

この資料は、2009年7月2日に豊橋技術科学大学で開催された『平成20年度VBL研究成果報告会』『機能集積化知能デバイスの開発研究の現状と展開』で講演されたものをウェブ用に再編集したものです。

一国の盛衰は半導体にある

牧本 次生
テクノビジョン 代表
半導体シニア協会 会長

目次

- 半導体が変えた世界
- 電子産業の構造転換
- 日本半導体の盛衰
- 将来展望

半導体が拓いた夢

1950	★ 1947 トランジスタ発明
	★ 1955 ラジオがポータブルに！（ソニーTR55）
1960	★ 1960 パーソナルTV、半導体で実現（ソニー）
	★ 1964 卓上型電子計算機登場（シャープ）
1970	★ 1969 腕時計の電子化（セイコー）、7年後に日本がスイスを逆転
	★ 1979 動くステレオ・ウォークマン！（ソニー）
1980	★ 1981 IBM PC発売／「デジタル革命」始まる
	★ 1982 音楽のデジタル化／CD登場（ソニー）
1990	★ 1991 電話が動く！（GSMサービス開始）
	★ 1995 デジタル・カメラの発売（カシオ）
2000	★ 1999 iモードサービス開始、「親指族」を生む
	★ 2003 地上波デジタル放送開始（日本）

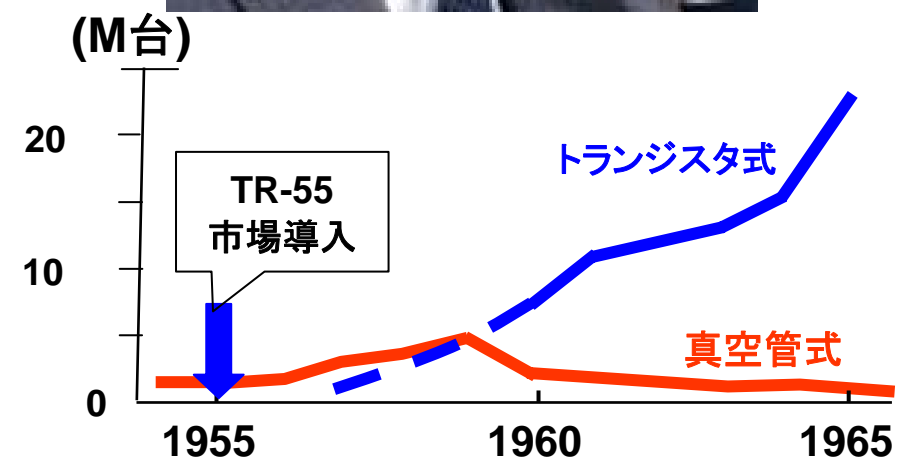
日本初のトランジスタラジオ



- ソニー、1955年夏、モデルTR-55発売
- コンシューマ製品への半導体応用の先駆となる
- 「垂直統合モデル」を生み出す



井深 大 氏



PCの登場

- 1981年IBM/PC発売
- インテルのマイクロプロセッサとマイクロソフトのOSが標準となる(WINTEL)
- 水平分業モデルのさきがけ
- 「デジタル革命」の起源



IBM PC

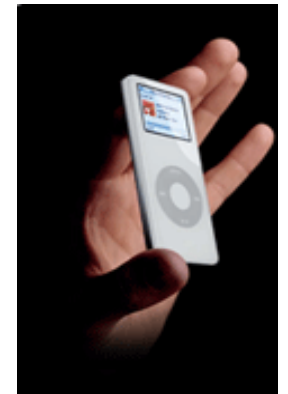
スーパーコン 対 iPod



- 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

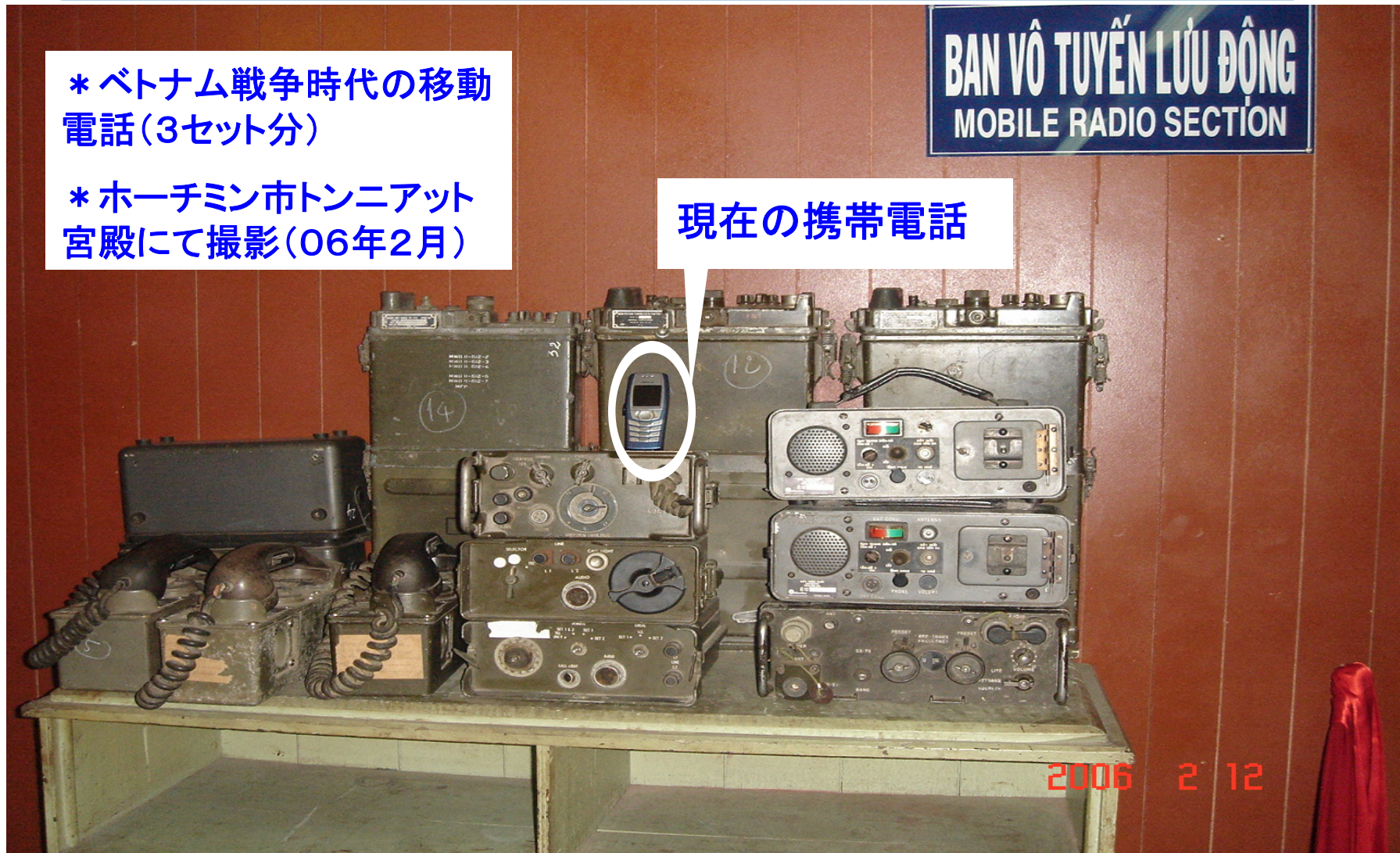


1970年代の移動電話

* 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



ケータイは万能端末 ー見る・聞く・遊ぶー



カメラとして(ソニーエリクソン)



オーディオとして(ソニーエリクソン)



電子キーとして(KESAKA)



TV携帯として(ボーダフォン)



ゲーム機として(ペライゾンワイヤレス)



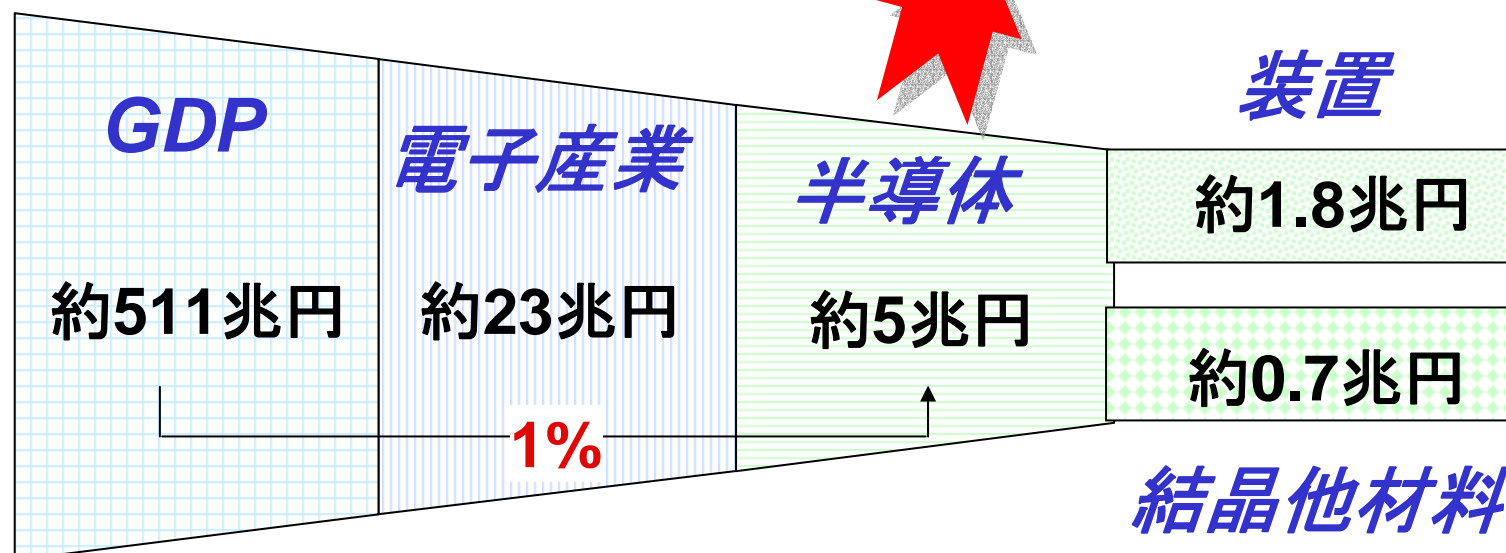
電子マネーとして(am/pm)

半導体は1%産業にあらず！

日本

(2000年)

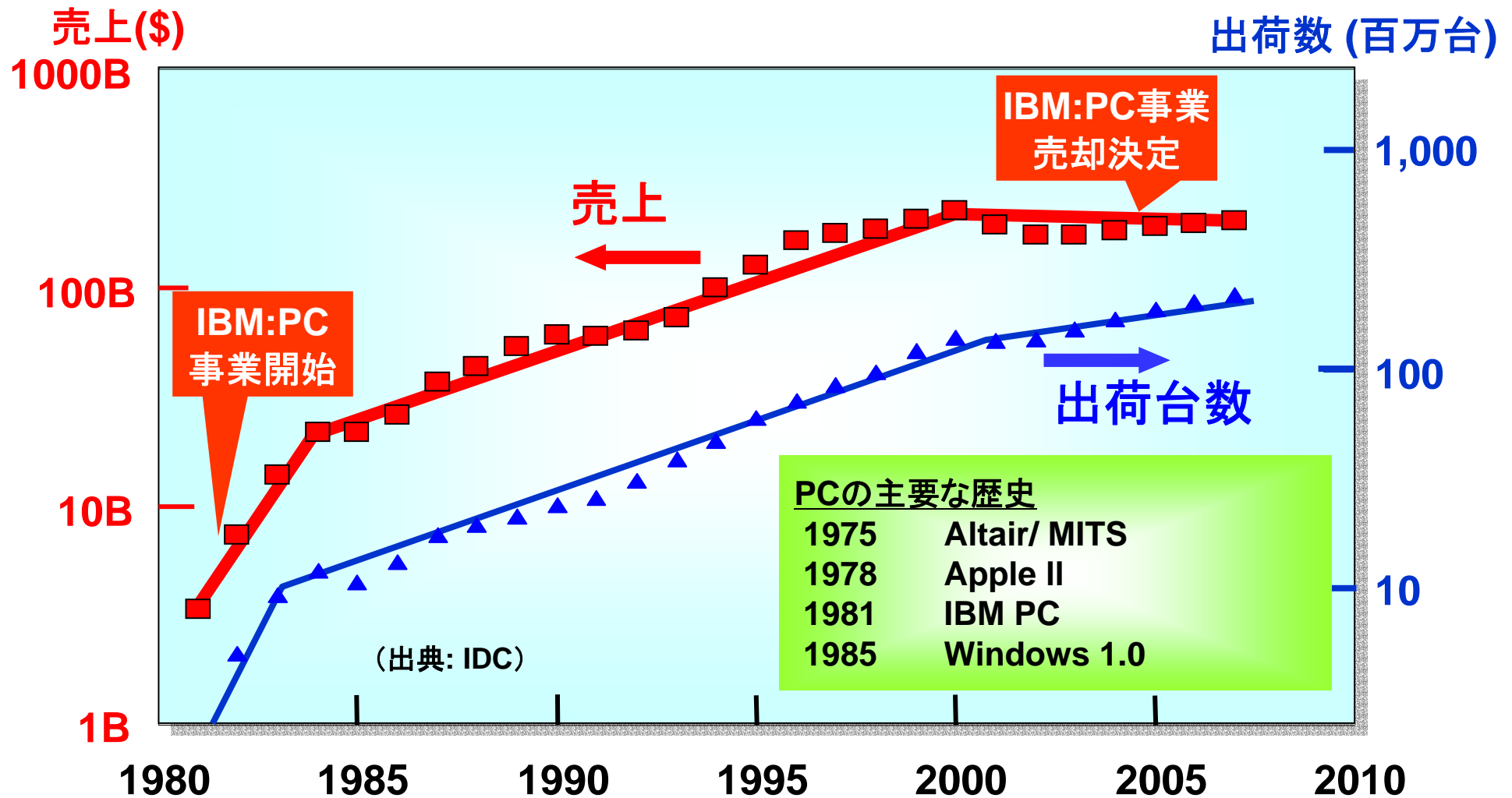
輸送機器	通信放送	金融/保険	医療	教育研究
43兆円	28兆円	38兆円	36兆円	34兆円



目次

- 半導体が変えた世界
- 電子産業の構造転換
- 日本半導体の盛衰
- 将来展望

パソコン産業の成熟



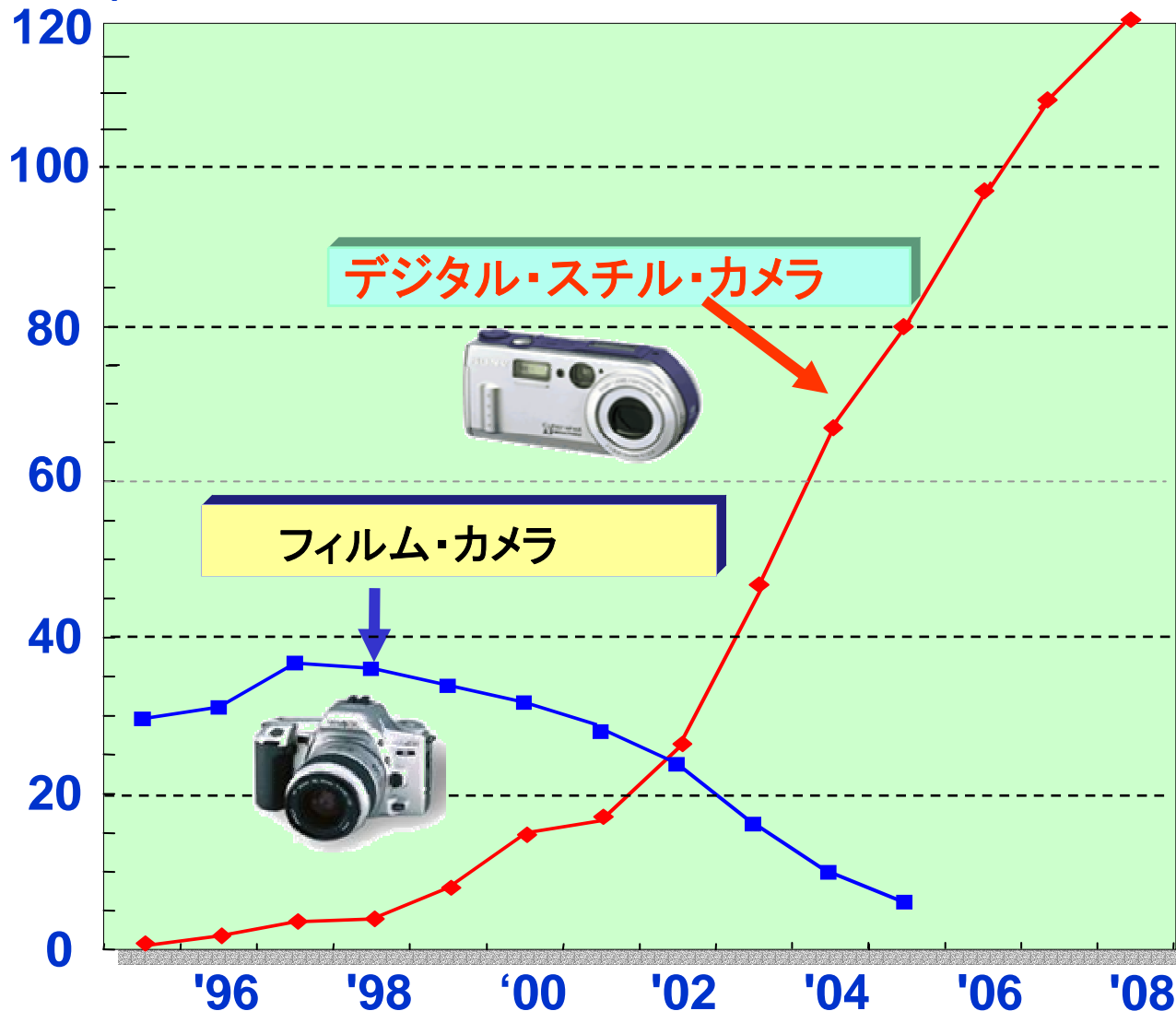
コンピュータ・メーカーの変身

- Apple : 携帯音楽端末(iPod)分野へ進出(2001年)
- Microsoft : ゲーム分野へ進出(2001年)
- Dell, HP : フラットTVビジネスへ進出
- IBM : 主力ゲームメーカーにチップ供給
- IBM : PC部門をLenovoに売却(2005年)



◆ アナログからデジタルへの転換(カメラ)

出荷台数(百万)



QV-10(カシオより
1995年発売)



半導体コンテンツ

Film

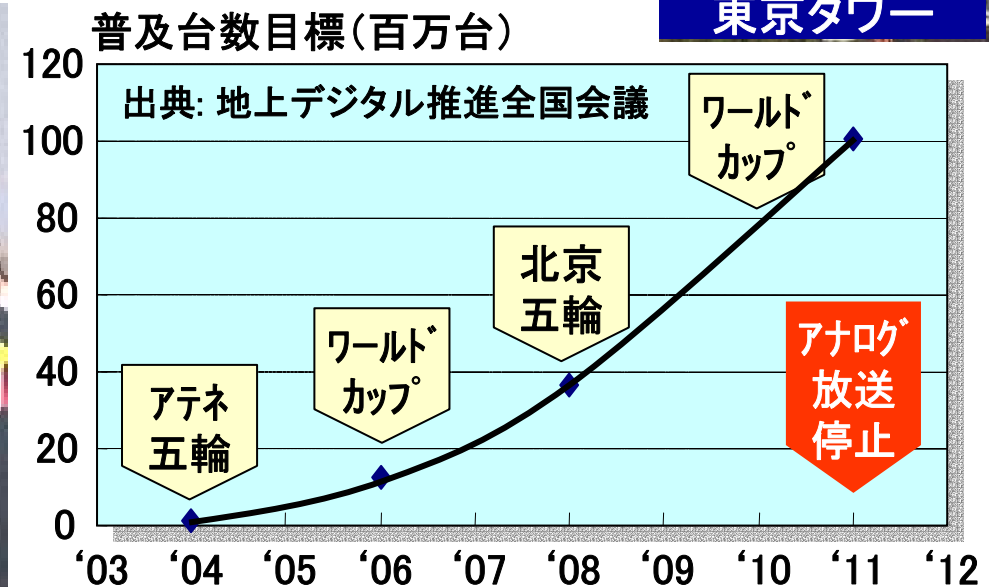
\$4

Digital

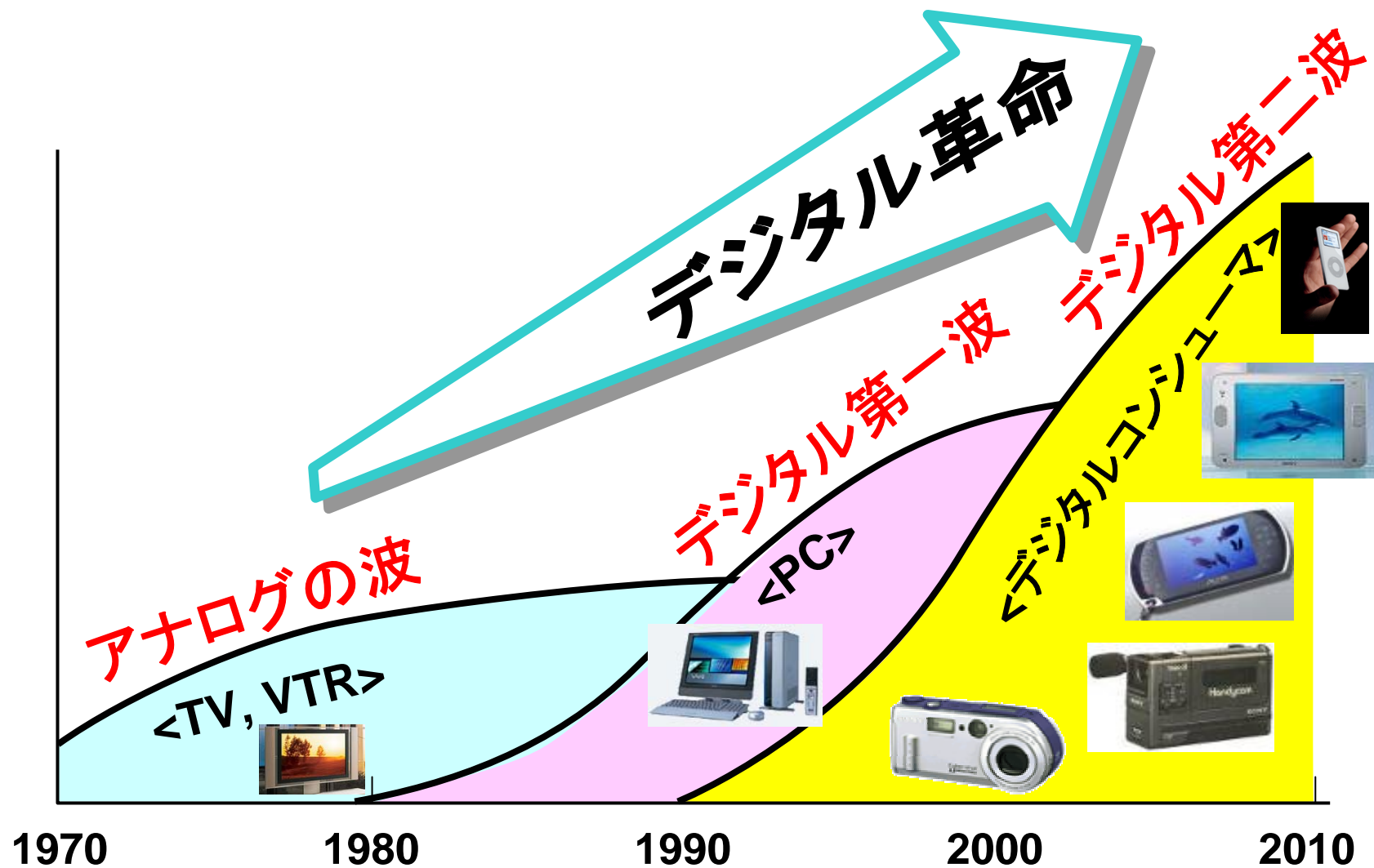
\$50

2003年12月1日 - 地上波デジタルスタート

- 東京・大阪・名古屋地区で放送開始
- 2011年までに1億台がデジタル転換
- 累積経済効果 200兆円



電子産業のパラダイムシフト



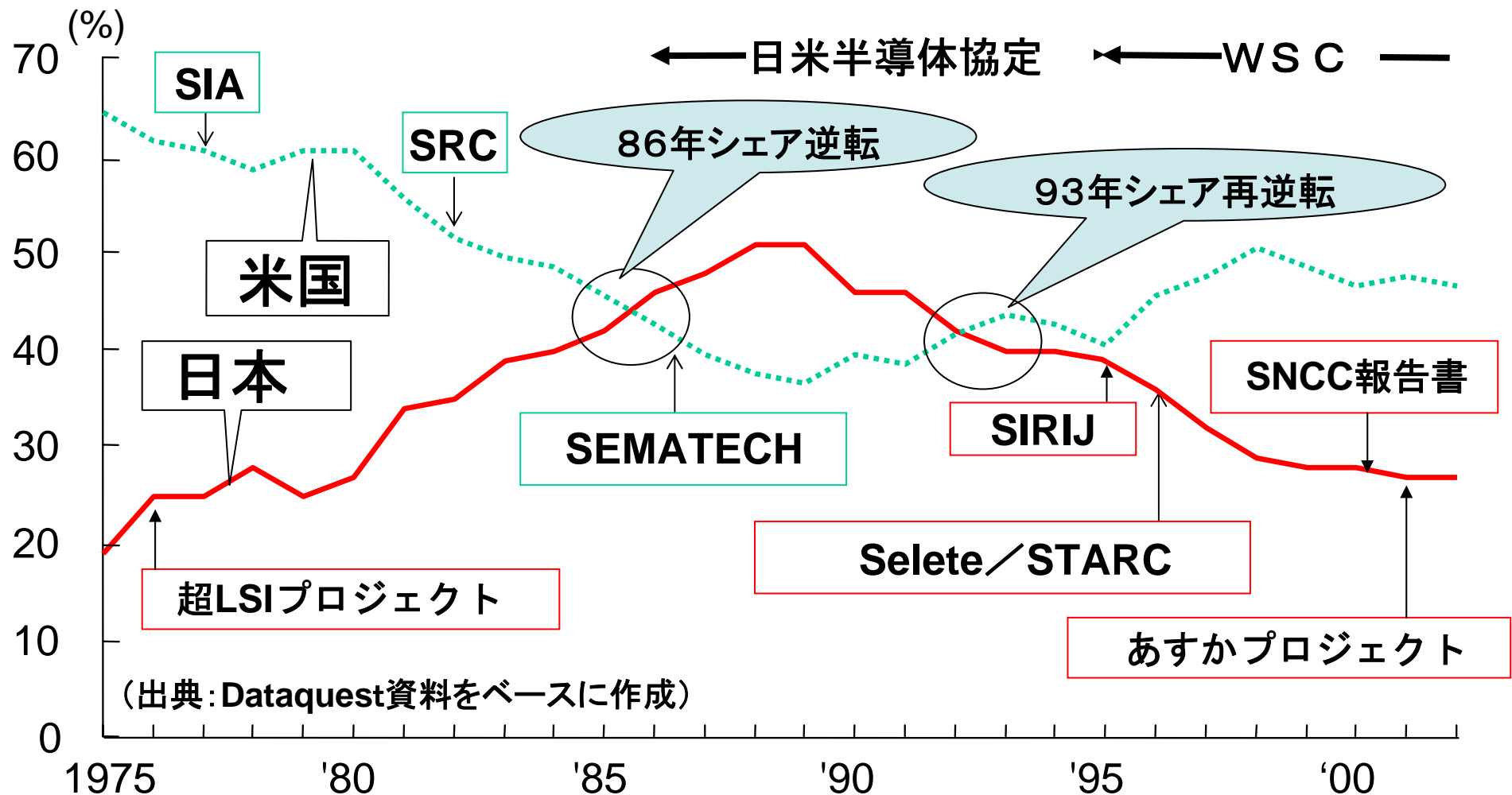
三つの波の比較

	アナログの波	デジタル第一波	デジタル第二波
主力製品	●AV機器	●パソコン	●デジタル・コンシューマ製品
半導体 中核デバイス	●バイポーラ・ デバイス ●MCU	●MPU ●メモリ(DRAM)	●SoC * 1 ●SiP * 2 ●フラッシュメモリ
社会への インパクト	●放送による 瞬時情報共有 ●機器の パーソナル化	●電子メール ●フラットな組織 ●グローバル化	●ユビキタス社会 ●ノマディック・ライフスタイル ●クリーンな環境
勝者	日本	米国	●日本が緒戦をリード ●今後垂直vs水平の競争激化

目次

- 半導体が変えた世界
- 電子産業の構造転換
- 日本半導体の盛衰
- 将来展望

日米半導体メーカーのシェア推移



1970～80年代における勝因

- 1) 民生電子分野における日本の先行
- 2) 大手電機メーカーの総合力(技術、人材、財務など)
- 3) 超LSIプロジェクト(76年-80年)の波及効果
- 4) 品質管理の徹底(QCサークル活動など)
- 5) 高度な教育水準と協調性

1990年代以降の敗因

- 1) デジタル革命への乗り遅れ(半導体市場喪失)
- 2) 意志決定スピードがスロー(大会社の一部門)
- 3) グローバリゼーションへの対応遅れ
- 4) 「集中と選択」不徹底(デパート商法)
- 5) 日米半導体協定の後遺症

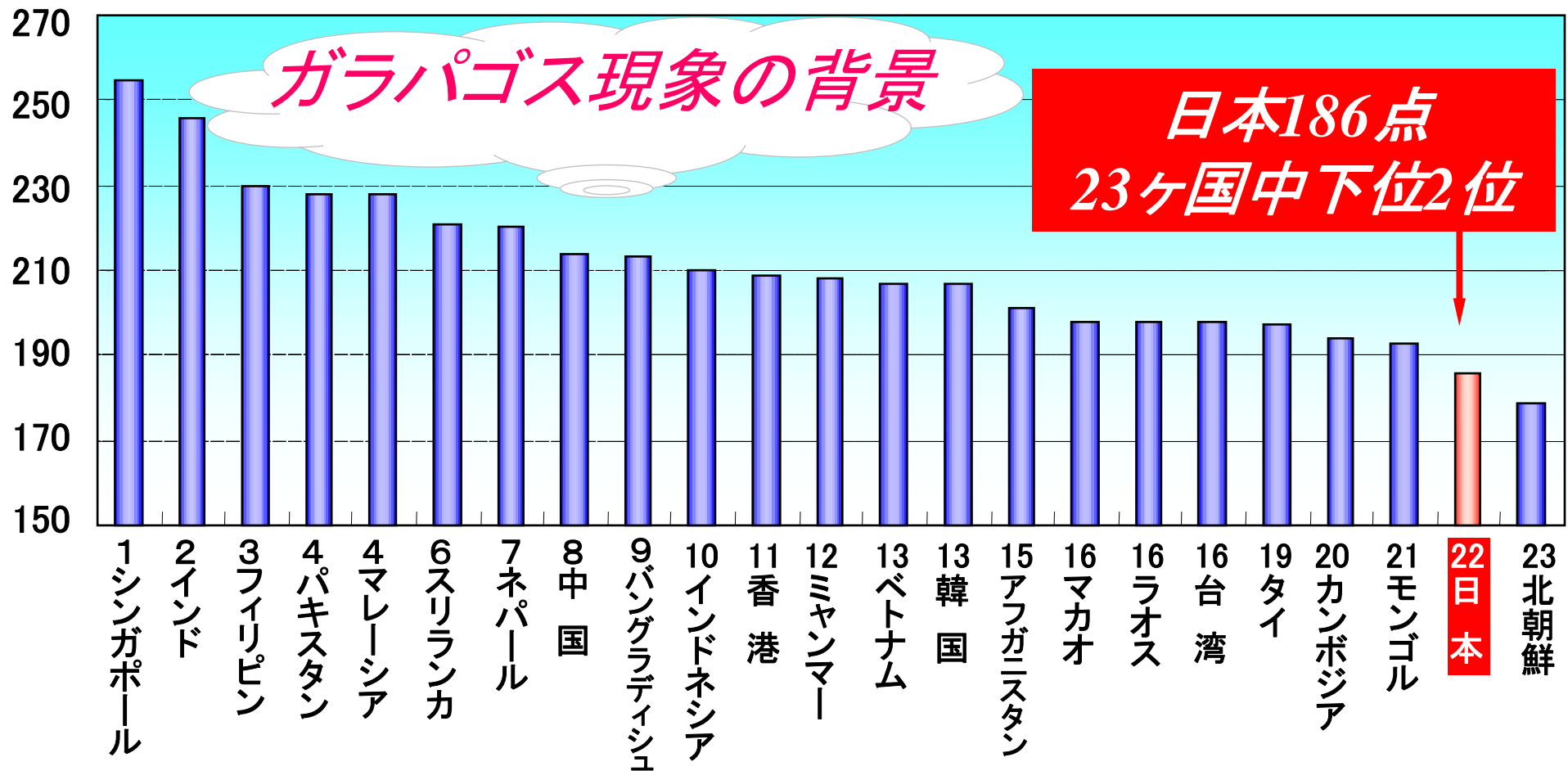
日本半導体の特異性

- 1) 大企業(群)の一部門であり、専業メーカーは少数
- 2) デパート商法的であり、専門店方式は少数
- 3) 国内指向が強く、海外市場に弱い(ガラパゴス現象)
- 4) 垂直統合的であり、水平分業化への動きが遅い
- 5) 人材の流動性が低く、デバイスエンジニアとシステムエンジニアとの融合化が進まず
- 6) 産官学の連携が弱い
- 7) 川上・川下産業がともに健在(最大の強み)

英語の実力比較（アジア）

－ TOEFLランキング（2002~2003年） －

Computer Based Testスコア(300点満点)



「不況」は「脱皮」のチャンス

	背景	回復後の構造転換
75年不況	オイルショック	日本勢、電卓LSIからメモリヘシフト
85年不況	メモリ不況、円高 日米半導体摩擦	インテル、DRAMを止めMPUに集中 日本勢、脱DRAMの動き
96年不況	パソコン停滞、 アジア金融危機	水平構造の広がり(ファンドリー、ファブレスの躍進) エルピーダメモリ設立
01年不況	ITバブル崩壊	分社化・合併統合の動き(NECエレ, ルネサス設立)
08年不況	世界同時不況	専門化・水平化・グローバル化・環境指向ビジネス

脱皮の方向性

★デパート商法から専門店方式へ

- 「選択と集中」の更なる徹底

★グローバル化の推進

- ガラパゴスを出でて世界の舞台へ！

★スケールメリットか？ スピードか？

- 「大が小を制す」時代か？ 「速が遅を制す」時代か？

★新しい時代の要請に応えよ

- 環境関連：電気自動車、太陽電池、LED、省エネ機器
- 高齢化社会への対応：健康・医療・バイオ
- ロボット：家事手伝い、介護、レスキュー、エンターテインメント

★川上・川下産業との連携

目次

- 半導体が変えた世界
- 電子産業の構造転換
- 日本半導体の盛衰
- 将来展望

テクノロジー・ドライバの変遷



医療・バイオ

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

(Bipolar/Microcontroller)

民生機器

(High Speed Devices)

コンピュータ

軍用

(Transistor/IC)

1960

1970

1980

1990

2000

2010

2020

話題の電気自動車(テスラ)

09年3月11日メンロパークにて試乗



- 性能
最高125mph
航続390km
充電(最短)3.5時間
加速3.9秒(0→60mph)
- 販売店
現在メンロパークとLA
近くNY、シカゴ、マイアミなど
- 輸出
カナダ、欧州、日本(予定)
- 価格
約1千万円(標準装備)
- 実績
すでに200台出荷
年内に1200台目標

日は沈み、日は昇る

(09年3月27日)

電気自動車 V B



2012年後半に日本で販売する「モデルS」

米電気自動車ベンチャーのテスラ・モーターズ（カリフォルニア州）は二十六日、日本市場に進出する考えを明らかにした。二人乗りの高級スポーツ車「テスラ・ロードスター」の受注を今年後半に始め、来年の納車を

スポーツ車やセダン投入
新市場拡大に弾み

米「テスラ」日本進出

- デトロイトからシリコンバレーへ
- 機械から電気へ
- 垂直から水平へ

(09年6月1日)

GM、一時国有化で再建

現在のGM	新生GM
主要ブランド シボレー、ハマー、オベルなど10以上	シボレー、キャデラック、ブイックなど4ブランド主体
世界販売(ランキング、08年) 836万台(トヨタに次ぎ2位)	半減以下 600万台前後に縮小(4~5位)
米工場の労働者数 6万2000人(08年末)	3割程度減 4万人(2010年)
米ディーラー数 約6200(08年末)	35%減 3600(2010年)
株主構成 米株式市場に上場	42%減 非上場化、一時実質的に国有化(再上場目指す)

債権者、5割減

破産法きょうにも申請

オバマ大統領「政府が過半出資」

「ニューヨーク小惑星」オバマ大統領は30日、米ゼネラル・モーターズ(GM)の再建に向けて「法的整理で誕生する新生GM」に政府が過半を出資すると述べ、実質的な一時国有化に踏み切る考えを明らかにした。同日は国会開会だった債務削減案では過半の同意が得られず、利害関係者の事前調整を経て、GMは6月1日連邦破産法(第11条)の民事再生法に相当する申請を提出した。

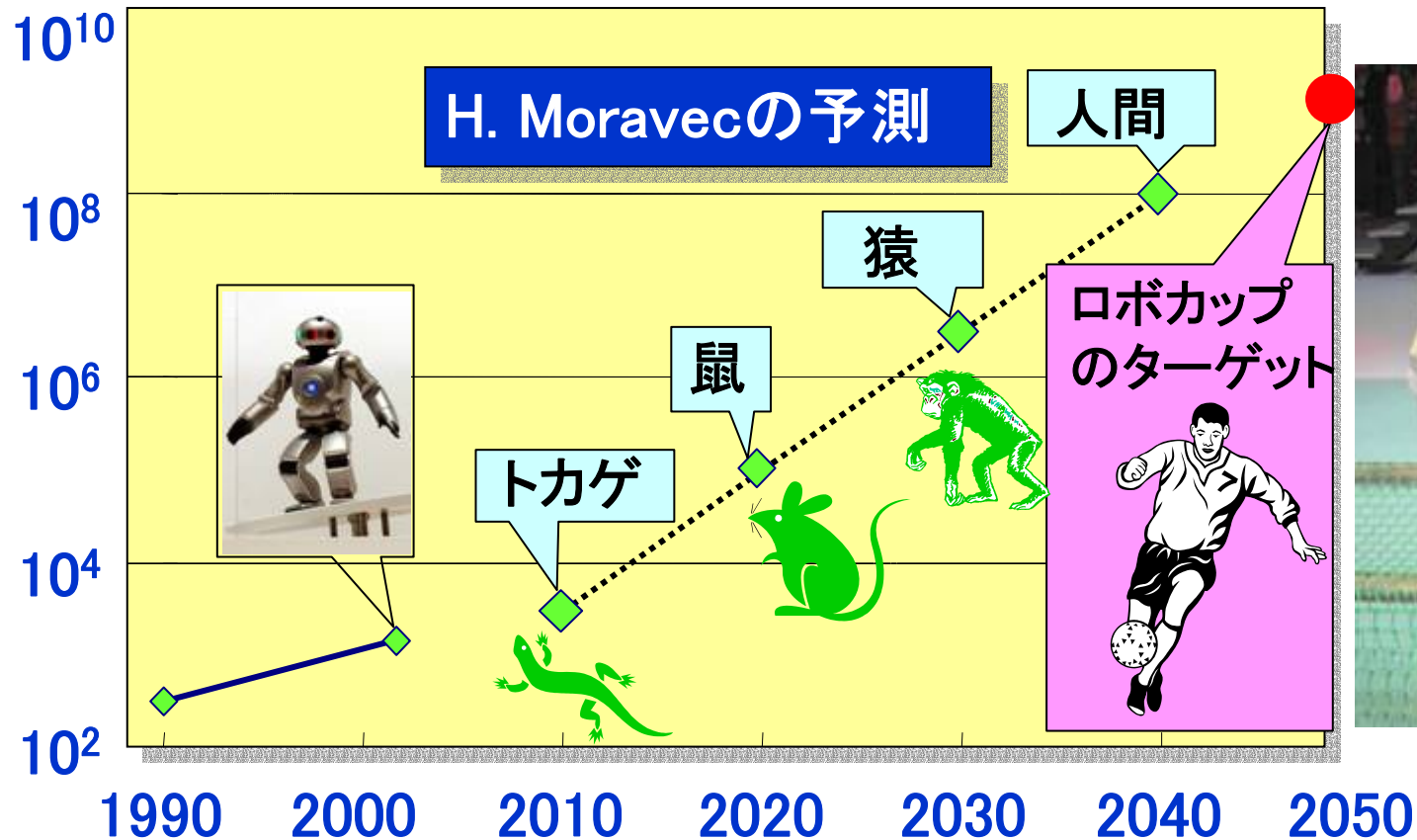
オバマ大統領は30日放った演説で、GMの再建は「政府が過半を出資する」と述べ、実質的な一時国有化に踏み切る考えを明らかにした。同日は国会開会だった債務削減案では過半の同意が得られず、利害関係者の事前調整を経て、GMは6月1日連邦破産法(第11条)の民事再生法に相当する申請を提出した。

テスラ本社



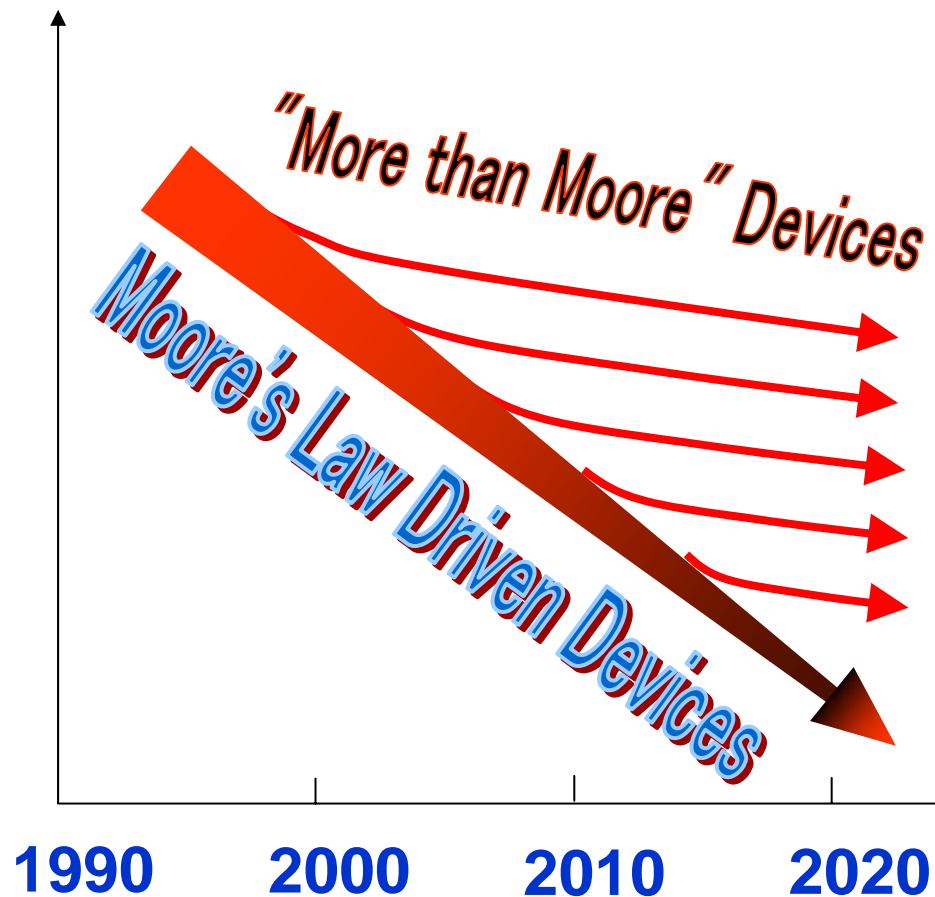
ロボット知能の進歩

知能水準 (MIPS)

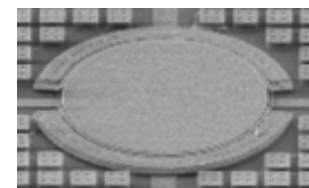
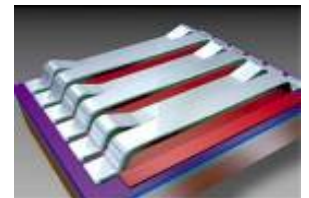
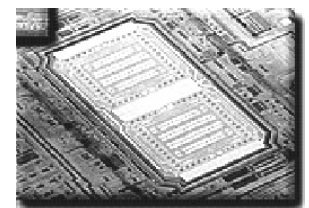
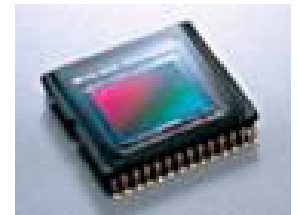


多様化する半導体技術

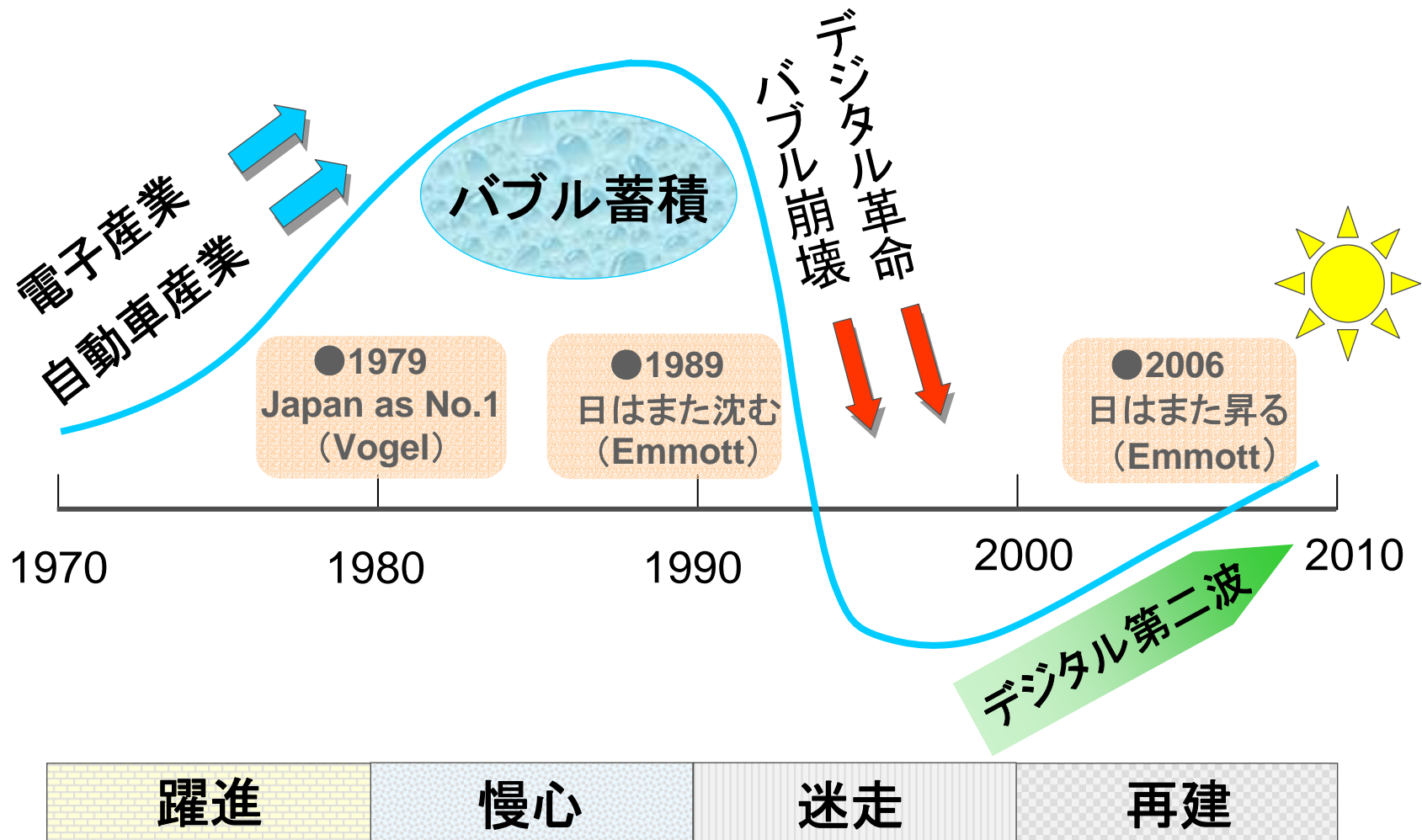
素子寸法



- 光センサー
- 加速度センサー
- ディスプレイ・デバイス
- RFデバイス
- バイオチップ
- 3D LSI
- 太陽電池



ジャパンパワーの盛衰





日はまた昇る半導体

作詞 牧本次生

一、輝く希望の星として、

あまたの夢を拓きつつ

たどりつきにし新世紀

突如怒濤の大不況

厳しき試練耐え抜きて

歴史を刻む半導体

二、資源乏しきわが国は

知的立国あるのみと

シリコンサイクル乗り越えて

ひたすら目指すサバイバル

国の将来双肩に

要とならん半導体

三、激しき戦勝ち抜きて

誉れも高き思い出よ

その栄光を今は捨て

断固の決意新たなり

日はまた昇る半導体

がんばれ！ニッポン半導体