

**2017年版**

# 第2回 半導体ビジネスにおける 戦略の重要性

内容:

- ・日本の半導体衰退の歴史
- ・戦略とは
- ・各社の戦略を見る  
Apple、Samsung、TSMC、Qualcomm、MediaTek  
Intel、Googleなど
- ・まとめ

2017.10.10

群馬大学非常勤講師

東京電機大学非常勤講師

中谷 隆之

# 日本半導体メーカーがtop10内に1社のみ

1980年代はJapan as No1と言われた時代、Top10の内6社が日本メーカー(全てDRAM)

2016年、日本の半導体メーカーはTop10内で東芝1社に！

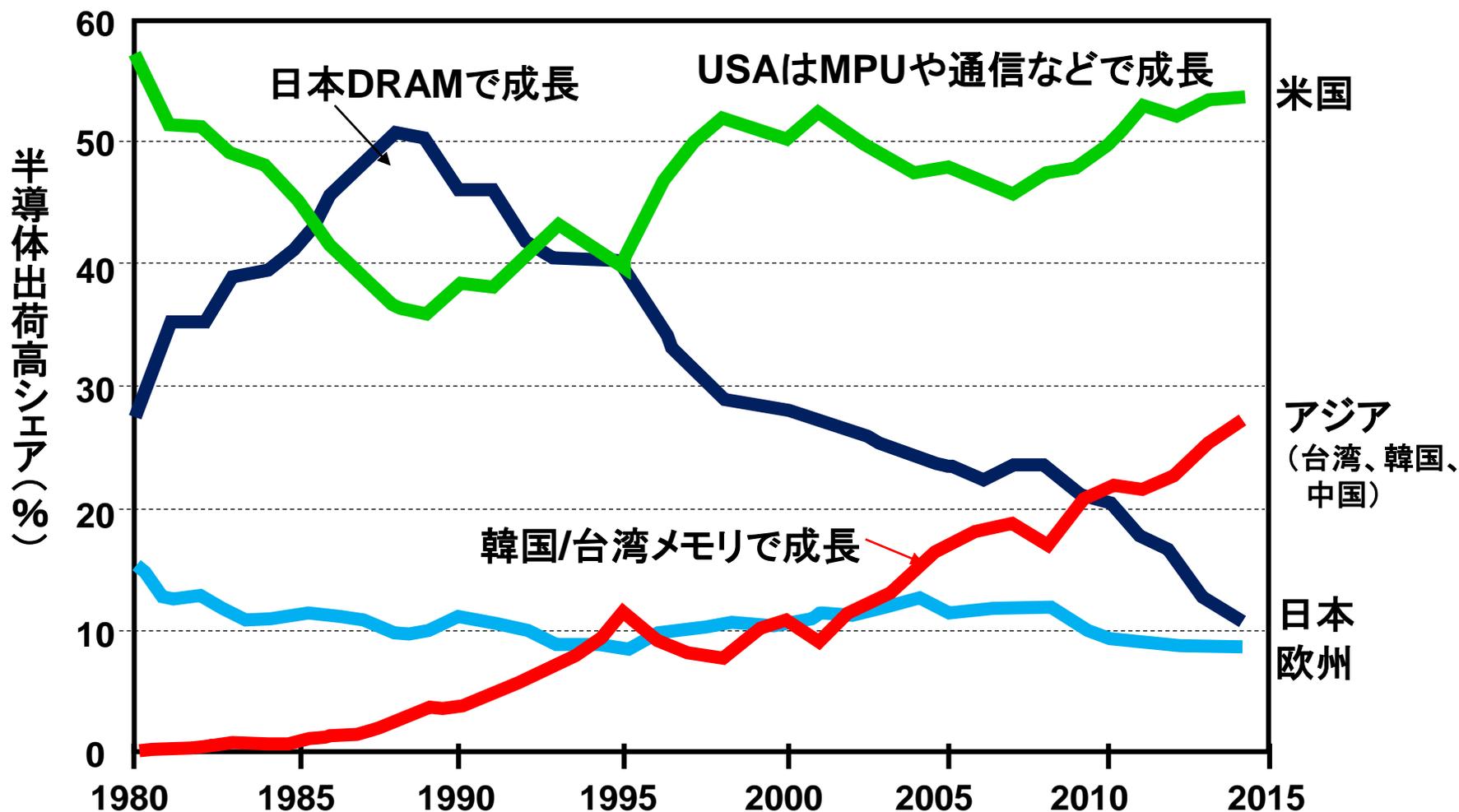
**日本の半導体メーカーはジリ貧だが、世界的には今後も半導体は重要な成長産業！**

## 半導体企業売上top10推移

	1989年	95	2000	05	2016年
1	NEC	インテル(米)	インテル(米)	インテル(米)	インテル(米)
2	東芝	NEC	東芝	サムスン(韓)	サムスン(韓)
3	日立製作所	東芝	NEC	TI(米)	クアルコム(米)
4	モトローラ(米)	日立製作所	サムスン(韓)	東芝	SKハイニクス(韓)
5	TI(米)	モトローラ(米)	TI(米)	STマイクロ エレクトロニクス(欧)	ブロードコム(米)
6	富士通	サムスン(韓)	STマイクロ エレクトロニクス(欧)	ルネサス テクノロジー	マイクロン・ テクノロジー(米)
7	三菱電機	TI(米)	モトローラ(米)	インフィニオン テクノロジーズ(欧)	TI(米)
8	インテル(米)	富士通	日立製作所	フィリップス(欧)	東芝
9	松下電子工業	三菱電機	インフィニオン テクノロジーズ(欧)	ハイニクス(韓)	NXPセミコンダク タース(欧)
10	フィリップス (欧)	現代(韓)	マイクロン・ テクノロジー(米)	NEC エレクトロニクス	メディアテック (台)

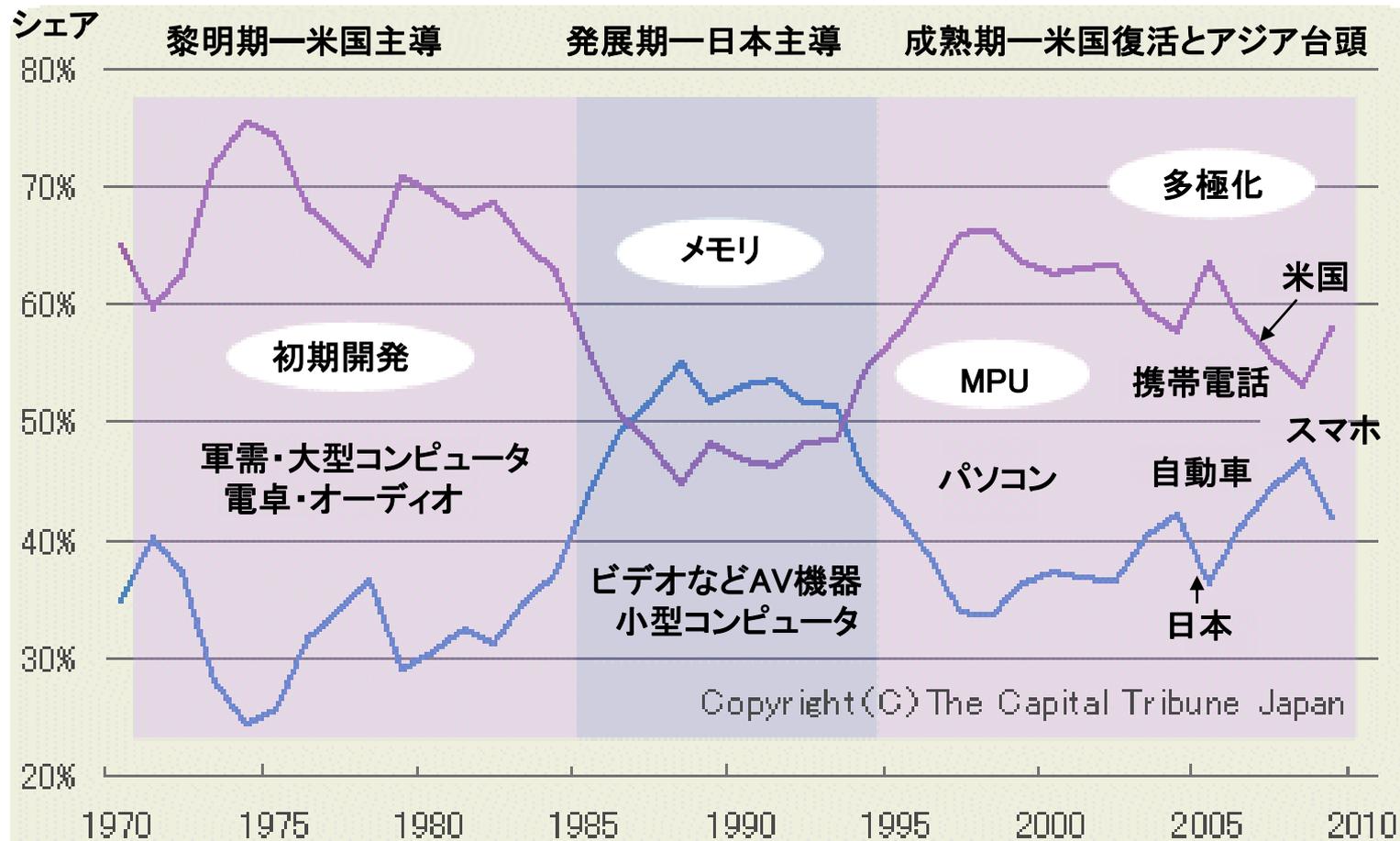
# 世界半導体市場での地域別シェア推移

- ・汎用半導体(メモリなど)生産はアメリカ→日本→アジア(台湾、韓国、中国)へシフト
- ・アメリカは汎用半導体から付加価値の高い半導体(マイクロプロセッサなど)へシフト
- ・日本の半導体メーカーのシェアダウンが止まらない。2015年は世界シェア8%まで低下



# 日米半導体産業の推移

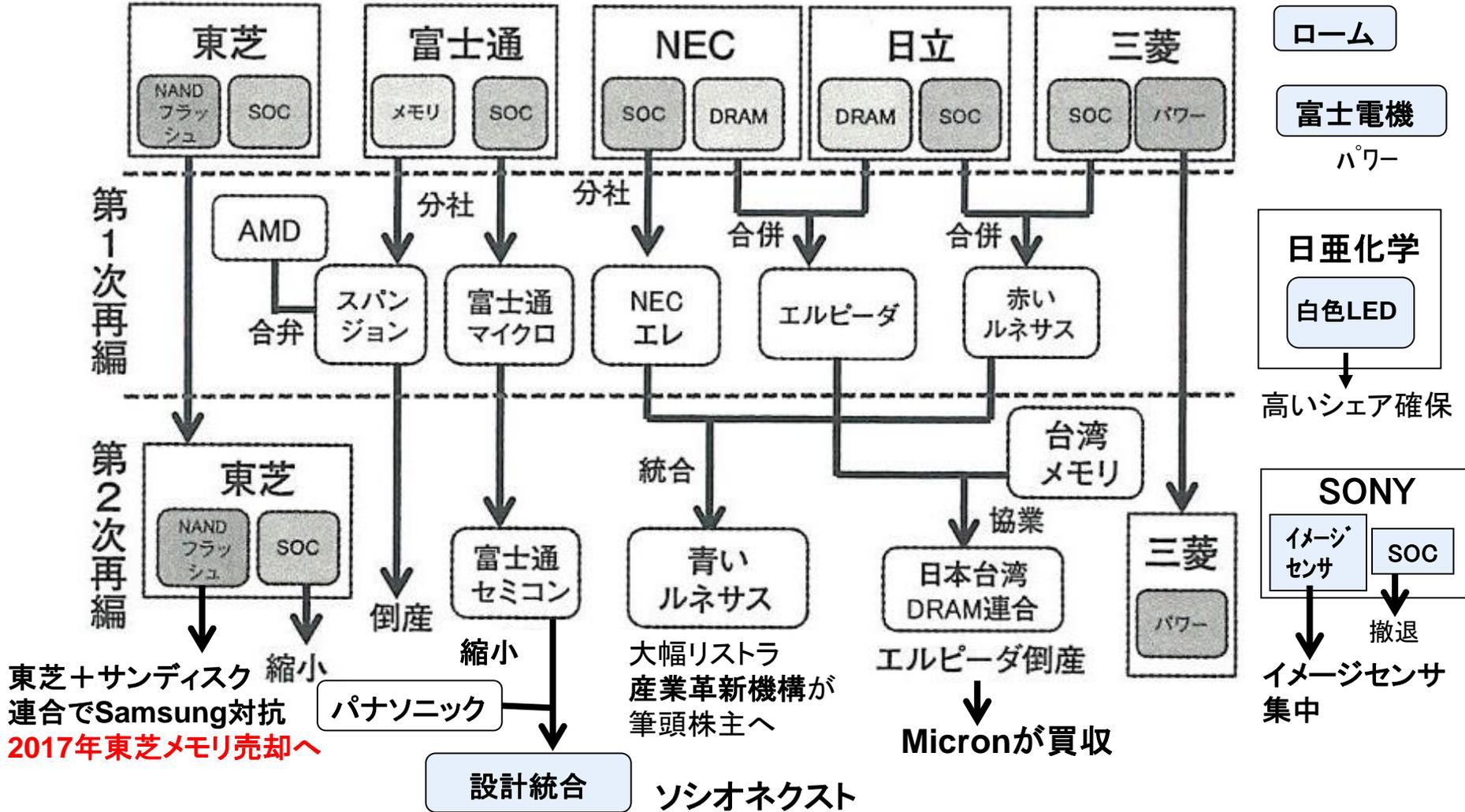
- ・日本の半導体メーカーはDRAMから、高付加価値半導体製品群や事業形態にシフトできなかった
  - ・アメリカは、高付加価値製品(マイクロプロセッサ、通信用LSI、FPGA,アナログ半導体など)への移行そして事業形態(設計中心のファブレス企業)の移行が行われた
- 米国は知価社会へ早々シフト**



この図のシェアは、日米2国間の比

# 日本の半導体企業の再編

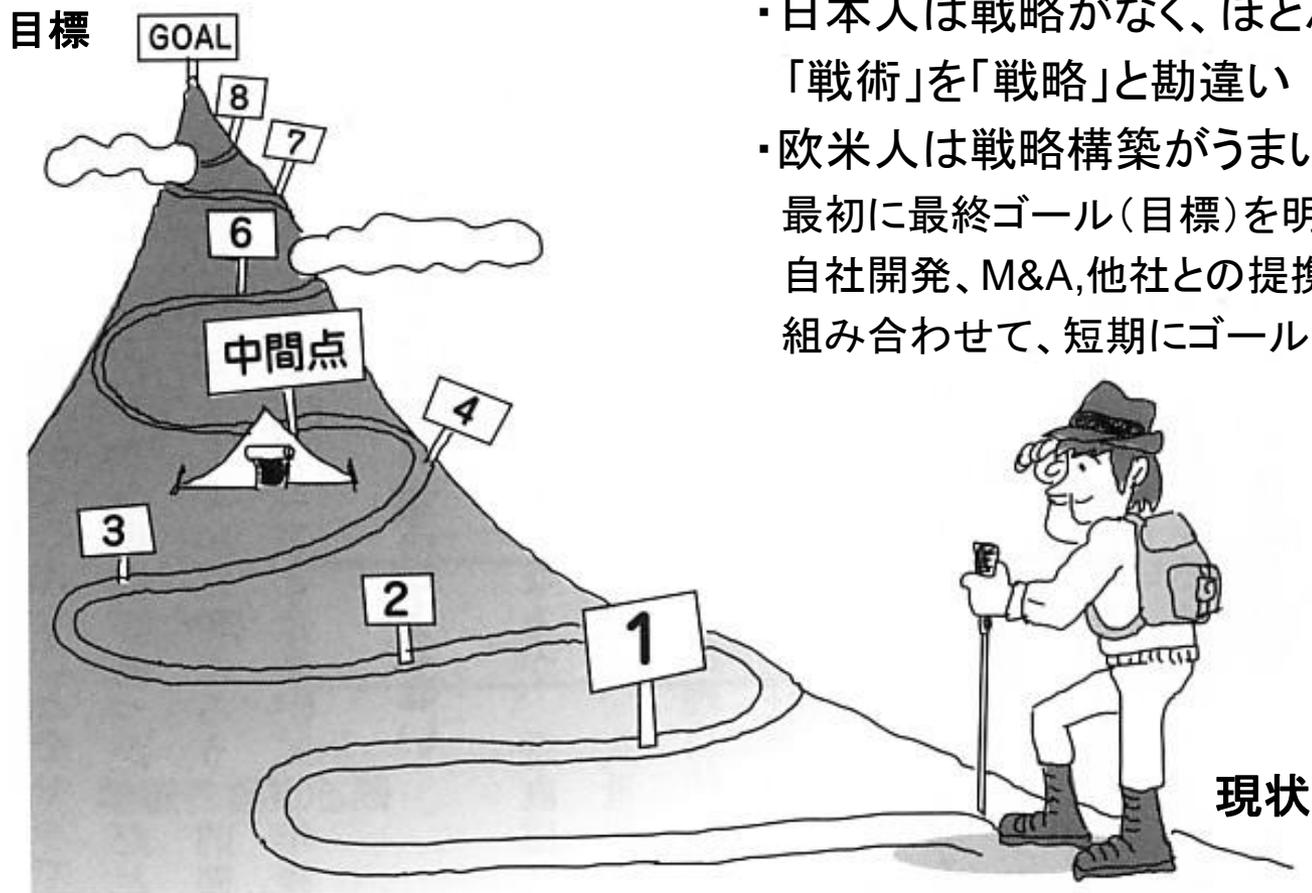
- ・日本の半導体は戦略なしに統合、再編を繰り返してきた。
- ・現状日本の半導体でビジネス成功しているのは、NANDフラッシュメモリの東芝、イメージセンサ事業に集中したSONYそして三菱電機や富士電機などのパワー半導体



# 戦略と戦術

**戦略**: 現状からゴール(目標)に向かうシナリオまたはストーリー

**戦術**: ステップ1,2,...nへの個別戦い方



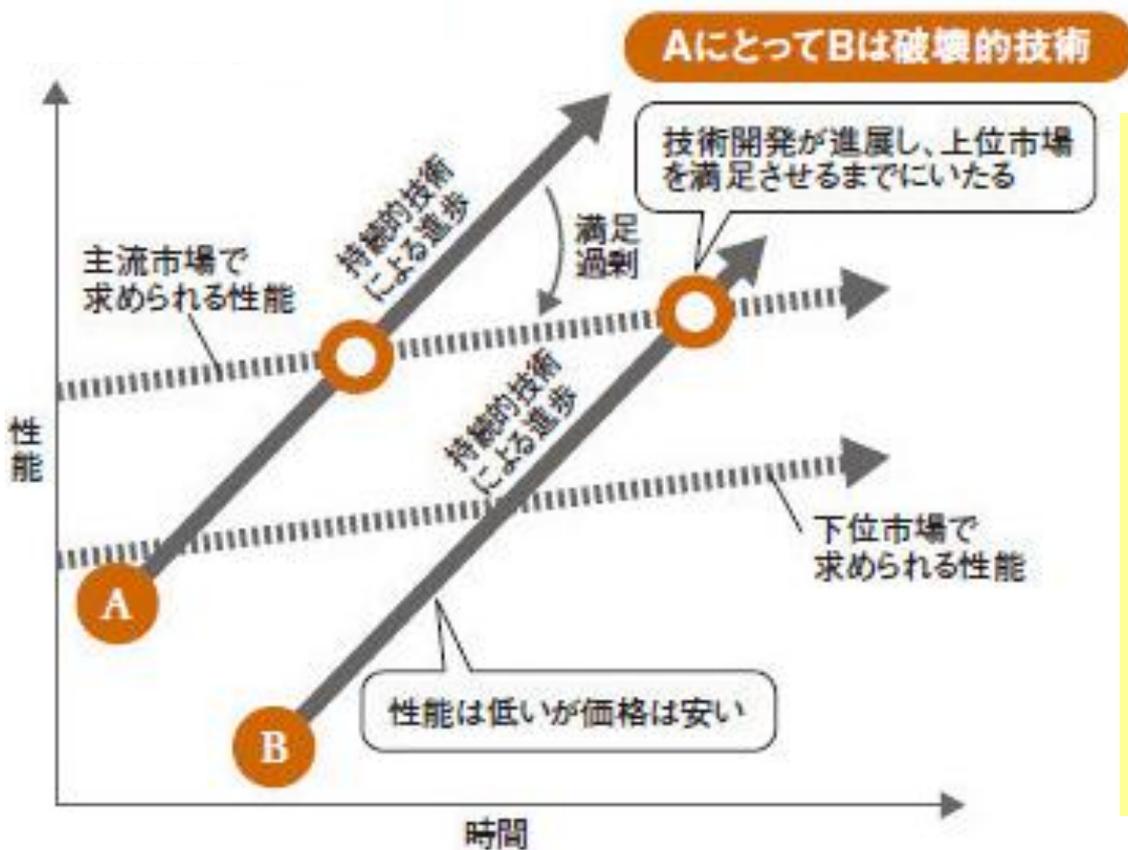
- ・日本人は戦略がなく、ほとんど戦術レベル。  
「戦術」を「戦略」と勘違い
- ・欧米人は戦略構築がうまい。  
最初に最終ゴール(目標)を明確にして戦略構築。  
自社開発、M&A,他社との提携など様々な戦術を  
組み合わせて、短期にゴール到達目指す。

# イノベーションのジレンマ

1997年ハーバード大学  
クリステンセン教授の理論

イノベーションのジレンマとは、優れた特色を持つ商品を守る巨大企業が、その特色を改良する事のみを目を奪われ、顧客の別の需要に目が届かず、その商品より劣るが新たな特色を持つ商品を作り出し始めた新興企業の前に力を失う理由を説明した企業経営の理論  
「低性能・低価格」製品の技術アップが主流市場をのみこむ！

成功体験が足枷、次の失敗の要因となる



- コンピュータの世界:
- メインフレーム(IBM) サービスヘシフト
  - ↓
  - ミニコン(DXC) ✗
  - ↓
  - ワークステーション(SI) ✗
  - ↓
  - パソコン(Dell/HP) 不調
  - ↓
  - スマホ/タブレット(Apple/Samsung) 下り坂
  - ↓
  - 次は何? AI/IoT?

# 日本の半導体産業の衰退原因を考える

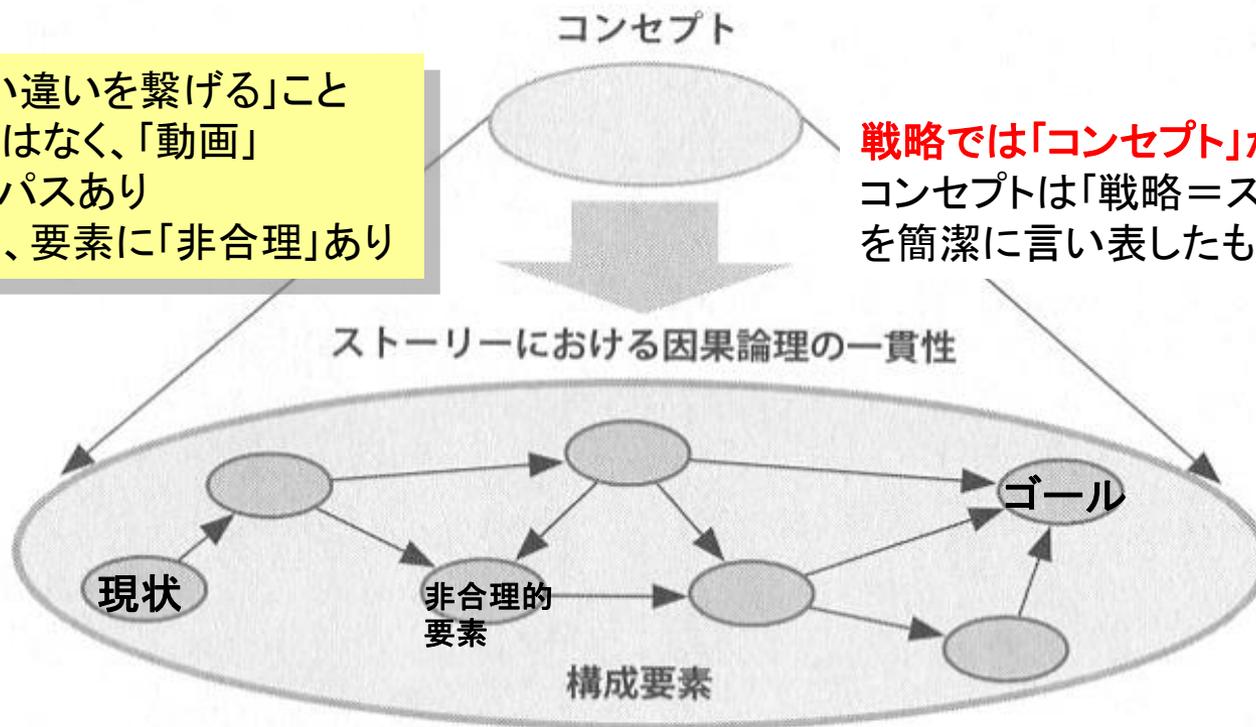
日本の半導体(および電機)産業の衰退原因を、  
海外の成功を継続している企業の成功要因の対比から考えてみる。

日本半導体敗因の根本原因は、個別技術優先「**戦略乏しきビジネス**」による結果

戦略とは、ゴール(目標)に向かうシナリオまたはストーリー

- ・戦略は「他社にない違いを繋げる」こと
- ・戦略は「静止画」ではなく、「動画」
- ・構成要素にキラーパスあり
- ・全体「合理的」だが、要素に「非合理」あり

戦略では「**コンセプト**」が重要。  
コンセプトは「戦略＝ストーリー」  
を簡潔に言い表したもの



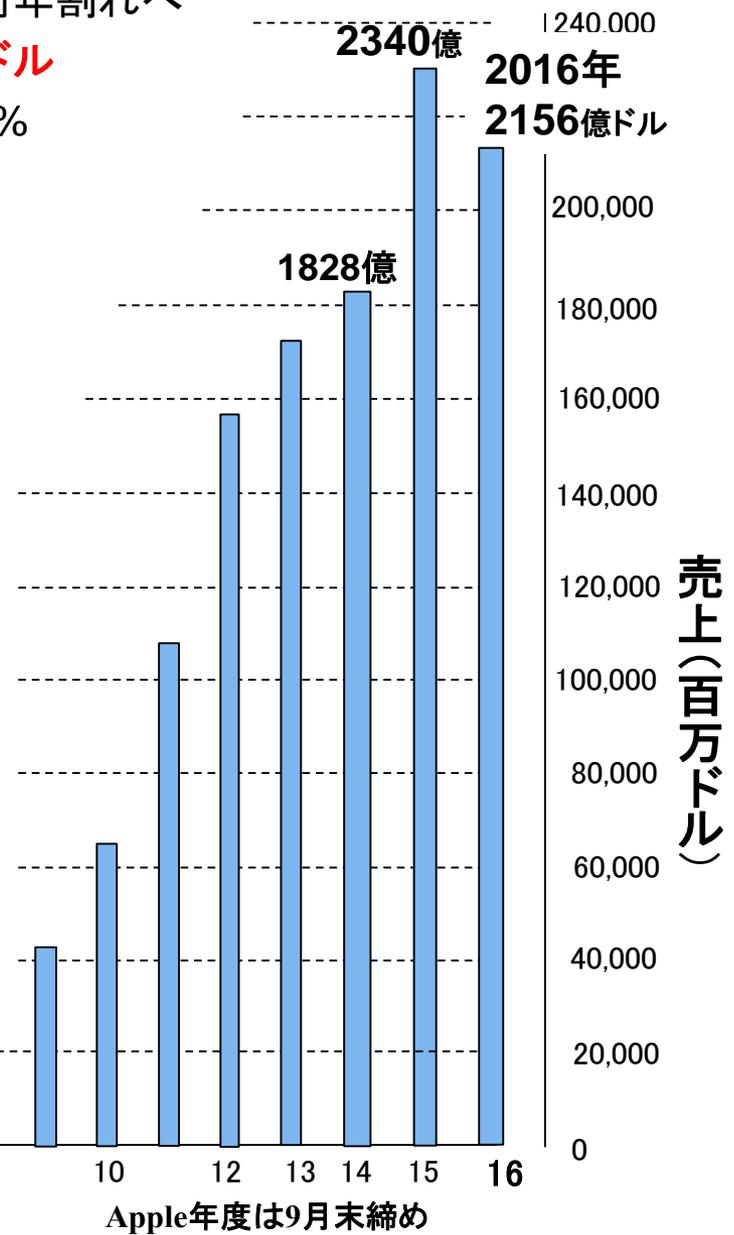
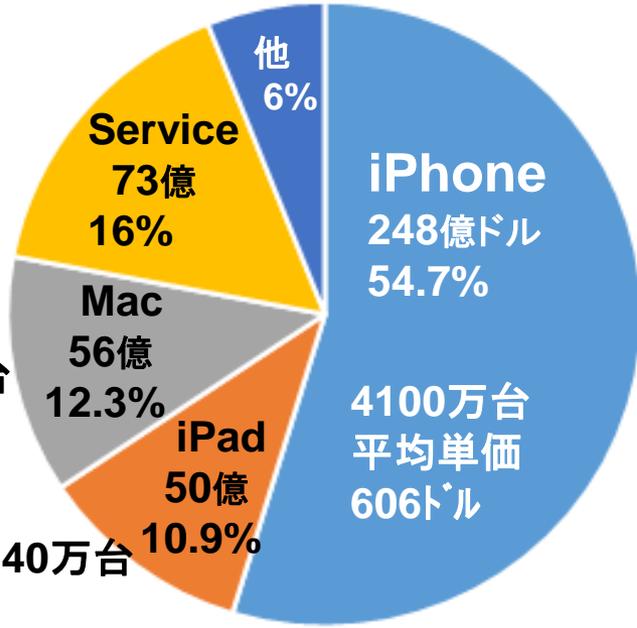
# Appleの製品別売上構成の変化

2017年売上  
2271億ドル前年  
比+5.3% 見込み

- ・2002年を底に、驚異的な成長を続けてきたが、2016年前年割れへ  
**2016年売上2156億ドル(前年比-7.7%) 純利益456億ドル**
- ・2017年1QのiPhone売上比率は69%に達する。3Qで55%
- ・2017年、iPhone販売台数 2億1400万台見込み
- ・サービス(Apple Storeなど)の売り上げ比率が上昇

## Apple の売上内訳 (2017年4月～6月期)

全売上:  
454億ドル



# Appleの戦略

- Appleの特長は、ハード+ソフト+コンテンツ(環境)+オペレーションの見事な融合
- 特にデザインとソフト(特にユーザインターフェース)に特徴 調達、製造、販売
- Steve Jobsは、外から見えない内部の美さまでこだわった
- 機能の絞込み。Simple is bestに徹し、必要でないものは徹底的に省く
- 世の中の流れに迎合しない
- 1機種を世界中に大量販売(調達・製造コストを大幅削減)・近年は機種増傾向
- ハードウェアにカスタム半導体使用せず汎用半導体使用(但し重要なプロセッサは独自開発)
- ハードやソフトを共通使用(MacPC,iPhone,iPad,iPod,AppleTVなど)
- 製造に台湾/中国のEMS(Electronics Manufacturing Service:電子機器の製造受託会社)活用。ただし設計は、Apple自身が行う(カリフォルニア開発拠点)
- ハード商品売ってからも継続して利益得る仕組み構築iTuneやApple Storeなど

AppleはiCloudプラットフォームをベースにB2CそしてB2B戦略を展開中



どの製品もシンプルで美しい

# Appleの製品開発

Appleの製品開発は「**同時並行エンジニアリング**」

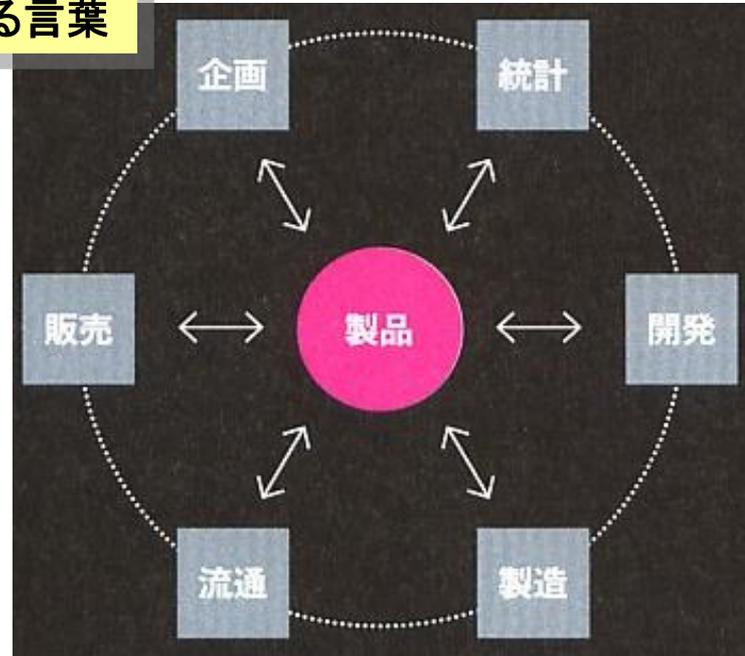
「企画＞設計＞開発＞製造＞販売＞流通」を順番に行う一般的な方式ではなく、最初から、「設計、開発、製造、販売、流通」すべてのプロセスを同時平行的に進めて行く方式

**User Experience: 最近良く使われる言葉**

## Appleの製品開発過程

- ・Appleは「**ユーザ体験**」を満たすため同時並行エンジニアリングを行う。
- ・ハード、ソフト、OSの3位一体開発  
満足行くまで何度も試作を繰り返す
- ・ユーザ体験には、マーケティングや流通も重要。

## 「業務の垂直統合」



## 一般的な製品開発の過程

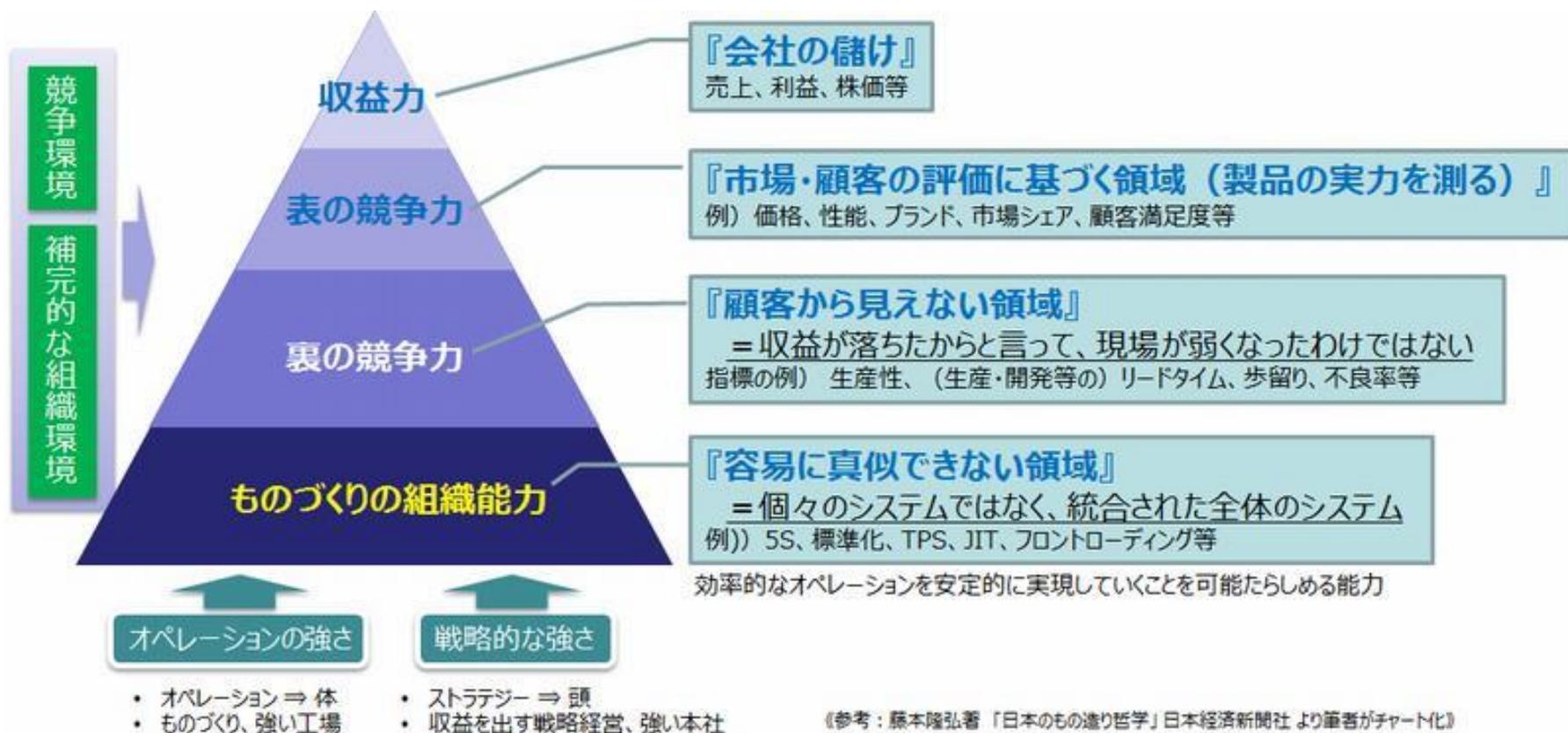


## “表の競争力”, “裏の競争力”, “ものづくりの組織能力”の融合

戦略策定においては、“表の競争力”だけではなく、自社が持つ“裏の競争力”や“ものづくりの組織能力”をフルに活用する事が大切。

Appleはこれらを巧みに組み合わせて戦略作りしている。さらに世界のリソースを最大活用

### モノづくり企業の実力・企業価値



# iPhone8

2017.9.22

- ・デザインの秀逸さ、シンプルな美しさ
- ・極めて高い完成度
- ・内部まで手を抜かない作り
- ・世界の最先端技術を活用
- ・製造はEMS活用

11月発売のiPhone Xに  
OLED(有機EL)パネル搭載

価格:64GB 89,800円  
256GB 106,800円



# iPhone8 Plus 256GB 製造コスト

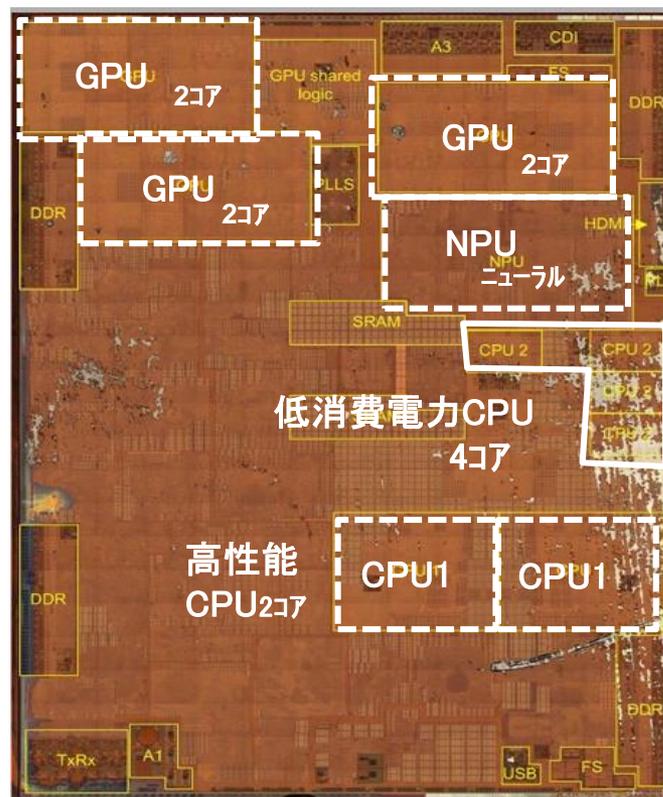
- ・iPhone8 Plus(64GB)の販売価格89,800円に対し、製造コストは295.4ドル。  
256GB品は約360ドル(販売価格106,800円)
- ・A11プロセッサは約27.5ドル、通信関連(BB/RFトランシーバ/RFパワーアンプなど)36ドル、ディスプレイが52.5ドル
- ・極めて高い利益率。Appleは世界のスマホ利益の90%を独り占めとの記事も

## iPhone8 Plus 64GB HIS Market社見積り

部品	コスト
A11 アプリケーションプロセッサ	27.5
ベースバンドプロセッサ	11.5
RFトランシーバ/RFパワーアンプ	24.6
メモリ(DRAM,64GBNAND)	31.2
パワーマネジメント	16.1
ユーザインターフェイスNFC,Audio	11.3
WLANモジュール	7.4
カメラ	32.5
センサ	6.7
ディスプレイ	52.5
バッテリー	4.5
その他電気/機械部品	51.0
アクセサリ	11.6
実装、アッセンブリ	7.4
<b>製造コスト合計</b>	<b>295.4</b>

ソフトウェアやライセンス費用などは含まず

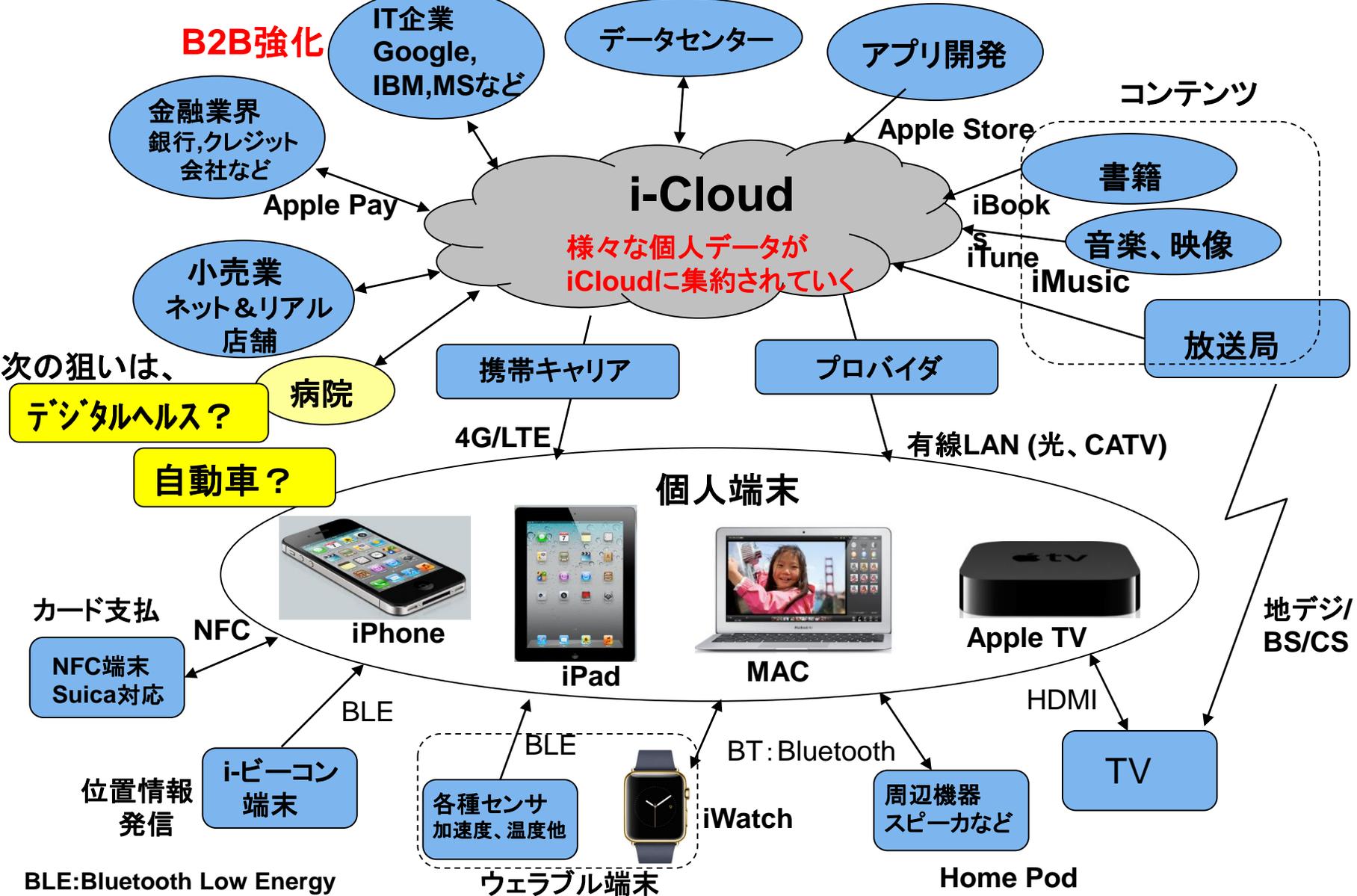
## A11 Bionicプロセッサ



- 6コアCPU
- 2個が高性能版
- 4個が低消費電力版
- 6コアGPU
- ニューラルプロセッサ
- 10nm TSMCプロセス
- 43億トランジスタ集積
- ダイサイズ: 約88 mm<sup>2</sup>

# i-CloudプラットフォームをベースとしたIoT戦略

IoT時代、セキュリティが益々重要。全てをコントロールできるAppleの優位性が高い。



BLE: Bluetooth Low Energy

# Apple Home Pod

2017.12欧米発売

Home Pod: 音声アシスタント「Siri」を搭載したスマートスピーカー  
ウーファー1基、ツイーター7基、マイク7基、A8チップを搭載

## 驚きの音質

HomePodから出る音は、これほど小さなスピーカーにしては驚くほど大きく、簡単に部屋に響きわたった。これは、単調で忠実なスピーカーではない。明るく、輝くようなヴォーカルと、深みのある低音を届けるようにつられているのだ。



価格: 349ドル(約38,000円)

重量: 2.5kg

サイズ: 直径142mm, 高さ: 172mm

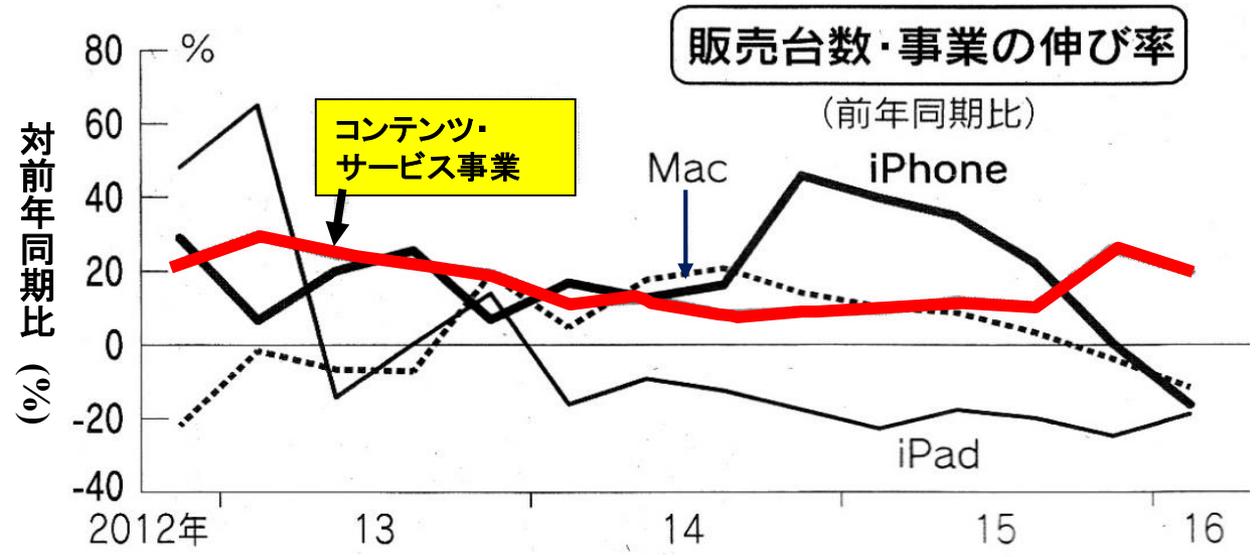
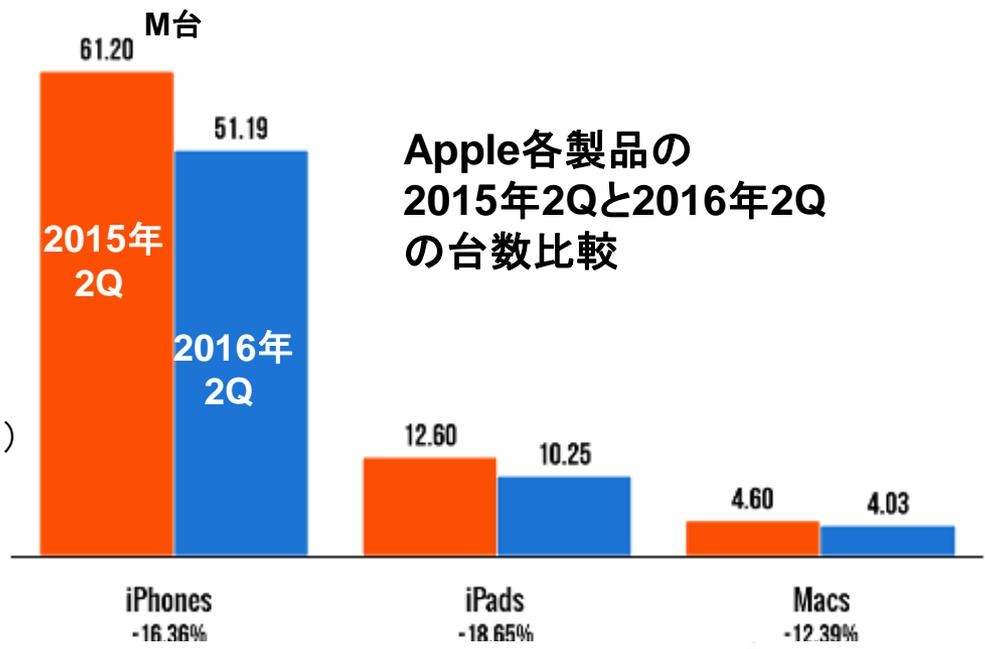


# しかし、今Appleは苦悩

- ・2016年度売上、前年度割れ
- ・iPhone販売台数の伸び悩み  
市場飽和と中国スマホの台頭
- ・結果、コンテンツ/サービス比率の高まり
- ・ポストiPhoneが不在  
期待のAppleWatch低迷
- ・次はApple Carか？(関連技術者退社との記事も)
- ・カリスマJobs亡き後、  
我々に驚きと感動をあたえてくれる  
新製品がでてこない。

普通の会社になりつつある？

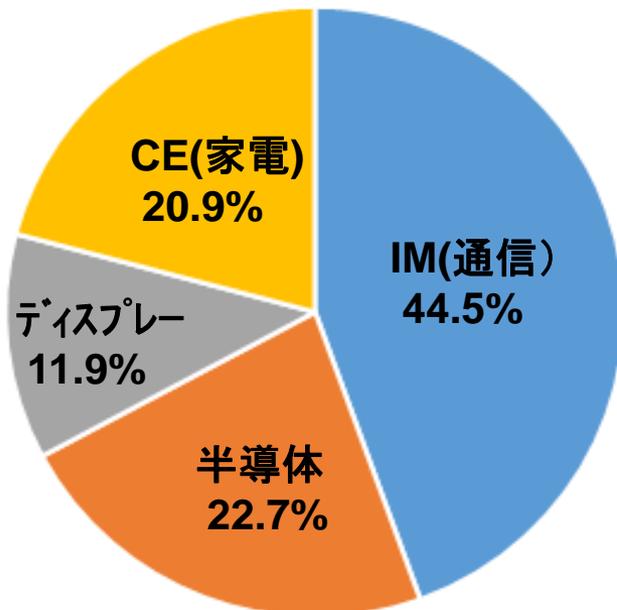
**Jobs時代の  
プロダクトアウトから  
大企業が一般的に行う  
マーケットインへ変化。  
しかし、マーケットインから  
画期的な製品は産れない**



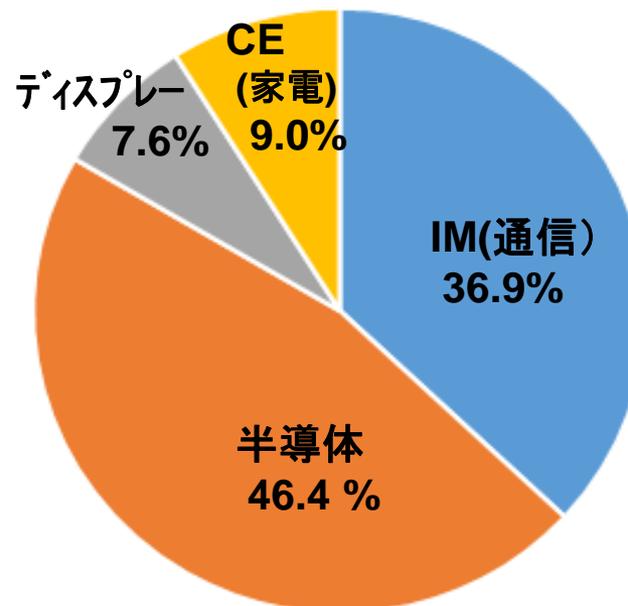
# Samsungの事業内容

- ・Samsung電子の事業は4つ。通信(スマホ)、半導体、ディスプレイと家電
- ・2016年Galaxyの発火事故および中国スマホ台頭で、通信事業が落ち込むも復活しつつある
- ・メモリ半導体(DRAM,NAND)が極めて好調。メモリの利益率貢献が著しい。  
Soc(ファウンドリー事業)はTSMCとの競争が激化
- ・ディスプレイ事業もスマホ用有機EL(OLED)が好調。2017年はApple iPhone X採用見込み
- ・テレビなどの家電事業は利益率低い。

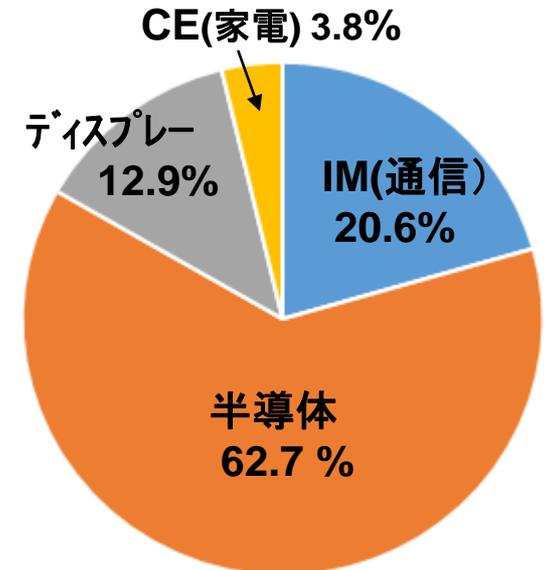
Samsung 2016年度  
事業別売上比率



Samsung 2016年度  
事業別営業利益比率

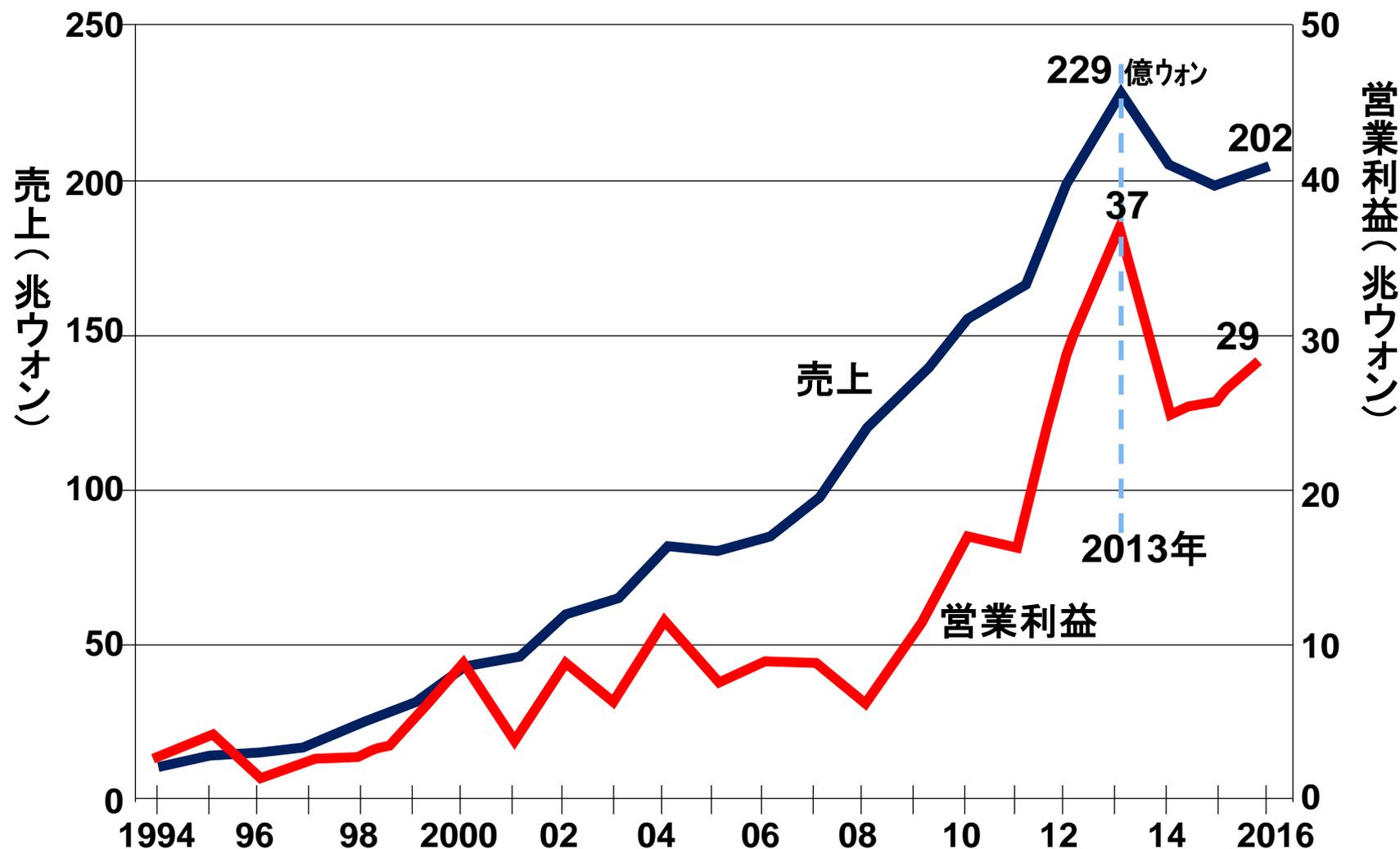


2017年は半導体が牽引  
Samsung 2017年1-3月期  
事業別営業利益比率



## Samsung売り上げ&営業利益推移

2010年頃までは半導体(メモリ事業)が牽引。2011年以降は通信事業(スマホ)が牽引。  
近年はスマホが中国勢の台頭で減速し、再度半導体事業(メモリ)が主役に舞い戻り

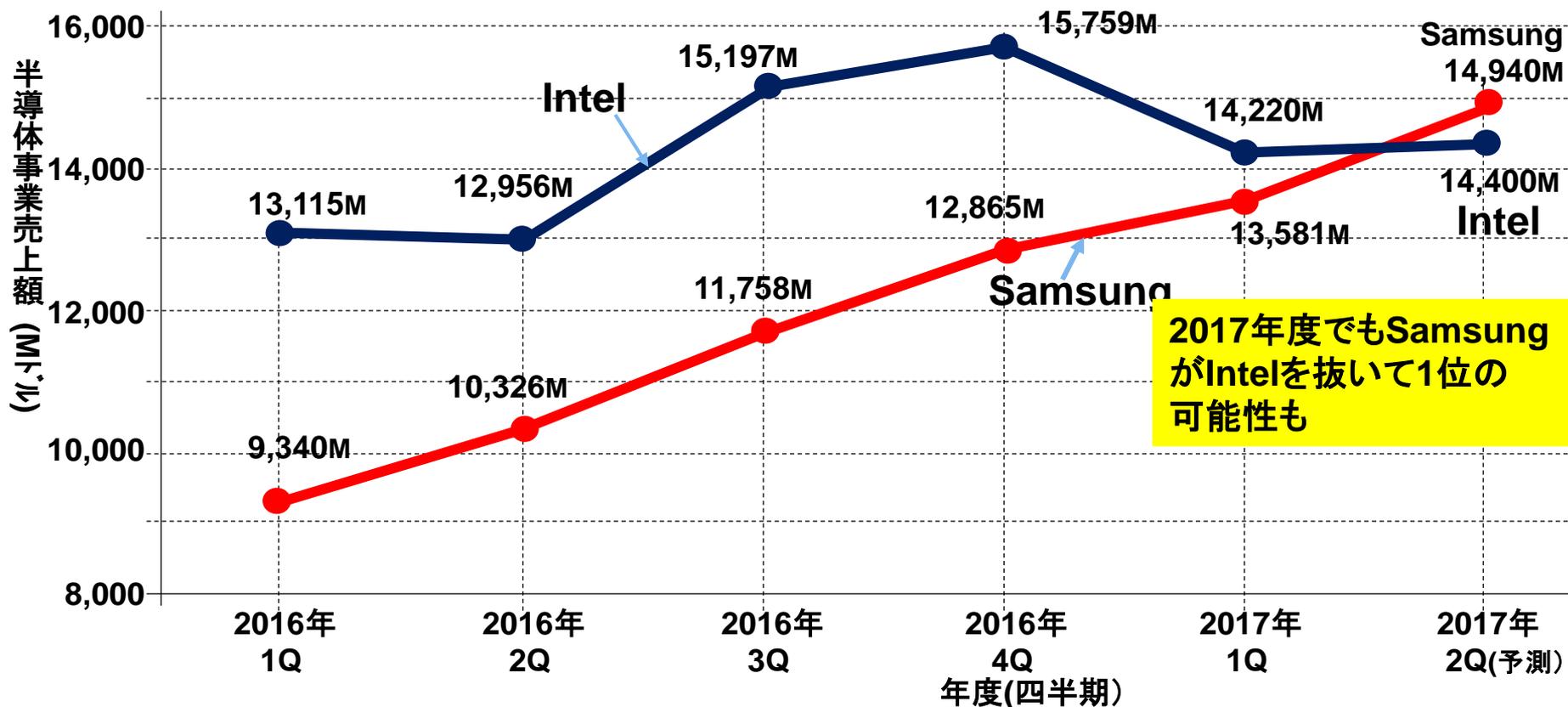


# 半導体売上 SamsungがIntelを抜いてTopへ

- ・2017年第2四半期、半導体売上において、SamsungがIntelを抜きtopへ躍進見込み  
メモリ(DRAMおよびNAND)が好調、メモリの高値が継続している

## DRAM,NAND 平均単価

DRAM	1Q17	4Q16	1Q17/4Q16	1Q16	1Q17/1Q16
	\$3.82	\$3.02	26%	\$2.63	45%
NAND Flash	1Q17	4Q16	1Q17/4Q16	1Q16	1Q17/1Q16
	\$3.79	\$3.50	8%	\$2.79	40%



## Samsungは、 なぜ長期にわたって高い競争力を維持できたのか

Samsungがここまで長期にわたって成長を遂げ、そして今やハイテク業界に覇を唱えるまでに至った理由は当然ながら1つではない。

いくつも理由があるが主なものは、

1. 韓国政府のバックアップ
2. 韓国最高の優秀な人材
3. 軽量化コピー戦略(リバーズエンジニアリング)
4. 迅速な意思決定
5. 強い経営の意志
6. 信賞必罰人事
7. ブランド戦略の成功

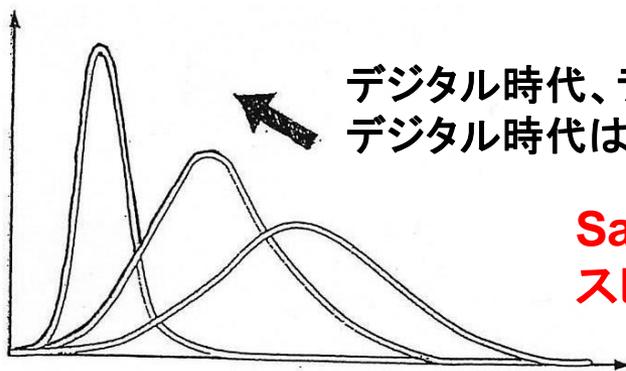
イ・ゴンヒが  
Samsungを  
飛躍に導いた



サムスングループのオーナーで前会長のイ・ゴンヒ氏(左)と息子のイ・ジェヨン氏

# デジタル時代のものづくりの仕組みを構築

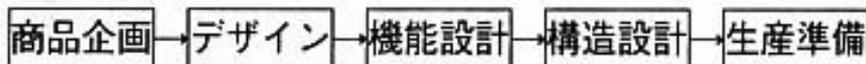
製品の  
ライフサイクル



デジタル時代、ライフサイクルはピーク鋭く短くなっている。  
デジタル時代は、急峻なピークの連打が必要

**Samsungはこの急峻なピーク連打に  
スピーディーに対応できる仕組みを構築**

## アナログものづくり 日本のやり方



日本はアナログ時代の  
ものづくりから脱却できなかった

○後工程への情報の受け渡しは

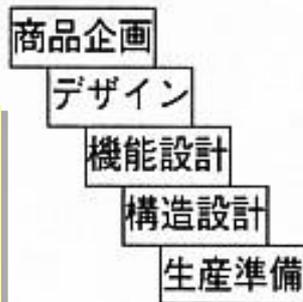
- 紙の図
- 紙の書類
- 口頭

で行われる



(串焼き鳥方式)

## デジタルものづくり Samsungのやり方

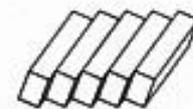


Samsungでは  
これらをコンカレント  
に行うことができる  
仕組み(システム)を構築

○各部署は中心になるデジタルデータベースから

- 3D デジタルデータ
- モデルCG
- デジタル部品表

などを必要なときに必要なだけ取り出すこと  
ができる

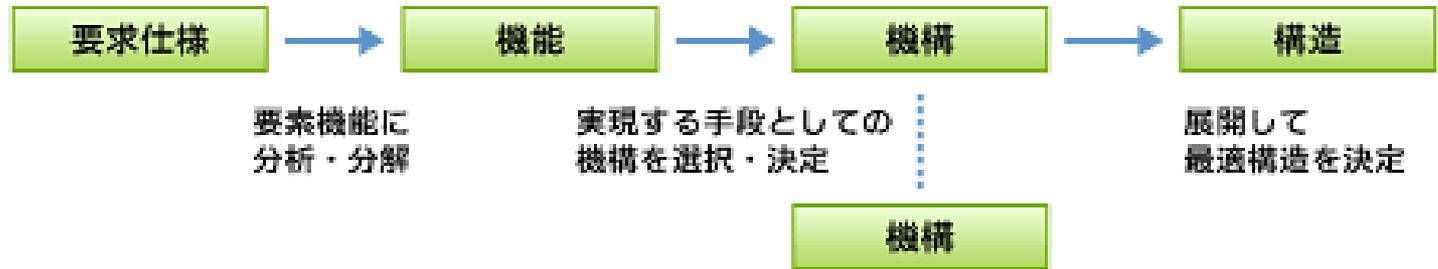


(刺身方式)

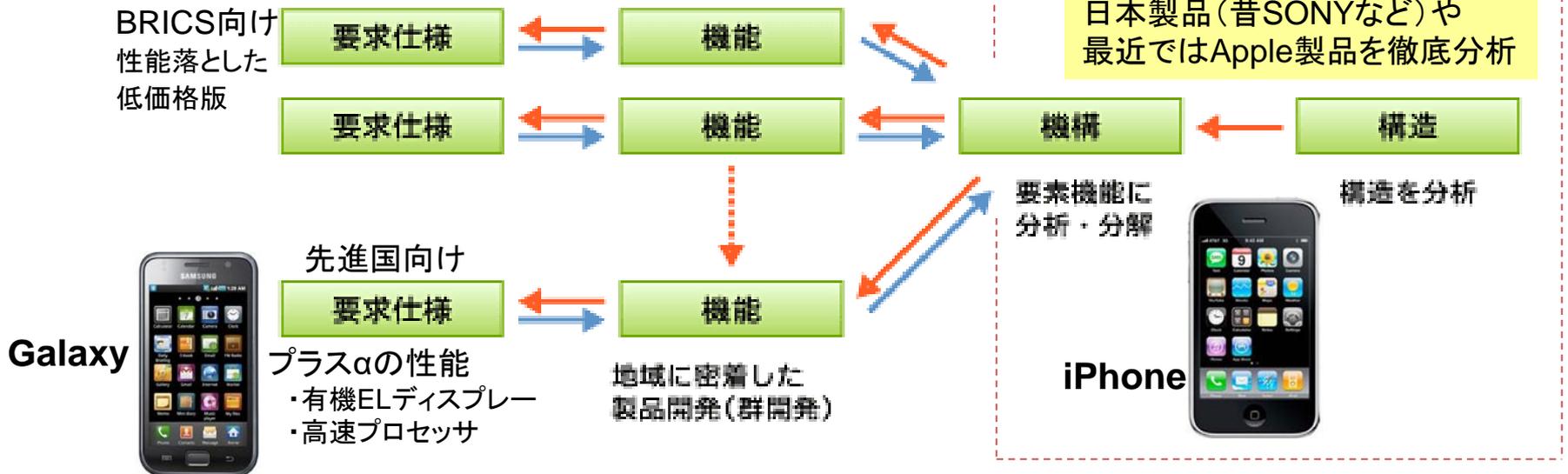
# Samsungの戦略：リバースエンジニアリング型設計

サムスンは、日本(最近ではApple)が製品を発表されると直ちに徹底調査(設計思想、機能、構造、使用部品、コスト)。先人が苦勞して開発製品化したものが彼らの出発点であり極めて効率的。要素機能に分析・分解した後に、地域に密着した製品開発に基づき機能わけして行くのがサムスン流の「**リバースエンジニアリング型設計**」

フォワード型の基本形



サムスン電子のリバース型設計



# Samsungの効率的な研究開発：先進国が非難するわけ

- ・基礎研究から実際の売れる製品(事業として成功)に至るには、「**死の谷**」と「**ダーウインの海**」を渡らねばならない。通常、事業(製品)としての成功確率は低く多くの技術や投資が無駄になる。
- ・Samsungは、実際に売れている製品のリバースエンジニアリングが出发点。基礎研究や応用研究に注力しないので極めて効率的。
- ・先進国(最近でApple)から、このSamsungのやり方に非難の声。自ら「死の谷」と「ダーウインの海」を渡りイノベーションせよと。

## 研究開発から製品化にいたる 「死の谷」と「ダーウインの海」



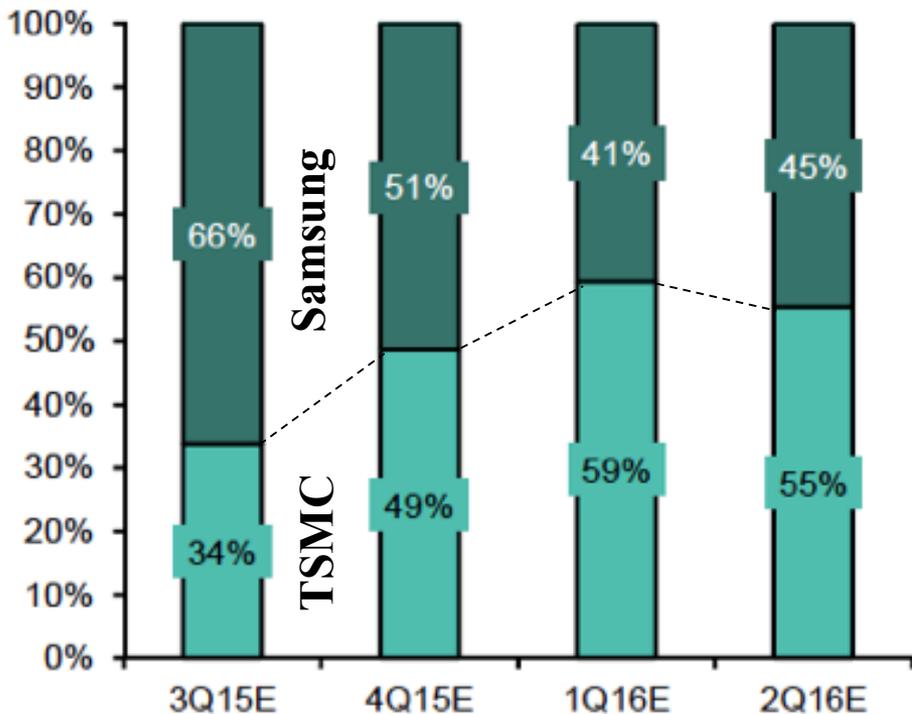
"Unlocking the Future" (1998), L. Branscomb 議会証言 (2001), C. Wessner OECD 講演資料 より。 赤い海: サメがうようよ

# Samsung半導体戦略:ファウンドリビジネスの強化

- ・Samsungはメモリでは成功したがSoCビジネスは成功していない
- ・14nm FinFETプロセスでGlobalFoundries と戦略的提携(技術供与)
- ・ファウンドリビジネスにてTSMCと対抗。またIntelのファウンドリビジネス参入への対抗
- ・iPhone6でAppleビジネスがTSMCへ移ったが、iPhone6Sでは奪還。しかしiPhone7はまたTSMCへ

**Samsung vs TSMCで価格競争激化  
その恩恵をAppleが最も享受**

16/14nmファブApple利用率推移予測



14/16nmプロセス顧客動向予測

顧客	TSMC	Global Foundries	Samsung
Apple	~50%		~50%
Qualcomm			100%
AMD	shared	shared	
MediaTek	100%		
NVIDIA	Primary		Secondary
HiSilicon	100%		

**Samsung: スマホ事業低迷から、半導体事業をあらためて強化へ**

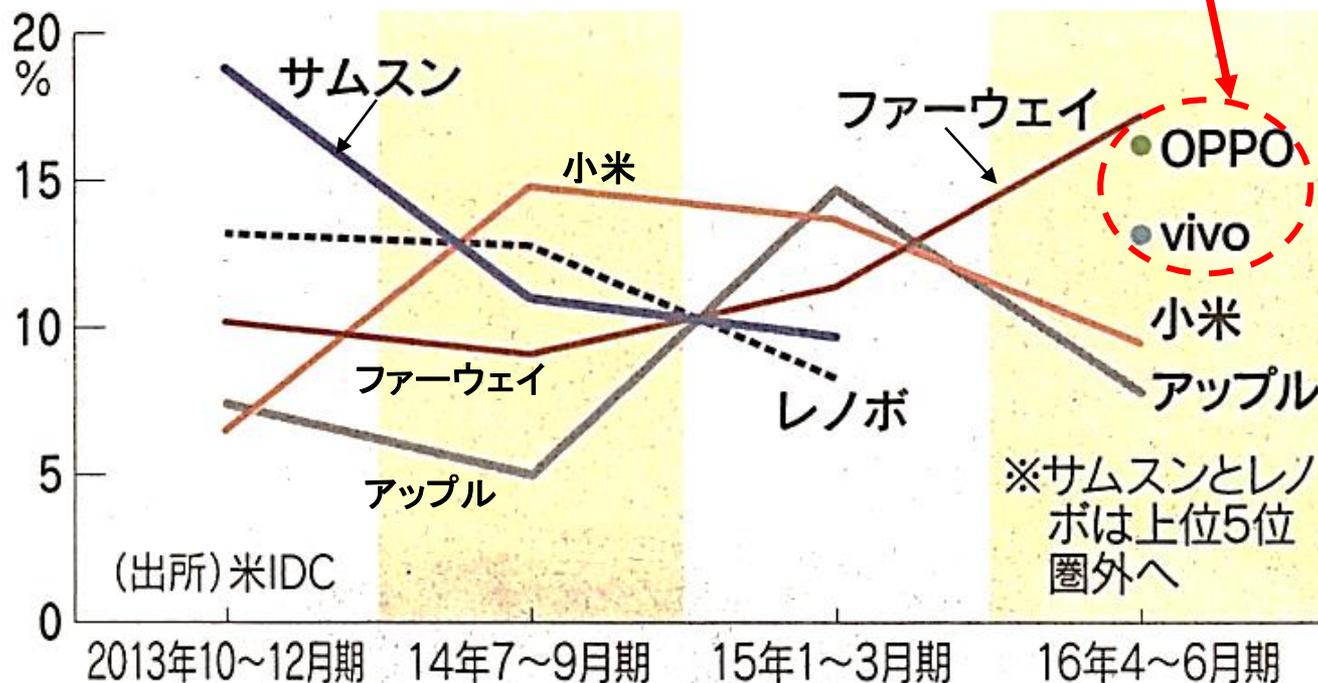


# Samsungも苦悩

- ・Samsungの業績は2013年ピークに下降。屋台骨のスマホビジネスが下降
- ・家電、スマホ、半導体、液晶など全事業や製品が中国勢から激しい追い上げ
- ・半導体も儲けているのは相変わらずメモリのみ。SoCビジネスは成功していない
- ・**成功戦略であったリバーエンジニアリングから脱却できない。自ら新たな創造ができない。**
- ・選択と集中、非中核事業の売却推進。複写機事業(1080億円でHPへ)の売却など
- ・トップ不在。イ・ゴンヒ会長は闘病中、実質トップであるイ・ジェヨン副会長は収監中

## 中国市場でのスマホシェア推移

2016年OPPOやvivoが急伸



毎年topが入れ替わる混戦状態  
Samsungは現状5位以下

(出所) 米IDC

※サムスンとレノボは上位5位圏外へ

# TSMCの戦略

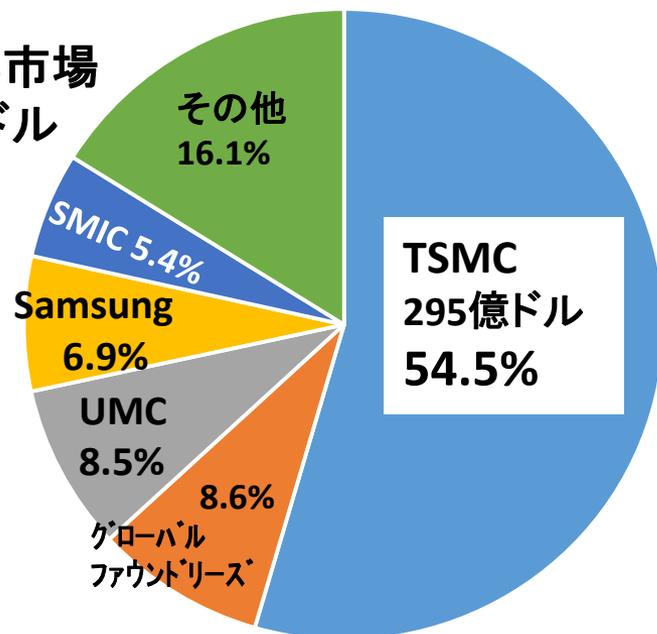
2016年のTSMCファウンドリシェアは54.5%とダントツの1位。2位以降を大きく引き離す

## TSMCの戦略:

- ・世界中のファブレス、IDM が、利用しやすい半導体製造環境を提供
  - ・顧客が必要とする量産規模提供、コスト、設計環境、レガシープロセスから先端プロセスまでレパートリ豊富なプロセスを提供。
  - ・これらを実行するための継続的に多大な投資の継続
- TSMCの企業理念に、「**ICファウンドリーに注力し、それを本業とし、それ以外のビジネスを追求しない**」とあり、企業秘密面から顧客に安心感をあたえる。

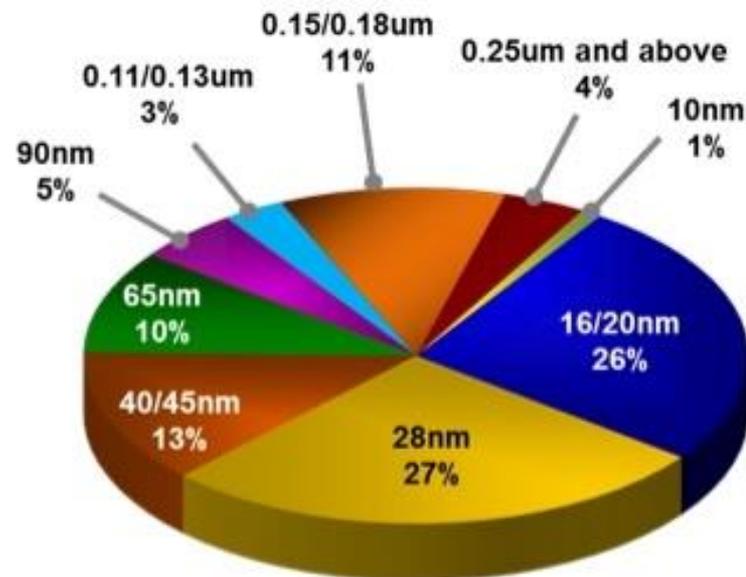
## 2016年ファウンドリシェア

2016年市場  
540億ドル



## TSMCのプロセス別売上比率

2017年2Q



# TSMC戦略:熊手戦略

・半導体製造に関わる幅広いサービスを提供。顧客が必要なサービスを選べる。

・TSMCの戦略を“**熊手戦略**”と称した関係者がいた。

ファブの稼働率を高めるには>>世界中から大小規模含めて顧客をかき集める>>その環境を整える  
シャトルサービスやVDECなど  
大学へのサービスも一環

## IC Development Cycle Stages

様々なサービスの  
提供



## Service Offerings

Design Service

Mask Service

Wafer FAB Service

Assembly & Test Service

CyberShuttle Service

Failure Analysis Service

Component Manufacturing Service

Customer Support Service

Quality & Reliability Service

eFoundry Service

TSMCは熊手戦略



# TSMC提供プロセス

10nmや7nmはロジックだけで受注可能。2017年iPhone7S(8)ではTSMC10nmプロセス採用  
次世代7nmプロセスも、AppleやQualcommが採用予定との報道も(2017.6)

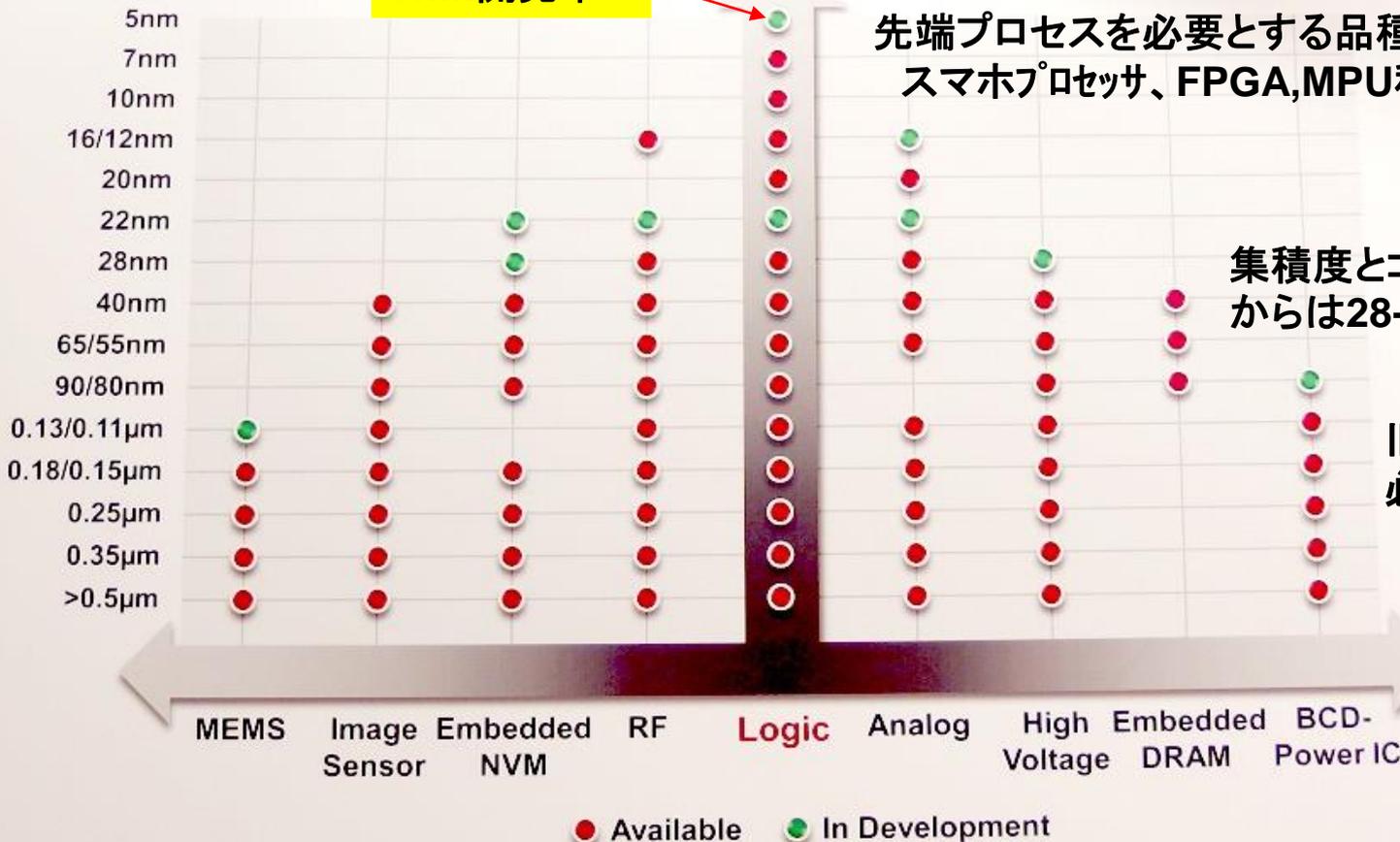
## Wide Technology Portfolio 2017.6

5nm開発中

先端プロセスを必要とする品種は限定的  
スマホプロセッサ、FPGA,MPU程度

集積度とコストのバランス面  
からは28-40nmがベスト

旧世代プロセスを  
必要とする顧客も多い

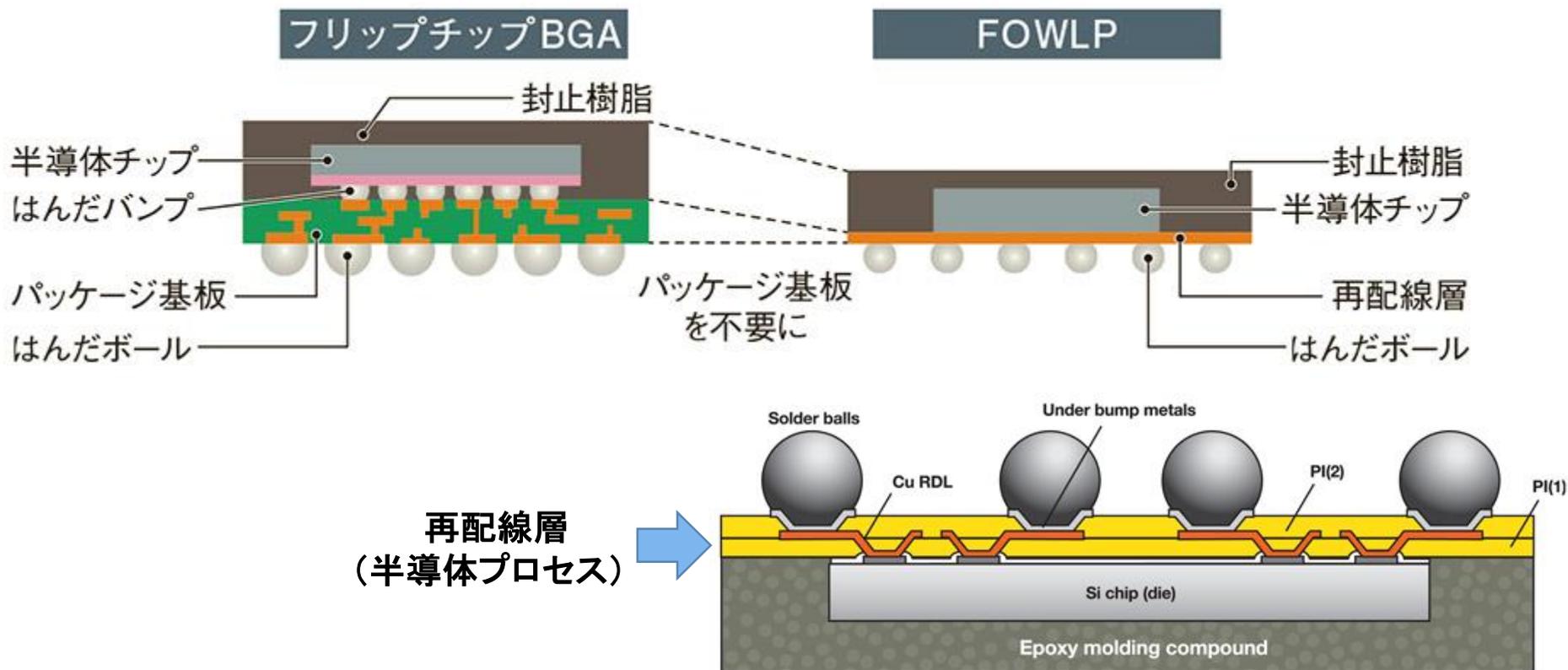


# FOWLP (Fan-out Wafer Level Package)

## AppleがA10で採用 (iPhone7)

従来のフリップチップBGAに置き換わる実装方式として、「FOWLP」が注目を集めている。大きな違いはパッケージ基板がないこと。代わりにチップの端子から配線を引き出す再配線層を半導体工程で作成し、外部端子につなげる。パッケージ基板がないため、「パッケージが薄い」、「配線長が短く伝送が速い」、「パッケージ基板の分、コストが安い」といった特性を実現できる

AppleがSamsungではなくTSMCを利用する要因でもある



# ファブレスの雄、Qualcomm

- ・2016年度の売上は236億ドルで前年比-6.8%)  
営業利益は65億ドルで、売上に対する営業利益利率28%
- ・2014年をピークに売り上げ減少  
ローエンドスマホ用で台MediaTekや中国勢などに侵食
- ・事業は、製品 & サービスが約2/3、ライセンス約1/3

QualcommがApple製品から受け取っている特許使用料が、1年間当たり20億米ドル。デバイス1台当たりでは、約8米ドル

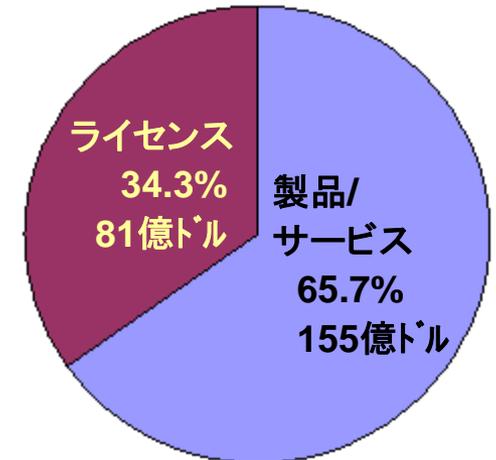
Snapdragon  
スマホ用アプリケーションプロセッサ



## Qualcomm売上推移



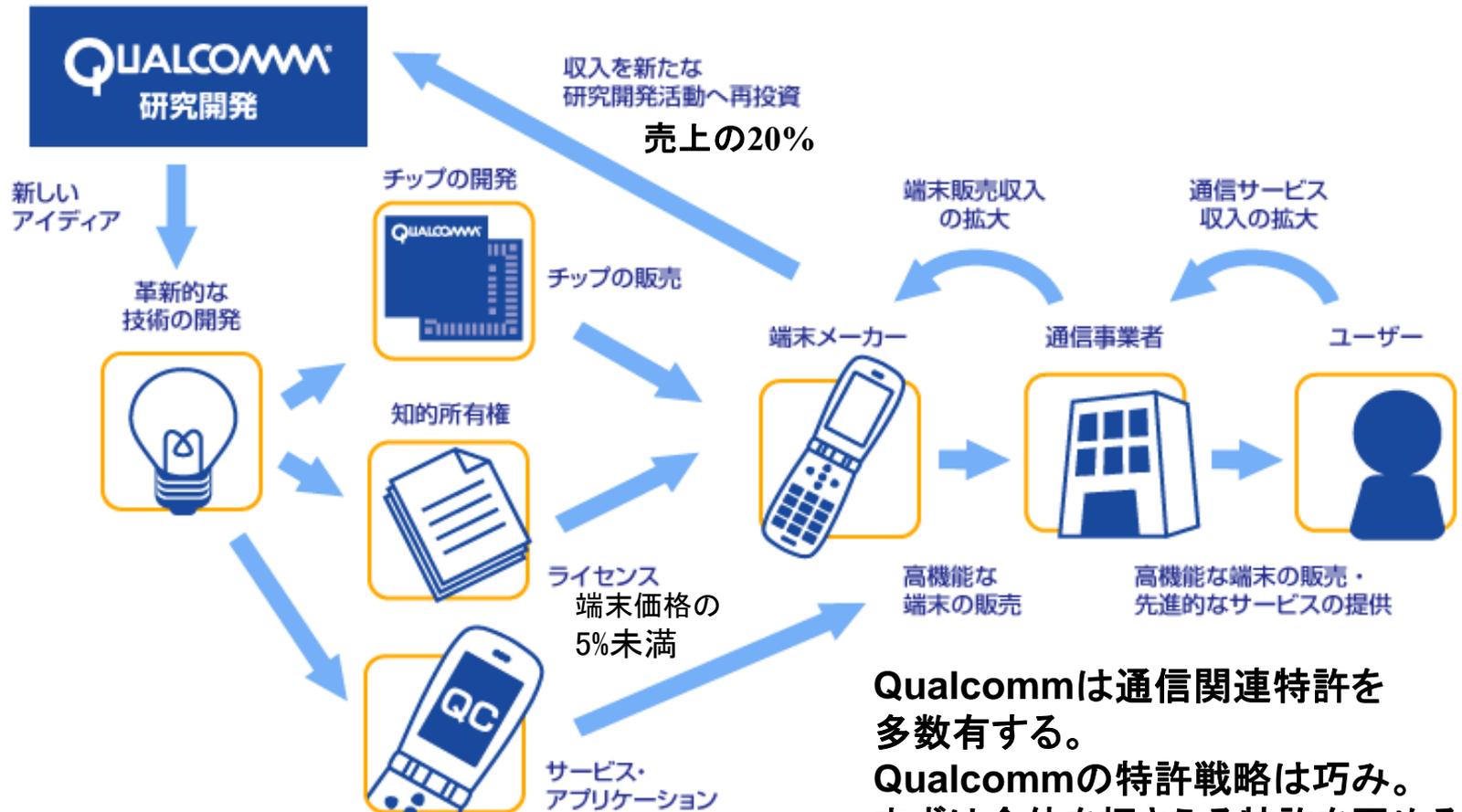
## Qualcomm事業内訳: 2016年



# Qualcommのビジネスモデル

## スマホ半導体、「オールイタダキ」戦略

### ■クアルコム



Qualcommは通信関連特許を多数有する。  
Qualcommの特許戦略は巧み。  
まずは全体を押さえる特許を固める。

# インテグレーション(統合)が鍵をにぎる

将来的には全ての個人向けコンピュータはモバイルとなる。モバイルコンピュータはパソコンに比べ、統合しなければならない技術が大幅に増える。そのためQualcommは、必要される技術を自社開発しどんどんチップセットに統合し最適化して提供していく。

Qualcommでは、Snapdragonを「**The all-in-one mobile processor**」と称する

## 【インテグレーションが鍵】



このため、自社開発、M&A、特許戦略ほか、あらゆる戦略&戦術を駆使

# QRD (Qualcomm Reference Design)戦略

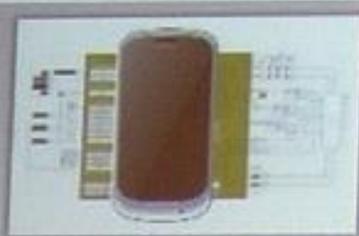
- ・2G時代にMediaTekが中国携帯企業にレファレンスボード(ソフト含む)を提供する戦略を展開
- ・Qualcommは、3G世代でQRD (Qualcomm Reference Design)として同様な戦略を展開
- ・QRD入手で60日で製品投入の例もあり。既に40社100機種以上が市場に投入(2012年12月記事)

QRDでQualcomm社が提供するもの :

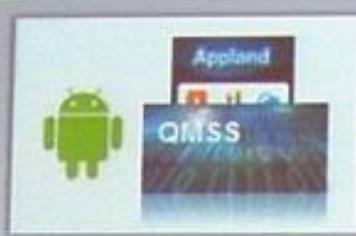
- ①回路図、部品表、推奨サプライヤ
- ②ベースバンドおよびAndroidアプリケーションソフト
- ③無線機能テストや製造用ROM、ソフト開発キット
- ④認証関連

## What is Qualcomm Reference Design (QRD)?

- Reference Design Program for High-Volume 3G Smartphones



- ▶ Mechanical designs
- ▶ PCB layout
- ▶ Gerber files
- ▶ EE/ME BOM component list



- ▶ AMSS binaries and Android, Windows Phone 7
- ▶ Device drivers for preset components
- ▶ Validated Android™: BSP + apps



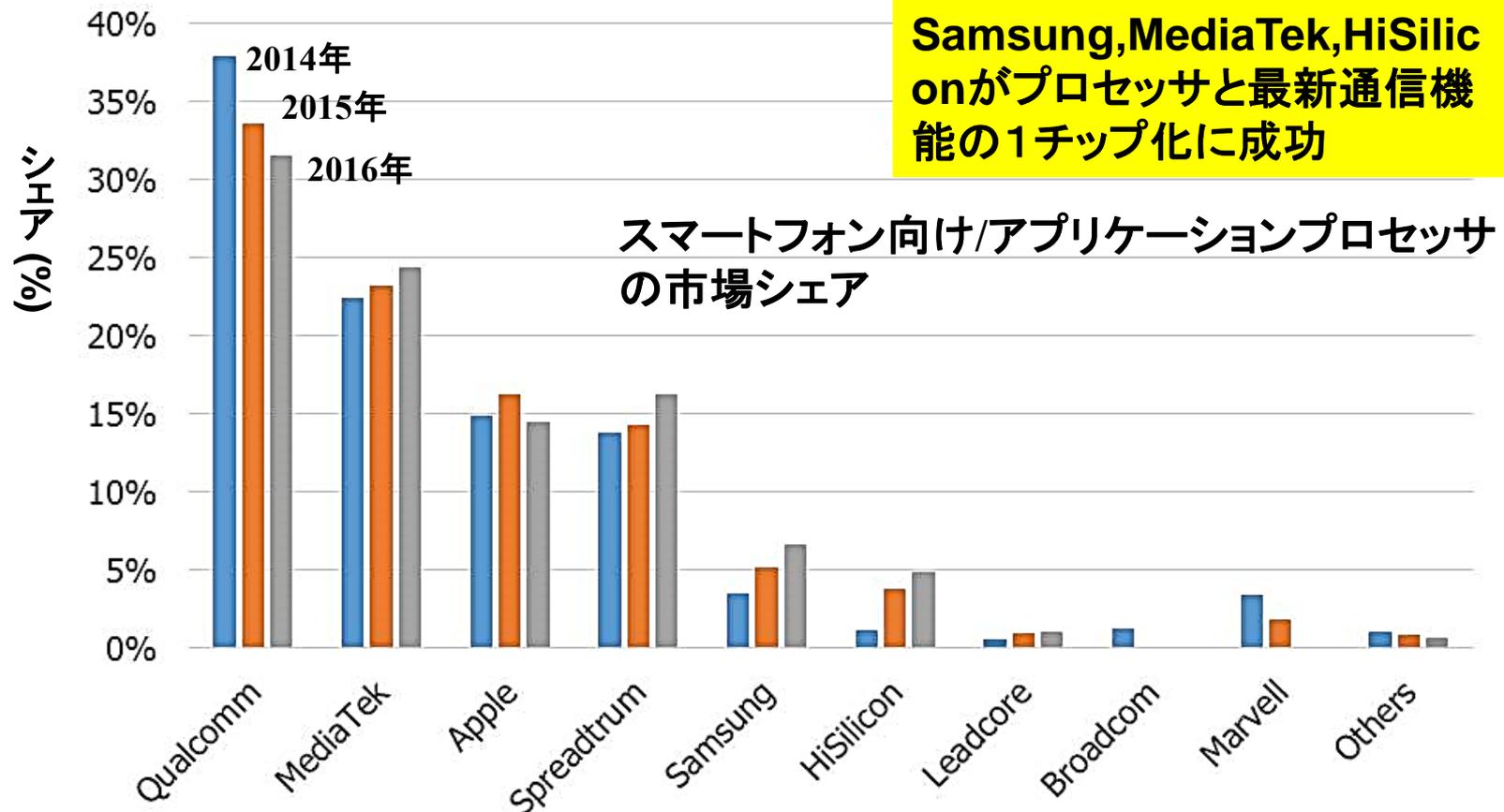
- ▶ Production tools
  - RF Cal
  - SW Flashing
  - Svc Programming
- ▶ Development tools



- ▶ Extensive testing
  - GCF
  - CDG
  - CTS
  - Field Testing
- ▶ High-quality designs
- ▶ Acceptance readiness for various markets

# Qualcommの苦悩

- ・2014年をピークにシェア & 売り上げ減少
- ・台MediaTekや中Spreadtrumにシェア浸食。得意のハイエンド域まで攻め込まれつつある
- ・Samsungも自社スマホにSamsungチップ採用増
- ・2015年、4700名(従業員の15%)ものリストラを実施
- ・今後、車載関連、IoT分野(ウェアラブル、ドローンなど)に注力。NXPを買収予定



# Qualcommの苦悩: 周りは敵ばかり

## QualcommがNXP買収

2017年06月13日ECがQualcommのNXP買収に懸念、本格調査に着手

QualcommとNXPは、2017年末に合併手続きを完了させる計画だと発表。

QualcommとNXPの合併が発表された2016年10月以降、さまざまな問題が起こった。

Qualcommは世界各地で孤独な法廷争いを行っており、非常に厳しいビジネス/法的環境の中で事業を運営している。同社は、競合企業だけでなく、顧客企業やその取引先企業とも争っている。こうした法廷争いによって、

**業界内でQualcommと友好関係にある企業はほとんどない状態**に陥っている。

目下の注目事項は、2017年6月15日に米国サンフランシスコ州サンノゼで行われるFTC(米連邦取引委員会)の審理だ。IntelとSamsung Electronicsの両社は、Qualcommに対するFTCの訴えを支持する法廷助言書を提出している。

- ・独占禁止法違反で各国(アメリカ、EC,韓国など)と係争中
- ・Appleとロイヤリティで係争中
- ・EMS(Foxconなど)と係争中
- ・NXP買収で独占寄進法違反疑いで許可遅延



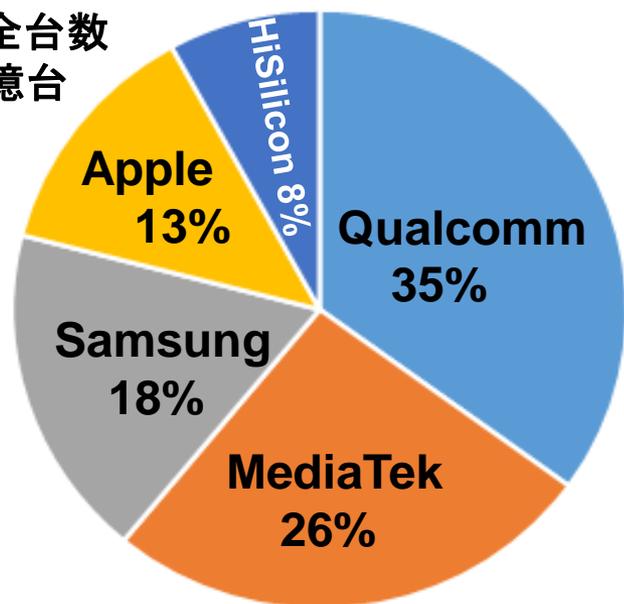
# 台湾ファブレスMediaTek

- ・2016年3QスマホSoC市場にてMediaTekのシェアが26%に達する。Qualcommシェアを侵食
- ・当初は2Gでシェア拡大、3GはQualcommに対して対応遅れたが低価格およびレファレンスボード戦略で奪還。価格はQualcommより30%~50%安いと言われる。

・しかし最近、中国勢ファブレス(Spreadtrum, Hisiliconなど)の価格攻勢にあい苦戦中

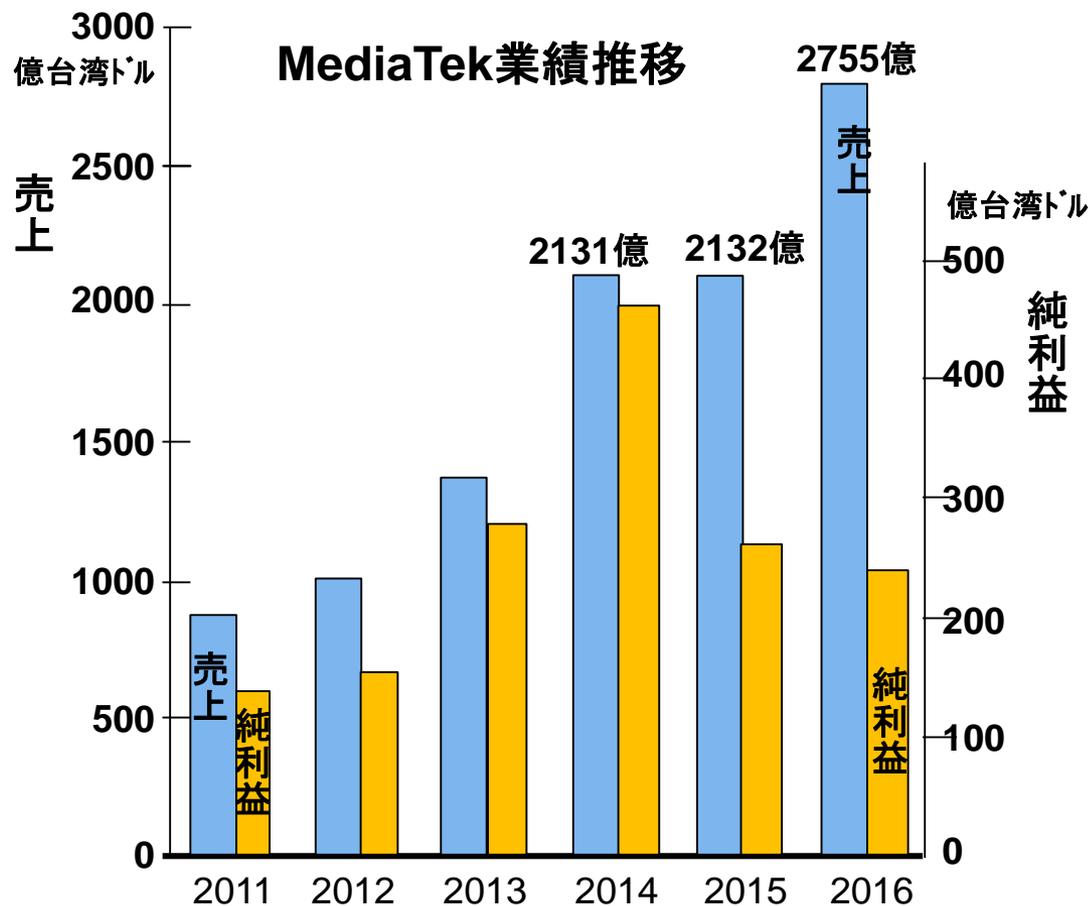
## 2016年3Qスマホ用SoCシェア

3Q全台数  
3.5億台



Spreadtrumはデータ未公開  
別記事ではAppleと同程度シェア

Samsungは自社Galaxyのみで使用  
HisiliconはHuaweiのみで使用

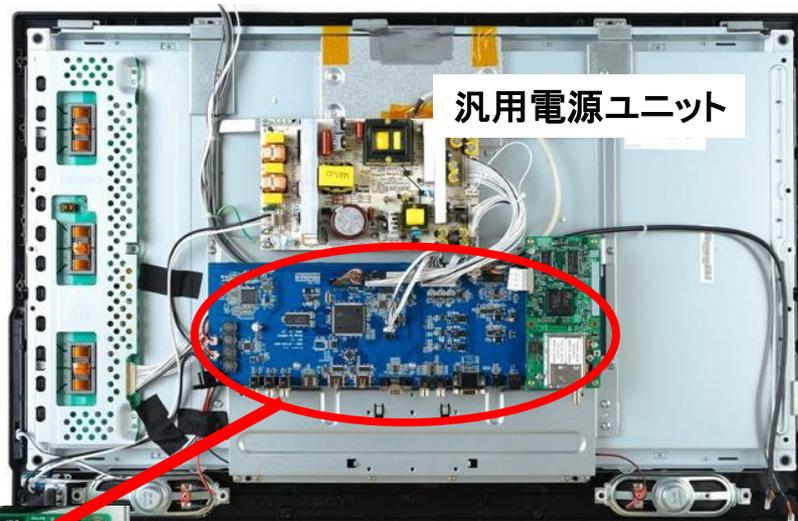


# 台湾MediaTek: レファレンスボード戦略

- ・日本の半導体メーカーは、自社LSIを単体で売ろうとしてきた
- ・台湾MediaTekは、自社LSIと周辺回路を含めて基板化(レファレンスボード化)し、制御ソフトを含めて、中国セットメーカーに売り込んだ。中国セットメーカーは、この基板をそのまま使用。

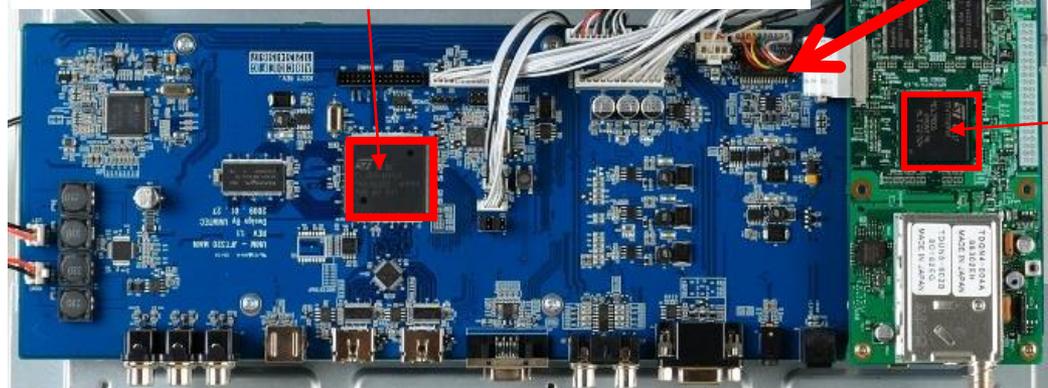
液晶テレビを開発するのに技術不要とした。

MediaTekは、レファレンスボード戦略を低価格スマホビジネスで中国にて展開。中国市場で成功。



半導体メーカーが提供する信号処理基板

画像処理LSI



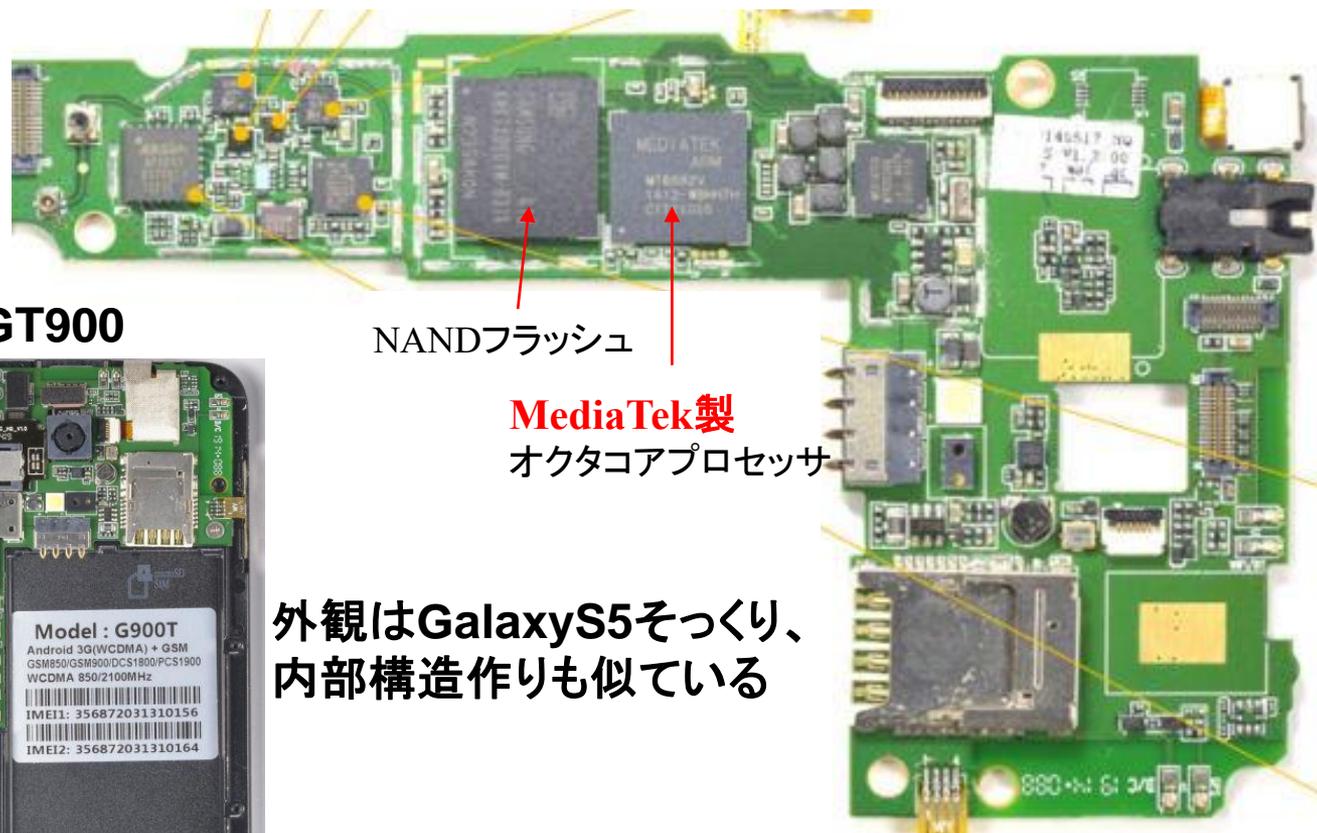
復調LSI

液晶テレビで重要な機能は2つのLSIに納められている。

MediaTekはスマホにもレファレンスボード戦略適用した、

## 安価中国製スマホGT900: GalaxyS5そっくり品

- ・GalaxyS5が599ドルであるのに対し、GT900は170ドルと約1/3の価格
- ・使用するプロセッサや通信用LSIなど**ほとんどのLSIが台湾MediaTek製**



GalaxyS5



GT900



外観はGalaxyS5そっくり、  
内部構造作りも似ている

**MediaTek製はQualcomm製より30~50%安く、  
さらにレファレンスボード化され提供される。**

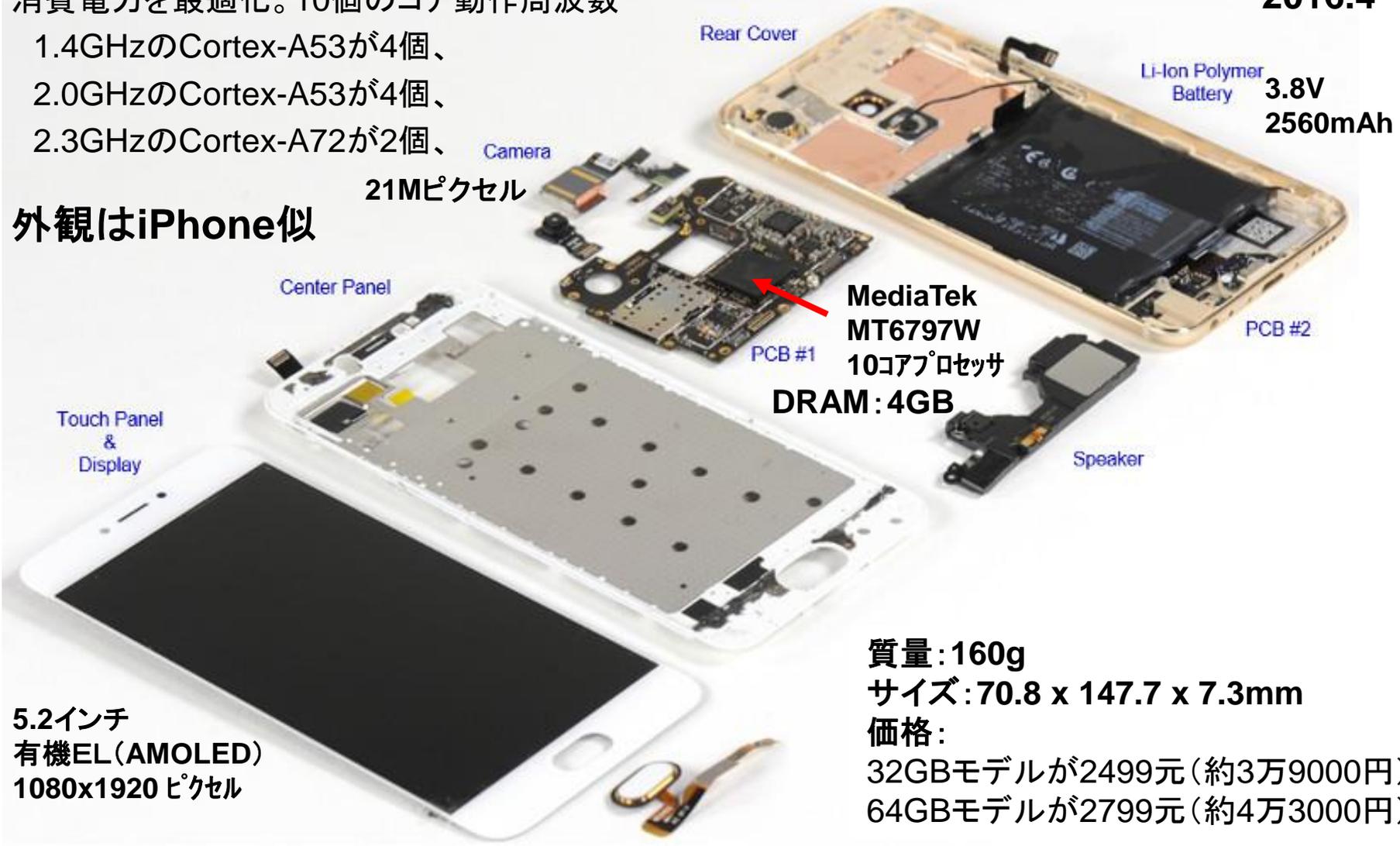
# 世界初10コアプロセッサ搭載、中国スマホMeizu Pro 6

搭載するMediaTek製プロセッサHelio X20は、処理内容で3ブロックのコアを使い分けて性能と消費電力を最適化。10個のコア動作周波数 **2016.4**

- 1.4GHzのCortex-A53が4個、
- 2.0GHzのCortex-A53が4個、
- 2.3GHzのCortex-A72が2個、

外観はiPhone似

21Mピクセル



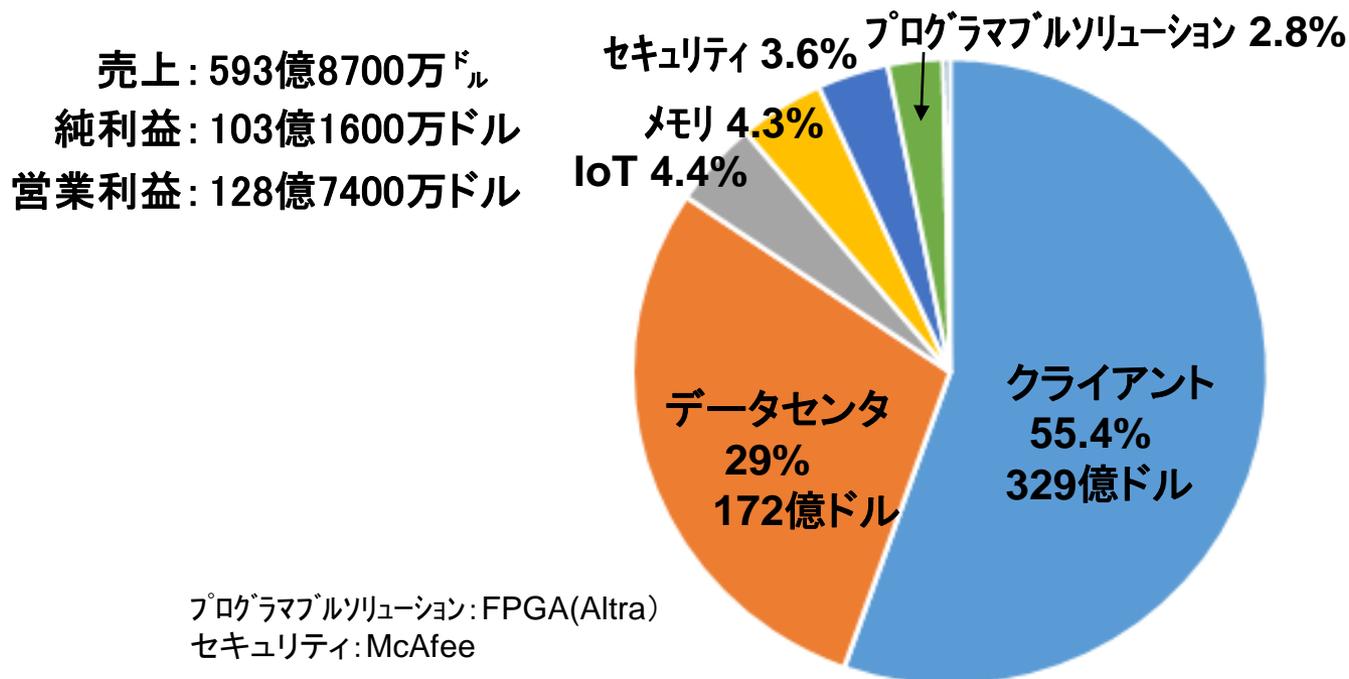
5.2インチ  
有機EL (AMOLED)  
1080x1920ピクセル

質量: 160g  
 サイズ: 70.8 x 147.7 x 7.3mm  
 価格:  
 32GBモデルが2499元(約3万9000円)  
 64GBモデルが2799元(約4万3000円)

# Intel 2016年度業績

- ・2016年度は、売上594億ドル(前年比7.2%増)、営業利益129億ドル(利益率21.7%)
- ・売上の55.4%がクライアント(パソコンMPU)事業、29%がデータセンタ用MPU事業  
スマホの影響でクライアントMPU低下しデータセンター事業が増加
- ・2017年度は、売上613億ドル(前年比3.2%増)、営業利益164億ドルの見込み

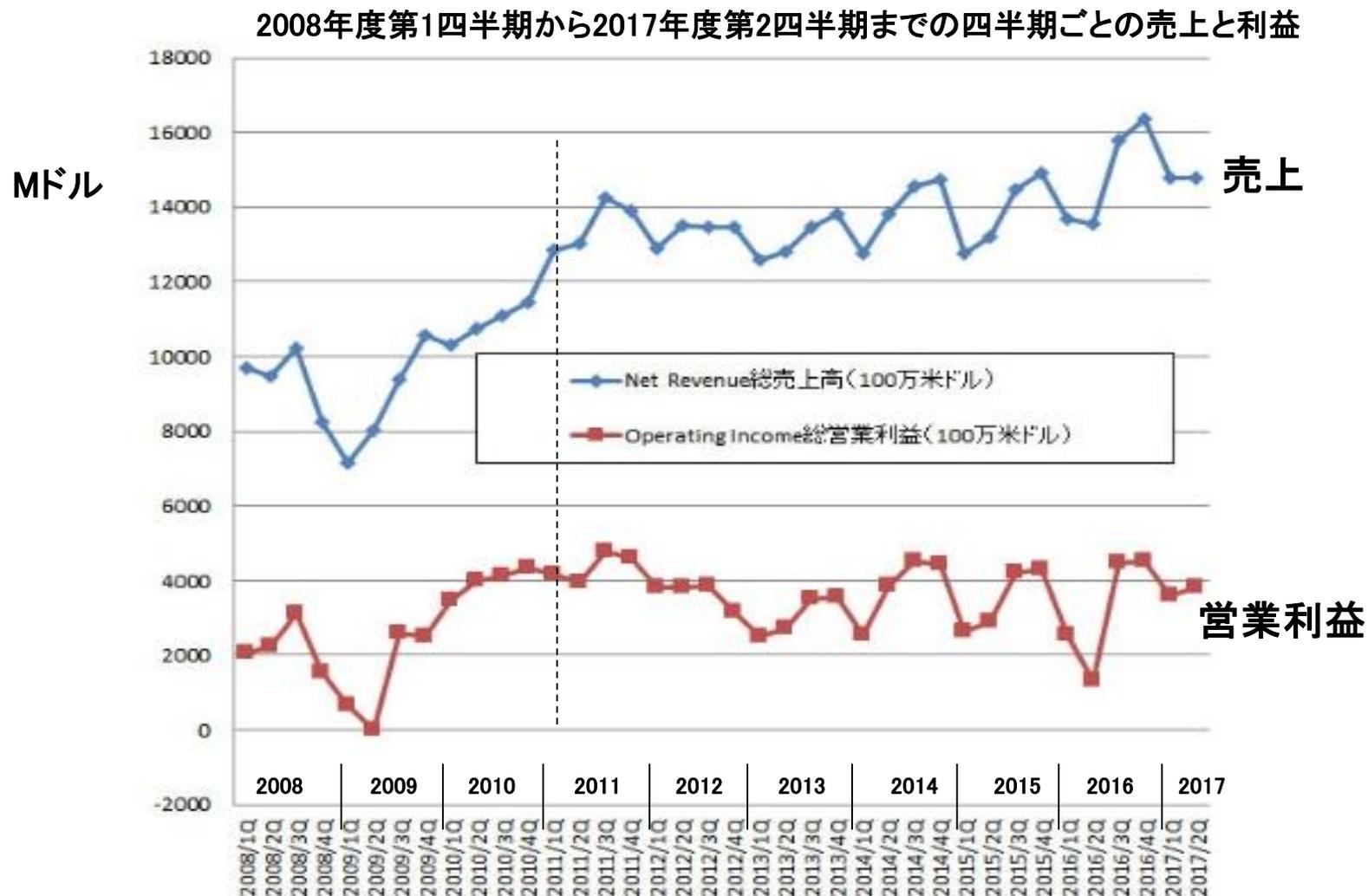
## Intel 2016年度部門別売上



# Intelの業績推移: 2008年～2016年

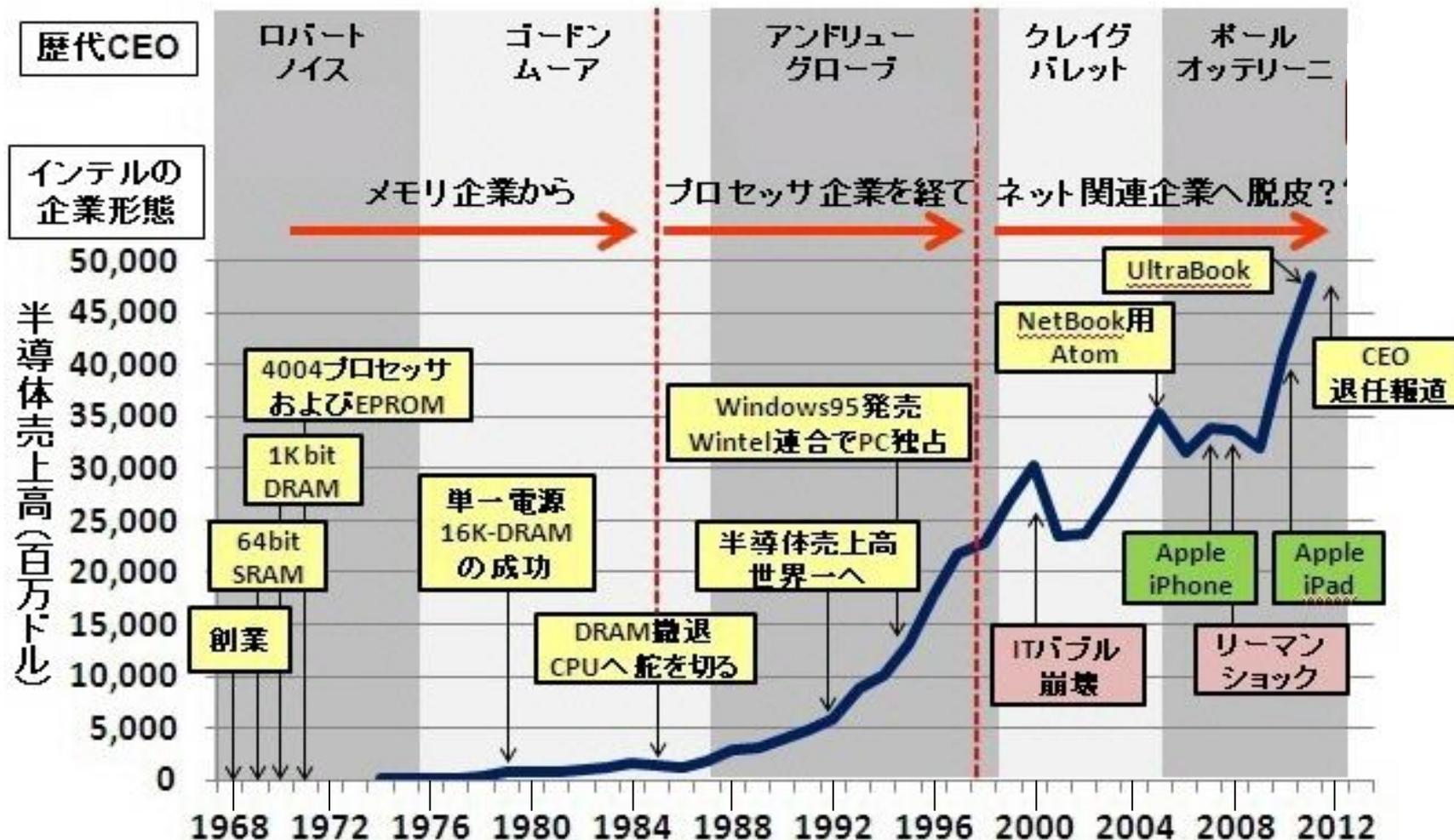
2011年以降、売り上げが横ばい。

営業利益は下降気味。2016年の落ち込みが大きい



# 1980年代 Intel戦略：メモリ企業からマイクロプロセッサ企業へ

- ・1985年DRAM撤退しマイクロプロセッサ事業にシフト
- ・8bit/16bit時代、複数の競合相手が存在したが、戦略&戦術を駆使して競合を次々に駆逐。  
戦略例：互換機戦略でパートナー増やし、その後、互換機禁止し自社で全て囲い込み。



# Intel流オープンイノベーションR&D戦略

## (1) 巨大な研究開発(R&D)投資

- ・投資額の3分の1は半導体プロセス技術開発に、残りの3分の2を新製品開発に向ける
- ・**自社では、市場化を明確に志向しない好奇心駆動型研究のような基礎研究は行わない**  
(IBMワトソン研究所、AT&Tベル研に代表されるサイエンスナレッジ創造型の研究組織は保有しない)

## (2) 自社の中央研究所の主な目的

- ・**世界の大学、装置や材料メーカー、研究機関が生み出す先端サイエンスナレッジを吸収し量産用に統合し活用する**
- ・有名大学のスター的な院生ではなく、強い量産志向をも併せ持つ院生を採用

## (3) 大学および研究機関での自社参加型R&Dの実施

- ・有望大学に隣接する小規模な自社研究施設などを設置することで、先端プロセス技術の世界的な流れを逐次把握するシステムを保有
- ・自社内外の細切れ的な研究開発を体系化するための中枢組織を保有

## (4) インテルキャピタルを通じて世界中のベンチャー企業に投資

- ・主目的は、有望な新技術の将来性や実現難度を見極める
- ・出資先の選定や評価にはインテルR&D部門が徹底関与
- ・既存ベンチャーキャピタルとの共同出資を原則

**基礎研究はオープン戦略、そして製品開発段階は超クローズ戦略**

## IntelのTick-Tock(チックタック)戦略

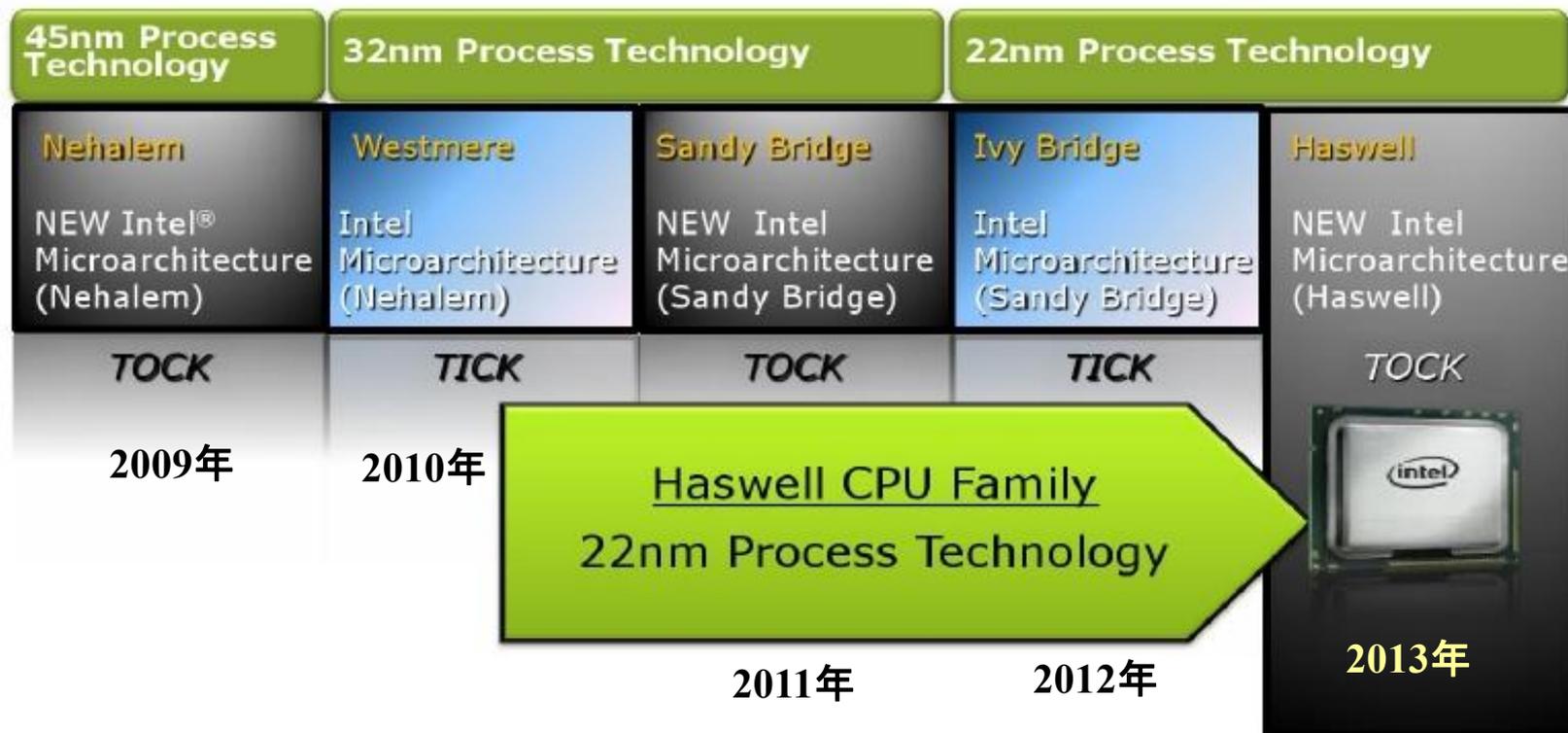
Intelはプロセス微細化を2年ごとに、アーキテクチャを2年ごとに更新。

これを互いに1年ずらして、毎年性能向上を図る戦略。時計の振り子からTICK TOCK戦略

2012年はTICKで22nmプロセス。2013年はTOCKアーキテクチャ年でHaswell (開発コード名)登場

2014年はプロセスを14nm微細化予定

**Intelは半導体微細化技術で他社を圧倒**



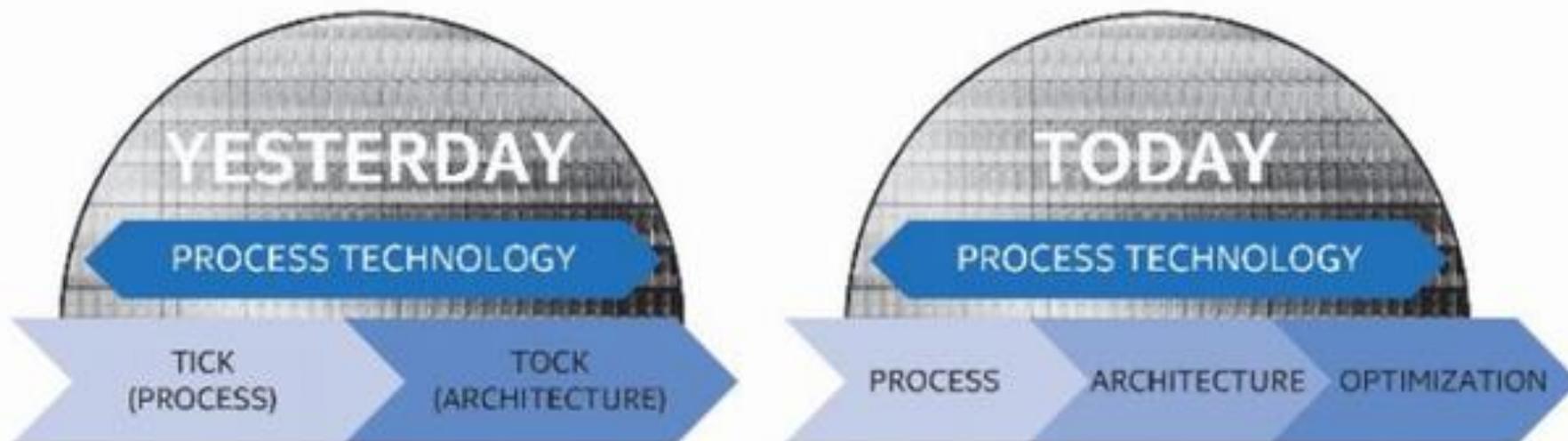
*Builds upon innovations in the  
2nd and 3rd Generation Intel® Core™ i3/i5/i7 Processors*

**IDF2012**  
INTEL DEVELOPER FORUM

Intelは「チックタック」アプローチから、「プロセス、アーキテクチャ、最適化」アプローチに移行を宣言。Intelは当初、2種類の14nmチップ（「Broadwell」と「Skylake」）をリリース後、2016年に「Cannonlake」と呼ばれる10nmチップをリリースする計画だった。

しかし、Intelは10nmのCannonlakeのリリースを2017年まで延期し、その代わりに「Kaby Lake」として知られる新しい14nmチップを2016年後半に発表することを2015年に発表。

## Intelのチップ製造に対する旧アプローチ(左)と新アプローチ



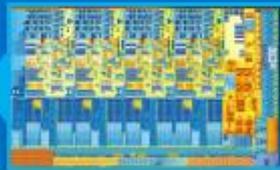
# Intelがファウンドリビジネス強化戦略

自社製品(マイクロプロセッサ)だけでは、稼働率維持できなくなってきた  
 Intel、売り上げ首位を維持するも、“新事業”の製造受託に本腰  
 ファウンドリサービスでは、微細化技術を武器に、製造だけでなく設計も提供する戦略  
**2016年、ARMと提携。IntelファウンドリでARMコア使用可能**

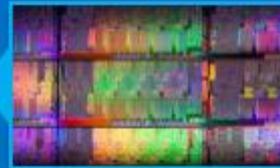
しかし  
 ファウンドリ  
 ビジネス不調

## Intel's Foundry Services Strategy

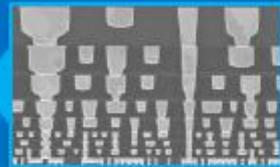
INTEL  
 ARCHITECTURE



PRODUCT  
 DESIGN



PROCESS  
 TECHNOLOGY



MANUFACTURING



### Dual Approach:

#### 1. Semi-custom Intel® Architecture products for our key customers

- *Designed by Intel + customers' unique IPs*
- *Founded at Intel on leading edge technology*
- *Drafting off our IDM investment*

#### 2. Custom Foundry Services

- *Full Design Services*
- *Flexible tooling options*
- *Access to Intel leading edge technology*



# Intelの苦悩と今後の戦略

## Intel取り巻く環境変化

- ・売上げの低迷、パソコン市場の低迷
- ・スマホビジネスの失敗
- ・微細化の行きづまり
- ・開発費/設備費の高騰

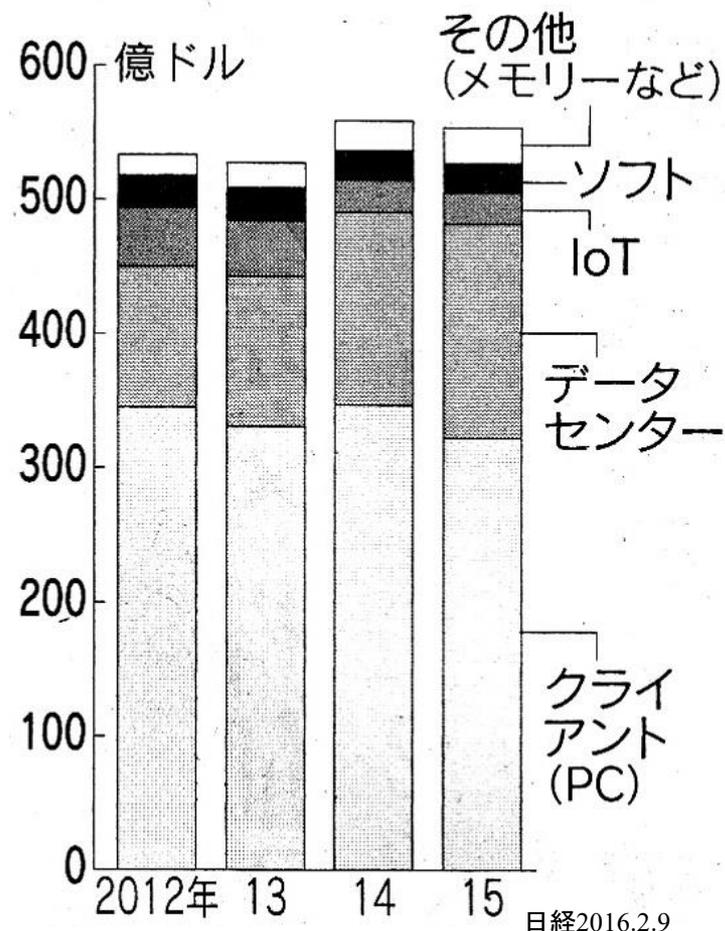
## 今後のIntel戦略を発表 2016年4月26日

- ・Atomベースのモバイル機器向けSoCを打ちきり
- ・クラウド事業が今後のIntelの進むべき道である
- ・このクラウドに接続される多くのPCやIoTデバイスがクラウド事業に重要になる
- ・メモリー及びFPGAは今後のデータセンター事業やIoT事業に重要になると考えている
- ・5Gネットワークは引き続き重要視する
- ・Mooreの法則に沿う形で今後も開発を進めてゆく

## Intelの「3つの矢」

- ・データセンター: PC用MPUでシェア8割 データセンター市場、数量シェア99%
- ・IoT: エジソン、キューリー、リアルセンス
- ・メモリー: 3D Xポイントメモリー

## インテルの事業別売上高



パソコン/サーバ用MPUビジネスの成功呪縛から逃れられていない

# Googleの戦略

Googleは創業当初からAIを目指していた。これはGoogleの創業理念に見られる。

## 経営理念

To **organize** the world's information and make it **universally accessible** and **useful**  
 限られた人のためのものであった情報や資源を、誰でもアクセスし、利用できるようにする  
 (情報の民主化が理念)

第1step:世界中の情報を整理(Google検索など)

第2step:世界中の人々がアクセスでき(モバイル端末OS Android)

第3step:使えるようにする(今始まったAI戦略が相当)

1998年9月設立

設立以来業績は右肩上がり

2016年業績

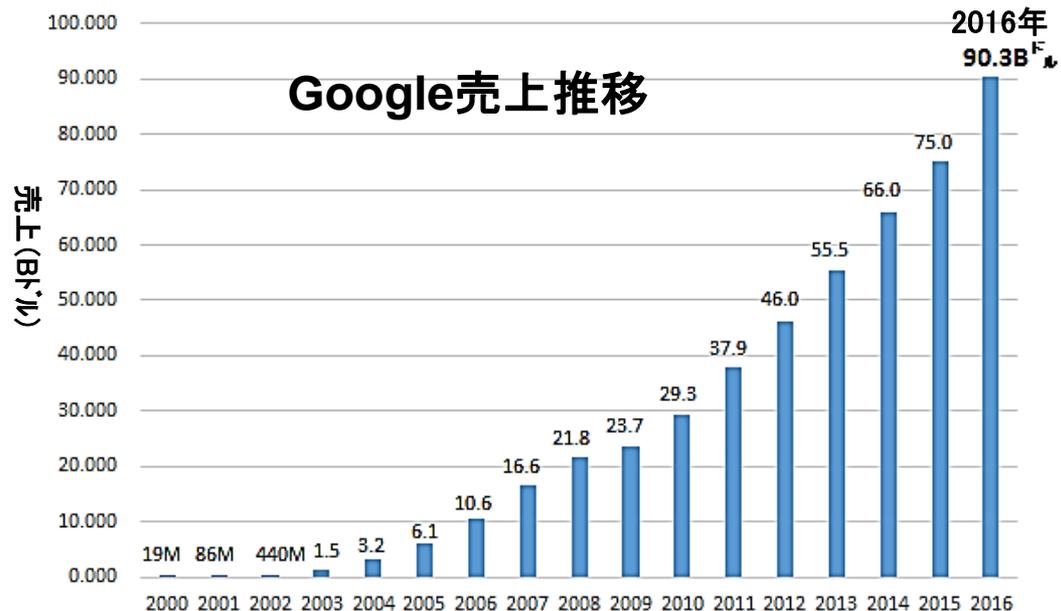
売上903億ドル

純利益195億ドル

2016年4Q売上260億6000

万ドルのうち、広告収入が

224億ドル売上の(86%)



# GoogleのIoT戦略

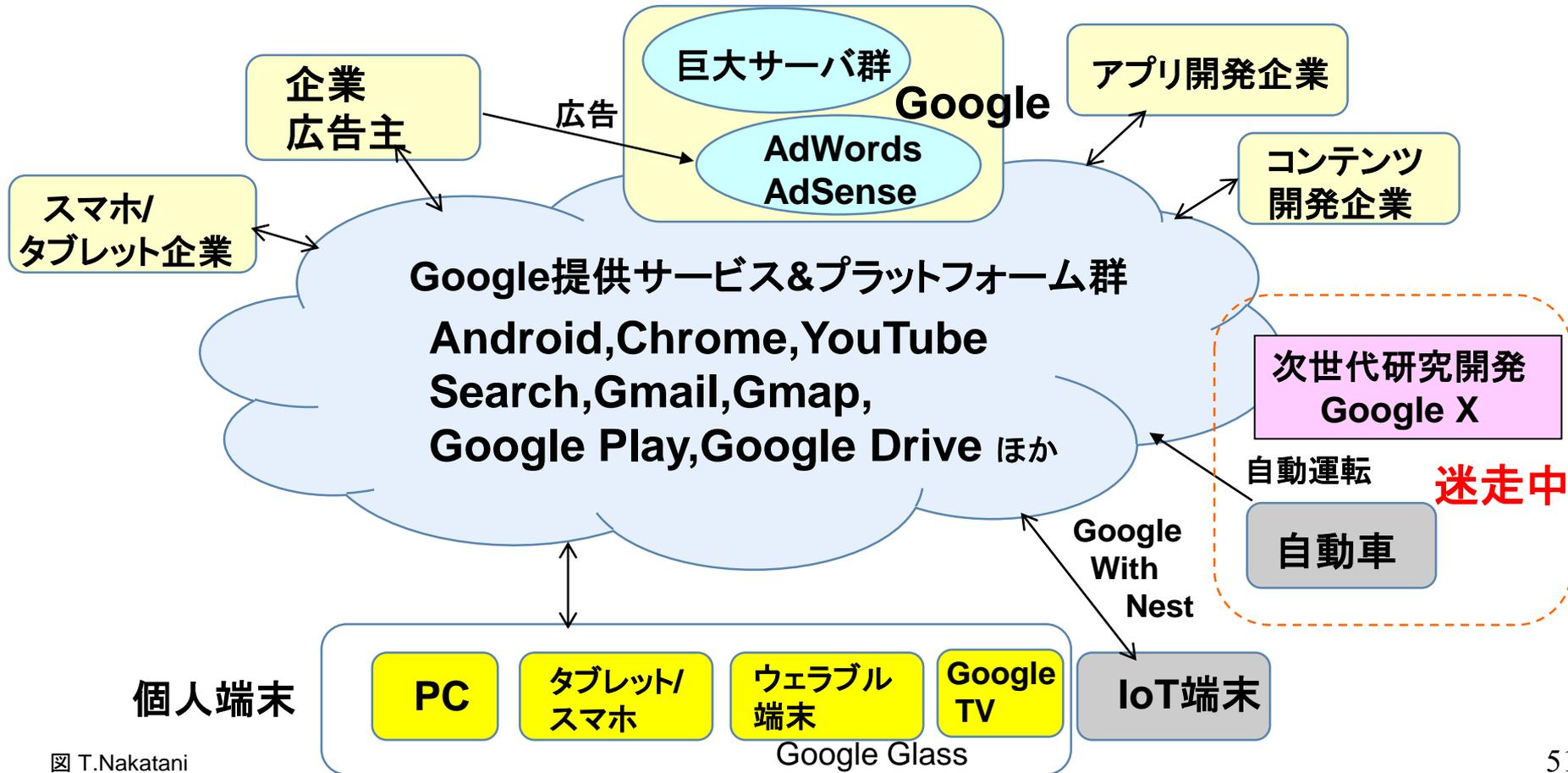
・Googleの稼ぎは検索連動広告収入。無料各種サービスはこのためのtoolにすぎない

・**Googleの次なる戦略はIoT+AI(人工知能)**

これまではユーザが主体的に各種情報や関連広告にアクセスするプル型

これからは、ユーザの置かれた状況により、必要な情報や関連広告を提示するプッシュ型

このためにはIoTによるセンシングと人工知能によるビッグデータ解析が重要



# Google第2世代TPU: 処理性能は180TFLOPS

2017.5.30

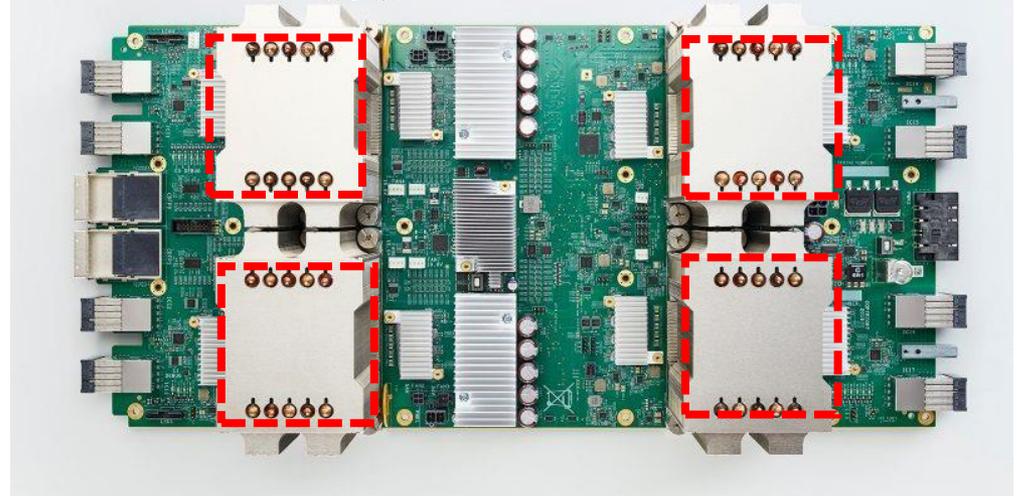
第2世代「Tensor Processing Unit(TPU)」  
Cloud TPUは1枚のボードに4つのプロセッサを搭載し、処理性能は**180TFLOPS**/枚。  
このボードを64枚接続した「TPUポッド」は、  
**11.5PFLOPS**の処理性能を実現

第2世代TPUは浮動小数点演算が可能な  
Cloud TPU。トレーニングと推論の両方に  
最適化されており、実装を簡素化可能。  
第1世代のTPUは整数演算を使用し、  
推論のみをターゲットとしていた。

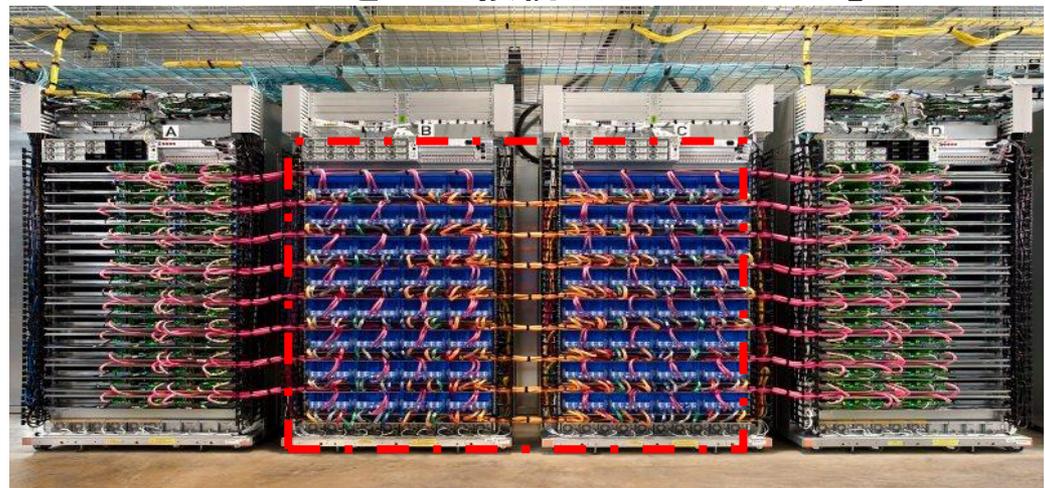
第2世代TPUは28nmプロセス適用。  
消費電力40W、動作周波数700MHz  
主論理ユニットには6万5536個の  
8ビット乗算累算ユニットと  
24Mバイトのキャッシュを搭載

**2016年3月AlphaGoで  
Topプロ棋士勝利に寄与したTPU**

Cloud TPU:4つのTPUチップを1枚の専用アクセラレータボード上に搭載



Cloud TPUを64基接続した「TPUポッド」



## 成功の罠、選択と集中の罠

- ・ある事業(製品)で成功すると、その事業を最も効率的に運営するように組織を最適化
- ・ある事業に最適化された組織は、それと異なるやり方を必要とする新たな取り組み(新規事業など)を排除するようになる(意識的にまたは無意識に)
- ・MBAホルダ、コンサルや短期志向株主は、”選択と集中”を唱える。この場合も成功事業と同様に、集中した事業に組織を最適化する。この組織から新規事業は生まれない。
- ・永続する企業(環境に適応する企業)とするには、適度な雑草を容認するDNA化が重要。

ある事業で成功または選択と集中すると、  
この環境にしがち

集中した事業(1本の大木)以外、何もない！



1本の大木のみをきれいに育て上げ、まわりの木々や雑草  
を全て除去

天変地異や環境変化で  
この1本の大木が倒れたら  
どうなるか？