

## 情報文化を指向した情報処理教育の考え方

## A Basic Conception of "Info-Arts"-Oriented Education for Computer Information Processing

栗本 英和\*

## 要 旨

情報文化的手法の特徴を現実的視点から考察し、情報文化のための情報処理教育プログラムを試行した。情報表現の的確さ、わかりやすさを重視したコンピュータによるマルチメディアコンテンツの制作プロセスは実社会の設計プロセスと、企画しそれを展開する意味において、類似点をもつ。ケーススタディとして名古屋大学キャンパス情報表示システムの仕様策定をあげ、情報文化的手法の必要性を具体的に例示する。

Hidekazu KURIMOTO\*

## Abstract

Basic characteristics of the informatics and arts(info-arts) are viewed from some practical angles. An education program of computer information literacy proper intended for the info-arts is proposed according to this conception. The production process of multi media contents by computer work aiming at plain and precise expressions of information is similar in planning and development to design processes in the real world. As a case study, the design process of determining the policy and specification of the campus information multi-display system purchased in Nagoya university is referred to illustrate the necessities of methodologies included in the info-arts.

## 1. はじめに

「情報文化」あるいは「情報文化学」という言葉が会話のなかで行き交うときに、決まって「それはどんな分野で、何をブレイクスルーでき、どんな人材を育成できるのか?」という議論に行き着く。いまだ市民権を得ていない言葉であるため、通常の辞典で目にすることは少ない。しかしながら、いかにもありそうな、あっても不思議でない言葉である。何故だろうか。そこにはポケベル、ファミコン、パーソナルコンピュータという電子情報機器と、これを駆使して行動するライフスタイルの普及が根底にあると思われる。新しい情報

媒体としての、マルチメディア、インターネット、E-mail, World Wide Web, Virtual Reality が家庭においても身近な存在になりつつある今日、電子情報通信機器の出現によって展開される新たな時代の到来を、人々が密かに予感しているからではないだろうか。

名古屋大学では、こうした趨勢をいち早く捉え、平成5年10月に自然科学をベースにした自然情報学科と人文・社会科学をベースにした社会システム情報学科の2学科からなる情報文化学部が発足した。平成6年4月より第1期生を迎え、平成10年3月には卒業生を送り出す。これまでの研究や教育の枠組みをハードサイエンスとするならば、情報文化学部は学際的で、従来の枠組みでは対応できない領域をソフトサイエンスとよび、情報という切り口から既存の学問領域を横断するようなアカデミアを目指している。したがって、情報文化学という新たな研究分野の確立とともに、

\*1 名古屋大学情報文化学部自然情報学科  
〒464-01 名古屋市千種区不老町  
School of Informatics and Sciences, NAGOYA UNIVERSITY  
Furo-cho, Chikusa-ku, Nagoya, Aichi 464-01 Japan  
Phone: 052-789-4757  
Facsimile: 052-789-4800  
e-mail address: kurimoto@info.human.nagoya-u.ac.jp

その教育プログラムの構築が急務となっている。しかしながら情報文化学は未だ確立途上であるため、その教育方法は試行錯誤に頼らざるをえない。一方、情報文化学部として学生を受け入れ、彼らに情報文化学の基礎教育あるいは専門教育を行わねばならない現実がある。そのためには何らかの一貫性と整合性があるカリキュラムが不可欠である。また教育機関として人材を社会に輩出する以上、情報文化学のアイデンティティが重要な意味をもってくる。二律背反のこうした状況下において、筆者が創設学部において担当ないしは担当者の1人として関与した情報処理教育(1年次の「プログラミング序論」, 「パーソナルな環境でのコンピュータ利用に関する特別講義」, および2年次の「情報処理基礎学実習Ⅰ」, 「情報処理基礎学実習Ⅱ」)を通して思考した情報文化学の概念と、それを拠り所として実践した情報処理教育の考え方について報告する。

まず、事例から出発した、情報文化学的手法のひとつの概念を例示する。そこでの着想からソフトサイエンスとしての、情報文化学 (Informatics & Arts) の現実的枠組みの考え方を試案する。次に担当している情報処理教育の実例を紹介し、それがリアルワールドの問題とどうかかわるのか、情報文化学的手法の必要性を著者が委員長として仕様策定した名古屋大学キャンパス情報表示システムを例にあげて述べる。

## 2. 事例をベースにした情報文化学の概念形成

情報文化学の規定の仕方には現在、様々な提案がなされている<sup>[1,2,3,4]</sup>。言葉自体に多義性があり、使われる背景、使う人の資質によって意味あいはかなり異なる。したがって情報文化学の議論が十分に成熟していない現状においては、大上段から定義して細部を規定していくアプローチとは別に、典型事例から出発してゆき、それらに共通する事実からその本質を探るアプローチを採用する方が、より現実的な解が得られると判断した。そこで、情報文化学とは何かを直接、検討するのではなく、これによって具体的にいま何が解決できそうであるのかに注目した。

## 2.1 情報文化学的手法の基本概念

情報文化学的方法をブラックボックスにしたとき、その入口は何であり、出口は何が期待されるのかを、工学的手法と対比した概念図が図1である。

原料を反応・加工して物理的・機能的な価値を付加して製品を作るのが工学であるならば、情報文化学はデータ群をもとに、これを変換・処理して意味あるマルチメディアコンテンツを創る、すなわち情報の価値を創製するものと考えられる。工学的手法によって、前者の例では鉄鋼石から鋼を作り、さらにその鋼を原料にして高次製品である自動車が作られる。一方、情報文化学的手法によって、後者の例では情報素材である文字というテキストデータを集めて文章にし、さらにその文章を編集して小説にする事例がこれに相当する。そのほか音データを集めてフレーズを作り、さらにそのフレーズを編集して音楽にする事例も考えられよう。ここで重要なことはデータを収集し編集するとき、ある意図をもって変換・処理されることによって、価値あるものが生成されることに注目したい。これを行うのがプロデューサーである。もしプロデューサーが存在しなければ、素材データ群は単なる寄せ集めであり、そこに価値ある意味を見いだすことは容易でない。工学的手法がモノを介して文明をもたらす技術であるとするならば、情報文化学的手法は情報を介して文化をもたらす技法とも考えられる<sup>[5]</sup>。

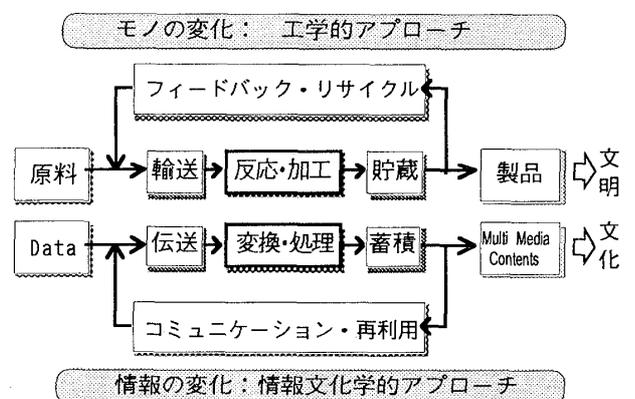


図1. モノと情報のプロセッシング

## 2.2 情報文化的手法の特徴

より具体的に検討するため、素材から高次素材への変換プロセスを図2にそって考える。この図は文字から文章への創製プロセスと、原子・分子から製品への合成プロセスの類似性を直観的に表現したものである。物理的には、原子から分子が構成され、その分子が集まって物質ができ、製品が生まれる。しかしながら、分子を単に集めただけでは製品という機能をもつ物質はできない。所定のルールにしたがって結合してこそ初めて機能が発現するのである。重要なことは、物質の性質は原子や分子がもつそれぞれの性質とは全く異なる特徴を発現することである。これを分子集合体とよぶことがある。一方で文章の特性、例えば川端康成氏の小説「雪國」<sup>[6]</sup>を考えてみよう。この小説の特徴は「國境の長いトンネルを抜けると雪國であった。向側の座席から娘が立つて来て、…『驛長さあん。驛長さあん。』」という部分に代表されるが、これを細かく区切って、「トンネル」、「雪國」あるいは「驛長さあん」だけではこの小説の全体性をうまく説明できない。心理学でいうゲシュタルト性が、情報においても化学においても存在する。また日本人という国民性を考えるばあい、国民性を発現するあるサイズが存在することにも当てはまるのではないだろうか。このことは、機能性が発現するプロセスの問題は、文系と呼ばれる領域と、理系とよばれる領域の双方に跨る特徴であることを示す例である。こうした文理に共通する情報的キーワードを見いだすことで、情報学を介して新しい枠組みが再構築されることが期待される<sup>[5]</sup>。

## 2.3 Info-Arts の発想

このような事例の思考から情報文化学に対する概念的体系化の第1ステップとして Informatics and Arts というソフトサイエンスの枠組みを試案する。対象に内在するメカニズムを情報現象と捉え体系化する情報学の Informatics と、教養学の意味のほかに技法、芸術という意味をも併せもつ Arts が融合した分野である。その概念は図3示したように中央の諸科学としての Arts をベースにして、例えばこれまでの文学、教育学、法学、経

済学、理学、医学、工学、農学の分類をハードサイエンスとするならば、ソフトサイエンスでは対象とするまとまりある組織体として自然、生命、人工、人間という軸でこれまでの分野を横割的に再編する。重要なことはこれがバラバラであってはならない、それらの中には情報学あるいはシステム学で相互に連係していることである。この枠組みでは情報の構造、機能、形態、意味、価値という概念のもつ役割が鍵となる。またプロセス指向、オブジェクト指向、解析型方法論、統合型方法論などの概念も重要な切り口である。

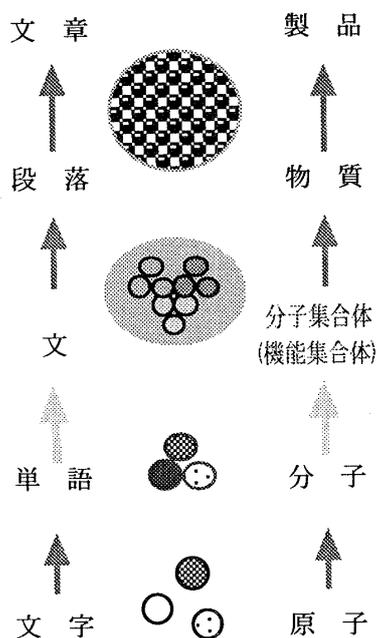


図2. 機能発現のプロセス

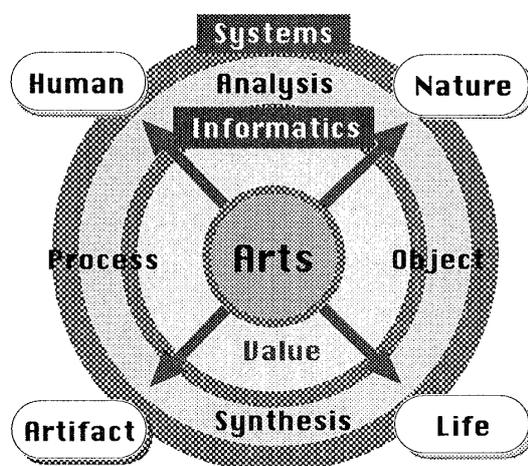


図3. ソフトサイエンスの枠組み

## 2.4 情報文化学における情報処理の形態

情報文化学が、独立した学問体系を有するならば、それ固有の手法や方法論が存在するはずである。たとえば、類似する情報科学、情報工学もしくは情報学と比較するとき、情報文化学のアイデンティティの位置づけを明らかにする必要がある。とくに情報文化学を専門分野として卒業する学生にとっては、これらの違いを第3者にわかりやすく説明することが要求されるため、極めて切実かつ現実的な問題となっている。学生からの質問に対しては、筆者は概念が定着している分野を例示しながら、情報文化学の位置づけを次のように説明している。情報科学が人間の脳の機能をハードとして具体化することを究極の目的とし、情報工学はこれを装置として具現化することで文明に寄与する分野と考えるならば、情報学は人間の脳でいえばその中を流れるデータの収集、伝送、処理、蓄積、検索などソフト的な機構を解明することを究極の目的とし、情報文化学は情報をベースに価値を創製し、具現化されたものが文化に貢献していく分野であると応えている。

このような枠組みを想定するとき、情報文化学において扱う情報は、数値、テキスト（自然言語および人工言語）のほか、図形、画像、音声まで含めたマルチメディア情報となる。そのマルチメディア情報処理において基本的な要件は早さ・正しさに加えて、情報表現の的確さ、わかりやすさである。なぜならコミュニケーションにおける情報は発信者の意図を受信者へ正確に伝えるための重要な道具だからである。

## 3. 情報文化学と情報処理教育

情報文化学を指向した情報処理教育を実施するばあい、それが情報文化学の特徴や手法と密接に結びついたものでなくてはならない。目指す目的が従来の情報科学や情報工学と異なる以上、情報教育プログラムもまた異なったものになるはずである。

### 3.1 基本的な考え方

教育プログラムとしてまとまりのあるものとするために、次の事項をまず検討した。

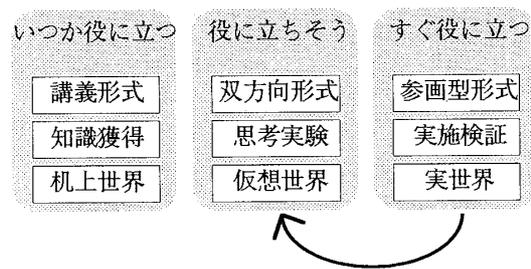


図4. 現実を意識した情報処理教育の考え方

- ・何のための情報教育か？
- ・何を理解させることが重要であるか？
- ・それらをどのような形で具体化するか？

なぜなら、まず伝えたいことがあって先生（教官）が存在する。次に、それを聴きたい受講生（学生）が存在する。問題はいかに先生の想いを、受講生へ伝えるかである。図4に示したように、これまでの「いつか役にたつ」という知識獲得型の授業から、「役に立ちそう」と感じさせるあるいは知的好奇心を増幅させる、思考展開型の授業方法の導入を企図した<sup>[7]</sup>。そのひとつとして情報による価値の創造を主題にした課題として、意図するものを的確に、わかりやすく表現する情報処理実習を行った。アイデアの創出から、設計、制作、表現という一連のプロセスを習得させ、その結果として作品という情報成果物（マルチメディアコンテンツ）を制作し、情動的意味を評価するのである。

### 3.2 コンピュータシステムの概要

こうした実習を行う道具として本学部が有するコンピュータシステムを用いるが、そのほか必要に応じて全学施設である情報処理教育センターのUnixワークステーションシステムも活用している。主要な設備は以下の2つである

マルチメディア対応パーソナルコンピュータシステムはノート型パーソナルコンピュータ 110台、レーザープリンター2台からなるPC学習システムと、デスクトップ型パーソナルコンピュータ 13台、光磁気ディスク装置 13台、レーザープリンター1台、カラープリンター1台、カラーイメージスキャナー2台、フィルム入出力機器1台、デジタルカメラ1台、ビデオカメラ1台、ビデオデッ

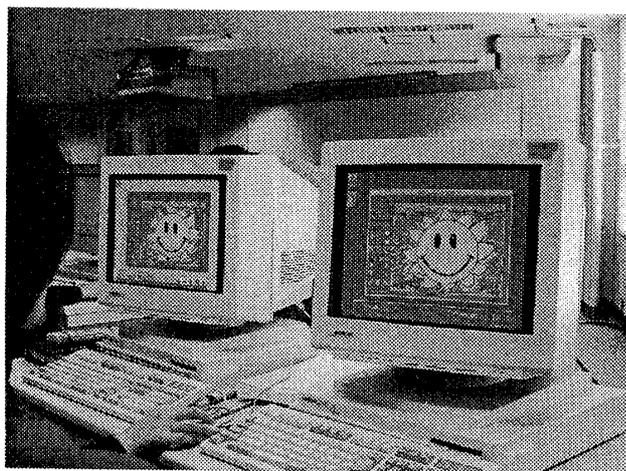


図5. 協調作業の実習

キ2台、リムーバブルディスク装置1台、ワイヤレスマイク1台、アンプ1式、プロジェクター2台、大型モニタ2台からなるPCマルチメディアシステムから構成される。前者は主に1年次に利用し、国立大学では先駆的に、パーソナルな環境でのコンピュータ利用を試行している。

マルチメディアワークステーションシステムは管理用サーバー1台、ファイル・プリンタ・マルチメディアサーバー10台、レーザープリンター10台および100台のクライアントワークステーション群から構成される。とくにマルチメディアを強化するシステムになっており、音声入出力装置、画像入出力装置を具備している。ソフトウェアは主たる言語系のほかマルチメディアに焦点をあて、MPowerが導入されている。これによりイメージ、オーディオ、ビデオ、テキストデータを同じプラットフォーム上で容易に加工できる。また、マルチメディアメールやShared Xを活用し、複数のユーザでマルチメディアデータをコミュニケーションしたり、協調共同作業を実施できる環境を有している。図5は2台のマシンで同一ディスプレイ画面を共有し、指定された課題を実習している様子である<sup>[8]</sup>。

### 3.3 情報教育プログラム

情報文化学部では1人1台というパーソナルな環境でのコンピュータを利用し、1年生全員に「真」の情報リテラシー教育を目指したコンピュータ教育を実施している。その一連の講義を我々は「情報リテラシー教育プログラム」と呼ん

でいる。このプログラムはトップダウン的なカリキュラムとして存在するのではなく、むしろボトムアップ的なアプローチである。なぜなら講義は担当教官の裁量に委ねられており、情報教育に対する見方や考え方は必ずしも一致しない。しかしながら、既習事項の相互の確認による教授内容の積み上げや重複事項の解消などコンピュータによる情報教育に関する関係を密にすることで、教育内容の一貫性と整合性をもたせているのである。2年次にはマルチメディアワークステーションを利用して、情報処理の基礎教育を開始する。1年次がパーソナルコンピュータを駆使して「個」の技能を追求するのに対して、2年次は逆に「集団」としての性能、チームとしての生産性や活動度に力点をおいた課題を消化する。3年次は情報処理の専門教育として、「情報処理基礎学実習Ⅲ」および「情報処理基礎学実習Ⅳ」が開講あるいは開講が予定されている。情報文化学プロパーな専門科目と並行して展開される数値処理、図形処理、画像処理、知識処理などの講義に対応した実習が実施あるいは計画され、プログラミング言語系の強化とともに、インターネットに対応させた情報教育を展開している。

以下が試行したプログラムの概要である。

Step.1: 情報機器を利用する前に、コンピュータプログラムに関する法律上の諸問題という講義から出発する。ここでは附合契約、知的所有権、著作権などの情報法規に関する知識の理解と、そのセンスの育成を教育目的にしている。我々はこれを情報に関するリーガルリテラシーともよんでいる。こうした取組みに対してアカデミア以外からの支援も寄せられており、これまで弁護士、弁理士はじめ、国内のコンピュータベンチャー企業、マルチメディアの最先端を走るCMプロデューサーからミュージシャンの経歴をもつマルチメディアの起業家に至る、現場の最先端で活躍されている方々の講演が行われ、リアルワールドを意識した情報教育を実践している。

Step.2: 情報リテラシー教育プログラムを構成する「プログラミング序論」、「計算機基礎」、「プログラム設計」、「知的生産論」のほか「外書講読」におけるパーソナルコンピュータの実習を通して

GUIによるコンピュータの基本操作と情報の解析、表現、処理、統合についての基本概念を学習し、マルチメディアドキュメントを製作する。

Step.3: コンピュータ実習として「情報処理基礎学実習Ⅰ」および「情報処理基礎学実習Ⅱ」が開講される。実習Ⅰではマルチメディアワークステーションのファイル操作、データやファイルの構造、操作環境の設定などの作業を通して、Unixオペレーティングシステムを理解する。また電子黒板ツールを使い、お絵かきから画像・音声情報の取込みと加工までの実習を通して、マルチメディア情報の表現方法とそのデータの共有化を体験する。さらにFtpによるファイル転送操作、ニュースサーバーを利用した情報交換、WWWによる情報検索など次第に情報学を意識した教育内容へと展開してゆく。実習Ⅱではチームワーキングというプロジェクト形式で実習を運営している。現在、コンピュータアニメーションを作成する「グラフィックスプログラミング」、音声と動画により物語を制作する「マルチメディア情報のオーサリング」、テキスト、画像、音声で価値ある情報をWWWページでいかに構成するかを問う「インターネットへの創製情報の発信」という3つのプロジェクトを消化し、それぞれの成果を作品として完成させるものである。

情報文化学部ではこうしたコンピュータによる情報処理教育を通して、情報の表現、情報の蓄積と整理、情報の検索と統合、概念の形成、価値の創造へと展開し、情報の本質を体得させることが本学部の創設理念を具体化するひとつの解と考えている。これは従来のスキル中心の情報教育と大きく異なる点ではないだろうか。我々は情報のもつ意味を考えることで「価値を創造し、マルチメディア文化を甦る」ような先進的な教育・研究と人材育成を目指していこうとしている。

### 3.4 教育効果の評価

試行した情報教育はプログラミングベースの教育と質的に異なるため、それによる効果は計りたい。現在、制作作品の完成度と制作プロセスのアクティビティを評価対象としている。定性的なレベルの解析ではあるが、講義や実習に臨む学

生の意欲と熱心さは通常の授業形式と比べて相対的に高いことが、講義担当者および講義を参観した教官から報告されている。また成果物の完成度が商品価値をもつレベルに達するものも現れており、自発的なアクティビティによるチームワーキングが高い教育効果をもたらすことがわかっている。

## 4. 名古屋大学キャンパス情報表示システム

以上に述べた情報文化的な情報処理教育を通して実際に何がブレイクスルーできるかについて、本学のキャンパス情報表示システムの設計事例から考察し、情報文化学として扱うべき現実的な課題を考える。

### 4.1 キャンパス情報の集中化の必要性

本学では平成5年度で教養部を廃止し、四年一貫教育を開始した。それにもなまって学生は入学時から共通教育棟での全学共通科目と各学部棟での専門科目を同一日に履修することも少なくないため、開講される講義棟間の往来が頻繁に行われるようになった。そのため共通教育と学部に関わる教務連絡事項を迅速かつ円滑に学生へ周知する必要が生まれた。従来の張り付け式掲示板を電子情報化する整備計画が立案させ、本システムはその一環として導入された。

### 4.2 情報表示システムの概要

本システムは掲示板形式のイメージボード10台、得たい情報をインタラクティブパネルと音声ガイダンスを介して取り出すインフォメーションターミナル1台、情報を絶えずスクロールしながら表示する大型モニター1台、その他、電話回線による情報提供サービス、学内電話内線網を使い、遠隔地で情報を表示するイメージボードから構成されている。ここでは子細の説明を省く。

システムの設計にあたっては、第1に学生である利用者に表示すべき情報は何か、どういう表示形態が的確でわかりやすいか、それをどこに設置したら効果的であるか。第2に既設の教務情報システムとの有機的な関係とデータのセキュリティ保持が図られ、かつそれを運用する事務官

の業務負担が少なく、運用面でも安定したシステムであるか。第3にそれらを仕様書にどう記述し、意図するシステムを入札業者にわかりやすく伝えるかである。なぜなら仕様内容によって入札価格が左右されるからである。図6はこうした検討に基づいて概念設計、機器設計から仕様策定を経て、実際に導入されたシステム<sup>[9]</sup>である。

#### 4.3 設計プロセスにみる情報文化学

本プロセスでの重要なポイントは的確で、わかりやすいキャンパス情報の表示と設計者のイメージをどう仕様として記載するかである。これは試行している情報処理実習と共通する問題であり、情報文化学的手法が十分に活用できるはずである。また意図することを仕様書あるいはマニュアルとして記述するばあい、テキストとして書ききれない抽象的箇所も多く、受注に関するトラブルも発生しやすい。とくに既製品がないシステムを外注するばあいには仕様書がすべてである。しかしながら、こうした業務に対して現状では学術的に裏付けられた指針は見あたらなく、設計者の経験や

勘に基づいて行われている。さらに設計業務プロセスでの相互の情報交換は、早さや正しさだけでなく、正しい理解を促進するための、的確で、わかりやすい情報表現が要求される。さらに単なる表現技法としてではなく、科学として「わかりやすさ」や「使いやすさ」の究明を期待する社会的なニーズ<sup>[10]</sup>もあり、情報文化学が貢献できる範疇である。

#### 5. おわりに

情報はモノや人に結びついて実体を成すものである。コンピュータはこれまで、人の作業を代替するものあるいは人の方法を真似る情報処理機械として捉えられてきた。その究極となる考え方がAI(Artificial Intelligence)とよばれる人工知能である。一方、情報文化学におけるコンピュータはむしろ人の知的活動を支援し、情報表現力を豊かにし、知力を増幅させる発想支援機械すなわちIA(Intelligence Amplifier)としての利用法に焦点をあてている。

情報文化学の体系が十分にみえていない段階で

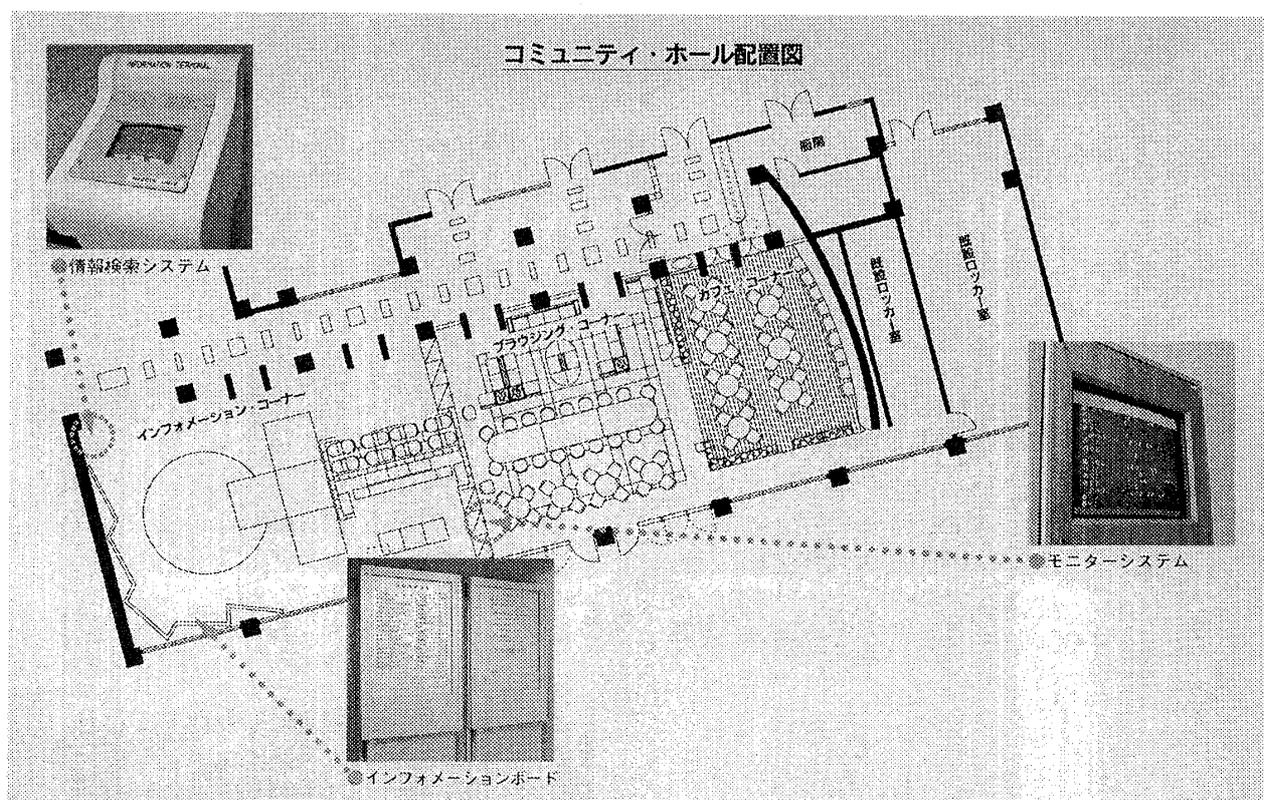


図6. 名古屋大学キャンパス情報表示システム

の、コンピュータによる情報処理教育は、ともすれば従来の情報科学や情報工学と似たものとなり、結果として情報文化学的アイデンティティが埋没する。しかしながら、これまで紹介した事例を通して情報文化学を指向した新しい情報処理教育の試みは、リアルワールドから期待される要件にも対処できるプログラムになっていると考えている。評価については試行途上であるため、個々の試行について改めて総括し公表する予定である。

情報文化学の定義や手法の体系化は始まったばかりであり、情報文化学部においても重要な課題のひとつである。したがって、本論文に記載した試案はあくまでもいち個人としての見解であることをご理解いただきたい。

## 謝 辞

情報教育プログラムは一人の仕事ではなく、名古屋大学情報文化学部、近藤哲生教授、伊藤正之教授、横井茂樹教授はじめ、篠田公穂教授、渡辺

崇助教授、安田孝美助教授、中野裕司助教授、松原 洋助教授、戸田山和久助教授、有田隆也助教授、内山知実助手、大学院人間情報学研究科・米山 優助教授、技術部スタッフそれぞれが考え、相互に連携しあい、教職員が一体となって支援した成果である。その最大の功労者は、同時に主人公でもある情報文化学部の学生諸君であることを附記したい。

## 参考文献

- [1] 片方善治：サイバースペースの文明と文化—コミュニケーション環境と情報文化に関する考察，情報文化学会誌，1(1)，pp.3-16 (1994).
- [2] 対馬勝英：コンピュータ上の記号論，情報文化学会誌，1(1)，pp.24-38 (1994).
- [3] 今井 賢：カルチャウエア，情報文化学会誌，1(1)，pp.78-83 (1994).
- [4] 橋本 勝：情報文化と統計文化，情報文化学会誌，2(1)，pp.54-61 (1995).
- [5] 栗本英和：プロセス情報学—柔らかなプロセスシステムを志向して，日本学術振興会プロセスシステム工学第 143 委員会ワークショップ No.9 第 10 回資料，Nov. (1993).

- [6] 川端康成：雪國，川端康成全集，第 10 巻，9-140，新潮社 (1980).
- [7] 栗本英和：情報教育の現状と課題—名古屋大学情報文化学部における情報リテラシー教育，第 46 回東海地区大学一般教育研究会報告書，pp.19-22 (1995).
- [8] 名古屋大学情報文化学部：マルチメディア情報処理を中心とする新しい情報処理教育の試み，Mar. (1996).
- [9] 名古屋大学共通教育室：名古屋大学キャンパス情報表示システムカタログ，富士通株式会社東海支社発行 (1995).
- [10] 海保博之：わかりやすさ設計工学の構築のための基本的枠組み，日本学術振興会プロセスシステム工学第 143 委員会ワークショップ No.15 EG1&EG2 合同研究会資料，Feb. (1996).

1996 年 6 月 3 日受理  
1996 年 7 月 8 日採録



**栗本英和** (くりもと ひでかず)

1979 年名古屋大学工学部化学工学科卒業。1981 年名古屋大学大学院工学研究科博士課程前期課程化学工学専攻終了。1981 年名古屋大学工学部助手を経て、現在、名古屋大学情報文化学部助教授 (大学院工学研究科分子化学工学専攻兼任)。研究分野はプロセス情報学、知的プロセスシステム学。情報文化学会，化学工学会，計測自動制御学会，情報処理学会等の会員。日本学術振興会プロセスシステム工学第 143 委員会委員。