



研究・イノベーション学会 国際問題分科会
3月例会

ビヨンド5Gの展望

— 未来より今の話しよう —

早稲田大学大学院経営管理研究科

教授 長内 厚

osanaia@waseda.jp



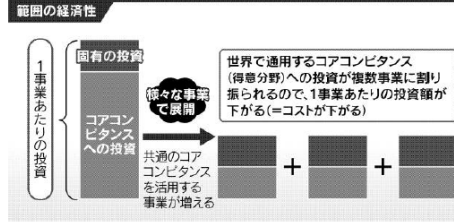
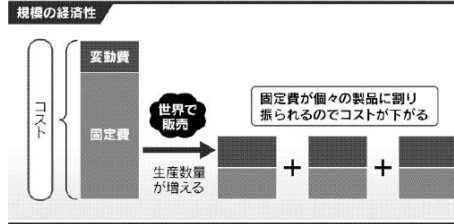
おさない・あつし
72年生まれ。京都大経
卒、同大博士(経済学)。
ソニーなどを経て現
職。専門は技術経営

長内厚 早稲田大学教授

ビヨンド5Gの展望①

未来より今の話をしてしよう

規模の経済性と範囲の経済性



次世代通信では、5Gが一部を占める中、各社が5Gの展開が中心に展開している。その次世代である「ビヨンド5G」、いわゆる6Gと呼ばれる通信システムの議論も進んでいる。高々たる高速通信、低遅延、同時接続数増加に加え、人工知能(AI)技術を活用した自律性のあるネットワーク構築や通信のセキュリティを確保するセキュリティも重要な課題となる。また、超低消費電力化が求められる。これらは技術的には、携帯電話の通信規格(4G)を超えて自動車、航空機、船舶、工場、オフィス、道路など広範囲の活動するあらゆる空間にある全ての人工物に各種センサーをとりつけ、それらから集めたデータを収集・活用するための社会の基盤インフラとなることが想定されている。

2020年6月9日の本欄で、5G時代の展望として、内閣の戦略のままで技術の駆動型で、現状の技術でビヨンド5G

ポイント

- 6Gが社会のあらゆる部分の基盤となる
- デジタル時代は規模と範囲の拡大が重要
- 技術標準よりビジネス標準を取りに行く

まけないから次の技術で勝つという想は捨ててきた。志願した。総務省もビヨンド5Gの基本戦略の「グローバル・ワイヤレス」を掲げている。そこでは従来の「まず開通を固め、その後海外」という想から脱却し、国内市場をグローバル市場の一部と捉え、最初から海外で活用されることを前提とした取組を行うこととしている。

これは重要なことだが、さしにえはグローバル・ワイヤレスは日本から世界への技術発信であって

はならず、日本企業がグローバルな市場で競争優位を築くための環境づくりが必要ではない。00年代に入り、通信もデジタル化が進んだ。気配りや性能を実現するソフトウエアと半導体で実現するハードウェアとがあり、これは、製品開発の費用の内訳が莫大に固定費となり、装置産業である半導体に実装されるというところである。

20世紀は日本の優れた技術による専用部品の組み立てで、多くの製品を生み出してきた。日本は、米国はモトローラ、欧州はキヤノンといった

ラ、欧州はキヤノンといったリージョナル・ナンパワが別々に端を開発していた。今日でサムスングループやアップルがグローバルに新品同時発売して規模の経済性により市場を縮め、アップルは先端メーカーの枠を超えてチップセットを供給するところの範囲の経済性でトーンを取っている。規模や範囲を広げることはトーンメーカーが縮めてきたのが現在の携帯電話市場。経済性がこれ以上に業の収益性にイパクトを及ぼしているから、内閣の技術開発ロードマップは、世界で競争力を持つべきである。世界で競争力を持つべきである。世界で競争力を持つべきである。

例えは家電部門でいえる。世界中で商品供給しているサムスは、国内中心の地域で、より多くの市場を販売している。固定費負担が小さく、回数を増やすことで、利益率は5分の1である。家電産業の衰退以降、電気部品は家電メーカーの縮小に伴って得意とする産業用機器や社会インフラなどの事業に特化する。各社の競争を激化させる。各社の競争を激化させる。各社の競争を激化させる。

しかし、社会インフラのありようは、各社が競争を激化させる。各社の競争を激化させる。各社の競争を激化させる。

このように、競争を激化させる。各社の競争を激化させる。各社の競争を激化させる。

このように、競争を激化させる。各社の競争を激化させる。各社の競争を激化させる。



2022年12月6日
日本経済新聞朝刊「経済教室」

次の時代の技術に投資を必要に最低必要に。今、今の技術に必要に。今、今の技術に必要に。今、今の技術に必要に。

このように、競争を激化させる。各社の競争を激化させる。各社の競争を激化させる。

このように、競争を激化させる。各社の競争を激化させる。各社の競争を激化させる。

自己紹介

早稲田大学 商学大学院 経営管理研究科(ビジネススクール)教授

早稲田大学 商学大学院 学術院長補佐(自己点検・評価担当)

総務省 情報通信審議会 専門委員

大阪府豊中市 経営改革専門委員

フジテレビ Live News α レギュラーコメンテーター

学校法人ソニー学園 湘北短期大学 総合研究センター 副センター長

ビジネスブレークスルー大学 客員教授

ハノイ外国貿易大学 客員教授(ベトナム)



CHIMEI



京都大学
KYOTO UNIVERSITY



FOREIGN TRADE UNIVERSITY
Foreign Trade University

SONY



筑波大学
University of Tsukuba

学校法人 ソニー学園
湘北短期大学



WASEDA University
早稲田大学

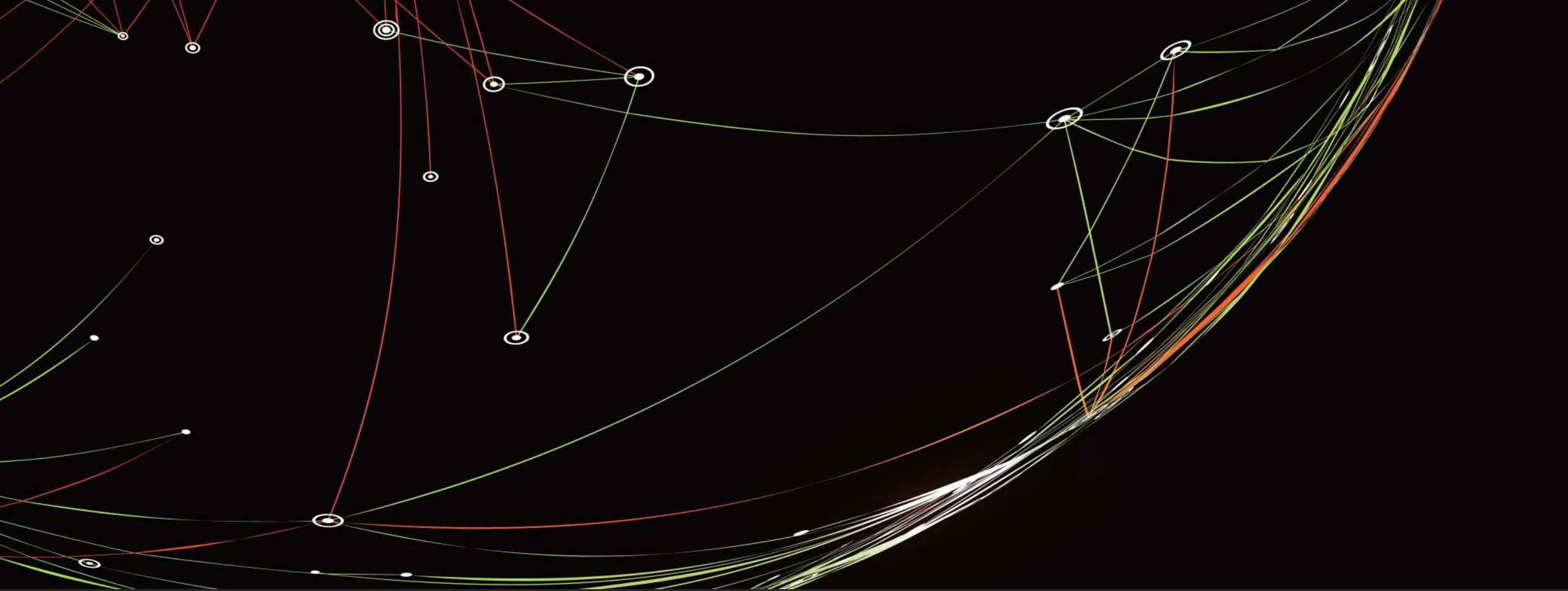


HARVARD
UNIVERSITY



Kenichi Ohmae
Graduate School
of Business





Beyond 5Gとはなにか？

ビジネスとしての情報技術の視点

Beyond 5G(6G)が目指す 技術要件

出典：「ドコモ6Gホワイトペーパー」

1. 超高速・大容量通信

2. 超低遅延

3. 超高信頼通信

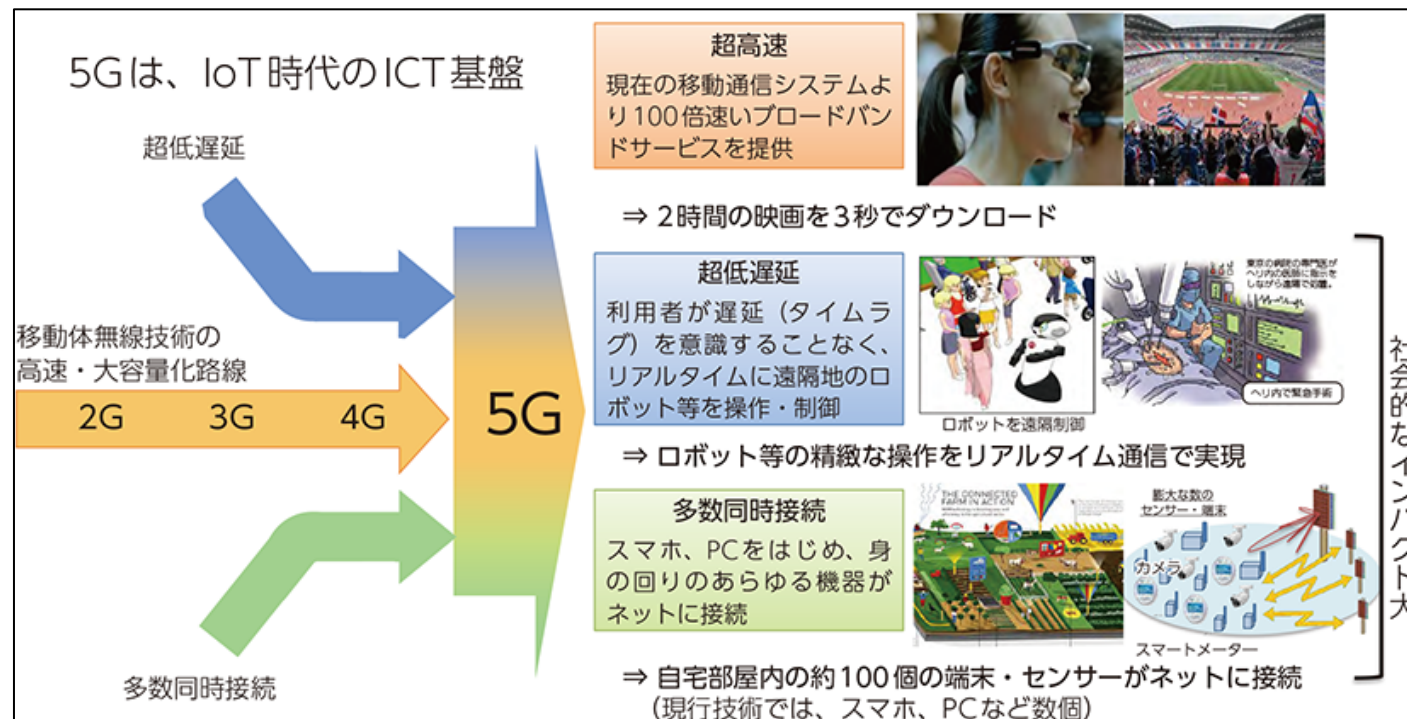
4. 超カバレッジ拡張

5. 超低消費電力・低コスト化

6. 超多接続 & センシング

5Gの特徴

- ・高速・大容量化
- ・超低遅延
- ・多数同時接続



(出典)平成29年 総務省情報通信審議会新世代モバイル通信システム委員会報告

あなたと世界を変えていく

NTT
docomo

5G TOP

5Gとは

5G記事一覧

》》5G

NTT
docomo

5Gの料金・製品

5Gのサービス

5Gの通信エリア

5Gってどんなもの？

瞬速5G ▶

ワイヤレス5G ▶

※5Gは一部エリアで提供。順次拡大予定



商品・サービス

サポート

My au

au Style/
auショップ検索

au Online Shop

検索

ニュースセンター

お問い合わせ

English

企業情報

サステナビリティ

投資家情報

採用情報

ログインすると、ポイントの有効期限やあなたへのお知らせが確認できます。

ログイン

みんなの
5G

5Gは一部エリアで提供

auは、全機種5Gへ



Galaxy Z Fold3 5G



Galaxy Z Flip3 5G



XPERIA 5 III



Google Pixel 6



AQUOS zero6



AQUOS sense6




arrows We

5Gは一部エリアで提供

V6 5G LOVE!

今、届けたい愛がある。 Presented by 5G LAB

 SoftBank



なんちゃって5G問題

キーワードで検索

日経 XTECH

IT | 電機 | 自動車

「黒須もあ」に関するアンケート | 編集部への連絡について

堀越功の次世代通信羅針盤 [+ 連載をフォロー](#)

5G基地局3倍へ4G転用、ドコモが懸念する「なんちゃって5G」

堀越 功 日経クロステック

2020.07.22
有料会員限定

[f](#) [Twitter](#) [B!](#) [Link](#) [Print](#) [Share](#)

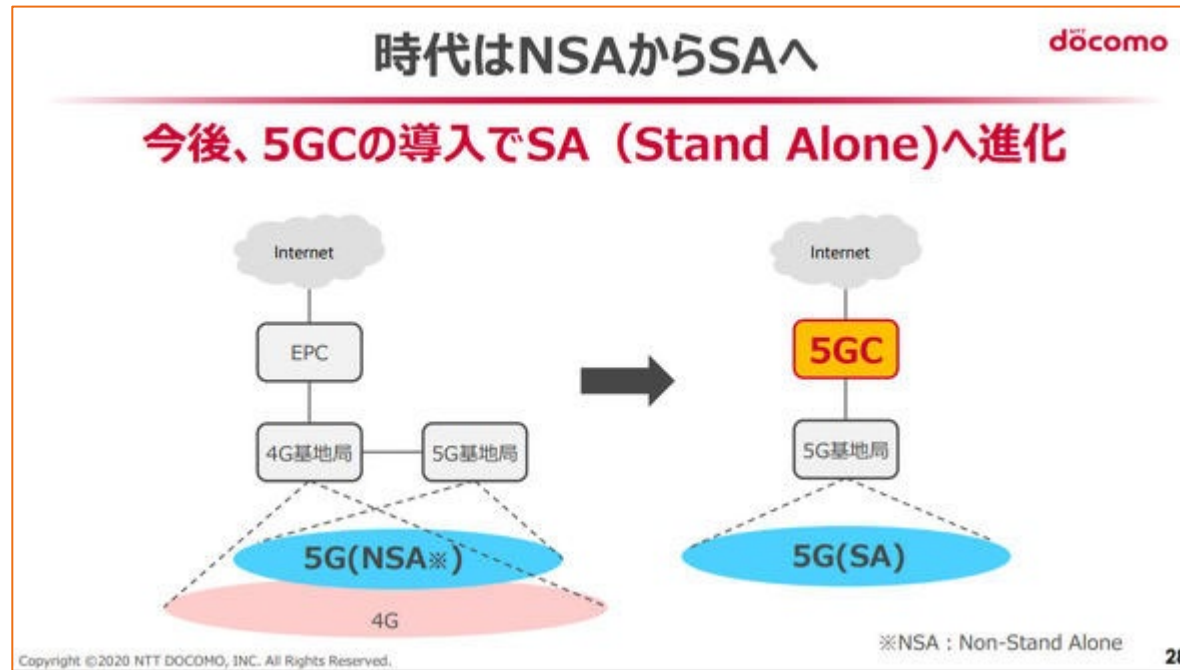
全2899文字

PR
電力アプリケーションの小型化・高効率化に貢献するパワーMOSFET
最新の産業機器向けソリューションをTECHNO-FRONTIERに出展！
リスクを低減する最適な設計。総システムコストの削減。迅速な商品化の実現。

総務省は2020年6月、23年度末までに携帯各社が整備する5G（第5世代移動通信システム）の基地局数を、当初計画の3倍となる21万局超に引き上げる目標を公表した。20年9月までに既存4Gで利用する周波数帯を5Gに転用できるように制度改正し、携帯各社の5G基地局整備を促す考えだ。ソフトバンクとKDDIが5G基地局整備の大幅前倒しを表明する一方、慎重な姿勢を崩さないのがNTTドコモだ。4G電波の転用では速度が出ない「なんちゃって5G」とどまるという懸念を示す。

4G電波転用では速度が出ない「なんちゃって5G」に

2つの5G方式



ドコモの選択

「より新しく、より高度
な技術の方が本物だ」

本物の5Gが勝てない

メニュー キーワードで検索 日経 XTECH 特集

IT | 電機 | 自動車 | 建

堀越功の次世代通信羅針盤 [+ 連載をフォロー](#)

「なんちゃって5G」に勝てないドコモ、米ベライゾンの二の舞いか

堀越 功 日経クロステック

2020.09.01
有料会員限定

[f](#) [Twitter](#) [B!](#) [RSS](#) [印刷](#) [リンク](#)

全3373文字

PR
電力アプリケーションの小型化・高効率化に貢献するパワーMOSFET
最新の産業機器向けソリューションをTECHNO-FRONTIERに出展！
リスクを低減する最適な設計。総システムコストの削減。迅速な商品化の実現。

NTTドコモが「なんちゃって5G」へのけん制を強めている。2020年8月末に記者説明会を開催し、KDDIやソフトバンクが計画する4G周波数帯を5Gへ転用する、いわゆる「なんちゃって5G」に対し、改めて「通信速度が伴わず、消費者に優良誤認を与える恐れがある」という主張を繰り返した。ドコモの主張はその通りだが、筆者はそれでもドコモが5G競争で不利になると見ている。執拗に他社をけん制するドコモは、不利になる状況を見越した焦りとみる向きがある。

執拗に「なんちゃって5G」をけん制するドコモ

「4G周波数帯を転用した5Gの速度は4Gと同等だ。ドコモは高速・大容量を実現できる5G用の新周波数帯で5Gを積極的に展開する」――。ドコモが2020年8月25日に開催した説明会で、同社ネットワーク部技術企画担当部長の中南直樹氏はこう主張した。その上でKDDIやソフトバンクが計画する4G周波数帯を転用する5Gについて、5Gならではの速度が出ないとみられることから、消費者が優良誤認する可能性を指摘。4G周波数帯を転用した5Gと新周波数帯による5Gをエリアマップで分かる

- 液晶パネル・半導体・太陽光パネルなどのデバイス技術では必ずしも最先端を行かず、ステップバック（たちどまる）する。
 - 常に技術の最先端に行くわけではない。
- 中国国内の5G網整備では、多くの国がNSAを採用する中で、強力にSAを進めている。
 - 合理的な理由があればリスクを取って最先端に行く。

中国の選択





速報



ノーベル化学賞に
吉野彰さん

午後6時45分ごろ

ノーベル賞
特設サイト



速報











ノーベル化学賞に吉野 彰さん

技術的成果 = 事業成果とは限らない

車載用リチウムイオン電池の 出荷量は、中国勢が上位を占める

2017年。中国の調査会社GGII調べ

 中国  韓国  日本

	会社名	電池出荷量
1	 CATL	12 ^キ ガワット時
2	 パナソニック	10
3	 BYD	7.2
4	 沃特瑪	5.5
5	 LG化学	4.5
6	 国軒高科	3.2
7	 サムスンSDI	2.8
8	 北京国能	1.9
9	 BAK	1.6
10	 孚能科技	1.3

新規事業・イノベーション創出のためになにをしますか？

新たな製品や
サービスを考
える

今までにない
考え方で新し
いものを作る

尖ったアイデ
アを生み出す

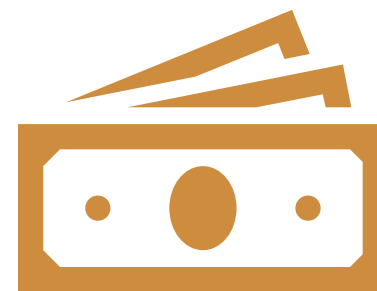
日本でイノベーション が起きない理由

何を作れば良いかしか考えていないから。

価値創造と価値獲得



価値創造



価値獲得

「とりあえず作るけど儲けるのは他国」 が日本の負けパターン



日本の
価値創造



より巧みな他国の
価値獲得



2000年代初頭の3G携帯電話開発における 標準化と端末メーカーに与えた影響

2006年3月経済産業省標準化経済性研究会報告資料

IMT-2000はチャンスだったのか？

● 2G

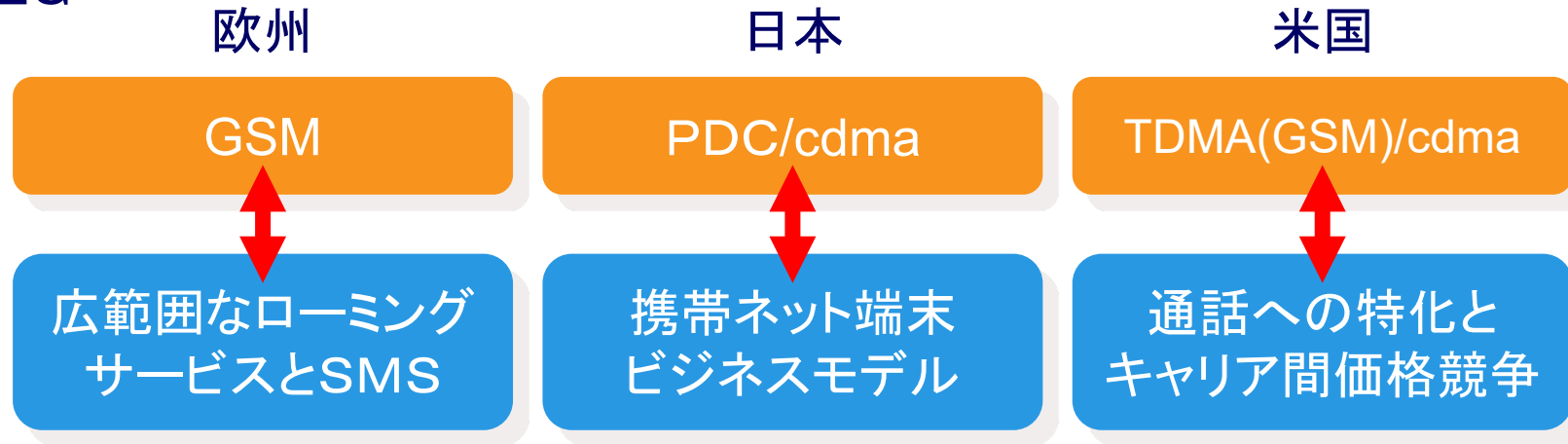


● 3G



技術の標準化とビジネスモデルの標準化

● 2G

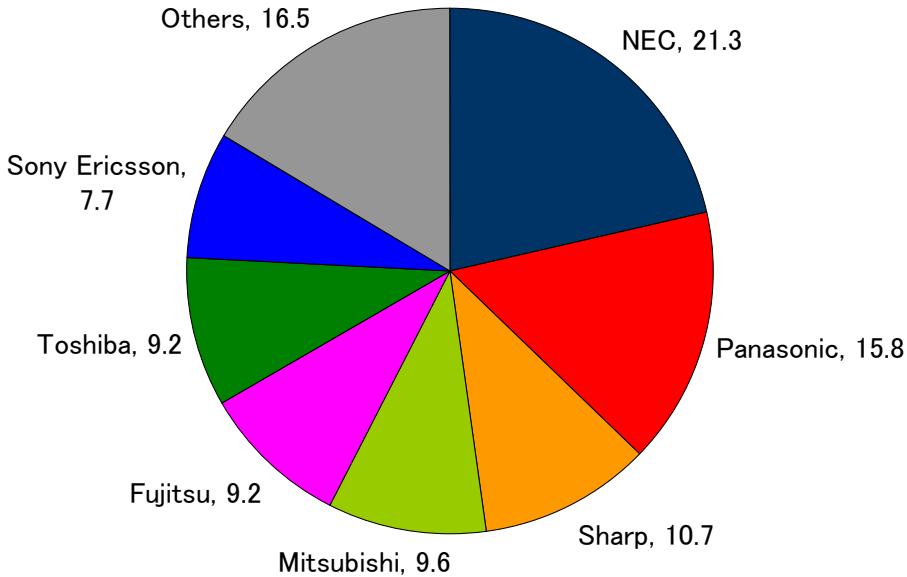


● 3G

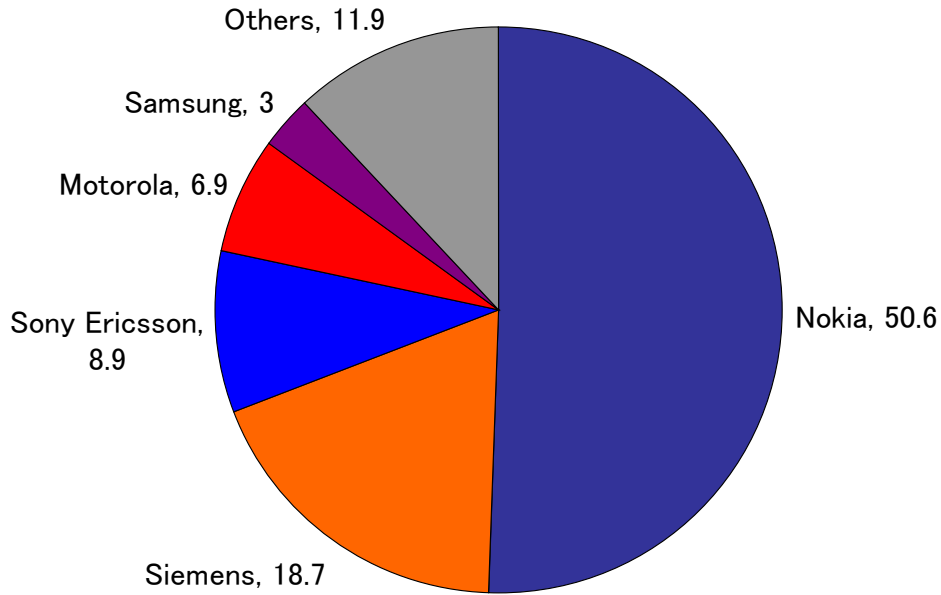


端末メーカー別日欧市場シェア

● 日本



● 欧州



国際的なビジネスモデルの標準化

1. 地域，国ごとのビジネスモデルの差異

- 膨大な開発費を回収する市場はほぼ日本市場だけに限られているのが現状。
- 通信方式が標準化されていたとしても，国際的なビジネスモデルの標準化が無い場合，日本のアプリケーションを海外展開するのは簡単ではない。
- 依然としてSIMMカード文化が強い，通信機メーカー主導の欧州と，キャリア主導の日本という違いが背景。欧州モデルは，3Gビジネスの立ち上げには不向き。

国際的なビジネスモデルの標準化

日欧のビジネス構造の違い

● 日本



キャリアを選択



キャリア専用端末ライン
アップから端末を選択

- キャリア主導のビジネス構造
- 日本国内に閉じた市場
- リベート制度と端末買取制度

● 欧州



端末を選択



契約したSIMMの
セットアップ

- 端末メーカー主導のビジネス構造
- 全欧州に広がるカバーエリア
- 設備メーカーの持つローミングと互換性のノウハウ

国際的なビジネスモデルの標準化

● 日本

● 欧州

W-CDMA方式準拠

共通端末の技術的ポテンシャル



富士通・NEC・
松下などの国内
主力端末

海外進出
阻害要因

FOMAの高い要求仕様

エンタテインメント嗜好

ある種の過剰品質

ビジネスアプリケーション嗜好

海外メーカーにとつ
ての参入障壁

価格コンシャス
ビジネスアプリ仕様端末

ノキアなどの欧州
主力端末



国際的なビジネスモデルの標準化

2. 製品ライフサイクルモデルか地域別差別化か

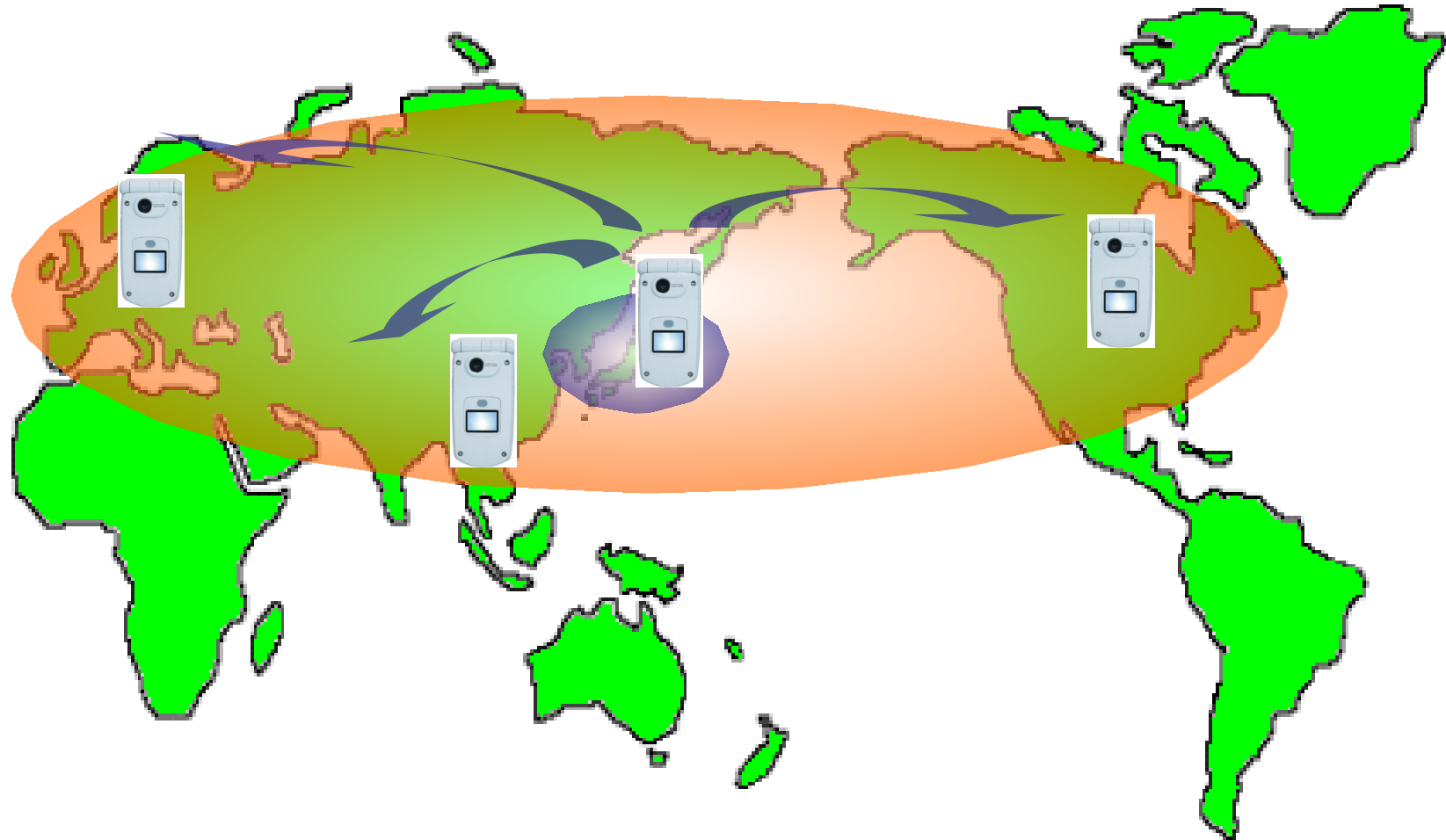
- 製品ライフサイクル

- 先進的な製品がリードマーケットで創出され、徐々にそれが他国に移転していくため、先進国で実現したニーズは、その後他国へ浸透していく

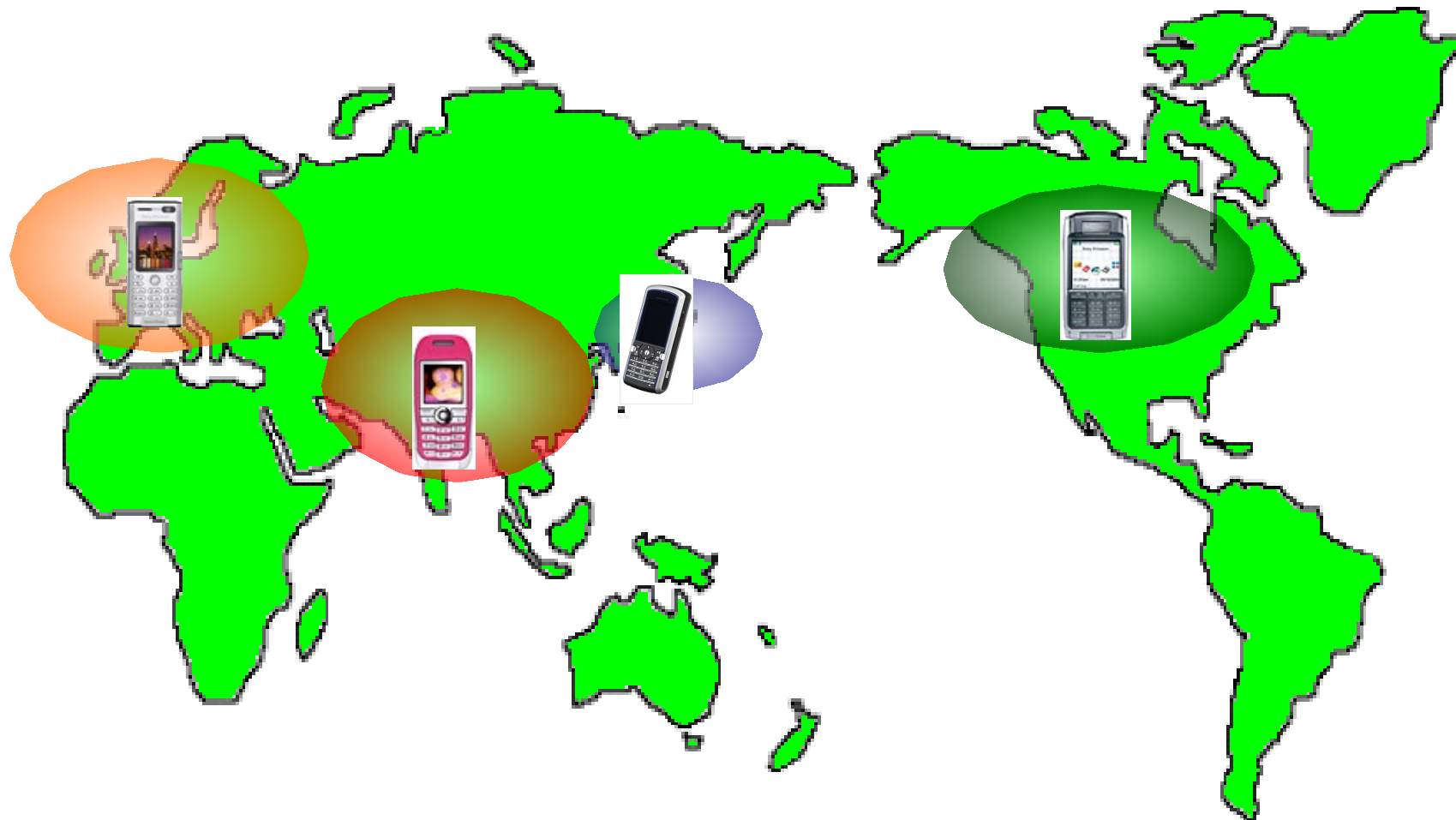
- 地域別差別化

- 地域や国ごとのニーズの違いにより、製品の要求スペックを標準化できない。

製品ライフサイクル



地域別差別化

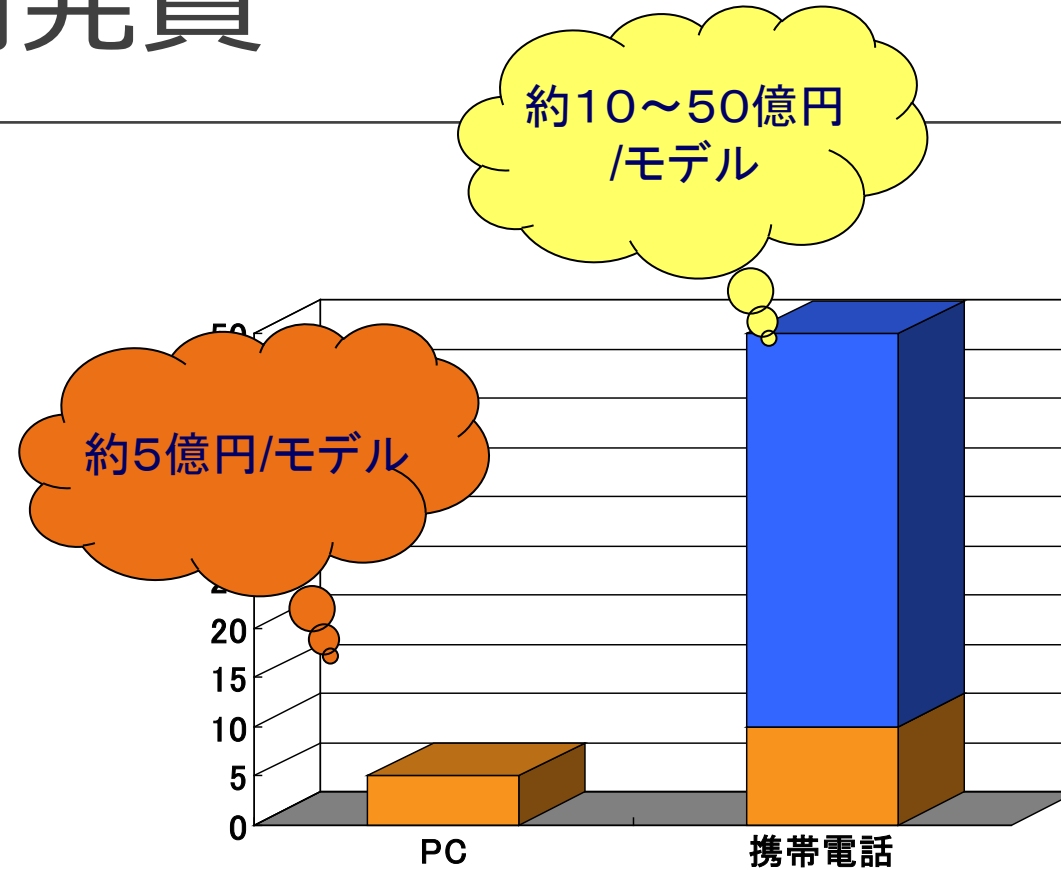


水平分業化が進む業界構造

1. 携帯電話メーカーの開発負担が3Gで大幅に増加

- 日本のビジネスモデルが世界的に普及して標準化され、国際的に共通利用できる資産が増えていかない
- 開発費の増大を日本市場ではカバーできないため、日本の携帯セットメーカー側の収益性は改善しにくい。

莫大な開発費



3G開発には約1000億円の開発費が必要！

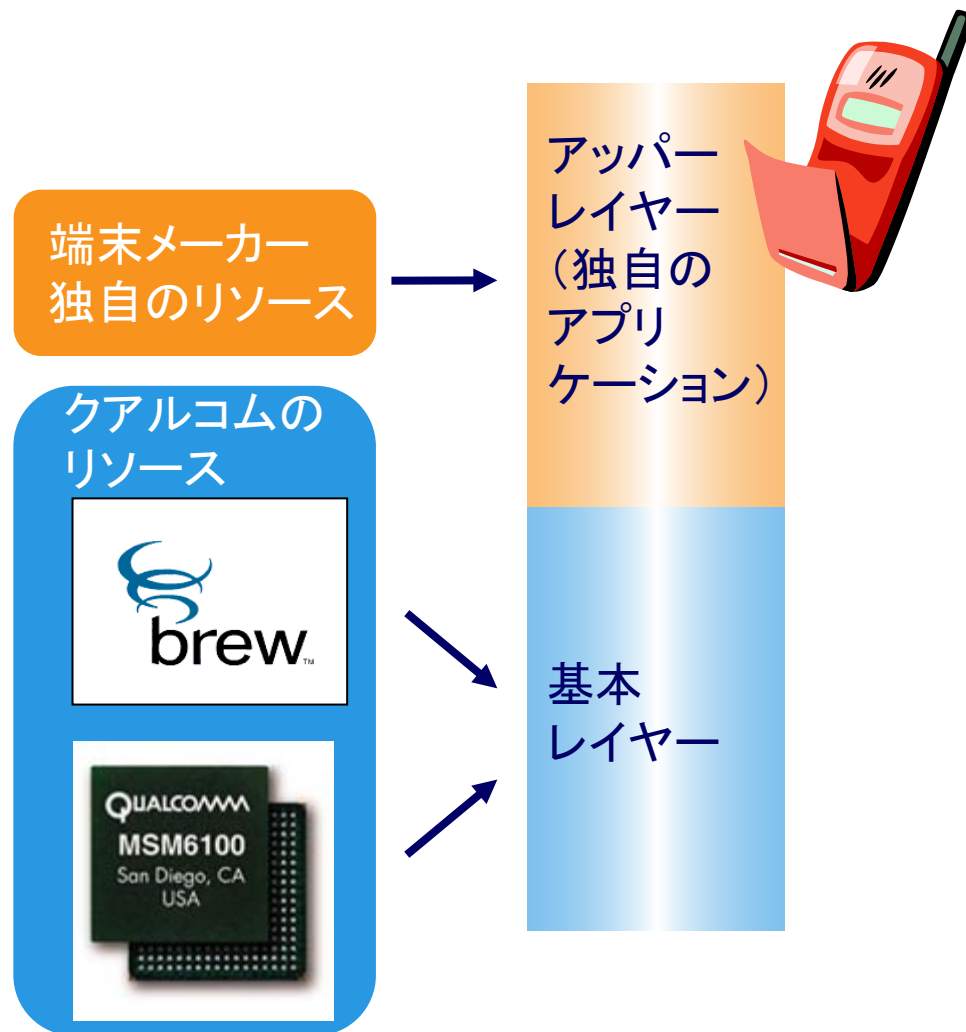
出典：生活総合研究所調べ

水平分業化が進む業界構造

2. 開発費を回収できずに水平分業が進展

- このような状況で、ドコモ陣営の日本の携帯セットメーカーは、開発費を削減するために差別化要因になりにくいOSやプラットフォームを複数企業で共同開発する方向にある。
- これをBREWとMSMという形で特化して提供するビジネスモデルを確立しつつあるQualcomm。

クアルコムの戦略



様々なメーカーの
MSM採用端末

Qualcommのビジネスモデル

CDMA方式の基本となるIPを押さえている。

- 一社で重要な基本特許を独占している
- IPからの収入が確保できるビジネスモデルの構築が鍵

ライセンス料と半導体の設計の特化

- CDMAの特許に対するライセンス料とファブレス半導体で稼ぐ。
- CDMA技術の開発とその普及に戦略を集中し、通信機や携帯電話製造からは撤退。
- IPからの収入を稼ぐことができるチップの設計は行っているが、製造はアウトソース。

CDMAの普及の促進

- アプリケーションのプラットフォームであるBREWを無償で提供し、それによってCDMAの市場を広げる。メーカーの開発負担を削減すると共に、複雑性を削減する。
- クアルコムチップの開発スケジュールに依存してしまうため、メーカーにとっては開発上のリスクになっている側面もある。

クアルコム の 歴史

- 1968年 : Linkabit社設立
- 1980年 : M/A COM社がLinkabit社を吸収合併
- 1985年 : QUALCOMM社を設立
- 1986年 : omniTRACS社を買収
- 1988年 : セルラー電話用CDMAシステムの構造を発表
- 1995年 : Hutchison Telecom社によるCDMAサービス開始、韓国がCDMA方式を採用
- 1999年 : インフラ設備製造部門をEricsson社に売却
 - IDO (現KDDI) cdma-oneサービス供用開始
- 2000年 : KDDIの3 G携帯にcdma-2000採用を最終決定
 - 端末製造販売部門を京セラに売却
- 2002年:KDDI、cdma-2000サービス供用開始

DMAは原理原則は50年ほど前に軍事技術として開発されてきた。符号化して信号を割り振るという原理の特許はとっくにきれている。衛星などの事業では使われてきた。これを携帯に使用おうと考えたのがクアルコムで1987年ぐらいに発想したことであった。

ヒューズの衛星自動車電話の研究を受託。衛星は音声には向いていなかったが、折角衛星なのでCDMAが使えるのではという話に。ただヒューズとしては事業化に結びつかなかった。衛星がダメなら地上でできないかという、技術的な常識では考えられなかったアイデアに結びついた。事業としてどうなんだろうということをエンジニアが考えている。アメリカの特徴。その後クアルコムの事業としてCDMAを進めた。

なにかの技術で競争相手を出し抜きたいという会社があった。パシフィックテレシス(現Verizon)がCDMAに興味を持った。初期にはNYで技術検証。1989にサンディエゴでフィールドテストを行った。その後他の企業も含めてCDMAの検討を始めた。

BREWと開発コストダウン

BREWのそもそもの発想は端末のコストダウン。

機能が増えていく中でAPIのところできないといけない。

アプリケーションの数、端末の数の積の分開発しないといけない。APIできりわけること、アプリと端末の積を和に変えている。

Qualcommの連結業績

単位:百万ドル

	2004年	2003年	2002年
総収入	4880	3847	2915
設備とサービス	3514	2862	2080
ライセンスと特許使用料	1336	985	835
ライセンスと特許使用料の 総収入に占める割合(%)	27.3%	25.6%	28.6%
純利益(NI)	1720	827	360

MSMチップの販売実績

	FY2003	FY2004	(Units)
MSMフォンチップ	99M	137M	
3G MSMフォンチップ (cdma2000 1x, 1xEV-DO, W-CDMA)	90M	137M	

メーカーにとっての標準化の効果

携帯電話メーカーにおける技術標準化の利益

- 開発コストの削減
- 独自開発技術の標準化によるライセンス収入
- ネットワーク外部性の効果による消費者の便益の向上
- インターフェイスが規格化されれば、モジュール開発におけるイノベーションが刺激される

技術標準化が進むことのデメリット

- 自社の独自開発による差別化が可能な領域の縮小
- モジュール化が進んだ結果、開発における統合能力による差別化が不可能に
 - 水平分業によってもたらされる便益に対抗できなくなっていく

携帯電話メーカーの戦略

差別化可能領域の創造の必要性

- 通信方式の標準化自体からは利益を上げられない構造
- 携帯電話メーカーとしては、他社との差別化可能領域を創造する必要がある。

シャープの事例

- アプリケーションの提案とアップレイヤーの要素技術（LCD, CCD, CMOS)開発に資源を集中
- 差別化に繋がらない部分の標準化・共通化を推進
- （シャープのノートから書けることを付け足す）

日本型ビジネスモデルをグローバルに展開することがかぎになる。シャープですら強みはオペレーターとの連携にあると認識している。

オペレーターに対して社内の強みを活かした提案ができるかどうかシャープの競争力の鍵

逆に言うと、オペレーターがする仕事の範囲が代わらなければ、3Gにおいても優位を打ち出せない状況が続いてしまうだろう。（転用できなければ強みが出せない）

地域間のUIの差

例えば、パワーオン、パワーオフの操作性は日本では慣れ親しんでいる。欧州にはそもそも電源ボタンがない。メニューの構成（どのように特定のサービスに入っていくのか）についても各地域の歴史的背景でなじみやすい方式が異なる。

今後、欧州の考え方をうまく盛り込むのか、あるいは日本流を押し通すのか、ソフトの切り分けのポイントをどうするかが重要。

技術的標準化とビジネスの標準化の壁

これまで、日本と欧州では全く異なる端末方式、機能であり、価格面でも異なってきた。しかし、W - C D M A で共通化が可能になるので、アプリケーションについても日本で使ったものを応用していきたい。基本的にはボーダフォンがボーダフォンライブを全世界に広めていくプロセスに乗っかって、ボーダフォンライブ対応端末を拡大していくのが当面の戦略。

基本レイヤーの共同開発とアップレイヤー開発への資源集中

S E M CとF O M Aのソフトの一部で共同開発を決めた。これも一つのソフトウェア開発の効率化であるが、効率化を図った以上に、もっと差別化のところに注力しようと考えている。もちろんS E M Cと協業することで、顕著に開発コストが減るかというところではないだろうが、効率化を通じて差別化に力を入れないと競争に残れないという危機感がある。3 Gではグローバルな競合企業が日本市場を虎視眈々と狙っている。彼らは数のところでコスト優位を持っているので、コストで戦うのは不利。シャープとしては、差別化、オペレーターとの連携によって強みを出して生きたい。特にオペレーターとの連携は一朝一夕にはできない強み。

SEMCその 1

ドコモのリクアイメントが毎年あがっているので、毎年開発投資は減らない。巨額の投資をして成功しないリスクが大きい。開発エンジニアも大量に抱える必要がある。富士通三菱とNEC松下と同じ関係。SHとは価値観が近かった。

携帯電話の製品開発

具体的にはソフトウェアが重い。100億のうち80%がソフト。

ネット記事（開発工数・期間・開発費）

プラットフォームがかわると開発は0にもどる。ほとんど範囲の経済はきかない。2年持たない。がんばって1.5年。

ソフトウェアの開発をするときにはコードを各コストは全体の中ではあまりなく、その後の検証過程が大きいといわれるが。
Yes

そうであると、プラットフォーム化してもあまり意味がない。

プラットフォーム間で資産がシェアできない。

Gが同じでも全く異なる設計資産。

オペレータが違くと全くやることが違うので、流用できない

開発、プロダクト・プランニングから出荷まで14ヶ月。正式提案が10ヶ月前で、了承をえる。仕様が決めれば、開発は
ハブレルで走る。ハードが組みあがるのは、意外と早い。一心動くレベルまでは半年くらい前にできる。テストに時間がかか
る。バグゼロで出さなければならない。日本のキャリアは、品質基準は大変厳しい。世界一厳しい。

保護か競争か

オペレータが端末を売る日本のビジネスの形態が、すぐにやめられてもこまるが、日本の産業をつよくしているとはいえない。

ソニーはエリクソンでくんだことで、海外のビジネスに対応できるが、富士通やN E Cが海外で伸びないのはコスト体力がつかないから。

3G

- グローバリティ
- マルチメディア
 - 静止状態で 2 Mbps, 移動状態で 300 Kbps

アプリケーションのレベルで色々なものを入れ込むことを織り込んでいて、結局それが開発費を重くしてしまった。

クアルコムがうまくいっている

シャープの話OR携帯ベンダーのアプリ志向の製品開発

- 携帯の差別化に使われる部分に特化して
- 携帯の部分は標準化に乗っかり、それ以外の新しいアプリケーションを積極的に考える
- 通信の部分など基本的な技術、プラットフォームにあまり注力していない

標準化する技術で儲けるのでなければ違うビジネスのモデルを考えてそこでリターンを取っていく

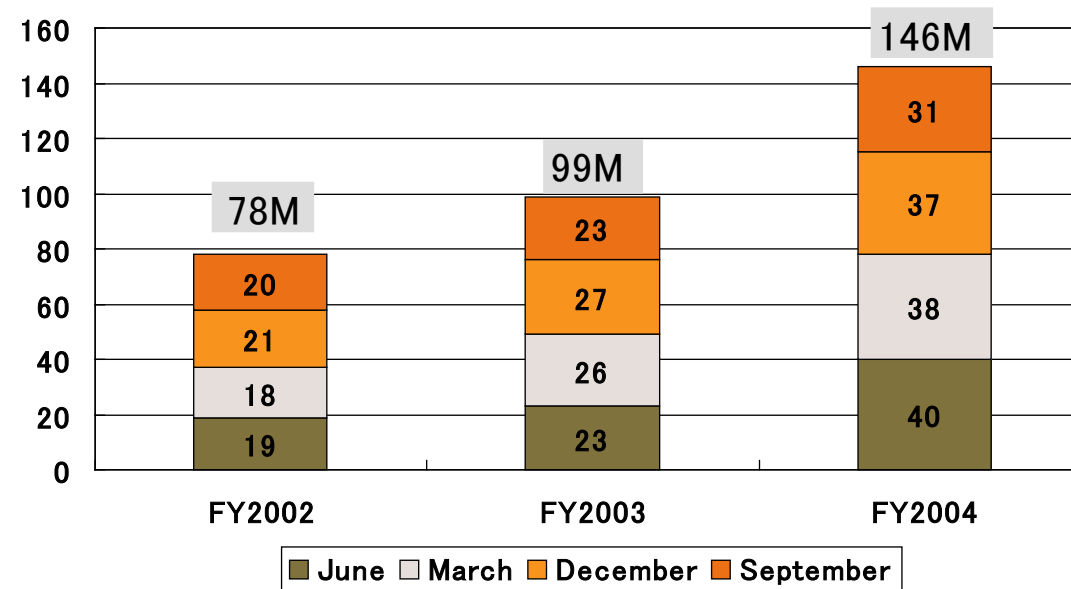
どう閉めるか？

標準化と差別化をどう生かしてリターンを得るか

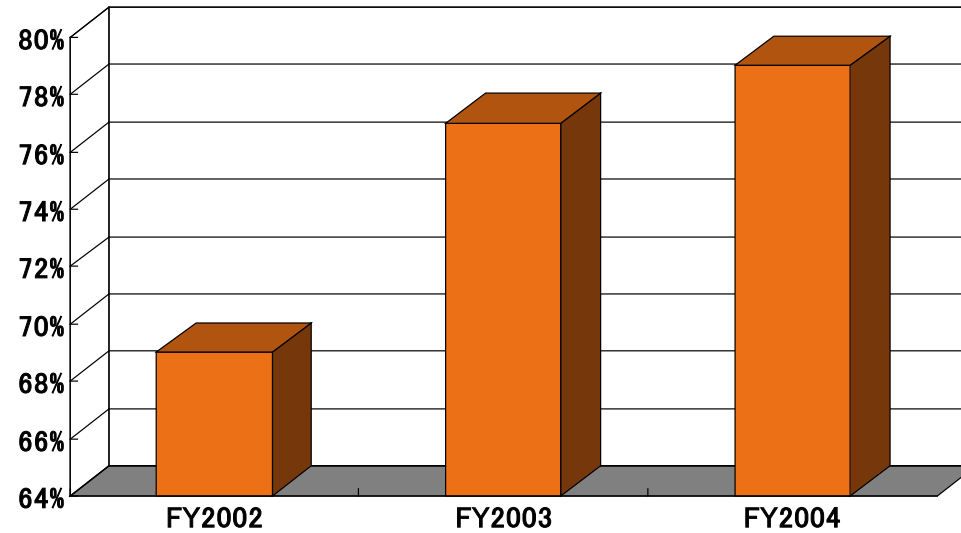
差別化できないところをバラバラにやってきた。その中ではプラットフォームの特許を押さえているところだけが儲かる。アプリ差別化

CDMA/WCDMA handset shipments

In millions

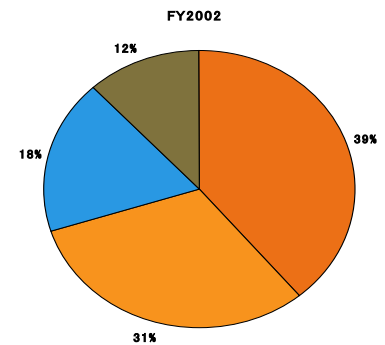
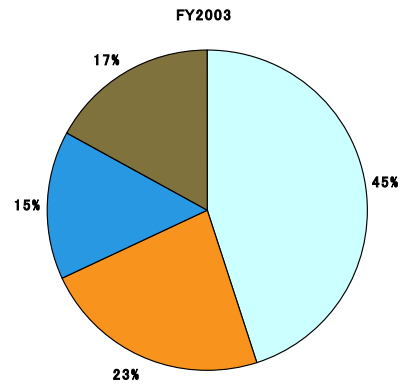
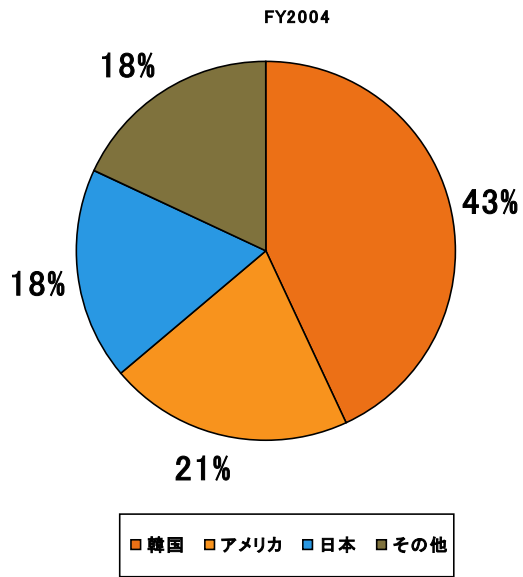


海外顧客の連結収入に占める割合



出所: FY2004 Qualcomm annual report

連結収入に占める上位国の割合



連結収入に占める上位企業

	FY2004	FY2003	FY2002
第一位	Samsung 15%	Samsung 17%	Samsung 16%
第二位	LG 15%	LG 13%	Kyocera 14%
第三位	Motorola 10%	Motorola 13%	LG 12%

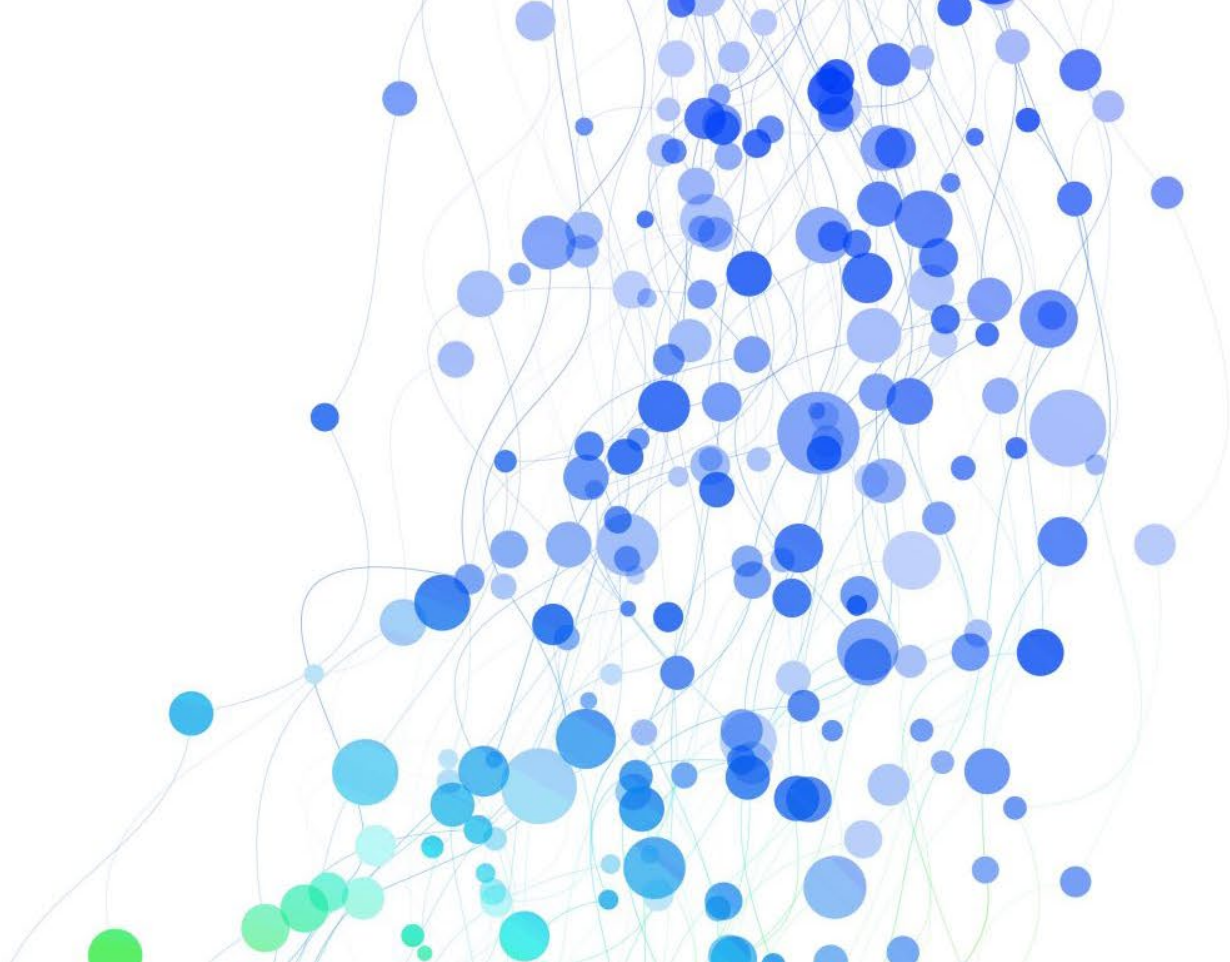
出所: FY2004 Qualcomm annual report

連結収入の部門別

単位:百万ドル

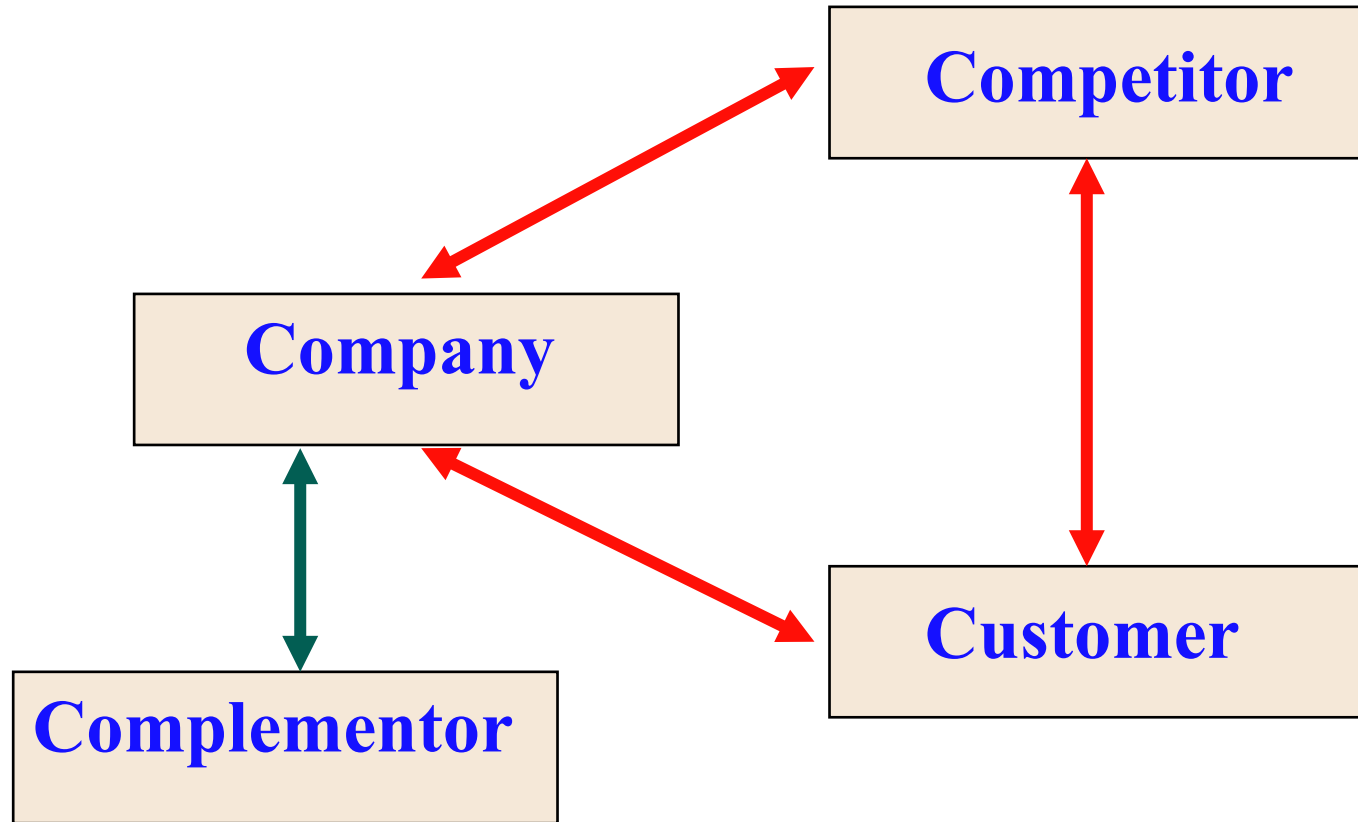
	FY2004年	FY2003年	FY2002年
QCT CDMA/RFデバイス外販	3094	2406	1575
QTL ライセンス供与	1331	1000	847
QWI アプリケーション外販	596	511	460
QSI(Qualcomm) ベンチャー投資	▲ 3	▲ 168	▲ 346

出所: FY2004 Qualcomm annual report



日本の経営に足りないもの

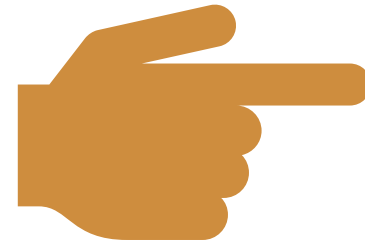
4 C



「いたずらに数を追わず、技術で差別化をする」

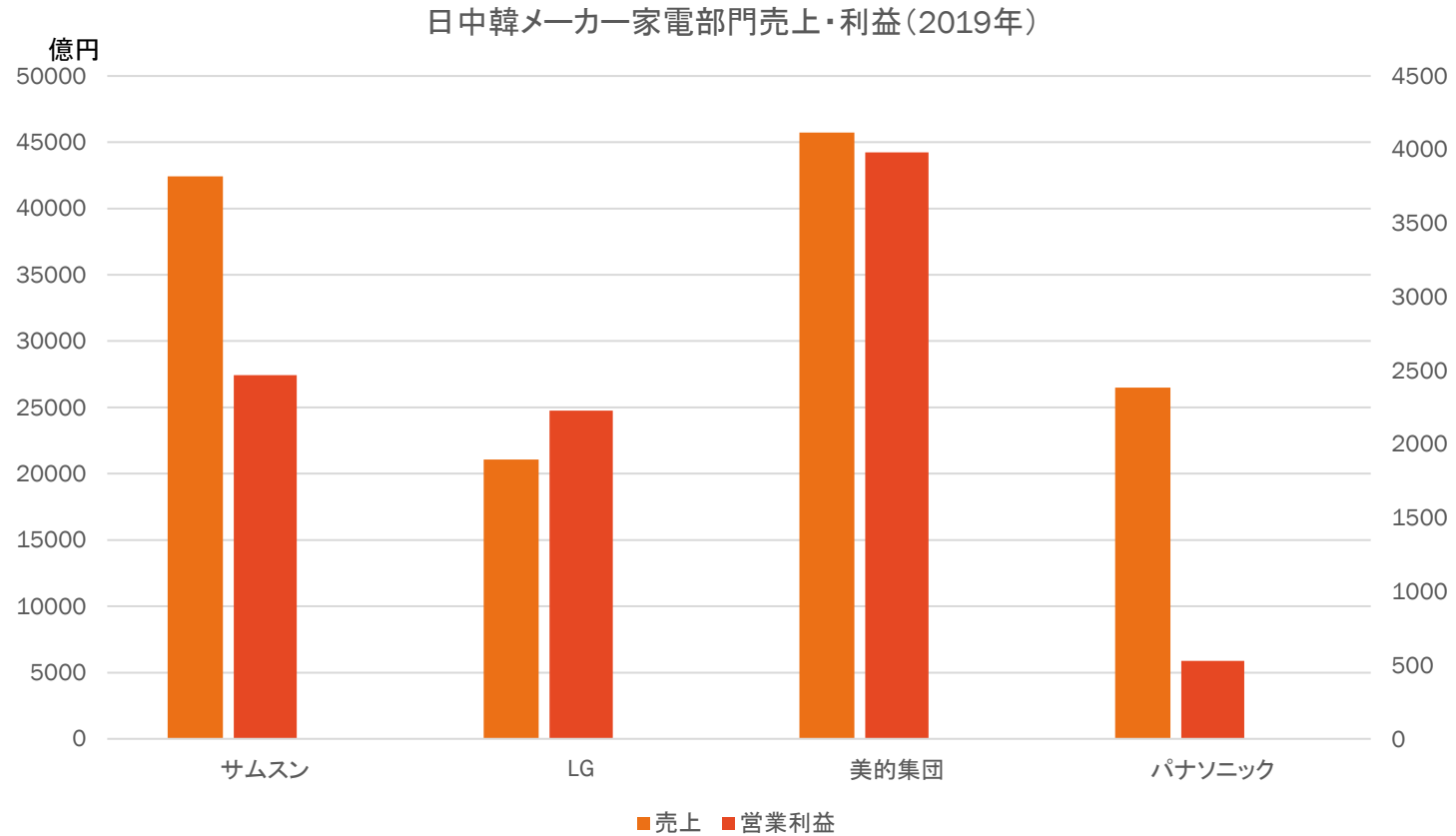


数を追うなら数を追うべき



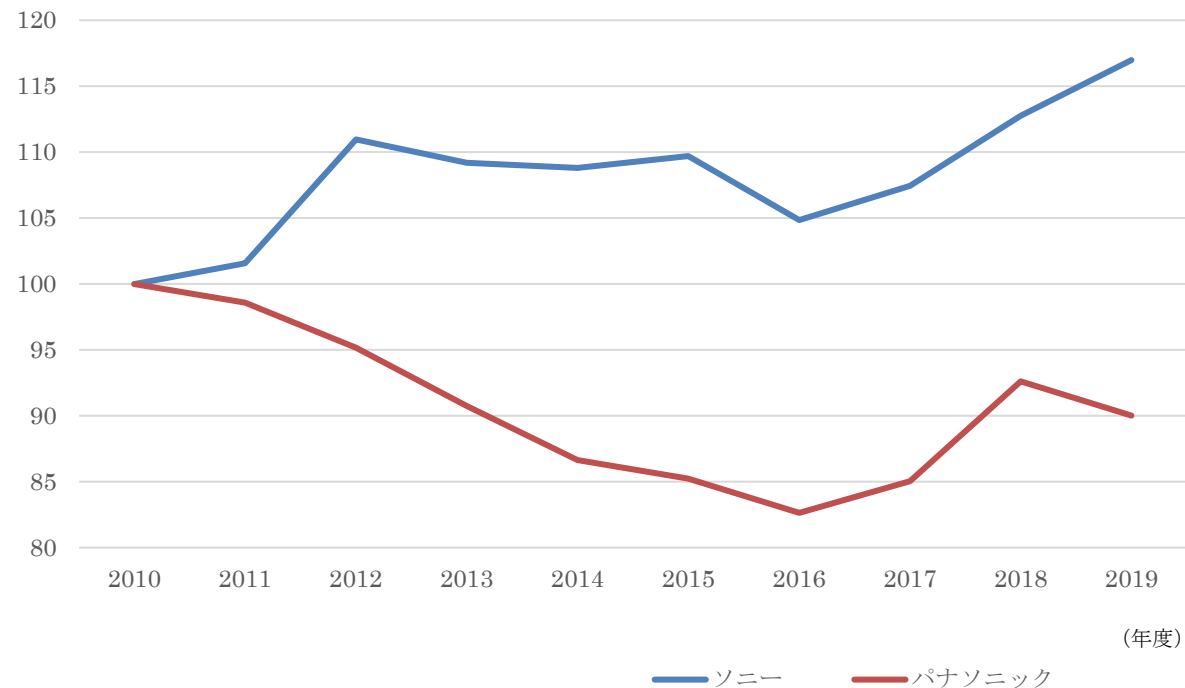
差別化するなら数は追うべきでない

数を追わないパナソニックの問題



短期的な効率性 改善と長期的な 組織能力構築

図1 ソニーとパナソニックの研究開発費推移



※2010年度の研究開発費を100とした場合の各年度の指数
出典：各社IR資料をもとに筆者作成

なぜ企業は不確
実性に効率化で
対応しようとし
るのか。

企業の体力の問題

V字回復に対する信奉

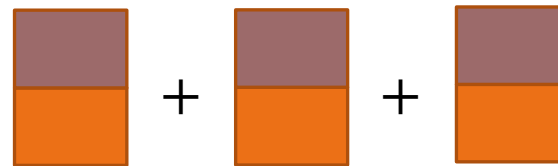
企業特殊的ケイパビリ
ティへの過度な期待

規模の経済性と範囲の経済性

規模の経済性

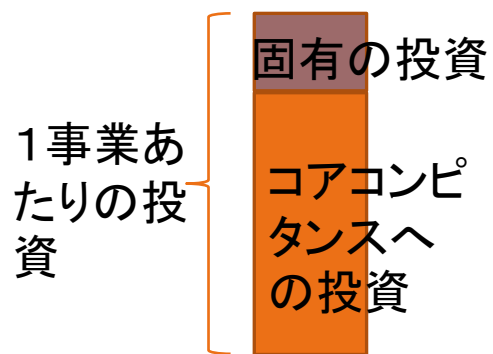


生産数量が増える

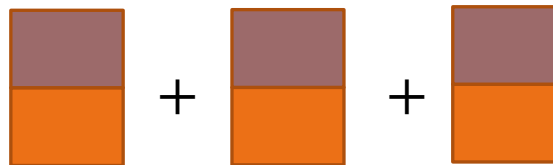


→固定費が個々の製品に割り振られるのでコストが下がる

範囲の経済性



共通のコアコンピタンスを活用する事業が増える



→コアコンピタンスへの投資が複数事業に割り振られるので、1事業あたりの投資額が下がる(=コストが下がる)

コアコンピタンス経営

コアコンピタンスとは

- 企業の中核的な能力であり
- 多様な事業に応用展開できるもの

コア技術戦略

- 企業の差別化可能な技術であり
- 多様な事業・製品に応用展開できる技術に投資を特化する戦略

コンティンジェンシー 理論

コンティンジェンシー

ひとつのことが周りの環境によって左右されること

ある組織がうまくいくのはその時の環境条件に適合しているから

ある組織の成功はほかの事業にそのまま当てはまらない

コアコンピタンス経営を重視すれば、新規事業への進出は慎重になる

パナソニックのPC事業



ソニーのフラットパネル開発



日本のエレクトロニクス産業の弱点



技術変化が激しい市場である



激しい変化に技術だけで対応できてしまう能力を持っている

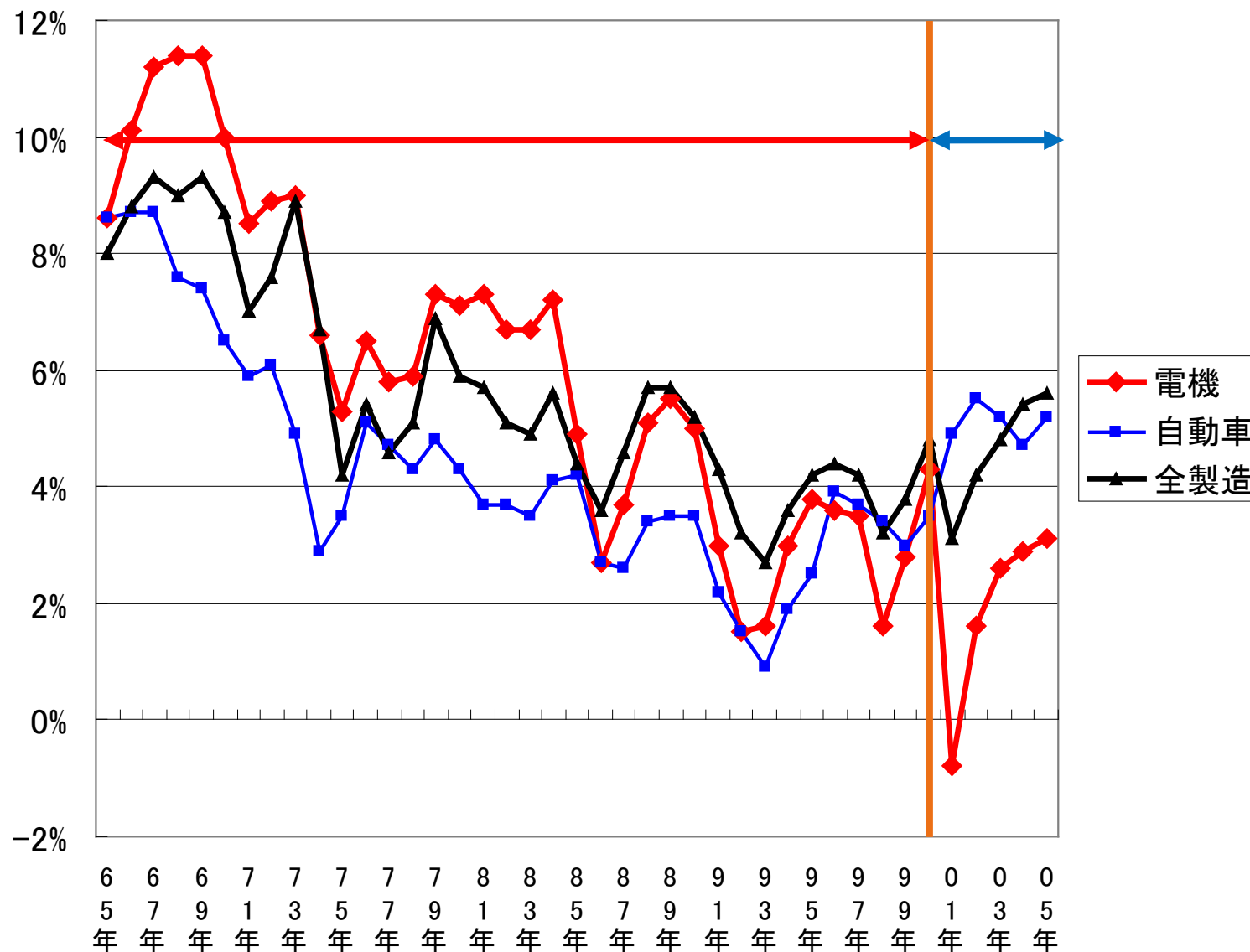


技術だけが戦略になってしまい、そのほかの勝ちパターンがなくなる



変革に対する過度な期待

日本の製造業の営業利益率：法人事業統計から



自動車とエレクトロニクス

◎自動車産業の100年

100年前

内燃機関

現在

内燃機関／

ハイブリッド・EV

- ・主要技術の変化が遅い
- ・早くから機能的価値による競争が困難になっていた→情緒的価値・意味的価値へのシフト

◎エレクトロニクスの100年（例えば録音機器）

レコード オープンリールテープ カセットテープ CD MD MP3 ストリーミング

- ・主要技術の変化が速い
- ・技術で機能的価値の創造ができていた

エレクトロニクスに おける2000年 代の変化



デジタル化



主要技術の集積化(半導体化)



半導体は大量生産によるコストメリットが大きい



技術の標準化・外販化



技術の複雑化→一社ではできないほどに複雑化



機能的価値の逡減



日本的垂直統合による技術の差別化が有効でなくなる

変革が常に正しいとは限らない

01

組織分離を
する

02

既存事業
のネガティ
ブな影響を
排除する

03

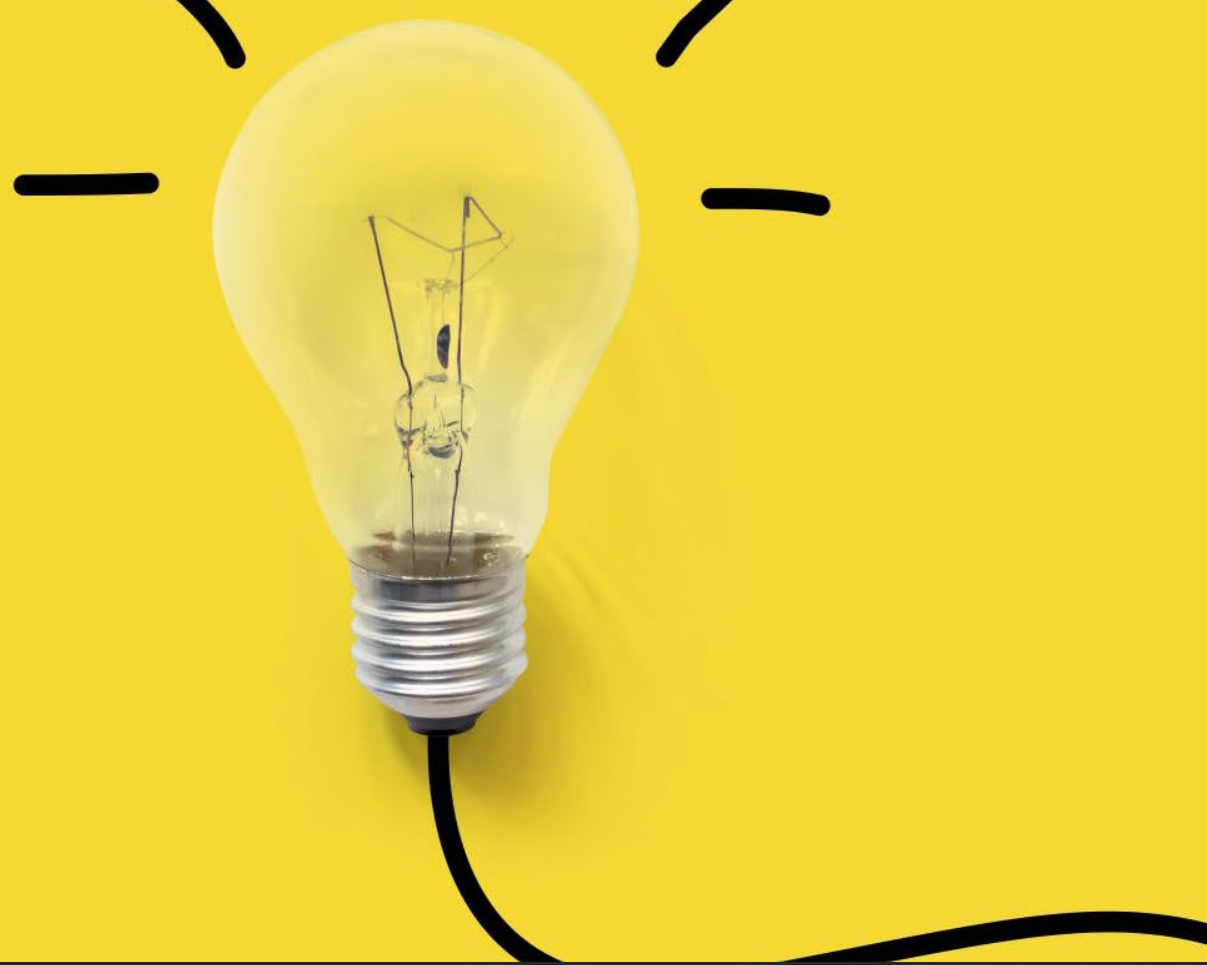
競合企業と
同じスター
ラインに
立てる

04

既存の資
源へのアク
セスを失う

05

同じ位置に
つけても勝
てる強みが
ない状態に



大量生産時代の管理

戦略論以前の経営学

テイラーの科学的管理法

大量生産時代に生まれた科学的な管理法

課題：効率よく製品を生産するにはどのようにしたらよいか？

- ① 課業管理
- ② 作業の標準化
- ③ 作業管理のための最適な組織形態

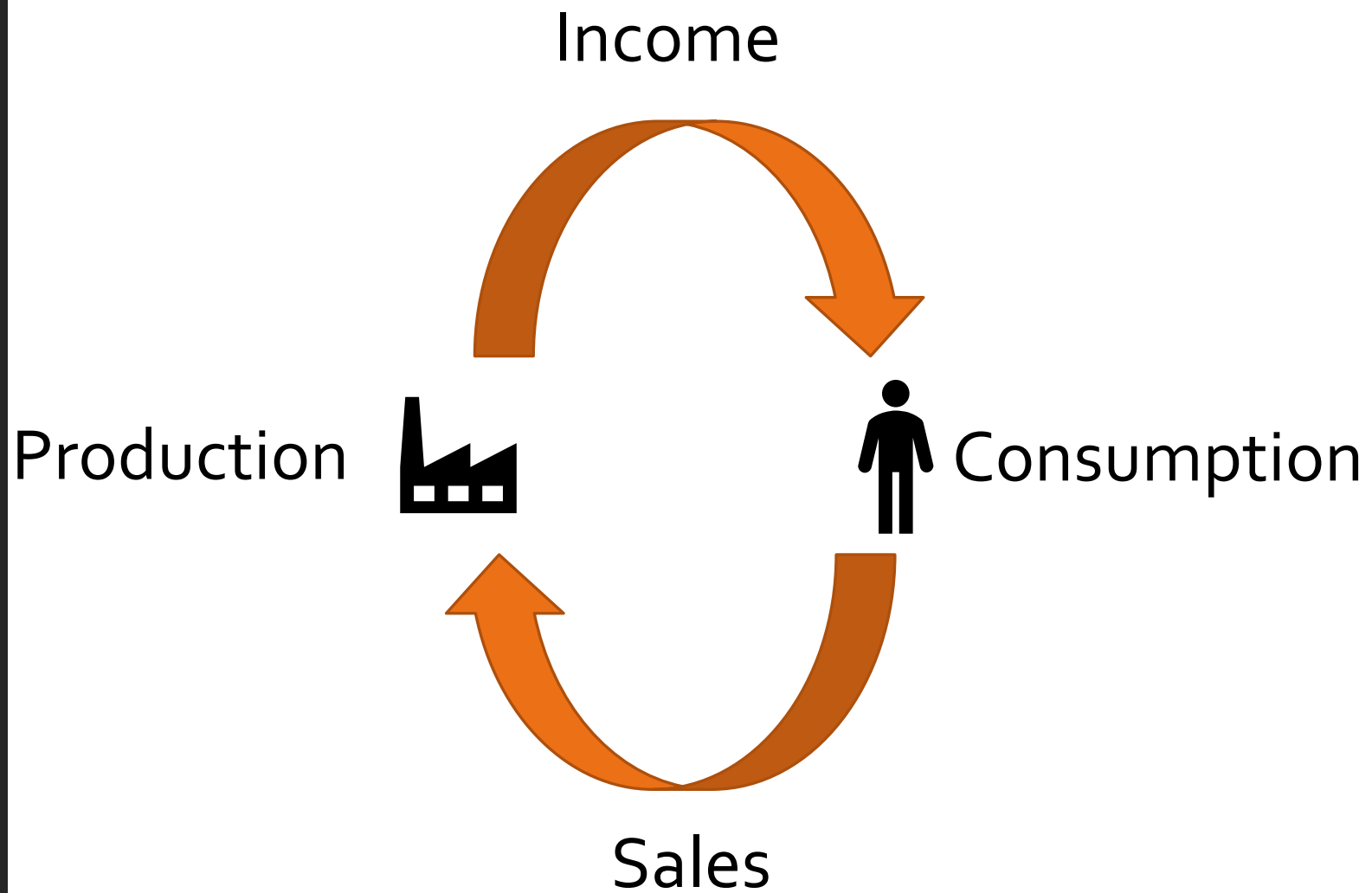
によって生産性向上

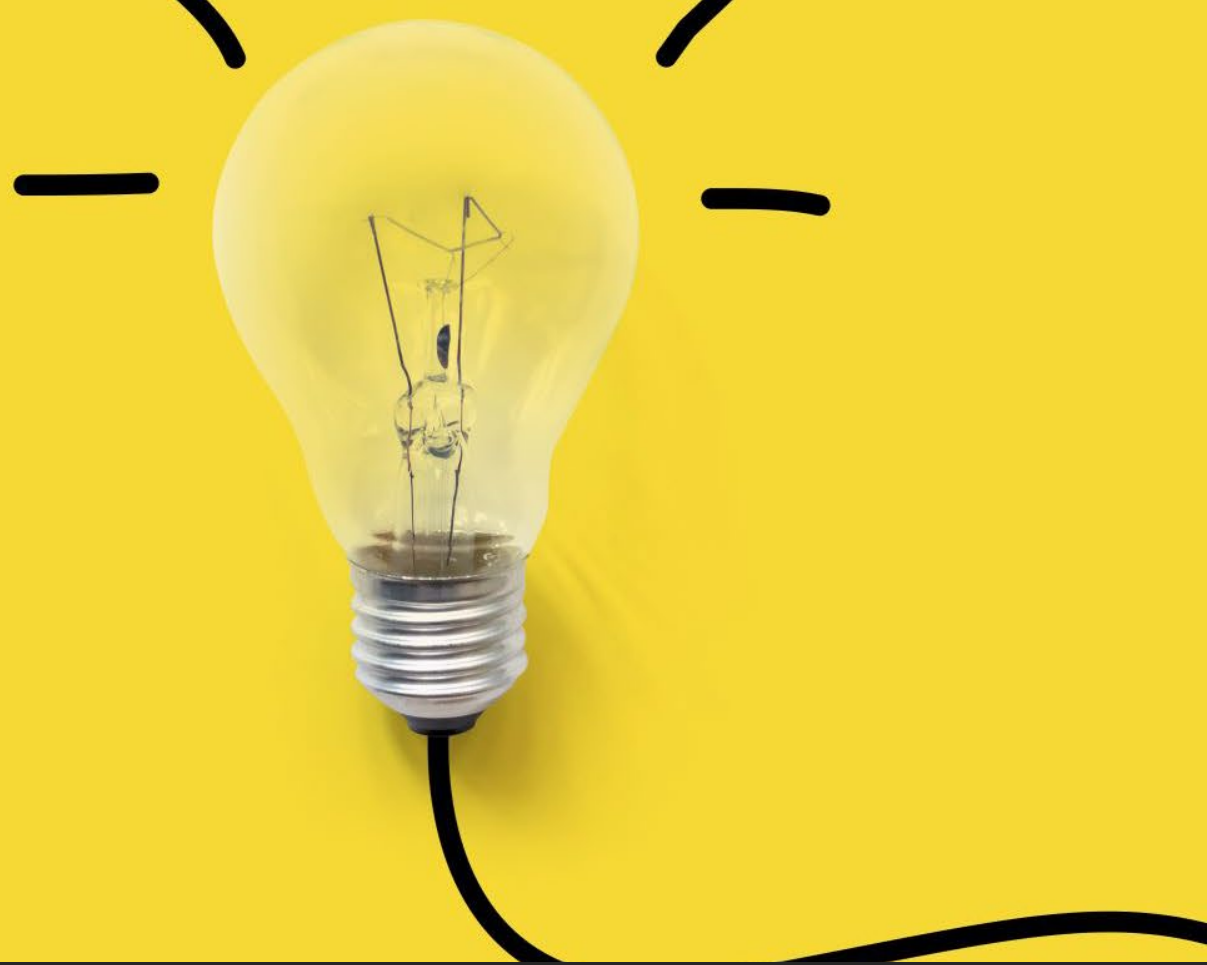
生産計画の立案と現場の管理が

初期の経営者の役割



労働者は顧客





計画としての戦略

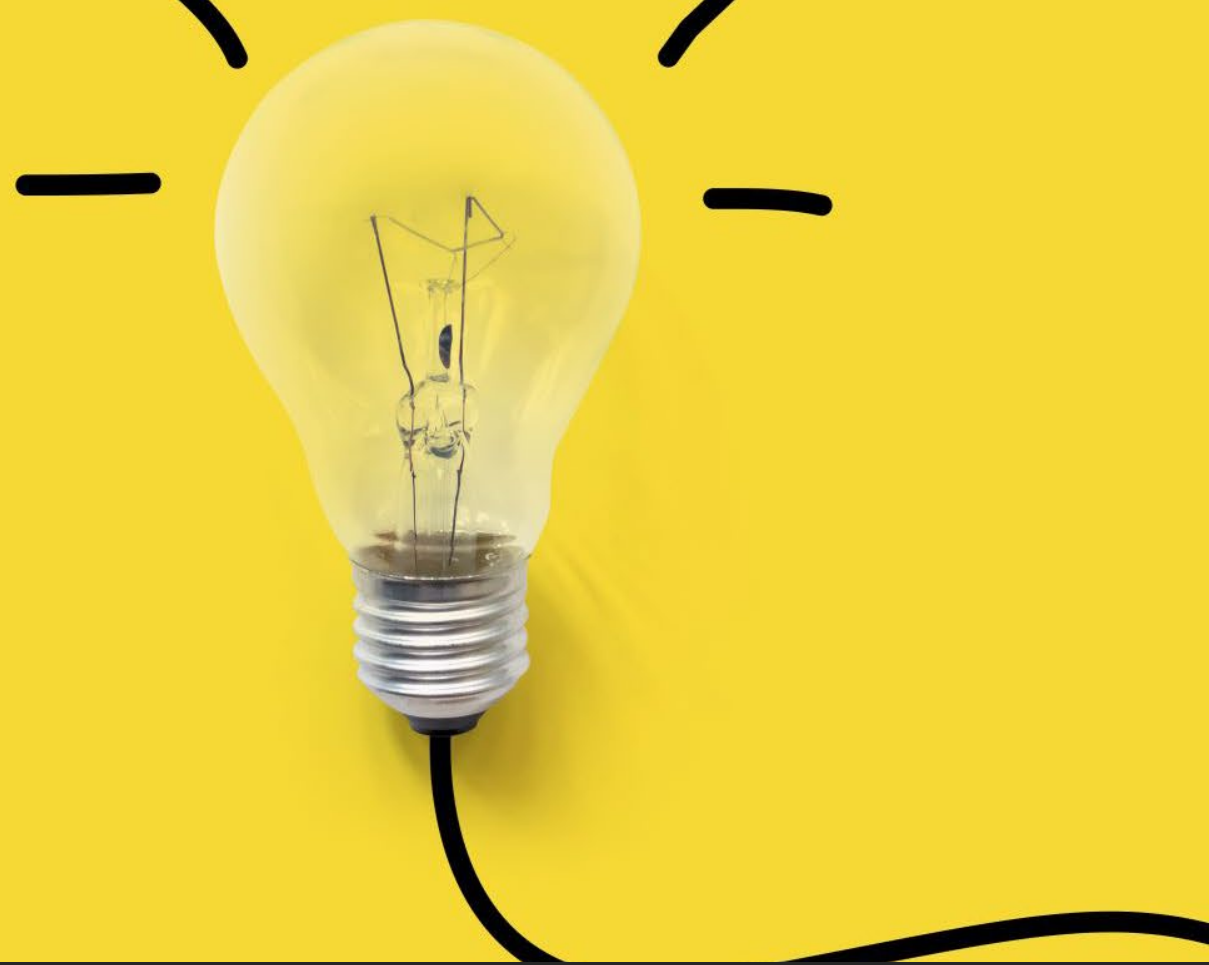
アンゾフの成長マトリクス

変化する戦略のパターン

アンゾフは製品と市場という2つの点で変化の有り無しを考え、その組み合わせでとるべき戦略のパターンが変わるというフレームワークを提示

		市場	
		既存	新規
製品	既存	市場浸透戦略	市場開拓戦略
	新規	製品開発戦略	多角化戦略

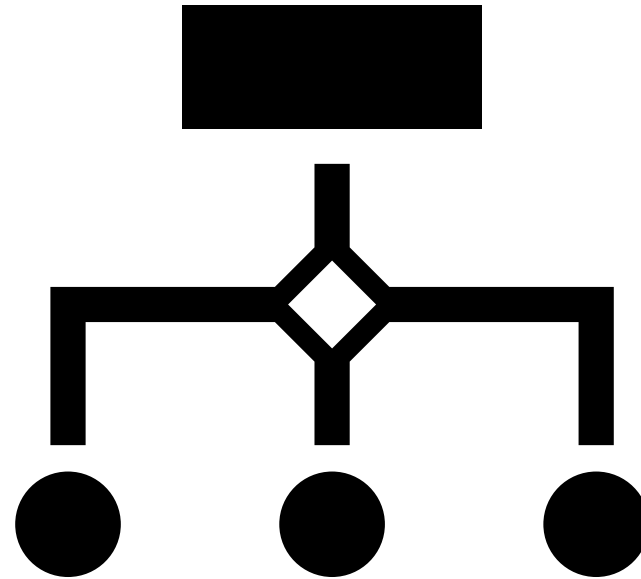
Ansoff, I (1957) "Strategies for Diversification," Harvard Business Review, Vol. 35, Issue 5.



計画的戦略から創発的戦略へ

計画的戦略から創発的戦略へ

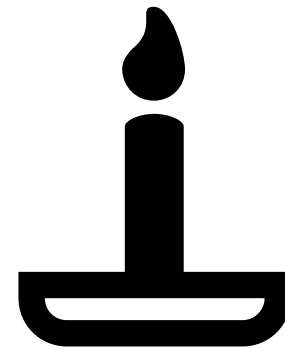
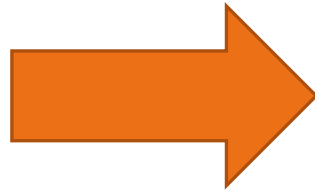
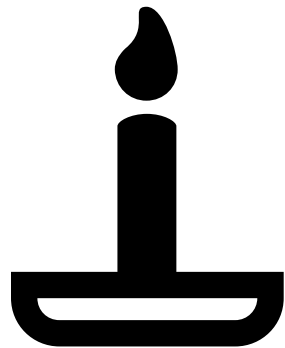
計画



修正

不确实性

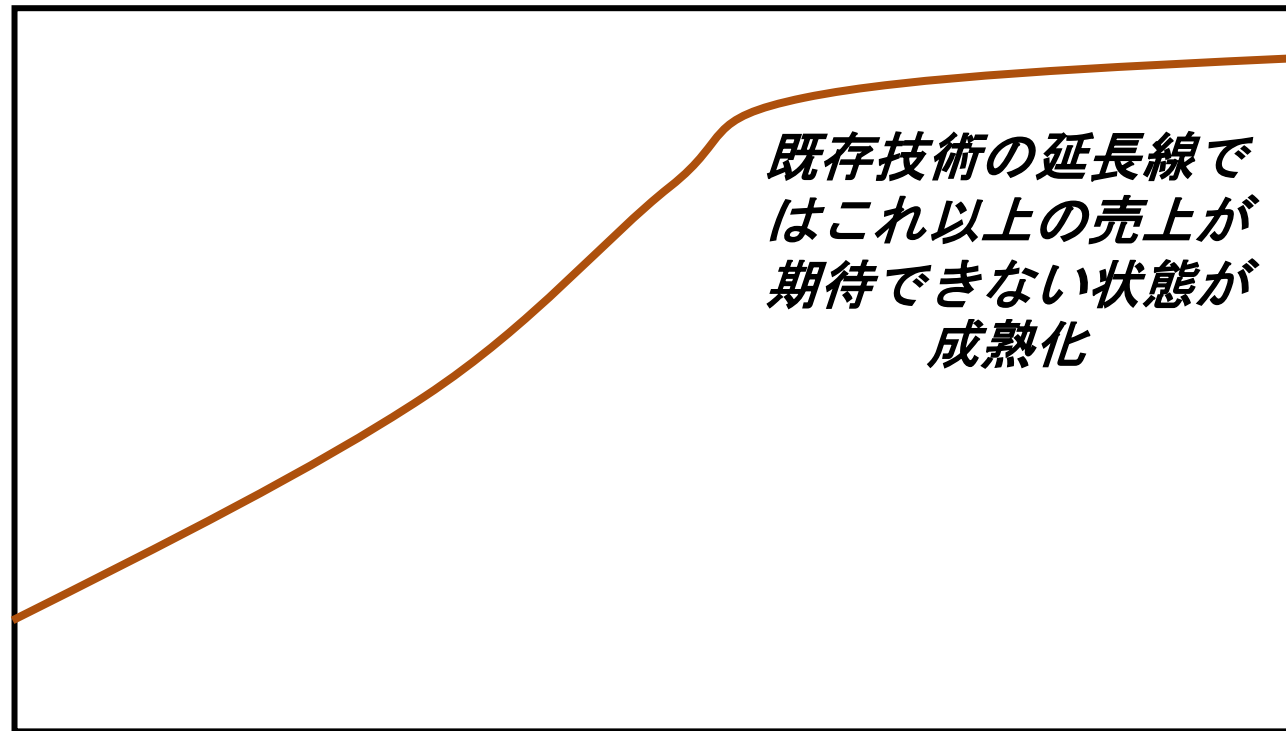
なぜ企業は莫大な研究開発投資をするのか？



既存製品の改良

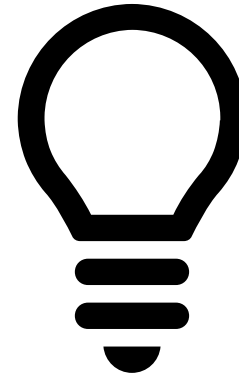
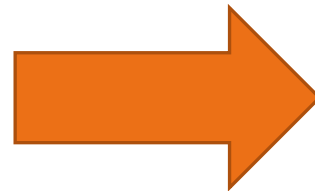
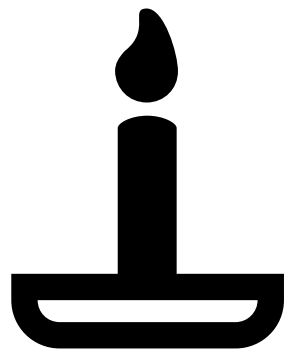
連続的な技術進化には限界がある

Sales

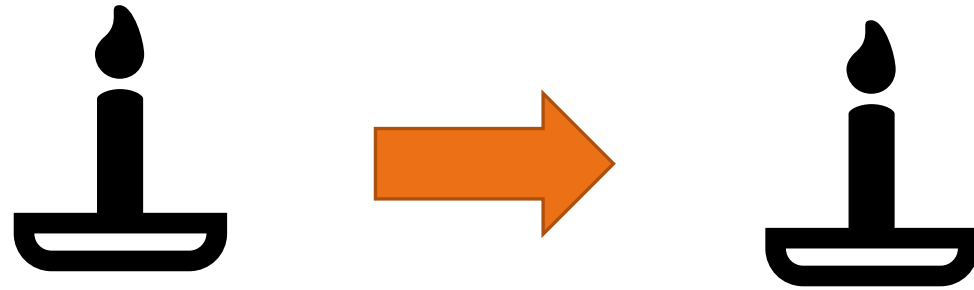


Time

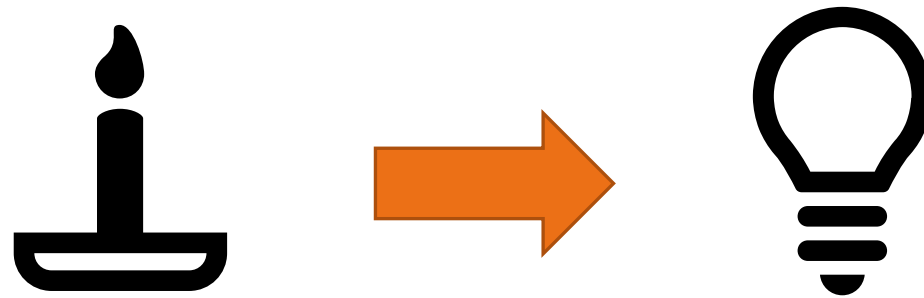
なぜ企業は莫大な研究開発投資をするのか？



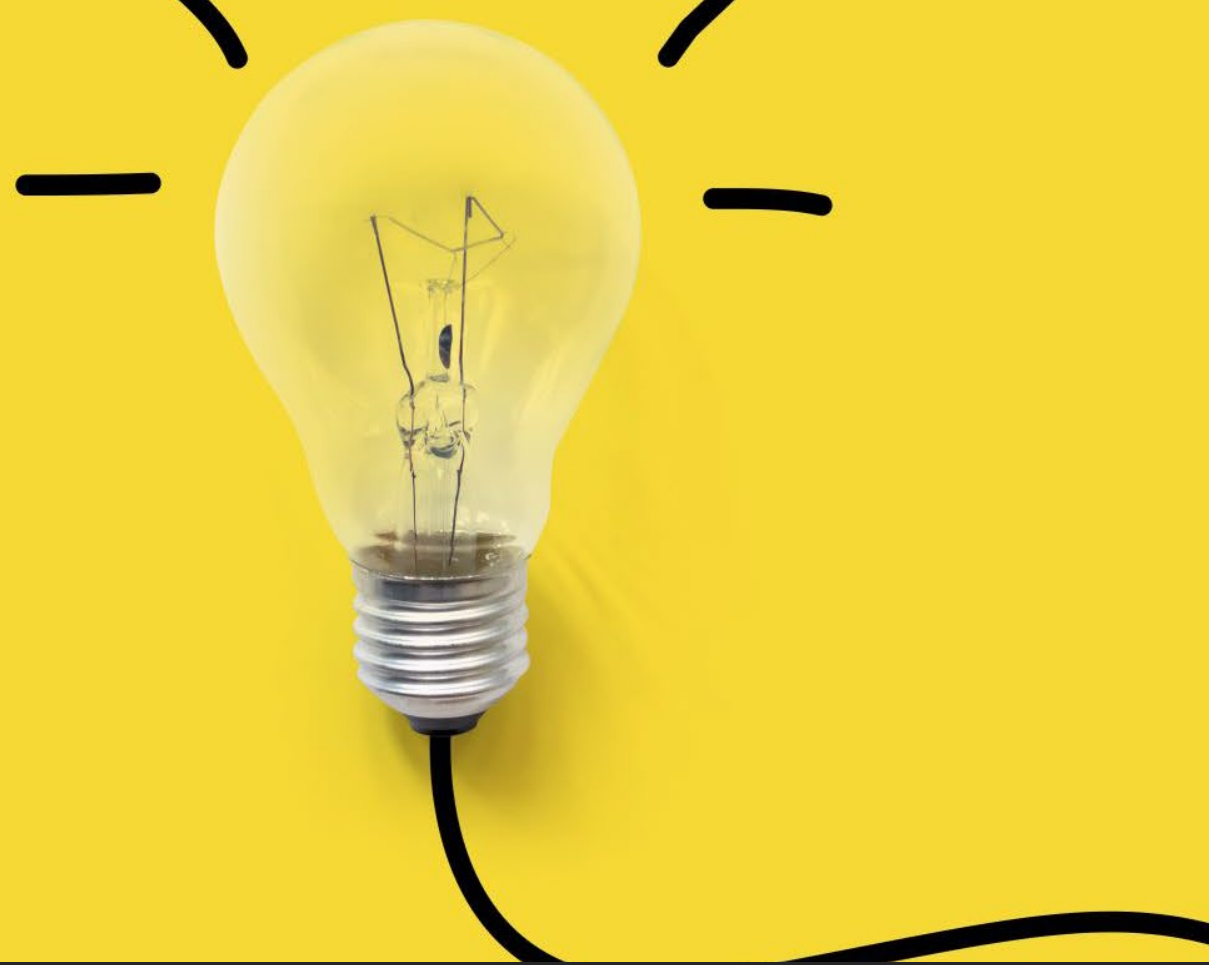
どうすれば効率よく他社を排除できるか



漸進的（連続的）イノベーション



非連続なイノベーション

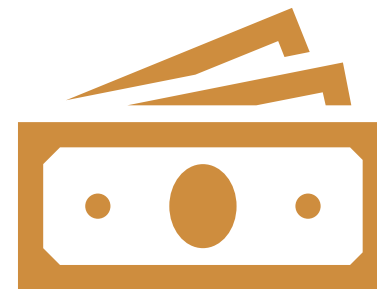


改めて日本のイノベーションに欠けた視点

価値創造と価値獲得

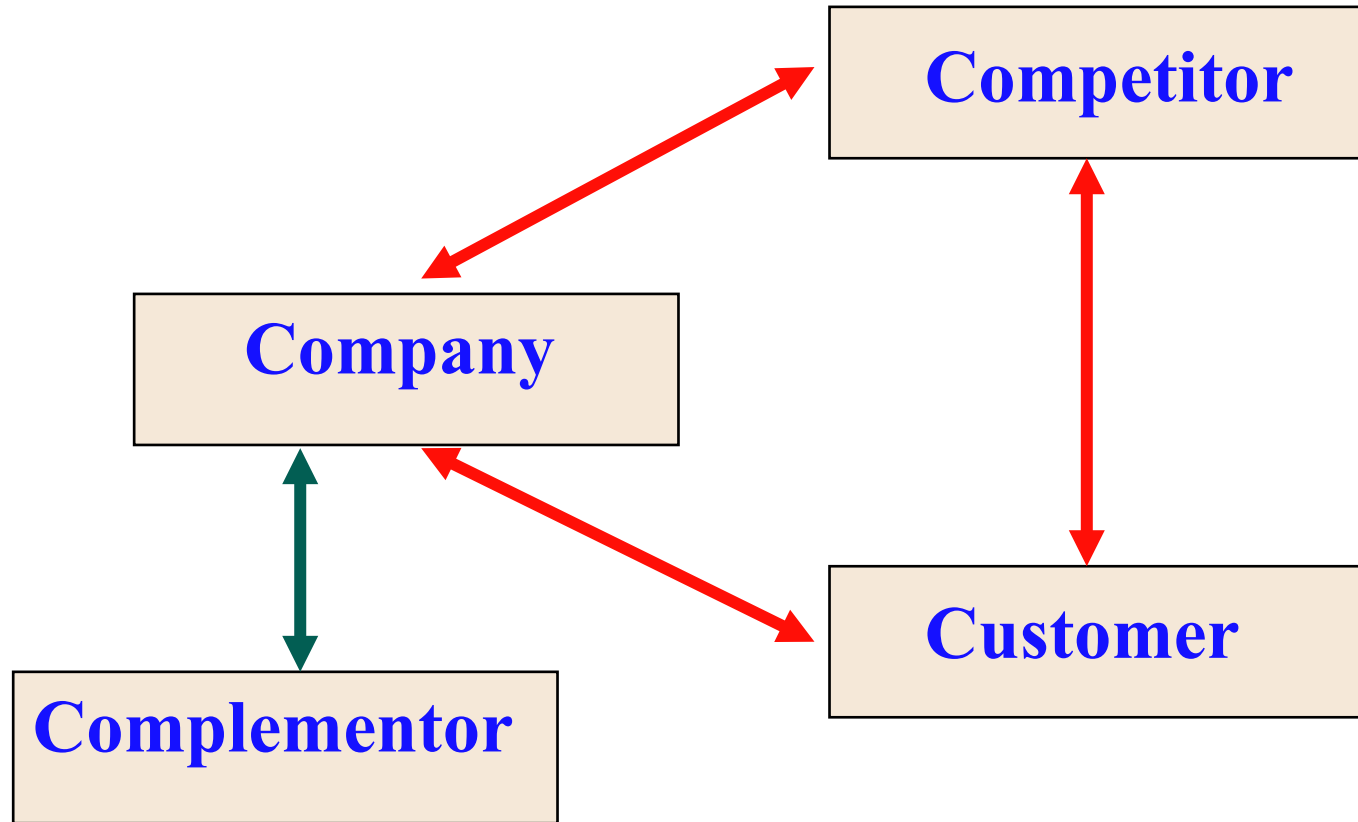


価値創造



価値獲得

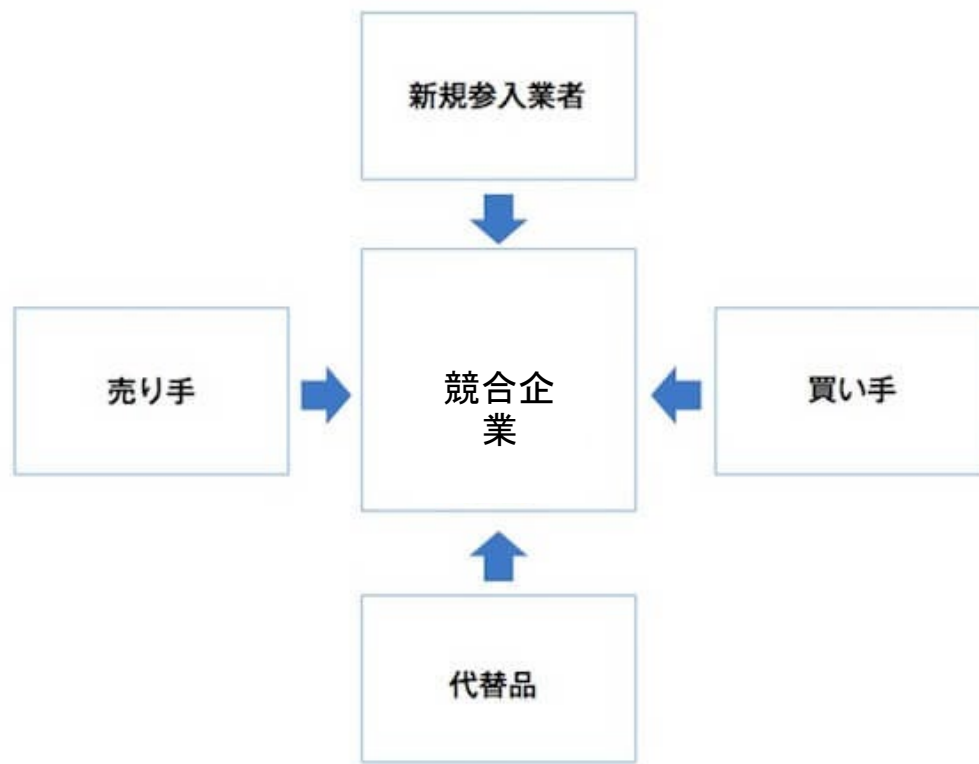
4 C





戦略とはなんですか？

ポーターのファイブフォース分析



RBVにおけるVRIOフレームワーク

経済価値

Value

希少性

Rarity

模倣困難性

Inimitability

組織

Organization

ポーターの戦略

ポジショニング

- 敵のいない環境を求めて独占の利益を獲得する

製品差別化戦略

- 製品の機能・性能などの価値を高めて他社と比較されない製品を作る

コストリーダーシップ戦略

- 価格で大きく他社を引き離して比較されない製品を作る

バーニーの戦略

リソース・ベースド・ビュー

- 自社独自の資源を獲得することによって他社とは異なる事業を行い独占の利益を獲得する

つまり戦略とは

市場で独占的な立場に
立って収益を増大させるた
めの手段。

経済学とは逆の発想

ステイブジョブズはXperiaをどう評価したか。

「iPhoneを倒せるとしたらソニーのXperiaだと思うが、どんなにXperiaが良い端末でも、市場で売られていなければ、それは無いのと同じだ」

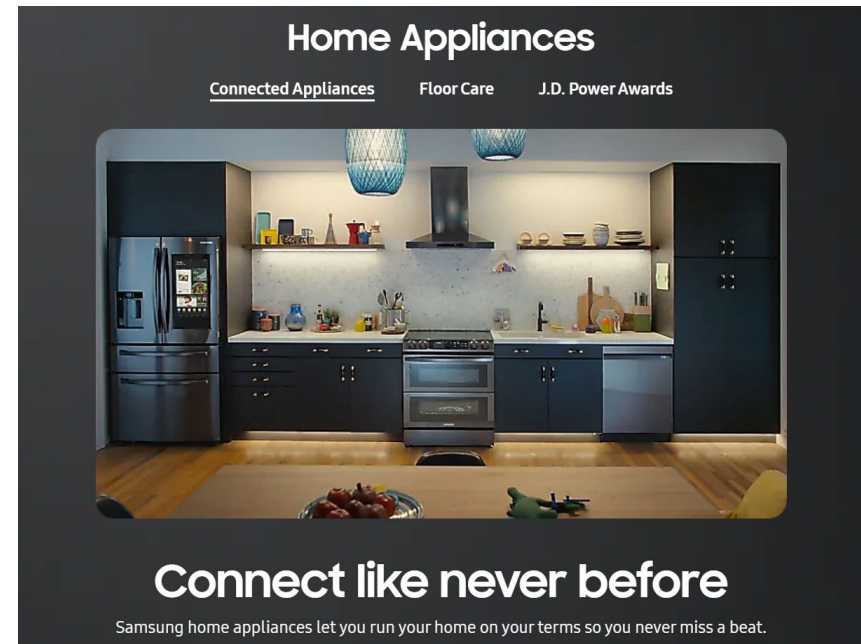


世界の消費者はだれがスマート家電の考案者だと思っているか



2012年9月六本木で行われたパナソニックスマート家電ウィーク

写真出典: 日本経済新聞2012年9月16日
<https://www.nikkei.com/article/DGXBZO46180800V10C12A9000000>



Samsung USAのConnected Appliances

写真出典: Samsung USAホームページ
<https://www.samsung.com/us/>

北米のパナソニック

Panasonic LOGIN SUPPORT ORDER STATUS

ABOUT ▾ FOR BUSINESS FOR INDUSTRY SEARCH Q

CAMERAS + CAMCORDERS ▾ AUDIO + VIDEO ▾ MICROWAVE + KITCHEN ▾ TELEPHONES ▾ PERSONAL CARE ▾ MASSAGE ▾ HOME + OFFICE ▾

Explore our latest products and technology

[Learn More >](#)

Home **CHEF**
4-in-1
Countertop Multi-Oven

Cooking with Multi-Oven Microwaves

[LEARN MORE >](#)

Panasonic kitchen collaborator
PREMIUM drop



TSMC熊本誘致は時代遅れなのか？

熊本に26nmプロセスラインを誘致

JIJI.COM 新着記事 連載 特集 写真・動画 ランキング 2022年2月22日(火) 東京都(東京) 10℃ / -℃ 10%

トップ 政治 国際 社会 経済 スポーツ エンタメ 地域 ライフ 予定 メディカル

時事ドットコムニュース > 経済 > 半導体工場、投資額1兆円規模に デンソーも出資ーソニー・TSMC熊本合弁

Twitter Facebook B! コメント 小 中 大

半導体工場、投資額1兆円規模に デンソーも出資ーソニー・TSMC熊本合弁

2022年02月15日21時41分



デンソーのロゴ

半導体受託製造で世界最大手、台湾積体回路製造(TSMC)とソニーグループ(G)は15日、熊本県に共同で建設する半導体工場の総投資額を約86億ドル(約9800億円)に増額すると発表した。従来計画より生産能力を増強するため、投資額を約1800億円増やす。

ソニーG、半導体新工場への初回出資完了 TSMCと熊本で建設

運営会社には、新たにトヨタ自動車グループの自動車部品大手デンソーが約3億5000万ドル(約400億円)出資することも決まっ



首の縦シワが止まらない...絶望していた私(53)を救ったコスメでピーン!
PR(株式会社あすなろわかさ)
もっと見る >>

✓ 新型コロナウイルス最新情報

感染者+51,987人 総計 4,549,434人
※2月21日現在、クルーズ船客を除く

連載スタート! *毎週土曜日更新

連載小説 裂けた明日 佐々木譲

フォーカス

米国に3~5nm ラインを建設

テクノロジー 2021年5月14日 / 5:27 午後 / UPDATED 9ヶ月前

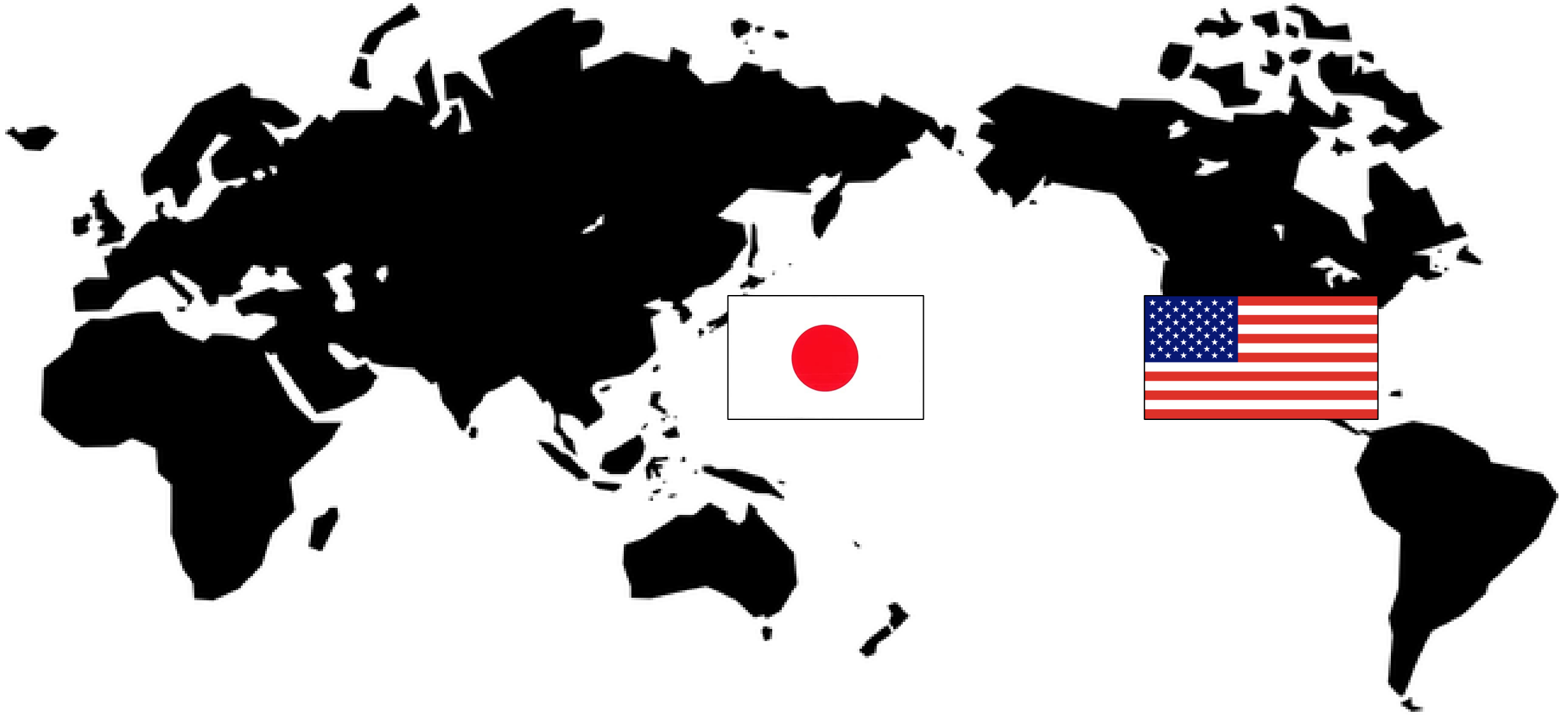
台湾TSMC、米半導体工場に数百億ドル規模の追加投資検討 = 関係筋

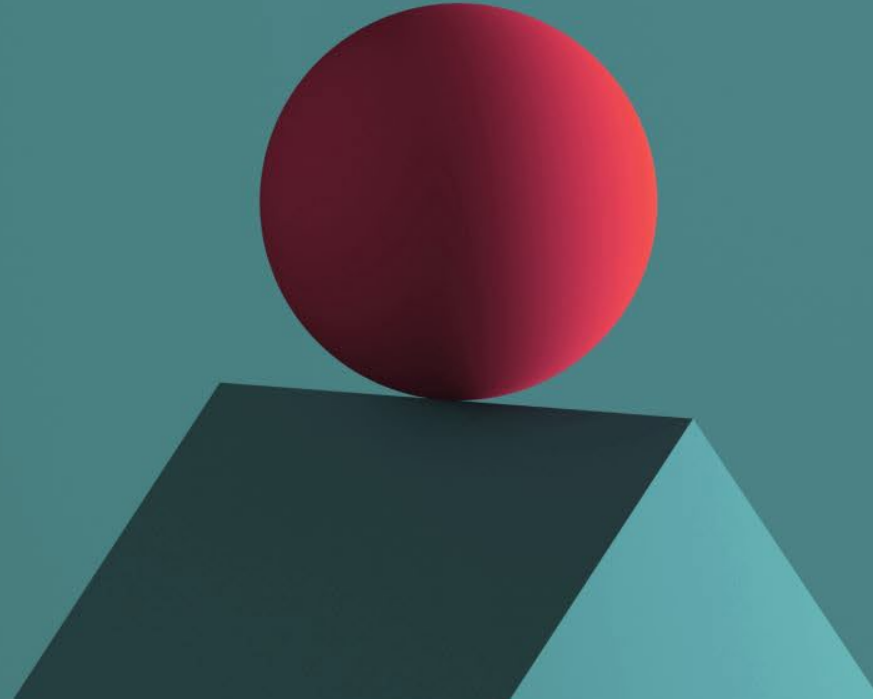
By Reuters Staff

1 MIN READ



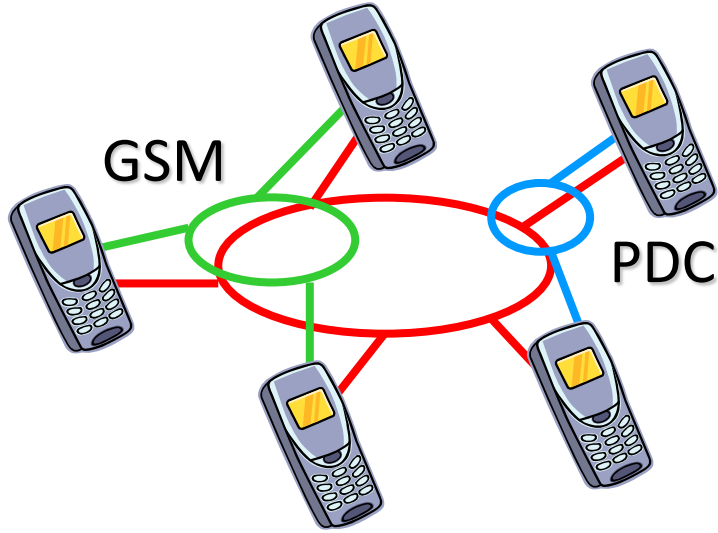
半導体受託製造で世界最大の台湾積体電路製造（TSMC）が、米アリゾナ州の半導体工場に数百億ドル規模の追加投資を検討していることが、複数の関係筋の話で分かった。写真はTSMCのロゴ。台湾・新竹の本社で1月撮影（2021年 ロイター／Ann Wang）



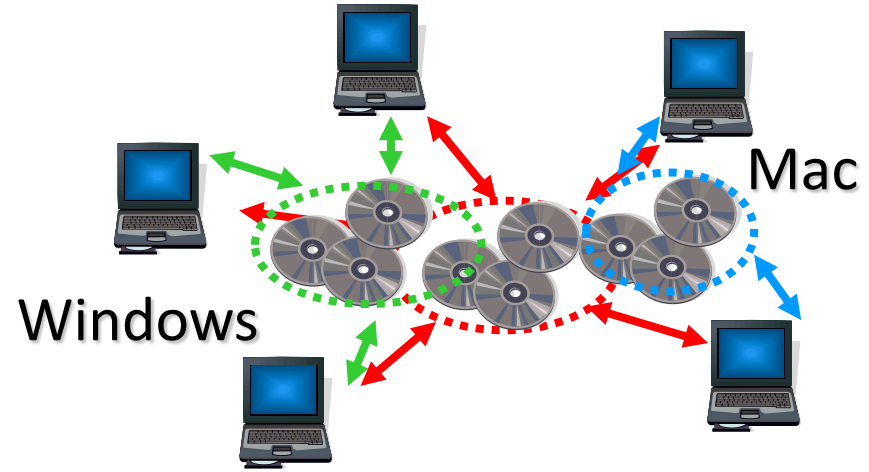


ネットワークサービスは例外的な高度な戦略が求められる

ネットワーク外部性



携帯電話の回線ネットワーク



PCとソフトの仮想ネットワーク

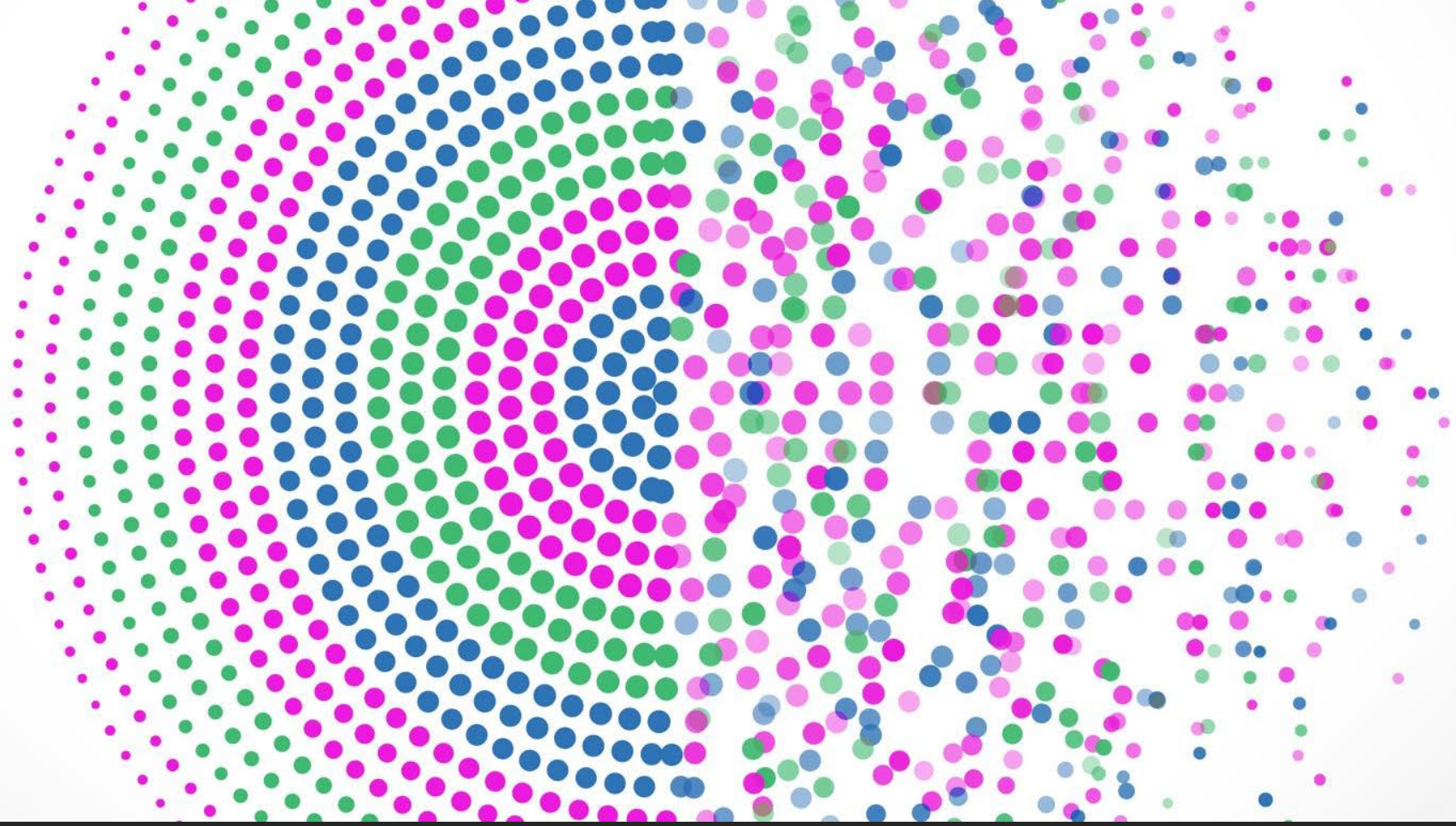
「ネットワークに参加する構成員が多いほど、参加者全体の効用が高まること」

ネットワークを形成する製品群ではネットワークの規模が製品価値を高める

デファクト・スタンダードのジレンマ

企業の利益獲得を阻害する要因

- ある標準の下での競争は同質的競争となる
 - 価格競争が激化 (Farrel and Saloner, 1986)
- 自社規格による顧客の囲い込み
 - 安価 (時に無償) での製品提供 (国領, 1999)
- 部品の標準化による参入障壁低下
 - コモディティ化による価格下落 (延岡他, 2006)
- 製品にインストールベースが存在
 - 新旧製品間競争による価格下落 (浅羽, 1995)
 - デファクトを採ろうとすればするほど誰も儲からない「うまみのない」市場に



古くて新しい「両利きの経営」

両利きの経営の2つのパターン

時間軸での両利き
(Tushman &
O'Reilly, 1996)

空間軸での両利き
(O'Reilly &
Tushman, 2013;
2016)

活用（深化）と 探索

本来の議論は組織論のコンティンジェ
ンシー理論から



活用



探索

生産性のジレンマ (Abernathy, 1978)

生産性を
あげよう！

無駄を
なくそう！

ひとつのことに
集中して多様性
がなくなる

新しいアイデ
アがでなくなる

生産性だけを追い求めてはだめということ

効率

(生産性)

効果

(新しいことを産む力)

(1) 生産性のジレンマ

導入期

- 製品イノベーション

成長期

- ドミナントデザインの成立

成熟期

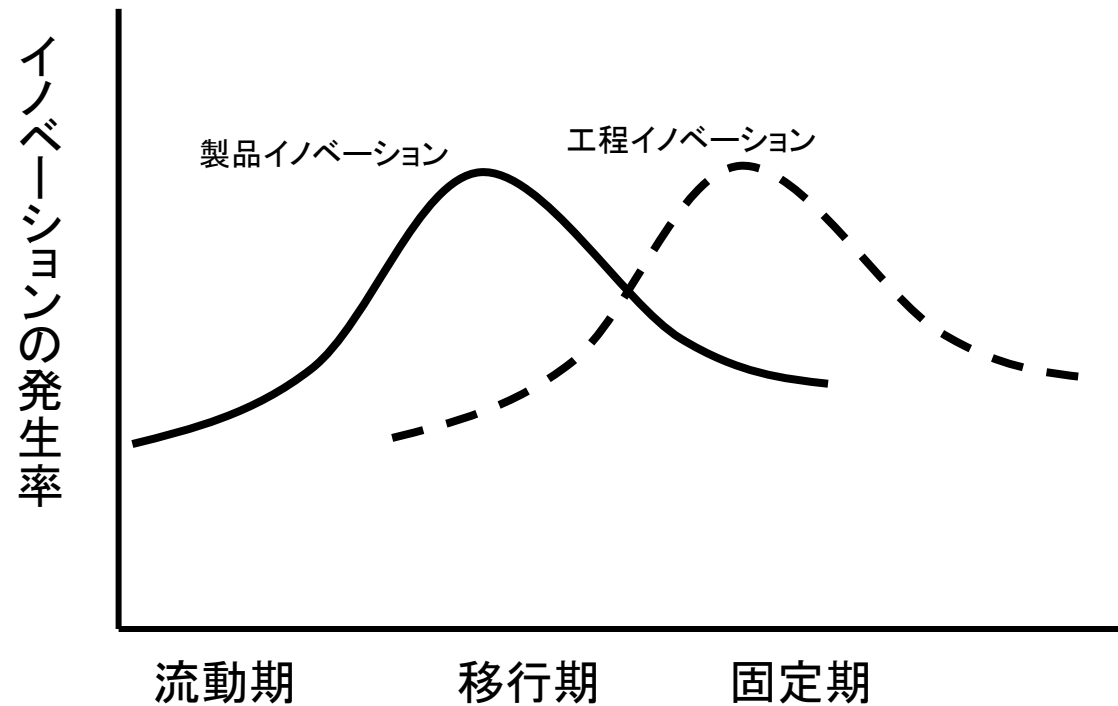
- 工程イノベーション
- インクリメンタル（漸増型）イノベーション

市場の成熟化

- 市場の独占化・寡占化

Abernathy, W. J. (1978), *The Productivity Dilemma*, Baltimore and London: The Johns Hopkins University Press.

イノベーションのダイナミクス



Abernathy & Utterback (1978); Utterback (1992)

両手利きの組織設計

Ambidextrous Organization Design (Tushman & O'Reilly, 1996)

製品開発の組織は、技術や市場の状況によって適した形態が異なる。

変化の激しい環境では、

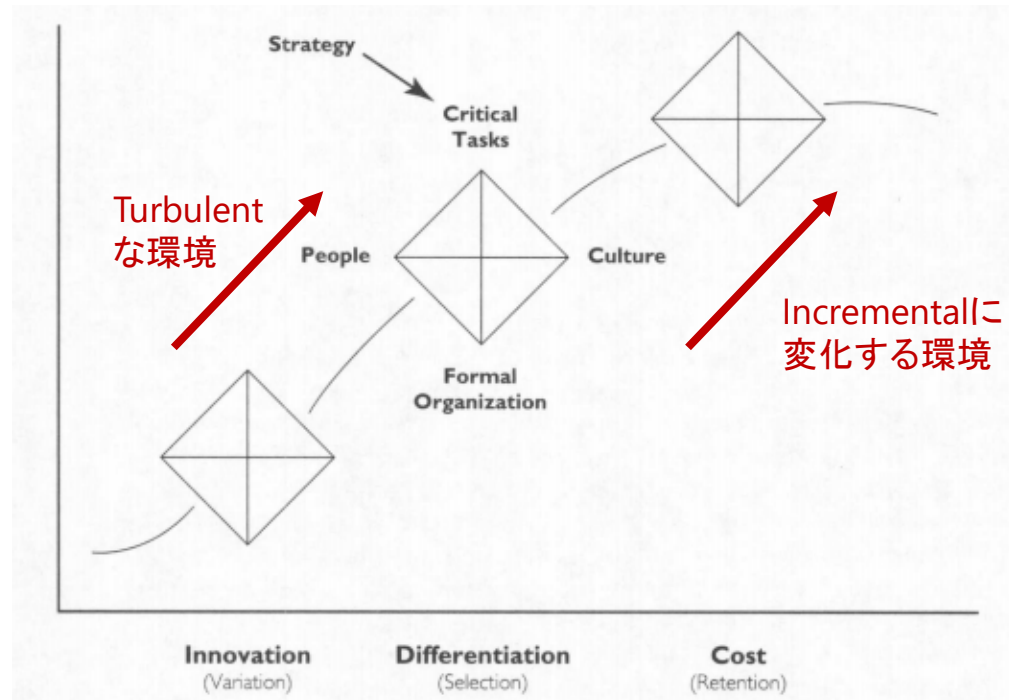
- ・緩やかな(loose)組織
 - ・緩やかな企業文化
 - ・緩やかな業務形態
 - ・緩やかな個性
- が求められ、

有機的組織

漸進的に変化する環境では、

- ・厳格な(tight)組織
 - ・厳格な企業文化
 - ・厳格な業務形態
 - ・厳格な個性
- がそれぞれ求められる。

機械的組織



環境に応じて、組織形態の使い分けが重要

Original figure source: Tushman & O'Reilly (1996)

「探索」向きか「深化」向きか

深化向きの組織や人材

かちっとした組織
かちっとせいたルール
かちっとしたプロセス
かちっとした組織文化
かちっとした性格

探索向きの組織や人材

緩やかな組織
緩やかなルール
緩やかなプロセス
緩やかな組織文化
緩やかな性格

機械的組織と有機的組織

機械的組織	有機的組織
機能毎の専門化	知識・経験による専門化
職務権限の明確化	職務権限の柔軟性
上司による調整	横のつながりによる調整
ピラミッド型の構造	ネットワーク型の構造
上層部への知識の集中	ネットワーク内の知識の分散
垂直的な命令	水平的な指導
組織への忠誠と上司への服従	仕事や専門性への忠誠
組織内固有のスキル	組織外にも通用するスキル

不確実性と組織構造

不確実性が低い

- 効率性を重視
- 垂直方向構造を重視
- 機械的組織

不確実性が高い

- 多様性を重視
- 水平方向構造を重視
- 有機的組織

創造型製品開発 と 改良型製品開発

創造型製品開発

- 製品コンセプトから手探りで探す
- 技術と製品仕様の対応が不明確
- ニーズ調査困難(不可能)
- Radical Innovation (画期的イノベーション)

改良型製品開発

- 製品コンセプトのターゲットが明確
- 技術と製品仕様の対応が明確
- ニーズ調査可能
- Incremental Innovation (漸進的イノベーション)

開発スタイルの違い

創造型製品開発

- おおらかな組織
- おおらかなプロセス
- おおらかな文化
- 効率よりも多様性

改良型製品開発

- タイトな組織
- タイトなプロセス
- タイトな文化
- 多様性よりも効率

鴻海のビジネスモデル

鴻海

設計製造の請負



顧客企業
Apple等

自社ブランド製品の販売

FOXCONN®

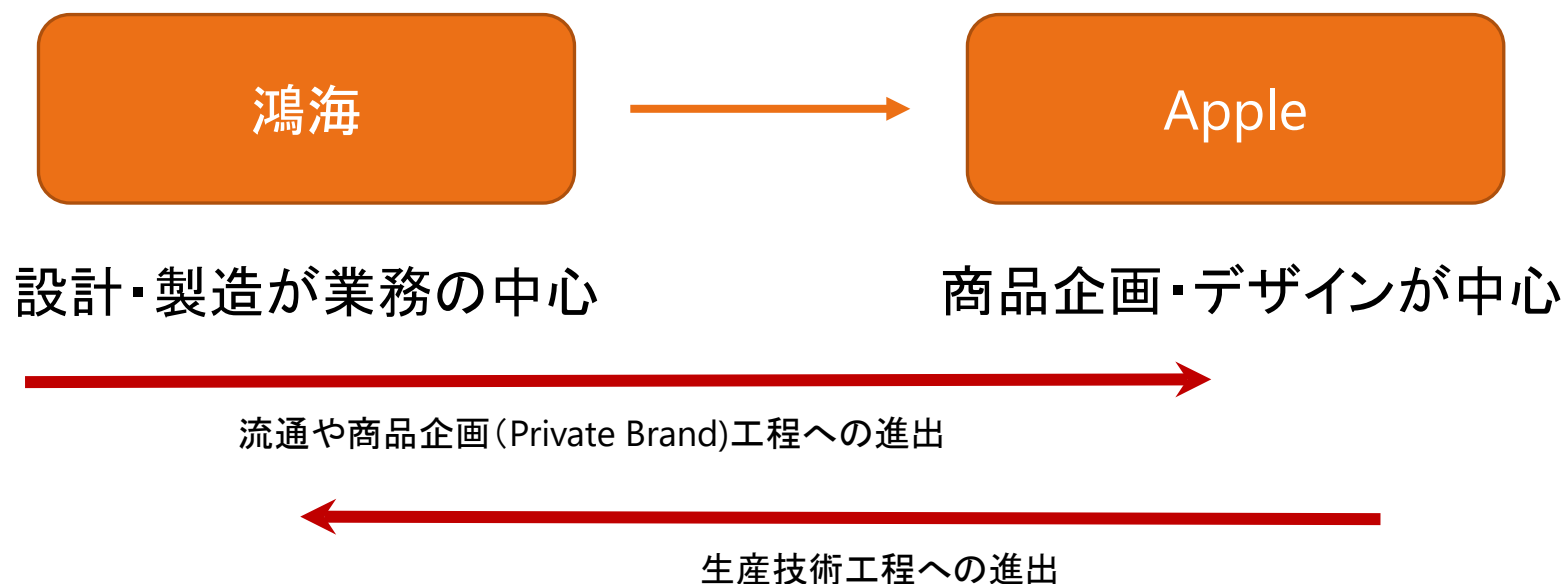
鴻海のビジネスモデル



得意分野と守備範囲

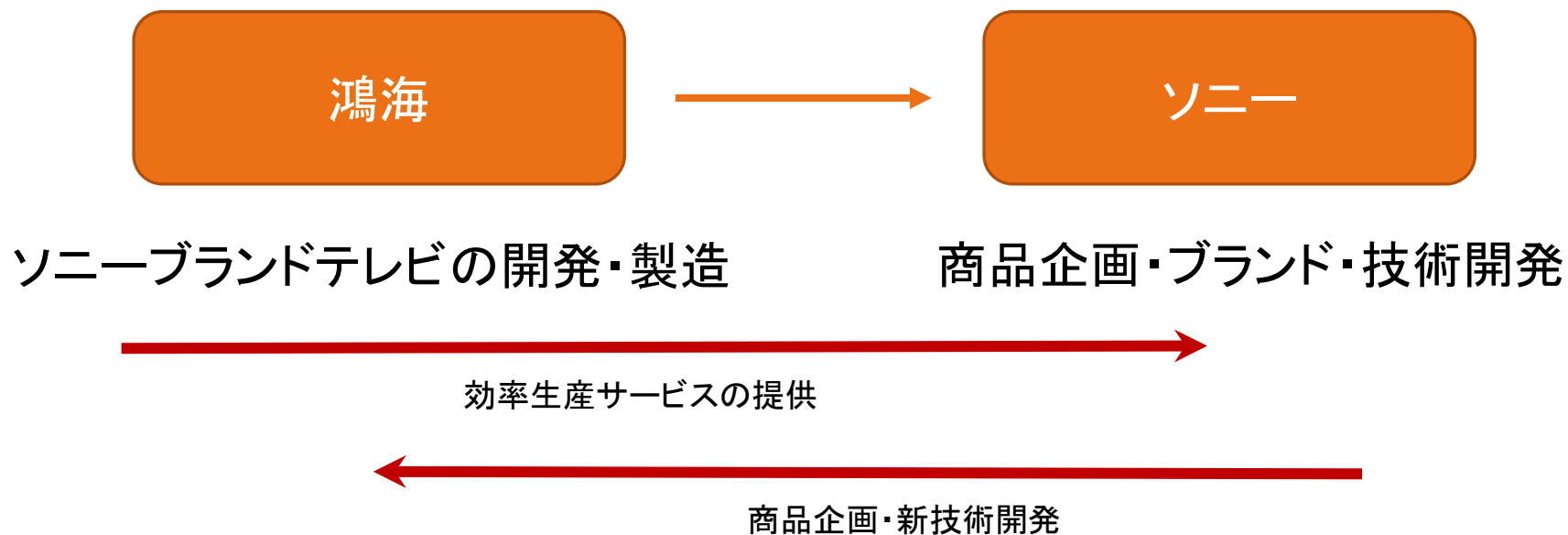


冗長性を持った分業体制



- ・提携相手を知ることによって交渉力を強める
- ・製品開発の統合度 (Integrity) を高める

鴻海との合併によるソニーのテレビ事業の再生



NTTドコモ

2000年代のドコモの開発組織

- プロダクト&サービス本部
 - i-mode端末とコンテンツサービスの開発
- ネットワーク本部
 - 電話としての基本機能・通信網の開発

「自分がどういう人」で「どうなりたいか」

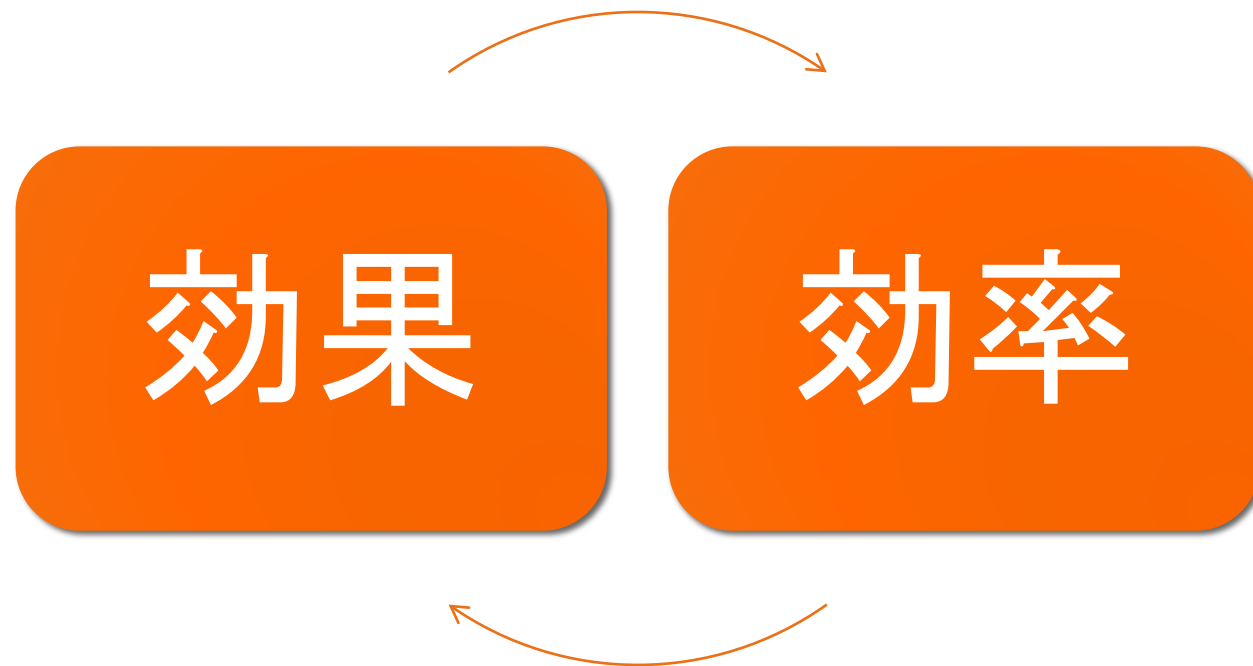


2つの両利き

空間軸で
の両利き

時間軸で
の両利き

効果と効率の 両利き



効果か効率か

変化が激しい環境

変化が緩やかな環境

What's the goal?

効率
(生産性)

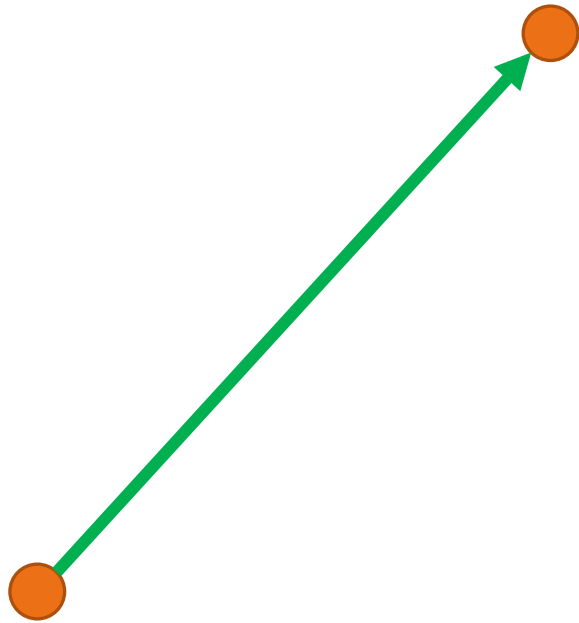
効果
(ヒット率)

イノベーションと生産性のトレードオフ

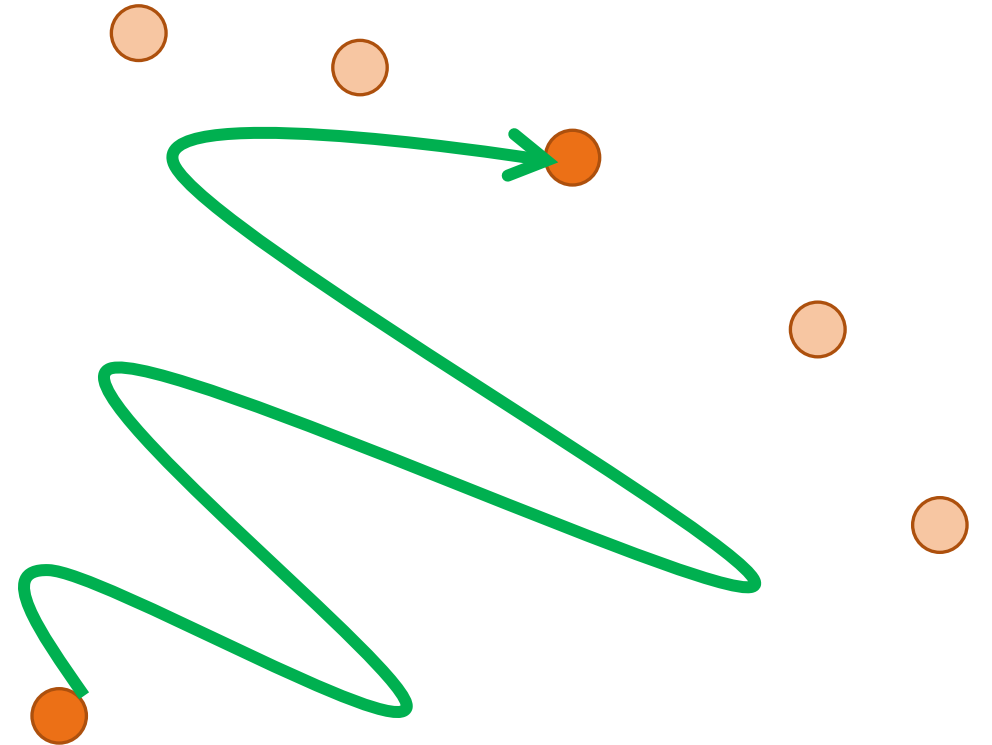
多様性：無駄を許容すること

生産性：無駄を排除すること

不確実性とマネジメントのスタイル



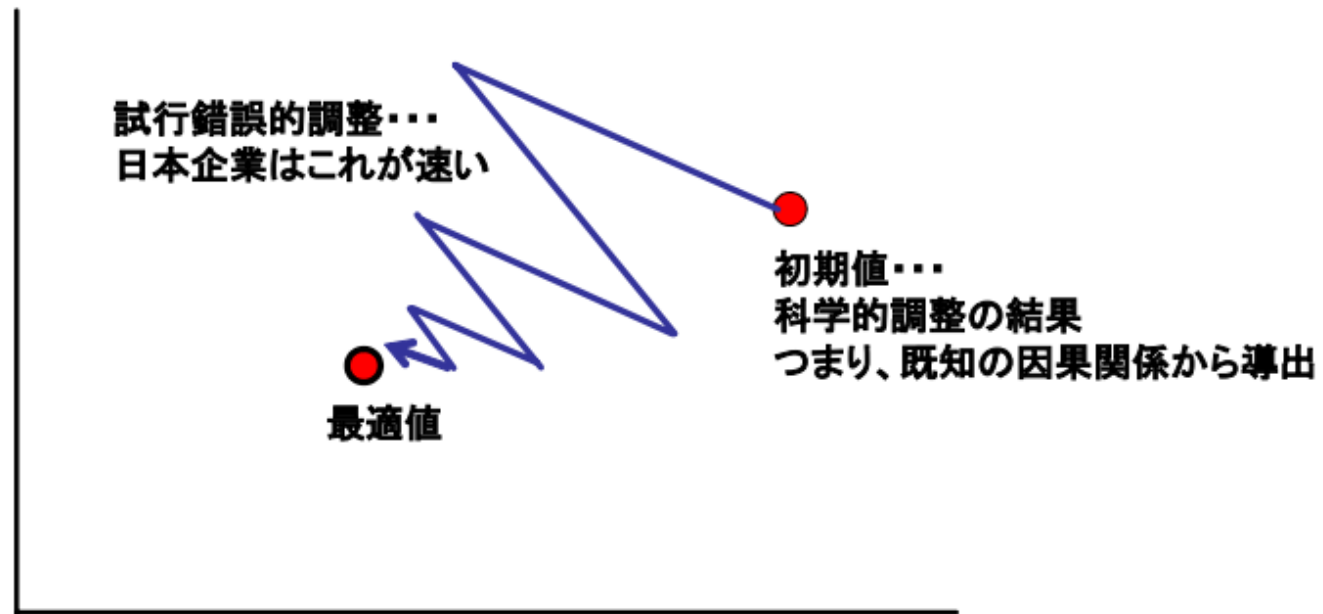
効率的マネジメント



効果的マネジメント

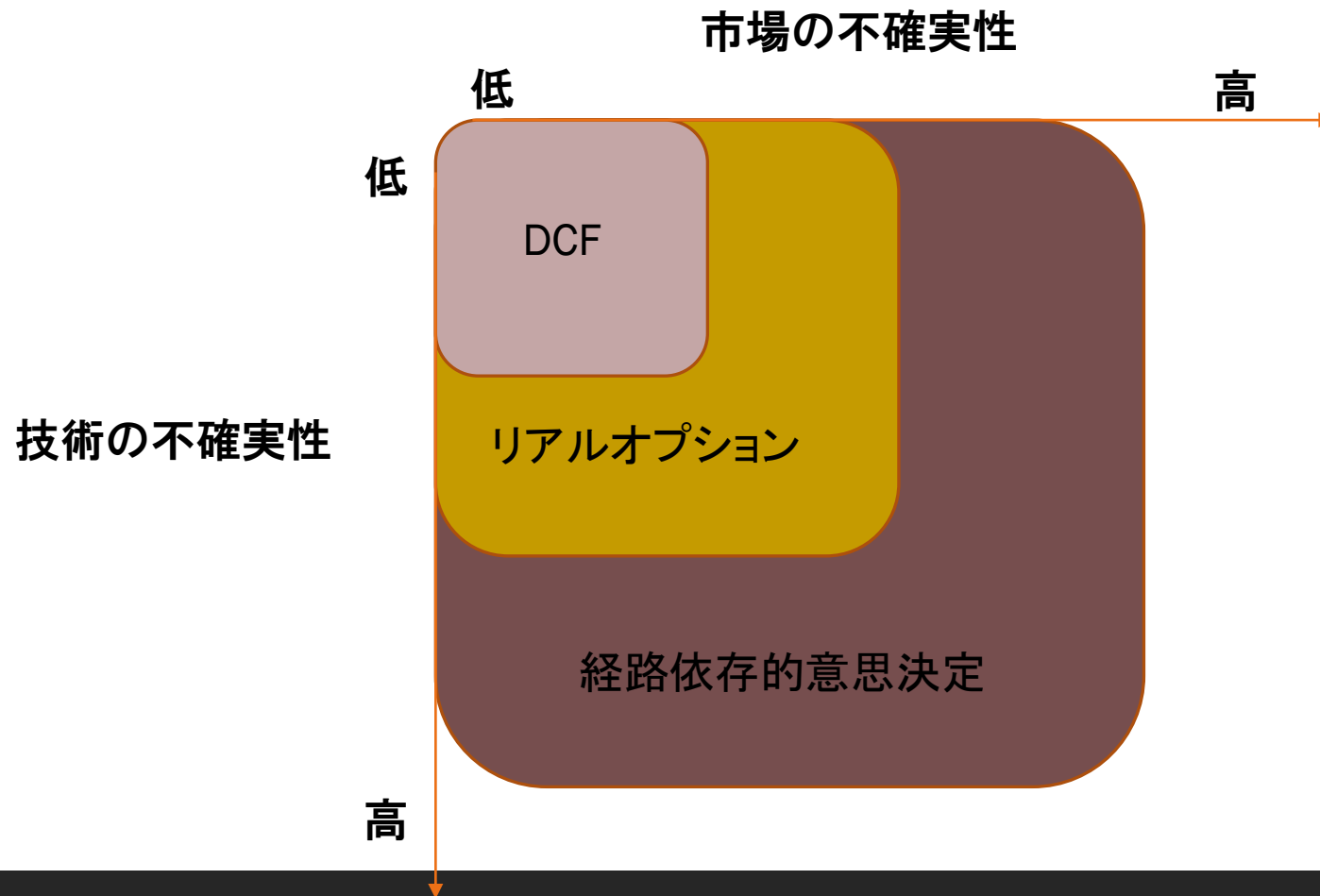
試行錯誤的調整 (藤本, 2005)

図5 「試行錯誤的調整」における日本企業の優位性



藤本隆宏 (2005) 「アーキテクチャの比較優位に関する一考察」経済産業研究所ディスカッションペーパー 05-J-013. <https://www.rieti.go.jp/jp/publications/dp/05j013.pdf>

2つの不確実性

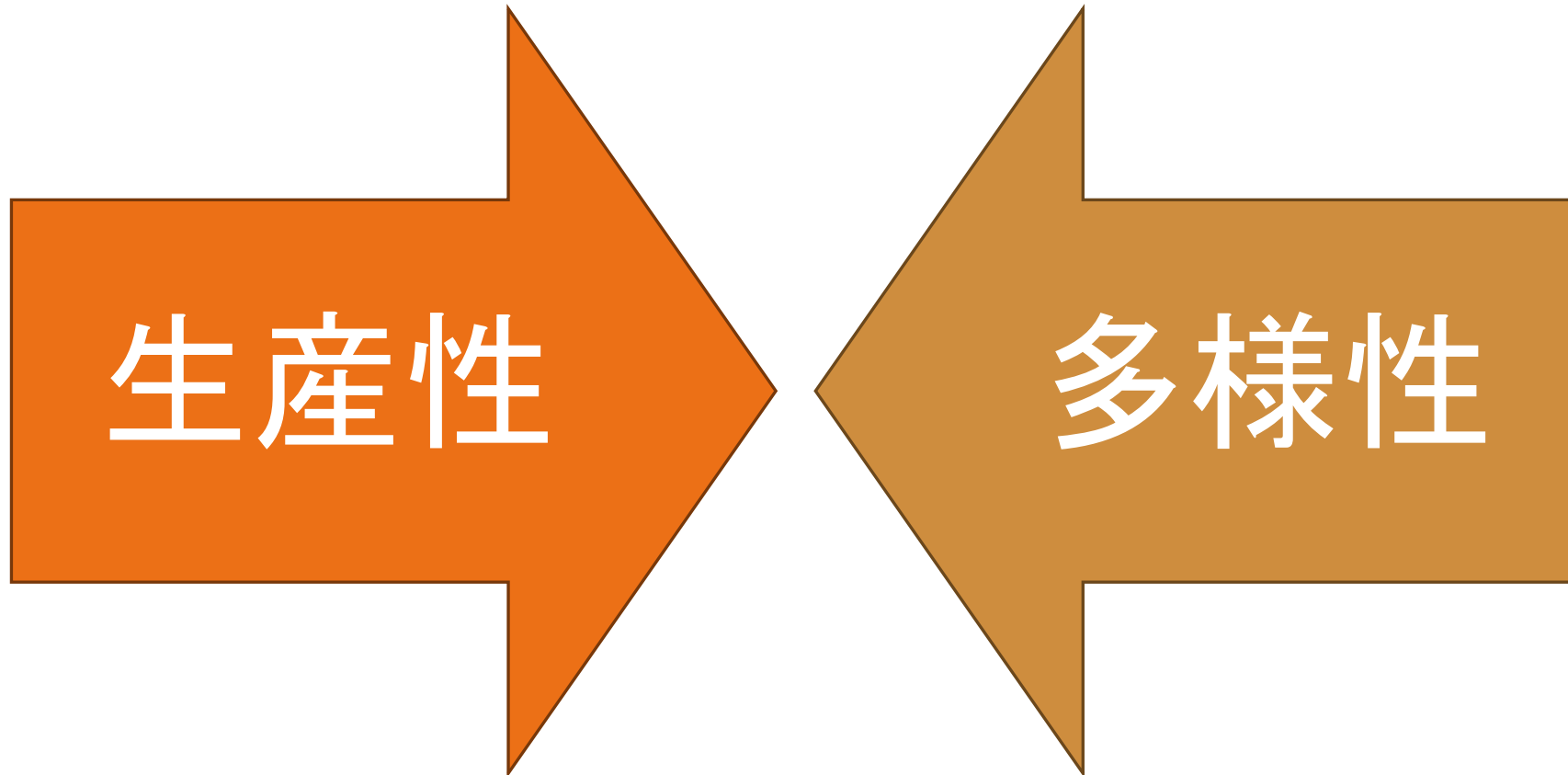


新しい
関係性

多様性

イノベー
ション

生産性とクリエイティビティは両立しない



トヨタのEV開発は
周回遅れなのか？

内燃機関(ガソリン・ディーゼル)

HV(ハイブリッド)

PHEV(プラグインハイブリッド)

BEV(EV／電気自動車)

FCV(燃料電池車)

水素エンジン

誰がEVを牽引しているのか

欧州勢

日産

三菱自動車

EVシフト ホンダの真意

日本経済新聞

朝刊・夕刊 LIVE中 Myニュース

トップ 速報 オピニオン 経済 政治 ビジネス 金融 マーケット マネーのまなび テック 国際 スポーツ 社説

この記事は会員限定です

ホンダ、EVに10年で5兆円投資 30年までに世界で30車種

自動車・機械 [+フォローする](#)

2022年4月12日 10:14 (2022年4月12日 13:20更新) [有料会員限定]

保存

共有アイコン

Think! 多様な観点からニュースを考える

深尾三四郎さん他3名の投稿

ホンダは12日、2030年度までの10年で電気自動車（EV）やソフトウェアに5兆円を投資すると発表した。EV以外も含めた研究開発費全体では約8兆円を投じる。EV普及を目指し、30年までに世界で30車種をそろえる。ホンダは40年に新車販売を全てEVか燃料電池車（FCV）にし、ガソリン車から撤退する方針を掲げている。EVに投資を振り向け、電動化をさらに進める。

今日の説明だとEVに偏った説明だったが、我々はまだまだハイブリッドを主力で戦っていくということを考えています。

特にこの間発売したシビックも新しいハイブリッドシステムを搭載しているし、まだまだハイブリッドの進化という部分でも開発もやっているし

決して、ハイブリッドは終わりで全部EVになるってことではなく、コンベンショナルなエンジンだけを積んだ車というのはどんどん減っていくと思うが

当面はハイブリッドとEVと言う形で30年、35年断面でも戦い方ということで

我々はハイブリッドを進化させ、武器にしながらビジネスをやっていく。

特に地域特性があって、アメリカのカリフォルニアあたりはインフラも含めて十分だが

長く距離走らないと行けない、例えばアメリカの中部あたりはやはりまだまだエンジン付きの電動車は十分利用価値も含めてあると考えているので、

徐々にEVの比率は増えていくと思うがそれが急激に変わることはないと思う。

最 最初にいいましたようにハイブリッドは今後もホンダの武器であり、そこはしっかりとやっていきたい。

BEVの問題点

電力は蓄えられない

電池は自然放電する

電池には寿命がある

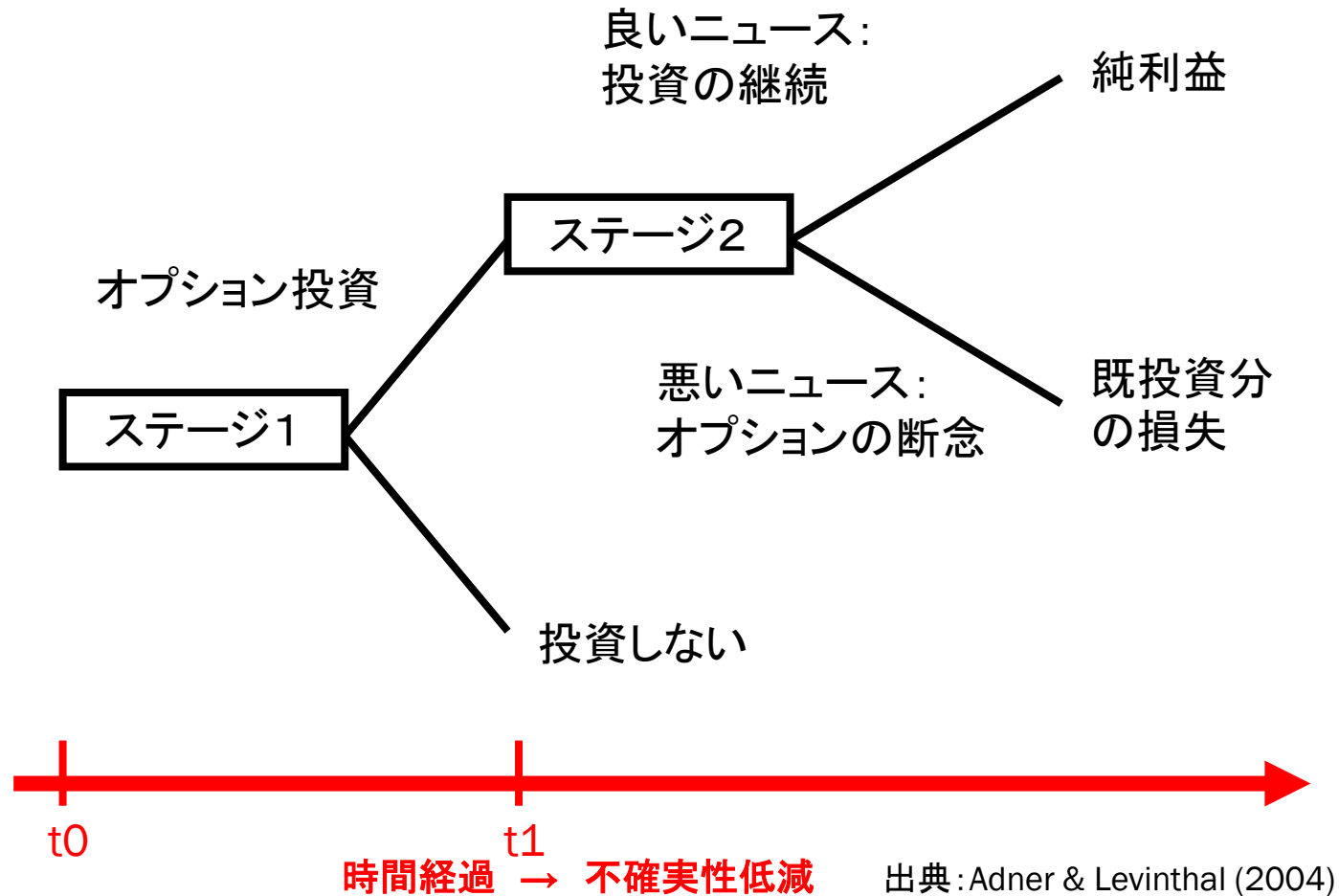
発電でCO2を出している

電池のリサイクルや廃棄の目処はついていない

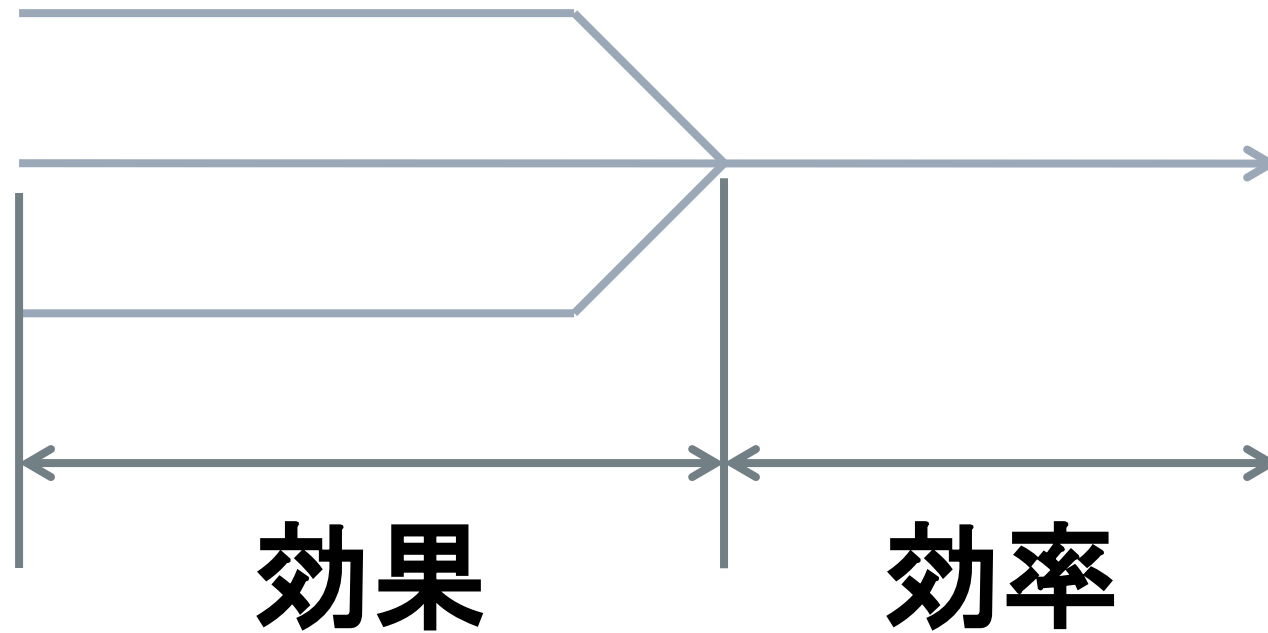
長距離が現状では事実上走行できない

寒冷地に弱い(暖房がネック)

リアル・オプション的な意思決定

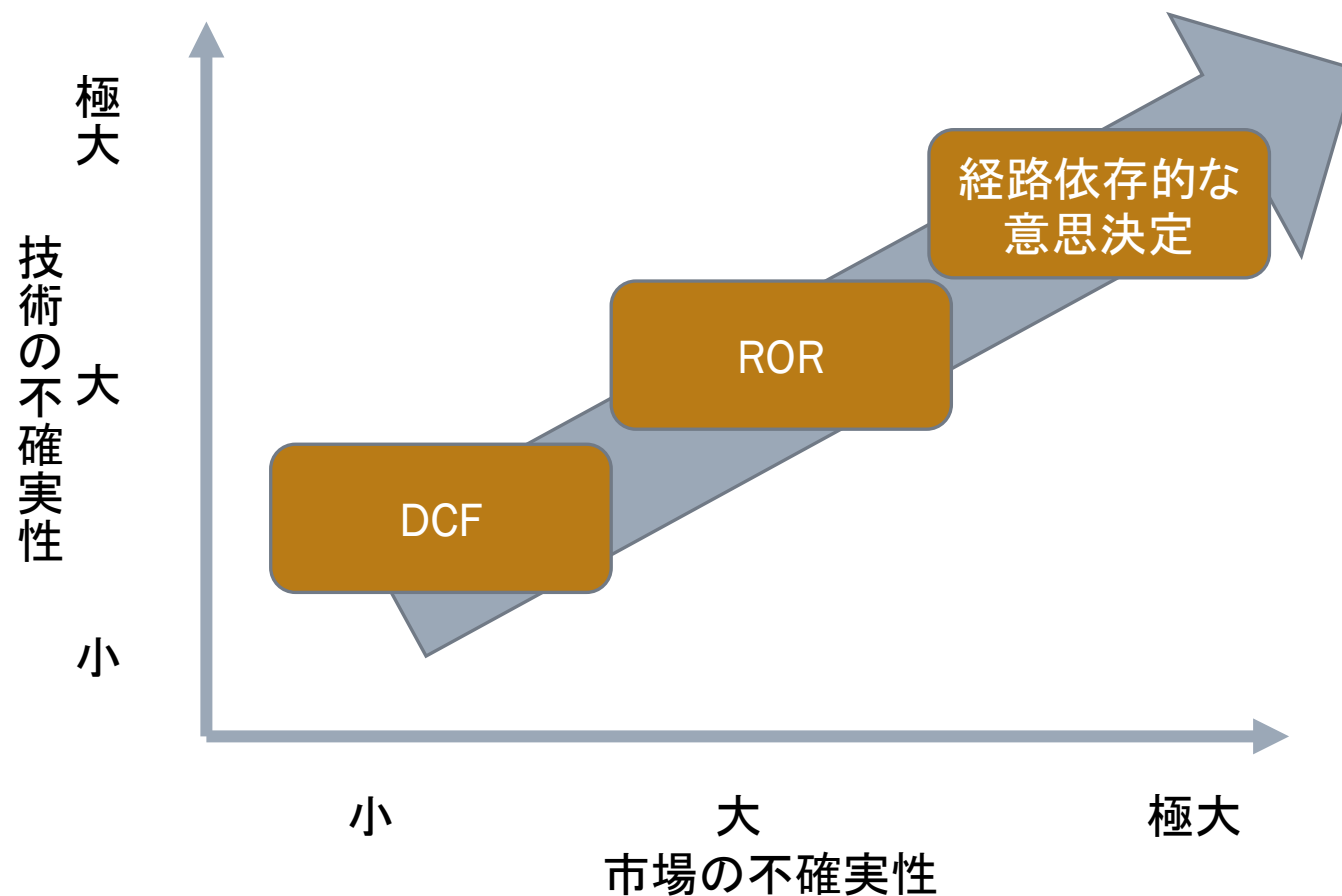


分離と再統合



lansiti, McFarlan , and Westerman (2003)を
元に作成

リアルオプション 的な意思決定 が可能な範囲



トヨタの強み



カイゼン



Just in time (効率化)



すりあわせ
(統合)

内部統合
外部統合

すりあわせ

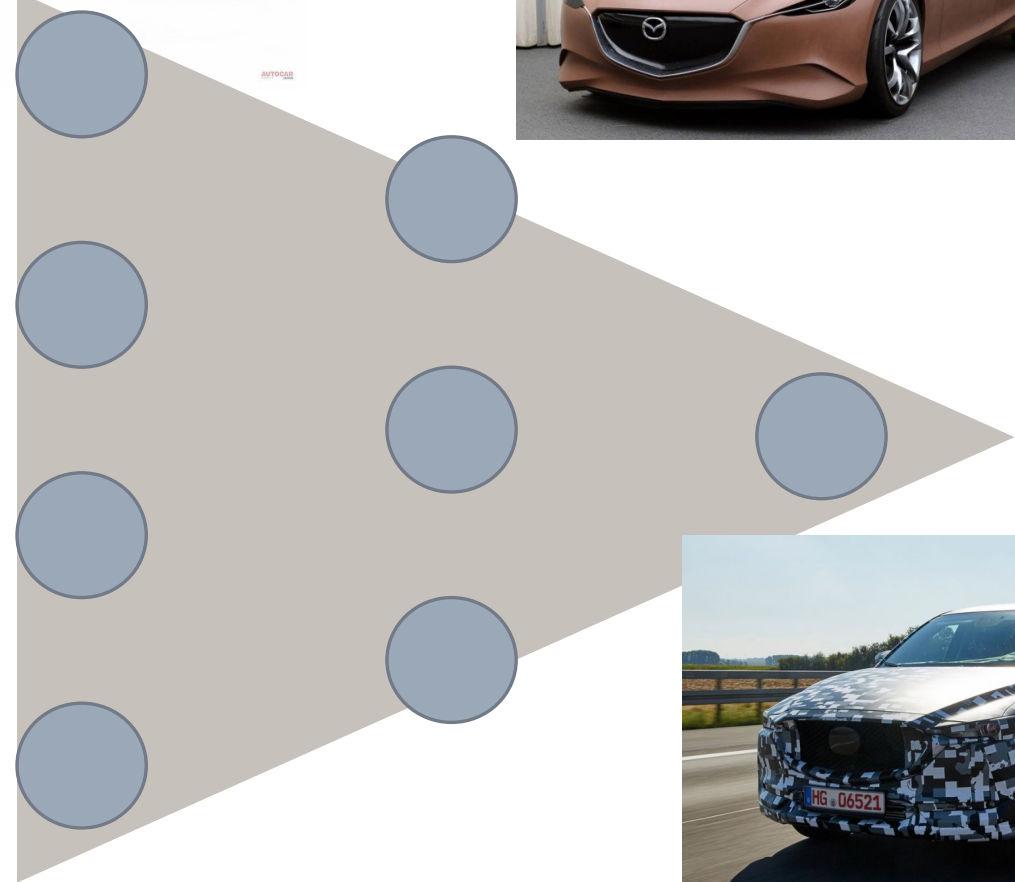
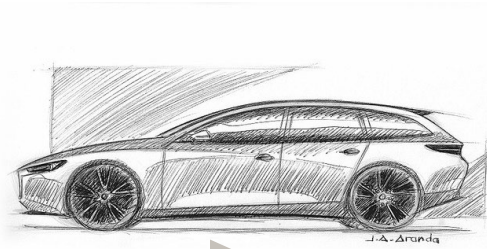
職務範囲を超えた
業務の浸食と調整

すりあわせは冗長性
と多様性をもたらす

効率性と効果を兼ね
備えたR&D

The Second Toyota Paradox

Ward, A., Liker, J. K., Cristiano, J. J., & Sobek, D. K. (1995). The second Toyota paradox: How delaying decisions can make better cars faster. *Sloan management review*, 36, 43-43.
<https://sloanreview.mit.edu/article/the-second-toyota-paradox-how-delaying-decisions-can-make-better-cars-faster/>



写真出典:

<https://news.livedoor.com/article/detail/18446614/>
https://blog.mazda.com/archive/20140820_01.html
https://blog.mazda.com/archive/20170727_01.html

サムスン電子の 成長

NECから白黒テレビの技術供与を受ける(1970年代)

既存市場での白黒テレビ事業の収益化

白黒テレビ事業の収益を半導体の開発投資に

半導体事業の収益化

半導体事業の収益を液晶パネルの開発投資に

液晶パネル事業の収益化

液晶パネル事業の収益をスマートフォンの開発投資に

常に既存事業を大切にしてきたことが成長のカギ

ステイブジョブズはXperiaをどう評価したか。

「iPhoneを倒せるとしたらソニーのXperiaだと思うが、どんなにXperiaが良い端末でも、市場で売られていなければ、それは無いのと同じだ」

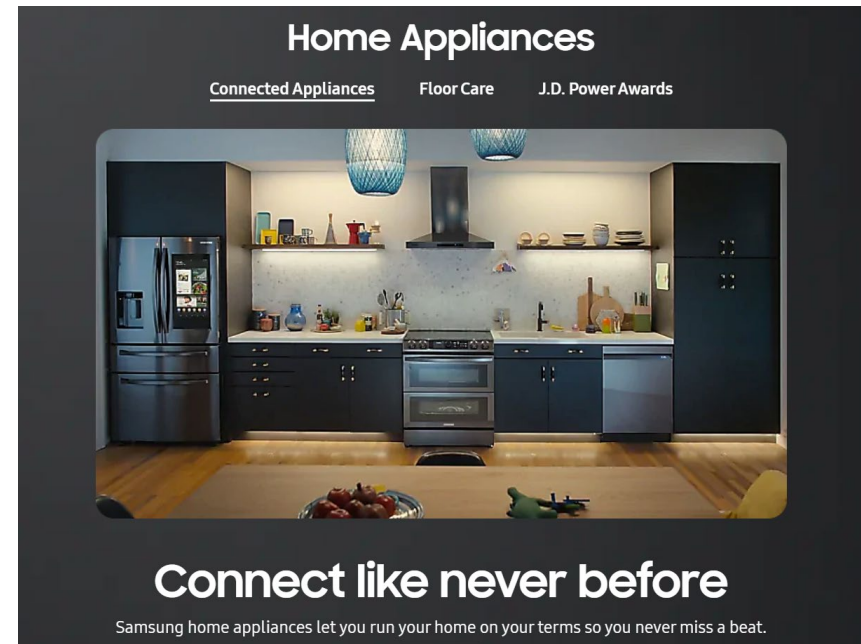


世界の消費者はだれがスマート家電の考案者だと思っているか



2012年9月六本木で行われたパナソニックスマート家電ウィーク

写真出典: 日本経済新聞2012年9月16日
<https://www.nikkei.com/article/DGXBZO46180800V10C12A9000000>

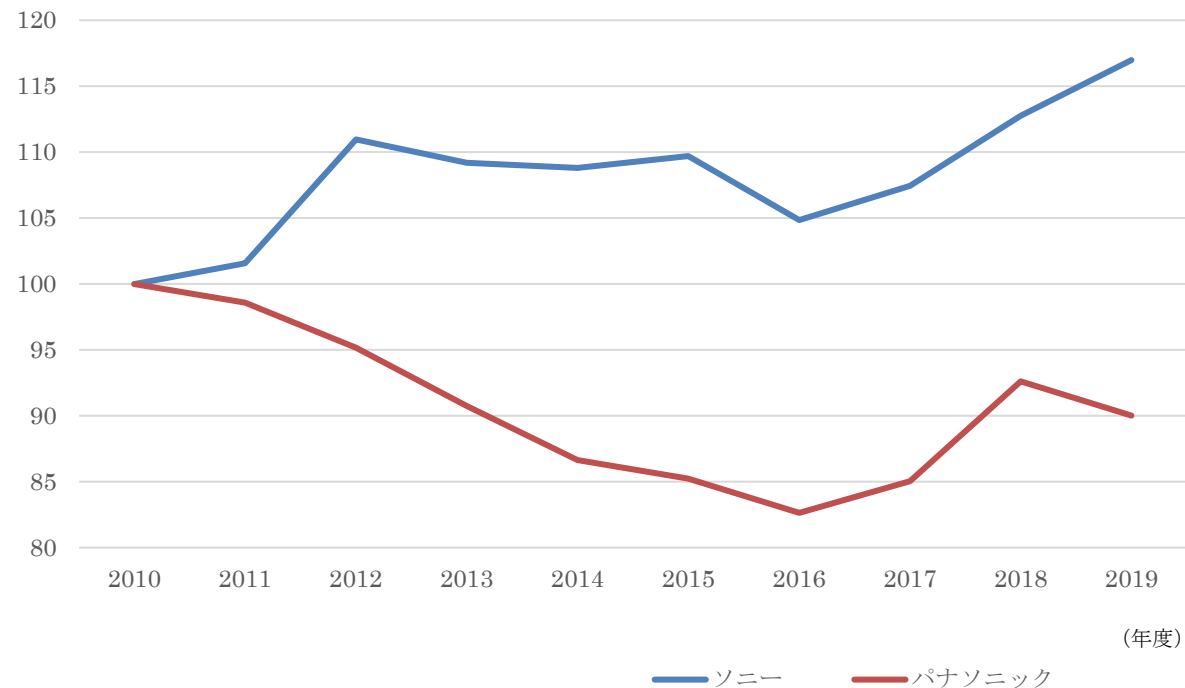


Samsung USAのConnected Appliances

写真出典: Samsung USAホームページ
<https://www.samsung.com/us/>

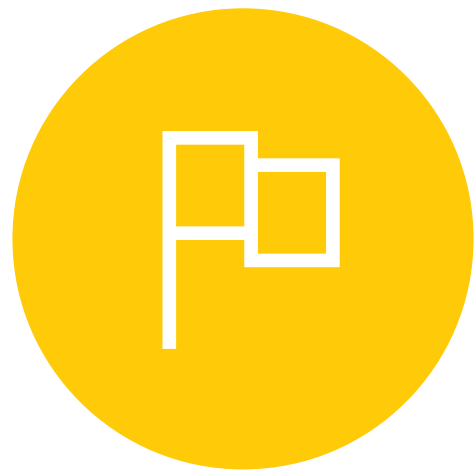
短期的な効率性 改善と長期的な 組織能力構築

図1 ソニーとパナソニックの研究開発費推移



※2010年度の研究開発費を100とした場合の各年度の指数
出典：各社IR資料をもとに筆者作成

日本のイノベーション研究の意義



価値創造



価値獲得

つくるだけじゃだめ

理系

文系

技術系

事務系

MOT

MBA

MOTは社会科学なのか

初期のビジネススクール

「テイラーの管理法」

- 科学的管理法
 - 作業の管理
 - 作業の標準化
 - 最適な組織設計

Copyrighted Material

Product Development Performance



Strategy, Organization,
and Management in the
World Auto Industry



Kim B. Clark
Takahiro Fujimoto

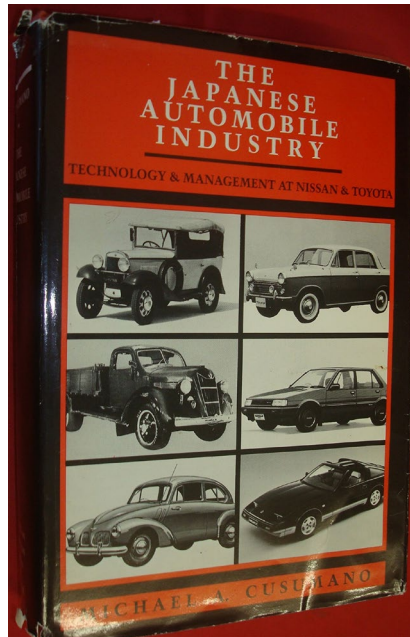
HARVARD BUSINESS SCHOOL

Copyrighted Material

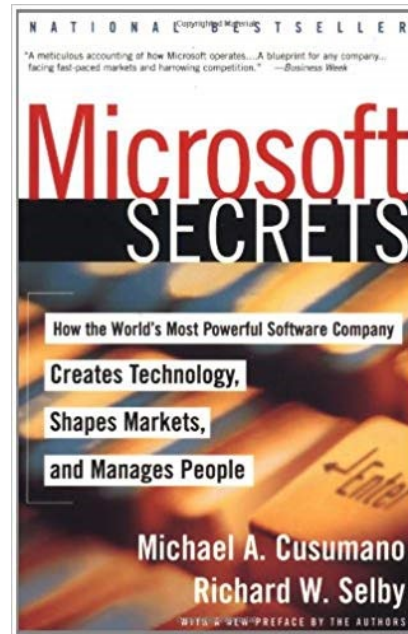
自動車・エレクトロニクス研究としての技術 経営・イノベーションマネジメント

- Clark & Fujimoto (1991)に始まる産業別アプローチ研究
- 多くの研究がアメリカで、自動車・エレクトロニクス産業を対象に行われた。

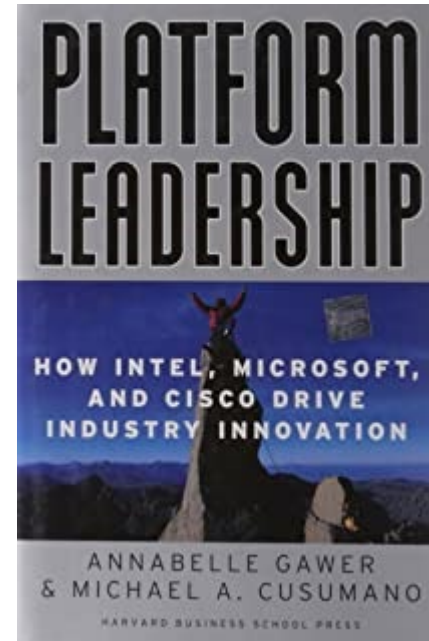
Michael Cusumano



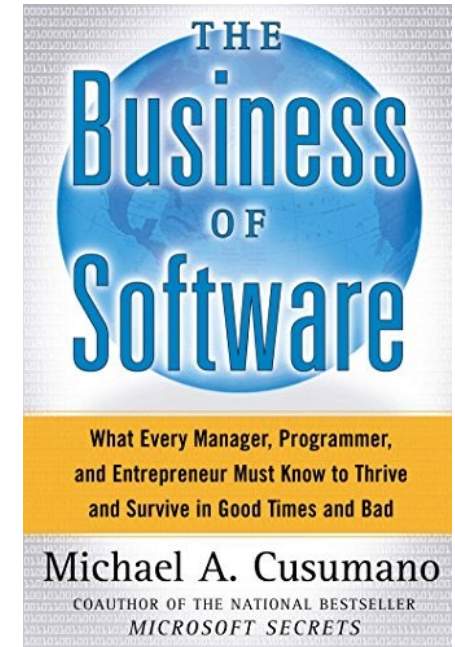
1989



1998



2002



2004

本質は製造業が
本当の戦略を持
つこと

アメリカで開花した技術経営・イノベー
ションマネジメント

1990年代後半のアメリカの製造業の諦
めとアメリカ経営学のサービスシフト

日本の製造業はアメリカだけみていれ
ば戦略を学んだことになるのか

日本が引き継いだ技術経営やイノベー
ションマネジメントから学ぶことこそ重要

最も重要なのは
しっかり儲ける仕組み作り
