

【産業競争力懇談会2006年度推進テーマ報告】

# 日本半導体の新たな挑戦

- COCN半導体技術開発プロジェクト -

2007年4月5日

産業競争力懇談会（COCN）



---

---

## エグゼクティブ・サマリー

---

---

# 日本半導体の新たな挑戦

## COCN 半導体技術開発プロジェクト

JEITA 半導体部会

### 1. 日本半導体産業の重要性

半導体は 21 世紀の IT 社会・経済を支える戦略基盤である。新経済成長戦略やイノベーション創出総合戦略等の国内重要施策、および国際社会の関心事であるユビキタス社会の構築、環境問題、社会の安全安心等の分野で国際貢献を目指す日本の国家戦略を支える革新的基盤技術としての役割を担い、半導体は科学技術創造立国日本の国家戦略の一翼を担う基幹産業である。

日本の半導体産業がもたらす経済効果は、国内 GDP 500 兆円の内、約 80 兆円に及ぶ。内訳は半導体の産み出す付加価値が 2.7 兆円、半導体を不可欠とする電子システム・電子機器などの製造業の産み出す付加価値が 32 兆円、それら電子機器を通じて半導体の存在により始めて国民に広く普及することができたコンテンツ・サービスの産み出す付加価値が 44 兆円と試算している。今後も各産業分野の電子システム・電子機器の半導体価格比率は年を追うごとに急増することが予想され、最終製品の競争力の源泉を持つ基幹部品としての半導体の重要性はますます高まっていく。

### 2. 日本半導体産業の現状

#### 【現状のベンチマーク】

日本の半導体産業は絶対額で 6 兆円台の事業規模を維持しているものの、国籍別売上高シェアにおいて、低下の一途を辿っている。1990 年前後、DRAM により世界の 50% のシェアを誇ったが、現在は 20 数% まで漸減してきた。その間、米州企業はシェアを過半数まで回復し、アジア・パシフィック企業のシェア伸長も著しい。米州企業の回復においては、90 年代以降出現した米国ファブレス企業とアジアファンドリ企業からなる水平分業モデルの成功も一因である。

日本企業の凋落を示す事例としては、90 年代以降急速に拡大したアジア・パシフィック市場で遅れをとり、シェアを急速に失っていることが挙げられる。また日本企業は DRAM からシステム LSI 分野強化に大きく舵を切ったが、日本顧客に依存したシステム LSI 市場から脱却出来ず、戦略性を必要とする特定用途向けのグローバルスタンダードなシステム LSI (ASSP 市場) では全く存在感がない。システム LSI 分野の強化が最重要課題であり、本提案ではそこに注力している。一方、最先端技術を駆使したフラッシュメモリ・ダイナミックメモリなどのメモリ技術では、日本は再びシェアの回復を始めているほか、ディスクリート、マイクロコントローラなどではほぼ安定した高いシェアを維持している。

今後の技術力を示す学会発表でも、日本は設計・プロセスともに発表件数が減っており、アジア・パシフィックが大幅に伸張している。特に日本は企業からの発表が低迷していることに加えて、大学の発表が他国に比して非常に少ないことが依然として課題であり、技術力低下が顕在化し始めている。

## 【半導体および関連産業の国際比較】

各国と日本の半導体および関連産業の強みと弱みを比較した。

米国は、強力な先端技術開発力と抜群の市場創造力、支配力を持ち、スピーディな構造改革を行う強みを持つが、ものづくり力と関連する基盤技術力の衰退が弱みである。欧州は、欧州連合の連携による市場創造力に強みを持つが、先端技術開発力の相対的な後退が弱みである。中国・インド・韓国・台湾は、大きな成長市場や資本市場、優れた人材、豊富な労働力、強力なソフト開発力などを持つことが強みであるが、先端技術開発力不足、ものづくりの基盤技術力不足が弱みである。

日本は、欧米並みの先端技術開発力、市場創造力における潜在的な高いポテンシャル、重厚なサポート産業の存在による優れたものづくり基盤技術力という強みがある。弱みとしては、資本集約、市場創造、事業のグローバル化、改革のスピードなどの遅れ、強力な市場支配力を持った No.1 製品やシステム提案、自己主張の不足が挙げられる。

## 【国際競争力低下の要因】

各国・地域の政府は、それぞれの強み・弱みに対して、さまざまな施策を行ってきた。日欧米では、中長期的な研究開発コンソーシアム支援の形で、アジアでは即効性のある経済優遇施策の形で行われている。日本において行われてきた多くの国家プロジェクトおよびコンソーシアム活動は競争力回復への底支えとして重要な役割を果たしているが、先端技術の先行性確保と戦略的活用の点で不十分であった。

現在の日本半導体産業の低迷の要因としては、資本市場の未成熟、低収益による投資体力不足などの経営面での課題が大きい。各社が似たような製品ポートフォリオで狭い国内市場での横並び過当競争に終始したこと、世界に通用するグローバルスタンダード製品を持たず急成長したアジア市場でシェアを落としたこと、プロダクトアウトからマーケットインへの市場の変化にシステム提案力では対応出来なかったこと、水平分業モデルに対して垂直統合型の IDM モデルの優位性を持ち得なかったことなどが主要な要因と考えられる。日本には半導体産業を支える優れた基盤技術力、材料・装置技術などの強い周辺産業があるが、グローバルスタンダードとなる強い半導体製品を生み出せなかった。

## ・半導体産業の 10 年後の姿

### 【市場動向】

SIRIJ 予測では、2005 年から 2015 年までの世界の半導体市場の年成長率は 7.7% であり、10 年で約 2 倍になり、2015 年には \$ 500B に達する。日本の半導体市場は成長はするものの、世界における市場としてのシェアは相対的に低下する。この 10 年で飛躍的に成長する市場はアジア・パシフィックであり、2015 年には世界の 51% と予想される。中でも中国市場は、その半数以上を占める。市場規模ではコンピュータ情報処理機器が強く、民生用電子機器、移動体通信機器が続く。ただし伸び率では、車載電子機器、ロボット・医療などの産業用電子機器などの新しい市場向けが今後伸びてくる。また既存電子機器の融合化・ネットワーク化も促進すると考えられ、10 年の内には巨大な新市場の出現の可能性もある。

### 【製品動向】

メモリ、マイクロプロセッサは一層の微細化技術進展により、コスト・性能比の向上が継続すると考えられるが、技術的限界の領域に近づいており、ブレークスルーの必要性が高くなっている。システム LSI は、半導体のシステム化により、製品企画およびシステム設計技術による差異化の時

代に入ると思われる。製品別では、フラッシュメモリ・ダイナミックメモリなどのメモリ、マイクロプロセッサ、特定用途向け標準 LSI (ASSP) などのロジック、アナログなどの伸張がいずれも続く。

### 【経営環境】

10 年後の経営環境をまとめる。半導体産業は研究開発費の売上高比率が 15-20% と非常に高い(「経済産業省企業活動基本調査」によると製造業平均は 4.37%、その中では輸送用機械器具製造が 5.53% と高い)。今後は先端技術開発・製品開発に必要な研究開発投資と設備投資額はますます肥大化する。先端投資を可能とする世界のリーディングメーカーがさらに巨大化し、寡占化が進む可能性がある。事業のグローバル化と技術資産の世界調達、世界的規模での技術・人材連携が拡大する。また半導体のシステム化によってセットメーカーと半導体メーカーの連携が加速する。各国は経済・安全保障の観点から国の基幹技術として半導体への戦略的取り組みを今後とも継続する。

### ・半導体産業のあるべき姿

日本半導体産業が抱えている課題を踏まえ、10 年後を見据えた競争環境の変化も考慮した上で今後の日本半導体のあるべき姿を下記する。

- 1) 超大型の研究開発投資、設備投資を伴う半導体事業の持続的な発展が常態化して、先端技術力で常にトップランナーである高収益事業体質を実現している。
- 2) 資本財(人・モノ・金)の世界調達とボーダレスオペレーションを具現化するグローバル事業体制を実現している。
- 3) グローバル大競争の中で世界からの求心力とパワーバランスを堅持しているリーディング企業が存在している。

あるべき姿の実現に向けた当面の目標として、“事業のグローバル化を進め、3～5 年後を目途に再成長路線に乗せる”。

### ・世界を制する経営力革新への挑戦

で示した日本の半導体産業のあるべき姿を実現するための、経営力革新への施策を述べる。大きく二つの施策に挑戦する。付加価値源泉確保に向けた事業構造改革と海外市場中心の経営へのシフトである。

#### 【付加価値源泉確保に向けた事業構造改革】

事業構造改革としては高収益経営への転換と、収益確保のためのバリューチェーンにおける付加価値源泉の明確化が上げられる。メモリ事業などは今後も先端プロセス・設計および製造技術が付加価値源泉でありその巨額な研究開発投資および設備投資を可能とする高収益性を目指す。一方システム LSI については、成熟したデバイスはシステム設計力が付加価値源泉でありその強化に向けた経営資源の集中が重要となる。またマーケティング力を強化してボリューム市場であるアジアを攻略する。これに対して、先端システム LSI はユーザと連携して高機能システム LSI を世界に先駆けて開発し世界標準を取る。求められる超高信頼性および超ローパワーを実現するために適正規模の製造能力は国内に確保することは必要である。このように付加価値源泉を明確化し、経営資源をそこに集中し、最適な事業形態を選択することが重要である。

## 【海外市場中心の経営へのシフト】

中国を中心としたアジア市場での売上比率を高めることが今後の生き残りの条件となる。そのためには海外現地オペレーションのマネジメント強化が必須となる。また今後の新市場においてグローバルスタンダードな製品を創出するために企業と国が連携して世界標準を獲得する戦略が重要となる。

## ・世界を制する技術力革新への挑戦

で示した日本の半導体産業のあるべき姿を実現するための、技術力革新への施策を示す。

### 【技術力革新への挑戦】

日本は強い組込みシステム力その他、低電力化技術、高信頼性技術などの優れた差異化技術を保有しており、これらを総合的に活かして今後の本格的なシステム LSI 時代においてシステム LSI 事業の再構築を目指す。システム LSI 事業強化において経営的視点ではマーケティング力、システム設計力を強化してグローバルなセレクト企業との連携で世界制覇を目指すべきである。また大規模システム LSI は消費電力、高性能化などにおいて技術的な壁を迎えている。その解決の方向として多数の異種プロセッサ混在のヘテロジニアス・マルチコアプロセッサが主流となる。そのようなマルチコアプロセッサの共通設計プラットフォームの構築に、半導体業界、コンピュータ業界、アプリケーション業界が協力して着手すべきと考える。同時に設計生産性(リソース、期間など)危機への対応は待たなしの状態にある。来るべき一億ゲートのシステム LSI 設計の時代にセレクト顧客の要求仕様レベルでの設計手法の研究が急務である。

半導体技術は経済的、技術的な限界を迎えつつも、コア技術である微細化技術と CMOS 技術によるコスト・性能比向上への挑戦は半導体事業の基盤技術強化策として継続するべきである。これまでに行われた国家プロジェクト、また現在行われている国家プロジェクトによる基礎技術基盤の上に各企業の応用研究開発が成り立っている。半導体技術が微細化により単純にコスト・性能比の向上が達成出来なくなった今こそ、全ての技術領域において産官学による技術ブレークスルーが必要となる。

CMOS の限界を見据えたナノエレクトロニクス技術研究への国家レベルの挑戦が世界的に始まっており、時期を失することなく研究開発を進めることが必要と考える。一方、要求されるニーズの多様化に伴い、MEMS、SiP、等の異機能集積化技術も重要となっている。生産面においても、特にロジック製品に関し今後益々少量多品種生産となるため生産システムの抜本的改革が求められる。

以下を技術力革新への重点施策とする。

#### (1) 国家プロジェクトの継続的推進を行う。

現在進めている国家プロジェクトを、民間の「あすか プロジェクト」と連携して継続推進する。進行中の国家プロジェクトは、CMOS 共通基盤技術開発のための「MIRAI プロジェクト」、共通設計メソッドの開発を行っている「DFM プロジェクト」、少量多品種生産システムの開発を行う「SoC 製造システムプロジェクト」である。

#### (2) 新たな取組みとして、システム設計力の強化策を行う。

アプリ指向の新設計技術の構築を行う。具体的テーマ候補として、「次世代システムレベル設計手法」、「ヘテロジニアス・マルチコアプロセッサ技術」の検討を行う。

なおアプリ業界と半導体業界との連携推進、SoC 技術とともに重要となってくる SiP 技術などは今後とも検討を継続する。

## 【事業創成力革新への挑戦】

日本半導体産業を再成長路線に乗せるにはイノベティブな人材の育成と大学を中心とした半導体研究・教育の強化が不可欠である。産業界としては大学に対して、半導体企業の意向を踏まえた、半導体設計分野の基礎研究強化とナノエレクトロニクス研究の推進をお願いしたい。半導体設計技術は従来に比して、半導体の付加価値に占める役割が急増すると考えられる。またベンチャー企業育成は日本が抱えている課題であるが、大企業とのコラボレーションを活性化して共生を図るべきである。日本半導体企業が今後とも事業を拡大、特に海外での事業を拡大するには、国内における優秀な人材の育成に加えて、ソフト・設計技術者を中心に海外人材の活用が必須であり、そのコアとなる海外人材の育成も重要である。

以下を事業創成力革新への重点施策とする。

(1) 日本の大学における世界的設計拠点の育成(国内人材の育成、海外コア人材の育成)

特にシステム LSI 設計分野において、世界トップクラスの研究拠点を日本の大学内に設け、国内外の有為な人材・技術を集結することで、国内人材の育成とともに海外人材の日本への展開を図る。

(2) 新業界シャトル

大学共同利用施設 VDEC と連携し、大学に対しての最先端チップ試作サービスを提供する。

(3) 設計技術とナノエレクトロニクス技術の深耕

大学における基礎研究テーマとして、産業界への出口を明確にした形で設計技術とナノエレクトロニクスに学術予算の戦略的配分をお願いする。

なおベンチャー企業育成に向けた施策、留学生支援を含む海外コア人材の育成など今後とも検討を継続する。

## ・半導体産業の国際競争力強化を目指した COCN 提案(まとめ)

日本半導体産業を再成長路線に乗せるために、産業界の経営力革新と合わせて、以下の技術力革新のための国への提案をまとめた。

1. 半導体事業の技術強化策として、現在行われている国家プロジェクトによる技術基盤構築を産業界のプロジェクトと連携して継続推進したく、国の支援をお願いする。

推進する国家プロジェクトは、MIRAI プロジェクト、DFM プロジェクト、SoC 製造システムプロジェクトである。

2. システム LSI 事業強化策として、アプリ指向の設計技術強化を目指したプロジェクトを 2007 年度にアプリ業界も交えて検討し、国の支援をお願いする。

プロジェクトテーマ候補は、「次世代システムレベル設計手法」、「ヘテロジニアス・マルチコアプロセッサ技術」である。

3. グローバルでイノベティブなコア人材の育成強化と、今後の半導体事業に不可欠な基礎研究の強化について、大学・公的研究機関を交えて 2007 年度に検討し、国の支援をお願いする。

世界的大学拠点(設計):国内、海外から優秀な人材が集まる拠点を構築し、国内外の人材育成を行う。半導体設計分野への学術予算の重点配分をお願いする。

新業界シャトル:VDEC と連携した最先端チップ試作サービスを 2008 年度よりスタートする。

ナノエレクトロニクス産官学協議会:シリコン技術の継承を重視したナノエレクトロニクス研究の強化を産官学協議の下に推進する仕組みを構築する。学術予算の重点配分をお願いする。

< 略語表 >

- ASSP: Application Specific Standard Product (特定用途向け標準 LSI)
- CMOS: Complementary Metal-Oxide-Semiconductor (相補型金属酸化膜半導体)
- DFM: Design for Manufacturability (次世代プロセスフレンドリー設計技術開発の国家プロジェクト)
- IDM: Integrated Device Manufacturer (垂直統合型 LSI メーカー)
- JEITA: Japan Electronics and Information Technology Industries Association (社団法人 電子情報技術産業協会)
- MEMS: Micro Electro-Mechanical System (微細加工技術を用いて作成された微小機械システム)
- MIRAI: Millennium Research for Advanced Information Technology (次世代半導体技術・プロセス基盤技術開発の国家プロジェクト)
- SiP: System in a Package (パッケージの中にメモリやマイコン、受動部品を複数搭載したもの)
- SIRIJ: Semiconductor Industry Research Institute Japan (半導体産業研究所)
- SoC: System on a Chip (システムの殆どの機能を1チップ上で実現した LSI)
- VDEC: VLSI Design and Education Center (東京大学大規模集積システム設計教育研究センター)

# 目次

## はじめに

第 1 章 半導体産業の重要性	1
第 2 章 日本半導体産業の現状	3
現状のベンチマーク	4
半導体関連産業の国際比較（強みと弱み）	10
国際競争力低下の要因	12
第 3 章 半導体産業 10 年後の姿	13
市場動向	14
製品動向	17
経営環境	18
第 4 章 半導体産業のあるべき姿	19
第 5 章 世界を制する経営力革新への挑戦	20
付加価値源泉確保に向けた事業構造改革	21
海外市場中心の経営へのシフト	22
第 6 章 世界を制する技術力革新への挑戦	23
持続的イノベーションの創出	24
（1）技術力革新への挑戦	25
（2）事業創成力革新への挑戦	28
まとめ	
・半導体産業の国際競争力強化を目指した COCN 提案	31

## はじめに

わが国半導体産業の凋落傾向に歯止めをかけるべく、技術戦略の立場から「日本半導体産業の国際競争力強化のシナリオ」について政策提言をまとめる。

本プロジェクトは、産業競争力懇談会（COCN）より、社団法人・電子情報技術産業協会（JEITA）半導体部会にテーマを提示し、検討を諮問する形で推進した。

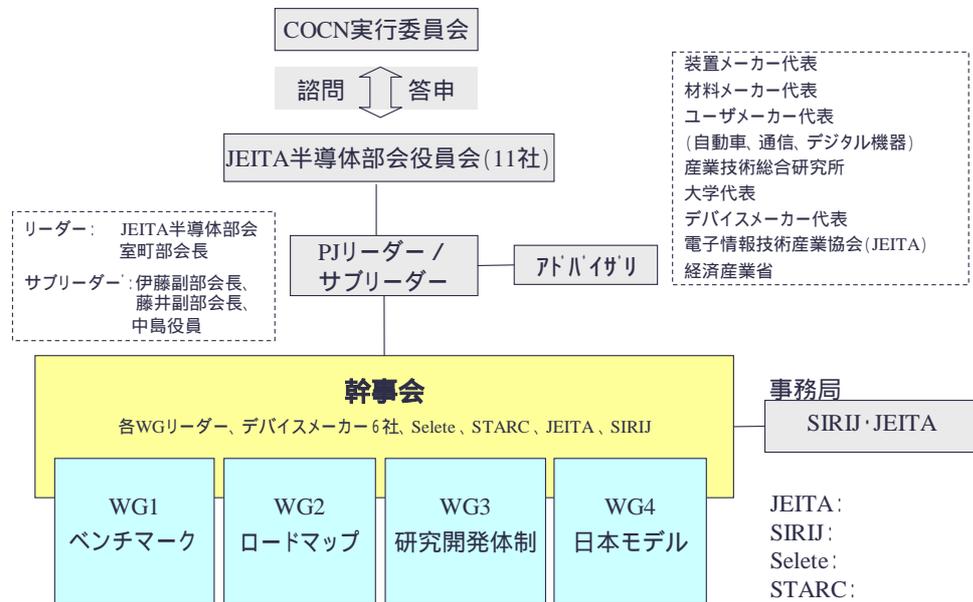
2007年4月  
産業競争力懇談会  
会長 野間口 有

### プロジェクト推進メンバー

COCN 半導体技術開発プロジェクト

プロジェクトリーダー 室町正志（JEITA 半導体部会部会長：(株)東芝）  
プロジェクトサブリーダー 伊藤 達（JEITA 半導体部会副部会長：(株)ルネサステクノロジ）  
同 藤井 滋（JEITA 半導体部会副部会長：富士通(株)）  
同 中島俊雄（JEITA 半導体部会役員： NEC エレクトロニクス(株)）

## COCN半導体技術開発プロジェクト体制



JEITA：(社)電子情報技術産業協会、SIRIJ：半導体産業研究所  
Selete：(株)半導体先端テクノロジーズ、STARC：(株)半導体理工学研究センター

# 第1章 半導体産業の重要性

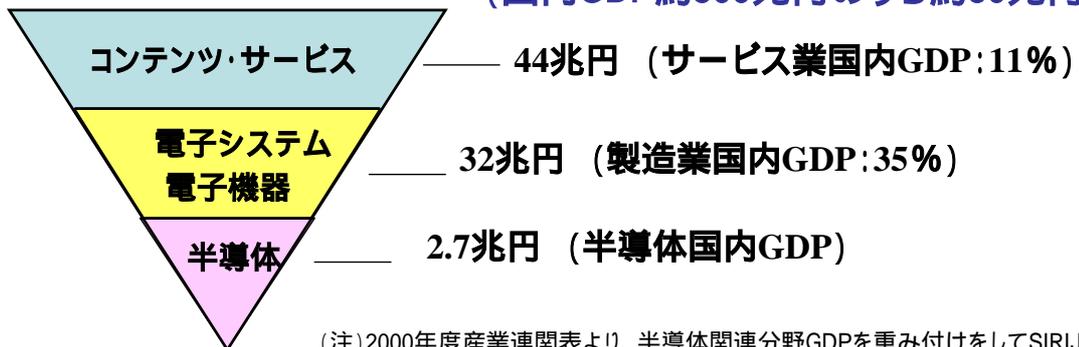
## ◇半導体は21世紀のIT社会・経済を支える戦略基盤

半導体は科学技術創造立国日本の国家戦略の一翼を担う基幹技術である。

新経済成長戦略やイノベーション創出総合戦略等の国内重要施策、および国際社会の関心事であるユビキタス社会の構築、環境問題等の分野で国際貢献を目指す日本の国家戦略を支える革新的基盤技術としての役割を担う。

## ◇日本の半導体産業がもたらす経済効果

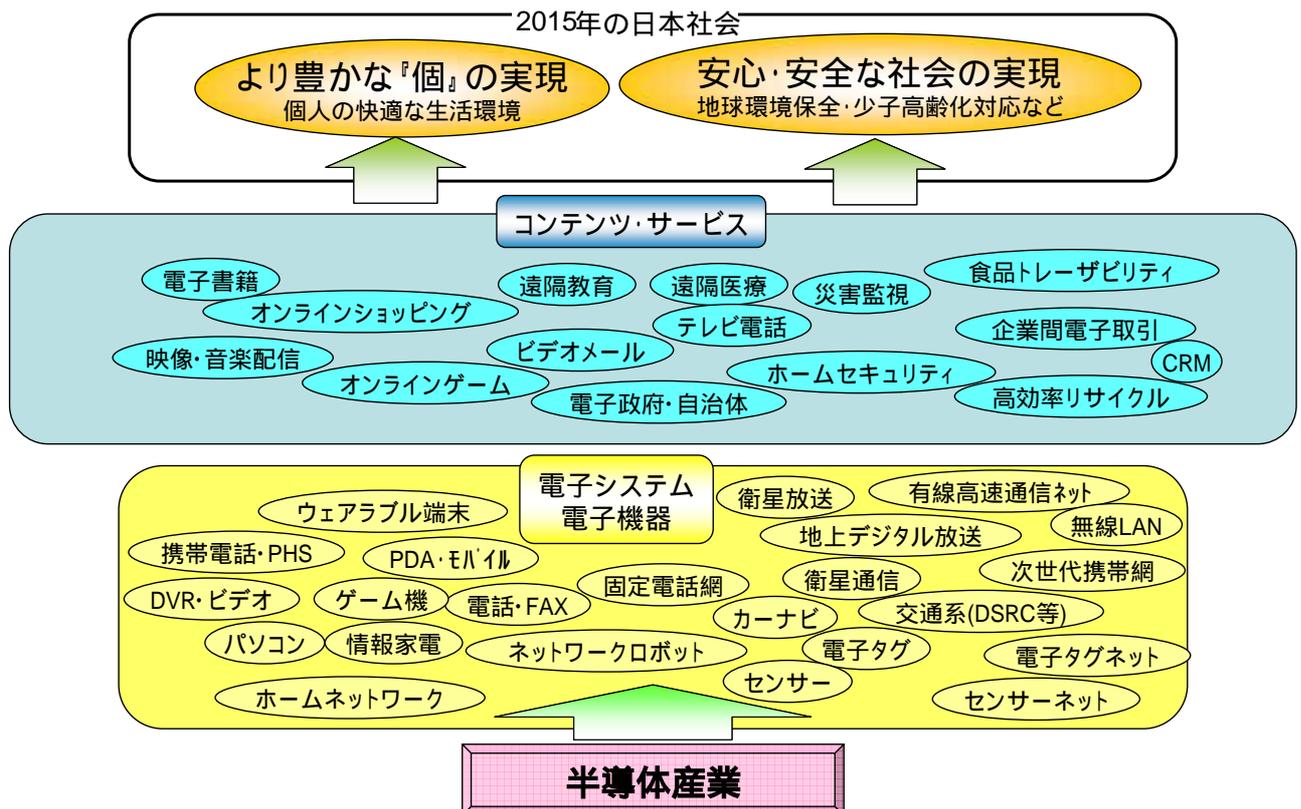
(国内GDP約500兆円のうち約80兆円)



(注)2000年度産業連関表より、半導体関連分野GDPを積み付けをしてSIRIJ集計

# 半導体産業の位置づけ

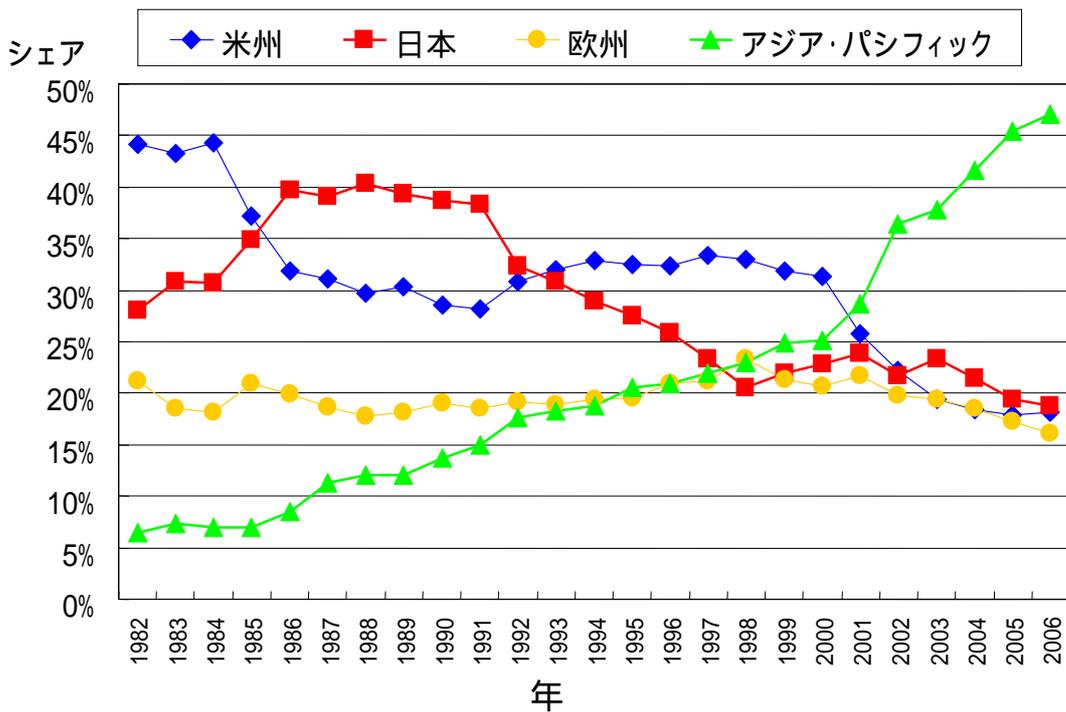
～日本の社会を支える半導体産業の重要性～





# 現状のベンチマーキング

地域別半導体市場シェア推移: アジア市場の急成長

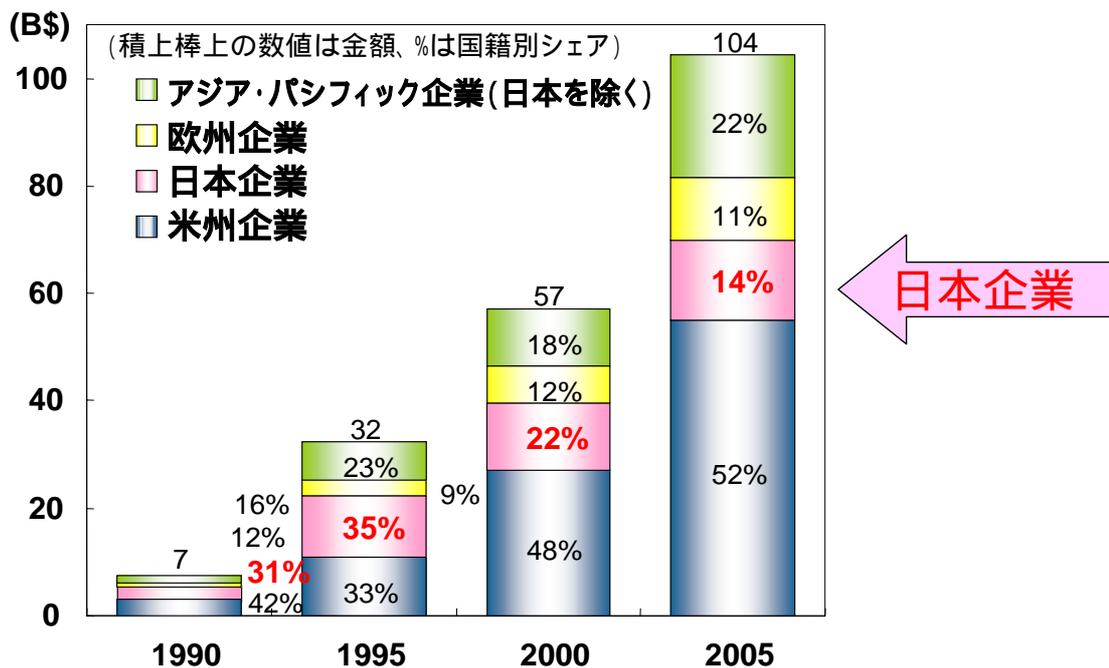


出所: WSTS

# 現状のベンチマーキング

~最大の成長市場であるアジアで日本のシェアは大幅低下~

アジア・パシフィック市場における半導体企業国籍別シェア (%)



出典: ガートナー データクエスト(2006年8月) GJ07098

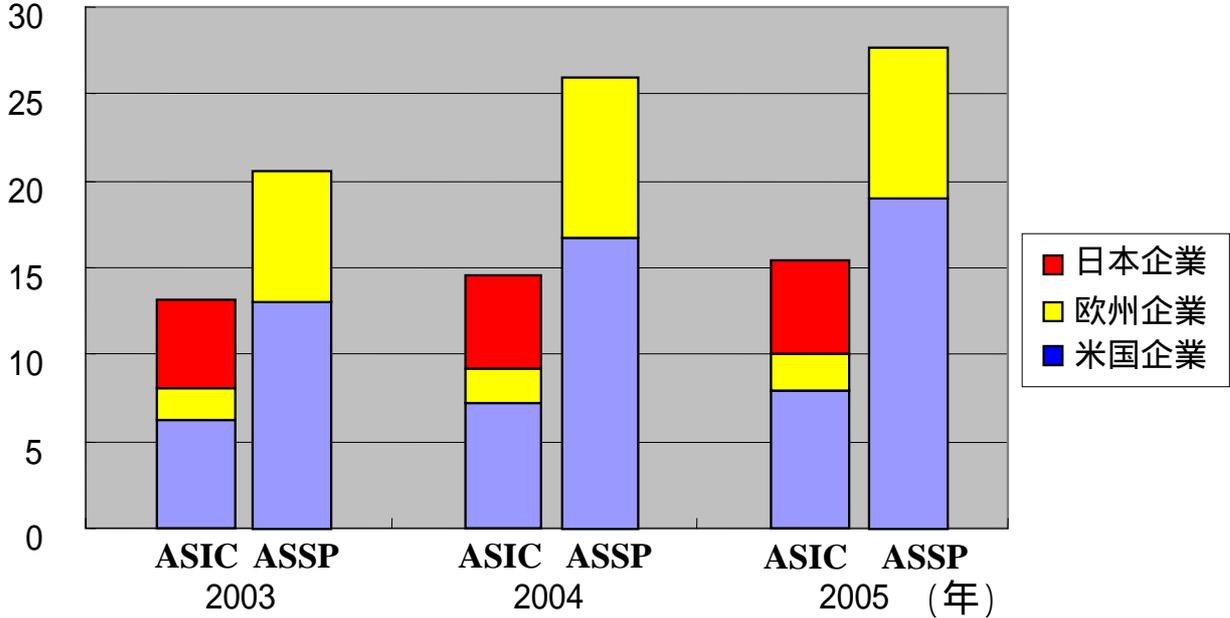
# 現状のベンチマーキング

日本はASICでは頑張っているが成長するASSP市場で存在感がない。

ASIC (Application Specific Integrated Circuit)  
ASSP (Application Specific Standard Product)

売上額  
(B \$)

TOP 10社の国籍別合計売上額推移



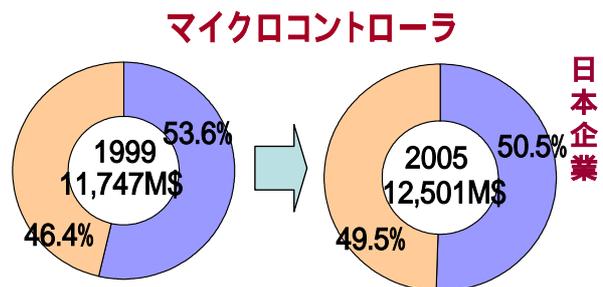
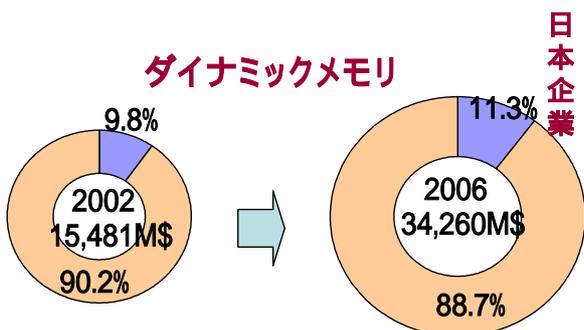
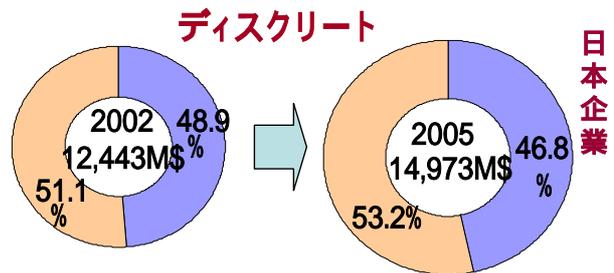
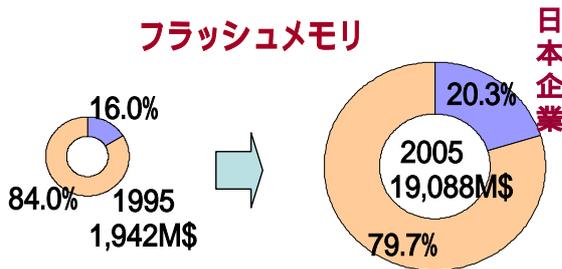
出典: ガートナー データクエスト(2006年8月) GJ07096

# 現状のベンチマーキング

日本が有するポテンシャル(代表例)

メモリにおける日本企業シェアの向上

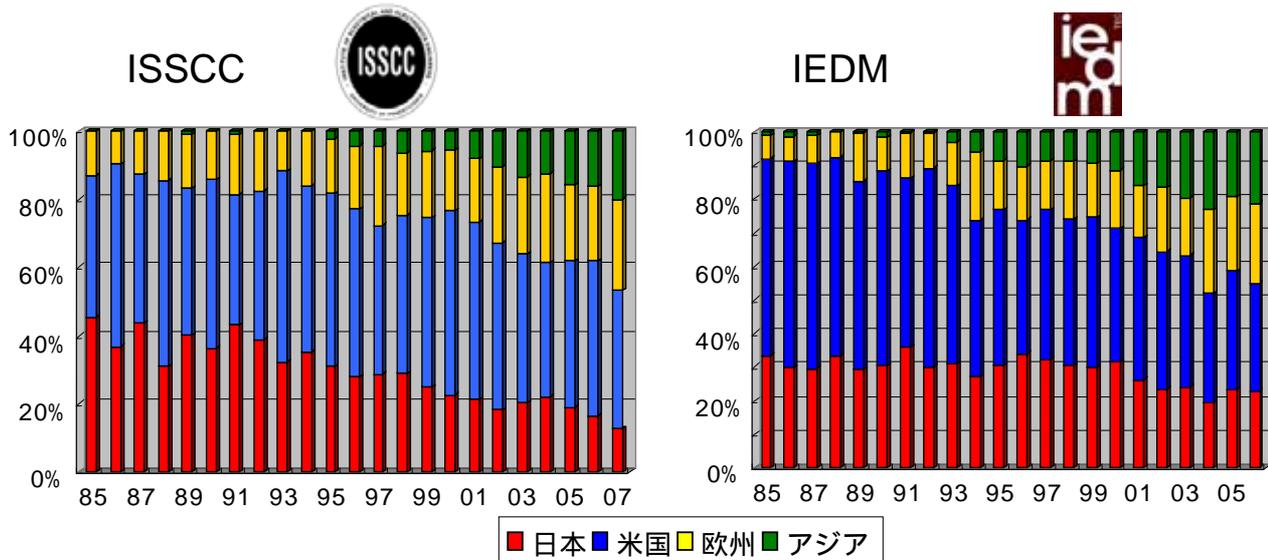
日本が高シェアを維持している分野



出典: ガートナー データクエスト(2007年2月) GJ07114

# 現状のベンチマーキング

## ISSCC、IEDMにみる技術力の低下傾向



日本は設計技術 (ISSCC) プロセス技術 (IEDM) とも低下傾向。RF、アナログなど重要分野の発表が少なく、大学の発表も非常に少ない。  
 米国はプロセス技術はやや低下するも、設計技術は依然強い。  
 アジア・パシフィックがプロセス技術で急増、設計技術も漸増傾向。  
 欧州はプロセス、設計とも一定の割合をキープ。

出所: SIRIJ

## 半導体および関連産業の国際比較 (強みと弱み)

### 1. 米国の強みと弱み

強力な先端技術開発力 (牽引力; 軍事、宇宙等) と抜群の市場創造力、支配力を持つ (コンピューター、ネットワーク、検索等)

産業進化を促し国際競争を制する激しくそしてスピーディな構造改革

× ものづくり力と関連する基盤技術力の衰退

### 2. 欧州の強みと弱み

欧州連合の連携による市場創造力 (GSM、自動車、宇宙など)

× 先端技術開発力の相対的な後退

### 3. 中国、インド、韓国、台湾の強みと弱み

伝統 (不良資産) 不在で最強ビジネスモデルを効率的に戦力化

大きな成長市場、急成長する資本市場

優れた人材、豊富な労働力、強力なソフト開発力

× 先端技術開発力不足

× ものづくりの基盤技術力不足 (材料、素形材、自動化、各種検査装置等)

### 4. 日本の強みと弱み

欧米並みの先端技術開発力(軍事、宇宙不在の中で辛うじて力を堅持)  
市場創造力の高いポテンシャル(携帯端末、自動車、ロボット等の牽引力が存在)

優れたものづくり基盤技術力(重厚なサポート産業の存在)

多面的な製品展開と関連する豊富な技術資産

- × 産業進化と国際競争を制する抜本的な構造改革の不在(資本集約、市場創造、事業のグローバル化、改革のスピード)
- × 自己主張不足(No.1製品・生産技術力による市場支配力)
- × 国内市場の相対的な縮小と人材不足が顕在化

## 国際競争力低下の要因

- 低収益による投資体力の不足
- 国内市場での横並び過当競争
- 成長するアジア市場でのシェア低下
- マイコン、フラッシュメモリ、イメージセンサーなど強い分野を持つもシステムLSI事業、特に特定用途向け標準品(ASSP)が弱い
- システム提案力の不足とグローバルスタンダード製品の欠如
- 水平分業(ファブレス/ファンダリ)モデルの台頭
- 他国比で不利な経営環境(インフラコスト、実効税率など)

市場動向

製品動向

経営環境

### 市場動向

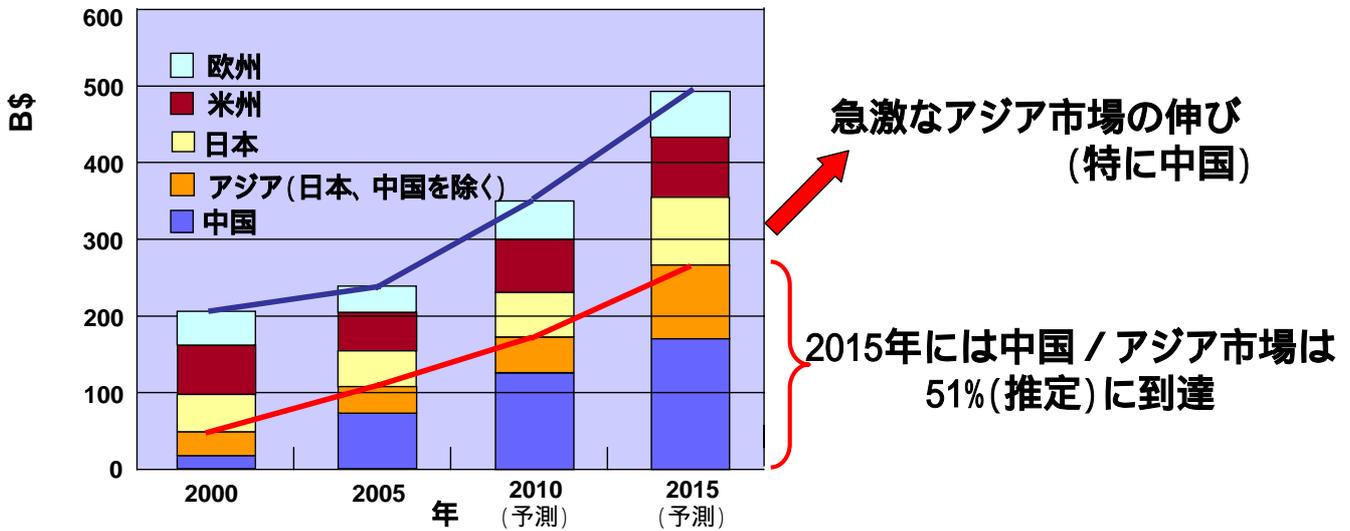
- 世界の半導体市場は2015年には2005年の約2倍、市場規模\$500B(平均成長率CAGR7.7%)
- 日本市場は相対的に縮小、需要の中心は日欧米から中国を中心とするアジア市場へ
- 牽引する主要アプリケーション: コンピュータ・情報処理、民生、移動体通信用など
- アプリ市場の多様化、融合、ネットワーク化が進展

# 市場動向

## 半導体市場規模推移(地域別)

~半導体市場は年率7.7で成長、市場の中心は中国/アジアへ~

半導体世界市場(地域別)



急激なアジア市場の伸び (特に中国)

2015年には中国/アジア市場は51%(推定)に到達

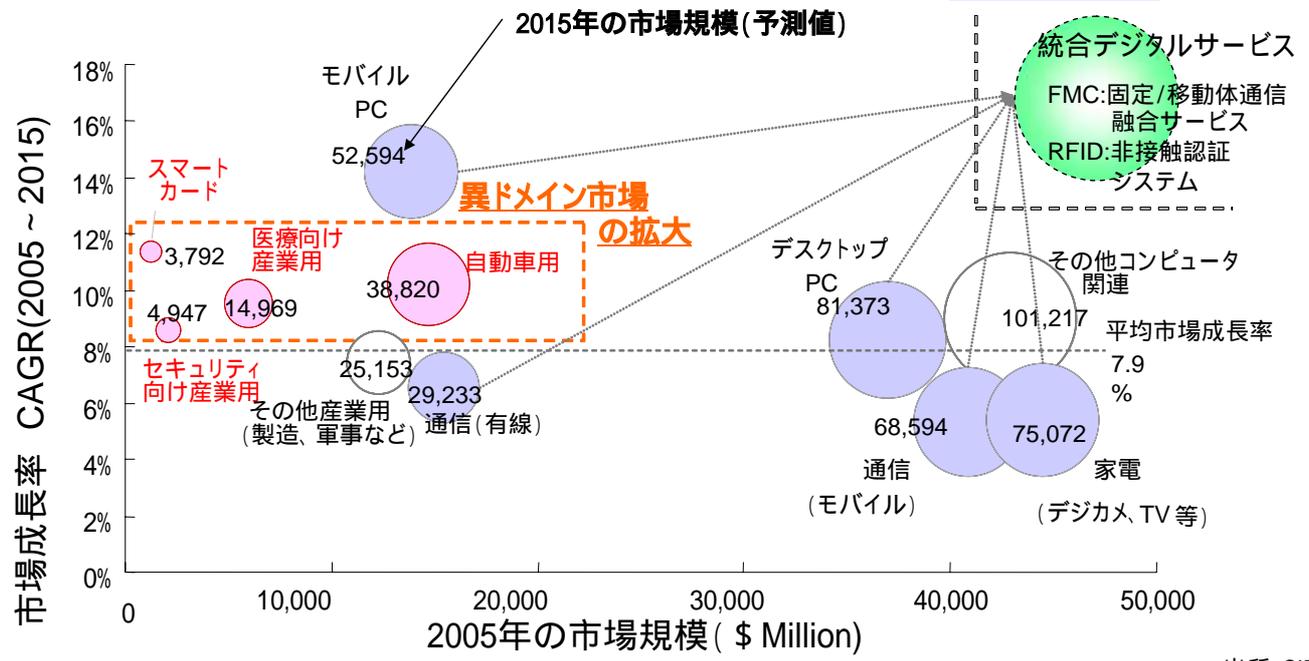
出所: アイサプライ、アレグロインフォメーション・インクを基にSIRIJで予測

# 市場動向

## アプリケーション技術の将来動向

~アプリケーションの多様化と融合が進展~

既存アプリの融合による新市場の誕生



出所: SIRIJ

## 製品動向

- メモリー、MPUは一層の微細化技術進展により、コストパフォーマンスの向上が継続、しかし技術限界の領域へ
- 半導体のシステム化により、システムLSIは製品企画およびシステム設計技術による差異化の時代へ
- メモリ:フラッシュ、DRAMで高成長を牽引
- マイコン:マイクロプロセッサ(高成長持続)、  
マイクロコントローラ(成長持続、16b,32b化進展)
- Logic IC:特定用途向け標準LSI(ASSP)が大きく成長
- Analog IC:高成長を維持
- Discrete、Optical:安定成長

## 経営環境

- 企業における設備投資と研究開発投資の肥大化
- 事業のグローバル化と技術資産の世界調達が拡大
- 米国のビジネスモデルとアジアの生産力・消費力の連携拡大
- 各国は経済・安全保障の観点から国の基幹技術として半導体への戦略的取組を継続
- 世界のリーディングメーカーがさらに巨大化し、寡占化が進む可能性
- 半導体のシステム化によって、セットメーカーと半導体メーカーによるシステムノウハウ部分の連携と競合が加速

## 第4章 半導体産業のあるべき姿

### ■ 高収益事業体質

事業の持続的発展を常態化し、先端技術力や得意とする技術で常にトップランナーの地位を堅持している

### ■ グローバル事業体制

世界市場で認知され、資本財(人・モノ・金)の世界調達とボーダレスオペレーションを具現化している

### ■ リーディング企業の存在

グローバル大競争の中で求心力とパワーバランスを堅持している

**事業のグローバル化を進め、3～5年後を目途に、再成長路線に乗せる。**

## 第5章 世界を制する経営力革新への挑戦

- 半導体産業のあるべき姿の実現に向けた諸施策

- 付加価値源泉確保に向けた事業構造改革
- 海外市場中心の経営へのシフト

## 付加価値源泉確保に向けた事業構造改革

- 高収益経営への転換
  - ・ 経営力、技術力、コスト力に勝る新ビジネスモデルの構築と実践
- 収益確保の為にバリューチェーンにおける付加価値源泉の明確化
  - ・ No.1 製品への事業の集中
  - ・ マーケティング力の強化
  - ・ 事業形態の選択

## 海外市場中心の経営へのシフト

- 海外事業の強化
  - ・ 中国を中心としたアジア市場の売上高比率を高める
  - ・ 日本の強みを最大限に活かした海外事業(開発、生産、販売)の拡充
  - ・ 海外現地オペレーションのマネジメント強化
- 国際標準化への積極的且つ戦略的対応
  - ・ 企業と国が連携した国際標準制定活動の推進
  - ・ 新市場でのデファクト獲得戦略の強化(アジア、欧米との広域連携)

### - 半導体産業のあるべき姿の実現に向けた諸施策

#### ■ 持続的技術イノベーションの創出

(1) 技術力革新への挑戦

(2) 事業創成力革新への挑戦

## 持続的技術イノベーションの創出

### 技術課題

#### ● 設計

- ・ アプリケーションの多様化と融合が進展、サービス・セット企業との連携が拡大
- ・ LSIの大規模複雑化により、SoC設計生産性(リソース・期間)の危機を迎える
- ・ 消費電力の限界、高性能化の限界を打破する技術イノベーションが必要
- ・ SoC開発の困難度増加、異機能融合ニーズの増大に伴いSiP等のソリューションも重要
- ・ 製造の歩留まり低下、信頼性低下に対する対応策も不可欠

#### ● プロセス

- ・ 経済的、技術的な限界を迎えつつも微細化技術(More Moore)への挑戦は今後も進展
- ・ 要求されるニーズの多様化に伴い異機能集積化技術(More than Moore)も重要
- ・ CMOSの限界を見据えたナノエレクトロニクス技術研究への国家レベルの挑戦が世界的に始まっており、時期を失することなく研究開発を進めることが必要
- ・ 少量多品種生産に対応した生産システム革新も重要

# (1) 技術力革新への挑戦

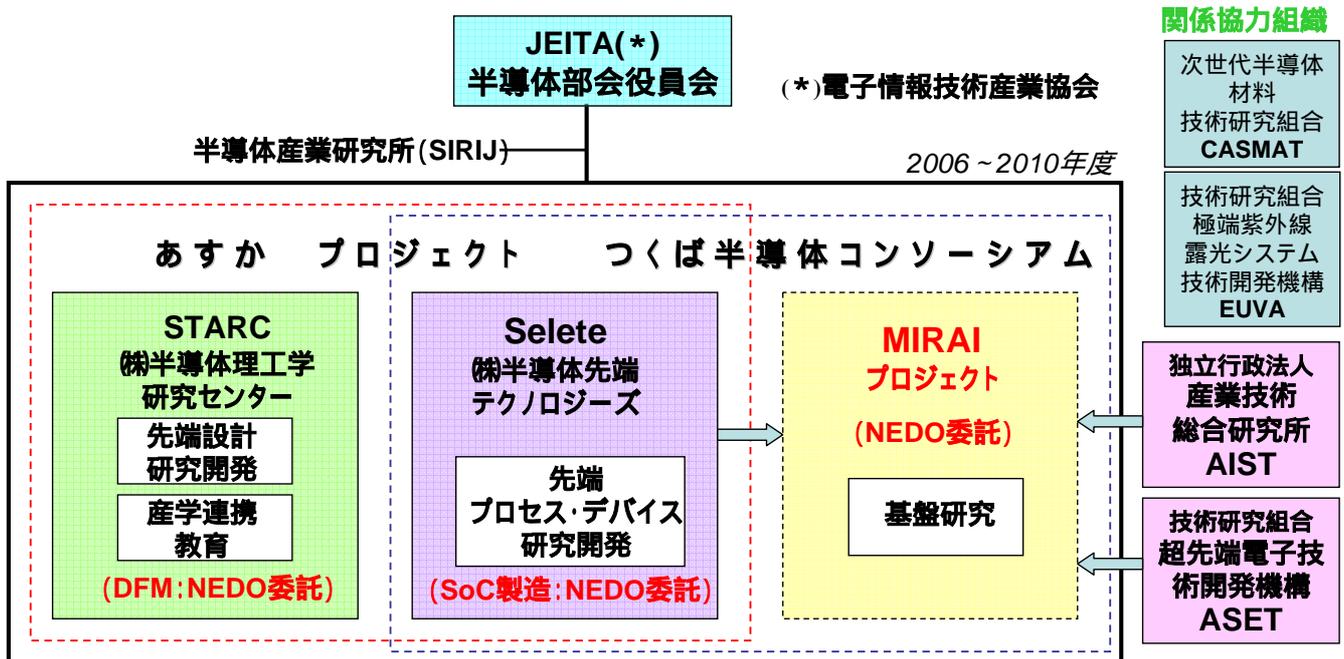
## － 重点施策 －

- **国家プロジェクトの継続的推進**(民間あすか プロジェクトと連携)
  - ・MIRAIプロジェクト(CMOS共通、基盤技術)
  - ・DFMプロジェクト(共通設計メソドロジー)
  - ・SoC製造システムプロジェクト(少量多品種生産システム)
- **新たな取組 システム設計力強化**
  - ・ **アプリ・半導体連携の推進**

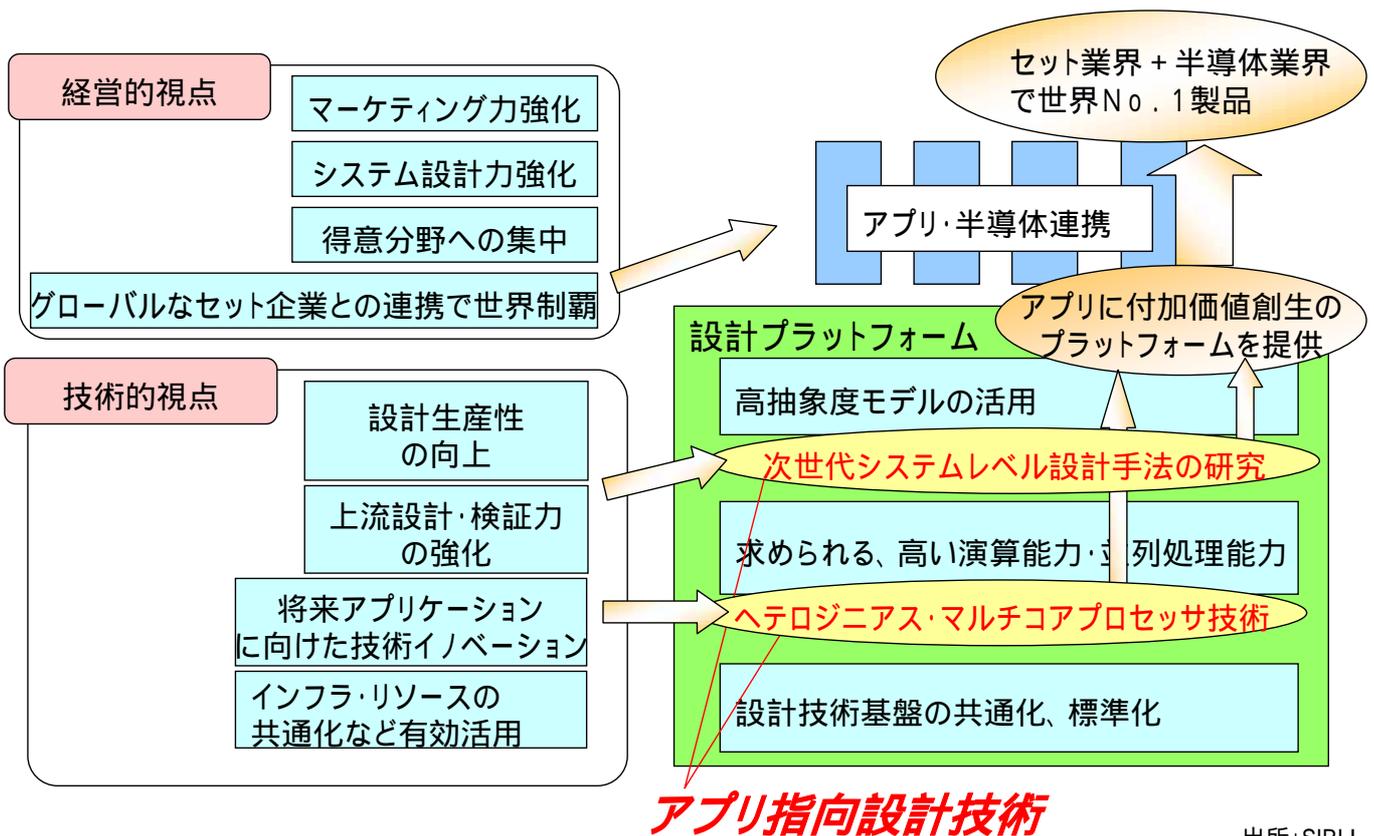
日本発No.1技術・No.1製品の実用化(異業種連携に新機軸、新アプリケーションにおける超低消費電力、高信頼性、SiP技術、ハイ・パフォーマンス製品群)
  - ・ **アプリ指向の新設計技術の構築**
    - 次世代システムレベル設計手法
    - ヘテロジニアス・マルチコアプロセッサ技術

# 国家プロジェクトの継続的推進

- 民間コンソーシアムをアライアンス型運営に変更(あすか )
- 産官学連携MIRAIプロジェクトとあすか プロジェクトの共同ガバナンス化  
**(つくば半導体コンソーシアム) 技術力強化に貢献**



# システム設計力強化に向けた提案



出所: SIRIJ

## (2) 事業創成力革新への挑戦

日本半導体産業が再成長路線に乗るには企業における経営革新・技術革新とともに、イノベティブな人材の育成と大学における半導体研究・教育の強化が不可欠である。

産業界としては大学に対して、今後の事業推進の鍵となる半導体設計分野の基礎研究の学術テーマとしての強化をお願いしたい。産業界として、大学の設計研究促進のための業界シャトルを推進する。また将来的な基幹技術となるナノエレクトロニクス研究も今から先行的な推進をお願いしたい。

### － 重点施策 －

#### 人材育成

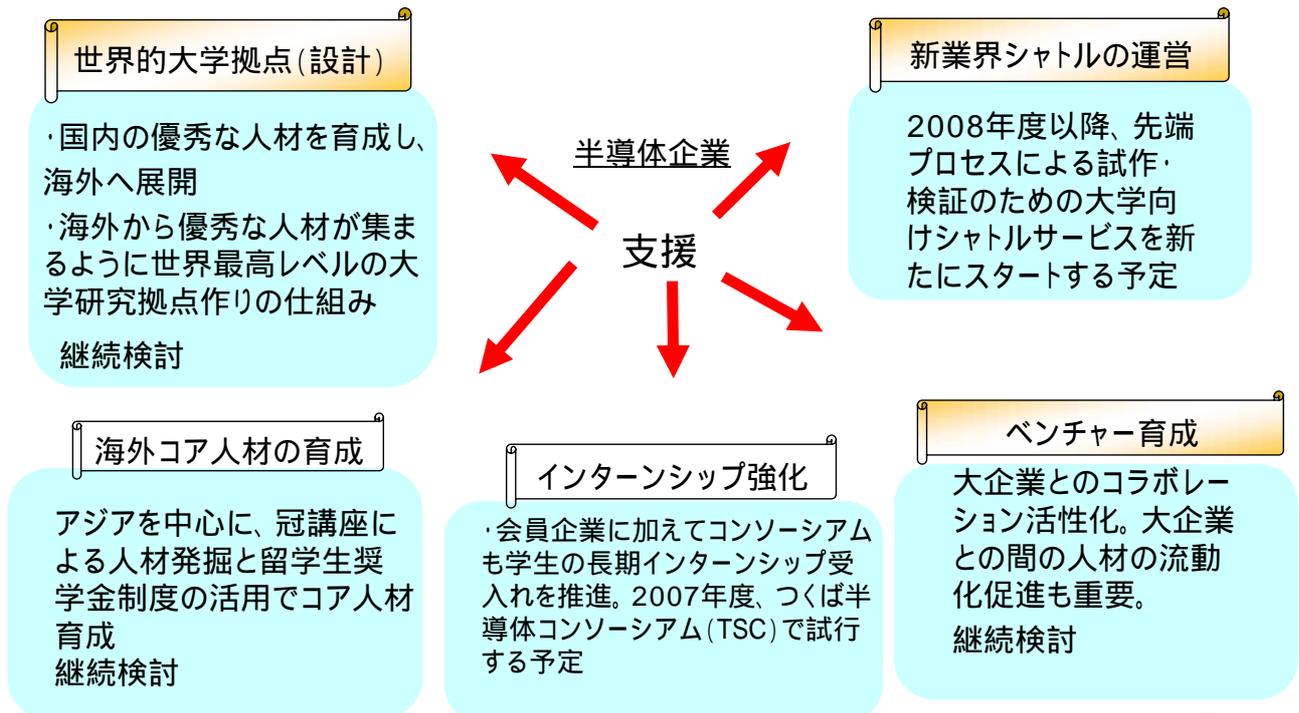
- ・ 世界的大学拠点(設計)の育成
- ・ 新業界シャトル
- ・ ベンチャー育成と大企業とのコラボレーション活性化

#### 大学研究強化

- ・ 設計技術とナノエレクトロニクス技術の深耕  
(学術予算の戦略的配分)

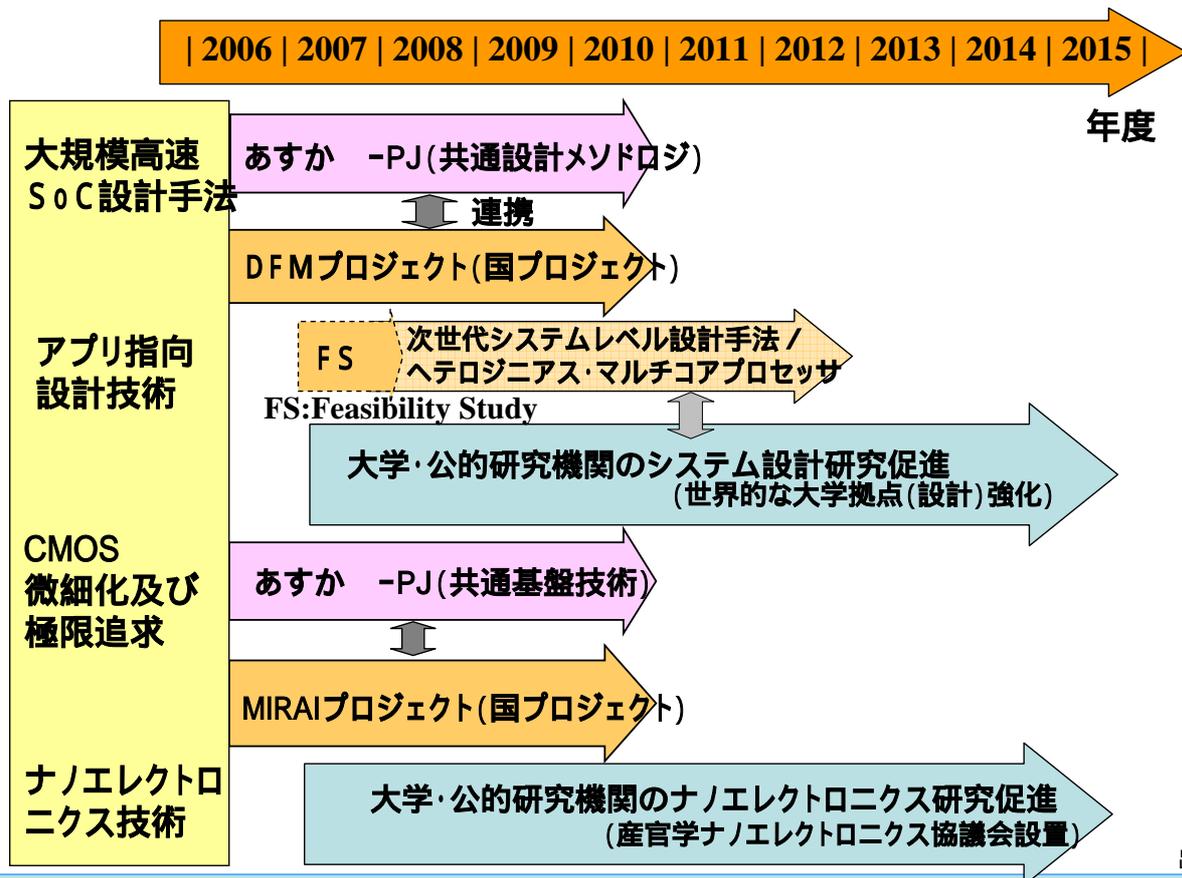
# 人材育成の強化:イノベーション人材

日本半導体企業が今後とも事業を拡大、特に海外での事業拡大をするには国内における優秀な国際的人材の育成と、ソフト・設計技術者を中心とした海外人材活用のコアとなる海外人材の育成も重要となる。



出所: SIRIJ

# 設計技術とナノエレクトロニクス技術の深耕



出所: SIRIJ

## 半導体産業の国際競争力強化を目指したCOCN提案(1)

### I. 現強化策の継続推進

- 国家プロジェクトの継続推進(民間「あすか プロジェクト」と連携)
  - － MIRAIプロジェクト(CMOS共通・基盤技術)
  - － DFMプロジェクト(共通設計メソドロジ)
  - － SoC製造システムプロジェクト(少量多品種生産システム)

### II. 2008年度から実施予定テーマ

#### <事業創成力革新>

- 新業界シャトル(大学共同利用施設VDECと連携した試作サービス)
- 海外コア人材の育成、インターンシップ強化など

## 半導体産業の国際競争力強化を目指したCOCN提案(2)

### III. 2007年度継続検討(2008～9年度以降実施予定)

#### <技術力革新>

- アプリ指向設計技術
  - － 次世代システムレベル設計手法
  - － ヘテロジニアス・マルチコアプロセッサ技術
- アプリ・半導体連携など

#### <事業創成力革新>

- 世界的大学拠点(設計)
- ナノエレクトロニクス産官学協議会
- ベンチャー企業の育成と大企業とのコラボレーションなど

以上

## 産業競争力懇談会（COCN）

東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 6 号 〒100-8280

日本生命丸の内ビル（株式会社日立製作所内）

Tel : 03-4564-2382 Fax : 03-4564-2159

E-mail : [cocn.office.aj@hitachi.com](mailto:cocn.office.aj@hitachi.com)

URL : <http://www.cocn.jp/>

事務局長 中塚隆雄

