

# 第1章 評価

## 1. 個別テーマに関する評価結果

次ページ以降に、個別テーマ毎に、評価結果を示す。

- (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
- (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
- (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
- (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

## (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: 早稲田大学、株式会社日立製作所、株式会社ルネサステクノロジ

評価項目	平均値
[1] 研究開発成果について	2.6
[2] 実用化、事業化の見通しについて	2.6

### 1) 総合評価

自動並列化コンパイラとそれに協調したアーキテクチャを持つマルチコアを開発し、競争力ある性能を試作・実証したことは高く評価できる。特にコンパイラによる低電力制御の実現は先行性があり、差別化要因である。また各社共通の API 策定とコンパイラの普及などソフトウェアの生産性を考慮している。自動並列化ではポインタを使う種類のアプリケーションプログラムなどへの展開ができれば応用分野が期待以上に広がる。また、開発者がマルチコアを意識しなくてすむコンパイラへのさらなる開発を期待する。総合科学技術会議でのデモは高く評価できる。

ソフトウェア面では並列化コンパイラの各社の既存プラットフォーム上への移植も完了しており、実用化の見通しは明るい。またハードウェア面ではマルチコアの完成度も高く、ターゲット事業としての車載、デジタル家電での応用、およびコアライセンス事業としての展開など実用化の期待は大きい。既存の CPU コアライセンスの競合へ風穴が開けられることが期待される。一方、国内シェアや実施者製品にのみの展開では、成果の普及が限定されるので広く市場展開する努力が必要である。また信頼性の面で、10 年以上の車載向けや3～5年の携帯電話用途など信頼性とコストの差別化戦略の検討が必要である。

### 2) 研究開発成果について

#### < 肯定的意見 >

○並列化コンパイラにおけるベンチマーク成績の点で達成度が高いと判断される。マルチコアチップの試作評価にも計画通りの成果を挙げている。

○各社共通 API の策定、その上での自動並列化コンパイラの開発と普及、ポインタを制約する方向での言語仕様の提案など、目標に向けた着実な成果が極めて高く評価できる。

○標準的リアルタイム情報家電用マルチコアのアーキテクチャおよび並列化コンパイラを開発し、競争力ある性能を試作・実証したことは高く評価したい。またコンパイラによる低電力制御の実現も先行性がある。

○省エネルギー・高速化を目的にコンパイラ改良・改善は、意義のある方向性である。

○自動並列化コンパイラ、API の標準化など、ソフトウェアの生産性を考慮している。低消費電力、スケールビリティなどの性能も満足。コンパイラによる低電力化は差別化要因。マルチコアデバッグ技術あり。

#### < 問題点・改善すべき点 >

●テーマを情報家電用に絞った場合、動的記憶管理時に必須となるポインタ機能が制限されても問題は少ないと考えられるので、本テーマの範囲内では十分であるものの、折角の自動並列化の成果を DB サーバのようにポインタを使うケースに応用できないのは残念であるので、今後の展開に期待する。

●情報家電を一くくりしているが、十年超の信頼性を求められる ①車載やデジタル家電市場と ②3～5年で十分な携帯電話やゲーム との信頼性とコストの戦略があいまいである。

●開発者がマルチコアを意識しなくてもよいコンパイラの開発が望まれる。

<その他の意見>

・普及には、並列化のための記述上の制約をデファクトとするためのリーダーシップにより注力することが期待される。総合技術会議でのデモに成功したことは高く評価したい。

・成果の普及にも尽力されており評価できる。

・異なる企業のマルチコア間でのアプリケーション共用を可能とするAPIを開発した点はソフト開発効率向上に有効と思われる。

・4コア・8コアの試作にNEDOの補助金が使われたが、技術的にはそれほどチャレンジングなものではなく、シミュレーションにて十分な検証も可能ではないかと、疑問が残った。

### 3) 実用化、事業化の見通しについて

<肯定的意見>

○並列化コンパイラのポータビリティの高さが評価できる。

○マルチコアの完成度も高く、コアライセンス事業の中で車載応用、デジタル家電等の応用分野を見込んでいる。

○各社の既存プラットフォーム上への移植も完了しており、実用化の見通しは明るいと言える。

○当面のターゲットアプリケーションも明確であり実用化期待は大きい。

○ARM社のCPUコアのライセンスへ風穴を開けられるかがキーであり、検討が期待される。

○カーナビが最初のターゲット、次に携帯 SHコアベースのSOCとして展開するなど、ターゲットが明確。SH コアを他の半導体製造メーカーにもライセンスする方針は、技術の普及という観点から望ましい。

<問題点・改善すべき点>

●完成度は高いもののマルチコアLSIの差別化、優位性の点で若干、不透明の点がある。

●国内シェア/日立製品のみには留まらない努力が必要と感じる。

●情報家電を一くくりしているが、①10年超の信頼性を求められる車載やデジタル家電市場と ②3～5年で十分な携帯電話やゲーム との信頼性とコストの差別化戦略があいまいである。

●顧客が日立内だけで閉じているのでは市場が限られる。競合にライセンスしない方針では今回の成果の普及は限定される。

<その他の意見>

・広く、業界標準を目指すためには、使い勝手を高めるための長期的戦略が必要と思われる。

・マルチコアプロセッサは正に現在の主戦場なのでタイムリーな事業化に努力して欲しい。

・グループ企業のセットメーカーサイドの要求仕様が不鮮明であり、実際に採用されるかを判断するには材料が少ないと思う。

## (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: 東京大学、パーソナルメディア株式会社、株式会社ルネサステクノロジ

評価項目	平均値
[1] 研究開発成果について	1.8
[2] 実用化、事業化の見通しについて	1.4

### 1) 総合評価

マイクロペイメントを実現するために、暗号処理部と復号処理部を1チップに載せて課金と視聴を不可分に実装した耐タンパーなLSIと、このLSIを含むプラットフォームおよびサーバーシステムを同時に開発して、ひとつのソリューションとして完成した点は評価できる。また、柔軟性等の点で技術的優位性は認められるが、共通鍵方式と個別暗号システムの比較優位性を端末やサーバ上の負荷増減のトレードオフ関係等で実証する必要がある。暗号化の方式が今後の動向や市場要求にあっているか、耐タンパー性の定量的評価などが必要である。

DTV, IPTV 端末、携帯向けサービスなど今後の成長ポテンシャルが大きく発展が期待される領域での事業展開を考えている。先行している他のサービスに対する補完技術/付加価値として早急に普及できれば意味がある。IPTV など利用者サイドの利便性を考慮するとともに、既存のプラットフォーム、暗号サービスなどに組み込まれるためには、本技術の有意性を明確にすることを要する。コストダウンの検討を進めチップの実用化時期を明確化し、課金サービスなど早期にサービスプロバイダーを巻き込んだグローバル展開が必要である。

### 2) 研究開発成果について

#### <肯定的意見>

○当初の目標に従いマイクロペイメントを実現するためのプラットフォームとサーバのプロトタイプを試作・実証した。

○実際にシステムを構築して実証している点は評価できる。

○暗号処理部と復号処理部を1チップに乗せて課金と視聴を不可分に実現した方式の提案とLSIチップ含むプラットフォームの開発は評価したい。

○今後のデジタルコンテンツビジネス市場では、『耐タンパー性』をハードウェアとソフトウェアの両面から配慮する必要がある。今回は、目標に見合ったシステムが開発されたと判断できる。

○セキュリティとビデオデコーダーの組み合わせは耐タンパーに有効。サーバーシステムも同時開発することによりソリューションが完成している。

#### <問題点・改善すべき点>

●共通鍵方式と差別化するために目的とした個別暗号システムの有効性を実証するためには、端末およびサーバに要求されるオーバーヘッド/計算量増加と得られる利点とのトレードオフを明確とする必要がある。標準システムとして社会に受け入れられるだけの十分な実証実験がされたとは、必ずしも言えない。ハードウェアプラットフォームでの耐タンパー性は実装方法に立脚している面が多く、今日の逆解析技術の進歩に対し必ずしも十分な耐性を有しているとは言えない恐れが残る。

●暗号化の方式が最近の動向/要求に合っているかについての検証が必要ではないか。例えば電子透かしのようなコンテンツ保護の必要性について検討が必要。また、耐タンパー性の定量的評価が今ひとつ不明確である。

●本プロジェクトで開発した技術的な主張点・優位点が明確ではないように思われる。

●耐タンパー性を組み込む際、特許出願や、論文発表は、戦略的に『ブラックボックス化』が主流であり、この点では、明確な戦略が策定されていない印象を持った。今後の課題の一つである。

●コストダウンも含めたチップの実用化時期が見えない。具体的なアプリケーションの提案が必要と思われる。

●競合の参入障壁はあまり高くない。

<その他の意見>

・実施者の差別化対象とする従来法に比べ課金安全性は高まっていると思われるが、利用者の受入可能な購入単位が、必ずしもマイクロペイメントの単位とは整合しない場合もあると考えられ、障害発生時の返金等の処理が煩雑となる恐れはないだろうか。

・成果の普及に向けた取り組みが不足している。

・本方式によるセキュリティの強固性をアピールする客観的なベンチマーキングがあると良い。

・デジタルコンテンツビジネスでは、利用者から見た場合、簡単・快適等が担保される必要がある。一部のローカルなグループでの利用になるのではないかと懸念を持った。

### 3) 実用化、事業化の見通しについて

<肯定的意見>

○IPTV 等の今後発展が期待される領域での事業展開を考えている。本チップを利用した端末開発プラットフォームの提供を視野に入れている。

○先行している他サービスに対する補完技術/付加価値として早く普及させることができれば意味があると考ええる。

○外から電氣的にアタックされない点での強固性は評価したい。

○IPTVやVODは、急成長が期待される市場である。2008年はIPTVの元年になるだろうといわれていたが、普及は、スローペースであり、充分勝機はあると考えられる。

○DTV、IPTV 端末、携帯向けサービスなど、成長ポテンシャルが大きい。

<問題点・改善すべき点>

●今回のハードウェアアーキテクチャと提案課金方法が必ずしも密接に依存しているとは言えず、従来の競合プラットフォームの延長上のもとの差別化が十分とは言えない恐れがある。

●既存の暗号化サービスとどのように戦うのか具体的なプランが欲しい。

●他方式に対する優位性を明確にアピールして欲しい。

●IPTVの利用者サイドの利便性を十分に考慮する必要がある。PC、モバイルでは、短時間視聴がマジョリティであり、大型TVでは、他の競合ビジネスモデルとの差別化戦略が不明瞭であり、今後の課題となる。

●コストが高い。グローバル展開、即ちデファクトスタンダード化するための方策が必要。高度な課金が出来た特性をどのように遡及するのか。事業主体を決め、早い時期にサービスプロバイダーを巻き込む必要がある。

<その他の意見>

- ・耐タンパー性と攻撃者の知恵とはイタチごっこであり、端末側にも十分なハードウェア再構成機能が必要ではないか。
- ・協力企業は本プロジェクトによる先行性を活用して事業としての優位性(IPなど)をキープして欲しい。
- ・市場への普及を目的にした場合のプログラム、ノウハウの積極的な公開を目指しているが、耐タンパー性と利便性を明確に分けた戦略が必要だと感じた。

### (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:三洋電機株式会社

評価項目	平均値
[1] 研究開発成果について	1.8
[2] 実用化、事業化の見通しについて	1.6

#### 1) 総合評価

ハードウェア処理システムにおける部分的アレイ化と専用命令による効率化により、ワンセグと FM 受信処理の動的切り替えを実証したアーキテクチャは興味深い。各国、各種の多様性に適応する手法としての方向性は良く、機能、コストとも目標を達成した。一方で、今後、十分な実証実験および機能、コストの評価・データ収集が必要である。優位点のもっとクリアなアピールも期待する。

提案アーキテクチャの可能性や、実際に動作し、自社向け製品化のプランがある点は評価できる。製品化分野で今後予想される多様性に対しても、有力な解の1つである。一方、コストと性能上の厳しい競争が予想されるので、今後、更なるチップの面積の縮小や機能的なスケーラビリティ、戦略的なマーケティングが重要である。

#### 2) 研究開発成果について

##### <肯定的意見>

- 提案の再構成アーキテクチャでワンセグ受信処理と FM 受信処理の動的切り替えを実証した。
- リコンフというより、プロセッサの部分的アレイ化と専用命令による効率化の提案であり、それ自体は興味深い。
- カーチューナ向けのリコンフィギュラブルアーキテクチャとチップの開発という目標を達成している。
- リコンフィギュラブルアーキテクチャで、各国・各種の多様性に適応する方向性は良い。
- 放送通信の様々な方式に対応。実証例として FM ラジオ、1seg の機能を実現できた。コストも商業化可能な範囲に納まっている。

##### <問題点・改善すべき点>

- 当初の開発動機であった、1チップ化が困難な規模の「複数の通信方式」を実現するには、必ずしも十分な実証実験とはなっていないと思われる。
- 一般的なメディア処理プロセッサに対する、定量的なアドバンテージが正確に評価されていないので、一般的なリコンフと汎用 CPU の中間のどのあたりに位置付けされるかがいまひとつ不明確である。
- ALUアレイを用いたアーキテクチャの新規な点、優位な点をもっとクリアにアピールして欲しい。
- 製造コストが、競合品に対して廉価であるとの説明であったが、廉価を担保するデータが足りない。
- ファンダリーが未定で、既存方式と比べ同等なコストを実現できるという確実性がない。
- 開発環境の整備にさらなる投資が必要。

##### <その他の意見>

- ・提案の再構成アーキテクチャでソフトウェア無線の受信処理を実現してみせた点は、工学上の一つの知見としての興味がある。



- ・3方向 ALU に特化した点は、研究としてはコンパクトであるが評価の自由度が狭い。より一般的な枠組みと比較した評価が必要。組み込み家電専用としコスト重視に絞ったものとしては意味深いですが、一般的に普及させるためには、独自命令セットの普及という誰もが直面する壁を乗り越える必要がある。
- ・今後、さらに多様性が広がることが予想されるため、リコンフィギュラブルなシステムが最有力であろう。

### 3) 実用化、事業化の見通しについて

#### <肯定的意見>

- 比較的長寿命を要求される車載用途を目指しており、再構成アーキテクチャは可能性をもっている。
- 実際に動作している点は評価できるし、自社向けの製品化のプランもある。
- 早期事業化を強く意識した研究開発テーマとして成果の実用化を期待したい。
- 今後、さらに多様性が広がることが予想されるため、リコンフィギュラブルなシステムは、有力な解のひとつである。
- 世界の放送に1チップで対応。開発者の言う価格メリットが本当であればかなり有望。21年度末の製品化と、時期も合理的。

#### <問題点・改善すべき点>

- 同時期に複数の規格を満足する方式としては本方式は可能性をもつが、実証実験の規模が現状では小さい。時間的に発展すると期待される高規格方式には、十分なハードウェアを初めから準備することは高コストとなる。
- ただし、一般的に普及するかどうかは全く不明。国内普及にも至っておらず、社内専用というイメージが強い。
- 市場をBRIC'sへ特化するなどの戦略的なマーケティングが成功の鍵であろう。
- 将来の放送方式に対応するには、機能的なスケラビリティが必要。

#### <その他の意見>

- ・競合技術として ASIC だけでなく ASSP があり、コストと性能上の厳しい競争が予想される。
- ・ASIC三つ(3機能)未満の回路規模という目標は少し低いように思われるので更なるチップ縮小に挑戦して欲しい。
- ・実用化を判断する際は、競合技術を徹底的にベンチマークするのだが、資料不足。

#### (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:ブレインビジョン株式会社、スタンレー電気株式会社

評価項目	平均値
[1] 研究開発成果について	2.2
[2] 実用化、事業化の見通しについて	1.6

##### 1) 総合評価

三次元画像取得システムにおける単眼カメラ素子として、ステレオカメラと補完的な技術を生んだ。ソフトによる画像処理との組合せも期待できる。高速読み出しと外乱光に強いTOF動作(光の往復時間による距離測定)を実現し、将来期待される3D イメージャの一つの新しい可能性を開拓した。開発ではセンサーの画素構造の開発が予定より遅れたため、具体的性能項目に未確認の部分を若干残した。いくつかの性能項目は外挿値であり、確認のための追加実験と客観的な技術評価が必要だが、おおよそ当初の目標を達成している。

TOFカメラのニーズは高いと予測される。しかし、本格的な普及に向けては性能とコストともに課題があるため、光学的な性能項目間の原理的トレードオフを押さえた上で、技術およびコストの両面で競合技術とのベンチマーキングを実施する必要がある。また、市場参入においては他の技術との補完関係を築くことが有効であろう。

##### 2) 研究開発成果について

###### <肯定的意見>

○セル回路開発に時間をとられ若干の未達・未確認の部分を残すが、光源とカメラを同時開発することでおおよそ目標性能を達成している。

○単眼カメラ素子のシーズとして非常に面白い。暗闇でも使えるなど、ステレオカメラと補完的関係にある点を生かした今後の発展に期待する。

○CMOS技術の採用による高速読み出し、デバイス構造の工夫による外乱光に強いTOF動作実現は評価したい。

○今後の成長が期待される市場での、現行の他の方式とは異なる技術であるので意味がある。

○TOF方式による3次元画像取得はユニークかつ、コストダウンの可能性はある。

###### <問題点・改善すべき点>

●カメラ用のセル回路の開発の遅れから、達成性能を光源強度とのトレードオフとして「外挿」している点がいくつかあり、実験による確認が求められる。

●撮像素子単体だけで問題を解決しようとせず、ソフトによる画像処理と組み合わせるなどの工夫により、さらなる発展が期待できると考える。

●車で使うには更なる対環境性の改善が必要であり、監視カメラなどで使うには更なるコスト改善が必要と思われる。

●製品のばらつきや、リーク電流等技術的課題が明白である。技術的には解決はできるが、コストを抑えてとなると、かなりチャレンジングな課題が残る。

●LEDを含めたシステムの小型化。

<その他の意見>

- ・光源強度、解像度、視野角、測定時間には原理上トレードオフ関係があり、高性能を同時に達成することは困難な点が多い。また競合技術との相互比較をより深く行われたい。
- ・論文投稿による、客観的な技術的評価を受ける必要がある。
- ・波長の選択のプロセスが分からない。最近のLEDの開発はすさまじく、より最適な波長があるのではないかと疑問が残る。

### 3) 実用化、事業化の見通しについて

<肯定的意見>

- 将来の領域である3D イメージャの一つの可能性を開拓したと言える。
- 他のレイヤ(ソフトなど上位層)の技術と組み合わせて様々な実用化が考えられるのではないかと。
- TOFカメラのニーズは高いと予測され、その実現方法としてのCMOS撮像チップの開発はチャレンジングではあるが期待したい。最終目標への課題は明確なので何とか解決して欲しい。
- 他の技術との補完的なシステムにすれば、市場への参入も可能性がある。
- 近距監視目的で 2010 量産開始の予定は積極的。バックビューモニターなど、クリティカルではない領域での実用化は早そう。

<問題点・改善すべき点>

- 必要光源強度やイメージャの性能面では必ずしも十分な技術評価が済んでおらず、商用化のための評価にややながい時間を必要とする恐れがある。
- コスト競争力のベンチマーキングをして欲しい。
- 品質をより高める際の、コストアップに、大きな懸念がある。
- LED 部が大きい。たくさんの車が同時に走っている場合の対策としてIDを入れるなど、複雑なシステムになる恐れあり。

<その他の意見>

- ・民生用途では未開拓に近い領域であり、安全性に留意しつつ積極的展開を期待したい。
- ・まずはニッチな応用で技術の虫だしを図るのが良いのではと思われる。
- ・車載向けよりも、セキュリティ向けが、ハードルが低いようにも考える。

## (5) Pairing Lite の研究開発

実施者:筑波大学、情報セキュリティ大学院大学、公立ほこだて未来大学、FDK 株式会社

評価項目	平均値
[1] 研究開発成果について	1.6
[2] 実用化、事業化の見通しについて	0.8

### 1) 総合評価

Pairing 演算のアルゴリズムの改良を通して小型化かつ高速化という軽量化を実現した Pairing Lite を開発し、あわせて少ない回路規模で高速かつ安全性の高い ASIC によるハードウェア処理システムの可能性を実証できたこと、当該分野の国際会議で表彰を受けたことなど、評価ができる。一方、汎用ハードウェアや最近のマルチメディアプロセッサを用いたソフトウェアによる Pairing Lite 実装との定量的なベンチマークが必要である。

個人認証デバイス、USB キー、DSC データの署名などセキュリティ市場は今後の重要領域なので、新規な暗号技術としてコンパクトで柔軟性を持つ実用的な ASIC チップを具現化できた点は評価できる。一方、当該分野の国際会議で情報発信をしたこと等は評価できるが、更に Pairing Lite の優位性の着実な宣伝活動はもとより、優位性を武器にしたプロダクト・マーケティングの発想からの事業化への具体的な道筋を計画する必要がある。

### 2) 研究開発成果について

#### <肯定的意見>

- Pairing 暗号手法を効率化すると共に、ハードウェアで高速化する実証実験を行った。
- 数学的見地からのアルゴリズムの改良、小型化かつ高速化には十分成功していると言える。
- Pairing 演算のアルゴリズム軽量化と ASIC によるハードウェア実現は一定の評価が与えられる。
- Pairing 利用のセキュリティシステムは、軽量化等の価値がある。
- 従来方式と比べ、少ない回路規模で高速かつ安全性の高い Pairing 方式を完成させた。

#### <問題点・改善すべき点>

- 暗号システムに特化したハードウェアを開発したが、汎用ハードウェアとの差別化が明確でない。
- ASIC により実現しただけでは評価が不足。最近のマルチメディア向けプロセッサ上でのソフトによる実装との定量的比較が必要と感じる。改竄検出への応用を示されていたが、絶対的な要求性能がいまひとつ不明なので、達成度が定量的に把握できない。
- 本研究開発成果の応用からみた技術のベンチマーキングと主張点をもっと明確にした方がよい。
- 技術課題等に関して積極的な発表やデータがない。
- 応用システムを想定したソリューションの開発が必要。

#### <その他の意見>

- ・アルゴリズムの軽量化とハードウェアによる高速化は両方が必須である場合もあるが、今回は必ずしも双方の必要性が明確でない。
- ・論文としての普及活動は大いに評価できる。

・データのバックグラウンドの説明が少ない。

### 3) 実用化、事業化の見通しについて

#### <肯定的意見>

○新しい暗号化の提案であり、状況によっては普及の可能性をもっていると思われる。

○セキュリティ市場は今後の重要領域なので本技術を実用的なASICチップとして具現化出来た点は評価したい。

○セキュリティのカバレッジを維持した上で、軽く・柔軟性を持たせる試みは良い。

○個人認証デバイス、USB キー、DSC の写真データに対する署名などセキュリティ市場は極めて大きい。

#### <問題点・改善すべき点>

●事業化へのスケジュールが大変「大雑把」である。

●RSA チップ自体があまり普及していない現状において、どのようにこの技術を出していくかが今後の課題であると考え。コンテンツサーバにおける集中処理への応用を考えられているようだが、サーバであれば、複数コアによりサービスすればスループットは十分上げることができる。

●『これができた。あれもできた。市場規模はこのくらいで成長する』等、総論が多く、残念である。

●具体的な事業化への道筋を計画する必要あり。事業主体を見つける必要があり。

ビジネスモデルを検討する必要あり。

#### <その他の意見>

・従来方式との比較における優位性の着実な宣伝活動が重要であろう。

・他候補技術とのベンチマーキング含めて本技術成果の優位性をアピールして欲しい。

・Pairing Liteを採用すると、この市場では、大きな価値を提供できる。なぜなら、Pairing Liteは、こういう特徴を有するからと言うような『プロダクト・マーケティング』的な発想がとても弱い。

(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: 日本電気株式会社

評価項目	平均値
[1] 研究開発成果について	1.8
[2] 実用化、事業化の見通しについて	1.6

1) 総合評価

2周波帯による二重リンク制御を核とする技術により当初の電力削減目標を達成し従来比1/10を実証した。なかでも低速 400MHz帯と高速 2.4GHz 帯とを組み合わせたシステムとそれぞれの利点を生かした WakeUP 方式は実用性が高い。センサーネットでの応用などで技術的強みがあると期待される。一方、最終チップサイズ等が予測段階のものであるが、目標チップサイズへの縮小の可能性は高い。実用化に向けて、ネットワーク端末全体のコスト面では更なる検討と改良が必要である。応用しだいでさらに低電力化の可能性があると考えられ、上位アプリケーションとのインタフェースや連携の明確化を今後期待する。

今後の市場展開については、当初のセンサーネットだけでなく新市場への応用展開が期待される。二重リンク制御技術だけでなく、本開発で得られた個々の成果技術の活用を視野にいれている。そのため新市場への展開には仕様変更や設計モディファイのリスクがある。また、類似の目的が達成できる模倣技術が今後出てくる可能性がある。市場を広げるために WiMAX を組み合わせたり、11nの省エネに向けた応用など、成果技術が活きる柔軟かつ早期の市場開拓、事業展開を期待する。

2) 研究開発成果について

<肯定的意見>

- 二波による二重リンク制御により当初の電力削減目標を達成・実証した。
- 端末システム単体ではコスト高であるが、コスト上昇分は、システム全体の運用軽量化によりカバーできると考えられる。
- デュアルリンク方式(2周波帯通信、ブドウ型ネットワーク、ホッピングなど)による1/10(従来技術比)の低消費電力の実証は評価したい。
- PANというフィールドで、低消費電力を前面に押し出して、尚且つ、機能も維持は、良い方向性。
- カメラのセンサーネットワークの実証に成功。既存システムの1/10の消費電力。
- 低速低電力の 400MHz と高速通信用の 2.4GHz を組み合わせたシステムは実用的。Wake up 機能は使える。

<問題点・改善すべき点>

- 最終チップサイズはレイアウト設計での予測段階であり、モジュール価格予測においても若干物足りない点がある。
- チップとしては完成されているが、家電用として見た場合、上位アプリとのインタフェース/連携においても低電力化の可能性が十分出てくると考えられるので、今後はインタフェースに関する明確化が必要になってくると考えられる。
- カメラセンサーネット市場としては本プロジェクト成果は技術的には優れているがコスト面で改良の必要あ

る。

●着眼点は、良いのだが、模倣技術が簡単に出てくる事が予想される。しかし、模倣技術が出てくる事は、低消費電力の普及を担うとも考えられる。

●参入障壁は高くない。別な方式で類似の目的を達成できる。

<その他の意見>

・二重リンクの同時到達距離制御は、障害物等の介在により大きく影響される恐れがある。

・システムにより、Dual Linkから、Multi Linkへと拡張することも考えられる。

### 3) 実用化、事業化の見通しについて

<肯定的意見>

○Zigbee 市場の予想外の停滞はあるものの新市場への適応展開が期待される。

○現状では実用化の具体的なプランがないようだが、WiMAX など先行技術との組み合わせによる展開に期待したい。

○本プロジェクトの全体システムとしてはまだ時期早々であるが、開発された個々の技術は使われる可能性が高い。

○低消費電力の普及を担う可能性がある。

○系列企業の NEC エンジニアリングが Zigbee の事業化実績あり。省エネ応用に効果がありそう。

<問題点・改善すべき点>

●新市場への適応展開には再設計のリスクを内包する。また本方式での展開の優位性も必ずしもまだ明確ではない。

●NEC殿が組む企業により、社会への波及効果が大きく差がつくだろう。

●今のままでは市場が小さい。11n の省エネなどに向けた応用を考えてはどうか。

<その他の意見>

・二重リンク制御が本方式の新規性ではあるが、必ずしもそれにとらわれない柔軟な展開を期待したい。

・グリーン IT や省エネという大きな流れが追い風になっているので、今後ともがんばって頂きたい。

・本方式が活かされる市場の開拓を期待したい。

・BRIC 'sへの参入も面白いのではないだろうか。

(7) マルチメディア多機能チップの研究開発

実施者:株式会社コト

評価項目	平均値
[1] 研究開発成果について	2.8
[2] 実用化、事業化の見通しについて	2.4

1) 総合評価

3Dグラフィック市場のハイエンドとローエンドの中間に位置するチップに的を絞り、ハード・ソフトのトレードオフを見極め、コストパフォーマンスの高いチップを実現した点は評価できる。当初の性能目標をほぼ達成しており、GUIも含めた開発環境も充実し、ソリューションも提供できている。しかし、他社が容易に追従できる恐れがあるので、LSI 技術の進展に応じた継続的開発努力を行い、本技術の優位性をキープすることが必要である。また、消費電力の観点からの最適化も重要である。

完成度が高い成果であり、教育分野などで具体的な実用化に向けた活動を行っており、コンテンツと連携した教育向け電子端末など、早期の実用化が期待できる。さらに、エンターテインメントや教育分野だけでなく、セキュリティや医療等への応用も充分考えられる。

2) 研究開発成果について

<肯定的意見>

- 当初の性能目標をほぼ達成しており、実用化に必要な要素を多く含んでいる。
- ハード・ソフトのトレードオフを見極め、他にない製品として実現されている点を高く評価する。
- 3Dグラフィック市場のハイエンドとローエンドの中間に的を絞ってコストパフォーマンスの高いチップを実現した点は評価したい。
- 『視認性』の観点から、極限まで、機能を低下させて大幅なコストダウンを実現した技術は、評価される。
- CPU、USB、ADC、3D アクセラレータを含んでこのチップサイズに収めたのは立派。システムを理解してLSIが最適化されて、GUIも含めた開発環境が充実し、ソリューション提供ができている。

<問題点・改善すべき点>

- 目標設定において実用化を重視した結果、完成度は高い反面、追従競合相手に対する長期差別化の点で弱い点がある。
- 今後は性能を上げる努力をされるとのことであるが、消費電力の観点からの最適化も忘れないでいただきたい。
- 組する企業により、市場への波及効果が大きく左右される。マーケティング的な戦略が鍵となる。
- 知財保護という観点からの参入障壁は低い。

<その他の意見>

- ・完成度が高く、早急な応用分野の開拓が望まれる。
- ・論文・特許としての広報活動が全くないので、製品やサービスを通じた今後の広報活動に期待したい。
- ・今後とも本技術の優位性をキープして他社との差異化を実現して欲しい。



・試作を海外メーカーへ依頼しなければならない点は、別の観点での日本国における課題である。

### 3) 実用化、事業化の見通しについて

#### <肯定的意見>

○完成度が高い成果のため、電子端末としては「軽い」応用分野で展開が期待される。

○デジタルフォトフレーム以外に具体的な実用化の目処はないとのことだが、安価/低消費電力である点を生かして、教育向けなど、コンテンツと連携した発展に期待したい。

○日本におけるグラフィック技術をアピール、かつ実用化出来る開発成果と思われます。

○日本のエレクトロニクス業界は、技術を生かす能力が低下している。『機能を削ぎ落とす技術』というものは、欧米台韓では、盛んに研究されている。一石を投じる開発である。

○具体的な商談がある。競争戦略が明確。教育分野のコンテンツを準備中。

#### <問題点・改善すべき点>

●本質的に特許戦略も困難であり、技術の進展に応じた継続的開発努力が必要である。

●他社が容易に追随できる弱点があるので、サービスレイヤ等と連携した早期の実用化が望まれる。

●マーケティング的な戦略が鍵となる。

●継続的な製品ロードマップとその裏づけとなる技術力の維持。

#### <その他の意見>

・先行展開による利益確保、知財の実質的確保が重要である。

・グラフィック市場は競争が激しいので教育などの市場から参入の方がよいと思われます。

・参入市場をエンターテインメントや学習分野へ絞っているが、セキュリティや医療等への応用も充分考えられる。2Dでの認証の難易度が、3Dにすることにより飛躍的に改善するからである。

(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

実施者:アイピーフレックス株式会社

評価項目	平均値
[1] 研究開発成果について	1.2
[2] 実用化、事業化の見通しについて	0.6

1) 総合評価

実施者が持つオリジナルなリコンフィギュラブル・プロセッサのアーキテクチャを改良し、複数の動画符号処理を実装・実証するというチャレンジングな目標であるにも関わらず、目標の動画符号機能を実現し、実機と開発環境一式を揃えた点は評価できる。しかし、競合方式に対する技術的優位性の定量的な訴求という点では、本方式の強みを十分実証するまでには至らなかった。また、高級言語による記述を目指しながら、一方で、高い性能を引き出す並列化のために HDL レベルの記述要素が混在しており、並列技術の専門家以外への利用を目指すには障害となる可能性がある。FPGA との差別化を図り普及を目指すには、この点の改善が必要である。

ダイナミック・リコンフィギュラブルでの試作を完了し、ビデオデコーダーのデモに成功したことは評価できる。しかし、現状の4チップ構成では、コストが高い。また、セットメーカーの要求仕様をもう少しクリアにし、フレキシビリティの程度を検討することが必要である。また、実用化には、使い勝手に関するブレークスルーをいかに早く提案できるかが鍵になると考えられる。

2) 研究開発成果について

<肯定的意見>

- 実施者の有するアーキテクチャを改良し、目標の動画符号機能を実現した。
- チャレンジングな目標であるにも関わらず、実機と開発環境一式を揃えた点は評価できる。
- 実施者が持つオリジナルなリコンフィギュラブル・プロセッサのアーキテクチャ上に複数の動画符号処理を実装・実証出来た点は大きな進歩と評価したい。
- 開発の目標は達成している。
- DRP 方式で実用アプリのデモができたことは R&D の観点から意義がある。

<問題点・改善すべき点>

- 1チップ化を断念し、4チップ構成となった。また競合方式に対する本方式の強みを十分実証するまでには至らなかった。今回の開発部分での知財戦略等にも発展がみられない。
- 高級言語による記述を目指しながら、一方で HDL レベルの要素が混在している点が、普及の妨げになっていると感じる。FPGA との差別化を図り普及を目指すには、この点の改善が強く期待される。
- 市場に受け入れられる可能性をうかがわせる『説得性』に欠ける。
- 開発環境が未整備。
- 動画 CODEC を 65nm で 8.4mm x 8.4mm x 4チップで構成しているが、これではコストが高い。

<その他の意見>

- ・従来より、実施者が提案しているアーキテクチャの可能性を高めた点は評価できるが、差別化の要素を

十分おもてに出し切っていないのがやや残念である。構造の規則性を全面に出すなど、将来の製造技術でのバラツキや歩留まり問題にたいする有効な解となることを期待する。

・本技術成果の優位性を定量的に訴えて欲しい。

・ダイナミック・リコンフィギュラブルは、盛り上がっている方向性ではあるが、STBに限った場合は、どっちつかず(処理性能VS柔軟性)な感が否めない。

### 3) 実用化、事業化の見通しについて

#### <肯定的意見>

○STBへの展開を模索している。

○開発費の上昇により先端製品開発数が減ってきている。本アーキテクチャ実用化のチャンスと思われる。

○ダイナミック・リコンフィギュラブルでの試作を完了して実証できた。

○ビデオデコーダーのデモに成功。

#### <問題点・改善すべき点>

●事業者自身も方向性を見いだしていないことを述べている。

●HDL ベースのリコンフの仕組み自体は、かなりやり尽くされているものの閉塞感があり、今後は、使い勝手に関するブレークスルーをいかに早く提案できるかが鍵になると考えられる。今後の展開に期待したい。

●セットメーカーからのフィードバックが、総花的にしか取れていない。開発を開始する時点でのセットメーカーの要求仕様を、もう少しクリアにして開始すべきでないだろうか。

●価格が高すぎる。コストダウンの目処は立っていない。

●コンパイラはこれから開発——ユーザーはC Likeな入力。高級言語+ライブラリ+HDL これは使えない。

●フレキシビリティがどの程度必要か検討し、DRPと固定IPの切り分けが必要。

#### <その他の意見>

・性能とフレキシビリティのトレードオフ中間に位置する本アーキテクチャの優位性を明確にアピールして欲しい。

・国費を投じて開発するテーマか、多少疑問が残る。

(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: 沖電気工業株式会社

評価項目	平均値
[1] 実施内容の妥当性	1.2

1) 総合評価

薄膜 SOI 上に強誘電体キャパシタを形成することに成功しており、SOI 技術によるデバイス開発と技術的成果は一定の評価に値する。経営判断による事業中止は致し方ないが、開発した技術やノウハウを活かす方向で考えることが必要である。

2) 実施内容の妥当性

< 肯定的意見 >

- 初期段階で中断したものの、SOI技術によるデバイス開発とその技術的成果は一定の評価に値する。
- 1年という短期間にかなりの成果を出していることは評価できる。
- 本テーマ目標に関連したプロセス開発上の課題解決に進展をみた点は評価したい。
- FeRAMの機能は、『省エネ・安全』等から期待できる市場である。鍵は、参入メーカーが増える事であるが、FeRAMからの事業撤退という企業判断はしかたがない。
- 薄膜 SOI 上に強誘電体キャパシタを形成することに成功したのは画期的。

< 問題点・改善すべき点 >

- 経営判断として開発を断念しているが、大変残念である。
- 経営判断による中止ということであるが、海外には、当分見込みがない技術であっても細く長く続け、いつの間にか開花させる底力をもったメーカーも存在する。チャレンジングなプロジェクトは、一旦やめてしまうと、ノウハウが人材とともに雲散霧消し、再開時に0からのやり直しになることが多い。十分なアフターケアを希望する。
- 成果をライセンスするなど、せつかく開発した技術を生かす方向で考えていただきたい。

< その他の意見 >

- ・ 中断時点ではあっても、その得られた成果を十分に社会に還元する努力をお願いしたい。
- ・ 本開発成果を今後のデバイス開発に活用して欲しいと思います。
- ・ 富士通・エプソン・松下等のFeRAM参入企業への成果引継ぎ等の検討もお願いしたい。