

平成 10 年 度  
財団法人 九州システム情報技術研究所  
活 動 報 告 書

Annual Report FY 1998  
Institute of Systems & Information Technologies / KYUSHU



## まえがき

本年3月末で、九州システム情報技術研究所設立後3年と3か月が経過します。平成10年7月には、当初の計画どおり第3研究室も発足し活動を開始しました。体制は順調に整いつつあります。3年といえば区切りの年です。研究所も、基礎造りを終え、さらなる発展を目指して旅立つ決意を持つべきでしょう。

景気は依然として低迷を続け、経済情勢も決して明るくはありません。しかし、このような時勢だからこそ、情報化時代における地場産業への貢献と地域の活性化を目指している本研究所の役割は益々重要になると自覚しています。

3年間の締めくくりの意味も込めて、本年度の活動報告書を刊行しお手元にお届けします。平成10年度の成果が、次のステップを踏み出すために少しでも役に立つものであって欲しいと願っています。皆様方のご批判とご意見を賜われれば幸いです。これを機会に、当研究所に対する変わらぬご支援ご鞭撻を心からお願いいたします。

平成11年4月

財団法人九州システム情報技術研究所  
研究所長 長田 正

# 1 研究開発事業

## 1.1 定常型研究開発

定常型研究開発事業はISITの恒常的な事業であり、中長期的かつ戦略的に重要なテーマについて実施しています。大きく分けて、「システムLSI設計の体系化」、「ソフトウェア設計手法とネットワークシステム」及び「ネットワーク情報マシンにおけるユーザフレンドリーなインタフェース環境の実現」に関する研究を行っています。

### 1.1.1 第1研究室(安浦研究室)

構成員：

室長 安浦 寛人

研究員 伊達 博

甲斐 康司

藤懸 英昭

研究助手 井上 昭彦

Eko Fajar Nurprasetyo

本田 久平

杉原 真

事務補助 宝蔵寺 博子 (平成11年3月31日現在)

第1研究室の研究テーマは、「システムLSI設計の体系化」です[1]。将来の様々な社会システムに組み込まれると考えられるシステムLSIの基本となる技術を開発するとともに社会への健全な普及を促進し、新しいシステム情報技術を確立したいと考えています。

近年の集積回路技術の進歩により、システム情報技術は自動車、家庭電化製品、通信機器、自動販売機、情報処理機器、ロボット、玩具、カメラ、産業機器など私達の生活を支える種々の機器に組み込まれる形で日常生活の隅々に浸透しています。これらの機器組み込みシステムの開発においては、高機能化、高性能化、低消費電力化、低コスト化、高信頼化、さらには設計期間の短縮と要求がますます厳しくなっています。このような応用分野の拡大と製品のライフサイクルの短縮に対応するために機器組み込みシステムに関する新しい設計手法の確立が一層重要な課題となってきました。さらに今後、LSIの集積度が増すと、システムを一つのチップで実現するシステムLSIの需要が増加します[2],[3]。

第1研究室では、このような要求に応えるための要素技術として、以下のテーマに関する研究を進めています。

---

<sup>1</sup> ISIT ( Institute of Systems & Information Technologies / KYUSHU ) : 財団法人九州システム情報技術研究所

- 高信頼性を有するシステム LSI の研究
- 組み込み用システム LSI の研究

これらの研究を通じて、それぞれの応用分野に適した高性能で高品質なシステム LSI を効率的に開発するための新しい設計技術を確立したいと考えています。

具体的には、信頼性の高いシステム LSI を実現する技術として、検証やテスト[4]に関する技術を提案し、実際に、暗号処理用のプロセッサ ( ISIT-DLX ) を試作いたしました。また、組み込み用システム LSI における新しい DRAM / ロジック混載アーキテクチャを提案しました。リアルタイムシステムを考慮したシステム LSI 技術の研究も推進しています。システム LSI に関する情報の共有を目的として、システム LSI ワーキンググループを主催し、近隣の企業、大学、官公庁などの皆様に参加いただき、定期的に議論を行っています。

このほか、九州大学の村上和彰助教授が提唱している次世代高性能マイクロプロセッサアーキテクチャ PPRAM ( Parallel Processing Random Access Memory ) のインターフェース標準化活動にも中心的なメンバーとして参加しています。

システム情報技術は、社会システムの各部に広く利用され、その影響は科学技術はもとより政治や経済活動、さらには市民の日常生活に大きな影響を与えるようになってきました。しかし、このように重要な技術に対して、一般の人々の基本知識は必ずしも十分なものとはいえません。第 1 研究室では、社会に浸透したシステム情報技術に関する社会常識の確立の必要性を考え、社会混乱の発生を防ぎ、個人の権利が侵害されないようにすることを目的に、以下のテーマに関する研究も行っています。

- 計算機教育手法

以上のような研究を実施するための環境として、多くのワークステーション上に論理合成ツールやシミュレーションツールなどの設計ツールを準備し、簡単な回路試作の設備も整えています。また、九州大学を中心とした大学や各種研究機関、企業との交流も盛んに行っています。

## ( 1 ) 高信頼性を有するシステム LSI 技術

### ( a ) システム LSI 検証技術

システム LSI が仕様を満足しているかどうかを確認するためには、検証技術が必要となります。そして、この検証技術は、システムの信頼性を保証するための重要な技術です。これまでの検証技術は、物理現象をモデル化し、そのモデルに基づき評価を行ってきました。しかしながら、システム LSI のようにプロセッサやメモリなどの複数のコアからなる LSI の検証については、従来のモデルでは対応できない問題が生じます。本研究では、システム LSI のための、効率的な検証技術の確立を目指しています。

本年度は、プロセスの統計情報をタイミング検証に取り入れる新しい検証手法[5]を提案しました。今後は、これらの検証方法を実際のチップ設計に適用し、企業などとの共同研究に発展させたいと考えています。

## **(b) システム LSI テスト技術**

システム LSI のテスト技術は、製造過程において不良品を排除するための技術で、システムの品質を保証するための重要な技術の一つです[6]。システム LSI のように複数のコアからなるものを効率的にテストするには、これまでの LSI と比較し、新しい課題が生じます[7]。

本年度は、複数のコアからなるシステム LSI をテストするための新しい方式を九州大学と共同で提案しました[8], [9], [10], [11]。

今後は、これらのテスト方法を実際のチップ設計に適用し、企業などとの共同研究に発展させたいと考えています。

## **(c) 暗号処理用プロセッサ ISIT-DLX の試作**

ネットワーク上でシステムを構築する場合、セキュリティを確保するのは重要なことです。ネットワークセキュリティを LSI によりサポートできれば、システムの信頼性の向上につながります。本研究では、そのような要求に応えるための一つの技術として、効率的な暗号処理用 LSI 設計手法の確立を目指しています。

本年度は、実際に暗号処理用 LSI の設計を行い、九州大学と共同で、チップの試作を行いました。プロセスは、0.35 $\mu$  m の CMOS で実現いたしました。また、ISIT 独自に LPGA ( Laser Programmable Gate Array ) によるチップの試作も行いました。

今後は、これらの試作チップを評価するとともに、これまで開発してきたコンパイラ技術[12]とリンクさせ、企業などとの共同研究に発展させたいと考えています。

## **(2) 組み込み用システム LSI 技術**

### **(a) システム LSI の低消費電力化及び高性能化に向けたメモリ・アーキテクチャの研究**

システムの低消費電力化/高性能化を実現するデバイスとして、プロセッサなどのロジック回路とメモリとを一つの LSI に集積する「メモリ/ロジック混載 LSI」が着目されています。従来は、情報機器システムの規模に対して、半導体の微細加工技術が及ばないために、プロセッサとメモリとを別個に実装していました。しかし、両者を別個の LSI として実装することは、これらの間を接続する信号線を物理的に抑えることになり、アーキテクチャの設計自由度を抑制する問題がありました。近年プロセッサとメモリとを混載する技術と微細加工技術とが進歩し、LSI 内で両者を接続する際の設計自由度が高まったことで、低消費電力化/高性能化を目的とするシステム LSI に特有なプロセッサやメモリのアーキテクチャが注目されています。第 1 研究室では、従来のメモリ・アーキテクチャを見直し、メモリ/ロジック混載 LSI に適したメモリ・アーキテクチャの研究[15],[16],[17],[18],[19]に取り組んでいます。

### **(b) リアルタイム OS に関する研究**

ここ数年の急激な組み込み機器の高性能化、多機能化により、アプリケーションソフトウェアが複雑化しています。これまで組み込み機器では OS は搭載されず、直接アプリケーションが実行されること

が一般的でした。しかし上に述べたような複雑化のため、複数のプロセスが実行されることも多くなってきており、リアルタイム OS の必要性が日増しに大きくなっています。

また、今後システム LSI が普及するにつれ、ハードウェアに精通していない技術者がシステムを設計する事も多々あると考えられますので、ハードウェアを遮蔽するという意味でもリアルタイム OS の利用は必要不可欠になってくるものと考えられます。

私たちは、現在組み込み機器用のリアルタイム OS に求められているコード量が少なくカスタマイズが容易で、かつ検証が容易となるような、新しい OS についての研究[13]を行っています。

### **(c) 産業用組み込みシステム用マイクロプロセッサに関する研究**

近年、産業用の組み込み機器においても高速化・多機能化が進んでいますが、この分野におけるマイクロプロセッサ関連技術は、パーソナルコンピュータ及び家庭用組み込み機器に牽引されています。産業機器 (FA システム) に組み込まれるマイクロプロセッサには、非常に厳しい制約があり、その制約を満たしつつ、所望の性能を発揮できるようなマイクロプロセッサはあまり多くないというのが現状です。これは、産業用機器はそのほかの分野に較べて量産効果が出にくいいため、コスト高になってしまい、マイクロプロセッサメーカーにとって利益が少ない事が原因の一つだと思われます。

しかしこれら産業用組み込み機器は 10 年～20 年もの長い間、人命にも関わる環境で使用されるため、単に損得勘定のみで考えるべきではないと考え、これら産業用機器に適したマイクロプロセッサアーキテクチャの研究[14]を行っています。現在特に多関節ロボットに関して、制御プログラムの動作解析を行っており、この結果から新しい産業組み込み機器用マイクロプロセッサのアーキテクチャを開発する予定です。

### **(3) 計算機教育手法**

パソコン、家電製品、自動車、玩具などの高性能なマイクロプロセッサが組み込まれた機器が日常生活で使われています。しかしながら、一般の人々の情報処理技術に関する知識は必ずしも十分であるとは言えません。21 世紀に向けて進展する社会の情報化の中で、情報処理技術の誤った認識や使い方による混乱が発生しないようにするために、情報処理技術に関する知識を社会常識として確立することが必要です。ここで重要なのは「マイクロプロセッサは故障でない限りプログラムされたとおりに動作する」という点であり、万一意図しない動作が行われた場合に物理的な故障、プログラムの不備、正常でない使い方、故意の操作などのあらゆる原因を想定し、合理的に対処することが肝要です。このような理念のもと、我々は、専門家以外の人々が情報処理技術を利用する際の基礎的な知識や能力を養えるように、中学生程度の学力を対象とした学習カリキュラムの構築と実験授業を平成 9 年度より行っています。平成 10 年度は、福岡市内の中学校での実験授業の実施、九州大学主催「楽しい夏の理科教室」への協力を行いました。さらに平成 11 年度は、IPA (情報処理振興事業協会) の情報学習サポート事業における「計算機及び情報技術の原理教育のための教材開発」のプロジェクトとして活動を行います。

参考文献：

- [1] 伊達博, 森光武則, “ 研究所紹介「(財)九州システム情報技術研究所」”, <sup>2</sup>電子情報通信学会論文誌 基礎・境界ソサイエティ ニュースレター, 第 15 号 1998/4
- [2] 伊達博, “ DAC'98 レポート”, 第 1 回組込みシステム開発技術展専門セミナー, リードエグジビション ジャパン株式会社, 1998/7
- [3] 伊達博, “ システム・オン・チップ開発の技術課題”, DA シンポジウム'98, 1998/7
- [4] Hiroshi DATE, “ Verification and Test for Core-Based System LSIs”, Joint Workshop on System Development, Cheju, Korea, 1999/2
- [5] Hiroshi Date, Hiroyuki Tomiyama, Hiroto Yasuura, “ Criteria of Performance Verification and Test for Core-Based LSIs”, <sup>3</sup>IEEE International High Level Design Validation and Test Workshop, pp.116-119, 1998/11
- [6] 伊達博, はじめての並列プログラミング -並列 LSI-CAD プログラム- (共著、共立出版) 1998
- [7] 伊達博, 安浦寛人, “ コアベースシステム LSI に対するテストの課題”, 電子情報通信学会ソサイエティ大会, 1998/9
- [8] 杉原真, 伊達博, 安浦寛人, “ コアによって構成されるシステム LSI のテスト手法-テストの効率を考慮した BIST と外部テストの組み合わせ-”, <sup>4</sup>情報処理学会 DA シンポジウム'98, pp.167-172, 1998/7
- [9] 杉原真, 伊達博, 安浦寛人, 広瀬 啓, “ コアによって構成されるシステム LSI のテスト手法”, 電子情報通信学会第 2 回システム LSI 琵琶湖ワークショップ, pp.321-323, 1998/11
- [10] Makoto Sugihara, Hiroshi Date, Hiroto Yasuura, “ A Novel Test Methodology for Core-Based System LSIs and a Testing Time Minimization Problem”, Intentional Test Conference 1998, pp.465-472, 1998/10
- [11] Makoto Sugihara, Hiroshi Date, Hiroto Yasuura, “ A Test Methodology for Core-Based System LSIs”, IEICE Transactions of Fundamentals of Electronics, Communications and Computer Sciences, pp.2640-2645, 1998/12
- [12] Akihiko Inoue, Hiroyuki Tomiyama, Eko Fajar Nurprasetyo, Hiroto Yasuura, Hiroyuki Kanbara, Hiroshi Date, “ A Framework for Application Specific System Design”, 20th International Conference on Software Engineering, pp.109-114, 1998/4
- [13] 藤懸英昭, 安浦寛人, “ 周期性を利用したリアルタイムシステム設計手法”, 電子情報通信学会研究会 ( VLD98-127,CPSY98-147), pp71-78, 1998/12
- [14] 藤懸英昭, 井上昭彦, 安浦寛人, “ リアルタイムモーションプロセスの解析と専用プロセッサアー

---

<sup>2</sup> IEICE (The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers) : 社団法人電子情報通信学会

<sup>3</sup> IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.) : 米国電気電子技術者協会

<sup>4</sup> IPSJ (The Information Processing Society of Japan) : 社団法人情報処理学会

- キテクチャについての考察” , 電子情報通信学会研究会 ( CPSY98-176), pp25-32, 1999/3
- [15]Taku Ohsawa, Koji Kai, Kazuaki Murakami, “ Optimizing the DRAM Refresh Count for Merged DRAM/Logic LSIs” , Proc. of International Symposium on Low Power Electronics and Design (ISLPED'98), pp.82-87, 1998/8
- [16]Koji Kai, Akihiko Inoue, Taku Ohsawa, Kazuaki Murakami, “ Analyzing and Reducing the Impact of Shorter Data Retention Time on the Performance of Merged DRAM/Logic LSIs” , IEICE Transactions on Electronics, Vol.E81-C, No.9, pp.1448-1454, 1998/9
- [17]Koji Inoue, Koji Kai, Kazuaki Murakami, “ High Bandwidth, Variable Line-Size Cache Architecture for Merged DRAM/Logic LSIs” , IEICE Transactions on Electronics, Vol.E81-C, No.9, pp.1438-1447, 1998/9
- [18]Koji Inoue, Koji Kai, Kazuaki Murakami, “ Dynamically Variable Line-Size Cache Exploiting High On-Chip Memory Bandwidth of Merged DRAM/Logic LSIs” , 5th International Symposium on High Performance Computer Architecture (HPCA-5)
- [19]甲斐康司, 井上昭彦, 安浦寛人, “ フラッシュ・メモリを主記憶とするシステムのためのメモリ・アーキテクチャの検討” , 電子情報通信学会研究会 ( DSP98-109, ICD98-196, CPSY98-111 )

## 1 . 1 . 2 第 2 研究室 ( 荒木研究室 )

構成員 :

研究室長 荒木 啓二郎

研究員 張 漢明

山崎 重一郎

須賀 祐治

研究助手 後藤 幸功

園田 吉英

田中 俊行

中尾 英樹

持尾 弘司

事務補助 宮本 由美

( 平成 1 0 年 3 月 3 1 日 現在 )

近年のインターネットにおける WWW( World Wide Web )に象徴されるコンピュータネットワークは、一般社会におけるインフラとして認識されつつあります。コンピュータ及びコンピュータネットワークが社会に浸透するにつれて、社会システムにおけるコンピュータシステムが果たす役割はますます大きなものになっています。このようなネットワーク社会では、コンピュータシステムの欠陥が社会システムに重大な影響を及ぼし、コンピュータシステムの品質に対する信頼性・安全性の保証は



重要な社会問題として認識されています。

第2研究室では、コンピュータネットワークシステムの技術と社会システムの融和を図り、信頼性の高いコンピュータ及びネットワークシステムを効率良く設計・構築するための研究を行っています。具体的には、以下の3つの研究テーマを掲げています。

- ネットワーク上における社会・経済システムの構築
- 系統的なソフトウェア開発手法
- 品質保証・ネットワーク構築技術

「ネットワーク上における社会・経済システムの構築」に関する研究では、インターネット上における社会システムや経済システムを構築するための基本・応用技術の研究開発を行っています。「系統的なソフトウェア開発手法」に関する研究では、実用規模のソフトウェアシステムの開発に形式仕様に基づく系統的方法を適用した事例を示し、実用性と適用性の高いソフトウェア開発法ならびに支援ツールの実現を目指しています。「品質保証・ネットワーク構築技術」に関する研究では、インターネット上における通信に対して品質の保証を与える技術及び品質保証サービスの実現方法と運用管理技術についての研究を行っています。

第2研究室では、ネットワークならびに情報処理の基礎技術を基に、それらを応用してシステムを構築する技術、それらを利用することと人間社会生活とのかかわりなど、広範な問題に取り組んでいきたいと考えています。特に、利用者の個々の状況にあわせることができ柔軟で、いわゆる人にやさしいシステムに関する研究開発を、公共サービスや教育といった利用分野の専門家との協力のもとに、社会システムと技術との融和を図りながら行っています。

### (1) ネットワーク上における社会・経済システムの構築

前年度は、デジタル認証の基礎となる認証局システムやディレクトリーシステムを構築し電子決済などを題材として実際に機能するプロトタイプシステムの公開デモンストレーションを行いました。今年度はそのシステムを実用化へ一歩進めるための利用技術に主眼を置いて研究開発を行いました。特にインターネット上におけるプライバシー保護技術と与信システムの研究を中心的なテーマとしました。また、昨年度及び今年度の定常研究で研究開発したデジタル認証技術は、福岡市からの委託事業である「福岡市オンライン認証実証実験」において実証的に評価が行われました[6]。

認証技術を用いた応用システムの検討の中で、安全に信用情報やプライバシー情報を扱うには、本人確認という意味での認証の上に個人の属性や信用などを保証するシステムが必要であることから、認証と信用と利用ポリシーを分離した相互認証モデルを提案しました[1],[2]。このモデルは昨年度から

提案してきた「認証局の3権威分立モデル」を拡張したものであり、個人や団体に対する与信情報を与える「与信機関」を導入し、そこから「属性証明書」を発行するモデルです。そしてこのモデルに基づいて X.500 ディレクトリーサーバを中核にした認証基盤システムをつくり、ここで証明書管理や属性情報管理を行うシステムを構築しました[3],[7],[8],[9],[13],[14]。

この認証基盤システムを用いた応用例としていくつかのプロトタイプの開発を試みました。プライバシー権を「自分に関する情報の流れ方を本人の意志に基づいて管理できる権利」と定義し、ホームページを使った求人者と求職者の雇用マッチングシステムを題材にプロトタイプを構築しました [5]。さらにアクセス管理モデルを整理して「サービスの場」における様々な立場に依存したアクセス管理ができるようにし、複数の学校間の生徒や先生によるコラボレーション環境を題材に実験システムを構築しました[12]。与信情報を属性証明書として表わすことでクライアントの意志に基づいて個人情報へのアクセス管理を可能としたシステムについて、医療問診を題材にプロトタイプングしました。またローカルマネーの決済システムの研究としては、複数のローカルマネーを相互運用可能にするモデルを提案しました[4]。

そのほかにも S/MIME メーラのベンダー向けにメール経由でクライアントからの証明書発行要求を受付し、認証局で署名して証明書を返信するという S/MIME オートレスポンドサービス[11]の実験を行ったほか、認証基盤システムの基礎となる暗号技術に関してはグラフの同型問題に基づいた新しい鍵交換と公開鍵暗号方式を提案しました[10]。

## (2) 系統的なソフトウェア開発手法

ソフトウェア開発は複数の人間の協調作業であり、ソフトウェア開発における成功の鍵は、顧客と開発者の間、また開発者どうしの間において、開発するシステムが「何」であるかを正しく理解し共有することである、と言っても過言ではありません。システムに対する理解を共有するための中心的な役割を果たすものがシステム仕様記述です。本研究では、信頼性の高いシステム仕様記述を効率よく構築するための、対象システムのモデル化、及びシステム記述の分析を支援するための技術開発を行っています。

### (a) システム仕様記述のための変換技術の開発

本研究では、システムの最適なモデルと仕様記述は試行錯誤の結果得られることに着目して、仕様記述の試行錯誤の過程を変換と捉え、その過程を形式仕様記述言語 Z を用いて定式化することにより、システムのモデル化支援および記述の分析支援を図ります。より良いシステム記述を構築するためには、システムの内部状態のモデル化と仕様記述の構造が重要です。また、システムの内部状態が保持すべき制約を明確に記述することが、システム分析において重要な役割を果たします。更に、モデル化の作業を支援するために、直感的で人間になじみやすい図式表現の導入が望まれます。

本年度は、システム内部状態のモデルとして二項関係に着目し、Z における二項関係モデルの中で

最も特徴的なモデルである全域関数、部分関数および関係の間の仕様記述の変換手法を提示しました[19],[20]。システムの内部状態の制約を分析するための手段として、操作の仕様記述に操作的に表現されているシステムの内部状態に対する制約を、システム状態不変条件として変換する手法を提示しました[21]。また、図式表現と形式的な表現の間の変換として、CASE ( Computer-Aided Software Engineering ) ツールで一般的に用いられる構造化ダイアグラムから Z 仕様記述に変換する手法を提示しました[17]。

### (b) 形式手法によるドメインモデルの構築

本研究は、実際の具体的な問題領域を対象として、形式手法を用いたドメインモデルの構築を通して、形式手法を用いた開発事例の蓄積、及び形式手法の有用性を実証することを目的としています。ソフトウェア開発では、対象とする問題が「何」であるかを理解し、それを文書化することが最も重要な工程です。現実世界の問題を抽象化して、数理モデルの世界で問題を定式化することにより、利用者と開発者の間および開発者の間において、問題に対する本質的な議論が促進され、厳密な記述と本質的な議論を通して問題の本質が浮かび上がります。形式手法は、開発に関わる人たちの間において共通認識を形成するための道具として有効な手段であると考えられます。

本年度は、セキュリティプロトコルを例にとり、プロトコルの仕様記述と安全性の性質の記述について検討しました。具体的には、形式仕様記述言語 RSL ( RAISE Specification Language ) を用いて、ネットスケープ社の SSL ( Secure Socket Layer ) プロトコルの仕様を記述し、また、SSL の仕様書で想定されているネットワークの攻撃を RSL を用いて記述することにより、想定されている攻撃に対して SSL が安全であることを検証しました[16,21]。形式的なプロトコルの記述を行うことにより、仕様における前提条件が明示され、プロトコルが保証している安全性に対する本質的な議論が促進されることを確認しました。

### (3) 品質保証・ネットワーク構築技術

インターネットの爆発的な増大によってコンピュータの性能とともにネットワークの伝送技術もメガ ( Mega, 10 の 6 乗 ) からギガ ( Giga, 10 の 9 乗 ) へ発展し、現在では T ( Tera, 10 の 12 乗 ) や P ( Peta, 10 の 15 乗 ) の単位で開発が行われてきております。また、インターネット上での通信品質保証を行うためのプロトコルである RSVP ( Resource Reservation Protocol ) が IETF ( Internet Engineering Tasks Force ) において第一版の標準化が終了しました。この大容量ネットワークの存在と資源予約プロトコル RSVP の標準化によって、市場やユーザはインターネット上での品質保証された動画や高品質音声を用いたマルチメディア通信の実現を期待しており、また要求しています。しかし、現在インターネット上で使用されている様々な動画アプリケーションは低速回線を前提に開発されていたため、この高速ネットワークを活用することは困難です。

そこで、本年度は RSVP の機能を備え高速ネットワークに対応した VoD ( Video on Demand ) シス

テムのテスト版として IMVT ( Internet Multi-Access VideoToolkit ) を実装しました[23],[24]。本システムを用いて ATM ネットワーク上でビデオ送信を行ったところ、資源予約による効果によって画像の損失がほぼない通信が行えることを証明しました[25],[26]。今回の実装では NTSC の信号をビデオキャプチャーカードによって受像したため毎秒 15 フレームが限界でした。しかし、IEEE1394 を用いた DV ( Digital Video ) を用いることにより毎秒 30 フレームが受像可能となるため、現在その DV と IEEE1394 を用いたインターネット VoD システムの実装を行っております。また、インターネット VoD を世界規模で稼働可能とするためのプロトコルの開発も行っております。

#### 参考文献：

- [1] 山崎重一郎, 荒木啓二郎, 信用情報と利用ポリシーの管理が可能な相互認証を実現する認証基盤の提案, 情報処理学会論文誌, 第 40 巻, 第 1 号, pp.296-309, 1999/1
- [2] 宮川祥子, 山崎重一郎, インターネットにおける「信用」と「評判」-相互与信システムの社会的応用-, 一橋ビジネスレビュー, Vol.46, No.2, pp.50-74, 一橋大学イノベーションセンター発行, 千倉書房, 1998/11
- [3] 山崎重一郎, 須賀祐治, 村上美幸, 荒木啓二郎, ディレクトリーサービスに対するプライバシーを考慮した個人情報管理方式の提案, 情報処理学会コンピュータセキュリティ研究会報告 ( 98-CSEC-1-6 ), pp.29-34, 1998/5
- [4] 山崎重一郎, 須賀祐治, 山本薫, 荒木啓二郎, 複数のローカルマネージシステム間の相互運用方式, 情報処理学会マルチメディア分散協調とモバイルワークショップ論文 IPSJ Symposium Series Vol.98, No.8, pp.323-328, 1998/7
- [5] 山崎重一郎, 宮川祥子, 山本薫, 須賀祐治, 金子郁容, 荒木啓二郎, インターネット上の求人 / 求職マッチングシステムにおける登録情報の与信方法について, 情報処理学会コンピュータセキュリティシンポジウム'98 論文集 IPSJSymposium Series Vol.98, No.12, pp.195-200, 1998/10
- [6] 山崎重一郎, 井上崇, 川根祐二, 荒木啓二郎, 無線 LAN を利用した都市コミュニティのためのインターネット基盤実験の報告, 情報処理学会分散システム運用技術研究会報告 ( 98-DSM-12-5 ), pp.25-29, 1998/11
- [7] 須賀祐治, 山崎重一郎, 村上美幸, 荒木啓二郎, X.500 ディレクトリサービスを用いた複数の認証ドメイン間の相互認証方式の一提案, 情報処理学会 CSEC 研究会予稿集 ( 98-CSEC-1-5 ), pp.23-28, 1998/5
- [8] 須賀祐治, 山崎重一郎, 荒木啓二郎, X.500 ディレクトリサービスを用いたデジタル証明書の管理について, ソフトウェアシンポジウム'98 論文集, pp.97-107, 1998/6
- [9] 須賀祐治, 山崎重一郎, 荒木啓二郎, 認証登録機関と X.500 ディレクトリサービスの連携について, 情報処理学会 DICOMO'98 シンポジウム論文集, pp.317-322, 1998/7
- [10] 須賀祐治, 山崎重一郎, 荒木啓二郎, グラフの同型問題に基づいた鍵交換と公開鍵暗号方式の提

- 案, 情報処理学会 コンピュータセキュリティシンポジウム'98, pp.27-32, 1998/10
- [11] 須賀祐治, 山崎重一郎, 荒木啓二郎, S/MIME オートレスポンドの実装について, SCIS'99 予稿集 1, pp.117-122, 1999/1
- [12] 山本薫, 山崎重一郎, 須賀祐治, 荒木啓二郎, インターネット上で与信された情報に基づくアクセス制限方法について, 情報処理学会 コンピュータセキュリティシンポジウム '98, pp.147-152, 1998/10
- [13] 中尾英樹, 須賀祐治, 山崎重一郎, 荒木啓二郎, 与信情報管理を行う認証登録システムと秘密鍵所有確認サーバの実装, 平成 10 年度電気関係学会九州支部連合大会, 201, p.55, 1998/10
- [14] 長田義之, 須賀祐治, 山崎重一郎, 荒木啓二郎, http を用いてディレクトリサーバにアクセスする為の中継サーバの開発, 平成 10 年度電気関係学会九州支部連合大会, 202, p.56, 1998/10
- [15] Han-Myung Chang, Hiroshi Sakoh, and Keijiro Araki: A Proposal of 4W Diagram Notation for Requirements Definition Processes, Proc. of International Workshop on Principles of Software Evolution, pp. 188-191, 1998
- [16] Toshiyuki Tanaka, Kenji Taguchi, Han-Myung Chang, and Keijiro Araki: Formal Specification and Verification of Security Protocol using RSL, International Workshop on Computing and Communication in the Presence of Mobility (affiliated with International Conference on Software Engineering (ICSE) '98, 1998
- [17] 河野勝利, 張漢明, 荒木啓二郎: 形式的手法に基づいた構造化ダイアグラムの一貫性検証について, コンピュータソフトウェア, Vol.15, No.3, pp. 2-16, 1998
- [18] 張漢明, 酒匂寛, 荒木啓二郎: システム要求定義における 4W ダイアグラムの提案, ソフトウェア・シンポジウム'98 論文集, pp. 190-197, 1998
- [19] 張漢明, 荒木啓二郎: モデル形成支援のための仕様記述変換技術, 情報処理学会研究報告 ( 98-MPS-22 ), pp. 63-68, 1998
- [20] 張漢明, 荒木啓二郎: モデル形成支援のための仕様記述変換技術, 情報処理学会論文誌『数理モデル化と問題解決応用』, 採録決定, 1999
- [21] 張漢明, 荒木啓二郎: 操作仕様記述におけるシステム状態への制約に関する考察, 情報処理学会研究報告 ( 98-MPS-23 ), pp. 31-36, 1999
- [22] 田中俊行, Chris George, 張漢明, 荒木啓二郎: SSL プロトコルの形式仕様記述と検証, 情報処理学会研究報告 ( 98-MPS-23 ), pp. 25-30, 1999
- [23] 吉村康彦, 後藤幸功, 長野央, 荒木啓二郎: インターネット上でのサービスの品質と動画像配送システムへの対応, 電子情報通信学会情報ネットワーク研究会, 1998/4
- [24] 後藤幸功, 長野央, 荒木啓二郎: RSVP を用いた VoD 配送システムモデルの提案, 情報処理学会 DPS 研究会, 1998/4
- [25] 後藤幸功, 長野央, 荒木啓二郎: ATM ネットワーク上での動画配送アプリケーションの評価, マ

マルチメディア通信と分散処理研究会, 1998/6

[26] 後藤幸功, 長野央, 吉村康彦, 荒木啓二郎: CBQ を用いたネットワーク上での実時間通信の実現について, マルチメディア、分散、協調とモバイル ( DICOMO'98 ) シンポジウム, 1999/7

### 1.1.3 第3研究室

構成員:

室長 未定

研究員 木室 義彦

勝瀬 郁代

研究助手 岸田 哉生 (平成11年3月31日 現在)

第3研究室は第1研究室及び第2研究室の研究テーマと連携し、事業創出を活性化するとともに、次世代のマルチメディア技術における重要な基盤研究を行う目的で、本年度新設されました。

第3研究室の研究テーマは、「ネットワーク情報マシンにおけるユーザフレンドリーなインタフェース環境の実現」です。パーソナルコンピュータをはじめとする情報機器は、年々小型軽量化し高度で複雑な処理を行えるようになってきました。価格的にも私達が気軽に手にできるようになってきました。私達とコンピュータの間の物理的な距離は次第に縮まりつつあるといえるでしょう。しかし心理的な距離は依然として遠いままです。その大きな原因のひとつは、ユーザインタフェースまでもが高度で複雑であるためでしょう。我々の研究目的は、その心理的な距離を縮めることにあります。第3研究室では、マンマシンインタフェースやロボティクスにおける要素技術の開発だけでなく、その具体的な応用も考えています。具体的には、以下のような技術開発を行っています。

- マンマシン音声対話理解システムの開発
- 情景分析のための画像処理手法の検討
- ネットワークを介して人間と対話する移動ロボットシステムの開発

「マンマシン音声対話理解システムの開発」では、音声入出力が可能なマンマシンインタフェースの実現を目指しています。「情景分析のための画像処理手法の検討」では、人間を含めた実環境シーンの解析を試みます。「ネットワークを介して人間と対話する移動ロボットシステムの開発」では、

上記2つの要素技術を実際に統合することにより、応用化の際の具体的な問題点の洗い出しと克服を目指しています。

### (1) マンマシン音声対話理解システムの開発

ユーザフレンドリーなインタフェースを実現するものとして、音声入力インタフェースが注目されています。面倒なキーボード入力を行わなくても、機器を操作することができるからです。しかし音声インタフェースがその有用性を十分に発揮するには、まだまだ解決すべき技術課題が山積しています。音声インタフェースのユーザビリティの向上のために、私たちは次の2つの技術課題に取り組んでいます。

#### (a) 音声認識技術や音声合成技術を導入したユーザインタフェースの構築

コンピュータインタフェースに既存の自動音声認識技術や機械音声合成技術を導入したとき、それらをどのように用いれば、ユーザフレンドリーな音声インタフェースを構築できるかについて検討しています。

これまで開発されてきた自動音声認識技術は、いわゆる「書き言葉」を朗読したものを聞き取るとは得意です。しかし、私達が普段話している「話し言葉」は書き言葉とはずいぶん違います。私達がコンピュータと対話する時は、当然「話し言葉」を用いますから、コンピュータは「話し言葉」を聞き取れなければなりません。また、さらにコンピュータがその言葉の意味を理解できなければ、たとえ言葉を聞き取ることができたとしても、その指示に従って仕事を遂行することができません。ところが、残念ながら現在の技術レベルでは、実用化に耐え得る音声インタフェースを構築するには、「聞き取る」能力も「理解する」能力もまだ充分とは言えません。

私たちは、長年にわたり開発されてきた自動音声認識技術の限られた能力をどのように利用すれば、ユーザインタフェースにおけるユーザビリティが向上できるかを探っています。

#### (b) 日常環境で音声インタフェースを利用するための耐雑音技術

情報機器の小型軽量化に伴い、コンピュータを携帯して使いたいときに使えるようにするための技術の開発が求められています。小型軽量化には従来のようなキーボードは大きくて邪魔なものです。そういった点からも音声入力インタフェースの開発が求められています。ここでも自動音声認識技術が活躍することになります。一方で、現在の自動音声認識技術は非常に雑音に脆弱です。コンピュータが実際に使用される環境にはたくさんの音で満ちあふれているでしょう。お茶の間のテレビの音、街の雑踏や駅のアナウンスの声、車の走行音など、日常的な環境音が認識性能を著しく劣化させます。それゆえ、長年培われてきた自動音声認識技術が、実環境での使用の際に大きな制約を受けています。音声入力のできるインターフェースをもつ情報機器を日常生活の中で気軽に使用するためには、雑音がある中で欲しい声だけを取り出せる技術の開発が必要になります。

また、高齢化社会を迎えるにあたって、補聴器を必要とされる方が増えてくるでしょう。現在使われている補聴器は、聴きたい声もそれ以外の雑音も同様に増幅してしまいます。もし、耳障りな雑音を取り除いて聴きたい声だけを大きくすることができれば、補聴器はもっと広く普及することでしょう。

私たちはこのような社会的要求から、複数の音が存在する中から目的の声だけを抽出する信号処理技術の開発を行っています。

## ( 2 ) 情景分析のための画像処理手法の検討

コンピュータネットワーク技術の進歩により、端末を 1 台手元に用意するだけで、世界中から、文字や音、画像といったマルチメディア情報を取り寄せることができるようになってきています。もし、コンピュータネットワークの先にさらにロボットを接続することができると、そのロボットが遠隔地で自分になり代わり何かをやるということが可能になります。人間のリモートな目になり、耳になり、手になり足になることもできるようになります。このようなロボットを作るためには、

- ・ ネットワークの向こう側で人手を要せずに動くための、ロボットの自律化、自立化
- ・ ロボットと人間との間の、ネットワークを介した、または直接対峙してのインタフェース

の実現を考えなければなりません。これらのために、私たちは、人間を含めた実環境シーンを想定し、これを解析するための画像処理技術を開発しようと考えています。

本年度は、これの端緒として、移動ロボットシステムの開発と人間の身振り検出の研究を九州大学ほかと協力して行ないました[1]。

## ( 3 ) ネットワークを介して人間と対話する移動ロボットシステムの開発

先の ( 1 )、( 2 ) の開発技術を具体的な応用に結び付けるため、これらの技術を統合したインタフェース環境の構築を行うことにしています。具体的には、音声処理及び画像処理技術を載せることができる共通のプラットフォームを移動ロボット上に構築し、このロボットを実際に動作させることで、応用化の際の問題点の洗い出しと克服を目指します。今年度は、研究の初年度ということもあり、この移動ロボットシステムのシステム設計、画像処理及び音声処理とをネットワークを通じて接続するための研究環境の整備を行ないました。また、この移動ロボットシステム開発と関連して、第 1 研究室において提案、採択されました「計算機及び情報技術の原理教育のための教材開発(情報処理振興事業協会、情報学習サポート事業)」の一部を分担することになりました。

参考文献：

- [1] 桐木利弘、豊福邦彦、長谷川勉、木室義彦、石井優，“ジェスチャ観測のための 4 足歩行ロボットの動作制御 - "はしらんか"プロジェクト第 4 報 - ”，第 17 回計測自動制御学会九州支部学術講演会, 1998/12

## 1 . 2 受託研究

受託研究は比較的短期の研究、調査、指導などの受託を行うもので、本年度は以下の内容について実施しました。



( 1 ) オブジェクト指向と形式的手法に基づく要求定義方法論に関する研究

大規模なシステムの要求定義を行うためのオブジェクト指向と形式的手法に基づいた支援技術及び支援ツールに関する研究を行いました。

( 2 ) コアプロセッサベースシステム LSI の最適化設計技術に関する研究

システム LSI として暗号処理用 LSI を取り上げ、ソフトコアプロセッサを用いた設計手法の有効性を確認しました。

( 3 ) 汎用シーケンサ回路のハードウェア及び基本ソフトウェアの開発

通信分野をターゲットとしたシステム LSI である汎用シーケンサアレイ回路を試作しました。

( 4 ) ソフトウェア開発における形式的手法の実用化技術に関する研究

ソフトウェア開発における形式的手法に関して、形式仕様記述言語、検証技術、形式的手法の適用例などの概要調査、及びシステム開発における課題を検討し、形式的手法の実用化技術の研究を行いました。

( 5 ) 形式的手法に基づくシステム開発技術に関する研究

信頼性の高いシステム開発において、堅牢なドキュメントを構築するための仕様記述法に関する研究を行いました。

( 6 ) 福岡市オンライン認証実証実験

国（建設省）の補助を受けて福岡市が進める「福岡市オンライン認証実証実験」を受託研究として実施しました。実験では、ISIT で従来から取り組んでいる「地域型オンライン認証技術」の実証を中心として、地域向けアプリケーションの提供、住宅の情報化に関わる調査などを行いました。また、福岡市が計画中的「福岡市総合情報ネットワーク（仮称）」における市民向け行政情報サービスに必要な個人認証技術や行政サービスへの適用可能性を調べました。

( 7 ) マルチメディア住宅の提案に関する調査

マルチメディア住宅共同研究開発協議会からの委託を受けて、上述の福岡市オンライン認証実証実験の実施に合わせて、

- (a) 都市型住宅への屋外無線 LAN の適用
- (b) 映像コンテンツ活用のためのハード・ソフトの検討
- (c) 住宅におけるマルチメディア端末

について、の調査・実験を行いました。

( 8 ) 食肉市場インターネット新取引システムの調査分析

福岡市で進めている新食肉市場(仮称)整備事業の情報化計画のうち、インターネットを利用した取引システムに関して、

( a ) 映像情報の画質

( b ) 情報のセキュリティ

( c ) 情報 ( 映像・格付 ) 確定のタイミングと情報公開から締切までの時間の確保を中心に技術的な観点から調査分析を行いました。

#### ( 9 ) 福岡市総合情報ネットワーク構築に関する基本設計

福岡市においては、高度情報化に対応するため、今後、情報通信技術を活用した各種行政サービス ( マルチメディアによる在宅福祉、遠隔教育、行政情報の提供など ) の提供を検討しています。

サービスの提供にあたっては、構築を予定している「福岡市総合情報ネットワーク ( 仮称 ) 」を介することとなりますので、同ネットワークの構築に際し必要となる市民ニーズの把握、市の既存システムとの連携・調整及びその結果をふまえた基本設計を福岡市からの委託により行いました。

### 1.3 共同研究

単一の組織では行い難い研究テーマや、単独でやるよりも大学や企業などと共同で進めた方が効果的な技術などについては共同研究を行っています。本年度は以下のテーマについて進めてきました。

#### ( 1 ) 九州大学大学院システム情報科学研究科及び同工学部情報工学科との共同研究

九州大学との間で、システム LSI、ソフトウェア及び計算機ネットワークに関する共同研究を行いました。

#### ( 2 ) <sup>5</sup>WIDE プロジェクトへの参加

WIDE プロジェクトに参加し、インターネットにおけるネットワーク品質に関する研究を行いました。

#### ( 3 ) 計算機教育 WG ( Working Group )

計算機及び通信ネットワークなどの動作原理をわかりやすく教育・学習する方法を確立するための活動を行いました。地域の子供達を対象としたマイコン・ロボット・ラボ ( 九州大学主催「楽しい夏の理科教室」に協力 ) や福岡市内中学校での授業などの実践教育も行い、大変好評を得ました。

#### ( 4 ) システム LSI WG ( Working Group )

本 WG は、システム LSI の理解を深め、市民社会への健全なシステム LSI の普及を図ることを目的とし、

( a ) システム LSI に関する最新情報の紹介

---

<sup>5</sup>WIDE ( Widely Integrated Distributed Environments ) プロジェクト : オペレーティングシステム技術と通信技術を基盤とした新しいコンピュータ環境の確立を目指す国内の研究プロジェクト ( 代表 村井 純 : 慶応大学教授 )

- ( b ) 市民社会へのシステム LSI の活用に関する議論
- ( c ) システム LSI の設計・ 製造及び事業展開に関する議論

などを通して、システム LSI にかかわる問題意識を共有する場を提供すべく、発足致しました。

具体的な活動としては、

- ( a ) システム LSI に関する技術ロードマップの紹介
- ( b ) 国内外の学会などにおける最新情報の紹介
- ( c ) システム LSI を設計・ 製造している現場の方からの意見をもとにした議論
- ( d ) システム LSI を活用して行く応用分野からの意見をもとにした議論
- ( e ) 研究開発に係わる国などの補助制度への共同提案
- ( f ) システム LSI の社会への普及に関連する自由な議論

を開始致しました。

#### 1 . 4 特許出願

本年度は、LSI 設計に関する特許を 2 件出願しました。

## 2 交流事業

発展性ある研究活動を支えるため、いろいろな交流事業を推進しました。交流事業の目的は、賛助会員、福岡 SRP センタービル入居企業、地場情報関連企業、コンピューターメーカー、大学、行政、ISIT の研究員相互の技術交流及び国際的な産学官交流を促進することにより、情報技術の発展と地域情報関連産業の振興を図ることです。具体的には、定期交流会、節目節目で行う各種イベント、国内研究交流事業、海外研究交流事業などを行いました。

### 2.1 定期交流会

地場の情報関連企業とソフトリサーチパーク立地企業、大学、行政、ISIT の研究者などとの交流を図るとともに情報技術に関する最新動向の情報提供を目的として、2か月に一度(偶数月中旬の金曜日目途)の定期交流会を参加費2,000円で開催しています。毎回1時間半程度の講演・質疑応答後、軽食を取りながらの懇親会を実施しています。どなたでも参加いただけます。

#### (1) 第14回定期交流会

- ・日時：平成10年4月17日(金)16:00~18:30
- ・会場：福岡 SRP センタービル2階 研修室
- ・テーマ：ATM 技術者が描く将来のネットワーク
- ・講師：九州日本電気通信システム(株) 第二技術部 方式技術専任部長 長良 繁徳 氏
- ・参加者：88名

携帯電話・PHS・インターネット・ISDN の爆発的な伸びに見られるように、西暦2000年を挟んだ前後数年間で通信ネットワークが私達の生活を大きく変えようとしています。コンピューターと通信、それに放送が互いに融合しネットワークで結ばれ、様々なサービスを提供することになります。ATM (Asynchronous Transfer Mode) という通信技術の観点から、近い将来どのようなネットワークが実現されるかを予測しました。

#### (2) 第15回定期交流会

- ・日時：平成10年6月19日(金)16:00~18:30
- ・会場：福岡 SRP センタービル2階 SRPホール
- ・テーマ：ネットワーク・コンピューティングからe-ビジネスへ
- ・講師：日本アイ・ビー・エム(株) e-ビジネス・マーケティング担当部長 沢田 智明 氏
- ・参加者：63名

ネットワーク・コンピューティングの先進テクノロジーをベースに、企業の基幹となるシステムをインターネット技術でさらに発展させ、

(a) 企業内ビジネス・プロセスの変革

(b) 企業間連携による業界全体のバリュー・チェーンの変革

(c) エレクトロニック・コマースによる商取引の変革  
をもたらず e - ビジネスの最前線に関して事例を交えて紹介しました。

( 3 ) 第 16 回定期交流会

- ・ 日 時： 平成 10 年 8 月 21 日 ( 金 ) 16 : 00 ~ 18 : 30
- ・ 会 場： 福岡 SRP センタービル 2 階 視聴覚研修室
- ・ テーマ： 低軌道衛星システムにおけるデータ通信
- ・ 講 師： 九州松下電器 ( 株 ) テレコム研究所 第二グループ部長 原田 博司 氏
- ・ 参加者： 49 名

静止衛星のような高軌道の衛星でなく、低軌道を周回する衛星を多数 ( 28 個 ~ 36 個 ) 使って、データ通信をグローバルに行うシステムに関する研究が行われています。低スピードながら低コストの新しいデータ通信システム「LEO システム」について解説しました。軌道が低いため低出力や小さなアンテナで済むこと、及び携帯電話などの地上系インフラが難しい地域での通信が可能になることなどの特長があります。

( 4 ) 第 17 回定期交流会

- ・ 日 時： 平成 10 年 10 月 16 日 ( 金 ) 16 : 00 ~ 18 : 30
- ・ 会 場： 福岡 SRP センタービル 2 階 SRP ホール
- ・ テーマ： 次世代 IC カードの動向と電子商取引の展望
- ・ 講 師： ( 株 ) 日立製作所 システム開発本部第 5 部 技師 井上 剛 氏
- ・ 参加者： 80 名

IC カードに関する本格的な実験が各方面で実施され、実用化に向けた準備が急ピッチで進められています。セキュリティの面からもますます重要視される IC カード。その役割や将来動向、そして日立製作所の次世代 IC カードである非接触 IC カード事業への取り組みについて電子商取引を交えて紹介しました。

( 5 ) 第 18 回定期交流会

- ・ 日 時： 平成 10 年 12 月 9 日 ( 水 ) 16 : 00 ~ 18 : 30
- ・ 会 場： 福岡 SRP センタービル 2 階 研修室
- ・ テーマ： システム LSI が創る新しいアーキテクチャーとビジネスチャンス
- ・ 講 師： 九州大学大学院 システム情報科学研究科 情報工学専攻

助教授・工学博士 村上 和彰 氏

- ・ 参加者： 36 名

システム LSI は、これまではプリント基板 ( パソコンを開けると見える緑色や茶色の基板 ) でなければできなかった規模のシステムを LSI で実現したものです。この技術を使えば、今までとは異なるいろいろなコンピューター・システムの作り方が可能となります。このシステム LSI と村上氏が提唱する「PPRAM」との概要、そしてそれらのビジネスモデル、さらにベンチャー企業の抱える課題な

どについて解説しました。

( 6 ) 第 19 回定期交流会

- ・ 日 時 : 平成 11 年 2 月 19 日 ( 金 ) 16 : 00 ~ 18 : 30
- ・ 会 場 : 福岡 SRP センタービル 2 階 SRP ホール
- ・ テーマ : 電気通信事業の現状と新たな挑戦 - 大競争時代の到来と「九州電話」の誕生-
- ・ 講 師 : 九州通信ネットワーク ( 株 ) 営業企画部長 久保山 和孝 氏
- ・ 参加者 : 92 名

通信業界は、欧米の主要通信事業者の日本市場への参入、国内における NTT 再編とも関連した国内事業者と国際事業者の相互参入が相次ぐなど、著しい技術革新、マルチメディア化の浸透などとあいまって、大競争時代を迎えています。電気通信事業の現状と、NTT との相互接続が可能になったことを契機に 4 月からスタートする一般電話サービス『九州電話』について紹介しました。

## 2.2 その他のイベント

( 1 ) マルチメディア市民講座

- ・ 日 時 : 平成 10 年 11 月 28 日 ( 土 ) 13 : 30 ~ 16 : 30
- ・ 会 場 : 福岡 SRP センタービル 2 階 SRP ホール
- ・ 主 催 : ( 財 ) 九州システム情報技術研究所  
( 株 ) 福岡ソフトリサーチパーク
- ・ 後 援 : 福岡市・福岡市教育委員会
- ・ 参加費 : 無 料
- ・ 参加者 : 151 名
- ・ プログラム :

◆ 特別講演

「名人に近づく将棋コンピューター」

- コンピューターは人間の聖域 ( 知性 ) にどこまで迫るか -

講演者 : 将棋プロ棋士五段・工学博士 飯田 弘之 氏

◆ 研究紹介・公開実験デモンストレーション

「21 世紀の情報ネットワークシステムの構築をめざして」

講演者 : ( 財 ) 九州システム情報技術研究所 第 2 研究室長 荒木 啓二郎

( a ) インターネットの歴史と特徴

( b ) ネットワーク上の社会システム構築とその上での日常社会生活の営み

- セキュリティ ( 安全 ) と認証の重要性-

( c ) 「福岡市オンライン認証実証実験」

- 趣旨と意義及び概要-

( d ) デモンストレーション

21 世紀に向けたコンピューターと社会との関わり合いを身近な話題の中から展望するとともに、福

岡ソフトリサーチパーク及び ISIT の活動状況などを市民の皆さまへお知らせし身近に感じていただく目的で、この「マルチメディア市民講座」を開催いたしました。今後、毎年 1 回開催していきます。

( 2 ) The 2nd Joint Workshop on System Development

- ・ 日 時： 平成 1 1 年 2 月 1 2 日 ( 金 ) ~ 1 3 日 ( 土 )
- ・ 会 場： Hankook Condominium / Chejudo ( 韓国 )
- ・ 主 催： ソフトウェア技術者協会、浦項工科大学校 ( 韓国 )  
( 財 ) 九州システム情報技術研究所

韓国において、ソフトウェア設計手法に関するワークショップを盛会裏に実施しました。ISIT から長田研究所長も参加し、荒木室長、張研究員及び伊達研究員の 3 名が発表しました。

( 3 ) ISIT 特別講演会

- ・ 日 時： 平成 1 1 年 3 月 5 日 ( 金 ) 1 0 : 0 0 ~ 1 1 : 3 0
- ・ 会 場： ( 財 ) 九州システム情報技術研究所
- ・ 主 催： ( 財 ) 九州システム情報技術研究所
- ・ テーマ： Smart Card and Electronic Commerce ( 英語講演 )
- ・ 講演者： Dr. Moti Yung, Vice President with CertCo LLC ( Bankers Trust Electronic Commerce )
- ・ 参加費： 無 料

Smart Card と Electronic Commerce に関する最新の技術動向について説明しました。

## 2 . 3 国内研究交流事業

ISIT では、国内の関係研究機関の活動状況などの情報収集を行うとともに、具体的な研究交流を実施しています。今年度は、以下の研究・技術交流会を行いました。

( 1 ) ( 財 ) 京都高度技術研究所 ( ASTEM ) との研究交流会

- ・ 日 時： 平成 1 0 年 6 月 2 9 日 ( 月 ) 1 3 : 3 0 ~ 1 6 : 3 0
- ・ 会 場： ( 財 ) 九州システム情報技術研究所

( 財 ) 京都高度技術研究所 ( ASTEM ) とは、ISIT が設立以来、研究スタッフが相互に訪問し、活動状況などに関する情報交換を実施するとともに、受託研究開発も行っています。さらに、一層の相互協力・連携を充実するために、平成 1 0 年 2 月研究交流協定書を取り交わしました。本年度は、平成 1 0 年 6 月に第 1 回研究交流会を、ISIT で開催しました。ASTEM からは、西川所長ほか 3 名の方に参加していただき、研究交流・人的交流・情報交流を活発に行いました。

( 2 ) ( 株 ) 三菱総合研究所による講演会及び技術交流会

- ・ 日 時： 平成 1 0 年 1 2 月 2 1 日 ( 月 ) 1 5 : 0 0 ~ 1 7 : 0 0
- ・ 会 場： ( 財 ) 九州システム情報技術研究所





- ・ 会 場： 福岡 SRP センタービル 2 階 研修室
- ・ テーマ： Industrial-Strength Formal Methods- 産業界で効力を発揮する形式手法-
- ・ 講 師： Jonathan Bowen, The University of Reading (U.K.)
- ・ 参加者： 36 名

この海外研究交流会は、ソフトウェア工学セミナーと合同で行いました。

ソフトウェア開発における仕様・設計の工程を支援するための技術として、形式手法 ( Formal Methods ) が注目されていますが、すでに欧米では実際の開発にあたって盛んに取り入れられています。欧米において効果をあげている形式手法の適用事例を紹介するとともに、その意義や効果、問題点について解説しました。

### ( 3 ) KIT (Keep in Touch) Workshop

- ・ 日 程： 平成 10 年 5 月 25 日 ( 月 ) ~ 29 日 ( 金 )
- ・ 会 場： The United Nations University ( マカオ )
- ・ 主 催： The United Nations University

マカオで開催されたソフトウェア設計手法に関するワークショップにおいて、ヨーロッパ及び The United Nations University の研究者との有益な研究交流を行うことができました。ISIT からは、張研究員が参加・発表しました。

## 2.5 後援事業

( 1 ) 下記のイベントの後援を行いました。

( a ) 九州大学大学院システム情報科学研究科研究活動説明会

・ 日程及び会場：

平成 10 年 9 月 10 日 ( 木 )

( 福岡会場 ) 九州大学ベンチャービジネスラボラトリ

平成 10 年 9 月 25 日 ( 金 )

( 東京会場 ) KKR ホテル東京

・ 主 催： 九州大学大学院システム情報科学研究科

### 3 プロジェクト推進事業

本年度は、提案公募型研究制度への申請や第2研究室で取り組んでいるオンライン認証技術をもとにしたプロジェクトの企画・推進を中心として活動を行いました。また、昨年度より引き続き PPRAM ( Parallel Processing Random Access Memory ) コンソーシアム事務局としての活動も行いました。

#### 3.1 公募型研究制度への応募

各省庁などで行われている公募型研究制度への応募状況は下表のとおりであり、このうち4件(下表のNo部分網掛け表示)が採択されました。

平成10年度 公募型研究制度への応募状況

( 応募時期ベース )

| No | 応募テーマ                                      | 共同研究機関   | 応募先                | 応募時期               |
|----|--|--|--------------------|--------------------|
| 1  | 地域型オンライン認証技術に関する研究開発                       | システムラボラトリー(株)<br>久留米営業所<br>(株)シティアスコム<br>(株)ロジックリサーチ | <sup>3</sup> NEDO  | 平成10年<br>2月        |
| 2  | インターネットによる認証証明書データベースに関する技術開発              |  | (財)データベース振興センター振興部 | 平成10年<br>4月        |
| 3  | 要求定義のための利用者と開発者のコミュニケーションメディア              | 九州大学<br>(株)SRA<br>(有)デザイナーズデン                        | <sup>4</sup> IPA   | 平成10年<br>6月        |
| 4  | ODMG2.0 世界標準に準拠する NOW 上の分散並列 ODB 管理システムの開発 | 九州大学<br>中国東北大学<br>愛知学泉大学                             | IPA                | 平成10年<br>6月<br>採 択 |
| 5  | 産業用多間接ロボット制御における座標変換ソフトウェアの自動生成            | 九州大学   | IPA                | 平成10年<br>6月        |
| 6  | 地域型認証技術を用いたインターネット事業創出に関する研究開発             | 九州大学<br>(株)アクシーズ・ネットワーク<br>(株)エクシーズ                  | NEDO               | 平成10年<br>7月        |

<sup>3</sup> NEDO ( New Energy and Industrial Technology Development Organization ) : エネルギー・産業技術総合開発機構

<sup>4</sup> IPA ( The Information-technology Promotion Agency, Japan ) : 情報処理振興事業協会

|    |  | システムラボラトリー(株)<br>久留米営業所<br>(株)ロジック・リサーチ   |           |                    |
|----|--|---|-----------|--------------------|
| No | 応募テーマ  | 共同研究機関  | 応募先       | 応募時期               |
| 7  | システム要求定義のためのコミュニケーションメディア                      | 九州大学<br>(株)SRA<br>(有)デザイナーズデン   | IPA       | 平成10年<br>9月        |
| 8  | 制御専用プロセッサ及びソフトウェア開発環境の開発                       | 九州大学<br>(株)安川電機   | IPA       | 平成10年<br>9月        |
| 9  | 計算機および情報技術の原理教育のための教材開発                        | 九州大学<br><sup>5</sup> ASTEM<br><sup>6</sup> NTT  | IPA       | 平成10年<br>9月<br>採 択 |
| 10 | 在宅医療のための総合情報システムに関する研究(情報科学技術分野)<br>(平成11年度事業) | 松下電器産業(株)<br>(株)三菱総合研究所<br>福博総合印刷(株)<br>九州大学大学院<br>システム情報科学研究科<br>九州大学 医学部附属病院<br>東和大学 メディアセンター<br>郵政省通信総合研究所 | 科学技術<br>庁 | 平成10年<br>10月       |
| 11 | 超小型実働ひずみ履歴計測技術の開発と構造物の遠隔疲労診断への応用               | 九州大学工学部<br>福岡大学工学部<br>(株)福岡機器製作所<br>(株)ロジカルプロダクト<br>中央精機(株)<br>(株)ロジック・リサーチ<br>(有)タチバナ電子工業                    | NEDO      | 平成11年<br>1月        |
| 12 | QoS・マルチキャスト機能を活用するネットワークTVとVoDシステムのための         | 九州大学<br>(株)シティアスコム  | IPA       | 平成11年<br>1月        |

<sup>5</sup> ASTEM (Advanced Software Technology & Mechatronics Research Institute of KYOTO) : 財団法人京都高度技術研究所

<sup>6</sup> NTT (Nippon Telegraph and Telephone Corporation) : 日本電信電話株式会社

|    |   |                               |     |                    |
|----|---|-------------------------------|-----|--------------------|
|    | アプリケーション開発                                  | (株)九州通信ネットワーク                 |     | 採 択                |
| 13 | インターネットを通じた分散三次元モデリングシステム                   | 大宇電子(株)<br>九州大学               | IPA | 平成11年<br>1月        |
| No | 応募テーマ                                       | 共同研究機関                        | 応募先 | 応募時期               |
| 14 | 集合住宅における次世代コミュニケーションの実証実験                   | (株)シティアスコム<br>(株)サンライフ        | IPA | 平成11年<br>1月<br>採 択 |
| 15 | 要求仕様の欠陥を追跡しやすい記述法と環境の構築<br>(平成11年度事業)       | 九州大学大学院<br>(株)SRA             | IPA | 平成11年<br>2月        |
| 16 | ドーナツ型属性証明書を用いて個人情報を守る仮想資金庫の開発<br>(平成11年度事業) | 九州大学大学院<br>西南学院大学<br>(株)エクシーズ | IPA | 平成11年<br>2月        |

(1) ODMG2.0 世界標準に準拠する NOW 上の分散並列 ODB 管理システムの開発 (IPA)

本開発では、NOWの技術を取り入れつつ、ODMG (Object Database Management Group) 標準に準拠した分散オブジェクトデータベースシステムの実装を行います (平成11年度完了予定)。具体的には、ODMG標準で規定されたC++バインディングオブジェクトデータベースの3つの機能、OML (オブジェクト操作言語)、ODL (オブジェクト定義言語)、及びOQL (オブジェクト問い合わせ言語) を実装します。実装では、ユーザが、ネットワーク上に分散された複数のデータベースファイルを、ネットワークを意識せずに扱えるという分散透過性を実現します。

本開発の、分散透過な分散オブジェクトデータベースシステムの実現によって、ネットワークでつながれた複数の計算機を、あたかも1台のオブジェクトデータベース用並列計算機のように見せることができ、この上で、オブジェクトデータベース並列処理のための各種プログラミングを行うことが可能となります。また、高速なネットワークと組み合わせることで、1台から数十台の範囲でスケラブルな分散並列オブジェクトデータベースを実現できます。

本年度は、外部設計書 (全体) と内部設計書 (一部) の作成を行いました。

(2) 計算機および情報技術の原理教育のための教材開発 (IPA)

本開発は、IPAが行う「情報学習サポート事業」として行うものであり、ISITと九州大学、ASTEM及び日本電信電話(株)(NTT)との共同で行います。

ISITでは過去2年間に渡り、専門家以外の人々が情報技術を利用する際の基礎的な知識や能力を養えるよう、中学生程度の学力を想定したカリキュラムの構築と実験授業を行いました。このカリキュラムでは、小型ロボットや教育用プロセッサを実装した教材を利用し、自ら思考し考案したプログラムの振る舞いを実際に観察することで「原理的に計算機にできること、できないことがある」と

いう事実を体験として学習します。さらに思考と実験を繰り返すことで「計算機にできそうなこと、できそうでないこと」を直感的に判断する力がつくことを狙いとしています。

今回のプロジェクトでは、小型ロボットなどの教材が無い場合でも学習ができるよう、教材のシミュレーション機能を開発し、これまでの成果をもとにしたカリキュラムの完成とWebブラウザで閲覧可能な電子化を行います。

平成10年度は基本計画の策定を完了し、平成11年度は開発及び実証実験に取り組みます。

(3) QoS・マルチキャスト機能を活用するネットワークTVとVoDシステムのためのアプリケーション開発 (IPA)

年度末に採択されましたが、実質的活動は平成11年4月以降になります。

(4) 集合住宅における次世代コミュニケーションの実証実験 (IPA)

年度末に採択されましたが、実質的活動は平成11年4月以降になります。

### 3.2 PPRAM ( Parallel Processing Random Access Memory ) コンソーシアム

九州大学の村上助教授が設立発起人代表となっている PPRAM コンソーシアムは、平成8年7月より準備を行い、平成9年1月20日設立となりました。ISITは、第1研究室とプロジェクト推進部から参加し、第1研究室では特別会員として、プロジェクト推進部では事務局としての活動を行いました。

(1) PPRAM コンソーシアムの目的

「DRAM ( Dynamic Random Access Memory ) などのメモリ、MPU ( Micro Processing Unit ) などのロジック、及び標準通信インターフェースを一体化したチップ」を基本構成要素として、これらを並列に相互結合することでコンピュータ・電子機器システムを構築しようという提案があり、この概念を PPRAM と呼んでいます。この PPRAM の実用化並びに普及に当たっては、ベンダー各社の PPRAM ノードあるいは PPRAM チップ同士の相互接続性、相互運用性及び同システム上のソフトウェアの可搬性を保証することが必須であり、「通信インターフェース」について業界標準化を推進することが必要です。

PPRAM コンソーシアムは、マルチメディア、ネットワーク、メモリ・ロジック混載チップ及び並列処理時代における新しいコンピュータシステム構成法を創出、かつ標準化するとともに、それを普及させること、関連するハードウェア・ソフトウェア技術を育成すること、並びにこれら技術の事業化を促進することを目的とし、国内外の半導体産業、コンピュータ・電子機器産業、ソフトウェア産業に広く貢献することを目指すものです。

(2) PPRAM コンソーシアムの活動状況

本年度は4回の合同分科会と5回の運営委員会を開催いたしました。開催状況は次のとおりです。

・平成10年4月13日：  
(於：東京)

第6回運営委員会

- ・平成 10 年 5 月 28 日～29 日：第 7 回合同分科会・運営委員会（於：東京）
- ・平成 10 年 8 月 3 日：第 8 回合同分科会・運営委員会（於：長岡）
- ・平成 10 年 10 月 29 日：第 9 回合同分科会・運営委員会（於：福岡）
- ・平成 11 年 3 月 26 日：第 10 回合同分科会・運営委員会（於：東京）

ISIT は、第 1 研究室とプロジェクト推進部から参加し、プロジェクト推進部では事務局としての活動（各会議の開催案内や議事録の作成、会議資料の送付、各企業や団体からの問合せに対する対応及び賛助会費の経理事務）を行いました。

### （ 3 ） PPRAM コンソーシアムのメンバー

賛助会員（五十音順： 1999 年 3 月 31 日時点（ 13 企業 ））

沖電気工業株式会社、株式会社アプリオリ・マイクロシステムズ、株式会社タイトー、株式会社日本テキサス・インスツルメンツ、株式会社東芝、サムスン電子株式会社、三洋電機株式会社、ソニー株式会社、日本電気株式会社、日本電信電話株式会社、富士ゼロックス株式会社、松下電器産業株式会社、三菱電機株式会社

### 特別会員（五十音順）

天野 英晴（慶応義塾大学）、池田 誠（東京大学）、甲斐 康司（九州システム情報技術研究所）、笠原 博徳（早稲田大学）、工藤 知宏（新情報処理開発機構）、見玉 祐悦（電子技術総合研究所）、坂井 修一（東京大学）、佐藤 三久（新情報処理開発機構）、末吉 敏則（熊本大学）、関口 智嗣（電子技術総合研究所）、瀧 和男（神戸大学）、伊達 博（九州システム情報技術研究所）、谷口 秀夫（九州大学）、中條 拓伯（神戸大学）、長嶋 雲平（物質工学工業技術研究所）、中村 宏（東京大学）、本多 弘樹（電気通信大学）、朴 泰祐（筑波大学）、松岡 聡（東京工業大学）、村上 和彰（九州大学）、安浦寛人（九州大学）、山崎 信行（電子技術総合研究所）

### （ 4 ） その他

PPRAM コンソーシアムの詳細については、次のホームページに記載しています。

（ URL ） <http://www.ppram.or.jp/>

## 4 コンサルティング事業

本事業は、福岡市を中心とした九州地域の企業などが抱える、システム化技術及び情報技術の分野における、研究開発、製品開発などに関する技術的諸問題の解決支援を目的としております。3年目に入り、本事業活動もほぼ安定した成果をあげております。

### 4.1 コンサルティングの方法（前年度と同様）

- (1) 申込資格や期限は特に限定せず、また相談窓口は研究企画部としています。
- (2) 申込みの際は「コンサルティング申込書」に記入の上 ISIT へ提出、また技術相談の終了後には「コンサルティング結果報告書」の提出をお願いすることとしています。
- (3) 企業などの相談内容により、最適な指導をしていただくために、九州大学をはじめとする近隣の5大学の先生方に研究アドバイザーをお願いしています。
- (4) コンサルティング料金は以下のように設定しています。
  - ・ 賛助会員の場合：3,000 円 / 時間
  - ・ 一般の場合：6,000 円 / 時間

### 4.2 事業活動状況

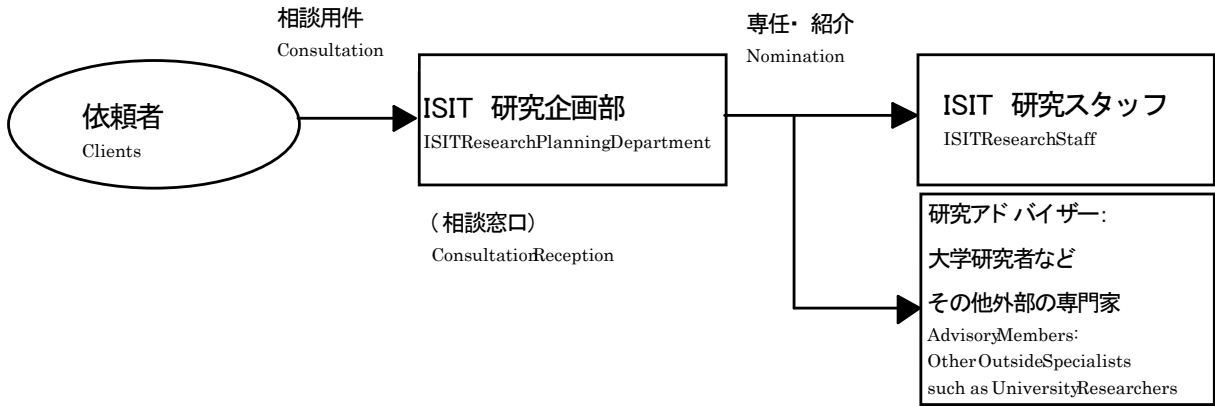
コンサルティングの実績を次ページ以降に示しています。

- (1) コンサルティング実績（件数）は、月平均3.8回とほぼ例年並みの事業活動の成果をあげております。また、コンサルティング実績（時間）についても、前年度が月平均13.7時間に比べて本年度が月平均12.8時間とほぼ前年並みでした。以上のことから、本年度はコンサルティング事業活動が一応定着した感があります。
- (2) コンサルティング内容は、通信・ネットワークに関するものが41%とほぼ半数を占め、前年度と同様で、関心の高さがうかがえます。次に多かったのがコンピュータシステム・ソフトウェアに関するもので27%でした。そのほか、セキュリティ、マルチメディア、LSI 設計に関するものなどがありました。
- (3) コンサルティング相談元は、地場企業が41%で、そのほかの企業も含めると企業からの相談が45%とほぼ半数を占めました。これは、前年度と同様の傾向です。また、福岡市役所をはじめとする自治体・公共団体などからも、前年度と同様22%の相談がありました。そのほか、目立つものとして個人からの技術相談が27%（12件）と、前年度より9%増加しました。

本年度は、コンサルティング件数・時間ともに、前年度とほぼ同様の傾向でした。そこで、今後は本事業活動そのものの更なる活性化を図る一環として、共同研究・受託事業への進展だけでなく、新規事業創出などに向けての大型プロジェクトへの展開なども視野に入れた事業活動を目指します。

# コンサルティング業務フロー

Consultation Work Flow



## 平成10年度コンサルティング実績 (月別推移・相談元・相談内容)

1998 Consultation results (monthly changes, clients and contents)

