

◆ 世界半導体サミット@東京

2011年1月24日

牧本ウエーブから見た 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)

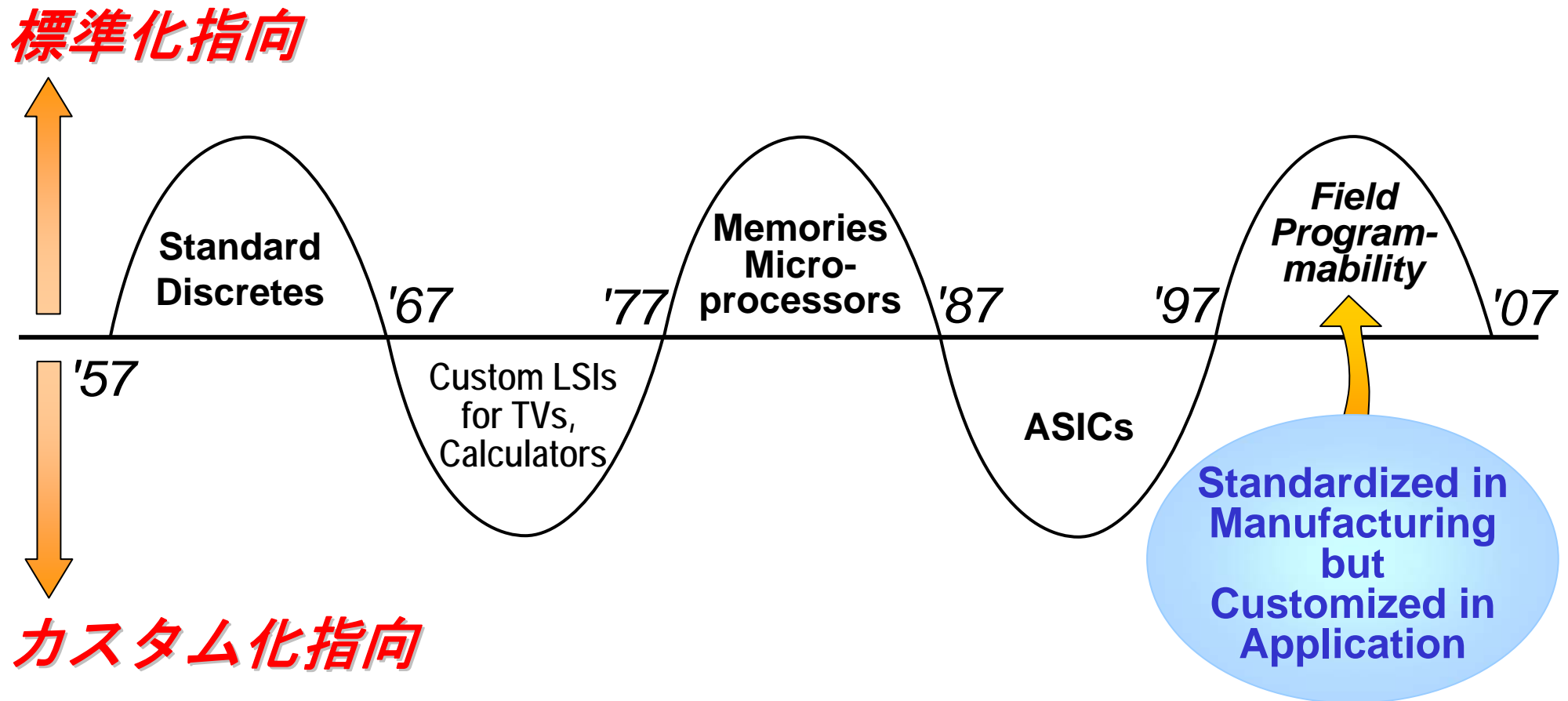
2) 指数関数的な進化

- ムーアの法則(1965年)

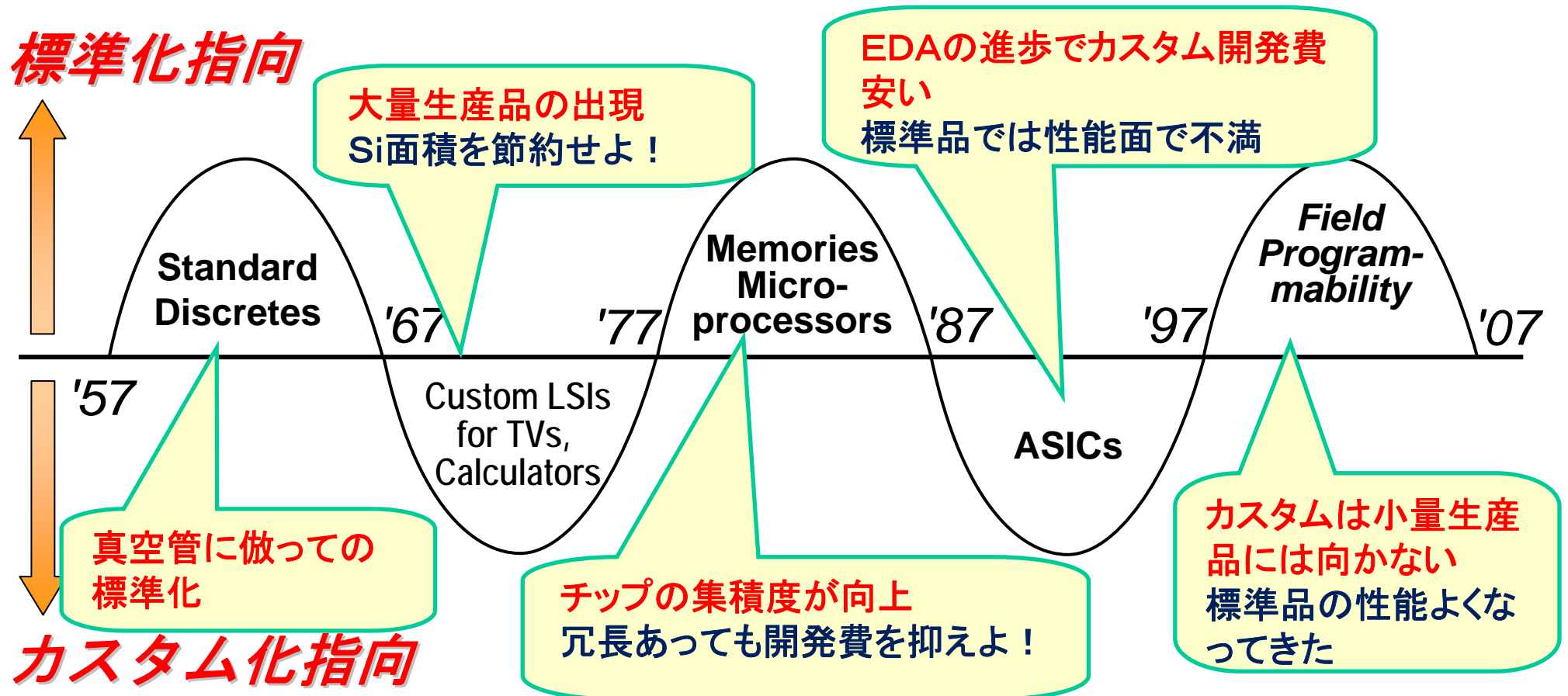
3) 周期性を伴う進化

- 牧本ウェーブ(1991年)

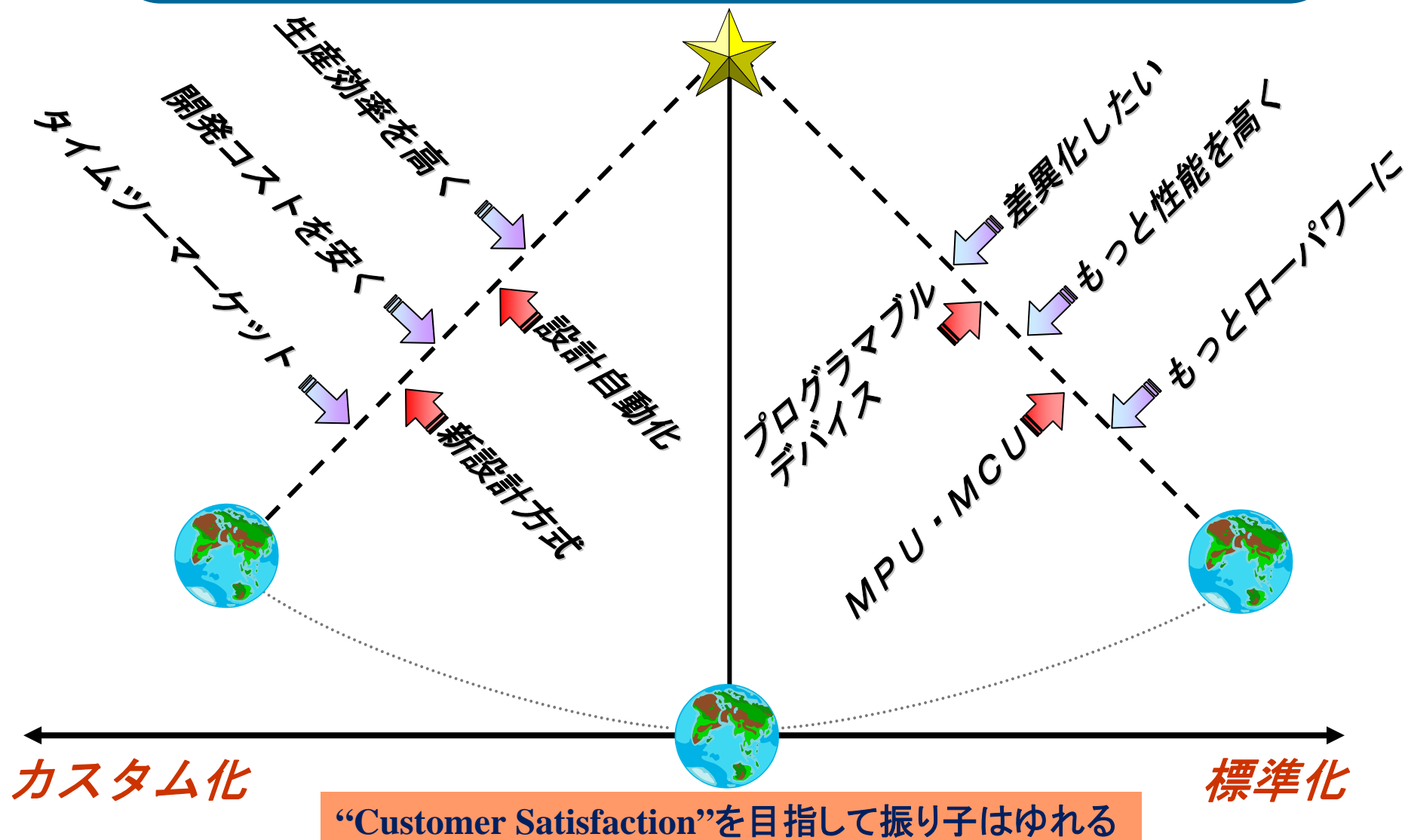
Makimoto's Wave



Makimoto's Wave の背景



半導体の振り子



目次

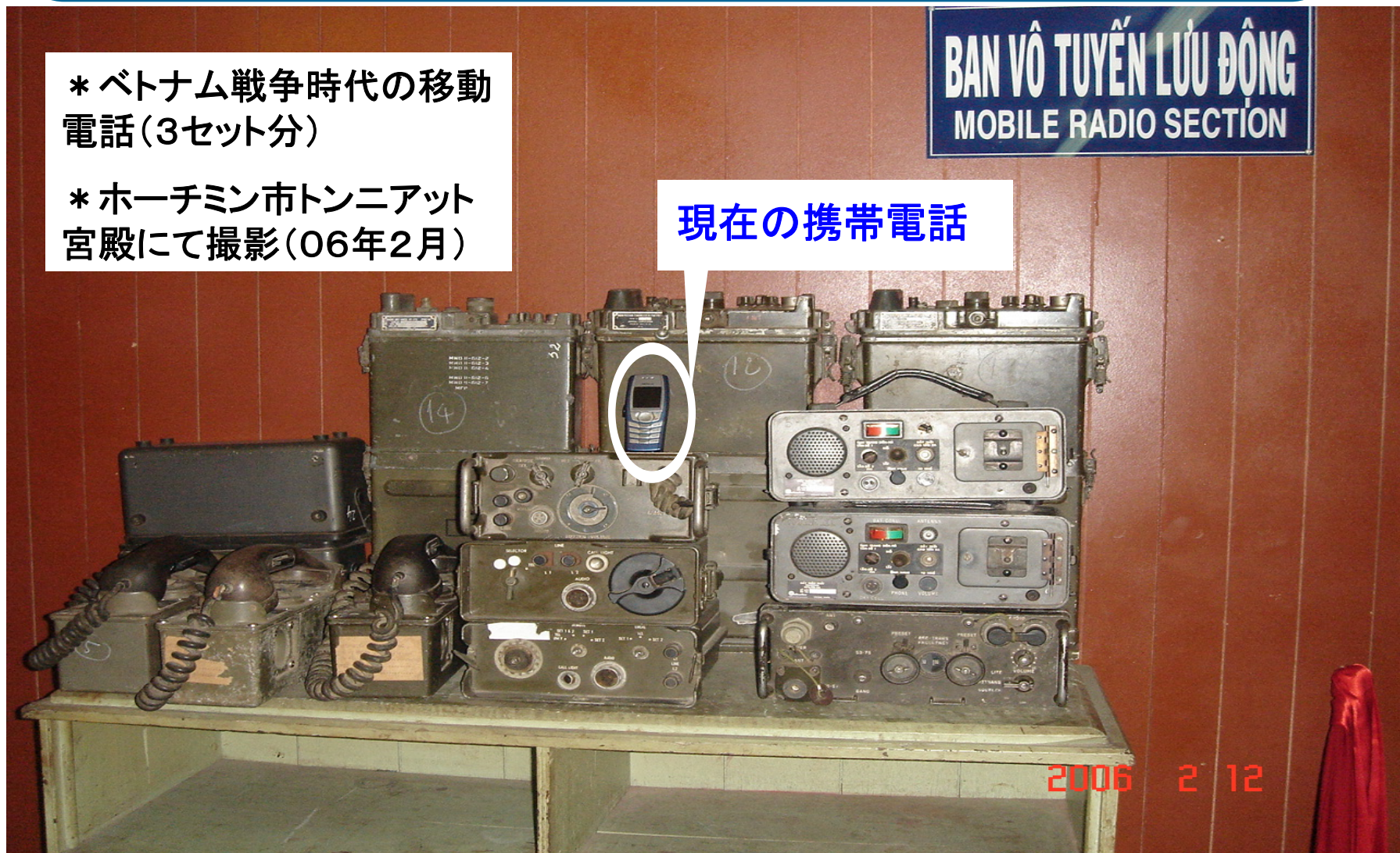
- 半導体の進化論
- 半導体が拓く新パラダイム
- 将来展望

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)

現在の携帯電話



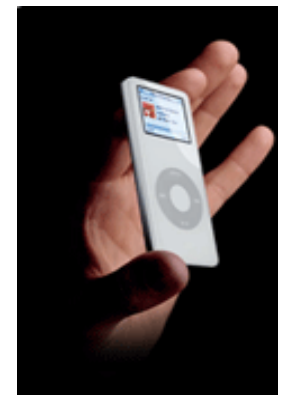
スーパーコン 対 iPod



- 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

コンピュータ



通信機器



コンシューマ製品



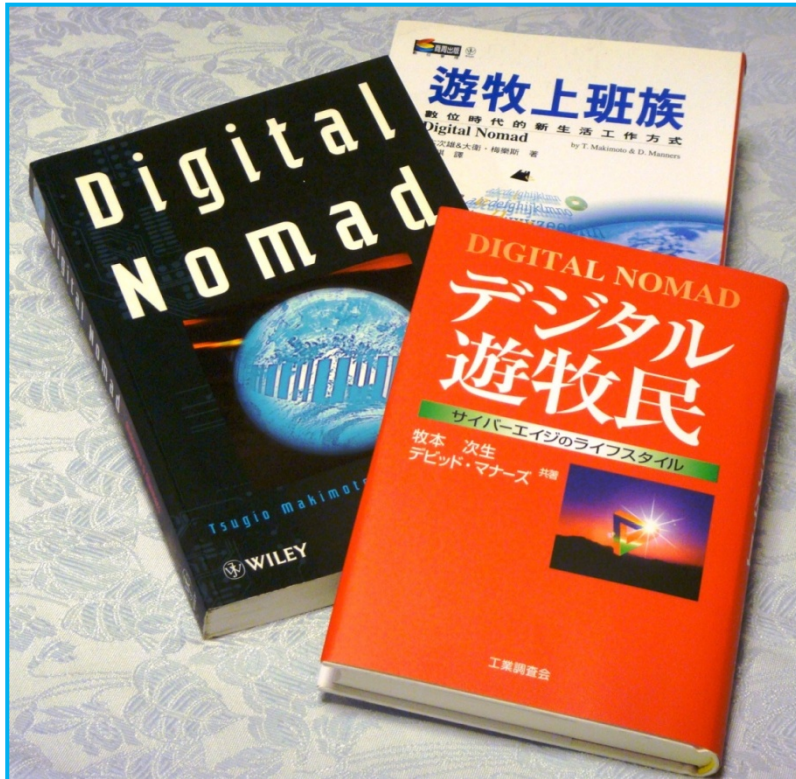
デジタル・コンシューマ
機器として融合



＜融合の背景＞

- ①情報のデジタル化
- ②半導体の技術革新

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、誰もが気楽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

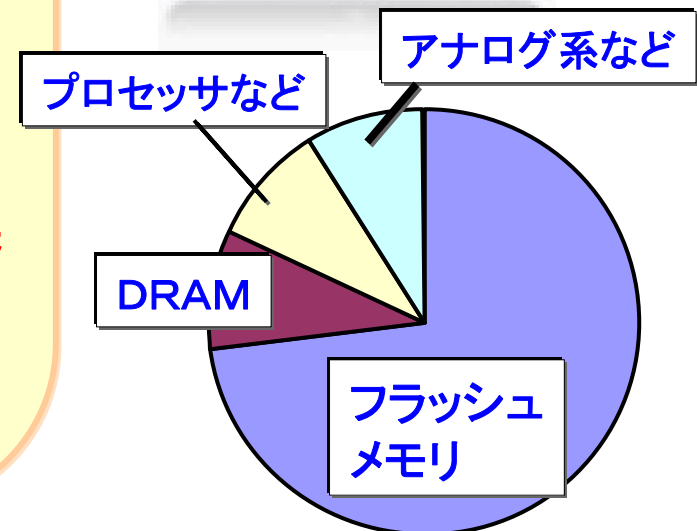
★iPad が消費するシリコン面積の合計は961mm²

●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)



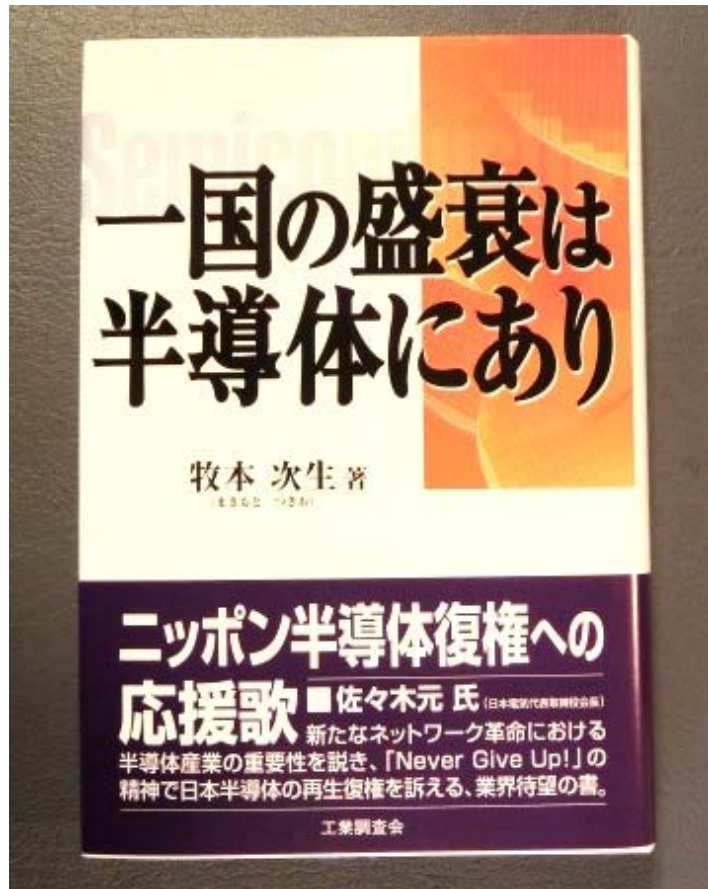
iPadのチップ面積比率

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

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

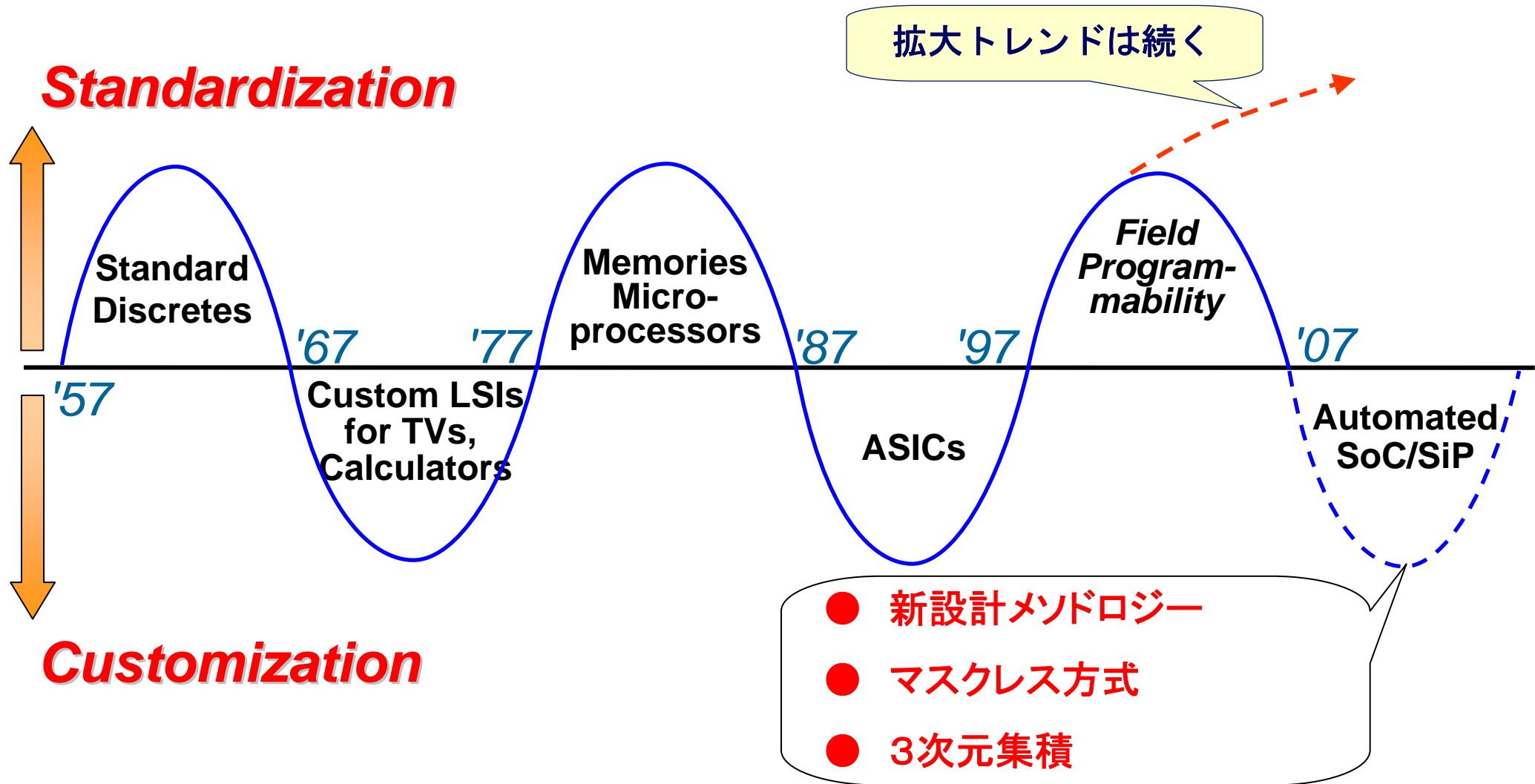
1個のLSIでも自動車のラインを止める！

- 一国の盛衰は半導体にある！

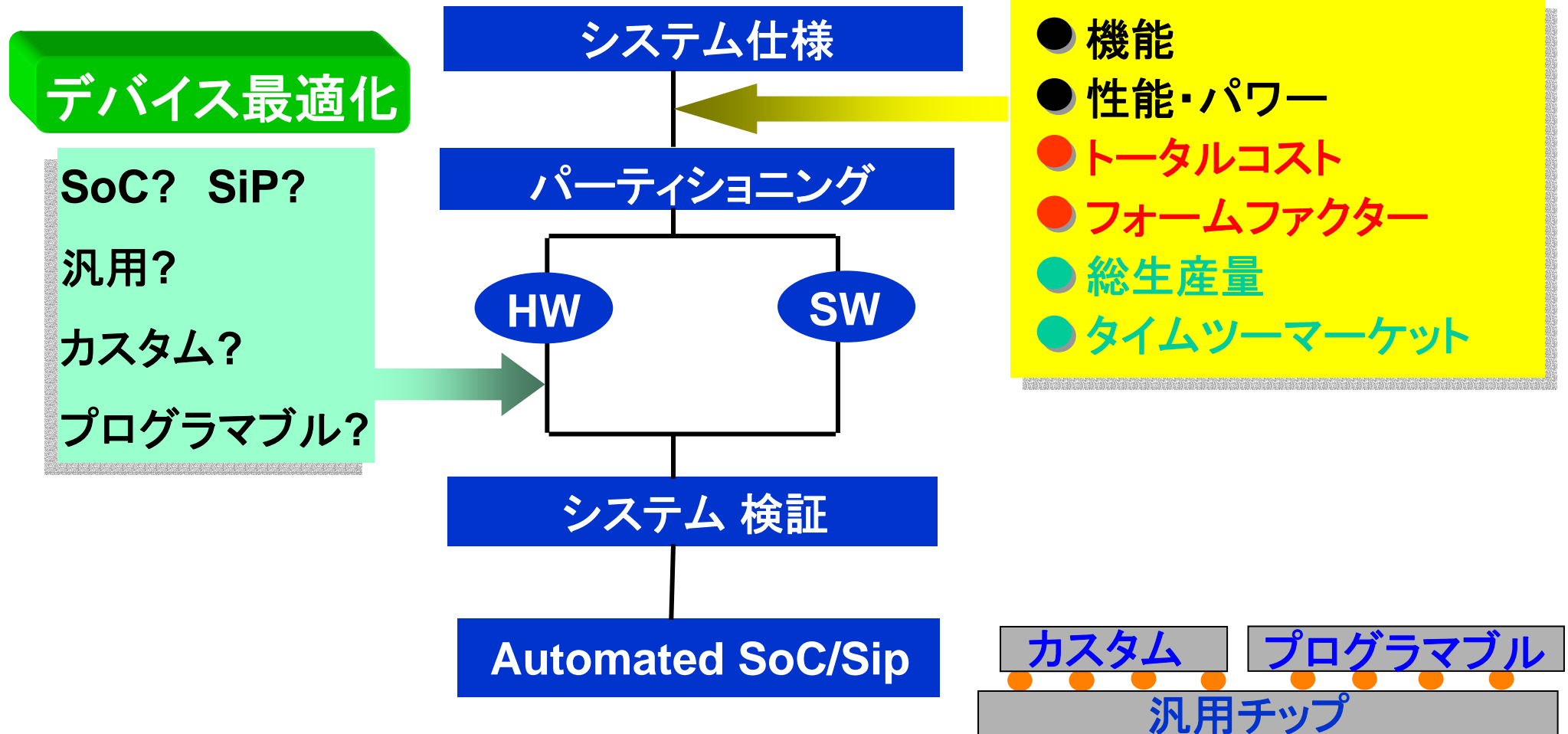
半導体戦略は大統領・首相のmatter

(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？

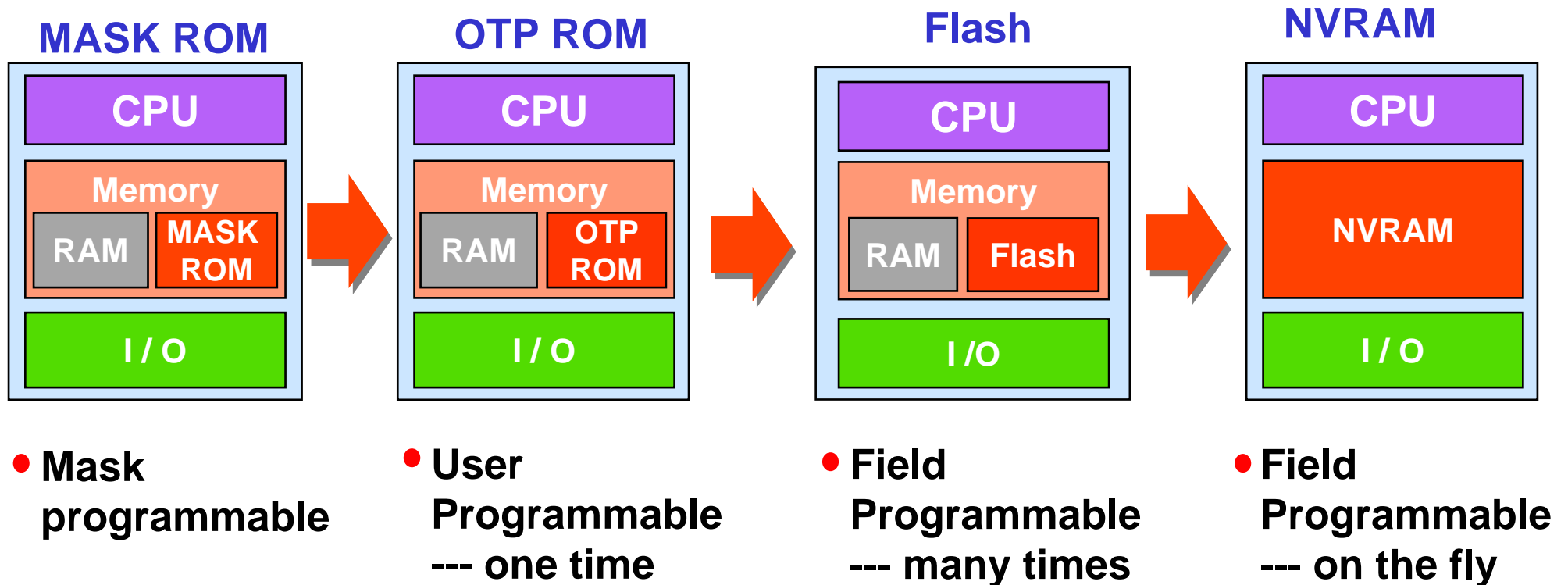


Automated SoC & SiPのフロー



プログラマビリティの進化

—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)

電卓

民生機器

(Bipolar/Microcontroller)

コンピュータ

(High Speed Devices)

軍用

(Transistor/IC)

1960

1970

1980

1990

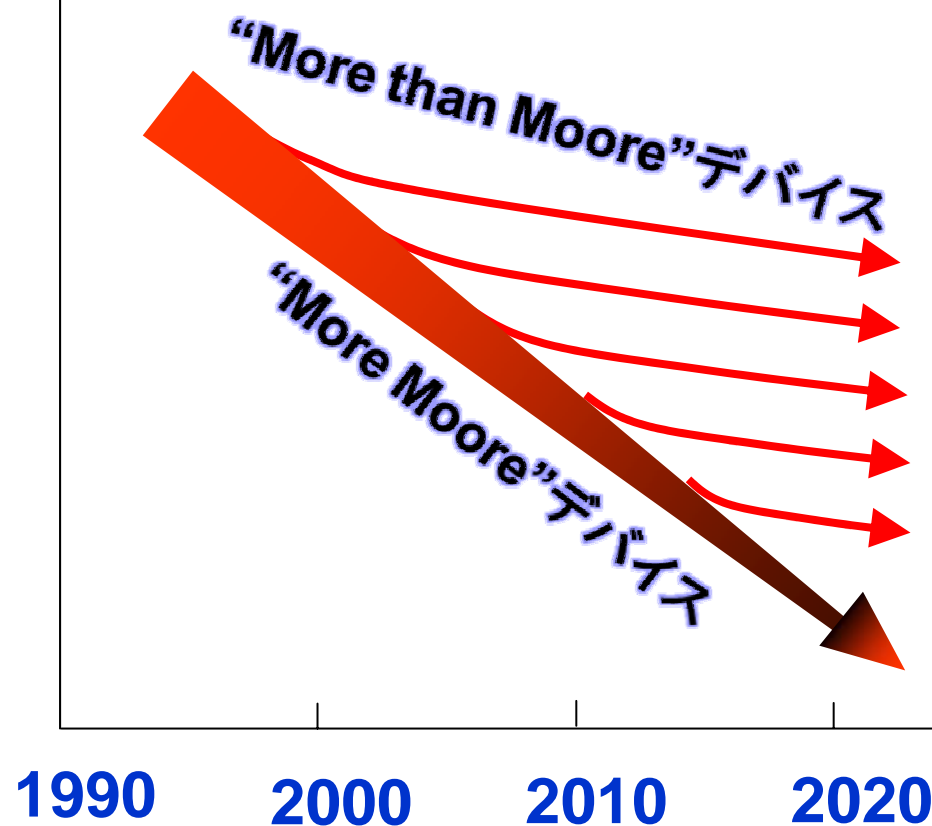
2000

2010

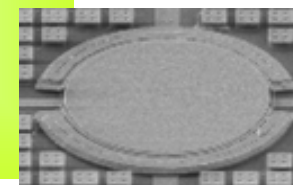
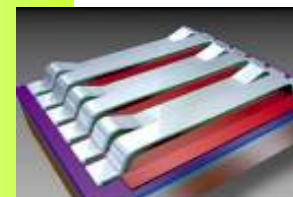
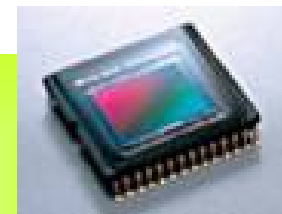
2020

多様化する半導体技術

微細加工寸法



- 光センサー
- MEMS
- LED
- 太陽電池
- ディ스플레이
- 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！**