

〈技術系人材のキャリア開発〉

研究開発のイノベーション・マネジメント*

——研究開発プロセスにおける組織マネジメントと外部連携の実態調査を中心に——

山 岡 徹
中 谷 光 博

はじめに

経営環境が不確実性の度合いを高めるなかで成果を生み出すべく、企業の研究開発活動には多面的な対応が求められている。ひとつは、研究開発プロセスを組織としていかにマネジメントするかという問題である。研究開発におけるリードタイム短縮を実現するにあたって、研究開発プロセスに従事する諸部門の活動はどのように相互調整されるべきなのだろうか。また同時に、進行中の研究開発プロセスのなかに外部環境のリアルタイムの変化をいかにして取り込めるだろうか。これらの諸問題は、多様化する外部環境下でスピード経営を志向する企業が研究開発プロセスを設計するにあたって検討すべき最も重要な課題である。

いまひとつの問題とは、外部組織との連携である。技術の高度化や複雑化に伴い、単独企業が自社製品に関連するすべての技術開発をカバーするのは従来よりも困難になりつつある。また、研究開発に必要とされる投資総額の増大や、研究開発のリードタイム短縮といった圧力からも、研究開発活動において外部組織との連携をいかに有効利用できるかが、企業における研究開発の成果を左右する重要なポイントとなっている。

* 本論文は、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構・平成17年度第1回産業技術研究助成事業採択課題「バイオ・情報産業に於けるイノベーション促進型の専門技術者キャリアのナビゲーション・モデルの研究開発」（松山一紀近畿大学経営学部准教授代表）の研究成果の一部を活用したものである。

本論では、以上で提示した2つの観点，すなわち、研究開発におけるプロセス・マネジメント，外部組織との連携の実態について，サーベイ調査から得た回答データの分析を通じて考察する。なお，本サーベイ調査の概要は下記の通りである。

- (1)対 象 者：研究開発部門の管理者，研究企画担当者（技術戦略担当者）
- (2)対象領域：医薬品産業，化学産業，食品産業，繊維・パルプ・紙製造業，その他（化粧品製造業，環境・エネルギー，情報処理・サービス業，電気・機械製造業（精密機器製造業），建築業，ベンチャー）
- (3)調査票の送付社数：166社
- (4)有効回答社数：38社（内訳：医薬品産業12社，化学産業6社，食品産業6社，繊維・パルプ・紙製造業5社，その他9社）
- (5)調査方法：メール及び郵送による質問票の送付および回収
- (6)調査期間：第1次：平成18年11月～12月，第2次：平成19年1月～2月

I 研究開発におけるプロセス・マネジメント

1 研究開発におけるプロセス・マネジメントの焦点

研究開発プロセスをマネジメントするにあたっては，いくつかの留意すべき対立軸が指摘されている。そのひとつは，研究開発プロセスの各ステージに関して，順次段階ごとにプロセ

スを進めることを重視する考え方と、複数のステージを同時並行的に進行させることを重視する考え方とを両極にもつ対立軸である。以下では、それぞれの考え方の長短所についてみていこう。

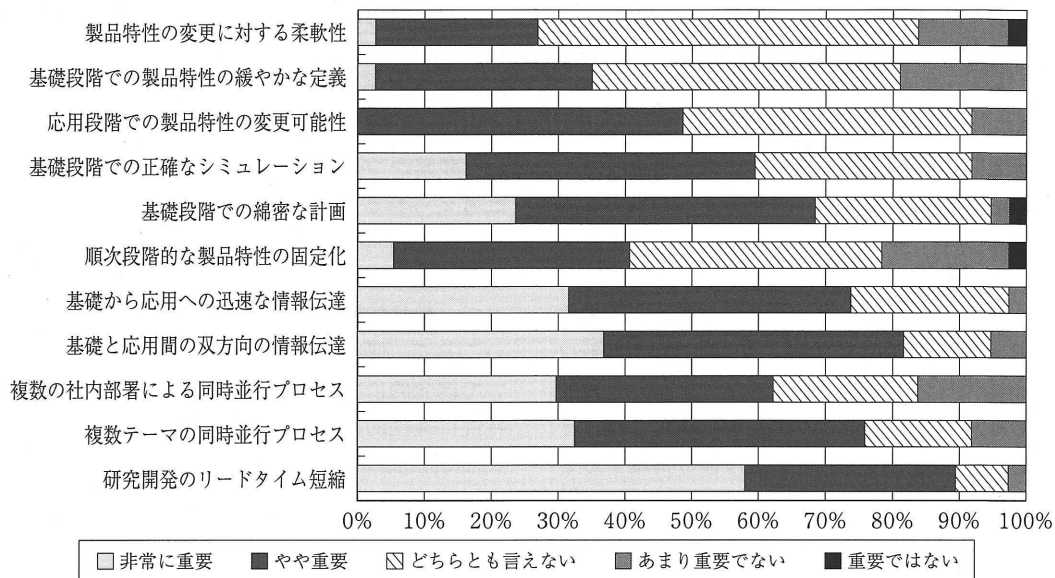
研究開発プロセスの各ステージを順次段階ごとに進める考え方とは、研究開発に従事する各部門間のコミュニケーションの流れを、上流工程から下流工程への流れに固定することによって、研究開発プロセスの効率的な進捗を重視する考え方である。長所としては、部門間のコミュニケーション・プロセスが一方方向で単線的であるため、部門間での調整が単純化され、それが研究開発のリードタイム短縮に貢献すると考えられる。その一方で短所としては、研究開発プロセスの中流および下流工程において発見された上流工程の不具合や、その間に生じた外部環境の変化に対して、柔軟に対処できないことがある。また、上流工程の設定した製品特性の枠組みを前提として、下流工程は担当タスクに従事するため、上流工程が設定した製品コンセプトの読み違いや構造上の欠陥が、製品の研究開発プロセスの成否にとって致命的な影響を及ぼすリスクをもっている。それゆえ、特に上流工程には、下流工程で生じうる潜在的な問題を正確に分析し、事前に対処できるだけの高い能力が要求される。

上記の考え方とは逆に、研究開発プロセスの複数のステージを同時並行的に進めることを重視する考え方では、研究開発の複数ステージを重複させるかたちで進行させることを重視する。ここでは、研究開発プロセスに従事する各部門の活動が時系列上で重複しつつ同時に進行するため、このプロセスを効率的に進めるためには、各部門間での双方向のコミュニケーションが決定的な役割を果たす。この考え方の長所としては、研究開発の各ステージを重複させ同時進行型にすることによって、研究開発のリードタイム短縮が望めることがある。ただし、これは部門間での双方向のコミュニケーションが効率的になされた場合に限られる。また、部門間コ

ミュニケーションが双方向であるため、外部環境の変化に対しては、時にプロセスを逆戻りしながら柔軟に対処することができる。この場合、研究開発のリードタイムが長期化するのを防ぐために、上流工程は下流工程に対して、できるだけ頻繁かつ迅速に進捗情報を流す必要があると考えられる (Krishnan, Eppinger and Whitney [1997])。さらに、外部環境の変化が特に激しい産業では、研究開発プロセスの上流において、製品特性をあえて緩やかにしか定義しないことで、研究開発の中流および下流工程において創発的に生まれた技術やアイデアを製品特性に継続的に組み込む余地を残す場合がある (Cusumano and Selby [1995])。このように重複段階型の研究開発戦略とは、事前の精緻な計画能力や分析力よりも、プロセスにおける経験を重視した研究開発戦略といえる (Eisenhardt and Tabrizi [1995])。逆にデメリットとしては、部門間のコミュニケーション・プロセスが複雑化することで、全体として、研究開発プロセスが非効率化する恐れがあることである。すなわち、上流から下流への一方方向のコミュニケーションだけではなく、下流から上流へのコミュニケーションが生じるため、これらの部門間コミュニケーションが組織内で錯綜し、研究開発プロセス全体を非効率化する恐れがある。それゆえ、特に外部環境の激しい変化に直面している研究開発では、開発段階を重複させることが必ずしもリードタイムの短縮に結びつかない場合もある (Eisenhardt and Tabrizi [1995])。また、上流工程の成果が確定しない時点で、下流工程は動き出す必要があるため、上流工程で生じた製品特性の変更に対して、それを柔軟に吸収できるだけの対応力が下流工程には強く要求されるといえる。

このように、研究開発プロセスをマネジメントするにあたって重視される2つの考え方には、共通の問題設定をすることができる。それは、外部環境の変化にいかにか柔軟に対処できるのかという問題と、研究開発リードタイムをいかに短縮するのかという問題である。研究開発プロ

第1図 研究開発プロセスにおける組織マネジメントの重要度



セスのステージを、順次段階ごとに進める「バトンタッチ型」では、部門間コミュニケーションを一方に単純化することで、リードタイム短縮に大きく貢献できるが、将来の環境変化や下流工程で生じうる問題に事前に対処するために、上流段階での予測・分析能力や精緻な計画性が強く要求される。また複数の研究開発ステージを同時並行的に進行させることを重視する「同時併走型」では、外部環境の変化や下流工程で生じた問題に柔軟に対処できる一方で、部門間コミュニケーションの複雑性を吸収できるだけの柔軟性が下流工程に強く要求される。このように考えると、[上流の計画性とバトンタッチ型]および[同時併走型と下流の柔軟性]という組み合わせが、環境変化への対応とリードタイム短縮という問題をクリアするにあたっての必要条件と考えられるかもしれない。

そこで、本節では研究開発におけるマネジメントの特性が、研究開発のリードタイム短縮にいかなる影響を及ぼしているかについて、サーベイ調査を通じて分析することとしたい。あわせて、[上流の計画性とバトンタッチ型]および[同時併走型と下流の柔軟性]という組み合わせ

が、環境変化への対応とリードタイム短縮という問題をクリアするにあたっての必要条件であるか否かについても検証したい。

2 研究開発におけるプロセス・マネジメントの分析

1) 組織マネジメント項目の「重視度」

研究開発プロセスにおいてイノベーションを促進するにあたっては、どのような組織マネジメントが重視されているだろうか(第1図参照)。

全産業ベースの結果をみると、「研究開発のリードタイムの短縮」が最も重視されており、「非常に重要」と回答した企業は57.9%、「やや重要」と回答した企業とあわせると全体の89.5%が重視しているとの結果であった。他に重視されている項目としては、「基礎(探索)研究と応用・開発研究間で双方向の情報伝達や相互調整を行う」(「非常に重要」と「やや重要」をあわせて81.6%)、「基礎(探索)研究と応用・開発研究を重複させながら、同時並行的に複数テーマを進める」(同75.7%)、「基礎(探索)研究の情報をなるべく早めに応用・開

第1表 研究開発プロセスにおける組織マネジメントの重要度（産業別平均）

5点満点

	医薬品産業	化学産業	食品産業	繊維・パルプ・紙製造業	その他	合 計
研究開発のリードタイム短縮	4.75	3.83	4.50	4.40	4.44	4.45
複数テーマの同時並行プロセス	4.08	3.50	4.40	3.40	4.33	4.00
複数の社内部署による同時並行プロセス	3.83	3.67	4.60	3.20	3.56	3.76
基礎と応用間の双方向の情報伝達	4.33	3.83	4.17	3.40	4.44	4.13
基礎から応用への迅速な情報伝達	3.92	4.00	3.83	4.00	4.33	4.03
順次段階的な製品特性の固定化	3.33	3.17	3.60	2.60	3.22	3.22
基礎段階での綿密な計画	4.00	3.33	4.00	3.80	3.89	3.84
基礎段階での正確なシミュレーション	3.92	3.83	3.40	3.20	3.67	3.68
応用段階での製品特性の変更可能性	3.25	3.50	3.80	3.20	3.44	3.41
基礎段階での製品特性の緩やかな定義	3.17	3.33	3.20	3.40	3.00	3.19
製品特性の変更に対する柔軟性	2.92	3.50	3.20	3.20	3.00	3.11

第2表 研究開発プロセスにおける組織マネジメントの重要度（研究費規模別の平均）

5点満点

	10億円未満	10億円以上 100億円未満	100億円以上	合 計
研究開発のリードタイム短縮	4.50	4.33	4.50	4.45
複数テーマの同時並行プロセス	4.00	4.17	3.89	4.00
複数の社内部署による同時並行プロセス	3.50	4.00	3.68	3.76
基礎と応用間の双方向の情報伝達	4.67	3.75	4.20	4.13
基礎から応用への迅速な情報伝達	4.33	3.83	4.05	4.03
順次段階的な製品特性の固定化	3.83	3.17	3.05	3.22
基礎段階での綿密な計画	3.33	4.08	3.85	3.84
基礎段階での正確なシミュレーション	3.33	4.00	3.58	3.68
応用段階での製品特性の変更可能性	3.17	3.67	3.32	3.41
基礎段階での製品特性の緩やかな定義	3.33	3.17	3.16	3.19
製品特性の変更に対する柔軟性	3.17	3.33	2.95	3.11

発研究に流す」(同73.7%)であった。

一方、研究開発におけるイノベーションを促進するための組織マネジメントとして、あまり重視されていない項目としては、「研究開発の後期段階での製品変更に対し、事後調整によって柔軟に対応する」(同27.0%)、「基礎(探索)研究では製品の性能や品質を緩やかに定義する」(同35.1%)などであった。

また、組織マネジメント項目の重視度について産業別の平均値をみると、産業別に項目間で若干の差が認められるものの、統計的に有意な差は確認されなかった(第1表参照)。

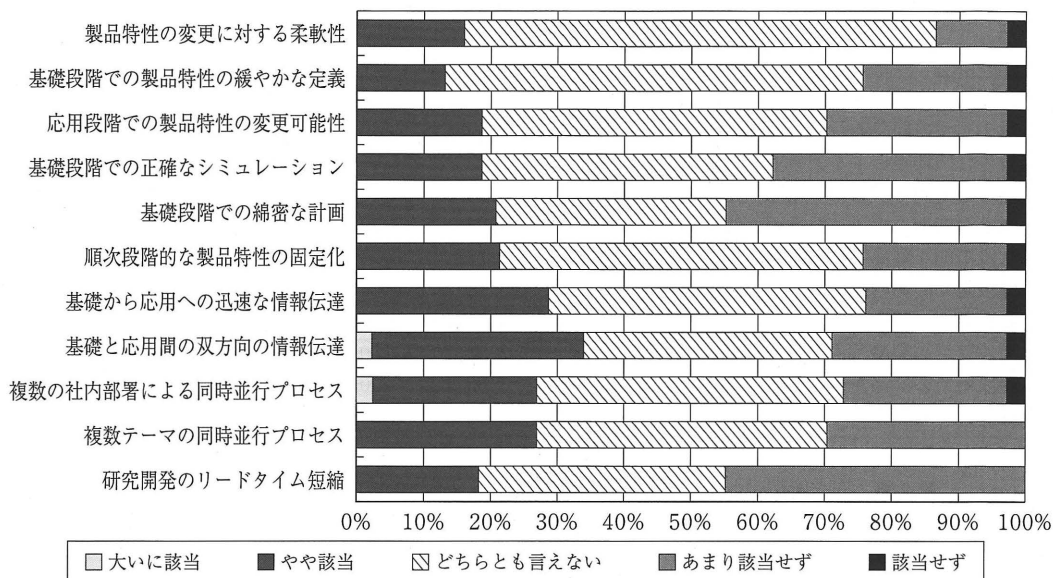
さらに、各企業の研究費の規模別に、組織マ

ネジメント項目の重視度の平均値を算出した結果(第2表参照)をみると、「基礎と応用間の双方向の情報伝達」において、研究費規模が「10億円未満」の企業と、「10億円以上100億円未満」の企業との間で統計的に有意な差($F(2,35)=2.73$, $p<.1$)が確認されたが、他の項目では有意な差は確認されなかった。

2) 組織マネジメント項目の「該当度」

つぎに、研究開発におけるイノベーションを促進するための組織マネジメントとして、以下に挙げられる項目は、各企業において実際にどの程度該当している(満たされている)だろうか。研究開発プロセスをマネジメントするうえ

第2図 実際の組織マネジメントの該当度



で検討すべき組織マネジメントの諸項目について、どの程度実際に満たされているかについてみていこう（第2図参照）。

上記の組織マネジメントの諸項目に関して、「大いに該当する」および「やや該当する」を合算した比率が大きかった項目は、「基礎（探索）研究と応用・開発研究間で双方向の情報伝達や相互調整を行う」（34.2%）、「基礎（探索）研究の情報をなるべく早めに応用・開発研究に流す」（28.9%）、「基礎（探索）研究と応用・開発研究を重複させながら、同時並行的に複数の社内部署と進める」（27.0%）、「基礎（探索）研究と応用・開発研究を重複させながら、同時並行的に複数テーマを進める」（27.0%）などであった。

一方で、実際の組織マネジメントにおいて該当していない比率が高かった項目は、「研究開発プロセスのリードタイムを短縮する」（「該当せず」および「あまり該当せず」の合算で44.7%）、「基礎（探索）段階で綿密に計画立案することで、応用・開発段階での潜在的問題を事前に解決する」（同44.7%）、「応用・開発研究での要件を、基礎（探索）研究で正確にシ

ミュレーションする」（同37.8%）であった。

また、実際の組織マネジメントの該当度に関して、産業別の平均値をみると、項目によっては若干の差が認められるものの、統計的に有意な差は確認されなかった（第3表参照）。

一方、研究費の規模別に平均値を比較したところ、全般的な傾向として、研究費の規模が大きくなるにつれて、組織マネジメントの該当度が高まる傾向がみられた（第4表参照）。また、研究費の規模によって、該当度の平均値には統計的に有意な差が認められた。具体的には、「複数の社内部署による同時並行プロセス」（ $F(2,34)=3.15, p<.1$ ）、「基礎と応用間の双方向の情報伝達」（ $F(2,35)=2.99, p<.1$ ）、「基礎から応用への迅速な情報伝達」（ $F(2,35)=3.26, p<.1$ ）、「順次段階的な製品特性の固定化」（ $F(2,34)=2.89, p<.1$ ）、「基礎段階での綿密な計画」（ $F(2,35)=3.18, p<.1$ ）、「製品特性の変更に対する柔軟性」（ $F(2,34)=2.65, p<.1$ ）の諸項目に関して有意な差がみられた。

3) 「重視度」と「該当度」とのギャップ値イノベーションを促進するための組織マネジ

第3表 研究開発プロセスにおける組織マネジメントの該当度（産業別平均）

5点満点

	医薬品産業	化学産業	食品産業	繊維・パルプ・紙製造業	その他	合 計
研究開発のリードタイム短縮	2.83	2.67	2.33	3.40	2.56	2.74
複数テーマの同時並行プロセス	3.25	3.00	2.40	3.20	2.78	2.97
複数の社内部署による同時並行プロセス	3.25	3.17	2.60	3.20	2.67	3.00
基礎と応用間の双方向の情報伝達	3.17	3.17	2.83	2.80	3.11	3.05
基礎から応用への迅速な情報伝達	3.00	3.33	2.67	3.20	3.00	3.03
順次段階的な製品特性の固定化	3.17	2.83	3.00	2.60	2.89	2.95
基礎段階での綿密な計画	2.92	2.67	2.67	3.00	2.44	2.74
基礎段階での正確なシミュレーション	3.00	2.83	2.20	3.00	2.67	2.78
応用段階での製品特性の変更可能性	2.92	2.67	2.80	3.00	2.89	2.86
基礎段階での製品特性の緩やかな定義	2.67	3.00	2.60	3.40	2.89	2.86
製品特性の変更に対する柔軟性	2.83	3.33	2.80	3.40	2.89	3.00

第4表 研究開発プロセスにおける組織マネジメントの該当度（研究費規模別の平均）

5点満点

	10億円未満	10億円以上 100億円未満	100億円以上	合 計
研究開発のリードタイム短縮	2.50	2.50	2.95	2.74
複数テーマの同時並行プロセス	2.50	2.83	3.21	2.97
複数の社内部署による同時並行プロセス	2.33	2.92	3.26	3.00
基礎と応用間の双方向の情報伝達	2.33	3.00	3.30	3.05
基礎から応用への迅速な情報伝達	2.50	2.83	3.30	3.03
順次段階的な製品特性の固定化	2.33	3.17	3.00	2.95
基礎段階での綿密な計画	2.00	2.92	2.85	2.74
基礎段階での正確なシミュレーション	2.17	2.92	2.89	2.78
応用段階での製品特性の変更可能性	2.33	2.92	3.00	2.86
基礎段階での製品特性の緩やかな定義	2.50	2.83	3.00	2.86
製品特性の変更に対する柔軟性	2.50	3.17	3.05	3.00

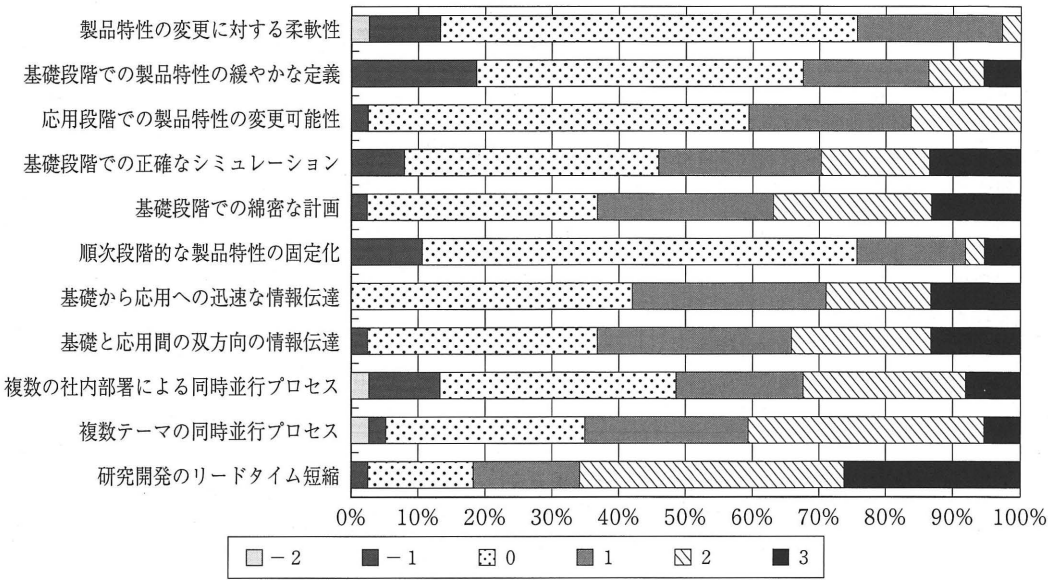
メントの諸項目に対する重視度と、実際の組織マネジメントの該当度を上記ではみてきたが、以下では両者を相互に比較するにあたって、両者の間に存在するギャップの大きさをみていこう（第3図参照）。

ここで、組織マネジメントの諸項目に関して、各企業が回答した「重視度」の数値から実際の「該当度」の数値を差し引いた値を算出することで、両者の「ギャップ値」と定義する。この「ギャップ値」の大きさは、重要視されているにもかかわらず実際には該当していない組織マネジメント項目ほど大きな値をとる。また重視されている度合いと、実際に該当している度合

いが同じ程度の項目は0に近い値となる。逆に、あまり重視されていないにもかかわらず、実際に該当する項目についてはマイナスの値をとる。

組織マネジメントの諸項目に関して、重視度と該当度のギャップ値をみると、比較的大きな値となっているのは、「研究開発のリードタイム短縮」（ギャップ値が3点と2点の割合をあわせると65.8%）、「複数テーマの同時並行プロセス」（同40.5%）、「基礎段階での綿密な計画」（同36.8%）、「基礎研究と応用研究間での双方向の情報伝達」（同34.2%）、「複数の社内部署による同時並行プロセス」（同32.4%）などである。これらの諸項目は、イノベーションを

第3図 重視度と該当度のギャップ値



第5表 重視度と該当度のギャップ値 (産業別平均)

(単位: 点)

	医薬品産業	化学産業	食品産業	繊維・パルプ・紙製造業	その他	合 計
研究開発のリードタイム短縮	1.92	1.17	2.17	1.00	1.89	1.71
複数テーマの同時並行プロセス	0.83	0.50	2.00	0.20	1.56	1.03
複数の社内部署による同時並行プロセス	0.58	0.50	2.00	0.00	0.89	0.76
基礎と応用間の双方向の情報伝達	1.17	0.67	1.33	0.60	1.33	1.08
基礎から応用への迅速な情報伝達	0.92	0.67	1.17	0.80	1.33	1.00
順次段階的な製品特性の固定化	0.17	0.33	0.60	0.00	0.33	0.27
基礎段階での綿密な計画	1.08	0.67	1.33	0.80	1.44	1.11
基礎段階での正確なシミュレーション	0.92	1.00	1.20	0.20	1.00	0.89
応用段階での製品特性の変更可能性	0.33	0.83	1.00	0.20	0.56	0.54
基礎段階での製品特性の緩やかな定義	0.50	0.33	0.60	0.00	0.11	0.32
製品特性の変更に対する柔軟性	0.08	0.17	0.40	-0.20	0.11	0.11

促進するための組織マネジメントとして、重視度と実際の該当度との乖離度合いが相対的に大きい項目と見なすことができる。

また、重視度と該当度のギャップ値に関して、産業別の平均値を比較すると、「複数テーマの同時並行プロセス」および「複数の社内部署による同時並行プロセス」で産業間に比較的大きめの差がみられた (第5表参照)。なお、「複数テーマの同時並行プロセス」については、統計

的に有意な差 ($F(4,32) = 3.18, p < .05$) が認められたが、その他の項目については、有意な差はみられなかった。

一方、重視度と該当度のギャップ値に関して、研究費の規模別の平均値を比較したところ、全般的な傾向として、研究費が10億円未満の企業ではギャップ値が大きくなる傾向がみられた (第6表参照)。また、研究費の規模によって、複数の項目に統計的に有意な差がみられた。具

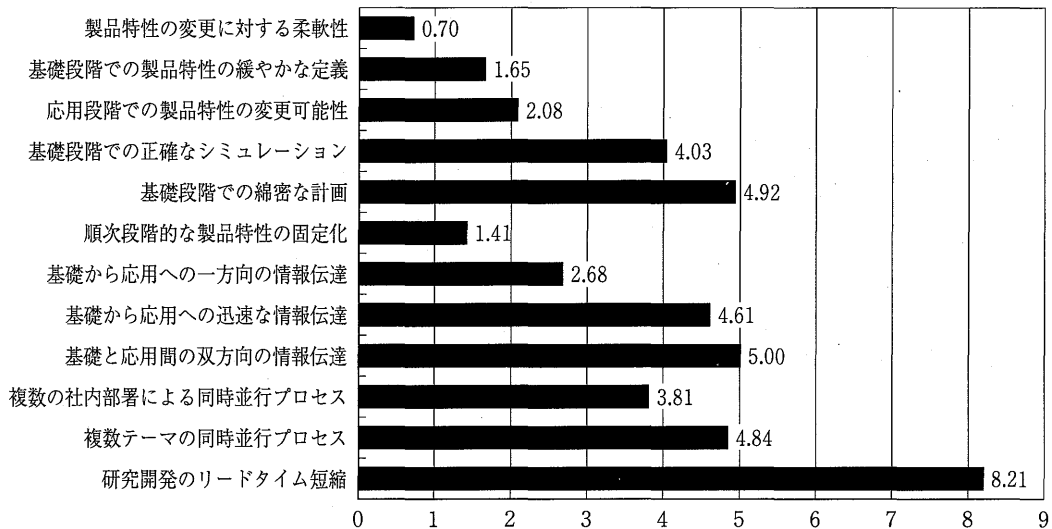
第6表 重視度と該当度のギャップ値（研究費規模別の平均）

(単位：点)

	10億円未満	10億円以上 100億円未満	100億円以上	合 計
研究開発のリードタイム短縮	2.00	1.83	1.55	1.71
複数テーマの同時並行プロセス	1.50	1.33	0.68	1.03
複数の社内部署による同時並行プロセス	1.17	1.08	0.42	0.76
基礎と応用間の双方向の情報伝達	2.33	0.75	0.90	1.08
基礎から応用への迅速な情報伝達	1.83	1.00	0.75	1.00
順次段階的な製品特性の固定化	1.50	0.00	0.05	0.27
基礎段階での綿密な計画	1.33	1.17	1.00	1.11
基礎段階での正確なシミュレーション	1.17	1.08	0.68	0.89
応用段階での製品特性の変更可能性	0.83	0.75	0.32	0.54
基礎段階での製品特性の緩やかな定義	0.83	0.33	0.16	0.32
製品特性の変更に対する柔軟性	0.67	0.17	-0.11	0.11

第4図 対策必要度の平均値

(単位：点)



体的には、「基礎と応用間の双方向の情報伝達」($F(2,35)=5.97, p<.01$)、「基礎から応用への迅速な情報伝達」($F(2,35)=2.59, p<.1$)、「順次段階的な製品特性の固定化」($F(2,34)=10.00, p<.001$)、「製品特性の変更に対する柔軟性」($F(2,34)=2.81, p<.1$)について、統計的に有意な差がみられた。

4) 組織マネジメントの「対策必要度」

さらに上記の「ギャップ値」に対して、「重要度」を掛け合わせることによって「対策必要度」を示す変数として概念化できる。すなわち、

複数の組織マネジメント項目について、「重視度」の値から実際の「該当度」の値を差し引いて、仮に同じ「ギャップ値」を得たとしても、それらの諸項目に対して与えられた「重要度」の大きさが仮に異なるならば、それらの諸項目に対する「対策必要度」は異なると考えられる。すなわち、重要度と実際の該当度の間のギャップ値が大きく、かつその項目の重要度が高い項目ほど、改善のための取り組みが必要な組織マネジメント項目と考えられる。

第4図は、組織マネジメントの諸項目について

第7表 対策必要度の平均点 (産業別平均)

(単位: 点)

	医薬品産業	化学産業	食品産業	繊維・パルプ・ 紙製造業	その他	合 計
研究開発のリードタイム短縮	9.42	5.50	10.50	4.60	8.89	8.21
複数テーマの同時並行プロセス	4.33	1.83	9.00	1.60	7.00	4.84
複数の社内部署による同時並行プロセス	3.42	2.17	9.40	1.00	3.89	3.81
基礎と応用間の双方向の情報伝達	5.50	2.67	5.83	3.00	6.44	5.00
基礎から応用への迅速な情報伝達	4.08	2.83	5.17	3.80	6.56	4.61
順次段階的な製品特性の固定化	0.67	1.00	3.00	0.80	2.11	1.41
基礎段階での綿密な計画	5.00	2.67	6.33	3.00	6.44	4.92
基礎段階での正確なシミュレーション	4.00	4.00	5.80	0.60	5.00	4.03
応用段階での製品特性の変更可能性	1.25	3.50	4.00	0.60	2.00	2.08
基礎段階での製品特性の緩やかな定義	1.83	1.50	3.80	0.20	1.11	1.65
製品特性の変更に対する柔軟性	0.25	1.00	2.80	-0.60	0.67	0.70

て、それぞれの対策必要度の数値を企業ごとに算出し、それらの数値の項目別の平均値を示したグラフである。これによると、「研究開発のリードタイムの短縮」(対策必要度8.21点)が他の項目よりも突出して対策必要度が高いことがわかる。対策必要度が比較的高めの他の項目には、「基礎研究と応用研究との間の双方向の情報伝達」(同5点)や「基礎段階での綿密な計画」(同4.92点)、「複数テーマの同時並行プロセス」(同4.84点)、「基礎研究から応用研究への迅速な情報伝達」(同4.61点)などが挙げられる。

逆に、「製品特性の変更に対する柔軟性」(同0.70点)や「順次段階的な製品特性の固定化」(同1.41点)、「基礎段階での製品特性の緩やかな定義」(同1.65点)などの諸項目は、対策必要度が相対的に低い項目となっている。

さらに、対策必要度について産業別の結果をみると、産業によって組織マネジメント上の対策必要度に差があることがわかる(第7表参照)。具体的には、医薬品産業および食品産業においては、複数の組織マネジメント項目について、対策必要性が強く認識されているのに対して、化学産業および繊維・パルプ・紙製造業では、研究開発プロセスにおける組織マネジメント項目について、総じて対策必要性の認識が低いことがわかる。

なお、対策必要度の平均について、産業間で差が比較的大きかった項目としては、「複数テーマの同時並行プロセス」および「複数の社内部署による同時並行プロセス」がある。特に後者の「複数テーマの同時並行プロセス」については、統計的に有意な差($F(4,32)=3.25$, $p<.05$)が認められた。

5) 研究開発プロセスにおけるリードタイム短縮の要因

研究開発プロセスにおけるマネジメントの諸項目のなかで、対策必要度が特に強く認識されている「研究開発のリードタイムの短縮」について、それを達成するためには、研究開発プロセスにおいてどのようなマネジメントが実際になされる必要があるのだろうか。

この問題にアプローチするために、上記で検討してきた組織マネジメントの「該当度」に関する11項目から、「研究開発のリードタイム短縮」を除いた残りの10項目について、それらが研究開発のリードタイム短縮の「該当度」に何らかの影響を及ぼしているのではないかとこの想定に立ち、それらの影響力について、以下では探索的に検討することとする。換言すると、「研究開発のリードタイム短縮」に関して実際に「該当度」の高い企業では、その他の組織マネジメント項目が実際にどの程度該当しているのか。またそれらの組織マネジメント項目が実

第8表 組織マネジメント尺度（該当度）の因子分析（Promax 回転後の因子パターン）

	I	II	III
複数テーマの同時並行プロセス	.907	-.080	-.009
基礎から応用への迅速な情報伝達	.802	-.166	.011
基礎と応用間の双方向の情報伝達	.725	.031	.093
複数の社内部署による同時並行プロセス	.645	.277	-.061
基礎段階での製品特性の緩やかな定義	-.159	1.014	-.064
製品特性の変更に対する柔軟性	-.080	.694	.247
応用段階での製品特性の変更可能性	.348	.637	-.110
順次段階的な製品特性の固定化	.132	.413	.224
基礎段階での綿密な計画	-.065	.025	.957
基礎段階での正確なシミュレーション	.092	-.014	.890
因子間相関	I	II	III
I	—		
II	.586	—	
III	.347	.561	—

際に満たされていることが、研究開発のリードタイム短縮にいかに関与しているかについて、以下ではみていこう。

① 組織マネジメント諸項目の因子分析

研究開発におけるリードタイムの短縮に何らかの影響を及ぼすと想定される上記の組織マネジメント（該当度）の10項目に関して、それらの因子構造を確認するため、主因子法による因子分析を行った。

まず固有値の変化（5.05, 1.68, 0.94, 0.66, …）および因子の解釈可能性を検討し、3因子構造が妥当であると判断した。そこで3因子構造を仮定して、主因子法・Promax 回転による因子分析を再度行った。Promax 回転後の因子パターンと因子間相関を第8表に示す。なお回転前の3因子で10項目の全分散を説明する割合は76.67%であった。

各因子は以下のように解釈された。第1因子は、研究開発プロセスにおける複数要素の同時並行性およびコミュニケーションの双方向性を表す諸項目が高い正の負荷量を示しているため「プロセスの同時・双方向性」と命名した。第2因子は、研究開発プロセスの下流工程において、製品特性を柔軟に変更できる特性を表す諸項目が高い正の負荷量を示しているため「下流

の柔軟性」と命名した。第3因子は、研究開発プロセスの上流工程において、緻密で正確な計画性を重視する特性を示す諸項目が高い正の負荷量を示しているため「上流の計画性」と命名した。

なお、組織マネジメントの該当度に関する3因子の下位尺度の平均値および標準偏差を算出した。具体的には、「プロセスの同時・双方向性」下位尺度得点（平均3.00, SD 0.69）, 「下流の柔軟性」下位尺度得点（平均2.92, SD 0.58）, 「上流の計画性」下位尺度得点（平均2.74, SD 0.77）であった。さらに、内的整合性を検討するために各々の下位尺度の α 係数を算出したところ、「プロセスの同時・双方向性」（ $\alpha = .86$ ）, 「下流の柔軟性」（ $\alpha = .84$ ）, 「上流の計画性」（ $\alpha = .92$ ）と十分に高い値であった。

② 研究開発におけるリードタイム短縮への影響要因

組織マネジメント（該当度）に関する3つの下位尺度が、研究開発のリードタイム短縮の「該当度」に与える影響を分析するために、「研究開発のリードタイム短縮（該当度）」を従属変数とし、上記の3つの下位尺度「プロセスの同時・双方向性」, 「下流の柔軟性」, 「上流

第9表 研究開発のリードタイム短縮を従属変数とする重回帰分析

研究開発のリードタイム短縮 (該当度)	
	β
プロセスの同時・双方向性	.472**
下流の柔軟性	-.596**
上流の計画性	.595***
自由度調整済み R^2	.348***

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$ β : 標準偏回帰係数

の計画性」をそれぞれ独立変数とする重回帰分析を強制投入法により行った (第9表参照)。

「研究開発のリードタイム短縮 (該当度)」を従属変数とした重回帰分析では、自由度調整済み R^2 が .348 で有意な結果であった ($F(3,33) = 7.41$, $p < .001$)。また、標準偏回帰係数についてはそれぞれ有意な値であり、「プロセスの同時・双方向性」($\beta = .472$, $p < .01$)、「下流の柔軟性」($\beta = -.596$, $p < .01$)、「上流の計画性」($\beta = .595$, $p < .001$)であった。

3 研究開発におけるプロセス・マネジメントの考察

研究開発プロセスをマネジメントするにあたっては、いかにリードタイムの短縮を図りつつ、また環境変化にいかに対応していくかという両問題への対処が大きな課題となっている。本節の冒頭でも指摘したとおり、この課題に対処するにあたっては、研究開発プロセスに従事する部門間プロセスの軸として、「バトンタッチ型」と「同時併走型」を両極としたプロセス・マネジメントが議論され実践されている。また、これらのプロセス・マネジメントの弱点を補完する役割として、バトンタッチ型のプロセス・マネジメントでは、下流工程の潜在的な問題を事前に解決できるだけの精緻な分析・計画能力が上流工程に要求され、また同時併走型のプロセス・マネジメントでは、上流工程で生じた製品特性の変更に対する柔軟な対応能力が下流工程に要求されることは既に述べたとおりである。

本節では、上記の「上流の計画性+バトンタッチ型」および「同時併走型+下流の柔軟性」という組み合わせが、研究開発のリードタイム短縮にいかに関与しているか否かについて最後に検証した。分析結果によると、同時併走型を意味する「プロセスの同時・双方向性」はリードタイム短縮にとって正の影響を与えていたが、「下流の柔軟性」は逆に負の影響を与えていた。さらに、「上流の計画性」がリードタイム短縮に対しては正の影響を与えていた。すなわち、リードタイム短縮にとっては、「上流の計画性+同時併走型」という組み合わせが最も大きな貢献をしているとの結果であった。

それでは、この分析結果をどのように解釈すべきだろうか。「同時併走型」がリードタイム短縮に貢献できる根拠は、複数の研究開発ステージを重複させて同時並行的に進める点にある。ここでネックとなっていたのが、研究開発プロセスにおける部門間コミュニケーションの複雑性の増大であった。すなわち、プロセスの当初は想定されていなかった問題が生じた場合、「バトンタッチ型」であれば問題が生じた時点でプロセスに従事している部門が主として対応にあたればよいが、「同時併走型」の場合、複数の部門活動に問題が同時に波及するため、その調整にあたっては部門間コミュニケーションの複雑性が飛躍的に増大しかねない。しかしながら、逆に考えれば、研究開発プロセスの上流工程において、プロセス全体を精緻に分析・予測し計画できる能力が従来よりも高まれば、上記のような混乱はある程度回避できるようになる。

ると考えられる。この場合、複数ステージを重複させる「同時併走型」のメリットを最大限に活かしつつ、リードタイムの短縮を望むことができるようになる。すなわち、部門間コミュニケーションの複雑化という「同時併走型」のネックを解消するための必要条件とは、上流工程がプロセス全体の潜在的問題を見通す能力を高めることであるといえる。上流工程における先見性や情報処理能力の向上によって、研究開発プロセスにおける部門間コミュニケーションの複雑性を回避しつつ、「同時併走型」によって最大限にリードタイムの短縮を図ることが、今日の研究開発におけるプロセス・マネジメントに課された重要課題といえるかもしれない(青島 [2001])。

研究開発プロセスの上流工程において、プロセス全体の潜在的問題を見通す能力が、近年の情報技術の高度化によって高まりつつあるとするならば、今回の調査結果はその流れを反映したものと解釈することができるだろう。

II 研究開発における技術マネジメント

1 研究開発における技術マネジメントの焦点

前節では、研究開発における内部の組織マネジメントについて検証した。本節では外部組織との技術マネジメントについて調査結果を用いて検討する。

グローバル化やメガコンペティションの進展にともない、研究開発競争の激化による経営環境の不安定性が増大してきており、各企業は自社の将来を託す研究開発戦略を状況の変化とともに見いださなければならない状況と言える。特に企業の技術戦略を切り開く高いイノベーション能力が要求されている。研究開発においてイノベーションを促進するためには、自社のコア技術の研究にフォーカスしつつ、関連技術については、外部機関との連携で対応する戦略的なアライアンスの工夫が重要になる。

グローバルな競争のなかでは、独創的な技術シーズを素早く実用化・産業化に結びつけ、製品やサービスにおいて国際競争力を強化するこ

とが必要である。一方、基礎研究から開発までを自社あるいは関連企業内で完結する方式から短期的な開発重視へ移行する傾向が見られる。研究分野によっては、独創的な基礎研究から実用化・製品化のための研究開発に至るリードタイムの短縮が重視されている。こうした状況のもとで、企業は、大学・研究機関、他企業等との外部組織との連携によって、独創的な技術シーズを確保することが重要な課題となってきた。

しかしながら、企業にとって大学等との連携は、①研究開発に対する考え方、②社会的な立場の違いや制度上の問題、③研究協力の成果に関する権利の取扱いや資金の使途など制度的な課題が多く指摘されている。また、組織間において、独創的な技術シーズの創造や技術・ビジネス革新の担い手となるべき「個人」の能力が最大限発揮できる組織の制度が整理されているとは未だ言い難く、また組織を超えた研究開発人材の移動も少ない。大学・研究機関においては、ベンチャー企業など新産業創出の担い手となる人材も少なく、ベンチャーを起業するための仕組みが不十分であるという問題もまた指摘されている。

本節では、調査結果を用いながら、企業のイノベーション競争が激化するなかで、産学連携や企業間連携などの外部連携の技術マネジメントについての現状を明確にし、外部連携を進めるなかでのシステム上の課題を抽出する。次に、技術マネジメント支援方策について検討し、研究開発における知識創造開発型のイノベーションシステムのあり方について考察したい。

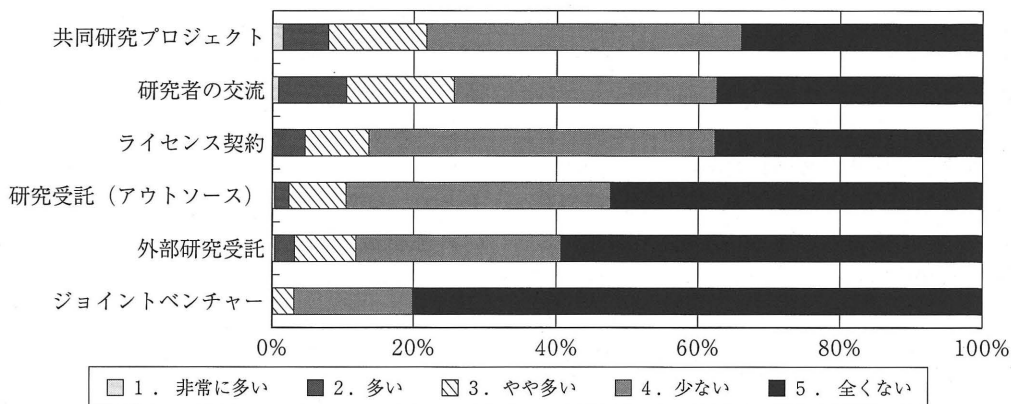
2 研究開発における技術マネジメントの分析

1) 外部連携の技術マネジメント項目の「実施度」

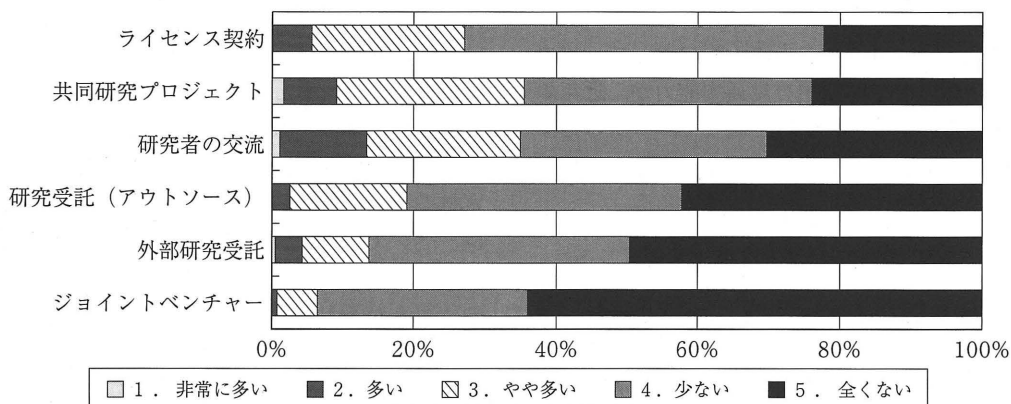
研究開発においてイノベーションを促進するために、過去5年間でどのような外部連携の技術マネジメントを実施しているか見てみる(第5-1図参照)。

全体の結果をみると、「共同研究プロジェク

第5-1図 外部連携における技術マネジメントの実施度 (過去5年間)



第5-2図 外部連携における技術マネジメントの実施度 (今後の継続・新たな予定)



ト」が最も実施されており、「非常に多い」、「多い」、「やや多い」、「少ない」と回答した企業とあわせると全体の66.0%が実施しているとの結果であった。他に実施されている項目としては、「ライセンス契約」(「非常に多い」、「多い」、「やや多い」、「少ない」をあわせて63.2%)、「研究者の交流」(同62.8%)であった。そして、今後の継続あるいは新たに始める予定についての結果をみると、「ライセンス契約」(同77.7%)、「共同研究プロジェクト」(同75.8%)などであった(第5-2図参照)。

また、外部連携における技術マネジメントの実施度について連携先をみると、「国内の大学・研究機関」と「国外の大学・研究機関」が、過去5年間においても、今後の継続あるいは新

たに始める予定においても、平均値が高い傾向であった。その他の平均値からは、項目によっては若干の違いがあるものの、ほとんど大きな差は確認されなかった(第10表参照)。

2) 外部連携の技術マネジメント項目の「該当度」

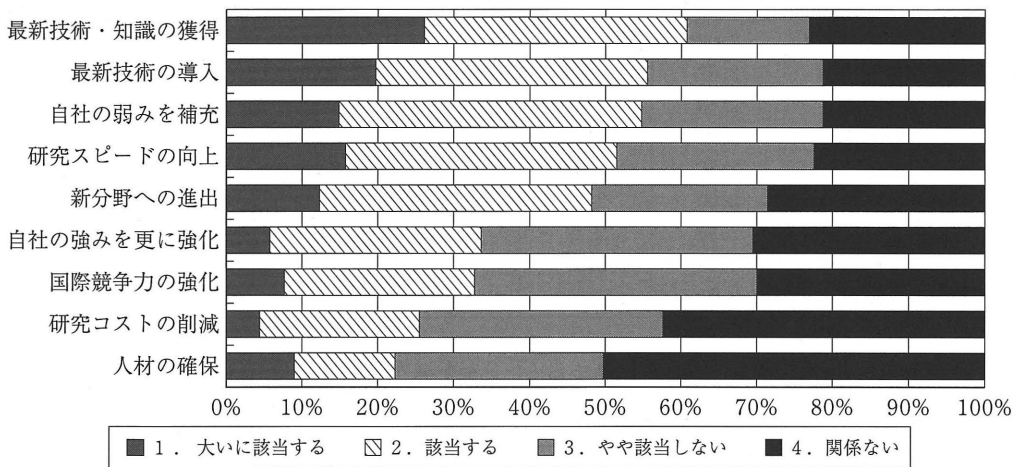
つぎに、研究開発におけるイノベーションを促進するための外部連携の技術マネジメントとして、以下に挙げられる項目は、各企業において実際にどの程度該当しているか(満たされているか)をみてみよう。(第6図参照)。

上記の外部連携の技術マネジメントの諸項目に関して、「大いに該当する」および「やや該当する」を合算した比率が大きかった項目は、「最新技術・知識の獲得」(59.9%)、「最新技

第10表 外部連携における技術マネジメントの実施度（連携先平均）

項 目	1. 共同研究プロジェクト		2. ライセンス契約		3. 外部研究受託		4. 研究受託（アウトソース）		5. ジョイントベンチャー		6. 研究者の交流	
	過去5年間	今後	過去5年間	今後	過去5年間	今後	過去5年間	今後	過去5年間	今後	過去5年間	今後
大学・研究機関（国内）	3.05	2.84	1.71	1.92	2.03	1.89	1.95	1.89	1.24	1.29	2.76	2.42
大学・研究機関（国外）	2.03	2.08	1.68	1.84	1.39	1.39	1.55	1.63	1.08	1.21	2.18	2.24
同 業 者（国内）	1.79	1.89	1.89	1.95	1.45	1.39	1.45	1.39	1.29	1.32	2.08	2.08
同 業 者（国外）	1.50	1.55	1.76	1.84	1.34	1.29	1.32	1.34	1.18	1.24	1.76	1.87
異業種の企業（国内）	1.92	1.92	1.82	1.82	1.50	1.47	1.68	1.58	1.29	1.32	1.68	1.76
異業種の企業（国外）	1.42	1.47	1.50	1.63	1.29	1.34	1.39	1.45	1.13	1.16	1.55	1.55
ベンチャー企業（国内）	1.66	1.84	1.63	1.82	1.50	1.47	1.50	1.63	1.13	1.24	1.61	1.71
ベンチャー企業（国外）	1.58	1.79	1.63	1.79	1.32	1.42	1.34	1.50	1.03	1.18	1.55	1.58
合 計	1.87	1.92	1.70	1.83	1.48	1.46	1.52	1.55	1.17	1.24	1.90	1.90

第6図 外部連携における技術マネジメントの該当度



術の導入」(54.6%)、「自社の弱みを補充」(54.0%)、「研究スピードの向上」(50.6%)などであった。

一方で、実際の外部連携の技術マネジメントにおいて該当していない比率が高かった項目は、「人材の獲得」(「関係なし」および「やや該当しない」の合算で21.8%)、「研究コストの削減」(同25.0%)、「国際競争力の強化」(同32.2%)であった。

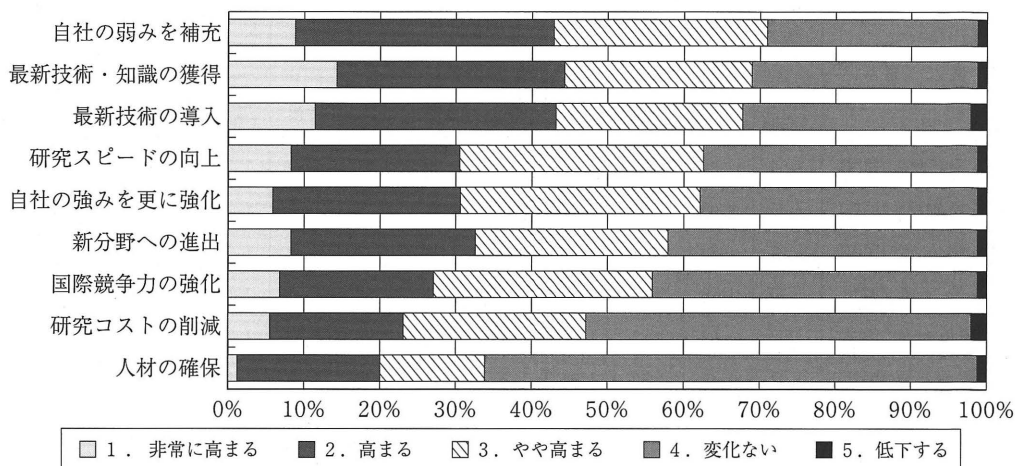
3) 外部連携の技術マネジメント項目の「重

要度」

研究開発におけるイノベーションを促進するにあたっては、どのような外部連携の技術マネジメントが重視されているだろうか(第7図参照)。

全体の結果をみると、「自社の弱みを補充」が重視されており、その重要度が「非常に高まる」、「高まる」、「やや高まる」と回答した企業とあわせると全体の68.5%が重視しているとの結果であった。他に重視されている項目として

第7図 外部連携における技術マネジメントの重要度



第11表 外部連携における技術マネジメントの重要度 (産業別平均)

項 目	医薬品産業	化学産業	食品産業	繊維・パルプ・紙産業	そ の 他	合 計
最新技術・知識の獲得	3.02	2.08	2.38	2.65	1.92	2.41
最新技術の導入	3.02	2.33	2.54	2.75	1.92	2.51
人材の獲得	2.48	2.33	2.38	2.50	2.19	2.38
研究コストの削減	2.75	2.13	2.04	2.65	2.14	2.34
新分野への進出	2.75	2.33	2.29	2.80	2.17	2.47
研究スピードの向上	3.00	2.08	2.13	2.75	2.25	2.44
自社の強みを更に強化	2.98	2.29	2.13	2.70	2.47	2.51
自社の弱みを補充	3.08	2.33	1.96	3.05	2.64	2.61
国際競争力の強化	3.00	1.96	1.75	2.70	2.47	2.38

は、「最新技術・知識の獲得」(「非常に高まる」, 「高まる」, 「やや高まる」をあわせて66.4%), 「最新技術の導入」(同65.8%), 「研究スピードの向上」(同60.5%) であった。

一方, 研究開発におけるイノベーションを促進するための外部連携の技術マネジメントとして, あまり重視されていない項目としては, 該当度と同様に「人材の獲得」(同32.9%), 「研究コストの削減」(同45.4%), 「国際競争力の強化」(同53.9%) などであった。

また, 外部連携の技術マネジメント項目の重視度について産業別の平均値をみると, 全体的に医薬品産業と繊維・パルプ・紙産業は高い傾向であった。それぞれの項目では, 「自社の弱

みを補充」について, 医薬品産業と繊維・パルプ・紙産業では高い傾向であるのに対して, 食品産業が低い傾向がみられた。また, 「国際競争力の強化」については, 医薬品産業では高い傾向であるのに対して, 化学産業と食品産業では低い傾向がみられた。産業別の項目間では, 医薬品産業に別の産業よりも高い傾向がみられた(第11表参照)。

4) 外部連携の技術マネジメントの特徴と課題

研究開発に関する外部連携が進むなかで, その成果をイノベーション促進のために効果的に取り込んでいくためには, 外部連携による共同研究との関係で自社研究をどのように位置づけ,

組織内のシステムを構築するかが重要になってくる。ここで、企業外部との連携による技術マネジメントの主題とは、「共同研究プロジェクト」および「研究者の交流」である。前項は、各組織が必要な資源を持ち寄ることで研究開発の範囲の経済を実現することが可能であり、同じテーマについて複数企業で同じ研究開発テーマを扱うという無駄をなくすることができる。このことから研究開発投資の増加が可能となる。後項は、参加する研究者間での創発的な知識の創造や蓄積が期待される。この場合、人的資源として研究開発人材をいかに管理するかが重要である。というのも、経営戦略と整合した人的資源管理を研究開発人材に行う場合、研究開発活動が促進される傾向がみられるためである(石田編 [2002])。

また、外部連携の目的としては、「最新技術」と「スピード」を求めていることがわかった。すなわち、社内的にはコア技術や実用化に近い技術に重点を置く一方で、新たな研究分野の獲得による研究開発の強化は外部連携に依存することで、研究分野の選択と集中を行っていた。また、研究開発戦略の背景として企業が重要と考えているのは「開発リードタイムの短縮」であることが明らかとなった。イノベーション競争が厳しくなるなかで、企業はアウトプットが明確な研究開発を重点的に行っているが、同時に、この競争に勝ち抜くうえで必要な革新的商品を開発するために、外部連携を通じた新たな技術シーズの獲得が不可欠となっている。さらに、イノベーションの「スピード」を上げることが必要とされており、このことが外部連携を積極的に進める要因となっている。

5) 研究開発における技術マネジメント支援方策項目の「該当度」

続いては、研究開発におけるイノベーションを促進するための技術マネジメント支援方策について、基礎(探索)研究段階と応用・開発研究段階で実際にどの程度該当しているか(満たされているか)をみてみよう。(第8-1図、第8-2図参照)。

上記の基礎(探索)研究段階の技術マネジメント支援方策の諸項目に関して、比率が大きかった項目は、「研究自由度の確保」(23.7%)、「十分な研究費」(22.4%)、「自由な学術的な機会への参加」(9.2%)、「共同研究機関のあっせん」(9.2%)などであった。一方、実際の技術マネジメント支援方策において該当していない比率が高かった項目は、「マーケティングの実施」(0.0%)、「十分な研修機会の提供」(2.6%)、「若手研究者へのアサインメント」(2.6%)、「社内他部門とのコミュニケーション」(同3.9%)であった。

そして、応用・開発研究段階の技術マネジメント支援方策の諸項目に関して、比率が大きかった項目は、「十分な研究費」(23.7%)、「十分な研究支援者の配置」(15.8%)、「社内他部門とのコミュニケーション」(13.2%)などであった。一方では、実際の技術マネジメント支援方策において該当していない比率が高かった項目は、「自由な学術的な機会への参加」(2.6%)、「若手研究者へのアサインメント」(3.9%)、「十分な研修機会の提供」(3.9%)、「研究自由度の確保」(同5.3%)であった。

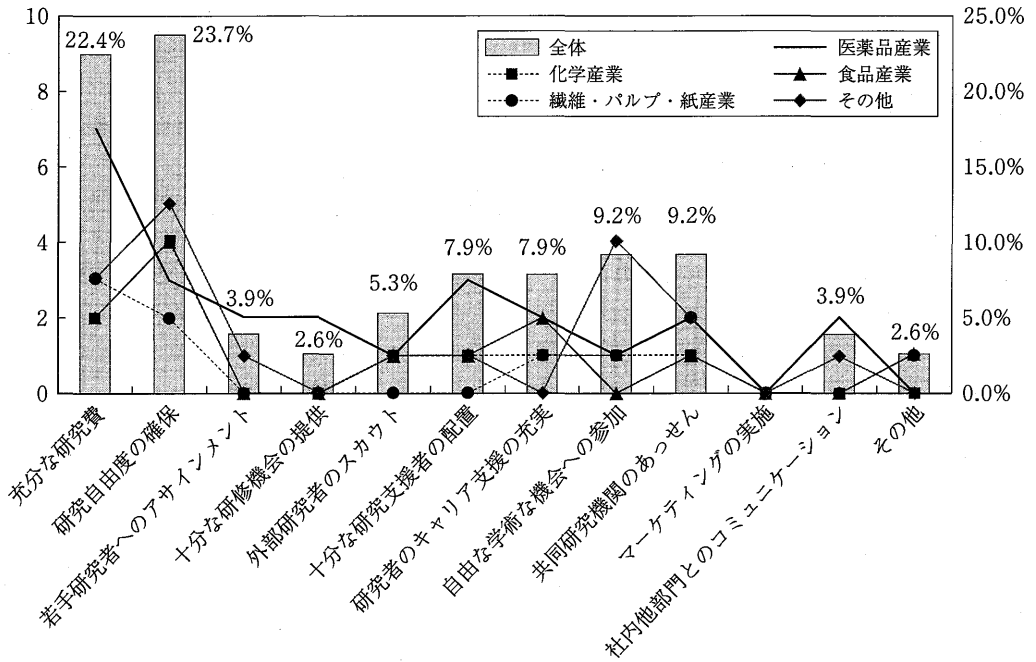
また、技術マネジメント支援方策項目の該当度について産業別の該当度をみると、項目によっては若干の違いがあるものの、ほとんど全体との大きな差は確認されなかった。

6) 研究開発における技術マネジメント支援方策項目の「重要度」

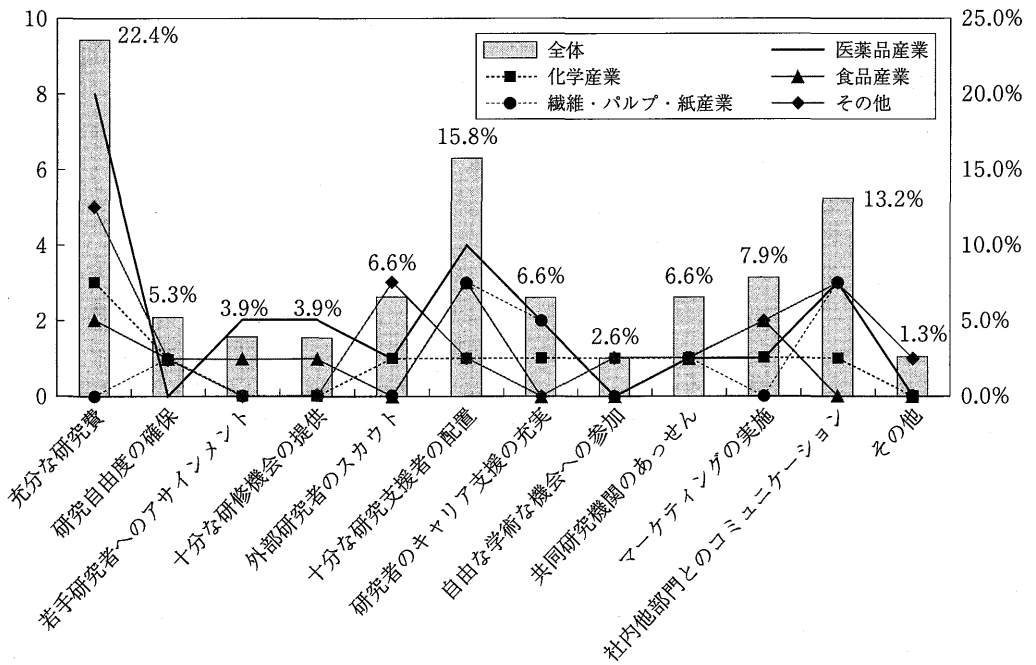
研究開発においてイノベーションを促進するにあたっては、基礎(探索)研究段階と応用・開発研究段階でどのような技術マネジメント支援方策が重視されているだろうか(第9-1図、第9-2図参照)。

基礎(探索)研究段階の全体の結果をみると、「大学・研究機関との人材交流」が最も重視されており、「重視した」と回答した企業は全体の76.3%を占めた。他に重視されている項目としては、「公的資金による基盤整備」(同53.3%)、「ベンチャー企業との人材交流」(同36.8%)、「異業種の企業との人材交流」(同

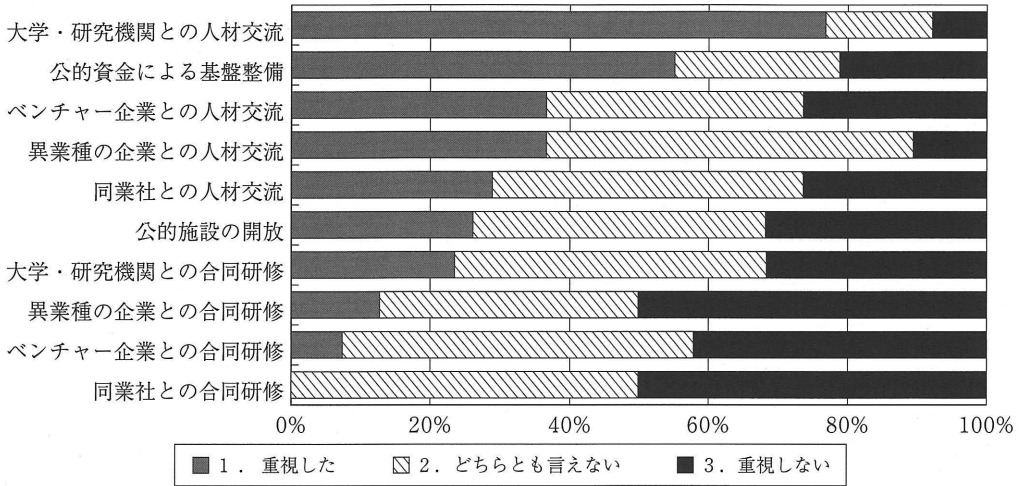
第8-1図 研究開発における技術マネジメント支援方策の該当度（基礎（探索）研究段階）



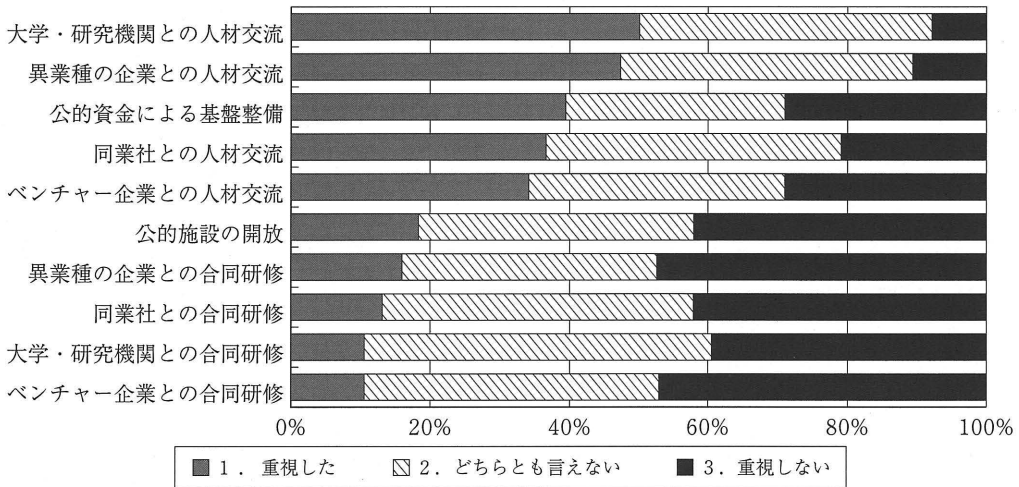
第8-2図 研究開発における技術マネジメント支援方策の該当度（応用・開発研究段階）



第9-1図 研究開発における技術マネジメント支援方策の重要点（基礎（探索）研究段階）



第9-2図 研究開発における技術マネジメント支援方策の重要点（応用・開発研究段階）



36.8%)であった。一方、研究開発におけるイノベーションを促進するための技術マネジメント支援方策として、あまり重視されていない項目としては、「同業社との合同研修」(同0%)、「ベンチャー企業との合同研修」(同7.9%)、「異業種の企業との合同研修」(同13.2%)などであった。

応用・開発研究段階の結果をみると、「大学・研究機関との人材交流」が最も重視されており、「重視した」と回答した企業は全体の

50.0%を占めた。他に重視されている項目としては、「異業種の企業との人材交流」(同47.4%)、「公的資金による基盤整備」(同39.5%)、「同業社との人材交流」(同36.8%)であった。一方、研究開発におけるイノベーションを促進するための技術マネジメント支援方策として、あまり重視されていない項目としては、「ベンチャー企業との合同研修」(同10.5%)、「大学・研究機関との合同研修」(同10.5%)、「同業社との合同研修」(同13.2%)

第12表 研究開発における技術マネジメント支援方策の重要点 (産業別平均)

項 目	医薬品産業		化学産業		食品産業		繊維・パルプ・紙産業		そ の 他		合 計	
	基礎(探索) 研究段階	応用・開発 研究段階	基礎(探索) 研究段階	応用・開発 研究段階	基礎(探索) 研究段階	応用・開発 研究段階	基礎(探索) 研究段階	応用・開発 研究段階	基礎(探索) 研究段階	応用・開発 研究段階	基礎(探索) 研究段階	応用・開発 研究段階
大学・研究機関との人材交流	2.67	2.67	2.83	2.33	2.83	2.50	3.00	2.40	2.33	2.11	2.68	2.42
同業社との人材交流	2.17	2.33	2.33	2.33	1.83	2.00	2.20	2.40	1.67	1.78	2.03	2.16
異業種の企業との人材交流	2.25	2.25	2.50	2.67	2.00	2.33	2.60	2.80	2.11	2.11	2.26	2.37
ベンチャー企業との人材交流	2.25	2.17	2.17	2.17	2.00	1.67	2.40	2.60	1.78	1.78	2.11	2.05
大学・研究機関との合同研修	2.08	2.00	2.17	1.50	2.33	1.83	2.00	2.00	1.22	1.22	1.92	1.71
同業社との合同研修	1.75	2.00	1.50	1.50	1.33	1.83	1.60	1.60	1.22	1.44	1.50	1.71
異業種の企業との合同研修	1.58	1.75	2.33	2.00	1.67	1.83	1.60	1.80	1.22	1.22	1.63	1.68
ベンチャー企業との合同研修	1.75	1.83	1.50	1.67	2.17	1.50	1.80	2.00	1.22	1.22	1.66	1.63
公的施設の開放	2.25	2.17	1.67	1.33	2.50	2.00	1.60	1.80	1.56	1.33	1.96	1.76
公的資金による基盤整備	2.58	2.50	2.00	1.67	3.00	2.67	2.40	2.00	1.78	1.56	2.34	2.11

などであった。

また、技術マネジメント支援方策項目の重視度について産業別の平均値をみると、項目によっては若干の違いがあるものの、ほとんど全体との大きな差は確認されなかった(第12表参照)。

7) 研究開発における技術マネジメント支援方策の特徴と課題

研究開発におけるイノベーションの促進するための技術マネジメント支援方策について、研究のパフォーマンスを向上させるためには、「研究環境の整備」と「人材交流」を進めていくことが重要である。今回の調査結果からは外部連携の支援を進めるためのイノベーションシステムについて、あまり多くを得ることができなかったが、それはまだ組織内でのシステム化が確立していない点が主要因と考えられ、基礎(探索)研究段階においては、個人の能力によるパフォーマンスが主となっているためと考えられる。

しかしながら、イノベーションを志向する企業にとって、企業内部と外部のアイデアを統合し価値を創造するオープン・イノベーションは有益である (Chesbrough [2003])。さらに、

研究開発人材による知識の創造と蓄積を効果的に進めるためには、外部に開かれたオープン化と、企業の独自性を維持するクローズド化を組織内でどのように制度化し、どのように対処するかが重要になる。特に企業外の種々の組織や人材との関わり合いのもとで起こるイノベーションは、外部組織との連携が大きな関係をもつと指摘できる。

3 研究開発における技術マネジメントの考察

研究開発における技術マネジメントは、外部連携することによって、自社の弱みを補充し最新技術の獲得や開発リードタイムの短縮を図ることが重要なマネジメント方策となる。というのも、企業がイノベーション競争力を高めるためには、自社のコア技術を明確化し、その技術を補完するために積極的に外部との連携を取り入れることが、自社の研究開発のイノベーションを促進する技術マネジメントと考えられるからである。

また、研究のパフォーマンスを向上させるためには、人材による知識の創造と蓄積を効果的に進めることが重要なマネジメント方策となる。日本企業のイノベーションの特徴は、個人、グ

ループ、組織それぞれのところで情報の冗長と過剰があり、人々が信頼し合うという状況の中で、それが新しい意味を持った知識を創造するという知識の生成過程にある (Nonaka [1990])。それゆえ、研究開発においては知識の創造を図る人材の育成が必要不可欠である。さらに、研究者「個人」による知識創造開発型のイノベーションシステムの構築を組織内で整備を進めるとともに、研究者個人によって創造された知識を、組織的なイノベーションとしていかにして統合し発展させるのか、その課題を担う知識創造開発型のイノベーションシステムの構築が重要な意味を持つ。

む す び

本論では、研究開発におけるプロセス・マネジメントおよび外部組織との連携の実態について、サーベイ調査の結果をもとに考察してきた。研究開発におけるプロセス・マネジメントの分析で明らかにできた点としては、研究開発におけるリードタイム短縮にとって、「上流の計画性+同時併走型」という組み合わせが最も大きな貢献をしているという点である。これは、高度化した情報技術を利用することによって、事前に研究開発プロセスの精緻なシミュレーションが近年可能になりつつあることが関係していると考えられる。すなわち、研究開発プロセスに潜む諸問題を情報技術の活用によって事前に解決すると同時に、関連部門が相互にコミュニケーションを図りつつ同時併走的にプロセスを進めることによって、リードタイムの短縮を最大限に図っていると本論では考えている。また、研究開発における外部連携の根拠については、最新の技術シーズの獲得や、研究開発のリードタイム短縮などが挙げられる。また、外部連携には自社の弱みを補完する役割も期待されており、自社内部における研究開発と、外部連携による研究開発の位置づけの相違を示唆する結果となった。

なお、本論の議論は産業別の詳細な比較分析

までには及ばなかった。イノベーションを促進するための研究開発マネジメントについて本質的な議論をするためには、各産業が取り扱う製品やサービスの特性上の相違や、各々が直面する外部環境の特性の相違などを明らかにしたうえで、産業ごとに相違する要素と共通する要素を抽出する必要がある。この点については、十分な分析および考察ができなかった。今後の研究課題としたい。

参 考 文 献

- 青島矢一 [2001] 「新製品開発のマネジメント」 (一橋大学イノベーション研究センター編『イノベーション・マネジメント入門』日本経済新聞社)。
- Chesbrough, H. [2003] *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*, Boston, Harvard Business School Press. (大前 恵一朗 訳『OPEN INNOVATION—ハーバード流イノベーション戦略のすべて』産業能率大学出版部, 2004年)。
- Cusumano, M. A. and R. W. Selby [1995] *Micro-soft Secrets: How the World's Most Powerful Software Company Creates Technology, Shapes Markets, and Manages People*, New York, Free Press. (山岡洋一 訳『マイクロソフトシークレット：勝ち続ける驚異の経営 (上・下)』日本経済新聞社, 1996年)。
- Eisenhardt, K. M. and B. N. Tabrizi [1995] "Accelerating Adaptive Processes: Product Innovation in the Global Computer Industry," *Administrative Science Quarterly*, 40, pp.84-110.
- 石田英夫編 [2002] 『研究開発人材のマネジメント』慶應義塾大学出版会。
- Krishnan, V., S. D. Eppinger and D. E. Whitney [1997] "A Model Based Framework to Overlap Product Development Activities," *Management Science*, 43, pp.437-451.
- Nonaka, I. [1990] "Redundant, Overlapping Organization: A Japanese Approach to Managing the Innovation Process," *California Management Review*, 32, pp.27-38.