

今後の電子・情報産業  
の  
技術開発プロジェクト  
の  
在り方を考える検討会

東京工業大学大学院

イノベーションマネジメント研究科

藤村 修三

# 製品開発と市場の関係

## 部品・材料 特性

例（自動車）  
鉄板  
スプリング  
エンジン  
ライト

## 製品機能

例（自動車）  
10モード燃費  
最高出力  
ホイールベース  
室内高さ

## 製品属性

例（自動車）  
衝突安全性  
走行時ノイズ  
燃費  
運転制御性

## 顧客選好

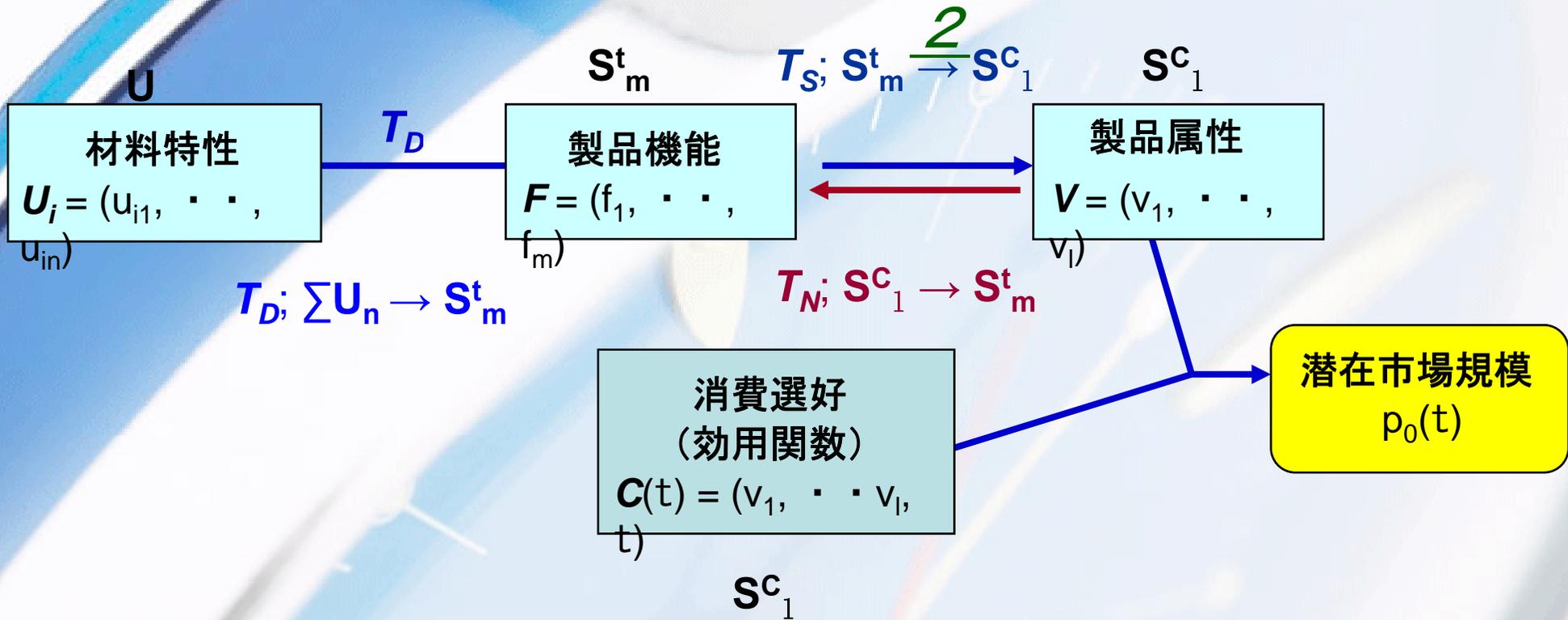
例（自動車）  
安全  
静寂  
カッコいい  
運転が容易

設計・製造技術

マーケティング技術

シーズ変換・ニーズ変換

# 製品開発と市場の関係

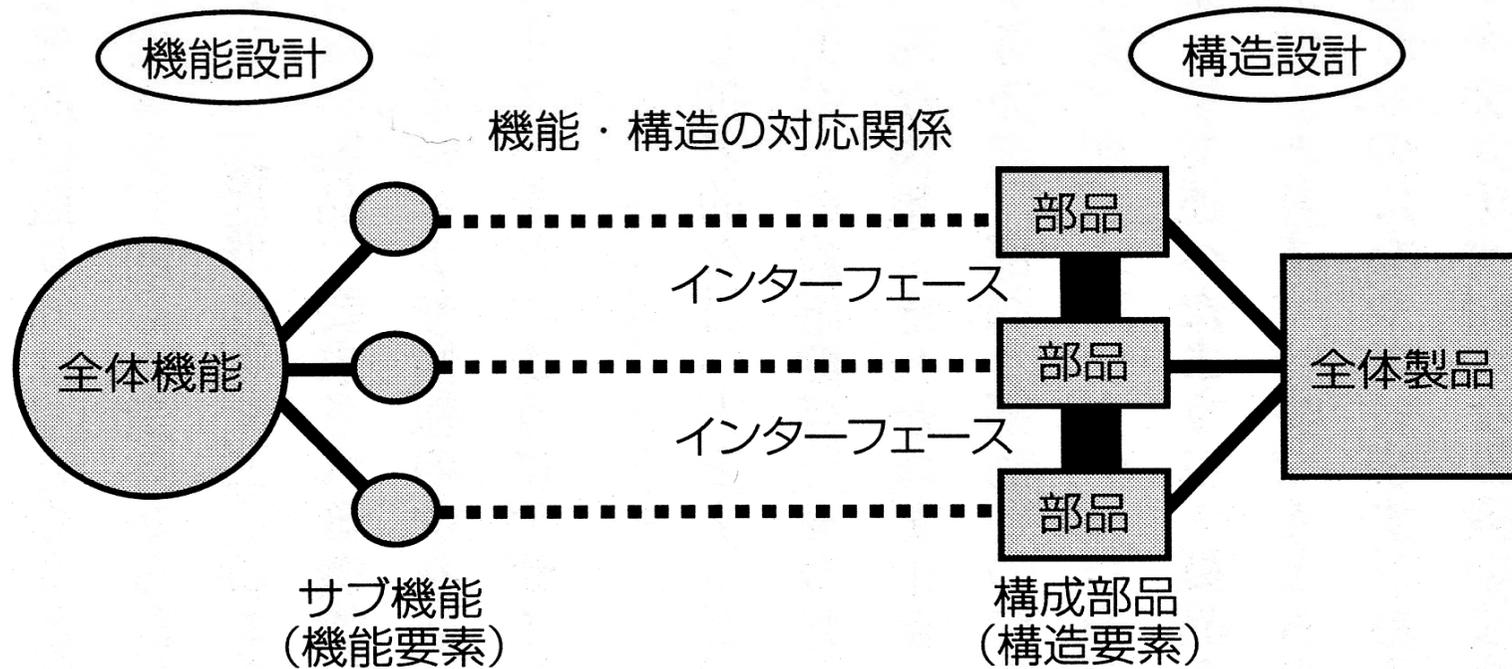


消費量  $p$  は  $C(t)$  および  $p_0(t)$  が定数ならば

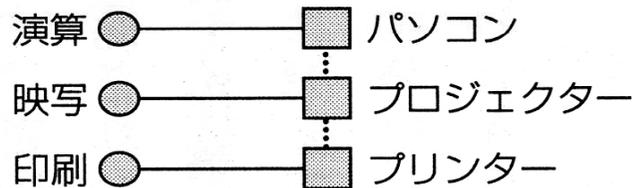
$$dp/dt = \alpha p (p_0 - p) \quad \dots \textcircled{1}$$

:シグモイド曲線 ( $\alpha$ は定数)

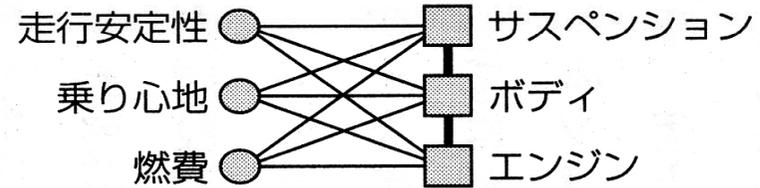
図10 アーキテクチャとは何か



1 モジュラー型 (例: パソコン・システム)



2 インテグラル型 (例: 自動車)



藤本隆宏：日本のもの造り哲学（2004）

## Function structure & Functional element

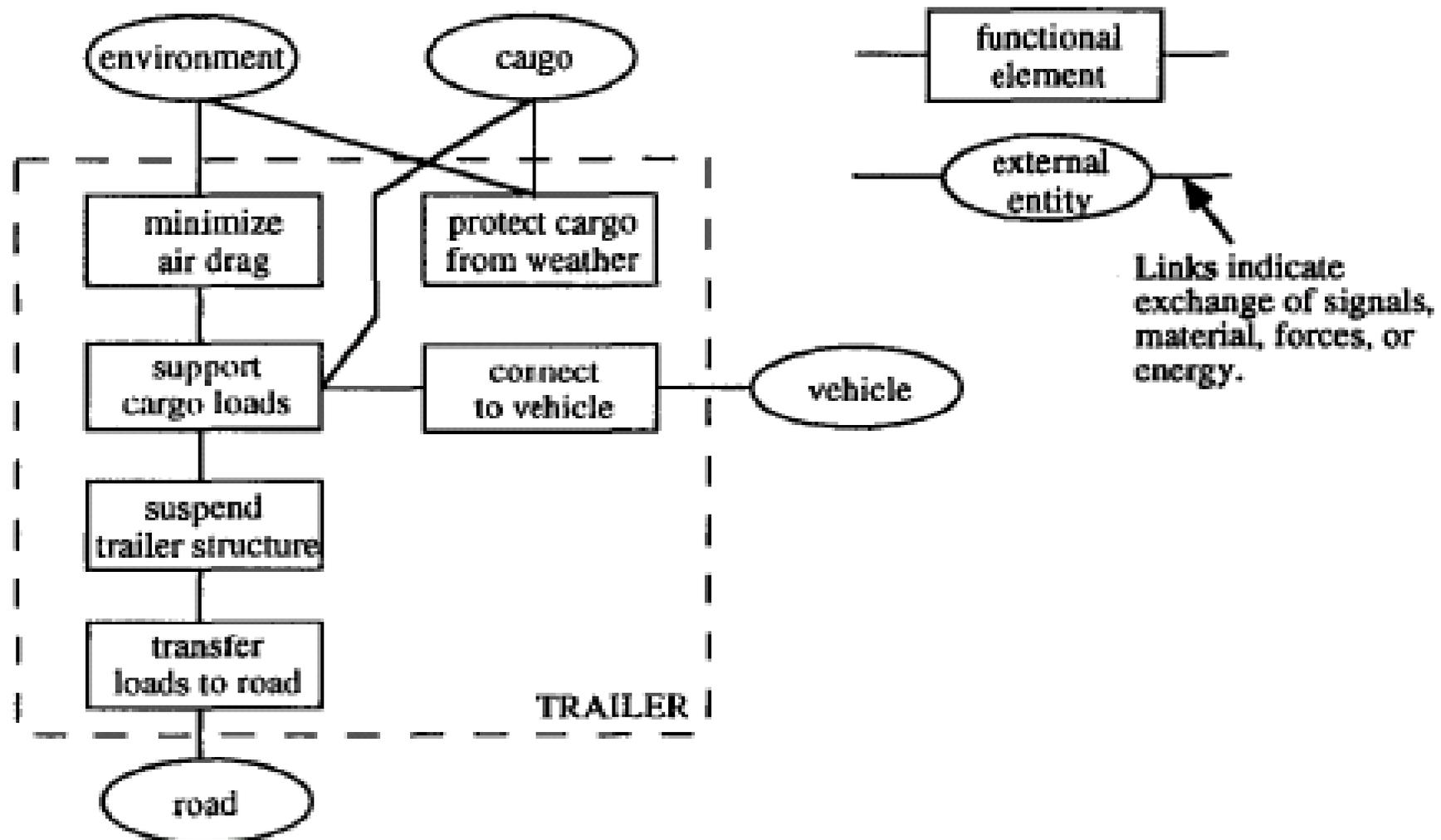
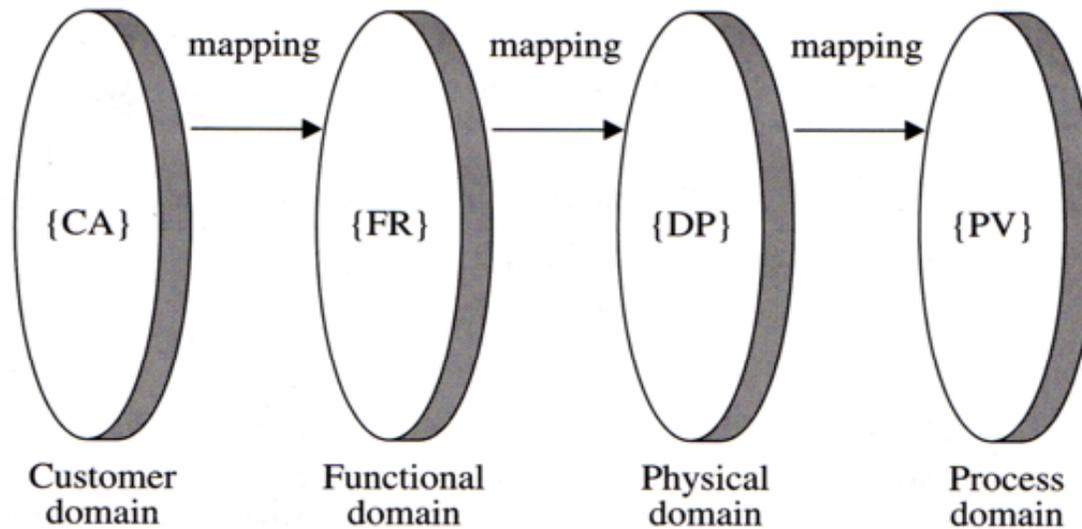


Fig. 1. A function structure for a trailer.



**Figure 1.2** Four domains of the design world. The {x} are the characteristic vectors of each domain. During the design process we go from the domain on the left to the domain on the right. The process is iterative in the sense that the designer can go back to the domain on the left based on the ideas generated in the right domain.

- ◆ The *customer domain* is characterized by the *needs (or attributes) (CAs)* that the customer is looking for in a product or process or system or materials.
- ◆ In the *functional domain*, the customer needs are specified in terms of *functional requirements (FRs)* and constraints (Cs).
- ◆ To satisfy the specified FRs, we conceive *design parameters (DPs)* in the *physical domain*.
- ★ Functional elements are sometimes called *functional requirements*. (Ulrich)

## 理論 — アセンブリ製品の場合 ①

$CA_B$ : 製品企画において想定された製品属性

- ◆ 想定した顧客の効用を決定する。

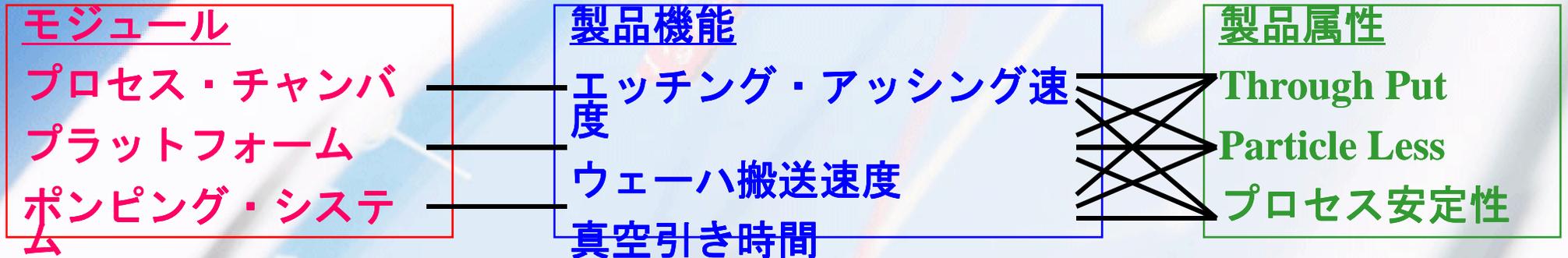
$[B_N]^{-1}$ : ニーズ変換行列.  $CA_B$ からFEへの写像.

- ◆ Lancasterの消費行列の逆行列に対応する。

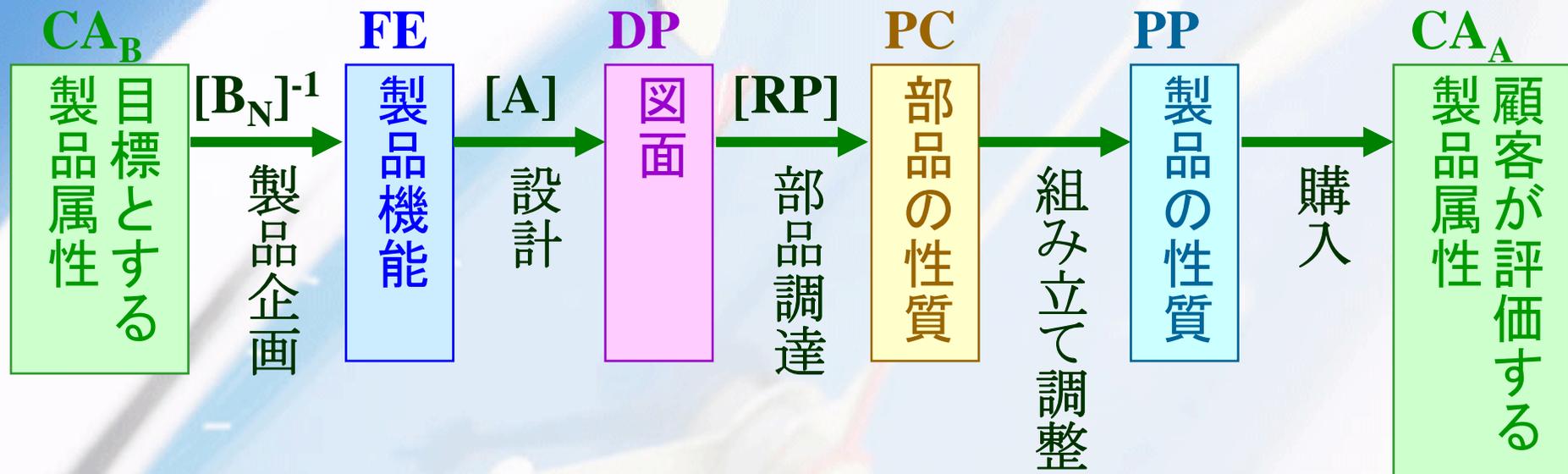
$$FE = [B_N] CA_B, \quad CA_B = [B_N]^{-1} FE$$



# プラズマ・ダウンストリーム装置の製品機能



# 市場と製品開発



## Local performance and Global performance

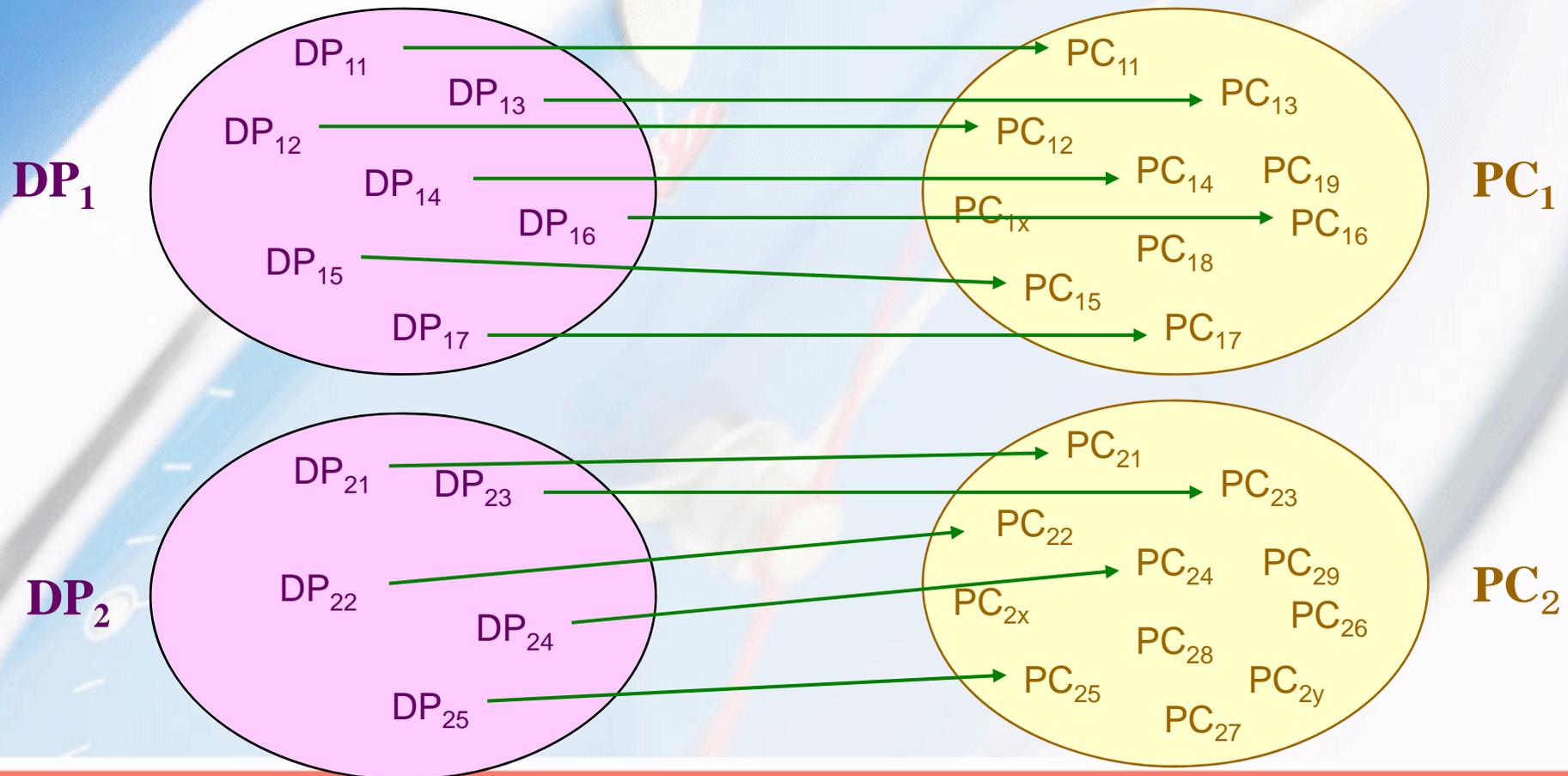
- ◆ I define product performance (PP) as how well the product implements its functional elements.
- ◆ Product performance, as defined here, excludes economic performance, except to the extent that it arises from the product's technical performance, because economic performance is also highly dependent on the firm's production, service, sales and marketing activities.
- ◆ Local performance (LP) ; performance characteristics arise only from the physical properties of a local region of the product.
- ◆ Global performance (GP) ; performance characteristics of a product arise inevitably from the physical properties of most, if not all, of the components of the product.
- ◆ Local performance characteristics can be optimized through a modular architecture, but global performance characteristics can only be optimized through an integral architecture.
- ◆ Modular architectures allow for optimization of local performance characteristics for practical, more than for theoretical, reasons.

## 理論 — アセンブリ製品の場合 ③

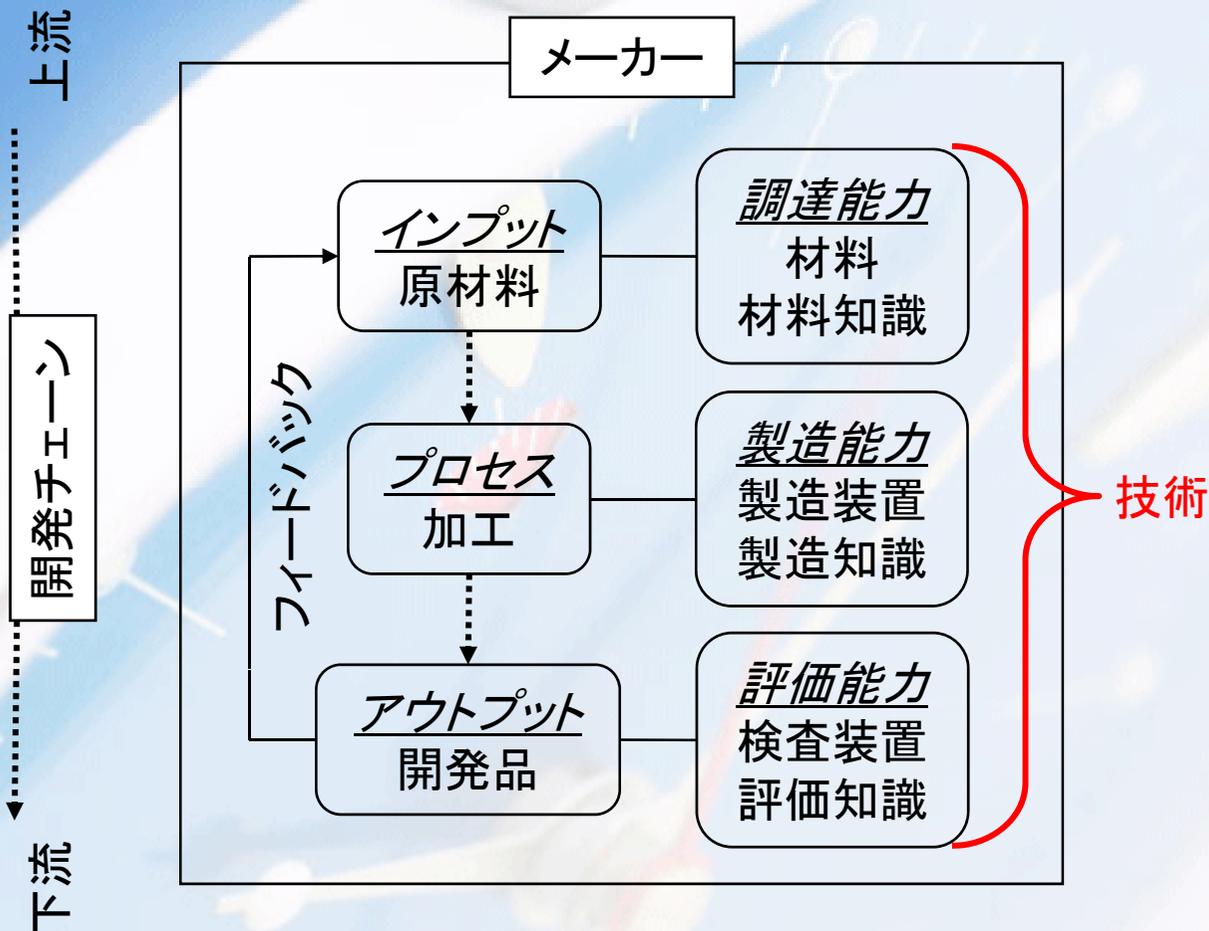
### [RP]:FEからPCへの写像。

- ◆  $DP = [RP]PC$  (ただし作成者が認知しているのは  $DP = [RP]PC'$ )

\* SuhはDPからプロセス変数PVの写像を図で示しているが、その写像とは部品を作成するための作成条件の決定を意味している。従って、この写像はDPを決定するための要素であり、DPが決定されれば、図面情報が転写されるのは部品(PC)である。

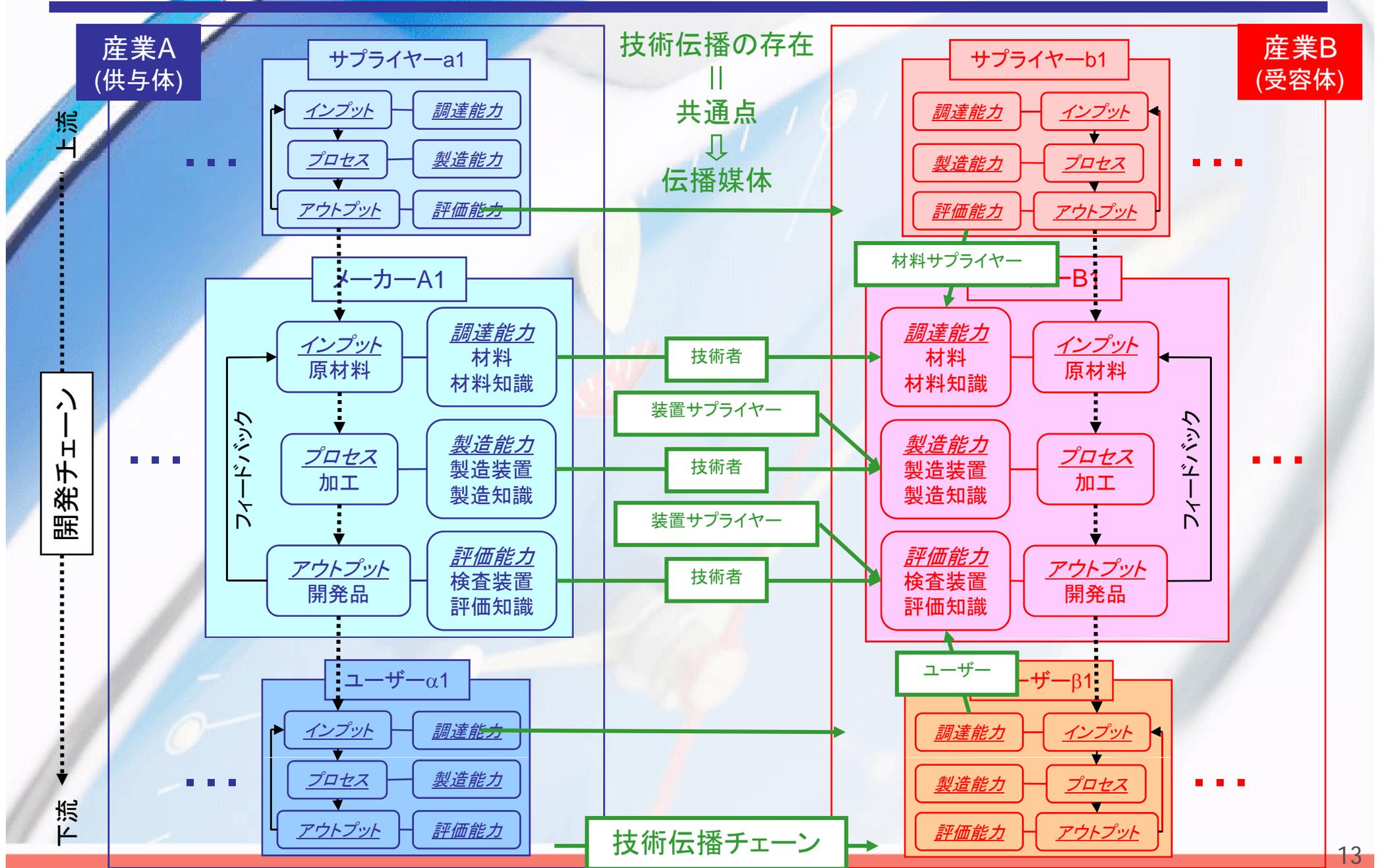


# メーカー内における開発行為の構造

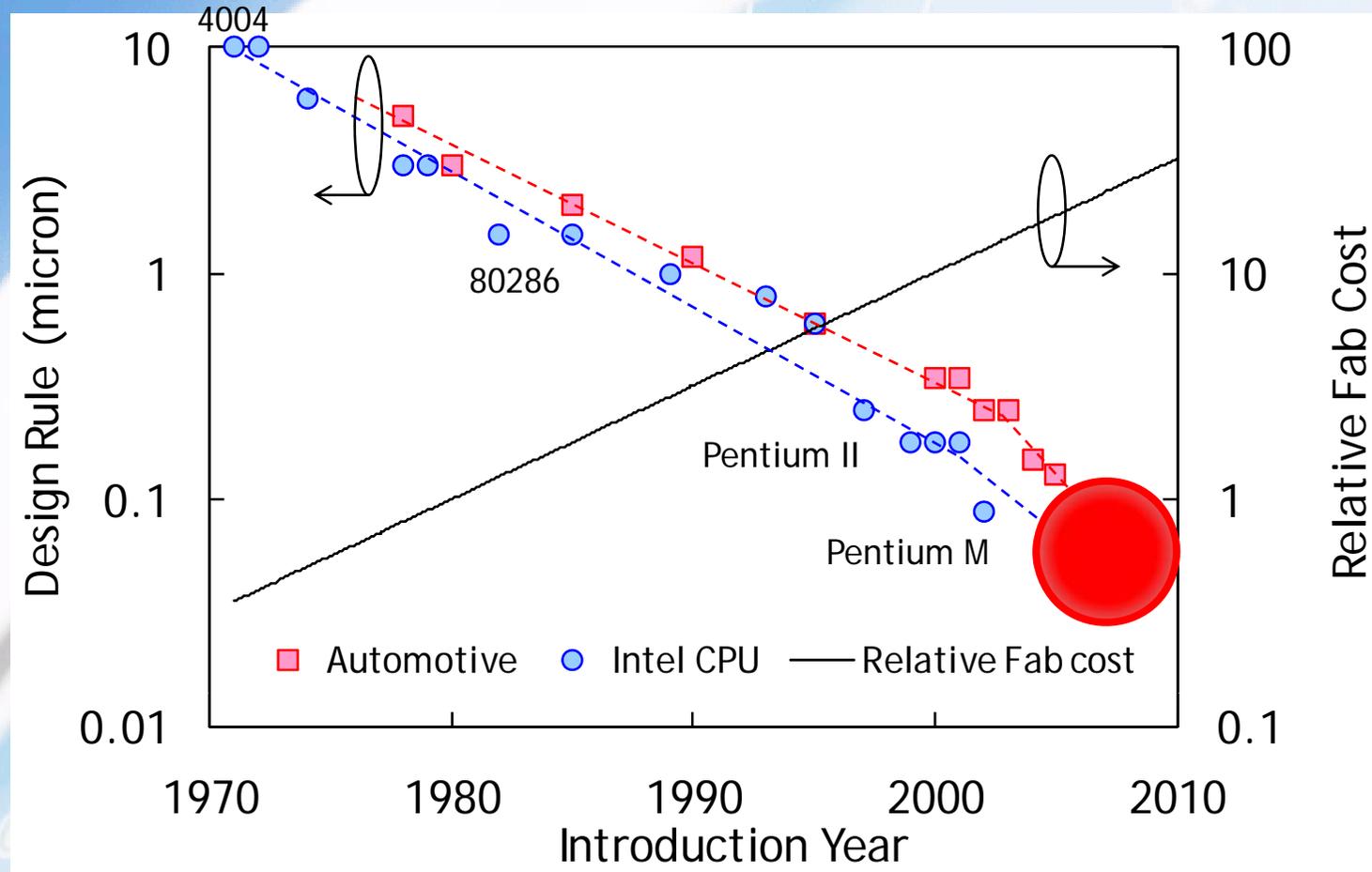


- ◆ 開発行為は、インプット、プロセス、アウトプットのフィードバックループで表現できる。
- ◆ それぞれに、‘調達能力’、‘製造能力’、‘評価能力’が付随されていると考えられる。

# 産業間技術伝播の構造



# 微細化の進展とFabコストの増大

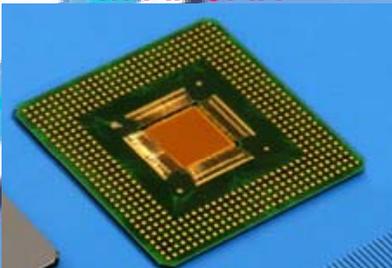


二+コスト

出所: 矢野経済研究所(2005), 経済性検討委員会(2006), Intel(2007a)の資料に基づき著者作成

# 投資コストと生産数量の関係

IMAPCAR



約11mm角と推定

Source: NEC Electronics(2006)

- 自動車と半導体の生産数量の違い(IMAPCAR)
  - 300mm Si wafer (有効面積: 60,000mm<sup>2</sup>)
  - Chip size: 11mm $\square$ /chip  $\Rightarrow$  121mm<sup>2</sup>
  - Num. of chips per wafer: **350 ~ 500** (Yield: 70%~100%)

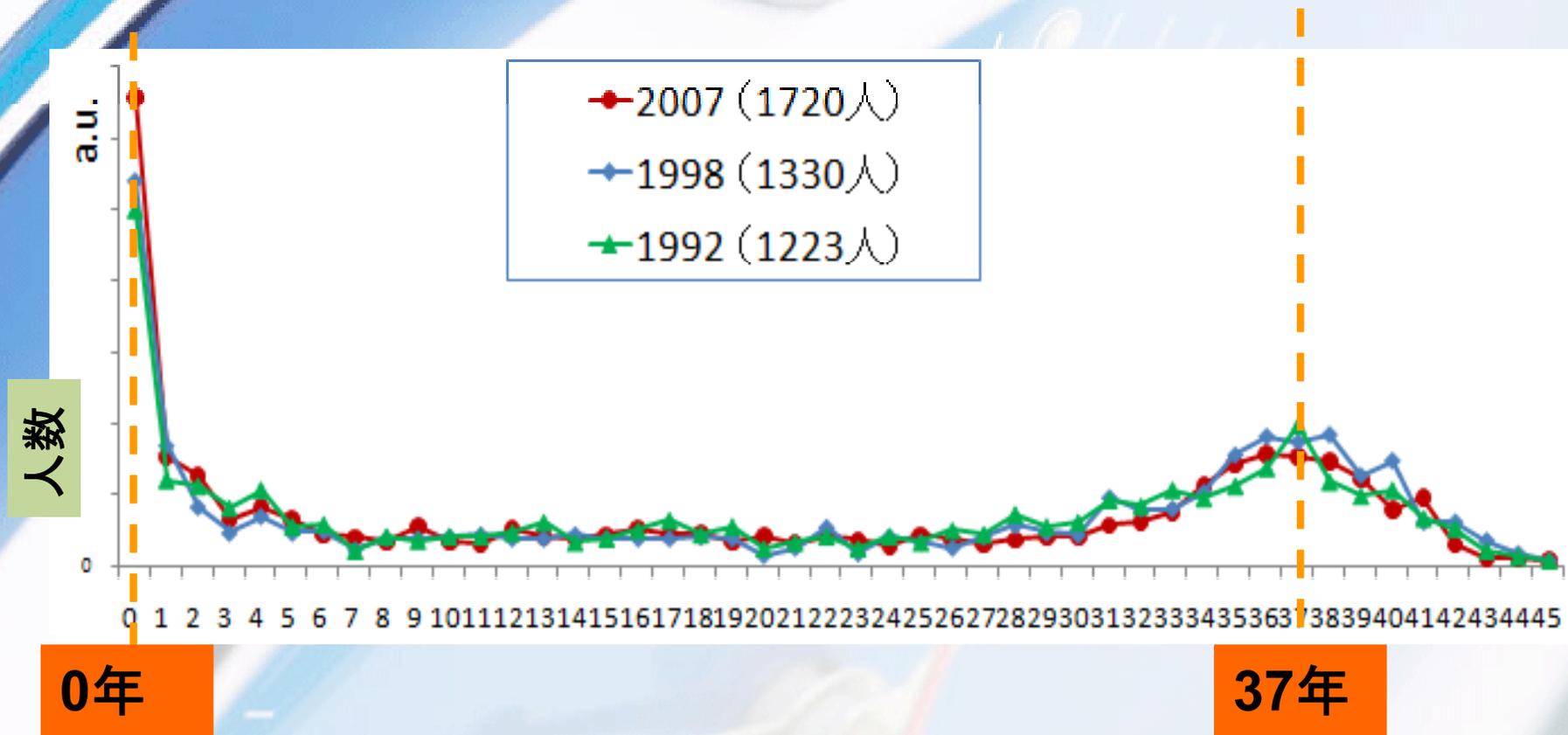
Company	wafer/Month	Chip (M/Month)	Chip price	Fab. Cost@45nm
TSMC	100k	<b>35 ~ 50</b>	数百~数千円	\$7.5B (Taipei News, 2005)
Intel	40k	<b>14 ~ 20</b>	数万円	\$3B (Intel, 2007b)
例) Toyota	1.6k	<b>0.8*</b> (9.7M/Year@FY2007)	? (採算が合わない)	

\* 1台につき1チップ搭載すると仮定

車載半導体は**ボリュームが十分ではない**。なぜボリュームが問題になるかというと、製造の投資コストが膨大になるからだ。したがって、一部だけカスタム品というのではビジネスとして成立しない。

2006年10月5日 国内半導体メーカーの副事業部長

# 入社から社長就任までの所要年数



入社から社長就任までの所要年数

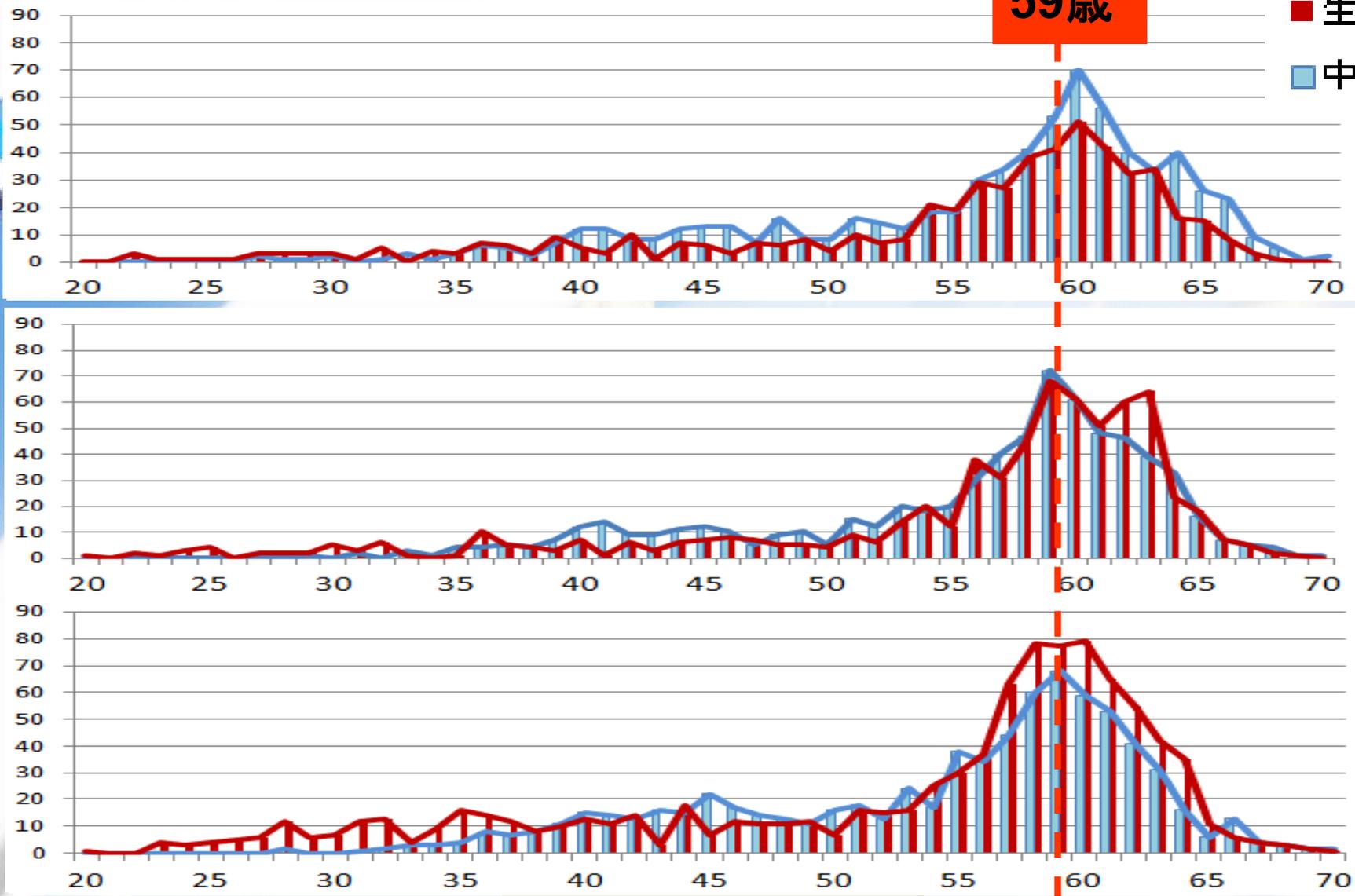
東証一部全社において社長就任までの所要年数は、15年間は経済変動や時間の経過に依存していないことが示唆された。

# 社長就任時の年齢（東証一部全社、実数）

59歳

- 生え抜き
- 中途入社

人数 (人)



生え抜きと中途入社の人材について、社長時年齢はほぼ同じ。