

「半導体アプリケーションチッププロジェクト
(情報家電用半導体アプリケーションチップ技術開発)」評価委員会
(平成19年度までに終了した個別テーマの事後評価) 議事録

日時： 平成20年8月22日(金) 9:40~18:50

場所： ラウンドクロス川崎 4階 NEDO第3会議室

出席者(敬称略、順不同)

【委員】

- (委員長) 浅田 邦博 東京大学 大規模集積システム設計教育研究センター センター長・教授
(委員) 中島 康彦 奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科 教授
(委員) 永田 隆一 アンカー・ビジネス・システムズ株式会社 代表取締役社長
(委員) 前口 賢二 半導体産業研究所 所長
(委員) 向林 隆 株式会社アイティーファーム ジェネラルパートナー

【実施者】

議題「6. 個別テーマの事後評価」に個別テーマ毎に記載

【NEDO技術開発機構】

- (事務局) 富田 健介 電子・情報技術開発部 部長
(事務局) 田中 良和 電子・情報技術開発部 主任研究員
(事務局) 松岡 建志 電子・情報技術開発部 主任研究員
(事務局) 平野 和彦 電子・情報技術開発部 主査
(事務局) 小森 斉 電子・情報技術開発部 主査
(事務局) 梶原 信之 電子・情報技術開発部 主査
(事務局) 町田 哲志 電子・情報技術開発部 主査
(事務局) 長井 清 電子・情報技術開発部 主査
(事務局) 佐藤 丈 電子・情報技術開発部 職員
(企画) 齋藤 英明 企画調整部 課長代理
(評価) 真鍋 洋介 研究評価広報部 主任

【一般傍聴者】

7名

議事次第

1. 開会、資料確認、出席者紹介
2. 評価委員会の設置について
3. 評価委員会の公開について
4. 評価の実施方法及びテーマ別事後評価報告書について
5. 「半導体アプリケーションチッププロジェクト」について
6. 個別テーマの事後評価
 - (1) リアルタイム情報家電用マルチコア技術の研究開発
 - (2) 情報家電用マルチメディアセキュアチップTRON-SMPの研究開発
＜休憩＞
 - (3) 情報家電向けリコンフィギュラブルアーキテクチャの技術開発
 - (4) 多元通信、三次元画像取得を同時実現するCMOS撮像チップの研究開発及び応用システム
＜休憩＞
 - (5) Pairing Liteの研究開発
 - (6) 超低電力・高セキュリティメッシュネットワークを志向したRFシステムLSIの技術開発
＜休憩＞
 - (7) マルチメディア多機能チップの研究開発
 - (8) ネット放送向STB用ダイナミック・リコンフィギュラブル・プロセッサの研究開発
 - (9) FeRAM/FD-SOI混載アプリケーションチップの研究開発
7. 全体講評
8. 今後の予定
9. 閉会

議題1．開会、資料確認、出席者紹介

事務局より資料確認、出席者確認・紹介が行われた。

議題2．評価委員会の設置について

事務局より、資料1-1及び2-2に基づき、本評価委員会の設置についての説明があり、予めNEDO技術開発機構電子部長より指名された評価委員の互選により浅田委員長が選出された。

議題3．評価委員会の公開について

事務局より、資料2-1及び2-2に基づき、本評価委員会の公開についての説明があり了承された。また、資料2-3により秘密情報の守秘について説明がなされた。

議題4．評価の実施方法及びテーマ別事後評価報告書について

事務局より資料3-1～3-6 および資料4 に基づき説明し、評価の実施方法と評価報告書の構成に係わる提案について説明が行われた。

これに関して、研究開発成果と事業化・実用化という2つの基準があるが、いい研究だが実用化にはほど遠いものと実用化が見込めるものがあつた場合その重みづけはどう考えているかとの質問があり、事務局から、それぞれ同じ重みで考えており総合評価のコメントを評価結果とするとの回答があつた。また、今までNEDOが採択した研究はどちらが多かつたのかという質問に対し、研究評価広報部から、事業目的に応じて採択しているという回答があつた。

事務局の提案内容を基本に本評価を進めることが了承された。

議題5．「半導体アプリケーションチッププロジェクト」について

事務局より資料5及び5-1に基づき説明が行われた。説明の中で、本評価委員会の評価対象ではないが、本プロジェクトにつき、その制度やテーマ推進全般に係わるマネジメントについても全体講評にてコメントがあればお願いしたいとの補足があり了解された。

議題6．個別テーマの事後評価

個別テーマ毎に持ち時間がバラバラであるが、何か意味があるかとの質問があり、事務局から、実施者の数により時間を変えているとの回答があつた。

各個別テーマについては、実施者より資料に基づき説明が行われ、その後質疑応答が行われた。最後に委員から講評があつた。

(1) リアルタイム情報家電用マルチコア技術の研究開発

【実施者】

笠原 博徳 早稲田大学 理工学術院 教授

内山 邦男 株式会社日立製作所 研究開発本部 技師長

長谷川 淳 株式会社ルネサステクノロジ システムコア技術統括部 統括部長

〔公開部分〕

- ・実施者より資料に基づき説明が行われた。その後質疑応答がなされた。

【浅田委員長】委員の方から質疑等ございましたら、よろしくお願ひしたいと思ひます。

これはソフトウェア、ハードウェアともに大変うまくいっているような印象を受けたんでございますが、一方で、いわゆる商用の機器にもコンパイラはかなりの性能を発する。要するに、2つは直交しているようにも見受けられたんですね。もともとこれはアプリケーションチップをより展開するために、ソフトウェアとハードウェアの協調だと思ひんですが、この2つが協調されたことによる相乗効果といひますか、そういうことについては何か指標みたいなものをいただけますでしょうか。

【笠原教授】まず、コンパイラと協調することによって初めてできましたのは、例えば電力制御でございます。電力制御は、既存のインテルのチップ等ではコンパイラで制御することはできませんが、我々のチップでは電力制御ができるように設計しております。

先ほど実際のアプリケーション、AACで88%電力がソフトで下がりましたと申し上げましたが、これはコンパイラの性能を生かすようハードを設計したためにできたものでございます。

また、既存のチップで速度を向上するというのも、実際どこまで速度を向上できるかは、いかにコンパイラの最適化を可能にするアーキテクチャをつくったかということにかかわってまいりまして、インテルプロセッサ上で、インテルコンパイラに比べるともちろん性能は高いのですが、初めから我々のコンパイラに合わせたアーキテクチャでしたらもっと性能が出ると思っております。

それから、世界の他社に比べたら、コンパイラ単独でも性能は良いのですが、性能を出して、ソフトウェアの開発性を良くしてさらに電力を下げようとする、今回開発致しましたようにアーキテクチャとコンパイラの協調が大事だと考えております。

【中島委員】先ほど、例えばこれ向けのソースプログラムを書いて、それが普通のAPI準拠なので、例えばIBMでも動くとお話しされていましたが、逆に、例えば今までIBMあるいはインテルを使って、そのいわゆるディレクティブを使って書いたソースプログラムをこのプラットフォームで動かした場合のアドバンテージは、何かわかっているのでしょうか。

【笠原教授】多分、従来並列化されているアプリケーションは問題なく動きますのと、インテルプロセッサとかIBMプロセッサが持っていない同期機構を開発チップは持っていますので、うまくハードウェアを使うと、より性能が出ると考えております。性能が出るというのは、もともと電力値が100ワットのプロセッサと3ワットのプロセッサでは周波数が違いますから、単体のGFLOPS値だけを比べると意味が異なってしまいますけれども、スケーラビリティ、プロセッサ数とともにどれだけ性能が出るかということでは、我々の方がはるかにいいデータが出ると考えております。

また今、説明がちょっと足りなかった部分がございますけれども、この図で開発コンパイラの入力となるのは逐次プログラムです。並列化したプログラムはコンパイラが自動的につくる方式になっております。今、先生からご質問があった並列化されたプログラムというのは、今回開発したコンパイラとAPIを用いたマルチコアの利用では開発コンパイラの部分になっており、従来はこの並列プロ

プログラムの策定をユーザが手でやっていたわけです。これを手でやるのは非常に大変な作業で、例えばスパコン、先生のご専門なのでよくご存じだと思いますけれども、従来、1アプリケーションで3カ月とか半年かかってチューニングしていました。このチューニングされた並列プログラムをつくるのが大変で、特に情報家電では半年に1回製品が出ますから、ソフトの開発期間を短くしなければいけません。ですから逐次プログラムを入れますと、自動的にこの難しい並列プログラムをつくらうというのが今回の目標です。

ここの指示文は、先ほどインテルでもIBMでも、日立さん、ルネサスさんのSHプロセッサでも、富士通さんのFR1000でも、どこでも動くように工夫されており、本プロジェクトではこのAPIの標準化を図っております。

【中島委員】お尋ねしたかったのは、例えば先ほど、ソフトウェアの開発コストを下げたいと。ただ、今、世の中で、例えばインテルとかIBMを使って実際にやっている人をこちらに持ってこようとしたときに、既に逐次プログラムではない姿をしている場合にこれが使えるのかという視点なんですけれども。それは、やはり一たん逐次型に戻してやるという話になるんですか。

【笠原教授】多分、インテルとIBMさんは今回評価に用いたSMPアーキテクチャではOpenMPで並列化されていると思います。OpenMPで並列化しているものは、我々のコンパイラはOpenMPを読めますので、1回OpenMPを開発コンパイラに通してあげると、今回開発した指示文に変えることができます。既存のOpenMP並列プログラムもそのまま使っていくことができます。

【中島委員】あと1点、逐次型プログラムと書かれていますけれども、いろいろと制約付きの環境下でということをいろいろ存じ上げております。そこら辺は、例えばポインタが使えるとか使えないとかいう話も含めて、今後、そこら辺が改善される見込みはあるんでしょうか。

【笠原教授】すごく大事なご質問でございますけれども、今、我々はCとFortranをサポートしています。例えば組み込み系はC言語が非常によく使われていますので、Cを自動並列化したいわけです。Cの並列化に関しましては、世界中で過去20年ぐらいずっと研究されてきていますが、ポインタ解析はどこもうまくできておりません。現在、アメリカの並列コンパイラ研究者もポインタ解析は諦めておりまして、今回、我々もここがすごく考えるべきところでした。チップはどんどん出てきています。ここ数年間でアプリケーションも並列化して、商品として売っていかなければいけません。ポインタ解析にこだわっていると、2年で自動並列化はできませんので、今あるチップをしっかりと動かして市場をとっていくためには、ある程度の歩み寄りが必要だということで、ここはポインタを使わないでCを書きましょうという形にしました。

ですから、その条件を満たせば数秒で並列化ができますから、各種のアプリケーションを並列化して製品をつくっていくことができる。この製品を出しながら市場を獲得していく過程で、このポインタ解析等は徐々に力をつけていこうという形にしています。全部できてからだと、もうすべて市場がなくなってからという形になってしまいますので、両方並列でやろうとしております。

アメリカも、スーパーコンピューティングでHPC—ハイプロダクティビティ・コンピューティング・システムというプロジェクトがあります。新しい並列化言語をIBM、Sun、Crayがつくっていたんですけれども、それが全部不採択になりまして、現在はCの拡張あるいはCの言語仕様のサブセットを並列化することを検討していると伺っております。

我々がアメリカのハイパフォーマンスコミュニティでCのポインタ利用の制限ということを言いましたところ、みんな納得してくれて、偉い先生からもこれはいいアプローチかもしれない、協力すると言っていていただきますので、とりあえず現在では、こういうポインタに制約をつけたCというの

は受け入れられるのではないかと考えております。

むしろこれ以外に、今、解法がないと思います。このまま未来永劫諦めるわけではなくて、徐々に両方やっていきますので、より使いやすくなっていくと考えています。

【前口委員】非常にプリミティブな質問で大変申しわけないんですが、冒頭、ローエンドからハイエンドとかスケーラビリティというお話をされていましてよね。そういう意味で、拡張性に関して、例えば何コアぐらいまでこのアーキテクチャとかこのコンパイラでいけるとか、または何世代ぐらいまではスケーラブルであるとか、その辺のご意見をお聞きしたいのが1点目。

もう一つは、アプリケーションとして、情報家電としてもまたいろいろあると思うんですけども、携帯、デジカメとかデジタルテレビですね。基本的に今、ここで達成されたという目標性能は、どのアプリケーションあたりを考えているのか。その辺の目標性能の位置づけ的なものが2点目の質問です。

【笠原教授】まず、スケーラビリティということですが、サーバー上では、現在、24プロセッサと32プロセッサの評価を行っています。情報家電チップでは今、4コアが主流になりつつあって、16コア、32コアの市場が立ち上がるのはちょっと先だと思っていますので、技術としてはサーバー上で確立しておこうと考えています。

今日はデータを持ってきておりませんが、例えばIBMの24コアのプロセッサ上で評価いたしますと、IBMのコンパイラはほとんど性能が出ないんですけども、我々はスケーラブルに24プロセッサまで性能が上がっております。24プロセッサだと、平均で大体5倍程度IBMにも勝っています。ですからコンパイラと、あと我々がOSCARアーキテクチャと呼んでいるもの、これは24とか32、64ぐらいまでは大丈夫だと思っています。

特に、今回導入いたしましたバリア同期機構は、メニーコアの時代、32コアとか64コアで性能を伸ばす機構になっておりますので、市場が立ち上がって日立さん、ルネサスさんが投入しようと思ったときにチップをつくって、十分性能を出していける技術を確認できたと考えております。

それから、今回ねらっている性能値は、これは実用化のときにお話が出るとは思いますけれども、まずはカーナビに入れようと計画いたしております。先ほど内山さんからお話がありましたけれども、カーナビに入れて十分技術を蓄積して、市場のさらに大きい携帯電話とかデジタルテレビとか、そういうところにどんどん入れていこうということをねらっています。

情報家電の中で、一応我々としてもスケジュールを立てて、徐々にシェアを獲得していこうと考えております。

【委員講評】

【浅田委員長】講評は、まず最初に、技術関係の委員ということで前口委員と中島委員にご発言いただいて、その後、向林委員と永田委員からビジネス関係での講評を、講評いただければと思います。

短くて申しわけありませんが、それぞれ2分程度でお願いします。

【中島委員】私の関心事は、やはりポイントとかそこら辺にいつてしまうんですけども、エムアロク (mallo) 関数みたいなダイナミックな記憶領域のコントロールができないと、これはまずは家電に特化したものには適しているかなという印象を受けましたので、もうちょっと汎用的に、例えばデータベースサーバーといったものにも使うとなったときに、それをどうされるか非常に興味を持って見ておりますので、ぜひ頑張ってくださいと思います。

【前口委員】今日お話を伺って、非常にすばらしいコンパイラ等の性能を示していただきましたので、企業にとっても技術進歩に対して非常に貢献した成果を出していただいたのではないかと考えており

ます。

また、他のチップに対してもちゃんと考慮されていますし、最適化という意味では、やはりそれなりのチップの設計が必要かとは思いますが、他の企業のチップにも適用可能なコンパイラということで、非常に素晴らしい成果ではないかと思えます。

【永田委員】コンパイラで省エネ、高速、素晴らしいと思います。数年前にAMD、IBM軍団がデュアルコア、マルチコアにして、インテルも慌ててやって、サーバー系は全部AMDがやって、今、インテルが追いついてきた。ちょっと違う角度からこういったことをやったというのは、私は総論では素晴らしいと思います。

ただ、これを事業化に持っていく際に、せっかくいい性能が出ているものを、SoC化という言葉が非常に気になって、今、実際SoCをつくって儲けているところはどこにもありませんからね、FさんもTさんも。コストが高くなりますから。

それから、情報家電と一括りにされていますけれども、これも私は非常に危ないなと思います。例えば、携帯電話とかPCは3年から5年なんですね。せっかくこれだけいいものをつくったのであれば、車載かデジタル家電でDVDレコーダーとか、こちらは10年使いますから。今、携帯、PCはことごとく日本はやられていますから、どんなに性能のいいものをつくったとしても。この辺をきっちりやって、ぜひ事業化に。物はいいですから、その辺がキーだなと考えます。

【笠原教授】ノキアさんに入れていただくよう努力もしています。自動車にも積んでいただくよう努力しています。統合制御系に入れていただきたいと思っています。

【向林委員】日本の特徴ですけれども、各社同じようなことをやってしまって、国内だけで同質の競争をするというのがあります。本当にこれ、せっかく素晴らしいものができていますが、先ほど競合他社にはライセンスしないとおっしゃっていましたが、例えばトヨタはレクサスで、マルチコアのものをカーナビに使うと宣言しているわけですが、NECにはライセンスしないということに多分なるんだろうと思うんです。その場合、松下はUniPhierでやります、ルネサスはSHでやります、NECは不本意けれどもARMでやります、これでは従来と全く変わりません。やはり国の金でできた素晴らしい成果が有効に利用されるように、例えばSHが日本のスタンダードになるようなことをお考えにならないと、結局、今までの繰り返しになってしまうという懸念があります。

ぜひ、3年後にはSHがARMに代わっているように期待しております。

【浅田委員長】各委員から今、講評いただきましたが、私自身も同様の感想を持ちました。マルチコア用の並列化コンパイラは、大変素晴らしい性能を持っておられることを強く印象づけられました。

そのマルチコア用のコンパイラが低消費電力や、もろもろの可能性を秘めているということで、そういうチップ製作側への要求事項を日本発で標準化するような努力、これはぜひ進めていただければと思いました。

一方、チップにつきましては、ARMがここ最近、随分伸びてきておりますが、それまで長い時間をかけてユーザー層をふやしてきて、使い勝手のいい部分をサポートしてきたという実績がございますので、SHコアを中心としたものがそれにある部分、置き換わるためには、比較的長い努力が必要であり、かつまたサポート開発の部分が必要ではないかと思いました。

そういう意味でも世界的に、私はARMと喧嘩をする必要はないと思っているんですが、もし相互補完的なマルチコアのものをSoCに展開できれば、大変可能性があるのではないかと思います。

(2) 情報家電用マルチメディアセキュアチップTRON-SMPの研究開発

【実施者】

越塚 登 東京大学 准教授
小林 真輔 東京大学 准教授
波多野 雄治 株式会社ルネサステクノロジ 主管技師
山本 治 株式会社ルネサステクノロジ GR
松為 彰 パーソナルメディア株式会社 社長
稲吉 秀夫 社団法人トロン協会 専務理事
大橋 博 社団法人トロン協会 事務局長

【公開部分】

・実施者より資料に基づき説明が行われた。その後質疑応答がなされた。

【浅田委員長】 それでは、これまでのご説明につきまして、ご質疑等ございましたらよろしくお願ひします。

このバージョンが3つあって、特に2つ目と3つ目がチップ、8コアというんでしょうか、8CPU、それから3CPUを今度はSiPで4個実装したものの、2つ実装したものでやったというふうに開発が順次進んできたわけですが、今のご説明ですと、最後のところがいわゆる耐タンパ性を持っていて、それまでは持っていないと考えてよろしいんですか。

【波多野主管技師】 最初のチップはアトミックな機能処理の実証に用いました。最後のチップは、物理的にも1つの構造に収めて耐タンパ性を実証しました。

【浅田委員長】 耐タンパと言うときに、どういう攻撃があるかという前提が多分違うんだろうと思いますが、最後におっしゃった耐タンパというのは、具体的にはどういうアタックを防御できるとお考えでしょうか。

【波多野主管技師】 電気的な信号が外部に出ていないことと、信号を観測しようとしてチップを外しますと、壊れて動作しなくなるという耐タンパでございます。

【浅田委員長】 それは実装方法で、ふたを開ければ壊れるようになっているということですか。今、説明にはなかったと思うんですが。

【波多野主管技師】 チップをはずすと壊れるということでございます。

【浅田委員長】 そういう特殊な実装法を使っておられる。

【波多野主管技師】 外してしまうとフェースダウンボンディングですので動作させることは不可能です。

【浅田委員長】 あ、そういう話ですか。

耐タンパとしたときに、ご説明の中では、チップの中にデコードの部分と課金部分が閉じ込められていけば、それでタンパという言い方のようにも聞こえたので、通常やられている耐タンパとちょっと概念が違うのかなと思ったんですが、そこなんです。

【波多野主管技師】 チップの外には解読可能な信号が出ていかないという意味での耐タンパを実現しています。

【浅田委員長】 そうしますと、SoCで1チップにしてしまえば、みんな耐タンパになると思ってしまうようなところもあるんですが。今の機能ですね。

【波多野主管技師】 (課金認証から画像復号までを全て) 1つのチップ内に実装することによりSo

Cとしての防御手法を活用でき、より耐タンパにできるというのが今回のプロジェクトの着想であります。

【前口委員】今の部分、まだ理解できていないのかもしれませんが、これは基本的に、課金と視聴をチップの中で不可分に実現するというアイデアを、多分、全体として実証、検証したというのが成果なんだろうと思いますけれども、そのときに、先ほどベンチマーキングで強固性が非常に高いというお話だったんですけれども、そこで強固性と言っているのは、今、お話のように、例えば暗号キーみたいなもの、どう言ったらいいんですかね。だってチップは入手できるんですよ、多分。暗号キーをどうやりとりするかによって強固性というのは変わってしまう、それをとられてしまえば結局同じなのかなという気がして、ちょっと理解できていない部分があるんですけれども、どうして強固なのかがよくわからない。

【越塚准教授】鍵に関しましては、通信プロトコルの中で外部からはわからない形で、ここが隠蔽されていてこちらが隠蔽されていれば、お互いに情報をやりとりすると鍵を交換できる鍵交換プロトコルがございますので、問題は、このハードの中に一たん入れた鍵が外から読まれない、処理した結果だけが外へ出てくるような形であれば、多分、鍵は守れるというふうになっております。

そういう意味では、あと危険性があるのは、いろいろ電氣的なことをやっていく、タンパリングすることでその中に格納したものを取り出すとか、そういうことに対する危険性は残っていますが、そこはハードで守ろうと。ですけれども、やりとりするところに関してはもう、そこはある意味で既存の暗号のメカニズムですけれども、そこで十分強固に守られていると考えています。

なので、そうなってくると最後はサーバの方が実は危険で、端末の方は、こういうチップが出てくるとかなり安全だと思います。

【前口委員】これは、チップビジネスとしてはどうなんですかね。だれでもつくれるんですか。

【越塚准教授】チップ自体は、だれでもという意味でしたら、多分、ライセンスの問題とかいろいろありますけれども、つくれることはつくれますよね。

【波多野主管技師】外部仕様の細部をオープンにすれば。

【越塚准教授】これは仕様がクローズになっているというところに担保された安全性ではないので、メカニズムはオープンにされて、多分ハードウェアの実装をすべてオープンにされても、きちんと運用されている限りはセキュリティは担保することができると思います。

【中島委員】この鍵というのは、普通の暗号化、要するに画像、MPEGを暗号化するときの鍵という理解でよろしいですか。

ちょっと思ったのが、要するに画像として出てきてしまうと、最初にちらっとおっしゃっていましたが、再エンコーディングすれば次のものがつくってしまうというお話。何か電子透かしのようなものを入れて、それが入っているので不可分という表現をされているのか、ちょっと私、勘違いしているのか確認したかったんですけれども、透かしとかいうのではなくて、普通に暗号化の鍵を使われている。

【越塚准教授】そうです。エンコードは二重になっていまして、1つはMPEGとかH. 264にエンコードする部分と、それにさらに暗号をかけるということで、暗号化はしておりますが、先生がおっしゃったような電子透かしに関しては、入れておりません。

その暗号化に関しては、公開鍵暗号であったり秘密鍵暗号であったり、いろいろな方式がありますが、そこはまたインプリメンテーションのときに選択できますが、そういったことで、コーデックの部分と、それをさらに暗号化して、その暗号化の鍵がわからないことによって、ネットワークで流れてきたものを横取りしたりとか、それを再生しようとしても見られないところを保証し

ていく。

【中島委員】不可分とおっしゃっているのは、物理的に物が1個に入っている、そこを指しておっしゃっているんですね。別にエンコードの方式が特殊だという意味ではないということですね。

【越塚准教授】そうです。その2つをミックスしたエンコードにしたわけではございません。

〔委員講評〕

【浅田委員長】それでは、講評に移りたいと思います。

【中島委員】技術的には、かっちりお金を取りましようということに応える技術だと思います。これは技術的コメントではないかもしれませんが、余り抜け目なくお金を取られるサービスだとすると、利用する側としては何となく嫌かなと思ったのが1点。

それから、最近映画館でもそうなんですけれども、もともとの画像が非常に質が良くと、多少画像の質が落ちてても十分見るに耐えてしまう。そうすると、再エンコードしたものが例えばYouTubeみたいなところに出回るといったことを止める手段がないと、幾らお金はしっかり取れるぞとキャリアとかサービスプロバイダに言っても、やはり抜けがあるとちょっと使いにくいのかなと。

だから、例えば今、映画館でビデオを撮られたときに、「何時にどこの映画館で撮られたものだ」という透かし情報を入れるという話がもう出てきていますので、そういう方向に考えられた方が良のかなと思いました。

【前口委員】技術的なコメントはなかなか難しいんですけども、少なくとも、まずこの課金プラスという方式を普及していただくということが我々半導体側にすると必要なもので、それはぜひお願いしたいところです。

そういった中で、チップとして、IPとしての優位性というか、今は先行しているわけですけども、その先行性をぜひIPとしての差異化に何とかうまく工夫して持って行ってほしい。それは暗号処理部なのかパワーなのか、いろいろな部分があると思いますけれども、何らかの先行性を使ったIPとしての優位性確保を、ルネサスさんにぜひ持っていただきたいと思います。

【永田委員】最初のこのプロジェクトのベンチマークをやる際の、セキュリティを高めて課金の柔軟性を持たせる、ここは非常に重要なところで、市場とかお客さんに押しつけでは難しいところがあって、今、かなりいろいろな仕組みが出てきているんですね。それをもう少し勉強というか、ベンチマークがもう少しあった方がよかったかなと。

それは使ってもらったらわかるよと言うんですけども、少なくとも私は余り説得されなかった。技術的に本当に耐タンパ性が上がった、「大丈夫です」「本当なの？」というところで説得されなかったと感じました。

違う言葉で、違うデータを、技術を持ってくれば全然違ってくるのかもしれないんですけども、私の方でもそこまで深く理解できないところもありますし。

【向林委員】インプリメンテーションとしてはきちっとされているし、サーバ側もちゃんと用意されているということで、すばらしいと思います。

一方で、このチップが実現する機能を使いたい人を早く見つけないと、他の人が違うやり方でやっけてしまいますので、もう明日から、たぶんサービスプロバイダ側になると思いますが、いかに早くそういう人達を巻き込んでいくかが大切だと思います。

【浅田委員長】各委員からコメントがございましたけれども、このプロジェクト自身は先行的にハードウェア及びソフトウェアの技法を融合して、知財のペイメントを実現する実例をつくったということでは、大変感銘を受けました。

一方で、実はこういうものはイタチごっこでございまして、ソフトウェアの面での耐タンパ、それからハードウェア面でも、いわゆるパテント侵害を見つけるために回路を掘り起こすという技術は、欧米を中心にして大変進んでおりますので、ハードウェアだけではできない部分がどうやってもある。このあたりをきちんと技術的にされていけば、私は、単にお金を取るだけではなくて、別の面でもこういう技術が展開できるのではないかと思います。

(3) 情報家電向けリコンフィギュラブルアーキテクチャの技術開発

【実施者】

平松 達夫 三洋電機株式会社 デジタル技術研究所 課長

杉本 和英 三洋電機株式会社 デジタル技術研究所 課長

〔公開部分〕

- ・実施者より資料に基づき説明が行われた。その後質疑応答がなされた。

【浅田委員長】今、ご説明いただきました報告につきまして、ご質問、コメントございましたらよろしくお願ひしたいと思います。

【前口委員】ちょっと勉強不足かもしれないんですけども、この新しい部分というのは、ALUアレーを並べてアプリケーションごとに処理する内容を変える、そういうアーキテクチャが新しいのか、接続制限及び対応コンパイラによる小型化に売りがあるのか。

【平松課長】リコンフィギュラブルと名がつくものは、ほとんどALUとかPEとか、そういう名前のもものが並んでいるんですけども、我々の特徴は、この接続制限にある。接続制限しても効率を落とさないように、コンパイラでフォローするというところが我々の売りです。

【前口委員】それと絡んで、特許を結構出されているんですが、国際出願がゼロというのは何か理由はありますか？

【平松課長】実を言いますと、NEDOのプロジェクトが始まる前に基本的なところは出願を済ませています。先ほどの接続制限とか。

【前口委員】三洋さんの方で海外の方は出している。

【平松課長】基本的な部分はプロジェクトの前に出願していたということで、国際出願は何件かしております。

【浅田委員長】ほかには。

技術的な点で、ASICに比べて3倍未満のゲート規模でできたというご説明だったと思いますけれども、これはいわゆるリコンフィグの粒度としては、中粒度というんでしょうか、いわゆるFPGAよりは粗くてASSPのような—あれはリコンフィグと言っていいかわからないけれども、ソフトウェア的なものよりは小さいと思うんですけども、あと残りの比較ですね、つまりFPGAに比べるとどれぐらい小さかったか、あるいはASSPに比べると、要するにソフトウェアに近いところだと実際どうなのか、そのあたりはどうですか。

【平松課長】一般的な話になりますけれども、FPGAでやると同一機能で40倍ぐらいになると思います。

ASSPの方の比較は、ちょっとできていません。ただ、ASSPのほうが機能的にはやはり厳しいかなとは思っています。

【浅田委員長】そうすると、こういう実装法で、いわゆる技術競争力はあるということですか。

【平松課長】はい。

【中島委員】実際に中に入っているALUの数は、この絵のとおりですか。もっと幅が広いんですか。

【平松課長】いえ、4×6の24です。それをまた複数、先ほどコアと呼んでいたのはこれ1つのことで、この4×6のものを複数使って実装しています。

【中島委員】左にシーケンサと書いてありますけれども、ということは、いわゆるリコンフィグで専用ハードをつくる、データパスをつくるというよりは、何か専用の機械語命令みたいなものをつくっ

て、何というのかな、インストラクションという考え方は何か残っていると理解すればよろしいですか。

【平松課長】インストラクションは、各ALU内に乗っけています。

【中島委員】つまり、FPGAで言うところのコンフィグレーション相当のことを一たんやると、それぞれのALUはもう仕事が決まっていて、あとはデータが流れるだけではなくて、命令セットも何か持っていて、毎サイクル切り替えながらやっているという意味では、普通のプロセッサのALUの部分がアレイ状になっている構成だと理解していいですか。

【平松課長】そう考える方が近いかもしれません。

【中島委員】その場合に、例えばこの24個のうちのどのぐらいがうまく使えているかといった評価はされたんですか。

【平松課長】ものによって違うんですが、ワンセグだと半分ぐらいですかね。FMだともうちょっと実装効率がよくて、七、八割になっていると思います。だから五割から七、八割ぐらいですね、実装効率という意味では。

【中島委員】今、FMとワンセグだけ評価されていると思うんですけども、例えばフルHD、要するにもっと解像度の広いものとか、別の、例えばソフトウェア無線の別のプロトコル等に乗せようとしたときに、この24個の構成は広げて意味があるのか、それともこれを、例えばさっきシリーズに並べた絵がありましたけれども、縦につなげば何とかなるというようなものなんですか。

【平松課長】フルHDも若干検討を初めているんですけども、やはりフルHDになると、例えば横幅を広げるといった対応が必要かなという状況です。例えば、これを横に2つ並べて2つ使いすととか、そういう工夫が必要かなと考えています。

【中島委員】普通のプロセッサだと、レジスタが多分、入っているんですけども、これはそういうものはないんですか。どこかに入っているんですか。

【平松課長】この中には、ないです。ここにメインRAMとか配列RAMと書いてありますけれども、このメインRAMというのが基本的にはレジスタの役割をしているという感じですね。中にはレジスタを持っていないです。

【中島委員】一番上に入ってくると、全部通り抜けるまで次のデータは先頭に入って来られない。途中に何かレジスタみたいなものが。

【平松課長】レジスタというか、DFBは各ALUの中に。

【中島委員】ラッチは間に挟まっているんですか。

【平松課長】ラッチは入っています。CPUで言うところのレジスタは、ない。

【中島委員】では、そこはパイプラインでやっているんですか。

【平松課長】パイプラインはやっております。

〔委員講評〕

【浅田委員長】それでは、各委員から講評をいただきたいと思います。

【中島委員】特許をたくさん出されていて良いと思うんですけども、1つ気になったのは、投稿論文でいくと査読付きで0件、そのところももうちょっと、例えば若い人たちにエンカレッジして、いろいろ外に宣伝された方がいいのではないかと思います。

【平松課長】それは今後、やっていく予定です。

【前口委員】とにかくターゲットは非常に明確ですし、それに合ったアーキテクチャで、非常に小さなチップサイズという成果でよろしいのではないかと思います。

ただ、この辺は多分、ご存じのようにコスト競争力みたいなものが勝負になっていくと思います。今まで台湾のファブレス等にかなりやられている分野でもありますので、ぜひコスト競争力に対して、それをキープすべく事業をやっていただきたいと思います。

【永田委員】基本的にねらっている、チップサイズも小さくなる、コストも下げられる、フレキシビリティも上がる、どれをとってもいい話なんですけれども、果たして量産でバツと使われるようになるときの技術的チャレンジ、あるいはリスクとか、その辺に少し見えないところがあるなという感じはしますけれども、目標は正しい。デバイスも試作ではできたということですので、量産を考えたときに、いろいろチャレンジングな項目がちょっと見えてこないことがちょっと心配です。

【向林委員】前口委員と似たようなコメントになりますけれども、価格がすべてだと思うんです。既に今日時点で既存のやり方と同等な価格を実現できるということですから、これはすばらしいと思います。

本当に最後までその競争力が維持できるのかなという疑問はちょっとありますが、ぜひ価格競争力を維持していただければと思います。

【浅田委員長】各委員から出た講評にあえてつけ加えれば、半導体というのは技術が動いているので、同じ機能を実現するアーキテクチャだけであれば廃れてしまうのがこれまでだと思うんですね。ですから、より先端的な、先ほどワンセグとかハイテクの処理という話がありましたけれども、高機能なものに対してスケールラブルなアーキテクチャでないと、結局そのときだけは使えても、長い間、使っていつてくれないのではないかという心配がありますので、ぜひいいコンパイラをつくられ、アーキテクチャは大変すぐれたものであるようですので、これの拡張性をぜひ宣伝されて、事業展開をされればと思います。

(4) 多元通信、三次元画像取得を同時実現するCMOS撮像チップの研究開発及び応用システム

【実施者】

市川 道教 ブレインビジョン株式会社 代表取締役
谷手 隆紀 ブレインビジョン株式会社 研究員
久保 文雄 スタンレー電気株式会社 GM
河田 任史 スタンレー電気株式会社 チームリーダー
池野 良平 スタンレー電気株式会社 研究員

〔公開部分〕

・実施者より資料に基づき説明が行われた。その後質疑応答がなされた。

【浅田委員長】今、3人の方からご説明いただきましたが、この部分につきまして、委員の方からご質問、コメントをお願いしたいと思います。

【前口委員】ベンチマーキングのご説明が余りなかったんですけども、現在のこの技術を他の技術に比べての特徴と優位性を、もう一度確認させていただきたいと思います。

他はほとんどCCDなんですか。CMOSはこれが初めてなんですか。

【市川代表取締役】フォトゲートではなくフォトダイオードのタイプは、恐らくこれだけだと思います。

もう一つは、全画面読み出しがかなり速くなっています。ほとんどの場合は、VGAを基本にという程度のスピードなんですね。

【前口委員】それはCMOSがアレイになっているからですか。

【市川代表取締役】そうですね、それが読み出しをちょっと工夫してあるので、大体1ミリセカンドぐらいで全画面表示ができる。それが通信機能や何かの補助になっているという点が、一番の特徴です。

【前口委員】報告書の方のデータは、目標に対して現状、必ずしも最終目標値に達していない部分がありますけれども、まず当面の実用化目標に対して、今、この技術はどこまで来ているのかということと、既存の技術に対してこの技術は先を走っているのか、優位性を持っているのか、そこを確認したいんですけども。

【河田チームリーダー】今、こちらに競合ということで、アメリカの会社とドイツの会社、国内の会社を並べさせていただいています。

こちらのメーカーさんは、もう一部、実際に販売しているものもございますが、この4社さんの特徴として、屋内でしか使えないという問題があります。

【前口委員】それは車という意味ではなくてですか。

【河田チームリーダー】はい、完全に安定環境でしか使えません。

我々は自動車用途ということで、屋外での使用を目指しております。先ほど市川さんから説明がありましたように、差分成分をとっておりますので、外乱光の排除が可能なんですね。ですので、一応、屋外で、車の外から西日が入ってきている向きに対向車が来ても使えるというのが差別化になります。

【前口委員】最初のアプリケーションが車だとして、実用化までにあとどれぐらい距離があるんですか。それとも、もうほとんど実用化レベルに達しているんですか。

【河田チームリーダー】自動車用の実用化としては、もうちょっとかかると思います。実用化としましては、今のところ、多分、セキュリティ用途が一番早いと思っております。

【前口委員】監視とか。

【河田チームリーダー】はい。

【前口委員】それは今、やられている技術の延長で、インプルーブメントすればいけるという意味でおっしゃっているんですか。

【河田チームリーダー】はい。

【前口委員】あとはどういうところをインプルーブメントすれば。

【市川代表取締役】セキュリティに関しては、性能というよりコストダウンであるとか、むしろそちらの方が効くような気がします。コストが割とかかかってしまうのは、プロセッシングの部分です。そこをどうするんだという話があります。

【前口委員】コスト的には、CMOSタイプの方が安いと思われているんですか。

【市川代表取締役】はい。

自動車に関しては、温度条件がすごく厳しいんですね。それに耐えられるんだろうかというところが少し、今のところペンディングになっています。

【中島委員】確認したいんですけども、赤外線で距離を測るというのは、赤外LEDが点滅していて、反射するまでの時間を測っているという理解でよろしいですか。

【河田チームリーダー】おっしゃるとおりです。

【中島委員】例えばステレオカメラみたいなもので距離を測る技術は、もう結構実用化されていますけれども、例えばレーダー方式だと、自転車みたいに細い針金だと反射してこないのわからない、それでステレオカメラを使っているという話をよく聞かれますけれども、これはどちらかという、単眼カメラで反射を期待するやり方ですよ。そこら辺は、先行しているステレオカメラに比べてどういうメリットがあると考えればよろしいですか。

【河田チームリーダー】ステレオカメラも自動車メーカーはかなり本格的にやられて、実際にに車につけてというのもあるんですが、実際に担当者の方とお話すると、やはり車というのはロールとかそういうものがあると歪みますね。そうすると、どうしてもカメラのぶれが出てきて、正確性に欠ける部分が出てくる、そこがやはり問題だとおっしゃっていますので、これ1つでいけばいいんですが、もしかしたら、そういうものとの併用もカーメーカーさんと協議していくことになると思います。

【市川代表取締役】ステレオカメラの問題点はもう一つありまして、壁はだめなんです。

【中島委員】模様がない壁ですよ。それは多分、何とかかなと思うんですけども。

【浅田委員長】この技術で、今、回路図まで見せていただいた部分の背景光除去の考えですね。考え方はわかったんですが、実際にそれをやった場合に、いわゆる背景光、西日でも大丈夫だとおっしゃったんですけども、背景光の強度に対して何分の一ぐらいのピークパワーで見られるとか、そういうデータはございますか。

【市川代表取締役】一番効いてしまうのがショットノイズです。ショットノイズの概念からいくと、西日の場合には蓄積時間を相当稼がないと、差分成分の方のノイズが、十分な量が出ない。ですから、比較的条件のいいときには蓄積時間が短くて、例えば繰り返しが100回であれば100分の1にノイズ成分が落ちるわけですけども、それでは間に合わないというケースもあります。

【浅田委員長】西日と言うと極端な話だと思いますが、背景を徐々に強くしていったときに、どれぐらいまでだったら背景を信号と勘違いしないのかという割合ですね。それがどれぐらいなのかということなんですが。実験データに1センチとか15センチぐらいいこうという推計値も書いてありましたけれども、それは、背景光を入れての実験はされていないんですか。

【市川代表取締役】しています。例えばこういうオフィス環境という感じですね。

また、炎天下で大丈夫なんですかと言われるすと、炎天下にうち勝つだけの光があれば大丈夫だとは言いようがないんですね。結局、ショットノイズ的な歪みというのはどんどん大きくなってしまって、比率でいくとルートになってしまうのですごく面倒くさい話になってしまうんですけども、そこになってきてしまいます。だから、単純に「100分の1です」という言い方はできない。

【浅田委員長】もちろんそうなんですけど、それは明るさでどれくらいからどれくらい、4桁ぐらいの背景光の範囲で、あと背景光の抑圧比は、例えば10デシベル以上ありますとか20デシベルありますとか、そういう言い方ですね。

【市川代表取締役】そういう意味では、60デシベルくらいですね。

【浅田委員長】60デシベルも抑圧できるということですか。

【市川代表取締役】できます。それは、1,000回引っ繰り返す。先ほど回路で、何回引っ繰り返すか。1回引っ繰り返せば、それまであった背景光成分はほとんどゼロになるんですね。要は光ショットノイズの部分があれば完全に抜けてしまうわけですね。今、通常大体100回程度引っ繰り返していますので。

【浅田委員長】60デシベルということですか。60デシベルというのは、とても信じられない数字ではあるんですけど。

【市川代表取締役】60デシベル、あ、失礼しました。そのルートですね。1,000回だったら30デシベルです。

【浅田委員長】そうですか。それが測定値だったら信じるほかないんですけども、技術的には、学会に報告されているレベルより10デシベル以上大きいのではないかと思うので、ちょっと驚きなんですけれども。

【市川代表取締役】いえ、60ではなく30デシベルです。

【浅田委員長】いや、30でも。

【市川代表取締役】30デシベルはいきますね。

【浅田委員長】細かくてごめんなさい。信号光の大きさはピーク値で測っておられるんですか、平均値で測っておられるんですか。今、これはパルスですね。パルスというか。これ、デューティ比はどれぐらいの信号なんですか。

【市川代表取締役】デューティ比は1対1です。

【浅田委員長】50%でやっておられる。そうすると、それで100分の1とか小さな、30デシベルというのは計算によってはあれですけども、その程度の弱い光で検出できる。

【市川代表取締役】それは、例えば10ミリセカンドの間に10メガヘルツはすごくたくさんパルス数がありますから、それを積算しているんですね。時間を測るとはいつでも、量に変換して伝えるので。

【浅田委員長】いや、それはわかっているつもりですが。

【永田委員】全然違う業界ですけども、例えば缶ビール、アルコール度数、それから缶コーヒーの甘さ、あれは今、全部超音波で測っているんです。当てて返して、ほぼ実際の濃度とコリレーションがとれているんですけども、そこもやはりノイズの問題で、気泡ができたりすると測れなくなるので、それをアルゴリズムで解決しているんですね。

質問は、例えば車に使うとかなり環境的にも厳しいんですけども、これがうまく採用されてたくさんの車がこれを使った場合に、たくさんの車が信号を出しますからね、その問題とか、あるいは雪が降ったりとか雨が降ったりとか、それは車であればそんなに問題ないと思いますけれども、うまく

いってたくさん出たときにノイズだらけになるのではないかと素朴に思ったんですけども、その辺については既に何か考えられていますか。

【河田チームリーダー】先ほど通信という機能を含めていると申しましたが、その部分にID的なものを入れてということは。

【永田委員】え、何を入れるんですか。

【河田チームリーダー】自分のIDです。そうやって、どの光が自分の光か認識しようということも検討はしております。

〔委員講評〕

【浅田委員長】各委員から講評をお願いしたいと思います。

【中島委員】ステレオ画像等の先行技術はありますけれども、多分、真っ暗でも使えるというのが一番の強みだと思います。

あと、ノイズがという話もされていましたが、例えば画像から輪郭を抽出して、それと組み合わせるとノイズを減らすとか、多分いろいろな手があると思うんですね。なので、もうちょっとアプリケーション等を組めばいろいろな応用が考えられると思いますので、ぜひ頑張っていたきたいと思います。

それからもう一点、例えば投稿論文とかそういう意味ではゼロ件と書かれていますので、もうちょっと若い人に頑張ってもらって、いろいろなところでしゃべって宣伝されたいのではないかと思います。

【前口委員】今までの議論を聞いていまして、アプリケーションもこれは非常にいろいろなところを想定されているようなので、それはそれで大変だなという気がしますし、絞った方がいいのかなという気はしますが、いずれにしても、今後、実用化に向けて対ノイズ、対環境、コスト、いろいろな面でこれからだと思いますので、ぜひ技術をうまく育てて、先ほどのベンチマーキングもして、何とか成功させていきたいと思います。

【永田委員】距離測定については幾つか手法があります。確かに一長一短あって、うまく組み合わせるとただ、組み合わせることによってコストが上がる。高い車が売れている時代はあれでしたけれども、きっちりその機能をバリューとして、「あ、それだったらお金を払ってもいい」というところまで削ぎ落とすような、そういうマーケティングというんですかね、本当にこことここしか押さえない、そういう削ぎ落とすようなマーケティングが、実際、市場に出るためにはキーかなという気がします。

それは、いろいろプラスのものをつけていけばいいものはできますけれども、お客さんである例えば車メーカー、それからセキュリティメーカー等、お客さんのお客さんが欲しがらないものをつけるというのは。そこがキーのような気がします。

【向林委員】大変すばらしい技術ですし、デバイスで差別化できているというところから、なかなか参入障壁が高くていいのではないかと思います。

通信だとかいろいろなアプリケーションがあるのでしようけれども、例えばバックビューモニターだけでもいいですから、できるだけ早く実用的なアプリケーションを見つけられるのがいいのではないかと思います。

【浅田委員長】私も司会役として、大変興味を持ってお伺いしました。

非常にいいアプリケーションを狙っておられるなと思いますし、まずは人の命にそれほどかわらないところから普及を目指されれば、後に続くメーカーも含めていい市場がつかれるのではないかと思います。

(5) Pairing Liteの研究開発

【実施者】

岡本 栄司 筑波大学 システム情報工学研究科 教授
金岡 晃 筑波大学 システム情報工学研究科 助教
高木 剛 はこだて未来大学 情報アーキテクチャ学科 教授
土井 洋 情報セキュリティ大学院大学 情報セキュリティ研究科 教授
曾我 竜司 FDKモジュールシステムテクノロジー株式会社 事業技術本部技術部
第三技術課 課長
藤田 香 FDKモジュールシステムテクノロジー株式会社 事業技術本部技術部
第三技術課

【公開部分】

- ・実施者より資料に基づき説明が行われた。その後質疑応答がなされた。

【浅田委員長】今、ご説明いただいたことに関しまして、委員からご質問、コメントをお願いしたいと思います。

これはチップ化の点で見ますと、先ほどあった小型化の検討比較という、いわゆるエリア計算時間でしょーかーにおける優位性が大変重要になってくると思っているんですが、絶対値が余り、はっきりは書いていないんですが、これはエリアでいけばどれぐらいのものになっているんですか。積になっているのでいま一実感がわからないんですが。

【岡本教授】その前のページですが。

【浅田委員長】これはFPGAでの実装ですね。

【岡本教授】あ、ASICですね。ASICの方は、一番上のタイプの並列化した方、Arith 18に基づいたものをLSI化しています。時間的に、下の方はその後、出てきたものですから、一番上のものを使っています。

【浅田委員長】その場合、実際にエリア、チップ面積とか、サイクルタイムも多分、小さくなっているのかなと思うんですが、どれぐらいでしょうか。

【岡本教授】チップ面積ですか。

【浅田委員長】はい。

【岡本教授】チップ面積は、この右下にありますように14.8(mm²)。

【浅田委員長】そうすると、先ほどの33マイクロ(秒)というのは、これでやるとどれぐらいになりますか。

【岡本教授】33マイクロ(秒)にはいかないで、実は47マイクロ(秒)でしたね。

【浅田委員長】ASIC化すると、かえって伸びてしまうんですか。

【岡本教授】それはなぜかという、ちょっと時間がなくてそのままLSI化したのと、あと、やはりテクノロジーが、FPGAの方がむしろ今はちょっと進んでいるということがあります。

【浅田委員長】速度はどっこいどっこいだけれども、こういう寸法でできるということですね。

それに対して先ほどのグラフだと、競合のものはその1桁程度上の面積、速度になる。そこで競争力があるだろう、そういうお話ですね。

【岡本教授】それは認められて、海外で論文賞などもいただいています。

【前口委員】この世界は余り詳しくないんですが、目標としては、書類によると、第1段階でアルゴ

リズムプロトコルの軽量化及び安全性を検討するとありますけれども、多分、優位性とか競争力とか何か差異化ポイントというのは、この世界では安全性が非常に重要なのではないかと何となく思うんですが、その安全性の評価は、どういう評価になるんですか。

【岡本教授】暗号に使う数値が短ければ破られやすいわけで、大体RSA 1,024ビットと同等な範囲で小さくしようとする、現状、標数3の場合は3の97乗程度の大きさのものをやると大体同等になると言われていて、それがなぜ同等かという、これは離散対数問題なんですけれども、離散対数問題を解くアルゴリズムというのは、整数の方には準指数時間の攻撃法、サブイクスポーネンシャルアルゴリズムあるんですけども、楕円の方はないということで、小さくできるわけです。

【前口委員】専門家ではないので申しわけないんですが、結局、そういう数学的な暗号の世界に入っていたときに、何かベンチマーキング的なものはないんですか。

【岡本教授】ベンチマーキングですか。

【前口委員】他の技術というか、他のアルゴリズムなりに対して、暗号技術としての優位性みたいなものを評価する軸みたいなものはないんですか。

【岡本教授】大体安全性を並べる形にします。

【前口委員】安全性を並べる形にして、最もエリア、演算時間の小さいものをつくらうと。

【岡本教授】はい。

【浅田委員長】ここに出されている図の横軸は、今回のセキュリティ、先ほど3の97乗とかおっしゃいましたけれども、その情報ビット数に対応するのが横軸なんですか。

【岡本教授】1,024ビット当たりなんです。

【浅田委員長】これはRSA換算でという意味ですか。

【岡本教授】RSAというか、RSA換算と言ってもいいですかね。

【浅田委員長】セキュリティレベルがビットで書かれているので。

そうすると、例えばここで1,024と言ったとしても、先ほどの百何ビットで済むということが前提となっているグラフである。

【岡本教授】そうです。ただし、160ビットのPairingの出力は1,000ビット程度になるんです。

【浅田委員長】あ、そういうことですか。

【岡本教授】それは時代とともにどんどんシフトしていかないといけないんですけども、RSA 1,024ビットはそろそろ危ないと言われているので、そろそろそれに合わせてみんなずらす必要が出てくるとは思います。

【中島委員】この世界の競争されている状況というのが私、よくわからないんですけども、要するに、エリアと時間の積という勝負をされているんだと仮定して、例えばアルゴリズム自体も改良されて、例えば演算の数自体も減らされているわけですけども、これをそのまま普通の、例えばインテルだったらSSEとか、いわゆる並列に計算できる仕組みは世の中にいっぱいあるんですけども、それでやるのに対して、例えばASICにするメリットというのは、例えば絶対的な要求性能といったものを考えたときに、どういう意味があるんでしょうか。

例えば、毎秒何個計算しないといけないとか、何かそういうものがあると思うんですけども、先ほどのデモだと、要するに静止画に対して署名をつけるのに、例えば何マイクロ秒以内にしないといったニーズが余りないような気がしたんですけども、そこら辺と、汎用プロセッサでプログラムでやるのに対して、これはどういう位置づけだと考えればよろしいでしょう。

【岡本教授】ソフトウェアでやると、ソフトウェアで速ければもちろん問題はないかと思うんですけ

れども、まだまだ始まったころにはソフトウェアは遅かったことがあって、やはりハードウェアでやった方がうんと速くなるし、あと、ハードウェアで実際ASIC化できるとはその当時、余り思われていなかったのので、できることを示そうということが第1にあったわけです。全体的に何マイクロで計算ができるというクリアなターゲットがあったわけではないんですけども、とにかくソフトウェアでは遅過ぎるから、ハードウェアで速くしないと、こういう応用—画像の場合はそうかもしれませんけれども、ネットワークで、たくさんあるサーバで、たくさんある端末からいろいろな問い合わせが来て、1度に処理しなくてはならないといった場合は、やはり相当速い必要があるし。

【中島委員】でも、そういう場合はマルチコアでも何でも持ってきて、窓口がたくさんあればいいわけですね。

【岡本教授】まあ、そうですね。

【中島委員】先ほどソフトだと遅いとおっしゃいましたが、具体的にどのぐらい、例えば10倍足りないとか100倍足りないとか、その辺は何かご存じですか。後からでもいいですけども、比べられたことはないのでしょうか。

【岡本教授】最初のころはRSAよりも5倍、10倍遅かったんですね。ですから、そういう遅いというので普及がかなり妨げられているところがあるので、やはりRSA、何かそれより速いくらいのものができると示さないことには進まないだろう、RSAに勝とうというのがあります。

【浅田委員長】これのビジネス展開となると、大変難しい部分があるかと思いますが、要するに、いわゆるソフトウェアでできる部分はあるけれども、その何倍かのスピードでやるチップ、そしてアルゴリズムも工夫されて、RSAよりも効率的なチップをつくられたと理解してよろしいのでしょうか。

【岡本教授】はい。

【浅田委員長】それを先ほどの認証の問題のように、これから応用していこうということですね。

【永田委員】競合する技術やスキームに対して、意外とシンプルで速くできるという優位点を持たれていますけれども、コスト的にはどうでしょう、ある程度の量を超えれば安くなるのか、最初から安いのか、そういったざっくりしたこと。実際にこれを利用することによって、例えば日本の警察、27万人いるんですけども、セキュリティで今、いろいろなことをやっているんです。それで、例えば27万人のうち80%が利用し始めたとする、そういう具体的なことを想定した場合に、コスト的にですね。使い勝手はそんな悪くなさそうなんですけれども。

【曾我課長】やはりコスト的な話になりますと、どれだけ市場に拡販できるかという数量が。

【永田委員】だから、私は具体的に27万人いると。1年以内にそれだけ使いますよと言われた場合に、ほかの方法に比べてざっくり。スピードはずっとベンチマークして、ほぼクリアしている。

【曾我課長】そうですね、今回、試作までのレベルなんですけれども、これを正式なASICに起こした場合、量産を考えたASICを開発したときに、どのぐらいのコストがかかるかというところが一つの指標になるんですけども、一番大きなところは、どのデザインルールのテクノロジーを使うかによってコストが大きく変わってしまうんですね。

例えば、今回のような0.18(μm)のテクノロジーであれば、恐らく市場での展開でもかなり低コストでのご提供が可能だと思うんですが、さらに高速化、小型化を狙って、例えば65ナノのテクノロジーとか、さらに先のテクノロジーを見越してつくった場合には、開発コストは相当かかりますので、その場合には、やはりコスト的には少し高くなってしまう可能性はあります。

【永田委員】用途によってばらばらという感じですか。

【曾我課長】用途というか、市場でどの程度の大きさ、規模、スピードのものが要求されるかという

ところが一つの目安になるのかなと思います。

今回のデータを見る限りでは、0.18のテクノロジーでも問題ないレベルではないかと思っておりますので、そういった意味では、市場に展開したときのコストメリットは十分と。

【永田委員】コンペに対してですよ。競合技術に対して。

【曾我課長】はい。

【永田委員】安いと言い切れますか。

【曾我課長】そうですね、基本的に私どもが調査した中では、RSAにしても、専用チップというのがあるのはあるんですけども、市場に出ているかということ、そう出ているんですね。そういった意味では、比較がきちんとできるかどうかということ、まだつかめていないという実情があります。やはりRSAにしても、市場での利用の仕方というのはソフトが中心になっていますので。

〔委員講評〕

【浅田委員長】では、各委員の方々に講評をお願いできればと思います。

【中島委員】個人的には、最新のプロセッサと比べてソフトとどう勝負できるのか、もうちょっと定量的に比較された方がいいのではないかと思います。

あと、先ほどおっしゃっていましたが、RSAチップ自体が余り普及していない現状でこれがどう出ていくのか、もうちょっと明確にされた方がいいような気がします。

【前口委員】完全に理解していませんけれども、Pairingの新しいアルゴリズムで、これをASICまで落として実証したというのは非常に評価し得るのではないかと思います。

でも、やはり冒頭の議論にあったように、公開鍵暗号系のどういう技術が今後、標準になっていくのかということ、結構大きく影響されるのではないかと思いますので、この辺の標準化の推進をお願いしたい。先生方の方ではこれは余り関係ない話なんですかね。

【岡本教授】いえ、関係なくないので、コメントを出したりして。

【前口委員】ぜひこの標準化の方も推進していただきたいと思います。

【永田委員】多分これ、3年前に始められたところはソフトのスピードの問題が、「では、ちょっとこれハードでやってみようか」と。ただ、ソフトの方のイノベーションもかなり早くて、その辺のコンペティティブアナリシス、実際に先立つバリューとコストの。その辺を明確にして、一般に広く利用を訴えるのか、ある特定の部分、非常に高速化を要求される場所に特化してディビジョナルに分断していく、何かその辺によって一使われ始めたら結構おもしろい技術ではないかなと思ったんですけども、使われて、人口が増えることによってエンジニアの頭数が増えると、まだまだ伸びるような気がしました。

【向林委員】これはアルゴリズムに工夫があって性能が良いというふうに理解しましたが、一方で、どうやってお金儲けするのかが今日のお話からは全く見えてこなかったんです。チップをつくったからといって、チップを売るのも1つですけども、そこに余り固執せずに、ビジネスモデルをもうちょっとフレキシブルに考えられたらどうでしょうか。

それ以前の問題として事業主体を早く定義しないと、つまりだれがやるのかということですね、まづいかなと思います。

【浅田委員長】全体といたしましても、技術的には当初の目的を達成されて、一つのニーズというよりはシーズとしての価値をつくられたと私は思います。

ただ、実際にやられている中でも、0.18の方が最新鋭のFPGAより遅かったといったことがあろうですが、この世界はどれだけ売れるかによって、どれだけ設計力を投入できるかによって、1

桁程度のスピードは簡単に変わってしまう世界ですので、先ほどのお話と重複しますが、スピードにしても価格にしても、これをどのレベルまで達成したら新しいビジネスに展開できるのかという知恵が多分、必要なんだろうと思います。応用に対する。その知恵を、関係者という言い方はちょっと難しいかもしれませんが、より広い範囲の方々のご相談されて、これを有効に使っていく道を発見されるように期待したいと思っています。

(6) 超低電力・高セキュリティメッシュネットワークを志向したRFシステムLSIの技術開発

【実施者】

深石 宗生 日本電気株式会社 研究部長
木村 亨 日本電気株式会社 主任研究員
中尾 敏康 日本電気株式会社 主任研究員
武村 久 日本電気株式会社 シニアエキスパート

〔公開部分〕

・実施者より資料に基づき説明が行われた。その後質疑応答がなされた。

【浅田委員長】今のご報告に対しまして、質疑、コメント等お願いしたいと思います。

【永田委員】無線LAN、ZigBeeがデファクトみたいな形になっていまして、それよりも消費電力で4分の1ぐらい、これは非常に競争力がある。ただし、2つ使うことによって初期コストが上がることもあると思うんですね。その辺はある程度想像がつくんですけども、私が聞きたいのは、基本的な特許を15本出されていると言われていましたけれども、これ、2つ使うことは新規性とかその辺に引っかかるかどうか、調べてみないとわかりません。そこで出されているのかが1つ。

それと、スケーラビリティの問題はこの葡萄型でも説明できますけれども、もう一つの拡張性で、イクステンダビリティという技術的な、次にといったことを考えたときに、必ず私、これ、私が持っているのはPLC—パワーラインコミュニケーションですか、電灯線との通信。位相の問題はありますけれども、何人かが最近、解決したようなことも言われていますけれども、そこでの組み合わせを世に出したところが最初にとっているんですね、私。

だから、特許の件と、PLCとの組み合わせの件、拡張性、その辺は何か考えございますか。

【木村主任研究員】まず最初のご質問、周波数を2つ使った通信だけで特許が取れるかという点については、これは残念ながら難しいかなと思っています。一応申請としては、そこから取れるような形で出していますけれども、それはまず難しいだろう。

ただ、基本的にここで考えていましたのは、マルチホップ通信ということで、本当に最終的なカメラの映像をとる末端まで電波を飛ばす必要がないようにするために、いわゆるピア・ツー・ピア通信、端末間の通信にここでは用途を限っています。そのときには、2つの電波が同じ距離飛ぶことが必須となります。ですから、途中でちょっとお話ししました、電力調整を使って同距離に電波の到達距離を保つということで、基本特許の申請をしています。

さすがに、2つの周波数を使うというだけだと取れないかなと思っています。

一応そこまで含めると、既にPTCの出願が済んでいまして、まだ米国特許が取れているわけではないんですけども、かなりいい線いっているかなと思っています。

それから、2つ目のPLCとの関係については、PLCでできるとか有線でできる所については、それでいいのではないかなと思っています。基本的には、やはりいわゆるインフラ的に配線が引きづらい、それで、引きづらい所はしょっちゅう行ってメンテすることもできない。そういったところは家庭内等にはかえってたくさんあるのではないかなと考えています。ですから、PLCをさらにこの通信ネットワークのバックボーンに使うという形は十分あり得ると思いますし、そういった使い方はできるかなと思っています。

あくまでもワイヤレスLANとかPLCとか、あと光ファイバーとか、そういったものと対抗するものではなくて、さらに新たなところ、新たな通信ネットワークのフィールドを開くものというふう

に我々は考えています。

説明資料の方にちょっと書いたんですけども、RFIDみたいなパッシブなデバイスは、本当にこういう小さなものにつけられます。一方で、パソコンですとかDVDレコーダーといんだものはネットワークに有線でつなげられる。その間のところに市場があるのではないかと考えています。

【前口委員】従来システム比10分の1という目標を達成されたということで、その従来システムと言っているのは、無線LAN、ワイヤレスLANでのカメラネットワークのあるシステムを想定して、それを今回の提案のものでやったら10分の1になると。

【木村主任研究員】そうです。

【前口委員】内訳的には、例えば何が寄与して何分の1とか、ちょっと確認させてほしいんですけども。

【木村主任研究員】これも文書の方に多少書いてあるかと思うんですけども、無線LANですと、「カメラの絵が欲しいよ」というコマンドが来るのを待っている間、ずっとこの電力を使うんですよ。つまり、2.4ギガヘルツ、もしくは無線LANですと5ギガヘルツありますけれども、その電波がいつ来ても受信できるようにチップが動いていなければいけないんですね。そのとき内部では、2.4ギガヘルツですと2.4ギガヘルツのクロックがずっと動いています。それに対してこのシステムですと、400メガでそのコマンドを受ければいい。

つまり、内部のクロックが2.4ギガに比べて400メガ、6分の1の動作で済むんです。ですから電力としては、基本的にここでは6分の1にできます。チップで見ると他の部分があるので、それが5分1ぐらいになってしまうんですけども。そういうところで、まず電力を減らしています。

さらに葡萄型トポロジとかで、通信するビット数を減らすということで、トータルで10分の1になっています。

【前口委員】ホッピングを増やしたというか、必然的に3から5になったわけですよね。その辺は電力という意味では別に関係はない。

【木村主任研究員】電力と直接関係するかどうかは別ですけども、400メガヘルツの通信と2.4ギガヘルツの通信が基本的に分けられているんですね、この場合は。

ZigBeeの場合は、日本ですと2.4ギガヘルツ、欧米等ですと900メガなんですけども、そこでの通信1本ですので、ホッピングするために必要な制御コマンドみたいなものがどんどん増えていくんです。そうすると、限られた1本の、例えば2.4ギガヘルツの通信の中で、映像を送れる部分等はどんどん小さくなってしまふ。だから実質的に、例えば1ビットのオンのデータ等だったら3ホップとか4ホップとかいくかもしれませんけれども、温度のデータぐらいでも2ホップ、3ホップに限られてしまうのがZigBeeです。

一方、こちらはホッピングするための制御データは400メガで送って、映像は2.4ギガで送りますので、その制約はほとんどないです。我々は5ホップまで確認していますが、これは実験するためのモジュールが6個しかできなかつたからで、多分もうちょっと増やして、あとはシステム的な同期の動作等の間隔を増やせば、もっといくと思っています。

【前口委員】通信距離が10メートルとか何とかおっしゃっていましたがけれども。

【木村主任研究員】100メートルぐらいまでですね。

【前口委員】極端に言うと、100メートル5ホップみたいな。

【木村主任研究員】そうです。だから、トータル500メートルは間違いなくできますよということです。

【前口委員】それはどんなアプリケーションというか、どういうときにそういうものを使うんですか

ね。ネットワークにしては随分距離が長いような気がするんですが。

【木村主任研究員】100メートルというのは本当に見通しで、例えばここからあちらの角とか、間に何もないうきなんですね。途中で柱があったり、あと周りからの反射が増えてくると、無線通信というのは実効的な距離が短くなってしまいます。ですから、100メートルぐらいのところでは理想的な状態で通信ができるようにしておかないと、数十メートルという距離はなかなか実質的に出ないと思っています。

【前口委員】イメージ的には、外にカメラが幾つか監視されているみたいな、そんなイメージですか。

【木村主任研究員】そんなイメージです。

例えば今、Zigbeeがなかなか使いにくいというのは、例えばこの部屋に1台置くと、下の階とか上の階にはなかなか届かないんですね。無線LANでも、私の自宅ですとトイレに入ってドアを閉めてしまうと2.4ギガヘルツだととりにくいというのがありますが、それが、例えば廊下に1個中継機を置くとか、設置して、その間をホップすることでそれが回避できるというところにメリットがあると思っています。

【向林委員】このシステムは、適当にこの端末をばらまいておけば勝手に、さっきの葡萄の房のところと葡萄の軸のところですか、だれがそうなるのか勝手にコンフィグレーションしてくれるんですか。

【木村主任研究員】理想としてはそのようにしたいと思っていますけれども、現実、今のところ、それはこのボード上で、モジュール上のプロセッサの処理としてやるので、ソフトさえ書けばそういったこともできると思います。ただ、最初に自動的にやるところで結構電力を食ってしまうという問題があるので、今はサーバに近い所から順番に設置するような形をとっています。

まずこいつがちゃんとここにつながったことを確認した上で、ここにつながるこれらとか、ここを置きます。そしてつながったことを確認して、こう置いてくださいという制約は、まだあります。それはまだ我々が作ったミドルウェアが不十分なだけで、電力を食っていないのであれば、ちょっと強力なプロセッサを持ってきてちょっと複雑なソフトウェアを乗せれば、自立構成と我々は呼んでいますけれども、ばらまいて勝手に組んでしまうことは可能だと思っています。

ただ、今の用途ですと、それよりも小型の電池で1年とかもってほしいという要請の方が大きいので、今はそのような形にまではしていません。

【向林委員】外で、例えば通学路の監視等に使うときに一使えるのかどうかはあれですけれども、100メートルずつ離してしまうと、結局電気を食ってしまうんですか。100メートル飛ばすために。

【木村主任研究員】距離が増えれば増えるほど、どうしても電気を食ってしまうし、逆に、例えば10メートルにした方が単体の無線機としては電気を食いません。ただ、10メートル間隔で置くのに比べて100メートル間隔で置く方が数は減るので、初期投資は減るんですよ。ですから、そのあたりのトレードオフかなと思います。

【中島委員】先ほどの、周波数を2つ使うので最初の立ち上げのところとか実際に画像を送るところがオーバーラップできるというお話、4ページ目のスライドを拝見すると、データ転送は10ミリ秒ぐらいでほとんど受信待ち受けなのであれば、なぜ2.4ギガを使わないでいけないのか。要するに、400メガヘルツ帯を2チャンネル使えば同じことができて、余り変わらないような気がするんですが、そこら辺、なぜ2.4ギガでされているのか。

【木村主任研究員】それは、いざというときに、やはり高速に絵が欲しいと。パラパラでもいいから動画にしてくれという要請もかなりありまして、我々、遅い方の2.4ギガbpsを使っていますが、速い方でも4.8ギガbpsと限られてしまいます。基本的に、イメージしているのは約8秒に1回ぐらい、標準のときですね、VGA相当の画像を送ることを想定しています。

さらに、例えば何か怪しい人が通りかかったときに、ここで映像を連写的に送ってほしいといった要請には、400メガの帯域では無理だと。

【中島委員】では、たまには動画がダーッと流れてくるようなことを想定したいという感じですね。

【木村主任研究員】動画というほどの動画ではありませんが、そういうことです。

〔委員講評〕

【浅田委員長】もしよろしければ、各委員から講評をいただきたいと思います。

【中島委員】私の自宅も無線LANの基地局があるんですけども、やはり夏場になると物すごく熱くなって、アダプタも触れないくらい熱くなる。そういう意味で、今、グリーンITとか省エネは大きな流れでもありますので、この方法は結構期待できると思いますので、ぜひ頑張ってくださいと思います。

もう一つ、やはりチップの中にとどまらずに、例えば上の階層のアプリケーションあるいはOSなどと連携して、省エネというのは幾らでも手があると思いますので、その辺も考えられたらどうかと思います。

【前口委員】デュアルリンク方式で、かつウェークアップとか葡萄型ツリーで低電力、そういうシステム全体を実証したということは非常に評価したいと思うんですけども、ただ、実際に事業化というところを正直言って、私どもの方でもいろいろ調査していますが、センサーネットワークの市場で動画を送るというアプリケーションは、なかなか今までも見つからないので、そうではないものにする、まだ結構こういうものは高そうだなという気もしますので、やはり新しい市場開拓を、ぜひ既存のチップを使ってでもフィールドマーケティングをやっていただいて、ぜひ新しい市場をつくらせていただきたいと思います。

【永田委員】2つの周波数、ではマルチといいますか、3つ4つと言われるお客さんもいるのではないかとちょっと思ったんですけども、当然イニシャルコストが高くなる。ただ、お客さんにもっとおもねって、お客さんがそれでたくさん買ってくれるというんだったらそれでいいと思うんですね。

私もZigbee関連のやつをちょっとやっているんですけども、間違いなくマーケットはあるんですよ。しかも、これから間違いなく伸びる。例えばセキュリティ、それから介護関係、ちょっと違ったところで、今、日本の世帯数は6,000万ぐらいなんですけれども、二、三年後にはひとり世帯が断トツに伸びるんですね。そうすると、彼らは何にお金を使うかというと、ペット。仕事をしているときも遊んでいるときも、いつもペットの画像をちょこちょこ送りたい。パソコンで送っている人もいろいろいるんですけども、そういうところにドバツとお金を使う。部屋が幾つかあればこういう無線LANでという、その辺もおもしろいかなとちょっと思いました。ぜひ市場に出してコストを下げて、コストが下げると、またいろいろなアプリケーションが考えられますので、ぜひ頑張ってくださいと思います。

【向林委員】大変ユニークでおもしろいプロジェクトだと思います。

ただ、Zigbeeみたいにバッテリーをもたすためにできるだけ小電力にするというのと、先ほどおっしゃった、無線電波を垂れ流している状態を何とかしなければいけない。どちらかというと、私個人的には後者の方が産業にも社会に貢献するような気がします。

ですから、いっそ余りごちゃごちゃにしないで、2つに分けて考えてみるのも1つかなと思います。

【浅田委員長】デュアルリンクということで、新しい軸を切り出されたことは間違いのないと思っております。

Zigbee等、他の方法との差別化ですね、同じことが上手にできるのではなくて、差別化が重

要になるような応用分野を切り開いていただければありがたいと思います。どうぞよろしくお願い致します。

【木村主任研究員】ありがとうございます。

(7) マルチメディア多機能チップの研究開発

【実施者】

窪田 和弘 株式会社コト 代表取締役社長

佐野 高一 株式会社コト 開発部 Director

〔公開部分〕

- ・実施者より資料に基づき説明が行われた。その後質疑応答がなされた。

【浅田委員長】 それでは、今、ご報告いただきましたことに関しまして、各委員からご質問やコメントがあればお願いしたいと思います。

今、デモされている電子フォトフレームですけれども、先ほどのチップだけが入っているんですか。

【佐野ディレクター】 基本的な映像、サウンド処理はすべてそのチップで行っております。ただ、その周辺として、このソフトウェアを格納しているROMですとか、メインメモリとしてDRAMがついていますけれども、その3チップでほとんどシステムを構成しております、特に他には。

【浅田委員長】 先ほどA/Dコンバータ等でチップサイズが少しオーバーしたというご説明がありましたが、今のこのフォトスタンドをつくるためにも必要だった機能ですか。

【佐野ディレクター】 ADCの方はこのデモ機では使っていないんですけれども、実はUSB On-The-Goの方はこのフォトフレームで使っております、1つはUSBメモリから写真のデータを読み出して、それを本体に格納して表示するというところでUSBを使っております。【永田委員】 3Dグラフィックス、日本は3DのCADもちょっと弱いんですね、アメリカ、欧州に比べて。今、経済産業省にも、3Dがすごく遅れているので、将来、厳しいのではないかという話がある。ですから方向性はいいと思います。そこで、質問なのですが、委託事業で5億2,000万円の税金を使って、なぜ海外メーカーで90ナノの予定だったのが90ナノができないで130ナノで試作しているのでしょうか。そこはIP何かの問題があったんですか。国内メーカーに頼むとか、それは難しかったんでしょうか。

【窪田代表取締役社長】 いえ、優秀だっただけです。人を見て選んだので。その人たちがたまたま海外メーカーだったというだけのことなんです。彼らが国内メーカーだったらそこに発注していたんですが。

【永田委員】 裏を返せば、国内メーカーには優秀な人がいないということですね。（笑）

【窪田代表取締役社長】 そうは言いませんけれども。彼らはプレステの初代機をつくった人たちで、一応キーメンバーで6人はいます。その中の3人が特に優秀だったので、彼らに頼もうという気持ちもともとすごくありまして。

経験があり、さらにそれを元に、もっとスマートにつくるということが非常に長けていたので、私どもとの3Dアルゴリズムのディスカッション、実際には、我々が全部Cベースでシミュレーションして、このアルゴリズムでいこうということを彼らが逐一理解できるんです。それがキーポイントだったんです。

【永田委員】 では、もう少し深く質問しますが、かつてプレステはソニーと国内メーカーがグラフィックスの方のチップを供給していましたよね。

【窪田代表取締役社長】 知りませんでした。

【永田委員】 いや、そうなんです。日本のデバイスメーカーと比較して、どこが優秀と思われたんですか。そこは結構重要なところなんです。以前から付き合いがあって気心が知れているという場

合は仕方がないでしょうけれども、せつかく日本のお金を使うのであれば、とりあえず「できませんか」と声をかけられてもよかったかなと思って。

【窪田代表取締役社長】国内のあるメーカーにはちょっと声をかけてみたんですけども、ちょっと残念だなと思ったんですけども。

【永田委員】向こうが断ってきましたか、それとも対応に問題があったのですか。

【窪田代表取締役社長】そういうわけではないんですが、ディスカッションができないなという感じ。

もちろん検討はしたんですけども、同じ機能をインプリメンテーションしたとしても、今はどうも知りませんが、少なくとも2年前は、チップサイズが大きくなるという結論でした。

【永田委員】そういうことですか、ちょっと残念ですね。

【前口委員】余り技術的な説明がなかったんですけども、このチップの技術的な主張点といたしますか、それはどの辺になるんですか、今回の開発では。

【窪田代表取締役社長】すごくはっきりしてしまして、どこをどう削るかが一番のキーポイントでした。

【前口委員】機能ですか。

【窪田代表取締役社長】ええ。全部入れてしまうと、結局NVIDIAみたいな、ヒートシンクがこんな大きなチップになってしまうんですが、私どもが最も注意した点は、この機能は取ってもよい—というのは、3Dのソフトウェアの開発工数を増やさない。余り増やさないということですね。これはちょっとシリコンバジェットにかかわるけれども、これを入れておくとソフトウェアの開発工数がぐっと減るといふところがあるんです。そういうところがキーポイントで、それはアプリケーション、実際に3Dのモデリングツールとかそういうものを使ってアプリをつくった経験があるところでない、そういう半導体の機能仕様に落とし込めないんですね。

具体的には、例えば先のほうの地平線で、こんな細長い三角形のポリゴンになっているときに、その視点座標系を変えるだけでこの三角形のポリゴンを、切り直して三角形をつくり直すんですね。それは開発者にとって大変な作業ですが、そこはハードウェアで持つとか。そこは落とさない、でも他は削ろうとか、そういう感覚がすごく重要で、そこを主眼に置いていろいろ考えています。

【前口委員】そのような開発には何人ぐらいの人がかかわっているんですか。

【窪田代表取締役社長】我々の方ですか。アルゴリズムとかそういうものは3人とか5人と、かそんなレベルですね。多人数いると逆にだめで。ただ、市場情報を集めるために、結構人数は多く集めています。

【中島委員】今となって、例えばデジタルフォトフレームを他の製品と比べて、まだ勝っていると言えるんでしょうか。あるいは今、世の中に出ているプロセッサとかそういった、例えばグラフィックスチップ等を使って同じものをつくらうとしたときに、例えば今だとどのぐらいのサイズとか消費電力とか値段とか、その辺の定量的な比較は、今、されているんでしょうか。

【窪田代表取締役社長】まだしているわけではありません。かつちりと定量的なものは出ていませんが。ほとんど日本の大手の写真立てを企画しているメーカーを回っても、どこも、やはりこの3Dが入っているものはないと言っていました。

【中島委員】まだないんですか。

【窪田代表取締役社長】まだないと言っています。初めてそういうデモを見たと言われます。

では、その3Dを入れたものがどれだけお金になっていくのか、エンドコンシューマーに付加価値を認めさせることができるのかというのが、多分これからの課題と思います。「これ、同じ値段で供給してくれるよね」みたいな話は、商売として、これから出るかもしれませんけれども。もっと「3

Dならでは」という価値を入れ込めるかというのは、まだこれから継続的にやっていこうというところ です。

【中島委員】先ほどの白い小さい箱の中身とデジタルフォトフレームの中身は、OSとかライブラリとか、その辺は全く同じものを使われているんですか。

【佐野ディレクター】基本的には同じです。

【中島委員】インターフェースは、それはどう言ったらいいんでしょう。何かそういうものがあるんですか。キーボードをつなぐとか、そんなことは余り考えられていないんですか。

つまりユーザーインターフェースとして、何か今だとタッチペンだけの印象だったんですけども。

【佐野ディレクター】いえ、I/Oもかなり豊富に持っておりまして、例えばキーボードをつなげる場合ですと、キーマトリクスを組めるI/Oを用意してまして、そこにつなぐ、あるいはUSBにつなぐなど、かなり豊富にユーザーインターフェースをつなげられながらも、ダイサイズを小さくするためにパッドをうまくシェアしたりとか、そのあたりは大分気を遣って設計したところでございます。

【窪田代表取締役社長】チップのUIのご質問ですか、装置としてのUIですか。

【中島委員】とりあえずは装置としてなんですけれども。

【窪田代表取締役社長】白いのはタッチペン、フォトフレームの方はタッチが御法度なので、実はリモコンはもう動いています。

あと今、コトの社内で行っているのはジェスチャーなんですけれども、こう手を動かすとページめくりするというのが原理試作として動いておりまして、それはこの間、NEDOさんに見ていただきました。今日お持ちするにはちょっと、原理試作で見てくれが余りよくないので持ってこなかったんですけれども。

【中島委員】それは、カメラがついていて何とかという話ですか。

【窪田代表取締役社長】赤外線の利用しています。それもこのチップを使って、そういう計算とか全部やって、原理試作として動くことを確認しております。

〔委員講評〕

【浅田委員長】もしよろしければ、各委員から講評をお願いしたいと思います。

【中島委員】ソフトとハードのトレードオフをとことん追求されて、こういういいものをつくられたということなんですけれども、残念ながら、投稿論文が全然ないというのは、恐らくしゃべってしまうとバレて、真似されてしまうということが多分背景にあるんだと想像するんですけども、できる範囲内で、例えばそういうトレードオフの評価をされて、可能な限り公開して宣伝されるといいのではないかと思います。

【前口委員】3Dグラフィックスの方ではもうプロのようですので、非常に着実な成果を出していただいているのではないかと。

ただ、今も議論がありましたように、やはりこれはハイエンドとローエンドの間を狙っているような、ある意味ではメインストリームを狙っているようなところがあって、私どもの経験からすると、どうしてもハイエンドのローコスト版とか、機能縮小でローコスト版なりシュリンク版なりいろいろなものが出てくると思いますので、それに対抗するためには常に開発していかなくては、開発で一步でも半歩でも先をいかなければいけないだろうなと思いますので、その辺、ぜひ開発し続けられる体力といますかね、それを持ってやっていただきたいと思います。

期待しております。

【永田委員】プロダクトマーケティングというんですか、どういうものをつくろう、製品とかサービス、機能を絞って、でも人間の目にはそんな落としたように見えないというところで、それをスウォードとして切り込むという戦略は、成功事例はたくさんあるんですけども、ただ、こういうもので気をつけなければいけないのは、先ほどから話しているように、模倣のリスクがあるんですね。そこをどうヘッジしていきながら、なおかつ3年後、5年後にそこから少し拡張する。多分そういうときにキーになるのは、どこと組むかだと思うんですね。ベンチャー、小さい会社がやろうとした場合、自分たちが大手とガチンコで戦っても絶対勝てませんから、「ここだけはもらった」とやるか、どこか勝ち馬に乗かって、ここが頑張ってくれると自分たちが一緒に行ける、そういうパートナーリングがすごく重要になるのではないかということ。

あと、ここには書いていないんですけども、ここに来て医療関係、メタボとかで最近すごくやすい3Dカメラが出てきているんです。0.5秒で撮影して、それをソフトにポッと出すんですけども、実物が余りにも汚いんですよ、絵が。それを漫画にしまうということですが、すごく安いものが今、出てきて、スペースビジョンというこれもベンチャーで、今、慶應の教授がやっているんですけども、そういうものと組み合わせると、ちょっとおもしろいなと思いました。

頑張っていたきたいと思います。

【向林委員】今日、SOCは儲からないという話があったんですけども、この製品は本当の意味でのSOCではないかと思えます。つまり、システムソリューションになっている。一般的に大企業がやっているSOCというのは単にお客さんのいうとおりにハードウェアをインテグレーションしただけなんですけれども、これはどちらかというと、ソリューションをお客さんに持っていくという考えからハードをリファインしています。ということで、典型的な、いいSOCの見本ではないかなと思えました。

【浅田委員長】今、各委員から講評があったとおりでございますが、私、司会の立場でも、大変完成度が高いというメリットがある反面、競争に晒されるという両方の面があると思えます。

個別技術については、学会発表とか特許等がないという話だったんですが、こういう場合は、より上位レベルのコンセプトでの知財といいますか、占有的な、そういうものをぜひ確保されて、他社が追従すると恥ずかしいと思う、そういう気持ちにまで持っていけるような知財戦略をとっていただければと思います。

ぜひ頑張っていたきたいと思います。

(8) ネット放送向S T B用ダイナミック・リコンフィギュラブル・プロセッサの研究開発

【実施者】

佐藤 友美 アイピーフレックス株式会社 取締役

渡辺 博之 アイピーフレックス株式会社 システムデザインソリューション部 副部長

〔公開部分〕

・実施者より資料に基づき説明が行われた。その後質疑応答がなされた。

【浅田委員長】ただいまのご報告について、ご質問、コメントをお願いしたいと思います。

【向林委員】間違いがあるといけないのでお聞きするんですけども、65ナノで8.4ミリメートル角で、今のシステムでそれを4つ使っている。それだと結構コストが高いですね。

【佐藤取締役】おっしゃるとおりです。

【向林委員】そうすると、そういうものでコンシューマー向けというのは結構大変なので、狙う市場を変えるのか、あるいはこれがコンシューマー向けのレベルになるような方策があるのか、どちらでしょうか。

【佐藤取締役】これは話したことが全部、公開されるようなことになるのでしょうか。

【田中主研】今は公開セッションですので公開されます。

【浅田委員長】もし公開セッションでは不相当であるとお考えであれば、ご要求いただければ。

【佐藤取締役】わかりました。補足という意味では後でやらせていただきたいんですけども差し障りのないところで。

もともと、65ナノのプロセスということもあって、我々がライブラリを入手できたのは2年前の後半ぐらいから去年の前半ぐらいで、ライブラリの入手タイミングがかなりきつかったということもありました。通常ですと量産まで持っていくためには、やはりデンシティや性能とかを上げるために、かなり最適化作業を行うんですね。

それから、問題は、今回、シャトルで試作という形でやっていますので、これを全部入れてかなりコンパクトにするということは、時間的にもコスト的にもちょっと要求が厳しかった。どうしても今年3月にはチップを完成させるという関係があって、通常の、かなりハイデンシティでつくられている皆さんの競争力ある製品に比べて、そういった意味でのトライアルとかオプティマイジングが十分でないので、ご指摘のように、面積のダイサイズは結構大きな形になっています。

我々も、50%までできるという保証はないんですけども、数十%、30%から40%ぐらいは改善できる可能性があると思っています。それでもまだコスト競争力で十分でないというのはご指摘のとおりです。それで我々が考えているのは、一部ユーザーさんから見た、すべて、どんなものでもこのDRPで動的に再構成して実行するというやり方はやめて、一部の固定的なものに関してはIPの固まりとして中に実装して入れていく。そういうことによって、本当に競争力があつてたまにしか使わない部分というのは結構あるので、そういったものを重点的に入れながら、あとは利用頻度、あるいは実行頻度が非常に高くコスト競争力上、問題がある部分ですね、こういったところを実行するのはコスト的に割に合わないというところを切り分けして、そういったところと併せてある程度対応できるような。

ご指摘のように、本来のコンセプトですと「DRP上で何でもできます」と言えば、チップさえつくればユーザーさんにすぐ持ち込めるんですけども、そこが、やはりユーザーさんによって、ユーザーさんオリジナルの回路や何かを吸収させる仕掛けがあつて、結局、我々が今、進めているのは、

DRPのコアの提供とユーザーさんが入れたいところをバランスさせて、あとチップコストをいかに下げていくか。我々の希望としては、65ナノともう少し、今、言ったオプティマイゼーションや何かの手法をとって、その辺のバランスがある程度、競争力のあるレベルまで持っていければビジネスチャンスに繋がると思っています。

では数字的にどうなんだという話は、今、この公開の場では申し上げられないので、もしお時間の延長をいただければ、個別にやらせていただきたいと思います。

【浅田委員長】今の回答でいかがですか。

【向林委員】はい。

【前口委員】初歩的な質問で申しわけありませんが、今回のテーマの目標としては、動画符号化処理チップを開発してそれを検証するというか、実証するということですが、質問は、例えばセット・トップ・ボックスとかHDRを当面の製品として見たときに、基本的にはMPEG2とH.264であって、そんなにフレキシビリティは要求されないのではないかという気がするんですけども、やはりここまでのフレキシビリティが要求されるんですか。いろいろな符号化処理に対応するような。

【佐藤取締役】これはお答えがすごく難しいんですけども、おっしゃるように、既存の製品で競合の、いろいろなものを入れてきたときにコストも上がりますから、あるバランスポイントの従来テクノロジーで解決する範囲においては、確かにそういうオポチュニティがあるようには見えていないんですけども、僭越な回答に聞こえたらご容赦いただきたいんですけども、今、我々、Pentium等の世代もそうですけれども、PCでかなりのことができるようになってきているわけですね。そういった世代になってくると、いろいろなコンテンツの作り込みとかいろいろなことが、暗号化も含めて、やはりソフトウェアオリエンテッドで構成も処理したいという要求が大分上がってきていると思うんですね、PC上では。

ただ、PCをそのまま今、ご指摘のようなHDRとかセット・トップ・ボックスに入れるのはかなり難しいと思っていて、どこかのメーカーさんが、いわゆるもう少しWeb上からいろいろなコンテンツに対応できる、要するにPC上でやっているようなこともソフトウェアという視点で、専用ハードウェアでインプリしたような形で実行できるという魅力的な製品が組み上がってきた場合には、そこら辺のストラテジというか、メーカーさんのプライオリティも変わってくるのではないかと。

ただ、メーカーさんから見ると、今現在、考えられる脅威というのはそれほど大きなものではないので、ご指摘のような形に見えるかもしれません。ただ、国際会議の中で暗号化のアルゴリズムというのは、日本もすぐれた暗号化方式をたくさん提案していますけれども、世界じゅう各国の都合や何かで暗号化もかなり、少なくとも専門家では50以上とか、今、出されていて、それをこれで統一的に扱うというところは、まだ合意されたりしていないわけですね。ある日、突然セキュリティホールができてしまうと、そこはデバイスに入れた瞬間に役に立たないという話もありますし、リアルタイムで映像やコンテンツをガードしながら処理していこうといったときに、ハードウェア性能があつて、ソフトウェアオリエンテッドにいろいろなものを変えられるというところは、将来の製品という枠組みの中では可能性のあるところはまだ残っているのではないかと考えています、我々としては、そこにかかけたいと思います。

今日時点では、そこに大きな可能性があるとは言えないのではないかとということに対しては、我々自体もそんなに大きな反論をするつもりはなくて、それはご指摘のとおりかもしれません。ただ、2年後、3年後に必ずしも今日と同じことが起こっているとは限らないので、そういったところに大きなチャンス、グーグルもそうですけれども、競合が製品価値を出してきた瞬間に、いろいろなものがドラスティックに変わってくるだろうというところを期待しています。

【中島委員】最後の方のスライドにコンパイラという言葉が出てきたので、ちょっと理解のためにお尋ねしたいんですけども、これはユーザーが使うときには何で書くんでしょうか。HDLで書くんですか。

【佐藤取締役】ユーザーさんが使うところは、我々は今、DFCのコンパイラというのを持っています。これはデータフローで、標準のCに近いフォーマットなんですけれども、それとライブラリということ想定しています。

ですから基本的に、完璧ではないんですけども、いわゆるCライクなものにライブラリの構成要素を入れたパラメーターで振っていただければ、ある程度ユーザーさんが組み上げることができると思っています。

ただ、ご指摘のように、先ほど申し上げた細かいIPとか特殊な暗号化のところというのは、基本的にそういったCモデルでやることは不可能なので、HDLを結果的にユーザーさんが、ある意味でCライクな我々のモデル、あるいはその下の、我々はPELと呼んでいますけれども、よりプリミティブな、ネットリストよりはもう少しマクロ機能がたくさん入ったような、高級言語とアセンブラ言語の中間ぐらいといったイメージの言語を使っていただくような形になっていまして、我々としては、全部高級言語でカバーできないというのは事実なんですけれども、基本的には、高級言語とライブラリの組み合わせでユーザーさんの70～80%の要求が満たせるようなところがやればよいなと思っています。

でも、細かいところを言うと、やはり今のレベルではHDL何かをベースにして、そこを書き直して直接アプリケーションエンジニアが知恵を出す必要があります。

【中島委員】それはやはり残ってしまうんですね。

【佐藤取締役】そうですね、残ります。100%はできない。

【中島委員】では、一覧表にあった開発期間が◎ではなくて○というのは、そこら辺を指しているんですね。

【佐藤取締役】そうですね、我々としては別のこともしているんですが、なかなか難しい問題があります。

【浅田委員長】このアーキテクチャに沿った形で、これまでずっと開発を進めてこられたと思うんですが、今回のセット・トップ・ボックス用に65ナノを使ったということですけども、十分チューニングされていないので面積等についてはまだというお話でございました。それを、多分価格の点で9区画使わずに4区画にされたということだったと思うんですけども、本来ですと、9区画でやった方が性能的には上がると考えてよろしいのでしょうか。

【佐藤取締役】そうですね。並列化という意味で言うと、我々がやれなかったのはちょっと渡辺の方からも。富士通さんにはかなり性能の高いライブラリを提供していただいている、動作周波数も我々が想定していたよりかなり出せたんですけども、やはりチューニングすればもう少し、対面積当たりの効率、デンシティを上げられたはずだということはあります。おっしゃるように、単位当たりの動作周波数がもう少し上げられるはずなので、そういう意味では、全体的には面積と動作周波数の両方を上げることによって性能自体を稼げるとしています。

先ほど渡辺の説明にあったように4分の1カットという形になってしまっているというのは、時間の問題もありますし、あと、シャトルはもともと皆さんが相乗りして入れるものなので、我々だけで大量に大きな面積がとれないこともあります。今回は例外的に、結構大きなサイズで対応していただいたんですけども。

【浅田委員長】そうすると、費用の点で4にしたのではなくて、シャトルの混雑等のために今回は4

になったという点もあるんですか。

【佐藤取締役】そうです。費用だけではなくて、そういった要因も全部総合的に、間に合わせる事が最優先でありましたので。

【浅田委員長】9でできて1枚のボードでデモできたら、かなり印象が違ったと思うんですが、そういう事情でございますか。

【佐藤取締役】おっしゃるとおりです。

【浅田委員長】これは変更に対して強とおっしゃっているので、将来どういう変更ができるかということが非常に大きな点だろうと思いますけれども、継続が必要でしょうから、そういうものは。継続していくためには、必ずしも変更にこだわらず、固定的なものにも対応していかなければいけない。

そのときに、最初に私が気になったのは、必要な部分の場合によっては、いわゆる固定IPに括り出すといったことをおっしゃったんですが、それをやっているとASSPになってしまうのではないかと。

【佐藤取締役】そうなんです。我々は今、高速レンジというALUベースでの動的再構成を非常に得意にしているんですけれども、本来、回路情報ですね、ちょっとデモンストレーションは今日はお見せできないんですけれども、そういったファイングレネルレベルでHDLで記述されたものを直接コンピュータが実行するような形で、回路情報をそのままローディングし直して、1クロックごとに実行して、継続して、大きな回路面積を小さな回路で実行できるというデモンストレーションを途中まで完成してしまっていて、そういうものと組み合わせてビジネスを狙っていけると非常にありがたいなと思っています。

結局、時間とコストと人の問題があって十分対応できなかったんですけれども、それは我々が今、IPでとりあえず逃げようとはしていますけれども、将来的に長い目で見たら、こういった動的に変えられるものが、今の計算機システムが不得意な並列化とか、細かいビット単位でのですね、コントロールできるステートマシン情報も含めて、ローディングして実行できるという形にシフトできれば非常にアドバンテージが上がると思います。

FPGAなどは一部やっているんですけれども、まだ完成していないので、そこは大きなチャンスがあると思いますし、産総研さんなどでも一部そういったデバイスの研究等をやっているんで、我々の方も、もし将来的に組む機会があれば、再度NEDOさんにご提案差し上げて、チャンスをいただければありがたいと思います。

【浅田委員長】先ほど、16面に拡張された。そうすると、今回のコンパイラとか実装では、16面は必ずしも十分には使われていないということですか。

【佐藤取締役】そうですね、今はとりあえずカットした部分の中で、もともと我々が得意としていたものは、そこで一たんできているんですね。ただ、一応中でアルゴリズムで、シミュレーティド・アニメーリングとかそういった、いわゆるUSで開発されたようないろいろな方法がとられたりして、計算機が最適化を見つけてくれるような仕掛けは入れているので、ある程度はいくんですけれども、やはりチューニングしていい結果という意味では、最適化という意味では、まだ大幅に改善の余地があって、そこはやはりコンパイラで全部カバーできる状態まではいっていません。

【渡辺副部長】コンパイラではできませんけれども、一応手作業で16面を使うようなものはできまして、もともと16面というのはコーデックの解析上、どうしても16面ないとやりにくいという部分があって、その時点でもう既にコーデックはある程度、その部分でできていましたので、それをそのまま16面に乗せるといったスタイルにしています。

ただ、あくまで内容は手作業です。

【永田委員】今、インテル、T I、ザイリンクス等もホームエレクトロニクスというか、2年ぐらい前から、いろいろなところでもうはっきり「こっちに行く」と言っているんですよね。それで軸足をそっちに移し始めているという中で、いろいろ技術的なコンペに対してリコンフィグ、それから多重並列化とって、今後のことに対して非常にフレキシビリティもあるような感じで、今、とりあえずここまで来た。

今、例えばインテルとかアルテラとかザイリンクスとかT Iに、アイピーフレックスここまでやったと言ったら、競合はどう言うと思いますか。どう思われていると思いますか、今。

【佐藤取締役】前提条件としてifを2つぐらいいただきたいんですけども、我々に十分なライブラリとコンパイラ技術があって、あと消費電力に関しては我々、圧倒的に優位性があることは何度も見せています。実際にUSで、あるメーカーとのR&Dのディスカッション等をやらせていただいています。そこで指摘されたのは、コンパイラがあって、ユーザーのやりたいことが自由にそこにローディングできて、すぐ結果が出るのであればかなり脅威だという評価はいただいているんですね。ただ、そこが現実的に、ifの1つがまず実行できていませんということが1つあります。

それから、デンシティの問題がもう一つあります。我々は今、スタンダードセルで、本来はカスタマイジングして最適化して、T Iさんや何かは当然膨大なコストをかけて、インテルもそうですけれども、1つのチップに何千億円というお金を投入しているわけですね。我々は残念ながらベンチャーですので、通常の日本のメーカーさんがやられているような方法で、スタンダードセルでやっていますので、スタンダードセルの方法で、汎用プロセッサでインテル社やT I社のチップに勝っているものは、調べていただくとわかりますけれども、多分ありません。我々はソフトウェアベースでそういったものに勝てる、もちろんすべてではありませんけれども、画像処理や何かの並列化が期待できる分野に関しては勝っているんで、そこはある程度評価していただけるし、彼らから見て、コンパイラの中の準備のif文が2つぐらい、コスト的競争力も含めて揃ってきたときに、ある意味で意識する、いわゆるコンペ自体の領域に入ってくるという意識は持っていただけるのではないかと思います。

残念ながら、その2つのif文が今、完全に揃っていないので、我々自体に圧倒的な優位性があるとは言えなくて、ただ、ある大手メーカーさんにご評価いただいていたコメントですけれども、やはり日本というのは国際的に、CO₂削減や何かでリーダーシップをとっていく国である。そういう中で、日本人のつくる製品が世界中から見てエネルギーの消費効率が非常に悪いというのは恥である、やはり国際公約として守らなければいけないので、そういった面に対して、アイピーフレックスのチップに対しては期待しているといったコメントは、かなり上の方からいただいているので、チャンスはあると思っています。ただ、今日時点では、チャンスがあるだけで、まだ脅威というところまでは意識していただけないレベルかもしれません。

〔委員講評〕

【浅田委員長】では、評価委員の講評をお願いしたいと思います。

【中島委員】もう先ほどからちょくちょく話が出ているので、改めて言うまでもないと思いますけれども、やはり開発期間が○のところを◎にする努力をされると、相当敷居が低くなるのではないかと。

例えば、世の中では高位合成とかいろいろなことをやっていますけれども、あれが実際にできるということを近いうちに示されるのは非常に意味があると思いますので、ぜひ頑張ってくださいと思います。

【前口委員】今回、アイピーフレックスさんのアーキテクチャで動画符号処理のところの最適設計をやって、それなりの実証をされたということですね。でも、基本的には多分、アイピーフレックスさ

んのアーキテクチャの優位性をいかに世の中に認めてもらって、ビジネスに持っていくかということが重要だと思いますので、そこにぜひ今回の研究開発成果も含めて、さらに努力していただきたいと思います。

【永田委員】先ほどプレゼンの中でもTAMと書いてあって、トータルアベイラブルマーケットのサイズだと思うんですけども、間違いなくここは伸びていって、他の技術とはちょっと違う、差別化できているんですけども、では、市場に受け入れられるかといったところでまだ幾つか、先ほどifという条件がついていましたけれども、先ほど私が聞いたときに、例えばインテルでは今、インテルキャピタルを通して年間400億円ぐらい、いい技術があったら出資しますよ、その事業を売ってという話が私たちのところにも非常に入ってくるんですね。そこまで来たら本物かなと。

将来に対して、この並列化とリコンフィグでフレキシビリティがあるよと言っても、そういう多様性がボンと出てくる可能性はあるんですけども、まだ出てきていない。ずっと待っている。そこまでつなぐ、まず戦略がちょっとキーかなと。

当然、先ほどおっしゃったエコとか低炭素というのは大きな命題なんですけれども、やはりビジネスとして儲けていただくのがキーだなと思います。

【向林委員】過去からいろいろなメーカーがチャレンジして、恐らくまだ続いているのは御社だけだと思うんですね。ぜひ成功させていただきたいです。ただ、余りセット・トップ・ボックスなどの(向林)目先のアプリを狙うのではなくて、何でもいから、1個10万円でもいいですから、何かこれでなければできないようなアプリを、ぜひ見つけていただければと思います。

【浅田委員長】質疑の中でも出ていたことではありますけれども、実施者が意識されている、いわゆる集積度の点でインテルの手設計に比較すると高密度にはできないという問題、それは確かに市場がないとできないという点がありますが、同じ方向のアーキテクチャで何世代かやってきたので、もう少し、完全自動設計に任せない効率的なものができるといいなという気がいたしました。

もう一つ、コンパイラにおける問題は御社の独自の問題ではありますけれども、これはぜひ引き続き解決して、手設計でももちろん実施例があればいいとは思いますが、そのあたりも魅力を進めていただければと思います。

また、最後、デモンストレーションで、政治的な意味合いで4になったというのは大変残念で、本来ですと、費用の面で足りなかったのなら仕方ありませんが、言いにくい部分ですが、ファウンドリーの選定には今後、十分注意されて(笑)、ぜひ魅力的なものにしていただければと思います。

(9) FeRAM/FD-SOI混載アプリケーションチップの研究開発

【実施者】

井田 次郎 沖電気工業株式会社 SiSC 研究開発部 部長

〔公開部分〕

・実施者より資料に基づき説明が行われた。その後質疑応答がなされた。

【浅田委員長】特殊なケースですので、なかなかご質問も難しいかと思いますが、経営判断その他に入らない範囲ということで、技術的な範囲でご質問があればお願いいたします。

伺った範囲ですと、大変技術的に性能の良いものができそうで、このままいくと良かったなというのが正直ありますが、大変意欲的な方法をとられて、トランジスタ特性までは大変良いものができたと感じております。

何か実施されている上で、技術的に難しい点、何かお気づきになった点はございますか。経営等は別にしまして。

【井田部長】結局、我々のケースで言うと、まさに強誘電体メモリセルをきちっと作り込むのが非常に難しい。しかも、SOIの場合はある程度の限定が入って、ただでさえ強誘電体メモリセルをつくるのが難しいということと、あと実態として、このサブスレッショルドのスロープ、大体良いとはいえ、こだわり出すとここはもっと良くしたいということがある。

【浅田委員長】FDとしては、まだ。

【井田部長】ここはまさにFDの生命線なので、こだわり出すと、ここはもっと改良したいといったことはありました。

【浅田委員長】そうすると、技術的に、そのコンビネーションの上で制約が多いので、まだ解決するものは大きい。それぞれの良い点を出すにはという点で。

【井田部長】そうですね。

【前口委員】今、おっしゃったMFMを入れることで少しサブスレッショルド等の特性が、まだ何か影響が残っているような、その辺は、メカニズム的にはもうわかっていらっしゃるのですか。

【井田部長】基本は、やはり熱をかけているということで、中の不純物の広がりが変わっているのが主因だと思っていますが、開発担当者は、やはりストレスが結構効いているのではないかとっていました。

【浅田委員長】広い意味では、両方のプロセスのコンパティビリティをうまく合わせることはできなかった、できにくいということでしょうか。

【井田部長】本当の意味で、究極を追求するときには必要ではないかなと思っています。ただ、このレベルでも使ってはいるのですけれども。

【浅田委員長】使えない範囲ではない。

〔委員講評〕

【浅田委員長】それでは、短い時間ではございましたけれども、ただいまのご報告に対して、各委員から講評をお願いしたいと思います。

【中島委員】何を言えばいいのかちょっと困っているのですけれども、プロジェクトが潰れた話というのは結構あって、そのときに問題になるのが、そこまでやってきたものが、その人が散って、一緒になくなってしまったものは取り返せないことが後になってわかるというのがよくある話なんですけ

れども、そこら辺、うまくフォローしてくださいとしか私からは言えません。

【前口委員】私も何とコメントしていいのかわかりませんが、F e R A Mそのものの問題は、もう経営判断でいたし方ないと思います。でも、その過程で得られたプロセス技術はいろいろな意味で今後、生きていくだろうと思いますので、ぜひ活かしていただきたいと思います。

【永田委員】F e R A Mをまだやられているお客さんが国内におられるので、国のお金を使って、これはちょっとおもしろいというものはぜひ、インフォーマルにでもいいから情報を与えていただければと思います。それだけです。

【向林委員】私も永田委員と全く同じ意見です。途中まで結構良い成果が出ていると思いますし、知見も得られましたし、特許も出ていますので、今までの努力が無駄にならないようにしていただきたいと思います。

【浅田委員長】私自身も、せっかくやられたことは広い意味で無駄にならないような仕組みが両方から必要だろうと思いました。

会社の規模や規則から、助成事業でなくてはならないという点があるのでしょうかけれども、これが支援といいますか、通常の委託のようなものであれば経営判断も変わったのではないかと。リスクが高いのであれば大企業であっても、そういった一つのプロポーザルができるのであれば、ハイリスク・ハイリターンということですが、できるのではないかと。

また、こういう顛末に至ったものの後の成果のディスクロージャのやり方についても、学会を通すのか、有料でどこかに売るのは別にいたしまして、ぜひ積極的にポジティブな方法を考えていただくことによって、無駄ではなかったという形にしていいただければと思っております。

議題7. 全体講評

【浅田委員長】これで各実施者からのご報告及び個別のディスカッション及び講評をいただいたわけですが、最後に全体を通して、これは冒頭にあった今後の制度に関するところも若干あるかもしれませんが、全体を通して講評をお願いできればと思います。

【中島委員】私がこれをいただいたときに一番最初に見たのが、論文の数とか特許の数、まずはそこを一通り全部見たんですけれども、やはり学会活動を積極的にやられている方がいるところはガンガンやっているんですけれども、目先の開発が忙しい場合は、例えば論文ゼロとか、特許もほとんどないような。そこら辺を何か制度的にできたらいいのかな、あるいはエンカレッジするような仕組みがあってもいいのかなと思いました。

【前口委員】これは事業化というか、実用化を非常に意識したプロジェクトだと理解しています。そういった意味では非常に、私自身としては今日はおもしろい1日を過ごさせていただいたと思いますけれども、中に、大企業ではなくて比較的小さい会社の、ベンチャー的な企業の方もいらしたので、ああいった方たちにとっては、この制度は非常にいいのではないかと個人的には思います。

【永田委員】私、10年ちょっとシリコンバレーの会社にいましたけれども、知財関係ですね。今、例えばアメリカは年間25万ぐらい出しますかね。日本が40万弱出しますけれども、アメリカは弁護士が100万人いますから、私たちが新しい技術開発やる時には、時給400ドルぐらいの弁護士が会議に参加するんです。それで、これは特許としていける、いけない、基本特許に近い、応用特許か改良特許か、そういうことにいつも開発エンジニアの方たちが晒されているんですね。そういう環境もあるんでしょう、インテルなどは特許の出願はすごく少ないんですけれども。

何かやはり知財関係についてのコメント等がとても、「競争力のあるものを出しました」といったように非常に漠然とした回答が多かったので、そういうところにも少し配慮していただけたらいいなというのが1つと、やはりイノベティブな技術だから、民間でできないからNEDOさんのサポートをいただく、そういう項目もあると思うんですね。あって当然だと思うんですけれども、でも、やはりこれをやった場合に市場でこういうお客さんはとれる可能性があるだろうという何か、説得力というか、そういうマーケティングに入るかと思うんですけれども、技術的にはかなりおもしろいことをやられているんですけれども、もう少しそういった、自分たちの技術は「ここでこのお客さんに受け入れられる可能性があるんです」ということを熱く語ってくれれば、こちらもすごく気持ちがいいなと。

知財とマーケティングのこの2点を少し感じました。その辺は今後、開発している人たちにもいろいろ熱く、NEDOの方たちからもぜひ言っていただきたいと思います。

【向林委員】このプロジェクトは実用化に近いというのが助成の前提になっていますので、当然皆さんそのようなプレゼンをされて採択に至っているわけですが、今、見てみると、これは実用化という意味ではまだ先だなという技術も結構混じっている。ただ、そういう技術も非常に重要ですし、大企業ですらリスクが多くて自分でできないと二の足を踏むようなものも含まれているわけです。ですから、それはそれで受け入れるという考えもあると思います。無理に実用化にこじつけしないで、そういう大企業にとってもリスクがあるようなものをどんどん促進していく。

一方で、ベンチャー企業などは実用化しないと生き残れないわけですから、今までどおりの制度でやるというような、両方ともカバーできるような仕組みがあればいいなと思いました。

【浅田委員長】どうもありがとうございました。

私も皆さんの意見にはすべて賛成でございますし、また、今日あった9件のご発表、やはり3つぐらいのカテゴリーに分かれるなと思いました。

1つは、アプリケーションとは言いながらも大変大事なシーズについて提案があって、これができると、すぐにマーケットには結びつかないかもしれないけれども重要ではないかということで、多分、採択されたんだろうというタイプのもの。やはり大学の先生が深くかかわっていたり、学会論文等にもたくさん出ている。

もう一つは、大企業が強いところをさらに加速するためにやっていくという部分ですね。これは多分、この趣旨に比較的よく合っている部分の1つだろうと思います。

最後の部分はベンチャー企業に対するもので、学術的新規性云々ということ論ずると若干問題があるかもしれないけれども、今、資本をある程度投入して1つバリアを越せば大きな展開を見るかもしれない、私はそういうものがあつたように思います。

これは感想ですが、最初に資料を送っていただいて資料で拝見したよりは、やはり直接聞きますと熱意が伝わってまいりましたので、比較的、それぞれの立場によって受け取り方は違って来るとも思いますが、皆さん一生懸命やっておられたと私は思いました。ですから、実用化という点で1つ考えてしまうと、○×△がついてしまう結果かとは思いますが、今の3つの視点というのは、これはNEDOにとっても国にとっても重要な視点だと思いますので、それを1つの制度でやっていくか分けてやっていくか、それは今後、考えていっていただきたいと思いますが、どれも非常に重要な部分であつたと思います。

最後の1つ、途中で終了したというのは大変残念なことでございますけれども、こういうものもある割合で入って当然という部分もあろうかと思っておりますので、これにくじけず、ぜひ続けていただければと思います。

議題8. 今後の予定

事務局より、資料7に基づき、今後の進め方が説明され、了解された。

議題9. 閉会

配付資料

議事次第

配付資料一覧

座席表

出席者名簿（実施者除く）

個別テーマ毎の出席者及び議事次第

- 1-1 委員名簿（案）
- 1-2 技術委員・技術委員会規程
- 2-1 評価委員会の公開について（案）
- 2-2 研究評価委員会関係の公開について
- 2-3 評価委員会における秘密情報の守秘について（案）
- 3-1 NEDOにおける研究評価について
- 3-2 技術評価実施規程
- 3-3 評価項目・評価基準（案）
- 3-4 評点法の実施について（案）
- 3-5 評価票について（案）
- 3-6 評価の実施方法及びテーマ別事後評価報告書について
- 4 テーマ別事後評価報告書の構成について（案）
- 5 「半導体アプリケーションチッププロジェクト」について
- 5-1 基本計画
- テーマ別資料
- 6-1 リアルタイム情報家電用マルチコア技術の研究開発
- 6-2 情報家電用マルチメディアセキュアチップTRON-SMPの研究開発
- 6-3 情報家電向けリコンフィギュラブルアーキテクチャの研究開発
- 6-4 多元通信、三次元画像取得を同時実現するCMOS撮像チップの研究開発及び応用システム
- 6-5 Pairing Liteの研究開発
- 6-6 超低電力・高セキュリティメッシュネットワークを志向したRFシステムLSIの研究開発
- 6-7 マルチメディア多機能チップの研究開発
- 6-8 ネット放送向STB用ダイナミック・リコンフィギュラブル・プロセッサの研究開発
- 6-9 FeRAM/FD-SOI混載アプリケーションチップの研究開発
- 7 今後の予定