



世界半導体サミット@東京
2011年1月24日

牧本ウェーブから見た 半導体産業の未来

工学博士 牧本 次生
半導体シニア協会 理事長

目次

- 半導体の進化論
- 半導体が拓く新パラダイム
- 将来展望

進化についての三つの視点

1) 突然変異的な進化

- トランジスタの発明
(ショックレー、バーディーン、ブラッテン: 1947年)
- ICの発明(キルビー: 1958年／ノイス: 1959年)
- マイクロプロセッサ
(ホフ、嶋、ファジン、メイザー: 1971年)

2) 指数関数的な進化

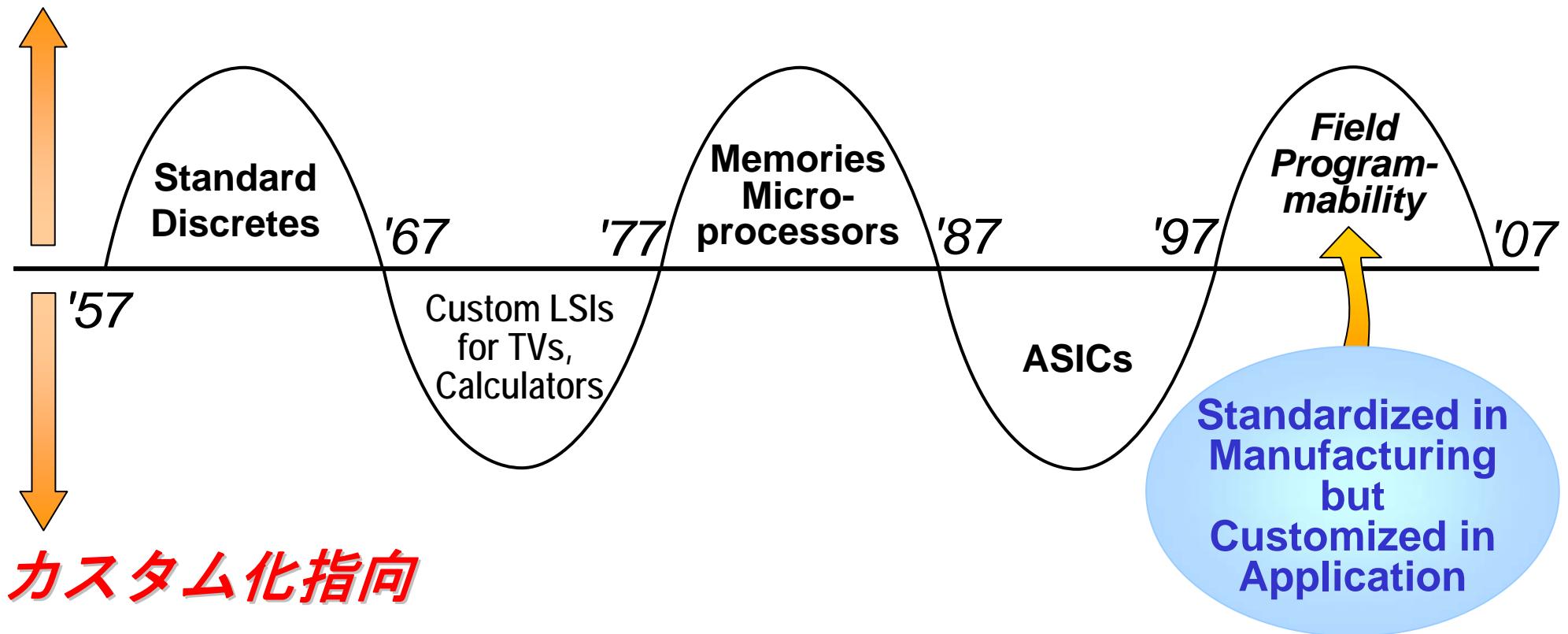
- ムーアの法則(1965年)

3) 周期性を伴う進化

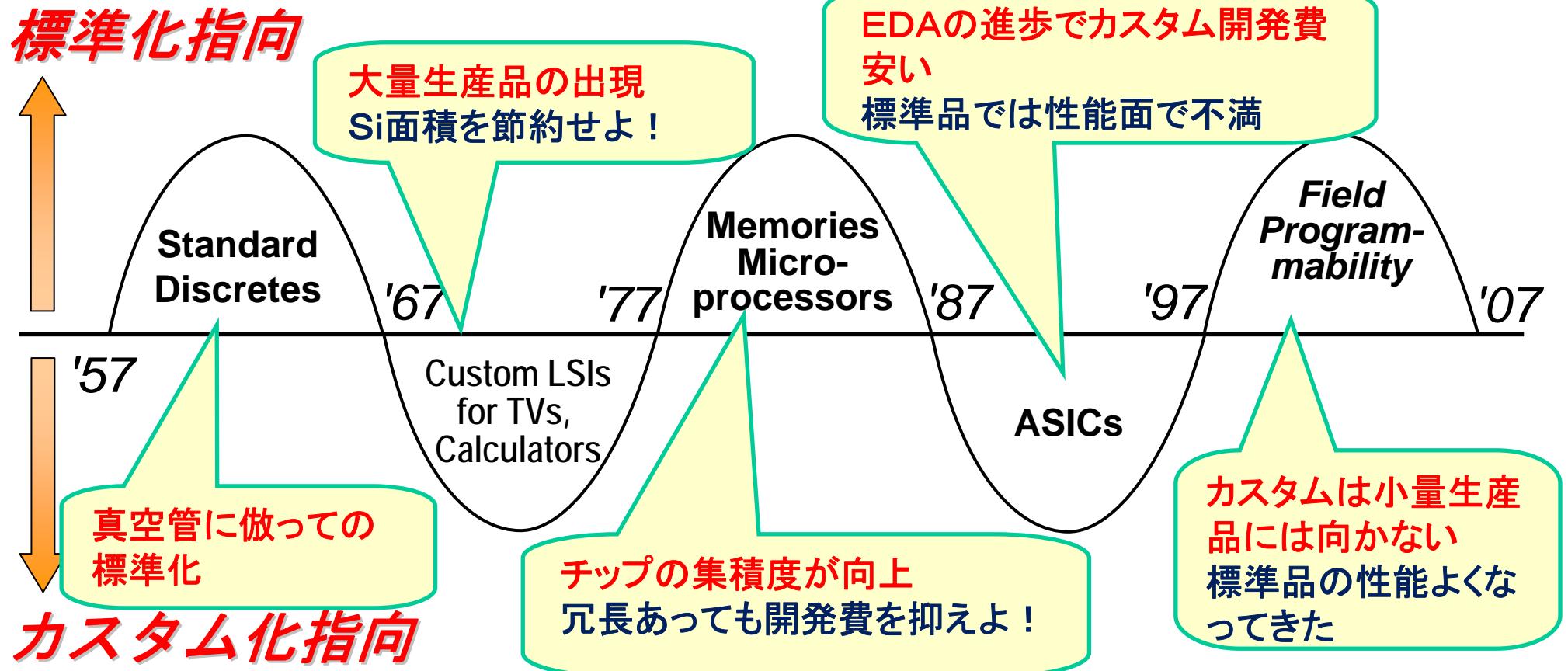
- 牧本ウェーブ(1991年)

Makimoto's Wave

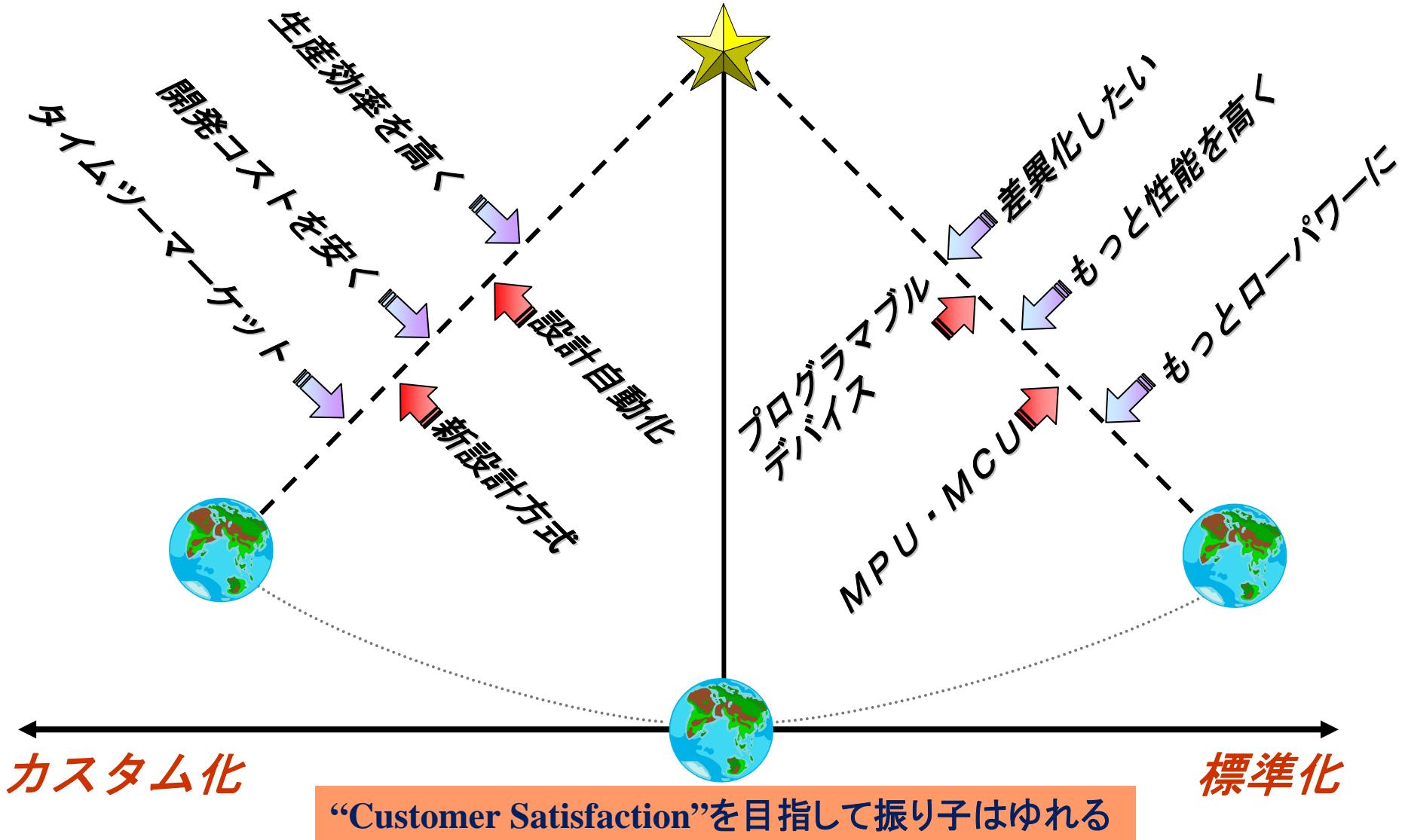
標準化指向



Makimoto's Wave の背景



半導体の振り子



目次

- 半導体の進化論
- 半導体が拓く新パラダイム
- 将来展望

◆ 移動電話の進化(70年代から今日へ)

- * ベトナム戦争時代の移動電話(3セット分)
- * ホーチミン市トンニアット宮殿にて撮影(06年2月)

BAN VÔ TUYẾN LƯU ĐỘNG
MOBILE RADIO SECTION

現在の携帯電話



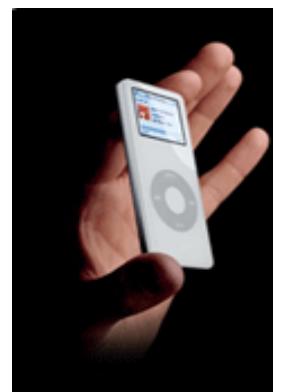
スーパーコン 対 iPod



- Cray-1Aの市場導入(1976)
- 性能: 160MFLOPS
- 価格: 6M \$
- 重量: 5. 5トン
- 半導体: 5 μ バイポーラ技術

“Cray-1Aの性能はiPod の性能と
ほぼ同等である” (Wikipedia)

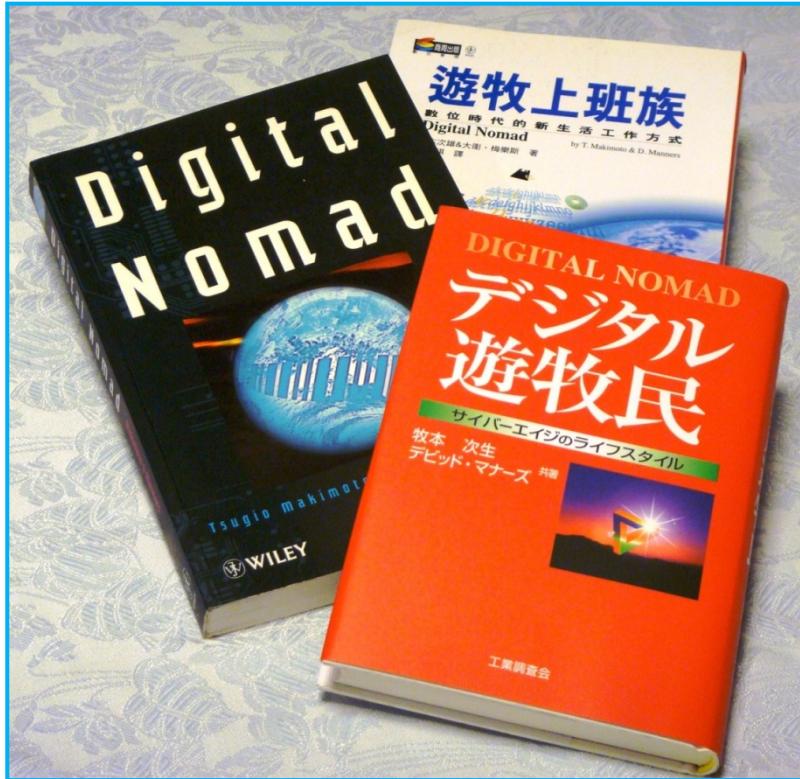
- 半導体: 90nm CMOS技術



電子機器の融合



デジタル遊牧民の時代来る



牧本次生 & デビッド・マナーズ共著
(1997年英語版、98年日本語・中国語版)

- ★半導体技術革新が生む新しい
ライフスタイル
- ★「人」、「物」の代わりに「情報」が動く
…在宅勤務、テレビ会議、遠隔授業
- ★「時間と場所の制約」からの解放

13年後

新刊図書紹介：「ノマド出張仕事術」

上田 渉著（実業之日本社）

2010年12月24日初版発行（1000円）

- ★ノマド向けツールの活用で、誰もが気軽に
ノマドワーキングを実現
- ★ビジネスチャンスを逃がさず成果をあげる
ための具体的なノーハウ
- ★現代ビジネスマンへの格好の指南書

デジタル遊牧民を支えるインフラ



パラダイムの転換

● 2010年5月、アップルの株式時価総額がMSを上回る

- ★アップル2221億ドル 対 MS2192億ドル
- ★躍進の背景は好調なノマディック・ツールのトリオ
(iPad, iPhone, iPod)

2010年出荷数(iPad & iPhone): 5千万台

● アップル特需が半導体及び液晶市場を牽引

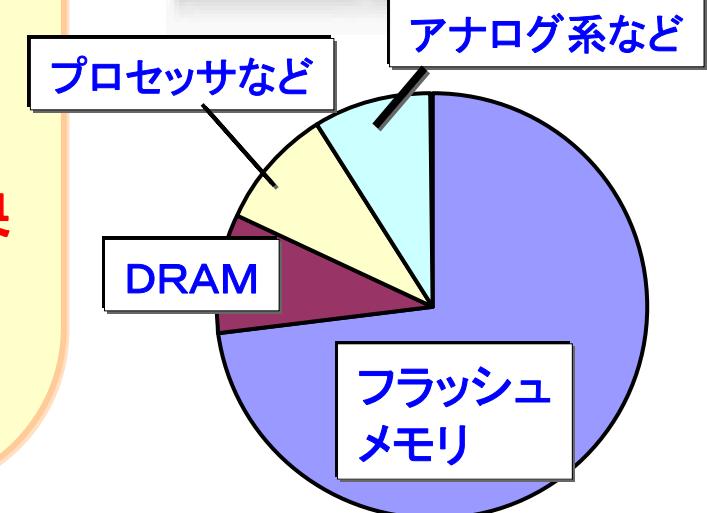
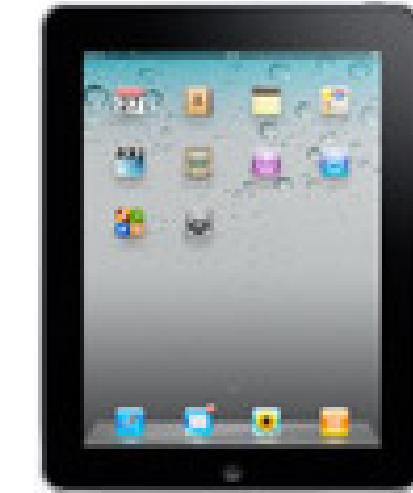
- ★iPad が消費するシリコン面積の合計は961mm²

● PC中心の時代からノマディック時代への転換

- ★2011年スマートフォンの出荷がパソコンを抜く

スマートフォン: 4.2億台 (前年比44%増)

パソコン : 3.8億台 (前年比10%増)



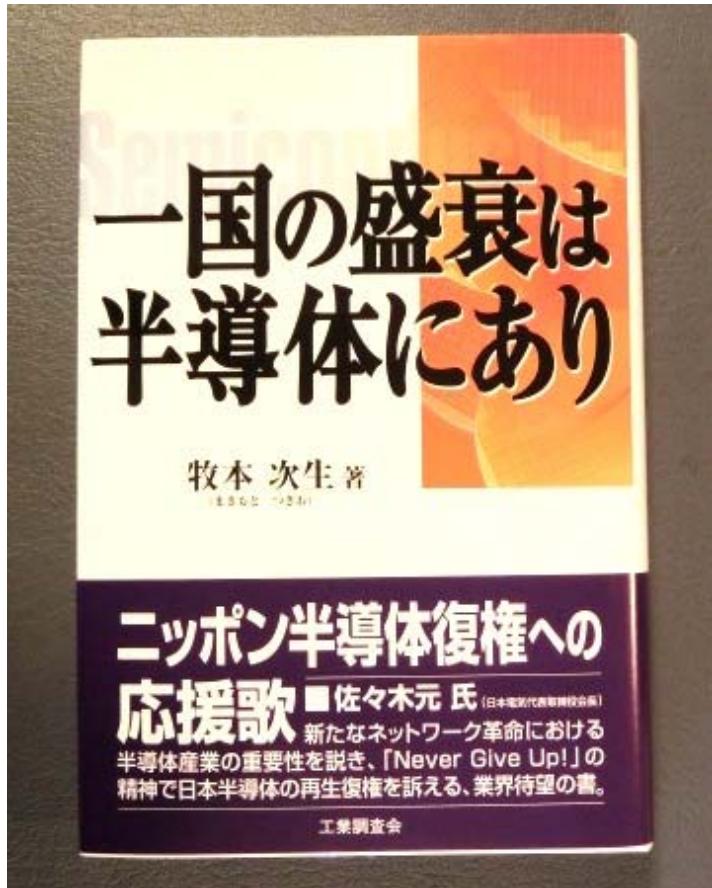
出典: 日経エレクトロニクス(2010. 6. 14)、日経新聞(2010. 6. 4)

iPadのチップ面積比率

目次

- 半導体の進化論
- 半導体が拓く新パラダイム
- 将来展望

今なぜ半導体か？

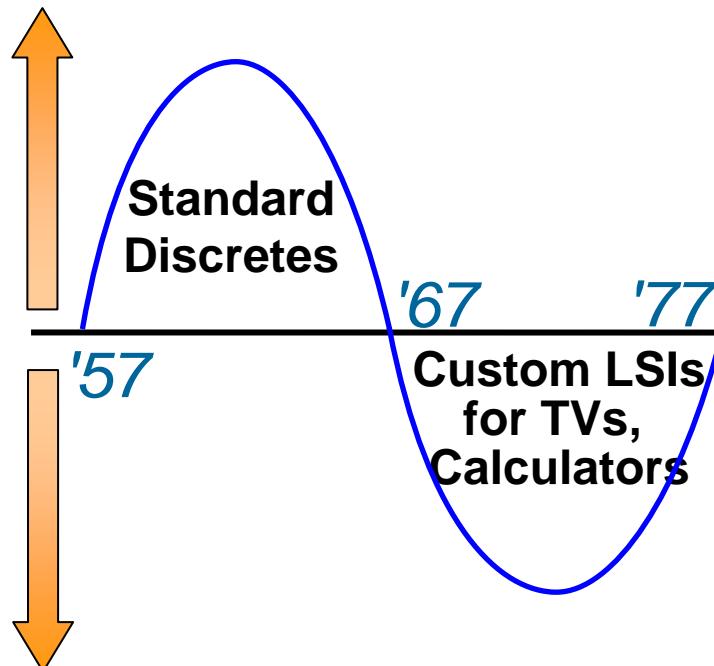


(2006年出版)

- 半導体は1%産業にあらず！
IT、電子機器、自動車、放送、医療など
GDPの4割を支える戦略基盤
- 過去40年で最も重要な技術は？
半導体:19、インターネット:8、コンピュータ:3
バイオ:2、その他:8
(2004年、IEEEフェロー40人のアンケート)
- 半導体は産業の原油
1個のLSIでも自動車のラインを止める！
- 一国の盛衰は半導体にあり！
半導体戦略は大統領・首相のマター
(米国、台湾、韓国、シンガポール、ベルギーなど)
日本では池田勇人首相あるのみ

ウェーブの次のサイクルは？

Standardization



拡大トレンドは続く

Field Programmability

ASICs

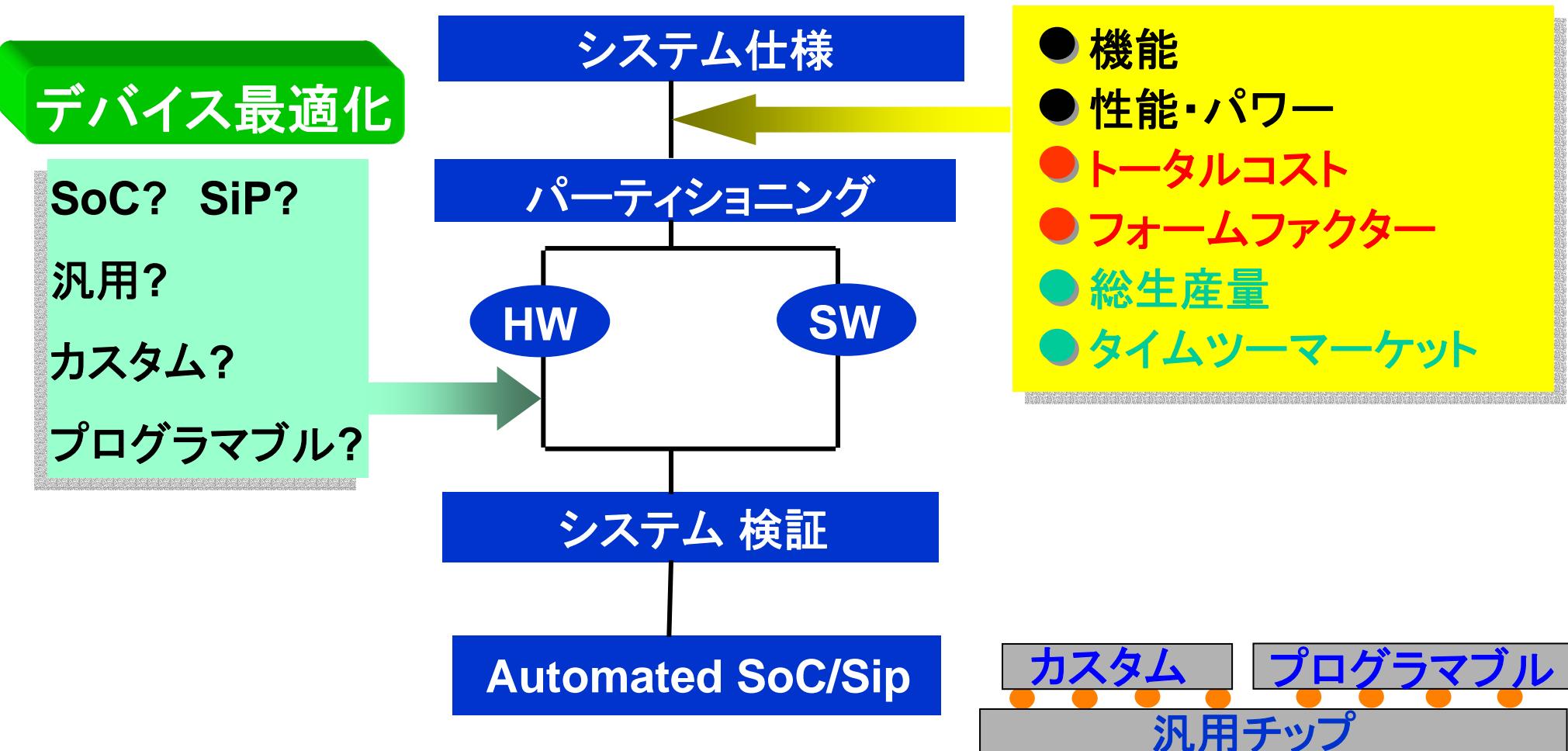
'07

Automated SoC/SiP

Customization

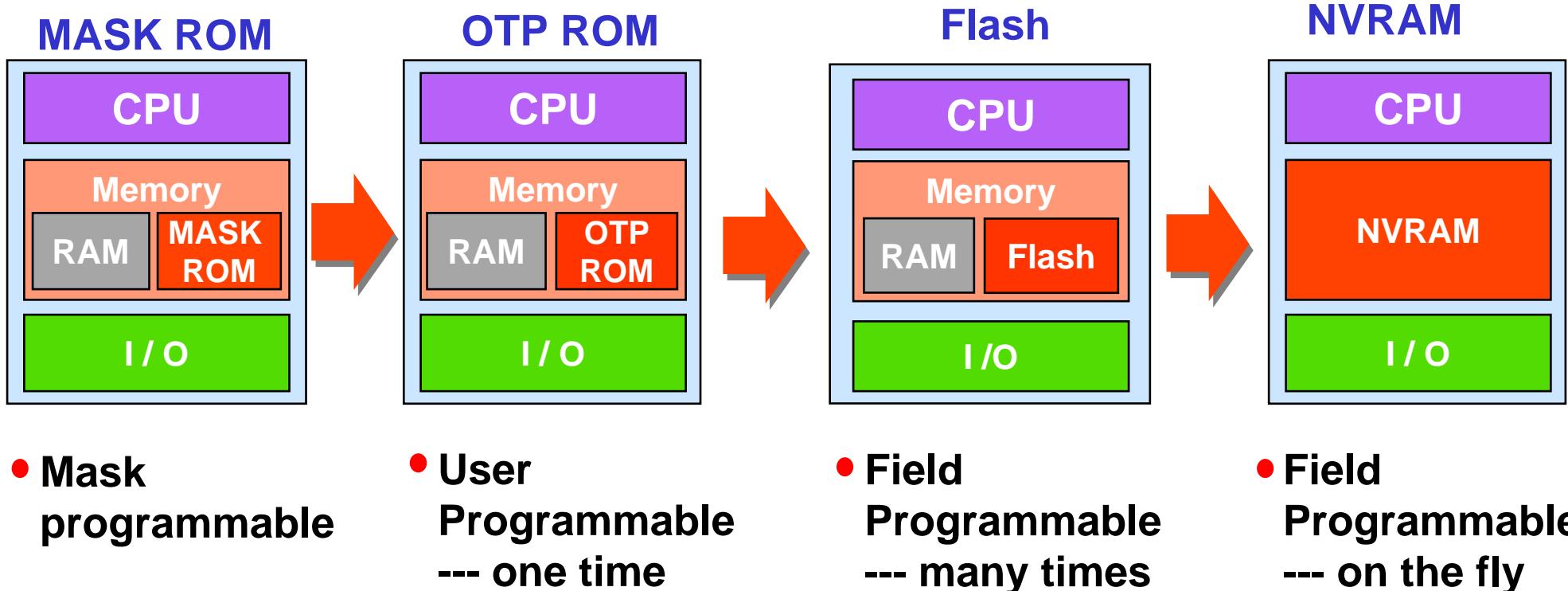
- 新設計メソドロジー
- マスクレス方式
- 3次元集積

Automated SoC & SiPのフロー



プログラマビリティーの進化

—マイコンの事例—



半導体が拓く新分野



テスラ試乗(09年3月)

環境・健康
自動車・ロボット

デジタル・コンシューマ
(Soc/Sip)

PC

(MOSLSI) (MPU/Memory)

(Bipolar/Microcontroller)

(High Speed Devices)

軍用 (Transistor/IC)





多様化する半導体技術

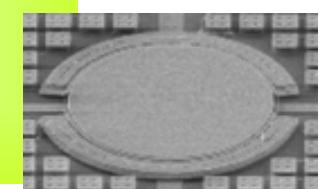
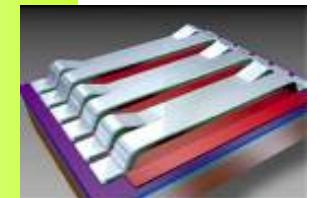
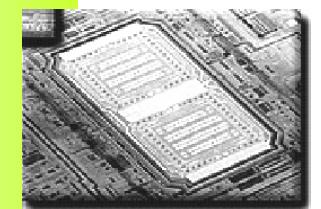
微細加工寸法

“More than Moore”デバイス

“More Moore”デバイス

1990 2000 2010 2020

- 光センサー
- MEMS
- LED
- 太陽電池
- ディスプレイ
- バイオチップ
- パワーチップ等



むすび

- 標準か？ カスタムか？ は永遠のテーマ。
「かゆいところに手が届き、利益の出る方式」を追求せよ！
- 半導体のトレンドは一直線のみにあらず。
変曲点を捉えて波に乗れ！
- 技術も市場も多様化する。
世界で勝てるグラウンドを持て！
- 半導体はわが国のかけがえの無い産業。
今ふたたび挑戦のとき！

半導体の新しい時代が始まる！
新しい気概で、新しい機会を求めてがんばろう！