

### 3. 個別 IT 教育訓練システムモデルの開発及び教育訓練による実証

#### 3.1 「IT スキル標準」に基づく教育システムの構築と実証（委託先：(社)情報サービス産業協会）

##### 3.1.1 はじめに

###### (1) 背景と目的

###### a 背景

日本経済は、株価の回復等、一部に回復の兆しが見られるものの、不況の長期化、金融機関の不良債権問題、高い失業率など、依然として厳しい局面が続いている。

このようななか、民間ユーザの情報化投資のコスト意識、費用対効果の意識が高まっており、技術の変化を踏まえた情報サービス産業に対する品質、納期、コスト面での要求は厳しく、業界内の競争も激化している。

情報サービス産業は、平成 13 年で 13 兆 7 千億の売上高に達しているが、不況の長期化もあって、ここ数年情報サービス企業の選別・淘汰は一層激しく進むことが予想され、個別企業レベルでは大きな格差が生ずると考えられる。

情報サービス産業にとって、近年の大きな環境変化のひとつがアジア諸国のソフトウェア産業の台頭である。数年の間に国内の売上高の相当部分が海外のソフトウェア産業に流れる可能性があると考えられる経営者も多くいる。

情報サービス企業は常に市場の動きを注視し、危機意識を持って、国際化を視野に入れた競争力強化を図り、そのための人材育成に一層注力する必要がある。

###### b 目的

情報サービス産業協会（JISA）では、業界各社の人材戦略を支援するとともに、日本の情報化をリードし、国際的にも競争力のある産業への脱皮を図るため、「業界の人材高度化事業：ICT（情報通信技術）カレッジ」を推進している。

今回、JISA 人材育成委員会（委員長：有賀 貞一（株）CSK。会員企業 34 社により構成）で検討中の ICT カレッジ事業の一環として、

\* 「IT スキル標準活用によるスペシャリスト育成」のためのモデル研修システム構築と実証に取り組む。これにより IT スキル標準利用ノウハウを蓄積し、業界への IT スキル標準の普及を図る。

\* 開発したモデル研修コースにより、タイム 24 18 階 ICT ラーニングセンターを活用したモデル研修を実施し、受講者、インストラクタの教育効果の確認を行う。

その上で必要な修正を行い、JISA における研修事業の中核に位置付け、継続的に実施することにより、業界の人材育成に寄与することを目的に「IT スキル標準に基づく教育システムの構築と実証」事業（以下、本事業）に取り組むこととする。

###### (2) 実証内容

本事業では、業界の高度技術者で特に人材不足とされるアプリケーションスペシャリスト（以下 APS）を中心とする職種を対象に、IT スキル標準及び研修ロードマップをベースにモデル

研修コースを開発、インストラクタを育成し、モデル研修を実施した。受講者の教育効果を受講前後のテスト、研修内容評価アンケート、追跡調査により把握し、構築したモデル研修システムの有効性を確認した。

#### a プロジェクトマネジメント（エントリレベル）[以下 PM（e エントリ）]

##### 1) 概要

プロジェクト管理に必要な基礎技術と PMBOK（Project Management Body of Knowledge）準拠のマネジメント技法を習得する。特に、基本事項であるスコープ、コミュニケーション、タイム、コスト、品質については、システム開発の特性対応（顧客・ベンダを含む推進能力、システム設計フェーズにおける機能性確保、実績報告能力、品質・コスト・納期コントロールおよび利害関係者との調整能力）を習得するコースである。

##### 2) 有効性仮説

e-ラーニングでは、時間、場所等、集合研修に比べ、受講者自身のペースで学習することが可能であり、利便性が高いという認識にたち、知識習得に有効な学習方法であるとの仮説をたてた。

##### 3) 実証方法

受講者募集では受講条件を明示したうえで公募を行い、受講者のスキルレベルの水準を確保した。知識習得については受講前後のテスト結果の比較、利便性については受講後のアンケートにより操作性、コース内容等の評価を実施することにより確認した。

また、プロジェクト管理を実践する上で必要となる知識の応用力については追跡調査票で確認した。

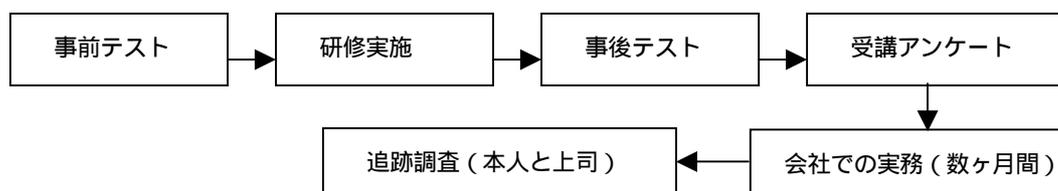


図 3.1-1 受講者の効果測定

#### b アプリケーションスペシャリスト（ミドルレベル）[以下 APS（集ミドル）]

##### 1) 概要

ピーク時の要員数 10 人未満のプロジェクトにおいて、開発チームリーダーとして、業務システム及び業務パッケージ分野の業務分析、テクノロジー、アプリケーションデザイン、リーダーシップ、コミュニケーション、ネゴシエーションの講習により知識を習得し、ケーススタディによる演習により実践的なスキルを身に付けるコースである。

##### 2) 有効性仮説

集合研修では、演習中心のカリキュラムを組むことにより受講者の実務能力向上に資することが可能であるとの仮説をたてた。

現在、実務能力の向上に資するためには、現場での OJT がもっとも効果のあがる方法とされ

るが、本来は研修で知識の応用力や演習を通じた整理された実務の手順や擬似体験を学んだ後に、OJTで実務能力の向上を図ることが効率的である。

また、一定水準のインストラクション能力があれば、新たな研修コースであってもスムーズにインストラクタを務めることが可能であることを確認する。

### 3) 実証方法

一定レベルの受講者を確保する目的で、ITスキル標準を利用し、受講条件を具体的に明示することにより、受講者募集を行った。知識習得については受講前後のテスト結果の比較、利便性については受講後の評価アンケート(テキスト、インストラクタ、コース内容、設備環境等)を実施した。また、演習を中心とする研修を受講した後の当該職種の実務に対する取り組み態度等については追跡調査票で確認した。

インストラクタの評価は受講者アンケートにより行った。さらに、追跡調査によりインストラクション業務に対する取組姿勢を調査した。

## c プロジェクトマネジメント(ミドルレベル)[以下PM(集ミドル)]

### 1) 概要

ITスキル標準のスキルマップに対応し、プロジェクトマネジメント(以下PM)のスキル達成指標をレベル4に設定している。具体的には、プロジェクトメンバの経験がある人(レベル3)が、プロジェクトを運営するための小規模なプロジェクト(管理する要員数がピーク時10人未満、または10人以上のプロジェクトのサブプロジェクト)を運営できる実践的スキル(レベル4)を習得することを目的とするコースである。

### 2) 有効性仮説

「アプリケーションスペシャリスト(ミドルレベル)」「(2)有効性仮説」に同じ。

### 3) 実証方法

「アプリケーションスペシャリスト(ミドルレベル)」「(3)実証方法」に同じ。

## d ITアーキテクト(ミドルレベル)[以下ITA(集ミドル)]

### 1) 概要

ITスキル標準に定義されている「ITアーキテクト(以下ITA):レベル4」の人材を育成するための基礎講座であり、ITAの専門分野の「アプリケーション」を対象とした。演習では文房具販売会社の問題点を提起し、それをもとに解決策を検討し、ビジネス構造(アーキテクチャ)を明確化した上で、新システムのアプリケーションアーキテクチャを設計する。

### 2) 有効性仮説

「アプリケーションスペシャリスト(ミドルレベル)」「(2)有効性仮説」に同じ。

### 3) 実証方法

「アプリケーションスペシャリスト(ミドルレベル)」「(3)実証方法」に同じ。

## (3) 事業の成果

技術者の研修を通じたスキル向上については、「知識の獲得」と「実務能力の向上」に大別でき

る。

連携機関はいずれも JISA 人材育成委員会の中核メンバー企業であり、IT スキル標準に対する理解も深く、「知識の獲得」と「実務能力の向上」を目的に充実した 4 つの研修コースを開発するとともに、実証において以下の成果を得ることができた。この成果をベースに JISA の人材育成事業の一層の強化を図る予定である。

#### a 知識の獲得

知識習得については、受講前後の知識レベル確認テスト(受講前後で同一内容のテストを実施)で確認した。

概ね、受講前に比べ、受講後の方が得点は高く、知識習得の面では、受講レベルと教育の目的を明確にした研修コースであれば、効果が高いといえる。

また、e-ラーニング受講者の上司に対するアンケートで回答者の 65.2%が「仕事に支障がないので、今後も採用したい」と回答しており、e-ラーニングの利点が広く認識されていることが確認できた。

しかしながら、e-ラーニング受講者に対するアンケートで「時間・場所を問わず学習できて良かった」、「楽しく学習できた」に対する回答は 39%に止まり、「独習のため、モチベーションを保つ努力が必要(30%)」、「その他(30%)」とする比較的消極的の回答が 60%を占めた。「その他」の多くは、「セキュリティや回線スピード等の問題で、社内や自宅で利用環境が制限され、不自由を感じた」との指摘であった。

今回の e-ラーニングでは動画を組み込み、モチベーションの維持を図る構成としたが、これが操作性の低下を招いたことも事実であり、受講環境により「動画」と「音声のみ」との選択を可能にするなどの配慮も必要であった。

これらの課題克服と集合研修に係る供給側 / 受講側の時間拘束、コスト負担等を踏まえれば、知識習得の場合には e-ラーニングが効果的である。さらに、旅費や宿泊を考えれば、教育の提供機会が少ない地方の技術者にとっても e-ラーニングは効果的な教育ツールであるといえる。

実際、今回の研修では e-ラーニングを含め、2 割強の地方からの受講者の参加を得たことも今回の実証の成果の 1 つであった。

#### b 実務能力の向上

IT スキル標準の思想によれば技術者のレベル評価のイメージは図 3.1-2 の通りである。

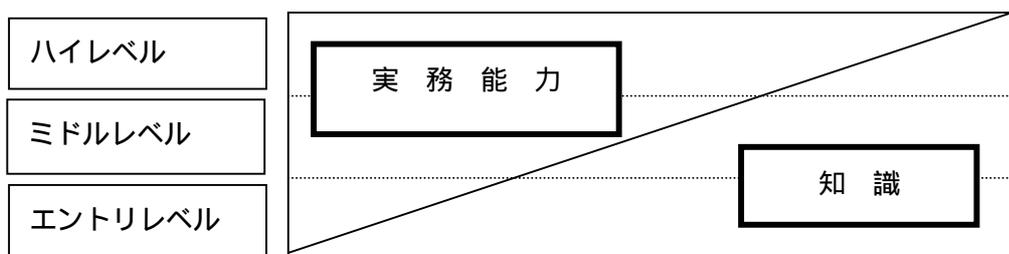


図 3.1-2 レベルにおける能力と知識の関係

エントリーレベルでは知識の割合が高いが、レベルが高くなるに従い、実務能力が問われる。研修終了後実施したアンケートでは、「今回のモデル研修は実務で役立つか」との質問を設定したが、「すぐに役に立つ」、「今後役に立つ」との回答が受講者、およびその上司とも67%あり、技術者の実務能力向上に資する研修を実施できた。

また、実務従事期間が極端に短い状況で実施することになった欠点はあるものの、追跡調査結果については以下の通りである。

ITA については、新しい職種であると同時に能力レベルも高いため、期待値よりは低めの結果になったが、各コースとも概ね受講者の現状（受講直後）における実務への取り組み状況を把握することができた。

\*PM (e エントリー): 「調達」や「コミュニケーション」の分野が弱い。

\*APS (集ミドル): 最も評価の高いスキルは受講者では「業務分析」、上司では「リーダーシップ」。また、最も評価の低いスキルは、受講者、上司ともに「テクノロジー」である。

\*PM (集ミドル): 最も評価の高いスキルは、受講者、上司ともに「リーダーシップ」。また、最も評価の低いスキルは、受講者、上司ともに「調達」である。

\*ITA (集ミドル): 他のスキル項目と大きな差があるわけではないが、評価の高いスキルは、受講者では「メソドロジー」、上司では「アーキテクチャ構築」。一方、最も評価の低いスキルは、受講者、上司とも「インダストリ」である。

このような、職種別の技術者の実態を把握できたことは本事業の成果であり、今後の研修コース開発の貴重なデータとなり得るものである。

### 3.1.2 教育訓練の対象

#### (1) IT スキル標準との対応

各コースの IT スキル標準フレームワークとの関係は表 3.1-1～表 3.1-4 の通りである。

なお、ITA については、レベル 4 以上のため、レベル 3 相当の APS 等が ITA を目指すために受講するコースとした。

表 3.1-1 PM (e エントリー)

項目	対象範囲
職種	プロジェクトマネジメント
専門分野	特定しない
レベル	エントリーレベル (レベル 2 相当)
職種共通スキル項目	スコープマネジメント、タイムマネジメント、コストマネジメント、品質マネジメント、コミュニケーションマネジメント
専門分野固有スキル項目	なし

表 3.1-2 APS (集ミドル)

項目	対象範囲
職種	アプリケーションスペシャリスト
専門分野	業務パッケージ中心
レベル	ミドルレベル(レベル3相当)
職種共通スキル項目	業務分析、プロジェクトマネジメント、テクノロジー、アプリケーションデザイン、ソフトウェアエンジニアリング、リーダーシップ、コミュニケーション、ネゴシエーション
専門分野固有スキル項目	業務パッケージを活用した業務システム構築

表 3.1-3 PM (集ミドル)

項目	対象範囲
職種	プロジェクトマネジメント
専門分野	システム開発 / アプリケーション開発 / システムインテグレーション
レベル	ミドルレベル(レベル3相当)
職種共通スキル項目	統合マネジメント、スコープマネジメント、タイムマネジメント、コストマネジメント、品質マネジメント、組織マネジメント、コミュニケーションマネジメント、リスクマネジメント、調達マネジメント、
専門分野固有スキル項目	ITソリューション設計・開発管理

表 3.1-4 ITA (集ミドル)

項目	対象範囲
職種	IT アーキテクトを目指すアプリケーションスペシャリスト
専門分野	アプリケーション
レベル	ミドルレベル(レベル4を目指す)
職種共通スキル項目	アーキテクチャ構築、デザイン、メソドロジ
専門分野固有スキル項目	アプリケーション機能デザイン

(2) 受講者について

**a 募集対象とした受講者像**

本事業で想定した受講者像は表 3.1-5 の通りである。

表 3.1-5 募集対象とした受講者像と人数

コース名	募集対象とした受講者像	人数
PM (eエントリ)	ITプロジェクト経験3年以上かつシステム開発の基礎知識を有すること	50名 (モデル研修のみ)
APS (集ミドル)	ITスキル標準APSのレベル3相当のスキル・経験を有し、ERD(Entity Relationship Diagram)が読めること	1回20名 2回実施
PM (集ミドル)	ITスキル標準プロジェクトマネジメントのレベル3相当のスキル・経験を有すること。あるいは、ITプロジェクト開発・管理経験が5年程度あること	1回20名 2回実施
ITA (集ミドル)	ITスキル標準ITスペシャリストあるいはアプリケーションスペシャリストのレベル3ないしは4相当の知識を有し、UMLの表記法、Webシステムアーキテクチャの概要を理解していること	1回20名 2回実施

## b 募集方法

### 1) 受講者

各モデル研修コースの受講対象レベルを IT スキル標準により明示し、モデル研修実施日、実施期間、募集定員、参加費用（無料）および終了後の追跡調査に協力することを条件に、JISA 会員企業に従事する技術者を対象に広く公募した。

### 2) インストラクタ

研修コース開発とインストラクション業務を分離し、一定水準の能力を有する候補者を短期間で新規コースのインストラクタとして育成、研修を実施することが可能かを確認するため、各モデル研修コースのインストラクタレベルを表 3.1-6 により明示し、本事業に協力することを条件に IT スキル標準の内容について理解の深い人材育成委員会参加企業を対象に公募した。なお、マスタインストラクタは、当該モデル研修開発各社から適任者を派遣してもらうこととし、公募したインストラクタ養成研修を実施した。

表 3.1-6 インストラクタ像

コース名	インストラクタ資格要件 (and条件)	育成人数
APS (集ミドル)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ERDを作成した経験を有すること</li> <li>・ APS レベル5相当 (ITスキル標準) の知識・経験を有すること</li> <li>・ 5年以上のIT関係のインストラクタ経験を有すること</li> </ul>	2名
PM (集ミドル)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ プロジェクトマネジメントのインストラクタ経験を3年以上有すること</li> <li>・ プロジェクトマネジメントの実務経験を5年以上有すること</li> <li>・ 研修の企画立案経験を有すること</li> </ul>	2名
ITA (集ミドル)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ UMLを使用し、オブジェクト指向でシステムを分析・設計した経験を有すること</li> <li>・ ITAおよびアプリケーション分野レベル5相当 (ITスキル標準) の知識・経験を有すること</li> <li>・ ITスキルおよびヒューマンスキルを問わず、何らかのインストラクタ経験を有</li> </ul>	2名

	すること	
--	------	--

### c 実際の受講者の特性

受講者は、男性 176 名（92%）、女性 15 名（8%）と圧倒的に男性が多かった。また、各コースとも地方からの参加者が 2 割程度あった。

最終的に受講修了となった受講者は、30 代男性を中心とした分布となっており、業界の中堅技術者向け講座としてコースを設計した際に想定した受講者像とほぼ一致する結果となった。

なお、PM（e エントリ）ではシステム環境の障害、業務多忙により 13 名、また、3 つの集合研修では、業務の都合により研修を終了できなかった受講者が 10 名でた。

本モデル研修の受講者の特性は表 3.1-7 の通りである。

表 3.1-7 実際の受講者の特性と人数

コース名	受講者の特性	人数
PM(e エントリ)	応募者は 55 名であった。そのうち、男性は 51 名（93%）で女性は 4 名（7%）、地域別に見ると首都圏 42 名（76%）で首都圏以外 13 名（24%）であった。また、年齢層（修了者）を見ると 20 代 12 名（28%）、30 代 20 名（48%）、40 代 10 名（24%）であった。	42 名
APS(集ミドル)	応募者は 40 名であった。そのうち、男性は 34 名（85%）で女性は 6 名（15%）、地域別に見ると首都圏 29 名（73%）で首都圏以外 11 名（27%）であった。また、年齢層（修了者）を見ると 20 代 7 名（20%）、30 代 25 名（71%）、40 代 2 名（6%）、50 代超 1 名（3%）であった。	35 名
PM(集ミドル)	応募者は 42 名であった。そのうち、男性は 41 名（98%）で女性は 1 名（2%）、地域別に見ると首都圏 32 名（76%）で首都圏以外 10 名（24%）であった。また、年齢層（修了者）を見ると 20 代 6 名（16%）、30 代 23 名（60%）、40 代 9 名（24%）であった。	38 名
ITA(集ミドル)	応募者は 39 名であった。そのうち、男性は 35 名（90%）で女性は 4 名（10%）、地域別に見ると首都圏 33 名（85%）で首都圏以外 6 名（15%）であった。また、年齢層（修了者）を見ると 20 代 13 名（34%）、30 代 19 名（50%）、40 代 5 名（13%）、50 代超 1 名（3%）であった。	38 名

### 3.1.3 実施体制

#### (1) 実施体制

人材育成委員会での検討結果を踏まえ、JISA が提案代表機関となり、人材育成委員会幹事企業を主体に本事業を実施した。業界主要企業との連携により信頼性の高い教育システムを構築することが可能となった。

本事業の実施体制は図 3.1-3 の通りである。

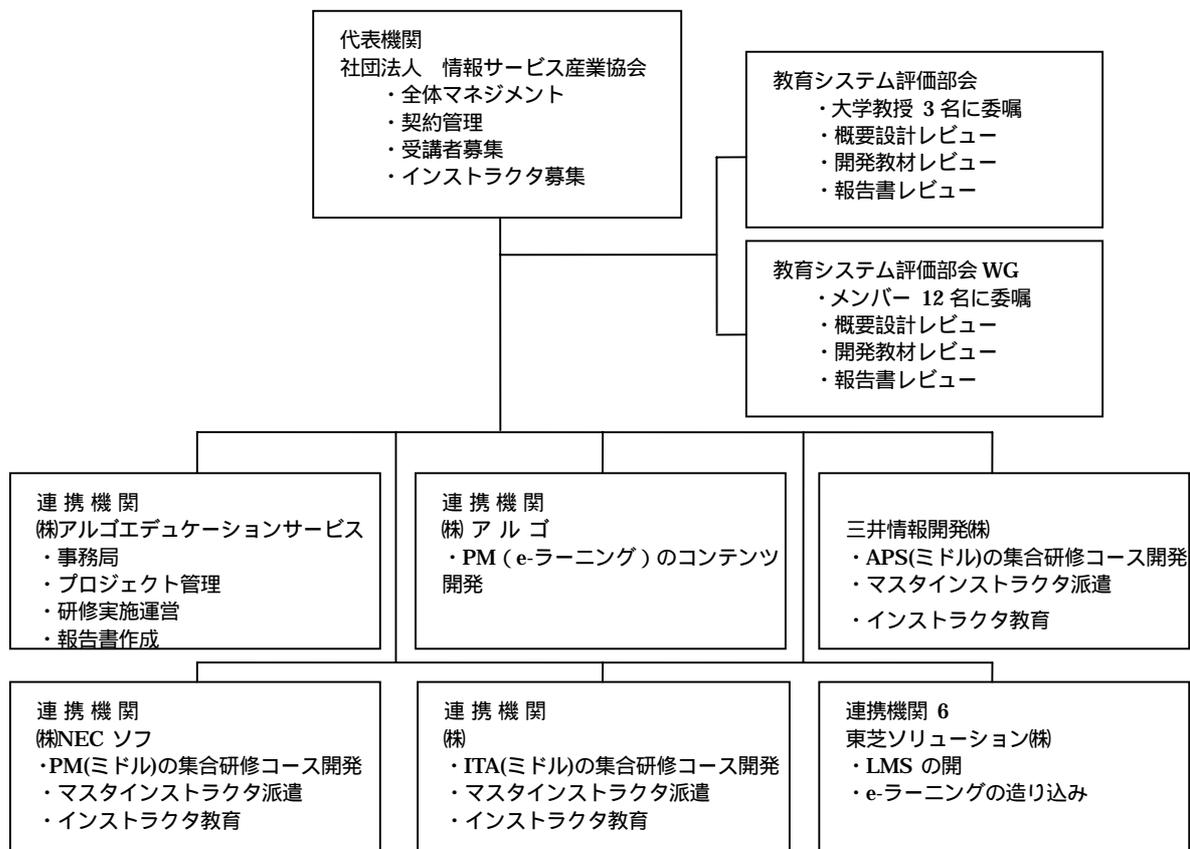


図 3.1-3 実施体制

連携機関 1 の役割は、平成 14 年度、JISA からの委託により ICT ラーニングセンターにおいて「情報処理技術者研修」の企画・運営を実施した実績を有する株式会社アルゴエデュケーションサービスが担当した。

連携機関 2 の役割は、プロジェクトマネジメント・ノウハウを盛り込んだ質の高い教材開発能力を有することから株式会社アルゴ 21 が担当した。

連携機関 3 の役割は、アプリケーション開発実績も豊富かつ、視野の広い人材育成に注力している三井情報開発株式会社が担当した。

連携機関 4 の役割は、プロジェクト管理を中心に、社内外の IT 技術者向け教育に 22 年もの実績をもつ NEC ソフト株式会社が担当した。

連携機関 5 の役割は、業界の最大手企業として、自社内および業界技術者向けに高い教育実績を誇る株式会社 CSK が担当した。

連携機関 6 の役割は、社内教育用に質の高い LMS 構築の実績を持つ株式会社東芝ソリューションが担当した。

またコース開発、教材開発に係わる第三者評価のマネジメントは JISA が担当し、本事業に直接関係しない学者 3 名(神沼 靖子: 埼玉大学大学院非常勤講師、高橋 伸夫: 東京大学教授、関 哲郎: 千葉工科大学助教授)および各社で人材育成を担当する人材育成委員会有志 9 名が、

4つのコースに係わるコース開発、教材開発および報告書の内容についてレビューを行った。

## (2) インストラクタ

インストラクタについては、表 3.1-8 の通りである。

表 3.1-8 インストラクター一覧

氏名	所属	経歴・実績	担当コース
佐藤 義男	株式会社アルゴシステム創研	石川島播磨重工業、日本 DEC でのシステム開発業務を経て、現社コンサルティング業務に従事。米国 PMI 会員。日本プロジェクトマネジメント・フォーラム (JPMF) 筆頭副会長。	PM (e-エントリ)
本田 実	三井情報開発株式会社	システム開発 (15 年以上) を経て、IT 関連コンサルティングおよび教育事業に従事。	APS (集ミドル) マスタインストラクタ
田中 仁	NEC ソフト株式会社	官庁の官制システム開発にリーダーとして 4 年従事する他、複数のシステム開発に従事。	APS (集ミドル) インストラクタ
大本 修嗣	日本オラクル株式会社	製造業系システム開発(ERP)および導入にプロジェクトマネージャとして 3 年従事する他、複数のシステム開発に従事。	APS (集ミドル) インストラクタ
佐藤 一幸	NEC ソフト株式会社	システム開発 (10 年以上) を経て、IT 関連コンサルティングおよび教育事業に従事。	PM (集ミドル) マスタインストラクタ
田中 秀明	株式会社 CSK	金融機関勘定系・情報系システム開発 (7 年) および官庁系システム開発 (2 年) に従事。	PM (集ミドル) インストラクタ
勝田 克志	NEC ソフト中部株式会社	金融機関営業店端末システム開発 (3 年) および教育事業 (2 年) にプロジェクトマネージャとして従事。	PM (集ミドル) インストラクタ
上田 規美子	株式会社 CSK	教育 (含、IT 関連) 事業に 20 年従事。	ITA (集ミドル) マスタインストラクタ
内田 明利	株式会社アルゴ 21	公益法人向けシステム開発および社内向けシステム開発に 2 年従事する他、複数のシステム開発に従事。	ITA (集ミドル) インストラクタ
星野 秀一	キーウェアソリューションズ株式会社	IT 教育研修の企画・コース設計・講師に 3 年以上従事する他、複数のシステム開発に従事。	ITA (集ミドル) インストラクタ

### 3.1.4 教育訓練の内容

#### (1) コースフロー

本モデル研修は、IT スキル標準にあるアプリケーション開発系キャリアパスを対象に、エントリレベルからミドルレベルに至る人材育成を支援するものである。

コースは知識習得に主眼をおいたエントリレベルの e-ラーニングコース、および実践的な演習を重視するミドルレベルの集合研修の 2 種から構成されており、エントリレベルは 1 コース、ミドルレベルは 3 コースで教育訓練を実施しており、それぞれのコースフローは図 3.1-4、図 3.1-5 の通りである。

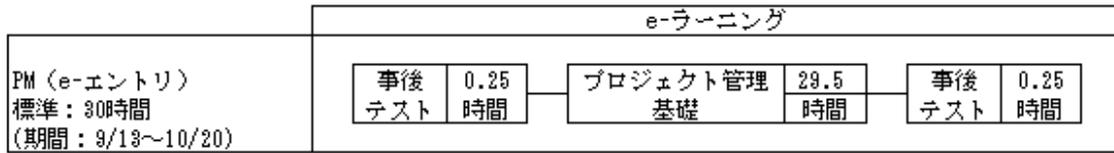


図 3.1-4e-ラーニングコースフロー

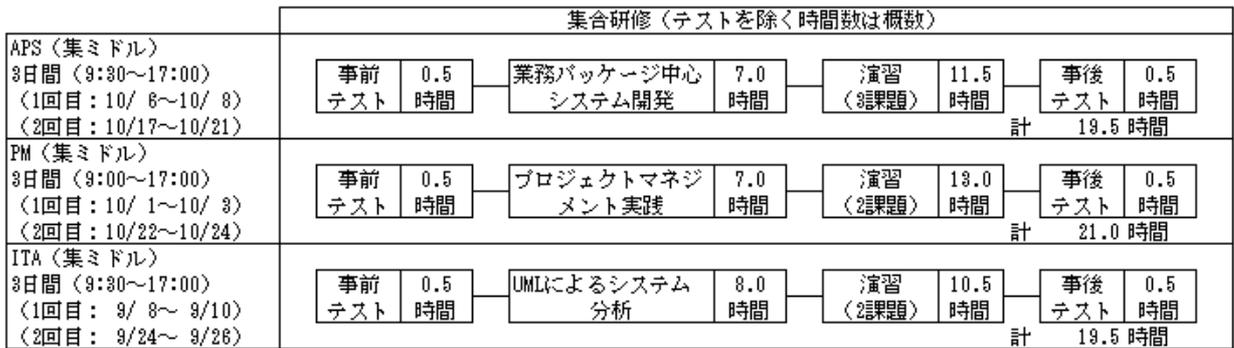


図 3.1-5 集合研修コースフロー

## (2) 教育訓練の内容

以下に、各コースにおける教育訓練の内容および特徴を記す。

### a PM (eエントリ)

本コースの特徴は、PMに必要な基礎技術と、PMBOK 準拠のマネジメント技法が習得できることにある。各章毎に演習問題を設け、理解度を把握できる内容となっている。

また、本コースの最大の特徴は、受講修了者に PMP(Project Management Professional)資格試験申請要件となる「PM 教育受講証明書」(14 時間)が発行されることである。9 月 13 日～10 月 20 日の期間で実施した。

本コースの教育訓練の内容は表 3.1-9 の通りである。

### b APS (集ミドル)

本コースの特徴は、アプリケーションの要求仕様の整理に関して、要求抽出、要求の概念モデル化、要求交渉、要求定義文書の作成・レビュー、要求追跡に関する標準的な技術の紹介と利用枠組みの講義を行う。その上で事例として「中堅サービス企業の基幹システム」を題材に、パッケージ導入と独自開発の組み合わせによる構築を行うためのシステム化計画立案のケーススタディを実施することにある。インストラクタ養成研修を 9 月 25,26 日で実施、またモデル研修は、第 1 回を 10 月 6 日～10 月 8 日、第 2 回を 10 月 17 日～21 日で実施した。

本コースの教育訓練の内容は表 3.1-10 の通りである。

### c PM (集ミドル)

本コースの特徴は、プロジェクト管理の7大機能(進捗管理、品質管理、要員管理、外注管理、予算管理、変更管理、機密管理)に関し、PMBOK ベースの実践的な講義を行う。その上でケーススタディを交えた演習中心の学習を実施し、プロジェクト管理上の諸問題に関する疑似体験を通して実務への即効性を高めることにある。インストラクタ養成研修を9月17日で実施、またモデル研修は、第1回を10月1日~10月3日、第2回を10月22日~24日で実施した。本コースの教育訓練の内容は表 3.1-11 の通りである。

### d ITA (集ミドル)

本コースの特徴は、実装されたシステム(教材として提供するテストシステム)の利用およびドキュメントを通じ、現行システムの問題点の抽出、ユーザーニーズの分析を行い、成果物として、オブジェクト指向による改善システム要求分析書・設計書を作成する。最終的には改善システムの模範解答との比較検討を実施して、具体的に達成レベルを確認することが可能なことにある。インストラクタ養成研修を8月26,28,29日で実施、またモデル研修は、第1回を9月8日~9月10日、第2回を9月24日~26日で実施した。本コースの教育訓練の内容は表 3.1-12 の通りである。

### (3) 使用教材

本モデル研修で使用される教材は、表 4-5 の通りである。IT スキル標準をベースとした演習中心の体系的な教材は現在のところ見当たらないため、ITA の要素技術解説部分を除き新規開発とした。

表 3.1-9PM (e エントリ) の教育訓練内容

科目	教育訓練内容	形式	期間	講師	場所	設備	教材番号
事前テスト	知識レベル確認テスト	E	標準 30 時間	佐藤 義男	企業内 又は自 宅	-	1
講座	プロジェクト管理に必要な基礎技術と PMBOK 準 拠のマネジメント技法の習得						2
事後テスト	知識レベル確認テスト						3
アンケート	研修内容評価アンケート						4

【摘要】形式欄の記号は、E:e-ラーニング Z:座学 G:グループワーク を指す。 場所欄の ICT は、ICT ラーニングセンターを指す。

表 3.1-10APS (集ミドル) の教育訓練内容

科目	教育訓練内容	形式	期間	講師	場所	設備	教材番号
事前テスト	知識レベル確認テスト	-	1 日目	マスタインストラクタ 本田 実 インストラクタ 大本 修嗣 インストラクタ 田中 仁	ICT	PC、 プリンタ、 プロジェクタ 他	5
第 1 章～第 3 章	APS とは、業務分析、要件定義	Z					
演習 1	課題 1 作業 / 発表	G	2 日目				
演習 1	課題 2 作業 / 発表	G					
第 4 章	業務パッケージ中心システム開発	Z	3 日目				
演習 2	課題 1～3 作業	G					
演習 2	課題 1～3 作業 / 発表	G					
演習 3	演習 3 作業 / 発表						
第 5 章	外部設計	Z					
事後テスト	知識レベル確認テスト	-					
アンケート	研修内容評価アンケート	-				8	

【摘要】形式欄の記号は、E:e-ラーニング Z:座学 G:グループワーク を指す。 場所欄の ICT は、ICT ラーニングセンターを指す。

表 3.1-11PM (集ミドル) の教育訓練内容

科目	教育訓練内容	形式	期間	講師	場所	設備	教材番号
事前テスト	知識レベル確認テスト	-	1日目	マスタインストラクタ 佐藤 一幸	ICT	PC、 プリンタ、 プロジェクタ 他	9
第1章～第2章	プロジェクトマネジメントの概要とサイクル	Z					2日目
演習1	課題1～2作業	G	3日目	インストラクタ 勝田 克志	11		
演習1	課題1～2中間発表、課題3作業	G					
演習1	演習1総合発表	G					
演習2	演習2作業	-	-			12	
事後テスト	知識レベル確認テスト	-					
アンケート	研修内容評価アンケート	-					

【摘要】形式欄の記号は、E:e-ラーニング Z:座学 G:グループワーク を指す。 場所欄の ICT は、ICT ラーニングセンターを指す。

表 3.1-12ITA (集ミドル) の教育訓練内容

科目	教育訓練内容	形式	期間	講師	場所	設備	教材番号
事前テスト	知識レベル確認テスト	-	1日目	マスタインストラクタ 上田 規美子	ICT	PC、 プリンタ、 プロジェクタ 他	13
ITA とは	ITA の必要性、スキル領域、役割	Z					2日目
適用業務開発プロセス	プロセスモデル、オブジェクト指向開発ほか	G	3日目	インストラクタ 星野 秀一	15		
問題解決の手順	問題を解決するヒント、手順、方法	Z					
ケーススタディ	情報化計画の策定	G					
ビジネスモデリング	ビジネス分析モデル、ユースケースモデルほか	Z	-			16	
演習1	演習1作業/発表	G					
ソフトウェアアーキテクチャ構築	位置付け、目的、構築	Z					
演習2	演習2作業/発表	-					
事後テスト	知識レベル確認テスト	-					
アンケート	研修内容評価アンケート	-					

【摘要】形式欄の記号は、E:e-ラーニング Z:座学 G:グループワーク を指す。 場所欄の ICT は、ICT ラーニングセンターを指す。

表 3.1-13 使用教材一覧

教材番号	教材の名称	メディア	新規 / 既存	内容
1	事前テスト	WEB	新規	受講前の知識レベルを確認するテスト
2	プロジェクトマネジメント基礎			PMBOK に基づくプロジェクト管理の基礎知識
3	事後テスト			受講後の知識レベルを確認するテスト（受講前テストと同一）
4	アンケート			研修内容、教材などの評価に関するアンケート
5	事前テスト	紙	新規	受講前の知識レベルを確認するテスト
6	集合研修アプリケーションスペシャリスト（ミドルレベル）			業務パッケージ中心開発に基づく業務分析、要求定義など
7	事後テスト			受講後の知識レベルを確認するテスト（受講前テストと同一）
8	アンケート			研修内容、教材などの評価に関するアンケート
9	事前テスト	紙	新規	受講前の知識レベルを確認するテスト
10	集合研修プロジェクトマネジメント（ミドルレベル）			PMBOK に基づくプロジェクト管理の実践知識とケーススタディ
11	事後テスト			受講後の知識レベルを確認するテスト（受講前テストと同一）
12	アンケート			研修内容、教材などの評価に関するアンケート
13	事前テスト	紙	テキストは一部既存（約35%）その他は全て新規	受講前の知識レベルを確認するテスト
14	集合研修 IT アーキテクト（ミドルレベル）			モデリングに基づく問題解決技法基礎知識とケーススタディ
15	事後テスト			受講後の知識レベルを確認するテスト（受講前テストと同一）
16	アンケート			研修内容、教材などの評価に関するアンケート

### 3.1.5 教育訓練効果の評価と要因分析

#### (1) 評価の考え方

##### a 指標

教育訓練効果については「知識の獲得」、および「実務能力の向上」を把握できるよう、前者に対しては受講前後のテストを実施する。後者においては IT スキル標準のレベル及び研修ロードマップの「対象スキル項目 / 関連する知識」等を参考に実務への適応能力を評価する追跡調査票を指標のベースとした。

なお、追跡調査票は本来、受講 3 ヶ月後に実施することを想定したが、スケジュールの関係から受講 1 ヶ月後に実施したため、実務への取組み姿勢評価の基礎データと位置付けた。

##### b 評価方法およびツール

#### 1) 教育訓練システム

教育システム評価部会（3名の学者）、人材育成委員会（9名の委員、評価を実施する教育訓練コースの数は委員により異なる）の委員により、教育訓練システムのコース設計（実施計画概要、4コースの概要設計書内容、LMSの機能概要等）、教材開発内容（カリキュラム・時間配分、教材の内容・充実度等）の評価を行い、結果をコース開発、教材開発に反映させた。

#### 2) 教育訓練効果評価

##### e-ラーニング

以下、4つの指標により受講者の教育訓練効果を評価するとともに、コース内容については、受講後アンケートを実施、評価した。

\* 公募時に、受講対象条件を明示した。

\* 受講前テストを実施、知識レベルを把握した。

\* 受講後テストを実施、受講前との知識レベルを検証した。

\* 追跡調査（受講後約1ヵ月後）を実施（受講者およびその上司）、実務における研修効果（本人と上司のギャップ等）を検証した。

##### 集合研修

以下、4つの指標により受講者の教育訓練効果を評価するとともに、コース内容については、受講後アンケートを実施、評価した。

\* 公募時に、受講対象レベルを IT スキル標準に基づいて明示した。

\* 受講前テストを実施、知識レベルを把握した。

\* 受講後テストを実施、受講前との知識レベルを検証した。

\* 追跡調査（受講後約1ヵ月後）を実施（本人およびその上司）、実務における研修効果（本人と上司のギャップ等）を検証した。

##### インストラクタの評価

\* 公募時に、インストラクタとして備えるべき実務経験および知識レベル等を明示した。

\* 研修終了時、受講者に対するインストラクタ評価項目を含むアンケートを実施、さらに追跡調査（受講後約1ヵ月後）を実施（本人およびその上司）、インストラクション業務実施によるインストラクタとしての能力向上効果を検証した。

(2) 評価結果

a 知識レベル測定結果

1) PM (e エントリ)

受講者に対して実施した受講前後のテスト結果（5問4択式、受講前後同一問題）は表 3.1-14 の通りである。受講前、3問正解が13名と最も多くなり、3問以下の正解が全体の48%であったが、終了後には全員4問以上の正解となった。

表 3.1-14 PM (e エントリ) 知識レベル測定結果

正解数	受講前			受講後		
	人数	比率(%)	平均正解数	人数	比率(%)	平均正解数
1問正解	1	2.4		0	0.0	
2問正解	6	14.3		0	0.0	
3問正解	13	31.0		0	0.0	
4問正解	10	23.8		23	54.8	
5問正解	12	28.6		19	45.2	
	42	100.0	3.6	42	100.0	4.5

2) APS (集ミドル)

受講者に対して実施した受講前後のテスト結果（20問4択式、受講前後同一問題）は表 3.1-15 の通りである。平均点で21点の向上が見られ、60点以下では全て該当者数が減少した。

表 3.1-15 APS (集ミドル) 知識レベル測定結果

点数	受講前			受講後		
	人数	比率(%)	平均点	人数	比率(%)	平均点
0~20	1	2.9		0	0.0	
21~40	10	28.6		2	5.7	
41~60	23	65.7		10	28.6	
61~80	1	2.9		16	45.7	
81~100	0	0.0		7	20.0	
	35	100.0	46	35	100.0	67

3) PM (集ミドル)

受講者に対して実施した受講前後のテスト結果（32問4択式、受講前後同一問題）は表 3.1-16 の通りである。平均点で18点の向上が見られ、60点以下では全て該当者数が減少した。

表 3.1-16 PM (集ミドル) 知識レベル測定結果

点数	受講前			受講後		
	人数	比率 (%)	平均点	人数	比率 (%)	平均点
0 ~ 20	0	0.0		0	0.0	
21 ~ 40	1	2.6		0	0.0	
41 ~ 60	27	71.1		1	2.6	
61 ~ 80	8	21.1		24	63.2	
81 ~ 100	2	5.3		13	34.2	
	38	100.0	57	38	100.0	75

4) ITA (集ミドル)

受講者に対して実施した受講前後のテスト結果 (30 問 4 択式、受講前後同一問題) は表 3.1-17 の通りである。平均点で 10 点の向上が見られた。ピークも上位の得点に移行し、知識レベルの向上が見られた。

表 3.1-17 ITA (集ミドル) 知識レベル測定結果

点数	受講前			受講後		
	人数	比率 (%)	平均点	人数	比率 (%)	平均点
0 ~ 20	0	0.0		0	0.0	
21 ~ 40	7	18.4		2	5.3	
41 ~ 60	23	60.5		11	28.9	
61 ~ 80	8	21.1		23	60.5	
81 ~ 100	0	0.0		2	5.3	
	38	100.0	54	38	100.0	66

b 研修内容

研修終了後にテキスト (5 項目)、操作性 (5 項目、e-ラーニングのみ)、講義内容 (3 項目)、インストラクタ (5 項目、集合研修のみ)、設備環境 (3 項目、集合研修のみ) に係わるアンケート調査を実施した。

評価は「大変劣る・低い (i)」、「劣る・低い ( )」、「普通」、「優れている・高い ( )」、「大変優れている・高い (iv)」の 5 段階で実施し、その結果を基に項目単位に  $[(iv) \text{ の構成比} + ( ) \text{ の構成比}] - [( ) \text{ の構成比} + (i) \text{ の構成比}]$  を「ポイント値」として計算。値がプラスであればよい評価、マイナスであれば悪い評価となる。

4 つのコースについて、上記カテゴリ毎にポイント値の平均を計算した結果は表 3.1-18 の通りである。

表 3.1-18 研修内容評価結果

設問	PM (e エントリ)	APS (集ミドル)	PM (集ミドル)	ITA (集ミドル)
コース内容について	16.67	43.81	78.63	41.23
テキストについて	8.57	53.14	41.10	51.05
インストラクタについて	-	82.86	84.62	65.26
教室・設備・実習環境について	-	31.43	23.93	63.16
操作性等について	2.38	-	-	-
コース平均	9.21	52.81	57.07	55.18

### c 追跡調査

本事業では研修を終了した受講者に対して、研修結果が実務能力向上にどの程度寄与したかを確認する目的で追跡調査を実施した。

受講コースごとに「スキル項目 / スキル行動 / スキル熟達内容」で実務能力評価のベースとなる設問を設定し、項目単位に熟達度を回答する調査票とした。

熟達度は原則、「0：意味すらかからない、1：習ったことを覚えている程度、2：上司等の行動を観察してなるほどと思える、3：上司等に教わりながら実践、4：独力で実践」の5段階とした。

なお、PM (集ミドル) では、「実践する機会が無かった (欠損値扱い)」、インストラクタについては「5：従来から実践していた」を加えた。数字はそれぞれの項目の重みを表している。

スキル熟達内容毎に重み付した熟達度の平均をとり、さらに、スキル項目で括り、平均を計算し、追跡調査結果とした。

#### 1) PM (e エントリ)

スキル行動 / スキル熟達内容を、スキル項目である統合、スコープ、タイム、調達、コスト、品質、人的資源、コミュニケーション、リスクの9項目で整理した結果は表 3.1-19 の通りである。

表 3.1-19 PM (e エントリ) スキル項目平均値

スキル項目	受講者	上司
統合	2.18	2.42
スコープ	2.14	2.22
タイム	2.42	2.55
調達	1.48	1.73
コスト	2.27	2.35
品質	2.29	2.50
人的資源	2.42	2.65
コミュニケーション	1.99	2.19
リスク	2.08	2.30
平均	2.14	2.32

## 2) APS (集ミドル)

スキル行動/スキル熟達内容を、スキル項目である APS 全体、業務分析、アプリケーションデザイン、ソフトウェアエンジニアリング、テクノロジー、業務パッケージを活用した業務システム構築、リーダーシップ、コミュニケーションの 8 項目で整理した結果は表 3.1-20 の通りである。

表 3.1-20 APS (集ミドル) スキル項目平均値

スキル項目	受講者	上司
APS 全体	2.41	2.18
業務分析	2.48	2.55
アプリケーションデザイン	2.15	2.24
ソフトウェアエンジニアリング	2.22	2.31
テクノロジー	2.05	2.13
業務パッケージを活用した業務システム構築	2.41	2.45
リーダーシップ	2.38	2.67
コミュニケーション	2.31	2.40
平均	2.30	2.37

## 3) PM (集ミドル)

スキル行動/スキル熟達内容を、スキル項目である統合、スコープ、タイム、コスト、品質、組織、コミュニケーション、リスク、調達、リーダーシップ、コミュニケーション、ネゴシエーションの 12 項目で整理した結果は表 3.1-21 の通りである。

なお、プロジェクトマネジメントでは実務経験が能力に与える影響が高いことから、評価項目に「実践する機会がなかった」を加え、その結果を欠損値と扱い、評価結果を算出した。今回の調査では、概ね回答者の 3 割が上記を選択しており、実態把握の精度向上が図られたと考える。

表 3.1-21 PM (集ミドル) スキル項目平均値

スキル項目	受講者	上司
統合	3.20	3.32
スコープ	2.85	3.12
タイム	2.59	2.84
コスト	2.28	2.37
品質	1.92	2.19
組織	2.74	2.73
コミュニケーションマネジメント	2.63	2.62
リスク	2.38	2.55
調達	1.81	1.99
リーダーシップ	3.27	3.40
コミュニケーション	3.09	3.14
ネゴシエーション	2.84	3.06
平均	2.63	2.78

## 4) ITA (集ミドル)

スキル行動/スキル熟達内容を、スキル項目であるアーキテクチャ構築、デザイン、コンサルテ

ィング、テクニカル、メソドロジ、プロジェクトマネジメント、インダストリの7項目で整理した結果は表 3.1-22 の通りである。

**表 3.1-22 ITA (集ミドル) スキル項目平均値**

スキル項目	受講者	上司
アーキテクチャ構築	2.79	2.88
デザイン	2.54	2.64
コンサルティング	2.63	2.54
テクニカル	2.68	2.72
メソドロジ	2.80	2.84
プロジェクトマネジメント	2.72	2.74
インダストリ	2.29	2.24
平均	2.63	2.66

5) インストラクタ

スキル項目である、研修業界動向の把握、プロジェクトマネジメント、リーダーシップ、ネゴシエーション、コミュニケーション、インストラクション・コーチング、担当教育分野における専門性の7項目で整理した結果は表 3.1-23 の通りである。

**表 3.1-23 インストラクタスキル項目平均値**

スキル項目	受講者	上司
研修業界動向の把握	3.92	4.08
プロジェクトマネジメント	4.14	4.28
リーダーシップ	4.00	3.89
ネゴシエーション	4.25	3.75
コミュニケーション	4.44	4.42
インストラクション・コーチング	4.75	4.38
担当教育分野における専門性	4.33	4.00
平均	4.26	4.11

(3) 要因分析

PM (e エントリ) は PM (集ミドル) の入門編との位置付けだが、PM の知識を体系的に学ぶことは他の職種でも有益であり、そのための必修コースと位置付けることができる。

知識レベルの向上は実務への取組み意欲を高める効果もあり、エントリレベルの技術者には有益なコースと言える。

また、集合研修は演習中心であり、受講者自身の経験の再整理と今後の実務への取り組み方を学ぶことによって実務能力の向上に寄与する内容となっており、充実した研修を実施できたと考えられる。

以下、研修コース等の項目別に分析結果を記す。

## **a PM (e エントリ)**

### 1) 受講条件との比較

システム開発については経験を積んだものの、PM について体系的に学ぶ機会が無かった技術者を想定したコースであったが、結果としては 1 問正解から 5 問正解まで分散した。このことは、今回のモデル研修を無料で実施したこともあり、PM に関する経験の浅い人と経験の豊富な人が混在したためではないかと推測できる。

いずれにしても、正解数 3 問以下の比較的経験の浅い技術者の知識習得であれば、非常に有効であったことが分かる。

### 2) 追跡調査

\* 受講者の平均評価は 2.14、上司の平均評価は 2.32 となった。全般的に受講者より上司のほうが良い評価を与えていることがわかる。

\* 最も評価の低い分野は「調達」である。さらに「コミュニケーション」の分野も低い結果となった。他のスキル項目は、ほぼ同様の結果となった。そのなかでも比較的高めの評価となったのが人的資源である。

低い評価となった調達の内訳は、契約書、要員採用であり、日常の開発業務に比べ、経験することが困難な分野であり、今後の研修コース開発においても参考になる結果が得られた。

## **b APS (集ミドル)**

### 1) 受講条件との比較

IT スキル標準の浸透度の問題もあり、応募時にレベル 3 相当という言葉がどこまで理解されたかは疑問が残る結果となった。

しかしながら、研修終了時点では一部の受講者を除き、知識レベル向上に効果があったことが認められる。さらに 81 点以上も 7 名 (20%) となり、目標水準に到達している。

### 2) 追跡調査

\* 受講者の平均評価は 2.30、上司の平均評価は 2.37 となった。「APS 全体」では受講者の方が高いものの、他の 7 項目では上司の評価のほうが若干高めの評価となった。

\* 最も評価の高いスキルは受講者では「業務分析」、上司では「リーダーシップ」という結果であった。また、最も評価の低いスキルは、受講者、上司ともに「テクノロジー」であった。

テクノロジーには、システムライフサイクル、システム監査、情報セキュリティ監査、業務パッケージ等の最新動向把握が含まれており、現場技術者が業務に追われ、最新の技術動向把握を怠る傾向が認められた。

APS は業界の中核人材のなかの 1 つである。今回の追跡調査の結果が業界の実態を示すものであるとすれば、テクノロジー分野について充実した教育を実施することが技術者の能力向上に資すると考えられる。

## **c PM (集ミドル)**

### 1) 受講条件との比較

APS 同様、IT スキル標準の浸透度の問題は残るものの、「IT プロジェクト開発・管理経験経験 5

年程度」との補足条件があったため、一定能力以上の人材が集まったものと思われる。テスト結果も概ね想定通りであり、満足のいく結果となった。当該職種は業界で最も不足している人材であり、本人も自覚し、企業も力を入れて教育している分野であるといえる。

## 2) 追跡調査

\*受講者の平均評価は 2.63、上司の平均評価は 2.78 となった。他の追跡調査同様、全般的に上司のほうが良い評価結果となっている。

\*最も評価の高いスキルは、受講者、上司ともに「リーダーシップ」となった。また、最も評価の低いスキルは、受講者、上司ともに「調達」という結果であった。

調達に関しては、e-ラーニングの PM と同様の結果となった。やはり PM の業務に携わっている技術者でも、契約業務等に係わる意識は低いと思われる。

オープン化等、最近の技術のブラックボックス化が進むなかで、業界では高度なプロジェクト管理能力を有するマネジャの育成が喫緊の課題である。この結果を踏まえれば、「調達」や「品質」の分野を中心にプロジェクトマネジャの能力強化を図る研修を充実させることが、業界各社の今後の課題である。

## d ITA (集ミドル)

### 1) 受講条件との比較

受講条件に IT スキル標準のレベルに加え、「UML 表記法、Web システムアーキテクチャ概要を理解していることとした。テスト問題は UML、ネットワーク、オブジェクト指向、メソドロジなど広範囲にわたっており、APS としての基礎力はあるものの ITA としての基礎的な知識、経験を有するという点では疑問の残る結果となった。

### 2) 追跡調査

\*受講者の平均評価は 2.63、上司の平均評価は 2.66 となった。両者の評価結果はほぼ一致しており差はない。

\*最も評価の高いスキルは、受講者では「メソドロジ」、上司では「アーキテクチャ構築」という結果であるが、他のスキル項目と大きな差があるわけではない。一方、最も評価の低いスキルは、受講者、上司とも「インダストリ」となった。

テスト結果は概ね良好であったものの、追跡調査の結果は低かった。ITA は業界にとってもレベルが高く新しい人材であることから、今後は、役割や仕事内容を中心とする入門コースと、演習を通じて ITA の実務能力向上に資するコース等に分解し、研修を行うことを検討する必要がある。

## e インストラクタ

\*インストラクタの平均評価は 4.26、上司の平均評価は 4.11 となった。受講者では上司の評価が高めであったが、インストラクタについては、全般に上司の方が厳しく評価している。

\*もっとも評価の高いスキルは、インストラクタでは「インストラクション・コーチング」、上司では「コミュニケーション」であった。また、もっとも評価の低いスキルは、インストラクタでは「研修業界動向の把握」、上司では「ネゴシエーション」という結果であった。

上司、本人ともに 4 点を上回る評価になった。マスタインストラクタによるインストラクタ評価

(説明、受講者への対応、知識レベル等)も高く、今回募集したインストラクタ候補の能力が総じて高いことが裏付けられた。表 3.1-18 において、受講者のもっとも評価の高い項目が、インストラクタであった。開発社からマスタインストラクタを派遣してもらうことに加え、インストラクタ候補は人材育成委員会より公募したことが、よい結果につながった。

#### **f 研修内容評価**

e-ラーニングの操作性の評価がプラスとはいえ低い結果となった。学習効果を高める目的から動画(講師の講義風景)を組み入れたことが、受講側の回線スピードの問題もありレスポンスの低下を招いたと想定される。

その他の評価項目については概ね満足のいく結果であった。

#### **g LMS**

本事業では、LMS を e-ラーニング研修の受講者管理を含む教育研修システムのインフラとして導入した。

PM(e エントリ)では、研修内容を事前テスト、1~6 章、事後テスト、研修内容評価アンケートを 9 つの研修ステップと捉え、進捗を管理した。

その結果、障害で受講を断念した 13 名を除き、すべての受講者が受講完了となった。

また、事前事後の知識レベル確認テスト、研修内容評価アンケート、追跡調査結果はいずれも LMS にデータを蓄え、データ分析の効率化を図ることができた。

#### **h 教育システム評価部会**

教育システム評価部会の意見により、

\*PM(e エントリ)とPM(集ミドル)での用語統一を図る

\*APS(集ミドル)、ITA(集ミドル)では講義の冒頭に当該職種の役割、他職種との関連等の解説を追加し、受講者が共通認識を持てるようカリキュラムを変更

等の対応を行い、研修コースのより一層の内容充実を図ることができた。

#### **3.1.6 まとめ**

IT スキル標準に理解の深い 6 社との連携により、内容の充実した研修コースを開発するとともに、モデル研修では、受講前後のテスト結果から知識習得に係わる高い効果を確認することができた。研修内容、設備、インストラクタ等に対する受講者の評価も総じて高く、満足のいく結果となった。

さらに、事業を通じた業界への IT スキル標準普及の観点からも一定の成果があり、人材育成に係わる関心の高まりを実感することができた。

一方、今回の実証ではモデル研修の実施が 9 月~10 月となった。そのため、本来 3 ヶ月程度の実務従事期間を想定して実施することとした追跡調査を実務従事期間が 1 ヶ月に満たない状況で実施することとなったことは本事業最大の反省点である。

本調査報告を研修直後のデータとみなし、数ヵ月後に再度、調査を実施、比較分析して、実務へ

の研修効果を把握する必要がある。

また、e-ラーニングでは、ネットワークに起因する問題や SCORM-API 関連等の障害により、13 名の方々が受講を断念することとなった。実施期間が約 1 ヶ月と短かったため、対策を施す時間が取れず、受講者に迷惑をかける結果となった。なお、本事業終了時点では、これらの障害に対する対応策は完了している。ビジネスとして実施する場合には、受講者のシステム環境を十分に把握する必要があることを痛感した。

現在、情報サービス業各社では、技術者の育成や評価あるいは人事制度の構築ばかりに焦点があたり、本来のスキルをベースとしたビジネスモデルの変革への取り組みがなおざりにされたまま、IT スキル標準導入検討が進んでいるように見受けられる。

JISA の人材育成委員会では、経営者の意識改革を図り、ビジネスモデルの変革を促進させるために、

- \* 人材の選別とプロ化
- \* 設計・開発のエンジニアリング化
- \* IT サービスマーケティングの強化

の 3 点を主張するとともに、第 1 項を支援する目的で、「ICT カレッジ：人材高度化事業」を進めている。

今回の事業成果を踏まえ、スキルをベースとしたビジネスを担う人材を育成するという本来の目的を失わず、業界技術者の育成に貢献するとともに、業界経営者に対してビジネスモデル変革への取組強化を図るよう、継続的な活動を進めたい。

あわせて、本事業のモデル研修で得た貴重なデータ（事前事後テスト、アンケート、追跡調査など）をもとに分析・評価を行い、構築したモデル研修システムの有効性が確認できた。この成果をもとに、JISA としての研修事業を強化し、会員企業へ提供していくこととする。

## 3.2 「産学協同による高度 IT 人材育成プログラムの地域展開」(委託先：(株)クレデンシャル総合研究所)

### 3.2.1 はじめに

#### (1) 背景と目的

##### a 背景

我が国における IT 人材は、長い右肩上がりの市場の中で、総じて需要過多であったがために、ある程度のレベルの人材であれば専門知識を問わず、プログラミングだけ教育して現場に出すことが一般的であった。しかし、1990 年代以降、IT 用途の多様化と IT 技術革新による高度化により、IT 技術の専門分化が急速に進展し、戦略的に育成された高度な IT 人材の必要性が高まった。しかし、IT 企業の多くは系統的で高度な人材育成のノウハウを蓄積せずに、OJT (On The Job Training) によるケーススタディと、ソフトウェアベンダーのツールを操作するための訓練などの偏った教育手法しか持ち得なかったために、IT 技術者の能力の高度化するための人材育成が、できていない現状にある。

そこで、系統だった教育プログラムを研究実践している大学の研究室が注目されている。大学は、これまで実務的な教育をする事をしてこなかったが、一部の先進的な研究者は自己の持つ教育方法論を実務的な教育に対する解として社会に提供したいと考え実践している。例えば、情報処理学会が、大学における情報工学系カリキュラムのアクレデテーション事業の実績に基づき、今般、情報処理教育委員会の下に、「資格制度委員会」を発足させ、情報処理技術者の実務能力に関する資格認定事業を行う検討を開始したのは、このことのひとつのあらわれである。

また、地域活性化においては、人材の育成は不可欠なテーマである。特に、情報処理技術者は、中央官庁や大手企業の本社機能が集中する首都圏に偏在しており、特に、その不足が著しい。こうした人材の地域間格差は、ますます広がる傾向にあり、深刻な問題となりつつある。したがって、地域社会において情報産業を振興し、セキュリティを含めたメンテナンスサービスもカバーする自給体制を可能とすることが必要である。この点からも、地域における人材育成の拠点としての大学に対する実務教育への要望は高まっている。これは、地域に貢献することによって存在意義を高めようとする意識を持つ大学側の大きな流れと一致するものである。

##### b 目的

本事業を産学連携によって遂行することの意義のひとつは、大学で蓄積されている系統だった IT 人材育成のための教育訓練システムの一部を世に問うことであり、真の産学連携のあり方を実証するためである。また、地域展開を行う事により、現在、地域社会で希求されている高度 IT 人材の育成における教育訓練実験の成果を積み、その成果を大学側に持ち帰る事によって、より実効性の高い教育システムを構築することにつなげることが可能と成り得る。そこで、産学連携による高度な IT 技術者の人材育成を実践できる教育システムの開発及び、展開を、学識者と企業の協業で行い地域展開することを、事業の目的の一つとした。

以上から、下記の 3 点を重点課題と捉え、取組んだ。

A：地域の情報処理基盤整備事業の安定的な運営に必要な情報処理技術者の実務能力育成

B：事業の改善や起業のための情報戦略立案ができるシステム開発マネジメント人材の育成

## C：情報技術進展に伴うセキュリティ実務者の育成

各々の重点課題に対応して、「コースA：プログラミング」、「コースB：プロジェクトマネジメント」、「コースC：セキュリティ」の3コースを行なうこととした。なお、コースAとコースBは大学教育において十分に活用されている教材を元として開発したものであり、産学連携を意識している。また、コースBとコースCは、地域社会との連携をとって講座を行い、地域活性化を意識し、地域展開したものである。

また、各コースにおいて、本事業の成果を、単なる今年度限りのものとして終わらせるのではなく、今後につながるものとするように配慮した。それは、本教育訓練の実証によって、系統立った高度IT人材育成の学習カリキュラムの方向性が形作られる事と、その人材育成プログラムの開発手法が社会に認識され、地域に普及するきっかけになる事を目的にするものであり、我が国の未来にとって大きな意義があると確信している。

### (2) 実証内容

#### a 教育訓練コースA(アプリケーションスペシャリスト)

職種：アプリケーションスペシャリスト

レベル：レベル1～2(エントリーレベルのため、専門分野はなし)

##### 1) 概要

このコースはアプリケーションスペシャリストとして最低限必要な技術知識を実践によって修得し、身に付けた基本知識を教育訓練修了後も受講生が拡張して実務に応用することができる教育を目指す。また、コースの最後にミニプロジェクトを実施し、所謂技術知識だけでなく、知識を土台として実際の業務(実務)を円滑に遂行するコアスキル能力を育成できることを期待する。

##### 2) 有効性仮説

<到達目標>

教育訓練コースA(アプリケーションスペシャリスト)における学習目標を以下のように設定した。

- ・基本的なプログラミング言語を使用できる  
(Java...変数、分岐、繰り返し、評価、関数)
- ・基本的なアルゴリズムとデータ構造を使用できる  
(2次元配列、構造体、ツリー、連結リスト、スタック、キュー、ハッシュテーブル)
- ・オブジェクト指向の基本概念(クラス、カプセル化、継承)について、使用できる  
(UML言語を用いた表現を読み書きし、プログラミング言語を使用してプログラムが書ける)
- ・HCPチャートを用いて、プログラムの目的/構造を第3者に伝えることができる  
他人の書いたHCPチャートを見て、プログラムの目的/構造が第3者に伝わるかどうか評価できる
- ・プログラム中の構造、コメントを用いて、プログラムの目的/構造を第3者に伝えることができる
- ・他人の書いたプログラムを見て、プログラムの目的/構造が第3者に伝わるかどうか評価できる

- ・クラス図, インスタンス図を用いて、プログラムの目的/構造を第 3 者に伝えることができる
- ・他人の書いたクラス図, インスタンス図を見て、プログラムの目的/構造が第 3 者に伝わるかどうか評価できる。

本カリキュラムの到達目標を、プログラミングを目的表現として捉える考え方を軸に、オブジェクト指向技術を実務において、より効率的に利用することができる技術者が育成することに置き、コースのカリキュラムを演習中心に構成することで、その実現可能性を高めた。カリキュラムの特色は、プログラミングという行為を一種の目的表現として捉えなおすことで、構造化手法を用いたプログラミングを習得した技術者が、オブジェクト指向技術の習得を容易に行うことができるようになっていく。

作成するプログラムの目的を重視する立場から、HCP チャートを使用した設計手法を取り入れることで、プログラムの目的を考えることから設計を行う演習を行う。構造化された目的は、構造化手法であればメソッド設計の指針となるが、オブジェクト指向設計に関しても、プログラムの目的をクラス設計の指針として利用することができる。

演習に関しては、提示した課題を個人で解答するだけでなく、ペアプログラミングやグループによる討論を積極的に行うことで、受講者間のコミュニケーションを促進し、議論を行いながら実践的な知識を身に付ける方針を採用した。これにより、受講者の知識格差を吸収し、より可読性の高いプログラムの必要性を認識することができる。また、UML に関してもグループにおける討論を中心にカリキュラムを構成することで、記法の理解のみでなく、実践的に自分の設計思想を相手に伝達するツールとして利用できるような技術者を育成することができる。

またアプリケーションスペシャリストとして必要な最新技術、今日の情報システムに携わる上で必要な知識項目を Web コンピューティングの理解を通じて体系的に習得するための講義及び演習を行い、基幹システム、及び Web アプリケーションを業務で使用する上で必要な知識項目の習得を目指した。

事例研究を織り交ぜ、プログラミング同様、受講者の間で議論を行わせることで、概念知識だけでなく具体的な状況についても考える能力を習得することができるようになっていく。

### 3) 実証方法

講座においては、事前課題と最終課題を受講者に課し、その内容は同一とした。この事前、事後のミニプロジェクトで受講者が作成した HCP チャート、オブジェクト指向設計結果、プログラムのソースコードに関して、情報処理学会情報システム教育委員会の提案する IS2002 の五段階評価基準に基づき我々が設定した基準に従って四段階で評価を行い、受講者が講座を受講したことで、どの程度成長したかを測定し、講座の有効性を検証する。

演習の中で例題として使われた規模の小さな成果物に関してはポートフォリオ評価法の資料として利用する。

Web コンピューティングについても、講義の事前と事後に同一内容の記述試験を実施し、その結果を比較することで、どの程度成長したかを測定し、講座の有効性を検証する。

ただ、Web コンピューティングについては、講座の軸であるプログラミングを目的表現として捉える教育においては補足的な内容に過ぎないため、講座期間が短い 2 期目の受講者についてはこの部分を自習扱いとし、確認試験は自己採点としたため、この部分に関する有効性の評価は 1

期目の受講生のみを対象とした。

## **b 教育訓練コース B (プロジェクトマネジメント)**

コース B 全体の概要

職種 : プロジェクトマネジメント

専門分野 : システム開発 / アプリケーション開発 / システムインテグレーション

レベル : レベル 3~4 への到達を目標とする。

このコースでは、情報システム開発の上流工程における技術者の育成として、問題把握から要求仕様作成における技術の修得と、この過程におけるプロジェクト管理の知識を理解する。このために、「情報システム活用環境にいる技術者」と「情報システム供給者としての技術者」とが混在したチームを形成し、分析・設計方法に従った演習を重視した教育を展開する。実習内容は情報システム開発の上流工程であり、問題の分析から要求定義までのプロセスを展開するものである。このコースにおける評価は、作成した要求仕様を第三者に委託し、仕様書どおりに開発してもらうことによって、要求分析とその表現が妥当か、また正しくできたかを自らに問うことを行う。具体的には、目的システムの仕様と委託開発されたシステムの機能・使用性を比較・評価し、仕様上の問題点を分析して、不十分な部分を見直して再開発することを、意図どおりにシステムが動作するまで繰り返す。これらは、机上の作業ではなく、実践を重視する方法であるため、学習者は問題分析と表現の重要性を体験的に理解できると考えている。併せてプロジェクトマネジメントの重要性も理解できる。

しかし、真に専門家として評価されるプロジェクトマネージャは、情報システムの開発に際して、単に、開発者として、情報システムの開発を指揮するのみならず、情報システムの利用者である発注者経営サイドの視点より、情報システムの有効性を評価できなければならない。

したがって、プロジェクトマネージャを目指す技術者に、CIO、すなわち、企業の情報戦略経営者に対して実施されてきた専門知識と、失敗事例などの具体例を、長期的な観点から分析していく思考的なレクチャーを実施することが重要であると考え、両方の要素を併せ持つ講座として開発を行なった。

しかし、実際の講座運営において、会場と講師の日程調整がうまくいかず、コース B の最後の 2 日部分である CIO としての視点の講座部分について、前橋会場は使用できず、東京の会場とせざるを得なかった。この点について、受講生と調整したが、業務などの関係もあり、参加可能な受講生がいなかった。そこで、別途に受講生を募集し、本来、一つの講座として行なうべきものであったが、前半部分「情報システム開発のプロジェクトマネジメント」をコース B1 とし、最後の 2 日間部分の「ミニ CIO」をコース B2 として分離しての実証を試みた。

以下、分けて記述する。

コース B1 : 情報システム開発のプロジェクトマネジメント

### 1) 概要

このコースでは、情報システム開発の上流工程における技術者の育成として、問題把握から要求仕様作成における技術の修得と、この過程におけるプロジェクト管理の知識を理解する。このために、「情報システム活用環境にいる技術者」と「情報システム供給者としての技術者」とが混在

したチームを形成し、分析・設計方法に従った演習を重視した教育を展開する。実習内容は情報システム開発の上流工程であり、問題の分析から要求定義までのプロセスを展開するものである。このコースにおける評価は、作成した要求仕様を第三者に委託し、仕様書どおりに開発してもらうことによって、要求分析とその表現が妥当か、また正しくできたかを自らに問うことによって行う。具体的には、目的システムの仕様と委託開発されたシステムの機能・使用性を比較・評価し、仕様上の問題点を分析して、不十分な部分を見直して再開発することを、意図どおりにシステムが動作するまで繰り返す。

これらは、机上の作業ではなく、実践を重視する方法であるため、学習者は問題分析と表現の重要性を体験的に理解できると考えている。併せてプロジェクトマネジメントの重要性も理解できる。最終的には、学習者自らが実務に応用し、そのプロジェクトを成功に導くことができ、初めて能力を評価することになる。

## 2) 有効性仮説

プロジェクトマネージャに必要な問題解決能力は、知識の習得だけで得られるものではない。実践的な取り組みによって初めて身に付けられる。本コースにおける有効性として、次の二つの仮説を立てる。

演習を重視し、これを支援する講義を課すという形態により、受講者が自ら考え、実行する態度を養うことができる。

役割分担をした少人数チームを構成し、第三者による実践的評価を得ることにより、学習者の自己評価が可能となる。

## 3) 実証方法

有効性の実証は、次の二つの視点で行う。

演習はチーム演習と個人演習を含む。個人演習では知識の復習と評価を重視し、チーム演習では、チーム議論を重視する。チーム演習では、自らの考えを延べ、他者の話を理解する中で、考えをまとめていく過程をログで採取し分析する。チーム議論を効果的に行うために、プロジェクトマネージャ、システム要求者、システム開発者の役割をおく。

カリキュラムの実施に当たって、学習状況を随時記録する。委託開発されたシステムの動作テストにより、システム要求の活動を自己評価する。また、自己評価と第三者を取り入れ、両者の評点の相関を調べることによって、実務能力の評価に有効であるかを実証する。

## c コース B2 : ミニ CIO

### 1) 概要

真に専門家として評価されるプロジェクトマネージャは、情報システムの開発に際して、単に、開発者として、情報システムの開発を指揮するのみならず、情報システムの利用者である発注者経営サイドの視点より、情報システムの有効性を評価できなければならない。

日本では、発注企業サイドに情報システムの専門化が存在しないため、発注者の要件仕様に論理的な矛盾が存在したり、受注者の作成する要件定義を発注者が検証できなかったりするために、情報システムが根本的な欠陥を内在する事例が多く報告されている。

本コースでは、プロジェクトマネージャを目指す技術者に、CIO、すなわち、企業の情報戦略経

営者に対して実施されてきた専門知識と、失敗事例などの具体例を、長期的な観点から分析していく思考的なレクチャーを実施する。

## 2) 有効性仮説

真に専門家として評価されるプロジェクトマネージャは、個々人からなるチームを組織として、目標達成にまとめ上げるものである。

経営者の視点にたちチームとして PJ を推進するためのコミュニケーション、ネゴシエーションを中心とした種々の分析力・対応力を重点的に学習し、意識付ける事によって、プロジェクトマネージャとしての素養が身に付くと考えた。

具体的には、プロジェクトマネージャを目指す技術者に、CIO、すなわち、企業の情報戦略経営者に対して実施されてきた専門知識と、失敗事例などの具体例を、長期的な観点から分析していく思考的なレクチャーを実施することにより、情報システム開発にとって、企業の情報戦略経営者視点が、重要であり、時に、その欠如が、情報システムに根本的な欠陥を内在させることがあることを知らしめることが出来ると仮説した。

残念ながら経営経験を持たない若い世代の受講生が大多数であったため、種々の具体例をレクチャーする中で、各人の質疑応答を通じて、全体に経営者意識が浸透するように実証しようと試みた。

## 3) 実証方法

多くの事例（特に失敗例）を中心として講師がレクチャーし、そのケースに関して、質疑応答を行なう。

受講生で経営経験の有るものと無いものとの相違を、議論の中で、浮き彫りにする事により、経営者的な視点の何であるかを認識させる。

講師が、以上の質疑応答や成果物を観察評価する。学習者の知識レベル（深さ）は、その行動と深く関係することは、以前より知られており、学会等でも広く採用されているが、今回は、講師が、受講生の振舞いを観察し評価する。

## d 教育訓練コース C (セキュリティ)

職種 : IT スペシャリスト

専門分野 : セキュリティ

レベル : レベル 3~4

### 1) 概要

コース C においては、セキュリティ機能構築に必須なスキルを身に付ける事を目標とする。

研修では初日・二日目を ST-1 と呼び、「情報セキュリティの概要」「ISO15408 と ISMS」を学び、それを実現する「IT セキュリティ技術」、技術を用いた「IT セキュリティ対策」を学習した後「ISO15408 について」を研修して ISO15408 の概要を学ぶ。

三日目・四日目は ST-2 と称し、「CAPP の解説」を行う。CAPP とは米国国防省が発行する Controlled Access Protection Profile (アクセス制御のセキュリティ要求仕様書) であり、オペレーションシステムのセキュリティ要求仕様書である。CAPP を読み下す前に「セキュリティ仕様書を理解する為の基礎知識」により ISO15408 の ST (セキュリティ仕様書) の目的、構成、各章

の関係を具体的に理解する。さらに CAPP は UNIX オペレーティングシステムを元にしたセキュリティ仕様書であるため、「CAPP を理解する為の基礎知識」にて UNIX の基礎を学ぶ。この基礎段階を経て「CAPP の解説」で実際にセキュリティ要求仕様書を読んでいく。

五日目・六日目は ST-3 とし、前回までで学習した「セキュリティ仕様書を理解する為の基礎知識」「CAPP の解説」で ISO15408 の概要を理解した上で、5 名程度のグループを構成しグループ討議形式でケーススタディを行う。ケーススタディの内容はセキュリティ仕様書の根幹をなす「セキュリティ脅威」「前提条件」「対策方針（対抗処置）」といった部分の論理展開手法を取り扱う。セキュリティ仕様は、機能面での製品仕様とは異なった視点からのアプローチが必要であるので、一般的な設計者にとってなじみの薄いセキュリティ仕様の考え方を、ISO15408 の定義に従って演習を行い、考え方を理解し活用できる様になってもらう。

ISO15408 の全般を教育訓練する為には、設計 / 開発内容、運用 / 保守の管理方法に関する教育訓練も必要であるが、教育訓練期間の都合上、今回は行わない。

## 2) 有効性仮説

IT セキュリティ製品の仕様と、その製品を取り巻く接続的、人間的な環境や運用上の前提条件を精査し、製品が可能なこと、不可能なことを ISO15408 に則って明らかにすることによってセキュリティ上の対策方針を導き、ひいては必要な機能、必要ではない機能が明確にされる。このステップがセキュリティ機能構築に必須なスキルと考える。

具体的には、グループ議論と演習を核としてそれを説明・補足していくというコース設計を基本とし、以下の方法がコース C の学習に有効と考える。

スライドを用いた座学とグループ討議の繰り返しにより、座学で学習した内容を討議させて受講生の言葉に置き換えさせる。また、評価対象が持つ資産、脅かす脅威、取り巻く環境や前提条件などを実際に書かせて理解させる。

グループ討議内容はプロジェクトで投影して講師が寸評を加え、受講生の考えを修正・補足する。受講生は講師のサンプルや評価により、自身の考えや結果の自己評価をしてより理解に結びつけることができる。

## 3) 実証方法

カリキュラム（教育訓練・テスト）に対応したスコアシートで採点する。このスコアシートは、事前テストと個人演習、小テスト結果、アンケートによる自己評価と、講師が教育訓練態度なども含めた採点を反映するものであり、情報処理学会が培ってきたア Krediteーションのノウハウと実務者を評価するためのポートフォリオ評価法とを組み合わせることで精度の向上を図る。

評価者を情報処理学会の有識者と企業の実務者で構成することにより、評価結果の客観性を高める。評価会議を設置して有識者による評価結果のレビューとフィードバックを行う。

## (3) 事業の成果

最初に全体としての事業成果であるが、大学で育まれた系統だった教育ノウハウにより、初期から上位レベルにいたる高度 IT 人材の育成が可能であり、効果的であることを実証する目的は下記の各コースの成果を通じて、一定以上の成果が得られたと考える。

ただ、その中で、もちろん、カリキュラム・教材の品質も重要であるが、講師の力量が大きな要素であり、また、受講生の質も重要であるとの指摘も、講師・評価委員からあった。こうした点を加味して、弊社および連携組織として、優秀な教員の育成と、向上心と目的意識を持つ技術者の育成に努力していきたい。

また、もう一つの目的である地域展開においても、種々の連携に関する話が教育機関、企業、地方自治体から入り始めており、大きな展望が開けた。この流れを活かして、高度 IT 技術者の育成と地域における定着について、次の課題として取り組んでゆきたい。

また、多くの産官学民からなる体制を組んで、本事業を推進する中で、それぞれが持つ課題や、経験を一定の水準以上に共有できたことは、大きな成果であった。今後とも、本事業の体制を維持、拡大して高度 IT 技術者の育成を行なっていきたい。

以下に、コースごとの成果を記す。

#### **a 教育訓練コース A (アプリケーションスペシャリスト)**

講座の前後で同じ課題を設定し、受講者が提出した HCP チャート、プログラム、および Web コンピューティング知識確認テスト結果を評価した。

HCP チャートの評価結果より、HCP チャートの記述力が受講者全員に身についたことが示されており、最後まで参加した受講者全員について、プログラムの目的を考えて設計する能力の向上が見られた。

プログラムの評価結果より、変数名やコメント等、ソースコード自体の可読性が向上するという結果が得られており、HCP チャートの記述力向上とあわせ、HCP チャートや、ひいてはソースコードを用いた受講生のコミュニケーション能力が向上している。

このプログラムの評価結果ではブロックの構成、メソッド化と言った、プログラムの実装能力自体の改善も示されており、HCP チャートによる設計を用い、プログラムの目的を意識した設計をすることで、設計自体が改善されるだけでなく、実装能力にも良い影響が見られた。

設計段階で目的や意味によるまとまりを意識できるようになったため、ソースコードの中でも、ブロックを適切に構成し、さらにメソッド化へつなげられるというように実装能力が向上している。

さらに受講者が提出したプログラムのクラス構造を分析し、プログラムの設計と実装に関して、適切なクラスの分割、構造の設計やカプセル化といったオブジェクト指向技術がどの程度有効に活用できているかを評価した結果、受講前はほぼ全ての受講者が活用できなかったこれらの技術が、受講後は活用できるようになった受講者が多く見られた。このことから受講者のオブジェクト指向技術についても向上を確認することができた。

この他 Web コンピューティングに関する知識についても、全ての受講者について知識確認テストの結果が向上しており、講座の内容を理解し、Web コンピューティングに関する知識が定着したことが示された。

HCP チャートを使ったプログラムの構造化についてを主な学習項目として扱い、実装に関する知識的な項目を扱うことは少なかったにもかかわらず、評価結果ではプログラムの実装に関する部分でもこのような向上が見られた。

このように、HCP チャートによる構造化プログラミングに関する教育手法は、アプリケーションスペシャリストのコアスキルである、プログラムの分析、設計、実装、いずれの項目においても十分に効果的であると確認できたことが、本事業の最大の成果である。

## **b 教育訓練コース B (プロジェクトマネジメント)**

全体として、当初計画では、情報システム開発の上流工程におけるプロジェクトマネジメントの研修を目指し、ITSS のレベル 3~4 に対応する予定であった。しかし、受講生の大半は、知識が片寄っており情報システム開発の上流工程のスキルが充分でなかったため、話題の中心をレベル 2~3 に下げざるを得なかった。また、知識項目によってはレベル 1 から始めたものがあり、レベル 4 に対応したものもある。

コース B1 では、情報システム開発の上流工程である「情報システムにおける問題分析と設計」について、利用者、開発者、プロジェクト管理者の三者からの視点を重視した入門的な教育訓練を実施した。この研修では、想定したミニプロジェクトについて、受講生自身が問題を考え、システム仕様を作成する方法を採用したことにより、講師は常に受講生の行動や思考の変化をモニターすることができた。その情報は速やかにプロジェクトに反映でき、また受講生の評価にも活用できた。受講生による仕様の作成内容の変化や討論内容、およびプレゼンテーションの内容を通して、「利用者満足ができる情報システムを開発するために、立場の異なる関係者の意見交換の重要性とそれらを管理することの重要性」について理解したと見ることができる。また、研修を通して、「プロジェクト管理者の役割」担当者を中心にミニプロジェクトを遂行したため、受講生全員が常にプロジェクト管理者の指示や活動に左右された。指示の良し悪しを含めて、この体験によって、「情報システム開発において、プロジェクト管理が如何に必要であるか」を効果的に認識させることができた。

特に、ITSS の共通スキルであるプロジェクトマネジメント知識については修得できており、受講生の質を揃えれば、ITSS のレベル 3 以上のプロジェクトマネジメント研修に繋がることが実証されたといえる。また、同時に、情報システム開発の上流工程における十分な経験を持たないものに対しても、ある程度の成果を残す入門編としての別途の講座の必要性とそのために必要な教育項目のノウハウが得られた。

コース B2 では、プロジェクトを組織的に完遂させる事を実行する真のプロジェクトマネジメント人材を育成するという観点から、実務経験を積む早期段階からの長期的・経営者の視点の習得が不可欠との認識で、ミニ CIO を行なった。残念ながら、経営経験を持たない学生が大部分であったが、社会人経験を持った上で入学したものが多く、また、基礎的な理解力が高かった事もあり、全体像を理解し、高度 IT 人材としてのプロジェクトマネジメントの意識を身に付けたことは大きな成果であると考えられる。これは、少なくとも、ITSS のプロジェクトマネジメントにつながる準備段階としての入門講座としての効果を実証したと考える。また、その後につながる中級、上級の講座の教育方法の指針も得る事ができたと考えており、高度 IT 人材の育成に関する大きな成果に繋がるものと確信している。それは、逆に、大学で専門的な教育を受けた者に企業の情報戦略経営者に必要な専門知識等の教育を施すことにより、高度 IT 人材を育成する指針として有効な成果を得たと考えるからである。

### c 教育訓練コースC(セキュリティ)

今回、新たに定義したセキュリティ機能構築の1スキルとしてISO15408によるセキュリティ仕様書作成を考え、ITSSのフレームワークに当てはめて研修を行ったが、全体的にスキル向上した者が多いと思われる。コースCの研修ではセキュリティ仕様書の論理展開を学び、実際に書いてみることによって、調達者側の視点に立ってセキュリティ仕様書を読解するスキルは向上したと思われる。結果としてほとんどの受講生が、我々が独自に定義したITSSにおける知識項目、ISO15408に基づくセキュリティ評価のレベル3:「同一職種の上位レベルの指導の下、技術メンバーとして、セキュリティ仕様書を理解し適切な製品を選択できる」ことを満足したと思われる。しかしながら、受講生募集において地域差がネックとなり想定するスキルレベル、背景、動機を持った受講生が集まらなかったことは残念であった。

今後は複雑な機能を持つIT製品のセキュリティ仕様書を読解して調達者側の環境にあったIT製品を選択できるスキルや、開発者側としてIT製品に構築されたセキュリティ機能や想定される使用環境を理解してセキュリティ仕様書を記述するスキル、評価者としてセキュリティ仕様書が満足にセキュリティ機能を記述しているか、さらにはIT製品が正しくセキュリティ機能を実装しているか評価するスキルなどの研修内容を充実させていき、日本ではまだあまりなじみのないISO15408を啓蒙する必要がある。

### 3.2.2 教育訓練の対象

#### (1) ITスキル標準との対応

##### a 教育訓練コースA（アプリケーションスペシャリスト）

本コースはアプリケーションスペシャリストとして最低限必要な技術知識を実践によって修得し、身に付けた基本知識を教育訓練修了後も受講生が拡張して実務に応用することができる ITSS のレベル1～2の到達を目指す。レベル1～2であるため、専門分野固有スキル項目はない。下記表 3.2-1 に ITSS フレームワークにおける位置づけを示す。

表 3.2-1 教育訓練コースAのITSSフレームワークにおける位置付け

項目	対象範囲
職種	アプリケーションスペシャリスト
専門分野	業務パッケージ・業務システム
レベル	レベル1～2の到達を目標とする
職種共通スキル項目	テクノロジー、ソフトウェアエンジニアリング、アプリケーションデザイン

##### b 教育訓練コースB（プロジェクトマネジメント）

本コースは、情報システム開発の上流工程における技術者の育成として、問題把握から要求仕様作成における技術の修得と、この過程におけるプロジェクト管理の知識を理解する。下記、表 3.2-2 に ITSS フレームワークにおける位置づけを示す。

表 3.2-2 教育訓練コースBのITSSフレームワークにおける位置付け

項目	対象範囲
職種	プロジェクトマネジメント
専門分野	システム開発 / アプリケーション開発 / システムインテグレーション
レベル	レベル3～4への到達を目標とする
職種共通スキル項目	統合マネジメント、スコープマネジメント、タイムマネジメント、コストマネジメント、品質マネジメント、組織マネジメント、コミュニケーションマネジメント、リスクマネジメント、調達マネジメント、リーダーシップ、コミュニケーション、ネゴシエーション
専門分野固有スキル項目	ITソリューション設計・開発管理

##### c 教育訓練コースC（セキュリティ）

本コースは、セキュリティ機能構築に必須なスキルを身に付ける事を目標とする。下記、表 3.2-3 に ITSS フレームワークにおける位置づけを示す

表 3.2-3 教育訓練コース C の ITSS フレームワークにおける位置付け

項目	対象範囲
職種	IT スペシャリスト
専門分野	セキュリティ
レベル	レベル 3~4 への到達を目標とする
職種共通スキル項目	デザイン、テクニカル、統合マネジメント、リーダーシップ、コミュニケーション
専門分野固有スキル項目	セキュリティ機能構築

(2) 受講者について

a 募集対象とした受講者像

コース A は、実務経験の内容に関わらず、ソフトウェア開発の実務経験がある者を受講者として想定している。

コース B は、計画段階では、「情報システム開発の上流工程のスキルを持ちプロジェクトのリーダー、またはサブリーダーを目指す人」を対象とする予定であったが、そのような人材は残念なことに数も少ない上、IT 企業の現場の中核であり、多忙を極めているため、実証実験段階の研修には参加しないとの強い反応があり、残念ながら、「プロジェクトのリーダー、またはサブリーダーを目指す人」を募集対象とした。

コース C が想定した受講者像は、企業で実際に IT 製品を開発している技術者であり、かつ要件定義から設計、実装、保守まで精通した技術者であった。

各コースが募集対象とした受講者像と人数を表 3.2-4 に示す。

表 3.2-4 各コースが募集対象とした受講者像と人数

コース名	募集対象とした受講者像	人数
教育訓練コース A(アプリケーションスペシャリスト)	ソフトウェア開発の実務経験がある者	20 人
教育訓練コース B(プロジェクトマネジメント)	プロジェクトのリーダー、またはサブリーダーを目指す人。	20 人
教育訓練コース C(セキュリティ)	企業で実際に IT 製品を開発している技術者であり、かつ要件定義から設計、実装、保守まで精通した技術者	20 人

b 募集方法

教育訓練コース A では、プログラムに関する知識・技能に関しては、事前課題を完成させて提出できるだけの技能を持った受講者を対象にしてコースを設計した。事前課題ではプログラムの言

語を特に指定することはしなかったが、これは講座中に使用する言語である Java についての知識ではなく、構造化プログラミングの基本的な理解を前提条件として受講者に求めているためである。構造化プログラミングの基礎は習得しており、オブジェクト指向技術を知識としては有するものの、それを有効に活用して設計や実装に適用することができない技術者を具体的な対象として設定した。

パーソナルコンピュータソフトウェア協会、日本情報システム・ユーザー協会を通じて受講生を募集した。希望者全員に対して事前アンケート及びプログラミング試験を課し、こちらが対象とする受講者像と合致しているかどうかを判定した。その結果希望者のうち、事前プログラミング課題を提出した者を受講者とした。しかし、インストラクターがプログラムチェックにおいて対応できるであろう人数である定員 20 名を超える 31 名となった。そこで、どうするかを検討したが、企業からの受講にともなう業務免除許可をもらうことを前提にして募集した事などを考慮して、20 名を 1 期目、11 名を 2 期目 2 の 2 グループに分けて行う事とした。しかし、業務の都合などで不参加が生じ、1 期目の参加者は 16 名、2 期目の参加者は 6 名であった。

教育訓練コース B の受講生に関する公募は、前橋市商工会議所マルチメディア研究会の会員企業（183 社）を対象として募集を行い、上司の推薦を得た参加者を録した。インストラクター候補は、プロジェクト参画メンバーが個別に募集した。受講生のプロフィールは、ソフトウェア開発業務の体験があるレベル 6 人、ユーザ企業で情報システムを利用しているレベル 6 人、アプリケーションソフトを活用しているレベル 2 人であった。このうち、開発経験者 1 人は、研修が始まる時点で参加不可能となった。結果として、13 名が参加した。しかし、会場と講師の日程調整がうまくいかず、コース B の最後の 2 日部分について、東京の会場を使用せざるを得なかった。この点について、受講生と調整したが、参加可能な受講生がいなかった。そこで、前半部分をコース B1 とし、この最後の 2 日部分をコース B2 として分け、別途に株式会社クレデンシャル総合研究所・慶應義塾大学大学院を通じて、受講生を募集し、9 名の申込者を得て、この全員がコース B2 に参加した。申込者が募集定員を下回ったため、受講生選択は行なわなかった。

教育訓練コース C が想定した受講者像は、企業で実際に IT 製品を開発している技術者であり、かつ要件定義から設計、実装、保守まで精通した技術者であった。ITSS フレームワークに当てはめると、IT スペシャリストの共通分野で達成度指標レベル 2 程度の人物を想定していた。受講人数は、講師が 3 人と少ないので 20 人以下を想定していた。受講者を募集するにあたっては、講座を開講する場所が岩手であることを考慮し、募集要項を岩手ネットワークシステム、岩手県情報産業協議会の年度総会での記念講演会、芝浦工大客員教授田中豊先生によって岩手県中小企業懇談会にて、首都圏では社団法人 TAMA 産業活性化協会などに配布し、弊社 Web サイトにも掲載し、東北地方、特に県内の諸企業にダイレクトメールをロックハンドテクノロジー社長が、その重要性を書き添えて送り、受講生を募集した。応募者は募集定員に満たなかったため、選定は行なわなかった。

**c 実際の受講者の特性**

本教育訓練事業における実際の受講者の特性及び人数を表 3.2-5 にまとめる。

**表 3.2-5 実際の受講者の特性と人数**

コース名	受講者の特性	人数
教育訓練コース A (アプリケーションスペシャリスト) それぞれの受講者像の条件は背反のものではないので合計人数は計算しない	開発プロジェクトの参加経験がある	24 人
	プロジェクトマネジメントの経験がある	5 人
	要求分析の経験がある	9 人
	設計作業の経験がある	8 人
	保守管理の経験がある	10 人
教育訓練コース B1 (システム開発のプロジェクトマネジメント)	ソフトウェア開発業務の体験がある	7 人
	ユーザ企業で情報システムを利用している	5 人
教育訓練コース B2 (ミニ CIO)	情報処理技術系学部生	5 人
	情報処理技術系大学院生	2 人
	ソフトハウス自営、大手ベンダー企業の SE 出身	1 人
	コンサルタント自営、金融機関出身	1 人
教育訓練コース C (IT スペシャリスト：セキュリティ)	調達者側としてネットワーク構築に携わっている。	1 人
	ネットワーク構築の技術者	4 人
	組込み IT 製品のソフトウェア技術者	5 人
	営業技術者	1 人
	その他のソフトウェア開発者	4 人
	博士課程学生	1 人

### 3.2.3 実施体制

実施体制は図 3.2-1 のとおりである。

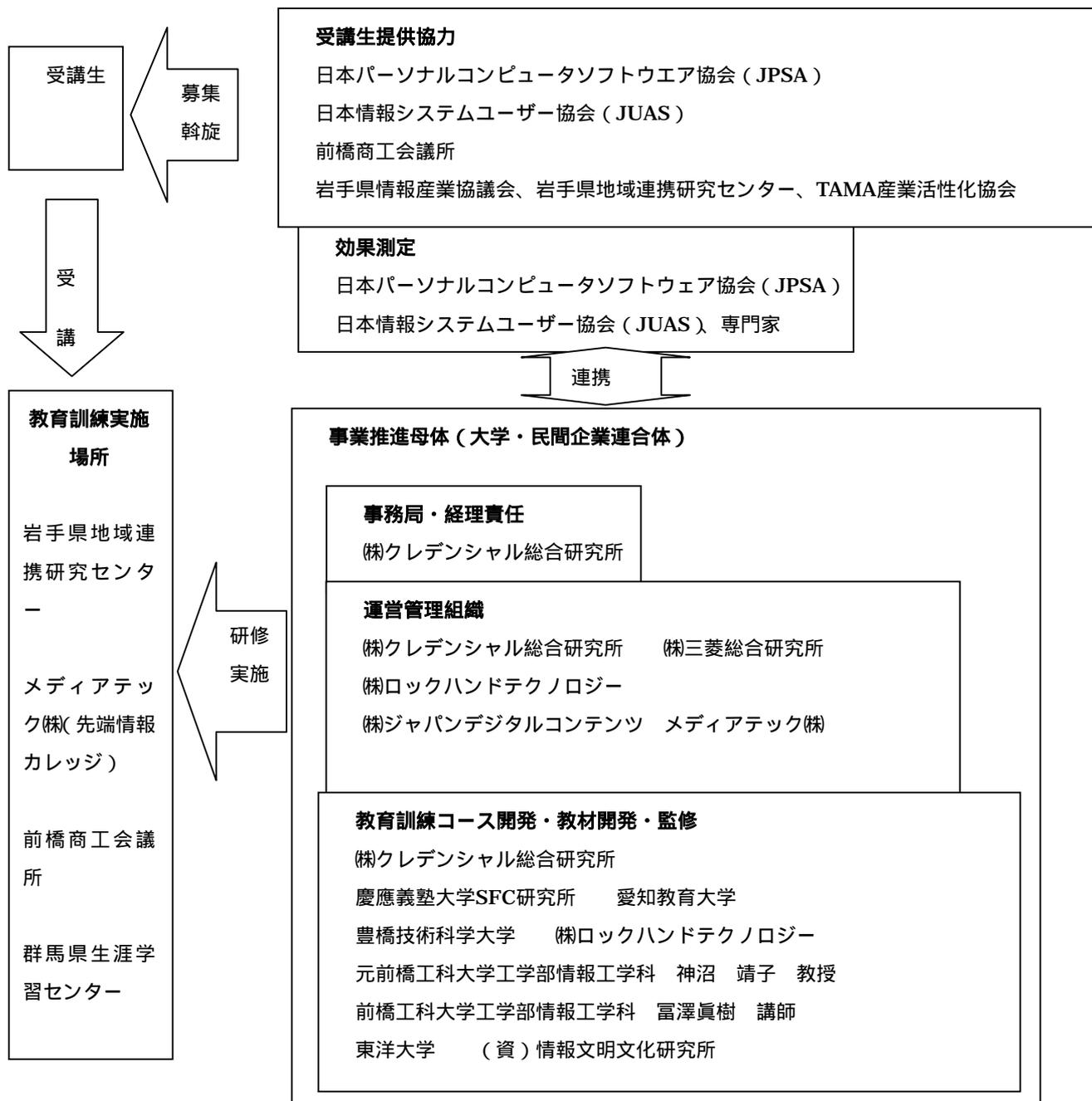


図 3.2-1 実施体制

事務局・経理責任は株式会社クレデンシャル総合研究所（提案代表機関）が担う。運営管理組織は株式会社クレデンシャル総合研究所、株式会社三菱総合研究所、株式会社ロックハンドテクノロジー、株式会社ジャパンデジタルコンテンツ メディアテック株式会社の5社により構築する。

また、各コースの教育訓練コース開発・教材開発・監修についてはクレデンシャル総合研究所が専任者を配置し、三菱総合研究所の協力を得て、その管理・統括を行う。他の教育訓練コース開発・教材開発・監修における連携組織・連携者は、以下である。

コースA：慶應義塾大学SFC研究所、愛知教育大学、豊橋技術科学大学

コースB：神沼靖子元前橋工科大学工学部情報工学科教授、

富澤眞樹前橋工科大学工学部情報工学科講師、

東洋大学、合資会社情報文明文化研究所

コースC：株式会社ロックハンドテクノロジー

そして、効果測定をおこなうのは社団法人情報処理学会に所属する専門研究者と社団法人日本パーソナルコンピュータソフトウェア協会、社団法人日本情報システムユーザー協会からなる評価組織である。

受講生の募集は、日本パーソナルコンピュータソフトウェア協会（JPSA）、日本情報システムユーザー協会（JUAS）、前橋商工会議所、岩手県情報産業協議会、岩手県地域連携研究センター、TAMA産業活性化協会、慶應義塾大学SFC研究所、クレデンシャル総合研究所が行なった。

教育訓練実施場所は、岩手県地域連携研究センター、メディアテック(株)（先端情報カレッジ）、前橋商工会議所、群馬県生涯学習センターである。

本事業への参画による各機関の目的と意義は以下である。

系統だったIT人材育成のための教育体系を持ち、それを社会に提供したいと考えていたクレデンシャル総合研究所、慶應義塾大学SFC研究所、愛知教育大学、豊橋技術科学大学、東洋大学、ロックハンドテクノロジー、情報文明文化研究所、神沼靖子教授、富澤眞樹講師は、良い教育機会を得て、高度IT人材育成に繋げる教育講座開発を行う事ができた。また、日本パーソナルコンピュータソフトウェア協会（JPSA）、日本情報システムユーザー協会（JUAS）、前橋商工会議所、岩手県情報産業協議会、岩手県地域連携研究センター、TAMA産業活性化協会、群馬県生涯学習センターは会員に対するサービスの提供や、地域活性化の一つの道筋を得た。クレデンシャル総合研究所、三菱総合研究所、ロックハンドテクノロジー、ジャパンデジタルコンテンツ、メディアテックは、新しいIT教育サービスの運営ノウハウを得た。評価委員会の一員と成った日本パーソナルコンピュータソフトウェア協会（JPSA）、日本情報システムユーザー協会（JUAS）専門家は、ITSSによる教育体系と、そこから広がる高度IT人材の育成に関して議論を行い、最新の知識を得て、社会への新たな提言へと、それぞれ、つなげようとしている。

この多くの組織・地域からなる産学協同事業によって、互いが持つ種々のノウハウと経験を合わせることができ、事務局の負担は大きかったが、極めて有益な効果が得られた。

これは、連携組織のひとつひとつが、高度IT人材の育成の重要性を把握し、互いに惜しむことなく、情報を提供しあう協力関係が、その根底にある。

また、コース運営に携わるインストラクターには、学会を中心として、大学及び企業で活躍する各専門分野で意欲と経験を兼ね備えた人材を招聘した。本研修実施に携わったインストラクターを表 3.2-6 に示す。

表 3.2-6 インストラクター一覧

氏名	所属	経歴・実績	担当コース
松澤芳昭	慶應義塾大学大学院 政策メディア研究科 後期博士課程 千葉商科大学非常勤講師	6年間にわたる、様々な Web アプリケーション開発を経験。 大学における学生教育・企業内研修・地域における情報教育プロジェクトを多数経験	コース A (アプリケーションスペシャリスト)
青山希	慶應義塾大学大学院 政策メディア研究科 修士課程	複数の Web アプリケーション開発を経験 大学における学生教育や企業内研修を経験	
川村昌弘	慶應義塾大学大学院 政策メディア研究科 修士課程	複数の Web アプリケーション開発を経験 大学における学生教育や企業内研修、地域における情報教育プロジェクトに参画	
杉浦学	慶應義塾大学大学院 政策メディア研究科 修士課程	複数の Web アプリケーション開発を経験 大学における学生教育や企業内研修、地域における情報教育プロジェクトに参画	
阿部雅美	慶應義塾大学 総合政策学部	複数の Web アプリケーション開発を経験 大学における学生教育を経験	
神沼靖子	埼玉大学大学院非常勤講師 (元前橋工科大学教授)	情報システム学を専門とし、40年間にわたる学生の育成に従事するとともに、企業内人材育成のコーディネータおよび講師を経験している。	コース B1 (情報システム開発とそのプロジェクト管理入門)
富澤眞樹	前橋工科大学講師	情報科学を専門とし、学生教育に従事するとともに、要求仕様の作成にかかわっている。	
野中誠	東洋大学経営学部経営学科 講師	ソフトウェア工学、特にソフトウェア技術に関する研究に従事している。個人プロセス改善に関するセミナー講師や講演の経験多数。大学教育では 情報システムモデリングとそのプログラミング教育などに従事している。	

秋山優	慶應義塾大学大学院 政策メディア研究科 後期博士課程	情報教育研究を専攻し、大学における情報処理系科目のコースデザイン、教材作成、各種指導マニュアルを作成し、企業主催の情報教育の講師経験もある。自然言語処理研究を行い慶応SFC政策COEプロジェクトに参加中。	
角行之	情報文明文化研究所 代表 関西学院大学 非常勤講師	大手電機メーカーにおいて情報システムに関する教育を中心として活躍。情報処理学会において教育委員会幹事などを歴任 大学において情報システムに関する講座を行なっている。	コース B2 (ミニ CIO)
橋本千恵子	慶應義塾大学大学院 政策メディア研究科 修士課程	概念形成と問題分析・解決に関する企業内教育研修を多数経験	
山屋賢司	株式会社ロックハンドテク ノロジー	医療分析機器ソフト開発 7年 医療機器メンテナンス 2年 医療機器メンテナンス OJT 1名	コース C (セキュリティ)
宮野剛	株式会社ロックハンドテク ノロジー	ファームウェア開発・回路設計・Windows プリンタドライバ仕様設計等 15年 OJT 指導員 4名 ECSEC にて ST 作成研修 4回	
田向忠夫	株式会社ロックハンドテク ノロジー	ファームウェア開発・回路設計・Windows プリンタドライバ仕様設計等 24年 新人 C 言語研修 3回 ECSEC にて ST 作成研修 4回	

### 3.2.4 教育訓練の内容

#### (1) コースフロー

本教育訓練事業は教育訓練コース A (アプリケーションスペシャリスト) 教育訓練コース B (プロジェクトマネジメント) 教育訓練コース C (セキュリティ) の 3 コースから構成されている。それぞれのコースフローは図 3.2-2 のとおりである。

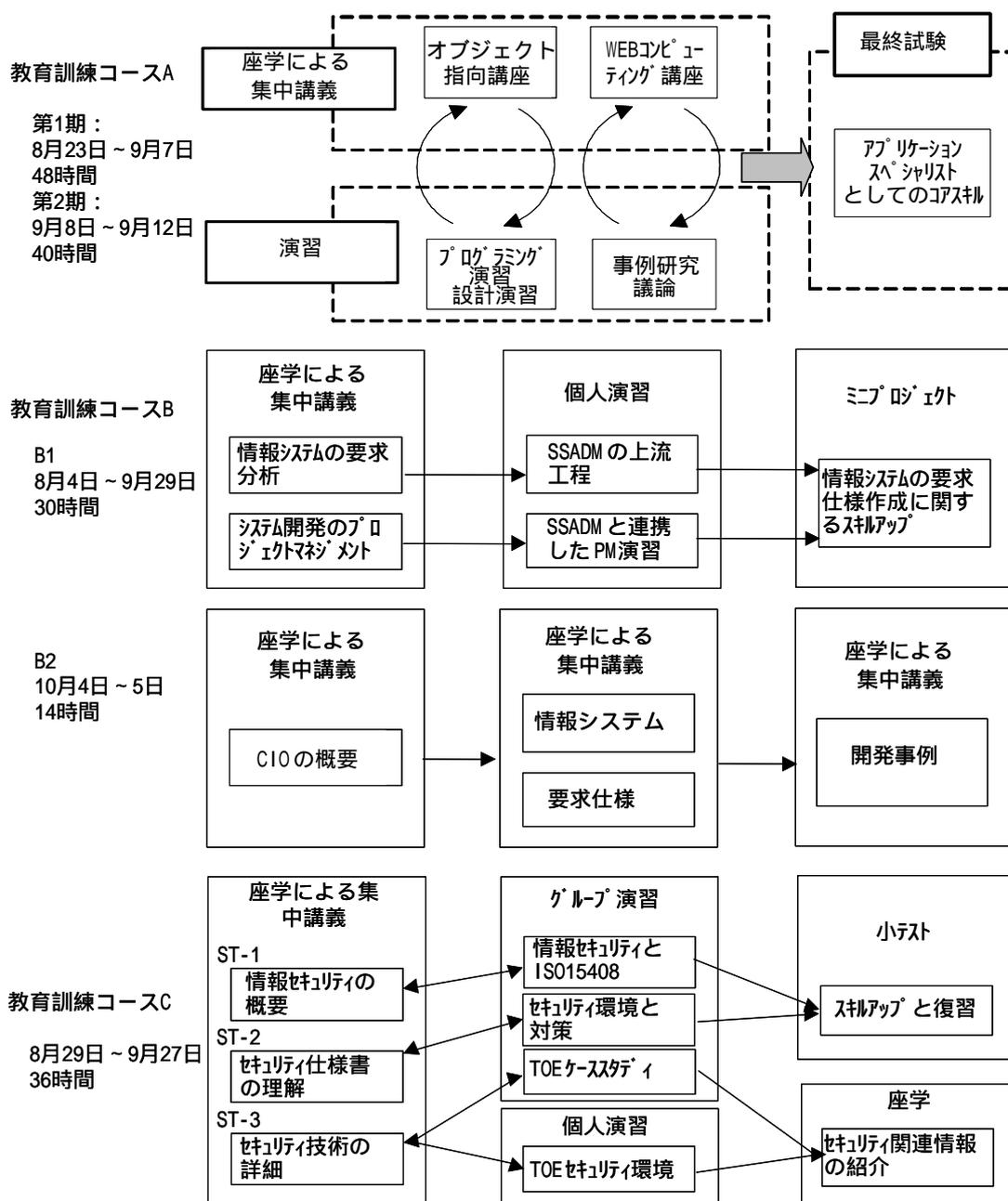


図 3.2-2 コースフロー

教育訓練コース A では、集中講義、演習、及び最終試験を通してアプリケーションスペシャリス

トとしての人材育成を行う。教育訓練コース B はコース B1 (システム開発のプロジェクトマネジメント) とコース B2 (ミニ CIO) から構成され、コース B1 では、集中講義、個人演習、ミニプロジェクトによるグループワークを通してプロジェクトマネジメントとしての人材育成を行う。教育訓練コース B2 では、集中講義、質疑応答を通してプロジェクトマネジメントとしての人材育成を行う。教育訓練コース C では、集中講義、グループ演習、個人演習、小テストを通して IT スペシャリストとしての人材育成を行う。

## (2) 教育訓練の内容

本教育訓練事業は教育訓練コース A (アプリケーションスペシャリスト)、教育訓練コース B (プロジェクトマネジメント)、および教育訓練コース C (セキュリティ) の 3 つのコースから構成されている。以下に、それぞれのコースにおいて実施される教育訓練の内容を述べる。

### a 教育訓練コース A (アプリケーションスペシャリスト)

このコースの特徴は、アプリケーションスペシャリストとして最低限必要な技術知識を実践で修得し、身に付けた基本知識を教育訓練修了後も受講生が拡張し実務に応用することができる人材を育成することに主眼が置かれている。コースの最後には最終試験を実施し、所謂技術知識だけでなく、知識を土台として実際の業務(実務)を円滑に遂行するコアスキル能力を育成する。講座運営の都合で、受講者を 2 つのグループに分け、それぞれ第 1 期、第 2 期とした。参加希望者多数によって、急遽、2 クラスを開講したが、第 2 期については会場と講師の日程が合わず、実施日数が 1 日少ないため、到達目標のうち Web コンピューティングの知識に関する部分は資料を自宅に持ち帰らせ自習とした。本コースにおける教育訓練の内容は表 3.2-7、第 2 期が表 3.2-8 のとおりである。

### b 教育訓練コース B (プロジェクトマネジメント)

このコースでは、情報システム開発の上流工程における技術者の育成として、問題把握から要求仕様作成における技術の修得と、この過程におけるプロジェクト管理の知識を理解する。コース B1 における特徴は、「情報システム活用環境にいる技術者」と「情報システム供給者としての技術者」とが混在したチームを形成し、分析・設計方法に従った演習を重視した教育を展開する点である。コース B2 における特徴は、真に専門家として評価されるプロジェクトマネージャとして、情報システムの開発に際して、単に、開発者として、情報システムの開発を指揮するのみならず、情報システムの利用者である発注者経営サイドの視点より、情報システムの有効性を評価するために必要な CIO に対して実施されてきた専門知識と、失敗事例などの具体例を、長期的な観点から分析していく思想的なレクチャーを行なう点である。本コースにおける教育訓練の内容は表 3.2-9、表 3.2-10 のとおりである。

### c 教育訓練コース C (セキュリティ)

このコースは、IT セキュリティ評価 (IT 製品のセキュリティ評価) の世界標準である ISO15408 および IT スキル標準に準拠した高度 IT 人材が身に付けるべき IT セキュリティ設計手法の教育

を実施することに主眼が置かれている。これにより、セキュリティの IT スペシャリストとして実務の中でその力を十分に発揮できる能力を身に付けることができる。本コースは ST-1、ST-2 及び ST-3 の 3 つの小コースから構成されている。ST-1 は研修のオープニングであり、情報セキュリティ全般を学習する。ST-2 では実際に ISO15408 に準拠した米国国防省が発行する CAPP: Controlled Access Protection Profile (アクセス制御のセキュリティ要求仕様書) を読むことで、セキュリティ仕様書の構成と論理展開を理解する。ST-3 では ISO15408 の概要を理解した上で、5 名程度のグループ討議形式で TOE : Target of Evaluation (評価対象) のケーススタディを行う。本コースにおける教育訓練の内容は表 3.2-11 のとおりである。

表 3.2-7 教育訓練コース A (アプリケーションスペシャリスト) 第 1 期における教育訓練内容

科目	教育訓練内容	形式 (*1)	期間	講師	場所	設備	教材 番号
事前実力判定試験	簡単な応用アプリケーションの作成	K	10 時間	自習	自宅	コンピュータ	A-3
オブジェクト指向講座	HCP チャートを用いた設計	Z,K,G	4 時間	松澤芳昭	先端情報カレッジ	コンピュータ	A-3
	JAVA によるオブジェクト指向プログラミング	Z,K,G	11 時間	松澤芳昭	先端情報カレッジ	コンピュータ	A-1,A-2
	カプセル化によるデータ抽象	Z,K,G	4 時間	松澤芳昭	先端情報カレッジ	コンピュータ	A-1,A-2
	クラス設計の基礎	Z,K,G	3 時間	松澤芳昭	先端情報カレッジ	コンピュータ	A-1,A-2
	オブジェクト指向設計	Z,K,G	8 時間	松澤芳昭	先端情報カレッジ	コンピュータ	A-1,A-2
最終試験	プログラミング能力判定	K	10 時間	松澤芳昭	先端情報カレッジ / 自宅	コンピュータ	-
	HCP 設計レビュー能力判定	K	1 時間	松澤芳昭	先端情報カレッジ	コンピュータ	-
	プログラムレビュー能力判定	K	3 時間	松澤芳昭	先端情報カレッジ	コンピュータ	-
WeB コンピューティング概説	WEB コンピューティング	Z,K,G	1 時間	松澤芳昭	先端情報カレッジ	コンピュータ	A-4
	WEB アプリケーション	Z,K,G	1 時間	松澤芳昭	先端情報カレッジ	コンピュータ	A-4
	WEB アプリケーションプログラミング	Z,K,G	1 時間	松澤芳昭	先端情報カレッジ	コンピュータ	A-4
その他	アンケート記入	K	1 時間	松澤芳昭	先端情報カレッジ		-

(\*1)Z : 座学、G : グループワーク、K:個人演習

表 3.2-8 教育訓練コース A (アプリケーションスペシャリスト) 第 2 期における教育訓練内容

科目	教育訓練内容	形式 (*1)	期間	講師	場所	設備	教材 番号
事前実力判定試験	簡単な応用アプリケーションの作成	K	10 時間	自習	自宅	コンピュータ	A-3
オブジェクト指	HCP チャートを用いた設計	Z,K,G	4 時間	川村昌弘	先端情報カレッジ	コンピュータ	A-3

向講座	Java によるオブジェクト指向プログラミング	Z,K,G	13.5 時間	川村昌弘・杉浦学	先端情報カレッジ	コンピュータ	A-1,A-2
	カプセル化によるデータ抽象	Z,K,G	3 時間	杉浦学	先端情報カレッジ	コンピュータ	A-1,A-2
	クラス設計の基礎	Z,K,G	4 時間	杉浦学	先端情報カレッジ	コンピュータ	A-1,A-2
	オブジェクト指向設計	Z,K,G	6.5 時間	杉浦学	先端情報カレッジ	コンピュータ	A-1,A-2
最終試験	プログラミング能力判定	K	6.5 時間	松澤芳昭	先端情報カレッジ	コンピュータ	-
	HCP 設計レビュー能力判定	K	1.5 時間	松澤芳昭	先端情報カレッジ	コンピュータ	-
WeB コンピューティング概説	WEB コンピューティング	Z,K,G	1 時間	自習	自宅		A-4
	WEB アプリケーション	Z,K,G	1 時間	自習	自宅		A-4
	WEB アプリケーションプログラミング	Z,K,G	1 時間	自習	自宅		A-4
その他	アンケート記入	K	1 時間	松澤芳昭	先端情報カレッジ		-

(\*1)Z：座学、G：グループワーク、K:個人演習

表 3.2-9 教育訓練コース B1 (システム開発のそのプロジェクト管理入門) における教育訓練内容

科目	教育訓練内容	形式 (*1)	期間	講師	場所	設備	教材番号
情報システム概論 プロジェクトマネジメント概論	研修のガイダンス 情報システムの基本知識 構造化システム分析・設計方法論 (SSADM) の思想 チームの形成と役割分担	Z,G	3 時間	神沼靖子	前橋市商工会議所	PC,OHP,プロジェクタ, 書画カメラ	B-1,2,3 4
情報システムの問題分析と把握	問題分析と把握 (DFD を中心として) 情報システム開発におけるプロジェクトマネジメントの知識	Z,G	3 時間				B-1,2,3 4,5
	問題分析と把握 (LDS を中心として) データ庫 / 実体相互参照による論理的評価 関係するプロジェクトマネジメントの知識	Z,G	3 時間				B-1,2,3 4,5

	問題分析の把握（ELH を中心として） 要求システムの明確化 データ構造の正規化	Z,G	3 時間				B-1,2,3 4,5
情報システム の要求仕様	概念データモデルの把握 ソフトウェアに関する要求仕様 関係するプロジェクトマネジメントの知識	Z,G	3 時間				B-1,2,3 4,5
	要求仕様のレビュー 関係するプロジェクトマネジメントの知識	Z,G	3 時間				B-1,2,3 4,5
	ソフトウェアの開発委託 プロセス概要、物理ファイルの知識 関係するプロジェクトマネジメントの知識	Z,G	3 時間				B-1,2,3 4,5
	情報システム のテストと評 価	納品されたシステムのテストと要求仕様の自己評価 要求仕様の改善	G	3 時間	群馬県生涯学習 センター	PC,OHP, プロジェク タ, インターネット環境	構築教 材
	システム再テストと評価 関係するプロジェクトマネジメントの知識 評価報告書の作成	Z,G	3 時間	B-2,5 構築教 材			
プロジェクト のまとめ	コースのまとめ、 レポート課題の説明	Z	1 時間	前橋市商工会議 所	PC,OHP, プロジェク タ, 書画カメラ,プリンタ	B-2,5	
	知識のテスト レポートの作成 プロジェクト終了のプレゼンテーション	K	2 時間			なし	

表 3.2-10 教育訓練コース B2 (ミニ CIO) における教育訓練内容

科目	教育訓練内容	形式 (*1)	期間	講師	場所	設備	教材 番号
CIO としての 認識	市場特性の把握 企業の現状と CIO の役割	Z	1 時間	角 行之	株式会社クレデンシャル総 合研究所	OHP,液晶プロジェ クタ	B-6
情報システム 概論	情報システムの定義と役割 情報システム構築のポイント	Z	1 時間	角 行之	株式会社クレデンシャル総 合研究所	OHP,液晶プロジェ クタ	B-6
経営と管理	プログラムマネジメント プロジェクトマネジメント	Z	2 時間	角 行之	株式会社クレデンシャル 総合研究所	OHP,液晶プロジェ クタ	B-6
情報システム の現状	日米の情報システムの特性 マネジメントと管理の関係	Z	1 時間	角 行之	株式会社クレデンシャル 総合研究所	OHP,液晶プロジェ クタ	B-6
情報システム の特性	発注者と受注者の認識ギャップ 発注者を納得させる作法	Z	1 時間	角 行之	株式会社クレデンシャル 総合研究所	OHP,液晶プロジェ クタ	B-6
要求仕様定義	要求仕様とはなにか 要求仕様を固める段取り	Z	1 時間	角 行之	株式会社クレデンシャル 総合研究所	OHP,液晶プロジェ クタ	B-6
概念形成と問 題解決	問題の把握 価値システムの形成 解決目標の確認 機能構造分解と可能性評価 行動計画	Z	3 時間	角 行之	株式会社クレデンシャル 総合研究所	OHP,液晶プロジェ クタ	B-6

要求仕様の存在理由 情報システムの 開発事例	発注者の心理と特性 要求定義項目と具体的事例	Z	1時間	角 行之	株式会社クレデンシャル 総合研究所	OHP,液晶プロジェクタ	B-6
	C E Oと C I O との連携	Z	1時間	角 行之	株式会社クレデンシャル 総合研究所	OHP,液晶プロジェクタ	B-6
論理思考と システム思考	ビジネスにおける論理思考 ビジネスにおけるシステム思考	Z	1時間	角 行之	株式会社クレデンシャル 総合研究所	OHP,液晶プロジェクタ	B-6
情報システム構築を左右するリソース	品質・納期・原価	Z	1時間	角 行之	株式会社クレデンシャル 総合研究所	OHP,液晶プロジェクタ	B-6

(\*1)Z：座学、G：グループワーク、K：個人演習

表 3.2-11 教育訓練コース C (IT スペシャリスト：セキュリティ) における教育訓練内容

科目	教育訓練内容	形式 (*1)	時間	講師	場所	設備	教材 番号
ST-1	イントロダクション	Z	1 時間	山屋賢司	岩手県地域連携研究センター交流室	プロジェクタ	C-1
	情報セキュリティの概要	Z	15 分	山屋賢司	岩手県地域連携研究センター交流室	プロジェクタ	C-2
	なぜ IT セキュリティが必要か	G	1 時間	山屋賢司	岩手県地域連携研究センター交流室	プロジェクタ、スクリーン	C-2
	ISO15408 と ISMS	Z	1.5 時間	山屋賢司	岩手県地域連携研究センター交流室	プロジェクタ	C-3
	ISO15408 と ISMS の関係は	G	1.5 時間	山屋賢司	岩手県地域連携研究センター交流室	プロジェクタ、スクリーン	C-3
	IT セキュリティ技術	Z	1 時間	山屋賢司	岩手県地域連携研究センター交流室	プロジェクタ	C-4
	IT セキュリティ対策	Z	15 分	山屋賢司	岩手県地域連携研究センター交流室	プロジェクタ	C-5
	情報セキュリティ事故の例	G	1.5 時間	山屋賢司	岩手県地域連携研究センター交流室	プロジェクタ、スクリーン	C-5
	IT セキュリティ評価の必要性	G	1 時間	山屋賢司	岩手県地域連携研究センター交流室	プロジェクタ、スクリーン	C-5
	ISO15408 について	Z	1 時間	山屋賢司	岩手県地域連携研究センター交流室	プロジェクタ	C-6
	ISO15408 が与える影響	G	1 時間	山屋賢司	岩手県地域連携研究センター交流室	プロジェクタ、スクリーン	C-6
	小テスト	S	任意	なし	自宅	特になし	C-7
	宿題；情報セキュリティ入門 読書	J	任意	なし	自宅	書籍	C-17

	ST-2 事前課題； 補助教材 CAPP に目を通す	J	任意	なし	自宅	仕様書	C-18
ST-2	ST-1 小テスト解説	S	1 時間	山屋賢司	岩手県地域連携研究センタープレ ゼンション室	プロジェクト	C-7
	セキュリティ仕様書を理解する為 の 基礎知識	Z	1 時間	宮野剛	岩手県地域連携研究センタープレ ゼンション室	プロジェクト	C-8
	保証要件の必要性	G	1.5 時間	宮野剛	岩手県地域連携研究センタープレ ゼンション室	プロジェクト、スキャ ナ	C-8
	セキュリティ仕様書を理解する為 の 基礎知識 続き	Z	1.5 時間	宮野剛	岩手県地域連携研究センタープレ ゼンション室	プロジェクト	C-8
	一般的な仕様書と セキュリティ仕様書との違い	G	1 時間	宮野剛	岩手県地域連携研究センタープレ ゼンション室	プロジェクト、スキャ ナ	C-8
	CAPP を理解する為の基礎知識	Z	1 時間	宮野剛	岩手県地域連携研究センタープレ ゼンション室	プロジェクト	C-9
	CAPP の解説	Z	2 時間	宮野剛	岩手県地域連携研究センタープレ ゼンション室	プロジェクト	C-10
	TOE 記述； TOE セキュリティ環境のまとめ	G	1 時間	宮野剛	岩手県地域連携研究センタープレ ゼンション室	プロジェクト、スキャ ナ	C-10
	セキュリティ対策方針； 環境と対策方針の対応付け	G	1.5 時間	宮野剛	岩手県地域連携研究センタープレ ゼンション室	プロジェクト、スキャ ナ	C-10
	資産； 脅威の洗い出し	G	30 分	宮野剛	岩手県地域連携研究センタープレ ゼンション室	プロジェクト	C-10
	小テスト	S	任意	なし	自宅	特になし	C-11
	補助教材；情報技術セキュリ ティ評価のためのコモンクライテリ ア	J	任意	なし		文書	C-19

ST-3	ST-2 小テスト解説	S	45分	宮野剛	岩手県地域連携研究センター交流室	プロジェクト	C-11
	サーバールームを守る手段を考える	G	1時間	田向忠夫	岩手県地域連携研究センター交流室	プロジェクト、スクリーン	C-12
	セキュリティ技術の詳細：暗号技術	Z	15分	田向忠夫	岩手県地域連携研究センター交流室	プロジェクト	C-13
	セキュリティ技術の詳細：本人認証	Z	15分	田向忠夫	岩手県地域連携研究センター交流室	プロジェクト	C-13
	セキュリティ技術の詳細：ICカード	Z	15分	田向忠夫	岩手県地域連携研究センター交流室	プロジェクト	C-13
	解説；TOE記述の例	Z	1時間	田向忠夫	岩手県地域連携研究センター交流室	プロジェクト	C-14
	TOEにおける資産と脅威	G	1時間	田向忠夫	岩手県地域連携研究センター交流室	プロジェクト、スクリーン	C-15
	TOEにおける前提条件と組織のセキュリティ方針	G	1.5時間	田向忠夫	岩手県地域連携研究センター交流室	プロジェクト、スクリーン	C-15
	TOEにおけるセキュリティ環境	K	2時間	田向忠夫	岩手県地域連携研究センター交流室	プロジェクト、スクリーン	C-15
	セキュリティ対策方針の記述	G	2時間	田向忠夫	岩手県地域連携研究センター交流室	プロジェクト、スクリーン	C-15
セキュリティ関連情報の紹介	Z	15分	田向忠夫	岩手県地域連携研究センター交流室	プロジェクト	C-16	

(\*1)Z：座学、G：グループワーク、K：個人演習、S：小テスト、J：自習教材、補助教材

### (3) 使用教材

全コースの教材一覧を表 3.2-12 に示す。

#### a 教育訓練コース A (アプリケーションスペシャリスト)

教育訓練コース A で使用した教材は以下の通り。

- ・「オブジェクト指向哲学」テキスト
- ・「オブジェクト指向講座」スライド
- ・「人にやさしいプログラミング哲学」テキスト
- ・「Web コンピューティング概説」スライド
- ・配布資料 (各種)

テキスト「オブジェクト指向哲学」とスライド「オブジェクト指向講座」は、慶應義塾大学大岩研究室においてオブジェクト指向プログラミング教育を目的にして作られた教材である。大学で活用されるだけでなく、ソフトウェア企業の社員研修でも利用されている評価の高い教材である。教材の対象者はプログラミング初学者である。自動販売機をシミュレートするプログラム作成を通じて、構造化プログラミングの基礎から、オブジェクト指向プログラミング、データ構造とアルゴリズムの結合、UML を用いたクラス設計、さらにオブジェクトモデルの設計までを学習するように作成されている。本講座では Java 言語によるオブジェクト指向プログラミングおよび設計を内容としているため、この教材を ITSS に対応するように内容を修正・加筆し、中心的に用いた。

テキスト「人にやさしいプログラミング哲学」もオブジェクト指向プログラミング教育を目的にして作られた既存の教材である。対象者もプログラミング初学者である。この教材はプログラム作成に当たって、プログラムの目的を構造化し、分析していくことを重視し、HCP チャートを用いたプログラム設計が盛り込まれている。さらに初学者にとって躓きやすい、変数と値の関係や、オブジェクト同士の関係を図示するための様々なモデルを用いて、これらの概念を理解しやすくしている。本講座では、プログラム設計において、目的の階層構造を考えることを重視しているため、この教材を使用した。またオブジェクト指向プログラミングの講義・演習においても、教材の中のモデルを用いて説明するため、補助的に用いた。

スライド「Web コンピューティング概説」も慶應義塾大学大岩研究会で使用した教材を元に ITSS に対応するように内容を修正・加筆した教材である。この教材は分散環境の歴史から、現在 Web コンピューティングの主流となっている Web アプリケーション開発について取り扱った内容となっている。また事例研究などを盛り込み、最近の動向について議論する演習なども取り入れている。

このほかに、オブジェクト指向プログラミング、オブジェクト指向設計の演習のために、本講座用に新規に演習問題レジュメを作成して使用した。これらのうち著作権の関係から受講者に配布できない情報は、配布・閲覧後に回収する措置をとった。

しかし、これはレジュメであり、受講生に時間を有効に活用してもらうために行った事あり、元情報は提供されているので、この点が受講生に不利を及ぼす事はない。

## **b 教育訓練コース B (プロジェクトマネジメント)**

コース B1 の使用教材としては、予め受講者に配布するもの、講義の始めに配布するもの、講義中に提示するものの他に、受講者の最低水準を確保するために講師が適宜参照する資料等がある。プロジェクトマネジメント分野における高度 IT 人材育成教育を目的として講師が大学で使用しており、十分にレビューされ評価の高い教材を元にして、今回、ITSS への対応をとるため、編集を行い、一部新規に加筆して用いた。これらは、毎カリキュラム終了後に収集した受講者の理解度情報をもとに反省した内容を、次回のカリキュラムに反映するために利用した教材・資料である。すなわち、書籍「情報社会を理解するためのキーワード 3」、講義用スライド、構造化システム分析設計方法論 SSADM の解説資料、SSADM 仕様記述テンプレートおよびプロジェクト管理の問題集などである。これらのうち著作権の関係から受講者に配布できない情報は、スライドによる提示、または配布・閲覧後に回収する措置をとった。これは、多くの例示を示すための処置であり、このことにより受講生の学習に対する妨げとはなっていない。

コース B2 の教材としては、パワーポイントによる「ミニ CIO スクール」を用いた。これは、プロジェクトマネジメントに必要な長期的・経営者的な視点に関する教材として、財団法人情報処理学会が策定した IS を学ぶ学生のための「大学における情報処理教育カリキュラム ISJ2001」からプロジェクトマネジメントに必要な項目をピックアップし、ITSS の理念に対応するように編成しなおして、例示を加筆したものである。媒体はスライドであり、同じものを配布資料とした。

## **c 教育訓練コース C (セキュリティ)**

本教育訓練コースで使用されたスライド教材は、セキュリティ教育において我が国の中心的な存在である電子商取引安全技術研究組合 (ECSEC) のものを参考にして一部新規開発 (新規部分の詳細については表中に記載) した。ECSEC の研修コースのレベルを落とし圧縮したものである。ECSEC では、「Common Criteria を理解し、自社製品の ST が書け、調達しようとする製品の ST を読解して適不適の判断や製品のセキュリティ機能の比較などができるレベル」を目標とする ECSEC 組合員企業要員育成コースを持ち、ST-1 から ST-4 まで延べ 13 日の設定がされている。ECSEC におけるコースは ST-1 : 「情報セキュリティと ISO/IEC 15408」(1 日間)、ST-2 : 「PP/ST 入門」(4 日間)、ST-3 : 「ST の詳細説明/ST 作成の手引き解説」(3 日間)、ST-4 : 「ST 作成実習」(5 日間) となっている。

表 3.2-12 使用教材一覧

教材番号	教材の名称	メディア	新規/既存	内容
A-1	オブジェクト指向哲学	テキスト	一部新規	慶應義塾大学で開講されている、大岩研究会で使用した教材を元に ITSS に対応するように内容を修正した。ネットワークに関する基礎知識と、EJB を中心とした最新技術に関する内容を加筆した。また、事例研究の演習課題を新規に追加した。
A-2	オブジェクト指向講座	スライド	一部新規	慶應義塾大学で開講されている、大岩研究会で使用した教材(Java によるオブジェクト指向プログラミング、カプセル化によるデータ抽象、クラス設計の基礎、オブジェクトモデルの設計、継承)を元に ITSS に対応するように内容を「修正」し、ネットワークに関する基礎知識と、EJB を中心とした最新技術に関する内容を加筆した。
A-3	人にやさしいプログラミング哲学	テキスト	既存	オブジェクト指向プログラミングの教材テキスト(HCP チャート設計、Java によるオブジェクト指向プログラミング、カプセル化によるデータ抽象、クラス設計の基礎)
A-4	Web コンピューティング講座	スライド	一部新規	慶應義塾大学で開講されている、大岩研究会で使用した教材を元に ITSS に対応するように内容を修正した。Web コンピューティング、Web アプリケーション、アプリケーションサーバ最新動向、基幹システムの連携、ミドルウェア最新動向、事例研究について、新規情報などを加筆した。
B-1	情報社会を理解するためのキーワード3	書籍	既存	情報システム開発およびそのプロジェクト管理に関係する基本概念と広範な知識を集大成して概説した書籍である。
B-2	高度 IT 人材育成プログラム用解説スライド	スライド、紙	一部新規	講師が大学講義で使用している教材を元にして、ITSS の PM スキル項目を反映する内容に編集・加工した。
B-3	情報システム開発の解説用資料	スライド	一部新規	講師が大学講義で使用している教材で SSADM の書式を利用して、情報システム開発ライフサイクルの上流工程について説明したスライドである。実務経験を持つ社会人対応に再編成するとともに、ITSS の PM の内容を反映して編集・加工した。
B-4	SSADM テンプレート	紙	一部新規	講師が大学講義で使用している教材で、SSADM で用いる仕様記述テンプレートである。ITSS の PM の内容に配慮するとともに、実務経験者に適した書式となるよう編集・加筆した。

B-5	PM 問題集	スライド	一部新規	講師が大学講義で使用してきた SSADM 対応の PM 演習問題を核として、ITSS の PM 対応の知識項目に関する理解度を高められるように、編集・加筆した。
B-6	ミニ CIO スクール	スライド	一部新規	プロジェクトマネジメントに必要な長期的・経営者の視点に関するスライド 財団法人情報処理学会が策定した IS を学ぶ学生のために、大学における情報処理教育カリキュラム ISJ2001 をプロジェクトマネジメントに必要な項目をピックアップし、ITSS の理念に対応するように編成し、例示を加筆した。
C-1	イントロダクション	紙媒体 / スライド	新規	ISO15408 研修と ITSS の概要 23 ページ
C-2	情報セキュリティの概要	紙媒体 / スライド	一部新規	情報セキュリティの背景、概要 グループ演習：なぜ IT セキュリティが必要か 14 ページ ECSEC が開発し開催している ST-1 コース教材を元にクイズ形式やグループ演習課題を加え、スライド内容を図中心に変更して簡単にした。
C-3	ISO15408 と ISMS	紙媒体 / スライド	一部新規	ISO15408 と ISMS の相互関係 グループ演習：ISO15408 と ISMS の関係は 8 ページ ECSEC が開発し開催している ST-1 コース教材を元にグループ演習課題と詳細説明のスライドを加えた。
C-4	IT セキュリティ技術	紙媒体 / スライド	新規	IT セキュリティを実現するセキュリティ技術 11 ページ
C-5	IT セキュリティ対策	紙媒体 / スライド	一部新規	IT セキュリティを守る対策方法 グループ演習：情報セキュリティ事故の例 14 ページ ECSEC が開発し開催している ST-1 コース教材を元にグループ演習課題と詳細説明のスライドを加えた。
C-6	ISO15408 について	紙媒体 / スライド	一部新規	ISO15408 の概要、グループ演習：IT セキュリティ評価の必要性、IT セキュリティ評価が与える影響 31 ページ 資料：61 ページ ECSEC が開発し開催している ST-1 コース教材を元にグループ演習課題と詳細説明のスライドを加えた。
C-7	ST-1 小テスト	紙媒体	新規	ST-1(C-1 から C-6 までの内容)小テスト 6 ページ ( 答え含む )
C-8	セキュリティ仕様書を理解する為の基礎知識	紙媒体 / スライド	一部新規	セキュリティ仕様書を理解するうえでの基礎知識、セキュリティ仕様書の構成、論理展開 グループ演習：保証要件の必要性、一般的な仕様書とセキュリティ仕様書との違い 40 ページ 議論用紙：6 ページ 議論スライド：5 ページ ECSEC が開発し開催している ST-3 コース教材を元にグループ演習課題と詳細説明のスライドを加えた。
C-9	CAPP を理解する為の基礎知識	紙媒体 / スライド	一部新規	CAPP を読む前段階として UNIX OS の基礎知識 25 ページ ECSEC が開発し開催している ST-3 コース教材を元にグループ演習課題と詳細説明のスライドを加えた。
C-10	CAPP の解説	紙媒体 / スライド	一部新規	CAPP の内容と論理展開 グループ演習：TOE 記述；TOE セキュリティ環境のまとめ、セキュリティ対策方針；環境と対策方針の対応付け、資産；脅威の洗い出し 40 ページ ECSEC が開発し開催している ST-3 コース教材を元にグループ演習課題と詳細説明のスライドを加えた。

C-11	ST-2 小テスト	紙媒体	新規	ST-2(C-8 から C-10 までの内容)小テスト 6 ページ ( 答え含む )
C-12	導入演習	紙媒体 / スライド	一部新規	サーバールームを守る手段を考える 5 ページ ECSEC が開発し開催している ST-4 コース教材を元にグループ演習課題と詳細説明のスライドを加え、カリキュラム構成を変更して理解しやすいようにした。
C-13	セキュリティ技術の詳細	紙媒体 / スライド	一部新規	セキュリティ技術に欠かせない3項目の紹介 ( 暗号技術、本人認証、IC カード ) 13 ページ 資料 : 3 ページ ECSEC が開発し開催している ST-4 コース教材を元に詳細説明のスライドを加えた。
C-14	解説 ; TOE 記述の例	紙媒体 / スライド	一部新規	IC カードを TOE にした場合の TOE 記述の例を説明 6 ページ ECSEC が開発し開催している ST-4 コース教材を元に詳細説明のスライドを加えた。
C-15	演習課題	紙媒体	一部新規	グループ演習 : TOE における資産と脅威、TOE における前提条件と組織のセキュリティ方針、セキュリティ対策方針の記述 個人演習 : TOE におけるセキュリティ環境 6 ページ ECSEC が開発し開催している ST-4 コース教材を元にグループ演習課題とその詳細説明を加え、カリキュラム構成を変更して理解しやすいようにした。実際の ISO15408 評価者がサンプルを作成して受講生に配布した。
C-16	セキュリティ関連情報の紹介	紙媒体 / スライド	新規	情報セキュリティに関する国内外のサイト紹介 2 ページ
C-17	ISO15408 情報セキュリティ入門	書籍	既存	ISO15408 の入門書
C-18	CAPP	公開文書	既存 ( 新規翻訳 )	米国国防総省が作成し公開されている OS のセキュリティ要求仕様書 45 ページ 和訳は新規に行った。
C-19	情報技術セキュリティ評価のためのコモンクライテリア	公開文書	既存	ISO15408 本体 Part1:概説と一般モデル:54 ページ Part2:セキュリティ機能要件:356 ページ Part3:セキュリティ保証要件 : 232 ページ

### 3.2.5 教育訓練効果の評価と要因分析

#### (1) 評価の考え方

##### a 指標

教育訓練コースA (アプリケーションスペシャリスト)

教育訓練コースC (セキュリティ)

の2コースの教育訓練に関して、担当するインストラクターが、ITSSに示された職種共通スキル項目と専門分野固有スキル項目に照らして受講生の評価を行う。そして、受講生のスキルレベルの向上を分析することによって、提案する教育訓練システムの効果を評価した。ITSSに示された「達成度指標」に関しては、実務経験に基づく指標であるため、教育訓練における評価にはなじまず、事前の学習者による「達成度指標」の自己申告を指導の参考に用いることとした。知識以外のスキルレベルの分析手法は用いなかった。

教育訓練コースB (プロジェクトマネジメント) については、情報システム教育カリキュラムで国際的に採用されている知識の深さの測り方、およびSFIAの能力表現を指標として用いた。また、知識以外のスキルレベルの分析手法として、下記を用いた。

#### (1) 評価手段としてのポートフォリオ

教育界で最近注目を集めている、教育における構成主義(constructivism)に基づくポートフォリオ評価法を中心にして、教育訓練システムの効果について評価を行う。

ポートフォリオは、学習者の活動結果を収集したものを意味する。ポートフォリオの収集は、学習者の発達の促進、指導の修正、カリキュラムの改善、学習者の能力証明のために行なわれる。収集されたポートフォリオに対して、明確な評価基準に基づいて学習結果を評価する評価法を、ポートフォリオ評価法と呼ぶ。

#### (2) 評価規準と達成度レベル

ポートフォリオ評価を行うには、対象を特定する評価規準とその達成度レベルを確定しなければならない。規準として ITSS のスキル熟達度と知識項目に基づいて、教材に即した規準と達成度レベルを設定する。達成度レベルの設定については、情報処理の専門技術に関するスキルと、マネジメントやコミュニケーションのような総合的な実務能力に関するスキルを分けて設定した。

前者については、米国の Association for Computing Machinery(ACM)による "The DATA BASE for Advanced in Information Systems" を、後者については L M Spencer & S M Spencer による「コンピテンシー評価法」を参考にして設定した。

また、全コースについて、情報処理学会の研究者と関連業界の代表者からなる評価委員会を組織して、担当者による教育効果の評価の妥当性を評価した。評価委員会には各コースの講師・助手が報告を行い、質疑応答を含めた会議形式で、全員が、全コースに関して議論し評価を行なった。

評価委員会は下記の8名から成る。(敬称略)

委員長 大野 とし郎 (つくば国際大学)  
石田 喬也 (三菱電機)  
古瀬 慶博 (三菱スペースソフトウェア)  
本位田 真一 (国立情報学研究所 東京大学)  
角田 千晴 (JUAS)  
田原 幸朗 (JISA)  
宇野 和彦 (JPSA 株式会社スキルメイト)  
難波 靖 (JPSA 富士通オフィス機器株式会社)

## b 評価方法及びツール

### 1) コース A

コース A においてアプリケーションスペシャリストとして最低限必要な技術知識とそれを土台として実践において用いることのできる応用能力を身につけることが、この教育訓練コースの目標である。

そのために我々は、プログラミング開発プロセスで重要な位置を占める、プログラムの分析・設計・実装に関する部分と、Web アプリケーションを代表とする Web コンピューティングの技術動向を重視し、以下のようなスキルを評価指標とした。

- ・プログラムの分析・設計能力
  - HCP チャートによる設計
  - オブジェクト指向による設計
- ・プログラムを実装する能力
- ・Web コンピューティングに関する知識

いずれもそれぞれの講義の受講前と受講後に同じ課題を受講者に与え、その結果の違いで達成度を測定する。

以上の指標に従い、教育訓練コース A において測定対象とするスキルを以下のような内容として定義した。

HCP チャートによる目的の表現能力：

作成するプログラムについて HCP チャートを記述させることで、プログラムの目的について分析し、その構造を図示する。

HCP チャートの記述内容を評価することで、プログラムの目的と構造を第 3 者に伝える能力を測定する。

プログラムの実装能力：

変数やブロックを用いて、設計したプログラムを実装する能力を測定する。同時に適切な変数名が付けられているかなど、ソースコードの可読性も評価対象とした。

オブジェクト指向設計能力：

オブジェクト指向の基本概念を理解し、オブジェクト指向の設計を通して、プログラムの目的/構造を第3者に伝えることができる能力を測定する。

Web コンピューティングに関する知識：

Web コンピューティングに関する知識項目をテストし測定する。

レベル測定のための情報源は全て受講者に対して行った課題および試験の結果を用いた。

## 2) コース B

コース B が評価指標として参照しているのは、情報システム教育カリキュラムで国際的に採用されている知識の深さの測り方、および SFIA の能力表現である。これらの特徴を、表 3.2-13、および表 3.2-14 にまとめる。

コース B のスキル内容の詳細とレベルは、以上の評価指標にしたがって、表 3.2-15 のように定義している。

測定のための情報収集源とそのタイミングは、コース B1 においては、毎回実施するミニプロジェクトのグループ演習や討議におけるログ、各人の小テスト結果、チームで作成するレポートやプレゼンテーションの評価を蓄積し、総合的に測定・分析することである。分析結果は成績をつけるためではなく、受講者全員が最低水準をクリアするように講義や演習活動に反映するために利用される。例えば、プロジェクトマネジメントエリア項目の個別知識としてではなく、それらを情報システム開発において統合的に活用できるようになったかという視点で評価する。コース B2 においては、受講態度や項目終了ごとにおける質疑応答と、受講生の自己判断に基づいた。学習者の知識レベルは、その行動と深く関係することは、以前より知られており、学会等でも広く採用されているが、講師が受講生の態度や質疑応答などを観察することにより、評価した。

表 3.2-13 情報システムカリキュラムに継承されている学習目標記述のテンプレート

IS2002 に継承されている知識の深さ	学習目標を記述するテンプレート	知識の深さの意味 ・・・ レベルを達成する学習活動
1：知っている	定義する 特徴を述べる 要素に名前をつける 図示する 利点や欠点を書ける	初歩的なことの認識 ・・・ グループ学習、グループ討議、読む、観察する、構造化された学習、区別を伴わない認識、使用は含まない
2：リテラシ	比較・対比する 説明する 簡単な計算や記述ができる 機能的に定義できる	枠組みや内容の認識 区別の認識 ・・・ 講義、討議、読む、グループ作業とプ

	目的と関係付けて相互関係を記述できる	ロジェクト、構造化された演習、前提となる知識、実践、使用は含まない
3：概念と使い方がわかる	使用できる アイデアを伝えることができる 抽象概念を形成し伝えることができる 内挿 / 外挿、まとめができる 概念や主なステップを記述できる	理解し聞かれたときに知識を使える ・・・ 継続的演習やプロジェクトへの参加、説明や実演、批評の受け入れ、管理された環境下での開発・演習
4：詳しく理解し応用できる	正解を探して適用できる 設計や実現ができる 正しい構文を書きデバッグできる 原理を応用できる 実現や保守ができる	正しいものを選択しヒントなしで使える ・・・ 学習者自ら問題解決するゼミ形式のチーム演習、自ら意思決定、約束と堪能部分の完成、説明と提示
5：熟達している	開発・考案・実施ができる 構築・適用ができる 新方法を評価できる 新知識を提案できる 価値を評価できる	新しい知識の識別・使用・評価ができる ・・・ 既存知識を適用して応用知識を得る、新たな解決策を見つけ利用する、提案された新知識を評価する

表 3.2-14 SFIA の能力表現

レベル	IS2002 との対応	実務能力
1	2	学習環境下において、情報システムの基本機能が利用できる。 仕事の仕方について説明できる。 口頭や記述による基本的な意思疎通能力がある。 新しい実務能力の学習ができ、獲得した知識を適用する能力がある。
2	3	演習環境下において、適切な方法、ツール、応用ソフトウェアを理解できる。 合理的な説明ができる。 同僚に対して効果的な説明ができる。
3	3	演習環境下において、情報システムの適切な開発機会を認識できる。 標準に基づく適切な方法、ツール、応用ソフトウェアを理解・使用できる。 問題解決にあたって分析的で体系的な方法をとることができる。 新しい専門知識を獲得・適用できる。 決められた期間内に健全かつ安全な手順で業務を企画・計画・観察できる。

4	4	<p>指示の下で、適用可能な標準、方法、ツール、応用ソフトウェアを選択・使用できる。</p> <p>適切な業務領域で情報システムを活用できる。</p> <p>雇用者や顧客の業務活動と情報システムの関連を評価できる。</p> <p>問題解決にあたって分析的で体系的な方法をとることができる。</p> <p>専門家に加え非専門家に対しても複雑な専門知識を説明できる。</p> <p>新しい専門知識を獲得し、効果的に適用できる。</p> <p>技術の開発と活用に関する知識を維持できる。</p> <p>決められた作業時間内に目標品質を達成するために健全かつ安全な手順で業務を企画・計画・観察できる。</p>
5	4	<p>指示の下で、自身の専門領域において適用可能な標準・方法・応用ソフトウェアに関するアドバイスができ、代替案から正しい選択ができる。</p> <p>期間・コスト・品質目標に関する業務を分析・診断・企画・実行・評価できる。</p> <p>情報システムの適用に際して利用者の便益を考えた創造性、革新性が示せる。</p> <p>同僚、部下、顧客との間で、効果的、公式的、非公式的に意思の疎通が図れる。</p> <p>最新の実務能力を維持でき、当該業界での知識や技術の発展を認識できる。</p> <p>リーダーシップを示せる。</p> <p>自身の責任範囲と所属組織の専門領域との関係を理解して、顧客の要求を提案に盛り込める。</p> <p>利用者の要求を理解し、業務改善を助言できる。</p>
6	5	<p>業務現場で、リスクを認識できる。</p> <p>情報システムの全ての側面と専門領域を理解できる。</p> <p>組織における情報システムの役割と影響を理解できる。</p> <p>複雑で専門的な情報を獲得し、専門家や非専門家に効果的に伝達できる。</p> <p>自分自身と部下の最新の実務能力を維持し、情報システム産業における開発知識を維持できる。</p>
7	5	<p>業務現場で、情報システムに関する知識とそれを開発・利用する組織の双方について幅広い知識をもつ。</p> <p>専門的情報だけでなく専門的思考を専門家や非専門家に説明できる。</p> <p>自分の専門領域の知識を維持できる。</p> <p>リーダーシップ能力に加えて、戦略的な管理能力が求められる。</p> <p>組織と個人の能力向上による影響力を理解し、新しい技術の使用・未使用から生じるリスクを認識できる。</p>

表 3.2-15 教育訓練コース B のスキルと能力レベル

テーマ	スキル項目	能力レベル
情報システムの概念と活用環境における現実的問題の認識	IT スキルスタンダードの概要とその背景を理解できる。 情報システムの基礎的概念を理解できる。 研修プロジェクトの立上げとチームの役割分担ができる。 研修プロジェクトの目的と進め方を理解できる。 研修における演習テーマを把握できる。	3
情報システム開発における問題分析と把握 情報システム開発におけるプロジェクト管理の概要	DFD で何を如何に表現するについて理解できる。 DFD の基本記法を理解し、現行システムを表現できる。 システム開発における共通スキル項目を理解できる。 IT スキルスタンダードで定義されているプロジェクトマネジメントの共通スキル項目とは何かについて理解できる。	3
情報システムの分析とそのプロジェクト管理	現行システムの論理実体モデルを記述できる。 データ庫 / 実体の相互参照を利用してデータ構造を論理的に分析できる。 プロジェクトの立上げができる。	3
情報システムの要求の明確化	要求の明確化によって要求システムを表現できる。 要求システムの代替案を作成できる。 決定案を選択し、選択理由を明記できる。 ELH を使って実体とイベントの関係を表現できる。 DFD,LDS,ELH を比較して要求システムの矛盾を是正できる。 開発期間と予算限界に注目して要求システムの全貌と開発境界を明確にできる。 データ構造の正規化ができる。	3
要求仕様書の作成 情報システム開発ライフサイクルの上流工程におけるプロジェクト管理	要求仕様書をまとめることができる。 プロジェクト計画に関する分析と策定ができる。	2 ~ 3
要求仕様書を補う各種説明書 情報システム開発ライフサイクルの上流工程におけるプロジェクト管理	実体説明書の作成ができる。 入出力説明書の作成ができる。 機能説明書の作成ができる。 オンライン対話説明書の作成ができる。 プロセスカタログ、プロセス概要書の理解ができる。 実行プロセスにおけるチーム形成活動ができる。	2 ~ 3

ソフトウェアの開発委託	開発委託先に要求仕様の説明ができる。 コントロールプロセスにおける変更管理の重要性が理解できる。	3
情報システムの動作テストと評価	開発されたシステムの動作を確認できる。 仕様書の矛盾を検出し、問題点を修正できる。 修正し再開されたシステムの動作と評価ができる	3
プロジェクト終了の自己評価とプレゼンテーション	プロジェクトの終了タイプを理解し終結できる。 プロジェクトマネージャの責任とは何かを理解できる。	3

なお、各コースが参照するITスキル標準の職種共通スキル項目には、リーダーシップ、コミュニケーションおよびネゴシエーションといった、一般にヒューマンスキルと呼ばれる項目が含まれている。しかし、本教育訓練の各コースでは、これらのスキル項目を教育訓練システムの評価指標として明示的に扱わなかった。その理由のひとつとして、ITスキル標準では、ヒューマンスキル項目の熟達度レベル評価にあたって、実務体験やそのプロジェクト規模に基づいた指標を用いていることが挙げられる。これらの指標に基づく限り、教育訓練コースの範囲内においてスキル熟達度の評価を行い、訓練コース前後でスキル熟達度の向上度合いを評価することは原理的に不適切である。

ITスキル標準以外のヒューマンスキル熟達度の評価指標として、Spencerらによるコンピテンシー評価法[1]の適用が考えられる。コンピテンシーとは「職務に対し効果的な業績を生む原因として関わる個人の根源的特性」であり、文献[1]では、情報指向性や分析的思考など21のコンピテンシー項目を挙げている。各項目にはレベルとその測定尺度が定義されている。レベルの測定にあたっては、過去にもっとも高いパフォーマンスを発揮した経験を被評価者に話してもらい、その内容を評価者が測定尺度に照らして評価する。

コースBにおいてコンピテンシー評価法の可能性を模索した。

表 3.2-16と表 3.2-17に、ITスキル標準のヒューマンスキル項目と対応するコンピテンシー項目「チームワークと協調」と「チーム・リーダーシップ」について、レベル及び測定尺度をそれぞれ示す。なお、ひとつのコンピテンシー項目には複数の次元が存在するが、ここではそれぞれの代表的な次元である「チームワークを助長する強度」と「リーダーとしての役割の強度」のみ示す。なお、レベル0は平均的パフォーマンスのレベルを示しており、レベル1以上が効率的な業績を生むのに寄与するレベルである。

表 3.2-16 「チームワークと協調：チームワークを助長する強度」の測定尺度[1]

レベル	行動の記述
-1	非協調的。ほかの人たちを邪魔し、問題を引き起こす。
0	中立的。中立的立場を保ち、受け身でチームに参画しない。
1	協力する。喜んで参画し、チームの決定をサポートする。優れたチームプレーヤーとして、自分の持ち分の仕事をきちんとなす。
2	情報を分かち合う。ほかの人たちに情報を提供し、グループで起こっていることをつねに知らせ、適切で、有用な情報を分かち合う。
3	前向きな期待を表明する。チームメンバーを前向きな言葉で表現する。
4	インプットを求める。ほかの人たちからのインプットと専門知識を本心から評価し、ほかから学ぶことを楽しむ。
5	ほかの人たちをエンパワーする。すぐれた業績を収めた人を公の場で賞賛する。
6	チームを築く。友好的な雰囲気、すぐれたモラル、協力を促すよう行動する。
7	対立を解消する。チーム内の対立を公の場に持ちだし、対立の効果的な解決を促し、実行する。

表 3.2-17 「チーム・リーダーシップ：リーダーとしての役割の強度」の測定尺度[1]

レベル	行動の記述
-1	役割放棄。リードすることを拒否するか、失敗する。
0	該当せず。
1	ミーティングをマネジする。目的と予定を発表し、時間をコントロールし、役割を割り付ける。
2	人々に情報を伝える。意思決定から影響を受ける人たちに何が進行しているかを伝える。
3	権限を公正に使う。すべてのグループのメンバーを公正に扱うように特別の努力をする。
4	チームの効果を高める。チームのやる気と生産性を高めるために、高度な戦略を用いる。
5	グループの利益を守る。グループとその評判を、上部組織や社会から守る。グループで必要とされる人材、リソース、情報を確保する。
6	リーダーとしての地位をはっきり示す。リーダーが表明したミッションにほかの人たちが賛同するように導く。
7	人を動かすビジョンを伝える。カリスマ性を示し、グループのミッションに対する興奮、熱情、コミットメントを生み出す。

[1] Spencer, L.M. and Spencer, S.M. (梅津祐良他訳) 『コンピテンシーマネジメントの展開』、生産性出版、2001。

### 3) コース C

スキル内容の詳細とレベルの定義に関して、IT セキュリティ製品の仕様と、その製品を取り巻く接続的、人間的な環境や運用上の前提条件を精査し、製品が可能なこと、不可能なことを ISO15408 に則って明らかにすることによってセキュリティ上の対策方針を導き、ひいては必要な機能、必要ではない機能が明確にされる。このステップがセキュリティ機能構築に必須なスキルと考える。

レベルを設定するにあたっては、ITSS フレームワークにセキュリティ仕様書作成の項目や、セキュリティ製品評価の項目がないため、我々が独自に判断してレベル 3 と決定した。表 3.2-18 に今回我々が提案するスキルを示す。レベル 3 にした理由は、セキュリティ仕様書を書くためには、製品設計の上流工程から製品仕様書の作成と並行してセキュリティ仕様を決定していく必要がある。この工程に必要なスキルは少なくとも ITSS における IT スペシャリスト職種共通スキル項目のほとんどの分野においてレベル 2 相当のスキル熟達度を身につけていなければならないからである。

表 3.2-18 スキル項目とスキル熟達度

専門分野固有スキル項目	スキル熟達度		知識項目
専門分野： セキュリティ	レベル 4	ピーク時の要員数 10 人未満のプロジェクト、または 10 人以上のプロジェクトのサブシステムにて、プロジェクトの設計・開発・導入のリーダーとして、セキュリティ仕様書を理解し環境に合致する IT 製品を選択できる	- セキュリティ評価 ・評価対象の開発 / 認証取得 ・セキュリティ仕様書の作成
セキュリティ機能構築	レベル 3	同一職種の上位レベルの指導の下、技術メンバとして、セキュリティ仕様書を理解し適切な製品を選択できる	

またレベルを達成したかを図る基準として前者については、米国の Association for Computing Machinery(ACM)による "The DATA BASE for Advanced in Information Systems" を用いるが、そのテンプレートを表 3.2-19 に示す。今回の研修後半での個人演習結果はレベル 3 に相当すると考える。

表 3.2-19 達成度レベルの測定テンプレート

知識の深さ	オブジェクトのふるまいを書くテンプレート	そのレベルへの到達に関連した知識レベルおよび活動の深さの意味
1 . 意識	定義する 特徴をリストにする コンポーネントに命名する 図示する 利点 / 欠点をリストする	最初の記憶および認識 クラスでの発表、グループでの議論、読み、ビデオの視聴、構築された学習 単に認識を含んでいる、しかし区別能力は小さい。運用を含んでない。

2 . 文書能力 強い知識	比較 / 対照する 説明する 単純に書く / 実行する 機能の能力を定義する 関係するオブジェクトの相互関係を 描写する	フレームワークと内容についての知識、差異の知識 継続的な講義および参加できる議論、読み、チームで の仕事やプロジェクト、構築された学習 前提条件として必要な認識されている知識。実践を要 求。運用を含んでない。
3 . 概念/運用 技術	使用する アイデアを伝達する 抽象を関連付け、形式化する 改ざん / 推定のセットを与える 主なステップや概念をリストにする	尋ねたり、促したりしたときに理解および知識を使用す る能力 継続的な学習とプロジェクトへの参加、説明やデモを 含む発表、批判の受理を要求；指導された学習の中で開 発スキルが要求されるだろう。
4 . 詳細な理解 適用能力	正しい解決法を探し、適用する 設計や実装をする 正しい構文で書き、デバッグする 法則を適用する 実装して管理する	ヒントなしで正しい事柄を選択し、運用する。 生徒が自身で解決法を生成したり、自身の決定をし たり、任務を委ねられて完結させ、解決法を発表して説明 する、いくぶん構築されてチーム志向な学習。
5 . 高度	開発 / 考案 / 制定 構築 / 適合 斬新な解決策を生成する 関係する新しい知識を追いかける 関係するものの相対的価値を評価す る/判断する	新しい知識の証明、運用、評価 提案された新しい知識を解決し評価する際に、新規の 解決策を見つけ利用する、既存の知識を非常に有効適用 することができる高度なレベル。

### レベル測定の方法と指標

教育訓練コース C 受講者の評価について用いた評価資料一覧を表 3.2-20 に示す。

表 3.2-20 教育訓練コース C 受講者の評価について

科目	教育訓練内容	形式 (*1)	時間	教材 番号	評価対象物	評価方法
ST-1	なぜ IT セキュリティが必要か	G	1 時間	C-2	G 発表資料	補助資料
	ISO15408 と ISMS の関係は	G	1.5 時間	C-3	G 発表資料	補助資料
	情報セキュリティ事故の例	G	1.5 時間	C-5	G 発表資料	補助資料
	IT セキュリティ評価の必要性	G	1 時間	C-5	G 発表資料	補助資料
	ISO15408 が与える影響	G	1 時間	C-6	G 発表資料	補助資料
	小テスト	S	任意	C-7	小テスト回答	採点
ST-2	保証要件の必要性	G	1.5 時間	C-6	G 発表資料	補助資料
	一般的な仕様書と セキュリティ仕様書との違い	G	1 時間	C-8	G 発表資料	補助資料
	TOE 記述； TOE セキュリティ環境のまとめ	G	1 時間	C-10	G 発表資料	補助資料
	セキュリティ対策方針； 環境と対策方針の対応付け	G	1.5 時間	C-10	G 発表資料	補助資料
	資産； 脅威の洗い出し	G	30 分	C-10	G 発表資料	補助資料
	小テスト	S	任意	C-11	小テスト回答	採点

ST-3	サーバールームを守る手段を考える	G	1 時間	C-12	G 発表資料	補助資料
	TOE における資産と脅威	G	1 時間	C-15	G 発表資料	補助資料
	TOE における前提条件と組織のセキュリティ方針	G	1.5 時間	C-15	G 発表資料	補助資料
	TOE におけるセキュリティ環境	K	2 時間	C-15	個人作成資料	CEM(*2) 評価項目への配点・評価
	セキュリティ対策方針の記述	G	2 時間	C-15	G 発表資料	補助資料

\*1) : Z : 座学、G : グループワーク、K : 個人演習、S : 小テスト、J : 自習・補助教材

\*2) : CEM: ISO15408 に付属している「情報セキュリティのための共通評価方法論 (Common Evaluation Methodology)」 評価の視点と評価手順をまとめた文書

評価は ISO15408 の主任評価者が、個人演習課題である IT 製品のセキュリティ環境について主任評価者が作成したサンプルと受講生が作成した演習結果との乖離を減点法によって求める。

個人演習の評価については、CEM ( : Common Evaluation Methodology 情報セキュリティのための共通評価方法論 ) に規定されている「評価者アクションエレメント」のセキュリティ環境の評価 ASE\_ENV.1-1 ~ ASE\_ENV.1-5 の 5 項目に基づき評価する。本来これらの評価項目は良否判定を行うものであり、中間的な理解・習熟のレベルを判定するものではないが、効果測定の意味合いから 0、5、10、15、20 点の 5 段階にランク付けする。ランク付けの基準は回答に記述されている項目の不足や間違った記述による減点法とする。( 1 指摘で-5 点 )

個人演習の結果と事前演習との結果を比較し学習効果を求めるが、このとき小テスト結果による生徒のモチベーションの有無とアンケート結果による興味度合い、スキル向上の自己評価、受講生のバックグラウンドを加味する。

## (2) 評価結果

### a 教育訓練コース A (アプリケーションスペシャリスト)

受講前と受講後の HCP チャートによる設計能力、プログラム実装能力、オブジェクト指向設計能力、Web コンピューティングの知識をそれぞれ HCP チャートの評価結果、プログラムの評価結果、オブジェクト指向の評価結果、Web コンピューティング試験の評価結果としてまとめる。

受講前に実施した事前試験課題を提出し、かつ講座を最後まで修了した 20 名 ( HCP チャートについては遅刻者がいたため 19 名 ) を対象として評価した。但し、Web コンピューティング知識については第 2 期受講生を自宅学習としたため、第 1 期受講生の受験者 15 名のみが対象である。

なお個別の受講者は ID で示している。

#### (1) HCP チャートの評価結果

HCP チャートは、受講生が提出したチャートの不良箇所を指摘する方法で評価を行った。表内の%はチャートの全体項目数に関する不良箇所が占める割合である。HCP チャートの評価結果を表 3.2-21 に示す。受講前と受講後と比較すると、ほぼ全ての受講者についての項目でも、不良箇所の占める割合が減少し、HCP チャートの記述能力、すなわちプログラムの目的表現の能力が向上したことが分かる。

#### (2) プログラムの評価結果

プログラムに関しては、受講者の提出したソースコードについて、変数化、変数名、ブロック化、ブロックコメント、メソッド化、メソッド名の各カテゴリに対して良い順に A から D までの 4 段階評価で各項目を採点した。プログラムの評価結果を表 3.2-22 に示す。受講前は C や D が目立つが、受講後は A や B の占める割合が多くなり、プログラム記述能力が向上していることが分かる。

#### (3) オブジェクト指向の評価結果

プログラムの設計と実装に関して、オブジェクト指向技術がどの程度有効に活用できているかを評価した。各カテゴリは HCP チャートの枠組みと同じであるが、A (有効かつ妥当に使用できている) から D (使用していない) までの 4 段階評価で各項目を採点した。オブジェクト指向の評価結果を表 3.2-23 に示す。

受講前はどの受講生、項目においても殆ど D ばかりであるが、受講後は A や B の占める割合が増えており、オブジェクト指向技術についても向上が確認された。

#### (4) Web コンピューティング知識の評価結果

Web コンピューティングについてどの程度の知識を有しているかを評価した。Web コンピューティング講義の直前と直後に確認テストを実施し、それを採点し点数化した。評価結果を表 3.2-24 に示す。結果を見ても分かる通り、全ての受講者について受講前と比べ受講後は点数が上がっている。Web コンピューティングに関する知識が講座で身についたことが分かる。

表 3.2-21 HCP チャート評価結果

事前

受講者 ID	日本語不 良%	目的不明 確%	構造不 良%	粒度不 良%
A000	0	41	93	93
A002	16	16	66	66
A006	0	6	36	36
A008	0	29	94	94
A010	2	7	24	34
A011	2	28	72	72
A018	0	0	64	64
A019	23	24	84	84
A023	1	16	63	63
A026	0	6	25	25
A029	0	23	53	53
A030	0	23	78	78
A031	0	17	58	58
A033	0	0	69	69
A034	0	25	25	50
A035	5	16	58	58
A036	0	35	76	84
A041	0	2	35	40

最終試験（事後）

受講者 ID	日本語不 良%	目的不明 確%	構造不 良%	粒度不 良%
A000	0	0	21	26
A002	0	0	0	13
A006	0	4	5	5
A008	0	0	29	29
A010	0	0	11	18
A011	0	0	0	8
A018	0	2	8	24
A019	0	10	34	65
A023	1	16	63	63
A026	0	0	13	13
A029	0	11	29	35
A030	0	0	21	31
A031	0	25	60	60
A033	0	10	55	55
A034	0	1	4	40
A035	0	5	58	58
A036	0	10	42	42
A041	0	0	33	33

A049	0	8	38	55	A049	0	13	53	53
------	---	---	----	----	------	---	----	----	----

表 3.2-22 プログラム評価結果

事前

受講者	変数化	変数名	ブロック化	ブロックコメント	メソッド化	メソッド名
A000	A	A	C	C	B	B
A002	B	C	C	C	B	C
A006	B	A	B	B	B	A
A008	B	C	B	A	D	D
A010	A	B	B	C	B	C
A011	B	B	C	C	B	B
A018	C	C	B	C	D	D
A019	B	B	D	D	D	D
A023	B	B	A	B	A	B
A026	D	C	C	C	D	D
A028	C	B	A	B	D	D
A029	C	B	B	B	A	A
A030	A	A	B	A	A	A
A031	C	C	C	C	C	C
A033	B	B	A	A	A	B
A034	A	A	A	A	B	A
A035	D	D	D	D	D	D

最終試験（事後）

受講者	変数化	変数名	ブロック化	ブロックコメント	メソッド化	メソッド名
A000	A	A	A	A	C	C
A002	A	B	A	B	A	B
A006	A	A	A	A	A	B
A008	A	A	B	B	D	D
A010	A	A	B	B	A	A
A011	B	B	B	A	B	A
A018	B	B	B	A	C	B
A019	A	A	A	A	A	A
A023	A	B	A	A	A	B
A026	B	A	C	C	D	D
A028	B	B	A	A	C	A
A029	A	A	A	A	B	A
A030	A	A	B	A	A	A
A031	B	B	C	C	A	B
A033	A	A	A	B	A	A
A034	A	A	A	A	B	A
A035	C	C	C	C	C	C

A036	C	C	B	C	D	D
A041	B	B	B	B	A	A
A049	B	B	D	D	B	A

A036	B	A	C	C	B	B
A041	B	B	A	A	A	A
A049	A	B	B	B	A	A

表 3.2-23 オブジェクト指向評価結果

事前

受講者 ID	日本語不 良	目的不明 確	構造不 良	粒度不 良	カプセ ル化
A000	B	B	B	B	A
A002	D	D	D	D	D
A006	C	A	C	C	B
A008	D	D	D	D	D
A010	B	B	C	C	A
A011	D	D	D	D	D
A018	D	D	D	D	D
A019	D	D	D	D	D
A023	D	D	D	D	D
A026	D	D	D	D	D
A028	D	D	D	D	D
A029	D	D	D	D	D
A030	D	D	D	D	D
A031	D	D	D	D	D
A033	D	D	D	D	D

最終試験（事後）

受講者 ID	日本語不 良	目的不明 確	構造不 良	粒度不 良	カプセ ル化
A000	A	A	A	A	A
A002	D	D	D	D	D
A006	B	A	A	A	B
A008	D	D	D	D	D
A010	A	B	B	B	A
A011	D	D	D	D	D
A018	C	B	B	A	A
A019	A	A	B	B	B
A023	C	C	C	B	C
A026	A	B	B	A	A
A028	B	B	C	B	A
A029	D	D	D	D	D
A030	D	D	D	D	D
A031	A	B	B	A	C
A033	A	B	B	A	C

A034	B	B	B	B	A
A035	D	D	D	D	D
A036	D	D	D	D	D
A041	D	D	D	D	D
A049	D	D	D	D	D

A034	A	B	B	B	A
A035	D	D	D	D	D
A036	D	D	D	D	D
A041	B	A	B	A	C
A049	C	C	D	D	B

表 3.2-24 Web コンピューティング確認テスト採点結果

受講者 ID	事前	事後
A000	41	48
A006	40	47
A010	33	50
A011	44	50
A018	39	50
A019	33	49
A023	27	40
A025	33	42
A026	37	49
A027	37	49
A031	41	48
A034	35	50
A041	31	43
A047	38	50
A049	26	38
平均	35.7	46.9

#### b 教育訓練コースB (プロジェクトマネジメント)

コース B1 におけるスキルレベル測定値として、プロジェクトマネジメントに関するペーパーテスト、情報システムの問題分析と把握に関するレポートの成果を利用することが可能である。また、プロジェクト終了時のプレゼンテーション結果も利用できる。

当初計画では、情報システム開発の上流工程におけるプロジェクトマネジメントの研修を目指し、ITSS のレベル 3~4 に対応する予定であった。しかし、受講生の大半は、知識が片寄っており情報システム開発の上流工程のスキルが充分でなかったため、話題の中心をレベル 2~3 に下げざるを得なかった。また、知識項目によってはレベル 1 から始めたものがあり、レベル 4 に対応したものもある。

##### 1) ペーパーテスト

ここでは、ペーパーテストによる測定結果を示す。**エラー! 参照元が見つかりません。** は 4 回の講義に対応して実施した中間テストの集計と総合問題による最終テストの測定結果を图示したものである。

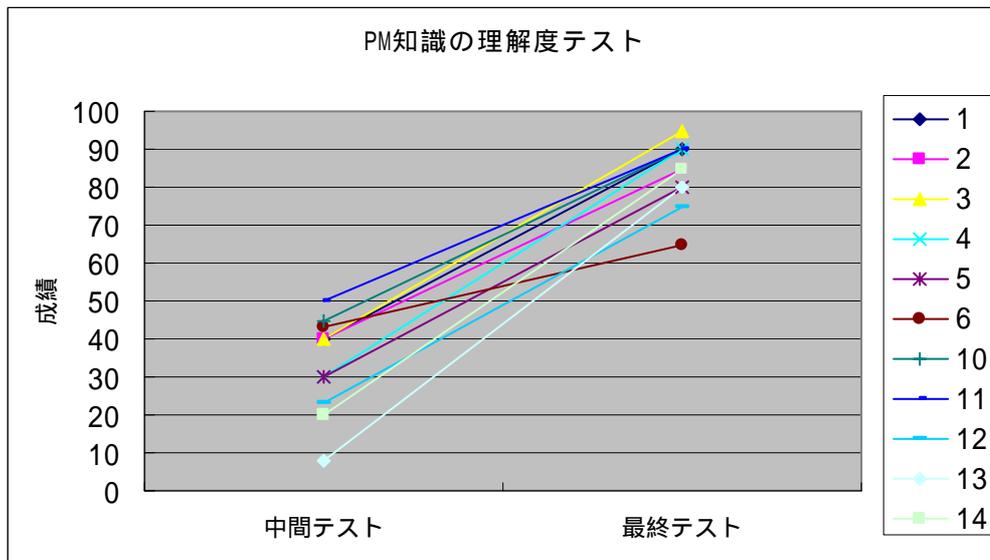


図 3.2-3 プロジェクトマネジメント知識に関する理解度の変化

自己申告からは、事前の知識は殆どなかったと推定できるので、事前テストは実施していない。中間テストでは、4回にわたる計40題の設問に対する解答結果を100点満点に換算している。最終テストは全範囲にわたって、20題の設問に解答した結果を100点満点に換算したものである。研修の効果が現れている。なお、最終テストに参加できなかった3人は削除している。

## 2) レポート課題

担当した役割に対してレポートを作成するように、視点を変えて課題を与えているので、それぞれについて記す。提出されたレポートは達成度評価に利用した。

### < 発注者に対する課題 >

システムの開発者と発注者の違いはどこにあると考えるか。チーム演習の論議の中から具体例を取り上げて説明しなさい。

発注者に対して、発注者何を明確にしなければならないか。その理由も述べなさい  
 研修中のチームの作業を通して、発注者の役割の重要性に対するあなたの認識はどのように変化したか。

### < 発注者課題に対する評価 >

「発注者は業務の側面からシステムを見つめ、開発者は技術的な視点でシステムを見つめている。また、同じ対象を表現する場合でも異なる用語を用いることが多い。」ということ、それぞれの演習で体験した事例をあげて説明できた。

「発注者環境では暗黙の知識であっても、開発者から見えていないことが多い。それが要求しているものと異なるシステムの開発に繋がる。したがって、仲間内では共通認識である事でも、文章化して伝えることが必要である。」という内容を、それぞれの体験事例をあげて記述できた。

発注者はシステムの分析に参加し、開発者と共同して要求を明確にすることの必要性

を理解できた。殆どの担当者は、外部委託したシステムの評価テストを行ったことによって自覚できたようである。また、発注者側もプロジェクト管理が重要であることを自覚していた。

<受注者に対する課題>

発注者と受注者が一緒に作業を進めることの意義は何か。また、共同作業によって、受注者の認識はどのように変化したかについて述べなさい。

情報システムの発注時点で、発注者が見ているものは何か。また、受注者は何をしようとしているか。具体的な事例をあげて、視点の違いを述べなさい。

良い受注者（開発者）になるために、最も気をつけなければならないことは何か。

<受注者課題に対する評価>

これまでの実務で、共同作業をすることは殆ど無かったということであるが、受注者が手を差し伸べて発注者の意図を聞き出すことの重要性を自覚できた。

「発注者は日常的な業務の姿を見ているが、受注者はソフトウェアをどのように開発するのかを考えている。顧客満足を得られるシステムを開発するには、もっと顧客の立場になって設計することが必要である。」と、問題となった事例をもとに述べている。発注者は自分たちが業務で日常使用している用語が開発者にも理解されていると考えて、要求事項を述べていたが、実際は両者の間には、かなりの思いのずれがあった。これを実感したのは、研修の最後のほうであった。また、コミュニケーションの重要性と、プロジェクト管理の重要性を認識できた。

<プロジェクトマネージャに対する課題>

チーム演習の作業で、「どのような問題が発生したか。それは何故発生したか。また、どのように解決したか。」について述べなさい。

プロジェクトマネージャの役割を通して得られた、最も重要なこととは何であったかについて述べなさい。

プロジェクトマネージャは何故必要か。プロジェクトマネージャ無しで、情報システム開発はできるかについて、考察しなさい。

<プロジェクトマネージャに対する評価>

作業中に発生したトラブルを例示して、期間の管理、チームメンバーの役割管理、システム仕様の質の管理について適切に述べることができた。コストに関しては、主たる対象ではなかったが、期間管理と関連してコスト管理の問題にも触れることができた。

コミュニケーションが最も重要であることを実感したようである。はじめは、互いに遠慮していたために、プロジェクトが思うように進まなかったが、途中から意識的に活動した。プロジェクトマネージャが、いろいろなコミュニケーションの手段を提供することが必要であると述べている。

関係者が協力して、期間内、予算内に要求されたシステムを構築するには、チーム全体、工程全体をまとめることの重要性を認識し、そのためにプロジェクトマネージャは不可欠であると述べることができた。

### 3) プレゼンテーション

それぞれの与えられた役割において、ミニプロジェクト終結のプレゼンテーションを実施し、達成度評価の資料としたが、全員、短時間で考えをまとめ、発表できた。

コース B2 においては、長期的・経営者の視点を植えつける事を目的とするため項目としてのスキルレベル測定はそぐわない。しかし、講師の観察によれば、知識の増大にともない、質疑応答において、議論が活発となったので、経営的な視点が確実に身に付いたものとして、評価されている。また、アンケート調査に基づく自己申告による測定においても、その成果を今後活かしていく、または、これまでに、その知識があれば、もっと有利であったとする評価がほとんどであった。

### c 教育訓練コースC(セキュリティ)

#### 1) 受講前スキルレベル測定結果

ISO15408 によるセキュリティ仕様書作成スキルはどの受講生もゼロと前提したので、受講前にスキルレベル測定は行っていない。受講生のセキュリティに関する知識がどの程度あるか見るため受講前テストを行った。表 3.2-25 に受講前テスト結果を示す。

表 3.2-25 受講前テスト結果

G r	氏名	性別	年齢	役職	点数
1	A 氏	男		コンソーシアム研究員	13
	B 氏	男	27	一般	15
	C 氏	男	30	特別研究員	12
	D 氏	女	30	特別研究員	8
	E 氏	男	46	主任	7
2	F 氏	男	30		9
	G 氏	男		博士課程	6
	H 氏	男	41		
	I 氏	男		主任技師	6
	J 氏	男	35		14
	K 氏	男	50	部長	7
3	L 氏	男	43	マネージャ	11
	M 氏	男			10
	N 氏	男			4
	O 氏	男		部長	7
	P 氏	男	36	主任	9
平均 20 点満点中					9.2

注：空白は受講者からの個人情報開示がなかった箇所である。斜線は受講者の提出がなかった。

#### 2) 受講中スキルレベル測定

受講中にスキルレベルを測定しなかったが、研修内容の復習と、受講生のモチベーションを

観察する意図をもってST-1、ST-2修了後に小テストを行った。これは受講生のモチベーション度合いを見るためのものである。そのため小テスト配布前に意図して小テストをモチベーション測定に使うという事を受講生に知らせなかった。また、このモチベーション測定は、受講後のレベル測定と受講者寸評の補助資料として用いた。表 3.2-26 に受講中の小テスト結果を示す。

表 3.2-26 受講中の小テスト結果

G r	氏名	性別	年齢	役職	ST-1点数	ST-2点数
1	A氏	男		コンソーシアム研究員		
	B氏	男	27	一般	18.5	29
	C氏	男	30	特別研究員		
	D氏	女	30	特別研究員	22.5	30
	E氏	男	46	主任	21.5	30
2	F氏	男	30		20.5	26
	G氏	男		博士課程		
	H氏	男	41			
	I氏	男		主任技師	21	27
	J氏	男	35		15.5	30
3	K氏	男	50	部長		28
	L氏	男	43	マネージャ	23.5	25
	M氏	男			17	28.5
	N氏	男			3.5	23.5
	O氏	男		部長	20.5	
	P氏	男	36	主任		30
				平均 30 点満点中	18.4	27.9

注：空白は受講者からの個人情報開示がなかった箇所である。斜線は受講者の提出がなかった。

### 3) 受講後スキルレベル調査

受講後スキルレベルはST-3コースの個人演習をもってレベル測定する。表 3.2-27 に個人演習結果と事前テスト、小テスト結果を示す。

表 3.2-27 個人演習結果

G r	氏名	個人演習点数	事前テスト点数	小テストST-1点数	小テストST-2点数
1	A氏		13		
	B氏	52	15	18.5	29
	C氏	54	12		
	D氏	52	8	22.5	30
	E氏	36	7	21.5	30
2	F氏	44	9	20.5	26
	G氏		6		

	H 氏				
	I 氏	24	6	21	27
	J 氏	41	14	15.5	30
	K 氏	25	7		28
3	L 氏	25	11	23.5	25
	M 氏	38	10	17	28.5
	N 氏	39	4	3.5	23.5
	O 氏	50	7	20.5	
	P 氏	41	9		30
	平均	40.1/100	9.2/20	18.4/30	27.9/30

注：斜線は受講者の提出がなかった。

### (3) 要因分析

#### a 教育訓練コース A (アプリケーションスペシャリスト)

##### 1) HCP チャートについて

受講者が HCP チャートや UML、ひいてはソースコードを用いて、ある程度はコミュニケーションができる程度の能力が身につけていることが考察された。特に、設計における日本語能力やプログラムにおける変数名など、設計における基本能力といえるコミュニケーション能力と、文書を用いて人に伝えることができる能力、またはその姿勢が身につけていることが考察される。

##### 2) プログラム実装能力の評価

事前課題とは違って、事後課題は講座中に時間制限を設けて行ったという状況にも関わらず、評価結果は全ての項目に関して向上が見られた。

講座中は、実装に関する知識的な項目を扱うことは少なく、HCP チャートを使ったプログラムの構造化についてを主な学習項目として扱った。このような学習内容によってプログラムの実装に関する評価結果も向上したことを考えると、HCP チャートによる構造化プログラミングに関する教育手法は、受講者に対して十分に効果的であったと分析できる。

##### 3) オブジェクト指向の評価

オブジェクト指向の設計能力については、受講前に比べそれぞれの項目についてよい測定結果が得られた。受講者のほとんどが受講前はオブジェクト指向の基礎的な概念に関する知識を持たなかったが、多くの受講者が受講後はオブジェクト指向のプログラムに挑戦し、小規模ではあるがオブジェクト指向の利点を生かしたプログラムを書くことができた。また、受講前からオブジェクト指向に関する知識がある程度あった受講者に関しても、目的を表現したクラス名をつけられるようになるなどの変化があった。

しかし、数名の受講者は受講後もオブジェクト指向のプログラムに挑戦することができなかった。このような受講者は特に第 2 期目に多く、これは第 2 期目が第 1 期目に比べ日程の関係上最終課題の実装時間をあまりとることができなかったためと考えられる。

## **b 教育訓練コースB（プロジェクトマネジメント）**

### **1) コース B1**

受講前のレベルについては、自己申告より、プロジェクトマネジメントについての知識は殆どなかったとみなせたので、テストによる測定はしていない。中間テストは講義した範囲に限定して、通告することなく、次回または次々回にペーパーテストを課している。具体的には、スライドを使って4択問題を提示し、システム分析のグループ演習と連繋して、学習によって体得した知識を問うという方法で行った。また、ペーパーテストの次の回に、問題の解釈、回答、総合評価を行っているが、これらの問題や正解は配布していない。問題を読んで(または聞いて)その場で解釈し、実力で判断して解答することを目指したことによって、暗記力ではない実力を評価する。

総合テストは、最終回に全範囲にわたって出題した。これも4択問題であるが、問題用紙を配布し、解答する形で実施している。実際に要した時間は、中間テストと同じである。これらの結果から、最終回のテストを受けなかった2人を除き、全員が中間テストに比して最終テストでは高得点を示している。

この結果から、ミニプロジェクトの実習の中で繰り返し議論した知識、または実践で体得した知恵の蓄積の結果として、スキルを向上することができたと考えられる。

一方、レポートおよびプレゼンテーションからは、意図したレベルのスキルを自ら引き出すことができたかという視点で評価した。コミュニケーションの重要性、顧客の要望を聞き出すために、何をしなければならないか、どのように工夫すればよいかについて、それぞれの言葉で述べることができた。因みに講義においては、最終レポートの解答を誘導するような説明は意識的に避けてきたので、受講者が失敗を繰り返すことによって、何をしなければならないかを、自ら導き出すことができたと考えられる。

本講義と演習では、できるだけ失敗をさせて、その反省の中から学ぶというスタンスを重視してきたが、その効果は僅かではあるが、顕われは始めている。

最低水準レベルについては、最終回までの参加者に対して、研修中および研修後に個人対応も実施したことにより、全員クリアした。また、知識に関する客観評価では、自己申告による事前の知識は0点、中間テストにおける平均点は28点、最終段階の平均点は66点であり、個人レベルでも全員のスキルが向上していることが分かった。ここでは、テスト不参加の得点を0点に換算し、全員の平均点を求めている。

以上の結果、本実証実験における研修は有効であったと評価できる。ただし、プロジェクト管理は、実践が重要であるため、この評価は仮の値であり、真の評価は受講者が各自の業務において応用し且つ成功することによって初めて得られる。

### **2) コース B2**

本講座は社会経験が無い、もしくは少ない者で、今後、情報産業で活躍する予定の人材が対象であったため、知識の整理と種々の視点からの意識付けを主眼とした。

したがって、テストによる測定は行なっていない。

ただ、知識の増大による受講生のスキルの向上は、その議論内容の深化によって、明らかであると考えられる。その根拠は、講座開始時とは格段の成長が、終了間際の質疑応答にお

ける発言のポイントの的確さなどに見られたことである。2名参加した経営経験者に遜色ないレベルの議論を学生が行うようになった。

### c 教育訓練コースC（セキュリティ）

結果を提出した受講生全員が小テストの点数がアップしたが、これはST-1の小テスト結果を集めたことが原因となり、ST-2小テストは自宅でしっかり解答してきた影響だと思われる。2回とも提出しなかった受講生はモチベーションが低いと言える。2回とも提出した受講生は、事前テストによるセキュリティ知識の有無に関らずST-2小テストの点数は良い。しかし、ST-2小テストの答えは全てスライド上にあるので受講生に知識が身についたかという判断はこのテストではできない。小テストを用いて受講中のセキュリティ機能構築に関するスキルレベルを評価するには、問題数、内容、出題時期、テスト方法などの吟味した設計が必要である。

次に、グループ演習の結果であるが、今回の研修ではグループ演習の結果をセキュリティ機能構築の学習者評価には用いなかった。グループ演習の意図は座学で学んだ内容をグループで討議することにより、記憶した内容を言葉に出して意見させてより理解を深めるために行った。ISO15408によるセキュリティ評価スキルがどの程度理解されたか、といった点をグループ討議内容から判断することは非常に難しい。セキュリティ仕様書の中の各段階、例えば、前提条件や脅威の導出だけを理解しても意味がなく、またセキュリティ対策方針だけを理解するのも無意味であり、セキュリティ仕様書全体の構成と論理展開を理解する必要がある。そのためグループ討議内容で受講生の学習途中のスキル判断をするためには、討議議題の吟味だけでなく、コース設計の見直しも必要である。

個人演習結果を見ると、平均点が40.1点、最高得点者が54点と低い。これは初めて受講者が作成したセキュリティ仕様書を、厳格な基準であるISO15408のCEMによって評価したからであると思われる。本来、セキュリティ評価というものは、満足しているか、或いは満足していないか、のどちらかで判断されるものであり、中間という状態はない。中間状態はセキュリティにおける「抜け」がある状態であり、これはセキュリティを満足していない状態である。よって受講者が作成した演習において考えが至らなかった「抜け」があると点数が低くなってしまふのはやむを得ない。高得点者が多いグループ1はグループ討議の内容が充実していたため、その内容が個人演習に反映されていると考えられる。グループ2,3においては時間がなかったためか、組織のセキュリティ方針がグループ討議であまり討議されておらず、また組織のセキュリティ方針の内容が理解できていないようであるため点数が低いと思われる。脅威・前提条件は全員がほぼ理解したようで点数も平均している。ただ、記述の拙さによって点数が引かれている。

全体的に、セキュリティ仕様書の考え方は概ね理解しているようだが、今ひとつ考慮が欠けていたり、余分な記述があったり、記述が足りなかったりといった点で減点されている。提出物をプレレビューして受講生に戻し、再提出させると点数は上がり、スキルとして身につくと思われる。

#### d 評価委員会における各コースの評価

各コースの評価を、評価委員会において検証した。その評価を示す。

コース A は、受講生の大部分にスキル向上が見られたと考えられる。

これは、短期間の講座においても、受講生に明確な目的を与え、他の技術者とのプログラムを通じたコミュニケーション能力が核であると認識し、系統だった学習を行う事が、良い効果の大きな源泉であったと考えられる。

特に、現在のアプリケーションプログラムの潮流として、オブジェクト指向技術、特に、UML の進化とモデリングツールの普及で、情報システム開発上流工程の国際標準化が加速していることや、業務要件定義や基本設計などの設計書の標準化・知的財産化が促進し、ソースコードの自動生成技術の進展により、IT 技術サービスの高度化が加速していることから、このように、HCP チャートや UML を用いた学習は、今後、一層に必要な環境になっていくことが予測される。

また、近年、多くの情報処理企業が、技術者をオフショアに求めアウトソーシングを行った失敗の原因を言葉の壁としてきたが、ブリッジ SE の登場により、上流工程のオフショアアウトソーシングの限界が明確になってきたことにより、早急に、このような研修を必要とする企業も多いと感じられる。

よく工夫された座学と活発なグループ討議を組み合わせたことで、プログラミングの基本を、コメント付けの作法から構造化、オブジェクト指向までを、短期間にしっかりと学ばせた点は素晴らしい。

受講前と受講後の両タイミングで同じテスト問題を与えずばり比較したり、オブジェクト指向の理解度を適宜のテストで講師自らが受講者個別に項目対応に分けたりして評価したことで、受講成果をうまくビジブル化せしめた。

受講者全員から受講後の感想を忌憚なく書かせているので、それらは今後のコース内容の改善に大いに役立つと考えられる。

コース B は、当初に計画した水準の受講生を確保できなかった点や、会場及び講師の日程調整の不首尾による講座への悪影響が見られた。しかし、それにもかかわらず一定の成果が見られた事について、評価委員会では、B1・B2 の両コースともに、その方向性と教育価値を、高く評価された。

また、我が国において、真に高度な IT 人材が育成されない原因の一つとして、発注者側がプロジェクトを評価できる能力に欠けており、いい加減な仕事を、より高度な仕事にすることへのインセンティブが少ない環境にあることから委員会でも指摘された。これは、その点からも、コース B1, コース B2 に内包するもう一つの側面である発注管理側としてのマネジメント能力の育成の観点の必要性が強調されるものである。

評価委員会での意見を箇条書きにする

##### コース B1

##### 評価すべき点

- ・座学内容は充実しており、かつそれに対する理解度フォローが毎回の直後のテストでき

め細やかになされた。

- ・チーム演習も受講者にそれぞれの役割を明確に与えて興味をうまく引き出すように工夫していた。
- ・チーム作業の対話や行為のすべてのログを記録していたので、次の同様の講習に向けての改善の積み上げが期待できる。

改善すべき点：

- ・情報システム開発とプロジェクト管理の両者の基本をこのような短期間・時間で学ばせようとしたのは欲張りすぎであり、受講者は今回のコースに対して消化不良となった印象であった。
- ・まずは全員に情報システム開発の基本をしっかり学ばせる第1ステップを経て、全員の情報システム開発に関するレベルがそろったところで第2ステップとしてプロジェクト管理を学ばせる、という段階分けが必要である。そうでないと、今回がそうであったように、開発プロジェクトが思い通りにいかなかったことに対して何が本当の問題であったのかを受講者本人にも十分にわからないままに終わってしまう。結果としてコミュニケーション不足を多くの受講者が反省点に挙げたが、実際にどうすればコミュニケーション不足の問題を改善できるかまで把握できるところまでになっていないと感じた。
- ・受講の結果としてのスキルレベルの向上度合いの評価方式については引き続きの試行・模索が必要である。
- ・十分な情報システム開発の上流工程のスキルを持つ受講生を得るための別途の努力を考える余地も有ったのではないか。

コース B2

評価すべき点

- ・実に多くの具体例を、その事象の裏の人間関係にいたるまで解説されており、実務面で社会人として役に立つ講義で、受講生への長期的視点の意識付けとして大きな効果があった。
- ・受講生との質疑応答で、活発な議論がなされており、多面的なものの見方がその中で学習され、効果的であった。

改善すべき点

- ・受講生が社会人経験もあるとはいえ、学生が大多数であったということについて、残念であった。受講生の募集方法について、課題がある。
- ・カリキュラム内容に比して、時間数があまりにも少ない。また連続した2日間であったため、瞬間的な理解度は高く、密度濃い講義で受講生を引っ張る事に役立つものの、定着という点で、逆効果とならないかが気になる。
- ・せっかくの対面授業であるので、座学だけではなく、ケーススタディなども取り入れて、チーム学習をすることが、経営者の視点を身に付けるためにも、必要ではないかと思う。

コース C に関しては、セキュリティという分野の特殊性により、ガニエなどの基準を提示することなど、他のコースとは異なった展開であったが、極めて高度な授業内容であり、高く

評価された。

評価委員会での意見を箇条書きにする。

良かった点：

- ・座学の内容は充実しており、かつそれに対する理解度が2回の小テストでしっかりとフォローされた。
- ・グループ討議により受講者間の理解不足を補いあうようにさせた。
- ・ISO05408のCEMに則り、かつCEM評価資格認定を有している人が最終的に受講者の達成度合いを評価したので、客観性の高い評価結果を得た。

改善すべき点：

- ・既存組織が提供しているISO05408のCEM資格取得のための初級講習とオーバーラップする部分があるはずなので、その受講を前提とするなど、当コースをユーザ向けにより特化する工夫が必要である。一方で、ユーザ向けとして、CEM評価以外の評価尺度も検討する必要がある。
- ・グループ討議の出来は構成メンバー次第のところがあったので、それを改善する工夫が望まれる。
- ・このように学ぶ目的が(セキュリティ仕様書を作成するという)はっきり限定された講習である場合は、その問題意識を持つ受講者を対象にしてやらないと受講者に真剣味に欠けるため、コース自体の適正さの評価を十分にできない。

### 3.2.6 まとめ

本事業によって、大学で育まれた系統だった教育ノウハウにより、初期から上位レベルにいたる高度IT人材の育成が可能であり、効果的であると分かった。

ただ、その中で、もちろん、カリキュラム・教材の品質も重要であるが、講師の力量が大きな要素であり、また、受講生の質も重要であるとの指摘も、講師・評価委員からあった。こうした点を加味して、弊社および連携組織として、優秀な教員の育成と、向上心と目的意識を持つ技術者の育成に努力していきたい。ITSSの浸透にともなって、そうした意識の向上も自然と生まれるものと期待している。

また、限られた時間と予算にも関わらず、多くの相乗効果を狙って、欲張りな計画を立てたため、受講生の募集や、会場・講師の日程調整などで、不手際があった。それを反省し、失敗を繰り返さない事によって、逆に成果を増大する事に繋げていきたい。

他に、事前にe-learning教材などで、受講生の水準を最低限揃えるようにすることや、十分な募集期間と、応募者の母集団数を増やす事により、能力別の講座を開講することなどが今後の展開として考えられる。

また、各コースにおける課題として提示されたことの大部分は、どうしても、カリキュラムに比して、時間数が不足した点にある。これは、社会人が多数である受講生が、多くの日程を研修のために空ける事ができ難い点にあった。

従って、短期間の複数のコースからなる講座を設定し、トータルとして十分なボリュームを持ちながら、すでに能力があり、受講する必要の無い部分は、省略できるような体系を確立

することが一つの回答であると考える。

弊社は、すでに、その方向で複数の講座を企画中であり、今回の評価結果のフィードバックを取り入れ、新講座として行なう予定である。

構造化設計と Java によるオブジェクト指向プログラミングから導入するクオリティ Java スペシャリストなど、10 コースの展望を持っている。

その実行を通じて、我が国の高度 IT 人材育成につながる道を切り開いていきたい。

### 3.3 「ビジネスプロデューサ育成教育訓練プログラム」(委託先:(株)シーガル)

#### 3.3.1 はじめに

##### (1) 背景と目的

###### a 背景

我が国においても、政府の e-Japan 重点計画などにより、平成 15 年度末を目途に本格的な IT 社会が到来しようとしている。これが実現されれば企業はもとより個人においても、電子政府、電子自治体、電子医療、電子商取引 (EC)、電子入札、電子納税などのあらゆる分野でネットワーク利用が基盤となる電子社会、ネット社会に対応することが求められる。これはまた、わが国が国際競争力を高めていく上で、必要不可欠な課題である。

こうした中、経済産業省中小企業庁では平成 15 年末までに中小事業所の約半数の 250 万社が社内外をネットワークでつなぎ電子商取引ができるようになるとの目標を掲げ、そのための施策を行っている。これを実現するためには、IT 全般に対する基本的な知識やスキルは当然として、電子メールの扱いや WEB サイト構築に加えて、電子認証、電子決済、セキュリティ、関連法律等々の EC 全般の基本的な知識やスキルをもった上で、中小企業の経営者の相談相手として一緒になって経営課題を解決することができる人材が必要不可欠である。このことは、IT スキル標準における職種「コンサルタント」の育成が急務であるということと同義である。

###### b 目的

オープンコンサルティングプロジェクト(OCP)とは、株式会社シーガルがマイクロソフト株式会社やベル特許事務所など、中小企業向けコンサルティングを業としている専門家達に呼びかけ、平成 12 年 10 月に設立した任意団体である。OCP では、中小企業経営者の経営革新のための相談相手として機能する【ビジネスプロデューサ(以下 BP)】なる人材を全国に輩出するため、1 週間の合宿教育訓練ほか、インターネットを利用したオンラインコンサルティングや各種診断プログラム、ヒアリングツールなどを開発し、育成にあたっている。

実際の BP の活動は、これらのヒアリングツールや診断プログラムを駆使しながら、中小企業の経営者に「組織としての目標/ビジョンの提言」「ビジネスモデルやビジネス戦略策定の助言」「現実的なソリューション策定のための助言」「ソリューションの設計」などを提供しており、これはまさに IT スキル標準における『コンサルタント』の活動と一致する。

そこで、本事業では、このビジネスプロデューサ研修を、経済産業省【高度 IT 人材育成システム開発事業】における IT スキル標準の職種としての『コンサルタント』レベル 4 (主に中小・中堅企業における 2~5 名のコンサルティングプロジェクトで、チームメンバとしてコンサルティングプロジェクトを遂行しえる人材) およびレベル 5 (主に中小・中堅企業における 2~5 名のコンサルティングプロジェクトで、コンサルティングチームの責任者として、コンサルティングプロジェクトを遂行しえる人材) の人材育成を目指すものとして位置付け、IT 産業界にいるセールスや SE あるいはサポートなどの幅広い職種の方々を対象に、今後大量に必要とされる中小企業向け IT コンサルタントとして育成することを目的とする。

OCP 認定の BP は、現在すでに 45 名いるが、これを 200 名体制にし、全国各県で地場に密着した中小経営者の相談相手を創出することが本事業の目標であると位置付けている。と、同

時に、本事業を通じて、講座の有効性や教育方法・体制の検証、コース内容と受講者とのレベルのマッチ/ミスマッチの実情把握などを行なうことも、大きな目標である。

また、この1週間の教育訓練の真のねらいは各人のスキルレベル確認と人的ネットワークづくりであり、これをフォローアップする教育訓練は、自宅や職場のインターネット環境を利用した、eラーニング教材によるミーティングでのケーススタディ発表、あるいは提案書づくりなどの実践教育である。

そして、これらBPの教育訓練を担当する主任研究員は、それぞれ中小企業を相手にIT、GIS（Geographic Information System：電子地図を用いた地理情報システム）、経営、特許、サービス、IT教育、ISOなど20年以上その道の専門サービスを提供していた現場ノウハウをもつメンバーである。さらには先輩BPの現場での成功・失敗例やノウハウをオープンに伝授できる仕組みとして【OCP 智恵の輪ネットワーク】と呼ばれているeラーニングインフラを利用した仕組みがある。

オープンコンサルティングプロジェクトは、経済産業省新規事業創出促進法認定事業にもなっており、即戦力としての人材育成には最適の土壌を有しているといえる。

また、株式会社シーガル代表の桑山義明は、OCP代表も勤めており元日本ユースウェア協会会長の6年間では、ITサービスの有償化のメニューづくりやベンダー教育カリキュラムあるいはユースウェア技士試験制度などの立ち上げに尽力したという実績をもつ。

これらの教育手法、教材、インフラ、講師陣による教育訓練は、ITスキル標準の職種『コンサルタント』に求められる共通スキル項目・専門分野固有スキル項目の習得に直結し、真に求められる中小企業向けITコンサルタントの育成に寄与できるものと確信する。

また、本教育訓練コースの効果測定および評価は、受講者のレベルチェック、アンケート調査を実施するとともに、本教育訓練で学んだスキルにより、実際にお客様にコンサルティングおよび効果のある提案ができたかの調査も行なうことで、より実践的な測定が可能である。

## (2) 実証内容

### a アソシエイトビジネスプロデューサ(aBP)育成訓練プログラム

#### 1) 有効性仮説

企業会計や販売・仕入管理・給与などの基幹業務に関する一般的業務知識と経験があり、情報システム構築やネットワーク構築などの基礎的知識と業務経験を持つ者、その他、企業経営に関する一般的知識などがある受講者に対して、中小企業経営者の本音の聞き出しが行なえることを目的とした実践的なケーススタディ中心の合宿形式での教育訓練とeラーニングインフラを利用したフォローを実施することで、以下の有効性が認められるとの仮説を立てた。

1. ITSSにおける職種「コンサルタント」のレベル4相当の知識とスキルが身につく
2. 智恵の輪ネットワークを通じた相互啓発と情報交流による知識・スキルの向上
3. 中小企業経営者の相談役としてのコンサルティング基礎能力強化

#### 2) 実証方法

ヒアリングを中心としたコンサルティングプロセスを繰り返し体得できるような集合教育を

行なった。具体的には、実在の企業のデータをもとにしたケーススタディを繰り返すことで実践的なコンサルティング能力強化を図った。

また、eラーニングインフラを使ったフォローを通じて、継続的な情報提供や情報交換を行ない、指導を継続することで能力向上を図った。

集合教育とフォロー全般を通して仮設の検証を行なうと共に、より実践的なコンサルティング能力を身に付けさせる方針で実証を試みた。

## **b ビジネスプロデューサ(BP)育成訓練プログラム**

### **1) 概要**

aBP 教育訓練修了者を対象としておこなうカリキュラムで、経営者の本音を聞き出した上で新しいネット社会に対応したビジネスモデル提案を行なうことを中心に組まれた4泊5日の訓練である。

そのために、マネジメントゲームを利用した経営感覚や計数能力の習得、GIS などを利用したエリアマーケティングのケース学習、そして社会構造変貌を理解するためのネット関連法律、情報セキュリティおよび各種規制改革の実態などの学習を取り込んだ。

また、一人のコンサルタントが経験できるビジネスケースは限られているため、全国各地のBPが経験したビジネスケースの発表なども重要なカリキュラムのポイントであった。

これは、教育訓練終了後もインターネットを活用してeラーニングインフラの上で各自の知恵を提供し合う智恵の輪ネットワークのコミュニティ活動につながられている。

BP訓練の最終ケーススタディは、実際の中小企業経営者においていただき、現実のビジネスコンサルティングからモデル提案、プレゼンテーションまでを体験させ実践ですぐ活動できる経験を身につけさせた。

BP 育成訓練のねらい

1. 中小企業経営者へeビジネスモデル提案
2. 経営感覚および計数能力
3. 業種別経営課題把握
4. ビジネスGISの利活用習得
5. OCP 智恵の輪ネットワークへの参加

### **2) 有効性仮説**

aBP 研修修了者やそれと同等のスキル・知識を持った受講者に対して、中小企業経営者の本音を聞き出した上で新しいネット社会に対応したビジネスモデル提案を行なうことを目的とした実例ケーススタディ中心の合宿形式での教育訓練とeラーニングインフラを利用したフォローを実施することで、以下の有効性があるとの仮説を立てた。

1. ITSSにおける職種「コンサルタント」のレベル5相当の知識とスキルが身につく
2. 智恵の輪ネットワークを通じた相互啓発と情報交流による知識・スキルの一層の向上
3. 中小企業経営者から必要とされる相談役としてのコンサルティング能力強化

### **3) 実証方法**

経営者の本音を聞き出した上でビジネスモデル提案を行なうことを中心としたコンサルティ

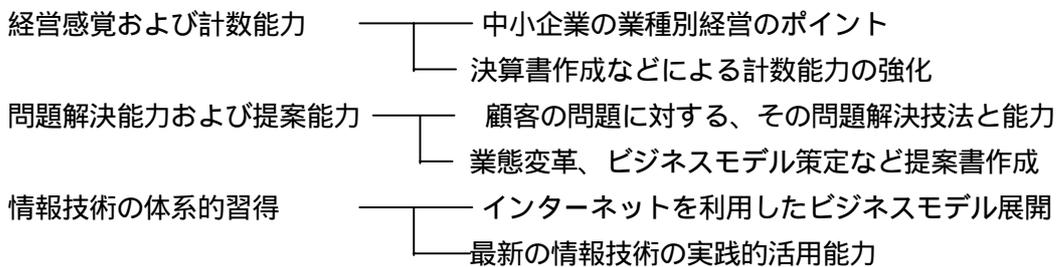
ングプロセスを繰り返し体得できるような集合教育を行なった。そのために必要な「経営感覚」「係数能力」「問題解決能力」「提案能力」「情報技術の体系的習得」などを、マネジメントゲームやケーススタディならびにプレゼンテーションの繰り返しによって身につけさせた。また、eラーニングインフラを使ったフォローを通じて、継続的な情報提供や情報交換を行ない、指導を継続することで能力向上を図った。

集合教育によるコンサルティング能力の強化と、フォロー教育を通しての実践成果によって仮設の検証を行なうと共に実証を試みた。

実施ならびに実証の内容については、大きく以下の二種類である。

#### 集合教育によるスクーリング

本コースのねらいは、中小企業経営者と新しいビジネス創出あるいは経営革新の相談ができるビジネスプロデューサーとして、以下の能力を重点的に強化することにある。



またこのような能力開発のほかに実際の経営者との交流を通じての、ビジネスマインドの育成、あるいはオープンコンサルティングプロジェクト(OCP)が提唱する作成ルールに基づいた、情報機器やソフトの価格、機器構成および見積書作成などの能力開発も組み込まれた。

#### eラーニングインフラを利用したフォローアップ教育訓練プログラム

インターネットを活用したeラーニングインフラにより、研修中にも島根県松江市と会場とを結んで、実際の中小企業の経営者に対してのライブコンサルティングを行ない、その模様を受講生にリアルタイムに経験させた。

研修後もこのインフラを利用して、毎週全国のBPや主任研究員との定例ミーティングと実践ケースの発表を行ない、BPのコンサルティングを主任研究員がチェックし、リアルタイムに指導することも行なった。

### (3) 事業の成果

aBPコースBPコース共に、概ね想定していたレベルの受講者が集まり、ほぼ予定通りの教育訓練効果が得られた。

具体的には、ITSSの職種「コンサルタント」におけるスキル項目を元にした評価項目(コンサルティングメソッドの活用、知的資産管理、コンサルティングの実施、プロジェクト管理、リーダーシップ、コミュニケーション、ネゴシエーション、業務改革計画の策定、コミュニティへの参加、コンサルティングビジネスへの展開能力意欲)を設定し、aBPコースではレベル4(主に中小・中堅企業における2~5名のコンサルティングプロジェクトで、チームメンバーとしてコンサルティングプロジェクトを遂行しえる人材)として、BPコースではレベル5(主に中小・中堅企業における2~5名のコンサルティングプロジェクトで、コンサルティ

ングチームの責任者として、コンサルティングプロジェクトを遂行しえる人材)として評価委員による3段階の能力測定を行なった結果、全ての項目について受講前の値を受講後では1段階程度上回るなど、順調なスキル・知識の伸長が見られた。

合宿集合教育での集中学習は、単なるメソッドの共有に止まらず、全国から集まった受講生同士での切磋琢磨を生み出し、良い意味でのライバル意識とお互いを活用しあうという協調心の醸成につながっており、例えば、研修終了後もオンライン・オフライン両面で相互の案件を相談しあったり、受講生同士の相互コンサルティングなどが行なわれてきている。

特にBPコース修了者のうち何名かは、地元商工会や中央会などを通じて中小企業のコンサルティングを中心としたビジネス成果を上げるに至り、当初から目指していた即戦力としての人材育成という主旨にそった事業成果につながっているといえる。

また、eラーニングインフラを活用した情報提供や情報交換(智恵の輪ネット)も、毎週のインターネットミーティングやテーマごとのインターネット分科会の開催などを通じて盛んに行なわれてきつつあり、地域を越えたコミュニティ活動として根付いてきている。

一例をあげれば、フォローアップ訓練で取り上げられたケーススタディを全国に配置されているBPが学び、質問し、ディスカッションすることにより、青森で成功したクリーニング店eビジネスモデルを、すぐに鳥取米子のクリーニング店でビジネス展開するなどの成果もあがっている。このことは、地域に根ざしたBPと全国にeラーニングと智恵の輪ネットワークを提供しているOCPとの連携で成り立つビジネスモデルであり、地域産業の活性化をITやECを活用して行なうビジネスモデルともなっている。

さらに、教育訓練の講師として参加した先輩BPについても、「教えることが最大の学習」との言葉通り、一層の成長が見られていることも本事業の成果として特筆できるものである。

様々な業種・業界から立場の違う者同士が集まった教育訓練プログラムであったが、本事業を通して自主的な連携や地域を越えた協力体制が促進されれば、今後の中小企業に向けたコンサルティング業界に大きな動きをもたらすことになるのは疑いないものと思われる。

### 3.3.2 教育訓練の対象

#### (1) ITスキル標準との対応

本教育訓練事業の、「ITスキル標準のスキルフレームワーク」との関連を表 3.3-1 に示す。

表 3.3-1 研修コースの ITSS フレームワークにおける位置付け

項目	対象範囲
職種	コンサルタント
専門分野	BT IT パッケージ適用
レベル	ミドル(レベル4相当) aBP 養成教育訓練実施後 ハイレベル(レベル5相当) BP 養成教育訓練実施後
職種共通スキル項目	コンサルティングメソドロジの活用、知的資産管理、コンサルティングの実施、プロジェクト管理、リーダーシップ、コミュニケーション、ネゴシエーション
専門分野固有スキル項目	業務改革計画の策定、IT 戦略の策定、パッケージの適合性評価と適用

ITスキル標準で要求されている共通スキル項目に関しては、1週間の合宿の中およびeラーニングのフォローアップ教育で対応し、知識項目に関してはeラーニングにて提供した。特に、IT投資の局面における経営戦略策定では、インターネットを活用したオンラインコンサルティング(経営戦略診断プログラム)を利用することにより、コンサルティングを効果的に行なうとともに、サービス品質を保つために経営ビジョンやビジネス環境などの洗い出しも行なった。

さらに、戦略的情報化企画の面でも、オンラインのIT導入支援プログラムで経営者のIT投資への価値分析などを行なった上で、実際のライブコンサルティングまたはオンサイトのコンサルティングを行なうシナリオとした。

そのため、中小企業の個別問題に対応できると同時に最低サービス品質が維持できるコンサルティングシナリオとなった。

また、業種別の経営課題など業界全体に関わる話題なども、実際の経営者に教育訓練に参加していただくことにより身につけた。

ITソリューション提案やeビジネスモデルを、目の前に実際にいる経営者と共に作り上げていく難しさと面白さを体験することにより、今までのメーカーや販売サイドに立脚したシステム提案から、顧客サイドに立った有効な提案へと、今後のビジネススタイルが大きく変貌していく期待が持てた。

さらに、ソフトウェアメーカーを協賛会社により、パッケージ適用を積極的にすすめると同時に、市場にないソフト仕様に関しては、OCP仕様としてソフトメーカーに発注をする形態をとることとした。

ハードウェアなども特定のメーカーに偏ることなく、オープンな仕様として企業情報化シナリオなどを作成し、OCPモデルとしてBPに普及啓蒙した。

企業情報化シナリオは、

第1ステップ ITインフラ構築

第2ステップ データインフラ構築

### 第3ステップ 情報(ナレッジ)インフラ構築

であるが、これらを整理することにより、より高いコンサルティングレベルへの到達、あるいは全社的コンサルティングへの対応ができるようになった。

またレベル 4、5 あるいは 6 へのステップは、達成できたビジネスの規模、顧客満足度、他 BP への啓蒙活動、ビジネスケース登録件数などで評価、検討することとした。

コンサルタントのスキルとは、いかに数多くの経営者に対して実際にビジネスモデルの策定や IT 導入、教育などを行なったかという経験の多さによるところが多い。

誤解を恐れず言えば、『いかに失敗の数が多いか』により、多くのスキルやノウハウが身に付くといえる。ましてや、社会構造が大きく変貌する時代に失敗をおそれた解決手法は通用しにくい。特に中小企業は、チャレンジ精神とスピード経営(特に今後は IT や EC を活用して)が持ち味であり、その相談相手になるべきコンサルタントはできるだけ多くのケース(自分のケースのみならず)をビジネスやコミュニティ活動の中から得てスキルアップしていく必要があるとの判断である。

#### (2) 受講者について

##### a 募集対象とした受講者像

本教育訓練事業が想定していた受講者像及び人数を表 3.3-2 にまとめる。

表 3.3-2 募集対象とした受講者像と人数

コース名	募集対象とした受講者像	人数
aBP コース	SE, 中小企業診断士、ITC, 税理士など	80 人
BP コース	aBP 修了者および SE 経験者など	30 人

aBP コースでは・・・企業会計や販売・仕入管理・給与などの基幹業務に関する一般的業務知識と経験があり、情報システム構築やネットワーク構築などの基礎的知識と業務経験を持つ者、その他、企業経営に関する一般的知識などがある受講者。

BP コースでは・・・上記受講者像に加えて、実際のコンサルティング実績がある。あるいは aBP コース修了者を想定。

##### b 募集方法

ホームページ上での告知活動に加え、日本ユースウェア協会会員や IT コーディネータあるいは中小企業診断士などのリストに対して電子メールにての勧誘活動を行なった。

また、OCP 協賛会社であるマイクロソフト、オービックビジネスコンサルタントあるいはトレンドマイクロ、アルプス社などの協力会社に対しても電子メールによる勧誘を行なった。受講生の申し込みに関しては、会社概要や事業内容に加え、本人が得意とする情報システム規模や強み、業種、業務、OS およびデータベースなどの事前アンケートを行ない、教育訓練

実施時のグループ分けの参考資料とした。

### c 実際の受講者の特性

本教育訓練事業における実際の受講者の特性及び人数を表 3.3-3 にまとめる。

表 3.3-3 実際の受講者の特性と人数

コース名	受講者の特性	人数
aBP コース	税理士、中小企業診断士、ITC、ITC 補あるいはSE、プログラマーやパソコン教室講師など予想した特性の受講者が集まった。 また年齢も 20 代から 60 代まで幅広い人材が集まった。	40 人
BP コース	aBP コース修了者の内、コンサルティングや中小企業支援に関して前向きで行動的なメンバーが受講してきた。 中小企業相手は、理屈ではなく実績を出す行動力が要請されるためその要素を備えたメンバーが集まったのでモチベーションが大変高かった。	23 人

aBP コースでは…従来まで経営者相手というよりシステム担当者や管理者を相手にビジネスをしてきたメンバーが多く、経営者視点や経営者と話をする観点がわからず参加してきているメンバーが多かった。IT やシステムに関するスキルなどは、大変高いメンバーも多くいた。

BP コースでは…参加者 23 名の内、自ら独立経営している代表者が 13 名と半数を超えて出席してきた。やはり、自ら会社を経営しているコンサルタントが同じ目線で中小企業の相談相手になることは大変重要であるため、希望した通りの受講者が参加してくれた。

中には、26 才の若いメンバーもいたが、ビジネスモデルなどの討論でも年齢はあまり関係なく、柔軟な考え方や発想ができるかどうかの方が重要であることをあらためて感じた。

なお、両コースとも想定した人数に達しておらず、特に aBP コースでは予定の半数にしかなく、これは、募集開始から実施までの期間が短かったことや開始が日曜日からという変則的な日程によると思われる。開始日を日曜日としたのは、なるべく平日業務の妨げにならないように配慮した設定のつもりだったが、告知が十分でないこともあり、理解が得られなかったようである。

今後、同様の研修事業を行なう場合には、この点にも留意して集客を行なう必要があると感じた。

### 3.3.3 実施体制

本教育訓練事業は代表機関である株式会社シーガルが、連携機関としてオープンコンサルティングプロジェクト(経済産業省新規事業創出促進法認定事業)と連携して行なった。

具体的には、事務局業務と研修内容の開発ならびに研修の実施責任をシーガルが担い、OCPから講師ならびにサブ講師を派遣してもらう形を取った。

実施体制は図 3.3-1 の通りである。

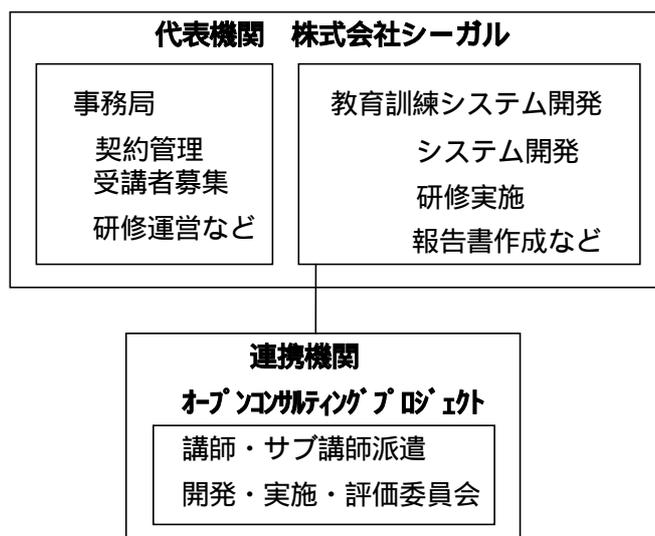


図 3.3-1 実施体制

講師およびサブ講師には、IT、IT 教育、経営理論、サービスサポート、ISO、特許、コミュニケーションスキル、マネジメントスキル、GIS (Geographic Information System: 電子地図を用いた地理情報システム)、DWH (Data Ware House: データ分析システム)、SFA (Sales Force Automation: 営業支援システム)、CRM (Customer Relationship Management: 顧客情報一元管理システム) などにそれぞれ特化した OCP 主任研究員や BP があたった。

さらに、法律や会計、ビジネスモデルなどの専門家をゲスト講師として招いた。

本研修実施に携わった講師を表 3.3-4 に示す。

なお、講師の中で開発・実施・評価の各委員会メンバーとしても参加した者については、委員会欄に参加委員会名を付記している。

表 3.3-4 インストラクター一覧

氏名	所属	経歴・実績	担当コース	参加委員会
桑山義明	(株)シーガル OCP 主任研究員	日本コースウェア協会会長を6年間務め、ITサービス有償化のメニューづくりやベンダー教育カリキュラム、あるいはコースウェア技士試験制度などの立ち上げに尽力した。	aBP コース BP コース	開発委員会 実施委員会 評価委員会
赤尾嘉治	OCP 主任研究員	情報処理技術者の養成、情報処理技術者試験制度の改革などに携わり、ISO 品質マネジメントシステム、環境マネジメントシステムの構築及び QMS の主任審査員、ISMS の主任審査員として、審査及びコンサルの業務を行っている	aBP コース BP コース	開発委員会 実施委員会 評価委員会
平下治	OCP 主任研究員	ビジネス GIS の第一人者。広域商業診断調査（大阪府）商店街活性化振興計画（中企庁）等の策定委員を務める。また民間の出店計画や既存店活性化等の販売促進計画などの実績を基にマーケティングコンサルタント業務を行なっている。	aBP コース BP コース	開発委員会 実施委員会 評価委員会
高橋茂人	OCP 主任研究員	「マネジメントゲーム」による経営教育指導の第一人者として全国数百の企業や諸団体を指導。中小企業大学校東京校はじめ、関西、広島、直方、瀬戸、仙台、三条、旭川、人吉校などの経営後継者および経営管理者コースの講師を務める。	BP コース	開発委員会 実施委員会 評価委員会
金久洋子	OCP 主任研究員	元日本コースウェア協会副会長として、パソコンの快適有効利用を提唱・推進。独特の人的ネットワークシステムを活かし、法人個人を問わず、幅広いメニューでパソコンのサポート・サービス事業を行なっている。	aBP コース	開発委員会 実施委員会 評価委員会
嶋宣之	OCP 主任研究員	経営戦略の中での特許活用を指導する異色の弁理士。中堅・中小企業の特許実務に特に強く、ビジネスモデル特許対策にもいち早く着手。	BP コース	開発委員会 実施委員会
服部和幸	OCP 認定 BP	大型汎用機から PC まで、IT 全般の経験を持つ。 ・小売業/サービス業顧客管理システム ・自治体地域情報システム ・介護保険関連情報システム などのコンサルティング、構築支援を行なっている	aBP コース	実施委員会 評価委員会

宮本誠之	OCP 認定 BP	経営及びシステムコンサルティング業務を中心に 25 年間、中小企業のコンサルティングに携わる。現状分析と問題解決力は定評。	aBP コース BP コース	実施委員会 評価委員会
宇佐美康司	OCP 認定 BP	山梨県 GIS 研究会のメンバー。山梨県全域・東京多摩地区を中心に、GIS マーケティングを用いた営業支援や創業起業支援を行っている。IT システム導入以前の、利益を産む仕組み作りからコンサルティングを行なう。	aBP コース BP コース	-
伊藤宏	OCP 認定 BP	15 年以上システム開発に携わり、ERP パッケージ適用、生産管理システム コールセンターシステム Web-EDI システム GIS エリアマーケティング などの分野で活躍。	aBP コース BP コース	-
西村公一	OCP 認定 BP	中国北京のマーケティングリサーチ企業で日系企業への営業・翻訳等を担当。帰国後、GIS マーケティングを中心に事業を展開。	BP コース	-
後中宏明	OCP 認定 BP	中小企業に、低コストで効果の高いアプリケーションを採用し、顧客毎に独自の経営ツールを付加したシステム導入を提案、システムコンサルティングとその運用トレーニング・アフターサポート業務を展開している。中小企業経営革新計画の策定支援も行なう。	aBP コース	実施委員会
高橋浩昭	OCP 認定 BP	企業人材育成教育の企画・運営・講師を 10 年以上務め、経営診断や IT コンサルティングの分野でも活躍する。特にマネジメント・CRM・助成金活用などの分野で多くの実績がある。	aBP コース BP コース	実施委員会 評価委員会
佐内大	OCP 認定 BP	様々な GIS サービスを提供する Map Office を運営し、エリアマーケティングデータ提供、GIS 構築、GIS コンサルティングを行なう。	BP コース	-
木村充	OCP 認定 BP	LAN 構築、基幹業務システム、グループウェア、Web 構築とサポート全般を主な業務とするシステムインテグレータとして活動。近年は WAN 上のシステムを多く手がけている。	aBP コース	-

### 3.3.4 教育訓練の内容

#### (1) コースフロー

本教育訓練事業は aBP および BP コースの 2 コースから構成されている。

aBP コースでは、経営者の本音をヒアリングする訓練とインターネット上にある ASP の経営戦略診断プログラムや IT 導入診断プログラムのカルテの読み取り方、および提案への組み立て方などを、演習あるいはグループ作業などを通じて行なった。コースフローは図 3.3-2 の通りである。BP コースでは、経営者に対して、ネット社会に対応した新しいビジネスモデル創造を提案するために必要なさまざまな知識とスキル、そして経営者マインドの理解を中心にカリキュラムを組み立てた。コースフローは図 3.3-3 の通りである。

aBP 研修日程：2003 年 5 月 18 日～20 日、6 月 8 日～10 日、7 月 27 日～29 日、  
8 月 3 日～5 日

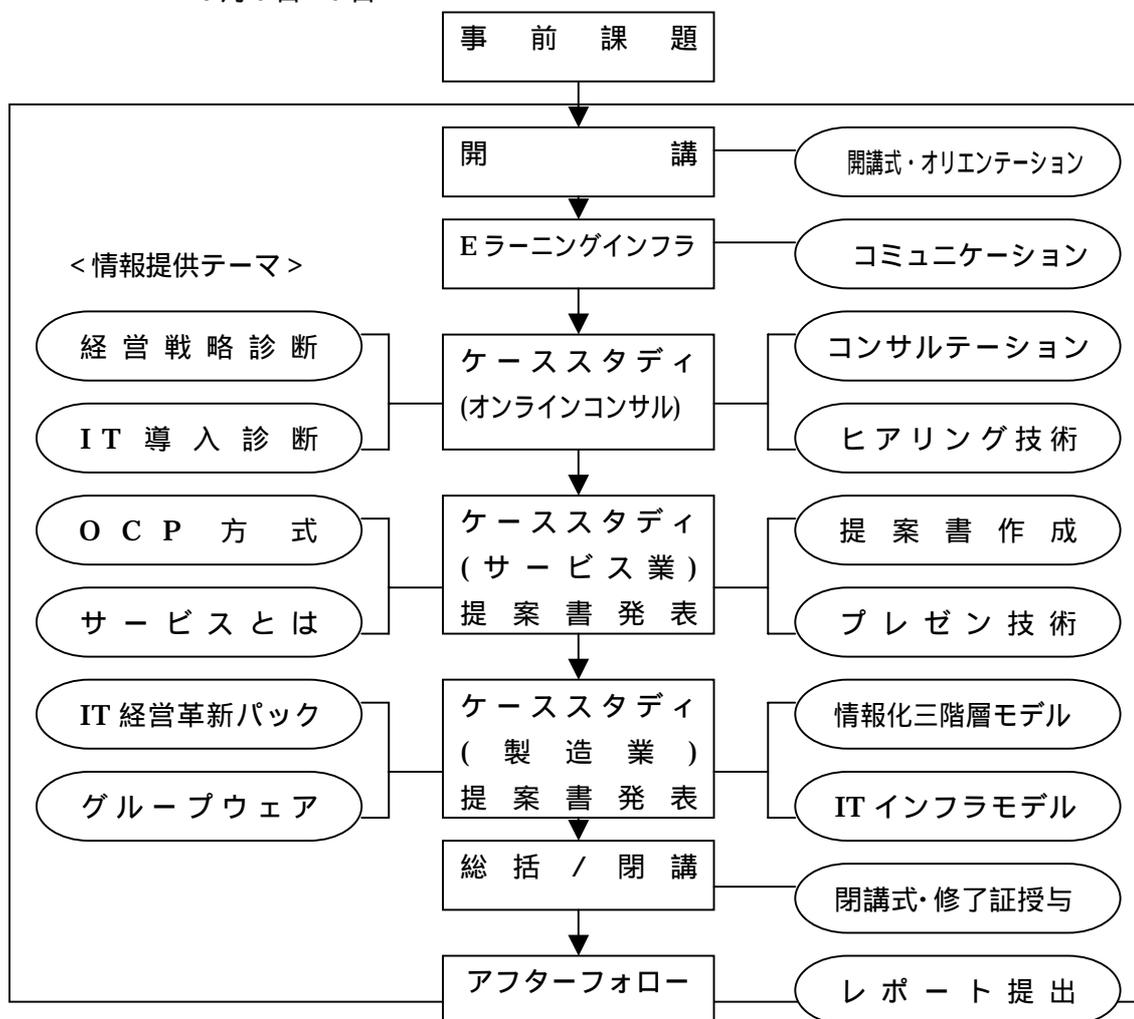


図 3.3-2 aBP コースフロー

BP 研修日程：2003 年 9 月 7 日～11 日、10 月 19 日～23 日

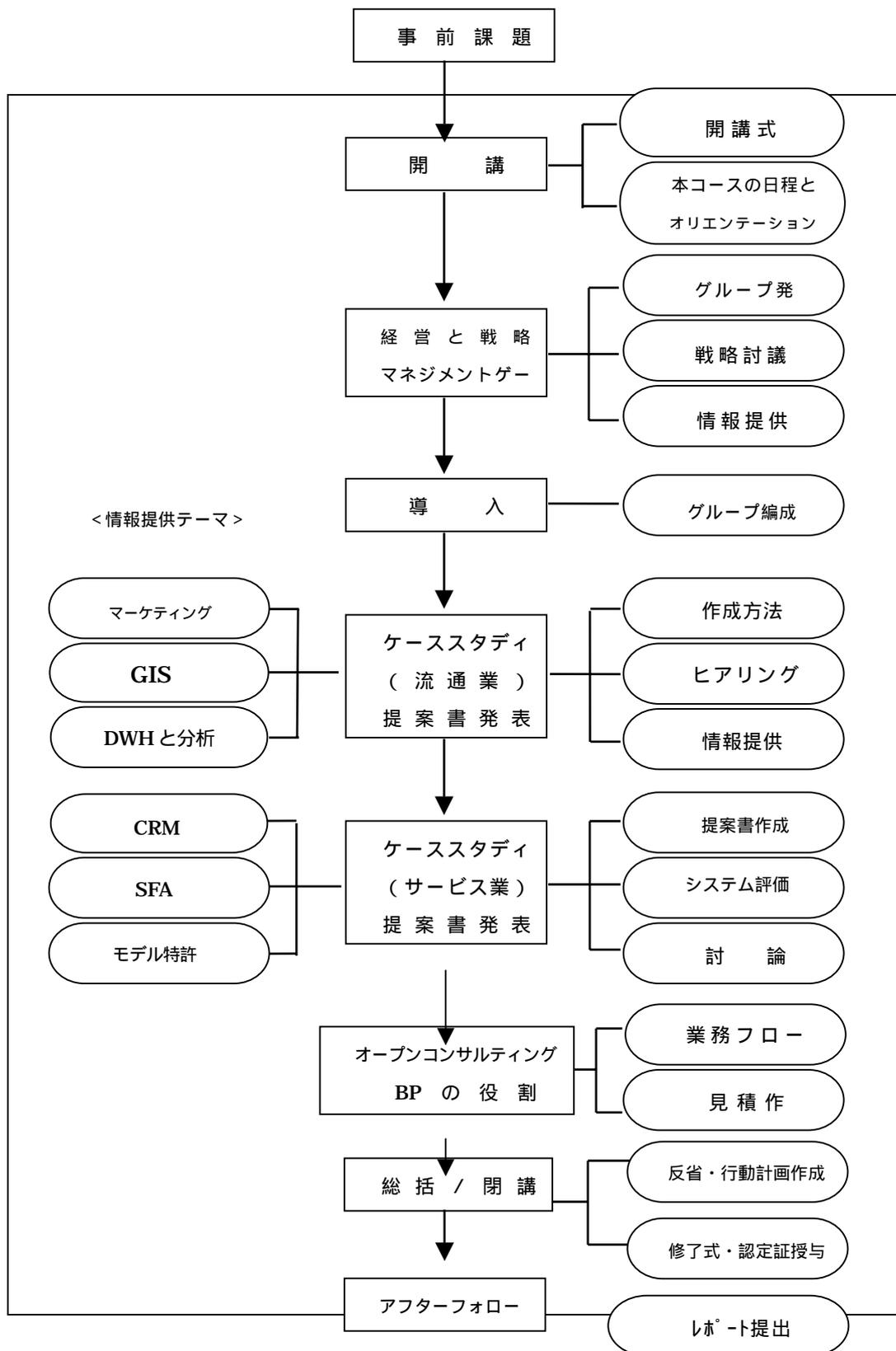


図 3.3-3 BP コースフロー

## (2) 教育訓練の内容

本教育訓練事業は aBP コース及び BP コースの 2 つのコースから構成されている。以下に、それぞれのコースにおいて実施される教育訓練の内容を述べる。

### a aBP における教育訓練の内容

アソシエイトビジネスプロデューサ(aBP)コースの特徴は中小企業経営者と経営者視点で話ができること(良好な関係づくり)であり、社員や家族にも言えない本音ベースでのヒアリングがコース修了時で、できる人材を育成することに主眼が置かれている。

そのためには、「OCP 方式経営戦略診断や IT 導入支援プログラムのカルテの内容理解と経営課題の明確化」といった「コンサルティングメソドロジの活用」ならびに「コンサルティングの実施」がこのコースの一番の狙いとなっている。それらを軸として、基本的な「コミュニケーション」の確立や、コンサルティングの前提となる「IT 戦略策定」、課題解決のための最適な「パッケージ適用」などの能力が伸ばせる内容となっている。

aBP コースにおける教育訓練の内容は表 3.3-5 の通りである。

### b BP コースにおける教育訓練の内容

ビジネスプロデューサ(BP)コースの特徴は新しいネット社会に対応した中小企業の経営近代化の支援ができることであり、ネット社会での法律、規制改革あるいは情報セキュリティなど幅広い知識を有しながら、経営者と新しいビジネスモデルの創出がコース修了時でできる人材を育成することに主眼が置かれている。つまり、新たなビジネスモデル創出を、的確な「業務改革計画策定」や「IT 戦略策定」、「知的資産管理」の下に実現できる人材を目指すということである。

そのためには、マーケティングや GIS エリアマーケティングなど攻めの経営のための IT や EC 活用の知識とスキルを習得させると同時に、数多くの実践的なケーススタディをグループで討論しながら構築していく内容が特徴である。これらを通して、実践的な「コンサルティングの実施」と最適な「パッケージ適用」の能力が身につけられることとなる。

しかも、ケース出題からモデル構築、提案書作成、社長プレゼン実施まで平均 6-7 時間の中で仕上げていく集中力や IT スキルなども要求される。その中では、正確かつ迅速な「コンサルティングメソドロジ活用」や、チーム(プロジェクト)を成功に導く「リーダーシップ」が身に付けられていくこととなる。

BP コースにおける教育訓練の内容は表 3.3-6 の通りである。

表 3.3-5 aBP コースにおける教育訓練内容

科目	教育訓練内容	形式 (*1)	期間	主講師	場所	設備	教材 番号
コミュニケーション	e ラーニングインフラ利用しての討論	E	90 分	BP	川崎グランドホテル	PC/e ラーニング ASP	1
	聞いて話して	G	60 分	BP	川崎グランドホテル	特になし	-
	ヒアリング技術/プレゼン技術	Z	120 分	BP	川崎グランドホテル	PC・プロジェクタ	-
コンサルティング メソッド活用	経営戦略診断プログラム	Z	90 分	BP	川崎グランドホテル	PC・プロジェクタ	2
	IT 導入診断プログラム	Z	30 分	BP	川崎グランドホテル	PC・プロジェクタ	3
	OCP 方式によるコンサルテーション/サービスとは	Z	180 分	主任研究員	川崎グランドホテル	PC・プロジェクタ	4
コンサルティング実施	ABC 社サービス業ケーススタディ	G	120 分	主任研究員・BP	川崎グランドホテル	PC/net/Printer	5
	F 社製造業ケーススタディ	G	480 分	主任研究員・BP	川崎グランドホテル	PC/net/Printer	6
	U 社サービス業ケーススタディ	G	600 分	主任研究員・BP	川崎グランドホテル	PC/net/Printer	7
IT 戦略策定	情報化三階層モデルについて	Z	60 分	主任研究員	川崎グランドホテル	特になし	8
	IT インフラモデルについて	Z	60 分	主任研究員	川崎グランドホテル	PC	9
	IT 経営革新パック	G	60 分	BP	川崎グランドホテル	PC/net/Printer	10
パッケージ適用	e ラーニング『どこでも学べるネット取引』	E	2 ヶ月	主任研究員	会社/自宅	PC/e ラーニング ASP	11
	MS Windows Server による IT インフラ	Z	60 分	BP	川崎グランドホテル	PC/net/プロジェクタ	10
	グループウェアについて	Z	30 分	BP	川崎グランドホテル	PC/net/プロジェクタ	10

(\*1)Z: 座学、E: e ラーニング、G: グループワーク

表 3.3-6 BP コースにおける教育訓練内容

科目	教育訓練内容	形式(*1)	期間	主講師(*2)	場所	設備	教材番号
業務改革計画策定	規制改革とビジネスチャンス	Z	120分	会計士(G)	川崎グランドホテル	PC/net/Printer	12
	マネジメントゲームによる経営と戦略会計	G	840分	主任研究員	川崎グランドホテル	電卓・鉛筆	13
	EC 関連法律とネット社会	Z	120分	弁護士(G)	川崎グランドホテル	PC/net/プロジェクタ	14
IT 戦略策定	OCP 方式情報化三階層モデル	Z	60分	主任研究員	川崎グランドホテル	特になし	-
	データインフラとビジネスプロセス	Z	120分	主任研究員	川崎グランドホテル	PC/net/プロジェクタ	16
データベース応用	情報インフラと経営戦略	Z	30分	主任研究員	川崎グランドホテル	PC/net/プロジェクタ	-
パッケージ適用	データインフラと ERP ソフト	Z	60分	主任研究員	川崎グランドホテル	PC/net/プロジェクタ	-
	業種別 IT モデルと業務プロセス	Z	3日	主任研究員	川崎グランドホテル	特になし	-
	ビジネス GIS マーケティング	G	720分	主任研究員・BP	川崎グランドホテル	PC/net/プロジェクタ	17
コンサルティングメソッド活用	モデルの活用 戦略的マーケティング	Z	60分	コンサルタント(G)	川崎グランドホテル	PC/net/プロジェクタ	18
	インタビューの実施	G	60分	BP	川崎グランドホテル	特になし	-
	e ビジネスモデル構築手順	G	120分	主任研究員	川崎グランドホテル	PC/net/プロジェクタ	-
コンサルティング実施	e ラーニングインフラ使用ライブコンサルティング	E	90分	主任研究員・BP	川崎グランドホテル	PC/e ラーニング ASP	1
	M 社サービス業ケーススタディ	G	300分	BP	川崎グランドホテル	PC/net/Printer	19
	コンビニストアケーススタディ	G	240分	主任研究員・BP	川崎グランドホテル	PC/net/Printer	-
	T 社観光旅館業ケーススタディ	G	600分	中小企業社長(G) 主任研究員	川崎グランドホテル	PC/net/Printer	20
知的資産管理	発想支援ソフトによるアイデア	Z	60分	主任研究員	川崎グランドホテル	PC/net/Printer	-
	ビジネスモデル特許について	Z	120分	主任研究員	川崎グランドホテル	特になし	-
	情報セキュリティと危機管理	G	90分	主任研究員	川崎グランドホテル	特になし	15
リーダーシップ	グループリーダ会議	G	120分	受講生	川崎グランドホテル	特になし	-
ネットワーク応用	グループ討議	G	1200分	受講生	川崎グランドホテル	特になし	-
	グループ発表	G	180分	主任研究員	川崎グランドホテル	PC/net/プロジェクタ	-

\*1)Z:座学、E:eラーニング、G:グループワーク \*2)(G):ゲスト講師

### (3) 使用教材

本教育訓練事業で使用された教材はすべて OCP として 3 年前より OCP 主任研究員や外部講師が作成してきているオリジナル教材である。

ケーススタディなどでは、その業種やビジネスに必要な統計資料や法律・規制、国策などをインターネット上からダウンロードして印刷し、受講者に情報提供した。

またパッケージ活用などについては、e ラーニング教材や商品カタログなども教材として提供している。

さらに教育訓練の中で使用するケーススタディのデータや社名は、すべて実在する会社名やその決算書であるため教育訓練のはじめに各受講者に OCP 事務局宛に機密保持に関する覚え書きに署名してもらい、外部持ち出し、情報漏洩は厳に禁止にしている。

使用した教材一覧を表 3.3-7 に示す。

aBP 研修では教材番号 1~11 を用い、BP 研修においては教材番号 1 の他、12~20 を用いた。また、e ラーニング教材については、図 3.3-4 に画面イメージを示す。



図 3.3-4 e ラーニング教材の画面イメージ

表 3.3-7 使用教材一覧

教材番号	教材の名称	メディア	新規/既存	内容
1	eラーニングインフラ利用しての討論	CD-ROM	既存	eラーニング教材体験版でネットミーティングソフトを各自パソコンに組み込む
2	経営戦略診断プログラム	ASP	既存	OCP オンラインコンサルティングをインターネットで使用する
3	IT導入診断プログラム	ASP	既存	OCP オンラインコンサルティングをインターネットで使用する
4	OCP方式によるコンサルテーション	紙媒体	既存	OCP方式コンサルテーションメソッド
5	ABC社サービス業ケーススタディ	紙媒体	既存	都内の小売り、サービス業のケースデータ
6	F社製造業ケーススタディ	紙媒体	既存	都下の精密板金製造業のケースデータ
7	U社サービス業ケーススタディ	紙媒体	既存	群馬県にある学習塾のケースデータ
8	OCP情報化三階層モデルについて	紙媒体	既存	中小企業が情報化するための成功シナリオモデル
9	ITインフラモデルについて	紙媒体	既存	三階層モデルの第一階層の内容
10	IT経営革新パック	デモ	既存	ITインフラの実際モデルの説明とデモ
11	『どこでも学べるネット取引』	CD-ROM	既存	ECを進めていくための電子認証、法律、疑似体験などができる教材
12	規制改革とビジネスチャンス	紙媒体	既存	現在すすんでいる各方面での規制改革の資料
13	マネジメントゲームによる経営と戦略会計	紙媒体	既存	会計資金繰り表、マトリックス決算書および戦略会計テキスト
14	EC関連法律とネット社会	紙媒体	既存	EC関連法律に関する教材
15	情報セキュリティについて	紙媒体	既存	情報セキュリティと危機管理について
16	データインフラとビジネスプロセス	紙媒体	既存	業種別ビジネスプロセスと課題について
17	ビジネスGISマーケティング	紙媒体	既存	ビジネスGISの活用と応用について
18	モデルの活用戦略的マーケティング	紙媒体	既存	顧客満足度からみたマーケティングとSWOT分析,7S,5Forceなどの教材
19	M社サービス業ケーススタディ	紙媒体	既存	埼玉県のリンタルクリーニング業のケースデータ
20	T社観光旅館業ケーススタディ	紙媒体	既存	三重県鳥羽の観光旅館業のケースデータ

### 3.3.5 教育訓練効果の評価と要因分析

#### (1) 評価の考え方

##### a 指標

評価のための指標としては、それぞれの評価項目に対して三段階評価とした。

S・・・その評価項目に対して、他の人を手助けしたり教えたりするレベルである

A・・・その評価項目に対して、自らの力で達成することができるレベルである

B・・・その評価項目に対して、支援者の支援を受けながら達成することができる

評価項目は、経済産業省作成の IT スキル標準コンサルタント部門のレベル 4 およびレベル 5 のスキルおよび知識項目を元に、以下の 10 項目とした。

1. コンサルティングメソッドロジの活用
2. 知的資産管理
3. コンサルティングの実施
4. プロジェクト管理
5. リーダーシップ
6. コミュニケーション
7. ネゴシエーション
8. 業務改革計画の策定
9. コミュニティへの参加
10. コンサルティングビジネスへの展開能力意欲

評価結果は S=3 点、A=2 点、B=1 点というように数値化し、各項目が 2 点以上であれば、それぞれレベル 4 またはレベル 5 相当と判断した。

##### b 評価方法及びツール

上記各評価項目に対して上記指標にて評価できるように評価シートを作成し、育成教育訓練に携わった主任研究員およびビジネスプロデューサーからなる評価委員会(評価委員会メンバーは表 3.3-4 を参照)を開催して、各個人の達成度を複数の委員により評価した。評価に使用した評価シートのサンプルを図 3.3-5 に示す。

その際、aBP コース受講者については ITSS レベル 4 の達成度・熟達度を、BP コースの受講者についてはレベル 5 の達成度・熟達度を指標として評価した。

また、評価結果は S=3 点、A=2 点、B=1 点というように数値化し、リーダーチャートにして受講生に配布、今後のコンサルティングスキルの研鑽項目として、意識させ育成していく。

Open Consulting Project BP育成教育型専任スキル評価シート(ITスキル標準準拠)		記入日:平成28年11月24日 記入者:専任評価委員会						
氏名: ○○ ○○ 所属: ○○ 株式会社		aBP3	aBP4	aBP5	aBP6	BP4	BP5	
職種: コンサルタント レベル: 4		参加日					○	
		[評価: S: 特級ができる, A: 一人である, B: 支援が必要。]						
分野	スキル項目	参加前		参加後		コメント		
		3.4.6	評価	3.4.6	評価			
BT IT PKG	コンサルティングメソッドの活用	A	A	S	S			
	知的資産管理の活用	B	A	A	A			
	コンサルティングの実施	A	A	S	S			
	プロジェクト管理	B	B	A	A			
	リーダーシップ	A	A	A	A			
	コミュニケーション	A	A	S	S			
	ネゴシエーション	A	A	S	S			
	業務改革計画の策定	A	A	S	S			
	コミュニティへの参加	B	B	B	A			
	コンサルティングビジネスへの展開能力意欲	A	A	S	S			
[総合評価]		[特級すべき専門分野]						
S								

Confidential Open Consulting Project

図 3.3-5 評価シートサンプル

(2) 評価結果

評価委員会(メンバーは表 3.3-4 を参照)により、受講者各人の評価を行なった結果を集計しグラフ化した。

aBP コースの集計結果を表 3.3-8 に、グラフを図 3.3-6 に示す。BP コースの集計結果を表 3.3-9 に、グラフを図 3.3-7 に示す。また、全コースを通しての職種別伸長度と全体との比較を図 3.3-8、図 3.3-9、図 3.3-10 に、受講者全体平均と現役 BP との比較を図 3.3-11 に示す。

表 3.3-8 aBP コース受講前・後数値比較

項目	受講前	受講後
コンサルティングメソッドの活用	1.103	2.103
知的資産管理	1.241	2.138
コンサルティングの実施	1.103	2.069
プロジェクト管理	1.138	2.103
リーダーシップ	1.345	1.966
コミュニケーション	1.759	1.966
ネゴシエーション	1.586	2.000
業務改革計画の策定	1.172	2.103
コミュニティへの参加	1.034	2.034
コンサルティングビジネスへの展開能力意欲	1.931	2.138

- 「コンサルティングメソドロジの活用」「コンサルティングの実施」「業務改革計画の策定」などコンサルタントの基本要件とも言うべき主要3要素が、受講前では特に低いことがわかる。
- 各項目について2点以上が獲得できればレベル4相当と判断しているが、受講後には全項目について、ほぼ順調な伸長が見られる。

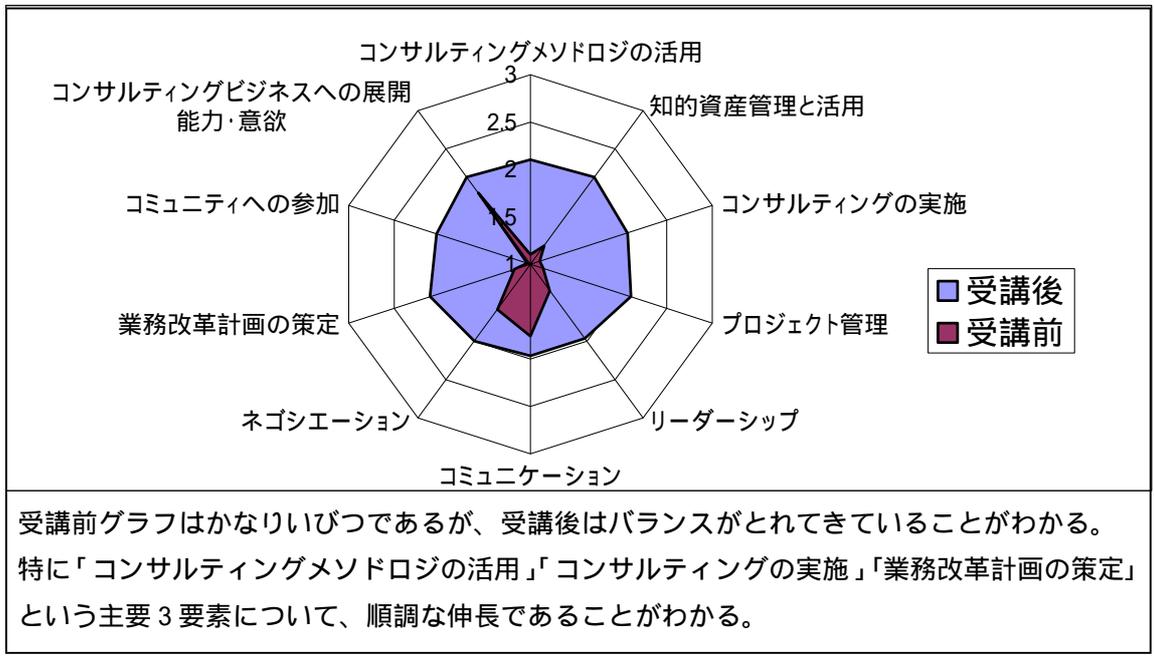


図 3.3-6 aBP コース受講前・後比較グラフ

表 3.3-9 BP コース受講前・後数値比較

項目	受講前	受講後
コンサルティングメソドロジの活用	1.130	2.000
知的資産管理	1.087	1.913
コンサルティングの実施	1.174	1.913
プロジェクト管理	1.130	1.957
リーダーシップ	1.435	2.217
コミュニケーション	2.043	2.565
ネゴシエーション	1.652	2.348
業務改革計画の策定	1.130	1.783
コミュニティへの参加	1.435	2.261
コンサルティングビジネスへの展開能力意欲	2.000	2.913

- ITSS レベル 5 の達成度・熟達度を評価指標としているため、aBP コース修了者であっても BP コース受講前では低い数値になっている。
- 「コンサルティングメソドロジの活用」「コンサルティングの実施」「業務改革計画の策定」という主要 3 要素は、受講前ではやはり低めであることがわかる。
- 各項目について 2 点以上が獲得できればレベル 5 相当と判断しているが、受講後は全項目についてほぼ順調な伸長が見られる。
- 「コンサルティングビジネスへの展開能力意欲」は受講前から非常に高く、意欲的なメンバーが集まったことがわかる。受講後も全項目中最も高く、モチベーション維持が効果的に図れたことがうかがえる。

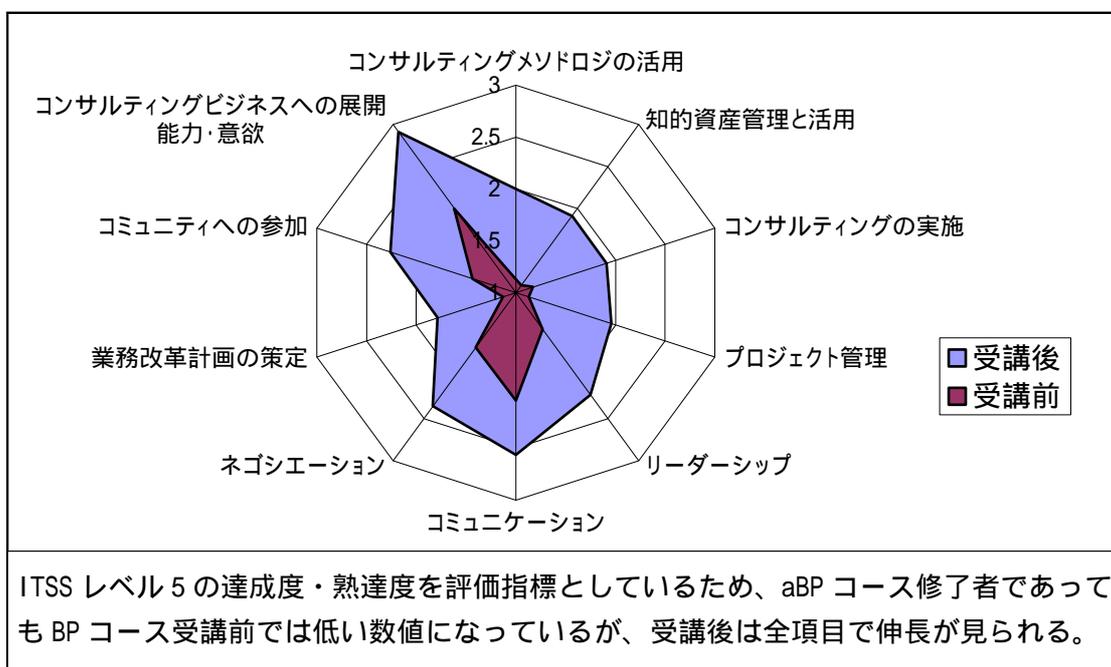
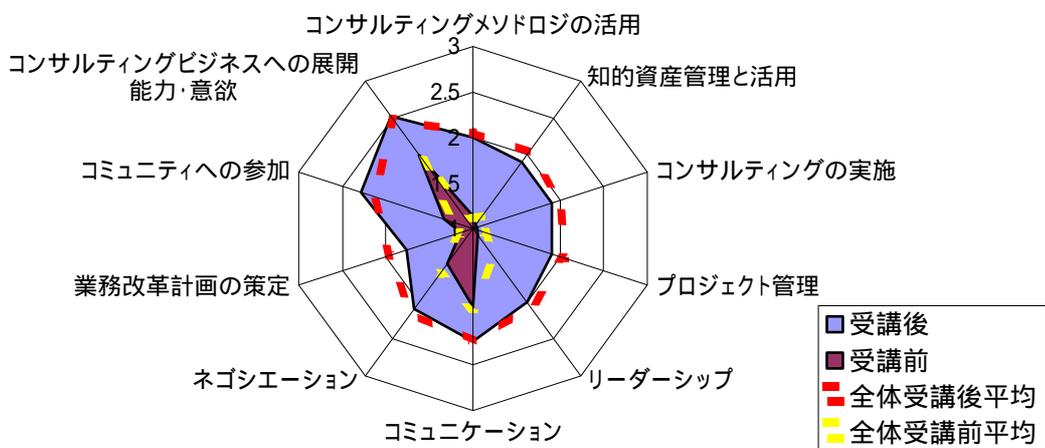


図 3.3-7 BP コース受講前・後比較グラフ

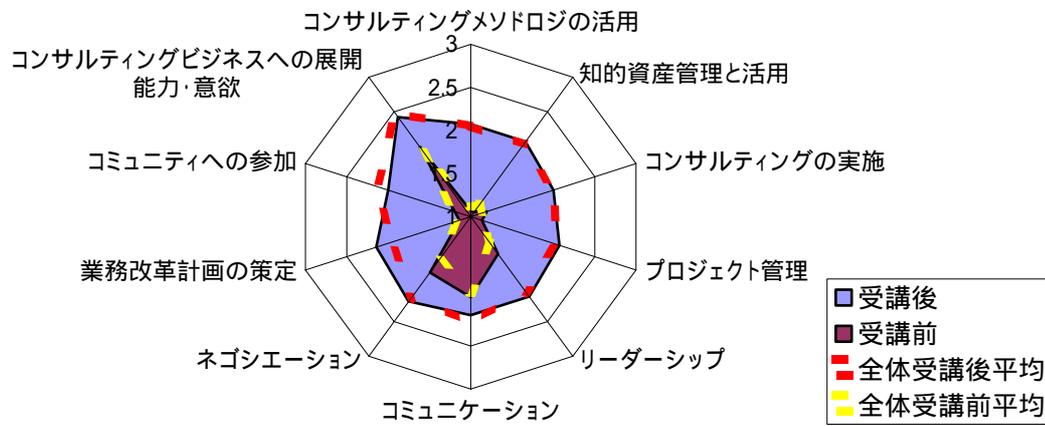
### システム系受講者受講前後比較



他の職種と比較して、受講前・受講後ともに「業務改革計画の策定」が低い事がわかる。反面、「コミュニティへの参加」は高い。

図 3.3-8 システム系受講者受講前・後比較グラフ

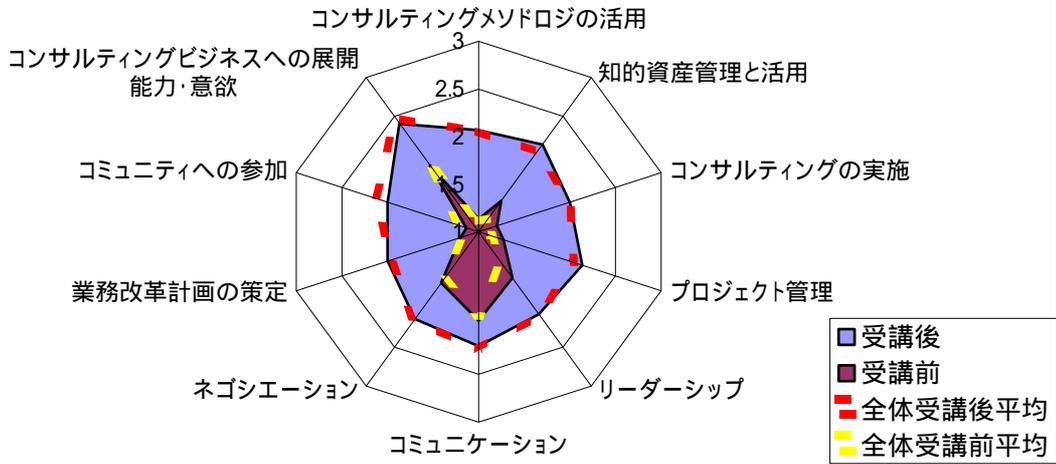
### 営業系受講者受講前後比較



受講前は「ネゴシエーション」が高いが、受講後には「業務改革計画の策定」の伸長度が高くなっている。「コミュニティへの参加」はやや低めである。

図 3.3-9 営業系受講者受講前・後比較グラフ

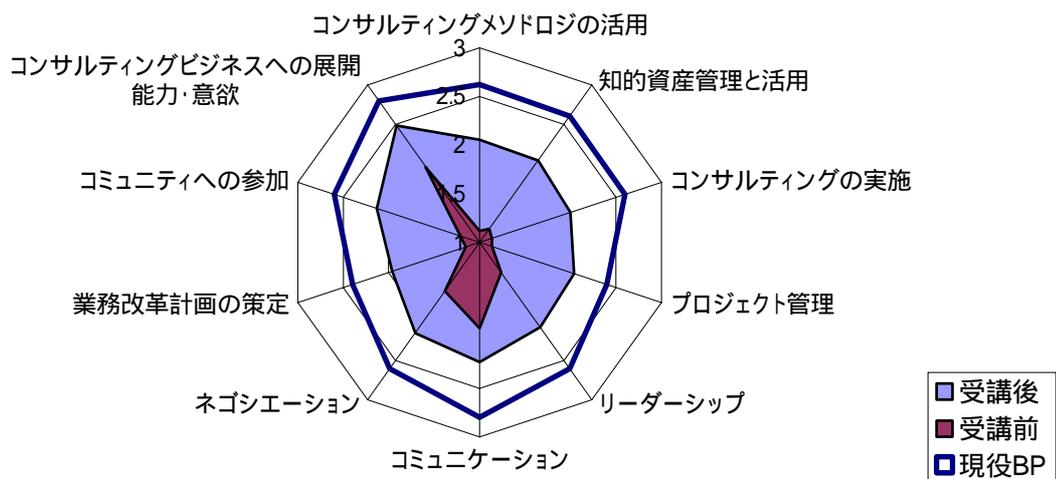
### 管理部門・教室運営者受講前後比較



他の職種に比べて、受講後の各項目のバランスが最もとれていることがわかる。営業系同様、「コミュニティへの参加」はやや低めである。

図 3.3-10 管理部門教室運営者受講前・後比較グラフ

### 全体受講前後ならびに現役BPとの比較



### 図 3.3-11 全体受講前・後比較ならびに現役 BP との比較

評価委員会でこれらの数値やグラフを検討した結果、以下のような結論を得た。

1. 表 3.3-8、表 3.3-9 から、aBP コース、BP コースともに、設定した評価項目それぞれに受講後の伸長が見られ、ほぼ期待通りの教育効果が得られたといえる。
2. 両コースとも、受講前の項目別数値を見ると「コンサルティングビジネスへの展開能力意欲」が最も高く、受講後の数値でも全項目中トップである(表 3.3-8、表 3.3-9)。このことから、もともと意欲的な参加者が多かったが、eラーニングによるモチベーションの効果もあり、コンサルティングビジネスへの展開能力意欲はさらにいっそう高まったと考えられる。
3. 図 3.3-6、図 3.3-7 から、受講前は両コースとも各項目の知識・スキルに大きなバラツキがあるためグラフもいびつであり、特に「コンサルティングメソドロジの活用」

受講後はバランスの取れた伸長が見られるものの、現役で活躍する BP と比較すると全項目について見劣りする結果である。

「コンサルティングの実施」「業務改革計画の策定」といったコンサルタントの基本要件とも言える分野について低めの傾向であることがわかる。一方、受講後は各項目とも評価結果が高くなっており、伸長度のバランスも整っていることから、コンサルタント育成のプログラムとしては適切な内容であったといえる。

4. 図 3.3-8、図 3.3-9、図 3.3-10 から、職種による各能力の伸長に若干の差が見られることがわかるが、これについては、職種に固有な特性といえるのかどうか？また、職種ごとに教育カリキュラムを見直す必要があるのかどうか？などの点も含めて、今後、慎重な分析・考察が必要である。
5. 両コースとも教育訓練効果はほぼ期待通りにあがったとはいえ、図 3.3-11 に見られるように、現役で活躍中の BP メンバーに比べると各項目とも一層の努力が要求される状態であり、今後の指導を引き続き考慮する必要がある。
6. 評価については、たとえば若手メンバーの将来性等は考慮に入れておらず、あくまで現時点での能力評価としたが、評価以上の実力を感じさせるメンバーも多数おり、今後の成長が楽しみである。

#### (3) 要因分析

各結果について、その要因を分析する。

1. 設定した評価項目は IT スキル標準で用いられているスキル項目に対応している。これらすべての項目について、目標である 2 点前後の評価結果が受講後に得られていることから、両コースとも本事業の目的に沿った教育訓練プログラムであったことが実証できたと考える。このような評価結果が得られた理由としては、コンサルティング

の経験が豊富なメンバーもほとんどないメンバーも、ともに整理された一連のコンサルティングメソッドロジに触れる機会は普段あまりなく、本事業を通じて知識的な整理ができたものと考えられる。また、年齢も職種も違うメンバーとの合宿形式や、実際の社長を目の前にしてのコンサルティング実践など、新鮮な体験を通してスキルの向上が図れたものと推察している。

2. 評価は受講直後ではなく、1~2ヶ月の期間を置いて行なっている。にもかかわらず、意欲の評価が非常に高くなったことは、受講後のモチベーション維持のためのフォローが効果を発揮しているものと結論付けた。ともすると一過性になりがちな教育訓練効果だが、eラーニングインフラの活用によって、繰り返し復習ができたり、遠隔地の先輩や同期メンバーと交流が図れたりすることによって、モチベーションの更なる高まりにつながったと考えられる。特に、お互いの案件の共有やノウハウの交流を通して、aBP・BPとしての信頼感の醸成に効果が高かったと判断している。
- ・ コンサルタントの基本要件である3項目については、仮に他の項目が高くてこれらの数値が低ければコンサルタントとしてのレベルアップは期待できないとの判断で位置付けている。これらの項目に伸長が見られたことから、プログラム内容がコンサルタントの育成という主旨に合っていたものと結論付けた。特に「これまでの提案の仕方は、完全に一人よがり顧客を到底満足させられるものではなかった。この場であらゆる要素を含んだ総合的な提案の仕方を学習した。」などのアンケート結果から、実際ケースによる実践的な演習の繰り返しの中で、失敗や自らの弱点などを考察しながら、効果的に知識・スキルの習得が図れたとの推察している。また、「私がこれから中小企業の経営者と話す『言葉』や『想像力』がなかったということを知りませんでした。知識としても色々勉強になりましたが、体験しなければ習得できないことも多いと思いました。」というアンケート結果などから、理屈の部分だけに止まらず、現場の意見やお客様の生の意見を通して、生きた活用法を目指す気運が高まってきていることも推測できる。
3. 職種別のグラフから、職種による進捗度の差が見られた。このことから、職種による固有の特性があり、それを踏まえた教育訓練方法を考慮した方がより効果的になるのではないかと推察もできるかもしれないが、サンプル数が十分とはいえないため早急な結論は避けることとした。システム系受講者における「業務改革計画の策定」が他の職種と比較して明らかに低い理由は、「やはり自分はIT業者の感覚にどっぷりつかっていることがわかりました。」本質をいかに見極めるかこそが最大のポイントである。これまでの私は便利屋でしかなかった。」などのアンケート結果から、長期大局的に業務全体をとらえる視点よりも目先のシステム改善という視点になりがちで、コンサルタントの守備範囲を狭くとらえる傾向が原因の一つではないかと考えている。
4. 現役BPに対する教育訓練内容・日程は、今回の内容・日程とほぼ同じである。しかし、現役BPが教育内容を自分のものとして実績を上げている今日まで、研修から最大3年という月日がたっている。このことから現時点での受講者と現役BPとの差は、

やはり現場での実務経験の差によるものと考えられる。また、それ以上に周囲のメンバーの活用意識にも差があると推察している。コンサルタントは個人能力の限界によってビジネスの限界にも突き当たりやすいが、現役 BP はすでに「智恵の輪ネットワーク」を通じて、周囲のメンバーを活用しあうことによってこの限界を乗り越えるノウハウを築きつつある。それ故、現役メンバーはコミュニティへの参画意欲も高いが、今回の参加者はまだその段階にはなく、今後の課題といえる。

5. 2で述べた通り、コンサルティングビジネスへの展開能力意欲が大変高いメンバーが多いので、今後「智恵の輪ネットワーク」を自ら活用していくというコミュニティ参画意識が高まれば、更なる成長が期待できるものと考えている。

### 3.3.6 まとめ

#### 1) 評価の考察

事業成果でも述べた通り、aBP コース BP コース共に、ほぼ予定通りの教育訓練効果が得られ、ITSS の職種「コンサルタント」におけるスキル項目を元にした評価項目（コンサルティングメソドロジの活用、知的資産管理、コンサルティングの実施、プロジェクト管理、リーダーシップ、コミュニケーション、ネゴシエーション、業務改革計画の策定、コミュニティへの参加、コンサルティングビジネスへの展開能力意欲）の全てについて順調なスキル・知識の伸長が見られた。

コース修了者のうち何名かは、すでにコンサルティングを中心としたビジネス成果を挙げるに至り、当初から目指していた即戦力としての人材育成という主旨にそった事業成果につながっているといえる。また、eラーニングインフラを活用した情報提供や情報交換も盛んに行なわれてきつつあり、地域を越えたコミュニティ活動として根付いてきている。

さらに、教育訓練の講師として参加した先輩 BP についても、「教えることが最大の学習」との言葉通り、一層の成長が見られていることも本事業の成果として特筆できるものである。とかく曖昧に語られがちなコンサルタントのスキルレベルであるが、今回の事業を通して ITSS という一つの指標をメンバー間で共有できたことで、より明確なイメージを持たせることができた。

自らのスキル確認に止まらず、他メンバーの強みを ITSS の指標に沿って捉えることができるようになり、互いの長所を活用しあうビジネスモデルに発展の期待が持てる。

様々な業種・業界から立場の違う者同士が集まった教育訓練プログラムであったが、本事業を通して自主的な連携や地域を越えた協力体制が促進されれば、今後の中小企業に向けたコンサルティング業界に大きな動きをもたらすことになるのは疑いないものと思われる。

### 3.4 「実践力ある高度 IT 人材の育成」(委託先：特定非営利活動法人高度 IT 人材アカデミー)

#### 3.4.1 はじめに

##### (1) 背景と目的

###### a 背景

本教育システムの計画の背景には、地元地域の「IT の高度活用による産業振興」がある。この地元経済からの要請には、IT を経営ツールとして活用するエンドユーザ企業の生産性向上と、これに対応する地元 IT 産業の振興・活性化の 2 側面を持つ。本事業の契約機関であり NPO である「高度 IT 人材アカデミー (AIP)」の設立時からのミッションとされたのは、全国レベルで見ても特にソフトウェア事業者が集中している福岡県地区において、競争力ある IT 組織、エンジニアを育成し、IT 技術の提供者、利用者双方の同期を取ったレベルアップを図ることであった。現実のビジネス局面において通常は売り手側と買い手側に別れるこの 2 つの領域の IT 技術者、管理者がともに成長することによって始めて、地元 IT 産業の一層のスキル向上と、そのスキルを活かすビジネスの創造という目的がかなうと考えられたためである。

さらに、福岡県の IT 人材に対する要求としては、全国レベルで通用する人材の育成がある。これは市場サイズに比してソフトウェア事業所数の多い地域特性からの要請であり、受託開発型のビジネスが多い地元において、単価の高い受注を、他地域からも獲得するためには高度な人材が不可欠であり、その客観評価指標として ITSS を使おうという意図である。この為、AIP のカリキュラムと IT スキルの辞書としての IT スキル標準との対応を確認することで、AIP カリキュラムによって育成された人材が、実際に ITSS におけるレベル向上を果たすかどうかを観察した。IT スキル標準の思想に鑑み、特に ITSS ミドルレベルからハイレベルへの向上に関しては、単独での作業または現場チームのトップクラスとしての存在から、IT プロジェクト全体を通して、他のメンバーへの指導的要素やプロジェクトオーナーとの連携など、マネジメント的スキルを獲得できるかどうかを鍵となると考えた。

##### 1) 地域 IT 産業の状況

平成 12 年の経済産業省の調査によれば、福岡県のいわゆる情報サービス業事業所の業種構成ではソフトウェア業が全体の 67% を占め、全国平均 59% を 8 ポイント上回っている。特に福岡市と北九州市の事業所数を加えると(1241 社) 市町村別でも東京 23 区、大阪(2,690 社) 名古屋市(1,259 社) に次ぐ規模となり、非常に多くの事業者を抱えていることがわかる。

しかしながら福岡県の IT 産業の状況は、最近まで基幹業務システムにおける大型汎用機のシェアが高く、いわゆるオープンシステム系への移行は他地域に比較して緩やかだったため、IT 技術者のキャリアパスはプログラマ SE プロジェクトリーダーといった単線的なものになり、技術者の大半もこの単線的キャリアパスの中堅レベルとなる受託開発に集中している。このレベルは IT スキル標準ではレベル 3 前後と思われるが、このレベルへの人口的な集中がもたらした状況は、地元ではプログラマ、SE 単価の低下という現象となって現れている。この状況に対して IT 各社はエンジニアのスキル向上を図ってきたが、平成 15

年に九州・アジア IT 調査委員会が九州・山口経済連合会の委託を受けて行った調査では、既存の情報処理技術者資格の取得状況を見ても基礎レベルの取得者が圧倒的に多く、(表 3.4-1) プロフェッショナルレベルといえる専門家の育成は、まだ不十分であった。事業所数の増加傾向に比して、高度人材の不足感は明確である。

表 3.4-1 平成 13 年～14 年 福岡県における各種情報処理技術者合格者数

種 別	H14 合格者数	H13 合格者数
ソフトウェア開発技術者	1 1 8	1 5 2
テクニカルエンジニア(データベース)	2 4	2 2
テクニカルエンジニア(システム管理)	1 4	1 1
テクニカルエンジニア(エンベデッドシステム)	4	1
システム監査技術者	5	2
システムアナリスト	7	8
プロジェクトマネージャ	1 3	1 1
アプリケーションエンジニア	1 6	1 0
テクニカルエンジニア(ネットワーク)	4 5	5 4
情報セキュリティアドミニストレータ	5 3	3 2
上級システムアドミニストレータ	5	7
初級システムアドミニストレータ	1 , 7 4 3	2 , 1 2 4
基本情報技術者	1 , 0 3 3	8 2 2
総 計	3 , 0 8 0	3 , 2 5 6

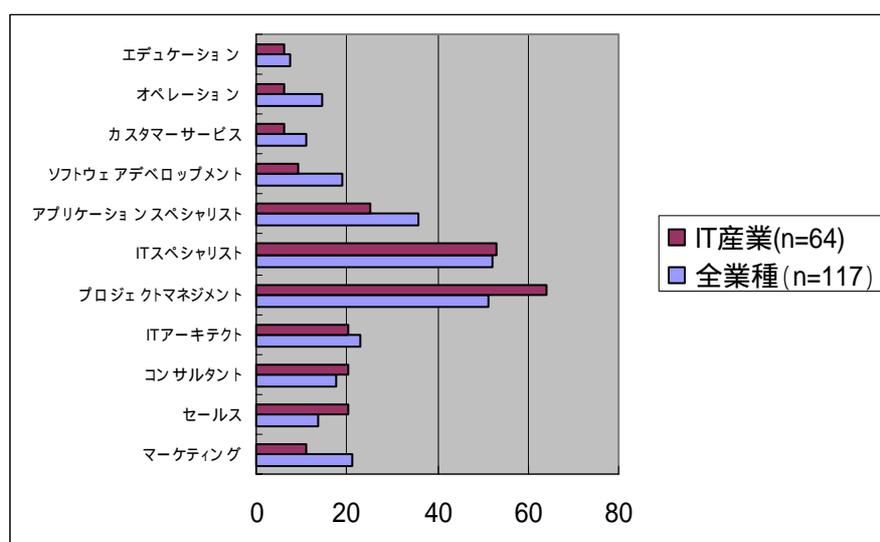
より細分化、深化する技術要素を習得し、さらに高度化するユーザの要求に応えるためにはプロフェッショナルの育成が不可欠となることは明らかであろう。

IT バブル期と異なり、IT 技術者に対する要求は単に量的な問題だけではなく、技術の質に対するミスマッチ感も現れ始めている。これは AIP が独自に調査したこれまでの受講者プロフィールや、今回の実証事業の中でのアンケート調査からも見て取ることが出来る。例えば、キャリア年数の短い受講者は、テクノロジー別に見ればいまだに VisualBasic やサーバレット等の、比較的小規模なシステム開発にむいたものを使用しており、J2EE などのフレームワークについてはその使用の割合が 2 割程度低いことがわかった。同様に使用している IT プラットフォームも調査対象の半分程度が Windows であり、商用 UNIX や Linux を大きく上回った。

これらの点は、オープンシステム系で開発されるシステムが比較的小規模なものであることをうかがわせる、この地域のひとつの特徴であろう。外資系などのベンダ各社も、九州地区でのマーケティングでは Windows プラットフォーム向けの製品群を主力としてきたという背景もある。この点もエンジニアの量的不足感に反した受託単価の低下傾向を助長してきたと思われる。

こうした状況下において、福岡県を含む九州・山口地域における職種別 IT 技術者の採用ニーズは表 3.4-2（全業種および情報処理サービス業）のようになっている。（グラフの数値は調査母数に対して必要と回答された数の割合で、合計は 100 ではない。前述九州・アジア IT 技術者調査員会資料による）

表 3.4-2 九州地区で要求されている職種別 IT 人材



このグラフから、九州地区では従来から多く技術者が集中していると思われる IT スペシャリストに対する採用はニーズは依然として高いことがわかる。これはオープン系の新技術採用への動きと思われる。また高度な技術を有しつつ、業務の一連の流れをマネジメントできる「プロジェクトマネジメント」に対する採用ニーズも高い。IT スキル標準が指摘する開発の上流工程やマネジメント業務などの専門家へのニーズは、この地域でも同様であることがわかる。

## 2) 問題点の整理

ポイントは昨今の景況下における、利益の出せる、競争力ある IT 企業の姿である。

システム開発の受託コスト単価が下がる傾向下では、IT 企業経営者はコストリスクを回避するために、さらに中小の開発会社を下請けを依頼する傾向が強かった。結果さらにいくつかの課題が浮き彫りにされてきた。

- ・ベンダ側ではなく、ユーザ側のオープン系への転向意識が先行しているため、ベンダ、SI 側にニーズに対応するスキルが不足している
- ・ユーザ側のニーズが主にコスト削減にあるため、TCO 削減などで抜本的な解決策を示せる企業以外は、開発コストの削減、つまりエンジニアの単価を下げることで対応とならざるを得ない
- ・低コスト競争による競合のため、資金力のある大手にビジネスが集中し、中堅中小で

は利益を上げにくい経営体質となりがちで、健全かつ競争力のある地元 IT 企業が育ちにくい

- ・新規技術への投資リスクを回避するために、Java などのテクノロジー分野では社内で人材育成するよりも外注任せになり、社内にスキルが蓄積されていない
- ・Java プログラムの育成もあまりすすんでおらず、大規模なシステム構築や類似環境での繰り返し開発などにおける再利用など、最新のフレームワーク技術については認知度も低い
- ・汎用機の大規模な開発と異なり、オープン系は受注案件単位では作業サイズが小さくなるため、プロジェクト管理もあいまいになり、PMBOK などの管理技法は浸透しにくく、経験と感、あるいは労働集約的な対応となっている
- ・汎用機時代には大半のユーザが特定のベンダに開発から保守までを丸投げにする傾向が強く、これが原因で地元では大手元請・地元下請けの関係が強固になり、地元の独立系企業ではプライム受注しにくい構造になっている
- ・上記の傾向から、発注者～元請のプロジェクト管理者と下請けを含む開発現場では様々な乖離が起っており、上位エンジニアからプログラマーまでの、エンジニアスキルの裾野の広がりも十分ではない

等といった状況に陥っており、このために福岡産業界が期待している様な、IT 産業が地域経済振興に直接貢献する、また地域経済主体である地元企業に対して戦略的な IT 活用を提案するなどの、高度な IT ビジネス土壌を醸成するという戦略実現のうえで大きな課題となってきた。

これら諸問題を解決するには、経営者層の意識改革と共に、高いレベルでリーダーシップを発揮し業務の進め方そのものを改革できるエンジニアが不可欠である。

### 3) IT ユーザとしての福岡県の認識

こうした状況下において、平成 12 年度より新しい IT 戦略を推し進めてきた福岡県庁では、IT 調達・利用に関する既存の状況に対して、大きな危機感を持って臨んできた。

その危機感の背景にあるのは、電子自治体化を推進する上で問題となる IT 保有のコスト面での課題である。このコスト面での課題をまず解決しないことには、「データ統合」などの、より抜本的かつ高次元な IT 施策を打ち出すことはできない。汎用機中心の時代からオープンシステム系への移行を進めつつある点では、地元ユーザ企業と同様に徐々に進めてきた県庁だが、やはり大きな課題を抱えてきた。福岡県高度情報政策課が挙げている主な課題は以下のとおりである。

- ・システムごとのバラバラな企画・管理により、全体的な視点からの投資企画・管理が不在であり、重複投資などが存在する
- ・システム全体での統合的なサービスが実現できない
- ・県側で、自ら調達するシステム内容の把握が困難なため大手ベンダに過度に依存する傾向があり、調達側のプロジェクトコントロールが喪失している
- ・新技術の導入が無秩序に行われる
- ・IT 調達全般が、情報システム担当の属人的能力、視点に依拠しておりプロセスとして

の成熟度が低い

・人事異動によって、IT 戦略や技術知識が不連続化する

こうした課題の発生原因については経済産業省が EA 策定に当たって述べている状況と同様である。よってこうした課題を前に、前項のような地域産業の課題があるとしても、地元産業振興の為とはいえ、単純な地元優先発注を行うことは許されない。

そこでこれら諸課題を解決する方法の一つとして、県の新しい方針を理解し、自ら課題解決に当たり、後進の範となるリーダークラス、マネジメントクラスの人材を育成促進することが福岡県高度情報政策課の方針としてコミットされた。地元企業の競争力を強化しつつ、電子自治体として満足な成果をあげるためには競争力の源泉となる人材が不可欠ということである。

#### 4) 高度人材への期待とニーズ、AIP の創設

こうした課題を解決するため、地元企業、IT ベンダ群、地元自治体などが協議の上で、平成 14 年度より高度 IT 人材にターゲットを絞り込んだ教育機関が企画、設立された。これが当実証事業の中核となる高度 IT 人材アカデミー（以下、AIP）である。

AIP では、地元民間企業や自治体で IT 活用促進を果たす人材の育成を目指して企画が立ち上げられたのである。

ここで当初期待された人材像、すなわち教育訓練による「出来上がりレベルの人材モデル」は大きく分ければ 2 つである。

一つ目のタイプは、自ら調達するシステム内容を把握し、きちんとプロジェクトをコントロールできる人材。つまりいわゆる RFP（要求仕様書）をきちんと記述し、公正な調達ができる人材、調達側である企業、自治体の意識改革を担う人材を育成することである。さらに地元企業での IT 高度利用促進の一面から、その効用を、より利益へのコミットメントの強い民間企業情報システム部門の IT 人材とも共有する目的で講座をデザインするよう要請された。

もう一方は、受注側となる IT 企業を対象とした。IT 産業サイドの意識やスキルも発注側と同期を取って改革しなければ、上述したような状況からは脱出できないからである。この点は IT スキル標準の構築に当たって、経済産業省からも指摘されている点である。すなわち個々人のスキル向上は、それだけではビジネス形態の変革には繋がらないのである。自治体の調達モデル、企業間取引慣行、受注形態、ビジネスモデルなど広範な改革が同時進行しなければならない。すなわち要求されているもう一つの人材像は、オープンシステム環境で効率的で再利用性の高いシステム開発プロジェクトを運営できる、受託側のリーダーとなる PM（プロジェクト管理者）である。地元での事前ヒアリングでも、この対になる 2 つの職種に関して最も要望が高かった。

ただしこの受注側のリーダーに対しては、さらに大きな課題として IT プロジェクトのコストに対する意識がいさらに強くなっているという事実がある。このため、現場から要請される人材は、単に特定技術分野に強いだけのスペシャリストでも、現場経験を通じて得られた個人的なスキルによるプロジェクト管理者でもなく、この 2 つの側面を持ち、現場で自ら作業でありながら管理者でもあると言う、ある種ハイブリッド型のプレイングマネ

ージャー型人材であった。常に作業全体を俯瞰する視点を持ち、プロジェクト管理に関するソフトウェア工学的な手法を習得し、なおかつ特定分野におけるスペシャリストでもある人材ならば、人的費用としてのコストオーバーヘッドを回避することが期待できる。

このため AIP では、IT スキル標準のいうハイレベルの人材を志向するために、リーダーシップ、コミュニケーション、ネゴシエーションなどの要素を盛り込んだカリキュラムを構築したが、演習課題などを構成する上で、やはり要素技術的な背景は、現実的な研修プログラムとしては不可欠である。

そこでこの課題に対しては、県が採用した新しい「共通化技術標準」をカリキュラムに順次織り込むこととした。福岡県のこの「共通化技術標準」は、単にシステム開発ツールやデータベースなどのテクノロジー、製品を指定するものではなく、開発を受託する企業に対してプロジェクト管理の方法から開発、テスト、保守運用、マニュアル制作に至るまで IT システムライフサイクル全般に渡る作業のほとんどが示されるもので、標準文書として規定され、管理される。この方法論、詳細な技術仕様を地元 IT 産業に対して公開し、新しいフレームワークへの早期対応を促すものである。この共通化技術標準は、経済産業省などとの情報交換を通じ、EA をそのメソッドロジーとして使用した。

この標準化では、新規の開発プラットフォームへの移行に躊躇する地元中堅ベンダの参入障壁を下げ、具体的な方向性とともにもその先のビジネスチャンスを示し、必要なレベルの人材育成意欲を醸成することも目的の一つとなった。ある程度の規模の IT プロジェクトにおいては、勿論リーダークラスの人材だけではなく、そのリーダーを支える中堅クラスから若手の育成も必須となる。学卒者から上級者までの、できるだけシームレスな教育環境を整えるため、人材育成のいわゆるマイルストーンひとつとしても AIP を活用することができるようになる。

これら 2 つの人材像に加えて、竣工後の FGH (ふくおかギガビットハイウェイ) およびふくおか iDC 活用のリーダーとなるネットワークスペシャリストを加えた 3 領域が、AIP のターゲットとなった。カリキュラムとのマッチングとしては、最初の 2 つのタイプが IT プロジェクトマネージャー育成コースとソリューションエキスパート育成コースであり、最後のスペシャリストが基幹エキスパート育成コースで養成される。

## **b 目的**

今回の実証事業においては、この現実的な人材調達への要請に対して、この AIP の既存カリキュラムが対応しているかどうかを評価することが一つの目的であった。

さらに、福岡の IT 人材に対する要求としては、全国レベルで通用する人材の育成がある。これは地域特性からの要請であり、受託開発型のビジネスが多い地元において、単価の高い受注を、他地域からも獲得するためには高度な人材が不可欠であり、その客観評価指標として ITSS を使おうという意図が存在する。

つまり今回の実証事業では、福岡県の新しい試みと、地元 IT 産業が要求する新しいタイプの IT 人材の育成に関して、AIP の育成カリキュラムが貢献できるか、また、その結果育成された人材が全国レベルで通用する人材となるかどうかの辞書として ITSS を使用するこ

とが目的である。地元で要請されている人材像は、高度な専門知識とプロジェクトマネジメントなどのスキルを持ち合わせた、技能と指導力を兼ね備えた人材像であり、IT スキル標準においては、それは職種共通スキルとして、ハイレベルにおいて要求される資質・技術だからである。

今回の事業においてこの仮説が検証されれば、福岡県の要求レベルに対応できる人材は、全国レベルで高度な業務に従事できることを間接的に証明できると考えた。これが最終的な目標のひとつであり、意義でもある。(図 3.4-1)

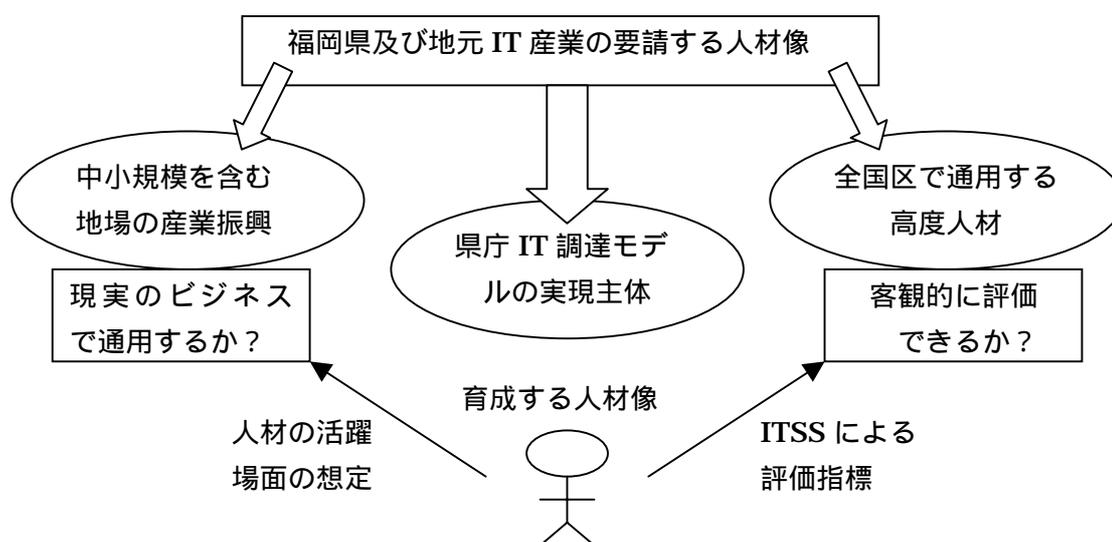


図 3.4-1 当事業において育成・評価される人材像のイメージ

## (2) 実証内容

### a 概要

本教育訓練事業では、最先端技術を採用した実験用ラボ設備を用い、地元の IT 企業で今後最も必要とされる上級 IT 人材像およびその人材が最も活躍すべき場面を想定し、その場面で必要とされるスキルを ITSS を参照して設定した。これらの人材は専門領域が異なるだけでなく、習得すべきスキルエリアが全く異なるため、それぞれ専門領域で実績あるスペシャリストと協同で、各コースのカリキュラム（開発済み）を実施した。

各コース名は以下の通り

- ・基幹エキスパート育成コース
- ・ソリューションエキスパート育成コース
- ・IT プロジェクトマネージャー育成コース

これらの各コースの有効性評価については、ひとえに地域企業の IT 戦略の遂行または IT を活用する企業戦略に有効な人材を育成できたかどうかにかかっている。この点において

は、「その人材がプロジェクトの中で果たす役割」とその「役割として備えるべきスキルセット」の比較設定の段階で ITSS が非常に大きな意味を持つことになった。

先に述べたように、福岡地域における IT ビジネスモデルの大半が下請け型の受託開発であること、これにユーザサイドからの絶えざるコスト削減要求が相まって IT エンジニアの受注単価が継続的に減少傾向にあることなどから、「優れた人材を育成しても、そのスキルに見合う仕事がない」というジレンマが確かに存在するからである。よって、福岡においては雇用者やユーザが求める「スキル」と、そのスキルを備える「人材」は、必ずしもマッチしていない。つまり、ITSS の各レベルに相当するようなスキルを網羅的に保持する「人間」が、ハイレベルではなかなか見つからないのである。

この事実は、AIP 創設時の調査や、本事業開始時に受講レベル（ITSS 各エリアのレベル 4 相当を想定）を見極めるために行った事前アセスメントの段階で、既に明らかと言えた。これまでのエンジニアの単線的キャリアパスからくるものか、またはオープン化、インターネット化の進展によってもたらされたプロジェクトサイズの縮小化、短期化の影響によるものが断定はできないが、プロジェクトの運営責任者の持つべきスキルを併せ持つ人材が不足しているのである。

すなわち、エンジニアが昨今の技術変化の激しい環境下で、ネットワークやデータベース、ERP などの各種製品やその設計思想などを要素技術として保有し、経験豊富な先達としてその技術を後進やプロジェクトメンバーに指導しつつ、自らも高度な専門化として働けること。これがまずボトムラインのスキルとして強く要求される。そしてさらにこの上で、プロジェクト全体に対する俯瞰的な視野を持ち、EA（Enterprise Architecture）、オブジェクト指向、UP（Unified Process：システム開発時における統一化プロセス）、PMBOK などの各種方法論に関する知見と、実行できるだけのマネジメント能力が要求されるのである。IT プロジェクトの現場ではよく、個人的に経験豊富で「質問すれば何でも答えてくれる人」が重宝がられるものだが、こうした人材は個としては機能するものの、プロジェクトの中核として、自ら周囲を導く存在とはいえない。

技術要素は、専門的になればなるほど対象を絞り込んでいくものであり、マネジメント的な要素は、工学的な手法とは言え逆に相対化へ向かう傾向にあると AIP では考えた。実際に面談したエンジニアの大半はこのどちらかのパターンへの偏りを見せており、この 2 面にバランスよい資質を持ち、かつ現時点で十分なスキルレベルにあるエンジニアを見出すことは困難であった。

こうした背景から、本事業の目的となる「現実的な人材調達への要請に応える」ことを考慮すると、この大きく異なる 2 つの「視点を併せ持つ」人材、自ら（個人、組織）に不足するスキルや作業負荷を調達できる人材といったモデルの育成が必要となる。こうしたスキルの外部調達時にも、ITSS は「要求スキルセット」の辞書として有効であろう。

ただしここでは、発注側のいわゆる「ソーシング」と受注側の JV 型受注や下請け型開発などでは要件が異なることに注意が必要である。

## b 有効性仮説

最も大きな仮説は、本資料 1 章で述べたように、福岡県が現実要求しているスキルレベルにある人材は、ITSS のレベル 5 相当の人材であり、それが実証できれば該当レベルの人材は全国で通用する人材として、自治体プロジェクトのみならず、地域 IT 産業振興に貢献できる人材ということになる。最終的な ITSS レベル判断は、この指標が知識だけを問うものではない為、経済産業省が著わしているように非常に難しいが、一定の基準となる事は間違いない。こうした視点から、今後公的な認定制度が創設されたならば、その際に県の要求レベルと、最終的な ITSS レベルの平準化を行うことは、別の要素であり、本事業ではこの ITSS レベルをある程度相対的な指標と捉えることは事業の価値を損なうものではないと考える。

よって本事業では、履修項目のすべてにおいて各単元の知識、実践スキルを十分習得できたかどうかだけでなく、コース体系全体を理解しているかどうかを、講師陣からつねに意識付けるようにカリキュラム、テキストを準備した。また全ての演習は前後の関係性が強く、特にすべての単元を理解し、その体系が把握できていないと、最終演習では役割分担を果たせないように開発したものを使った。特に全ての単元でグループ演習を設定し、毎回グループ内での作業分担を変更し、頻繁にメンバーの入れ替えを行ったことにより、現実のビジネス現場での通常の役割とは取って異なる分担を割り振るなどの工夫を行ってきた。この条件下でこの環境を最後まで履修し終えた受講生には、当初の意図通りのスキルレベルへの到達または、そのレベルへの到達に何が不足しているか（受講生本人、または所属組織の仕事のやり方として）が明確に理解され、それをもって、エンジニアとして経営への寄与力が備わったかどうか判断できると考えた。（現実のビジネスで利益が出るかどうかは、一人エンジニアや PM だけの問題ではないため。）

こうした受講後の到達レベルに関する明確な自意識の獲得ができれば、自分自身の技術的なポジショニングが見えてくることになる。この段階で ITSS は、あらためて修了者が今後習得すべきスキルセットを示すための方向性を示してくれるものと期待される

## c 実証方法

AIP の各コースは演習中心で協調型の学習モデルによるものであり、参加した「個人」が、それぞれ、ひとりペーパーテストに合格すれば修了という形は取っていない。この協調型の学習モデルは座学による講師 受講者の単一方向での講義とペーパーテストという通常の講義形式の欠点を補うために指向された。つまり、特にハイレベルの講義内容においては、実践の場での適応能力などが試されるため、独りよがりな「わかったつもり」や、暗記に頼るペーパーテスト対策では現場でリーダーたるには不足であるとして取った手段である。AIP の講義はまず一般的な座学で知識を確認し、グループ演習で各自の理解を確認する。ここでグループメンバーとの現有スキルや経験の差から、自分自身と、別環境を経験している人たちの理解度や理解の質の違いに気付いてもらうようガイドする。そのうえで次はグループ毎の「成果発表」を行い、ここでさらに別グループの発表内容から、理解の不足を補っていく。つまり「協調型」とは、自己の学習能力や経験知に基づく理解だ

けではなく、グループ作業やクラス全体での発表などを通じて、個人 グループ クラスと、擬似的に経験の広さや知識の深さを拡張し、受講生自身が何度も「気付き」を行っていく点に特徴がある。

例えば課題に対して web システムを構築する演習（ソリューションエキスパート育成コース内単元。一週間）の場合、複数人から構成されるグループのメンバーには、各自別々の役割（管理者からコーディングまで）が設定され、特定の人物に全ての作業が集中しないようにする。ここでは、現実のプロジェクトと同様にリソースの適正な配分（現実の業務との兼ね合いで演習に十分時間を割けないメンバーもいる）やメンバーのモチベーション維持などに工夫が必要になる。また座学形式の講義環境でも、独りよがりの質問をする受講者と、グループ全員での共通理解レベルを上げようとする質問とでは、おのずとリーダーシップに関わる評価は差が出る。（教育学などで「協調型学習モデル」という場合、地理的に分散した環境の教育システムをネットワークなどで統合し、互いに情報交換するモデルをいうことがある。このケースと今回の事業におけるモデルとは異なる。）

IT 系メディアの記事などで、ITSS ハイレベルの育成は特に高度なレベルにあるとされる、職人、棟梁レベル（経済産業省のドキュメントに同様の表現がある）からの伝承的 OJT の様な、きわめて徒弟制度的な手法しかないのではないかという問題提起が為されているが、今回はこうした問題に対してある程度生産性を意識した方法論として、このモデルを採用した。

ただし、ペーパーテストのような絶対的・定量的手法をとらないため、受講生各自がカリキュラムの有効度、すなわち期待される人材像に近づいているかという点での受講生評価は難しく、必然的にコースとしての有効性判断も難しい。そこで今回の事業においては、講師以外にも事務局および外注スタッフが講義、演習に観察者として加わり、グループ演習の状況の評価することとした。協調型のモデルにおいては、外部から見よりも受講者本人のほうが、全受講者中での自己のレベル認識をきちんと持つようであるから、懇親会などの場でも、定性的な情報収集を行った。（自分以外の受講生の誰を評価する、誰がすごいと思うか、など）

AIP では受講者全員が、受講前に前提レベルにあるかどうかを確認するスキルアセスメントを通過していることは勿論、こうした受講環境から、コース単体では全受講者が受講終了と共に修了することを目標としてきた。ペーパーテストの得点制では合否判定をしないことにも関連するが、十分な受講期間（30日～32日間）を取ることで協調学習モデルの効果を最大化し、受講者自らの気付き効果を促進することも重要なポイントであると考えている。つまり、所属している組織の規模、社風、自らの経験年数などの外部要因に多大な影響を受けている各受講者が、グループ演習を通じて自らの社会的なポジション（世間ではどういったレベルにあるのか）を把握、客観的な自己評価を獲得することに大きな意味がある。

当事業では、こうした定性的な要素を汲み上げるために、上記の第三者による観察以外に、

- ・ 定型的アンケートの実施と集計
- ・ 随時（事前、受講中含む）インタビューの実施

- ・コミュニティ参加への呼びかけと非公式な面談の実施（懇親会など）
- ・受講後のインタビューと上司へのインタビューの実施

を、コース毎にそれぞれ行うこととした。これらの結果に対して、講師、AIP スタッフ、カリキュラム開発分科会などからなる効果測定チームによる結果分析を行い、上記目的、有効性の仮説が妥当であったかどうかを議論し、もって当事業の実証結果とした。

### (3) 事業の成果

#### a 背景および目的に対する事業の成果

まず、受講者全般においてスキルの向上が見られた。全員が最終演習を修了したことで、設定していた受講前条件レベルから、修了レベルへの向上が見られ、各自の設定した達成レベルにも達している。

本事業の背景および目的は、ITSS を客観的指標の一つとして捉え、そこで示されるスキルセットを兼ね備える「現実的で調達可能な人材」としての人間を育成することであった。これが地域 IT 産業の求める人材像であり、さらには全国レベルで通用することを示す一方法となると考えたからであった。修了者の大半からこうした背景を理解し、受講後の業務に活かそうとする姿勢が見て取れたことは喜ばしい。特にソリューションエキスパート育成コースでは 22 名の受講者中 20 名が、学んだ方法論や思考方法が業務に於いてそのまま有効であると回答している。「実践力ある高度 IT 人材の育成」というシステムとしては有効であったと言って差し支えないと思われる。

この点に立脚するならば、本事業のみならず事業主体である AIP の設立趣旨である地元 IT 産業をリードする人材の育成システムとしての有効性は満たすものと評価できるだろう。受講者を派遣したほとんどの企業から、現時点まで教育事業の継続を要求する声が多く、実際に計画的な受講プランを提示されているという事実からも、このレベルの教育システムに関する期待感は十分感じられる。地元のシステムインテグレータの売上げ上位 30 社は、所属エンジニア数がほぼ 100 人以上となっており、これらの企業の過半数が既に AIP に対する継続受講または新規受講を表明している。この段階で、これまで地元が存在しなかったレベルの教育訓練期間としての認知を得たと言えるだろう。本事業が、今後も継続して ITSS と現場から要請される人材モデルの融合を目指し、人材育成を行う基礎となった。ただし、ここでいう成果はあくまでも受講したエンジニア「個人」が要求レベルに到達したかどうかには過ぎない。この点は ITSS 自体の背景や目的とも合致していることから、ITSS の実証事業としては問題ないだろうが、現実問題として、「競争力ある IT 産業」の育成には不足感がある。この点は後述する。

#### b 教育方法に対する事業の成果

アンケート結果や効果測定チームの分析の結果、すべての開催コースで受講者のスキルレベルは向上したと考える。教育システムとして、想定したレベル設定に対応したスキル向上であった（卒業試験に当たる最終演習を全員がクリアした）故の結論である。

ただし、これが ITSS レベルとして「正しく」レベル 4~5 に達しているかどうかは、公的・

準公的な認証制度の登場を待つほか無い。どの実証事業にも言えると思われるが、それまでは、理論的には ITSS を辞書として活用・評価した「相対的なスキル評価」(つまり受講前レベルから受講後レベルの相対的な向上度)であることに留まると思われる。以下にコース別の教育効果、教育システムの効果を述べる。

#### 1) 基幹エキスパート育成コース

演習の繰り返しによって、コマンドなどの単なる知識が経験に転化し、課題の解決速度が著るしく向上していった。講師に対する質問の仕方など、情報探索の速度も上がった。

つまり受講者の成長に必要な物事が、資質以外に OJT などの経験の質や種類にもあるということだ。当コースのアンケート回答にもあるように、ビジネスの現場ではユーザが実際に購入する機材以外に触れる機会(高度な教育専門の機器類など)はほとんど皆無で、また高価な機材が多いことから、自由に試用する機会も殆ど無いことが原因と思われる。

こうした特定技術要素の領域に深く特化しなければならない分野では、できるだけ多くのケース(機器の種類や、構築復旧のパターン)で実環境に触れることが、人材育成の上で重要性が高く、資格取得が目的のペーパーテスト対策的なカリキュラムでは、結局現場での対応能力向上に限界があると思われる。今後は座学の充実を進める一方、さらなるケース充実を試みたい。

#### 2) ソリューションエキスパート育成コース

このコースでは、少なからず IT 構築のプロジェクトでリーダー経験のある方を対象として評価を行った。ところが大半のエンジニアが、実務経験をプログラマーからスタートし、特定技術の専門家(データベースやミドルウェア、特定のパッケージ製品など)として単線的に育成されてきているため、アプリケーションの開発手法、ツール、プロジェクト管理手法といったソフトウェア工学的な事柄については、統合的・科学的な視点からの分析・実行よりも、会社ごとに蓄積されてきた経験と勘に基づくやりかたのほうが馴染み深いということであった。このため、比較的新しいこれらの手法などに関する考え方は、抽象的なレベルではおおよそ知ってはいても、実際に実務で経験している方は意外と少なかった。福岡県の技術標準は、Java を単なるプログラミング言語としてだけではなく、J2EE の再利用性の高いフレームワーク技術としても活用しようとしており、そのために UP を使用している。キャリアのある受講生でさえ、こうした「なぜその技術や考え方が必要なのか」という体系性に触れて初めて、その技術の必要性を感じた方も多い。ベンダ主導の技術教育が積み残してきた課題が発見できたと思われる。

また、セキュリティや SLM(サービスレベル管理)の单元などでは実務に復帰してからの実行課題としてあげる声が多かった。これは、ユーザからの与件対応に追われてしまう旧来のシステム開発ではなかなか提案しにくい分野でもある。一部の先進的なユーザ企業以外では、余計なコスト要素として、必要性はわかっていてもないがしろにされることが多く、被害が発生してから問題視されることの多い要素である。ただし、こうした内容は「頭ではわかって、実行が難しい」といわれる分野でもある。特にユーザー側がコスト優先で、機能性や拡張性、保守性などに無頓着な場合など、顧客を説得できないという理由で軽視されることが多い。このため、座学ではなく、グループでの演習を中心とした協調型

学習モデルを採用したのだが、この手法をとることで独りよがりな「わかったつもり」を排除し、異なる価値観を持つ受講者全体での意見、情報の共有が、より広い視野からの理解を促進できたのではないかと考える。

以上のような要素から、今回のシステムの効果としては経験と勘によるSTEM開発に対してソフトウェア工学的な見地からも方法論を持ち込み、演習を通じて解してもらうシステムとしては有効であることがわかった。

また、システムライフサイクル的な観点からの管理の重要性を、個別要件対応型のシステム提案しか経験の無いエンジニアに認知・徹底させるためにはより組織的、啓蒙的な活動が必要であることも認識できた

### 3) IT プロジェクトマネージャー育成コース

このコースでは、最年少27歳から、上は57歳までの経験、年齢層の幅広い受講者を対象として評価を行った。若手にとっては未知の思考法から各種手法について学ぶ機会となり、ベテランにとっては既知の経験が大半とはなるものの、そうした経験を改めて体系化する機会になったようである。これは特に2007年問題（IT業界のベテラン層が大量に定年退職を迎える）を控え、若年層に対して十分にスキル移転が済んでいないと言われる昨今のIT業界においては非常に重要な発見であった。

單元ごとに理解については、アンケート結果にあるように、現状の保有スキルや職場でのミッションなどによって緊急性も異なり、ばらつきがあるが、受講当初から現場での活用を考慮しての参加が多く、意欲的にも高いものが感じられた。特に自治体からの参加者は、IT関連の経験年数が浅いものの、受講終了後RFP（システム要求仕様書）の作成から発注先選定までを単独でこなすなど、高い習熟レベルを示した。

受講前のスキル調査から判断して、正し人選さえできれば、十分な知識、演習での経験とツールを与え、今回のような混成編成でのセミナー受講など、ある程度の時間をかけて形成される人脈などがそろえば、ユーザ側のスキル成長は実現するとわかった。やはり座学中心の資格取得を目的としたセミナー形式の講義ではなく、グループ演習を中心とした協調型の学習モデルが有効であると感じた。

### c 実施体制・連携・普及効果に対する事業の成果

AIPを契約機関とし、麻生教育サービスを連携体に、福岡県および福岡市を協力団体とした実施体制は、そのカリキュラムの検証から受講生の派遣、演習への実案件課題提供など多くの面で、非常に有効に働いた。例えば県庁から提供された「出張旅費申請システム」案件などは、まさに現実案件そのものであり、RFP作成演習などで受講生に対して有効な緊張感を与えた。また、麻生教育サービスからのサポートは福岡地域では新参となるAIPにとって、地域IT企業群との連携、受講生の募集、研修実務へのアドバイスから労務提供など多岐にわたり、この体制なくしては本事業の遂行は不可能であった。

### d 普及効果に対する事業の成果

本事業における目的に対しては、有効であったと評価したい。ただし、ここでいう成果は

あくまでも受講したエンジニア「個人」が要求レベルに到達したかどうかには過ぎない。この点は ITSS の背景や目的とも合致しており、その点では問題ないが、現実問題として、「競争力ある IT 産業」の育成には不足感がある。

よって、ITSS をさらに普及させるために残る課題は、個人が身に付けたスキルを組織として、現実のプロジェクトで使えるかどうかである。これは単なる言葉の表現上の問題ではなく、個々の高い能力を活かす場が与えられるかという問題であり、企業の経営、市場環境の問題である。この課題が可視化したこと自体、逆説的だが本事業の成果といえるのではないだろうか。

新しい手法、ITSS で規定されているハイレベルのスキルを拒否するモードは、端的に言えば現状の方法を変えることに対する拒否であろう。AIP が受講後一定期間経過後に訪問した修了者から頻繁に聞かれたのが次のような声である。

- ・システム設計が主たる業務なので、SLMなどを強く意識するようになったことは成果である。ただし、要素技術については、使う機会が無い。
- ・プロジェクト管理などについては、有効性ははっきりしたが、営業など他部門との調整が難航し、従来のやり方をなかなか変えられない。
- ・プロジェクト管理技法は実際に生かそうとすると自分だけではなく周りを巻き込む必要があるため、すぐには適用しにくい。

終了時にアンケートで回答しているように、学んだことを即業務に行かせるならば非常に有効な知識、経験であっても、それを速やかに実行するためには、受講者以外の、企業内文化や商慣行などに対する方策が必要である。このこと自体は従来のような OJT による教育であろうと、本事業のような教育訓練システムによるものであり関係なく当てはまることであろう。受注側である IT 産業の従事者がカリキュラム別に学んだことをそのまま業務に生かせるか、という視点で見た場合、「基盤技術者としてのスキル」「アプリケーション開発者としてのスキル」「プロジェクトマネージャーとしてのスキル」というように、いわゆる上流作業に遡るにしたがって、現場での適用が困難であるという。つまり、エンジニアが個人として適用できる「新しい方法や技術」と、プロジェクトチーム全体で適用しないと価値がない、あるいは目的が喪失するような手法については、個人ではなく、その方法論を採用する「組織」に、問題（理解と実践力の不足）が拡張するのである。

これは「仕事のやり方」すなわちプロジェクトの管理手法やコストの計算方法、評価手法と見積もり、契約方法などは一人では変えられないことに由来する。経済産業省も ITSS の説明の中で何度も繰り返しているように、どれほどスキルの高いエンジニアであっても会社としての仕事のやり方や取引先との商慣行は変えられないのである。よって、エンジニア個人を育成する一教育機関では、「新しい技術、方法論の現場への浸透と適用」までは解決できない。この課題を超えるには、さらにマクロな戦略との同期が要求される。

事業開始当初は、「レベルの高いエンジニアを要求するレベルの高い仕事」の発見が課題の一つとして感覚的に捉えられていた。しかし実際に教育訓練を提供した後でより詳細に観察すると、本稿背景に於いて述べたような景況感からか、「新しい方法論」に対する保守的な忌避感の方が強固に感じられた。つまり、新しい手法を導入するにはコストがかかり、

これは単に教育研修コストだけに留まらないことが障害となる。これまでに積み上げてきた組織的経験の延長線上から逸脱する場合には、ツールや過去に蓄積したコードなどの資産価値が減少することも考えうるし、また取引先との間で長年にわたって構築された商慣行、元請け・下請けの関係などが、こうしたネガティブな心理状態を招来することも十分理解できる。この点についても経済産業省は予測しており、教育訓練システムによって個人々のスキルが上がったとしても、企業文化や取引慣行、下請けモデルなど、新しい方法論を拒む要素は数多くあるとしている。

こうした中で新しいやり方を受け容れるのは、ITSS を入札基準で使用するなどの規制によるか、そこで育成される人材モデルを示唆するような現実のビジネスが存在するか、またはある種の IT 産業が、もはや現状では生存できないと判断するような場合であろう。

この新しい、または拡張する事業機会をイメージできるかどうか、継続的にハイレベルの人材への需要の顕在化に投資できるかどうかがかかっている。(逆に潜在的なままで終わるならば、高度人材の育成には意味がないという結論になり、地元 IT 市場は縮小均衡路線に向かうことも考えられる。)

現時点で AIP は、経済産業省などが主導する中央官公庁のための「業務・システムの最適化計画 (EA)」方法論に基づいた、福岡県の「共通化技術標準」とそれに基づく開発環境をカリキュラムの (ITSS とは別の) 理論的背景としている。AIP では今後 EA 及び、そのさらに詳細化された IT ライフサイクル管理手法であるこの「共通化技術標準」に基づいた IT ライフサイクルマネジメントを、地元事業会社とその IT 子会社を通じて啓蒙活動を図っていく予定である。こうしたマクロ的な活動を、地元 IT ユーザである大企業や公共団体などと繰り返すことによって新しい方法論に関する市場形成を行い、また AIP などの思想に共鳴し、先進的に人材育成に取り組もうとする地元 IT 産業との連携によって、新しい人材像が実現する新しいビジネスモデルの普及活動を、教育事業と並行して行うという、新しい目的が醸成されたことも成果である。

### 3.4.2 教育訓練の対象

#### (1) IT スキル標準との対応

今回の実証事業と ITSS の関係について、前項で述べた目的、効果について逆に見れば、福岡地域の IT 産業および受注側の各組織は、自社のエンジニアや IT 担当者のスキル分野、スキルレベルを、ITSS を尺度として評価可能になり、さらには自社人材の育成および外部調達の際にも、研修プログラムおよび外注先ベンダを ITSS レベルによって導入・評価することも可能になると想定される。これは経済産業省による IT スキル標準提唱の目的にかなうものであり、中長期的にも意義深い。

これは経済産業省の文書にあるように、現時点での IT スキル標準が人材像を直接示唆するものではなく、ある種のスキルセットの提示であることによるものであり、またレベル認定のための具体的手法がない状況下における限定的なアプローチである。自身が IT ユーザである福岡県、福岡市と市場の要求する、具体的な人材像とその育成について、IT スキル標準の示すスキルセットの間に、AIP のカリキュラムを置くことによって、二つの指標 (福

岡 IT 人材モデルと ITSS スキルセット) の関連性を間接的に評価しようとしたのである。ただし、こうした全体評価には相応の期間が必要であり、当事業の期間、範囲内ではここまでのすべての評価は不可能である。よって当事業では、AIP の提供する各コースカリキュラムと IT スキル標準の示すスキル領域との紐付けを行い、その関連性自体を本事業の前提条件とした。よって効果測定の指針は AIP のカリキュラムで県が示した人材モデルの育成ができるのかどうか、という点に絞られ、ITSS そのもののレベル認定には踏み込んでいない。つまり、当事業は ITSS のレベル認定を行うものではなく、現時点で暫定的に示す ITSS レベルとカリキュラムの関係を背景として、現場に必要なマネジメントクラスの人材（すなわち ITSS ハイレベルとなる）人材が育成できるかどうかを評価するのである。ITSS のスキルレベルとカリキュラムそのものの関係については、IT スキル標準の今後のバージョンアップを待ち、より客観的な評価基準に基づく判断を行いたい。なお、各コースの ITSS フレームワークとの対応は以下の通り。

#### a 基幹エキスパート育成コース

iDC や自治体共同利用センターなどの高度ネットワーク環境の設計・運用・維持管理の提案および実行の責任者を担当できるだけの実践的なスキルを身に付けている人材。この分野のエンジニアは、現場では通常単独で行動せず、上位のシステムインテグレータの SE などの与件に対して作業することが多い。このため、いかに与件に対して正確かつ短時間で作業できるかといったことが要求される。既存のベンダー資格（レベルとしてはシスコ認定資格の CCIE 相当）の取得ではなく、あくまでも現場で使える実践力の獲得が目的であるため、設定された期間内に全ての課題（一定条件下でのネットワーク構築や障害復旧）をこなすことができるかどうか、当領域での、受講者のスキルをその網羅性、レベルともに明瞭にあらわす。この領域に携わるエンジニアとして、どのようなケースの経験があり、どのようなケースで未成熟であるかが明確になると考えた。（表 3.4-3）

表 3.4-3 基幹エキスパート育成コースの ITSS フレームワークにおける位置付け

項目	対象範囲
職種	IT スペシャリスト
専門分野	ネットワーク
レベル	レベル 5 への到達を目標とする
職種共通スキル項目	デザイン、テクニカル、品質マネジメント、リーダーシップ
専門分野固有スキル項目	ネットワーク構築

#### b ソリューションエキスパート育成コース

発注者の業務要件を的確に反映したシステム設計を行い、それに基づくシステム構築を立案・実施するための開発手法・プロジェクトマネジメントに関するスキルを保有し、これをコアコンピタンスとする人材。この人材はシステム提案～実装の中核人材となる。現在福岡県庁を中心として EA(Enterprise Architecture)の構築が進んでおり、この状況を受けて電子県庁システムなどで有効性・ニーズの高い技術領域を中心に開発手法・プロジェク

ト管理・中核技術の 3 領域の技術取得をが主たる目的とした。さらに包括的なセキュリティ・SLM・システムライフサイクルマネジメントについての基本的理解のうえで、プロジェクト管理では PMBOK、UP を意識し、web、J2EE を中心としたフレームワーク利用の再利用性・反復性の高い技術の習得を目指した。(表 3.4-4)

また、同コースはアプリケーションスペシャリストのレベル向上だけではなく、同職種からプロジェクトマネジメントへの職種転向も指向しており、こちらは別表に示す。(表 3.4-5)

・1: EA(Enterprise Architecture) 業務・システムの最適化計画として、政府調達改革の一環として検討が始まったもの。「顧客ニーズを始めとする社会環境や情報技術自体の変化にすばやく対応できるよう、『全体最適』の観点から業務やシステムを改善するための仕組み」であり、組織全体として業務プロセスや情報システムの構造、利用する情報技術などを整理・体系化したフレームワークをいう。元々米国連邦政府調達制度改革の一環として、IT 投資効率化の取り組みからでてきたものである。

・2: フレームワーク システムの設計からプログラムコードまで、様々なレベルで再利用可能な考え方や実装方法、成果物を指す。IT 投資の効率化と同時に、短納期かつ高品質なシステム構築が必要とされる。特にオブジェクト指向的な思想から生まれた技術。

**表 3.4-4 ソリューションエキスパート育成コースの ITSS フレームワークにおける位置付け**

項目	対象範囲
職種	アプリケーションスペシャリスト
専門分野	業務システム
レベル	レベル 5 への到達を目標とする
職種共通スキル項目	プロジェクトマネジメント、アプリケーションデザイン、ソフトウェアエンジニアリング、リーダーシップ、コミュニケーション、ネゴシエーション
専門分野固有スキル項目	汎用業務システム構築

**表 3.4-5 同コースの職種転換に関する ITSS フレームワークにおける位置付け**

項目	対象範囲
職種	プロジェクトマネジメント
専門分野	システム開発/アプリケーション開発/システムインテグレーション
レベル	レベル 4 への転換を目標とする
職種共通スキル項目	統合マネジメント、スコープマネジメント、タイムマネジメント、コストマネジメント、コミュニケーションマネジメント、リーダーシップ、コミュニケーション、ネゴシエーション
専門分野固有スキル項目	IT ソリューション設計・開発管理

### c ITプロジェクトマネージャー育成コース

企業、自治体におけるユーザ側での IT 基盤整備から経営までの幅広い領域をカバーするエキスパートや戦略的な IT 活用のリーダーとなり、プロジェクトマネジメントやプロセス改革を実行できるビジネスマネージャとしてのスキルの獲得を狙いとした。

このため包括的なセキュリティ・SLM・システムライフサイクルマネジメントについての基本的な理解のうえで、IT プロジェクトをそのライフサイクルを通じて把握・管理するための思考スキル、方法論、ツールなどを理解し、遂行力の獲得も目標とした。さらに最終段階では福岡県が策定、展開中の「共通化技術標準」(フレームワークであり、実装標準である = 福岡 EA) を教材の一部として EA そのものの概要と共に習得し、その規約に則った IT プロジェクトの実践力の獲得が最終目的であった。

表 3.4-6 ITプロジェクトマネージャー育成コースのITSSフレームワークにおける位置付け

項目	対象範囲
職種	コンサルタント
専門分野	IT
レベル	レベル5への到達を目標とする
職種共通スキル項目	メソドロジーの適用、コンサルティングの実施、プロジェクト管理、リーダーシップ、コミュニケーション、ネゴシエーション
専門分野固有スキル項目	IT 戦略の策定

#### (2) 受講者について

##### a 募集対象とした受講者像

本教育訓練事業が想定していた受講者像及び人数を表 3.4-7 にまとめる。

表 3.4-7 募集対象とした受講者像と人数

コース名	募集対象とした受講者像	人数
基幹エキスパート育成コース	ITSS で IT スペシャリストのネットワークのレベル4相当	28人
ソリューションエキスパート育成コース	ITSS でアプリケーションスペシャリスト(業務システム)またはプロジェクトマネジメント(システム開発)のレベル4相当	36人
IT プロジェクトマネージャー育成コース	ITSS でプロジェクトマネジメントまたはコンサルタントのレベル4相当	40人

各コースに於いて、想定される職種での実務経験をもつことが最低条件となっている。特にグループ演習を中心に課題をこなす形式を取るため、演習の前提となる知識や議論中心の課題解決にある程度習熟していることが求められた。

##### b 募集方法

今回の実験参加者の募集方法は、主に NPO である高度 IT 人材アカデミーの協賛企業とそ

の関連会社および、福岡県庁・市役所、地場の情報産業協会参加企業を中心に事前にリストアップした候補者に対して上記の事前アセスメントを実施。その合格を前提にグループ演習のチーム編成を行った。

事前アセスメントは、3種類のコース毎にそれぞれ ITSS のスキルエリア毎に要求される各要素スキルを問う質問と、実務経験を問う質問で構成。各質問には内容による重み付けを行い、知識の不足には事前学習のための参考図書の推薦などを行い、カリキュラムを補強する e-ラーニング環境での予習を薦めるなどして、受講促進した。

### c 実際の受講者の特性

本教育訓練事業における実際の受講者の特性及び人数を表 3.4-8 にまとめる。

表 3.4-8 実際の受講者の特性と人数

コース名	受講者の特性	人数
基幹エキスパート育成コース	演習カリキュラムのレベル設定が高いため、不合格者が演習をこなすことは困難と判断したため、事前アセスメントにおける合格者が不足した。合格者は実務経験が豊富なエンジニアが大半で、今後地域 iDC の構築・運用の中核。3 割程度が福岡以外からの受講。ベンダからの受講多。	21 人
ソリューションエキスパート育成コース	大半が地元 SI 企業でベンダー系、独立系とも中堅以上の規模の大企業（エンジニア数百人～千人以上）が多い。中小規模の SI 企業は地元事業会社の IT 子会社を中心。Java などの基礎技術を個別に保持するが、PM や UP など方法論について体系的な学習機会・経験が不足していた。（UP は Unified Process：開発手法のひとつ）	24 人
IT プロジェクトマネージャー育成コース	福岡県庁・市役所からの受講を中心に、地元企業の企画部門・IT 戦略担当部門をリストアップしていたが、受注側のメンバーが予想より多かった。本来過半数を占める予定の自治体職員は議会期間との関係などで 1 名ずつとなった。IT 子会社化（分社化）によって事業会社と戦略の共有が困難になった SI 企業からの参加が多かった。RFP 作成など、エンドユーザ側に要求されるスキルレベルが、予想より高いハードルとなった。20 代後半から 50 代までの最も広い年齢層の受講があったが、特にキャリアの高い管理者にとっては、過去の経験を改めて体系化するという新鮮なプロセスになったようだ。	14 人

### 3.4.3 実施体制

本事業では、実施機関である AIP と連携機関である麻生教育サービスが主体となり、ここに福岡県、福岡市が協力して実施体制をとった。(図 3.4-2)



図 3.4-2 実施体制

事業の成果において述べたように、福岡県、福岡市の果たす役割は、本事業で学んだ技術を生かす場とビジネスの提供という、教育システムそのものの効果を遥かに超えたところに存在する。これに対して、代表機関および連携機関である麻生教育サービスは以下のような役割を果たした。

#### (1) AIP

本事業の事務局として、連携機関および協力企業との協力関係の下、AIP の人材育成カリキュラムによって、ITSS に則したレベル向上が図れるかどうかの評価作業を行い、全ての協力機関からの評価を取りまとめた。

- ・全対象コース事前アセスメントの監修と実行
- ・事前アセスメント実行時の評価、受講資格認定作業
- ・演習期間中のオブザーバ補助としての立会い、定性評価のとりまとめ
- ・アンケートの作成と実施、とりまとめ
- ・上記に対する評価、分析作業
- ・本人・上司・関係者などへのインタビューの実施およびその支援

#### (2) 麻生教育サービス

基幹エキスパート育成コースに関する評価を実施し、その結果を取りまとめた。なお、E コースは麻生教育サービスにより開発されたコースである。

- ・育成対象となる人材の受講前スキルのレベル設定に拠った事前アセスメントの設問作成
- ・事前アセスメント実行時の評価、受講資格認定作業
- ・演習期間中オブザーバとしての立会い、定性的な観察・評価

観察の視点はルータ、スイッチを中心のネットワーク設計・構築・トラブル対応が実践できるかという点

- ・アンケートの作成と実施
- ・上記に対する評価、分析作業
- ・本人・上司・関係者などへのインタビューの実施およびその支援

この他のコースについては、AIP と麻生教育サービスが協力し、また外注企業と連携して作業を実施した。

各コースのインストラクターについては、表 3.4-9 に示す。

表 3.4-9 インストラクター一覧

氏名	所属	担当コース
前 律雄	IP イノベーションラーニングソリューション部 アシスタントマネージャ シスコ認定トレーナ CCIE#7601	基幹エキスパート育成コース
高橋輝匡	日本オラクル株式会社エデュケーション・サービス本部ナレッジサービス部 担当マネージャ	ソリューションエキスパート育成コース
渋井俊昭	日本オラクル株式会社ソリューションコンサルティング本部製造ソリューション部 プリンシパルコンサルタント	ソリューションエキスパート育成コース
佐藤大輔	有限会社オーブントーン 代表 佐藤大輔	ソリューションエキスパート育成コース
上津竜太郎	有限会社オーブントーン	ソリューションエキスパート育成コース
玉山友美	エイビスシステムソリューション株式会社 コンサルタント	ソリューションエキスパート育成コース
山田 拓	キャップジェミニアーンストヤング株式会社 SCM ライン シニアコンサルタント	IT プロジェクトマネージャー育成コース
大林 正哲	キャップジェミニアーンストヤング株式会社 SCM ライン マネージャー	IT プロジェクトマネージャー育成コース
原 露子	キャップジェミニアーンストヤング株式会社 SCM ライン マネージャー	IT プロジェクトマネージャー育成コース
園田 賢一郎	キャップジェミニアーンストヤング株式会社 消費財・流通グループ シニアマネージャ	IT プロジェクトマネージャー育成コース
加藤 忠康	キャップジェミニアーンストヤング株式会社 SCM ライン シニアマネージャ	IT プロジェクトマネージャー育成コース
河野 省二	株式会社ディ・アイ・ティ	共通コース

### 3.4.4 教育訓練の内容

#### (1) コースフロー

本教育訓練事業は基幹エキスパート育成コース、ソリューションスペシャリスト育成コース、ITプロジェクトマネージャー育成コースの3コースから構成されており、各コースについて以下に説明する。なお、全てのコースに共通する共通コースは、6日間で包括セキュリティ、SLM（サービスレベルマネジメント）を演習を交えて学習する。

#### a 基幹エキスパート育成コースフロー

当コースでは、共通カリキュラム（上述）に加え、プロトコル実習としてルータおよびスイッチの設定、システム構築、障害復旧を主とした実機演習を行う。（図 3.4-3）

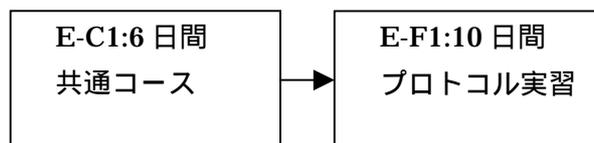


図 3.4-3 基幹エキスパート育成コースフロー

#### b ソリューションエキスパート育成コースフロー

当コースではシンプルな演習を中心とした C,F コースと、高度な応用を中心とした A コースとに分かれる。（図 3.4-4）内容としては、

C1:共通コース（後述）

F1:オブジェクト指向開発方法論・J2EE フレームワーク・プロジェクトマネジメント概論・システムサービス要件・システムセキュリティ要件

F2:オブジェクト指向システム分析・同設計・同開発・プロジェクトスタートアップ&クローリング・プロジェクト運営管理・Web システム設計・SLM 対策設計

A1：設計開発ワークショップ

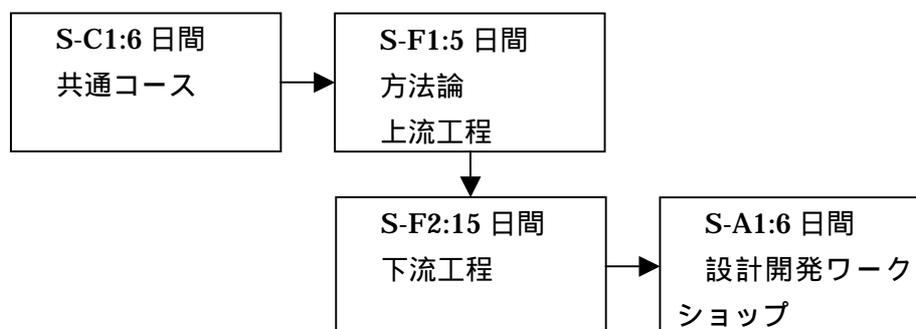


図 3.4-4 ソリューションエキスパート育成コースフロー

### c ITプロジェクトマネージャ育成コースフロー

経営に寄与する思考スキル、問題発見スキル、IT戦略の立案から実装・運用までのライフサイクル全般を学習する。(図 3.4-5)

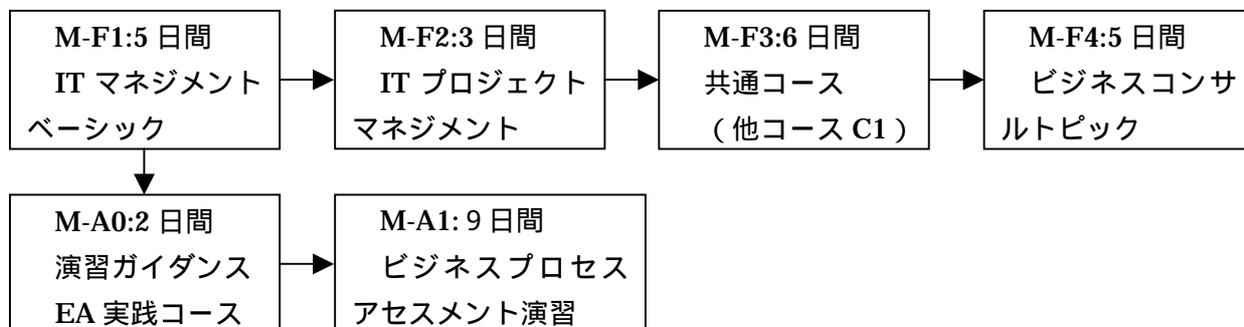


図 3.4-5 プロジェクトマネージャ育成コースフロー

#### (2) 教育訓練の内容

本教育訓練事業は基幹エキスパート育成コース、ソリューションエキスパート育成コース及びITプロジェクトマネージャ育成コースの3つのコースから構成されている。以下に、それぞれのコースにおいて実施される教育訓練の内容を述べる。

##### a 基幹エキスパート育成コースにおける教育訓練の内容

当コースは自治体共同利用センターなどの高度ネットワーク環境の設計・運用・維持管理を担当できる人材の育成が目標である。当コースにおける教育訓練の内容は表 3.4-10 のとおりである。

##### b ソリューションエキスパート育成コースにおける教育訓練の内容

当コースはIT案件受注側のリーダーとして、要件にしたがって納期・コスト・品質の各条件を高レベルで満たすプロジェクト管理ができるエンジニアの育成が目標である。当コースにおける教育訓練の内容は表 3.4-11 のとおりである。

##### c ITプロジェクトマネージャ育成コースにおける教育訓練の内容

当コースはIT案件発注側のリーダーとして、経営に寄与する問題発見スキルを持ち、IT戦略の立案から実装・運用までのライフサイクル全般を管理できる、将来のCIO候補の育成が目標である。当コースにおける教育訓練の内容は表 3.4-12 のとおりである。

表 3.4-10 基幹エキスパート育成コースにおける教育訓練内容

科目	教育訓練内容	形式 (*1)	期間	講師	場所	設備	教材 番号
F1: プロトコル演習	ルータおよびスイッチの設定、システム構築、障害復旧を主とした実機演習課題	Z,G	10日	(株)IPI 前 律雄	AIP	AIP 設備	F1
C1: 共通コース	IT サービスマネジメント、SLM 運用手法、ライフサイクルのフェーズ分け、ソフトウェアライフサイクル、SLCP-JCF98、EVM、EVM の指標と計算、情報セキュリティの概念、情報セキュリティの構成要素、脅威と脆弱性、情報セキュリティマネジメント、リスクの概念、リスク分析の概要、詳細リスク分析、リスクマネジメント、セキュリティポリシーの概要、策定、監査制度、関連法規	Z,G	6日	(株)DIT 河野 省二	AIP	AIP 設備	C1

(\*1)Z: 座学、E: eラーニング、G: グループワーク、O: OJT

表 3.4-11 ソリューションエキスパート育成コースにおける教育訓練内容

科目	教育訓練内容	形式 (*1)	期間	講師	場所	設備	教材 番号
C1: 共通コース	IT サービスマネジメント、SLM 運用手法、ライフサイクルのフェーズ分け、ソフトウェアライフサイクル、SLCP-JCF98、EVM、EVM の指標と計算、情報セキュリティの概念、情報セキュリティの構成要素、脅威と脆弱性、情報セキュリティマネジメント、リスクの概念、リスク分析の概要、詳細リスク分析、リスクマネジメント、セキュリティポリシーの概要、策定、監査制度、関連法規	Z,G	6日	(株)ディ・アイ・ティ 河野 省二	AIP	AIP 設備	C1
オブジェクト指向開発方法論	オブジェクト指向、開発方法論、UP	Z,G	1日	OPEN TONE 上津	AIP	AIP 設備	S-F1-1
J2EE フレームワーク	Web アーキテクチャ、J2EE フレームワーク、開発フレームワーク	Z,G	1日	OPEN TONE 佐藤	AIP	AIP 設備	S-F1-2

プロジェクトマネジメント概論	企業活動とITサービス業に対する理解、人材育成とマネジメント知識の標準化、プロジェクトとは、プロジェクトマネジメントの基礎	Z,G	1日	エイビス 玉山	AIP	AIP 設備	S-F1-3
システムサービス要件	システムサービスレベルの概要、性能要件、可用性要件	Z,G	1日	エイビス 玉山	AIP	AIP 設備	S-F1-4
システムセキュリティ要件	システムセキュリティ概要、「情報資産」「脅威」「脆弱性」の洗い出し、セキュリティリスク分析、セキュリティリスク対策の立案	Z,G	1日	エイビス 玉山	AIP	AIP 設備	S-F1-5
オブジェクト指向システム分析	分析概要、業務分析、ドメインモデリング、ユースケースモデリング、ユースケース記述、画面設計	Z,G	2日	OPEN TONE 上津	AIP	AIP 設備	S-F2-1
オブジェクト指向システム設計	設計概要、ロバストネス分析、相互作用設計、永続化設計、パターン	Z,G	1日	OPEN TONE 上津	AIP	AIP 設備	S-F2-2
オブジェクト指向システム開発	J2EE 詳細、開発環境とツール、J2EE 開発フレームワーク	Z,G	3日	OPEN TONE 上津	AIP	AIP 設備	S-F2-3
プロジェクトスタートアップ&クロージング	プロジェクトスタートアップとクロージングの重要性、プロジェクトスタートアップ、プロジェクトクロージング、プロジェクトの成功の原則	Z,G	3日	エイビス 玉山	AIP	AIP 設備	S-F2-4
プロジェクト運営管理	リスクマネジメント、プロジェクト計画と反復計画、変更管理、品質管理、進捗管理、コミュニケーションマネジメント	Z,G	1日	エイビス 玉山	AIP	AIP 設備	S-F2-5
Web システム設計	Web システムの構成要素、セッションの管理、ユーザインタフェース設計上の考慮事項、フレームワークと要件	Z,G	2日	エイビス 玉山	AIP	AIP 設備	S-F2-6
SLM 対策設計	SLM 対策設計の概要、可用性要件対策設計、セキュリティ要件対策設計、性能要件対策設計、Web システムのチューニング	Z,G	2日	エイビス 玉山	AIP	AIP 設備	S-F2-7
設計開発ワークショップ	統合演習（既習の全ての技術要素を統合して、グループでwebアプリケーション構築を行う）	G	5日	Oracle 高橋	AIP	AIP 設備	S-A1

(\*1)Z：座学、E：eラーニング、G：グループワーク、O：OJT

表 3.4-12 IT プロジェクトマネージャ育成コースにおける教育訓練内容

科目	教育訓練内容	形式 (*1)	期間	講師	場所	設備	教材 番号
コンサルティング ベーシックス	論理的思考力(帰納法と演繹法、グルーピング、MECE、ロジックツリー)フレームワーク(概要、分析フレームワーク) 情報収集(インタビュー、問題と原因)、ミーティング(概要、ミーティング時の留意点)、プレゼンテーション(概要、資料作成、発表)	Z,G	3.5日	CGE & Y	AIP	AIP 設備	M-F1-1
業務プロセス ベーシックス	概要(企業を取り巻く環境、環境変化、企業とは)、改革、プロセス(バリューチェーン、モデル化)、業務全般(伝票ゲーム)、業務機能(主活動、支援活動)、プロセス改革とプロセスマッピング(改革のポイント、改革におけるモデル化) 主な改革の取り組み(バリュープロポジション、改革の取り組み)	Z,G	3.5日	CGE & Y	AIP	AIP 設備	M-F1-2
システム導入の プロジェクトマ ネジメント	プロジェクト(プロジェクトの定義、流れ、組織、成果物)、プロジェクトマネジメント(定義、手法、プロセス、ドキュメント)、チェンジマネジメント(概要、アプローチ)、プロジェクトマネジメントとプログラムマネジメント(概要、アプローチ)	Z,G	3日	CGE & Y	AIP	AIP 設備	M-F2
共通コース	IT サービスマネジメント、SLM 運用手法、ライフサイクルのフェーズ分け、ソフトウェアライフサイクル、SLCP-JCF98、EVM、EVMの指標と計算、情報セキュリティの概念、情報セキュリティの構成要素、脅威と脆弱性、情報セキュリティマネジメント、リスクの概念、リスク分析の概要、詳細リスク分析、リスクマネジメント、セキュリティポリシーの概要、策定、監査制度、関連法規	Z,G	6日	(株)ディ・アイ・ティ 河野 省二	AIP	AIP 設備	M-F3-1 ~4
ビジネスコンサル ティングトピ ック-ERP	ERP について	Z,G	1日	CGE & Y	AIP	AIP 設備	M-F4-1
ビジネスコンサル ティングトピ ック-SCM	SCM について	Z,G	1日	CGE & Y	AIP	AIP 設備	M-F4-2

ビジネスコンサルティングトピック-SRM	SRM について	Z,G	1日	CGE & Y	AIP	AIP 設備	M-F4-3
ビジネスコンサルティングトピック-シェアードサービス & アウトソーシング	シェアードサービスとアウトソーシングについて	Z,G	1日	CGE & Y	AIP	AIP 設備	M-F4-4
ビジネスコンサルティングトピック-パフォーマンスマネジメント	パフォーマンス管理について	Z,G	1日	CGE & Y	AIP	AIP 設備	M-F4-5
演習ガイダンス	EA 基礎および共通化技術標準について	Z,G	2日	CGE & Y	AIP	AIP 設備	M-A0
ビジネスアセスメント	統合演習	G	7日	CGE & Y	AIP	AIP 設備	M-A1-1

(\*1)Z：座学、E：eラーニング、G：グループワーク、O：OJT

ITプロジェクトマネージャ育成コースのM-F3は他コースのC1と同じ。

### (3) 使用教材

本教育訓練事業で使用された教材は各 3 コース専用開発済みのテキスト( pdf ファイルおよび紙媒体で配布 ) が主であり、これに随時事例などの資料と推薦図書による自習を薦めた。教材一覧を表 3.4-13 に示す。

表 3.4-13 使用教材一覧

教材番号	教材の名称	メディア	新規/既存	内容
E-F1	ラボ演習課題（10日間）	紙	既存	ルータおよびスイッチの設定、システム構築、障害復旧を主とした実機演習課題
S-F1-1-L1	オブジェクト指向開発方法論（1日）	紙	既存	オブジェクト指向、開発方法論、UP
S-F1-1-S1	演習ガイド	紙	既存	S コース全般の演習ガイド
S-F1-1-S2	オブジェクト指向開発方法論 演習問題（1日）	紙	既存	S-F1-1-L1 に対応した演習問題
S-F1-2-L1	J2EE フレームワーク（1日）	紙	既存	Web アーキテクチャ、J2EE フレームワーク、開発フレームワーク
S-F1-2-S1	J2EE フレームワーク演習問題（1日）	紙	既存	S-F1-2-L1 に対応した演習問題
S-F1-3-L1	プロジェクトマネジメント概論（1日）	紙	既存	企業活動と IT サービス業に対する理解、人材育成とマネジメント知識の標準化、プロジェクトとは、プロジェクトマネジメントの基礎
S-F1-3-S1	プロジェクトマネジメント概論演習問題（1日）	紙	既存	S-F1-3-L1 に対応した演習問題
S-F1-3-S2	プロジェクトマネジメント概論演習問題（1日）既存	紙	既存	S-F1-3-L1 に対応した演習問題
S-F1-4-L1	システムサービス要件（1日）	紙	既存	システムサービスレベルの概要、性能要件、可用性要件
S-F1-4-S1	システムサービス要件演習問題	紙	既存	S-F1-4-L1 に対応した演習問題

S-F1-5-L1	システムセキュリティ要件(1日)	紙	既存	システムセキュリティ概要、「情報資産」「脅威」「脆弱性」の洗い出し、セキュリティリスク分析、セキュリティリスク対策の立案
S-F1-5-S1	システムセキュリティ要件演習問題(1日)	紙	既存	S-F1-5-L1 に対応した演習問題
S-F2-1-L1	オブジェクト指向システム分析(2日)	紙	既存	分析概要、業務分析、ドメインモデリング、ユースケースモデリング、ユースケース記述、画面設計
S-F2-1-S1	オブジェクト指向システム分析演習問題(2日)	紙	既存	S-F2-1-L1 に対応した演習問題
S-F2-2-L1	オブジェクト指向システム設計(1日)	紙	既存	設計概要、ロバストネス分析、相互作用設計、永続化設計、パターン
S-F2-2-S1	オブジェクト指向システム設計演習問題(1日)	紙	既存	S-F2-2-L1 に対応した演習問題
S-F2-3-L1	オブジェクト指向システム開発(3日)	紙	既存	J2EE 詳細、開発環境とツール、J2EE 開発フレームワーク
S-F2-3-S1	オブジェクト指向システム開発演習既存問題(3日)	紙	既存	S-F2-3-L1 に対応した演習問題
S-F2-4-L1	プロジェクトスタートアップ & クロージング(3日)	紙	既存	プロジェクトスタートアップとクロージングの重要性、プロジェクトスタートアップ、プロジェクトクロージング、プロジェクトの成功の原則、
S-F2-4-S1	プロジェクトスタートアップ & クロージング演習(3日)	紙	既存	S-F2-4-L1 に対応した演習問題
S-F2-5-L1	プロジェクト運営管理(2日)	紙	既存	リスクマネジメント、プロジェクト計画と反復計画、変更管理、品質管理、進捗管理、コミュニケーションマネジメント
S-F2-5-S1	プロジェクト運営管理演	紙	既存	S-F2-5-L1 に対応した演習問題

	習問題 1 (1 日)			
S-F2-5-S2	プロジェクト運営管理演習問題 2 (1 日)	紙	既存	S-F2-5-L1 に対応した演習問題の 2
S-F2-6-L1	Web システム設計 (2 日)	紙	既存	Web システムの構成要素、セッションの管理、ユーザインタフェース設計上の考慮事項、フレームワークと要件
S-F2-6-S1	Web システム設計演習問題 (2 日)	紙	既存	S-F2-6-L1 に対応した演習問題
S-F2-7-L1	SLM 対策設計 (2 日)	紙	既存	SLM 対策設計の概要、可用性要件対策設計、セキュリティ要件対策設計、性能要件対策設計、Web システムのチューニング
S-F2-7-S1	SLM 対策設計演習 (2 日)	紙	既存	S-F2-7-L1 に対応した演習問題
S-A1-S1	設計開発ワークショップ演習ガイド (5 日)	紙	既存	S-A1 演習のための全体ガイダンス
S-A1-S2	機能 / 非機能要件定義書	紙	既存	最終演習のための要件定義書
M-F1-1	コンサルティングベーシックス (3.5 日)	紙	既存	論理的思考力 (帰納法と演繹法、グルーピング、MECE、ロジックツリー) フレームワーク (概要、分析フレームワーク) 情報収集 (インタビュー、問題と原因) ミーティング (概要、ミーティング時の留意点) プレゼンテーション (概要、資料作成、発表)
M-F1-2	業務プロセスベーシックス (3.5 日)	紙	既存	概要 (企業を取り巻く環境、環境変化、企業とは) 改革、プロセス (バリューチェーン、モデル化) 業務全般 (伝票ゲーム) 業務機能 (主活動、支援活動) プロセス改革とプロセスマッピング (改革のポイント、改革におけるモデル化) 主な改革の取り組み (バリュープロポジション、改革の取り組み)
M-F2	システム導入のプロジェクトマネジメント (3 日)	紙	既存	プロジェクト (プロジェクトの定義、流れ、組織、成果物) プロジェクトマネジメント (定義、手法、プロセス、ドキュメント) チェンジマネジメント (概要、アプローチ) プロジェクトマネジメントとプログラムマネジメント (概要、アプローチ)
M-F3-1-L1	SLM 概論 (1 日)	紙	既存	IT サービスマネジメント、SLM 運用手法
M-F3-2-L1	システムライフサイクル	紙	既存	ライフサイクルのフェーズ分け、ソフトウェアライフサイクル、SLCP-JCF98、EVM、EVM の指標と計算

	概論(1日)			
M-F3-3-L1	情報セキュリティ概論およびリスク分析・マネジメント(2日)	紙	既存	情報セキュリティの概念、情報セキュリティの構成要素、脅威と脆弱性、情報セキュリティマネジメント、リスクの概念、リスク分析の概要、詳細リスク分析、リスクマネジメント
M-F3-4-L1	情報セキュリティポリシー策定(2日)	紙	既存	セキュリティポリシーの概要、策定、監査制度、関連法規
M-F3 参考	公共 IT アウトソーシングに関するガイドライン	紙	既存	総務省発行
M-F4-1	ビジネスコンサルティングトピック-ERP	紙	既存	ERP について
M-F4-2	ビジネスコンサルティングトピック-SCM	紙	既存	SCM について
M-F4-3	ビジネスコンサルティングトピック-SRM	紙	既存	SRM について
M-F4-4	ビジネスコンサルティングトピック-シェアードサービス&アウトソーシング	紙	既存	シェアードサービス及びアウトソーシングについて
M-F4-5	ビジネスコンサルティングトピック-パフォーマンスマネジメント	紙	既存	パフォーマンスマネジメントについて
M-A0	演習ガイダンス(2日)	紙	既存	EA および福岡県共通基盤について
M-A1-1	ビジネスアセスメント	紙	既存	総論、各論、ケーススタディ
M-A1-2	RFP 作成資料	紙	既存	M-A1 演習課題

### 3.4.5 教育訓練効果の評価と要因分析

#### (1) 評価の考え方

##### a 指標

本事業においては、本資料 1 章で述べたように、福岡地域においてユーザ企業及び IT 産業が要求しているリーダークラスの人材は、ITSS のレベル 4~5 相当の人材であり、そのレベルに達するための人材育成を目標とした。すなわち当事業に於いては、当該レベルに対して必須の知識、技術、経験として用意された AIP のカリキュラムを十分に理解、習得し、受講前よりスキルレベルが向上したかが評価のポイントである。特に各コースの最終演習は、導入から全ての単元をきちんと理解し身に付けていないとグループの中で役割を果たすことができない。プロジェクト管理などの面から各グループ内ではいわゆる落ちこぼれを出さないための工夫が自発的になされ、講師陣もをこれを支援するなど、協調型の学習モデルのメリットを最大限に活かすべく努めたため、本事業においては、最終演習までをやり遂げたかが第一のポイントであり、いわゆる「卒業試験」に相当し、受講生個人のレベル向上の評価基準となる。

さらに受講生自身が自己の成長について自覚的であるかどうか、さらに所属組織に戻った時点で習得した各種スキルを実用化できるかどうかについてもコースの有効性に対する評価指標になると考え、この点はアンケートの回答を軸に評価した。つまりコースが自己の成長に役立ったか、業務で使えるスキルであるかどうかを問う質問を行った。初学者とは異なり「実務で使えるかどうか」については、事前アセスメントでスクリーニングされたハイレベルの現場リーダークラスであれば自己評価できると考えたからである。つまり、受講前のアセスメント段階で本事業における到達目標、コース体系とそこで身に付くべきスキルと経験、受講時点での自分のスキルとのギャップを自覚するように促しているため、受講終了後のレベル向上についても同様に自覚されると考えた。

また第三者が全受講生に対して相対的または絶対的な評点をつける作業は、検討されたが本事業の範囲内ではコスト的な観点などから見送られた。今後継続される事業においては、受講生間の相互評価の採用などを検討する。

##### b 評価方法及びツール

受講者個々人の受講期間を通じてのレベル向上については、以下の方法で測定した。

- ・全ての演習を修了できたか
- ・定型アンケートの実施と集計
- ・随時（事前、受講中含む）インタビューの実施
- ・コミュニティ参加への呼びかけと非公式な面談の実施（懇親会など）
- ・受講後のインタビューと上司へのインタビューの実施をコース毎にそれぞれ行い、それぞれの集計結果による定量データと、定性的なコメントを持って総合的な評価指標とした。グループ演習への貢献やリーダーシップなども定性的に判断。これらの項目から、3.2.2 で述べた到達目標に達したかどうかを、受講生に自ら判断させることが主体となる。

## c アンケート内容について

### 1) 基幹エキスパート育成コース

各設問 5 段階評価で、非常によい・良い・普通・やや悪い・悪いの 5 段階で選択してもらった。設問は以下の通り。

1. 受講されて全体的にいかがでしたか
2. 理解の程度はいかがでしたか
3. 講座の進め方はいかがでしたか
4. 講師の対応はいかがでしたか
5. 実習内容はいかがでしたか
6. 実習教材はいかがでしたか
7. 学習した内容は業務に役立ちますか
8. AIP の施設はいかがでしたか
9. その他フリーコメント

理解度とレベル向上に関して、1,2,7 の 3 項目を特に重視した。

### 2) ソリューションエキスパート育成コース

このコースの修了者は、レベル 5 相当のエンジニアにかかる期待として受注プロジェクトのリーダーとして他を導くだけでなく、自身が現場で高レベルエンジニアとして働けることも目標であった。このため特に設問 1 では、自己評価に関してプロジェクトマネージャー、基盤担当者、アプリケーション開発者の 3 タイプの目標を設定して、それぞれの成長度を評価した。設問は以下の通り。

1. 3 つのスキル領域はそれぞれ理解できましたか
  - ・プロジェクトマネージャとして
  - ・アプリケーション開発者として
  - ・基盤技術担当者として
2. ご自身で設定した目標（期待）は達成できましたか
3. 今後の業務に対して有効だと思えますか
4. 以降、カリキュラムに関する設問
  - ・カリキュラム構成に関する質問
  - ・専門カリキュラムの対象スキル（難易度の適切さ）
  - ・専門科目で深掘りしたい項目
  - ・同 削除したい項目

### 3) IT プロジェクトマネージャー育成コース

企業、自治体における発注側での戦略的な IT 活用リーダーとなり、プロジェクトマネジメントやプロセス改革を実行できるだけのスキルの獲得することが目標であり、IT プロジェクトをそのライフサイクルを通じて把握・管理するための思考スキル、方法論、ツールなどを理解し、遂行力を獲得できたかどうかポイントであった。そのため、コース全般に受講前の期待を満たすかどうかの設問を提示した、受講中および受講後アンケートが評価

の中心となる。ここでは、期待と受講してみたギャップの有無や内容、参加したことによるスキル向上を感じるかといった定性的なポイントが中心となる。

1．講義内容

- ・講義（題材、テーマ、レベル、目的との合致度、マテリアル、時間配分）
- ・演習（テーマ・題材、レベル、時間配分）

2．講師

3．研修環境全般について

4．日程全般について

5．その他

- ・ITSSの認知度
- ・他人に薦めるか
- ・参加してよかった点
- ・感想

(2) 評価結果

事前アセスメントの敷居が高かったため、全コースとも最終段階まで受講した方は、ほぼ要求レベルに達したと考えられる。全コースとも、最初の演習からひとつひとつ理解していかなければ、受講時点のスキルでは最後の演習課題は解決できないカリキュラム構成としているため、最終段階までたどり着き、演習を終了させたことを持って、スキルレベルは向上したととらえたい。（最終課題が卒業試験となる）

事前アセスメントでは、各コースとも受講者の募集対象レベル（各ITSSスキルエリアのレベル4）を目処とした、業務経験と技術知識を問う質問を行ったが、全てのコースで「合格率」は50%程度だった。これは予め募集対象をリストアップしていただくよう、特に地元企業にお願いしていた上での結果である。これを受講希望者一般に対して行う場合、合格率はこれを下回るになると予想される。つまりこの点では、受講前スキルと理解度達成の関連性は高い。

また、受講中のレベル確認については評価担当チームによる受講・演習への参加姿勢の観察や懇親会でのインタビューなどを通じて行い、モチベーションの維持に努めたが、大半の受講者はモラルが高く、新しいスキル獲得に関して意欲が高かった。

各コース毎の評価については以下のとおり。

**a 基幹エキスパート育成コース**

全項目5点満点で、内容、実習教材、有効性などについて5点満点でのアンケートを行った。（表3.4-14）

表 3.4-14 基幹エキスパート育成コース第 1 期アンケート結果

	講座の満足度	理解度	講座進行	講師の対応	実習内容	実習教材	有効性	施設	個人計
1	4	4	3	5	4	4	4	4	32
2	5	4	5	5	5	5	5	5	39
3	4	4	4	5	4	4	4	5	34
4	2	4	4	4	3	2	3	3	25
5	4	3	4	5	5	4	2	5	32
6	4	5	3	4	4	3	4	4	31
7	5	4	4	5	5	4	4	4	35
8	2	2	3	4	3	2	2	4	22
9	5	5	5	5	5	4	5	5	39
10	5	5	4	5	5	3	4	5	36
11	4	4	3	5	3	2	4	4	29
12	2	2	3	4	3	3	4	4	25
	46	46	45	56	49	40	45	52	379

個人 40 点満点に対して、満足度は平均 31.5 点（78%）となっている。  
個人差の激しい結果となっているが、不満足の数が多いのは教材（誤植が多かった）以外では、満足度や有効性だが、これはあきらかにカリキュラムで扱っているプロダクトに業務上接触しているかどうかの経験差による。実際、ここの満足度で低い評価をしている方、現在は上級ネットワーク資格の取得を目指しており、最終的な満足度は非常に高くなっている。

同様にアンケートを行った 2 期では、同じ設問での回答はほぼ同じような結果となったので、さらに異なる項目のアンケートを行ったので下記に示す。ここでは、コースの困難さ

と、理解度を質問した。一見相反する結果を導きそうな設問であるが、意図としてはこれも前述したように、IT の特定領域に絞り込めば絞り込むほど特定ベンダーや製品の影響が強くなるという傾向を、アンケートの集計結果を分析する際にできるだけ排除できるようにするためである。つまり、その製品を「知らない」ことが理由となる「難しい割りに意味がない」や逆のケースの「簡単過ぎて意味がない」をスクリーニングしようと試みた。(表 3.4-15)

表 3.4-15 基幹エキスパート育成コース第 2 期アンケート結果

		難易度 5 点満点 (小さなポイント程難しい)	理解度 5 点満点 (大きなポイント程理解良好)
0306L032	A	1.5	4.4
0309I003	B	2.1	4.7
0310L001	C	2.7	3.7
0310L002	D	2.4	3.9
0310I004	E	2.7	3.7
0310L005	F	2.5	3.2
0310L006	G	3.5	3.6
0310L010	H	3.0	4.0
0310L011	I	2.6	3.6
平均		2.6	3.8

結果として、「コースの難易度は高いが、理解度も高い」という評価が見て取れる。これは受講者のモチベーションとも関連するのだが、日常業務では経験できない新しい課題に対して、積極的に取り組んだ受講生ほど理解度も高いという結果になっている。ハイレベルの受講者に対しては、課題に対する「手ごたえ」もカリキュラム設計の大きなポイントとなることがわかった。

#### b ソリューションエキスパート育成コース

受講した全員が最終課題をクリアした。リーダーシップなどに於いては性格的な要素もあるため評価しにくいポイントであったが、全員が演習を通じてリーダー役を勤め、今後の業務に活用できるとのアンケート回答が多かった。

評価指標に記したアンケート重点項目の結果は以下のとおり。(表 3.4-16)

表 3.4-16 ソリューションエキスパート育成コースアンケート結果

評価	5点	4点	3点	2点	1点
1.PM スキル	2	12	3	5	0
2.AP 開発者	3	8	2	9	0
3.基盤技術	3	8	4	5	2
4.自己目標	2	15	3	2	0
5.有効性	10	10	1	1	0

(評価点は高いほど高評価を意味する。表内の数字は人数)

質問項目は効果指標で述べたとおりで、(1.PM スキル：プロジェクトマネージャーとしてのスキルが身に付いたと思うか)で、以下同様に(2.アプリケーション開発者として)(3.基盤技術者として)であり、4.は受講前の自分の目標が達成できたか、5.は業務への有効性である。評価点の4と5は目標を達成したか、ほぼ達成したという自己評価であり、3が否定的な回答ではないとすれば、教育訓練システムとしての有効性は、非常に高いように見受けられる。もちろんこのコースでも事前アセスメントに於いてだいぶスクリーニングを行っているので、受講者のレベルが高かったということは言える。しかし特に業務における有効性については22人中20人が「有効である」と回答していることを重視したい。定性的なインタビューから得た情報では、大企業支社勤務のエンジニアは、こうしたスキルを知識として知ってはいても使う機会が無かったというケースが多かった。また、地元の単独事業者やベンチャー系のエンジニアは下請け作業が多く、顧客や元請企業の言うとおりに作業するという慣習があるため、やはりPMなどのスキルについては、ほとんど使っていない。このような現状下において、やはりこれらのスキルはエンジニアにとって「使える」と認識されたようである。

典型的なコメントとしては以下のようなものがあげられる。

- ・実業務においてEVMやUPの知識を活かしたさらなるスキルアップを図りたい
- ・UMLのノウハウが身に付いた
- ・SLM/UP/EVMSなどが体系的に学習でき今後活かせる
- ・普段経験できない非機能要件テストが行えてよかった
- ・様々な知識・経験を演習で獲得できたので今後有効に使いたい
- ・良い勉強になったので今後役立てたい

実際、講師および講義期間中に効果測定(受講状況観察)に関わったスタッフからの一致する見解としても、以下のようなことがあげられた。

「(1章の背景でも述べたように)過去と比較して、現在のシステム開発が小規模化しており、システム開発の現状が当コースで提供する内容と一致していたことから、受講生全員に何とか自分のものにしてやろうという意識があり、モチベーションはかなり高く、講義を受ける際、落ちこぼれなど問題となった受講生は一人もいなかった。」

これは、現実のビジネス環境が受講生(個人)のモチベーションに大きく影響しているこ

とを示す。

### c ITプロジェクトマネージャ育成コース

このコースでは、受講者全員が最終課題に到達し、無事修了した。受講後の満足度は5段階評価の4.2以上であったが、特に定性的なコメントとして以下のようなものがあげられた。

- ・(SI事業者なので)RFPについては発注側が何故書かないのかと疑問視していたが、いざ自分で作成してみて始めて理解した。今後それぞれの立場を理解して作業を管理したい。
- ・派遣企業に対して、修了生に注目させ続ける必要があるだろう。受講生個人の努力では(獲得した)スキルをいかせる仕事は回ってこない。派遣企業に終了後の評価を聞くのであれば人材育成の視点で情報部門、人事部門に対して行うのが有効と考える。
- ・必要と思っていた知識を習得し、人脈もできた。
- ・異業種、講師と人脈ができた。もっとディベート形式があっても良かった。
- ・他業界と人脈ができた。各種スキルのバックグラウンドを理解できた。これが一番ありがたかった。
- ・(IT部門に異動直後)異動後最初に体系から学べたことは良かった。
- ・ITにおける基本的な考え方を学び、いままでの仕事のやり方を見直すきっかけになった。
- ・全体は非常に良かった。カリキュラム全体の繋がり(構成)をわからずに受講してしまっただが、最初から説明を受けていればより効果的だった。(最初の説明を受けていなかったため)
- ・キャリアプランに活かせる(現在の自分の職務に活かすこととスキルアップ)、異業種との交流も良かった。受講当初は把握しにくかったが、次第にPMの要素がつかめてきた。

コース体系の特性から、他コース同様に最初からきちんと習得していかないと、後半の演習や最終演習はこなせない様にカリキュラムが準備されていたため、概ねモチベーションも高く、最終演習後自発的に反省会が開催されるなど、期待以上の成果があった。

また、このコースの受講者の特徴として、コースに望むこととして人脈形成への強い意欲があった。当事業の範囲外ではあるが、AIPでも設立当初より地域IT人材コミュニティの構築を進めてきてはいた。ところがこうした試みには無関心であるか、逆にこのコミュニティに対する期待をそのまま受注販路とみなしてしまう傾向が強く、ナレッジの結びつきによる効果は意識してもらえないことが多かったのである。ところが、我々が「IT活用側」として見ていた、このITプロジェクトマネージャ育成コースの参加者からは、知識や技術による人・異業種との結びつきを期待する声が多かった。この点で当コースを評価する声が多かったということは、予想外の成果であった。

### (3) 要因分析

#### a 本教育訓練システム計画の背景と当事業の結果に関する分析

高度 IT 人材に求められるスキルセットを ITSS に求め、それを満たす人材への要求とのミスマッチ（持っているスキルと要求されているスキルセットのギャップ）を解消する人材育成という目標については、本事業の教育訓練システムにおいては事前に設定したレベルを受講者がクリアした（最終演習をやり遂げた）ことによって達成できたと考えている。ただし、巷では、当初 AIP 自体の設立企図がそうであったように、高度 IT 人材育成に関しては、技術者の底上げ的なものよりも特に PM（プロジェクト管理者）を中心として、経験をつんだエンジニアにさらにもう一步の技術的、リーダー的向上を望む経営者が多いと考えていた。

ところが、所定のスキルレベルに達したエンジニアが元の職場に戻って経験したことは、必ずしもエンジニア個々人のレベルアップ、スキルアップが、IT プロジェクト現場での仕事のやり方の確信につながるわけではないということであった。実際のシステム開発現場、IT 調達現場においては、以前からの仕事のやり方に対する強い慣性が働いており、新しいリーダーシップを受け容れる環境が用意されていなければほとんど機能しないことが、インタビューなどからわかった。（これらの詳細については前々章、前章を参照のこと）この事実は、本事業の背景とあわせて考えると、地場における人材育成には業務環境、商慣行、元請下請けの関係など、様々な既存ビジネス環境や企業文化の改革と合わせて行うか、またはより強力な市場からの圧力が作用しなければ容易ではないことがわかった。

また、IT ベンダ側から見た最新技術動向と、ユーザ企業・SI 企業などの現場における最新動向では大きな乖離があることもわかった。多くの IT ベンダがオブジェクト指向をベースとしたフレームワークや開発手法、ツールなどを用意して市場に働きかけているが、要素技術の多様化やベンダ間で異なる主張がなされていることの混乱からか、新しいトレンドに向けた大きな動きが取れていないように見受けられる。

すなわち、福岡などの地方において、J2EE 等の最新技術をベースとした、新しいフレームワーク型のシステム開発手法を導入しようとしても、これを大きなトレンドにするためには、幾つかの点で非常に大きなギャップを埋める必要があることがわかった。例えば地方都市では、いまだに中規模までのプロジェクトでは VB（Visual Basic プログラミング言語）を使用した 2 層のクライアントサーバモデルによる開発が主流で、web ベースの多階層構造のシステムアーキテクチャへの移行ができていないことや、そのために SI 企業各社が独自のフレームワークを持ってしまい、これが大手元請・中小下請け型の提携関係と相まって、閉鎖的な文化環境を構築してしまっていることで、これが上記の「仕事のやり方に対する慣性」を強化することで、さらに自縄自縛になっている傾向が見受けられた。

受講中のレベル測定結果と受講後のレベル測定結果について、特にインタビューを通じて得られた情報から定性的に分析を行うと、この慣性の強い企業から派遣された受講生ほど、受講半ばまでは「上司に言われたから来た」感が強く、受講に対する期待度も低い、異なる企業文化の受講生との接触によって、受講後に至るまでには多少の変化が見られる。特に、受講を契機として業務環境、ミッションが大きく変わるなど、研修受講以外の施策

との組み合わせがあると、受講者の満足度、コースの有効性共に高いという評価を得た。

#### **b 受講前・後のレベル測定結果の相違（推移）に関する分析**

すでに複数の受講者が、受講前には担当できなかったレベルの業務を遂行しており、これらの受講者においては、間違いなくレベル向上が図れたといえる。これが一般化できるか否かは、さらに調査を続ける。

本事業では、ITSS ミドルハイレベルの人材をハイレベルに引き上げることを目的としてきた。このレベルに固有の問題があることは、ITSS 発表の当初から徒弟制度的に限定されるのではないかという指摘をしてきた識者も多い。

実際 ITSS ローレベル、ミドルレベルにおいては特定の資格取得などが客観的なレベル向上の指標として使えると思うが、ミドルハイ～ハイレベルでは、ペーパーテストなどの手法はあまり意味がなく、やはり究極の価値は、業務で役立つかどうかには尽きるだろう。この点については、今後も継続してフォローする必要があると思われ、当事業においても、3ヵ月後、半年後、2年後などの評価日程を設けることができなければ、最終的な判断をすることは難しい。

#### **c 募集レベルと目標レベルの設定の妥当性**

少なくとも当事業の目的に対しては、レベル設定などは妥当であったと考える。ただし、地域性などを加味して考慮した場合、課題は一段階ローレベルの ITSS ミドルレベルのエンジニアの不足にあった。つまり「本事業の教育訓練システム受講レベル」と言える ITSS レベル 3～4 クラスの人材が非常に不足していたのである。

欧米などとの比較において最高レベルの人材が不足することを指摘する声は多いのだが、いざそのレベルの人材育成に取り組み始めると、一番先に顕在化する問題はその育成方法ではなく、その候補者不足であることを認識せざるを得なかった。

### **(4) 教育方法が教育効果に与える影響について**

#### **a 講師と教授法に関する考察**

教育方法については、ITSS ハイレベルの教育が極めて属人的で徒弟制度的な方法にならざるを得ないという一般的な仮説に対して、極力講師の属人的要素を排除するように心がけた。

ところがアンケートから読み取れるのは講師に対する評価が、他の教材などへの評価よりも概ね高いポイントを取っていることであった。これはカリキュラム自体がまだこなれていないなどの理由もあるが、やはり受講生の意識において優先されているのが経験量によるものであることが挙げられよう。

受講者の希望をそのまま表現するならば、できるだけ泥臭い現場での失敗談や、そのときどうすべきであったかという、ロースクールの判例研究のようなモデルを求める声が多かったのである。この点については、単に要望があるから採用するというのではなく、IT 業界およびその利用者の現状をより詳細に分析した上で検討されるべきだと考える。

## b 学習モデルに関する考察

グループ学習については、「協調型の学習モデル」について、より研究を重ねる必要があると考えている。ミドル層のエンジニア人口が少ない以上、より高度なエンジニアの育成については、いわゆる「教える」より「ともに学ぶ」という方法が有効だと見受けられる。殊に人材の流動性が都心部より低い地方においては、単一の企業文化しか経験していない受講者が多く、異文化ともいえる他社エンジニアとの共同作業は、多くの意味で受講者に刺激を与えた。この刺激を意図的に誘導できるかどうかは今後の改善にかかっている。

### (5) 運営方法が教育効果に与える影響についての考察

運営方法については、教育方法とも関連するのだが、より短期日程での講習を望む声が多かった。この点については、やはりミドルハイ以上のエンジニアを参加させる場合に考慮せざるを得ない点である。企業において稼ぎ頭である彼らを、企業資産として価値向上させるためとはいえ、一定期間以上業務から引き離すには幾つかの考慮点がある。この対応策としては、e-ラーニングのより高度な併用、参加企業における人事制度とのタイアップ、カリキュラムのカスタマイズなどがあげられるであろう。

この点については、4章および5章で述べてきたように、アンケート結果などから判断するならば、個人的なスキル向上に関する欲求よりも、現実のビジネスの現場の慣性の方が強力であることは疑い得ない。よって、教育訓練システムの運営方法は、既に教育部門、教育事業者などのビジネス、業務領域だけでは完結せず、ユーザ企業、組織の変革や市場全体の大きな変化とセットにならなければ実現は難しいと結論せざるを得ない。

つまり、教育訓練システムの「運営方法」とは、教育を受ける個人を含む組織や市場の変化を促し、それとともに提供されるものでないと、尊属自体が難しいということになると思われた。

### (6) その他の様々な要因について

教育プログラムにとって重要なことは、受講者のレベル設定、教育プログラムそのものだけでなく、多くの市場要因（ビジネス要因）によって左右される。実際、企業にとって有能なエンジニアとは、稼ぎを上げるエンジニアであるという意見は、複数の受講者派遣企業から聞かれた。

受講者の、受講そのものに対するモチベーションだけでなく、自らのスキルと業務上の責任の関係など、モチベーションの関連からの考察も間違いなく必要である。今回は定性的な情報としての聞き取りにとどめたが、福岡県では現時点での人事制度、景況感やプロジェクト管理手法、人月単価などの下請け構造において、高いスキルとモチベーションが同居するエンジニアは非常にまれであった。

募集の困難さという現象になって現れたこの状況は、エンジニアが職位ではなくスキルによって評価されたり、管理職とスタッフ職が同等に尊敬を得るなどの、企業文化的な要因が大いに影響していることが散見された。今後の検討課題としたい。

### 3.4.6 まとめ

#### (1) ITSS との対応について

現時点で、福岡県下においても ITSS を社内の人材育成標準に採用しようとする IT 企業は少なくないが、ユーザ企業がスキル調達を考える場合の「人材モデル」と ITSS によって規定される「スキルセット」が、需給双方向のやり取りの際にミスマッチを起しているケースも散見される。

受講生希望者のヒアリングからも、一部 Linux などのオープンソースソフトウェアやフレームワーク開発など、特定の技術領域への「スキルギャップ」は自覚的であるものの、高度人材として要求される素養やスキルセットのリストではなく、総合的な「人材」として目指す方向が明確になっている例はまれであった。

こうした中で、規模が縮小する傾向にあるソフトウェア開発プロジェクトにおいて、ソリューション開発の規模・速度（納期）・コストが厳格化する中で品質も求められるという、PM 人材に対する期待と、その候補者の成長意欲が顕著であった。

#### (2) その他

福岡県下の参加企業も、東京に拠点を置く大規模ベンダの関係会社、子会社が多数を占めたが、これらの参加者からも当実験の意義である ITSS への対応の件とは別に、企業の枠を超えたオープンな環境での講義体制については評価が高かった。つまりオープンな募集形式により、様々な企業からの受講生が集まったため、一般的な企業内研修であるような、クローズな、単一カルチャーでの日常業務とは異なる価値観、チームでの作業が、知的作業としてのワークショップの価値を高めたと思われる。

ITSS 準拠への方向性とは別に、地域での IT 人材コミュニティ構築も大きな目標となるなかで、このポイントは今後の人材育成事業の継続の中で重視すべきと思われる。現実にソリューションエキスパート育成コースや IT プロジェクトマネージャ育成コースの中では、それぞれが派遣企業リーダークラスであるがゆえに、他人にはなかなか得られない同レベルの相談相手が得られたり、新しい提携先を見つけたりという、コミュニティの実利的な面に関する受講生自身の発見があった。今後は本事業の成果をハブとして、コミュニティの一層の形成を図りたい。

### 3.5 「人材ミスマッチ解消のための即戦力 Java 教育訓練」(委託先：ダイエックス(株))

#### 3.5.1 はじめに

##### (1) 背景と目的

###### a 背景

深刻な不況による失業率の上昇の一方で、いわゆる IT 業界においては、経営人材の不足や専門性の高いスペシャリストの不足が指摘され、人材と雇用との労働需給面でのミスマッチが顕在化している。少子化等により全般的な人材不足が憂慮されている中、リストラや経済構造の改革に伴って労働市場に流出してきている非 IT 人材を、産業界や公的部門の新しい市場ニーズに即応できるキャリアパスに転換させ、成長力の高い IT サービス企業や公的機関が望む IT 人材に再教育することによって、市場価値があり、また個人のキャリアパス形成のモデルともなる IT 活用型の社会人教育や企業内研修の手法の改善と教育訓練の提供が急務の課題である。

特に、ADSL や FTTH 等ブロードバンドの急速な発展とビジネス機会の拡大に伴い、ブロードバンド系ソフトウェア開発に最も適しているとされている Java 技術者の需要アンバランスの解消、XML 教育、オブジェクト指向技術研修や UML 教育等が、わが国の IT サービス市場の競争力回復には喫急の課題となっている。

###### b 目的

本教育訓練事業は、IT を活用した教育・研修を本格化し、国際競争力の回復を支える高度なスキルと指導力を持つ「即戦力 IT 人材」を育成することで、IT 業界の活性化を図ることを目的としている。また、その結果、再雇用の創出や経済全体の活性化に寄与するものと考えられる。本教育訓練事業は、労働市場に溢れている非 IT 業種の様々な専門性の高い業務経験を持つ人材を市場ニーズに即応する IT 人材へと転換させる教育訓練として、IT サービス市場で最も需要が高いとされている Java を中心として、XML、オブジェクト指向・UML 等の関連技術をも教育することで、高度 IT サービスにエントリーさせるための教育システムを開発し、実証するものである。

また、本教育訓練事業は、Java 技術を中心としたカリキュラム構成となっているが、Java は IT サービス産業の中で最もニーズが高く、かつ慢性的な供給不足が指摘されている分野である。しかし、単に Java 言語そのものを取得しただけの人材では、実務的なスキルを有するとは言えない。実務では、単一のプログラミング言語を習得しているだけでアプリケーション全体を構築し実装できるわけではなく、必ずその関連技術を習得していることが必要とされる。企業等の採用サイドから見ても、単一のプログラミング言語のみを習得している者は、単なるプログラマーとしてしか見ることができないが、より多くの知識やスキルを有する人材は、応用性、汎用性が高く、将来的にプロジェクトをマネジメントできるなど、より高度 IT 人材となる可能性が高いという理由で、このような人材が求められている。

インターネット時代の IT サービスの基本である WEB アプリケーション開発やオブジェクト指向設計の基本的要素技術が Java とその関連技術であり、汎用性、即戦力性としては、

他の IT 技術に比べ群を抜いている。したがって、本教育訓練事業では、Java 言語習得そのものを学習目標とするだけでなく、Java 言語や XML、オブジェクト指向・UML 等の関連技術を習得することによって、汎用性が高く、極めて広範囲な IT 領域をカバーする人材を育成することを目的とした。そのため、本教育訓練事業の教育訓練期間は、約 5 ヶ月の期間を設定した。

## (2) 実証内容

本教育訓練事業は、「初心者から始める IT 業界エントリコース」と称し、「Java 言語マスター過程」、「WEB アプリケーション開発過程」、「実践開発過程」の 3 つの過程を設けた。そのうえで、本教育訓練事業の受講対象者を、IT 業界未経験者で、プログラマーを中心とした IT 人材への就職や転職、職種転換を希望する者とし、通学形態と Blended 形態（e ラーニングを中心として、1 週間に 1 日の集合講義を付け加えた）の 2 つの受講形態を用意し、それぞれ 3 クラスを設置した。本教育訓練事業の訓練期間が、その学習形態に関わらず、約 5 ヶ月余りと長期間であるのは、本教育訓練事業の受講対象者が非 IT 人材であることに起因する。ダイエックス株式会社では、2001 年より、初学者を対象とした Java プログラミング講座を開講している。同講座は、45 時間の講義を約 3 ヶ月で実施している。本教育訓練講座は、この講座内容をさらにブラッシュアップさせた上、周辺技術としての Linux、XML なども含め、さらに、Web アプリケーション構築や開発の演習やインターンシップをも含めた内容としたため、5 ヶ月という長期間の訓練期間を設けた。さらに、本教育訓練事業では、通学形態と Blended 形態の二つの学習形態を実施したが、これは、本教育訓練事業は、非 IT 人材を IT 人材へと育成する内容であり、エントリーレベルの IT 人材育成カリキュラムの対象者は、ミドルレベルやハイレベルの対象者と比べると、その人数が多く、この場合、そのカリキュラムを受講する上でできるだけ受講上の障害を少なくすべきであることなどを考慮したからである。つまり、場所的、時間的な制約の少ない e ラーニングという学習形態を無視することはできないと考えたからである。しかし、e ラーニングだけでは、実務的なスキルを習得するのに時間を要することが予想され、スクーリングとの Blended 形態を採用した。

これらのクラスについて、通学形態を S と称し、S3、S2、S1 の 3 つのクラスを設け、Blended 形態を B と称し、B3、B2、B1 の 3 つのクラスを設け、合計 6 クラスを設けた。それぞれのクラスの違いについては、後で述べる。

### a Java 言語マスター過程

#### 1) 概要

Java 言語マスター課程は、すべてのクラスで実施した。本過程では、オブジェクト指向言語である Java 言語の習得を中心に、ブロードバンド通信環境に不可欠な Linux、データベース、UML についても習得することを目的とした。

#### 2) 有効性仮説

本過程では、Java 言語を習得させるとともに、その周辺技術である Linux やデータベース、

UML なども併せて習得させることにより、後で述べる IT スキル標準のレベル 1 に相当する知識を習得し、同時に、実務的なスキルを有する Java プログラマーなどの IT 人材となるという仮説を立てた。

### 3) 実証方法

本教育訓練事業の実証方法は次のとおりであったが、本過程では、次に掲げる五つの実証方法のうち、各過程の講師による評価（受講者本人との面接を含む）、理解度チェック問題による評価、各認定機関が実施する資格試験が主たる実証方法であった。

なお、各実証方法は、次の通りである。それぞれの評価方法に従って、これらをまとめて総合評価とした。

各課程の講師による評価（受講者本人との面接を含む）

毎回の講義や適宜実施した面接において、3 段階評価を行い、その集計結果を基に評価を行った。

インターン先担当者へのヒアリング

インターン先企業に担当者を設置し、各受講者の理解度を 3 段階評価し、所感などを記載するシートを作成させ、これを基に評価を行った。

理解度チェック問題による評価

講義内で実施する理解度チェック問題の正解率を集計し、これを基に評価を行った。

各認定機関が実施する資格試験

受講対象者に必須試験を課し、その合否を報告させ、これを基に評価を行った。

就職、転職、職種転換による評価

受講対象者が本教育訓練によって得た知識やスキルを基に、実際にプログラマーなどの IT 人材としての採用が決定したか否かを基に評価を行った。

## b WEB アプリケーション開発過程

### 1) 概要

WEB アプリケーション開発過程は、S2、S3、B2、B3 の各クラスで実施した。本過程は、Struts などの J2EE プログラミングや EJB プログラミングなどのさらに高度な Java 技術習得を目指す他に、WEB アプリケーション開発において現在最も注目されている技術のひとつである XML についても学び、課程の最後においてシステム開発者としての実践能力を習得するために、WEB アプリケーション設計演習と WEB アプリケーション構築演習を加えている。これにより、受講終了後には、より高度な即戦力 Java 技術者の人材を育成することに主眼が置かれている。

### 2) 有効性仮説

本過程では、サーバーサイドにおける Java 技術を習得させるとともに、ここまでで習得した知識を基に、実際の WEB アプリケーションの設計や構築などの事例演習を実施することにより、後で述べる IT スキル標準のレベル 2 に相当する知識を習得し、同時に実務的なスキルを有する Java プログラマーなどの IT 人材となるという仮説を立てた。

### 3) 実証方法

本過程では、先に述べた五つの実証方法のうち、各過程の講師による評価（受講者本人との面接を含む）、理解度チェック問題による評価、各認定機関が実施する資格試験、就職、転職、職種転換による評価が主たる実証方法であった。

## c 実践開発過程

### 1) 概要

実践開発過程は、S3、B3 の両クラスで実施した。本過程は、Java 言語マスター過程及び WEB アプリケーション開発過程を修了した後、連携機関である株式会社トゥエルヴ・シー・ソリューションズ、株式会社エヌ・ティ・ティ・エックス、翼システム株式会社、株式会社ウィザードの協力を得て、実際の開発現場での実習を行うことで、実際の開発現場での実践力やマネジメントを経験することを目的とした。

### 2) 有効性仮説

本過程では、教室では味わうことができない実際の開発現場での実習を経験させることにより、後で述べる IT スキル標準のレベル 3 に相当する知識を習得し、同時に、実務的なスキルを有する Java プログラマーなどの IT 人材となるという仮説を立てた。

### 3) 実証方法

本過程では、先に述べた五つの実証方法のうち、インターン先担当者のアンケート・ヒアリングが主たる実証方法であった。

## (3) 事業の成果

### a 背景及び目的に対する事業の成果

本教育訓練事業の背景及び目的を簡単に言えば、非 IT 人材に対して、Java とその周辺技術を教育訓練することで、IT 人材へと育成し、プログラマーなどの IT 業種に就転職、職種転換させることである。これらの点について、本教育訓練事業を始める前に想定した仮説は、いわゆる非 IT 人材を 5 ヶ月間余りの教育訓練で、IT スペシャリストのデータベース、分散コンピューティング、アプリケーションスペシャリストの業務システム、ソフトウェア開発の応用ソフトにおいて、クラス 3 の受講者はレベル 3 に、クラス 2 の受講生はレベル 2 に、クラス 1 の受講生はレベル 1 に相当するスキルや知識を身に付けさせることであった。これについて、S1 の総合評価点が 33.7 ポイント、S2 の総合評価点が 42.1 ポイント、S3 の総合評価点が 68.8 ポイント、B1 の総合評価点が 22.5 ポイント、B2 の総合評価点が 34.4 ポイント、B3 の総合評価点が 55.0 ポイントであった。

これらの結果から、S3 及び B3 については及第点といえるが、この 2 クラスを除くクラスは大きな成果をあげることはできなかった。この原因としては、評価項目内にベンダー資格試験の合否及び就職・職種転換の可否を含めたが、前者については必須としたにもかかわらず、その受験率が 57.8 ポイントと低かったこと、後者については教育訓練修了が 12 月となり、就職・職種転換のための期間がほとんど取れなかったことである。これらの評価項目を除いた評価点は、S1 が 56.7 ポイント、S2 が 63.4 ポイント、S3 が 75.0 ポイン

ト、B1が38.8ポイント、B2が49.3ポイント、B3が57.4ポイントであった。この結果からは、S1、S2、S3、B3の4クラスは及第点であり、B1及びB2の2クラスは、及第点には達しなかった。これらをまとめたものが表3.5-1である。

表 3.5-1 評価点のまとめ

クラス名	総合評価(全評価項目)	資格試験、就職の可否の2 評価項目を除く評価
S1	33.7	56.7
S2	42.1	63.4
S3	68.8	75.0
B1	22.5	38.8
B2	34.4	49.3
B3	55.0	57.4

**b 教育方法に対する事業の成果**

表3.5-2のとおり、クラス別に各課程の講師による評価(表中、講師面談)、インターン先担当者へのヒアリング(表中、インターン)、理解度チェック問題による評価(表中、講義理解)の3項目で評価をすると、クラス1の総合評価点が47.1ポイント、クラス2の総合評価点が54.9ポイント、クラス3の総合評価点が68.0ポイントとなっている。クラス編成は、適性テストの成績及びITに対するモチベーションなどで決定したが、これらと比例する結果となった。すなわち、適性テストで高得点をした者やITに対するモチベーションが高いものほど、成果をあげることができた。

表 3.5-2 クラス別の評価

クラス名	講義理解	講師面談	インターン	3項目評価ポイント
クラス1 (S1、B1)	29.9	64.3	-	47.1
クラス2 (S2、B1)	44.7	65.2	-	54.9
クラス3 (S3、B3)	66.1	70.0	68.0	68.0

また、学習形態別に各課程の講師による評価(表中、講師面談)、インターン先担当者へのヒアリング(表中、インターン)、理解度チェック問題による評価(表中、講義理解)の3項目で評価をすると、評価をすると、Sクラスが65.1ポイント、Bクラスが49.8

ポイントと、Sクラスの総合評価点が高い結果となった。ただし、両クラスの試験合格者を見ると、Sクラス14名に対して、Bクラス15名となっており、差異はない。つまり、教授内容によっては、Blended形態も、十分に集合形態に匹敵する効果を得られることができた。これをまとめたものが、表3.5-3のとおりである。

表 3.5-3 クラス別の評価

講義形態	講義理解	講師面談	インターン	3項目の評価	資格試験合格者数
Sクラス(集合形態)	54.9	73.2	81.1	65.1	14名
Bクラス(Blended形態)	40.5	61.2	51.7	49.8	15名

さらに、就職可否の評価項目について、就職者数(内定等を含む)は9名であり、大きな成果を上げることはできなかった。これをまとめたものが表3.5-4である。

表 3.5-4 就職者数

	就職者数	内定者数	内々定者	職種転換者
S1	0	0	0	1
S2	0	0	1	0
S3	2	2	1	0
B1	0	0	0	0
B2	0	0	0	1
B3	0	1	0	0

### c 実施体制・連携に対する事業の成果

募集方法についてであるが、本教育訓練事業の受講対象者約60名を選定するにあたり、公募形式で600名近い希望者を集めることができた。ただし、募集時において、特に受講前提条件を設けなかったが、本教育訓練事業が5ヶ月という長期間に渡ったことで、会社員や派遣社員といった定期的な就業時間を有する者の総合評価点が45.6ポイントであったのに対し、求職中またはアルバイトなど定期的な就業時間を有しない者の目標達成率が61.1ポイントであった。つまり、会社員等にとっては、本教育訓練事業の教授量が負担となった。

運営体制については、ダイエックス株式会社、株式会社トゥエルヴ・シー・ソリューションズ、翼システム株式会社、株式会社エヌ・ティ・ティ・エックス、株式会社ウィザードの計5社で、本教育訓練事業を運営したが、教育訓練の実施については、特に大きな問題点はなかったが、就転職及び職種転換の成功事例が少なかったことを考えると、これにつ

いて効果的な運営は実現できなかった。

#### d 普及効果に対する事業の成果

本教育訓練事業は、今後、DAI-X Java スクールにおける常設講座とする予定である。本教育訓練事業は、IT 業界へのエントリーレベルと位置付けることができる。したがって、今後の普及を考えた場合、より多くの受講対象者を想定し、受講上の障害を取り除き、より多くの実務的な知識や技術を効率的に提供する必要がある。広い普及を考えた場合、学習効果があがるからといって、学習形態を集合形態のみで考えるのではなく、eラーニングを取り入れることは必要不可欠である。その点で言えば、本教育訓練事業では、eラーニングを取り入れた Blended 形態でも一定の成果をあげることができ、また集合形態、Blended 形態を問わず、各々のボリュームと受講者の進捗度などについてのデータを収集することができ、今後の普及という観点から見ると、成果をあげることができた。

### 3.5.2 教育訓練の対象

#### (1) IT スキル標準との対応

本教育訓練事業に対応する IT スキル標準における職種は、アプリケーションスペシャリスト、IT スペシャリスト、ソフトウェア開発者である。以下、本教育訓練事業におけるそれぞれの過程ごとに、これら IT スキル標準との対応を述べる。

#### a Java 言語マスター過程

Java 言語マスター課程を修了した受講者については、アプリケーションスペシャリスト、IT スペシャリスト、ソフトウェア開発者の全専門分野においてレベル 1 に到達させることを目標とした。その際、共通スキル項目のリーダーシップ、コミュニケーションなどは、本教育訓練事業の対象外とした。対象とする ITSS フレームワーク上での位置付けをまとめると表 3.5-5 のとおりである。

表 3.5-5 Java 言語マスター過程の ITSS フレームワークにおける位置付け

項目	対象範囲
職種	アプリケーションスペシャリスト、IT スペシャリスト、ソフトウェア開発者
専門分野	全分野
レベル	レベル 1
職種共通スキル項目	業務分析 プロジェクトマネジメント テクノロジー アプリケーションデザイン ソフトウェアエンジニアリング デザイン テクニカル 統合マネジメント

	分析・要求定義 開発方式設計 アーキテクチャー設計 ソフトウェア開発 品質マネジメント 技術支援
専門分野固有スキル項目	-

### b WEB アプリケーションマスター過程

Java 言語マスター課程に加え、WEB アプリケーション開発課程までの課程を修了した受講者については、アプリケーションスペシャリスト、IT スペシャリスト、ソフトウェア開発の全専門分野においてにおいてレベル 2 に到達させることを目標とした。その際、共通スキル項目のリーダーシップ、コミュニケーションなどは、本教育訓練事業の対象外とした。対象とする ITSS フレームワーク上での位置付けをまとめると表 3.5-6 のとおりである。

表 3.5-6 WEB アプリケーション開発過程の ITSS フレームワークにおける位置付け

項目	対象範囲
職種	アプリケーションスペシャリスト、IT スペシャリスト、ソフトウェア開発
専門分野	全分野
レベル	レベル 2
職種共通スキル項目	ソフトウェアエンジニアリング デザイン 統合マネジメント 分析・要求定義
専門分野固有スキル項目	-

### c 実践開発過程

Java 言語マスター課程、WEB アプリケーション開発課程に加え、実践開発課程まで修了した受講者については、「データベース」、「分散コンピューティング」、「業務システム」及び「応用ソフト」の各専門分野においてレベル 3 に到達させることを目標とした。対象とする ITSS フレームワーク上での位置付けをまとめると表 3.5-7 のとおりである。なお、専門分野固有スキル項目については、インターンシップ先で従事する業務により、受講生間に差異が出た。括弧内の表記「N1」は株式会社エヌ・ティ・ティ・エックスでのインターンシップのグループ 1 を、「N2」は株式会社エヌ・ティ・ティ・エックスでのインターンシップのグループ 2 を、「12C」は株式会社トゥエルヴ・シー・ソリューションズでのインターンシップを、「T」は翼システム株式会社でのインターンシップを、「W」は株式会社ウィザードでのインターンシップを示す。

表 3.5-7 実践開発過程の ITSS フレームワークにおける位置付け

項目	対象範囲
職種	アプリケーションスペシャリスト、IT スペシャリスト、ソフトウェア開発
専門分野	データベース、分散コンピューティング、業務システム、応用ソフト
レベル	レベル3
職種共通スキル項目	-
専門分野固有スキル項目	データベース構築 (N1、N2、12C、T、W) 分散コンピューティングシステム構築 (N2) 汎用業務システム構築 (N2、12C) インダストリー固有業務システム構築 (N1、12C、T、W) 業務適用設計 (N1、12C、T、W)

(2) 受講者について

a 募集対象とした受講者像

本教育訓練事業において、募集対象とした受講者像は、非 IT 人材である。ここでいう「非 IT 人材」とは、主婦やリストラされた中高年などの非 IT 他業種経験人材を含み、老若男女を問わずプログラム開発経験がない者である。以下、本教育訓練事業が想定した受講者像及び人数を表 3.5-8 にまとめる。

さらに、本教育訓練事業の目的は、単に Java の知識を習得するだけでなく、このスキルアップを活かして、実務経験に近い演習を実施し、IT 業界へエントリーさせることにある。したがって、非 IT 人材であっても、単にスキルアップを目的とする者や、IT 業界への転職、プログラマー、SE などへの職種転換を全く視野に入れていない者は、受講対象者から除いた。

表 3.5-8 募集対象とした受講者像と人数

コース名	募集対象とした受講者像	人数
S1 クラス	非 IT 人材（他業種経験人材を含む）で、プログラム開発経験がなく、IT 関連職への就・転職や職種転換を希望する者。また、週 2～3 回の通学が可能である者。	10 名
S2 クラス	非 IT 人材（他業種経験人材を含む）で、プログラム開発経験がなく、IT 関連職への就・転職や職種転換を希望する者。また、週 2～3 回の通学が可能である者。	10 名
S3 クラス	非 IT 人材（他業種経験人材を含む）で、プログラム開発経験がなく、IT 関連職への就・転職や職種転換を希望する者。また、週 2～3 回の通学が可能である者。	10 名
B1 クラス	非 IT 人材（他業種経験人材を含む）で、プログラム開発経験がなく、IT 関連職への就・転職や職種転換を希望する者。また、週 1 回の通学が可能	10 名

	であり、自己負担によりインターネット環境を用意できる者。	
B2 クラス	非 IT 人材（他業種経験人材を含む）で、プログラム開発経験がなく、IT 関連職への就・転職や職種転換を希望する者。また、週 1 回の通学が可能であり、自己負担によりインターネット環境を用意できる者。	10 名
B3 クラス	非 IT 人材（他業種経験人材を含む）で、プログラム開発経験がなく、IT 関連職への就・転職や職種転換を希望する者。また、週 1 回の通学が可能であり、自己負担によりインターネット環境を用意できる者。	10 名

S1 クラスは、適性テスト及び面接を経た者で、平成 15 年 6 月 23 日から 12 月 5 日までのうち、毎週月・水・木曜日の午後 7 時から 9 時まで実施される講義に出席できることが具体的な選定条件となった。

S2 クラスは、適性テスト及び面接を経た者で、平成 15 年 6 月 23 日から 12 月 5 日までのうち、毎週火・水（不定期）・金曜日の午前 10 時から午後 3 時まで実施される講義に出席できることが具体的な選定条件となった。

S3 クラスは、適性テスト及び面接を経た者で、平成 15 年 6 月 23 日から 12 月 5 日までのうち、毎週月・木曜日の午前 10 時から午後 5 時まで実施される講義に出席できること、平成 15 年 11 月 25 日から 12 月 5 日まで実施されるインターンシップに参加できることが具体的な選定条件となった。

B1 クラスは、適性テスト及び面接を経た者で、平成 15 年 6 月 23 日から 12 月 5 日までのうち、毎週日曜日の午後 2 時から午後 6 時まで実施される講義に出席できることが具体的な選定条件となった。

B2 クラスは、適性テスト及び面接を経た者で、平成 15 年 6 月 23 日から 12 月 5 日までのうち、毎週土曜日の午前 9 時から午後 1 時まで実施される講義に出席できることが具体的な選定条件となった。

B3 クラスは、適性テスト及び面接を経た者で、平成 15 年 6 月 23 日から 12 月 5 日までのうち、毎週土曜日の午後 2 時から午後 6 時まで実施される講義に出席でき、平成 15 年 11 月 25 日から 12 月 5 日まで実施されるインターンシップに参加できることが具体的な選定条件となった。

## b 募集方法

本教育訓練事業の受講希望者の募集に当たっては、二段階の選抜を実施した。第一段階は、説明会の参加及び適性テストの受験である。本教育訓練事業の趣旨を理解していただくために、説明会の参加及び適性テストの受験を義務付けた。適性テストで一定の得点を獲得した者に対しては、第二段階としての面接を実施した。ここでは、主に本教育訓練事業に対するモチベーションの確認、スケジュール確認などを行った。

第一段階の説明会の参加及び適性テストの受験に関する募集方法については、次の 4 手法で実施した。

まずは、ダイエックス株式会社が管理運営する東京都、神奈川県、埼玉県、千葉県に所在

する 17 学院に募集要項、説明会への参加申込書などの書類を配置し、適宜、既存受講生へ告知した。

次に、ダイエックス株式会社ホームページ内に、本教育訓練事業に関するページを設け、募集要項等の応募書類をダウンロードできるよう配置し、同ホームページ上から、本教育訓練事業に係る説明会及び適性テストの予約を受け付けた。

次に、日本経済新聞（平成 5 月 26 日朝刊）からの取材記事により募集した。

最後に、ダイエックス株式会社、連携機関である株式会社エヌ・ティ・ティ・エックス、翼システム株式会社、株式会社トゥエルヴ・シー・ソリューションズ、株式会社ウィザードらが抱える顧客に、募集要項等を配布することにより募集した。

説明会及び適性テストは、平成 15 年 5 月 27 日より同 6 月 11 日までの間で、全 18 回を実施し、説明会においては、募集要項を基に、本教育訓練事業の概要（日程、コース内容、受講資格など）を説明し、適性テストは、直感力、理解力、分析力、問題解決力、コンピュータ操作力を問う内容である。具体的には、数列、計算を要する文章問題、順列・組合せ、確率などの初等数学、キーボード操作、インターネットなどに関する問題などである。なお、本適性テストが真に適性を図ることができるか否かについても、本教育訓練事業の実証実験に含めた。また、本適性テストが真に適性を図り得るものだとしても、ここで一定の得点を獲得しない者が、即 IT に適性がないという性質のものではない。将来的に、本適性テストは、適性の有無を判断する性質のものというよりは、教育訓練開始時の個人差を図る指標とし、各受講生に適した開始時を決定する指標として利用する予定である。最終的な受講対象者は、適性テストの得点、面接の結果、受講者本人の事情を総合的に考慮して、選定し、クラス分けを行った。

### c 実際の受講者の特性

本教育訓練事業の受講生は、6 つのクラスに分類されているが、各クラスに共通する受講生の特性は、非 IT 業種経験を持つ社会人やフリーターなどの無職の者で、転職を希望している者や、現在 IT 系企業勤務者で社内での職種転換を望む非 IT 人材である。各クラス別に受講者の職業、業種、前職や年齢層などに関する特性と人数を表 3.5-9 にまとめる。

表 3.5-9 実際の受講者の特性と人数

クラス名	受講者の特性	人数
S1	S1 クラスには合計 7 名の受講生があり、このうち 5 名が会社員で、残りの 2 名が求職中である。会社員を業種別に見ると人材派遣、物流、情報、賃貸などのサービス業が 4 名と残りの一人が住宅関係の特殊法人に属している。求職中の者の主な前職には放送業界でディレクターを務めていた者もいる。年齢層は 20 代が 4 名、30 代が 3 名で、このクラスの平均年齢 30.1 歳である。	7 名

S2	S2 クラスは合計 7 名の受講生があり、このうち会社員が 1 名、求職中 2 名、フリーターが 3 名、学生が 1 名いる。会社員の者は情報システムの会社で非 IT 業種に従事しているが、求職中やフリーターの者の前職は、教育などのサービス業、製造業などである。年齢層は 20 代が 3 名、30 代が 4 名で、このクラスを受講生の平均年齢は 29.7 歳である。	7 名
S3	S3 クラスは合計 8 名の受講生があり、このうち求職中の者が 5 名、アルバイトなどフリーターが 2 名、主婦が 1 名いる。また前職では、製造業に携わっていたものが 4 名、教育などのサービス業や住宅の分野の建設業に携わっていた者が一名ずついる。受講生の年齢層であるが、それぞれ 20 代が 2 名、30 代が 4 名、40 代が 2 名でこのクラスを受講生の平均年齢は 31.9 歳となる。	8 名
B1	B1 クラスには合計 9 名の受講生があり、受講生はすべて会社員である。主な業種を挙げると、情報、金融・証券、保険などのサービス業に携る者が 6 名と精密機器や食品などの製造業に携わる者が 4 名いる。年齢層では 20 代が 4 名と 30 代が 5 名おり、平均年齢は 30.8 歳である。	9 名
B2	B2 クラスには合計 10 名の受講生があり、受講生はすべて会社員である。主な業種を挙げると、情報・ソフトウェアなどのサービス業に携る者が 6 名おり、残りの者はそれぞれ金融、マーケティングの分野と製造業の精密機械とエネルギーの放射線の分野に携わっている。年齢層では 20 代が 4 名と 30 代が 6 名おり、平均年齢は 30.6 歳である。	10 名
B3	B3 クラスには合計 10 名の受講生があり、このうち 5 名が会社員である。この 5 名は情報やレンタル、などのサービス業や製造業に携わっている。残りの受講生は学生が 2 名と求職中の者が 2 名、派遣社員の者が 1 名いる。この内、2 名は主な前職として食品や精密機器などの分野の製造業などに携わっていた。年齢層では 20 代が 5 名、30 代が 3 名、40 代が 2 名で、平均年齢は 31.2 歳である。	10 名

各クラスとも、基本的には千差万別の受講者特性であった。その理由は、S クラスにせよ、B クラスにせよ、定期的な集合講義があったためである。

### 3.5.3 実施体制

本教育訓練事業において、代表機関であるダイエックス株式会社は、既存教材の提供、受講生の募集、教室の確保及び提供、本教育訓練事業全体の進捗管理及び管理全般を担当した。連携機関である株式会社トゥエルヴ・シー・ソリューションズは、教材、カリキュラム開発、講師派遣、受講生の募集、インターンシップの受入れ、評価及び検証を担当した。同じく連携機関である株式会社エヌ・ティ・ティ・エックスは、受講生の募集、e ラーニング学習環境の整備（コンテンツ制作、LMS の整備などを含む）既存教材の提供を担当した。同じく連携機関である翼システム株式会社及び株式会社ウィザードは、受講生の募集、イ

ンターンシップの受入れを担当した。実施体制は図 3.5-1 のとおりである。

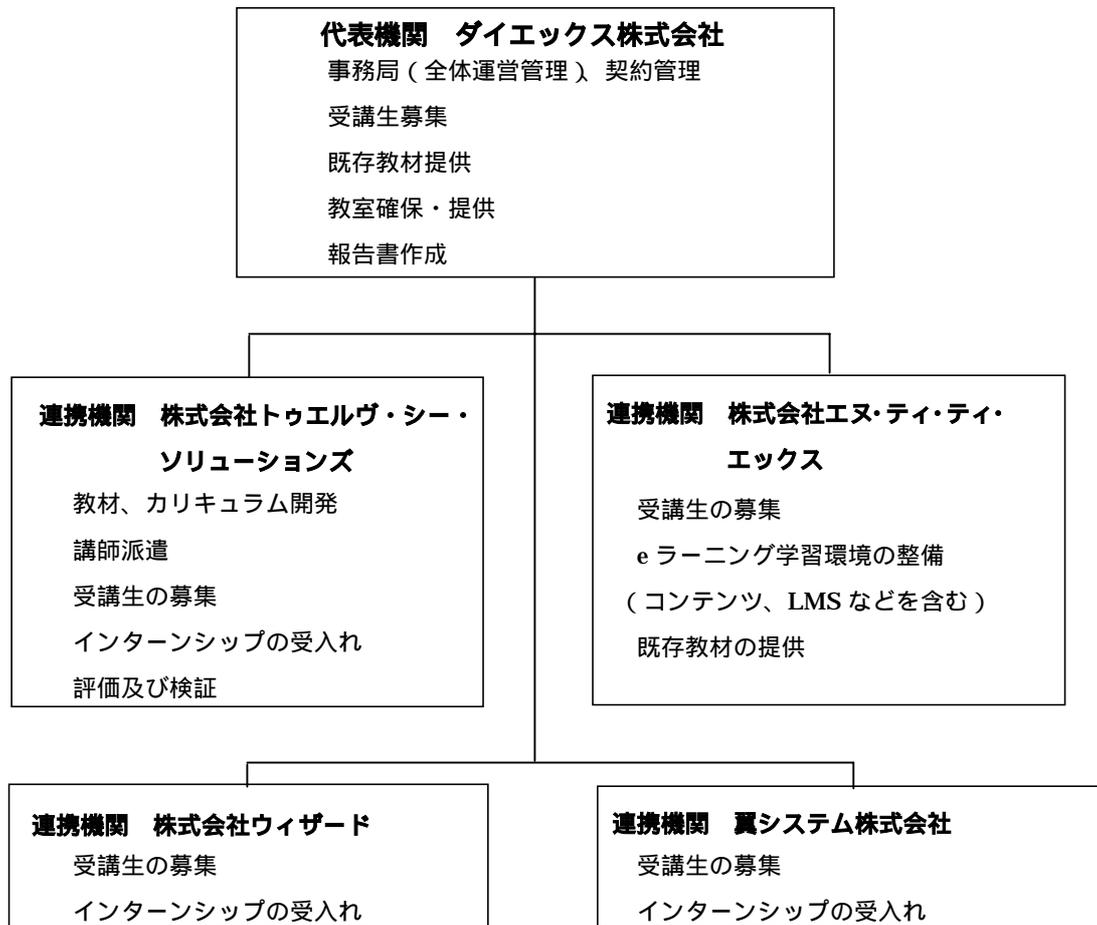


図 3.5-1 実施体制

また、コース運営に携わったインストラクターの多くは、DAI-X Java スクールにおける講師経験を有する。本教育訓練事業に携わったインストラクターを表 3.5-10 に示す。

表 3.5-10 インストラクター一覧

氏名	所属	経歴・実績	担当クラス
田下 栄 (たしも さかえ)	(株)トゥエルヴ・シー・ソリューションズ	輸送船舶航行管理システム、Tomcat による特許情報管理共有システム設計開発、EJB による情報共有システム設計開発、i アプリとサーブレットによる Web 画面変換システム設計など Java を用いた豊富な開発経験を持つ。インストラクターとしては、2003 年より DAI-X Java のスクールの各講座を担当している。	S1、S2、B2、B3

後藤 章一 (ごとう しょういち)	(株)トゥエルヴ・シー・ソリューションズ	インストラクターとしての経験は少ないが、開発現場で資料請求・受注システム構築や FileMaker と Web システムの連携構築などの開発に携わってきた。	S2
飯沼 輝明 (いひぬま てるあき)	(株)トゥエルヴ・シー・ソリューションズ	数々の研究、システム開発に携わってきた経験があり、インストラクターとしては、Java の他に基本情報技術者試験からソフトウェア開発技術者試験などの情報処理試験指導の経験を持つ。	S3、B1
池田 成樹 (いけだ なるき)	(株)トゥエルヴ・シー・ソリューションズ	金融業界などで自動テストツールの開発やショッピングサイト構築などの開発業務に携わってきた。また初心者を対象とした Java の本の著書も手がけている。インストラクターとしては、IT 企業の新入社員向け研修などで C 言語や Java などを担当している。	S3、B2 B3
大久保 満 (おおくぼ みつる)	(株)トゥエルヴ・シー・ソリューションズ	大手 Sier にて店舗データベースなどを開発。インストラクターとしては、一般のスクールと企業研修などで Java、UML、XML などの講師経験を持つ。	S2
水野 裕介 (みずの ゆうすけ)	(株)トゥエルヴ・シー・ソリューションズ	J2SE プログラム開発、Tomcat、IBM WebSphere 等 J2EE サーバプログラム開発の経験を持つ。インストラクターとしては、Java サブレットプログラミングの他に ATG Dynamo のインストラクターの経験を持つ。	B2、 B3

### 3.5.4 教育訓練の内容

#### (1) コースフロー

本教育訓練事業は「Java 言語マスター課程」、「WEB アプリケーション開発課程」、「実践開発課程」の 3 課程、全 13 講座から構成されている。

本教育訓練事業では、6 クラスが存在するが、各クラス別の課程・コースは、S1 及び B1 クラスに対しては、「Java 言語マスター課程」を提供した。次に、S2 及び B2 クラスに対しては、「Java 言語マスター課程」に加えて、UML や WEB コンポーネント開発・設計のための実践的な演習を加えた「WEB アプリケーション開発課程」も提供した。最後に、S3 及び B3 クラスの受講生に対しては、「Java 言語マスター課程」、「WEB アプリケーション開発課程」に加え、「実践開発課程」として、講座修了後に実際の開発現場への実習（インターンシップ）を提供した。

また、各クラスへ提供するコースの内容そのものは同じであるため、ここではS3クラスを本教育訓練事業の学習モデルとする。コースフロー図は、図 3.5-2 のとおりである。なお、eラーニングでの学習時間は受講生の理解度などに応じて一人一人異なるため、ここではSクラス（通学コース）での講義時間を学習時間の目安とした。各過程における教育訓練の内容は、(2) 教育訓練の内容で述べる。

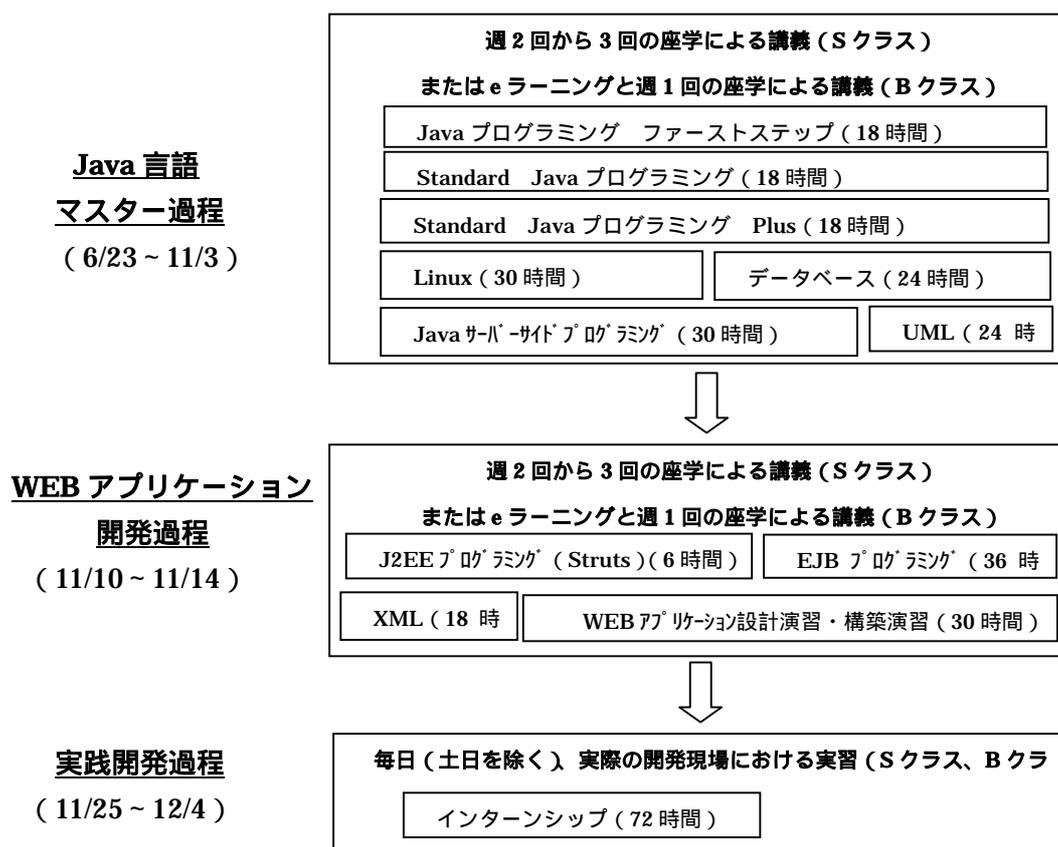


図 3.5-2 コースフロー

## (2) 教育訓練の内容

本教育訓練事業は、Java 言語マスター過程、WEB アプリケーション開発過程、実践開発過程の 3 過程に分かれている。すべての受講者がこの 3 過程を受講するわけではなく、クラス 1 の受講者は Java 言語マスター過程を受講し、クラス 2 の受講者は Java 言語マスター過程及び WEB アプリケーション開発過程を受講し、クラス 3 の受講者は Java 言語マスター過程、WEB アプリケーション開発過程、及び実践開発過程を受講した。また、それぞれのクラスは、通学形態 (S クラス) と Blended 形態 (B クラス) に分けた。クラスを 3 つに分けたのは、クラス 1 が IT スキル標準のレベル 1、クラス 2 が IT スキル標準のレベル 2、クラス 3 が IT スキル標準のレベル 3 をそれぞれ学習目標と設定したためである。また学習形態を 2 つに分類した理由は、本教育訓練事業終了後の普及・拡張性を考えた結果

である。本教育訓練事業は、IT スキル標準のレベルとしてはエントリーレベルを対象とする内容である。エントリーレベル教育における受講者対象者数は、ミドルレベル、ハイレベルのそれと比べると、その数は多いと想定される。多くの受講対象者の存在が想定される場合、できる限り、受講にあたっての支障を取り除いておかなければ、現実受講できる者の数が少なくなってしまう。eラーニングは、時間的、場所的な制約が少ない学習形態であり、今後の普及・拡張性を考えた場合に、非常に有効な学習形態と考えた。ただし、本教育訓練事業においては、eラーニングは、受講者のモチベーション維持等についてのデメリットがあるため、これを補うべく、集合講義との Blended 形態とした。

以下、3つの課程と13の講座の教育訓練内容を記す。なお、SクラスもBクラスも、想定した学習時間は同一である。ただし、S2、S1クラスについては、受講生の理解度により、適宜、進捗を遅らせたため、次に示す表 3.5-11、表 3.5-12、表 3.5-13 に示す時間よりも多くかかっていたことがある。また、Bクラスについては、eラーニングのため、各個人によりその学習時間が異なる。

#### **a Java 言語マスター課程における教育訓練の内容(コース ~ )**

Java 言語マスター課程はすべてのクラスで実施した。この「Java 言語マスター課程」は、オブジェクト指向言語である Java 言語の習得を中心に、ブロードバンド通信環境に不可欠な Linux、データベース、UML についても習得することができる。「Java 言語マスター課程」における教育訓練の内容及び時間は表 3.5-11 のとおりである。

「Java 言語マスター課程」

Java プログラミング ファーストステップ

Standard Java プログラミング

Standard Java プログラミング plus

Linux

Java サーバーサイドプログラミング

データベース

UML

#### **b WEB アプリケーション開発過程における教育訓練の内容(コース ~ )**

WEB アプリケーション開発過程は S2、S3、B2、B3 の各クラスで実施した。この「WEB アプリケーション開発過程」は Struts などの J2EE プログラミングや EJB プログラミングなどのさらに高度な Java 技術習得を目指す他に、WEB アプリケーション開発において今現在最も注目される技術のひとつである XML についても学び、課程の最後においてシステム開発者としての実践能力を習得するために、WEB アプリケーション設計演習、と WEB アプリケーション構築演習の演習を加えている。これにより、受講修了後には、より高度な即戦力 Java 技術者の人材を育成することに主眼が置かれている。この「WEB アプリケーション開発過程」における教育訓練の内容及び時間は表 3.5-12 のとおりである。

「WEB アプリケーション開発過程」

J2EE プログラミング ( Struts )

EJB プログラミング

XML

WEB アプリケーション設計演習

WEB アプリケーション構築演習

**c 実践開発過程コースにおける教育訓練の内容(コース )**

「実践開発過程コース」は S3、B3 の両クラスで実施した。この「実践開発過程コース」はコースの最終課程において、連携機関である株式会社トゥエルヴ・シー・ソリューションズ、株式会社エヌ・ティ・ティ・エックス、翼システム株式会社、株式会社ウィザードの協力を得て、実際の開発現場での実習を行うことによって、受講者は開発現場での実践力やマネジメント力を養うことができる。「実践開発過程コース」における教育訓練の内容は表 3.5-13 のとおりである。

「実践開発過程コース」

インターンシップ

表 3.5-11 Java 言語マスター課程における教育訓練内容

科目	教育訓練内容	形式 ( 1 )	期間	講師	場所	設備	教材番号
Java プログラミング ファーストステップ	1.Linux の基本操作 / 2.プログラミングの基礎 I /	Z、E	6 時間	飯沼	ダイエックス 新宿校	ノート PC、 FTTH、プロ ジェクター	1、12、15、 23
	3.プログラミングの基礎 II						
	4.プログラミングの基礎 III / 5. プログラミングの基礎 総合演 習 / 6.メソッドの定義	Z、E	6 時間	飯沼	ダイエックス 新宿校	ノート PC、 FTTH、プロ ジェクター	
	7.メソッドの使い方 / 8.メソッド と変数の有効範囲						
	9.ファーストステップ総合演習	Z、E	6 時間	飯沼	ダイエックス 新宿校	ノート PC、 FTTH、プロ ジェクター	
Standard Java プログラ ミング	1.Linux と Java の基礎 / 2.オブ ジェクト指向とクラス定義 I / 3. オブジェクト指向とクラス定義 II	Z、E	6 時間	飯沼	ダイエックス 新宿校	ノート PC、 FTTH、プロ ジェクター	2、13、15、 23
	4.さらに高度なクラス定義 I / 5. さらに高度なクラス定義 II / 6.例 外処理	Z、E	6 時間	飯沼	ダイエックス 新宿校	ノート PC、 FTTH、プロ ジェクター	
	7.よく使われるクラス / 8.ストリ ーム入出力 II / 9.ストリーム入出 力 II	Z、E	6 時間	飯沼	ダイエックス 新宿校	ノート PC、 FTTH、プロ ジェクター	

Standard Java プログラ ミング plus	1.Java アプリケーションの開発 / 2.スレッド関連クラス / 3.スレ ッドの高度な利用	Z、E	6時間	飯沼	ダイエックス 新宿校	ノート PC、 FTTH、プロ ジェクター	3、14、15、 23
	4.Java GUI プログラミングの基 礎 - AWT / 5.アプレットの活用 / 6.AWT コンポーネントイベント / 7.AWT コンポーネントの利用 I / 8.AWT コンポーネントの利用 II	Z、E	6時間	飯沼	ダイエックス 新宿校	ノート PC、 FTTH、プロ ジェクター	
	9. レイアウトマネージャ / 10.Swing による GUI / 11.アサー ション	Z、E	6時間	飯沼	ダイエックス 新宿校	ノート PC、 FTTH、プロ ジェクター	
Linux	1.OS の概念と機能 / 2.UNIX の 概念と機能 / 3. UNIX オペレー ティングシステムの利用	Z、E	6時間	池田	ダイエックス 新宿校	ノート PC、 FTTH、プロ ジェクター	4、16
	3. UNIX オペレーティングシス テムの利用 / 4. su コマンド	Z、E	6時間	池田	ダイエックス 新宿校	ノート PC、 FTTH、プロ ジェクター	
	5. ファイルのパーミッション / 6. vi エディタ / 7. シェル	Z、E	6時間	池田	ダイエックス 新宿校	ノート PC、 FTTH、プロ ジェクター	

	7. シェル / 8. プロセスの管理 / 9. ネットワーキング	Z、E	6時間	池田	ダイエックス 新宿校	ノート PC、 FTTH、プロ ジェクター	
	9. ネットワーキング / 10. 実機 による LINUX 環境構築	Z、E	6時間	池田	ダイエックス 新宿校	ノート PC、 FTTH、プロ ジェクター	
データベース	1. RDBMS の概念と機能 / 2.SQL 文法	Z、E	6時間	池田	ダイエックス 新宿校	ノート PC、 FTTH、プロ ジェクター	5、17
	2.SQL 文法	Z、E	6時間	池田	ダイエックス 新宿校	ノート PC、 FTTH、プロ ジェクター	
	2.SQL 文法 / 3.JDBC	Z、E	6時間	池田	ダイエックス 新宿校	ノート PC、 FTTH、プロ ジェクター	
	3.JDBC	Z、E	6時間	池田	ダイエックス 新宿校	ノート PC、 FTTH、プロ ジェクター	
Java サーバーサイドプログ ラミング	1.J2EE 概論	Z、E	6時間	池田	ダイエックス 新宿校	ノート PC、 FTTH、プロ ジェクター	6、18

	2.Servlet	Z、E	6時間	池田	ダイエックス 新宿校	ノート PC、 FTTH、プロ ジェクター	
	2.Servlet	Z、E	6時間	池田	ダイエックス 新宿校	ノート PC、 FTTH、プロ ジェクター	
	3.JSP	Z、E	6時間	池田	ダイエックス 新宿校	ノート PC、 FTTH、プロ ジェクター	
	3.JSP	Z、E	6時間	池田	ダイエックス 新宿校	ノート PC、 FTTH、プロ ジェクター	
UML	1.オブジェクト指向概論	Z、E	6時間	池田	ダイエックス 新宿校	ノート PC、 FTTH、プロ ジェクター	8、19
	2.UML	Z、E	6時間	池田	ダイエックス 新宿校	ノート PC、 FTTH、プロ ジェクター	
	2.UML	Z、E	6時間	池田	ダイエックス 新宿校	ノート PC、 FTTH、プロ ジェクター	

	3.演習	Z、E	6時間	池田	ダイエックス 新宿校	ノート PC、 FTTH、プロ ジェクター	
--	------	-----	-----	----	---------------	-----------------------------	--

(\*1)Z：座学、E：eラーニング、G：グループワーク、O：OJT、I：インターンシップ

表 3.5-12 WEB アプリケーション開発過程における教育訓練内容

科目	教育訓練内容	形式(1)	期間	講師	場所	設備	教材番号
J2EEプログラミング (Struts)	4.Struts	Z、E	6時間	池田	ダイエックス 新宿校	ノート PC、 FTTH、プロ ジェクター	7、18
EJBプログラミング	5.EJB	Z、E	6時間	池田	ダイエックス 新宿校	ノート PC、	7、18
	5.EJB	Z、E	6時間	池田	ダイエックス 新宿校	FTTH、プロ ジェクター	
	5.EJB	Z、E	6時間	池田	ダイエックス 新宿校	ノート PC、	
	5.EJB	Z、E	6時間	池田	ダイエックス 新宿校	FTTH、プロ ジェクター	
	演習	Z、E	6時間	池田	ダイエックス 新宿校	ノート PC、	
	演習	Z、E	6時間	池田	ダイエックス 新宿校	FTTH、プロ ジェクター	

XML	1.XML 文書	Z、E	6 時間	池田	ダイエックス 新宿校	ノート PC、	9、20
	2.DTD	Z、E	6 時間	池田	ダイエックス 新宿校	FTTH、プロ ジェクター	
	3.XSL	Z、E	6 時間	池田	ダイエックス 新宿校	ノート PC、	
WEB アプリケーション設計 演習	-	Z、E	6 時間	池田	ダイエックス 新宿校	FTTH、プロ ジェクター	10、21
	-	Z、E	6 時間	池田	ダイエックス 新宿校	ノート PC、	
WEB アプリケーション構築 演習	-	Z、E	6 時間	池田	ダイエックス 新宿校	FTTH、プロ ジェクター	11、22
	-	Z、E	6 時間	池田	ダイエックス 新宿校	ノート PC、	
	-	Z、E	6 時間	池田	ダイエックス 新宿校	FTTH、プロ ジェクター	

(\*1)Z：座学、E：eラーニング、G：グループワーク、O：OJT、I：インターンシップ

表 3.5-13 「実践開発過程」の教育訓練内容

科目	教育訓練内容	形式(1)	時間	担当者	場所	設備	教材番号
インターンシップ	祝日登録と検索システム、郵便番号検索システム(サーバーの環境設定からデータベース、デバッグ、テストまで)	I	72時間	(株)トゥエル ヴ・シー・ソリューションズ 楠 統一	(株)トゥエル ヴ・シー・ソリューションズ	サーバー、 クライアント PC、ネットワ ーク環境	
	自動車購入の見積計算用WEBアプリケーションの開発	I	72時間	翼システム(株) 岡野達範	翼システム(株) (西葛西支店)	(LANケーブ ル、ルータな ど含む)	
	自動二輪車部品の品質管理用WEBアプリケーションの開発	I	72時間	翼システム(株) 佐々木敏夫	翼システム(株) (亀戸支店)		
	Visual Age for Java, WebSphereを使用した実践WEBアプリケーションの開発	I	72時間	(株)ウィザード 安藤邦明	(株)ウィザード		
	InfoPathを使用したWEBアプリケーションの開発、Webアプリケーションのデバッグ、コーディング、テスト	I	72時間	(株)エヌ・ティ・ ティ・エックス 轡田崇、上原順 子、日本ユニテッ ク(株)山崎太郎	(株)エヌ・ティ・ ティ・エックス、 日本ユニテック (株)		

(\*1)Z: 座学、E: eラーニング、G: グループワーク、O: OJT、I: インターンシップ

### (3) 使用教材

本教育訓練事業で使用している教材は、テキストなどの紙教材とeラーニング用のWEB教材がある。紙教材は「1.Javaプログラミング ファーストステップ」<sub>1</sub>、「2.スタンダード Javaプログラミング」<sub>2</sub>、「3.スタンダード Javaプログラミング plus」<sub>3</sub>、「4.Linux」<sub>4</sub>、「5.データベース」<sub>5</sub>、「6.サーバーサイド Java 1」<sub>6</sub>、「7.サーバーサイド Java 2」<sub>7</sub>、「8.UML」<sub>8</sub>、「9.XML」<sub>9</sub>、「10.WEBアプリケーション設計演習」<sub>10</sub>、「11.WEBアプリケーション構築演習」<sub>11</sub>、「12.Javaプログラミング ファーストステップ 副読本」<sub>12</sub>、「13.スタンダード Javaプログラミング 副読本」<sub>13</sub>、「14.スタンダード Javaプログラミング plus 副読本」<sub>14</sub>、「23.Javaブレンディング」から構成されている。

また、「15.Javaブレンディング講座」<sub>15</sub>、「16.Linux」<sub>16</sub>、「17.データベース」<sub>17</sub>、「18.サーバーサイド Javaプログラミング」<sub>18</sub>、「19.UML」<sub>19</sub>、「20.XML」<sub>20</sub>、「21.WEBアプリケーション設計演習」<sub>21</sub>、「22.WEBアプリケーション構築演習」<sub>22</sub>についてはWEB教材である。

これらの中で「1.Javaプログラミング ファーストステップ」<sub>1</sub>、「2.スタンダード Javaプログラミング」<sub>2</sub>、「3.スタンダード Javaプログラミング plus」<sub>3</sub>、「5.データベース」<sub>5</sub>、「6.サーバーサイド Java1」<sub>6</sub>、「7.サーバーサイド Java2」<sub>7</sub>、「15.Javaブレンディング講座」は既存教材またはこれをベースに改訂を加えたものである。

残りの「4.Linux」<sub>4</sub>、「8.UML」<sub>8</sub>、「9.XML」<sub>9</sub>、「16.Linux」<sub>16</sub>、「17.データベース」<sub>17</sub>、「18.サーバーサイド Javaプログラミング」<sub>18</sub>、「19.UML」<sub>19</sub>、「20.XML」<sub>20</sub>、「21.WEBアプリケーション設計演習」<sub>21</sub>、「22.WEBアプリケーション構築演習」<sub>22</sub>についてはすべて新規教材となる。既存教材について、これまでにダイエックスは既にDAI-X Javaスクールにおいて、非IT人材をJavaプログラマーへと育成したという実績があり、これらの既存教材を本教育訓練事業においても使用することにした。

また、新規教材についての開発理由であるが、本教育訓練の実施にあたり、ダイエックス株式会社が保有するJavaカリキュラム開発とスクール運営の経験やノウハウを活かし、非IT他業種経験人材を受講対象者として、Javaやオブジェクト指向技術、LinuxやXML等のWEBアプリケーション開発を中心とした高度IT教育カリキュラムを提供するためには、経済産業省策定の「ITスキル標準」をベースとして既存の教材を修正、拡張、新規開発する必要があった。

本教育訓練事業がターゲットするITスキル標準の職種及びそのレベルは、「ITスペシャリスト」<sub>1</sub>、「アプリケーションスペシャリスト」<sub>2</sub>、そして「ソフトウェア開発」のレベル1、2、または3である。ダイエックス株式会社が運営するDAI-X Javaスクールには、すでにプログラミング未経験者のための入門コースから、基礎プログラマーに認定されるまでの各種Javaプログラミングコースで利用する教材を開発し、提供している。しかしながら、ITスキル標準の水準で言えば、これらは、各種IT関連業種のレベル1にしか相当しない。本教育訓練事業は、Javaアプリケーション開発の即戦力としての実践能力の習得によって、ITサービスにエントリーできることを実証するのが目的であり、そのためには、ITスキル標準のレベル2、ひいてはレベル3に相当する、更に高度なJava技術と関連技術習得のためのカリキュラムを新規に開発する必要があった。

また、本教育訓練事業では、通学形態（Sクラス）とeラーニングを基にしたBlended形態（Bクラス）を用意している。通学形態はスタンダードな教育手法であるが、人数的・場所的・時間的な制約があるというデメリットがある。しかし、高度IT人材を育成するための教育訓練を開発し、IT業界を活性化させ、結果的に雇用問題を解決することなどを考慮した場合、上記のようなデメリットがある通学という教育手法だけでは、IT業界の活性化や雇用問題の解決の迅速性が損なわれると思われた。したがって、これらのデメリットを少しでも解消する教育手法、すなわちeラーニングを取り入れた教育手法による実証実験をすることも、本教育訓練事業の目的の一つであった。したがって、通学形態に使用する教材だけでなく、eラーニングを基にしたBlended形態に使用する教材を新たに開発する必要があった。

実際にITサービス企業の現場でJava言語による開発実務を行うには、Java言語の知識のみならず、様々な周辺知識や周辺技術が必要となる。中でも最も必要とされるのは、開発プラットフォームに関する知識・技術である。現状は、各企業がOJTなどでその点に関する教育研修を行っているが、その負担は非常に大きく、高度IT業務の経験がない人材の開発現場への参画を阻害する大きな要因となっている。そのため、本教育訓練事業での趣旨である、ITスキル標準をベースとした「即戦力Java人材」を養成するためには、実際に使われているJava言語の開発プラットフォームに関する知識を習得させることが急務となる。現在Java言語が最も多く使われており、労働者需要が大きい開発プラットフォームは、WEBアプリケーション分野である。このJavaを中心としたWEBアプリケーション設計・開発スキルを提供する教育の将来的かつ継続的な発展は、e-Japan構想の実現、高度IT化に必要不可欠なことであり、そのためにWEBアプリケーション分野についての具体的な教育訓練課程のコース・教材の新規開発が必要となった。教材一覧を表3.5-14に示す。また、eラーニング教材の画面イメージを図3.5-3～図3.5-10で示す。

表 3.5-14 使用教材一覧

教材番号	教材の名称	メディア	新規/既存	内容
1	Java プログラミング ファーストステップ	紙媒体	既存	本テキストはプログラムの基礎やメソッドなどの一般的なプログラミングの知識を身につけるために Java プログラムの基礎について解説している。
2	スタンダード Java プログラミング	紙媒体	既存	Java プログラマーとしての基礎を身に付けるために本テキストではオブジェクト指向とクラス定義、高度クラス定義、例外処理、入出力などオブジェクト指向の考え方が解説している。
3	スタンダード Java プログラミング plus	紙媒体	既存	Java プログラマーとしての一般的な知識を身につけ、クライアントサイドの Java プログラムの作成が行えるように AWT とアプレット、マルチスレッドプログラミング、リストとイベント、AWT コンポーネントなどを解説している。
4	Linux	紙媒体	新規	Linux を通じて、OS の概念と機能から UNIX サーバーを構築するための基礎を習得し、かつ Java アプリケーションの開発方法を解説している。
5	データベース	紙媒体	既存・改訂	SQL 入門、JDBC の基礎を紹介し、Java によるデータベースアプリケーションの開発の仕方が解説されている。
6	サーバーサイド Java 1	紙媒体	既存・改訂	基本的な WEB アプリケーション開発を行うために JSP、Servlet などのサーバーサイドの Java プログラムの記述法を解説している。
7	サーバーサイド Java 2	紙媒体	既存・改訂	J2EE、アーキテクチャー、RI 等の環境構築、や Struts フレームワークなどを学習し、Struts 等のクラスライブラリを用いたハイエンドなアプリケーションや各種 JavaBean の作成方法を EJB 等の高度なクラスライブラリを用いたビジネスオリエンテッドな WEB アプリケーション開発法を解説している。
8	UML	紙媒体	新規	オブジェクト指向を理解し、システム開発業務において UML を活用した

				アプリケーション開発を行う方法について解説している。
9	XML	紙媒体	新規	DTD、XSLT など XML の規約を理解し、XML を活用したアプリケーション開発について説明している。
10	WEB アプリケーション設計演習	紙媒体	新規	これまで学んだ Java 及びその周辺知識を基に、実際に WEB アプリケーションの設計を行う内容である。
11	WEB アプリケーション構築演習	紙媒体	新規	これまで学んだ Java 及びその周辺知識を基に、実際に WEB アプリケーションの構築を行う内容である
12	Java プログラミング ファーストステップ 副読本	紙媒体	既存・改訂	「Java プログラミング ファーストステップ」用の補助教材として、具体的なプログラミングの実例が詳しく解説されている。
13	スタンダード Java プログラミング 副読本	紙媒体	既存・改訂	「Java プログラミング ファーストステップ」用の補助教材として、具体的なプログラミングの実例が詳しく解説されている。
14	スタンダード Java プログラミング plus 副読本	紙媒体	既存・改訂	上記の「Standard Java プログラミング Plus」用の補助教材として、具体的なプログラミングの実例が詳しく解説されている。
15	Java ブレンディング講座	WEB	既存	Java プログラミング ファーストステップ、スタンダード Java プログラミング、スタンダード Java プログラミング plus に対応する WEB 教材である
16	Linux	WEB	新規	Linux を通じて、OS の概念と機能から UNIX サーバーを構築するための基礎を習得し、かつ Java アプリケーションの開発方法を解説している。
17	データベース	WEB	新規	SQL 入門、JDBC の基礎を紹介し、Java によるデータベースアプリケーションの開発の仕方が解説されている。
18	サーバーサイド Java プログラミング	WEB	新規	基本的な WEB アプリケーション開発を行うために JSP、Servlet などのサーバーサイド Java プログラムの記述法を解説している。さらに J2EE、アーキテクチャー、RI 等の環境構築、や Struts フレームワークなどを学習し、Struts 等のクラスライブラリを用いたハイエンドなアプリケーション

				や各種 JavaBean の作成方法を EJB 等の高度なクラスライブラリを用いたビジネスオリエンテッドな WEB アプリケーション開発法を解説している。
19	UML	WEB	新規	オブジェクト指向を理解し、システム開発業務において UML を活用したアプリケーション開発を行う方法について解説している。
20	XML	WEB	新規	DTD、XSLT など XML の規約を理解し、XML を活用したアプリケーション開発について説明している。
21	WEB アプリケーション設計演習	WEB	新規	これまで学んだ Java 及びその周辺知識を基に、実際に WEB アプリケーションの設計を行う内容である。
22	WEB アプリケーション構築演習	WEB	新規	これまで学んだ Java 及びその周辺知識を基に、実際に WEB アプリケーションの構築を行う内容である
23	Java プレンディング	紙	既存	B クラス用のスクーリング教材として 1.Java プログラミング ファーストステップ, 2 スタンダード Java プログラミング,3 スタンダード Java プログラミング plus の内容が一つにまとめられた内容である。

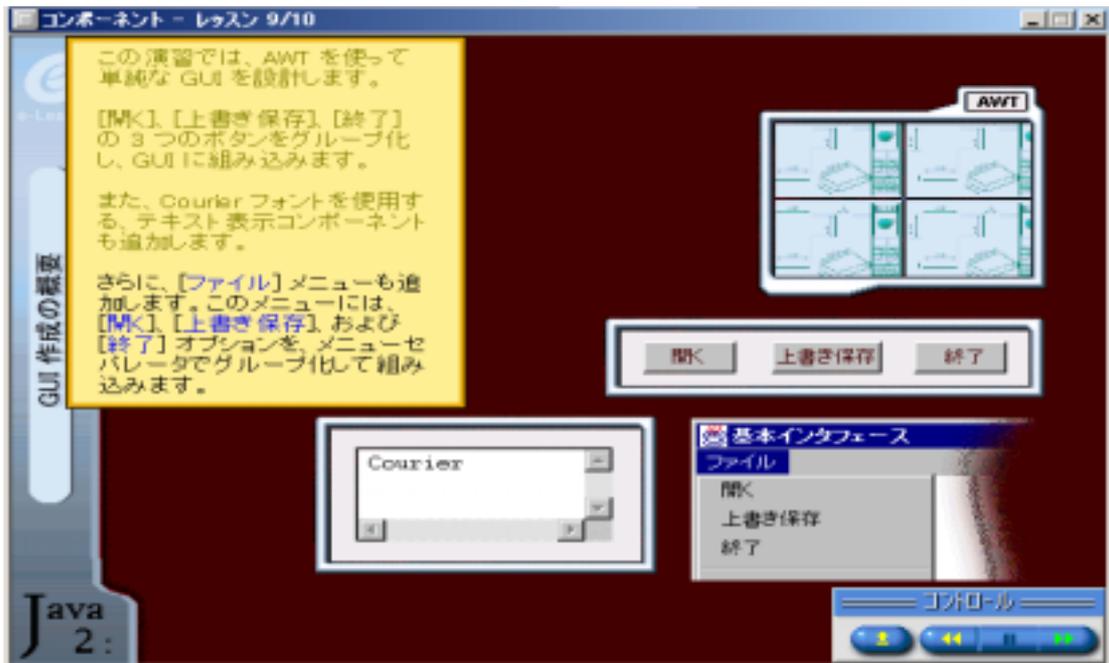


図 3.5-3 Java ブレンディング



図 3.5-4 Linux

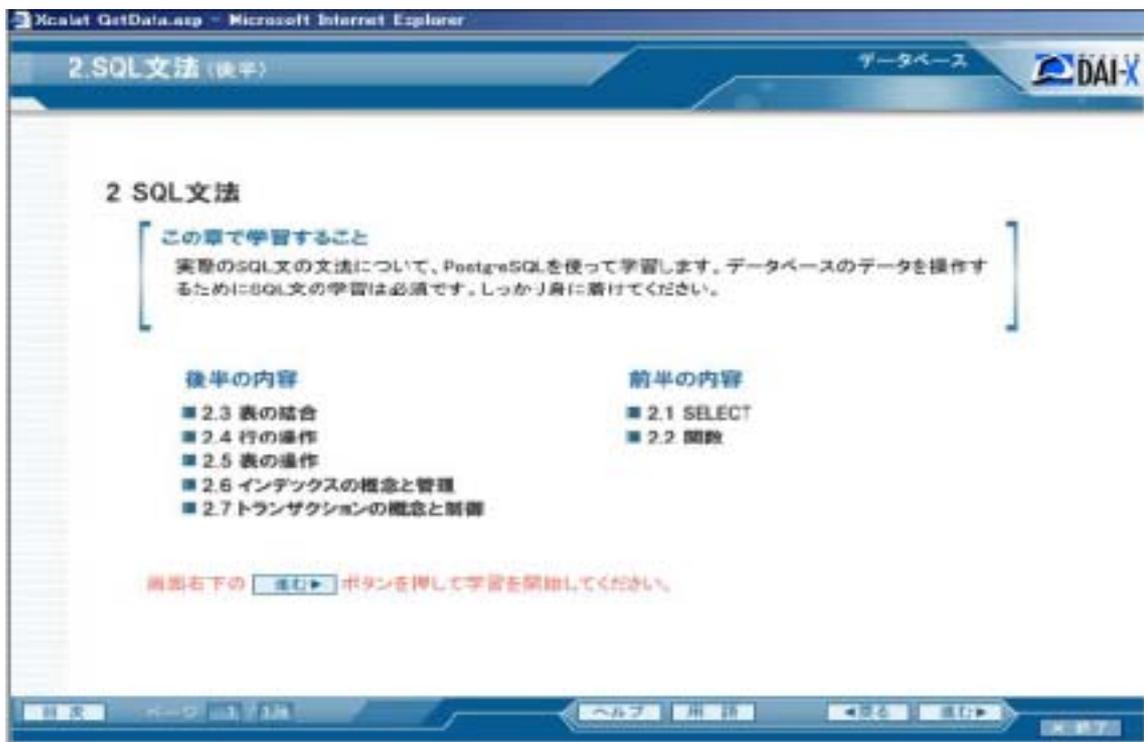


図 3.5-5 データベース

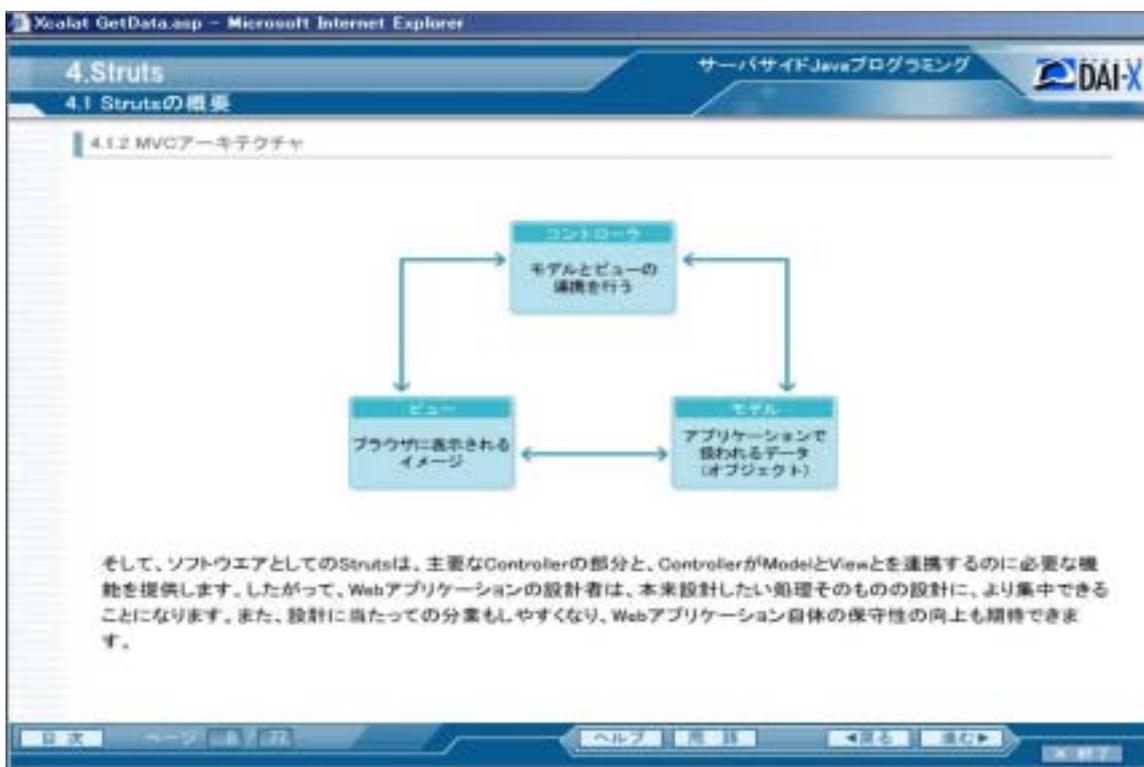


図 3.5-6 サーバサイド Java プログラミング



図 3.5-7 XML

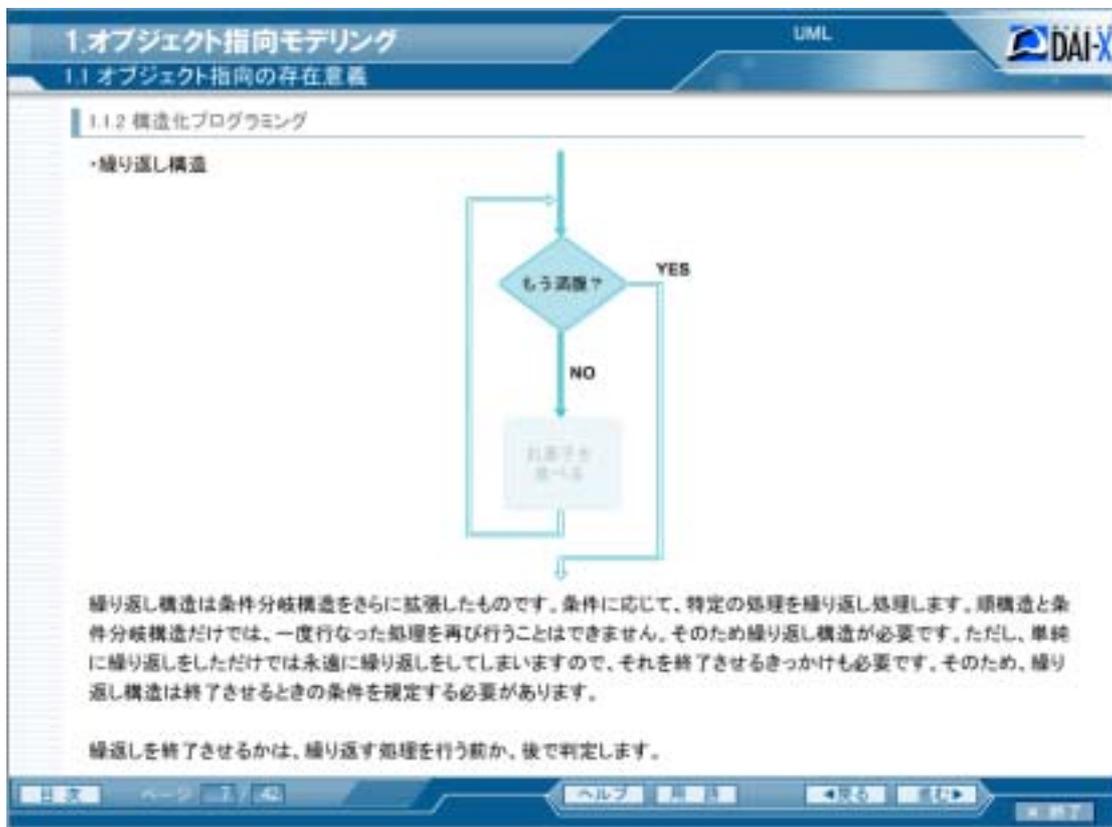


図 3.5-8 UML

STEP3 シーケンス図の作成

Web アプリケーション設計演習

DAI-X

作成しようとしているシステムの典型的な動作パターンを想定してシーケンス図を作成してください。システムを利用する時には、新規会員の入会、あるいは退会といった処理の流れが想定できます。それぞれをひとつのシナリオと考え、数パターンの処理のシナリオを想定し、それに対してシーケンス図を作成してください。ただし、やりとりされるメッセージは、実際に作成するプログラムのメソッド(操作)のレベルを想定するものではなく、もっと大域的に検討しても構いません。

**ヒント**

入会してすぐ退会する人はあまりいないはずなので、考える処理のパターンはおのずと限定されてくるはずですが、それらを分類して、実際の開発時に作成しようとしているシステムの動作が適切にイメージできるようにシーケンス図を作成しましょう。そのため、実際のプログラムのレベルでやりとりされるメッセージを検討する必要はありません。シーケンス図は開発者だけが見るためのものとは限りません。例えば、作成したシステムを利用するレンタルビデオ屋の店員の研修のために使われるかもしれません。

解答例

戻る 進む

図 3.5-9 WEB アプリケーション設計演習

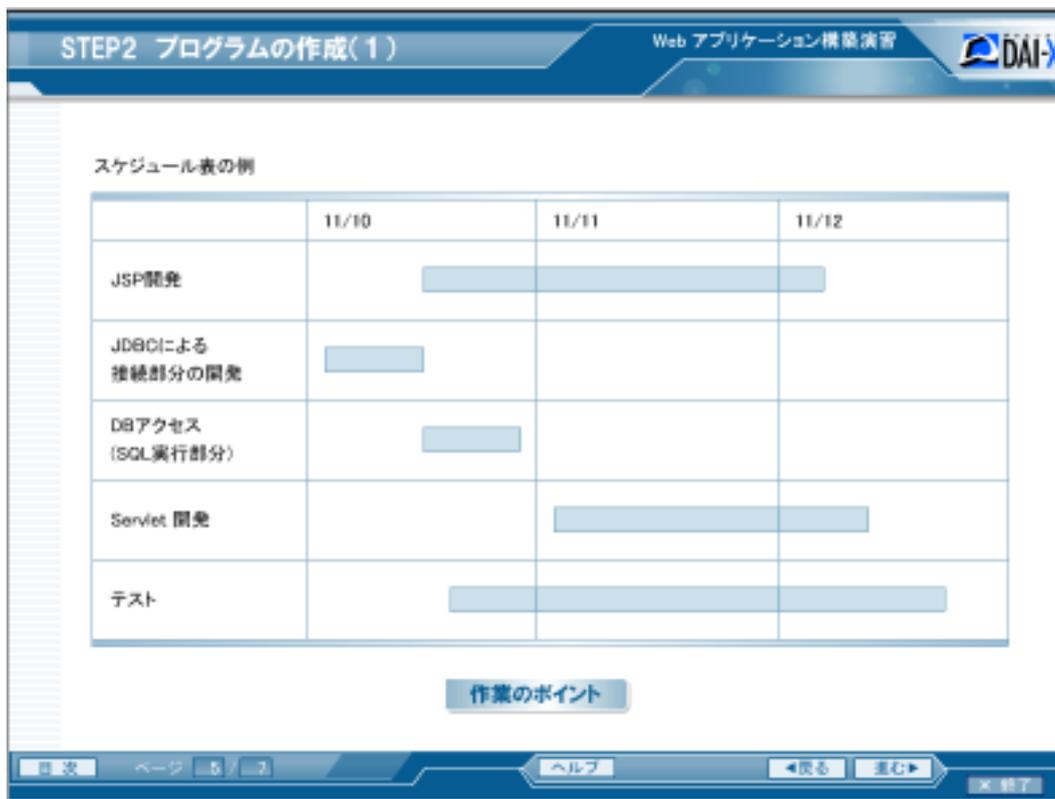


図 3.5-10 WEB アプリケーション構築演習

### 3.5.5 教育訓練効果の評価と要因分析

#### (1) 評価の考え方

##### a 指標

本教育訓練事業では、教育訓練効果の評価について、次の指標を採用した。

理解度チェックテストによる評価

各科目の毎に数回ずつ、受講者の理解度を「理解度チェックテスト」で評価した。

各課程講師による評価（受講者本人との面接を含む）

各課程において、講師が受講者の評価を客観的に行い、評価に応じた成績をつけた。

インターン先担当者へのアンケート、ヒアリング

インターンシップを受講する者に対しては、さらに、インターンシップ修了後に、受入れ先担当者へのアンケートを行い、適宜ヒアリングを行い、これも加味した評価を行った。

各認定機関が実施する資格試験

各認定機関が実施する下記の資格試験の合否に応じた評価を行った。

（必須試験）Sun Certified Programmer for the Java2 Platform

（必須試験）Sun Certified Web Component Developer for J2EE Platform

（任意試験）UML プロンズ（オーガス総研）

(任意試験) XML マスター (インフォテリア)

(任意試験) Linux+ (CompTIA)

就職、転職、職種転換による評価

ダイエックス株式会社人材事業部や自己の転職活動などを通じた転職(または就職)が成功したか否かを確認した。

## b 評価方法及びツール

5.1.1 に掲げた 5 つの評価項目については、それぞれ次のような評価方法を用いた。なお、特にツールは用いなかった。

理解度チェックテストによる評価

各科目の毎に数回ずつ実施し、その得点を基に評価を行った。

各課程講師による評価(受講者本人との面接を含む)

講師が講義時に受講者の理解度などを 3 段階で評価し、それを集計することで、評価を行った。この理解度は、講義時の演習や質問への返答などを基にした。

インターン先担当者へのアンケート、ヒアリング

インターンシップ受入れ先担当者を設置し、各受講生について、日々の業務内容及びその理解度を 3 段階で評価し、それを集計して評価を行った。

各認定機関が実施する資格試験

各認定機関が実施する前述の試験の合否に応じた評価を行った。

就職、転職、職種転換による評価

本教育訓練終了中または終了後において、実際に就職、転職、職種転換が実現したか否かにより評価を行った。

なお、クラスごとに上記の評価項目は、次のような割合で総合的な評価とし、これを総合評価点として「ポイント数」で示した。

### 【クラス 1 と 2 の受講生】

・各課程における理解度チェックテスト	25%
・講師との面接及び日常的な質問等	25%
・各認定機関が実施する資格試験	25%
・転・就職成否による評価	25%

### 【クラス 3 の受講生】

・各課程における理解度チェックテスト	25%
・講師との面接及び日常的な質問等	25%
・インターン先での評価及び担当者へのヒアリング	25%
・各認定機関が実施する資格試験	12.5%
・転・就職成否による評価	12.5%

## (2) 評価結果

本教育訓練事業では、IT 未経験者、他業種（アルバイトなど含む）経験者を受講対象者とした。さらに詳しく述べれば、IT スキル標準における「IT スペシャリスト」、「アプリケーションスペシャリスト」、「ソフトウェアデベロップメント」の各職種について、IT 未経験の受講者を対象とした。特に事前に詳細なスキル判断をしていないが、非 IT 人材を本教育訓練事業の受講対象者として応募し、面接において、本人と職務経歴などについての確認を行った。

受講後の受講者のスキルレベルを、評価方法及びツールで掲げた評価方法を用いた結果が表 3.5-15 である。以下の各表において、いわゆる満点を 100 ポイントとしている。表中の「講義理解」は各課程における理解度チェックテストを、「講師面談」は講師との面接及び日常的な質問等を、「資格試験」は各認定機関が実施する資格試験を、「就職可否」は転・就職成否による評価を、「インターン」はインターン先での評価及び担当者へのヒアリングを表している。

表 3.5-15 受講後スキルレベル評価点

クラス名	講義理解	講師面談	資格試験	就職可否	インターン	総合評価
S1	46.1	67.2	7.1	14.3	-	33.7
S2	53.6	73.3	33.3	8.3	-	42.1
S3	64.9	79.0	64.3	35.7	81.1	68.8
B1	15.8	61.8	12.5	0.0	-	22.5
B2	38.7	59.8	27.8	11.1	-	34.4
B3	64.5	56.0	31.3	34.5	51.7	55.0

なお、資格試験については、Sun Certified Programmer for the Java2 Platform（下表では「SCJ-P」）及び Sun Certified Web Component Developer for J2EE Platform（下表では「SCJ-WC」）を必須試験としていたが、それぞれの試験における受験者数、合格者数、合格率は、表 3.5-16 のとおりであった。

表 3.5-16 必須試験合格結果

SCJ-P			SCJ-WC		
受験者	合格者	合格率	受験者	合格者	合格率
32 名	20 名	62.5%	20 名	9 名	45.0%

また、受講期間中または修了後における就職・転職・職種転換についての結果は、表 3.5-17

のとおりであった。表中、「就職」は、すでに新たな企業でプログラマーとして業務に就き始めた者を、「内定」は、新たな企業での業務開始日、給与等の労働条件がすべて決定し、開始日を待つみの者を、「内々定」は、採用及び就職に合意したが、労働条件等の詳細を調整中である者を、「職種転換」は、本教育訓練開始時に従事していた企業において、本教育訓練でのスキルアップが当該企業で認められ、アプリケーションやソフトウェアを開発する部署等に異動した者を意味する。

表 3.5-17 就職等の結果

就職	内定	内々定	職種転換
2名	3名	2名	2名

### (3) 要因分析

受講前のスキルレベルは、特に事前に詳細なスキル判断をしていないが、非 IT 人材を本教育訓練事業の受講対象者として応募し、面接において、本人と職務経歴などについての確認を行った。

各ポイントについては、50 ポイントを合格ラインと想定したが、受講後のスキルレベルは、S3 クラスにおいて、平均の総合評価点 68.8 ポイントと、想定した合格ラインに十分達していると言える。また、B3 クラスにおいても、平均の総合評価点 55 ポイントと、合格ラインに達している。しかしながら、その他の S1、S2、B1、B2 クラスにおいては、総合評価点が 22.5 ~ 42.1 ポイントと、決して十分な成績とは言えない。

この原因は、主にベンダー資格試験の受験について、受験料を受講者負担としたことから、強制的に受験させる手段を欠いたため、資格試験評価項目のポイントが予想よりも低かったこと、当初は本教育訓練期間中からの就職活動・職種転換活動を想定していたが、多くの受講対象者が学習に追われ、本教育訓練期間終了間際からこれらの活動を始めた者が多く、その活動期間が短かったことや、受講者のスキルレベルと求人案件とのマッチング、労働条件の乖離など、就職や転職につきものの要因も重なり、9名の成功者となった。ただし、現時点において、ダイエックス株式会社からの紹介により決定した方が 2 名であり、この点については十分な効果があがっていない。ただし、現状においても、受講者は活動をしており、今後も追跡調査を実施する。また、インターンシップ先での仕事振りが認められ、インターンシップ先から 3 名の内定または内々定が決定した。さらに受講者独自の活動で 2 名が内定または内々定が決定し、同様に職種転換についても受講者独自の活動で決定した。

なお、評価項目のうち、資格試験については、その受験が不徹底だったために受験率が悪かったこと、就職可否については、教授内容以外の要因が多いことなどから、両項目を除いて、教授内容のみという観点で評価を行ったものが、表 3.5-18 である。講義理解については、S1、B1、B2 クラスの成績が悪い。これは理解度チェックテストを提出していない者

のポイントを 0 としたために、クラス全体としてのポイントが低くなったからである。理解度チェックテストの未提出の原因については、提出義務の徹底が欠けていたことである。

**表 3.5-18 資格試験及び就職可否項目を除く受講者評価**

クラス名	講義理解	講師面談	インターン	総合評価
S1	46.1	67.2	-	56.7
S2	53.6	73.3	-	63.4
S3	64.9	79.0	81.1	75.0
B1	15.8	61.8	-	38.8
B2	38.7	59.8	-	49.3
B3	64.5	56.0	51.7	57.4

本教育訓練事業では、3 課程を 6 クラスで実施したが、ターゲットとするレベル別に、資格試験及び就職可否項目を除いた評価を示したものが表 3.5-19 である。

**表 3.5-19 クラス別の教育効果の違い**

クラス名	講義理解	講師面談	インターン	総合評価
S1、B1	29.9	64.3	-	47.1
S2、B1	44.7	65.2	-	54.9
S3、B3	66.1	70.0	68.0	68.0

また、ターゲットとするレベル別における資格試験及び就職可否の成績は表 3.5-20 のとおりである。

**表 3.5-20 クラス別の資格試験合格人数、就職・職種転換成功人数**

クラス名	資格試験合格者数	就職者数	内定者数	内々定者数	職種転換者数
S1、B1	3	0	0	0	1
S2、B2	9	0	0	1	1
S3、B3	17	2	3	1	0

以上のことから、ターゲットとする IT スキル標準のレベル 3 を目標としたクラス (S3 及び B3)、レベル 2 を目標としたクラス (S2 及び B2)、レベル 1 を目標としたクラス (S1 及び B1) の順で、成績が良いことが分かる。この要因は、受講者選定及びクラス分け時の事情に起因する。受講者は、適性テストの得点及び面接で決定したが、特に面接では IT に

対するモチベーションを確認し、適性テストの得点とを合わせて、原則として、その上位者からクラス3、クラス2、クラス1とクラス分けを行った。したがって、ITに対する潜在能力やモチベーションが高いだろうと想定した受講者が多いクラスが必然的にクラス全体の成績を上げたといえる。また、本教育訓練事業は、集合形態と Blended 形態という、2種類の教授方法を実施した。両方法別にまとめたものが、表 3.5-21 及び表 3.5-22 である。インターンについては、それぞれクラス3のポイントであるが、他の評価項目は3クラスの平均ポイントである。

表 3.5-21 教授方法による教育効果の違い

講義形態名	講義理解	講師面談	インターン	総合評価
集合形態	54.9	73.2	81.1	65.1
Blended 形態	40.5	61.2	51.7	49.8

表 3.5-22 教授方法による資格試験合格者数、就職・職種転換成功者数の違い

講義形態名	資格試験合格者数	就職者数	内定者数	内々定者数	職種転換者数
集合形態	14	2	2	2	1
Blended 形態	15	0	1	0	1

上記から、資格試験合格者数を除いて、集合形態(Sクラス)が Blended(Bクラス)形態を上回るポイントとなっている。SクラスとBクラスの受講者属性を比較すると、Bクラスは、社会人が多い。本教育訓練事業の教授量を考えた場合、時間的な制約がある社会人にはこれが負担となり、学習進捗や理解度がSクラスに比べて劣る結果となり、各項目及び総合評価でのポイント数の差に表れた。クラス再編成を考えた際にアンケートを実施したが、学習進捗度について、「かなり遅れている」と感じていた者が13名いたが、そのうち9名がBクラスの者であったことから、社会人にとって、教授量が負担であったと分析できる。

総合評価でのポイント差は、同じカリキュラムを同じスピードで実施する場合は、集合講義形式の教授方法がより効果が高いことが分かる。しかしながら、本教育訓練事業での Blended クラス受講生の殆どは、平日仕事をしながらの受講であったため、自宅における学習が十分でなかった可能性が高い。したがって、この結果は、Blended という方式そのものを否定するものではない。例えば、資格試験合格者数はほとんど差異がない。つまり、教授内容によっては、Blended 方式も効果的な学習方法となり得ると思われる。

### 3.5.6 まとめ

本教育訓練事業を始める前に想定した仮説は、非 IT 人材を約 5 ヶ月余りの教育訓練で、IT スペシャリストのデータベース、分散コンピューティング、アプリケーションスペシャリストの業務システム、ソフトウェア開発の応用ソフトにおいて、クラス 3 の受講者はレベル 3 に、クラス 2 の受講生はレベル 2 に、クラス 1 の受講生はレベル 1 に相当するスキルや知識を身に付けさせ、結果的に IT 業界にエントリーさせることであった。全般的な評価のまとめとしては、当初の仮説がすべて実証されたわけではないにせよ、Java プログラマーとして業務に就くことができるレベルには達した受講修了生を輩出できたと考えている。これは本教育訓練によって習得した知識やスキルをベースとして、延べ 29 名 資格試験合格者が、また 9 名の就職・職種転換の成功者が出たからである。

また、訓練開始当初も想定していたことであるが、受講者の教育効果を左右するものとして、モチベーションの喚起及び維持が重要であることを再確認したことも、本教育訓練事業における成果である。

問題点及び反省点としては、モチベーション維持の体制が十分でなかったこと、カリキュラム編成を含め、教授量が訓練期間の割に多かったことが上げられる。

今後の課題として、まず受講前の受講者本人のモチベーション確認手法を確立することが上げられる。繰り返しとなるが、受講者のモチベーションを把握し、これを高度に維持させていくことは、教育訓練を実施する上で、重要な要素となるからである。、あた。受講者にとっての目に見える学習効果、すなわち試験合格などと IT スキル標準のレベルとの間でどのような整合性をもたせるかということ、IT スキル標準における実務経験について、教育訓練でいかにこれに近いものを提供できるかということが上げられる。

### 3.6 「ハイレベル実務能力教育訓練制作・実施と地域展開」(委託先:アライドテレシス(株))

#### 3.6.1 はじめに

##### (1) 背景と目的

###### a 背景

システムインテグレーションを主幹業務としている SI 企業においては、近年の高度なシステム構築に対応できるネットワーク技術を持った IT 技術者が、欠くことの出来ない存在となっている。SI 企業では、既存の技術者に対する早急な実務教育と、高度な IT 技術を持つ人材の募集に力を注いでいるが、質的な要求を満たすことができず、徐々にネットワークのシステム問題が顕著化しつつあり深刻化してきている。

これを背景に経済産業省は ITSS を策定し、SI 企業が求める人材像とそのスキルレベルについて「IT スキル標準 (ITSS : Ver1.0-2002.12、Ver1.1-2003.7)」で定義している。

IT スペシャリストの高度な達成度指標レベル (レベル 4~6) では、豊富な経験や高度な技術が要求されるのは明らかであり、同時に技術チームリーダーとしてのヒューマン・コンピテンシー、プロジェクト・マネジメント等の実務経験も必須とされる。しかし、このレベルに達する人材育成の体系立った実務能力育成プログラムが存在していないのが実状である。

###### b 目的

上記の背景から「ハイレベルな実務教育訓練システムの開発と実施」を目的とし、ITSS 体系における職種: IT スペシャリスト、専門分野: ネットワーク、スキルレベル: レベル 4・5 を対象とした教育訓練システムを構築した。下記に詳細を記述する。

###### 1) SI 企業が真に必要とする人材像の明確化

IT 人材不足が言われている背景から、SI 企業が真に求めている IT 技術者の人材像をアンケート調査する。この調査結果から必要とされる IT 人材像を育成するために不可欠とされるカリキュラムを探ると同時に、教育訓練方法へ反映することを目的とした。

###### 2) ITSS の各レベルに基づいた教育訓練システムの開発と実施

ITSS で定義する IT スペシャリスト、ネットワーク レベル 4・5 の人材を育成するために、ミドルレベルからハイレベルまで段階的に体系立った教育カリキュラムを制作し、有効的な教育手法を用いて実施することにより、効果的な教育訓練方法を検証する。

###### 3) 本教育訓練を地域展開するための機構調査

本教育訓練システムを地域展開するための手法や機構の調査を行う。

地域公共ネットワークの普及が著しい大分県と、第 3 セクターであり、大分県の IT 教育を開催し、訓練から運営まですでに実績のある、財団法人ハイパーネットワーク社会研究所の参画の下、調査を行う。

##### (2) 実証内容

本実証実験では、特に高度な専門知識と、実務に直接関係するヒューマン・コンピテンシー、さらに経験から取得されるナレッジの蓄積を測定し、本教育訓練の有効性を実証する。

また、座学と筆記試験による単なる知識の熟達度判定にとどまらず、ネットワーク機器を使った実践ソリューション対応や OJT (off-the-job training: 所属以外でのトレーニング) による受講者の行動パターンを含めた総合的な評価体系を設計し、構築した。

IT スペシャリスト、ネットワーク分野には全部で 9 つのスキル項目があり、その知識類似性と

評価手法の特徴から、大きく3つに分類した。そのスキル項目分類を表 3.6-1 に示す。3つに分類することで、本教育訓練を短期間で構築・開発し、受講者にとっても学習の3つの大きな方向性を示すことができた。本教育訓練のスキルの考え方と分類のイメージを図 3.6-1 に示す。

表 3.6-1 スキル項目分類表

本教育訓練での分類	ITSS で定義されているスキル項目	
専門知識	専門分野 固有スキル	ネットワーク構築
ヒューマン・コンピテンシー	職種共通 スキル	デザイン、テクニカル、インダストリスペシャリティ
プロジェクト・マネジメント		リーダーシップ、コミュニケーション、ネゴシエーション
		統合マネジメント、品質マネジメント

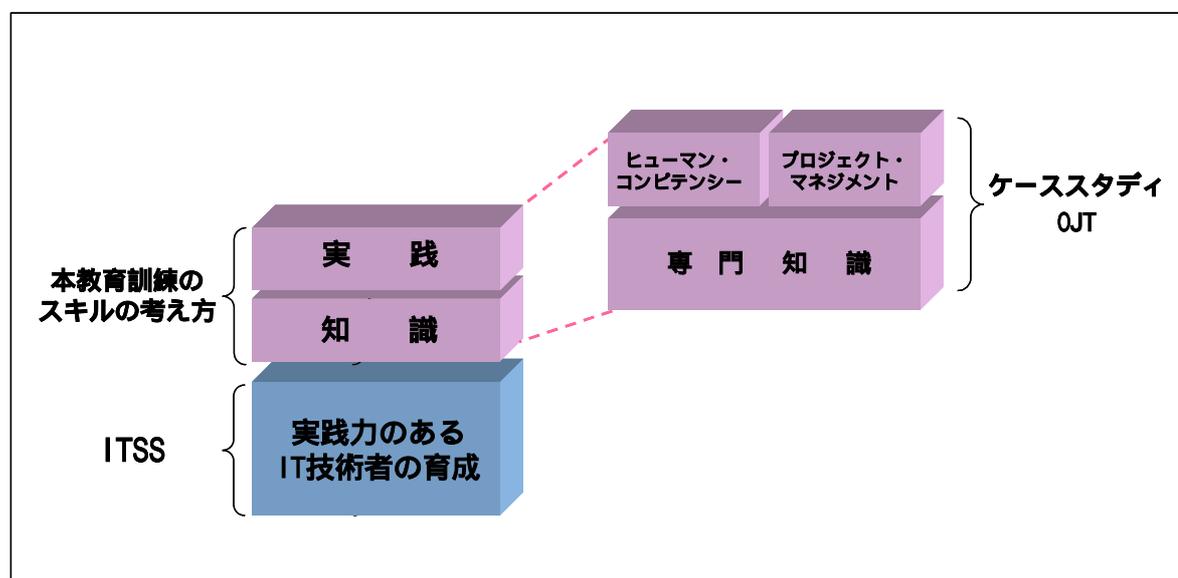


図 3.6-1 スキルの考え方と分類

以下、「専門知識」「ヒューマン・コンピテンシー」「プロジェクト・マネジメント」の表記を用いる。

## a ネットワークコース

### 1) 概要

カリキュラムをレベル4・5に分けて構成した。レベル4はレベル3修了者、もしくは同等の専門技術を有している者を、レベル5はレベル4修了者、もしくは同等の専門技術を有している者を受講対象者とした。

#### レベル4

最低でも1~2年以上のSI業務経験者であり、ネットワーク技術の基礎知識を有している人材、また、ネットワーク構築プロジェクトの経験者を対象に、100拠点未満の小規模ネットワークを構築するための必要な技術教育訓練を行う。併せて、技術チームリーダーになるために必要

なプロジェクト・マネジメント、ヒューマンスキルの教育訓練を行う。

#### レベル5

最低でも3年以上のSI業務経験者、もしくはレベル4の専門技術を有している人材を対象に、100拠点以上300拠点未満の中規模ネットワークを構築するための必要な技術教育訓練を行う。併せて、小規模プロジェクトのリーダー経験者に対し、プロジェクト運営管理手法の教育訓練を行い、中規模プロジェクトの運営管理能力の習得を目指す。

#### 2) 有効性仮説

専門知識の訓練は基本的な知識を座学で習得した後に、実機を使った学習とケーススタディ、OJTを行うことで短期間で技術習得が可能となり、有効的な訓練となるのではないかと。また、技術難易度を段階的に作成したカリキュラムは教育訓練効果が高く、学習期間も短縮できるのではないかと。

#### 3) 実証方法

学習効果は知覚機能別で見ると、見る：83%、聞く：11%、他：6%（五感と学習効果：「産業教育機器システム便覧より抜粋」と言われ、さらに自らが行動して体験することで記憶する割合が高くなると言われている。この考えに基き、講義（見る＋聞く）と実習、ケーススタディ、OJTを併せた教育訓練を行い、以下の方法でその効果、有効性を評価・検証する。

##### 実証方法1

受講前後の専門知識、ヒューマン・コンピテンシー、プロジェクト・マネジメントの能力を測定し、習熟度を分析した。

##### (i) 受講前スキルレベル測定

レベル4 受講前の専門知識を確認するために、NACSE 認定ネットワーク2スター試験（以下、ナクシーNW2スター試験）を実施した。

レベル5 受講前の測定として、レベル4 修了試験を実施し、スキルレベルを確認した。

ヒューマン・コンピテンシー、プロジェクト・マネジメントは自己スキルチェックシートを用いて、自己スキルレベルを確認した。

##### (ii) 受講後スキルレベル測定

専門知識は各コースの章末試験、修了試験、ケーススタディから測定し、総合評価を行った。

ヒューマン・コンピテンシー、プロジェクト・マネジメントはリーダーズ研修、およびケーススタディ時にチェックシートを用いて評価判断を行い、総合評価測定を行った。

##### (iii) OJT

OJT 先の業務指導者の評価を測定した。

##### 実証方法2

ITSS のミドルレベルからハイレベルまで段階的なカリキュラムを制作するために、ITSS に定義されているレベルごとのスキル熟達度を実務の詳細スキルに照らし合わせ、対応スキル一覧表を作成した。

##### 実証方法3

受講前の専門知識レベルを確認するためにナクシーNW2 スター試験を行った。また、その試験不合格者からも受講者を選定し、受講後に同試験を行った。受講前後の試験結果から本教育訓練の習得率、有効性を考察する。

##### 実証方法4

本教育訓練の類似カリキュラムセミナー（アライドテレシス株のセミナー）と、本教育訓練の

修了試験結果を比較し、習熟効果を次の2つの方法で分析した。

- (i) 受講前のナクシーNW2 スター試験実施による技術確認
- (ii) 各章末試験の有無による習熟効果

### (3) 事業の成果

#### a 背景および目的に対する事業の成果

##### 1) SI企業が真に必要とする人材像の明確化

150社のSI企業に対してアンケートを実施し、85社から回答を得た。

今後必要と思われるIT技術者の専門分野のスキルは「ネットワーク(25%)」、「セキュリティ24%」、「データベース(17%)」で、全体の7割弱を占めた。

最も必要とされているスキルは「プロジェクト・マネジメント(29%)」、「コンサルタント(16%)」、「ITスペシャリスト(13%)」であり、全体の約6割を占めた。

アンケート結果から本教育訓練システム開発の意義を確認できたと同時に、需要のある具体的なIT技術者の人材像が明確となった。さらに本教育訓練システムの構築・開発にあたり、教育訓練に反映することが可能となった(アンケート結果の詳細は5.2.4に記述)。

##### 2) ITSSの各レベルに基づいた教育訓練システムの開発と実施

ITSSに定義されている各レベルの指標とするタスクの特性、サイズ、責任性を基に、詳細な分類別達成度指標、スキル・知識項目一覧を作成し、学習時に受講者が無理なく技術・技能を学び、そのレベルを向上できるように考慮した。達成度指標と一覧はITSSのレベル1~6の難易度に合わせスキルを分布することで、体系立った達成度指標として作成することが可能となった。

##### 専門知識におけるカリキュラム開発

一覧表とアンケート結果およびNACSE認定試験の指標、アライドテレシス(株)の経験値を加味し、レベル4・5、ケーススタディ、OJTのカリキュラムを作成した。

特に留意した点は、機能説明の難易度を徐々に上げることで、自然に技術習得ができるようにしたことである。また、学習する技術を体系立てて習得できるようにカリキュラムを組み立て、ITSSスキル項目のデザイン、テクニカル、インダストリスペシャリティ、ネットワーク構築を加えることにより、無理なく学習することが可能となった。

レベル3相当とするナクシーNW2 スター試験とレベル4 修了試験、レベル5 修了試験の評価結果の推移を見たところ、上記の順で、東京講座は74 72 80、大分講座は69 73 75であった(詳細は、5.3.2(1)に記述)。

カリキュラムと試験内容の難易度が上がっているものの、試験結果から受講者の知識習得が確実となっている傾向が見られる。これはカリキュラム内容に無理がなく、段階を追って学習できたことが要因ではないかと推測する。

ヒューマン・コンピテンシー、プロジェクト・マネジメントにおけるカリキュラム開発アンケート調査結果にもあるようにヒューマン・コンピテンシー、プロジェクト・マネジメントの訓練を加えることで、本教育訓練は、SI企業がIT技術者に求めるスキルを育成するニーズに対応した訓練と評価が可能となったといえる。

##### 3) 本教育訓練を地域展開するための機構調査

大分県と財団法人ハイパーネットワーク社会研究所の参画により、本教育訓練の具体的な実施への調査が可能となった。

財団法人ハイパーネットワーク社会研究所は「情報通信人材研修事業」(平成15年度)を受け、大分県内の市町村職員を対象に電子自治体構築のための人材を育成し、研修を行っている。この事業費は50%をマルチメディア振興センターが負担し、市町村へは受講料の50%を大分県が負担している。大分県の背景調査は、地域で本教育訓練を実現するための1つの方法として大変参考となり、地域でのIT技術者の育成を早急に実現すべき現状を知ることができた。また、本教育訓練の測定結果、受講者アンケートから教育効果と有意義性を得、地域展開の提唱が可能となった。

大分県ですでに課題となっている高度なIT技術者の人材不足は、今後ますます地域のネットワーク化が進むことで全国的な問題となることが考えられる。これに合わせたIT技術者の充実などが望まれることは必須である。2004年度、大分県では財団法人ハイパーネットワーク社会研究所を中心として、本教育訓練を実施する体制を整えつつある。これが高度なIT技術者育成を皮切りに全国展開まで拡大することを期待する。

## **b 教育方法に対する事業の成果**

### **1) 実践力を向上させる教育手法**

実践力の向上と、効果的な教育結果へと導くために、「座学」+「実機実習」+「ケーススタディ」+「OJT」という教育方法を採用した。

専門知識は基本的な知識を十分に習得した上でなければ、実践力の向上につながらないと考え、座学で標準仕様を重点的に学習した後、実機実習を通じて機器固有の機能を確認しながら、実機に触れることで経験と実践力の向上を目的として構成した。さらに現場に通じたスキル向上と定着を考え、ケーススタディとOJTを用意した。

ケーススタディのレベル4からレベル5の評価推移を測定したところ、東京講座は総合評価結果の平均が52%から76%で1.46倍、大分講座でも同様に60%から68%で1.13倍の伸び率を示し、難易度が上がっているにも関わらずスキルの向上が見られた(詳細は5.3.1(1)に記述)。講義に実践的な実習を取り入れることは有効な教育訓練であり、複数回の「ケーススタディ」を経験することは実践能力を向上させることが確認できた。

ケーススタディ経験後、専門知識のみならず、能力を向上させるには通常、長期間の訓練が必要と言われるヒューマン・コンピテンシーやプロジェクト・マネジメント能力が、向上した点も大変興味深いといえる。

各講座を通じ2回のケーススタディ実施であったが、総合的な実践力のスキル向上を期待できる教育方法ではないかと考える。今後、有効的な教育方法としてケーススタディをアライドテレシス(株)のセミナーに加えて行うことになった。

### **2) 講義手法と教材および実習環境の効果**

座学と実習を交互に行うことで、非常に高い理解度を示す測定結果となった。

座学で基礎と各機能の遷移を机上で学んだ後、実機を使って動作確認を行った。全章の学習と章末試験終了後、コース修了試験を行った。これにより1つの機能を座学、机上での機器の動作確認、実機の設定を複数回行うことで、深い理解を得ることができた。

テキストは、基礎知識となる標準仕様を中心とした講座用テキストと、ベンダー独自の機能説明を充実させた実習用テキストの2部構成とした。受講者アンケートでは、全体の6割からテキストについて「良い」との回答を得た。

実機実習で2名に1台の実習機器を配備することは、受講者に多くの実習の機会を与え、より

深い理解と実践的能力の向上を可能とした。受講者アンケートでは、全体の約 5 割がネットワーク機器の配備について「良い」と回答している。

コース終了後の受講者アンケートでは、本教育訓練コースが「大変有意義」であったと全体の 7 割以上の回答を得た。特に大分の受講者からは、「ネットワーク技術の学習が集中して地元で受講することができ、実業務ですぐに応用が可能である」との意見もあった（詳細は 5.3.2(1)に記述）。

### c 実施体制・連携に対する事業の成果

#### 1) 教育訓練内容の充実

株式会社シーエスデーおよび、日本インテグレーション協会のメンバー参画により、ヒューマン・コンピテンシー、プロジェクト・マネジメントのコース開発と、分類別達成度指標、スキル・知識項目一覧の作成が可能となった。

SI 企業アンケート調査でも、今後 SI 企業が希望する研修は「プロジェクト・マネジメント (21%)」、「専門技術 (19%)」、「情報技術一般に関する知識 (14%)」、「コミュニケーション・ネゴシエーション (14%)」と全体の約 7 割を占めている。ヒューマン・コンピテンシー、プロジェクト・マネジメントは今後、ITSS の共通スキルとしても、ニーズからも教育訓練が欠かせない分野である。

#### 2) OJT 先との連携

OJT は、受講者にとってまさに現場を経験するチャンスであり、教育訓練の集大成ともいえる。一方、企業にとっても良い人材を探すひとつの機会といえる。

事実、本教育訓練の受講者が訓練先であった OJT 実施企業への就労が決定した。

#### 3) 派遣会社との連携

株式会社パソナテックの参画により、派遣登録者のヒューマン・コンピテンシー、プロジェクト・マネジメントのスキル向上の傾向を見ることが可能となった。

受講者アンケートでは、「通常、受講できない内容の貴重な体験ができた」などの意見があった。

### d 普及効果に対する事業の成果

#### 1) ITSS とナクシー-NW2 スター

受講者選定と専門技術レベルを確認するためナクシー-NW2 スター試験を使用し、その結果とレベル 4・5 の測定結果の関係を見た。

レベル 4 の受講者 13 名の内、ナクシー-NW2 スター試験の合格者は 10 名であった。そのうち 8 名中 7 名は、レベル 4 専門知識に合格している。合格率は 88% である。

レベル 4・5 を続けて受講した 9 名のうち、ナクシー-NW2 スター試験の正解率が 60% 以上であった受講者 7 名はレベル 4・5 も合格している。また、50% 台であった 2 名はレベル 4・5 共に不合格、もしくはレベル 4 は合格したが、レベル 5 では不合格となった（詳細は 5.3.1(3)に記述）。

ナクシー-NW2 スター試験の正解率が 60% 以上であれば、本教育訓練のレベル 4 を受講し、かつレベル 5 へも進める基礎技能がある傾向が見えた。

さらに、この不合格者に対して ITSS コース受講後に再試験を行ったところ、不合格者 5 名中 4 名が再試験では合格し、不合格者 1 名を加えた試験結果の平均伸び率は 18% となった。

本教育訓練の ITSS レベル 4 コースも効果を十分に上げるカリキュラムであることが確認でき

た。

上記より次の3点の傾向が見られ、レベル4受講者の選定にナクシーNW2スター試験を実施したことは有意義であったといえる。

- ・ITSS コースとナクシーNW2 スター試験のネットワークスキルの結びつきは非常に強い。
- ・ナクシーNW2 スター試験合格者はITSS レベル4 コースの習得率が高い。
- ・ナクシーNW2 スターとITSS レベル3 のスキル項目と達成度が酷似している。

## 2) ITSS の定義にのっとった人材育成の期待

SI 企業に対するアンケートの中で、ITSS について質問を行った。

SI 企業におけるITSS の認知度は、「すでに知っていた(51%)」、「まったく知らなかった(39%)」、「初めて知った(10%)」となり、アンケート回収した企業の全体の約半数であった。

また、ITSS を基準としてIT 技術者のスキルレベルを管理しているかについては、「管理を行っていない(57%)」、「全社的に活用(31%)」、「部署内で個別管理(12%)」という結果であった。

今後のITSS への期待度については「IT 技術者のレベル評価(32%)」、「長期的なIT 技術者の育成の基準(31%)」、「即戦力のあるIT 技術者の養成(27%)」、「社外へのアピール材料(10%)」となった。

アンケート調査結果から、今後のITSS の動向に対する期待の大きさが伺われる。また、企業がITSS に求めているのは、IT 技術者のレベル評価と育成基準として十分に機能することである。そのためにも詳細な評価指標および、スキルレベルの根拠の開示が求められているのではないかと推測する。

### 3.6.2 教育訓練の対象

#### (1) ITSS との対応

##### a レベル4 コース

本コースでは、最低でも1~2年以上のSI 業務経験者であり、ネットワーク技術の基礎専門知識を有している人材、またはネットワーク構築のプロジェクトへの参加経験者を対象に、100 拠点未満の小規模ネットワークを構築するために必要な技術教育訓練、および技術チームリーダーになるために、必要なマネジメント、ヒューマンスキルの教育訓練を行うことを目的とした。対象とするITSS フレームワーク上での位置付けをまとめ、表 3.6-2 に示す。

表 3.6-2 レベル4 コースのITSS フレームワークにおける位置付け

項目	対象範囲
職種	IT スペシャリスト
専門分野	ネットワーク
レベル	レベル4 への到達を目標とする
専門分野固有スキル項目	ネットワーク構築
職種共通スキル項目	デザイン、テクニカル、インダストリスペシャリティ
	リーダーシップ、コミュニケーション、ネゴシエーション
	統合マネジメント、品質マネジメント

## b レベル5 コース

本コースでは、最低でも3年以上のSI業務就業経験者、もしくはレベル4の専門技術を有している人材を対象に、中規模ネットワークを構築するために必要な技術教育訓練、および小規模プロジェクトのリーダー経験者に対し、プロジェクト運営管理手法の教育訓練を行うことを目的とした。これにより100拠点以上300拠点未満の中規模型プロジェクトの運営管理能力の習得を目指す。対象とするITSSフレームワーク上での位置付けをまとめ、表3.6-3に示す。

表 3.6-3 レベル5 コースのITSSフレームワークにおける位置付け

項目	対象範囲
職種	ITスペシャリスト
専門分野	ネットワーク
レベル	レベル5への到達を目標とする
専門分野固有スキル項目	ネットワーク構築
職種共通スキル項目	デザイン、テクニカル、インダストリスペシャリティ
	リーダーシップ、コミュニケーション、ネゴシエーション
	統合マネジメント、品質マネジメント

### (2) 受講者について

#### a 募集対象とした受講者像

本教育訓練事業が想定していた受講者像および人数を表3.6-4に示す。

表 3.6-4 募集対象とした受講者像と人数

コース名	募集対象とした受講者像	人数
東京講座	SI企業と人材派遣企業からの受講者を対象とした。 実施コース・教育カリキュラムの実証のためにネットワーク構築未経験者も敢えて募集対象とした。	10人
大分講座	SI企業からの受講者を対象とした。 実務能力の育成と評価、ヒューマンスキル・マネジメント能力の評価の信憑性の実証のために、業務経験に重点をおいて選定した。	5人

#### b 募集方法

本教育訓練は、東京講座・大分講座で実施した。表3.6-5に全体の募集方法を示す。

##### 1) 東京講座

東京講座については、受講者募集をアライドテレシス株式会社（以下、アライド）、株式会社シーエスデー（以下、CSD）、株式会社パソナテック（以下、パソナ）、日本システムインテグレーション協会（以下、JSIA）、株式会社富士通ビー・エス・シー（以下、富士通BSC）が行った。

##### アライドテレシス株式会社

アライドからは、顧客や代理店の営業活動における技術支援業務を行うシステムエンジニアリング部と、顧客に対する保守サービスおよびテクニカルサポート業務を行うサポート&サービ

ス部より選定を行った。受講者の業務の調整が必要なため、選定に関しては各部署の所属長に依頼し、所属長の推薦により決定した。

#### 株式会社シーエスデー

受講者の業務の調整が必要なため、選定に関しては各部署の所属長に依頼し、所属長の推薦により決定した。

#### 株式会社パソナテック

「ネットワークインフラ SE 選抜育成プログラム」として、参加者募集プロモーション(期間：平成 15 年 8 月 1 日～9 月 2 日)を実施、主にパソナのホームページ、また雑誌広告により、登録スタッフ・一般のエンジニアを含めてプロジェクト参加者の募集を行った。その後、プロジェクト説明会、一次選考、二次選考を経て、最終受講者を決定した。

#### (i) 選考基準

##### ア 一次選考

- ・プロジェクトのカリキュラムに全て参加することが可能であることを確認。
- ・客観的に技術知識を測るべく、ナクシー NW2 スター試験を実施。
- ・書類により技術経歴・職務経歴を確認、本教育訓練の前提となるレベル 3 相当の技術レベルを持っているかを判断。

##### イ 二次選考

- ・パソナテックの人材部門長、営業担当者、またプロジェクト委員会メンバーに加え、アライドの SI・サポート部門の各責任者をスーパーバイザーとして招き、一次選考通過者と個別に面談。過去の経歴、人間性、本教育訓練に対する意欲について確認を行い、面談参加者による最終協議の結果、4 名の受講者を確定した。

#### (ii) 応募状況

- ・Web 総アクセス数：1,856 アクセス
- ・雑誌広告、Web を通じての応募者総数：39 名

#### 日本システムインテグレーション協会 参加企業

本教育訓練システムの連携協力機関である JSIA を通じ、SI 企業より IT 技術に携わるシステムエンジニアを募集した。その結果 IT 業界の経歴として 3～10 年以上の経歴を持つ受講者が選定された。

#### 株式会社富士通ビー・エス・シー

社内での公募を実施した。

#### 2) 大分講座

大分講座については、受講者募集を大分県が行った。

#### 大分県

大分県の県域ネットワークの構築・運用に直接携わっている企業の各部門長が選定を行った。選定基準は次のスキルの習得を目標とすることが可能な人材である。

#### (i) ネットワーク技術

- ・ネットワーク設計に必要な要素技術の体系的な理解が可能
- ・VLAN、QoS を意識したネットワーク設計、構築が可能
- ・セキュリティ確保の基盤となる Firewall の設計、構築が可能

#### (ii) ヒューマンスキル

- ・要件に基づき、自己の条件設定が可能で、かつ複数の対処方法を提案できる。また、その

対処方法の違いを相手に対して説明、理解させることが可能

(iii) マネジメント・スキル

- ・ 自己の判断に基づき、リーダーとして状況に応じた作業遂行が可能

表 3.6-5 募集方法

		東京講座					大分講座
		a ATKK	b パソナ	c CSD	d JSIA	e 富士通 BSC	a 大分県
対象		社員 SE 部 サポート&サービス部	一般 登録スタッフ 一般エンジニア	社員	社員	社員	県域ネットワークの構築・ 運用に直接携わっている企業
選出方法 および 募集方法		各部の所属長の推薦	一次選考 (ナクシ-NW2 スター試験) 二次選考 (面接)	所属長の推薦	募集	社内公募	各部の所属長の推薦
選定基準	専門知識	ナクシ-NW2 スター合格者もしくはそれ相当の技術を有する人材					
	他	2 年以上複数のプロジェクトへの参加経験者 自分の意思を正しく伝達するコミュニケーション能力を有する人材	自己認識力 表現力 実現力				・ネットワーク技術 ・ヒューマンスキル ・マネジメント・スキル
備考			Web 総アクセス数:1856 応募総数: 39 名 募集期間: 平成 15 年 8 月 10 日~9 月 20 日				

### (3) 実際の受講者の特性

本教育訓練事業における実際の受講者の特性および人数を表 3.6-6 に示す。

表 3.6-6 実際の受講者の特性と人数

レベル	講座名	受講者の特性	人数
レベル4	東京講座	JSIA 参加企業・・・システムエンジニアを中心に 2 名を選定。いずれも SI 事業会社に就業中、システム構築の経験を持つ CSD...ソリューション事業部より 1 名を選定 パソナ...テクニカルサポート業務の経験を持つ派遣登録者 3 名を選定 アライド・・・SE 部より 2 名を選定	8 名
	大分講座	富士通 OSL...大分県の県域ネットワークの構築・運用に直接携わっている システム構築経験者 5 名を選定	5 名
レベル5	東京講座	レベル4 のコース修了者の 4 名 アライド・・・システムエンジニア部より 1 名を選定 パソナ・・・CCDP/CCNP の資格を持ち、かつネットワーク構築経験者 1 名を選定	6 名
	大分講座	レベル4 修了者全員が受講	5 名

### 3.6.3 実施体制

(1) 代表機関と連携協力機関・企業の連携体制

図 3.6-2 に実施体制を示す。

評価委員会：評価委員はアライド、ナクシー、JSIA の 3 社から 1 名ずつ選出し、合計 3 名により構成。7 月下旬より活動を開始した。

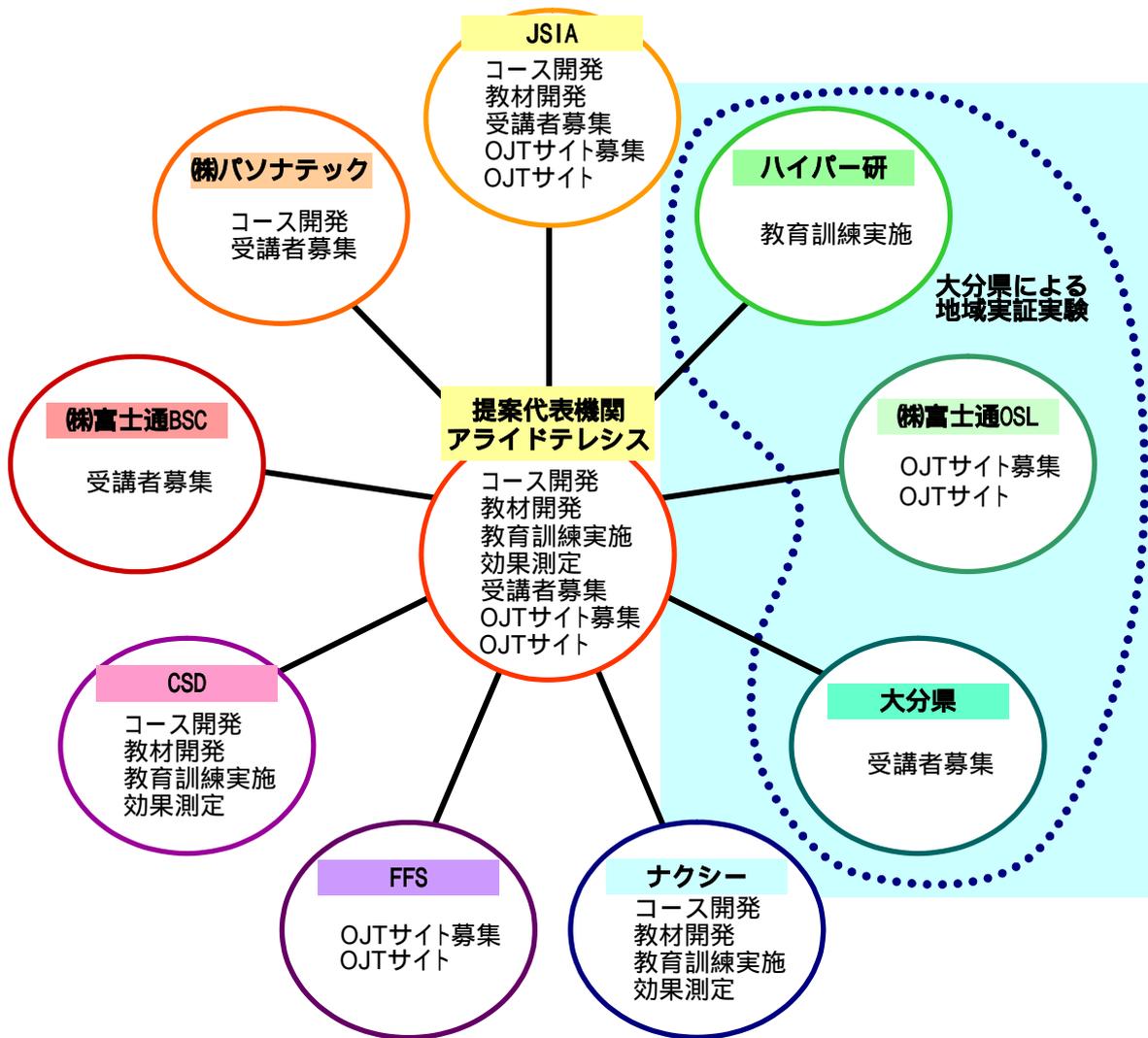


図 3.6-2 実施体制

## (2) 参画の目的と意義

各機関の本教育訓練への参画目的と意義を、表 3.6-7 に示す。

表 3.6-7 参画目的と意義

	参画目的と意義
アライドテレシス株式会社	ITSS に準拠した、よりニーズの高い技術・内容を含む教育システムを開発し、実証すること
ナクシージャパン株式会社	ナクシーの企業とアカデミーが合意した教育システムの構築ノウハウを本教育訓練事業の実施に活用することと、ナクシーNW2 スター認定試験が ITSS のレベル 3 に相当していることを実証すること
株式会社シーエスデー	社内向け教育システムを提供し、これが盛り込まれた ITSS に準拠した教育システムをいち早く実験・実証すること
日本システムインテグレーション協会	ヒューマン・コンピテンシーとプロジェクト・マネジメントに関する知識を提供し、会員が本講座を受講することによって、その有効性を実験・実証すること
株式会社パソナテック	登録者に実際に受講してもらい、身につけた実務能力を就職後すぐに発揮できることを実証すること
株式会社 富士通ビー・エス・シー	受講者を募集し、社内のシステムエンジニアに本教育訓練を受講させ、身につけた実務能力を就職後すぐに発揮できることを実証すること
富士フィルムソフトウェア株式会社	受講修了者を OJT サイトとして受け入れ、身につけたスキルが実務で即戦力として使えることを実証すること
財団法人ハイパーネットワーク社会研究所	地域において高レベルな IT 技術者の育成が可能であると実証すること
株式会社富士通大分ソフトウェアラボラトリ	大分県より依頼を受け、システムエンジニアを実際に本教育訓練に参加させ、都心部向けに制作された教育内容であっても地域での実務において即戦力となれる内容であると実証すること
大分県	県内でも高度な技術者の育成が可能であり、県在住または県出身の技術者が県内で技術レベルの向上やレベルが維持できること、また都心部の技術者を派遣させるのではなく、地域の人材を育てて就業させることができること、それにより就業率向上や地域での多角的なビジネス発生により、大分県の活性化につながる可能性があることを実証すること

### (3) インストラクター

コース運営に携わる条件を満たしているインストラクターを4名選定した。

本研修実施に携わったインストラクターを表 3.6-8 に示す。

#### a インストラクター条件

##### 1) 専門知識

- ・ネットワーク教育コースのインストラクター経験者であること
- ・スイッチおよびルータ等、ネットワーク機材の設定経験者であること
- ・ネットワーク教育コースの開発経験者であること
- ・本教育訓練システムのコース設計に参画、または目的を良く理解していること

##### 2) ヒューマン・コンピテンシー、プロジェクト・マネジメント

- ・IT プロフェッショナル等の技術者を教育した実績があること
- ・コンサルティング、教育事業を通常の業務としていること
- ・信頼のある機関でのインストラクター経験者であること
- ・ITSS に関連した各分野、職種に対する深い見識を持っていること
- ・本教育訓練システムのコース設計に参画、または目的を良く理解していること

表 3.6-8 インストラクター一覧

氏名	所属	経歴・実績	担当コース
小鷹 修司	京西クリエイティブ株式会社	ネットワーク機器運用保守、障害対応業務を経てネットワーク関連教育システム開発、講師として従事	レベル5 (専門知識)
下川 尊治	京西テクノス株式会社	SI 関連案件に従事し、国公立大のシステム開発コンサルティング、セキュリティコンサルティング、社内教育の講師として従事	レベル5 (専門知識)
土田 久光	アライドテレシス株式会社	エンジニアとして実務を担当後、10年以上に渡りインストラクターとしてネットワーク、UNIX、C 言語等を指導やコース開発に従事 シスコ認定インストラクター	レベル4 (専門知識)
久井 信也	有限会社ソリューションサービス研究所	元富士ゼロックス(株)にて SE 教育体系、プロジェクト・マネジメント方法論等を策定。システム教育部長、SE 部長として従事。現在はプロジェクト・マネジメント関連の研修講師に従事 ・教育問題研究委員会委員長・常任委員 ・コミュニケーションマネジメント研究部会副査 ・PMCC 会員、PMS 資格取得 他	レベル4およびレベル5 (ヒューマン・コンピテンシー、プロジェクト・マネジメント)

### 3.6.4 教育訓練の内容

本実証実験コースは、専門知識研修、ヒューマン・コンピテンシー、プロジェクト・マネジメント研修、ケーススタディ、OJT の4つの学習形態に分けられる。

専門知識は、さらに座学で学ぶ知識項目と実機で学ぶ実践項目に分かれ、ヒューマン・コンピテンシー、プロジェクト・マネジメントも知識項目と実践項目に分けられる。ケーススタディ、OJT は実践項目にあたるものとして位置付けた。図 3.6-3 にその概要を示す。

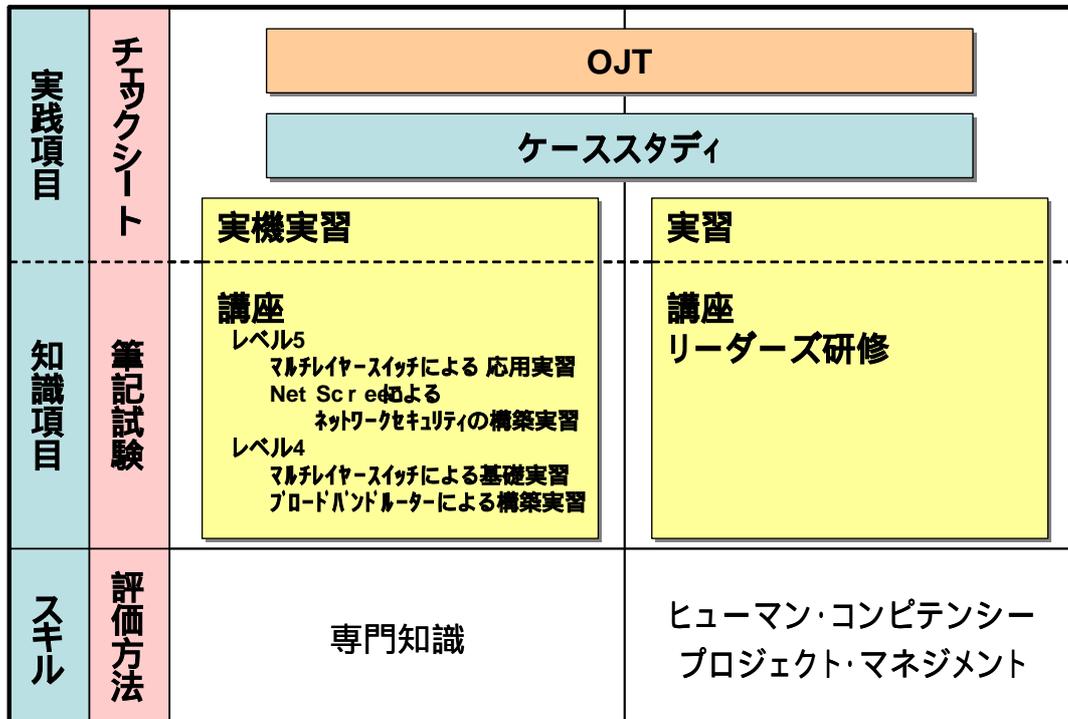


図 3.6-3 本教育訓練のカリキュラム概要

(1) コースフロー

a コース概要

本教育訓練事業はレベル4とレベル5の2コースから構成されており、東京都と大分県との2カ所でそれぞれ開催した。各コースフローを図 3.6-4 および図 3.6-5 に示す。

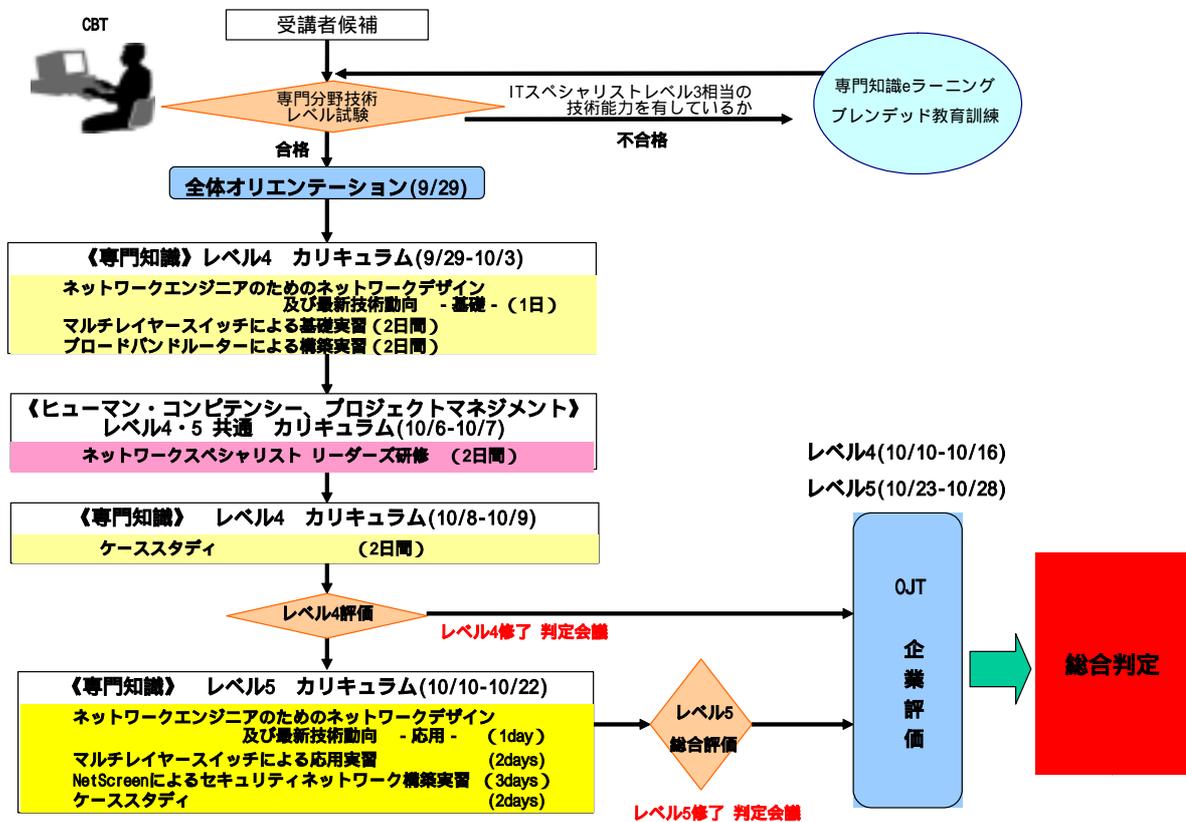


図 3.6-4 東京講座 レベル4・レベル5 コース

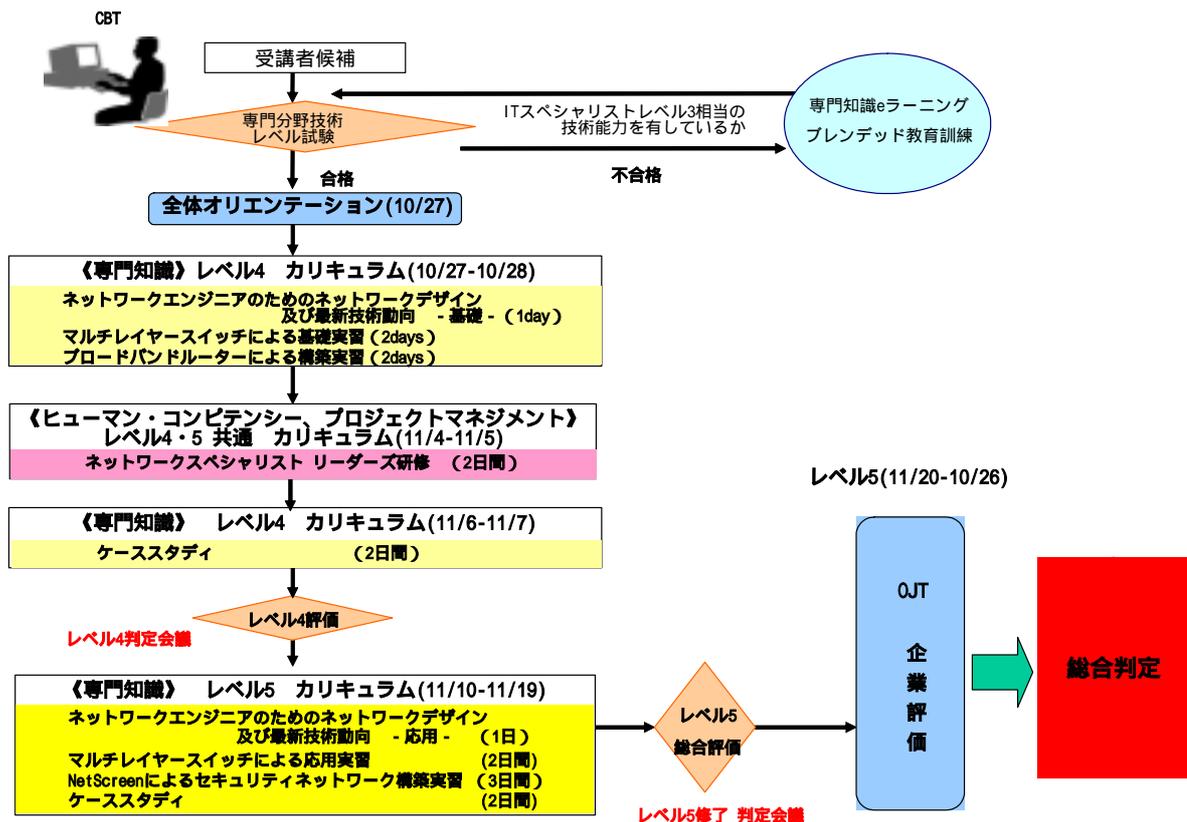


図 3.6-5 大分講座 レベル4・レベル5 コース

## b 教育訓練カリキュラム

レベル4・5の詳細カリキュラムを記述する。なお、ヒューマン・コンピテンシー、プロジェクト・マネジメントは熟達度レベル4と5を同一内容に設定して、各受講者共通の講座として実施した。検討の結果、ヒューマン・コンピテンシーにおいては教育訓練を実施しても直ぐに効果が得られる性格のものでは無いため、熟達度レベルごとに個別の講座を設定しても、効果が得られないという結論に達したためである。

### 1) 専門知識のカリキュラム レベル4

- ・ネットワークエンジニアの為のネットワークデザイン及び最新技術動向 基礎-
- ・マルチレイヤースイッチによる基礎実習
- ・ブロードバンドルーターによる構築実習
- ・ケーススタディ

### 2) 専門知識のカリキュラム レベル5

- ・ネットワークエンジニアの為のネットワークデザイン及び最新技術動向 応用-
- ・マルチレイヤースイッチによる応用実習
- ・NetScreenによるネットワークセキュリティの構築実習
- ・ケーススタディ

### 3) ヒューマン・コンピテンシー、プロジェクト・マネジメント

- ・リーダーズ研修

#### 4) OJT

- ・東京講座 レベル4 OJT
- ・東京講座 レベル5 OJT
- ・大分講座 レベル5 OJT

#### (2) 教育訓練の内容

本教育訓練はレベル4、およびレベル5の2つのコースから構成されている。以下に、各コースにおいて実施される教育訓練の内容を述べる。

##### a レベル4コース教育訓練の内容

レベル4コースの特徴はITSSの職種：ITスペシャリスト、専門分野：ネットワーク、スキル熟達度：レベル4に相当する高度IT技術者を育成するための教育訓練であり、コース修了時点で100拠点未満の小規模ネットワークの構築・開発を達成できる人材を育成することに主眼が置かれている。レベル4コースにおける教育訓練の内容を表3.6-9に示す。

##### b レベル5コース教育訓練の内容

レベル5コースの特徴はITSSの職種：ITスペシャリスト、専門分野：ネットワーク、スキル熟達度：レベル5に相当する高度IT技術者を育成するための教育訓練であり、コース修了時点で100拠点以上300拠点未満の中規模ネットワークの構築・開発を達成できる人材を育成することに主眼が置かれている。レベル5コースにおける教育訓練の内容を表3.6-10に示す。

ヒューマン・コンピテンシー、プロジェクト・マネジメントはレベル4・5と共通カリキュラムとしたため、教育訓練の内容はレベル4の表(表3.6-9)にのみ記述する。

表 3.6-9 レベル4 コースにおける教育訓練内容

科目	教育訓練内容	形式 (*1)	期間	インストラクター	場所	設備	教材 番号
専門知識							
ネットワークエンジニアの為のネットワークデザイン及び最新技術動向 - 基礎 -	ネットワーク設計の基礎とコンセプトを理解	Z	【東京講座】 9/29 【大分講座】 10/27	土田久光		テキスト プロジェクタ	4A
	各種技術(セキュリティ、冗長等)を用いたネットワーク設計の考え方の理解	Z					9
	VoIP ネットワークに使用されている技術を理解	Z					
	無線 LAN とセキュリティ(PKI、SSL 等)に関する技術を理解	Z					
	地域イントラネットのネットワーク構成例を理解	Z					
	企業・医療および文教分野のネットワーク構成例を理解	Z					
ブロードバンドルーターによる構築実習	ルーティング、RIP、VRRP の機能の理解	Z	【東京講座】 10/2～10/3 【大分講座】 10/30～10/31	土田久光	【東京講座】 アライドテレシス(株) プレゼンルーム  【大分講座】 (財)ハイパーネットワーク社会研究所 PC ルーム	座学テキスト	4B
	ルータにルーティング、RIP、VRRP の設定	G				実習テキスト	4C
	PPPoE、NAT、VPN の機能の理解	Z				レイヤー3 スイッチ	2
	ルータに PPPoE、NAT、VPN の設定	G				HUB	3
マルチレイヤースイッチによる基礎実習	スイッチの基本機能、スパニング・ツリー・プロトコル、リンクアグリゲーション、および VLAN の機能理解と機材による実習	Z	【東京講座】 9/30～10/1 【大分講座】 10/28～10/29	土田久光		座学テキスト	4D
		G				実習テキスト	4E
	ルーティングの概念、スタティックおよびダイナミックルーティングプロトコル(RIP)および SNMP の機能理解と機材による実習	Z				レイヤー3 スイッチ	2
		G				HUB	3
					PC	6	
					ネットワーク管理 ソフトウェア	8	
					プロジェクト LAN アナライザ	9	
					プロジェクト LAN アナライザ	10	

ケーススタディ	顧客に対してネットワーク要件のヒアリング作業を実施	G	【東京講座】 10/8～10/9 【大分講座】 11/6～11/7	土田久光 大久保祐子 (評価者)	【東京講座】 アライドテレシス(株) プレゼンルーム  【大分講座】 (財)ハイパーネット ワーク社会研究所 PC ルーム	テキスト	4F
	ネットワークの設計作業によりネットワーク構成図・アドレス管理表等のドキュメント類を作成し、顧客レビューを実施	G				ルータ	1
	ネットワーク構成図をもとにネットワーク構築作業を実施	G				レイヤー3 スイッチ	2
	ヒアリング・設計・構築の一連の作業に対するプレゼンテーション資料を作成し、顧客に対するプレゼンテーションを実施	G				HUB	3
OJT【東京講座】	ブロードバンドルーターの新機能理解	0	【東京講座】 10/10～10/13 【大分講座】 OJT 研修なし	武居えり (指導者)	アライドテレシス(株) 営業本部 SE 部	ルータ	1
	新機能確認のための、機器実習	0				PC	6
	プレゼンテーション資料の改版	0					
ヒューマン・コンピテンシー/プロジェクト・マネジメント							
リーダーズ 研修	ネットワークスペシャリストの期待役割	Z	【東京講座】 10/6～10/7 【大分講座】 11/4～11/5	久井信也	【東京講座】 アライドテレシス(株) プレゼンルーム  【大分講座】 (財)ハイパーネット ワーク社会研究所 PC ルーム	テキスト	S1
	プロジェクト・マネジメント方法論の概説					プロジェクト	S2
	プロジェクト・マネジメント・品質マネジメント					プロジェクト	S3
	リーダーシップ						S4
	コミュニケーション						S5
	ネゴシエーション						S6
	提案力の強化						S7
	部下指導のポイント						S8
							9

(\*1)Z：座学、E：eラーニング、G：グループワーク、0：OJT、I：インターンシップ

リーダーズ研修は、レベル4・5の共通項目として実施

表 3.6-10 レベル5 コースにおける教育訓練内容

科目	教育訓練内容	形式 (*1)	期間	インストラクター	場所	設備	教材 番号
専門知識							
ネットワークエンジニアの為にネットワークデザイン及び最新技術動向 - 応用 -	アベイラビリティを考慮したネットワーク設計	Z	【東京講座】 10/10 【大分講座】 11/10	小鷹修司 下川尊治	【東京講座】 アライドテレシス(株) プレゼンルーム  【大分講座】 (財)ハイパーネット ワーク社会研究所 PC ルーム	テキスト プロジェクタ	5A 9
	セキュリティ設計の応用						
	QoS ネットワーク設計						
	IP マルチキャストネットワーク設計						
	産業別ネットワーク構築事例	Z					
	最新技術動向						
	システム運用技術						
技術問題解決技法							
マルチレイヤー スイッチによる 応用実習	ダイナミックルーティングプロトコル (OSPF)、フィルタリング、VRRP および、QoS 機能理解と機材による実習	Z G	【東京講座】 10/14 ~ 10/15 【大分講座】 11/11 ~ 11/12	小鷹修司		座学テキスト	5B
	マルチキャスト (IGMP, IGMP Snooping, DVMRP) およびサーバーロードバランシングの機能理解と機材による実習	Z G				実習テキスト	5C
						レイヤー3 スイッチ	2
						HUB	3
						PC	6
						プロジェクタ	9
						LAN アナライザ	10
						トラヒック ジェネレータ	11 12
						Web サーバソフト	13
						Multicast サーバ	

NetScreen によるネットワークセキュリティの構築実習	NetScreen 機材の基本操作、Firewall 機能理解と機材による実習	Z G	【東京講座】 10/16～20 【大分講座】 11/13～17	下川尊治	【東京講座】 アライドテレシス(株) プレゼンルーム	座学テキスト	5D
	Policy、NAT および認証機能理解と機材による実習	Z G				実習テキスト	5E
	ポリシーベース VPN、ルーティングベース VPN、および Hub&Spoke 方式 VPN 機能理解と機材による実習	Z G				レイヤー3 スイッチ	2
ケーススタディ	プロジェクト発足 顧客に対してネットワークリプレースメントのヒアリング 顧客に仕様提示するためのプロジェクト会議 顧客との仕様打合せ 要求仕様検討・仕様書作成 技術検証 顧客へのプレゼンテーション準備および資料作成 顧客へのプレゼンテーション	G	【東京講座】 10/21～10/22 【大分講座】 11/18～11/19	下川尊治 佐藤美恵 (評価者)	【大分講座】 (財)ハイパーネット ワーク社会研究所 PC ルーム	Firewall/VPN 装置	4
						PC	5
						プロジェクト	6
						テキスト	5F
						レイヤー3 スイッチ	2
OJT【東京講座】	現行ネットワーク構成の理解、問題点の洗い出し 実際のネットワーク現場(iDC)の訪問・調査	0	【東京講座】 10/23～10/28	谷田部卓 (指導者)	富士フィルム ソフトウェア(株) IT サービス事業部	IDC に設置されている 機器群	
	問題点を解決するための、新ネットワークの設計	0				IDC 保守用機器	
	ネットワーク設計のプレゼンテーション	0				事務環境	
OJT【大分講座】	現行ネットワーク構成の理解、問題点の洗い出し	0	【大分講座】 11/20～26	工藤哲也 (指導者)	(株)富士通大分ソフトウ ェアラボラトリ ソフトサービス事業部 システムインテグ レーション部 プロジェクト課	レイヤー3 スイッチ	
	地域イントラネットワークの設計書作成	0				PC	
						WDM	

### (3) 使用教材

本教育訓練事業で使用した教材は、専門知識に関しては、アライドとナクシーが所有する既存教材テキストに対して ITSS との関連を示す一部分を改訂したものである。機材は、ルータ、レイヤー3 スイッチ、Firewall/VPN 装置とパーソナルコンピュータ（PC）とした。また、ヒューマン・コンピテンシー、プロジェクト・マネジメントに関しては、株CSD が所有する既存教材テキストに対して ITSS との関連を示す一部分を改訂したものである。

機材を含めた教材一覧を表 3.6-11 および表 3.6-12 に示す。

ヒューマン・コンピテンシー、プロジェクト・マネジメントはレベル 4・5 と共通カリキュラムとしたため、使用機材はレベル 4 の次にのみ記述する。

表 3.6-11 使用教材一覧

教材番号	教材の名称	メディア	新規/既存	内容
レベル4				
専門知識				
4A	ネットワークエンジニアの為のネットワークデザイン及び最新技術動向 - 基礎 -	紙媒体	既存 / 改訂 「1-2 ネットワーク設計で作成するドキュメント類」を7%改訂 「2-3 技術問題解決技法」を6%改訂	第1章 デザイン 1-1 ネットワーク設計のコンセプト・モデリング 1-2 ネットワーク設計で作成するドキュメント類 1-3 IT 標準化技法 1-4 機器選定について 第2章 テクニカル 2-1 最新ネットワーク技術動向 2-2 システム運用技術 2-3 技術問題解決技法 第3章 インダストリスペシャルティ 3-1 各分野で使われている技術 3-2 地域イントラネットの事例 3-3 医療ネットワークの事例 3-4 企業ネットワークの事例 3-5 文教ネットワークの事例 3-6 その他の事例
4B	ブロードバンドルーターによる構築実習 - 座学テキスト	紙媒体	既存 / 改訂 「第1章 ルータの種類」を10%改訂	第1章 ルータの種類 第2章 ルータの機能 第3章 RIP 第4章 VRRP 第5章 PPP over Ethernet 第6章 Trigger 機能 第7章 NAT/ENAT 第8章 VPN

4C	ブロードバンドルーターによる構築実習 - 実習テキスト	紙媒体	既存 改訂部位なし	実習 1 ルーティングテーブルの作成 実習 2 AR ルータの基本操作 実習 3 AR ルータの基本設定 実習 4 ルーティングの設定 実習 5 VRRP の設定 実習 6 PPP over Ethernet の設定 実習 7 Trigger の設定 実習 8 Firewall NAT の設定 実習 9 IPsec VPN の設定
4D	マルチレイヤースイッチによる基礎実習 - 座学テキスト	紙媒体	既存 / 改訂 「第 8 章 ネットワーク監視」 を 5% 改訂	第 1 章 MAC スイッチング 第 2 章 STP 第 3 章 Link Aggregation 第 4 章 VLAN 第 5 章 ルーティング 第 6 章 Static ルーティング 第 7 章 Dynamic ルーティング - RIP - 第 8 章 ネットワーク監視
4E	マルチレイヤースイッチによる基礎実習 - 実習テキスト	紙媒体	既存 / 改訂 「実習 7 SNMP の実習」を 5% 改訂	CentreCOM 8724XL の特徴、基本操作方法 実習 1 MAC スイッチング 実習 2 STP 実習 3 Link Aggregation 実習 4 VLAN/VLAN 間ルーティング 実習 5 Static ルーティング 実習 6 RIP 実習 7 SNMP
4F	ケーススタディ	紙媒体	既存 / 改訂 「ケーススタディ概要」8% 「作業手順」8% 改訂	1. 目的 2. ケーススタディ概要 3. 作業手順 4. タイムスケジュール

レベル4・5 共通				
ヒューマン・コンピテンシー/プロジェクト・マネジメント				
S1	セッション1 NW スペシャリスト	紙媒体	新規 改訂部位なし	1. ITスキル標準 ITSS 概要 2. NW スペシャリストの期待役割 3. NW スペシャリストに必要なスキル
S2	セッション2 プロジェクト・マネジメント(1)	紙媒体	新規 改訂部位なし	1. プロジェクト・マネジメント方法論の動向 2. プロジェクト・マネジメント体系概要 3. 総合マネジメント
S3	セッション3 プロジェクト・マネジメント(2)	紙媒体	新規 改訂部位なし	1. プロジェクト品質計画 2. プロジェクト品質保証 3. プロジェクト品質管理
S4	セッション4 リーダーシップ	紙媒体	既存 一部編集	1. リーダーシップ基礎知識 2. リーダーシップの身に付け方 3. リーダーシップの権限・責任
S5	セッション5 コミュニケーション	紙媒体	既存 一部編集	1. コミュニケーションとは何か 2. コミュニケーション基礎知識 3. コミュニケーションの本質を理解する
S6	セッション6 ネゴシエーション	紙媒体	既存 一部編集	1. ネゴシエーション基礎知識 2. ネゴシエーションノウハウ
S7	セッション7 提案力の強化	紙媒体	既存 一部編集	1. 提案力強化の背景 2. 提案のための基礎知識 3. 提案書づくりのポイント 4. プレゼンテーションのポイント
S8	セッション8 部下指導のポイント	紙媒体	既存 一部編集	1. 部下指導の基本 2. やる気とは何か 3. ビジョン、方針はなぜ大切か

レベル5				
専門知識				
5A	ネットワークエンジニアの為のネットワークデザイン及び最新技術動向 - 応用 -	紙媒体	既存 (一部改訂)	第1章 デザイン/インダストリスペシャルティ 1-1 IT 標準化技法 1-2 機器選定について 第2章 テクニカル 2-1 最新ネットワーク技術動向 2-2 システム運用技術 2-3 技術問題解決技法 産業別ネットワーク構築事例 参考資料
5B	マルチレイヤースイッチによる応用実習 - 座学テキスト	紙媒体	既存 (一部改訂)	第1章 OSPF 第2章 Filtering 第3章 VRRP 第4章 QoS 第5章 Multicast 第6章 Server Load Balancing
5C	マルチレイヤースイッチによる応用実習 - 実習テキスト	紙媒体	既存	CentreCOM8724XL の特徴、基本操作方法 実習 1 OSPF 実習 2 Filtering 実習 3 VRRP 実習 4 IPQoS 実習 5 Multicast
5D	ネットワーク構築・NetScreen によるネットワークセキュリティの構築実習 - 座学テキスト	紙媒体	既存	第1章 NetScreen の特徴と製品紹介 第2章 管理 第3章 ファイアウォールの要件 第4章 Zone 第5章 Virtual Router

				第6章 Interface Management 第7章 Policy 第8章 NAT 第9章 VPN 第10章 ポリシーベース VPN 第11章 ルーティングベース VPN
5E	ネットワーク構築・NetScreen によるネットワークセキュリティの構築実習 - 実習テキスト	紙媒体	既存 (一部改訂)	実習 1 NetScreen 機器の基本操作 実習 2 Zon 実習 3 Virtual Router の設定 実習 4 Interface の設定 実習 5 Port Mode の変更と WebAuth 設定 実習 6 MIP 設定 実習 7 DIP 設定 実習 8 VIP 設定 実習 9 ポリシーベース LAN 間 VPN IKE の設定 実習 10 Hub & Spoke 方式 VPN (ポリシーベース) 実習 11 ダイヤルアップ LAN 間 VPN (XAuth、IP Pool) 実習 12 ルーティングベース VPN LAN 間 VPN Dynamic ピアの設定 実習 13 HUB and Spoke 方式 VPN (ルーティングベース、Unnumbered) 補足実習 14 L2TP over IPsec の設定
5F	ケーススタディ	紙媒体	既存 (一部改訂)	1. 目的 2. ケーススタディ概要 3. 作業手順 4. タイムスケジュール

表 3.6-12 使用ハードウェア一覧

教材番号	教材の名称	メディア	新規/既存	内容
実習機器				
1	CentreCOM 410S	ハード	新規	ルータ
2	CentreCOM 8724 XL	ハード	新規	レイヤー3 スイッチ
3	CentreCOM 708TP	ハード	新規	HUB
4	NetScreen-50	ハード	新規	Firewall/VPN 装置
5	NetScreen-5XT	ハード	新規	Firewall/VPN 装置
6	PC	ハード	新規	クライアント PC
7	NetScreen-Remote	ソフト	新規	VPN リモートクライアント
8	CentreNET SwimView	ソフト	新規	ネットワーク管理ソフトウェア
9	プロジェクタ	ハード	新規	プロジェクタ
10	Ethereal	ソフト	既存	LAN アナライザソフト (フリーソフトウェア)
11	Tfgen	ソフト	既存	トラフィックジェネレータ (フリーソフトウェア)
12	Httpd.142i	ソフト	既存	Web サーバソフト (フリーソフトウェア)
13	M-caster	ソフト	既存	Multicast サーバソフト (フリーソフトウェア)
14	3CDaemon	ソフト	既存	FTP サーバソフト (フリーソフトウェア)

### 3.6.5 教育訓練効果の評価と要因分析

#### (1) 評価の考え方

##### a 指標

総合評価を行うためにシステム評価体系を構築した。

専門知識、ヒューマン・コンピテンシー/プロジェクト・マネジメント、OJT の 3 分野に分けて設定した。専門知識は、コース修了試験、章末試験そしてケーススタディの 3 つからなる。ヒューマン・コンピテンシー、プロジェクト・マネジメントは、コース修了試験と実践試験からなる。各レベルの合否ラインを 70%に設定した。

各分野に重み付けを設定し、合計したものを総合評価として最終的な評価指標とした。システム評価体系と各分野の評価の重み付けをパーセンテージ表記したものを図 3.6-6 に示す。

##### 1) 知識項目

知識項目では、スキルレベルに対応した筆記試験の結果を指標とした。

専門知識では章末試験、コース修了試験の結果を指標とした。

ヒューマン・コンピテンシー、プロジェクト・マネジメントでは、コース修了試験の結果を指標とした。

##### 2) 実践項目

実践項目では、スキルレベルに対応したチェックシートの結果を指標とした。

専門知識のケーススタディでは、評価者による判断結果を指標とした。

ヒューマン・コンピテンシー、プロジェクト・マネジメントでは、受講者の自己判断と評価者による判断結果を指標とした。

OJT では、OJT 先の業務指導者である評価者の判断結果を指標とした。

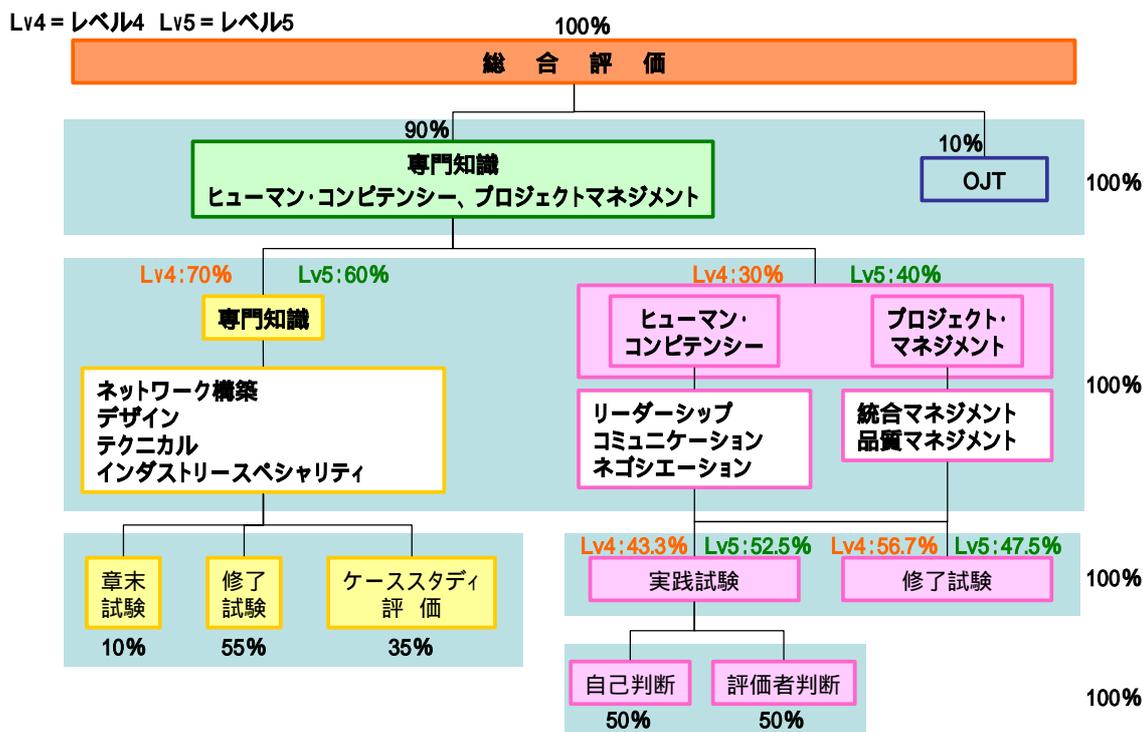


図 3.6-6 本教育訓練のシステム評価体系

## b 評価方法およびツール

### 1) 知識項目

知識項目は筆記試験で評価を行った。

専門知識では、各章の終了時に章末試験、講義終了時に修了試験を行った。

ヒューマン・コンピテンシー、プロジェクト・マネジメントでは、講義終了時にコース修了試験を行った。

### 2) 実践項目

実践項目では、自己判断と評価者によるスキルチェックシートを用いて評価を行った。

専門知識とヒューマン・コンピテンシー、プロジェクト・マネジメントの評価者によるスキルチェックは、ケーススタディ中の受講者の行動や発言、プレゼンテーションでのスキル判断を行った。

ヒューマン・コンピテンシー、プロジェクト・マネジメントの自己判断は、受講前に受講者が自己スキル判断を行った。

### (2) 評価結果

専門知識は技術を中心としたネットワーク関連技術知識と実技訓練であり、レベル4・5では教育訓練の内容は異なる。従って、レベル5はレベル4を超えた高度な技術スキルレベルにふさわしい内容を設定した。

ヒューマン・コンピテンシー、プロジェクト・マネジメントでは、プロジェクトを遂行する上で必要な知識を中心とした訓練である。知識習得カリキュラムは、内容に大きな差が生じないことからレベル4・5を共通とし、評価の重み付けをすることにより差別化をした。

#### a 専門知識の評価結果

東京講座・大分講座におけるレベル 4 のスキル測定平均値を表 3.6-13 と図 3.6-7、レベル 5 のスキル測定平均値を表 3.6-14 と図 3.6-8 に示す。表中の値は最高値 100 とした時の値である。

##### 1) レベル 4

知識項目では、東京講座がルータの章末試験平均値 96、修了試験平均値 94 と大分講座の章末試験平均値 90、修了試験平均値 87 を上回るが、スイッチの章末試験と修了試験は大分講座が東京講座を上回る成績である。ケーススタディの評価結果では、デザインにおいて東京講座の平均値が 62、大分講座の平均値が 56 と東京講座が若干上回る。全体の傾向としては大分講座の方が東京講座より高成績であった。

##### 2) レベル 5

東京講座の SW 応用と NetScreen の章末試験では平均値 90 以上と高成績だが、修了試験とケーススタディの平均値では 60 から 83 で、結果的に章末試験を下回った。大分講座では章末試験はスイッチ応用が 95、NetScreen が 89 と高成績だが修了試験とケーススタディの平均値が 57 から 75 の間である。両講座の平均値に 10 以上の開きがあることがわかる。

表 3.6-13 レベル4 専門知識 スキルレベル測定結果

区分	知識					実践				
	受講前	受講中		受講後		ケーススタディ				
試験区分	ナクシー NW2 スター	章末試験		修了試験		専門知識		ヒューマン・コンピテンシー/プロジェクト・マネジメント		
評価スキル		スイッチ章末	ルータ章末	スイッチ修了	ルータ修了	デザイン	機器設定	プレゼンテーション	リーダーシップ	ドキュメント
東京講座	73	79	96	72	94	62	48	50	41	58
大分講座	69	82	90	76	87	56	65	54	57	58
総合平均	71	80	94	74	91	59	55	52	47	58

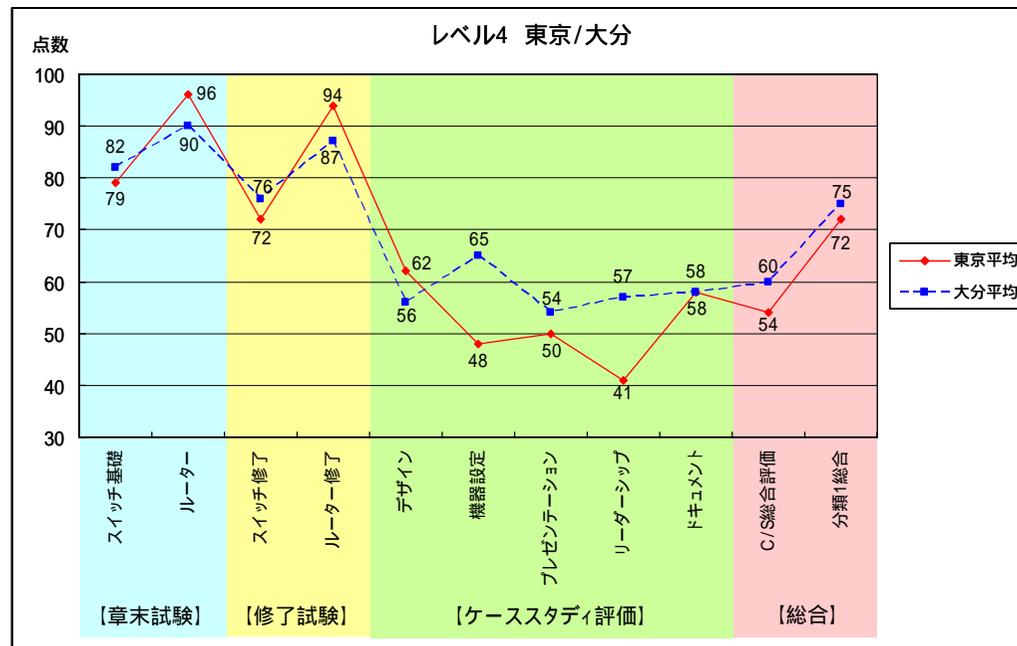


図 3.6-7 レベル4 専門知識 総合結果の平均値

表 3.6-14 レベル5 専門知識 スキルレベル測定結果

区分	知識				実践							
	受講中		受講後		受講後							
試験区分	章末試験		修了試験		ケーススタディ							
	SW 応用 章末	NetScreen 章末	SW 応用 修了	NetScreen 修了	専門知識			ヒューマン・コンピテンシー/プロジェクト・マネジメント				
評価スキル	SW 応用 章末	NetScreen 章末	SW 応用 修了	NetScreen 修了	デザイン	機器設定	機能 理解度	プレゼンテ ーション	コミュニケ ーション	ネゴシエ ーション	リーダー シップ	ドキュメン ト
東京講座	99	95	80	80	73	79	75	82	78	83	69	81
大分講座	95	89	70	63	70	57	68	75	75	60	72	70
総合平均	97	92	75	72	71	69	72	79	77	72	71	76

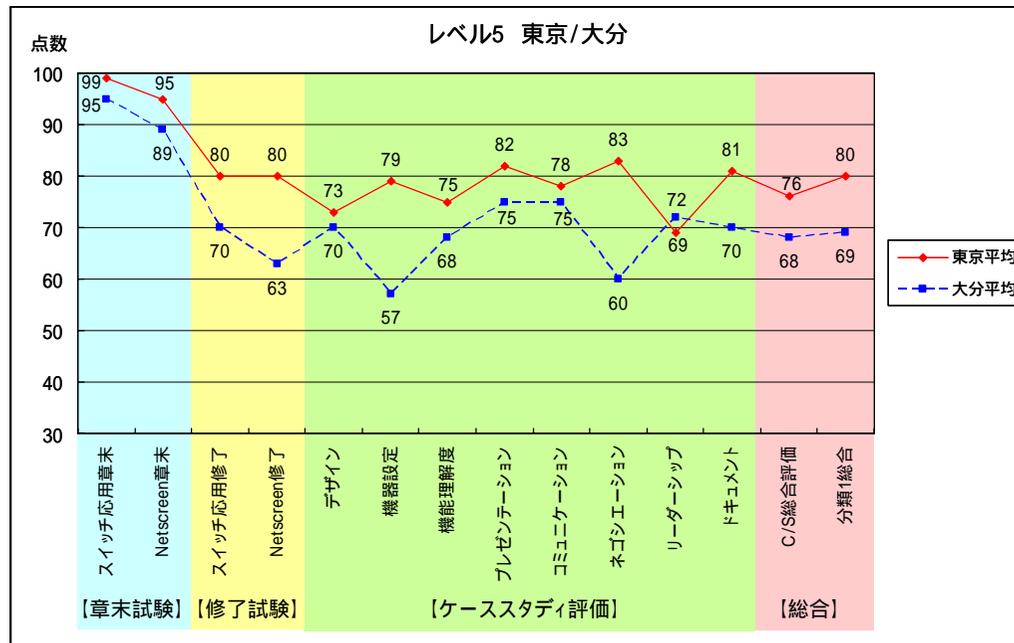


図 3.6-8 レベル5 専門知識 総合結果の平均値

## **b ヒューマン・コンピテンシー、プロジェクト・マネジメントの評価結果**

東京講座・大分講座におけるレベル 4・5 のヒューマン・コンピテンシー、プロジェクト・マネジメントのスキル測定平均値を表 3.6-15 と表 3.6-16 に示す。表中の値は最高値を 100 とした時の値である。

### **1) レベル 4**

知識項目では統合マネジメント、品質マネジメントの平均値が 60 以下と低いが、リーダーシップ、コミュニケーションそしてネゴシエーションの平均値は 80 以上と高成績であった。

実践項目において東京講座の平均値が 14 から 28 の間で極めて低い。大分講座の平均値は、43 から 54 の間で東京講座と比較した場合、約 30 以上の開きがある。

### **2) レベル 5**

知識項目ではレベル 4 と同様に統合マネジメント、品質マネジメントの平均値が 60 以下と低いが、リーダーシップ、コミュニケーションそしてネゴシエーションの平均値は 80 以上と高成績である。

実践項目において東京講座の平均値が 8 から 26 の間で極めて低い。大分講座の平均値は、32 から 60 の間でコミュニケーションの平均値が他項目よりも著しく高い。特に統合マネジメントでは、東京講座と比較すると約 30 以上の開きがある。

全体的な傾向としてはレベル 4・5 とともに大分講座の方が実践項目の成績が高い。

表 3.6-15 レベル4 ヒューマン・コンピテンシー、プロジェクト・マネジメント スキルレベル測定結果

区分	知識					実践					ヒューマン・コンピテンシー、プロジェクト・マネジメント総合
	受講後										
評価スキル	統合マネジメント	品質マネジメント	リーダーシップ	コミュニケーション	ネゴシエーション	統合マネジメント	品質マネジメント	リーダーシップ	コミュニケーション	ネゴシエーション	
東京講座	56	45	95	100	90	14	19	18	28	23	40
大分講座	48	36	88	100	80	44	43	46	54	44	46
総合平均	52	41	92	100	85	29	31	32	41	34	43

表 3.6-16 レベル5 ヒューマン・コンピテンシー、プロジェクト・マネジメント スキルレベル測定結果

区分	知識					実践					ヒューマン・コンピテンシー、プロジェクト・マネジメント総合
	受講後										
評価スキル	統合マネジメント	品質マネジメント	リーダーシップ	コミュニケーション	ネゴシエーション	統合マネジメント	品質マネジメント	リーダーシップ	コミュニケーション	ネゴシエーション	
東京講座	53	40	93	97	87	8	16	13	26	20	37
大分講座	48	36	88	100	88	38	32	32	60	33	41
総合	51	38	91	99	88	23	24	23	43	27	39

### c OJT の評価結果

東京講座におけるレベル4 OJT(受講者1名)の測定結果を表 3.6-17 に示す。表中の値は最高値を100としたときの値である。

コミュニケーションは82と高成績だが、その他の評価項目は、合格基準の70を満たさない成績である。

東京講座・大分講座 レベル5のOJTのスキル測定平均値を表 3.6-18 に示す。また表中の値は最高値を100としたときの値である。

専門知識は、東京講座の平均値78、大分講座の平均値91と高成績だが、その他の項目に関しては、レベル5の評価基準に達していない。

表 3.6-17 東京講座 レベル4 OJT スキルレベル測定結果

東京講座	専門知識	統合マネジメント	品質マネジメント	コミュニケーション	OJT 総合評価
評価スキル	47	67	50	82	56

表 3.6-18 東京講座・大分講座 レベル5 OJT スキルレベル測定結果

評価スキル	専門知識	統合マネジメント	品質マネジメント	リーダーシップ	コミュニケーション	ネゴシエーション	総合
東京講座	78	3	0	0	56	0	53
大分講座	91	10	0	0	64	0	62
総合平均	85	7	0	0	60	0	58

#### d SI企業が求める人材像のアンケート調査と結果

高度な IT 技術者不足の現状を把握するために、150 社の SI 企業にアンケート調査を実施し、85 社の回答を得た。下記にアンケート結果をまとめる。

##### 1) アンケート対象企業

アンケート回収企業 85 社のうち、「a.情報サービス業 (40%)」、「b.コンピュータメーカー (13%)」が全体の半数弱を占めた。図 3.6-9 にアンケート結果を示す。

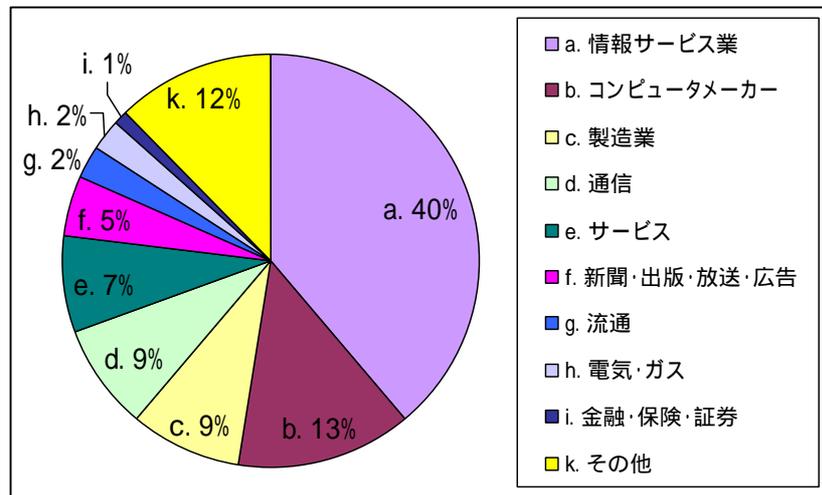


図 3.6-9 アンケート対象企業

##### 2) 雇用している IT 技術者の専門分野

すでに雇用している IT 技術者は「a.ネットワーク (33%)」、「b.システム管理 (27%)」が全体の 6 割を占めた。図 3.6-10 にアンケート結果を示す。

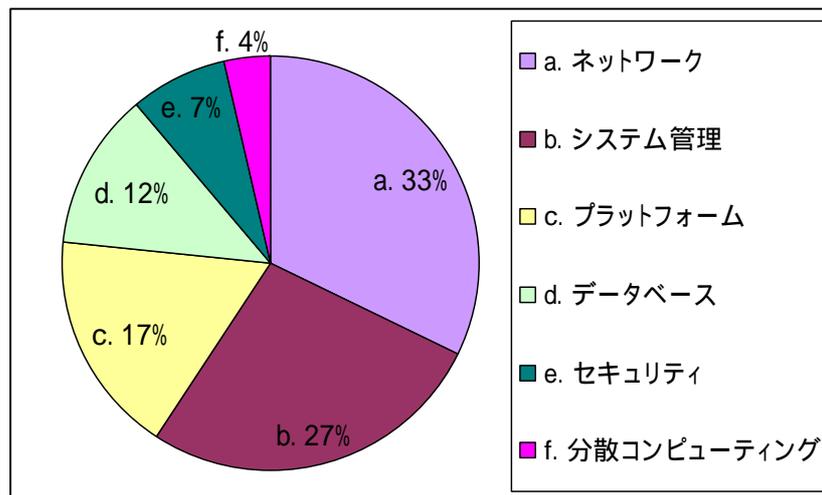


図 3.6-10 雇用している IT 技術者の専門分野

### 3) IT 技術者の必要とされるスキルレベル

企業に必要とされている IT 技術者のスキルレベルは、「b.困難な作業を部下に教育・指導し、実践・遂行できる（40%）」「a.第 1 人者として社外に認知されている（36%）」「c.困難な作業を自分で過不足なく実践・遂行できる（19%）」であり、全体の 9 割以上の回答であった。

図 3.6-11 にアンケート結果を示す。

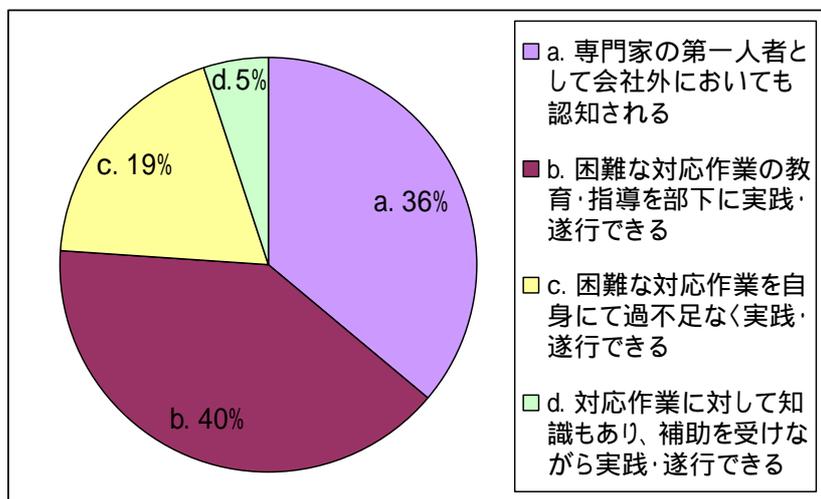


図 3.6-11 IT 技術者の必要とされるスキルレベル

### 4) 最も必要とされているスキル

職種共通スキルとして最も必要とされているスキルは「a.プロジェクト・マネジメント(29%)」、「b.コンサルタント(16%)」、「c.IT スペシャリスト(13%)」が全体の約 6 割を占めた図 3.6-12 にアンケート結果を示す。

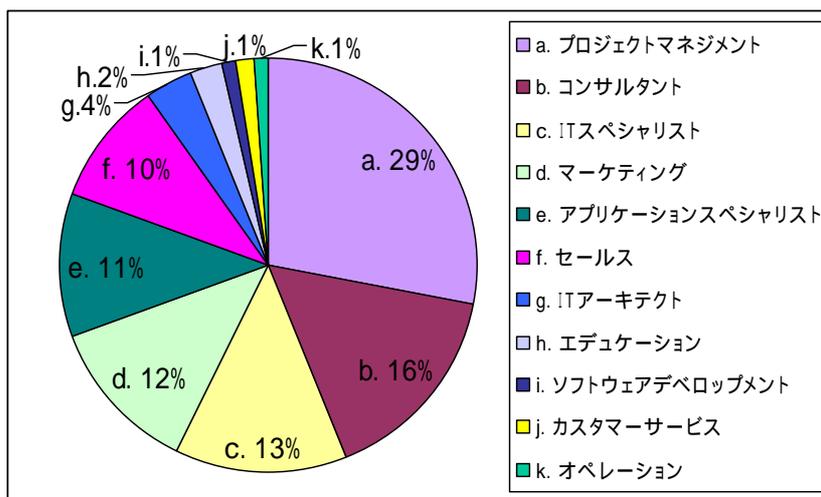


図 3.6-12 最も必要とされているスキル

### 5) 今後必要と思われる IT 技術者

今後必要と思われる IT 技術者の専門分野のスキルは「a.ネットワーク (25%)」, 「b.セキュリティ (24%)」, 「c.データベース (17%)」で、全体の 7 割を占めた。図 3.6-13 にアンケート結果を示す。

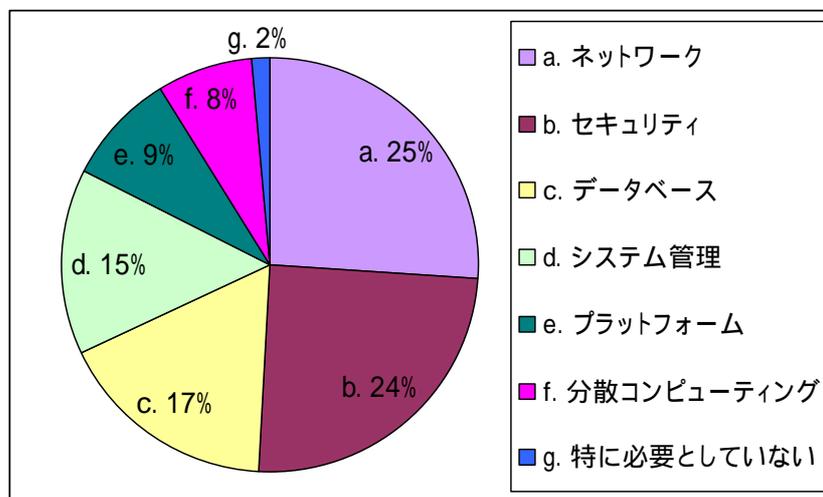


図 3.6-13 今後必要と思われる IT 技術者

### 6) ネットワーク関連スキルの需要

ネットワーク業務を担うためのスキルの需要は「a.現在非常に高い (43%)」, 「b.まあまあ需要がある (29%)」, 「c.最近急激に需要が高い (23%)」で全体の 9 割以上の結果であった。図 3.6-14 にアンケート結果を示す。

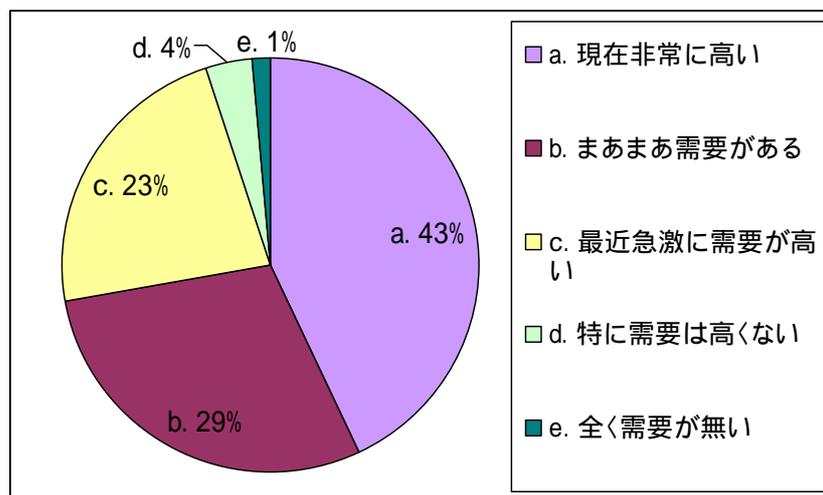


図 3.6-14 ネットワーク関連スキルの需要

7) IT 技術者に特に必要であるとするスキル

IT 技術者が特に必要とされるスキルは「a.コミュニケーション (25%)」, 「b.プロジェクト・マネジメント(23%)」, 「c.リーダーシップ(16%)」と続き、全体の6割弱を占めた。図 3.6-15 にアンケート結果を示す。

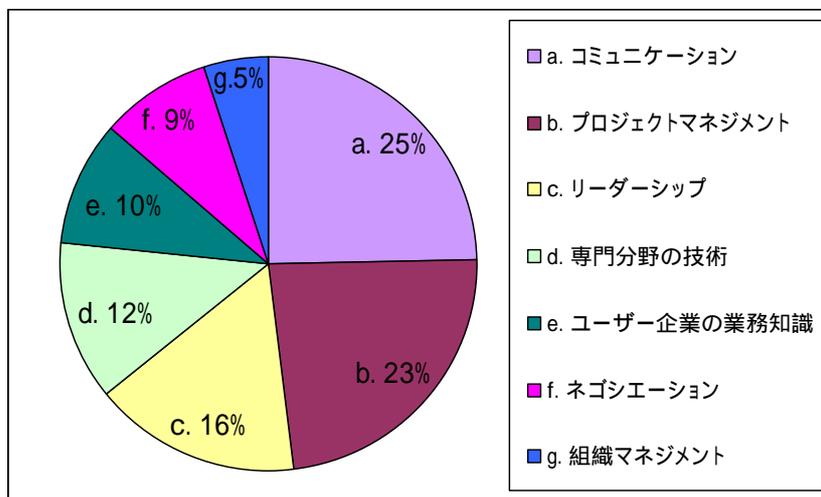


図 3.6-15 IT 技術者に特に重要であるとするスキル

8) IT 技術者の不足に対する補充方法

不足している社内の IT 技術者の補充方法としては「a.外部機関に部分的に委託 (39%)」, 「b.人材派遣会社から派遣 (31%)」, 「c.社員を教育 (23%)」となり、全体の9割以上を占めた。図 3.6-16 にアンケート結果を示す。

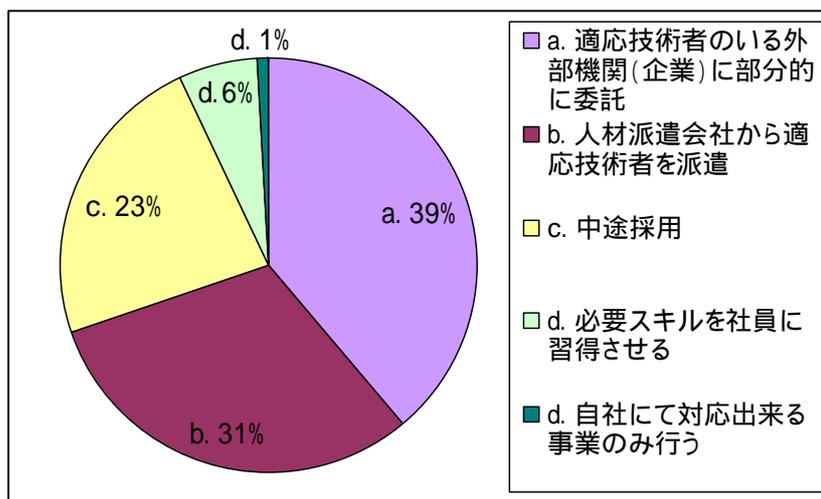


図 3.6-16 IT 技術者の不足に対する補充方法

(3) 要因分析

a 受講者の能力向上に関する分析と考察

1) 専門知識の測定結果の分析と考察

専門知識のスキルレベル測定結果を表 3.6-13、表 3.6-14 より以下について分析と考察をする。

測定結果のまとめ

(i) ナクシーNW2 スター試験結果の分析

ナクシーNW2 スター試験結果の平均値、年齢を講座ごとに比較した。

東京講座の受講者は平均 73%、大分講座の受講者は平均 69%となり、東京講座が大分講座より 4%点数が良い結果となった。ナクシーNW2 スター試験の合格ラインは 70%である。表 3.6-19 に平均値と平均年齢を示す。

表 3.6-19 ナクシーNW2 スター試験結果平均

	ナクシーNW2 スター試験結果 平均値	平均年齢
東京講座	73%	30 歳
大分講座	69%	36 歳

受講者の職務経歴や平均年齢を調査した結果、大分講座の受講者の方が実務におけるネットワーク構築経験者が少なく、また平均年齢が高いことが判明した。大分講座はレベル 4・5を受講することを当初より予定していたので、高度なネットワークスキルが要求されるレベル 5 の教育訓練には、受講者の理解度を助けるため実習助手を配備した。結果、講義の進捗は東京講座と変わらず、予定どおりに終了することができた。

(ii) レベル 4

両講座の平均値より、ケーススタディは 60%以下の結果であったが、章末試験と修了試験の結果が 80%以上の成績であったため、専門知識の総合平均値は 73%となった。専門知識の合否ラインを 70%に設定していることから、総合結果から見ると合格となる。

表 3.6-20 にレベル 4 の専門知識の総合平均値を示す。

表 3.6-20 レベル 4 専門知識の総合平均値

講座	知識		実践	専門知識総合 平均値
	章末試験	修了試験	ケーススタディ	
東京講座	88.0%	83.0%	52.0%	74.0%
大分講座	86.3%	81.5%	58.0%	72.0%
両講座の平均値	87.0%	82.0%	55.0%	73.0%

### (iii) レベル 5

章末試験と修了試験結果は、70%を上回る高い結果であった。特に章末試験の結果が90%以上と高成績である理由は、試験の特性が「教材より正しい答えを導き出す」という出題内容であったため、平均点がレベル4より高い結果となったと分析する。大分講座の「NetScreenによるネットワークセキュリティの構築実習」の修了試験が63%と合否ラインを下回る結果となった。ケーススタディは、大分講座が合否ラインを少々下回る結果であった。

専門知識の総合平均値は75%となり、合格ラインを上回った。表3.6-21にレベル5の専門知識の総合平均値を示す。

表 3.6-21 レベル 5 専門知識の総合平均値

評価項目	知識		実践	専門知識総合平均値
	章末試験	修了試験	ケーススタディ	
東京講座	97%	80%	77%	80%
大分講座	92%	67%	68%	69%
全体	94%	73%	73%	75%

#### 結果の分析と考察

##### (i) 知識項目

教育訓練のカリキュラムは、アライドとナクシーが有する既存教材を一部改訂したものである。本教育訓練の修了試験をアライドのセミナーにて数回実施した。結果、セミナーに比べ今回の教育訓練の方が高成績であった。レベル4のカリキュラム「マルチレイヤースイッチにおける基礎実習」では東京講座で14%、大分講座で18%、「ブロードバンドルーターによる構築実習」では、東京講座で10%、大分講座で3%も試験結果に開きがある。またレベル5のカリキュラム「マルチレイヤースイッチにおける応用実習」では東京講座で29%、大分講座で19%、「NetScreenによるセキュリティネットワークの構築実習」では東京講座で20%、大分講座で3%も試験結果に開きがあった。

この結果の要因は教育手法にあると考えられる。両者のテキスト内容は大変類似しているが、教育手法が異なっている。

本教育訓練では講義受講前 講義受講中 受講後と3回に渡り受講生のスキルを測定しているが、アライドの有償セミナーでは、受講後に修了試験を1回のみ実施している。この結果より本教育訓練にて受講前にナクシーNW2スター試験と講義中に章末試験を実施したことは高い習熟効果が得られたと分析できる。

本教育訓練とアライドのセミナーの修了試験の結果の比較を表3.6-22、表3.6-23に示す。

表 3.6-22 レベル4 アライド セミナー修了試験結果との比較

	マルチレイヤースイッチ における基礎実習	ブロードバンドルーター による構築実習
東京講座（8名）	72	94
大分講座（5名）	76	87
アライド セミナー	58	84

表 3.6-23 レベル5 アライド セミナー修了試験結果との比較

	マルチレイヤースイッチ における応用実習	NetScreen によるセキュリテ ィ ネットワークの構築実習
東京講座（6名）	80	80
大分講座（5名）	70	63
アライド セミナー	51	60

(ii) 実践項目

ケーススタディのレベル4・5の総合結果を比較すると、東京講座・大分講座とも難易度が上がっているにもかかわらず、総合平均値が向上している。東京講座のケーススタディの総合平均値はレベル4が52%、レベル5では76%と1.46倍の伸び率を示し、また、大分講座でも同様にレベル4が60%、レベル5が68%と1.13倍の伸び率を示した。図 3.6-17 にケーススタディの総合平均値の推移を示す。

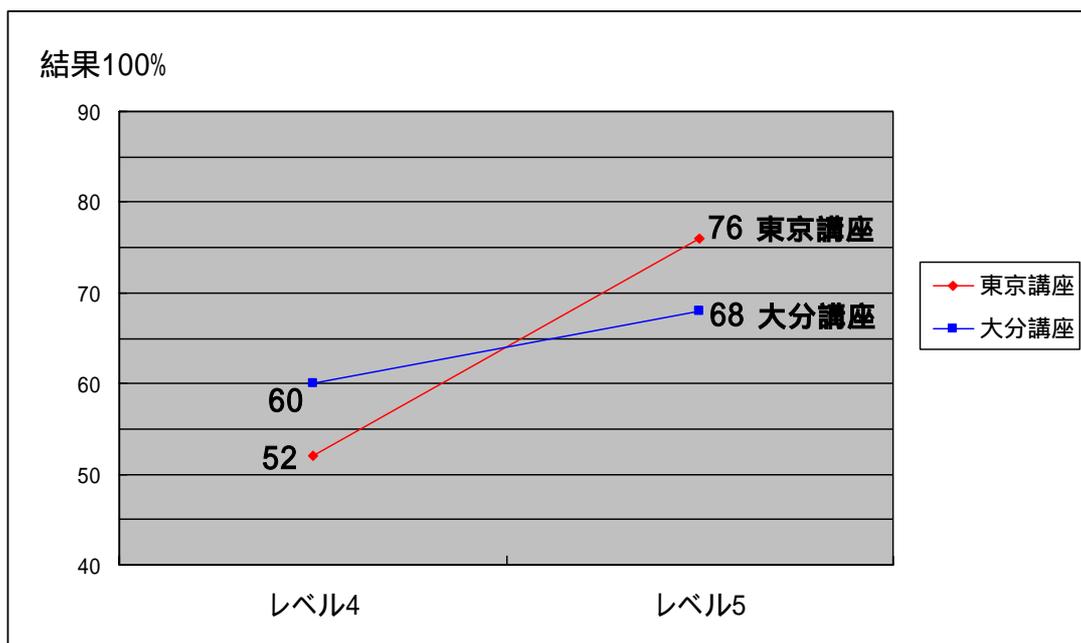


図 3.6-17 ケーススタディ評価結果の推移

レベル 4 のケーススタディの全体的な評価値を見ると、知識項目より一般的に低いですが、レベル 5 では、両者はほぼ同等となっている。この要因は、レベル 4 で実践的な技能を習得し、レベル 5 ではレベル 4 のケーススタディで習得した技能を、発揮するに至ったと分析できる。

レベル 4・5 コース中で 2 回みのケーススタディであったにも関わらず、実践的な技能の伸びを見ることができた。受講者からも「技術面だけでなく、お客様への提案を含めた実践で必要とされるスキルを向上できた」との声もあった。

ケーススタディを数多く経験することは、専門知識およびヒューマン・コンピテンシー、プロジェクト・マネジメントの全スキル項目の実務能力を、効果的に向上させる有効的な訓練方法であると分析することができる。

#### (iii) ナクシーNW2 スター試験結果とレベル 4・5 専門知識総合結果との相関

各受講者の専門知識の総合結果を、ナクシーNW2 スター試験結果を含め表 3.6-24 に示す。受講者 15 名中、ナクシーNW2 スター試験に合格したのは 10 名であった。レベル 4 ではナクシーNW2 スター試験を合格し、かつレベル 4 の専門知識の総合結果で合格した者は 2 名であった。

表中のレベル 4・5 を通して受講した受講者を見てみると、ナクシーNW2 スター試験で 60% 以上を得点した受講者はレベル 4・5 も合格しており、50% ではレベル 4・5 共に不合格、もしくは、レベル 4 は合格してもレベル 5 では不合格となっている。

ナクシーNW2 スター試験に 60% 以上正解した受験者は、本教育訓練のレベル 4 を受講し、かつレベル 5 へも進める基礎技能がある考えられる。受講前にナクシーNW2 スター試験を用いたことが本教育訓練の総合結果に大きな影響を与え、また、多くの受講者が総合結果

で 70%以上を取得できた大きな要因の一つと考えられる。

表 3.6-24 ナクシーNW2 スター試験結果、レベル 4・5 専門知識総合結果との相関

レベル受講	受講生	受講前 ナクシーNW2 スター試験	レベル 4 専門知識 総合結果	レベル 5 専門知識 総合結果
レベル 4 のみ 受講	A 受講生	92	76	-
	B 受講生	78	74	-
	C 受講生	55	64	-
	D 受講生	80	69	-
レベル 4・5 通期で受講	E 受講生	77	75	84
	F 受講生	66	75	72
	G 受講生	60	72	77
	H 受講生	72	73	79
	K 受講生	59	69	59
	L 受講生	55	76	67
	M 受講生	75	79	70
	N 受講生	77	75	78
レベル 5 のみ 受講	O 受講生	77	74	73
	I 受講生	83	-	82
	J 受講生	78	-	86

(iv) ナクシーNW2 スター試験不合格者の測定結果の推移と考察

本教育訓練では、ナクシーNW2 スター不合格者であった受講者も含めた実証実験を行った。その不合格者の受講前と、受講後の正解率推移を図 3.6-18 に示す。これよりナクシーNW2 スター試験不合格者全員が、本教育訓練を受講することによって平均 18%の伸び率を得ている。以上から、本教育訓練が受講者のスキルレベル向上につながるカリキュラムであると実証できる 1 データであるといえる。

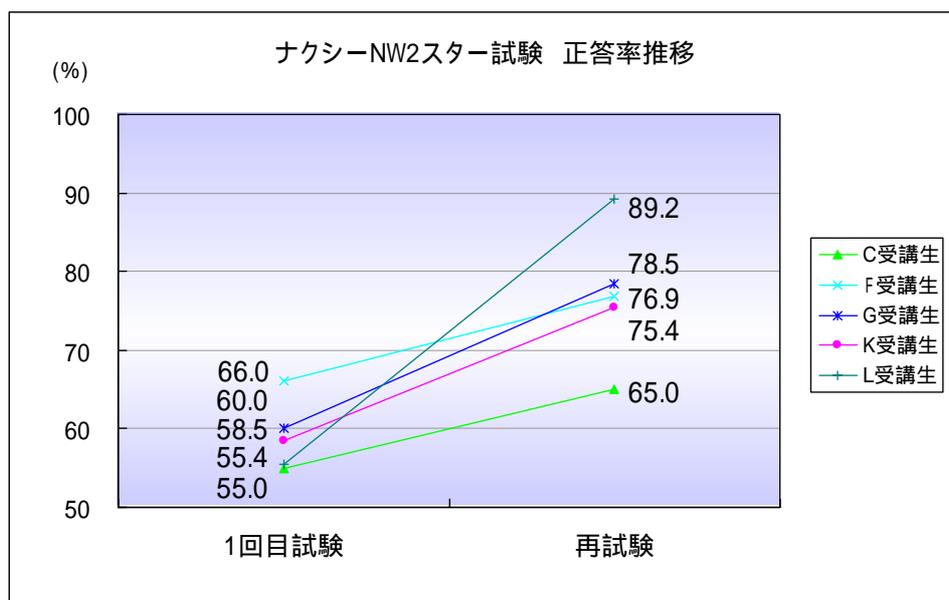


図 3.6-18 ナクシーNW2 スター不合格者の受講前後の正解率推移

2) ヒューマン・コンピテンシー、プロジェクト・マネジメントの測定結果の分析と考察  
測定結果のまとめ

(i) 知識項目結果の傾向

知識項目の筆記試験は、東京講座の平均評価 79.9%、大分講座の平均評価 75.3%という結果であり、若干ではあるが東京講座の方が上回る結果となった。

全体的にヒューマン・コンピテンシーの評価点（東京講座：95.9%、大分講座：93.5%、全体 94.7%）に比べて、プロジェクト・マネジメントの評価点（東京講座：50.6%、大分講座：42.0%、全体 46.3%）が著しく低い結果となった。

表 3.6-25、表 3.6-26 に上記を示す。

表 3.6-25 知識項目総合 平均評価値

東京講座	大分講座
79.9%	75.3%

表 3.6-26 ヒューマン・コンピテンシーとプロジェクト・マネジメント 平均評価値

	東京講座	大分講座	全体
ヒューマン・コンピテンシー	95.9%	93.5%	94.7%
プロジェクト・マネジメント	50.6%	42.0%	46.3%

(ii) 実践力結果の傾向

実務経験年数の長い大分講座の受講者の方が、東京講座の受講者より若干であるが高得点

となった。特に、自己診断に着目した場合には、東京講座より 2 倍以上の高評価を示している。各講座平均値を表 3.6-27 に示す。

表 3.6-27 各講座平均値

	東京講座	大分講座
総合得点	55.0%	63.4%
自己診断	22.4%	47.9%

大分講座レベル 5 ケーススタディの自己判定と評価者判定で高い相関を見ることができた（相関係数 0.96）。

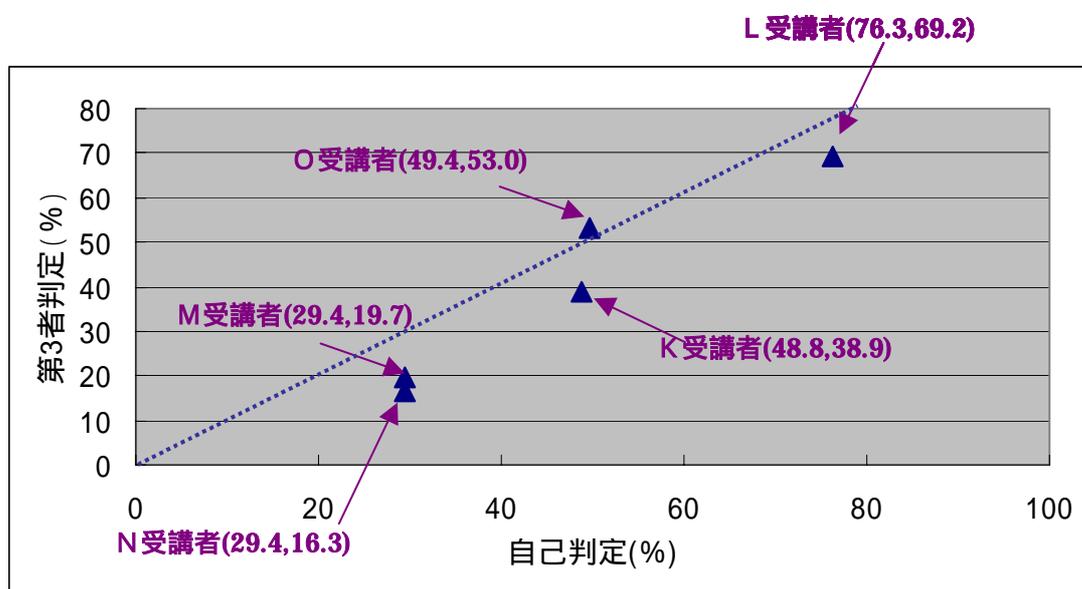


図 3.6-19 に大分講座の受講者 5 名の自己診断結果と評価者による評価結果の相関図を示す。

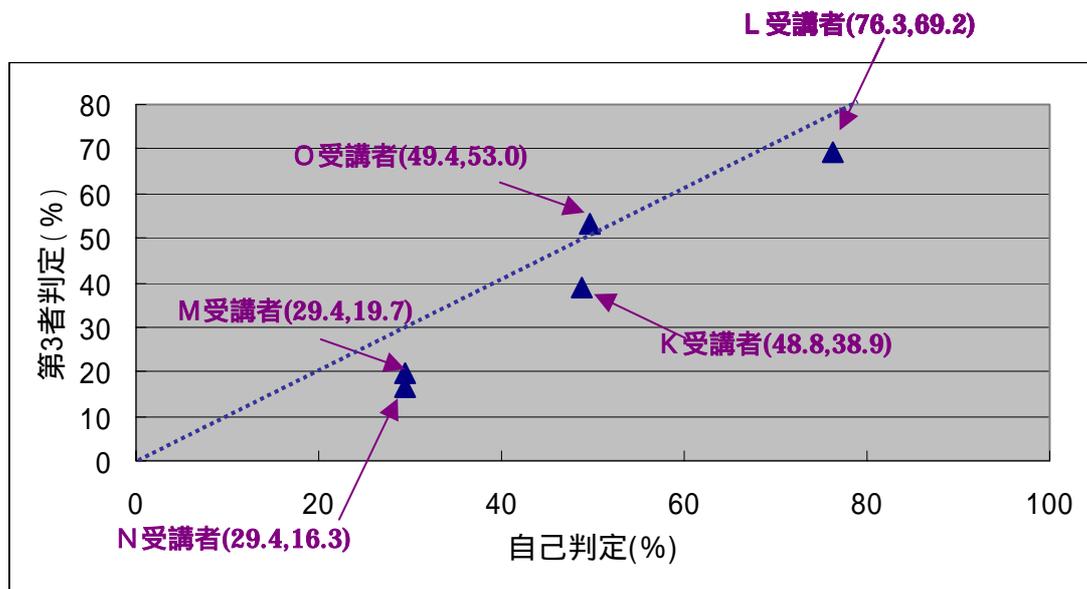


図 3.6-19 ヒューマン・コンピテンシー、プロジェクト・マネジメント評価結果相関図

#### 結果の分析と考察

ヒューマン・コンピテンシーの習熟度は、通常的生活・就業環境での経験値から知識やナレッジとして得やすいため、ある程度の結果が見られたのに対して、プロジェクト・マネジメントの習熟度は非常に低い結果となった。原因としてはすでにプロジェクト経験のある受講者でも、プロジェクト・マネジメントの知識や経験は習得と理解が難しいからと思われる。

知識項目の習熟度は、一般応募を含めた中から受講者を選抜した東京講座の受講者の方が高い結果であった。危機感や意欲の違いとして現れているとも想像できるが、明確な要因は考察できない。

実践力評価は図 3.6-19 に示すように、自己診断と評価者判定には高い相関が存在した（相関係数 0.96）。サンプル数が少なく、サンプルの偏りがあることも否めないが、妥当な受講者の診断評価が得られているのではないかと推測される。

総合評価は実務経験年数が多い大分講座の平均評価が、東京講座より高かった。したがって、この評価判定は実務経験・能力評価に対応した判定といえる。

表 3.6-28 に講座別の総合評価の相違を示す。

表 3.6-28 講座別ヒューマン・コンピテンシー、プロジェクト・マネジメント総合評価の相違

レベル	講座	ヒューマン・コンピテンシー、 プロジェクト・マネジメント総合評価値(%)
レベル4	東京講座	55.0
	大分講座	63.4
レベル5	東京講座	46.4
	大分講座	60.9

総合評価は実践力評価の差が大きく影響している。本実証実験では定性的な考察ではあるが、実務経験に対応した結果が得られており、正しい実践力評価であると考えられる。講座別総合評価の内訳を表 3.6-29 に示す。

表 3.6-29 講座別ヒューマン・コンピテンシー、プロジェクト・マネジメント総合評価の内訳

レベル	講座	知識項目 (100点満点)		実践力評価 (自己判定)
		ヒューマン・ コンピテンシー	プロジェクト・ マネジメント	
レベル4	東京講座	95.9	50.6	22.4
	大分講座	93.5	42.0	47.9
レベル5	東京講座	95.0	52.5	17.8
	大分講座	92.0	44.0	46.7

### 3) 結論

下記から教育訓練および相対的な能力判定システムとして、本教育訓練が有効であると考えられる。

#### 専門知識

- ・受講前にナクシーNW2 スター試験と章末試験を実施したことにより高い習熟効果が得られた
  - ・ケーススタディは、実践的な技能を伸ばすという傾向が得られた
  - ・本教育訓練の総合アンケート結果から、知識項目では全体の 80%、実践項目では全体の 64%が「大変有意義、やや有意義だった」とカリキュラムの有意義性でも高い評価を得ていることから、本教育訓練のカリキュラムが有効だったのではと考えられる。
- #### ヒューマン・コンピテンシー、プロジェクト・マネジメント
- ・実務経験を反映した評価ができた
  - ・プロジェクト・マネジメントスキルの知識項目で、ある程度の成績を修めている
  - ・習熟効果と思われる現象が見られること

受講後のアンケートから知識項目の講義に関して受講者の満足度が高く(東京講座:90%、

大分講座：60%）実務での有用性等でも高い評価を得ていることから、教育訓練としての質も確保しているのではないかと推測される。

SI 企業アンケート調査結果からも、現在の SI 企業において有益な実務遂行のためにはプロジェクト・マネジメント教育が必要不可欠であると確信する。

ただし、ITSS で要求される能力と本教育訓練の整合性については、追跡調査等の検証が必要となる。

本教育訓練システムの成果目的として、当初から大きく 2 つの目標を掲げていた。ひとつは、技術偏重の教育からヒューマン・コンピテンシー、プロジェクト・マネジメントを含んだ総合的なビジネススキルの取得により、より高い成果を生産し、かつ SI 企業が必要としている人材を育成する教育システムを模索することである。もうひとつは、ITSS の定義に基づいた各レベルの評価を如何に実施できるかにあった。

IT 企業が今、最も求めている IT 技術者のニーズとシーズの実体と、ITSS に従った教育カリキュラムの方向性と、受講者の評価方法の糸口が結果として現れたのではないかと判断する。

## **b 教育方法が教育効果に与える影響について**

### **1) 教育カリキュラム・教材について**

#### 体系立ったカリキュラム

ITSS と作成した分類別達成度指標、スキル・知識項目一覧から無理なく技術・技能レベルを向上できるように考慮して作成した。

レベル 4 のカリキュラムはレベル 3 修了者を対象、レベル 5 はレベル 4 修了者を対象に作成するために、上記の表とアンケート結果および NACSE 認定試験の指標、アライドの経験値を加味し、レベル 3 からレベル 4・5、ケーススタディ、OJT のカリキュラムを作成した。

特に留意した点は、機能説明の難易度を徐々に上げることで、自然に技術習得ができるようなカリキュラムとしたことである。また、学習する技術を体系立てて習得できるようにカリキュラムを組み立て、ITSS スキル項目（デザイン、テクニカル、インダストリスペシャリティ、ネットワーク構築）を加えることにより、無理なく学習することが可能となった。

レベル 3 相当とするナクシーNW2 スター試験とレベル 4 コース修了試験、レベル 5 コース修了試験の評価結果の推移を見たところ、上記の順で、東京講座は 74 72 80、大分講座は 69 73 75 であった。

試験結果からもカリキュラム内容と試験内容の難易度が上がっているものの、受講者の知識習得が確実となっている傾向が見られる。これはカリキュラム内容に無理がなく、段階を追って学習できたことが要因ではないかと推測する。専門知識の東京講座・大分講座の試験結果平均値を図 3.6-20 に示す。

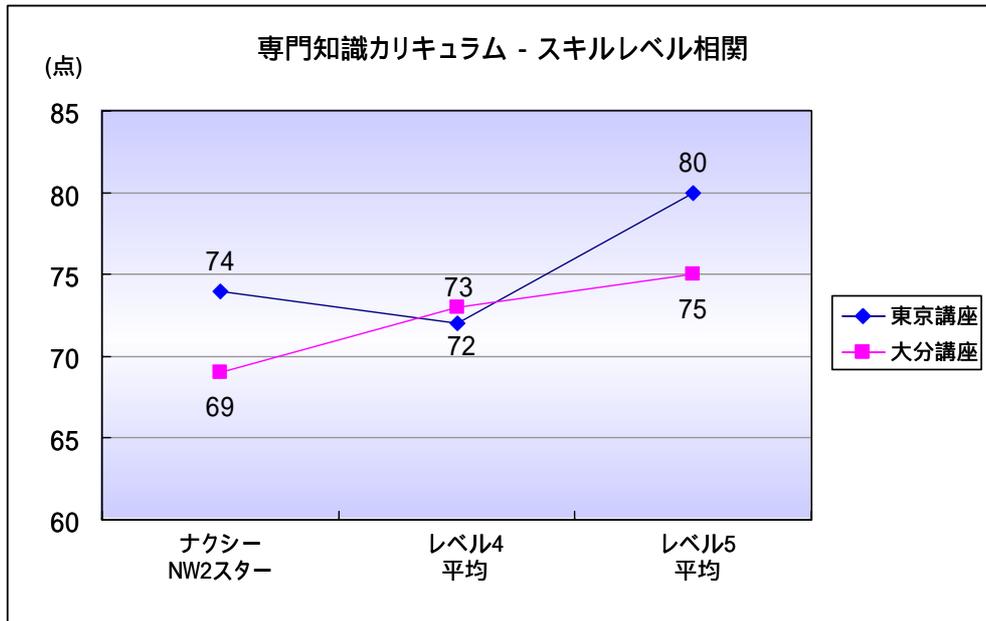


図 3.6-20 専門知識カリキュラム - スキルレベル相関

#### 教材について

テキストの構成を技術者にとって基礎知識となる標準仕様 RFC、IEEE を中心に機能説明を行う講座用テキストと標準仕様とベンダー独自機能の動作を確認する実習用テキストの2部構成とした。テキストの内容は、詳細な説明文を入れることで、受講後に復習することができるようなテキストにした。

受講者アンケートでは、全体の6割がテキストについて「良い」と回答した。受講者からは「内容が良い」「キーワードなどの説明が詳しくかかれており、丁寧に理解しやすい」「設定が初めから書いてあったので分かりやすかった(実習テキスト)」「テキストを熟読したほうが理解できる」などの意見も聞かれた。

#### 2) 講義の進め方

専門知識の知識項目に関しては、レベル4・5において、非常に高い理解度を示す測定結果となった。大きな理由は、講義の進め方と、高い経験値と技術力を持つインストラクターを配備したことにあると分析する。アンケートでは、インストラクターの受講者への配慮や知識等について高い評価を得た。

本教育訓練の講座は、講義と実習を交互に行う手法とした。

まず、1つの章を講義で学び、理解をする。次に、実機演習の開始前にネットワーク機器の設定状態がどのように遷移していくのかを机上でシミュレートする。次に実際に実機を使って設定し、動作確認を行う。その際、その動作が机上でのシミュレートと合致するか、自己チェックを行う。受講者に多くの実習の機会を与えより深い理解と実践的な能力の習得のために、2名に1台の実習機器を配備した。ネットワーク機器の配備に関して、受講者

アンケートでは全体の5割が「良い」と回答している。

各章の講義終了後に章末試験を実施して結果を採点し、その場でインストラクターが回答を公表するので、受講者は間違えた問題を再確認できるようになっている。

講義の進め方を図 3.6-21 に示す。

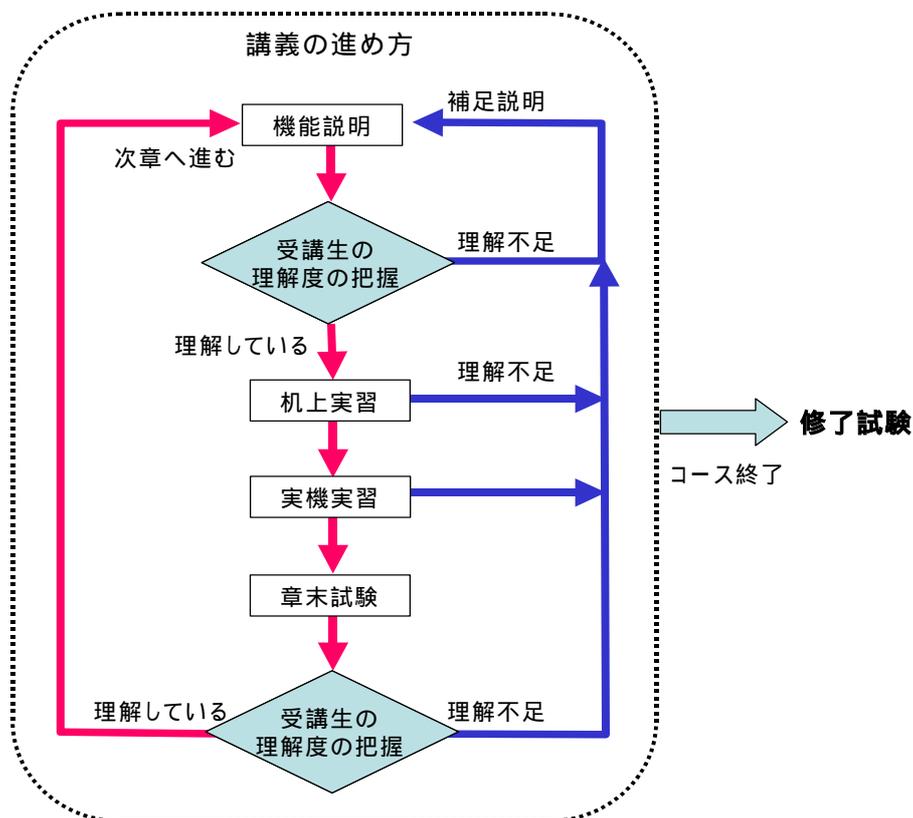


図 3.6-21 講義フロー

### 3) 本教育方法の効果と課題

#### 効果

##### (i) 実践で使えるテキスト

テキストの記載通りに設定を行えば実践現場でも使用が可能な説明となっている。また、仕様機能を確認するための参考書としても有効であると考えられる。

##### (ii) 反復学習

1つの機能を講義、机上でのシミュレーション、実機設定を複数回に渡って学習するため、深い理解を得られたと考える。また、理解度を測定する試験も機能ごとに行われ、回答もその場で与えられるので確認が可能である。

##### (iii) モチベーションの維持

講義、シミュレーション、実習、章末試験と短期間内に4つの大きなアクションがある、かつ時間を追うごとに理解度が増す学習となっているので、受講者のモチベーションを維

持しやすいと考える。

(iv) 2人1台のネットワーク機器の使用

全ての受講者が機器に触れることができるように、2人で1台という実習グループを実現した。知識に加え実践的な学習を通して、より深い理解を得られたと考える。また、今まで独学で認定資格を取得していたが実践経験のない者にとっても、1つの良い経験の場になったと考える。

2人のグループにしたことは他の面でもメリットを与えた。1つは次のカリキュラムであるケーススタディではグループワークであったので、自然な形で周りとのコミュニケーションが可能となった。東京講座では年齢層も近いという点もあり教育訓練中は大変良いグループ関係を維持できた。これは運営側にとっても大変なメリットといえる。

課題

(i) テキスト制作における問題

実践でも使用可能なテキストを制作するためには、現場経験のあるSEで、各機能について、細部に渡るまで機能説明が記述できる人材が必要である。さらに、多くの制作時間と工数を要する。本教育訓練のカリキュラム、およびテキストを開発する上でも、人材と制作時間の点では困難を覚えることがあった。

(ii) ネットワーク機器の配置

2人に1台という学習環境に恵まれた状態を維持するには費用面で問題が生じる。高度な技術になればなるほどネットワーク機器も高価になり、そういった背景から実際に機器に触れながら学習する機会は少なくなる。しかし高度な技術になる程、学習内容も難しくなり知識だけで理解するのが困難になるため、少人数で機器を十分触れられる実習機器配備は不可欠といえる。

c 運営方法が教育効果に与える影響について

各コースは実受講日数が約2週間を要するカリキュラムとなっている。

大分講座はレベル4・5を通して研修を行ったため、約4週間の工程となり、受講者からも「長過ぎる」という意見を受けた。

本教育訓練に対する企業の理解と、大分講座については徒歩2分内の研修会場で、何時でも会社に戻る環境であったため全コースの修了が可能であった。受講者と企業にとっては2週間、会社の現場を離れることは難しく、研修を受けることは不可能であろう。

一方、研修後の受講者アンケートで「学習機能の全てを学ぶには時間が短い」という矛盾した声も聞かれた。各レベルにおける研修期間を表3.6-30に示す。

表 3.6-30 研修期間

	レベル 4	レベル 5
専門知識	5日間	6日間
ヒューマン・コンピテンシ	2日間	

一、プロジェクト・マネジメント	(レベル4・5共通として実施)	
ケーススタディ	2日間	2日間
OJT	4日間 (最終コースのみ実施)	

レベル4からレベル5に入る前には受講者1人1人と面接を行った。東京講座では運営事務局とインストラクターが一人あたり約30分程度の時間を取り、成績報告、今後の受講におけるアドバイスをを行った。大分講座では受講者の就労企業である(株)富士通OSLの管理者に上記を伝え、東京講座と同様の面接を依頼した。アドバイスは、長い研修期間のモチベーションの維持の対策として、有効だったのではないかと考える。また、大分講座では大分県がこのプロジェクトに大変興味を持っていたので、ケーススタディの最終プレゼンテーション時に研の視察が行われた。これも受講者にとっては大変良い刺激となったようである。

研修期間の課題として、実践習得については集合教育、基礎的な知識習得は個人学習に分け、単位制等のシステムで習得するなど教授方法を検討する必要がある。知識習得には「eラーニングなどの受講者自身のペースに合わせて習得可能な方法が好ましい」など、受講者の声も聞かれた。

大分講座では会社が近い点が逆に、日常業務への対応を優先せざる終えない環境ともなり、学習時間の制限や集中力を妨げ、活発な学習への行動を誘起させるに至らなかったとも考えられる。受講者からも「集中して学びたかった」などの意見もあった。

ケーススタディでは、実際のビジネスに近い環境として複数チームでの競争(コンペティション)への要望があがった。競争を意識したより実践的な雰囲気の中でケーススタディを行うことは、就労した際に研修で培った能力をすぐに発揮できる能力を高める効果があると予想する。

東京講座ではナクシーNW2スター試験の結果より、クラスチームの分割、席の配置の管理が可能となった。高成績者と低成績者を隣席するように席を配置し、能力が均分されるグループに分けた。結果として、受講者同士で教え合う光景があり、グループ能力もほぼ同レベルとなり、講義をスムーズに進めることができた。

#### d その他様々な要因について

##### 1) 投資による教育訓練効果

本教育訓練の実施する際の所要費用は、レベル4・5を通じて約550万円(21日間)であった。10名の受講者での運営を考えた場合、55万円/一人あたり、2.6万円/1日の計算となる。さらにコース制作費の追加が必要となる。

今回の教育訓練のコースは既存のコースをITSSに基づいて作成したものであったので、比較的lowコストで作成が可能であったが、新規で作成する場合は多大な初期投資が不可欠である。

しかし、効果の望める教育訓練を行うためにも、良いコースの充実と教育訓練環境が必要であり、それによって高度技術を持つ IT 技術者の不足が解消されるであろうと考察する。

## 2) 参画企業との連携

### 教育訓練内容の充実

CSD および、JSIA のメンバー参画により、ヒューマン・コンピテンシー、プロジェクト・マネジメントのコース開発と分類別達成度指標、スキル・知識項目一覧の作成が可能となった。ヒューマン・コンピテンシー、プロジェクト・マネジメントは今後、ITSS の共通スキルの教育訓練として欠かせない分野である。

SI 企業アンケート調査でも、今後 SI 企業が希望する研修は「プロジェクト・マネジメント (21%)」、「専門技術 (19%)」、「情報技術一般に関する知識 (14%)」、「コミュニケーション・ネゴシエーション (14%)」と全体の約 7 割を占めている。ヒューマン・コンピテンシー、プロジェクト・マネジメントは今後、ITSS の共通スキルの教育訓練として欠かせない分野である。

ヒューマン・コンピテンシー、プロジェクト・マネジメントの訓練を加えることで、本教育訓練は、SI 企業が IT 技術者に求めるスキルを育成するニーズに対応した訓練と評価が可能となったと考察する。

### OJT 先との連携

OJT は、受講者にとってまさに現場を経験するチャンスであり、教育訓練の集大成ともいえる。一方、企業にとっても良い人材を探すひとつの機会となった。

事実、本教育訓練の受講者が訓練先であった OJT 実施企業への就労が決定している。

### 派遣会社との連携

株式会社パソナテックの参画により、派遣登録者のヒューマン・コンピテンシー、プロジェクト・マネジメントのスキル向上の傾向を見ることが可能となった。

受講者アンケートでは、「通常、受講できない内容の貴重な体験ができた」などの意見があった。

### 本教育訓練を地域展開するための機構調査

大分県とハイパー研究所の参画により、本教育訓練の具体的な実施への調査が可能となった。

大分県でも「豊の国ハイパーネットワーク」の施設によって、地域ネットワークの運営・保守能力に加え、整備する高度 IT 技術を持った人材が不足しており、高度技術研修のニーズも高く、人材育成は急務である。

さらに地域のネットワーク化が進むことで、すでに顕著となっている高度 IT 技術を持つ人材不足は、今後ますます全国的な問題として考えられる。

大分県では現在、ハイパー研を通じて高度なコンテンツ制作エンジニアを育成する訓練コース、サーバーエンジニア育成訓練コースを実施している。これは平成 13 年度より 3 年間継続して「情報通信人材研修事業」(総務省、平成 15 年度)を受け、大分県内の市町村職員を対象に電子自治体構築の人材を育成・研修を行っている。この事業費は 50%をマルチメディア振興センターが負担し、市町村へは受講料の 50%を大分県が負担している。

大分県の背景調査は、地域で本教育訓練を実現するための 1 つの方法として大変参考となった。地域での IT 技術者の育成を早急に実現すべき現状と本教育訓練の測定結果、受講者アンケートから教育効果と有意義性を得、地域展開の提唱が可能となった。

本教育訓練を受け、大分県ではハイパー研を中心として今後も、高度な IT 技術者の育成を進める予定である。

### 3) 高度 IT 人材育成プロバイダー事業化の考察

本教育訓練を長期間実施するために、教育研修プロバイダーの事業化が必要ではないかと考察した。本プロバイダーではコース開発・制作事業の他、インストラクターの育成、および研修運営業務より構成される。

本教育訓練を実施する場合、運営費用やコース開発・制作費用などの問題点は多い。しかし本プロバイダーの事業化を考察した場合、地域の需要を反映したセミナーを各都道府県、全国開催し、現地でインストラクターを配備するだけでも、かなりの費用が軽減されるのではないかと考える。

そのためには本プロバイダーは、地域で開催する教育事業者と協業し、現地の講師を育成する為のプログラムを準備、実施していくことが重要であると考察する。

## 3.6.6 まとめ

### (1) 本教育訓練システムのまとめ

本教育訓練の目的は ITSS に基づいた、短期間で教育効果の有効性が見られるカリキュラムと教育方法を、開発し実施することである。

開発・実施したコースはレベル 4~5 であるが、ITSS に定義されている各レベルの指標とするタスクの特性、サイズ、責任性を基に、受講者が無理なく技術を学び、レベルを向上できるように考慮し、体系立った分類別達成度指標、スキル・知識項目一覧を作成することが可能となった。

本教育訓練ではネットワークの専門知識だけではなく、ヒューマン・コンピテンシー、プロジェクト・マネジメントのカリキュラムも開発・実施したことで、ITSS の定義している IT 技術者として必要とされる全スキルレベル(9 項目)を教育訓練し、評価を行った。

教育方法は実践力の向上を重視し、ネットワーク機器を使用したカリキュラムや、実際に顧客に提案をするなどの現場を想定したケーススタディ、OJT などを含めた総合的な教育訓練とした。中でもケーススタディでは専門知識および、ヒューマン・コンピテンシー、プロジェクト・マネジメントのスキル全体の向上が見られた。

しかし、予算の関係上、受講者数が少なかったため、定量的なデータとしては十分とは言えないが、各総合結果でのスキルレベルの伸び率や成績を通じて習熟効果が見られることから、本教育訓練システムは有効であると推測される。

### (2) 新しい人材育成の模索

主に技術分野である専門知識能力は知識習得が比較的、短期間で可能であり、知識を十分に理解していれば、実践訓練も早く理解を得られ、習熟が可能である。ヒューマン・コン

ピテンシー、プロジェクト・マネジメント能力は、講義による知識習得は可能であるが、実践的な訓練を行ってもすぐには十分な習熟効果を見ることはできなかった。これは長期に渡る訓練と経験が必要であるとされるゆえんである。

評価方法については、専門知識は評価基準をもって判断することが可能であるが、ヒューマン・コンピテンシー、プロジェクト・マネジメントは講義や実践訓練中の短時間では評価基準をもって正しい判断が難しい。そのため、判定には長期間に渡った観察が望ましいと考える。

また、高度な IT 技術の訓練になればなるほど、カリキュラムも複雑となり、訓練期間も長期とならざるを得ない。これは社会人にとっては受講する機会を逃すこととなってしまい、企業にとっても長期的な目で見るときに人材育成が滞ることは損失ではないかと考える。

これらの理由から ITSS で定義されているスキル項目をさらに詳細なスキルに切り分け、短時間で効率的に学習し、かつスキル向上が期待できる単位制について考察した。

基礎知識は、忙しい社会人でも学習可能な個人学習ツールである e ラーニングなどで対応し、十分な知識の習得の確認をインターネット上の CBT 試験で行い、その結果、合格者に対して実践訓練を集合研修で行うような学習ステップが必要と思われる。

ヒューマン・コンピテンシーやプロジェクト・マネジメントも同じように知識訓練を行い、意識を高めた上で、実践訓練を行うことで効果のあるスキル向上ができるのではないかと考える。

単位制にすることは必要なスキルを自分のペースで習得し、十分な理解が得られない場合は繰り返し学ぶなどの受講者にとってもメリットが生まれるであろう。また実践訓練は、今回の教育訓練で有効であったケーススタディを様々なパターンで用意し、実際のビジネスシーンで起こり得るケースを多数経験することで実践力を高める。また、評価者は複数回の訓練を通して受講者がどのような行動パターンを持っているかを、ポートフォリオとして長期的に観察することで正しい評価が可能である。

上記の単位・受講者・進捗管理を始め、各自のキャリアパスなども教育手段を実現するためには、公共のアセスメントシステムが必要となるであろう。

また、高度技術を持つ IT 技術者の育成の事業化には、全国地域の多くの拠点での教育訓練の開催が必須であり、実現に向けての団体（コンソシアム）が必要不可欠であろう。

ITSS の目標としている実践力のある IT 技術者を短期間かつ有効的に育成するには、以上のような教育システムが必要ではないかと考察した。

### 3.7 「地域の利用者と密着した IT 人材育成システム開発演習」(委託先：(株)三井物産戦略研究所)

#### 3.7.1 はじめに

##### (1) 背景と目的

###### a 背景

現在 e - Japan 戦略の実行推進にあたり、重要な役割を担うべき地方自治体においては、職員の IT スキル向上が必須となっている。特に自治体の財政状況が厳しい昨今、大手 IT ベンダーへ依存しがちであったシステムの開発・保守・運用について、機能面、コスト面で自らがその調達に積極的に関わり、効率的な業務の情報化と利便性の高い住民サービスの提供を実現していく必要がある。

これまで市町村をはじめとした地方自治体が保有するシステムは住民基本台帳、財務、税務等の基幹系システムが中心であり、そのほとんどは特定のベンダー独自仕様に基づく大型汎用機で構成されてきている。そしてその調達は計画的に行われてきたとは言い難く、システムの新規調達・更新毎に単発的に実施され、システム間の連携も困難であったためさまざまな重複投資が行われてきた。また、新たに整備が必要となっている電子申請・電子調達・施設予約等の住民フロント系のシステム開発にあたってはインターネットの活用等により住民の利便性を高める必要があるため、オープンシステムを基本としたシステム連携、データ連携を前提に計画がなされている。こうして地域情報化の基盤となるべき自治体の電子化は財政の逼迫と併せ大きなターニングポイントを迎えているのが現状である。一方、先進的な自治体においては電子自治体の構築を地域産業振興策として捉え、分離・分割発注や総合評価方式の導入により地元事業者への発注機会を促進しようとする動きも見られる。しかしながら、これまで大手 IT ベンダーの下請、開発要員の派遣のような労働集約的業務や地域の中小企業向けの規模が小さい開発を行ってきた地域 IT 事業者は技術力、組織力に乏しく、必ずしもその期待に応えられていない。

###### b 目的

こうした現状を打開するため、本教育訓練システムにおいては、地域経済の自立的発展を目指し、次に掲げる視点において地域全体の IT スキル向上を目的として、その開発、実証を行うものである。

- ・自治体職員等 IT 利用者の RFP 作成スキルを向上する
- ・地域の IT 企業および IT 技術者個人のスキルを向上する
- ・地域における IT 市場の「地産地消」を実現できる地域の IT スキルを向上する

##### (2) 実証内容

上記目的を達成するため、地域における IT ユーザとしての自治体職員等、地域 IT 化を担う技術者、および今後の地域 IT 人材を担う地元高校生（白鷹地区のみ開催）の 3 つの受講対象者属性別にコース設定を行い、集合研修および OJT 演習を行った。OJT 演習とはドキュメントの作成やプログラミングをケーススタディとして行う際、上司が部下を指導する

ような形式を用いる演習方法であり、一定のタスクに対する問題解決を受講者が能動的に考え、指導者（インストラクタ）に対して、指示を仰ぐ手法を意図している。また、OJT演習はメーリングリスト等を活用したオフサイトによる遠隔指示により実施した。これは今後地域技術者が企業間のコラボレーションにより実際の業務を遂行していくことを想定し、所属組織の枠を越えて各技術者・各企業の強みを生かした組織体・企業体としてのスキル向上を図るためである。本教育訓練システムを実施することにより、地域内における発注者、受注者の総合的なスキル向上を図り、地元 IT 技術者の受注機会の可能性創出と将来的な IT の地産地消モデルを実現する環境の構築が可能かを実証した。

## **a コース別概要**

### **1) RFP 作成手法コース**

地域の IT ユーザとしての自治体職員等が、システム購入、稼働中のシステムのグレードアップ、新規システムの開発等の IT 調達場面において、IT 事業者に対して企画・見積り提案の依頼を行うことを想定し、効率的かつ有効的な依頼方法を習得させる訓練コースである。

### **2) プロジェクト体験学習コース**

地域の IT 化需要の担い手となるべき地域 IT 技術者が、自治体システムの開発を請け負うことを想定し、プロジェクトマネジメント、システム設計、プログラミング等のシステム開発における各職種のスキルを向上させる訓練コースである。

### **3) Java プログラミング入門コース（白鷹地区のみ開催）**

次世代の地域情報化を担う技術者育成のため、地元就職率の高い高校生を対象に、今後の Web システム開発の主流言語と位置付けられる Java のプログラミングを演習体験させる訓練コースである。

## **b 有効性仮説**

本教育訓練においては、地域の IT 技術者にとってのスキル向上にもっとも重要な要素を「元請事業者としての開発経験」と捉えている。一方、地域における主要な IT ユーザーとしては地方自治体が想定されるため、地域の自治体のシステム開発を OJT で研修することが地域の IT 技術者高度化においては有効な手段であると考えられる。

しかしながらこれまでの自治体の主要な発注先である首都圏等の大手ベンダーに比べ、自治体システムの開発経験に乏しい地域の技術者においては、自治体固有の業務内容や業務プロセス、根拠法規・条例等に明るくないため、ユーザー側である自治体において明確な要件定義を行う必要があることと同時に、大きな企業・組織に属さない地域の IT 技術者にとっては、域内技術者の持つ個々人のスキルやノウハウを協力・連携しながら開発していく必要がある。

このため本教育訓練では、地域の IT ユーザーである自治体がシステムの発注において明確な要件定義を行った RFP を作成し、地域の IT 企業、技術者が組織を超えて連携開発を行うことにより、そのスキル向上が図られるものと仮説を立てた。

また、地域の高校生には Java プログラミングを研修として体験させることにより IT 業界

への関心を深めさせるとともに、オフ会等での地元技術者との交流の機会を設けて地元 IT 企業の認知度を向上させることで、Java プログラミング基礎的スキルの習得と同時に地域に不足しているオープン系 IT 技術者の定着に貢献するであろうという仮説を立てた。

### c 実証方法

RFP 作成手法コースにおいては、受講者自身の担当業務において IT 化すべき業務を抽出した上でインストラクターの指導の下、システム要件定義ドキュメントを作成し実践的な RFP 作成を体験する。コースの受講により自治体職員の RFP 作成能力がどの程度高まったかをアンケートによるスコアリング、知識試験、成果物等により評価を行う。自治体により明確な RFP の作成が可能であれば、地域技術者が実際の OJT として自治体システムの開発を行う基盤が整う。

プロジェクト体験学習コースにおいては、各講座における指導方法として座学による事前の集合型知識研修と地域内の技術者連携、事業者連携を想定し、メーリングリスト等をコミュニケーションツールとして用いたオフサイトで行う OJT 演習により、自治体システム開発に必要な各分野でのスキル修得を行う。また、プログラミング等の OJT 演習においては、教材として事前の開発する「児童手当給付認定システム」を対象とした演習を実施する。コースの受講により地域技術者のスキルと開発チームとしてのスキルがどの程度向上したかを、アンケートによるスコアリング、知識試験、演習成果物評価等により計測する。

Java プログラミング入門コースにおいては、座学による事前の集合型知識研修とオフサイトで行う OJT 演習により、Java プログラミングの基本技術の修得を図る。プログラミング用語等の基礎知識から文法、演算子、制御命令等の利用方法を、簡単なゲームを開発する演習を行うことによって修得させる。コースの受講により、今後の地域技術者となりうる受講生のスキルと開発チームとしてのスキルがどの程度向上したかを、アンケートによるスコアリング、知識試験、演習成果物評価等により計測する

## (3) 事業の成果

### a 背景および目的に対する事業の成果

第 1 番目の目的である「自治体職員の RFP 作成スキル向上」については、アンケートによるスコアリング、知識試験、成果物評価等により、スキルの向上と自ら RFP を作成することができるということが一部実証できた。ただし、本演習では限られたテーマについて RFP 作成の限られた部分のみを取り扱ったことから、RFP の定義の検討も含め実際にはさらに総合的なカリキュラムのもとで訓練を行うことが必要である。自治体職員が RFP 作成スキルを獲得することにより自治体が主体となって IT 調達を行うためのひとつの条件が整ったということができる。

第 2 番目の目的である「地域の IT 企業および IT 技術者個人のスキルを向上」についても、アンケートによるスコアリング、知識試験、成果物評価等により一定のスキル向上が図られたことが検証された。また、IT 技術者間の講座内におけるコラボレーションは順調に行

われ今後の地域 IT 技術者の連携の展望を示すものとなったこと、またシステム開発環境を自力で構築して IT 技術者及び IT 技術者の集団が地域で自立した活動を行うための基礎ができたことも本コース実施の成果である。

また、中間オフ会や演習成果の発表を行った最終報告会では RFP 作成手法コースの受講者である自治体職員のスキル向上についても地域 IT 技術者に知らせる機会ができ、地域における IT ユーザーの意識変化とビジネスチャンスの創出が今後のスキル向上や企業間のコラボレーションについてモチベーションを向上する効果があったことも、本コース実施の大きな成果であった。

第 3 番目の目的である「地域における IT 市場の「地産地消」を実現できる地域の IT スキルの向上」については、上記 2 つの目的が一定の成果を得られたことによりその成果を確認できた。また、白鷹地区で開催した Java プログラミング入門コースについては 5 年間(平成 7 年～平成 12 年)で 3%強の人口減という人口流出の課題を抱えた同町において、若年者の就業機会を創出することが大きな課題となっているなか、受講者の推薦があった荒砥高校においては事前の集合研修が平日であったにも関わらず授業の一環として本コース開催に協力があり、就職問題も踏まえた意識の高さが現れた。次世代の技術者育成を図ろうとする地域の取り組みそのものが「地産地消」を実現するための第 1 歩となった。

## **b 教育方法に対する事業の成果**

教育方法、具体的には、教育カリキュラム、教授方法、インストラクター、テキスト・教材について教育効果に与える成果については以下のとおりである。

第 1 に教育カリキュラムについては、受講後のアンケート結果から見る限り、「ある程度以上」目的と合致しているとの回答割合は約 80%になる。各講座がめざした内容と受講生の期待とのギャップはあまりなかったと考えられる。ただ、「参加条件が不明確」との指摘が一部にあり、これは講座によってスキルレベルにばらつきがあったためと思われる。

このように、教育カリキュラムについては、教育訓練への効果という点では、全員がめざすゴールに到達し、それなりの達成感を得たという意味では十分な成果につながったと考えられる。逆にいうと、開催時期、開催期間をより工夫することにより、今回以上の更なる効果が期待できる。

第 2 に教授方法については、受講後のアンケート結果を見る限り、時間配分については全体的にあまり良い評価を得られていない。50%に近い回答が時間配分の不適切を指摘している。理由としては、講座期間が全体として短すぎるという評価と密接に関係している。そのため、時間配分の工夫にも限度があったと考えることができる。しかし、質問に対する講師の対応については、全体的に高い評価を得ている。「普通以上」の評価は 90%近くに達している。「回答の内容が明解」とのコメントが質問に対する講師対応の高い評価を裏付けている。このように、教授方法については、講座期間が短いという制約の中で、さまざまな質問に柔軟かつ誠実に対応することにより、教育訓練効果に十分反映できたと評価できる。開催期間をより工夫することにより、今回以上の更なる効果が期待できるかもしれない。

第 3 にインストラクターについては、受講後のアンケート結果を見る限り、全体的に高い評価を得ている。しかし、講座ごとに多少ばらつきがみられ、「わかりやすい」と高い評価のものから、「講師がよくない」「脱線気味」という指摘も一部にあった。また、インストラクターによる講座終了報告の平均が 2.82 (5 段階評価) とおさえ気味であるのに対し、プロジェクトマネージャーによるインストラクターに対する評価の平均が 4.20 (5 段階評価) とかなり高く、インストラクターに対する実質的な高評価を裏付けている。このように、インストラクター(講師)については、1 ヶ月間、毎日フルに近い形でサポートに注力したこと、受講生が一人の落ちこぼれもなくそれぞれのゴールに到達できたことなどから、教育訓練への効果は大きかったと評価できる。

第 4 にテキスト・教材については、受講後のアンケート結果を見る限り、テキスト・教材に対する評価は「普通以上」が 80% 近くを占め、全体としてはそれなりの評価を得ている。しかし、講座ごとのばらつきがみられ、「IT ユーザー向きでない」(RFP)、「少し複雑すぎる」「基本のみで実用面が少ない」(DB 設計)、「テキスト・教材に関連するファイルのダウンロードに時間がかかりすぎ、時間ロスが大きい」(Java 設計)などの指摘があった。このように、テキスト・教材については、受講生の理解・浸透を促すため、独自のテキスト・教材を作成し、更に、必要に応じて、各インストラクターから補助・参考教材が適時ネットを通じて紹介・配布する形をとった。結果として、教育訓練への効果は十分あったと評価できる。

### c 実施体制・連携に対する事業の成果

実施体制・連携に対する事業の成果として、日程・期間・時期、場所・設備、クラス構成、受講者サポート、モチベーション維持、実施体制について以下のとおり、成果の考察を行った。

第 1 に日程・期間・時期については、受講後のアンケート結果から見る限り、講座開催時期については、全体として、9 月～10 月は不適切との評価がかなりの割合を占めた。「何時でも忙しさは同じ」との意見もあったが、「5 月～7 月」「1 月～3 月」が望ましいとの具体的提案もあった。また、講座開催期間についても、不適切との評価が大半を占めた。「不適切」の内容には、「短すぎる」「長すぎる」の両方が含まれる。ただ、全体としては、「短すぎる」という指摘の割合が高く、少なくとも 1.5 ヶ月又は 2 ヶ月が必要との意見が多かった。一方、「長すぎる」との指摘では、1 週間ぐらいで十分との意見があった。このように、開催時期、開催期間については、受講生からは多くのコメントがあった。しかし、教育訓練の効果という面では、そのような中で、全員が何とかゴールに到達し、満足感を得たという意味では成果があったと考えられる。逆にいうと、開催時期、開催期間をより工夫することにより、今回以上の大きな効果が期待できると考えることもできる。

第 2 に場所・設備については、演習におけるバーチャルな作業環境(ネットコミュニティ)による OJT 演習は、時間・場所などの制約を取り払うことから、有効な IT 開発環境と考えられる。しかし、受講後のアンケート結果から見る限り、今回は有効活用に至らなかった。運用ルールの浸透不十分及びネットによる作業遂行の不慣れも重なり、受講生が

らも「運用準備不足」「メーリングリストが慣れないため使いにくい」などのコメントがあげられた。しかし、その中で、「演習を持続する上でのほげみになる」「他メンバーの進捗・成果物などが平行してわかり便利」など、今後の有効活用につながる肯定的なコメントもいくつかあった。研修会場は、演習付きコースにおける集合研修や座学コースの研修会場として用いられ、研修の環境としては良好との回答を得た。ただ、今後は一人一台のPC使用環境が必須と指摘するコメントが寄せられた。このように、場所・設備の教育訓練への効果という点では、大きな支障もなく、受講生が何とか講座に全力投球できたという意味では十分成果があったと思われる。ただ、ネットコミュニティの運用については今後に課題を残している。

第3にクラス構成については、受講前後のアンケート結果から見る限り、参加の動機では、「将来の仕事に生かす」「能力アップ」で全体の約60%を占める。それに続くのが「上司の下命」の約25%、「現在の仕事に必要」が約15%と続く。資格試験受験対策ではなく、将来に向けた実践力アップへの期待が強いことがうかがえる。次に、IT関連業務経験年数では、「IT業務経験1年未満」が30%近くを占める。自治体メンバーの大半と高校生がここに含まれる。IT企業に勤務する受講生の多くは5年前後の実務経験を持っている。しかし、今回受講する講座の事前知識（予備知識）の有無については、「はじめて」というメンバーが50%を超えており、「知識を十分持っていない」層を加えると85%強にまで達する。ただ、受講前の講座別知識試験では受講前の正解率が50%を超えており、受講してみて改めて知識と実践力のギャップを痛感したことが受講後のこのような回答につながったものと思われる。全体としては、今回の講座構成は、組織による今後のIT活用を想定した場合、ほぼ時宜を得たものになっていると評価できる。このような状況の中で、講座ごとのクラス編成が行われた。結果的には、一部のクラスで、目標の明確化ができていないための混乱、急なチーム編成による混乱などがあった。また、他のコースを並行して学びたかったが実質的にほとんど無理だったこと、したがって、せめて他のコースの状況に関する情報共有化を図って欲しかったことなどの意見も寄せられた。今後改良すべき点としては、募集段階で本当にやる気のある人を見極め絞り込む必要があること、受講者のスキルレベルをある程度合わせる必要があること、メーリングリストを通じた各種情報の流通を少なくとも希望者には講座間で流通できるようにすることなどがあげられる。しかし、全体としては、受講生一人一人がそれぞれの立場で工夫を重ね、一人の落伍者もなくゴールに到達できたという意味では、大きな成果があったと評価してよいと考える。

第4に受講者サポートについては、演習付きの講座は1ヶ月間にわたりさまざまな形態のインタラクション、たとえば「質問対応」「参考資料提供」などを通じて受講者へのサポート・フォローを実施することができた。しかし、座学コースについては、1日コース（2時間講座～6時間講座）であり、その中で完結する形になってしまった。受講者のほうでは受講後のアフターフォローへの期待も強く、座学コースを含めて、この点については今後更に改良の余地がある。受講後のアンケート結果から見る限り、質問対応では、「普通以上」と答えた割合が約95%と高い。「回答の内容が明解」とのコメントが全体の高い評価を裏付けている。特に、その中の約70%は質問対応を含むさまざまなサポート（ネットを通じた

参考資料の提供など)に高い評価をしている。しかし、自主学習の指針とそれに沿った支援の強化などについては、今後更なる工夫が求められよう。また当講座終了以降のフォローをどうするか、これによって講座自体の最終的な効果が一段と大きくなる可能性があり、重要な検討課題といえる。このように、受講者サポートについての効果という点ではネットを活用したインタラクティブを含めそれなりの成果は得られたと考えられる。

第5にモチベーション維持については、受講後のアンケート結果から見る限り、キャリア開発では、「普通以上」と回答した割合が80%を超える。かなりの受講生が何らかの形でキャリア開発につながったと実感していることがわかる。モチベーションが一ヶ月間持続したことを裏付ける。また、仕事との調整では、何らかの形で調整を余儀なくされた割合は90%を超えた。仕事の重圧の中で、奮闘しながら演習に挑戦してきたことがわかる。仕事が演習作業に大きく影響した人の割合だけで70%近くに達する。実務と平行させながらやる以上避けられない課題であるが、演習の「集中期間」確保などは今後検討の余地がありそうである。また、他のコースの状況が共有できればもっと良い、他の人の考え方を聞く機会があればもっと良いなど、他コースとの融合や他のメンバーとの交流が、モチベーション維持・向上において極めて重要であることも認識していく必要がある。このように、モチベーションについてはまだまだ工夫の余地を残すが、受講生の強い向上心とインストラクタの献身的なサポートにより、十分な成果を得たと考えられる。

第6に実施体制については、受講後のアンケート結果から見る限り、連絡体制・運営・サポートについては、大きな不備はなく、ほぼ満足との回答になった。ただ、「メーリングリスト」以外のコミュニケーション方法も活用すべきとの指摘があり、連絡体制・運営・サポートを柔軟かつ機動的に行う上でも再検討の余地がある。また、演習はネットをベースに行われたが、当初想定していた「生産性向上」には十分つなげることができなかった。従来の仕事の仕方と生産性という面で「変わらない」が50%を超え、フェース・ツー・フェースでない分、かえって非生産的だという割合が多くなってしまった。運営・サポート面からも、リアルとバーチャルの最適ミックスをもう少し工夫すべきかもしれない。また、eラーニング対応も今後は前向きに検討する必要がある。このように、実施体制については、新たな仕組みや工夫が求められるが、全体としては、大きな混乱もなく終了し、効果実現につながったと考えられる。

#### **d 普及効果に対する事業の成果**

今回の講座は、地方自治体における効率的な業務の情報化と利便性の高い住民サービスの提供をめざした自治体職員のITスキルレベルの向上、及びそれを支援できる地域のIT技術者の掘り起こし・人材育成を目的としている。

ここでは、「RFP作成手法」「プロジェクトマネジメント」「設計手法(Javaアーキテクチャ)」「データベース設計」「Java&SQLプログラミング」「Javaプログラミング入門」「オープンソースプロダクトの知識」「電子認証のしくみ」「ネットワーク構築の概念」が今回だけのものではなく、汎用性と継続性を持っているかどうかについて、講座終了報告(報告者:インストラクタ)、チーム運営評価(評価者:プロジェクトマネージャー)、プロジェクト終

了報告（報告者：プロジェクトマネジャー）、プレゼン&デモ評価（評価者：自治体）、日報・週報（ネットコミュニティ）を中心に分析・考察した。

本教育訓練は、ITSS を踏まえて適切な講座を設定し、集合研修（リアル）とネットコミュニティ（バーチャル）を融合した研修形態が、地理的・時間的な制約を最小限にし、なおかつ、情報共有・コラボレーションの効果を最大化するという前提のもとで実施された。受講生全員がゴールに到達し、それなりの充実感と次なる挑戦目標を確かなものにしたと思われる。今後は、集合研修（リアル）とネットコミュニティ（バーチャル）の融合を更に深化させると同時に、講座メニュー及び講座内容の一段の充実が期待される。総合的にみて、当初の目的は十分達成でき、他への有効活用は可能と評価できる。

#### e 付随する効果

この研修の後に別の付随的な効果があることが報告として出された。それは、RFP 作成手法コース演習の中で業務フローの作成を行ったのであるが、その中で業務そのものの見直しを行うことができたという意見である。日頃は慣習的に行っている業務を、その手順を分解して検討していくうちに、業務実行のやりかたについて見直すことができ、このようなことを目的としてこの研修を発展させるべきである、という意見である。このことは RFP 演習の一部が BPR（Business Process Reengineering）を行うことと関連していることを示したものであり、今後理論化することの必要性を示すものである。

### 3.7.2 教育訓練の対象

#### (1) IT スキル標準との対応

##### a 対象範囲と ITSS 全体での位置付け

今回の教育訓練システムにおいて実証実験の対象とする範囲は、ITSS フレームワークにおける以下の職種を重点エリアと定める。

- ・プロジェクトマネジメント  
専門分野として「システム開発、AP 開発、SI」(レベル 3 相当)を対象とする。
- ・IT アーキテクト  
専門分野として「アプリケーション」(レベル 4 相当)を対象とする。
- ・IT スペシャリスト  
専門分野として「プラットフォーム」「システム管理」「データベース」「ネットワーク」「分散コンピューティング」「セキュリティ」(各レベル 3 相当)を対象とする。
- ・アプリケーションスペシャリスト  
専門分野として「業務システム」(レベル 3 相当)を対象とする。

##### b 目標とする到達職種・レベル

本教育訓練により受講生が到達すべきとした ITSS における職種・専門分野・レベルは設定のコース・講座ごとに次に示すとおりである。

### 1) RFP 作成手法コース

本コースでは IT 技術者ではない発注原課に所属する自治体職員に対し、これまで発注先となる SE (システムエンジニア) が行ってきた開発の上流工程と呼ばれる要件定義に関わる業務を職員自らが行うことを目的としている。ITSS における職種としてはプロジェクトマネジメント、専門分野としてはシステム開発・AP 開発・SI に該当する範囲と捉えられるため、表 3.7-1 を対象範囲として定める。

表 3.7-1 RFP 作成手法コース

項目	対象範囲
職種	プロジェクトマネジメント
専門分野	システム開発/アプリケーション開発/システムインテグレーション
レベル	レベル 3 への到達を目標とする
職種共通スキル項目	統合マネジメント、調達マネジメント、リーダーシップ、コミュニケーション、ネゴシエーション
専門分野固有スキル項目	IT ソリューション設計・開発管理

### 2) プロジェクト体験演習コース

本コースでは地域の IT 技術者に対しシステム開発の主流になりつつある WEB システムの開発に必要となる分野について教育訓練を実施する。システムの設計・開発工程において必要となる職種である、プロジェクトマネジメント、IT アーキテクト、IT スペシャリスト、アプリケーションスペシャリストが対象職種となるが、本コース内においては 7 講座を分化・設定し、各講座について受講生を募集、研修を行った。各講座の ITSS 対象範囲は表 3.7-2 ~ 表 3.7-8 のとおりである。

表 3.7-2 プロジェクトマネジメント講座

項目	対象範囲
職種	プロジェクトマネジメント
専門分野	システム開発/アプリケーション開発/システムインテグレーション
レベル	レベル 3 への到達を目標とする
職種共通スキル項目	統合マネジメント、スコープマネジメント、タイムマネジメント、コミュニケーションマネジメント、コストマネジメント、リスクマネジメント、リーダーシップ、コミュニケーション、ネゴシエーション
専門分野固有スキル項目	IT ソリューション設計・開発管理

表 3.7-3 設計手法 Java アーキテクチャ講座

項目	対象範囲
職種	IT アーキテクト
専門分野	アプリケーション
レベル	レベル 4 への到達を目標とする
職種共通スキル項目	アーキテクチャ構築、デザイン、テクニカル、インダストリー、リーダーシップ、コミュニケーション、ネゴシエーション
専門分野固有スキル項目	アプリケーション機能デザイン

表 3.7-4 データベース設計講座

項目	対象範囲
職種	IT スペシャリスト
専門分野	データベース
レベル	レベル 3 への到達を目標とする
職種共通スキル項目	デザイン、テクニカル、インダストリースペシャリティ、リーダーシップ、コミュニケーション、ネゴシエーション
専門分野固有スキル項目	データベース構築

表 3.7-5 Java および SQL プログラミング講座

項目	対象範囲
職種	アプリケーションスペシャリスト
専門分野	業務システム
レベル	レベル 3 への到達を目標とする
職種共通スキル項目	業務分析、テクノロジー、アプリケーションデザイン、リーダーシップ、コミュニケーション、ネゴシエーション
専門分野固有スキル項目	汎用業務システム構築(人事/会計/総務等)

表 3.7-6 オープンソースプロダクト知識

項目	対象範囲
職種	IT スペシャリスト
専門分野	プラットフォーム
レベル	レベル 3 への到達を目標とする
職種共通スキル項目	テクニカル
専門分野固有スキル項目	システムプラットフォーム構築

表 3.7-7 電子認証のしくみ

項目	対象範囲
職種	IT スペシャリスト
専門分野	セキュリティ
レベル	レベル 3 への到達を目標とする
職種共通スキル項目	テクニカル
専門分野固有スキル項目	セキュリティ機能構築

表 3.7-8 ネットワーク構築の概念

項目	対象範囲
職種	IT スペシャリスト
専門分野	ネットワーク
レベル	レベル 3 への到達を目標とする
職種共通スキル項目	テクニカル
専門分野固有スキル項目	ネットワーク構築

### 3) Java プログラミング体験コース

本コースでは次世代の地域 IT 技術者を育成することを目的として、白鷹地区において地域の高校生に対して WEB システムの開発言語として優位性が高い Java プログラミングの体験コースを実施する。ITSS 対象範囲は表 3.7-9 のとおりである。

表 3.7-9 Java プログラミング体験コース

項目	対象範囲
職種	アプリケーションスペシャリスト
専門分野	業務システム
レベル	レベル 3 への到達を目標とする
職種共通スキル項目	テクノロジー、アプリケーションデザイン、リーダーシップ、コミュニケーション、ネゴシエーション
専門分野固有スキル項目	対象項目なし

## c スキルの考え方と ITSS の関連

### 1) スキルの考え方

今回の教育訓練システムでは、スキルを「業務課題を解決できる実務能力」と位置付ける。実務能力には、さまざまな知識や要素技術が求められるが、ここでは単にその集合体ではなく、それらを最適に選択し、統合し、適用できる実践的な能力と定義する。

## 2) スキルと ITSS の関連

今回の教育訓練システムでは、RFP 作成手法、プロジェクトマネジメント、設計手法 Java アーキテクチャ、データベース設計、Java 及び SQL プログラミング、オープンソースプロジェクト知識、電子認証のしくみ、ネットワーク構築の概念の各講座を実施する。

まず、これらの各講座と ITSS フレームワークにおける重点エリア(プロジェクトマネジメント、IT アーキテクト、IT スペシャリスト、アプリケーションスペシャリスト)との間の関係を定める。

次に、講座ごとに、受講前と受講後にスコアリングによるスキル評価(実践力)及び知識試験、更に演習成果物評価などをもとに受講後の向上レベルを総合評価し、ITSS の達成度指標と照らし合わせ、全体のレベルアップ度合いを評価する。

### (2) 受講者について

#### a 募集対象とした受講者像

本教育訓練事業が想定していた受講者像及び人数を表 3.7-10 および表 3.7-11 にまとめる。

表 3.7-10 募集対象とした受講者像と人数(白鷹地区)

コース名	募集対象とした受講者像	人数
RFP 作成手法コース	自治体職員等の IT ユーザ	3~6 人
プロジェクト体験学習コース	地域 IT 技術者	3~6 人×7 講座
Java プログラミング入門コース	高校教諭および高校生	3~6 人

表 3.7-11 募集対象とした受講者像と人数(酒田地区)

コース名	募集対象とした受講者像	人数
RFP 作成手法コース	自治体職員等の IT ユーザ	3~6 人
プロジェクト体験学習コース	地域 IT 技術者、情報系大学生	3~6 人×7 講座

RFP 作成手法コースでは、自治体職員等の地域における IT ユーザを対象として募集した。受講者は特にシステム担当等の IT 部門の所属者には限定せず、現課の職員として業務に携わっている職員も対象とした。

プロジェクト体験学習コースでは、地域の IT 技術者および情報系大学生(短期大学を含む)を対象として分野毎 7 講座について募集を行った。ITSS におけるエントリーレベルを中心に、訓練後に受講生が連携してシステム開発案件を受注できる能力を獲得することを想定した。

Java プログラミング入門コースでは、高校教諭および高校生を対象として募集を行った。地元への就職率が高い高校生が、今後地元で IT 技術者として定着していくためのきっかけとしていくことと、今後高校のカリキュラムとしての採用を視野に指導者の育成も兼ねて

募集を行った。

## b 募集方法

受講者募集は次のように行った。

### 1) 受講者募集の告知

白鷹、酒田各地区において運営を委託した連携機関（白鷹地区：(財)白鷹町アルカディア財団、酒田地区：(株)ワイズリンク）を通じて募集活動を行った。

RFP 作成手法コース受講者は地元自治体（山形県庁、白鷹町役場、酒田市役所、遊佐町役場等）および当該自治体の RFP を作成する立場にある団体担当者（(財)白鷹町アルカディア財団）へ訪問、面談のうえ募集を行った。

プロジェクト体験コースにおいても同様に、連携機関を通じ地元 IT 事業者に対し訪問・面談のうえ募集を行った。また、酒田地区については商工会議所会報「商工酒田」への掲載および公益文化大学、山形県産業技術短期大学への訪問・面談により募集を行った。

Java プログラミング入門コースは高校生を対象としていることから、白鷹町内地元高校（荒砥高校）に対して訪問・面談のうえ、受講対象者を推薦頂いた。これは本事業を推進する過程において、地元高校生の IT への関心を高めるとともに町内への就職意欲向上を図るために特に要望があったためコースを設定、開催した。

### 2) 応募受付

各地区での運営を委託した連携機関により、応募の受付を行った。

### 3) 受講者の決定

受講者の選定については、受講申し込み票へ記載された経歴等により審査を行い、決定した。

## c 実際の受講者の特性

本教育訓練事業における実際の受講者の職業・職種及び人数を白鷹地区について表 3.7-12 に酒田地区について表 3.7-13 にまとめる。表内の人数中には複数講座の受講生が存在するため、延べ受講者数は白鷹地区が 45 名、酒田地区が 65 名であった。これは募集計画人数の最大数（102 名）を上回っており、白鷹地区「データベース設計」、「Java および SQL プログラミング」で 2 クラスを開設する等の対応を行った。

表 3.7-12 実際の受講者の特性と人数（白鷹地区）

実施コース	受講者の特性	人数
RFP 作成手法コース	自治体職員・政府職員及び一部システムハウス	7 人
プロジェクト体験演習コース	IT 教育訓練企業、システムハウス、ソフトウェア開発企業および短期大学講師及び学生	33 人
Java プログラミング入門コース	高校教師及び生徒	5 人

表 3.7-13 実際の受講者の特性と人数（酒田地区）

実施コース	受講者の特性	人数
RFP 作成手法コース	自治体職員・政府職員及び一部システムハウス	6人
プロジェクト体験演習コース	IT 教育訓練企業、システムハウス、ソフトウェア開発企業および短期大学講師及び学生	25人

### 3.7.3 実施体制

本教育訓練事業は代表機関である株式会社三井物産戦略研究所が契約管理、報告書作成等事業全体の統括を行い、連携機関として株式会社動仕様アールエフピーが使用教材の開発および、コース開発、コース運営の協力を行った。また、教育訓練実施地域における運営協力を財団法人白鷹町アルカディア財団（白鷹地区）および株式会社ワイズリンク（酒田地区）が実施した。また、教育訓練全体の効果測定、評価については有限会社大浦総合研究所が行った。

協力機関としてはインストラクタ・受講生募集の支援を山形県、酒田市、白鷹町、遊佐町、白鷹町商工会、山形大学、公益文化大学、山形県産業技術短期大学、荒砥高校（白鷹町）が行い、サン・マクロシステムズ株式会社が研修・運営実施に必要となる機材環境の提供を行った。なお実施体制は図 3.7-1 のとおりである。

また、コース運営に携わるインストラクターには、連携機関である集合研修の運営を実施した（財）白鷹町アルカディア財団、（株）ワイズリンクおよび山形大学の紹介により開催地域周辺で IT 企業に従事している適切な技術者を募集し、現地に適切なインストラクターが不在であったコースについてはコース開発外注先である（株）動仕様アールエフピーの紹介により首都圏のインストラクターを派遣した。運営本研修実施に携わったインストラクターを表 3.7-14（白鷹地区）および表 3.7-15（酒田地区）に示す。

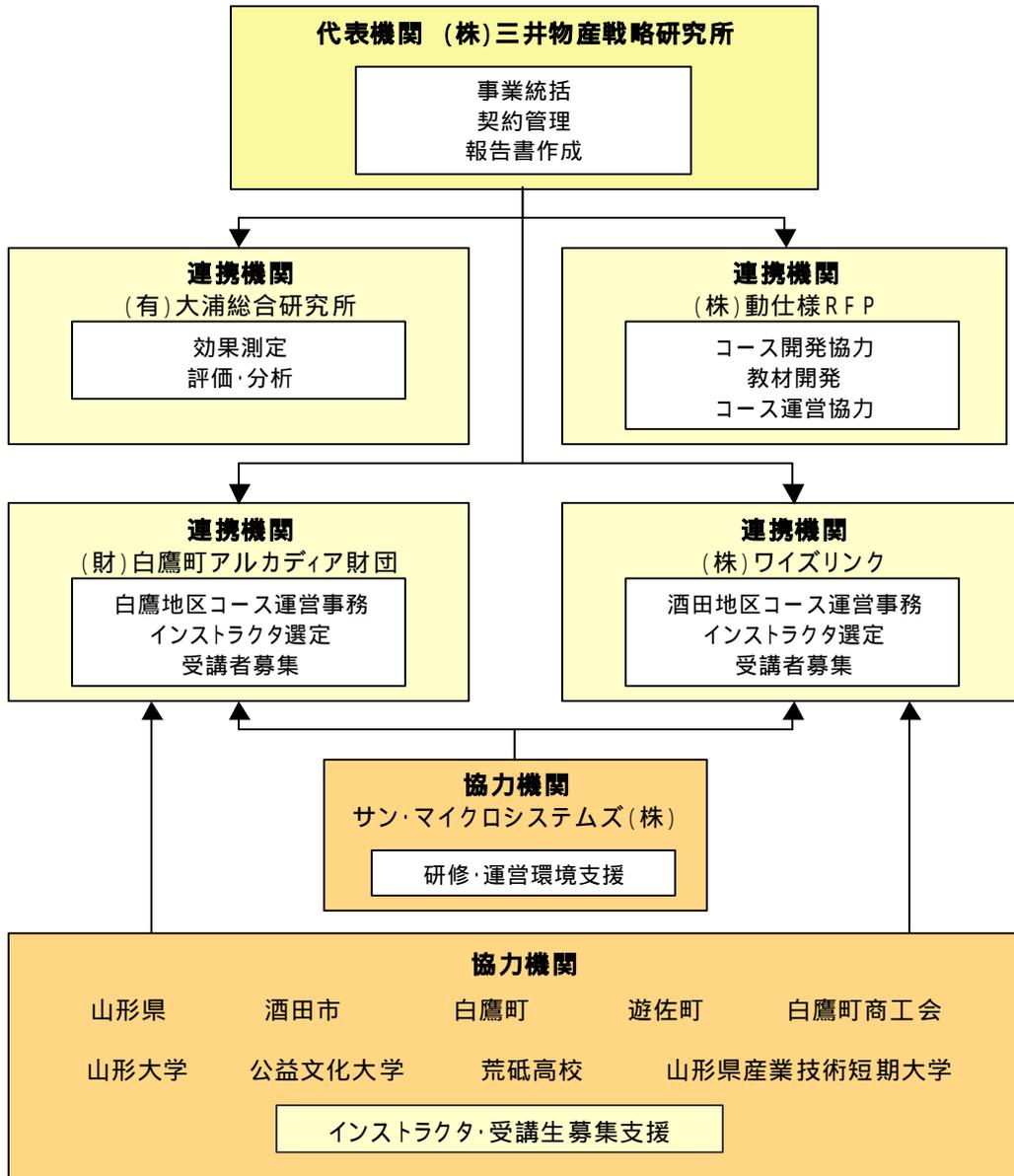


図 3.7-1 実施体制

表 3.7-14 インストラクター一覧（白鷹地区）

氏名	所属	経歴・実績	担当コース
木ノ下勝郎	(株)動仕様アールエフピー	1967 年以来一貫して IT 業界における先導者として実務に携わる。2002 年に同社を設立し、RFP 作成のあり方について独自の理論を展開。	RFP 作成手法コース
谷脇竹治	(株)プロセスサプライ	CAD,CAM システムや Web による文書管理システムの開発をプロジェクトマネージャーとして数々手がける。	プロジェクト体験学習コース・プロジェクトマネジメント講座
鈴木敬尚	(株)スズキ通商	業界経験 24 年のベテラン SE。山形県情報技術振興共同組合からの紹介。	プロジェクト体験学習コース・設計手法 Java アーキテクチャ
中村 理	ND ソフトウェア(株)	地元大手 IT 事業者である ND ソフトからの推薦。自治体福祉関連システムの開発経験等がある。	プロジェクト体験学習コース・データベース設計 A チーム
八尋富雄	(有)システムコア	業界経験 33 年のベテラン SE。山形県情報技術振興共同組合からの紹介。	プロジェクト体験学習コース・データベース設計 B チーム
伊藤 強	(有)アクティブクリエイト	業界経験 17 年の中堅 SE。山形県情報技術振興共同組合からの紹介。	プロジェクト体験学習コース・Java・SQL プログラミング A チーム
新藤耕二	(株)ハイパーソリューション	Java,SQL を活用したシステム構築経験あり。東北テクノロジーセンターからの紹介。	プロジェクト体験学習コース・Java・SQL プログラミング B チーム
伊藤飛鳥	ピーシーアドバイス	業界経験 5 年ではあるがオープンソースを活用した数々の開発経験を持つ。山形県情報技術振興共同組合からの紹介。	プロジェクト体験学習コース・オープンソースプロダクト知識、電子認証のしくみ、ネットワーク構築概念
我妻信博	(有)そふと小村しらたか	業界経験 5 年ではあるがオープンソースを活用した数々の開発経験を持つ。地元出身の U ターン転職者。	プロジェクト体験学習コース・Java プログラミング入門

表 3.7-15 インストラクター一覧（酒田地区）

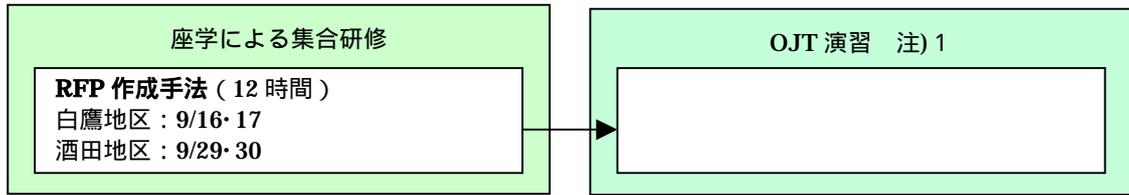
氏名	所属	経歴・実績	担当コース
木ノ下勝郎	(株)動仕様アールエフピー	1967 年以来一貫して IT 業界における先導者として実務に携わる。2002 年に同社を設立し、RFP 作成のあり方について独自の理論を展開。	RFP 作成手法コース
楠本一彦	(株)ワイズリンク	地元 SI 企業で営業・開発を担当し、各種プロジェクトのマネジメントを実施。コース運営外注先であるワイズリンク社員。	プロジェクト体験学習コース・プロジェクトマネジメント講座
渋谷徹	(株)ワイズリンク	業界経験 11 年の中堅 SE。画像処理が得意分野。コース運営外注先であるワイズリンク社員。	プロジェクト体験学習コース・設計手法 Java アーキテクチャ
伊藤飛鳥	ピーシーアドバイス	業界経験 5 年ではあるがオープンソースを活用した数々の開発経験を持つ。山形県情報技術振興共同組合からの紹介。	プロジェクト体験学習コース・データベース設計
畠中裕之	(株)ワイズリンク	業界経験 10 年の中堅 SE。Java、PHP 等での開発経験多数。コース運営外注先であるワイズリンク社員。	プロジェクト体験学習コース・Java・SQL プログラミング
小野桂二	カメイ・システムハウス(株)	業界経験 18 年。主に自治体業務システムの設計開発に携わる。東北テクノロジーセンターからの紹介。	プロジェクト体験学習コース・オープンソースプロダクト知識
濱 久人	松下電器産業(株) パナソニックシステムソリューションズ社	業界経験 24 年のベテラン。現在は社内人材育成を担当。技術士他各種資格を保有。	プロジェクト体験学習コース・電子認証のしくみ
叶内剛広	山形県工業技術センター 庄内試験場	主に山形県、および山形県工業技術研修所主催の IT 研修講師を歴任。ネットワーク関連の技術指導を得意とする。	プロジェクト体験学習コース・ネットワーク構築概念

#### **3.7.4 教育訓練の内容**

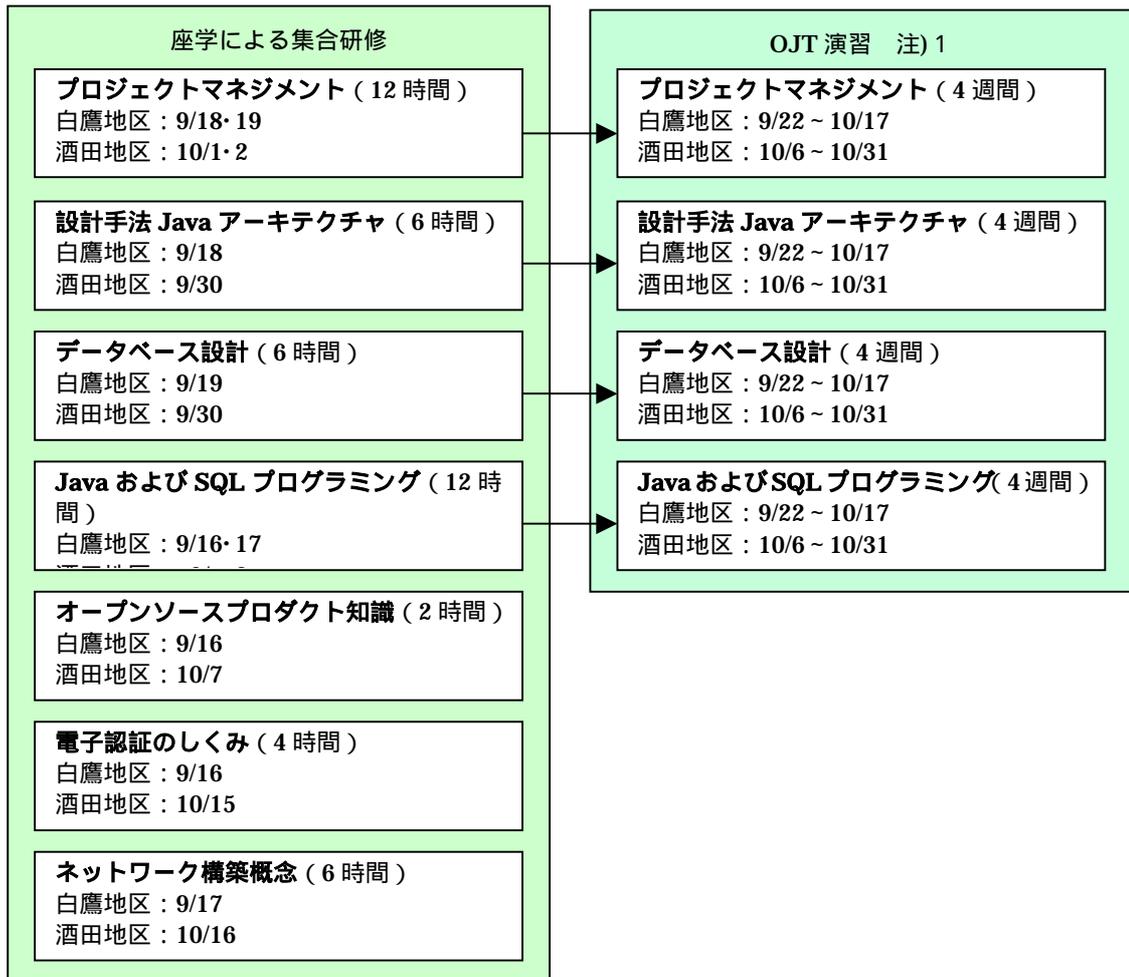
##### **(1) コースフロー**

本教育訓練事業は RFP 作成手法コース、プロジェクト体験演習コース、Java プログラミング入門コースから構成されており、それぞれのコースフローは図 3.7-2 のとおりである。

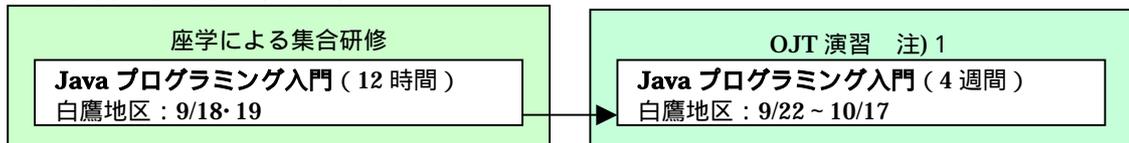
### RFP 作成手法コース



### プロジェクト体験演習コース



### Java プログラミング入門コース



注) 1 : OJT 演習とは上司が部下を指導する際の手法による演習形式であり、実際の OJT とは異なる概念

念

図 3.7-2 コースフロー

## (2) 教育訓練の内容

本教育訓練事業は RFP 作成手法コース、プロジェクト体験演習コース、Java プログラミング入門コースから構成されている。以下に、それぞれのコースにおいて実施される教育訓練の内容を述べる。

### a RFP作成手法コースにおける教育訓練の内容

RFP 作成手法コースは自治体職員が RFP ( Request For Proposal) を作成するスキルを習得するためのコースであり、その内容は表 3.7-16、表 3.7-19 のとおりである。

### b プロジェクト体験演習コースにおける教育訓練の内容

プロジェクト体験演習コースは地域の IT 技術者がプロジェクトを擬似的に体験することにより、システム開発の実際の方法を習得するためのコースであり、その内容は表 3.7-17、表 3.7-20 のとおりである。

### c Java プログラミング入門コースにおける教育訓練の内容

Java プログラミング入門コースは高校生が Java プログラミングを通してコンピュータプログラムのしくみを理解するためのコースであり、その内容は表 3.7-18 のとおりである。

表 3.7-16 白鷹地区 RFP 作成手法コースにおける教育訓練内容

科目	教育訓練内容	形式	期間	講師	場所	設備	教材番号
RFP 作成手法・動仕様ツ - ル演習	システム要件定義、提案依頼書を作成することができるスキルを修得する。CASE ツールを使って動仕様を作成する方法を習得する。	座学 OJT 演習	座学：12 時間（9/16・17） OJT 演習：4 週間（9/22～10/17）	木ノ下勝郎	白鷹町勤労者総合福祉会館	特になし	1

表 3.7-17 白鷹地区プロジェクト体験演習コースにおける教育訓練内容

科目	教育訓練内容	形式	期間	講師	場所	設備	教材番号
プロジェクトマネジメント	開発方法、CMM 概論、実施計画書のつくりかた、日報管理などの方法によりプロジェクトマネジメントを行うためのスキルを修得する。	座学 OJT 演習	座学：12 時間（9/18・19） OJT 演習：4 週間	谷脇竹治	白鷹町勤労者総合福祉会館	特になし	2
設計手法 Java アーキテクチャ	Java プログラムを開発する場合の諸概念（フレームワーク、データ中心設計、オブジェクト指向など）を学習し、設計手法を修得する。	座学 OJT 演習	座学：6 時間（9/18） OJT 演習：4 週間（9/22～10/17）	鈴木敬尚	白鷹町勤労者総合福祉会館	特になし	3
データベース設計	データモデル、正規化の概念、データベース設計手順を学習し、設計手法を修得する。	座学 OJT 演習	座学：6 時間（9/19） OJT 演習：4 週間（9/22～10/17）	中村理 八尋富雄	白鷹町勤労者総合福祉会館	特になし	4
Java 及び SQL プログラミング	Java プログラミングの基礎と派生するアーキテクチャ（JSP,Servlet など）を学習し、Java によるプログラミング技術を修得する。 RDB におけるデータベース構造、SQL の文法、パフォーマンスアップの方法などを学習し、SQL プログラミング技術を修得する。	座学 OJT 演習	座学：12 時間（9/16・17） OJT 演習：4 週間（9/22～10/17）	伊藤強 新藤耕二	白鷹町勤労者総合福祉会館	特になし	5
オープンソースプロジェクト知識	Linux , Apache , Tomcat , PostgreSQL などの概要と広範なオープンソースソフトウェアの現状について学習し、オープンソースソフトウェアの利用方法を習得する。	座学	座学：2 時間（9/16）	伊藤飛鳥	白鷹町勤労者総合福祉会館	特になし	6
電子認証のしくみ	暗号方式、電子署名、個人認証、組織認証等に関する基礎知識を習得する。	座学	座学：4 時間（9/16）	伊藤飛鳥	白鷹町勤労者総合福祉会館	特になし	7
ネットワーク構築の概念	インターネット概要、ネットワークの構造、TCP/IP、ルータ設定の方法などを学習しインター	座学	座学：6 時間（9/17）	伊藤飛鳥	白鷹町勤労者総合福祉会館	特になし	8

	ネット利用の方法を習得する。						
--	----------------	--	--	--	--	--	--

表 3.7-18 白鷹地区 Java プログラミング入門コースにおける教育訓練内容

科目	教育訓練内容	形式	期間	講師	場所	設備	教材番号
Java プログラミング入門	Java プログラミングを通してコンピュータを動かす原理を実感する。	座学 OJT 演習	座学：12 時間（9/18・19） OJT 演習：4 週間 （9/22～10/17）	我妻信博	白鷹町勤労者 総合福祉会館	特になし	9

表 3.7-19 酒田地区 RFP 作成手法コースにおける教育訓練内容

科目	教育訓練内容	形式	期間	講師	場所	設備	教材番号
RFP 作成手法・ 動仕様ツ - ル演 習	システム要件定義、提案依頼書を作成することが できるスキルを修得する。CASE ツールを使って動仕 様を作成する方法を習得する。	座学 OJT 演習	座学：12 時間（9/29・30） OJT 演習：4 週間	木ノ下勝郎	庄内情報プラ ザ	特になし	1

表 3.7-20 酒田地区プロジェクト体験演習コースにおける教育訓練内容

科目	教育訓練内容	形式	期間	講師	場所	設備	教材番号
プロジェクトマ ネジメント	開発方法、CMM 概論、実施計画書のつくりかた、 日報管理などの方法によりプロジェクトマネジメン トを行うためのスキルを修得する。	座学 OJT 演習	座学：12 時間（10/1・2） OJT 演習：4 週間	楠本一彦	酒田市勤労者 福祉会館	特になし	2
設計手法 Java アーキテクチャ	Java プログラムを開発する場合の諸概念（フレーム ワーク、データ中心設計、オブジェクト指向など） を学習し、設計手法を修得する。	座学 OJT 演習	座学：6 時間（9/30） オフサイト演習：4 週間	渋谷徹	酒田市勤労者 福祉会館	特になし	3
データベース設 計	データモデル、正規化の概念、データベース設計 手順を学習し、設計手法を修得する。	座学 OJT 演習	座学：6 時間（9/30） OJT 演習：4 週間	伊藤飛鳥	酒田市勤労者 福祉会館	特になし	4
Java 及び SQL プログラミング	Java プログラミングの基礎と派生するアーキテ クチャ（JSP,Servlet など）を学習し、Java による プログラミング技術を修得する。 RDB におけるデータベース構造、SQL の文法、 パフォーマンスアップの方法などを学習し、SQL プ ログラミング技術を修得する。	座学 OJT 演習	座学：12 時間（10/1・2） OJT 演習：4 週間	畠中裕之	酒田市勤労者 福祉会館	特になし	5
オープンソース プロダクト知識	Linux , Apache , Tomcat , PostgreSQL などの概 要と広範なオープンソースソフトウェアの現状につ いて学習し、オープンソースソフトウェアの利用方 法を習得する。	座学	座学：2 時間（10/7）	小野桂二	酒田市勤労者 福祉会館	特にな し	6
電子認証のしく み	暗号方式、電子署名、個人認証、組織認証等に関 する基礎知識を習得する。	座学	座学：4 時間（10/15）	濱久人	酒田市勤労者 福祉会館	特にな し	7
ネットワーク構 築の概念	インターネット概要、ネットワークの構造、 TCP/IP、ルータ設定の方法などを学習しインターネ ット利用の方法を習得する。	座学	座学：6 時間（10/16）	叶内剛広	酒田市勤労者 福祉会館	特にな し	8

### (3) 使用教材

すべての講座について集合研修のための新規開発テキストを作成した。また、演習のための補助教材として児童手当支給資格認定システムを開発した。これらの教材はインストラクタが集合研修及び演習を行うときの参考教材として位置付けた。教材一覧を表 3.7-21 に示す。

なお、教材を新規に開発した理由は次のとおりである。

#### a 児童手当給付認定システムの新規開発について

Java アーキテクチャに基づく設計手法の演習及びプログラミング演習を行うにあたり、演習の目的を達成するためには、次の条件を満たす例題プログラムを必要としたためである。

- ・ 自治体の業務に沿っていて、実業務の内容を正確に反映したものであること。
- ・ J2EE の基本アーキテクチャを含んだものであること
- ・ フレームワーク、分散システムなどの高度な方法をコンパクトに含んだもの

#### b 集合研修用テキスト（OJT 演習参照用テキスト）の新規開発について

個別の講座における演習テキストの必要性は次のようなものである。また、本演習はプロジェクトマネージャ（講座）の指揮のもとに他の講座の演習を進めるという擬似プロジェクトの形態を取っているため、そのような演習の進め方の解説などを総合して新規にテキストを作成する必要があると判断した。

- ・ 自治体職員に対する RFP 作成演習は他に例をみないものであり、新規にテキストを作成する必要がある。
- ・ 設計手法及びプログラミングの講座においては児童手当システムを教材として実際の開発を擬似体験することを目的とするため、新規にテキストを作成する必要がある。

表 3.7-21 使用教材一覧

教材番号	教材の名称	メディア	新規 / 既存	内容
1	RFP 作成手法	紙媒体	新規	RFP 作成手法・動仕様ツール演習講座の補助テキスト。RFP とはなにか、どのようにして作成するのかについて詳細に解説する。RFP 作成のステップについて解説し、職務環境図作成、業務機能、業務フロー、画面仕様、帳票仕様について詳細に説明する。動仕様ツールの解説を含む。
2	プロジェクトマネジメント	紙媒体	新規	プロジェクトマネジメント講座の補助テキスト。プロジェクトマネジメントの歴史と最新の方法について解説する。総論に続き、実施計画書、WBS、工程表、スケジューリング技法、費用と品質マネジメント、進捗管理について詳細に説明する。
3	設計手法 Java アーキテクチャ	紙媒体	新規	設計手法 Java アーキテクチャ講座の補助テキスト。ハードウェアの進歩や処理対象のデータのありかた、人的要因など様々な条件とともに設計技法も変化してきたことを示し、最新の Java 環境における設計技法までを解説する。モジュール分割、J2EE、プロセス中心設計、データ中心設計、構造化設計、UML、オブジェクト指向、MVC について詳細に説明する。
4	データベース設計	紙媒体	新規	データベース設計講座の補助テキスト。リレーショナルデータベースを前提にデータをモデル化するための各種技法を紹介する。E/MSH/R モデル、対象・項目モデル、データ化・情報化モデル、正規化、ERD について詳細に説明する。
5	Java 及び SQL プログラミング	紙媒体	新規	Java 及び SQL プログラミング講座の補助テキスト。児童手当システムの一部プログラムを例題として取り上げ、Struts を用いた MVC モデルの構築方法について解説する。データベース設計、検索処理、JSP 作成、SQL コマンド、DDL、DML 文法を実際のプログラムをもとに詳細に説明する。
6	オープンソースプロダクト知識	紙媒体	新規	オープンソースプロダクト知識講座の補助テキスト。オープンソースソフトウェアを各種紹介して、その利用方法について解説する。オープンソースの定義、オープンソースソフ

				トウェア紹介、使用方法の詳細説明を行う。
--	--	--	--	----------------------

教材番号	教材の名称	メディア	新規 / 既存	内容
7	電子認証のしくみ	紙媒体	新規	電子認証のしくみ講座の補助テキスト。電子認証のしくみと、現在のサービス状況を紹介して、その利用方法を解説する。個人認証、組織認証の手法を説明し、電子認証の課題を提示する。
8	ネットワーク構築の概念	紙媒体	新規	ネットワーク構築の概念講座の補助テキスト。ネットワーク構築に必要な基本概念を説明し、実際の構築方法について解説する。ネットワーク基礎知識、用語を解説。ネットワーク設計の方法、運用監視の方法を詳細に解説する。
9	Java プログラミング入門	紙媒体	新規	Java プログラミング入門講座の補助テキスト。高校生を対象として開発環境の使用法、プログラムの基礎概念、Java の文法の説明を行い、演習問題について解説する。JBuilder の使用法、Java の基本概念、Java 文法について詳細に解説し、例題プログラムを解説する。
10	児童手当給付資格認定システム	WEB	新規	設計手法 Java アーキテクチャ、データベース設計、Java 及び SQL プログラミング講座の補助プログラム。Java による Web アプリケーションとして作成し、Struts の MVC モデルを実装する。

### 3.7.5 教育訓練効果の評価と要因分析

#### (1) 評価の考え方

##### a 指標

教育訓練システムの有効性を検証するために、2つの指標を用いた。

##### 1) スキルレベルの向上

地方自治体では、効率的な業務の情報化と利便性の高い住民サービスを提供していく上で、職員の IT スキルレベルの向上が必須となっている。また、地域の IT 技術者においても、オープン系の先端技術を活用したシステムの構築が求められており、IT スキルレベルの向上は仕事を獲得していく上で不可欠である。したがって、各講座を通じて、「スキルレベルの向上」を最も重要な評価指標と位置付けた。

この指標を評価する情報として、受講生、インストラクタ、勤務先上司が行うスコアリングによるスキル評価（実践力）更には知識試験、演習成果物などを用いた。

##### 2) チームワーキング力の向上

これからの情報システムは、さまざまな技術を活用しながら、全体として最適なシステムとして構築し、活用していく必要がある。しかし、一人一人が身につけることができるスキルの範囲には限りがあり、それぞれの分野で得意スキルを持つメンバー同士が一つのチームを組み、チームとしての総合力を発揮していくことが求められる。そこで、「スキルレベルの向上」と併せて、「チームワーキング力の向上」をもう一つの重要な評価指標と位置付けた。

この指標を評価する情報として、プロジェクトマネジャー、インストラクタが行うプロジェクト修了報告、チーム運営評価、更には作業日報及び週報、演習成果物などを用いた。

##### b 評価方法及びツール

評価の方法は以下の方法を組み合わせて実施した。また、図 3.7-3 に ITSS を踏まえたスキル設定についてとりまとめる。個々の講座について前述した主要な目標となる職種・専門分野・レベルは設定するものの、実際にはミドルレベルの人材は幅広い職種領域の人材を育成すべきとの観点から複数の職種を設定した。

1) 「RFP を自ら作成できるようになったか」「開発案件を自ら実施できるようになったか」「この講座は他で有効活用できるようになっているか」の視点からの総合評価スコアリングによるスキル評価、知識試験、アンケート、インタビュー、日報及び週報、全体報告、講座終了報告、チーム運営評価、プロジェクト修了報告、プレゼン&デモ評価を踏まえて総合評価した。評価の視点から基本情報との関連における全体の評価構造を図 3.7-4 に示す。

##### 2) スコアリングによるスキル評価と知識試験

講座ごとに、受講前のスキルレベルと受講後のスキルレベルについて、スコアリングによるスキル評価と知識試験の両面から評価した。

スコアリングによるスキル評価では、実践力について、総合性、基本スキル、応用スキル、付加スキル、関係性の側面から全 10 問（5 段階）で評価する。また、知識試験は、各講座

の知識レベルを全 10 問（3 択問題）で評価した。

3) 講座ごとに行う演習の成果物評価

受講生が演習で作成する成果物について評価した。インストラクタと受講生の関係は、実際のシステム開発プロジェクトにおける「作業指示者・作業担当者」の関係として位置付け、実践的なスキル到達度を評価した。実践的なスキル到達度は、指示された仕事（課題）に対する生産性、スケジュール遵守、不具合や手戻りの発生数（品質）などの観点（5 段階）から行った。

4) 作業日報及び週報による継続的な評価

受講生による作業日報及び週報（メーリングリスト）をもとに、講座の習得度を継続的に評価した。

5) インタビュー評価

受講生に対するインタビューを通して、他の評価情報では得られない生の声を収集し、全体の評価に反映させると同時に、一部は今後の課題として整理した。

6) アンケート、全体報告（以上受講生）、講座終了報告（インストラクタ）、チーム運営評価、プロジェクト修了報告（以上プロジェクトマネージャ）、プレゼン&デモ評価（自治体）

受講生に対する直接的な情報収集以外に、インストラクタ、プロジェクトマネージャ、勤務先上司、自治体による外部評価をあわせて行い、受講生に対する多面的評価に考慮した。

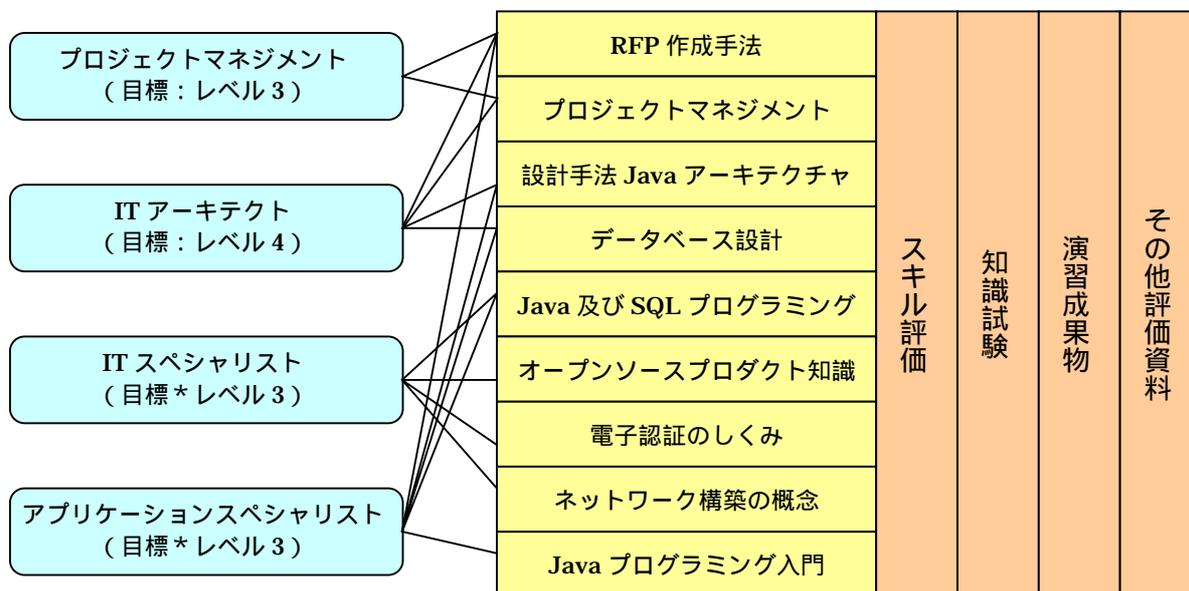


図 3.7-3 ITSS を踏まえたスキル設定

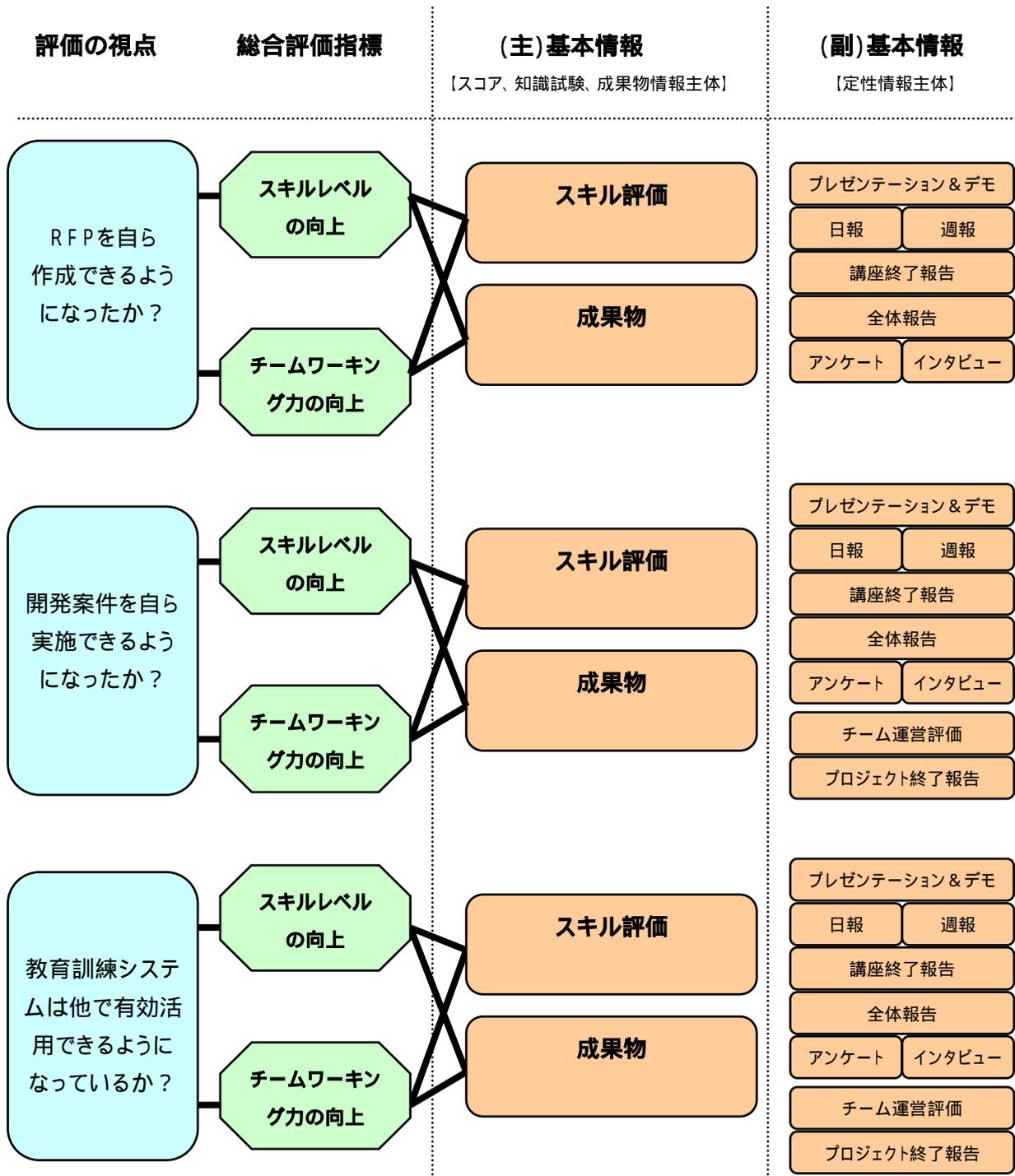


図 3.7-4 評価の基本構造

## (2) 評価結果

### a スキルレベル測定結果

今回の教育訓練システムにおいて測定したスキル評価の内容は、「スキル評価（受講生による自己評価）」「スキル評価（インストラクタ）」「スキル評価（勤務先上司又は校長・先生）」の3種類からなる。

これらの3種類について、受講前と受講後に同じ内容で測定を行っている。内容は10問（5段階評価）からなり、総合スキル（総合的な知識・実践力）、基本スキル（基本となる知識・実践力）、応用スキル（応用面の知識・実践力）、付加スキル（付加・補足的な知識・実践力）、関連スキル（他機能・他分野との関連知識・実践力）の5つの観点から評価している。

#### 1) スキル評価（受講生による自己評価）

受講生のスキル評価は、「RFP作成手法」「プロジェクトマネジメント(PM)」「設計手法(Javaアーキテクチャ)」「データベース(DB)設計」「Java&SQLプログラミング」「Javaプログラミング入門(高校)」「オープンソースプロダクトの知識」「電子認証のしくみ」「ネットワーク構築の概念」の全講座について、受講前と受講後に実施した。

全体の延べ受講生は110名、「白鷹地区」の対象受講生は45名、「酒田地区」の対象受講生は65名。

#### 2) スキル評価（インストラクタ）

インストラクタによるスキル評価は、上記の全講座について、受講前と受講後に実施した。

全体延べ受講生は110名、「白鷹地区」の対象受講生は45名、「酒田地区」の対象受講生は65名。

#### 3) スキル評価（勤務先上司又は校長・先生）

勤務先上司又は校長・先生によるスキル評価は、上記の全講座について、受講前と受講後に実施した。

全体の延べ受講生は110名、「白鷹地区」の対象受講生は45名、「酒田地区」の対象受講生は65名。

### b 知識試験測定結果

今回の教育訓練システムにおける知識試験は、上記の全講座について実施した。

試験は、講座ごとに受講前と受講後に行い、内容は10問（3択問題）からなる。各講座の知識レベルの向上を確認するため、試験内容は受講前と受講後で同じものを使用した。

全体の受講生は110名、「白鷹地区」の対象受講生は45名、「酒田地区」の対象受講生は65名。

### c 演習成果物測定結果

今回の教育訓練システムは、「集合研修と演習をセットにした講座」と、「集合研修のみの講座」の2グループに分類される。集合研修と演習をセットにした講座は、「RFP作成手法」「プロジェクトマネジメント(PM)」「設計手法(Javaアーキテクチャ)」「データベース(DB)設計」「Java&SQLプログラミング」「Javaプログラミング入門(高校)」の6コースから

なる。これらのコースでは、それぞれにインストラクタがアサインされ、集合研修及びオフサイト研修(メーリングリストによるバーチャル・コミュニティ)を担当する。この間、受講生はインストラクタとコラボレーションを重ねながら、インストラクタが設定した課題を解決していく。その成果内容を担当のインストラクタ自身が評価したものが演習成果物評価である。成果物は、講座ごとに設定されている。

全体の受講生は 58 名、「白鷹地区」の対象受講生は 35 名、「酒田地区」の対象受講生は 23 名。

#### **d 講座終了報告**

講座修了報告は、OJT 演習を実施した上記の 6 講座について、講座終了時、インストラクタより報告書として提出されたものである。

報告内容は、「受講生の理解度」「テキスト・教材」「時間配分」「質問に対する対応」「バーチャルな作業環境(ネット・コミュニティ)」「IT スキル標準(ITSS)の活用」「持ち時間」「会場の環境」「連絡体制、運営・サポート」「全体の達成度」の 10 項目からなる。

全体の受講生は 58 名、「白鷹地区」の受講生は 35 名、「酒田地区」の受講生は 23 名。

#### **e チーム運営評価**

チーム運営評価は、情報システム開発を行う上での「チームワーキング力」を評価する。「プロジェクトマネジメント(PM)」「設計手法(Java アーキテクチャ)」「データベース(DB)設計」「Java & SQL プログラミング」「Java プログラミング入門(高校)」の 5 講座におけるチームでの作業の進め方について、各地区のプロジェクトマネージャーが評価する。評価結果は、講座終了時に各プロジェクトマネージャーより提出されたものである。

報告内容は、「総合スキル」「基本スキル」「応用スキル」「付加スキル」「関係スキル」「品質」「生産性」「納期」「チームワーク」「全体評価」の 10 項目からなる。

全体のインストラクタは 11 名、全体の受講生は 45 名、「白鷹地区」のインストラクタは 7 名、受講生は 28 名、「酒田地区」のインストラクタは 4 名、受講生は 17 名。

#### **f プロジェクト終了報告**

プロジェクト修了報告は、地区ごと(白鷹、酒田)に展開される上記の全講座について、地区ごとのプロジェクトマネージャーから提出されたものである。

報告内容は、「受講生のプロジェクト参画度」「インストラクタの貢献度」「全体の時間配分」「チームワーキング&コミュニケーション」「バーチャルな作業環境(ネット・コミュニティ)」「IT スキル標準(ITSS)の活用」「プロジェクト・テーマ(児童手当事務支援システム)」「プロジェクト推進における IT 利用環境」「連絡体制、運営・サポート」「全体の達成度」の 10 項目からなる。

全体の受講生は 110 名、「白鷹地区」の受講生は 45 名、「酒田地区」の受講生は 65 名。

#### **g プレゼン&デモ評価(自治体)**

地方自治体では、効率的な業務の情報化と利便性の高い住民サービスを提供していく上で、

職員の IT スキルレベルの向上が必須となっている。併せて、地域の IT 技術者の育成と連携は、今後「地産地消」を推進する上でも不可欠である。そこで、今回の講座全体の成果を自治体メンバーに説明し、全体の成果を評価いただいた。

報告内容は、「プレゼンテーション&デモの全体」「プレゼンテーション&デモの基本」「システム拡張性などの説明」「操作性などの説明」「他システムとの関連性」「成果物の品質(使い勝手)」「プレゼンテーション資料の作り方」「IT スキルレベル」「実際の仕事での相談」「全体評価」の 10 項目からなる。

「白鷹地区」の評価者 2 名、「酒田地区」の評価者は 2 名。

#### **h 日報・週報のまとめと作業計画/作業実績時間の集計**

受講生による作業日報・週報(メーリングリスト)をもとに、講座ごとの演習における「進捗度」と「チームワーク」を総合評価した。更に、演習を予定した作業計画時間、実際に投入された実績時間及びその差異を算出した。

対象は、演習を実施した「RFP 作成手法」「プロジェクトマネジメント(PM)」「設計手法(Java アーキテクチャ)」「データベース(DB)設計」「Java & SQL プログラミング」「Java プログラミング入門(高校)」の 6 講座。

#### **i インタビューのまとめ**

受講生に対するインタビューは、他の評価情報では得られない生の声を収集し、それらを全体の評価に反映させる目的で行われた。

インタビューの方法は、まず、紙上インタビューの形で受講生全員の意見を収集し、その上で数名を選び、直接面談した。

紙上インタビュー実施時期は「中間オフ会」。また、直接面談による内容の補完は、白鷹地区は「中間オフ会」、酒田地区は「最終オフ会」で実施した。

インタビュー内容は、「一番期待していること」「期待の充足度」「期待通りの点」「期待に反している点」「軌道修正すべき点」「追加して欲しい点」「次回の期待テーマ」「現時点の評価」「その他」の 9 項目からなる。

#### **j 全体報告のまとめ**

講座終了にあたる最終オフ会において、受講生から、講座全体にわたる報告書が提出された。

報告内容は、「何ができるようになりたいと思って参加したか」「実際に何ができるようになったか」「どの部分がまだ不十分か」「何があればもっと良かったか」「なくても良いと思ったことは何か」「今後どの部分を強化したいか」「今後どのようなフォローがあると良いと思うか」「今回の IT 人材育成講座をどう思うか」の 8 項目からなる。

### (3) 要因分析

#### a スキルレベルの向上に関する分析と考察

##### 1) 受講前のレベル測定結果

スキル評価の内容は10問(5段階評価)からなり、総合スキル(総合的な知識・実践力)、基本スキル(基本となる知識・実践力)、応用スキル(応用面の知識・実践力)、付加スキル(付加・補足的な知識・実践力)、関連スキル(他機能・他分野との関連知識・実践力)の5つの観点から評価した。

その結果、受講生自身による受講前評価(5段階評価)の平均は、1.54、インストラクタによる受講前評価の平均は1.91、勤務先上司・校長・先生による受講前評価の平均は1.97となっている。平均はすべて2.5以下となっており、かつ、3評価の全体平均は1.80となり、受講前の段階では、ITSS達成度レベル3未達(エントリレベル)状態にあると評価した。

##### 2) 受講後のレベル測定結果

受講後のスキルレベル測定は、受講後のスキル評価、知識試験に演習成果物評価が加わる。受講前の測定結果により、受講生は、ITSS達成度レベル3には未達(エントリレベル)であると位置付けられた。ここでは、各講座を受講することにより、ITSS達成度レベル3またはレベル4(ミドルレベル)への到達が実現できたかどうかを測定・評価した。結果として、レベル3未達(エントリレベル)段階から多くの講座でITSSレベル3(ミドルレベル)への到達を実現することができた。

#### b チームワーキング力の向上に関する分析と考察

この指標を評価する情報として、講座終了報告(報告者:インストラクタ)、チーム運営評価(評価者:プロジェクトマネジャー)、プロジェクト終了報告(報告者:プロジェクトマネジャー)、演習成果物評価、更に演習中の作業日報・週報を用いた。それらを総合的に評価することにより、チームワーキング力がレベル3未達(エントリレベル)段階からレベル3(ミドルレベル)への到達を実現することができた。

#### c 教育方法が教育効果に与える影響について

教育方法、具体的には、教育カリキュラム、教授方法、インストラクタ、テキスト・教材について教育効果に与える影響を分析・考察した。

##### 1) 教育カリキュラム

受講後のアンケート結果から見る限り、「ある程度以上」の目的合致度の割合は約80%になる。各講座がめざした内容と受講生の期待とのギャップはあまりなかったと考えられる。

##### 2) 教授方法

受講後のアンケート結果を見る限り、時間配分については、全体的にあまり良い評価を得られていない。50%に近い回答が時間配分の不適切を指摘している。理由としては、講座期間が全体として短すぎるという評価と密接に関係している。

また、質問に対する講師の対応については、全体的に高い評価を得ている。「普通以上」の評価は90%近くに達している。「回答の内容が明解」とのコメントが質問に対する講師対応

の高い評価を裏付けている。

### 3) インストラクタ（講師）

受講後のアンケート結果を見る限り、全体的に高い評価を得ている。しかし、講座ごとに多少ばらつきがみられ、「わかりやすい」と高い評価のものから、「講師がよくない」「脱線気味」という指摘も一部にあった。

### 4) テキスト・教材

受講後のアンケート結果を見る限り、テキスト・教材に対する評価は「普通以上」が80%近くを占め、全体としてはそれなりの評価を得ている。しかし、講座ごとのばらつきがみられ、「IT ユーザー向きでない」(RFP)、「少し複雑すぎる」「基本のみで実用面が少ない」(DB設計)、「テキスト・教材に関連するファイルのダウンロードに時間がかかりすぎ、時間ロスが大きい」(Java 設計)などの指摘があった。

## d 運営方法が教育効果に与える影響について

運営方法、具体的には、日程・期間・時期、場所・設備、クラス構成、受講者サポート、モチベーション維持、実施体制について教育効果に与える影響を分析・考察した。

### 1) 日程・期間・時期

受講後のアンケート結果から見る限り、講座開催時期については、全体として、9月～10月は不適切との評価がかなりの割合を占めた。「何時でも忙しさは同じ」との意見もあったが、具体的に、「5月～7月」「1月～3月」が望ましいとの意見があがった。また、講座開催期間についても、不適切との評価が大半を占めた。「不適切」の内容には、「短すぎる」「長すぎる」の両方が含まれる。

### 2) 場所・設備

本来、演習におけるバーチャルな作業環境（ネットコミュニティ）によるオフサイト演習は、時間・場所などの制約を取り払うことから、有効なIT開発環境と考えられる。しかし、受講後のアンケート結果から見る限り、今回は有効活用にまでは至らなかった。

次に、研修会場は、演習付きコースにおける集合研修や座学コースの研修会場として用いられ、研修の環境としては良好との回答を得た。ただ、今後は一人一台のPC使用環境が必須と指摘するコメントがあった。

### 3) クラス構成

今回の講座では、1クラスのメンバーは、OJT演習付きコースは10人以下、座学コースは20人以下におさえた。しかし、希望者を公募する形態にしたため、講座ごとに参加の目的やスキルレベルにばらつきがでることを避けることができなかった。

### 4) 受講者サポート

演習付きの講座は1ヶ月間にわたり、さまざまな形でのインタラクションを通じて、「質問対応」「参考資料提供」などをフォローすることができた。しかし、座学コースについては、1日コース（2時間から6時間）であり、その中で完結する形になってしまった。受講者のほうでは受講後のアフターフォローへの期待も強く、座学コースを含めてこの点については今後検討の余地がある。

#### 5) モチベーション維持に対する施策

今回の講座では、演習は1ヶ月に及ぶこと、すべての受講生が業務（勉強）を抱えながらの受講であったこと、集合形態主体の研修ではなく、ネットをベースにした研修であったことなどが特徴としてあげられる。

受講後のアンケート結果から見る限り、キャリア開発では、「普通以上」の評価をした割合が80%を超える。かなりの受講生が何らかの形でキャリア開発につながったと実感していることがわかる。

#### 6) 実施体制

今回の講座では、ネットをベースとしたオフサイト演習の形になったため、受講生の人数によっては、同一講座を2グループに分け、2人講師体制も実施した。

受講後のアンケート結果から見る限り、連絡体制・運営・サポートについては、大きな不備はなく、ほぼ満足との回答になった。

### e その他の様々な要因について

投資効果から見た教育効果、就業率向上に対する効果、ITSSを参照したことに対する効果について分析・考察した。

#### 1) 費用対効果から見た教育効果

本教育訓練は総額4500万円を事業費として予算化した。

それに対する効果について、受講後のアンケートから「全体満足度」はどうか、次に、満足度を裏付ける「理解度」はどうかを分析した。「全体満足度」及び「理解度」はともに高い評価になった。それを踏まえて、講座への総投入時間をもとに、「一人当たりコスト」及び「一人一時間あたりコスト」を算出し、費用対効果の測定を行った。

OJT演習を行った「RFP作成手法」「プロジェクトマネジメント」「設計手法 Javaアーキテクチャ」「データベース設計」「Java及びSQLプログラミング」「Javaプログラミング入門(高校:白鷹地区のみ)」の6コースで座学588時間、演習977時間、の合計1565時間、座学のみ「オープンソースプロダクト知識(講義2時間:14人)」「電子認証のしくみ(講義4時間:16人)」「ネットワーク構築の概念(講義6時間:22人)」の3コースで合計224時間の時間が投入されている。総計では、1789時間となる。

これをもとに、一人当たりのコストを算出すると、4500万円/110人(延べ受講生)=約41万円。一人当たり一時間当たりのコストを算出すると、4500万円/1789時間=約25150円となる。

一人当たり41万円は、絶対額で見ると、かなりの金額と考えることもできる。しかし、演習では、1ヶ月間オンサイト、オフサイト併せて、専門の講師がフルにサポートする体制になっており、「目標が明確」であり、かつ「向上心と持続する意志が強固」な受講生であれば、またとないすばらしいスキル向上機会が用意されたことになる。それにより、実践的なスキルの向上、更にはキャリア開発につながったことを考えれば、その効果はコストを十分にカバーしていると評価できる。このような具体的、実践的な環境は他にはあまり類をみないこともあり、一般の教育講座(資格試験受験講座を含む)と比較しても今回の

教育訓練は十分な効果をあげたと評価することができる。

## 2) 就業率向上に対する効果

今回の講座を通じて、どこまでスキル向上が実現できるかは、現在の仕事への有効性のみならず、今後のキャリア開発や新たな就業活動・起業活動への貢献にも大きく影響する。将来のキャリア開発への貢献度については、「ある程度」のところに評価が集中し、約 50% を占めたが、「かなり程度以上役立つ」も 35% 近くに達しており、将来のキャリア開発に向けた貢献度は大きいと考えられる。

## 3) ITSS を参照したことに対する効果

今回の講座を通じて、ITSS (IT スキル標準) が受講生にとって、どこまで理解されているか、受講前の知識はどうか、受講後の理解度はどうか、ITSS の存在を前提としたとき、ITSS をどういう形で利用したいと考えるかを分析することにより、ITSS の効果について考察した。

まず、受講前の ITSS に関する知識については、90% 強が「知らない」という結果になっている。受講生は自治体メンバー、高校生・大学生を除いて、大半が IT ビジネスに従事している。しかし、IT 業務に関わっている受講生でさえほとんど知らないというのが実態であった。従事している仕事の範囲が極めて狭く、その範囲の作業だけで手一杯という状況にあると考えられる。

次に、受講後の理解度については、インストラクタによる解説や工夫が効果をあげ、「ある程度理解した」以上の割合は 50% を越える。それでも理解があまり深まらない層が 20~30% 残っており、今後はこのような講座を通じて、より一層の広報・普及の徹底が必要と思われる。

### 3.7.6 まとめ

本事業の目的は以下の内容で達成できた。

自治体職員の RFP 作成能力向上

自治体職員が自ら RFP を作成することができるということが実証された。

地域 IT 企業および IT 専門家個人のスキル向上

地域の IT 技術者は高い能力を有していることが認識され、本事業により自立を基礎としてコラボレーションにより地域における開発のスタイルをつくりあげるための経験を積むことができた。

IT の地産地消のための地域 IT スキル向上

自治体職員、地域 IT 技術者双方のスキル向上の見通しが得られたことにより、IT の地産地消実現の可能性が開けた。

### 3.8 「即戦力育成のための学生向け OJT 研修」(委託先：(株)テクノクラフト)

#### 3.8.1 はじめに

##### (1) 背景と目的

###### a 背景

現状では、学生は卒業後、企業に就職した後に「研修」という名目で「再教育」を受ける。これは、学生が即戦力とはなりえず、企業が新卒学生を戦力とするための、「教育コスト」を負担していることを意味する。

本来、大学は基礎教育を学生に徹底的に行い、企業がその学生を事業に特化した専門教育を行う、という住み分けがなされてきた。しかし、IT 分野においては、大学でも基礎教育すらできていない。

さらに、「ドッグイヤー」と呼ばれるほど技術進化が速い IT 分野では、講師と言えども、実務経験無しに、自身もまた勉強をしながら、学生に教える状況も少なくない。これもまた、教育現場と開発現場の乖離を助長する結果となっている。

その上、両親が家庭における「しつけ」を放棄している例が非常に多く、代わりにそれを「大学」に押し付ける保護者も少なくない。しかし、大学においては、それらは家庭や高校までに修了している、と想定されているため、学生に「しつけ」を行う教育システムを有していない。その結果、社会性、常識性のない、無責任かつ無目的、無気力、利己主義的な学生を数多く輩出していることも、教育現場では大きな問題になっている。

ここ数年、IT 関連業界は深刻な人材不足に悩まされている。専門的な分野ゆえになかなか優秀な人材が育ちにくく、新卒の学生を一から教育し、会社の戦力へと育てていくには、莫大な時間と費用を要する。経済のグローバル化により、コスト削減が至上命題である上に、景気の思わしくない現在の状況下では、新卒社員の再教育費用は、企業にとって大きな負担である。そのために積極的に人材の育成を行うことができず、結果的にさらなる人材不足を引き起こすという悪循環に陥っている。育成できない人材を外国に求める流れも加速しており、人材を育成できない影響は、人材を輩出する学校側にも就職率の低下というかたちで現れ、製造業のような産業の空洞化を回避するためにも、即戦力となる人材の育成が急務となっている。

###### b 目的

このような背景から、学生を即戦力として育成する仕組みが必要である。学生には社会参加、常識、コミュニケーション能力、情報リテラシー、責任感、向上心、共同作業、連帯責任、資格とスキルの関係、といったことを体得させることが重要である。

このような、職種に関係なく必要なものと、IT 分野に特化した知識、技術、そしてスキルを併せて習得させることにより、学生に自分たちがおかれている状況や、足りないものの認識、そして意識改革を促すことが重要である。

スキルを身に付けさせるため、言い換えれば「仕事に参加できる」ようにするためには、最低限の知識と経験が求められる。しかし、学生はこういったことにほとんど無知であるか、「知識のみ」しか有していない。大学で教わっているレベルでは、業務ではまったく通

用しないこと、「スキル」と「資格」の関係、自分が置かれている社会的状況、仕事とはどのようなものか、IT分野における仕事の内容や進め方、エンジニアリングと大学教育との違い、こういった「現実」を理解させることが、社会参加への第一歩と考えた。

この知識を積みさせるためには、「継続的定期的に学習するもの」と「連続的集中的に学習するもの」の2つを併用する必要がある。日本語や報告、ビジネスマナーと言うものは、薄く広く学習するほうが効果的である。つまり、1日に1時間のみ、必ず継続して行うことが必要である。作業報告、日報、週報、電話対応、ITリテラシーがこれに相当する。

反面、「習うより慣れる」と言ったものもある。アプリケーション操作、プログラミング、データベース操作などは、短期間に集中的連続的に学習させたほうが習熟度が速い。その後、業務を通じて継続的・長期的に使用することが可能となる。

このように、学生に自分のおかれている状況を自覚させ、自分のやるべきことを考えさせることにより、エントリーレベルへの「入口」に立つことが出来るはずである。

また、どんな職業にも「向き・不向き」があるように、高度な人材を育成するためには、その「向き・不向き」を学生自身がきちんと自覚する必要がある。これにより、さらに高度なスキルを習得できるか、もしくは別の分野に進むのかを、就職活動の前に、よりハッキリとさせることで、就職後の短期離職率を下げる効果も期待できると考えた。

当社は、優秀な人材を輩出し、地域にIT企業の地盤を確立したい沖縄県と、同県所在の大学の協力により、より実践的な経験を積み、スキルを習得した優秀な人材の育成を目的としたOJT（on the job training）を過去2年にわたり実施してきた。

当事業においては、学生を卒業前に実務に投入することにより、卒業時に即戦力として稼働できることを目的とした人材の育成を行う。実務への投入は技術の取得だけではなく、ITに関する基礎知識の習得はもちろんのこと、ビジネスマナーや一般常識、そして何よりも仕事に対する責任感などをも習得させる。

今回の「高度IT人材育成システム開発事業」では、既に当社が過去2年にわたって実施してきたOJTをさらに改善・強化し、また、その過程で得たノウハウを駆使すれば、より高度な人材を、より多く育成することができるはずである。

よって、本教育訓練システムは、「教育」が目的ではなく、「人材育成」が目的である。それは、「全体平均の底上げ」ではなく、「教育における上限の撤廃」が目的であることを意味する。

教育においては、その底上げのために、講師陣は7割の労力を全体の3割を占める低成績の学生に対してつぎ込まなければならない実情がある。しかし、当システムでは、伸びる人材に対して、選択的かつ集中的に資源を投資することにより、高度な人材を効率よく育成することを目的とした。

そのために、大学のような「講座」中心ではなく、集中的な知識の修得と、徹底的な実技の習得、そして実践の繰り返しを中心として行った。これにより、学生であっても、短期間で実際の業務に耐えうる人材を育成できることを実証することを目的とした。

## (2) 実証内容

言語や技術の習得の基礎として、情報リテラシー、特に DB と関連の深い Excel の習得に力を入れ、基礎知識として低級言語 (C 言語) 及びデータベース (SQL) を習得させた。その後、実務投入に際して、「プログラミング実践コース (C 言語)」と「DB 実践コース (SQL)」の 2 つのコースにわけて実施した。

当初の予定では、IT 技術職を目指す学生のみを参加させることにしていたが、委員である大学の先生方から、「IT 技術職を希望する学生は人数に限られるため、社会参加と言う意味で、広く学生に門戸を開いて欲しい。」という強い希望が出され、IT 業界を希望していない学生の参加も認めることにした。しかし、IT リテラシーの習得を目的としていた学生や、IT 業界へ就職を希望していない学生は、結果的に実務参加までについて行くことが出来ず、途中で参加をやめた学生を、その時期に応じて、「初級コース」「中級コース」と呼ぶことに変更した。

ビジネスマナーでは、電話対応や名刺交換、言葉遣いといった、ビジネスマナー等の習得を目的とする。特に、最近の大学生は、日本語を正しく使えないため、報告や連絡をきちんと行うことが出来ない。大学においても「ビジネスマナー」の講義があるが、それはあくまでも短期的な「講義」であり、学生の日常生活にビジネスマナーは要求されない。しかし、会社に身を置くことにより、学生が日常的にビジネスマナーを要求される状況に身を置かせることが必要である。

そして、チームワークに求められるスケジュール管理、指示系等の徹底、リーダー及びサブリーダーにおける、ものごとの考え方や責任、チーム内のスタッフの管理なども、短期的なプロジェクトを何度も経験させ、交代制でリーダー及び副リーダーを経験させることにより、協力体制の確立とその維持を徹底して理解させ、実践させた。

さらに一般常識として、報告の仕方や、社会的な事象、経済用語、機密保持に関する考え方など、仕事に関係するさまざまな一般常識や業界の慣習、習慣などを習得させた。

これらは、「情報リテラシー」「Excel によるデータ処理」「プログラミング基礎」「データベースによるデータ処理」「プログラミング応用/ネットワーク基礎」「実践」という流れに沿って習得した。

また、このようにして育成された人材が、IT スキル標準に対応させた場合、どのようになるのかを実証することも目的である。そのために、今回参加対象となった学生だけでなく、先行して OJT に参加し、インストラクターやチューターを務めた学生も、IT スキル標準に準拠して評価した。

### a 初級コース

#### 1) 概要

初級コースでは、「ビジネスマナー」「一般常識」「IT 基礎知識」「IT 技術知識 (Excel/C 言語など)」など、即戦力としての基礎知識を習得することを目的とした。

## 2) 有効性仮説

一般の学生は、スキルを身に付けるだけの基礎知識や経験を有していない。よって、スキルを身に付けることができるだけの基礎的知識を習得することが必要である。さらに、ただ知識を習得するだけでなく、各講座を受講するにあたり、チームを編成し、リーダー及び副リーダーを交代制で決定した。

チームは受講する講座の納期とスケジュールを定め、各メンバーは必ずリーダー及び副リーダーに日々の進捗状況を日報で報告し、リーダーまたは副リーダーがインストラクターにチームとしての日報を報告した。また、スケジュールに遅延が生じた場合は、すぐにその原因を分析し、対策を立て、リスケジューリングをおこなうことで、プロジェクト管理を経験させた。

これらの経験を通して、仕事に対する責任感や社会の厳しさ、いわゆる「報・連・相」の重要性などを認識するはずである。

## 3) 実証方法

実習中に参加に関するアンケートを何度か実施し、その意識変化を追うことで仮説を実証した。また、ビジネスマナーや日本語コミュニケーション、情報リテラシー（Excel）、C言語プログラミングに関する試験問題（実技を含む）を独自に作成し、参加者及び等教育システムに参加していない一般学生の双方に効果測定をおこなった。そして、その結果の平均点、最高点、最低点、標準偏差等を用いて、両者を比較し、仮説を検証した。

## b 中級コース

### 1) 概要

中級コースでは、初級コースに加えて「データベース（SQL）」を即戦力としての基礎知識として習得することを目的とした。また、予定よりも進捗が進んだため、1ヶ月ほどOJTにも参加させた。

### 2) 有効性仮説

初級コースでは、Excelによる簡単なデータ処理までしか習得することが出来ない。データベース（SQL）を使用した本格的なデータ処理を習得することで、一通りの基礎知識を習得し、実践に参加できる準備が整うと考えた。SQLの学習方法も、それまでと同じく、チーム制とし、プロジェクト管理を徹底させれば、OJT（実務）に参加する最終準備が完了するはずである。こうして参加準備が整ってからOJTに参加すれば、スムーズに実務作業を進められるはずである。

### 3) 実証方法

実証方法については、担当講師及びインストラクターが、ITスキル標準に従ってチェックリストにてスキルを評価した。また、関連機関である各大学に協力を得ることで、実際にOJTを受講している受講者とOJTを受講していない一般の学生、昨年度参加者及び先行参

加者（参加期間約 1 年）とで同じ試験を行い、相対的な比較を行うとともに、個人レベルでの具体的なスキルの習得率の評価と、評価委員である各大学の先生方に、学内での客観的な評価を得ることにより総合的な結果をまとめ実証とした。

### **c DB 実践コース**

#### **1) 概要**

DB 実践コースでは、中級コースに加えて、ネットワークに関する基礎知識及びデータベース（SQL）の応用を習得し、その後、データベースに関する「実務」を経験させ、より実践的なスキルを習得することを目的とした。

#### **2) 有効性仮説**

中級コースに加えて、実際の業務に投入することにより、チームワークや責任を、身をもって理解し、実際に社会に参加することで、学生生活では気づくことができない、多くのことに気づくはずである。その上で、自分の得た知識や経験が、どのような形で実際に業務に活かされるのかを実践すれば、OJT を通じて、業務スキルが身に付くはずである。

#### **3) 実証方法**

実証方法については、担当講師及びインストラクターが、IT スキル標準に従ってチェックリストにてスキルを評価した。さらに、実習中に参加に関するアンケートを何度か実施し、その意識変化を追うことで仮説を実証した。また、関連機関である各大学に協力を得ることで、実際に OJT を受講している受講者と OJT を受講していない一般の学生、昨年度参加者及び先行参加者（参加期間約 1 年）とで同じ試験を行い、相対的な比較を行うとともに、個人レベルでの具体的なスキルの習得率の評価と、評価委員である各大学の先生方に、学内での客観的な評価を得ることにより総合的な結果をまとめ実証とした。

### **d プログラミング実践コース**

#### **1) 概要**

プログラミング実践コースでは、中級コースに加えて、プログラミング（C 言語）の応用を習得し、その後、C 言語プログラミングに関する「実務」を経験させ、より実践的なスキルを習得することを目的とした。

#### **2) 有効性仮説**

中級コースに加えて、実際の業務に投入することにより、チームワークや責任を、身をもって理解し、実際に社会に参加することで、学生生活では気づくことができない、多くのことに気づくはずである。その上で、自分の得た知識や経験が、どのような形で実際に業務に活かされるのかを実践すれば、OJT を通じて、業務スキルが身に付くはずである。

### 3) 実証方法

実証方法については、担当講師及びインストラクターが、IT スキル標準に従ってチェックリストにてスキルを評価した。さらに、実習中に参加に関するアンケートを何度か実施し、その意識変化を追うことで仮説を実証した。また、関連機関である各大学に協力を得ることで、実際に OJT を受講している受講者と OJT を受講していない一般の学生、昨年度参加者及び先行参加者（参加期間約 1 年）とで同じ試験を行い、相対的な比較を行うとともに、個人レベルでの具体的なスキルの習得率の評価と、評価委員である各大学の先生方に、学内での客観的な評価を得ることにより総合的な結果をまとめ実証とした。

### (3) 事業の成果

基本的に参加時間が長い学生のほうが好成績をおさめる傾向にはあったが、必ずしもそうでない学生がいることも確認できた。参加時間の短い学生の中には、効率よく業務を行う者もあり、逆に参加時間が長い学生が、各種効果測定で好成績を納めるとは限らなかった。これは、効率や要領の悪さを表していると考えられる。

学生が、業務を遂行するために必要な基本的な知識を持っていないことは、検証結果からもハッキリした。特にビジネスマナー、日本語コミュニケーション、情報リテラシー、プログラミング技術等、すべてにおいて、参加学生が一般学生の平均点を上回った。特に、ビジネスマナーの比較対象には、就職活動を終えた 4 年次の学生が数多くいるが、その平均点、最高点、最低点のすべてにおいて、OJT への参加期間が長い学生ほど高い値が見られることから、当教育事業の目的を達成していることが立証できた。

さらに、参加期間を平均点の相関関係を近似直線にした場合、その直線が右上がりであることから、長期参加した学生の方が、より高い平均点を記録していることが確かめられた。このことから、スキルを身に付けるためには、「参加時間」よりも「参加期間」の方が重要な要素であることがわかった。参加期間の長い学生のほうが、より多くの実務経験を積むことが可能なため、それがスキルに直結するためと考えられる。逆に初級・中級コースに参加した学生の平均点は、一般学生と変わらない分野もあり、当事業へは 6 ヶ月の継続参加をしなければ、実効性が低いことも明らかになった。

C 言語プログラミングテストに関しては、当事業に参加した文系学生の平均点 19.3 点が、大学の講義で C 言語を受講済みの工学部の学生の平均点 14.3 点より高かったことも、特筆すべき点である。プログラミング実践コースに参加した学生の平均点は 65.3 点で、一般学生の 3 倍強の平均点を示した。

さらに、一般学生と各コースとの平均点が極端に高い場合は、標準偏差も右上がりになる、つまり習熟度にある程度のばらつきが見られる。これは、個人によって参加期間が長くなるほど、向き・不向きがハッキリしていることを表していると考えられる。しかし、平均点に極端な差が見られない場合は、標準偏差は参加期間が長いグループほど小さくなる近似直線が得られた。これは、習熟度にばらつきがないことを示している。

アンケートの結果から、学生が実務を通して、大学における講義のレベルでは、実務では通用しないことを理解し、資格やスキルに対する考え方も参加するなかで変わっていくこ

とが確認できた。それに関連して、参加学生が、現在の大学の教育システムに対する不満を数多く持っていることもわかった。

さらに、この OJT に参加することにより、自分に何が足りないかを考えるようになり、それを習得することに対する向上心が高くなっていることも確認できた。就職に IT 分野を志望している学生が、必ずしも高いスキルを習得できるわけでもなく、また、参加姿勢も、当初は積極的ではなかった学生が、最終的には高い評価を出したり、リーダーシップを発揮したり、指導教官も想定していなかった、学生の変化がハッキリと現れたことも、特筆すべき点である。これは、大学で「成績」という評価手法のみで計られていたものが、「実務」という、別の評価手法においては、高い評価を受ける学生がおり、それが自信につながり、さまざまなことに対して積極的に変化したものと考えられる。学生からも、この教育システムに参加したことに対しては、肯定的な意見のみが聞かれた。

一番重要なことは、学生の場合、3 ヶ月程度の参加では、スキルはほとんど身に付かず、やはり最低 6 ヶ月の期間が必要なことが判明したことであった。

さらに、チューターとして参加した学生のスキルも、当教育事業への参加学生への指導を通して、スキルを身に付けることが出来た。当教育事業を通して、成果の報告や委員会の開催、一般学生への効果測定の実施など、大学からも、今まで以上の協力を得ることができ、当事業に対する理解や連携が今まで以上に深まった。

今回の取り組みから、学生に対して当社の OJT の有効性や重要性を、多くの人々が理解してくれた。NHK の報道番組でも取り上げられ、全国に紹介された。また、この結果を踏まえて、提携大学においては、このシステムをベースにして、県内のインキュベーション施設をもっと活用し、大学内にサテライトオフィスを用意し、学生がオフィスまで来ることなく、大学滞在時にもスムーズに実務が行えるようにする構想がでてきた。

今回の結果を当教育システムに未参加の学生にアピールすることで、今後も多くの学生が当システムに興味を持ち、優秀な人材の卵を確保することもできるようになった。

さらに行政も、当教育システム開発事業を沖縄の高度 IT 人材育成事業の具体的な成果として、内外にアピールするようになった。

### 3.8.2 教育訓練の対象

#### (1) IT スキル標準との対応

卒業時の即戦力育成を目的とするため、就職前にスキルフレームワークの職種にて分類される適正を見定めることができ、自らのスキルの専門分野の確立を行うことにより、より積極的なスキルのレベルアップが期待できる。

また、当社の OJT には、すでに 1 年以上の実績を積んだエン트리レベルのグループが存在するため、新たに参加する受講者をエン트리レベルに加えることで、実務だけではなくステップアップに必要な環境自体を一連の枠組みの中で与えることができる。

これを IT スキル標準に当てはめると、プログラミング実践コースは「ソフトウェアデベロップメント」となり、DB 実践コースは「オペレーション」を担当することにもなる。

#### a 初級コース

本コースでは、ITの基礎知識の習得を主な目的とし、ITスキル標準における適正を見定めると同時に、共通スキル項目であるリーダーシップ、コミュニケーションなどの習得も目的とした。対象とするITSSフレームワーク上での位置付けをまとめると表3.8-1の通りである。

表 3.8-1 初級コースのITSSフレームワークにおける位置付け

項目	対象範囲
職種	オペレーション
専門分野	なし
レベル	レベル1への到達を目標とする
職種共通スキル項目	コミュニケーション ネゴシエーション リーダーシップ
専門分野固有スキル項目	なし

#### b 中級コース

本コースでは、ITの基礎知識の習得を主な目的とし、ITスキル標準における適正を見定めると同時に、共通スキル項目であるリーダーシップ、コミュニケーションなどの習得も目的とした。対象とするITSSフレームワーク上での位置付けをまとめると表3.8-2の通りである。

表 3.8-2 中級コースの ITSS フレームワークにおける位置付け

項目	対象範囲
職種	オペレーション
専門分野	なし
レベル	レベル1への到達を目標とする
職種共通スキル項目	サービス支援管理 リーダーシップ コミュニケーション ネゴシエーション
専門分野固有スキル項目	なし

### c DB 実践コース

本コースでは、ITの基礎知識の習得とともにデータベースのエントリーレベルからミドルレベルへのステップアップを視野に入れた技術習得を主な目的とし、共通スキル項目であるリーダーシップ、コミュニケーションなどの習得も目的とした。対象とするITSSフレームワーク上での位置付けをまとめると表3.8-3の通りである。

表 3.8-3 DB 実践コースの ITSS フレームワークにおける位置付け

項目	対象範囲
職種	オペレーション
専門分野	なし
レベル	レベル1~2への到達を目標とする
職種共通スキル項目	情報システム導入変更 サービス支援管理 リーダーシップ コミュニケーション ネゴシエーション
専門分野固有スキル項目	なし

### d プログラミング実践コース

本コースでは、ITの基礎知識の習得とともに基本ソフトのエントリーレベルからミドルレベルへのステップアップを視野に入れた技術習得を主な目的とし、共通スキル項目であるリーダーシップ、コミュニケーションなどの習得も目的とした。対象とするITSSフレームワーク上での位置付けをまとめると表3.8-4の通りである。

表 3.8-4 プログラミング実践コースの ITSS フレームワークにおける位置付け

項目	対象範囲
職種	ソフトウェアデベロップメント
専門分野	なし
レベル	レベル 1～2 への到達を目標とする
職種共通スキル項目	開発方式設計 アーキテクチャ設計 ソフトウェア開発 リーダーシップ コミュニケーション ネゴシエーション
専門分野固有スキル項目	なし

(2) 受講者について

a 募集対象とした受講者像

関連機関となる提携先教育機関（琉球大学電気電子工学部 / 沖縄国際大学商学部商経学科情報コース）より、先生方から推薦のあった学生または自薦した学生を受講者とした。当初、IT 関連企業への就職を検討している学生で、「IT スペシャリスト」「ソフトウェアデベロップメント」または「アプリケーションスペシャリスト」を目指す学生をおもに対象と想定したが、各提携先の先生からの強い希望により、IT 関連企業への就職を検討していない学生も参加対象とし、参加対象となる学生の範囲を広げた。そして、各提携先の先生方が募集説明会を開催し、その場にて OJT についての説明を行い、参加学生を募った。受講者となった学生全員が、IT に関する知識が皆無であるため、未経験者である学生を、レベル 1 の「オペレーション」もしくは「ソフトウェアデベロップメント」のスキルに育成することを目標とした。

本教育訓練事業が想定していた受講者像及び人数を表 3.8-5 にまとめる。

表 3.8-5 募集対象とした受講者像と人数

コース名	スキル対象	募集対象とした受講者像	人数
初級コース	オペレーション	沖縄国際大学商経学部商学科 3 年次	8 人
中級コース	オペレーション	沖縄国際大学商経学部商学科 3 年次	5 人
DB 実践コース	オペレーション	沖縄国際大学商経学部商学科 3 年次	4 人
プログラミング実践コース	ソフトウェアデベロップメント	琉球大学工学部電気電子工学科 2 年次	3 人

初級レベルでは、6 月～8 月末までの約 3 ヶ月間をコース受講実施対象期間とし、基礎技術

を中心に受講を行った。

中級レベルでは、6月～9月末までの約4ヶ月間をコース受講実施対象期間とし、基礎技術を中心に受講を行った。

DB実践コースでは、6月～12月中旬までの約6ヶ月間をコース受講実施対象期間とし、初級コースで学ぶ基礎技術とともに、データベースの実務経験を併用することにより、より実践的で、かつ応用的なスキルを身に付けさせることを目的として受講を行った。

プログラミング実践コースでは、6月～12月中旬までの約6ヶ月間をコース受講実施対象期間とし、初級コースで学ぶ基礎技術とともに、基本ソフトの実務経験を併用することにより、より実践的で、かつ応用的なスキルを身に付けさせることを目的として受講を行った。

コースを4つに分けた理由は次の通りである。上記の説明の通り、当初は、文系学生を対象としたDB実践コースと、工学部学生を対象としたプログラミング実践コースの2つを用意した。しかし、DB実践コースに参加した文系学生が、途中で多数参加を辞退したため、その辞めた時期に応じて、コースを新設した。初級レベルだけ受講して辞めた学生は初級コース、中級レベルまで受講して辞めた学生を中級コースへの各参加者、と位置づけた。

## **b 募集方法**

4月より2年生、または3年生になる大学生を対象とし、関連機関となる提携先教育機関において、各提携先の先生方が募集説明会を開催し、その場にてOJTに関する説明を行い、参加学生を行った。

説明の際には、現在の学生の就職率及び短期離職率の高さ、企業が即戦力を求めており、新卒の採用を敬遠し始めていることを説明し、就職に当たっては、スキルを身に付けることにより、究極には中途採用の人材と競合するレベルが必要であることを説明した。

さらに、学生がいかに社会から乖離した世界で生活しているのか、ビジネスマナーや一般常識、基礎知識と言ったものが、ただ単位をとるためのものではなく、実際に現場でどのように応用されているのかを説明した。

OJTの受講者に対しては、大学により差はあるが、参加を継続することにより、長期インターンシップや長期現業実習という形で、単位を得ることができた。取得単位を表3.8-6に示す。

表 3.8-6 取得単位

コース名	受講者の特性	単位名
初級コース	沖縄国際大学 商経学部 商学科 情報コース 3年次	管理会計論 ・ (各2単位。計4単位)  カリキュラムの都合上、長期インターンシップに該当する科目がないため、休講中の単位を読み変えることで、単位取得を実現している。
中級コース	沖縄国際大学 商経学部 商学科 情報コース 3年次	
DB 実践コース	沖縄国際大学 商経学部 商学科 情報コース 3年次	
プログラミング実践コース	琉球大学 工学部 電気電子工学科 2年次	

**c 実際の受講者の特性**

受講生は関連機関となる提携先教育機関の先生方から推薦のあった学生または自薦した学生を受講者とした。

本教育訓練事業における実際の受講者の特性及び人数を表 3.8-7 にまとめる。

表 3.8-7 実際の受講者の特性と人数

コース名	受講者の特性	人数	IT 業界への就職志望者数
初級コース	沖縄国際大学 商経学部 商学科 情報コース 3年次	8人	1名
中級コース	沖縄国際大学 商経学部 商学科 情報コース 3年次	5人	2名
DB 実践コース	沖縄国際大学 商経学部 商学科 情報コース 3年次	4人	2名
プログラミング実践コース	琉球大学 工学部 電気電子工学科 2年次	3人	3名

初級、中級コース、DB 実践コースは、沖縄国際 大学商経学部商学科の3年生を受講生とした。

プログラミング実践コースでは、琉球大学 工学部電気電子工学科中心の2年生を受講生とした。

これは、大学において、主に高級言語を中心に履修をする文系学生を、DB によるデータ処理を通して、オペレーションのスキルを身に付けさせることを目標とした。対照的に、ハードウェアを中心に履修する工学部学生を、低レベル言語である、C 言語によるプログラミング実践コースの対象とし、目標をソフトウェア開発に定めた。

### 3.8.3 実施体制

本教育訓練事業は、代表機関である当社が IT の人材育成の事業を立ち上げる際に様々な県に対してビジネスプランの提案を行った結果、沖縄県が他のどの県よりも IT 関連の人材育成に関し、より深く、より真剣に興味を示し、親身に協力をして頂いた結果である。そして、2 年前に沖縄県那覇市に OJT を目的としたオフィスを開設した当社の事業を基盤として実施した。

沖縄県は当社のためにいち早く県内教育機関や関連事業者などとのコーディネートを行い地盤の確保を行ってくれた。沖縄県の紹介により、琉球大学電気電子工学部 / 沖縄国際大学商学部商経学科情報コース / 沖縄国際大学商学部商経学科流通コース / 沖縄県立芸術大学プロダクトデザイン専攻 / 沖縄職業訓練大学校 / 名桜大学などの多数の教育機関より賛同を得られ、これらの大学からは毎年 20 人前後の学生を受け入れてきた実績を持つ。

この実績が認められ、本年 4 月には、沖縄市の協力により、沖縄市泡瀬に建設された「沖縄市 IT ワークプラザ」へ入居し、さらなる OJT 施設の拡充を行った。これにより、沖縄県中北部在住の学生は那覇まで来なくても OJT に参加することが可能となった。また、沖縄市からは PC やネットワーク機器、サーバーなどが無償貸与された。

また、本年 6 月には、那覇市が那覇市新都心に建設した「那覇市 IT 創造館」に入居した。ここでは、それまで当社が利用していたオフィスの倍のスペースが用意され、より多くの学生の受入れが可能となった。さらに、那覇市からは RAID 付サーバーやブレードサーバー、ロードバランサー、ファイヤーウォール、大型無停電装置及び無停電設備、サーバールーム、といった高額機器の無償貸与され、OJT の環境の整備に多大な協力を得ており、現在では、すべての学生に 1 台ずつ専用のパソコンを割り当てられるまでになった。

沖縄市と那覇市の協力により OJT 施設を運営し、提携先教育機関より学生を受け入れる。3 年以上の年月をかけ確立した実施体制は図 3.8-1 の通りである。

なお、図では今回の事業に実際協力して頂いている機関のみを掲載している。

但し、残念なことに、現在の沖縄県の担当部署からは、当事業に関して、理解や協力を得ることがほとんどできなかったため、信頼関係が構築できず、すでに担当部署とは関係がない前任者及び前々任者が、いまだに事実上の調整を図っているのが現状である。

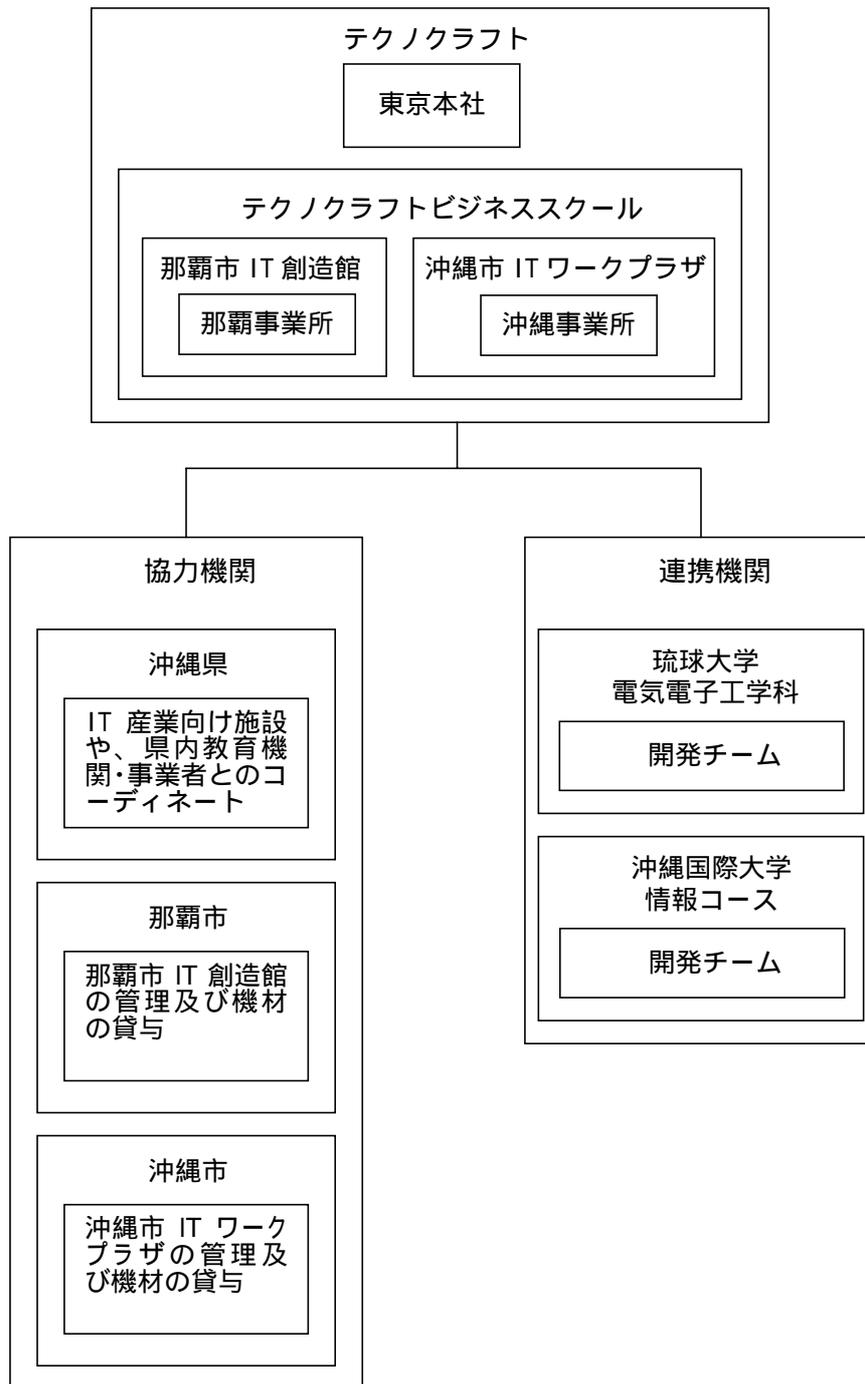


図 3.8-1 実施体制

また、コース運営に携わるインストラクターには、当社 OJT にて 1 年以上の経験を積んだ経験と実績を持つエントリーレベルの学生を採用した。本教育訓練事業に携わったインスト

ラクターを表 3.8-8 に示す。

表 3.8-8 インストラクター一覧

氏名	所属	経歴・実績	担当コース
譜久村 当包	沖縄国際大学 商経学部 商学科 3年次	当社 OJT にて 2 年の実績を持つ。現在は IT 基礎知識およびマーケティングなどの実務作業の習得を目的とし OJT に参加。	ビジネスマナー / Excel 講座
具志堅 友紀	沖縄国際大学 商経学部 商学科 4年次	当社 OJT にて 1 年の実績を持つ。現在は IT 基礎知識およびマーケティングなどの実務作業の習得を目的とし OJT に参加。	ビジネスマナー / Excel 講座
宮良 和佳	琉球大学 工学部 電気電子工学科 3年次	当社 OJT にて 2 年の実績を持つ。現在は ネットワーク系の実務作業の習得を目的とし OJT に参加。	SQL 講座 / ネットワーク実務作業
宮城 夏希	沖縄国際大学 商経学部 商学科 3年次	当社 OJT にて 1 年の実績を持つ。現在は ネットワーク系の実務作業の習得を目的とし OJT に参加。	SQL 講座 / ネットワーク実務作業
喜屋武 貴弘	沖縄国際大学 商経学部 商学科 3年次	当社 OJT にて 2 年の実績を持つ。現在は ネットワーク系の実務作業の習得を目的とし OJT に参加。	ネットワーク / データベース実務作業
津覇 太一	沖縄国際大学 商経学部 商学科 3年次	当社 OJT にて 1 年の実績を持つ。現在は ネットワーク系の実務作業の習得を目的とし OJT に参加。	ネットワーク / データベース実務作業
宮平 一子	沖縄国際大学 商経学部 商学科 4年次	当社 OJT にて 2 年の実績を持つ。現在は C 言語系の実務作業の習得を目的とし OJT に参加。	C 言語プログラミング講座 / 実務作業
當眞 嗣也	沖縄国際大学 商経学部 商学科 3年次	当社 OJT にて 1 年の実績を持つ。現在は C 言語系およびネットワーク系の実務作業の習得を目的とし OJT に参加。	C 言語プログラミング講座 / 実務作業

また、コース運営に携わる評価委員会は、コース内容の妥当性、評価方法及び評価結果の正当性を検討することを目的とした。本教育訓練事業に携わった委員を表 3.8-9 に示す。

表 3.8-9 評価委員一覧

氏名	所属
渡久地 實 教授	琉球大学 工学部 電気電子工学科
島袋 勝彦 助教授	琉球大学 工学部 電気電子工学科
長田 康敬 助教授	琉球大学 工学部 電気電子工学科
長堂 勤 助教授	琉球大学 工学部 電気電子工学科
安里 肇 教授	沖縄国際大学 商経学部 商学科
大井 肇 助教授	沖縄国際大学 商経学部 商学科

### 3.8.4 教育訓練の内容

#### (1) コースフロー

教育訓練の内容を教材を元に大きく分ると「ビジネスマナー」「Excel テキスト」「Excel 効果測定テスト」「C プログラミング講座」「SGL 講座」の5つに分けられ、これらを1つのコースとしている。

本教育訓練事業では初級、中級、DB 実践、プログラミング実践の4コースから構成されている。

初級コースでは、受講日程を6月～8月末に設定し、おもに学生の夏休みを集中的に利用できるようにコースを設定した。コース内容は、基本的なビジネスマナーとIT関連の知識、および基礎レベルの技術習得を短期間で効率用に行えるように、より実践的で密度の濃い学習内容とした。

中級コースでは、受講日程を6月～9月末に設定し、初級コースと同じくおもに学生の夏休みを集中的に利用できるようにコースを設定した。コース内容は、基本的なビジネスマナーとIT関連の知識、および基礎レベルの技術習得を短期間で効率用に行えるように、より実践的で密度の濃い学習内容とした。

DB 実践コース、プログラミング実践コースでは、受講日程の6月～9月末までを中級コースと同じ内容で学習させ、10月～12月にかけて、習得した技術を実際の現場レベルまで引き上げるために、実務作業に投入し、より実践的な環境でのスキルアップを行わせた。実務作業では、基礎と応用の作業を段階を経て実施できるように作業ごとにチームを組み、プロジェクト管理を行った。また、テスト工程を最初に行うことにより、ソフトウェアの開発工程や問題点のフィードバック、その報告・連絡・相談の実践、スケジュール立案及び実施などを習得させた。

なお、最終的な目標として即戦力の育成を目的とするため、これらコースに沿った学習だけでなく、受講者の先輩となる1年以上の実績を積んだエントリレベルの学生の作業にも積極的に参加させ技術だけではなく、総合的な枠組みのなかで会社や社会についても広く学ばせた。

参加時間は、OJT への取り組み姿勢の評価材料として重要な要素である。もちろん、効率の悪い学生がだらだら勤務するのもよくないが、参加時間が余りにも少ない学生は、OJT に参加する意味を持たない。当社標準で、実践コース（半年間）での平均勤務時間は1000時間（実績）を目標とした。

それぞれのコースフローは図 3.8-2 の通りである。

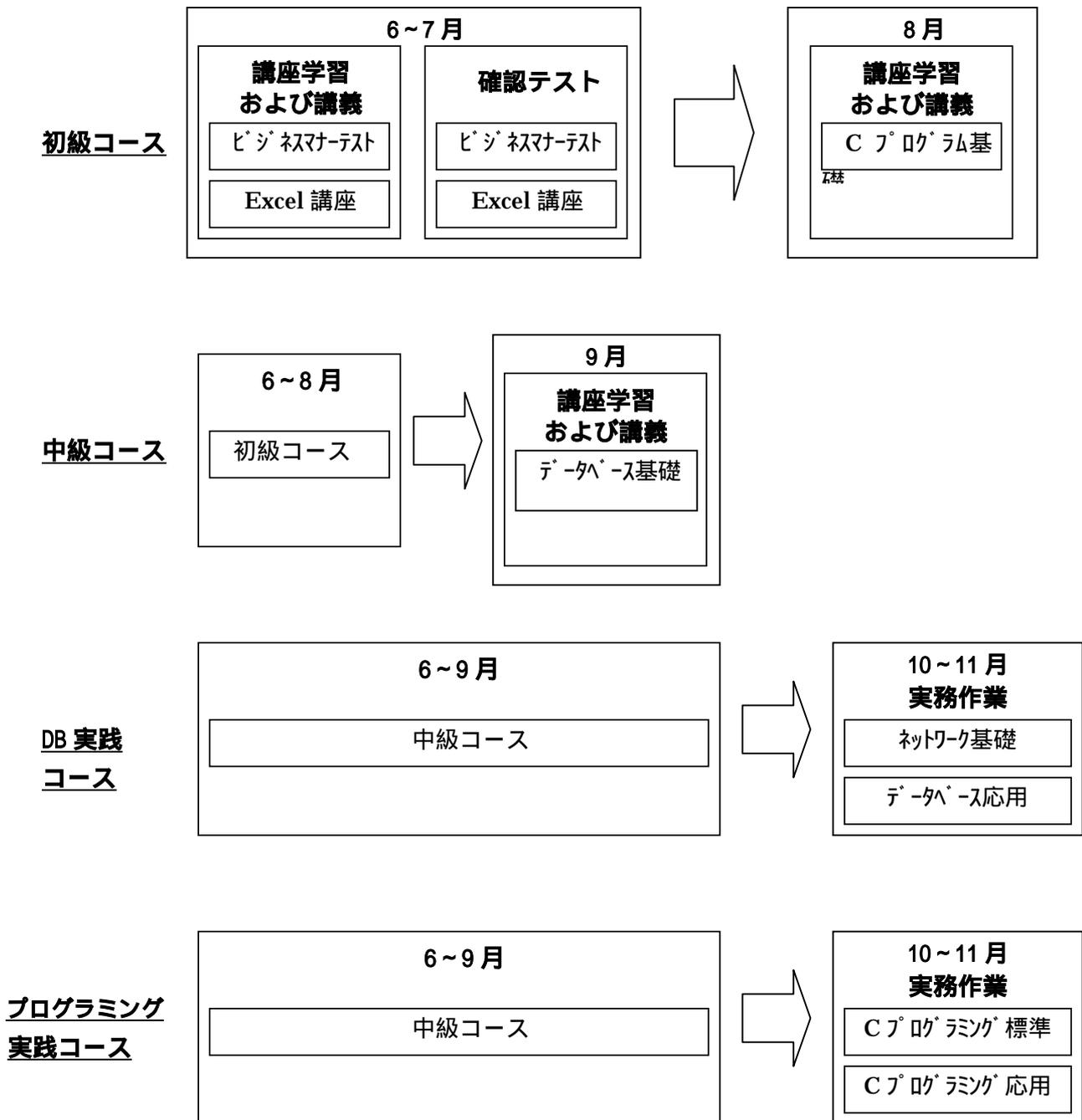


図 3.8-2 コースフロー

## (2) 教育訓練の内容

本教育訓練事業は、初級コース、中級コース、DB 実践コース、プログラミング実践コースの 4 つのコースから構成されている。以下に、それぞれのコースにおいて実施される教育訓練の内容を述べる。

### a 初級コースにおける教育訓練の内容

初級コースの特徴は基礎知識の習得であり、コース修了時には IT に関する基礎知識の習得とともに、MS-Excel および C 言語プログラミングの基礎知識を利用し基礎的な業務を達成できる人材を育成することに主眼を置いている。各講座はテキストを学習し、テキスト中の課題を順次こなしていくことで、習得を行った。分からない点や難しい点は、インストラクターが個別に指導したり、質問に回答するするようにした。初級コースにおける教育訓練の内容は表 3.8-10 の通りである。

### b 中級コースにおける教育訓練の内容

中級コースの特徴は、初級コースに加え、データベース (SQL) を習得し、オペレーションの基礎的な業務を達成できる人材を育成することに主眼を置いている。SQL 講座も、各講座と同様に、テキストを学習し、テキスト中の課題を順次こなしていくことで、習得を行った。分からない点や難しい点は、インストラクターが個別に指導したり、質問に回答するするようにした。中級コースにおける教育訓練の内容は表 3.8-11 の通りである。

### c DB 実践コースにおける教育訓練の内容

DB 実践コースの特徴は、実務への投入による応用技術の習得であり、コース修了時には IT スキル標準で示すオペレーションのレベル 1 のスキルを身に付けることに主眼を置いている。実務作業に関しては、インストラクターから与えられた業務を遂行し、その結果を確認することで、習得した。DB 実践コースにおける教育訓練の内容は表 3.8-12 の通りである。

### d プログラミング実践コースにおける教育訓練の内容

プログラミング実践コースの特徴は、実務への投入による応用技術の習得であり、コース修了時には IT スキル標準で示すソフトウェア開発のレベル 1 のスキルを身に付けることに主眼を置いている。実務作業に関しては、インストラクターから与えられた業務を遂行し、その結果を確認することで、習得した。プログラミング実践コースにおける教育訓練の内容は表 3.8-13 の通りである。

表 3.8-10 初級コースにおける教育訓練内容

科目	教育訓練内容	形式 (*1)	期間	講師	場所	設備	教材 番号
ビジネスマナー	ビジネスマナーテスト	O	月1回	齋藤孝春 譜久村 当包	那覇市 IT 創造間 / 沖縄市 IT ワークプラザ	一人に一台割り当てられ た PC およびネットワーク環境	1
Excel 講座	MS-Excel の基礎から実践応用までの習得	O	テキスト中の課題を すべて終えるまで	齋藤孝春 譜久村 当包	那覇市 IT 創造間 / 沖縄市 IT ワークプラザ	一人に一台割り当てられ た PC およびネットワーク環境	2,3
C 言語プログラミング講座	C 言語の基礎から実践応用までの習得	O	テキスト中の課題を すべて終えるまで	齋藤孝春 宮平 一子	那覇市 IT 創造間 / 沖縄市 IT ワークプラザ	一人に一台割り当てられ た PC およびネットワーク環境	4

(\*1)Z: 座学、E: eラーニング、G: グループワーク、O: OJT、I: インターンシップ

表 3.8-11 中級コースにおける教育訓練内容

科目	教育訓練内容	形式 (*1)	期間	講師	場所	設備	教材 番号
初級コース	初級コースと同じ						
SQL 講座	SQL の基礎知識の習得	O	テキスト中の課題を すべて終えるまで	齋藤孝春 宮良 和佳	那覇市 IT 創造間 / 沖縄市 IT ワークプラザ	一人に一台割り当てられ た PC およびネットワーク環境	5

(\*1)Z: 座学、E: eラーニング、G: グループワーク、O: OJT、I: インターンシップ

表 3.8-12 DB 実践コースにおける教育訓練内容

科目	教育訓練内容	形式 (*1)	期間	講師	場所	設備	教材 番号
中級コース	中級コースと同じ						
実務作業	ネットワーク基礎	O	実務終了まで	齋藤孝春 喜屋武 貴弘	那覇市 IT 創造間 / 沖縄市 IT ワークプラザ	専用 WEBサーバ、DBサーバ、1 人1台の PC ネットワーク環境	-
実務作業	データベース応用	O	実務終了まで	齋藤孝春 喜屋武 貴弘	那覇市 IT 創造間 / 沖縄市 IT ワークプラザ	専用 WEBサーバ、DBサーバ、1 人1台の PC ネットワーク環境	-

(\*1)Z: 座学、E: eラーニング、G: グループワーク、O: OJT、I: インターンシップ

表 3.8-13 プログラミング実践コースにおける教育訓練内容

科目	教育訓練内容	形式 (*1)	期間	講師	場所	設備	教材 番号
中級コース	中級コースと同じ						
実務作業	C 言語プログラミング標準	0	実務終了まで	齋藤孝春 宮平 一子	那覇市 IT 創造間 / 沖縄市 IT ワークプラザ	一人に一台割り当てられ た PC およびネットワーク環境	-
実務作業	C 言語プログラミング応用	0	実務終了まで	齋藤孝春 宮平 一子	那覇市 IT 創造間 / 沖縄市 IT ワークプラザ	一人に一台割り当てられ た PC およびネットワーク環境	-

(\*1)Z: 座学、E: eラーニング、G: グループワーク、O: OJT、I: インターンシップ

### (3) 使用教材

本教育訓練事業で使用された教材は、全て当社が独自に開発した既存の教材である。使用した教材は5種類で、ITの基礎知識を養う3つの教材と、プログラミング技術を育成する2つの教材により構成される。

教材番号1のビジネスマナーテストは、毎月違う内容のビジネスマナーに関するテストを実施した。テストは20点満点で構成され、習得することを目的としたため満点が取れるまで何度でも追試を行った。内容は、電話応対や名刺交換、言葉遣いといった、基本的なビジネスマナー等から、一般常識やIT業界に関する知識、慣習、習慣などを中心とし、さらにITリテラシーとして、インターネットやメールの使い方、ネチケット、セキュリティに関する一般知識などを問題とした。

教材番号2のExcelテキストは、MS-Excelの基本的な操作の習得から、より実践的な応用に至るまでの知識をステップを踏み理解できるように、当社が独自に作成した既存のテキストである。一般的な教材とは違い、初心者でも理解できるように説明をわかりやすくし、図を多用しているのが特徴である。また、この教材はビジネスに必要なMS-Excelの知識をより段階的に効率よく習得できるように実践的な内容で構成されている。

教材番号3のExcel効果測定テストでは、Excelテキストにて学習した内容の理解度を受講者が確認するために、当社が独自に作成した既存のテストである。問題は筆記編と表などを実際に作成させる作成編の2部の構成になっており、テストにて実際の学習習得度を確認することを目的とした。

教材番号4のC言語プログラミング講座では、C言語の基礎から応用までの各ステップを、実際に動くプログラムを作成させることで、効率的に学習させ、習得させるための教材である。講座内容はより実践的な内容を目的としているため、C言語の文法について学習させる「文法編」、C言語の標準ライブラリやシステムコール、基礎的なテクニックについて学習させる「基礎編」、Windows APIを用いて、Windowsプログラミングを学習させる「Windows編」の3部構成となっている。

教材番号5のSQL講座では、近年の企業情報システムの心臓部には必ず存在するリレーショナルデータベース管理システムを構築する代表的な言語であるSQLについて、より実践的な知識が取得できるように内容をまとめた教材である。SQL講座の学習に関しては、本教材以外の全ての教材を学習しITに関する基礎知識の取得が認められたレベルの人材を対象としている。

教材一覧を表 3.8-14 に示す。

表 3.8-14 使用教材一覧

教材番号	教材の名称	メディア	新規/既存	内容
1	ビジネスマナーテスト	CD-ROM	既存	ビジネスマナーや IT 関連基礎知識、一般常識などのテストを毎月実施し満点になるまで追試を行う
2	Excel テキスト	CD-ROM	既存	MS-Excel の基礎から応用までの内容をより実務に即した内容で作成した学習テキスト
3	Excel 効果測定テスト 筆記編 / 作成編	CD-ROM	既存	Excel テキストの学習習得確認用のテスト。内容は筆記編と実際に表を作成させる作成編の 2 部構成
4	C 言語プログラミング講座	WEB	既存	C 言語プログラミングの基礎から応用までの内容をより実務に即した内容で作成した学習テキスト
5	SQL 講座	WEB	既存	SQL 言語をより実務に即した内容で作成した学習テキスト

### 3.8.5 教育訓練効果の評価と要因分析

#### (1) 評価の考え方

##### a 指標

評価指標は3つある。

1 つめは「技術的知識」である。各講座を通して習得した知識を、Excel テスト及び C 言語プログラミングテストにて確認した。各大学の先生方の協力のもと、一般学生を比較対象として、同じ内容のテストを受験させた。ビジネスマナーテストにも、IT リテラシーに関する問題を含め、評価指標とした。

2 つめは「社会性」である。OJT とはいえ、実際に企業に勤務するのと同じことになるため、ビジネスマナー、情報リテラシー、コミュニケーション、情報技術基礎（DB、プログラミング、ネットワーク等）などが欠かせない。これらが、一般の学生と OJT に参加した学生とで、どの程度の差が開くのか、をテストとして実施し、それを指標とした。テスト方法及び内容については、評価委員会で提案し、承認を得た。

3 つは「スキル」そのものである。学生は「スキル」を有していないため、OJT を通して業務を完了させれば、それは自動的に「スキル」となる。但し、途中で業務を放棄したり、もしくは上司の判断等によって、業務からはずされれば、それは「スキル」とはならない。このようにして得たスキルを、ITSS と対応し、取得したスキルがどのような形に当てはまるのかを、ITSS のチェックリストを用いて評価することで、指標とした。

##### b 評価方法及びツール

「技術的知識」の評価では、テキストに沿って学習を行い、その進度や理解状況から評価した。Excel テキストの学習では、講座終了後に試験を行い実際の習得率を確認するとともに、当事業参加学生、OJT を受けていない一般の学生、過去に当社の OJT を受けたが教材として Excel テキストを利用していなかった学生、の3つの異なるグループに同じテストを行うことにより学習の有用性を評価・集計した。プログラミング学習については、プログラミングを大学で受講済の琉球大学工学部電気電子工学科 2 年次の学生を比較対象として、同じテストを受験させ、その結果を評価した。

「社会性」の評価は、ビジネスマナー、日本語コミュニケーション、勤務状況、勤務態度テストと作業状況の報告、およびアンケートに基づいた結果を総合的に判断し評価とした。ビジネスマナー評価では、出題を 20 点満点とし OJT の中で学んだ、ビジネスマナー、一般常識、IT 関連知識などを、毎月出題問題を変えより多くの知識を短期間で習得できるように満点が取れるまで何度でも追試を繰り返し受講者の確実な知識として習得させた。さらに、一般学生と比較するために、提携先の協力を得て、一般学生と同時にテストを行い、評価資料とした。

勤務時間による評価では、毎週の週報となる進捗報告を毎月集計し OJT 受講者専用の掲示板にて結果を公表し、最終的な勤務時間合計を集計し、評価とした。

勤務態度による評価では、実際の勤務態度、書類提出期限の厳守や出勤予定の変更などの勤務実績を集計し、評価とした。

また、学生を対象とした OJT が社会人へも適用できるのかも同時に検証し、学生との比較対象要素とすることで、当社の OJT システムの応用的な有用性も同時に検証する。ただし、夜間休日のみの受講を前提とする学生に対し、より多くの時間を利用できる社会人では学習速度が速いため単純な比較ではなく、受講時間の対比による効果の進捗として比較した。「スキル」に関しては、IT スキル標準に準拠したチェックリストを作成し、講師及びインストラクターが、各学生の OJT における業務実績に基づいて、スキル修得状況を記入し、評価を行った。

## (2) 評価結果

技術的知識に関しては、参加学生は一般学生と比較して、テスト結果は優秀であった。情報リテラシー（エクセル）の効果測定集計結果を表 3.8-15 に示す。

表 3.8-15 エクセル効果測定の集計結果

グループ	平均点	最高点	最低点	標準偏差
一般学生	20.2	46	0	14.2
初級コース	60.8	83	40	13.6
中級コース	60.6	86	46	15.6
DB 実践コース	63.5	90	34	24.1
プログラミング実践コース	83.7	96	75	11.0
全体	45.4	96	0	25.1

一般学生(工学部で C 言語を履修済)の平均点が 20,2 点だったのに対し、初級コースで 60.8 点、中級コースで 60.6 点、DB 実践コースで 63.5 点、プログラミング実践コースで 83.7 点と、全コースにおいて、一般学生よりも、はるかに高い平均点を示した。また、一般学生では 0 点をとったものがいたが、当教育事業参加者の最低点は 34 点であった。このことから、当教育事業の効果が非常に高いことがわかる。なお、情報リテラシーに使用した教材は、先行参加している、マーケティングチームの学生が 8 ヶ月をかけて開発したものである。

C 言語プログラミングの効果測定集計結果を表 3.8-16 に示す。

表 3.8-16 C 言語プログラミング効果測定の集計結果

グループ	平均点	最高点	最低点	標準偏差
一般学生	14.3	27	6	7.9
初級コース	21.4	36	9	9.5
中級コース	14.4	24	3	8.3
DB 実践コース	29.8	65	12	24.0
プログラミング実践コース	65.3	80	49	15.6
全体	24.4	80	3	19.5

C 言語プログラミングテスト（100 点満点）に関しては、一般学生（工学部で C 言語を履

修済)の平均点が14.3点だったのに対し、初級コースで19.3点、中級コースで18.0点、DB実践コースで29.8点、プログラミング実践コースで65.3点と、全コースにおいて、一般学生よりも高い平均点を示した。特にプログラミング実践コースに参加している学生と、一般学生では、平均点が4.5倍も開いた。初級コースの文系の学生ですら、工学部の学生よりも高い平均点を示したことは、特筆すべきことと思われる。このことから、当教育事業の効果が非常に高いことがわかる。

データベース操作(SQL)に関しては、提携先教育機関でSQLに関する講義を行っていないため、一般学生との比較はできなかったが、当事業に参加することによりSQLを習得することができた。IT分野で必須の講座が、提携先大学で開講されていないため、当教育事業に参加した学生が、これを習得することが出来たことは、当教育事業の成果であると言える。

「社会性」についての評価は、ビジネスマナーテストと日本語コミュニケーションを持っていた。ビジネスマナーの効果測定結果を表3.8-17に示す。

表 3.8-17 ビジネスマナー効果測定の集計結果

グループ	平均点	最高点	最低点	標準偏差
一般学生	8.8	16	4	2.7
初級コース	9.3	15	4	3.7
中級コース	10.6	15	7	3.3
DB実践コース	13.0	17	8	4.2
プログラミング実践コース	16.8	20	10	4.6
全体	9.9	20	4	3.8

一般学生の平均点が8.8点だったのに対し、初級コースが9.3点、中級コースが10.5点、DB実践コースが13.0点、プログラミング実践コースが16.8点となった。このことから、当教育事業への参加期間が長いほど、そして、目標とするスキルレベルが高いコースほど、ビジネスマナーの習得率が高いと言える。このことから、当事業が、学生がビジネスマナーを身に付けるにあたって、非常に高い効果をもたらしていることがわかった。

日本語コミュニケーションの評価は、日本語コミュニケーションテスト(100点満点)を用いた。日本語コミュニケーションの効果測定結果を表3.8-18に示す。

表 3.8-18 コミュニケーション効果測定の集計結果

グループ	平均点	最高点	最低点	標準偏差
一般学生	73.2	89	51	9.2
初級コース	69.4	83	54	8.5
中級コース	73.8	78	67	4.2
DB実践コース	74.3	82	55	11.2
プログラミング実践コース	79.0	85	71	7.2
全体	72.9	89	51	8.3

一般学生の平均点が 73.2 点だったのに対し、初級コースが 69.3 点、中級コースが 74.7 点、DB 実践コースが 74.7 点、プログラミング実践コースが 79.0 点となった。このことから、3 ヶ月程度の参加では、一般学生との差は見られなかったが、当教育事業への参加期間が 4 ヶ月以上ならば、参加期間が長いほど、そして、目標とするスキルレベルが高いコースほど、習得率が高いことがわかった。

「スキル」に関しては、一般学生はスキルをまったく有していないため、スキルチェックリストの結果が、そのまま一般学生との差とみなすことが出来る。

コースごとの評価については、初級コースにおいては、スキル習得までにはいたらなかった。参加学生は、OJT に参加する以前に習得しなければならないことが多すぎ、3 ヶ月と言う短い期間では、その入口にすら立つことすら出来なかった。

中級コースにおいては、学習進度が計画よりも速く進んだため、1 ヶ月間だけ OJT に参加することができた。チームによっては、レベル 1 に達することができた。

DB 実践コースに関しては、3 ヶ月間の OJT であったが、事前に学習した内容も、他のコースと比べて出来がいいわけでもなく、むしろ悪い場合が多く、多少のスキルが習得できたただけであった。但し、このグループは始末書の枚数が突出して多く、グループ自体に問題があったと考えられる。しかし、まったくスキルが習得出来なかったということではなく、参加学生が、自分の現在や将来を見つめる、いい機会になったのも、事実である。

プログラミング実践コースに関しては、3 ヶ月間の OJT あったが、他のグループと比べて、著しく高い成績を納め、スキルも確実に習得した。

### (3) 要因分析

初級コースに関しては、スキルを身に付けるまでに至らなかった。基礎的知識の修得だけで時間がいっぱい、OJT に参加する時間がなかった。一般学生の平均点と比較すると、ビジネスマナーが一般学生 8.8 点、初級コース 9.3 点、日本語コミュニケーションが一般学生 73.2 点、初級コース 69.3 点、情報リテラシー (Excel) が一般学生 20.2 点、初級コース 42.4 点、C 言語が一般学生 14.3 点、初級コース 19.3 点であった。情報リテラシー以外では、一般学生との差もあまり見られなかった。このことから、3 ヶ月程度の参加では、スキルが身に付かないことがわかった。しかし、参加して 3 ヶ月後のアンケートからは、参加者の 90% が「学生としての甘えがあった」と回答していることから、仕事の厳しさや責任の重さを身を持って理解できた、と考えられる。

中級コースに参加した学生は、スキルチェックリストからは、確実にスキルを身に付けることができたことがわかる。しかしながら、効果測定に用いた各種テスト結果を一般学生の平均点と比較すると、ビジネスマナーが一般学生 8.8 点、中級コース 10.5 点、日本語コミュニケーションが一般学生 73.2 点、中級コース 74.7 点、情報リテラシー (Excel) が一般学生 20.2 点、中級コース 60.0 点、C 言語が一般学生 14.3 点、中級コース 18.0 点であった。情報リテラシー以外では、一般学生との差もあまり見られず、全結果において、初級コースと平均点に変わりがなかった。結果的に、4 ヶ月程度の参加では、スキルが身に付いた、と言い切るには疑問が残る結果となった。

DB 実践コースに参加した学生は、スキルチェックリストからは、確実にスキルを身に付けることができたことがわかる。また、効果測定に用いた各種テスト結果を一般学生の平均点と比較すると、ビジネスマナーが一般学生 8.8 点、DB 実践コース 13.0 点、日本語コミュニケーションが一般学生 73.2 点、DB 実践コース 74.7 点、情報リテラシー (Excel) が一般学生 20.2 点、DB 実践コース 63.5 点、C 言語が一般学生 14.3 点、DB 実践コース 29.8 点であった。すべてのテストにおいて、一般学生を上回り、技術的分野では、一般学生の 2 倍以上の平均点を示した。このことから、明らかにスキルが身につけていると言える。

プログラミング実践コースに参加した学生は、スキルチェックリストからは、確実にスキルを身に付けることができたことがわかる。また、効果測定に用いた各種テスト結果を一般学生の平均点と比較すると、ビジネスマナーが一般学生 8.8 点、プログラミング実践コース 16.0 点、日本語コミュニケーションが一般学生 73.2 点、プログラミング実践コース 79.0 点、情報リテラシー (Excel) が一般学生 20.2 点、プログラミング実践コース 72.7 点、C 言語が一般学生 14.3 点、プログラミング実践コース 65.3 点であった。すべてのテストの平均点において、一般学生及び全コースの最高点を記録した。このことから、プログラミング実践コースに参加した学生が、もっともスキルを身につけたことがわかる。

さらに、アンケート結果や一般学生との効果測定の比較によって、多くの教育効果を参加学生に与えていることがわかった。しかし、情報リテラシー以外では、一般学生との差は、さほど大きくなかった。

また、アンケートの結果から、参加した全学生が、当事業に参加することによって得たものがあることがわかった。自身の内面の変化や、仕事をやり遂げることによって得られる充足感、仕事に対する責任感、積極性、時事問題への関心の芽生え、自身の置かれている状況や、自身が今なにを為すべきかを考えるようになった、といった、内面的なものから、ビジネスマナー、報・連・相の重要性、自己管理や時間の使い方、人間関係の大切さ、コミュニケーションの重要性、といった、社会的なもの、そして、知識や経験、技術的なものを、当事業を通して得ることが出来た、と回答している。そして、当事業への参加を「貴重な経験」と位置づけている。

しかし、人文系の情報コースの場合、一口に言っても、情報リテラシーから SE 希望までの幅広い学生を含んでいる。個々の学生によって「情報」の意味も範囲も異なるのである。そのため、当事業に参加した結果、自分の思い描いていた「IT 業界」「SE」というものが、あまりにも現実とかけ離れていたことを思い知った学生も少なくなかった。

よって、どうしても人文系の学生の場合、スキルレベルが目標どおりに伸びる学生の割合が、理系の学生に比べて極端に少なくなる。当事業において、人文系の学生で、目標どおりのスキルレベルを身に付けた学生は、皆無であった。しかし、先行参加した学生のスキルレベルを見ればわかるように、やる気があり、SE として就職を本気で考えている学生は、目標どおりのスキルレベルを着実に身に付けている。

このように、個人差はあれ、多くの参加学生が、一般学生よりも、様々な側面において、高い教育効果を表している。これが、参加学生の自身となり、内面の変化をもたらしていると考えられる。

モチベーション維持として、いくつかの方策をとったが、まず、当事業で一番大きいのは、同じ目的を持った集団が集まる場所がある、ということである。そして、「自分は他の学生と違って、このような辛い経験を克服した！」ということが、自信につながり、内面の変化を促したと、見られる例がいくつも見られた。

また、もうひとつ大きなことは、この事業に参加しているインストラクター自身も、また学生である。インストラクターとして参加することによって、多くのことを得て、それがスキルレベルの向上につながった。

また、IT スキル標準に、自分の業務実績を当てはめることで、漠然と「スキル」と捉えていたものが、きっちりと数値化され、目に見える形となったことが、参加学生よりも、インストラクター、つまり先行参加学生に大きな影響を与える結果となった。

### 3.8.6 まとめ

これらの結果から、ほぼ想定していた成果を達成することが出来た。特に実践コース（プログラミング）の学生は高い実績と成績を達成した。これは今までの当社の実績に、今回の事業においてさまざまな工夫を加えた結果とみなすことが出来る。2年前に当社がOJT事業を始めたときには、参加学生が1年間をかけて習得した内容を、当事業においては半年間で習得することができた。今までと比べて非常に効率よく、人材育成を進めることが出来た。

その反面、今回は軽い気持ちで参加した学生や、漠然とIT業界を目指して参加した学生も少なくなかった。学生の意識レベルや社会参加への適応度の底上げ、と言う点では非常に有用であったとはおもうが、この事業の目的である、「レベル1」のスキルを持つ人材を育成できたのは、参加者全体のうちの3分の1であった。このことから、参加者の選定に関して、工夫をし、効率よく人材を育成することを考えなければならない。

スキルを持たない学生に対してOJTを行うことは、もちろん不可欠である。しかし、短期間に人材を育成するためには、それだけの業務と責任を学生に与えなければならない。これはハイリスクだが、それによって得られる「人材」というリターンも、また「ハイリターン」である。もちろん、これは「投機」ではないので、リスクに対するフェイルセーフは、インストラクターの指導や各種マニュアル及びチェックリストの整備によって行っている。それでも意識の低い学生は、これらの最低限のルールさえ、いつまで経っても習得できず、同じ過ちを繰り返し、最後には会社に損害を与えることもある。今回の実習期間中でも、学生の単純ミスによって、業務に大きな支障が生じ、結果的に顧客に対して損害が発生し、当社が多少の損害賠償金を支払う状況も発生した。しかし、ミスをした学生には、そのような大きなミスをしたと言う自覚は、あまり見られなかった。今後、このようなことの再発防止策も検討しなくてはならない。

インストラクターとして、先行参加している学生は、実際に当社業務を遂行しており、顧客からの評価も高い。当社は、昨年度は1名、今年度は3名の学生を新卒採用している。すでに本社勤務している学生は、4月1日から通常業務をこなしており、本人も「『就職』というより『転勤』である。」と、就職に関して感想を答えている。先行参加学生は、就職

前において、当社の「戦力」として活躍しており、昨年卒業した参加学生たちは、就職後に各企業において『即戦力』として活躍している。

### 3.9 「キャリアチャレンジプラン」(委託先：(株)デジタルスケープ)

#### 3.9.1 はじめに

##### (1) 背景と目的

###### a 背景

現在、わが国ではバブル崩壊後の長期にわたる景気低迷により各企業は大幅なリストラクチャリングを余儀なくされ、その効果が少しずつ表れてきている状況である。もはや日本企業の大きな特徴といわれてきた終身雇用、年功序列、企業内組合といったスタイルは過去のものとなり、新しい雇用スタイルが求められている。企業は事業を推進するにあたって、人件費の変動費化を志向し必要なタイミングに必要な人材を揃えられる体制づくりを検討・構築している。一方、労働者は終身雇用体制が崩れた現状において、企業に依存するのではなく、自らのキャリアパスをどのように設計していくかを真剣に考えて始めている。弊社は1995年の設立以来デジタルクリエイターやITエンジニアに特化した人材派遣及び人材紹介を主な業務とし、企業の要求と登録スタッフの希望・スキルをマッチングさせて事業を展開している。時代の変化とともに登録スタッフに求められるスキルはますます高度化し、また登録スタッフ自身もスキルアップ・キャリアパスに対する考え方の変化を実感している。

このような状況において、高度IT人材育成に関する今後を考えた場合、人材育成の目的は教育を受けた人材のスキル向上に寄与するだけでは不十分であり、その持てるスキルを就業の場で十分に発揮できるまでに高められることが必要とされている。

###### b 目的

前述した背景において、本「キャリアチャレンジプラン」事業では現在特に市場で要求の高いITスペシャリストをターゲットとし、その就業に必要な幅広い基礎知識の教育、実際の現場を想定した擬似的な実務経験を積む講習を通じ、職場で要求される要件を満たす即戦力人材を育成することが可能な教育訓練システムを開発・実証することを目的とした。前述したとおり、企業の要求と登録スタッフの希望・スキルをマッチングさせることは重要で、企業においても就業を希望するスタッフにとっても戦略的・体系的なスキルの管理・向上の重要性はさらに高まっている。IT分野における企業とスタッフの共通の基準として経済産業省が作成したITスキル標準は、大いに活用できる仕組みであり、このキャリアチャレンジプランを活用したスキルマップの作成、教育プログラムの開発、そしてその実証は、今後のIT人材の育成、キャリアアップ、就業機会の向上などの点で極めて意義深く、多くの分野でも活用できる事例となると考えている。

##### (2) 実証内容

###### a ITスペシャリスト ネットワーク分野

###### 1) 概要

今回は、「キャリアチャレンジプラン」という名称にて実施計画しているが、これはITスキル標準で定義されるITスペシャリストのネットワーク分野に絞った教育訓練システムの

コースおよび教材の開発、実際の教育訓練を実施するものである。

実証の概要としては、まず教育訓練のコース開発として、キャリアマップ、スキルチェックシステム、教育カリキュラムを開発・作成し、それに基づいた机上教育及びOJT教育に共用のテキストになることを想定したITスペシャリスト・ネットワーク研修用の教材の開発を行った。そして教育訓練対象の受講者の選定を行い、その選抜された対象者に対し机上・OJT研修を実施・運営実施した。教育は、一回当たり20名の受講者に対して机上の教育を10日間、その受講者を10名2チームに分けたOJT教育訓練を10日間、計20日間のコースを2回実施した。

## 2) 有効性の仮説

今回は、ネットワーク分野における保守・運用レベルの作業を担当している就業希望のスタッフが実務経験を通して設計レベルへのスキルアップすることが困難である現状を考慮し、企業内で実務経験を積むのと同様の効果を得られるカリキュラムを設計・構築し、運用することでスキルアップが可能とできれば、就業希望者の本人のスキルアップ、希望職種への就業は勿論のこと、企業サイドにおいても現在必要とされているネットワーク構築・設計要員の確保が容易となることを仮説としている。

## 3) 実証方法

この教育訓練の有効性を実証するために、教育訓練の前後にスキルチェックテストを行い、その効果を測定し、教育訓練システムの評価を実施した。そして、効果測定結果の分析として、プリ・ポストテストおよび教育訓練の状況、そして受講者のその後の進路などから総合的に効果の分析を実施し、当プロジェクトの目的である就業につながる教育が実施できたかどうかを評価した。

## (3) 事業の成果

### a 背景および目的に対する事業の成果

今回の事業目的として、ネットワーク分野にて設計レベルへスキルアップを目指すITエンジニアの育成と、現在この分野で即戦力となる人材を求めている企業への人材の提供を目的としたが、この研修の結果、直ぐに就業に繋がると判断できる人材を10名育成することができた。この就業できるレベルという判断は、今回開発したポストのスキルチェックテストの結果と連携企業であるユニアデックス株式会社にて人材登用の対象となるという判断から下している。また、研修によりスキルアップした受講者の情報として、今回作成したスキルチェックシステムを利用し、個人のスキルレベルをデジタルな形で紹介することで就業斡旋活動において効果的に利用することができた。一方、斡旋を受ける企業側では紹介された人材の採用判断を具体的な根拠で判断することが可能となった。

### b 教育方法に対する事業の成果

今回の教育方法として、企業にて求められている即戦力となる人材を育成するために、実際の現場を想定した環境を作り、その中でネットワークエンジニアといえども普段はなかなか触れることのできない高機能のネットワーク機器を直接オペレーションできる教育訓

練を実施した。従来今回のような教育は、ユニアデックス社では現場で先輩社員からの指導により OJT で実施されていたが、実際の現場ではミッションクリティカルな作業が故に経験が少ない社員では実機に触れる機会は少なく、今回の研修と同様の効果を求めるとすると 2 年程度の現場での経験が必要であった。他のネットワーク関連会社でも同様の傾向であり、今回の教育では仮想の現場を構築し、明確な期間、カリキュラムを作成して集中して教育実施しており、プリ・ポストスキルチェックの結果から短期間でネットワークに対する知識レベルが向上できたと評価している。

また、今回実施した教材開発の担当やインストラクターに、一般的な IT 教育の講師ではなく、実際のネットワークの環境を設計し運用してきたベテランのエンジニアを起用したことで、より実践的な教育が実施できたものと考察している。これは、研修終了後に実施したアンケート項目中、どのカリキュラムが役に立ったかという質問に対し、OJT10 日 が 94.4%、基礎設定 7 日が 36.1%、概論 3 日が 8.3% という回答結果から判断している。

アンケート項目中、講師に関する質問に対し 5 点満点で高い得点を得ている。

講師は学習内容に技術的に精通していました・・・・・・・・・・○(4.2)

講師の説明はわかりやすかった・・・・・・・・・・○(3.9)

講師は適切な時間配分で研修を進めました・・・・・・・・・・○(3.8)

質問に対する講師の対応は適切でした・・・・・・・・・・(4.3)

なお、実践的な教育を実施し、そのスキルを判定するために以下のものを新たに開発し、ドキュメント化できた。

ネットワーク関連人材のキャリアパス図の作成

ネットワーク設計職種スキル内容定義

ネットワーク設計職種スキルアップに貢献する教育カリキュラム開発

ネットワーク設計職種スキルをはかるチェックシステム開発

このスキルチェックシステムを利用することにより、個人の現状のスキルレベルを判定することができ、本教育に限らず受講対象となる教育カリキュラムに対して適正の有無を問う判断にも応用することが可能となった。

### c 実施体制・連携に対する事業の成果

前述したとおり、今回は一般の教育研修会社との連携ではなく、実際のネットワークの設計・構築・運用保守会社であるユニアデックス社と連携することにより、実践的な教育カリキュラムの作成・スキルチェックシステムの構築・コースの運用が実施できたと判断している。

### d 普及効果に対する事業の成果

今回は、受講者の選抜条件を少し緩やかにしたために、当初目標としたスキルアップまでは達成することはできなかったが、予め設定した選抜条件をクリアした受講者のスキルアップの状況、研修後のアンケート結果などから効果的な研修であると当社では判断している。また、就業希望者に絞った受講者の募集を実施できなかったことから、就業実績とし

ては未だ満足な結果を出せていないが、募集方法を検討することで、今後の事業展開に十分活用できると判断している。また、今回の連携先であるユニアデックス社もこの教育訓練の実績を高く評価し、自社での活用、協力会社への紹介などを計画しており、このようなネットワーク関係の会社内での研修プログラムとしても幅広く活用されることが期待できる。

### 3.9.2 教育訓練の対象

#### (1) IT スキル標準との対応

本教育訓練 IT スペシャリストレベル[ネットワーク]レベル3, 4 編は、IT スキル標準のうち、表 3.9-1 の分野に対応した。

表 3.9-1 研修コースの ITSS フレームワークにおける位置付け

項目	対象範囲
職種	IT スペシャリスト
専門分野	システム設計上級（ネットワーク設計上級）
レベル	レベル3～4への到達を目標とする
職種共通スキル項目	テクニカル リーダーシップ コミュニケーション ネゴシエーション
専門分野固有スキル項目	ネットワーク構築

#### (2) 受講者について

##### a 募集対象とした受講者像

本教育訓練事業で受講者の特性とその応募条件について表 3.9-2 にまとめる。

表 3.9-2 募集対象とした受講者像と人数

コース名	募集対象とした受講者像	人数
IT スペシャリスト ネットワーク分野	ネットワークエンジニアとしてのスキル向上を希望する方で、以下の5項目について理解、了解していること。 (1) LAN/WAN 回線、イーサネット、ルーティング、プロトコルについての基礎知識 (2) TCP/IP の概要について理解していること。 ネットワークシステム（DNS DHCP SNMP メール WWW 概要）について理解していること。 また経験として、LAN インフラ（ルータネットワーク）運用経験 6 ヶ月以上。 ネットワークシステム（サーバーネットワーク）運用経験 6 ヶ月以上。 教育研修全日程に参加可能な方	40 人

上記の条件に該当する受講者を下記コースにつき 20 名ずつ合計 40 名募集した。

第1グループ 2003年10月6日(月)～10月31日(金) 20名

第2グループ 2003年11月3日(月)～11月28日(金) 20名

## b 募集方法

### 1) 告知

- ・弊社サイトに募集要項頁を作成した。
- ・弊社に派遣登録済みの人材でネットワーク職種を希望している、もしくは経験している方に対してEメール配信で告知した。
- ・教育関連情報のポータルサイト上に広告記事を掲載した。

①ITの自分戦略研究所

ライセンスワールドの教育広告を掲載した。

日経IT-PROのメール配信に広告を掲載した。

ZD-NETにバナーリンク広告を掲載した。

上記広告は約一ヶ月間継続し弊社募集要項頁への誘導を実施した。

- ・募集活動の結果 全体で111名の応募があった。

### 2) 選抜

- ・応募者は経験などで足切りを実施せず、全て選抜試験への誘導を実施した。
- ・選抜試験には上記の111名のうち64名が参加した。
- ・受験者のうち得点上位40名を合格とし、受講に関する申込書を記入のうえ受講資格を与えた。スケジュール調整の後、本人からの辞退があり、合計37名が受講者として確定した。

## c 実際の受講者の特性

本教育訓練事業における実際の受講者の特性及び人数を表3.9-3にまとめる。

表 3.9-3 実際の受講者の特性と人数

コース名	受講者の特性	人数
IT スペシャリスト ネットワーク分野	事前実施の選抜テストにおいて得点65点を合格点とし、64名のテスト参加者から40名の選抜をした。選抜後の業務上の予定変更などにより最終的な受講者は37名となった。	37人

また、受講者の経験実務と年齢の分布を、受講前のアンケートから

表 3.9-4 にまとめる。

表 3.9-4 受講者の経験実務と年代分布

属性		人数
経験実務	ネットワークに関する実務経験者	15 人
	エンジニア教育に従事する方	20 人
年代	年齢 20 代	14 人
	年齢 30 代	20 人
	年齢 40 代	2 人
	年齢 50 代	1 人

ネットワーク基礎知識を問うテストでの得点分布を選抜試験の結果を含めた受講前スキルレベルを表 3.9-5 にまとめる。

表 3.9-5 スキルレベルの分布

属性	人数
90 点以上	3 人
80 点 ~ 89 点	9 人
70 点 ~ 79 点	12 人
60 点 ~ 69 点	9 人
50 点 ~ 59 点	4 人

IT スペシャリストのネットワーク職種でレベル 1,2 を想定したテスト問題を選抜テストとして作成し実施した。内容は TCP/IP の基礎知識、ネットワーク概論としており 65% の得点でレベル 2 到達、100 点でレベル 2 を満足するという想定をした。結果からわかることとして、必ずしも実務経験の多い方が高得点、経験の少ない方が得点できないということにはなっていない。顕著なのは教育に従事している方が経験に関係なく高得点をマークしていることで、このことから知識ベースのテストでは業務遂行レベルは正確に判断することは難しいといえる。

最終的にはテストの得点と経歴の条件にある、ネットワーク運用、保守の経験の有無、IT 関連の資格 (Cisco CCNA など) の保有で点数調整を実施し最終受講者の確定をした。

また、数人ではあるがスケジュール確保ができない、Cisco CCIE レベルの研修を希望する方などが辞退するなど確定までに若干の調整があった。

### 3.9.3 実施体制

本教育訓練事業は代表機関である株式会社デジタルスケープがプロジェクトの全体のマネジメントを実施し、対象となる受講者の募集、選抜を行った。また、本プロジェクトの連携機関であるユニアデックス株式会社と連携し、教育コースの開発、教材開発、コース運営を実施する体制をとした。なお、ユニアデックス株式会社は同グループ企業である日本ユニシス・ラーニング株式会社の協力を得てコース運営を実施した。実施体制は図 3.9-1 のとおりである。

前述のように、人材派遣を主業務している株式会社デジタルスケープでは、派遣社員および登録スタッフの客観的なスキルレベルの確認、キャリアカウンセリングやスキル向上のための教育などは重要な業務として捉えていた。また、市場からの要求の高い実務経験を積んだネットワークエンジニアの教育体系化、スキルレベルの向上は早急に対応すべき案件であった。一方、今回の連携機関であるユニアデックス社では、ネットワーク監視、運用、構築、設計などの業務を主業務として実施しているが、体系だった教育の仕組みを構築することはできておらず、社員や協力会社のスキル判断、スキルレベルの向上は懸案事項となっていた。

このような状況で、Web や CG 系のスキル判断、教育などに実績をもっているデジタルスケープとネットワークエンジニアの OJT 教育を現場レベルで実施しているユニアデックス社が協力し合うことにより、極めて実践的な一貫性を持ったスキルの判断から教育までの仕組みが構築できた。

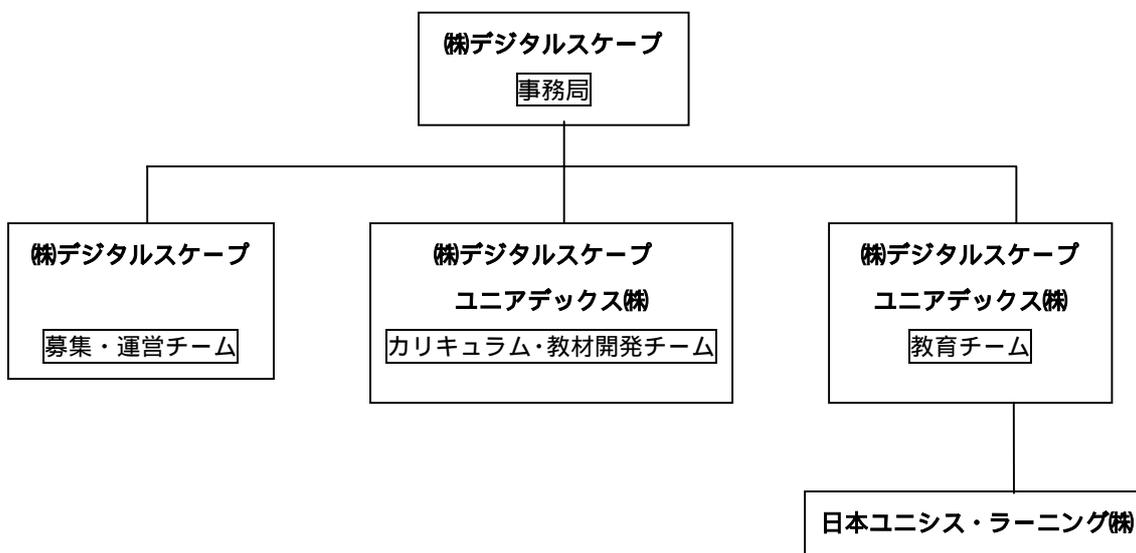


図 3.9-1 実施体制

また、コース運営に携わるインストラクターには、各専門分野の第一人者を招聘した。本

## 研修実施に携わったインストラクターを

表 3.9-6 に示す。

表 3.9-6 インストラクター一覧

氏名	所属	経歴・実績	担当コース
榑淵光延	(株)ネットサム	大型コンピュータ保守技術員を経て、ネットワーク機器のテクニカルサポート業務に従事。その後、米国 TimePlex 社、CISCO 社のネットワーク機器の設置保守業務を担当し、後に CISCO 社のネットワーク機器設計および導入業務及びネットワーク技術者育成マネージャとして従事	ネットワーク概論 ネットワーク設計基礎 ネットワーク構築実践
山本光	(株)ネットサム	日本ユニシスで電力会社・銀行等で汎用コンピュータの保守を歴任。その後、ネットワーク設計技術者として活躍。退職後、ネットワークエンジニアリング会社設立参画。Cisco ネットワーク技術者育成プログラム等立ち上げを担当。	カリキュラム作成 ネットワーク構築実践 (OJT)

### 3.9.4 教育訓練の内容

#### (1) コースフロー

本教育訓練「キャリアチャレンジプラン」はネットワーク概論、ネットワーク設計基礎コース、OJT 研修の 3 コースから構成されている。

コースフローは図 3.9-2 とおりである。

- ・ネットワーク概論コース…ネットワークシステムで使われる基本技術について勉強する。
- ・ネットワーク設計基礎コース…ルーティングの要素技術について実機検証行いながら学習する。
- ・OJT 研修コース…IP-VPN 等の各種ネットワークサービスの擬似環境を使い、実機を用い、企業で使われているのと同様のネットワーク構築を行う。

(日にちは第1回例)

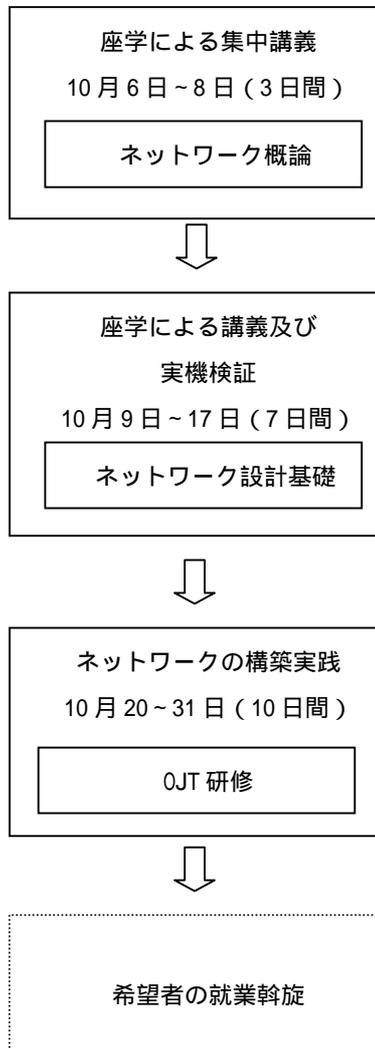


図 3.9-2 コースフロー

## (2) 教育訓練の内容

本教育訓練事業はネットワーク概論コース、ネットワーク設計基礎コース及び OJT 研修コースの 3 つのコースから構成されている。以下に、それぞれのコースにおいて実施される教育訓練の内容を述べる。

### a ネットワーク概論コースにおける教育訓練の内容

ネットワーク概論コースはネットワークで使われる通信、ルーティング、インターネットサーバーの各基礎技術の概要を教えており、一部レベル 2 教育での復習もかねている。一般のネットワーク技術者は WAN 関連の知識が不足しており、この強化も狙っている。本コースにおける教育訓練の内容は表 3.9-7 のとおりである。

#### **b ネットワーク設計基礎コースにおける教育訓練の内容**

ネットワーク設計基礎コースはルーティングネットワークを構築する上での、要素技術を教えており、実機を用いて実際の設定をし、通信を確認することで技術を習得させている。コース修了時で上位者の指示の下で、100 拠点ぐらいまでのネットワークの設計が出来る人材を育成することに主眼が置かれている。本コースにおける教育訓練の内容は表 3.9-7 のとおりである。

#### **c OJT 研修コースにおける教育訓練の内容**

OJT 研修コースの特徴は擬似網を使い、現在主流となっている各種ネットワークサービス網とし、その上に、実ネットワークと同様のネットワークを構築させることにより、技術を習得させる（構成例：図 3.9-3）。責任者として修了時で 100 拠点ぐらいまでのネットワークの設計を達成できる人材を育成することに主眼が置かれている。本コースにおける教育訓練の内容は表 3.9-7 のとおりである。

表 3.9-7 本コースにおける教育訓練内容

科目	ネットワーク教育訓練内容	形式 (*1)	期間	講師	場所	設備	教材 番号
ネットワーク 概論	通信、ルーティング、各種インターネットサーバーの概要について、市販資料を使い講習を行う。現在のネットワークで使われている各種技術を習得する。	Z	3日	榑淵光延	ユニシス 藤が 丘研修センター	特になし	1
ネットワーク 設計基礎	ルータとL2&L3スイッチを使い、基本オペレーション、インターフェイスの基本設定、ルーティングの基本設定、冗長構成の設定について学ぶ。これらはすべて基本パラメータの説明後、設定課題を出し実際の設定と動作確認を通してルーティング設計の基本を学ぶようになっている。	G	7日	榑淵光延	ユニシス 藤が 丘研修センター	PC、CISCO ルータ、 スイッチ	2

科目	OJT 教育訓練内容	形式 (*1)	期間	講師	場所	設備	教材 番号
OJT 研修	擬似的に構築した IP-VPN やフレームリレー網、イーササービス網を使い、企業で使われる代表的なネットワーク網を実機により構築する。設計課題に従い、現在使われている主なルーティングプロトコルそれぞれに関し設計構築し、また実際の冗長構成での切り替えの発生、トラフィックシェーピングなど、よく発生する実務課題を自分の構築したネットワークで検証させる。また PING による切り分け、LAN アナライザの使い方を習得し、トラブルシューティング課題をとおしてトラブルへの対応力をつける。	O	10日	榑淵光延 山本 光	ユニシス 藤が 丘研修センター	PC、CISCO ルータ、 スイッチ	2、3

(\*1)Z：座学、E：eラーニング、G：グループワーク、O：OJT、I：インターンシップ

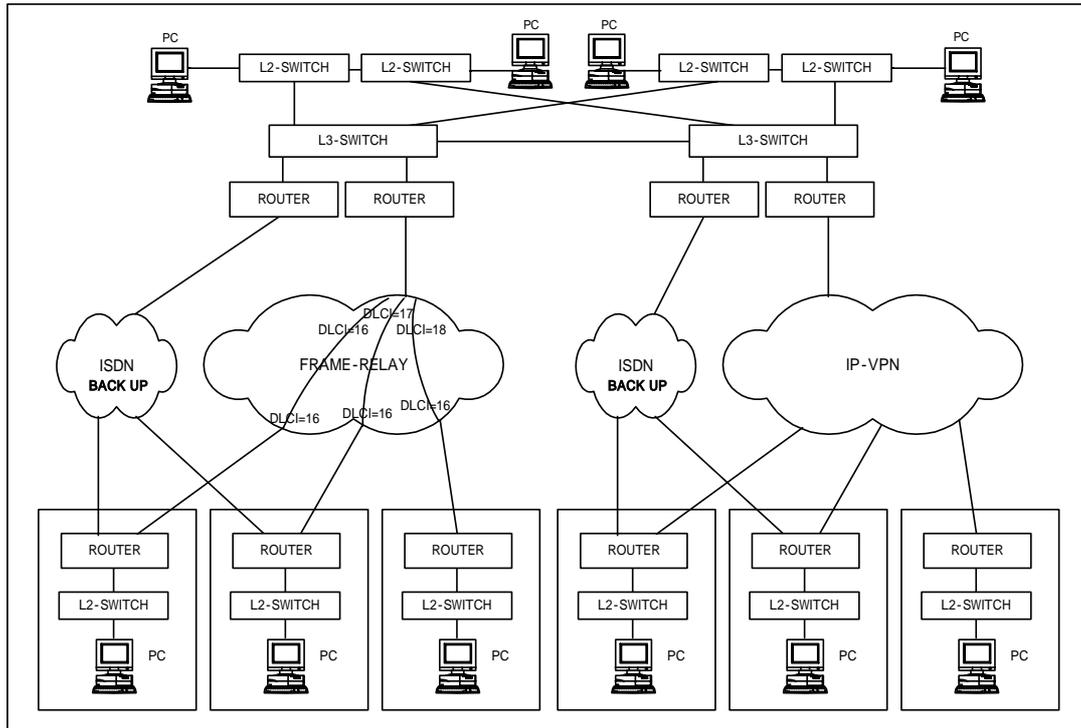


図 3.9-3 OJT のネットワーク構成例

### (3) 使用教材

本教育訓練事業で使用された教材は新規に開発した「IT スペシャリスト・ネットワーク(レベル 3, 4) 研修テキスト」と、補助教材としては日本実業出版「図解でわかるネットワークのすべて(小泉修著)」および CISCO 社「Cisco テキスト CCNA 3.0 Exam【640-607】(Rouis R Rossi/Ron Anthony 著)」である。

教材を新規開発した理由については、一般的な既存のネットワーク教材は各種技術の基礎教育に使用するものであり、それを使用した教育を受けても確かに重要である基礎的な知識の習得は出来るものの、即ネットワーク技術者として本来目指すべき実践的な仕事に入って行くレベルに達するのは困難であり、相対して受入れ側のハードルも高いものがある。また、資格取得のための教材が多くこれらも即戦力技術者を育成するには不十分である。今回の教育は実践では何を必要とされているかをテーマとしており、このスキルレベルの溝を埋めるべく模擬設計を中心としたカリキュラムを行うが、現状ではこの模擬設計を行うのに適切な市販教材がなく、これらの教材を既存のものから集めると多くの教材から虫食いの集めることになり、それをまとめひとつの教育ストーリーを作るのはより多くのパワーを必要とする。

このような理由より過去に培ったノウハウをベースに新規に教材を開発し、より充実した効果的な教育が実施できると考えられる。

また、補助教材を使用した理由については、今回の教育では実践で何が必要とされているかをテーマとしているが、実践教育の前に基礎的な教育は不可欠である。この基礎的な教育においては多くの教材が市販されておりこれを活用するのが費用対効果の点で最良の選択である。

今回はこの数ある市販された教材の中から、ネットワーク概論としては良くまとまっている教材である「図解でわかるネットワークのすべて」とルータの基本についてしっかり書かれている教材「Cisco テキスト CCNA 3.0 Exam【640-607】」から必要部分を抽出して活用した。

教材一覧を表 3.9-8 に示す。

表 3.9-8 使用教材一覧

教材番号	教材の名称	メディア	新規/既存	内容
1	図解でわかるネットワークのすべて	紙媒体	既存	小泉 修著：日本実業出版社 339 ページ ネットワークのその種類からプロトコル、接続方法、デジタルの考え方、設計方法まで体系的にわかりやすく解説するネットワーク概論書
2	IT スペシャリスト・ネットワーク(レベル3,4)研修テキスト	紙媒体	新規	ユニアデックス株式会社作成 170 ページ 模擬ネットワーク設計を中心とした即戦力ネットワーク技術者養成のために過去に培ったノウハウを基に新規開発した実践教育向けテキスト
3	Cisco テキスト CCNA3.0Exam【640-607】	紙媒体 CD-ROM	既存	Louis R Rossi/Ron Anthony 著：CISCO 社 427 ページ CCNA 取得を通してキャリアアップ、スキルアップを目指す人に効率良く学習を進めて行くための学習書
4	CISCO 1721	機器	既存	標準で 10/100 のイーサネットポートを搭載したフレキシブルなデータ専用アクセスルータ
5	Catalyst 2950	機器	既存	大容量コンテンツ・高気密データの拡大を見据えたブロードバンド環境に対応する次世代標準マルチキャスト・スイッチ
6	Catalyst 3550	機器	既存	ハイパフォーマンスな IP ルーティング/IP マルチキャストをサポートした固定型マルチレイヤ・スイッチ
7	CISCO 2610	機器	既存	標準で 10/100 のイーサネットポートを搭載したモジュラー型アクセスルータ
8	ThinkPad A30	機器	既存	充実したスペックと拡張性の高さでデスクトップ PC 代替機としても十分な性能を持つノート PC

### 3.9.5 教育訓練効果の評価と要因分析

#### (1) 評価の考え方

##### a 指標

本プロジェクトの評価指標は、ポストテストによる受講者の得点とし、65 点以上を目標点数に設定した。目標点数設定の根拠に関しては、連携企業であるユニアデックス株式会社内の実務従事者に対してテストを実施し、その結果を基準にしている。また、結果の分析においては、個人別、全体の 2 つに分けて実施した。知識分野を、LAN、WAN、TCP/IP、ルーティングにわけて分野別のスキルアップの度合いを図った。

##### b 評価方法及びツール

受講者に対し、本教育訓練を実施する前と後において以下の筆記テストを実施し、受講者の技術の向上度を計測し、その達成レベルを判定した。

###### 1) テスト構成

テストの構成は、講座開始時に実施するプリテストと講座終了時に実施するポストテストで、レベルごとの構成は表 3.9-9 のとおりである。

「ネットワーク概論」は、ネットワーク技術者として必須とされる基礎知識について出題し、受講対象となるレベル 1 以上の知識を備えているかを確認する選抜テストとして利用した。

「実務 TCP/IP 知識」と「実務 TCP/IP 知識」また、「簡易ネットワーク構築知識」と「簡易ネットワーク構築知識」は がプリテスト、 がポストテストでそれぞれ同じレベルの問題として、教育訓練前と後でレベルの伸び具合を確認するためのものとした。

「実務ネットワーク構築知識」は本コースで到達目標とするレベル 4 への到達度を測定するテストとして作成した。

各スキルチェックテストは、ユニアデックス株式会社内の実務従事者のスキルレベルを区別し、各々の階層におけるテスト結果が 65 点以上となるように難易度を工夫した。

「実務ネットワーク構築知識」の到達点においては、同社でネットワーク設計・構築業務に 3 年程度従事しているレベル 4 相当のエンジニアに対してテストを実施し、その平均点を基準にして設定している。

表 3.9-9 テスト構成

ITスペシャリスト (ネットワーク)	テスト内容	
	講座開始時のプリテスト	講座終了時のポストテスト
レベル4		実務ネットワーク構築知識 (記述式5問)
レベル3	簡易ネットワーク構築知識 (記述式10問)	簡易ネットワーク構築知識 (記述式10問)
レベル2	実務TCP/IP知識 (選択式20問)	実務TCP/IP知識 (選択式20問)
レベル1	ネットワーク概論 (選択式50問)	

2) テストの内容

- ・ネットワーク概論：現在、運用や導入を行っている技術者を対象とし、必須とされる。ネットワークの基礎知識について出題した。
- ・実務レベル TCP/IP 知識 & ：実装レベルでの知識（正確に理解しているか）を問うが、机上だけの知識では難しく、訓練前テストではレベル確認となる。
- ・簡易ネットワーク構築知識 & ：ネットワークの実装知識を問うが、構築未経験者には難しく、訓練前テストではレベル確認となる。
- ・実務ネットワーク構築知識：冗長構成、フィルタリングでの課題など、実務レベルでの知識をテストした。

3) テスト結果によるレベルの判定

実施したテスト結果でスキルがどのレベルであるかを判定できるようにするため、テストの点数と達しているレベルの図 3.9-4 に示す。例えば、実務ネットワーク構築知識テストで 65%に達していればレベル 4 達成者と判断できる。

尚、前述しているがテストの合格点の 65 点については、連携企業であるユニアデックス株式会社内の実務従事者に対してテストを実施し、その結果を基準にしている。

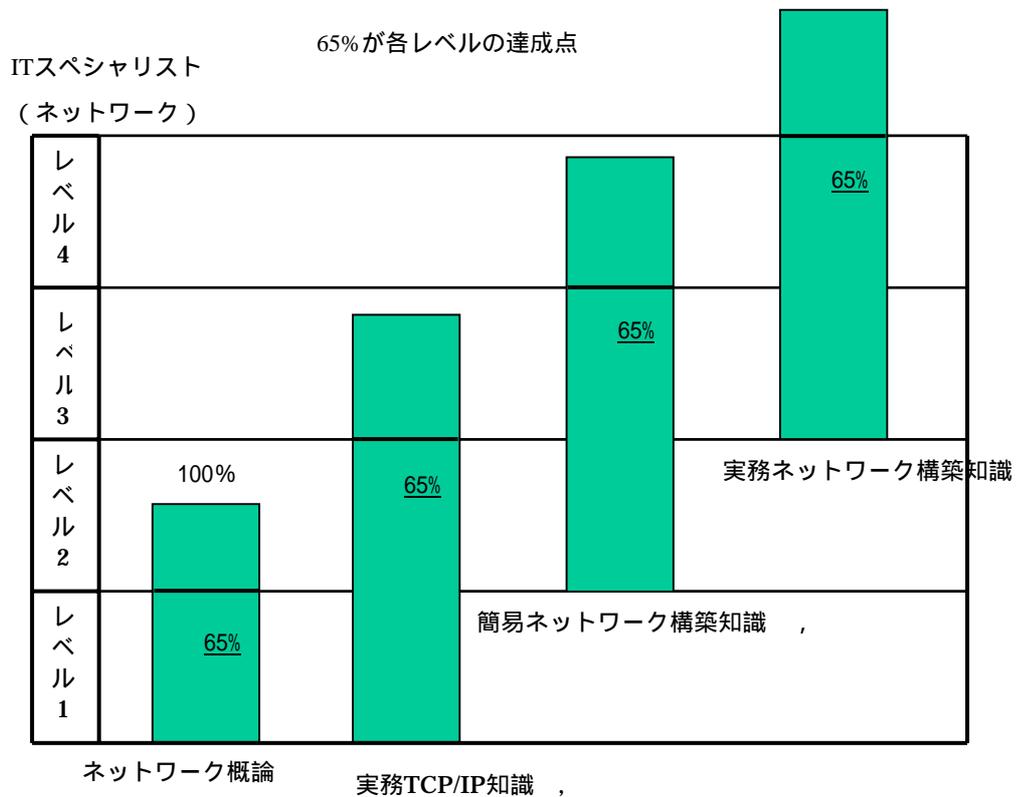


図 3.9-4 スキルレベル判定

(2) 評価結果

得られた結果は次の表のとおりである。

ポストテストの (a) は全員分の平均、(b) は選抜テストで 65 点以上の得点者の平均である。

実務ネットワーク構築で 65 点の合格点に至った方の受講前の得点は

- ・選抜テストの得点は平均 80.7 点
- ・プリテストの実務 TCP/IP は 65 点、簡易 NW 構築 は 61.1 点

実務ネットワーク構築で 65 点に満たなかった方の受講前の得点は

- ・選抜テストの得点は平均 71.6 点
- ・プリテストの実務 TCP/IP は 47.5 点、簡易 NW 構築は 42.2 点であった。

表 3.9-11 プリ/ポストテストの結果 (100 点満点)

	実務 TCP/IP	簡易ネットワーク構築	実務ネットワーク構築
プリテスト	( ) 53.8	( ) 48.4	
ポストテスト ( a )	( ) 70.6	( ) 67.0	56.9
ポストテスト ( b )	( ) 72.1	( ) 70.0	58.3

表 3.9-12 プリ/ポストテスト分野別正解率 %

	LAN	WAN	TCP/IP	ROUTING	設計
プリテスト	53.6	29.7	45.6	61.9	-----
ポストテスト	62.4	55.8	66.4	71.9	59.0

表 3.9-13 レベル到達度 (全 36 名)

	レベル 2 以下	レベル 2	レベル 3	レベル 4
受講前	22	5	9	
受講後	8	6	13	9

### (3) 要因分析

#### 1) プリ/ポストテスト分析

表 3.9-11 のとおり、実務 TCP/IP も簡易ネットワーク構築も 20% 近い伸びを示しているが、当初の予想より低い伸びであった。要因として、プリテストはもう少し低い得点を予想していた。しかしテスト作成時に、受験者がネットワーク実務の未経験者であることを考慮し、問題の難易度に若干応え易さを加味したため、プリテストの得点が全体的に高めに上がってしまったことがあげられる。

また、実務ネットワーク構築で 65 点に到達した受講者の選抜テスト、プリテストの得点を逆引きで追うと合格ラインよりも上位レベルの得点者が最終目標であるポストテストの合格点を取っている。

最終的な到達目標を達成した方の受講前のテスト結果からすると選抜テストの合格点はもっと高い水準である必要があるといえる。

#### 2) 分野別正解率分析

LAN、TCP/IP、ROUTING は受講者にとって、今まで持っている基礎知識の上に今回実務知識を上乗せできたのに対し、WAN や設計分野はベースとなる知識、経験がなく本研修にて始めて触れる分野であるため正解が表 3.9-12 で示されているとおり 50% 台に留まることとなった。

TCP/IP や LAN の中の一般的な知識については、受講前の点数の高かった人の伸びは低く、点数の低い人はかなりの伸びが見られた。最初の 3 日間にネットワーク概論を講義したが、受講前に一般知識の得点の高かった人から見れば、あまり必要でないと言えた。アンケートにも一部そのような記述があった。

同じ TCP/IP や LAN の実務レベルの問題については全員かなりの伸びが見られた。

### 3) レベル達成度分析

表 3.9-13 において、受講者のレベルアップは明白である。その内容を詳細に分析すると、それぞれのテストにおいてレベル 2, 3, 4, を定義しているが、ごく一部を除いてレベル 2 をクリアした人の中からレベル 3 へ到達しており、レベル 3 をクリアした人の中からレベル 4 へ到達しているこれは、下位レベルの修得者にとって上位の研修効果が認められることを表しており、受講者のレベルが研修成果に大きな影響を与えることが示されている。本研修での効果が薄かった受講者には、本研修の前提となる知識、(本研修の第 1 日～3 日の「ネットワーク概論」レベルの完全理解が求められる。

### 4) 選抜テスト考察

前述のとおり、選抜テストの受験者は 65 名でその得点の平均は、66 点だった。経験、スキルのあるものが高得点をとることは予想していたが、教育に携わる方は実務経験を問わず高得点となった。今回はテストの得点による選抜を実施したが、受講の効果をあげるためには受講者の経験値、受講動機などを加味する意味で面接などの対面の選抜を併せて実施する総合的な評価、選抜が必要なことがわかった。

### 5) 運営面からの考察

受講者は選抜テストの得点が 65%以上という条件で設定し選抜した。111 名が受験して採点の結果 65 点を越えた受験者は定員と設定していた 40 名を割り込み 34 名だった。34 名からスケジュールの都合、カリキュラムの内容から参加が不可能という理由で 6 名がキャンセルしたため 28 名となり、定員割れの対策として 65 点未満の受験者に対して実務経験、取得資格を考慮した繰り上げ合格者を 9 名追加した。その結果条件を満たした層と繰り上げ合格をしたスキル不足が見られる層が混在する研修を実施することとなった。概ね高得点者は受講後のポストテストも高得点であったが繰り上げ合格者は全員が目的とする到達点には達しなかった。このことが全体での最終の「実務ネットワーク構築」の平均得点を下げる要因となったと考えている。

今回は 4 週間で 20 日間のコースだった。長期にわたる集中的な研修実施は習熟度合いを向上させる、更に受講生同士のディスカッションを求めるカリキュラムが理解度を増すこともあげられる。カリキュラムは基礎知識から実機研修までをカバーしておりエン트리レベルから上級レベルまでが混在するものになっていた。前述のとおり受講生のレベルが上下に幅を持っていることからカリキュラムの難易度によって不要と思われる内容、スペックオーバーとなる内容が発生するためレベルに合わせた選択性を取るなどの改善が必要なことがわかった。また、受講者サポート、モチベーション維持は上記の選抜と大きく関連する。低スキル者は受講内容についていけなくなると著しくモチベーションダウンする場合があり、反対に高スキル者は自分に必要のない講習にはモチベーションを失う傾向があっ

た。企業に就業中の方は一様に研修効果が業務としてとらえられているため安定したモチベーションを發揮していた。

#### 6) その他の様々な要因について

教育効果について費用面から分析、推測する。

今回のプロジェクトでのコストは総額で約 40,000 千円となっており、単純にそのコストを分解すると以下のようなになる。

受講生 1 名あたりのコスト	:	1,081 千円
受講者 1 名、1 日あたりのコスト	:	54 千円 (20 日間)
受講者の受講前給与 (想定)	:	450 千円 (レベル 2 相当)
受講者の受講後給与 (想定)	:	600 千円 (レベル 3 相当)
受講者の受講後給与 (想定)	:	800 千円 (レベル 4 相当)

想定給与は弊社派遣社員の履歴データから想定している

本研修でレベル 2 から 3 へのスキルアップができた方は、月額給与を 150 千円アップできるものと想定でき、ひとりあたりの研修コスト 1,080 千円を相殺するのに 8 ヶ月かかることになる。レベル 4 に到達した方は 350 千円のアップとなり相殺期間は 3 ヶ月に短縮されることになる。今回はプロジェクトコストにカリキュラム開発などの費用が含まれており、次の開催ではこの開発コストを除いた運営コストのみになるため更に相殺期間の短縮が可能とみている。継続開催によるコスト圧縮と研修運営のノウハウ蓄積による受講効果のアップを考えるとこのような研修は継続開催で受講者の研修費負担を軽減していく必要もあると感じた。

#### 7) 今回の受講者の特性について

受講者の特性はネットワークに関連した業務に従事していた割合が高いこと、転職に対する意識が比較的高い方たちが受講していたことがあげられる。更に弊社は派遣就業、職業紹介機能を持つ企業であることから受講前、受講中、受講後全てにおいて就転職情報の案内を実施した。

受講生たちはテストを通して客観的な自分の価値を把握し、就転職の成功確率を高めたいという欲求を満たすプロジェクトという認識があったため受講、スキルチェックテスト受験、すべてのカリキュラムに意欲的に取り組んでもらえた。また、希望者には受講中に本人の経歴、就業職種や条件の希望ヒヤリングを実施し進むべきキャリアパスに関するコンサルティングを実施した。コンサルを受けたメンバーは自己のキャリア形成の中で、本研修内容がどのようなメリットになるかを明確な形で理解することができたため、目的意識をさらに確固たるものとして受講に望むようになった。なお、ITSS に関しては認知度がほぼ 9 割、しかしながら利用するという段階にいる方は 2 割程度だった。

### 3.9.6 まとめ

#### a まとめ

##### 1) 事業の成果

本教育では、実務経験こそがスキル向上に寄与するという仮説から、実機による講習を重

視したカリキュラムを構成した。受講後は、ポストテストの得点率が合格の 65%を超えたということから判断し、ネットワーク設計の現場にすぐに就業が可能と思われる受講生を 10 名育成することができた。受講者のアンケートやその研修中のオペレーションの様子から、今回の実機を用いた擬似的な OJT を中心とした教育訓練はその教育効果に大きく貢献したと評価している。

この 10 名の受講前の職務分類は以下の通りであった。

- ・ネットワーク運用従事者 5 名
- ・社内ネットワーク担当者 2 名
- ・ネットワーク教育事業従事者 1 名
- ・その他 IT 職種従事者 2 名

これらの職務を担当していた受講者が、受講後に設計レベルに到達したことから、以下の成果が検証されたと考えている。

- ・ネットワーク運用、社内ネットワークの実務を経験したことのある者は、ネットワーク設計レベルへの到達が可能である。
- ・ネットワーク分野の実務経験がない者であっても、IT 実務の経験のある場合は本教育によってネットワーク設計業務へのエントリが可能なレベルに引き上げることができる。IT 実務の経験の内訳は、WEB アプリケーションエンジニア、アプリケーション構築 SE、プログラマなどであり個人の資質にもよるが IT 職種間の転換にも寄与する内容であったことがわかった。

上記最終の目標到達者のうち、7 名は正社員として就業中で、他の 3 名が転職を目的として活動中である。そのエントリしている職種は、全てネットワークに従事するもので、この 3 名のうち 1 名は既に他社からの紹介で就業しており、企業内ネットワーク管理者として活躍している。他の 2 名も就業スキルは十分であると弊社では判断しているが、本人たちの希望で 4 月以降での就業活動を計画している。

現在、この目標到達者以外の受講者も含めた就業希望者 14 名が弊社より企業への就業斡旋活動を実施しているが、残念ながら未だ弊社よりの就業には至っていない。ただ、並行して受講者が、独自で応募した志望企業への就職は 3 名決定しており、今回の実績として挙げられる。この 3 名の就業先職種は、企業内ネットワーク管理者 1 名、アウトソーシング企業のネットワーク業務担当 1 名、コールセンターテクニカルサポート 1 名となっており、その受講者からのヒヤリングでは、今回の研修を受講したことがその就業に際して効果を発揮したようだ。また、その他の就業希望者も転職活動継続中であり、その職種はサーバ運用、ネットワーク運用、構築などと必ずしも今回の研修レベルのネットワーク設計とは一致していない場合があるが、これは自らのキャリアプランに基づくもので、今回の設計レベルの研修を受講したことが、それぞれのスキルアピールに利用され、その希望職種の就業に有利に働くことを期待している。

今回開発したネットワーク関連人材のキャリアパス図、スキル内容定義は、弊社に登録してくる人材の現在のポジション、今後の希望をヒヤリングするための補助資料として利用をしている。また、求職者のスキルレベル、職務遂行レベルを紹介先企業が把握、理解し

やすくするための提案資料としての活用も可能となった。

この実証成果は、受講者のスキル向上に貢献するだけでなく、弊社の人材ビジネスの信頼を得るための強みとなり、また採用を検討しているクライアント企業においても、その有効性から ITSS を広く啓蒙するために役立つものと考えている。

## 2) 今後の課題

ITSS のフレームワークは各企業で確立していないため、捉え方や取り組み方はまちまちであり、全体を通して積極的な活用には至っていないのが現状である。そうした状況下、今回のキャリアチャレンジプランの実施は、ネットワークエンジニアの育成を体系化し、スキルレベルを向上させたことにおいて、有効性が実証できたと評価している。しかしながら、今後の継続実施にはいくつかの課題が残されている。実践的な教育に不可欠な特殊な機材や設備は高額であり、受講対象者であるエンジニアを集める募集告知費用等、運営コストの面からの負担が非常に大きいため、確実な収益性が見込めない限り単独企業による実施が難しいことが挙げられる。また、弊社の人材ビジネスに直結させるためには、就業意思のある希望者を集めなければならない。そうした人材を多く集めるためには、受講者に最新で魅力的なカリキュラムや属性に合わせた研修プランを用意するなど、常に最適化を図り充実した内容を提供していかなければならない。このように、企業として必要な経費を回収し収益を継続的に上げていくためには、スキル向上による単価アップ、運用コストの逡減など、費用の回収スピードを両面から解決していく必要がある。

一方、受講者たちからは、今回の受講を自己のスキルアップに加えて ITSS 準拠のカリキュラムを受講したことによる業界での評価を上げることにも役立てたいと考えており、転職傾向の強い受講者の多くから「終了証」を発行して欲しいとの希望が出ていた。

このように様々な課題はあるが、キャリアチャレンジプランを弊社の人材ビジネスに取り入れることにより、ITSS を就業者と雇用側へ実用レベルで普及できるものと認識している。現在弊社では、前述の企業への紹介活動のなかで 1 のキャリアパス図と 2 のネットワーク設計職種スキル内容定義、4 のスキルチェックテストの得点結果を使い、提供する人材のレベルの採用を検討しているクライアント企業と弊社が基準を同じくし、双方が共通の言葉でその就業希望者を把握し易くするよう提案活動を始めている。

また、今回のパートナー企業であるユニアデックスにおいては、既に自社のネットワークエンジニアの教育プログラムとして活用する計画であり、キャリアチャレンジプラン実用化の足がかりになるものと期待している。そして、その実績が幅広く関連した企業でも活用され、幅広く ITSS の啓蒙に繋がるよう期待している。

### 3.10 「大学における IT スキル標準の実務教育開発・実証実験」(委託先：学校法人早稲田大学)

#### 3.10.1 はじめに

##### (1) 背景と目的

###### a 背景

わが国における IT 人材の育成支援は、民間レベルで様々な研修制度や政策的な資格制度の支援を行っているが、依然として人材不足の状況は否めない。特に、高度に専門的なスキルを必要とする IT 人材の不足数は推計で 42 万人(2002 年度)とされている。平成 15 年 7 月に発表された e-JAPAN 戦略 では、新しい IT 社会基盤の整備として人材育成と学習の振興が掲げられた。それによれば、高等教育における遠隔教育の推進として、2005 年度までに IT を利用した遠隔教育を実施する大学学部・研究科を 2001 年度の 3 倍まで増やすとしている。こうした中、高度 IT 技術者の育成は、グローバル化・IT 化の対応を迫られるわが国の社会的ニーズから急務となっている。しかしながら、大学を始めとする高等教育機関の技術教育や企業内の技術研修では、既存の資格制度を基にした知識・理論中心の教育であり、多面的なスキルを要求される IT 人材の育成には馴染まないものとなってきた。平成 14 年 12 月に経済産業省より制定された IT スキル標準では、より実践的な IT 人材像を目指し、IT 人材の職種ごとに目指すべき指標を示しており、高度 IT 専門職を目指す自らのキャリアマップとして活用が望まれている。大学教育においては、こうした指標を使った学生の職業開発コースや実践的なインターンシップ、社会人向けの企業コースなど受講者ニーズに沿った講義が求められているにもかかわらず、未だ実践的な取り組みは行われていないのが現状である。

早稲田大学 IT 教育研究所では、こうした受講者のニーズに沿った実践的な教育 = 実務教育について、平成 14 年度より産学官連携により実務教育および実務能力認定に関する研究を行っており、大学や専門教育機関の持つ人材育成の理論・実践的手法、民間企業の人材育成ノウハウ、地域公共機関との活性化事業などを結集し、人材の効果的な教育訓練および客観的な評価規準作りについて取り組んでいる。

そこで、本教育訓練システムでは、早稲田大学 IT 教育研究所の研究成果を活かすモデルケースとして大学における IT スキル標準に準拠した実務教育の開発および実証実験を通じ、IT 人材の育成手法について、実社会に役立つスキルとしての IT 実務能力の向上を図ることを目的に、必要となる実務教育システムの有効性を多面的に検証する。

###### b 目的

本教育訓練システムでは、IT スキル標準に沿って体系化した大学における教育カリキュラムおよび教育コンテンツを用いた実務教育を通じ、主に学生・社会人を対象とした高度 IT 人材の早期育成を図る。具体的には、学生・社会人に対し、高度 IT 人材育成の教育カリキュラム、教材、教育手法の有効性について検証を行うものである。これまでの大学での講義と違い実務教育では実社会に出て役に立つスキルの習得を目的とするため、より実践的な形での講義形式をとっている。本教育訓練システムでは、実社会で業務経験がある社会

人と実社会で業務経験がない学生に対し、ITスキル標準に沿った実務教育を実施することで、実務教育が学生や社会人の育成に有効であるかについて評価・検証する。

### c 期待される意義・効果

本教育訓練システムでは、特に、産学連携によるメリットの意義と効果が期待される。産学連携による実務教育については、大学側としてこれまで本格的に取り組みなかったことを踏まえた画期的な取組みである。企業が所有する実務教育研修を大学のカリキュラムに合わせることにより、大学の講義で活用され、大学における実務教育の実施につながっていく。さらに、大学生が就業体験することにより、これまでの単位付与型のインターンシップ制ではなく採用直結型のインターンシップへと変化されること、また、社会人から見ると、エクステンションセンターや社会人大学としての大学だけでなく実際に社会に通用するスキルを身につける場として大学の役割が大きく変化することを期待する。

#### (2) 実証内容

実務教育のカリキュラムとは、受講者のニーズに沿って必要な研修が何かを定義し、受講者のスキルレベルに応じた研修を提供したものである。本教育訓練システムでは、ITスキル標準に則した大学における実務教育の有効性を検証するため、ITスキル標準のレベルに相応した実務教育カリキュラムを通じ開発したプログラムと教育コンテンツを提供し、受講者のスキル向上を目的とした教育効果の検証を行った。

教育訓練システムは、社会人 主に、ソフトウェア関連の中小企業の中堅社員 を対象にした社会人コースと、学生 主に、早稲田大学理工学部在籍の大学2年生 を対象にした学生コースを実施し、受講者ニーズに沿ったコース提供を通じて、実務的に必要となるスキル評価を行い、それぞれについて評価・検証を行うこととした。

### a 社会人コース

#### 1) 概要

- ・受講者アンケートおよび事前スキルテストによるアセスメント評価
- ・受講者アンケートおよび事前スキルテストによるスキル把握を通じた教室型研修
- ・CBT (Computer Based Test) による章末毎の確認テスト
- ・実機演習
- ・事後評価 (研修後のスキル評価)
- ・アンケート評価

#### 2) 有効性仮説

実務教育とは、社会に出て役に立つスキルを習得するための実践的な教育を指している。本教育訓練システムでは、実務教育の考えを背景に、実務能力が高い人材について、以下のような知識やスキルを持った人材と想定した。

担当する仕事に関する専門知識・能力 + 行動能力
--------------------------

例えば、IT スペシャリストであれば、その担当する専門分野 プラットフォームやネットワーク等 の知識やスキルが仕事に関する専門知識・能力であり、仕事を進める上では必要な要件である。

そこで、本教育訓練システムでは、実務教育の手法として、単なる教室型の講義ではなく、実機演習や専門知識を体系的に学習することにより、受講者の実務的なスキルを向上させることができると考えた。また、その為の教育ツールとして、単元毎での教材提供や個人ポートフォリオを使うことにより、教育効果を高めることができると考えた。

### 3) 実証方法

本教育訓練システムでは有効性仮説を実証する観点として、定量的なテストによる評価に加え、各フェーズでのアンケートにより受講者の意識や行動の変化を把握し、ポートフォリオを使って評価していくことにした。

本教育訓練システムでは、このように受講者のスキル向上を目的とした教育システムを実施することにより、より実践的なスキルセットを持った人材育成の手法を検証する。

以下、教育効果を高めるための有効性仮説の検証ポイントを列記する。

受講者ニーズの把握

必要なスキルの成分表示と必要な教材をマッチングさせた教育カリキュラム

教育システム全体を通したポートフォリオ評価手法

まず、受講者のアセスメント調査（アンケートにより実施）により、何を目的とした研修であるのかということを確認する。

次に、それに合わせた課題演習の講座を教室型で実施し、講座の単元毎に実施した章末テストに基づき受講者の講座への理解度を確認する。

日々の理解度については、フィードバックシートで受講者と講師間の相互理解によりチェックを行う。さらに、テストによる定量的な評価に加え、講義後に受講者に配布した個人ポートフォリオ（学習カルテ）を通じ、客観的な第三者によるスキル評価を行う。こうした一連の教育システムによって、受講者のスキル向上を図ることで、有効性を検証する。

## b 学生コース

### 1) 概要

- ・ 受講者アンケートおよび事前スキルテストによるアセスメント評価
- ・ 受講者アンケートおよび事前スキルテストによるスキル把握を通じた教室型研修とeラーニング
  - ・ CBT（Computer Based Test）による章末毎の確認テスト
  - ・ 実機演習
  - ・ 企業での実践研修（OJT 研修）
  - ・ 企業での実践研修（OJT 研修）後のアンケート評価
  - ・ 比較対象用の既存コース

比較対象の既存コースは、IT スキル標準に対応したコースとのベンチマークとして

利用した。特に、受講者のコース設定、目的意識、受講結果の観点から比較検証を行うこととしている。

## 2) 有効性仮説

実務教育とは、社会に出て役に立つスキルを習得するための実践的な教育を指している。実務能力の高い人材については、社会人コースで触れたとおりである。学生コースでも社会人コースと同様、受講者のスキル向上を目的に、教育システムの有効性を検証する。そこで、本教育訓練システムでは、実務教育の手法として、単なる教室型の講義ではなく、実機演習や企業での就業体験を通じ、体系的に学習することにより、受講者の実務的なスキルを向上することができると考えた。また、その為の教育ツールとして、単元毎での教材提供や個人ポートフォリオを使うことにより、教育効果を高めることができると考えた。

## 3) 実証方法

本教育訓練システムでは有効性仮説を実証する観点として、定量的なテストによる評価に加え、各フェーズでのアンケートにより受講者の意識や行動の変化を把握し、ポートフォリオを使って評価していくことにした。特に、学生コースでは、大学における実務教育のプロトタイプとして、単に講義を受けるだけでなく、習得した知識を活かすために企業での実践研修までを含めた実践的な教育システムを提供する。

本教育訓練システムでは、このように受講者のスキル向上を目的とした教育システムを実施することにより、より実践的なスキルセットを持った人材育成の手法を検証する。

以下、教育効果を高めるための有効性仮説の検証ポイントを列記する。

受講者ニーズの把握

必要なスキルの成分表示と必要な教材をマッチングさせた教育カリキュラム

教育システム全体を通したポートフォリオ評価手法

企業での実践研修（OJT研修）による就業意識の自己確認

まず、受講者のアセスメント調査（アンケートにより実施）により、何を目的とした研修であるのかということを確認する。

次に、それに合わせた課題演習の講座を教室型で実施し、講座の単元毎に実施した章末テストに基づき受講者の講座への理解度を確認する。

日々の理解度については、フィードバックシートで受講者と講師間の相互理解によりチェックを行う。さらに、こうしたテストによる定量的な評価に加え、講義後に受講者に配布した個人ポートフォリオ（学習カルテ）を通じ、客観的な第三者によるスキル評価を行う。また、希望者には企業の中で、講義で習得した内容を活かせる仕事を行い、最後にアンケート調査を行うことで、企業での実践研修の有効性を確認した。

また、比較対象の既存コースは、ITスキル標準に対応した本教育訓練システムとのベンチマークとして実施した。特に、受講者のコース設定、目的意識、受講結果の観点から比較検証を行った。こうした一連の教育システムによって、受講者のスキル向上を図ることで、有効性を検証する。

## (3) 事業の成果

事業全体の成果としては、社会人コースについては、受講者15名中6名がITスキル標準

IT スペシャリストレベル 3 相当の知識が身に付いたという結果が得られた。

学生コースについては、受講者 18 名中 2 名が IT スキル標準 IT スペシャリストレベル 3 相当の知識が身に付いたという結果が得られた。

こうした結果について、教育コースに関しては、受講者ニーズを把握した短時間で効率的なコースを提供できたこと、教育ツールに関しては、単元毎に学習できる教材と個人ポートフォリオ評価によって受講者の教育に対する満足度を高めたこと、さらに、教育手法に関しては、受講者評価について、ポートフォリオ評価を導入し、講義でのフィードバックシートと学習カルテを使ったプロセスを重視したことで、受講者のスキル評価の裏付けを行うことができたことなどから、一定の教育効果があったといえる。

今回実施した教育訓練コースにおいては、本来の目的である実務能力を持った人材育成について、社会人コースでは 40%、学生コースでは 10%がレベル向上したという成果が得られた。また、受講者の満足度としては、受講後のアンケートの結果から、5 段階評価で社会人コースは平均で 4.0、学生コースは平均で 3.5 と高い結果を得ている。

実施した教育訓練コースにおいて、実務教育の方法として実施した、講義と実機演習の組み合わせ、受講者ニーズに合わせた教材による実務に即した講義の提供、章末テストでの理解度の把握、などの点で、従来の研修と比較してアンケートの評点から高い満足度が得られた。なお、講師に関しては、今回の社会人コースでは、十分な講師トレーニングが行われていなかった点が今後の課題となっている。

社会人コースの教育システムでは、

- 時間とコストをかけず短期間で効率的な研修が求められること。

- 個人にとって必要となる要素スキルを提供する（単元的に学習できる）こと。

- 受講した結果、客観的な評価が得られていること。

ということが重要なポイントとなった。

また、学生コースの教育システムでは、

- IT スキルについての体系立てた実践的な教育が必要。

- 体系的な学習形態を基に、自らのスキルに合わせ単元を選択し学習できる。

- 資格研修とのリンクや社会に出て通用する（就職に有利）という裏付けが必要。

ということが重要なポイントとなった。

連携企業間においては、各企業から教材・教育ツールを提供し、受講者ニーズに合わせカスタマイズすることや単元毎の組み立て方などで今までに無い教材を作りえたこと、また、コース提供にあたり短期間で実施できたことは一定の評価があったと考えられる。

今回実施した大学における IT スキル標準を使った実務教育は、受講者ニーズの反映、教育カリキュラムによる具体化、ポートフォリオ評価を通じた講師と受講者の相互理解により高い教育効果をあげることが実証できた。こうした成果を基に、今後の展開として、早稲田大学 IT 教育研究所を中心とした実務教育・実務能力のプロジェクトに取り組みを広げていく。

### 3.10.2 教育訓練の対象

#### (1) ITスキル標準との対応

##### a 社会人コース

社会人コースでは、システムプラットフォーム構築関連のプロジェクトに関わったことのある技術者を、技術チームメンバーとして担当する領域におけるプラットフォームデザインおよび最新技術動向を踏まえた適用技術の選定を実施するレベルへ到達させることを目的とした。対象とする ITSS フレームワーク上での位置付けをまとめると表 3.10-1 の通りである。

表 3.10-1 社会人コースの ITSS フレームワークにおける位置付け

項目	対象範囲
職種	IT スペシャリスト
専門分野	プラットフォーム
レベル	レベル 3 への到達を目標とする
職種共通スキル項目	デザイン、テクニカル
専門分野固有スキル項目	IT 標準化手法（オブジェクト指向デザインの実践） 最新技術動向（最新プラットフォーム技術動向の把握、活用） システム運用技術（システム運用技術の活用、実践）

##### b 学生コース

学生コースでは、早稲田大学理工系学部在籍し、主に IT 企業への就職を目指す学生を、就職後技術チームメンバーとして担当する領域における最新技術動向を踏まえた適用技術の選定を実施することができるレベルへ到達させることを目的とした。対象とする ITSS フレームワーク上での位置付けをまとめると表 3.10-2 の通りである。

表 3.10-2 学生コースの ITSS フレームワークにおける位置付け

項目	対象範囲
職種	IT スペシャリスト
専門分野	プラットフォーム
レベル	レベル 3 への到達を目標とする
職種共通スキル項目	テクニカル
専門分野固有スキル項目	最新技術動向（最新プラットフォーム技術動向の把握、活用） システム運用技術（システム運用技術の活用、実践）

## (2) 受講者について

### a 募集対象とした受講者像

社会人コースでは、主にソフト開発の技術系企業に勤務し、入社3～5年の中堅社員としてプロジェクトを行った経験のある方を対象とし、募集人数は希望者20名とした。テスト等による受講者選定は行わなかった。

学生コースでは、早稲田大学理工系学部在籍し、主にIT系企業への就職を目指す学生(2年生・3年生)で、エントリーレベル1～2の素養を満たす方を対象とし、募集人数は20名とした。

本教育訓練システムが想定していた受講者像および人数を表3.10-3にまとめる。

表 3.10-3 募集対象とした受講者像と人数

コース名	募集対象とした受講者像	人数
社会人コース	主にソフト開発の技術系企業に勤務し、入社3～5年の中堅社員としてプロジェクトを行った経験のある方。	20人
大学コース	早稲田大学理工系学部在籍し、主にIT系企業への就職を目指す学生(2年生・3年生)で、エントリーレベル1～2の素養を満たす方。	20人

### b 募集方法

社会人コースについては、川崎市の協力により、神奈川県情報サービス産業協会傘下のソフトウェア企業に勤務する社会人をスキルレベルに沿い、自己申告形式で募集を行った。早稲田大学の学生コースについては、理工学部を通じ、学内のWebサイトでアンケート入力を伴う募集システムを構築し、募集を行った。併せてキャンパス内に募集ポスターを張り、同報メールを用い各学年の全生徒への参加呼びかけを行った。

### c 実際の受講者の特性

社会人コースでは、スキルレベルの均質な中堅社員20名がエントリーし、最終的に13名の受講者が本教育訓練コースを修了した。

学生コースでは、Web上でのアンケートにより適正診断を行い、20名を抽出した後、事前スキルテストでアセスメントを測った。講義および事後テスト実施後、最終的に13名が実機演習を受講できるレベルに達し、本教育訓練コースを修了した。企業における実務研修については、教育訓練コース修了者より2名がスキルレベルおよびモチベーションの高さに沿い、自己申告形式で参加した。

本教育訓練システムにおける実際の受講者の特性および人数を表3.10-4にまとめる。

表 3.10-4 実際の受講者の特性と人数

コース名	受講者の特性	人数
社会人コース	実務経験 3~5 年の方を想定していたが、3~5 年の方からの受講は少なく、3 年未満の方が 7 名、5 年以上の方が 8 名であった。	17 人
学生コース	理工学部情報学科系の大学 2 年生と 3 年生を想定していたが、4 年生からも受講希望があり、これらを認めることにした。 内訳としては、19 歳 1 名、20 歳 4 名、21 歳 6 名、22 歳 5 名である。	16 人

### 3.10.3 実施体制

本教育訓練システムでは、早稲田大学 IT 教育研究所を中心とした産官学共同プロジェクト「大学における実務教育および実務能力認定に関する研究会」で作成された報告書である「新たな教育システムの創出に向けて - 大学における実務教育および実務能力認定制度 -」(ISBN4-9901695-0-6)を基に、特別非営利活動法人 実務能力認定機構の設立を進めていた関連企業の協力を得て実施した。

代表機関である早稲田大学 IT 教育研究所が全体のプロジェクトを管理し、連携機関として、内田洋行/ウチダ人材開発センタ、NEC、ナクシージャパン、松下電器産業/パナソニックラーニングシステムズで連携し、それぞれ、コース開発、教材開発から、コース運営、効果測定に至るまでの開発事業を展開した。連携機関各社の教育リソース(既存教材、教材開発ノウハウ、教育訓練コース運営ノウハウなど)を結集した結果、受講者のニーズに応じたコースを提供し満足度が向上しただけでなく、教育効果も高まった。

さらに、協力機関として、実証フィールドの部分では、川崎市および神奈川県情報サービス産業協会と早稲田大学理工学部、評価・検証の部分では、外部有識者で構成される実務能力認定機構の評価委員会の協力を得て実施した。実施体制は図 3.10-1 のとおりである。

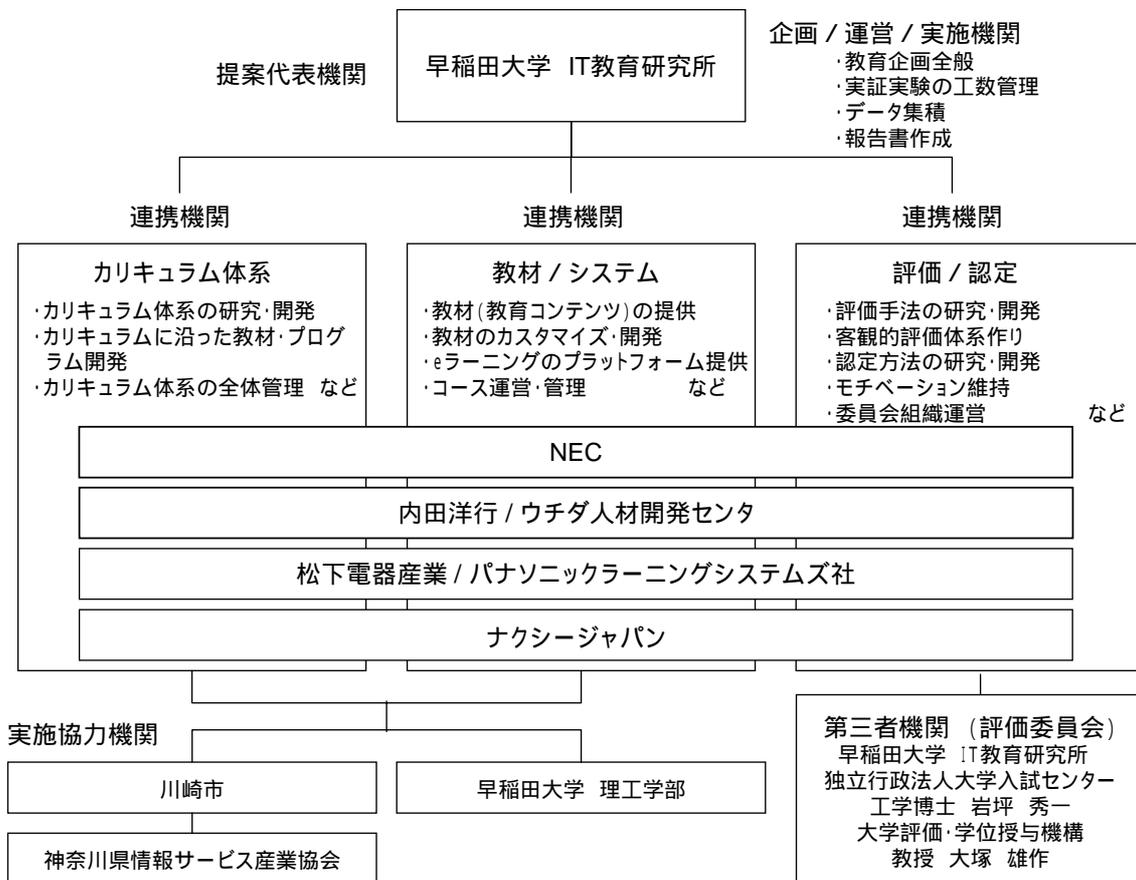


図 3.10-1 実施体制

評価委員会の目的、活動内容は以下のとおりである。

(目的) 本教育訓練システムの評価手法(ポートフォリオ評価)に基づいた評価を実施するにあたり、連携機関が行った評価方法や結果に対し、専門的な観点から妥当性や正確性のチェックを行う。

(活動内容)

- ・ 評価項目の妥当性チェック
- ・ テスト結果による受講者能力向上の分析
- ・ 受講者へのフィードバック情報のチェック

また、コース運営に携わる講師は、連携機関に所属する講師から、実績のある講師を書類と面接にて選定した。

本研修実施に携わった講師を表 3.10-5 に示す。

表 3.10-5 インストラクター一覧

氏名	所属	経歴・実績	担当コース
竹内淳郎	株式会社ウチダ人材開発センタ	インストラクション経歴：5年 インストラクション回数：年間約 86 日 ・ ネットワーク系研修全般 ・ Windows2000 Server ・ Linux システム管理 ・ PC ハードウェアアーキテクチャなど	社会人コース： Linux 構築・運用編 学生コース：Linux 編および実機演習
川瀬訓範	日本電気株式会社	インストラクション経歴：15年 インストラクション回数：3-4回/月 ・ オブジェクト指向開発 ・ CIW ファウンデーション など	社会人コース： UMLによるオブジェクト指向分析設計編
河合和順	ナクシージャパン株式会社	インストラクション経歴：2年 インストラクション回数：5回/年 ・ ネットワーク基礎 ・ TCP/IP 概論 など	学生コース： TCP/IP 編
藤野麻郎	株式会社ウチダ人材開発センタ	インストラクション経歴：7年 インストラクション回数：年間約 80 日 ・ ネットワーク系研修全般 ・ Windows2000 Server ・ Linux システム管理 ・ PC ハードウェアアーキテクチャ など	学生向け比較対照用コース：ディストリビューション認定 Linux コース
武田栄子 (サブ講師)	株式会社ウチダ人材開発センタ	インストラクション経歴：6年 インストラクション回数：年間約 60 日 ・ ASP 研修 ・ データベース系研修 ・ Java 系研修 ・ HTML 系研修 ・ XML 系研修 など	社会人コース： Linux 構築・運用編 学生コース：Linux 編および実機演習
池見達也 (企業での実践研修 監督者)	パナソニックラーニングシステムズ株式会社	パナソニックラーニングシステムズ株式会社 技術統括責任者	学生コース：企業での実践研修

### 3.10.4 教育訓練の内容

#### (1) コースフロー

本教育訓練システム事業は、社会人を対象とした川崎市での実証講座と早稲田大学の学生を対象とした学生講座で構成した。

#### a 社会人コース

コースの実施に際しては、「事前アンケート」「事前テスト」「座学と演習による Linux 構築・運用編(2日間)」「Linux 構築・運用編内章末テスト」「フィードバックシート配布(日毎)」「座学と演習による UML によるオブジェクト指向分析設計編(2日間)」「UML によるオブジェクト指向分析設計編内章末テスト」「フィードバックシート配布(日毎)」「事後テスト」「個人ポートフォリオ配布」「事後アンケート」という手順を踏んだ。なお全てのテストは CBT (Computer Based Testing) で実施した。詳細のコースフローは図 3.10-2 のとおりである。

川崎市様/神奈川県情報サービス産業協会様向け「システムデザインとプラットフォーム構築・運用」研修実施概要

経済産業省公募「高度IT人材育成システム開発事業」実証実験

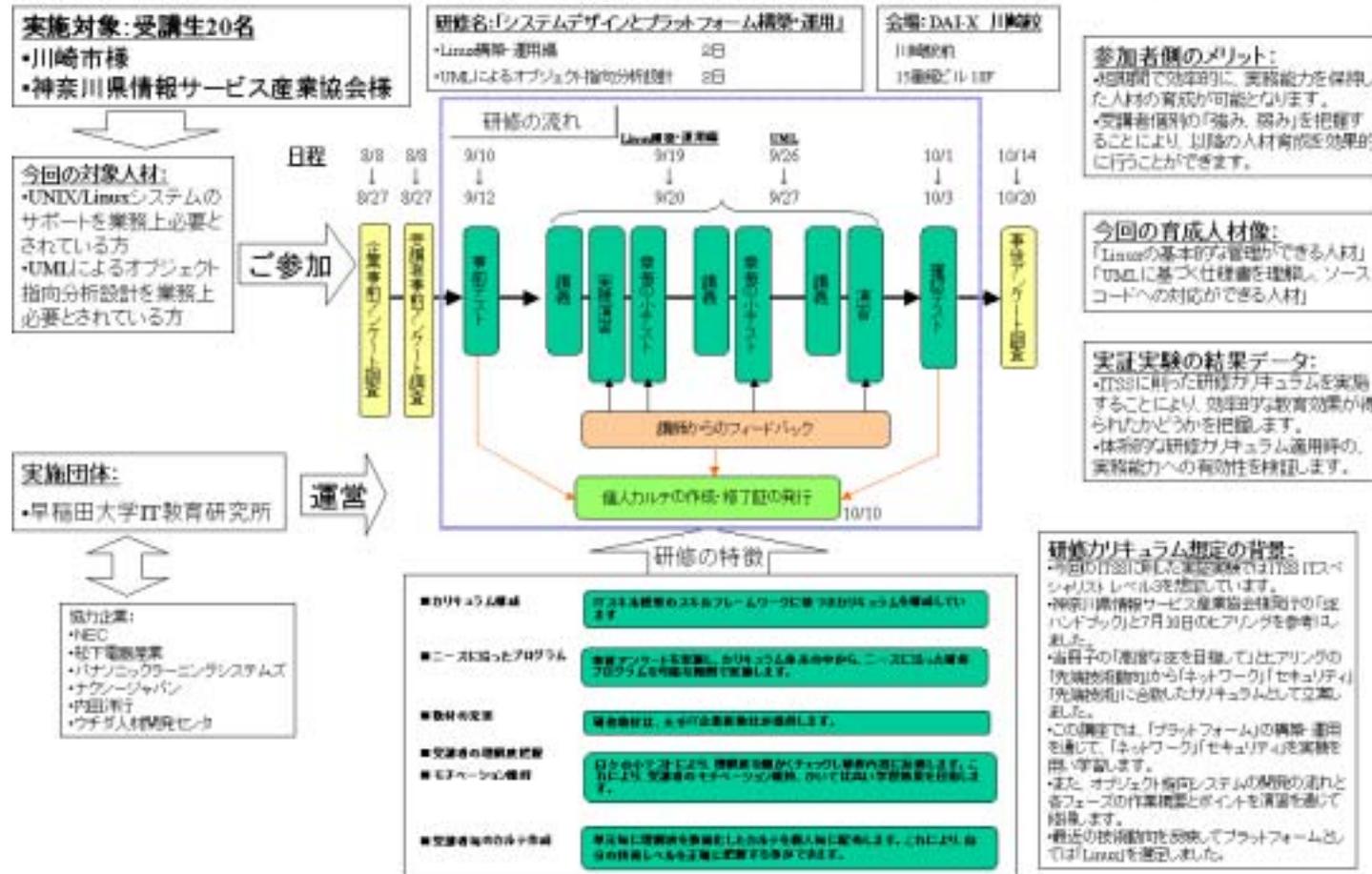


図 3.10-2 社会人コースフロー

## **b 学生コース**

コースの実施に際しては、「事前アンケート」「事前テスト」「座学による TCP/IP 編（3 時間）」「TCP/IP 編内章末テスト」「フィードバックシート配布」「座学による Linux 編（5 時間）」「Linux 編内章末テスト」「フィードバックシート配布」「事後テスト」「個人ポートフォリオ配布」「事後アンケート」という手順を踏んだ。なお、実機演習参加者は「実機演習（1 日間）」「フィードバックシート配布」がこれに加わる形になる。実機演習後、本教育訓練システムの実務スキル定着度効果を確認することを目的として「企業での実践研修」を実施した。なお、実機演習を除く全てのテストは CBT（Computer Based Testing）で実施した。また、予習・復習のため、CD-ROM による学習および Web による e ラーニングを実施した。詳細のコースフローは図 3.10-3 のとおりである。

# 早稲田大学 理工学部様向け「企業の実践技術修得講座」実施概要

経済産業省公募「高度IT人材育成システム開発事業」実施要綱

**実施対象:**  
早稲田大学 理工学部 情報学科の2, 3年生

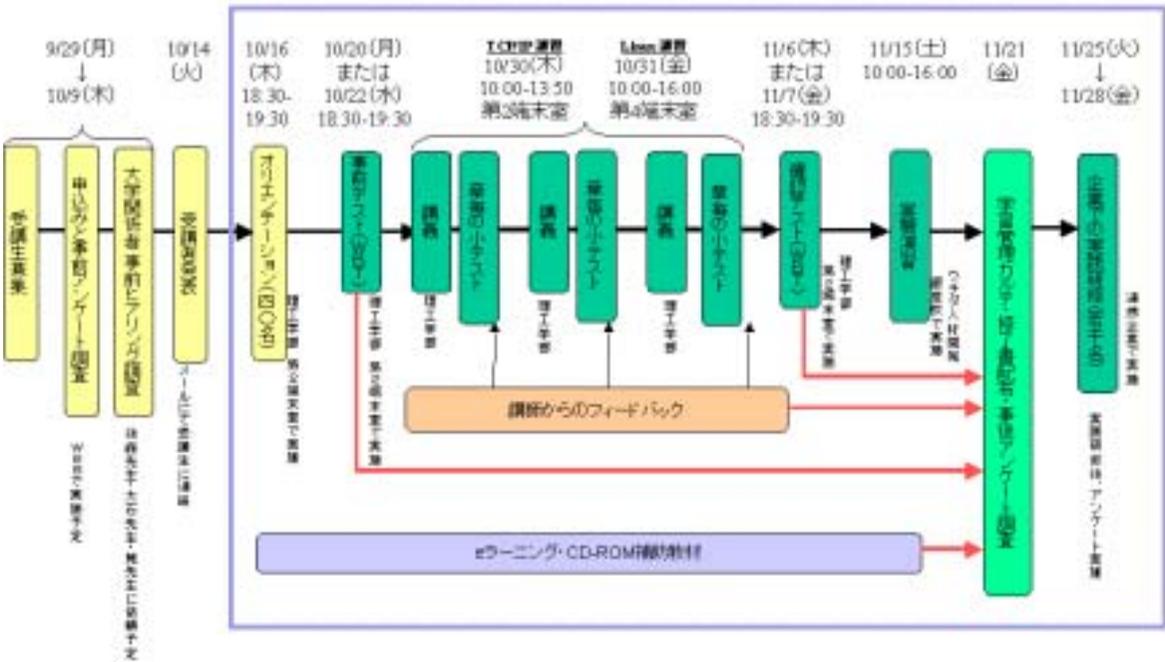
**講座名:**  
「TCP/IPとLinuxによるシステムプラットフォームの構築」

**講座目標:**  
ネットワークの基礎知識としてTCP/IP, OS知識としてLinuxを対象とし、eラーニング、講義、ラボでの実習を通じた総合学習によりシステムプラットフォームの構築ができる実践能力を養うこと

**会場:**  
\*早稲田大学 理工学部  
・ウチダ人材開発センター(講座)

- 研修の特徴:**
- カリキュラム構成
    - ITスキル取得のスキルフレームワークに基づきカリキュラムを構築しています。
  - 二週にわたるプログラム
    - 最新アンテナを実装し、カリキュラム推進の中で、二週にわたる開発プログラムを可能な範囲で実施します。
  - 教材の充実
    - 最新教材は、大半の必要教材が提供します。
  - 学習成果
    - ITC、販下機器産業、パソコンのラーニングシステム、内閣府、ウチダ人材開発センター、ナグラーシャパン
  - 受講者の実践力向上
    - 日々の学習を通じて、理解度を確かめ、チェックし、理解度を向上させます。これにより、受講者のモチベーション維持、高い学習意欲を促します。
  - 受講者毎の自習作成
    - 各自に理解度を向上させた内容で自習教材を提供します。これにより、自分の理解レベルに応じて学習を進めることができます。

## 研修の流れ



△

図 3.10-3 学生コースフロー

## (2) 教育訓練の内容

本教育訓練システムは社会人コース、学生コース 2 つのコースから構成されている。以下に、それぞれのコースにおいて実施された教育訓練の内容を述べる。

### a 社会人コースにおける教育訓練の内容

社会人コースの特徴は、「受講者のニーズにあわせて Linux 構築・運用編」および「UML によるオブジェクト指向分析設計編」にてひとつの研修コース、システムデザインとプラットフォーム構築・運用として設定したことである。

コース修了時で、「一般的な Linux システムの構築が実施できるようになること」、および「机上モデリングでの UML の記述と解釈ができるようになること」を達成できる人材を育成することに主眼を置いた。社会人コースにおける教育訓練の内容は表 3.10-6 のとおりである。

表 3.10-6 社会人コースにおける教育訓練内容

科目	教育訓練内容	形式 (*1)	期間	講師	場所	設備	教材 番号
Linux 構築・運用 編	Linux のシステムのインストールと構築から、実際の運用上に必要な技法を、実機演習を踏まえながら学習する	Z	2 日	竹内淳郎 (株)ウチダ人材開発センタ	DAI-X 川崎校	PC	1,3
UML によるオブ ジェクト指向分 析設計編	オブジェクト指向分析について、UML を用いた机上でのモデリングにて、システム分析・設計フェーズ毎に学習する	Z	2 日	川瀬訓範 日本電気株式会社	DAI-X 川崎校	PC	2

(\*1)Z：座学、E：eラーニング、G：グループワーク、O：OJT、I：インターンシップ

## **b 学生コースにおける教育訓練の内容**

学生コースの特徴は、実務能力の修得を重視し、「TCP/IP 編」、「Linux 編」、「実機演習」にてひとつの研修コース「企業の実践技術習得講座 TCP/IP と Linux によるシステムプラットフォームの構築」として設定したことである。

コース修了時で、「アドレッシングや名前解決、ルーティング等一般的な TCP/IP の理解」、「一般的な Linux システムの内容が理解できるようになる」、「一般的な Linux システムの構築」を達成できる人材を育成することに主眼を置いた。コース実施後、本教育訓練システムの実務スキル定着度効果を確認することを目的として「企業での実践研修」を実施した。学生コースにおける教育訓練の内容は表 3.10-7 のとおりである。

表 3.10-7 学生コースにおける教育訓練内容

科目	教育訓練内容	形式 (*1)	期間	講師	場所	設備	教材 番号
TCP/IP 編	TCP/IP プロトコルの基本となるアドレッシングや名前解決、ルーティング等について、講義形式で学習する	Z	3 時間	河合和順 ナクシージャパン株式会社	早稲田大学 理工学部	PC	5
	CD-ROM「ネットワーク入門」、「ネットワーク LAN」、「ネットワーク WAN」、「ネットワーク TCP/IP」により、ネットワーク基礎知識の補完、eラーニングでの自習用の参考として活用	E	配布	-	自宅等任意	PC	8
	ネットワーク TCP/IP	E	1 ヶ月 標準学 習時間 20 時間	-	自宅等任意	PC	9
Linux 編	Linux システムのインストールと構築から、実際の運用上に必要な技術や技法を、講義形式で学習する	Z	5 時間	竹内淳郎 (株)ウチダ人材開発センタ	早稲田大学 理工学部	PC	6
	Linux によるインターネットサーバ構築	E	1 ヶ月 標準学 習時間 20 時間	-	自宅等任意	PC	9
実機演習	TCP/IP 編および Linux 編の講義補完カリキュラムとして、実機を用いた Linux システムのインストール・構築を行い、運用上に必要な技術や技法を、演習形式で体験学習する	Z	1 日	竹内淳郎 (株)ウチダ人材開発センタ	アプロス銀座校 株式会社ウチダ人 材開発センタ	PC	7
企業での実践研修 (OJT 研修)	1) Linux 系システムのデバック作業 2) システム設計の補助業務	I	4 日	池見達也 パナソニックラーニングシ ステムズ(株)	パナソニックラー ニングシステムズ (株)	-	-

(\*1)Z: 座学、E: eラーニング、G: グループワーク、O: OJT、I: インターンシップ

### (3) 使用教材

#### a 教材選択根拠

今回の教材の選定にあたっては、

既存書籍の利用

新規作成

既存書籍のカスタマイズ

の3パターンを検討した。

事前テスト、講座内の章末問題、事後テストという教育手法やITSSに準じた講義構成を考慮すると、2.新規作成がもっとも適している。しかしコストとの兼ね合いや時間的制約もあり、極力、ITSSおよび教育手法に合わせた形で3.既存書籍のカスタマイズを行った。なお、カスタマイズで不足の部分（テストや演習課題など）は、新規に作成した。

#### b 使用教材一覧

社会人コースおよび学生コース使用教材一覧をそれぞれ表 3.10-8、表 3.10-9 に示す。また、eラーニングの画面イメージは図 3.10-4 のとおりである。

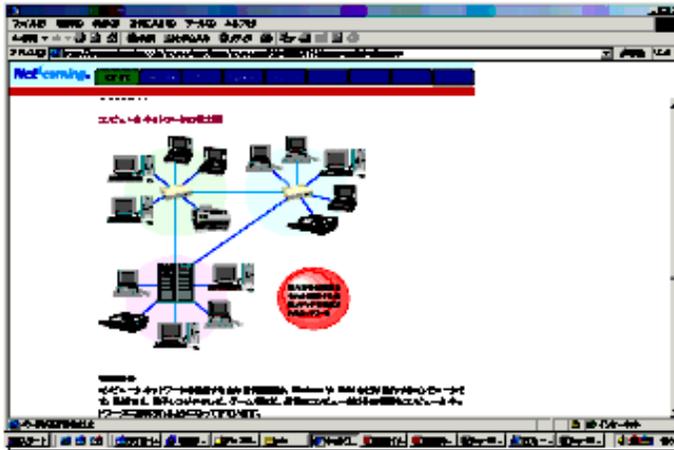
表 3.10-8 社会人コース使用教材一覧

教材番号	教材の名称	メディア	新規/既存	改訂部位	内容
1	Linux 構築・運用編	紙媒体	既存改定	本来 16 章立ての書籍から PC ハードウェア、環境カスタマイズ、トラブルシューティングの章を割愛。 Linux 基礎の部分はプロローグとして紹介。	全 12 章構成（プロローグ込みだと 13 章構成） Linux システムのインストールからシステム管理までを実機演習を踏まえ学習する。
2	UML によるオブジェクト指向分析設計編	紙媒体	既存改定	オブジェクト指向の基本用語」を新規に追加。 「第 2 章 オブジェクト指向システムの特徴と開発の流れ」に「2.2.3 変更容易性」から「2.2.5 高品質」の節を新規に追加。 「第 3 章 要求定義」「第 4 章 分析」「第 5 章 設計」の演習問題を追加、および変更。	全 6 章構成 最新のモデリング手法である UML について、ケースを通じて学習する。
3	実機演習課題	紙媒体	新規	特に無し	テキスト各章毎の実機演習の記述
4	CBT(事前、章末、事後)	Web	新規	特に無し	事前テスト Linux50 問、UML40 問(それぞれ別のテスト) 章末テスト Linux 章末 12 テスト、各 8-10 問 UML 章末 6 テスト、各 4-10 問 事後テスト Linux50 問、UML40 問(それぞれ別のテスト)

表 3.10-9 学生コース使用教材一覧

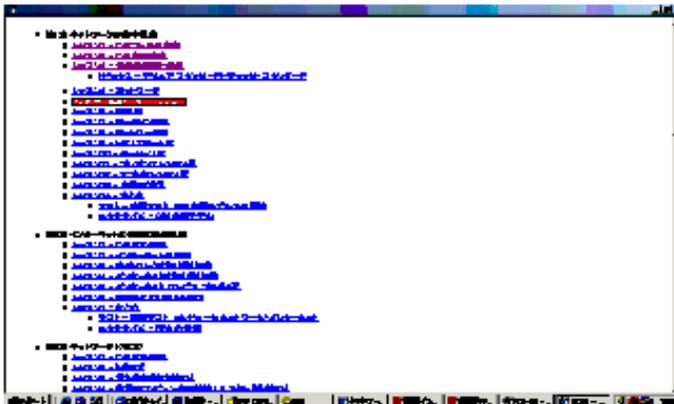
教材番号	教材の名称	メディア	新規/既存	改訂部位	内容
5	TCP/IP 編	紙媒体	既存改定	本来 8 章立ての書籍から「TCP/IP 体系とアドレス指定」、「アプリケーションの動作」、「ネットワークのトラブルシューティング」の章を割愛。	TCP/IP 関連技術のうち、サーバ構築に必要な部位を抜き出し、より実践的な内容とした。
6	Linux 編	紙媒体	既存改定	本来 16 章立ての書籍から PC ハードウェア、ネットワーク、印刷システム、環境カスタマイズ、トラブルシューティングの章を割愛。 Linux 基礎の部分はプロローグとして紹介。	全 9 章構成（プロローグ込みだと 10 章構成）。Linux システムのインストールからシステム管理までを実機演習を踏まえ学習する。
7	実機演習課題	紙媒体	新規	特に無し	テキスト各章毎の実機演習の記述
8	自習用 CD-ROM	CD-ROM	既存	特に無し	「ネットワーク入門」、「ネットワーク LAN」、「ネットワーク WAN」、「ネットワーク TCP/IP」
9	eラーニング	Web	既存	指定部分のみ学習 ・TCP/IP STEP1 第 6 章 ・TCP/IP STEP2 第 1 章 ・Linux 全章	「ネットワーク TCP/IP STEP 1」、「ネットワーク TCP/IP STEP 2」、「Linux によるインターネットサーバ構築」
10	CBT(事前、章末、事後)	Web	新規	特に無し	事前テスト TCP/IP20 問 Linux40 問(2 種類で 1 テスト) 章末テスト TCP/IP 章末 2 テスト、各 8-12 問 Linux 章末 5 テスト、各 7-15 問 事前テスト TCP/IP20 問 Linux40 問(2 種類で 1 テスト)

### 《レッスン》



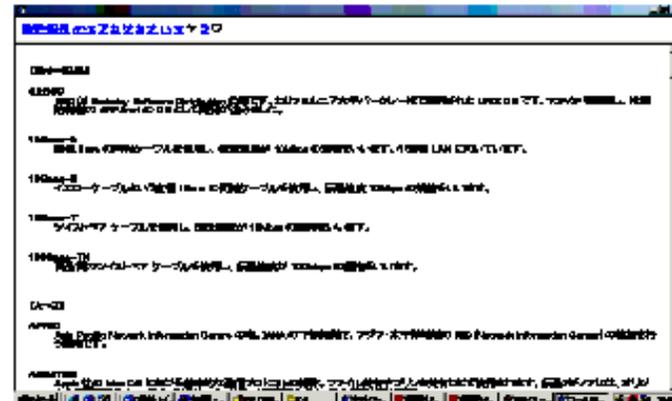
### 《目次》

受講中のコースの全体像と、現在受講中のレッスンを表示します。



### 《用語集》

ポップアップとして表示されます。コース中に出現する単語のうち、重要なものや難解なものについて、説明しています。



### 《学習成績》

受講者が受験したテストにつき、採点結果を表示する機能です。管理者側で確認することもできます。

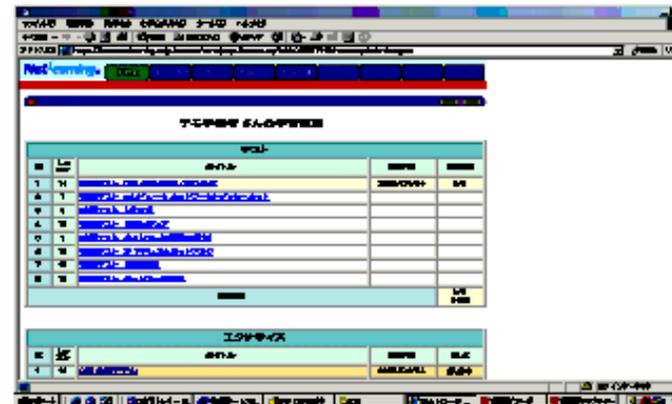


図 3.10-4 eラーニングの画面イメージ

### 3.10.5 教育訓練効果の評価と要因分析

#### (1) 評価の考え方

##### a 指標

本教育訓練システムを実施した結果、受講者が IT スキル レベル 3 相当まで能力が向上したかを分析するため、以下の指標を能力評価指標として適用した。

「担当する仕事に関する専門知識・能力 + 行動能力」

実務能力が高い IT スペシャリストは、担当する領域の専門分野 - プラットフォームやネットワーク等 - の知識やスキルを有していることが必須であるが、さらに主体的に自ら行動を計画、実施、評価できる姿勢、態度、意識（行動能力と定義した）が大切であり、専門能力と行動能力をトータルとして考えた指標にした。

##### b 評価方法およびツール

###### 1) 評価体系

本教育訓練システムでは、上記評価指標を基に、以下のフェーズで評価・検証を行った。その際、各個人の目標設定に関しては、IT スキルレベル3相当の到達度を目標に、どういった学習プロセスを得たのか、また、教育訓練システム後のスキル習熟度に役立てていく力があるのかどうかに主眼を置いた。

###### ニーズアセスメント

下記の項目について、アンケートやヒアリング等を用い受講者から情報を収集した。

- ・ 講者のニーズ調査（受講者自身が希望している学習したい知識や能力）
- ・ 将来像（自らのキャリア形成、IT スペシャリストへの期待）
- ・ 学習者の現状（身に着けるべきスキル、現状と将来のギャップ）
- ・ 学習の到達度把握方法（どのようにすれば受講者が学習できたと認識できるか）
- ・ e ラーニング適性（学習の継続性やモチベーション維持について）

###### 受講者分析

上記ニーズアセスメントで収集した情報を元に、受講者自身に関する下記の分析を行った。

- ・ 受講者の属性（年齢・職種・業務年数）
- ・ 経歴（開発対象業務、開発アプリケーション種別）
- ・ 今後のキャリア（のぞむべき方向性）分析

###### タスク特性分析

上記、ニーズアセスメントおよび受講者分析で収集した情報を元に受講者に対する教育効果を以下の観点で分析した。

- ・ 受講者の必要知識分類・分析
- ・ 各コースでのスキル特性の設定
- ・ 到達する知識レベルの分析

## 2) 評価方法

今回実施した教育訓練システムでは、上記指標をもとに実務教育の評価手法を使って実験的な取り組みを行った。受講者ニーズに合わせ IT スキル標準に則した教育システムが、個人のスキル向上にどういった影響を与えるのか、また、そのときのスキルレベルをどのように判定するかについて、多面的な考察が必要となってくる。そこで、実務能力とは何かを定義した上で、実施フェーズ毎に、テストによる定量評価とアンケートによる定性評価を使い分けて実施することにした。まず、アンケート調査に基づく分析により定性評価を実施し、受講者ニーズの把握とスキルサーベイを行った。次に、集合研修時の評価では、章末毎のテストにより理解度を把握し、講義毎のアンケートにより講義の質を維持するよう取り組んだ。実機演習では、知識習得からスキルへの定着度を与えられた課題の結果を元に、評価した。さらに、有識者による意見交換を通じ、単に、テストの評点だけでなく、受講者のモチベーションやスキルの習熟度合いがどの程度まであがったかを評価した。各フェーズでの実施内容（概要）は、以下の通りである。

- ・事前アンケート調査

事前調査項目を設定し、事前テストを実施しコアスキルを定量的に把握した。

- ・集合研修（eラーニングを含む）

集合研修時の大きな特徴は、受講者ニーズに沿った教材や教育手法を通じ、知識レベルの習得過程を評価していくことである。学生コースでは、既存コースとの比較検証により効果測定も行うことにした。方法としては、教室型では、主に、テストによる知識習得レベルの客観的な到達指標を測る。eラーニング（学生コースのみ）では、主に、サンプルデータ収集により定量的な効果測定を行った。

- ・実機演習（社会人コースでは集合研修と同時に実施）

講義終了後、知識ベースがどの程度までスキルに反映されたかについて、実際のマシンを使って実機演習を行った。得た知識を実際にどの程度まで自らのスキルに反映したかを見ることで、個人スキルの向上度合いを測る。評価の観点は、与えられた課題に対してできた・できなかった、という点である。

- ・企業での実践研修（学生コースのみ）

集合研修時のデータに基づく開発項目での評価を行った。具体的には、プロジェクトの達成度合 新規開発の成果、開発工数の短縮、コスト改善等の成果 による評価を行った。

- ・事後アンケート調査

本教育訓練システムの終了後も追跡調査を継続してモニタリング活動を行う。

評価フェーズと実施フェーズとの対応関係としては、以下表 3.10-10 のようになる。

表 3.10-10 評価フェーズと実施フェーズの対応関係

評価フェーズ	実施フェーズ				
	事前アンケート調査	集合研修	実機演習	企業での実践研修	事後アンケート調査
ニーズ アセスメント		-	-	-	-
受講者分析					-
タスク分析					

本教育訓練システムでは、専門分野の知識・スキルに関しては、研修実施後の事後テストの成績で測定した。また、行動能力は、研修実施中のスキル開発行動（受講者が自らスキル取得に対し自立的に行動ができるか）を測定した。具体的には、以下の結果や行動を測定した。

- ・事前テストと事後テストの伸び率の分析
- ・講義実施中の質問頻度、質問内容
- ・アンケート回答内容

### 3) 評価ツール

本教育訓練システムにおける受講者のスキルレベル測定方法は、個人ポートフォリオを使った評価方法をとっている。個々のスキルレベルの目標値については、ITスキル標準のITスペシャリスト「プラットフォーム」のレベル3相当を目指すものであり、そのスキル習得過程について、個人ポートフォリオを使い、評価を行った。

## (2) 評価結果

事前アンケート調査により、受講者のニーズアセスメント、受講者分析を把握した。社会人では、受講動機としては以下のような結果であった。

- ・研修内容が現在および将来の業務に必要な為...19人/20人中(95%)  
学生では、受講動機としては以下のような結果であった。
- ・現在の研究や他の授業を補完する、および将来のスキルアップの為...19人/20人中(95%)また保有資格については、以下のような結果であった。
- ・(社会人)資格あり...14人/20人中(70%)
- ・(学生)資格あり...8人/20人中(40%)  
あわせて事前テストの結果でタスク特性を把握したところ、以下のような結果であった。なお、本教育訓練システムでは、正解率80%以上をITスキル標準レベル3相当と設定した。
- ・(社会人)正解率80%以上...0人
- ・(学生)正解率80%以上...0人

このようなことから、当初想定したスキルレベルの受講者層であることや、受講に対する意識がうかがえる。

次に本教育訓練システムを受講した結果、ITスキル標準レベル3の能力向上を図れたかを、能力評価指標をもとに評価した結果を以下にまとめる。

社会人コースにおいて、事後テストの成績は以下のとおりである。

Linux : 80%以上 ... 6名 79~30% ... 9名

UML : 80%以上 ... 10名 79~30% ... 5名

本教育訓練システムでは、80%以上をITスキル標準レベル3相当と設定したが、Linux、UMLともに80%以上は6名であった。この6名は行動能力もすぐれていた。また、UMLの成績で80%以上であった10名は、Linuxに関しても基礎知識は理解しており、行動能力もすぐれていた。すなわち、社会人コースでは、「担当する仕事に関する専門知識・能力 + 行動能力」を持ち合わせた受講者は10名であり、そのうち、ITスキル標準ITスペシャリストプラットフォームのレベル3相当に達した受講者は6名であった。

学生コースにおいて、事後テストの成績は以下のとおりである。

TCP/IP : 80%以上 ... 0名 79~30% ... 18名

Linux : 80%以上 ... 10名 79~30% ... 8名

学生コースでは、事後テストの成績だけでなく、実機演習や企業への実践研修への参加も含めて総合的に評価した。

Linuxの成績80%以上、かつTCP/IPの基礎知識を有している受講者のうち、学習のモチベーションが高く意欲的な受講者は4名であった。このうち2名が、企業への実践研修に参加している。すなわち、学生コースでは、「担当する仕事に関する専門知識・能力 + 行動能力」を持ち合わせた受講者は4名であり、そのうち、ITスキル標準ITスペシャリストプラットフォームのレベル3相当に達した受講者は2名であった。

### (3) 要因分析

評価結果について、実施した各コースの検証結果に基づき、教育システムの要因分析を行った。以下、表 3.10-11 で社会人コース、表 3.10-12 で学生コースの検証結果をまとめておく。その上で、要因分析について述べていくこととする。

表 3.10-11 社会人コース教育システム

検証項目	検証結果	評価
教育コース	教育コース全体に対する満足度は高かった。 受講者ニーズを的確に反映し、短時間で効率的な教育コースの実現が図れた。 教育カリキュラムは、連携企業の研修コースをマージしたものを策定し、IT スキル標準の IT スペシャリストレベル 3 相当のものとなったが、実質的な効果には時間が必要であった。	
教材 教育ツール	連携企業の研修をより単元毎に組み直し、ニーズに沿った教材（TEXT）を提供することができた。 事前テストと講義中の章末テスト、事後テストに CBT を活用し受講者の知識の定着度を一元的に測ることができた。 PC を使った実機演習では、全員がほぼ課題をクリアできたという効果を挙げることができた。 その後の知識の定着度とスキル向上について、学習カルテを用いて振り返り学習をする意識を定着させた。	
教育手法	受講者評価について、ポートフォリオ評価を導入し、講義でのフィードバックシートと学習カルテを使った過程重視の評価を行うことができた。 受講者ニーズに合った短期間で「講義 + 演習」形式の教育手法を行うことで満足度高めることができた。	
講師	講師のスキルによる講義の「差」が見受けられた。 講師と受講者の相互理解による教育の実験的な取り組みを行うことができた。	

表 3.10-12 学生コース教育システム

検証項目	検証結果	評価
教育コース	<p>教育コース全体に対しては、実施フェーズで格差があった。特に、企業での実践研修では、受講者にニーズとの乖離があった。</p> <p>従来の講義とは違い、短時間で効率的な実践的な教育コースを行うことができた。</p> <p>教育カリキュラムは、連携企業の研修コースをマージしたものを策定し、IT スキル標準の IT スペシャリストレベル 3 相当のものとなったが、実質的な効果には時間が必要であった。</p>	
教育ツール	<p>連携企業の研修をより単元毎に組み直し、ニーズに沿った教材 (TEXT) を提供することができた。</p> <p>事前テストと講義中の章末テスト、事後テストに CBT を活用し受講者の知識の定着度を一元的に測ることができた。</p> <p>PC を使った実機演習では、全員がほぼ課題をクリアできたという効果を挙げることもできた。</p> <p>e ラーニングでは、CD-ROM 配布よりもその効果や満足度が高いという結果が得られた。</p> <p>その後の知識の定着度とスキル向上について、学習カルテを用いて振り返り学習をする意識を定着させた。</p>	
教育手法	<p>受講者評価について、ポートフォリオ評価を導入し、講義でのフィードバックシートと学習カルテを使った過程重視の評価を行うことができた。</p> <p>受講者ニーズに合った短期間で「講義 + 演習」形式の教育手法を行うことで満足度高めることができた。</p>	
講師	<p>講師のスキルによって講義自体の満足度に変化が見られた。</p> <p>講師トレーニングの必要性があることが確認された。</p>	

上記、表 3.10-11、表 3.10-12 より、本教育訓練システムの教育効果について、以下の要因があると考えられる。

**a ニーズアセスメント・受講者ニーズを反映した実践的な研修の提供**

社会人コースでは、神奈川県情報サービス産業協会を通じた受講者の研修ニーズを徹底的に調査し、ニーズに合った実践的な研修を提供できた。学生コースでは、学内関係部署 (理工学部) や有識者の意見を取り入れ、これまで大学で行われてこなかった実務教育のプロトタイプとして、実践的な講義を行うことができた。これらは、ニーズアセスメントを基

に、講師が受講者ニーズを反映したカリキュラムの提供や講義を実施できたことによるものと考えられる。

#### **b ITスキル標準を指標とした具体的なカリキュラム体系の提示**

ITスキル標準「ITスペシャリスト」プラットフォーム レベル3を一つの指標として、早稲田大学IT教育研究所で策定した教育カリキュラムと照合し、必要な教材や教育手法を連携企業間でマージして提供することで、従来に実現できなかった教育システムを実現できた。これは、ITスキル標準を翻訳するカリキュラムが必要であったということが言える。

#### **c 実務教育の評価手法と個人ポートフォリオの活用**

実務教育の評価手法については、多面的な見方が必要となる。このため、本教育訓練システムでは、ポートフォリオ評価の考え方を実施し、講義中のフィードバックシートや受講後の学習カルテを通じ、受講者と講師間の相互理解による教育の質の向上を図ることができた。これは、受講者のスキルを要素分解して、都度フィードバックを行った点で、学習に対する気づきを持たせることと講師が的確な受講生のスキル把握を行うのに効果的であった。

### **3.10.6 まとめ**

#### **(1) 本教育訓練システムのまとめ**

今回実施した教育訓練システムでは、ITスキル標準に則した実務教育手法と従来型の教育手法の比較検証を通じ、実務教育手法の有効性・実現性を実証することにより、高度IT人材の早期育成を図ることを目的とした。

実施した各コースでは、社会人 主にソフトウェア関連の中小企業の中堅社員 を対象にした教育訓練システムと、学生 主に理工学部在籍の大学2年生 を対象にした教育訓練システムを実施し、受講者の学習ニーズと実務的に必要となるスキル評価を通じ、それぞれについて評価手法や課題事項を検証した。

受講者の評価については、社会人・学生とも受講した教育システムへの満足度は非常に高い結果となった。社会人にとっては、総合的な研修を体系的に行うよりも、実際の仕事における自らの弱点補強のツールとして研修を受講するケースが多く、かつ効果的な知識習得を図ることができる。また、学生にとっては、卒業後、ITを利用した仕事をするうえで、理論としてのベース知識が必要であり、体系建てた総合的な研修が必要とされる。これは、将来の就業に備え学卒者が即戦力でなければならないという企業のニーズ側からの要請でもある。企業にとっては、学卒者に対し、もはや体系建てた研修を通じてITスキルを習得させる手間も時間もなく、即戦力要員として、ビジネスに直結する実務面でのスキルをもった人材が求められる。このため、学卒者といえども、ITに関しては、ある程度体系的なスキルを最初から身につけておく必要があるということが言える。

従来型の教育手法で、最も欠落している視点は、受講者にとって有益なものであるかどうかという点である。社会人に対しては受講後の企業内で以前よりも業務遂行が効率よく実

行できること、大学生に対しては受講後の自らのキャリア形成に役立てることが、研修を受講する本来の目的である。単にサプライサイドでの視点では、IT スキル標準に則したカリキュラム開発に留まるのみであり、受講者の満足度・理解度を得たものにはつながらない。今回の実証実験では、先ず、受講者のアセスメント調査（アンケートにより実施）により、何を目的とした研修であるのかということを確認に提示した。次に、それに合わせた課題演習の講座を教室型で実施し、講座の単元毎に実施した小テストに基づき受講者のスキルの成分調査を行った。成分調査の結果については、個人ポートフォリオによりデータベースに登録し、テストによる定常的な評価と個人ポートフォリオを通じた客観的な第三者によるスキル評価により、実務教育としての評価手法の有効性を検証した。

## (2) 今後の課題

今回実施した大学における IT スキル標準を使った実務教育では、受講者ニーズの反映、教育カリキュラムによる具体化、ポートフォリオ評価を通じた講師と受講者の相互理解により高い教育効果をあげることが実証できた。しかし、こうした実務教育を展開する上で、いくつかの課題が残る。一つ目は、大学における実務教育をどのような形態で運営していくのかということであり、二つ目は、スキル標準などの指標を具現化する手段をどう実現するかということである。

大学における実務教育は、社会全体の中で緊急性の高い問題であり、日本の産業力再生や大学の社会貢献という面から、解決を迫られている。そのため、従来の教育機関や企業内教育の枠内に留まらず、教育全般にわたっての社会的な仕組みや制度の整備が必要となっている。実務教育の実現に向けては、単に教育カリキュラムや教育手法の整備だけでなく、広く社会人や学生を対象にして、より高度で専門性の高い実務教育の実現に向けた取り組みが必要となる。例えば、大学での専門職大学院や単位互換制度、企業でのコーポレート・ユニバーシティや研修のアウトソース化、などは、そうした新たな取り組みとして期待されている。そのためにも、新たな教育システムの創出という観点から、企業や大学・高等教育機関、官公庁、および地方公共団体、の産・官・学連携によって、より広く社会的なニーズを反映した教育システムを実現できると言えるだろう。

我々は2003年12月に産官学連携による特定非営利活動法人実務能力認定機構を設立した。こうした機関によって大学と企業のコーディネーションを行うことで、学生に対し就職前に自らのキャリア選択に沿って体系化された教育サービスを提供することができる。また、社会人向けの実務教育では、企業間の連携や関係省庁からの支援により、受講者に対し自立した社会人のキャリア形成を積極的に支援し自らのエンプロイヤビリティを高めていくことができる。このような教育システムの実現に向けて、今後、新たな教育システムの創出に取り組んでいく。