

製品開発におけるアイデア の創出と人材マネジメント： 日本の針路を考える

都留 康(つる・つよし)
一橋大学経済研究所・教授
tsuru@ier.hit-u.ac.jp



1. この報告の背景・問題意識

東アジアの重要度の増大

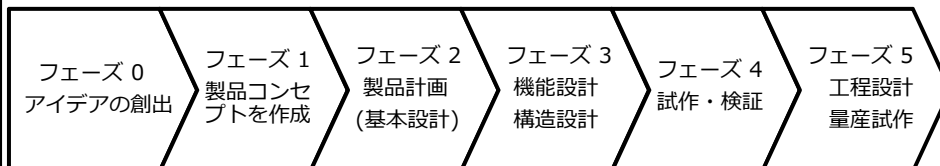
- 中国・韓国企業の少なからぬ部分は、今や強い国際競争力を有し、世界をリードしている。とりわけ、情報通信技術関連産業における製品開発拠点としての重要度を高めている。
- その一方で、日本企業は、かつての勢いを失っている。なぜだろうか？

日本企業の技術経営上の問題点

- 「高度な製品・製造技術をもつ反面、付加価値獲得に弱点がある」
妹尾堅一郎(2009)『技術力で勝る日本が、なぜ事業で負けるのか』
延岡健太郎(2011)『価値づくりの経営』
- 日本企業・日本製品の競争力回復のために何が必要か？
- マクロの需要創出、大胆な金融緩和、規制改革などを通じた生産性向上だけでは十分ではない。
- 市場セグメントごとの顧客ニーズを満たす新製品（真に魅力的な製品）を開発し、市場に投入し続ける能力の再構築が必要。

2. この報告の焦点と新しさ

製品開発の流れ



製品開発プロセスの国際比較は不十分

- 日本を含む東アジア企業の製品開発を国際比較した研究は少ない。
- 多くの研究は、開発プロセスの下流工程のみに焦点を定めている。
- 特に、エンジニアの人材マネジメントやエンジニア個人の行動が成果に及ぼす影響を国際比較した実証分析はほとんどない。

上流工程・下流工程全体の分析が必要

- **上流工程** (フロントエンド) 製品開発の出発点である製品のアイデアを創出しコンセプトを策定する。
- **下流工程** そのアイデア・コンセプトを現実の製品として具体化する。

双方を詳細に国際比較した研究は、皆無である。
本報告の焦点は、まさしくここに定められる。

2つの新たな視点(1)

製品アーキテクチャの選択と人材マネジメントの方法とを結合して分析する。

- 製品設計を行っているのはエンジニアであって、彼ら彼女らがどのような人事管理の下に置かれいかに相互にコミュニケーションを取って調整を行うのか。
- どのような製品アーキテクチャ(インテグラル型かモジュラー型か)かに応じて、必要とされるエンジニアの能力は異なる。

2つの新たな視点(2)

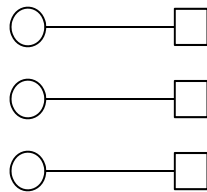
製品のアイデアが創出され、コンセプトが策定される製品開発の上流工程に分け入る。

- 通常、上流工程は、専門分野を異にする社員の分業と協業により進行する。そこにコミュニケーションは不可避であるし、エンジニアの能力の育成や成果に対するインセンティブ付与という問題も随伴する。
- 以上の上流・下流工程の組織的調整が製品開発成果に及ぼす影響を分析する。

3. 分析内容

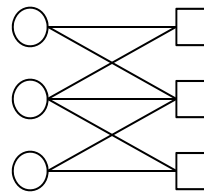
モジュラー型とインテグラル型との違い

モジュラー型
(組み合わせ型)



部品と機能との関係が1対1対応

インテグラル型
(すり合わせ型)



部品と機能との関係が非1対1対応

○ : 部品

□ : 機能

製品アーキテクチャと人材マネジメントとの補完関係はあるか？

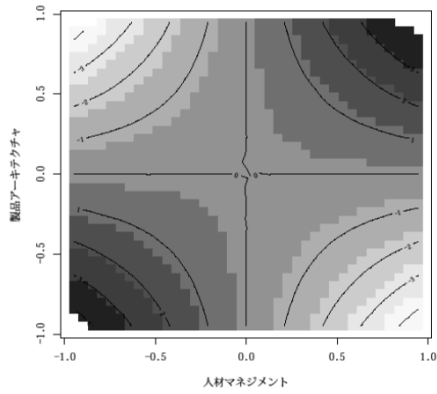
- まず、日本・韓国・中国の製造業とソフトウェア業394社のデータを集めて、3か国での補完性の有無を分析した。
- 補完性とは、施策・慣行間の整合性が高ければ開発成果も高まること。
- 製品アーキテクチャと人材マネジメントとの間の補完性を統計的に検証する。

製品アーキテクチャと人材マネジメントの変数を作る

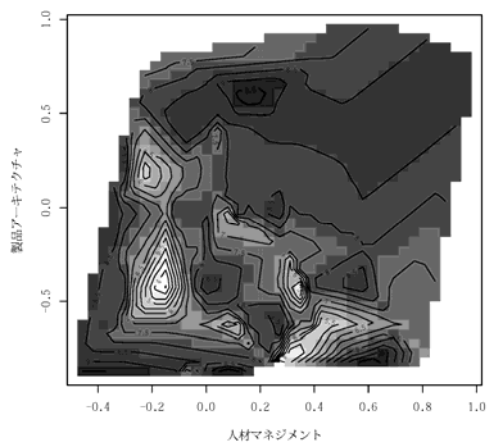
- 製品アーキテクチャと人材マネジメントとの組み合わせ指数を作成した。
- 製品アーキテクチャ指標が-1から+1、人材マネジメント指標が-1から+1の区間に入る変数で、**インテグラル寄り**(モジュラー寄り)で人材マネジメントが**長期志向**(短期志向)の場合には1に近い値を採るような指数である。

製品アーキテクチャと人材マネジメントとの組み合わせに関しては、次の等高線図のような関係がみられた。

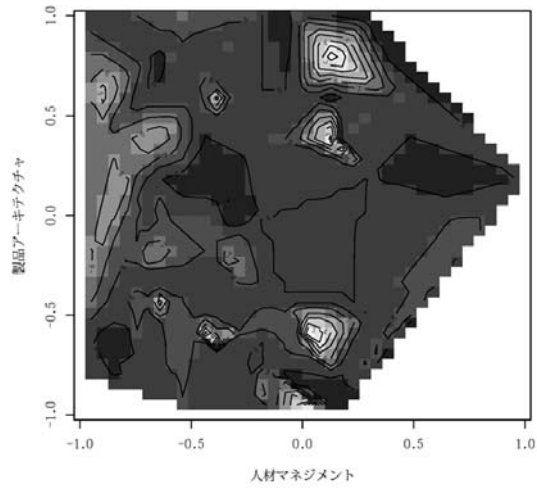
等高線の概念図



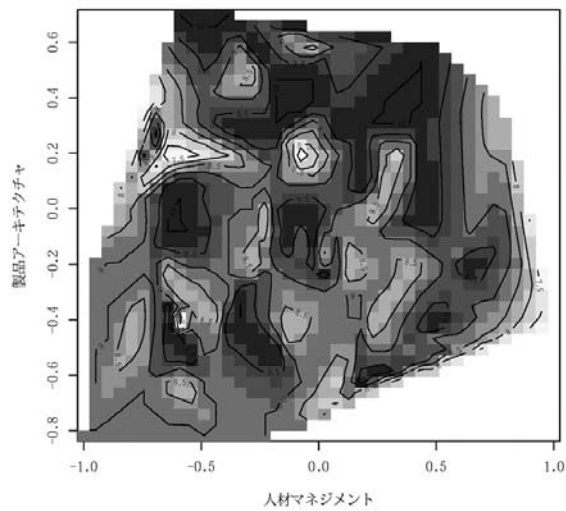
日本の等高線図



韓国の等高線図



中国の等高線図



回帰分析による確認

次に、開発成果を被説明変数とする回帰分析を行った。

- 日本においてのみ、製品アーキテクチャと人材マネジメントとが適切な組み合わせ(インテグラルと長期雇用, またはモジュラーと短期雇用)にあるとき開発成果が有意に高まるという結果が得られた。
- 韓国と中国ではそうした統計的有意性は確認できなかった。

製品開発において どのような問題が発生し、いかに解決しているか？

次に、企業に行った質問と同じ質問をエンジニア個人に対して行い、3か国の製品開発プロセスの類似性と差異をさらに明確にすることを試みた。

- エンジニア個人の**問題解決行動**に着目した。
- 日本・中国・韓国のエンジニア個人を対象に**質問紙調査データ(回答者:559人)**に基づき**定量分析**を行った。

わかったこと

- 自分の担当内で発生した問題を現場レベルで解決しようとするのは日本であり、上位組織で解決しようとするのは中国である。韓国は日本に近い。
- 自分の担当外の問題解決のための協力(=隣の同僚を助けること)において、エンジニア個人の能動性は日本で最も高く、韓国で最も低い。中国はその中間である。⇒次表
- 回帰分析結果：担当内問題解決の組織レベルは、いずれの国のどの開発成果に対しても有意な影響をもたない。
- 回帰分析結果：担当外問題解決での能動性は、企業属性や製品特性を制御した上でも、いずれの国の開発組織レベルでの開発成果に対しても正で有意な影響をもつ。

担当外問題解決への協力度(能動性)

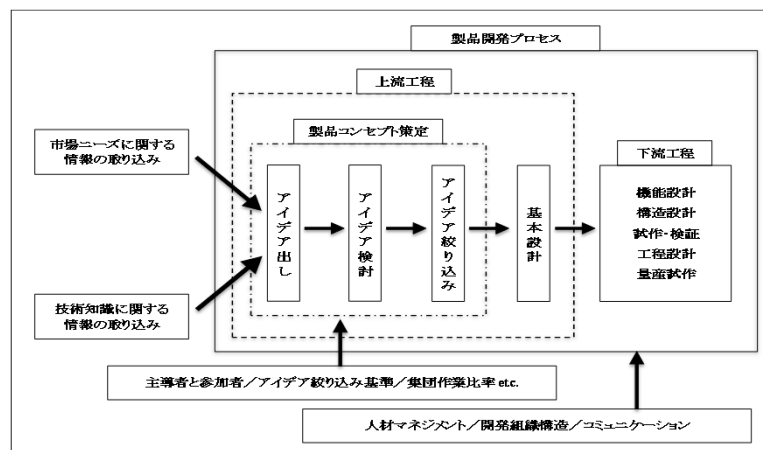
	仕様変更***	不具合***	予算不足	人員不足***	納期遅れ***	製品原価目標の未達成*	目標品質の未達成***
全体	1.63 294	1.91 287	0.88 88	1.32 240	1.63 269	1.64 139	1.79 158
日本	1.90 96	2.12 149	1.00 14	1.70 91	1.87 97	1.94 46	2.13 76
韓国	1.41 128	1.63 112	0.84 37	0.91 95	1.59 106	1.48 50	0.85 34
中国	1.64 70	1.89 26	0.86 37	1.43 54	1.38 66	1.51 43	1.90 48

(注) 上段は能動性(関与しなかった=0, 上司に指示された=1, 担当者に依頼された=2, 他人の指示・依頼以前に関与した=3)の平均値を, 下段は回答者数を示す。***および*は, クラスカル・ウォリス検定の結果, それぞれ1%, 10%水準で差が有意であることを示す。

製品開発の上流工程に遡る

- ここまでは、「どのような製品が開発されるのか」を与件とし、製品コンセプトの策定以降の製品アーキテクチャの決定や開発過程における問題解決行動を分析してきた。
- 以下の目的は、日中韓3か国の製造業およびソフトウェア業の企業に対する質問紙調査データ(382社)を用いて、製品開発における製品のアイデア出しや製品コンセプト策定などの「上流工程」(フロントエンド)それ自体の構造を分析すること。⇒次図

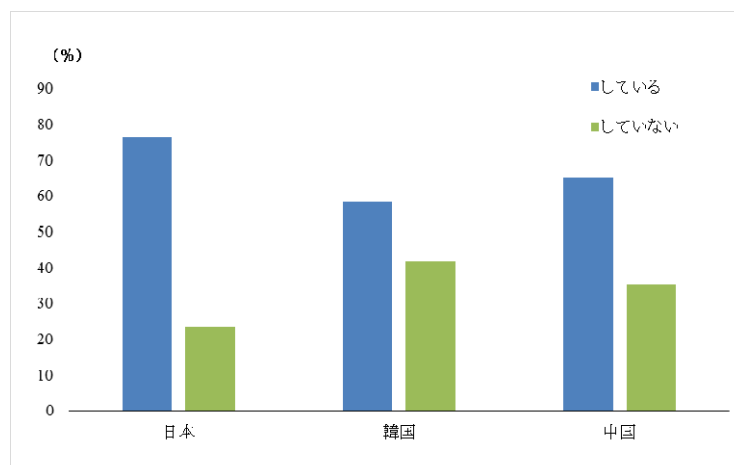
上流工程と下流工程の構造



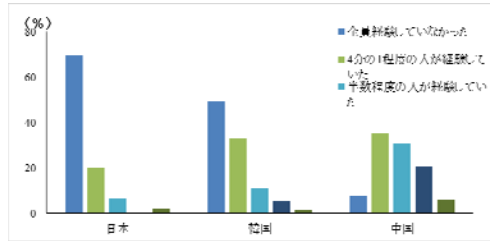
わかったこと

- 日本において:
- (1)製品開発の全工程を一貫して製品開発エンジニアが主導する割合が、3か国の中で最も高い。⇒次図
- (2)上流工程主導者の職務経験に関しては、マーケティング・営業経験者の割合が3か国の中で最も低い。⇒次次図
- (3)製品企画担当者の位置づけについては、「技術者に近い」とする回答割合が3か国で最も高く、「経営企画に近い」とする回答割合が3か国で最も低い。
- 以上から、日本の特徴は、製品開発エンジニアによる開発プロセス全体の主導であり、中国や韓国の慣行とは明確に異なる。⇒次表 これが日本の強みと弱みをもたらす。

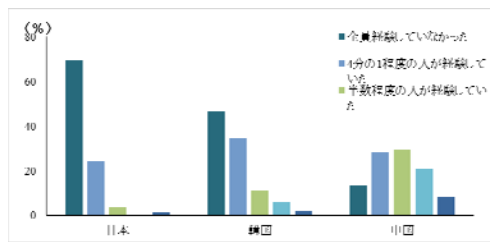
製品開発エンジニアが上流工程も主導しているか



上流工程主導者がマーケティング・営業職を経験したか



マーケティング経験



営業経験

3か国の主な相違

項目	日本	韓国	中国
市場ニーズ・技術知識に関する情報の範囲	狭い	広範囲	広範囲
主な製品開発の主導者	開発エンジニア	工程ごとに異なる	工程ごとに異なる
上流工程主導者のマーケティング・営業経験者	少ない	最も多い	多い
上流工程の作業形態	集团的	個人的	個人的
下流工程の作業形態	個人的	集团的	集团的
企画担当者の位置：技術に近い(割合)	最も高い	最も低い	高い
企画担当者の位置：経営に近い(割合)	最も低い	最も高い	低い
開発製品の成否に対する処遇割合	最も弱い	中位	最も強い
インセンティブ付与	長期に重点	長期と短期 同等	長期と短期 同等
エンジニア人材採用	新卒重視	中途重視	中途重視
エンジニアの営業・マーケティング経験割合	最も低い	中位	最も高い

4. 日本は, 日本企業は どうすべきなのか?

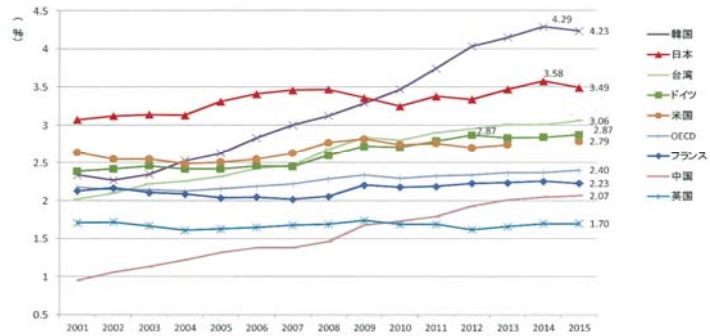
日本の研究開発活動の国際的位置

中国や韓国に急速にキャッチ・アップされている.

- 研究開発費の対GDP比
2009年に韓国に追い抜かれた.
- 企業部門の研究者数
2005年以降, 日本は横ばいだが, 韓国・中国は増加が著しい.
- 特許出願件数
日本は減少傾向にあり, 2011年に中国に追い抜かれた.

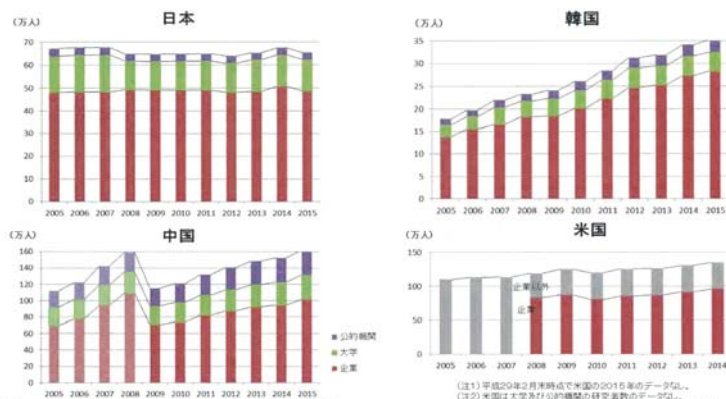
製品開発の前提となる要素技術に関する日本の
停滞・後退は深刻である.

(1) 研究開発費の対GDP比の推移



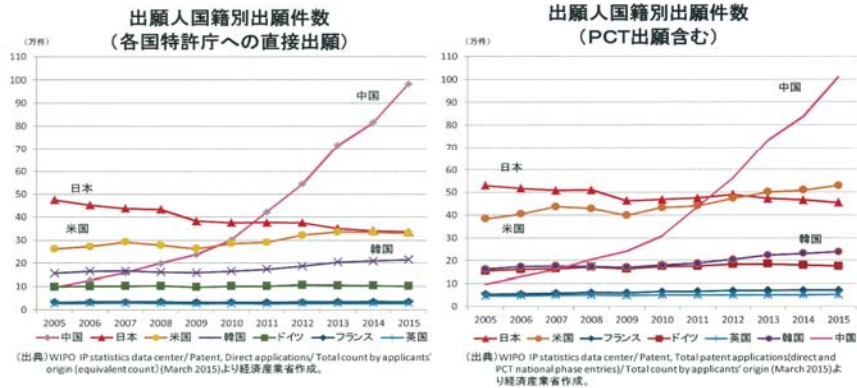
(出典) OECD Main Science and Technology Indicators / GERD as a percentage of GDP (10 Feb 2017)
(注) 2017年2月10日現在。米国の2014データは未登録

(2) 研究主体別研究者数の推移(フルタイム換算)



(出典) OECD Main Science and Technology Indicators / 合計: Total Researchers (TRT) / 企業: Business Enterprise Researchers (BTR) / 大学: Higher Education Researchers (HTR) / 公的機関: Government Researchers (GTR)

(3)特許出願の動向①



(3)PCT特許出願の動向② (PCT=特許協力条約に基づく国際出願)



日本の製品開発の強み

- 製品アーキテクチャ(インテグラル型とモジュラー型)と人材マネジメント(長期雇用と短期雇用)との間の補完性が日本で明確にみられる.
- 担当内で問題が発生したとき, 日本は, 現場レベルで, 上司の指示を仰ぐことなく自主的に解決を行っている.
- 担当外で問題が発生したときに, 日本の社員が最も積極的に解決に協力する. これが組織の開発成果を高めている.

日本の製品開発の弱み

- 中国・韓国企業と比べて, 上流工程から下流工程まで, 一貫して開発エンジニアが主導している. 全体の調整には長けているが市場ニーズの取り込みにおいて弱い.
- 製品企画担当者の性格が技術者に近く経営企画から遠い. 経営戦略・製品戦略から明確に導き出されない新製品開発が行われる危険性がある.

問題の所在と根深さ

- 問題は上流工程管理と人材マネジメントにある。
- 日本企業は「いかに開発し、製造するか」の調整には強いが、「何を開発すべきか」の発想に弱い。
- これが、高品質だが必ずしも顧客ニーズを満たさない製品を生み出している。
- 現在のスタイル(上流工程から下流工程まで一貫して製品開発エンジニアが主導する)の見直しが必要。
- しかし、見直しは容易ではない。なぜなら、日本企業の人材マネジメントのあり方に規定されているから。
 - 文系・理系別の新卒一括採用と職務配置
 - 職能部門を超えない範囲内での人事異動とキャリア形成

日本企業の針路

- まずは可能な改革から
 - 採用後、文系人材と理系人材との戦略的交流や知識共有を行う。
 - 顧客や技術に関する知識の獲得を企図した異動やキャリアパスを設計する。
- 根本的には、市場も技術もわかる「人を育てる」ことが大事である。
 - 「世界市場の動向がわかる」製品開発エンジニアと「先端技術知識がわかる」マーケティング担当者」とを育成し、その協働を促す。
 - この改革は時間を要するが、上記のような人材の外部調達はほぼ不可能。

働き方改革への示唆(1)

- 働き方改革は緊急の課題である。しかし、それで十分なのか？
- 製品開発のように高度に知的な業務の場合、時間外労働規制を当然の前提として、「自由に考える時間」(たとえば浜松ホトニクスやSCSKの事例)の付与・確保がきわめて重要である。

働き方改革への示唆(2)

- 生産性向上も必須である。しかし、それで十分なのか？
- 研究開発費の対GDP比や研究者数における国際的地位の低下に歯止めをかけなければ、活発なイノベーションの持続は困難である。
- 高品質で、なおかつ顧客ニーズに的確に応える製品を競合国以上に開発し続ける企業の組織能力の再構築こそが真の課題である。