

「開かれたものづくり」と地方経済・中小企業
— 組織能力とアーキテクチャの視点から —

2008年2月

東京大学大学院経済学研究科教授
東大ものづくり経営研究センター長
ハーバード大学上級研究員
RIETIファカルティフェロー
藤本隆宏

ものづくり現場発の戦略論とは

- 組織能力・競争力・収益力 -

設計をベースにした「開かれたものづくり」への発想転換

従来の
狭いものづくり観

良い話だが・・・広がりがない。

製造業

非製造業

生産現場

開発・購買・販売現場

製造業の生産現場

生産現場

開発・購買・販売現場

これからの
広いものづくり観・・・
「開かれたものづくり」

「もの」ではなく「設計」から
発想する

製造業

非製造業

製造業の生産現場

サービス業の
サービス現場

製造業の
開発・購買・販売現場

サービス業の
開発現場

ものづくり現場発の戦略論とは

広義の「ものづくり」・・・人工物に託して、設計情報 = 付加価値を創造し、
転写し、発信し、お客に至る流れを作り、顧客満足を得ること
「ものをつくる」ではなくむしろ「ものにつくり込む」(設計情報を)

人工物・・・あらかじめ設計されたもの。有形、無形を問わない。

ものづくり現場 = 「高度5メートル」の世界

本社の戦略論 = 「高度100メートル」の世界 (企業のトップの視線)

・・・この二つがうまくつながっていなかった。

ものづくり現場に遍在するものは何か？ 実はモノではない。設計である。

したがって、「ものづくり現場発の戦略論」とは、

高度5メートルの世界に遍在する「設計情報」にこだわり、
製品・工程の設計のありかたを虚心坦懐に観察することから出発し、
そこから組み立てなおす戦略論である。

(1) ものづくりの組織能力 = その企業特有の「設計情報の流し方のうまさ」

(2) アーキテクチャ = その製品・工程の設計情報が持つ構想 (設計思想)

ものづくり現場発の戦略論・・・ そのためには、高度の自在な上げ下げが必要

上下の議論が
うまく
つながって
いなかった！

過剰反応

高度3万M・・・日本経済論・世界経済論

経済記者(日経1面)
経済官僚
マクロ経済学者
社長(日経ファン)

高度1000M・・・個別産業論・貿易論

産業経済記者(日経産業1面)
産業官僚
経営幹部(米国経営書ファン)
戦略派の経営学者

高度100M・・・経営戦略論

産業記者(日経産業15面)
現場派の経営・経済学者

高度5M・・・ものづくり現場論

現場(多くは引きこもり型)

高度1.5M・・・現場の個人の人生論

競争力は多層的に把握せよ:「まず現場」か「まず利益発」か

→ → → →
まず能力構築から・・・「現場 = 体を鍛える」トヨタ流の体育会系戦略

← ← ← ←
まず利益構想から・・・「本社 = 頭を使う」欧米流(中国流)戦略

その他の環境要因

ものづくり
組織能力

裏の競争力

表の競争力

収益力

他社が簡単に真似できない
現場にできることのレベル

整理整頓清掃
問題解決、改善
ジャストインタイム
フレキシブル生産

お客から見えない
現場の実力を測る指標

生産性、コスト、
生産リードタイム
開発リードタイム、
開発生産性

お客が評価する
製品の実力を測る指標

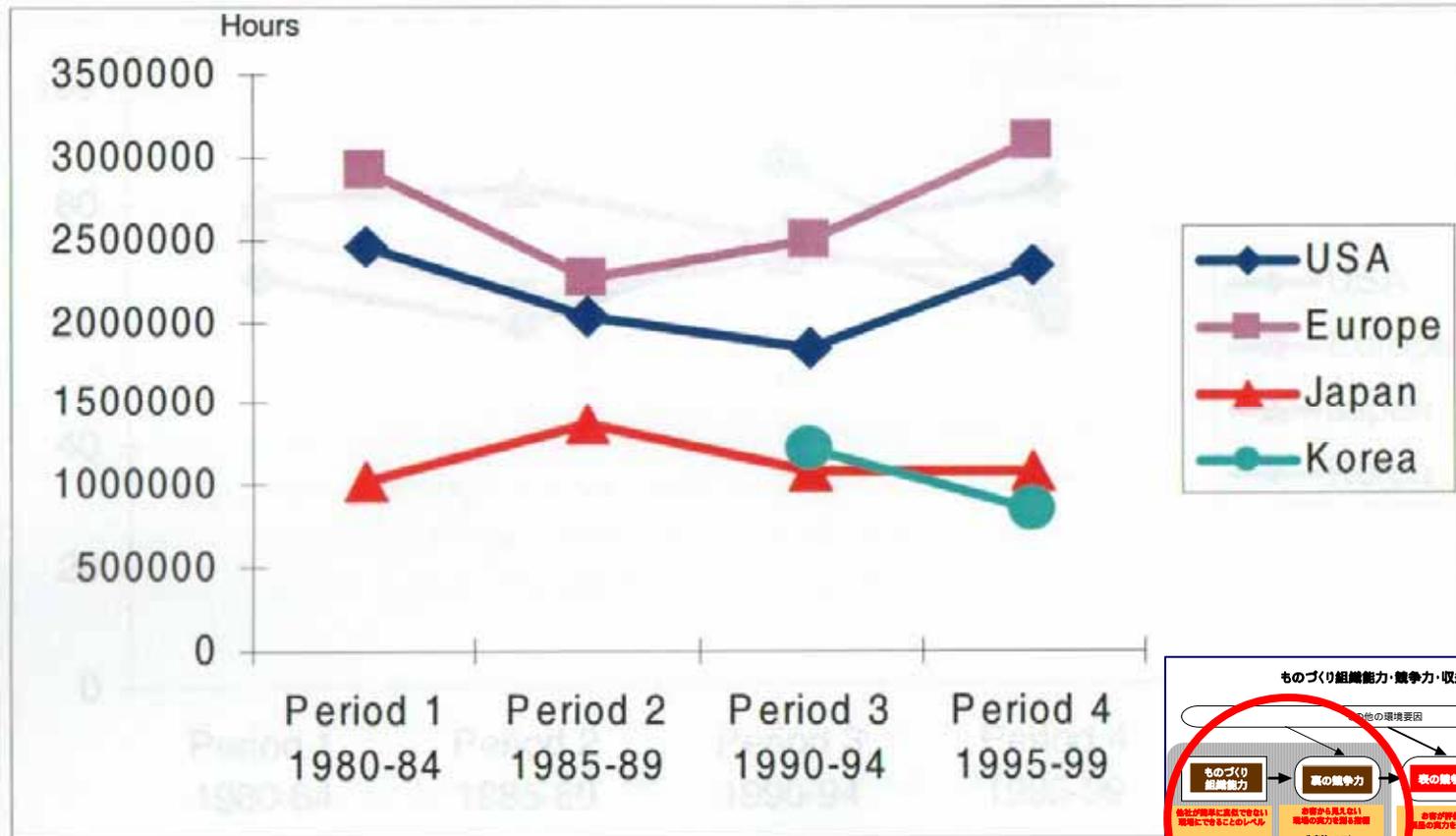
価格、性能、納期
ブランド、広告の効果
市場シェア、お客の満足度

会社のもうけ

株価

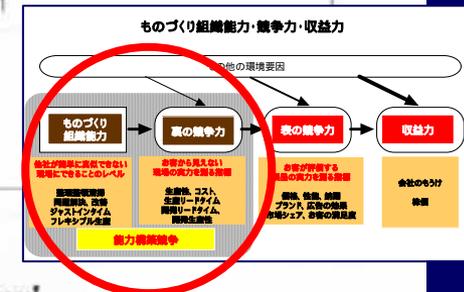
能力構築競争

自動車の開発生産性：日本は欧米の2倍前後で推移

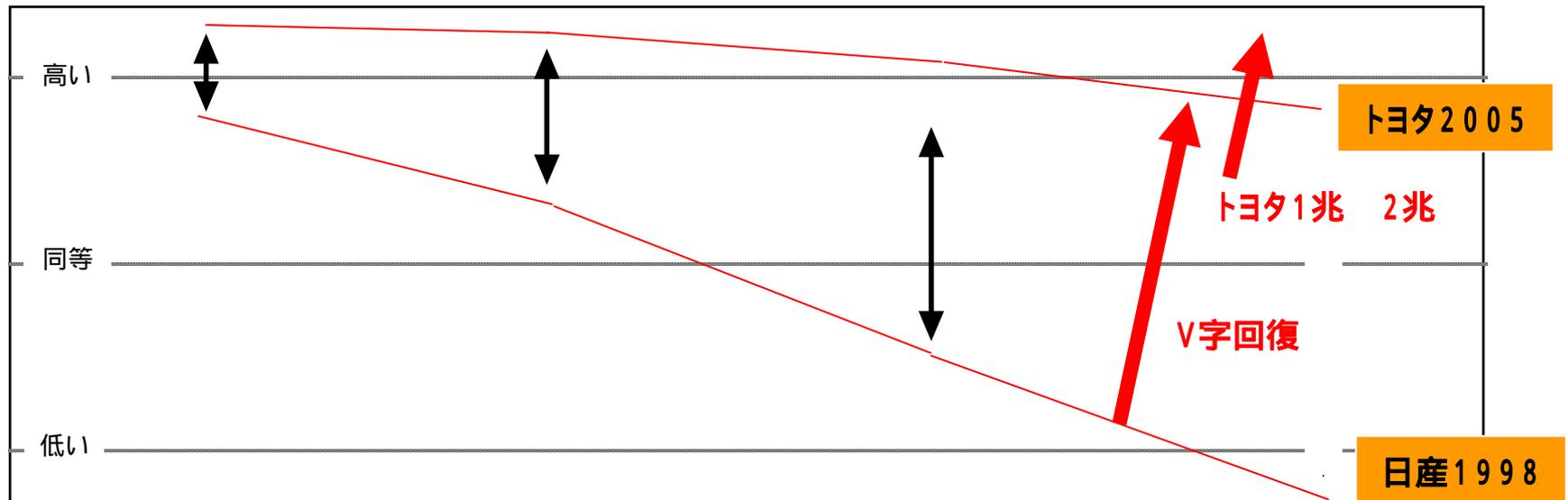
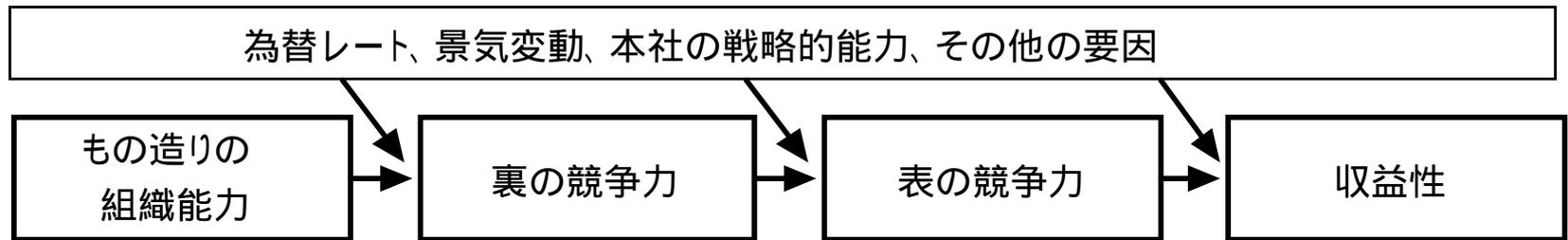


Adjustment method:

(1) # of body types=2, (2) New design ratio=0.7, (3) Suppliers' contribution=0.3, (4) Product class=compact/sub-compact



競争力の多層評価フレームワーク 日本の自動車産業の例



ものづくり能力と戦略構想能力のアンバランス

特に、**競争貫徹企業が擦り合わせ型アーキテクチャ**の製品を作る場合、
現場の**「ものづくりの組織能力」**の地盤沈下はあまり見られなかった。

ただし、日本の**「最優良企業」と「普通の企業」**では、
生産性が数倍違う可能性があり、それは放置できない。
日本のものづくり能力の全体的かさ上げは緊急の課題

さらに、現場が強い企業でも、概して**「戦略構想能力」**が不足
… **オペレーションとストラテジーの「ねじれ現象」**
「強い工場、弱い本社」症候群

21世紀の我が国製造企業のめざすもの…**強い現場と強い本社の両立**

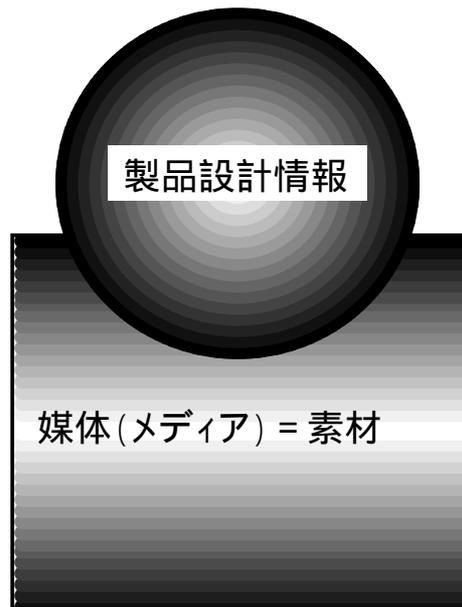
そのための一歩:まず、自社の**組織能力・競争力・収益力**を
正確に**測定**し、冷静に評価すること。測定なくして改善なし

統合型ものづくりの組織能力

「設計情報価値説」による組織能力分析

製品とは設計情報が媒体 = 素材に転写されたものである

製品とは、設計情報を素材(媒体)に転写したものだ



製品 = 情報 + 媒体

設計情報の視点からものづくり活動を読み替える

ものづくり = 開発・生産・購買のトータルシステム(販売も一部入る)

製品開発	新しい設計情報を創造すること
生産	設計情報を工程から製品へと繰り返し転写すること
販売	設計情報を媒体に乗せて顧客のもとへと発信すること
消費	お客が製品に仕込まれた設計情報を解読し満足を得ること

以上の視点から、ものづくりの仕組み(組織ルーチン)を、「設計情報を上手に創り、流し、滞留させず、顧客に届けるための標準的な手順」と読み替えていく

ものづくりの組織能力 =

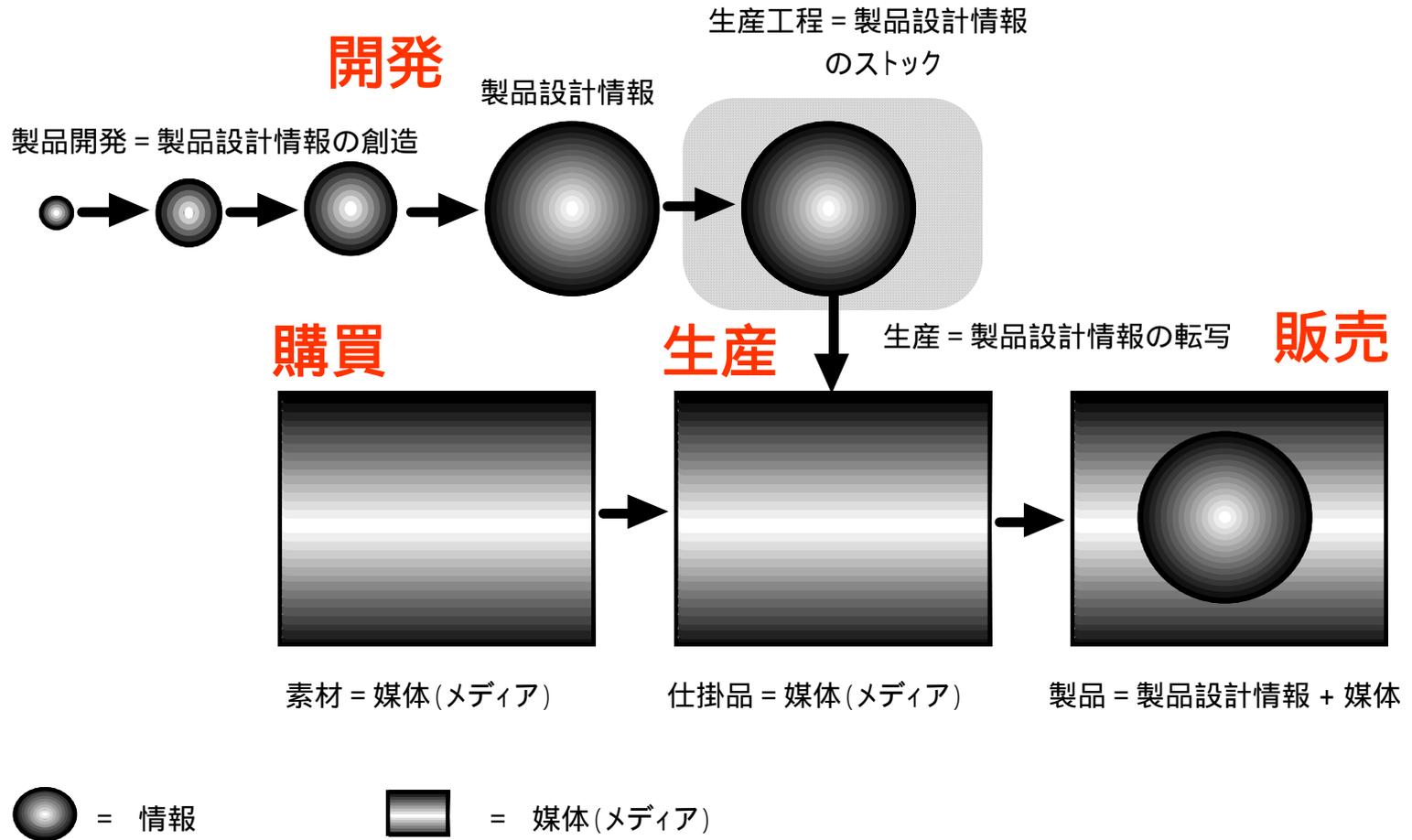
他社よりも上手に、現場での設計情報の創造と転写を行い、それを自社製品の競争力に結び付ける、組織全体の實力

ものづくりの組織能力は、簡単には真似されない。
すぐには買ってくることも出来ない。蓄積するしかない。

生産 = 設計情報の転写

開発 = 設計情報の創造

開発は設計情報の創造である；生産は設計情報の転写である



設計情報

お客さんが
カッコいいと
思ってくれる
ボディの
デザイン



厚さ0.8ミリの鉄板

素材 = 媒体

お客さんが
カッコいいと
思ってくれる
ボディの
デザイン

これを創造するのが**開発**

この二つを結合するのが**生産**
(設計情報を素材に転写すること)

厚さ0.8ミリの鉄板

これを買ってくるのが**購買**

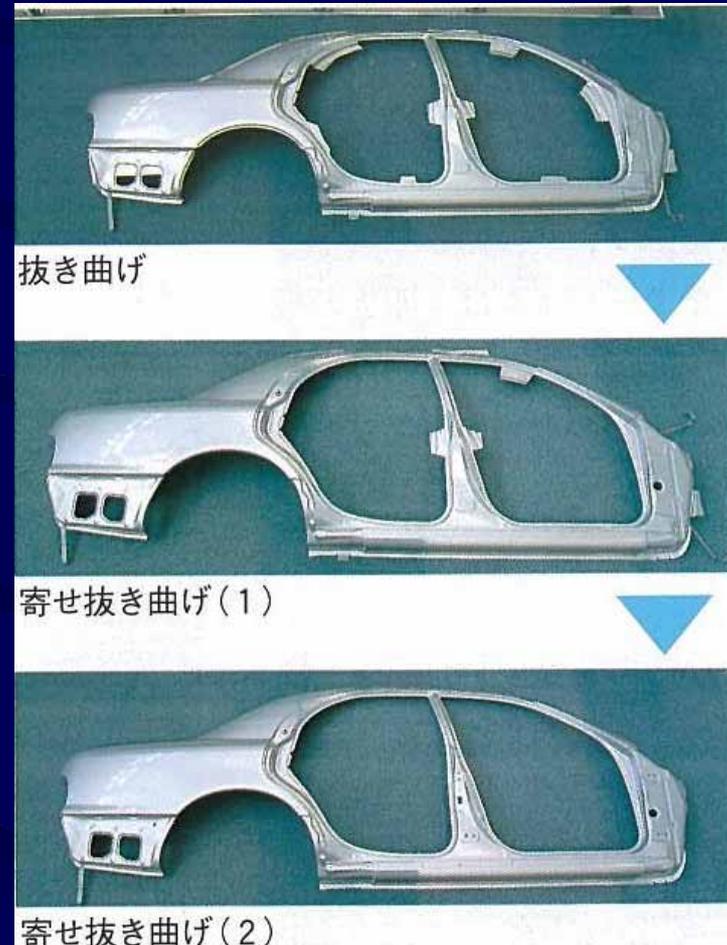
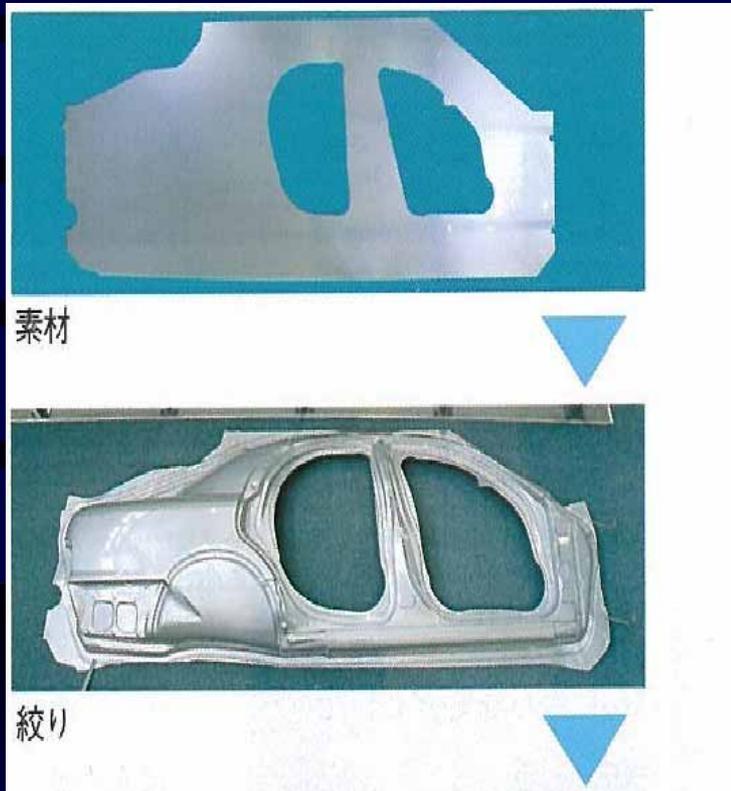


プレス工場で起こっていること・・・生産 = 転写

- **金型** = 「かっこいいボディ」の**設計情報**が鉄の塊の中に埋め込まれている。
- 1分に10回近いペースで、その情報が、
1000トンを超えるエネルギーを使って、鉄板に「転写」される。印刷と同じ。
- つまり、プレス生産は、金型が持っている設計情報を鉄板に**転写**する活動。
- しかし、うまくやらないと、鉄板は破れる、ゆがむ、しわがよる。つまり転写ミスがおこる。
- いかにか**速く**、**安く**、**正確に**転写するかが、現場の腕のみせどころ！



プレス工程： 鉄板が金型の持つ設計情報を吸収し、 クルマのサイドボディに変身する



つまり、金型が持つ設計情報を、鉄板という素材に**転写**する

ものづくり =
お客様に向かう「設計情報の流れ」を作ること
その流れをよどみなく効率よく正確なものにすること

製品 = 設計情報 + 素材(媒体)

お客さんが
カッコいいと
思ってくれる
ボディの
デザイン

厚さ0.8ミリの鉄板

販売 使用 解釈



顧客満足

設計情報を**創造**するのが**開発**
媒体を社外から入手するのが**購買**
設計情報を**素材**に**転写**するのが**生産**
それをお客さんに**発信**するのが**販売**

「設計情報の創造・転写システム」としてみた トヨタの開発・生産組織能力

生産:「工程から製品への、密度・精度の高い設計情報の転写」として
統一的に説明できる。

製品開発:「早期で統合的な問題解決サイクルの束」として
統一的に説明できる。

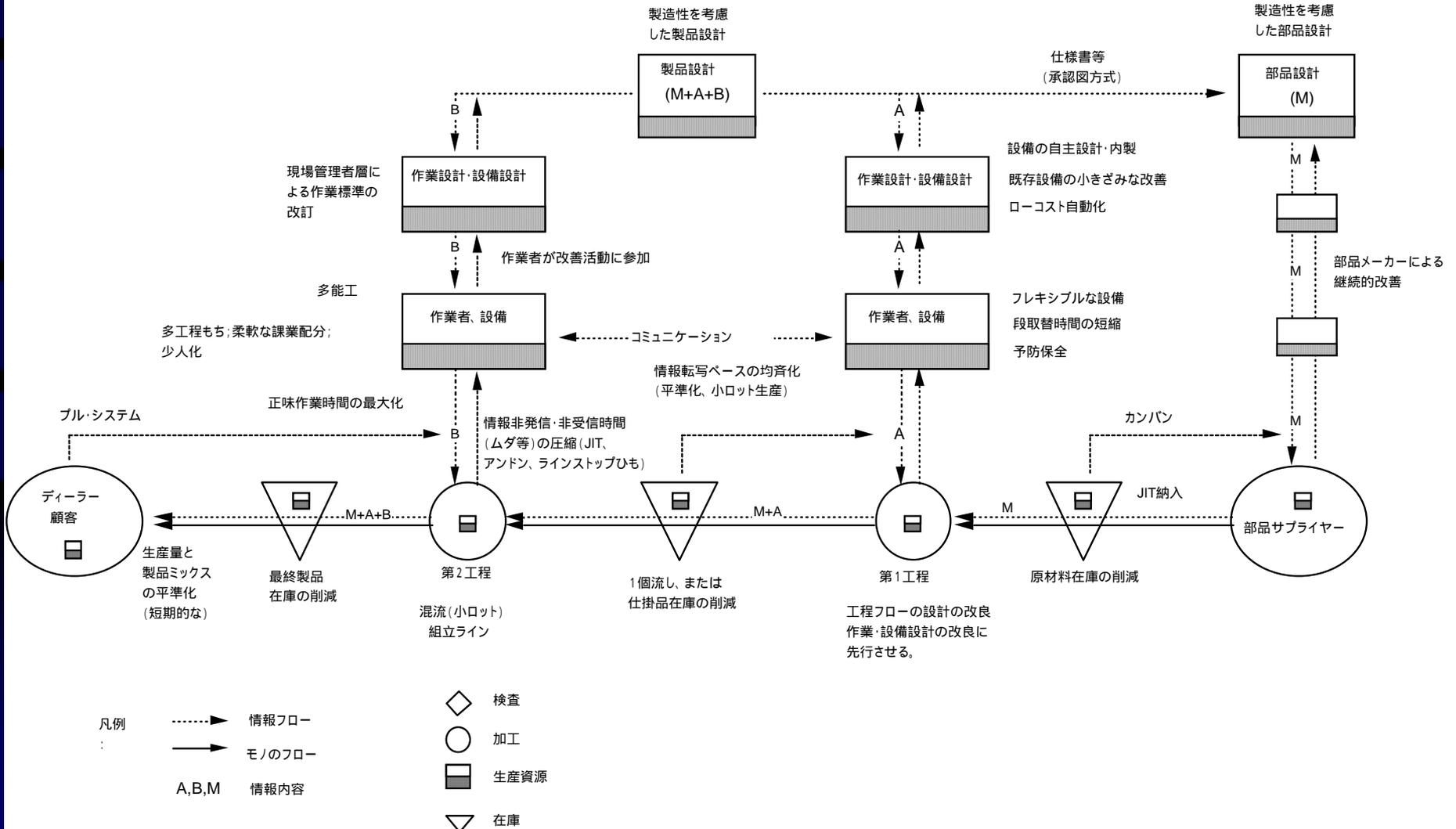
サプライヤー・システム:

「長期安定取引」「少数者間の能力構築競争」「まとめて任せる」
という3つのルーチンの相互補完性により説明できる。

要するに・・・「知(設計情報)のめぐりの良い組織」である

設計情報の流れからみたトヨタ・システム(1:生産性・生産期間)

トヨタ的生産システムの組織能力:生産性と生産リードタイム



組織能力の3レベル:トヨタから「深く学ぶ」こと

(1) ものづくり能力(routinized manufacturing capability)

ルーチンの。ある時点での製造パフォーマンスの高さを支える。
定常的な設計情報の創造・転写システムの質(密度と精度)。

(2) 改善能力(routinized learning capability)

ルーチンの。製造パフォーマンスの繰り返しのな上昇を支える。
問題解決プロセスの質。

(3) 進化能力(evolutionary learning capability)

非ルーチンの。「多経路的な創発プロセス」の中での
能力構築能力(上位の組織学習能力)

中小企業と大企業：違いはあるか

ものづくりの組織能力は、現場の組織能力 …… 大企業にも中小企業にも現場はある

大企業の20人職場も、中小企業の20人職場も、

「設計情報の良い流れを作る」という、ものづくりの本質に変わりはない。

高度5 Mから見れば、大企業も中小企業も、ものづくりの基本は同じ。

(だから、中小企業でもスーパーでも指導できるものづくりインストラクターの養成を)

むしろ、企業経営の視点からみれば、大企業と中小企業は大きく異なる。

資金繰り (銀行の能力評価能力の問題もある?)

人材不足 (中小企業は現場マネジメント人材が不足? 2007年はチャンス?)

経営戦略 (中小企業は戦略的な打ち手が限られる? 価格設定力が弱い)

まず「大企業に負けない現場」を1点集中で

儲かるビジネスモデルにつなげる

(成功事例はある)

アーキテクチャ(設計思想)

- 擦り合わせ型と組み合わせ型 -

アーキテクチャとは： (設計)の中をのぞいてみよう

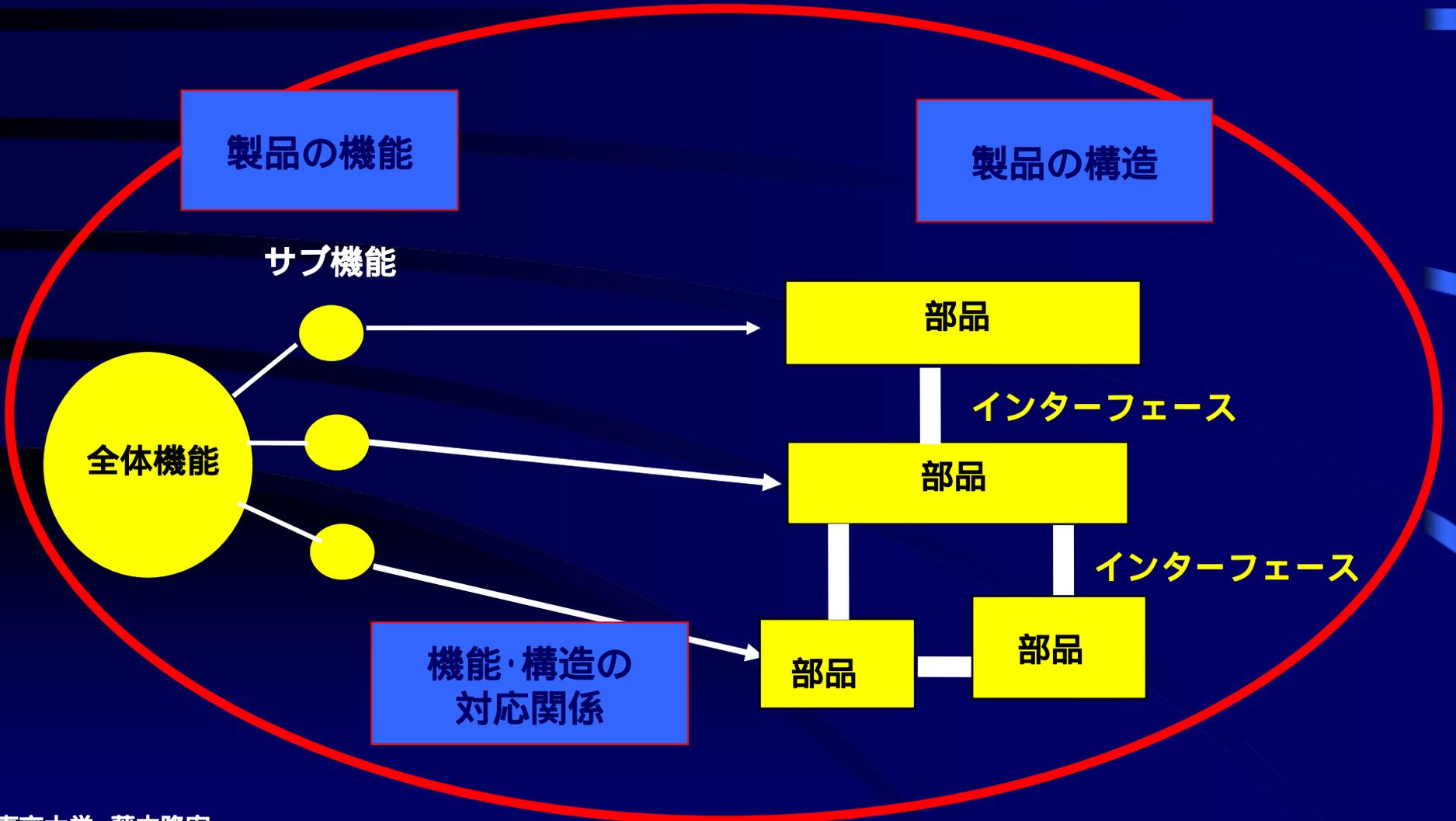
お客さんが
カッコいいと
思ってくれる
ボディの
設計



設計者は、どんな発想で設計をしているのだろうか？

「設計者の発想」のことを「アーキテクチャ」という

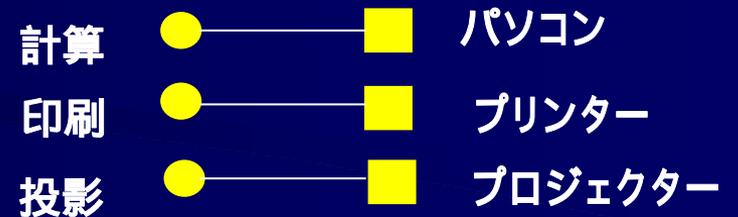
製品に要求される機能を、製品の各構造部分(部品)にどのように配分し、部品間のインターフェースをどのようにデザインするか、に関する、基本的な設計思想



モジュラー（組み合わせ）型アーキテクチャと インテグラル（擦り合わせ）型アーキテクチャ

Modular Architecture モジュラー（組み合わせ）型

パソコンのシステム

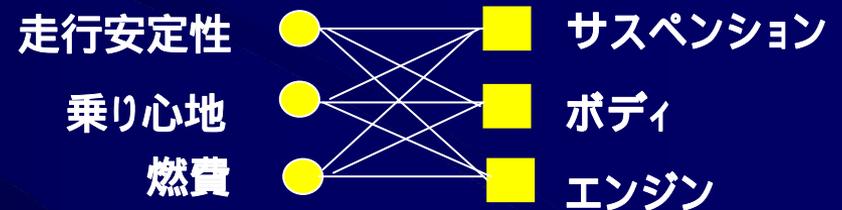


製品の機能

製品の構造

Integral Architecture インテグラル（擦り合わせ）型

乗用車



製品の機能

製品の構造

製品アーキテクチャの基本タイプ

	インテグラル (擦り合わせ)	モジュラー (組み合わせ)
クローズド (囲い込み)	クローズド・インテグラル 乗用車、オートバイ ゲームソフト、 軽薄短小家電、他	クローズド・モジュラー メインフレーム、 工作機械、 レゴ
オープン (業界標準)		オープン・モジュラー パソコン、同ソフト、 インターネット、 新金融商品、自転車、

製品アーキテクチャの基本タイプ

最適設計された
専用部品

	インテグラル (擦り合わせ)	モジュラー (組み合わせ)
クローズド (囲い込み)	クローズド・インテグラル 乗用車、オートバイ ゲームソフト、 軽薄短小家電、他	クローズド・モジュラー メインフレーム、 工作機械、 レゴ
オープン (業界標準)		オープン・モジュラー パソコン、同ソフト、 インターネット、 新金融商品、自転車、

擦り合わせ型(クローズド・インテグラル)製品:乗用車



汎用部品(いろいろな会社の製品で使える)は10%以下

製品アーキテクチャの基本タイプ

	インテグラル (擦り合わせ)	モジュラー (組み合わせ)
クローズド (囲い込み)	クローズド・インテグラル 乗用車、オートバイ ゲームソフト、 軽薄短小家電、他	クローズド・モジュラー メインフレーム、 工作機械、 レゴ
オープン (業界標準)		オープン・モジュラー パソコン、同ソフト、 インターネット、 新金融商品、自転車、

汎用部品の
寄せ集め



オープン・モジュラー型の製品(パソコンシステム)



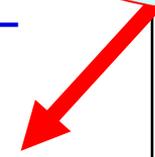
モニターは別売です。

汎用部品(いろいろな会社の製品で使える)は50%以上

製品アーキテクチャの基本タイプ

	インテグラル (擦り合わせ)	モジュラー (組み合わせ)
クローズド (囲い込み)	クローズド・インテグラル 乗用車、オートバイ ゲームソフト、 軽薄短小家電、他	クローズド・モジュラー メインフレーム、 工作機械、 レゴ
オープン (業界標準)		オープン・モジュラー パソコン、同ソフト、 インターネット、 新金融商品、自転車、

社内共通部品の
寄せ集め



クローズド・モジューラー(レゴ)



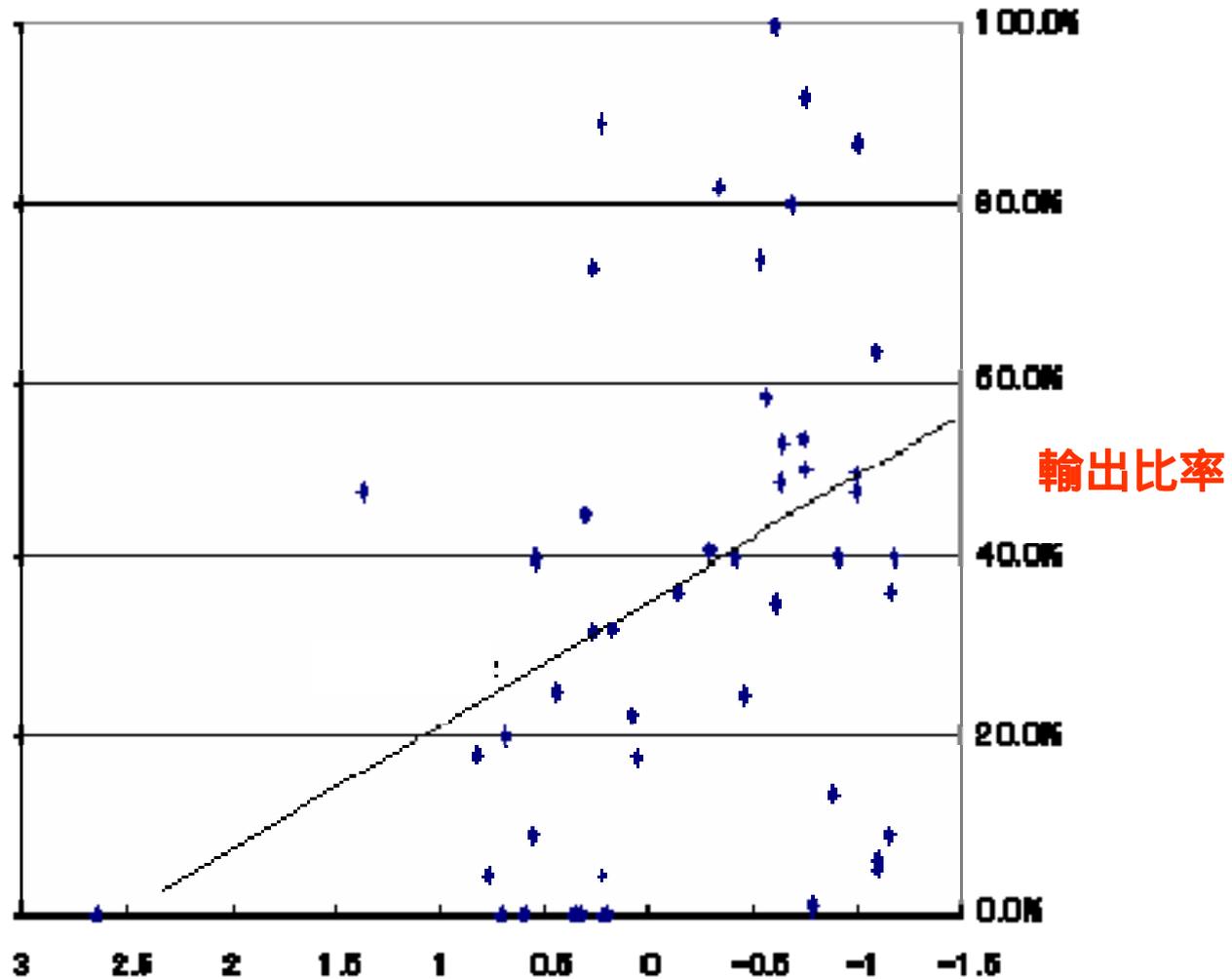
競争力の高い産業とは

—競争と相性—

仮説：日本企業が強かった製品アーキテクチャ・・・ 「擦り合わせ」と「囲い込み」

	インテグラル (擦り合わせ)	モジュラー (組み合わせ)
クローズド (囲い込み)	日本企業の強かった分野？ 乗用車、オートバイ ゲームソフト、 軽薄短小家電、他	メインフレーム 工作機械 レゴ
オープン (業界標準)		米国(中国)企業が強い？ パソコン、同ソフト、 インターネット、 新金融商品、自転車、

日本企業は「擦り合わせ製品」で強い



インテグラル・アーキテクチャ度

仮説：得意アーキテクチャの「地政学」的な分布

歴史や初期条件の違いにより、
特定の**組織能力**が国ごとに偏在する傾向がある

相性の良い「**得意アーキテクチャ**」が異なる

日本：統合力 擦り合わせ製品 (オペレーション重視)

欧州：表現力 擦り合わせ製品 (デザイン・ブランド重視)

アメリカ：構想力 モジュラー製品 (知識集約的)

韓国：集中力 モジュラー製品 (資本集約的)

中国：動員力 モジュラー製品 (労働集約的)

ASEAN：定着力？ 労働集約的な擦り合わせ製品 (中国と違う？)

台湾：転換力？ モジュラーと擦り合わせの柔軟な切替・使い分け

環太平洋の競争優位：擦り合わせ軸とモジュラー軸

擦り合わせ軸

日本

韓国

中国

台湾

US

ASEAN

モジュラー軸

中国のオートバイは、日本のオートバイと、アーキテクチャがまるっきり異なる

一つのエンジンから
(125cc)



一つの車体から
(CHA125コピー)

50cc



90cc



100cc



125cc



中国地場企業(吉利)の乗用車(擬似オープン・モジュラー寄り)



・・・コピー・改造部品の寄せ集め - 今の中国に多い

アーキテクチャの換骨奪胎

外資モデルは最新の「擦り合わせ」型モデル

ローカル・メーカーの「**擬似オープン・アーキテクチャ**」モデル

紅旗、吉利、中華、奇瑞・・・寄せ集め設計の乗用車が登場

2002年段階では低品質、粗雑な作り、インテグリティ欠如の問題
・・・しかし安い(豪情50万円)

その後、建てつけ、デザインが向上する車は見られたが・・・基本は寄せ集め

アーキテクチャ間競争 (vs 中国製寄せ集め乗用車、寄せ集めトラック)

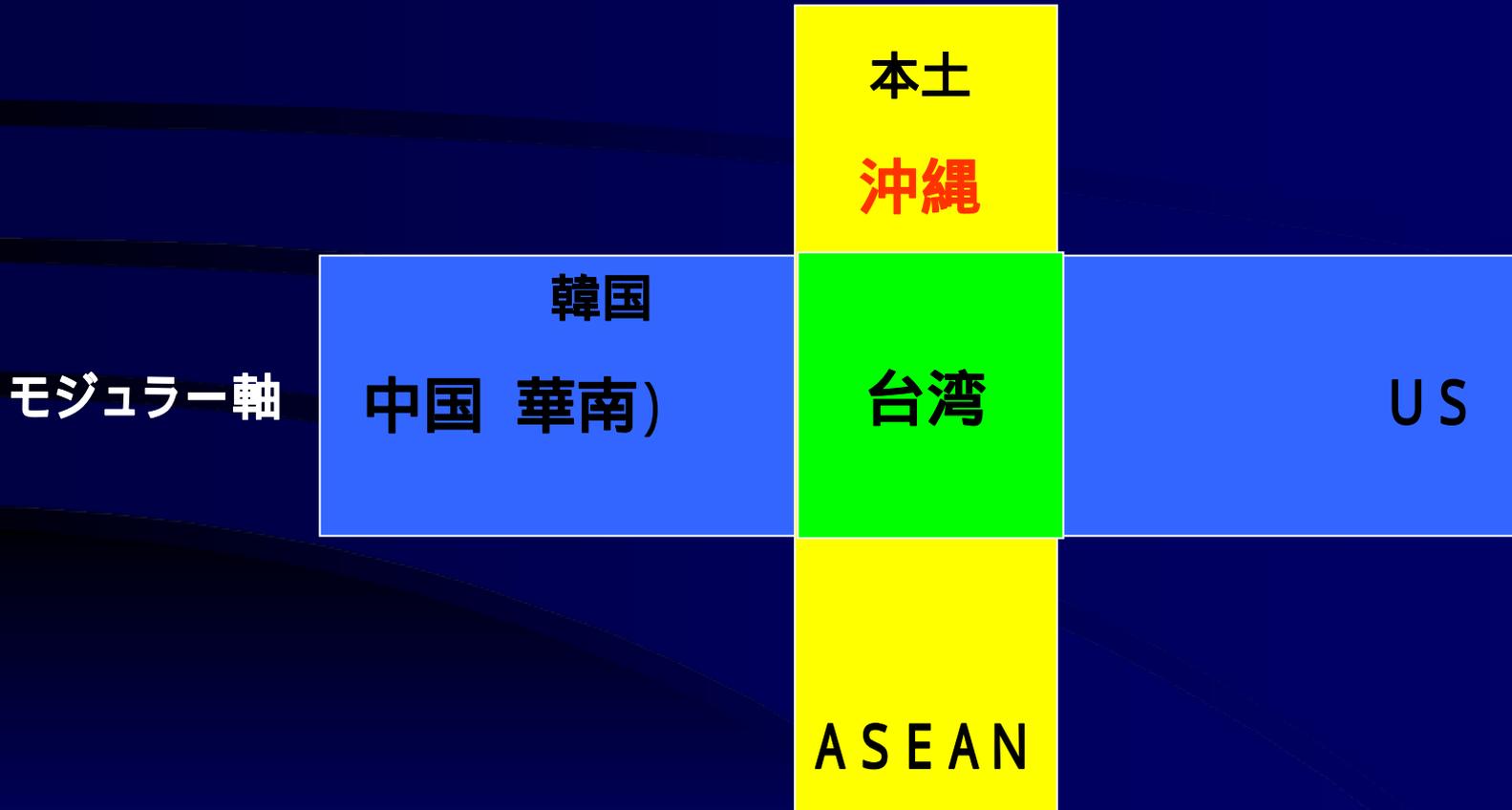
アーキテクチャは市場が決める ... 「破壊的技術」の教訓

日本企業は「**顧客ニーズを進化させる仕掛け**」を作れるか？

・・・中国2輪車の教訓

沖縄経済の位置づけは？ 例えば中国テストの擦り合わせ製品に活路？

擦り合わせ軸



中小企業と大企業：違いはあるか

アーキテクチャは、製品・工程の設計特性 …… 大企業か中小企業に関わらず

「擦り合わせ型アーキテクチャ」を得意技とする傾向は、大企業も中小企業も同じ。

その鍵は「多能工のチームワーク」に基づく、現場の「統合型ものづくり能力」

「強い擦り合わせ型製品」を「儲かるビジネスモデル」に結びつけるのは誰か？

事業会社の経営者？（社長は「つないでなんぼ」の商人・現場は擦り合わせ集団）

買い手としての地域の中核企業？（例えばトヨタ、日立、…）

地域企業（産業集積）の知的リーダー？

官の「応援団長」？

つなぎ役（プロデューサー）としての商社？ 地域金融企業？

「過剰擦り合わせ」に注意。過剰設計、高コストにより、空洞化を招く。

擦り合わせ製品・部品・部材・工程の力を最大限に引き出す「戦略」が必須だ。

アーキテクチャと産業集積

- フロントランナー方式と中小企業の役割 -

「フロントランナー方式」の産業政策

「護送船団方式」(1番遅い企業の尻押し)の限界

むしろ「フロントランナー方式」: マラソンの先頭ランナーをもっと速く

- (1) フロントランナー企業の識別
- (2) 官としてフロントランナー企業の戦略を学習
- (3) フロントランナーが参画する形での産業政策作り
- (4) フロントランナーがもっと走るためには何が必要か?
- (5) チャレンジャーがそれについていくためには何が必要か?
- (6) ダイナミックな能力構築競争の維持政策
- (7) 劣後企業対策は以上の産業政策とは切り離して考える

例: 経済産業省・機能性化学品室と機能性化学産業研究会

産業クラスターもフロントランナー方式で

はじめに「**何を作るか**」(What)ありき
(「はじめにクラスターありき」ではない)

次に「**どうやって**」(How)、すなわち**ビジネスモデル**

産業クラスター(イノベーションを生む産業集積; where)は、
その結果として**創発する** (emergence)

「**クラスターのためのクラスター**」では、意味がない

日本の産業戦略と連動したメリハリのある産業集積の展開を

そのためには**ビジネス・アーキテクチャ**で地域を引っ張る**リーダー企業**が必要

アーキテクチャとクラスター

何を作るのか(製品)

その設計思想(アーキテクチャ)
組織能力に要求される要件
クラスターの機能と構造

(1) モジュラー型アーキテクチャのクラスター(シリコンバレー)

バラエティと変化、緩やかな連結(weak tie)、企業の多産多死

(2) インテグラル型アーキテクチャ(擦り合わせ型)のクラスター

まとまり(integrity)、強い連結(strong tie)、相互学習、しぶとい企業

強みを伸ばす擦り合わせクラスター、弱みを補うモジュラー・クラスター
…戦略的な意味付けが違ってくる(十把一からげではなく)

設計アーキテクチャとメディアによる製品分類の例

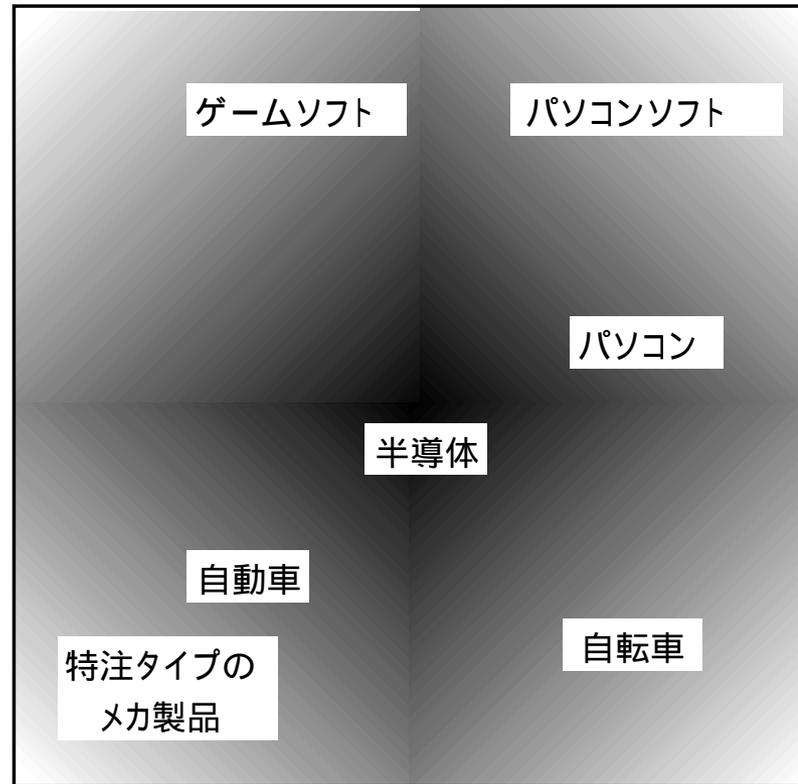
設計アーキテクチャ

擦り合わせ型 (クローズ/インテグラル) ↔ 組み合わせ型 (オープン/モジュラー)

書き込みやすい
メディア
(磁気媒体など)

メディア

書き込みにくい
メディア
(鉄、樹脂など)



設計者と製造者が
分離可能
省スペース

設計者と製造者が
近接(場の共有)
エネルギー多消費

部品設計者同士が
近接(場の共有)

部品設計者同士
が分離可能

アーキテクチャを意識した企業連携の考え方

アーキテクチャ

企業間関係

1社完結

中核企業のある
階層構造

リーダー企業のある
ネットワーク

核の無いネットワーク

インテグラル

モジュラー

フォード・ルージュ工場

かつてのIBM?

トヨタ(豊田地域)の
サプライヤー・システム

日本型の「新連携」?

シリコンバレー型
(モジュラー・クラスター)

日本の「産地」「集積」の
多くはこれだった?

リーダー企業の役割 : ビジネス・アーキテクト、ゲートキーパー

インテグラル製品で産業集積の創発(emergence)へ

(1) コアとなるリーダー企業群 (知的磁力の強いプロデューサー的組織)

ビジネス・アーキテクト:仕事の振り分け、つなぎ、調整などを仕切る

ゲートキーパー:自ら技術力・ものづくり力、受注力を持つ

明確な戦略・ビジョン・ロードマップを持ち、それを地域に開示

補完企業(周辺企業)との共存共栄のビジョンを明示

(2) 周辺企業:戦略・ビジョン・ロードマップの共有 アイデアの集積

(3) 官の役割:コア企業の戦略を理解し、その磁力発揮を助ける。あとは創発

護送船団、箱づくり、総花的資金散布はもはや限界

アーキテクチャの位置取り戦略

- 現場力を収益力に結びつける、高度5 Mからの仕掛け -

アーキテクチャの位置取り戦略： 組織能力・競争力を収益に結び付けるには

「擦り合わせ」製品の日本企業に多いパターン：

…ものづくりは強いが、その割に儲からない

戦略的な「ポジション」の選択に問題はないか

一つの可能性：アーキテクチャの位置取り（ポジション）に問題はないか

質問1：あなたの製品はインテグラルか、モジュラーか？

質問2：あなたの主要顧客の製品は
インテグラルか、モジュラーか？

アーキテクチャの位置取り(ポジショニング)戦略

顧客の製品・工程は？

インテグラル

モジュラー

インテグラル

自社の
製品・工程
は？

モジュラー

中インテグラル・
外インテグラル

日本の自動車・2輪部品
自動車用樹脂
システムLSI
コピー・プリンタ消耗品・

中インテグラル・
外モジュラー

インテル、シマノ(ギア)
信越化学(半導体シリコン)
村田製作所(コンデンサ)
超小型家電、プリンタ...

中モジュラー
外インテグラル

デル(カスタマイズPC)
デンソー(一部の部品)
キーエンス(ソリューション)
ダイキン(ソリューション)

中モジュラー・
外モジュラー

汎用樹脂、
汎用グレード鋼、
汎用液晶、DRAM...

例:アーキテクチャの位置取りと収益性(実例)

顧客の製品

		インテグラル製品	モジュラー製品
自社の製品	インテグラル	C× 高速エレベーター C× 携帯電話(日本) C× コピー/レーザープリンタ 消耗品(トナー) A× PDPTV B× PDA ソフト	B システムIHコンロ B 光ピックアップレンズ A 太陽電池 C 標準エレベータ C× ハードディスク C× 写真フィルム C 実装機
	モジュラー	A HD-DVD-RAMレコーダー C BTOパソコン B 液晶TV C プレハブ住宅	C× パソコン C× 一般電子部品 C× ブラウン管

* 時間軸 (プロダクトライフサイクル)

A:導入期 B:成長 C:成熟

統合型の「ものづくり」と「ひとづくり」

- ものづくりインストラクターの養成 -

21世紀製造企業の人材育成に対する私見

企業における「強いオペレーション」と「強いストラテジー」の両立

ものづくりの強みをしっかり収益に結び付ける「戦略構想力」

そのために必要な人材は・・・

(1) 戦略の概念を理解する技術屋(理科系)

(2) 技術屋さんと有意義な対話のできる事務屋(文科系)

そのために文科系(経済・経営系など)に必要なこと・・・

学部における「ものづくり経営学の教育」・・・理系との連携も
それを前提にした「泥臭い(問題発見型)エリート教育」
その延長線にある大学院教育の拡充

「ベテラン」を「ものづくりインストラクター」に再生せよ

少子化の中での国力の維持 …… 結局、平均の生産性を上げるしかない

生産性の高い「競争貫徹部門」から競争力の低い「競争不全部門」への
圧倒的な規模でのものづくり知識の移転が、今後十年以上の課題ではないか



「2007年問題」は、むしろチャンス。

…競争貫徹部門から、百戦錬磨の「ものづくりシニア」が大量にでてくる。

「自分の工場のことしかわからんからなあ」と言っている彼らを、

ものづくりインストラクターとして再生するには、

フォーマルな再教育が必要。「師範学校」と「虎の巻」が必要。

ものづくり革新とインストラクター

- **ものづくり技術は、「付加価値の流れを作る」知識。産業の壁を超える汎用知識である。**
- **ものづくり技術と固有技術は、現場を支えるクルマの両輪である。**
- **独自の固有技術は秘匿の対象(ブラックボックス)。しかしものづくり技術は共有の対象**
- **ものづくり革新のヒントは他企業・他産業にもある。**それをうまく吸収する企業とそうでない企業で差が出る。(C社セル方式、W社後補充方式、M社売切り御免方式・・・)
- **他産業で標準的な方式も、自社に移植し進化させればオンリーワン技術になり得る。**
- **それでは、どのようにして他社・他産業から学習するか・・・3段階ある**
 - **レベル1: 受動的に学習する:** T社・コンサルタント等の指導。継続的改善力の定着が鍵
 - **レベル2: 自立的に学習する:** 自社のものづくり方式を確立した上で他社の知識を吸収する
 - **レベル3: 教えつつ学習する:** 他産業・他社に教えつつ、真剣勝負の場で相手からも学ぶ
- **レベル3に達し、教えつつ他産業のものづくり技術を吸収するためには、他産業で教える能力を持ったものづくりインストラクターを社内に一定数確保する必要がある。**
- **しかし現場の中核人材(30~40代)は、国内工場(正規・非正規従業員)、海外拠点、協力企業などの改善・指導で手一杯。**
- **そこで、50代の現場ベテラン層を中心に、再教育により、産業を超えて指導・学習のできる人材をそろえる。そのための「ものづくりインストラクター」養成機関を社内に**

ひとつづくりの好循環をつくる

- 2007年、団塊世代の定年問題が始まった。知識伝承は大丈夫か？
 - とりあえず、ものづくりベテランの定年後採用継続でしのいでいるが…
 - 今のうちに、長期的に発展可能な仕組みを作り出す必要がある。
- **日本経済全体**にとっても、企業・産業を超えた「ものづくり技術」の移転は重要。その担い手が「**ものづくりインストラクター**」。その育成は日本全体の課題でもある。
- しかし、だれがなるのか？ **中核人材(30～40代)は、人に教えている暇が無い！**
- かくして、**20代**は教育不足で自信がない。**非正規従業員**は技能が足りない。**30～40代**はその面倒見に忙殺され時間がない。**50代**は先が見えず元気がない。…「**ひとつづくりの悪循環**」が生じかねない…これを「好循環」に変える起点はどこか？
- 「ものづくりインストラクター」の有望な供給源は、実は**50代の定年予備軍**である
 - 放っておけば、退職して、もはや子会社就職も無く、完全リタイア。むろん悠々自適もよし。
 - あるいは海外のライバル企業に教えに行く。人生それぞれ。しかし、企業はそれでよいのか？**まだまだ自分の知識を産業界で生かしたい**、と考えているシニアは多い。
- 何がボトルネックか？ …「**自分の工場のことなら何でも分かるが、他社の指導はできない**」という思い込み。この思い込みを打破し、「**ものづくり知識は産業を超えて指導可能**」という考え方を定着させたい。
- そうした「**開かれたものづくり知識を生み出す場**」を、産学連携で作れないか…それが「**ものづくりインストラクタースクール**」構想。

「ものづくり経営研究センター」
と
「ものづくりインストラクター養成スクール」

「ものづくり経営研究センター」の設立 (2003年度～2007年度)

そのミッションは …

- 「ものづくり = 設計情報をものにつくりこむこと」とみる「**広義のものづくり観**」の提唱
- 日本発「**統合型ものづくりの組織能力**」に関する知識の一般体系化
- この知識に関する**産学連携、産業間移転、海外発信**の促進
- 「**統合型ものづくり**」の**競争力を収益力**に結びつける方策
- そのために必要な、現場発の「**アーキテクチャの産業論**」の提起
- 「**ものづくりインストラクター**」の再育成への貢献

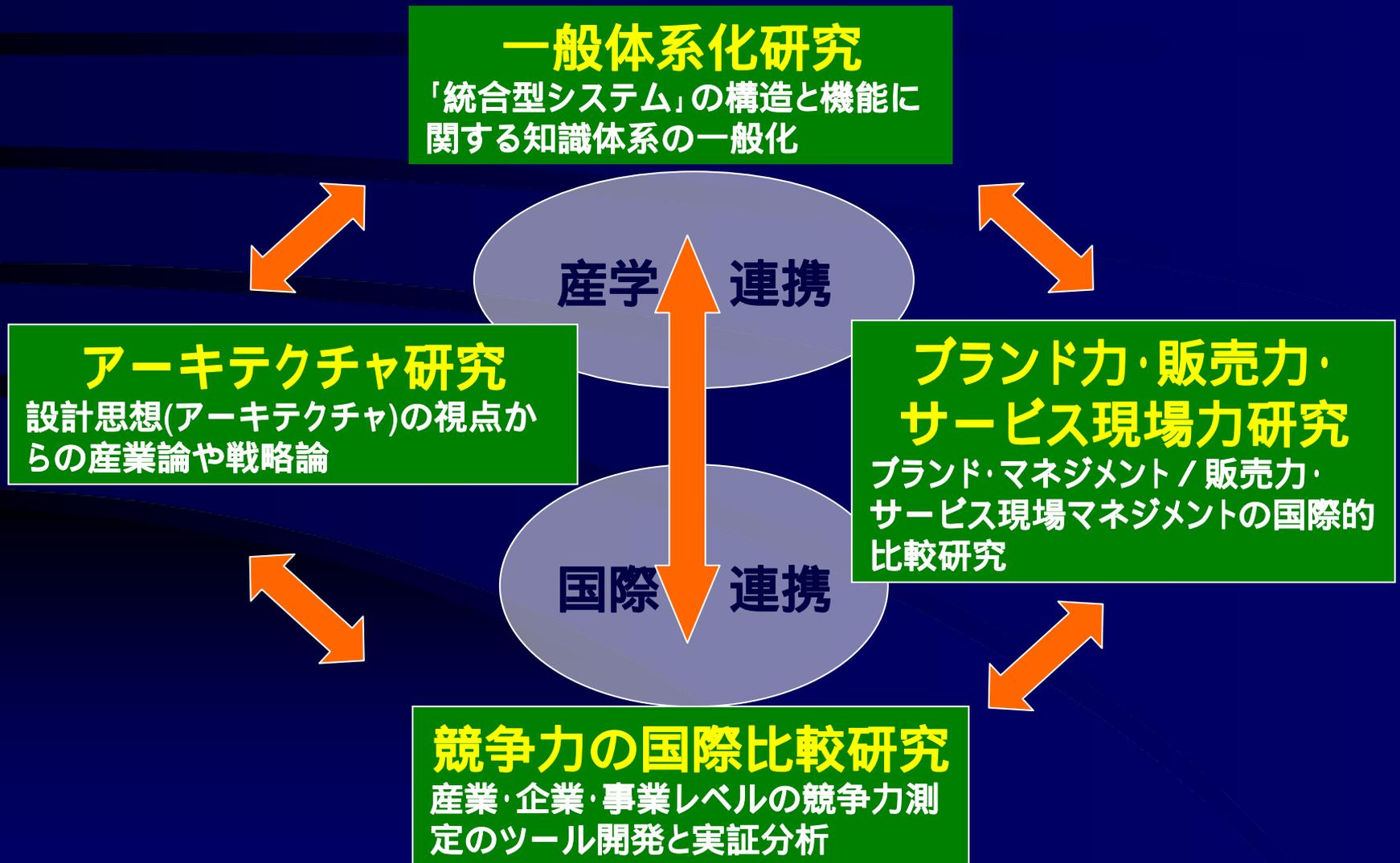


東京大学21世紀COE (整ゼンズ) モノづくり
ものづくり経営研究センター

〒113-0033 東京都文京区本郷3-34-3 本郷第一ビル8階
TEL:03-5842-5501 FAX:03-5842-5536

問い合わせ先: info@ut-mmrc.jp

「ものづくり経営研究センター」の仕事の範囲・・・ 「統合型ものづくりシステム」の研究と情報発信



ひとづくりに関するわれわれの現状認識： 「ものづくりインストラクター」の大量育成が必要

● ものづくりインストラクターへの**需要**は膨大にある

● 自社の**技能伝承**

● 増加する派遣・期間工に対する現場指導

● 増加する**海外拠点**での現場指導

● **取引先**のサプライヤーから頼まれての現場指導

● **他業種**から頼まれての現場指導（トヨタ 越谷郵便局）

● 固有技術は応用範囲に限界があるが、**現場管理技術**はどこでも使える。

● 実は**供給**も多い。30～40台は忙しくて無理。しかし、50台後半～60台は？
会社が小さかったころに経験を積み、知識の幅は若手をしのぐ。質・量ともに
十分。2007年問題は、**2007年チャンス**！

● 本人の年金の足しにもなる。生きがいにもなる。50代後半のモラルアップも。
安い歩合給で喜んで教えてくれる「金の卵」。 当面、**日本の生産性向上は、も
のづくりシニアが牽引する。**

● そのためには、全国規模で、大々的に、「**ものづくりインストラクター育成**」を！

基礎講義の構成

- (1) プロセスの基礎
- (2) パフォーマンス基礎
- (3) パフォーマンス測定の実際
- (4) コスト・生産性・基礎編
- (5) コスト・生産性・指導手順編
- (6) 納期・在庫管理・基礎編
- (7) 納期・在庫管理・指導手順編
- (8) 品質管理・基礎編
- (9) 品質管理・指導手順編
- (10) フレキシビリティ基礎・指導)
- (11) QCD指導手順の総括
- (12) 人事・労務管理・基礎編
- (13) 人事・労務管理・指導手順編
- (14) 設備管理・基礎・指導
- (15) 購買管理・基礎編
- (16) 購買管理・指導t手順編
- (17) 開発期間・生産性・管理・基礎編
- (18) 開発期間・生産性・管理・指導編
- (19) 総合商品力・基礎編
- (20) 総合商品力・指導手順編
- (21) 総括・成果発表に向けて

授業風景



現場実習



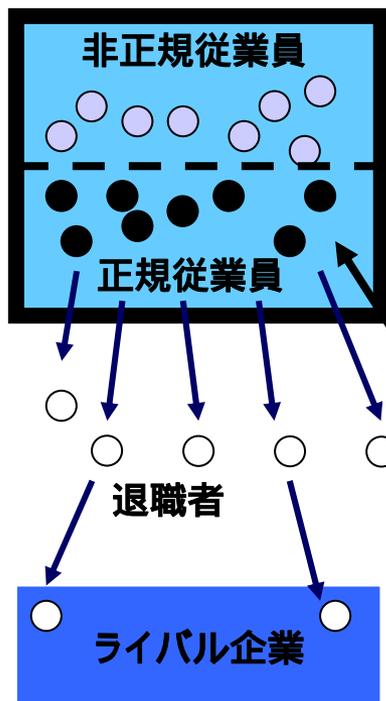
異業種インストラクターチームによる改善提案報告会 2006年2月、A社にて



「開かれた現場」とものづくり革新

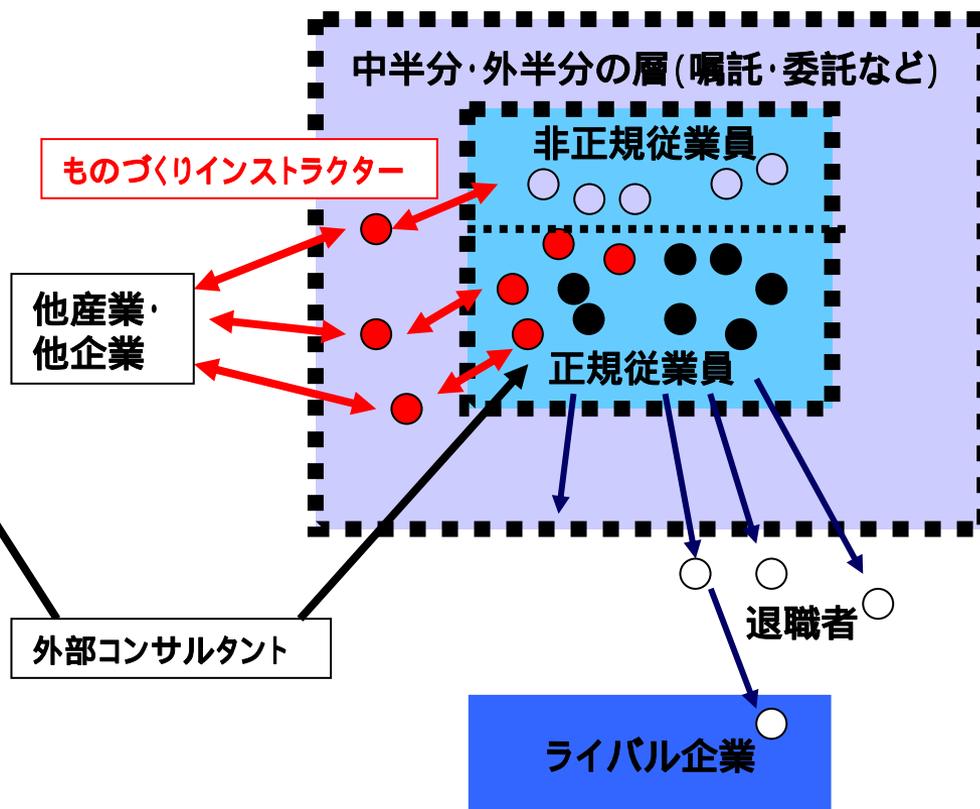
現在の典型的な「閉じた現場」

内か外か・・・結局は頭脳流出



将来ありうる「開かれたものづくり現場」

「半透膜」を通じて他産業と指導・学習の活性化
・・・その鍵を握るのは「ものづくりインストラクター」?



地方経済にとっての「ものづくり」： 沖縄の例

ものづくり産業 = 機械組立産業 ではない。「ものづくり」はもっと広い概念だ。

「開かれたものづくり」の基本は設計で顧客を感動させること。設計力で勝負せよ。
製品の設計、工程の設計、サービスの設計、事業の設計・・・

「地元の素材」も大事だが、それに過度に拘束されるべきではない。泡盛とタイ米

「ものづくり技術」と「固有技術」は異なる。ものづくり技術は、産業間で共有できる。
(標準作業、設計情報の良い流れ、アーキテクチャ、改善・・・)

もの造り技術は、製造業とサービス業、農業の間でも共有は可能。産業の壁を超える

ものづくり知識と競争魂の移転ができるシニア人材を本土からも呼べないか。
(悠々自適5日 + ものづくりインストラクター2日)

競争の視点・・・「何をやりたいか」だけでなく「何なら勝てるか」を常に念頭に。

単純に流行や制度を追えば独自性が失われる。情報、環境、健康・・・もう一ひねり

アジア・中国テストの擦り合わせ型製品の輸出ビジネス・・・移出1兆円へ？

沖縄の「ものづくり」事例

佐喜眞義肢（変形性膝関節症などに効果的な関節装具）

顧客ニーズとの密着： 自身の事故体験、義肢装具士としてユーザーの声を直接聞く
リードユーザー（先進的な顧客）の生の声を推進力に

明確なコンセプトで引っ張る： 変形性関節症は直せる・・・顧客の感動が推進力

設計で勝負する： 新設計の軽量な関節装具を開発。オンリーワンの特許あり。
特殊設計部品を外注。組立は内製。将来は特注品と試作に集中？

素材に拘束されない： 鉄工所が前身だったが、素材は軽金属、さらに炭素繊維へ

しっかりした価格付け： ビジネスとして成立する。しかし保険が利く。顧客満足は大

県外への広がり： 全国の義肢装具士のネットワーク。採寸・型情報を送ってもらう
海外への展開も模索する。

付加価値の流れをつくる： 標準タイプのコア部分はサイズごとに見込み生産
受注情報により修正し、1時間で完成（特殊品は1日）

沖縄の「ものづくり」事例

ぬちまーす (ミネラル自然海塩)

明確なコンセプトで引っ張る: ミネラルごと結晶化。「それが世界を救う」との信念
健康と味 で差別化をはかる(有名料理店の推薦)

設計で勝負する: 発明家志望。 瞬間空中結晶塩法(微細な霧を吹き飛ばす)の特許。

素材に拘束されない: 汚染のない塩であれば世界中の海で作れる

規制を乗り越える: 塩の自由化(専売制廃止)に即応

しっかりした価格付け: 強気の価格づけ。それでもお客は喜んで買う。

県外への広がり: 80%が本土市場

製造とサービスの融合: 工場とカスタマーセンターの併設計画。オープンキッチン化
お客と「ものがたり」を共有する場

ねばり: 金融機関は評価できなかった(担保主義)。 マスコミを味方にして粘る

沖縄の「ものづくり」事例

ヘリオス酒造（泡盛など）

市場から発想する： 創業は戦後でラム酒（米軍需要）。復帰後に泡盛の免許取得

コンセプトで引っ張る： 分かりやすいコンセプトで製品展開。泡盛の特性を伸ばす
(オーク樽熟成古酒、カメ熟成、吟醸系 …)
違いが分かる。「ものがたり」が成立している

設計で勝負する： 製法の新機軸。熟成に合わせた「擦り合わせ」型の工程設計

素材に拘束されない： タイ米が原料（熟成能力が理由）。水や製法で差別化。

規制を乗り越える： 最後の泡盛免許取得。業界を超えた発想。米・酒の規制と共存

県外への広がり： 全国のコンビニにも展開

製造とサービスの融合： 工場見学は随時可。レストラン展開。銀座にアンテナ拠点

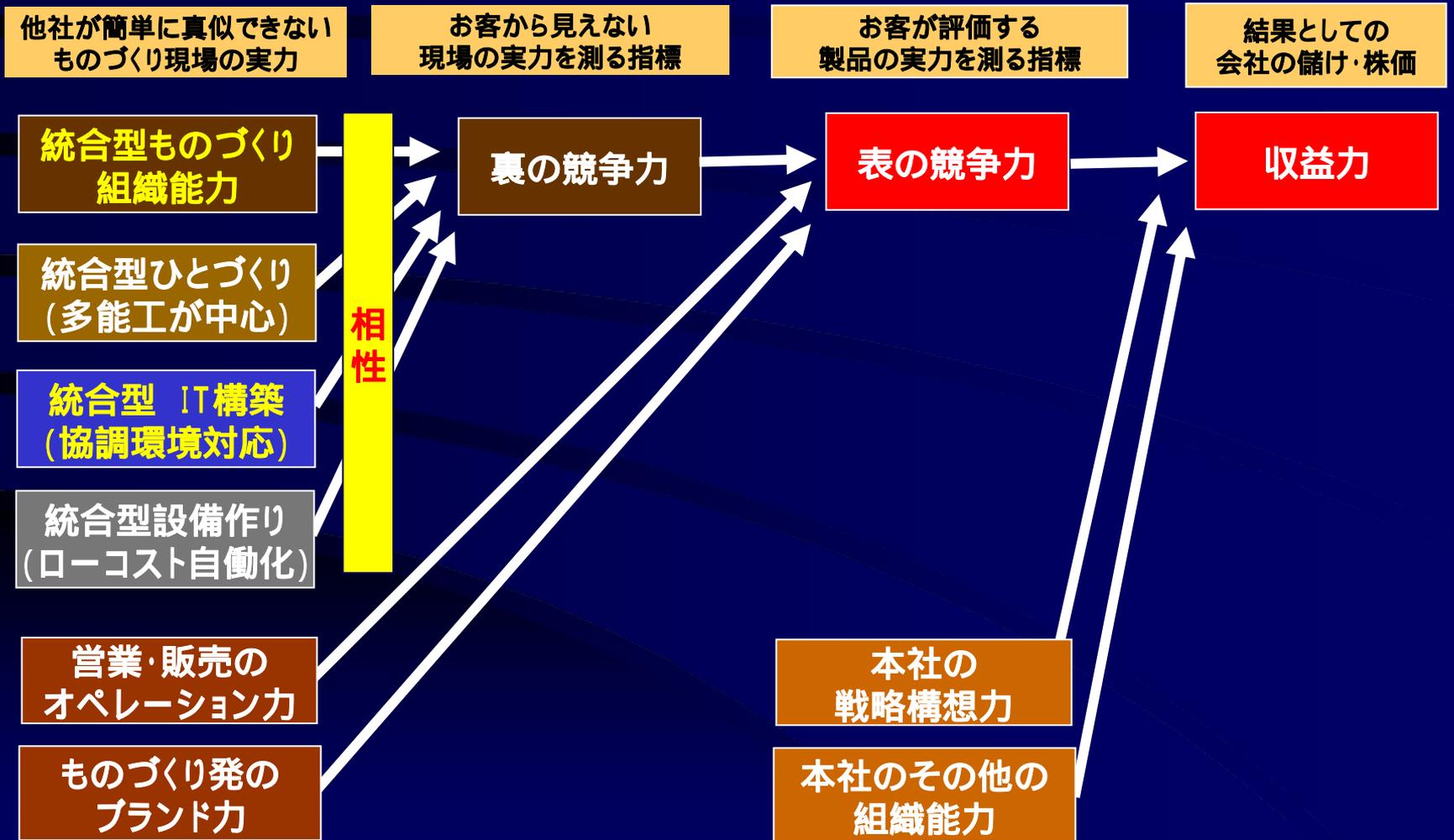
流れをつくる： 工程管理に優れる。トヨタ方式で原料発注。リードタイム・能力管理。
充填工程の合理化で出荷のスピードアップ。流通期間短縮

「開かれたものづくり」への回帰を

- 設計で人を感動させる。設計で違いを出す。それが、「開かれたものづくり」の本質
- 顧客に向かう「設計情報の良い流れ」をつくり、差をつける。「技術の離れ小島」にしない
- 常に競争意識を持つ（ただし、設計と流れの良さを競うこと。企画書の競争ではない）
- 常に戦略観を持つ（自社の強み、弱み、攻めどころ、守りどころはどこか）
- 生産現場の枠を超える。開発・生産・購買・販売の連係によるビジネスモデル構築
- 製造業・サービス業の枠を超える。製造業のサービス化、サービス業の製造化
- 既存の業界意識を超える。護送船団はもはや成り立たぬ。フロントランナーを走らせる
- 固有技術の壁を超える。業界を超えて「ものづくり知識」を共有する
- 地域に根ざしつつ地域を超える。地域素材は活かすが、地域素材に縛られない
- 「ものづくりインストラクター」を誘致。悠々自適＋ものづくり貢献で有意義な定年後を

ものづくり現場の能力構築から攻める愚直な戦略を

能力構築競争



県・地域にお願いしたいこと

- ・地域企業の「ものづくりベテラン」を、産業を超えて地域に貢献できる「ものづくりインストラクター」に育成する仕掛け（インストラクタースクール）を、県・地域のイニシアティブで。

東京大学は教材・講師・スクール運営などの面で御協力可能

- ・域外の「ものづくりインストラクター人材」を域内企業（含非製造業）の「ものづくり改善」に活用するインストラクター需給マッチ事業を、県・地域のイニシアティブで。

例：滋賀県と東京大学MMRCの連携（岐阜県も準備中）

- ・固有技術の発展・継承も無論大事だが、固有技術に偏る傾向あり。産業振興の両輪は、固有技術と「ものづくり技術」（付加価値の良い流れを作る技術）。後者は、産業を超えて共有できる。

良い流れを作る「ものづくり技術」を地域産業振興の軸に！

- ・経産省の「製造中核人材育成プログラム」、内閣府の「科学技術基本計画」（ものづくり技術）など、国の人材育成事業、ものづくり技術振興政策の有効なフォローアップを県・地域のイニシアティブで（インストラクター人材の地域活用など）

参考文献

製品開発の基本的「成功パターン」とは何か(自動車)

藤本・クラーク『製品開発力』ダイヤモンド社

効果的製品開発手法の異なる産業間での比較(コンピュータ、医薬、他)

藤本・安本共編著『成功する製品開発』有斐閣

トヨタ自動車の強さの真の源泉は何か？

藤本『生産システムの進化論』有斐閣

自動車産業トータルシステムの将来シナリオ

藤本・武石『自動車産業21世紀へのシナリオ』生産性出版

製品アーキテクチャのコンセプトを戦略に活かすこと

藤本・武石・青島編『ビジネス・アーキテクチャ』有斐閣

文系・理系の溝を埋めることをねらった生産管理・技術管理の教科書

藤本『生産マネジメント入門() ()』日本経済新聞社

自動車産業はなぜ強かったのかを問う同時代史

藤本『能力構築競争』中公新書

ものづくり現場発の戦略論の提案

藤本『日本のもの造り哲学』日本経済新聞社

サービス業にも広がる「開かれたものづくり」

藤本 + ものづくり経営研究センター『ものづくり経営学』