

【調 査】

小特集：人事と組織の経済学のフロンティア

製品開発における上流工程管理と人材マネジメント

— 開発成果に対する効果の検証* —

都留康・徳丸宜穂・福澤光啓・中島賢太郎

本稿では、日本・中国・韓国における製品開発の上流工程を有する企業（製造業とソフトウェア業）に対して行った質問紙調査の結果データ（382社）に基づき実証分析を行った。具体的には、製品開発の上流工程における諸活動（市場と技術に関する情報収集、上流工程への各機能部門の関与度合い、参加者間および下流工程とのコミュニケーションの状況など）と人材マネジメント（インセンティブ付与のあり方）とがいかなる関係にあるときに開発成果が高まるかを定量的に分析した。分析の結果、以下の3点が明らかになった。（1）外部情報の獲得ルートが多く、なおかつ非金銭的インセンティブが付与されるとき開発成果（QCD、顧客満足度、販売実績）が高まる。（2）コミュニケーションの円滑さで測られた開発工程間の組織内統合度が高く、なおかつ非金銭的インセンティブが付与されるとき開発成果（QCD、顧客満足度）が高まる。（3）マーケティング担当者と開発担当者とのコミュニケーションの円滑度が高く、なおかつ非金銭的インセンティブが付与されるとき開発成果（QCD、顧客満足度）が高まる。

JEL Classification Codes: O3, M5

1. はじめに

財・サービスの開発から販売に至る諸活動を「価値連鎖（バリュー・チェーン）」として捉えると、各工程で発生するさまざまな問題を解決し、価値を付加してゆくことが、企業の主要な活動とみなされる。しかし、そもそも、財・サービスを新たに構想するとき、そのアイデアはどのように生み出され、いかに複数の案がひとつに絞り込まれ、最終的に製品コンセプトになっていくのだろうか。

この問いに答えることは決して容易ではない。というのも、アイデアは、少なからぬ状況において、ごく少数の人の頭の中にあり、容易に外部から観察できないからである。しかし、どのようにすばらしいアイデアも、最終的には設計図に具現化されない限り、製品として実現することはない。言い換えると、アイデアの創出それ自体は観察できなくても、アイデアが設計図として具現化するプロセスは外部から観察が可能である。しかもその具現化は、人材の分業と協業によって成り立っている。スティーブ・ジョブズもいうように、「イノベーションは、研究開発費の額とは関係がない。アップル社がマックを開発したとき、米IBM社は少なくとも私たちの100倍の金額を研究開発に投じていた。大事なの

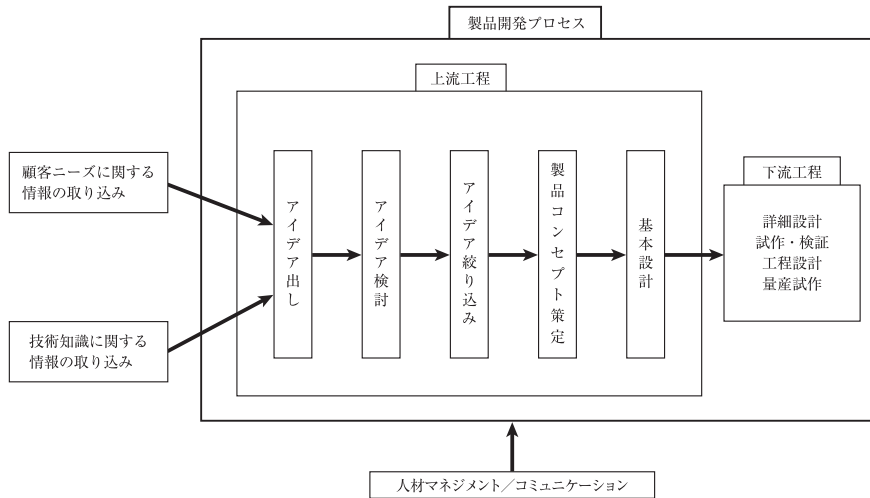
は金ではない。抱えている人材、いかに導いていくか、どれだけ目標を理解しているかが重要」（『フォーチュン』誌1998年11月9日号）であるならば、その過程を分析することが製品開発やイノベーションの理解にとって不可欠であろう。

本稿の目的は、従来の研究では与件とされてきた製品開発の最上流工程に光を当て、人材マネジメントとの関連や開発成果への影響を分析することにある。こうした分析を行うのは、企業の競争優位の源泉が、ものづくりの部面から、製品構想の領域へと急速にシフトしつつあり、その内実に向ることがきわめて重要だと考えるからである。

本稿で得た主な結論とその含意をあらかじめ提示しよう。

- (1) 外部情報の獲得ルートが多く、なおかつ非金銭的インセンティブが付与されるとき開発成果（QCD（品質・コスト・納期）、顧客満足度、販売実績）が高まる。
- (2) コミュニケーションの活発さで測られた機能部門間の組織内統合度が高く、なおかつ非金銭的インセンティブが付与されるとき開発成果（QCD、顧客満足度）が高まる。
- (3) マーケティング担当者と開発担当者とのコミ

図1. 上流工程のフロー



コミュニケーションの円滑度が高く、なおかつ非金銭的インセンティブが付与されるとき開発成果(QCD, 顧客満足度)が高まる。

以上の結果は、外部情報の獲得ルートの多さ、組織内統合度の高さ、マーケティングと開発との関係の良好さは、それ自体では開発成果に無関係、または成果を低める場合さえあるけれども、非金銭的インセンティブ付与を伴うと開発成果を高めることを意味する。この結果は、製品のアイデア創出やコンセプト策定という高度に知識集約的で不確実性の高い仕事は、国・制度の相違や労働市場の流動性の高低を超えて、長期的で非金銭的なインセンティブ(仕事内容や専門性の評価)が重要であることを示唆する。

2. 上流工程の構造と重要性

本稿が分析対象とする、製品開発の上流工程の構造とその重要性について述べておこう。図1は、上流工程のフローを示す。この図からわかるように、顧客ニーズや技術知識に関する情報に基づいて、製品のアイデアを着想・検討し、それを製品コンセプトにまとめ上げ、製品機能を具体化する基本設計(製品アーキテクチャの決定と基本的な機能・構造設計)を行うまでが上流工程の作業内容である¹⁾。これに続き、製品機能の実現方法を詳細な設計図に具現化し、試作・検証などを行うのが下流工程である。

製品のアイデアやコンセプトは真空の中で生み出

されるものではない。既存の情報と知識の活用が不可欠である。図1で描いているように、第1に、市場ニーズに関する情報を有効に獲得して活用できているかどうか、第2に、最新の技術に関する知識が精査され取り込まれているか否かが決定的に重要である。

もちろん、製品開発は上流工程だけでは完結しない。下流工程との組織的調整やコミュニケーションが円滑になされていることもまた、上流工程のアウトプットが適切に製品として実現されるために重要である。以上のような上流工程と下流工程の捉え方が本稿の基本的な立場である。つまり、上流から下流にいたる一連の開発活動のプロセスを分析対象とすることを、あらかじめ強調しておきたい。

第3節で詳しく述べるが、Smith and Reinertsen (1991)を嚆矢とする先行研究は、製品開発の上流工程のことを「フロントエンド」(frontend)、ないしは「ファジーフロントエンド」(fuzzy frontend)と呼んできた。ここでフロントエンドとは、設計作業に入る前の、製品のアイデア創出からその承認までの一連のプロセスを指す(Verworn, Herstatt, and Nagahira, 2008)。たとえば、Khurana and Rosenthal (1998)は、フロントエンドは、「機会発見(アイデア創出および市場・技術分析)」「製品ポートフォリオ戦略立案」「製品コンセプト策定」「プロジェクト計画」の諸要素からなると論じている。

上流工程では、「どのような製品コンセプトが顧客に受け入れられるのか」を発見するための活動が行われている。これを受けて、下流工程では、いか

表1. 先行研究のまとめ

項目	特徴	開発成果との関係	先行研究
外部情報の獲得・活用のための組織	吸収能力, ゲートキーパー	吸収能力が高いほど開発成果が高まる	Allen(1977), Cohen and Levinthal(1990), Foss, Laursen and Pedersen(2011), Zahra and George(2002), 原田(1999)
	顧客志向	顧客志向度が高いほど開発成果が高まる	Atuahene-Gima, Slater and Olson(2005), De Luca, Verona and Vicari(2010), 川上(2005)
組織内コミュニケーション	R&D部門とマーケティング部門の調整の円滑さ	円滑であるほど開発成果が高まる	De Luca, Verona and Vicari(2010), Song and Montoya-Weiss(2001), 川上(2005)
	上流から下流にいたる一連の部門・部署間のコミュニケーションの円滑さ	円滑であるほど開発成果が高まる	Clark and Fujimoto(1991), Markham(2013)
開発エンジニアに対するインセンティブ付与	金銭的インセンティブ	不確実性が高い場合には開発成果を高める効果は減減	Davila(2003), Doeringer and Piore(1971), Joshi(2015), Sarin and Mahajan(2001), Wei and Atuahene-Gima(2009), Wei, Frankwick and Nguyen(2012), 藤本(1998), 小池(2005)
	非金銭的インセンティブ	不確実性が高い場合には開発成果を高める可能性が大きい	

にこのコンセプトを製品として実現していくのかに主眼が置かれている。言い換えれば、上流工程では、課題の設定が行われ、下流工程ではその課題の解決が行われているともみなすことができる²⁾。

3. 先行研究の展望と仮説の設定

本節で詳しくみる先行研究の結果をあらかじめ提示すると表1のようになる。先行研究では、①外部情報(顧客ニーズおよび技術知識)の獲得ルート、②組織内コミュニケーション(機能横断的統合)、③開発エンジニアに対する動機づけ(インセンティブ付与)という3つの要因に着目し、各要因と製品開発成果との関係を分析してきた。だが、3つの要因すべてを統合的に扱った上で、それらと開発成果との関係について十分に分析が行われてはいない。以下、研究の時系列的な流れと論点の変化に注目しながら先行研究の意義と限界を明らかにし、検証すべき仮説を設定する。

3.1 製品開発論における上流工程への注目の高まり

1980年代後半以降、国内外の多くの研究者によって、製品開発組織のあり方(プロセス、構造、ルーティンなど)に関する研究や開発組織と開発成果との関係について実証研究が行われてきた。たとえば、Clark and Fujimoto(1991)では、製品開発のプロセスは「コンセプト創出」からはじまり、「製品計画」、「製品設計」、「工程設計」へとつながる一連

の活動であると捉えられている。そして、開発成果全体に関して高い業績を達成していた組織の特徴は、強力な内的統合活動(機能部門間の調整・統合)と外的統合活動(市場ニーズとの適合を図ること)とを結合して、製品別のプロジェクト・マネージャー(PM)の下に集中させている組織であることが明らかにされている。そのような特徴をもつPMを保有している組織は、「重量級PM型組織」と呼ばれる。こうした組織においては、①開発作業が高度に並行的に処理されており(開発作業段階の重複化)、②豊富で頻繁な双方向性の情報の流れ(緊密なコミュニケーション)が存在している。

1990年代後半に入ると、顧客ニーズの多様化や技術の高度化に伴い、優れた製品コンセプトを効率的に策定することの困難性・重要性がさらに高まった。製品開発活動とは、コンセプト策定からはじまり顧客満足へとつながる一連のプロセスである。その起点となる「アイデア創出」をいかにうまく管理していけばよいのか、言い換えれば、上流工程の管理をいかにして行えばよいのかについて関心が高まり、研究が進んでいる。

製品開発の上流工程に関する研究の端緒となったのが、Smith and Reinertsen(1991)やMurphy and Kumar(1997), Khurana and Rosenthal(1998)である。その後は、上流工程を「ファジー・フロントエンド」、あるいは、「ファジー・フロントエンド・イノベーション」と呼ぶ研究が行われるようになった(Floren and Frishammar, 2012; Koen, Bertels, and

Kleinschmidt, 2014). 当初は、概念的な研究が進められ(たとえば, Khurana and Rosenthal, 1998; Kim and Wilemon, 2002 など), 上流工程は、複数のフェーズから構成されると考えられた。

2000年代半ば以降は、概念的な研究に留まらず、上流工程活動の成功要因に関して事例研究や質問紙調査に基づく実証分析が行われるようになった³⁾。

そこでは、主として、①上流工程の成功・失敗の測定指標、②上流工程の成功に影響を与える要因、③上流工程が下流工程に与える影響、などについて研究が行われている(たとえば, Verworn, Herstatt, and Nagahira, 2008; Verworn, 2009; Girotra, Terwiesch, and Ulrich, 2010; Kock, Heising, and Gemunden, 2015; Markham, 2013; Martinsuo and Poskela, 2011; Harvey, *et al.*, 2015 など)。このように、上流工程に関する研究は、上流工程だけでなく下流工程との関係まで視野に入れて行われるようになってきている。

主な研究を概観しよう。Verworn(2009)では、上流工程においてさまざまな機能・部署からエンジニアを参加させることにより、①下流工程において設計変更などの問題の発生を抑えられることや、②下流工程におけるコミュニケーションを円滑に進められるようになることが示されている。加えて、下流工程において、プロジェクトメンバー間のコミュニケーション、およびマーケティング部署と開発部署とのコミュニケーションが円滑に行われていることによって、開発成果が高まることも示されている。

Markham(2013)では、①上流工程のプロセス、②上流工程の成果、③上流工程の成果が下流工程の成果に与える影響の3点について実証分析されている。また、上流工程の成果が高いこと(優れた製品コンセプトが策定されている)が、下流工程の成功につながると主張されている。プロジェクト・マネージャー等による支援・推進活動が、上流工程および下流工程のいずれの成功にも貢献することも示されており、プロジェクト・マネージャーの一貫性の高さやアイデアそのものの価値を的確に理解することが重要であることが強調されている。

また、Kock, Heising, and Gemunden(2015)では、上流工程と下流工程との関係について、上流工程が成功するほど下流工程のプロジェクトも成功する傾向にあり、ハイリスクのプロジェクトであるほどその傾向が顕著であることが示されている。さらに、Martinsuo and Poskela(2011)では、上流工程にお

けるアイデア選択過程において、どのような判断基準(戦略面、技術面、市場面)が重視されるのかによって、現市場における競争優位性や将来事業の可能性(新製品コンセプトや製品開発ノウハウの構築など)が影響を受けるのかについて実証的に分析されており、特に、技術面での評価基準を重視することの効果大きいことが示されている。

以上のように、上流工程の管理にとって重要であることは、van den Ende(2015)もいうように、①多様なアイデアをいかに生み出せるか(アイデア創出)と、②それらのアイデアの中から有効なものをいかに効率的に選択するか(アイデア選択)、とであると考えられる。ただし、製品開発成果を高めていくためには、Khurana and Rosenthal(1998)やClark and Fujimoto(1991), Verworn(2009)も指摘しているように、上流工程から下流工程にいたる一連の活動が適切に調整されることもまた重要である。

たとえば、各工程を担うエンジニア間での相互調整が行われることによって、上流工程において優れたアイデアが生み出される可能性が高まったり、下流工程において製品コンセプトが迅速かつ確に実現できるという効果が期待される。したがって、顧客や技術に関する情報があいまいな状況で製品コンセプトを策定する上流工程と、そのコンセプトを的確に実現する下流工程の両方を対象とした上で、両工程での活動を効果的に行うためには、どのような組織プロセス、および当該プロセスを担う人材のマネジメントのあり方が有効であるのかを統合的に明らかにすることが必要である。

3.2 製品開発成果を高める組織的要因

前項で示された製品開発活動の一連の流れに従い、上流工程においてすぐれた製品コンセプトを策定し、下流工程においてそのコンセプトを的確に実現するための組織プロセスを包括的に分析するためには、以下の3点について統合的に捉えることが必要である。すなわち、①上流工程において製品コンセプトを策定するためのインプットとなる顧客ニーズや技術に関する情報(外部情報)をどのようにして獲得するか、②獲得された外部情報を製品コンセプトや基本設計・詳細設計などの「設計情報」へ変換していくための組織プロセスの運用(部門間・メンバー間での調整・統合)をいかに行うか、③この組織プロセスを実際に担っているエンジニアをいかに処遇し動機づけるか、という3点である(青島, 1997; Co-

hen and Levinthal, 1990; Clark and Fujimoto, 1991; Brown and Eisenhardt, 1995; Eisenhardt and Tabrizi, 1995; Krishnan and Ulrich, 2001; Foss, Laursen, and Pedersen, 2011; Song and Montoya-Weiss, 2001; Sarin and Mahajan, 2001; 川上, 2005; Verworn, 2009; Sivasubramaniam, Liebowitz, and Lackman, 2012). 以下では, これら3点に関連する代表的な研究について本稿に必要な限りで概観する。

3.2.1 外部情報の獲得と活用のための組織のあり方

開発活動のインプットとなる「顧客ニーズ」と「技術」に関する情報を効果的・効率的に獲得し活用するためには, どのような仕組み・プロセスが有効なのだろうか。

そもそも, 外部の技術を効果的に獲得・活用するための組織のあり方に関する研究として, 古典的にはゲートキーパー(Allen, 1977; 原田, 1999)や吸収能力(Cohen and Levinthal, 1990; Zahra and George, 2002; Volberda, Foss, and Lyles, 2010)に関する議論が行われてきた。2000年代に入ると, 社外の技術資源を積極的に有効活用して, 自社のイノベーションを促進していく取り組みであるオープン・イノベーションに関する議論が盛んに行われている(Chesbrough, 2003; Laursen and Salter, 2006; 米倉・清水編, 2015)。オープン・イノベーションに関する議論では, 社外の技術資源を活用してイノベーションを促進するためには, 社内の技術の棚卸や組織体制の再構築(社外との窓口となる専門組織の設置や外部知識への反発を抑えるなど)といった, 組織内部のプロセスをいかに設計し運営していくのが重要であると指摘されている(米倉・清水編, 2015)。

他方, 顧客ニーズに適合する(さらには, 新たな需要を創造する)コンセプトの策定や機能の開発を行う上で有効な開発組織のあり方について, 2000年代以降, 「顧客志向」(market/customer orientation)に関する研究が盛んに行われている。そこでは, 顧客のニーズという組織の外部にある情報をいかに的確に獲得して, それを開発プロジェクトにおいて活用するためには, どのような組織プロセスが有効であるのかについて実証的に分析されてきた。わけでも, 組織マネジメント上の工夫として主として研究が行われてきたのが, R&D部門とマーケティング部門との間の機能横断的・統合的な組織づく

りと運営である(川上, 2005)。

顧客志向と製品開発成果との関係について行われてきた先行研究においては, 開発成果として, ①財務的指標(ROA, ROE, 売上高など), ②市場シェア(市場競争力), ③イノベーションの新規性, ④開発された製品の性能が取り上げられており, これら開発成果の説明変数として, 主として, ①顧客志向(De Luca, Verona, and Vicari, 2010; 川上, 2005), ②組織内調整のあり方(Foss, Laursen, and Pedersen, 2011; 川上, 2005), ③インセンティブ・報酬の仕組み(Foss, Laursen, and Pedersen, 2011; Joshi, 2015; Wei, Frankwick, and Nguyen, 2012; Wei and Atuahene-Gima, 2009), ④組織風土(Troy, Szymanski, and Varadarajan, 2001; Wei and Morgan, 2004)が注目されている。このような開発成果と組織変数との関係については, 基本的には, ①顧客志向の程度が高くなるほど開発成果が高まる, ②部門間調整がうまくできているほど開発成果が高まる, ③インセンティブの付与が短期的・結果ベースであるよりも, 長期的・イノベーション志向であるほど開発成果が高まる, という関係が実証されてきた。加えて, 環境の不確実性や技術の新規性, 顧客ニーズのあいまいさなどをモデレータ変数として用いたり, 各説明変数間の交互作用もモデルに入れて実証分析が行われている。

以上のように, 外部情報を効果的・効率的に獲得し活用するための仕組み・プロセスについて, 先行研究では, 「顧客ニーズ」または「技術」のいずれかを対象として研究が進められてきた。しかしながら, 製品開発プロセスは, この両者をうまく組み合わせ, 製品コンセプトを策定していく活動であるため, 本稿では, 顧客ニーズと技術の両方を取り上げ, これらに関する情報を獲得する際に, どのような部署(担当者)を通じて集められたのかという情報獲得のルートとその多様性に注目する。これは, 外部の知識を取り込む能力に関連するものであり, マーケティングや営業, 技術開発担当者など多くのルートから外部情報が獲得されているほど, 上流工程へのインプットである顧客ニーズや技術知識が多様かつ豊富になり, それによって, 多様なアイデアが創出されたり, アイデアの選択が的確に行われるようになると考えるゆえである(後出の仮説1に關係)。

しかしながら, たとえ外部情報をうまく獲得できたとしても, それを開発プロジェクトのメンバー間・フェーズ間でうまく共有・活用することができ

なければ、開発成果を高めることにはつながらない。すでにみたように、多くの先行研究では、組織内でのコミュニケーションが円滑であるほど開発成果が高まることが示されてきた。たとえば、Foss, Laursen, and Pedersen(2011)は、吸収能力に関する議論において、外部の知識を取り込む能力(outward-looking absorptive capacity)と取り入れた知識を組織内で活用・展開する能力(inward-looking absorptive capacity)とを区別し、両者を高めることが重要だと指摘した。また、Foss, Laursen, and Pedersen(2011)は、顧客との直接的なやり取りを通じて顧客情報を獲得しても、それだけでは開発成果は高まらず、外部から獲得された情報・知識を活用できるように、①部署間でのコミュニケーションが円滑に行われ、②メンバー間での知識共有を促進したり自らの専門知識を向上させるようなインセンティブが与えられているといった組織上の取り組み・工夫を媒介することによって、開発成果が高まることを示した。つまり、外部知識を単に取り込むだけでは不十分であり、それを社内で展開し活用できるような組織設計・運営が必要なのである。

したがって、本稿でも、①外部から取り入れた情報・知識を活用するための組織プロセスとして、上流工程から下流工程にいたるコミュニケーションの円滑さ(後出の仮説2に関係)と、②顧客ニーズと技術知識が的確に結びつけられているかどうかに影響を与える組織内調整プロセスとして、マーケティング担当者と製品開発担当者との間におけるコミュニケーションの円滑さに注目する(後出の仮説3に関係)。

3.2.2 開発エンジニアに対するインセンティブ付与と開発成果との関係

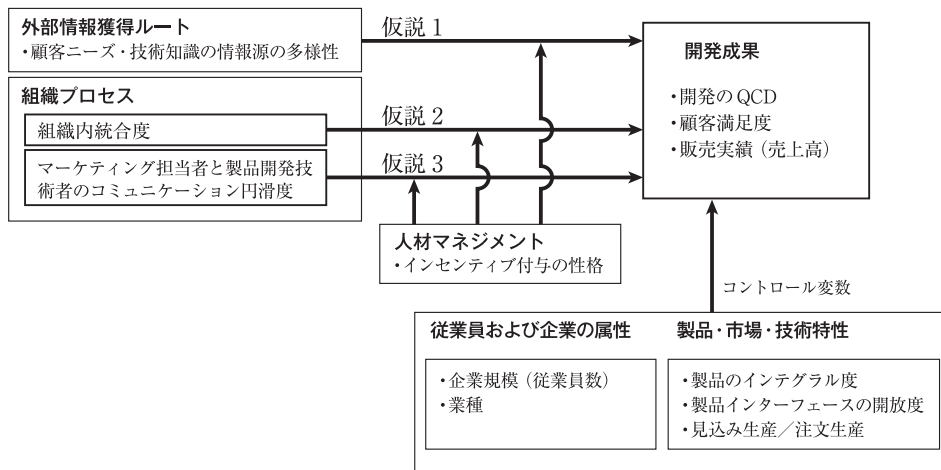
前述の組織内プロセスを担う主体である開発エンジニアやマネージャーに対する動機づけ(インセンティブ付与)方法と開発成果との関係について、Davila(2003)では、①短期的に変動する金銭的インセンティブを与えるほど、開発成果が高まる傾向にあるが、その効果は逡減的であること、②開発プロジェクトの不確実性(市場面および技術面)が高まるほど、短期的に変動する金銭的インセンティブが利用される割合が減少すること、が示されている。この場合、むしろ長期的な関係を前提とした非金銭的なインセンティブの効果が高くなる可能性が示唆されている。本稿の目的に照らせば、上流工程のよう

に、そもそも不確実性の高いフェーズにおいてエンジニアを動機づけるためには、短期の開発成果に直結する金銭的なインセンティブよりも長期的な関係を前提とした非金銭的なインセンティブの方が有効だと推論する十分な根拠がある。

また、知識のメンバー間での共有を促進するような報酬システムの有無や評価制度構築における従業員の参加が、開発成果に対して与える影響が、Joshi(2015)やWei, Frankwick and Nguyen(2012)において議論されている。さらに、Sarin and Mahajan(2001)では、インセンティブ付与と開発成果との関係について、機能横断的な開発チームを対象とした分析が行われている。そこでは、①成果ベースの報酬が高いほど、開発される製品の品質が高まること、②プロセス(開発の過程における行動や進め方など)ベースの報酬は、市場投入までのリードタイムや品質にネガティブな影響を与えること、が明らかにされている。ただし、プロジェクトのリスクが高く、製品の複雑性が高まるほど、成果ベースの報酬が、開発成果を高める効果は減少していくことも示されている。加えて、Wei and Atuahene-Gima(2009)では、低リスク(開発成果に応じてエンジニアの収入が増減する程度が低い)かつ長期志向度の高い(長期的な目的や戦略的目標の達成、短期より長期的結果の重視)報酬システムにおいて、顧客に関する情報の獲得や組織内での共有といった顧客志向的な活動は、開発成果(売上、利益、市場シェア)に対して正に有意な影響を与えることが折出されている。

以上の先行研究の主張をまとめよう。①基本的には、金銭的インセンティブが与えられるほど開発成果は高まる。ただし、開発プロジェクトの不確実性が高い場合には、②短期的な成果に連動する金銭的インセンティブの効果が低くなり、③長期的な組織目標の重視、専門知識の蓄積・向上といった非金銭的インセンティブが有効となる可能性がある。非金銭的インセンティブが付与されることにより、開発成果が高まる可能性が生じる理由として、開発エンジニアが長期的な視野にたつて技能形成を行うことを促進するため、企業特殊の技能の形成を容易にするとともに、顧客ニーズや技術知識に関する理解力も深まり、機能横断的な調整・統合を高度に進めることを可能にすることが考えられる(Doeringer and Piore, 1971; 小池, 2005; 藤本, 1998)。こうしたな効果は、上流工程のように不確実性の高い開発活

図2. 本稿の仮説



動を進める際に特に強まると考えられる。

3.3 分析課題と仮説

以上のように先行研究では、①外部情報(顧客ニーズおよび技術知識)の獲得ルート、②組織内コミュニケーション(機能横断的統合)、③エンジニアに対する動機づけ(インセンティブ付与)といった3つの要因について、それぞれと製品開発成果との関係については議論されてきた。しかし、3つの要因すべてを統合的に扱った上で、それらと開発成果との関係について十分な分析は行われてはいない。

そこで、製品開発活動の一連の流れに従えば、①顧客ニーズや技術知識といった開発活動のインプット情報をどのように獲得するか、②得られた情報に基づいていかにして部署間・メンバー間で調整を行いながら製品コンセプトの策定から製品の具体化までを行うのか、③そのような活動を実際に担っているエンジニアをいかにして動機づけるのか、という3点について統合的に捉えて分析することが必要となる。

また、前項でみたように、エンジニアに付与されるインセンティブのあり方が、外部情報の獲得・活用および組織内調整がうまく行われるかどうかに影響を与える。とりわけ、上流工程では、長期的・非金銭的インセンティブの効果が高まると想定される。その理由は、上流工程のように不確実性が高い場合には、短期的成果に連動した金銭的インセンティブを開発担当者に付与すると、彼/彼女らがリスク回避的に振る舞う可能性が高くなり、その結果、開発成果が低下すると考えられるためである。逆に、長

期的な能力伸長や行動、成果に連動し、なおかつ、内在的なモチベーション(intrinsic motivation)に作用する長期的・非金銭的インセンティブを付与することによって、彼/彼女らのリスクテイクや能力発揮を促す可能性を高め、それによって、開発成果が向上すると考えられる。やりがいのある職務への配置は、そうしたインセンティブ付与の典型例であろう。なお、非金銭的な手段によって内在的なモチベーションに作用するインセンティブの重要性については、Frey(1998)やBowles and Polania-Reyes(2012)、Bowles(2016)をはじめとする行動経済学の諸研究によっても解明が進められており、われわれの推論は、これらの先行研究とも整合的である。

したがって、本稿では、製品コンセプトの策定と選択にあたり必要となる顧客ニーズや技術知識を獲得し活用するための組織的取り組み(各開発段階における担当者間(部署間)の調整のあり方やマーケティング担当者と製品開発担当者間の調整のあり方など)と、開発活動を担っているエンジニアへのインセンティブ付与のあり方に注目することにより、上流工程から下流工程にいたる一連の製品開発活動を効果的・効率的に管理するための方策について実証的に明らかにする。以上の先行研究の展望に基づいて、本稿で検証する仮説は以下のように設定される(図2参照)。なお、開発成果の指標としては、製品開発論の先行研究において一般的に用いられている変数、すなわち①QCD(品質、コスト、納期)、②顧客満足度、③財務的指標(売上高、利益率、市場シェア)などを用いる。

仮説 1

有効な外部情報獲得ルートの数が多いほど開発成果が高まるという関係は、非金銭的インセンティブが重視されているほど強まる。

仮説 2

上流工程から下流工程にいたる組織内統合度が高いほど開発成果が高まるという関係は、非金銭的インセンティブが重視されているほど強まる。

仮説 3

マーケティング担当者と製品開発担当者とのコミュニケーションが円滑であるほど開発成果が高まるという関係は、非金銭的インセンティブが重視されているほど強まる。

4. 分析戦略と推定結果

本節では、前節で提示した3つの仮説についての統計的検証を行う。推定戦略は以下の通りである。

$$y_{ic} = \alpha + \beta x_{ic} + \gamma NonPecuniaryIncentive_{ic} + \delta (x_{ic} \times NonPecuniaryIncentive_{ic}) + \zeta Z_{ic} + \varepsilon_{ic}$$

ここで、 y_{ic} は国 c における企業 i の開発成果、 x_{ic} は、仮説に対応する変数、 $NonPecuniaryIncentive_{ic}$ は非金銭的インセンティブの指標、 Z_{ic} はその他の制御変数、 ε_{ic} は誤差項である。それぞれの仮説における非金銭的インセンティブと、各要因との補完効果は前式における交差項の係数 δ によって捉えられることとなる。

具体的な変数の定義をしよう。まず、 y_{ic} として、QCD、顧客満足度、および販売実績(製品売上高)をそれぞれ用いる。これらの指標は質問紙調査においてそれぞれ10段階評価で評価されたものである⁴⁾。ただし、QCDに関しては、製品品質、納期の正確さ、コストを別々に尋ねており、それらの平均としてQCDを10段階で定義した。

次に、非金銭的インセンティブの指標である $NonPecuniaryIncentive_{ic}$ であるが、これにはエンジニアの動機づけの方法についての回答を用いた。質問紙調査では、エンジニアの動機づけの方法として、①希望する仕事など仕事内容による処遇、②専門職制度など専門性に基づいた処遇という、非金銭的動機づけについて、どの程度企業内で重要視されているのかを5段階評価で質問している。これらの回答の合計を $NonPecuniaryIncentive_{ic}$ として用いた⁵⁾。

さらに、 Z_{ic} には、企業年齢、従業員数、企業全体の売上高、製品が見込み生産か否か、製品のインターフェイスの自社専用規格割合、および製品のインテグラル度を用いた。製品インターフェイスの開放度(自社専用規格割合)およびインテグラル度は、0から100までの値を取る。さらに、国、業種の違いを制御するため国固定効果、および業種固定効果を導入した。業種固定効果は企業レベルで、機械、非機械、ソフトウェアの3業種として定義されたものである。

各仮説の検定のための主要な変数となる x_{ic} の具体的定義は以下の通りである。まず、仮説1は外部情報獲得ルートについての検証である。そのため、 x_{ic} には、開発の際に有効であった外部情報獲得ルートについての回答を用いた。質問紙において、市場ニーズ、技術知識それぞれについて、自社内における①マーケティング担当者、②営業担当者、③先行開発担当者、④製品・システム担当者それぞれからの情報がどれほど有益であったかについて5段階で質問している⁶⁾。これらについて、有益だったと回答した情報ソースの数を足し上げたものを x_{ic} として用いた。

次に、仮説2に必要な、組織内統合度についての指標に関しては、各部門間のコミュニケーションによって測定した。質問紙では、各部門の担当者間のコミュニケーションが、どれほど円滑に行われているかについて尋ねている。具体的には、①製品企画担当者と製品開発担当者、②マーケティング担当者と製品開発担当者、③営業担当者と製品開発担当者、④生産技術担当者と製品開発担当者、⑤製品開発担当者内部、⑥製品開発担当者と外注先である。これらについてコミュニケーションの円滑さをそれぞれ5段階評価で尋ねており、そのうち、①、④、⑤、⑥についての合計を x_{ic} として用いた。

最後に仮説3に必要な、市場担当と技術担当との統合度については、前記の担当者間コミュニケーションのうち、②マーケティング担当者と製品開発担当者とのコミュニケーションの円滑度を指標として用いた⁷⁾。

推定に使用する変数の要約統計量は、表2の通りである。各変数について、日本・韓国・中国、および3か国をプールしたものが示されている。以上のように定義された推定式を最小二乗法によって推定した。

まず、仮説1の検証結果は表3に掲げられている。

表 2. 要約統計量

	外部情報 獲得ルート	組織内 統合度	マーケティング担 当と開発担当の コミュニケーション 円滑度	非金銭的イン センティブ	QCD	顧客満足度	販売実績	企業年齢	企業売上高	従業員数	見込み生産 の割合	製品インタ ーフエース の開放度	製品のイン テグラリティ
日本	平均 標準偏差 観測数	15,00638 2,620096 94	3,37037 1,064224 108	7,119048 1,249686 126	7,135501 1,238306 123	7,792 1,363676 125	6,95935 2,222826 123	58,55906 30,40589 127	23895,44 55294,83 121	566,371 786,8982 124	0,3739837 0,4858384 123	59,23333 29,02092 120	37,87705 20,66121 122
韓国	平均 標準偏差 観測数	14,90698 2,930022 129	3,406015 1,073352 133	7,156716 1,780658 134	7,445274 1,367326 134	7,641791 1,437432 134	7,104478 1,709191 134	28,28358 16,46578 134	157837,9 1281625 134	2418,94 8892,201 134	0,5298507 0,500981 134	43,29104 25,10634 134	42,4403 21,41095 134
中国	平均 標準偏差 観測数	17,06863 1,951185 102	4,2 0,7745967 115	7,775 1,162889 120	8,427778 0,9498964 120	8,733333 1,157608 120	8,358333 1,17963 120	19,86667 17,0096 120	243205,4 2255262 113	2330,167 14129,87 120	0,275 0,4483865 120	42,85833 18,52742 120	54,04167 16,47886 120
計	平均 標準偏差 観測数	15,78769 2,717315 325	3,651685 1,051905 356	7,339474 1,463007 380	7,656941 1,318701 377	8,036939 1,409982 379	7,456233 1,860513 377	35,72441 27,66311 381	140010,4 1468433 368	1783,037 9583,507 378	0,397878 0,4901104 377	48,26738 25,6897 374	44,66223 20,77011 376

成果指標として、列(1)はQCDを、列(2)は顧客満足度を、列(3)は製品の販売実績を用いた結果を示している。まず、外部情報獲得ルートの数の係数はQCDおよび顧客満足度について負で有意であった。このことは、非金銭的インセンティブが全く与えられない状況(非金銭的インセンティブ指標の値が0)においては、外部情報獲得ルートの多様性は、製品成果に対して負の影響を与えることを示唆する結果である。

次に、非金銭的インセンティブの係数は、QCDおよび販売実績を成果の指標とした際には有意でなかったのに対し、顧客満足度に対しては負で有意な影響をもつことがわかった。このことは非金銭的インセンティブの付与は、外部情報獲得ルートの多様性がきわめて少ない状況では、開発成果に影響しないか、もしくは指標によってはむしろ成果を悪化させるということを示したものである。

最後に、外部情報獲得ルートの多様性と非金銭的インセンティブとの交差項の係数については、いずれの成果指標についても正で有意な結果が得られた。このことは、非金銭的インセンティブが十分に与えられている状況で、外部情報獲得ルートの多様性が増加すると、製品開発の成果がいずれの指標についても上がるという結果と解釈され、これは仮説1と整合的な結果である。つまり、外部情報獲得ルートの多様性は、非金銭的インセンティブと補完的な関係にある。いずれか一方の向上では製品成果を向上させることはできず、補完的な上昇が、開発成果向上にとって重要であることを示すものであるといえる。

次に、仮説2の検証結果は表4に示される。

表3と同様、列(1)は成果指標としてQCDを、列(2)は顧客満足度を、列(3)は販売実績を用いた結果を掲げている。まず組織内統合度は、いかなる成果指標に対しても有意な影響をもたないことがわかった。このことは、非金銭的インセンティブが低い状況で、組織内統合度を向上させることは、開発成果に対して影響をもたないことを意味しよう。

続いて、非金銭的インセンティブについては、すべての成果指標に対して負で有意な影響を与えることがわかった。つまり、非金銭的インセンティブの付与は、組織内統合度が低い状況下では、開発成果に対して負の影響を持つ。しかし、組織内統合度と非金銭的インセンティブとの交差項は正で有意な結果が得られた。つまり、組織内統合度と非金銭的イ

表 3. 推定結果(仮説 1)

パフォーマンス指標	(1) QCD	(2) 顧客満足度	(3) 販売実績
外部情報獲得ルートの数	-0.755* (0.392)	-0.415*** (0.159)	-0.281 (0.179)
非金銭的インセンティブ	-0.209 (0.305)	-0.235* (0.123)	-0.169 (0.131)
外部情報獲得ルート ×非金銭的インセンティブ	0.152*** (0.0531)	0.0661*** (0.0222)	0.0547** (0.0244)
ln(企業年齢)	0.725** (0.319)	0.190 (0.128)	0.00405 (0.133)
ln(従業員数)	-0.0500 (0.262)	0.217** (0.0935)	0.200 (0.136)
ln(企業売上高)	0.244 (0.199)	-0.116 (0.0716)	-0.00964 (0.0981)
見込み生産の割合	-0.802** (0.388)	-0.158 (0.149)	-0.193 (0.199)
製品のインターフェースの開放度	0.0135* (0.00747)	0.00236 (0.00308)	0.00887** (0.00436)
製品のインテグラル度	0.00248 (0.00976)	0.00393 (0.00354)	-0.00152 (0.00498)
定数項	15.580*** (2.579)	8.138*** (0.916)	6.116*** (1.133)
業種固定効果	yes	yes	yes
国固定効果	yes	yes	yes
自由度調整済み決定係数	0.309	0.219	0.176
観測数	350	350	350

注) 括弧内は頑健標準誤差であり、*は10%、**は5%、***は1%水準で統計的に有意であることを意味する。

表 4. 推定結果(仮説 2)

パフォーマンス指標	(1) QCD	(2) 顧客満足度	(3) 販売実績
組織内統合度	-0.392 (0.355)	-0.166 (0.146)	-0.224 (0.177)
非金銭的インセンティブ	-1.330* (0.774)	-0.644* (0.333)	-0.748** (0.352)
組織内統合度 ×非金銭的インセンティブ	0.107** (0.0476)	0.0419** (0.0201)	0.0511** (0.0227)
ln(企業年齢)	0.613* (0.319)	0.160 (0.122)	0.0282 (0.128)
ln(従業員数)	-0.271 (0.293)	0.212** (0.0996)	0.126 (0.135)
ln(企業売上高)	0.256 (0.218)	-0.137* (0.0783)	-0.0149 (0.0999)
見込み生産の割合	-0.958** (0.403)	-0.217 (0.155)	-0.295 (0.216)
製品のインターフェースの開放度	0.0168* (0.00862)	0.00372 (0.00344)	0.00862* (0.00458)
製品のインテグラル度	-0.000222 (0.0104)	0.00325 (0.00376)	-0.00239 (0.00522)
定数項	21.008*** (5.802)	9.548*** (2.332)	9.139*** (2.785)
業種固定効果	yes	yes	yes
国固定効果	yes	yes	yes
自由度調整済み決定係数	0.316	0.260	0.199
観測数	304	304	304

注) 括弧内は頑健標準誤差あり、*は10%、**は5%、***は1%水準で統計的に有意であることを意味する。

ンセンティブの付与は、補完的な関係にあり、一方が高い状況下で他方を向上させることが、あるいは両者を同時に向上させることが、製品成果向上に必要である。これは仮説2と整合的といえる。

最後に仮説3の検証結果は、表5で示される。

列(1)は成果指標としてQCDを、列(2)は顧客満足度を、列(3)は販売実績を用いた結果である。マーケティング担当と開発担当とのコミュニケーション円滑度および非金銭的インセンティブはいずれの成果指標に対しても有意な影響をもたない。つまり一方が低い状況で他方を向上させてもいかなる製品成果にも影響しない。

これに対し、マーケティング担当および開発担当の統合度と非金銭的インセンティブとの交差項については列(1)と列(2)において正で有意な結果を得た。これはつまり、マーケティング担当と開発担当とのコミュニケーションの円滑度と非金銭的インセンティブとは補完的な関係にあり、一方が高い状況での他方の向上がQCDおよび顧客満足度で測られた製品成果に正の影響をもつという結果と解釈される。これは仮説3と整合的な結果である。

このように、3か国をプールした計量分析において、本稿で提示されたいずれの仮説も支持された。また、非金銭的インセンティブについて、外部情報獲得ルートの多様性や、組織内統合度が低い状況での上昇は、製品開発成果に対し、むしろ負の影響をもつのは興味深い結果といえる。

では、本稿で注目した3つの要因と非金銭的インセンティブとの補完効果は、それぞれが単独で与える負の影響を上回るほどの効果をもつのであろうか。これを視覚的に確認しよう。図3は、各推定結果の数量的インパクトを図示したものである。各パネルは、各推定結果における各要因が開発成果に与える影響について、非金銭的インセンティブの大小にお

表5. 推定結果(仮説3)

パフォーマンス指標	(1) QCD	(2) 顧客満足度	(3) 販売実績
マーケティング担当と開発担当のコミュニケーション円滑度	-1.228 (0.964)	-0.564 (0.422)	-0.122 (0.512)
非金銭的インセンティブ	-0.763 (0.515)	-0.380 (0.234)	-0.145 (0.259)
マーケ担当と開発担当とのコミュニケーション円滑度×非金銭的インセンティブ	0.306** (0.132)	0.112* (0.0586)	0.0542 (0.0676)
ln(企業年齢)	0.704** (0.297)	0.195 (0.124)	0.0462 (0.135)
ln(従業員数)	-0.0662 (0.278)	0.222** (0.0939)	0.187 (0.128)
ln(企業売上高)	0.125 (0.210)	-0.142* (0.0741)	-0.0344 (0.0993)
見込み生産の割合	-0.784** (0.387)	-0.177 (0.154)	-0.186 (0.212)
製品のインターフェイスの開放度	0.0130 (0.00794)	0.00114 (0.00333)	0.00756* (0.00454)
製品のインテグラル度	0.00177 (0.00950)	0.00361 (0.00368)	-0.00231 (0.00504)
定数項	19.533*** (3.939)	9.002*** (1.722)	5.980*** (2.123)
業種固定効果	yes	yes	yes
国固定効果	yes	yes	yes
自由度調整済み決定係数	0.316	0.224	0.162
観測数	331	331	331

注) 括弧内は頑健標準誤差あり, *は10%, **は5%, ***は1%水準で統計的に有意であることを意味する。

いて場合分けした上でその数量的インパクトを示している。

たとえば、パネル(a)は、表3の列(1)の結果を図示したものである。これは、非金銭的インセンティブの大きさについて3つに場合分けし、それぞれの非金銭的インセンティブの下での外部情報獲得ルートの数とQCDで測った開発成果との関係をトレースしている。それぞれの線は、非金銭的インセンティブが低いとき(非金銭的インセンティブ指標の値=0、低インセンティブと表記)、中程度のとき(非金銭的インセンティブ指標の値=5、中インセンティブと表記)、高いとき(非金銭的インセンティブ指標の値=10、高インセンティブと表記)の外部情報獲得ルートとQCDとの関係を示している。

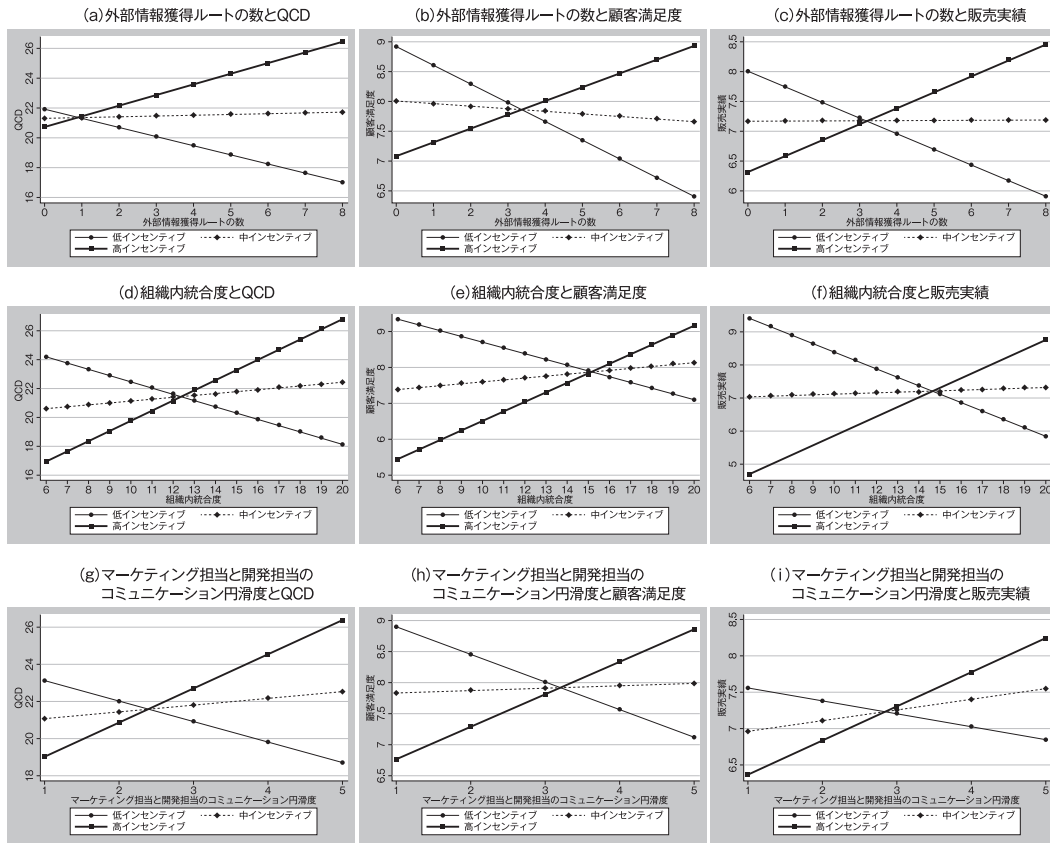
非金銭的インセンティブが低い場合、外部情報獲得ルートの数とQCDとの関係は右下がりとなっており、外部情報獲得ルート数は、非金銭的インセンティブが低い場合、QCDに対し、負の影響をもつことがわかる。それに対し、非金銭的インセンティブが高い場合は、両者は右上がりの関係となっており、外部情報獲得ルート数は、非金銭的インセ

ンティブが高い場合、QCDに対し、正の影響をもつ。これは、推定によって示された、非金銭的インセンティブと外部情報獲得ルートの数との間の正の交差効果によるものである。さらに、非金銭的インセンティブが高い場合、外部情報獲得ルート数が十分に多ければ、非金銭的インセンティブが低く、外部情報獲得ルートをもたない場合よりQCD指標は高くなる(非金銭的インセンティブが低く(非金銭的インセンティブ指標の値=0)、かつ外部情報獲得ルート数が0のときのQCD指標が22なのに対し、非金銭的インセンティブが高く(非金銭的インセンティブ指標の値=10)、外部情報獲得ルート数が8の場合、QCD指標は26となっている)。つまり、非金銭的インセンティブと外部情報獲得ルートの数との間の正の交差効果は十分に大きく、両者を十分に高めることで、QCDで測った開発成果が高まるといえる。

このように多くの図において、本稿で注目する要因と非金銭的インセンティブとの交差効果によって、両者が低い場合よりも開発成果が高まる領域が存在することが明らかとなった。しかしながら、これとは異なるケースも存在する。パネル(f)では、非金銭的インセンティブが高く(非金銭的インセンティブ指標の値=10)、組織内統合度を最大値の20まで高めたとしても達成できる販売実績の指標は8.8であるのに対し、非金銭的インセンティブが低く(非金銭的インセンティブ指標の値=0)、組織内統合度を最小値の6とした場合の販売実績の指標は9.4であり、十分に高い非金銭的インセンティブの下で、組織内統合度を十分に上昇させたとしても、両者が低い場合の開発成果を上回ることができないという結果となっている。

こうした推定結果の定量的インパクトを言葉でまとめたものが表6である。まず、QCDに関しては、すべての要因について、非金銭的インセンティブが十分に高い場合、両者が低い場合よりも、その補完効果によって、開発成果が高まる。これに対し、顧客満足度および販売実績に関しては、本稿で提示し

図 3. 推定結果の数量的評価



た補完効果が、必ずしも数量的に十分な開発成果の上昇をもたらしていない。これらの成果を十分に高めることができるのは、外部情報獲得ルートの数と非金銭的インセンティブが販売実績に対して有する補完効果のみといえる。つまり、本稿で提示した仮説はそれぞれQCDに対して定量的に最も強いインパクトを与えているのである。

5. 結果の解釈

以上の推定結果をどのように考えるべきか。

まず、3つの推定結果に共通している点は、「外部情報獲得ルートの数」「組織内統合度」「マーケティング担当と開発担当のコミュニケーション円滑度」を高めると同時に、非金銭的インセンティブを高めることによって、製品開発成果(QCD, 顧客満足度, 販売実績)が高まる可能性があるということである。本稿が非金銭的インセンティブとして分析対象とした「仕事内容による処遇」「専門性に基づいた処遇」はいずれも、短期的成果に連動す

る処遇ではなく、長期的な評価に基づく処遇である。すでに述べたように、不確実性がきわめて高い上流工程では、短期的成果に基づくインセンティブ付与が行われると、担当者たちのリスク回避の行動を促し、その結果、開発成果が低下することは想像に難くない(本稿では分析結果を示さないが、実際に金銭的インセンティブ付与を説明変数に投入して推定を行っても、金銭的インセンティブについては有意な係数は得られなかった)。したがって、長期的・非金銭的インセンティブ付与の重要性を示唆する前掲の推定結果は、理に適ったものだといえよう。

以下では、個々の分析結果について考察を行う。まず、表6の最上段(仮説1)より、非金銭的インセンティブを高め、同時に外部情報獲得ルート数を増やすと、製品開発成果は高まることがわかった。また、非金銭的インセンティブが十分高い状況下で、外部情報獲得ルート数を十分に増やすと、両者ともに低い場合に比べてQCDと販売実績を高めることができることがわかった。これは仮説1を支持す

表 6. 分析結果のまとめ

		被説明変数		
		QCD	顧客満足度	販売実績
外部情報獲得ルートの数 (仮説 1)	係数の意味	非金銭的インセンティブを高め、同時に外部情報獲得ルートを増やすと、QCD は有意に高まる(表 3(1))	非金銭的インセンティブを高め、同時に外部情報獲得ルートを増やすと、顧客満足度は有意に高まる(表 3(2))	非金銭的インセンティブを高め、同時に外部情報獲得ルートを増やすと、販売実績は有意に高まる(表 3(3))
	効果合計	非金銭的インセンティブが十分高い状況下で、外部情報獲得ルートを増やすと、両者ともに低い場合に比べて QCD を高め得る(図 3(a))	非金銭的インセンティブが十分高い状況下で、外部情報獲得ルートを増やしても、両者ともに低い場合に比べて顧客満足度を高め得ない(図 3(b))	非金銭的インセンティブが十分高い状況下で、外部情報獲得ルートを増やすと、両者ともに低い場合に比べて販売実績を高め得る(図 3(c))
組織内統合度(仮説 2)	係数の意味	非金銭的インセンティブを高め、同時に組織内統合度を高めると、QCD は有意に高まる(表 4(1))	非金銭的インセンティブを高め、同時に組織内統合度を高めると、顧客満足度は有意に高まる(表 4(2))	非金銭的インセンティブを高め、同時に組織内統合度を高めると、販売実績は有意に高まる(表 4(3))
	効果合計	非金銭的インセンティブが十分高い状況下で、組織内統合度を十分に高めると、両者ともに低い場合に比べて QCD を高め得る(図 3(d))	非金銭的インセンティブが十分高い状況下で、組織内統合度を十分に高めると、両者ともに低い場合に比べて顧客満足度を高め得ない(図 3(e))	非金銭的インセンティブが十分高い状況下で、組織内統合度を十分に高めると、両者ともに低い場合に比べて販売実績を高め得ない(図 3(f))
マーケティング担当者 と製品開発担当者の コミュニケーション(仮説 3)	係数の意味	非金銭的インセンティブを高め、同時にコミュニケーションを高めると、QCD は有意に高まる(表 5(1))	非金銭的インセンティブを高め、同時にコミュニケーションを高めると、顧客満足度は有意に高まる(表 5(2))	非金銭的インセンティブを高め、同時にコミュニケーションを高めると、販売実績には有意な影響はない(表 5(3))
	効果合計	非金銭的インセンティブが十分高い状況下で、コミュニケーションを十分に高めると、両者ともに低い場合に比べて QCD を高め得る(図 3(g))	非金銭的インセンティブが十分高い状況下で、コミュニケーションを十分に高めると、両者ともに低い場合に比べて顧客満足度を高め得ない(図 3(h))	係数が統計的に有意ではないから意味がない(図 3(i))

注) 表中では「マーケティング担当と開発担当のコミュニケーション円滑度」を「コミュニケーション」と略記する。

る結果である。さらに外部情報獲得方法と広い意味での人材マネジメントとの関係性を分析した先行研究である、川上(2005)、Wei and Atuahene-Gima(2009)、Joshi(2015)などと整合的な結果でもある。

この分析結果は、概念的にいえば、情報を獲得することと「知ること」との相違という観点から、ひとつの説明を与えることができよう。マイケル・ポラニーは、それ自体は意味をもたない断片的な知覚の集合を、全体として意味をもつひとつの対象として見ようと努めることによって、人は対象を知るのだと論じた。ポラニーが挙げた例でいえば、盲人が使う杖から手に伝えられる感覚は、それ自体としては何の意味もない断片的な知覚にすぎない。しかし、そうした知覚に意味をもたせるような解釈を行う結果、初めて路面の状態を知ることができるようになる。単なる知覚に意味をもたせるための方法を人間は暗黙裏に知っているという事態を彼は「暗黙に知

っていること」(tacit knowing)と呼んだのである(Polanyi, 1966)。

このポラニーの議論を敷衍すると、情報を多く獲得すればするほど、そこから意味を見出すための能力がますます多く求められるといえよう。そうした個人能力・組織能力が伴わない場合、訴求点が明瞭ではない製品コンセプト(いわゆる「八方美人のコンセプト」)が生み出されてしまうなどの、一連の問題を生み出す可能性があり、製品開発成果には悪影響を及ぼすと考えられる。こうした能力の中核が、Cohen and Levinthal(1989, 1990)が主張する「吸収能力」(absorptive capacity)、すなわち、新しい外部情報の価値を認識し、それを吸収消化する能力である。

以上の「吸収能力」の重要性を事例から確認しよう。延岡・高杉(2014)に依拠して以下に紹介する電気機器メーカーであるキーエンスの事例が、こうし

た能力の内実と、能力形成のために必要な人材マネジメントを考える上で示唆的である。個々の顧客に深く入り込み、顧客自身も感知していないニーズを洞察し、汎用的な新製品の開発につなげる点に、同社の強みがあるとされる。ここで役立てられているのが、顧客の現場情報を蓄積したデータベースを蓄積・利用する組織的な仕組みと、コンサルティング営業力や商品企画力が高い人材の蓄積である。つまり、深い情報を獲得する能力と、そこから潜在ニーズを実際に洞察する個人能力・組織能力が重要だということである。キーエンスの場合は、商品企画担当者は主に営業担当者から抜擢されるが、商品企画への異動後にも、さらなるOJTによって上流工程担当者の能力が形成されている。情報から潜在ニーズを実際に洞察する能力は企業内部で育成されることが必要で、そのためのキー人材をリテンションする仕組みが重要であることを示唆している。

この事例は、外部情報を有効に獲得しても、その情報自体には意味がなく、製品開発担当者がそれらの情報を解釈できて初めて意味を見出し得ることを示唆する。また、情報を解釈する能力には内部育成の仕組みが必要なため、少なくともコア人材に限定していえば、彼らのリテンションを可能にする非金銭的・長期的インセンティブとの付与が適格的であることを示唆している。その結果として、外部情報獲得ルートの数と非金銭的インセンティブの交差項の係数が正で有意であることは解釈できる。また、外部情報獲得ルートの数と係数が負で有意、もしくは、有意ではないが負であったという表3の分析結果も、外部情報を多く獲得しても、それを解釈する能力を欠く場合、製品開発成果に負の影響を及ぼす可能性があるという議論から解釈することが可能であろう。

続いて、組織内部での全般的なコミュニケーションの円滑さを表す組織内統合度と非金銭的インセンティブとの交差効果、および、マーケティング担当者と製品開発担当者とのコミュニケーションの円滑さを示すマーケティング担当と開発担当のコミュニケーション円滑度と非金銭的インセンティブとの交差効果について考察する。表6の中段(仮説2)、および下段(仮説3)が示すように、非金銭的インセンティブと、①組織内統合度、および、②マーケティング担当者と製品開発担当者とのコミュニケーションの円滑度をそれぞれ同時に高めることによって、ほぼすべての製品開発成果が高まることがわかった。

また、表6より、非金銭的インセンティブが十分高い状況下で、①組織内統合度を高めた場合、および、②マーケティング担当者と製品開発担当者とのコミュニケーションの円滑度を高めた場合、両者とも低い場合に比べてQCDを高めることができることもわかった。これらは仮説2および仮説3を支持する結果であり、組織間協力と人材マネジメントの連関を分析したStock, Totzauer, and Zacharias(2014)などの先行研究とも整合的である。なお、販売実績は他の諸要因に左右される度合いが大きいと考えられるので、仮説3で被説明変数を「販売実績」とした場合の推定結果で、交差項の係数が有意ではないことも理解可能である。

これらの分析結果は、組織内部で情報が円滑に流通していることと、それらの情報が製品開発に有効に利用されていること(川上, 2005)とを区別することによって解釈できよう。行動経済学で参照される認知的不協和の理論によると、人間は、矛盾する認知に起因する認知的不協和を削減しようとする(Festinger, 1957)。情報が円滑に流通しているということは、より大量かつ多様な情報が流通する分、矛盾する認知を引き起こす可能性が高いと考えられる⁸⁾。

しかしながら同時に、そこで起き得る認知的不協和を解消しようとする努力は、革新的な対応の源泉にもなり得る(Stark, 2011)。ポラニーの議論を踏まえると、そのためには、矛盾を含む断片的情報の全体に意味を持たせる解釈能力が必要になる。そうした個人能力・組織能力が伴わない場合、流通する情報を製品開発に有効に利用できないと考えられる。長期間かかると考えられるこれら能力の形成のためには、リテンションを可能にし、能力形成を動機づける非金銭的インセンティブを付与することが有効であろう。これらのことから、前述の推定結果、すなわち、2つの交差項の係数が正で有意であることは理解可能である。なお、「組織内統合度」および「マーケティング担当と開発担当のコミュニケーション円滑度」の係数が、単独項だと有意ではないが負であるという分析結果も、円滑な情報流通それ自体には製品開発成果を向上させる効果はないという以上の議論から解釈できよう。

また、いずれの推定結果においても、非金銭的インセンティブの係数は負で有意、ないしは有意ではないが負である。非金銭的インセンティブを付与して能力形成を行っても、形成された能力の使い道が

なければ単にコストにしかならない。製品開発の文脈であれば、たとえば、適切な情報獲得が行われるとか、適当な組織プロセスが存在していることで、初めて能力の発揮機会が生まれる。それゆえ、以上のような分析結果は理解可能であろう。

なお、図2および表6より、本稿が仮説として提示した3つの補完効果は、QCDに対して最大のインパクトを有することがわかった。この分析結果は、顧客満足度と販売実績は、QCDに比べると、他の諸要因によって影響を受ける度合いが強い成果指標であるためだと考えられよう。

さらに、以下では得た推定結果をいくつかの事例によって補強したい。

高い不確実性の下での長期的・非金銭的インセンティブの重要性については、以下にみるように、光電子部品メーカーである浜松ホトニクス事例が好適な例証を提供している(河野, 2014)。同社は、光電子増倍管で90%の世界シェアを有するなど、光関連技術で高い技術力をもつ世界的な企業として知られる。同社の光電子増倍管は、東京大学宇宙線研究所・神岡宇宙素粒子研究施設に設置された素粒子観測施設「カミオカンデ」および「スーパーカミオカンデ」で使用されており、小柴昌俊氏、梶田隆章氏によるノーベル物理学賞受賞に寄与したことで著名である。同社は、連結売上高の10~13%という高い割合を研究開発に投入していることからわかるように、不確実性の高い技術・製品開発に多くの資源を割いてきた企業である。また、社員の自由な研究活動を促進し、長期的な課題に対する取り組みを促すことによって、新技術・新事業を開拓してきた点に大きな特徴がある。

同社では、社員の採算性意識を高めることを目的として、精緻な業績管理が実施されている。その中核的な仕組みである「計表管理」は、同社にある46部門すべての計表を作成し、収支を明確化している。情報端末により、全部門の収支状況を確認できるようになっている。部門の予算配分はある程度、この業績を反映して決まる。こうした業績管理は実際に、収益性を高めるのに貢献しているとされる。

しかしながら、計表管理によって明るみに出る部門業績は、個人の人事考課には反映されていない。短期的な成果と人事考課が切り離されることにより、長期的な課題や同社が促進してきた自由な研究活動に取り組みやすくなっているとされる。つまり、短期的成果を確実に把握しつつ、短期的成果と個人の

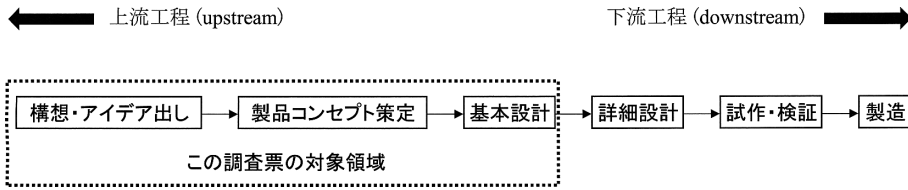
処遇を切り離す。こうした施策によって、一方では収益性を確保しつつ、他方では不確実性が高い状況下で必要になる長期的視点と自由度をもった探索を担保できていると、河野(2014)は評価している。

長期・内部志向の人材マネジメントは、正社員の長期雇用が支配的な日本企業のみならず、より流動的な労働市場に直面する韓国・中国企業においても追求され得ることは言及に値する。たとえば、徳丸(2012)が調査対象とした中国の大手情報通信企業は、成績不良者を排出する「末位淘汰制度」のような流動化の仕組みはもっているものの、他方では、コア従業員については、教育訓練の仕組みや専門職制度などを伴った、長期・内部志向の人材マネジメントとなっている。中国企業に関する別の研究でも、内部育成、内部昇進、丁寧な人事考課、従業員参加など、長期・内部志向の人材マネジメント施策を組み合わせ採用する企業の経営成果が有意に高く(Chow, Huang, and Liu, 2008; Wei and Lau, 2008; Zhang and Li, 2009など)、また従業員のリテンションにも有意に成功している(Wang, *et al.* 2011など)という結論が、質問紙調査結果の分析に基づいて得られている。このことは、長期・内部志向の人材マネジメントが中国企業において定着する基盤がすでに出来上がっていることを意味すると考えられる。特に、開発エンジニアなどの知識人材の比重が高い医薬品産業で前記の有意な関係が見出されているという事実は、中国においても本格的な長期・内部志向の人材マネジメントが成立していることを示唆する(Zhang and Li, 2009)。

さらに、アジア通貨危機以降、短期・外部志向の人材マネジメントに傾斜しているとみなされている韓国企業でも、たとえばサムスン電子では、新卒採用が中心であり、内部育成のための教育訓練施策が充実しており、人事考課と内部昇進の精緻なシステムが採用されている。加えて、報酬と成果との連動が強化され、成果主義的な賃金制度に改変されたものの、長期的な能力の伸長を評価する「力量考課」もほぼ同時に導入された(李, 2012)。すなわち、長期志向の評価が担保されており、従業員のリスク回避の行動が抑制されていると考えられる。

要するに、以上の分析結果は、単純に有益な情報を大量に獲得し、組織内のコミュニケーションを円滑にして情報の流通を促進するだけでは、製品開発成果を向上させることはできず、獲得され流通される情報を解釈する個人能力・組織能力が決定的に重

図 補1. 調査対象の限定



要であることを示唆する。製品コンセプトを作るという上流工程の仕事は、情報の解釈という側面をより多く含む。また、設計や試作という下流工程との連携も不可欠である。つまり、上流工程の成否は、そこで働く人の能力形成、およびその動機づけと不可分であるという自然な推論を本稿は定量的に確認したとまとめることができる。

6. おわりに

ここまで、日本・中国・韓国における製品開発の上流工程を有する企業(製造業とソフトウェア業)に対して行った質問紙調査の結果データ(382社)を用いて分析を行ってきた。具体的には、上流工程における諸活動(市場と技術に関する情報収集、アイデア出し、上流工程への各機能部門の関与度合、参加者間および下流工程とのコミュニケーションの状況など)と人材マネジメント(インセンティブ付与)とがいかなる関係にあるときに開発成果が高まるかを定量的に分析した。

分析の結果、以下の3点が明らかとなった。(1)外部情報の獲得ルートが多く、なおかつ非金銭的インセンティブが付与されるとき開発成果(QCD, 顧客満足度, 販売実績)が高まる。(2)コミュニケーションの活発さで測られた機能部門間の組織内統合度が高く、なおかつ非金銭的インセンティブが付与されるとき開発成果(QCD, 顧客満足度)が高まる。(3)マーケティング担当者と開発担当者とのコミュニケーションが円滑で、なおかつ非金銭的インセンティブが付与されるとき開発成果(QCD, 顧客満足度)が高まる。

以上の結果は、外部情報の獲得ルートの多さ、組織内統合度の高さ、マーケティングと開発との関係の良好さは、それ自体では開発成果に無関係、または成果を低めるけれども、非金銭的インセンティブ付与を伴うと開発成果を高めることを意味する。この結果は、製品のアイデア創出やコンセプト策定という高度に知識集約的な仕事にとっては、国・制度

の相違や労働市場の流動性の高低を超えて、長期的で非金銭的なインセンティブ(仕事内容と専門性の評価)が重要であることを示唆する。

もちろん、本稿では、上流工程において有効な人材マネジメント施策の全体像を分析できているわけではない。インセンティブ付与という、概要ではあるがひとつの要因に絞った分析になっている。したがって、より包括的に人材マネジメントの諸施策について分析・考察することは、本稿の残された重要課題である。

(一橋大学経済研究所・名古屋工業大学大学院工学研究科・成蹊大学経済学部・一橋大学イノベーション研究センター)

補論. 調査の方法とデータの説明

本稿は、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のデータの分析結果である。この調査の最大の特徴は、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に焦点を絞ることにある。ここに焦点を定めたのは、そこに従来の研究の空白領域があり、また実務的にも製品開発の成果を決定的づける重要なプロセスにほかならないからである。

調査票では、冒頭で図補1のような対象領域の限定を行った。また、3か国同一の質問からなる。翻訳と逆翻訳を経て、事前チェックのための予備調査(プリテスト)を行い、調査票を改訂したうえで本調査を実施した。対象企業や回収標本の状況は表補1で報告されている。

調査方法は、日本に関しては、郵送調査法による。調査区域は全国で、サンプルフレームとしては、東京商工リサーチの企業情報データベースを利用した。調査対象は、製造業では従業員数200人以上、ソフトウェア業では従業員数50人以上の民間企業である。調査期間は2016年2月1日から2月26日であった。回収状況は表補1(a)の通りである。

表 補1. 調査対象と回収状況

(a) 日本

	母集団	対象企業数	回収企業数	回収率
全体	4,626	1,065	128	12.00%
製造業	1,979	709	102	14.40%
ソフトウェア業	2,647	356	26	7.30%

注) サンプルフレームは「東京商工リサーチ企業データベース」である。
製造業は中分類コード25-31、ソフトウェア業は小分類コード391を対象にした。
製造業は従業員数200人以上、ソフトウェア業は従業員数50人以上に限定した。
調査方法：電話スクリーニングの後、質問紙郵送法。
調査期間：2016年2月1日から2月26日

(b) 韓国

	母集団	対象企業数	回収企業数	回収率
全体	2,650	564	134	23.80%
製造業	2,210	487	104	21.40%
ソフトウェア業	440	77	30	40.00%

注) サンプルフレームは統計庁2014年全国事業体調査基準である。
製造業の場合、下記6業種を対象に従業員200人以上の487社を抽出し、電話連絡の結果、調査に同意した104社を調査した。
①電子部品、コンピューター、映像、音響・通信機器製造業
②医療、精密、科学機器および時計製造業
③電機装備製造業
④その他機械および装備製造業
⑤自動車およびトレーラ製造業
⑥その他運送用装備製造業
ソフトウェアの場合、出版などを除いて下記3業種について従業員50人以上の77社を抽出し、電話連絡の結果、調査に同意した30社を調査した。
①通信業
②コンピュータプログラミング、システム統合および管理業
③情報サービス業
調査方法：現地調査員による面接法。
調査期間：2016年1月19日から2月25日

(c) 中国

		母集団	回収企業数	回収率
全体	合計	10,201	120	1.20%
	製造業	8,743	90	1.00%
	ソフトウェア業	1,458	30	2.10%
北京	合計	2,983	33	1.10%
	製造業	2,526	25	1.00%
	ソフトウェア業	457	8	1.80%
上海	合計	2,519	33	1.30%
	製造業	2,253	25	1.10%
	ソフトウェア業	266	8	3.00%
広州	合計	2,111	30	1.40%
	製造業	1,795	23	1.30%
	ソフトウェア業	316	7	2.20%
深圳	合計	1,544	5	0.30%
	製造業	1,268	2	0.20%
	ソフトウェア業	276	3	1.10%
江蘇	合計	418	9	2.20%
	製造業	353	7	2.00%
	ソフトウェア業	65	2	3.10%
浙江	合計	626	10	1.60%
	製造業	548	8	1.50%
	ソフトウェア業	78	2	2.60%

注) サンプルフレームはCBC中国企業リストである。
製造業は従業員数200人以上、ソフトウェア業は従業員数50人以上に限定した。
調査方法：現地調査員による訪問面接法。
調査期間：2016年1月5日から2月1日

韓国の調査方法は企業調査を専門とする調査員による訪問面接法である。サンプルフレームは「統計庁2014年全国事業体調査基準」を利用した。電話で調査に同意した企業を訪問した。調査対象は、製造業では従業員数200人以上、ソフトウェア業では従業員数50人以上の民間企業である。調査区域は全国である。調査期間は2016年1月19日から2月25日までであった。回収状況は表補1(b)の通りである。

中国の調査方法も、企業調査を専門とする調査員による訪問面接法である。サンプルフレームはCBC中国企業リストである。調査対象は、製造業では従業員数200人以上、ソフトウェア業では従業員数50人以上の企業である。日本と韓国とは異なり、調査区域は6地域である。調査期間は2016年1月5日から2月1日であった。回収状況は表補1(c)の通りである。

なお、調査票では、同じく冒頭で、対象製品を「過去5年間(2010~14年度)で売上高の伸び率が最も高かった製品・情報システム」と特定化した。このようにした理由は、「売上高の最も高かった製品」にすると、新規開発を終えて長い時間が経過し、①派生商品化して、われわれが明らかにしたい「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」の重要性が乏しくなっている、または②上流工程に関与した社員が異動または退職して、正確な情報を得られない、と判断したためである。しかし、その結果、企業の産業分類と調査対象製品の産業分類との不一致が発生した(表補2)。各国に共通するのは、機械系製造業の企業が非機械系の製品を開発したという事例が増えるということである。

表 補 2. 企業の産業分類と対象製品の産業分類

(a)企業の産業分類 (下段は%)					
	回答者数	製造業・機械系	製造業・非機械系	ソフトウェア業	無回答
全体	382	234 61.3	61 16	87 22.8	0 0
日本	128	89 69.5	13 10.2	26 20.3	0 0
韓国	134	72 53.7	31 23.1	31 23.1	0 0
中国	120	73 60.8	17 14.2	30 25	0 0
(b)対象製品の産業分類 (下段は%)					
	回答者数	製造業・機械系	製造業・非機械系	ソフトウェア業	無回答
全体	382	210 55	83 21.7	87 22.8	2 0.5
日本	128	79 61.7	21 16.4	26 20.3	2 1.6
韓国	134	65 48.5	38 28.4	31 23.1	0 0
中国	120	66 55	24 20	30 25	0 0

注

* 本研究の実施に際して、都留は、日本学術振興会・科学研究費補助金・基盤研究 B(課題番号 26301019, 2014~16 年度)の研究助成を受けた。また、徳丸は、日本証券奨学財団平成 27 年度調査研究助成金の研究助成を受けた。本稿の基となる草稿は、一橋大学経済研究所・定例研究会(2017 年 7 月 19 日)で報告され、討論者の河野英子教授(横浜国立大学)をはじめ、参加者諸氏から有益なコメントをいただいた。記して感謝申し上げます。

1) 本稿では、製品アーキテクチャの決定までを上流工程として捉えるという分析的スタンスをとっており、基本設計には詳細な機能と構造の設計活動を含まないものとして定義している。

2) 上流工程でも課題設定とその解決というルーティンが行われていることはいうまでもなく、われわれの質問紙でもそれを詳しく調べたが、本稿の主目的である上流工程と下流工程との関係の分析の範疇を超えるので、その分析は別の機会に譲る。

3) ただし、フロントエンドとは呼んでいないものの、コンセプト策定から量産試作までの一貫した活動を製品開発活動として、その有効性・効率性に影響を与える要因に関する実証研究(Clark and Fujimoto, 1991; 藤本・安本編著, 2000)は行われていた。

4) 回答の客観性を可能な限り担保するため、質問紙調査ではこれらの項目について、「競合他社製品に比べて」「業界最高水準を 10 として」評価するように求めている。

5) 非金銭的インセンティブの具体的な内容は多岐にわたるが、本稿では、内発的動機づけに従う度合が

高く、エンジニアを含む知識労働者にとって特に重要だと考えられるこれら 2 項目に焦点を絞っている。

6) 質問紙調査では、「顧客」「学会」など、社外から直接情報を獲得するルートについても尋ねているが、回答に欠損値が多かった。このことは、外部情報を獲得する際に、多くの企業が社内のルートを現実には重視していることを示唆している。このため、ここで社外ルートを除外した変数を構成していることは正当だと考えられる。

7) マーケティング担当と開発担当との統合度と同様の意味をもつ、「営業担当者」と製品開発担当者とのコミュニケーションの円滑度を用いて分析しても、結果は同じであった。そこで本稿では、マーケティング担当者」と製品開発担当者とのコミュニケーションの円滑度を用いた分析結果のみを示す。

8) そもそも、認知上の矛盾に気づかない、あるいは気づいたとしてもあえて放念する事態がありうるだろう。いうまでもなく後者の典型的な帰結は、繰り返される企業の不祥事事件である。前者の問題への対応策として Stark (2011)は、多様な認識枠組みをもったメンバーからチームを組織することの重要性を強調している。

参考文献

- 青島矢一(1997)「新製品開発の視点」『ビジネスレビュー』第 45 巻第 1 号, pp. 161-179.
- 藤本隆宏(1998)「自動車産業の技術系人材形成」『日本労働研究雑誌』第 458 号, pp. 37-49.
- 藤本隆宏・安本雅典編著(2000)『成功する製品開発—産業間比較の視点』有斐閣.
- 原田勉(1999)『知識転換の経営学—ナレッジ・インタラクションの構造』東洋経済新報社.
- 川上智子(2005)『顧客志向の新製品開発—マーケティングと技術のインターフェイス』有斐閣.
- 小池和男(2005)『仕事の経済学』(第 3 版)東洋経済新報社.
- 河野英子(2014)「研究開発型企業における社会的支援と成果管理: 浜松ホトニクス事例」『赤門マネジメント・レビュー』第 13 巻第 5 号, pp. 179-198.
- 李炳夏(2012)『サムソンの戦略人事—知られざる競争力の真実』(新宅純二郎監修)日本経済新聞出版社.
- 延岡健太郎・高杉康成(2014)「生産財における真の顧客志向—意味的価値創出のマネジメント」『一橋ビジネスレビュー』第 61 巻第 4 号, pp. 16-29.
- 徳丸宜穂(2012)「携帯電話端末製造企業における製品開発と人材マネジメントの日中韓比較」, 都留康・守島基博編『世界の工場から世界の開発拠点へ—製品開発と人材マネジメントの日中韓比較』東洋経済新報社.

- 米倉誠一郎・清水洋編(2015)『オープン・イノベーションのマネジメント—高い経営効果を生む仕組みづくり』有斐閣。
- Allen, Thomas J. (1977) *Managing the Flow of Technology*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Atuahene-Gima, Kwaku, Slater, Stanley F. and Olson, Eric M. (2005) "The Contingent Value of Responsive and Proactive Market Orientations for New Product Program Performance," *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 22, Issue 6, pp. 464-482.
- Bowles, Samuel (2016) *The Moral Economy: Why Good Incentives Are No Substitute for Good Citizens*, New Haven and London: Yale University Press (植村博恭・磯谷明徳・遠山弘徳訳(2017)『モラル・エコノミー—インセンティブか善き市民か』NTT出版)。
- Bowles, Samuel and Polania-Reyes, Sandra (2012) "Economic Incentives and Social Preferences: Substitutes or Complements?" *Journal of Economic Literature*, Vol. 50, Issue 2, pp. 368-425.
- Brown, Shona L. and Eisenhardt, Kathleen M. (1995) "Product Development: Past Research, Present Findings, and Future Directions," *Academy of Management Review*, Vol. 20, Issue 2, pp. 343-378.
- Chesbrough, Henry W. (2003) *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*, Boston, MA: Harvard Business School Press (大前恵一朗訳(2004)『OPEN INNOVATION—ハーバード流イノベーション戦略のすべて』産能大出版部)。
- Chow, Irene H., Huang, Jia-Chi C. and Liu, Shanshi (2008) "Strategic HRM in China: Configurations and Competitive Advantage," *Human Resource Management*, Vol. 47, Issue 4, pp. 687-706.
- Clark, Kim B. and Fujimoto, Takahiro (1991) *Product Development Performance-Strategy, Organization, and Management in the World Auto Industry*, Boston, MA: Harvard Business School Press (田村明比古訳(2009)『製品開発力—自動車産業の「組織能力」と「競争力」の研究』ダイヤモンド社)。
- Cohen, Wesley M. and Levinthal, Daniel A. (1989) "Innovation and Learning: The Two Faces of R & D," *Economic Journal*, Vol. 99, Issue 397, pp. 569-596.
- Cohen, Wesley M. and Levinthal, Daniel A. (1990) "Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation," *Administrative Science Quarterly*, Vol. 35, Issue 1, pp. 128-152.
- Davila, Antonio (2003) "Short-term Economic Incentives in New Product Development," *Research Policy*, Vol. 32, Issue 8, pp. 1397-1420.
- De Luca, Luigi M, Verona, Gianmario and Vicari, Salvio (2010) "Market Orientation and R&D Effectiveness in High-Technology Firms: An Empirical Investigation in the Biotechnology Industry," *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 27, Issue 3, pp. 299-320.
- Doeringer, Peter B. and Piore, Michael J. (1971) *Internal Labor Markets and Manpower Analysis*, Lexington, MA: D. C. Heath and Company (梅谷俊一郎訳(2007)『内部労働市場とマンパワー分析』早稲田大学出版部)。
- Eisenhardt, Kathleen M. and Tabrizi, Behnam N. (1995) "Accelerating Adaptive Processes: Product Innovation in the Global Computer Industry," *Administrative Science Quarterly*, Vol. 40, Issue 1, pp. 84-110.
- Festinger, Leon (1957) *A Theory of Cognitive Dissonance*, Stanford, CA: Stanford University Press (末長俊郎訳(1965)『認知的不協和の理論—社会心理学序説』誠信書房)。
- Floren, Henrik and Frishammar, Johan (2012) "From Preliminary Ideas to Corroborated Product Definitions: Managing the Front End of New Product Development," *California Management Review*, Vol. 54, Issue 4, pp. 20-43.
- Foss, Nicolai J., Laursen, Keld and Pedersen, Torben (2011) "Linking Customer Interaction and Innovation: The Mediating Role of New Organizational Practices," *Organization Science*, Vol. 22, Issue 4, pp. 980-999.
- Frey, Bruno S. (1998) *Not Just For the Money: An Economic Theory of Personal Motivation*, Cheltenham UK: Edward Elgar.
- Girotra, Karan, Terwiesch, Christian and Ulrich, Karl T. (2010) "Idea Generation and the Quality of the Best Idea," *Management Science*, Vol. 56, Issue 4, pp. 591-605.
- Harvey, Jean-Francois, Cohendet, Patorick, Simon, Laurent and Borzillo, Stefano (2015) "Knowing Communities in the Front End of Innovation," *Research-Technology Management*, Vol. 58, Issue 1, pp. 46-54.
- Joshi, Ashwin W. (2015) "When Does Customer Orientation Hinder (Help) Radical Product Innovation? The Role of Organizational Rewards," *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 33, Issue 4, pp. 435-454.
- Khurana, Anil and Rosenthal, Stephen R. (1998) "Towards Holistic "Front Ends" in New Product Development," *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 15, Issue 1, pp. 57-74.
- Kim, Jongbae and Wilemon, David (2002) "Focusing Fuzzy Front-end in New Product Development," *R & D Management*, Vol. 32, Issue 4, pp. 269-279.
- Kock, Alexander, Heising, Wilderich and Gemunden, Hans G. (2015) "How Ideation Portfolio Management Influences Front-end Success," *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 32, Issue 4, pp. 539-555.
- Koen, Peter A., Bertels, Heidi M J., and Kleinschmidt, Elko J. (2014) "Managing the Front End of Innovation-Part I," *Research Technology Management*, Vol. 57, Issue 2, pp. 34-44.
- Krishnan, Viswanathan and Ulrich, Karl (2001) "Prod-

- uct Development Decisions: A Review of the Literature," *Management Science*, Vol. 47, Issue 1, pp. 1-21.
- Laursen, Keld A. and Salter, Ammon (2006) "Open for Innovation: The Role of Openness in Explaining Innovative Performance among UK Manufacturing Firms," *Strategic Management Journal*, Vol. 27, Issue 2, pp. 131-150.
- Markham, Stephen K. (2013) "The Impact of Front-end Innovation Activities on Product Performance," *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 30, Issue S1, pp. 77-92.
- Martinsuo, Miia and Poskela, Jarno (2011) "Use of Evaluation Criteria and Innovation Performance in the Front End of Innovation," *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 28, Issue 6, pp. 896-914.
- Murphy, Stephen A. and Kumar, Vinod (1997) "The Front End of New Product Development: a Canadian Survey," *R & D Management*, Vol. 27, Issue 1, pp. 5-15.
- Polanyi, Michael (1966) *The Tacit Dimension*, Chicago, IL: The University of Chicago Press (高橋勇夫訳 (2003) 『暗黙知の次元』ちくま学芸文庫).
- Sarin, Shikhar and Mahajan, Vijay (2001) "The Effect of Reward Structures on the Performance of Cross-functional Product Development Teams," *Journal of Marketing*, Vol. 65, No. 2, pp. 35-53.
- Sivasubramaniam, Nagaraj, Liebowitz, S. Jay and Lackman, Craig L. (2012) "Determinants of New Product Development Team Performance: A Meta-analytic Review," *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 29, Issue 5, pp. 803-820.
- Smith, Preston G. and Reinertsen, Donald G. (1991) *Developing Products in Half the Time*, New York, NY: Van Nostrand Reinhold.
- Song, Michael and Montoya-Weiss, Mitzi M. (2001) "The Effect of Perceived Technological Uncertainty on Japanese New Product Development," *Academy of Management Journal*, Vol. 44, No. 1, pp. 61-80.
- Stark, David (2011) *The Sense of Dissonance: Accounts of Worth in Economic Life*, Princeton, NJ: Princeton University Press (中野勉・中野真澄訳 (2011) 『多様性とイノベーション—価値体系のマネジメントと組織のネットワーク・ダイナミズム』日本経済新聞出版社).
- Stock, Ruth M., Totzauer, Florian and Zacharias, Nicholas A. (2014) "A Closer Look at Cross-Functional R&D Cooperation for Innovativeness: Innovation-oriented Leadership and Human Resource Practices as Driving Forces," *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 31, Issue 5, pp. 924-938.
- Troy, Lisa C., Szymanski, David M. and Varadarajan, P. Rajan (2001) "Generating New Product Ideas: An Initial Investigation of the Role of Market Information and Organizational Characteristic," *Journal of the Academy of Marketing Science*, Vol. 29, No. 1, pp. 89-101.
- van den Ende, Jan (2015) "The Front End of Innovation: Organizing Search for Ideas," *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 32, Issue 4, pp. 482-487.
- Verworn, Birgit, Herstatt, Cornelius and Nagahira, Akio (2008) "The Fuzzy Front End of Japanese New Product Development Projects: Impact on Success and Differences between Incremental and Radical Project," *R&D Management*, Vol. 38, Issue 1, pp. 1-19.
- Verworn, Birgit (2009) "A Structural Equation Model of Impact of the "Fuzzy Front End" on the Success of New Product Development," *Research Policy*, Vol. 38, Issue 10, pp. 1571-1581.
- Volberda, Henk W., Foss, Nicolai J. and Lyles, Marjorie A. (2010) "Absorbing the Concept of Absorptive Capacity: How to Realize Its Potential in the Organization Field," *Organization Science*, Vol. 21, No. 4, pp. 931-951.
- Wang, Shuhong H., Yi, Xiang, Lawler, John and Zhang, Mingrui (2011) "Efficacy of High-performance Work Practices in Chinese Companies," *International Journal of Human Resource Management*, Vol. 22, Issue 11, pp. 2419-2441.
- Wei, Li-Qun and Lau, Chung-Ming (2008) "The Impact of Market Orientation and Strategic HRM on Firm Performance: The Case of Chinese Enterprises," *Journal of International Business Studies*, Vol. 39, Issue 6, pp. 980-995.
- Wei, Yinghong (Susan) and Atuahene-Gima, Kwaku (2009) "The Moderating Role of Reward Systems in the Relationship between Market Orientation and New Product Performance in China," *International Journal of Research in Marketing*, Vol. 26, Issue 2, pp. 89-96.
- Wei, Yinghong (Susan), Frankwick, Gary L. and Nguyen, Binh H. (2012) "Should Firms Consider Employee Input in Reward System Design? The Effect of Participation on Market Orientation and New Product Performance," *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 29, Issue 4, pp. 5456-558.
- Wei, Yinghong (Susan) and Morgan, Neil A. (2004) "Supportiveness of Organizational Climate, Market Orientation, and New Product Performance in Chinese Firms," *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 21, Issue 6, pp. 375-388.
- Zahra, Shaker A. and George, Gerard (2002) "Absorptive Capacity: A Review, Reconceptualization, and Extension," *Academy of Management Review*, Vol. 27, Issue 2, pp. 185-203.
- Zhang, Yi-Chi and Li, Shu-Ling (2009) "High Performance Work Practices and Firm Performance: Evidence from the Pharmaceutical Industry in China," *International Journal of Human Resource Management*, Vol. 20, Issue 11, pp. 2331-2348.