

氏 名	木 村 圭 志
学位(専攻分野)	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	論 工 博 第 3883 号
学位授与の日付	平 成 18 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 2 項 該 当
学位論文題目	革 新 的 製 品 の 開 発 プ ロ セ ス (Innovative Product Development Process) に関する研究

論文調査委員	(主 査) 教 授 山 品 元 教 授 樫 木 哲 夫 講 師 水 山 元
--------	--

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、製品企画、概念設計などの製品開発の上流プロセスにおいて革新的製品の開発を論理的、組織的、系統的に実施するための方法論について論じたものであって、6章からなっている。

第1章は緒論であり、研究の背景および目的、ならびに問題の所在について述べたうえで、各章の位置づけを示している。

第2章では、QFDとTRIZを相互補完的に統合した、革新的製品の開発プロセスについて述べている。まず、製品の機能と機構を互いの対応関係を考慮しつつ階層構造に展開することにより、機構と品質特性との関係を明らかにし、製品の階層構造の中から技術革新の対象箇所を特定する方法を与えている。また、技術革新には、機能着目型技術革新と機構着目型技術革新との二つがあるが、TRIZではそれらが混合されて展開されていることに対して、それぞれの場合にTRIZのどの手法を適用すべきかを明確にしたうえで、革新案導出のためのアプローチを展開している。これらにより、技術革新の対象箇所を的確に示せないという、QFDとTRIZを単に組み合わせた場合の根本的な弱点を克服し、革新的製品の開発が進められることを明らかにしている。

第3章では、向上させたい品質特性が多くの機構に依存しており、技術革新の対象箇所の絞り込みが難しい場合を対象としている。製品のある要素機構が、特定の現象に望ましい効果を与える一方で、別の現象に望ましくない効果を同時に与えてしまうことがあるが、このような矛盾を目標品質の達成を阻む技術課題として捉えている。そのうえで、複数の技術課題間の複雑な影響関係を把握し、多くの矛盾の解決につながる根源的な技術課題を特定するマトリクスを展開することによって、技術革新の対象箇所を絞り込む方法を与えている。これにより、技術課題間に複雑な影響関係がある場合においても、革新的製品の開発が可能であることを明らかにしている。

製品はいくつかの原理を用いて作られているが、必ずしも、求められる全ての機能が理想的な形で発揮できているわけではない。第4章では、顧客の潜在ニーズを掘り起こす革新的製品の開発を目的として、製品の機能を本来求められている理想的な機能に近づけるという視点から技術課題を特定する「加工点分析法」を展開している。この方法は、「目的物の状態変換」を機能とする製品を対象としており、目的物の表面や内部にあって所定の状態変換を受ける点（加工点）に着目することにより、製品に本来求められている機能に焦点を当てた問題分析を可能としている。これにより、製品が抱えている技術課題を、「作用不足」、「作用過剰」および「有害作用」のいずれか、あるいはそれらの組み合わせとして特定できることを示している。また、「有害要因の解消」、「技術指針の策定」、「変更方法の決定」の三つのフェーズに関する視点と、「静特性」、「動特性」、「関係」の三つの因子に関する視点とから、使用すべき発明原理を的確に示すことのできるマトリクスを構築することによって、加工点分析法で得られる技術課題を解決し革新的な製品案を得ることのできる方法を与えている。

第5章では、加工点分析法で得られる技術課題に対し、「場（システムがその機能達成のために用いる任意の形態のエネルギーなどのこと）」に変更を加えることによる解決方法を与えている。TRIZでは、「場」に変更を加える手法として、「Su-Fieldモデル」および「発明標準解」が用意されている。しかし、これらの手法は加工点分析法により得られる技術課題の本質を的確に表現できないという根本的な問題を抱えている。これに対し、技術課題の新たなモデル化手法を展開すること

によって「Su-Field モデル」の欠陥を解決している。また、このモデル化手法を用いることによって、「発明標準解」の問題解決パターンの体系化に成功している。これらにより、加工点分析法で得られる技術課題を解決し、革新的な製品案を得ることを可能としている。

第6章は結論であり、本論文で得られた成果について要約している。

論文審査の結果の要旨

本論文は、製品企画、概念設計などの製品開発の上流プロセスにおいて革新的製品の開発を論理的、組織的、系統的に実施するための方法論について研究したものであり、得られた主な成果は次の通りである。

1. 顕在化した顧客ニーズを製品に反映させる手法である QFD と、製品の階層構造分析とを用いて、技術革新の対象箇所を特定する方法を与えている。これにより、技術革新の対象箇所を的確に示せないという、QFD と TRIZ を単に組み合わせた場合の根本的な弱点を克服し、QFD と TRIZ の相互補完的な統合を可能としている。
2. 向上させたい品質特性が多く、多くの機構に依存している場合、技術革新の対象箇所を絞り込むことが難しくなる。このような複雑な場合においても QFD と TRIZ を統合した方法が適用できるよう、多くの矛盾の解決につながる根源的な技術課題を特定し、技術革新の対象箇所を適切に絞り込む方法を与えている。
3. 顧客の潜在ニーズを掘り起こす革新的製品の開発を目的として、製品の機能を本来求められている理想的な機能に近づけるという視点から技術課題を特定する「加工点分析法」を展開している。この方法は、「目的物の状態変換」を機能とする製品を対象としており、所定の状態変換を受ける点（加工点）に着目することにより、製品に本来求められている機能に焦点を当てた問題分析を可能としている。これにより、革新的製品の開発につながる技術課題が特定できることを明らかにしている。
4. 加工点における技術課題の本質を的確に表現できないという、「Su-Field モデル」の欠陥を解決した、技術課題のモデル化手法を展開している。また、このモデル化手法を用いることによって、「発明標準解」の問題解決パターンの新たな体系化に成功している。これらにより、加工点分析法で得られる技術課題を解決し、革新的な製品案を得ることを可能としている。

以上要するに、本論文は、革新的製品の開発を論理的、組織的、系統的に行うための方法論について研究したものであり、学術上、實際上寄与するところが少なくない。よって、本論文は博士（工学）の学位論文として価値あるものと認める。また、平成17年12月20日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。