IT-PT(1- 06)

デバイス・ディスプレイ等WG報告書

池上 徹彦

WG会議で提案資料に基づいた討論の後、重点な研究開発課題に関する意見を集めた。それらを元に以下の中間報告として取りまとめており、さらに絞り込む予定である。

LSI産業は日本の基幹産業として国力を支えてきているが、技術の急速な発展、先端技術製品の市場における Commodity(日用品)化と商品寿命の短縮化、マイクロプロセッサ、外国の膨大な投資によるかつて6割であったDRAMの市場占有率の落ち込み(7%)、携帯電話に代表されるハイテク端末市場占有率の落ち込み等により日本IT産業の利益は減少し、研究開発投資(設備、人材)負担に耐えられなくなりつつある。FPD(Flat Panel Display)のように現状では日本企業が先行しているが、成熟技術になってきた液晶、PDについては国際的な設備競争に突入しており、LSI産業同様、将来技術投資の余裕をほとんど失っている。

第三期基本計画の従来になかった特徴は、目標4として「イノベーション」をかかげている点であり、その実現に関連した政策目標を展開している。それらを受け、今、国として産業界の強化(国力の源泉づくり)に科学技術政策によりなにかができるかということも考慮し、研究開発課題の選定をおこなった。

さらに将来を展望すると、数の勝負となるIT製品の省エネルギー化と対環境問題の解決は地球規模の課題として必須であり、またICTを基盤技術とするユビキタス・コンピュータ・ネットワーク社会での日本の総合的なリーダーシップ維持・強化をおこなうことは、「国力の源泉」を確かなものとするための国の重要な選択と考える。

以上のべた本分野の技術の特性から、基礎研究とInnovation技術/製品化技術を従来の手法で分離することは困難である。むしろ特定化された分野重点化(Domain Specific)が必要であり、その中での展開用法は、経営資源の選択と集中をおこなっている多様多様な顔を持った産業界側の意見(悲鳴?)をまずは聴くことが、研究開発課題の選定においても必要と考える。

なお、ハードウェア技術が最先端にあるためその物理的限界に近づいていることもあって特に設計段階ではハードウェアとソフトウェア技術の融合はすでに日常化している。

- 1) CMOS - LSI超細微化プロセス技術
- 2) 低消費電力化技術(デバイス、サブシステム)

- 3) 製造志向の設計技術(ばらつき等の物理限界対策も要考慮)
- 4) 不揮発メモリの高速化・低消費電力化
- 5) System-on-Chip と組み込みソフトウェア、ストレージ(超高精細画像用等)
- 6) 電力処理用デバイス
- 7) センサー
- 8) 有機をふくむ新材料によるディスプレイ技術
- 9) 将来デバイス技術(光メモリ等)

課題は、産業界の発展に貢献できる研究・開発を国としてどのように支援できるか、また、ユビキタスネット社会においてユーザー側の要求(利便さと信頼性、安心、セキュア等)をどのように取り組んでいくかが重要であろう。また、コンテンツ関連の研究・開発も重要である。

(デバイス・ディスプレイ等 WG 重点な研究開発課題に関する意見等まとめ)

1. 重要な研究開発課題と個別政策目標

A. ユビキタスネット社会の基盤を支える半導体デバイス技術

個別政策目標:

(新規提案) 知識循環を円滑にする情報処理デバイスの実現

(大政策目標: < 目標 4 > イノベーター日本、中政策目標: (6) 世界を魅了するユビキタスネット社会の実現)

最小の資源・エネルギーと環境負荷で最大の付加価値を生む製品・サービスの実現

(大政策目標: < 目標 4 > イノベーター日本、中政策目標: (8) 科学技術により世界を勝ち抜く産業競争力の強化)

A.1 半導体デバイス・プロセス技術

微細化プロセス技術

極限 CMOS-LSI 技術

新材料(カーボンナノチューブ、シリコンナノフォトニクスなど)の導入(ポスト銅配線)

短期量産立ち上げ技術

EUV リソグラフィー技術

SOC 対応微細化技術

A.2 システム・設計技術

機能分散型低電力化技術
ばらつきを適応的に吸収できる設計
自律型診断/修復/冗長技術
動的再構成システム設計技術
超高信頼性集積システム設計技術
集積システム構築技術
事前予測による LSI 高信頼化技術
組み込みソフト作成の効率化

A.3 不揮発性メモリ技術

低消費電力高速不揮発メモリ技術
新材料混載不揮発メモリ技術
次世代不揮発メモリ技術

B. 環境と経済を両立させる省エネルギー・デバイス技術

個別政策目標:

世界を先導する省エネルギー社会の実現

(大政策目標: < 目標3 > 環境と経済の両立、中政策目標: (4) 地球温暖化・エネルギー問題の克服)

最小の資源・エネルギーと環境負荷で最大の付加価値を生む製品・サービスの実現

(大政策目標: < 目標4 > イノベーター日本、中政策目標: (8) 科学技術により世界を勝ち抜く産業競争力の強化)

機能分散型低電力化技術
システム統合低電力化技術
低消費電力不揮発性メモリ技術
超低消費電力デバイス・システム技術
省エネルギー・ディスプレイ・デバイス技術
マテリアルセーブ技術

C. (ユビキタスネット社会において) 情報を自然に、手軽に、また、感動的に伝えるためのディスプレイ技術

個別政策目標:

(新規提案) 豊かで快適な情報生活を実現するインタフェース技術の創出

(大政策目標: < 目標4 > イノベーター日本、中政策目標: (6) 世界を魅了するユビキタスネット社会の実現)

次世代モバイルディスプレイ
大画面ディスプレイ
2Kx4K 画素の次世代 HD システム構築
高機能システムディスプレイ開発
人間に優しいディスプレイの実現
有機ディスプレイ・デバイス
Display 用 LED
マイクロディスプレイ(ヘッドマウントディスプレイ)

D. 新たな国力の源泉となるシリコン半導体を超える新世代デバイス技術

現在の半導体デバイスの動作限界を打ち破る革新的デバイスの実現

(大政策目標: < 目標4 > イノベーター日本、中政策目標: (6) 世界を魅了するユビキタスネット社会の実現)

最小の資源・エネルギーと環境負荷で最大の付加価値を生む製品・サービスの実現

(大政策目標: < 目標4 > イノベーター日本、中政策目標: (8) 科学技術により世界を勝ち抜く産業競争力の強化)

D.1 情報処理デバイス技術

ポスト CMOS 技術

ポスト Si 技術(量子計算機、スピノ素子、CNT 素子、など)

量子計算デバイス技術開発

極限ストレージ技術

光デバイス技術

次世代光デバイス基盤技術

量子暗号通信デバイス技術開発

D.2 機能集積デバイス技術

異機能融合システムデバイス技術

高性能/多機能集積化技術

光電子融合集積回路技術開発

大面積エレクトロニクス

MTM テクノロジー (マテリアルインテグレートッドデバイス、バイオ融合デバイス、MEMS 融合デバイス等)

極限ストレージ技術

有機デバイス(ディスプレイ、フレキシブルTFT)

カーボンチューブ応用技術
新材料を使ったデバイス
分子テクノロジー
ユビキタスネット社会に対応したセンサー技術
インテリジェントセンサ

E. その他

固体照明
パワーデバイス
高周波 / 無線デバイス技術
エネルギーデバイス技術 (薄型化技術、電池材料技術、フレキシブル化技術)
燃料電池
量子暗号技術

2. 戦略重点科学技術

産業界のニーズをくみ取り、デバイス、ディスプレイ等の研究開発スケジュールを考慮し、「時間を考えた優先度付け」を行う。

3. 推進方策

産業界の発展に貢献できる研究・開発を国としてどのように支援できるか、また、ユビキタスネット社会においてユーザー側の要求 (利便さと信頼性、安心、セキュア等) をどのように取り組んでいくかが重要であろう。また、コンテンツ関連の研究・開発も重要である。

4. 融合領域、共通領域、基礎先端領域の取扱い

- ・量子暗号関連技術はどの WG で扱うべきか？
- ・ヒューマンインターフェイスとしてのディスプレイ技術はどの WG で扱うべきか？
- ・スーパーコンピュータ用デバイスをどの WG で扱うべきか？