

---

# 日本半導体産業の現状と今後の展望

- 長期的視野に立った基盤整備 -

---

2007年3月12日

社団法人 電子情報技術産業協会

半導体部会 部会長 **室町 正志**

(株式会社 東芝 執行役専務 セミコンダクター社 社長)

## 本日の懇談会資料

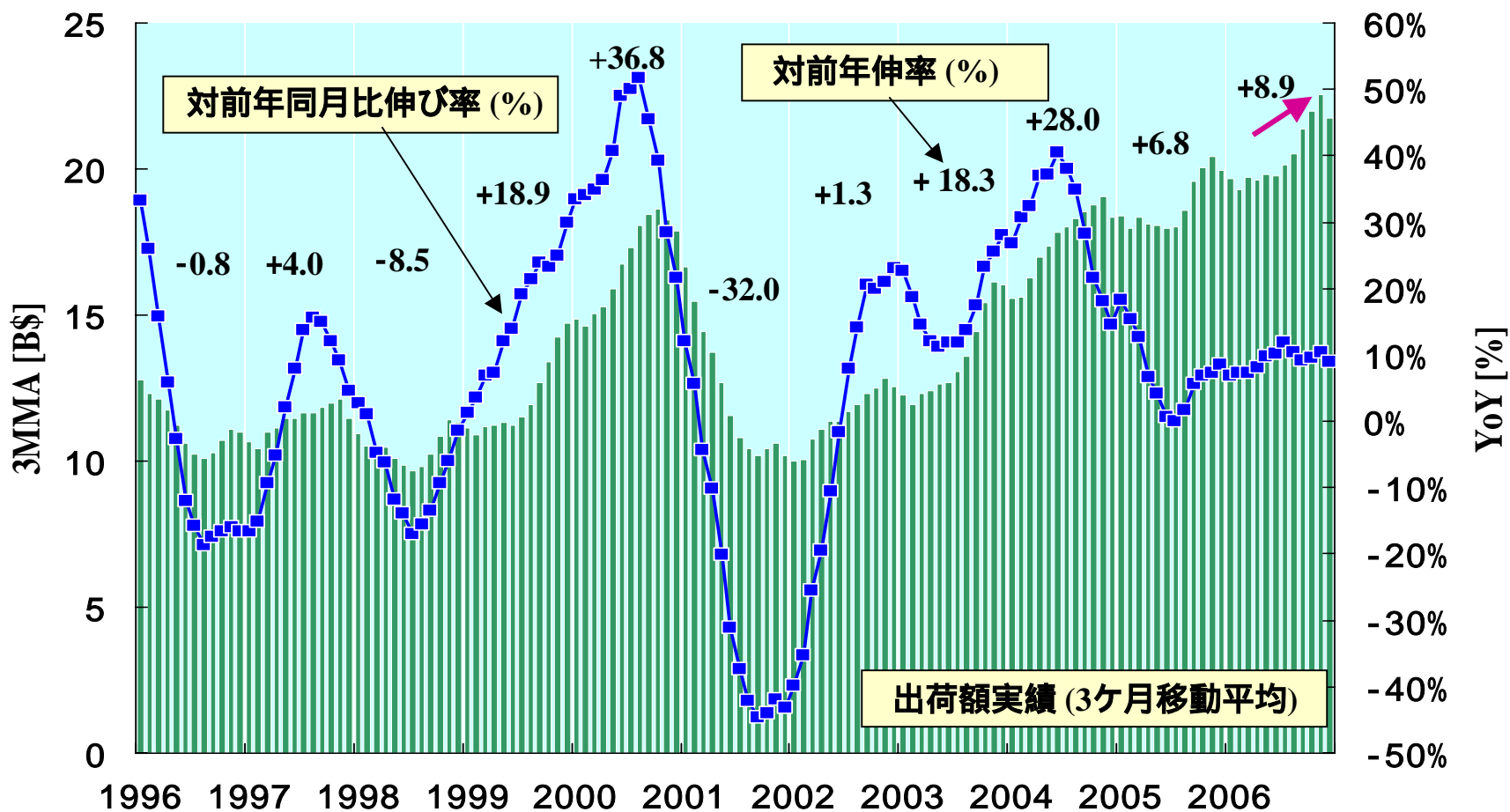
---

1. 半導体市場動向
2. 地球環境への貢献
3. 半導体国際活動
4. コンソーシアム活動
5. 産学連携
  - STARCによる大学との連携 -

# 1 . 半導体市場動向

# 世界の半導体出荷実績

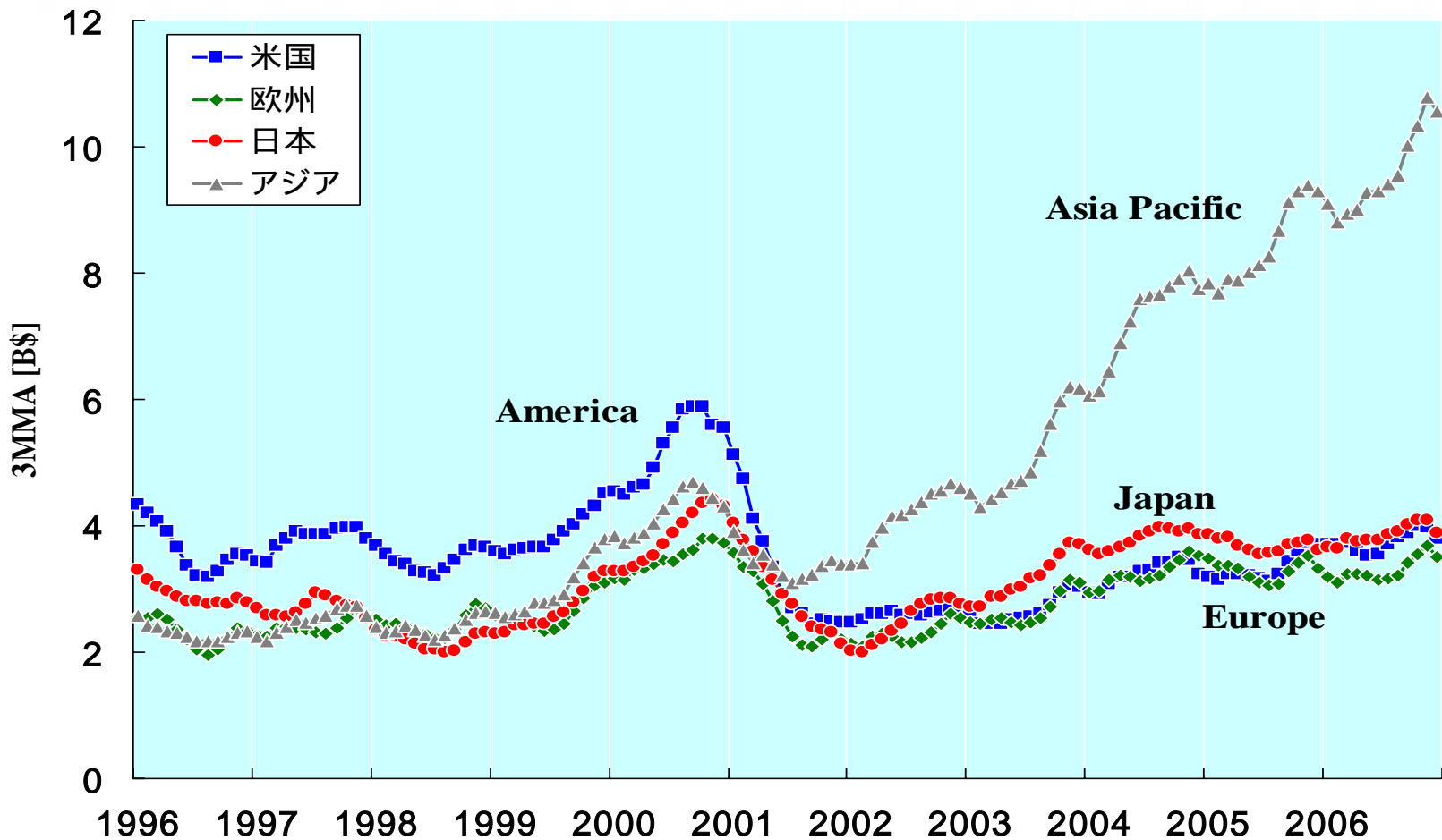
出荷金額は増加が続く



(Source:WSTS)

# 地域別半導体出荷の月次推移

アジア市場が伸びを牽引



(Source:WSTS)

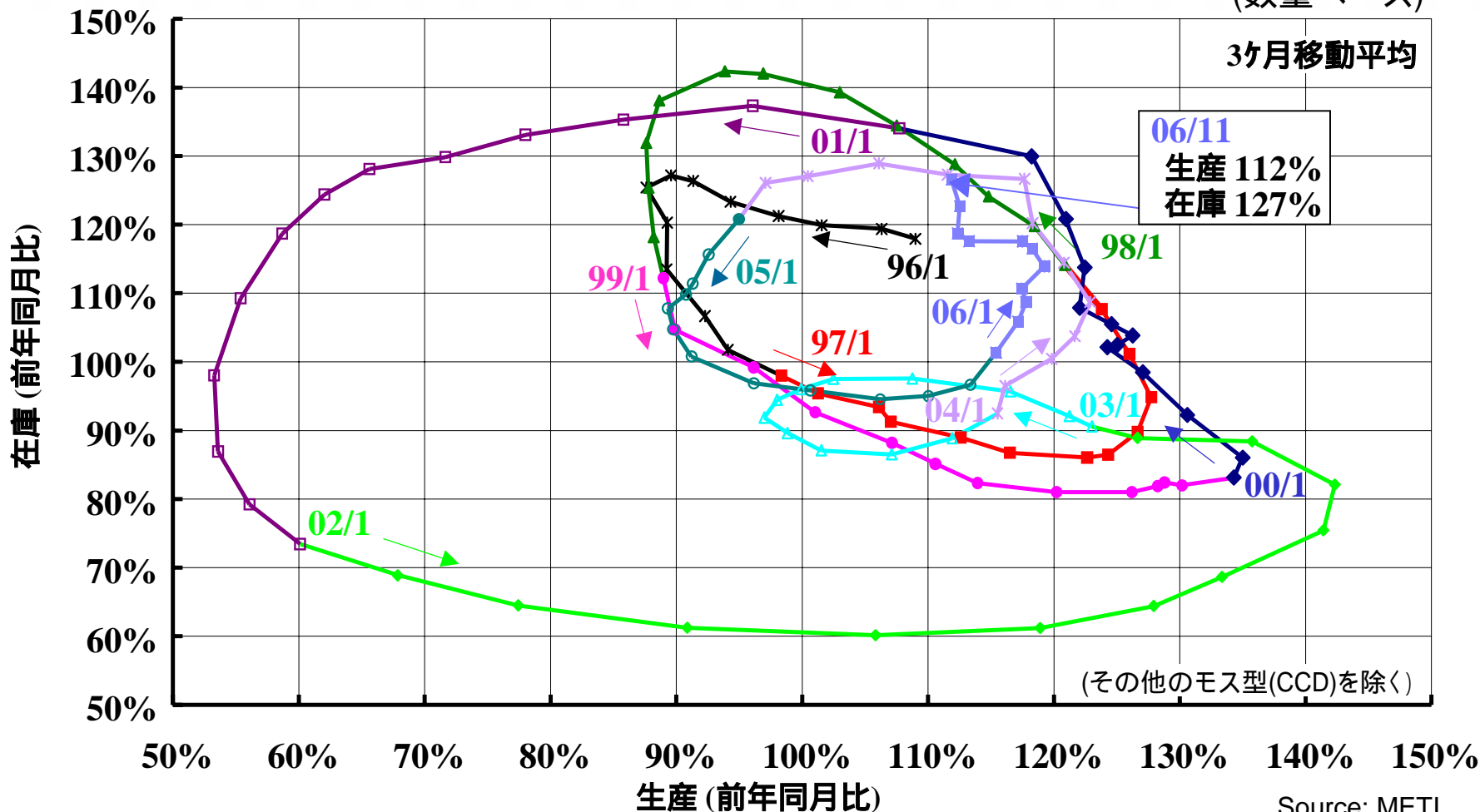
# 日本半導体IC 生産と在庫動向

2007.1.16

## 生産は前年比 2桁成長が続く

(数量ベース)

3ヶ月移動平均



Source: METI

# 市場成長を牽引する機器

PC, 携帯電話 + デジタルAV機器の成長に期待

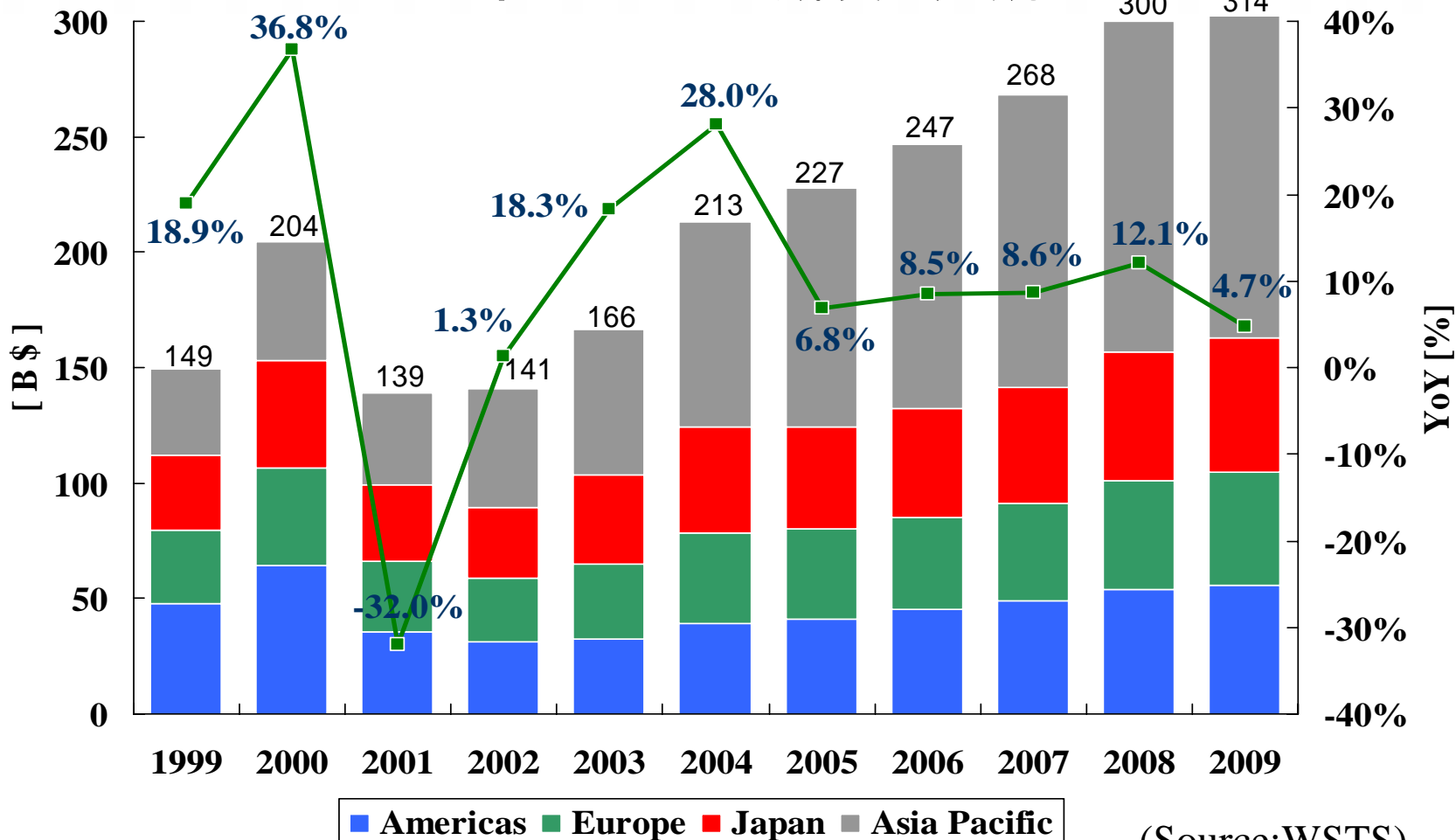
(百万台, CY)

	2006	2007	2008	2009
携帯電話	970	1,050	1,150	1,200
PC	220	255	280	300
(内ノートPC)	80	100	120	135
LCD-TV	41	61	81	98
PDP-TV	9	13	16	18
携帯オーディオ	91	103	116	125

(Source:各調査機関)

# 世界の半導体需要見通し

2009年までプラス成長を継続





## 2 . 地球環境への貢献

# 半導体業界の省エネ・地球温暖化への取り組み

## 半導体業界

### 半導体工場での取り組み

- 地球温暖化ガス排出削減
- 工場動力の省エネ推進
- 製造装置の省エネ化推進
- LCAへの取り組み

+

### 製品開発の取り組み

- 高集積・高機能化
- 低電力化
- 低電圧化(微細化)
- 高耐電圧・電流化

## 地球規模の省エネに貢献

### 製品における省エネ貢献

- IT機器 (低消費電力化、高機能化)
- 家電製品 ( " )
- 自動車 (燃費改善)
- ETC (輸送効率改善)

LCA: Life Cycle Assessment

製造時の環境負荷の低減と共に製品を通し社会の省エネに貢献している

# 半導体業界の環境への取り組み

## 1 . 国内活動

### 省エネ・地球温暖化対策

PFCガス排出削減

・ 2010年までに1995年比 10%以上排出削減・・・目標達成に向け順調に推移  
省エネ

- ・ 半導体工場の取り組み(最新工場の動力負荷を最適化)
- ・ 動力(JACA)・製造装置(SEMI、SEAJ)メーカーとの協力により工場全体のエネルギー効率向上を検討中

\* JACA: (社)日本空気清浄協会

### 製品の環境負荷低減 (ライフサイクルアセスメントへの取り組み)

半導体製造のLCAプログラムの改良と環境負荷の評価  
ユーザの使いやすい簡易プログラムの開発と公開

## 2 . 国際活動

### 環境対策の国際協力と情報共有

WSC共同活動 : 2006年9月東京、2007年2月台北で開催

・ 省エネ、PFC削減、化学物質管理等の議論を行っている

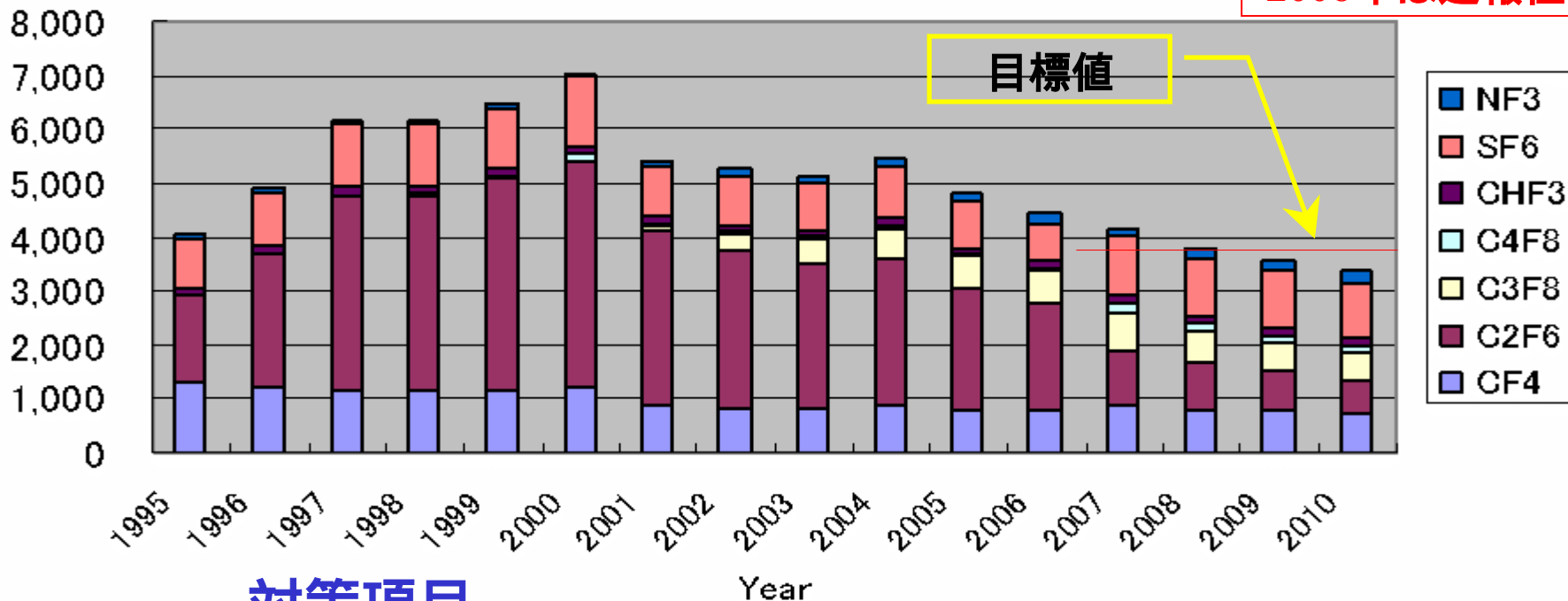
欧州、米国、日本各地で装置メーカーへ半導体業界の省エネ要求を提示

# PFC排出量の実績と2010年までの見通し

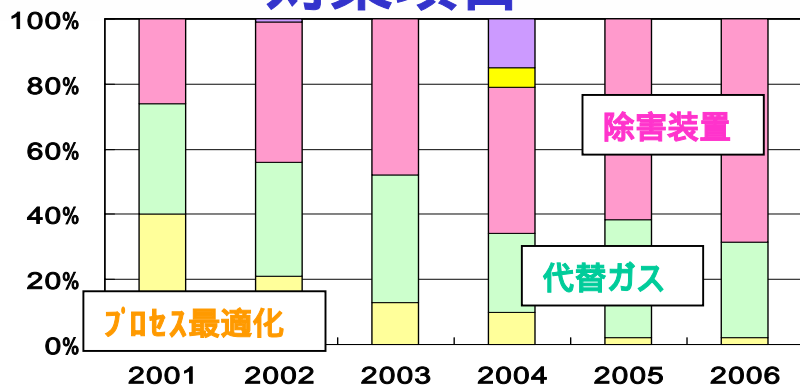
(CO2 換算、WSC集計対象7ガス)

2006年は速報値

排出量 (kt:GWP値でCO2排出量に換算)



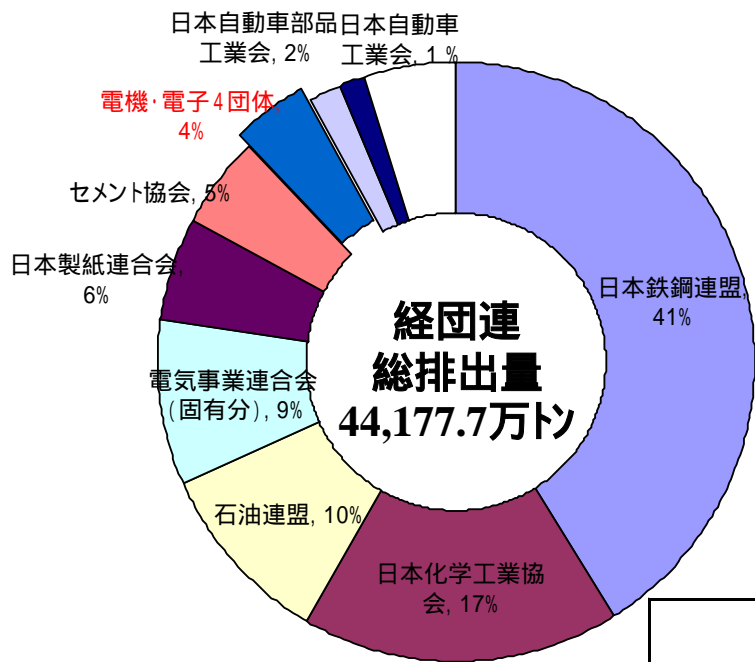
## 対策項目



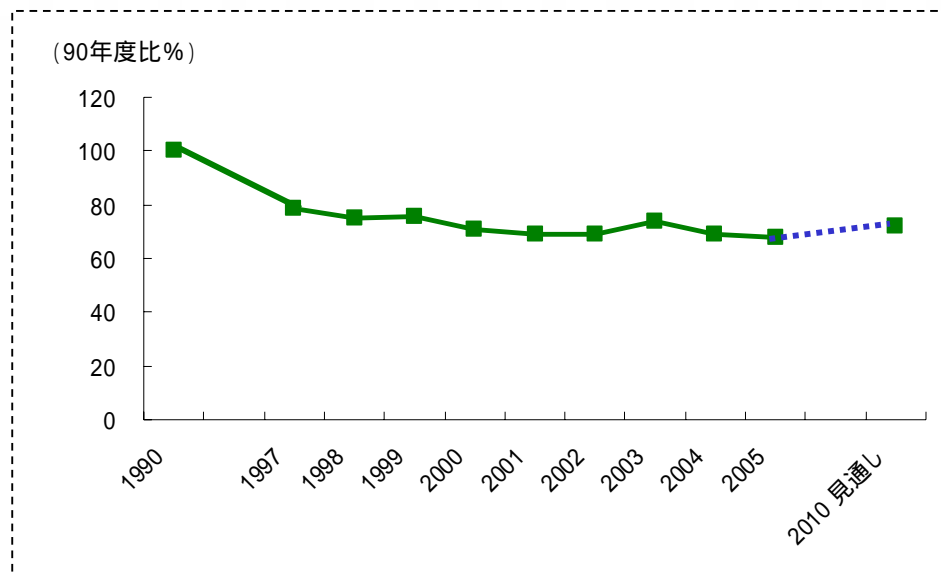
- 2006年のJEITAのPFC排出量は、前年比 - 7.9% 基準年に対して109% であるが、計画通りに削減されている
- 対策項目は除害装置設置(約70%)、ガスの代替化(約30%)等への積極投資による

# 省エネルギーの状況

## 電機電子業界のエネルギー起因CO2排出量



## 生産高原単位の状況と見通し



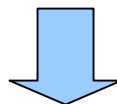
## 省エネ施策の状況 (2005年度実績)

	省エネ量 (kL/年)	投資額 (百万円/年)	名目生産高 (10億円)	省エネ投資比率 (%)
組立系	65,279.9	12,311.9	30,173.7	0.041%
デバイス系	213,279.1	20,025.4	12,115.7	0.165%
合計	278,559.1	32,337.3	42,289.4	0.076%

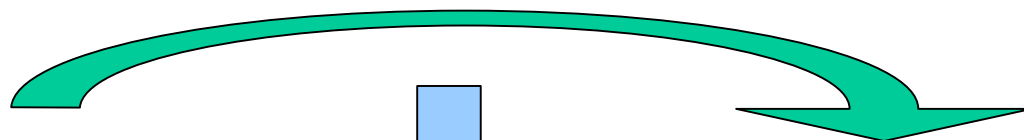
デバイス系 : 半導体、液晶・プラズマ、電子部品分野

## ライフサイクル・アセスメント(LCA)による環境負荷低減

環境貢献 = 企業のブランドイメージ      ビジネス戦略に組み込まれる

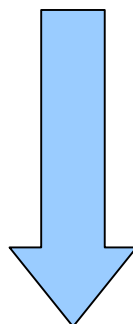
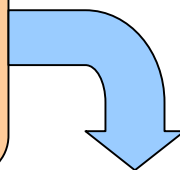


省エネ等の環境負荷低減活動を客観的に表現するツール      **LCA が最適**



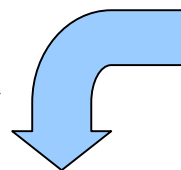
国際的な環境規制・指令  
(EuP 等)

LCAに対する要請



顧客  
(自動車業界, 複写機業界など)

LCAに対する要請

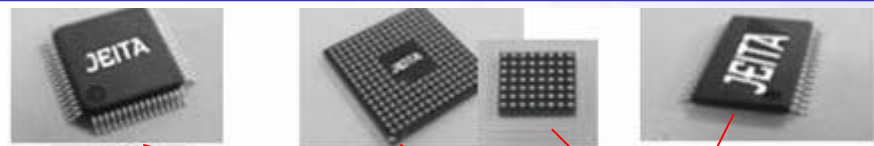


- ・ 半導体製造会社が協力してLCAを実施するインフラをJEITA 内で構築
- ・ 開発したプログラムを用いて製造時の環境負荷の把握・低減に寄与する
- ・ 顧客に使い易い簡易プログラムを作成し提供する



## LCA簡易計算の例

半導体集積回路製造時における  
環境負荷評価インベントリー  
Ver.1.0 (Feb.2007)  
(社)電子情報技術産業協会



デバイスのピン数(端子数)をここに入れてください→	QFPs	BGAs	BGA(memory)	SOPs	...
	100	100	100	100	...



標準値により環境負荷を計算

### <システム境界へのインプット: 直接材・間接材使用量及びエネルギー消費量一覧>

間接材	イソプロピルアルコール (IPA) / [mg]	2.55E+03	2.75E+03	1.03E+04	8.17E+03
間接材	硫酸 (Sulfuric acid) / [mg]	2.10E+03	2.27E+03	8.49E+03	6.73E+03
間接材	塩酸 (Hydrochloric acid) / [mg]	1.11E+03	1.21E+03	4.52E+03	3.58E+03
...	...	...	...	...	...
直接材	シリコン単結晶基板 / [mg]	6.95E+01	7.51E+01	2.81E+02	2.23E+02
直接材	樹脂中の溶解シカ (Chip assembly) / [mg]	1.49E+03	1.57E+02	1.57E+02	1.34E+03
直接材	金線 (Chip assembly) / [mg]	3.52E+00	3.19E+00	3.19E+00	2.86E+00
...	...	...	...	...	...
エネルギー	電力 / [Wh]	8.24E+02	8.88E+02	2.90E+03	2.32E+03
エネルギー	燃料[都市ガス13A] / [g]	1.26E+00	1.38E+00	4.93E+00	3.91E+00
エネルギー	燃料[A重油] / [g]	1.51E+00	1.65E+00	5.89E+00	4.67E+00

### <システム境界からのアウトプット: 主な環境負荷排出量一覧>

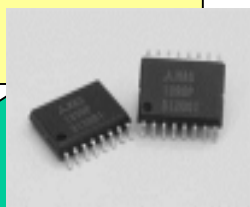
output(*6)	二酸化炭素<燃料燃焼由来>(Carbon dioxide, CO2 / Fuel) / [mg]	7.57E+03	8.25E+03	2.95E+04	2.34E+04
output	メタン (Methan, CH4 / Fuel & By-products) / [mg]	3.98E-01	4.31E-01	1.61E+00	1.28E+00
output	三フッ化窒素 (Nitrogen trifluoride, NF3) / [mg]	5.27E-01	5.70E-01	2.14E+00	1.69E+00
output	六フッ化エタン (Hexafluoroethane, C2F6) / [mg]	6.06E+00	6.55E+00	2.46E+01	1.95E+01
output	四フッ化メタン (Tetrafluoromethane, CF4) / [mg]	3.03E+00	3.28E+00	1.23E+01	9.73E+00
...	...	...	...	...	...
output	排水量 (Draind Water) / [g]	5.11E+03	5.66E+03	1.99E+04	1.56E+04

データを今年度中にJEITAウェブサイトに掲載する予定

# 半導体製品の社会への貢献

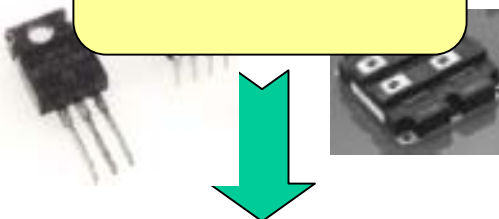
半導体部品

Microprocessor



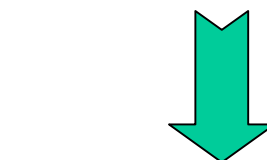
制御性の改善・効率化

Discrete power semiconductor



制御性の改善・効率化

LED

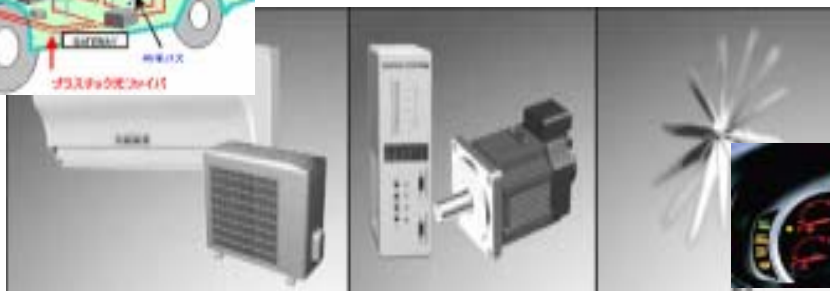
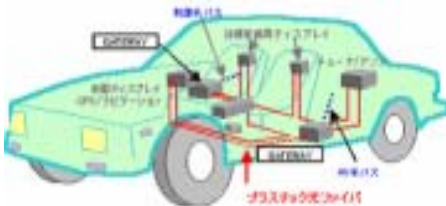


低消費電力, 超高輝度

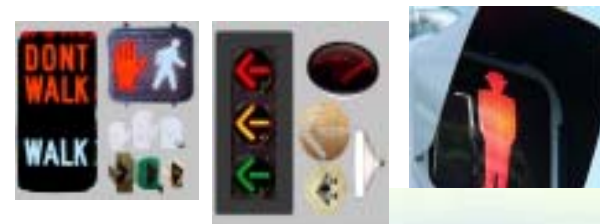
電力消費量、待機時消費電力の低減

技術的貢献

代表的製品



compressor, motor, inverter control, etc.



LED light, bulb, signal, etc.



# 3 . 半導体国際活動

**JEITA-JSIA**

# 世界半導体会議 (WSC)

World Semiconductor Council

## 半導体業界固有のユニークなフレームワーク

**WSC**

次回WSC会議 (第11回)

2007年5月(ジュネーブ/スイス)

議題:

通商	非特惠統一原産地規則 MCP無税待遇協定
環境	PFC排出削減プログラム PFOS削減 省エネ推進
	知的財産権の保護 半導体の社会貢献

etc.

提言

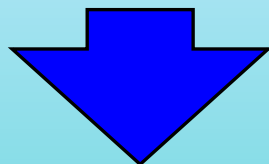
**GAMS**

**Governments/ Authorities  
Meeting on Semiconductors**

## **2006年度活動報告（1）**

---

**2006年8月 SIA in Chinaが WSC加盟し  
6メンバーにより新たな活動をスタート**



**SIA in China  
SIA in Chinese Taipei  
SIA in Europe  
SIA in Japan  
SIA in Korea  
SIA in US**

## 2006年度活動報告（2）

2006年9月 日本主催で、  
東京GAMS(政府間会合)/JSTC(合同運営委員会)が開催された  
中国政府および中国半導体工業会が、  
GAMS/JSTCに初めて参加した



## 半導体取引・流通上の障害要因の軽減活動

### 非特惠統一原産地規則

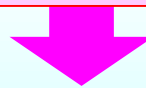
なる重要な規則

- ・WTOで統一に向け長期間議論されてきたが、いまだ解決していない
- ・貿易における原産地付与基準が統一されることは、WTOの趣旨に沿い、貿易の円滑化に大きく寄与するものと半導体産業は期待している

#### 統一の必要性

同一製品にも関わらず国によって原産地規則が異なることは、

- 消費者の混乱をもたらす
- 貿易に携わる企業にとっても、事務手続きが煩雑となる



### 活動

政府と連携し、WTOに向け各極工業会と業界統一案策定に向けた調和作業を推進

# 通商(2)

## 半導体取引・流通上の障害要因の軽減活動

### マルチチップIC(MCP)無税化協定の深度化

#### 背景

- ・マルチチップIC無税化協定が、昨年4月に発効
- ・中国の批准とWSCメンバー国以外の国の早期批准が求められている
- ・また、ディスクリートやコンデンサ・抵抗の入った新しいマルチチップICの出現により、今後定義の見直しが必要



#### WSC活動

- ・マルチチップIC無税化協定の批准国拡大を各国政府に提言
- ・マルチチップICの定義の見直し作業に着手



## WSC活動における環境

### 環境負荷低減・省エネ・地球温暖化への取り組み

WSCは世界の半導体産業の発展と社会に対する貢献を目指し、各極と協調し環境問題に積極的に取り組んでいる

1. 温室効果ガス(PFC)排出削減の自主行動計画  
2010年までに排出量を10%以上削減(1995年基準年)  
中国の参加を強く期待
2. 省エネ推進  
半導体製造で使うエネルギーの削減計画  
省エネ半導体による電子機器等の省エネ推進

## WSC活動における知的財産権の保護

### 半導体産業阻害要因の軽減活動

#### 模倣品対策の推進

##### 背景

- ・半導体メーカーは研究開発に多大な投資を行っており、知的財産の保護は重要な企業の要である
- ・海外にて知的財産権が適切に保護されていないため、半導体産業は甚大な被害を被っている
- ・これを放置すると、最終的には消費者が享受すべき利益を損なうことにもなる



##### WSC活動

知的財産権の効果的な保護に向けた活動の推進  
模倣品の撲滅

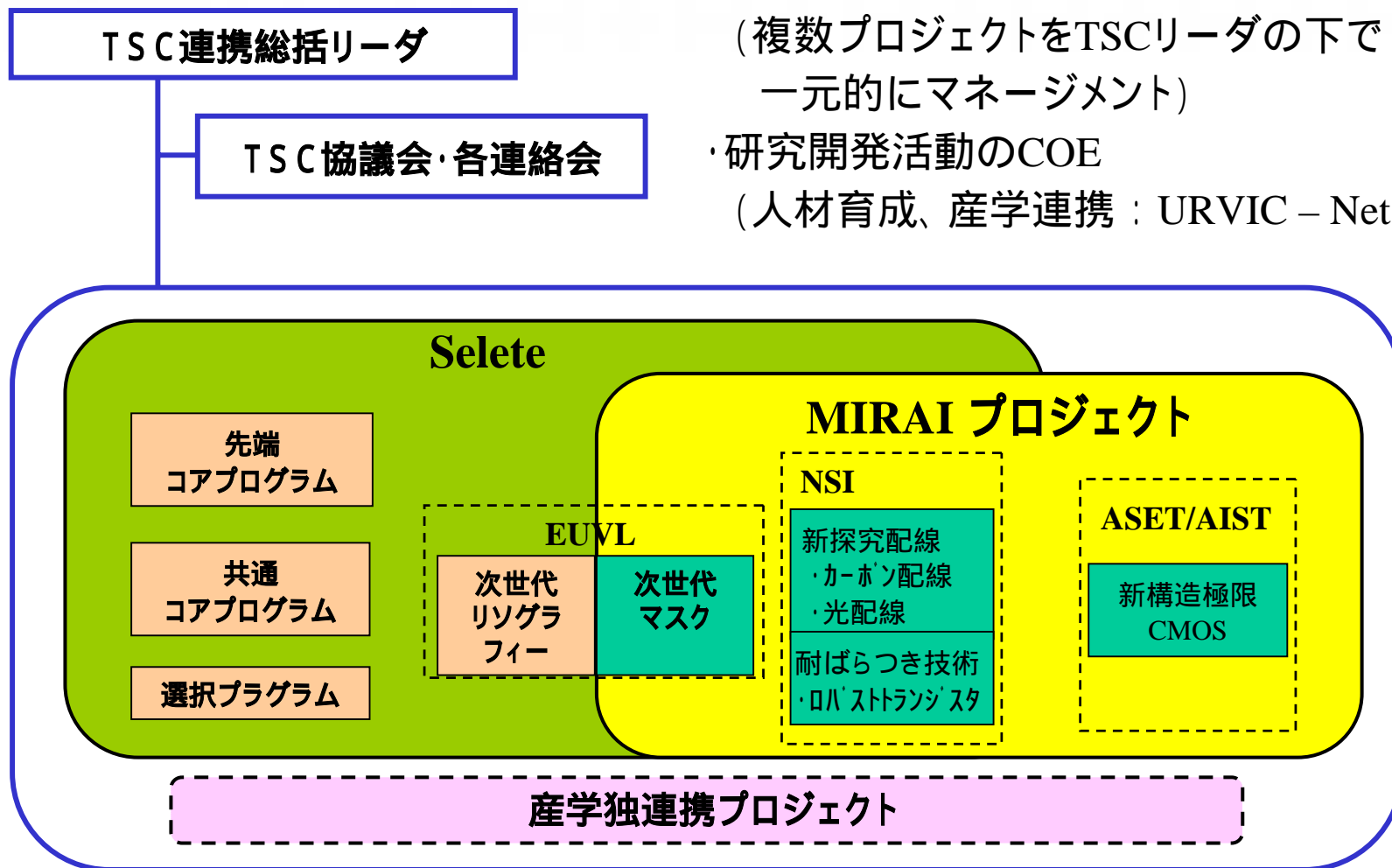


## 4 . コンソーシアム活動

# つくば半導体コンソーシアム (TSC) 運営体制

## TSC のミッション

- ・ 実用化加速の連携拠点  
(複数プロジェクトをTSCリーダーの下で一元的にマネージメント)
- ・ 研究開発活動のCOE  
(人材育成、産学連携：URVIC – Net)



# つくば半導体コンソーシアム (TSC) 活動状況

## TSC総括リーダーのアドバイザー機関発足

TSC協議会(菅野委員長)及び各連絡会

- 議論内容
- ・グローバル連携
  - ・人材育成 (インターンシップ)
  - ・産学連携
  - ・ナノエレクトロニクス研究開発の動向

## 産学連携

### 【URVIC-Net活動】

- ・High-k net: 従来の延長で活動中
- ・M/C net ( Metrology / Characterization ): 10月に第1回ワークショップを開催  
今後の進展次第で国家プロジェクトとして提案する
- ・ロバストランジスタ net: NEDO主催の「バラツキ連絡会」において、関係プロジェクト間で検討中
- ・リソグラフィ net: NEDO主催の「EUVL総合戦略検討委員会」で検討中

### 【その他】

- ・JSTプロジェクトとして、Selete-慶応大(伊藤研)の間で共同研究開始(H18年10月から)
- ・文科省 科学研究費補助金プロジェクト(H18発足特定領域研究)にSelete参加

## 人材育成(インターンシップ)

- ・Seleteにて長期(2-3ヶ月)インターンシップを開始
- ・今年度は筑波大の院生2名を受入

## 5. 産学連携

- STARCによる大学との連携 -

# STARCが推進する産学連携

日本半導体の技術力・競争力の強化

大学での半導体  
研究基盤の強化

次世代設計人材の  
育成・強化

大学

産業界

**(1) 設計技術講座**

「現場を知る」技術者による講義、実習

**(2) 共同研究**

業界「トップ」研究者の参加

**(3) LSI試作シャトルサービス**

「最先端」プロセスの安価な提供

# (1) 設計技術講座 - 実績(実施校) -

: 06年度 継続実施  
 : 06年度 新規開講

計34校

: 07年度 新規開講予定

05年度: 22校

↓

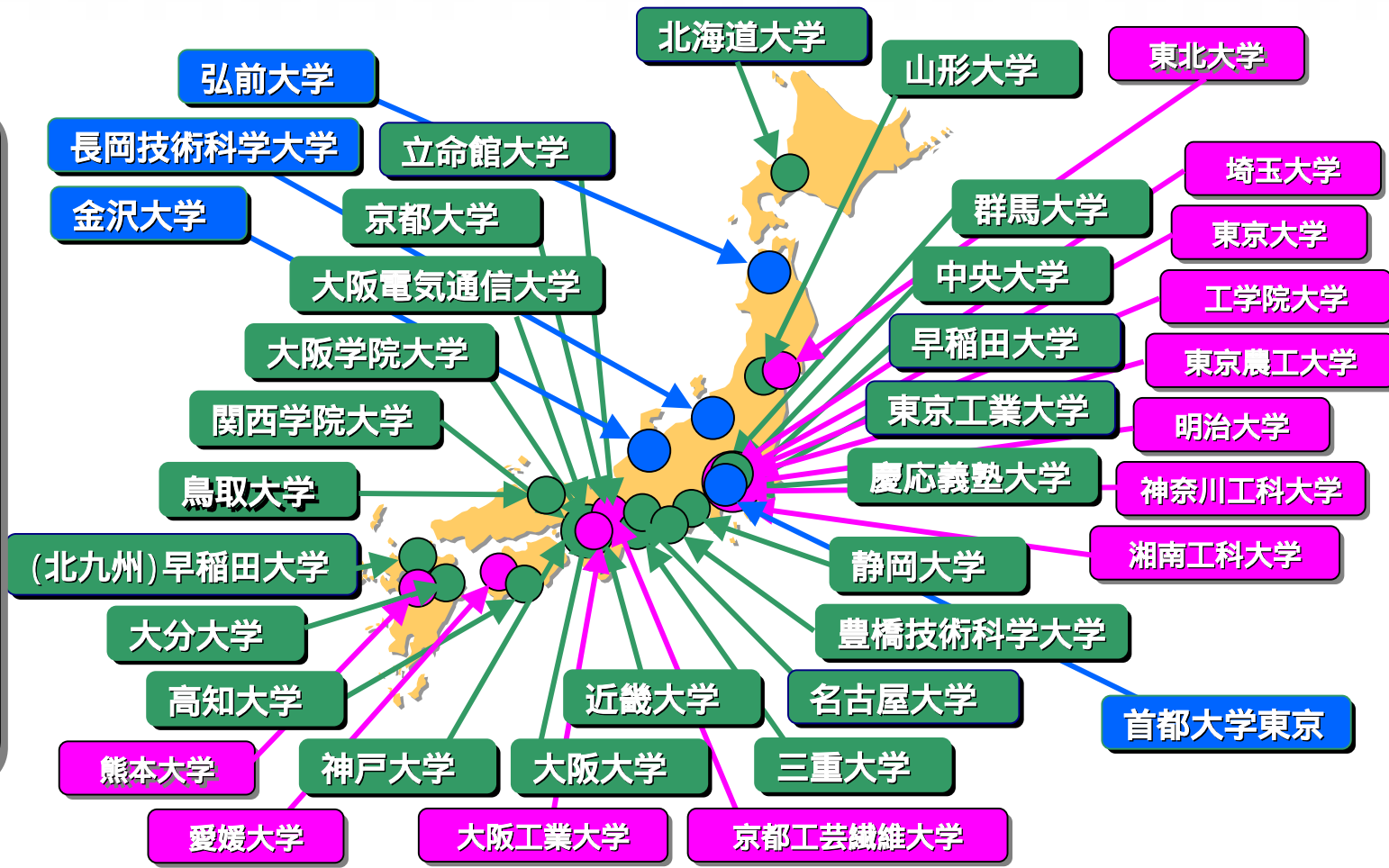
06年度: 34校

↓

目標

↓

07年度: 40校



# 設計技術講座テキスト



設計技術講座テキスト



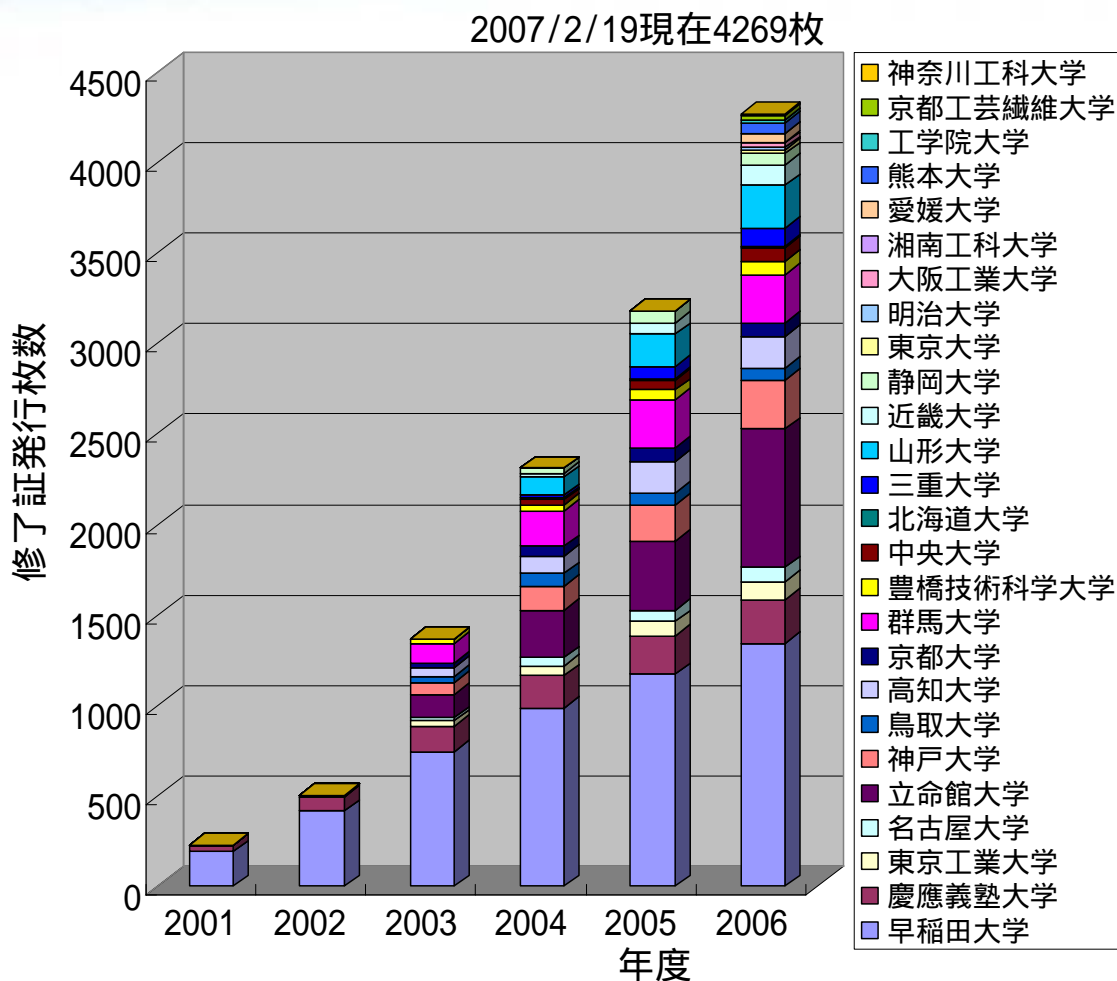
自習用教材 (CDROM)

テキスト種別	講義講座用	実習講座用
「LSI設計」編		
「組み込みソフトウェア」編		
「システム設計」編		
「アナログ・RF設計」編	開発中(07年度未完成)	-
「アルゴリズム設計」編	開発中(2007年度から一部開講)	

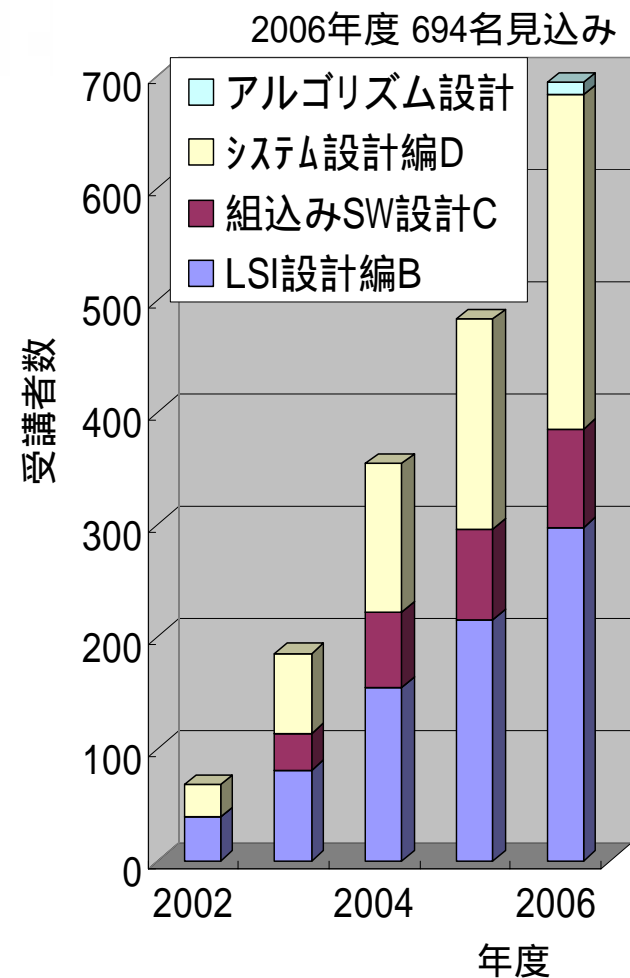


# 設計技術講座の修了者数

講義講座の修了者数(累積)



実習講座の受講者数(累積)





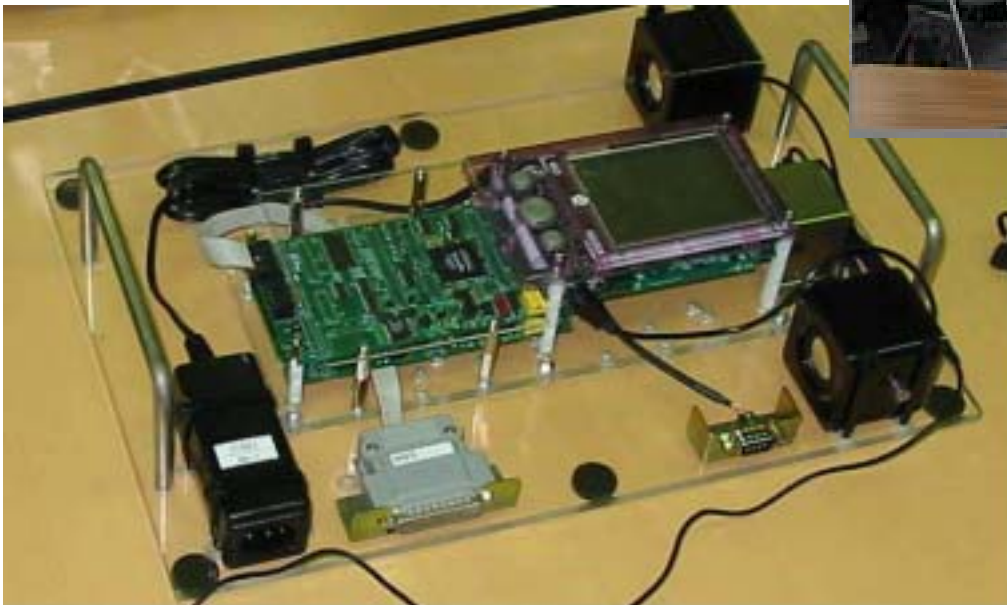
# 大学での講義講座風景



2006年6月、立命館大学にて

# 実習講座

実習講座風景  
(講師、TAを交えた  
デザインレビュー)

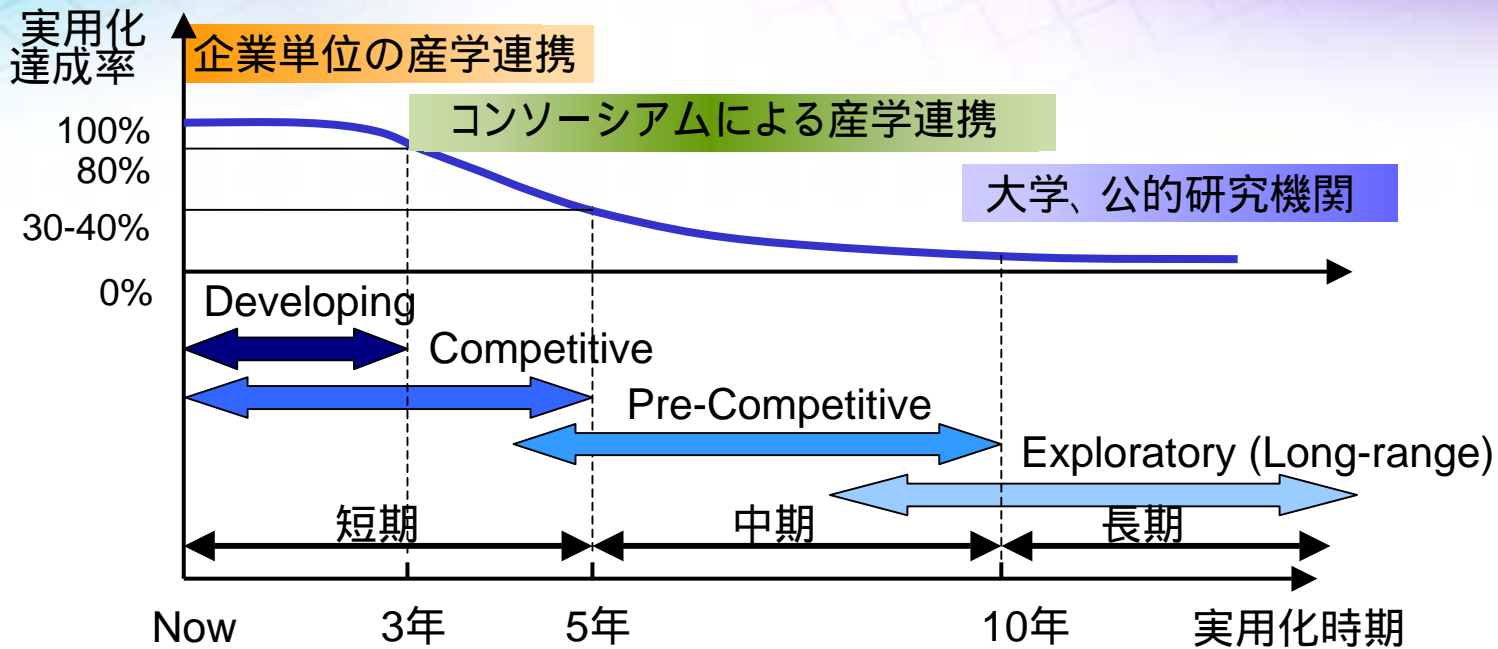


## 実習用ボード

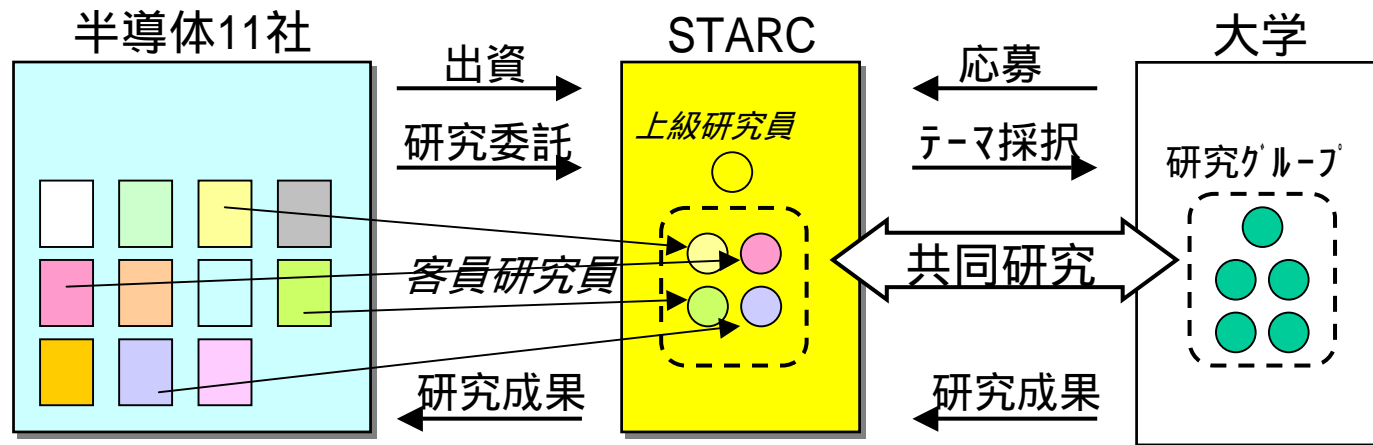
- ・実習課題：DVD再生
- ・構成：T-Engineボード、  
FPGA開発ボード、  
LCDボード

# (2) 大学共同研究 - ターゲットと仕組み -

共同研究の  
ターゲット

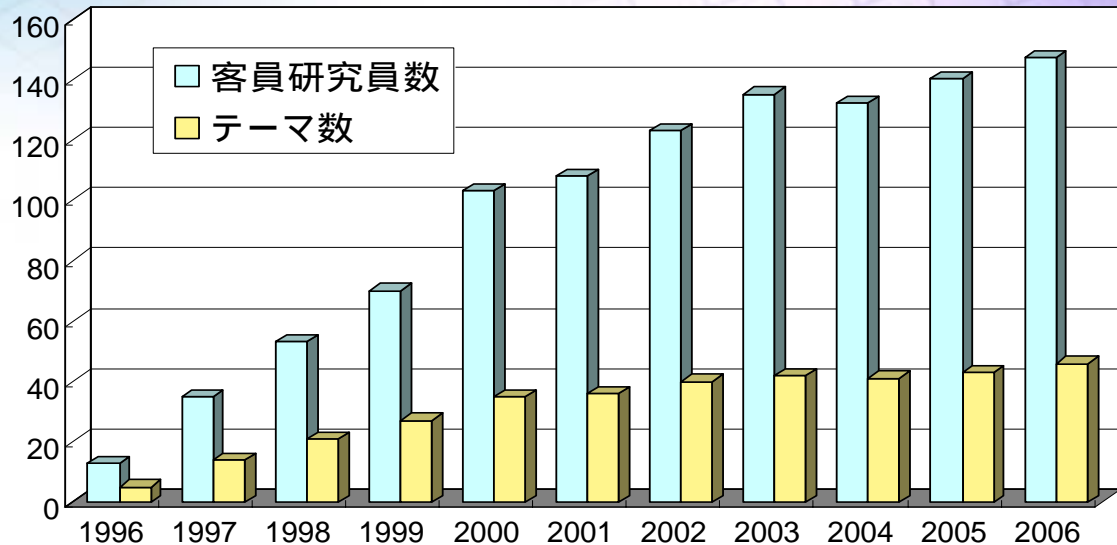


共同研究の  
仕組み



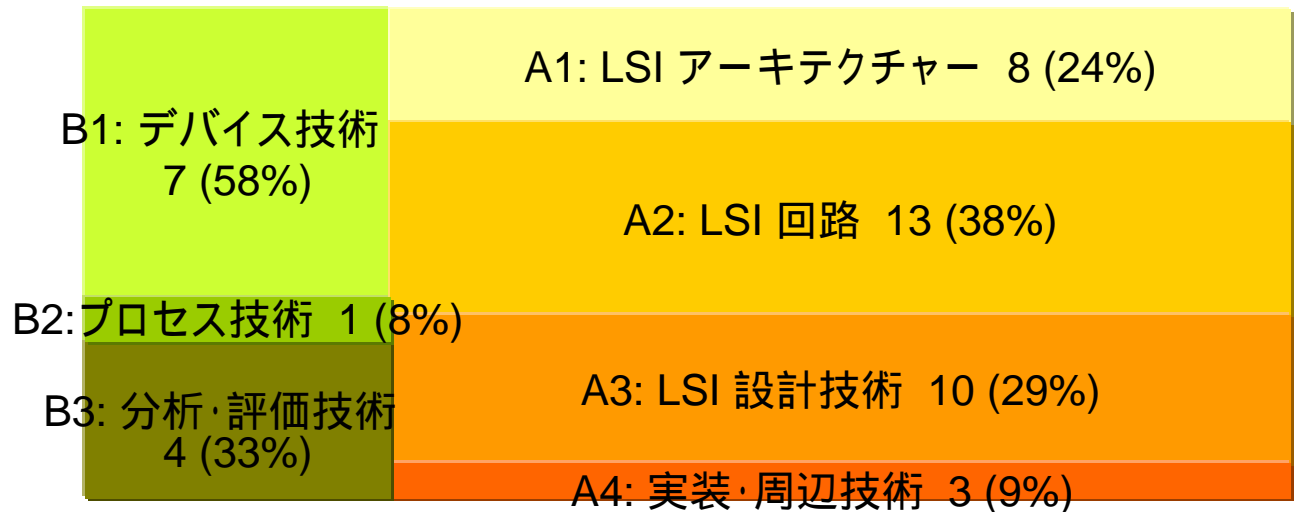
# 大学共同研究 - 実績 -

## 実績(規模)



## 実績 (テーマ分野)

デバイス・プロセス分野 12 (26%) 回路・システム分野 34 (74%)



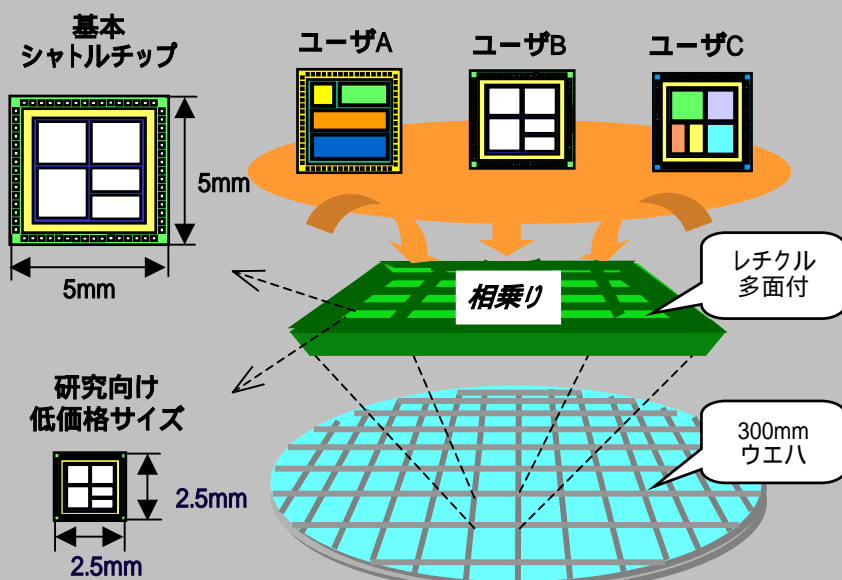
(2006年度実施  
の46テーマ)



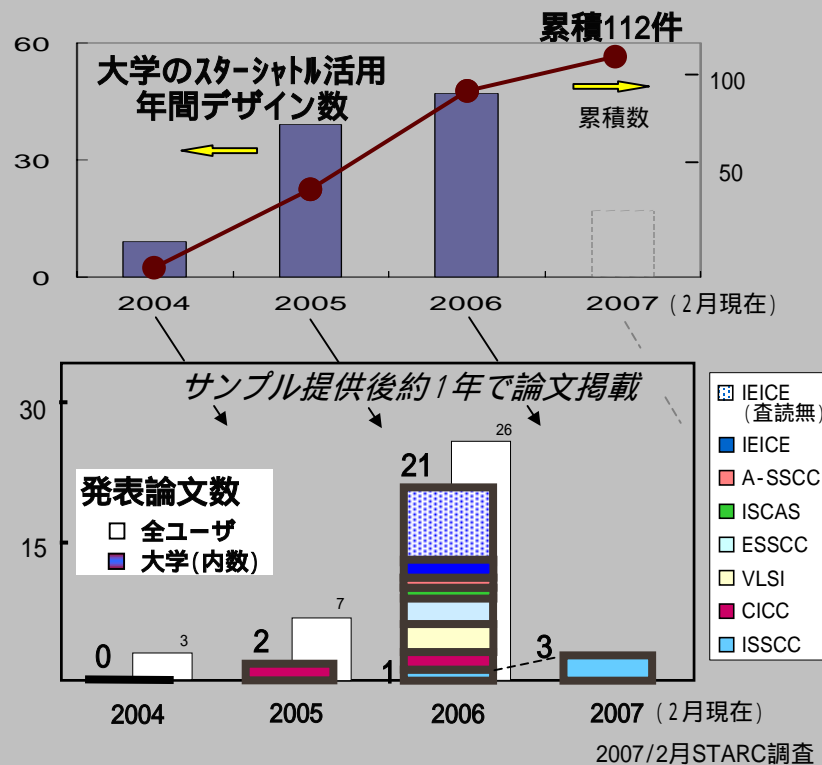
# (3) LSI試作シャトルサービス

ASPLA90nmプロセスによる試作サービス「スターシャトル」を、先端研究の加速と実践的教育の手段として、安価に提供

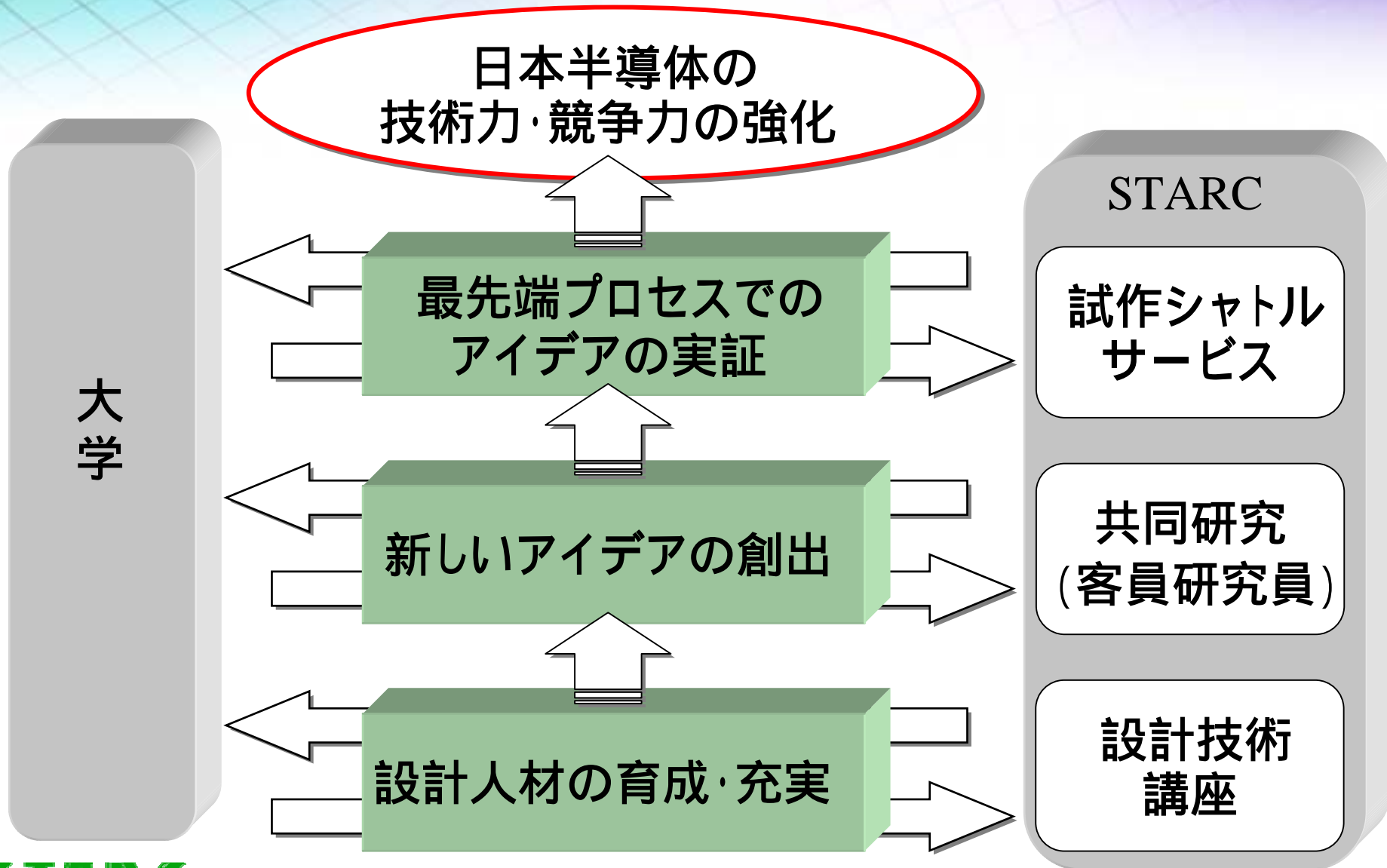
● シャトル方式(ユーザ相乗り)で試作費用シェア



● 論文発表件数に見るこれまでの成果



# 3つの取り組みの相乗効果



ご清聴有難うございました