

解説



情報処理専門教育について

高等専門学校における情報系学科の専門教育†

市山寿男†† 江口賢和†† 河村知行††

1. はじめに

情報技術者養成のための専門教育について、各界で早くから検討がなされている。特に情報処理学会では、「大学等における情報処理教育のための調査研究」を始め、最近の「情報処理」誌上でも多くの解説が発表されている。しかし大学に関する議論が主であって高専についてはほとんど触れられていない。

高等専門学校（高専）では、国立高等専門学校協会の教育方法改善専門委員会「情報系」部会を中心として議論されているが、これまで学会などであまり紹介されていない。これにはいくつかの理由が考えられる。

その一つは、俗に「大学理工系10万、工業高校20万、高専1万」と言われるように量的に目立たないことや、高校から大学へ進むコースとは別コースの高等教育機関という分かりにくさなどによって高専自体の社会的認知度が低いことである。専修学校や専門学校と混同されることも希ではない。二つ目は、情報系学科の設置（新設・改組）が高専内部の事情に深く依存しながら進められてきたため問題の本質が明確になりにくいことである。しかしこれは大学に対しても言われていることで、情報系専門学科のアイデンティティが不明確なまま事態が先行したことの反映にほかならない。

昭和63年に文部省教育改革実施本部の情報化専門部会が策定した「情報技術者の養成確保について（中間まとめ）」¹⁾に情報関係学科の入学定員を教育機関ランク別にまとめたデータや、各ラン

表-1 教育機関別情報技術者養成

教育機関	入学定員*	教育目標
大学院博士課程	約 500人	きわめて高度の研究者、技術者、教育者となる。
大学院修士課程	約 2,000人	研究・開発の技術者のうち、より高度の研究者、技術者となる。
大 学	約 25,000人	研究・開発の技術者となり、一部が大学院に進学する。
短期大学	約 8,200人	一部が研究・開発の技術者となり、多数が一般的技術者となる。
高等専門学校	約 2,500人	研究・開発の技術者となり、一部が大学に編入学する。
高等学校	約 16,100人	多数が一般的技術者となり、一部が大学、高等専門学校に進学する。
専修学校	約 36,000人	一部が研究・開発の技術者となり、多数が一般的技術者となる。

注) * 昭和63年度現在

クのエ教育機関の教育目標の分析などがある。高専情報系学科の位置づけの理解をしやすくするために、この資料に基づいて表-1を作成した。ただし高専の教育目標に原資料にはなかった「大学への編入学」を追加した。これは高専卒業生の約15%が学部編入している実態に合わせたものである。また入学定員は調査当時のものでそれぞれ変動があるが、およその比率は大差ないと思われる。

表-1によれば、高専は量的に大学の1割程度であることと、その教育目標がともに研究・開発的技術者の養成であることが分かる。このことから、高専独自の問題のため大学と同列の議論は無理があるかもしれないが、高専の情報処理専門教育を大学について検討された参考文献などに整合させながら議論することが望ましいと言える。

本稿は、最初に高専の情報系学科の概略を紹介し、次に過去の報告²⁾を踏まえて、筆者らが所属する徳山高専情報電子工学科の実践例を報告す

† Education for Computer Science in College of Technology by Hisao ICHIYAMA, Yoshikazu EGUCHI and Tomoyuki KAWAMURA (Department of Computer Science and Electronics Engineering, Tokuyama College of Technology).

†† 徳山工業高等専門学校情報電子工学科

る。最後にそれらに基づいて問題点の指摘と若干の提案をするものである。

2. 高専「情報系」学科の設立経過

現在、高専は62校（国立54、公立5、私立3）あり、5校の商船高専以外はすべて工業高専である。ただし、各商船高専も3学科中2学科が工業系である。その中で39校に42の情報系学科があり、これを設置年度順に示したものが表-2で、いずれも学科名に「情報」を含んでいる。この表は情報処理学会の調査研究報告書³⁾のデータに、その後の新設・改組を追加したものである。

また表にはないが、「情報」を冠する学科より内容は「情報」的な学科が数例ある。古い調査⁴⁾には収録されていた電子制御工学科がなんらかの理由で除外されたが、そのうちの数校は高専の「情報系」部に改めて参加するようになった。しかし議論が複雑になるので対象から外した。

(1) 情報電子工学科の新設

1974年、徳山高専と八代高専が全学科複合学科の学校として新設され、高専における最初の情報系学科となった。

設立時期が単位数減を主とする高専全体のカリキュラム大幅改訂時期と重なったため、文部省が作成した当初カリキュラムは実施されることなく、新学科のカリキュラムは当事者がほとんど無から作成するに近い状況であった。

(2) 情報工学科の新設・改組

1978年、単一学科の情報工学科が仙台電波高専に初めて新設され、引き続き熊本・詫間の両電波高専に設置された。

電波高専は商船の通信士養成を目的とする学校であったが、海運業界の変化と社会のニーズに応じて情報工学科が設置された。その後、商船系学科などからの改組があり、さらに工業高専における新設が現在まで続いている。高専の情報系学科の中では、この情報工学科が17学科（新設11、改組6）と最も多い。

(3) 商船高専における学科改組

海運業界の変化（海の仕事から運輸・流通システムへの転換）に対応して、1985年から商船系学科の改組があった。航海学科は主に情報系学科へ改組され、機関学科は主にメカトロ系学科へ改組された。前者は(2)節に、後者は(5)節に含ま

表-2 年度順の学科設置状況

年度	学 校	学科名	備 考
74	徳山, 八代	情報電子	
78	仙台電波	情報	
79	熊本電波	情報	
80	詫間電波	情報	電波通信
85	富山商船	情報	航海
	広島商船	流通情報	航海
86	釧路, 奈良, 鹿児島	情報	
	津山	情報	金属
	茨城	電子情報	
87	豊田	情報	
	群馬, 石川	電子情報	
88	東京	情報	
	大島商船, 弓削商船	情報	航海, 機関
	福井	電子情報	
	鳥羽商船	制御情報	機関
	旭川, 宇部	制御情報	機械
89	育英*	情報	電気
	仙台電波, 詫間電波 熊本電波	情報通信	電波通信
	長野, 鈴鹿, 有明	電子情報	
	一関, 沼津, 阿南, 北九州 大分	制御情報	機械
90	苫小牧, 木更津	情報	
	大阪府立	電子情報	電気
	鶴岡, 高松	制御情報	機械
91	函館	情報	
	久留米	制御情報	機械
92	松江	情報	
	宇部	経営情報	

注) 備考欄は改組母体学科を示す。空白は新設学科である。

* は私立学校を示す。

れるものである。

(4) 電子情報工学科の新設（一部改組）

1986年、電子情報工学科が茨城高専に最初に新設された。その後、情報工学科の新設時期に並行して新設が続く（例外は大阪府立高専の電気工学科からの改組のみ）。情報工学科と電子情報工学科のどちらを選ぶかは各高専の事情により決まる。これには大学の電子情報工学科と似た事情があるかもしれない。

(5) 制御情報工学科への改組

1988年、旭川高専で機械工学科から制御情報工学科への改組が最初に行われた。引き続き現在まで11学科が改組されている。一つの例外(鳥羽商船)を除きすべて機械工学科からの改組であり、メカトロ系学科の色合いの強いところもある。設置時期は電子制御工学科とオーバラップしている。一部の電子制御工学科には情報系学科の色合いが濃い。

(6) 情報通信工学科への改組

1989年、3電波高専の電波通信学科が同時に改組された。(2)節と同様に、海運業界と社会のニーズの変化に応えたものである。

3. 高専「情報系」学科の専門教育

高専は、15歳から20歳の学生を5年間かけて教育するという意味において、我が国では特殊な教育機関である。入学してくる学生も早い時期から専門科目を学びたいという者が多く、その点でも特殊な教育機関と言える。1年生(15歳)のときから専門教育を実施することができ、かつ5年という比較的長い期間の中に教育内容を効率的に配置できるという優れた面をもつ。ただし、高専の教育一般について言うならば基礎学力(主に数学)の不足のために5年という期間をうまく活かせない場合が多いのも事実である。

しかし、情報処理教育(特にソフトウェアの教育)に限って話をすれば、他の分野に比べて基礎学力への要求は少ないと言える。この点を十分配慮したカリキュラムを作成することにより、かなり効率よく高度な教育を行うことが可能である。だが、これを実施するためにはそれなりの人材が必要である。大学に比べて人材の確保が難しいことが高専の大きな問題点となっている。

現状は、非専門家の手をかりてでも「とにかく情報処理教育をする」という面があり、場当たりのカリキュラムになりがちである。カリキュラムJ90⁶⁾などを手本として、5年という期間の長さを活かした高専独自のカリキュラムを作ることが望まれる。

これらの問題点とその改善方法については5.で詳しく述べる。

4. 情報電子工学科における実践例

高専情報系学科における専門教育の実践例を以下に述べる。これらは筆者らが所属する徳山高専の情報電子工学科における実践例である。

本学科は、設立当初の教官の専門分野の偏りなど諸々の制約はあったが、筆者らはACMカリキュラム68を理解できる範囲で参考にし、情報工学と電子工学の単なる折衷でなく計算機工学科を目指すことを考えた。したがって、情報系と電子系の科目を5年間で融合するようカリキュラムが編成されている。ここでは、主に情報系の授業内容について述べる。説明に現れる1単位とは、講義・演習・実験の区別なく通年50分(年30回)の授業のことである。

本学科の教育内容はカリキュラムJ90⁶⁾(大学等における情報処理教育検討委員会の暫定モデルカリキュラム案)に基づいて作られたわけではないが、J90と一致する部分を多く含んでいる。以下に情報処理教育の主要科目について説明し、JCS1~15(カリキュラムJ90の15の科目)との対応を示す。本校は全国で最後にできた国立高専であり、かつ最初の情報系学科なので、情報処理教育に関しては他高専よりも幾分進んでいると自負している。しかしながら高専の特徴である5年間の一貫教育をもってすれば、将来的には全ての高専で以下に述べるような教育、もしくはそれ以上の教育を実施できるものと考えられる。

(1) 1年次の科目

1) 情報電子工学概論(1単位)
ワープロソフトやお絵描きソフトを通して計算機の使用方法になれさせるもので、計算機リテラシ入門を含む。(JCSとの対応なし)

2) プログラミング(3単位)
言語Cの言語仕様のうち、簡単なものだけ教えてプログラミングを体験させる。選択ソート、万年カレンダー、素数発生などの演習を行う。

(JCS1の一部に対応)

3) 計算機工学概要(3単位)
計算機の動作原理を教える。2進・16進による整数表現、文字コード、CPUの基本アーキテクチャ、機械語によるプログラミング(簡単なニーモニックも使用)を教える。

(JCS3の一部に対応)

(2) 2年次の科目

1) 計算機言語 (2単位)

PC 9801 の MS-DOS 上の実用的アセンブラを使用して、システムコールを直接行うプログラミングを教える。ビデオ RAM メモリへの直接書き込みや割込み処理の演習も行う。また、分割アセンブル、リンク、ライブラリなどの使用体験ももたせる。(JCS3 の一部に対応)

2) 情報数学 (2単位)

集合と論理(命題, 命題関数)の初歩を例題中心で教える。(JCS との対応なし)

(3) 3年次の科目

1) データ構造 (2単位)

言語Cの高級な機能(構造体, ポインタ)を使用して、ポピュラーなデータ構造とアルゴリズムの教育を行う。(JCS2 と 5 の一部に対応)

2) 数値解析 (2単位)

数値計算の基本的アルゴリズム及びその基礎となっている理論を教える。内容は誤差論, 非線形方程式, 連立1次方程式及び数値積分などである。(JCS15 の一部に対応)

3) 情報数学 (2単位)

離散数学(関係, 関数, グラフ, オートマトンなど)の初歩を例題中心で教える。(JCS との対応なし)

(4) 4年次の科目

1) 計算機アーキテクチャ (2単位)

ノイマン型計算機の構成・動作などについて詳しく教える。計算機理解のために、計算機における情報の扱い方の基礎について教える。ハードウェアの基礎となる論理回路, 加減乗除などの演算を実行する演算装置の構成, 動作及び演算高速化技術などの中央処理装置のハードウェア構成についても教える。さらに, 主記憶装置や外部記憶装置の構造や構成についても教える。

(JCS4 に対応)

2) システムプログラム (2単位)

システムの構成要素とその歴史的な発展について教える。また, アセンブラ, マクロ, ローダ及びコンパイラを取り上げ, これらの設計と実現について講義する。さらに, 一般のソフトウェアシステムの設計手順や設計における判断の基準についても教える。

(JCS5, 6, 7 の一部に対応)

表-3 カリキュラムJ90との比較

JCS		情報電子工学科の対応科目
1	プログラミング序論	プログラミング (1年: 3単位)
2	プログラムの設計と実現	データ構造 (3年: 2単位)
3	計算機システム序論	計算機工学概論 (1年: 3単位) 計算機言語 (2年: 2単位) システムプログラム (4年: 2単位) ソフトウェア工学実験 (4年: 1.5単位)
4	計算機ハードウェア基礎	計算機アーキテクチャ (4年: 2単位) 論理回路 (3年: 2単位)
5	情報構造とアルゴリズム解析	情報数学 (3年: 2単位) データ構造 (3年: 2単位) システムプログラム (4年: 2単位) ソフトウェア工学実験 (4年: 1.5単位) プログラミング特論* (5年: 2単位)
6	オペレーティングシステムとアーキテクチャ1	計算機アーキテクチャ (4年: 2単位) システムプログラム (4年: 2単位) オペレーティングシステム (5年: 2単位) ソフトウェア工学実験 (5年: 1.5単位)
7	プログラミング言語の構造	システムプログラム (4年: 2単位) 言語工学* (5年: 2単位) ソフトウェア工学実験 (5年: 1.5単位) プログラミング特論* (5年: 2単位)
8	オペレーティングシステムとアーキテクチャ2	オペレーティングシステム (5年: 2単位) プログラミング特論* (5年: 2単位)
9	ファイルとデータベースシステム	オペレーティングシステム (5年: 2単位) データベース* (5年: 2単位)
10	人工知能	言語工学* (5年: 2単位) 知識工学* (5年: 2単位) パターン認識* (5年: 2単位)
11	ヒューマンインタフェース	計算機図学* (4年: 2単位) 信号処理* (5年: 2単位)
12	計算のモデルとアルゴリズム	
13	ソフトウェアの設計と開発	卒業研究 (5年: 11単位)
14	プログラミング言語の理論と実際	言語工学* (5年: 2単位)
15	数値計算の理論と実際	数値解析 (3, 5年: 4単位)

注) * は選択科目を示す。

3) ソフトウェア工学実験 (3単位)

他科目の進行と学生の能力を考慮し, 4年後期から5年前期にかけて1年間実施する。

1 テーマが3~4週間を費やす程度の大きさの

テーマを3～4人のグループで実験する。これにより各講義や演習で学んできた理論や技法を確認させる。同時に、これらを統合する能力や、一つの大きなテーマを複数人でうまく分担し協力して解決する能力の養成を行う。

また、各テーマに対してレポートを課す。さらに年2回、与えられたテーマについての発表会を実施してレポート作成や発表能力の養成を行う。

実験テーマとしては「ゲームプログラム（たとえばオセロ、五目並べ）」、「探索、整列プログラム」、「COMET シミュレータ」、「CASL アセンブラ」、「電卓プログラム」、「簡単なシェル」及び「簡単なファイルシステム」の作成などがある。

(JCS 3, 5, 7 に対応)

(5) 5年次の科目

1) オペレーティングシステム (2単位)

オペレーティングシステムの役割 (入出力管理, 主記憶管理, ファイル管理など) と基本的な概念 (プロセス, スケジューリング, 同期など) 及びそれらの実現技法について教える。

(JCS 6 と 8 の一部に対応)

2) プログラミング特論 (2単位: 選択)

UNIX 入門, 再帰プログラム, シェルプログラム, ファイルシステム総論, 文字コード (漢字コード・国別コード), 言語Cの入出力ライブラリのソースプログラム解説などを通して UNIX でのプログラミング手法を教える。

(JCS 7, 14 と 10 の一部に対応)

3) データベース (2単位: 選択)

データベースの理論を教えるとともに, PC 上のリレーショナル・データベース・システムを使用させて理解を深める。

(JCS 9 の一部に対応)

4) 数値解析 (2単位)

補間法, 数値微分・積分, 微分方程式の数値解法, 線形計算の繰返し解法などを教える。

(JCS 15 の一部に対応)

表-3 に, カリキュラム J 90 の科目 (JCS 1~15) と本学科の科目との関係を示す。

5. 問題点と改善方法

5.1 教官について

大学における専門教員不足に起因する問題は多くのところで指摘されているが^{5)~8)}, 高専におい

てもまったく同様である。より深刻であるかもしれない。特に情報系学科の半数以上を占める改組による学科では、「大学では学科の再編成にともない他分野の研究者が情報系学科に移りコンピュータサイエンスの学部教育を担当する必要に迫られている」⁹⁾との同様の深刻な状況がある。新設学科にあっては、「非専門家が専門家より多い」⁷⁾ことからさまざまな問題が生じている。

たとえば, 実験・実習を実施するうえで必須の設備である計算機システムは, 学科のインフラストラクチャとして重要なものである。しかし, 非専門家 (ユーザ) と専門家 (サーバ) ではこれに対する考え方が異なる。学科内の多数を占めるユーザが選定したシステムは, 専門教育にとって最適ではないとの指摘⁷⁾がある。

また, 情報系学科の専門教育を象徴的に示す言葉として「FORTRAN の運転手は作らない」, 「ブラックボックスを廃する」⁹⁾がある。非専門家である計算機ユーザが情報処理教育をすれば計算処理が主となり, 極端な FORTRAN 教育に陥ることがある。しかし, 適切な教科書を選定または作成し, 各科目の教授内容の教師用案内書を作れば, 「専門家でなくてもある程度の実施はできるかもしれない」⁷⁾。このことはいろいろな会議や研究集会で言われてきたが目前の教育に追われ実現していない。しかし, 急がば回れで各高専の協力で実現しようとの声が高まっている。

大学以上に専門家不足の高専にあっては, 他分野の教官の協力は不可欠である。豊橋技術科学大学で実施されている高専の情報処理教育担当者を対象とする講習会⁹⁾は, 一般情報教育を目的とするものではあるが, 計算機に興味をもつ非専門家の知識と理解を高めており, 有効な改善方法の一つであると思われる。

5.2 学生について

大学と異なり教育対象が中学卒業生なので, 5年間の一貫教育を考慮した教育上の配慮が必要である。

入学当初は基礎学力が低いこと, 特に数学の知識が不十分なので交流回路などの電子系の教育が困難である。したがってソフトウェアに重点を置いた計算機教育を低学年から始めることになる。

しかし, この年齢では一般的に, 論理的思考が未熟であることや目的意識が低いことなどが問題に

なる。また近年のパーソナルコンピュータ (PC) の普及にともない、いわゆるパソコン少年とまったくの初心者である普通の学生が混在していることから教育指導上の困難が生じる。

これらの問題 (特にソフトウェア教育の入門と基礎) に対処する方法として

(1) 最初に適当な計算機リテラシ教育をする。

(2) プログラミング入門教育においては例題を精選し有機的に組み立て、演習を通して論理的思考力をつけるような配慮をする。

(3) 離散数学 (集合、論理など) の初歩を早期に教育する。ただし、抽象化に走り過ぎずに例題中心とし、専門科目との整合性に配慮する。

(4) クラブ活動などを活用する。
などが考えられる。

平成5年度から中学校の技術家庭で情報基礎が一斉に実施される。計算機リテラシ教育が入学前に済まされるのであれば結構なことであるが、中学校の現状はばらばらで多分に見切り発車の色合いが濃いようにみえる。したがって手放しでは喜べない。中学校との連携・協力が必要となるであろう。

5.3 教育内容について

大学の情報系学科のアイデンティティは、現状は別として理念上は明確にされている。しかし、高専では共通のアイデンティティはなかなかみえてこないようである²⁾。最近の高専での議論は、情報系学科の各グループごとにコアカリキュラムを追求する方向にある。仮にこの作業が実施できたとして将来、このコアカリキュラムが果して収束するであろうか?。現在、全高専で一般情報教育の必要性が認識され、広義の計算機リテラシとしての一般情報教育が実施されている。しかし、情報系学科の専門教育の内容はそれとは区別されなければならない。

次に教科書の問題がある。定評のある教科書はほとんどが大学用教科書であり、高専用がない。そのため手作りかノート講義となり手間がかかる。これが担当者の負担となっているので共同作製がよく話題になる。これには大学の先生たちの援助が欲しい。

5.4 設備・施設について

「良い教育には費用がかかる…一流の教育には

一流の施設を」¹⁰⁾との発言もある。大学においても施設・設備の充実が望まれているが、高専は大学に比べて予算が著しく少ないので要望は切実である。必要とされる設備・施設は、大学におけるもの^{6),7),10)}と本質的には変わらない。このことは教育内容とも深く関わっている。

まず教育用計算機が必要である。現状は、予算の関係でPC利用が中心にならざるをえない。若干のワークステーション (WS) があるが一人一台の確保ができないために、ネットワーク環境での高度な利用経験 (マルチウィンドウ、電子メール、ニュースシステムなど) がもてない。

しかし、PCやWSが十分にあったとしても、これらの利用だけでは計算機がブラックボックスとなってしまう、計算機の仕組みなどの理解が難しくなる。情報系専門学科の教育の目的を達成するためには、ブラックボックスでない計算機システムが別に必要となる^{6),7),9)}。そのためには独自の教育用基本ソフトを開発⁶⁾するか、さらに一歩進めて教育用計算機などの手作り⁹⁾が必要である。しかし、そのためには専門家が必要であり、専門家がいても十分な時間が割けるかどうか確かではない。

6. おわりに

高専の情報系学科の設置の歴史、高専における情報処理教育の概観、及び徳山高専における実践例について述べた。また、問題点と改善方法についても述べた。

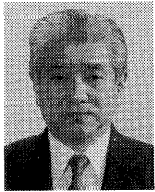
「最大の問題点は人材の不足である」と言い切ることができる。今後の人材の確保に努力するとともに、限られた人材の中で高度な情報処理教育を実現するためのシステム作りが重要であると考える。

参 考 文 献

- 1) 教育改革実施本部情報化専門部会: 情報技術者の養成確保について (中間まとめ) (1988年6月)。
- 2) 国立高等専門学校協会教育方法改善専門委員会「情報系」部会: 高専「情報系」学科における専門科目の詳細内容 (1992年2月)。
- 3) 情報処理学会大会等における情報処理教育検討委員会: 大学等における情報処理教育のための調査研究報告書 (文部省委嘱調査) (1991年3月)。
- 4) 情報処理学会コンピュータと教育研究会内情報処理教育のための委員会: 昭和63年度教育改革の推進に関する研究委託最終事業報告書 (1989年4月)。

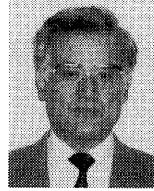
- 5) 野口正一, 中森真理雄: 大学等における情報処理教育の諸問題, 情報処理, Vol. 31, No. 10, pp. 1373-1389 (Oct. 1990).
- 6) 野口正一, 牛島和夫, 榎本彦衛, 木村 泉, 高橋延匡, 都倉信樹, 諸橋正幸, 中森真理雄: 大学等における情報系専門教育の改善への提言, 情報処理, Vol. 32, No. 10, pp. 1079-1092 (Oct. 1991).
- 7) 牛島和夫: 理工系専門学科におけるコアカリキュラムについて, 情報処理, Vol. 32, No. 10, pp. 1093-1100 (Oct. 1991).
- 8) 大岩 元: 一般情報教育, 情報処理, Vol. 32, No. 11, pp. 1184-1188 (Nov. 1991).
- 9) 小谷善行, 高橋延匡: 情報教育の一実践例, 情報処理, Vol. 33, No. 2, pp. 161-168 (Feb. 1992).
- 10) 村岡洋一: 情報学科カリキュラムの一例, 情報処理, Vol. 33, No. 2, pp. 169-175 (Feb. 1992).

(平成5年6月4日受付)



市山 寿男 (正会員)

1933年生。1958年九州大学理学部数学科卒業。1960年九州大学工学部電子工学科助手, 機械翻訳, 自然言語処理の研究に従事。1966年宇部短期大学工業計数学科助教授, 1970年同教授。1976年徳山高専・情報電子教授となり現在に至る。医療情報, 教育情報のデータベースの設計・構築に興味をもつ。電子情報通信学会, 日本工業教育協会各会員。



江口 賢和 (正会員)

1946年生。1969年山口大学工学部電気工学科卒業。1971年同大学院電気工学専攻修士課程修了。1974年九州大学大学院電子工学専攻博士課程単位取得退学。工学修士。同年九州工業大学情報工学科助手。現在, 徳山工業高等専門学校情報電子工学科助教授。データベースシステムにおける並列実行制御に関する研究に従事。電子情報通信学会会員。



河村 知行 (正会員)

1953年生。昭和51年東京教育大学理学部応用数理学科卒業。昭和54年筑波大学大学院博士課程数学研究科中途退学。同年徳山工業高等専門学校情報電子工学科助手。昭和56年同講師。昭和60年同助教授。理学博士。計算機アーキテクチャ, オペレーティングシステムに興味をもつ。

この連載は今回をもって終了いたします。

