

# 製品開発段階における技術知識の動態

—「研究開発における知の構造と知の動態(1)」中間報告—

1994年3月

科学技術庁 科学技術政策研究所

第1研究グループ

永田 晃也

野中 郁次郎

楠木 建\*

\*客員研究官、一橋大学専任講師

**Dynamics of Technological Knowledge in Product Development Activities**

**March 1994**

**Akiya NAGATA, Ikujiro NONAKA, and Ken KUSUNOKI**

**1st Theory-Oriented Research Group**

**National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP)**

**Science and Technology Agency**

# 目 次

	頁
1. 調査の概要 .....	1
1-1. 調査の目的 .....	1
1-2. 調査データ .....	1
(1) 調査対象及び回収状況 .....	1
(2) 回収サンプルの属性別分布 .....	2
(3) 調査項目とデータの性格 .....	2
1-3. 用語の定義 .....	5
2. 理論仮説 .....	6
3. 分析結果 .....	9
3-1. 製品開発パフォーマンスに関する因子分析 .....	9
(1) 共通因子 .....	9
(2) 製品開発パフォーマンスと知識ベース .....	9
(3) 製品開発パフォーマンスと知識フレーム .....	11
(4) 製品開発パフォーマンスと知識コンバージョン・プロセス .....	13
3-2. 製品開発パフォーマンスに関する回帰分析 .....	15
4. まとめと今後の課題 .....	19
単純集計結果 .....	21

## 1. 調査の概要

### 1-1. 調査の目的

日本企業の国際競争力に対する関心と相俟って、近年その製品イノベーションないし製品開発パフォーマンスが、組織論的、戦略論的な研究領域として注目を集めている。既に日本企業の製品開発活動については、様々な特質が指摘されている。しかし従来の研究は、欧米式経営論による受動的な適応行動を前提としたパースペクティブの下で、日本企業の行動様式を個別要素に還元するか、または経験主義的なアプローチに依存したものが多く、日本人的特質に含まれる普遍的側面を捉える観点からの研究は、まだ十分に行われているとは言えない状況にある。製品開発に関する普遍的な記述概念を構築しない限り、多面的な複合要素からなる開発プロセスの日本人的特質に関する理解を深め、これを国際的に共有し得る方法論として提示することはできない。

このような問題意識の下に、我々はイノベーションを知識創造(Knowledge Creation)のプロセスとして把握する野中(1990)の視点を出発点として、製品開発活動における技術知識につき、その組織的な創発特性に関する概念構築を目的とした研究を推進している。本研究の第一段階において、我々は広範な業種に亘る企業の製品開発活動を対象とした問題探索型のアンケート調査を実施した。この中間報告では、同調査データの分析結果から得られた知見を要約する。

なお本調査は、科学技術振興調整費による「知的生産活動における創造性支援に関する基盤的研究」(平成4~6年度)の一環として、科学技術庁科学技術政策研究所が実施している「研究開発における知の構造と知の動態(1)」の成果である。

### 1-2. 調査データ

#### (1) 調査対象及び回収状況

このアンケート調査(製品開発活動における技術知識の動態に関する調査)は、『会社四季報1993年1集』所載の製造業に属する全上場企業1,226社の製品開発関連部門を対象とし、当該部門の管理者に回答を求めた。調査は1993年2月~3月に郵送法により実施し、3月末日までに677票を回収した(回収率55.2%)。但し回答企業のうち21社は製品開発活動を行っていないとしているため、製品開発に関する分析には656社の回答を用いる。

## (2) 回収サンプルの属性別分布

本調査は企業の主要製品分野を対象としているため、回答は各企業が直面している製品市場の特性などによって異なるものと予想される。それ故、回収サンプルの観測結果で母集団を代表させるには、特に業種別回収状況のバイアスを検討しておく必要がある。表 1 に、調査対象企業及び回答企業の業種別構成比を示す。これによると両者の構成比の差は、食品と繊維を除けば、いずれの業種においても 1%ポイント未満の水準に止まっている。従って本調査データによる分析は、重大な標本誤差を伴わないものとみられる。

なお、表 2 に回答企業の規模別分布を掲げる。母集団が上場企業であることを反映して、回収サンプルは売上高階級別にみると 300億円以上の企業が約 7割を占め、従業員階級別には 1,000人以上の企業が約 6割を占めるという大企業中心の構成となっている。

## (3) 調査項目とデータの性格

本アンケート調査の調査項目は、製品市場の特性、技術戦略、製品開発戦略、製品開発組織の特徴、開発プロセスの組織的特徴、リーダーシップ、及び開発成果の評価に亘る。計 174変数からなる調査データは、製品開発に関する多元的分析を可能にするものである。

変数の多くは 7点尺度のリッカート・スケールで設計されている。リッカート・スケールによる変数は回答者の主観を反映するため、しばしば回答の基準となるアンカーがどのような客観的指標の観測点にあるのかが問題となる。本調査データについてこの点を検討するため、ここでは研究開発費等の投入度（他社と比較して研究開発に多大の資金・人材を投入しているか）の評価と、実際の対売上高研究開発費比率との関連をみる。図 1 に示すように、投入度評価の反応レベル別にみた対売上高研究開発費比率の分布では、ピークがレベル 1（そのようなことは全くない）では 2%未満、レベル 4（どちらとも言えない）では 2~4%未満、レベル 7（全くそのとおりである）では 10%以上と、明らかに移動している。また図 2 に示すように対売上高研究開発費比率の階級別にみた投入度評価の分布では、ピークは 2%未満のレベル 4 から、10%以上ではレベル 7 へと移動している。このクロス集計データのカイ自乗値を計算すると 180.2 であり、棄却域 1%水準で有意という結果が得られる。すなわち本調査データにおける主観的な評価尺度と客観的カテゴリーは非独立であり、十分な統計的関係が存在するとみられる。

表1. 調査対象企業及び回答企業の産業別構成

(単位：件、%)

	調査対象	回答企業	産業別回答率
食品工業	105( 8.6)	49( 7.2)	46.7
繊維工業	79( 6.4)	35( 5.2)	44.3
パルプ・紙工業	34( 2.8)	16( 2.4)	47.1
化学工業	185( 15.1)	108( 16.0)	58.4
総合化学工業	109( 8.9)	65( 9.6)	59.6
医薬品工業	43( 3.5)	24( 3.5)	55.8
その他の化学工業	33( 2.7)	19( 2.8)	57.6
石油製品・ゴム製品工業	34( 2.8)	16( 2.4)	47.1
窯業	59( 4.8)	31( 4.6)	52.5
鉄鋼業	57( 4.6)	30( 4.4)	52.6
非鉄金属工業	37( 3.0)	22( 3.2)	59.5
金属製品工業	62( 5.1)	33( 4.9)	53.2
機械工業	187( 15.3)	108( 16.0)	57.8
電気機械	197( 16.1)	113( 16.7)	57.4
輸送用機械工業	87( 7.1)	50( 7.4)	57.5
自動車	62( 5.1)	36( 5.3)	58.1
その他の輸送用機械	25( 2.0)	14( 2.1)	56.0
精密機械工業	35( 2.9)	24( 3.5)	68.6
その他の工業	68( 5.5)	42( 6.2)	61.8
合計	1,226(100.0)	677(100.0)	55.2

表2. 回答企業の規模別分布

(単位：%)

(1) 年間売上高階級別

(2) 従業員階級別

100億円未満	8.4
100億円～ 300億円未満	26.4
300億円～ 1,000億円未満	33.4
1,000億円～ 3,000億円未満	18.8
3,000億円以上	13.0
合計	100.0

300人未満	9.7
300人～ 1,000人未満	31.9
1,000人～ 5,000人未満	43.4
5,000人～10,000人未満	9.2
10,000人以上	5.8
合計	100.0

図1. 研究開発費等の投入度評価別・研究開発費の対売上高比率

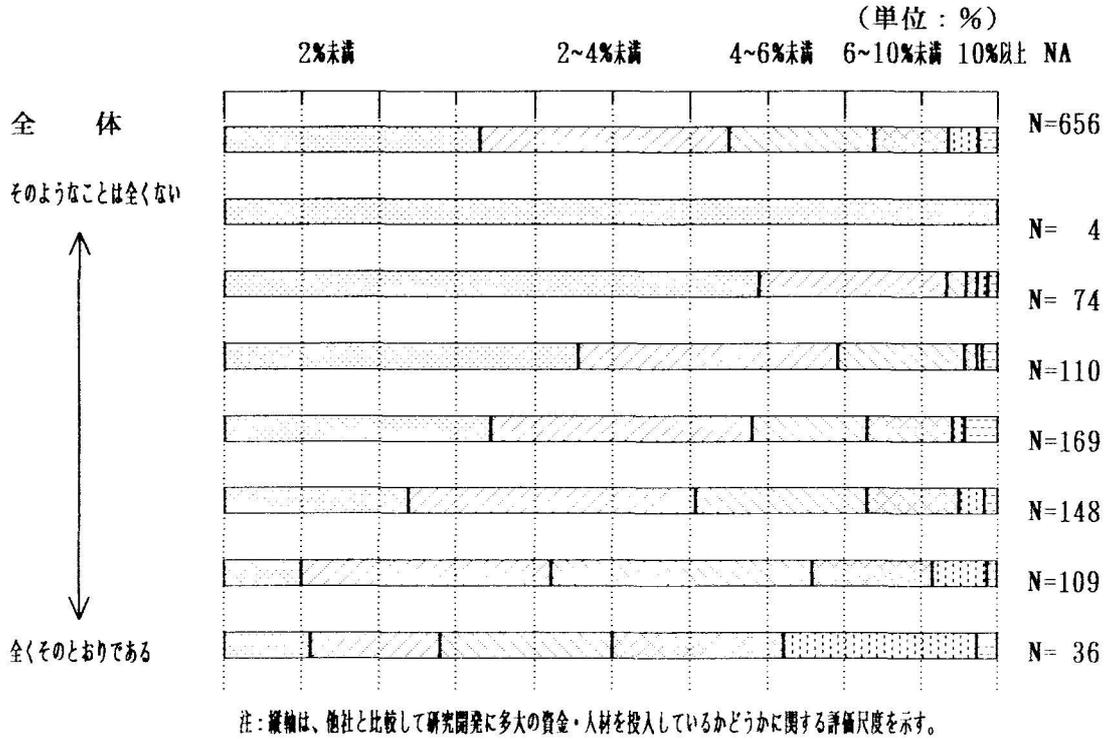
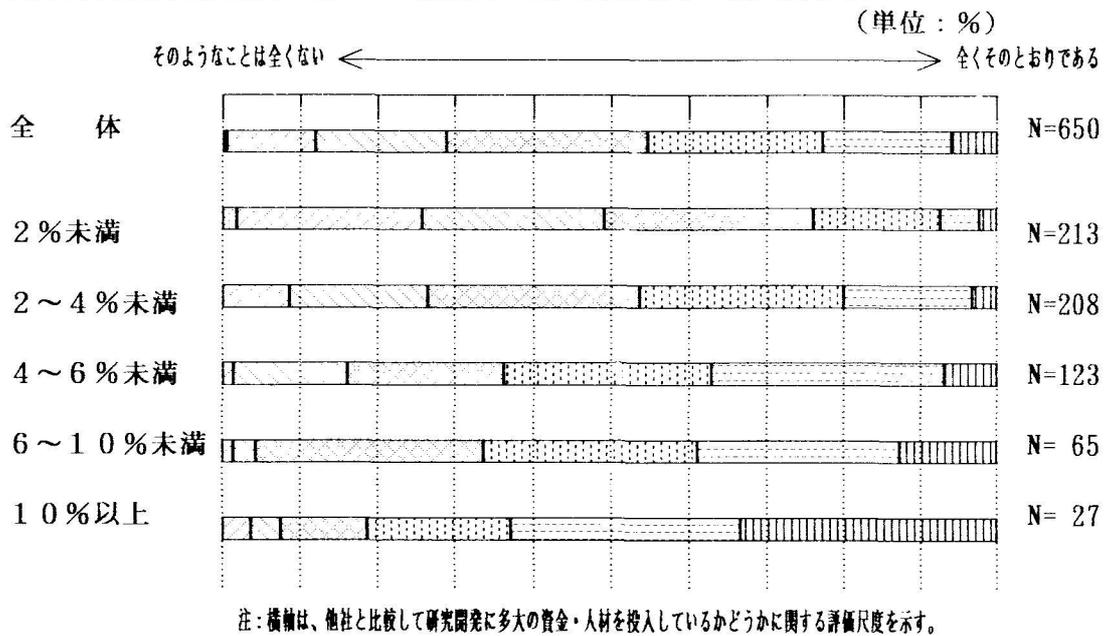


図2. 対売上高研究開発費比率の階級別・研究開発費等の投入度評価



### 1-3. 用語の定義

本調査では、以下のような用語上の定義を用いた。

#### 「要素技術」、「技術専門分野」

：個別の技術の専門分野に相当する技術を意味し、製品に関連する技術システム全体の一部を構成するサブ・システムに相当する技術を言う。おおむね製品を構成する個々のコンポーネントのレベルの技術がこれに相当する。例えば自動車の場合、「エンジン」、「サスペンション」、「ブレーキ」といった個々のサブ・システムに関連する技術を「要素技術」、「技術専門分野」と定義する。

#### 「技術機能部門」

：上記の技術専門分野別に編成される技術開発・設計の部門、ないしはチームのことを意味する。

#### 「開発企画・統合部門」

：開発企画室・製品計画室のような、新製品開発プロジェクトないしは新製品開発活動全体を統括する部門のことを意味する。

## 2. 理論仮説

本調査データは、日本企業の製品開発活動に関する多元的な分析を可能にするものであるが、我々はまず前述の知識創造の概念モデルの実証を試みることにした。野中(1990)のモデルの概要は以下のとおりである。

知識には言語化が困難で主観的な暗黙知(Tacit Knowledge)と、言語化が可能で客観的な形式知(Explicit Knowledge)とがあり、両者の循環的な相互作用によって知識の創造・拡張が行われる。暗黙知と形式知の相互作用には様々なパターンがある。暗黙知から形式知への変換過程は「表出化」(Externalization)、形式知から暗黙知への変換過程は「内面化」(Internalization)と表現される。また形式知同士を結び付けて新たな知識が創造されるパターンは「結合化」(Combination)、暗黙知が共有されていく過程は「共同化」(Socialization)と表現される。知識創造とは、このような暗黙知と形式知の相互作用を規定する変換パターンの全てを含み、特定の主体が生み出す知識を主体間の知識へと発展・昇華させていくプロセスに他ならない。

この知識創造過程を促進する要因は、三つのフェーズ(個人レベル、集団レベル及び組織レベル)に分けて考察される。組織的知識創造の源泉である個人レベルの知識創造は、組織成員の意図(Intention)と自律性によって促進される。個人レベルで獲得された暗黙知は、対話を通じた個人間の相互作用を促進要因として概念化され、集団レベルで共有される。さらに組織レベルでは、概念化された知識は正当化されるに至る。このフェーズでは、情報の冗長性(Redundancy)が主体間の信頼を生み出すことによって、知識を創造する秩序を自己組織化するダイナミクスがもたらされる。

さらに野中他(1992)は、この知識創造プロセスを促進する「ハイパー・テキスト型組織」なる組織モデルを提示している。この組織モデルは、知識ベース層、ビジネス・システム層、プロジェクト・チーム層の三層からなり、ヒエラルキー型のビジネス・システムとは別に、目的に応じた機能横断的なプロジェクト・チームが編成可能であり、プロジェクトの知的成果が常に知識ベースにフィード・バックされる組織として描かれている。

本研究では、製品開発段階を通じた技術知識の動態を分析するため、上記のハイパー・テキスト型組織のモデルをさらに普遍化し、組織の三層構造を技術知識の三層構造に読み替えることによって、新たな理論仮説を設定する。

すなわち製品開発活動は、企業の内部資源ないし外部資源として存在する知識ベースを、

特定製品の事業化に結び付けるための知識創造プロセスとして捉えることができる。このプロセスにおいて企業の技術戦略及び製品開発戦略は、個別資源としての知識を相互に結合し、または新知識に変換していくためのフレームを用意する。しかし知識の結合・変換は、しばしば戦略的なフレームを超えて、よりダイナミックに展開される可能性を孕んでいる。従って、企業の知識創造プロセスを促すCore Competence は、資源としての知識ベースの存在、戦略的な知識フレームの卓越性、及び知識フレームに基づきながらも、これを超越する知識変換のダイナミクスという三つの層（レイヤー）に区分して考察されるであろう（図 2参照）。

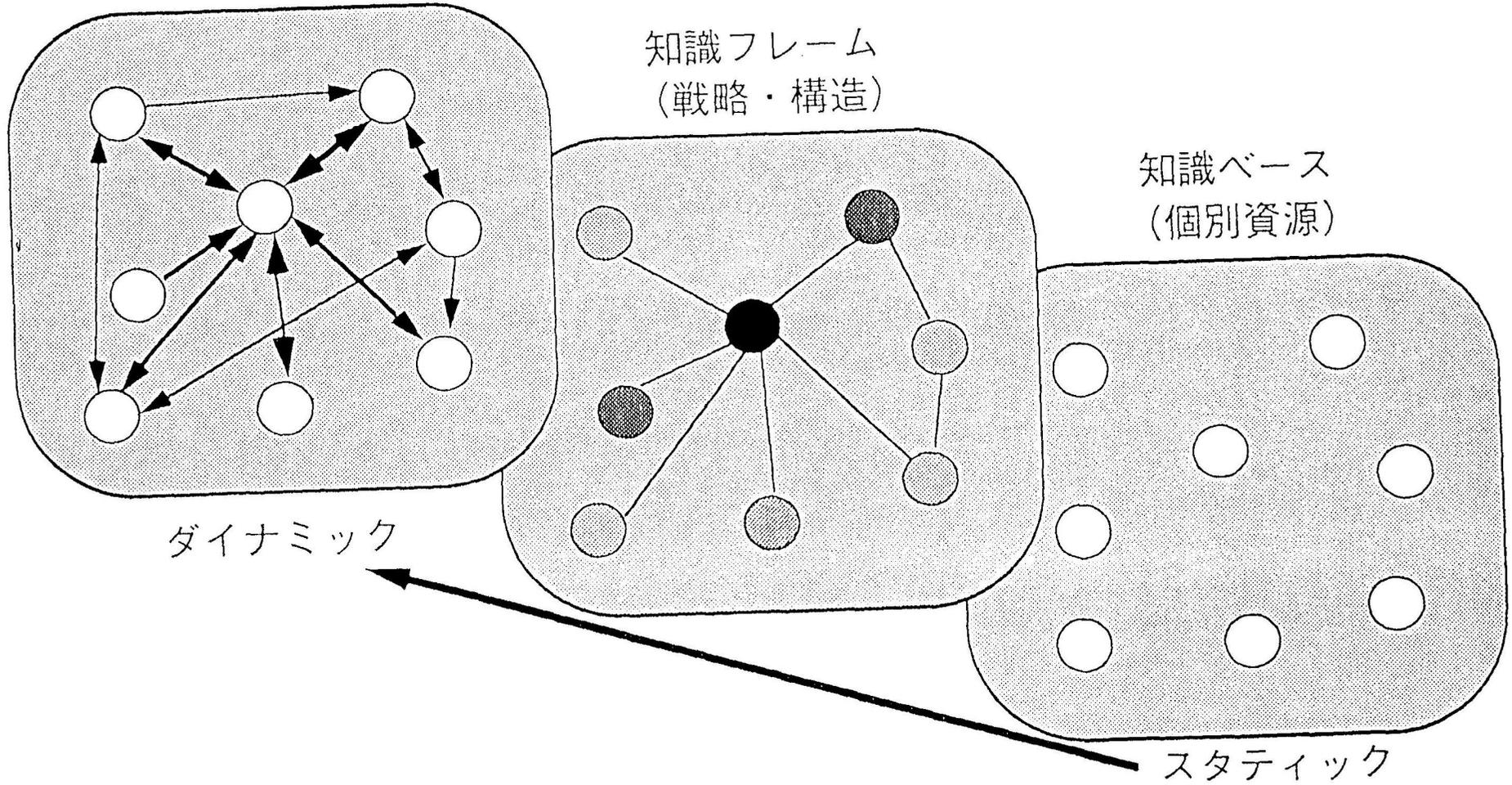
この知識レイヤー仮説は、さらに以下のような普遍的な含意をもつ。Polanyi は暗黙知には対象から意味を読み取り (sense-reading) 、それを狭義の言語を用いて表現し (sense-giving) 、再びその言語を読んで意味を把握するという三つの働きがあるとして、これを暗黙知の三組元素 (the triad) と呼んでいる。また、この三つの働きのいずれにおいても、人が眼前で見ている細目的諸要素それ自体の存在だけでは示し得ない一種の虚構を構成して、その意味を把握していく「統合」 (integration) の行為があると言う (栗本, 1988) 。

このような認識のプロセスの捉え方は、我々が想定する知識レイヤー間における知識の移転過程にも応用することができる。すなわち、開発プロセスにおける知識変換を通じて新たな知識を把握し、これを知識ベース層に蓄積する行為はsense reading である。また、知識ベース層に蓄積された開発経験から、有効な戦略や組織構造などのフレームを編み出す行為はsense-givingであり、開発プロセスでは知識フレームの諸細目を越えた全体としての知識変換プロセスが構成されることを通じて、知識フレームの意図が具現される。要するに知識創造を促す組織とは、人間の認知プロセスを反映した構造を備えている組織にほかならない。

もとより以上のような理論仮説を完全に検証するためには、多大の時間と労力をかける必要があり、大部分を将来の研究に託さなければならない。本報告では研究の序章として、製品開発パフォーマンス指標に対する、各知識レイヤーを代表する指標の統計的有意性を検討した結果を中心に取り上げる。

図2. 知識レイヤー仮説

知識コンビネーション/コンバージョン  
(プロセス)



### 3. 分析結果

#### 3-1. 製品開発パフォーマンスに関する因子分析

我々はまず、製品開発パフォーマンスに関する因子分析を行うことによって優位性の共通因子を抽出し、この共通因子を多く含む知識レイヤーの特性を各層ごとに分析した。

##### (1) 共通因子

製品開発パフォーマンスに関する17項目の調査データを用いた因子分析の結果は、以下のとおりである。表 3に示すバリマックス回転後の因子構造から、5つの主要な共通因子を定義することができる。第1因子は、明らかに売上げや利益への貢献に共通しており、収益性(profitability)に関連する要因を示している。第2因子は、「将来的な技術・ノウハウの蓄積」、「管理手法や研究開発体制の構築」、「他の製品市場への波及効果」、「研究者・技術者の成長」等に関連していることから、広義の対応能力(capability)を示すものとみることができる。第3因子は「開発コストの低減」、「開発期間の短縮化」等との相関が高くなっており、製品開発自体の効率(efficiency)に関する因子を示している。また第4因子は、「機能・品質の完成度の向上」ないし製品の特定部分での改良や革新に関連していることから、漸進的なイノベーション(inclemental innovation)を促す因子、第5因子は「全面的なブレイク・スルー」や「ユニークな製品コンセプトの創造」に関連していることから、躍進的なイノベーション(radical innovation)を促す因子として捉えることができる。

##### (2) 製品開発パフォーマンスと知識ベース

まず抽出された各因子につき、知識ベースとの関係を検討した。知識ベースの量を示す指標として、研究資金・人材の投入度、開発経験の歴史的蓄積、及びパテントの保有量に関する変数を使用した。ここで各々の変数につき、反応レベルのカテゴリー別(1~7)に因子得点の平均値を計算したところ、因子得点はいずれの変数についても反応レベルの高い程、傾向的に大きくなっていることが示された。つまり知識ベースの保有量が多い程、製品開発パフォーマンスは良好である。

つぎに簡略化のためレベル 7の因子得点のみを取り上げ、開発パフォーマンスに対する各変数の相対的な重要度を比較することにした(以下、因子得点を使用した分析ではすべて同様の方法を用いる)。表 4に要約した結果から、つぎの点が指摘できる。

表3. 製品開発パフォーマンスに関する因子分析の結果  
(バリマックス回転後の因子負荷量)

	1 因子	2 因子	3 因子	4 因子	5 因子
売上げへの貢献	<u>0.8861</u>	0.0630	0.1574	0.1244	0.0632
利益への貢献	<u>0.8588</u>	0.1098	0.2423	0.0839	0.1174
先行的な市場化	0.3853	0.2129	0.2088	0.1753	<u>0.5112</u>
製品のコストダウン	0.3319	0.0453	0.3710	0.2169	0.0617
機能・品質の完成度の向上	0.2448	0.1530	0.1538	<u>0.6288</u>	0.0298
製品の特定部分での改良	0.1049	0.1479	0.1209	<u>0.7687</u>	0.0656
製品の特定部分での革新	0.1226	0.2720	0.1080	<u>0.5981</u>	0.4147
全面的なブレーク・スルー	0.1783	0.2819	0.2480	0.3053	<u>0.5061</u>
開発コストの低減	0.1141	0.0952	<u>0.7331</u>	0.1526	0.1243
開発期間の短縮化	0.2521	0.0900	<u>0.7543</u>	0.1295	0.1390
開発投資効率の向上	0.3306	0.2110	<u>0.7482</u>	0.0521	0.0652
ユニークな製品コンセプトの創造	0.2349	0.4787	0.2519	0.0801	<u>0.4511</u>
将来的な技術・ノウハウの蓄積	0.1306	<u>0.6193</u>	0.1567	0.3059	0.2375
生産への移行の容易さ・迅速さ	0.2430	0.2244	0.4093	0.1691	0.0224
管理手法や研究開発体制の構築	0.2152	<u>0.4869</u>	0.3404	0.1084	0.0184
他の製品市場への波及効果	0.1089	<u>0.5031</u>	0.2013	0.1177	0.2052
研究者・技術者への成長への貢献	0.0829	<u>0.6223</u>	0.1243	0.3512	0.1194

表4. 製品開発パフォーマンスと知識ベースの関係

	1 因子	2 因子	3 因子	4 因子	5 因子
多大の研究資金・人材の投入	○	○	○	○	
開発経験の歴史的蓄積	○	○	○	○	
数多くのパテント保有	◎	◎	◎	◎	

注：○はレベル7の因子得点の平均値が 0.1以上 0.2未満、◎は0.2 以上を表記する。

- 1)研究資金・人材の投入度、開発経験の歴史的蓄積、パテントの保有量のいずれも、躍進的イノベーションを除くすべての共通因子と正の相関を持っている。言い換えれば、躍進的イノベーションの創発は、他のタイプの開発パフォーマンス程、知識ベースの保有量に依存しない。
- 2)知識ベースの保有量を示す三つの変数のうち、開発パフォーマンスと最も顕著な関係を持っているのは、パテントの保有量である。

### (3) 製品開発パフォーマンスと知識フレーム

同様の分析を、知識フレームの特性について行った。知識フレームの特性を示す変数としては、開発組織に関する14項目のデータを使用した。表 5に示す分析結果の要約から、以下の点が指摘できる。

- 1)まず「制度や管理上のルールを変更する柔軟性」、「緊急プロジェクトを編成できるシステム」等の弾力的な組織の運用に関する項目、並びに「ノウハウを体系的に蓄積するシステム」、「問題点をデータ・ベース化するシステム」等の知識ベースのシステム化に関する項目が、第1～第4の各因子と強い関係を持っている点が注目される。この二組の組織特性は、前述のハイパー・テキスト型組織の要諦にほかならない。すなわち、優良な製品開発パフォーマンスに帰結する組織特性は、通常ヒエラルキー型組織とは独立した柔軟なプロジェクト組織を立ち上げるシステムと、開発過程で得られた知識やノウハウを体系的に知識ベースに循環させるシステムを有することにあるという点が検証された。
- 2)技術者や開発スタッフに「担当業務の明確な定義」を与えることは、優良な製品開発パフォーマンスに関係しているが、要素技術別に「開発組織の細分化」を行うことは必ずしも効果的ではない。すなわち開発組織の担当業務には、要素技術の枠を超えた幅(Redundancy)を持たせると同時に、その業務内容については明確な定義を与えることが肝要である。
- 3)「専門分野間の技術者のローテーション」と、「機能分野間のローテーション」とは相互補完的な関係にある。前者は、収益性や開発効率を高める因子に関係しており、後者は対応能力や漸進的イノベーションの因子と関係している。

表5. 製品開発パフォーマンスと知識フレーム（組織特性）の関係

	1 因子	2 因子	3 因子	4 因子	5 因子
開発組織の細分化の程度					
組織編成の組替えの頻度			○		
担当業務の明確な定義	○	○	○	○	
制度や管理上のルールを変更する柔軟性	◎	◎	◎	◎	
専門分野間の技術者のローテーション		○		○	
機能分野間のローテーション	○		○		
スタッフ面での次期製品開発の連続性					
開発組織の明確な部門別編成					
緊急プロジェクトを編成できるシステム	○	○	○	○	
開発部門が人材を結集する権限	○		○	○	
狭義の開発を超えた開発部門の業務権限					
ノウハウを体系的に蓄積するシステム	◎	○	◎	◎	
問題点をデータ・ベース化するシステム	○	○	○	○	
スタッフを生産部門にシフトさせる慣行					

注：○はレベル7の因子得点の平均値が 0.1以上 0.2未満、◎は0.2 以上を表記する。

表6. 製品開発パフォーマンスとプロジェクト評価項目の関係

	1 因子	2 因子	3 因子	4 因子	5 因子
開発コスト					
開発時間			○		
製品の機能・品質の向上					
技術的新規性	○	○	○		
生産への移行の容易性					
販売チャネルとの関連			○		
ユーザー・ニーズとの合致					
中核技術の構築への貢献	◎	◎	◎	◎	○
他の製品とのシナジー効果	○	○	○	○	
長期的な製品展開の可能性	○	○	○	○	

注：○はレベル7の因子得点の平均値が 0.1以上 0.2未満、◎は 0.2以上を表記する。

4)必要に応じて「開発部門が人材を結集する権限」を有することは、優良な製品開発パフォーマンスに関係しているが、「狭義の開発を超えた業務」を行うことは必ずしも効果的ではない。すなわち、開発部門には人材を結集する上での組織的な柔軟性を与えると同時に、担当者が開発業務に専従できる環境を確保することが肝要である。

さらに知識フレームの特質を示す一つの側面として、プロジェクト評価を取り上げる。ここでは、プロジェクトの着手時ないし中途段階での評価項目（10項目）に対する重要度の変数について、同様の分析を行った。表 6の結果から、以下の点が指摘できる。

- 1)「中核技術の構築への貢献」、「他の製品とのシナジー効果」、「長期的な製品展開の可能性」という三つの評価項目は、様々な製品開発パフォーマンスに関係している。特に「中核技術の構築への貢献」は第1～第4の各因子と強い関係を持ち、例外的に第5因子（躍進的イノベーション）とも関係している点が注目される。これらの項目は、いずれも長期的な視点に立ったプロジェクト評価を意味するものであるが、逆に「開発コスト」、「製品の機能・品質の向上」、「生産への移行の容易性」などの短期的な目的を追及するための評価は、必ずしも優良な製品開発パフォーマンスに結びついていない。
- 2)「技術的新規性」を評価することも、多様な製品開発パフォーマンスを達成する上で重要である。
- 3)開発効率（第3因子）を達成するには、特に多元的な評価を行う必要がある。

#### （4）製品開発パフォーマンスと知識コンバージョン・プロセス

つぎに製品開発プロセスにおける知識レイヤー、すなわち知識変換プロセスについて同様の分析を行う。知識変換の活性度を表す指標を特定することは困難であるが、ここでは、まず開発部門内及び部門間の情報交換の頻度を示す変数を代理指標として使用した。

表 7の結果は、製品開発部門が直接ユーザーと接触することを除けば、あらゆる情報交換の機会が第1～第4因子のすべてか、三つの因子に関係していることを示しており、情報交換の意義に優劣をつけることはできないように見える。

さらに別の角度から、知識変換の活性度を表す代理指標を取り上げてみよう。開発プロセスにおける知識変換を促進する上で、特に開発リーダーは触媒としての重要な役割を担

表7. 製品開発パフォーマンスと知識コンバージョン（情報交換）の関係

	1 因子	2 因子	3 因子	4 因子	5 因子
個別の技術機能部門間	○	○	○	○	
技術機能部門と開発企画統合部門	○	○	○		
現在の開発部門と次期の開発部門	○	○	○	○	
製品開発部門と生産部門	○	○	○	○	
製品開発部門とマーケティング部門	○		○	○	
製品開発部門とユーザー					

注：○はレベル7の因子得点の平均値が 0.1以上 0.2未満、◎は 0.2以上を表記する。

表8. 製品開発パフォーマンスと開発リーダーの行動様式の関係

	1 因子	2 因子	3 因子	4 因子	5 因子
基本方針や理念を明確に打ち出す		○		○	
製品コンセプトを自ら創造する					
自分のアイデアを積極的に実行する					
部下の調和を重視する					
リスクを厭わず積極的な選択をする	○	○	○	○	○
部下のイニシアチブを尊重する	○	○	○	○	
ユニークで奇抜なアイデアを尊重する					
部下の競争意識をもちたてる	◎	◎	◎	◎	○
開発の進捗状況を細かく管理する	○	○	○	○	
部下との議論にとことん付き合う	○	○	○	○	
部下の失敗の責任を引き受ける	○	○	○	○	
仲間として部下に接する					
経営トップに顔がきく					
製品開発部門の利害を代表する					
他の職能部門に強い影響力を持つ					
積極的に他の職能部門とやりとりする					
論理的な思考を尊重する		○		○	
自ら開発現場の仕事に関与する					
日常的に開発現場を歩き回っている				○	
自分の哲学を熱心に説いて回る					

注：○はレベル7の因子得点の平均値が 0.1以上 0.2未満、◎は 0.2以上を表記する。

っているものと考えられる。そこで、社内的に高い評価を得た開発リーダーの日頃の行動様式と、開発パフォーマンスの関係について分析を行った。表 8の結果から、以下の点が指摘できる。

- 1)まず、「部下のイニシアチブを尊重する」、「部下との議論にとことん付き合う」、「部下の失敗の責任を引き受ける」といった、部下を尊重する行動様式とともに、「部下の競争意欲をもりたてる」ことが、多様な製品開発パフォーマンスに関係している点が注目される。競争意欲をもりたてることは、躍進的イノベーションにも関係している。部下の使い方に卓越した開発リーダーがいる企業では優良な開発パフォーマンスが達成されているという点が、本調査データからも明らかにされた。
- 2)また、「リスクを厭わず積極的な選択をする」という行動様式が、躍進的イノベーションを含む全ての共通因子に関係している点が注目される。
- 3)対応能力（第2因子）と漸進的イノベーション（第4因子）には、以上の他、開発リーダーが「基本方針や理念を明確に打ち出す」ことや、「論理的な思考を尊重する」志向を持っていることが関係している。
- 4)漸進的イノベーションの達成には、さらに開発リーダーが「日常的に開発現場を歩き回っている」ことが有効である。

### 3-2. 製品開発パフォーマンスに関する回帰分析

以上に述べた因子分析では、製品開発パフォーマンスの共通因子と知識レイヤーの関係を層ごとに検討した。つぎに、各知識レイヤーが開発パフォーマンスにもたらす重要度の比較を行う。すなわち、ここではパフォーマンス指標を従属変数とし、各知識レイヤーの特質を表す指標を独立変数とする重回帰モデルを推計し、回帰パラメータの有意性を検定することによって、独立変数間の相対的な重要度を判定する。

従属変数には、先の因子分析で明らかになった因子パターンに従ってパフォーマンス指標の原系列データを5変数に統合し、サンプルごとに回答の平均値をとったデータを使用する。独立変数としては、知識ベース指標 3、知識フレーム指標 5、知識コンバージョン指標 4を選定した（表 9の注 2参照）。知識フレーム指標と知識コンバージョン指標は、従属変数と同様に複数の変数を統合したものであり、統合のパターンは別途、各々の項目群に対して行った因子分析の結果に基づいている。

表9. 重回帰分析の結果

独立変数 \ 従属変数	収益性	対応能力	開発効率	漸進的 イノベーション	躍進的 イノベーション
[知識ベース]					
研究費・研究人材	0.05	0.03	0.03	0.04	0.01
開発経験の歴史的蓄積	0.01	0.06	0.03	0.10 (**)	0.05
パテント	0.07	0.04	-0.02	-0.00	0.11 (**)
[知識フレーム]					
人事ローテーション	-0.01	0.08 (*)	0.17 (**)	0.01	0.05
開発組織の構造化	0.03	-0.01	-0.02	-0.00	-0.01
データ・ベース・システム	0.03	0.08 (**)	0.03	0.04	0.06
緊急プロジェクト・システム	0.09 (*)	0.00	0.12 (**)	0.04	0.12 (**)
開発組織の柔軟性	-0.05	-0.01	-0.04	-0.04	-0.03
[知識コンバージョン]					
開発部門内情報交換	0.21 (**)	0.04	0.08	0.13 (**)	0.04
部門間情報交換	0.13 (*)	0.08 (*)	0.09	0.15 (**)	0.09 (*)
開発プロセスの柔軟性	-0.02	-0.06 (*)	0.04	-0.06 (*)	-0.03
プロトタイプ作成	0.10	0.11 (**)	0.11 (**)	0.07 (*)	0.16 (**)
決定係数	0.14	0.20	0.18	0.25	0.26

注1. 数値は偏回帰パラメータ。\*\*は棄却域 1%水準で有意、\*は 5%水準で有意を示す。

2. 従属変数及び独立変数は、原系列データを以下のように統合したサンプルごとの平均値である。統合のパターンは、因子分析の結果から得られる因子パターンに従った。但し知識ベースに属する変数には、原系列データをそのまま使用した。

統合データ	原系列データ
収益性	売上げへの貢献 利益への貢献
対応能力	将来的な技術ノウハウの蓄積 他の製品市場への波及効果 研究者・技術者の成長への貢献
開発効率	開発コストの低減 開発期間の短縮化 開発投資効率の向上
漸進的イノベーション	機能・品質の完成度の向上 製品の特定部分での改良 製品の特定部分での革新
躍進的イノベーション	先行的な市場化 全面的なブレイク・スルー ユニークな製品コンセプトの創造
人事ローテーション	専門分野間の技術者のローテーション 機能分野間のローテーション
開発組織の構造化	開発組織の細分化の程度 担当業務の明確な定義
データ・ベース・システム	ノウハウを体系的に蓄積するシステム 問題点をデータ・ベース化するシステム
緊急プロジェクト・システム	緊急プロジェクト・システム 開発部門が人材を結集する権限
開発組織の柔軟性	組織編成の組替えの頻度 制度や管理上のルールを変更する柔軟性
開発部門内情報交換	個別の技術機能部門間 技術機能部門と開発企画統合部門 現在の開発部門と次期の開発部門
部門間情報交換	製品開発部門と生産部門 製品開発部門とマーケティング部門 製品開発部門とユーザー
開発プロセスの柔軟性	開発過程での基本方針の変更の頻度 開発過程での設計・仕様の変更の頻度
プロトタイプの作成	プロトタイプを早期に作成する努力 試作ライン等による生産への移行の努力

表 9は、従属変数ごとに12の独立変数に回帰させたモデルの推計結果を取りまとめたものである。これより、以下の点が指摘できる（注）。

- 1)まず全般的な傾向として、知識コンバージョンに属する変数の適合度が、他の知識レイヤーの変数群に比して高い点が注目される。すなわち、製品開発活動における企業のCore Competence としては、取り分け知識変換のダイナミクスが重要である。
- 2)知識コンバージョンに属する変数の中では、特に「部門間情報交換」と「プロトタイプ作成」が多様なパフォーマンス指標に対して有意となっている。この二つの変数は、躍進的イノベーションに対しても有意である点が注目される。また「部門内情報交換」は収益性と漸進的イノベーションに寄与している。
- 3)「開発プロセスの柔軟性」は対応能力と漸進的イノベーションに負の影響を及ぼしている。すなわち、開発途上で基本方針や設計・仕様を変更することは得策でない。
- 4)知識フレームに属する変数のうち、ハイパー・テキスト型組織の要諦を示す項に着目すると、「緊急プロジェクト・システム」が収益性、開発効率及び躍進的イノベーションに有意、「データ・ベース・システム」が対応能力に有意となっており、両者が補完的な関係にあることが分かる。また「人事ローテーション」は、対応能力と開発効率に寄与している。
- 5)知識ベースに属する変数群の適合度は最も低い、「開発経験の歴史的蓄積」は漸進的イノベーションに、「パテント」は躍進的イノベーションに、各々例外的に有意となっている。先に、これら変数の反応レベル別に製品開発パフォーマンスの因子得点を集計した結果からは、知識ベースに対する躍進的イノベーションの依存度が低いという点が示唆されたが、知識ベース以外の独立変数も考慮した重み付けを行うと、むしろ他の開発パフォーマンスに比べて、躍進的イノベーションの創発にとっては知識ベースの相対的な重要度が高いということになる。要するに蓄積された技術基盤が、顕著な革新力の構成要素となっている点は無視できない。

#### 4. まとめと今後の課題

以下に、分析結果の主要な点を要約する。

- 1) 製品開発パフォーマンスに関する共通因子には、収益性、対応能力、開発効率、漸進的イノベーション、躍進的イノベーションの五つがある。
- 2) 躍進的イノベーションの創発は、他のタイプの開発パフォーマンス程、知識ベースの保有量に依存しない。但し、蓄積された知識ベースが顕著な革新力の構成要素であることは否定できない。
- 3) 優良な製品開発パフォーマンスに帰結する組織特性は、通常の高層型組織とは独立した柔軟なプロジェクト組織を立ち上げるシステムと、開発過程で得られた知識やノウハウを体系的に知識ベースに循環させるシステムを有することにある。二つのシステムは補完的な関係にある。
- 4) 開発組織の担当業務には、要素技術の枠を超えた幅(Redundancy)を持たせる方が良い。
- 5) 技術者の専門分野間ローテーションと機能分野間ローテーションは、多様な開発パフォーマンスを達成する上で、相互補完的な関係にある。
- 6) 開発部門には人材を結集する上での組織的な権限を持たせると同時に、担当者が開発業務に専従できる環境を確保することが肝要である。
- 7) プロジェクトの事前ないし中途段階における評価は、中核技術の構築への貢献度などの長期的視点から行うべきである。短期的な目的を迫及するための評価は、結果的に優良な開発パフォーマンスには結びつかない。
- 8) 部下を尊重すると同時にその競争意欲をもちたてる開発リーダーの下では、優良な開発パフォーマンスが達成されている。
- 9) 開発リーダーは、基本方針や理念を明確に打ち出し、リスクを厭わず積極的な選択をするべきである。
- 10) 高度の製品開発パフォーマンスを達成する企業のCore Competence は、取り分け知識変換のダイナミクスにある。知識変換は、部門間の情報交換やプロトタイプの作成に向けた努力などによって促進されている。

以上のように今回の分析を通じて、優良な製品開発パフォーマンスに帰結する知識レイヤーの特質を分析し、製品開発活動における技術知識の創発特性を観察することができた。

しかし、我々の分析はまだ緒に就いたばかりである。今後は、知識レイヤー間及びパフォーマンス指標間の相互関係を詳細に分析すると同時に、欧米企業に対する同様の調査・分析を実施し、さらにはそれらの分析結果を、製品開発活動における知識創造プロセスに関する新たな普遍的記述概念に収束させていくことが課題となるであろう。

注：楠木、永田、野中(1993)では、先見的に従属変数と独立変数を選択した回帰モデルを推計している。推計結果のまとめの中から、今回の分析で追試しなかった戦略的含意を以下に要約する。

- 1)知識フレームに属する変数のうち、技術戦略の独立性（技術の自給自足度など）が、いくつかのパフォーマンス指標に有意であった。言い換えれば、技術資源の外部調達では良好なパフォーマンスは得られないことが示唆された。
- 2)技術戦略の非連続性はパフォーマンスに正の効果を有するが、製品開発戦略の非連続性は負の影響を及ぼしている。すなわち、技術戦略と製品開発戦略は同一視できない点が示唆された。

#### [参考文献]

- 楠木建，永田晃也，野中郁次郎(1993)「日本企業の製品開発活動におけるDynamic Capability」(研究・技術計画学会 第8回年次学術大会 講演要旨集)
- 栗本慎一郎(1988)『意味と生命－暗黙知理論から生命の量子論へ』青土社
- 野中郁次郎(1990)『知識創造の経営－日本企業のエピステモロジー』日本経済新聞社
- 野中郁次郎，紺野登，徳岡晃一郎，川村尚也(1992)「知識創造を高めるハイパーテキスト型組織」(DIAMONDハーバード・ビジネス，August-September, 1992)
- 野中郁次郎，永田晃也(1993)「製品開発段階における技術知識の動態」(科学技術政策研究所 5周年記念シンポジウム 講演要旨集)
- Polanyi, M. (1966), *The Tacit Dimension*, London:Routledge & Kegan Paul  
(佐藤敬三訳『暗黙知の次元』紀伊国屋書店)

## 単純集計結果

凡例：問 4以下の各調査項目の単純集計結果を掲げる。

：本調査では主として 7点尺度の択一式で回答を求めているため、ここでは便宜的に「1～2」、「3～5」、「6～7」に区分して回答分布の構成比を示す。すなわち、尺度が項目に対する評価を基数的に示す場合、「1～2」は「そのようなことは全くない」、「3～5」は「どちらとも言えない」、「6～7」は全くそのとおりである」に属するものとして集計する。また、尺度が対立する項目間の相対的な評価を示す場合、「1～2」は左側の記述に対する投票、「6～7」は右側の記述に対する投票、「3～5」は「どちらとも言えない」ものとして、各々の回答頻度の構成比を示す。

## 2. 製品市場の特性

問4. 貴社の主要製品分野を取り巻く環境についてお尋ねします。以下の記述は貴社の状況にどの程度当てはまりますか。

	そのようなことは全くない	どちらとも言えない	全くそのとおりである
(1) 将来の技術動向が流動的で、技術革新が大いに期待できる。	9.7	61.8	28.5
(2) 新製品開発・技術開発が競争のカギを握っている。	2.3	30.7	67.0
(3) 製品や技術が極めて複雑なシステムをなしている。	13.8	62.0	24.2
(4) 製品開発や技術開発は莫大な資本投下を必要とする。	12.4	63.5	24.1
(5) 製品のライフサイクルが短く、新製品を開発してもすぐに陳腐化してしまう。	16.1	58.8	25.1
(6) 各社が激しい製品開発競争を繰り広げている。	4.5	42.2	53.3

## 3. 技術戦略

問5. 製品開発の背後にある技術開発についてお尋ねします。主要製品分野における貴社の技術開発の現状は以下の記述にどの程度当てはまりますか。

他社と比較して、主要製品分野に関連する技術開発に……

	そのようなことは全くない	どちらとも言えない	全くそのとおりである
(1) 多大な資金・人材を投入している。	12.0	65.6	22.3
(2) 先行的に取り組み、長い歴史と蓄積を有している。	5.1	63.2	31.7
(3) 数多くの特許を取得している。	13.3	68.8	17.9

問6. 主要製品分野における貴社の技術開発（特定の製品開発ではありません）の基本的な方針ないし戦略の特徴は、以下のような対立する二つの記述のいずれにより近いと思われますか。

	どちらとも言えない	
(1) 技術開発のリーダーシップを追求する。	27.1	61.6 11.3 技術フォロワーのメリットを追求する。
(2) 社外で開発された技術成果を積極的に導入する。	11.9	64.5 23.5 技術の「自給自足」を重視する。
(3) 長期的な特定の方向性をもって技術開発を進める。	19.1	69.5 11.3 技術開発の方向性は流動的で、しばしば基本路線が変更される。
(4) 技術ノウハウそのものの蓄積を重視する。	7.8	50.2 42.0 技術の製品化・企業化を重視する。
(5) 技術開発においては他社との共同開発に積極的である。	12.5	70.0 17.4 技術開発はあくまでも自主独立で行う。
(6) 既存の技術に立脚した上で徐々に新しい技術を開発する。	40.3	55.6 4.1 技術基盤の根本的な組み替えに積極的である。
(7) 主要製品分野に関連するあらゆる技術に総合的に取り組む。	13.2	64.6 22.2 競争力のある中核技術に開発努力を集中し、派生する技術を育てていく。
(8) 要素技術（技術専門分野）別に体系的・系統的に技術を蓄積する。	16.7	53.5 29.8 直観や洞察に基づいて鍵となる技術開発に柔軟に対応する。
(9) 技術の外部からの影響を受けずに技術自体の論理を深耕していく。	2.8	49.0 48.2 技術開発は特定の製品開発活動や生産・マーケティングからくる要請に大きく規定される。
(10) 既存の技術蓄積に見合った領域で着実に技術開発に取り組む。	17.4	67.9 14.7 当面、技術蓄積に欠ける領域でも将来的展望を重視して挑戦する。

#### 4. 製品開発戦略

問7. 次に貴社の新製品開発活動（個別の技術専門分野での技術開発ではありません）についてお尋ねします。主要製品分野における新製品開発の基本的な方針ないし戦略の特徴は、以下のような対立する二つの記述のいずれにより近いと思われますか。

	どちらとも言えない		
(1)新製品の市場一番乗りを目指す。	32.7	61.2	6.1 他社の新製品開発に追随する。
(2)製品の技術的新規性や技術機能の向上を重視する。	9.7	60.7	29.6 コストダウンや市場ニーズへの即応を重視する。
(3)製品の全体的なまとまりや品質・機能の完成度を重視する。	22.8	67.2	10.0 製品の特定部分で突出した機能や特性をもたせる。
(4)一貫した長期的な方向性を定めて一連の製品開発を進める。	18.6	68.9	12.6 一回の製品開発ごとに開発の基本コンセプトや方針を組み替える。
(5)製品開発を繰り返して連続的に素早く製品改良を重ねていく。	33.6	63.5	2.9 特定時期にいちどきに製品イノベーションを達成する。
(6)既存の技術蓄積に立脚した製品開発を重視する。	34.9	57.0	8.1 「まず新製品開発ありき」で製品に関する技術は必要に応じて開発される。
(7)個別の要素技術の開発成果を即座に製品化していく。	9.7	76.3	14.0 個別の要素技術を製品化する上では個別技術の関連性や完成度の確保が条件となる。
(8)製品開発は分析的・計画的・体系的に進められる。	16.3	69.5	14.2 製品開発は流動的・非体系的に進められる。
(9)ひとつの製品開発が完全に終了してから後継製品・次期製品の開発に着手する。	9.8	61.5	28.7 製品開発は後継製品の開発と大部分重複した形で進められる。
(10)他社の製品開発動向に敏感に対応する。	40.9	55.0	4.1 他社の動向に関係なく「わが道を行く」式に進められる。
(11)製品開発に必要なコンポーネントはほとんど社内で開発・生産する。	26.1	64.9	9.0 他社によって開発・生産されたコンポーネントの供給に大きく依存する。
(12)他社の製品コンセプトが製品開発を強力に方向づける。	12.8	78.9	8.3 個別の要素技術の開発成果が製品開発を方向づける。
(13)製品の特定部分や特定スペックにおける革新や機能向上を重視する。	6.9	71.2	21.9 あくまでも製品全体としての革新や機能向上を重視する。
(14)特定の開発目標に開発努力を集中する。	20.2	66.2	13.6 多様な開発目標を総合的に追及する。

#### 5. 製品開発組織の特徴

問8. 貴社の製品開発組織の特徴についてお尋ねします。主要製品分野での新製品開発を進める上での権限やリーダーシップは、「技術機能部門」と「開発企画・統合部門」のどちらにありますか。

完全に技術機能部門	両者ともほぼ同等	完全に開発企画・統合部門
28.7	54.8	16.5

問9. 主要製品分野における新製品開発組織の特徴は以下の記述にどの程度当てはまりますか。

	そのようなことは全くない	どちらとも言えない	全くそのとおりである
(1)開発組織は要素技術（技術専門分野）別の担当部門に細分化されている。	22.9	48.2	28.9
(2)組織編成は開発状況に応じて頻繁に組み替えられる。	24.0	64.1	11.9
(3)個々の技術者や開発スタッフの担当する仕事の内容や領域が明確に定義されている。	12.4	63.9	23.7
(4)必要に応じて制度や管理上のルールが新たに設定されたり変更されたりする。	14.7	69.7	15.6
(5)技術専門分野を横断する技術者の人事ローテーションが積極的に行われている。	28.2	66.1	5.6
(6)生産・販売・マーケティングなど職能分野を横断する人事ローテーションが積極的に行われている。	37.1	58.8	4.1
(7)ある製品開発の開発スタッフは次期の後継製品の開発へとそのまま引き継がれる。	10.1	64.7	25.2
(8)開発組織は部門別に明確に編成されておらず、混然一体となっている。	52.8	38.9	8.3
(9)必要に応じて通常のラインから独立した緊急のプロジェクトやチームを、すばやく編成できるシステムがある。	15.1	55.9	29.0
(10)開発部門には、必要な人材を様々な部門から結集できる権限が与えられている。	45.4	49.8	4.7
(11)開発部門には、狭義の開発を超えた業務（研究や試作）を自由に進める権限が与えられている。	12.7	56.6	30.7
(12)開発のプロセスで得られたノウハウを体系的に蓄積するためのシステムがある。	17.7	70.3	11.9
(13)開発業務の終了後に、問題点や成果を記録し、データベース化するシステムがある。	26.5	61.0	12.5
(14)開発業務の終了後に、開発スタッフを生産やマーケティングなどの部門にシフトさせるシステムや慣行がある。	39.8	53.1	7.0

問10. 貴社には当面の製品開発への応用を前提としない基礎的研究を担当する独立の部門がありますか。ある場合には、基礎的研究部門の現状につき問10-2にもお答え下さい。

1. 基礎的研究部門はない。 53.4
2. 基礎的研究部門がある。 46.6

10-2	そのようなことは全くない	どちらとも言えない	全くそのとおりである
(1) 基礎的研究部門の研究者と製品開発に従事する研究者・技術者は頻繁に情報交換している。	10.8	52.1	37.0
(2) 基礎的研究部門から開発部門への研究者・技術者の人事ローテーションが積極的に行われている。	19.3	70.5	10.2
(3) 開発部門から基礎的研究部門への研究者・技術者の人事ローテーションが積極的に行われている。	27.3	67.4	5.3
(4) 基礎的研究部門の成果は当該製品分野の製品開発に大きく貢献している。	12.5	63.3	24.3
(5) 開発部門や生産部門の業務の中から、基礎的研究課題が頻繁に提起される。	18.7	69.5	11.8

6. 開発プロセスの組織的特徴

問11. 主要製品分野の新製品開発のプロセスにおける主な意思決定の主体についてお尋ねします。製品開発活動を次の6つの段階に大きく分けた場合、以下にあげる各部門は、製品開発のそれぞれの段階における主要な意思決定に対して、どの程度の影響力ないしイニシアティブをもちていますか。

製品開発の段階	部門	技術機能部門	開発企画・統合部門	生産部門・工場	営業・マーケティング部門	経営トップ
1)製品コンセプトの開発の段階		3.2	4.8	45.7	5.2	10.1
		37.3	29.9	51.1	37.5	35.4
		59.5	65.3	3.2	57.3	54.6
2)基本的な製品計画(スペックや仕様の設定)段階		0.8	6.6	29.6	10.1	22.1
		20.8	34.2	59.2	49.3	54.2
		78.4	59.2	11.2	40.6	23.7
3)具体的な製品開発(設計等)の段階		0.5	10.0	17.2	24.2	28.0
		13.6	48.3	62.5	57.7	55.4
		86.0	41.7	20.3	18.1	16.6
4)試作・テストの段階		1.4	14.9	8.9	26.1	28.1
		12.5	50.6	45.6	57.5	59.5
		86.1	34.5	45.5	16.4	12.4
5)生産プロセスの開発・設計の段階		2.7	18.1	0.9	35.0	20.9
		28.8	56.7	17.7	53.9	54.3
		68.5	25.2	81.4	11.1	24.8
6)市場化の段階		6.6	10.1	12.7	1.6	6.4
		55.6	50.8	47.9	13.2	32.0
		37.8	39.1	39.4	85.2	61.5

上段:「全く無関係」+「ほとんど影響力をもたない」

中段:「あまり影響力をもたない」+「どちらとも言えない」+「やや影響力をもつ」

下段:「大きな影響力をもつ」+「極めて大きな影響力をもつ」

問12. 貴社の主要製品分野では上記のような新製品開発の各段階はどの程度時間的にオーバーラップして進行していますか。

完全に逐次的に進行      どちらとも言えない      きわめて重複的に進行  
5.4                              61.2                              33.4

問13. 貴社の主要製品分野では、新製品開発に着手する時点や開発を進めるプロセスで、以下の項目は評価なしチェック基準として、どの程度重視されていますか。

	全く重視されない	どちらとも言えない	極めて重視される
(1)開発コスト	3.4	45.0	51.6
(2)開発時間(スケジュール)	0.5	31.5	68.0
(3)製品の機能、品質向上	0.6	23.2	76.2
(4)技術的新規性	1.8	59.1	39.1
(5)生産への移行の容易さ	2.5	56.4	41.1
(6)マーケティングや販売チャンネル上の強みとの関連	1.7	46.8	51.5
(7)ユーザー・ニーズとの合致	0.5	20.4	79.1
(8)長期的な中核技術の構築への貢献	5.2	78.6	16.2
(9)社内の他の事業や製品分野とのシナジー(相乗)効果	7.8	72.9	19.3
(10)長期的な製品展開・事業展開の可能性	3.1	63.6	33.3

問14. 貴社の主要製品分野での新製品開発プロセスにおける部門間の活動内容の調整や情報交換の程度についてお尋ねします。以下にあげる部門間では、どの程度頻繁に調整ないしは情報交換が行われていますか。

	ほとんど行われていない	どちらとも言えない	極めて頻繁に行われる
製品開発部門の内部では……			
(1) 個別の技術機能部門間	4.2	52.8	43.1
(2) 技術機能部門と開発企画・統合部門	3.7	52.6	43.7
(3) 現在の製品開発部門と次期の後継製品の開発部門	5.3	71.2	23.6
製品開発部門と他の職能分野では……			
(4) 製品開発部門と生産部門	3.4	59.4	37.3
(5) 製品開発部門と販売・マーケティング部門	2.6	47.5	49.9
(6) 製品開発部門とユーザー	7.7	54.2	38.2

問15. 次に、上にあげた項目について、新製品開発プロセスにおける部門間の活動内容の調整や情報交換の必要性についてお尋ねします。各部門間では、調整や情報交換を必要とするような問題や葛藤が開発のプロセスでどの程度発生しますか。

	ほとんど発生していない	どちらとも言えない	極めて頻繁に発生している
製品開発部門の内部では……			
(1) 個別の技術機能部門間	8.2	67.6	24.1
(2) 技術機能部門と開発企画・統合部門	5.8	66.0	28.2
(3) 現在の製品開発部門と次期の後継製品の開発部門	12.4	74.8	12.8
製品開発部門と他の職能分野では……			
(4) 製品開発部門と生産部門	4.6	58.3	37.1
(5) 製品開発部門と販売・マーケティング部門	3.2	56.5	40.3
(6) 製品開発部門とユーザー	10.8	60.7	28.6

問16. 上述したような問題解決のための調整や情報交換のあり方についてお尋ねします。主要製品分野での貴社の部門間での調整の進め方は、以下の記述にどの程度当てはまりますか。

		どちらとも言えない	
(1) 公式のレポートやミーティングを通じて行われる。	16.1	65.3	18.7 日常の議論などのやりとりによって行われる。
(2) 公式の権限や組織のルートを通じて行われる。	12.3	73.0	14.7 インフォーマルで開放的な雰囲気で行われる。
(3) 一方向的な指示を通じて行われる	3.2	78.8	17.9 部門間の粘りづよい対話を通じて行われる。
(4) 問題が具体化・特定化されてから行われる。	8.9	73.2	17.9 問題があいまいであっても、必要が生じるとすぐに行われる。
(5) 迅速な解決ないし妥協が求められる。	16.7	79.0	4.3 時間がかかっても徹底的に議論される。
(6) メンバーの協調や「和」が重視される。	11.3	82.7	6.0 積極的に対立意見を出すことが重視される。
(7) 論理一貫した説得力が重要になる。	6.3	81.9	11.8 「とりあえず一緒にやってみる」ことによる体験の共有が重要になる。

問17. 以下の記述は貴社の主要製品分野の新製品開発プロセスにどの程度当てはまりますか。

	そのようなことは全くない	どちらとも言えない	全くそのとおりである
(1)製品コンセプトや開発の基本的な方向が開発の過程でしばしば変更されることもある。	17.1	72.4	10.6
(2)設計変更や仕様変更が開発プロセスで頻繁に行われる。	8.0	75.2	16.9
(3)製品開発の各フェーズごとに厳格な評価が行われる。	11.8	72.7	15.5
(4)報告書や日誌、計画書など文書化の程度が高い。	10.9	73.0	16.1
(5)技術者や開発スタッフのバックグラウンドやパーソナリティが多様である。	6.5	80.0	13.5
(6)製品開発は特定少数の「スター」の強力なリーダーシップによって推進される。	9.2	72.7	18.1
(7)製品開発に関与する各部門や開発スタッフの間には競争的な雰囲気がある。	12.8	81.0	6.1
(8)目に見えるプロトタイプを極力早い段階で作成する努力がなされている。	4.3	70.3	25.4
(9)開発部門に試作ラインを整備するなどして早い段階から生産の立ち上げに向けた工夫がなされている。	11.5	71.2	17.3
(10)個別の要素技術ないしコンポーネントはスムーズに製品へとまとめ上げられる。	5.5	85.0	9.5
(11)コンピュータ（CAD やデータベース等）が積極的に活用される。	10.1	60.0	29.9
(12)技術者は技術専門分野の異なる技術者とも積極的に議論や情報交換をしている。	8.1	76.6	15.3
(13)技術者は自分の専門にこだわる。	8.3	76.0	15.8
(14)個別の要素技術ないしコンポーネント間の関係は明確に把握されている。	5.1	84.7	10.3
(15)新製品開発と個別の要素技術の開発は明確に区別できず、混然一体となっている。	6.3	72.0	21.7
(16)マーケティング調査から得られたユーザー情報が積極的に活用される。	5.2	62.7	32.1

## 7. リーダーシップ

問18. 貴社の主要製品分野において製品開発リーダーになる条件として、どのようなものが重視されていますか。

	全く重視されない	どちらとも言えない	極めて重視される
(1)特定の技術機能部門での研究者・技術者としての実績と経験	2.6	48.5	48.9
(2)開発企画・統合部門での実績と経験	6.1	71.9	22.1
(3)工場・生産部門での実績と経験	14.7	75.9	9.4
(4)営業・マーケティング部門での実績と経験	19.4	71.7	8.9
(5)多様な部門での経験の幅	10.4	76.3	13.3
(6)若さ・新鮮さ	12.0	76.5	11.5
(7)明確な哲学や世界観の持ち主であること。	15.0	72.2	12.7

問19. 貴社の主要製品分野において最近、社内的に高い評価を得た製品開発を担当したリーダーについてお尋ねします。以下の記述は当該開発リーダーの日頃の行動様式にどの程度当てはまりますか。

	そのようなことは全くない	どちらとも言えない	全くそのとおりである
(1)製品開発の基本方針や理念を明確に打ち出す。	1.1	44.0	54.9
(2)明確な製品コンセプトを自ら創造する。	1.6	47.4	51.0
(3)製品開発のプロセスでは自分自身のアイデアを積極的に実行に移す。	0.6	49.7	49.7
(4)部下の調和を重視する。	2.7	71.5	25.9
(5)リスクをいとわず、挑戦的な選択をあえてする。	1.6	66.0	32.4
(6)部下のイニシアチブを尊重する。	3.0	72.7	24.3
(7)ユニークで奇抜なアイデアを尊重する。	4.7	75.9	19.4
(8)部下の競争意識をもりたてる。	4.2	82.9	12.8
(9)開発の進捗状況を細かく管理する。	5.0	73.1	22.0
(10)部下との議論にはとことんつき合う。	1.3	64.6	34.1
(11)部下が失敗した場合、その責任を引き受ける。	2.7	54.4	43.0
(12)「上司」よりも「仲間」として部下に接する。	4.4	66.6	29.0
(13)経営トップに顔がきく。	3.3	58.7	38.0
(14)製品開発部門の利害を代表する役割を果たす。	2.3	65.5	32.1
(15)他の職能部門（生産や営業）に対しても強い影響力をもっている。	1.6	60.6	37.8
(16)積極的に他の職能部門に出向いてやりとりしている。	1.1	52.3	46.6
(17)論理的な思考を尊重する。	1.6	59.8	38.7
(18)自ら開発現場の仕事に積極的に関与する。	1.6	49.1	49.3
(19)日常的に開発の現場を歩きまわっている。	1.6	56.1	42.3
(20)自分の哲学を熱心に説いてまわる。	5.8	75.4	18.9

## 8. 製品開発に対する評価

問20. 貴方は貴社の主要製品分野での最近の製品開発の成果をどのように評価していらっしゃいますか。

	極めて劣っている/ まったく達成されていない	どちらともいえない	極めて優れている/ 完全に達成されている
(1)売り上げへの貢献	5.7	54.6	39.8
(2)利益への貢献	7.5	60.5	32.1
(3)先行的な市場化（市場化のタイミングの早さ）	5.8	71.5	22.7
(4)製品のコストダウン	3.5	76.5	20.0
(5)機能・品質の完成度の向上	0.9	67.3	31.7
(6)製品の特定部分での技術や機能・品質の改良	1.1	61.4	37.5
(7)製品の特定部分での顕著な技術や機能の革新	1.5	71.5	27.0
(8)全面的な製品ないし技術のブレイクスルー	4.3	79.0	16.7
(9)開発コストの低減	5.8	83.4	10.8
(10)開発期間の短縮化	6.1	77.9	16.0
(11)開発投資効率の向上	7.1	78.9	14.0
(12)ユニークで新しい製品コンセプトの創造	5.8	73.2	21.0
(13)将来的な技術・ノウハウの蓄積	3.5	73.4	23.1
(14)生産への移行の容易さ・迅速さ	3.8	77.6	18.5
(15)新しい管理手法や研究開発体制の構築・改善	7.7	84.8	7.5
(16)他の製品市場への波及効果	4.3	81.6	14.1
(17)研究者・技術者の成長への貢献	2.1	69.1	28.8