

Title	探索型イノベーションを促す組織マネジメント：「研究開発マネジメントに関する実態調査」に基づく分析
Author(s)	羽田, 尚子; 小野, 有人
Citation	年次学術大会講演要旨集, 36: 742-745
Issue Date	2021-10-30
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/17829
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

探索型イノベーションを促す組織マネジメント： 「研究開発マネジメントに関する実態調査」に基づく分析¹

○羽田尚子（中央大学商学部）²，小野有人（NISTEP・中央大学商学部）

1. はじめに

企業成長におけるイノベーションの重要性は広く指摘されている（例えばSchumpeter 1934）。しかし、イノベーションの実現においてどのような要因が重要であるかについては、企業属性、企業の競争環境、企業の組織構造など様々な議論がある。

本稿の目的は、研究開発における組織マネジメントと新規性の高いイノベーションの実現との関係を明らかにすることである。具体的には、新規性の高いイノベーションの実現とプロジェクトの中止の脅威、初期の失敗に対する寛容さ、中間評価結果のフィードバックとの関係を理論的に分析した Manso (2011)について検証する。後述する『研究開発マネジメントに関する実態調査』（以下、「本調査」とする）（小野他 2020）の「研究開発プロジェクトの管理方法」に関する設問項目を用いて、要約統計量に基づいて記述的に分析する。

2. 先行研究

イノベーションを創出するための研究開発プロジェクトは、しばしば複数の段階（ステージ）を踏むことが知られている。ステージごとに中間評価を行って、プロジェクトの中断・中止・継続や継続する場合の見直し等に関する意思決定が行われる。中間評価の方法はさまざまであり、ステージごとに設定された中間目標（マイルストーン）に基づいて研究プロジェクトを厳格に選別するものもあれば（例えば Stage-Gate 法 (Cooper 1988, 2017)），より緩やかに選別するものもある。本調査では「段階的プロジェクト管理」を、研究開発プロジェクトの進捗において「アイデア・基礎調査」，「初期事業評価」，「事業化（案件化）準備」，「開発」，「試験および確認」，「量販および市販」などの複数のステージを踏み、ステージ毎に中間評価を行い、プロジェクトの中止・中断もしくは継続やスケジュールの見直し等の決定を行うものと定義している。研究開発プロジェクト以外では、ベンチャーキャピタルはベンチャー企業に対して段階的に資金を投じることが知られている（サーベイ論文として He and Tian 2018）。本稿の定義に従えば、ベンチャーキャピタルの投資方法も段階的プロジェクト管理の1つといえる。

Manso (2011)の理論モデルも、こうした段階的なプロジェクト管理が念頭に置かれている。Manso (2011)は、段階的プロジェクト管理によってプロジェクトが中止される可能性があること（中止の脅威：threat of termination）は、エージェントの shirking を抑制する一方で、成功確率の高い深化型イノベーション（exploitation）を選択するインセンティブを高めるため、探索型イノベーション（exploration）に及ぼす効果は曖昧であること、プリンシパルがエージェントよりも中間段階での成果を正確に評価できる場合、中間評価のフィードバックが exploration を促進することを指摘している。こうした Manso (2011)の理論仮説を検証した実証論文はいくつかあるが、いずれも企業の研究開発を対象としたものではない点には留意が必要である。

Ederer and Manso (2013)は、初期の失敗に対する寛容さや中止の脅威が探索型イノベーションに及ぼす影響を、実験により検証している。主な実験結果は二点ある。第一に、初期の失敗に寛容な報酬体系を割り当てられた治験者は、他の報酬体系の治験者よりも高い確率で探索的な活動を行い、高い成果をあげた。第二に、同報酬体系の治験者のうち、初期の失敗に対して実験を終了する“中止の脅威”を課された治験者は探索的な活動を控えるようになり、低い成果に留まった。また、ベンチャーキャピタルの投資のステージ数が投資先企業のイノベーションに及ぼす影響を調べた Mao et al. (2014)は、より多

¹本稿は、科研費（基盤研究B：課題番号19H01488）の研究成果の一部である。本調査の実施に際して、科学技術・学術政策研究所（NISTEP）に協力いただいた。また、本稿で用いた従業者数などのデータは、NISTEPの研究プロジェクトの環境で入手した。本稿における見解は執筆者個人のものであり、所属する組織のものではない。

² 連絡担当者：〒192-0393 東京都八王子市東中野742-1 中央大学商学部（E-Mail: shaneda@tamacc.chuo-u.ac.jp）
[ここに入力]

くの段階を踏んで資金を供給された企業の特許出願数は少なく、特許の被引用件数も低いという実証結果を報告している。これらの実証結果から、中止の脅威が探索型イノベーションを阻害することが示唆される。

Azoulay et al. (2011)は、初期の失敗に対する寛容さや中間評価のフィードバックの重要性を、2つの研究助成プログラム（HHMI と NIH）の下で行われた研究プロジェクトの成果の比較によって検証している。HHMI の下で行われた研究プロジェクトは、中間評価によって中止されることは少なく、また中間評価で高名な科学者からのフィードバックが得られる。一方、NIH の下で行われた研究プロジェクトは、中間評価がよくない場合は中止され、フィードバックは限定的である。Azoulay et al. (2011)は、HHMI の研究プロジェクトによる論文の方がその後の被引用件数が多く、研究分野全体へのインパクトが大きかったこと、ただし被引用件数の低い「失敗」論文の割合も高かったことを報告している。この結果は、中止の脅威が小さくフィードバックの有効性が高いプロジェクト・マネジメントが、探索型の研究開発を促すことを示唆している。

3. 分析に用いるデータ

本調査は、日本企業の研究開発活動に関する組織マネジメントの実情を明らかにすることを目的に、研究開発を実施する資本金1億円以上の民間企業3,456社を対象に2020年1～2月に実施された。調査対象の産業分野は、製造業・情報通信業・卸売業である。調査の参照期間は、一部の項目を除き2018年度の1年間もしくは2016年度～2018年度までの3年間である。組織マネジメントに関する設問項目は、①研究開発組織の位置づけ、②研究開発プロジェクトの管理方法、③研究開発者のインセンティブ・スキーム、④企業のリスク選好・企業文化で構成されている。本稿では、探索型イノベーションの実現に、②がどのように関与しているかに焦点を絞り、調査結果の要約統計量を基に記述的な分析をする。

本調査では研究開発活動のアウトプットとして、2016年～2018年度までのプロダクト・イノベーション（新しい又は改善した製品・サービスの市場への導入）の実現状況を尋ねている。さらにプロダクト・イノベーションを実現した企業に対して、市場に導入した新プロダクトの新規性についても尋ねている。具体的には、市場にとって新しいプロダクトの導入である「市場新規プロダクト・イノベーション」と、市場にとっての新規性はないが自社にとっては新しいプロダクトの導入である「非市場新規プロダクト・イノベーション」の二区分で新規性を定義している。本稿では、市場新規プロダクト・イノベーションを導入したが、非市場新規プロダクト・イノベーションを導入しなかった企業（以下、「市場新規プロダクト実現」とする）をManso(2011)の探索型イノベーションを志向する企業と仮定する³。同様に、非市場新規プロダクト・イノベーションを実現したが、市場新規プロダクト・イノベーションを導入しなかった企業（以下、「非市場新規プロダクト実現」とする）を、深化型イノベーションを志向する企業と仮定する。

以下の表の要約統計量は、サンプル全体の値に加えて企業規模別（中小企業：従業者数300人以下、中堅企業：同300人超1,000人以下、大企業：同1,000人超）、プロダクト・イノベーションの実現別、プロダクト・イノベーションの新規性別（市場新規プロダクト実現、非市場新規プロダクト実現）に示す。結果を解釈する際には、業種特性や企業規模の影響に留意する必要がある。本稿に記載していない他の設問項目や調査結果の委細は、Ono and Haneda (2021)を参照されたい。

4. 分析結果

本稿の表には記載していないが、サンプル企業の研究開発プロジェクト管理の実態について、次の結果が得られている：

- ・サンプル全体における段階的プロジェクト管理の実施割合は51.3%であった。プロダクト・イノベーション実現別では、実現した企業の同管理法の実施割合(64.7%)は非実現企業の値(35.6%)を大きく上回り、両者に有意な差が認められた。プロダクトの新規性別では、市場新規プロダクト実現企業の実施割合(59.6%)と非市場新規プロダクト実現企業の同割合(57.4%)の差は小さい。

³ Manso(2011)の理論モデルでは、失敗した研究開発プロジェクトにも探索型と深化型があるが、本調査では、参照期間中にプロダクト・イノベーションを実現しなかった企業が取り組んでいた研究開発プロジェクトが「市場新規」、「非市場新規」のどちらを企図していたかを尋ねていない。このため、プロダクト・イノベーションを実現しなかった企業との比較ではなく、プロダクト・イノベーションを実現した企業間の違いに焦点を当てる。また、回答企業の約4割は市場新規と非市場新規の両プロダクトを実現していたが、探索型と深化型の両方を企図していたこれらの企業から探索型イノベーションを促す組織マネジメントを抽出することは難しいため、分析対象から除外している。

[ここに入力]

・段階的プロジェクト管理を実施している企業のうち、中間評価のためにマイルストーンを設定している企業の割合、および中間評価結果のフィードバックを実施している企業の割合は、プロダクト・イノベーション実現企業（マイルストーン:81.3%, フィードバック:88.8%）と非実現企業（マイルストーン:72.7%, フィードバック:77.6%）で有意な差が認められた。プロダクトの新規性別でみると、市場新規プロダクト実現企業（マイルストーン:79.4%, フィードバック:88.2%）と非市場新規プロダクト実現企業（マイルストーン:78.2%, フィードバック:82.1%）の値の差は小さい。

上記の結果は、段階的プロジェクトがプロダクト・イノベーションの実現に有効であることを示唆している。この点を踏まえて、以下では、研究開発プロジェクトの中止・中断、あるいは継続に際してのマイルストーンの位置づけ、中間評価結果のフィードバックにおいて誰の意見を取り入れているかが、プロダクト・イノベーションの新規性とどのように関係しているのかについて見ていく。

表 1. 段階的プロジェクト管理におけるマイルストーンの位置づけ

Obs.	初期段階										後期段階									
	かなり考慮する		ある程度考慮する		あまり考慮しない		考慮しない		かなり考慮する		ある程度考慮する		あまり考慮しない		考慮しない					
	Mean (%)	S.D.	Mean (%)	S.D.	Mean (%)	S.D.	Mean (%)	S.D.	Mean (%)	S.D.	Mean (%)	S.D.	Mean (%)	S.D.	Mean (%)	S.D.				
サンプル全体	246	28.0	45.0	61.0	48.9	8.9	28.6	2.0	14.1	63.0	48.4	34.6	47.7	2.0	14.1	0.4	6.4			
企業規模別（従業員数別）																				
中小企業	92	26.1	44.2	65.2	47.9	7.6	26.7	1.1	10.4	59.8	49.3	35.9	48.2	4.3	20.5	0.0	0.0			
中堅企業	84	25.0	43.6	64.3	48.2	8.3	27.8	2.4	15.3	60.7	49.1	39.3	49.1	0.0	0.0	0.0	0.0			
大企業	70	34.3	47.8	51.4	50.3	11.4	32.0	2.9	16.8	70.0	46.2	27.1	44.8	1.4	12.0	1.4	12.0			
プロダクト・イノベーション実現別																				
非実現	72	22.2	41.9	68.1	47.0	8.3	27.8	1.4	11.8	56.9	49.9	38.9	49.1	4.2	20.1	0.0	0.0			
実現	174	30.5	46.2	58.1	49.5	9.2	29.0	2.3	15.0	65.5	47.7	32.8	47.1	1.1	10.7	0.6	7.6			
プロダクト・イノベーションの新規性別																				
市場新規プロダクト	27	22.2	42.4	59.3	50.1	14.8	36.2	3.7	19.2	63.0	49.2	33.3	48.0	3.7	19.2	0.0	0.0			
非市場新規プロダクト	61	26.2	44.4	62.3	48.9	9.8	30.0	1.6	12.8	60.7	49.3	39.3	49.3	0.0	0.0	0.0	0.0			
Difference	N	Mean	S.E.	Mean	S.E.	Mean	S.E.	Mean	S.E.	Mean	S.E.	Mean	S.E.	Mean	S.E.	Mean	S.E.			
（中小企業，中堅企業）	176	1.1	6.6	0.9	7.2	-0.7	4.1	-1.3	2.0	-0.9	7.4	-3.4	7.3	4.3 *	2.2	0.0	0.0			
（中堅企業，大企業）	154	-9.3	7.4	12.9	8.0	-3.1	4.8	-0.5	2.6	-9.3	7.7	12.1	7.6	-1.4	1.3	-1.4	1.3			
（中小企業，大企業）	162	-8.2	7.3	13.8 *	7.8	-3.8	4.6	-1.8	2.1	-10.2	7.6	8.7	7.4	2.9	2.8	-1.4	1.2			
（非実現，実現）	246	-8.2	6.3	10.0	6.8	-0.9	4.0	-0.9	2.0	-8.6	6.8	6.1	6.7	3.0	2.0	-0.6	0.9			
（市場新規，非市場新規）	88	-4.0	10.1	-3.0	11.4	5.0	7.4	2.1	3.5	2.3	11.4	-6.0	11.3	3.7	2.4	0.0	0.0			

本調査では、段階的プロジェクト管理においてマイルストーンを設定していると回答した企業に対して、プロジェクトの中止・中断・継続の判断にマイルストーンをどの程度考慮したか尋ねている。具体的には「かなり考慮する」「ある程度考慮する」「あまり考慮しない」「考慮しない」の4段階で、アイデア・基礎調査を含むプロジェクトの「初期段階」と事業化（案件化）準備を含むプロジェクトの「後期段階」のそれぞれについて評価するよう尋ねている。表1はこの設問に対する結果を整理したものである。

プロダクトの新規性別にみると、プロジェクトの初期段階でマイルストーンの達成を「かなり考慮する」と回答した企業の割合は、市場新規プロダクト実現企業で22.2%, 非市場新規プロダクト実現企業で26.2%であった。“中止の脅威”に直面した企業割合は、前者が後者を下回る。この結果は、中止の脅威が小さいプロジェクト・マネジメントが探索型イノベーションを促すというMansoの議論と一致するが、両者に有意な差は認められない。また、プロジェクトの初期段階でマイルストーンの達成を「あまり考慮しない」「考慮しない」と回答した企業割合は、市場新規プロダクト実現企業で18.5%, 非市場新規プロダクト実現企業で11.4%であった。これらの企業は“初期の失敗に対する寛容さ”（Manso, 2011）を備えたプロジェクト・マネジメントを実施していると考えられるが、前者の値は後者の同割合を上回り、Manso(2011)の理論仮説と一致する。ただし、両者に有意な差があるとは言えない。

本調査では、研究開発プロジェクトを担当した研究開発者に対して中間評価結果のフィードバックを実施していると回答した企業に、誰の意見を取り入れているかを尋ねている。具体的には「研究開発組織の他チームからの意見」、「研究開発組織以外の他事業部・本社セクションからの意見」、「外部の専門家からの意見（非公式なものを含む）」を、プロジェクトの初期段階、後期段階でそれぞれ取り入れているかを尋ねている（複数回答）。初期段階、後期段階のいずれも取り入れていない企業には、当該項目について「取り入れていない」を選択するよう求めた。表2は、この設問の集計結果を整理したものである。

主要な結果としては、外部の専門家からの意見を導入した企業の割合は、市場新規プロダクト実現企業（初期：36.7%, 後期：46.7%）が非市場新規プロダクト実現企業（初期26.6%, 後期23.4%）を大きく上回る。また、外部の専門家からの意見を「取り入れていない」と回答した企業の割合は、市場新規

[ここに入力]

プロダクト実現企業（46.7%）が非市場新規プロダクト実現企業（67.2%）を下回り、両者の値に有意な差がある。この結果は、専門的な知識のフィードバックが探索型のイノベーションを促進するという Azoulay et al. (2011)の検証結果と一致する。

表 2. 中間評価結果のフィードバックにおける意見の取り入れ状況

Obs.	研究開発組織の他の研究チームからの意見							研究開発組織以外の他事業部・本社セクションからの意見							外部の専門家からの意見（非公式なものも含む）						
	初期段階			後期段階				初期段階			後期段階				初期段階			後期段階			
	Mean (%)	S.D.	Mean (%)	S.D.	Mean (%)	S.D.	Mean (%)	S.D.	Mean (%)	S.D.	Mean (%)	S.D.	Mean (%)	S.D.	Mean (%)	S.D.	Mean (%)	S.D.	Mean (%)	S.D.	
サンプル全体	266	70.7	45.6	55.3	49.8	24.4	43.1	70.7	45.6	83.8	36.9	5.3	22.4	30.0	45.9	24.7	43.2	62.4	48.5		
企業規模別（従業員数別）																					
中小企業	113	70.8	45.7	55.8	49.9	25.7	43.9	73.5	44.4	84.1	36.8	2.7	16.1	31.8	46.8	26.4	44.3	60.0	49.2		
中堅企業	87	73.6	44.4	59.8	49.3	20.7	40.7	74.7	43.7	81.6	39.0	5.8	23.4	26.4	44.4	24.1	43.0	65.5	47.8		
大企業	66	66.7	47.5	48.5	50.4	27.3	44.9	60.6	49.2	86.4	34.6	9.1	29.0	31.8	46.9	22.7	42.2	62.1	48.9		
プロダクト・イノベーション実現別																					
非実現	76	72.4	45.0	57.9	49.7	22.4	41.9	61.8	48.9	88.2	32.5	2.6	16.1	29.3	45.8	25.3	43.8	62.7	48.7		
実現	190	70.0	45.9	54.2	50.0	25.3	43.6	74.2	43.9	82.1	38.4	6.3	24.4	30.3	46.1	24.5	43.1	62.2	48.6		
プロダクト・イノベーションの新規性別																					
市場新規プロダクト	30	66.7	47.9	46.7	50.7	30.0	46.6	83.3	37.9	83.3	37.9	6.7	25.4	36.7	49.0	46.7	50.7	46.7	50.7		
非市場新規プロダクト	64	67.2	47.3	50.0	50.4	29.7	46.0	71.9	45.3	84.4	36.6	4.7	21.3	26.6	44.5	23.4	42.7	67.2	47.3		
Difference	N	Mean	S.E.	Mean	S.E.	Mean	S.E.	Mean	S.E.	Mean	S.E.	Mean	S.E.	Mean	S.E.	Mean	S.E.	Mean	S.E.		
(中小企業、中堅企業)	200	-2.8	6.4	-4.0	7.1	5.0	6.1	-1.3	6.3	2.5	5.4	-3.1	2.8	5.4	6.6	2.2	6.3	-5.5	7.0		
(中堅企業、大企業)	153	6.9	7.5	11.3	8.1	-6.6	6.9	14.1 *	7.5	-4.8	6.1	-3.3	4.2	-5.4	7.4	1.4	7.0	3.4	7.9		
(中小企業、大企業)	179	4.1	7.2	7.3	7.8	-1.6	6.9	12.8 *	7.2	-2.3	5.6	-6.4 *	3.4	0.0	7.3	3.6	6.8	-2.1	7.6		
(非実現、実現)	266	2.4	6.2	3.7	6.8	-2.9	5.9	-12.4 **	6.2	6.1	5.0	-3.7	3.0	-1.0	6.3	0.9	5.9	0.4	6.6		
(市場新規、非市場新規)	94	-0.5	10.5	-3.3	11.2	0.3	10.2	11.5	9.5	-1.0	8.2	2.0	5.0	10.1	10.2	23.2 **	10.0	-20.5 *	10.7		

5. おわりに

本稿では、筆者らが実施した『研究開発マネジメントに関する実態調査』に基づき、探索的なイノベーションに有効な組織マネジメントについて、主に段階的プロジェクト管理の観点から記述的に分析した。本稿の主な結果は以下の通りである。

まず、探索型と深化型の研究開発プロジェクトの選択に関しては、市場新規プロダクトを実現した企業では、中間評価結果のフィードバックに際して、外部の専門家の意見を取り入れる企業の割合が高い。この結果は、中間評価のフィードバックが探索型イノベーションにとって重要であることを示す実証研究 (Azoulay et al. 2011, Ederer and Manso 2013) と整合的である。

次に、研究開発プロジェクトの中止・中断・継続の判断に際してのマイルストーンの位置づけに関しては、市場新規プロダクト実現企業と非市場新規プロダクト実現企業で差があるとはいえない。この結果は、プロジェクトの中止の脅威が探索型イノベーションを促すかどうかははっきりしないという Manso (2011)の理論的な示唆と一致しているが、プロジェクトの中止の脅威が探索型イノベーションを促すという Ederer and Manso (2013)や Mao et al. (2014)の実証結果とは一致しない。

本稿で得られた結果は要約統計量に基づくものであり、研究開発プロジェクトの選択に影響しうる他の要因（例えば企業規模など）をコントロールしていない。また、分析に含まれない他の要因（組織外の他企業との共同研究の実施、VCからの資金提供の有無など）の影響もコントロールしていない。今後、より精緻な分析を行い、イノベーションに有効な組織マネジメントについて深く検討したい。

参考文献

- [1] Azoulay, P., Zivin, J.S., Manso, G., 2011. Incentives and creativity: evidence from the academic life sciences. *RAND Journal of Economics* 42 (3), 527–554.
- [2] Cooper, R.G., 1988. The new product process: a decision guide for management. *Journal of Marketing Management* 3(3), 238–255.
- [3] Cooper, R.G., 2017. *Winning at New Products: Creating Value through Innovation*, 5th edition. Basic Books.
- [4] Ederer, F., Manso, G., 2013. Is pay for performance detrimental to innovation? *Management Science* 59 (7), 1496–1513.
- [5] He, J., Tian, X., 2018. Finance and Corporate Innovation: A Survey. *Asia-Pacific Journal of Financial Studies* 47(2), 159–354.
- [6] Manso, G., 2011. Motivating innovation. *Journal of Finance* 66 (5), 1823–1860.
- [7] Mao, Y., Tian, X., Yu, X., 2014. *Unleashing innovation*. mimeo.
- [8] Ono, A., Haneda, S., 2021. R&D management practices and innovation: Evidence from firm survey. mimeo.
- [9] Schumpeter, J.A., 1934. *The Theory of Economic Development*, Harvard University Press.
- [10] 小野有人, 羽田尚子, 池田雄哉, 乾友彦, 2020. 日本企業の研究開発マネジメントとイノベーションの現状: 「研究開発マネジメントに関する実態調査」結果概要. NISTEP Discussion Paper No. 189.