

What IS IT?

ISIT : Institute of Systems & Information Technologies/KYUSHU

次世代システムLSI アーキテクチャの開発

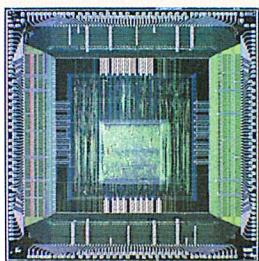
日本の半導体産業は、80年代にDRAM分野で世界のトップになりました。その後90年代に入りDRAM分野の韓国企業が躍進し、また製造のみを行うファンドリーを中心とした台湾企業・中国企業が台頭してきて、戦略展開の遅れが目立ってきました。

今、日本の半導体産業では、大量生産・汎用向けのDRAMを中心としたメモリー(記憶装置)から、より付加価値の高いシステムLSIにその戦略を変えつつあります。そして情報家電(DVD、携帯電話、ゲーム機、携帯情報端末、デジタルカメラなど)分野やユビキタス時代に向けた新たなマーケットで優位な展開を目指しています。

ISITでは1995年12月の設立以来、第一研究室でシステムLSIに関する設計支援技術や最適化技術などの研究開発を進めてきております。この定常的な



ISITが試作したプロセッサー



ペアチップ拡大写真

研究活動の他に、产学共同のプロジェクト型研究活動(「PPRAMコンソーシアム(注1)」等)や受託研究活動(「EDA技術ロードマップ(注2)」等)、更には1998年に設立した「システムLSIワーキンググループ」の活動を通して、その理解と普及を広く図り、また技術者の人的ネットワークの構築や

新しい発想を創出する機会を提供しております。

システムLSIは、2002年の文部科学省「知的クラスター創成事業」(本誌2003年新春号vol27参照)の中核として取り組まれています。更に2004年には全国初の施設である「システムLSI総合開発センター」の建設が福岡市の百道地区に予定されております。

今回は、第一研究室の研究テーマである「次世代システムLSIアーキテクチャの開発」を紹介します。

(注1) 産学共同の協議会。1997年に設立(本誌1997年秋号vol.7参照)。1994年村上和彰九州大学助教授(現ISIT第一研究室長)が提案した次世代プロセッサーの標準化を目指す団体

(注2) (社)日本電気工業会からの委託で、1998年に安浦寛人ISIT第一研究室長(九州大学大学院教授)らが、2002年におけるシステムLSIとそれを支えるEDA技術のあるべき姿や方向性を明らかにしたもの(本紙2000年夏号vol18参照)



牛島 和夫 ISIT所長 情報処理学会の名誉会員に!

情報処理学会は、昭和35年に設立されました。コンピュータとコミュニケーションを中心とした情報処理に関する学術、技術の進歩発展と普及啓蒙を図る活動を通じ、21世紀情報化社会の健全な発展に向けて、学術・文化・産業等の多方面に貢献しています。

このたび、牛島所長は同学会において名誉会員に推挙され、5月20日の通常総会において会員証を授与されました。

牛島所長は、昭和38年の入会以来、理事、監事、九州支部長、情報処理教育カリキュラム調査委員会委員長等を歴任され、また平成10年度には功績賞を受賞されています。さらに平成11年度には情報処理および情報通信等の分野で学術的または産業的発展・普及・振興などに著しい貢献をしたとして「情報処理学会フェロー」の称号が授与されています。このような活躍が今回の名誉会員授与に繋がったものです。

次世代システムLSI アーキテクチャの開発 システム最適化の新しい考え方

システムLSIが組み込まれている携帯電話、携帯機器端末、情報家電などの製品は、通常、システムの最適化という不特定多数のユーザーの使い勝手を向上させる処理を行った後に市場に投入されることになります。システムの最適化(つまりシステムLSIの機能や性能、消費電力などの特性を、それぞれの製品の用途に応じて最適に変更する処理)は、現在、開発現場という環境の中で設計者や開発者の人手によって行われています。

今回の研究トピックスは、システムLSIが組み込まれた製品が市場に出て、各ユーザーがその製品を使っている間に、最適化を自動的に行う新しいシステムLSIについて紹介します。



研究代表者の村上和彰ISIT第一研究室長

これまでのシステム開発の背景や問題点とその対策

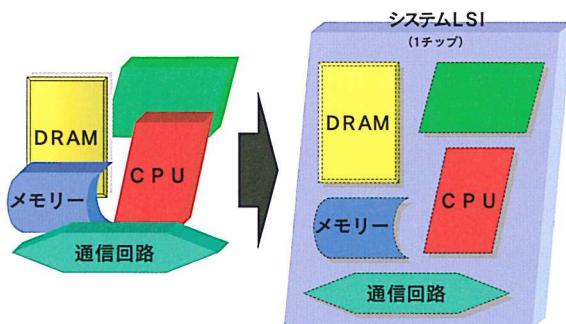
そもそも開発現場で行うシステムの最適化というものは、システムの一般的な使用状況を想定して入力を与え、そのときのハードウェアやソフトウェアの振る舞いを解析し、ハードウェアやソフトウェアを設計しなおし、動作速度を10%向上させたり、消費電力を20%削減させたりすることです。これはある特定の入力、特定の使用状況においては正しいといえますが、実際にそれぞれのユーザーの使い方はもっと幅が広く、すべてのケースを設計時に網羅するのは不可能です。つまり、最適化の方法というのはユーザーがどういう使い方をするかによって違います。同じ携帯電話を使うとしても、高校生の使い方とビジネスマンのそれとでは、要求する機能は違ってきます。したがって、あるユーザーが製品を使っている間に、その使い方にあわせて、それを最適化するという考え方でできても自然ではないかと思います。高校生あるいはビジネスマンが、製品を実際に使うことによって初めて得られる情報を用いてシステムを最適化しようとする考え方です。

次に、タイム・ツー・マーケットの短縮、つまり製品開発期間を短くする要求は非常に強くなっています。開発するアプリケーションによって違いはありますですが、一つのシステムLSIの開発に許される期間は、1年や半年という非常に短いものです。そういう短い開発期間にも関わらず、製品の信頼性に対するユーザーの期待が強いことからその大部分はシステム検証に費やされ、最適化に十分な時間を使うことがなかなかできません。一方で、製品が実際に市場に出てユーザーが使う期間(タイム・イン・マーケット)は、携帯電話のように移り変わりの激しい製品でも普通は1、2年、家電製品では10年以上という長い期間です。プラント制御や公共システムに至っては20年というのも珍しくありません。開発、製造にかかる時間に比べて、実際に市場に出てからの方が十分時間はありますので、この期間を利用して最適化が出来ないかという考え方です。



研究開発にはげむ研究者

<システムLSIの概念図>



<システムLSIとは>

メモリー(記憶装置)やCPU(演算機能)、通信回路などの複数の機能を一つの基板(チップ)に集約した大規模集積回路。携帯電話やビデオカメラなどの機器に導入され、小型軽量化・高性能化を実現している。

更には、タイム・イン・マーケットの長期化、つまり製品が市場に出た後の寿命を長くできないかという問題です。システムはさまざまな標準や規格に基づいて作られています。その標準や規格というものは次から次へと新しいものが出てきたり、同じものでも変更が加えられます。規格、標準が変わるたびに製品を回収して変更を行うのは不可能です。かといって新しい製品を次から次へと投入するのも不可能です。そこで、製品が市場に出た後に、変わった規格、標準に合わせてシステムLSIを変え、最新の規格、標準で構成された製品を長く使い続けることができないかという考え方です。

次世代システムLSI アーキテクチャの開発 システム最適化の新しい技術「SysteMorph」

「SysteMorph」というシステム最適化技術の三つの特徴

「SysteMorph」には三つの性質があります。「ダイナミック」と「オンライン」そして「アダプティブ」です。「ダイナミック」とは、製品が市場に出た後、ユーザーがその製品を手にし、使っているその場でという意味です。「オンライン」とは、システムの状態の監視とそこから得られる情報を用いた最適化をユーザーがシステムを使っている間(システムの動作中)に行うという意味です。「アダプティブ」とは、最適化を適応的に繰り返し行うという意味です。つまり、一度最適化を行った結果が必ずしも成功であるとは限りません。性能を落とす方向に、あるいは消費エネルギーを増やす方向にシステムを変更してしまう危険性もあります。行われた最適化が望ましくない場合は、最適化を繰り返し、それぞれのユーザーにとってより快適なシステム状況を作り出します。以上三つの性質を持ったシステム最適化技術のことを「SysteMorph」と呼んでいます。

このような三つの性質をもつ「SysteMorph」技術の組み込まれた製品が市場に出て、それぞれのユーザーの家やオフィス等で最適化されていく仕組みをもう少し詳しく見ていくことにします。

実行中のプログラムをモニターするオンライン・プロファイリング技術

製品を動作させるシステムはハードウェアとソフトウェアから構成されています。ソフトウェアの中にはユーザーの要求を実現する機能をもつアプリケーションプログラムがあります。ユーザーが製品を使っている間、そのアプリケーションプログラムがシステムLSIの上で動いているわけですが、そのプログラムの振る舞いを常時モニターします。モニターによって最適化に必要な情報を得ます。これをオンライン・プロファイリングと呼んでいます。プログラムがどのような振る舞いをしているかを、ユーザーがシステムを使っているその場で解析するためにオンラインと付けています。

これまでシステムを最適化する場(時)は、ユーザーが実際に使っている場(時)ではなく、システムの開発・設計現場でした。短い開発・設計現場でプロファイリングした結果を設計にフィードバックするという形です。この場合実際にシステムが使われていませんので、オンライン・プロファイリングに対してオフライン・プロファイリングです。この点が従来技術とは大きく違う点です。

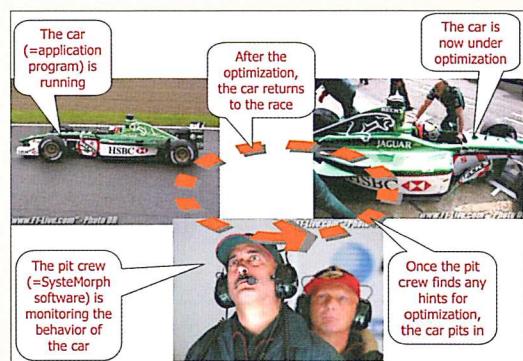
使っているその場でハードウェアやソフトウェアを書き換える技術

オンライン・プロファイリングによるプログラムの解析の目的は、システムLSIの性能向上をする上で

の、あるいは消費電力削減をする上での何らかの最適化のヒントを得ることです。

最適化のヒントを入手しますと、次はそれを基にハードウェアの構成情報を変更したり、ソフトウェアを書きかえることを行います。今までの製品は市場に出てしまうと組み込まれているハードウェアは変更不能で、またソフトウェアの機能は、ユーザーが意識して変更ソフトを起動しない限りその機能が変わることはませんでした。しかし、「SysteMorph」用のハードウェアは、再構成を可能とするハードウェア構成技術を使うことにより、そのハードウェアを使っているその場で、電気的に構成情報を変更することができます。また、ハードウェア構成情報が更新されると、当然それに応じてアプリケーションプログラム自身も更新しなければなりません。アプリケーションプログラムはある機能を実現するための命令の集積で、システムLSI中に保存されています。そのアプリケーションプログラムを動的(「ダイナミック」)に書き換える技術も、「SysteMorph」技術のひとつです。ハードウェアやソフトウェアが変わることは製品の設計構造そのもの、すなわちアーキテクチャが当初とは全く違ったものになることを意味します。

このように、オンライン・プロファイリングによって得られた情報を基にハードウェアもソフトウェアも書き換えられ、システム全体を動的(「ダイナミック」)に最適化ていきます(「オンライン」)。このような最適化を製品寿命が続く限り適応的に繰り返します(「アダプティブ」)。



これをF1レースという一つの事例で説明します。ご存知のように、F1レースはレース中ピットクルーが、車の状態をモニターしています。エンジンの調子あるいはサスペンションの状態などなど。何らかの最適化のヒントを見つけ出しますと、車をピットインさせます。ピットインしますと、エンジン等メカニシャンの指示に従って整備し、さらにレースに戻るというループを繰り返すわけです。

これと同じようなことを携帯電話や情報家電などの製品に使っているその場で適用するというのが「SysteMorph」の考え方です。

ISIT新アドバイザーのご紹介

ISITは、時代の要請に応え、今後さらに地域の情報関連企業の技術力、研究開発力を高め、産業の振興に寄与していくため、外部からより専門的な助言、指導を受ける二つのアドバイザーを設置することといたしました。

一つは、ISITの研究成果である知的財産の取り扱いに関して助言、指導を行う「知的財産活用アドバイザー」です。もう一つは、ISITの研究シーズに関して国際情報や企業情報を反映した助言、指導を行う「グローバルビジネスアドバイザー」です。

それぞれ、阪口眞一氏ならびに杉野昇氏にご就任いただきましたので、ご紹介致します。

「知的財産活用アドバイザー」

九州大学 客員教授 弁理士 阪口 真一氏

この度、ISITの知的財産活用アドバイザーを拝命する事になりました。わが国の知的財産制度ならびにそれを取り巻く環境は、私が家電メーカーの一担当者としてこの世界に入った40年前を振り返ってみると、当時の想像の域を超えるほど大きく変化しています。その背景には、知的財産そのものの重要性が企業サイドから見た経営資源としての意味合いばかりでなく、大学の社会貢献や产学連携の観点や強い日本を再構築するための国家戦略としての側面からも著しく高まって来ていることがあります。また制度改正（法律改正）も近年絶え間なく行われつつあり、これも重要性の高まりと相まって制度に対する社会的ニーズの高まりや多様性を反映していることに他なりません。

知的財産を適切に保持して活用する事は、個人や団体の利益を守る事にのみ焦点が当てられるがちですが、同時に共同開発などにおける複数の当事者間の権利関係を明確にしておく働きがあり、無用のトラブルを防止し、双方が当初の意図どおりの成果に結びつけるためにもきわめて重要であります。

微力ではありますが、知的財産活用アドバイザーとしてISITの発展に少しでも貢献できますよう努力して参りたいと思います。



プロフィール

- ・大阪大学工学部 電子工学科 卒業
- ・九州松下電器 常務取締役 常任監査役などをへて
現在 九州大学客員教授 九州大学技術移転推進室
アドバイザー、大分大学客員教授、松下電器産業（株）
客員
- ・電子情報通信学会に所属
- ・弁理士

「グローバルビジネスアドバイザー」

日本大学大学院 グローバル・ビジネス研究科 教授 杉野 昇氏

この度、ITの研究と振興に関して多くの実績を有する、ISITのグローバルビジネスアドバイザーに、就任せさせていただきました。大変光栄な事と考えております。

わが国は、その勤勉性と創造力によって、1987年には、1人当たりのGDPは、アメリカを抜き世界一位になりました。「物作りに強い」日本の面目躍如たるものがあります。そして、良い製品を世界に対して輸出しました。「日本対世界」の考えが成功した訳です。しかし、1990年代に入り、アメリカを中心としたグローバルなインターネット革命が起こり、日本はその地位を失いました。

21世紀は「世界の中の日本」といった視野で、物を考える事が重要になります。また、日本が世界の中で何が得意で何を貢献できるかが大切になります。すなわち、グローバルな視野での、研究開発、経営展開、産業振興が必要な時代になる訳です。

このような見地から、ISITの活動に微力ながら、貢献出来ればと思っております。



プロフィール

- ・カリフォルニア大学バークレー校 電気工学・コンピュータ科学科
博士課程修了 工学博士 Ph.D.
- ・株式会社三菱総合研究所 取締役、常務取締役、株式会社セラミ会長、
(社)日本環境アセスメント協会 会長などをへて
現在、日本大学 大学院グローバル・ビジネス研究科 教授
- ・日本工学アカデミー、IEEE、電気学会、計測自動制御学会、
日本ベンチャー学会、日本ディスタンスラーニング学会などに所属

Report 2

第39回定期交流会 「ナレッジマネジメントのためのIT有効活用」

株式会社NTTデータナレッジ 代表取締役社長 西 高弘 氏
<デモンストレーション> 同 営業企画部マネージャー 滝沢 靖子 氏

<4月24日>



消費低迷等の長期的な不況など厳しい経済環境の中で、ビジネスにはスピード感のある業務効率化やイノベーション(経営革新)がますます要求されています。このような中、個人が持っている「業務の中で気付いたコツやアイデアあるいは培ったノウハウ」を有効活用するナレッジマネジメントが必要となっています。つまり、今まで個人に閉ざされ、なかなか伝えられずに有効活用できなかったアイデアやノウハウなどを、誰にでも分かりやすい表現(共通言語)でデータベース化し共有化を図ることで、価値ある製品に繋げていく仕組みです。それは、既存の人事管理や顧客管理などの業務システムに組み込むことで、日常業務の中で自然とノウハウが蓄積し、検索できる仕組みです。

Report 3

マルチメディア市民講座 「障害者の快適な生活を求めて、ITをいかに活用するかを考える」

基調講演

「パソコンが広げるコミュニケーション」

国立福岡視力障害センター 指導課長
中尾 格二郎 氏



紙に書かれた文字を我々は、点字に対して墨字といっていますが、音声ワープロソフト等パソコンの活用で、視覚障害者は墨字を一人でほぼ完全に読み書きできるようになり、社会でのコミュニケーションは、以前とはほとんど比べものにならないくらい飛躍的に拡がりました。ITは視覚障害者の社会参加と自立の大きな手段となりました。

視覚障害者の文字コミュニケーション障害の克服は、IT活用の素晴らしい成功事例です。コミュニケーションは、人間のもっとも基本的な部分です。社会形成の基本です。ですから、人間本来のものを豊かにしたといえます。私はITが、そのような方向で活用されることを望んでいます。ものの豊かさ、便利さだけではなく、人間本来のもの、人間が人間であることを豊かにしていくためにITが活用されていくことを望みます。

研究紹介

「視聴覚障害者への遠隔からのコミュニケーション支援システムの実験的調査研究」～障害者の活動を支援するIT～

福岡市立心身障害福祉センター リハビリテーション課
指導員 後藤 拓志

財団法人 九州システム情報技術研究所
第三研究室長 松本 三千人

ISITでは、「誰でも」、「いつでも」、「どこでも」ITを活用して快適な生活がおくれるようにするための技術に関する研究開発を進めています。

今回、技術革新の著しいITが障害者の日常生活をより快適なものにしていくために、何が出来て何が課題であるのかを明らかにするため福岡市内で実証実験を行ないました。具体的には、PCや普及著しい高速ネットワーク、カメラ付携帯を用いた視覚障害者・聴覚障害者への遠隔からの「歩行支援サービス」「手話通訳サービス」実現のための実験です。

講演の中では、模擬実験を交えながら実証実験の結果を中心に、日常生活のワンシーンではありますが、現状のITでどのようなことが出来るのかを紹介しました。



松本 三千人

Report 4

第40回定期交流会 「企業の知的財産戦略～产学連携の視点から～」

九州大学大学院経済学研究院 助教授
九州大学技術移転推進室 技術移転アドバイザー 高田 仁 氏

<6月26日>



今後の企業の知的財産戦略では、自ら利益を生み出すプロフィットセンターという考え方と外部と連携しながら進めることができます。一方でTLO法や国立大学法人化等の環境整備と相俟って产学連携が益々活発化してきています。企業にとっては、この产学連携を知的財産戦略に活用することが有効となってきています。具体的には、大学から企業へのライセンス供与や共同研究あるいは大学発ベンチャーが考えられます。このような产学連携を成功させるためには、大学との間に通訳やコーディネーターあるいは交渉人などの役割で、第三者が介在しなければなりません。この第三者が間に入り大学とのコミュニケーションを図り、产学連携をマネジメントしていくことが重要です。



ISIT木室研究員 九州大学客員助教授に就任

平成15年4月1日

ISITの木室義彦研究員(第三研究室)は4月1日、九州大学大学院システム情報科学府の客員助教授(非常勤講師)に就任いたしました。期間は平成16年3月31日までで、知能システム学に関する特別講義を受け持つことになります。



今回の客員助教授就任は、ISITと九州大学とが平成11年に締結した教育研究の連携・協力に関する協定に基づくものです。

ベトナム社会主義共和国首相 実務訪問団

平成15年4月10日

九州経済連合会、福岡商工会議所、福岡県ならびに福岡市の招聘によりベトナム社会主義共和国首相以下130名が来福されました。

福岡市博物館において、福岡市の経済概要や新産業振興ならびにSRP地区の説明がなされました。

ISITでは、福岡SRP地区の概要やISITの研究室等を紹介しました。この中でISITが過去7年間に受入れた海外からの研究助手(8カ国、19人)に興味を示されました。



ご来訪の皆さん

平成15年6月30日
現在 (敬称略)

貴重な情報交換、誠にありがとうございました。

平成15年4月以降の主なご来訪者[一覧]

4/10	ベトナム首相一行	130名
5/02	文部科学省(研究振興局 情報課)	3名
5/12	伊万里市立青嶺中学	9名
5/30	内閣府 総合科学技術会議事務局	1名
6/06	韓国仁川広域市中小企業	31名



ISIT新賛助会員

(平成15年4月末以降
ご加入の会員)

法人会員

沖通信システム株式会社
富士通西日本コミュニケーション・システムズ株式会社
株式会社ビーシー
株式会社マクニカ福岡オフィス
ソニーグローバルソリューションズ株式会社

個人会員

斎藤 建一
月川 綱雄

日頃より格別の御支援を賜り、御礼申し上げます。



新スタッフ紹介

(6月末現在、ISIT総勢47名)

所属 役職 氏名

第1研究室	研究員	杉原 真
研究企画部	助手	宮野 友美
総務部		天本 恵子

はじめまして、杉原真と申します。2003年4月1日付けでデューク大学よりISITの第一研究室へ赴任して参りました。実を言いますと、以前にも研究助手としてISITで働いておりました。そのときより、「システムLSIの検査に関する設計技術」について研究を行っています。これからは、研究分野の幅を更に広げ、他のテーマについても研究活動を行っていきたいと考えています。



今福岡県はアジア地域のシステムLSI設計開発の中核を担うべく、「シリコンシーベルト福岡」プロジェクトを推進しています。国内の半導体数社の半導体設計部門、ベンチャー企業、および、複数の大学研究機関が福岡県に急速に集積し、システムLSIの設計技術の一大拠点を形成しつつあります。なによりも半導体産業に携わる優れた技術者・研究者が福岡・九州に集まっています。そのような中、発足当初からシステムLSIに関する技術を研究テーマの一つとして取り上げ、福岡の半導体産業の育成に努力してきたISITでの研究活動は非常にやりがいがあるものと感じています。ISITでの研究活動を通して、少しでも半導体産業の発展、そして福岡・九州の発展に貢献できればと考えています。

皆で福岡・九州から日本を元気にしていきましょう！

●今後の予定

◆第19回技術セミナー 11月19日

～これからのユビキタス・ネットワーク社会を支えるセキュリティ技術～
「暗号化技術の最新動向とその活用事例」
(講師:九州大学大学院 教授 櫻井 幸一 氏)

●発行 財団法人 九州システム情報技術研究所 ISIT

Institute of Systems & Information Technologies/KYUSHU

〒814-0001

福岡市早良区百道浜2丁目1-22-707(福岡SRPセンタービル(ももちキューブ)7F)
Fukuoka SRP Center Building (Mochi Cube) 7F 2-1-22, Mochihamama, Sawara-ku,
Fukuoka City 814-0001

TEL 092-852-3450 FAX 092-852-3455

URL : <http://www.isit.or.jp> E-mail : koryu@isit.or.jp

印刷:(株)ドミックスコーポレーション

