



Title	Theoretical Study of the Quantitative Analysis for the Research and Development Process based on the Modified Ising Model
Author(s)	林田, 英樹
Citation	大阪大学, 2014, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/50554">https://hdl.handle.net/11094/50554</a>
rights	
Note	やむを得ない事由があると学位審査研究科が承認したため、全文に代えてその内容の要約を公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、<a href=" <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> ">大阪大学の博士論文について</a>をご参照ください。

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

## 論文内容の要旨

氏名 ( 林田 英樹 )	
論文題名	Theoretical Study of the Quantitative Analysis for the Research and Development Process based on the Modified Ising Model (修正イジングモデルに基づいた研究開発プロセスの定量的解析に関する理論的研究)
論文内容の要旨	

本論文は、研究開発プロセスのマネジメントについて以下の3点の新奇性を有する。第一に研究・開発の初期段階から事業化にいたる新製品開発プロセスの状態を説明する定量的に新規な定量モデルを初めて考案したこと。第二に、モデル解析により研究開発プロセス状態の進行状況の定量的解明とその可視化を初めて可能にしたこと。第三に定量モデルに基づいたシミュレーション結果から研究開発の問題点修正ポイントを明確化したことである。

従来、経営学では、効率的な研究開発マネジメントを行うために、様々な研究開発モデル、事業開発モデルが研究されてきた。しかし、それらのモデルの多くは、非常に複雑な研究開発マネジメントという系を定性的な概念モデルまたは、ある側面から捉えてアンケート調査による主成分分析を用いて定性的方法論によって説明されている。しかし、複雑な研究開発から事業化プロセスを定量的モデルによる研究は、十分なされていないのが現状である。近年、物理学と経済学との融合が進み、金融工学や経済物理学といった新しい研究分野が切り拓かれてきたが、経営学と物理学の学際的研究に関しては、本論文が初めての試みである。

このような背景から、次の3つのリサーチクエスチョンが生まれた。第一は、研究開発から事業化までのプロセスを従来型の定性的なコンセプトモデルではなく、定量的なモデルで説明することができるのか。第二は、様々な現象を包括的な研究開発プロセスとして説明することができるのか。第三に金融工学や経済物理学のように物理学の数理モデルを応用することによって、現実の研究開発事例を包括的に説明することができるのかである。

以上のリサーチクエスチョンを解決するために、複雑系の解析に用いられている物理の磁性体モデルであるイジングモデルを拡張したモデルを構築した。その結果、研究・開発から事業化までのプロセスが研究開発のエネルギーの状態で表すことが出来ることを示した。さらに、この研究開発のエネルギー状態は、研究開発の要素項目のエネルギーと研究開発の要素項目間の相関エネルギーの和で表すことができ、要素間の相関エネルギーの寄与が大きいことを明らかとした。このモデルを実際の幾つかのケーススタディに適用し解析を行った。

その結果、異なる企業で同時期に同じ研究・開発プロジェクトにおける過去のビジネスケースにおいて、その成功と失敗の状態を定量的に説明できた。加えて、異なる経済環境下における研究・開発プロジェクト、同じ企業における異なる研究・開発期間における研究・開発プロジェクトにおいても、その状態を定量的に説明することができ、モデルの一般化がなされた。最後に解析した結果を可視化することで、現状の研究・開発プロジェクトの将来像を予測することができ、直感的にどの項目の相関関係を改善すればよいかを示唆することができた。

従って、考案した新規な量化モデルは、実際のビジネスケースに応用可能であり、モデルシミュレーションと解析の結果が、現実のビジネスケースの結果と符合していることを示した。

## 論文審査の結果の要旨及び担当者

	氏　名　(　林田　英樹　)	
	(職)	氏　名
論文審査担当者	主　查　　教　授	吉田　博
	副　查　　教　授	北岡　良雄
	副　查　　教　授	戸部　義人
	副　查　　教　授	山口　栄一　(京都大学大学院総合生存学館(思修館))

## 論文審査の結果の要旨

従来の技術経営学では、効率的な研究開発マネジメントを行うために、非常に複雑な系を定性的な概念モデル、もしくは、主成分分析を用いた定性的方法論によって説明し、現実の複雑な系である研究開発から事業化プロセスを定量的モデルによる研究は、十分なされていないのが現状である。林田英樹さんは、これらを可能にするため、技術経営学と物理学の学際的研究を行い、研究開発から事業化プロセスを定量的に予測できるモデルを構築し、汎用性と一般性を併せ持つ定量的モデルの構築を行うと共に、これらを、今まで行われた実際の研究開発事例に応用し、その予測性と一般性を明らかにする初めての試みをおこなった。複雑系の解析に用いられている物理の磁性体モデルであるイジングモデルを拡張したモデルを構築し、研究・開発から事業化までのプロセスが研究開発のミクロカノニカル・エネルギーの状態で表すことが出来ることを示した。さらに、この研究開発のエネルギー状態は、研究開発の要素項目のエネルギーと研究開発の要素項目間の相関エネルギーの和で表すことができ、要素間の相関エネルギーの寄与が大きいことを明らかとした。このモデルを実際の幾つかのケーススタディに適用し解析を行った結果、過去のビジネスケースにおいて、その成功と失敗の状態を定量的に説明した。また、異なる経済環境下における研究・開発プロジェクト、同じ企業における異なる研究・開発期間における研究・開発プロジェクトにおいても、その状態を定量的に説明し、モデルの一般化がなされた。解析結果を可視化し、現状の研究・開発プロジェクトの将来像を予測し、直感的にどの項目の相関関係を改善すればよいかを示唆できることを示した。考案した新規な定量化モデルは、実際のビジネスケースに応用可能であり、モデルシミュレーションと解析の結果が、現実のビジネスケースの結果と符合していることを示した。以上の理由により、本論文は、博士（理学）の学位論文として価値のあるものと認める。