

千葉工業大学
博士学位論文

ハイテク製造業における研究開発
プロジェクトマネジメント手法の研究

平成 29 年 3 月

清田 守

学位論文の要旨

「ハイテク製造業における研究開発プロジェクトマネジメント手法の研究」

本研究は、日本のハイテク製造業における研究開発（以下：R&D）でのプロジェクトマネジメント手法展開と、それによる新規事業立案について仮説検証を行ったものである。

プロジェクトマネジメントの体系としては、米国 PMI® (Project Management Institute) が提唱した PMBOK® (Project Management Body of Knowledge) が広く知られている。米国 PMI は PMBOK® の内容を体系化した資格である PMP® (Project Management Professional) を認定し、現在世界中で 69 万人の有資格者が存在する。PMBOK® は、目的目標を明確にした上でプロジェクト運営のプロセスを明確に定義、体系化しており、橋やビルディングなど建造物の建築、大きなイベントの開催、IT システムの構築、製品開発などの現場で広く活用され、有効な手法であるといえる。また国際 P2M 学会では、プロジェクトの集合体であるプログラムの体系もあわせ P2M (Project and Program Management) というコンセプトを提唱している。

一方、R&D の成果技術を展開して製品化するには、研究から開発に至る間での「魔の川」、開発から製品化に至る間での「死の谷」という困難があることが知られている。「魔の川」や「死の谷」を超えるためには、R&D 部門の研究開発テーマ推進を、商品事業部とのコミュニケーションを良くしながら体系的に行うことが望まれ、それには R&D の現場で、プロジェクトマネジメントを展開することが有効であると考えられる。しかし、実際には R&D の現場でプロジェクトマネジメントが活用される具体的な事例や研究例があまり知られていなかったという問題があった。その理由として、R&D では不確実が大きく、プロジェクトマネジメントの展開がそぐわないからであると考察される。そのため R&D の現場に適応したプロジェクトマネジメント体系を考察の上提案し、実際の R&D の現場で展開することで、「魔の川」「死の谷」を克服できる仮説を提示できる。

本研究の目的は、「R&D におけるプロジェクトマネジメント手法が従来あまり知られていなかった問題点を考察分析の上、あらたな手法を提案し、その手法を実際の R&D テーマに展開して有効性を検証する。さらに R&D におけるプロジェクトマネージャ（以下：PM）の育成手法を提案してその効果を実際に検証する」ことにある。それらが検証されれば、R&D の技術を新規事業に展開する際の障害であるいわゆる「魔の川」「死の谷」を克服することが可能となる。以上の状況を踏まえ、上記目標を達成するため、本研究において考察、仮説立案、提案と検証を行った。

本論文では、その成果を以下の構成で論じる。

第 1 章の「序論」では、本研究の背景と課題、目的、対象範囲（スコープ）、構成、言葉の定義について述べる。

第 2 章の「第 2 章 R&D におけるプロジェクトマネジメントの先行研究」では、本研究に関係する先行研究と現状課題を整理する。「魔の川」「死の谷」の現状と先行研究での克服

方法、プロジェクトマネジメント手法や体系、R&D でなぜプロジェクトマネジメントが使われないかの考察、そして PM の人材育成、について整理する。

第 3 章の「本研究の仮説、目的、検証と本論文の構成」では、本研究の仮説、目的、検証他を整理の上まとめて提示する。

第 4 章から第 6 章では、リコーの R&D 部門で実施検証された事例をふまえ、実際の R&D におけるプロジェクトマネジメントの研究成果をまとめる。

第 4 章の「R&D へのプロジェクトマネジメント展開による死の谷の克服」では、リコーで行われた、R&D へのプロジェクトマネジメント展開による「死の谷」克服の考察と実施検証事例について述べる。具体的には、IBM 社のプロジェクトマネジメント手法である Integrated Product Development® (以下：IPD) をリコー内部でアレンジしたリコー IPD の状況概要と、さらにそのリコー IPD を R&D 部門と商品事業部門において組織横断で展開した手法である R&D リコー IPD について説明する。R&D リコー IPD の手法を、R&D の中でも比較的技術完成度の高い技術テーマに展開した結果、事業化に成功して「死の谷」を超えた事例の検証結果を紹介する。

第 5 章の「R&D へのプロジェクトマネジメント展開による魔の川の克服」では、第 4 章の成果と課題を分析し、R&D 部門の全テーマをマトリクスで分類し可視化した。そして、テーマのレベルに応じてプロジェクトマネジメントを展開することで、「魔の川」のみならず、「死の谷」も克服した考察と事例を述べる。マトリクス分類は、テーマへの参加人数とテーマの完成度を軸とし、テーマのレベルによってツールを中心としたプロジェクトマネジメント活用の手法を考察し提示した。さらに、テーマのレベルによって商品事業部との連携レベルを明確にして強化し、コミュニケーションを良くし、ステージゲート法も活用することで「死の谷」と「魔の川」を克服する手法を考察提言した。さらにその手法を実際のリコー R&D 部門における 8 テーマに展開し、そのうち実際に 4 テーマが「魔の川」「死の谷」を超え、商品搭載された成果と検証結果について述べる。

第 6 章の「R&D プロジェクトマネージャ向けの育成体系の提案と実践」では、従来あまり知られていなかった R&D 部門における PM の育成体系についてのべる。従来、R&D 部門ではプロジェクトマネジメントがほとんど展開されていなかった。R&D のプロジェクトマネジメント手法は、不確実性が多く、従来型の育成方法とは異なる育成手法が必要であると考察された。そのため、リコー R&D 部門において、R&D に適した PM に対する育成方法を提示し、その方法で実際に PM の育成を実践した成果につき報告し、その評価検証も行った。

第 7 章の「R&D におけるプロジェクトマネジメント展開の考察、提案、課題」では、R&D 型プロジェクトマネジメント推進の提案内容と成果について総括し、R&D のプロジェクトマネジメントの意義と優位性について考察検証の上、残された課題と提案について述べる。

第 8 章の「結論」では本研究にかかわる目的、問題点、提案、結論、課題を総括する。

Summary of this research

“A Study of Project Management Method of Research and Development in High - technology Manufacture Companies”

The contents of this study are hypothesis and inspection about the project management applied in research and development (hereafter R&D) and new business creation.

PMBOK® (Project Management Body of Knowledge), proposed by the PMI (Project Management Institute) in the USA, is well known widely as a system of project management.

PMI in the USA is the authority that offers PMP® (Project Management Professional), which is the qualification that systematizes the contents of PMBOK®, and it currently constitutes 690,000 qualified people worldwide. PMBOK® defines and systematizes the process for the management of a project after its purpose and target is established. It is a useful method utilized widely for many purposes such as the construction of a building or a bridge, holding a big event, and the development of products and an IT system. In addition, the IAP2M (International Association of Project and Program Management) has put together the systems of a program, which is the aggregate of projects, and has proposed a concept called P2M (project and program).

"The Valley of Death", which occurs at the interval where development reaches the manufacturing phase, and "the Devil's River," which occurs at the interval where a research reaches the development phase, of a technology in R&D, are recognized as difficulties in R&D management and new business creation

To overcome "the Valley of Death" and "the Devil's River," a systematic process of project management is thought to be effective for R&D promotion and an improvement of communication between the R&D division and the product development division.

However, there was a problem, no concrete example and research which project management were applied well to R&D conventionally.

It is believed that the development of a project management method is unsuitable for R&D, because an uncertainty in R&D is large

Therefore, it is provided evidence to support the hypothesis that "the Valley of Death" and "the Devil's River" can be overcome by proposing a project management system suitable for R&D, and thereby applying the proposal in actual R&D themes.

The purpose of this study is proposed a new method of project management that is suitable for R&D, and also a method for project manager (hereafter PM) training.

It is also had attempted to overcome "the Valley of Death" and "the Devil's River" problems and analyze the results of the methods used.

Based on the above-mentioned framework, the following process for this study is proposed in this paper.

In Chapter 1, "Introduction," the background, the purpose, problems, scope, the constitution of the study and word definition are presented.

In Chapter 2, "Summary of the precedent study of R&D project management," precedent studies and the present problems related to this study are presented.

Following contents were summarized, the present conditions of R&D and the new industrialization, the difference between conventional and R&D project management, the method to overcome "the Valley of Death" and "the Devil's River" in precedent studies under present conditions, the consideration of the rationale for not using project management in R&D.

In Chapter 3, "A hypothesis, a purpose, inspections and constitution of this study," A hypothesis, a purpose, inspections are summarized.

From Chapter 4 to Chapter 6, results of the research on project management are demonstrated in an actual R&D theme performed in the R&D division of RICOH Company, Ltd. (hereafter RICOH).

In Chapter 4, "Overcoming of the Valley of Death via project management development in R&D," overcoming the obstacle through the development of project management in R&D carried out in RICOH is presented.

The summary of RICOH IPD which organized Integrated Product Development ® (hereafter IPD), which was a project management technique used by the IBM Corporation in RICOH, and R&D RICOH IPD through a crossover of the R&D division and the product business division. As a result of having developed this method of R&D RICOH IPD on R&D themes with themes of relatively high technical completeness, it is presented as an example to overcome "the Valley of Death" in industrialization.

In Chapter 5, "Overcoming of the Devil's River via project management development in R&D," the process to overcome not only "the Valley of Death" but also "the Devil's River" is demonstrated. Building further on the results of Chapter 4, problems of R&D RICOH IPD were rectified and all themes of R&D were classified in a matrix. According to the level of the matrix, project management method was applied to all the themes.

The matrix for the classification has an axis with the number of participants in a theme and the completeness level of the technology theme. Depending on the level of the theme, the method of project management utilization was applied by using project management

tools.

Furthermore, a level of cooperation between the R&D division and the product division was clarified by using the level of the theme and strengthening the cooperation and proposed method to overcome "the Devil's River" by improving communication.

Then, the method was applied to the real 8 themes in the R&D division in RICOH, and 4 themes overcame "the Valley of Death" and "the Devil's River," and results were equipped with products.

In Chapter 6, "The training system of the project manager in R&D," demonstrates a training system for PM in the R&D division, which was hitherto unknown.

Conventionally, project management has not been utilized in the R&D division because of its uncertain nature. It is believed that unlike the conventional way, a training method is necessary.

Therefore, in the RICOH R&D division, a training method for PM suitable for R&D was tested, and the result reported that practiced PM training by the method and performed the evaluation.

In Chapter 7, "Considering project management development in the R&D division and making suggestions for its implementation," it summarizes the suggestions made and the results of the R&D project management development. And significance and superiority of the project management of R&D were considered and suggestions for it were made in accordance for the future study.

In Chapter 8, "Summary," the entire study is summarized of the purpose, problems proposals and unfinished problems of the study.

【目次】

第1章 序論

1-1 日本の高テク企業を取り巻く実情	2
1-2 本研究の背景と概要	5
1-3 本研究の対象範囲 (スコープ)	7
1-4 本論文の構成	8
1-5 本論文の言葉の定義	9
参考文献	13

第2章 R&Dにおけるプロジェクトマネジメントの先行研究

2-1 「魔の川」「死の谷」の存在と課題分析	
2-1-1 「魔の川」「死の谷」の存在と課題	16
2-1-2 R&Dにおけるプロジェクト成功要因分析	18
2-2 PMBOK®、P2Mの概要	20
2-3 ステージゲート法の概要	24
2-4 DARPA (アメリカ国防総省)の研究開発マネジメント	25
2-5 従来型とR&D型のプロジェクトマネジメント	27
2-6 R&D部門でプロジェクトマネジメントが使われない理由の抽出	29
2-7 R&Dプロジェクトマネージャの人材育成	31
2-8 小括	32
参考文献	32

第3章 本研究の仮説、目的、検証と本論文の構成

3-1 本研究に係る先行研究のサマリー	36
3-2 本研究の仮説と目的	36
3-3 本研究における課題検証の構成	37
参考文献	38

第4章 R&Dへのプロジェクトマネジメント展開による「死の谷」の克服

4-1 プロジェクトマネジメント体系としてのリコーIPD	
4-1-1 リコーの事例における「死の谷」の存在分析	42
4-1-2 IBMのIPDとリコー商品開発におけるリコーIPD	44
4-1-3 リコーIPDのR&Dへの展開	46
4-2 R&DリコーIPD展開施策	
4-2-1 R&DリコーIPDの施策(1)推進体制	47

4-2-2	R&D リコーIPD の施策 (2) プロジェクト推進重要ツール 絞り込みプロセスとの関連付け	49
4-2-3	R&D リコーIPD の施策 (3) 目標及び推進プロセス	51
4-2-4	R&D リコーIPD の施策 (4) リスクマネジメント	52
4-3	R&D リコーIPD の展開結果及び成果と「死の谷」の克服	
4-3-1	R&D リコーIPD のテーマ選択	52
4-3-2	R&D リコーIPD のプロジェクト開始体制	53
4-3-3	R&D リコーIPD での実証テーマの実施成果	54
4-3-4	R&D テーマへのツール展開活用の評価	55
4-3-5	リコーR&D における組織横断プロジェクトマネジメント施策 の評価	55
4-3-6	P2M、3S モデル視点での R&D 組織横断プロジェクトの評価	59
4-4	R&D リコーIPD 展開成果の結論	59
4-5	小括	60
	参考文献	61

第5章 R&D へのプロジェクトマネジメント展開による「魔の川」の克服

5-1	R&D リコーIPD による死の谷克服から、魔の川克服への課題展開抽出	64
5-2	R&D でのプロジェクトに対する意識問題と解決提案及び解決	65
5-3	R&D テーマのマトリクス分類による魔の川克服の提案と解決	
5-3-1	3×3 マトリクスによるテーマ基準設定と分類	65
5-3-2	3×3 マトリクスによるツール活用基準設定	69
5-3-3	3×3 マトリクスによるテーマ技術完成度評価基準設定	71
5-3-4	3×3 マトリクスによるテーマステージゲート設定	72
5-4	3S モデルと連携した死の谷魔の川克服の提案	74
5-5	R&D テーマのマトリクス活用によるテーマ運営推進の結果	76
5-6	小括	81
	参考文献	82

第6章 R&D プロジェクトマネージャ向けの育成体系の提案と実践

6-1	R&D におけるプロジェクトマネージャ育成の問題点	86
6-2	R&D におけるプロジェクトマネージャ育成の仮説と提案	86
6-3	R&D におけるプロジェクトマネージャ育成の施策詳細	
6-3-1	(施策 a) 段階的ツール難易度レベルの設定と実践の詳細	90
6-3-2	(施策 b) R&D に特有の会議運営プロセスを体系化し実務 で活用する施策の詳細	92

6-3-3 (施策 c) R&D のプロジェクトが遅延するリスクをマネジメント する施策の詳細	94
6-4 R&D におけるプロジェクトマネージャ教育の実践と評価	96
6-5 R&D でのプロジェクトマネージャ育成の成果考察	99
6-6 小括	101
参考文献	102
第 7 章 R&D におけるプロジェクトマネジメント展開の考察、提案、課題	
7-1 本研究における提案施策の比較とメリットデメリット	
7-1-1 本研究における提案施策の比較	106
7-1-2 本研究における提案施策のメリットデメリット	108
7-2 R&D でのプロジェクトマネジメント展開の本質	112
7-3 R&D でのプロジェクトマネジメントの業種別展開	
7-3-1 業種別での開発パターン分類	116
7-3-2 組立系製品における R&D のプロジェクトマネジメント展開	117
7-3-3 素材系製品における R&D のプロジェクトマネジメント展開	118
7-3-4 医療系製品における R&D のプロジェクトマネジメント展開	120
7-3-5 業種別における R&D のプロジェクトマネジメント展開の整理	121
7-4 R&D のステージゲート法明確化	123
7-5 本研究における PMO 活動の労力考察	128
7-6 不確実性のある R&D 型プロジェクトマネジメントの経営理論を考慮 した展開	129
7-7 本研究に残された課題	133
7-8 小括	135
参考文献	136
第 8 章 結論	139
付録	
【研究成果、発表論文一覧】	143
【(株) リコーの概要と歴史】	149
【パーソナルプロジェクトマネジメントと本博士論文の関係について】	154
謝辞	157

第 1 章 序論

1-1 日本のハイテク企業を取り巻く実情

本研究は、日本のハイテク製造業における研究開発（以下：R&D）でのプロジェクトマネジメントのあり方や課題について論じ、対策を提案の上、実テーマもふまえて検証を行った成果である。この項では、まず本研究の背景となる日本のハイテク企業を取り巻く環境と実情について考察する。

総務省の総務省科学技術研究調査結果（2015年）[1]他によれば、近年の日本における研究費、研究者数、技術貿易、特許出願の動向は以下の通りとなっている。

・研究費の動向 [1]

- 1) 平成 26 年度の科学技術研究費（以下：研究費）は、前年比 4.6%増の 18 兆 9713 億円で二年連増増加し過去最高。
- 2) 同じく国内総生産 GDP 比に対する研究費の比率は、3.87%と前年度比 0.12 ポイント上昇し、過去最高
(研究費比率は、企業研究費が 13 兆 5864 億円 (研究費の 71.6%) 大学等が 3 兆 6962 億円 (同 19.5%) 非営利団体公的機関が 1 兆 6888 億円 (同 8.9%))

・研究者数の動向 [1]

- 1) 平成 27 年 3 月時点で 86 万 6900 人 (前年比 3.0%増) であり二年連増増加し過去最高。
- 2) 同じく研究者 1 人あたりの研究費は、2188 万円 (前年比 1.5%増) で四年連続増加

・技術貿易の動向 [1]

- 1) 平成 26 年度の技術輸出による受取額は、3 兆 6603 億円 (前年比 7.8%増) で三年連続増加し過去最高
- 2) 同じく輸入による支払額は、5130 億円 (前年比 11.2%減) で三年ぶり減少
- 3) 同じく技術貿易収支 (輸出 - 輸入) は、3 兆 1473 億円 (前年比 11.7%増) で五年連続増加し過去最高

・特許の動向 [2]

- 1) 1980 年来より日本の特許出願数は、米国について 2 位を維持。
- 2) 近年、他国に追い上げられる傾向があるが、順位としてはまだ 2 位を維持している。

この数字を見る限り、日本国内の研究開発には十分な資金や人材が投入されているように見える。

一方、日本の国力はどのレベルにあるかを考察する。国力を測る数値としては スイスのビジネススクール IMD (国際経営開発研究所) が発表する世界競争力調査がある[3][4]。同調査は 61 の国と地域を対象に、

- 1) 景気動向、2) 政府の効率性、3) 経営効率、4) インフラストラクチャー
- の 4 つの主要要因から 340 を超える基準を分析して点数化し、ランキング付けを行っている

る。2016年の最新調査結果によると、日本は26位に甘んじている。(同年上位各国の10位までのランキングは、注記*1参照) 1980年代後半から90年代前半にかけて、日本の総合ランキングは1位をキープしており、それ以来日本は順位を落とし続けている。

すなわち日本では、国全体として資金や人材が投入されているに係わらず、国力が下がるという結果となっている。

特にハイテク産業における日本の企業業績は近年低調である。1970~80年代には、ジャパン・アズ・ナンバーワン：Japan As No1[5]などの著作でも知られるように、半導体など日本の工業製品は世界市場を席捲していた。しかし1990年のバブル崩壊、1997年前後を境にGDPの成長が打ち止めとなって高度成長が止まり、少子高齢化問題、などで日本の経済力や競争力が失われつつある。ここ数年連結売上が1兆円を超えるような日本を代表するハイテク企業の中でも、経営不振に陥って海外新興国企業に買収されたり(電気機器メーカーS社の例)[6]、不正会計等CSR(社会に対する企業統治上の責任：Corporate Social Responsibility)を果たさずに、事業の切り売りを余儀なくされたり[7](電気機器メーカーT社の例)、製品評価を社内で組織的に改ざんしていた事実が明るみにでて経営が悪化する(車メーカーM社の例)[8]、という事態が立て続けに起きている。

一方、米国における、Google(注記*2)、Apple、GEなどイノベーション能力やシステム展開力のある企業の躍進、台湾のホンファイ(鴻海精密工業)など中国台湾系企業の急発展による台頭など、世界規模のデジタル化、オープン化、フラット化の潮流の中で、欧米系企業、新興国企業が勢いを増している。S社はホンファイ社に買収[6]されることになったが、S社の売り上げ3兆円に対し、15兆円の売り上げを誇るホンファイに圧倒された形であり、日本のハイテク企業が力を失っている実態を象徴する案件となった。

また鷲田の研究[9]では、顧客の本質的な要望を良く見ず、技術と市場要望が切り離されて細かいスペック競争に走った結果、日本国内で閉じた競争となり世界市場から取り残される、いわゆるガラパゴス化という現象が競争力を失わせている事実を分析している。

次に、企業業績指数において、日米におけるハイテク企業(製造業)の収益を評価する。

企業業績指標をあらゆる重要な指標に株主資本利益率(Return on Equity、以下：ROE)がある。ROEは財務諸表の貸借対照表資本の部における、各企業の株主の純粋な持分であるとされる資本部分(資本金に利益剰余金を加えた部分)に対する、各年の最終利益の比率を表す。ROEは高いほど高収益であるとされ、株主の要求に応えるには8%以上の数値を上げることが望ましいとされている[10]。

日米の主力製造業の売上高とROEの関係を図1-1に示す。米国企業は、代表的株式指標であるDOW工業株30種のうち製造業を、日本は代表的な主要製造業を抽出したデータとなっている。(抽出企業と条件は注記*3参照)

日本企業は、総じて米国企業に比べてROEが低くなっている。本グラフでも、ほとんど

の米国における DOW30 構成製造業が ROE8%以上を達成し、さらには大きく 8%を超える企業も散見されているのに対し、代表的な日本の製造業は 8%を下回る場合が多いことがわかる。これは、株主資本を有効に生かした効率的な経営がされていないことを示している。

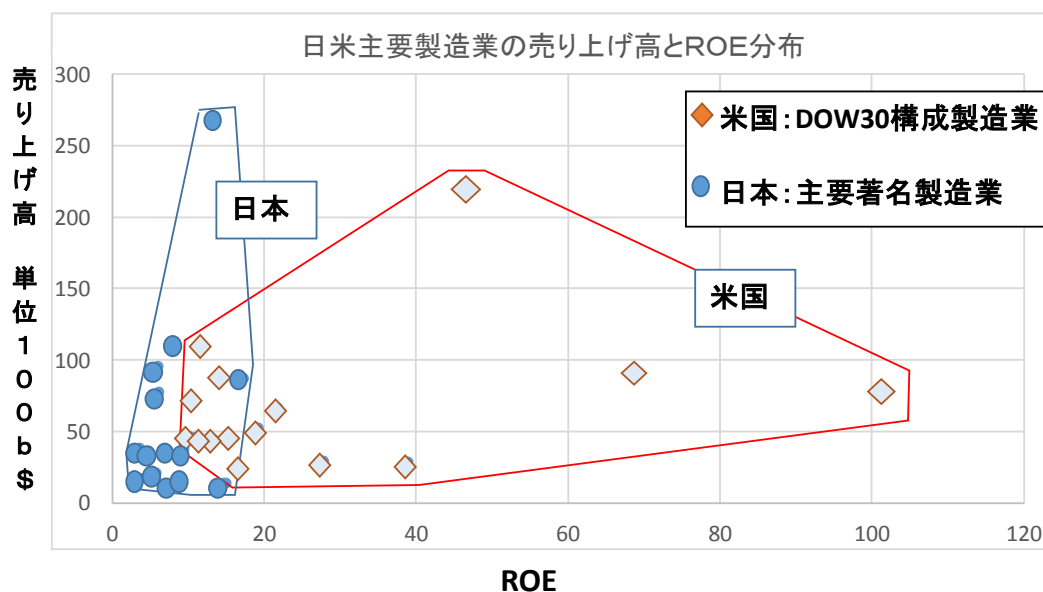


図 1-1 日米主要製造業の売上高と ROE (2016 年 7 月現在の財務データより筆者作成)

次に、平成元年（1989 年）と本論文執筆時点の平成 28 年(2016 年)における世界企業の時価総額ランキング上位 40 社を取り上げる[11]。それによると、平成元年では上位 40 社に日本企業が 24 社を占め、さらにその中でも日本の製造業が 6 社（トヨタ自動車、日立製作所、松下電器、東芝、日産、三菱重工）も名を連ねている。（他に 40 社以内に、通信、電力、鉄鋼業が 5 社、銀行証券業が 13 社であった）しかし平成 28 年時点では、日本企業は国内時価総額第一位のトヨタ自動車のみが世界ランク 31 位にとどまるのみである。（詳細データは、注記*4 参照）

以上のように、さまざまな指標を見ても、日本の製造業の地位低下が目立っているのが現状である。

ここで、日本のハイテク製造業が再度輝きを取り戻すにはどうしたらよいか考察する。

研究費が増大し、研究者も増加する中で、ハイテク企業の業績が海外に見劣りする事実の裏には、イノベーションの方法やプロセスに問題があることが想像される。

若林は日経新聞の記事の中で、「日本のハイテク企業が再生するためには、組織の創造性を活性化する経営能力の構築が大きな課題である」としている[12]。ここで「アイデアの創造段階と実現段階でマネジメントの力点が異なるので、モード変化が重要である。すなわち、アイデアの創造時点では個人の創造力を伸ばすことが、そして実現段階では組織全体の実

務能力を向上させることが重要である」と説いている。

すなわち、個人のアイデアからそれを実現するための会社組織の創造性を高める仕組みが必要であり、せつかく個人に良いアイデアがあってもそれを事業化に導く良い仕組みがなければ、新しいイノベーションを生み出し、企業業績を伸ばすことはできないとしている。

それをつなぐプロセスとして、創造性のあるアイデア発案から研究開発を経て、商品化に至るプロセスを構築する必要がある。それをつなぐのが研究開発から事業化に至るプロセスの改善である。研究開発の成果を事業化し成功に導く過程にはいわゆる「魔の川」「死の谷」という困難[13] [14] [15] [16] [17]があることが知られており、これらを克服することが重要となる。

1-2 本研究の背景と概要

R&D の成果技術を展開して製品化するには、研究から開発に至る間での「魔の川」、開発から製品化に至る間での「死の谷」という困難があることが知られている[13] [14] [15] [16] [17]。「魔の川」や「死の谷」を超えるためには、R&D 部門の研究開発テーマ推進を、商品事業部とのコミュニケーションを良くしながら体系的に行うことが望まれ、それには R&D の現場で、プロジェクトマネジメントを展開することが有効であると考えられる。

1-1 項で述べたように、21 世紀の日本のハイテク企業は、北米欧州企業や新興国企業に押され、競争力を失っているように見える。ここで、日本国内のハイテク企業でも R&D から生み出される新規技術に対してプロジェクトマネジメントを展開することで、新規技術を商品化する力を強化できる可能性が考えられる。

プロジェクトマネジメントの体系としては、米国 PMI(Project Management Institute : プロジェクトマネジメント協会)が提唱する PMBOK® [18] [19] (Project Management Body of Knowledge: プロジェクトマネジメントの基礎知識体系)が広く知られている。1980 年代に初版が刊行されてから、内容も改良が重ねられほぼ 4 年ごとに改定が行われて第 4 版までに世界中で 200 万部が発行され、現在第 5 版が出版されている。日本国内でも翻訳版が出版されている[18]。(PMBOK®の体系概要は 2-2 項でのべる) 米国 PMI は PMBOK®の内容を体系化した資格である PMP® (Project Management Professional)を認定し、2015 年 2 月現在、世界中で約 69 万人、日本国内で約 3 万 2 千人の有資格者が存在する[20]。

PMBOK®ではプロジェクトの定義を行い、プロジェクトの目的目標を明確にした上でプロジェクト推進のプロセスを明確に定義、体系化しており、橋やビルディングなど建造物の建築、大きなイベントの開催、IT システムの構築、製品開発などの現場で広く活用されている。プロジェクトマネジメントは学問体系としても認知されており、日本国内の学会でも、プロジェクトマネジメント学会[21]や、プロジェクトとともにプロジェクトの集合体を定義したプログラムと合わせた P2M (プロジェクト&プログラムマネジメント) の概念を中心

に活動する国際 P2M 学会[22]が学問体系として研究母体となっている。(P2M の体系概要は 2-2 項でのべる)

しかし、実際には R&D の現場でプロジェクトマネジメントが活用される事例や研究成果はあまり知られておらず、R&D にプロジェクトマネジメントを展開する具体的な手法やプロセスが明確になっていないという課題がある。その理由としては、R&D では不確実性が大きく、プロジェクトマネジメントの展開がそぐわないからであると考えられる。そのため R&D に適応したプロジェクトマネジメント体系を新たに考察の上提案し、実際の R&D の現場で展開検証することで、「魔の川」「死の谷」を克服できる仮説を提示できる。

現在の日本のハイテク企業の現場では、「魔の川」「死の谷」の克服のための具体的な方法論が求められており、これまでもいくつかの体系、手法や事例が示されている。

例えば、ステージゲート法[23] [24]、P2M 視点での新規事業提案スキームモデル適用コンセプト [25]、事業化に向けた技術ポートフォリオの明確化[14]、バランススコアカードを活用した計画支援[26]、統合文書化とプロセスフローのツール開発と展開[27]、などである。

しかし不確実性の高い R&D の分野においては、体系が提示されても、具体的なプロセスや手順を掲げた上でプロジェクトマネジメントや PMBOK®の手法を実務展開する事例はほとんど知られていない。

そのため、実際に R&D の現場でプロジェクトマネジメントを具体的に考察の上展開し、R&D から事業化につなげる手法を検証の上で確立できれば、「魔の川」「死の谷」を克服できる可能性があり、さらには日本のハイテク企業の再生や新規事業立ち上げの活性化にも役に立つはずである。その状況と仮説を受け、本研究では以下の目的を設定した。

「R&D でプロジェクトマネジメントが使われなかった理由を明確にした上で、R&D でも展開可能なプロジェクトマネジメント手法を新規に考察提案する。さらに R&D におけるプロジェクトマネージャ（以下：PM）の育成手法を提案して育成効果を実際に検証する。以上の施策により、R&D の技術を新規事業に展開する際の障害である「魔の川」「死の谷」を克服する。」

しかし、そこではいくつかの課題が想定される。

まず、「何故 R&D の場ではプロジェクトマネジメントが活用されないかという理由を明確にすること」である。もともと活用されない理由があるのであれば、その理由を明確にしないことには対策も立てられないため、活用されない理由の明確化が重要である。

次にその活用されない理由を克服するための体系の提示が必要である。R&D のテーマは不確実性が高く、従来の PMBOK®型のように目標目的を明確にするタイプのプロジェクトマネジメントでは、R&D の現場でも受け入れがたく展開が難しいと考察された。

そのため本研究では、R&D のテーマを、R&D の特性に合わせ、最初は比較的技術完成度が高い事業化に近いテーマで「死の谷」を超える仮説、課題提示と検証を行った。

さらにそれを発展させて、R&D 部門の全テーマでの「魔の川」「死の谷」を超える仮説提案、課題提示と検証を行うことにした。

また、従来 R&D でのプロジェクトマネジメント手法がほとんど報告されておらず、そのため R&D の PM 育成に対する特有な育成方法も知られていなかったという課題があった。

「魔の川」「死の谷」を超えるには R&D 部門でも PM を育成し、プロジェクトマネジメントを展開する必要があるとの仮説を立てた。しかし、R&D 部門では従来 PM（プロジェクトマネージャ）の育成がなされておらず、R&D 部門にプロジェクトマネジメントを展開するには、従来の R&D 部門の開発リーダーを務めていた技術的に優れた人に PM としての育成を行うことが必須であると判断した。そこで、R&D に特有な PM 育成方法の仮説を立て、育成方法を考察立案し、実際に R&D の現場で PM を育成し検証することにした。

以上の仮説、課題提案の実施検証は、主に株式会社リコー（以下：リコー）の R&D 部門での事例を取り上げて行った。

ここで本研究を推進するにあたり、以上で述べた課題を整理する。これらの課題を解決することが本研究の目的である。

課題 1：なぜ、従来 R&D の現場でプロジェクトマネジメントが使われなかったのかを明らかにする。

課題 2：比較的完成度の高い R&D テーマの開発を、R&D 部門と商品事業部との間で組織横断的なプロジェクトを展開することにより成功させ、「死の谷」を超え、その効果を検証する

さらにその成果を発展させ、R&D 全体のテーマ可視化による「魔の川」克服と、R&D 部門と商品事業部門とのテーマによる関連性を明らかにして組織連携と情報共有化を図ることによる「魔の川」と「死の谷」の効果を検証する。

課題 3：従来 R&D の現場ではプロジェクトマネジメントが展開されなかったため、PM の育成方法も存在していなかった。そこで R&D 部門での PM 育成方法を提案し実務展開し、成果を検証する

課題 4：以上の施策検証結果から、R&D でのプロジェクトマネジメント展開による成果を出し、「魔の川」と「死の谷」双方を超えることで、その効果を検証する。

1-3 本研究の対象範囲（スコープ）

1-1、1-2 の背景、課題、目的を考慮して本研究を進めるにあたり、本研究の対象範囲（スコープ）を以下の通り設定した。

1) 本研究で取り扱う対象範囲

本研究は、R&D に視点をあてた国内におけるハイテク製造業の新規事業立ち上げ施策に

よる活性化を対象とするが、そのためには

- ①.新規事業の立案プロセス提案と実践
- ②.新規なビジネスモデルのアイデア発掘や提案
- ③.新規な事業の核となるより良い新規技術の発掘や開発

の3点の改良改善が必要であると考えられる。

その中でも本研究では主に、①の新規事業の立案プロセス提案と実践、に焦点を当てる。

すなわち、②のビジネスモデルや③の良い技術があったと仮定しても R&D から新規事業につながらない状況を問題点としてとらえ、それを克服するための、①の視点で R&D でのプロジェクトマネジメント展開プロセス、を中心とした提案と実践を論じることとする。

2) 本研究の対象業界

さまざまな業界に R&D が存在するが、本研究では組立系製品を扱う製造業を中心とした国内のハイテク企業を中核研究対象業界とする。

その上で他業界（素材化学系、医療系製品他）での展開につき、考察において別途検証を加えることにする。

3) 本研究での検証事例

本研究は、2) で述べたように組立系製品を扱う製造業を中心としたハイテク企業での新規事業展開プロセスを中核対象とするが、その検証事例として主に株式会社リコーの R&D における事例を取り上げる。

1-4 本論文の構成

以上 1-1、1-2、1-3 項を踏まえ、本研究では、下記の体系で提案と検証結果について構成する。

第1章の「序論」では、本研究の背景と課題、目的、対象範囲（スコープ）、構成、言葉の定義について述べる。

第2章の「第2章 R&D におけるプロジェクトマネジメントの先行研究」では、本研究に関係する先行研究と現状課題を整理する。「魔の川」「死の谷」の現状と先行研究での克服方法、プロジェクトマネジメント手法や体系、R&D でなぜプロジェクトマネジメントが使われないかの考察、そして PM の人材育成について整理する。

第3章の「本研究の仮説、目的、検証と本論文の構成」では、本研究の仮説、目的、検証をまとめる。

第4章から第6章では、リコーの R&D 部門で実施検証された事例をふまえ、実際の R&D におけるプロジェクトマネジメントの研究成果をまとめる。

第4章「R&D へのプロジェクトマネジメント展開による「死の谷」の克服」では、リコーでの事例をふまえ、R&D へのプロジェクトマネジメントによる「死の谷」の克服について述べる。まず、リコーで存在した新規事業立ち上げにおける「死の谷」の状況をのべた上

考察し、IBM 社のプロジェクトマネジメント手法である Integrated Product Development (以下: IPD) [28] [29]をリコー内部でアレンジしたリコーIPD の状況概要と、さらにそのリコーIPD を R&D 部門と商品事業部門において組織横断で展開した手段である R&D リコーIPD について説明する。さらにその手段を、R&D の中でも比較的技術完成度の高い技術テーマに展開し、事業化に成功して「死の谷」を超えた事例成果と検証結果を述べる。

第 5 章「R&D へのプロジェクトマネジメント展開による「魔の川」の克服」では、第 4 章の成果をさらに発展させるために、R&D リコーIPD の事例における課題を改善し、R&D 部門の全テーマをマトリクスで分類し可視化した。そして、テーマのレベルに応じてプロジェクトマネジメントを考察展開することで、「死の谷」のみならず「魔の川」も克服した事例を述べる。さらに、その手法をリコーでの実際の 8 テーマに展開し、そのうち実際に 4 テーマが「魔の川」「死の谷」を超え、商品搭載された事例成果と検証結果について述べる。

第 6 章「R&D プロジェクトマネージャ向けの育成体系提案と実践」では、従来あまり知られていなかった R&D プロジェクトマネージャの育成体系について述べる。従来、R&D 部門ではプロジェクトマネジメントがほとんど展開されておらず、R&D のプロジェクトマネジメント手法における R&D の不確実性に対応する必要性を考察し、従来型の育成方法とは異なる育成手法が必要であると考えられた。そのため、リコーR&D 部門で R&D に適した PM に対する育成方法を提示し、その方法で実際に PM 育成を実践した事例成果について報告し、その評価と検証結果について述べる。

第 7 章「R&D におけるプロジェクトマネジメント展開の考察、提案、課題」では、第 3 章から第 6 章で述べた R&D プロジェクトマネジメント推進の提案内容と成果について総括し、R&D におけるプロジェクトマネジメントの意義について考察し、今後の研究につながる新規な課題提案を行う。

第 8 章「結論」では、本研究における結論を示す。

以上の構成をフローで図示すると図 1-2 のとおりとなる。

1-5 本論文の言葉の定義

本論文では、下記の通り言葉の定義を行う。

- ・研究: 技術課題とそれを達成するための技術手段がまだ不明確であるが、それら新規技術の芽を獲得するための行為。研究テーマ完了時には技術課題とそれを達成するためのいくつかの技術手段、アプローチ方法の提示を目標とする。
- ・開発: 技術課題とそれを達成するための技術手段がある程度明確になっている要素技術を開発対象とし、開発テーマ完了時には技術課題を達成するための主要な要素技術の確立を目標とする行為。

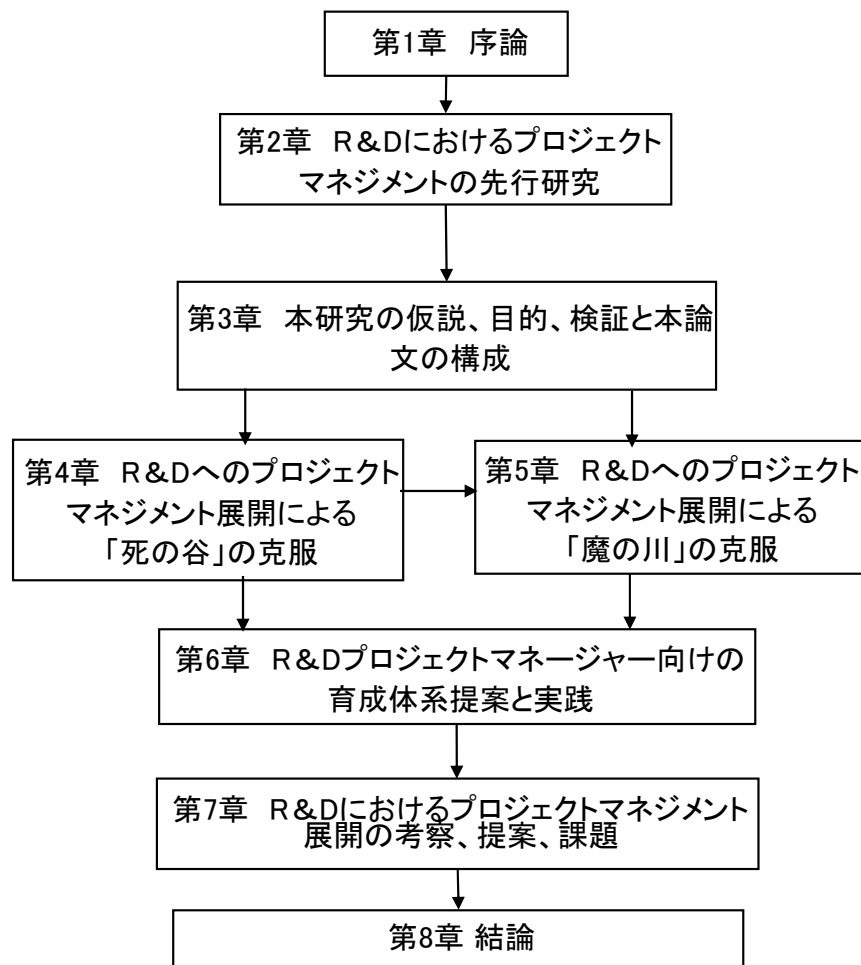


図 1-2 本研究論文の構成

- ・研究開発（R&D）：研究と開発を合わせて、研究開発と称する。本論文の中では、研究開発を R&D（Research and Development）と省略して表記する。
- ・商品化技術：商品開発と並行、もしくは商品に搭載しながら商品開発を行い、技術完成時には商品も完成し、商品化を目指す技術開発する行為。
- ・プロジェクトマネジメント：PMBOK®[18] [19]で定義されるプロジェクトの定義に準じる。すなわち、「活動の成果物に特殊性があり、始めと終わりが定義される」ことが要件となる行為。
- ・P2M：国際 P2M 学会[22]が提唱したコンセプトであり、プロジェクト&プログラム（Project and Program Management）の略。プログラムはプロジェクトの集合体であり、プロジェクトとプログラムのマネジメントを総称して P2M と称する。
- ・3S モデル：国際 P2M 学会[22]が提唱したコンセプトであり、事業などのプログラムを展開する際のモデルである、スキームモデル、システムモデル、サービスモデル（Scheme model, System model, Service model）を総称した言葉で 3 種のモデルを合わせて 3S モ

デルと称する。本論文では、製造業における 3S モデルを、事業化モデルと称することがある。

- PM：プロジェクトマネージャ（Project Manager）を PM と称する
- PMO：プロジェクトをバックアップする組織体であるプロジェクトマネジメントオフィス（Project Management Office）を PMO と称する
- IPD：IBM 社が世界規模で展開した製品開発型プロジェクトマネジメント手法である Integrated Product Development の略で、以下 IPD と称する[15] [16]。さらに、IPD をリコー商品開発に展開したプロジェクトマネジメント手法をリコーIPD さらにリコーR&Dに展開した手法を、R&D リコーIPD と称する。

【注記】

- *1：国力の最新データ（2016 年）における上位 10 位は以下の通り。
 - (1) 香港、(2) スイス、(3) 米国、(4) シンガポール、(5) スウェーデン、(6) デンマーク、(7) アイルランド、(8) オランダ、(9) ノルウェー、(10) カナダ
- *2：Google はネット検索を中心とする単体の IT 企業であったが、事業拡大に伴い本研究の途中 2015 年 10 月に持ち株会社 Alphabet に再編され、ネット検索の事業部分が Alphabet 配下の Google となった。本論文では本事業会社を示す際、Alphabet ではなく一貫して Google の社名を用いることとする。
- *3：日米の売上高と ROE 比較の企業は以下の通り。
 - 米国企業（米国株式市場インデックス：DOW30 の構成銘柄のうち製造業を抽出）；スリーエム、アップル、ボーイング、キャタピラー、シスコ・システムズ、デュポン、ゼネラル・エレクトリック、IBM、インテル、ジョンソン&ジョンソン、メルク、マイクロソフト、ナイキ、ファイザー、プロクター&ギャンブル
 - 日本企業（上記米国企業の比較対象となりうる代表的製造業を抽出）：リコー、キヤノン、日立製作所、コマツ、富士通、武田薬品工業、アステラス製薬、三菱ケミカルホールディングス、日本電信電話、トヨタ自動車、ソフトバンクグループ、三菱重工業、花王、ソニー
 - データは、2016 年 7 月 12 日現在における各企業の財務データを Yahoo Finance（<http://info.finance.yahoo.co.jp/>）から抽出し、筆者がデータ整理してグラフ化したものである。
 - 1 ドル=103 円換算 2016 年 7 月 12 日現在
- *4：時価総額ランキングは、平成元年のリストが米国ビジネスウイーク（1989 年 7 月）より、平成 28 年が、週刊ダイヤモンド編集部が 2016 年 7 月時点でまとめたデータ。両者とも、週刊ダイヤモンド 2016 年 7 月第 104 巻 30 号特集記事より抜粋整理。ランキングの 40 社リストを次ページ表 1-1 に示す。

表 1-1 注記*4の世界企業時価総額ランキングリスト

・★が日本の製造業。○が製造業以外の日本企業である。

平成28年(2017年)世界時価総額上位40社

1	アップル	米
2	アルファベット(Google)	米
3	マイクロソフト	米
4	エクソン・モービル	米
5	バークシャー・ハサウェイ	米
6	アマゾン・ドット・コム	米
7	フェイスブック	米
8	ジョンソン&ジョンソン	米
9	GE	米
10	AT&T	米
11	チャイナ・モバイル	香港
12	ウェルス・ファーゴ	米
13	ネスレ	スイス
14	JPモルガン	米
15	ロイヤル・ダッチ・シェル	英蘭
16	ウォルマート・ストアーズ	米
17	P&G	米
18	ペライゾン・コミュニケーションズ	米
19	テンセント・ホールディング	中国
20	中国工商銀行	中国
21	ファイザー	米
22	ロシュ・ホールディングス	スイス
23	アリババ・グループ	中国
24	アンハイザー・ブッシュ・インペブ	ベルギー
25	シェブロン	米
26	コカ・コーラ	米
27	ノバルティス	スイス
28	中国建設銀行	中国
29	オラクル	米
30	ビザ	米
★31	トヨタ自動車	日本
32	ホーム・デポ	米
33	インテル	米
34	メルク	米
35	ウォルト・ディズニー	米
36	コムキャスト	米
37	フィリップ・モリス	米
38	サムソン電子	韓国
39	ペプシコ	米
40	IBM	米

平成元年(1989年)世界時価総額上位40社

○1	日本電信電話(NTT)	日本
○2	日本興業銀行	日本
○3	住友銀行	日本
○4	富士銀行	日本
○5	第一勧業銀行	日本
6	IBM	米
○7	三菱銀行	日本
8	エクソン	米
○9	東京電力	日本
10	ロイヤル・ダッチ・シェル	英蘭
★11	トヨタ自動車	日本
12	GE	米
○13	三和銀行	日本
○14	野村證券	日本
○15	新日本製鉄	日本
16	AT&T	米
★17	日立製作所	日本
★18	松下電器	日本
19	フィリップモリス	米
★20	東芝	日本
○21	関西電力	日本
○22	日本長期信用銀行	日本
○23	東海銀行	日本
○24	三井銀行	日本
25	メルク	米
★26	日産自動車	日本
★27	三菱重工業	日本
28	デュポン	米
29	GM	米
○30	三菱信託銀行	日本
31	BT	英国
32	ベル・サウス	米
33	BP	米
34	フォード	米
35	アモコ	米
○36	東京銀行	日本
○37	中部電力	日本
○38	住友信託銀行	日本
39	コカ・コーラ	米
40	ウォルマート	米

【第1章 参考文献】

- [1] 「総務省統計局ホームページ 科学技術研究調査」、
<http://www.stat.go.jp/data/kagaku/> (2016年10月時点アクセス可能)
- [2] 「グローバルノート - 国際統計・国別統計専門サイト 統計データ配信」、
http://www.globalnote.jp/p-data-g/?dno=4240&post_no=5380 (2016年10月時点アクセス可能)
- [3] 「2016年世界競争力調査」、ロイターwebsite記事、2016/05/31、
<http://jp.reuters.com/article/germany-economy-competitiveness-idJPKCN0YL1TJ?sp=true> (2016年10月時点アクセス可能)
- [4] "International Institute for Management Development: IMD(国際経営開発研究所)",
website, <http://www.imd.org/> (2016年10月時点アクセス可能)
- [5] エズラ・F・ヴォーゲル:「ジャパン アズ ナンバーワン」、TBSブリタニカ、1979
- [6] 中田行彦:「シャープ企業敗戦の深層」、イーストプレス、2016
- [7] 今沢真:「東芝不正会計:底なしの闇」、毎日新聞出版、2016
- [8] 週刊エコノミスト編:「三菱自動車の闇 スリーダイヤ腐蝕の源流」、週刊エコノミスト、
2016
- [9] 鷺田祐一:「イノベーションの誤解」、日経新聞社、2015
- [10] 小宮一慶:「ROEって何?という人のための経営指標の教科書」、PHP ビジネス新書、
2015
- [11] 「週刊ダイヤモンド特集記事 熱狂と挫折の平成経済録」、週刊ダイヤモンド、第104
巻30号、pp.16-21、2016
- [12] 若林直樹:「会社の創造性研究進む 日経新聞経済教室」、日本経済新聞、2015年8月
18日、p.31、日本経済新聞社
- [13] 吉野完:「R&D バブル崩壊後のハイテク開発戦略」、知的資産創造、Vol.11、No.5、pp.80-
97、野村総研、2003
- [14] 井上潤吾:「死の谷を乗り越え、新市場を拓く徹底保有技術の棚卸し 第1回技術資産
の見える化」、NIKKEI MONOZUKURI、No.697、pp.142-146、日経BP社、2012
- [15] 谷井良:「MOT概念を導入した技術イノベーションの可能性 魔の川・死の谷の打破」、
中京学院大学経営学会研究紀要、Vol.17、No.2、pp.27-36、2010
- [16] 出川通:「技術経営の考え方 MOTと開発ベンチャーの現場から」、光文社、2004
- [17] 伊丹敬之、宮永博史:「技術を武器にする経営 日本企業に必要なMOTとは何か」、日
本経済新聞出版社、2014
- [18] 「プロジェクトマネジメント知識体系ガイド(PMBOKガイド)第5版(A Guide to
the Project Management Body of Knowledge)」、PMI日本支部、2014
- [19] "A Guide to the Project Management Body of Knowledge: PMBOK Guide 5th edition", PMI,

2013

- [20] 「PMI Annual Report 2015」、PMI 日本支部、2015
- [21] 「一般社団法人 プロジェクトマネジメント学会ホームページ」 <http://spm-hq.jp/> (2016年10月時点アクセス可能)
- [22] 「一般社団法人 国際 P2M 学会ホームページ」、国際 P2M 学会、<http://www.iap2m.org/> (2016年10月時点アクセス可能)
- [23] ロバート・G・クーパー、浪江一公訳：「ステージゲート法」、英治出版、2012年
- [24] Robert G. Cooper "Managing Technology Development Projects", IEEE Engineering Management Review, Vol.35, No.1, 1st Quarter 2007
- [25] 「P2M V2.0 コンセプト基本方針」、国際 P2M 学会、pp.13-14、2008
- [26] 田隈広紀、桜井誠、亀山秀雄：「ロジックモデルとバランススコアカードを用いた研究計画支援システムの有効性」、化学工学論文集、Vol. 39、No. 3、p. 256-264、2013
- [27] 小原重信：「変革事業のためのアーキテクチャー・マネジメント実践方法論」、国際 P2M 学会誌、Vol.9、No.1、pp.1-13、2014
- [28] 除村健俊：「IBM の商品開発体系 IPD におけるプロジェクトの考え方」、プロジェクトマネジメント学会誌、Vol.8、No.1、pp.34-37、プロジェクトマネジメント学会、2006
- [29] 廣瀬貞夫監修：「IPD 革命」、工業調査会、2003

第 2 章

R&D におけるプロジェクトマネジメント の先行研究と現状

第2章では、R&Dでプロジェクトマネジメントを展開するにあたり、関係する先行研究および体系や、そこから導き出される課題について述べる。

2-1 「魔の川」「死の谷」の存在と課題分析

2-1-1 「魔の川」「死の谷」の存在と課題

ハイテク企業においてR&Dの成果を商品化につなげる際、良い技術であっても商品化に至らないケースが多く、いわゆる「魔の川」「死の谷」として知られている[1][2][3][4][5]。

ここでは「魔の川」と「死の谷」の概要について述べる。

研究や要素技術から新規事業を立ち上げ、事業化、産業化に至るまでのプロセスは、

(1) 研究→(2) 開発→(3) 商品化/事業化→(4) 産業化

に分けることができる。本研究では(1)(2)の部分を合わせR&D(研究開発)と定義する。一般的に(1)と(2)の間が「魔の川」、(2)と(3)の間が「死の谷」、(3)と(4)の間が「ダーウィンの海」と称される。これらの概念は、米国でベンチャー企業支援を目的とする組織であるNIST(National Institute of Standard and Technology: 標準技術院)によって提唱されたとされる[4]。

図2-1に「魔の川」「死の谷」「ダーウィンの海」のプロセス概念図を図示する。

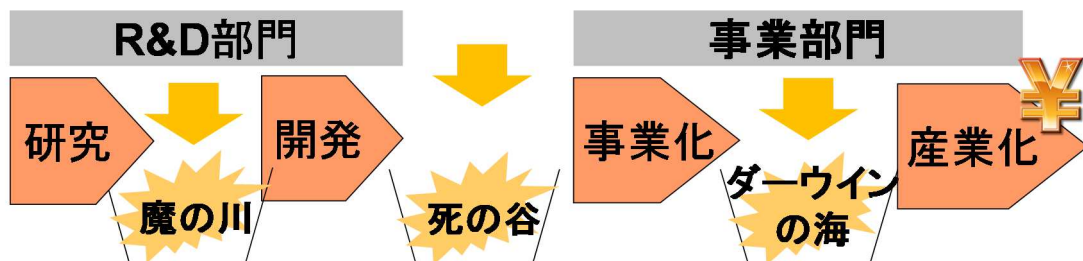


図2-1 「魔の川」「死の谷」と「ダーウィンの海」概念図

研究から開発に至る「魔の川」では、基礎研究により物理特性や法則などを明確にして新規技術の芽を見出して、そこから技術課題や発展の方向性を明確にして要素技術に仕上げる過程であるが、要素技術に至るまでの技術課題の明確化や方向性を定めることの困難があるとされる。

また、開発から事業化に至る「死の谷」では、要素技術を新規な商品に搭載していく過程であるが、なかなか技術が新規商品として出て行かない難しさがあるとされる。

R&Dから生み出された技術を新規事業につなげていくためには、「魔の川」「死の谷」の状況を分析し、克服する対応策を提案して、実践していく必要がある。

「魔の川」「死の谷」克服に関しては複数の研究報告があり、良い技術が開発されても、

運営や仕組みの点で「死の谷」を越えられない状況や対策が分析提案されている。

まず「死の谷」に関し、吉野[1]、谷井[3]、出川[4]、伊丹[5]らは、良い技術があっても「死の谷」を越えられない理由分析と課題として、関連事業の多様性により技術の方向性を商品に対して絞りにくいなど、ハイテク R&D とその事業化における課題を抽出している。

さらに対策として、早期に顧客ニーズに応じた開発目標を設定して開発マネジメントに展開する必要性を述べている。これらは開発目標を早期に明確にする手段である。クーパーは、事業化に至るステージゲート管理を厳密に展開するステージゲート法を提唱している[6][7]。しかしクーパーは、ステージゲート法は目標が不確実な R&D では活用が難しいとしており、R&D での活用には工夫が必要であると考えられる。

また、米国 PMI[8]によって提唱されたプロジェクトマネジメントの体系である PMBOK®[9][10]の活用が有効であると考えられる。P2M (Project & Program Management) 視点では国際 P2M 学会が新規事業提案スキームモデルを適用するプロセスを提言している[11][12]。

井上は、「死の谷」を越えるためには自社と他社の技術資産や技術市場動向の徹底した見える化を行い、技術の棚卸をした上で R&D や新規事業に展開し事業化に向けた技術ポートフォリオの明確化を行う必要性を述べている[2]。田隈らのバランススコアカード導入を活用した計画支援を行う提案では、研究開発の位置付けを多面的に評価して目的目標を明確にする事業化へのプロセスが提示されている[13]。小原は、事業化モデルにおいて統合文書化とプロセスフローのツール開発と展開を行う手法を示している[14]。

これらの「死の谷」克服の先行研究からは、開発から新規事業化への道筋を明確にし、R&D から新規事業に至る過程で、情報共有と運用プロセスを強化する必要性がある。

「魔の川」の克服では、谷井[3]、出川[4]らが「魔の川」が研究と開発の本質的な相違から生じる障害であると分析している。すなわち、研究は科学的成果をもとに知識を発散することであり、逆に開発は発散した科学的知識を収束させることにあるという相違がある。その知識の発散と収束の相違こそが「魔の川」の由来であるとし、その克服には高度な先端技術の研究を顧客ニーズに結び付ける戦略的な技術利用や技術マネジメントが必要であると述べている。

また伊丹らは、技術完成度や商品にどのように搭載するべきかといった「魔の川」を越えて先に進む判断の難しさを指摘している[5]。

しかし、以上の研究では「魔の川」「死の谷」克服に対し、体系やコンセプトを明らかにしても、それらに対してどのような手段で推進していくかという R&D の現場で実際に活用可能な具体的な方法が明らかにされていない問題点がある。

たとえば図 2-1 のプロセスを見ると、その流れは大きなステージに分けられ、障害はそのステージのゲートを越えるポイントに存在する構図が認められる。そのため、すでに述べた様に R&D から商品化に至るステージをゲートで切り分け、そのゲートごとの判断を明確におこなうマネジメントを体系化したクーパーによるステージゲート法も克服に有効であ

ると考えられる。しかしすでに述べたように、クーパーのステージゲートでは R&D における対応は、商品化のプロセスが明確になってから行うべきであるとしており、早期の R&D プロセスにおいて具体的な展開手法が述べられていない[6] [7]。

すでに触れたように、プロセスの明確化においてはプロジェクトマネジメントの展開が有効であると考えられる。プロジェクトマネジメント推進において、従来どのような仕組みがあったか振りかえってみると、1950 年代の米国での活動にさかのぼることが出来る。プロジェクトマネジメントは当初 1950 年の米国において、当時のソビエト連邦との軍事競争に打ち勝つための手段として考案されたとされる。その後、北米で PMI によってプロジェクトマネジメントの体系である PMBOK®[9] [10]が提案がされ、現在に至っている。さらには同じくプロジェクトをさらに大きくくくり、複数のプロジェクトをマネジメントするプログラムという体系で事業展開するコンセプトも提唱され、国際 P2M 学会[11] [12]では、P2M を体系的に研究している。

しかし、PMBOK®をはじめとするプロジェクトマネジメント手法は、目的目標のはっきりした IT システム、建造物の構築、大きなイベントの開催などでは活用されているが、不確実性の高い R&D では活用事例が知られていない。また国際 P2M 学会ではプロジェクトの集合体であるプログラムの展開コンセプトとして、3S (スリーエス) モデルを提唱し、新規事業立案のプロセスを提示しているが、R&D の現場で活用可能な具体的な展開手順や方法は不足している。(これら PMBOK®, P2M の内容については、2-2 項で改めて詳細に述べる)

以上述べてきたように、R&D から事業化に至る「魔の川」「死の谷」を克服する手法は過去に検討されているものの、不確実性の高い R&D に特化して推進手順や手法を示した具体的な事例は、ほとんど報告されていない。

2-1-2 R&D におけるプロジェクト成功要因分析

ここで、R&D におけるプロジェクトテーマを成功させる、すなわち R&D から事業化に至る「死の谷」を超えるためにはどのような要件を満たすことが必要かを過去の研究事例から考察検証する。

富永らによる、日本 CTO フォーラム第三分科会[15]では、日本を代表する企業から、各企業の CTO (Chief Technical Officer : 技術最高責任者) が集まり R&D のプロジェクトの分類を行い、各分類形態でプロジェクトマネジメント成功させる、すなわち「死の谷」を超えるための要因分析を行っている。この富永らのフォーラムでは、ビール・医療機器・医療品・電機・車載・楽器・コンピュータ・ソフトウェア・サービス・エネルギー・素材・生活品など、13 に及ぶ多種多様な国内企業 (具体的な参加企業は*注記参照) が参加し、52 の R&D テーマで分析がされている。その活動では、R&D プロジェクトをいくつかに分類した上、それらの分類された R&D プロジェクトごとの成功に役立つ要素、失敗させる要素の分類を行っている。

まず R&D のテーマを、「研究型」「開発型」「労働型」「非該当型」に分類し、4つの全分類を合わせて R&D 全分野と称している。分類に際してはプロジェクトの性格を定義し、「研究型」は、博打的/発見的/発明的な要素が強い、「開発型」は、遂行的/構想的/管理的な要素が強いプロジェクトであるとしている。本研究における R&D テーマが富永らの「研究型」に、そして本研究での事業部における商品化テーマが富永らの「開発型」にほぼ定義が相当する。すなわち、ここで「研究型」R&D プロジェクトを成功させるということは、その成功により次ステップの「開発型」に進むことができ「死の谷」を克服することを示していると解釈できる。富永らは「R&D プロジェクトの成功に最も役立つ要素」「R&D プロジェクトを失敗させる要素」を定義の上、抽出分析し、上位 3 位までを表 2-1、表 2-2 のように明らかにした。

表 2-1 R&D プロジェクトの成功に最も役立つ要素 富永らの研究による [15]

	第 1 位	第 2 位	第 3 位
R&D 分野の全プロジェクト	テクノロジーへの見識、適切な選択	ビジネス上の明確な目的	スケジュールと進捗のマネジメント
研究型プロジェクト	関係者間のコミュニケーション	参加要員の技術スキル	スケジュールと進捗のマネジメント
開発型プロジェクト	テクノロジーへの見識、適切な選択	明確なビジョン、目標	品質のマネジメント、検証、テスト

表 2-2 R&D プロジェクトを失敗させる要素 富永らの研究による [15]

	第 1 位	第 2 位	第 3 位
R&D 分野の全プロジェクト	ビジネスコミットメント	見積もりとコストのマネジメント	リスクの識別とマネジメント
研究型プロジェクト	ビジネスコミットメント	テクノロジーへの見識、適切な選択	ビジネス上の明確な目的
開発型プロジェクト	見積もりとコストのマネジメント	リスクの識別とマネジメント	ビジネスコミットメント

これらの表の分析の結果、富永らのフォーラム[15]では、R&D プロジェクトを成功させる要因として以下の結果を結論としている。

- 1) 成功には、テクノロジーへの見識、適切な選択が不可欠である
- 2) ビジネスコミットメントを欠くことは、失敗の原因となり易い
- 3) 多くの場合、スケジュールと進捗のマネジメントが成功に不可欠である
- 4) (研究型を除き) 見積もりとコストのマネジメント、リスクの識別とマネジメントが

失敗の原因となり易い

すなわち、本研究で対象とする R&D プロジェクトは、富永らの研究型プロジェクトに相当するが、「ビジネスコミットメント」「スケジュールと進捗のマネジメント」の要素が重要であるという結論となっている。これらの要素について、プロジェクトの中で具体的な R&D のプロジェクトマネジメントの手法を提案した上、コミットメントやスケジュールや進捗の情報を共有し、実践することが R&D のプロジェクトを成功させ「魔の川」「死の谷」を超えるために重要であることがわかる。特に、R&D プロジェクトの成功に最も役立つ要素の研究型プロジェクトの要因 1 位に「ユーザーの参画、関係者間のコミュニケーション」が重要であるとの結果が示されており、いかに関係者間のコミュニケーションが重要かが明確な結果となっている。

なお富永らの報告では、R&D プロジェクトの成功要因に「テクノロジーの見識の重要性」「リソースの割り当て」、などもあげられている。すなわち、良い技術そのものやその技術に対する技術の見識、リソース（ヒトモノカネ）をいかにつぎ込むかという要件であるが、これらは、良い技術、知識、資源、があつてこそ R&D を成功させることが可能であるという前提条件となるものであるため、1-3 の本研究の検討範囲（スコープ）に鑑み、本研究の主題からははずすことにした。

すなわち本研究では、良い技術、知識、資源をベースに R&D のプロジェクトを成功させるためには、「ビジネスコミットメント」「スケジュールと進捗のマネジメント」を含む「関係者間の情報コミュニケーション」が重要であり、そのために新規事業を提案するプロセスとして R&D のプロジェクトマネジメント手法を提案する、という視点を基軸にすることにした。

ただし富永らの研究では、R&D プロジェクト全体の流れの中でプロジェクトを成功させるための視点が詳細に分析されているが、「魔の川」と「死の谷」を具体的に分類した課題解決は提示していない。先行研究 [3] [4] から、「魔の川」が R&D 内部での研究と開発の本質的な発散と収束の違いをうまくとりまとめ、先のステップに進む適切な判断が必要としている。さらに先行研究 [1] [3] [4] [5] から、「死の谷」では顧客要望を早期に取り入れ、R&D と商品事業部のコミュニケーションやプロセス強化を図ることで解決が図れるとしている。すなわち「魔の川」「死の谷」双方の克服にはそれぞれに対応した施策が必要であると考えられ、これら先行研究や富永らの研究 [15] も踏まえた上で「魔の川」と「死の谷」のそれぞれに適した克服手段を明確に対応を図る必要があると判断される。

2-2 PMBOK®、P2M の概要

本研究は、R&D におけるプロジェクトマネジメントの展開手法について論じるものである。2-1 でも一部概要について触れたが、すでに知られているプロジェクトマネジメントの概要を理解し、その内容から R&D にふさわしいプロジェクトマネジメントに改善展開す

ることが重要である。2-2 項ではプロジェクトマネジメントの体系としてすでに知られている PMBOK®、P2M ついてさらに詳細に説明を加える。

まず PMBOK®[9] [10]の概要をのべる。本研究における主題は「ハイテク製造業の R&D の現場で、なぜプロジェクトマネジメントが活用されないか？」という疑問がトリガーとなっており、その前提として PMBOK®の内容を理解することは重要である。

PMBOK®は **Project Management Body of Knowledge**（プロジェクトマネジメントの基礎知識体系）の略号であり、“ピンボック”と発音される。PMBOK®は、米国 PMI（Project Management Institute：プロジェクトマネジメント協会）[8]が体系化したプロジェクトマネジメント体系であり、多くの分野のプロジェクトの成功・失敗事例を元にプロジェクトマネジメントの知識が系統的に蓄積体系化され、1984年に初版（プロトタイプ版）が発行された。それからほぼ4年ごとに改良、改定が重ねられ、本論文執筆現在で第5版が発行されている。日本語にも翻訳され、PMI 日本東京支部[16]から日本版が発行[9]されている。

PMBOK®では、プロジェクトマネジメントは以下の通り定義されている。「独自のプロダクト、サービス、所産を創造するために実施される有期的な業務である」第5版では、プロジェクトマネジメントを10の知識エリアと5つのプロセス群で構造化しており、プロセス群は複数のプロセスより構成される。5つのプロセスとは、

1) 立ち上げ、2) 計画、3) 実行、4) 監視コントロール、5) 終結である。図2-2に5つのプロセスの概要を示す。

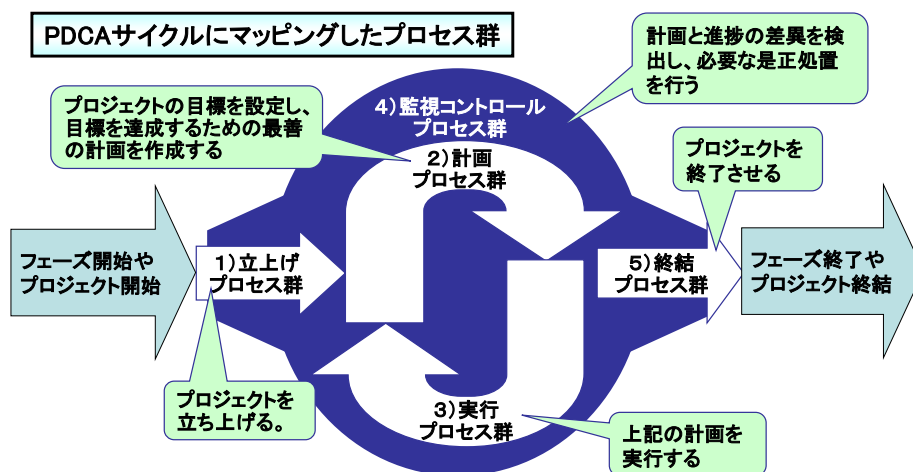


図 2-2 PMBOK®の基本プロセス群 文献[8] [9]より一部修正して掲載

1) の立ち上げのあと、2) の計画と3) の実行があり、2) 3) はプロジェクト遂行中フィードバックをかけながら進捗する。この2) 3) のプロセスを遂行する過程を 4) の監視コントロールのプロセスで監視する構造となっている。プロジェクトが完了する際には、5) 終結のプロセスを経て、プロジェクトは完結する。

この5つの各プロセスは、それぞれ

「プロセス基本構造への情報入力 → ツールと技法 → 情報出力」という考え方で統一されている。

表 2-3 に、10 の知識エリアと 5 つのプロセス群のマトリクスを示す。このマトリクスはプロジェクトマネジメントを行う際のフルセットのマトリクスであり、1) 立ち上げ、2) 計画、3) 実行、4) 監視コントロール、5) 終結 の関係が成立すれば、マトリクスの内容は取捨選択が可能であるとされており、この手法はテーラリングと言われる。

表 2-3 のマトリクスは、PMBOK®が提唱するプロジェクトマネジメント体系のフルセットであり、ここで示した一つ一つのマトリクスで、「プロセス基本構造への情報入力 → ツールと技法 → 情報出力」の考え方が定義されている。

PMBOK®を展開する際には、プロジェクトにおいて目的目標を明確にし、その明確な目的目標に基づいてプロジェクトを立ち上げ、計画を明確にすることが求められる。しかし、R&D では目的目標が不確実、もしくは目的が明確でもそれを達成する目標が不明確なので、PMBOK®をそのまま展開しにくいという根本的な事情が存在する。そのため、従来 R&D 分野で積極的に PMBOK®の手法が活用される事例が見当たらなかったと推測される。

次に P2M[11][12]の概念について述べる。PMBOK®型のプロジェクトマネジメントに対し、プロジェクト群のポートフォリオをマネジメントする体系を扱うのがモダンプロジェクトマネジメントである。ここでプロジェクトの集合体としてとらえるプログラムを定義し、プロジェクトとプログラムをあわせ体系的にマネジメントする体系として P2M がある。

P2M とは Project & Program Management (プロジェクト&プログラムマネジメント)の略であり“ピーツーエム”と発音する。日本では通商産業省(現・経済産業省)の指導下で、2001年にプロジェクトマネジメントの知識体系と先進的なプログラムマネジメントの概念とを統合した新たな日本発のマネジメント標準をめざして開発された。

日本では現在、特定非営利活動法人日本プロジェクトマネジメント協会[17]が普及活動や認定活動を、国際 P2M 学会[11] が研究活動を行っている。P2M では企業など組織体における特命業務活動事項を遂行する際のプロジェクトとプロジェクトの関係を明確にし、3S (スキーム、システム、サービス) モデルの視点から新規事業化へのアプローチを体系化している。図 2-3 図 2-4 にその体系図を示す[12]。

ここで言う特命業務活動とは、企業において 定常活動(いわゆるルーチンワーク)に対する活動であり、PMBOK®で言うプロジェクトの定義を、プログラムの視点でとらえたものである。ここで 3S モデルとは、

- ・プログラムの価値を示し、QCD の目標を設定するスキームモデル (Scheme Model)
- ・プロジェクトを遂行し目標を達成するシステムモデル (System Model)
- ・価値の獲得を確認し実績を評価するサービスモデル (Service Model)

の 3 つのモデルを総称したものであり、それぞれのモデルをプロジェクトとしてとらえ PM

が推進を担当する。

その上位に統合マネジメントを行うプログラマネージャがプログラム全体を統括するというモデルである。企業の特命業務活動推進においては、個別のモデルだけを単独で遂行しても、全体活動の目的は達成できない。そのため、3S のそれぞれのモデルを連携させ、3S モデル全体をプログラム視点で推進していくことが重要である。

表 2-3 PMBOK®の 5つのプロセスと 10 の知識エリア PMBOK®第五版[9]

		プロセス				
		立上げ	計画	実行	監視コントロール	終結
知識 エリア	統合・マネジメント	プロジェクト憲章作成	プロジェクトマネジメント計画書作成	プロジェクト作業の指揮・マネジメント	プロジェクト作業の監視・コントロール 統合変更管理	プロジェクトやフェーズの終結
	スコープ・マネジメント		スコープ・マネジメント計画 要求事項収集 スコープ定義 WBS作成		スコープ妥当性確認 スコープ・コントロール	
	タイム・マネジメント		スケジュール・マネジメント計画 アクティビティ定義 アクティビティ順序設定 アクティビティ資源見積り アクティビティ所要期間見積り スケジュール作成		スケジュール・コントロール	
	コスト・マネジメント		コスト・マネジメント計画 コスト見積り 予算設定		コスト・コントロール	
	品質・マネジメント		品質マネジメント計画	品質保証	品質コントロール	
	人的資源・マネジメント		人的資源マネジメント計画	プロジェクト・チーム編成 プロジェクト・チーム育成 プロジェクト・チーム・マネジメント		
	コミュニケーション・マネジメント		コミュニケーション・マネジメント計画	コミュニケーション・マネジメント	コミュニケーション・コントロール	
	リスク・マネジメント		リスク・マネジメント計画 リスク特定 定性的リスク分析 定量的リスク分析 リスク対応計画		リスク・コントロール	
	調達・マネジメント		調達マネジメント計画	調達実行	調達コントロール	調達終結
	ステークホルダー・マネジメント	ステークホルダー特定	ステークホルダー・マネジメント計画	ステークホルダー・エンゲージメント・マネジメント	ステークホルダー・エンゲージメント・コントロール	

本論文では、製造業における商品事業化において 3S モデルを展開する場合、3S モデルを「事業化モデル」と称する場合がある。

P2M の 3S モデルでは、新規事業立案の事業化モデルを提示している [12]。R&D はこの 3S モデルの上流部分に位置付けられるプロセスとしているが、R&D の現場に対する 3S モデルの活用可能な具体的な展開手順や方法の提示は不足している。

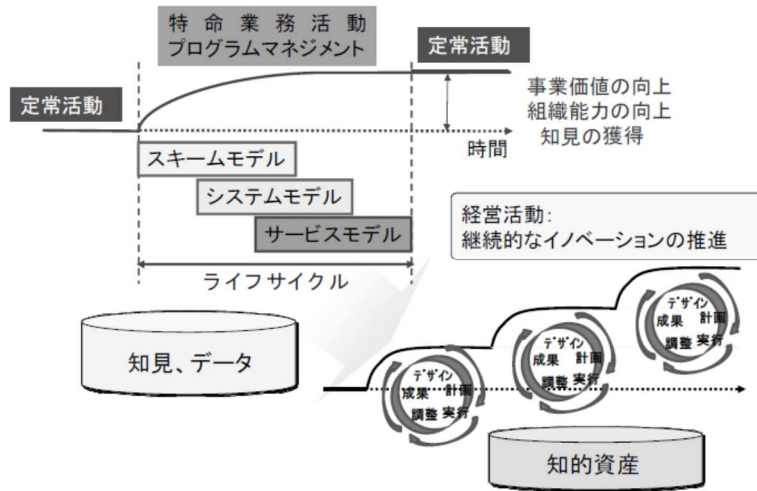


図 2-3 国際 P2M 学会による、日本版プロジェクトとプログラム体系 [12]

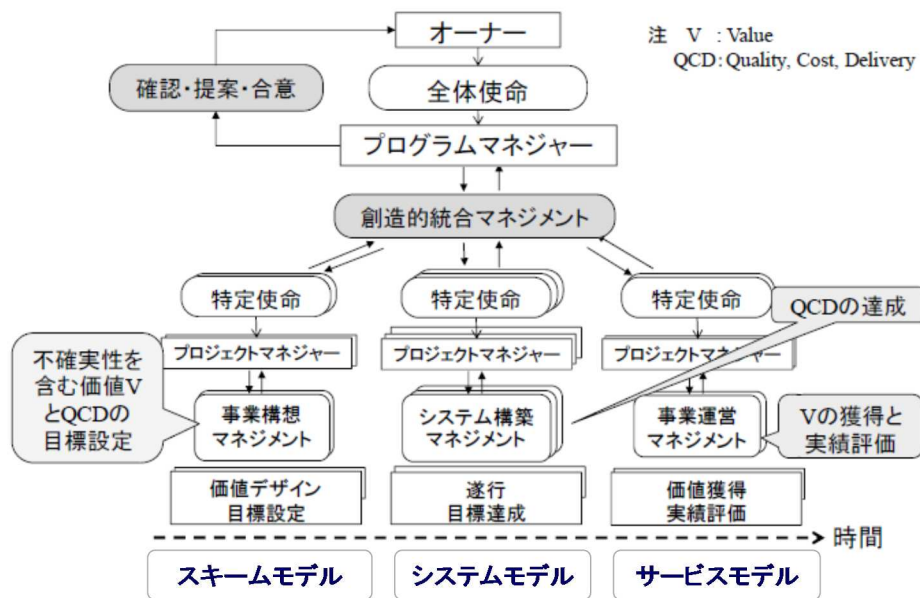


図 2-4 国際 P2M 学会による P2M 及び 3S モデルの概念図 ([12]より一部加筆掲載)

2-3 ステージゲート法の概要

次にステージゲート法について述べる。ステージゲート法は、1990年にカナダのマクマスター大学教授であったロバート・クーパーによって提唱された[6][7]、製品開発や技術開発マネジメントの手法である。それ以来、北米のハイテク製造業を中心に普及し、現在に至るまで多くの改良が加えられ、日本では2000年以降に普及しハイテク製造業を中心に導入

された。図 2-5 に概念図を示す。

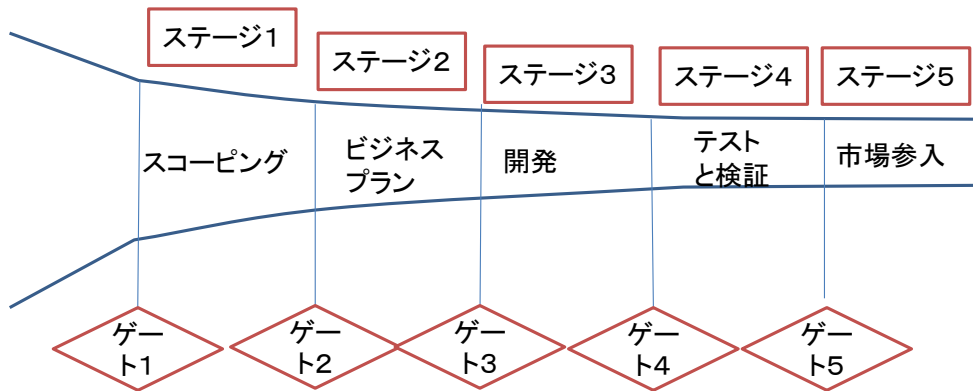


図 2-5 ステージゲート法の概念図 文献[6]より筆者が編集の上掲載

ステージゲート法は、製品開発や技術開発の活動をいくつかのステージに分け、各ステージとステージの間にゲートを設定し、各ステージの活動内容と、各ゲートでの判断項目と基準を決め、開発テーマを徐々に絞り込んでいく手法である。ゲートとステージが商品化に近づくほど投下される資源が大きくなるため、市場要望や市場価値を取り入れるマーケット・フォーカスに基づく製品の競争優位性が判断に用いられる。それにより、ビジネス上で失敗リスクを管理し、経営資源を投資対効果の高いテーマに集中させることを目的としている。

ただクーパーは、R&D テーマのステージゲートに関しては、事業化が明確になった時点で展開するべきとしており[7]、初期ステージの R&D プロジェクトでの展開を想定していない。またステージゲートの思想は、多産多死を前提にしているといわれる。即ち、ゲート判断で多くの事業の種を切る（英語では kill）ことを目的としている。これに対し、和田ら[18]は、切ることよりも良い点を生かしてテーマを極力存命させるべきだとし、各テーマの良い点を引き出すゲート判断を行うブーストゲート法を提唱している。

2-4 DARPA（アメリカ国防総省）の研究開発マネジメント

ここでは、R&D マネジメント手法の海外における例として、アメリカ国防総省国防高等研究局(以下：DARPA)における研究手法の事例について述べる。DARPA は米国の国家研究機関であり、ARPANET（インターネットの原型）、GPS（全地球測位）システム、ドローン、MEMS（Micro Electro Mechanical System）、ロボットなどの数多くのイノベーティブな技術を生み出したことで知られる。ハーバービジネスレビューでは、DARPA がこのような画期的な技術を生み出したシステムについての調査結果を報告している[19]。

DARPA は、その研究技術のターゲットを、ストークス博士が提示したとされるストークスマトリクスを用いて選定している。このマトリクスでは、「実用的用途の考慮」と「基礎

的理解の探求」による4次元のマトリクスを設定し、それぞれの次元を「パスツール象限」（実用志向の基礎研究）、「ボーア象限」（純粋な基礎研究）、「エジソン象限」（純粋な応用研究）、「無名象限（名前無し）」と名付けた。図2-6にそのマトリクスを示す。DARPAはこのうち、パスツール象限の研究に集中している。ボーア象限は純粋な研究所、エジソン象限は企業の研究所が行う研究であるとし、DARPAはその両方の性質をもつ研究題材を選択することにこだわっている。

「魔の川」「死の谷」の流れで考えると、「ボーア象限」の技術が「魔の川」の手前に位置する探索研究、「エジソン象限」が「死の谷」を超える前後の実用商品に係る開発領域に定義が近い。「パスツール象限」は、その両方の性質にまたがる研究領域に分類され、すなわち「魔の川」を超える領域に相当すると考えられる。DARPAでは、この領域の技術をブレークスルーするために、予算を集中的に充当し、該当分野に係る知識をもつキーマンを全米から探してきて期間限定のプロジェクトに参加させていることで対応している。多くの予算と優秀な人材と言った研究開発資産を潤沢に投下できれば、それによる研究開発の成功も確率を高めることが可能であろう。しかしDARPAの研究では、「魔の川」「死の谷」をどのように超えるかといったような具体的な運営手法については示されていない。一方、そのように資産を潤沢に使えない民間ハイテク製造業では、DARPAとは異なるプロセスが必要であろう。

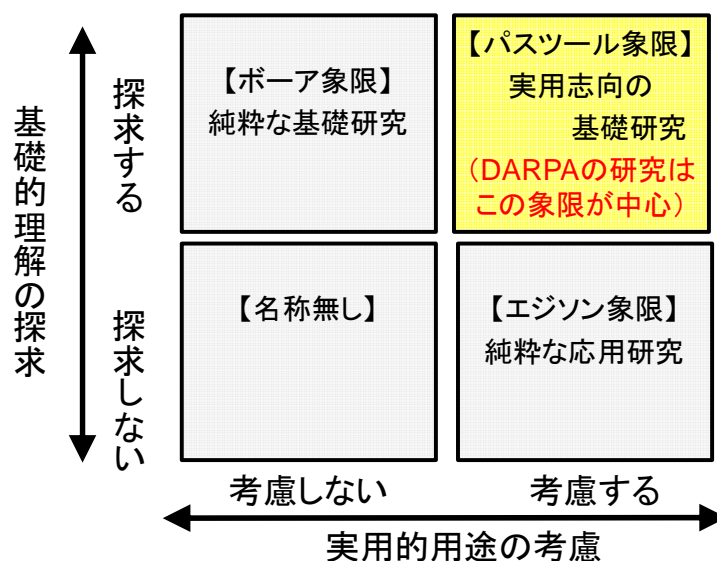


図2-6 DARPAが活用したストークス分類マトリクス[19]

2-5 従来型とR&D型のプロジェクトマネジメント

これまでプロジェクトやプログラムの運営手法として広く知られている、PMBOK®、P2Mや、ステージゲート法について説明した。本項では、R&Dに展開すべきプロジ

プロジェクトマネジメントの不確実性を考察するために、経営学の視点からプロジェクトマネジメントの進展について振り返ることとする。

PMBOK®や P2M の活動は、プロジェクトやプログラムの目的目標を明確にすることを前提とした活動であり、ステージゲートではそれらの進捗を正しく管理する手法であるといえる。しかし、R&D は目的目標が不明確であり、プロジェクトやプログラムマネジメントやをそのまま展開することが難しいと考えられる。ここで筆者は、目的目標が不十分であっても展開しやすい、従来活用されることが無かった R&D におけるプロジェクトマネジメントの体系を提案することを目的として考察検証を実施し、研究活動を行った。

ここで本研究では、従来型と R&D 型のプロジェクトマネジメントを以下のように定義した。

- ・「従来型プロジェクトマネジメント」：従来の PMBOK®で示される、商品開発、建築等、目的目標が明確なプロジェクトに展開するプロジェクトマネジメント
- ・「R&D 型プロジェクトマネジメント」：R&D のように目的目標が不明確、不確実なプロジェクトに展開するプロジェクトマネジメント（新規な提案）

近年、特に 21 世紀を迎えてからインターネット、IoT（Internet of Things）の発展普及活用により、とくに IT 分野において R&D や新規事業化のスピードが急激に早くなってきた。そのような環境にあって、新規事業を立ち上げるプロジェクトマネジメントのあり方はどのようにとらえるべきか考察する必要がある。その視点を明確にするため、ここでは経営学の歴史から新規事業を立ち上げる考え方について振り返ってみる。図 2-7 にその概要を示す。経営戦略の歴史については、三谷による経営戦略全史が詳しい[20]。

19 世紀の終わり、産業革命の集大成としてフォード社は、流れ作業によるマスプロダクト生産の方法を考案した[20] (pp.37-41)。それにより、T 型フォード車を安価で量産することを可能とし、車が一般消費者でも所有できるようになり、20 世紀初頭から米国を中心に車社会が幕を開けることになった。この量産手法は車だけでなくあらゆる産業商品に展開され、コンベアによる流れ作業で大量生産を可能にする生産スタイルが確立された。

大量生産で製品を市場に大量に供給し新規事業を創造するスタイルの幕開けである。100 年たった今でも、そのスタイルは大量生産の基本的な生産方法となっている。

それ以来、各企業が新規事業をいかに立ち上げ、生産を効率的に行い、経営を確固たるものにするかの経営理論が提案されてきた。20 世紀初頭からは、ポジショニング理論のテイラー派[20](pp.30-36)とケイパビリティ理論のマイヨープ派[20](pp.42-48)が確立された。

ポジショニング理論はフレデリック・テイラーによって提案された経営理論であり、いかに新規事業において市場のポジションを確保していくかに主眼が置かれた理論である。そのキーマンはアンゾフ[20](pp.75-85)、ポーター[20](pp.140-148)らである。アンゾフはアンゾフの 3S マトリクス（戦略・組織・システム/Strategy・Structure・System）（注：P2M

における 3S とは異なる)、ギャップ分析、既存新規の市場と製品のマトリクスであるアンゾフマトリクスなどを生み出し、市場における競争の概念を取り入れどのようなポジションに企業価値を置くべきかを示した[21]。さらにはその思想は 1980 年代にポジショニングを明確にする Five Force[22]の構想で著名なポーターに引き継がれる。ここで重要なのは、新規事業を確固たるものにするには、まず市場におけるポジションを明確確実に設定することであったという視点である。

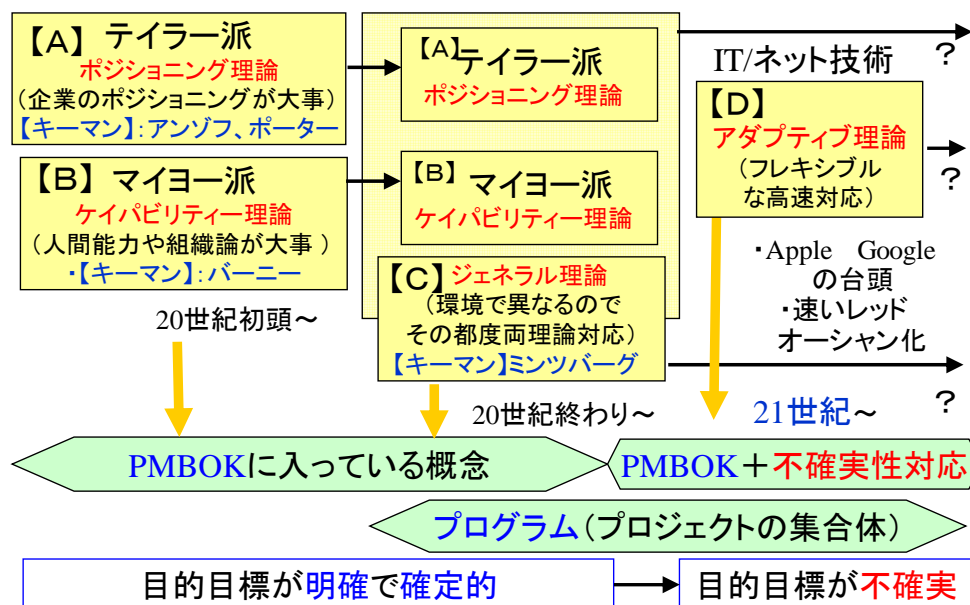


図 2-7 経営理論とプロジェクトマネジメントの関係 ([20]~[25]から筆者作成)

一方、ケイパビリティ理論はマイヨによって提案された経営理論であり、人間能力や組織論が重要であること示した理論である。そのキーマンとしてはバーニー [20](pp.219-226)が有名であり、1980 年代バーニーは企業が持つ人的資源が持続的な競争優位の優位性源泉になりうるという判断基準を設定した。野中の暗黙知形式知の分類とスパイラルアップで組織能力を向上させる SECI 理論[23]もケイパビリティ理論に分類される。20 世紀後半までは二つの系統は独立対立した体系として扱われたが、ミンツバーグらにより、経営では両方の良いところを統合すべきというコンフィギュレーションという考え方が生まれ、ジェネラル理論と称される[20](pp. 237-241)。

ここでこれまで述べた経営理論とプロジェクトマネジメントの関係を述べる。テーラー派のポジショニング理論では、企業が新規事業において、確固たるポジションを確保することが重要であるとした。すなわち、市場や自社の技術など資産をマトリクス評価するなどしてターゲット市場を設定し、その市場での顧客価値や商品価値の目的目標をしっかりと確実に設定した上で事業計画を明確にし、実行することが求められた。このようにして、自社の強みを生かし他社よりも早く市場を確立することで先行して競合他社のいないブルーオ

ーション[24]で利益を生み出すことができた。そのような経営理論に基づく新規事業立案には、目的目標を明確にしたプロジェクトマネジメントが求められた。すなわち、従来型のプロジェクトマネジメントである。

しかし 21 世紀に入るとインターネットや IT 技術の進化により、先端市場の状況に変化が生じる。例えば Apple や Google の成功は、10 年ほどの短期間のうちに新規事業を育て上げ、会社の株式時価総額を数兆円から数十兆円まで引き上げるという、20 世紀にはありえなかったスピードで事業を立ち上げ巨大化させる事例となった。Google の場合、スピードを重視するために事業戦略さえ立てず、新規な技術を一部の優秀なスマートクリエイティブと呼ばれる人材に任せて、技術オリエントで新規事業を立案する方法をとっているとされる[25]。すなわち、目的や目標をまず立てるのではなく、技術をベースに優秀なキーマンが先導する体制でフレキシブルな高速対応により市場との対話を重ね、事業化を行うのである。このような、フレキシブルな高速対応で事業を立ち上げる理論はアダプティブ理論[20](pp.323-388)といわれる。このような新規事業の立ち上げでは、新たなプロジェクトマネジメント手法が必要であろう。

すなわち、目的や目標が不明確な新規事業領域を遂行するための、不確実性に対応した新規なプロジェクトの手法が必要である。

このようなプロジェクトマネジメント手法は、不確実性に対応するという視点では、アダプティブ理論の事業形態や R&D の開発形態でも同じである。本研究では、このような不確実性に対応する新規なプロジェクトマネジメントを R&D 型プロジェクトマネジメントと呼ぶことにする。

PMBOK®では、基本的にプロジェクトの目的目標を最初に明確にすることが求められ、従来型のプロジェクトマネジメントに対応している。また PMBOK®には、チームマネジメント、対人マネジメント、モチベーションマネジメントなどの要素も含まれており、その要素はケーパビリティ理論に属するものである。すなわち PMBOK®では、目的目標を明確にする視点のポジショニング理論と、ケーパビリティ理論の双方が組み込まれている。R&D 型のプロジェクトマネジメントでは、従来の PMBOK®型に加えた新たな不確実性を加味した、新たな手法が必要であると考えられる。

2-6 R&D 部門でプロジェクトマネジメントが使われない理由の抽出

R&D の現場でプロジェクトマネジメントが活用されていない実情については既に述べた。

しかし、「なぜ R&D の現場でプロジェクトマネジメントが活用されていないのか、R&D の現場でプロジェクトマネジメントを活用すれば、ハイテク企業において R&D の成果を新規事業化することが可能ではないか」という仮説提示が可能である。久保を主査とし、プロジェクトマネジメント学会の分科会として活動した、R&D プロジェクトマネジメント研究会では、産学官の関係者が集まり、ハイテク系 R&D 活動でプロジェクトマネジメントが

殆ど使われない原因と理由を持ち寄り分類を行った[26] [27]。研究会では、抽出された R&D でプロジェクトマネジメントが使われない理由を整理分析し、

- A：啓発面の課題、 B：定義運用面の課題、
C：ステージゲート運用面の課題、 D：人材育成面の課題、

の4種に分類した。この分類課題をもとに、啓発、定義&ツール、ステージゲート、人材育成の4つのワーキンググループを設置し活動を行った。

表2-4に抽出された理由の一覧を示す。ここでRは研究、Dは開発を表す。

表2-4 R&Dの現場でプロジェクトが使われない理由の抽出

(R&Dプロジェクトマネジメント研究会の報告から) [26] [27]

(注：この表では、PM=プロジェクトマネジメント、SG=ステージゲート)

A	R&Dの上流でも一部分は使えるはず。
A	R&DでPMの有効性が認識されていない。
A	暗黙知は継承し難い(プロジェクト解散で散逸)。
A	逆転の土壌を確実に残すのに必要なのがPM?
A	EVM (Earn Value Management) は、R&Dでは使えない(使う必要もない)。
B	Rの範囲を明確にできない。
B	R&DでのPMは皆がゴールするための旗振りだけでよい?
B	R&DへのPM適用は「プロジェクト」と「みなしプロジェクト」を区別すべき。
C	ステージゲート(SG)が機能しない(多産・多死)。
C	R&Dは不確実性が高いので、時間管理は緩やかに?
C	R&Dは、SGの早い段階では見極めが難しい。
C	SGを通過していない闇プロジェクトが成功。
C	研究の初めと終わりの定義が難しい。
C	SGの定義や境界条件が曖昧。
D	SGでPDCAが回せない。
D	使いこなしが難しいツール(ex. MS Project)がある。
D	R&Dにプロジェクトマネジメントの押しつけは成功しない。

研究会の目的は、上記の分析結果に基づいて、

- ・ハイテク系 R&D へプロジェクトマネジメントを適用するための必須要件を明らかにする。
- ・さらに、プロジェクトマネジメント適用の障害を克服し、ハイテク分野における R&D プロジェクトマネジメントの研究を発展させる。
- ・その上、研究活動の成果に基づいて、使いやすく効果的なハイテク系 R&D 向けプロジェクトマネジメント 技法を開発するための成果を、実際のハイテク系 R&D に適用し

て、その効果を検証するとともに、継続的な改善を図ることにあった。

筆者は R&D プロジェクトマネジメント研究会の中で、定義&ツールワーキンググループリーダーを拝命して参画し、活動を行った。ここで具体的な R&D へのプロジェクトマネジメント展開の要件や定義を明確にし、ツール選択やツールの展開方法を明確にすることを目的として活動を行い、その活動内容が本論文の基盤となっている。また本論文の研究は、筆者が勤務するリコーでも抱えていた「なぜ R&D でプロジェクトマネジメントが使われなかったかという課題」を共有していたため、リコーでの課題を研究会に持ち寄り、事例を元に検討を繰り返すという研究方法をとった。R&D プロジェクトマネジメント研究会の研究成果は、プロジェクトマネジメント学会誌に特集として連載されている [27] ~ [29]。

本研究では、R&D プロジェクトマネジメント研究会で整理した、R&D にプロジェクトマネジメントが使われない課題の 4 分類、A：啓発面の課題、B：定義運用面の課題、C：ステージゲート運用面の課題、D：人材育成面の課題 のそれぞれについても研究対象として取り上げている。即ち、A では R&D に適したプロジェクトマネジメントの組織内浸透について、B では R&D のプロジェクトマネジメントプロセスにおける定義と運用方法について、C では R&D に適したステージゲート法展開について、D では R&D 部門のプロジェクトマネージャの育成方法について検討を行った。

本研究では、本研究会と活動をともし、表 2-4 の内容をさらに深く追従しながら、R&D でプロジェクトマネジメントを活用するための研究を行ってきた。

2-7 R&D プロジェクトマネージャの人材育成

プロジェクトマネージャに必要な特性や育成については、PMBOK®や PMI 日本支社から発行されている文献[30]他により、リーダーシップを始めたとした必要な特性について体系化されている。しかしそれらでは一般的なプロジェクトでの PM 育成に関して述べられていても、R&D における PM の育成に特化した内容は述べられておらず、事例も存在しなかった。それに対し五百井は、2-6 でのべた R&D プロジェクトマネジメント研究会の一環として研究を行い、フロネシス（実践的智恵）や 3S モデルに基づく R&D PM 人材育成マネジメントモデルに基づく育成方法について成果を報告している[28]。

しかし、それらの内容はいずれもかなり高度であり、実際の R&D 部門において PM 初心者の育成をおこなうには、R&D の特性も考慮したさらに基礎的な育成手法が必要であると考えられ、その育成手法の提案と実際の育成による成果検証が必要である。

PM の育成手法、必要な特性の先行研究や事例については、第 6 章でも改めて詳しく述べる。

2-8 小括

本研究に係る先行研究や、プロジェクトマネジメントに係る体系の整理を行った。

R&Dでの成果を新規事業として成功させるには「魔の川」「死の谷」という困難が知られており、それらの実態と克服の手段を説明した。

主に「死の谷」の原因は、R&D部門と商品事業部門の情報やコミットメントの共有整合不足が、「魔の川」の原因は、発散型研究と収束型開発の性質差異や、先に進む判断の難しさがあるとされている。

困難の克服には、PMBOK®、P2M、ステージゲート法等の体系が有効であると考えられ、それらの概要を整理した。しかし目標が不明確なR&Dでは直接それらの展開が難しいことも示した。R&DのPM育成の必要性と課題についても紹介した。

また従来型とR&D型のプロジェクトマネジメントの差異を本論文で定義した上、R&D PM研究会において検討されたR&Dでプロジェクトマネジメントが活用されない理由の確認を行った。

【注記】

*：日本CTOフォーラム第三分科会〔15〕の参加企業は以下の通り。

アサヒビール(株)、コニカミノルタホールディングス(株)、(株)小松製作所、テルモ(株)、(株)デンソー、東京ガス(株)、日本IBM(株)、日本電気(株)、(株)日立製作所、富士ソフトABC(株)、富士電機ホールディングス(株)、三菱マテリアル(株)、ヤマハ(株)

【第2章 参考文献】

- [1] 吉野完：「R&Dバブル崩壊後のハイテク開発戦略」、知的資産創造、Vol.11、No.5、pp.80-97、野村総研、2003
- [2] 井上潤吾：「死の谷を乗り越え、新市場を拓く徹底保有技術の棚卸し 第1回技術資産の見える化」、NIKKEI MONOZUKURI、No.697、pp.142-146、日経BP社、2012
- [3] 谷井良：「MOT概念を導入した技術イノベーションの可能性 魔の川・死の谷の打破」、中京学院大学経営学会研究紀要、Vol.17、No.2、pp.27-36、2010
- [4] 出川通：「技術経営の考え方 MOTと開発ベンチャーの現場から」、光文社、2004
- [5] 伊丹敬之、宮永博史：「技術を武器にする経営 日本企業に必要なMOTとは何か」、日本経済新聞出版社、2014
- [6] ロバート・G・クーパー、浪江一公訳：「ステージゲート法」、英治出版、2012年
- [7] Robert G. Cooper "Managing Technology Development Projects", IEEE Engineering Management Review, Vol.35, No.1, 1st Quarter 2007
- [8] "Project Management Institute: PMI (米国プロジェクトマネジメント協会)", website,

- <http://www.pmi.org/> (2016年10月時点アクセス可能)
- [9] 「プロジェクトマネジメント知識体系ガイド (PMBOK ガイド) 第5版 (A Guide to the Project Management Body of Knowledge)」、PMI 日本支部、2014
- [10] “A Guide to the Project Management Body of Knowledge: PMBOK Guide 5th edition”, PMI, 2013
- [11] 「一般社団法人 国際 P2M 学会ホームページ」、国際 P2M 学会、
<http://www.iap2m.org/> (2016年10月時点アクセス可能)
- [12] 「P2M V2.0 コンセプト基本方針」、国際 P2M 学会、2008
- [13] 田隈広紀、桜井誠、亀山秀雄：「ロジックモデルとバランススコアカードを用いた研究計画支援システムの有効性」、化学工学論文集、Vol. 39、No. 3、p. 256-264、2013
- [14] 小原重信：「変革事業のためのアーキテクチャー・マネジメント実践方法論」、国際 P2M 学会誌、Vol.9、No.1、pp.1-13、2014
- [15] 富永章他：「R&DにおけるモダンPMの可能性を探る」、日本CTOフォーラム第1期第3分科会報告書、2005
- [16] 「プロジェクトマネジメント協会日本支部：PMIJ ホームページ」、website、
<https://www.pmi-japan.org/> (2016年10月時点アクセス可能)
- [17] 「特定非営利活動法人日本プロジェクトマネジメント協会ホームページ」 website、
<http://www.pmaj.or.jp/> (2016年10月時点アクセス可能)
- [18] 和田義明、亀山秀雄：「企業における研究開発プロセス手法の考案」国際 P2M 学会誌、Vol.7、No.2、pp.75-85、2013
- [19] 「DARPA の全貌」：ハーバードビジネスレビュー、July2014、pp.88-101、ダイヤモンド社、2014
- [20] 三谷宏治：「経営戦略全史」、ディスカバー21、2013
- [21] H.イゴール・アンゾフ：「アンゾフ戦略経営論 (新訳新装版)」、中央経済社、2015
- [22] M.E.ポーター：「競争の戦略」、ダイヤモンド社、1982
- [23] 野中郁次郎：「知識創造企業」、東洋経済、1996
- [24] W・チャン・キム、レネ・モボルニュ：「ブルー・オーシャン戦略 競争のない世界を創造する」ランダムハウス講談社、2005
- [25] エリック・シュミット、ジョナサン・ローゼンバーグ、アラン・イーグル：「How Google Works 私たちの働き方とマネジメント」、日経新聞、2014
- [26] 久保裕史、五百井俊宏、下田篤、清田守：「ものづくり R&D プロジェクトマネジメント研究会の活動状況」PM 学会 2013 年度秋季発表大会、2013
- [27] 久保裕史：「価値創造をもたらす R&D PM - R&D プロジェクトマネジメント研究会 <第1回>本研究会活動の概要」、プロジェクトマネジメント学会学会誌、V01.17、No.6、PP.53-56、2015
- [28] 五百井俊宏、下田篤：「価値創造をもたらす R&D PM R&D プロジェクトマネジメン

- ト研究会 <第2回> WG 活動の紹介~その1~」プロジェクトマネジメント学会誌、
Vol.18、 No.1、 pp.64-67、プロジェクトマネジメント学会、2016
- [29] 金子浩明、清田 守：「価値創造をもたらす R&D PM R&D プロジェクトマネジメント
研究会 <第3回> WG 活動の紹介~ その2 ~」プロジェクトマネジメント学会誌、
Vol.18、 No.2、 pp.49-53、プロジェクトマネジメント学会、2016
- [30] Steven W.Flannes、Ginger Levin：「プロジェクト・マネジャーの人間術」、PMI 日本支社
編、アイテック、2007

第 3 章

本研究の仮説、目的、検証と本論文の構成

第3章では、第1章、第2章の内容をベースとし、本研究の仮説、問題点、目的を整理した上、その内容に基づく本論文の構成について述べる。

3-1 本研究に係る先行研究のサマリー

本項では第2章での先行研究と問題点を整理する。参考文献は、主な物を掲示する。

- ①「死の谷」克服の問題点として以下の項目があげられる[1] [2] [3] [4]
 - ・関係者間のコミュニケーション
 - ・ビジネスコミットメント
 - ・スケジュールと進捗のマネジメント
 - ・参加要員の技術スキル 他
- ②「魔の川」克服の問題点として以下の項目があげられる[1] [2] [3]
 - ・発散志向の研究と収束志向の開発の連続性が取れない
 - ・「魔の川」から先に進む判断が難しい
- ③「魔の川」「死の谷」の克服に有効と思われる手法（特に推進手法において）として以下があげられる
 - 1) 技術ポートフォリオの活用[5]
 - 2) バランストスコアカードの活用[6]
 - 3) ステージゲート法活用[7] [8] 等
 - ・しかし、「魔の川」「死の谷」克服手段が散見されるが、R&Dに直接的に活用実行できる体系的な手段や事例が見当たらないという問題がある
- ④プロジェクトマネジメント（PMBOK®）[9] [10]、プロジェクト&プログラムマネジメント（P2M）[11] [12]の標準や体系が示されている
 - ・プロジェクトやプログラムの体系が示され「死の谷」「魔の川」を超える手段として有効であると考えられる。
 - ・しかし、目標が不確実なR&Dに直接的に活用実行できるプロセスが明確に示されていないという問題がある。
- ⑤PMに必要な要件や、PM育成モデルが示されている
 - 1) 【一般的なPM要件】リーダーシップ/チーム形成能力/動機付け/影響力/意思決定/交渉スキル/傾聴/共感性/コミュニケーション/公正な行動 他 [9] [10] [13]
 - 2) 【R&D PM育成モデル】フロネシス（実践的の知恵）、3Sモデルに基づくR&D PM人材育成マネジメントモデル [14]
 - ・これらの要件やモデルはPM育成のために有効であると評価される。しかし、その内容は高度であり、R&Dの推進初心者には実務にそった簡易な育成モデルが必要と考えられる。しかし、そのような育成体系が存在しないという問題がある。

3-2 本研究の仮説と目的

本項では、3-1の先行研究より、本研究の仮説と目的を以下の様に設定する。

【本研究での仮説】

仮説①：R&D から新規事業に至らない理由があるはずである

(「魔の川」「死の谷」の存在理由があるはずである)

仮説②：R&D にプロジェクトマネジメントが活用されない理由があるはずである

仮説③：①②を明確にでき対応すれば、R&D に展開可能なプロジェクトマネジメント手法を提案でき、R&D 成果を新規事業に導けるはずである

仮説④：R&D に適した PM の育成方法を提案できれば、適切に PM を育成できるはずである

【本研究の目的】

- ・ R&D のテーマを新規事業に導く R&D に適したプロジェクトマネジメント手法と PM 育成方法を提案し、実テーマで検証することで「死の谷」と「魔の川」を克服する。

3-3 本研究における課題検証の構成

本項では、本研究における問題点の検証の構成を提示する。

3-2 で述べた、仮説①、仮説②、仮説③に対し、それぞれ「死の谷」「魔の川」の克服において検証方法が異なる可能性があった。そのため、課題検証を「死の谷」の克服、「魔の川」の克服のそれぞれで行うこととした。ここで、「死の谷」に対する課題検証を「課題検証 A」、「魔の川」に対する課題検証を「課題検証 B」とした。

さらに、仮説④に対する課題検証を、「課題検証 C」とした。

図 3-1 に、本研究の仮説検証の構造を示す。

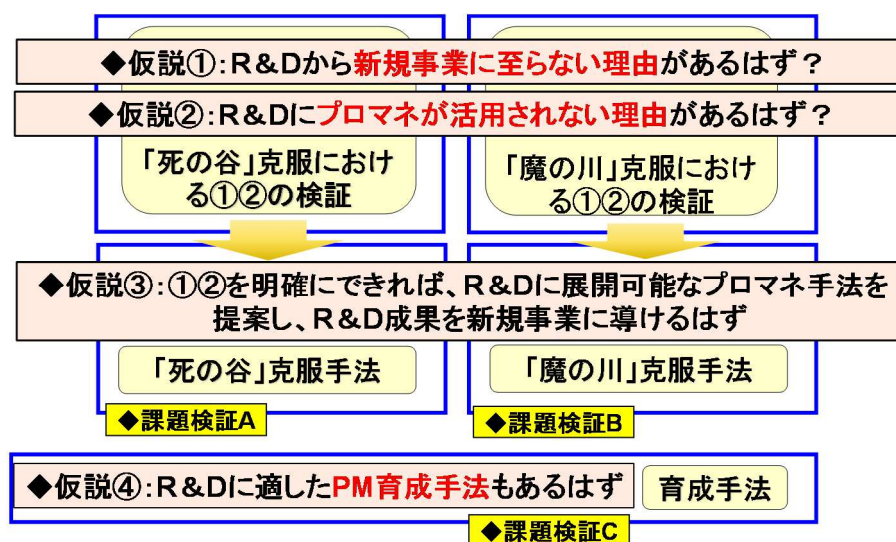


図 3-1 本研究における仮説検証の構造

すなわち「課題検証 A」で「死の谷」の克服として仮説①②③の検証を、「課題検証 B」で「魔の川」の克服として仮説①②③の検証をそれぞれ行う。

「課題検証 C」として、仮説④の R&D における PM 育成の仮説検証を行う。

本論文では、第 4 章が「課題検証 A」に、第 5 章が「課題検証 B」に、第 6 章が「課題検証 C」に相当する。図 1-2 の本論文の構成フロー図に、課題検証の該当章を表示した上で、図 3-2 に再掲示する。

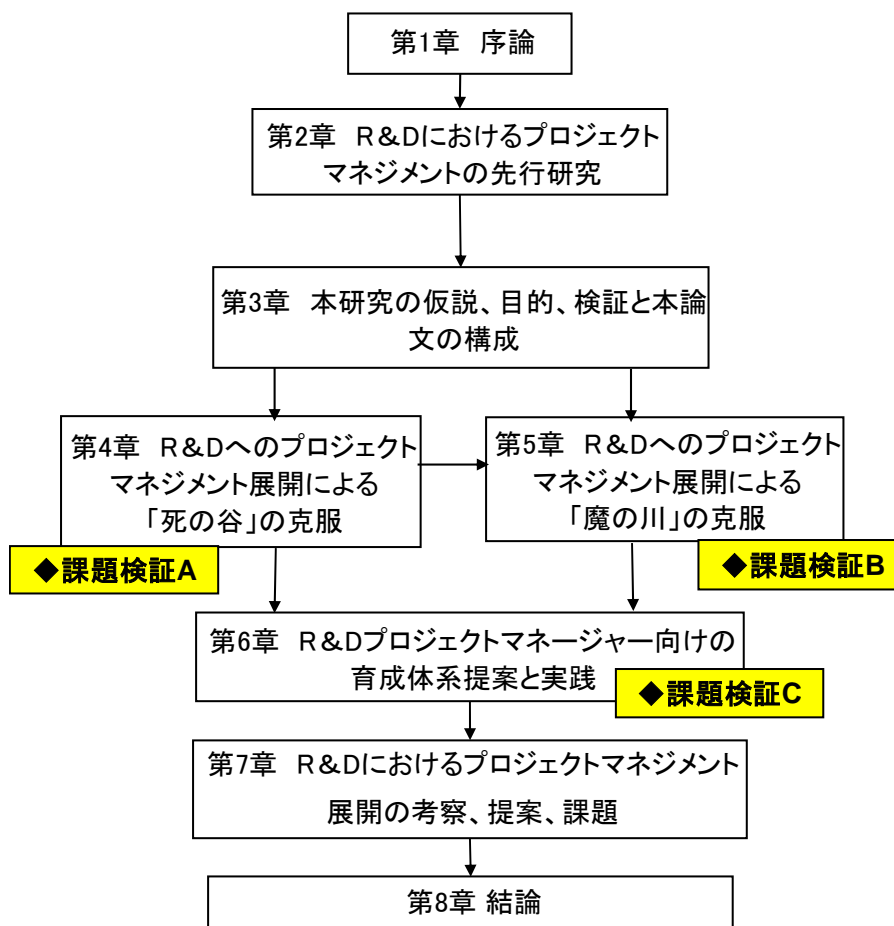


図 3-2 本論文の構成フロー図と課題検証該当章

【第 2 章 参考文献】

- [1] 谷井良：「MOT 概念を導入した技術イノベーションの可能性 魔の川・死の谷の打破」、中京学院大学経営学会研究紀要、Vol.17、No.2、pp.27-36、2010
- [2] 出川通：「技術経営の考え方 MOT と開発ベンチャーの現場から」、光文社、2004
- [3] 伊丹敬之、宮永博史：「技術を武器にする経営 日本企業に必要な MOT とは何か」、日本経済新聞出版社、2014
- [4] 富永章他：「R&D におけるモダン PM の可能性を探る」、日本 CTO フォーラム第 1 期

第3分科会報告書、2005

- [5] 井上潤吾：「死の谷を乗り越え、新市場を拓く徹底保有技術の棚卸し 第1回技術資産の見える化」、NIKKEI MONOZUKURI、No.697、pp.142-146、日経BP社、2012
- [6] 田隈広紀、桜井誠、亀山秀雄：「ロジックモデルとバランススコアカードを用いた研究計画支援システムの有効性」、化学工学論文集、Vol.39、No.3、p.256-264、2013
- [7] ロバート・G・クーパー、浪江一公訳：「ステージゲート法」、英治出版、2012年
- [8] Robert G. Cooper ”Managing Technology Development Projects”, IEEE Engineering Management Review, Vol.35, No.1,1st Quarter 2007
- [9] 「プロジェクトマネジメント知識体系ガイド (PMBOK ガイド) 第5版 (A Guide to the Project Management Body of Knowledge)」、PMI 日本支部、2014
- [10] “A Guide to the Project Management Body of Knowledge: PMBOK Guide 5th edition”, PMI, 2013
- [11] 「一般社団法人 国際 P2M 学会ホームページ」、国際 P2M 学会、
<http://www.iap2m.org/> (2016年10月時点アクセス可能)
- [12] 「P2M V2.0 コンセプト基本方針」、国際 P2M 学会、2008
- [13] Steven W.Flannes、Ginger Levin：「プロジェクト・マネジャーの人間術」、PMI 日本支社編、アイテック、2007
- [14] 五百井俊宏、下田篤：「価値創造をもたらす R&D PM R&D プロジェクトマネジメント研究会 <第2回> WG 活動の紹介~その1~」プロジェクトマネジメント学会誌、Vol.18、No.1、pp.64-67、プロジェクトマネジメント学会、2016

第4章

R&D へのプロジェクトマネジメント展開 による「死の谷」の克服

第4章では、まずリコー社内で調査された「死の谷」の存在実態の分析について述べ、その結果を元に、プロジェクトマネジメント体系をR&Dに展開して「死の谷」を克服した事例と成果について述べる。

4-1 プロジェクトマネジメント体系としてのリコーIPD

4-1-1 リコーの事例における「死の谷」の存在分析

2-1項で述べた先行研究の知見を確認するため、事例として筆者の所属する株式会社リコー（以下：リコー）R&D部門でも、本研究に係わる仮説立案、考察、検証を行った。現在リコーは連結売り上げ2兆円の企業となりながら、その売り上げの9割が、複合機（MFP機）、プリンター、デジタル印刷機を中心とした画像&オフィスソリューション事業で占められており、新規な事業を立ち上げることが望まれる。（注：リコーの会社概要とその歴史、MFP機の説明、他については、付録「リコーの概要と歴史」を参照されたい）

本研究では、R&Dでの開発技術から新規事業商品化に至る「魔の川」「死の谷」を乗り越えるための問題点を分析し、対策として事業化モデルも考慮し組織連携強化に重点化したR&Dにおけるプロジェクトマネジメント手法を考察の上提案し、その成果の検証を行うことを目的とする。ここではまずリコーを事例として、R&Dの現場から新規事業が生まれにくい状況、すなわち「死の谷」が存在していた事実に関し原因を考察して明確化を行いたい。

リコーR&D部門では、なぜ自部門R&Dの技術が商品事業部に移行され新規事業が生まれないか、即ち「死の谷」を超えられないか、という理由について、コンサルタントの協力も得て関係区でヒアリング調査を実施し、分析を行った。その結果、以下のような実態が明らかになった。図4-1にその状況を示す。さらにそこで得られた理由と問題意識一覧を以下に示す。

【リコーR&Dの技術が商品事業部に移行されなかった理由と問題意識一覧】

- ・受け皿となる現事業部との連携やしくみが不明確なため、技術移行が上手くいかない
- ・多くのテーマが本部内で閉じており、技術の発展性が無い
- ・新規事業を起こしたり、商品価値を抜本的に変えたりするための仕組みやルールが無いので、実際の行動に移しづらい
- ・既存事業部の将来要望が把握できていないため、開発が受託や身近な下請けの開発に留まってしまうことが多い
- ・企業内部門にも係わらず、文化、専門用語、認識の違いがあり、それらが共有化されたり整合されず、移行がうまくいかないことがある
- ・組織として将来の市場やニーズを予測できていないので、事業化構想の方向性が正しく設定できない
- ・新規技術を研究課題として提案する際、将来事業のイメージやコミットメントを共有

していないことが多い

- ・新規技術が事業化に必要なステージに仕上げる際、多くのヒト・モノ・カネの開発資源が必要となるが、R&D 部門だけではそれらの資源をまかないきれない。



図 4-1 リコーR&D の技術が商品事業部に移行されなかった理由と問題意識

その結果をまとめると、まず「死の谷」を超えられない理由の視点として、「将来の事業化モデルの考え方やコミットメント、開発の協力、情報や開発資源の共有活用など、新規事業立案における R&D 部門と事業部門の組織連携が不足している」ことがわかり、「R&D と商品事業両部門間において、新規事業化における情報やコミットメントの共有化や連携、整合が不十分であることが大きな問題である」との結論を得た。こういった問題点があるため、R&D 部門で開発した技術を商品事業部に提案しても、「スペックがあわない、もらっても困る、何に使っていいかもわからない」という状況、すなわち「死の谷」を越えられない障害要因になっていることが分かった。

その結果は、2-1-2 項で述べた富永らの研究成果[1]と一致している。

さらに、同じヒアリング調査の中で、R&D 部門でプロジェクトマネジメントを活用することがふさわしいか否かという調査も行った。

その結果以下の意識が組織内に存在することがわかった。

【R&D にプロジェクトマネジメントが不適切であるという問題意識一覧】

- ・R&D では目標が不確実なテーマを扱うため、目的目標を明確にすることが前提のプロジェクトマネジメントは不適切である。

- ・R&Dの活動は、自由でフレキシブル発想が必要であり、活動を固定化し自由度に反するプロジェクトマネジメントは不適切である。
- ・R&Dは、明確な完了日程を設定することが難しいため、開始と完了を明確に設定するプロジェクトマネジメントは不適切である。
- ・プロジェクトマネジメントで活用するツール類を活用したり報告を行うことは、逆に自由な活動を阻害したり、余計な手間になる可能性があるため、不適切である。
- ・R&Dの本質は不確実なことを確実にすることにあり、リスクが内在することを前提とした活動である。そのため、リスクを極力抑えることを前提とするプロジェクトマネジメントは不適切である。

これらの意見の多くは、R&Dの不確実性と自由度に起因すると判断できる。

この「死の谷」改善施策として、R&Dから商品化にいたるプロセスにおいて、PMBOK® [2] [3] や P2M[4] [5] に代表されるプロジェクトマネジメント手法を、事業化モデル（3Sモデル[4] [5]）も考慮して取り入れた提案を行うこととした。

第2章で述べたように、特にR&Dを中心としたプロセスとして、「死の谷」を超えてR&D成果を新規事業化に導く具体的手法は体系化されているのとはいえない。

そこでリコーでは、まず「死の谷」克服のために、経営視点でR&Dの技術にも商品事業開発に展開されるIBM社のIPD[6][7]を、R&D向けにアレンジしながらプロジェクトマネジメントを展開するという経営判断を行った。

4-1-2 IBMのIPDとリコー商品開発におけるリコーIPD

IBMのIPD[6][7]展開では、IPDを「市場で最も受け入れられる商品領域の開拓を決定し、商品の開発を企業にとって事業の視点で最も迅速、かつ効率良く行うため、商品の構造化から終了までの期間にわたり、開発投資・開発プロセス・ITを統合する統合マネジメントシステムである」と定義している。図4-2にその概念図を示す（文献[7]より一部追記修正の上転載）

IPDでは商品開発のプロセスをステージゲート化して判断ポイント（DCP：Decision Point）を明確にするとともに、組織横断のプロジェクトを、プロジェクトマネジメント関連ツールや人事施策も活用しながら展開している。またIPDではプロジェクト運営の支援組織である、人事、経理、開発といった関連組織もプロジェクトを支援するような組織体系にし、プロジェクトを包括的に支援する体系となっている。また経営とプロジェクトの関係を、事業の発注者と受注者の関係にみため、プロジェクトの目的目標や存在意義も明確にしている。プロジェクトは「市場開拓」「製品開発」「要素開発」の3系列がそれぞれ平行して進み、それぞれのプロジェクト進捗が関連するように配慮される。

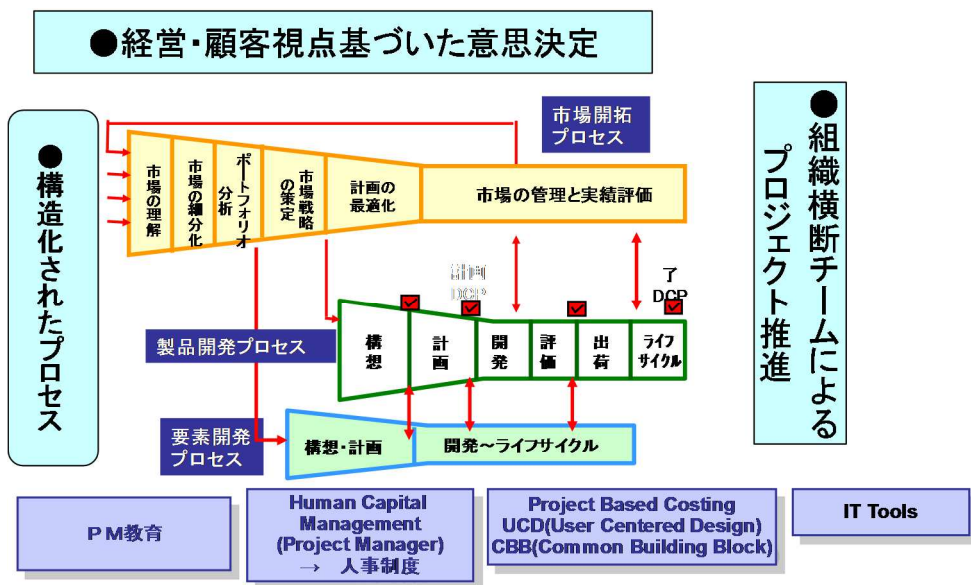


図 4-2 IPD の簡易体系図 (文献[7] より追記修正の上転載)

P2M モデルの視点で見ると、これは商品開発における事業化モデル (3S モデル[4] [5]) を体系的に実施するプログラムであると言える。

リコーでは、IPD を参照しながら、リコーの商品開発にアレンジして展開し、それをリコーIPD と称した[8]。

図 4-3 で IBM の IPD 及びリコーIPD で定義している活動の概念と範囲を示す。

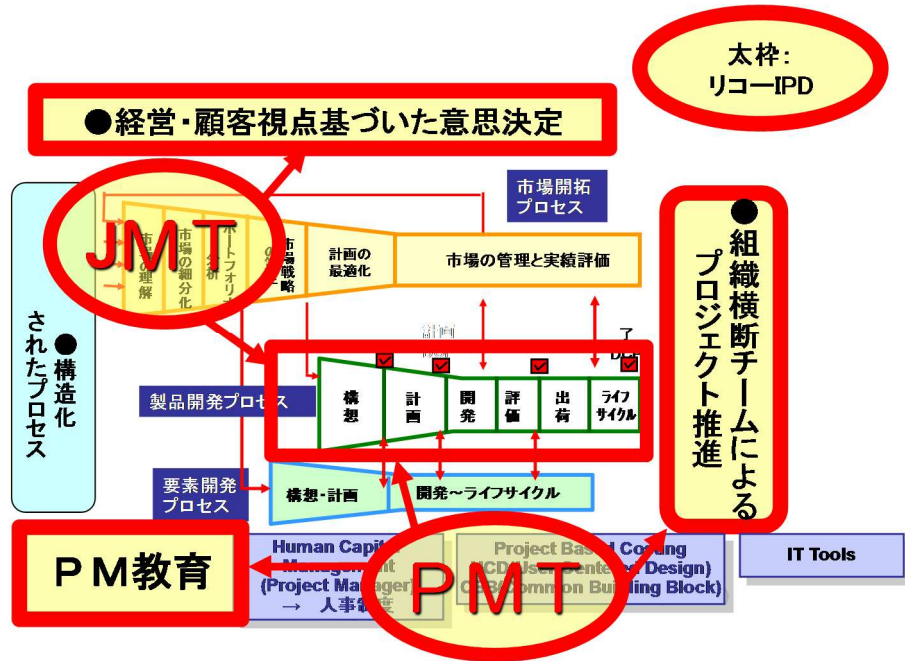
この図全体が IPD、太枠部分が主にリコーIPD が展開する部分である。IPD では構造化された全体プロセスに「市場開拓」「製品開発」「要素開発」のプロセスが含まれているが、リコーIPD ではしきみを簡素化するために、まずは対象を「製品開発」プロセスにしぼって展開を行った。リコーIPD の「製品開発」プロセスでは、製品ごとにプロジェクトマネジメントチーム (以下:PMT) でプロジェクトを進行し、事業開発マネジメントチーム (以下:JMT) で節目の経営判断を行うこととした。

各商品の PMT ではプロジェクトマネージャ (以下:PM) が任命され、各機能組織から横断的に代表者であるメンバーを集めた組織横断のプロジェクトチームが形成される。

JMT は、高位の判断ができる事業部長レベルのメンバーが各組織から参加して経営判断を行う組織横断のチームである。図 4-2、4-3 では、IPD の要素開発プロセスが商品開発と平行して進む形となっている。これは、当時 IBM 社で開発していた PC などのハード系の商品を開発する際、モニタ、ハードディスクなどの部品要素開発を平行して行い、出来上がった技術をパートとして商品に搭載するイメージを想定している。リコーで、リコーIPD を導入する際はこれとは異なり、R&D 部門で開発された新規要素開発の右方向の延長上に商品開発がつながっていくイメージを想定した。

リコーの商品開発の成果としてリコー社長 (当時) から「リコーIPD の導入によって、そ

のほかの改革と併せ、開発期間を 32%、試作機作成数を 65%削減することに成功している」と報告されている[8]。



全体図が IBM の IPD、太枠で囲った部分がリコーIPD の範囲を示す。

JMT「事業開発マネジメントチーム」、PMT「プロジェクトマネジメントチーム」の略称
 図 4-3 IPD と、リコーIPD の簡易体系図 (文献[7] より追記修正の上転載)

4-1-3 リコーIPD の R&D への展開

IPD は主にハードソフトの商品開発[6] [7]で展開される手法であり、リコーIPD も商品開発においてのみで展開された[8]。さらに R&D の場合、目標そのものや成果に至るプロセスに不確実性があり、PMBOK®[2] [3]や P2M の 3S モデル[4] [5]の手法をそのまま、もしくはアレンジして R&D のテーマに向けて具体的に展開しやすくした事例や論文は見当たらない。そこでリコーでは、「死の谷」を越えるべく、R&D の成果を商品化に向けて成功させるために、リコーIPD を参照としながら、独自の工夫で R&D にプロジェクトマネジメントを展開する仕組みを構築し「R&D リコーIPD」と称した。図 4-4 に、IBM の「IPD」「リコーIPD」「R&D リコーIPD」の展開関係を図示する。

なお R&D リコーIPD における運営の特徴は主に 4 点であり、表 4-1 に (1) ~ (4) として整理する

表 4-1 に示した運営の特徴を、次項 4-2 において、4-2-1 (1) 推進体制、4-2-2 (2) プロジェクト推進重要ツール絞り込みとプロセスの関連付け、4-2-3 (3) 目標及び推進プロセス、4-2-4 (4) リスクマネジメント として詳細に説明する。

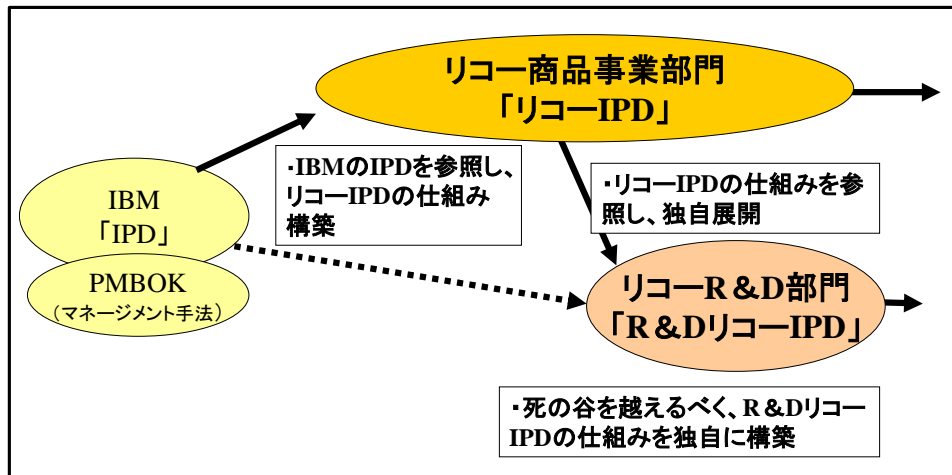


図 4-4 IBM の「IPD」、「リコーIPD」、「R&D リコーIPD」の展開関係

表 4-1 R&D リコーIPD における運営の特徴

(1)	組織横断のプロジェクトマネジメントチーム(PMT)と組織横断で経営判断を行う技術開発マネジメントチーム(GMT)の設定による、R&D 部門を中心とする組織横断開発及び判断システムの構築、及び、それによる社内の関連部門開発資源の有効活用
(2)	PMBOK(R)[6] [7]やリコーIPD で培ったプロジェクト運営ツールの、R&D におけるプロジェクトテーマへの活用と展開
(3)	プロジェクト完了目標を、要素技術の開発完了及び次の商品開発テーマ開始要件の明確化とした上、それに向けたステップ設定と組織協力体制の明確化
(4)	不確実性を前提としたリスクマネジメントの認識と運営の徹底

4-2 R&D リコーIPD 展開施策

4-2-1 R&D リコーIPD の施策 (1) 推進体制

図 4-5 に R&D リコーIPD の横断的推進体制の概念図を示す。

並びに「リコーIPD」と「R&D リコーIPD」の主な運営差異について、表 4-2 に整理する。表 4-2 では、PMT、JMT、GMT の会議体差異についてもまとめる。

従来のリコーでは R&D 部門で開発した要素技術を、そのまま事業部門に持ち込み活用を打診して移行を試みるのが一般的であった。しかし、4-1-1 項で示した様に、その合意を得る明確な仕組みが存在しなかったため、両組織間で断層が生じてきたと分析した。そのため R&D リコーIPD 展開に当たって、R&D 部門から商品開発部門、生産部門、営業部門等の参加を極力仰ぎ、情報や開発資産の共有化もめざし、R&D 部門を中心として関連部門に橋渡しするプロジェクト連携の施策を取ることとした。これは、関連部門で横断的に事業化モデル (3S モデル[4] [5]) の考え方を一致させる施策であるといえる。

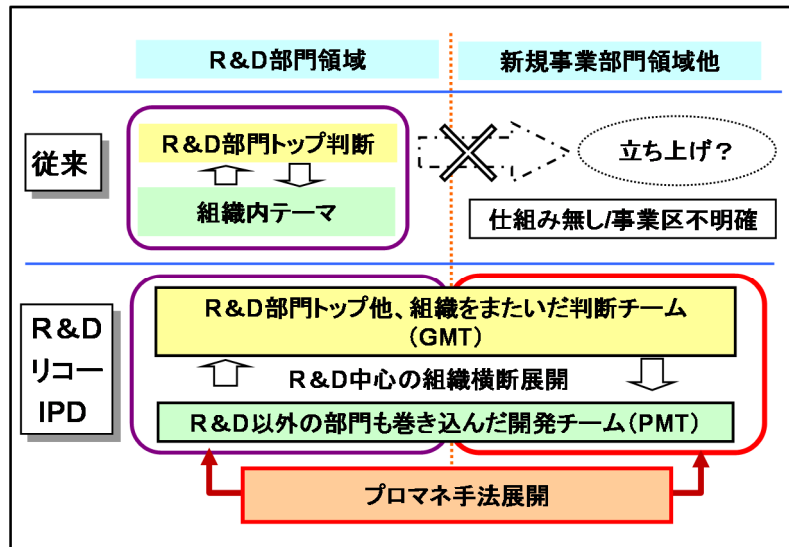


図 4-5 R&D リコーIPD の横断的推進体制

表 4-2 事業部門の「リコーIPD」とR&D部門中心の「R&D リコーIPD」における運営差異

	商品事業部型のリコーIPD	R&D リコーIPD
1.リコー展開部門	商品事業開発部門と関連区	研究開発 (R&D) 部門と関連区
2.展開対象	商品開発	比較的事業に近い R&D の要素開発
3.横断開発プロジェクトチーム名称	PMT (プロジェクトマネジメントチーム) ・各組織から必要担当メンバーが集められた、実際のプロジェクト開発チーム	
4.横断マネジメント判断チーム名称	JMT (事業開発マネジメントチーム) ・事業判断を行う各関連区の上級職が集まった、商品開発判断チーム	GMT (技術開発マネジメントチーム) ・開発判断を行う各関連区の上級職が集まった、商品技術開発判断チーム
5.ツール類	個別に必須ツールを設定	推奨 9 ツールから選択
6.プロジェクト数値目標	商品化における QCD 要件を必達前提で設定	要素開発を受けた商品開発がすぐ開始できる要件をフレキシブルに設定
7.リスク管理	QCD 要件の必達を基本とした厳格なリスク管理	ステークホルダーと調整を図るフレキシブルなリスク管理

図 4-5 では、R&D 部門における、従来の横断推進体制がなかった時と、R&D リコー IPD を展開したあとのイメージを図示している。横断推進体制がなかった時では、R&D リコー IPD や PMBOK®等も含めた、いかなるプロジェクトマネジメント体系も取り入れていなかった。またここで、リコー IPD は商品事業部で運用を行っていたので、R&D 部門では（ごく一部の開発者を除き）まだリコー IPD にはかかわっていなかった。

なお R&D リコー IPD で実施するプロジェクトのテーマ名は、他の開発テーマと区別し、商品化に向けた実証活動を行うという意味で「実証テーマ」と称することにした。

R&D リコー IPD の PMT は、R&D 開発担当者を中核とし、将来移行が想定される関連部門も参加する横断的開発プロジェクト推進体制とし、R&D 部門から PM（プロジェクトマネージャ）を任命する。

同じく GMT は R&D 部門の組織代表者を中心とし、将来移行が想定される各部門組織代表者がメンバーとなる横断的経営判断体制である。R&D 部門のトップが GMT の代表者となり、かつ実証テーマ推進及び 3S モデル構築の全体を統括するプログラムマネージャとなる。事業部門への実証テーマ成果移管後は、プログラムマネージャを事業部門代表者に移管することとした。

4-2-2 R&D リコー IPD の施策 (2) プロジェクト推進重要ツール絞り込みとプロセスの関連付け

表 4-3 に、R&D リコー IPD で活用した 9 種類の推奨プロジェクトマネジメントツールの一覧を示す。

従来、リコー内の R&D 部門ではプロジェクトマネジメントを展開しておらず、それゆえにプロジェクトマネジメントで有効なツールも活用されないという状況であった。これらのツールでは、具体的な活用方法、活用事例や標準フォーマットを定義した上で、プロジェクト関係者に周知徹底した。

PMBOK®[2] [3]では数多くのツールが紹介されている。しかし、R&D 部門では、プロジェクト展開経験のなかったメンバーがほとんどであり、いきなり多くのツールを活用することは難しいと考えた。そのため、今回ツールを 9 種類という必要最低限のツール数にとどめた。テーマによってそれ以上のツールが必要、かつ展開可能であると判断された場合は PMO（プロジェクトマネジメントオフィス）が支援しツール展開することとした。これらは、主に PMBOK®でも活用されるツールである。ツール名称 7 の責任分野管理計画書は、IBM の IPD で活用されたものを、リコーに取り入れたツールである。

図 4-6 では、表 4-3 で示したツールの展開プロセスを示しており、プロジェクトマネジメントのプロセスをわかりやすくし、「全員のベクトル合わせ」「体制の確立」「日程計画」「リスク対応計画」「テーマ提案」「運用とフィードバック」の各プロセスに分け、そのプロセスごとに関連ツールを配置した。

表 4-3 R&D リコーIPD で活用した基本プロジェクトマネジメントツール

ツール名称	ツールの概要
1.テーマ提案書	テーマの狙い、コンセプト、達成目標などを明確にして明文化した方針書。
2.RAM：責任分担表	プロジェクトで実行する作業とメンバーの対応をマトリクスで表記し、担当業務と責任の分担を明確にした一覧表。
3.コミュニケーションプラン	指示や情報の正確かつ迅速な伝達や共有化を図るため、プロジェクトメンバー、社内外組織との指示報告ルートを明確にした表もしくは記述。
4.要求成果物情報一覧表	各担当部門が前工程、後工程に依頼、受け渡しする成果物の、受け渡しの日程/品質/条件を明確にした一覧表。
5.統合日程計画表	テーマに関係する全機能部署からコミットされた計画を統合、整合した日程計画。
6.課題管理表（トラッキングリスト）	会議中の審議や議論などから出てきた課題を一覧表にまとめて、「誰が」「何を」「いつまでに」実施するかを明確にしたもの。会議で進捗管理に使用する。
7.責任分野管理計画書	RAM上で定義されたプロジェクト関係者が、自分の責任範囲及び責任を達成するために、縦横組織の関係で業務をどう管理していくかを記述し、整合を得た表。
8.WBS：ワークブレイクダウンストラクチャ	プロジェクトで実行する作業を分割し、階層化して定義したリスト。
9.リスク対応計画表	コミットメントを阻害する可能性のあるリスクを洗い出して、重要度と発生頻度を評価する計画表。事前に個別に軽減または回避するための計画を立案する。

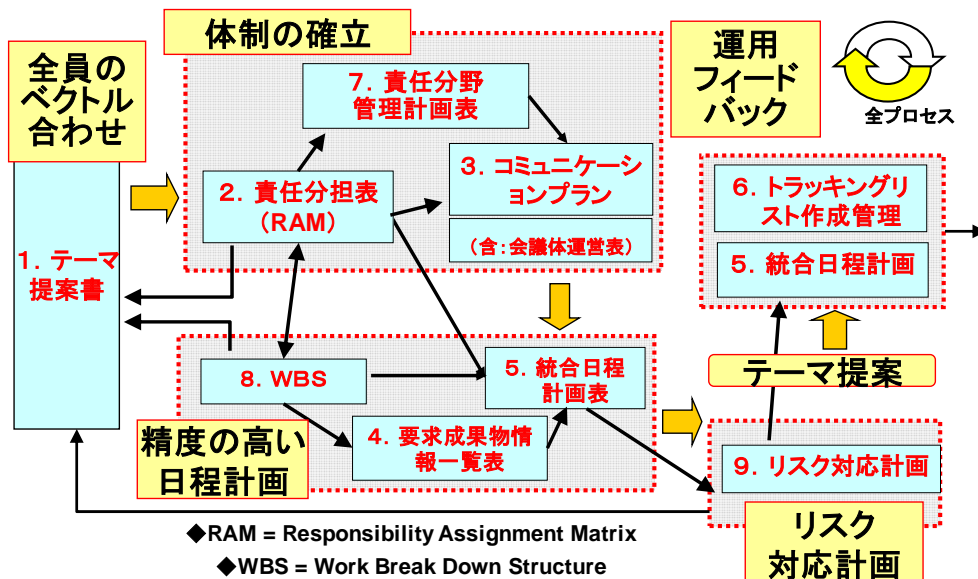


図 4-6 R&D リコーIPD のツール展開プロセス

4-2-3 R&D リコーIPD の施策 (3) 目標及び推進プロセス

商品開発のプロジェクト完了目標は、その商品の量産発売 QCD 必達として具体的に定義することが一般的である。

一方 R&D リコーIPD の場合は想定される新規事業のライフサイクルマネジメントも想定した上で、それに必要な開発成果が事業部門に移管され、移管先で次の商品開発がすぐにスタートできる条件がそろふことをプロジェクト完了目標とした。表 4-4 に実証テーマの推進プロセスを示す。

表 4-4 R&D リコーIPD の実証テーマで設定した推進プロセス：審議会と報告管理項目
(審議会はすべて GMT 会議の体制で実施する)

項目番号	記載項目	実証準備 審議会	実証テーマ 提案審議会	実証テーマ技 術開発完了 審議会	実証テーマ完 了審議会
—	表紙	◎	●	●	●
1	事業化構想	◎	●	●	●
2-1	市場分析	◎	●	●	●
2-2	競合分析	◎	●	●	●
3-1	ビジネスモデル		○	◎	●
3-2	マーケティング・販売戦略		○	○	◎
3-3	業績計画			○	◎
3-4	事業化課題と対策				◎
3-5	商品コンセプト	◎	●	●	●
3-6	顧客提供価値	◎	●	●	●
4-1	必要技術一覧(保有技術)	◎	●	●	●
	必要技術一覧(不足技術)	◎	●	●	●
4-2	開発目標値/開発結果		◎目標	●結果	●結果
4-3	技術ロードマップ	◎	●	●	●
4-4	関連特許一覧	◎	●	●	●
4-5	プロトタイプ		◎計画	●結果	●結果
5-1	開発計画		◎	●	
5-2	リスク対応計画		◎	●	●
5-3	開発体制		◎	●	●
5-4	投資計画/実績		◎計画	●	●
				◎実績	●実績
6	結果			◎	●

商品開発がスタートできる条件とは、事業計画や商品計画、開発計画、人員計画、コスト計画、生産計画やサービス計画概要など、商品化に必要な要件が事前に確定していることを指す。

実証テーマでは開発行為のみならず、並行して事業化に必要なプロセスの内容も詳細化する機能も持たせた。具体的な実証テーマの完了目標設定は、完了時に基本となる要素技術を中心とし、

- (1) 要素技術をベースとした、システム化やプロトタイプが完成していること。
- (2) 要素技術をベースとした、基本的な事業化モデルが描けていること。

の2点が完成し、GMTメンバー全員、すなわちR&D部門や関連事業部門の代表者全員が成果内容に合意することとした。この(1)(2)は、PMTが策定し、GMTが最終承認することとした。これはP2Mの視点で見ると、要素開発を行う過程に3Sモデルを意識して組み込んだ体系であるといえる[4][5]。

表4-4のR&DリコーIPDの開発プロセスでは、開発開始から完了に至る節目となる審議会（GMT会議として開催する）を設定し、それぞれの審議会で諸条件がどのレベルまで完成すべきかを評価することとした。審議会は各ステップに合わせ、実証準備、実証テーマ提案、実証テーマ技術開発完了、実証テーマ完了を設定した。ここで、○が推奨、◎が必要、●が完了（追加充実含む）項目となっており、○○では途中経過のプロセス進捗度を評価し、●では各項目の完了を審査する。テーマ開始当初で事業計画、生産、販売、サービス等、関係区の協力関係が不明瞭な場合、各項目検討を担当する関係区が、○○●の検討内容に応じたタイミングで途中参加しても良いこととした。また、完了した実証テーマ成果が事業部での次の商品開発に円滑につながるよう、メンバー連携や継続開発体制の確認も実証テーマ完了の条件としており、従来R&D部門から商品事業部門への技術移行がうまくいかなかった組織間の「死の谷」を克服する工夫となっている。

4-2-4 R&DリコーIPDの施策(4) リスクマネジメント

プロジェクトマネジメントではリスクは最小限におさえながら、リスク発生時に適切な対策ができることが求められる。商品開発のプロジェクトでは、商品のQCDを明確に決定し、それを動かさない前提で厳格なリスク管理が行われる。

一方R&DリコーIPDでは、まだ不確定な技術要素の開発を扱うため、リスクが課題として顕在化した場合でも、後工程である将来技術を引き継ぐ事業想定部門等のステークホルダーと十分な調整を行いつつ、フレキシブルに変更点の合意整合をはかるといった調整がされた。

すなわち、商品開発では「リスクは起こってはいけない前提として起こった時にどうすべきか対処」を考えるが、R&DリコーIPDでは「ある程度リスクが顕在化することを想定し、発生した時にどのようにフレキシブルに対応できるかを前もって考慮しながらプロジェクトを推進する」という違いがあり、R&Dで活用するプロジェクトマネジメントとしての特徴となっている。

4-3 R&DリコーIPDの展開結果及び成果と「死の谷」の克服

4-3-1 R&DリコーIPDのテーマ選択

数十あるテーマからR&DリコーIPDの実証テーマを選定するに当たって、どのようなテーマを選択すべきかが課題になった。関係者で検討の結果、R&DリコーIPDの趣旨や目的に則し、以下の4項目の条件を提示し、比較的事業化に近く技術完成度レベルの高いテ

テーマのスクリーニングを行うこととした。

- (1) 事業の種として、3～5年後を目処に商品化が期待できる技術のテーマであること
- (2) R&D 部門が開発主管となる技術であり、そのシステム化において R&D 部門以外の外部組織力も生かせるシステム構築テーマであること
- (3) 他社に対し技術の競争優位性があり、特許網構築も期待できること
- (4) 将来想定される事業の長期にわたる優位なライフタイムマネジメントやサービスモデルが想定され、高い収益性、事業性が期待できること

テーマスクリーニングの結果、R&D リコーIPD 運営にふさわしい実証テーマとして、以下の2テーマが選択された。機密上、詳細な技術内容は開示せず、概要のみ記述する。

- ・実証テーマ A：画像、音声、通信技術を融合した遠隔会議システム技術
- ・実証テーマ B：医療分野に関係するデバイス技術

なお実施を2テーマに限定したのは、実証テーマ運営に多くの組織的、人的労力が割かれるため、より多くの同時テーマ運営が当面難しいと判断されたためであり、今後運営を簡易にする必要があった。

4-3-2 R&D リコーIPD 開始時のプロジェクト体制

図4-7に、実証テーマA、Bのそれぞれのテーマの開始時における、横断的な社内協力部門を示す、◎で示した部門から協力を得て、それぞれの関係部門からPMT、GMTへの参加を仰いだ。この図は両テーマスタート時の協力関連部門であり、(?)が付いている組織はその時点でまだ参加が決まっていない、もしくは不明確だった関連部門である。

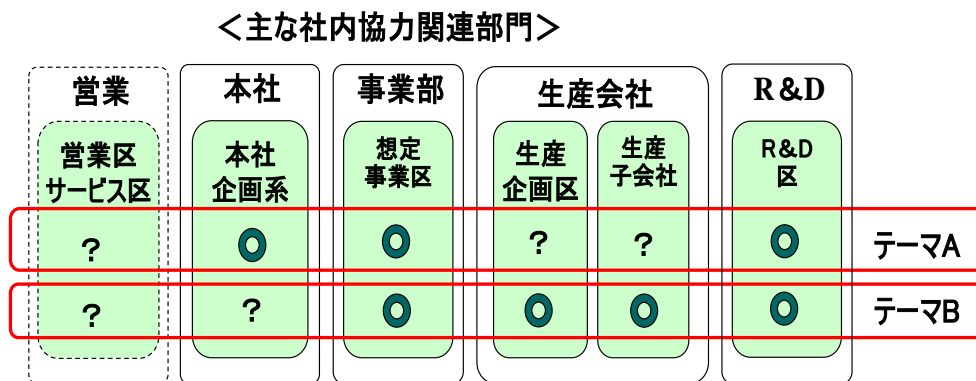


図4-7 R&D リコーIPD で設定した実証テーマA及びBの、テーマ開始時における組織横断協力区

4-2-3項で説明したように、テーマ推進の途中で各審議会（GMT会議）のタイミングに合わせ、必要な追加組織の参加を順次要請しながら組織横断の繋がりを強化することとした。

4-3-3 実証テーマの実施成果

・実証テーマ A の成果

当初の計画では実証テーマ A で開発を行いつつ、テーマ A の中で R&D と事業の両部門が協力して事業化モデルを明確化しながら明確にする予定であった。しかしそれらを策定する途中で、事業化検討をスピードアップする発展的な理由のため、経営判断にて本社企画機能部門が中心となり、本テーマに関わる事業化を推進する事業化プロジェクトチーム（以下、事業化 PT）を、事業部内にも立ち上げることとなった。ここで事業化 PT は、R&D 部門と商品事業部門との組織横断プロジェクトである GMT や PMT とは情報交換を行いながらも運営は切り離された、純粋に商品事業部内部に設置されたプロジェクトとして機能した。

その事業化 PT が事業部門の受け入れ窓口として、実証テーマ A の事業化モデルの構想検討（事業化構想、ビジネスモデル、ライフサイクルマネジメント、商品コンセプト、販売、サービス等）を主に引き受け、両プロジェクトが並行しプログラムとして協力し活動することとなった。実証テーマ A は提案から 1 年 3 か月後に要素開発も含めた全ての成果を事業化 PT のある事業部門に移行し、さらに事業部門では事業化モデルに基づく商品開発を継続し、事業化 PT 立ち上げ後 1 年 6 か月後に市場に商品を投入することができた。

すなわち、「R&D の段階から、開発テーマに事業化モデルも考慮し R&D 向けにアレンジしたプロジェクトマネジメント手法を組み入れた組織横断の実証テーマを推進した。さらには事業部側にも PT を立ち上げて双方のプロジェクトがプログラムとして協力し、情報共有化と整合も図ることで、「死の谷」を越え事業化する」ことができた。

本プロジェクトで開発された技術は、インターネットを經由して世界中の複数拠点でリアルタイムで簡易に会議が行えるシステム（リコー UCS システム）として商品化された。

・実証テーマ B の成果

実証テーマ B は、スタート時には関連部門の横断的協力は得られていたものの、事業計画が不十分な仮計画の状態ですべてスタートしている。そのためテーマ A と同様に、経営判断にて本社企画機能部門に本テーマに関わる事業化 PT を立ち上げ、事業計画も含めた強化を図った。

その事業化 PT が段階的に実証テーマ B の活動を引き受ける形となり、事業部門で商品化を進めていた。しかし途中で採算性も含めた事業化構想、ビジネスモデル、ライフサイクルマネジメントなどの視点でリスク判断上、難しさが明確になり、事業化モデルが明確に確定されないまま、本テーマは事業化途中で中止する判断がされた。中止となった理由はいくつかあり、サービスモデルが詳細化されるにつれ事業化の難しさが明確になってきたという判断からであった。一方、プロジェクトマネジメント運営の評価では、R&D 部門と事業部門の連携や適切な運営がされていたと判断された。

4-3-4 R&D テーマへのツール展開活用の評価

実証テーマ A、B の 2 テーマでツール活用展開の評価を行った。評価の方法は、テーマ番号 1 のテーマ提案書以外のツールで、両テーマの PM 及びキーマンそれぞれ 2 名と数名の関係者のヒアリング裏付けによりツール役立ち度や活用状況を指数化したものである。

指数は 1~5 の 5 点で客観的に評価基準を設定し、

*5：非常に効果があった、3：中立（活用はされた）、1：効果が無かったとして評価した。なおそれぞれ、未使用ツール 1 件があった。その結果として、

*実証テーマ A：平均 3.0 *実証テーマ B：平均 4.2

となり、それぞれ「中立から効果があった」という結果であることがわかった。

表 4-5 に、実際のツール活用評価結果を示す。

実証テーマ A では平均が 3 と中立であったが、テーマ開始時にメンバーに対するツール活用育成が不十分であり、PM からは「十分な準備と育成がされればさらに有効に活用できたはずである」との反省とともに早期のツール教育の必要性が語られた。

このように R&D の開発現場でもツールを中心としたプロジェクトマネジメント展開の有効性が示された。

表 4-5 実証テーマ A,B での、ツール活用評価結果

ツール		実証テーマ (IPD)			
		テーマ A		テーマ B	
		使用	評価	使用	評価
2	RAM	○	3	○	4
3	コミュニケーションプラン	○	3	○	2
4	要求/成果物情報一覧表	○	3	○	5
5	統合日程計画	○	3	○	5
6	トラッキングリスト	○	3	○	5
7	責任分野管理計画表	×	--	○	4
8	WBS	○	3	○	5
9	リスク対応計画	○	3	×	--
平均		3.0		4.2	

4-3-5 リコーR&D における組織横断プロジェクトマネジメント施策の評価

実証テーマ A、B の関連事業部との横断的組織体系の状況に対して調査を行った。それぞれ実証テーマ A、B の PM や関係者からのヒアリングにより成果概要を明らかにした。

[評価]は、○：十分機能した、△：一部不十分であった、×：不十分であった とした。

表 4-6 に成果概要を示す。

まず (1) 事業化モデルに基づく事業化計画、及び (2) 事業化機能分担視点での考察検証

を行う。

両実証テーマともテーマ開始の時点において R&D と事業部門の両ドメインでプラットフォーム間の整合を図り、新規事業に関わる最終目標に対して事業化モデル構築の合意を行うこととした。

結果としては両実証テーマとも (1) (2) が検討不十分となり評価は当初△であった。

そのため、事業部門内で別途事業化 PT を立ち上げて、事業部門に近い組織と共同で詳細検討を行うことになった。

検討不十分となった理由をさらに明確化するため、両実証テーマの PM 及び事業部門 PT 関係者数名から更なるヒアリングを行った。その結果、以下の課題 (A) ~ (C) が明らかになった。

- ・課題 (A) : R&D メンバー中心の体制だとプロジェクト運営のノウハウや経験が不足していた
- ・課題 (B) : 計画が R&D 開発中心のステージで、商品化までの時間が長く事業部門のメンバーから見た具体的な事業をイメージした検討が進まなかった
- ・課題 (C) : 課題検討体制を R&D メンバーが中核となった実証テーマの内で完結させていたため、プロジェクトに関係しない事業化担当組織や関係者の協力を得にくかった

すなわち、R&D メンバー中心の実証テーマ運営では、事業化モデルの構築を行うとしながらも、事業部門メンバーの十分な積極的参加を巻き込んで牽引するに至らなかったと判断された。これは、R&D を中心とした組織的な横断体制だけを整えても、事業化モデルの具体的検討には不足があり、事業部門のさらなる協力体制が構築されないと十分な事業化橋渡しが難しかったことを意味する。

その解決には R&D と事業部門の両ドメインで、事業化モデルにおける使命役割や、参加意識を高めたチーム運営が必要と判断され、対策として事業部門でも PT を立ち上げ並行して協力体制を築き、責任関係を明確にすることが有効であるとの結論を得た。その結果、実証テーマ A は事業化に至り成功に導かれたと判断される。

次に (3) 技術開発成果の受け渡しについて考察検証を行う。

実証テーマ A については、事業化に必要な要素技術を R&D 部門中心のメンバーで開発完了した後、事業部門に開発成果の受け渡しを行った。その際 R&D と事業部門の両サイドでプロジェクト間の連携がとられたため、事業部門にスムーズに受け渡すことができたとの分析結果を得た。

実証テーマ B では当初から事業部門との連携はされていたが、技術課題が大きかったことが成果にいたらなかった原因であるとの分析結果を得た。

表 4-6 実証 A、B の R&D リコーIPD 施策の評価

評価項目	【実証テーマ A】	評価	【実証テーマ B】	評価
(1)事業化モデル(3Sモデル[4] [5])に基づく事業計画の立案検討	当初やや不十分だったが、事業化 PT 立ち上げ後に実証テーマ A と並行して綿密な事業計画を明確化し最終的に商品化に至った。	△ → ○	事業化 PT が立ち上がったあとも事業計画詳細化を行ったが、途中で事業性が無いと判断され、テーマが打ち切りとなった。	△
(2)事業化機能分担の検討と担当区の設定	当初一部不十分だったが、特に事業化 PT が立ち上がったあとに事業化に必要な担当体制の連携強化がされ、商品化に至った。	△ → ○	当初一部不十分で、事業化 PT との協力で一部体制強化されたが、体制が最終的に整備される前にテーマ中止となった。	△
(3)技術開発の成果と受け渡し	開発目標を完了し、事業化 PT に移行した。	○	開発目標を完了しないまま事業化 PT に移行となった。	×
(4)R&D 部門と事業部門の情報共有化や人材交流	R&D と事業部門の情報共有化(プロジェクトマネジメントや開発用語の疎通、開発状況やデータの共有化)や人材の交流がはかれた。	○	テーマ A と同様。	○

次に (4) R&D と事業両部門の情報共有化や人材交流につき考察検証を行う。

従来 R&D の成果を事業部に受け渡しする際、専門用語（特にプロジェクトマネジメント特有の用語）や情報共有化が図れず、成果や情報の受け渡し、人材交流の阻害になることが指摘されていた。

今回は実証テーマ A、B とも横断的なプロジェクトマネジメント展開によりその点は解消されており、のちに事業化 PT と連携や成果移行を図る際にもその情報連携やスムーズな人材交流の効果が確認され、特に実証テーマ A が商品化に至ったのもその効果が大きいとのヒアリング結果を得た。

すなわち、事業化モデル (3S モデル[4] [5]) 構築推進の視点でも、早期に R&D 部門と事業部門の両区でチーム化を進め、人材の橋渡しや情報共有を進めることが、モデル構築をスムーズに展開させ、「死の谷」を越えて新規事業を成功させる上で重要であるとの結論を得た。

実証テーマ B でも最終的には商品化においてテーマが中止となっているが、両組織での並行したプロジェクトマネジメント運営により、情報共有化や人材交流はうまくなされて

いたと判断された。

ここで、R&D リコーIPD の施策と、表 4-6 の成果について関連性を整理する。すでに説明したように、R&D リコーIPD の施策としては、4-2-1 ~ 4-2-4 の各項で、以下の通り提案した。

- 4-2-1 (1) 推進体制
- 4-2-2 (2) プロジェクト推進重要ツール絞り込みとプロセスとの関連付け
- 4-2-3 (3) 目標及び推進プロセス
- 4-2-4 (4) リスクマネジメント

これら(1)~(4)の項目が、表 4-6 の成果とどのように関連しているかを評価する。その結果を、表 4-7 に示す。表の中で、(1)~(4)の施策と、4-2-1 ~ 4-2-4 の各項目で、成果につながった関連性が強いと評価されるエリアに○を記載した。

表 4-7 R&D リコーIPD での評価項目と施策との関連性

(関連が強く認められるエリアを○とする)

評価項目	施策との関連性			
	体制 4-2-1	ツール 4-2-2	プロセス 4-2-3	リスク 4-2-4
(1)事業化モデル(3S モデル[4] [5])に基づく事業計画の立案検討	○	○	○	○
(2)事業化機能分担の検討と担当区の設定	○		○	
(3)技術開発の成果と受け渡し		○	○	○
(4)R&D 部門と事業部門の情報共有化や人材交流	○	○	○	

- (1) 事業化検討では、体制、ツール、プロセス、リスクのすべての施策が駆使され、特にテーマ A では商品化につながったと評価される。
- (2) 機能分担と担当区設定では、体制とプロセスを明確にしたことで、よい評価につながったと評価される。
- (3) 技術成果の受け渡しでは、ツールとプロセスに明確化と、リスク管理が有効であった。テーマ B では、プロジェクトは上手く推進できても事業化は断念しているが、これは逆に、リスク管理がしっかりできていたために正しく断念する判断ができたと言える。
- (4) 事業部間交流では、体制とツールによる交流活性化が認められた。またプロセスを

明確にしたことにより、適切な時期に適切な情報交流が可能となった。

4-3-6 P2M、3S モデル視点での R&D 組織横断プロジェクトの評価

2-2 項、図 2-4 に示す P2M の 3S モデル[4] [5]の説明図では「スキームモデルでは事業構想構築のプロジェクト、システムモデルではシステム構築のプロジェクト、サービスモデルでは事業運営のプロジェクトが必要であり、それぞれのモデルでプロジェクトマネージャが統括する」こととし、具体的な開発行為について「スキームモデルで勘案された QCD 目標達成のために技術を選び、システムモデルでシステム構築を行う」と示されている。

これに対し本研究では、それを前倒しする形で、R&D で良い技術の種を選定したら、「スキームモデルで事業構想等を示す段階で、早期に前倒しで実証テーマのようなプロジェクトマネジメントを組織横断で展開する。さらに R&D 部門と事業部門が連携して開発を行いながら、3S モデル[4] [5]検討の明確化も行うことで、「死の谷」を越える原動力とする」とする提案を行った。

さらに今回の実証テーマ事例では実証テーマ A において「R&D 中心の実証テーマ運営の段階で事業部門側でも同時に事業化 PT を立ち上げ、R&D と事業の両部門で並行して 3S モデルが詳細に検証共有化された事で事業化につながった」と解釈できる。

一方実証テーマ B では、3S モデルをテーマと平行して検討する途中で、事業性が無いことが判明したため、リスク評価を行いテーマをあえて中断する判断ができた。ステージゲート[9] [10]の考え方から言っても、正しい判断によりテーマを中止できたことは適切であったと評価される。

4-4 R&D リコーIPD 展開成果の結論

R&D のテーマを新規事業化に向けて「死の谷」を越えるべく、リコーR&D 部門を中心とする横断的なプロジェクトマネジメントの仕組みである「R&D リコーIPD」を展開した。事業化モデルでは P2M 視点で 3S モデル[4] [5]の考え方も取り入れた。その仕組みを活用して事業に比較的近い実証 2 テーマでプロジェクトマネジメント展開を行い、1 テーマが商品化され「死の谷」を超えることができた。展開の成果として以下の知見（優位点、問題点）を得た。

【展開の優位点】として

- (1) R&D テーマに、従来活用したことのなかったツールを中心としたプロジェクトマネジメント手法を展開することで、テーマ推進を円滑に行う効果が確認できた
- (2) 事業化モデルの視点で、横断的に R&D 部門を中心に、事業部門も参加するプロジェクト（実証テーマ）を展開した。それにより事業化の方向性、関連情報、開発成果、人材などの共有や、開発資源移行をスムーズに行う効果が確認できた

- (3) R&D 部門のみならず、事業部門でも並行して PT を立ち上げ推進し協力することで、事業化モデル（特に 3S モデルでのスキームモデル）のプロセス構築がさらに強固になることが示された

【展開の問題点】として（特に、事業部門 PT 立ち上げ前の段階において）

- (1) R&D 中心のプロジェクトでは、R&D 側の運営経験が不足し、運営に支障が出た
- (2) R&D 中心のプロジェクトだと、事業化までの時間が遠く、横断的にプロジェクトに参加している事業部門担当者が、事業化モデルの具体的な項目や方法のイメージを描きにくかった
- (3) R&D 中心のプロジェクトだと、事業部門サイドのメンバーがプロジェクトに横断的に参加しても、本来彼らが所属している組織の協力が得にくい傾向が見られた
- (4) 実証テーマ運営が大掛かりで運営リソースを多く必要とし、複数のテーマ運営が難しい

ここで【問題点】(2) (3) を克服する手段として、【優位点】(3) でのべた様に事業部門側にも事業化 PT を設置することとなった。そして R&D の実証テーマと、事業化 PT との両プロジェクトをプログラムとしてリンクさせながらしばらく並行して活動し、段階的引き継ぎを行うことで情報が共有化され、課題解決を図ることができた。その結果、両テーマとも事業部門に移行がされた。

実証テーマ A は上記優位点が発揮され、事業化モデルの視点を取り入れた組織横断的プロジェクトマネジメントの効果により、R&D の成果を商品化につなげることができた。即ち、R&D 開発の時点から事業化モデルの考え方を取り入れた組織横断プロジェクトの展開が、「死の谷」を越えるのに有効であることを示した。

【問題点】(4) の運営リソース課題は今後簡易なプロセスに改善する必要がある。この問題点の改善については、第 5 章で詳細に検証する。

4-5 小括

R&D の成果を商品化する際、「死の谷」と言われる困難があることが知られている。

リコーでは、R&D の開発成果を事業化に導き、「死の谷」を克服するための施策を提案し実施することとした。

まず、なぜ R&D の技術が商品事業部に移行されないか、すなわち「死の谷」に落ちこんでしまうのかを社内調査した。その結果、R&D 部門と商品事業部門の間で、情報やコミットメント等、コミュニケーションの断絶があることが原因であるということが判明した。

この結果は先行研究による知見と一致した。

また、なぜ R&D 部門でプロジェクトマネジメントが活用されないかについても同時に調

査した。その結果、不確実性が大きい R&D ではプロジェクトマネジメントが活用しにくいという意識があることも判明した。

そこで、リコー R&D 部門では、すでにリコーの商品開発で展開され成果のあったリコー IPD をさらに R&D 向けにアレンジし、R&D リコー IPD と称して、比較的完成度が高く事業化に近い 2 テーマで、商品事業部との間で組織横断プロジェクトを施行した。R&D リコー IPD では社内調査結果に基づき、R&D の特性に応じたフレキシビリティのある運営体系を導入した。

その結果、実施 2 テーマのうち 1 テーマが事業部に移管されたあと商品化され、「死の谷」を克服することができた。克服の理由として、情報の共有化ができたことが大きいと判断された。

その成果内容の考察の結果、R&D リコー IPD では提案の優位点と共に、人的資源を多く必要とする、R&D の研究に近いテーマでは活用が難しいなどの問題点も検証抽出された。

【注記】

第 4 章での研究成果は、国際 P2M 学会国内大会にて報告の上、査読論文として掲載された[11]。

【第 4 章 参考文献】

- [1] 富永章他：「R&D におけるモダン PM の可能性を探る」、日本 CTO フォーラム第 1 期第 3 分科会報告書、2005
- [2] 「プロジェクトマネジメント知識体系ガイド (PMBOK ガイド) 第 5 版 (A Guide to the Project Management Body of Knowledge)」、PMI 日本支部、2014
- [3] “A Guide to the Project Management Body of Knowledge: PMBOK Guide 5th edition”, PMI, 2013
- [4] 吉田邦夫、山本秀雄：「実践プログラムマネジメント」、日刊工業新聞社、2014
- [5] 「P2M V2.0 コンセプト基本方針」、国際 P2M 学会、2008
- [6] 除村健俊：「IBM の商品開発体系 IPD におけるプロジェクトの考え方」、プロジェクトマネジメント学会誌、Vol.8、No.1、pp.34-37、プロジェクトマネジメント学会、2006
- [7] 廣瀬貞夫監修：「IPD 革命」、工業調査会、2003
- [8] 近藤史朗：「グローバル化を「当たり前」にするためのリコーの実践」、monoist website、
http://monoist.atmarkit.co.jp/club/print/print.php?url=/fpro/articles/forefront/23/forefront23b.html&print_size= (2016 年 10 月時点アクセス可能)
- [9] ロバート・G・クーパー、浪江一公訳：「ステージゲート法」、英治出版、2012 年
- [10] Robert G. Cooper “Managing Technology Development Projects”, IEEE

Engineering Management Review, Vol.35, No.1,1st Quarter 2007

- [11] 清田守、久保裕史：「死の谷を越える R&D 型プログラムマネジメント手法の提案と実践」、国際 P2M 学会誌、Vol.10、No.1、pp.157-173、2015

第5章

R&D へのプロジェクトマネジメント展開 による「魔の川」の克服

第5章では、リコーにおいて「魔の川」克服のための課題を再確認抽出し、その対策を行って実テーマに展開し、「魔の川」を克服した事例について述べる。

5-1 R&D リコーIPD による死の谷克服から、魔の川克服への課題展開抽出

第4章ではリコーにおける事例として、比較的完成度の高い事業化に近いR&DテーマでのR&D リコーIPD 展開による「死の谷」克服、すなわちR&D 部門から商品事業部への技術移行と商品化の成功、に焦点を当てた[1]。しかしR&D 組織内での探索から開発に至る「魔の川」の克服にも目を向けると、R&D の全テーマにプロジェクトマネジメントを展開する新たな手法の勘案が必要となる。第2章2-1項でのべたように「魔の川」の克服には、発散型の研究と収縮型の開発の一貫性を取る必要があり、その問題点をプロジェクトマネジメント手法で解決する可能性を考えた。まずR&D リコーIPD の手法を、「魔の川」克服に展開できないか考察した。しかしその結果、R&D リコーIPD には以下の問題点があることが指摘された。

- (1) R&D 部門と商品事業部の組織横断プロジェクト、プログラムの運営には、人的資源と運営の手間がかかり、複数のテーマを並行して運営することが難しい
- (2) 比較的技術完成度が高いテーマでは組織横断プロジェクトの展開が可能だが、そうではないテーマで商品事業部との関連が薄く、展開することは難しい。

そのため(1)(2)の問題点を解決する、R&D の全テーマに展開可能な新たなプロジェクトマネジメント手法や事業化モデルの探索をすることとした。そこで、R&D リコーIPD の手法を改善し、(1)(2)の問題点に取り組んでR&D 全体にプロジェクトマネジメントを展開して「魔の川」を越える施策を提案するにあたり、社内関係区へのヒアリング調査と考察を行って、以下の課題を抽出した。

課題A：R&D 部門では「自由度が高く不確実性があり、事業から遠い性格のR&D テーマは、プロジェクトマネジメント展開が難しい」という意識が高い

課題B：R&D テーマでツール中心のプロジェクトマネジメントを展開する際、テーマ分類基準が明確でない

課題C：事業化に遠い、技術完成度がまだ高くないR&D テーマでは、事業化を目指したスコープが設定しにくい

課題D：R&D テーマ全般で明確なステージゲート[2][3]と開発ステップを設定しにくい

課題E：比較的技術完成度の高いリコーIPD の実証テーマは、組織横断組織を編成するため同時に複数テーマに展開するには大きな労力を必要とし、複数のテーマでの展開に無理がある

課題F：多くのR&D テーマで、事業部の事業化モデル(3Sモデル[4][5])との関係が不明確である

そこで第5章では、課題A-Fを解決し、R&D全体のテーマにも展開可能な、新規なプロジェクトマネジメント手法を提案し、R&Dの実テーマで有効性検証を行うこととした。

5-2 R&Dでのプロジェクトに対する意識問題と解決提案及び解決策

本項ではR&Dのプロジェクトマネジメント手法を、R&Dの全テーマに展開し「魔の川」「死の谷」[6][7][8][9][10]の両方を克服するため、5-1項でのべた課題A-Fの解決につき考察する。

まず、課題A-Fの中でも大きな課題とされたのは、課題Aの「自由度が高く不確実性があり、事業から遠い性格のR&Dテーマは、プロジェクトマネジメント展開が難しい」、すなわち、R&Dの性格上プロジェクトマネジメントはそぐわないし展開されにくいのではないか？という疑問と意識の蔓延である。この課題Aが解決され、組織から後ろ向きな意識が払しょくされない限り、他の具体的施策で課題B-Fを解決することが難しいと考えた。

まず課題Aの実態把握のため、R&D系研究所長5名他にヒアリング調査を行った。（当時のR&D部門では、社長直轄のR&D部門本部長の下、5つの研究所が配置されていた）

その意見から、事業部型（従来型）プロジェクトマネジメントとR&D型プロジェクトマネジメントを対比させ、R&D部門に適し、かつ事業化モデルにもリンクできるR&D独自のプロジェクトマネジメント展開方針を提言することとした。まずR&Dと商品事業部におけるプロジェクトマネジメントを展開するテーマの違いを明確にすることにした。

ここで2-5項で述べた様に、

- ・事業商品型（従来型）は「商品事業部において最終商品の目標を確定し、商品開発に関連する多くの関連区（開発、設計、生産、販売、サービス、品質保証など）が参加するタイプの従来型プロジェクトマネジメント形態」を、
- ・R&D型は「R&Dにおいて目標が不確実なタイプのプロジェクトマネジメント形態」を意味する。

以下表5-1の(a)~(g)に、分析された商品事業部型、R&D部門型におけるプロジェクトマネジメントの考え方の差異をまとめる。

これら課題Aに対する表5-1の運営方針を体系化しR&D組織内に徹底し理解を得た。その上で改めて後に課題B、C、D、E、Fの対策を考察、実施、検証した。

5-3 R&Dテーマのマトリクス分類による魔の川克服の提案と解決策

5-3-1 3×3マトリクスによるテーマ基準設定と分類

ここでは、R&Dの展開基準を設定するための5-1項の課題B「R&Dテーマでツール中心のプロジェクトマネジメントを展開する際、テーマ分類基準が明確でない」について考察する。R&Dのテーマを分類するには分類基準が必要である。さまざまな基準が存在する

が、ここでは、以下の①②の考え方で基準を設定することにした。

表 5-1 商品事業部型と R&D 型のプロジェクトマネジメント運営の考え方比較

管理項目	【商品事業部門】	【R&D 部門】
(g) 事業化モデル (3S モデル[4] [5]) へのテーマ組み込み	商品開発計画が事業化モデルに組み込まれていることが前提	仮説でも認めるので、前倒しで最終商品形態や事業化モデルの考え方を組み入れ、段階的に事業部と明確化を図る
(f) 期間設定	商品開発の始まりと、商品販売や生産開始という日程の設定がしやすい	明確な設定が難しいので、期間設定をマイルストーンとして自ら設定する
(e) プロジェクトマネジメント展開におけるツール活用	プロジェクトマネジメントに必要な、多くの推奨ツールを同時に活用することが前提となる	テーマの状況に応じて、プロジェクトマネジメントに必要なツールを選択的に活用できるようにする
(d) 組織横断の推進	関連組織(例えば、開発、品質保証、生産、営業、サービス等)が、横断的にプロジェクトに参加するのが通常である	R&D の組織内活動に留まる場合でも、運営を認めることとする
(c) トップダウンでの運営と報告	事業部長を始めとする組織トップがプロジェクトオーナーを務め、指揮命令を下す事がトップダウン活動の基本であり、オーナーへの頻繁な状況報告が必須となる	自主的なプロジェクトマネジメントを展開することでも可とし、報告も必要な時に簡単な形式でも良いものとする
(b) 目標の確定度	QCD (Quality, Cost, Delivery: 品質やスペック、開発費用や商品のコスト、計画)が明確に確定していることが前提であり、目標は安易に変更すべきではない。	目標が不確定であることが前提となり、そのため目標をフレキシブルに変更して確定度を徐々にあげながら推進することを是とし必要とする
(a) 開発する技術の完成度	未知、未完成の技術は投入すべきではない。	未知の技術を研究開発により明確にしていくことが、R&D 部門の本来のミッションであり、未知の技術を扱うことを前提とする必要がある。

①R&D でプロジェクトマネジメントを展開する際、ツール活用中心の視点とするにはどのような基準が必要であるか

②商品事業部から R&D テーマを見て適切な要素技術を選択する際、何が重要な視点となるか

るか

ここで、各テーマの基準候補として、以下の a～e の候補を上げた。

a：開発参加人数　b：技術完成度　c：目標確定度（不確実性）

d：ソフト、ハード、材料等の開発内容　e：テーマが完成するまでの時間指標

それらの基準のうち、①②の条件を満たす、見やすく単純なポートフォリオとするために、a～e から2つの指標を選び二次元のマトリックスにすることにした。

まず①のツール活用視点での展開であるが、図4-6で示すプロジェクトマネジメントのツール展開プロセスにおいて、プロジェクトのレベルに応じてツールを選択する基準として何が適切かを検討した。その結果、基準としてR&Dテーマに特徴的なものは、

a：テーマに係るメンバー数、c：目標確定度（不確実性）、e：時間指標

であるとの結論を得た。その理由は、プロジェクトマネジメントツールの役割として、メンバーの役割設定と参加人数、目標達成度、推進計画、の各項目でのコントロール視点が大きいとの判断による。

同じく、②の商品事業部から見た際の基準であるが、b：各テーマがどの程度完成しているか、が最も重要視されると結論付けた。

①②の検討の結果、R&Dテーマの分類には各テーマの2つの基準として、a：参加人数と、b：技術完成度、を採用することとした。

c：目標確定度（不確実性）に関しては、b：技術完成度のレベルが目標確定度（不確実性）にも対応する、すなわち技術完成度が低いものほど目標確定度が小さく不確実性が大きい（もしくは、技術完成度が高いものほど目標確定度が大きく不確実性が小さい）との相関があるとみなされるため、bとcは同じ軸において相関を図れると判断した。

d：開発内容 に関しては、内容が多岐にわたり指標軸とするには適さないためマトリックスの軸には設定せず、マトリックスにプロットされた技術内容を見てその都度評価することとした。

e：時間指標 に関しては、マトリックスの中でプロットされるテーマが、マトリックスのどのルートを通るかを図示し、そのルートでステージゲート評価をする時期を確認することで解決することにした。ステージゲートの詳細は、5-3-4項、3×3マトリクスによるステージゲート設定、を参考されたい。

このようにして、R&Dのテーマ分類の軸を、

・a：横軸：テーマ参加人数〔1〕～〔3〕

・b：縦軸：技術完成度と目標確定度〔A〕～〔C〕

で設定した9つのマス目で分類し、R&Dテーマ3×3マトリクス（以下、3×3マトリクス）を提案した。図5-1にその概念図を示す。

〔1〕〔B〕、〔2〕〔B〕、〔3〕〔B〕のエリアが「魔の川」に、〔2〕〔C〕、〔3〕〔C〕から図5-2の上方に向け事業部門に移行する間が「死の谷」にそれぞれ相当する。

一般的に、R&Dのテーマは〔1〕〔A〕の1~2人での探索テーマに始まり、右上の方向に進捗しながら、〔3〕〔C〕のテーマ人数が大きく技術完成度が高い領域に移行し、その後上方向の商品事業部へ技術移行される。図5-1にはその一般的な進捗方向も示した。

結果的にR&Dにおける要素技術テーマのポートフォリオの軸を、縦軸：テーマの技術完成度及び目標確定度、横軸をテーマの規模人数でまとめることにした。

R&Dにおける技術群のポートフォリオをどのように活用するかという視点で考えると、R&D内部としては、どの技術がどのレベルまで完成され組織全体に分布しているか、それらの人的資産がどのように分配されているかが組織運営の重要な視点となる。

また商品事業部門からR&Dのテーマを見た場合でも、どのテーマがどの程度完成して目標が明確になっているか、それぞれのテーマの人的資本がどの程度投入されているかを評価することが重要である。

それらの視点で考えても、この2軸を基軸とすることは妥当であると言える。

なお、実際には現実性が薄い〔1〕〔C〕（目標は明確だが小型でレアなケースの技術テーマ）と〔3〕〔A〕（多くの人数での探索テーマ）はマトリクスからははずすことにした。

なおこの3×3マトリクスでは、それぞれのR&Dテーマが今現在どの位置にあり、今後どのように進捗していくかという道筋を示すことができるが、R&Dの複数のテーマを3×3マトリクスにプロットすることにより、R&D部門全体のテーマポートフォリオを構成し、組織の資源管理を行う目的にも活用することが可能である。

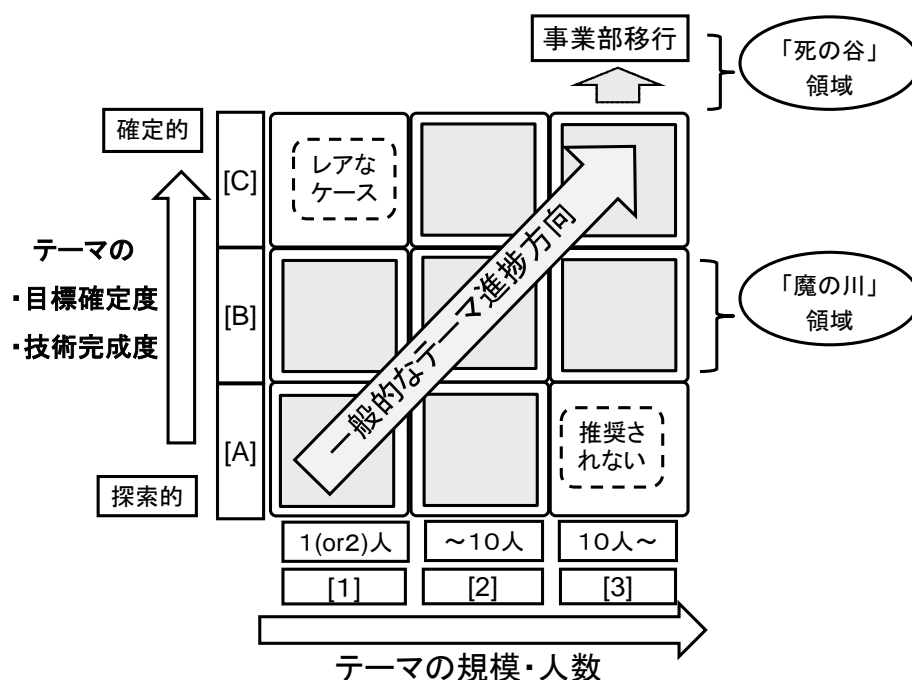


図5-1 3×3マトリクスの概念図

5-3-2 3×3マトリクスによるツール活用基準設定

プロジェクトやプログラムマネジメント展開プロセスは、PMAJの著作[10]、P2M文献[4][5]、PMBOK®[12][13]に説明されている。第4章のR&DリコーIPDの展開[1]では比較的事業に近いR&Dテーマのプロジェクトマネジメント展開で、4-2-2項、表4-3で示した下記9ツールを推奨し、活用効果を確認した。ここに再掲する。

- (1) テーマ提案書
- (2) 責任分担表 (RAM)
- (3) コミュニケーションプラン
- (4) 要求成果物情報一覧
- (5) 統合日程計画表
- (6) 課題管理票 (トラッキングリスト)
- (7) 責任分野管理計画書
- (8) WBS
- (9) リスク対応計画表

これらのツールは主にPMBOK®[12][13]で活用される管理ツールである。この中で、(7)(8)(9)のツールは、組織横断で、責任、実施項目、リスクを適切に管理するために必要でありP2Mや3Sモデル[4][5]視点でも商品事業部門も含めた活用が有効である。

本研究で対応するR&D全体では、1人の探索テーマから、数十人で事業部門と共同開発する目標値が明確なテーマまで、多くのレベルのテーマが存在するため、R&Dテーマをマトリクス化し、各テーマでツールを自主的に選択できる基準を設定した。

図5-1横軸のテーマ参加人数に関しては業態によって差が生じると思われるが、ここではリコーR&D部門内でのテーマを事例として考慮し、[1] 1~2名、[2] 3~10名、[3] 10名超、と設定した。[1]はほぼ一人で探索を行うテーマ。[3]は規模の大きいテーマである。

[2]と[3]の間を10名前後で区分したのは、プロジェクトマネジメント運営が10名を超えると、チームを二つ以上に分割して、例えばエレキチーム、メカチーム、ソフトチームなど複数のサブチームを形成し、サブチームごとにミーティングや運営が行われるなど、プロジェクトマネジメントの運営方法が変わるという実際のテーマ運営の考察結果に基づき設定した。

縦軸は技術の完成度と目標確定度を設定しているが、5-3-1項で述べた様に、技術の完成度が高くなるにつれて不確実性が解消され、事業部との目標確定度の交渉も明確化するため、技術完成度と事業部との目標確定度のふたつの役割を持つ指標とした。

R&Dのテーマにプロジェクトマネジメントを展開する際、本研究ではすでに述べたように9つのツールを活用することにした。しかし、3×3マトリクスではありとあらゆる種類のR&Dテーマが存在するため、R&Dでプロジェクトマネジメントを展開する際、どのレベルのテーマで、どのようにツール活用を行うかという視点に基づき、3×3マトリクスのテーマを【Ⅰ】【Ⅱ】【Ⅲ】のエリアに分類することにした。図5-2にその分類の概念図を示す。

- ・【Ⅰ】: 少人数で探索を行う完成度がまだ低いテーマ
- ・【Ⅱ】: 【Ⅰ】と【Ⅲ】の中間
- ・【Ⅲ】: 技術完成度が高く事業部のテーマに近く、テーマの目標値が確定した多人数の

テーマ

第4章のリコーIPDの実証2テーマは、両テーマともエリア【Ⅲ】の上部、マトリックス〔3〕〔C〕に位置付けされ、このポジションから上方向に事業部移行された。

ここで、リコーR&D部門において、9つのプロジェクトマネジメントツールの活用方法を明確にした上、選択の推奨基準を表5-2のように設定し、その情報をDBに登録してR&D部門のメンバー全員が活用できるようにした。

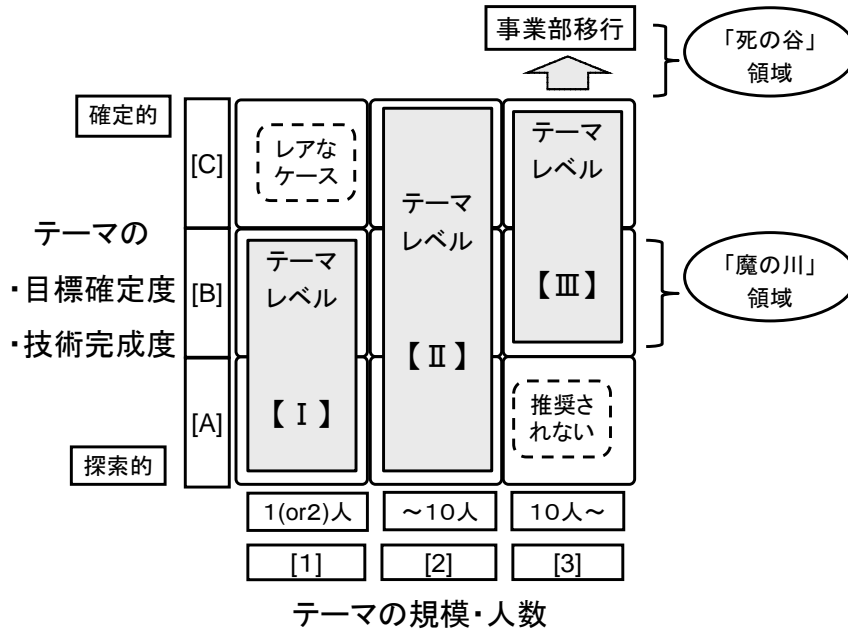


図5-2 3×3マトリックスをテーマレベルで分類した概念図

この3×3マトリックス基準により、各R&Dテーマメンバーは今テーマがどのポジションにあり、テーマ規模や目標スペック確定度を確認し、ツール活用によりプロジェクトマネジメント展開をする際、そのポジションで活用すべきツールがどれであるかの判断ができるようにした。

表5-2 リコーR&Dでのツール推奨レベル：

()の番号は、5-3-2項の最初に示したツール番号

ツール推奨レベル	◎：必須で活用	○：活用が望ましい	△：活用できれば使う
テーマレベル【Ⅲ】	全ツール	—	—
テーマレベル【Ⅱ】	(1)(2)(5)(9)	(3)(4) (6)(7)(8)	—
テーマレベル【Ⅰ】	(1)	(6)(8)(9)	(2)(3)(4) (5)(7)

ここで、ツールを分類した基準について説明する。例えば、(2) 責任分担表 (RAM) を例に取る。RAM とは Responsibility Assignment Matrix の略であり、日本語では責任分担表 もしくは役割分担表と称される。RAM は、ある目的を果たすために、複数の実施項目が組織内で管理される業務において、組織や要員の役割や責任の分担・割り当てを示すマトリックス表のことであり、図 5-3 に示すような形態の表である。

図 5-3 の RAM 事例では、縦軸に役割機能項目を、横軸にプロジェクトメンバーの名前を書き込み、誰がどの業務に責任を持っているかを表現している。これにより誰がどの業務にかかわり、責任を持っているかを明確にし一瞥できるメリットがある。ここで【Ⅰ】の1~2人で探索を行うようなテーマの場合、テーマの参加人数が少ないために、RAM を作成すること事態が意味を成さないため、【Ⅰ】では RAM は推奨すべきではない。しかし【Ⅲ】のテーマであれば参加人数が多いので、RAM を活用する意義が発揮できる。このように、それぞれのツールで【Ⅰ】【Ⅱ】【Ⅲ】のどのテーマレベルにおいて、どのツールが有効であるかを識者や実際のテーマでの活用実態も踏まえて精査し、表 5-2 の推奨表を作成した。

		責任者◎ / 担当者○			
		Aさん	Bさん	Cさん	Dさん
役割 機能	a項目	◎	○		
	b項目		○		
	c項目		◎		○
	d項目			◎	○
	e項目				○

図 5-3 R&D テーマでの RAM の例

5-3-3 3×3マトリクスによるテーマ技術完成度評価基準設定

さらに3×3マトリクスを用い、事業化に遠い、技術完成度がまだ高くないR&Dテーマでは、事業化を目指したスコープが設定しにくい5-1項の課題Cに対する対応を考察する。3×3マトリクスは、そのまま技術完成度やテーマ目標レベル設定マトリクスとしても展開可能である。目標基準となる縦軸を、技術完成度及び関連事業部との交渉レベル基準となる目標確定度として基準に取り、下記の通り【A】【B】【C】で設定した。そのレベルを示す図を、図5-4に示す。

- 【A】 技術の完成度が低いレベル：R&D部門内で事業構想など事業化モデルの仮説を立案するが、商品事業部とはまだ交渉がされない
- 【B】 技術の完成度が中位のレベル：事業化モデルを基に関連商品事業部門との交渉はす

るが、整合が取れていないレベル

〔C〕技術の完成度が高いレベル：事業化モデルをベースとし商品事業部門との目標値が決まり、仕様の約束を前提とするレベル

各テーマで、事業部門と整合する開発目標レベルを位置付けた上、〔A〕→〔B〕→〔C〕の順序で、事業部と整合しながら技術確定度を向上させていくことができる。

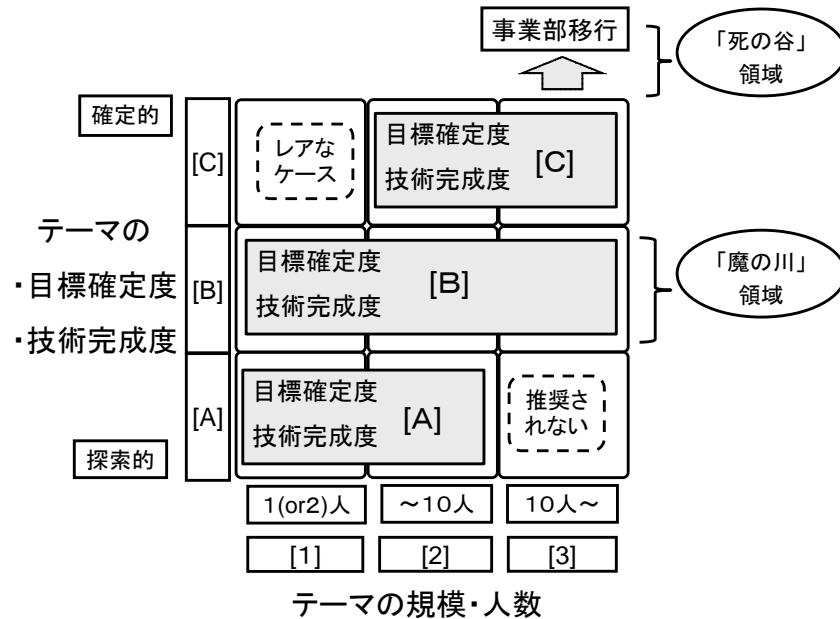


図 5-4 R&D テーマの目標値と技術確定度による 3×3 マトリクス設定概念図

5-3-4 3×3 マトリクスによるテーマステージゲート設定

「R&D でステージゲート設定」するための 5-1 項、課題 D の対応について述べる。

3×3 マトリクスでは、現在テーマがあるマス目から、どのマス目を通して事業部に移行していくかの道筋を示すことができる。各マス目間の節目がそのまま各 R&D テーマのステージゲート [2] [3] の役割を示すのでテーマの推進ステップを明確にすることができる。各テーマは、図 5-1 の左下から右上に向かって目標設定を行い、マス目を移動するステージゲート通過の際に審議会を開催し、ゲート判断を行っていく。

図 5-5 に、3×3 マトリクス上で、実際のテーマが進捗する際のステージゲートポイント ● を、点線矢印と実線矢印の 2 例で仮想のテーマ進捗ルート例を示す。

クーパーは、技術開発のステージゲート管理で、事業計画が明確になった時点からプロジェクトマネジメントを展開すべきとしている [3]。第 4 章のリコー IPD では、それを 3×3 マトリクスのエリア [3] [C] のみで展開したが、今回の提案ではそれを 3×3 マトリクス全体にまで範囲を広げ、全ての R&D テーマでステージゲート管理をしながら、テーマ状況に応じたツール活用によるプロジェクトマネジメントも適宜展開する提案とした。

なおステージゲート法[2][3]では、テーマをゲート基準に合わせて「切る (kill)」ことに主眼が置かれるが、リコーの事例では審議会でゲートを通過する際、画一的な基準で切るのではなく、和田・亀山らが提案したブーストゲート法[14]の考え方も合わせ、ステージゲート法、ブーストゲート法の双方のメリットを合わせ展開した。すなわち、ゲート判断でテーマを切るのではなく、問題点をどう改善点して生かせば次のステージに進めるかの判断を行うこととした。

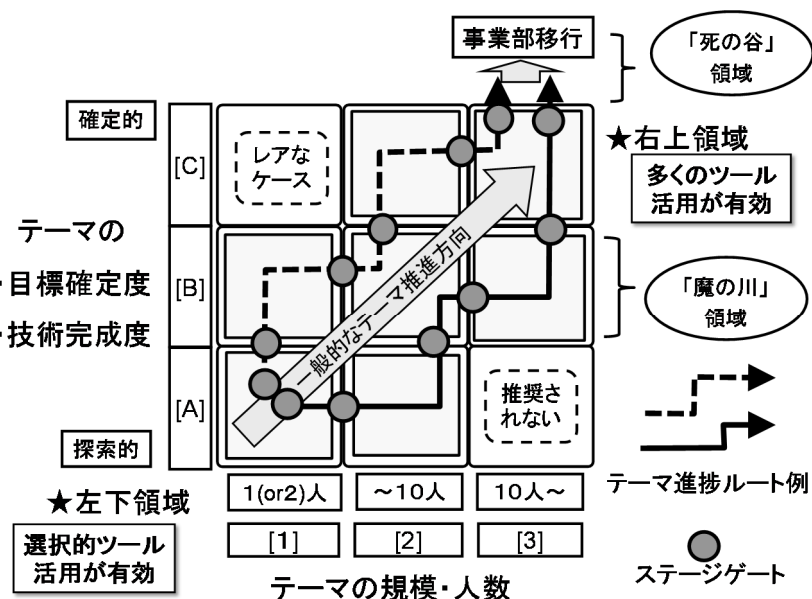


図 5-5 3×3 マトリクスにおけるテーマ進捗ルート例とステージゲート

なお、縦軸はテーマの技術完成度および目標確定度、横軸はテーマの参加人員であるが、技術完成度が上がるにしたがって参加人員を増やす場合もあれば、増やさない場合もある。また技術完成度が上がらなくても参加人員を増やす場合もある。そのため、図 5-5 に示した様なテーマ進捗ルート（ここでは事例として 2 例を表示した）は、テーマの性質や進捗計画に依存するため、テーマごとに進捗ルートは異なる。また当初計画したルート通りにならず、途中でルートを変更することも可能であり、その判断は主にステージゲートポイントで計画変更の提案を行い、組織長やステークホルダーの了解を得る仕組みを取り入れた。

また 2-1-1 で述べた様に、先行研究によると「魔の川」の存在理由とそれを克服することが難しい理由について、以下の 2 つの理由があるとされた。

- ・研究は科学的成果をもとに知識を発散することであり、逆に開発は発散した科学的知識を収束させることにある、という性格の相違がある
- ・技術完成度や商品にどのように搭載するべきかといった「魔の川」を越えて先に進む判断の難しさがある

図 5-4、図 5-5 に示したように、3×3 マトリクスを活用して、研究時点から将来事業化

されるイメージを想定し、かつステージゲート管理を行うことで研究から開発に至るプロセスをシームレスに行うことができ、これらの困難を克服する手段となりうる。

5-4 3S モデルと連携した死の谷、魔の川克服の提案

ここでは5-1項の課題E「比較的技術完成度の高いリコーIPDの実証テーマは、組織横断組織を編成するため同時に複数テーマに展開するには大きな労力を必要とし、複数のテーマでの展開に無理がある」と、課題F「多くのR&Dテーマで、事業部の事業化モデル(3Sモデル[4][5])との関係が不明確である」の対応について述べる。

かつてはリコーでもリコーIPD展開以前には、4-2-1項、図4-4で示したように、R&D部門で開発した技術の延長上にあるスキームモデル(事業構想)、システムモデル(システム構想)、サービスモデル(事業運営構想)のプロセスや、商品価値、顧客価値といった最終価値も検討した事業化モデル、即ち3Sモデル[4][5]へのアプローチを想定していなかった。一方商品事業部でも、技術を突然R&D部門から見せられても将来何の商品の役に立つか不明確という状況が生じていた。そのため良い技術であっても、結局「魔の川」「死の谷」を越えられない事例が発生していたと考察された。またP2Mにおけるスキームモデルの役割について文献[4][5]では、「事業構想実現に必要な目標を決め、技術・資金・人的リソース・知識などを示し集めて来ることを行う」としている。ここで、スキームモデル構築のためにR&Dテーマ群から適切なテーマを評価し選択したりR&Dの技術からスキームモデルを構築したりする方法を具体的にする必要はある。

本研究ではその課題を解決するために、R&Dの各技術がどのような状況とポジションにあるか3×3マトリクスを活用して判断し、さらに3Sモデル[4][5]に基づき、どういう事業分野や顧客価値に展開可能かを前倒しで提案し易くする、商品事業部とR&D部門双方向から可視化とアプローチが可能なR&Dテーマのマネジメントシステムを提案する。

図5-6は、提案する「3SモデルとR&Dテーマ3×3マトリクス関連図」のモデル概要である。基本となる3Sモデル、P2Mの図はP2M学会における文献から引用した[4][5]。以下に、図5-6下部に示したR&Dテーマの3×3マトリクスにおける技術マネジメントシステムの管理項目を整理する。

- (1) 技術完成度/目標確定度の設定
- (2) テーマの規模把握
- (3) ステージゲート管理
- (4) プロジェクトツールマネジメント管理
- (5) 事業部との約束交渉確定度レベル確認

この技術マネジメントにより、R&Dにおける研究と開発のプロセスを一本化し、研究の時点から事業化に向けたプロセスを組織内部で一本化することで開発の方向性を明確にすることができた。それにより、「魔の川」「死の谷」を克服するモデルを構築できた。

また図5-6のモデルにより、テーマと両部門の関係が可視化され、事業部門が中心となって3Sモデル[4][5]を構築するプロセスの初期であるスキームモデル検討の段階で、3×3マトリクスの各技術の管理項目を参照しながら、必要な要素技術の評価選択し対応させる

ことが可能となった。ここでの 3×3 マトリクスは、R&D 部門全体テーマのポートフォリオ管理を行い、全ての R&D テーマをプロットして表記する。

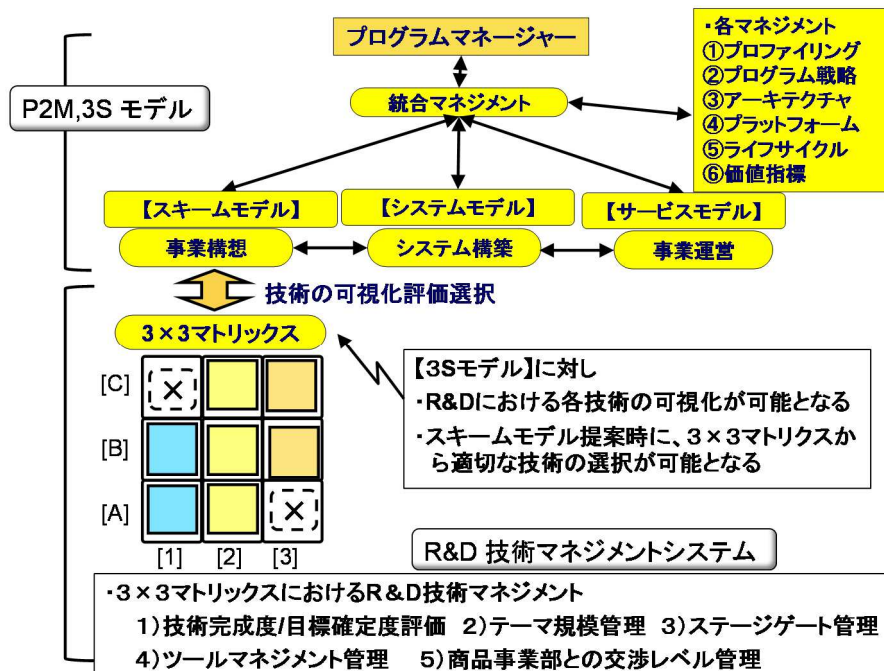
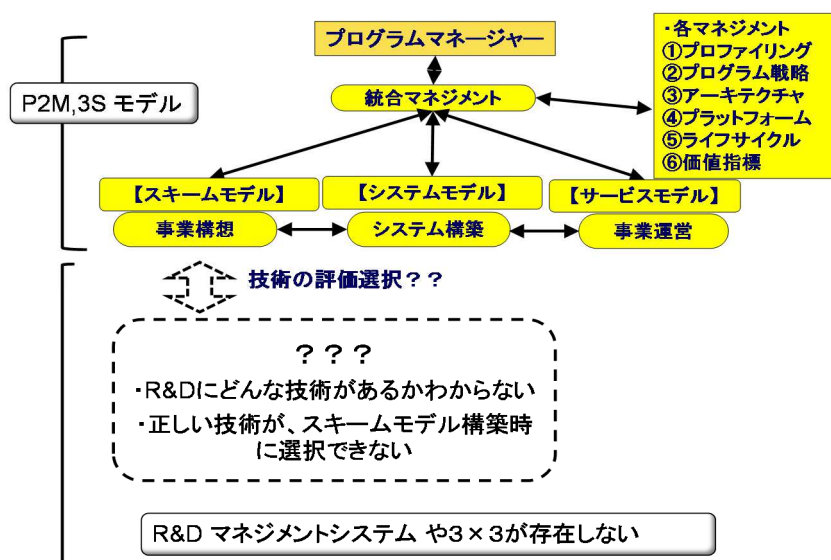


図 5-7 は、本研究による施策以前の、3×3 マトリクスやそれに伴う R&D テーママネジメントシステムが存在しなかった状態を表す。



3×3 マトリクスが存在しないと、R&D でどんな技術が存在しているのかが可視化さ

れず、商品事業部での新規事業スキームモデル構築時に、適切な技術を選択することができない。従来はこのような状態であり、R&D 側から選択的単発的に技術が提示されても、その技術そのままスキームモデルに組み入れることができないという問題があって新規事業化を阻害しており、その阻害が「魔の川」や「死の谷」となって顕在化していた。すなわち、3×3マトリックスの最大のメリットは、「R&D で開発している技術群を3×3マトリックス上に体系化して整理して可視化したことで、商品事業部からどの技術がどのレベルで存在するかを常に見やすく提示でき、その3×3マトリックスを通じてR&D 部門と商品事業部間の情報共有とコミュニケーションを図れた」ことにある。

第4章のR&D リコーIPD では、比較的技術完成度が高い図5-1の〔3〕〔C〕に位置するテーマのみで、事業化モデル（3Sモデル〔4〕〔5〕）整合を含む組織横断プロジェクトマネジメント運営を試行した。それに対し、図5-6ではR&Dの全テーマについて3×3マトリックスの活用で、事業化モデル（3Sモデル〔4〕〔5〕）との関連を明確にする仕組みとした。

ここで第4章のR&D リコーIPDの組織横断による実証テーマ運営は手間がかかり、複数のテーマが発生した場合、テーマ運営リソースが増加するという問題点があった。

そこで新たな第5章の提案では、事業部との交渉状態や情報共有状況を3×3マトリックスに基づいて可視化の上判断し、さらに商品事業部も係わるステージゲート管理〔2〕〔3〕を併用することで、関連部門間との緻密な情報交換と開発のリンクを図ることにした。それにより、R&D 部門と商品事業部の間で情報の共有化を図る際、R&D リコーIPDのような組織横断のテーマ運営を必要としないことを確認した。

第4章でR&D リコーIPDを展開した際にはまだ3×3マトリックスを示しておらず、R&D 部門と商品事業部の間で開発技術について情報共有の手段が無かった。別の言い方をすると、その時期にはいわば人的資源や手間をかけて、個別のテーマで組織横断プロジェクト（実証テーマ）を組織化することにより、強制的に情報共有化を図っていたことができる。

その後第5章の施策で3×3マトリックスの効果が確認できたことにより、3×3マトリックス上の〔3〕〔C〕のテーマであっても、両組織間で前もって状況共有とコミュニケーション強化により「死の谷」が克服できると判断した。そのため〔3〕〔C〕に位置するテーマであっても、組織横断的なリコーIPDのような実証テーマ運営を休止することにし、3×3マトリックスの運用により人的資源や手間を節約することが可能となった。

このモデルでは、R&D 部門内部での研究から開発に至るプロセスの明確化による「魔の川」の克服、およびR&D 部門の成果を商品事業部門に展開するプロセスによる「死の谷」の双方を克服するモデルにすることができた。

5-5 R&D テーマのマトリックス活用によるテーマ運営推進の結果

R&D 組織全体に表5-1で示したR&D 独自のプロジェクトマネジメント展開方針を浸

透させることができた。さらに R&D 部門に所属するデバイス開発の研究所（仮称：デバイス研究所 とする）において、5-1 項で述べた、課題 B、C、D、E、F に対するテーマ運営施策を実際の 8 テーマで推進することとした。

図 5-2 の 3×3 マトリクスにおけるテーマレベル、【Ⅰ】1 件、【Ⅱ】6 件、【Ⅲ】1 件のテーマを選択して、それぞれ 3×3 マトリクスでポジショニングを確認し、事業化モデル(3S モデル[4] [5]) も考慮して事業部門と整合を取り活動した結果、1.5 年後に 8 テーマのポジションは図 5-8 の通り進捗した。

四角形で囲む番号が支援開始時、六角形で囲む番号が 1.5 年後のポジションである。

ただし、ここでは図の簡易化のため、図 5-5 で示した様な個別テーマのジグザグによる進捗ルート表記は省略した。

ここで 6 テーマのポジションが継続推進し、2 テーマは中止となった。テーマ番号 1 のテーマが「死の谷」を越えて新規事業商品化された。また、テーマ番号 2、3、4、5、8 が [B] のエリアに横たわる「魔の川」を越え、商品事業部との共同開発レベルである [C] に発展した。

このうち図 5-8 上部の事業部移行後で [] で囲まれた 2、3、8 は、その技術自体はまだ新規事業商品化に至っていないが、技術の一部が他の既存事業の関連商品に搭載されることとなった。テーマ 2、3、8 が当初狙っていた商品と違う形で商品掲載された実績も、早期に R&D 部門と商品事業部門両区にて情報が可視化の上共有化され、共同検討が促進された結果もたらされた成果と判断できる。このように、図 5-6 で示した 3×3 マトリクスと 3S モデル[4] [5]のリンクにより、商品事業部と協力しながら R&D の技術が「魔の川」や「死の谷」を越える事例が検証確認できた。

ここで、図 5-8 で示した事例を個別に分析してみたい。ここでは、機密に触れない範囲内で事例も示しながら説明していく。図 5-9 から図 5-13 の事例では、図 5-8 で示した事例を、それぞれジグザグ状の進捗プロセスで示す。

まず、図 5-9 に示すテーマ事例 1 について考察する。

テーマ 1 は、3×3 マトリクスのコンセプトを提示し、モニタリングを開始した時点ですでに [3] [C] の位置にありそのまま商品化された事例である。本商品は新しいコンセプトのカメラとして商品化された。本テーマは当初 [2] [B] からスタートしている。

図 5-9 のテーマ 1 の進捗点線部分は、本研究でのモニタリング以前の進捗を示す。本技術は、要素技術としては既存技術の発展系として新規の研究対象だったが、全く新しい革新的技術ではないといえる。しかし新しいカメラ市場を形成する R&D 部門内で提案された商品化コンセプトと、それを支える新規技術の組み合わせとして優れていた例である。本テーマ 1 開始時は、第 4 章で示した R&D リコー IPD の施策により、R&D 部門と商品事業部門のつながりができており、そのつながりによって本技術による商品化が加速し、R&D リコー IPD を使わないでも「死の谷」を超えることができた。すなわち、R&D 部門と商品事業

部門のコミュニケーションを良くした環境に乗って商品化を加速できた事例であると言える。

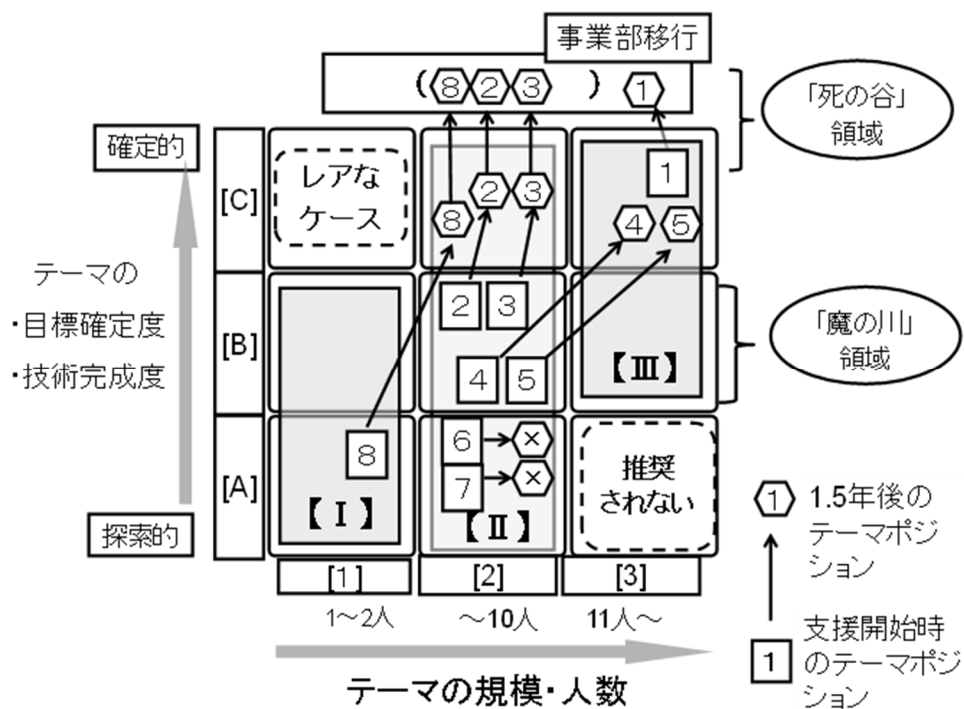


図 5-8 R&D テーマ 8 件の 3×3 マトリクス内での進捗推移事例

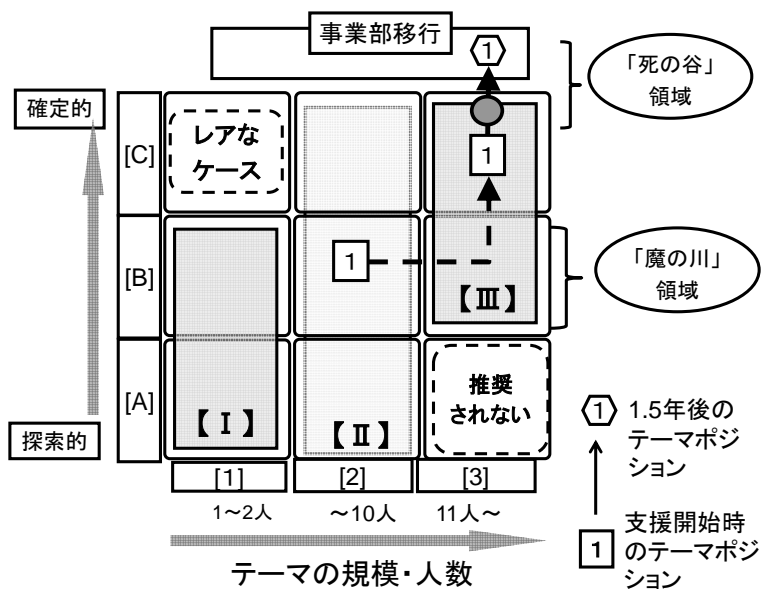


図 5-9 テーマ 1 の 3×3 マトリクス内での進捗

図 5-10 に示す事例 2 と 3 は、ともに [2] [B] の位置から、技術を発展させて [2] [C] に移行した事例である。ここで、[2] [C] に移行したところで、並行して商品事業部とのコ

コミュニケーションを取ることで、既に商品化が計画されていた市場商品に搭載された技術である。これも商品事業部とのコミュニケーションにより「死の谷」を超えた事例であるといえる。開発人員は増員せずに、技術の進展が望めると判断したため、上方向に進捗した。

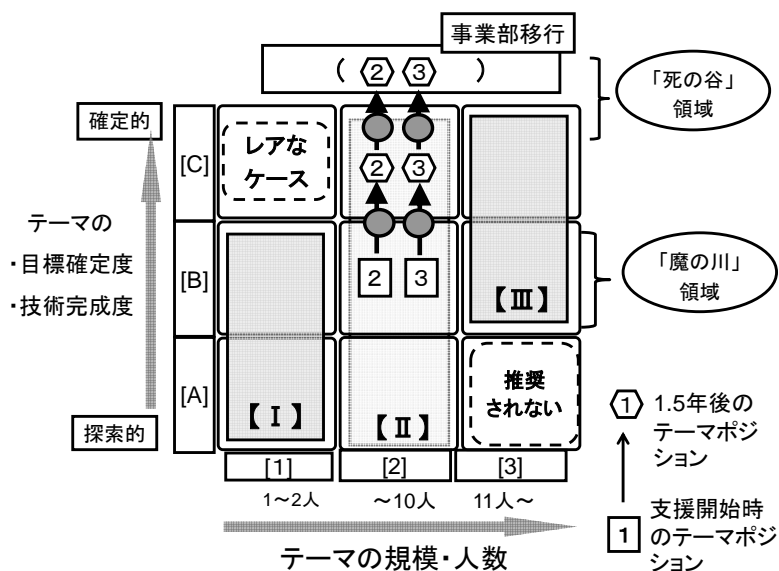


図 5-10 テーマ 2 と 3 の、3×3 マトリクス内での進捗

図 5-11 に示す事例 4 と 5 は、ともに [2] [B] の位置から、技術を発展させて [3] [C] に移行した事例である。これらの技術は既存事業には搭載される事例は考えられないが、大きな市場の新規事業に発展する可能性があり、商品化も踏まえた開発を目指して技術人員を増員し、商品事業部との協力を得ながら、いわゆる B to B の視点で企業顧客と共同でアプローチを試みながら商品化、すなわち「死の谷」超えを目指している。

図 5-12 に示す事例 6 と 7 は、ともに [2] [A] の位置から技術を発展させて [2] [B] への移行を目指した事例である。しかしこれらの技術は、技術の発展性や、それにとまなう事業化の方向性が見いだせず、テーマ中止の判断がされた。

このまま研究を継続するという方向性も考えられたが、R&D 部門の人的、金銭的開発資源を考えると、商品化の目途が立たない技術のステージゲート中止判断を行うことも必要である。3×3 マトリックスでは、R&D 全体の技術と開発資源の関係をプラットフォーム化して、必要な要素技術を取捨選択することが必要であり、3×3 マトリックスによるプラットフォーム管理が適切に機能している事例である。

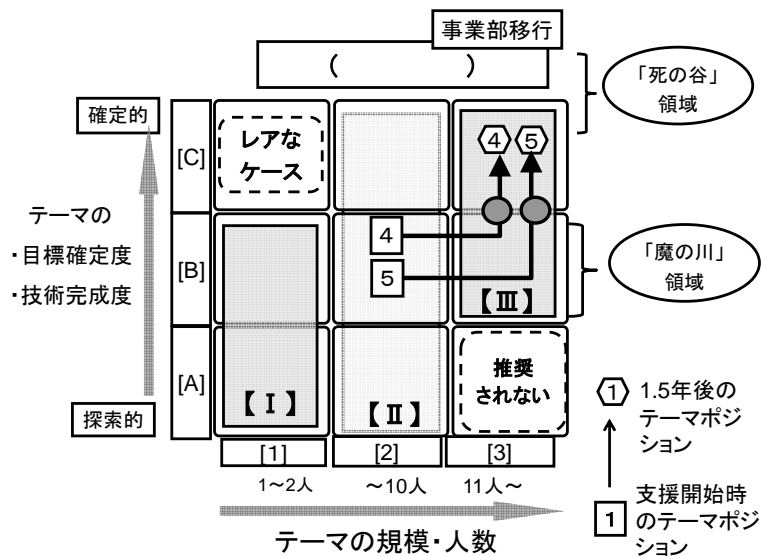


図 5-11 テーマ 4 と 5 の、3×3 マトリクス内での進捗

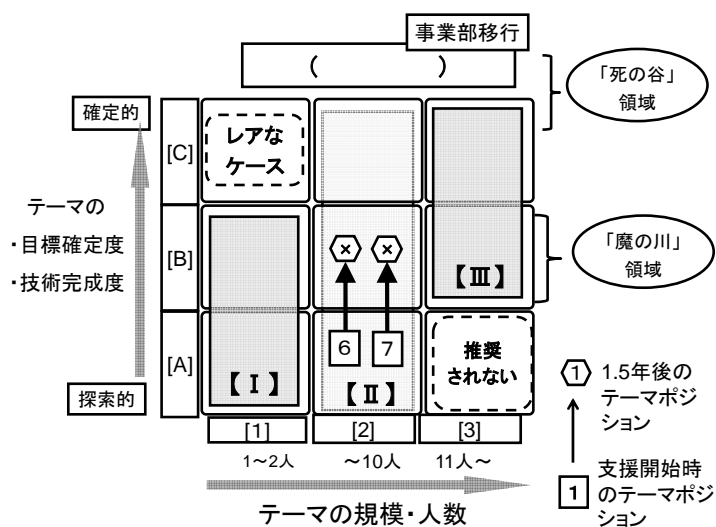


図 5-12 テーマ 6 と 7 の、3×3 マトリクス内での進捗

図 5-13 に示す事例 8 は、「魔の川」「死の谷」の双方を短期間で超えた事例である。本事例は光学系カメラの基本技術に係るものであり、新規な光学シミュレーションを行うテーマであった。シミュレーションのパターンは計算上はほぼ無制限に提示することが可能である。当初、研究者 1 名により [1] [A] の位置で探索的研究が開始された。ここで 3×3 マトリクスのコンセプトにより、将来の商品化イメージを早期の時期から考察し、新機能の小型光学系に展開可能であるというシナリオを提案した。その技術と商品化コンセプトを商品事業部とすり合わせしたところ、無制限のシミュレーションパターンの中の特定

のパターンが、既に製品化されているラインアップ光学製品の機能を向上させる可能性が指摘され、急きょ人員強化の上 [2] [C] に位置するテーマに移行し、直後に商品化された。すなわち、情報が発散する研究テーマを、将来商品のイメージ化により具体的な研究テーマとして具体化することで「魔の川」を超え、さらにその情報を商品事業部門と共有することで「死の谷」も2年以内という短期期間で超えることができた。この事例では、当初「魔の川」を超える目的で提案された3×3マトリクスによるポートフォリオ管理が、商品事業部門とのコミュニケーションを良くすることで「死の谷」をも超えるツールとして有効であることを示した事例である。

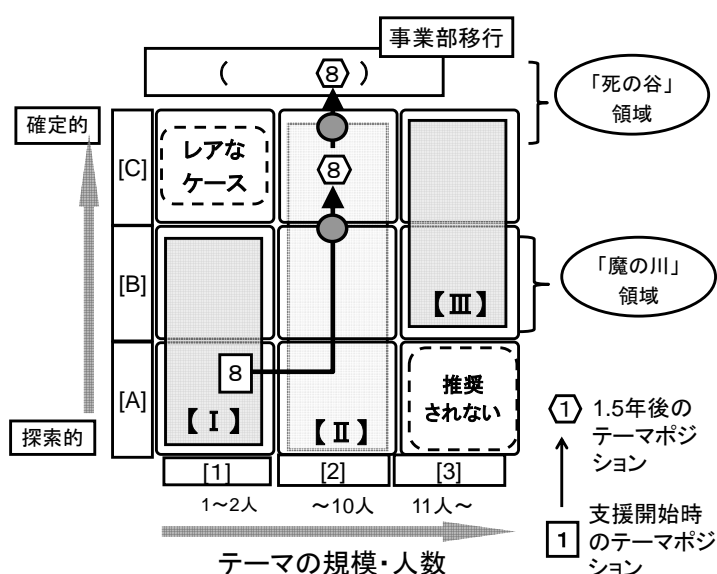


図 5-13 テーマ 8 の、3×3 マトリクス内での進捗

5-6 小括

研究から開発に至るには「魔の川」と呼ばれる困難があることが知られている。「魔の川」の存在する理由は、発散する研究と収束する開発の性質の差や、次のステップに進む判断が難しいことにあるという先行研究の知見があった。「魔の川」がなぜ存在するかを再確認し、それを乗り越えるためにプロジェクトマネジメントを展開するためにはどのような対策が必要であるかを、社内ヒアリングも交えて考察した。

その結果、特に研究テーマでは事業化が遠いために目標を設定しにくく、また研究テーマでプロジェクトマネジメントを展開するには目標が不確実であり、かつ自由な発想を必要とする研究テーマにはプロジェクトマネジメントそぐわないという意識が確認された。

第 4 章で提案した組織横断プロジェクト (R&D リコーIPD) は、「死の谷」を超える効果が認められるものの、人的資源を多く必要としたり、技術完成度が高いテーマでない組織

横断運営が難しい、などの課題があった。そのため新たな R&D 向けの、すべてのテーマに展開可能なプロジェクトマネジメント施策の提案が必要と判断した。

まずは、R&D 部門内で、研究と開発を結び付け、「魔の川」を超えるための施策対応が必要であると判断した。その対応策を考察し、テーマを可視化して連続して推進判断が可能にする施策を勘案し、横軸にテーマ参加人員、縦軸にテーマ技術完成度と目標確定度を設定した R&D 3×3 マトリクス（以下：3×3 マトリクス）を提案した。R&D の全テーマをその上にプロットし、テーマの進捗度とレベルに応じて、活用すべきプロジェクトマネジメントツールの推奨とプロジェクトマネジメントの段階的活用手法を考察提案し、それにより、すべてのテーマでテーマの状況に応じたプロジェクトマネジメントを展開し、発散しがちな研究と収束を求める開発をシームレスに結び付け、「魔の川」を克服できるようになった。

さらにレベルに応じたテーマ技術完成度と目標確定度に応じ、商品事業部で展開する事業化モデル（3S モデル）と 3×3 マトリクスを相互に参照することで R&D の全テーマ状況が可視化された。それにより、商品事業部で事業化モデル（3S モデル）を構築する早期の段階であるスキームモデル構築時に、R&D 部門のテーマとの関連付けを行ったり、進捗を 3×3 マトリクスのポートフォリオ上で管理したりできるプロセスを提案できた。

また、3×3 マトリクス上のテーマ進捗の道筋がそのままステージゲート管理に活用できる点にも着目した。

その仕組みを実際のリコーにおける R&D 部門の 8 テーマで施行、検証した。その結果、R&D テーマのテーマ状況に応じたツールによるプロジェクトマネジメント推進効果と、事業部との関係や情報共有整合が明確になった効果により、1.5 年後には 4 テーマが商品事業部に移行された。そのうち 1 テーマは新規事業商品として市場に投入を図ることができた。事例を分析した結果、3×3 マトリクスにより「魔の川」「死の谷」を超える効果が確認検証できた。

【注記】

第 5 章での研究成果は、国際 P2M 学会国際会議にて報告された[15]。その後、国際 P2M 学会学会誌に査読論文として採択され、掲載された[16]。学会誌採択の際、査読者のご指摘により、表題の変更を行った。

【第 5 章 参考文献】

- [1] 清田守、久保裕史：「死の谷を越える R&D 型プログラムマネジメント手法の提案と実践」、国際 P2M 学会誌、Vol.10、No.1、pp.157-173、2015
- [2] ロバート・G・クーパー、浪江一公訳：「ステージゲート法」、英治出版、2012 年
- [3] Robert G. Cooper "Managing Technology Development Projects", IEEE Engineering Management Review, Vol.35, No.1,1st Quarter 2007
- [4] 吉田邦夫、山本秀雄：「実践プログラムマネジメント」、日刊工業新聞社、2014

- [5] 「P2M V2.0 コンセプト基本方針」、国際 P2M 学会、2008
- [6] 吉野完：「R&D バブル崩壊後のハイテク開発戦略」、知的資産創造、Vol.11、No.5、pp.80-97、野村総研、2003
- [7] 井上潤吾：「死の谷を乗り越え、新市場を拓く徹底保有技術の棚卸し 第 1 回技術資産の見える化」、NIKKEI MONOZUKURI、No.697、pp.142-146、日経 BP 社、2012
- [8] 谷井良：「MOT 概念を導入した技術イノベーションの可能性 魔の川・死の谷の打破」、中京学院大学経営学会研究紀要、Vol.17、No.2、pp.27-36、2010
- [9] 出川通：「技術経営の考え方 MOT と開発ベンチャーの現場から」、光文社、2004
- [10] 伊丹敬之、宮永博史：「技術を武器にする経営 日本企業に必要な MOT とは何か」、日本経済新聞出版社、2014
- [11] 日本プロジェクトマネジメント協会編著：「プログラム&プロジェクトマネジメント標準ガイドブック 改訂 3 版」、日本能率協会マネジメントセンター、2014
- [12] 「プロジェクトマネジメント知識体系ガイド (PMBOK ガイド) 第 5 版 (A Guide to the Project Management Body of Knowledge)」、PMI 日本支部、2014
- [13] “A Guide to the Project Management Body of Knowledge: PMBOK Guide 5th edition”, PMI, 2013
- [14] 和田義明、亀山秀雄：「企業における研究開発プロセス手法の考案」国際 P2M 学会誌、PP.75-86、Vol.7、No.2、一般社団法人国際 P2M 学会、2013
- [15] Mamoru Kiyota, Hiroshi Kubo, “A Proposal of R&D Type P2M Suitable for New Business Creation”, ICP2M2015 Conference Proceeding, PP.E18-25,2015
- [16] Mamoru Kiyota, Hiroshi Kubo, “A Study on P2M and Matrix Tool Application to R&D Stage Problems”, Journal of the International Association of P2M, Vol.11, No.1, pp.58-73, 2016

第 6 章

R&D プロジェクトマネージャ向けの 育成体系提案と実践

第 6 章では、従来知られていなかった、R&D 部門での PM 育成のあり方について考察し、育成手法を提案の上、リコーにて実テーマで PM 育成を行った成果について述べる。

6-1 R&D におけるプロジェクトマネージャ育成の問題点

第 3 章から第 5 章において、リコーでの事例も通じ R&D におけるプロジェクトマネジメント手法を提案し、展開実践した成果について論じた。しかし R&D 部門ではプロジェクトマネジメント運営が一般的ではないため、多くの場合 R&D 部門ではプロジェクトマネージャ（以下：PM）経験者がいないか、少ないと想像される。そのため R&D に適したプロジェクトマネジメントを展開する際、R&D 部門での PM 育成も独自に必要となる。しかし R&D 部門で従来ほとんど存在しない PM をいかに育成するかについて具体的提案があまり報告されていない。

商品事業部では商品開発の PM が複数存在するが、そこから R&D 部門に PM を転籍させるにも人的資源の限界があるため、R&D 部門において R&D に適したプロジェクトマネジメントを独自に育成する必要がある。

そのため、R&D におけるプロジェクトの特性をふまえ、それに対応した PM を育成し、具体的な施策としてテーマを着実に推進の上、成果検証して課題を克服することが重要である。そこで第 6 章では、具体的な施策が知られていなかった R&D のプロジェクト運営プロセスを推進するにあたり、PM を育成するため以下の(1)(2)の提案と検証を行う。

- (1) R&D に適したプロジェクトマネジメントを展開するのに必要な PM 育成方法の仮説を立案し、考察の上育成施策を提案する、
- (2) テーマ運用における PM 育成実績を評価し、(1)の施策を検証する、

6-2 R&D におけるプロジェクトマネージャ育成の仮説と提案

まず、PM 育成に必要な PM 経験時間について考察する。例えば、PMI のプロジェクトマネジメント資格である PMP (Project Management Professional) の場合、大学卒業のキャリアでプロジェクトマネージャもしくはそれに準じる資格の 3500 時間以上の経験が PMP 取得の必要条件としており一つの指標となる[1] [2]。

また、Malcolm Gladwell はある特定分野のプロフェッショナル、エキスパートになるには 10000 時間以上が必要[3]としている。要するに、プロジェクトマネージャ、プログラムマネージャの完全な能力を身につけるには最低でも数千時間以上のプロジェクトマネジメント経験が必要であると理解される。

またリコーの R&D 部門では、PM 候補の多くが若手の開発者であるという現実的な問題もあり PM としてのプロジェクトマネジメント経験は数千時間にはほど遠い状況であった

NIKKEI SYSTEMS の調査[4]によると、IT 系システム開発に限定するが、開発系 PM

に必要な能力として、以下の3種が必要とされている。

- ・ (A) プロジェクトマネジメント能力 (PMBOK®[5] [6]で体系化されたプロジェクト推進能力)
- ・ (B) 技術力 (該当分野での技術開発力と技術への知見)
- ・ (C) PM の人間力

さらに失敗するプロジェクトの原因の比率調査結果として、

- ・ (A) の欠如：44% (B) の欠如：12% (C) の欠如 45%

であることが報告されている。

ここで (C) のプロジェクトマネジメントの人間力はプロジェクトマネジメントを成功させるために、プロジェクトリーダーに必要な人間的要件であり、PMBOK®[5] [6]での appendix, *Idiot's Guides Project Management*[7]、プロジェクト・マネジャーの人間術 [8]、五百井の R&D におけるフロネシス (実践的智恵) や 3S モデルに基づく R&D PM 人材育成マネジメントモデル他の研究[9] などで示されており、例えば以下の要素が挙げられている。

- ・ リーダーシップ ・ チーム形成能力 ・ 動機付け ・ 影響力 ・ 意思決定
- ・ 政治的風土と文化に対する認識 ・ 交渉スキル ・ 傾聴 ・ 共感性
- ・ 明確なコミュニケーション ・ 公正な行動 その他

しかし、これらの先行研究示された方法の実践には、かなり高度な PM 能力を要求されると考えられる。R&D の PM は全く以前からの PM 経験が無いため、それよりもさらに基本となる基礎的な能力を身に付ける必要があると考察された。

また同じく *Idiot's guides Project Management*[7] (p346)では、担当 PM のプロジェクト経験値とスキルについて表 6-1 のように評価分類がされている。

表 6-1 プロジェクトマネジメントスキルレベル

Idiot's guides Project Management p346, 2014 [7]

	A:プロジェクトマネージャ	B:上級プロジェクトマネージャ	C:プログラママネージャ
PM の基本レベル	入門レベルプロジェクトマネジメントスキル	経験値の高いプロジェクトマネジメントスキル	強固な顧客の関係を結べるなど高いプロジェクトマネジメントスキル
プロジェクトツールと活用技術	基本	上級	エキスパート
プロジェクト運営スキル	基本	上級	エキスパート

ここで、実際の R&D の現場で対応するテーマの規模は、リコーの事例では最大人数で 20

名前後にとどまる場合がほとんどであり、プロジェクトマネジメントとしては、表 6-1 における、A：プロジェクトマネージャ、に相当する入門レベルであると言える。

一方、R&D 部門で既に実績のあるテーマリーダーは、プロジェクトマネジメントは展開していないものの、技術レベルとある程度の間関係スキルは充分であり、そのためテーマでの研究開発を成功に導くことができていると判断された。

本研究のケーススタディとなるリコー R&D 部門で対応した 8 テーマのテーマリーダーに目を向けると、以下の状況にあった。

- (1) 従来はプロジェクトマネジメントを意識しない R&D テーマを担当してきた
- (2) そのため PMBOK®[5] [6]で提示されるプロジェクトマネジメントの経験は全員が無
いに等しい
- (3) ただし（プロジェクトマネジメントを使わない）R&D テーマを推進する基本的な能力と経験を有していた

これは R&D 部門で一般的な状況であると想像される。すなわち彼ら PM のレベルとしては、人間関係のスキルや技術レベルはある程度満たされているが、プロジェクトマネジメントのツールや活用技術を含むプロジェクトマネジメントに関してはスキルが無い。そのため、彼らに R&D のプロジェクトマネジメント展開に特有なプロジェクトマネジメントのツールや活用技術を短期間にも育成できれば、R&D で必要な PM スキルを身につけることができるという仮説が成り立つ。先に述べた様に、PMP の取得条件には 3500 時間の PM としての実務経験が必要である。通常年間 240 日の勤務日数のうち、毎日 5 時間/日をプロジェクト運営に費やしたとしても、PMP の取得レベルには丸 3 年の時間がかかることになる。かつ、R&D では、実務経験が無い状態で PM 業務に入り、そこから丸 3 年では時間がかかりすぎるため、その半分程度の時間で PM 能力を養成できないかと考えた。

以上の仮説に対し、ここでは実際に R&D 部門に応じたプロジェクトマネジメントの技法で PM を育成する方法について述べる。

施策の中心は、第 4 章の R&D リコー IPD における PM 育成でも効果があった、プロジェクトマネジメントツールの活用による育成である。

仮説としては、9 つのツールについて、本研究で妥当なレベル設定をすれば、PM が次のレベルを明確に意識することができ、段階的かつ効率的にスキル向上を図ることができるという効果が期待できる。元来プロジェクトマネジメントの利点は、目的目標を明確にしそれに対する個別の業務 (WBS) をこなしていくことで業務を効率化できる点にある。また、この効果により、直ぐに次のレベルを目指したり、将来到達すべきレベルを意識しながらツールを活用できるため、レベル設定が無い場合に対して短期間でツール習得ができることも考えられる。商品事業部門では、プロジェクトの規模が大きいのが、R&D 部門ではその規模が比較的小さいため、プロジェクトマネジメント手法を細かく回転させることで、プロジェクトマネジメントの手法を短期的に取得できる効果も期待できる。

ここで、4-2-2 項、図 4-3 で説明したツールの内容をサマライズする。リコー R&D 部門では、R&D プロセスを PMBOK® [5] [6] にもとづいて簡略化し、各プロセスでの要件を明確にし各マネジメントポイントで活用するプロジェクトマネジメントツールを設定することにした。活用ツールは以下の 9 種類であり、ここに再掲する。

- (1) テーマ提案書 (2) 責任分担表 (RAM) (3) コミュニケーションプラン
- (4) 要求成果物情報一覧 (5) 統合日程計画表
- (6) 課題管理票 (トラッキングリスト) (7) 責任分野管理計画
- (8) WBS (9) リスク対応計画表

第 5 章では、図 5-3 の 3×3 マトリクスにおける、R&D テーマレベル【Ⅰ】【Ⅱ】【Ⅲ】において、展開すべきツール (1) ~ (9) の推奨ツールのテーブルを提示した。

表 6-2 に再掲する。

商品事業部のプロジェクトでは、その目標を達成するために、最初から全てのツールを関連区も併せて均一に活用することが望まれるが、R&D 部門の閉じたテーマ運営においては、そのテーマレベル【Ⅰ】【Ⅱ】【Ⅲ】に応じて推奨ツールを設定した点が異なる。ここまでは、第 5 章までで報告した内容である。

表 6-2 R&D テーマのレベルに合わせた推奨プロジェクトマネジメントツール一覧
(再掲)

ツール推奨 レベル	◎: 必須で活用	○: 活用が望ましい	△: 活用できれば使う
テーマ レベル	【Ⅲ】 全ツール	—	—
	【Ⅱ】 (1)(2)(5)(9)	(3)(4) (6)(7)(8)	—
	【Ⅰ】 (1)	(6)(8)(9)	(2)(3)(4) (5)(7)

さらに、ツール運営に加え、会議運営の完結性がプロジェクトマネジメントの運営プロセスに似ており、会議運営を学ぶことによりプロジェクトマネジメントを高める方法、さらに R&D に特有のリスクマネジメント技能を学ぶことによって、R&D のリスクマネジメントを行う方法により、R&D における PM を育成できるという仮説を立てた。それに基づき、第 6 章では、以下の 3 施策を新たに提案することにした。

- (施策 a) 9 つのツール活用につき、ツールごとに R&D 向けにアレンジした段階的な活用難易度レベルを設定し、実務レベルと PM 能力に応じて活用する
- (施策 b) R&D 特有の管理項目も取り入れた会議運営プロセスを体系化し、プロジェクト

実務の会議において活用する

(施策 c) R&D のプロジェクトが遅延する原因を分析・予測して、その解決法を定型化することによって、事前に遅延リスクに対応するマネジメント施策を実施する

6-3 R&D におけるプロジェクトマネージャ育成の施策詳細

6-3-1 (施策 a) 段階的ツール難易度レベルの設定と実践の詳細

まず各ツールについて難易度レベルを設定した。PM の活用技能に応じレベル 0 から 4 までの 5 段階で難易度を設定した。設定レベルには R&D 独自の活用プロセスも取り入れた。

ここで、R&D 独自の活用プロセスについて説明を加える。商品事業部のプロジェクトマネジメントと比較した R&D の独自性は、主にテーマの不確実性である。商品開発、建造物建築などでは、明確に設定された目的目標を確実に達成する施策としてプロジェクトマネジメントが存在する。それらを本研究では、従来型のプロジェクトマネジメントと呼んだ。

一方、R&D の場合はテーマ自体が不明確な事項を明確にするミッションを持っている。

そのため、各テーマの中でいかに明確な部分と不明確な部分に分類し、不明確な部分を意識しながら不確実性を排除して行くかというプロセスを重視する必要がある、その対応のプロジェクトマネジメントを R&D 型プロジェクトマネジメントと呼んだ。(2-5 項参照)

図 6-1 に、3×3 マトリクスにおいて段階的にステークホルダーと整合を取り開発を進める過程で、目標を確定していくプロセスを示す。

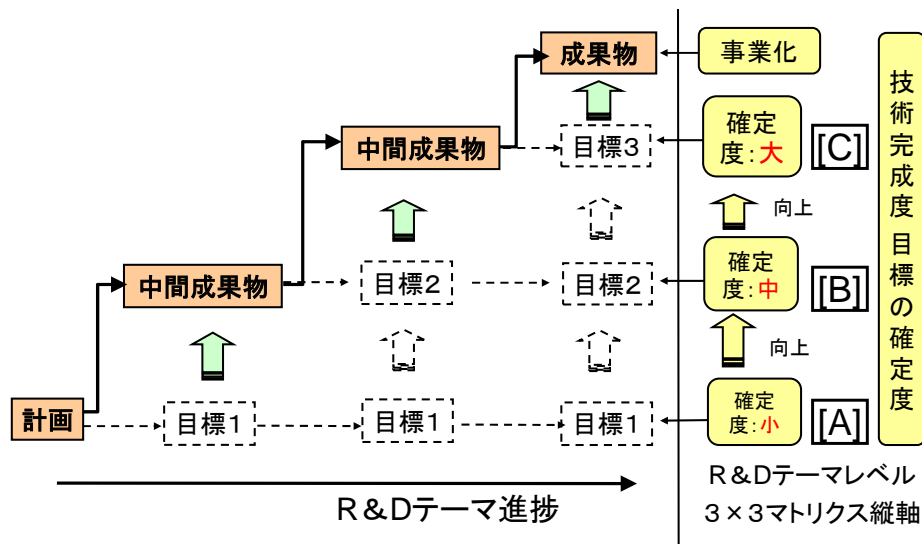




図 6-1 3×3 マトリクス縦軸に対応した R&D テーマの目標明確化プロセス

縦軸は、3×3 マトリクスの縦軸に対応し、テーマの技術完成度と目標確定度となっている。即ち R&D の推進プロセスでは、テーマの当初に設定した不確実な目標に対し、その不

確実性が排除されて明確になっていくプロセスを想定する。その上、目標を適切なプロセスで軌道修正する方法を、テーマ開始時からある程度許容する。目標修正時には、ステークホルダーとの協議と合意が必要である。

設定した9つのツールは、そういったR&D特有なツールの活用方法をレベルに応じて取り入れている。


例えば9つのツール群のうち、ツール(8)WBSのツールで難易度の設定について述べる。WBSのツールにはさまざまな活用方法や活用技術があり、どのような活用ができてるかをレベルによって分類することにした。レベル0は活用が出来ていないレベル、レベル4が最も難易度が高い活用レベルである。すなわち下記に示す矢印に向かって活用レベルが高度になる。各PMがWBS活用において、どのレベルまで活用できているかを評価する。以下に、ツール(8)WBSのツール活用レベル設定を示す。この中で、★を付けたレベル3における項目が、R&Dに特有な項目となる。

- レベル0：実施項目 (work package) のブレイクダウンができていない
 - レベル1：実施項目のレベルが把握され適切にブレイクダウンできている
 - レベル2：全実施項目の担当者/責任者が明確になっている
 - ★レベル3：明確な項目、不明確な項目の仕分けができています
 - レベル4：全実施項目のつながりや前後関係が全て明確になっている
- 

商品事業部でのWBSでは不明確な項目があってはいけないことが前提となる。それに対し、★レベル3の「不明確な点を仕分けできているかどうか」を評価する項目はR&D特有な特性になっている。

このWBSにおけるレベル3の項目特性は、9つのツール群のツール(4)統合日程計画表のレベル分類でも、★レベル3「不明確な計画と明確な計画の仕分けができています」、として示されている。

以下に、ツール(5)統合日程計画表のツール活用レベル設定を示す

- レベル0：WBSが計画にブレイクダウンされず、責任関係も不明確
 - レベル1：全実施項目 (work package) の前後関係が明確に記載されている
 - レベル2：全実施項目 (work package) の受け渡し条件と責任が明確になっている
 - ★レベル3：不明確な計画と明確な計画の仕分けができています
 - レベル4：関係者全員が納得し整合した計画になっている
- 

このように、それぞれのツールにR&D特有の活用内容も加え、活用方法を明確にし、3×3マトリクスのレベル【Ⅰ】【Ⅱ】【Ⅲ】で活用すべき推奨ツールの選択や、各PMのツール活用レベルを考慮しながら、PMにツール活用育成を行っていく。ツールの活用におい

では、プロジェクトマネジメント支援組織である PMO（プロジェクトマネジメントオフィス）が支援を行い、データベースの中にツール活用法や、活用サンプルを掲示して組織内のメンバーであればだれでも参照できるようにした。さらに、各 PM がツール活用においてどのレベルにあるか評価できるよう、全てのツールの活用難易度ポイントレベルを指数化して積算し、PM ごとのツール活用レベルを設定した。

レベルは最高点 10、最低点 0 と段階的に標準化し、7 点を合格点とした。

テーマ運営にそって、8 名の各 PM のツール活用レベルがどのように向上していくかについて 1.5 年間の追跡調査を行った。その結果は 6-4 項で述べる。

（注：9 つのツールにおける活用レベルは、6-3-1 項では一部の事例として紹介しているが、実際はさまざまな状況やデータを加味した上でさらに詳細な設定や評価を行っている。それらについては企業内のノウハウに係ることであり、本論文での詳細内容の個別公開は差し控えたい。）

6-3-2 (施策 b) R&D に特有の会議運営プロセスを体系化し実務で活用する施策の詳細

プロジェクトの推進簡易プロセス、意思決定会議での会議運営推進プロセスを簡易に示すとそれぞれ、図 6-2a、図 6-2b、の様になる。

ともにそのプロセスにおいて、

「目的目標の明確化→課題実施項目の明確化→メンバーの明確化→リスクの明確化→計画の明確化→推進運営（繰り返し）→完了→次への展開」

と一致した共通点があり、近似されたプロセスになっていることがわかる。その点に着目し、商品事業部の卓越した PM 数名の会議運営を観察することにした。すると、大きなテーマをプロジェクトもしくはプログラムとして運営できる優秀な PM は、その会議運営技術においても卓越していることが、確認できた。

そのため、逆に会議の正しい運営プロセスを定型化し、会議が正しく運営できるようになると、大きなプロジェクトも運営できるようになるという仮説を立て、実行した。この仮説は、野村総研 新井と筆者とのディスカッションより創出した[10]。

例えば意思決定会議の運営は、運営会議時間（例えば 1.5 時間内）における意思決定プロセスをまわして会議の成果を生み出す活動である。プロジェクトの場合もプロジェクト期間（例えば、1 年のプロジェクト）で意思決定プロセスをまわし、プロジェクトの成果を生み出す活動であるといえる。会議とプロジェクトの間でも、数日、数週間、数ヶ月……、と時間の大きさにおける意思決定プロセスとマイルストーンがあり、その時間内に出すべき成果が決められる。その視点で見ると、時間間隔が短い、長いに係わらず、PM が意思決定プロセスを正しくまわすという感覚を体得することが重要であり、一度それを体得できれば、どの時間感覚の間でもその能力を発揮することが可能になるはずである。その感覚やスキルを養う最も簡単な手法が、意思決定会議におけるプロセスの体得であるという仮説と

なっている。

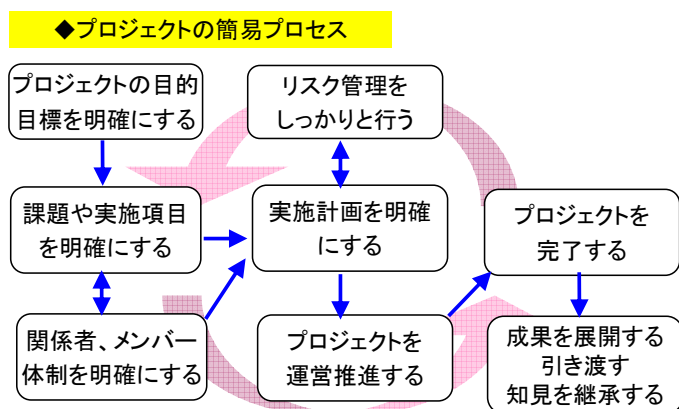


図 6-2a プロジェクト推進の簡易プロセス

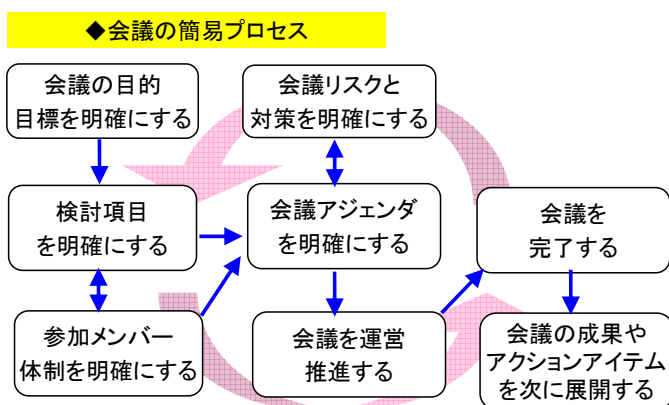


図 6-2b 意思決定会議での会議運営推進プロセス

以下に、意思決定報告会議における確認項目の例を示す。

会議の確認項目の★項目では、R&D テーマの特性である「目標設定に対する柔軟性確保、明確点と不明確点を明確に分類して運営を進める」などの考え方を取り込むこととした。

【会議の全体で】

- ★1) 明確な点、不明確な点の仕分けがされているか？
- ★2) 明確な点、不明確な点の分類に基づき、リスク管理がされているか？
- ★3) フレキシブルに設定する目標変更の状況や正当性が確認されているか？ 他

【会議の始めに】

- 1) チェアパーソンが誰か決まっていて、会議の始めに宣言されているか？
- 2) 会議の位置付け、内容、目的、審議事項が明確になり、宣言されているか？
- 3) アジェンダと時間割が明確に示されているか？ 他

【会議の途中で】

1) アジェンダに基づき、時間を確認調整しながら会議運営を進めているか？

★2) 会議フォーマットに基づき、報告すべき項目が報告されているか？他

【会議の終わりで】

1) 必要な出席者からコメントを得られているか？

★2) 審議の決定事項の内容が会議の目的に基づき適切であるか？ 他

この結果についても 8 テーマの PM8 名に対して、テーマ運営支援開始時と 1.5 年を経過した時点で、上記指標について会議がどの程度うまく運営できているかを点数化し追跡調査を行った。点数指標は、最高点 10 点、最低点 0 点とし、7 点を合格点とした。その結果は 6-4 項で述べる。

6-3-3 (施策 c) R&D のプロジェクトが遅延するリスクをマネジメントする施策の詳細

R&D のテーマが遅延する理由は、技術上の問題、運営上の問題、テーマ内部の問題、テーマ外部の問題などに分類でき、それぞれに対応したリスクを認識して対応する必要がある。商品事業部では、商品開発の計画は必達を前提として策定され運営される。それとは反対に、R&D のミッションは、今までにない価値をもたらす技術を創造することであり、それ自体ができるかどうかわからないという不確実性とリスクを秘めている。

今回本研究の施策を実施するに先立ち、リコーの R&D テーマに限定し、テーマが遅れる理由を明らかにすることにした。具体的には R&D 部門で、1 年で 3 か月以上遅延したテーマ 30 件についてテーマが遅延する理由を調査分析した。その結果、遅延の理由として以下の項目が抽出された。以下にテーマ遅延発生理由及びその発生指数の詳細を示す。ここで

() 内の頻度 a、b、c、d は、30 件のテーマの内、遅延が発生したテーマ件数で、

(頻度 a) 7-9 件、(頻度 b) 5-6 件、(頻度 c) 3-4 件、(頻度 d) 1-2 件

である。

・(頻度 a)

A：当然予測すべきであった技術課題が提案時に抽出されず開発途中で明確になった。

B：当初作成した計画に根本的な甘さがあった。(計画が詳細化されていない、前後関係が不明確、受け渡し条件が不明確、等)

C：メンバーが、他テーマへのシフト、学会発表、長期出張、等の理由でマンパワー不足が発生した。

・(頻度 b)

D：外部に依頼していた試作やソフト開発が遅れる等の外因が発生した。

E：事業部等テーマ関係区のテーマ後れを含む QCD の変更が生じた。

・(頻度 c)

F：資料作成やデータ集計に予想以上の手間がかかってしまった。

G：開発途中で提案当初予想されなかった困難な技術課題が発生した。

・(頻度 d)

H：開発途中でさらに高い目標設定を行い、納期より優先させた。

I：完了報告の設定でキーマンの長期出張やスケジュール調整等に手間取った。

J：開発期間中に競合他社の強力な特許、高スペックの新製品や要素技術が出てきた。

K：技術課題が克服できないことがわかり、開発をあきらめた。

ここで、抽出された R&D テーマのリスク要因を分類し、R&D テーマの運営推進の視点で、R&D の PM トレーニングの視点でどのリスク要因に注意すべきかの指針を提示することにした。まずリスクはテーマの遅延や失敗要因に係わると考えられるため、6-2 で述べた、技術開発系におけるプロジェクトマネジメントの失敗要因の要素である、(A)、(B)、(C) の視点に着目した。

・(A) プロジェクトマネジメント能力

(PMBOK®[5] [6]で体系化されたプロセス推進能力)

・(B) 技術力 (該当分野での技術開発力と技術への知見)

・(C) PM の人間力

まずこの視点でリスク分類がされている分類手法を探索した。しかし PMBOK®[5] [6]、通商産業省発行のリスクアセスメント・ハンドブック[11]、他の文献を探索したが、R&D テーマのリスクマネジメント視点での分類方法や手法は見当たらないことがわかった。そのため、本件研究では独自のリスクマネジメントマトリクスを設定し、マトリクス分類を行ってリスク対応をすることとした。それば分類できれば、分類にしたがって 6-2 の (A) プロジェクトマネジメント能力の発揮、(B) 技術力、(C) PM の人間力 の要素を分類枠に当てはめてリスク対応が可能となると考えた。分類にあたっては、技術に直接起因するかの視点が必要である。さらに、そのプロジェクトの内部に起因するのか、外部に起因するのかという分類が重要であると考えた。

これらを、「テーマ運営問題なのか、技術的問題なのか」の軸と、「内的要因なのか、外的要因なのかの軸」に分類し、リスク区分 I II III IV でマトリクスにした。そのマトリクスを図 6-3 に示し、R&D 遅延リスクマトリクス (以下：リスクマトリクス) と呼ぶことにした。

() 内の A-K は、それぞれ抽出されたテーマ遅延理由である。

それぞれのリスクマトリクス区分でリスク対応方法が異なり、その状況と状態について PM が認識しリスク管理することによって、テーマ遅延のリスクを最低限に抑えることが可能となると考察される。ここで 6-2 項で述べた、プロジェクトマネージャの特性とプロジェクト失敗原因の (A) (B) (C) の視点を考察する。本研究では、遅延が発生しそうな状況を発見した際、(B) の技術力要素はすでにマトリクスに入力がされている。さらに (A)

のプロジェクトマネジメント運営能力要素に注目し、リスク区分Ⅲが(A)の能力に直接関係すると判断した。また(C)のPMの人間力であるが、すでにPMを人選する際、人間力のあるものがPMに人選される前提とし、かつ各遅延要素と人間力の相関を見るのが難しいため、このリスク要素判断からは除外した。

	テーマの内的要因	テーマの外的要因
技術的問題	リスク区分Ⅰ (G,K)	リスク区分Ⅱ (D,J)
運用上の問題	リスク区分Ⅲ (A,B,C,F)	リスク区分Ⅳ (E,H,I)

図 6-3 R&D テーマ遅延発生原因の調査結果分類：R&D テーマ遅延リスクマトリクス

このリスクマトリクスに従っていかに対応するかというリスク対応体系の育成施策を実施し、PMのリスク管理レベルと計画管理レベル向上を図ることとした。特にテーマ内部における運用上の問題であるリスク区分Ⅲは、(A)のプロジェクトマネジメントの展開によって発生リスクを低減することが可能であるため、PM育成の視点から本研究ではリスク区分Ⅲに注目して推進検証することとした。(B)に相当する技術的問題であるリスク区分ⅠとⅡに関しては、本研究とは別にPM及びテーマメンバー技術力の強化や、関連協力区の技術力評価などの対策を別途図ることとした。リスク区分Ⅳは、外部組織での運用上の問題となるため、外部組織との関係を明確にした上で十分監視をしながら対応する施策を別途図ることとした。

6-4 R&Dにおけるプロジェクトマネージャ育成の実践と評価

ここでは、6-3で述べた施策で実際の8テーマのPMを育成した成果について述べる。

図 6-4 は、すでに図 5-8 で示した 8 件の R&D テーマが、1.5 年の間にいかに進捗したかという成果を示し、育成結果との対応を見るために再掲する。表 6-3 に、各施策の PM 育成の成果をまとめる。各テーマでは、テーマ支援開始時と 1.5 年半を経過した支援完了時のテーマ進捗レベルを表記した。テーマ進捗レベルは、図 6-4 の 3×3 マトリクスのテーマレベル【Ⅰ】【Ⅱ】【Ⅲ】と、その縦軸であるテーマ目標の確定度[A][B][C]で示した。

すでに述べたように、8テーマのうち、2テーマが技術的な達成が難しかったという理由

で中止となったが、6テーマではテーマレベルが向上し、そのうち4テーマでは開発技術が商品に搭載される良好な結果を得た。なおこの期間（1.5年）中、各PMがテーマのプロジェクトマネジメント運営に関わった時間数は、2000時間前後かそれ以下であったと推定され、6-2項で考察した数千時間の時間数より少ない経験で、R&Dテーマ運営に必要なPM能力を獲得できたと言える。

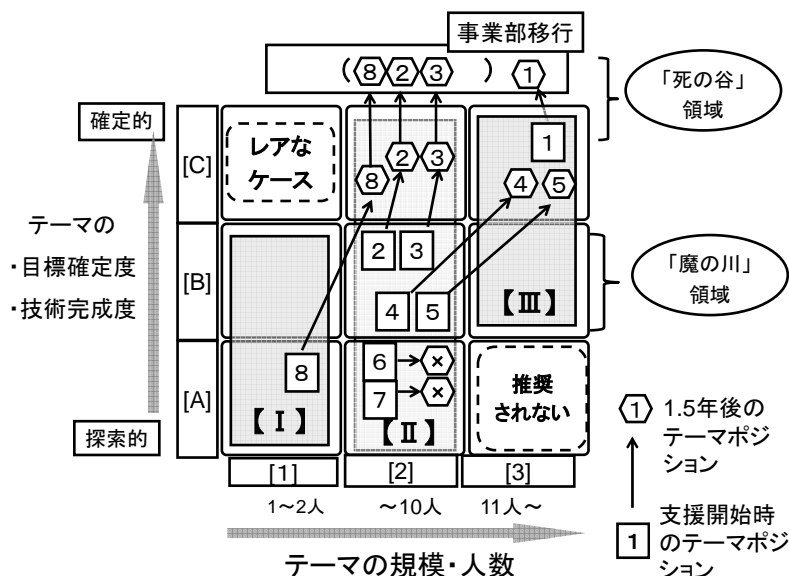


図 6-4 R&D のテーマ分類 3×3 マトリクスによる R&D テーマ進捗 (再掲)

以下に、R&D の PM 育成施策、(施策 a) (施策 b) (施策 c) の各成果を評価する。

・(施策 a) ツール活用レベル向上の成果

6-3-1 項で述べた様に、9つの推奨ツールに、5段階の運営レベルを設定し、かつその運営レベルには R&D 特有の要件も取り入れた。8テーマの PM を、そのレベルに応じたツール運営プロセスで育成した。テーマ運営及び育成の開始時、及び 1.5 年後の各 PM のツール展開レベルを数値化することにした。数値化は、各ツール運営において各 PM がどのレベルに達しているかをヒアリングするとともに、ツール作成の成果やツールを用いた会議運営の観察に基づいて数値化した。

評点の定義や見方は、6-3-1 項に示している様に、各 PM がツール活用において評価開始と終了時でどのレベルにあるか評価できるよう、全てのツールの活用難易度ポイントレベルを指数化して積算し、PM ごとのツール活用レベルを設定した。

レベルは最高点 10、最低点 0 と段階的に標準化し、7 点を合格点とした。

表 6-3 に示すように、すべてのテーマで、ツール活用のレベルが 1~4 ポイント向上し、レベル向上が認められたことが検証された。

・(施策 b) 会議運営レベル向上の成果

会議運営レベルは、8人のPMで全て1～3ポイント向上し、4人のPMが合格水準の7ポイントに達し、レベル向上が認められたことが検証された。

本研究の開始時、会議運営とテーマ全体のプロセスが似ており、会議運営がうまくいけば全体テーマも上手くいくようになるとの仮説を立てたが、今回その視点につき、各PMにヒアリングを行った。全8名のPM全員の意見として、会議運営能力の向上が、プロジェクト全体の運営の向上に有効であるとの実感を得られたという結果が確認された。

・(施策 c) R&D プロジェクト運営での遅延リスク管理の成果

テーマ遅延リスクマネジメントの結果として、テーマ運営で3ヶ月以上の遅れの発生源となったリスク要件の有無を調べた。

まずリスク区分Ⅰのテーマ内部要因の技術的理由で遅れたテーマが、2件(テーマNo. 6, 7)発生した。この2テーマは、そのまま技術開発達成の見込みが立たず、テーマを中止するに至った。リスク区分Ⅲに起因する3ヶ月以上の遅延は、0件という良好な結果であった。

表 6-3 PM 育成の成果指標一覧

テーマ番号	テーマ進捗		(施策a)ツール活用レベル		(施策b)会議運用レベル		(施策c)リスク遅れ管理	
	開始時	終了時	開始時	終了時	開始時	終了時	リスク区分Ⅲ 3か月遅れ 無○,有×	リスク区分Ⅰ 3か月遅れ 無○,有×
1	Ⅲ[C]	新規事業化	5	7*	5	8*	○	○
2	Ⅱ[B]	既存商品搭載	5	6	5	6	○	○
3	Ⅱ[B]	既存商品搭載	6	7*	4	6	○	○
4	Ⅱ[B]	Ⅲ[C]	4	7*	3	6	○	○
5	Ⅱ[B]	Ⅲ[C]	5	8*	5	8*	○	○
6	Ⅱ[A]	×:中止	4	7*	4	7*	○	×
7	Ⅱ[A]	×:中止	2	6	5	6	○	×
8	Ⅰ[A]	既存商品搭載	3	7*	5	8*	○	○

*:7ポイント以上合格水準

本項目の目的は、PMにプロジェクト運用でのリスク対策により遅延を極力防ぐ育成を行うことにある。リスク区分Ⅲのリスク項目がその対策に対応し、本研究で注力した。

すなわち、PMに対する遅延リスク防止のための育成が、遅延を実際に防ぐ事例として効

果を示すことが確認された。ここで（施策 a）（施策 b）（施策 c）は、それぞれ独立した施策として提案し検証を行ったが、（施策 c）のリスク回避には、（施策 a）（施策 b）の成果も反映された結果、遅れを回避できたと解釈できる。すなわち、

- ・（施策 a）（施策 b）により PM 資質が向上する→プロジェクト運営能力が向上する→（施策 c）によるリスク管理が可能となる→プロジェクト自体の納期管理や成否を向上させるという相関関係が予測される。

2 テーマはテーマが中断したが、プロジェクト運営の問題では無く、純粋に技術的な問題で達成ができなかったと判断された。すなわちこの 2 テーマでは PM の運営方法に問題は無く、逆に上司からのヒアリング結果からは運営能力は向上したとの評価を得ている。

このように、8 名の PM に対する（施策 a）（施策 b）（施策 c）の PM 育成施策により、実際の施策効果が確認された。また、各 PM とその上司にヒアリングの結果、数値化はされていないが、人間関係のスキルに関しても向上が認められた。本件は 8 名の PM に対する実際の施策展開と成果、及びヒアリング結果、各 8 名の PM の上司に対する PM の能力向上に係るヒアリングで得られた検証結果であるが、まだ検証の件数が少ないと思われ、今後のさらなる研究と検証が期待される。

また表 6-3 では、各 PM、各テーマによって（施策 a）ツール活用、（施策 b）会議運用のレベル向上に差が生じている。そのばらつき差異の原因は現状では特定できていない。

テーマの進捗成功度が低くても PM 能力が向上した例もあり、テーマ進捗との PM 能力向上の相関性は認められなかった。個人能力差、意欲差、勉強量、テーマの性質などによって差が生じている可能性があり、今後の研究課題とすべきである。

6-5 R&D でのプロジェクトマネージャ育成の成果考察

ここでは、第 6 章で行った R&D での PM 育成について考察を加える。まず、（施策 a）（施策 b）（施策 c）の成果について考察する

- ・（施策 a）ツール活用レベル向上の成果に対する考察

表 6-3 の成果に示されるように、8 名の PM 全員についてツール活用能力が向上している。ここで 8 名のうち、特に開始時のポイントが 4 以下と低かった 4 名の PM について、低かった理由を調査した。その結果その 4 名については、今回の育成施策以前に今回の 9 つのツールをほとんど活用した経験が無かったことが判明した。さらに育成以前にツールを使わなかったテーマリーダーに、何故ツールを活用しなかったのかという理由を個別に確認した所「今回の育成施策が開始されるまで、ツールの存在を知らず、教わったことも無かった」という意見が得られた。

この意見から「今まで R&D のテーマでプロジェクトマネジメントを教わらなかった。そのため使えば有益なツールも存在を知らず、使わなかった」という想定がされる。どのツ

ルも、R&D のテーマに活用できれば活用した方が、テーマ運用を効率的にできることは明らかである。すなわち、プロジェクトマネジメントは関係が無いと思われている R&D 部門でも、R&D の全てのテーマリーダーにプロジェクトマネジメント育成を行い、ツール活用を推奨することが、テーマを円滑に推進させるために重要であると考えられる。

・(施策 b) 会議運営レベル向上の成果に対する考察

表 6-3 の成果に示されるように、8 人の PM 全員で会議運用レベルが向上している。ここで 8 名の PM へ、会議運用の成果につきヒアリングを行った。その結果「期間が長いプロジェクトでも、短時間の会議でも、図 6-2ab で示されたプロセスの概念を体得することが役に立った」、並びに「会議運用において、R&D に特有な、不確実な項目と確実な項目を明確にすることの重要性を認識できた」という共通意見が得られた。これは図 6-2ab のプロジェクトマネジメントの基本プロセスのコンセプトを体得できれば、その知恵は、短い会議でも長いプロジェクトと同様に、プロジェクト運営の基本能力向上に役立つことを示しており、当初の仮説[10]が確認される形となった。

特に R&D の現場では、数十も存在する全テーマに体系的なプロジェクトマネジメントを展開するのは難しい。その場合でも、会議運営の育成展開を行えば、R&D 部門全体のプロジェクトマネジメント能力の底上げに有効であると考察される。ただし、PM の人材育成に関しては、今回は 8 件と事例件数が少ないため、さらなる実証件数を収集し検証していくことが望まれる。

・(施策 c) R&D プロジェクト運営でのリスク管理の成果に対する考察

表 6-3 の成果に示されるように、図 6-3 リスク区分Ⅲ、即ちテーマ内部における運用上の問題における 3 か月以上のテーマの遅延は発生しなかった。これは、育成施策によるツール活用や、会議運営によるプロジェクトマネジメント管理が徹底していたためであると推測される。8 テーマの PM に確認した結果、本研究の運用以前には、リスク区分Ⅲに相当するテーマ遅延が少なくとも 4 テーマで発生していたことが確認されている。リスク区分Ⅲで管理する項目は、「テーマ開始時の技術課題抽出」「確実な計画策定」「メンバーのスケジュール管理」等の基本的な業務運用項目ばかりである。このように R&D の開発でも、基礎的なプロジェクトマネジメントの能力が重要であることが示されている。特に R&D では、不確実性に基づき、事前にリスク察知した着実に予測対応することが重要である。

今回のテーマ支援の期間内では、リスク区分Ⅲに該当する致命的なリスクが発生しなかったという事情もあるが、発生していた場合でも、事前に察知の上対応できれば、無駄なテーマ遅れにはならなかっただろうと考察される。

・更なる PM 育成のメリットの考察

R&D の PM 育成による R&D の開発から商品化に至るプロセスを円滑に行えるメリット

について論じる。

今回の研究は、R&D テーマの探索など開始初期から、PM を育成したうえで研究開発を行い、その成果を商品搭載する円滑なプロセスを作り上げることを目標の一つとしている。

本研究の第3章、3-3項、図3-2において、リコーの調査結果事例として、R&Dの開発成果を商品事業部へ技術移行する際の問題点を分析した。その結果の中で、「企業内部門にも係わらず、文化、専門用語、認識の違いがあり、移行を妨げてしまう」というR&D部門と商品事業部間での組織間コミュニケーションに係る課題を抽出した。第4章、第5章では、その課題を「魔の川」「死の谷」が越えられない理由の一つとして認識し、その対策としてR&Dの比較的事業に近いテーマで組織横断プロジェクト（R&D リコーIPD）や3×3マトリクスを提案して情報を可視化共有化し、「魔の川」「死の谷」を克服する実事例として検証し紹介した。

ここで注目すべき点は、8テーマのうち4テーマの技術が商品搭載された点である。そのうち、1テーマは新規商品、3テーマは既存商品の機能向上をもたらす新規技術として搭載された。その点をヒアリングにより調査すると、PMがR&Dにおいてプロジェクトマネジメントの施策を学び、そのままそのPMが中心となって事業部との共同開発のプロジェクトに継続的に参画できたため、コミュニケーションが効率的に図られ、技術移行が効率的にできるという効果が確認された。

これは、R&DでのPMを育成し、組織横断のプロジェクトを展開することで、先に述べた組織間コミュニケーションの壁を取り払い、事業商品の立ち上げまで有効な効果をもたらしたという事実を示す。これによりR&DでのPM育成がいかに重要であるかが示され、新規事業の成功確率を高くするためにも、R&DでのPM育成を推奨したい。

さらには、R&D部門でプロジェクトマネジメントを学んだPMが、そのまま事業部に異動し開発業務をスムーズに移行、継続するという事例も見られる。すなわち、R&DにおけるPM育成により、そのPMが両組織の間を取り持ちながら商品化までプロジェクトマネジメント業務を継続し、架け橋となるキーマンになりうることが分かった。

また、今回の研究では、R&D部門のPM育成に焦点を当てたが、目標の確定度に応じて、段階的にツールを活用展開させる方法は、事業部で本格的なプロジェクトを担当させる前の小規模のプロジェクトにおけるPM育成施策として活用可能であると推測され、活用を推奨したい。

6-6 小括

第4章、第5章においてR&D部門でプロジェクトマネジメントを推進する施策を提案し、実テーマでの展開と成果を報告した。しかしR&Dでは従来プロジェクトマネジメントを展開してこなかったためR&D部門にPMが存在せず、独自にPMを育成する必要がある

った。

また先行研究では、PMに必要な要件や、R&DのPM育成の手法が報告されているが、その育成手法のレベルは高い。事例研究を行ったリコーでは従来PM経験が無いR&D部門のPMを育成する必要がある、R&Dのプロジェクトマネジメントに応じたさらに基礎的なPM育成手法を展開する必要があると判断した。

そこで第6章では、R&Dのプロジェクトマネジメント推進に適した基礎的なPM養成の施策を提案し、実際にPMを養成の上、実テーマのPM推進での育成結果を評価検証することとした。

具体的な施策提案は、

- ・(施策 a) R&Dに適したプロジェクトマネジメントツールの活用展開、
- ・(施策 b) R&D特性に合わせた会議運営、
- ・(施策 c) R&Dに特有なテーマ遅れの分析結果に対応したリスクマネジメント

の3施策である。

実際のR&Dテーマ8件において、PMの育成成果を評価したところ、育成の成果が認められ、提案した育成施策に効果があることが確認された。

【注記】

第6章での研究成果は、国際会議PICMET'16の査読付きproceedingとして採択され、2016年9月のPICMET'16,セッションWE-3.1にて発表を行い、proceeding PP.2088-2095に掲載された[12]。

【第6章 参考文献】

- [1] “Project Management Institute : PMI (米国プロジェクトマネジメント協会) ”, website, <http://www.pmi.org/> (2016年10月時点アクセス可能)
- [2] 「プロジェクトマネジメント協会日本支部 : PMIJ ホームページ」, website, <https://www.pmi-japan.org/> (2016年10月時点アクセス可能)
- [3] マルコム・グラッドウェル : 「天才！成功する人々の法則」、講談社、2009
- [4] 「プロジェクトの失敗をまねく3つの欠如」、NIKKEI SYSTEMS 2012年1月号、日経BP社、2012
- [5] 「プロジェクトマネジメント知識体系ガイド (PMBOK ガイド) 第5版 (A Guide to the Project Management Body of Knowledge) 」, PMI 日本支部、2014
- [6] “A Guide to the Project Management Body of Knowledge: PMBOK Guide 5th edition”, PMI, 2013
- [7] G. Michael Campbell, “Idiot's Guides: Project Management, Sixth Edition, 2015
- [8] Steven W.Flannes、Ginger Levin : 「プロジェクト・マネジャーの人間術」、PMI 日本支社編、アイテック、2007

- [9] 五百井俊宏、下田篤：「価値創造をもたらす R&D PM R&D プロジェクトマネジメント研究会 <第2回> WG 活動の紹介~その1~」 プロジェクトマネジメント学会誌、Vol.18、 No.1、 pp.64-67、プロジェクトマネジメント学会、2016
- [10] 野村総研情報通信コンサルティング二部長（当時）新井靖彦、清田守とのディスカッションによる、於リコー大森事業所、2002年8月
- [11] 「リスクアセスメント・ハンドブック」、通商産業省、2011
- [12] Mamoru Kiyota, Hiroshi Kubo, “The Proposal of Training Method for R&D Project Manager”, proceeding of PICMET’16 Conference, WE-3.1, PP.2088-2095, 2016

第7章
R&Dにおけるプロジェクトマネジメント
展開の考察

第7章では、第6章までに述べた内容に対して更なる考察を加えるとともに、今後の課題について考察する。

7-1 本研究における提案施策の比較とメリットデメリット

7-1-1 本研究における提案施策の比較

これまで第4章、第5章で、以下の研究成果について報告した

- ・第4章で、技術完成度の高いR&Dテーマに、R&DリコーIPDと称する組織横断プロジェクトを展開し、情報共有整合を行いながら「死の谷」を超えた成果、
- ・第5章で、全R&Dテーマを3×3マトリクスで分類可視化し、その分類のテーマレベルに応じ選択的に推奨ツールを活用してプロジェクトマネジメントを展開することでR&D部門内部で研究から開発に向けてテーマを統括し「魔の川」を超えた効果。さらに商品事業部門での事業化モデル(3Sモデル[1][2])に対応し、連携して情報共有整合を行うことで「魔の川」のみならず「死の谷」も越えた成果。

ここで図7-1に、3×3マトリクスとマトリクス上でのR&DリコーIPDを展開可能な領域[2][C]、[3][C]を示す。

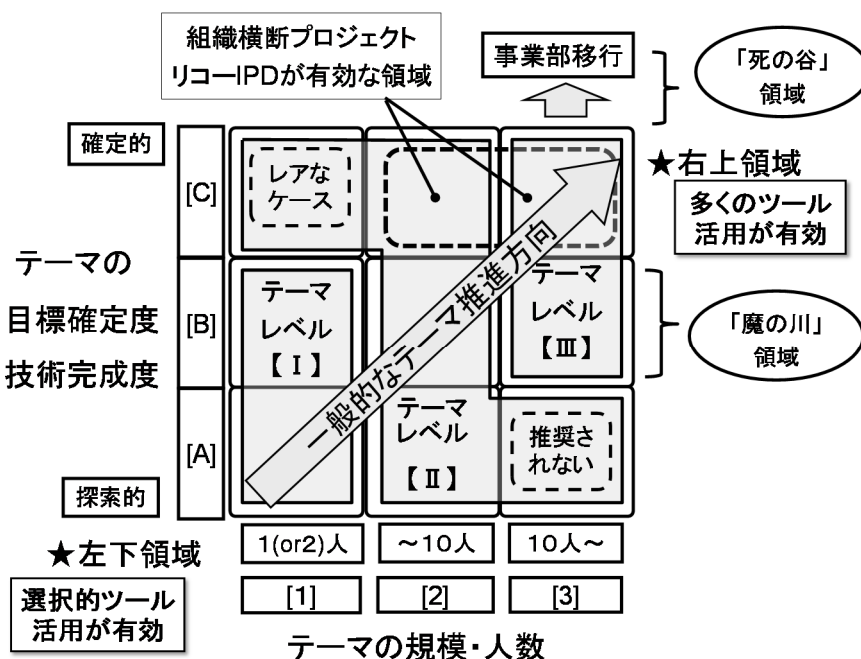


図7-1 3×3マトリクス上のR&DリコーIPD展開が有効な領域[2][C]と[3][C]

また表7-1に、提案されたR&DリコーIPDと3×3マトリクスの手法差異を比較、考察の上整理する。本研究ではR&DリコーIPDの成果と課題を抽出したうえで、その改善策として3×3マトリクス展開につなげているが、両者はR&Dにおけるプロジェクトマネジメント

メントの展開という目標を持ちながらも、その展開手法は異なる。

R&D リコーIPD と 3×3 マトリクスはそれぞれ異なる手法であるが、R&D リコーIPD では「死の谷」を超える効果、3×3 マトリクスでは「魔の川」「死の谷」の双方を超える効果を認めることができた。それぞれ長所や短所もあり、R&D ではどちらの手段をどのように選択展開すべきかを考慮する必要があり、表 7-1 を活用すべきと考える。

表 7-1 R&D リコーIPD (第 4 章) と 3×3 マトリクス (第 5 章) の差異比較

	R&D リコーIPD の運営 (★：運営上の課題)	3×3 マトリクスを活用した運営
1) 定義	技術完成度が高いテーマに限定し、R&D と事業部の横断プロジェクト組織 (PMT, GMT) を編成するプロジェクト運営	全ての R&D のテーマレベルを、技術完成度とテーマ参加人数で定義し、可視化したマトリクスを活用したプロジェクト運営。
2) 目的	技術完成度が高いテーマで、R&D と事業部の組織横断プロジェクトを編成し、開発、情報共有、資産活用、意思決定を強固にする	全ての R&D テーマのマトリクス化で R&D 部門と商品事業部間で情報を可視化、共有化し技術選択や関係を明確にする。またテーマのレベルによってツールによるプロジェクトマネジメントレベルを設定運用する。それにより、横断組織を設置しなくてもすむプロジェクトマネジメントを実施する
3) 対応するテーマ	技術レベルと目標確定度が比較的高い 3×3 マトリクスの [2] [C]、[3] [C] に相当するテーマにのみ対応する ★それ以外のテーマでは、事業部との組織横断組織編成が難しい	全 R&D テーマで展開可能である。事業化モデル (3S モデル) ごとに、3×3 マトリクス上の R&D テーマの状況に応じたテーマ選択を行える
4) 必要な人的資産	★組織横断プロジェクトの運営に、多くの人的資源と、運営労力を必要とする	組織横断プロジェクトを運営しない運営を目指しており、人的労力はすくなくすむ。
5) R&D 全体のテーマポートフォリオ管理	★技術完成度の高い組織横断テーマの管理のみ行う。その他テーマのポートフォリオ管理は別に行う必要がある。	R&D 全体のポートフォリオ管理が可能であり、組織全体を見ながらテーマごとの資産配分を評価できる。
6) テーマのプロジェクトマネージャ	事業責任を負う事業モデル (3S モデル) のプログラママネージャが、直接組織横断 R&D リコーIPD プロジェクトのプロジェクトマネージャを任命する	R&D の部門長が、R&D の開発者を、各テーマのプロジェクトマネージャとして任命する
7) テーマ責任者 (オーナー)	事業責任を持つプログラママネージャ (GMT のリーダー) がオーナーとなる	R&D の部門長がオーナーとなる
8) リスク評価と対応方法	該当事業の事業化モデル (3S モデル) 全体の位置付けを明確にした上で、組織横断で強力なリスク管理と評価を行う	テーマごとに対応する事業化モデル (3S モデル) との関係や技術レベルに応じたリスクと自由度のバランスを評価して、テーマごとに決定する
9) 商品事業部門主管の事業化モデル (3S モデル) との関連	技術完成度が高いテーマで、組織横断テーマを通じ、商品化に至る事業化モデル (3S モデル) に密着した意思統一が図れる	R&D テーマのレベルに応じて、全てのテーマで事業化モデル (3S モデル) の視点で商品化まで自由度を伴う意思統一を図れる

R&D リコーIPD の展開は、技術完成度の高いテーマを対象としており、その有効な領域は図 7-1 に示すように、3×3 マトリクスの上部の [2] [C]、[3] [C] に相当するエリアに限定される。

表 7-1 において、R&D リコーIPD の成果欄に R&D リコーIPD 運営上の課題を★にて示す。3×3 マトリクスの展開は、その★の課題解決に主眼を置いた活動となっている。

7-1-2 本研究における提案施策のメリットデメリット

ここで、R&D リコーIPD、3×3 マトリクスの比較や、運用成果から、両者のメリットを考察の上、抽出整理する。

【R&D リコーIPD のメリット】

- (1) R&D 部門と商品事業部間で、組織横断プロジェクトを展開することにより、双方の組織間でのコミュニケーションが強固となる
- (2) 同じく、プロジェクトマネジメントのコンセプトや用語のレベルを初期に統一することで、双方の組織間での言葉や文化の違いによる推進阻害要因を排除することが可能となる
- (3) 同じく、両組織の人的資源、知識情報資源、開発資源を共有し有効に活用することができる
- (4) 同じく、テーマが完了し商品事業部にテーマが移行されたあと、R&D のテーマ参加者がそのまま事業部での開発支援やプロジェクトマネジメント展開に参加することができ、開発の効率化を図ることができる

【3×3 マトリクスのメリット】

- (1) R&D テーマの初期中期段階では、目的目標、納期が曖昧である。その確定度を、3×3 マトリクスで可視化して、テーマの人材投入度、進捗の確定度を確認最適しながら研究開発を進めることができ、研究と開発を結びつけることが可能となる。
- (2) 事業化モデル (3S モデル) と、3×3 マトリクス上の R&D テーマの関係を明確にすることにより、将来の事業化における必要な R&D テーマ選択を明確にすることができる。
- (3) 3×3 マトリクスにより、ニーズとシーズ、経営方針の進捗、事業化モデルの進捗、R&D テーマの確定度を確認しながら、R&D テーマの進捗管理を可視化できる。
- (4) 3×3 マトリクスを活用し、R&D でもステージゲート管理を行うことにより、開発ステップやテーマ完成度を明確にすることが出来る
- (5) 3×3 マトリクスに応じたツール選択により、テーマの進捗に応じたツール活用を適切に行うとともに、人材育成も可能である

- (6) 3×3マトリクスにより目標に対する自由度や、リスクに対するレベルを評価することが可能である。
- (7) 3×3マトリクスにより、R&D テーマのポートフォリオを管理し、R&D 全体の資源管理を行うことができ、テーマ全体の優先順位をつけることができる。
- (8) 3×3マトリクスによりテーマレベルに応じて R&D 部門と商品事業部門の関係や情報交流を強化できるので、組織横断プロジェクトを必要としない。その結果、人的資源の節約が可能である。

以上のメリットにより、「魔の川」「死の谷」を超える確率を向上させることができ、第4章、第5章にて成果が検証された。

あらに両方式のデメリットも整理する。

【R&D リコーIPD のデメリット】 表 7-1 に記載した★項目を再整理する

- (1) 技術レベルと目標確定度が比較的高い 3×3 マトリクスの [2] [C]、[3] [C] に相当するテーマ以外のテーマでは、事業部との組織横断プロジェクト編成が難しい
- (2) 組織横断プロジェクトの運営に、多くの人的資源と、運営労力を必要とする
- (3) 技術完成度の高い組織横断テーマの管理のみ行うので、その他テーマのポートフォリオ管理は別に行う必要がある。

【3×3マトリクスのデメリット】

商品事業部での事業ポートフォリオと、ポートフォリオ上の各事業における事業化モデル (3S モデル) 要件が明確でないと 3×3 マトリクスとの参照ができない。

そのため、3×3 マトリクス全体の資産評価を行う際、全社における事業ポートフォリオ全体の体系化が必要となる。

ここで、2方式の差異と R&D 開発現場における2方式の使い分けについて考察する。

2方式の差異は、まず対象テーマの違いにある。図 7-1 では、3×3 マトリクスと R&D リコーIPD の実施可能領域を示している。R&D リコーIPD は、3×3 マトリクスの [2] [C]、[3] [C] に相当する、比較的事業化に近く完成度と目標設定確定度の高い R&D テーマで組織横断プロジェクトを展開することで「死の谷」を超える原動力としている。しかし、完成度の高くないテーマでは目標がはっきりせず、開発にもフレキシビリティが求められ事業からも遠い。そのため R&D 部門と、目的目標を明確にすることが前提となる商品事業部の間で組織横断のプロジェクトを組むことが難しい。また、組織横断プロジェクトでは運営に多くの人的資源や労力をさく必要があり、一度に多くのテーマを並行して走らすことが難しい。そのために、完成度の高くないテーマも含めた R&D 全体のテーマでは、3×3 マトリクスに応じてテーマ状況を可視化することで、R&D 部門と商品事業部との情報

共有化をはかり、プロジェクトマネジメントツールの活用選択を図りながら R&D のみで開発を行うこととした。

ここで図 7-1 の 3×3 マトリクス上における、技術完成度が高い R&D リコーIPD を展開可能なマトリクス [2] [C]、[3] [C] 領域では、以下の A、B 双方パターンが選択可能である。

- ・パターンA:開発テーマの技術完成度と事業化モデル(3Sモデル)との関係も含めた事業部とかかわりを可視化の上明確にし、両部門間でのコミュニケーションを良好にすることで、組織横断プロジェクトは組織せず、R&Dの中だけでプロジェクトマネジメントを展開しテーマの開発を行い、技術移行を目指すパターン
- ・パターンB:組織内における人的資産や管理労力に余裕がある、もしくは[2][C]、[3][C]の特定な開発テーマに開発資源を集中させたいという経営判断がされた場合に限りR&DリコーIPDの組織横断プロジェクトを行うパターン

また、3×3マトリクス縦軸のテーマの目標確定度や技術完成度レベルが[A]→[B]→[C]と発展する途中で、確定度に応じて事業部との関係を深めながら技術をレベルアップさせ、[2][C]、[3][C]の領域に達したときにリコーIPDを適用するという中期的計画に基づく選択も可能である。すなわち、

- ・パターンC:パターンAとパターンBを合わせ、(特に有望であると目される)特定なテーマの運営早期から、技術の発展に合わせA Bパターンの両方を計画的に使い分けて適用するパターン

組織で人的余裕がある場合では、特に有望な技術に対してはパターンCが最も望ましいと考えられる。しかし R&D リコーIPD ではすでに述べたように多くの人的資源を必要とするデメリットがある。

そのため、これらの選択枝を判断する場合、対応する事業部や R&D 部門での、開発技術や商品のポートフォリオを明確にし、特に人的リソースの配置配分を明確にしたうえで、パターンCのテーマを選択することが望まれる。すなわち、R&D のプロジェクトマネジメントを行うテーマ全体でポートフォリオとしてマネジメントし、組織全体のリソースマネジメントを行い、リソースの状況を常に判断していることが重要である。

ここで、3×3マトリクスのデメリットに関して考察を加える。

【R&D 3×3マトリクスのデメリット】

商品事業部での事業ポートフォリオと、事業化モデル(3Sモデル)要件が明確でないと 3×3マトリクスとの参照ができないため、事業ポートフォリオの体系化が前提となる。

ここで、3×3マトリクスは R&D 部門における要素開発テーマのマトリクスであり、それがそのまま R&D 部門全体の開発テーマのポートフォリオとなっている。

図 7-2 では、全社内に複数存在する 3S モデル[1][2]と 3×3マトリクスの関係を示している。3S モデルは、全社で見ると事業部門ごとに複数存在すると想定されるため、そのすべての 3S モデルを有する事業モデル全体のプラットフォームマトリクスが存在しないと、3×3マトリクスの資産管理も対応できない。5-4 項の図 5-6 では、1 事業の 3S モデルと 3×3マトリクスの関係を示しているが、実際は図 7-2 に示すように、複数の事業分野で多くの 3S モデルが存在する。それらのすべてを把握しないと、3×3マトリクスのテーマを、どの 3S モデルに適切に配分したらよいか判断できない。

しかし、R&D 部門から各商品事業部門に個別に対応するのは困難である。本課題を解決するには、図 5-7、図 7-2 の関係を、全社的に把握して運用する必要がある。これは R&D 部門におけるプロジェクトマネジメントの課題を超えたものであり、全社における事業運営の経営課題としてとらえるべき課題である。そのため、本研究の成果を効果的に活用するには、全社的な取り組みが必要であることを課題として提言したい。

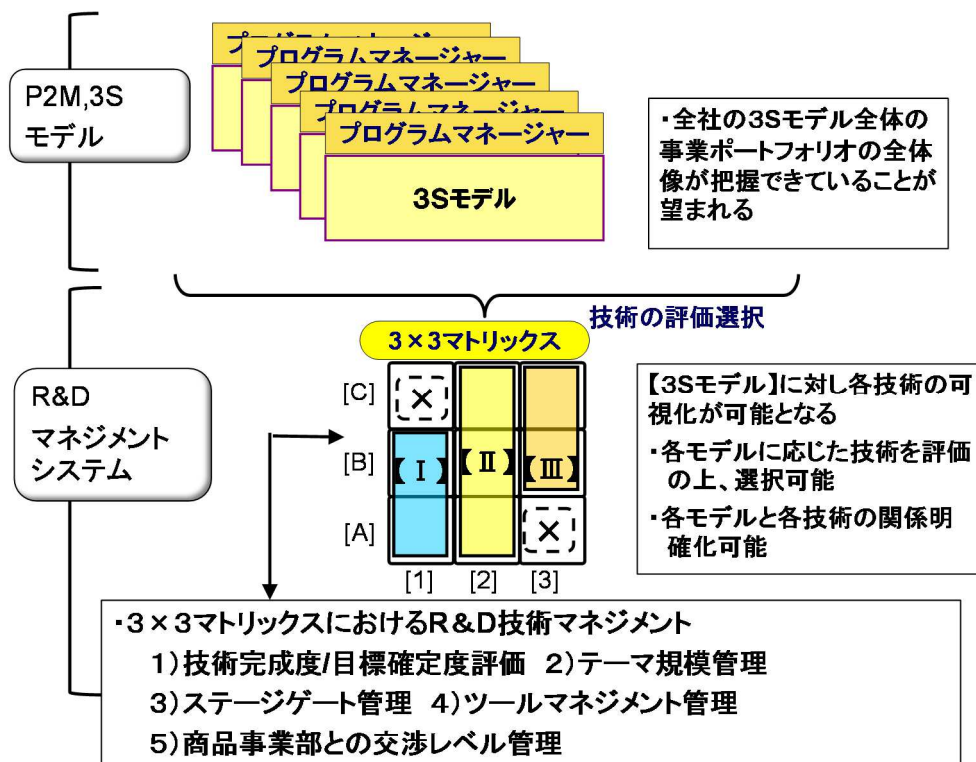


図 7-2 会社内全事業部門での 3S モデルの把握と R&D 部門の 3×3 マトリクス

7-2 R&D でのプロジェクトマネジメント展開の本質

ここでは、本研究の意義と、実施展開の課題について考察する。本研究の骨子は、R&D における研究成果を事業化につなぐ際に存在する、「魔の川」と「死の谷」[3][4][5][6]を克服することにある。それらの克服に R&D 型のプロジェクトマネジメントとして、第 4 章で R&D リコーIPD を、第 5 章で 3×3 マトリックスによる展開を提案し、克服の実例成果を示した。

既に第 2 章で述べたように、富永ら[7]は、日本を代表するハイテク企業 13 社が参加する日本 CTM フォーラムの活動の中の成果として、研究型のプロジェクトマネジメントの成功可否の上位要因につき以下を挙げており、再掲する。

・ A：成功に役立つ要因

(1)関係者コミュニケーション (2)参加者の技術スキル (3)スケジュールマネジメント

・ B：失敗させる要因

(1)ビジネスコミットメント (2)技術への見識 (3)ビジネス上の明確な目的

このうち、A(2)技術スキルや、B(2)技術への見識は、R&D のテーマを成功させるために必要な前提条件である。ここでプロジェクトマネジメント視点で重要なのは、そのほかの要因であるコミュニケーション、スケジュール、目的コミットメントの共有化を具体的な手法で実践することにある。

これに対し第 2 章に挙げた、R&D のプロジェクトマネジメント先行研究としては、小原による統合文書化を行う提案[8]、クーパーによるステージゲートを活用する提案[9][10]、井上による技術マップを作成する事例[4]、国際 P2M 学会による P2M コンセプト基本指針における新製品開発の上流プロセス[1][2]、田隈らによるバランススコアカードの活用展開[11]、などが紹介されている。

しかしそれらは体系や一手段としては示されていても、R&D の現場で商品事業部と協力し、どのような方法や活動で実践すればよいのか具体的な詳細手法が不足しており、R&D の開発現場での実務活動につながらないと考察される。本研究は、それらの課題に対する具体的な解決策を R&D リコーIPD と 3×3 マトリックスの運用として提案し、その実践による具体的な成果を検証している点に新規性がある。

ここで、本研究における成果の意義につき考察を加える。

図 7-3 は、R&D の開発技術を商品化に移管する際の従来の問題点と、それを克服するための R&D リコーIPD と 3×3 マトリックスの関係を示す。本研究の原点は、第 2 章、第 3 章で示したように、R&D に開発成果から新規事業が生み出されない、すなわち「魔の川」

「死の谷」を克服できないという課題解決にあった。その課題の分析結果は、R&D 部門と新規事業での商品化を担う商品事業部門との間で、要素技術の移行プロセスに断絶があることが明確になった。すなわち、両部門でのコミュニケーション、スケジュール、目的コミットメントが十分に整合されていない状況であったという事実が確認され、このリコーでの調査事例も富永ら[7]の研究で指摘している R&D のテーマ推進における調査結果と一致している。

R&D 部門と商品事業部では、第 3 章で述べた様に開発におけるコンセプトや文化が異なる。すなわち商品事業部では明確な目的目標を設定するプロジェクトマネジメントが、R&D 部門では自由な発想の開発が求められ、開発形態や組織文化、開発者の考え方に相違があることが前提とされてきた。しかしその相違が、R&D 部門から商品事業に移行する際にギャップとして生じ、それが「死の谷」という現象となって表れるということが、リコー内部での評価でも明らかになった。本研究では、それを解決する手法を R&D のプロジェクトマネジメントである R&D リコーIPD、3×3 マトリクスとして提案し、それを実践することで「魔の川」「死の谷」の克服に成功した。

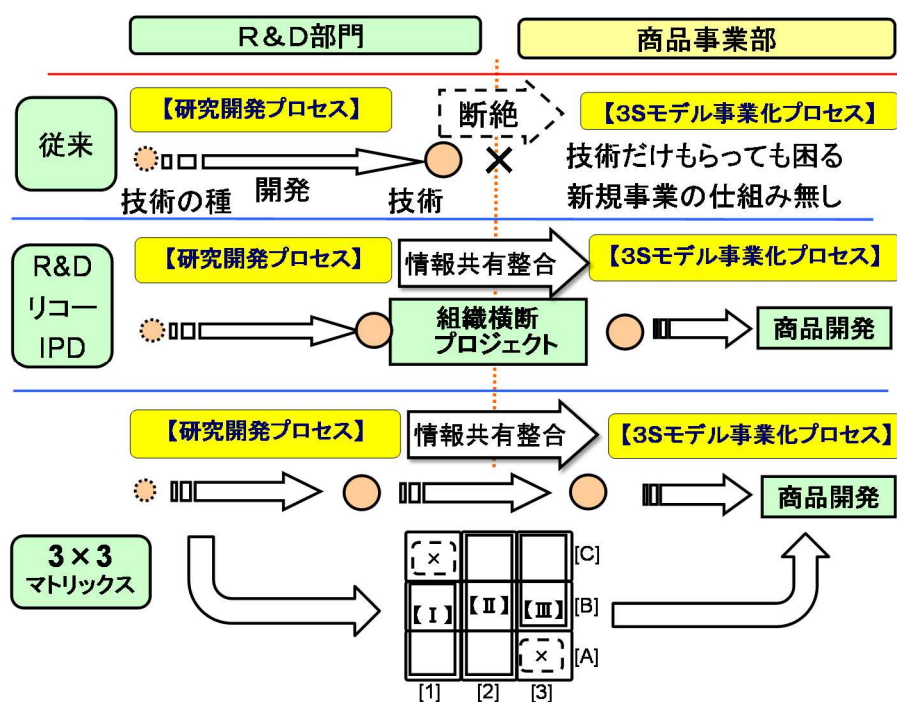


図 7-3 R&D 型プロジェクトマネジメントがつなぐ R&D と事業化モデル

その成功の理由は、R&D リコーIPD、3×3 マトリクスの具体的な R&D プロジェクトマネジメントの施策により、R&D 部門と商品事業部門の間でコミュニケーション、スケジュール、目的コミットメントをはじめとするトータルな情報共有と整合が綿密に行われたことによると判断される。R&D でなくとも、プロジェクトマネジメントでコミュニケーション

ンが重要であることは、PMBOK®[12] [13]や Flannes らのプロジェクトマネージャー人間術の著作[14]でも知られている。またプロジェクトマネジメントの枠を超えた一般的な活動でも、コミュニケーションやコンテキストの共有や一致が重要であることが平田らの研究で示されている[15]。

ここで R&D リコーIPD、3×3 マトリクスは全く異なる手法でありながらも、両部門の橋渡しとなり、開発技術の受け渡しを行っていることでは共通している。すなわち、「魔の川」「死の谷」を超えることができた理由は、R&D リコーIPD、3×3 マトリクスの展開により「R&D と商品事業部の間でコミュニケーション、スケジュール、目的コミットメントをはじめとするトータルな情報共有と統合が綿密に整合」できたことにあるといえるが、逆に「両部門間でその情報共有と統合ができ、そのための手段の提供ができることが重要である」ということもできる。

実際に今回の研究では、第4章、第5章、第6章で示した開発担当者へのヒアリングでも、R&D リコーIPD、3×3 マトリクスでの展開の双方で、プロジェクトの成功要因は組織間の情報共有にあったという意見が確認されている。すなわち本研究では、リコーの R&D において R&D リコーIPD、3×3 マトリクスという2例の手段を事例として示し、その有効性を検証した点に新規性がある。さらにはリコー社内の事例のみならず、富永ら[7]の提示した課題を解決する手法を「組織間の情報共有」という視点で提案することで、さまざまな業種形態における「魔の川」「死の谷」といった障害克服の選択肢が増え、障害克服の確率を向上できると予測される。さらなる研究が期待される。

ここまでの議論を整理する。並びに、表7-2に R&D リコーIPD、3×3 マトリクスの主要なメリット比較を示す。

1) 問題点と仮説：

- ・ R&D ではプロジェクトマネジメントが活用されていなかったという問題があった。活用されない理由を明確にし、R&D に適切なプログラムマネジメントを展開すれば、「魔の川」「死の谷」を超える原動力となる可能性があることを仮説提示した

2) 問題点解決の提案と実践

- ・ R&D でプロジェクトマネジメントが活用されない理由を考察の上明確にし、R&D に適切なプロジェクトマネジメントの在り方を示した
- ・ 比較的完成度の高い R&D テーマで、組織横断のプロジェクトマネジメント施策である R&D リコーIPD を提案した。
- ・ R&D テーマを技術完成度とテーマへの参加人数で分類した 3×3 マトリクスを提案して、R&D 全テーマの可視化を行った。
- ・ 3×3 マトリクスにおける R&D テーマのレベル分類と可視化によって、プロジェクトマネジメント展開の基礎となるツール類の段階的活用方法と、商品事業部との目標確定量をベースとする管理方法を提案した。

3) 提案方式のメリット

- ・双方の R&D プロジェクトマネジメント手法のメリットを完結にまとめると表 7-2 の通りとなる。(詳細は表 7-2 参照)

4) 効果の検証と結論

- ・ R&D リコーIPD の提案を比較的技術レベルの高い実テーマで実践の上、「死の谷」を超える有効性を検証した
- ・ 3×3 マトリクスの可視化情報をベースにテーマに合わせた商品事業部との情報共有を適切に行うことで、R&D 部門と商品事業部間の開発を適切に推進できる有効性を実テーマで検証し「魔の川」「死の谷」を超える原動力にあることを示した。
- ・ 3×3 マトリクスによるテーマのレベル分類に合わせたツール選択により、適切な R&D テーマへのプロジェクトマネジメント展開が可能となることを示した
- ・ R&D リコーIPD と 3×3 マトリクスの実践による効果は、R&D 部門と商品事業部間における、情報共有と整合にあることを示した。
- ・ 今回提案した R&D リコーIPD と 3×3 マトリクスの方式に加え、両部門間の情報共有と整合が実践的に行われる手法を提案し、条件によってそれらの手法を選択できれば、条件に合わせて「魔の川」「死の谷」を超える確率をさらに向上しうる可能性を示した。

表 7-2 3×3 マトリクスと R&D リコーIPD の主要なメリット整理

方式	管理項目	メリット
R&DリコーIPD (組織横断プロジェクト)	R&D部門と商品事業部で組織横断プロジェクトを管理運営できる	両組織の資産を共同活用できる 両組織の情報を共有化でき、良好なコミュニケーションを実現できる
	R&D部門のPMを育成できる	PMのレベルがそろい、R&Dから事業部門への移行がスムーズに行われる
R&D3×3 マトリクス (テーママトリクス)	R&D技術テーマのポートフォリオを形成する	開発テーマの重要度判断を行うための可視化情報となる
		事業化モデル(3Sモデル)と関係する技術を選択できる
	R&D技術テーマのレベルを明確にする	R&Dの全体人的資産管理を明確にできる
R&D技術テーマのレベルを明確にする	R&D技術テーマのレベルを明確にする	技術レベルに応じたツールによるプロジェクトマネジメント管理を行える
		事業化モデル(3Sモデル)と関係する技術をレベルに応じて選択できる
R&D技術テーマのステージゲートを明確にする	R&D技術テーマのレベルを明確にする	技術レベルに応じた事業部との目標値整合や進捗状況が明確にされる
		ステージゲート管理が明確になる

7-3 R&D でのプロジェクトマネジメントの業種別展開

前項で、本研究における R&D でのプロジェクトマネジメント展開施策を整理の上、本質について論じた。このように、ハイテク系製造業であれば、提案した手法がリコーでの展開事例と成果を通じて有効であることが示された。しかし、ここで問題となるのは本研究がリコーの内部における検証であり、他業種でも展開可能かという点にある。本項 7-3 では、他業種における、本研究の有効性について検証したい。

7-3-1 業種別での開発パターン分類

下田らは、国際 P2M 学会の論文[16]の中で、スキームモデルに基づく研究開発プロセスにかかわる研究において「P2M のスキームモデルをベースとし、研究開発の意思決定の流れを業界別に分類する概念モデル」を示している。ここで「 」内は、下田らの研究[16]における重要な知見の参照である。例えば、組立系、素材系、医療系といった異なる業界では、マーケットプルとシーズプッシュの流れの影響が異なり、さらに業態によって研究開発プロジェクトとそれらを統合したプログラム形態が異なることを示している。図 7-4 に下田らの研究成果の一部を図示する。

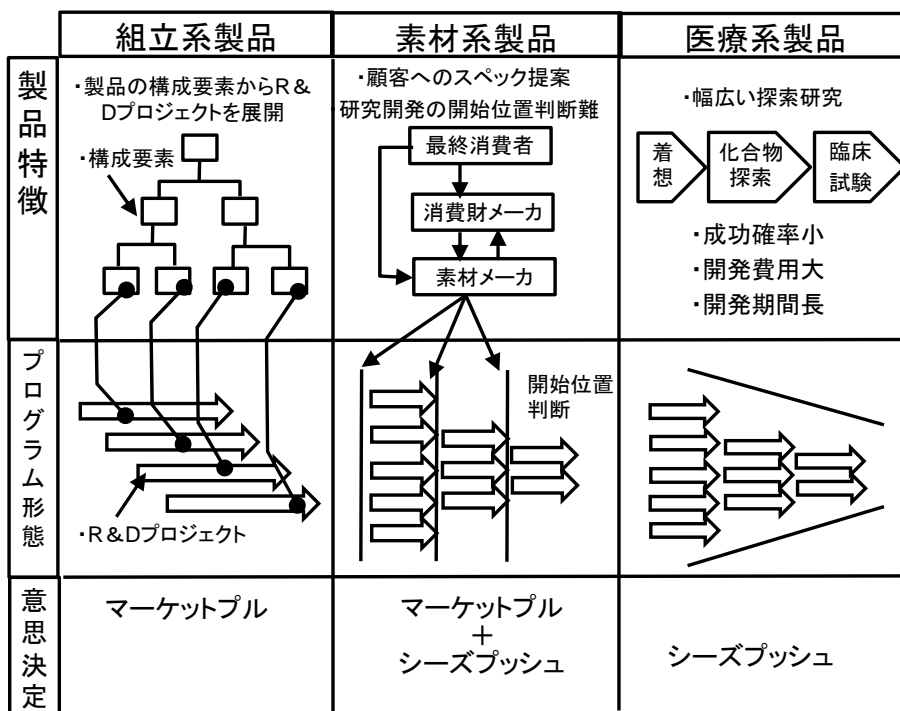


図 7-4 業種別商品形態による製品特徴とプログラム形態
(下田らの研究[16]から修正転載)

組立系製品の業種では、最終製品の構成要素となる技術群を個別のプロジェクトで開発し、プロジェクト全体をプログラムとして製品開発を行う。本研究におけるリコーの事例はこの組立系製品の業種に分類される。

下田らは、素材系製品の業種では「顧客要望をとらえてスペック提案をする際、素材開発のプロジェクトを並行して走らせ、最終素材のスペックに合わせてその開始位置を調整するプログラム開発を行う必要がある、その開始位置判断に難しさがある」としている。

また医療系（医薬品）製品の業種では、「数多くの最終製品である医薬品の候補となる化合物からステージゲートを設定し、10年以上の時間をかけ検証と臨床実験を行い、絞り込みを行っていく。大手の製薬会社の場合、数万種類の化合物から数種の製品にしか行きつかない[17].」といわれている。

ここで、図 7-4 の業種別製品形態のかかわりの中から、それぞれ本研究の事例に対応する関係を示し、考察を加える。

7-3-2 組立系製品における R&D のプロジェクトマネジメント展開

まずは組立系製品の関連との関係を考察する。図 7-5 にその関係を図示する。

本研究では、5-4 項、図 5-6 で示すように、商品事業部の事業化モデル（3S モデル[1][2]）で提案される新商品の構成要素である要素技術を、R&D 部門の 3×3 マトリクスと常に参照することで、適切な技術の候補を事業化モデル展開の早期から抽出し、段階的に商品開発に取り入れることをプロセスの特徴としている。さらに、技術完成度が高くなった時点で、R&D 部門と商品事業部門の間で、第 4 章で述べた R&D リコー IPD による組織横断プロジェクトを活用施策を展開し、商品事業部に移行することも可能である。

図 7-5 では、これに下田らの研究[16]における組立系製品の関連との関係を組み合わせている。下田らは組立系製品のプロセスの場合、「マーケットプル、すなわち市場の要望にマッチした商品をイメージして事業化モデル（3S モデル）のプロセスを勘案し、それに見合い想定される商品に必応な技術の構成要素を決定したうえで（図 7-5 の①）、それぞれの構成要素の R&D 要素のプロジェクトをプログラムとして開発していく（図 7-5 の②）」としている。それらの R&D プロジェクトは並行して行いながら、商品全体の完成度を高めていく図式となっている。

本研究の提案では、図 7-5 左部に示すように、商品事業部の事業化モデル（3S モデル）（図 7-5 の③）と R&D の 3×3 マトリクス（図 7-5 の④）を組み合わせで提案した。

技術完成度の高い要素技術に対しては④と②の間で、R&D リコー IPD の横断プロジェクトを展開できる。ここで、商品事業部における①と、事業化モデル（3S モデル）における③において商品事業部の中でマッチングを取り、③と整合された④の 3×3 マトリクスの構成要素である R&D 候補技術を選択し、その結果が商品開発の②にフィードバックされるループを形成できる。すなわち、①から④のプロセスを循環させ体系化すると、より将来を見据えた商品価値や新規事業に対する要素技術を開発初期に提案可能である。

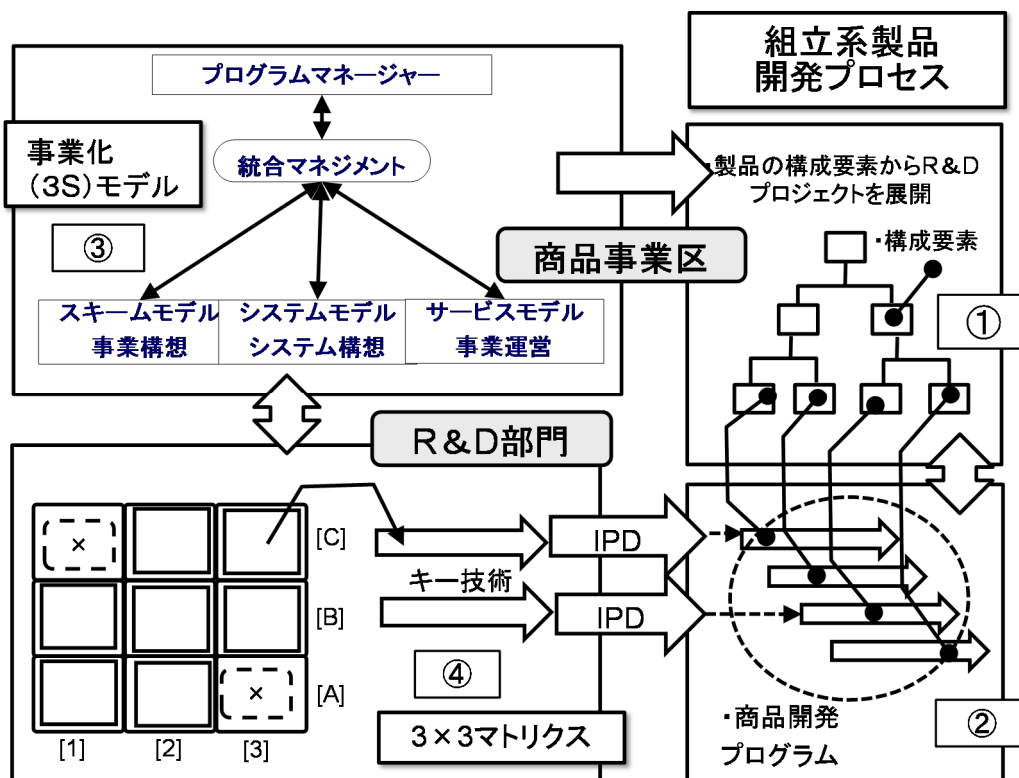


図 7-5 : 図 5-6 で示した R&D 型プロジェクトマネジメント (左部分) と組立系製品の開発プロセスの関係 (右部分: 下田らの研究[16]による)

また下田らの提案[16]では、組立系の開発をマーケットプル型と位置付けているが、本研究では③④の段階で、R&D サイドからシーズプッシュによる事業化提案も行え、③④の中から生み出される要素技術による新規商品や新規事業の提案も可能なくみとしている。

即ち①から④のプロセスのなかで、シーズプッシュ、マーケットプルの両方の考え方で新商品の事業化モデル (3S モデル) を提案可能となり、より広がりのある商品開発の提案を行うことができる。

また 3×3 マトリクスでは、分類されたテーマレベルごとに適切なツールを活用し、フレキシブルな目標設定による R&D に適したプロジェクトマネジメント運営と、マトリクスを活用した R&D テーマのステージゲート管理を推奨している。組立系製品開発では、R&D 分野で将来の製品候補となる要素開発を探索から行うことが可能となるとともに、このプロジェクトマネジメント運営やステージゲート管理も展開可能であるといえる。

7-3-3 素材系製品における R&D のプロジェクトマネジメント展開

次に、同じく本研究のプロセスと下田らによる素材系製品プロセスの体系を整理する。

図 7-6 にその体系を示す。

下田らの研究[16]では合成樹脂メーカーの例をあげ「素材系製品の場合、顧客である消費財メーカーが素材に要求すべきスペックを正確に表現することができない。このため、消費財メーカーの要求スペックに応じて研究開発を行うのではなく、最終消費財のニーズを先取りして消費財メーカーにスペックを逆提案することが望まれる」とされ「仕様条件や製造条件の判断など、研究開発の開始位置の判断を正しく行うために、事業戦略の意思決定を事業部門のみでなく研究部門も巻き込んで行う必要がある」としている。そのため、「マーケットプルとマーケットプッシュの両方の意思決定を行うために、事業上の優先度を考慮して、顧客に提案する流れが必要」としている。

このプロセスは、図7-6の①と②に示される。ここで重要なのは、①と②のプロセスを決定する際に、「3Sモデルの特にスキームモデルをベースとし、事業戦略と市場ユーザーの提案をフィードバックしながら開発を行う必要がある」という点である。その際、必要な研究素材を選択するには、③④で示すようにR&D部門で事前に先行研究を行い、3×3マトリクスで体系化できるように研究材料素材の候補を準備しておけば、②のプロセスにも素材を事前提案でき、開発にスムーズに入れるだろうということが考察できる。すなわち、この素材系製品プロセス体系でも事業化モデル（3Sモデル）、3×3マトリクス、R&DリコーIPDの組み合わせは有効であると考えられる。

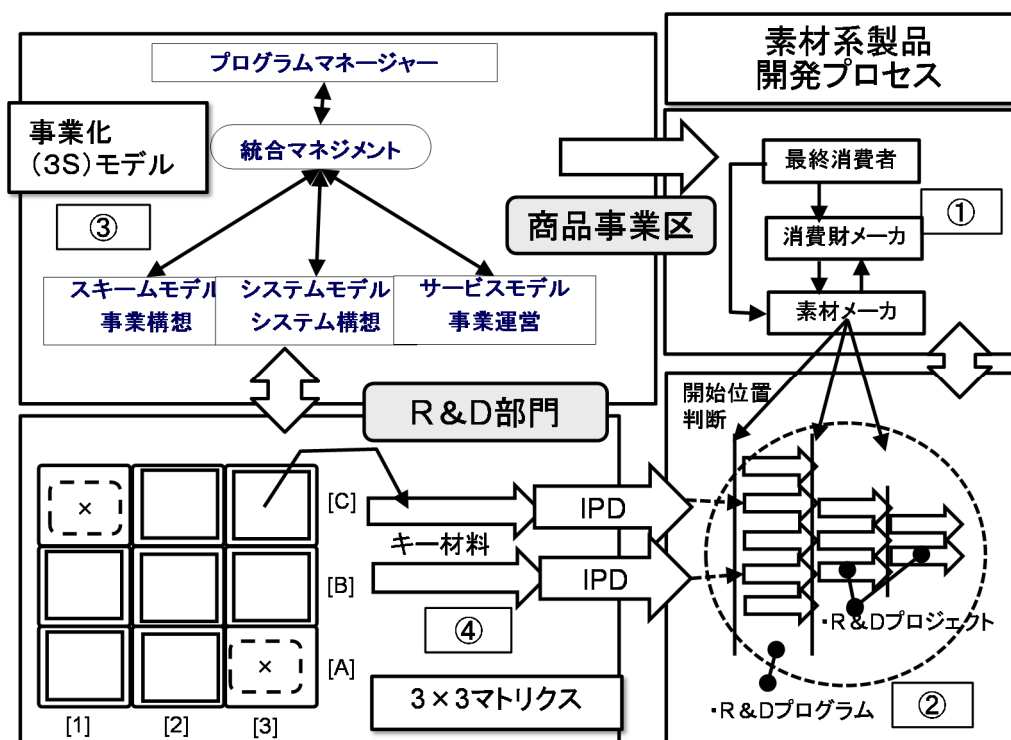


図7-6：図5-6で示したR&D型プロジェクトマネジメント（左部分）と素材系製品の開発プロセス（右部分：下田らの研究[16]による）

すなわち、組み立て系製品においても素材系製品においても、商品開発が事業化モデル

(3Sモデル) にリンクしながらそのスペックが決められ、スペックに呼応した要素技術を新規に開発する必要がある。その開発技術を R&D 部門での先行開発技術のマトリクスの中から選択し採用される可能性があれば、3×3 マトリクスと R&D リコーIPD のような R&D 分野でのプロジェクトマネジメント手法は有効であろうと考えられる。

またこうすると、素材メーカー側から、将来を見据えた R&D からの提案型商品開発も可能となる。そのためには R&D 部門で将来の製品候補となる要素開発を探索から行うことは重要である。

7-3-4 医療系製品における R&D のプロジェクトマネジメント展開

次に、医療系製品（医薬品）分野について考察する。図 7-7 にその関係を示す。

下田ら[16]によれば、「医療系製品分野の研究開発プロセスは、同じ素材系製品の一種とみなすこともできるが、その開発プロセスは素材系とは大きくことなる」とされる。

医療系では、数万の化合物からステージゲート法により絞り込みを行っていき、下流に行くほどその候補は絞られ、最終の商品である医薬品に至るのは数種にすぎないと言われている。すなわち、成功確率は極めて低いため、多くの化学素材の研究開発を R&D 部門で行い、ある程度有望な候補のみが絞り込んで事業部門と協力しながらプロジェクトとなり、臨床試験に着手される。すなわち、最初からこういう目的の医薬品を作りたいからこの化合物を開発するというマーケットプルにはならず、このような化学物質ができたのでそれでどういうニーズが考えられるかという、シーズプッシュのプロセスとなることが多い。そのため、事業化モデル(3Sモデル)に基づく最終医薬品の要素開発成果物である要素技術を、R&D 部門の化合物候補から選択するという、3×3 マトリクスの特徴を生かしたプロジェクトマネジメントにはなりにくい。

3S モデル[1] [2]の視点で見ても、最初にスキームモデルがあつて、そこからシステムモデル、サービスモデルも考えるという動きにならず、化合物が絞り込まれていく後の過程で 3S モデルにあてはめ、研究開発と 3S モデルを連携させるというパターンとなる。そのため、医薬系製品プロセスでは、3S モデルに合わせて、R&D 初期の段階から R&D 部門の化合物の候補を抽出するという R&D と商品開発のパターンにはあまり適さないと考察できる。

ただし、数多い化合物候補を 3×3 マトリクスの上に R&D テーマのポートフォリオとしてマッピングし、それぞれのテーマレベルに応じてプロジェクトマネジメントのツールを選択して展開することは可能であると考えられる。また医療系製品では、元来ステージゲート法[9] [10]による絞り込みを行う必要があるため、3×3 マトリクスにおけるポートフォリオ管理を、ステージゲートの状況整理に活用することは有益であろう。

ただし、薬品メーカーであるエーザイ社長洲の知見によれば、ステージゲートによる化合物候補の次ステージの受け渡しをする部門別の役割とプロセスが業界内でも確立されており[17]、無理に PMBOK®型のようなプロジェクトマネジメントの仕組みを導入する必要は

ないという。すなわち、医療系製品分野においては、直接的に R&D リコーIPD や 3×3 マトリクスを活用するメリットは見いだせないが、R&D のレベルに合わせたツールの活用や、ステージゲート管理に活用するという手段での有効性は考えられる。

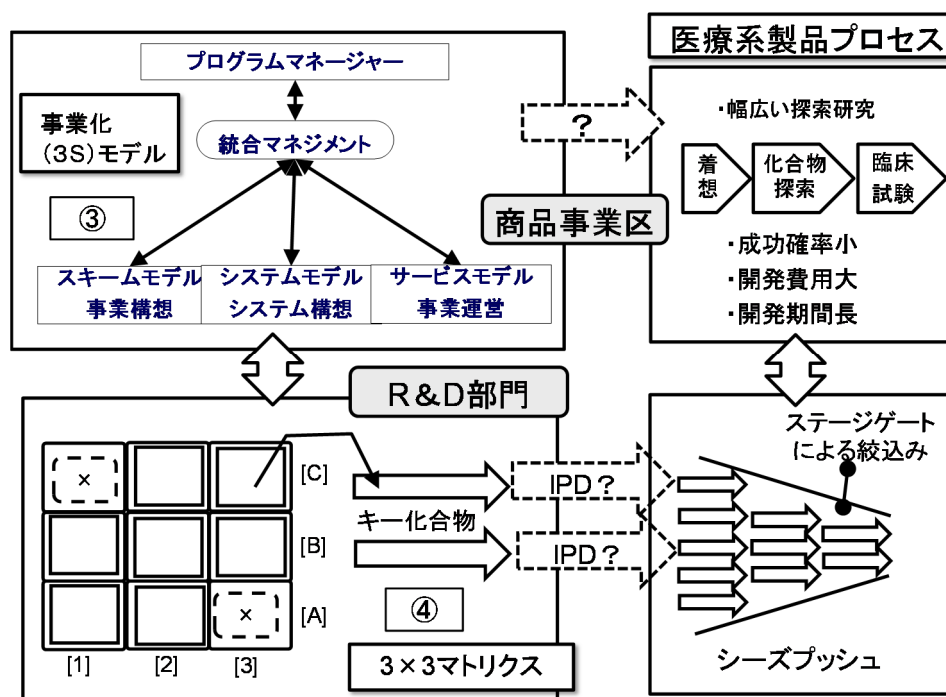


図 7-7：図 5-6 で示した R&D のプロジェクトマネジメント（左部分）と医療系製品分野の開発プロセス（右部分：下田らの研究[16]による）

7-3-5 業種別における R&D のプロジェクトマネジメント展開の整理

ここで、7-3-2：組立系、7-3-3：素材系、7-3-4：医療系のそれぞれの事業形態で評価した、R&D リコーIPD、3×3 マトリクスの展開有効性を表 7-3 に一覧にする。

表 7-3 は表 7-2 の方式のメリット一覧に 3つの事業形態での有効性を示したものである。◎○×はそれぞれ、

- ・◎：本研究で（リコーでの事例から）有効性が検証された、
- ・○：活用可能で有効であると考察される、
- ・×：活用に適さないと考察される

項目である。組立系、素材系では、すべての項目で活用に適し、有効であると考察される。

概して、事業化モデル（3Sモデル）による事業性が商品事業部で評価され、それに必要な R&D 部門で開発される技術を両部門間で整合しながらプロジェクトマネジメントを展開する場合には、3×3 マトリクスと R&D リコーIPD 両者のプロジェクトマネジメント方式が有効である。

表 7-3 3×3 マトリクスと R&D リコーIPD の主要なメリットと産業別の有効性評価
(表 7-2 をベースとする評価表)

方式	管理項目	メリット	産業分類		
			組立系	素材系	医療系
リコーIPD (組織横断プロジェクト)	R&D部門と商品事業部で組織横断プロジェクトを管理運営できる	両組織の資産を共同活用できる	◎	○	×
		両組織の情報を共有化でき、良好なコミュニケーションを実現できる	◎	○	×
	R&D部門と商品事業部組織のPMを育成できる	PMのレベルがそろい、R&Dから事業部門への移行がスムーズに行われる	◎	○	×
R&D3×3 マトリクス	R&D技術テーマのポートフォリオを形成する	開発テーマの重要度判断を行うための可視化情報となる	◎	○	○
		事業化モデル(3Sモデル)と関係する技術を選択できる	◎	○	×
		R&Dの全体人的資産管理を明確にできる	◎	○	○
	R&D技術テーマのレベルを明確にする	技術レベルに応じたツールによるプロジェクトマネジメント管理を行える	◎	○	○
		事業化モデル(3Sモデル)と関係する技術をレベルに応じて選択できる	◎	○	×
		技術レベルに応じた事業部との目標値整合や進捗状況が明確にされる	◎	○	×
R&D技術テーマのステージゲートを明確にする	ステージゲート管理が明確になる	◎	○	○	

◎: 有効性が本研究で検証された
○: 活用でき有効と推測される
×: 活用に適さないと推測される

一方、医療系のように、事業化モデル（3S モデル）と技術のすり合わせが必要でなく、一方向への絞り込みの流れで R&D から提案される多くの素材が、ステージゲート法[9] [10] によって取捨選択される業種では、積極的な活用が難しいということがわかる。

このように、本研究における R&D リコーIPD や 3×3 マトリクスによる R&D のプロジェクトマネジメント手法は、業界ごとの開発プロセスによって活用が有効である点、活用に適さない点があると考察される。

さらには、同じ産業においても、企業文化、R&D と商品事業部の組織間の関係や独立性、意思決定プロセス、開発資産（人的資産、インフラ資産、情報資産、開発資本）によっても異なることが考えられるので、それらの状況に合わせて R&D リコーIPD や 3×3 マトリクスによる R&D のプロジェクトマネジメント手法、もしくはそれ以外に提案される手法をアレンジしながら展開することが望まれる。

たとえば、3×3 マトリクスでは、リコーの R&D 部門のテーマ人員によるテーマ分類で、横軸において

- ・ [1] 1 から 2 名、[2] 10 名まで、[3] それ以上、

と分類している（5-3-2 項、図 5-2）。これらは、ツール活用を基軸としたプロジェクトマネジメントにおける展開を人数に応じて分類軸を設定したものである。リコーの事例では [3] は上限がほぼ 20 名程度としているが、大掛かりな R&D プロジェクトの場合、数十名での大規模な開発を R&D で実施することも想定される。また、3×3 マトリクスの横軸

〔2〕と〔3〕の境界を10名前後で設定したのは、リコーR&D部門の場合、10名を超えるとプロジェクトチームの中に複数のサブチーム（例えばメカチーム、エレキチームなど）を作り運営するパターンが多くなり、プロジェクトマネジメントの運用方法が変わるというヒアリングの結果から設定したものである。すなわち、会社ごとの運営ルールや文化に基づく設定が必要と考察される。

さらに3×3マトリクスは、推奨9ツールでの展開をベースに設計されているため、R&Dでのプロジェクトマネジメント推進に別のツールを取り入れる際、人数による運営とツール活用方法の最適化に差異が発生することが予測され、ツールの活用種類の大小によって、横軸分類の人数調整が必要な場合も考えられる。その際も、各社の業種の開発プロセスや、会社の開発文化も踏まえ最適化された内容を、独自に再設計することが望まれる。また、さらなるツールの選択と採用は、別途課題として取り入れるべきと考える。

また、7-2項で述べたように、R&Dのプロジェクトマネジメントを活用する際に重要な本質は、R&D部門と商品事業部門の橋渡しを行い、情報を共有化した上でさらに整合することにある。そのため、ここで提案したR&DリコーIPDや3×3マトリクスを最適化の上アレンジするのみならず、橋渡しに必要な新規な手法を開発したり、それらの手法をR&DリコーIPDや3×3マトリクスと組み合わせて展開したりすることが望ましい。さらなる研究課題としたい。

また、第6章で論じた、R&D事業分野におけるPM育成手法であるが、R&D部門内のプロジェクトが展開できるのであればプロジェクト推進をしながらOJTの視点で育成を行えることが可能と考えられ、表7-3の組立系、素材系であればそのままアレンジをしながら展開が可能であると推測される。医療系に関しては、全面展開は難しいが医療系開発の特性に応じて取り入れが可能だと推測ができる。ただし、以上の考察は業界や業態にも依存するため、さらなる研究が必要である。

7-4 R&Dのステージゲート法明確化

第5章、5-3-4項では、3×3マトリクスにおいてR&Dのステージゲート管理[9][10]が可能であることを述べた。ステージゲート法はクーパーが提唱した商品化開発の方法で、開発のプロセスをステージに区切り、そのステージの間にゲートを設けて次のステージに進む判断を行うプロセスである。ステージゲート法を行うには、そのステージで実行する設定項目が明確になり、その明確な項目設定に基づくゲートの通過条件を明確に設定し、判断する必要がある。本研究では、3×3マトリクスのそれぞれのマトリクスとマトリクスの間をテーマが進捗する際に通過するとき、その境界がそのままステージゲートになるため、3×3マトリクス上をR&Dテーマが進捗するルートを設定することで、ステージゲート管理が可能であることを示した(図5-5)。しかしステージとゲートを設定するだけではステージゲート法は運用することはできない。その運用には、ステージ要件とゲート要件の適格な

設定と、ゲートを通る判断基準、決定のルールも必要である。しかし、クーパーも述べるように[10]、R&Dのように目的目標が不明確なままではステージゲート法を適切に運営することができないとされていた。そこで、この項では、R&Dの現場でどのように基準を設定してステージゲート法を適切に展開できるかさらなる考察を加える。

図7-8は、3×3マトリクスに、実際のテーマが進捗するルートを示した例である。

図7-8は図5-5と同様だが、さらに上方向、右方向のゲートの差異を◆●で区分している。一般的に、R&Dのテーマは左下(少ない人数での探索テーマエリア)から、右上(多くの人数での技術完成度の高いエリア)に向けて進捗していく。図7-8では、実際のテーマ進捗例をジグザグの矢印(1例実線、1例点線)で示した。ここでの例で、両矢印は[1][A]から[3][C]の方向に進捗しており、9つあるマトリクス(実際には有効な7つのマトリクス)の境界をまたぐ点がゲートとなる。ここで、テーマの規模人数のマトリクスを右方向にまたぐゲートを◆で、テーマの技術完成度や目標値を上方向にまたぐゲートを●で示した。この◆や●をまたぐゲートで、R&Dテーマの不確実性も踏まえたゲートやステージに相当するマトリクスの要件を設定する必要がある。筆者は実際のR&Dテーマ運営の状況を考察し、それらの具体的な基準を設定することとした。3×3マトリクスでは、その基準を記述することが難しいので、筆者は図7-8のテーマ進捗の方向を左から右に時系列で進む一次元のながれとして、すなわち3×3マトリクスの2次元の表記を1次元に展開するかたちでステージゲートを表現することとした。図7-9にその関係を示す[18]。

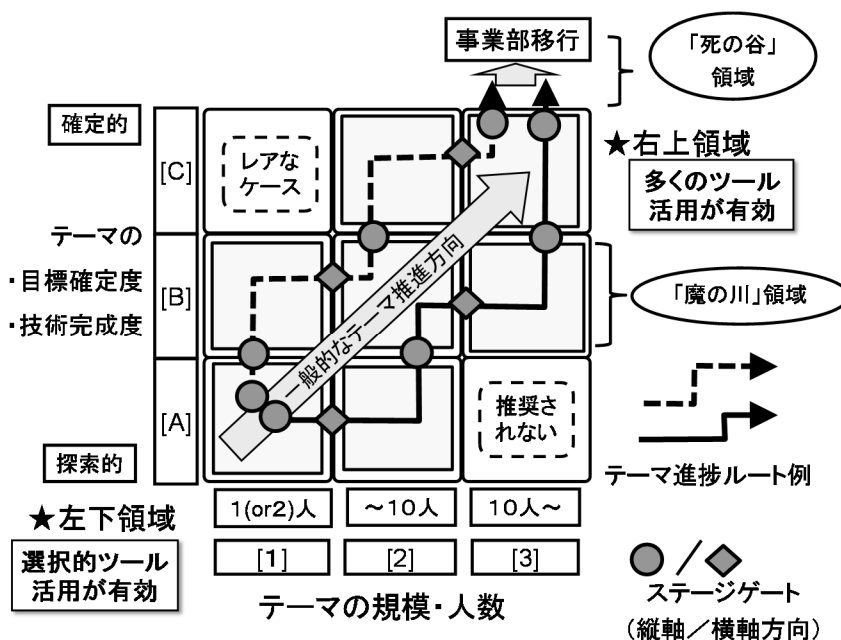


図7-8 R&Dにおける3×3マトリクス上のテーマ進捗ルートとゲートポイント

ここで、R&D 3×3マトリクスの縦軸であるテーマの技術完成度、技術完成度の[A][B]

〔C〕に相当するテーマをそれぞれ、

〔A〕→探索テーマ、〔B〕→可能性検証テーマ、〔C〕→実用化テーマ

と称し、ステージ設定することにした。表 7-4 にその定義を示す。ここにあげた定義は、3×3マトリクスに縦軸の定義にあわせ、主に技術の完成度定義に視点を置いた[18]。

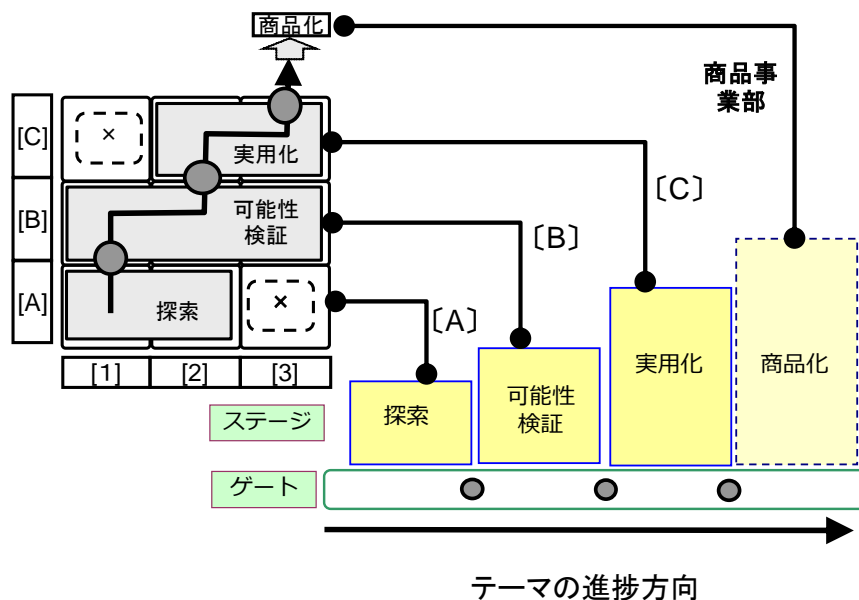


図 7-9 R&D における 3×3 マトリクス上のテーマ進捗ルートを、横方向の時間軸に展開したテーマの定義[18]。

表 7-4 3×3 マトリクスの縦軸に相当するテーマの分類と定義 [18]。

〔A〕探索	技術課題とそれを達成するための技術手段が不明確であるものの新規技術の芽として研究開発を必要とする要素技術を開発対象とし、テーマ完了時には技術課題とそれを達成するためのいくつかの技術手段、アプローチ方法の提示を目標とする開発ステージ。
〔B〕可能性検証	技術課題とそれを達成するための技術手段が明確になっている要素技術を開発対象とし、テーマ完了時には技術課題を達成するための主要な要素技術の確立を目標とする開発ステージ。
〔C〕実用化開発	可能性開発ステージで確立された要素技術、又はその組み合わせにより、新製品開発に求められるQ(=品質)C(=コスト)D(=日程)目標を満足させる技術開発を行い、完了時には新製品の機能試作へ搭載可能な技術の完成を目標とする開発ステージ。

このように 3×3 マトリクスにおける、縦軸の技術完成度と目標確定度に基づくテーマ定義を主に技術完成度の視点で再定義を行って明確化した。さらに、目標確定度の視点ではその技術に係わる事業性、関連する商品事業部との関係も目標確定の視点として取り上げ、それぞれのテーマ分類、すなわちステージ定義を明確にした。

それに加え、将来技術が商品化された際、特許を出願しその特許性（特許の広がり度、特

許網構成度、特許そのものの技術や特許の強さ、明確度等)を評価する必要があるので、特許視点の評価も行うことにした。

図 7-10 [18] に各 R&D テーマレベルとステージゲート判断要件の詳細な基準を示す。

このように 3×3 マトリクスにおける R&D のテーマの評価視点を、事業、技術、特許、事業部との整合性も明らかにした上でステージとゲートの基準を明確にした。(この基準は、さらに詳細化を行っているが、機密に係わる内容もあり本論文では掲載を省略する)

このように、リコー社内の実際の R&D 部門の R&D テーマ運営においては、3×3 マトリクス (図 7-8) の●に相当するゲート評価に、探索→可能性→実用化→商品事業区部門 (商品化) の各詳細基準を図 7-10 のように適用[18]し、R&D 部門長が評価判断を行うこととした。

なお、図 7-8 の◆に相当する横方向のゲート評価であるが、このゲートは 3×3 マトリクスでは、テーマの規模をテーマへの参加人数でゲート化したものだった。このゲートを越える時の判断は、ツールを中心としたプロジェクトマネジメント推進の運営方法を発展させる判断をする理由が大きく、またゲート判断の回数が多くなりすぎることを防ぐため、横軸方向ではテーマの内容を評価するゲート判断はしないこととした。

そのため、3×3 マトリクスを右方向にまたぐ◆のポイントは、実際のステージゲート判断からは外し、人員の増員は、大きな数十人規模の増員が無い限り、判断を省略した。

しかし、可能性検証から、実用化に至るゲートをくぐる際、すなわち 3×3 マトリクスで、縦軸の〔B〕可能性検証ステージからその上段の〔C〕実用化ステージに移行するゲートでは、ヒト・モノ・カネの資源を大きく投入し、商品事業部との約束も確実なものとするため、人員資産の評価も行うこととした。

3×3 マトリクスと事業化モデル (3S モデル[1] [2]) との関係を確認することが重要であると第 5 章、5-4 項、図 5-5 で述べ、さらに図 5-6 では、3S モデルと 3×3 マトリクスの関係を示している。それにあわせ、図 7-10 の事業部整合の詳細判断要件項目では、R&D テーマの事業部との関係確定度において、どのようなレベルにあるべきかも設定している。

- ・〔A〕探索テーマ完了では商品事業部との交渉はされなくとも交渉相手の候補が決まっていること、
- ・〔B〕可能性検証テーマ完了では最終的な整合が取れていなくとも、商品事業責任部門が決まっていること、
- ・〔C〕実用化テーマ完了では商品事業責任部門と詳細整合ができていること

が条件となるが、ここで重要なのは、関連する商品事業部門を決めるだけでなく、その商品事業部門のキーマンとの関係も明確にしていることである。キーマンとは、具体的には商品事業部の事業部長、すなわち 3S モデルのプログラマネージャをさしており、第 5 章、図 5-6 における、3S モデルのプログラマネージャと 3×3 マトリクスの関係を具体的に

示した基準となる。

R&D 3×3マトリクス縦軸 実テーマ分類		[A]	[B]	[C]	
		探索	可能性検証	実用化	商品化
事業	提供される価値が想定され、その重要性や意義が示されている	価値提供ロードマップが明確でその価値が根拠と供に提示されている	参入市場が設定され顧客市場要求が明確で、ビジネスモデルの仮説が立てられている	参入市場に向けた商品仕様が明確で、ビジネスモデルが決定されている	
技術	価値実現に必要な技術課題が俯瞰され取り巻く状況が明らかになっている	獲得すべき技術の達成手段、獲得手段と競争優位性が示されている	技術の機能確認ができ、実用化する上での課題解決に目処が立っている	商品仕様を満足する技術が完成し、商品化の目処が立っている	
特許	想定技術の特許調査が出来ており致命的他社特許がないことが確認されている	基本/重要特許が取れそうなことが、マップなどで確認されている	基本/重要特許が出願済みである問題特許対策内容が明確である	特許網が構築済みである問題特許対策が完了している	
事業部 整合	(関連事業区が想定されていることが望ましい)	受け入れ事業区の候補が決まっている	事業責任区(者)が決定し、成果受け渡し条件が明確である	事業責任区と整合ができています	

図 7-10 各テーマレベルとステージゲート詳細判断要件 [18]。

事業性に関しては、まだ商品事業部が決まっていない時点から、R&D 部門でその技術に対して将来想定される市場価値を立案し、商品事業部に提案しながら、商品事業部の事業化モデル (3S モデル) との関係を整合するように基準を設定している。このように、R&D 部門、商品事業部門の双方から事業化モデルの基本的な考えを相互提案し、整合を図ることで、両部門の新規事業化に対する結びつきを高め、新規事業を立案する確率を高める構造を提供することとした。

本章の図 7-5、図 7-6 に、下田らの研究[16]をベースとし、組立て系商品開発プロセス、素材系商品開発プロセスと、本研究の成果の関係を示した。この両方の事業形態において、両部門の提案の整合がお互いに整合されることで、図 7-5、図 7-6 の商品事業部と R&D 部門の関係するループが形成される。すなわち、R&D 部門からの一方的な要素技術開発成果が商品事業部門に提案されるだけでなく、R&D から商品へ、商品から R&D への双方のループが機能しやすい提案となっており、図 7-10 の要件もそれを意識している。

また田隈、亀山ら[11]は、ロジックモデルとバランススコアカードを活用した研究開発マネジメントを提唱しており、この研究の中で、財務、顧客、研究プロセス、人材と改革の各視点で戦略目標と重要成功要因を関連付けて定義している。図 7-10 のゲート条件の中では、このうち顧客と研究プロセスに係わる視点が織り込まれている。今後、財務や人材を

組み入れ、バランススコアカードの進捗を R&D 部門と商品事業部の間で取り決め、お互いにフィードバックを行うループが完成すれば、さらなる新規事業を成功させる確率を向上させることができると考えられる。

7-5 本研究における PMO 活動の労力考察

本研究における、PMO (Project Management Office) の実態と労力において考察を加える。本研究の事例における R&D リコーIPD、3×3 マトリクスのようなプロジェクトマネジメント運営では、PMO の支援がかかせない。PMO の支援形態には、参謀機能も持ちプロジェクト全体のサポートも行う「参謀型」、管理機能を提案しプロジェクト管理全体のサポートを行う「管理実行型」、会議設定や議事録作成などの事務局に徹する「事務局型」などの色々なパターンがある[20]。本研究の事例で示したリコーR&D でのプロジェクトマネジメント活動では「管理実行型」のサポートを行った。

表 7-5 に A : R&D リコーIPD、B : 3×3 マトリクス、C : 施策が無い場合、における PMO の役割、労力他を整理する。

表 7-5 リコーR&D における本研究の PMO 活動整理

	主な PMO 業務	PMO 業務 労力	専任 PMO 人員数	効果
A: R&D リコーIPD	①教育システム立案と運営	中	1人+ 1テーマ毎 に1名	完成度レベルが高い、 3×3 マトリクステーマレ ベル[3][C]のテーマの みで成果が期待される
	②標準作成維持メンテナンス	中		
	③組織横断プロジェクトの維持運 営	大		
B: 3×3 マトリクス	①教育システム立案と運営	中	1~2人	3×3 マトリクス全体 R&D の全テーマで効果が期 待される
	②標準作成維持メンテナンス	中		
	③マトリクス作成と維持管理	中		
C: 施策無し	なし	なし	0人	なし

実際の活動は、R&D リコーIPD、3×3 マトリクスの、A、B 共通の活動として、

- ・①教育システムの立案と運営：マニュアルやフォーマット作成、教育講師
- ・②標準作成維持メンテナンス：関連運営標準の作成と徹底、維持管理、浸透

個別の活動として、

- ・ A : R&D リコーIPD 運営 : ③組織横断プロジェクトの維持運営
- ・ B : 3×3 マトリクス運営 : ③マトリクス作成と維持管理

などである。業務労力は、仕組みの立ち上げ時ではなく、運営の定常状態の労力で評価し、主な PMO 業務に対する PMO の業務労力を示した。

相対的な比較として労力を、“大・中・小”で示した。労力“小”に相当する詳細な業務は存在するがここでは省略し、労力“大・中”に相当する業務のみを示した。この表での A、B における業務の相違は、A : R&D リコーIPD における③横断プロジェクトの維持運営、B : 3×3 マトリクスにおける③マトリクス作成と維持管理 となる。ここで、大きな労力が必要なのは A : ③の組織横断プロジェクトの維持管理である。

一方、B : ③は、一度マトリクスが完成してしまえば、あとは各テーマの状況変化に応じてリバイスを行うだけになり、比較的業務労力は必要としない。実際の PMO メンバー人数であるが、PMO 業務に限定した専任活動では、A で 3 名、B で 1~2 名ほどであった。

(この他に、PMO 業務に限定しない戦略担当、経理担当、他のテーマ関連スタッフ人員は別途必要である) ここで、A の場合、テーマが 1 件新規提案されるたびに、専任 PMO が 1 人必要となる。リコーの事例では 2 テーマの運営を並行して行ったので、プロジェクト維持管理要員として 2 名必要であった。

効果に対しては、A : R&D リコーIPD では、完成度レベルが高いテーマレベル [2] [C]、[3] [C] のテーマでの成果に限定されるが、B : 3×3 マトリクスでは、全テーマで効果がある。そのため PMO の要員という視点で見ると、B : 3×3 マトリクスの運営のほうが、PMO 運営の投資対効率は高いといえる。

C の施策なしでは、PMO 要員は当然必要ないが、成果も 0 である。そのため、PMO 運営要員の投資対効率という視点では、B : 3×3 マトリクスの運営を推進し、成果を求めることが効率的であるといえる。B : 3×3 マトリクス運営は、リコーの事例では各テーマと商品事業部の交渉は個別のテーマでの対応としており、PMO は介在しなかった。実際には数十のテーマがあるので、個別に対応することは不可能であると考えられる。しかし、重要なテーマに限定して介在を求められるケースは想定される。

7-6 不確実性のある R&D 型プロジェクトマネジメントの経営理論を考慮した展開

2-5 項で、従来型と R&D 型のプロジェクトマネジメントの定義を行った。ここでは、21 世紀に入り、IT やインターネット技術の発展により、開発スピードが速くなり、従来型のように目的目標を明確に決めて市場ポジションを確保する新規事業化開発手法に限界が来ていることを示し、目的目標が不明確な状態でのプロジェクトマネジメント展開の必要性を述べた。図 7-11 に、図 2-7 に掲載した経営理論とプロジェクトマネジメントの関係を一部追記して再掲する。

従来型のプロジェクトマネジメントでは、特にアンゾフやポーターなどのテイラー派の

考え方により、対象市場をマトリクス化して分類明確の上、投入市場と商品の目的目標を明確にすることが主流であった[21]。PMBOK®[12][13]の考え方もそれに習い、目的目標を明確にすることが前提となっている。

(ただし、PMBOK®にも目的目標やスコープが変更になった場合に備え、変更プロセスは定義されている。)

これに対し 21 世紀に入ると、急激に変化する顧客要望、技術開発、インフラの発展に対し、商品化目標に対してフレキシブルに対応しながら顧客と対話し開発を行う方式が考案された。たとえば、アジャイル開発[22][23]、リーンスタートアップ[24]（もしくは、単純に、リーンもしくはリーン方式）と言われる方式である。

アジャイル方式[22][23]は、特に IT 系商品開発プロジェクトで使われる手法である。IT 系開発では、最初に顧客と最終商品のスコープを整合する。従来型プロジェクトマネジメントでは、最初に目的目標を明確にし、プロジェクトスコープをしっかりと決め、スコープに定義された目標スペック達成に対して実行プロセスを繰り返しながらも直線的に計画を遂行する方式、すなわちウォーターフォール型と言われる開発手法が主流であった。これに対しアジャイル方式は、プロジェクトをいくつかのステージに分割し、そのステージ間のゲートにおいて顧客の要望を途中で頻繁に取り入れながら小分けにして IT 商品開発を進めていく方法である[22][23]。

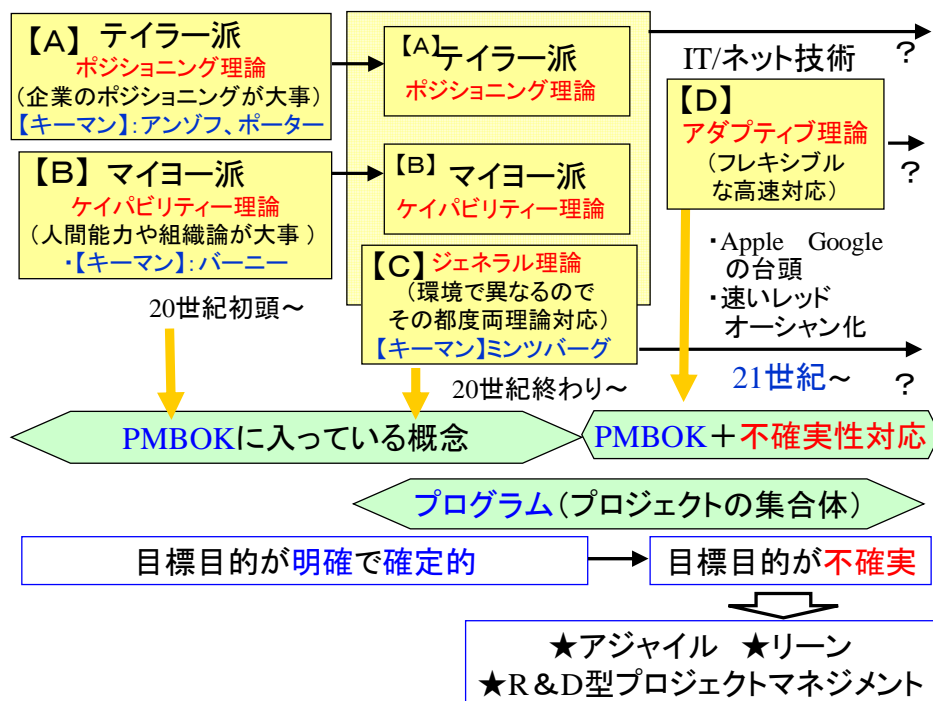


図 7-11 経営理論とプロジェクトマネジメントの関係 (各戦略文献から筆者作成)

一方リーン[24]は、アジャイル方式を IT 系商品化プロジェクトのみならず、新規事業のスタートアップにも広げた考え方である。その手法は、事業のスタートアップにおいて、「必要最低限の価値機能を持った商品」(MVP : Minimum Viable Product) を活用し、顧客に対し「構築—計測—学習」のフィードバックをこまめにかけることであるとしている。すなわち、最終商品を作りこんでから製品化すると、開発最終段階や、市場に出してからの失敗確率や損失が大きいと、最小機能の商品や顧客機能を説明できるプロトタイプや、場合によっては説明用ビデオなどを用いてフレキシブルかつこまめに顧客と共に検証しながら商品開発を進め、事業立ち上げを行う手法である。

Google (アルファベット) は、創業メンバーのローゼンバーグ、シュミットらによると、巨大企業になった現在でも強い技術をベースにリーン方式で開発を行い、事業戦略さえ立てないとされる[25]。

今後、このような手法の益々の発展が進むと考えられる。本研究で提案した R&D 型プロジェクトマネジメントは、PMBOK®型[12] [13]のプロジェクトマネジメント手法に、R&D でも対応できるよう不確実性に対応し、かつ開発技術群のプラットフォームも組み合わせで選択可能な手法として提案した。アジャイル[22] [23]やリーン[24]は、主にひとつの開発プロジェクト内で閉じた方法とされるが、大手のハイテク製造業で、新規事業の種が複数発生した場合、その管理が難しくなると想像される。そのため、個別のプロジェクトはアジャイルやリーンで行い、それらのテーマを包括した開発ポートフォリオを監視するために 3×3 マトリクスを活用することは有効であろう。本研究では、3×3 マトリクスを、商品事業部の事業化モデル(3S モデル)の関係で定義しているが、社内の事業化モデルのみならず、多くの顧客との関係として表現することも可能である。

また、開発ツールについても、リーンやアジャイルの形態に応じて、プロジェクトの状況で多くのルール集(カタログ)から、選択的にツール活用を行う方法も考えられる。

第 6 章の R&D における PM 育成の項目でも説明したように、育成を受けた PM からは「R&D ではプロジェクトマネジメントを使わないという先入観があったために使わなかったが、使ってみたら有効であった」という意見があったという事実もあり、リーンに組み合わせた 3×3 マトリクスの活用やプロジェクトマネジメントツールの段階的活用の組み合わせも有効であると考えられる。

また近年、産業界では IoT (Internet of Things)、インダストリアル 4.0[26] [27]というような産業会における大きな潮流がある。IoT は、ありとあらゆるマシンや商品にセンサーを取り付けて情報を収集し、クラウドでデータベース化し、AI などの技術で分析や予測を行い、インターネットを通じて商品開発やサービスに活用する概念である。またインダストリアル 4.0 は、欧州における産業革命の歴史になぞらえドイツを中心に推進される活動であり、1.0 が産業革命による蒸気機関の発明、2.0 がそれらのあらゆる産業への機械化による

発展、3.0 がコンピューターの出現による産業の変革であり、4.0 でさらに先を目指した情報、センサー、IT、3D プリンターなどを統合した産業形態の発展系を表す。

図 7-12 にその関係図を示す。これにより世の中のありとあらゆる“もの”と“情報”と“人”がつながることで、さまざまな新しい価値が生み出され、さらにはビッグデータの活用で、顧客価値の探索方法が多様化、スピードアップ化すると考えられる。

その分、開発スピードや顧客市場検証もスピードアップする必要があり、目的目標を最初に決めてプロジェクトマネジメントで展開するのでは間に合わなくなる傾向はますます進むであろうと考えられる。リーンでは、新しい SNS や決済システムなど、主に IT 系、ネット系の商品で活用されてきたが、今後は 3D プリンターを使ってプロトタイプが短時間で作成され、顧客に即時に提示できる技術が発展すると思われる。Google (アルファベット) のローゼンバーグ、シュミットは、リーンのような「世に出してから手直し」し「失敗することを恐れない」手法は従来、特に物理的な物を商品としないインターネット系のビジネスで有効であったが、「最近では 3D プリンターが普及発展し、多くの産業でこの傾向は強まるだろう」と予測している[25] (p321)。

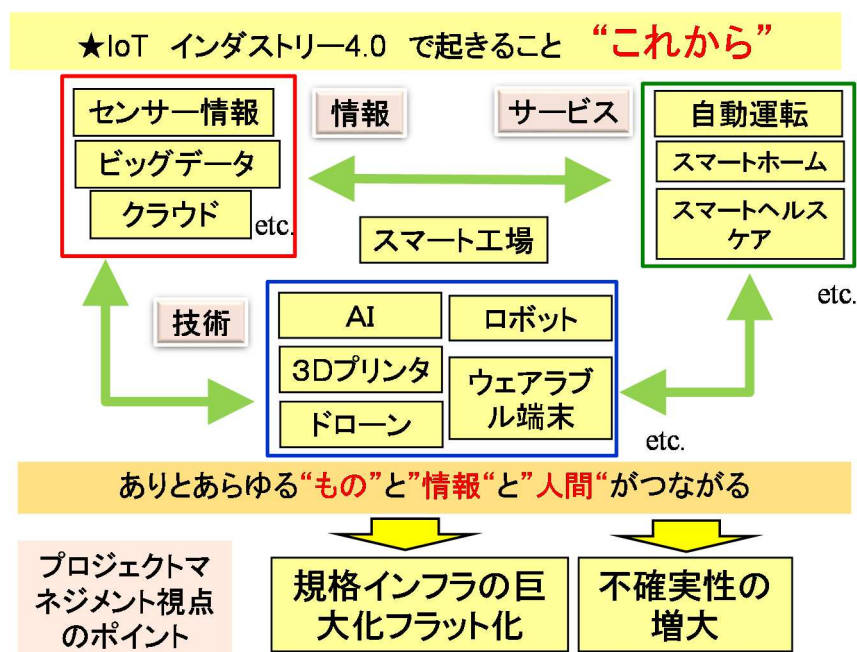


図 7-12 IoT、インダストリアル 4.0 の発展とプロジェクトマネジメント
(文献[26] [27]他より筆者作成)

今後、このような潮流の中では、ますますプロジェクトマネジメントの複雑化と不確実性対応が必要されると考えられる。それに伴い、不確実性の高い分野でのプロジェクトマネジメント手法はますます重要度が高まると考えられ、今後の研究課題とすべきである。

7-7 本研究に残された課題

7-7 項では、本研究でこれまで示した成果や考察から見いだされる、残された課題について整理する。

・課題 (1) : 本研究の他事業業態での検証必要性

7-3 項では本研究成果を組立系の会社のみならず、素材系、医療系（医薬品）等、他業種での展開可能性について論じた。しかし実際の他業種での実例では検証がされていない。実際に検証することで、本研究の新たな可能性や、業種別に応じた適用方法が実際に勘案される可能性があり、本研究の実施パターンやモデル化が広がることが期待される。

・課題 (2) : R&D プロジェクトマネジメント活用ツールのカタログ化

4-2-2 項、表 4-3、図 4-5 では、本研究で活用した R&D のプロジェクトマネジメントに必要な基本ツール 9 種を示した。R&D の現場では従来プロジェクトマネジメントになじみが無かったため、基本 9 種に限定したツール素材で研究とテーマ推進の実務を遂行してきた。しかし R&D に係るツールは他にも多く存在し、その体系は PMBOK®[12] [13] のみならず、PMBOK®に掲載されたツールの活用方法詳細をまとめたプロジェクトマネジメント・ツールボックス（ツール 56 種掲載）[28]、研究開発マネジメント実践技法集（ツール 50 種掲載）[29]、など多く存在する。R&D 型プロジェクトマネジメントを展開する際、テーマの立ち位置や状況を 3×3 マトリクスで確認した上、事業化モデルとの関係や、課題 (1) で示した業態を加味しながら、さまざまなツールを活用することが望ましい。

特に、本研究では R&D テーマの不確実性に視点を置いたテーマ運営の提案を行ったが、ステージごとに不確実性も異なるため、その状況に適したツールの使い分けも必要である。それら多数のツールを、さまざまな視点で分類整理し、R&D の PM が状況と必要性に応じて選択活用できるようになると、さらにテーマ推進を円滑にすることが可能であると思われる。その整理はまだ体系的に行われているとは言えず、今後の研究に期待される。

・課題 (3) : R&D ステージゲートのさらなる体系化

ステージゲートの提案者であるクーパーは、まだ目的目標が定まらない研究開発のステージでは、ステージゲートは活用すべきでないとしている[10]。本研究では 5-3-4 項で、3×3 マトリクスでのテーマ進捗の道筋をステージゲートに見立て、ステージゲート法を R&D でも活用する手法を試みた。さらに、その手法をさらに詳細に実テーマで活用するための試みを、7-4 項で R&D のステージゲート法の明確化として提案考察した。しかしクーパーのステージゲートを R&D に展開して体系化するには、まだ事例と考察が不足している。R&D プロジェクトマネジメント研究会でも、金子を中心とするワーキンググループ[30]

で研究がされたが、本研究の手法、課題（1）の他業種への展開、課題（2）のツール選択、も含め体系化すべき課題が多く、今後の研究に期待される。

・課題（4）：会社全体の事業化モデル（3Sモデル）との整合

本研究では R&D リコーIPD、3×3 マトリクスと事業化モデル（3Sモデル）によるリンクによる、商品事業部と R&D 部門の情報共有化と整合が「魔の川」「死の谷」の克服に必要であると結論付けた。しかし、7-1-2 項、図 7-2 で示した様に、R&D 部門は全社の商品事業部門との関係を持つので、単一商品事業の事業化モデルと整合を図ればすむわけではない。全社の経営課題として会社全体の事業化モデルのポートフォリオが示され、初めて R&D 部門の 3×3 マトリクスと全社との関係が明らかになる。個別の商品事業部だけによる対応だと、R&D 部門の 3×3 マトリクスによる開発資源配分も偏ったものにならざるをえず、会社として新規事業のプライオリティー付けや資源配分が難しくなる。そのため、極力、全社の事業化モデルのポートフォリオを明確にすることが課題となるため、その方法論も必要となる。

・課題（5）：新時代の R&D プロジェクトマネジメントのさらなる展開

7-6 項で示した様に、今後、IoT やインダストリアル 4.0 の進捗により、ますます不確実性の高いプロジェクトマネジメントが必要になると想像される。本研究の主題である、R&D に特化したプロジェクトマネジメント、不確実性の高いプロジェクトマネジメントの研究はまだ研究事例が知られておらず、リーン、アジャイル、他の手法も取り入れ、新規なプロジェクトマネジメント手法の融合が必要であろう。さらにはセンサー技術と巨大な情報が、クラウドによるビッグデータとして蓄積され AI で分析され活用されることで、新たな展開方法の工夫も必要になる。それには、他業種、他研究分野も巻き込んだ展開が必要であると考えられる。

・課題（6）：R&D 部門、商品事業部門との人事交流、人事ローテーション

本研究では、第 6 章に述べた様に、今まで存在しなかった R&D 向け PM の育成にも視点を向けた。また R&D で育成された PM が商品事業部との橋渡しになり、R&D の技術を新規事業に展開する原動力になっていることも示した。ここで、R&D 部門から商品事業部に出て行った PM を事業部で経験を積ませ、さらに R&D 部門に呼びもどすなど、円滑な人事ローテーションが必要である。一部のプロジェクトマネジメントと PM の活躍だけに目を奪われていると、このしくみの会社全体への活性化が機能なくなる可能性があり、全社人事制度も合わせた PM 人材有効活用プロセスの構築が課題となる。

・課題（7）：市場顧客との対話によるダーウインの海の克服

本研究では、2-1 項に示した、「魔の川」「死の谷」を克服する手法について述べ、それにより R&D の開発成果を新規事業に展開することができることを示した。

さらに、事業化された商品を確認たる事業に育てていくためには、商品事業化から産業化への過程における困難である「ダーウインの海」を克服する必要がある。本研究では、R&D 部門と商品事業部門の情報共有が重要であることを示した。同じように「ダーウインの海」の克服では、さらに新規商品の関連技術を継続的に開発し、それを商品に搭載しながら市場顧客との対話を図る必要があると考察される。すなわち、R&D、商品事業部、市場顧客との情報共有の鎖をつなぎ、ループにしていくことが望まれる。リコーではこの視点に着目し日本経営品質賞[31]の考えを導入し、商品事業部、市場顧客の関係を、顧客満足の視点から経営品質を向上させる活動としてとらえて克服する活動を展開した[32]。日本経営品質賞は、社会的責任、戦略計画、組織能力、顧客・市場の理解、価値創造プロセス、活動結果、振り返りと学習 の各視点で会社経営全体を向上させる活動である。筆者はその活動を、技術の視点としてとらえリコー社内で再構築し「ダーウインの海」を克服するプロセスを提案した。活動は発展途上であり、新たな研究が望まれる。

7-8 小括

R&D リコーIPD（技術完成度が高い技術で商品事業部と組織横断プロジェクトマネジメントを運営する手段）と 3×3 マトリクス（R&D テーマを技術完成度と参加人員でマトリクス化してレベルに応じたツールベースのプロジェクトマネジメントを展開し、かつ商品事業部との関係も明確にした手段）の両手法を比較した。両手法ともメリットがあるが、組織の人的資産に余裕があれば、技術完成度が高い R&D テーマに関しては両方の手を組み合わせることが望ましいことを考察の上示した。

また両手法は実施手段に違いがあるが、どちらも R&D 部門と商品事業部の間で情報共有と整合を行えることで R&D テーマを商品事業部に移行させ、「魔の川」「死の谷」を超える効果が認められた。すなわち、両手段以外でも同じように情報共有が図れる手段を今後も提案することで、「魔の川」「死の谷」を超える手段の選択肢を増やす効果が考えられることを示唆した。

両手法は、本研究では事例としてリコーにおける組立系製品を例に検証を行ったが、他事業の素材系製品、医療系製品（医薬品）でも効果があるかどうか考察した。先行研究を参照にし、この3事業形態の製品特徴、プロジェクトおよびプログラム形態を分析し、両手法に効果があるかどうかを考察の結果、マーケットプル型の要素がある組立系や素材系では効果があると結論つけた。シーズプッシュの医療系では、絞り込み型のステージゲート法が主体であるため R&D リコーIPD は活用しにくいと結論つけた。しかし、医療系の場合でも、

製品ポートフォリオを可視化する視点で3×3マトリクスの考え方が活用できる可能性を示した。

3×3マトリクスでのステージゲート法に関しては、R&Dにおけるステージゲート基準や運用方法の提示が不十分であった。そのため、3×3マトリクスにおけるステージゲートをさらに分析し、事業性、特許、技術、事業部整合の各視点で詳細基準を提示した。

その提示内容に基づき、リコーではR&Dの実テーマによる展開を開始し現在検証中である。これにバランススコアカードで扱う財務、人事の視点を取り入れると、さらに評価を適切に行えるR&D分野のプログラムマネジメントが提示できる可能性を示した。

本研究に係わるPMOの運営について触れ、PMOの業務と活動の効果を評価したところ、3×3マトリクスの運営がPMO運営の視点において業務効率が高いことが考察された。

不確実性のあるR&D型プロジェクトマネジメントは、近年さらに不確実性を増していくだろう新規事業開発において、アジャイルやリーンといった方法との組み合わせにより、さらなる新規な技法が得られる可能性を示した。

最後に、本研究に残された課題を以下の通り整理する。

- ・課題 (1) : 本研究成果の他事業業態での検証必要性
- ・課題 (2) : R&D プロジェクトマネジメント活用ツールのカタログ化
- ・課題 (3) : R&D ステージゲートのさらなる体系化
- ・課題 (4) : 会社全体の事業化モデル (3S モデル) との整合
- ・課題 (5) : 新時代の R&D プロジェクトマネジメントのさらなる展開
- ・課題 (6) : R&D 部門、商品事業部門との人事交流、人事ローテーション
- ・課題 (7) : 市場顧客との対話によるダーウインの海の克服

【第7章 参考文献】

- [1] 吉田邦夫、山本秀雄：「実践プログラムマネジメント」、日刊工業新聞社、2014
- [2] 「P2M V2.0 コンセプト基本方針」、国際P2M学会、2008
- [3] 吉野完：「R&D バブル崩壊後のハイテク開発戦略」、知的資産創造、Vol.11、No.5、pp.80-97、野村総研、2003
- [4] 井上潤吾：「死の谷を乗り越え、新市場を拓く徹底保有技術の棚卸し 第1回技術資産の見える化」、NIKKEI MONOZUKURI、No.697、pp.142-146、日経BP社、2012
- [5] 谷井良：「MOT概念を導入した技術イノベーションの可能性 魔の川・死の谷の打破」、中京学院大学経営学会研究紀要、Vol.17、No.2、pp.27-36、2010
- [6] 伊丹敬之、宮永博史：「技術を武器にする経営 日本企業に必要なMOTとは何か」、日

- 本経済新聞出版社、2014
- [7] 富永章他：「R&DにおけるモダンPMの可能性を探る」、日本CTOフォーラム第1期第3分科会報告書、2005
 - [8] 小原重信：「変革事業のためのアーキテクチャー・マネジメント実践方法論」、国際P2M学会誌、Vol.9、No.1、pp.1-13、2014
 - [9] ロバート・G・クーパー、浪江一公訳：「ステージゲート法」、英治出版、2012年
 - [10] Robert G. Cooper, "Managing Technology Development Projects", IEEE Engineering Management Review, Vol.35, No.1, 1st Quarter 2007
 - [11] 田隈広紀、桜井誠、亀山秀雄：「ロジックモデルとバランススコアカードを用いた研究計画支援システムの有効性」、化学工学論文集、Vol. 39、No. 3、p. 256-264、2013
 - [12] 「プロジェクトマネジメント知識体系ガイド（PMBOKガイド）第5版（A Guide to the Project Management Body of Knowledge）」、PMI日本支部、2014
 - [13] "A Guide to the Project Management Body of Knowledge: PMBOK Guide 5th edition", PMI, 2013
 - [14] Steven W.Flannes、Ginger Levin：「プロジェクト・マネジャーの人間術」、PMI日本支社編、アイテック、2007
 - [15] 平田オリザ：「わかりあえないことから コミュニケーション能力とは何か」、講談社現代新書、2012
 - [16] 下田篤、久保裕史、五百井俊宏：「スキームモデルに基づく研究開発プロセスの分析手法」、国際P2M学会誌、Vol.9、No. 1、PP.67-82、2014
 - [17] 長洲毅志：「創薬研究のための化合物管理システム」、赤門マネジメントレビュー、Vol.11、No.11、pp.757-765、グローバルビジネスリサーチセンター、2012
 - [18] 坂上好功：「リコーの新規事業創出を目指す研究開発マネジメント」、第62回戦略的R&Dマネジメント研究会、2015
 - [19] 野村総研情報通信コンサルティング二部長（当時）新井靖彦、清田守とのディスカッションによる、於リコー大森事業所、2002年8月
 - [20] 高橋信也、峯本展夫：「PMO導入フレームワーク」、生産性出版、2011
 - [21] 三谷宏治：「経営戦略全史」、ディスカバー21、2013
 - [22] 平鍋健児、野中郁次郎：「アジャイル開発とスクラム」、SHOUESHA、2013
 - [23] 鈴木安而：「アジャイル・プロジェクトマネジメント」、SCC Books、2016
 - [24] エリック・リース：「リーンスタートアップ」、日経BP、2012
 - [25] エリック・シュミット、ジョナサン・ローゼンバーグ、アラン・イーグル：「How Google Works 私たちの働き方とマネジメント」、日経新聞、2014
 - [26] 「まるわかりインダストリー4.0 第4次産業革命」、日経ビジネス編集部、日経ビジネス、2015
 - [27] 「IoTまるわかり」、三菱総研、日経文庫、2016

- [28] ドラガン・ミロセビッチ：「プロジェクトマネジメント・ツールボックス」、PMI 日本支社、鹿島出版会、2007
- [29] 日本能率協会コンサルティング：「研究開発マネジメント実践技法集－研究現場を変える 50 の技法－」、日本能率協会総合研究所、2009
- [30] 金子浩明、清田守「価値創造をもたらす R&D PM R&D プロジェクトマネジメント研究会 <第 3 回> WG 活動の紹介～ その 2 ～」プロジェクトマネジメント学会誌、Vol.18、No.2、pp.49-53、プロジェクトマネジメント学会、2016
- [31] 「日本経営品質賞アセスメント基準書」、日本経営品質協議会、2016
- [32] Mamoru Kiyota, Hiroshi Kubo, ” R&D P2M management method to conquer the Darwinian Sea”, ASCON-IEEChE2016, S4-9, Nov/14/2016

第 8 章

結論

第 8 章では本研究にかかわる問題点、仮説、目的、課題検証、結論と課題をまとめる。

【本研究での先行研究による知見】 3-1 項参照のこと。

【本研究での仮説】 3-1 項の先行研究や体系より導いた仮説

仮説①：R&D から新規事業に至らない理由があるはずである

（「魔の川」「死の谷」の存在理由があるはずである）

仮説②：R&D にプロジェクトマネジメントが活用されない理由があるはずである

仮説③：①②を明確にできれば、R&D に展開可能なプロジェクトマネジメント手法を提案し、R&D 成果を新規事業に導けるはずである

仮説④：R&D に適した PM の育成方法を提案できれば、適切に PM を育成できるはずである

【本研究の目的】

- ・R&D のテーマを新規事業に導く R&D に適したプロジェクトマネジメント手法と PM 育成方法を提案し、実テーマで検証することで「死の谷」「魔の川」を克服する。

【本研究における課題検証の構成】

仮説①、仮説②、仮説③に対し、それぞれ「死の谷」「魔の川」の克服において検証方法が異なる可能性がある。そのため、課題検証を「死の谷」の克服、「魔の川」の克服のそれぞれで行うこととした。ここで、「死の谷」に対する課題検証を「課題検証 A」、「魔の川」に対する課題検証を「課題検証 B」とした。さらに、仮説④に対する課題検証を、「課題検証 C」とした。図 8-1 に、本研究に仮説検証の構造を示す。（図 3-1 再掲）

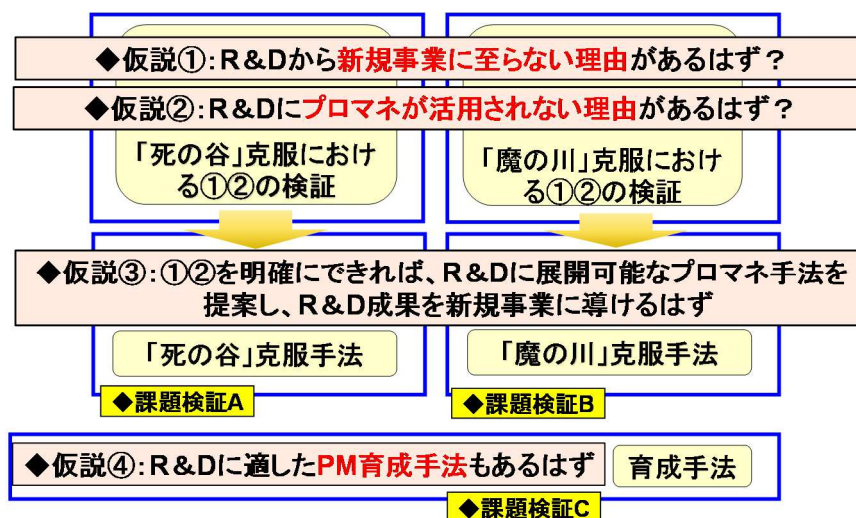


図 8-1 本研究における仮説検証の構造

【本研究での検証成果】（リコーでの実施事例を踏まえた成果として）

◆課題検証 A の成果

仮説①に対する成果：「死の谷」存在の理由明確化

- ・組織間のコミュニケーションの不足という、先行研究で明確になった R&D から新規事業に至らない「死の谷」存在の主な理由を、リコーでの事例調査から再確認できた。

仮説②に対する成果：プロジェクトマネジメントが活用されない理由明確化

- ・R&D にプロジェクトマネジメントが活用されない理由として、不確実性が大きい R&D には、目的目標を明確にするプロジェクトマネジメントは不適合であるという理由が確認できた。

仮説③に対する成果：「死の谷」を超える施策提案と実践

- ・仮説①②の内容を確認し、フレキシブルな組織横断プロジェクトマネジメントである、R&D リコーIPD を提案し、比較的技術レベルの高い R&D の 2 テーマで展開した。その結果、1 テーマが「死の谷」を超え事業化に成功した。それにより、R&D テーマへのフレキシブルな組織横断プロジェクトマネジメントが、「死の谷」を超えるのに有効であることが示された。

◆課題検証 B の成果

仮説①に対する成果：「魔の川」存在の理由明確化

- ・事業化に遠く事業化モデルと整合が取れない、ステージゲート設定が難しい、探索から開発へ進む判断が難しい、などの理由をリコーでの事例調査から再確認した。

仮説②に対する成果：プロジェクトマネジメントが活用されない理由

- ・課題検証 A と同様の理由だが、特に課題検証 B で扱う研究エリアでは、技術完成度が高いテーマでの課題検証 A に比べ、不確実性がさらに高いことが活用されない理由であることを確認した。

仮説③に対する成果：「魔の川」を超える施策提案と実践

- ・R&D 全テーマに対し、商品事業部門と R&D 部門のプロジェクトマネジメント運営の差異を明確にし、R&D でのプロジェクトマネジメント運営基準を新たに設定して、組織内に普及させることができた。
- ・テーマ参加人員とテーマの技術完成度及び目標設定度を軸とした 3×3 マトリックスを設定し、テーマポジションの可視化を行った。
- ・3×3 マトリックスでテーマレベルを設定し、テーマレベルによってプロジェクトマネジメントツールを段階的に活用するプロジェクトマネジメント手法を提案、活用した。
- ・3×3 マトリックスの技術完成度及び目標設定度をベースとし、研究レベルから商品化イメージを明確に、研究から開発、さらには事業化への連続性のある移行目標を明確にし、「魔の川」のみならず「死の谷」もを超える施策として提案した。

- ・ 3×3 マトリックスをステージゲートとして活用し、テーマ推進ステップを明確かつ連続的に判断する施策として提案した。
- ・ 3×3 マトリックスを 3S モデルとリンクさせ可視化することで、商品事業部の事業化モデルから見た R&D のテーマ選択と対応を行いやすくした。
- ・ 以上の施策を、8 テーマで活用した結果、5 テーマが「魔の川」を、4 テーマが「死の谷」を超えることができた。(3 テーマが、「魔の川」「死の谷」両方を超えた)

◆課題検証 C の成果

仮説④に対する成果

- ・ PM 経験のない R&D 部門の PM に対し、基礎的な R&D のプロジェクトマネジメントに適応した育成施策（ツール活用、会議運営、リスク管理）を提案した。
- ・ その育成施策を、R&D テーマの PM8 名に対し行ったところ、PM 推進能力の向上が認められ、提案施策の効果が確認された。

【本研究の結論】

- ・ R&D のテーマを新規事業に導く R&D に適したプロジェクトマネジメント手法と PM 育成施策を提案した。
- ・ その提案を実テーマで検証することで、「死の谷」と「魔の川」を克服することができ、提案した施策が有効であることを示した。

【本研究の課題】さらなる研究内容発展のため、以下の課題が考察の提示した。

- (1) 本研究のハイテク製造業以外の他事業業態に対する検証必要性
- (2) R&D プロジェクトマネジメント活用ツールのカタログ化
- (3) R&D 型ステージゲートのさらなる体系化と検証
- (4) 会社全体の事業化モデル（3S モデル）と提案施策の整合
- (5) 新時代の R&D プロジェクトマネジメントのさらなる展開
- (6) R&D 部門、商品事業部門との人事交流、人事ローテーション
- (7) 市場顧客との対話による「ダーウインの海」の克服

付録【研究成果、発表論文一覧】

★本研究を通じ、以下の主な論文成果を得た。

- ・ 1st author の査読付き論文 2 本、査読付き国際会議 pcoceeding 1 本
- ・ co-author の査読付き国際会議 pcoceeding 1 本

****【以下：発表論文の詳細】****

1) 査読付き論文 (1st author) 及び国際会議発表 (2017 年 1 月現在)

- [I-1] 清田守、久保裕史：「死の谷を越える R&D 型プログラムマネジメント手法の提案と実践」国際 P2M 学会 2015 年春季第 19 回研究発表大会、予稿集.E2-2、2015/4/18 (国内学会発表済)
- [I-2] 清田守、久保裕史：「死の谷を越える R&D 型プログラムマネジメント手法の提案と実践」、国際 P2M 学会誌、Vol.10、No.1、pp.157-173、2015 (査読付論文：受理掲載済)
- [II-1] Mamoru Kiyota, Hiroshi Kubo, “A Proposal of R&D Type P2M Suitable for New Business Creation”, The 3rd International Conference of P2M proceeding, session.IE-3, pp.103-110, Sep/4/2015 (国際学会発表済)
- [II-2] Mamoru Kiyota, Hiroshi Kubo, “A Study on P2M and Matrix Tool Application to R&D Stage Problems”, 国際 P2M 学会誌, Vol.11, No.1, pp.58-73,2016 (査読付論文：受理掲載済)
- ・ 注記：査読者のご指摘により、学会発表時[II-1]から論文掲載[II-2]に向け、論文の表題を変更している。
- [III] Mamoru Kiyota, Hiroshi Kubo, ”A Training Method Proposal for R&D Project Managers”, PICMET’16, proceeding WE-03.01, pp.2088-2095, Sep/8/2016 (国際会議発表済、査読付 proceeding 掲載済)
- [IV] Mamoru Kiyota, Hiroshi Kubo, ” R&D P2M management method to conquer the Darwinian Sea”, ASCON-IEEChE2016, S4-9, Nov/13-16/2016 (国際会議発表済、査読無し、proceeding 掲載済)

* 1) の発表論文一覧の状況詳細

・査読付き論文 2本

N O.	言語	論文タイトル		論文誌名	学会	査読		巻号頁		受理・発行		
		和文	英文			有無	対象	巻	号	頁	受理	発行
I	日	死の谷を越えるR&D型プログラムマネジメント手法の提案と実践	A Proposal and Practice of R&D Type Program Management Method to Overcome Death Valley	国際P2M学会 論文誌	国際P2M学会2015年春季第19回研究発表大会 ・国内会議：千葉県開催 ・開催日：2015/4/18 http://www.iap2m.org/2015spring.html	有	full paper	10	1	pp. 157-173	2015/9/11 受理済	2015/10 掲載済
II	英	(R&Dのステージ課題に対応したP2Mとマトリクスツールアプリケーションの研究)	A Study on P2M and Matrix Tool Application to R&D Stage Problems	国際P2M学会 論文誌	The 3rd International Conference of P2M ・国際会議：千葉県開催 ・開催日：2015/9/26 http://www.iap2m.org/2015autumn.html	有	full paper	11	1	pp. 58-73	2016/4/28 受理済	2016/10 掲載済

・国際会議 proceedings 査読付き：1本、査読無し：1本

N O.	言語	論文タイトル		論文誌名	学会	査読		巻号頁		受理・発行		
		和文	英文			有無	対象	巻	号	頁	受理	発行
III	英	(R&Dにおけるプロジェクトマネージャ育成方法の提案)	A Training Method Proposal for R&D Project Managers	PICMET '16 Proceeding	PICMET'16 Conference ・国際会議：Hawaii USA 開催 ・開催日：Sep 4-8/2016 http://www.picmet.org/new/conferences/16/	有	full paper	—	—	WE-03.01 pp.2088-2095	2016/4/26 受理済	Sep 4/2016 Proceeding 掲載済
IV	英	(ダーウインの海を越えるR&D P2M手法の提案)	R&D P2M Management Method to Conquer the Darwinian Sea	ASCON-IEEChE2016 Proceeding	ASCON-IEEChE2016 ・国際会議：横浜 開催 ・開催日：Nov 13-16/2016 http://www.ascon-ieeeche2016.org/	—	full paper	—	—	S4-9	2016/7/15 予稿受理済 投稿済	Nov 13/2016 Proceeding 掲載済

2) 査読付き論文および国際会議 pcoceeding サマリー

★査読付き論文サマリー

◆査読論文[I]:サマリー

「死の谷」を克服する手段として、P2Mや3Sモデルに基づくリコー独自の研究開発（以下、R&D）プログラムマネジメント手法を提案し、その有効性をリコー社内で組織横断的に適用することにより検証した。まずR&D部門においては、比較的技術完成度が高い技術において、組織横断プロジェクトマネジメント手法の適用が、テーマ推進の効率化をもたらすとともに、事業部門への商品化橋渡しに有効であることを示した。さらなる改善策として、事業部門側でもR&D部門の成果を受け取って事業化させるためのプロジェクトを平行して立ち上げた。このように、プログラムマネジメント視点に基づき両部門を緊密に連携させる仕組み作りが、「死の谷」克服に極めて有効であることを示した。

◆査読論文[II]:サマリー

論文 I の手法を発展させ、R&Dにおけるすべてのテーマを対象とし、「死の谷」と合わせて「魔の川」も克服しやすいプロジェクトマネジメント手法を提案した。まず、テーマ参加人数と目標確率によるR&Dテーマのマトリックス化で、R&Dプロジェクトを大きく3つに分類し、その分類に応じたR&Dプロジェクトマネジメントツール活用の体系化を試みた。さらにこの分類を、P2Mの3Sプロセスやステージゲート法と関連付けることにより、「魔の川」と「死の谷」を超え、新規事業化の成功に導きやすいプロセスとして提案した。このプロセスを実際のR&Dテーマに適用した結果、「魔の川」と「死の谷」を超える有効性を確認できた。

★国際会議 pcoceeding サマリー

◆国際会議proceeding[III]:サマリー

R&D部門では多くの場合、一般的にプロジェクトマネージャー(以下:PM)が存在しないことが多い。そのため、その施策を実践するためにはR&DのPMも教育育成する必要がある。そこでR&D部門において、テーマでのツール活用をR&Dのテーマレベルに応じて段階的に取り入れる施策及び会議運営施策を取り入れることで、比較的短期間でR&DのPMを教育する施策を提案する。さらに、R&D部門で育成されたPMが、プロジェクトマネジメントの能力を身に付けることで、商品開発のプロジェクトマネジメントにも継続して参加でき、それによりR&Dから商品化に至る開発プロセス自体を円滑かつ効果的に推進できる効果も示す。R&Dのいくつかの実テーマ推進における育成の成果も提示し、提案したR&D部門におけるPM育成教育体系の有効性を確認した。

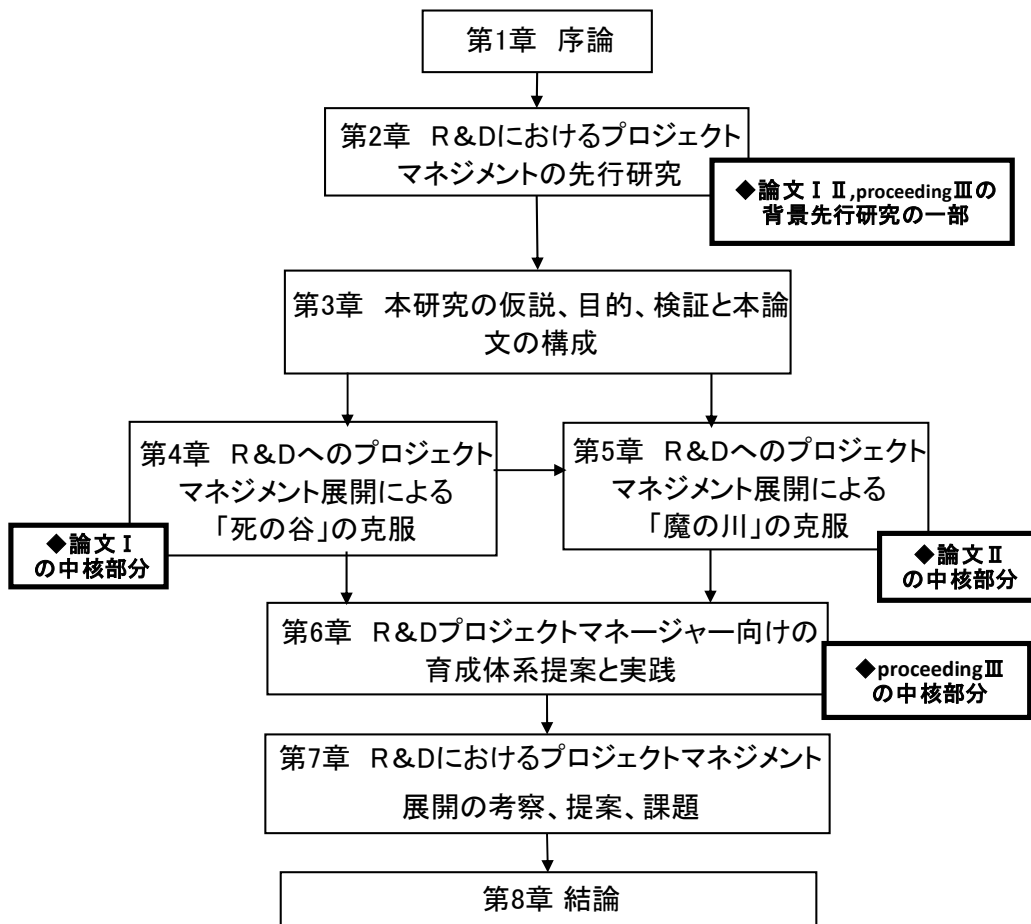
◆国際会議proceeding[IV]:サマリー

R&D部門メーカーが市場に商品を新規投入した後、継続的な商品投入で利益のある事業に育てる過程は困難でありダーウインの海として知られている。その克服のためには市場顧客の要望を継続的にとらえ、着実に技術と商品改良に反映しつづける必要がある。複写機メーカーの株式会社リコーでも、一般オフィス向けカラー複写機を市場投入したあと、ダーウインの海を克服する必要がある。そのカラー画像形成技術はカールソンプロセスと呼ばれ、光学、電磁気学、材料化学、ソフトウェア、画像処理などの技術が複雑に影響しあうシステム技術である。リコーでは、顧客要望を経営品質に取り入れる日本経営品質賞®の手法と、システムの要素技術ごとに責任者を決め、組織横断でシステム統括を行う開発手法を組み合わせることで、継続的に商品サイクルを確立しダーウインの海を克服することに成功した。

3) 査読付き論文と本研究論文との関係

- ・ 査読付き論文[I]の中核部分が本論文の第4章に、
 - ・ 査読付き論文[II]の中核部分が本論文の第5章に、
 - ・ 査読付き国際会議 proceeding[III]の中核部分が本論文の第6章に、それぞれ相当する、
- ・ 論文[I]、論文[II]、proceeding[III] それぞれの背景や先行研究部分は、本論文の第2章にまとめられる。

以上の関係を、発表論文：図1 に示す



発表論文：図1 発表した査読付き論文、国際会議 proceeding と本論文との関係

4) その他研究発表成果の一覧 (2017年1月現在)

- ◆現在発表済みのもの：査読付き海外発表 proceeding (co-authorとしての論文)
 - [1] Hiroshi Kubo, Toshihiro Ioi, Atsushi Shimoda, Hironori Takuma, Akira Yamazaki, Mamoru Kiyota, Hiroaki Kaneko, “Creating Customer Value through Project Management in R&D”, Proceedings of the 10th International Conference on Project Management (ProMAC2016), PP.574-581

- ◆現在発表済みのもの：査読無し国内発表、海外発表 proceeding、解説論文他
(★：筆者清田が 1st author の発表)
 - ★[2] 清田守：「リコーでの R&Ds におけるプロジェクトマネジメント推進」、ものづくり R&D プロジェクトマネジメント研究会特別講演、2012/8/24
 - [3] Hiroshi Kubo, Toshihiro Ioi, Atsushi Shimoda, Mamoru Kiyota, “The Activity of Monozukuri R&D Project Management Study Group”, ProMAC2013, 2013/Nov/6-9
 - [4] 久保裕史、五百井俊宏、下田篤、清田守：「ものづくり R&D プロジェクトマネジメント研究会の活動状況」、PM 学会 2013 年度春季発表大会、セッション.1604、2013/3/13
 - [5] 久保裕史、五百井俊宏、下田篤、清田守：「ものづくり R&D プロジェクトマネジメント研究会の活動状況」、PM 学会 2013 年度秋季発表大会、セッション.1405、2013/9/5
 - ★[6] 清田守：「リコーでの R&D における PM 推進」、ものづくり R&D プロジェクトマネジメント第 1 回シンポジウム招待講演、予稿集 pp.23-29、2014/2/14
 - ★[7] 清田守：「定義ツール WG 活動成果」、ものづくり R&D プロジェクトマネジメント第 1 回シンポジウム、予稿集 pp.37-42、2014/2/14
 - ★[8] 清田守：「研究開発を成功させるプロジェクトマネジメント」、ものづくり R&D プロジェクトマネジメント第 1 回シンポジウムパネルディスカッション、2014/2/14
 - ★[9] 清田守：「定義ツール WG 活動成果と今後」 R&D プロジェクトマネジメント第 2 回シンポジウム、予稿集 pp.9-12、2015/2/13
 - ★[10] 清田守：「定義ツール WG 活動成果と今後」 R&D プロジェクトマネジメント第 3 回シンポジウム、予稿集 pp.29-30、2016/2/19
 - ★[11] 清田守：「顧客価値を共創する R&D PM4.0 とは」、R&D プロジェクトマネジメント第 3 回シンポジウムパネルディスカッション、2016/2/19
 - ★[12] 清田守：「死の谷/魔の川を越える R&D 型プロジェクトマネジメント手法の提案と実践（リコーでの取り組みを事例として）」、PMAJ・SIG、2016 年 1 月度例会講演、2016/1/25

- [13] 金子浩明、清田守：「価値創造をもたらす R&D PM R&D プロジェクトマネジメント研究会<第 3 回> WG 活動の紹介 ～ その 2 ～ 定義・ツール WG」、日本プロジェクトマネジメント学会誌、Vol.18、No.2、pp.49-53、2016
- ★[14] 清田守：「リコーにおける R&D プロジェクトマネジメント：イノベーションのためのプログラム・マネジメントはどうあるべきか」、国際 P2M 学会 2016 秋期発表会パネル討論発表、2016/10/1 (proceeding 掲載済、発表済)
- ◆今後発表予定のもの
- ★[15] 清田守：「オフィス機器メーカーにおける研究開発プログラムマネジメント（仮称）」、PMAJ・SIG 編集発行予定図書「成功する研究開発のプログラムマネジメント」共著、2017（発行予定）

付録【(株) リコーの概要と歴史】

本研究では、提案した内容を筆者が所属する株式会社リコー（以下：リコー 東京証券取引所1部上場 コード：7752）において実務検証した成果をベースとしている。この項では研究内容を理解するために、付録としてリコーについて歴史と事業概要[1]を述べる。

リコーは、現国立研究開発法人 理化学研究所で開発された感光紙を事業化する目的で、1937年市村清により株式会社理研感光紙として創業された[1] [2]。この感光紙は理化学研究所桜井季雄博士により1927年に開発され、従来の青写真の6倍の感度を持ち軍需用品として大々的に販売していた商品であった。すなわちリコーは当初、理化学研究所の研究開発成果を事業化する目的で国策として創業した、いわゆる理研コンツェルンの一員[3]（注記*1参照）であった。

感光紙事業からカメラの製造販売に乗り出し、1950年代にはリコーフレックスというカメラがヒットし売り上げを伸ばした。そのあと、1938年に米国のチェスターFカールソン博士が発明した電子写真方式[4]と言われる技術による白黒普通紙複写機の商品化に乗り出し、1965年に事務機市場に参入した。電子写真方式とは、オフィス向けのMFP（複写機にファックスやスキャナーなどの機能を統合した事務機器、注記*2参照）やプリンターで主要となっている印字技術である。この技術はカールソン博士によって発明されたため、MFP、プリンター業界ではカールソンプロセスと呼ばれることが多い。

このころ電子写真技術はカールソンが特許化した権利を米国ゼロックス社が独占的に利用し商品化していたが、日本では、リコー、キヤノン、ミノルタ、三田、シャープなど数社が期限切れ特許や、特許技術の隙間をかいくぐることで商品化を開始した。その後、リコーは電子写真技術を核とし、複写機の高速度化、大型の紙対応、カラー化、パソコンやインターネットに接続が可能なデジタル化に成功し、世界のMFP市場でも、ゼロックス、キヤノンと並び3社による寡占状態を形成して現在に至っている[5]。

21世紀に入ると電子写真技術をさらに高速化し、工業用印刷機市場に進出した。また、IBMのプリンター部門、日立製作所のプリンター部門、電子写真以外のインクジェットプリンター技術の開発など、事務機市場でのシェアを確保し存在価値を高めてきた。

電子写真技術のメカニズムは極めて複雑である。詳細は他文献や、専門図書にまかせることにし、ここではカラーのデジタル電子写真プロセスの概要について述べる[4]。

光書き込み系デバイスによって、書きたい画像に応じたデジタル信号に応じた光が、一様に帯電した回転する筒状の感光体の上に潜在的な図柄として照射され書き込まれる。感光体では、光で書き込まれた部分だけが帯電解除される。それにより感光体上にプリントしたい図柄が帯電していない部分としている部分によって書き込まれ、区分けされる。次に色

のついた微細な粉であるトナーが少しずつ繰り出される現像器と呼ばれる装置が感光体に接し、感光体の帯電の残った部分にトナーが帯電の静電力により付着する。この過程を現像と呼ぶ。感光体と現像器は、三原色の黄色、青、ピンクの三色ごとに設置され、その感光体上に引き寄せられた3色のトナーが、搬送されてきた紙の上に転写され、カラー画像が紙の上に出現する。3色のトナーが紙に乗った状態のまま、定着器で圧力と熱をかけるとトナーが紙に定着し、カラープリントが出来上がる、というメカニズムである。

現在リコーは、MFP、プリンター、デジタル印刷機、およびそれらをシステム化した画像&ソリューションと呼ばれる事業分野商品の製造販売を中心としたメーカーとなっている。

プロジェクトマネジメントの視点においては、主力の画像&ソリューション事業には従来から積極的に3Sモデルのプロセスを展開し事業を拡大してきた。例えば1990年代に、「ザ・マン」と称する社内ベンチャー制度を立ち上げ[6]、プログラムマネージャに相当するプロジェクターを指名して、複数の特定業種向けアプリケーションを開発した。この活動は主に、それまでアナログ方式で単体の複写機として使われてきた画像機器がデジタル化されることにより、新たなビジネスにつながることを期待した活動であり、カメラとデジタルプリントをシステム化した不動産、建築現場向けのアプリケーションシステムや、デジタルプリントのシステムが事業化された。「ザ・マン」とは、その業務の提案社員が業務の企画、技術、販売、サービスまでのすべてを理解し、社長のような役割で事業をプロデュースするという意味で名づけられたものである。

また事業化モデル（3Sモデル）視点で顧客要望を積極的に取り入れた経営プロセスを推進し、その成果が評価され、1999年には経営品質協議会より日本経営品質賞を受賞した実績もある[7]。それらは全社一丸となった事業化モデル（3Sモデル）展開による成果であると言える。

しかし近年、連結売上高約2兆円のうち、90%程度が電子写真技術やインクジェット方式によるMFP、プリンター、デジタル印刷機のようなプリンティング画像機器や、それらをインターネット、イントラネットを通じてPCでつないでシステム化した、リコーが定義する「画像&ソリューション事業」で占められるようになった[8][9]。図1、図2にその状況を示す。この事業は紙による画像形成とプリンティング技術を中心にしており、オフィスで紙が使われなくなると事業収益が悪化する恐れがあると考えられている。そのため、企業基盤を安全確固たるものにするには、将来に向け新たな事業の立ち上げ育成を図ることが重要である。そのためには自社R&D部門からの新規技術の育成により、新規事業を立ち上げて行く必要があり、そこではR&D部門と事業部門が協力し、新規事業に向けた新たな枠組みの事業化モデル（3Sモデル）の構築展開が必要である。

しかし近年リコーとしては、R&D部門からなかなか「魔の川」「死の谷」を越えて新規事業を生み出せないという問題を抱えており、それが本研究の目的に結び付いている。

2015年3月期

連結売上高：2兆2,319億円

(国内：8,401億円、海外：1兆3,918億円)

売上高海外比率：62.4%

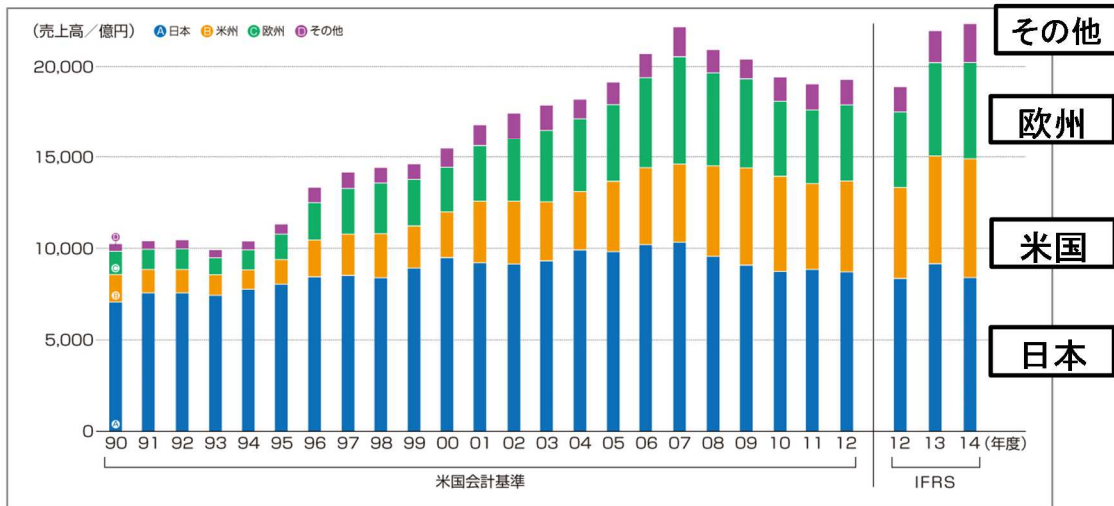


図1 リコーの売り上げ高推移 (リコー会社案内[9]より)

地域別では、日本が4割弱、海外では6割となっています。

分野別では、主力の「画像&ソリューション分野」で9割弱を占めています。

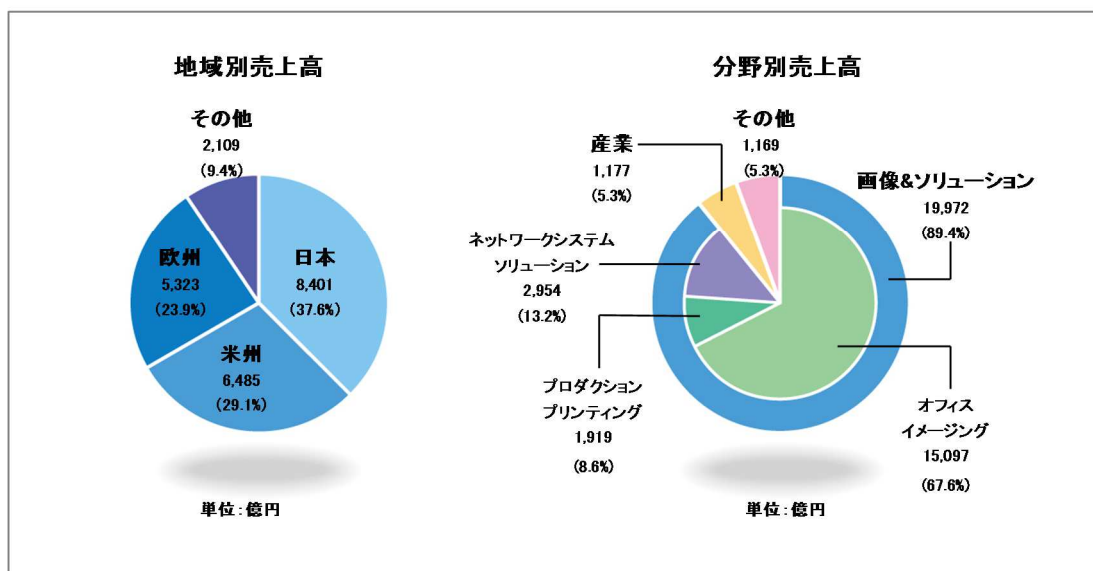


図2 リコーの地域別・分野別連結売上高 2015年度3月期 (リコー会社案内[9]より)

【注記】

*1：理研コンツェルンについて。

理化学研究所による発明の事業化商品として、リコーの前身である理研感光紙の他にも以下の事例があり、これらを統合して理研コンツェルンを形成していた。

理研コンツェルンは、第二次世界大戦後に GHQ により解体させられたため、現在はリコーを初めこれらの関連企業と理研の間に資本関係はない。

- ・ビタミン A（1922 年、鈴木梅太郎研究室の高橋克己が長岡半太郎や寺田寅彦の助力を得て、世界で初めてビタミン A の抽出に成功。理研ビタミンとして販売。現在、理研ビタミン株式会社に事業継承）
- ・人口合成酒（1918 年の米騒動を受け研究開始。米を使わない合成酒として、1929 年、理研酒工業から「利久」ブランドとしてで売り出す。現在、協和発酵工業に事業継承。技術自体はサントリー他、多数の酒造メーカーに継承）
- ・アルマイト（鯨井恒太郎、瀬藤象二、宮田聰らのグループが 1929 年に開発。丈夫で錆びず軍需用や民間用の弁当箱等に使われた。理研アルマイト工業株式会社に事業継承）
- ・コランダム（ダイヤモンドに次ぐ硬度の鋼玉による研磨材料。1924 年特許取得。現在、理研コランダム株式会社に事業継承。）
- ・ピストンリング（ピストンを滑らかに動かすとともに、液漏れや空気漏れを防止するためのリング。1926 年特許取得。現在、株式会社リケンに事業継承）

*2：複合機（MFP：Multi-Functional Peripheral）という名称について

1950 年代に市場に登場した従来型の複写機は、複写する元の画像原稿を原稿台に置き、そこにスリット光を当てて反射する光を感光体に導き画像形成する、いわゆるアナログ複写機であった。それに対し 1980 年代から、原稿画像をライン型 CCD で読み取り、その画像をデジタル信号に分解し、レーザーダイオードを高速でオンオフ発光させることで感光体書き込みを行う、いわゆるデジタル複写機に変換していった。情報をデジタル化することにより、複写機の機能に加え、PC からの信号を受けてプリントするプリンター機能、原稿を読み取り電子ファイル化するスキャナー機能、スキャナーで読み込んだ画像を回線で送信するファックス機能、スキャナーで読み込んだ画像をそのまま PC にメールとしてファイル送信するスキャンメール機能など、複数の機能を 1 台に搭載することが可能となった。

このような複合機能を持つデジタル複写機を複合機（Multi-Functional Peripheral：MFP）と呼ぶ。現在では、市場の複写機はほとんどがデジタル化されこのタイプの複合機となっている。事務機業界では、この複合機のことを一般的に MFP と称しており、本論文でもこのデジタル複合機のことを以後、MFP と称することとする。

【参考文献】

- [1] 「リコーホームページ リコーの歩み」、リコーwebsite、
<http://jp.ricoh.com/company/history/> (2016年10月時点アクセス可能)
- [2] 市村清：「私の履歴書」、日本経済新聞、1962年2月21日～3月20日、日本経済新聞社、1962
- [3] 「理化学研究所ホームページ 理研の歴史」、理化学研究所 website、
<http://www.riken.jp/history> (2016年10月時点アクセス可能)
- [4] 日本画像学会編、川本広行監修：「シリーズデジタルプリンタ技術 電子写真プロセスとシミュレーション」、東京電機大学出版会、2008
- [5] 「日本経済新聞 世界の主要商品・サービスシェア調査」、2016年7月4日、P.1、日本経済新聞社、2016
- [6] 「大企業の社内ベンチャー事例 リコーの社内ベンチャー制度 ザ・マンプロジェクト」、研究開発マネジメント、Vol.10、No.11、pp.30-35、アーバンプロデュース社、2000
- [7] 「リコー1999年度経営品質報告書」、経営品質協議会、1999年
- [8] 「有価証券報告書 株式会社リコー E02275」、全国官報販売組合、2015
- [9] 「株式会社リコー会社案内」、株式会社リコー広報部、2015

付録【パーソナルプロジェクトマネジメントと本博士論文の関係について】

本項は、プロジェクトマネジメント関連で今後、社会人として博士論文執筆を目指す方々に対して利便を図るため、本論文とパーソナルプロジェクトマネジメントの関係を記録しておくことを目的とする。本論文の内容そのものとは直接関係がないが、本論文を執筆するプロセス自体がプロジェクトマネジメント手法に関係するので、博士学位論文の付録資料の位置付けとして記録しておきたい。

本研究は、R&D型プロジェクトマネジメントの新たな展開方法につき、研究成果をまとめたものである。それに対し、PMBOK®に代表される、従来型のプロジェクトマネジメントが存在する。さらには、プロジェクトマネジメントをパーソナル分野に展開した手法が提案されている。その関係を図1に示す。図1は、従来型、R&D型、パーソナル型のプロジェクトマネジメントの関係を示した図であり、Aが従来型、BがR&D型、Cがパーソナルプロジェクトマネジメントの領域である。A、Bについては、すでに本研究の本論の中で説明（2-4項）がされているので、詳細な説明を割愛する。

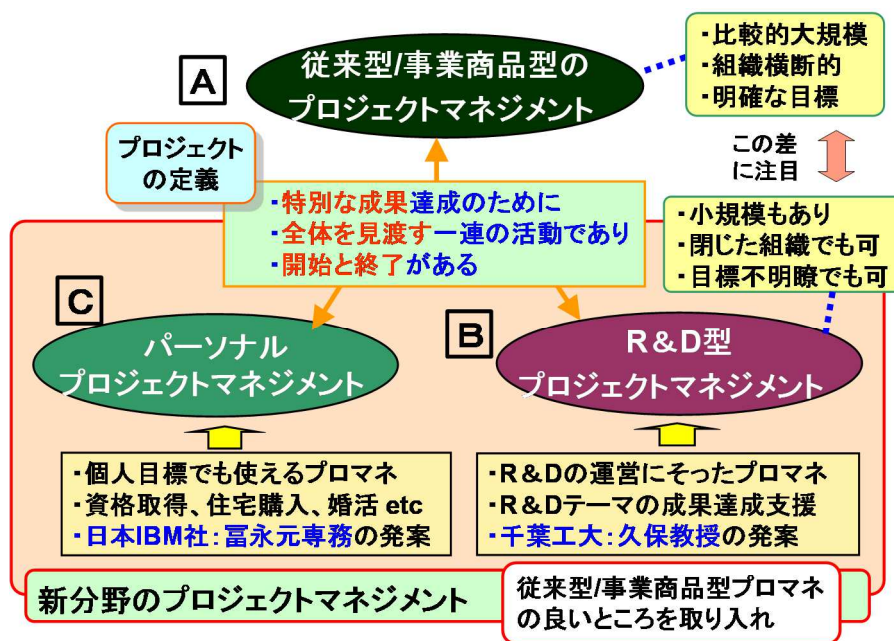


図1 新分野のプロジェクトマネジメント [1]筆者作成のリコー社内講座マニュアルより

図1は、著者が本研究論文執筆に着手する以前から、リコー社内のR&D向けプロジェクトマネジメントの教育用資料パワーポイントフレーム[1]として説明してきた1枚である。

ここで、Cのパーソナルプロジェクトマネジメントは、株式会社日本IBMの元専務取締役、富永章氏によって提唱された概念であり、プロジェクトマネジメントの手法を個人的な目標、たとえば、資格取得、持ち家取得、貯金の目標達成、旅行、さらには婚活、などに活

用しようとする活動である。富永氏は、この活動を PM 学会の分科会にて 7 年にわたり推進し、その成果の一部を本にまとめられている[2]。プロジェクトマネジメントを学ぼうとする場合、大型書店に赴くと PMBOK®説明書をはじめ難解な図書が多く、これからプロジェクトマネジメントをはじめようとする人がしりごみをしてしまうという話がよく耳に入る。それに対し、本書は、一般人向けにやさしくプロジェクトマネジメントを説いており、入門書としても最適であろう。

図 1 に話を戻す。A 従来型のプロジェクトプロジェクトマネジメントが、目的目標をはっきりと決め、大きな建造物建築、イベント運営、商品開発に使われるのに対し、B の R&D 型は、不確実性の大きい R&D でも展開が可能なプロジェクトマネジメントを目指した。さらに C パーソナルプロジェクトマネジメントでは、私生活にプロジェクトマネジメントを展開しようとする試みであり、ここで B、C を新分野のプロジェクトマネジメントと定義したい。

さて、著者は株式会社リコーにおいて、プロジェクトマネジメントに 10 数年にわたり係わり続けてきた。時には PM を務め、またある時は PMO メンバーとして指導し、さらには社内の R&D 向けプロジェクトマネジメント教育講座の講師も勤めた。2012 年には米国 PMI の認定資格である PMP を取得して、現在もプロジェクトマネジメント系の業務に励んでいる。すなわち、A の知識と経験はそれなりに自分でも獲得してきたとある程度自負している。

ここで、千葉工業大学社会システム科学研究科後期博士課程に入学し、30 数年ぶりに学生になり博士論文をまとめ博士取得にチャレンジするにあたり、必要とする技能は、まさしくこの C パーソナルプロジェクトマネジメントであった。さらに、その題材は B の R&D 型プロジェクトマネジメントである。

すなわち今回著者は、「A の知識をベースに → B の題材を活用して → C の手法を駆使しながら」博士論文に取り組んだということになる。まさか当初、この構図を社内で若い社員に教えながら、自分で A→B→C のサイクルを身をもって実践することになるとは思っていなかった。

C を実践するにあたり、心がけたことは、プロジェクトマネジメントのきわめて基本的なプロセス(図 6-2a 参照)に忠実に準じることであった。論文執筆は、開始と終わりがあり、成果に特殊性があるというプロジェクトの定義に明確に一致する。即ち、パーソナルプロジェクトマネジメント対象業務であると定義可能である。そこで、博士取得に挑戦するにあたり、目的目標を明確に定め、ゴールのスコープから WBS を書き出し、WBS をマネジメント計画に落とし込み(極力、長期/中期/短期のレベルを決めて pert 図を活用した)、リスクマネジメントプランを作成した上で、日常のアクションアイテムに落とし込んで、フィードバックを行いながら、着実に遂行することにした。その結果、研究活動において論文を執筆するという業務も、プロジェクトマネジメントの手法が有効であると、自ら確認ができた。

プロジェクトマネジメントが失敗する理由は、最初に設定した目的目標があいまいであ

ることに起因するケースが多いことが知られている。目的目標が明確になり、それが最後までブレークダウンされて、毎日のアクションアイテムに落とし込まれれば、あとは、難しいはずのプロジェクトも、そのアクションアイテムを着実に管理、フィードバックしながらつぶし込んでいくという日ごろの作業に集約されていく。単純に論文を書き上げるという行為自体にも同じ考え方が適用されるべきであるとされ、たとえば、Paul J.Silvia は著作「できる研究者の論文生産術： How to Write a Lot」 [3]の中で、計画を作り書くべき分量を把握し、毎日少しずつでもいいから継続的に書き続けることが、論文をコンスタントに書き続けるコツであるとしている。実行するのはなかなか難しいことだが、あとでホテルにこもってまとめて書こうというやりかたは、逆に効率が悪いという。

さて、社会人として博士取得に挑戦している仲間の数人と話をしていると、なかなか計画通りにうまくいかないという声を聞く。その内容をさらに深く確認していくと、どうも目的目標やリスクに対する対応計画があいまいなまま、とりあえず進んでいるという事例があるように見える。プロジェクトの開始に当たっては、とりあえずどうにかなる、もしくはあとでどうにかするという意気込みで始めてしまうこともあるが、そういうプロジェクトは多くの場合、途中で破綻してしまうことが多い。中には当初の目的があり目標も設定したが、研究しているうちに「あれもやりたいこれも入れたい」と欲張って内容が発散してしまったという例もお聞きした。プロジェクトマネジメント遂行においては、目的遂行におけるスコープを明確にすること、すなわち目標に対し何を達成するかが大事だが、逆に「何をやらないか」を最初に明確にするという作業が強く推奨される。途中でスコープを広げる場合もあるが、その場合には全体の目標や計画の見直し引き直しが求められる。ただし、その場合でも目的は変更するべきではない。また何ごととも目的を設定したら、それを達成するには能力よりも、やり抜く力（GRIT）の意思の方が影響が大きいという[4]。以上、博士論文への挑戦でも全く同じことが言える。

本博士論文が受理されたあかつきには、今後プロジェクトマネジメント分野で博士論文の記述を目指す社会人研究者に、ぜひパーソナルプロジェクトマネジメントの手法に準拠した挑戦をお勧めする次第である。

2017年1月19日

【参考文献】

- [1] 清田守：「R&D 向けプロジェクトマネジメント講座マニュアル」、リコーR&D 部門、2016
- [2] 富永章編著：「パーソナルプロジェクトマネジメント」、日経BP社、2011
- [3] Paul J.Silvia：「できる研究者の論文生産術： How to Write a Lot」、講談社、2015
- [4] アンジェラ・ダックワース：「GRIT やりぬく力」、ダイヤモンド社、2016

【謝辞】

本研究は、筆者が千葉工業大学大学院 社会システム科学研究科 マネジメント工学専攻博士後期課程在学中に、久保研究室において行った研究をまとめたものです。

本研究を遂行するにあたり、熱意をもってご指導ご鞭撻頂いた本学 久保裕史教授に心から感謝いたします。

本学の五百井俊宏教授、谷本茂明教授、山崎晃教授、下田篤教授には、本研究をご精読頂き、貴重かつ有用なコメントを頂くとともに、貴重なご意見を頂きました。深く感謝いたします。

また R&D プロジェクトマネジメント研究会メンバーとして本研究に係り、貴重なご意見を頂いた、JST の横森清氏、グロービス経営大学院の金子浩明教授、他のメンバーの方々にも心から感謝いたします。

元日本 IBM の富永章先生には、研究内容へのご助言を頂き、さらには本研究遂行プロセスでは先生の提唱されたパーソナルプロジェクトマネジメントの手法が非常に役に立ちました。ありがとうございました。

国際 P2M 学会の小原重信会長からは、研究内容への適切なご指摘や激励を頂き、非常に励みになりました。厚く御礼申し上げます。

なお本研究における事例は、筆者が勤務する株式会社リコーにおける研究開発実務の中で、8年に渡り仮説立案、実施、検証されたものです。本研究の遂行を快く認めて下さった上司の方々、論文検索や資料収集のお手伝いを頂いた技術情報センターの皆様、その他関係者から多大な協力と励ましを頂いたことに、感謝の意を表します。

特に、実務研究を行う上で、多大なご協力、ご支援、ご意見を頂きましたフォトニクス研究センター長（現）の中村孝一郎博士、並びにリコーIPDの推進を通じ、筆者にプロジェクトマネジメントの基礎を教えてくださった除村健俊顧問（現）にも深く感謝いたします。

かつて研究開発の進め方につき多くの時間を割いてディスカッションに応じ、かつ公私共に深くお付き合い頂いた、株式会社野村総合研究所情報通信コンサルティング二部長（当時）の、故 新井靖彦君へ。あの頃、新井君から頂いた勇気と知見に助けられ、時を経て本研究の成果の一部として結実しました。本論文を天国の君に捧げます。

本研究は、他にも多くの方々のご支援、ご鞭撻、ご協力によりなされたものであり、ここにお名前を記載できない方々にも深く感謝申し上げます。

最後に、これまで私を励まし私生活でも支援してくれた、妻 公子、長女 葉、そしてすでに天国にいる両親、一人アムステルダムの墓地に眠る姉、故 鎌田敦子にも感謝の言葉をさげます。ありがとう。

2017年2月吉日