

審査の結果の要旨

論文題目：イノベーションとしての改善活動と組織設計

提出者：岩尾俊兵

審査日：平成30年1月18日

本論文は、技術・生産管理論において産業現場の競争力の源泉として重視されてきた、生産現場におけるいわゆる継続的改善活動に関して、主にイノベーション論及び組織設計論の観点から、理論的・実証的・実践的に検討した研究と位置づけられる。なお、本論文は、大学院経済学研究科マネジメント専攻の博士論文であるとともに、大学院情報理工学研究科・ソーシャルICTグローバル・クリエイティブリーダー育成プログラムの博士論文でもある。

以下にその概要を記す。本論文は7章構成（および補論2章）であり、第1章が問題設定、第2章が既存文献レビュー、第3章が分析枠組と研究方法、第4章がA社・B社・C社・D社に関する大枠の比較事例分析、第5章がトヨタ自動車における個別改善例に関するより詳細な実証研究、第6章が上記実証分析を踏まえたシミュレーション分析、第7章が結論である。補論1は、IMVP国際自動車研究のデータを用いた補足的な分析、補論2は、ライン内スタッフ制（工場技術員制）に関するインタビュー調査結果である。

第1章では、問題設定と研究の背景を説明する。生産現場における個別改善活動（プロジェクト）、および特定の現場におけるその時系列的集合体である継続的改善活動に関する、生産管理論やイノベーション論の既存研究においては、小規模なインクリメンタルイノベーションであること、もっぱら工程革新であること、個別改善活動が相互に独立していること、また組織設計論的には現場の作業集団の中で完結する分権的活動であることなどが、主に規範論の観点から前提とされてきた。しかしながら、現実の産業現場を観察すると、実際には、個別改善活動の規模には人員・予算・成果の各面で規模にばらつきがみられること、工程革新のみならず製品設計の改善など製品革新に範囲が広がる可能性があること、複数の改善プロジェクトが連動することがあること、その結果、改善活動が個別作業集団では完結せず、本社生産技術部門、工場技術員室、現場作業集団などの間の水平的・垂直的な組織調整を必要とする場合があること、などが観察されている。こうした観察事実を踏まえ、本論文では、継続的改善活動に関する複数の企業や工場における実態調査と比較事例研究をベースに、イノベーションとしての改善活動が、企業の組織設計とどのように連動しているかを、実証分析とシミュレーション分析を比較しつつ明らかにすることを、主たる課題として設定している。

第2章は、上記の問題設定を踏まえた既存研究レビューである。まず、実践的な生産管理論では、作業小集団レベルの小規模で多数の個別改善の研究が中心であったことを指摘している。イノベーション論においては、改善活動はインクリメンタルかつ多数のプロセスイノベーショ

ンとして把握され、それは比較的分権的な組織によって促進されるとされてきたことに着目している。また組織論、特に組織設計論においては、ダイナミックケイパビリティ論やルーチンダイナミクス論を紹介し、組織構造、あるいは組織内調整の範囲の大小などがイノベーションの特性に影響を与える可能性を示唆している。

第3章では、分析枠組を提示している。まず、イノベーションとしての個別改善活動プロジェクトには規模にばらつきがあるとの観察事実を踏まえ、横軸に改善活動の規模、縦軸に発生頻度（競争力への貢献度）を示したグラフを用いて、規模別の改善活動の出現頻度は、小規模に偏りながらもより大規模な改善の出現もある程度はあるとし、対数正規分布で近似される出現可能性のパターンを仮定する。次に、改善の実現に対しいわばスクリーンとして作用する組織設計の違いによって、実際に観察される改善活動の規模別分布は、①小規模改善に偏ったもの、②大規模改善に偏ったもの、③その中間でバランス型のものの3類型に分かれるとの仮説を提示する。この分析枠組により、既存の実践的研究は主に①作業員中心の小規模中心型を想定しているが、実際には②本社技術者が改善を主導する大規模型、これに加えて③工場内のライン内スタッフとしての工場技術員等が活躍するバランス型もあるとの見通しを示している。

分析方法としては、複数企業間の比較分析、および1社内の複数活動プロジェクト事例の比較分析を併用し、統計分析とシミュレーション分析でこれを補完するとしている。

第4章は、日本の複数製造企業A,B,C,D社における実態調査、インタビュー調査、質問票調査をベースとした比較事例研究である。この結果、A社は作業員が主導する小規模改善中心型、B社とC社は本社生産技術部門が主導する大規模改善中心型、これに対してD社は、現場の作業員や本社生産技術部門に加えて、工場技術員という現場の製造部署に所属する技術者が存在し、大規模から小規模までの個別改善活動が比較的まんべんなく分布しているバランス型に近いことが示唆された。

実際に、活動規模別（投資額別）の改善件数分布図、あるいは改善活動への参加者（現場リーダー、工場技術者、本社技術者）を各ケース間で比較すると、Aが小規模型、BとCが大規模型、Dがバランス型に近いパターンを示していることがデータにより確認された。

第5章は、トヨタ自動車高岡工場において、一定の期間内にどのような個別改善活動群が実際に発生したかをより詳細に検討した、一現場の時系列的なケース分析である。この工場は、工場内の製造部門（例えば車体部）に工場技術員室が存在するライン内スタッフ型の組織構造を有しており、よってバランス型の改善活動の発生が本論文の仮説からは予想される。具体的には、当該実証研究の期間内に観察された7つの改善プロジェクト事例が検討された。

その結果、事例ごとに、時間経過とともに改善活動の組織的調整の範囲及び調整量が変化すること、そうした組織的調整範囲は事例間でも異なること、また、調査対象である7つの改善

プロジェクトのうち5つは連動しており、これらは時間経過とともに組織調整量が増大する傾向があったことがデータにより示された。これにより、イノベーションとしての個別の改善活動は、規模にばらつきがあり、工程イノベーションだけではなく製品イノベーションも含まれることがあり、互いに独立しているとは限らず連動することがあり、また作業集団を超えた組織構成の範囲を持つことがあることが示された。

第6章は、ここまでの事例研究で示唆された観察結果が、ある種のシミュレーションモデルによって再現可能であるかどうかを検討している。すなわち、一定割合で存在する作業員・本社技術者・工場技術員（ライン内スタッフ）という3種のエージェントが、ランダムな大きさのアイデアを発生させ、それが周囲のエージェントへのアイデア委託も含めて経営資源と結びつくことで改善として実現する、というマルチエージェントシミュレーションが試行される。

具体的には、ここまでの仮説と実証分析結果を踏まえ、①作業員中心型、②技術者主導型、③ライン内スタッフ設置型という3タイプのシミュレーションが試みられた。その結果、それぞれにおいて、改善活動の平均規模が①小規模中心、②大規模中心、③バランス型に分かれる傾向があることが確認されている。また、製品開発後期の生産準備活動が活発な現場においては、組織設計に関わらず大規模中心の改善パターンとなりやすく、逆に生産準備の頻度の低い現場は小規模中心型になりやすいことがシミュレーションによって示唆された。

第7章では、ここまでの実証分析及びシミュレーション分析の結果を踏まえて、全体を整理し、いくつかの論点を抽出している。すなわち、イノベーションとしての個別改善活動には、既存文献が示唆してきた以上に、規模のばらつき、相互連関、あるいは作業員組織・本社生産技術部門・工場技術員組織の間の組織内調整の幅があること、そのパターンは、改善活動の規模に関して、①小規模中心、②大規模中心、③バランス型の3類型が実際に存在すること、またそれらは改善活動に関わる組織設計の影響を受ける傾向があること、具体的には、①作業員中心の改善組織は小規模中心型、②技術者中心の改善組織は大規模中心型、③ライン内スタッフ（工場技術員）型の改善組織はバランス型との対応関係がみられることが、事例分析およびシミュレーション分析によって示唆された。これにより、改善活動の規模的分布はその技術内容のみで決まるのではなく、組織構造というフィルターを介して生み出されるという、いわば改善活動の組織決定論が結論として示唆された。このことはまた、工場の改善活動のマネジメントには、現場の作業員組織だけではなく、全社組織設計の視点も必要であるという含意をもたらすものである。

この結論を踏まえての補章1は、日米欧共同で行われた「国際自動車プログラム」(IMVP)の海外生産拠点調査の結果の分析を踏まえて、日系自動車企業の海外拠点への組織能力移転により、本国派遣者中心の改善活動から現地作業員中心のそれへの移行が実際に起こっているかどうかをデータと観察に基づき確認した。その結果、同一企業の海外工場の間にはパフォーマンス

スのばらつきがあり、その一因として、国内工場と海外工場の間で生産システムに関する認知フレームが共有されているか否かが関わっていること、つまり、機械的な組織構造の変更だけでは改善活動のパターンは変わらない可能性があることが示唆された。

補章 2 では、同様に、ライン内スタッフ組織がかつて存在したがその後廃止されて作業員中心型になった A 社（4 章）と、ライン内スタッフ組織が存続する D 社を比較し、当事者の証言も踏まえ、こうした改善組織の設計の選択そのものが、モデル変更（生産準備）の頻度、本社と現場の距離、工場の数などによって変化しうる可能性を示している。すなわち、上記の頻度・距離・工場数などが小さい場合、ライン内スタッフ組織は重複的な組織と認識され、選択されない傾向がある。また、この論点を補完するため、ライン内スタッフ組織が定着しているトヨタ自動車の元工場技術員の証言を得、この組織の形成過程が明らかにされている。要するに改善組織の組織構造は、企業によって一方的に選択されるものではなく、様々な要因の相互作用の中で動的に形成されるものであると本論文は指摘する。

本論文の概要は以上であるが、その評価は以下の通りである。第 1 に、従来は実践的な生産管理論等で規範的に論じられることの多かった、あるいは作業小集団による活動という前提の下での実証研究が多かった日本企業の継続改善活動に対して、イノベーション論の観点から新たな考察を加えており、また多面的な実証分析により、継続改善活動を構成する個別の改善活動に、従来言われてきた以上の規模的ばらつき、多面性、相互関連性、組織構造的多様性などがあることを示したことが、本論文の一つの学術的貢献として指摘できる。

第 2 に、イノベーションとしての継続改善活動と企業の全社的な組織構造の間の関連性に着目し、改善活動に関する組織的調整の範囲に多様性や変化が存在することを見出し、具体的に①現場作業員集団中心、②本社生産技術者中心、③ライン内スタッフ設置、という全社レベルの改善組織の 3 類型を抽出し、それらがそれぞれ、①小規模中心、②大規模中心、③バランス型という改善の規模的パターンの 3 類型に対応する傾向があることを示したことも、従来の研究に無い新しい観点と分析枠組として評価できる。

第 3 に、こうした組織現象あるいはイノベーション現象への研究アプローチとして、詳細な現場調査、インタビュー、統計的資料分析などの実証研究に加え、マルチエージェントシミュレーションによる現実的パターンの再現を試みており、研究方法論としても新たな試みとして評価できる。

第 4 に、本研究は、ひとつの社会イノベーションプロジェクトとしての実践的な意義も認められる。すなわち、組織設計とイノベーション群（継続改善）の規模的パターンとの間の因果関係を研究することにより、本論文は、多くは地域と密着した存在である生産現場が、グローバル競争の中で、継続改善というイノベーション活動を通じ、競争力を維持・改善し、存続することで、当該地域の雇用や付加価値創造に貢献する可能性を示していると言える。実際に、

こうした改善組織設計の変更による改善活動の活発化という社会イノベーションとしての実践的な成果は、一部の企業において顕現化している。

他方で、課題も指摘される。まず、本研究は、自動車産業を中心とする少数の産業及び日本企業を対象とした複数事例の比較研究に基づいており、詳細なフィールド調査に基づくという意味での学術的価値は大きいものの、その一般化可能性については、より多くの産業、企業、地域、現場での追加的な調査を必要とすると言わざるを得ない。また、実証的な事例研究とそのシミュレーションによる再現を企図したところは方法論上の新機軸として評価できるが、その再現は必ずしも十分にはできておらず、改善規模の分布と組織構造に関する理論的予想、実証結果、シミュレーション結果の間には、なお若干のずれが存在しているように見える。とくに、シミュレーションには含まれるが実証分析で測定できていないエージェント間の接触・調整回数等に関しては、今後、測定方法を工夫したうえで追加的な実証研究を行う必要があるかもしれない。また第5章の実証研究では、徐々に規模の大きくなる増幅型の改善活動連鎖が観察されたが、他方で既存文献においては、大きな改善や設備投資による混乱を補正する形での収束型の改善活動連鎖の存在も示唆されており、今回の調査ではその発見には至っていない可能性がある。これらの論点を踏まえ、さらなる理論研究、実証分析、及びシミュレーション分析の拡充が必要であろう。

以上のように課題も残るが、本論文は、継続改善という日本企業に特徴的な組織現象に対して、イノベーション論及び組織設計論という視角から光を当て、新たな知見と因果仮説に至ったことにより、経営学・経済学・生産工学といった学問領域への貢献が十分に認められる研究と評価できる。また、社会イノベーションプロジェクトとしての実施成果も認められ、その意味で、ソーシャル ICT グローバル・クリエイティブリーダー育成プログラムの博士学位にふさわしい目的と波及効果、さらに社会的先導性を有する研究とも認められる。

以上を総合的に判断し、本審査委員会は、本論文を経済学研究科マネジメント専攻、およびソーシャル ICT グローバル・クリエイティブリーダー育成プログラムの課程博士論文として十分な水準のものと認めることで合意した。

以上

大学院経済学研究科 藤本隆宏（主査）

大学院経済学研究科 新宅純二郎

大学院経済学研究科 粕谷誠

大学院情報理工学系研究科 萩谷昌己

大学院経済学研究科 稲水伸行