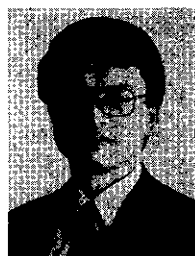


Development of Information Systems at Kawasaki Steel



大杉 賢三
Kenzo Ohsugi
本社 システム部システム企画調整室 主査
(部長)



黒木 靖生
Yasuo Kuroki
新事業本部 情報・通信事業推進部 主査(課長)



増田 行治
Yukiharu Masuda
川鉄システム開発(株)取締役



財部 忠夫
Tadao Takarabe
川鉄システム開発(株)企画総務部事業企画グループ 部長

要旨

川崎製鉄では昭和58年より、全社システム・リフレッシュ5箇年計画のもとに、それまで持っていた情報システムのほとんどを再構築し、全社的に総合・一貫化された企業情報システムを構築した。この5年間に開発したシステムは、総計4200万ステップにもものぼる。当社はこの作業を、全社的に整合性をとったシステム開発計画の立案と、その計画を達成するために不可欠な数多くの施策を全社的に実行することにより完遂した。

このシステム・リフレッシュにより、当社は戦略的情報システムの構築に大きく前進した。これらの情報システムは、厳しさを加えてきている鉄鋼業の経営環境下において、当社の競争力と企業体質の向上に著しく貢献している。

Synopsis:

Kawasaki Steel has developed enterprise information systems by reconstructing its old information systems under the company-wide five-year plan started in 1983. These systems are totally integrated and include 42 million source code steps. The company has successfully achieved its works by formulating appropriate system-development plans, and by executing a number of policies indispensable for the implementation of the plans.

By the completion of the system development, the company has made a great advance in the construction of its strategic information systems. At present, these systems are effectively contributing to reinforcement of the competitive power and improvement in the enterprise constitution.

1 結 言

川崎製鉄では、昭和58年度より62年度までの5年間に、それまで持っていた情報システムのほとんどを、全く新しいシステムに再構築(リフレッシュ)し、全社的に総合・一貫化された企業情報システムを構築した。この活動は、全社的に整合性をとった「システム・リフレッシュ5箇年計画」のもとに遂行された。

この5年間に開発したシステムは、総計4000万ステップ以上にものぼるが、このように大規模なシステムを、しかも全社的に整合性をもって開発するためには、システム開発そのものとともに、

- (1) 全社的にシステム開発の理念を一致させること
- (2) 周到なシステム開発計画を立案すること
- (3) その計画を達成するための施策を、全社的に実行することが不可欠である。

この論文は、今回のシステム・リフレッシュ計画策定の基本的な考え方と、その計画を達成するために全社的に実行した主要な施策について述べるとともに、リフレッシュを完了したシステムの全体像を紹介することを目的としたものである。

2 システム・リフレッシュの背景と基本方針

2.1 リフレッシュの背景

川崎製鉄は昭和31年に初めて汎用コンピュータを導入して以来、積極的にシステム化を進めてきた。そして昭和40年代の初頭より、それまでのバッチシステムを機能拡充しつつ、オンライン・リアルタイム化、データベース化する作業に取り組み、昭和50年代の前半で、鉄鋼業経営の中核をなす販売・生産管理業務、企業経営の根幹である経営管理業務全般のシステム化をほぼ完了した。

しかし、第1次および2次オイルショックを契機として、それまで順調に成長を続けてきた日本鉄鋼業は、一転して生産量の拡大は望めない状況となった。そのため当社においても、企業の存亡をかけて、経営体質と競争力を強化するための施策の実行に着手した。

技術開発面では、連続鋳造の究極までの拡大や、加熱炉への高温挿入、薄板の連続焼鈍など、プロセスの連続化を追求した。また耐食性を向上させた合金メッキ鋼板など、高度な技術を要する製品や、高鮮映性鋼板などの高付加価値製品の開発にも全力を投入し

* 昭和63年3月10日原稿受付

た。このようなことから、生産技術面では、プロセスの連続化と高度な技術を要する製品を高品質を保って製造する仕組みへの対応が情報システムに求められた。一方、製品の受注・販売の面からは、顧客のニーズは今まで以上に多品種、小ロットあるいは短納期化し、またジャスト・イン・タイム納入が常態となった。このような状況に対応するためには、生産・品質面での技術開発とあわせて、当社内にとどまらず、加工、物流、商流にかかわるすべての会社間物や情報の流れを迅速化し、またその状況をタイムリーに把握できるようにしておくことが、今まで以上に必要になった。

また、コンピュータ処理能力の向上、磁気ディスク記憶装置の高密度化、日本語（漢字）処理機能の開発などに代表されるコンピュータのハードウェアおよびソフトウェア技術の進歩あるいは通信・OA機器の多様化などは、エンジニアや経営スタッフの業務を効率化し、付加価値を高める可能性を秘めており、この面からの情報システムの見直しも必要であった。

とくに第2次回線開放により、異企業間のコンピュータ・ネットワークが認可され、情報システムを企業外へ広げることが可能となった。このことは、情報システムをパイプとして企業と企業の結びつきを強めることができることを示唆しており、この意味における戦略的見地に立った情報システムの構築も課題となってきた。

このような環境の変化からもたらされた要求に対し、当社の情報システムは、稼働後10年以上経過しているものもあり、ハードウェア的にもソフトウェア的にも、旧来のシステムを部分的に手直しする程度では対応不可能となっていた。ここに全社的な情報システムの再構築が不可欠と判断し、昭和56年末よりその準備に着手した。

2.2 システム委員会の設置

今回のシステム・リフレッシュを開始するにあたり、当社は昭和57年1月、システム部門統括役員を委員長に、事業所長をはじめとする経営トップ層をメンバーとするシステム委員会を設けた。

このシステム委員会は、

- (1) 全社のシステム開発の基本方針および計画の全社的観点からの審議
- (2) その計画実施のための環境の整備を目的とした。

本委員会の設置は、

- (1) システム化が主要な経営課題であることを、社内に周知徹底させること
- (2) システム化の年度計画の審議を通して、システム化に対して経営の意思を反映させること
- (3) とくに、要員、予算、組織および制度に関して、システム化推進の環境を整えることに大きな効果があった。

この全社ベースのシステム委員会とならんで、各事業所にシステム委員会が設置され、全社のシステム化の方向に合わせて、事業所のシステム化を全所的に推進する役割をはたした。

2.3 リフレッシュの基本方針と計画の策定

昭和57年2月に開催した第1回全社システム委員会において、当社のシステム化の現状およびその問題点と課題を討議した。その結果、システム・リフレッシュの計画策定に着手することを決定するとともに、その基本方針を次のように定めた。

- (1) システム・リフレッシュは、全社的に整合性をとった計画および施策を立案し、そのもとに強力に進める。
- (2) 当社の競争力と企業体質を強化することを、徹底的に追求し

たシステムとする。

- (3) 業界において、先進的かつ優位性を保ちうるシステムとする。
- (4) システム・リフレッシュは5年間で完了させる。

また、今回のシステム・リフレッシュで対象とするシステムは全社にまたがり、その規模も膨大なものになるため、上記システム委員会において、次のようなシステム開発の優先順位づけの基準を設定した。

- (1) 販売、生産および物流という、会社の基幹となるシステムを第1優先とする。
- (2) 事業所の生産管理システムは、会社の製品戦略にもとづいた設備の新設・増強計画に対応したシステムから着手する。
- (3) 経営管理システムは、老朽化したものから順次着手する。
- (4) 生産管理支援システム、スタッフ支援システムは、第2優先とする。
- (5) 事業所間の共同開発・共同利用の対象となるシステムは、その条件を整えたりえて着手する。

このような基本方針にもとづき、またその時点で開発条件の整っていたいくつかのシステム開発プロジェクトの立ち上げも行いつつ、5年間をかけて取り組む全社システム・リフレッシュの計画案を作成した。

ここに、昭和58年度を起点とする全社システム・リフレッシュ5箇年計画がスタートした。

3 システム・リフレッシュの実行

3.1 アプリケーション開発の目標設定¹⁾⁴⁾

今回のシステム・リフレッシュにおいて、完成されたシステムが全社的に整合性を持つためには、アプリケーション・システムの開発において全社的にねらうべき、統一した目標が必要である。

今回のシステム・リフレッシュにおいて設定した目標は以下のとおりである。

- (1) システム・リフレッシュにおいて構築されるシステムは、事業所内のみならず、全社的あるいは関係会社も含めて、総合・一貫的なシステムとする。
- (2) 販売、生産および物流に関連するシステムは、生産・品質管理技術の高度化を促進し、生産状況を正確に管理・制御するとともに、顧客に対して優れたサービスを提供できるようにする。
- (3) それぞれの適用分野ごとに、業務機能のはたすべき役割を根底から問いなおし、組織や企業の壁にとらわれず、その業務の所期の目的を効率的、効果的にはたす仕組みを構築する。
- (4) コンピュータの情報を活用して、効率的かつ付加価値の高い業務ができるよう、情報システムによるエンジニアや経営スタッフの活動の支援を強化する。
- (5) OAはシステム化そのものであるとの基本認識のもとに、OA的アプローチと情報システムとの融合をはかる。
- (6) 最新のコンピュータ技術を広く研究し、積極的に適用をはかるとともに、ネットワークを活用して、情報システムの対外的結びつきを拡大・強化する。

また、このような目標を達成するための仕組みとして、次のような施策を実行した。

3.1.1 システム基本構想検討組織の編成

今回のシステム・リフレッシュの第一の狙いは、今までの部分最

適のシステムの集合から、システムをより総合・一貫化して、全体最適のシステムに作り変えることである。このようなシステムの企画は、関連する部門も多岐にわたり、多くの困難も予想されるため、その基本構想を検討する組織として、「販売・生産システム委員会（本社）」や「生産システム基本問題検討班（千葉）」などの組織を編成して、システム化のドライビング・フォースとした。

3.1.2 生産管理技術室の設置

上述の検討をとおして、時代を先取りした生産管理システムを追求するための組織が必要であることが痛感され、昭和60年7月に千葉および水島の両製鉄所、同年10月に知多製造所の各工程部門に、生産管理技術室を設置した。

3.1.3 実務部門との共同開発の推進

情報システムは、単に現存する業務をコンピュータ化して効率化するだけでなく、その業務に本来求められている機能に照らした仕事の仕組みそのものの変革、あるいはコンピュータを活用した価値ある仕事の創造が求められている。そのためにはシステム部門の要員が実務の仕組みに通暁するとともに、システムの企画段階における実務部門との共同作業が不可欠であり、この観点から実務担当者の情報システム開発プロジェクトへの参画を積極的に進めた。

なお当社はここ数年、実務部門長をはじめとして実務部門に対するシステム教育を実施してきたが、この教育が実務部門のシステム開発への理解を深め、共同開発の体制づくりに貢献した。

3.1.4 OA推進体制の統合

OAの推進については、本社および事業所ともその機能がシステム部門と総務部門とに分かれており、非効率な面が生じていた。このためOAと情報システムとの融合を円滑に進めることを目的として、本社では昭和59年5月に、事業所では昭和60年4月に、総務部のOA関連業務をシステム部門に移管し、機能の集約と効率化、効果的な運用をはかった。

3.1.5 業務の仕組みの統一の推進

複数の事業所で同一内容の業務機能を持っている場合、その業務の仕組みを統一すれば、それは業務の事業所間での標準化にもなり、また情報システムも同一のもので済むことになる。このため今回のシステム・リフレッシュにあたっては、システム部門が積極的にイニシアチブを取って、業務の仕組みの事業所間の統一と、情報システムの事業所間の共同開発・共同利用を推進した。

3.2 アプリケーション・システムの開発

今まで述べてきた考え方、計画にもとづき開発したシステムを、Fig. 1 および、2 に示す。その開発量は5年間で総計4200万ステップ、この間に投入した工数は延べ4万人・月である。

以下に、開発したシステムの概要を述べる。

(1) 販売・生産・物流管理システム

本社においては、従来から存在したオーダー・エントリーから製造指示、物流および代金回収に至るまでの一連のシステムを、新しい構想のもとにリフレッシュするとともに、輸出商談支援や販売流通などの新しいシステムも追加した。

また事業所においても、本社のシステムと総合・一貫性を保ちつつ、旧来のシステムをリフレッシュした。千葉製鉄所においては、前述の生産システム基本問題検討班の答申を受けて、主要な生産管理システムをいっせいに、計画指向を強めたシステムにリフレッシュした。水島製鉄所においては、素材系列から製品系列へと順を追ってシステムのリフレッシュを行った。

また、阪神製造所は珪素およびステンレスの二主力システムのリフレッシュを並行して行ない、知多製造所においても主力

製品であるシームレス生産管理システムを再構築した。

(2) 経営管理システム

経営管理システムは本社を中心に、財務、原料購買、人事・労働などの老朽化したシステムから、順次機能の大幅な改善を含むリフレッシュを行った。なお利益計画や外注管理など全社的広がりを持つシステムについては、全社のメンバーによるプロジェクトチームを編成して、システムの共同開発・共同利用を進めた。

エンジニアリング事業部の事務管理システムについても、引合・受注管理、実行予算管理などの機能を追加し、拡充をはかった。

(3) 生産支援システム

設備保全、材料試験、エネルギーなどのシステムを開発した。この分野は、システムの事業所間の統一が比較的实施しやすいため、原料管理システムは事業所間の共同開発プロジェクトとして推進した。また設備保全システムなど一方の事業所が先行しているシステムについても、可能な限りシステムのトランスファーを行うなどして、システム開発の効率化に努めた。

CAD/CAMについては、製鉄所・製造所の高炉、配管、鋳造方案の設計などの分野に、あるいはエンジニアリング事業部の鉄骨構造物、海洋構造物の設計・加工などの分野に適用を広げた。

またAI（人工知能）についても、鉄鋼製品の船積時の船倉内の山積み計画や、船積岸壁の船とクレーンの作業計画の立案など、計画業務を主体にエキスパート・システムへの適用を進めた。

(4) スタッフ支援システム

FOCUS, SASなどの第4世代言語を、エンジニアや経営スタッフが容易に使用できるようにした簡易言語利用支援システムと、上記生産管理や経営管理などの基幹システムから発生するデータを、利用しやすい形で蓄積する大規模データベースを構築した。このことにより、スタッフによるデータベースの活用を今まで以上に活発化した。

(5) 研究開発支援システム

技術研究本部内における研究企画管理、作業工程管理をはじめとする研究開発総合支援システムを構築した。

また科学技術計算専用機としてスーパーコンピュータを導入するとともに、全社のエンジニアがネットワークを経由して、任意の場所から簡便に利用できる運用システムを作り、研究・開発におけるコンピュータの活用をさらに高めた。

以上の開発においては、OAはシステム化そのものであるとの基本認識のもとに、システム化の対象範囲を拡大し、総合化するとともに、社外を含めてシステムを連結し、一貫化することに努めた。この作業の中で、電子的な受・発注や伝票処理などにより、手作業の介在を極力排除するとか、スタッフ部門の管理的業務をコンピュータで支援したり、ビジネス・コンピュータのデータをパーソナル・コンピュータにダウンロードして解析可能にするなど、OA的アプローチと情報システムとの融合を進めた。

4 システム開発力の強化施策

今回のシステム・リフレッシュは、5年間という限られた期間の中で、4000万ステップ以上のシステムを開発しようとするものであり、そのためには今まで述べた施策に加えて、システム開発力そのものを強化する施策の実行が不可欠であった。今回のシステム・

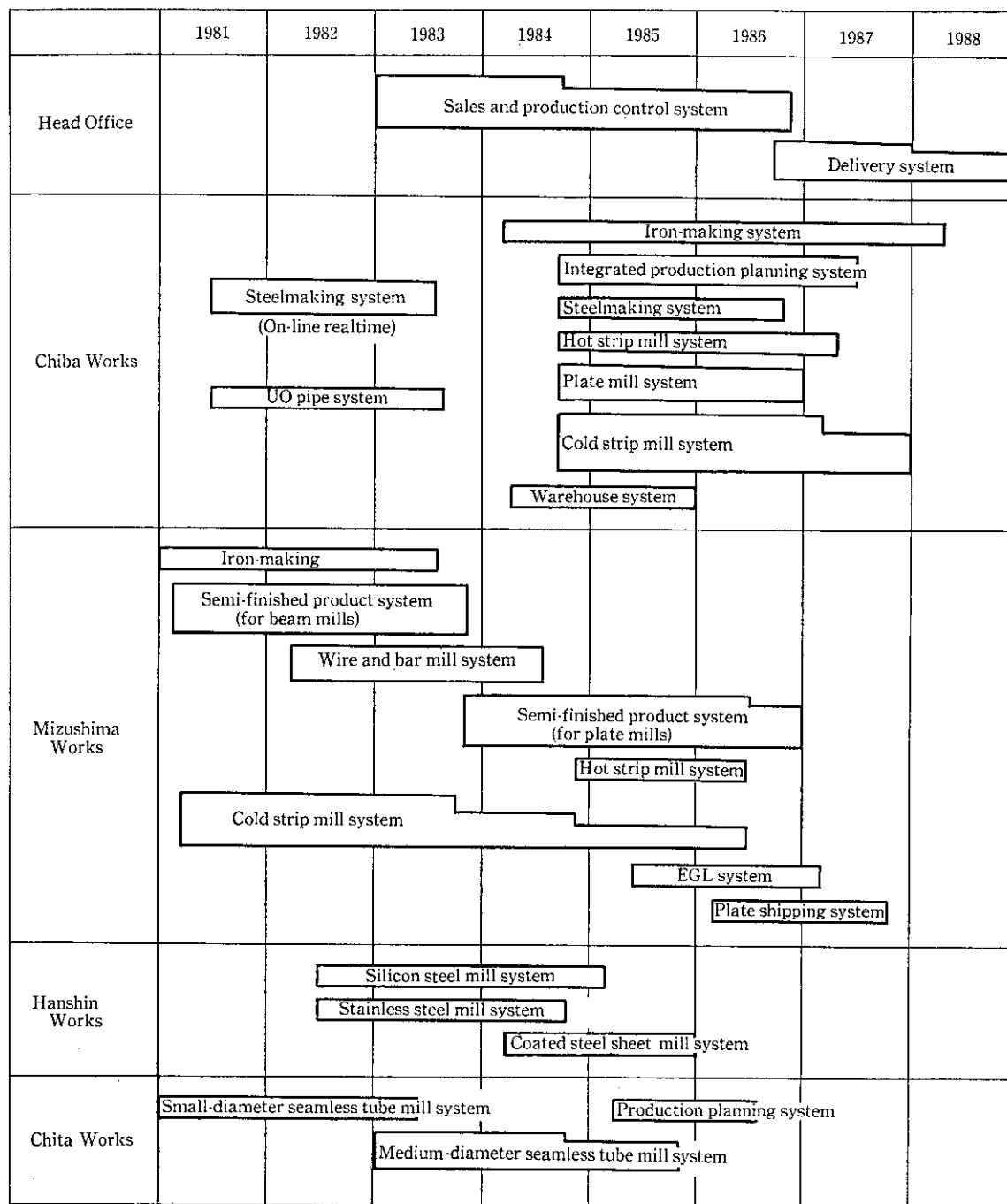


Fig. 1 Recent progress of production control systems at Kawasaki Steel

リフレッシュで採用した施策の中で、主要なものを以下に述べる。なおこれらの施策の多くは、5箇年計画の基盤整備の名のもとに、全社的なチームを編成して検討・推進した。

4.1 システム開発の生産性向上

今回のリフレッシュにおいては、5年間でシステム開発の生産性を50%以上向上させることを目標に設定し、その実現のために多くの施策を実行した。その結果、全社平均で、5年間で100%以上の生産性向上を達成した。

(1) 開発技法の活用

システム開発の方法論としてPRIDEを導入するとともに、データ・ディクショナリを核とした各種のシステム開発・保守

支援ツールを独自に開発し、活用した。

(2) データ管理の推進

上記データ・ディクショナリの適用と並行して、データ管理活動を推進した。データ名称の全社統一や、データ定義書をコンピュータ化し、端末装置から任意に検索可能にするなど、データの管理と活用の仕組みを構築した。

(3) 事業所間の連携の促進

システムの共同開発・共同利用にとどまらず、システム技術の開発と標準化やシステム開発要員の負荷バランスの調整などについても、事業所間の連携を促進した。

(4) 教育・トレーニングの充実

システム開発要員のスキルアップのために、プランナ、デザ

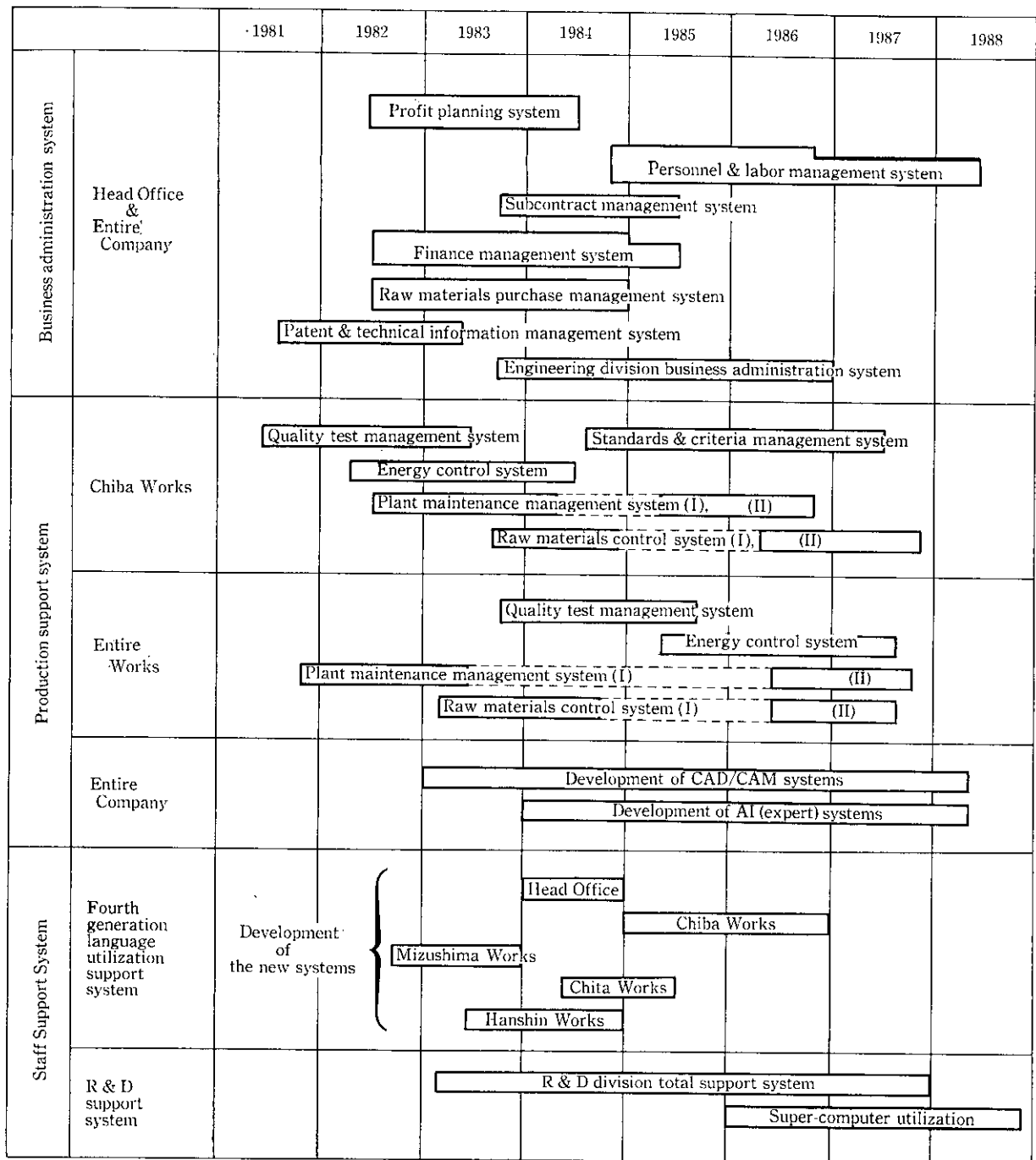


Fig. 2 Recent progress of business administration systems, production support systems and staff support systems at Kawasaki Steel

イナ、プログラマの各職種ごとに、必要な教育項目を分析・抽出し、実践的なカリキュラムを作成するとともに、系統的な教育・トレーニングを実施した。

4.2 コンピュータおよび通信機器の整備

システム開発力の強化のためには、情報システムのインフラストラクチャとしてのコンピュータおよび通信関連の設備機器の整備も重要であり、下記の施策を実行した。

(1) 機種統合

使用するコンピュータの機種を、原則として本社はIBM機、事業所は富士通機と定め、全社ベースでは類似アーキテクチャのマルチベンダー体制とするが、事業所単位ではシングルベン

ダー体制として、システム技術の複雑化を避けた。

(2) 全社ネットワークの構築

今回のシステム・リフレッシュの鍵の一つはネットワーク・システムであるとの認識のもとに、事業所内のネットワークは光LANで統一し、また全社や関係会社のコンピュータと端末装置が任意に通信可能な、全社ネットワーク・システムを構築した。

なお異企業間のコンピュータ通信のためのネットワークおよびセキュリティと標準化を配慮した通信システムも別途構築し、コンピュータ・システムの水平、垂直展開のベースとした。

(3) プロセス機器との連携

工場の製造設備を制御するプロセスコンピュータやマイクロ

コンピュータとビジネスコンピュータとの機能分担を、システム全体の信頼性、保全性などの観点も含めて最適化した。そしてこれらのシステム間の連携を高め、オーダーの受注、製品設計から製造プロセスの末端に至るまでの全作業を、コンピュータで一貫的に統合した。

4.3 システム開発要員の増強

今回のシステム・リフレッシュを定められた期間内で完成させるためには、システム開発要員そのものの増強も不可欠であった。そのために実施した施策は次のようなものである。

(1) 社内要員の増強

システム開発の要員計画で不足するシステムおよび実務の両部門のプランナを早急に充足させるため、他部門に転出しているシステム開発の経験者を中心に要員を集中投入した。

またシステム部門は重点強化部門として、リフレッシュの期間中は、5箇年計画にもとづいた新入社員の配属を行った。

(2) 外注要員の増強

デザイナー、プログラマ層を中心に、かなりの量の要員が必要となるため、要員の安定供給が可能ないくつかのソフトハウスを選定し、連携を強化した。

(3) 自営ソフトハウスの設立

社内のシステムの開発と保守を行う若手技術者を安定的に確保するため、また将来当社が情報・通信事業に進出する布石として、自営ソフトハウスの設立を検討した。そして昭和58年9月、川崎製鉄が100%出資して、川鉄システム開発株式会社を設立した。

なおその後、川鉄システム開発(株)の事業展開体制を強化するため、昭和61年4月、本社システム部門の大部分の機能、要員およびコンピュータ・通信機器の一切を、川鉄システム開発(株)に移管した。

5 結 言

昭和58年度を起点とした川崎製鉄の全社システム・リフレッシュ5箇年計画は、その後の製品戦略の変化などによる新規設備投資案件の出現のため、旧案件が延期されたなどの理由から、当初の計

画に対していくらかの変更はあったものの、昭和62年度をもってひとまず完了した。5年間という限られた期間の中で、これだけの規模のシステムを開発することができたのは、システム委員会において策定したシステム・リフレッシュの基本方針をもとに、全社的に整合性をとった実行計画を作成し、その実行計画の推進に必要な施策を確実に遂行した結果であると考えられる。またそれと合わせて、個々のシステム開発プロジェクト・チームの努力に負うところも極めて大であると言わねばならない。

今回のシステム・リフレッシュは、鉄鋼業の生産と経営にかかわる全分野を、プロセス・コンピュータも含む全コンピュータにより総合・一貫的に管理しようとするものであり、CIM(Computer integrated management)の実現に一步近づいたものといえる。

また、このリフレッシュ全体あるいはそれを構成する多くの個別システムは、当社にとって戦略的位置づけを持つものであり、その意味において、当社は「戦略的情報システム」の構築に大きく前進した。しかし情報システムの持つ無限の可能性を考えたとき、情報システムによる業態の変革あるいは業容の拡大を含めて、まだまだやるべきことは山積しており、真の「戦略的情報システム」への成長が残された課題である^{5,6)}。

この5年間における日本鉄鋼業を取り巻く環境は、急激な円高をはじめとして、ますます厳しさを加えてきている。しかしこのシステム・リフレッシュによって、当社は業界においては情報システムの質・量共に優位性を保持し得ることになり、このような厳しい経営環境下において、当社の競争力や企業体質の向上に著しい貢献をはたしている。

また5年間で4200万ステップという大規模、かつ高機能・高品質の情報システムの開発を完遂した当社のシステム企画・設計・開発力、プロジェクト・マネジメント力とそのノウハウは、当社ならびに川鉄システム開発(株)が、情報・通信分野において事業展開を進める上で、極めて大きな武器となり得るであろう。

最後に、今回のシステム・リフレッシュにおいて多大なご協力をいただいた、富士通株式会社、日本アイ・ビー・エム株式会社、日本電気株式会社をはじめとするコンピュータ・システムおよび情報・通信機器メーカーのかたがた、および多くのソフトハウスのかたがたに、深く感謝申し上げます。

参 考 文 献

- 1) C. F. Gibson and R. L. Nolan: "Managing the four stages of EDP growth", *Harvard Business Review*, 52 (1974) 1, 76-88
- 2) R. L. Nolan: "Managing the crises in data processing", *Harvard Business Review*, 57 (1979) 2, 115-126
- 3) J. L. McKenney and F. W. McFarlan: "The information archipelago-maps and bridges", *Harvard Business Review*, 60 (1982) 5, 109-119
- 4) F. W. McFarlan, J. L. McKenney, and P. Pyburn: "The information archipelago-plotting a course", *Harvard Business Review*, 61 (1983) 1, 145-156
- 5) 上村孝樹, 田口 潤, 渡辺洋之, 田中 淳: 「企業の死活を握る戦略的情報システムへの挑戦始まる」, 日経コンピュータ, No. 159 (1987), 40-97
- 6) 島田達己, 海老沢栄一: 「組織競争力強化型へ向かう企業情報システム」, 日経コンピュータ, No. 161 (1987), 131-146