

博士論文

イノベーションとしての改善活動と組織設計

東京大学大学院経済学研究科マネジメント専攻博士課程

岩尾俊兵

目次

第1章	はじめに：研究の背景.....	- 5 -
1.1	競争優位の源泉としての改善活動.....	- 9 -
1.2	インクリメンタル・イノベーションとしての改善活動.....	- 12 -
1.3	イノベーション論からみる改善活動概観.....	- 15 -
1.4	インクリメンタル・イノベーションとしての改善活動と調整問題.....	- 17 -
1.5	本論文の構成.....	- 19 -
第2章	既存研究レビュー：イノベーションと調整問題.....	- 22 -
2.1	既存研究が想定する改善活動の規模・性質.....	- 23 -
2.2	改善活動研究における組織と調整.....	- 29 -
2.3	イノベーション論における製品開発・工程開発・改善活動と調整問題.....	- 34 -
2.4	経営組織論とイノベーション概念.....	- 40 -
2.5	小括.....	- 49 -
第3章	分析枠組みと研究手法.....	- 52 -
3.1	改善活動の規模と発生数.....	- 53 -
3.2	分析枠組み：改善活動分類図.....	- 56 -
3.4	研究手法.....	- 63 -
3.5	小括.....	- 66 -
第4章	日本の自動車産業における改善活動の実態.....	- 67 -
4.1	分析手法：比較事例分析と質問票調査.....	- 67 -
4.2	比較事例分析.....	- 69 -
	A社の事例：小規模中心・作業員中心型の改善活動.....	- 69 -
	B・C社の事例：大規模中心・技術者中心の改善活動.....	- 76 -
	D社の事例：(規模) バランス型・(資源配分) 中間型の改善活動.....	- 79 -
	自動車製造工場3類型比較.....	- 82 -
4.3	ディスカッション.....	- 85 -
4.4	小括.....	- 86 -
第4章	Appendix (質問票原文).....	- 88 -
第5章	イノベーションとしての改善活動の再評価：トヨタ自動車の事例.....	- 94 -
5.1	既存研究による改善活動観の再確認と分析の手法.....	- 96 -

5.2	研究対象	- 98 -
5.3	トヨタ自動車における改善活動の比較事例分析	- 99 -
	改善活動をめぐる組織の概要	- 100 -
	事例1 フタ物工程ドア組付け作業改善	- 102 -
	事例2 フタ物工程小規模設備導入・ドア組付け作業改善	- 104 -
	事例3 フタ物工程中規模設備導入・ドア組付け作業改善	- 106 -
	事例4 フタ物工程ドア設計変更・ドア設置作業改善	- 108 -
	事例5 プレス課・ボデー課作業用具変更による品質改善	- 110 -
	事例6 フタ物工程大規模設備導入・組付け作業改善（スライドパズル方式） ..	- 112 -
	事例7 サイドメンバ工程大規模設備導入・自動化	- 115 -
5.4	ディスカッション	- 118 -
5.5	小括と本章の限界	- 125 -
第6章	組織構造と改善活動の規模：事例を踏まえたシミュレーション分析	- 127 -
6.1	シミュレーションの方法	- 127 -
6.2	シミュレーションの結果：改善活動の規模と資源配分・組織形態との関係 ...	- 132 -
6.3	シミュレーションの検定	- 137 -
6.4	感度分析	- 138 -
6.5	シミュレーション・モデルの拡張と追加的な考察	- 139 -
6.6	ディスカッション	- 141 -
6.7	小括と残された議論	- 143 -
第7章	ディスカッションと結論：「工場」の改善と「全社」の組織設計	- 145 -
7.1	本論文の論理構成	- 146 -
7.2	イノベーションとしての改善活動と調整問題	- 148 -
7.3	イノベーションとしての改善活動の実態	- 150 -
7.4	イノベーションとしての改善活動の性質変化と全社的マネジメント	- 155 -
7.5	本論文の限界と今後の展望	- 156 -
補章1	資源配分の分権化には何が必要か？：IMVP 調査と事例研究	- 158 -
補1.1	海外生産への改善活動定着に関する既存研究	- 159 -
補1.2	研究対象	- 162 -
補1.3	IMVP データを用いた記述統計分析	- 163 -

補 1.4 E 社生産子会社の国際比較事例分析	- 167 -
E 社国内生産子会社 X 工場における改善活動	- 168 -
E 社海外生産子会社 Y 工場における改善活動	- 169 -
E 社海外生産子会社 Z 工場における改善活動	- 171 -
補 1.5 ディスカッション	- 173 -
補 1.6 小括	- 175 -
補章 2 ライン内スタッフ制の定着には何が必要なのか？：関係者の回想	- 176 -
補 2.1 技術員室と人事区分としての「技術員」	- 177 -
補 2.2 A 社におけるライン内スタッフ廃止理由	- 177 -
補 2.3 トヨタ自動車定年退職元技術員のオーラル・ヒストリー	- 180 -
X 氏への質問および X 氏による回答	- 181 -
補 2.4 ディスカッション	- 187 -
補 2.5 小括	- 189 -
参考文献	- 191 -
図表目次	- 209 -
謝辞	- 212 -

第1章 はじめに：研究の背景

本論文は、組織設計が生産現場における継続的な改善活動（収益性向上のために作業や工程を変化させる活動の集合体）の成果に与える影響について、実証分析と仮想実験とを用いて考察するものである。これまで、改善活動に関する既存研究は、継続的改善活動（Continuous improvement activities）全体を構成する個別改善活動（*Kaizen events*, *Kaizen projects* または改善プロジェクト）のプロジェクトごとの①完結性②小規模性③工程革新性や、こうした活動を遂行する組織の④分権・民主的特徴などを前提とした規範的な継続改善組織についての議論が多くみられた。既存研究はまた、こうした規範論的な観点からみて、成功した個別改善活動の具体的記述をおこなってきた。こうした状況に対して、本研究は逆に、一群の個別改善活動の時間的継起そのものの実証的研究を土台にした継続改善活動論を展開する。すなわち、規範的な継続改善活動組織論→個別改善事例研究という既存研究の論理展開に対して、実証的な個別改善事例研究→実証的な継続改善活動組織論という論理展開をおこなうという特徴を持つ。さらに、こうして実証的に観察された個別改善活動群が必ずしも「完結性・小規模性・工程革新性・組織的分権性¹」といった前記の規範的特徴に一方的に限定されず、むしろ「連結性・規模的異質性・製品革新性・組織的複雑性²」なども観察されること、そのいわば集計的結果として継続的改善活動に規模的分布等の多様性（バラツキ）が観察されること、そうした多様性に対して継続改善の組織設計（分権的作業組織・工場技術員制・本社生産技術組織など）が影響を与えること、といった点を実証的に示すのが本研究の狙いである。

これまで、既存研究において、生産現場の改善活動を促進する方法論確立を目的として、生産工学・経営工学的に改善活動全体（＝個々の改善活動の集合体）の問題発見・解決の規範を提示するといったことがおこなわれてきた（今井, 2011; 河野, 2007; 新郷, 1977; Shook, 2009）。その一方で、個々の改善活動を分析単位とし、その特性やパターンの企業間での差異を実証的に分析し、差異発生の原因を社会科学的ないし経営学的に考察する研究は比較的少なかったとされる（Glover et al., 2014）。そのため、経営工学的に測定される改善活動の成果と、社会科学的に論じられる個別企業のマネジメントの要素との間に、いかなる関係が存在するのかについては必ずしも明らかでなかった。改善活動をめぐる規範

¹ 本章の後段および本論文第2章・第3章でより詳細に述べられる。

² これについては本論文第4章・第5章で主に議論される。

論的な議論では、たとえ企業間に改善活動の成果・特性にバラツキが生まれたとしても、それは継続的改善活動の理念型を前提とした導入成功例・失敗例の比較として捉えられることがある。こうした状況に対して、本論文は、個々の改善活動を分析単位として、改善活動のバラツキを測定した上で各社のパターンの特徴付けをおこない、企業ごとに差異が発生する原因を経営学的な観点から考察する。

一般的に改善活動は、生産現場組織による工程・作業の変化の積み重ねであるとされ（伊原, 2017; 今井, 1988; 新郷, 1980）、その目的は生産性向上・生産リードタイム短縮・製造品質向上・様々な意味でのフレキシビリティ向上（QCDF または QCTF と略称される）といった産業競争力強化であると考えられているため（Adler et al., 1999; Cusumano, 1994; 藤本, 1997; 藤本, 2012; Fujimoto, 2014）、本論文においても、こうした目的のもと実際の企業においておこなわれている活動を「改善活動」として捉える。上記のような改善活動については、世界的にもその重要性の認識が広がりつつあり、一例として実務向け英文雑誌および英文学術雑誌での発表数は 2000 年代半ばから 2010 年代を通じて米国・中国・インドなどを中心に増加の一途にある（Gonzalez Aleu & Van Aken, 2016）。

こうした研究の多くは、後の第 2 章でも詳しくみるように、継続的改善活動全体の組織プロセスとして標準型が存在することを念頭に置いた上での成功事例の紹介を主におこなっている。その証左として、改善活動を対象とした文献の総括的レビュー研究によれば、改善活動に関する最近の研究は生産管理系の IE（インダストリアル・エンジニアリング）的な視点などの実務的なものが半数を超えており、また、学術的な論文であっても社会科学実証や考察に至らず改善成果の標準型の導入成功事例の紹介に終始するものが 3 割を超える状況にあるという（Glover et al, 2014）。このとき、改善活動に一定の標準型が存在していると考えてしまうと、標準型以外を採用している企業組織間の比較といった視点は薄まることになるだろう。そのため、改善活動に関しての議論をより深めるためには、経営組織論など社会科学視点が必要であるとの指摘がなされ³（Choi, 1995）、近年では社会科学理論構築に加えて実証分析の蓄積も必要だという認識がなされてきている（Glover et al., 2014; Gonzalez Aleu & Van Aken, 2016）。

³ こうした主張の背景として、イノベーション一般のマネジメント要因を探る研究では、経営組織論的な知見が活用されることが多いことが挙げられる。このような研究では、イノベーションが組織的な活動であるとの認識から、組織構造への着目がなされる。このとき、改善活動もイノベーションのひとつであるならば、イノベーション一般についての研究同様に、改善活動の研究においても組織構造へ着目する必要性があるという主張が成り立つかもしれない。この点については、本論文第 2 章にて詳述している。

ただし、改善活動の組織と成果とのつながりをあまり意識しない文脈においては、経営組織論分野による改善活動研究の蓄積も存在している。こうした研究はたしかに存在するものの、しかし、これらの研究は改善活動に用いられる組織構造が有効であることを前提とした上で経営組織論的な議論をおこなうことが多く、異なる組織構造を用いた場合に改善活動の成果にどのような変化が起こるのかといった点について必ずしも実証しているわけではない。たとえば、改善活動をおこなう企業の組織構造の実態を明らかにした上で、こうした組織構造の有効性についての理論的な考察を提示することを目的とする研究群がいくつか存在する。こうした研究の例として、小集団改善活動・QCサークルに関する経営組織論的な研究や (Cole, 1979; Cole, 1985; 野中, 1990)、トヨタ自動車とGMの合弁企業として設立されたNUMMIでの生産活動を民主的なテーラー主義(Democratic Taylorism)や学習する官僚制(Learning Bureaucracy)といった概念で捉えた研究群 (Adler & Borys, 1996; Adler et al., 1997; Adler et al., 1999 など)、両利き経営(Ambidexterity)論 (O'Reilly & Tushman, 2008)、国際自動車プロジェクト(International Motor Vehicle Project, IMVP)のデータを用いておこなわれた改善活動をめぐる人的資源管理論研究 (MacDuffie, 1995; MacDuffie et al., 1996 など)などが挙げられる。

これに加え、改善活動をめぐる社会科学的な研究として、イノベーション論からの改善活動研究も存在する。たとえば、改善活動のインパクトについて「小規模でインクリメンタルだが重要なもの」として指摘した研究や (Abernathy, 1978; Abernathy & Clark, 1985 など)、技術者が主導することが多い研究開発等に対して作業員・作業集団が主要な貢献者となる民主的・分権的イノベーションであると分類した研究 (Bessant & Caffyn, 1997; Bessant et al., 2001; Koike, 1998)、改善活動を積み重ね型の工程イノベーションとして捉える研究 (Anand et al., 2009; Varadarajan, 2009) などである。ただし、こうした研究群もまた、継続的改善をインクリメンタルな工程イノベーションの束と考え、それが有益であることを、その「束」と財務指標の相関関係等についての統計分析や概念操作から指摘するにとどまることが多い。また、こうした研究は分類論に終始することが多く、これらの研究自体が今後の研究展望として改善活動をめぐる経営組織論的な視点に着目する必要性を述べることもあった (Choi, 1995; Gonzalez Aleu & Van Aken, 2016)。

このように、改善活動に関する学術的な研究は様々な分野で蓄積され、それぞれ互いに補完する考察をおこなっているにも関わらず、それらの分野を横断しながら改善活動の成果と改善活動をめぐる組織設計との関係を社会科学的・実証的に議論するものは少なかつ

たといえよう。また、近年蓄積されつつある実証研究群（Farris et al., 2009; Glover et al., 2011 など）においても、イノベーション論における文脈と同様に、改善活動をステレオタイプ的に捉えることが影響して、作業集団主導の分権的な組織設計以外の組織構造を採用した場合にどういった影響があるかといった、組織構造と改善活動成果との因果関係を意識した研究が不足している。ここに既存研究のリサーチ・ギャップが存在するというのが本論文の問題意識である。

そこで本論文は、マネジメントの一要素としての組織設計に着目し、それが改善活動の実際の成果パターンにどのような影響を及ぼすか、比較事例分析と記述・推測統計から議論していき、上記のリサーチ・ギャップの一部を埋めるよう試みる。また、これら 2 者間に因果関係が想定できるのかについて、組織内の資源配分の在り方とネットワーク形態に着目し、マルチエージェントシミュレーションの手法を用いた仮想実験によって議論を補完していく。特に、これまでの改善活動研究において見逃されがちであった、作業現場と本社技術部門とをつなぐ連結ピンの「工場技術員」の機能を「ライン内スタッフ制」として説明し、こうした組織成員が（たとえ全体の 5%未満といった少規模なレベルであっても）存在する場合に、改善活動の成果のパターンにどのような変化が生じるかについて実証的・仮想実験的に分析する。

また、こうした一連の研究を通じて、イノベーション論の中でしばしば想定された「現場の作業組織による小規模で独立的な工程イノベーションの集合体」という改善活動観が、現実の経営における有効な改善活動と必ずしも（常に）一致するわけではない可能性を述べ、イノベーション論における改善活動の位置づけを明確にしていくことも目的のひとつとする。

以上が本論文全体を通じた問題意識と研究課題である。ここで述べられた問題意識は、以降の節においてより詳細な疑問、たとえば「なぜ改善活動は尽きることなく生まれ続けているのか？」「多数の改善活動が実施される中で、同一産業の企業群が（常に）全ての改善成果を同様に共有するのか？」「それとも、企業内で創出される改善活動には企業固有の傾向性があるのか？」「仮にそうした企業間の差異が存在する場合、いかなる要因が上述の差異に影響するのか？」といったものとして提示される。

1.1 競争優位の源泉としての改善活動

これまで、改善活動が企業の競争優位の源泉になるという指摘は、今井（1988）や Bessant（1992）を初めとして何度もなされてきた。改善活動が企業の持続的な競争優位をもたらす理由として、企業には市場・顧客の要求を満たしつつ販売価格を顧客が許容する水準に収めた上で、さらに利益の余地を生み出す必要があることが挙げられる。実際に、日本企業の間においてこうした企業行動が広がっているという（日本銀行統計局，2000）。こうした（マークアップ原理・フルコスト原則的でない）原理に基づいて、市場・顧客の要求と企業の利益を両立させるには、目標として定めた品質、納期（生産リードタイム）、製品多様性（フレキシビリティ）、生産コストを達成するための持続的な改善活動が必要となるという論理が、改善活動の企業経営上の意義を裏付けるものとして提示される。無論、改善活動が競争優位につながりやすい産業とそうでない産業が存在する可能性もあるが⁴、たとえば自動車産業において過去から現在まで競争力を保ち続けてきたのは、生産現場を中心に上述の持続的な改善活動を実現してきた企業、すなわち「ロングテール型のイノベーション⁵」に取り組んできた企業群であった（Fujimoto, 2014）。

これに加えて、資産回転率とフレキシビリティの両立（Hayes & Clark, 1985）や品質・コスト・フレキシビリティという3指標の同時向上達成（Adler et al., 1999）などを可能とならしめる経営手法として注目される、トヨタ生産方式・リーン生産方式⁶（Adler et al., 1999; Cusumano, 1994; Hayes & Clark, 1985; Womack et al., 1990）もまた、実際には持続的な改善活動によって創発的に生み出され（藤本, 1997; 野村, 1993; 佐武, 1998）、その有効性が改善活動によって支えられているとされる（伊原, 2017）。トヨタ生産方式・リーン生産方式の根底に改善活動があるという上記の考え方は、トヨタ生産方式の元祖である

⁴ たとえば、市場・顧客の要求が時々刻々と移り変わるような製品を供給する産業においては、特定・固定化された製品デザインの品質（Q）、生産コスト（C）、納期・生産リードタイム（DまたはT）、フレキシビリティ（F）の向上を目指すメリットは比較的小さいかもしれない。ただし、たとえば生産ラインのフレキシビリティ向上のように、経営状況の現状の改善と将来の環境変化への対応（ダイナミック・ケイパビリティ）の両方を同時に狙えるような性質の改善活動の場合、迅速な市場対応にも同時に貢献できる可能性がある（Clark & Fujimoto, 1991; Helfat & Winter, 2011; 岩尾・菊地, 2016）。

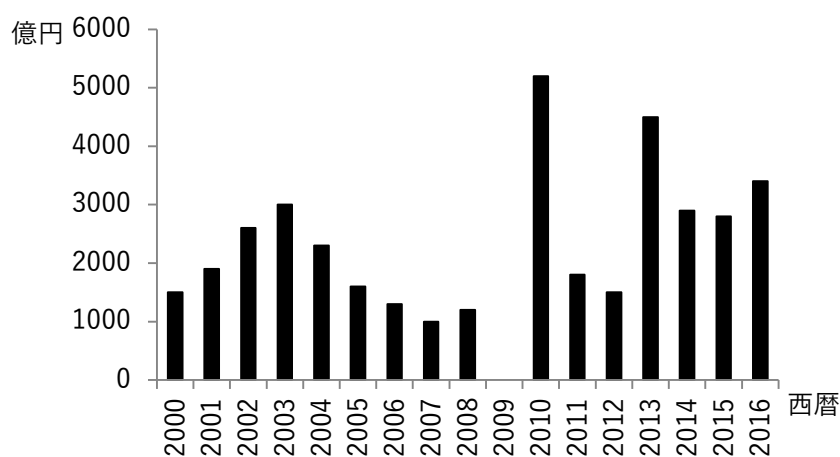
⁵ ある産業において、製品イノベーションと工程イノベーションが交互に生じた後に、特定の製品デザイン（ドミナント・デザイン）の下で持続的な工程・製品の改善（インクリメンタル・イノベーション）が長期にわたって生まれ続ける状況を指す（Fujimoto, 2014）。

⁶ トヨタ生産方式には、自動化による原価低減とジャスト・イン・タイムによる在庫圧縮と資本効率追求といった目標に近い概念と、多能工化や多工程持ちといった生産手段に近いものがある（門田, 2006）。しかも、それらは常に改善されているため、トヨタ生産方式を確固とした生産方式・経営手法として捉えるよりも、目的と手段が混然一体となった、変化し続ける実践の集合として理解したほうがよいかもしれない。

大野（1978）でも述べられている⁷。

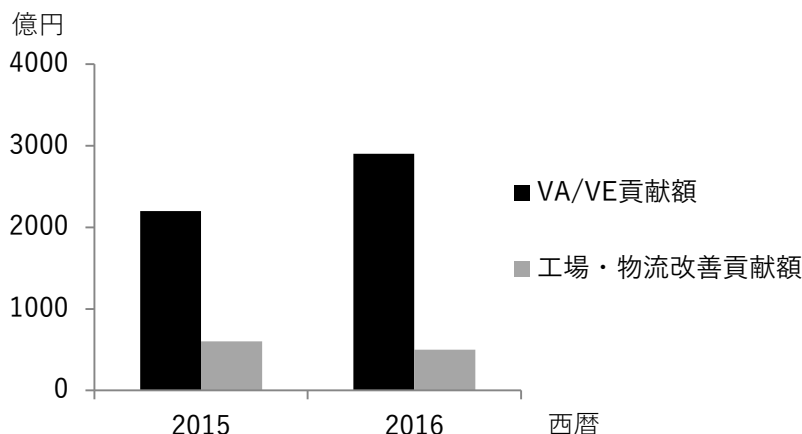
こうした、生産現場での改善活動は、上記のように単体で企業に利益をもたらすほか、製品開発や部品調達といった他の経営機能に対しても経営上の貢献をおこなう可能性がある。たとえば、製品開発には試作車や治工具・型枠などの製造・生産をとまなうため、こうした「隠れた製造・生産活動」の効率性が、製品開発期間を短縮する効果を持つ可能性がある（Clark & Fujimoto, 1991）。また、製造部門が改善活動の知識を蓄えることにより、

⁷ なお、たとえばトヨタ自動車一社を取り上げてみても、原価改善活動の利益貢献額はトヨタ自動車が増益を出した2009年を除いて年間数千億円規模に達する。以下の図は、トヨタ自動車における原価改善の努力が利益に貢献する額を計算され始めた2000年から現在までの原価改善の効果の推移である。



補足1 トヨタ自動車における原価改善効果の推移（出所：有価証券報告書を基に筆者作成）

ただし、ここには部品や原材料の変更といったバリューアナリシス・バリューエンジニアリング (VA/VE) 活動の影響も含まれている。VA/VE 活動と工場や物流の改善活動を分離して記録した最初のデータである2015年および2016年のトヨタ自動車有価証券報告書によれば、純粋な工場の改善活動の効果は年間500～600億円である。トヨタ自動車の最終利益が数千億円から2兆円の間を推移していることを考えると、こうした利益のうち工場における狭義の改善活動でも数%、VA/VEを含む広義の原価改善は数十%程度貢献しているという状況が見て取れる。



補足2 VA/VE活動と純粋な工場・物流改善活動の利益貢献額（出所：有価証券報告書を基に筆者作成）

サプライヤーに対して提供できる改善活動の知識が増加し、組織間学習を通じてサプライチェーン全体の競争力強化につながる場合もある (Dyer & Hatch, 2006; Dyer & Singh, 1998; Nishiguchi, 1994)。こうした例では、生産部門における改善活動が研究開発機能 (部門)・物流管理機能 (部門) の経営指標にまでプラスの影響を与えているわけである。このように、改善活動は経営全体からみた生産機能という一部分の競争力強化にとどまらず、他の経営機能にも影響することで、企業全体の競争力を強化する可能性をも保持するものであるといえよう。

経営にとっての改善活動の重要性は、近年に至るまで広く実務家および研究者から認識されてきている一方で (伊原, 2017)、改善活動が企業・産業・経済に対してインパクトをもたらす「イノベーション」であるか否かについては、否定的・肯定的双方の見解が存在してきた。たとえば、改善活動の重要性を述べた初期の研究の一つである Imai (1986) や今井 (1988) は、トップダウン型で多額の投資を必要とし本社の R&D 部門が主体となる「イノベーション」に対して、投資をあまり必要とせず作業員からのボトムアップ型の提案によって生み出される「改善活動 (カイゼン、*Kaizen*)」というように、両者を対比的に描いている。こうした見方が生まれた背景として、研究史的にも、改善活動の重要性を述べる研究群には「本社主導の R&D 一辺倒へのアンチテーゼ」としての側面があったことが挙げられる (今井, 2011; Imai, 2012)。たとえば、Bhuiyan と Baghel は、改善活動の源流が 19 世紀から 20 世紀にかけていくつかの企業でみられた経営実践と科学的管理法の流行にあるとし、改善活動の特徴は小さな変化の積み重ねにあると指摘する (Bhuiyan & Baghel, 2005)。改善活動をいわゆるイノベーションとは別個のものとする立場は、Imai (1986) のような初期の研究から、近年のレビュー論文でも触れられている (Singh & Singh, 2015)。

これに対し、多くの研究は改善活動をイノベーションの一種であるとし (Abernathy, 1978; Bessant & Caffyn, 1997; Boer & Gertsen, 2003; Choi, 1995 など)、また、イノベーション論と経営組織論の観点から改善活動を捉えた方が示唆に富むとも指摘してきた (Boer & Gertsen, 2003; Choi, 1995)。このとき、イノベーション研究の古典である Schumpeter (1934) による「諸要素と諸力の新結合による新しい生産手法、製品、組織、原材料、市場の創出」との定義に回帰してみると、あるいは生産関数の向上をイノベーションとみる Nelson & Winter (1982) の見方を採用してみると、様々なアイデアを多くの経営要素を用いて実現し新たな生産手法や原材料を生み出す活動である改善活動は、イノベーションとして捉えてもよいかもしれない。

ただし、既存研究では、改善活動がイノベーションの一種とされつつも、他の種類のイノベーションとは異なる性質を持つとされることも多い。その場合、改善活動は、産業における製品の決定版であるドミナント・デザインとそれに合った工程のデザインを前提とした「通常型」イノベーションであり (Abernathy & Clark, 1985)、持続的に生じるインクリメンタル・イノベーションであるとされる (Abernathy & Utterback, 1978)。そして、インクリメンタル・イノベーションとしての改善活動は、生産という効率主義の下で秩序立った世界でおこなわれるものであって、付和雷同的に同一の方向でのイノベーションは起こりやすいが (野中, 1990)、「多くの場合は独創というよりは他社と比較した微細な改良型差異にとどまりやすい (野中, 1990, p. 241)」というように独創的なアイデアが生まれる余地のない小さいものだとされることも多い。

次節に詳細を述べる。

1.2 インクリメンタル・イノベーションとしての改善活動

技術向上・潜在顧客獲得を既存製品と同一方向に伸張し、企業の利益を創出するタイプのイノベーション活動は、通常型イノベーションと名付けられ、他のイノベーション同様に産業の興隆に重要な影響を持つとされる (Abernathy, 1978; Abernathy & Clark, 1985)。そして通常型イノベーションの中でも、規模の小さなものはインクリメンタル・イノベーションと呼ばれ、改善活動はその典型的な例である (Abernathy et al., 1983; 野中, 1990)。インクリメンタル・イノベーションは、単独で既存の技術・市場を変化させることはあまりないという意味で (ただし、これが積み重なることで成熟が限界点に達し「脱成熟」する可能性は否定していない)、産業の既存秩序を大変化させる可能性をもつラディカル・イノベーションに対置されている概念でもある。

このとき、Abernathy らのいうラディカルとインクリメンタルの境界線は、製品のデザイン・ヒエラルキーのどの部分での変化であるかといった観点や、既存技術や既存市場とのつながりといった観点からのものである (Abernathy et al., 1983)。そして、生産性向上のような経済的なリターンはむしろ工程イノベーションやその後のインクリメンタル・イノベーションの積み重ねに依存するところも大きいとしている (Abernathy & Utterback, 1978)。Abernathy らが引用している Enos (1958) の調査でも、石油精製産業において、大規模なイノベーション (と投資) よりもむしろ小さな作業改善の積み重ねの方が利益へ

の貢献が大きかったと報告されている。そのため、Abernathy らの初期の研究成果の一つである Abernathy & Utterback (1978) の議論では、「イノベーションというと製品イノベーションを想定する論者が多いが、工程イノベーションやインクリメンタル・イノベーションも重要である」と主張することが論文の目的の一つとなっていた (Abernathy & Utterback, 1978)。

ただし、工程イノベーションが重要になるかどうかは産業ごとの特性に依存するという見方も存在する (Utterback, 1994)。Enos (1958) などの調査は石油・素形材といったプロセス産業のものであり、こうした産業においては「工程数が少ない」という点が自動車といった組立産業とは決定的に異なるために、工程イノベーションのインパクトが大きくラディカルだというのである (Utterback, 1994)。たとえば自動車のうちエンジンの組立工程には 128 から 129 の細分化された工程があり、これらの工程が 1 つや 2 つ削減されたところで全体の 1~2%の生産性向上しか見込めないが、プロセス産業のように 4 から 5 の工程からなる場合には 1 つの工程が削減されることによって生産性が 20~25%削減されることは計算上確かである⁸ (表 1) (Utterback, 1994)。

表 1 組立産業における工程数削減の効果 (出所：Utterback (1994) の議論を基に筆者作成)

産業種別	プロセス産業	組立産業
工程数	全体で4から5など少数	1部品だけでも100以上
工程数削減のインパクト	ラディカル	インクリメンタル
既存工程改良のインパクト	インクリメンタル	インクリメンタル

イノベーションの中には小規模でインクリメンタルなものから大規模でラディカルなものまでが存在するということは、これまで何度も指摘され (Abernathy et al., 1983 など)、工程・作業改善などのインクリメンタルなイノベーションが積み重ねられることによって

⁸ ただし、ここでは議論の前提として「各工程が等しい粒度・大きさであり工程削減の経済効果が全ての工程で均一である」という仮定が存在している。また、プロセス産業の場合においても、既存の工程設計を前提としたインクリメンタル・イノベーションは、工程数の削減をとまらうラディカルなイノベーションが断続的に生じる間に依然として生み出され続けるという (Tushman & Anderson, 1986; Utterback, 1994)。

産業や企業の生産性が向上することも指摘されてきた (Abernathy & Utterback, 1978; Bessant, 1992)。さらに、インクリメンタル・イノベーションは製品・工程イノベーションとは性質を異にするものであるとも論じられる。たとえば、インクリメンタル・イノベーションは産業が成熟した段階で起こり、産業の創成期・成長期に起こるラディカルなイノベーションとは発生時期が異なるとされる (Abernathy & Utterback, 1978)。すなわち、産業発展の初期段階では、「どのような製品を生産するか」についての合意が形成されていないために多数の真新しくラディカルな製品イノベーションが発生し、やがて市場がそれらの製品群から特定のデザインを選択すると、当該デザインがいわば製品の決定版である「ドミナント・デザイン」となる。それ以後は、この製品設計を前提とした工程が開発され、生産工程が確定すると、コスト削減を主な理由として工程や製品のインクリメンタル・イノベーションが主眼に置かれるのである (Abernathy & Utterback, 1978)。

このとき、ラディカルなイノベーションは産業においてごく稀に生じるものであるのに対し、インクリメンタルなイノベーションは一産業において多数生じる (Tushman & Anderson, 1986; Varadarajan, 2009)。しかも、インクリメンタル・イノベーションは主に既存企業によって繰り返し創出されるものである (Tushman & Anderson, 1986)。インクリメンタル・イノベーションのこうした性質は、既存研究によって改善活動にも当てはまると想定されてきた (Bessant & Caffyn, 1997; Boer & Gertsen, 2003; Choi, 1995)。改善活動をインクリメンタル・イノベーションだとする上記の立場は、Abernathy & Utterback (1978) のような初期の研究から比較的最近の研究にまで見られ、改善活動は産業において繰り返し生じるインクリメンタル・イノベーションの部分集合であると考えられている。

ただし、イノベーション論から改善活動を捉えた場合、若干の疑問も提示できる。たとえば、1994 年時点において工程数 128~129 とされた自動車のエンジン組立であるが (Utterback, 1994)、自動車産業に属する企業は、その後 20 年以上に渡って数多くの改善活動を繰り返しながらも (Fujimoto, 2014)、工程数が 1 にまで削減されることもなく、改善活動の余地が尽きずに企業競争力の向上に貢献し続けていることはここまででみた通りである。そのため、「なぜ改善活動は尽きることなく生まれ続けているのか？」という点は明らかでない。そこで次節では改善活動についての理論的研究の様子を概観していく。

1.3 イノベーション論からみる改善活動概観

改善活動をインクリメンタル・イノベーションのひとつとみなす研究が多い点については既にみてきた通りである。このとき使用されるインクリメンタル・イノベーションという概念は、製品設計の小変化なども含んでおり、改善活動よりも広い射程を持ったものといえよう (Abernathy & Utterback, 1978)。そのため、改善活動は、他のインクリメンタル・イノベーションを全体集合とした場合にそこからさらに区別される複数要素を持つ部分集合であると考えられてきたといえる。

まず、改善活動は、他のインクリメンタル・イノベーションと同じく産業・企業に小規模な変化をもたらすという特徴がある (Bessant, Caffyn, & Gallagher, 2001; Choi, 1995; 野中, 1990)。このとき、改善活動は基本的にはインクリメンタルな「工程」イノベーションであるとされ、同時に個々の改善が積み重なることで大規模な経済効果をもたらすものであるとされる (Anand et al., 2009; Varadarajan, 2009)。すなわち、改善活動には一企業においておこなわれる多数の作業・工程改善の総体としての意味と (今井, 1988)、総体としての改善活動を構成する一つ一つの作業・工程改善プロジェクトとしての意味がある (Glover et al., 2014; Gonzalez Aleu & Van Aken, 2016)。このとき、個別改善は「ありたい企業像ないしありうべき未来像」と「現実の企業像ないし現実の姿」との量的・質的ギャップが小さい変化であるとされる (内野, 2006)。そして、こうした多数の個別改善活動はそれぞれ独立しており、他の改善活動や他の組織活動との相互依存性はあまり考えられていない (Boer & Gertsen, 2003)。

また、改善活動は、技術者が主導することが多い研究開発等と異なり、作業員・作業集団が主要な貢献者となる民主的・分権的なイノベーションであるとされる (Bessant & Caffyn, 1997; Bessant et al., 2001; Koike, 1998)。他のイノベーション活動が問題解決と意思決定とを必要とする情報処理活動であるように (Clark & Fujimoto, 1991; 藤本, 1997; Myers & Marquis, 1969; Thompson, 1965)、改善活動もまた現場での問題解決・意思決定を必要とするが (Koike, 1998; 小池, 2000; 小池ほか, 2001; Lindberg & Berger, 1997)、この種の問題解決・意思決定をおこなうのは主に作業員ないし作業集団であるとされてきたのである (Bessant et al., 2001; Koike, 1998; 野中, 1990)。無論、改善活動においてもトップマネジメントやミドルマネジメントが果たすべき役割はあるという指摘もなされるが (Bessant et al., 2001; 三枝, 2016; 坂爪, 2002)、その役割は改善活動の戦略的重要性を

認識したり、改善活動の目標を設定したりといった⁹（三枝, 2016）、限定的なものに留まっている。

ここまでの議論をまとめると、改善活動をイノベーションとしてみる場合、次のような見方が存在してきたということである。すなわち、小規模なものであって（Bessant et al., 2001; Choi, 1995）、工程イノベーションを主な対象とし（Anand et al., 2009; Bhuiyan & Baghel, 2005）、個々独立した同様な性質・規模の活動の積み重ねであって（Anand et al., 2009）、作業員・作業集団主導型（Bessant & Caffyn, 1997; Bessant et al., 2001; Koike, 1998）のイノベーションとして改善活動は分類されてきた（図 1）。

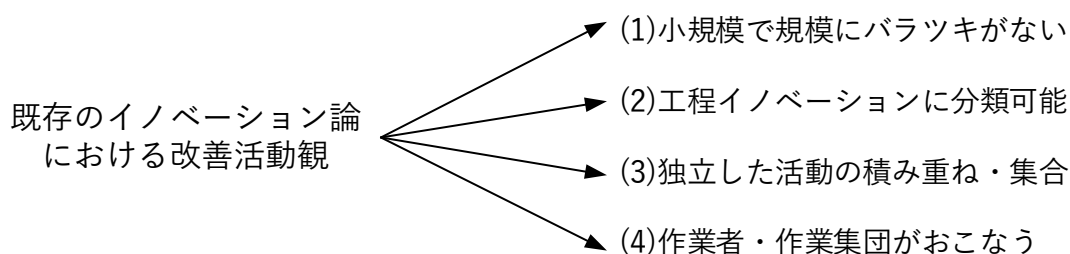


図 1 イノベーション論における改善活動（出所：筆者作成）

しかし、こうした分類はなぜ改善活動が尽きないのかという前出の疑問に答えてくれるものではない上に、さらなる疑問をも生じさせる。すなわち、特定の産業において多数回生じるインクリメンタル・イノベーションとしての改善活動に、本節において概観してきたような特徴が見いだせる場合が多いとしても、それでは多数生じるとされる改善活動がすべて等しく上記の性質をもち個別の改善活動の特性は無視できるのかという疑問である。もちろん、全ての改善活動が一定の型にはまって創出されるならば、ここでの問いは意味をなさないだろう。しかし、改善活動も一種の投資を伴う企業行動である以上、（製造業における他の投資計画同様）その投資額や収益率は（常に一定ではなく）多少のバラツキを持つ可能性は考えられよう（Cabral & Mata, 2003）。そして、こうした疑問の上に、各企業にはそれぞれの企業固有のマネジメントが存在すると仮定すれば「多数の改善活動が実施される中で、同一産業の企業群が全ての改善成果を（常に）同様に共有するのか？」「それとも、企業内で創出される改善活動には企業固有の傾向性があるのか？」「仮にそうした

⁹ あるいは、現場に有無を言わずにトヨタ生産方式による改善活動を導入するという段階ではトップダウン的なマネジメントが必要とされることもあるが、それを実施する組織はやはり現場のボトムアップ的な問題解決だとされる（三枝, 2016）。

企業間の差異が存在するとしたら、いかなる要因が上述の差異に影響するのか？」という疑問に発展させることもできるかもしれない。

こうした点をさらに考察するため、以後、改善活動をめぐるマネジメント要因を探っていく。

1.4 インクリメンタル・イノベーションとしての改善活動と調整問題

改善活動をイノベーション論の視点で捉えた場合、改善活動が企業経営にどのようなインパクトを与えるのかについて、より明確になる。その一方で、改善活動をいかにマネジメントすればよいのかについての議論は、イノベーション論の文脈にはあまり登場しない¹⁰。イノベーション論の文脈では、改善活動の性質の分類論が提示されることが多く（Abernathy, 1978; Bessant & Caffyn, 1997; Boer & Gertsen, 2003 など）イノベーション論を踏まえた具体的なマネジメント法の研究は今後の発展分野とされた（Choi, 1995）。そして、そうした場合に必要となるのが経営組織論的な視点であると指摘される（Choi, 1995; Gonzalez Aleu & Van Aken, 2016）。

改善活動から視点を移してみると、イノベーション一般をめぐる組織の在り方とイノベーションの成功との関係については、ネットワークの形状や調整形態・組織構造などに注目した研究群がこれまでも存在してきた（Allen, Tushman, & Lee, 1979; Aoki, 1986; Clark & Fujimoto, 1991; Myers & Marquis, 1969; Thompson, 1965; 内野, 2006）。イノベーションは多様なアイデアと多様な人々と多様な資源が結びつくことによって達成されるために、多様なステークホルダーを巻き込む必要があり、この種の組織的な要因が成否に影響を与えるのである（Van de Ven, 1986）。多様な経営要素・資源の結合を必要とすることから、イノベーションの成功には多様なステークホルダーを説得して資源を動員・獲得する段階においても創造性が必要となり（武石ほか, 2012）、多様な部門の言葉と論理を理解しながらコンセプト提示の力で組織を統合・調整していくマネジャーが必要となることがあるとされてきた（Clark & Fujimoto, 1991）。

このようにイノベーション一般の成功要因として全社組織的な要因が考察される一方で、改善活動のようなインクリメンタル・イノベーションにおいては、そのような全社的な組

¹⁰ 他方、生産管理論においては、改善活動を促進するための考え方（Imai, 1986; 今井, 1988; 河野, 2007; 大野, 1978; Womack & Jones, 2010）から具体的な改善手法（新郷, 1977; 新郷, 1980; Shingo, 1981; Shingo, 1988）まで幅広く研究がなされる。

織要因についてあまり議論されてきておらず、分権的でボトムアップ型の問題解決を前提とした議論が多い (Bessant et al., 2001)。近年においても、改善活動の成功要因を組織やチームワークなどに求める研究も存在するが (Farris et al., 2009; Glover et al., 2011)、こうした研究において全社組織が改善活動の後方支援を担うとされることはあっても、その多くは基本的にチーム内の組織設計の議論に終始する (Farris et al., 2009; Glover et al., 2011; Glover et al., 2014)。

これは、既存研究が改善活動を小規模で個々独立した工程のインクリメンタル・イノベーションであると想定したために、そのようなタイプのイノベーションには作業員・作業集団という組織に着目すればよいとされることが多かったためであると考えられる (Bessant et al., 2001)。すなわち、改善活動には暗黙裡に標準的な型が想定されてしまっていたのである。もちろん、改善活動がこうした想定からはみ出さないのであれば、調整は分権的な組織での現場の意思決定に任せられればよいということになるだろう (Aoki, 1986; Koike, 1998; 小池, 2001)。このような想定の下であれば、組織全体に調整問題が及ぶことはなく、したがって組織全体の調整問題を前提にした組織設計等の視点も必要がないことになるためである。そのため、Van de Ven (1986) や武石ほか (2012) にみるような組織内外での資源獲得という視点も、そもそも規模が小さいイノベーションであって資源をそれほど必要としないのであれば必要性が薄れるだろう。換言すれば、インクリメンタル・イノベーションとしての個々の改善活動の規模にバラツキが存在しないか、それが無視できるほどに小さいことが明らかになれば上記の論理が実際の経営において完全に適用できることが予測される。

反対に、改善活動の中に比較的規模の大きいものも含まれていた場合には、議論の前提が崩れ、上記の論理が完全には適用できないことになるだろう。改善活動の中にも比較的小さいものから比較的大きいものまでバラツキが存在する場合には、そこには資源動員の必要性が生じる場合があり、ステークホルダーの数も増え、そのために改善活動をめぐる最適な調整機構・組織構造が常に作業員のチームワークに限定できるとは限らなくなるだろう。しかも、既存の文献における実務家の回想を先取りしてみると、改善活動は時として大規模となり多くの関係者間を調整する組織成員が必要となる可能性もあるとされるため (原田, 2013; 松島・尾高, 2008)、ここで提示された疑問を実際の企業の実証データから再検証する意義は見込めよう。

こうした状況を踏まえれば、「多数の改善活動が実施される中で、同一産業の企業群が(常

に) 全ての改善成果を同様に共有するのか?」という疑問に対しては、以後実際の改善活動に関してのさらなる先行研究レビューと実際の改善活動の観察・調査が必要となるだろう。その上で、「企業内で創出される改善活動には企業固有の傾向性があるのか?」という疑問には前記の観察・調査結果を数社間で比較する必要があるだろう。さらに、「仮にそうした企業間の差異が存在するとしたら、いかなる要因が上述の差異に影響するのか?」という疑問に関して、イノベーションとしての改善活動が既存研究の想定から逸脱する部分を持つ場合には、調整機構としての組織構造・組織設計が鍵となる可能性があることは本節でみてきた通りである。

1.5 本論文の構成

これまで述べたように、イノベーションとしての改善活動は、小規模で繰り返しおこなわれるインクリメンタルな技術変化であって、主に作業員・作業集団によって担われると考えられてきた。しかし、実務家の回想をもとにすれば、改善活動の中にも規模が比較的大きなものから比較的小さなものまで存在する。そのため、改善活動をめぐる資源の獲得・配分もまた必ずしも全て分権的な組織を用いておこなわれることが最善かどうかは追加的な調査を経なければ分からないだろう¹¹。

なお、調整とは何かについての定義論を展開することは本論文の目的ではないが¹²、さしあたりここでいう調整活動とは、ある目的に沿ってアウトプットを統合するために、異なるステークホルダーに働きかけることである (Clark & Fujimoto, 1991; March & Simon, 1958)。そのためには、他の組織成員との間に合意を形成して意思決定の前提 (フレームワーク) を変えてしまう場合もあれば (Edmondson, 2012; Simon, 1947)、結果としてのアウトプットに整合性がもたらされる枠組みを作ってしまう場合も考えられる (Simon, 1969)。組織構造が受け入れられる際にも、経営理念が共有される際にも、必要となるのは他の組織成員¹³の思考のフレームワークを制御すること (フレーミングをおこなうこと) で

¹¹ なお、インクリメンタル・イノベーション「と」ラディカル・イノベーションを「同時に」実現する場合には、様々な組織成員が調整と交流をおこなう組織が必要であるともいわれる (児玉, 2010)。

¹² これに関して、March & Simon (1958) の第二版でも調整についての定義がないまま、冒頭から組織における調整の必要性が語られる (March & Simon, 1993, p. 23)。

¹³ ここで、組織成員とはエージェント、アクター、アクタントなどと言い換えが可能である。こうした言葉は、組織的な活動において目的・手段関係に基づいて情報処理している主体を指す。このとき、エージェントとアクターはともに主として人間を対象としており、前者がどちらかといえば受動的、後者が比較的積極的に自己の意思で行動を変化させる (Feldman, 2000; D'Adderio, 2008; 2011 など)。アクタントは

ある (Edmondson, 2012)。

一般に、組織において分業がおこなわれたならば、その後に組織として一貫した行動を取るために調整の必要性が発生する (Lawrence & Lorsch, 1967; March & Simon, 1958)。調整がおこなわれずに個人が勝手な行動を取れば、組織としてのアウトプットは無秩序なものになってしまうためである。そのため、改善活動が分業と協働をとまなう組織的な行動であるならば、改善活動もまた調整という観点が必要となろう。このとき、改善活動には比較的小規模な生産現場内完結型のものから、実務家の回想のように大規模で多様なステークホルダーの協力が必要なものまで幅があるものとしたら、ときとして作業集団という枠を超えた調整の必要性もまた必然的に生じるだろうというのが本論文の基本的な視点である。

こうした問題意識・問題設定の上に乗って、本論文は、上述の問題に対して以下のようにアプローチしていく。本章に続く第 2 章では、さらに詳しい既存研究レビューをおこない、改善活動として取り上げられてきた企業活動の性質についての再確認、生産管理論中の改善活動・品質管理研究における組織と調整の概念整理、イノベーション論における調整の必要性についての議論の整理、経営組織論におけるイノベーションの概念整理、というように順次レビューしていく。これによって、第 1 章で述べたイノベーションとしての改善活動をめぐる調整問題について、過去にどういった主張がなされ何が明らかになっていないのかについて概観する。こうした既存研究の状況を踏まえ、第 3 章では本論文の分析枠組みを提示する。

第 4 章以降は事例研究が中心となり、適宜コンピュータ・シミュレーションや記述・推測統計分析が並行的におこなわれる。第 4 章では、実際の日本の自動車産業各社はどのような規模感の改善活動に重心を置き、どのような組織で取り組んでいるのか、そこには各社の特殊性が存在するのか、という疑問に答える。第 5 章では、改善活動自体にこうした特殊性が生まれる背景がある可能性について、トヨタ自動車高岡工場での改善活動の 7 改善プロジェクトが詳細に分析される。第 6 章では、第 5 章で明らかになった改善活動の性質を前提条件に置いたコンピュータ・シミュレーションによる仮想実験がおこなわれる。

第 7 章では、ここまでの各章の疑問と答えの流れを追い、全体として本章で提示した本論文の大きな問題設定に対してどのようなことが言えるのかについて考察する。そこでは、

アクターの範囲を人間外の自然物や人工物にまで拡張したものであるという特徴がある (Pentland & Feldman, 2008 など)。

工場における改善活動にはイノベーション戦略の余地があり、そこには適合的な組織設計が存在することが示唆される。そのため、工場の改善活動の十分なマネジメントには、全社組織設計という大きな視点もまた必要とする可能性が述べられる。ただし、第 7 章の暫定的な結論に対しては「それでは戦略・組織設計は簡単に変更できるのか？」という疑問が提示できよう。第 7 章でのこうした疑問に補足的に答えるのが補章 1 と補章 2 である。

補章 1 は、各社の改善プロジェクトの総体としてのこうした改善活動の平均的規模とそれを推進する組織とは変化させられるものか、意図的に変化させるとしたら何が必要になるのか、という疑問に答える。これは組織設計のうち 2 種間の移動に関わる。補章 2 の基本的な問題意識は補章 1 と同様であり、改善活動のマネジメントのために特殊な組織構造を採用する場合、それは単に組織図を書き換えるだけで可能となるのか否かについて考察する。これは組織設計のうち特殊なもの（ライン内スタッフ制）採用の成否に関わる。

以後、さらに詳しく議論をおこなう。

第 2 章 既存研究レビュー：イノベーションと調整問題

前章で、改善活動が企業の競争力に対し影響をもちうること、そのため改善活動はしばしばイノベーションとして扱われてきたことを確認した。ただし、そうした研究群は改善活動のイノベーションとしてのインパクトに焦点を当ててきた一方で、なぜ改善活動が尽きることがないのかといった点や、多数生じる改善活動の中には規模のバラツキが生まれることはないのか¹⁴、もし多少でも個々の改善活動（改善プロジェクト）に性質の差異がみられるならば、その中でどのようなものに集中するかについて企業ごとに差異はないのかという点、こうした差異に組織構造が影響する可能性もあるのではないかという点については疑問が残されたままであった。

そして、他のイノベーションでは中心的論題の一つとなる調整問題への注意が改善活動においてあまり注意を払われない傾向は、改善活動が小規模とされ資源獲得のための広範囲な調整を必要とせず、作業集団のチームワークで完結するという既存研究の想定によってもたらされていると指摘した。その上で本論文は、改善活動が既存研究の想定から逸脱するときには、そこにはやはり調整問題とその解決手段としての組織設計の必要性が生じる可能性があるとして論じた。

そこで第 2 章では、上記の議論を踏まえた上で、より詳しい既存研究レビューをおこなっていく。はじめに既存研究が主に想定する改善活動の規模がどのようなものなのかについて、生産管理論の中の改善活動研究についての代表的な著書 2 冊のコンテンツ・アナリシスおよび近年の改善活動研究のレビュー論文の検討をおこなう。その後、改善活動研究・（全社的）品質管理研究が改善活動を促進するためにどのようなマネジメントが必要であると考えてきたのか、そこでは組織と調整についてどのような議論がなされてきたのかを整理する。その上で、イノベーション論・公理的（公理系）設計論における製品開発・工程開発・改善活動がそれぞれどのように扱われてきたのかについてレビューし、3 者の共通点と相違点を探る。こうした各種イノベーションの共通点を踏まえ、イノベーションにおける調整の必要性と影響、これをイノベーションとしての改善活動に適用した場合に得られる示唆について考察する。ここでは、経営組織論がイノベーションをどのようなものとして扱ってきて、そのマネジメントのために何が必要と考えてきたのかを明らかにする。

¹⁴ ここで、規模への着目が強調される理由は、規模の大小によって資源動員の大小が左右され、それによって調整の必要性が左右されるという本論文第 1 章および武石ほか（2012）の論理を改善活動に適用するという本稿の特徴ゆえである。

こうして、生産管理論・イノベーション論・経営組織論ととの複合領域として改善活動をみた場合に、それぞれ一部分ずつ重複した既存研究レビューをおこないながら、過去に議論された内容と、これまで議論されずに残っている論題とを概観していくことが本章の目的である。

2.1 既存研究が想定する改善活動の規模・性質

生産管理論の中の一分野として改善活動研究がおこなわれることがある (Glover et al., 2014)。こうした研究群は、改善活動を成功させる要因について考察するという目的から、個別具体的な改善活動事例の紹介を中心としたものが多い (Glover et al., 2014)。実際に、Glover らの調査によれば、ProQuest のデータベースに存在していた 578 の改善活動についての著作物から新聞記事や要約のみの会議録等を除外した 195 の出版物のうち、事例紹介が実に 31%を占めていたという (Glover et al., 2014, p. 42)。近年、改善活動に関する出版物自体は急激に増加しているものの (Glover et al., 2014)、その内訳としては事例紹介が多く、アカデミックな考察と実証までもが揃っている研究は Glover et al. (2011) などのごく一部に限られていた (Glover et al., 2014)。

こうした状況は、改善活動に関する実証的・理論的研究の余地がいまだに存在することを意味するとともに、個別企業の改善活動の事例を詳しくみることができるとも意味する。すなわち、事例紹介が豊富であることによって、既存研究が取り上げてきた改善活動の規模や性質がどのようなものか調べるという本章冒頭での課題が、各著作・論文のコンテンツ・アナリシスをおこなうことにより達成可能となる。そこで、改善活動の研究において主要な業績として触れられることが多く (Bessant, et al., 2001; 藤本, 1997; Glover et al., 2011 など)、かつ事例紹介が豊富な今井正明の 2 著作を以後取り上げていく。その後、Glover や Farris らといった、近年の改善活動研究の被引用関係で中核となっている研究者たち (Gonzalez Aleu & Van Aken, 2016) の論文を検討していく。

はじめに、今井 (1988) 『カイゼン：日本企業が国際競争で成功した経営ノウハウ』およびその後続書である今井 (2011) 『現場カイゼン：知恵と常識を使う低コストの現場づくり』における改善活動事例を以下に概観してみる¹⁵。表 2 にあるように今井 (1988) において 15

¹⁵ どちらも英文書籍が初出であるが、日英の翻訳によって若干内容に差異がある上、英文→和文→英文第 2 版と内容が更新されている部分もあるため、ここでは和文書籍を参考にした。なお、和文書籍に近い原

社の 18 事例（補遺におけるキヤノンのケーススタディを加えると 19 事例）が、今井（2011）においてカイゼン・コンサルタントの回想や匿名企業を含む 20 社の 20 事例が取り扱われている。

表 2 今井正明の著作群における改善活動事例数と対象企業（出所：両著作に登場する企業名を基に筆者作成）

	カイゼン（今井, 1988）	現場カイゼン（今井, 2011）
事例数	18	20
企業数	15	20
研究対象企業名 （登場順）	日産自動車、富士ゼロックス、ペンテル、小松製作所、日産化学、日立電子、アイシン・エイ・ダブリュ、キャノン、トヨタ自動車、小松製作所、小林コーサー、NUMMI、新日本製鐵、リコー、フィリップス	MKエレクトロニクス、ウォルト・ディズニー・ワールド、あるプレス工場、東海神栄電子工業、カイゼン・コンサルタント デジレ・デミュルネアの回想2社、大和実業、サンクリプス、エクセル・インダストリー、レイランド・トラック、レブロ、シーメンス・オーストンプ・ベルギー、トレス・クルセス、井上病院、マタラッツォ・オブ・モノリス・リオ・デ・ラ・プラタ、アルパルガタス、インフォテック、フィデリティ・インベストメンツ、ルーカス・オートモーティブ、ラ・ブエノス・アイレス

表 2 から分かるように、今井（1988）においては日本企業が中心的に取り上げられていたのに対して今井（2011）では海外の事例がほとんどであるという特徴がある点には留意が必要と考えられるが、事例数が数十個という規模であるため事例間の比較が可能である。それでは、ここで取り上げられている個別事例の内容はどのようなものか、という点を明らかにするため以後で改善活動の参加者・期間・投資額・経済効果についてみていく。これら 4 つは今井（1988）および今井（2011）のどちらにおいても触れられることが多いため、様々な意味での「改善活動の規模」を測定する目的で特に着目した。ただし、ここでは全社で多数回おこなわれた改善活動の総体と個別の改善活動とがどちらも「改善活動」とされていることから、これを区別するために全体・個別の区分をつけている。

書は Imai (1986) および Imai (2012) である。

表 3 今井正明の著作群における改善活動の規模（出所：今井 2 著作を基に筆者作成）

会社名	全体/個別	参加者概要	期間	投資額	効果
日産自動車	全体（おびただし）	管理者と作業者		低コスト	1作業につき作業時間を0.6秒以上削減
富士ゼロックス	個別	-	-	-	顧客満足向上
富士ゼロックス	個別	管理者と作業者9人	18時間（会合18回）	廃材で治具製作	678500円コスト削減
小松製作所	全体（年平均4.2件）	QCスタッフと作業者	-	-	-
日産化学	全体（年間987件）	作業者5～6人のグループ多数	-	162107円/件	638298円/件
日立電子	個別（7件）	-	-	0円	100000円コスト削減
アイシン・エイ・ダブリュ	全体（年間22万3986件）	作業者	-	-	-
キャノン	全体（年間39万件）	作業者	提案承認後実施	641円/件	49487円/件
新日本製鐵	個別	作業者6人（一部保全部門）	20時間	自分たちで手直し	熱効率5000/h向上
MKエレクトロニクス	個別	コンサルタントと作業者	-	治具を手作り	3%の不良率が0に
あるプレス工場	個別	管理者と作業者	2回の検査と1回のブレーンストーミング	電気回路変更&毎日の清掃	プレスの不具合修繕
コンサルタントの回想	個別	コンサルタント	2日	0円	書類の量1/3
コンサルタントの回想	個別	コンサルタントと作業者	指摘から1ヶ月	-	金型配送リードタイム3日から2日へ
エクセル・インダストリー	全体	コンサルタントと従業員	1年間	-	生産性57%上昇
レイランド・トラック	全体	社長	9年間	-	品質欠陥1/7
レプロ	全体	作業者	5年間	-	欠勤率半減、年間提案数0.15件→8件、廃棄物半減、顧客からの不合格品90%減、段取り時間半減、スループット・タイム30%減、在庫40%減
シーメンス・オーストカンプ・ベルギー	全体	社員の70%	数年間	-	設計と金型製造日数120日→49日
トレス・クルセス	個別	管理者1名と作業者3名	4週間	-	ヒヤリ・レポートが月158件→4件
井上病院	個別	院長とスタッフ	-	-	ミスやクレーム減
マタラッツォ・オブ・モノリス・リオ・デ・ラ・プラタ	個別	従業員	半年	-	作業時間22分短縮、荷積みコスト35%減
アルバルガタス	個別	技術スタッフと作業者2名	3か月	-	3万4千アルゼンチンペソのコスト削減
フィデリティ・インベストメンツ	全体	-	-	-	顧客からのクレーム75%減
ルーカス・オートモーティブ	全体	コンサルタントと作業者	1年間	レイアウト変更	9人必要な工程を3～4人で可能に

38 事例のうち、何らかの成果や必要となった費用、改善活動の数などの数値的なデータが取れるものは 24 事例であった。表 3 からみてとれるように、改善活動の数としてはアイシン・エイ・ダブリュやキャノンにおいては年間 20～30 万回の改善活動がおこなわれていることが分かる。こうした改善活動の規模は、総体としては数億円といった効果が見込めるものの、個別では比較的小規模であるといえよう。次に、参加者についてみると、作業

者（従業員）とその管理者となっているものがほとんどであり、コンサルタントと社長が主に活躍するという例外が 2 つほどみられるのみである。そして、改善活動に要する期間は数日から数週間であり、個別改善活動で 1 か月を超えるものはアルパルガタスの 3 か月間とマタラツツォ・オブ・モノリス・リオ・デ・ラ・プラタの半年間という 2 例のみである。ただし、この 2 例はともに当該企業が初めて改善活動に取り組んだ事例であるので、例外と考えてもよいかもしれない。

また、改善活動に使用した費用としては、手作り・自前といったものでコスト計算がされないか 0 円であるものがほとんどである。しかも、費用が生じる場合も、キヤノンの平均約 641 円のように低額である。例外としては、日産化学の 1 件当たりの平均改善活動費用約 16 万円がある。これに対して、改善活動の効果は、品質改善や顧客満足といった金銭評価しにくいものも多いが、日産自動車の作業時間 0.6 秒以上短縮を狙った作業改善やキヤノンの 1 件当たり約 5 万円、日立電子の 10 万円、効果の高いものでも日産化学の 1 件当たり約 64 万円、富士ゼロックスの 67 万 8500 円など基本的に数十万円を超えない（3 万 4 千アルゼンチンペソを節約したアルパルガタスの事例も、2017 年での相場は 22 万円程度、ドルペッグ制時代であれば 3 万 4 千ドル相当となる）。このように、今井（1988）や今井（2011）をみるかぎり、全体としての改善活動の効果は経営にとって大きな金額となるが、個別の改善活動は（どこからが小さいかという価値判断が必要となるが）比較的小規模なものが取り上げられているといえよう。とはいえ、今井正明の著作においても、個々の改善活動の経済効果には微細な差異がみられる。

それでは、近年の改善活動研究の状況はどうであろうか。まず、改善活動の研究は近年増加しつつあり、米国・中国・インドなどを中心に活発な研究領域となっている（Gonzalez Aleu & Van Aken, 2016）。このとき、Bessant などの理論研究に加え（Bessant, 1992; Bessant & Caffyn, 1997; Bessant et al., 2001 など）、Farris et al. (2009) や Glover et al. (2011) などの実証論文が最近の研究の中心となってきた（Gonzalez Aleu & Van Aken, 2016）。後者の実証的研究は、個別の改善活動を「改善イベント（*Kaizen events*）」または「改善プロジェクト¹⁶（*Continuous improvement projects*）」と呼称して、その成功要因について研究している（Farris et al., 2009; Glover et al., 2011; Gonzalez Aleu & Van Aken, 2016）。そして、こうした研究群は、彼ら自身の研究が改善活動の実証的な分析としておそらく初であろうと自己評価している（Farris et al., 2009; Glover et al., 2011）。こうした研

¹⁶ 以後、本論文でも個別の改善活動のことを適宜改善プロジェクトと呼ぶ。

究では様々な産業の改善プロジェクトの実態が調査されているが、ここでの改善プロジェクトは（どのような産業においても）基本的に数日で終わるものであり、月に平均で1回～16回以上生まれ（なお、14社中5社は月5回以上改善イベントが起こっている）、経営層の支持のもと数名の作業者のチームによってなされるものであり、資源の使用よりは改善プロジェクトのタスクの割り振りとチームワークが重要とされる（Farris et al., 2009; Glover et al., 2011; Glover et al., 2014）。

すなわち、今井（1988）や今井（2011）においてみられた状況は、近年の研究においてもあまり変わらないといえるだろう。これらの研究では、個々の改善プロジェクトは基本的に小規模で、作業者のチームワークと経験によってなされるとしているのである。ただし、今井正明の著作の中でも全てが完全に「等しい」規模であるとされているわけではない。そこにおいて取り上げられている改善活動はどれも（製品開発等に比べると）比較的小規模であるとはいっても、個々の改善プロジェクト同士を比較すると、その中には（微細ではあるが）相対的な規模の大小（投資額0円から十数万円程度）があるといえるだろう。

このとき、日本企業において実際に改善活動を推進してきた実務家の回顧の一部には、上記の想定に反して、改善プロジェクト間の相対的な規模の大小がときとして微細とはいえないほどのものになる可能性を示唆するものがある。たとえば、トヨタ自動車の元副社長池淵浩介氏は、ときには現場の作業者を動員しながら、またあるときはダイハツや川村金属といった外部の組織に泊まり込みで出かけながら、様々な人を巻き込み、資源を動員して生産準備や改善活動等を推進していったと回想している（松島・尾高, 2008）。また、トヨタ自動車元理事の原田武彦氏も、改善活動を実現するために、ときには全社レベルでの調整を必要とする資源動員をおこなうことがあったという（原田, 2013）。そして、改善の中には他工程・他部署との調整が必要な比較的小規模の多いものが含まれ、実際にこれをおこなっていたのは「製造の技術員は現場の横糸になれ」との使命を大野耐一氏から与えられた技術員室¹⁷だったというのである（原田, 2013）。

こうした実務家の見方を取り入れるとすれば、多数のインクリメンタル・イノベーションの集合としての改善活動（Bessant, 1992; Varadarajan, 2009）の中にも、比較的小規模の小さなものから比較的大きなものまで存在する可能性があり、その中には資源の獲得等を

¹⁷ 技術員室は工場にデスクをもつ大卒・大学院修了レベルのエンジニア集団によって構成された組織。本論文第4章・第5章にて詳細を解説。

めぐって大規模・全社的な調整問題が生じる状況も考えうるということである。こうした潜在的な可能性の中で、既存研究は、研究対象を比較的小規模で発生数の多いものに絞っていたという可能性もある¹⁸ (図 2)。

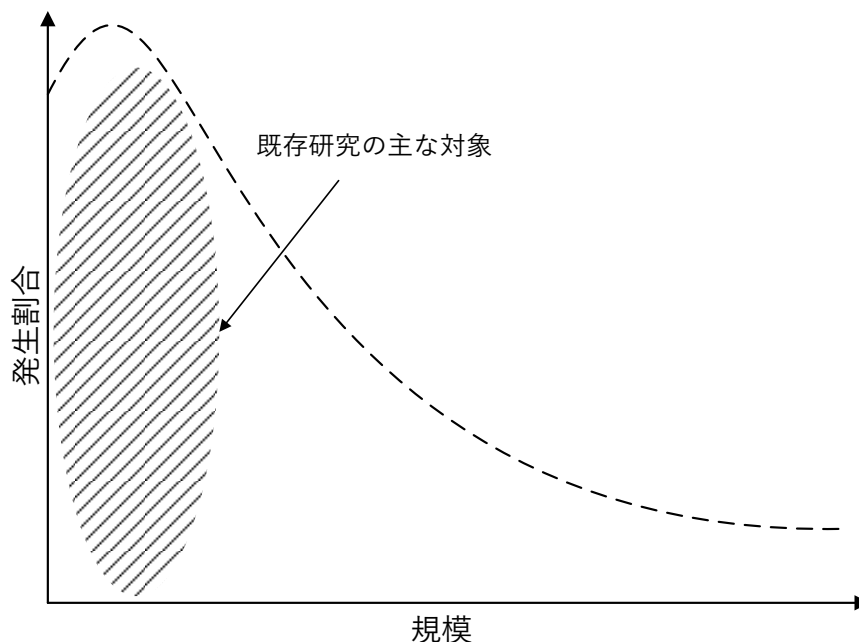


図 2 既存研究が主な対象とする改善活動 (出所：筆者作成)

もし仮に改善活動に上記のような潜在性があるとすれば、規模という点に限定したとしても、比較的¹⁹小規模中心、比較的大規模中心など企業ごとに異なる傾向性を持つこともありうるかもしれない。そのため、この点については追加の文献レビューと実態調査が必要であろう。そして、規模の増大には資源動員と関係者の説得が関係することを本論文第 1 章後半でみてきたように (武石ほか, 2012; Van de Ven, 1986)、規模が大きな改善活動がある場合には他のイノベーション活動と同様に調整問題が生じる可能性があり、それゆえ調整機構としての組織的な要因が改善活動に影響を与える可能性がある。こうした視点に立てば、第 1 章最後の疑問は以下のように読み替えることができるだろう。すなわち、実際

¹⁸ こうした場合「多くは小規模であるがときおり大規模なものも存在する」という対数正規分布 (の確率密度関数) 的な形状となる可能性がある (Cabral & Mata, 2003)。

¹⁹ ここで、「比較的」とは、あくまでここでの区分が産業内の企業間比較に基づく相対的なものであることを示す。仮に、実態調査の結果として、企業間の改善活動の規模別発生割合に差異がみられない場合には、比較的小規模・比較的大規模といった区分は使用できないだろう。なお、数理モデルを用いる際には、いくつかのモデル間において最頻値が 0 により近いものを比較的小規模、反対に最頻値が 0 からより遠いものを比較的大規模と呼称することができよう。

の企業では潜在的に様々な規模の改善活動が発生しうるのか、その場合にはどのような調整問題が生じ、経営にどのような影響があり、そうした影響をマネジメントするには何が必要なのだろうか、という問いである。また、そもそも、一時点での現場の小さな改善が時間経過とともに全社的な大規模なものになるといった現象はありうるのか（それともそれらは分離しているものなのか）、ありうるならばそうした現象の背後にある論理は何か、という疑問も併せて考察する必要があるだろう。

そこで、次節で改善活動研究における組織と調整の問題をみていき、その後イノベーション論・経営組織論といった分野において同様にレビューをおこなう。

2.2 改善活動研究における組織と調整

生産管理論や経営工学といった分野から改善活動を研究する場合において、職場のチームワーク・集団力学が重要な視点となってきた（野渡, 2012）。このとき、生産現場での改善活動には作業員や組長・班長といった生産現場の作業員たちが深くかかわり（小池, 2000; 福澤ほか, 2012）、そこでは作業員の参加の度合いの高いボトムアップ型の問題解決がおこなわれていたという（Koike, 1998）。なお、班長と組長は直接作業を担うことも多いため（福澤ほか, 2012）、こうした生産現場のリーダーも作業集団の一員として捉えれば、改善活動の中心となってきたのは作業員・作業集団だとされてきたということである²⁰（野中, 1990）。そして、こうした作業集団内のチームワークにおいて、リーダーとして認識される組織成員は、直接作業経験が多いという特徴をもち、いわば作業に熟練しているか否かという周囲からの認知・認識がフォロワーとリーダーとの間の（作業に熟練した人に従うという）関係を構築する土台となっていた（野渡, 2012）。

改善活動というタイプの問題解決活動は、小集団活動という組織的な側面があるとされることも多い（Cole, 1979; Cole, 1985; 野中, 1990; 野渡, 2012）。小集団活動は、組織の在り方を変えたという意味で、それ自体がイノベーションであるとされることもあるが（Cole, 1985）、その特徴は、作業員が意思決定に参加すること、意思決定が分権的におこなわれること、作業員の責任の度合いが増加することにある（Cole, 1985）。なお、1979年時点にお

²⁰ とはいえ、改善活動が根付いていない企業においては、とりあえずトヨタ生産方式をやらせてみるというトップダウン的なマネジメントが必要とされる（三枝, 2016）。これは、トヨタ生産方式による改善活動の効果には多様な要素の相互作用が複雑に絡み合い、論理的に明確になりづらく、それゆえ現場の反対が起りやすいためであるという（三枝, 2016）。

いて、こうした小集団活動は従業員数 30 人以上の日系企業の約半分でおこなわれていたという²¹ (Cole, 1979)。近年の研究でも、こうした組織を採用することが従業員の職務満足と企業の生産性の両方を向上させると報告されている (Neumann & Dul, 2010)。ここで述べたような小集団活動は QC サークル (活動) と呼び変えられることもあるが (Cole, 1979; Cole, 1985)、近年、QC サークルの定義が改善活動一般を指してきている上に、小集団活動は「小集団改善活動」と呼び直されてきていることから、大まかにこれらは改善活動をおこなう組織という概念と一致していると考えてよいだろう (今井, 2011; QC サークル本部編, 2012)。

小集団改善活動・QC サークルでは、作業者が職場の意思決定に参加し (城戸, 1986)、職場の身近な問題点・改善点を発見するところから活動が開始され、参加者は作業集団内で調整・協力して改善活動をおこなっていく (城戸, 1986; 城戸, 1988)。こうした過程において、原則的には参加者全員が意見を出しながら問題の解決案を策定することが求められる (QC サークル本部編, 2012)。作業者からなる小集団改善活動参加者が主体的に設定した問題・課題は、最終的な実行段階まで作業者の手に基本的に委ねられる (城戸, 1986; 城戸, 1988)。ここまですを要約すると以下の通りである。

- 改善活動の主役として作業者・作業集団とそのリーダーが注目されることがある
- この場合のリーダーは作業の上手さによってフォロワーを惹きつける
- 改善活動は作業集団による小集団活動という形態を持つことがある
- 小集団改善活動では作業者たちが身近な問題を自主的に設定・解決案策定・実行する

こうした方法は、経営組織論的な意思決定の観点からいっても合理的な方法となっていると指摘する論者も存在している (Adler et al., 1997; 城戸, 1986; 城戸, 1988)。Adler らの議論に沿って、改善活動を経営組織論的に考察すると、以下のようなになる (Adler et al., 1997)。まず、改善活動が活発な企業に導入されていることが多いトヨタ生産方式・リーン生産方式は、極端に少ない中間在庫によって各作業と工程を繋ぎ、組織の目標にたいしての手段が一致していない「異常」が発生すると、すみやかにシステムが停止するという特徴をもつ (Adler et al., 1997; 野中, 1990; 大野, 1978)。いわゆる「かんばん方式」の意義

²¹ こうした活動が従業員満足を高めるとして、経営側もその重要性を認識しているが、日本やスウェーデンでは定着する一方、アメリカではあまり定着しなかった。その理由として、日本とスウェーデンが歴史的に労働者不足に悩まされ、労働者不足をチームワークで解決せざるを得ないと経営側が認識していたことが大きいという (Cole, 1985)。

もこうした異常感知の迅速さにある(野中, 1990; 新郷, 1980)。組織の目的・手段関係に「異常」が生じると、こうした状況を是正するために、組織行動・組織ルーティンに変更が要請される(Feldman & Pentland, 2003; Weick & Quinn, 1999)。組織ルーティンの変化の必要性が認知されると、具体的な組織ルーティンの遂行を担う作業者は作業(ルーティン・ワーク)に対して改善・改良を求められる(Adler et al., 1997)。このとき、生産システムの上位目標達成の手段となっている生産設備・作業手順のことは、日頃から生産設備を使用している人間(すなわち作業員)が最もよく知っている(より多くの情報が集まる)(Von Hippel & Tyre, 1995)。そのため、作業員による意思決定が最も質が高く、彼らのリアルタイムな問題解決に優位性がある(Adler et al., 1997)。こうしたことから、作業員のコミットメントを前提とした小集団的な問題解決が有効であり班長や組長がそれを統括する必要がある²²(Adler et al., 1997; Andries & Czarnitzki, 2014, 城戸, 1986)、というものである。

上記の論理は、生産現場の作業員が普段から触れる機会が多い、生産工程の改良の場合により良く当てはまるだろう。いくつかの実証的研究によっても、そうした問題解決が工程イノベーションとしておこなわれる場合(Anand et al., 2009)、製品イノベーションとは異なって、作業員等の組織階層下位者による参加型のイノベーションが効果的であることが示されている(Andries & Czarnitzki, 2014)。反対に、製品のインクリメンタル・イノベーションにおいては、作業員の参加はあまり有効でないとの結果も報告されている(Andries & Czarnitzki, 2014)。無論、こうした参加の前提として、作業員のモチベーションが必要となる(Cole, 1979)。

このとき、小集団活動における意思決定の間や、意思決定後の具体的な問題解決の実行段階においてステークホルダー間の調整活動がおこなわれる。ただし、この場合の調整活動とは、小集団のメンバー間でおこなわれる比較的規模の小さいものである(Adler et al., 1997; Cole, 1979; 城戸, 1986)。小集団改善活動は、小集団を活動単位として展開されるものであって、そのメンバー全員が何らかの形で議題に参加し、メンバーが相互に協力・調整し、影響を与えあいながら推進されていくとされる(QCサークル本部編, 2012)。

これに加えて、資源を使用する権限も、一部作業員に移譲される必要があるとも論じられる。たとえば、米国企業において小集団活動で発案された品質・生産性についての改善案は経営側の管理者に進言されるが、最終的にそれを実行するための資源を経営側が握っ

²² 特に、日本企業の場合には、現場の実状や問題を最も熟知しているのは経営トップや技術部門の人間ではなく現場の作業員であることが多い(藤本, 2003; 唐津, 1981)、こうした状況が生じやすい(城戸, 1988)。

ているため、作業者は主に本社にいる組織階層上位者に対して説得をおこなわなければならない (Lawler & Mohrman, 1985)。こうした事情があるため、小集団改善活動において発案された改善案が実現されないこともありうる (Lawler & Mohrman, 1985)。アメリカにおける小集団改善活動は、旧来からの組織内の権限関係を変化させずに、作業者による小集団を追加的に結成させる (組織形態・組織構造を並列する) という方式によっておこなわれたために、失敗につながったともいわれる (Cole, 1985; Lawler & Mohrman, 1985)。これに対して日本では、小集団改善活動において QC サークルの活動者が資源を与えられ、QC サークルが企業の技術者などを利用できるように経営側が支援をおこなう²³ (野中, 1990; QC サークル本部, 2012)。

すなわちここでは、

- トヨタ生産方式・リーン生産方式によって「異常」の発見が容易になる
- 組織内の目的・手段関係に異常が生じると組織成員は作業を見直す
- このとき作業について一番情報を持つのは実際に作業をおこなう作業者である
- こうした前提から、作業者が問題解決するほうが効率がよいと考えられる
- そのため、改善活動へのモチベーションを前提として、作業者の参加によって生じる小集団 (活動) に改善活動を任せる方が有効である
- ただし、小集団に資源が一部権限委譲されないと調整問題が発生して改善活動に失敗する

という議論が展開されているのである。

たしかに、改善活動が個々の作業者が扱う生産設備の情報だけで十分に問題解決可能であれば、その規模と組織設計はインクリメンタルで作業者による分権的組織という特徴を持つことが予測されるかもしれない。しかし、こうした議論においては、改善活動において小集団では解決できないほどの問題 (作業者単独では収集不可能な情報を必要とする問題) が生じた場合には、こうした論理が当てはまらないのではないかという考察はあまりなされない。たとえば、改善活動が生産・製品の技術的な問題に影響する場合を考えると、

²³ 坂爪 (2002) のように、改善活動が組織階層の上位者と関係する場合があるという指摘がなされる研究も存在する。ただし、坂爪 (2002) は、組織の管理者層・経営トップ層が改善活動を支援するべきという議論をおこなうため、上記の研究 (Cole, 1985; Lawler & Mohrman, 1985) と基本は同型の規範論的議論であると考えてもよいかもしれない。

単純に作業集団に権限委譲するだけでは不十分かもしれない。工場は一つの大きな人工物であり、組織成員はこうした人工物によって行動を制限されているため、創造性の発揮のために人工物の設計変更をとまなう場合がある (Dul & Ceylan, 2011; 三枝, 2016)。この場合、人工物の配置を変更する際に人間工学的視点をはじめとした技術的な知識・情報が必要となる (Dul & Ceylan, 2011)。

これに関して、小池ほか (2001) は、職場において改善活動と工程設計とは共存しておりそれぞれ作業者と本社技術者が分業し責任を分担すると指摘する。そして、技術的な問題において本社が登場するほどではないものに関しては、工場内の技術者が参加する場合もあるという。ただし、こうした議論では作業者と技術者との調整という観点が述べられるが、基本的には両者は分業関係にあるとされており、改善活動と工程設計とが完全に分離されたものなのか、作業者が工程設計をおこなう場合や、技術者が作業改善を手伝う場合などの状況は考えられないのか、考えられるとしたらそれはいかなる要因で分化するのか、そうした曖昧な状況をめぐってステークホルダー間でいかなる調整がおこなわれるのかといった点はあまり議論されない。

一方で、小集団改善活動による品質向上 (QC 活動) についての比較的新しい研究では、部門横断的な水平方向での調整の必要性についても述べられることがある。たとえば、中條 (2011) は QC 活動には「徹底した重点志向、ボトルネック技術の予測とブレイクスルーなどが大切であり、これに成功するには、明確な目標を設定・共有した上で、その達成に向けて複数の部門・担当者が協力し、各自の持つ強い面を活かせる体制を確立することが必要 (中條, 2011, p. 23)」であるといい、QC 活動の本格的な研究はこれからであると主張する (中條, 2011)。そのため、今後は部門横断的な活動と、部門内のプロジェクトと、現場での改善・QC といった複数の活動形態とを並行的に実践し、相互に連携させる方法を考える必要があるという (中條, 2011)。こうした既存研究の状況をまとめると、

- 改善活動が人工物の変化をとまなう場合には技術的な知識が必要となる
- こうした場合には工場現場では作業者と技術者が役割分担するとされるが、分担がいまいな仕事の場合の調整はどうするのかといった点はあまり研究されない
- 改善活動が時に部門横断的におこなわれる必要があることは述べられるが、具体的なマネジメントの在り方についてはこれからの研究課題とされた

ということである。すなわち、改善活動を基本的に小規模で調整範囲の小さいものとみる

既存研究での状況は、改善活動と組織・調整との関連を考察している研究群においてもみられる。このとき、工場において工程設計の変更と作業改善等が共存しているとされ、作業者と技術者がそれぞれ役割分担するという点も指摘されている。また、今後は部門横断的な改善活動に着目する必要があるとの主張もみられる。

ただし、こうした研究群においては、ひとつの改善プロジェクトにおいて上記の役割分担を変更するなどの状況や、改善プロジェクトごとの規模に合わせて実際の調整がいかにおこなわれているのかという点はあまり研究されていない。そこで、次にイノベーション論および（公理的・公理系）設計論をレビューし、製品開発・工程開発・改善活動の3者の共通点と相違点を明らかにする。これによって、イノベーションをマネジメントする際に一般的にどのような調整が必要となるのか、そのうち改善活動に共通する部分と改善活動の特殊性が現れる部分の差はどこにあるのかという点を考察していく。

2.3 イノベーション論における製品開発・工程開発・改善活動と調整問題

企業がイノベーションを引き起こす際には（新）設計をとまなう（藤本, 2009; 藤本, 2012; 畑村, 2006）。たとえば、新しい製品、新しい工法、新しい組織などは全てイノベーションとして捉えられるが（Damanpour, 2014; Schumpeter, 1934）、これら全てにおいて設計という活動が必要となっている（Simon, 1969; Suh, 1990; Suh, 2001）。このとき、設計という活動には一般的な法則性があるとされる（Simon, 1969; Suh, 1990; Suh, 2001）。たとえば、Suhは「良い設計」かどうかを判断する公理系が存在すると主張し（Suh, 1990; Suh, 2001）、独立公理（必要機能²⁴間、また必要機能と構造間で干渉が少ない方がよい）と情報公理（同じ必要機能をより少ない情報で達成できるほうがよい）という基準を示した。改善活動のように生産プロセスを簡易化する（工程を削減する）ことを目的のひとつとするようなイノベーションも（Utterback, 1994）、情報公理でみた場合に望ましい設計変更となる（Suh, 1990）。

このとき、設計活動とは、市場や社会からの要求を実現するために、様々な制約条件の下で人工物の構造パラメータを設定していく活動として表現できる²⁵（Suh, 1990）。しかも、こうした人工物は、特定の環境の下で特定の操作を与えられた場合に、何らかのサービス

²⁴ **Functional Requirement** の訳であり、要求機能または必要機能と訳される（畑村, 2006; 中尾, 2009）。

²⁵ Suhはこうした設計活動を行列式（構造方程式）で表現し、対角行列または三角行列で表現可能な設計以外は「悪い設計」であるとしている（Suh, 1990）。

を提供してくれるものであるため、アウトプット (y) が特定の構造 (x) と環境 (e) の下で特定の操作・インプット (z) によって得られるものとして $y = f(x, e, z)$ の形で表現できるとされる (藤本, 2009)。ただし、 x, e, z の各パラメータは時間の影響を受ける (藤本, 2009)。しかも、こうした時間の影響は、改善活動のようなタイプの設計問題の場合、特殊な形で現れる可能性がある。これは、Suh などが考える製品設計や工程設計において設計時に想定される環境と構造は切り離されているのに対し (Suh, 1990)、改善活動においては設計の対象と (再) 設計された人工物が置かれる環境とが、どちらも「同じ工場内」であるという特徴 (Dul & Ceylan, 2011; 小池ほか, 2001) を持つためである。そのため、ある時期 (t) において特定の環境 (e_t) を想定しておこなわれた改善活動は、改善活動が終了した際 ($t + 1$) にはもはや別の環境 (e_{t+1}) となってしまうだろう。その場合、 $y = f(x_t, e_{t+1}, z_t)$ というように x, e, z の各値に不整合が生じてしまう。

そのため、(環境変化の影響が無視できるほど小さい場合を除いて) アウトプット (y) もまた必ずしも事前の狙い通りとなるとは限らないだろう。その場合、工程内の人工物 (機械) の操作 (作業) を微調整する必要があるかもしれない。すなわち、工程設計の変更に合わせて作業設計の変更 (作業改善) が追加的におこなわれる可能性・余地がある (Hayes & Wheelwright, 1979)。

また、改善活動はすでに稼働している生産ラインにおいておこなわれることが多いが、時として製品のモデルチェンジ等による生産準備が並行してなされる場合もある (松島・尾高, 2008)。こうした場合には、人工物としての生産システムの上位目標 (y) に「新たな製品の生産」が加えられ ($y \rightarrow y'$)、上位目標を達成するための手段もまた変更を余儀なくされると予測される (Simon, 1969)。

こうした状況を想定すれば、工場の現場において改善活動が尽きない理由は「工程を削減すること自体が工場という環境を変化させ、予期せぬ結果が生まれる余地があり、この解決のためにさらに改善活動が必要となるため」および「生産ラインの上位目標に新たな目標が (経営トップ等から) 付け加えられる場合があるため」といえるかもしれない。ここでの議論を要約すると以下の通りである。

- イノベーション創出活動としての製品開発・工程開発・改善活動はみな (新) 設計をともなうという共通点がある
- ただし、改善活動は環境と設計対象が一体であり、改善活動がおこなわれることによって、設計の前提として事前に想定された環境を変化させてしまう

- そのため、場合によってはインプット（作業）を変化させるなど追加の改善活動が必要となる可能性がある
- これに加えて、新たな製品の生産が要請されるなど生産ラインのアウトプットに変化が求められる場合、生産システムの目的・手段関係全般に変更が要請される
- これは第1章での最初の疑問に答えるものである

ただし、ここで示されている公理的設計（ないし公理系設計）は理念形であり（中尾, 2009）、実際の企業における設計活動からいくつかの点を捨象したものである。たとえば、実際の設計活動は組織的に進められるものであるから（Clark & Fujimoto, 1991）、設計解もまた組織内での様々なやり取りの中で探し出される（藤本編, 2013）。そこで、こうした点を踏まえた既存研究レビューを以後おこなっていく。

実際の企業が引き起こすイノベーションについて考察した研究群は（ここではイノベーション論またはイノベーション研究と呼称する）、イノベーション（新設計）創出が組織的な活動であると指摘してきた（Clark & Fujimoto, 1991; Myers & Marquis, 1969）。Schumpeter (1934) の定義にもあるように、イノベーションは多様な要素の新結合であるから、多様な資源・アイデア・ヒトなどが出会う必要があり（Van de Ven, 1986）、イノベーションの実現までの道のりでは多くのステークホルダーの説得・調整が必要となるとされる（武石ほか, 2012）。このとき、組織を「意図的に調整された諸力の体系」とみれば（Barnard, 1938）、上記の状況は組織化の過程に他ならない。企業における組織的なイノベーション活動は、設計構造方程式の解を探しながら（藤本編, 2013）、試作製作などのために適宜経営資源を費消して（Clark & Fujimoto, 1991）、次々に発生する組織的な問題解決の連鎖の中で、様々な組織成員との関係構築を伴いながら進められていくものである（Myers & Marquis, 1969）。

そのため、イノベーションの実現にあたって組織内外の多様なアイデアや資源を活用する必要性から、組織内外への調整形態・組織設計に着目されることがある。たとえば、ネットワークを多数もつコミュニケーション・スターが、イノベーション活動において情報や技術を社内にもたらすゲートキーパーの役割を演じているとする研究もある（Allen et al., 1979）。こうしたネットワーク形態を基礎としつつ、組織内外の組織成員間を一つのコンセプトに統合・調整する重量級プロダクトマネージャーが必要であるとする指摘もある

(Clark & Fujimoto, 1991)。また、組織形態・組織構造とイノベーションとの間には何らかの関係があるとも考えられてきた (Ettlie et al., 1984; Henderson & Clark, 1990; Tushman & Anderson, 1986; Büschgens et al., 2013)。先行研究は、イノベーションがしばしば同じ企業によって引き起こされる理由を、イノベーションの種類と組織の在り方の適合性に求めてきたのである (Cefis & Orsenigo, 2001)。

このとき、製品開発や一部の工程開発においては、多数の専門技術者による問題解決がおこなわれてきた (Utterback, 1994)。そして、こうした大規模で組織的なイノベーション活動における問題解決はルーティン化されることもあった (Clark & Fujimoto, 1991)。さらに、こうしたイノベーション活動におけるコミュニケーション経路は組織全体規模のものであり、かつ固定的であると指摘されてきた (Henderson & Clark, 1990)。換言すれば、こうしたイノベーション活動においては、問題解決に当たって必要な調整範囲が初めから広範囲・全社規模に定められていることもあったといえよう。

しかし、すでに見てきたように、改善活動は基本的に小さいものとされるが、そこには問題解決の連鎖を生む余地がありえ、それゆえ改善プロジェクトごとに必要な調整範囲が異なる可能性もみてきた。すなわち、

- イノベーション創出は組織的な問題解決の連鎖である
- そのため調整形態・組織設計がイノベーションに影響するとされる
- このとき、製品開発などの調整範囲は初めから大規模に設定されることが多い
- 一方、改善活動の調整範囲はほとんどの場合小さくて済むと考えられるが、改善プロジェクトの性質によっては必要な調整範囲が変化する可能性がある

というようにまとめることができる。こうした特徴を踏まえると、改善活動をめぐる調整問題は、①狭い調整範囲で完結する改善活動に絞ってしまっても他は無視する、②はじめから大きな調整範囲まで扱えるようにする、③改善プロジェクトごとに調整範囲を変化させる、といったいくつかの方法で解決される可能性がある。このとき、調整問題は、ある組織構造の下で解かれるため、組織設計の視点が必要となる。そこで以下にイノベーション論における組織構造の概念を取り上げる。

イノベーション論において、組織内でのコミュニケーションと意思決定という調整の在り方が分権的であるか集権的であるかという違いが、インクリメンタル・イノベーション

とラディカル・イノベーションとのどちらに対応しやすいかに影響するとの指摘がなされることがある (Aoki, 1986; Romanelli & Tushman, 1994)。たとえば、Aoki (1986) と Romanelli & Tushman (1994) の 2 研究は、インクリメンタルで連続的な変化の対応には分権的で組織の下位階層に意思決定を任せるという組織が適しているのに対し、ラディカルな変化には集権的で組織の上位階層が多くを決め他の組織成員はその決定に従うというトップダウン型の組織が適しているという指摘を数理的に (Aoki, 1986) また実証的に (Romanelli & Tushman, 1994) おこなっている。こうした見解と一致して、近年のイノベーション研究においても、組織内の調整形態・調整手法がラディカル・イノベーションとインクリメンタル・イノベーションの双方にそれぞれ影響を与えるという統計的な結果が発表されている (Büschgens et al., 2013; Valle & Vázquez-Bustelo, 2009)。しかも、こうした影響は、インクリメンタル・イノベーションとラディカル・イノベーションとで別々の性質をもつとされる。たとえば、製品開発においてコンカレント・エンジニアリング (開発の早い段階から多機能部間の調整と問題解決とを密におこなうこと) は、インクリメンタル・(製品) イノベーションの場合には開発リードタイム削減や品質向上への貢献がみられるのに対し、ラディカル・(製品) イノベーションに対してはコスト削減効果がみられるのみであるという (Valle & Vázquez-Bustelo, 2009)。

こうした視点から、イノベーション活動においてどのような組織を用いるかによって、最終的に当該組織が創出するイノベーションの種類が変化すると指摘されることもある。たとえば、分権的な組織 (小集団活動) をもちいるからこそ、改善活動は必然的にインクリメンタル・イノベーションにしかなりえないという指摘も存在する (野中, 1990)。野中 (1990) によれば、イノベーションには知識創造が必要であるが、生産現場での知識創造は「QC サークルなどの小集団活動を通じて問題を提起し、その改善点を提案する機会が与えられる。顕在化された問題は作業者の問題解決努力によって解決されるのである (野中, 1990, p. 240)」とされ、「しかしながら、このような作業者の経験的知識に基づいた知識創造の方法は、経験を超える形而上学的な知の創造がおこなわれにくく、やる気になればなるほど体験の範囲でのアイデアの提案とその実現が容易なインクリメンタル・イノベーションにつながりやすいという限界をもつ (野中, 1990, p. 241)」という。生産活動は基本的には経験科学であって、経験の範囲で考えることになるため、経験をこえた大きなアイデアにはつながらないというのである (野中, 1990)。

上述のような、調整の在り方・組織形態とイノベーションとの関係性は、産業レベルの

分析においても確認される²⁶。技術変化がラディカルなものであるかインクリメンタルなものであるかによって、産業においてイノベーション創出の主役となる企業の組織形態に変化がみられるという指摘が、先行研究によってなされているのである (Ettlie et al., 1984; Tushman & Anderson, 1986; Romanelli & Tushman, 1994)。たとえば、ラディカルなイノベーションは集権的な新規参入企業によってなされることが多く (Tushman & Anderson, 1986; Breschi, Malerba, & Orsenigo, 2000)、一方インクリメンタル・イノベーションは分権制組織を採用した既存企業によってなされることが多いという特徴がみられる (Ettlie et al., 1984; Varadarajan, 2009)。イノベーションの中には新規参入企業が主役となるものと、既存の企業が主役となるものが存在することは以前から指摘されてきていたが (Schumpeter, 1947; Malerba & Orsenigo, 1996; Breschi et al., 2000)、これまで、イノベーションの主役が新規参入者・既存企業のどちらになるかは産業ごとの技術体系に依存していると考えられていた²⁷ (Breschi et al., 2000)。これに対して、Tushman & Anderson (1986) などは技術体系そのものではなく (技術決定論的でなく)、技術のインパクトと組織の在り方との (組織決定論的な) 適合関係に着目しているといえよう。こうした、イノベーション活動に対する組織決定論的な見方は Henderson & Clark (1990) といった後続研究や、Lawrence & Lorsch (1967) といった経営組織論の古典的研究にもみられる。

このように、ラディカル・イノベーションが集権的でトップダウン型のコミュニケーションと意思決定によっておこなわれ、反対にインクリメンタル・イノベーションは分権的でボトムアップ型のコミュニケーションと意思決定によっておこなわれると指摘されてきた。しかし、インクリメンタル・イノベーションを創出している企業が常に同じような調整形態を採用しているのかといった疑問や、どの企業も同じようなイノベーションを創出しているのかといった疑問は残されている。稀にしか生じないラディカル・イノベーションと繰り返し生じるインクリメンタル・イノベーションとの間でどこに集中するかという技術・イノベーション戦略は考察されても (Varadarajan, 2009)、繰り返し生じるインクリメンタル・イノベーションのうちどのようなものに集中するのか、全ての企業が同じ調整形態・組織形態で同様に対応しているのかについては確認されることが少なかったので

²⁶ ただし、分析対象が企業レベルから産業レベルに変化した場合、企業内での詳細な調整の在り方よりは、既存企業か新規参入企業か、大企業か小規模ベンチャーかといったように大まかな組織形態から分析する機会が多い。

²⁷ なお、技術体系とイノベーションの主役企業が持つ性質との関係は、国ごとに若干の差異はみられるものの、概ねどの国の産業にも当てはまるとされる (Malerba & Orsenigo, 1996; Cefis & Orsenigo, 2001)。

ある²⁸。

本論文の第 1 章で確認したように、仮にインクリメンタル・イノベーションとしての改善活動をめぐる様々な意味での規模には幅があるのだとしたら、その中でどのような規模のものを中心的に扱うのか、そのためにどのような調整活動と組織設計をおこなうのかという経営上の決定の余地があるはずであろう。

こうした議論をまとめると以下の通りである。

- インクリメンタル・イノベーションには比較的分権的な組織が適合するとされる
- 反対にラディカル・イノベーションには比較的集権的な組織が適合するとされる
- そして、組織設計のいかんによって創出されるイノベーションの種類が変化する可能性が指摘されてきた
- これは産業におけるイノベーションの性質に対する技術決定論的な要素に対して組織決定論的な要素の存在を示唆する
- しかし、組織設計と創出されるイノベーションの性質には各企業で特色があるのか否かについて、インクリメンタル・イノベーションを対象とした研究は、あまり進んでいない

こうした点について、組織的な要因がどのようにしてイノベーションに影響を与え、どのような組織設計がありうるのかについての、経営組織論における既存研究の見解を次節以降で概観する。

2.4 経営組織論とイノベーション概念

経営組織論の分野では、しばしば企業が何らかの組織能力を持つとされ、そうした能力の活用が経営戦略に資するとされてきた。たとえば、Teece et al. (1997) が主張するところによると、企業は独占レント、希少資源を保有することによるレント（リカード的レント）のほかにイノベーションを引き起こすことによりシュンペーター的レントを得ることもできるとし、激動する競争環境の下ではシュンペーター的レントが企業の生き残りに必須であるという。Teece らはこうした組織能力をダイナミック・ケイパビリティと呼称している

²⁸ 一方で、ラディカル・イノベーションに対するイノベーション戦略が企業ごとに異なり、その結果として発生するイノベーションが変化するという可能性は、近年の日本企業の研究（および日米比較）において述べられてきている（藤井, 2017; 清水, 2016）。

(Teece et al., 1997; Teece, 2007; Teece, 2014a; Teece, 2014b)。そして、イノベーションは既存資源の新結合から起こるのであるから、Teece ら以前の戦略論の流派であったリソース・ベースド・ビュー (RBV) が想定する希少資源保有による経済レント発生という視点の上に、それらの資源の組み換え (新結合) による経済レントという視点を加える必要があるとしている。このような視点から、RBV の拡張としてダイナミック・ケイパビリティを位置づけているのである。ただし、事業環境の変化が緩やかであれば既存の資源からのレントは担保されるわけであるから、ハイテク産業のように急速に変化している競争環境において、適切なタイミングで環境変化に反応し、既存の資源を組み換え、調整・再配置して素早く柔軟な製品イノベーションを生み出すダイナミック・ケイパビリティが必要であるというのである (Teece et al., 1997)。すなわち、イノベーションを引き起こす組織能力であるダイナミック・ケイパビリティは、将来の見通しを前提にした資源の組み換え能力を指すのである (Teece, 2007)。ダイナミック・ケイパビリティがどのような構造で成り立っているのか、何によって担保されているのかといった疑問への明確な答えは出ていないが、すくなくともそのような組織能力の発揮には事業機会の発見とそれに合わせた資源の組み換えという 2 段階以上のプロセスが存在することは確認できよう (菊澤, 2014; Teece, 2007) (図 3)。

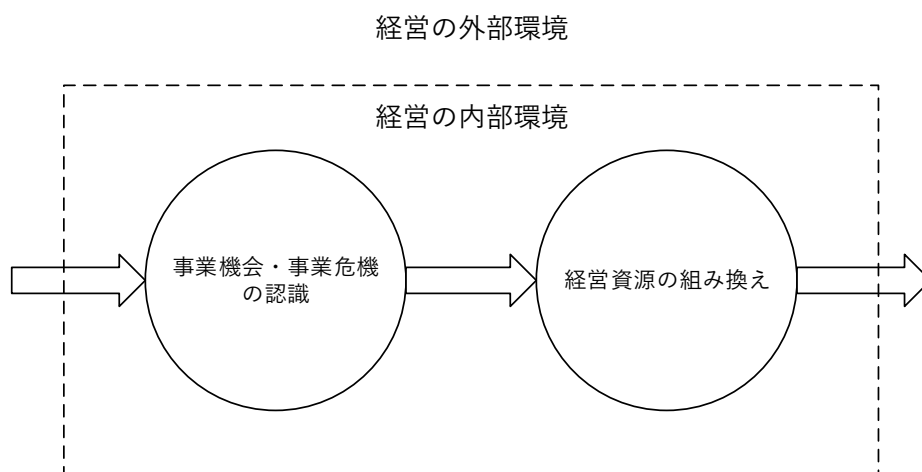


図 3 ダイナミック・ケイパビリティの発揮プロセス (出所：筆者作成)

このとき、経営資源の組み換えにはコストが発生すると考えられ、資源組み換えのコストと将来の期待利益等を比較考量して企業トップは経営判断をおこなうことになる (菊澤, 2014)。ただし、企業にとっての事業機会や危機の察知能力が他社と比較して高い場合には、

企業にとって現状維持（資源を組み替えない）する場合の主観的な機会損失が増加していくため、他企業よりも相対的に早期に事業変革に取り組むことになる（菊澤, 2014）。こうした説明は、図 3 の左側の円の持つ性質に着目したダイナミック・ケイパビリティの分析であるが、Teece らの議論に従えば、図 3 の右側からこれを説明することもできるだろう。すなわち、資源の組み換えが他企業に比較して上手く、そのための必要コストが低ければ、たとえ機会認識の能力が相対的に低くとも結果としてのダイナミック・ケイパビリティは同程度となる（O'Reilly & Tushman, 2008）。こうした視点に立てば、本論文の問題意識はダイナミック・ケイパビリティの一部を説明することにもなるだろう。そして、資源の配分と資源をめぐる紛争の調停に必要なのは組織構造と調整であるため（March & Simon, 1958; Simon, 1947; 内野, 2006; Weick & Quinn, 1999）、以後、組織構造と調整、そしてイノベーションとの関係について整理する。

これに関して、Weick と Quinn は、組織変革が経営組織論の分析対象となりうるとした上で、Weick の組織化の概念等を使って分析枠組みを提示している（Weick & Quinn, 1999）。Weick & Quinn (1999) によれば、組織は組織構造が固定化した状態である冷凍状態から解凍され（unfreeze）、状態遷移が起き（transition）、再び冷凍される（refreeze）。こうした変化は急激なものであるが、冷凍状態にあつて組織の目的・手段関係に変化がなくとも細かいインクリメンタルな修正をおこなうことができるという。そして Weick と Quinn によればこうした変化はそれが急激なものであれ継続的なものであれ、理想的な組織は同様なものであるという（Weick & Quinn, 1999, p. 366）。そうした理想の組織とは、権限関係がきちんと整理され、資源配分が明確であるにも関わらず、フレキシビリティと組織の下位階層での即断即決も可能な自己組織化ができる組織である（Brown & Eisenhardt, 1997）。実際に、自己組織化が可能な組織はコンピュータ産業において高い成果を上げていたともいわれる（Brown & Eisenhardt, 1997）。そして、こうした組織は総じてコミュニケーションが活発で、プロジェクト横断的な活動がおこなわれているという特徴を持つ（Weick & Quinn, 1999）。

こうした理解は、Thompson (1965) といった経営組織論からイノベーションを考察した早期の研究においてもみられる（岩尾・前川, 2016）。そこでは、現代（1960 年代当時）の企業における組織成員が、あらかじめ設定された目標を達成するための手段として位置付けられ、手段としての組織成員は経済合理性の下で管理され、その結果として職務専門化と官僚制が採用されることで目的・手段関係の信頼性が担保されるが、その逆機能として

組織内の資源を組み替えるようなイノベーションは抑制される、と議論される (Thompson, 1965)。このとき、現代の官僚制組織がイノベティブになるためにはプロジェクトマネジャー制を採用するかベンチャーチーム制を採用するか的手段があるとされる (Hlavacek & Thompson, 1973)。ここでプロジェクトマネジャー制とは、新製品開発などのイノベーション活動をおこなう際に、プロジェクトマネジャーが既存の縦割り組織の横串となって多数の人員を動員するというものであるのに対して、ベンチャーチーム制とはプロジェクト専任の少数精鋭チームを与えられて製品開発に従事することをいう。そして、ベンチャーチームを採用すれば官僚制の度合いは減少し（職務細分化の度合い、職階、手続きの厳格化の度合いが減少し）プロフェッショナルの活躍も期待できる（平均講読論文数、学会参加数、専門家同士での評価が増加する）という。

組織の権限関係を硬直化させないことによってイノベーションが促進されるという視点は、野中 (1990) が述べる、ミドル・アップ・ダウン型のコミュニケーションと調整によって知識創造とイノベーションがおこなわれるという主張にもみられる。2000年代以降の研究でも、権限の配分関係としての組織構造の視点に変革のために必要であるとされている (Edmondson, 2012; 内野, 2006)。このとき、たとえば Edmondson (2012) などは、イノベーション創出のために学習力と実行力を高めるには普段の有機的な組織作りを前提にして、プロジェクトごとに組織成員をチーム化 (チーミング、Teaming) することが必要と指摘している。こうした研究群にみられるのは、組織にとってイノベーションはヒト・モノ・カネなどの資源の再配分・再配置をとまなうものであるから、イノベーションのためには過度な分業による組織の硬直を避けるべきであるというものである。そのための処方箋として、権限関係・権限配分・コミュニケーション形態・調整形態としての組織構造を変化させたり (Hackman & Wageman, 1995)、組織内のコミュニケーションの在り方、調整の在り方を有機的なものにしたという方法が考えられてきた。その上で、ひとつひとつのイノベーション活動に合わせて調整範囲 (チーム化の範囲) を変化させる必要があるという (Edmondson, 2012)。

すなわち、

- 1990年以降、イノベーションを創出する能力であるダイナミック・ケイパビリティに注目が集まってきた
- このとき、イノベーション創出は組織内での資源の組み換えをとまなう
- そのため、組織内の権限・資源の配分がイノベーション創出に影響する

- それゆえ、組織構造（権限関係・権限配分・コミュニケーション形態・調整形態）を変化させることでイノベーション創出を制御できる可能性がある
- その上で、各イノベーション・プロジェクトの特性に合わせて調整範囲を変化させる必要がある

という指摘が既存研究においてみられるのである。

こうした研究群はイノベティブな活動の阻害要因を研究することで、阻害要因を乗り越え、イノベーションを引き起こす方法を考えている。ただし、ここではなぜ変化が起こるのかという点については研究されていない。そこで、次に、組織内での変化の源泉について考察している議論を概観する。

改善活動のようなイノベーションは、組織ルーティンを意識的に変化させる活動である（藤本, 1997; Zollo & Winter, 2002）。これまで、トヨタ自動車を初めとする日系企業において複数の組織目標を同時に達成するための組織ルーティンの変化を支えるものとして、改善能力や進化能力の存在が指摘されることがあった（Adler et al., 1999; 藤本, 1997; Hackman & Wageman, 1995）。一時点での、あらかじめ定められた手順による生産手法の集合を静的な組織ルーティンの束として捉えた場合、トヨタ自動車においてその効率化をおこなう改善能力と、新たな組織ルーティンの発生・淘汰・保持をもたらす進化能力というダイナミック・ケイパビリティの一部の存在が示唆されたのである（藤本, 1997）。しかしながら、トヨタ自動車の進化能力が具体的に何によって担保されているのかについての研究は、藤本(1997)の段階では今後の課題とされたままであった。ここでは、マクロな組織能力の存在についての示唆はおこなわれたが、それが組織内のミクロなレベルでいかなる原理によって支えられているのかについては明らかにされなかったのである。こうした限界に対して、組織ルーティンの変化についての組織内のミクロレベルの現象を定式化した Routine Dynamics という新分野（Feldman, 2000; Feldman & Pentland 2003）の成果を利用できる可能性がある。

Routine Dynamics を初期に理論化した Feldman & Pentland (2003)では、組織ルーティンが「組織内で繰り返しおこなわれる相互依存関係にある行動のパターン（Feldman & Pentland, 2003, p. 96）」と定義された上で、ひとつの組織ルーティンを明示的側面と遂行的側面の二側面で捉えるというアイデアが提示された。明示的側面とは行動をおこなう際

に規範となるルールのことであり、遂行的側面とはそのルールに沿いながら現実に合わせて即興的に生み出される行動のことである。組織ルーティンを上記の 2 側面に分割して捉えれば、組織成員が比較的安定したルールに基づいて行動し、同時に実際の行動が環境に適合しながら生み出されることで多様性を持ち、よい結果をもたらした行動が新たにルールとして採用されるという、2 側面間の影響関係を考えうる (Feldman, 2000; Feldman & Pentland, 2003)。すなわち、ルールが行動を生み出し、行動がルールに変更をもたらすというフィードバック関係・ループ構造を考えることで、組織ルーティンの安定と変化を同時に扱える理論枠組みが用意されたのである。そして、こうしたフィードバック関係が組織ルーティンの変化の源泉と考えられている。

Routine Dynamics は一つの組織ルーティンを明示的側面と遂行的側面に分けて考えるというアイデアを示したが、これは組織ルーティンをめぐる議論にコペルニクスの転回をもたらしたとされる (D'Adderio, 2011)。このとき、明示的側面とは行動を生み出す頭の中のプログラムのようなものであり、遂行的側面とは実際の行動そのものを指す。たとえば、作業者が繰り返し組み立て作業をおこなう場合、作業者の頭の中にある作業手順が組織ルーティンの明示的側面であり、外から観察できる作業そのものが遂行的側面である。組織ルーティンの明示的側面は遂行的側面を導き (私はこの順番で組み立て作業を行わねばならない)、行動についての説明を可能にし (私はこの組み立て作業をおこなっている) ていて、反対に遂行的側面によって明示的側面は維持され、また変化もさせられる (Feldman & Pentland, 2003) (図 4)。たとえば、明示的側面によって導かれた実際の行動 (遂行的側面) はその時々状況に応じて多様性を持ちうるため (明示的側面と遂行的側面が一致するとは限らないため)、組織成員にとって同じ行動であると認識するようなルーティンからも実際には様々な行動が生まれ、その行動が「より好ましい」と判断されれば明示的側面に修正が加えられるのである (Feldman, 2000)。

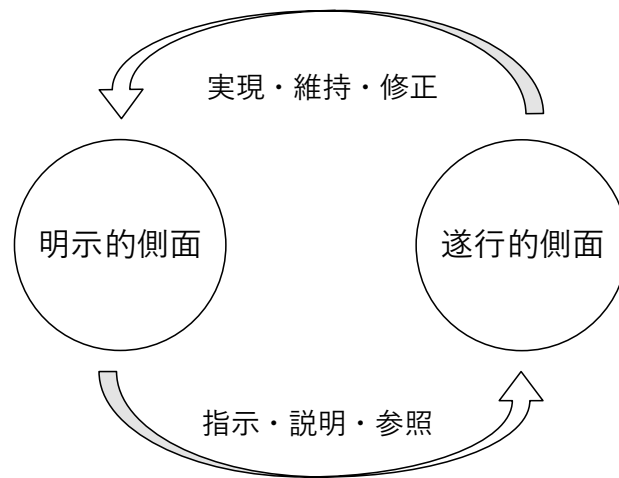


図 4 Routine Dynamics による組織ルーティン概念 (Feldman (2000) および Feldman & Pentland (2003) を日本語訳し筆者作成)

Routine Dynamics は、組織ルーティンが変化する源泉について組織成員レベル（マイクロレベル）での理論的な整備をおこない、組織ルーティンの変化の源泉についていくつかの知見をもたらした。これに加えて、組織ルーティンの変化の端緒が生じた際に、その実現を阻害する要因についても若干の考察がおこなわれている。それは、組織構造についての議論と同様に調整問題についてである。組織成員レベルでの組織ルーティンに変化が生じるとき、その定着には組織内での上位階層・下位階層といった階層間での調整問題が発生するとされるのである。

たとえば、下位階層の組織成員個人レベルでの変化をボトムアップ型のコミュニケーションによって組織に定着させようとする、それが上位階層の組織目標を満たさない場合には上位者から拒否される (Feldman, 2000; Feldman & Pentland, 2003)。反対に、組織階層の上位にある組織成員がトップダウンで組織ルーティンの変化を目指すと、今度はボトムに位置する組織成員の事情を反映できず、変化が受け入れられない状況が指摘された (Pentland & Feldman, 2008)。このように、ボトムアップ型であれトップダウン型であれ、組織ルーティンの変化には固有の問題があり、組織成員のレベルでおこった変化が組織全体としては受け入れられない場合も多いとされた。いったん生じた明示的側面の変化は必ずしも組織内で保持されるわけではなく、組織内の権力関係によって変化が拒否されることもあるというのである (Feldman & Pentland, 2003)。本論文ではこれを組織階層の垂直方向の調整問題と表現する。

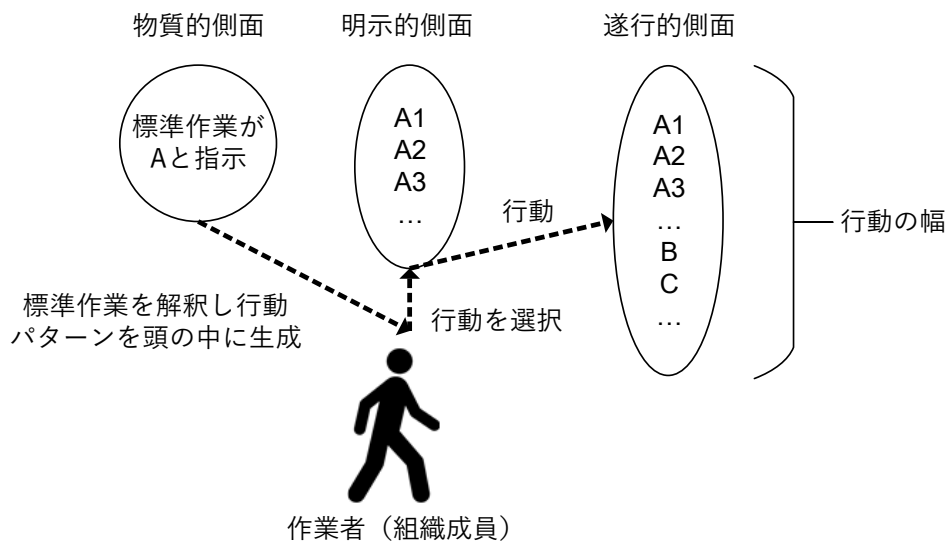


図 5 組織ルーティンの 3 側面（出所：Iwao & Marinov (2018)²⁹ を基に筆者作成）

組織ルーティンは、近年、物質的側面（紙に書かれたルールや交通標識など）を加え、3 側面から捉えられる場合も多い（D’Adderio, 2011; Feldman et al., 2016）（図 5）。この場合は、紙に書かれたルールを人間が認識し、そして行動に移すという段階が考えられる。このとき、紙に書かれたルールは組織の上位階層からの命令の一種と考えられるが（Simon, 1947）、組織成員がこれを意図的に無視するという状況が存在するとされる。組織成員は紙に書かれた作業標準（standard operating procedure, SOP）という人工物を参考にして頭の中に行動案を生成し（A1、A2、A3）、その案の中の一つを選んで実際の行動をおこなうと考えられる（Simon, 1947）。そして、実際の行動はさらにその場その場で多様性を持ちうるので、意図せずして全く違う行動（行動 B や C）をおこなうこともあるのである。これにより、物質的に規定された行動案は組織成員の介入によって常に変化の幅を持ち続ける。ところが、標準作業が変化することで（物質的側面）一度は作業者の作業が変化しても（遂行的側面）、作業者はこれまで習熟してきた作業のほうが良いと考え（明示的側面）、結果これまで通りの作業に戻ってしまう（遂行的側面）場合があるのである（Iwao & Marinov, 2018; Koumakhov & Daoud, 2016）。作業者による組織ルーティン変化の無視は、作業者の事情を考慮し組織ルーティンの 3 側面を一致させる調整が放棄されたことによる

²⁹ ここでの議論は、Iwao & Marinov (2018) の基となった実験型研究を参考に行っている（*Benchmarking* 誌の 25 巻 4 号に 2018 年掲載予定）。こうした実験型研究は、東京大学ソーシャル ICT・GCL 育成プログラムにおける GDWS・C プロジェクトとして実施された。

ものであった (Iwao & Marinov, 2018)。

これに加えて、水平方向の調整問題と表現できる問題も、主に組織の下位階層に権限委譲したボトムアップ型の変化の場合に指摘できよう。一般に組織階層が下位になればなるほど、同一階層に存在する組織成員の人数も専門部署の数も増加するため (Lawrence & Lorsch, 1967; March & Simon, 1958; Simon, 1947)、ボトムアップ型の変化には組織階層の水平方向での調整も必要になる。一人の組織成員の行動変化のような組織全体からみて部分的な組織ルーティンの変化は、その部分と関係する他の部分との間で、逐次調整がおこなわれる必要がある (Feldman & Pentland, 2003; Feldman et al., 2016; Koumakhov & Daoud, 2016)。Routine Dynamics 研究者の一人とされる D'Adderio が発見したように、たとえば自動車の部品表作成においては、異なる専門部署間の水平的な調整の必要性和、そうした調整の困難さがみられる (D'Adderio, 2008)。このとき、専門部署の組織成員との調整は「世界観の対立・コンフリクト」を起こすとされ (D'Adderio, 2008)、専門化度合が高まることによって部門間の調整の難易度が増加する (March & Simon, 1958)。

しかも、自動車という製品は部品同士の相互干渉・相互依存の関係が強い「複雑な製品」であるため (藤本, 2004; 藤本, 2012)、ある部品を一か所変えると別の部品や他部署等に影響し、調整のために再度部品を変化させるとまた別の部品等との調整が必要になるという連鎖反応が起こる (D'Adderio, 2008)。この連鎖を断ち切るために、彼女が観察した組織では、組織ルーティンの変化を抑制するためのマネジメントがおこなわれていた (D'Adderio, 2008)。そして、自動車設計においてスタイリング・フリーズと呼ばれる設計確定段階は、この製品機能安定という要請から用いられていたという。このように、組織内でのルーティンの変化が他の組織成員の仕事に影響する場合、その間での水平方向での調整の必要性が生じ、部門間の頻繁な調整の負担が大きい場合、変化を制限させることもあるとされる。ここまでの議論をまとめると以下のようなになるだろう。

- 生産手法を変化させるようなイノベーションは組織ルーティンの変化をともなう
- 組織ルーティンを 2 つ以上の側面で捉えると、組織ルーティンが自発的に変化の始端を生み出す論理が見いだせる
- ただし、変化が実際に実現されるには組織内で垂直方向・水平方向の 2 つの方向で調整がおこなわれる必要がある
- このとき、調整のコストが大きいと判断されると、調整を放棄されることもある
- 調整が放棄されたとき、組織ルーティンの変化は無視・制限される

このような組織ルーティンの変化の際の調整という視点は、Routine Dynamics が近年重要性を認識してきている分野であり (Koumakhov & Daoud, 2016)、今後のさらなる研究が必要であるとされている (Feldman et al., 2016)。

Routine Dynamics は、組織ルーティンの変化の源泉について考察するとともに、変化が生まれそうになった場合に変化を妨げる可能性がある要因として調整問題についても考察した。ただし、変化をめぐる調整問題は今後の研究が求められる分野であり、いまだ十分な研究の蓄積がないとされる (Feldman et al., 2016; Koumakhov & Daoud, 2016)。すなわち、組織構造とイノベーションとの関係についての議論はそもそもの組織内での変化の源泉を明らかにしておらず、反対に変化の源泉について明らかにした Routine Dynamics の議論は調整と組織構造への研究が今後の課題となっているという状況にあるのである。そして、変化の源泉としての改善活動と、改善活動による (組織ルーティンの) 変化を定着させる調整の仕組みについての研究は、両者の繋ぎとなる可能性をもっているといえるだろう。

ここまでの議論で、イノベーションとしての改善活動がどのようなものと考えられ、そこにはいかなる調整問題が生じると考えられ、調整問題を解決する組織設計がどのようなものと考えられてきたかについて明らかになった。これまでみてきたように、生産管理論・イノベーション論・経営組織論はそれぞれ部分的に上記の問題に答えてきており、これを統合することで本論文の疑問にも答えることができるかもしれない。そこで、次節で本章の議論を総括し、次章以降で使用する分析枠組みの前提条件の整理をおこなう。そして、続く第3章で分析枠組みを提示した後に、実際の企業の分析に入る。

2.5 小括

本章ではじめにみてきたように、改善活動は規模と調整問題が小さいものとされ、実際に既存研究において取り上げられる改善活動の事例も小規模で作業員中心のものが多かった。そのためか、生産管理論の文脈では、改善活動の主役として作業員・作業員とそのリーダーが注目されることが多く、作業員たちが身近な問題を自主的に設定・解決・実行するという、小集団改善活動の効率性・有効性が指摘された。たとえば、トヨタ生産方式・リーン生産方式によって作業の異常発見が迅速におこなわれると、作業について一番情報

を持つ作業集団が問題解決する方が効率がよいというのである。ただし、改善活動において資源使用や技術的知識の活用が必要になった場合には部門横断的な調整が必要になるため、いかにして技術者と作業者が調整するのかといった具体的なマネジメントについてはこれからの研究課題とされた。

これに関して、より広範なイノベーション論の文脈では、イノベーション創出活動としての製品開発・工程開発・改善活動には設計という共通点があるとされた。同時に、改善活動は環境と設計対象が一体であり、改善活動がおこなわれることによって、設計の前提として事前に想定された環境を変化させてしまうという特徴があることが分かった。そのため改善活動は大小様々な問題解決の連鎖を生む可能性があり、改善活動の余地が生まれ続けていることの説明ができる可能性がある。このとき、製品開発といったイノベーション創出もまた組織的な問題解決の連鎖であるために調整形態・組織設計が必要とされるが、製品開発などの場合の調整範囲は初めから大規模に設定されることが多かった。

その一方で、全体としての改善活動の調整範囲は多くの場合小規模で完結すると考えられるが、個別の改善プロジェクトの中には大規模な調整範囲に影響するものもありうる。たとえば、問題解決の連鎖の影響が、設備や製品設計といった人工物に影響し、技術者等を巻き込まざるを得ない場合に、こうした大規模な調整が必要となる³⁰。イノベーションの規模と組織設計には適合関係があると考えられていることを踏まえ、組織決定論的な視点に立つと、改善活動に対してどのような組織構造を用意するかによって組織から創出される改善活動の性質は異なる可能性もある。このとき、イノベーション創出は組織内での資源の組み換えをとまなうため、権限・資源の配分が組織構造の設計のカギとなる。その上で、各改善プロジェクトの特性に合わせて調整範囲を変化させる企業が存在する可能性もある。これに関して、組織内外での調整活動は垂直方向・水平方向の 2 つの方向でおこなわれ、調整のコストが大きいと判断されると、調整が放棄されることもあるとされる。そのため、調整が放棄されたときにはそうした調整が必要な（イノベーションとしての）改善活動は制限されると考えられる。

このように、イノベーションとしての改善活動は、問題解決の連鎖の結果として大規模になる潜在性も秘めており、こうした潜在性の中でどのような規模のものまで扱うのか、またどのような規模のものに集中するか、という点には企業に選択の余地がある。そして、

³⁰ こうした「問題解決の連鎖」と人工物の設計変更に伴う知識の要請という視点は、「一時点での現場の小さな改善が時間経過とともに全社的な大規模なものになる」といった現象はありうるのか？ありうるならばそうした現象の背後にある論理は何か？」との疑問に答えるものでもある。

改善活動に対してどのような組織設計をおこなうかによって上記の選択結果は変化すると考えられる。本章のレビューで明らかになったように、本論文で提示した疑問（「なぜ改善活動は尽きることなく生まれ続けているのか?」「多数の改善活動が実施される中で、同一産業の企業群が（常に）全ての改善成果を同様に共有するのか?」「それとも、企業内で創出される改善活動には企業固有の傾向性があるのか?」「仮にそうした企業間の差異が存在する場合、いかなる要因が上述の差異に影響するのか?」）には実は一貫した関係があった。すなわち、一度なされた改善活動には次なる問題解決の余地が残るために、改善活動は尽きないし、こうした中でどこまでの問題解決をおこなうかによって、創出される改善活動の規模が企業特殊的なものになり、そこには調整問題が絡むために組織構造の設計という要因が影響する可能性があるのである。

先行研究レビューの論理の中には、①イノベーションがインクリメンタルで小規模である場合には調整範囲は小さく、②調整範囲が小さいと変化の阻害要因である調整の必要性も少なく、③それゆえインクリメンタルなイノベーションである改善活動もまた調整範囲の小さい小集団によってなされる傾向にある、という 3 段論法的なものも多い。しかしながら、こうした 3 段論法的な関係は、改善活動がインクリメンタルで小規模なものであるという前提が崩れると、それに必要な組織構造などの関係も順次変化すると考えられる。

そのため、こうした可能性を視野に入れて更なる議論を展開するには、前提となる改善活動の実態把握が必要であろう。

第 3 章 分析枠組みと研究手法

第 1 章では、既存研究が改善活動を次のようなイノベーションとしてみてきたことを明らかにした。すなわち改善活動は、小規模で、工程イノベーションを主な対象とし、個々独立した同様な性質・規模の活動の積み重ねであって、作業員・作業集団主導型のインクリメンタル・イノベーションであると考えられることが多かったのである。改善活動が常に上記の想定からはみ出ないのであれば、組織全体に調整問題が及ぶことはなく、したがって組織全体の調整問題を前提にした組織設計等の視点も必要なくなる。他のイノベーション活動では必要となる組織内外での資源獲得のための関係者・ステークホルダーの説得・調整という視点も、そもそも規模が小さいイノベーションであって資源をそれほど必要としないのであれば必要性が薄れる。その一方で、実務家の回想は必ずしもそうした想定に限られたものではなかった。

続く第 2 章においては、イノベーションは多様な要素の新結合であるがゆえに調整の必要性があるが、インクリメンタル・イノベーションの場合は、分権的な組織を採用して組織の下位階層に権限を委譲し、調整をそこで完結させてしまえばよいとする研究が存在してきたことを明らかにした。たとえば、生産管理論における改善活動研究で取り上げられる事例は小規模なものが中心であり、そこではどちらかというと作業員・作業集団による分権的なチームワークに焦点が当てられていた。

このとき、一部設備設計をともなうような大規模な改善プロジェクトの場合は、技術者が積極的に関与するという分業関係が考えられてきたが、ひとつの改善プロジェクトの中で作業員から技術者へとバトンタッチするような状況などは詳しく研究されていなかった。

また、経営組織論の中の組織能力研究や組織構造研究は、組織内の調整という観点に着目しながらイノベーションという研究領域に接近しており、また、組織ルーティン研究は組織が変化を生み出す源泉を明らかにした上で、その阻害要因としての調整問題にとりかかりつつあることを示した。経営組織論のなかでは、組織内の上位階層から下位階層へ向けての垂直的な調整から、部門間の水平的な調整までもが考えられていた。

ただし、会社全体としてどのような規模の改善活動に集中するのか、またどのような組織を採用するのかという視点はいまだ研究が不十分であった。

前章までのこうした議論を踏まえ、この第 3 章では本論文の研究目的に即した研究の枠組みを提示する。研究の枠組みは、既存研究の状況を再確認するとともに、そうした再確

認の上に立って、さらなる議論を展開するために用いられる。ここで示される分析枠組みは、企業内で生み出される改善活動が、一度組織構造というフィルターを通して方向づけられながら、最終的に実現にまで至る（そのため結果もまた組織構造に影響される）というものである。そのため、各企業が採用する組織構造はどのようなものかという疑問に加え、各企業において総体として創出されている改善活動の性質（ここでは平均的規模・規模別発生割合）はどのようなものかという疑問に答えるものである必要があろう。

ここで提示する分析枠組みは、以後、本論文において取り上げる改善活動の実態調査の分析およびコンピュータ・シミュレーション結果の解釈に必要なものであり、調査結果と不可分である。そのため、本章の後半では、分析枠組みを用いていかに研究を進めていくのかについて、研究手法の説明もおこなう。

3.1 改善活動の規模と発生数

本論文の第 1 章でも確認したように、改善活動は、小規模な変化をもたらすインクリメンタル・イノベーションであるとされることが多く (Bessant et al., 2001; Choi, 1995)、多くがこの範疇に留まるとの意識から、改善活動は「インクリメンタルな工程イノベーション」という枠組みを先に与えられてしまうこともあり (Anand et al., 2009)、議論に最初から制約がかかる場合があった。また、こうした多数の個別改善プロジェクトはそれぞれ独立しているとされ、他の改善活動や他の組織活動との相互依存性はあまり考えられない (Boer & Gertsen, 2003)。こうした改善活動（個々の改善プロジェクト）は、R&D 活動等の技術者が主導するイノベーション活動とは異なり、作業員・作業集団が主要な貢献者となるという (Bessant & Caffyn, 1997; Bessant et al., 2001; Koike, 1998)。すなわち、改善活動に関して問題解決・意思決定をおこなうのは主に作業員ないし作業集団であるとされてきたのである (Bessant et al., 2001; Koike, 1998)。

このように、改善活動は「小規模な」「工程の」「個々独立した」「同質な」「作業員・作業集団による」インクリメンタル・イノベーションであると考えられることが多かった。その一方で、実務家は、改善活動の遂行にあたって多数のステークホルダーを巻き込む大規模なプロジェクトと化したこともあったと回想している。実務家は、改善活動に関しての既存研究の想定に必ずしも気を配っているわけではないため、ここで、あらためて既存研究の整理の上での疑問を提示するならば以下のようなになるだろう。

- 改善活動は常に規模の小さなものに限られているのか？
- 改善活動は常に工程イノベーションにのみ貢献しているのか？
- 改善活動は他の改善活動や組織活動に影響を受けたり与えたりしないのか？
- 改善活動の主要な貢献者は常に作業員・作業集団なのか？

これらの疑問は全て様々な意味での改善活動の規模に関わるものであり（武石ほか、2012）、既存研究において取り上げられる改善活動の多くが小規模なものとされることが多いという点は既に確認してきた通りである。ただし、実務家の回想では現実の改善活動の規模は比較的大から小まで分布する（存在する）とされていることから（原田、2013；松島・尾高、2008）、仮に改善活動が規模別に何らかの確率分布に従って発生すると考えるならば、少数の比較的大規模な改善と多数の比較的小規模な改善を伴うような分布に従うとするのが自然かもしれない。こうした分布のひとつとして対数正規分布があり、実際に製造業における投資規模の分布の形状を説明する理論的根拠も存在している³¹。そこで本論では、潜在的な改善の機会の分布は対数正規分布あるいはそれに近い形の分布に従うものと仮定する（図6）。

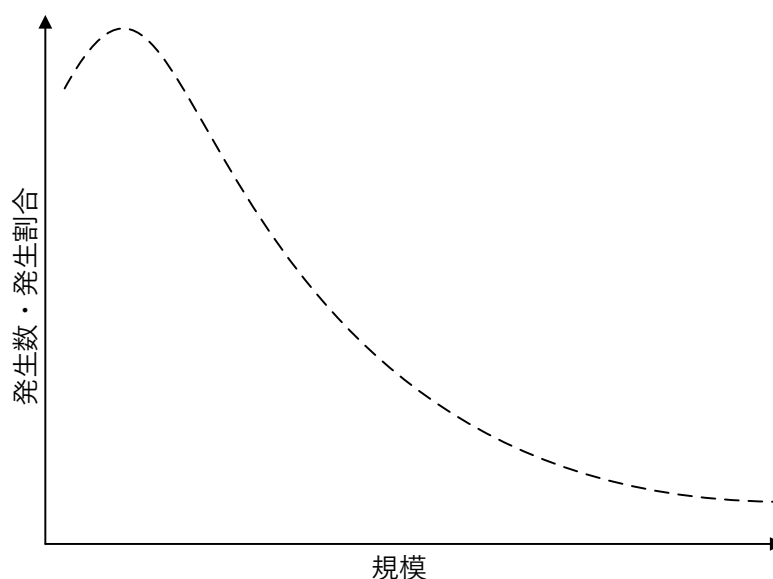


図6 潜在的な改善活動の出現可能性図（出所：筆者作成）

³¹ すなわち、企業における通常の投資活動と同じように、一定の収益率（をそれぞれ何乗するか）が正規分布に従い、そうした収益率を乗じた結果としての収益が対数正規分布に従うというモデルである。一例として、製造業の企業規模はこうした論理によって対数正規分布に従うとされる（Cabral & Mata, 2003）。

なお、縦軸は発生数または発生割合であり（どちらも形状は同一になる）、現段階ではどちらとして扱うこともできるため、理論考察と実証分析とで適宜適切なものを用いる。ここで点線は、実際に創出された改善活動ではなくあくまで可能性（改善活動の機会・余地の分布）を論じていることを示す。そして、改善活動の中には工程設計や製品設計に影響するなどして、問題解決の連鎖を必要とするものも可能性として存在する。こうした問題解決の連鎖のどこまでを扱うかは企業に選択の余地があり、どのような組織構造を採用するかに依存するという可能性については第2章の研究レビューにおいて述べた通りである。すなわち、第2章の議論を踏まえると、イノベーションとしての改善活動は必ずしも産業ごとに全ての企業で同一とは限らず、一度組織構造というフィルターを通して創出されると考えられよう³²（図7）。また、図7中の実線部分は、組織構造というフィルターを介して最終的に実現する改善の規模別分布を示しているが、その分布の3つの形状については、次節で詳しく述べる。

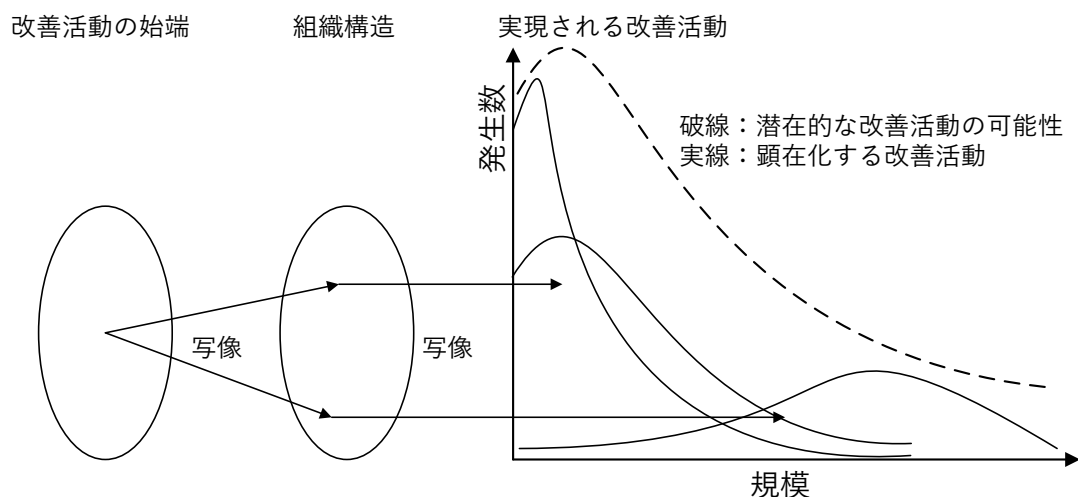


図7 本論文の分析枠組み概念図（出所：筆者作成）

それでは、様々存在しうる改善活動のうち、各企業においてどのような規模の改善活動が多くみられるのか、また各企業はそれぞれどのような組織構造を用いて改善活動に取り組んでいるのだろうか。実際の企業活動の実態においても、それら2点に企業ごとの独自性がみられるのだろうか。こうした問いに答えるために、本論文では、大まかに①改善活動の規模と②改善活動をおこなう組織の在り方という2点について様々な企業の実態を調

³² ここでは破線部分との比較のため、発生数を用いている。ここで、発生割合を用いると、破線と実線は一致する場合があります（次節に詳述）。

査していく。

3.2 分析枠組み：改善活動分類図

改善活動が、既存研究の想定から逸脱して、製品の設計変更をともなったり、他の組織活動に影響したり、投資額等の規模が大きかったりといった特徴を持つ場合、いずれにしても資源の獲得・動員に関係するため関係者・ステークホルダーの数が増え調整のために費やす時間も増えると考えられる（武石ほか, 2012; Van de Ven, 1986）。すなわち、前節で述べた改善活動の規模のバラツキは、調整の範囲と調整努力に費消した時間を用いればある程度測定することができるだろう。また、改善活動をおこなう際の組織については、改善活動を推進する上で関係する組織成員をピック・アップしてもらい、その中でどの組織成員がどのように影響しているのか調査する必要があるだろう。

こうして調査された企業の事例は、改善活動の規模別発生割合と当該企業において改善活動を推進する組織の在り方とを並列的に記述していくことで分類される。こうした分類をおこなうことで、各事例間を比較することができる。まず、ここでいう改善活動の規模という概念は、改善プロジェクトの投資額と経済効果といった指標を軸としながら、個々の改善活動プロジェクトのステークホルダーの数やその間での調整の努力量といったものにも注意を配ったものである。

ここでは、前節で登場した図に実際に各企業で発生している改善活動の規模別発生数を実線で記入している（図 8）。ここで、小規模中心型・大規模中心型・バランス型の 3 者は、対数正規分布の最頻値の位置に差異をつけることによって得られる。このとき、3 者を規模別発生数（実数値）で表現する場合には、3 者は企業ごとの資源制約・組織能力制約によって積分値に差異がみられるかもしれないが、3 者を発生割合で表現した場合には、3 つの曲線を積分した値は一致すると考えられる。そのため、ひとまず図 8 では x 軸に一定の領域を指定し、3 者の積分値（面積）を一定と想定した図を用いた。このとき、潜在的に発生する可能性がある改善活動を破線で表現しており、破線に対し、任意の x 座標の y 値に 1 以下の数値を乗じていくことで実線が得られる。ただし、3 つの改善活動の分布形は、上述した組織構造によるスクリーニング効果により、潜在的な改善活動の機会の実現率が減少関数か水平か増加関数かといったことで理論的に説明できよう。そして、 x 軸の全ての y 値を一定の数値で乗じるのか（バランス型）、原点 O に近いほど 1 に近い値を乗じるのか（小規模中

心)、逆に原点 O に近いほど小さな値を乗じるのか(大規模中心)など様々な形状がありうるだろう³³(図8)。

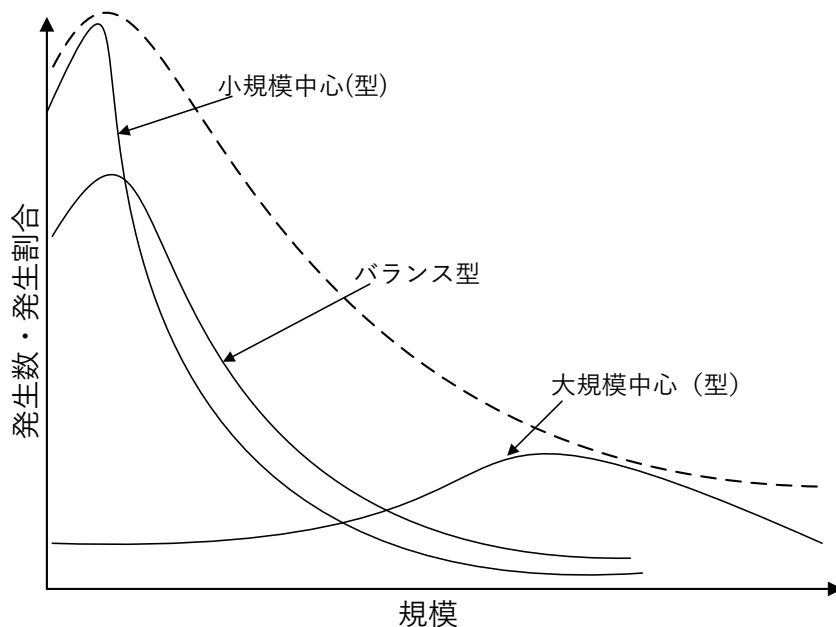


図8 改善活動の分類図(出所:筆者作成)

ここで、 x 軸が規模に関するものであることは既に述べた通りである。ここで、「規模」として扱っている内容を具体的に示すと、投資金額・投資効果といった指標にステークホルダーの数とその間での調整の努力量が含まれている。このとき、ステークホルダーの数が増えて調整・説得に時間がかかればかかるほど調整に従事する従業員の賃金は投資として増加していく。こうした調整を外製してしまう場合、すなわち外部の設備業者に全て任せてしまうという場合には、設備投資額にこうしたコストは反映されるだろう。また、結果的に得られる経済効果については、これをあらかじめ見積もった上で投資がおこなわれると考えると、投資と経済効果には一定の相関があるかもしれない。そのため、これら3つの指標は多重共線性が高いと考えられる。そして、多重共線性が高いと考えられるからこそ、これらを大まかに規模としてまとめることができよう。とはいえ、測定指標の正確さについては次章において実証研究を基礎として詳しく議論することにして、ここではこれ以上立ち入らない。

y 軸が発生数・発生割合を表す(破線を考慮しない場合は発生数・発生割合は一致すること)も既出の通りであるが、(主に発生割合の)具体的な計算方法としては、全体の経済的

³³ なお、以後の議論では、ここでの曲線の形状を大まかに模写したものを分類図として使用する。

インパクト（投資とそのリターンのうち測定ができたものを適宜用いることとする）の内、 x 軸に対応する規模のものがどの程度占めているかをみていく。経済的なインパクトを重視するために、割合の計算に発生数をそのまま用いる場合も、発生数に金額を掛けた総投資額の数値を用いる場合もありえる。こうして用意された分類図において、たとえば小規模な改善活動が中心的であるという既存研究の多くにみられる状況は、以下のようなになる。

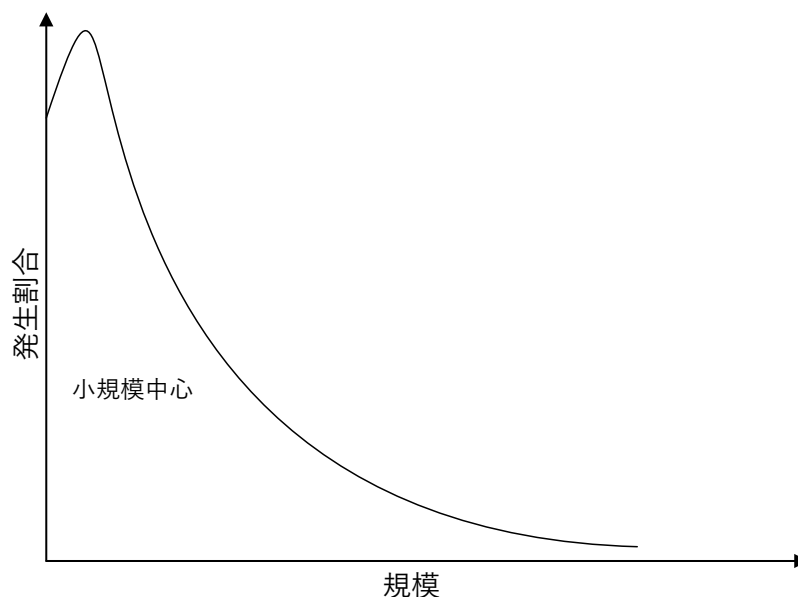


図 9 小規模中心・作業員主導の改善活動（出所：筆者作成）

これに対して、たとえば本社の技術者がおこなう大規模な設備開発に近いものが時折発生し、また作業員が中心となる小規模な改善活動もおこなわれている状況（小池ほか, 2001）であって、ある企業がこれら双方を改善活動として捉えている場合は以下のようなになる（図 10）。ただしこの場合、たとえ企業が大規模な設備開発を改善活動という名のもとでおこなっていたとしても、これは「改善活動」という言葉の誤用であるという反論もありうる。一企業において小規模で作業員中心の改善活動と本社技術員中心で大規模な改善活動が互いに独立して存在している場合、独立した別個の活動にはそれぞれ別の名前を付けることが可能であるため、議論の余地が存在する部分であると考えられる。

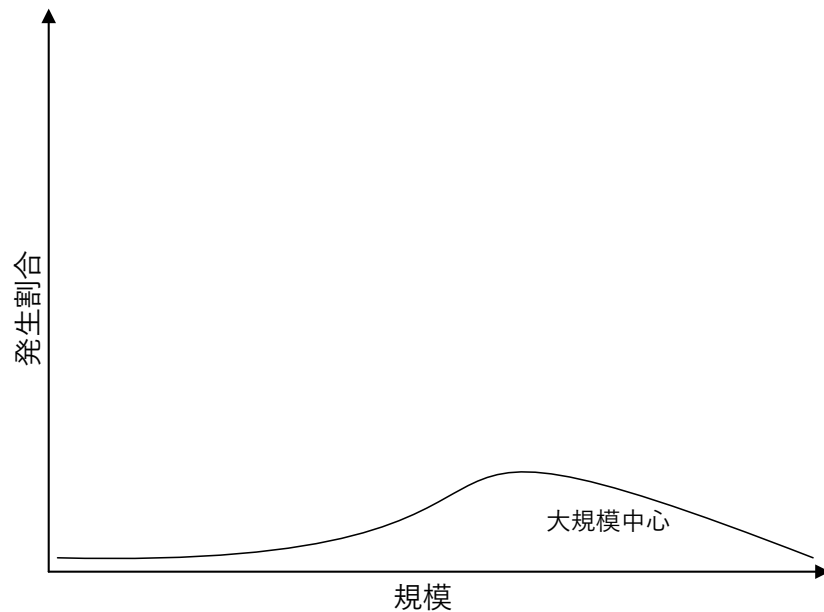


図 10 作業員中心型小規模改善活動と本社技術者中心型大規模改善活動の共存（出所：筆者作成）

しかし、次のような場合であれば、既存企業の想定からの逸脱を改善活動の定義論で片づけるだけでは済まされず、改善活動の実態に即してステレオタイプ的な見方を見直す必要性に迫られるだろう。すなわち、作業員・作業集団の提案が改善活動の始端となることに関しては先ほどと同様なのだが、時間経過とともに改善活動の一部が大規模なものになってしまうような状況である。投資額が少なくすむような改善活動から（Imai, 1986）、設備の変更・設計・開発といったものまでを含む改善活動（新郷, 1977）までも（発生割合は小さいとしても）作業員・作業集団が中心となっておこなう状況であり、作業員の代表として班長・組長が設備業者や本社の技術部に対して意見するというような場合である（Adler et al., 1997）。こうした場合、一時点では小さく見えた改善活動が、本社等の参加の結果として次第に大規模なものへと変貌するため、言葉の定義論を展開すると「どの時点から改善活動と呼ばないようにするのか」という厄介な問題をはらむことになる。このような場合、はじめは（研究者・実務家など）誰の目からも「（小規模で作業員が着手する）改善活動」であったものが、時間経過とともに論者によっては改善活動と認めない性質のものへと変化することになる。この状況下では、実は大小さまざまな工程変化に短期・一時点では区別が付けられても、長期・ダイナミックな視点では区別がつかないことになろう。

また、同じような状況は、中心となる組織が本社技術者であっても起こりうる。たとえば、改善活動に取り組み始めたばかりの企業において、当初は優秀な本社技術者がこれをおこない、徐々に作業員・作業集団にも参加してもらおうと考えているという場合であって、現状では小規模なものから大規模な改善活動まで本社から派遣された優秀な技術者が一手に引き受けているといった状況である（田中，2005）。このとき、改善活動の着手段階においては、こうした技術者にも一つ一つの活動の規模が最終的にどのようなものになるか判断がつかないかもしれない。

これらの状況では、同様に開始した改善活動が、あるものは必要に応じて大規模になり、またあるものは小規模なまま実現にまで至ったというように、規模に差はあれども活動としての区別が難しくなる。このように、観察時間の長短など観察者側の要因によって観察対象が歪められてしまう可能性を考えれば、工場等の現場において改善活動と呼ばれている活動を事前に区別することなく長期に観察する必要があるだろう。

小規模中心・大規模中心といった例の中間として、バランス型も考えられるかもしれない（図 11）。ここでは、規模の小さい改善活動から、規模の大きい改善活動まで満遍なくおこなっていると想定されている。そのため、潜在的な改善活動の可能性（改善の機会）の分布に近い形である「より正規分布に近い対数正規分布」となることが予想される（図 11）。なお、ここまでの例において、全体としての規模や資源使用量は同一と仮定している。そのため、大規模な改善活動に資源をより使用すると、小規模な改善活動が少なくなるというようになっている。そのため、もし使用できる資源が無限にあれば、小規模から大規模まですべての改善活動を実現できることになる。

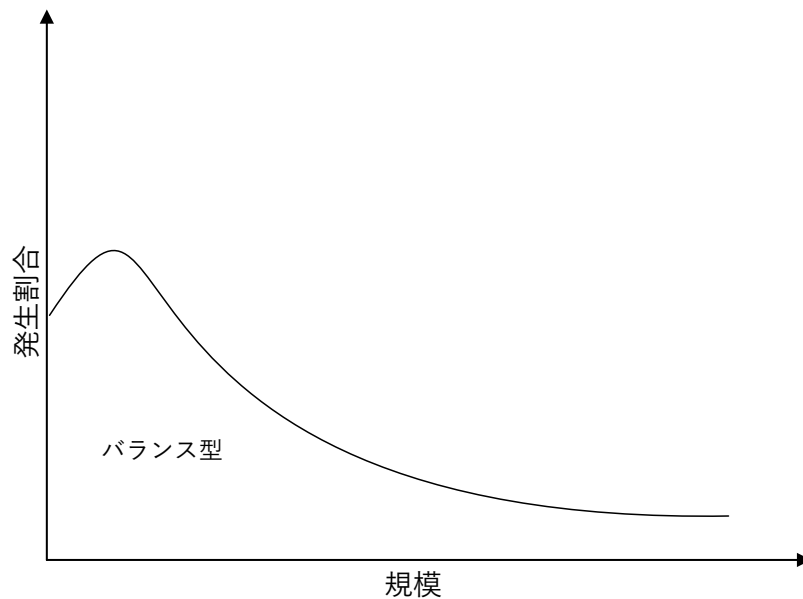


図 11 小規模から大規模まで渾然一体となったバランス型の改善活動（出所：筆者作成）

ここまでの分析枠組みでは、規模を中心的に扱ってきた。しかし、第 2 章および本章の冒頭でも確認してきたように、改善活動の規模は組織構造というフィルターを通して決定されるものである可能性があるため、組織構造への着目も必要であろう。すなわち、改善活動の始端が生じると、問題解決の連鎖をどこまで扱いかによって組織内外での調整範囲が変化するという写像関係にあり、さらに、そうして特定の組織構造によって扱われた改善活動は結果的に特定の規模の改善活動を生み出す（2 段階目の写像関係にある）。こうした関係から、特定の企業が採用している組織構造が、当該企業が創出する改善活動の規模に対して何らかの傾向性をもたらす可能性がある。

このとき、改善活動を主に担う組織成員としては、既存研究レビューを踏まえ、分権的なコミュニケーションによる作業員・作業集団³⁴（小集団活動）といった企業内の現場の集団から、本社の技術者が積極的に改善活動にコミットする可能性まで考慮される。これら両者をつなぐ中間的な組織もありうるだろう。このとき、先行研究において小集団でおこなわれる改善活動では、資源や権限がどこに配置されているのかという点が重要となって

³⁴ なお、ここでは工長・組長（foreman、supervisor）も作業集団の長として作業員・作業集団に含めている。ただし、彼らは管理者的な仕事もおこなうため、作業集団とすることには議論の余地がある。この論文においては以下の点を考慮して上記の扱いとした。第一に、工長・組長は労働組合員であり作業員側に立つことを期待されている。第二に、彼らの仕事の多くは生産現場で完結する。第三に、正規従業員として採用されると、組長までの昇進はほぼ確実に見込めるため、組長には仕事の経験が長い（熟練度によって作業員のリーダーと認識される）作業員としての側面がある。

いたことを踏まえ (Hackman & Wageman, 1995)、改善活動を推進するにあたって必要な資源・権限が現場作業員・本社技術者・その他中間的組織のどこにあるのかについても調査をおこなう。

そのため、企業ごとに、改善活動の主役（と経営トップから認識され、かつ資源配分されている者）となる組織成員が誰で、どのような組織構造を採用しているのかについて調査する必要がある。改善活動を推進するのが現場の作業員・作業集団であれば、本論文の文献レビュー部分でもみて取ったように、分権的な組織構造と調整の形態を採用しているとみる。一方、改善活動を主導する（主役となっている）のが本社技術者であれば、本社が中心となった比較的集権的な組織を用いているとするが、これについては若干議論の余地があるだろう。本社の技術部門が中心となっているという場合、本社の経営トップが率先して本社の技術者を用いて現場に出向いて改善活動をおこなうという場合もあれば、単に「本社の技術者たちに権限を委譲している」というある意味で本社内での分権制を採用している場合もあるためである。ただし、いずれにせよ現場の作業員からすれば、本社は現場のトップである工場のさらに上位階層であるから、「比較的」集権的といえるかもしれない。このような事情から、本社技術者・技術部門が主導する場合には、以後は集権的という表現よりも技術者主導型という表現を用いる³⁵。

また、実務家の回想の中で、改善の中には他工程・他部署などの多様なステークホルダー間での調整が必要なものとされ、これをおこなっていたのは「製造の技術員は現場の横糸になれ」との使命を大野耐一氏から与えられた技術員室という組織だったとされていることから (原田, 2013)、製造現場の技術者であって調整役であるという中間的な組織の存在もここでは考えている。こうした中間的な組織は、次章の調査によって具体的にどのような機能をもった組織であるのか確認され、組織の実態把握に合わせて名称も変化させることとする。そのため、中間的な組織というのは分析枠組みを提示する段階での、暫定的な仮称である。

また、改善活動の途中で技術的な問題が発生し、ある時点で本社の技術者にバトンタッチするといった状況もありうるだろう。当初は簡単な作業改善であると考えられていたために作業員が中心に取り組んでいたものが、実はエルゴノミクス (人間工学³⁶) の視点で

³⁵ 作業員・作業集団中心の組織については分権的な組織として扱うことに問題はないと考えられるが、本社技術者主導という言葉への対比として整合性を取るため、以後は作業員・作業集団中心型という用語を優先して用い、必要に応じて分権的・分権制という言葉を使用する。

³⁶ 作業のしやすさへの考慮をおこなう活動のことである。近年では広く従業員の健康や幸福といったもの

の考慮をおこなうために設備の複雑な配置や配線等を変化させる必要が生じ、さらにそのために新しい設備が要求され、本社の技術者が中心的に活躍する場合などである (Dul & Ceylan, 2011)。このように、ひとつの改善活動の始端から完結までに様々なタイプの組織成員が関わる場合があり、状況に応じてその中のリーダーシップを発揮する組織成員が変化するということもあるだろう。その場合、単純な分類よりも詳細な記述が必要かもしれない。

こうしたことを踏まえ、改善活動のために用いられる組織構造は作業者中心型・技術者中心型・中間型の 3 分類を基礎としつつも、各企業の状況に応じて詳しい描写を追加していくこととする。こうした目的から、改善活動の規模と組織を同時に比較する分類表は下記のようなものにする。

表 4 改善活動の分類表 (出所：筆者作成)

	改善活動の規模	改善活動を担う組織
A社	—	—
B社	—	—
C社	—	—
...	—	—

こうして提示された分類表に各企業の (改善プロジェクトの積み重ねとしての) 総体としての改善活動をプロットしていくと、それらの間での比較が可能となるだろう。こうした分類をおこなうことで、特定の分類の企業が別の分類へと変化をするためには何が必要なのか考察する余地も考えられるかもしれない。

3.4 研究手法

この章で提示した分析枠組みを用いて、実際の企業の調査をおこなう場合、改善活動の実態、改善活動の規模感 (規模別発生割合)、そして中心となる組織などについて詳細に研究を進めていく必要がある。すなわち、改善活動の実態がどのようなもので、いかに (How)

と経営目標とを同時達成させる活動と定義されてきている (Dul & Ceylan, 2011)。

遂行されているのかについて明らかにし、有効なマネジメント法を模索することが本論文の目的である。そのため、ここまでで提示した分析枠組みを用いつつ新たに提示する命題の根拠を提示していく。このように、本研究は実証的な研究としての側面を一部もってはいないものの、基本的な研究姿勢と究極的な研究目標は、既存研究の想定するインクリメンタル・イノベーションとしての改善活動に対して実態調査を踏まえた新たな仮説を提示することにある。そのため、仮説構築型の研究志向をもった研究をおこなうということでもある。

このような立場に立ったとき、事例研究は How の分析をおこなうのに最適であり (Yin, 1994)、仮説構築型の研究に適し (Eisenhardt, 1989)、かつ他の研究方法においては困難な体系的で詳細な分析が可能であるとされる (Sridharan et al., 2005)。さらに、近年では生産管理の分野において、事例研究が実証と理論構築の両者に寄与するとの認識が高まってもいる (Barratt et al., 2011; Tracey & Neuhaus, 2013)。これらを踏まえ、本論文では事例研究による仮説構築的な研究方法を基本的に採用する。事例研究について研究をおこなっている Robert K. Yin によれば、「なぜ」と「どのように」という問いに答えるには実験、歴史分析、事例研究といった方法が適しているのに対し「どのくらい」という問いに対しては統計分析が適しているという適性がそれぞれ存在する³⁷。そのため、何を研究の目的にするのかを前提にした上で、それぞれの研究手法の適性を比較考量し、目的に合わせた最適な研究戦略を選択する必要がある。

³⁷ Yin の研究方法論研究の代表業績である Yin, Robert K. (1994) *Case Study Research: Design and Methods*. 2nd Ed. New York, NY: Sage Publications. (ロバート K・イン (1996) 『ケーススタディの方法』近藤公彦訳、千倉書房、1996 年。) によると、Robert K. Yin は学部時代に歴史学を専攻し、大学院で実験心理学を学んだ社会心理学者であり、Yin の博士論文は表情認知に関するものだった。そこでは、実験室実験的な研究に加えてケーススタディが用いられたが、その博士論文執筆過程で、彼は「経験的研究が進歩するのは論理をともなった場合だけであり、機械的な努力は意味をなさない (イン, 1996, p. 4)」と気付くに至った。すなわち機械的に統計的な分析をするのではなく、ある仮定からどんな仮説が設定でき、その仮説を検証する (あるいは反証する) にはどのような分析手法が望ましいのか明らかにした上で分析をおこなうべきだと考えたわけである。

表 5 研究戦略の考え方（出所：Yin (1994) をもとに筆者作成）

リサーチ戦略	リサーチ問題のタイプ		行動事象に対する制御の必要性	現在事象への焦点
実験	どのように	なぜ どれくらい	あり	あり
定量調査	だれが	なにを どこで どれくらい	なし	あり
資料分析	だれが	なにを どこで どれくらい	なし	あり/なし
歴史分析		どのように なぜ	なし	なし
事例研究		どのように なぜ	なし	あり

表 5 にあるように「なぜ」「どのように」という問いに答えるためには実験、歴史分析、事例研究が適しているとされる。因果関係の推測のためには組織内で人がどのように活動しているか（歴史の場合は「いた」か）を明らかにする必要があるからというのがその理由である。とはいえ、行動への制御の必要性や現在への焦点といった点で 3 手法は異なる。実験を用いる場合、ある変数以外が研究対象に影響しないように制御をおこなう（たとえば物理実験であれば、物体の運動に空気抵抗が影響しないように実験空間を真空にする）必要がある。また歴史分析の場合、現在はどうなっているのかという視点は得られにくい。

本稿は、事例研究をベースとしつつも、研究戦略として必要に応じて仮想実験としてのコンピュータ・シミュレーションを採用したり、定量分析をおこなったり、社内資料・公開資料の分析をおこなったり、歴史的な観点からオーラル・ヒストリーの分析を試みる。そのため、表 5 において現れる研究手法の全てを用いたものとなっている³⁸。

また、事例研究による分析をおこなう場合でも、事例の対象と数によって事例研究をさらに分類することができる（Yin, 1994）。すなわち、事例が 1 企業内の部分なのか全体なのか、事例の数が単一なのか複数なのかという 2 軸のマトリックスで表現できる分類がありうるのである（表 6）。単一事例と複数事例とのどちらを用いた方がよいのかについて、たとえばケースが既存理論への決定的反論である場合、極端でユニークかつ希少な事例である場合、新事実を発見するようなケースである場合には単一事例が適しているとされる（Yin, 1994）。それに対し、比較が目的である場合には複数事例が必要となる。また、分析単位はいくらでも分割・結合することができ、一社単一事例を個別のプロジェクトごとの複数事例に分割したり、複数の事例を統合して一社全体の記述をしたりすることもありうる（Yin, 1994）（表 6）。

³⁸ これにより、副次的な効果を得られるかもしれない。ある論理を補強する証拠が事例分析と数理的・統計的分析というように複数存在すれば、調査結果の信頼性が高まるという効果である（Corley, 2012; 佐藤, 2008; Yin, 1981; Yin, 1994）。

表 6 ケーススタディの4タイプ (出所: イン (1996) 近藤訳 p. 53)

	単一ケース設計	複数ケース設計
全体的 (単一分析単位)	タイプ1	タイプ3
部分的 (複数分析単位)	タイプ2	タイプ4

そのため、全体的なケースにするのか、一社を部分に分けて複数の分析単位で事例研究をおこなうのかは研究の目的による。本論文の研究においては、続く第4章では、企業間の比較が目的となるため一社内の一つ一つの改善活動の事例は取り上げず、全体複数事例の比較をおこなうことになる。第5章では既存研究の想定の新検討という反証事例となるため、一社単独事例を取り上げるが、章の中で改善活動ごとに複数事例に分割し、その間での比較を可能にしている。それ以後は、一社内の複数工場を単位とした複数部分比較事例、工場を対象としつつ企業全体の在り方を比較した全体比較事例など、目的に合わせて事例研究の研究対象レベルを変化させている。また、すでに述べたとおり、研究目的に照らして事例研究と統計分析、またコンピュータ・シミュレーションなどを組み合わせ、複数の論拠を用いながら議論を進めていくという三角測量的・混合法的な方法 (佐藤, 2008) を用いている。

ここまで、本論文の研究手法についての全体的・大局的視点を述べたが、各章におけるより詳しい調査設計や調査対象などについては、以後の各章で述べていくこととする。

3.5 小括

イノベーションとしての改善活動は、潜在的には様々な規模がありうるという前章までの議論を踏まえ、この章では改善活動の始端が組織構造というフィルターを経て実現に至るという論理に沿った分析枠組みを提示した。そこでは、改善活動の規模について小規模中心・大規模中心・バランス型の3分類、および改善活動の組織について作業者中心・技術者中心・中間型の3分類が考えられた。こうした分類を基礎として、以後、実際の企業の事例等を分析していく。ここでの分析枠組みは、研究(手法)戦略という考えに則り、様々な研究手法を目的に合わせて使い分けながら、以後の章で利用される。

第 4 章 日本の自動車産業における改善活動の実態³⁹

第 3 章において、改善活動をイノベーションとして捉えたとき、改善活動にあたって各企業がどのような組織設計をするのかによって、最終的に当該組織から創出される改善活動の平均規模（規模別発生割合）に変化が生まれる可能性を論じた。すなわち、改善活動が既存研究の想定よりは広い活動でありうるとしても、その中でどのような（規模や主導する組織という点での）性質のものに集中するのかは、企業ごとに選択の余地があることを第 3 章までで確認してきた。

ただし、第 3 章までの議論は、あくまで可能性を論じたのみに留まっており、以後の議論は実際の企業を観察しながら進めていく必要があるだろう。そこで第 4 章では、本論文で確認された改善活動の広がりに対して、各企業がどのようなアプローチで取り組んでいるのか、どのような規模のものにどのような組織構造・調整形態で取り組んでいるのか、という疑問に対して実態調査をおこなう。

調査対象として日本の自動車産業が選択され、一定の基準で選択された 4 社に対し①改善活動を主導するのがどのような組織階層のメンバーか、②どのような規模の改善活動が多いか、について確認していった。これに加えて、③年次投資予算のような改善活動に必要な資源は誰が保持しているのか、について半構造化インタビュー調査と調査票調査をおこなう。これらの項目は、組織内調整の在り方を左右する要因であることが既存研究等によって指摘されているため、本論文の問題意識に合致していると考えられる。

本章での分析結果を先取りすると、改善活動には「大規模中心で本社技術者中心」「小規模中心で作業員・作業集団中心」「バランス型で調整役の技術者を設置（中間型）」という 3 種類が大まかにみられることがインタビュー調査と質問票調査の 2 つによって確かめられた。

4.1 分析手法：比較事例分析と質問票調査

本稿は、企業における実際の改善活動がどのような実態をもつかについて明らかにすることを目的の一つとする。第 3 章でも述べたように、事例研究による詳細な企業実態の解

³⁹ 本章および第 6 章の一部は、岩尾 (forthcoming) 「インクリメンタル・イノベーションと組織設計：日本の自動車産業における改善活動の実態とコンピュータ・シミュレーション」『組織科学』として掲載予定。

明が実証・理論構築の両者に寄与すると再評価されていることを踏まえ (Barratt et al., 2011; Eisenhardt et al., 2016)、本稿は初めに事例研究をおこなう。第3章のレビューに照らすと、ここでの疑問は会社レベルの改善活動の実態がどう異なるのかであるので、企業を対象とする全体事例の複数比較をおこなう必要があるだろう。研究対象としては、日本の自動車産業を選択した。これは、日本という国家を一種の統制変数としていることと、日本の自動車産業に属する代表的な企業群が改善活動が活発であるとされている (Womack et al, 1990) ことを理由とする。対象企業として売上規模上位8社以内の企業のうち許可が得られた3社、およびそれらの内1つの企業の関連会社という4つを調査した。前3社の年間生産台数の合計は国内60%超となり、内1社の関連会社を含めた調査対象4社の国内シェアは約65%となる (2014年12月31日時点)。そのため、日本の自動車産業に対し、研究対象はある程度の代表性を持つといえるかもしれない。

なお、事例の対象は各企業の完成車製造工場 (車体・成形・塗装・組立の直接部門と品質管理・工務の間接部門からなる) であり、各工場の生産台数はおおむね4社とも20万台程度である。これによって、工場の規模といった統制変数にも一定の考慮をした。なお、各事例は複数人のインタビューノートを結合することにより解釈の偏りを正した (Miles & Huberman, 1984)。また、対象企業に対しインタビュー結果の中間的な分析およびその妥当性について確認した。調査は、それぞれの企業の工場見学、および改善活動実施までの過程・規模・組織と予算配分の在り方という3点について約2時間ずつ半構造化インタビューをおこなった (表7)。

表7 第5章インタビュー調査概要 (出所: 筆者作成)

調査対象者の職階	A社 (2回訪問)	B社 (1回訪問)	C社 (1回訪問)	D社 (2回訪問)
経営層レベル	1名	1名	1名	1名
部長レベル	1名	4名	2名	1名
課長レベル	3名	3名	2名	1名
工長以下現場レベル	1名	1名	0名	3名

訪問日時 (順番は各社とは非対応) : 2014年2月13日、12月5日、2015年7月3日、2016年5月17日、6月24日、11月23日

事例では、各企業が改善活動の規模と組織に関してそれぞれの特徴を持って取り組んでいることが分かる。ただし、これはあくまでインタビューの結果であり、解釈の誤りの可能性は残る。そこで、事例の結果をより確実なものとするため、2016年11月および2017

年 6 月には、各企業に対し改善活動の規模と組織について確認する質問票を送付した。質問票の概要は本章の末尾に Appendix を付している通りであるが、上記の 4 社に対して①改善活動の規模別発生割合について実数値または百分率で答えてもらい、②改善活動に対し現場作業者と本社技術者とが果たす役割の大きさをそれぞれ 5 点尺度で回答してもらい、さらに③D 社にみるような工場が本籍となる調整役の技術者（中間型の組織）が存在するかについて質問するものである。

なお、質問票の回答者は基本的に工場長かその代理人を指名しており、各企業の本社に送付・依頼している。ただし、こうした質問票もまた①回答者の主観が入り込む上、②回答の仕方（たとえば百分率で答える回答者と概数で答える回答者が存在するなど）によっても影響を受けるという特徴から、結果を単純に 4 社比較するといったことはできないと考えられる。そのため、あくまでも事例を評価するための補助として使用する。

4.2 比較事例分析

以下の 4 社の事例は、インタビュー調査の結果を改善活動の規模とそれをおこなう組織という 2 点に着目して要約したものである。ここで、規模とは経済的なインパクトを差し、改善活動の利益と消費した費用（コスト）の両者を含めたものである。また、組織については、改善活動をおこなう際の組織成員の在り方（公式組織の形態を含む）と、経営資源のひとつである予算を誰が持つかに着目している。この結果、改善活動として一括りにされてきた活動が、実際には各社で異なった特徴を持つものであることが分かる。特に、事例においてインタビュワーの主観的な回答として現れた各社の特徴が、質問票調査において再確認され、さらに各社の規模別改善活動発生割合データに対して規模での重み付け処理を施すことで、明確な区別として再現される。具体的には、各社が取り組む改善活動の規模は小規模中心・大規模中心・バランス型という 3 タイプが存在し、改善活動に取り組む組織もまた作業員中心・本社技術部門中心・中間型という 3 タイプ存在することがわかる。このとき、規模別発生割合と組織の両方で特徴的な存在である D 社には、調整役としての技術者が存在し、彼らが改善活動の予算を持つという特徴がある。

A 社の事例：小規模中心・作業員中心型の改善活動

A 社における改善活動は作業改善や設備レイアウトの変更、ちょっとしたカラクリの導入

といった、調整範囲が作業現場内ではほぼ完結する、予算数万円～数十万円程度の改善が中心であるという。小規模な改善活動のきっかけは作業員や班長らの「気づき」によることが多いとされる。たとえば「歩行のムダ」が何秒あるとか、ある種の作業がやりにくいといった具合である。ムダが認識されると、作業員→班長→組長→工長という経路で伝達され、組長・工長は改善の予算を握っているため、予算内で十分な効果が期待できるかについて彼らが検討していく。そして、予算内で十分な効果が出るようであれば、改善が実施される。

設計変更をとまなう改善については、現在ほとんどおこなわれていない。これは「できない」というより「する必要がなくなった」というほうが正しいという。数年前までは設計が良くないために作業がしにくかったり、改善が進まなかったりといったことが多かったため、近年はモデルチェンジにとまなう設計の段階で必ず設計部と現場の組長・工長がチームで仕事をし、エルゴノミクス等について意見を吸い上げている。なお、一件当たり数千万円の予算が必要となる大規模な改善については、事業部の計画に合わせて改善効果を生産技術部が計算しながら、生産技術部が持つ予算を使用しておこなわれるが、頻繁ではないという。改善活動においてこうした技術的な問題を解決・調整するための組織として、工場技術員・技術員室というものが存在していたが、2000年代初頭から徐々にその有効性について異議が唱えられるようになり、2010年前後に廃止され、2017年に再度復活している。ただし、工場技術員の数はおおまかに工場全体で25名程度、このうち大卒者は5名程度である。

A社自動車工場は、近年、生産準備・工場設備拡張のために総額1000億円超規模の投資をおこなっており、これはA社全体の設備投資額の大部分を占める。とはいえ、こうした投資は例年から考えても異例であり、基本的には古い設備を大切に使うという考えをもっている。こうした状況の背景には、各社各工場によって「この工場は先端技術を最初に立ち上げるパイロットラインである」「この工場は見学通路など設備投資をふんだんにこなってお客様に見せるためにある」などというように異なる位置づけを与えられているからであるという。

A社自動車工場についてみると「着実に儲かるライン」を目指して小規模な改善活動を中心におこなっている。こうしたことから、A社自動車工場の改善活動の方針は「地に足が着いた改善」である。また、生産技術部門であっても、大規模な設備開発ができる能力は保持しつつも、比較的小金がかからない「地に足がついた生技」の開発を主軸にするこ

とが多い。これには、A 社自動車工場は比較的安価な 2 車種の生産を主に担ってきたために、良いものを安く作る工場であり続けたいと生き残っていけないという事情がある。また、A 社自動車工場は歴史的に生産変動を吸収するという役割も担ってきた。

なお、工場では製造部長という副工場長級の役職が 1 人で数千人の部下をみることになる。プレスから組立までを部長級が見ることになり、他社・他工場と比べても職階が一段階フラットになっているため、どうやったら全体最適になるかといったテーマにトップダウンで取り組みやすいというメリットもある。たとえば、プレス課とボデー課をみると、プレス課は大量にプレスして運搬したいと考えるのに対し、ボデー課はできれば 1 個ずつ引っ張り生産をしたいと思っている。2 つの課が対等な力を持っていると話がまとまらないので、製造部長権限で両課を合併し車体課とすることで、より全体の生産効率を考えた改善活動がおこなえるようになったという例がある。

A 社自動車工場の特徴としては、狭い工場敷地面積にラインが敷き詰められていることが挙げられる。狭い場所でなんとか生産を成り立たせるということで、500 ほどの工程をそれぞれ 1 分超のタクトタイムでこなしており、生産リードタイムがおよそ 9 時間、面積 1 平米あたり毎年約 1 台の自動車を生産できている。面積効率という指標を考えると、A 社自動車工場は世界的に見てもかなり高い可能性があるという。面積が小さく工程数が少ない工場に、能力増強の圧力が何度も去来したため、ことあるごとに改善活動をおこない、2 工程を 1 工程にするなどの努力と知恵のつまったラインであるという。

A 社自動車工場における改善活動は、「プロジェクトを立ち上げるといった性格のものではなく、日常の一部といえる (O 氏)」という。たとえば、YK 活動 (Y: 作業がやりづらい、K: 気づかい) によって作業者がやりにくいと考えている作業を洗い出すということは毎日おこなわれており、これが課長・組長・工長といった職制に伝達される。その際に、作業者がおおまかな改善案を提案することも多い。なお、2017 年 4 月の YK 洗出しシート提案の実績値は 5000 件であった。こうした提案には喫緊の課題から順に A~C の評価がなされ、工長などの職制が責任をもって取り組み、他部署とのやり取りもおこなう。この際、改善に用いる設備は、生産技術部門や設備業者に頼るよりも、製造部で作ってしまうことが多い。YK 活動以外にも、全工程の作業順序をビデオで撮影しており、組長がこれを確認するというもおこなわれている。この際、作業によって作業順序が違う工程があると判明すると、どちらの順序が作りやすいのか作業員間で議論してもらい、改善活動につながる。

地に足がついた改善活動の一つとして、プレス機に 4 工程あるうち、後工程を待つ時間を段取り替えに使用することで、段取り替えを 90 秒で可能にしたというものがある。このとき、作業者がプレス機に近づくと上方の画面に 1 カウントが表示され、カウントが 1 以上の場合には自動段替えは始まらないという安全装置も同時に開発された。こうしたことによって、稼働中の約 20～500 トンのプレス機に作業者が近づくと作業を極力削減し、生産性の向上と危険性の抑制を両立できているという。

プレス工程での改善活動はこれだけにとどまらず、ボデー課まで一貫して運搬の無人化を実現したというものもある。これまで、無人化のためには人手による検査の存在がネックになっていたが、改善活動によって品質が向上してきたことにより、検査が不要となった。一部のプレス機では、積み込みが自動でなされ、運搬も AGV がおこなう。プレス課とボデー課が分かれていたころには、どちらが運搬のムダを負担するのかについて押し問答がおこなわれていたが、課の統合によってこうしたことはあまりおこらなくなった。

こうした作業の無人化は、「作業の標準化ができているからこそ安価に達成できるものである (O 氏)」と A 社自動車工場元製造部長は振り返る。高度なセンサ等がなくとも無人で作業ができるには、作業順序やワーク (部品) の位置などが一定であるという前提が必要である。そのため、まずは人間が作業して誰もが同じ時間で同じように作業できるまで改善してから (前提が実現できてから)、自動化をおこなうという。お金がかかる設備を作らないといけないとなると、生産技術部門等も反対することがあるが、まず改善から初めて安価な設備で自動化できるとなると、そういった部門も乗ってきやすい。

なお、現場の改善活動等による意見は生産技術部門に伝えられることがあり、これらを参考に生産技術部門が独自に設備開発をすることもある。たとえば、従前の溶接作業において前工程の溶接箇所を人が確認する必要があったが、こうした検査を可能にするカメラを生産技術部門が開発したということがあった。このカメラにみるように「省人化できる技術」であれば、A 社全体で開発しようという文化が存在している。省人化が進むとともに属人的な工程が削減され、生産変動に対して作業者の増減によって対応できる「少人化」実現の段階では、工程がなるべく小さくなり作業者が工程間の掛け持ちをできるようになることが必要となる。たとえば、先述のプレス工程から 5 個ずつワークが自動運搬される仕組みも、ドア工程の部品置き場のスペースの必要性を減少させる効果を持ち、工程が詰まることで少人化につながった。ドアを作る工程はどうしても他の工程から独立した「島工程」になってしまうため、こうした改善活動が必要となってきたという。

工程数の削減に関しては、2006年から2017年まで現状および今年取り組む課題などについて年度の計画が設定され、2006年時から一貫して、ボデー製造における「工程3島、物流3島」という大目標の実現に向けて日々改善がおこなわれている。大目標を設定し、その後は小さい改善の積み重ねによって「あるべき姿」に近づくということである。ドア工程では、パレットを使わないために定位置への部品運搬が可能となり、同じ位置に部品がくるため自動化ができるという関係にある。いまではドアのプレス加工から組み付けまで一度も作業者の手を介する必要がなくなった。こうしたことは、最初から計画していたわけではなく、大目標のもと改善をおこなっていたら、他の部分にも使えるということになり、さらに追加の改善活動をおこなっていたら結果として今のような姿になったという。こうした改善活動の投資額の概数をみると、ほとんどが30万円以下の規模であり、ざっくりと見積もって年間約3000回前後の改善活動のうち、30万円以上が必要で稟議にかけるほどの規模の投資は10件あるかないかであるという。

この事例では、小規模な改善活動が現場主導でおこなわれているといい、大規模な改善活動は頻繁ではない。なお、改善活動に使用できる予算は現場の組長・工長レベルに配分されている。また、設計部との調整はモデルチェンジごとにおこなわれるが、本社生産技術部との調整は頻繁ではない。

インタビュー調査にあわせて、A社に対して追加でおこなった質問票調査の結果をみると下記のようなになる。まず、1年間になされる改善活動の数は工場所属の従業員1人あたり約1件である。また、こうして引き起こされる改善活動をヒストグラムで表現してみると、1年間で発生するほとんどの改善活動が小規模なものに集中していることが分かる（小数点以下3桁で四捨五入）。すなわち、ここでは投資額が100万円以内のものにはほぼすべてが収まるが、10万円から100万円規模のものでも30万円以下のものが多数である（図12）。

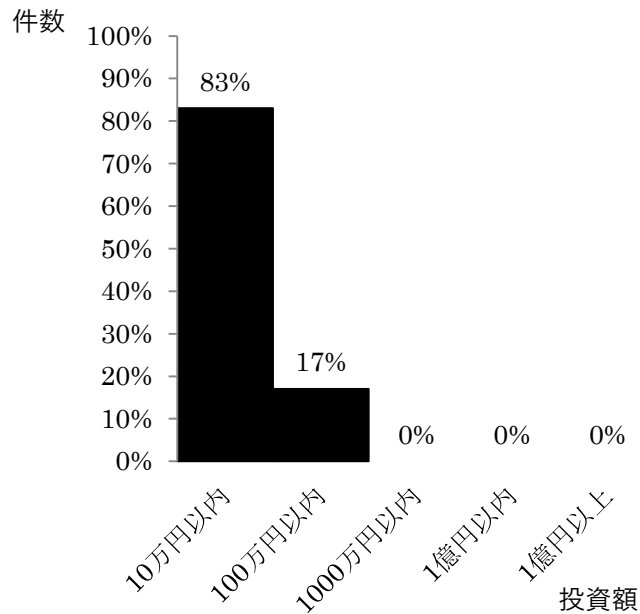


図 12 A 社自動車工場での改善活動の実態 (出所：筆者作成)

このとき、改善活動に貢献する組織成員を 5 点尺度で評価すると作業者が最も高いと回答されており、さらに改善活動を進めるために必要な資金等は 30 万円以下であれば現場の作業集団が自由に使用できるという。ここで、普段の改善活動を主に支えているとされる組織成員の種類と数についてみてみると次のようになる。まず、現場側のリーダーとされるのは班長・組長・工長の 3 者であり、これは工場全体の 15.72%を占める。本社の技術者は 0%となっているが、これをもって A 社では本社の技術者は改善活動に関与しないと解釈するのは間違いであるという。これは、オフィスの場所や人事制度上は工場に本社の技術者は存在していないが、そもそも本社が工場と物理的に近いため、特段の組織を設けずとも本社技術者が頻繁に生産現場を訪問する体制ができているためである。こうした点に留意が必要ではあるが、現場と工場技術員（工場技術者）そして本社技術者がそれぞれ工場全体に対してどれくらい存在するかを図で表現すると以下の図 13 のようになる。

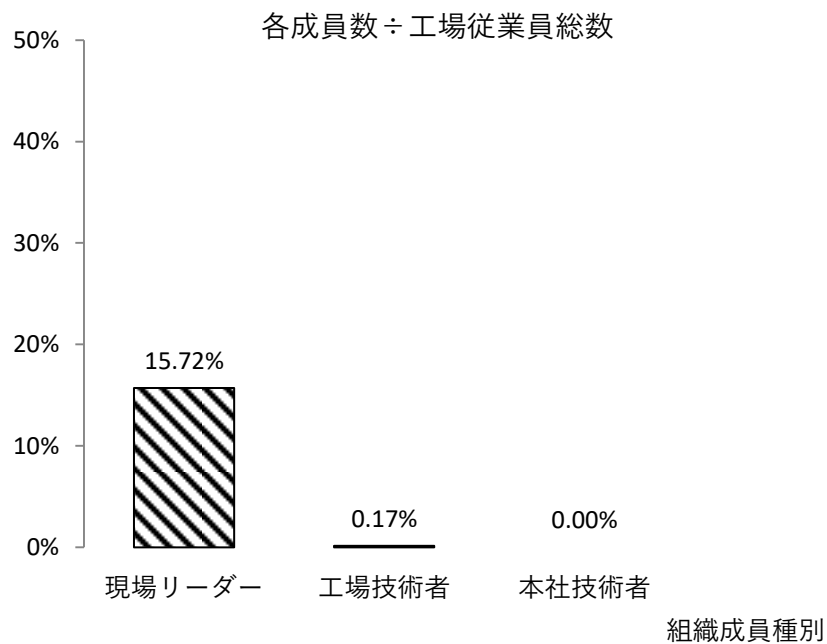


図 13 A 社自動車工場の改善活動を担う組織成員の概況（出所：筆者作成）

ただし、A 社の鑄造部品工場における改善活動はこれとは異なる。鑄造部品は同じような作りの部品を数千万個という規模で生産しているといい、こうした製品では製品当たり 1 円のコスト削減が数千万円から数億の利益貢献になりやすいという。そのため、そうした一見（製品当たりで見ると）小さな改善活動のために多額の投資をおこなうこともいとわないというのである。下記が A 社鑄造工場における改善活動の実態である（図 14）。

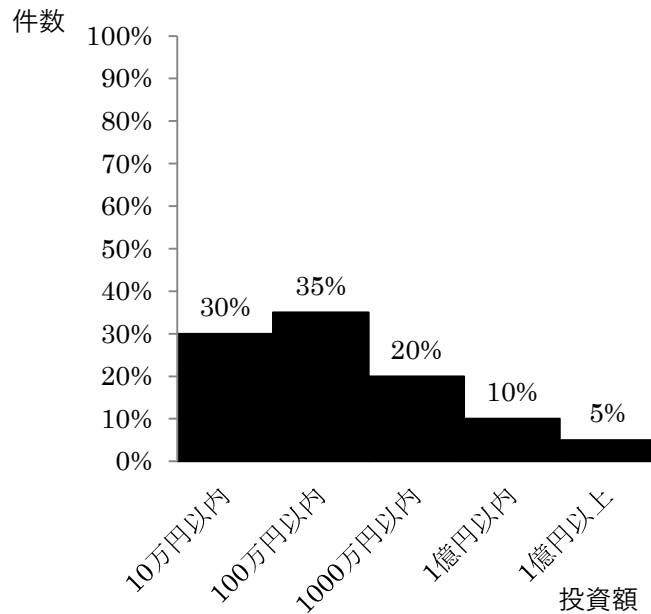


図 14 A 社鑄造部品工場での改善活動の実態 (出所：筆者作成)

ここから見て取れるように、A 社の鑄造部品工場での改善活動は、比較的大規模なものが多。このように、製造する製品の特性によって改善活動の平均規模が変化する可能性があるということである。一方、A 社の事例だけでは「同一製品を生産する複数企業の工場での改善活動の性質は全て同じなのか」という点は分からない。

そこで以後では自動車製造工場を対象として B 社・C 社・D 社の事例を比較していく。

B・C 社の事例：大規模中心・技術者中心の改善活動

B 社における改善活動は大規模な設備開発をとまなう工場の改革と呼べるものが主役であるという。とはいえ、QC サークルや改善提案といった制度も用意しており、作業者が改善効果に応じて報奨金をもらえる。まずは作業員からアイデアが出るように努めており、中には効果の高い改善提案もあるので、このシステムは現在も継続しているという。改善活動に関する予算は基本的に本社の生産技術部が握っているが、年度の予算を計上するときに製造部門と互いの意見を集約して改善予算を決め、双方の意見や希望が入るようにしている。現場作業員からの改善は書式化したものを担当者→作業長→係長→課長というように決済していき、提案内容のレベルによっては予算を獲得できずに留まる場所がある。

なお、製造部門にも技術的な組織を設けるということで、技術者の一部を移管しようとしたことがあったが、これには種々の困難が伴い実現されなかった。そのため、現状は従来の生産技術と製造は完全に分かれた状態になっている。

C社における改善活動も大規模な設備開発をとまなうものが多い。無論、B社同様にQCサークルや改善提案についても力を入れている。改善活動に使用する予算は、工程開発を担当する生産技術部門が基本的に握っているが、時期によって設備中心に投資をするか作業改善などの小規模な改善活動を中心とするかといったように変化がみられる。B社・C社ともに、技術者が工場を訪れることはあるが、生産立ち上げ時など時期によって毎日のように常駐している状態のこともあれば、数か月まったく訪問しないこともある。いずれにせよ技術者の人事上の本籍は本社である。

この事例では、改善活動という活動がおこなわれてはいるものの、現場の作業者がおこなうものと本社の技術者がおこなうものが分離しており、技術者による大規模な改善活動の貢献度が大きい。年度の予算を申請するときや、改善案が職制を通じて組織の上位まで上がってきたときには、調整がおこなわれる。そのため調整はおこなわれるものの頻繁とはいえないという。

ここで、質問票への回答があったC社の結果をみると以下のようなになる⁴⁰。まず、C社自動車製造工場における改善活動の頻度は従業員1人当たり年間約0.31回であり、A社自動車工場の3分の1以下である。また、1年間で発生する個々の改善活動の規模については、全体からみて小規模なものが多いものの、10万円以上100万円以内のものも全体の13%程度存在し、さらにA社自動車工場においてはみられなかった100万円を超え1000万円以内の規模になる改善活動も1%、さらに1000万円を超えて1億円以内の改善活動も1%存在している。以下が、金額ベースでみた改善活動の規模別発生割合を表すヒストグラムである(図15)。

⁴⁰ なお、C社は売上高でB社の数倍であり、本論文の研究全体への影響という意味ではここではC社のデータが取れていればある程度比較事例研究の意味があるといえるかもしれない。B社については様々な理由からデータの入手に制限がかかるが、C社とおおむね同様であるとのインタビュー結果が存在している。

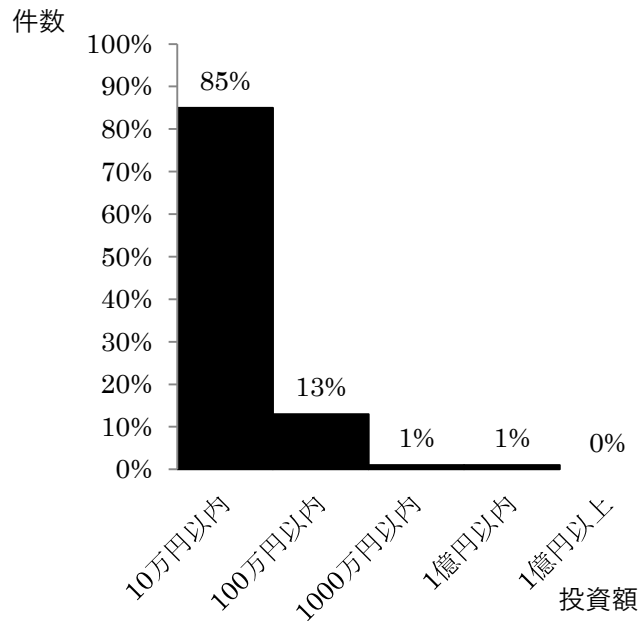


図 15 C社自動車工場での改善活動の実態（出所：筆者作成）

なお、投資額でなく調整時間でみた場合、数週間で終了する改善活動は存在せず、1か月程度かかるものが49%、3か月程度かかるものも49%、それ以上の期間がかかるものが2%となっており、既存研究の考える改善プロジェクトの期間を大きく超過していることも特徴的である。これは、C社が改善活動に必要な設備を内製する志向が強いことも関係している。こうした調整時間もまた（労務費を必要とするため）広義には投資の一部であると解釈すれば、C社の改善活動を比較的大規模なものが多くなっているといえるかもしれない（この点は、本節後半におこなうように、原データに重み付け処理を施すとより明確になる）。また、改善活動への貢献度は工場技術者（9割は本社所属の派遣者。残り1割は作業者のうち改善活動に長けた者を名称変更している）、本社の技術者、作業者の順として評価されており、本社技術者に対して予算が配分される。ここで、C社において改善活動を担う組織は以下のようなになる（図16）。

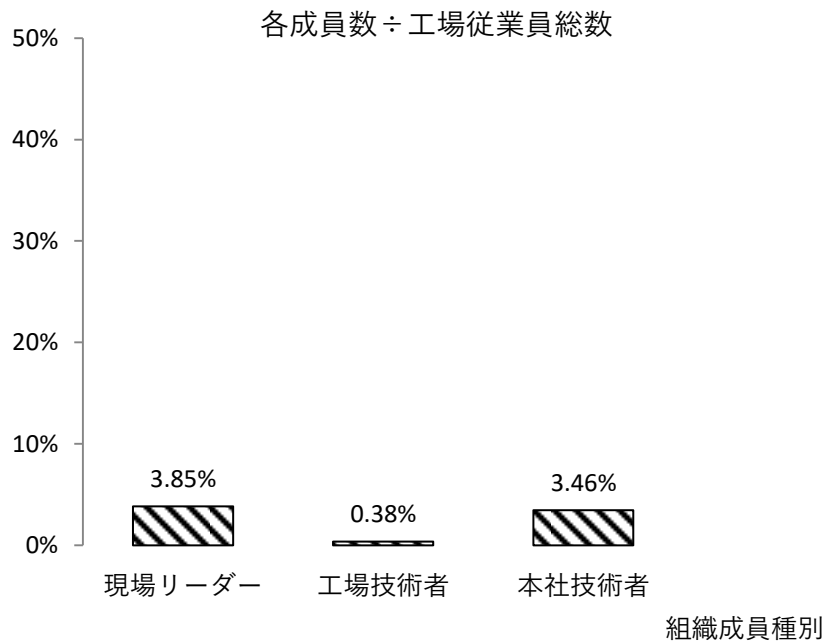


図 16 C 社自動車工場の改善活動を担う組織成員の概況（出所：筆者作成）

D 社の事例：（規模）バランス型・（資源配分）中間型の改善活動

これまで、小規模な改善活動が比較的多い A 社と、A 社に比べると大規模な改善活動もみられる B 社と C 社の事例をみてきた。そこで次に、多数の小規模な改善活動をおこないながら比較的大規模な改善活動も同時並行しておこなっている D 社の事例を取り上げる。

D 社における改善活動は小規模な改善活動から、大規模な設備開発まで渾然一体として同時におこなわれているという。改善活動に使用する予算は、技術員室という、工場の作業現場内にプレハブのオフィスを持つ技術者が部分的に握っている。予算額は各工場で年間数千万円から数億円の規模である。これ以上の規模となると、生産技術部が予算を握っているため、生産技術部と技術的な議論をして、設備の必要性を説いて予算を獲得することになる。改善活動は、現場の作業員や作業集団のアイデアから始動することも多いが、技術的な問題が起きたり、予算が必要だったりということになると技術員室に所属するスタッフに相談がなされる。技術員室は車体・成形・塗装・組立といった工場内の各部門の下に位置しており、作業現場を日々巡回しているため、現場の作業員等もこういった相談を気軽にできるという。なお、技術員室のスタッフは理系大学院修了者が多数を占め、人

事上の本籍は基本的に 1 工場から移転しない。作業等によって出されたアイデアは、このスタッフたちへ情報が集積され、改善効果やその時々の方針、技術的な視点等を考慮して実現されていく。このような状況を、D 社の工場技術員であった M 氏は「実務家の印象では、少なくとも D 社において改善とほかの設備投資案件や他の収益向上活動とに明確な区別とかが分かれ目は無い。設備導入時に小さな作業改善をとることも、作業改善から設備導入にまで発展することもある」と表現している。

こうした状況は、質問票調査においても確認される。まず、改善活動の発生件数は、アイデアベースであれば従業員 1 人当たり年間約 24.1 件となり、A 社よりも 24 倍以上（C 社と比較するとさらにその 3 倍以上）多いことになる。この内訳としては、従業員が毎月 2 回ノルマとして提出する改善提案がほとんどを占めている。また、ここでの提案は原則として実施済みのものであるので、これだけの数が毎年実施されているということもできる。ただし、数名から十数名が同じ改善提案を書いてくる場合もあれば、実際にはほとんどなされていないものや、整理整頓レベルの意味にとぼしいものが多数紛れ込んでいるといい、実際に利益につながっているものはこのうち 20～30 分の 1 程度ではないかと回答者は見積もっている。

D 社自動車工場における改善活動の規模別発生割合は 10 万円以下のものが約 83%、100 万円以下のものが約 16.5%、1000 万円以下のものが約 0.4%、1 億円以内のものが約 0.008%、1 億円以上のものは基本的には存在しないが数年に一度のモデルチェンジと何らかのプロジェクトが重なった場合には 1 件程度発生する場合もあるという状況である（図 17）。A 社に比べると大規模な改善活動にも手を広げているが、B・C 社に比べると、100 万円以下の改善活動でほとんど 100%となっている点、1000 万円を超えるものは存在するが極端に少ない点を考慮すると、A 社と B・C 社とのバランス型であると考えてよいかもしれない。

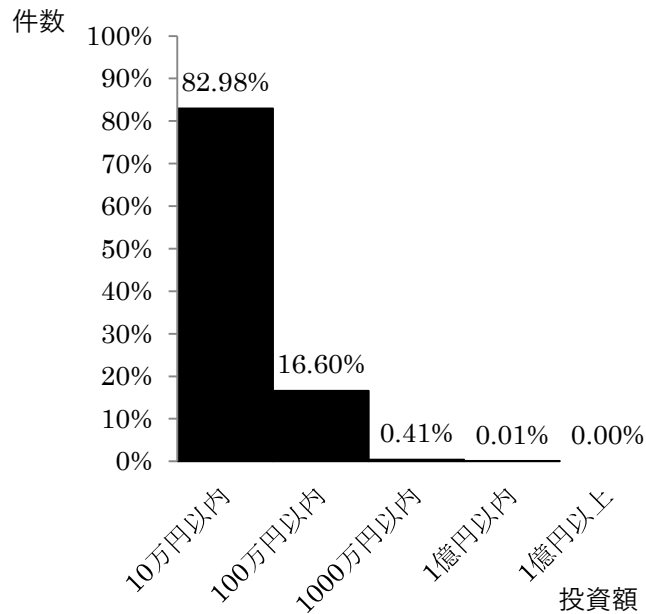


図 17 D 社自動車工場での改善活動の実態⁴¹ (出所：筆者作成)

インタビュー結果でもみてきたように、D 社自動車工場においては、小規模な改善から大規模な改善活動までが渾然一体となって発生している。なお、改善活動の予算は基本的に現場の技術者である工場技術員という組織成員が持ち、現場にはあまり予算が配分されていない。ただし、こうした技術者は基本的に人事上工場に一生涯所属することが期待され、工場のために働いているという側面が強い。このとき、現場の作業集団の中で改善活動に積極的に関わるのは班長レベルであり、彼らが工場全体の 20%を占めるのに対し、前述の工場の技術者である技術員室のメンバー（工場技術員）が全体の 5%、本社から派遣されてきた技術者が 1%となっている（図 18）。なお、5 点尺度で改善活動への寄与度を評価すると、数を稼ぐという意味では作業者が 5、工場技術員が 2、本社技術者が 1 と評価され、金額を稼ぐという意味では本社技術者 5、工場技術員 4、作業者が 1 と評価されている。

⁴¹ なお、D 社のみ小数点以下 2 桁の数値まで計算しているのは、他企業は基本的に百分率または大まかな概数での回答であったのに対して、D 社はより詳細なデータであったことによる。

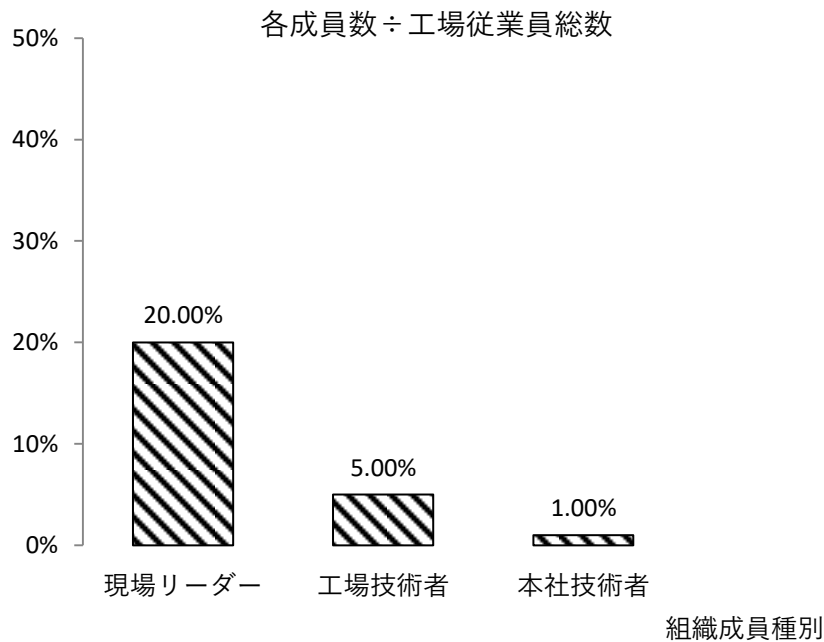


図 18 D 社自動車工場の改善活動を担う組織成員の概況 (出所：筆者作成)

自動車製造工場 3 類型比較

このように、A 社・B 社・C 社・D 社という日本の自動車産業各社における自動車製造工場の改善活動には、それぞれ特徴的な性質がある。A 社にみたように、同一企業内の異なる産業に属する工場において改善活動の規模別発生割合に差が存在することは、既存研究においても部分的に示唆されてきた通りであるが、こうした差異が同一産業の異なる企業間でも見て取れたということである。これに加え、企業内で日々改善活動を推進する組織についてもまた、全体に占める組織成員の比率という点で企業ごとに特徴があった。ここで、ここまで登場した A 社、B 社および C 社、D 社という 4 社 3 類型を確認するため、ここまでの事例研究において登場した図に一部修正を加えながら比較していく⁴²。

ここまでの議論では、各社の規模別改善活動の発生数をそのままヒストグラムにしていた⁴³。ここで、改善活動の投資額と経済効果にはある程度の相関があると考えられるため、

⁴² ただし、ここでの回答はすべて各企業の代表者の主観に左右されている部分が残る。また、特に組織設計については、一見同じような「工場技術者」であっても、その教育レベルや人事制度上の扱いには差異があることはこれまで事例の中で触れてきた通りである。そのため、正確な比較のためには、事例をそのまま用いた方がよいかもしれない。

⁴³ そのため、全ての企業において小規模な改善活動が圧倒的に多いというヒストグラムになっていた。実際に、本章 Appendix の質問票にはここでいう 3 つの類型を示して選択するという形式の調査をおこなっ

改善活動の経済的なインパクトは改善活動の発生数に対して規模で重み付けされるべきであろう。すなわち、1万円の改善活動を10回おこなう場合と10万円の改善活動を1回おこなう場合に、数では前者が多いが、経済効果はどちらも同じというような状況を考慮する必要があるということである。そのため、ここまでで登場したデータに対して、10万円以下の改善活動を1として、100万円以下を10で、1000万円以下を100で、1億円以下を1000で乗じることにする。また、これまで組織構造と改善活動の規模別発生割合との関係について論じてきたことから、平均規模を基準に昇順に（左から右へと）並べ、各社の組織構造もこれに対応するように並べ替える。

こうした結果得られるのが下の図19である。

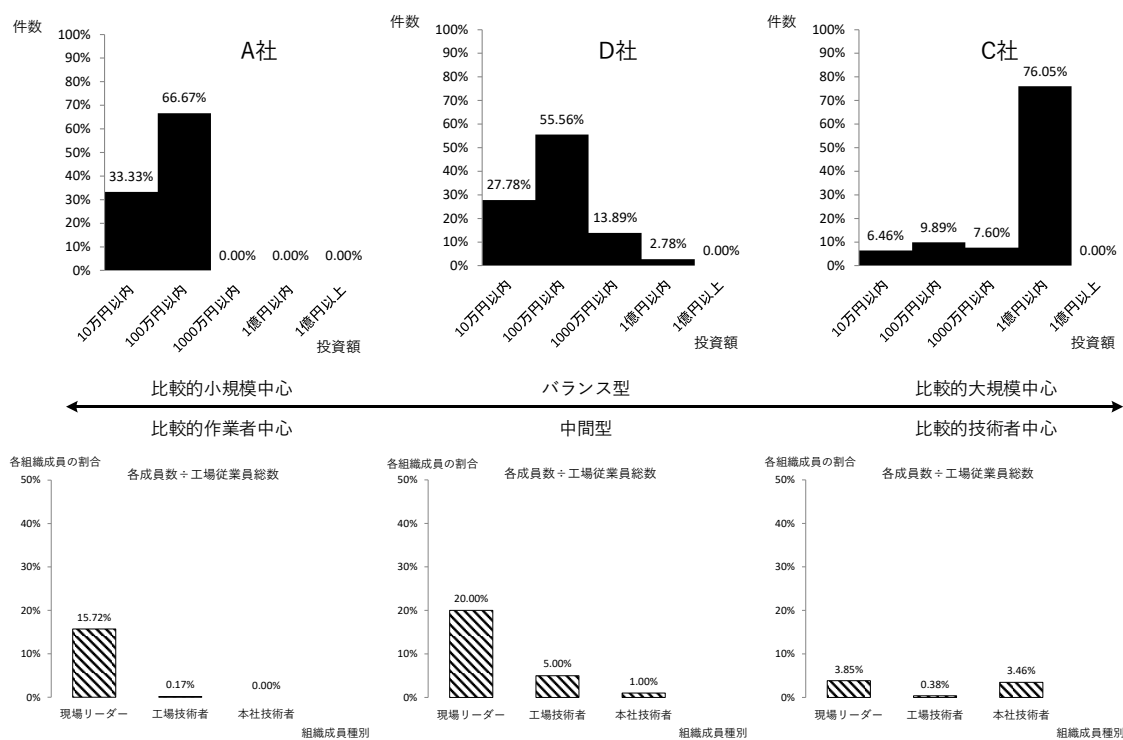
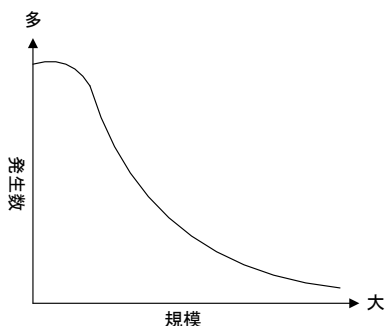


図 19 日本の自動車メーカーの3類型（出所：筆者作成）

ていたが、全ての企業が、改善活動の規模別発生数は次のようなようなものであると答えている。



ここで見て取れるのは、A社が小規模な改善活動に終始しているのに対して、C社では大規模な改善活動から得る経済効果が大きいということである。もちろん、発生数で見ればC社もまた小規模なものが中心になるが、投資額を考慮した金額的な割合（発生割合の一種）で見ればC社は大規模な改善活動が中心であるということである。そして、D社はそのバランス型であり、3類型の中ではもっとも正規分布に近い（対数正規分布としても中間的）形状の改善活動発生状況であるといえよう。これに加えて、1年間における従業員一人当たりの改善活動の頻度にしても、A社とC社とではA社が3倍以上多いことは個別事例の中でも確認してきた通りである。またD社では、有効な改善活動と、数を稼ぐための改善活動という2つの側面から、前者を採用する場合はA社とC社の中間となること、後者を採用すれば3企業の中でも圧倒的な数となることが調査票から明らかになっていた。そのため、(有効な)改善活動の頻度もまた、D社はA社とC社の中間にあるということもできる。なお、B社は基本的にC社と変化がないことがインタビュー結果から確認された。こうしたことを踏まえると、4社でおこなわれている改善活動の規模と頻度は、比較的小規模中心のA社と、大規模中心のB・C社と、そのバランス型のD社といった特徴があるといえるだろう。

上の図19からは、こうした改善活動の規模感の差異に加え、採用している組織の在り方にも差異があることが分かる。まず、A社では現場の作業集団の中で改善活動のリーダー役を担う組織成員の割合が多い。それに対してC社では本社の技術者の中から改善活動に参加している割合が多くなっている。また、D社では現場のリーダー、本社の技術者がそれぞれ改善活動に参加しつつ、それらの中間的な工場の技術者が他社よりも高い割合で存在している。もちろん、個別事例のインタビューの中でも見て取れたように、改善活動は工場の組織全体が関わるものであるという論理からすれば、特定の組織成員の比率は関係がないという主張も成り立ち得る。しかしながら、個別の事例でも見てきたように、予算配分もまた作業員中心、技術者中心、中間型という3類型が存在しているため、会社として改善活動を「主に」誰に担わせたいと考えているかという点には、各社の独自性があるといえよう。

以上の点を踏まえると、表8のようにまとめることができるだろう。

表 8 4 社比較事例結果概要（出所：筆者作成）

	改善活動の規模	改善活動を担う組織
A社	小規模中心	作業者中心
B社	比較的大規模中心	技術者中心
C社	比較的大規模中心	技術者中心
D社	バランス型	中間型

4.3 ディスカッション

本稿の事例研究では、A社の事例からみてとれるように、同一企業であっても生産品目が異なれば改善活動の性質も異なることが判明した。これは、第2章のレビューでみた技術決定論的な視点を支持するものであるといえよう。その一方で、同一産業で同一品目を生産する同一国の企業であっても、企業ごとに改善活動の性質に差異があることもまた判明した。

ここで取り上げた日本の自動車産業4社の（自動車）完成車工場間において、改善活動というイノベーションの一種の規模別発生割合と、それを遂行するための調整形態・組織構造に差異があることを確認した。すなわち、作業者が中心となって小規模な改善活動に連続的に取り組んでいる企業や、改善活動に取り組みながらも大規模な設備開発等により注力する企業などが存在していることが分かった。このとき、改善活動に用いる資源は作業者に配分されていたり、本社技術者に配分されていたりする。そのため、資源の配分方法によっては、アイデアが作業者の中から生まれてきても、アイデアを実現するのに必要な資源を獲得できないこともあるという。また、小規模で不確実性の低い改善活動と、設備開発等の大規模な改善活動とが互いに影響し合いながら渾然一体となっている企業も存在した。そのような企業では、本社の技術者と工場の作業者の間の橋渡しをする調整役の技術者（技術員室・工場技術員）が存在しており、こうした技術者が資源の一部を保有していた。

このように、改善活動が様々な組織形態・組織構造（Mintzberg, 1980）によって組み立てられ、どのような規模に集中するかについても大小様々な選択肢がある。そして、改善活動という一種のイノベーション活動においては、他のイノベーションと同じくアイデアの

創出と資源の獲得・調整という 2 段階のマネジメントが必要である可能性がある。このとき、どのような規模の改善活動が中心となるかという点と、資源保有・資源配分のあり方の中には事例において一定の関係が存在するようにみえた。すなわち、資源保有者が本社の技術者である場合には大規模な設備開発等が中心となり、反対に資源保有者が工場の現場の作業員である場合には小規模な作業改善等が中心となるといった関係性が見て取れるのである。

また、A 社自動車工場の事例にみるように、第 2 章で述べた「問題解決の連鎖という改善活動の性質」も確認された。A 社自動車工場においては、ある時点で生み出された改善活動の結果を踏まえて（ドア工程の改善、無人化）、次なる問題解決の可能性が考えられた（大島化）。そこには、予期しない良い結果をさらに伸ばそうとする方向と、予期しない悪い結果を是正しようという方向の 2 つが存在するが、いずれにせよ改善活動の結果として工場という環境が変化することの影響は問題解決の連鎖という形で表出していた。

ここでは、改善活動が問題解決の連鎖をとまなうという点の確認と、各企業における改善活動の平均的な規模には各社で特徴があるという点の確認、および改善活動の平均的な規模と組織構造との間に一定の関係性が存在することの確認がおこなわれた。ただし、本章の議論は組織構造と改善活動の規模別発生割合との間での関係がありそうだという可能性を指摘したに過ぎない。そのため、ここで得られた示唆をより詳しく議論するには、さらなる調査が必要であろう。たとえば、改善活動をめぐる問題解決の連鎖が、実際の組織でいかにして取り扱われているのか、そこにどのような組織がどのような状況で関わるのか、こうした組織構造の機能は何かといった点は第 4 章では十分には議論されていない。

こうした点を十分に議論するために、たとえば本章の事例において小規模な改善活動から大規模な改善活動まで満遍なくおこなっていた（バランス型の）D 社のような企業において規模の異なる個別の改善プロジェクトを複数個並べてみるといった調査をおこなう必要があるだろう。

4.4 小括

改善活動の規模や調整形態といったものに様々な可能性があるとして、実際の企業がその中でどのような性質のものを選択するのは、（第 2 章での考察と同様）企業ごとに決定する余地があった。本章の調査では、日本の自動車企業 4 社では小規模・作業員中心、大

規模・技術者中心、バランス型・工場技術員設置という 3 つのタイプが大まかに見られたのである。そして、改善活動の規模のうちどのようなものに集中しているのかという点と、どのような組織成員が中心となっているのか、またどのような組織成員に資源が配分されているのかという点との間に一定の関係があるようにもみえる。

また、事例においては、第 2 章で考察された問題解決の連鎖という改善活動の性質もみて取れた。改善活動に問題解決の連鎖という特徴が現れる場合があるならば、一時点においていかなる論者が観察しても小規模な改善活動と認識するようなタイプの変化が、こうした問題解決の連鎖を通じて最終的に大規模なものになることもありうる。この可能性は第 3 章において既に述べられたものではあるが、第 4 章の A 社の事例において一部支持されたといってもよいかもしれない。無論、続く第 5 章においてもこの点はより詳しく検討される必要がある。

とはいえ、本章の主な目的は議論の前提としての実態把握にあったため、依然として改善活動の性質のより詳しい考察や、組織構造の機能といった点はいまだ十分に調査され尽くしていない。こうした点は、続く第 5 章および第 6 章において研究される。

第4章 Appendix（質問票原文）

ここでは、参考資料として今回用いた質問票の原文を掲載する。これは、データ収集の実態を開示することにより、質問票回答の解釈に客観性を担保することを目的とする。ただし、実際の質問票には下記のようなお願いの書面と問い合わせ先が分離して封入されている。

「謹啓

時下ますますご清祥の段、お慶び申し上げます。

また、平素より大変お世話になっております。

大変唐突で申し訳ございませんが、このたび工場での改善活動等の実態につきまして下記の通り調査を行いたく、お伺いのお手紙を差し上げております次第です。企業の皆さまにもお役に立てるような研究成果を目指して参ります所存でありますので、何卒ご一考頂けましたら幸甚でございます。

お忙しい中、誠に恐縮でございますが、何卒ご高配を賜れますよう、よろしく願い申し上げます。

謹白」

ただし、今回の質問票には下記のような疑問が呈される状況も想定され得るため、以下にこの質問票の目的と各質問項目の妥当性について若干の補足をおこないたい。

まず、今回の質問票は題名が「工場収益向上活動についての質問票」となっており、「工場の改善活動についての質問票」となっていないことに注意が必要である。これは、「改善活動」といった場合に、同じ企業であっても作業改善をイメージする方から設備設計までイメージされる方まで、回答者によって解釈に隔たりが生じる可能性があったためである。こうした解釈の隔たりが生じる可能性は、パイロット・スタディーにご協力いただいたトヨタ自動車株式会社高岡工場車体部村井信彰氏よりご指摘を受けたものである（ただし今回の匿名調査にトヨタ自動車株式会社が含まれているとは限らない）。その後、改善活動を収益向上活動と呼ぶのが工場では近年一般的であるとの声を受けこうした名称を使用することとなった。

ここで、収益向上活動として質問票の中で解説している内容は、QCDFを向上させるた

めにおこなう活動、すなわち作業改善・工程改善、カラクリの作成、設備の内製、設備購入、工場のレイアウト変更、設計・部品変更を全て「収益向上活動」として一括したものである。これは改善活動についてのQCサークル本部編(2012)の定義や藤本(1997)の見解と一致したものとなっているため、実務的にも研究上もこれを改善活動として扱う一定の意味はあろう。

しかしながら、結局のところ、こうした質問票においては、様々な規模の収益向上活動を「改善活動」として捉えてもらうよう誘導している側面も若干あるかもしれない。上述の活動を全て一括した上での回答を求めているため、回答者が上述の活動を本来それぞれ別々と考えている場合であっても、別々と考えていないかのような回答になる可能性もある。また、回答者は基本的に工場長レベルであり会社の見解を示していただくことを目的としたが、回答者がだれなのかによっても回答にバラツキが生じる。

こうした限界も存在するが、それでも本論文のこれまでの議論に即した上で、事例研究を補足するという役割は、依然として存在すると考える。

次ページより質問票本文を添付する。

貴工場名 _____

以下の設問では、作業改善・工程改善、カラクリの作成、設備の内製、設備購入、工場のレイアウト変更、設計・部品変更（いわゆるバリューアナリシス・バリューエンジニアリング、VA/VE）などによって原価低減・品質向上・生産期間や納期の短縮・（品種・生産量の）フレキシビリティ向上等を求める活動を全て「収益向上活動」として一括してお尋ねいたします。

Q1：この設問では、貴工場（車体・成形・塗装・組立で構成）で行われている収益向上活動の規模別発生数・従業員の貢献度につきまして1年間における概数をお教えてください。

1-1 貴工場において一年間で行われる収益向上活動の数（改善提案数、プロジェクト案件数）は、投資額別でみた場合どのような割合になりますか（概数で結構です）。なお、1プロジェクトで10台の機械を導入した場合も「1プロジェクト」として考えて頂けましたら幸いです。

0～10万円	10～100万円	100～1000万円	1000万～1億円	1億円以上
%	%	%	%	%

1-2 貴工場において一年間で行われる全ての収益向上活動のプロジェクト数を、実現までに必要な調整努力（打ち合わせやミーティングに必要な時間の総計、予算獲得や他部門との交渉のために必要な時間）によって分類した場合、それぞれどのような割合になりますか。

1日～数日以内	1週間程度	1か月程度	3か月程度	3か月以上
%	%	%	%	%

1-2 貴工場において行われる収益向上活動に従事する従業員につきまして、工場の作業員（技能員）、本社の生産技術部門（技術員）、工場に常駐するエンジニア（技術員）の3者がそれぞれどの程度貢献しているか（貢献度の大きさ）についてお教えてください。

	あまりない					非常に大きい
	1	2	3	4	5	
作業員	1	2	3	4	5	
本社技術員	1	2	3	4	5	
工場技術員	1	2	3	4	5	

また、工場に常駐するエンジニア（技術員）は人事上の本籍は工場と本社のどちらに所属していますか。 工場 本社

工場に常駐するエンジニア（技術員）は1工場全体で何名程度ですか。 _____名程度。

Q2：次のうち、貴工場での収益向上活動の規模別発生数を図示したもののうち、一番近いと思われる図を○でお囲みください。

図1

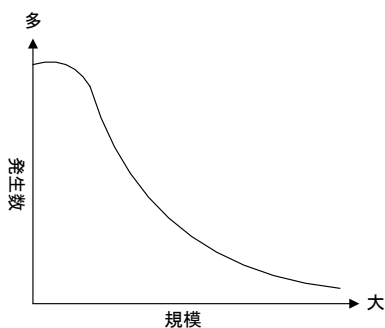


図1の説明：大規模なものも存在するが、作業改善などの小規模なものが非常に多い。

図2

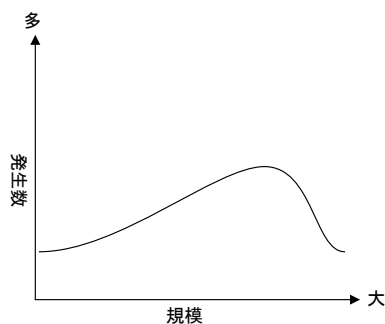


図2の説明：小規模なものも存在するが、設備・生産技術開発などの大規模なプロジェクト（生産革新）の利益向上に果たす役割が比較的大きい。

□ 図3

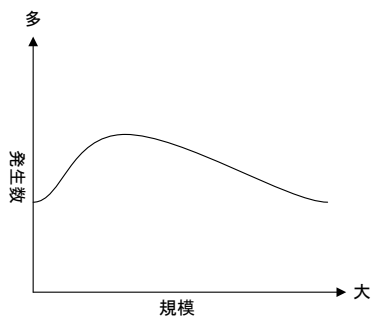


図3の説明：小規模な改善活動と大規模な生産革新とが渾然一体となっている。

問2の図に関して、規模を投資額で測った場合と、調整期間で測った場合とで（別々に測った場合）は異なった図を選択することになりますか。

異なる □ 異なるらない □

Q3：ひとつ前の設問でお答えいただいた貴社での収益向上活動の発生数は鋳造、鍛造、機械加工、プレス、成形、組立などの各工程で差異がありますか。（例：鋳造・プレスでは大規模な機械開発が中心だが組立では作業改善が中心など）

基本的には変わらない

まったく異なる

1

2

3

4

5

4または5を選択された場合、どんな変化がありますか。

_____となる。

Q4：貴工場において収益向上活動おこなうにあたり必要となる資金等の配分についてお教えください（すべて1年間当たりでお答えください）。

4-1 現場のうち1つの組内（一般作業員、班長、チームリーダー、組長、グループリーダー）で収益向上活動のために自由に使える金額（課長以上の決済が基本的に必要でない金額）をお教えください（1案件あたり）。（全て組長→工長→課長と職制を通じて予算を獲得しなければならない場合は0円とお答えください）

0円	10万円まで可能	100万円まで可能	1000万円まで可能
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

どれにも当てはまらない 理由： _____

4-2 一つの工場（工場長以下）当たりで収益向上活動のために自由に使える金額（本社との交渉が基本的に必要でない金額）をお教えください（1案件あたり）。

0円	1000万円程度	数千万円程度	1億円以上
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

どれにも当てはまらない 理由： _____

4-3 本社（生産技術部等）が収益向上活動のために使える金額をお教えください。

工場に任せているため0円	数千万円程度	数億円万円程度	10億円以上
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

どれにも当てはまらない 理由： _____

アンケートはこれで終了です。ご協力頂き、誠にありがとうございました。

第5章 イノベーションとしての改善活動の再評価：トヨタ自動車の事例⁴⁴

前章までで、日本の自動車産業に属する自動車工場であっても、各企業における改善活動の規模別発生割合には特徴があり、これが各企業の組織構造と関係している可能性もみてとれた。ただし、第4章では、日本の自動車産業の実態把握が主な関心となっており、個々の改善プロジェクト間にいかにして規模のバラツキが出るのかといった点は詳しく論じられていない。

改善活動は、既存研究において「小規模な」「生産工程の」「他の改善活動やその他の組織的活動から独立した」「作業員・作業集団による」インクリメンタル・イノベーションであると理解されることが多かった。これに対して、本論文第4章は、改善活動の規模と組織は多様でありえることを実態調査によって示した。一方で、こうした一種のステレオタイプ的なイメージで捉えられることの多い改善活動が、いかなる場合に大規模化し、そのときどのように組織成員同士が関わり合うのかといった点は明らかでない。

これに加え、上述のイメージのうち改善活動が「生産工程の」「他の改善活動やその他の組織的活動から独立した」イノベーションであるという部分が実態に即しているかどうかについては明らかになっていないため、「問題解決の連鎖」としての改善活動のうちいくつかは、時間経過とともに（現場を超えた組織成員との関わりを生じさせることで）規模を増大化させる論理について、現実を踏まえた再確認は不十分である。そのため、工場現場における改善活動の長期観察調査の結果を踏まえ、以後こうした点を考察していく必要がある。そこで本章では、以下のような未解答の疑問に答えていくことを目標とする。

それは、「改善活動は常に工程イノベーションに限られるのか？仮に製品設計にまで影響する場合は、その規模はどのようなものになるのか？」「改善活動は多数の独立した改善プロジェクトの集合であって、改善プロジェクト間での相互作用は存在しないのか？」「(改善が常に作業員・作業集団中心となるとは限らないとして) 作業員と技術者は単なる分業関係にあるのか？技術者などに途中からバトンタッチする状況もあるのか？」「こうした組織成員同士の関わりが、一時点において小規模であった改善活動の規模を増大化させることがあるのか？」といったものである。

本論文でこれまでレビューしてきたように、先行研究の想定からの逸脱がある場合、改

⁴⁴ この章は Iwao (2017) を日本語訳したものを大幅に変更し、さらに博士論文全体の流れに沿って適宜文章を加筆修正したものである。

善活動というイノベーションをめぐるステークホルダーの数と種類は増大していき、規模が拡大し、それにもなって調整の必要性も増すと考えられる。たとえば、規模がステークホルダーの数を指す場合、規模が増大すればステークホルダーの数が増大することと同義であるし、規模が投資金額を指す場合であっても、金額が大きくなるにつれて財務部門などとの折衝も多くなり、いずれにせよステークホルダーの数は増加すると考えられる。また、改善活動という名で総体として捉えられる活動群を構成する個別多数の改善プロジェクト間や、生産管理や製品開発や工程設計などの他の組織的活動との間に相互に影響があるのだとすれば、関係するプロジェクト全体のステークホルダーの間での調整が必要となるだろう。こうした多様なステークホルダー間の調整が必要となった場合には、調整を取り仕切る組織成員は必ずしも作業員ではない可能性もあるし、その場合、必ずしも作業員・作業集団が中心となるイノベーションとはならないかもしれない。

こうした疑問に対して、この章では、約一か月間の参加型の参与観察によって、一定期間に観察された全ての改善活動について、事例の作成と事例から得られたデータに対してスピアマンの順位相関係数を用いた分析をおこなった。これにより、実際には改善活動は時として大きな変化と化し、生産工程の変化に留まらず、製品設計側に対し変更を求めたり、他部署や他企業との協働が必要とされたりする場合があるということがわかった。したがって、改善活動のような一見小さな変化であっても、問題解決の連鎖の中で技術や予算などの資源を動員する必要のある問題が生じた場合には全社的な調整が必要となり、調整機構としての組織設計が必要となる。このように、問題解決の連鎖としての改善活動の性質は一社内において詳細に観察され、そこには「組織的な」問題解決の連鎖を組織成員間の調整活動によってこなしていく姿がみられた。

そして、こうした改善活動をめぐっては、ときに調整役としての技術者が中心となる場合があった。こうした技術者は、人事制度上も物理的にも工場の「生産ライン」「職制上のライン組織」のそばにおり、ライン・アンド・スタッフ組織でいうライン（職制）の作業員のために技術的な課題を解決するという「スタッフ」である。そこで、こうした組織は「ライン内スタッフ」と本論文によって名付けられ、調整機構としての上記の組織構造（Mintzberg, 1980）が機能するメカニズムについても述べられる。すなわち、前章において中間型の組織とされたものの機能が明らかになり、その機能を表現すべく「ライン内スタッフ」という呼称が与えられたのである。

次節より詳細を論じる。

5.1 既存研究による改善活動観の再確認と分析の手法

本論文で繰り返し述べてきたように、イノベーションとしての改善活動に関する先行研究の想定は、(改善活動は) 小規模なものであり (Bessant et al., 2001; Choi, 1995)、生産方法を変化させる工程イノベーションに属するものであって (Anand et al., 2009; Bhuiyan & Baghel, 2005)、さらに、総体としての改善活動は性質・規模が同質で互いに独立した (他の活動との相互影響がない) 個々の改善プロジェクトの集合体であって (Anand et al., 2009)、作業者・作業集団によって担われることが多い (Bessant & Caffyn, 1997; Bessant et al., 2001; Koike, 1998) というタイプのインクリメンタル・イノベーションであるというものである。本章の目的は、こうした既存研究の想定がはたして現実に即しているのかについて明らかにすることにある。

本章の目的に照らすと、「既存研究の想定は常に正しいのだろうか？」という問いは、これから述べるような小さな問い (サブ・クエスチョン) に分割し、一定期間工場の現場における個々の改善活動を観察し、それぞれの小さな問いについて個別に答えていくという研究の方法がありうるだろう。なお、研究の対象は個々の改善プロジェクトであり、単一企業の複数の改善プロジェクトをみていく。分割された問いは次のようなものである。

Q1: この改善プロジェクトの規模はどのくらいか?

Q2: この改善プロジェクトにおいていくつの部門や企業が関係したのか?

Q3: この改善プロジェクトにおいて誰が主要な貢献者となっていたのか?

Q4: この改善プロジェクトでは他の改善プロジェクトとの調整が必要だったり、関係性があつたりしたものはあつたのか? あつたとしたらどの改善プロジェクトと関係があつたのか?

上記 4 つの問いは、以下にみるように、改善活動についての既存研究の想定と論理的に関係している (図 20)。

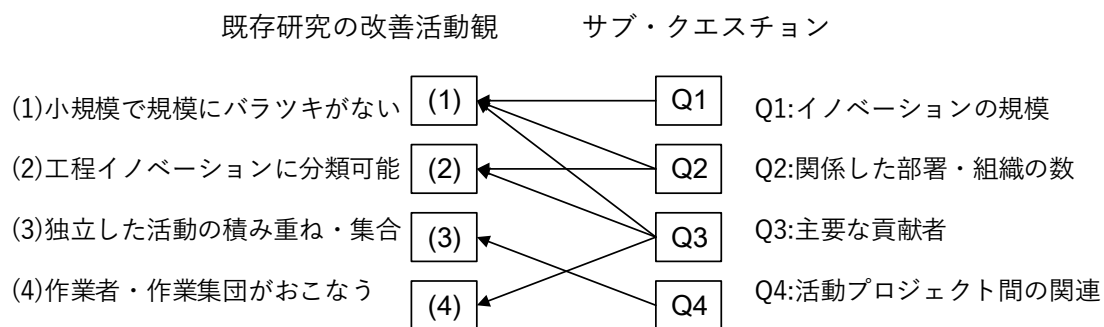


図 20 改善活動の実態についてのサブ・クエスチョン関連図（出所：筆者作成）

ただし、イノベーションとしての改善活動の規模をどのようにして測定するかという問題は依然として残る。本章では、イノベーションの規模の測定指標として、先行研究によって使用されてきた改善活動に必要な投資額と経済効果という指標に加え（Boer & Gertsen, 2003; Imai, 1986; 今井, 1988）、実現までに必要な利害関係者の数と調整の量とを用いる（Thompson, 1965）。本論文の先行研究レビューでも明らかになったように、改善活動において様々な利害関係者間での調整が必要となる可能性があり、そのためには、ある改善プロジェクトをどこまでの調整範囲まで広げるかについての意思決定と、ステークホルダー間の利害を調整する問題解決が必要となる可能性があるためである。

そこで、以下では、こうした調整問題についての量的な指標として、調整範囲・調整量という 2 指標を使用して分析をおこなっていく。調整範囲・調整量は、投資額・経済効果と同じく、ここではイノベーションの規模を示す指標のひとつであるということである。具体的には、調整範囲とは改善活動一個一個（すなわち個別改善プロジェクト）に関係する組織内外の部門数であり、生産現場からみたステークホルダーの数を指す。そのため、同じ工場の車体部と成形部では「2」とカウントされ、車体部 1 名と本社生産技術部 2 名であっても（仮に生産技術部での所属が明確に違うのでない限り）同じく「2」とカウントされる⁴⁵。また、調整量は人・時（人・工）の考え方を用い、純粋に調整に使ったと思われるミーティングの時間、交渉の時間などをカウントしている。すなわち、ミーティングや交

⁴⁵ こうした測定は、事例研究においてなるべく量的な指標を測定し、できれば統計分析を同時におこなうことで事例から主観を排除したいという考え方に基づいている（Yin, 1981; Corley, 2012 など）。ただし、測定はここで述べるように完璧なものではない。たとえば、認識される部署の数は会社に詳しくれば詳しいほど増加するかもしれない。外部の参加者には同じような名刺であっても内部の人には細かい違いが分かったりするという具合である。ただし、この章での研究では、筆者が約一か月間にわたって実際にトヨタ自動車の 1 社員的な立場で改善活動に参加することで、こうした社内事情を理解する素地はできたと考える。また、この章の結果は 2016 年 6 月 24 日にトヨタ自動車高岡工場車体部主任の確認を受けているため、ある程度の正確さは担保されているものと考えられる。

渉1回につき、使用した時間×人数によって全体として使用した時間を計算し、これを調整量として用いている。たとえば、5つの異なる部署からの参加者がそれぞれ1名ずつの代表者で1回だけ30分間のミーティングをしたら改善活動が実現された場合、調整範囲は5部門、調整量は2.5人時である。

ただし、こうした調整時間は基本的には観察がなされただけしか測定されず、参与観察の外で調整されている時間であったり、またデスクで一人沈思黙考しアイデア出しするなど調整とは言いづらいが内製コストではある時間だったりといったものは測定できていない。とはいえ、他の条件が一定だとすれば、今回測定されている調整時間以外で典型的には残業時間などとして調整時間が消費されていた場合も、おおむねその調整量の順位は今回の観察の結果とそう変化しないと考えられる。なお、改善活動の事例の始まりと終わりについては、ある作業や工程において改善の必要性が誰かから認識され会社内で話題となった時点が始端、そして改善案が提案され実現され、経済効果が計算されたら終点である、とする。

これらを踏まえ、各改善プロジェクトの事例におけるQ1～4への回答が下記の表9のように集計されていくことになる。

表 9 個別改善活動サブ・クエスチョン回答表（出所：筆者作成）

事例番号	Q1	Q2	Q3	Q4
事例1	-	-	-	-
事例2	-	-	-	-
事例3	-	-	-	-
事例4	-	-	-	-
事例5	-	-	-	-
事例6	-	-	-	-
事例7	-	-	-	-

Q1：この改善プロジェクトの規模はどのくらいか？

Q2：この改善プロジェクトにおいていくつの部門や企業が関係したのか？

Q3：この改善プロジェクトにおいて誰が主要な貢献者となっていたのか？

Q4：この改善プロジェクトでは他の改善プロジェクトとの調整が必要だったり、関係性があったりしたものはあったのか？あったとしたらどの改善プロジェクトと関係があったのか？

5.2 研究対象

本稿は、改善活動の実態調査をおこなうために、複数の改善活動の比較事例分析を実施するが、分析対象としてはトヨタ自動車高岡工場が選択された。この事例選択には以下の

ような理由がある。まず、トヨタ自動車高岡工場が Womack et al. (1990) などによって改善活動が活発で生産性が高い企業（トヨタ自動車）の例として研究されることが多かったことが挙げられる。また、トヨタ自動車高岡工場は車体部・塗装部・成形部・組立部・工務部という、自動車製造工場のオーソドックスな組織編成をしているため、特殊な事情を考慮する必要が少ない。また、前章でみた D 社と類似した組織を採用している。さらに、高岡工場はトヨタ自動車の他の工場と比べても、累積生産台数が一位であるという特徴があり（『高岡工場この四半世紀の歩み』）、トヨタ自動車を代表する工場であるという点も、事例選択の参考となった。

この章での研究にあたっては、一定期間での全ての改善活動に触れる必要があるため、筆者による参加型の参与観察という手法が選択された。そのため、トヨタ自動車高岡工場車体部技術員室において、2013年8月26日～9月21日までの期間に筆者が工場技術員としての業務に参加し、そこで観察した全ての改善活動について、改善活動の概要を記録するという参与観察の手法が採用された。ただし、参与観察終了時点において改善プロジェクトが途中段階であったものについては、適宜訪問インタビュー調査や電信・電話などでの確認によって終了までのデータが計算されている。これに加え2014年1月31日、2月13日、2014年8月29日、2016年6月24日にそれぞれ2時間ずつの高岡工場車体部技術員室主任へのインタビュー調査、2014年2月20日にトヨタ自動車元社長（現相談役）渡辺捷昭氏への2時間のインタビュー調査をおこない、参与観察結果の解釈の妥当性を確認した。なお、ここでのインタビュー調査はいずれも非構造化インタビューの手法を用いている。

こうして収集された参与観察のデータは、改善の必要性を組織成員が認識した段階を起点、効果測定が行われた段階を終点として1事例にまとめ、これを改善プロジェクトの調整量でみた場合の小さいものから大きいものへ昇順で並べた。

5.3 トヨタ自動車における改善活動の比較事例分析

以下では、総体としての改善活動を構成する7つの改善プロジェクトの詳細を研究していく。はじめに、事例の前提知識となる改善活動に関係する組織や人々について解説し、次に、個別の事例について詳細を記す。

改善活動をめぐる組織の概要

トヨタ自動車の工場生産現場における改善活動の影響が及ぶ可能性がある範囲は、大きく分ければ①工場内②工場外だが社内③社外という3種類を考えることができる。なお、ここでいう工場とは、工場長の下に管理される生産拠点の1単位をいう。本社工場、元町工場、高岡工場、田原工場等々といった具合である。工場の基本形態は車体部、成形部、塗装部、組立部の四つのラインと、工務部、品質管理部という二つのスタッフ部門で成り立つ。もちろんエンジン専門工場である上郷工場や、半導体専門工場である下山工場といったものも存在するが、自動車産業における最終組立工場としての基本形はこうした組織の構成であるという⁴⁶。高岡工場において、改善活動に関係する現在の組織内外の状況は以下のようになっている（図21）。この図を基本として、調整範囲が計算される。以後、図にみられる各々の組織成員について解説していく。

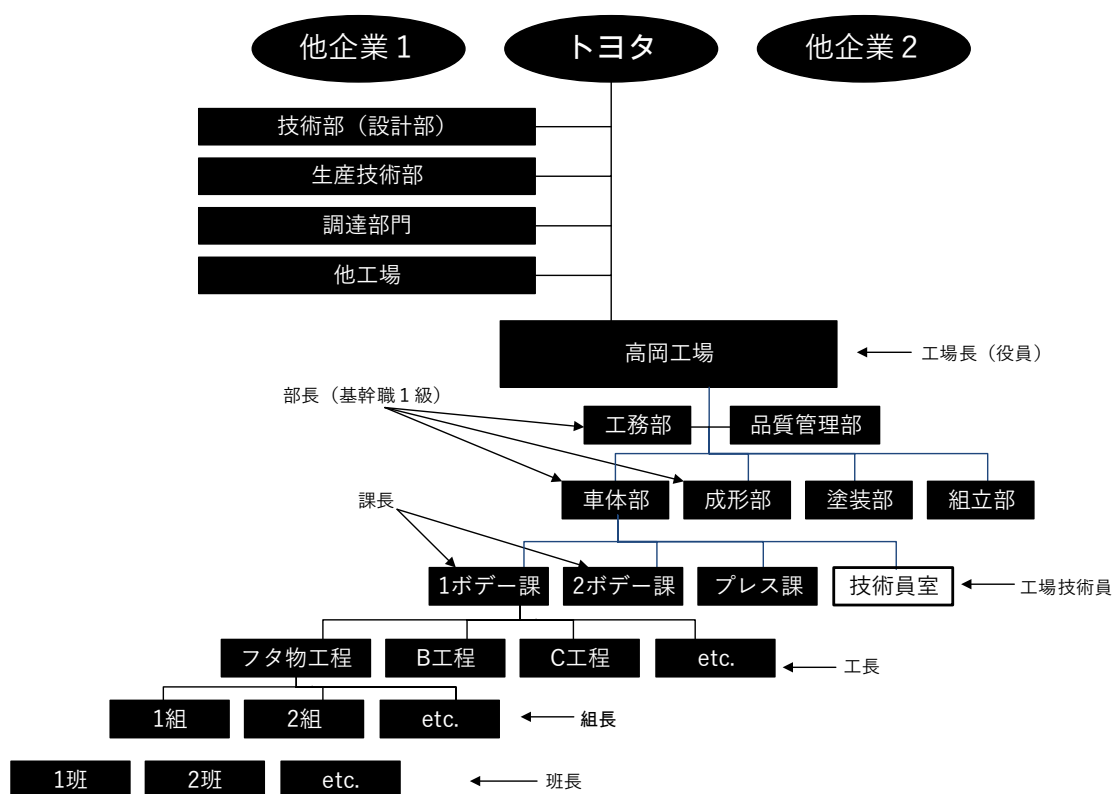


図 21 改善活動をめぐる組織内外の状況（出所：筆者作成）

⁴⁶ この形態が自動車産業において基本形とされるのは、容積が大きい割に付加価値が比較的低いとされる車体と成形部品とを仮に別々に一か所で製造しようとする（車体専門工場・成形工場を作ると）、運搬費用が量産効果に比べて高つくため経済効果が小さいため、一か所で作る必要性が薄いからである（2014年1月31日インタビュー）。

工場長は本社の取締役クラス（本社の専務・常務を兼ねる）であり、その下に位置する部長は基幹職一級と呼ばれ、関連会社取締役級の扱いを受ける。課長は主にラインの正常な稼働と生産能率（生産基準時間÷生産実働時間で計算される指標）の管理を主な業務とし、主に大卒の正課長と主に現場出身の副課長⁴⁷の2人で仕事を分担する。ラインの課の下には工程があり、これは工長が管理する。工長の下には直接作業、改善、保全という三つの作業に従事する作業者を統括する組長がおり、組長は改善と作業標準改定を職掌とする。組長の下には15名ほどの作業者がおり、それぞれ作業者を5名ずつにまとめる班長が存在する。班長は課業時間の半分をライン入りすることが望ましいとされているが（野村, 1989b）、年産台数の変化によってライン入り時間の割合は変化する（福澤ほか, 2012）。班長に求められるのは作業標準を忠実に守ることと、改善を促進していくことである。人事については班長よりは組長、工長がおこなうため、班長の役割は管理ではなく現場作業のベテランとしての立ち居振る舞いをこなすことである。一般作業者は区分Aと呼ばれる直接作業、区分Bと呼ばれる改善工、区分Cと呼ばれる保全工に分けられ、この間でのローテーションは頻繁である。それぞれの区分ごとに班長組長が存在し、三つの区分を束ねて工長が存在しているというのが概略的な現場組織の説明となる。まとめると、トヨタ自動車には直接作業や保全といった一般的な作業者のほかに、改善工という改善専従作業者がいる点は注目すべきであるが、これ以外にも「標準作業を確実にこなせる作業員」が班長という職制を与えられていること、そして技術員室の存在が特殊な点であろう。このように生産に関する機能がほぼ担保されている組織編成の中で、技術員室という一見余分な組織が存在していることは注目に値するかもしれない。

技術員室は、工場技術員⁴⁸という改善専従者と位置付けられるスタッフが集まっている物理的な部屋であり同時に組織名でもある。工場技術員は、生産現場に物理的にも組織図上も近い位置に存在している（ほぼ理系大学院修了者で占められる）技術者である。彼らは本社の技術者でもなければ、工場の中のスタッフ部門である工務部の技術者でもない。工場技術員は、工場のQCD(T)F（品質、コスト、納期、生産リードタイム・中間在庫量、フレキシビリティ）に対して責任を持ち、現場の作業員たちの改善活動に対して技術的なアドバイスをおこない、また他部署との調整が必要となった際に調整役となる「調整役の技

⁴⁷ なお社内での呼称はどちらも課長であり、職務区分もタッグを組んだ課長同士の性格・性向による。なお、課長については生産技術部などからの出向者も多い。

⁴⁸ なお、ここで技術員というのは厳密には技術員区分で採用された従業員（大卒、高専卒が中心）という意味であるため、本社生産技術部門の技術員と区分するため以後「工場」技術員と呼称する。

術者」である。そのため、工場技術員・技術員室は通常の組織論でいうライン・アンド・スタッフ的な組織ではない。トヨタ自動車元社長で現相談役の渡辺捷昭氏によれば、工場技術員の仕事は「改善のために現場に役立つ知識と知恵をもって、目線は下から現場に近づき、現場を巻き込んでいくこと」であるとされる⁴⁹。各部には課と技術員室が横並びで存在するが、技術員室長は次長級であり、課長より職階は上位となる。技術員室にはさらに1ボデー課、2ボデー課、プレス課といったようにグループが作られ、グループの長はグループ長（GM）と呼ばれて、職階上は課長と同ランクである。

工場技術員はあくまでラインの部の下に置かれ、ラインの課と並列して存在し、個々の技術員には持ち場となるラインの課が与えられている。技術的知識を吸収するために本社生産技術部とのローテーションもおこなわれるが、あくまで本籍は工場のみであり、大学院修了後、生産技術部や生産調査室とのローテーションを経験しながら基本的には工場内で出世していくことになる⁵⁰。このため感覚として「工場の人間」であるという意識が芽生えるようなキャリア設計がなされている。工場技術員のオフィスも、工務部などのように建屋があるわけではなく、車体・成形・塗装・組立工場のそれぞれの建屋の中に「ハウス」とよばれる部屋が与えられている。ハウスには机とパソコン、電話、簡単な応接室があり、ラインの課長の机も部長の机も同じ大部屋内に存在している。工場技術員の仕事はデスクでは完結せず、工場内を歩きながらおこなわれることが多い。筆者が観察していた期間でも、常にデスクの1～2割程度しか埋まっておらず、デスクが完全に埋まるのは朝礼と昼休み、終礼くらいであった。このように、組織図上も物理的にも、仕事のやり方からみても、工場技術員はライン・アンド・スタッフ的なスタッフ部門ではなく、ラインのそばについている「ライン内スタッフ」と表現したほうがよいと考えられる。

トヨタ自動車における改善活動では、上述の組織成員が関係して遂行されている。そこで、以後具体的な改善プロジェクトの事例を取り上げていく。

事例1 フタ物工程ドア組付け作業改善

高岡工場車体部フタ物工程におけるドア組付け作業は、部品（工場内ではワークと呼称）を部品置き場（工場内ではパレット、シューターと呼称）から取り出し、コンベアや治具の前までそれを運び、部品のセット口に部品を置いて作業開始ボタンを押すという手順で

⁴⁹ 2013年2月20日インタビュー調査による。

⁵⁰ もちろん、適性などの判断を経て、生産技術部や生産調査室、設計部（トヨタ内では技術部）に転籍になる場合もあるが、それは比較的レアケースである。

おこなわれる。一連の作業は作業標準によって手順が定められている。

この作業における改善の始点は一般の直接作業者が作業開始ボタンの前で 1 秒間何もせずに待つ時間があることを指摘したことであった。作業者はこれを「手待ちのムダ」であると組長に伝え、作業者と組長は改善案について話し合った（1 人・時）。組長はコンベア横のセンサ位置を変更すれば手待ち時間が消滅することを発見し、センサを移動させても安全上の問題がないか作業者に確認した後、保全工に依頼してセンサ位置を変更した（0.5 人・時）。組長は作業標準を書き換え、この改善によって費用 0 円で 14 万円の原価改善効果が見込めるとした（2013 年 8 月 30 日）⁵¹。

この事例においては、投資額は 0 円で、調整範囲は 1 部署、調整量は 1.5 人・時であった。改善活動は直接作業者によって開始され、現場の組長が最終的に承認することで実現した。ただし、この改善プロジェクトは、ハイブリット・ハリアーの立ち上げ時期に重なっていたこともあり、さらなる改善を目指して事例 2 へとつながった。なお、調整範囲・調整量が計算されたポイントは事例において 2 か所存在し、それぞれの変化は以下の通りである（図 22）。また、事例のまとめは表 10 である。

⁵¹ なお、改善効果の計算は基本的には削減された作業時間に基づいて計算される。当時、工務部より改善効果は 5200 円／時間（台当たり）として計算するように指示があり、これに生産台数をかけることで改善効果が計算される。この場合は $5200 \text{ 円} \div 3600 \times 10 \text{ 万台} = 14 \text{ 万円} / \text{年間}$ である。

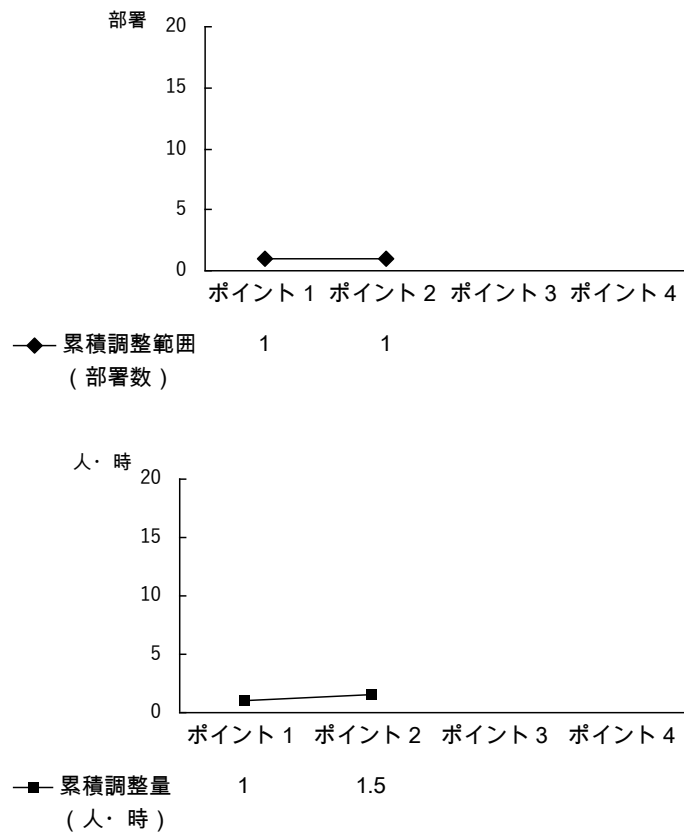


図 22 事例 1 における調整範囲・調整量の変化 (出所：筆者作成)

表 10 事例 1 サブ・クエスチョン回答 (出所：筆者作成)

Case	Q1	Q2	Q3	Q4
事例 1	1.5人・時消費、0円投資、14万円コスト削減	高岡工場1部署	直接作業者と組長	事例2に影響

事例 2 フタ物工程小規模設備導入・ドア組付け作業改善

このようにして改善されたドア組付け作業だったが、このとき高岡工場ではハイブリッド・ハリアーの立ち上げをおこなっており、それによって生産量増加が見込まれたためタクトタイム（自動車 1 台をつくるのに必要な時間）にはさらなる短縮への圧力があつた。しかも、生産車種が増加するため、部品点数増加も同時に考慮せねばならない。すなわち、作業時間短縮とフレキシビリティ確保の同時達成が求められていたのである。

このことは課長・工長を通じて、現場の組長・班長にも伝わっていた(2013年9月2日)。これを受けて、直接作業者に頼った改善だけでは限界があると考えた組長は、改善工に応援を依頼し、改善工と作業者と組長が議論した結果、部品をセット口に置いたあとの作業開始ボタンまでの移動が「歩行のムダ」であるという意見に達した⁵²。組長は「作業開始ボタンの位置を部品置き場の近くに移動させ、部品を取りに行く段階でボタンを押す」というアイデアを出し、それについて保全工に相談した。こうしたディスカッションには2人・時が費消された。その後、保全工はこの変化には配線の変更にとまなう技術と予算(経費)が必要だと判断し、車体部など部単位の技術スタッフである工場(製造)技術員に相談した。工場技術員は作業開始ボタンの移動コストの回収は難しいと判断し、作業開始ボタンとひもスイッチ(ひもを引っ張ることでオン/オフが切り替わるスイッチ)を天井から配線で繋ぎ、部品置き場の近くに設置するという案を提案した(0.5人・時)。これは作業者からも受け入れられ、費用3万円で29万円の原価改善効果が見込まれた上、タクトタイムの変動にも対応できるようになった。

この事例では、3万円の投資額が使用され、関係部署は1ボデー課と技術員室の2つであり(調整範囲)、調整量は2.5人・時であった(表11)。改善の始点は課長で、組長が改善プロジェクトを進めるうちに保全工と技術員室に適宜相談した。最終的な改善活動の終点は作業者による承認である(図23)。この改善案によってハイブリット・ハリアーの受け入れは進み、この成功を受けて車種立ち上げ時のタクトタイム変動に柔軟に対応する「変種変量ライン」という工場の経営方針が打ち立てられた。

⁵² 「歩行のムダ(運搬のムダ)」とは部品を移動させる時間のような付加価値を生まない時間を無駄として認識することをいう(大野, 1978)。逆に付加価値を生む時間のことは正味作業時間(藤本, 2003)や基本変換(河野, 2007)といわれる。

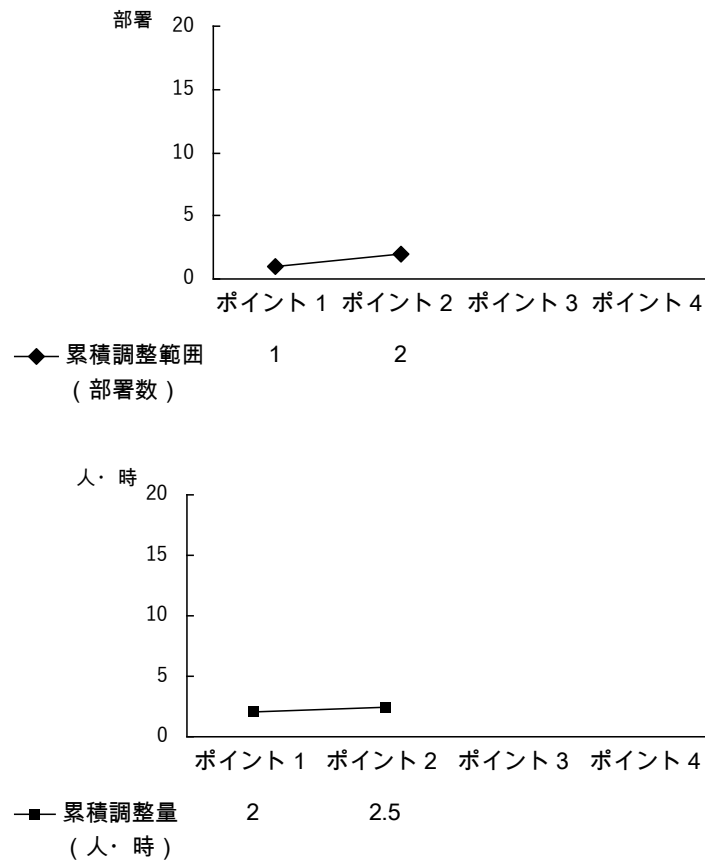


図 23 事例 2 における調整範囲・調整量の変化 (出所：筆者作成)

表 11 事例 2 サブ・クエスチョン回答 (出所：筆者作成)

Case	Q1	Q2	Q3	Q4
事例 2	調整量2.5人・時、3万円 の投資、29万円のコスト 削減効果	高岡工場内2部署	作業者と工場技術員	事例3に影響

事例 3 フタ物工程中規模設備導入・ドア組付け作業改善

上記の改善によってハイブリッド・ハリヤーの生産立ち上げへの対応は可能となったものの、高岡工場では「変種変量ライン」化という標語の下、高フレキシビリティ達成による本社への価値提供という目標が工場レベルで設定されていた。そのため、フタ物工程では更なる改善が求められていた。そんな中、ハイブリッド・ハリヤーの立ち上げメンバー (工場内ではトライ班と呼称) である工場技術員 1 名が、当該作業において①部品置き場

のスペースが足りなくなる、②生産量増加によって部品の運搬工数が増加する、という問題が発生することを発見し、車体部技術員室にてその旨を報告した（2013年9月11日）。そのころ、工場自主研という改善プロジェクトが立ち上がっており、そのメンバーだった別の工場技術員が、この問題を取り上げるようになった。

工場自主研にはドア組立て作業現場の改善工、組長の他、品質物流課の班長などが参加していて、ミーティングではおよそ4人・時の時間が費消された。目下の問題は部品置き場が足りないことであり、これは運搬回数を増やすことで対応するという案が現場から出た。ところが工場技術員が計算したところ、運搬回数の増加は約173万円の原価圧迫効果が生じた。そのため、工場技術員は運搬回数を抑えつつスペースも確保する改善をおこなう必要があると考えた。直接作業者は「この作業は歩行が多くて疲れる」ため歩行のやり方を変更する改善案を提示した（0.5人・時）。工場技術員はこれに依拠しながら、部品置き場を使用頻度順に並べ替えて、さらに部品入れ（工場内ではシューターと呼称）を大型化すれば歩行のムダもなくなり運搬も増加しないとしてこれを直接作業者と組長に伝えた。

具体的なレイアウト変更には工場の図面が書いてあるAuto CADのデータを参照する必要があり、組長はこれを工場技術員に任せた。工場技術員はAuto CADデータを用いて設備業者との交渉にあたり（1人・時）、約30万円の投資で216万円の原価改善効果が見込まれた（表12）。調整範囲は、1ボデー課と工場技術員と設備業者の3部署であり、5.5人・時の調整量が費消された（図24）。改善の始まりは工場のトップであり、技術員室が主にこの改善プロジェクトを担った。改善案の原案は直接作業者の意見を反映して修正され、最終的に新しい設備が導入された（図24）。「変種変量ライン化」の方針は、ここで活躍した工場技術員たちにより、事例6へと発展していった（表12）。

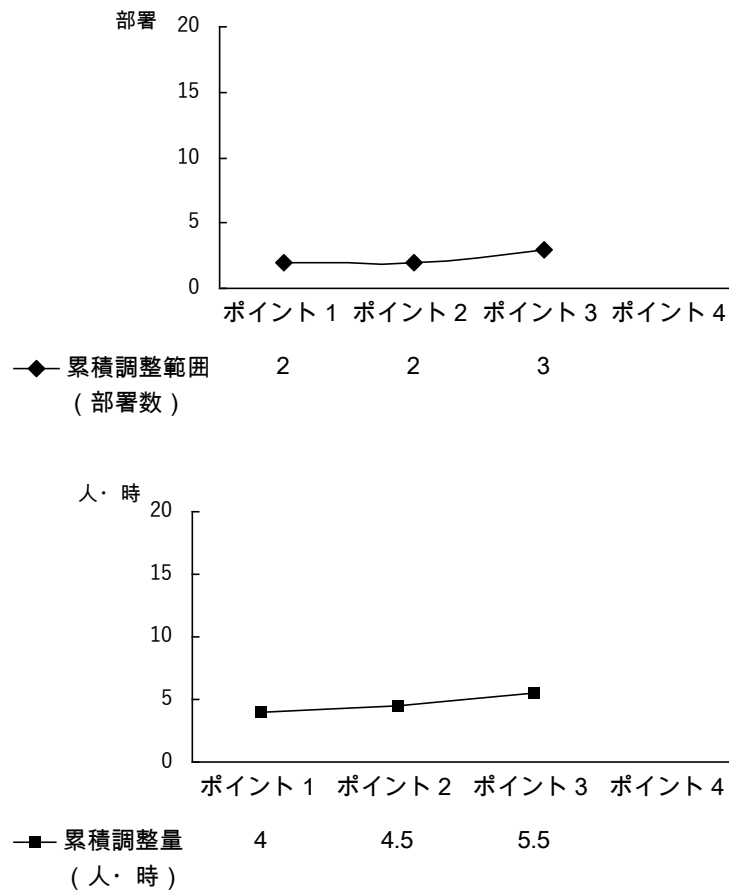


図 24 事例 3 における調整範囲・調整量の変化 (出所：筆者作成)

表 12 事例 3 サブ・クエスチョン回答 (出所：筆者作成)

Case	Q1	Q2	Q3	Q4
事例 3	調整量5.5人・時、 30万円の投資、 216万円のコスト削減	3部署 (高岡工場と設備業者)	作業員、工場技術員、 設備業者	事例6に影響

事例 4 フタ物工程ドア設計変更・ドア設置作業改善

ボデー課の作業の中には、完成したドアをボデーに設置するというものが存在している。その作業において、直接作業員はボルトとナットとネイル・ガンを持ってボデーに近づき、ボデーとドアの接合部にそれらを打ち付ける。ボルトとナットの数と車体の数と同じく 5 種類存在し、「必要なボルトとナットを間違えそうになる」という作業員の不満を生んでい

た。そのため作業者はボルトとナットの持ち方を変えるなど作業改善に取り組んでいた。ちょうどそのころ、工場技術員が別の改善の調査に訪れており、作業者は技術員にこの作業を変更しようと考えている旨を話した（2013年8月）。工場技術員は、当該作業がボルトのつけ間違いによる品質不良の原因になりうると考え、むしろボルトとナットの種類を減らす方がよいと考え、これを作業者に伝えた（1人・時）。ただし、ボルトとナットの種類を減らして共通部品化するには、強度、長さ、太さなどを調整しても問題が発生しないかについて設計部門と折衝する必要があった。工場技術員は度重なる設計部門との調整を経て（4人・時）ボルトを2種類にまで共通化し、さらに調達部門とも調整し（2人・時）、共通化部品の大量購入によって部品費を削減することもできた。一連の改善は現場の直接作業者に受け入れられ、さらに別の2工程にも取り入れられることで、330万円の原価改善効果と品質向上効果が見込まれた（表13）。この改善活動では投資額は0円であり、調整範囲は1ボデー課、技術員室、設計部門、調達部門という4部署に及んだ（表13）。このとき、製品設計にわずかな変更を与えている（表13）。トータルの調整量は7人・時であった（表13）。

この改善事例では、改善の始点は工場技術員と会話をした直接作業員であり、工場技術員が設計部門や調達部門との折衝をおこない、最終的に直接作業員によって受け入れられた（図25）。

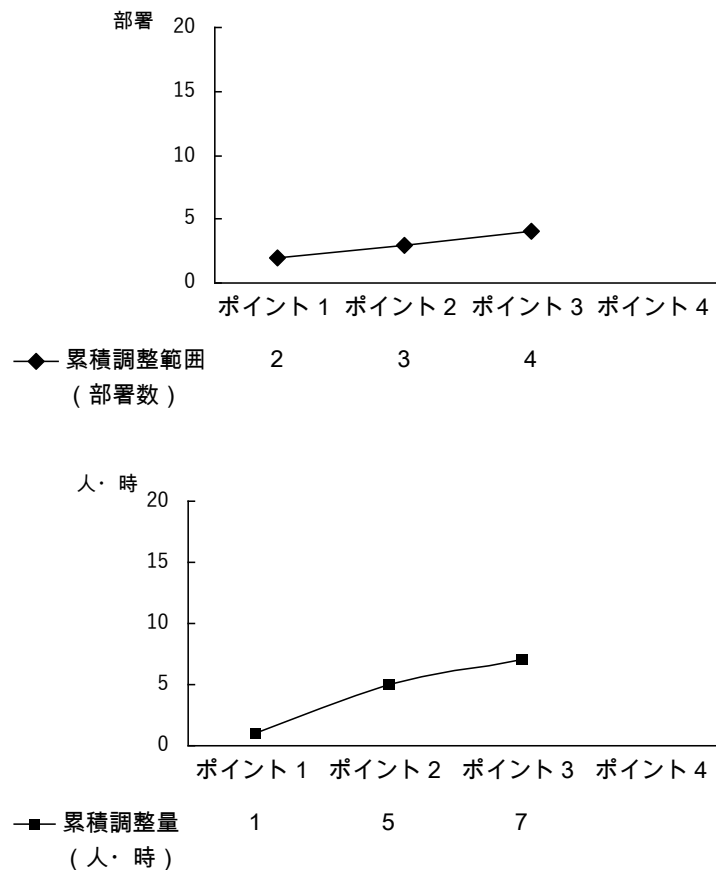


図 25 事例 4 における調整範囲・調整量の変化 (出所：筆者作成)

表 13 事例 4 サブ・クエスチョン回答 (出所：筆者作成)

Case	Q1	Q2	Q3	Q4
事例 4	調整量7人・時、 0万円の投資、 330万円のコスト削減	4部署 (トヨタ内) <u>設計部での設計変更含む</u>	作業員、工場技術員、 設計部技術者、 調達部門	—

事例 5 プレス課・ボデー課作業用具変更による品質改善

高岡工場品質管理部の検査工は、100 台に 1 台ほどの割合で塗装の不具合が存在することを発見し、同技術員室にその旨を相談した (2 人・時)。品質管理部技術員室の工場技術員は、化学的な分析をおこなった結果、塗装前のボデーの洗浄が不十分で不純物が混じっていることを発見し、早速組立部技術員室と塗装部技術員室に洗浄方法見直しの必要性を伝達した (2013 年 8 月)。塗装部の直接作業員は技術員室からの要請を受けて洗浄時間を調

節する等したが、不良率は一定の数値から下がらなかった。そこで再度、直接作業員から塗装部技術員室の工場技術員に問題が伝えられた。ここまでで再度 2 人・時が費消された。

工場技術員は成分分析を行い、油や埃は十分に洗浄されているが A という業務用マーカ一の塗料が洗浄しきれしていないことを発見した。そして、A は前工程である車体部の作業員が、ボデーに日付を書き込んだり、作業箇所に丸印をつけたりするために使用していることが分かった。さっそく塗装部の工場技術員は車体部の工場技術員、他工場の工場技術員、メーカー製造業者を集めてミーティングをおこなった。2 時間にわたる技術的な議論と、実験をおこなった結果、市販のメーカー B を使用することで当分は問題が解決できるとの結論に達し、A の製造業者には B を参考にした新製品のアイデアが伝えられた (10 人・時)。車体部の工場技術員はメーカーの変更を現場の組長に伝え、受け入れられた (2013 年 8 月 13 日)。これによって費用は事実上 0 円で手直し時間 300 時間が短縮され、156 万円の減価改善と品質改善が同時に達成された。

この事例では、調整範囲は 6 部署であり (品質管理部、組立部、塗装部、1 ボデー課、技術員室、メーカー製造業者)、調整量は 14 人・時であった (表 14)。品質管理部の技術者から始まった改善活動は、組立部と塗装部とを巻き込み、さらに車体部まで含めたミーティングがおこなわれた (図 26)。これらの部門間でやり取りしていたのはそれぞれの部署の工場技術員だった (図 26・表 14)。そして、最終的に現場の組長が改善案を受け入れた。

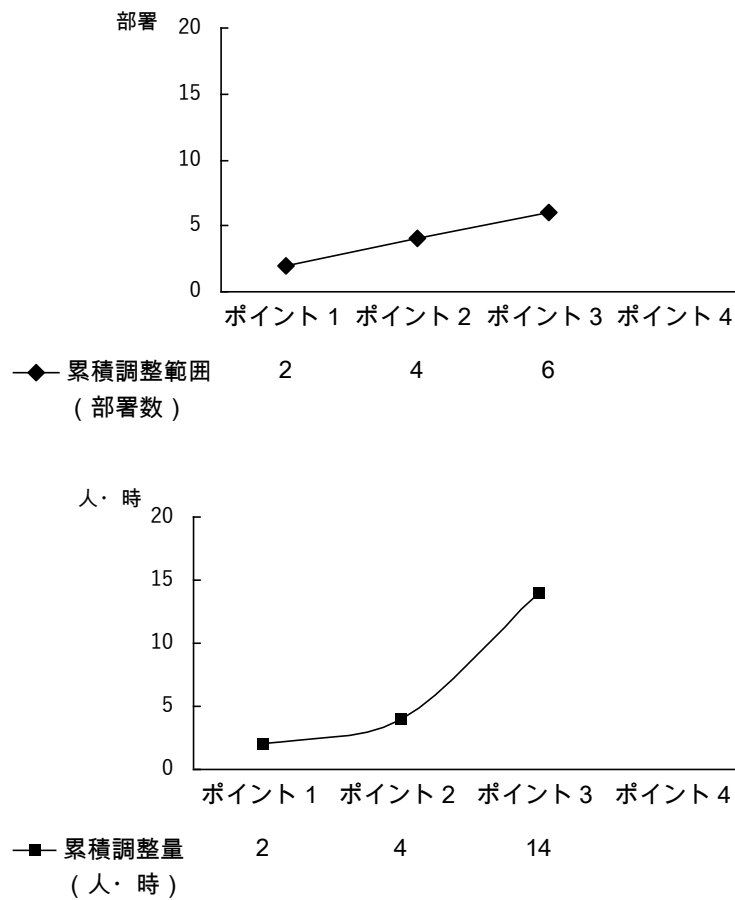


図 26 事例 5 における調整範囲・調整量の変化 (出所：筆者作成)

表 14 事例 5 サブ・クエスチョン回答 (出所：筆者作成)

Case	Q1	Q2	Q3	Q4
事例 5	調整量14人・時、 0万円の投資、 156万円のコスト削減	6部署 (高岡工場内と マーカ-製造業者)	作業員、工場技術員、 マーカ-製造業者	—

事例 6 フタ物工程大規模設備導入・組付け作業改善 (スライドパズル方式)

フタ物工程の中にはフード (ボンネット) を組み立てる作業が存在する。基本的な作業は、10 個の部品置き場からボンネットの内側の部品を運ぶ作業員とボンネットの外側の部品を運ぶ作業員が、それぞれ部品を運搬して機械にセットするというものである (図 27)。ただし、フードは部品が大きいため、1 ラインあたりの車種がこれ以上増加すると、部品

置き場のスペース不足が直ちに問題になる。このとき工場全体で「変種変量ライン化」の標語で表現される（生産車種増加の）フレキシビリティ向上を目指していたため、車体部長はフード組付け作業の改善を技術員室長（部内の工場技術員の長）に指示した（2013年4月）。

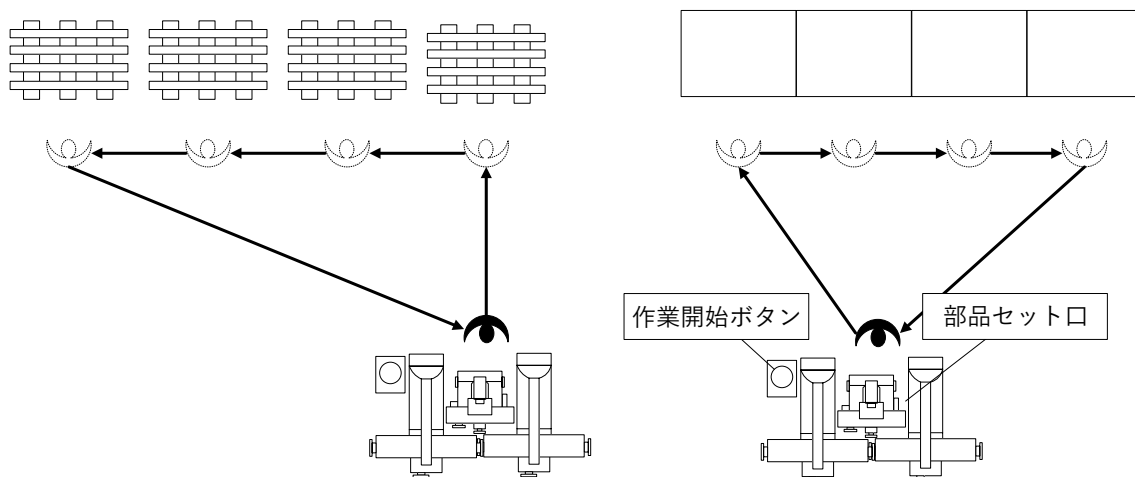


図 27 フタ物工程大規模設備導入・フード組付け作業改善前（出所：筆者作成）

そのころ、現場の組長もフード組付け作業改善案を現場の作業員たちと話し合っていたが、なかなかアイデアが浮かばなかった（1人・時）。工場技術員らは同様の問題を田原工場が上手く解決したとの情報を、生産調査室帰りの工場技術員から得て、田原工場に向かった。田原工場の工場技術員はAGV（Automatic Guided Vehicle、無人搬送車）という運搬ロボットを活用している様子を実地で説明したが、高岡工場の工場技術員は「AGVのムダ使いが多い」との意見をだし（6人・時）、これを持ち帰って現場の組長を巻き込んで工場自主研で話し合った（5人・時）。その結果、運搬ロボットが部品を作業員の手前まで持ってくる案が組長からでて、工場技術員らはそれを実現するために運搬ロボットがパズルのように並んで部品を運ぶ「スライドパズル方式」を考案した（図28）。

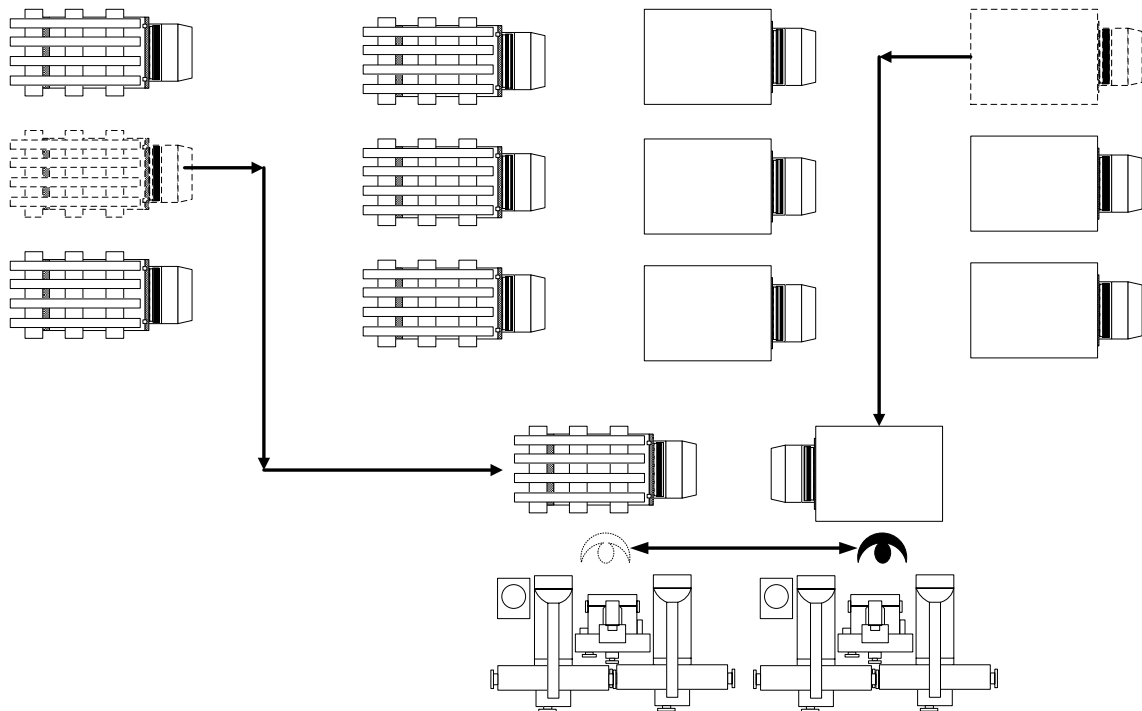


図 28 フタ物工程大規模設備導入・フード組付け作業改善後（出所：筆者作成）

しかし、これが実現されると運搬ロボットのバッテリー交換という新たな作業を現場が行わねばならないため反発が出た。そこで工場技術員はロボット製造業者に対して技術的なアドバイスを与え、自動で充電できる運搬ロボットが開発され、導入された（3人・時）（図 29）。費用は 2000 万円で、この改善の結果、2007 年には 1 ライン 2 車種の生産が限界だったものを、最大 8 車種まで生産可能（今回は 6 車種）にし、同時に原価改善効果は年当たり 2000 万円程度見込まれた（表 15）。

この改善案では、調整範囲は 1 ボデー課、技術員室、田原工場、AGV 製造業者という 4 部署であり、調整量は 15 人・時であった（表 15）。この改善案は成功し、以後さらに「変種変量ライン化」を推進することになった（事例 7）（表 15）。

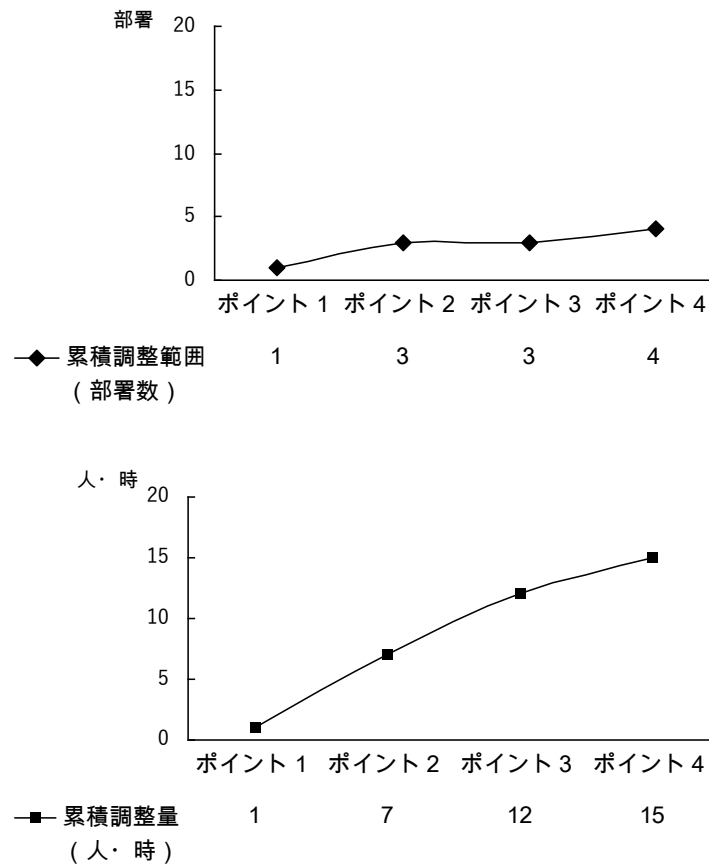


図 29 事例 6 における調整範囲・調整量の変化 (出所：筆者作成)

表 15 事例 6 サブ・クエスチョン回答 (出所：筆者作成)

Case	Q1	Q2	Q3	Q4
事例 6	調整量15人・時、 2000万円の投資、 年間約2000万円コスト減	4部署 (トヨタ自動車内 とAGV製造業者)	作業員、工場技術員、 AGV製造業者	事例7に影響

事例 7 サイドメンバ工程大規模設備導入・自動化

サイドメンバは車の側面の部品であり全部品中最大規模の大きさを誇る。これまでは、作業員が機械によって表示される部品番号を見て、手で回転式の部品置き場からサイドメンバを取り出し、機械まで運ばれていた (図 30)。

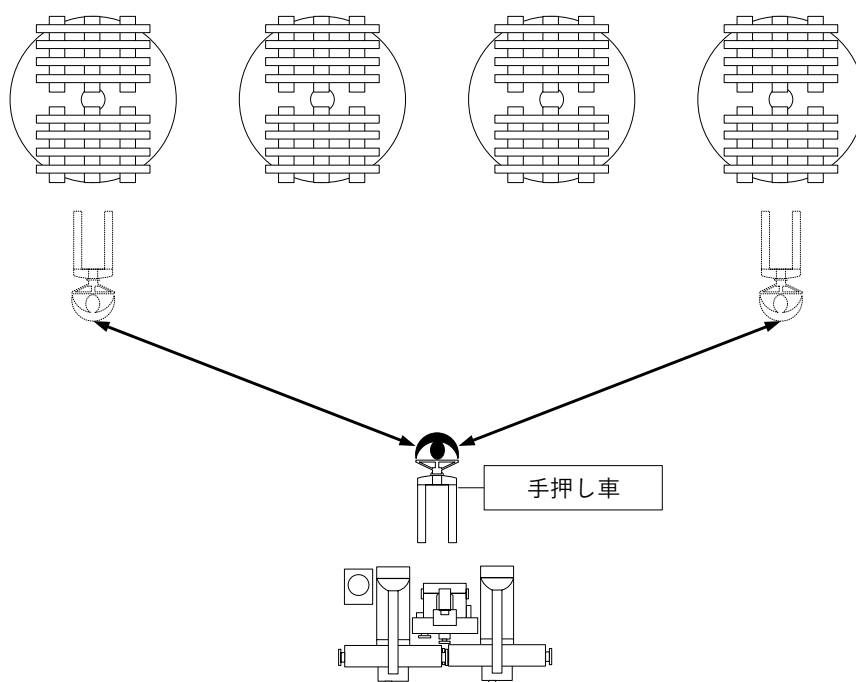


図 30 サイドメンバ工程大規模設備導入・自動化前（出所：筆者作成）

作業者はこれを何とかもっと楽な方法で運ぶ方法はないか改善案を考えていたが、それと同時に、ある工場技術員は、高岡工場変種変量ライン化のボトルネックは最大の部品が円形の部品置き場に置いてあるこの作業場であると考えていた（2013年9月4日）。この部品置き場は、円形という最もスペースを取る図形である上に、部品が大きいことでその半径が大きくなるからである。この工場技術員はハイブリッド・ハリアー立上げのメンバーからハリアー用のスペースの確保を依頼されたこともあり、早速ハイブリッド・ハリアー立上げの予算を生産技術部の技術者から獲得し、ロボット製造業者との調整を経て、必要なロボットを入手した。一連の交渉は10人・時を費消した。ロボットには大きな力があるために100キロ近い重量のある部品であっても持ち上げることができ、円形の部品置き場を回転させる必要はなくなった。そのため、工場技術員は四角く詰まった部品置き場を考案した。

これにより、作業者が部品を運ぶ距離は短くなったが、作業者は部品のセットの際に部品を持ち上げるために腕力が必要で大変だとして、梃子のようなものを使用できないか提案した（1人・時）。そこで工場技術員は安価なクレーンを天井から垂らすことで部品を無重力化する案をだした。こうして作業は変化したが、今度は品質物流課が運搬のタイミングが分からなくなるという問題がでたため、調整の結果、工場技術員は品質物流課のため

に作業指示盤を新規に製作するよう設備業者に依頼した（6人・時）（図31）。

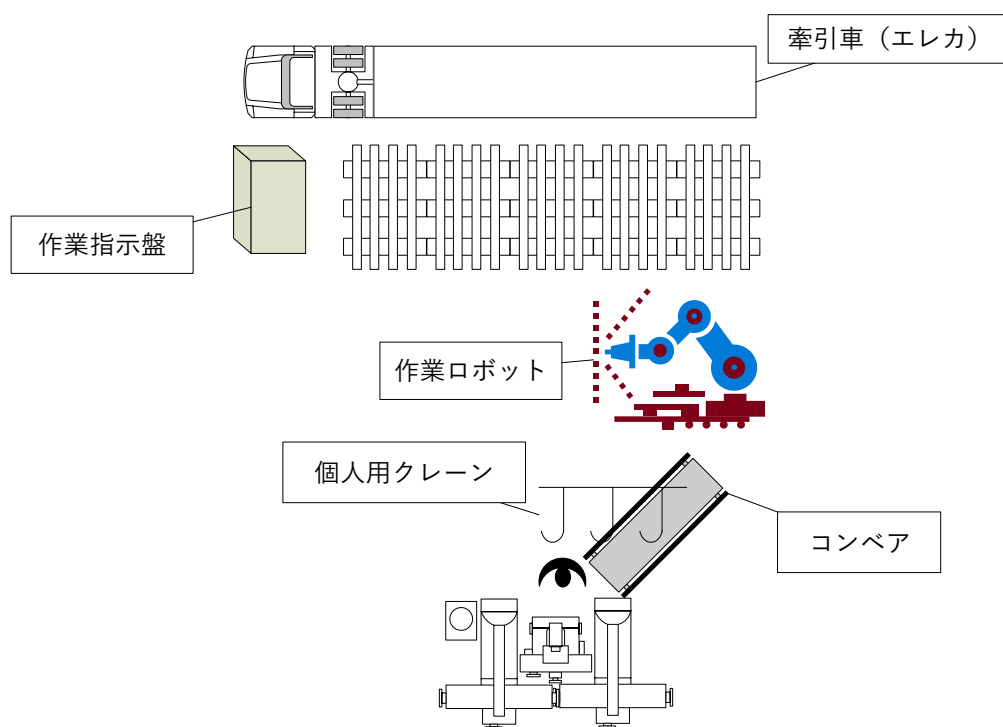


図 31 サイドメンパ工程大規模設備導入・自動化後（出所：筆者作成）

一連の改善によって年間 2000 万円の減価改善効果と、フレキシビリティ確保と、中間在庫の圧縮効果（生産リードタイム短縮）が同時に見込まれた（表 16）。この事例においては、5200 万円の投資がおこなわれ、調整範囲は 6 部署（1 ボデー課、技術員室、品質物流課、生産技術部、2 設備業者）、調整量は 17 人・時であった（表 16）。改善活動の始点は工場技術員とかかわりをもっていた直接作業員であったが、具体的な改善案は工場技術員によって考えられ、彼らによって生産技術部や設備業者との調整がおこなわれ、新しい設備が導入された（図 32）。

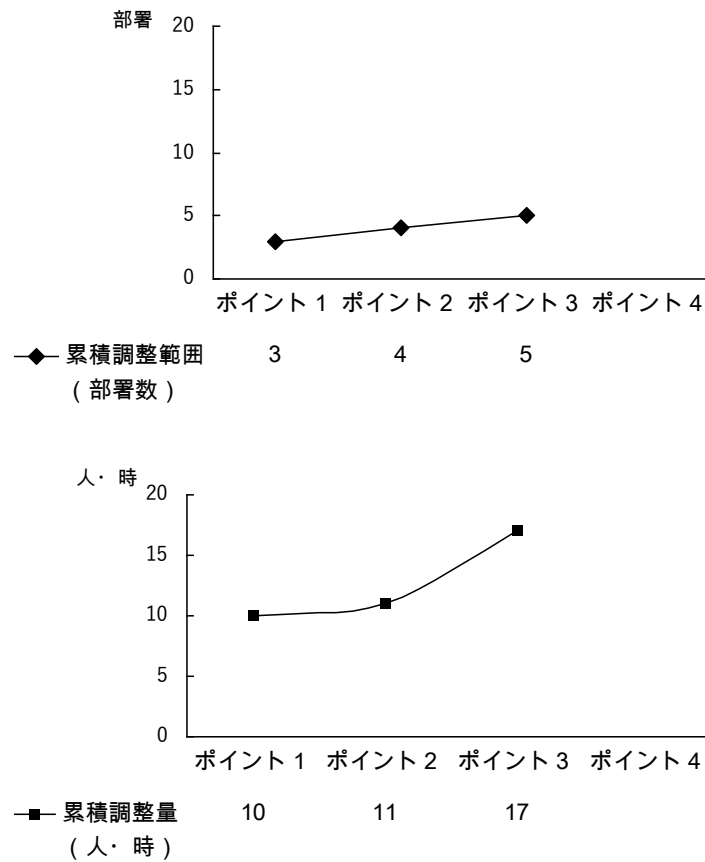


図 32 事例 7 における調整範囲・調整量の変化 (出所：筆者作成)

表 16 事例 7 サブ・クエスチョン回答 (出所：筆者作成)

Case	Q1	Q2	Q3	Q4
事例 7	調整量17人・時、 5200万円の投資、 年間約2000万円コスト減	6部署 (トヨタ自動車内 と設備業者)	作業員、工場技術員、 生産技術部、設備業者	—

5.4 ディスカッション

第 5 章の目的は改善活動をより詳細に観察することで、改善活動の総体を構成する個々の改善プロジェクト間の規模にバラツキを生じさせる原因を探ることにある。これによって、既存研究が主に扱ってきた小規模な改善活動だけでなく、小規模から大規模まで一貫して扱うことのできる改善活動観を提示することを目指してきた。

各事例のサマリーをみると、イノベーションの規模の変化の仕方も一定ではなく、最終的に生産現場の作業者たちの承認によって実現されることが多いものの、改善活動の始点から終点までの推移の仕方もまた一定ではない（表 17）。これに加えて、本章の冒頭で述べたサブ・クエスチョンへの回答をまとめた表 17 を見てみると、イノベーションとしての改善活動の実態についての既存研究の想定が常に正しいのかについて、規模以外の面でも見ていくことができよう。まず、Q2 を見てみると事例 4 では製品の設計変更がおこなわれており、設計活動という他の組織活動に影響を与えている。すなわち、一部工程イノベーションのみとは限らないのである。また、Q2 と Q3 とをみていくと、改善活動には実に多様な参加者が存在しており、現場の作業者・作業集団で全ての改善活動が終了するわけではない。さらに、Q4 にみるように、改善活動という名前で捉えられる（なお 7 事例のうち事例 1;2;3;6;7 は TPS 推進者協議会改善活動発表会と呼ばれるイベントにて発表されているため、改善活動との名前がトヨタ自動車によってつけられている）ものを構成する個々の改善プロジェクト間でも影響関係が見て取れる（図 33）。

表 17 改善活動サブ・クエスチョン回答結果まとめ（出所：筆者作成）

Case	Q1	Q2	Q3	Q4
事例 1	1.5人・時消費、0円投資、14万円コスト削減	高岡工場1部署	直接作業者と組長	事例2に影響
事例 2	調整量2.5人・時、3万円の投資、29万円のコスト削減効果	高岡工場内2部署	作業者と工場技術員	事例3に影響
事例 3	調整量5.5人・時、30万円の投資、216万円のコスト削減	3部署 (高岡工場と設備業者)	作業員、工場技術員、 設備業者	事例6に影響
事例 4	調整量7人・時、0万円の投資、330万円のコスト削減	4部署（トヨタ内） <u>設計部での設計変更含む</u>	作業員、工場技術員、 設計部技術者、 調達部門	—
事例 5	調整量14人・時、0万円の投資、156万円のコスト削減	6部署（高岡工場内と メーカー製造業者）	作業員、工場技術員、 メーカー製造業者	—
事例 6	調整量15人・時、2000万円の投資、年間約2000万円コスト減	4部署（トヨタ自動車内 とAGV製造業者）	作業員、工場技術員、 AGV製造業者	事例7に影響
事例 7	調整量17人・時、5200万円の投資、年間約2000万円コスト減	6部署（トヨタ自動車内 と設備業者）	作業員、工場技術員、 生産技術部、設備業者	—

このような改善活動において、主導した組織がどのようなものであったかという点、各事例で詳しく述べたように既存研究の想定する分権的な作業員のチームワークによるものの存在するが（事例 1;2）、工場技術員がリーダーシップを取っていると考えられるものや（事例 3;4;5;6）、本社の生産技術部が関わるものもある（事例 7）。そして、こうした改善活動は、あるものは「変種変量ライン化」という工場全体レベルの方針の策定へとつながり、それによって次の改善の方向づけがなされることもある。すなわち、個別の改善プロジェクトは常に独立とも限らないのである。

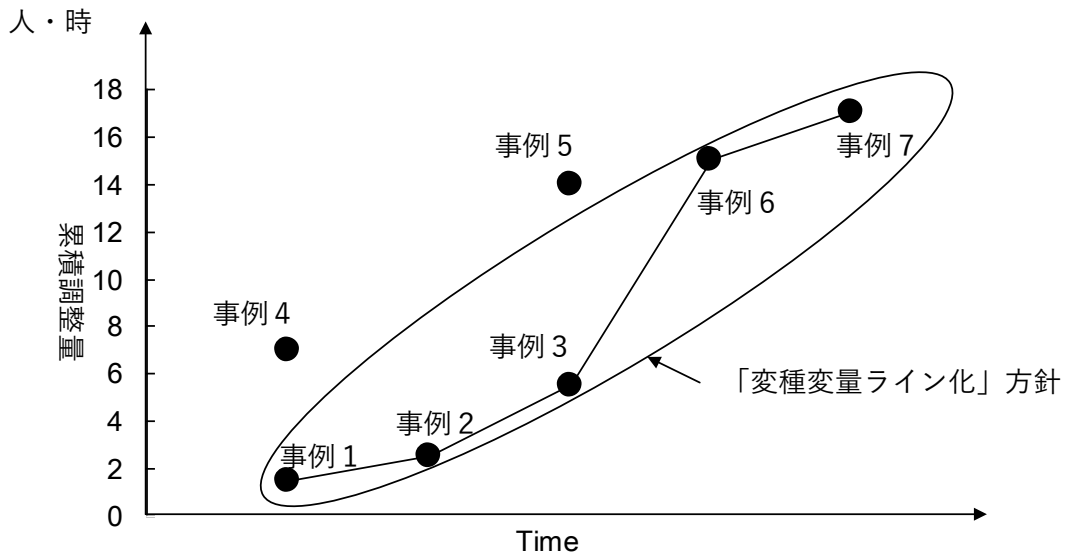


図 33 個別改善プロジェクト間の関わり (出所：筆者作成)

そして、改善が積み重なることで、(生産車種の増減に対して生産コスト上のフレキシビリティを担保するという) 変種変量ラインというような新たな生産方針・生産手法が生まれることで、これがトヨタ生産方式に組み込まれ、ある種のラディカル・イノベーション的な側面を持つようになる可能性もあるかもしれない。実際に、トヨタ自動車では「変種変量ライン化」は他の工場の模範となりつつあり、今後大きな(一種のラディカル・イノベーション的な側面も持つ)トレンドとなる可能性もある(2016年6月24日インタビュー)。ここでみたように、改善活動をめぐる問題解決は、他部門に問題解決のヒントがある場合もあるし(事例5;6)、ひとつの改善活動が設計部門のように生産現場と物理的・組織的に離れた場所での問題解決を必要とする場合もあるし(事例4)、改善活動による問題解決の結果が経営層から評価され、より付加価値の高い活動になるべく広範な意味づけをなされてさらなる問題解決を必要とする場合もある。

こうしたことによって、改善活動がどのような影響を生み出すかは物理的な設備設置状況などの偶然と、経営層が特定の改善活動にどのような意味づけをおこなうかという偶然に左右される。そのため、個々の改善プロジェクトの事情に合わせて規模もまたバラツキが生まれてしまう。たとえば、投資額やコスト削減効果といった指標は0円(ただし、調整に時間がかかっているため、その分の調整時間は賃率×時間であるから企業としては0円のコストではなかろう)や数万円台から数千万円台という規模にまでバラツキがあり、数百倍から数千倍のバラツキがある。また、利害関係者の数も、数倍のバラツキがあり、調

整量も最大 10 倍程度のバラツキが存在している（表 18）。ここでみられる改善活動のうちいくつかは、投資額とコスト削減効果という面で、既存研究が主に扱ってきた規模感とは相違するものである。

表 18 イノベーションの規模の比較要約（出所：筆者作成）

	累積調整範囲	累積調整量	投資額	コスト削減効果
事例 1	1	1.5	¥0	¥140,000
事例 2	2	2.5	¥30,000	¥290,000
事例 3	3	5.5	¥300,000	¥2,160,000
事例 4	4	7	¥0	¥3,300,000
事例 5	6	14	¥0	¥1,560,000
事例 6	4	15	¥20,000,000	¥20,000,000
事例 7	6	17	¥52,000,000	¥20,000,000

このとき、調査によって得られたデータを、事例の数（＝サンプル数）が少ないことからスピアマンの順位相関係数を用いて分析してみると（表 19）、5%水準で統計的に有意なのは調整努力についての指標間と、コスト削減効果に対しての調整量という 2 つのみであった。このことは、利害関係者の数と調整量という指標がイノベーションの有効性を決定するという考えに（Van de Ven, 1986; 武石ほか, 2012）一定の根拠を与えてくれるといえる。

表 19 事例のスピアマンの順位相関係数（出所：筆者作成）

	累積調整範囲	累積調整量	投資額	コスト削減効果
累積調整範囲	1			
累積調整量	0.909 *	1		
投資額	0.283	0.593	1	
コスト削減効果	0.679	0.883 *	0.692	1
N = 7 * p < .05.				

このとき、こうした改善活動をめぐる調整・問題解決に当たり、工場技術員という組織成員が現場の改善活動の相談役・調整役・リーダー役の 3 者の役割を演じながら関わって

いたことが分かる。工場技術員とは、原価改善から新車種立ち上げまで、工場内での仕事の変化を支援する大学院修了者中心の技術スタッフ集団であり、品質、コスト、生産リードタイム（中間・完成在庫量）、フレキシビリティ（QCDF）など広義の改善に関して責任を持つことは既に述べた。以下、事例から抽出される改善活動のパターンを記述する。まず、事例 1 にみるように、変化の影響がひとつの作業にしか及ばず技術的にも高度でない小規模の改善であれば、現場に作業の変更の権限が委譲された形で進められる。ここでは技術的に高度な知識が要求されないため、現場はこのタイプの変化がどこに影響するか（たとえば作業の安全性）について予測が付き、必要な調整ができる。しかし、事例 2 と事例 3 のような、設備を変化させるタイプの改善になると、現場は技術スタッフである工場技術員に専門家としての意見を求める。結果、工場技術員に改善活動の情報が集まり、工場技術員は技術的知識を動員して改善案を修正していく。工場技術員には上述の改善を支援する専門家としての側面がある一方で（事例 2:3）、改善の影響が組織内・組織外の広範囲に及ぶと判断した場合（事例 4～7）には影響が生じたステークホルダーとの調整者に姿を変える。工場技術員は改善の専門家という側面と、改善をめぐる調整者という側面を状況に応じて使い分けているのである。

工場技術員が改善の専門家と調整者の二側面を使いわけつつ改善を支援しているとして、次になぜそれが可能になるのかという新たな疑問にこたえねばならないだろう。そして、その答えを工場技術員の組織形態に求めることができるかもしれない。工場技術員は組織図上ひとつの工場内のライン部門である部（車体部、成形部、塗装部、組立部など）内に位置している上に、日々の業務は工場現場に物理的に近い場所でおこなわれる。そのため、通常のライン・アンド・スタッフ的な組織と区別し、ライン「内」スタッフと表現できるかもしれない。つまり、ライン内スタッフという組織形態は、①組織図上でも物理的にも現場（ライン組織）の近くに②技術的知識を持つスタッフを設置した組織形態・組織構造である。このとき、この二つの要因が改善という組織変化・イノベーションをめぐる調整を可能にし、同時にボトムアップ型・トップダウン型の変化にともなう組織内のコンフリクトを引き起こさせない効果を持つ可能性があるのである。

（組織形態・組織構造上の）ライン内スタッフは組織的にも物理的にも現場に近いスタッフであるため、当然、現場との接触が増え、頻繁なコミュニケーションがおこなわれる。このとき、現場は改善にあたって専門知識が必要になると、それらを持つライン内スタッフに相談をする。彼らが技術を持つがゆえに、ライン内スタッフにはイノベーションの種

がどこでどのように生まれているかについての情報が自然に集まってくる。そして、技術的な知識をもつ専門家は、その知識が必要となるような高度な意思決定ができるため (Simon, 1947)、専門家であるライン内スタッフもまた、集まった情報をもとにして他(多)部門・他(多)部署との調整が必要な変化を見つけ出すことができる。ライン内スタッフは、影響範囲が大きな改善において、変種変量ライン化というような会社としての組織目標と照らし合わせながら調整者として調整をおこなうが、そこで調整相手となるのは同じくライン内・外の技術者である。技術的な専門用語は専門家同士のコミュニケーションを円滑化させる (March & Simon, 1958) ことを踏まえると、技術者同士だからこそ必要な調整が一定の時間内でおこなわれうる。そうして他部門との調整を終えて、修正済みの改善案は再びそれぞれの現場のライン内スタッフによってそれぞれの現場職制(ライン)に伝えられる。

このとき改善活動というボトムアップ型の変化と考えられていたものにトップダウン型の変化の要素が入り込むことになるが、現場は調整済みの改善案をコンフリクトなく受け入れる。なぜならば、現場からすればあくまでボトムアップ型の改善に、専門家による修正が入っただけで、これを変化の強制とは捉えないからである。すなわち、ライン内スタッフが改善に関する技術的な専門家として現場から一種の権威を与えられているため、コンフリクトを意識せずに意思決定前提が変化させられるのである (Barnard, 1938)。技術や専門知識を持つということは、その分野に関しては他者の意思決定前提を変化させる力を持ちうるのである (Simon, 1947)。

このように、技術や知識は、

- 情報を集まりやすくする機能を持ち
- 影響範囲についての技術的な判断を可能にし
- 技術者同士の円滑なコミュニケーションを担保し
- 権威受容によってコンフリクトを起こさせずに現場の意思決定前提を変更できる

という機能を同時に持ちうる。そして、そのような技術的知識をもったスタッフが現場に近いがゆえに、これまで述べた調整が実際に効果的におこなわれるのである。

本章は、トヨタ自動車を例にとり、改善活動の実態が先行研究の想定と常に一致するのかについて調査した。その結果、イノベーションとしての改善活動は既存研究の想定する小さな領域にとどまるものではなく、一部はそこからの逸脱があるものであることが分かった。そして、そうした逸脱は改善活動のステークホルダーの数を増大させるがゆえに

調整問題を生じさせることも分かる。さらに、そうした調整問題が「なぜ」「いかにして」解かれるかという研究課題に対して、ライン内スタッフという組織形態の存在によって、工場技術員が改善の専門家と調整者という側面を使い分けながらそれを解決しているからであるという解答を導き出した。こうした一連の議論は、本論文第 1 章から第 3 章までの理論考察および第 4 章の実証結果と整合的な結果であったといえよう。少なくともトヨタ自動車においては、規模の大きな改善活動から規模の小さな改善活動まで、現場の作業者のアイデア等も参考にしつつ、ときに規模が変化し、ときに関係する組織成員の所属が現場から本社まで満遍なく広がるという特徴があった。そうした広がり調整するのがライン内スタッフであった。

5.5 小括と本章の限界

本章でみてきたように、個々の改善プロジェクトは、作業や工程のどの部分に着目されるかは比較的偶発的に決まる。そして、作業や工程が変更される物理的な環境がどのようなものかによって、設備や製品や他部門での作業など生産システム全体のどの部分に影響が生じるかに変化がある。こうした偶発性ゆえに、ひとつの改善プロジェクトにどこまでの資源動員と調整範囲が必要かにはバラツキが生じていた。

既存研究は、改善活動を小規模で独立した工程のインクリメンタル・イノベーションであって作業員・作業集団がその主役であるとしてきた。こうした視点は、第 1 章でも述べたように、大規模なイノベーション活動に対して改善活動やインクリメンタル・イノベーションもまた重要であるという主張をするという研究史の性格からいっても半ば必然的に生まれてきたものであった。しかし、トヨタ自動車における改善活動について実態調査の結果として、改善活動は必ずしも先行研究の想定と合致するとは限らず、ときには小規模製品イノベーションとして製品設計を変更することさえあるため、規模にはバラツキがあつてステークホルダーの数が増えることもあると論じた。

改善活動のこうした性質ゆえに、トヨタ自動車においては改善活動の始端が生じると、それをどこまでのステークホルダーの規模にするのか、規模を決定したあとはいかに調整するのかという問題が生じており、イノベーションとしての改善活動もまた調整問題というマネジメントの視点が必要となっていることが判明した。こうした調整問題を解決するためのひとつの方法として、ライン内スタッフという組織形態・組織構造の概念を提示し

た。具体的には、ライン組織の中にスタッフが存在することで、ライン組織がスタッフの専門知識に頼る結果としてライン内スタッフに情報が集中し、彼らは専門知識を用いて意思決定をおこなう。意思決定の結果、問題が組織内外の広範囲に及ぶと考えられた場合には、彼らは専門家から調整者へと姿を変える。調整は他部門の技術者と（同じく技術者として）技術的な言葉でおこなわれるため円滑に進められる。こうした調整が済んだ後のライン内スタッフの意見は、彼らがライン組織から専門家として権威受容されているために、コンフリクトなく（生産）ライン（組織）に受け入れられていた。

このように、リーンな生産をおこなうには、ライン内スタッフという一見ファットな組織が、調整問題解決という観点から必要となっていた。そこでは下記のメカニズムによって調整が促進されていた。すなわち、知識を持った技術者が現場を歩きまわることで、①知識のある人間に問題が集まる、②知識を用いて問題解決できる、③本社技術者などと共通の知識で会話ができる、という特性をもつためである。これにより、イノベーションとしての改善活動をめぐる調整問題を解決する場合があった。

このように、改善活動がランダムに決まる範囲の問題解決を生じさせる論理と、これを扱うライン内スタッフ組織という組織構造に機能について述べてきた。とはいえ、第 2 章と第 4 章でも一部考察・観察してきたように、上記の改善活動をめぐる問題解決に初めから区切りを決めておくというマネジメントもありえる。すなわち、改善活動のうちどのような規模のものに集中するかについては選択の余地があるし、調整をどのような組織構造の下でおこなうのかについても、選択の余地がある。たとえば、改善活動のうち小規模なものに集中すると決めてしまえば、（既存研究のいうように）分権的な作業員・作業集団の意思決定と問題解決・調整活動に頼るというのも、改善活動に関する生産戦略のひとつとしてはありうる選択だろう。

これに関し、すでに自動車産業に属する他企業がどのような規模の改善活動に集中し、そのためにどのような組織を用いているのか明らかにしてきたが、そうした実証結果はあくまでも共変量の間接関係をみてきたにすぎず、改善活動の規模と組織との因果関係が実験的に明らかになったわけではない。

そこで次章では、第 5 章での発見をもとにした仮想実験の実施により、さらなる議論をおこなっていく。

第 6 章 組織構造と改善活動の規模：事例を踏まえたシミュレーション分析

第 4 章の比較事例分析からは、改善活動の規模とその実現までの調整・資源獲得プロセスには各社で差異があることが分かった。すなわち、改善活動に必要な資源が作業者に配分されている組織においては規模の小さな改善活動が多く、資源が本社の技術部門に集中している組織においては比較的規模の大きな改善活動が多い。そのため、改善活動の組織と規模には一定の関係性が存在するかもしれなかった。

こうした実態把握を踏まえ、第 5 章では、より詳細な改善活動の観察がおこなわれ、改善活動には「物理的に、工場の設備等にどのような影響を及ぼすか」や「経営的・組織的にどのような意味づけをなされるか」という部分に偶発性があり、それゆえに調整範囲や規模にバラツキが生じることを発見した。そのため、改善活動の始端において生じるこうした偶発性をマネジメントするには、改善活動についての情報を集め、必要な規模について意思決定する組織構造が必要となる可能性も論じた。

ただし、こうした偶発性や規模に関する改善活動の潜在性は、企業ごとの事情に合わせて無視するなどのマネジメントの仕方もありうる。たとえば、小規模な改善活動から逸れるものはあまり扱わない、最初から大規模な改善活動につなげることにする、などである。このとき、どのような規模の改善活動に集中するかに対しての戦略的な決定と、組織構造と組織から創出される改善活動の平均的な規模との間に因果関係があるのかについてはいまだ十分には明らかでない。

本論文では、改善活動が一度組織構造というフィルターを通して創出されるという組織決定論的な分析枠組みを用いてきたが、第 4 章での発見は「若干の経験的・論理的基礎を持つが未発達な知見であるシンプル・セオリー (Davis et al., 2007)」にとどまっている。そこで、第 6 章ではこうしたシンプル・セオリーの抽象化・論証に有効とされるコンピュータ・シミュレーションの一手法を用いて、さらなる研究をおこなう。なお、モデルの構築にあたっては、第 5 章の発見を利用している。

6.1 シミュレーションの方法

ここでは、第 4 章および第 5 章の発見を基にコンピュータ・シミュレーションを行い、事例から観察される現象が抽象化された仮想世界でも再現されるのかについて確認した。

これは、事例によって得られた仮説の論理的妥当性を検証するためである (Eisenhardt et al., 2016)。こうした目的に照らすと、コンピュータ・シミュレーションは、社会現象を単純な要素同士の相互作用として再構築することを可能とし、それらの間の因果関係解明の一助となるとされており (鳥海・山本, 2014)、リサーチ戦略として適切であろう。

本論文のここまでの議論で得られたのは、組織構造と技術変化 (としての改善活動) の平均規模には関係がありそうであるという、シンプル・セオリーである。このとき、シンプル・セオリーを理論化するには以下の理由からシミュレーションが有効であるとされる。まず、シミュレーションは、論理的に単純化されたモデル構築で論点を整理でき、さらに仮想実験が可能のため「とりあえずやってみて」探索的な理論構築・理論修正が可能である (Davis et al., 2007)。しかも、仮説において多様な要素が絡みあう場合に詳細な観察を長期におこなう研究に代替することもできる (Davis et al., 2007; Eisenhardt et al., 2016)。実際に、詳細かつ長期の観察が必要な組織ルーティン変化に関する研究 (Routine Dynamics) においても、近年マルチエージェントシミュレーションが有効とされている (Miller et al., 2012)。

そこで、改善活動の組織構造と規模に関して、上述の関係 (シンプル・セオリー) に因果関係が見いだせるのかについて明らかにすることを目的とし、本章では事例で対象となった工場の規模を参考にしたシミュレーション・モデルを組んだ。具体的には、2000名の作業員・200名の技術者・100名のライン内スタッフという3種類のエージェントを作成し、彼らが改善活動に取り組むというマルチエージェントシミュレーションを実行した⁵³。シミュレーションの目的は単純なモデルで複雑な事例をある程度再現できるか検証し、現象の背景にある因果関係を理解することにある (鳥海・山本, 2014)。

このとき、第5章での発見に基づいて、以下のようなモデルにしている。まず、3者は一様乱数に従う大きさのアイデアを思いつき、アイデアは資源と結びついて初めて実際の改善として実現される (図 34・図 35)。資源とアイデアとが出会わなければ実現に至らないため、アイデアの潜在的な大きさに合わせて組織中から必要な資源を動員する必要がある (現実の問題解決の連鎖を、資源とアイデアのマッチング問題に置き換えて単純化している)。このとき、各エージェントは、アイデアを実現するために十分な資源を持っていない場合、周囲のエージェントに当該アイデアを委託する (図 34・図 35)。これは作業員が組長・工長に相談したり、ときに技術者に相談したりするという状況を単純化したものであ

⁵³ なお、モデルの構築には `artisoc4.0` を使用している。

る。こうした一連の改善活動は、作業現場の問題の特定・発見（アイデアのランダムな発生）、解決案の提案（アイデアと資源量の比較・周囲への相談）、資源の動員・改善活動実行（資源とアイデアを改善活動というトークンに置換）という PDCA サイクルのうち CA を簡易化したものとなっており、現実の改善活動および組織ルーティン変化のプロセスを参考にしている（Shook, 2009; Miller et al., 2012）。

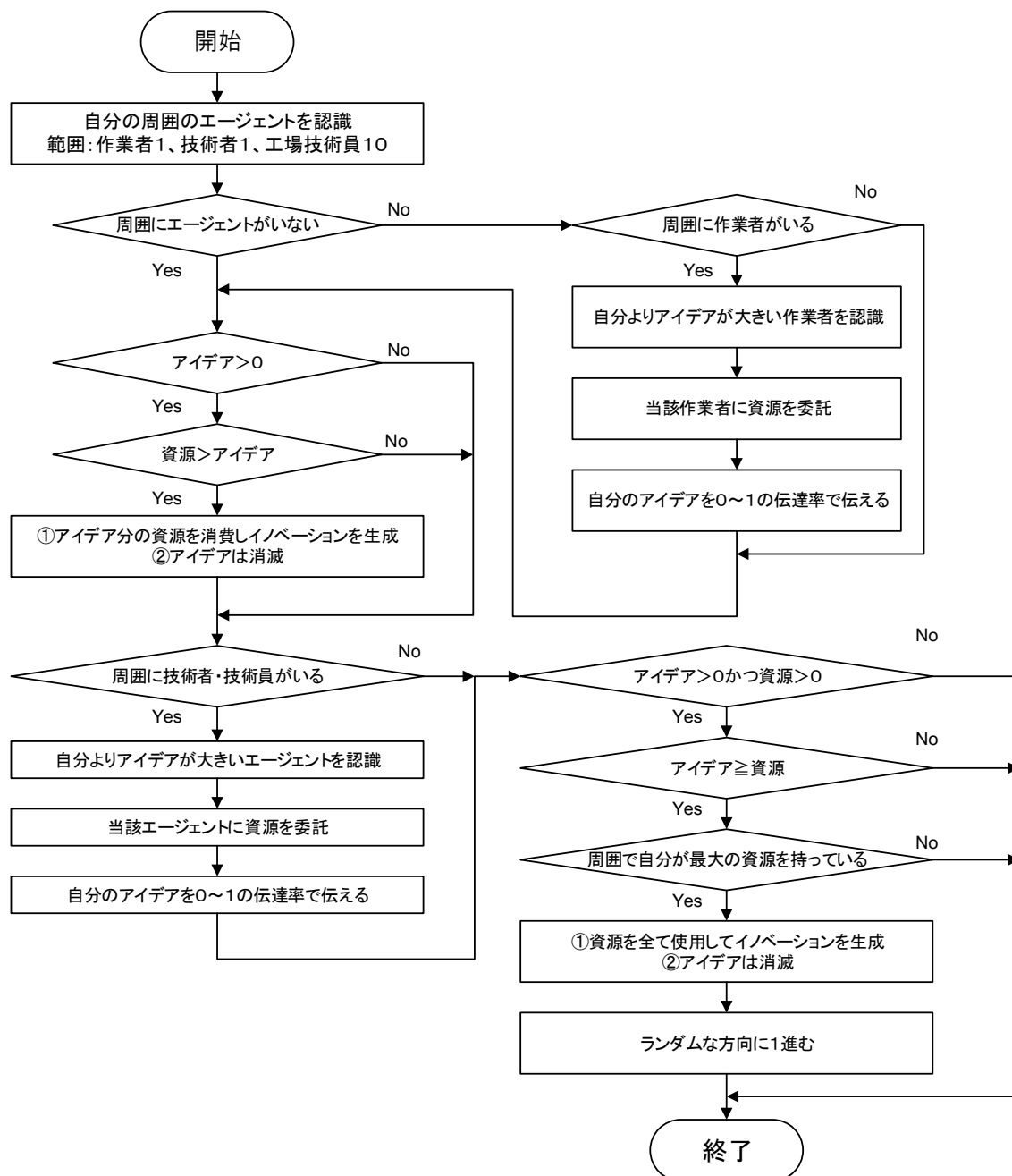


図 34 作業員型エージェントの行動原理（出所：筆者作成）

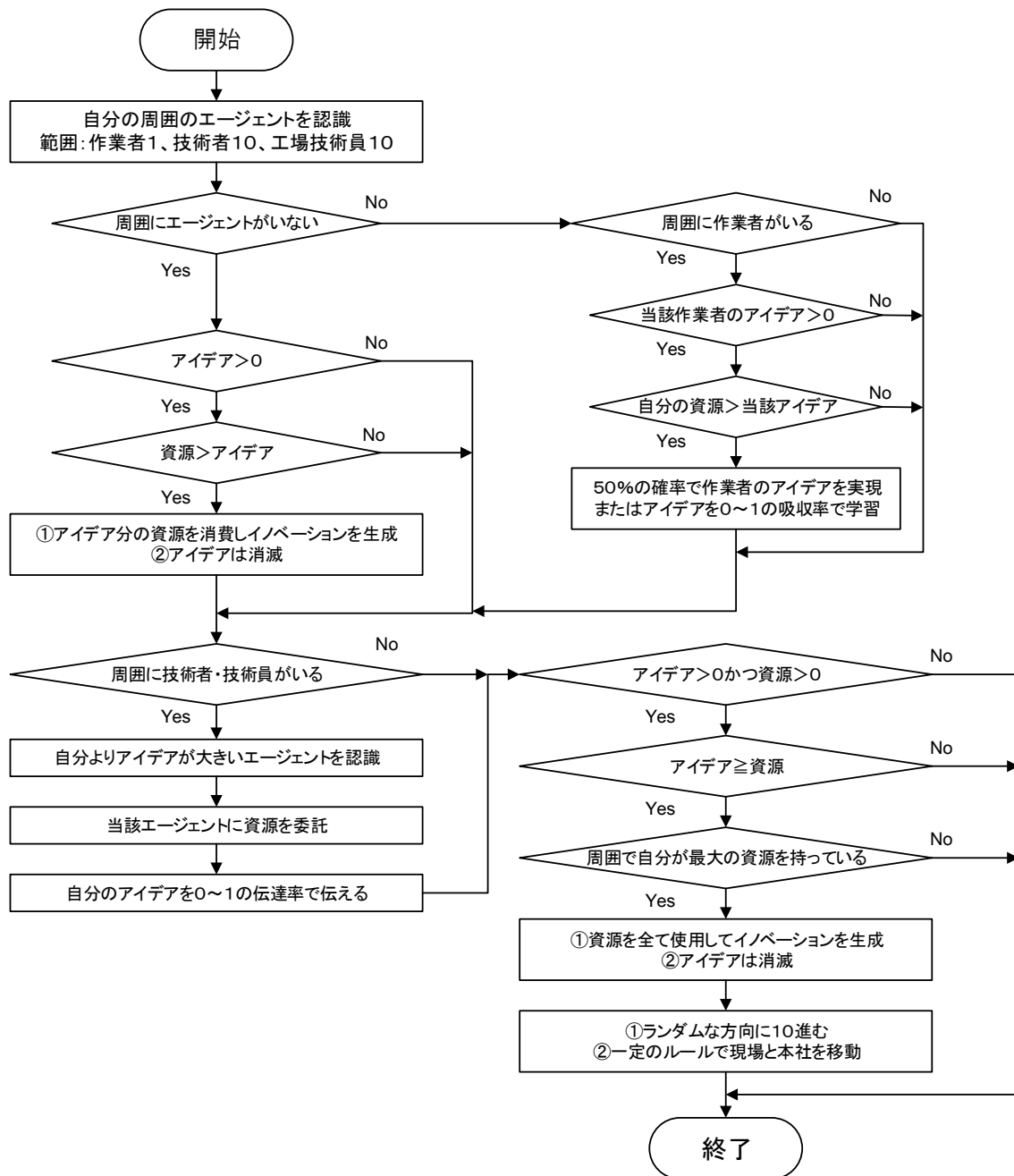


図 35 技術者・ライン内スタッフ型エージェントの行動原理 (出所: 筆者作成)

ここまでの議論でみられた 3 種の組織構造を再現するために以下のようなモデルを構築している。まず、作業員中心型では作業員が資源を保有し、技術者中心型では技術者が資源を保有している。この資源は抽象的なものであるため、予算と解釈することも、リーダーシップと解釈することもでき、権限の分配 (distribution of authority) が改善活動に影響を与えるとした先行研究 (Hackman & Wageman, 1995) をも踏まえたものとなってい

る。次に、中間型・ライン内スタッフ型（第 5 章においてライン内スタッフ制と名付けられたため、以後はライン内スタッフ型とする）では作業者と技術者から 50 名ずつを削減しライン内スタッフへと振り分ける。ライン内スタッフの行動原理は基本的に技術者と同一であるが（図 35）、むしろ作業者からの「認知」に差異がある点、それによって作業者とのネットワークを広く保持している点に特徴がある（図 34）。なお、本章の C 社の時期による変動は作業者中心型と技術者変動型を交互に繰り返せばよいため、単純化のためここでは省略している。

アイデアと資源の量に関して、作業者は 0~1 の値を取る一様乱数でアイデアを思いつき、作業者中心型の場合には同じく 0~1 の値を取る一様乱数で資源を配分される（それ以外の場合には資源 0）。また、技術者は 0~10 の値を取る一様乱数でアイデアを思いつき、技術者中心型の場合には資源も同様に 0~10 の一様乱数で配分される（作業者中心型の場合には 0）。ライン内スタッフは、アイデアについては 0~5.5 の一様乱数値の大きさを思いつき、資源については 0~5.0 の値を取る一様乱数で配分される。アイデアの大きさは、技術的知識を単純化して表現したものと解釈することもできる。

全体としてのアイデアと資源の期待値は全てのモデルで 1000 となっており、全ての資源を使い果たすか、2000×100 回の試行がおこなわれた時点でシミュレーションを終了した。すなわち、このモデルでは各組織から創出される個別イノベーションの平均規模には変化が生じる可能性があるが、1 つのイノベーションの平均的な規模が大きい場合にはイノベーションの発生数が減少するため、イノベーションの合計規模は常に一致することとなる。

各エージェントの行動フローチャートは以下の通りで、プログラミング上も 3 つのパターンで全て同様のコード（プログラム）が用いられている。さらに、技術者とライン内スタッフの行動パターンも同一のコードであり、作業者からの認識度合いが変化しているのみである。そして、このシミュレーションでは同一のコードにおいて下記のように条件を変化させる。

- 条件 1：作業者 2000 人と技術者 200 人が存在し、資源は全て作業者が持つ
- 条件 2：作業者 2000 人と技術者 200 人が存在し、資源は全て技術者が持つ
- 条件 3：作業者 1950 人と技術者 150 人、ライン内スタッフ 100 人が存在し、資源は技術者とライン内スタッフがそれぞれ持つ

6.2 シミュレーションの結果：改善活動の規模と資源配分・組織形態との関係

シミュレーションにおいて、乱数を発生させるための初期値（乱数シード値）を一定として結果をヒストグラムで表現すると以下の図 36～41 になる⁵⁴。この結果から、資源を作業者が持つか技術者が持つかによって、改善活動の規模別発生頻度に差が生まれることが見て取れる。

条件 1 の作業員中心型では 1 未満の規模の改善活動が約 84%発生しており、規模が 5 以上の大きなものは 0.1%程度ずつであり、あまり発生していないといえよう（図 36）。

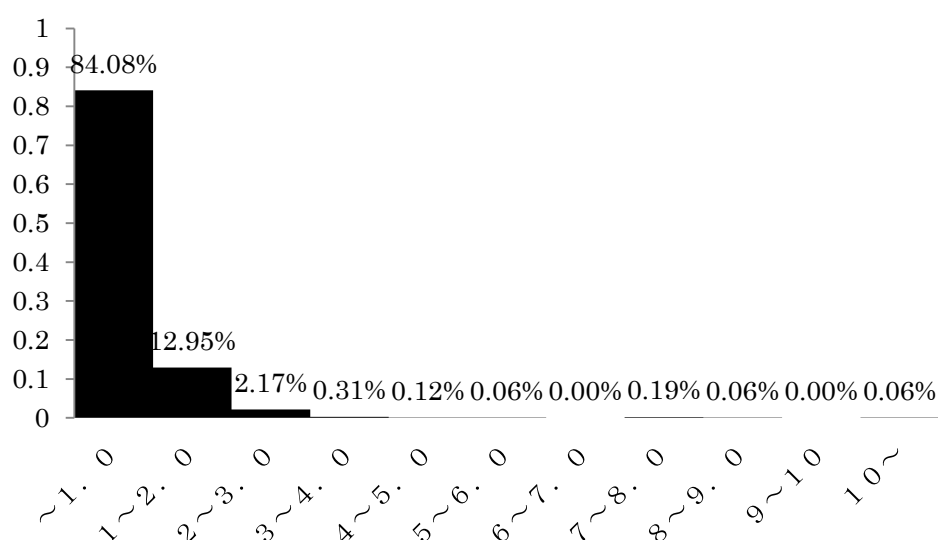


図 36 作業員中心型のシミュレーション百分率結果（出所：筆者作成）

なお、これを実数値でみると、以下のようなヒストグラムになっている（図 37）。

⁵⁴ シード値は 10 に設定している。これは 1 から順次シード値を変化させた場合に、100 回以内のステップ数でシミュレーションが終了する（資源を使い果たす）最小の数だったためである。ただし、本章の検定からも分かるように、他のシード値にした場合でも結果に誤差はほとんど生じていない。

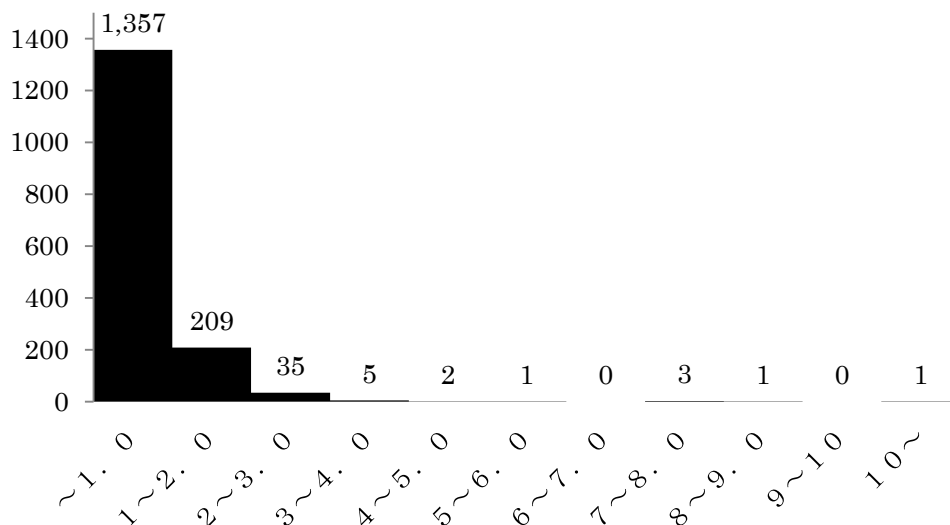


図 37 作業員中心型のシミュレーション実数結果（出所：筆者作成）

これに対して、技術者が資源を独占しているという技術者中心型のシミュレーションでは、1以下の小規模な改善も約33%発生しているが、同様に10以上の大規模な改善活動も約31%発生しており、小さい改善活動と大きい改善活動とがそれぞれ独立して存在しているというB社・C社の状況を再現できている（図38および図39）。ここまで、まったく同一のエージェント数でのまったく同様のアルゴリズムにおいて、各エージェントの資源配分を変更するのみで事例と近似した状況が現れている。しかも、資源を作業員または技術者のどちらか一方が独占するというやや極端な仮定を置いているのにも関わらず、資源をめぐって各エージェントが調整をおこなうというモデルの下では、いずれにしても小規模な改善と大規模な改善とがどちらも生じている。

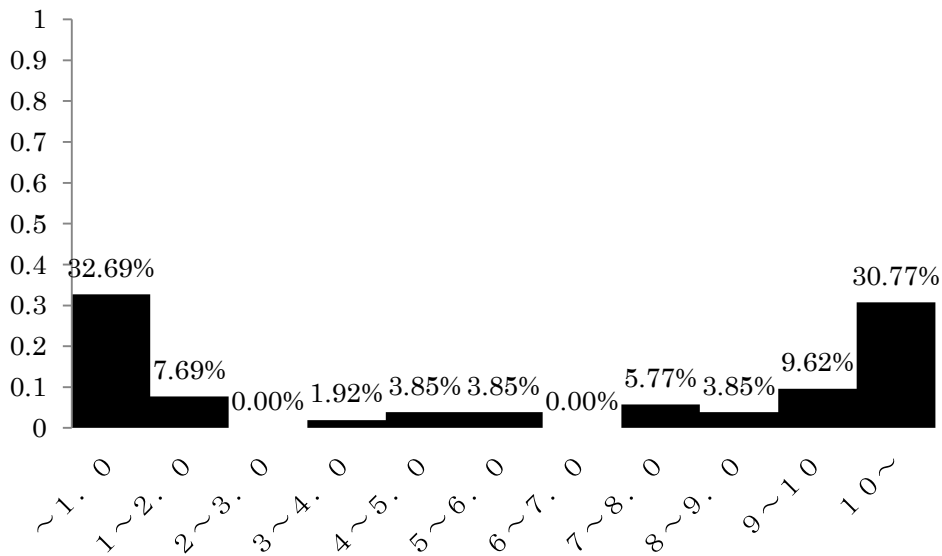


図 38 技術者主導型のシミュレーション百分率結果（出所：筆者作成）

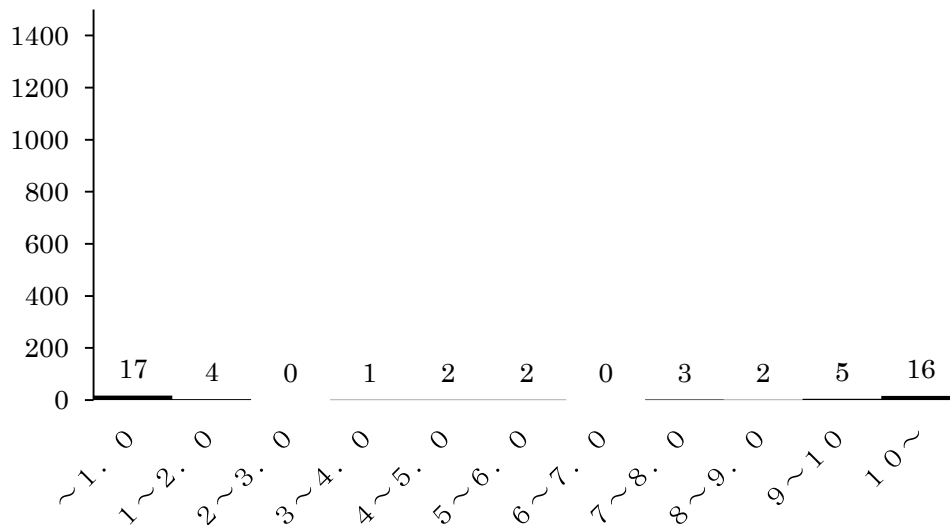


図 39 技術者主導型のシミュレーション実数結果（出所：筆者作成）

これに対し、ライン内スタッフ型では、イノベーションの規模 1 以下が約 66%、大規模なものまで数%~10%程度満遍なく発生している。このモデルでは、ライン内スタッフと技術者が資源を持つが、ライン内スタッフは作業者とのネットワークが広いため、より広い範囲で作業者を支援しているといえよう。そのため、たとえ技術者が資源を握っていても、小規模な改善を多数生み出すことができ、同時に大規模な改善をも生み出すことができる

(図 40 および図 41)。そのため、ライン内スタッフ型では、第 4 章の事例において小規模から大規模まで渾然一体とした改善活動がおこなわれていると表現されていた D 社の状況ならびに第 5 章の状況が再現されているといえよう。

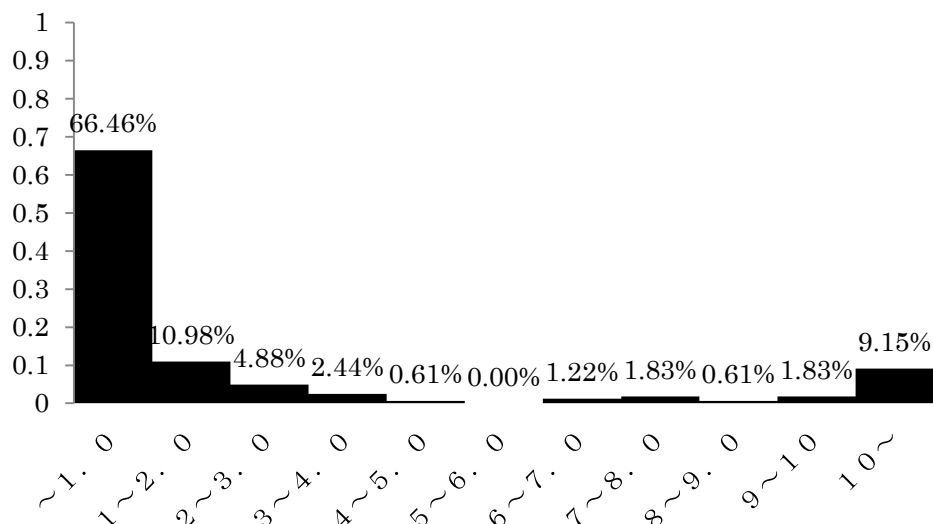


図 40 ライン内スタッフ設置型のシミュレーション百分率結果 (出所：筆者作成)

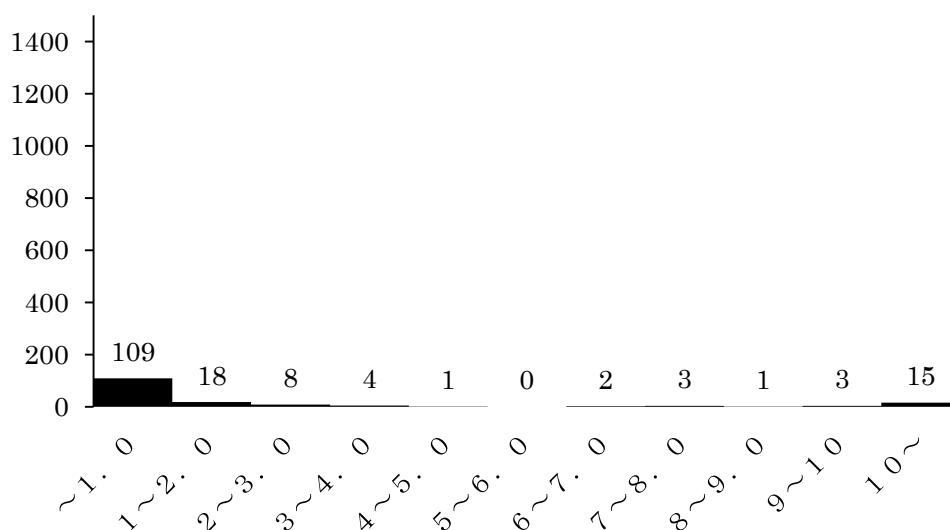


図 41 ライン内スタッフ設置型のシミュレーション実数結果 (出所：筆者作成)

このように、資源配分と組織成員間のネットワーク形態とが変化することによって、改善活動の規模別発生割合・規模別発生数に相違が生まれることがシミュレーションによっ

で再確認された。ただし、ここでの数値はあくまでも仮想のものであり、ここでの仮想的な規模を現実の金額に換算することはできないだろう。

こうした前提を踏まえた上で、第4章においておこなった重み付けの手法を用いて、1以下を基準に、2以下のものを2で、3以下のものを3で順次乗じた上で比較したものが下の図42である。なお、10以上のものについては11で乗じている。なお、第4章と同じく、平均規模を基準として左から昇順に並べ替えている。

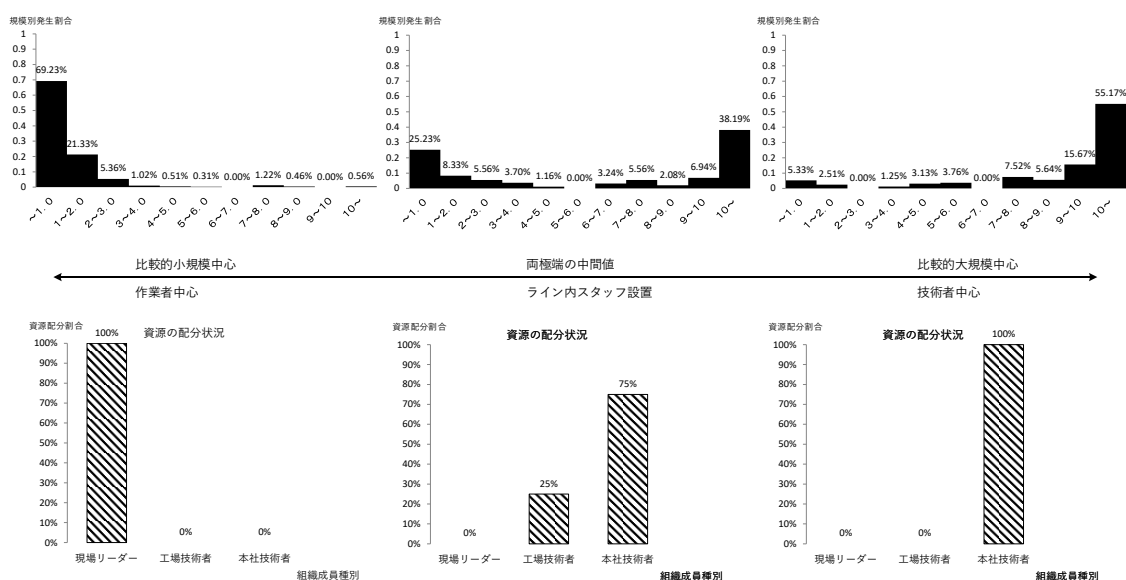


図 42 シミュレーション・モデルにおける改善活動のインパクト (出所：筆者作成)

図42中の上段は改善活動の規模別発生数をそれぞれの規模に合わせて重みづけをしたものである。これに対して図42の下段は、左から作業員、ライン内スタッフ（工場技術者）、本社技術者という組織成員のそれぞれにどの程度資源が配分されているかを表したものである。ここからみて取れるように、資源配分の在り方によって、作業員中心・小規模中心の改善活動から技術員中心・大規模中心の改善活動まで変化している。また、ライン内スタッフを2200人中100人設置し、彼らに25%の資源配分をおこなうことによって、小規模中心と大規模中心の間を取るバランス型といえる改善活動の発生状況が発現していることが分かる。

こうした図を使用する以外にも、各ケースで発生した改善活動1個当たりの平均規模をみることで3者の比較が可能である。たとえば、作業員中心型の組織構造における改善活動の平均規模は0.628となっているのに対して、技術員中心型の組織構造を採用した場合は改善活動の平均規模が19.612となり30倍以上の開きがあることが分かる。このとき、

技術者が依然として資源の大半を持ちつつ作業員・技術者から 50 名ずつをライン内スタッフに振り替えた場合には、改善活動の平均規模は 6.163 となり、両者の中間となる。

こうした数値によってもまた、シミュレーション結果が第 4 章の調査結果と整合的であることが分かる。ただし、ここでは乱数シード値を一定にしたために、結果もまた一定となってしまう。そこで、次節では、シミュレーション開始時の物理時間から乱数シード値を得ることにより、毎回ランダムなシード値を用いても結果に影響がないのかについてさらに分析を進める。

6.3 シミュレーションの検定

シミュレーション結果が乱数シード値を一定にしたために生じた偶然の産物でないか検証するには以下の手続きが必要である。まず、シミュレーションが原理的には無限回の試行が可能であることを踏まえ、乱数を一定にせず誤差 5%、信頼度 95%、母比率 50%を仮定した場合の無限母集団の推定に必要な標本数である 385 回以上の試行を分析することにし、3 の倍数である 387 回の試行を 3 パターンに分割し各々 129 回ずつ実施する。その上で作業員中心型・技術者中心型・ライン内スタッフ型の 3 つの試行ごとに生じた改善の平均規模を計算し、この数値を 387 回分収集して F 検定をおこなうのである。このとき、試行のたびに乱数シード値をランダムなものとするために、各試行が始まった物理的な時間をシード値として使用する。結果として 3 つの型のそれぞれの分散は小さく、発生イノベーションの平均規模の差は 0.1% 以下の可能性で生じる統計的に有意な差であることが分かる (表 20)。すなわち、乱数シード値を固定した場合のシミュレーション結果のヒストグラムは、乱数を固定せずに無限回試行を重ねても現れるだろうと予想される。

表 20 シミュレーションの統計分析結果 (出所：筆者作成)

	標本数	合計	平均	分散
作業員中心型	129	80.652	0.625 *	0.000
ライン内スタッフ型	129	771.472	5.980 *	0.298
技術者中心型	129	2539.412	19.685 *	21.307

$F(2, 384) = 1730.958$ * : $p < 0.001$ ※平均値を用いて昇順

この検定表から分かるように、作業員中心型の組織では比較的小規模中心の改善活動が

おこなわれ、技術者中型の組織では比較的大規模中心の改善活動が発生する。そして、ライン内スタッフ型の組織構造を用いた場合には両者の中間ともいえるべきバランス型の改善活動発生状況が見て取れる。

6.4 感度分析

ここまで、本論文での調査結果がシミュレーション・モデルによっても再現できると論じてきた。ここまでのシミュレーションでは、現実を単純化した極端な仮定であっても、調査結果と同様に組織構造と改善活動の平均規模との間に一定の関係があることが分かった。そして、少なくとも仮想実験上は、これを因果関係と捉えることができる。ただし、こうしたシミュレーション結果は、前提条件に現実との整合性を求めた結果として、他方面では過度に理想化された（よい結果が出やすい）状況である可能性もある。そのため、たとえばライン内スタッフ型の組織構造が持つ影響については、ライン内スタッフ自体が中規模の改善活動をおこなっているだけではないか等の可能性を排除していく必要がある。

こうした点を踏まえて、ライン内スタッフ型のシミュレーションの前提を変化させた場合に結果がどう変化するのかについて、ここまで使用したプログラムと同様のものを用いて感度分析をおこなっていく。最初に、ライン内スタッフ型組織において各ライン内スタッフが改善案を全く思いつけない場合を想定する。すなわち、作業者と技術者は改善案をランダムな大きさで思いつくが、ライン内スタッフは 0 の大きさの改善案しか思いつくことができない（改善案のアイデアを一切保持しない）。この場合、ライン内スタッフは純粹に作業者と技術者をつなぐ調整役に徹することになり、これ以前のシミュレーションにおいて中規模な改善案をライン内スタッフが思いついているといった可能性は排除されることになる。ここでは、資源は技術者とライン内スタッフに配分されるが、アイデアは技術者と作業者にのみ配分される。なお、各エージェントの数は作業者 1950 人、技術者 150 人、ライン内スタッフ 100 人である。乱数シード値は本章第 2 節と同様に設定した。この結果、ライン内スタッフが改善案を一切思いつかず調整役に徹する場合でも、改善活動の平均規模は 4.218 となり、やはり小規模中心と大規模中心の間の（バランス型の）数値を記録している（感度分析 1）。

次に、資源を全て作業者に配分した場合に、ライン内スタッフを用いたらどうなるであろうか。これまで、実際の調査結果に合わせて、ライン内スタッフ型の組織構造を採用す

る場合には、作業者は資源を保持していなかった。これに対して、今回の試行では、作業
者中心型の組織を採用した上でライン内スタッフを追加するということである。なお、こ
こでも総資源量を他の試行と同様にするため、作業者 2000 人に資源を配分し、技術者 200
人およびライン内スタッフ 100 人には資源を配分しない。

その結果、改善活動の平均規模は 1.116 となり、さきほどよりも小規模中心寄りではある
が、やはりバランス型の結果といえよう（感度分析 2）。

こうした結果を比較したものが表 21 である。

表 21 シミュレーションの感度分析の結果（出所：筆者作成）

	平均改善活動規模
作業者中心型	0.628
感度分析2	1.116
感度分析1	4.218
ライン内スタッフ型	6.163
技術者中心型	19.612

※全試行において乱数シード値を10に固定
※平均値を用いて昇順

こうした点を考慮すると、やはり組織構造の中でもライン内スタッフという組織成員間
の特殊なネットワーク形態を採用した場合には、少なくともシミュレーション・モデルに
おいては、それぞれの組織から発生する改善活動の規模に差異が生まれる可能性が高いと
いえるだろう。

6.5 シミュレーション・モデルの拡張と追加的な考察

ここまでのシミュレーションにおいて、本論文第 4 章・第 5 章と整合的な結果が得られ
た。ただし、ここでのシミュレーション・モデルは現象に対する因果推論の段階に留まっ
ており、シミュレーションの特性を活かした結果予測等はおこなっていなかった。そのた
め、シミュレーション・モデルを現実の予測のために用いることで追加的な考察を得られ
る可能性は未探索のまま残されている。

そこで本節では、シミュレーション・モデルの基本構造は同様のまま、いくつかの要件を改変することにより、工場における現実を一部再現しマネジメント上の示唆をさらに探っていく。ここで注目されるのは、第4章のインタビューや第5章の参与観察にも登場している「生産準備期における改善活動」についてである。ここで、生産準備とは、既存車種のモデルチェンジや新車種の開発後に、新車種の量産体制を整えることを指す。生産準備の際には、金型や治工具が新規に製作され、設備の拡張もおこなわれる（Clark & Fujimoto, 1991; 松島・尾高, 2008）。生産準備の際には、1設備当たり数億円を超える規模の投資がおこなわれる場合があることは、第4章A社および第5章トヨタ自動車高岡工場の事例でも確認してきた通りである。

これに関して、第4章・第5章の実証結果から、改善活動に充てられる日常的な予算は工場当たり1億円未満であることが判明し、さらに生産準備期には10億円を超える規模の予算が与えられることが分かっている。そして、第4章におけるA社は、普段は小規模な改善活動に注力しつつ、上記のような生産準備のタイミングを狙って大規模な改善活動をおこなっていた。すなわち、生産準備の有無は、改善活動の平均的な規模・規模別発生割合に影響を与える可能性があるということである。

こうした状況を再現するため、本章で用いたシミュレーション・モデルの資源規模・アイデア量に対して、現実を参考にして以下のような改変を加えることにする。まず、これまでの資源規模・アイデア量に係数 α を乗じる。すなわち、各指標に任意の整数を乗じることができるようシミュレーション・モデルを一部変更するのである。なお、係数 α はすべてのエージェント種（作業員・技術者・ライン内スタッフ）の資源・アイデアにそれぞれ乗じられる。このとき、乱数シード値は6.2節および6.4節と同一に設定するため、当然ながら $\alpha = 1$ のときには6.2節と同様の結果となる。ここでは、現実の生産準備時期において予算規模が通常時の10倍から数十倍となることから、 $\alpha = 10$ およびさらに10倍の $\alpha = 100$ を用いている。このとき、 α の値を1、10、100と10倍ずつに増加・変更させた上でモデルの挙動を観察することで、感度分析の役割も担わせている。こうしたシミュレーションの結果が次の図43である。

このとき、 α の値が1のときの平均規模を基準に、これまでと同様に昇順・横方向に各試行結果を並べ、こうして並べられた3つの組織構造のそれぞれに対して、縦方向に α を増加させていった。

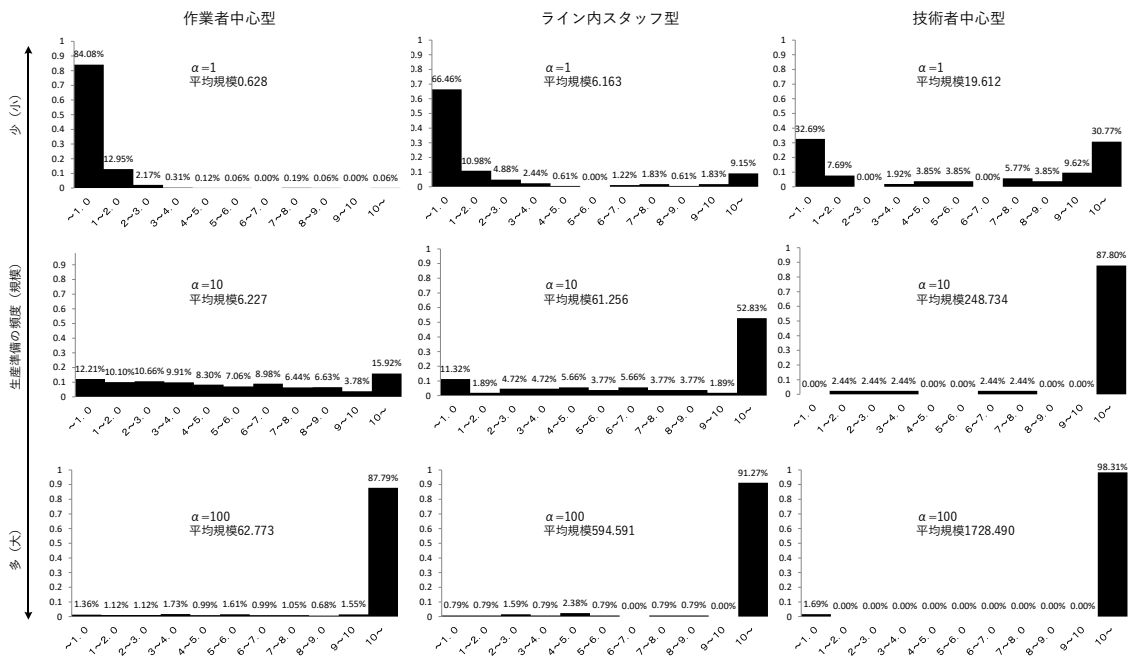


図 43 シミュレーション・モデルによる生産準備期の再現（出所：筆者作成）

ここから分かることは、生産準備がおこなわれる場合には、第 4 章の B・C 社に見て取れたような大規模中心型の改善活動が現れる可能性が高いということである。そのため、どのような企業においても、生産準備といった特殊な時期には大規模中心型の改善活動がみられるかもしれない。こうしたことから、各社の生産準備の回数（生産車種数で概算的に代替可能⁵⁵）と各社の改善活動の実態との適合関係をみる必要もあるだろう。たとえば、生産準備の頻度が低い場合には小規模中心型の改善活動に近く、生産準備の頻度が高い場合には大規模中心型に近く、生産準備の頻度が中程度の場合にはバランス型に近い形状が見て取れるという議論もあり得るだろう。

この点に関しては、続く第 7 章においても論じる。

6.6 ディスカッション

これまで、改善活動が「小規模で多数の技術変化であってそれを遂行する組織には一定の型が存在する」ものとして考えられてきたことは、本論文でも繰り返し確認してきたと

⁵⁵ 車種ごとの平均的な製品ライフサイクルが一定と仮定するか、もしくは製品ライフサイクルの長短のパラツキが各製品の値の集計によって平均に近づくという仮定を置けば、生産車種が多いほど生産準備回数も多いことになる。

おりである。そして、第 4 章において、実際には小規模な技術変化の中にも規模にバラツキがあるという発見がなされ、どのような規模のものに集中するかについては選択の余地があり、改善活動を遂行する組織構造もまた必ずしも全ての企業が同様のものを採用するとは限らないのではないかという疑問が提示された。

上述の関係性がシミュレーションにおいて再現されるのかについて（第 5 章での発見をもとにしたシミュレーション・モデルによって）確認した結果、仮にどの組織でも同様に作業員・技術者・ライン内スタッフが改善活動のためのアイデアを生み出していたとしても、資源の配分と組織形態によって、最終的に発生するイノベーションの規模には変化が生まれることが分かった。無論、資源保有者が本社技術者になれば規模が大きな改善活動が中心になるというのは、なかば当然の結果のようにみえるかもしれない。しかしながら、シミュレーションにおいてバランス型ともいえる小規模・大規模な改善活動が同時に起こるといふ企業の様子が再現できた点には注目すべきところがあるかもしれない。バランス型の改善活動を生み出す組織では、（本社の技術者が多くの資源を保有するが）工場の現場と本社との間の橋渡しをするライン内スタッフが組織成員全体の 5%に満たない割合で存在し、彼らも資源の一部を持つ。このとき、ライン内スタッフ型と技術者主導型との間では技術者一人あたりの資源保有量や行動様式には差が無いにも関わらず、組織構造が変化することによって発生する改善活動のイノベーションとしての規模には大きな差が生まれたのである。すなわち、作業員や技術者といったエージェントのネットワークのつなぎ方（Watts & Strogatz, 1998）が 5%ほど変化することによって、組織から生み出されるイノベーションの平均規模が大きく変化することが確認された（表 22）。

表 22 シミュレーション結果概要（出所：筆者作成）

	改善活動の規模	改善活動を担う組織
条件 1	小規模中心	作業員中心
条件 2	大規模中心	技術者中心
条件 3	バランス型	ライン内スタッフ型

このような変化はシミュレーションの様々な変数が偶然生み出した結果ではなく、無限回のシミュレーションを仮定しても見られた。このように、インクリメンタル・イノベー

ションとしての改善活動には「様々な規模のものがあり、そのうちどこに集中するかについては選択の余地がある」という既存研究が見落してきた性質があり、大小様々なアイデアを実現するためには、資源の獲得をめぐるマネジメント（武石ほか, 2008; 2012）とそのため調整機構が必要となる。そして、資源の保有者が誰であるのか、組織形態がどのようなものであるのかによって最終的に実現される改善活動の平均規模は変化させられる。このように、改善活動の規模が大小の幅があるという仮定を置くと、それを実現するための資源の獲得や配分のためにどのような組織を設計するのかという点がマネジメント上の課題となる可能性がある。

すなわち、改善活動というイノベーションには、問題解決の連鎖の中で次第に大規模化するものを含むという潜在性があり、こうした潜在性のうちどのようなものが実現されるかには一度組織構造というフィルターを通す必要がある。こうした特徴があるために、会社全体としてどのような組織を用いてこれに取り組むかという全社的なマネジメントを必要とする可能性がある。

6.7 小括と残された議論

ここまでの議論で明らかになってきたように、改善活動は既存研究が考えているイノベーションの性質から逸脱することがあり、それゆえに組織内外での調整が必要となる場合があり、そうした調整活動のために特殊な組織構造が採用されることもある。とはいえ、すべての企業における改善活動が、第 5 章のトヨタ自動車の事例のように小規模から大規模まで渾然一体として取り込まれているとはかぎらない。改善活動に関して、作業員中心の組織構造を用いて小規模なものに集中することもありうるし、技術員中心の組織構造を用いて比較的大規模なものに注力することもありうるし、ライン内スタッフ組織を採用してバランス型を目指すということもありうるのである。

こうした関係性に因果関係があるのかについての考察をおこなうため、本章では追加的にコンピュータ・シミュレーションをおこなった。そして、イノベーションとしての改善活動に関わる組織成員の種類は多様になりうるし、どのような組織成員が調整の主役となるかによって発生するイノベーションの平均規模も変化しうることを発見した。また、ライン内スタッフ組織という組織構造によって組織成員のネットワーク形態が変化すると、最終的に実現される改善活動の規模ががらりと変化することも分かった。このように、イ

ンクリメンタル・イノベーションの中でもどのような特徴のものに集中するかという点は経営上の意思決定の余地が残されている。その余地ゆえに、インクリメンタル・イノベーションとしての改善活動には「どのような組織を採用して改善活動に取り組むか」という全社的なマネジメントの必要性が生じるだろう。このとき、生産準備の頻度といった各社が置かれた経営環境は、こうした戦略的意思決定に影響すると考えられる。

このように、第4章と第5章で述べられた、改善活動のマネジメントのためには組織設計が必要であるという命題は、第6章においても確かめられた。ただし、組織設計をどうするかは唯一最善があるとは限らず、改善活動のうちどのようなものに集中するかという選択に依存している可能性（コンティンジェンシー関係にある可能性）もあった。ここで用いたコンピュータ・シミュレーションでは、こうした関係が再現され、組織内の資源配分（抽象的な数値であるので資源をリーダーシップと読み替えることも可能）と組織構造を変化させれば、結果としての改善活動の規模に影響がみられた。

そこで、続く第7章において、ここまでの議論を通じて経営学的にどのような示唆が得られるのかについて、議論していくこととする。その際、現実の経営においては、スイッチひとつで資源配分・調整形態・組織構造を変化させればよい、とはならない可能性も考える。組織はコンフリクト解決のひとつの手段であって、その変化にもまたコンフリクトが生じる可能性があるためである（March & Simon, 1958; Simon, 1947; Weick & Quinn, 1999）。こうした点についても、続く章において文献を活用した議論と、2つの補章を参照しながら議論していく。

このように、補足的に補章の内容が第7章のディスカッションにおいて利用されることとなる。なお、補章1はイノベーションとしての改善活動の性質が技術者主導型から作業員主導型へと変化した事例であり、補章2は、ここまでの議論で特異な存在であるライン内スタッフ組織（自動車産業においては技術員室と呼ばれることが多い）が、いかにして生まれ、また、ある企業では廃止されてしまったのかについて関係者のオーラル・ヒストリーを追ったものである。

第7章 ディスカッションと結論：「工場」の改善と「全社」の組織設計

ここまでの議論を総括すると、以下のような結論を導くことができよう。

はじめに、本論文の実証分析で明らかになったB・C・D社およびトヨタ自動車における改善活動の実態を見るかぎり、実際の改善活動と既存研究の想定との間には乖離があった。特に、トヨタ自動車における7つの改善活動事例では、既存研究が想定する改善活動に完全に合致するものから、そうでないものまでが混在し、そうした改善活動のそれぞれが、実は「問題解決の連鎖としての改善活動」という性質によって、あるものは小規模で留まり、あるものは大規模にまで変化したという状況が見て取れた。さらに、こうした乖離の一因は、改善活動を組織的調整が必要となるイノベーションとみなす視点が従来の研究において希薄であったことにある、と本論文では考えた。

そして、改善活動の実現までのこうした調整問題は、組織階層の上下に垂直的に、また、異なる機能部等の中の左右に水平的におこなわれるという2形態で生じる可能性があった。このとき、調整問題は、調整機構としてどのような組織構造を用いて改善活動をおこなうのかというマネジメントの視点を必要とした。たとえば、日本の自動車産業においては、典型的な小集団的な改善活動をおこなう場合も、技術者が主導する改善活動を多くおこなう場合も、両者をつなぐ中間的な組織としてライン内スタッフが存在する場合もあった。さらに、権限（広義の資源）の配分と組織成員のネットワーク形態といった組織構造が変化すると、組織が生み出すイノベーションとしての改善活動の規模別分布のパターンも変化する可能性があった。

こうした発見により、本論文第一章冒頭で設定した研究課題に対して部分的であれ一定の答えを導くことができたといえよう。具体的には、本論文は、「小規模で現場作業員全員参加型の収益向上活動」といった規範論的な改善活動観・改善活動研究に対して、実際の企業における改善活動の実態把握を踏まえた実証的な改善活動研究によって、どのようなマネジメント上の課題が新たに見いだせるだろうかという課題を設定した。こうした課題に対して、実際の改善活動には「問題解決の連鎖」という性質があり、一時点において小規模に見えたものがときに大規模なものに変化する場合が考えられ、そうした可能性の中でどのような規模のものを中心的に取り扱うかには戦略的な意思決定の余地が残されており、そうした決定に適合的な組織設計の必要性があると主張した。

ただし、一度設計・定着した組織構造を変化させるためには、新たな組織構造が受け入

られる土台を作るための全社的なマネジメント（フレーミング）が必要であろう（Edmondson, 2012）。そのため、イノベーションとしての改善活動は、どのような規模のものに集中するのかという点に戦略的選択の余地があるとともに、ある戦略から別の戦略へと移動するには組織構造の変化が受け入れられる必要があることから（こうしたマネジメントにコストがかかると考えれば）、Caves & Porter (1977) が経営戦略論において発見したような、移動障壁が生じる可能性も考えられよう。こうしたことから、企業の中の生産機能を担うに過ぎない工場の改善活動であっても、全てが生産現場で完結する問題解決に終始するわけではなく、そこにはなお「組織（構造）設計」という経営トップレベルの意思決定と、組織構造定着のための全社的な経営努力とを必要とする余地があると考えられる。

本論文がここまで論じてきたのは上記の内容であるが、ここでもう一度議論を振り返り、本研究の示唆について考えていくこととする。

7.1 本論文の論理構成

これまで、改善活動は、産業において多数生じるインクリメンタルなイノベーションとして捉えられることも多かった。こうした先行研究を踏まえた上で、本稿は以下のような疑問を第 1 章で提示した。それは、改善活動はなぜ尽きないのだろうか、こうした多数の改善活動は産業内の企業ごとで同様のものが生み出されているのか、そうでないとしたら企業ごとの差異を生み出すものはなにか、という疑問であった。

上記の疑問に対して、本論文は、それらの疑問が実は繋がっていると指摘した。まず、改善活動は①問題解決の連鎖をとめない、②作業等が生産システムのどの部分に改善活動の余地を見出すかは偶発的に定まり、③改善活動は生産システムの物理的な状態や組織での意味づけによってその影響範囲もまた偶発的に決まり、④そのため問題解決の連鎖が組織内外のどこまでの範囲でおこなわれるかは事前に判明しづらいという特徴がある。改善活動のこうした特性ゆえに、⑤組織での問題解決の連鎖をどこまで、どのような組織構造で扱うかは企業に選択の余地があり、⑥現場の作業集団でとどめることも、最初から技術者の介入を前提にすることも、その折衷案として個々の改善プロジェクトの性質に合わせて調整をおこなうこともありうる。そして、⑦実際に日本の自動車産業では各社が採用する組織構造と改善活動の平均的な規模とに差異があることが判明し、⑧改善活動の組織

と規模には一定の因果関係が存在する可能性が論じられた。ただし、組織構造には慣性があると考えれば (March & Simon, 1958; Weick & Quinn, 1999)、戦略的な意思決定の結果を踏まえて組織構造を変化させようとしても、組織成員からの反発といったコストが発生する可能性がある。

こうしたことから、改善活動にはどのような規模のものに注力するかに戦略的意思決定の余地がある可能性が考えられるとともに、たとえば小規模中心の改善活動からバランス型へというように戦略を変化させるには、組織構造の変化のための時間とコストが移動障壁 (Caves & Porter, 1977) としてマネジメントの課題となるかもしれない。改善活動をめぐる (生産) 戦略的意思決定には、組織構造の変化を伴う必要があるために、移動障壁が存在するかもしれないというここでの主張は、改善活動のマネジメントに全社的な視点が必要であると示唆するものでもある。

本論文では、工場の改善活動をイノベーション論の知見で捉えつつ、その実態把握・再評価をおこなうことで、改善活動をめぐる調整問題という本論文全体を貫く研究課題を提示した。これまで、既存研究の想定するイノベーションとしての改善活動はあくまでインクリメンタル・イノベーションであって、多くが独創的ではなく他社との大きな相違が生じないとされ、小規模であるがゆえに資源をめぐるステークホルダー間の全社レベルでの調整も問題とされてこなかった。しかしながら、こうした既存研究の見解は、改善活動をステレオタイプ的に定義ないし想定 (ないし規範論的な議論展開) してしまっているがゆえに生じたものである可能性があった。そのため、上記の視点でのマネジメントが本当に必要ないのかについては、改善活動の実態把握をおこなわないと分からないのではないかというのが本論文の問題意識であった (それゆえ実証的な議論展開に立脚した改善活動マネジメントの研究余地がありうるとしてきた)。

こうした問題意識に沿って、本論文では順次議論を進めてきた。そこで、本章では、本論文のここまでの議論をもう一度振り返り、本論文全体として冒頭の問題意識に対してどう答えることができるのかについて考察する。すでに一部述べていることの繰り返しになるが、ここでの結論を先取りすると、たとえ「工場の」改善活動という、経営全体の一部分としての生産機能の変化に取り組む場合であっても、そこに調整問題が絡むために調整の機構としての組織の設計という「全社的」なマネジメントが必要となることがある。企業全体からみた (生産機能という) 一部分のマネジメントを十分におこなうには経営全体の視点が必要だという一見逆説的な命題は、改善活動においても他のイノベーションと同

様、ステークホルダー間の調整問題が必要であるという本論文の実証的結論と表裏一体となっている。

7.2 イノベーションとしての改善活動と調整問題

改善活動は、ステークホルダーの数などでみた場合に、小規模な個々独立したインクリメンタル・イノベーションの集合であり、作業員・作業集団が中心となって取り組むとされることが多かった。こうした想定の下であれば、改善活動というイノベーションにおいては、ステークホルダー間の調整問題といった他のイノベーションにおいて問題となる視点が必要とされなくなるだろう。一方で、改善活動が一様に小規模とは限らず、規模が比較的大きなものまで存在しうる可能性も実務家の回想等から見て取れた。こうした規模のバラツキが存在する場合、改善活動をめぐるステークホルダーの数が常に少ないとは限らず、それゆえ資源の獲得・配分が必ずしも分権的な組織によって（のみ）おこなうことが最善解とは限らないだろう。すなわち、改善活動の実態いかんによっては、他のイノベーション活動と同様に調整問題が生じる可能性があり、そのために組織構造などが改善活動に影響を与えることもありうる。こうした理解の上に立って、本論文では、改善活動をイノベーション論の枠組みで捉えた場合の改善活動のイメージが実態に即したものか判断した上で、調整問題が本当に不要なのかどうか考察するという順序を踏んで研究を進めることにした。その上で、仮に、実際の企業での改善活動が必ずしも既存研究の想定通りでない場合にどのような調整問題が生じ、それにより経営にどんな影響があり、これをマネジメントするには何が必要なのかという問いを第1章にて立てた。

続く第2章既存研究レビューでは、先行研究が改善活動のうち小規模なものを取り上げがちであることを明らかにし、さらに改善活動と組織の関わりについて先行研究がどのように述べてきたか、イノベーション活動一般において調整問題がイノベーション創出の効率性や効果にどう影響するとされてきたかを明らかにした。

まず、生産管理論の中の改善活動研究は、トヨタ生産方式が不具合や異常を迅速に伝達することで、改善活動という組織ルーティンの意図的な変化の始端を組織成員に与えることと指摘する。ここで生まれた変化の種は、小集団改善活動という形で、作業員・作業集団で構成される小規模で分権的なメンバーのチームワークという調整形態によって実現に至るとされた。イノベーション論や経営組織論の見解と同じく、組織と調整とは一度始まった

小集団改善活動の阻害要因として作用することもあった。また、作業員・作業集団は資源を与えられないと小集団活動を活発化させないとされた。その理由は、資源がない小集団改善活動は本社等との調整問題に労力が費消されてしまうためであった。小集団改善活動の研究では、資源が小集団に権限委譲されれば、残りの調整活動は小集団内で完結するとされることが多いが、部門横断的な視点がときには必要であるとの指摘が一部でなされている。これに関して、作業現場の改善活動と本社生産技術部等との関係に着目した研究も存在してはいるが、こうした種々の組織成員は比較的役割が決まっていると捉えられており、相互に関係・調整しあうという視点ではあまり議論されてきていない。

このとき、イノベーションは様々な要素の新結合によってもたらされるため、多様な参加者・関係者を巻き込む必要があるとされてきた。イノベーション論において、こうした調整に採用されるコミュニケーションと意思決定の形態は、最終的に生み出されるイノベーションの種類に適合する必要があるとされたり、反対にある種の調整形態の下では特定の（インクリメンタルな）イノベーションしか生まれないとされたりした。組織内での調整活動の形態は、分権的か集権的かという大まかなパターンがあり、インクリメンタル・イノベーションには分権的な調整が、反対にラディカル・イノベーションには集権的な調整が適しているとされたのである。

また、経営組織論においても、イノベーション創出の組織能力であるダイナミック・ケイパビリティに注目が集まり、その少なくとも一部は資源再構築の調整の巧拙に依存しているとされてきた。そして、官僚制などの組織構造が上記の調整活動に影響を与えるとされ、イノベーションを阻害する要因としての組織の在り方とその処方箋とが議論されがちであった。ここでは、組織成員がイノベティブであるという前提の上で、どのような組織であればイノベーション活動を妨げないのかという議論がなされ、組織内での変化の源泉は明らかにされていない段階であった。一方、近年発展してきている **Routine Dynamics** は、組織ルーティンを物質的側面（紙面上のルール）・明示的側面（頭の中の解釈）、遂行的側面（実際の行動）という 3 つの側面に分割し、実際の行動の結果をもとに頭の中のルールや紙に書かれたルールを変化させるというアイデアによって組織内の変化の原因を明らかにしようとした。ここでは、そうした変化の始端が生まれた後に、組織階層の上下方向に調整する垂直的な調整問題と、部門間での水平的な調整問題によって、変化が立ち消えになる可能性について述べられ、組織ルーティンの変化と調整についての研究が今後の課題であるとされていた。

以上をまとめると、先行研究では、イノベーションの創出には調整が必要であるが、インクリメンタル・イノベーションの場合には分権的で小規模な調整形態でよいとされてきた。経営組織論からイノベーションをみると、調整問題にはイノベーションを妨げる可能性があり、組織階層の垂直方向の調整と部門間・組織成員間の水平的な調整の 2 種類によってイノベーションが妨げられるとされた。このとき、改善活動は基本的に作業者のチームワークという小集団的で分権的な調整形態において実現されるとされ、調整の範囲が最初から狭められて捉えられていた。こうした捉え方は、改善活動が常に小規模でステークホルダーの数が少ない場合には十分なものだろう。このように、イノベーションがインクリメンタルで小規模である場合には調整範囲は小さい事、調整範囲が小さいと変化の阻害要因である調整の必要性も少ない事、改善活動は小規模で調整範囲の小さい小集団によってなされると考えられてきた事の 3 つが第 2 章の議論から明らかになった。

しかし、こうした 3 段論法的な関係は、改善活動がインクリメンタルで小規模であるという前提が崩れると、それに必要な組織構造も変化する可能性がある。そして、改善活動もまた他のイノベーション活動と同じく組織的な活動としてなされるのであるから、一度組織構造というフィルターを通して創出される可能性を論じた。このとき、製品開発・工程開発が初めから広範囲な調整範囲を想定した組織構造でおこなわれるのに対し、改善活動には広範囲な調整範囲を必要とするものが一部存在するという潜在性を持ちつつ、組織構造によってはそうした潜在性のうち一部しか表出しないのではないかと本論文は指摘した。

7.3 イノベーションとしての改善活動の実態

前節最後で述べたような、改善活動をめぐる組織決定論的な分析枠組みは、本論文第 3 章において詳細に解説した。まず、改善活動が、既存研究の想定するように「小規模な、生産工程の改良を目的とする、個々独立した規模の活動の積み重ねの、作業員・作業集団による、インクリメンタル・イノベーション」という限定的な領域に全てとどまるのか明らかになる必要があった。そして、改善活動がこうした想定から逸脱する場合には、他のイノベーション活動と同様に組織内外でのステークホルダーの数が増加すると考えられた。

これを受けて、第 4 章では、日本の自動車産業の実態把握をおこなった。その結果、改

善活動の規模や調整形態といったものに様々な可能性があるとして、その中でどのような性質のものを選択するのかは、企業ごとに決定する余地があった。これは、本論文の第 3 章分析枠組みで考えられたことと同一である。具体的には、日本の自動車企業 4 社では小規模・作業員中心、大規模・技術者中心、バランス型・ライン内スタッフ設置（中間型）という 3 つのタイプが発見された。また、各企業の改善活動の平均的な規模と、組織成員のうちだれが中心となって改善活動をおこなっているのか、またどの種類の組織成員に資源が配分されているのかという点の間に一定の関係があるようにみえた（図 44 および表 23）。

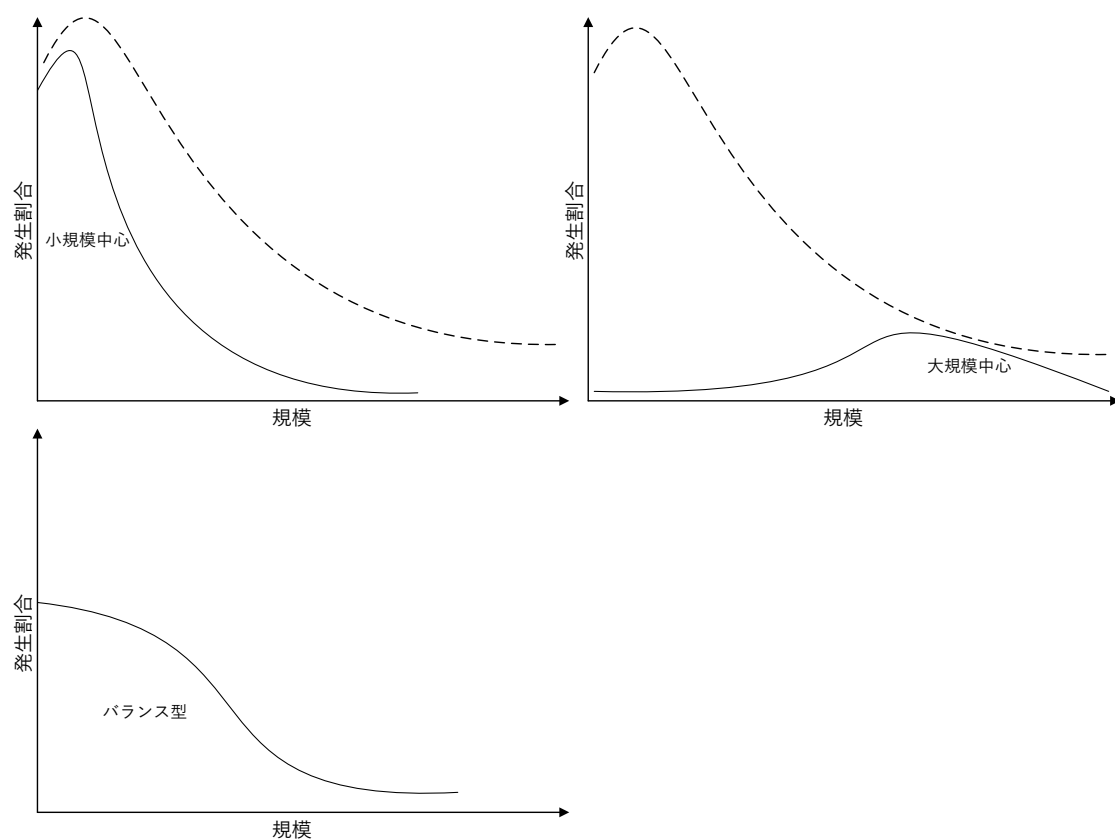


図 44 分析枠組みを用いた比較（出所：筆者作成）

表 23 日本の自動車産業 4 社改善活動比較表（出所：筆者作成）

	改善活動の規模	改善活動を担う組織
A社	小規模中心	作業員中心
B社	比較的大規模中心	技術者中心
C社	比較的大規模中心	技術者中心
D社	バランス型	ライン内スタッフ型

ただし、各社ごとにこうした差異が生じる背景要因を探るには、改善活動にどのような特性があるのかについてのより詳しい分析が必要であるとして、第 5 章でトヨタ自動車の事例分析をおこなった。その結果、改善活動は、小規模な製品イノベーションとして製品設計の変更を求める場合もあり、改善活動が生産システムのどの部分に影響するかによってステークホルダーの数が増加する場合があります、投資額や経済効果などにもバラツキが生じることが分かった。ここで捉えなおされた改善活動の性質ゆえに、トヨタ自動車においては下記のようなマネジメントがおこなわれていた。まず、改善活動の始端が生じた後に、問題解決の連鎖の適切な規模についての意思決定と、こうした問題解決に関係するステークホルダー間でいかに調整するのかという点を考慮する必要があった。すなわち、イノベーションとしての改善活動の実態には、他のイノベーションと同じく全社的な調整問題というマネジメントの視点が必要となっていたのである。

トヨタ自動車においては、上述の調整問題を解決するために、ライン内スタッフという組織構造が用いられていた。具体的には、生産ラインに物理的に近く、組織図上の（職制上の）ラインに近い位置に、工場が人事上の本籍であるスタッフが存在することで、ラインの組織成員が技術的に困った際にはライン内スタッフの専門知識に頼り、結果としてライン内スタッフのもとに情報が集中し、集まった情報を基にライン内スタッフが専門知識を用いて問題解決をおこなっていた。その結果、問題が組織内外の広範囲に及ぶと考えられた場合に、彼らは専門家から調整者へと姿を変えていた。調整は他部門の技術者と（技術者同士で）技術的な言葉でおこなわれるため円滑に進められ、こうした調整後のライン内スタッフの意見はラインから専門家としての権威を受容されているためコンフリクトなくラインに受け入れられていた。

とはいえ、上記の改善活動の規模に幅がある中で、どのような規模の改善活動に重点的

に取り組むかについては意思決定の余地があるし、調整形態の設計にも企業ごとに裁量の余地がある。実際に、自動車産業に属する他企業の組織構造と改善活動の平均規模には差異があることは既にみてきた通りである。ただし、どのような組織を用いて問題解決の連鎖の間での調整をおこなうかという選択が、本当に改善活動の平均規模に影響するのかについては、第5章での改善活動の再評価を踏まえてさらに研究する必要があった。

組織と改善活動の規模とのこうした関係性について更なる考察をおこなうため、第6章では追加的にコンピュータ・シミュレーションが実施され、イノベーションとしての改善活動が、どの組織成員に資源が配分され（リーダーシップを与えるか）調整の主役となるかといった要因によって、規模別発生割合に変化をもたらすことを明らかにした。これに加えて、ライン内スタッフ組織という組織構造によって全体の5%未満の組織成員のネットワーク形態が変化すると、最終的に実現される改善活動の規模はがらりと変化した。このように、インクリメンタル・イノベーションの中でもどのような特徴のものに集中するかという点には、経営上の意思決定の余地が残され、どのような組織を採用して改善活動に取り組むかという全社的なマネジメントの必要性が生じる。

改善活動のマネジメントのためには組織設計が必要であるというここでの命題は、第4章・第5章・第6章の3回の分析によっても確かめられた。ただし、こうした組織設計は、改善活動のうちどの規模に重点的に取り組むかという選択とのコンティンジェンシー関係にある可能性もあった。ここで用いたコンピュータ・シミュレーションでは、こうしたコンティンジェンシー関係が再現され、組織内の資源配分・権限配置・ネットワーク形態といった組織構造を変化させれば、結果としての改善活動の規模に影響がみられた。すなわち、改善活動は組織構造というフィルターを通して創出されるため、組織の在り方いかんによって制御される可能性があるのである（図45）。

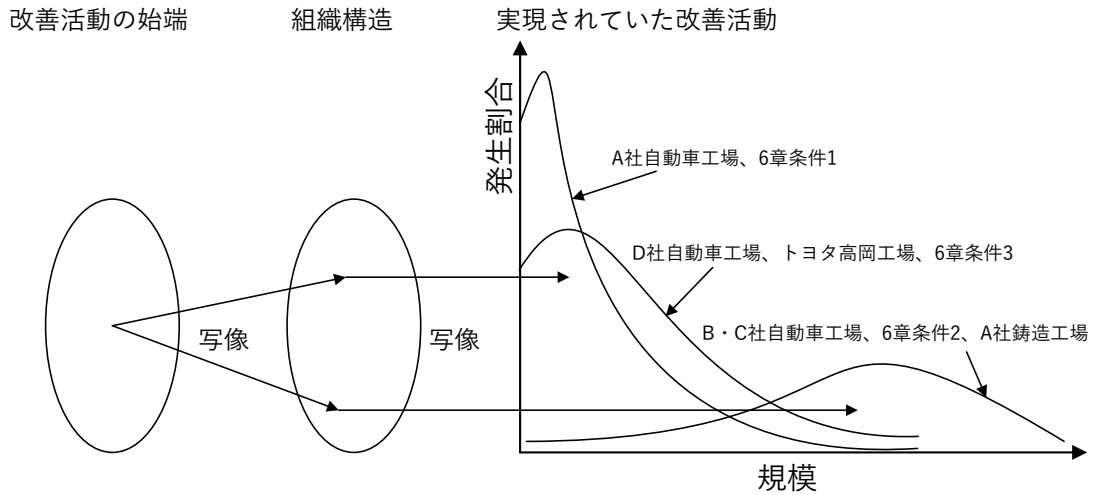


図 45 改善活動の組織決定論（出所：筆者作成）

なお、ここまで登場した企業群において「どの企業の戦略・組織が最も好ましいのか」といった価値判断に関する議論はおこなっていない。とはいえ、ここで議論したような戦略的な選択と組織との間の「適合性」という観点を取り入れれば、どのようなマネジメントが最適なのかという議論もできるかもしれない。たとえば、小規模中心の改善活動を目指している（あるいはいくつかの条件からそれを目指した方が収益面で有利である）場合に、組織が本社技術者中心となっていて、結果として大規模中心の改善活動が創出されているというような状況である。そうした状況は個々の企業ごとに一考の余地があるだろう。このとき、第4章のA社が生産準備を前に大規模な投資をおこなうこと、第5章のトヨタ自動車の事例においても同様であることを考えれば、生産準備頻度はこうした状況を捉えるヒントになるかもしれない。例として、生産車種が少なく生産準備の必要性が少ないのにも関わらず（そのため小規模中心の改善活動に注力したほうがよいと考えられるにも関わらず）、大規模な改善活動に注力しているような場合である⁵⁶。

とはいえ、現実の経営において、戦略の転換とともにスイッチを切り替えるように資源配分・調整形態・組織構造を変化させられるかは疑問であろう。組織はコンフリクト解決の手段であるがゆえに、その変化をめぐるコンフリクトが生じる可能性があるためである（Weick & Quinn, 1999）。そこで次に、改善活動の規模や組織といった性質を変化させる際に何が必要となるのかについて実際の企業の事例をもとに議論していく必要もある

⁵⁶ 企業の特定を防ぐために詳細な情報は伏せる必要があるが、A社・B社は生産車種が少なく、C社・D社・トヨタ自動車は生産車種が多いという特徴がある（2017年11月時点）。そのため、B社は不適合が生じているかもしれない。

だろう。ただし、ここまでの議論で、本論文の冒頭の疑問はすでに答えられたとってよいかもかもしれない。そのため、次節の議論は、本論文が示唆する経営実務上の発見について、一步踏み出した議論をするものという位置づけであり、あくまでも補足の域を超えるものではない。

7.4 イノベーションとしての改善活動の性質変化と全社的なマネジメント

補章 1 では、自動車産業において改善活動の定着が図られつつある工場として日本企業の海外生産拠点に着目し、そこでは改善活動が技術者中心型から作業員中心型へと変化する際のマネジメントが必要とされている（補章 1）。そして、どのような規模の改善活動がどのような組織成員によって中心的に遂行されるのか、という改善活動の性質変化のためには、コンピュータ・シミュレーションのようにスイッチひとつで資源配分を変化させるのでは不十分であることが分かった。こうした点は、経営組織論において述べられてきたことでもある（Edmondson, 2012; Thompson, 1965; 内野, 2006）。

実際の改善活動の現場においては、作業員・作業員集団主導の小規模な改善活動を活発化させるために、人事制度から経営と現場の意思疎通の土台の構築まで、経営努力が重ねられていた（補章 1）。また、仮に人事制度等が整えられ作業員が改善活動に意欲を持って、必ずしもそれが最終的な改善活動の活発化につながるとは限らなかった。生産現場と経営側とで何が望ましい改善活動なのかについての共通認識がなければ、現場を信頼して権限委譲し、資源を与えることはできなかったのである（Edmondson, 2012）。補章 1 の事例においては、こうした共通認識の醸成のために、海外生産拠点の有望な人物を日本本社に招き、その人物が改善活動についての考えを理解し、海外生産拠点のトップから現地生産現場の作業員に分かりやすい形でその考えを伝えていく必要があった。作業員・作業員集団によるボトムアップ型の改善活動を活性化させるために、末端の作業員との共通認識の醸成のためにトップダウン型のコミュニケーションが求められていたのである。

これに加えて、本論文第 5 章でもみてきたように、改善活動にはライン内スタッフが重要な役割を果たすこともあり、ライン内スタッフ制の採用によってイノベーションとしての改善活動の平均規模を変化させると述べた。そこで補章 2 では、高岡工場技術員 OB のオーラル・ヒストリーから、ライン内スタッフ制の採用は一朝一夕には達成されないものであることを明らかにした。すなわち、経営トップが組織設計をおこなった上で、ライ

ン内スタッフ一人一人が日々現場のために知識と知恵を持って、目線は下から生産現場に役立つよう努力し、信頼を獲得する必要があった（補章 2）。

7.5 本論文の限界と今後の展望

このように、補章 1 と補章 2 では、本論文の全体の論旨を踏まえた上で、改善活動をおこなう際の調整形態を変化させるためのマネジメントについて考察した。そして、改善活動を分権的な組織でおこなうために権限委譲を実行するのにも、ライン内スタッフ制を採用するのにも、全社的なマネジメントの努力の上にライン内スタッフ一人一人の努力が必要となっていることが分かった。これは、第 7 章の冒頭で結論として述べた「企業の中の生産機能を担うに過ぎない工場の改善活動であっても、上述の調整の必要性が生じる可能性があるために、全てが生産現場で完結する問題解決に終始するわけではなく、そこにはなお全社的な意思決定と経営努力を必要とする」という主張とも整合的なものである。

こうして議論を進めてきた本論文であるが、そこには以下のような限界もある。まず、ここでの議論は日本の自動車産業を対象としているため、ここでの議論が他国・他産業でも同様に当てはまるのかについて明らかにするためには、研究領域を拡大しながら、今後さらなる研究を続けていく必要があろう。もちろん、他産業においても議論を一般化できることを目的のひとつとして、本論文ではシミュレーションを追加的に用いたものの、シミュレーションにおける発見もまた固有の限界を持つ。シミュレーションを用いた発見は、比較事例においてみられた共変量関係をシミュレーションという仮想的世界における因果関係の観察で補強しているという特徴があり、現実世界と仮想世界との一致度によっては本稿の推論の一般化に疑問が持たれることになるだろう。こうした点により、本稿の議論はいまだ仮説構築的な側面が残るといえよう。

上記のような限界に加え、本稿で十分議論できなかったマネジメント要因についても、今後の研究課題として挙げられよう。そうした要因の中には、改善活動のインセンティブ構造や、機能部横断的な複雑な課題の取り扱い、他工場との知識移転の有無、工場間・エージェント間の競争、エージェントのターンオーバー、エージェント自身の学習など、より複雑なシミュレーション・モデルを組むことによって考察可能なものが含まれるだろう。

こうした限界に対しては、現象の理解において有用な単純化されたシミュレーションと、現実の予測・応用に有用な複雑なシミュレーションという特性を活かしながら、また適宜

実証研究・統計分析を利用しながら、今後さらなる研究が求められると考える。

補章 1 資源配分の分権化には何が必要か？：IMVP 調査と事例研究⁵⁷

本論文第 6 章までの議論および第 7 章での追加的な考察を踏まえると、「誰が改善活動をめぐる調整の主役になるのか、どのような規模の改善活動に集中するのか、という各社の改善活動の性質は、資源配置の転換などのみによって本当に簡単に変化させるものなのか？」という疑問が生じる。そこで本章では、改善活動がエンジニア主導から作業員主導へと変化させられた E 社⁵⁸ Y 国海外生産拠点の事例を取り上げる。これまで、海外生産拠点へ改善の能力を移転する必要性について述べられ（藤本, 2012; 大木, 2009）、海外生産拠点は当初はマザー工場からの指導を受けつつも、後に自らの力で改善活動を遂行できるようになり労働生産性と賃率とを考慮しながら国内・海外生産拠点が競いあう「国際的な能力構築競争」状態に入るとされた⁵⁹（藤本, 2012）。こうした状況において、海外生産拠点において改善活動を遂行する能力である改善能力（藤本, 1997）が構築されるには、当初改善活動についての指導が本国の本社からなされ、後に海外生産拠点の現場での改善活動が活発化するという状況が求められる。すなわち、本国派遣技術者中心の改善活動から現地作業員中心の改善活動へと、改善活動の性質が変化させられる必要がある（藤本ほか, 2010）。

このため、海外生産拠点の改善活動への取り組みを長期にわたって観察すれば、第 5 章の後半で述べた問題意識にみるような、改善活動の性質変化とそのためのマネジメントの努力がみられる可能性が高いと考えられよう。とはいえ、海外生産拠点において改善活動の性質変化が生じるまでの数年から十数年といった長期間にわたって観察をおこなうのは困難である。そこでこの章では、海外生産拠点における改善活動が定着したと考えられる工場とそうでない工場とを定量的なデータから明らかにした後に、こうした定着に長期間携わった人物へのインタビュー調査をおこなった。

調査によって判明したのは、少なくとも今回調査された企業において、改善活動は本国拠点中心から現地作業員中心へと変化させられているのではなく、むしろ「現地の技術者中心から現地の作業員中心へ」と変化させられるべく努力されており、日本の本国からの

⁵⁷ この章は岩尾（2016）を大幅に修正し、博士論文として一貫したテーマになるよう統合しなおしたものである。そのため、事例等については岩尾（2016）を使用しているが、それ以外の海外生産に関する数理的な考察などは削除している（岩尾, 2016）。

⁵⁸ ここで E 社という名称を用いたのは、匿名化のためである。E は当該企業の頭文字等ではなく、前章までで D 社まで登場したため E とした。また、E は A~D と重複があるかもしれないし、ないかもしれない。

⁵⁹ ここでいう国際的な能力構築競争の時代とは、国内・国外の生産拠点が純粋に生産性や製造品質の高さといった指標で（再）評価され、各国の生産拠点が上記の指標を向上させるために改善に取り組み生産能力を競いあう時代を意味する（藤本, 2012）。

派遣者は現場作業者と技術部とをつなぐ中間的な組織として現地の技術者・マネジャー層と現地の作業者とを調整する役割を担っていたということである。すなわち、マザー工場からの派遣者は技術や知識の指導もさることながら、現場と技術者との考え方の相違を調整することで改善活動を促進させていた。そして、海外 Y 工場においては、こうした調整の必要性を削減するため、作業者と技術者・本社との考え方のすり合わせを目的として全社的なマネジメントが必要となっていたことが判明する。

なお、本章の研究は国際自動車プロジェクト (IMVP) 第 4 回データを用いた記述統計的分析と追加の事例分析によってなされる。IMVP のサンプル数全体が N=30 と限られており、かつ、本稿はこのうち 8 つのデータを使用するにとどまるため、ここでの仮説を検証することは困難である。そこで、記述統計分析ではインタビュー対象を選定するための予備的な分析をおこない、その後国内外の X、Y、Z の 3 工場の比較事例分析を実施することで新たな仮説を提示する。

補 1.1 海外生産への改善活動定着に関する既存研究

企業が海外生産をおこなう理由について、これまで様々な観点から説明がなされてきたが、一つの有力な説明は、海外生産が生産費用の節減をもたらすというものである。これは、労働市場が国際的に断絶している（労働力が国を超えて容易に移動しない）と仮定した場合に、国ごとの平均的な労務費に差異が存在するならば、相対的に労務費が高い傾向にある国に根差す企業が、相対的に労務費が低い傾向にある国に生産を移転することで、生産に関わる労務費を節約できるという観点である (Hanson et al., 2001; Hanson et al., 2005; Yeaple, 2003b)。企業が生産や開発、マーケティングといった企業活動に必要な拠点の最適立地を目指すとき (藤本ほか, 2007)、仮に生産活動が単純労働であるとすれば、相対的に安価な労働市場が存在する国に生産拠点が集中するのは自然である (Porter, 1986)。この傾向は、単純・非熟練労働力が多く必要となる産業の場合に顕著となる (Yeaple, 2003b)。ここで述べるタイプの、生産工程の一部 (非熟練工で十分遂行することが可能な生産工程) を海外の安価な労働力に委託するタイプの海外生産の在り方は垂直的海外生産という⁶⁰

⁶⁰ これに対して、関税や非関税障壁等の貿易コスト削減のために、国内と同様の生産工程・工場を海外に移転するタイプの生産は水平的海外生産という (Yeaple, 2003a)。日本企業においては、家電産業が垂直的海外生産を比較的多く行い、自動車産業は水平的海外産を比較的多くおこなうという傾向が見られるものの、それぞれの企業が進出先の国ごとの実情を考慮して垂直的・水平的海外生産を組み合わせるのが主

(Yeaple, 2003a)。

貿易コストに加え、為替の存在も海外生産を促進する要因となる場合がある。すなわち、①為替によって国際的な労務費の差が間接的に拡大する可能性があることに加え、②為替の変動自体が企業業績変動の要因（＝リスク）となるため、これを制御するための調整機構として海外生産拠点を保持するということも考えられるのである (Sung & Lapan, 2000)。①については、たとえば円高が進んだ場合に、日本企業が円高進行以前よりも国際的な購買力を増加させるために、労働力をより安価に調達できるという状況が考えられる。②については、為替が変動することによって為替の影響を考慮した最終的な生産コストが最適となる立地が常に変化するために、本国から生産委託ができる海外拠点を抱えておくことが経営の安定性につながるという状況を指す。すなわち、①は為替の影響で労務費の差が拡大される場合があるという論理であって、基本的な論理構造は前述の国際的な労務費の差異についての議論と同型であるが、②の為替の変動への対応という観点は為替の存在を考慮した場合に固有の問題である (Sung & Lapan, 2000)。そして、これらの理論は実証結果とも整合的である (Hanson et al., 2001; Hanson et al., 2005; Yeaple, 2003b など)。

これまで概観してきたように、海外生産には①最終的な生産費の節減、②いくつかのタイプの貿易コストの削減、③為替変動による企業業績変動の安定化といった三つの利点があると考えられ、それらの利点の存在は実証研究でも確かめられてきた。とはいえ、これらの経済学的分析は一時点の一工場の生産性を分析しており、人件費高騰や為替相場の影響によって最終的な生産コストの面での海外生産拠点の利点が失われていく状況において、海外生産拠点がどう対応するのかという点はあまり議論されていない (藤本, 2012)。

これに対して、日本企業は海外生産拠点において改善活動を根付かせようと努力することで対応を図っているとされる。典型的には、藤本 (2012) が国際的な能力構築競争の時代と表現した状況を想定すればよいかもしれない。この時代の背景として、近年、①最終的な生産費節減手段としての海外生産の意義は薄れつつあるが (藤本, 2012)、依然として海外生産には②種々の貿易コストの削減、および、③為替変動への対応という利点は失われていないということが挙げられる。そのため、②③の利点を活用しつつ、①の利点が失われた分を何らかの方法で補填することが必要となる。このとき、①の最終的な生産費は純粋な生産性に労務費を乗じ、為替を考慮したものであるため、純粋な生産性を向上させれば、①の利点を十分補填できる (藤本, 2012)。この場合には、純粋な生産性を向上させる

流であった (日本銀行, 2012)。

ための能力を海外に移転し、また、海外生産拠点が当該能力を構築することが必要となると考えられる。実際に、海外生産拠点、とりわけアジアの生産拠点において改善活動への意欲は高く（大鹿，2014）、日本企業の海外生産拠点が現地で改善活動に取り組むという様子が広く観察される。

そしてこうした状況に至るには本国生産拠点から知識・能力が移転される必要がある（藤本，2012；大木，2009）。ただし、成文的な知識の移転とは異なって、ノウハウのような手続き的記憶に関する知識の移転は困難とされる（Kogut & Zander, 1992）。Kogut と Zander は、組織内での知識の移転には知識の成文化（形式知化）が必要であるが、成文化した知識を移転しても知識を創造する能力まで移転することは容易に進まないことを、日本の工場の知識移転を例として用いて説明している（Kogut & Zander, 1992）。実際に、すでに安定的な生産がおこなわれている日本企業の海外生産拠点であっても（＝業務能力は移転されている）、依然として生産性の格差は存在している（改善能力の移転・構築は不十分である）（Pil & Holweg, 2004; Pil & MacDuffie, 1999）。また、日本国内の生産拠点の企業ごとの生産性の差異はさほど見られないのに対して、同一企業内での本国・海外生産拠点での平均的生産性の差はいまだに解消されていない（大鹿，2014）。こうしたことを踏まえると、海外生産拠点は改善活動へのやる気もあり（大鹿，2014）、確実に生産性を向上させつつも、同じく生産性を向上させ続けている日本の本国生産拠点には追い付いていないといえる（大鹿・藤本，2011）。

ここで、日本の生産拠点からの支援を受けずに海外生産拠点が改善活動を活発化するという場合、本論文の分析枠組みを用いると下記のような状況が考えられよう。

表 24 海外生産拠点への改善活動定着（出所：筆者作成）

	改善活動の規模	改善活動を担う組織
能力構築前	—	本国からの派遣者中心
能力構築後	小規模中心	現地作業員中心

すなわち、最初は本国生産拠点からの派遣者が中心となって改善活動をおこないつつ、改善成果を現地の作業員に理解してもらい、同時に改善活動のノウハウを学んでもらうという状況である。その状態から、派遣者の手助けがいらなくなり、現地の作業員の改善活

動が成果につながるようになる。ただし、これはあくまで既存研究を考慮した上での一つの可能性であり、実際の調査結果ではここで考えていない状況が現れる可能性もある。いずれにせよ、①改善活動の性質変化がみられること、②それが容易かどうか分かること、③改善活動の性質変化のためのマネジメントの一例がわかること、が本章の目的である。

以後、研究対象について概説し、その後調査結果の分析へと移る。

補 1.2 研究対象

これまでの議論が自動車産業を対象にしていたことを受け、他の変数を一定とするために、ここでは大鹿・藤本 (2011) および大鹿 (2014) の調査の基礎となった国際自動車プロジェクト (IMVP) のデータを分析し、その後に追加的にインタビュー調査をおこなうことにする。なお、IMVP 調査は 2006 年におこなわれ、事例収集はこの分析を基に 2014 年 3 月 21 日に海外生産拠点 Y 工場、11 月 21 日に国内生産子会社 X 工場、2015 年 4 月 18 日および 2016 年 1 月 9 日に海外 Z 工場においてそれぞれ約 2 時間 (Z 社には 2 時間×2 回) の非構造化インタビューの手法によっておこなわれた。

IMVP によって収集された工場のサンプル数は推測統計を行いうるレベルにはない上 (N=30)、本稿で使用するのはこのうち E 社に属する 8 拠点のデータのみである (N=8)。そのためひとまず単純集計による記述統計分析をおこなった。自動車産業において改善能力の有無が国際競争力の決定力になっていた上 (Fujimoto, 2014)、自動車産業では IMVP のような大規模な工場調査が持続的におこなわれてきたことで、比較可能性の観点から研究対象として最適であると考えられる。

こうした記述統計分析において、海外生産拠点は品質・コスト・生産リードタイム・フレキシビリティの各指標で平均的にはいまだ日本拠点に追い付けない状況が確認されたが、同時に日本拠点に追い付きつつある例外的な海外生産拠点も発見された。そこで、記述統計において外れ値として認められた Z 工場については、外れ値にない工場 2 工場との 3 者比較事例分析をおこなった。なお、インタビュー調査については、国内 X 工場、海外 Y 工場、同 Z 工場が全て E 社の生産子会社であることや、生産規模、工程数などある程度変数間でコントロールがおこなわれている。ただし、インタビュー対象者は生産子会社の社長 (H 氏) および生産管理部の課長級 4 名 (A 氏および匿名 3 名) の合計 5 名であり、職階に偏りがある点は調査の限界として挙げられよう。また、インタビューは個人の解釈の偏

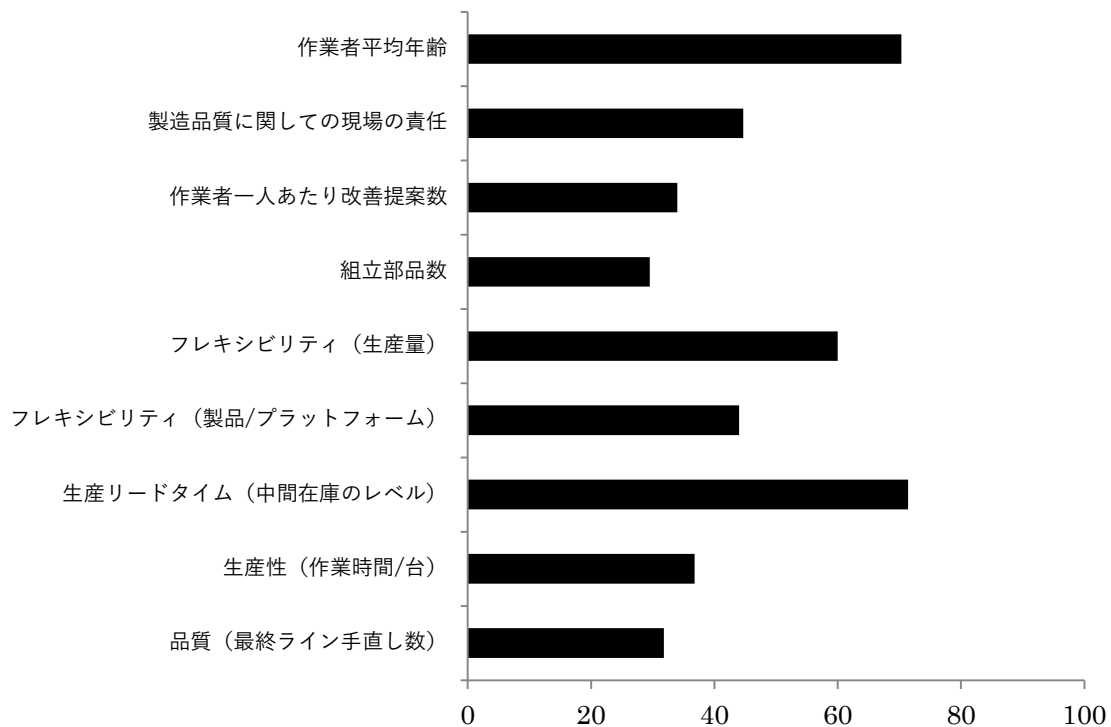
りをなくし信頼性を確保するため (Miles & Huberman, 1984)、研究者 3 名が同行した調査を基にし、中間報告の妥当性について追加的に電子メールで企業に確認を取った。

補 1.3 IMVP データを用いた記述統計分析

この節では、改善活動の定着がみられる海外生産拠点とそうではない海外生産拠点とを区別・特定し、以後の事例研究の対象を決定することが目的となる。そのため、製造パフォーマンスにおいて突出した海外製造拠点かつ改善活動の活発な拠点を探ることになる。

E 社は日本国内に本社を持ちながら海外生産も活発におこなう、自動車製造多国籍企業である。E 社の生産方式はリーンな生産方式のひとつとして海外にも知られ、その生産方式を海外に移転する上で、海外における改善活動を活発化させてもいる。2006 年におこなわれた IMVP のデータでは E 社の国内工場が 2 拠点、海外工場が 6 拠点調査されており、それぞれを平均すると以下の図 46 のように要約できる。ここで、品質および生産性については、一般的な指標を用いたが、生産リードタイムについては、中間在庫数が生産のリードタイムを決定するという E 社生産方式に類似したトヨタ生産方式の考え方を採用した (田中, 2005)。また、フレキシビリティについては「何の何に対するフレキシビリティなのか」という点を説明する必要があるが、製品の種類のフレキシビリティについては車種増加のライン数に対するフレキシビリティ、生産量については生産量増減の収益に対するフレキシビリティを測定した。なお、ここでのデータは、機密性保持のために優劣をつける点数データに変換している。点数データは本国生産拠点を 100 とし、それに対して海外生産拠点がどの程度のレベルにあるかを 100 分率で表すことで得られる。このとき、最終ライン手直し数 (品質) 等のように低ければ低いほど良い指標と、フレキシビリティのように高ければ高いほど良い指標が混在しているため、基準となる本国生産拠点の指標の分母・分子を入れ替えることで全ての指標が「高ければ高いほど良い」ようになっている⁶¹。また、生産性については賃金格差を考慮せず、単純に 1 台の自動車製造に必要となる作業時間を採用している。

⁶¹ たとえば低ければ低いほどよい指標の場合、基準値÷当該指標で点数が得られる。反対に、高ければ高いほどよい指標については、当該指標×基準値で点数が得られる。なお、組立部品数や改善提案数、現場の責任感、平均年齢に関しては、本来は中立的なデータであるが高ければ高いほどよいデータとして扱っている。このような変換により、数値の規模にばらつきがあるデータを一度に比較することも可能になると考える。



注) 指標はE社の国内生産拠点を100とした場合の点数であり、高いほど経営上好ましい。

図 46 E 社海外生産拠点の製造パフォーマンス点数 (岩尾 (2016) を一部修正)

E 社の国内生産拠点の品質・生産性・生産リードタイム・フレキシビリティを 100 とした場合、E 社の海外生産拠点はおおむね 30 から 70 程度の成績である。これらの指標は一時点での生産拠点の能力を表していると考えられ、この指標の向上率がその動的な改善能力を表していると考えられる。これまで IMVP 調査は 3 回 (今回使用するものを含めると 4 回) おこなわれ、Womack et al. (1990)、Pil & MacDuffie (1999) および Pil & Holweg (2004) などにまとめられているが、これまで確認された日本の生産拠点の優位性は第 4 回調査でもやはり確認された。そのため、前述のパターン①QCTF が依然として国内生産拠点に追い付いていないことは確認されたといえよう。しかも、海外生産拠点間でみても上記の平均は変化しない。また、海外 6 工場の平均値は (後述する外れ値 Z 工場以外) 仮に 1 工場を除外してみても平均値への影響は 10% を超えない。しかも、これらの設立時期には

20～42年の開きがある⁶²。また、海外生産拠点間ではQCTFの各指標において本国・海外生産拠点間ほどの差が見られない⁶³。

海外生産拠点における作業員一人あたりの改善提案数に注目すると、日本国内の生産拠点と比較して海外生産拠点のそれは30%超にとどまることが見て取れる。なお、図46からQCTFに関連する指標を取り出し、海外生産拠点の能力を表すチャート図を描くと、下記の図47となる。そのため、この図においても先ほどと同様100に近づくほど良いということになる。このとき、E社の国内生産拠点はこのチャート図の全指標が100の値をとる正五角形となる（チャートの外縁と一致する）。

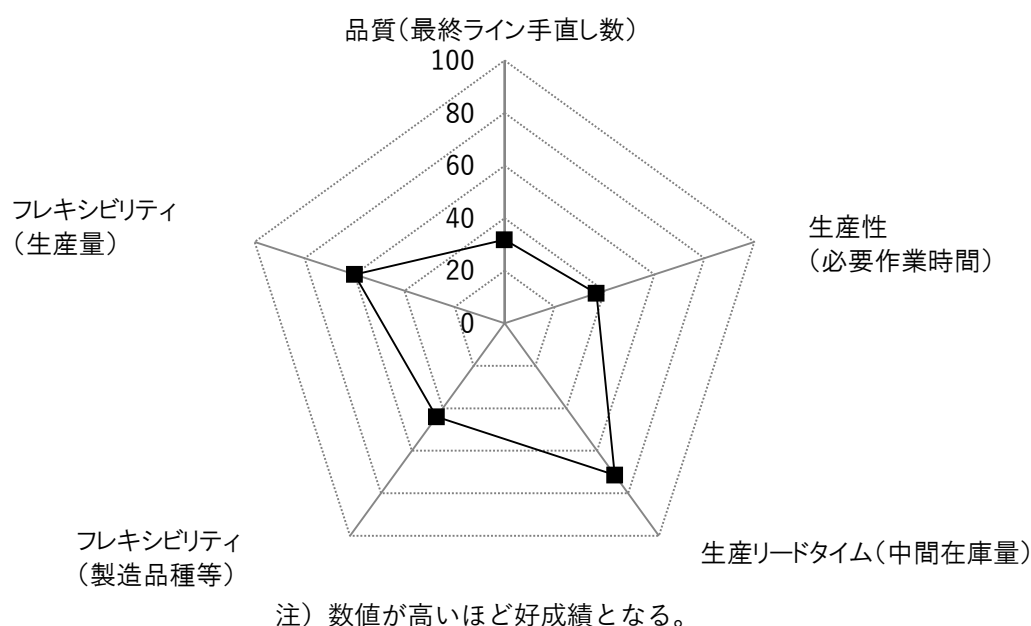


図 47 E社海外生産拠点の製造パフォーマンス指標チャート(岩尾(2016)を一部修正)

このチャートからは、E社海外生産拠点はフレキシビリティと生産リードタイムでは奮闘しているものの、その他の指標では不十分であることがわかる。E社国内生産拠点を基準とした場合、E社海外生産拠点には各種指標によって高低の差が出やすい⁶⁴。次に、E社の海

⁶² ここで、設立時期について20～42年という幅を持たせたのは、どの段階を設立時期としてよいのかについて議論が分かれるためである。仮に海外企業との提携・生産を設立時期とすれば、事例分析で登場するY工場が最古となり、Y工場とIMVPで調査された工場の中で最新のものと設立年数の差は42年となる。もし、子会社化をもって設立時期とすれば、X工場が最古となり（Y工場はX工場の4年後）、X工場と最新の海外工場との設立年数は20年の開きがある。

⁶³ ただし、この調査結果の解釈には注意を要する点もある。それは、各工場の戦略的な位置づけがそもそも異なっていた場合には、ここでの比較の意味がなくなるというものである。たとえば、ある拠点がマザー工場候補として、他拠点が通常の工場として位置づけられていた場合には、ここでみるようなデータのパターンが当然に発生する可能性もある。

⁶⁴ ただし、ここでのデータはE社国内生産拠点の指標を100としているために、当然ながら国内生産拠点

外生産拠点には E 社海外 Z 工場という外れ値が存在することに注目したい。E 社海外 Z 工場の設立時期は他の海外生産拠点とほとんど差異がないが、その生産能力の指標は一部 E 社日本国内生産拠点を上回るほどである。以下の図 48 は Z 工場の生産能力指標をプロットしたチャート図である。この図においても、チャートで高い数値ほど経営上好ましい。

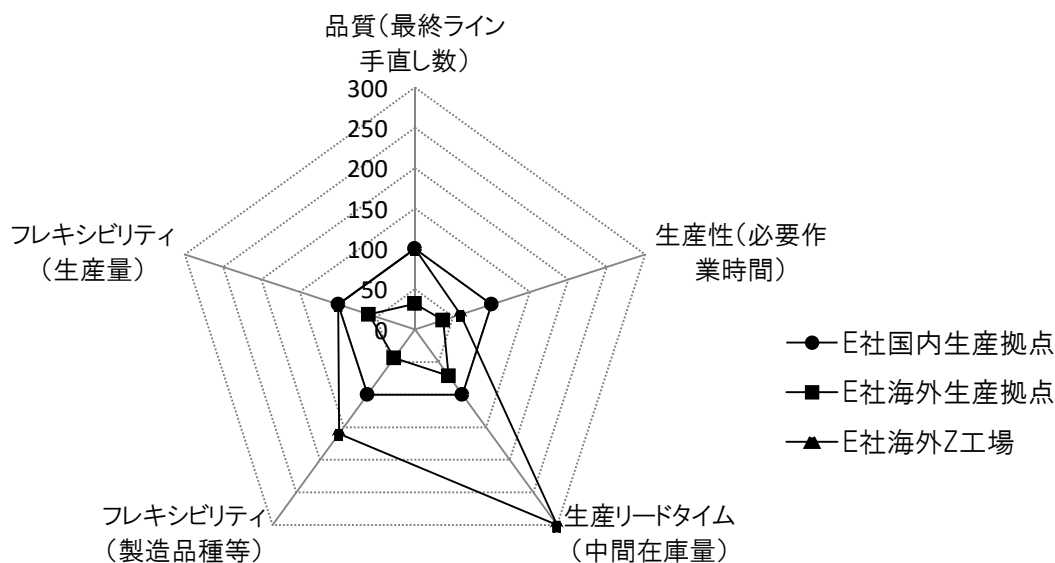


図 48 E 社 Z 工場と E 社のその他海外生産拠点との比較図 (岩尾 (2016) を一部修正)

このように、E 社の海外 Z 工場は生産リードタイムやフレキシビリティ⁶⁵では日本国内生産拠点を凌駕している。ただし、純粋な（賃金差を考慮しない）生産性についてはいまだ日本の国内生産拠点に追いついていない。以下の表 25 は、E 社の国内生産拠点、海外生産拠点、海外生産拠点における外れ値である Z 工場について QCDF の各指標およびそれらへの影響が考えられる指標を列挙したものである。

が正六角形となる。逆に海外生産拠点の各指数値を基準（100）とした場合には、国内生産拠点の指標は全て 100 を超えるが、図形としては一部が凹む歪んだものとなることが予想される。

⁶⁵ ここで、フレキシビリティ（製品数等）とは、製造品種が増減した場合に生産性が影響を受ける度合いを示す。また、フレキシビリティ（生産量）とは、年間生産総量が増減した場合に生産性が左右される度合いを示している。

表 25 3 生産拠点（本国・海外）の IMVP データ比較表（岩尾（2016）を一部修正）

	A社国内生産拠点	A社海外生産拠点	A社海外Z工場
品質（最終ライン手直し数）	100	31.8	100
生産性（作業時間/台）	100	36.8	59.6
生産リードタイム（中間在庫量）	100	71.4	300
フレキシビリティ（製品数等）	100	44	160
フレキシビリティ（生産量）	100	60	100
組立部品数	100	29.5	18.1
作業員一人あたり改善提案数	100	34	222
製造品質に関する現場の責任	100	44.7	96.7
作業員平均年齢	100	70.3	94.9

表 25 から見て取れるように、Z 工場は作業員の平均年齢、現場の責任感が日本国内生産拠点と同程度に高く、作業員一人あたりの改善提案数は日本国内生産拠点の実に 2.2 倍にも上る。もちろん、Z 工場の一人当たり改善提案数が日本の 2.2 倍にも達する割にはいまだに生産性の指標で追いつかないこと（有意義な改善案が出ていないという疑義が生じること）には疑問が残る上、Z 工場は組立部品数が少なく⁶⁶、そもそも工数や在庫が少なく済むはずであるので、Z 工場の数値は割り引いて考える必要はあるだろう。しかしながら、Z 工場がそれでもなお外れ値にあることには違いがない。そこで以後、Z 工場よりも生産自体の歴史は古い国内 X 工場および海外 Y 工場との比較事例分析を行い、外れ値にある Z 工場においてなにが起こっていたのかについて考察していく。

補 1.4 E 社生産子会社の国際比較事例分析

E 社の国内生産子会社 X 工場は E 社の関連会社の国内工場であり、その立地は E 社の本社と数十キロ圏内にある。また、海外生産拠点 Y 工場・Z 工場はともに関連会社の形態をとっており、現地政府との兼ね合いもあり、現地の企業との合弁の形態をとっている。これら 3 社ともに 2000 人規模の工場である。生産車両数は変動があるものの、おおむね X 工場が他の工場の 5～10 倍となっている。ただし、インタビュー調査の結果、E 社では生産性の指標が同じ程度になれば海外に生産車種の移管がおこなわれるため、現在の生産車両数の差異そのものが生産の指標に大きく影響することはないことが判明した。

また、インタビューの結果、E 社関連会社 X 工場は E 社の国内工場ほどではないにせよ、

⁶⁶ この状況の理由として、生産工程の一部しか海外に移管していないという状況が考えられる。すなわち、国内生産拠点でサブ・アッセンブリーをおこなって、その部品を海外生産拠点向けに輸出している場合が考えられる。こうした形態のもっとも顕著なものがノックダウン生産であろう。

品質・生産性・生産リードタイム・フレキシビリティのそれぞれの指標で、1ラインあたりの車両プラットフォーム数以外はおおむね E 社の国内生産拠点（E 社自体の工場）に近い成績を誇っていることが分かった。これに対して E 社海外生産拠点についてはこれまで確認した通り、E 社国内生産拠点にも X 工場にも各指標で劣る。また、海外 Y 工場は E 社海外生産拠点と同じ程度の指標を記録しているため、Y 工場が E 社海外生産拠点一般を代表するものとして扱うことができるだろう。そのような前提に立ち、本稿では E 社の国内生産拠点を代表するものとして X 工場を、一般的な海外生産拠点を代表するものとして Y 工場を、国内生産拠点に生産性で追いつきつつある工場（＝外れ値、逸脱事例）として Z 工場を選択し、比較事例分析をおこなうことにした。

E 社国内生産子会社 X 工場における改善活動

X 工場における改善活動は、作業員からの頻繁な改善提案によって支えられている。改善提案は 5～6 名の班単位で提案されることが多く、改善に必要な予算は班単位で配分される。そのため、作業員からの提案は班長、組長というように上司に伝えられ、必要な予算額に応じて組長からさらに工長、課長と伝達され、大規模な改善は生産技術部とのプロジェクトチームを組んで進められることになる。現場は少額を用いた改善を行い、多額の投資が必要な改善については生産管理部が予算を負担するということである。

作業員は通常の作業をこなす区分 A と改善を担う区分 B、設備保全を担う区分 C の間でジョブ・ローテーションされ、区分 A の作業員として作業に従事する際は作業標準（作業要領書および標準作業票）という紙面に起こされた作業を守ることが第一優先される。区分 A の作業員は作業標準を守る限りは、たとえ品質不良を起こしても責任は作業標準にあるとされ、作業中により楽に作業ができる方法を考えても作業標準を守ることにインセンティブがある。ただし、区分 B の作業員や班長とともに作業改善をおこなう際には、これまで作業をおこなう上でどのような変化を起こせば楽になるかといった点に気が付いたかを伝達する。この際特徴的なのは、「歩行（運搬）のムダ」「手待ちのムダ」「作業そのもののムダ」「在庫のムダ」といった共通言語によって部下から上司へと改善箇所が指摘されることである。これらの共通言語は『E 社生産方式』といった社内教本によって共有されている。この共通言語は、E 社が理想とするジャスト・イン・タイムや自動化による少人化といった最終目的に直結するものであり、E 社の経営層が用意したものである。X 工場では、作業標準どおりに作業ができることと改善活動にいかに関与したかによって昇進が左右され

る。そして、X 工場の作業者の多くは E 社グループの一員として定年まで働くことを期待しており、またそこでの昇進を求めため、積極的に改善活動に取り組む。

この共通言語が存在することで、作業員から伝達される改善案は基本的に却下されることはなく、却下されるような改善案はそもそもこの共通言語で表現できないために作業員の頭の中で思いついた段階で消滅してしまう。その結果、現場からの改善提案の実施率が高く、生産の指標を向上させている。ただし、1 ラインあたりの車両数のフレキシビリティについては、大規模な設備間の調整が必要であり、現場単位では収束しないため、今後の課題として残されている。また、新車の立上げに関しても同様の問題があり、E 社の国内生産拠点と比較すると 2 倍程度の準備期間が必要となる場合もある。

E 社 X 工場では、小規模な改善活動が多数であり、それを遂行する組織も作業員が中心である。ただし、多額の予算が必要となる改善活動については、生産技術部との協議が必要となっている。そのため、本論文の分析枠組みを用いると第 4 章 A 社に近似したものとなるだろう。

ただし、作業員中心の改善活動と本社技術員中心の改善活動とを繋ぐ線は両者の調整の頻度であるから、実線としてもよいかもしれない。

E 社海外生産子会社 Y 工場における改善活動

Y 工場における改善活動は、「E 社の日本人出向者も Y 工場の生産管理担当者 A 氏も認めるほど力が入っている (A 氏・2014 年 3 月 21 日⁶⁷)」と Y 工場の生産管理課長は語る。工場には「カイゼンドジョー (改善道場)」というミーティング場所が設けられ、このドジョーにて優れた改善案が工場長から表彰される。昇進についても X 工場同様の処遇がおこなわれ、かつ、「Y 工場が存在する国は大卒エンジニアが工場働くことに違和感を覚えない文化がある (A 氏・2014 年 3 月 21 日)」といい、それも相まって「きわめて日本的な工場である (A 氏・2014 年 3 月 21 日)」という。Y 工場においても X 工場と同様に作業員から活発に改善提案がなされるが、生産管理課長からみて「納得のいく改善案はなかなか出ない (A 氏・2014 年 3 月 21 日)」という。そのため現時点では大卒エンジニアが中心となって小規模な改善を実施している。Y 工場では地元の大学から「カイゼンエンジニア」という職種で募集をおこなっており、このカイゼンエンジニアが現場での小規模・中規模の改善活動を担っているという。カイゼンエンジニアが提案する改善案はしばしば現場作業

⁶⁷ なお、鍵括弧中の日時はインタビューが記録された日時である。

者にとってやりづらい作業であることがあるが、作業者は標準作業を守る限りは品質への責任から免れるため、やりづらい作業であっても作業標準に従う。

「本来ならば作業者が現場の作業の実情を反映した改善案を提案することが望ましい（A氏・2014年3月21日）」と生産管理課長は考えているが、前述の通り作業者に改善案をすべて任せると経営上の利益が損なわれる可能性がある。しかし、Y工場の生産管理課長は「Y工場の作業者が優秀でないわけではない（A氏・2014年3月21日）」という。実際、離職率も他社と比べれば低いと評価されており、作業者からの改善提案も多いということで意欲も高いと考えられる。しかも、「日本からの出向者が作業者に対して改善箇所を指摘すると、作業者はたちどころに問題解決してしまう（A氏・2014年3月21日）」という。つまり改善の能力も本来高いのである。生産管理課長は、「意欲も能力もあるのになぜか良い改善案が出ない。日本からの出向者は魔法のように作業者から改善案を引き出す（A氏・2014年3月21日）」と認識していた。

Y工場での改善提案が作業者からなされた場合、X工場と同じく班長、組長...と組織の階層上位へと改善案が伝達されることになるが、Y工場では工長以下の現場と課長やエンジニアの間である種の分断が起きてきた。その分断とは、Y工場での大卒エンジニアは英語と現地語を話し、中卒・高卒作業者は現地語のみを話すという分断であった。そしてE社生産方式のテキストはE社本社から英語に訳されて配布されており、課長やエンジニアがE社生産方式を現地語に訳して口頭で伝えるが、現地語のテキストは存在しないか、存在しても理解不能なものであった。そのため、現場の作業者は「どのような改善案が、上司が求めるものなのか分からない（A氏・2014年3月21日）」という状況にあり、X工場で見られたようにE社生産方式の言葉で改善案が伝達されるということもなかったのである。このような状況下であって、現場作業者の改善案が取り上げられる機会は少なく、現場の意見を組み入れた改善案を考える機会が失われることで、大卒エンジニアもまた現場の理解を促進できずにいた。これに対し、日本からの出向者は、日本での現場体験があるために現場への理解度が高く、またE社生産方式の言葉を翻訳することに長けていたために、作業者から改善案を引き出すことができていた。

この事例においては、海外生産拠点（生産子会社）内の子会社の経営トップ層や技術者（カイゼンエンジニア）と作業者の間で、意思疎通ができないことにより作業者による改善活動と技術者による改善活動の間に分断が起きていた。海外生産子会社技術者がおこなう改善は標準作業の改定といった作業改善を含む小規模・中規模なものであり、一方作業

者が提案する改善案もまた小規模なものである。こうした状況を分析枠組みに照らして表現すると次のようになるだろう（表 26）。

表 26 E 社海外生産子会社 Y 工場における改善活動（出所：筆者作成）

	改善活動の規模	改善活動を担う組織
日本人派遣者不在時	小規模～中規模	現地人技術者中心
日本人派遣者滞在時	小規模中心	日本人派遣者が調整役となり作業員中心

このとき、日本本国からの派遣者は作業員と技術者との間を調整する中間的な組織であった。日本人派遣者は、知識の提供や実際の改善活動もおこなうかもしれないが、現地作業員と現地技術者・本社との間で調整役を果たすという役割が大きかった。こうした調整によって、現場作業員の改善提案が成果に結びつくようになったといえよう。

E 社海外生産子会社 Z 工場における改善活動

H 社長による改革前：Z 工場における改善は現場の作業員主導であり、これを補佐する形で大卒エンジニアが参加するという形態で進められる。その意味で X 工場に非常に近い形態で改善活動が維持されているといえる。H 社長による改革以前には、E 社本社人事部系の出向者が Z 工場の社長となり、人事制度を整えていった。これによって、X 工場や Y 工場と同じく、作業員が E 社グループの一員として E 社のために働くことが、自己の利益にもなる状況が作り出された。つまり、人事制度は基本的に E 社の国内工場と同様のものとなっていた。そして、E 社本社（日本国内）では廃れてきたレクリエーション活動や部活動等を活性化させ、E 社グループへアイデンティティを持つようマネジメントの努力がなされた。この結果として「現場の末端作業員までもが改善活動に参加するようになっていった（H 氏・2015 年 4 月 18 日）」という。

しかも、「Z 工場が位置する国はいまだに徴兵制があり、軍隊で基本的な技能・技術を習得するため、作業員の潜在的な技能は高い（H 氏・2015 年 4 月 18 日）」という。たとえば、「日本であれば保全工が修理できない（交換で済ませる）モニターの基盤を、はんだごてを用いて修理してしまう場面に、日本からの出向者は驚かされる（H 氏・2015 年 4 月 18 日）」という。すなわち、Z 工場の作業員には技能・技術があり、改善活動へのやる気もあ

ったのである。しかし、H 社長が改革に取り組むまで、Z 工場もまた Y 工場と同じく「現場が提案する改善案は有効性に乏しく、エンジニアが提案する改善は実現性に乏しい（H 氏・2015 年 4 月 18 日）」という状況にあった。そのため、日本からの支援者を受け入れていた状況は Y 工場と同様であった。

H 社長による改革後：Z 工場は 1～3 回目の IMVP 調査において特段注目されたわけではなかったが、今回の調査において外れ値となった背景には H 社長の改革が存在していた。H 社長は「あくまで前任者の仕事の続きをおこなっただけ（H 氏・2016 年 1 月 9 日）」との発言をおこなうが、その改革の概要は以下の通りであった。

現地生産子会社の H 前社長は当時 Z 工場の 5 代目の社長として赴任し、「経営の現地化」をキーワードとした。前任社長が日本語教育を充実させていたため、E 社が何を目標としているのかについて初めに日本語で十分に説明し、現地人で有望な人材を日本に派遣し、E 社生産方式を理解させるように努めた。その後、ここで育てられた人材によって E 社生産方式を基礎とした「Z 工場生産方式」のテキストを作成させた。「現地の人材に E 社生産方式を理解してもらうには、実に数年を費やした（H 氏・2015 年 4 月 18 日）」という。こうして、現地人によって E 社生産方式の現地語への翻訳がおこなわれたことで、現地人の作業者にも理解しやすいテキストが作成された。その結果、Z 工場では E 社生産方式が現地語に翻訳され、現地の作業者も「～のムダ」という形で E 社生産方式の言葉で改善の必要性を上司に伝達することができるようになった。ただし、「改善が進んでくると、これまで使用してきたライン設備を変更したり、置き場所を変化させたりするなど、技術的な調整が必要な場面が生じて（H 氏・2016 年 1 月 9 日）」きた。そのため、「数年ごとに意図的にラインを編成しなおす機会を設け、これまでの設備の在り方にとらわれずに改善活動を行うよう工夫した（H 氏・2016 年 1 月 9 日）」という。

これによって Z 工場の一人当たり改善提案（実施）数は急増し、記述統計分析においてみられた突出した状況が生み出された。その結果、H 社長退任後の「Z 工場後継社長として現地人が指名されるほどに、Z 工場の改善活動は日本のマザー工場に頼らずに遂行できるようになった（H 氏・2015 年 4 月 18 日）」という。ただし、Z 工場においても、生産性向上については生産技術や設備等の機械に関する技術が必要であり、今後は「現場作業者と他の技術系職場（製造の技術員と生産技術の技術員）との協働が課題（H 氏・2015 年 4 月 18 日）」であるという。

H社長の例でみるように、作業員から海外生産拠点本社の技術者（製造の技術者）との間には、当初はY工場のように調整がうまくいっていない場合でも、会社が目指す改善活動についての共通認識ができてくることで、改善活動の成果が期待でき、それによって現場に任せることができるようになる。こうした状況は表27のように表現できる。

表 27 E社海外生産子会社Z工場における改善活動の性質変化（出所：筆者作成）

	改善活動の規模	改善活動を担う組織
H社長改革前	小規模～中規模	日本人派遣者が調整役
H社長改革後	小規模～中規模	作業員中心・一部技術者による補助

補 1.5 ディスカッション

E社は海外生産拠点における改善活動を活性化させるために、初めに人事制度を整え改善意欲を引き出した。改善活動が活発化するためには、こうした人事施策をおこなうことで、改善活動によって作業員が報われることが必要であった⁶⁸。これは、アメリカ自動車産業において同種の改善活動が根付かない原因として、上記の人事制度の不在を挙げる篠原(2014)の研究とも整合的である。とはいえ、人事制度を整えたのみでは、改善能力は移転できないということも確認された。今回の調査では、経営層・エンジニアと作業員の間での調整問題が、改善活動を阻害する具体的な要因として表出し、「やる気も能力もある作業員からの活発な改善提案がなぜか業績につながらない」という状況を明らかにした。実は、E社生産方式は一種の認知フレームであり、組織内で共有されることで余分なコンフリクトを制限するという効果をもっていたのである(Edmondson, 2012)。しかしながら、E社Y工場の事例では、E社生産方式が英語に翻訳され、英語から現地語に再翻訳された段階で現地人作業員にとって意味不明のものとなったため、認知フレームが共有されず、海外Y工場における調整問題を生じさせていた。すなわち、Y工場の作業員はその意欲・能力ともに高く評価されていたが、上述の再翻訳の結果、経営層が何を求めているのかについての作業員の理解が進んでいなかった。

本論文の前章において論じられた工場における改善活動の性質変化のためには、単に資

⁶⁸ ただしこの点は補章1においてあまり触れられておらず、今後さらなる研究が必要であろう。

源の配置を変えるだけでなく、作業者と経営トップとの間で、改善活動の方向性についての合意が形成されている必要があったのである。これは、以下のように解釈できるかもしれない。たとえば、改善活動へのやる気はあるが企業にとって良いアイデアかどうか判断できない作業者からなる生産現場においては、仮に改善活動のための資源を作業者に分配するならば、やはり小規模な改善活動は増加すると考えられる。しかし、こうして生じた多数の改善活動の結果は、企業の目的と合致しないために経済効果が高くなく、いたずらに資源を浪費するのみである。そうした状況になると、再び資源は作業者から取り上げられることになろう。そのため、作業者・作業集団に資源を配分するには、経営側からみて作業者たちが信頼でき、権限委譲しても問題がない状態にある必要があるのである。

そして、経営の上位階層から下位階層へとつながるこのような垂直的な調整問題は、マネジメント不可能なものではない。海外 Z 工場のように E 社本国拠点に現地人を招き、E 社生産方式を理解させたうえで現地語に翻訳させるという経営努力の結果、垂直的な調整問題を克服した事例も存在したのである。海外生産拠点 Y 工場にみるように、この種の調整問題の解決のためには、これまでは本国拠点の派遣者を投入することで解決されてきていた。しかし、Z 工場のように調整の能力をも移転されることで本国からの派遣者がほとんど必要となくなるとなる例もあったのである。これは認知フレームの共有（フレーミング）をイノベーションの前提として指摘する研究（Edmondson, 2012）とも一致する。すなわち、認知フレームの翻訳の巧拙が、改善活動をめぐる調整問題に影響し、改善活動成果に影響していたのである。

これまで概観してきたように、改善活動の性質変化のためには、人事制度が確立した上で、調整問題が解決される必要がある。経営側と生産現場との間で、どのような改善活動が望ましいのかについて合意が形成され、生産現場がそれに貢献する意欲がでるように動機づけられなければ改善活動は定着しない。そして、改善活動が現場の作業者・作業集団主導でおこなわれるようになるための条件として、現場に経営側が求める改善活動を理解してもらうには、経営側が積極的に生産現場へ近づいてフレーミングをおこなっていく必要があった。E 社 Z 工場においては、こうした必要性のために、経営トップの介入による（人事制度含む）組織構造の変革がおこなわれていた。

補 1.6 小括

この章では、どのような規模の改善活動がどのような組織成員によって中心的に遂行されるのか、という工場内の改善活動の性質変化のためには、コンピュータ・シミュレーションのようにボタンひとつで資源配分を変化させるのでは不十分であることが分かった。それは、資源配分の変化が資源の浪費という結果にならないよう、組織内で認知フレームが共有される必要があり、こうしたフレーミングには時間とコストがかかるためであった。たとえば、実際の改善活動の現場においては、作業員・作業集団主導の小規模な改善活動を活発化させるために、人事制度から共通認識の醸成にまでいたる経営努力が重ねられていた。そして、仮に前者の人事制度等が整えられて作業員が改善意欲を持ったとしても、必ずしもそれが最終的な改善活動の活発化につながるとは限らない。生産現場と経営側とで何が望ましい改善活動なのかについての共通認識がなければ、現場を信頼して権限委譲し、資源を与えることはできないためである。このとき、経営側の考えを生産現場に理解してもらうためには、海外生産拠点のトップがまず日本本社の考えを理解し、海外生産拠点のトップから順次現地生産現場の作業員までその考えを伝道していく必要がある。このように、作業員・作業集団によるボトムアップ型の改善活動を活性化させるためには、本国の考えを末端の作業員にまで理解してもらうというトップダウン型のコミュニケーションによるフレーミングが必要であった。

本稿では、本論文においてこれまで議論してきた自動車産業において、改善活動の定着が図られつつある工場として海外生産拠点に着目してきた。そこでは技術者中心型から作業員中心型へと改善活動が変化する際のマネジメントがトップダウン的におこなわれる必要があったと述べた。その一方、第 4 章および第 5 章でみられた「ライン内スタッフ」型の組織を導入する際のマネジメント方法については明らかでない。それについては次章で研究される。

補章 2 ライン内スタッフ制の定着には何が必要なのか？：関係者の回想

前章までで、改善活動をめぐる調整の在り方や中心規模の変化は一朝一夕で成し遂げられるものではなく、全社的なマネジメントが必要であることが分かった。それでは、改善活動を調整する組織である「ライン内スタッフ」の導入についてはどうだろうか。こうした疑問に答えるために、本章では、トヨタ自動車におけるライン内スタッフ成立の歴史を振り返り、また、ライン内スタッフ的な組織が一時期存在したものの廃止された本論文第4章で登場したA社の事例と比較をおこなう。

佐武(1998)によればトヨタ生産方式の二本柱ともいわれるジャスト・イン・タイムと自働化のうち、自働化には自動停止装置の開発という技術的知識が必要であり、ジャスト・イン・タイムの前提となる平準化生産には工程能力の把握のための管理技術(標準作業表、工程別能力表)の創造が不可欠であったという。そのため、技術的な知識をもって、これらを会社のために開発していく現場のエンジニアが必須であった。これが工場技術員であり、トヨタ生産方式の立役者としても知られる鈴木喜久男氏などをはじめ、現在トヨタ自動車技監の林南八氏など、トヨタ生産方式の理念の確立と具体的な手法の変化に影響を与えた人々はいずれも技術員室の工場技術員出身であるという。佐武(1998)によれば1950年代に鈴木ら数人の工場技術員が現場の組長に任命された時期があり、その時期に現場と技術員室の融合が進んだことが、技術員室制度の定着の第一歩であったという。

その一方で、近年、A社のように技術員室という組織が最終的に廃止されてしまった企業も存在する。そこで、トヨタ自動車とA社との技術員室制度を詳しく解説し、両者の比較をおこなうことによって、ライン内スタッフ組織が定着するためには、ライン内スタッフ一人一人が工場現場から信頼されるよう日々努力することが必要であると述べる。本章は、第7章で議論された研究課題として議論された「改善活動の性質変化は資源配分や組織図を変えればすぐに生じるのか？」という疑問に答えるものであり、その意味で、補章1の議論と同型であるといえる。

ただし、すでに上記の疑問に対して補章1が「改善活動の性質変化のためには全社的な組織設計とトップダウンのコミュニケーションが大事であり一朝一夕では達成されない」ことが明らかになっているため、この章の目的は若干薄れている。そのため、本章はライン内スタッフ成立と不成立・廃止について参考となる生データを提供することを第一の目標とする。ここでのインタビュー調査は第4章および第5章のものうち未使用のものを

用い、それに加え 2014 年 6 月 9 日におこなわれた X 氏 (1960 年代後半トヨタ自動車入社・複数工場技術員室配属を経て、本社で基幹職を歴任) のオーラル・ヒストリーを用いる。

補 2.1 技術員室と人事区分としての「技術員」

技術員室というのは、大まかに大卒・大学院卒のエンジニアであって工場を本籍にして生産・製造現場に物理的にも組織図的にも近いライン内スタッフと呼ぶべき組織であることはすでに述べた。技術員室に在籍している人は人事区分上「技術員」であるが、高卒・高専卒の場合もある。実は、「技術員」とは作業者をあらかず「技能員」と人事的に区別するための名称であって、本社の設計技術者も技術員であるし、先端技術開発をおこなう研究所職員も技術員、工場技術員も技術員である。

このとき、技術員は大卒とイコールではなく、また技能員も大卒とイコールではない。高卒・高専卒であって技術員区分で入社試験を受け合格すれば技術員となるし、高卒技能員から出世を繰り返しているうちに人事区分が技術員となり、技監として役員になる人間も存在する。逆に、トヨタに入社するために大卒でありながら技能員区分の試験を受け、直接作業に従事する人間も存在し、近年はそのような人が増えてきているという。

このように、技術員というのは技術系のキャリア (エリート) 採用のような存在である。

補 2.2 A 社におけるライン内スタッフ廃止理由

A 社では技術員室という組織が 2010 年まで存在したが、その場合の技術員室は基本的に高卒の技能員出身者のうち改善の能力に優れたものを現場から引き抜く形態であった。しかし、この形態の組織は現場から「上から目線でパソコンばかり見ていて役に立たない」との不満が続出して、廃止されてしまった⁶⁹。A 社の改善活動にあたっては技術員室・工場技術員といった存在は観察されない。工場技術員が持っていた役割のいくつかは、組長や工長に吸収されており、数十万円規模の設備改善であれば現場で完結してしまう。それを越えて多額の投資が必要となる改善や、必要調整量が大きな改善については、工場自主研というプロジェクトチームに生産技術部門や設計部門が参加することで実現させている。

⁶⁹ これについてはまったく接触のない 2 名 (A 社を 2011 年に定年退職した方と現役の若手生産技術部員) に別々の機会にインタビューした際に雑談として語られたものなので、一定の信憑性があるかもしれない。

そのため、A社は現段階ではライン内スタッフを必要としていないが、今後生産拠点が増えることになったり、現在の小型車の販売数が急激に落ちたりすると、技術員室が存在していないことのデメリットが強く影響する可能性がある。まず、現在A社の自動車生産工場は一か所しかなく、しかも、物理的にすぐそば（徒歩1分）に生産技術部と設計部門がある。しかし、今後生産拠点が増えてしまうと、現場と本社技術者との組織的・物理的な距離は広がってしまうため、これまでのプロジェクトチームによる調整は難しくなる。また、現在のように、現場と本社技術者がそれぞれをある程度理解しながらプロジェクトチームを組むという方法では、本業に割く時間を確保した上で、それぞれがプロジェクトチームに参加するためにプロジェクトの数が増えると対応が難しくなる。ライン内スタッフは調整専従スタッフであるため、調整そのものに習熟していくという特性があったが、プロジェクトチーム方式では（専従スタッフではないことによって）習熟のスピードは遅くなる。そのため、頻繁なモデルチェンジや、1ラインで何車種も作るようなフレキシビリティの追及が求められる場面になると対応が難しくなる可能性がある。生産量が大幅に減って、1ラインで4~5車種を生産しないと採算が合わなくなったりした場合には問題が生じるだろうことが予測される。

事実、トヨタ自動車高岡工場とA社工場では、新車種立ち上げにおいてCV（性能試作車）完成から量産試作車（号口試作車）完成、生産開始までの期間に差がある。高岡工場におけるハイブリッド・ハリアーの立ち上げはCVの完成から生産までが3か月程度で済んでいたが、A社工場では2車種のモデルチェンジの際にCV完成から生産まで6か月半を費やしている（A社内部資料）。この6か月半は、現物確認フェーズと呼ばれており、現場で次々と発生する問題を一つずつ解決していくことになる。このフェーズは、従来これより長かったが、A社において構造設計段階から設計部門が現場の意見を取り入れるようにすることでこれを短縮できたという。すなわち、事後的に現場の問題を解決するには時間がかかりすぎるため、事前に問題を無くしておくという方法をとったのである。それに対し、高岡工場での新車種の立ち上がりは約半分の時間でスピーディにおこなわれる。

このように、A社においては、そもそもの技術員室の構成員が技能員のうち優秀であると考えられた人物であって、トヨタ自動車の場合と若干異なっていること、また、工場が現状1か所であること、少数の車種を大量生産する工場であって頻繁に車種受入があるわけでないことなど、いくつかの前提条件があった。この条件のもとでは、調整の困難度が比較的安く、技術員室・ライン内スタッフがなくとも改善活動が可能であったため、「上から

目線でパソコンばかり見ていて役に立たない」との生産現場からの評価につながり、最終的に廃止された。その前提条件が変われば、必要となる組織構造も変化するかもしれない。

これに関して、A社の自動車製造部門のトップを務めた後にA社の副社長に就いたM氏は技術員室の存続の可否を左右する要因について2017年4月8日にEメールにて下記のように答えている（企業名を特定しかねない情報のみ匿名化し、残りは原文を掲載）。

一般的には、技術員室を持つかどうかは、生産準備の頻度、規模、技術レベルと生産技術部のパワーとのバランスをどう考えるかで決まります。技術員室が出来ると生技は現場を見なくなります。生技は将来を見て、現在は現場に任せろという考えがあります。新車の生産準備と生産技術開発的な仕事に専念するということです。これだと現場を知らない技術者ができてしまいます。トヨタの様に沢山の車種を抱え、次から次へと新車生準が続く会社は、技術員室が必要です。（A社自動車工場）も生準が立て込んだ時には有効でしょうが、そうでない時は、生産技術と技術員室は同じ様なダブリ仕事をするか、本当に現場は製造に任せて、生技開発に専念することになるのでしょうか、事業部の生技でできる開発のネタはそうはありません。結局は技術員室はダブった組織となるのでしょうか。（A社自動車工場）も（車種1）のフルモデルチェンジ、（建屋）でも（車種1）生産、（車種2）のマイナーチェンジと2010までが大変な年だったのかも知れません。（A社自動車工場）に技術員室を作るかどうかは、昔から上記の様な議論があります。最近は「コラボ」で対応している様にも見えます。

M氏の回答は、この節で考察した①技術員自体の質と②生産車種の変更頻度と③工場の数や本社との距離などの組織的・物理的な条件によって技術員室（ライン内スタッフ）の必要性の認識が変化するという論理と整合性があるといえよう。特に、M氏の回答の一部である「トヨタの様に沢山の車種を抱え、次から次へと新車生準が続く会社は、技術員室が必要です。（A社自動車工場）も生準が立て込んだ時には有効でしょうが…」という部分は、ここでの考察とも一致している。ただし、M氏は当時海外出張中であったので、真相は現場の責任者に問い合わせた方がよいと答えている。そこで、当時の責任者（製造部長）であったO氏に口頭でこの点について問い合わせてみると、下記のような回答が得られた。

技術員室という組織が製造部にある時期もあったが、一度解体されて各課の技術係となった。ただし、ボデー課の再編と同じく、必要に応じて課や室を改編したり、再度復活させたりというように組織設計を変更している。保全課なども、他の部署が「これは保全課の仕事だ」と言って設備保全の仕事を任せきりになるような不健全な状態が続くと、部長の判断で保全課を解体して各課の保全係を置き、各課がそれぞれ設備保全の責任を取るようさせることもあった。

すなわち、必要性に応じて解体されたりまた復活したりするということである。ここでの議論をまとめると以下のようなことになるだろう。

- 生産車種が多い、マイナーチェンジ・メジャーチェンジが頻繁だと調整の必要性が増加するためライン内スタッフの必要性が高まる
- 工場の数や本社と工場との距離などの企業の物理的な条件もライン内スタッフの必要性を高める場合がある
- ライン内スタッフの構成員の質によっても当該組織の必要性の認識は変化する
- ライン内スタッフは、作業員からみた必要性または経営層からみた必要性、一定の水準を下回ると、経営トップ層によって廃止されてしまう

補 2.3 トヨタ自動車定年退職元技術員のオーラル・ヒストリー⁷⁰

それでは、トヨタ自動車における技術員室・ライン内スタッフ組織の定着にはいかなる要因が必要だったのだろうか。これを明らかにするため、1960年代という比較的早期にトヨタ自動車に入社した人物のオーラル・ヒストリーを記す。これは、2014年6月におこなわれたインタビュー調査時に収録されたテープレコーダーの書き起こしに対して、2017年11月7日および11月9日の2回、ご本人による修正がおこなわれたものである。

前提として、当時は大野耐一氏が鑄造などの徒弟制度的な職人芸が必要な部署の生産現場の技術を、なんとか技術的に体系化して会社のものとしたいという事情があった。こうした技術を吸い上げるために製造現場採用の大卒者が必要となっていた。

⁷⁰ この節で用いているインタビューは、東京大学ものづくり経営研究センター特任研究員・芦田尚道氏を代表として、二松學舎大学専任講師加藤木綿美氏および筆者でおこなった共同調査の成果である。

X氏への質問およびX氏による回答

Q： 鋳物の製造のように工長の技術に頼る部分が大いところにおいて、工場技術員は当時相手にされていたのか？

A： 1960年代後半では、大衆車カローラ専用に関く新しいエンジンが設計され、そのエンジンのために高度に機械化された専用のシリンダーブロックの鋳造ラインが建設された。立ち上がり当初の2年間は、設備故障が多発して可動率は50～70%しか無かった。

当時組立工場は定時より数時間前にエンジン欠品の理由で停まったりした。そのためカローラは極度のタマ不足で、ディーラーの親爺さんが土下座してカローラを仕入れたと噂が立つほどだった。もし、エンジン工場の鋳物ラインの故障がなければ、マツダのファミリーヤや日産サニーは駆逐されていた...と思う。

当時は溶けた鋳鉄を鋳型の中で所定の形に固めることは出来たようだが、注湯時の飛び散る火花の制御が出来ず、コンベアの中に入ってラインを停めてしまったのだった。

もう一つは、制御の考え方にあった。巨大な自動化ラインを一つの制御系で作ってしまったので、どの工程でチョコ停異常が起きても全ラインが停まる拙さがあった。

大野耐一専務（当時）が陣頭指揮で大改修をおこなったが、それはラインを多数の島に分けて、それぞれが自律分散の制御系を置くこと。島と島の間には適度なクッション在庫を置き、島で散発するチョコ停がライン全体に影響しないようにしたことである。

ここから、自律分散の大切さを学び『トヨタ生産方式の基本原埋』になっていった。

この時代は現場の工長が持っているノウハウに頼り、現場任せになっていた生産管理をサラリーマンの技術職に移し、組織的な生産管理体制の構築をして行く活動期であったのだった。言い換えれば、技術を個人のものから組織のものにしたということだ。八幡製鉄でも、製鉄工の持っているノウハウ（技術）を大卒の技術員が吸い上げて、コンピュータのプログラム化して行き、暗黙知をどんどんどんどん学術的な形式知にしていったときいている。

私が実習した頃は、まさに大衆車ブームと共に組織的の量産体制が確立されようとしていた時代でもあった。

Q： 工場技術員が技術を吸収しようとしている最中だったのか？

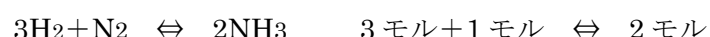
A：私がいた車両工場では、板金溶接や、車両組立では工長の技能の優位性は消えていた。残っていたのは、プレス型にまつわる品質問題と、塗装の上塗り品質で、これらは工長の神通力無しでは解決しなかった。

Q：技術員室はいつから存在したのか？

A：これに関しては、原田武彦氏の、『モノの流れをつくる人』⁷¹という本があるので参考にして欲しい。原田氏とは、私が生産調査部のときに一緒であった。彼は機械回りの技術者で、本当に現場のことを考えていた。

最初の技術員というのは、現場作業者に中からよくできる人材を抜いてきた。大野耐一氏は、「現場は人を減らさないと活性化しない」と考えていたからだ。「10人みんなでナアナアと仲良くやっていると進歩しないから、その中から無理やり1人か2人抜いちゃえ」という事だった。しかも「一番できるほうから抜いちゃえ」ということだった。そうすれば現場は困り、困れば改善する意欲が出てくる。その改善しようという意欲が出たところで、抜き出された人たちが助っ人にまわり改善を進めさせる方法を探った。つまり、10人いたら2人くらい抜いて、それで残った8人でうまくやる方法を皆で考える。皆で考えた改善案を抜いた2人の人が具体化する。「お前、一番できるやつだな」という人を抜くわけだから、抜かれた人材から見れば、手の打ちようが分かる。そのようにした現場から抜擢された作業員を技術員と名付けたという。最初は大卒とかの事務員じゃなくて、現場の技能系の人から構成されていた。

初期の段階としては、現場の問題点を発見しようとするには、現場を不自由にさせないといけない。だから、無理矢理課題を与えて、できない状況にする。もうちょっと違うことを言うと、ル・シャトリエの法則というのがある。化学反応で、窒素と水素を混ぜてタンクに入れてまぜるとアンモニアになるというものだ。



分かり易く言えば、

1気圧で3立米の水素と1立米の窒素が化学変化で2立米のアンモニアになる、という反

⁷¹ 原田 (2013) 参照。

応なのだが、ところがこの化学反応は特殊で、日和る分子が多いのだ。直ぐ反応を起こす分子と、外的条件を見ていて反応する分子と、最後まで抵抗する分子がいることが分かっている。つまり外的条件に合わせて化学反応の進み具合が変わってくるのだ。

圧力が低いと水素同志、窒素同志がくっついているのが心地よく反応が左に進む。圧力が高くなると窮屈になるので、アンモニアになっていく。言い換えれば、4モルのほうが居心地がいいのか、2モルのほうが居心地がいいのかの違いである。居心地のいいほうに、化学物質も分子も動く。だから当然現場も居心地が悪いようにすれば、居心地のいいほうに動くのだ。

これを発見した人に因んで ル・シャトリエの法則という。

この法則のように、現場に対して 100 回説明するより現場の環境を変えないとダメだよということ。この外部環境を変えるのが、経営者の役目なのだという事を大野耐一氏は身を以て説いたのだということ。職場で、5人で仕事をやっていて「全然問題なく回っているよ」と言うなら、それで満足していること自体が経営者・管理者として問題である。5人だったら4人にしなさいと、4人でやってどれだけできるかということ。そして、それでできるようになれば、この一人の分だけ新しい仕事に回せる。そうして、その分だけ生産性が上がる。そういう課題を持ってやらないといかんよということ。それで、その技術員室をつくるっていう元は、要するに課題をつくっていかないかんということなのだ。それで、部下に対して、いつも緊張感持たせるために、あれをやって見よ、これに挑戦せよと、職場の課題解決に向けて様々なテーマに取り組みさせた。特に大きなテーマは段取り替え時間の短縮であった。

トヨタの基本コンセプトは日本の伝統である『日々精進』にある。

「一日もムダにしない」「今日は何の日、何やる日?」「今日は、私は何を伸ばすの?」。学校で毎日新しいことを勉強するのと同じように、現場に入っても、今日は何に挑戦するのか、それぞれの場面で挑戦するテーマがあるはず。大增産なら、全員入れて、それでも足りないのをどうやってやるかとか。減産になったら、余剰人員をライン外に出し、かねてからやりたかったいろいろな実験なんかをやらせる。自分の使っている設備の総点検をさせる。まったく新しい作り方に挑戦する。どんなときでも何かに挑戦する。これが基本コンセプト。

Q：実際に高岡工場で技術員になられたあとのことを時系列で回想するとどうなるか？

A：組織の話をするに、高岡工場は工場長以下、工務部、製造部、検査部と工場管理室があった。工場管理室は工場長直属のスタッフで、地域対策、新工場建設、工場全体運營業務をおこなっていた。特色があったのは「製造部」だった。

普通の会社は、プレス部、車体部とか塗装部とか総組立部といったように職種別に分かれている。要するに、色気のない鉄板の世界で、板をプレスして曲面にし、それを継ぎ合わせてドンガラつくる世界がまずある。それから、色を塗って車に仕上げる人もいる。これらは文化が違うから、多くの会社では、車体部と総組立部とが普通分かれている。ところが、当時の高岡工場だけは全くの縦もちで、プレスから完成車になるまで一人の製造部長が面倒をみる事になっていた。これが、ものすごく改善に効いている事が後で分かった。具体的には、プレスのバリや溶接ナットの歪みなど、上流工程の日常管理の甘さから来る不具合で、後工程は大変な迷惑を被っているのが常であるが、この両社が同じ部であることで、フィードバックがスムーズにおこなわれ、そういった不具合は激減した等々…。

その製造部には、部長直属のスタッフという位置付けの、技術員室という組織があった。

その技術員室の大将が A さんだった。その当時、課長で、何でも屋さんの、ものすごく頭の切れる課長だった。高岡工場をつくる時の建設委員で、現場の指揮をしていた。それから、その下に B 係長という塗装のオタクが居た。ときどき、実験室に籠って何やら試験管いじくって、面白いことをやっていた。

その下が、車体工場建て屋にあるプレス G (グループ)、ボデーG、組立建て屋にある塗装 G、組立 G に分かれていた。私が入社配属になったのは組立建て屋の組立 G であった。組立 G には、私より 2 年上でリーダー格の大卒 C と、同年の大卒 D、(私は院卒)、同年の高卒 E (彼がルノー工場の文献を参考に高岡の組立工場のレイアウトを描いたという…) 若手の高卒 F と G がいた。塗装 G には、先の B 係長の下で、高卒で同年の H (塗装工場のレイアウトを描いた)、私と同期入社の大卒 I、年下の高卒 J と K といった顔ぶれだった。

プレス G 車体 G も同じような顔ぶれであった。

技術員室というのは名ばかりで、殆どが現場の御用聞きのような仕事をしておった。床や建物の修繕工事の発注、新しい治工具の開発と発注、現場で発生した設備・品質問題の解析、現場 QC サークル活動の技術的な支援等々、ラインから離れられない現場の職制の

使い走りの仕事が大半だった。

私が入ったときに、室長の A さんからガーンと言われた言葉が強烈だった。「上司としてお前に、あれをやれとか言う仕事は何も無い。自分が現場に出て、自分で仕事を見つけ、拙いところを直して廻れ。」「ただひとつ心しとけ。金を稼いでいるのは現場で作業している人たちなのだ。お前、一銭も稼いでいないのだ。現場の稼ぎの上前をはねているヒモと同じなのだ。」「現場では、みんなが汗を流して仕事している。その汗の一滴でも二滴でも減らすことを考えろ」と。「それらの改善を累積して行って、お前のもらっている給料の 10 倍から 100 倍稼げ」ということだった。「まあ、とりあえず年間 1 億くらいの改善をしろ」「俺は何も言わんから」と。それで、「工場長になったつもりで現場を見て歩け」と言われた。

その後もうちょっと経ってから、「技術員室というところは、良いことのひとつや二つ成し遂げたとしても上司に報告する必要はない。良いことをすれば、受益者であるラインのほうから伝わってくる」とも言われた。技術員がよいことしたときは技術員が褒められるんじゃなくて、ラインが良くなってラインが褒められる。それで、「悪いことしたときは、すぐ報告してこい」と。これが、後になって本社から来た上司にその通りにやったら、同僚が逐一報告していたので何もやってないと思われて、ひどい目に遭うのだけど……。つまり、いいことは報告書を書いてくる必要はないから、現場に書いて来い、ということ。まずいことをやった場合は、すぐに上司が手を打たんといかんから、すぐに報告せよという。これが、ちょっとユニークなことである。

それで、とりあえず現場に行くと、やりにくい作業をいっぱいやっている。設計的なことで手を打たんといかんことがいっぱいあった。その中の一つが『ボルト締め付け作業』だった。

バラバラの状態で納入されていたので、現場作業者は、一本一本のボルトに平ワッシャーとスプリング・ワッシャーをはめ込んだ状態にして、そのボルトを使ってボデーに部品を締め付けていたのだった。これが大変な作業だった。平ワッシャーとスプリング・ワッシャーをセットすること自体が手間取る作業で、これを締め付け工具のソケットレンチに入れた（嵌め込んだ）状態は不安定で落下しやすかった。落下すれば手間取り作業が遅れる。

落下した後それを拾い集めて再びセットして締め直すことは、手間取るのでラインを停めてしまうことになる。現場の作業者はそれが嫌だった。

予めワッシャー類をセットしたボルトをラインサイドに置けば、落下したときにそのセットしたボルトを使うことで、ライン停止は免れる。それで現場の連中は暇さえあれば、昼休み使ってゴム粘土を代の上に板状にして置いて、その上にボルトを立てて、ワッシャー類を嵌め、セットした状態で準備していた。笑い話みたいだが、それを準備するために、ボルトとワッシャーの入った通い箱を持ち出して、寮へ帰って夜なべ仕事でやろうとした人が、守衛さんに捕まったこともあった。それ程の問題だったのだ。

大野耐一氏は、ライン巡視の時にその準備したボルトを見て、「仕事熱心で有り難う」と言うかと思いきや、烈火の如く怒り、その場で捨てさせた。多くの人は、「何という不人情なことを言う人か」「非情な人」と思った様子だったが、大野耐一氏の本心は別にあった。怒りは管理監督者に向けられたものだったのだ。

本来の組立作業とは。ひとつ一つの作業は、誰でも楽々出来るように工夫して置いた上で、その仕事を各自に目一杯割り付け、編成効率の高さを競う改善に進む事を目指していた。この目指す方向とは真逆の、作業の改善をせず、はみ出した部分をサービス残業でやらせておいて自慢げな顔をしているラインの管理者を叱っていたのだった。

此処に大野氏の改善哲学を垣間見た気がした。

さてボルトの問題に戻そう。

短絡的に考えれば、ボルトとワッシャーをセットする機械を考え、ラインに導入することが今までの技術員室の仕事である。

しかし、組立工場では 1 ラインあたり数百本のボルトを使っている。その組立ラインそのものも、当時でも本社には一応 2 本あって、元町に 2 本、高岡に 1 本。協力会社を入れれば 10 ラインを越していた。それぞれがボルトにワッシャーを組み込む装置を作っていたのでは、幾つあっても足りないし、費用は莫大になってしまう。

それで、そのひとつひとつのラインのところへ行って作業のやり方を考えるよりも、元のボルトメーカーか、ワッシャーメーカーのところへ持って行って、その部品そのものをセットして持ってくるようなことを考えないと、意味ないよな、と考えた。

たまたまある展示会でセムスボルトという名前でボルトにワッシャーとスプリング・ワッシャーをセットして付けてあるものが売られていることを知った。これだと思った。ところが、そういう新製品というのは高価である。なぜかというと、世の中のものには原価の積み上げでものの値段が決まると思ったら大きな間違いで、値段ってやつは行き掛りで決

まるためである。原価を積み上げて値段を決めるほど精緻な原価管理はその頃できていない。もっと言うと、役員同士が「お前のとこの年商いくらだ?」、「まあ、(利益の)何円分くらい出すわ」と言って、それぞれの系列会社が最初に年額を上のほう同士で話し合っている。何をやるかの前に金額が決まっているのだ。部品の値段なんてあってなきがごとしで、放っておくと去年の値段と比べて今年は5%減らそうなどとなる。だから、古いものっていうのは、全部、毎年毎年5%減らせるから、どんどん安くなっている。そしたら、その落とし前をどこでつけるかって言ったら、新しい製品に乗っけるしかない。つまり、新しいから高いのではなくて、新しいから値段をふっかけているわけである。

しかし、実際はフォードが言ったように、量産すれば値段が安くなる。そういうところが頭にあったから、「これは直さないといかん」と思った。それで、話が前後するが、技術部に殴り込みをかけて、新車開発後の次の新車の現場から入っていくのだが、そのときにいちばん先に頼んだのが、ボルトをワッシャー付きのボルト、つまりセムスボルトにしてくれということだった。入社2年目の若造が、工場長に成り代わって「お願いします」と言った。

翌年から始まったトヨタとしての初めての組立工程のコンカレント・エンジニアリングGとしての『試作車検討』は、高岡工場の組立て担当の技術員が現場の生産準備班と共に参加しておこなわれたが、そのメインテーマの一つがセムスボルト化だったのだ。結果として1970年4月に立ち上がったカローラ2代目にはセムスボルトが全面採用になった。

この年以降クラウンやコロナがモデルチェンジしていくが、これ以降モデルチェンジの度にセムスボルトが採用されていった。

補 2.4 ディスカッション

この節では、A社の事例と、トヨタ自動車X氏オーラル・ヒストリーとを解釈していき、ライン内スタッフ組織が機能するには何が必要なのかについて考察する。まず、前提として、ライン内スタッフ組織のような組織図を採用できるのは大野耐一氏のような経営トップ層である。仮に、1工場レベルにおいて新しい形態の組織を採用して、それがうまくいったとしても、それを全社の複数工場に採用する場合には、全社的な組織設計をおこなう権限がある人物が必要となり、そうした権限は経営トップ層にあると考えられるためである。

これに加え、オーラル・ヒストリーの中でも言及されていたように、工場長のような立場で、工場の QCDF（品質・コスト・納期・フレキシビリティ）向上のために必要な調整をおこなっていくには、全社レベルでこうした調整役の権威が受容されている必要がある（Barnard, 1938）。そのためには、全社としてこうした組織が採用されていることが認識される必要があり、そのためには経営トップがその重要性を認識し、それを全社的に伝える必要があるだろう。

また、工場技術員を「御用聞き」や「ヒモ」などと回想する場面があったように、ライン内スタッフの個々人もまた、現場のために何が必要かの情報を仕入れ、現場の助けになることをして生産現場から受け入れられないといけない。こうした事情は、C社にみるように企業の生産拠点の数や生産車種の違いによっても変化し、生産現場の困りごとを解決してくれる存在としてのライン内スタッフの重要性が生産現場から認識されづらい状況になると、「上から目線で役に立たない」という評価になってしまい、最終的に廃止されてしまうこともある。

このように、ライン内スタッフが現場から信頼され権威受容をなされることによって機能することは、第 5 章で述べた通りであるが、こうした議論はオーラル・ヒストリーでも確認された（表 28）。そして、現場から権威を受容されるためには、セムスポルトの使用の例にみるように、作業員の役に立つことを技術的な知識によって解決し続けていくことが必要であった。そして、権威を受容するのは現場側であるため（Barnard, 1938; 野中, 1990）、トヨタ自動車元社長（現相談役）渡辺捷昭氏の言葉を借りれば「現場に役立つ知識と知恵をもって、目線は下から」という心掛けでなければ現場からの信頼を得ることは難しい⁷²。こうしたことを戒めるために、オーラル・ヒストリーに登場した山本巖氏も技術員室・ライン内スタッフを「ヒモ」と表現し、「現場でみんなが汗を流して仕事してる。その汗の一滴でも二滴でも減らすことを考えろ」「それらの改善を累積して行って、お前のもらっている給料の 10 倍から 100 倍稼げ」「まあ、とりあえず億稼げ。年間 1 億くらいの改善をしろ」と発言したといえるかもしれない。

⁷² 渡辺捷昭氏に対する 2014 年 2 月 20 日インタビュー調査による。

表 28 ライン内スタッフの定着度と複数要因比較表⁷³（出所：筆者作成）

	A社ライン内スタッフの概況	トヨタ自動車ライン内スタッフの概況
定着度	2010年廃止、2017年再結成の可能性	定着
職歴	現場直接作業員経由	技術者経由・生産技術部等への出向経験あり
教育歴	高卒が大半、まれに高専卒・大卒	大卒・大学院修了が大半
作業現場への態度	「上から目線」との評価あり	「現場に役立つ知識と知恵をもって、目線は下から」 「金を稼いでいるのは現場で作業している人たちなのだ」
	A社自動車生産工場の概況	トヨタ自動車高岡工場の概況
生産準備の頻度	頻繁ではない	頻繁、1ラインで5～8車種の生産可能（変種変量ライン化）
戦略的立ち位置	稼ぐライン、地に足のついた改善	先端的な改善活動を生み出すライン、変種変量ライン

このように、ライン内スタッフ組織は経営トップによる組織設計によって発生も廃止もなされるものであるが、それが有効に機能し続けるためにはライン内スタッフの一人一人が生産現場の立場に立って、生産現場の役に立つよう知識と知恵を用いて問題を解決するよう日々努力し、その結果として現場と経営トップとの両方からの信頼を継続的に得ることが必要であった。

補 2.5 小括

改善活動にはライン内スタッフが重要な役割を果たすこともあり、ライン内スタッフ制の採用によってイノベーションとしての改善活動の平均規模を変化させることは、第 6 章のシミュレーションによって明らかになった通りである。しかし、現実の経営においては、経営トップによる組織設計の他にも、ライン内スタッフ組織を構成する組織成員の一人一人が日々現場のために知識と知恵を持って努力をし、目線は下から生産現場に接近していく必要がある。そのため、ライン内スタッフ制の採用も一朝一夕には達成されないものであることが判明したといえよう。

このように、補章 1 と補章 2 では、これまでの本論文の議論をもとに、残された議論として、改善活動をおこなう調整形態を変化させるためのマネジメントについて考察した。そして、改善活動を分権的な組織でおこなうために権限委譲を実行するのも、ライン内ス

⁷³ 基本的に第 9 章のデータから作成しているが、適宜第 4 章・第 5 章のデータを活用している。

タッフ制の採用にも、全社的なマネジメントの努力とライン内スタッフたちの努力とが必要であることがわかった。

参考文献

- Abernathy, W. J. (1978). *The productivity dilemma: Roadblock to innovation in the automobile industry*. Baltimore, Maryland: Johns Hopkins University Press.
- Abernathy, W. J., & Clark, K. B. (1985). Innovation: Mapping the winds of creative destruction. *Research Policy*, 14(1), 3-22.
- Abernathy, W. J., & Utterback, J. M. (1978). Patterns of industrial innovation. *Technology Review*, 64(7), 254-228.
- Abernathy, W. J., Clark, K. B., & Kantrow, A. M. (1983). *Industrial renaissance: Producing a competitive future in America*. New York: Basic Books.
- Adler, P. S., & Borys, B. (1996). Two types of bureaucracy: Enabling and coercive. *Administrative Science Quarterly*, 41, 61-89.
- Adler, P. S., Goldoftas, B., & Levine, D. I. (1997). Ergonomics, employee involvement, and the Toyota production system: A case study of NUMMI's 1993 model introduction. *Industrial and Labor Relations Review*, 50(3), 416-437.
- Adler, P. S., Goldoftas, B., & Levine, D. I. (1999). Flexibility versus efficiency? A case study of model changeovers in the Toyota production system. *Organization Science*, 10(1), 43-68.
- Adner, R., & Levinthal, D. (2008). Doing versus seeing: Acts of exploitation and perceptions of exploration. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 2(1), 43-52.
- Akiike, A., & Iwao, S. (2015). Criticisms on “the innovator’s dilemma” being in a dilemma. *Annals of Business Administrative Science*, 14, 231-246.
- Allen, T. J., Tushman, M. L., & Lee, D. M. (1979). Technology transfer as a function of position in the spectrum from research through development to technical services. *Academy of Management Journal*, 22(4), 694-708.
- Anand, G., Ward, P. T., Tatikonda, M. V., & Schilling, D. A. (2009). Dynamic capabilities through continuous improvement infrastructure. *Journal of Operations Management*, 27(6), 444-461.
- Andries, P., & Czarnitzki, D. (2014). Small firm innovation performance and employee involvement. *Small Business Economics*, 43(1), 21-38.

- Aoki, M. (1986). Horizontal vs. vertical information structure of the firm. *The American Economic Review*, 76(5), 971-983.
- Azadegan, A., Patel, P. C., Zangouinezhad, A., & Linderman, K. (2013). The effect of environmental complexity and environmental dynamism on lean practices. *Journal of Operations Management*, 31(4), 193-212.
- Barnard, C. I. (1938). *The functions of the executive*. Boston, MA: Harvard University Press.
- Barratt, M., Choi, T. Y., & Li, M. (2011). Qualitative case studies in operations management: Trends, research outcomes, and future research implications. *Journal of Operations Management*, 29(4), 329-342.
- Becker, M. C. (2004). Organizational routines: A review of the literature. *Industrial and Corporate Change*, 13(4), 643-678.
- Becker, M. C. (2005). The concept of routines: Some clarifications. *Cambridge Journal of Economics*, 29(2), 249-262.
- Becker, M. C., Lazaric, N., Nelson, R. R., & Winter, S. G. (2005). Applying organizational routines in understanding organizational change. *Industrial and Corporate Change*, 14(5), 775-791.
- Berente, N., Lyytinen, K., Yoo, Y., & King, J. L. (2016). Routines as Shock Absorbers During Organizational Transformation: Integration, Control, and NASA's Enterprise Information System. *Organization Science*, 27(3), 551-572.
- Bessant, P. J. (1992). Big bang or continuous evolution: Why incremental innovation is gaining attention in successful organisations. *Creativity and Innovation Management*, 1(2), 59-62.
- Bessant, J., & Caffyn, S. (1997). High-involvement innovation through continuous improvement. *International Journal of Technology Management*, 14(1), 7-28.
- Bessant, J., Caffyn, S., & Gallagher, M. (2001). An evolutionary model of continuous improvement behaviour. *Technovation*, 21(2), 67-77.
- Bhuiyan, N., & Baghel, A. (2005). An overview of continuous improvement: From the past to the present. *Management Decision*, 43(5), 761-771.
- Brown, S. L., & Eisenhardt, K. M. (1997). The art of continuous change: Linking

- complexity theory and time-paced evolution in relentlessly shifting organizations. *Administrative Science Quarterly*, 42(1), 1-34.
- Boer, H., & Gertsen, F. (2003). From continuous improvement to continuous innovation: A (retro) (per) spective. *International Journal of Technology Management*, 26(8), 805-827.
- Breschi, S., Malerba, F., & Orsenigo, L. (2000). Technological regimes and Schumpeterian patterns of innovation. *The Economic Journal*, 110(463), 388-410.
- Büschgens, T., Bausch, A., & Balkin, D. B. (2013). Organizational Culture and Innovation: A Meta-Analytic Review. *Journal of Product Innovation Management*, 30(4), 763-781.
- Cabral, L. & Mata, J. (2003). On the evolution of the firm size distribution: Facts and theory. *The American Economic Review*, 93(4), 1075-1090.
- Caves, R. E., & Porter, M. E. (1977). From entry barriers to mobility barriers: Conjectural decisions and contrived deterrence to new competition. *The Quarterly Journal of Economics*, 241-261.
- Cefis, E., & Orsenigo, L. (2001). The persistence of innovative activities: A cross-countries and cross-sectors comparative analysis. *Research Policy*, 30(7), 1139-1158.
- Chang, S. E. (2010). Urban disaster recovery: A measurement framework and its application to the 1995 Kobe earthquake. *Disasters*, 34(2), 303-327.
- Choi, T. Y. (1995). Conceptualizing continuous improvement: Implications for organizational change. *Omega*, 23(6), 607-624.
- Clark, K. B., & Fujimoto, T. (1991). *Product development performance: Strategy, organization, and management in the world auto industry*. Boston, MA: Harvard Business Press.
- Cohen, M. D. (1991). Individual learning and organizational routine: Emerging connections. *Organization Science*, 2(1), 135-139.
- Cohen, M. D., & Bacdayan, P. (1994). Organizational routines are stored as procedural memory: Evidence from a laboratory study. *Organization Science*, 5(4), 554-568.
- Cole, R. E. (1979). *Work, mobility, and participation: A comparative study of American*

- and Japanese industry*. Los Angeles, CA: University of California Press.
- Cole, R. E. (1985). The macropolitics of organizational change: A comparative analysis of the spread of small-group activities. *Administrative Science Quarterly*, *30*, 560-585.
- Corley, K. (2012). Publishing in AMJ-Part 7: What's Different about Qualitative Research? *Academy of Management Journal*, *55*(3), 509-513.
- Cusumano, M. (1994). The limits of "Lean". *Sloan Management Review*, *35*(4), 27-32.
- D'Adderio, L. (2008). The performativity of routines: Theorising the influence of artefacts and distributed agencies on routines dynamics. *Research Policy*, *37*(5), 769-789.
- D'Adderio, L. (2011). Artifacts at the centre of routines: Performing the material turn in routines theory. *Journal of Institutional Economics*, *7*(2), 197-23.
- Damanpour, F. (2014). Footnotes to research on management innovation. *Organization Studies*, *35*(9), 1265-1285.
- Damanpour, F., & Gopalakrishnan, S. (2001). The dynamics of the adoption of product and process innovations in organizations. *Journal of Management Studies*, *38*(1), 45-65.
- Davenport, T. H. (2013). *Process innovation: Reengineering work through information technology*. Boston, MA: Harvard Business Press.
- Davis, J. P., Eisenhardt, K. M., & Bingham, C. B. (2007). Developing theory through simulation methods. *Academy of Management Review*, *32*(2), 480-499.
- Dewar, R. D., & Dutton, J. E. (1986). The adoption of radical and incremental innovations: An empirical analysis. *Management Science*, *32*(11), 1422-1433.
- Dul, J., & Ceylan, C. (2011). Work environments for employee creativity. *Ergonomics*, *54*(1), 12-20.
- Dyer, J. H., & Hatch, N. W. (2006). Relation-specific capabilities and barriers to knowledge transfers: Creating advantage through network relationships. *Strategic Management Journal*, *27*(8), 701-719.
- Dyer, J. H., & Singh, H. (1998). The relational view: Cooperative strategy and sources of interorganizational competitive advantage. *Academy of Management Review*, *23*(4), 660-679.

- Edmondson, A. C. (2012). *Teaming: How organizations learn, innovate, and compete in the knowledge economy*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Eisenhardt, K. M. (1989). Building theories from case study research. *Academy of Management Review*, 14(4), 532-550.
- Eisenhardt, K. M., Graebner, M. E., & Sonenshein, S. (2016). Grand challenges and inductive methods: Rigor without rigor mortis. *Academy of Management Journal*, 59(4), 1113-1123.
- El-Khalil, R. (2014). Managing and improving robot spot welding efficiency: A benchmarking study. *Benchmarking: An International Journal*, 21(3), 344-363.
- Enos, J. L. (1958). A measure of the rate of technological progress in the petroleum refining industry. *The Journal of Industrial Economics*, 6(3), 180-197.
- Ettlie, J. E., & Reza, E. M. (1992). Organizational integration and process innovation. *Academy of Management Journal*, 35(4), 795-827.
- Ettlie, J. E., Bridges, W. P., & O'keefe, R. D. (1984). Organization strategy and structural differences for radical versus incremental innovation. *Management Science*, 30(6), 682-695.
- Farris, J. A., Van Aken, E. M., Doolen, T. L., & Worley, J. (2009). Critical success factors for human resource outcomes in Kaizen events: An empirical study. *International Journal of Production Economics*, 117(1), 42-65.
- Feldman, M. S. (2000). Organizational routines as a source of continuous change. *Organization Science*, 11(6), 611-629.
- Feldman, M. S., & Pentland, B. T. (2003). Reconceptualizing organizational routines as a source of flexibility and change. *Administrative Science Quarterly*, 48(1), 94-118.
- Feldman, M. S., Pentland, B. T., D'Adderio, L., & Lazaric, N. (2016). Beyond routines as things: Introduction to the special issue on routine dynamics, *Organization Science*, 27(3), 505-513.
- 藤井大児 (2017). 『技術的イノベーションのマネジメント：パラダイム革新のメカニズムと戦略』中央経済社。
- 藤本隆宏 (1997). 『生産システムの進化論：トヨタ自動車にみる組織能力と創発プロセス』有斐閣。

- Fujimoto, T. (1999). *The evolution of a manufacturing system at Toyota*. New York, NY: Oxford University Press.
- 藤本隆宏 (2003). 『能力構築競争：日本の自動車産業はなぜ強いのか』 中央公論新社.
- 藤本隆宏 (2004). 『日本のもの造り哲学』 日本経済新聞出版社.
- Fujimoto, T. (2007). *Competing to be really, really good: The behind-the-scenes drama of capability-building competition in the automobile industry*. Tokyo: International House of Japan.
- 藤本隆宏 (2009). 「複雑化する人工物の設計・利用に関する補完的アプローチ」 『横幹』 3(1), 52-59.
- 藤本隆宏 (2012). 『ものづくりからの復活：円高・震災に現場は負けない』 日本経済新聞出版社.
- 藤本隆宏 編著 (2013). 『「人工物」複雑化の時代：設計立国日本の産業競争力』 有斐閣.
- Fujimoto, T. (2014). The long tail of the auto industry life cycle. *Journal of Product Innovation Management*, 31(1), 8-16.
- Fujimoto, T., & Park, Y. W. (2013). Balancing supply chain competitiveness and robustness through “virtual dual sourcing”: Lessons from the Great East Japan Earthquake. *International Journal of Production Economics*, 147, 429-436.
- 藤本隆宏・天野倫文・新宅純二郎 (2007). 「アーキテクチャにもとづく比較優位と国際分業：ものづくりの観点からの多国籍企業論の再検」 『組織科学』 40(5), 51-64.
- 藤本隆宏・陳晋・葛東昇・福澤光啓 (2010). 「組織能力の偏在と日系企業の立地選択：大連における日系企業の事例」 『国際ビジネス研究』 2(2), 35-46.
- 福澤光啓・稲水伸行・鈴木信貴・佐藤佑樹・村田香織・新宅純二郎・藤本隆宏 (2012). 「奔走するリーダー：環境変動に対する自動車組立職場の適応プロセス」 『組織科学』 46(2), 75-94.
- Gavetti, G., Levinthal, D., & Ocasio, W. (2007). Neo-Carnegie: The Carnegie School's past, present, and reconstructing for the future. *Organization Science*, 18(3), 523-536.
- Glover, W. J., Farris, J. A., & Van Aken, E. M. (2014). Kaizen events: Assessing the existing literature and convergence of practices. *Engineering Management Journal*, 26(1), 39-61.

- Glover, W. J., Farris, J. A., Van Aken, E. M., & Doolen, T. L. (2011). Critical success factors for the sustainability of Kaizen event human resource outcomes: An empirical study. *International Journal of Production Economics*, 132(2), 197-213.
- Gonzalez Aleu, F., & Van Aken, E. M. (2016). Systematic literature review of critical success factors for continuous improvement projects. *International Journal of Lean Six Sigma*, 7(3), 214-232.
- Graebner, M. E. (2009). Caveat venditor: Trust asymmetries in acquisitions of entrepreneurial firms. *Academy of Management Journal*, 52(3), 435-472.
- Gulick, L., & Urwick, L. (Eds.). (1937). *Papers on the science of administration*. New York, NY: Institute of Public Administration.
- 日野三十四 (2002). 『トヨタ経営システムの研究：永続的成長の原理』ダイヤモンド社.
- Hackman, J. R., & Wageman, R. (1995). Total quality management: Empirical, conceptual, and practical issues. *Administrative Science Quarterly*, 40(2), 309-342.
- Hanson, G. H., Mataloni, R. J., & Slaughter, M. J. (2001). *Expansion strategies of US multinational firms (No. w8433)*. National Bureau of Economic Research.
- Hanson, G. H., Mataloni, R. J., & Slaughter, M. J. (2005). Vertical production networks in multinational firms. *Review of Economics and Statistics*, 87(4), 664-678.
- 畑村洋太郎 (2006). 『技術の創造と設計』岩波書店.
- 原田武彦 (2013). 『モノの流れをつくる人：大野耐一さんが伝えたかったトップ・管理者の役割』日刊工業新聞社.
- Hayes, R. H., & Clark, K. B. (1985). Explaining observed productivity differentials between plants: Implications for operations research. *Interfaces*, 15(6), 3-14.
- Hayes, R. H., & Wheelwright, S. C. (1979). Link manufacturing process and product life cycles. *Harvard Business Review*, 57(1), 133-140.
- Helfat, C. E., & Karim, S. (2014). Fit between organization design and organizational routines. *Journal of Organization Design*, 3(2), 18-29.
- Helfat, C. E., & Peteraf, M. A. (2003). The dynamic resource-based view: Capability lifecycles. *Strategic Management Journal*, 24(10), 997-1010.
- Helfat, C. E., & Winter, S. G. (2011). Untangling dynamic and operational capabilities: Strategy for the (N) ever-changing world. *Strategic Management Journal*, 32(11),

1243-1250.

- Henderson, R. M., & Clark, K. B. (1990). Architectural innovation: The reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 9-30.
- Hill, C. W. L., & Rothaermel, F. T. (2003). The performance of incumbent firms in the face of radical technological innovation. *Academy of Management Review*, 28(2), 257-274.
- Hlavacek, J. D., & Thompson, V. A. (1973). Bureaucracy and new product innovation. *Academy of Management Journal*, 16(3), 361-372.
- Hlavacek, J. D., & Thompson, V. A. (1978). Bureaucracy and venture failures. *Academy of Management Review*, 3(2), 242-248.
- Hobday, M. (1998). Product complexity innovation and industrial organisation. *Research Policy*, 26(6), 689-710.
- Howard-Grenville, J. A. (2005). The persistence of flexible organizational routines: The role of agency and organizational context. *Organization Science*, 16(6), 618-636.
- Hsu, G. (2006). Jacks of all trades and masters of none: Audiences' reactions to spanning genres in feature film production. *Administrative Science Quarterly*, 51(3), 420-450.
- 伊原亮司 (2017). 『ムダのカイゼン、カイゼンのムダ：トヨタ生産システムの〈浸透〉と現代社会の〈変容〉』こぶし書房.
- Imai, M. (1986). *Kaizen: The key to Japan's competitive success*. New York, NY: Random House Business Division.
- 今井正明 (1988). 『カイゼン：日本企業が国際競争で成功した経営ノウハウ』講談社.
- 今井正明 (2011). 『現場カイゼン：知恵と常識を使う低コストの現場づくり』日本経済新聞出版社.
- Imai, M. (2012). *Gemba Kaizen: A common sense approach to continuous improvement strategy*. 2nd ed. New York, NY: McGrawHill Professional.
- Inkpen, A. C., & Tsang, E. W. (2005). Social capital, networks, and knowledge transfer. *Academy of Management Review*, 30(1), 146-165.
- 伊藤博志 (監)・山内久則 (編) (2013). 『高岡工場この四半世紀の歩み』トヨタ自動車高岡

工場工務部.

Iwao, S. (2015). Organizational routine and coordinated imitation. *Annals of Business Administrative Science*, 14(5), 279-291.

岩尾俊兵 (2016). 「海外生産拠点へのダイナミック・ケイパビリティ移転・構築と経営者サービス：国際自動車プロジェクト（IMVP）調査による定量・定性分析」『国際ビジネス研究』 8(2), 69-88.

Iwao, S. (2017). Revisiting the existing notion of continuous improvement (Kaizen): literature review and field research of Toyota from a perspective of innovation. *Evolutionary and Institutional Economics Review*, 14(1), 29-59.

岩尾俊兵 (forthcoming). 「インクリメンタル・イノベーションと組織設計：日本の自動車産業における改善活動の実態とコンピュータ・シミュレーション」『組織科学』（2018年1月10日受理）.

岩尾俊兵・菊地宏樹 (2016). 「ダイナミック・ケイパビリティ論からペンローズへ—経営学輪講 Helfat and Winter (2011)」『赤門マネジメント・レビュー』 15(2), 99-108.

岩尾俊兵・前川諒樹 (2016). 「官僚制はイノベーションを阻害するのか？—経営学輪講 Thompson (1965)」『赤門マネジメント・レビュー』 15(6), 341-350.

Iwao, S., & Marinov, M. (2018). Linking continuous improvement to manufactural performance. *Benchmarking: An International Journal*. 25(4), (Early cite).

唐津一 (1981). 『TQC 日本の知恵』日科技連出版社.

城戸康彰 (1986). 「小集団活動が参加者の意識・行動に及ぼす効果」『経営行動科学』 1(2), 91-100.

城戸康彰 (1988). 「小集団活動参加者の意識・行動の日米比較」『組織科学』 21(4), 77-86.

Kikuchi, H., & Iwao, S. (2016). Pure dynamic capabilities to accomplish economies of growth. *Annals of Business Administrative Science*, 15(3), 139-148.

菊澤研宗 (2014). 「組織の合理性失敗とその回避：取引コスト理論とダイナミック・ケイパビリティ」『三田商学研究』 56(6), 87-101. 慶應義塾大学商学会.

Koberg, C. S., Detienne, D. R., & Heppard, K. A. (2003). An empirical test of environmental, organizational, and process factors affecting incremental and radical innovation. *The Journal of High Technology Management Research*, 14(1), 21-45.

児玉充 (2010). 『バウンダリーチーム・イノベーション：境界を越えた知識創造の実践』翔

泳社.

Kogut, B., & Zander, U. (1992). Knowledge of the firm, combinative capabilities, and the replication of technology. *Organization Science*, 3(3), 383-397.

河野宏和 (2007). 「モノづくりの基盤強化の視点：基本変換の考えを用いた改善方法とその活用」『組織科学』 40(4), 15-28.

Koumakhov, R., & Daoud, A. (2016). Routine and reflexivity: Simonian cognitivism vs practice approach. *Industrial and Corporate Change*, 1-17. (Advance Access)

小池和男 (1991). 『仕事の経済学』 東洋経済新報社.

Koike, K. (1998). NUMMI and its prototype plant in Japan: A comparative study of human resource development at the workshop level. *Journal of the Japanese and International Economies*, 12(1), 49-74.

小池和男 (2000). 「職場の人材開発—自動車産業の職場で—」『東京大学社会科学研究所』 東京大学社会科学研究所.

小池和男・中馬 宏之・太田 聡一 (2001). 『もの造りの技能：自動車産業の職場で』 東洋経済新報社.

Lawrence, P. R., & Lorsch, J. W. (1967). Differentiation and integration in complex organizations. *Administrative Science Quarterly*, 12(1), 1-47.

Lawler, E. E., & Mohrman, S. A. (1984). Quality circles after the fad. *Harvard Business Review*, 63(1), 65-71.

Leonard-Barton, D. (1992). Core capabilities and core rigidities: A paradox in managing new product development. *Strategic Management Journal*, 13(S1), 111-125.

Levitt, B., & March, J. G. (1988). Organizational learning. *Annual Review of Sociology*, 14, 319-340.

Lindberg, P., & Berger, A. (1997). Continuous improvement: Design, organisation and management. *International Journal of Technology Management*, 14(1), 86-101.

MacDuffie, J. P. (1995). Human resource bundles and manufacturing performance: Organizational logic and flexible production systems in the world auto industry. *Industrial and labor relations review*, 197-221.

MacDuffie, J. P., Sethuraman, K., & Fisher, M. L. (1996). Product variety and manufacturing performance: evidence from the international automotive assembly

- plant study. *Management Science*, 42(3), 350-369.
- Malerba, F., & Orsenigo, L. (1996). Schumpeterian patterns of innovation are technology-specific. *Research Policy*, 25(3), 451-478.
- March, J. G., & Simon H. A. (1958/1993). *Organizations* (2nd), Cambridge, MA: Blackwell.
- 松島茂・尾高煌之助（編）（2008）。「池淵浩介オーラル・ヒストリー」（法政大学イノベーション・マネジメント研究センターワーキングペーパー）。法政大学イノベーション・マネジメント研究センター。
- Meyer, J. W., & Rowan, B. (1977). Institutionalized organizations: Formal structure as myth and ceremony. *American Journal of Sociology*, 83(2), 340-363.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1984). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. New York, NY: Sage Publications.
- Miller, K. D., Pentland, B. T., & Choi, S. (2012). Dynamics of performing and remembering organizational routines. *Journal of Management Studies*, 49(8), 1536-1558.
- Mintzberg, H. (1980). Structure in 5's: A synthesis of the research on organization design. *Management Science*, 26(3), 322-341.
- Monden, Y. (1983). *Toyota production system: Practical approach to production management*. New York, NY: Engineering & Management Press (Productivity Press).
- 門田安弘（2006）.『トヨタプロダクションシステム：その理論と体系』ダイヤモンド社.
- Myers, S., & Marquis, D. G. (1969). *Successful industrial innovations (NSF 69-17)*, Washington, D.C.: National Science Foundation.
- 中條武志・山田秀編（2006）.『マネジメントシステムの審査・評価に携わる人のためのTQMの基本』日科技連出版社.
- 中條武志（2011）.「QCサークル活動」『日本労働研究雑誌』53(4), 22-25.
- 中村圭介（1996）.『日本の職場と生産システム』東京大学出版会.
- 中尾政之（2009）.『創造はシステムである 「失敗学」から「創造学」へ』角川グループパブリッシング.
- Nelson, R. R., & Winter, S. G. (1982). *An evolutionary theory of economic change*, Cambridge, MA: The Belknap Press of Harvard University Press.

- Neumann, P. W., & Dul, J. (2010). Human factors: Spanning the gap between OM and HRM. *International Journal of Operations & Production Management*, 30(9), 923-950.
- 日本銀行統計局 (2000). 「日本企業の価格設定行動：“企業の価格設定行動に関するアンケート調査”結果と若干の分析」『日本銀行調査月報』, 2000年8月号, 1-16.
- 日本銀行 (2012). 『海外生産シフトをめぐる論点と事実』 日本銀行調査統計局.
- Nishiguchi, T. (1994). *Strategic industrial sourcing: The Japanese advantage*. Oxford University Press.
- Nishiguchi, T., & Beaudet, A. (1998). The Toyota group and the Aisin fire. *MIT Sloan Management Review*, 40(1), 49-59.
- 野村正實 (1988a). 「自動車産業の労使関係(I):B社の事例研究」『岡山大学経済学会雑誌』 20(2), 101-129. 岡山大学経済学会.
- 野村正實 (1988b). 「自動車産業の労使関係(II):B社の事例研究」『岡山大学経済学会雑誌』 20(3), 137-161. 岡山大学経済学会.
- 野村正實 (1993). 『トヨタイズム：日本型生産システムの成熟と変容』 ミネルヴァ書房.
- 野中郁次郎 (1990). 『知識創造の経営：日本企業のエピステモロジー』 日本経済新聞社.
- Nonaka, I. (1994). A dynamic theory of organizational knowledge creation. *Organization Science*, 5(1), 14-37.
- 野渡正博 (2012). 『グローバル インダストリアル チームワーク ダイナミックス』 ナカニシヤ出版.
- 大木清弘 (2009). 「国際機能分業下における海外子会社の能力構築：日系 HDD メーカーの事例研究」『国際ビジネス研究』 1(1), 19-34.
- 大野耐一 (1978). 『トヨタ生産方式：脱規模の経営をめざして』 ダイヤモンド社.
- Ōno, T. (1988). *Toyota production system: Beyond large-scale production*. New York, NY: Productivity Press.
- O'Reilly, C. A., & Tushman, M. L. (2008). Ambidexterity as a dynamic capability: Resolving the innovator's dilemma. *Research in organizational behavior*, 28, 185-206.
- 大鹿隆 (2014). 「アジア自動車工場の生産性と労務費率の格差に関する研究：IMVP ラウンド 4 (2006 年) 調査をベースとして」(東京大学 MMRC ディスカッションペーパー No.461). 東京大学ものづくり経営研究センター.

- 大鹿隆・藤本隆宏 (2011). 「アジア自動車工場の組立生産性に関する比較研究：IMVP ラウンド4 (2006 年) 調査を中心に」(東京大学 MMRC ディスカッションペーパー No.351). 東京大学ものづくり経営研究センター.
- 大塚忠 (2002). 「日独自動車組立工場の比較生産システム論—収斂への道程?」『経済論集』52(2), 1-33. 関西大学経済学会.
- Paraskevas, A. (2006). Crisis management or crisis response system? A complexity science approach to organizational crises. *Management Decision*, 44(7), 892-907.
- Penrose, E. T. (1959). *The theory of the growth of the firm*. New York, NY: Oxford university press (日高千景訳『企業成長の理論 (第3版)』ダイヤモンド社, 2010年).
- Pentland, B. T., & Rueter, H. H. (1994). Organizational routines as grammars of action. *Administrative Science Quarterly*, 39, 484-510.
- Pentland, B. T., & Feldman, M. S. (2008). Designing routines: On the folly of designing artifacts, while hoping for patterns of action. *Information and Organization*, 18(4), 235-250.
- Perlmutter, H. V. (1969). The tortuous evolution of the multinational corporation. *Columbia Journal of World Business*, 4(1), 9-18.
- Pil, F. K., & Holweg, M. (2004). Linking product variety to order-fulfillment strategies. *Interfaces*, 34(5), 394-403.
- Pil, F. K., & MacDuffie, J. P. (1999). What makes transplants thrive: Managing the transfer of “best practice” at Japanese auto plants in North America. *Journal of World Business*, 34(4), 372-391.
- Pisano, G. P. (1997). *The development factory: Unlocking the potential of process innovation*. Boston, MA: Harvard Business Press.
- Plowman, D. A., Baker, L. T., Beck, T. E., Kulkarni, M., Solansky, S. T., & Travis, D. V. (2007). Radical change accidentally: The emergence and amplification of small change. *Academy of Management Journal*, 50(3), 515-543.
- QC サークル本部編 (2012). 『現場力の強化に活かす QC サークル活動(小集団改善活動)』QC サークル本部.
- Romanelli, E., & Tushman, M. L. (1994). Organizational transformation as punctuated equilibrium: An empirical test. *Academy of Management journal*, 37(5), 1141-1166.

- 三枝匡 (2016). 『ザ・会社改造：340人からグローバル1万人企業へ』 日本経済新聞出版社.
- 坂爪裕 (2002). 「改善活動のマネジメント試論：事後合理的改善アプローチと事前合理的改善アプローチ」『京都マネジメント・レビュー』 1, 165-183. 京都産業大学マネジメント研究会.
- Salvato, C., & Rerup, C. (2017). Routine Regulation: Balancing Conflicting Goals in Organizational Routines. *Administrative Science Quarterly* (Online First)
- 佐武弘章 (1998). 『トヨタ生産方式の生成・発展・変容』 東洋経済新報社.
- 佐藤郁哉 (2008). 『質的データ分析法：原理・方法・実践』 新曜社.
- Sawhney, R. (2013). Implementing labor flexibility: A missing link between acquired labor flexibility and plant performance. *Journal of Operations Management*, 31(1-2), 98-108.
- Schumpeter, J. (1934). *The theory of economic development: An inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Schumpeter, J. A. (1947). The creative response in economic history. *The Journal of Economic History*, 7(2), 149-159.
- 新郷重雄 (1977). 『工場改善の原点的志向』 日刊工業新聞社.
- 新郷重夫 (1980). 『トヨタ生産方式のIE的考察』 日刊工業新聞社.
- Shingo, S. (1981). *A study of the Toyota production system from an industrial engineering viewpoint*. Tokyo: Japan Management Association.
- Shingo, S. (1988). *Non-stock production: The Shingo system for continuous improvement*. Cambridge, MA: Productivity Press.
- Shook, J. (2009). Toyota's Secret: The A3 Report. *MIT Sloan Management Review*, 50(4), 30-33.
- Siggelkow, N., & Rivkin, J. W. (2006). When exploration backfires: Unintended consequences of multilevel organizational search. *Academy of Management Journal*, 49(4), 779-795.
- 清水洋 (2016). 『ジェネラル・パーパス・テクノロジーのイノベーション：半導体レーザーの技術進化の日米比較』 有斐閣.
- Singh, J., & Singh, H. (2015). Continuous improvement philosophy-literature review

- and directions. *Benchmarking: An International Journal*, 22(1), 75-119.
- Simon, H. A. (1947) (1997). *Administrative behavior: A study of decision-making processes in administrative organizations (4th)*. New York, NY: The Free Press.
- Simon, H. A. (1969). *The sciences of the artificial*. Cambridge, MA: MIT Press.
- 篠原健一 (2014). 『アメリカ自動車産業：競争力復活をもたらした現場改革』中央公論新車.
- Stadler, C., Helfat, C. E., & Verona, G. (2013). The impact of dynamic capabilities on resource access and development. *Organization Science*, 24(6), 1782-1804.
- Suh, N. P. (1990). *The Principles of Design*. New York, NY: Oxford University Press.
- Suh, N. P. (2001). *Axiomatic design: Advances and applications*. New York, NY: Oxford University Press.
- Sung, H., & Lapan, H. E. (2000). Strategic foreign direct investment and exchange-rate uncertainty. *International Economic Review*, 41(2), 411-423.
- Smith, W. K., & Tushman, M. L. (2014). Managing strategic contradictions: A top management model for managing innovation streams. *Organization Science*, 16(5), 522-536.
- Sridharan, U. V., Royce Caines, W., & Patterson, C. C. (2005). Implementation of supply chain management and its impact on the value of firms. *Supply Chain Management: An International Journal*, 10(4), 313-318.
- Szulanski, G., Ringov, D., & Jensen, R. J. (2016). Overcoming stickiness: How the timing of knowledge transfer methods affects transfer difficulty. *Organization Science*, 27(2), 304-322.
- Tushman, M. L., & Anderson, P. (1986). Technological discontinuities and organizational environments. *Administrative Science Quarterly*, 31(3), 439-465.
- Takahashi, N. (2015). An essential service in Penrose's economies of growth. *Annals of Business Administrative Science*, 14(3), 127-135.
- 武石彰・青島矢一・軽部大 (2012). 『イノベーションの理由：資源動員の創造的正当化』有斐閣.
- 田中正知 (2005). 『考えるトヨタの現場』ビジネス社.
- Teece, D. J. (2007). Explicating dynamic capabilities: The nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management Journal*, 28(13),

1319-1350.

- Teece, D. J. (2014a). A dynamic capabilities-based entrepreneurial theory of the multinational enterprise. *Journal of International Business Studies*, 45(1), 8-37.
- Teece, D. J. (2014b). The foundations of enterprise performance: Dynamic and ordinary capabilities in an (economic) theory of firms. *The Academy of Management Perspectives*, 28(4), 328-352.
- Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509-533.
- Thompson, V. A. (1961). Hierarchy, specialization, and organizational conflict. *Administrative Science Quarterly*, 5(4), 485-521.
- Thompson, V. A. (1965). Bureaucracy and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 10(1), 1-20.
- Thompson, V. A. (1969). *Bureaucracy and innovation*. Tuscaloosa, Alabama.: University of Alabama Press.
- トヨタ自動車高岡工場工務部 TPS (G) (2000). 『改善マン育成シート』トヨタ自動車高岡工場.
- トヨタ自動車 75 年史編集委員会 (2013). 『トヨタ自動車 75 年史』トヨタ自動車株式会社.
- トヨタ自動車元町工場 (1989). 『元町 30 年のあゆみ』トヨタ自動車工業元町工場工務部.
- Tracey, M., & Neuhaus, R. (2013). Purchasing's role in global new product-process development projects. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 19(2), 98-105.
- 内野崇 (2006). 『変革のマネジメント：組織と人をめぐる理論・政策・実践』生産性出版.
- Utterback, J. M. (1994). *Mastering the dynamics of innovation*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Utterback, J. M., & Abernathy, W. J. (1975). A dynamic model of process and product innovation. *Omega*, 3(6), 639-656.
- Valle, S., & Vázquez-Bustelo, D. (2009). Concurrent engineering performance: Incremental versus radical innovation. *International Journal of Production Economics*, 119(1), 136-148.
- Van de Ven, A. H. (1986). Central problems in the management of innovation. *Management Science*, 32(5), 590-607.

- Varadarajan, R. (2009). Fortune at the bottom of the innovation pyramid: The strategic logic of incremental innovations. *Business Horizons*, 52(1), 21-29.
- Von Hippel, E., & Tyre, M. J. (1995). How learning by doing is done: problem identification in novel process equipment. *Research Policy*, 24(1), 1-12.
- Watts, D. J., & Strogatz, S. H. (1998). Collective dynamics of “small-world” networks. *Nature*, 393(4), 440-442.
- Weick, K. E., & Quinn, R. E. (1999). Organizational change and development. *Annual Review of Psychology*, 50(1), 361-386.
- Winter, S. G. (2003). Understanding dynamic capabilities. *Strategic Management Journal*, 24(10), 991-995.
- Winter, S. G. (2012). Capabilities: Their origins and ancestry. *Journal of Management Studies*, 49(8), 1402-1406.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (2010). *Lean thinking: banish waste and create wealth in your corporation*. New York, NY: Simon and Schuster.
- Womack, J. P., Jones, T., & D. Roos (1990). *The machine that changed the world*. New York, NY: Rawson Associates.
- Wood, S. (1999). Human resource management and performance. *International Journal of Management Reviews*, 1(4), 367-413.
- Wu, C. W., & Chen, C. L. (2006). An integrated structural model toward successful continuous improvement activity. *Technovation*, 26(5), 697-707.
- Yeaple, S. R. (2003a). The complex integration strategies of multinationals and cross country dependencies in the structure of foreign direct investment. *Journal of International Economics*, 60(2), 293-314.
- Yeaple, S. R. (2003b). The role of skill endowments in the structure of US outward foreign direct investment. *Review of Economics and Statistics*, 85(3), 726-734.
- Yin, R. K. (1981). The case study crisis: Some answers. *Administrative Science Quarterly*, 26(1), 58-65.
- Yin, R. K. (1994). *Case study research: Design and methods*. (2nd). New York, NY: Sage Publications.
- イン・ロバート・K (1996). 近藤公彦訳『ケーススタディの方法』千倉書房.

Zollo, M., & Winter, S. G. (2002). Deliberate learning and the evolution of dynamic capabilities. *Organization Science*, *13*(3), 339-351.

図表目次

図目次

図 1	イノベーション論における改善活動	- 16 -
図 2	既存研究が主な対象とする改善活動	- 28 -
図 3	ダイナミック・ケイパビリティの発揮プロセス	- 41 -
図 4	Routine Dynamics による組織ルーティン概念	- 46 -
図 5	組織ルーティンの 3 側面	- 47 -
図 6	潜在的な改善活動の出現可能性図	- 54 -
図 7	本論文の分析枠組み概念図	- 55 -
図 8	改善活動の分類図	- 57 -
図 9	小規模中心・作業者主導の改善活動	- 58 -
図 10	作業者中心型小規模改善活動と本社技術者中心型大規模改善活動の共存 ..	- 59 -
図 11	小規模から大規模まで渾然一体となったバランス型の改善活動	- 61 -
図 12	A 社自動車工場での改善活動の実態	- 74 -
図 13	A 社自動車工場の改善活動を担う組織成員の概況	- 75 -
図 14	A 社鋳造部品工場での改善活動の実態	- 76 -
図 15	C 社自動車工場での改善活動の実態	- 78 -
図 16	C 社自動車工場の改善活動を担う組織成員の概況	- 79 -
図 17	D 社自動車工場での改善活動の実態	- 81 -
図 18	D 社自動車工場の改善活動を担う組織成員の概況	- 82 -
図 19	日本の自動車メーカーの 3 類型	- 83 -
図 20	改善活動の実態についてのサブ・クエスチョン関連図	- 97 -
図 21	改善活動をめぐる組織内外の状況	- 100 -
図 22	事例 1 における調整範囲・調整量の変化	- 104 -
図 23	事例 2 における調整範囲・調整量の変化	- 106 -
図 24	事例 3 における調整範囲・調整量の変化	- 108 -
図 25	事例 4 における調整範囲・調整量の変化	- 110 -
図 26	事例 5 における調整範囲・調整量の変化	- 112 -
図 27	フタ物工程大規模設備導入・フード組付け作業改善前	- 113 -

図 28	フタ物工程大規模設備導入・フード組付け作業改善後	- 114 -
図 29	事例 6 における調整範囲・調整量の変化.....	- 115 -
図 30	サイドメンバ工程大規模設備導入・自動化前.....	- 116 -
図 31	サイドメンバ工程大規模設備導入・自動化後.....	- 117 -
図 32	事例 7 における調整範囲・調整量の変化.....	- 118 -
図 33	個別改善プロジェクト間の関わり	- 121 -
図 34	作業型エージェントの行動原理.....	- 129 -
図 35	技術者・ライン内スタッフ型エージェントの行動原理	- 130 -
図 36	作業型中心型のシミュレーション百分率結果.....	- 132 -
図 37	作業型中心型のシミュレーション実数結果	- 133 -
図 38	技術者主導型のシミュレーション百分率結果.....	- 134 -
図 39	技術者主導型のシミュレーション実数結果	- 134 -
図 40	ライン内スタッフ設置型のシミュレーション百分率結果	- 135 -
図 41	ライン内スタッフ設置型のシミュレーション実数結果	- 135 -
図 42	シミュレーション・モデルにおける改善活動のインパクト.....	- 136 -
図 43	シミュレーション・モデルによる生産準備期の再現.....	- 141 -
図 44	分析枠組みを用いた比較	- 151 -
図 45	改善活動の組織決定論	- 154 -
図 46	E 社海外生産拠点の製造パフォーマンス点数.....	- 164 -
図 47	E 社海外生産拠点の製造パフォーマンス指標チャート	- 165 -
図 48	E 社 Z 工場と E 社のその他海外生産拠点との比較図.....	- 166 -

表目次

表 1	組立産業における工程数削減の効果	- 13 -
表 2	今井正明の著作群における改善活動事例数と対象企業	- 24 -
表 3	今井正明の著作群における改善活動の規模	- 25 -
表 4	改善活動の分類表	- 63 -
表 5	研究戦略の考え方	- 65 -
表 6	ケーススタディの 4 タイプ	- 66 -
表 7	第 5 章インタビュー調査概要	- 68 -
表 8	4 社比較事例結果概要	- 85 -
表 9	個別改善活動サブ・クエスチョン回答表	- 98 -
表 10	事例 1 サブ・クエスチョン回答	- 104 -
表 11	事例 2 サブ・クエスチョン回答	- 106 -
表 12	事例 3 サブ・クエスチョン回答	- 108 -
表 13	事例 4 サブ・クエスチョン回答	- 110 -
表 14	事例 5 サブ・クエスチョン回答	- 112 -
表 15	事例 6 サブ・クエスチョン回答	- 115 -
表 16	事例 7 サブ・クエスチョン回答	- 118 -
表 17	改善活動サブ・クエスチョン回答結果まとめ	- 120 -
表 18	イノベーションの規模の比較要約	- 122 -
表 19	事例のスピアマンの順位相関係数	- 122 -
表 20	シミュレーションの統計分析結果	- 137 -
表 21	シミュレーションの感度分析の結果	- 139 -
表 22	シミュレーション結果概要	- 142 -
表 23	日本の自動車産業 4 社改善活動比較表	- 152 -
表 24	海外生産拠点への改善活動定着	- 161 -
表 25	3 生産拠点（本国・海外）の IMVP データ比較表	- 167 -
表 26	E 社海外生産子会社 Y 工場における改善活動	- 171 -
表 27	E 社海外生産子会社 Z 工場における改善活動の性質変化	- 173 -
表 28	ライン内スタッフの定着度と複数要因比較表	- 189 -

謝辞

この研究は筆者が東京大学大学院経済学研究科マネジメント専攻博士課程在学中に進められたものであり、この間に多くの方々からのご助力を頂いた。特に、博士論文主査の東京大学大学院経済学研究科教授・藤本隆宏先生には、論文の着想から調査設計、論文構成といった各段階において詳細なアドバイスを頂いた。研究と日常の両面において、藤本隆宏先生なしには、ここまでたどり着くことは不可能であった。また、博士論文仮審査委員から継続して副査をご担当された東京大学大学院経済学研究科教授・新宅純二郎先生には博士論文に自らのオリジナリティを出すことの重要性和その方策をご教示頂いた。同じく仮審査委員から副査となって下さった東京大学大学院経済学研究科教授・粕谷誠先生には、参考文献を深く読むことの大切さを教わったうえ、博士論文草稿に対して朱書きの修正案を毎回ご送付下さり、あわせて多くの精神的なご支援を頂いた。さらに、博士論文審査委員から副査を担当して下さった東京大学大学院経済学研究科准教授・稲水伸行先生は、論文執筆の作法と「社会科学における面白い理論の発想法」についてご指導下さった。

そして、研究科の枠を超えてご指導頂いた萩谷昌己先生（東京大学大学院情報理工学系研究科元研究科長・同ソーシャル ICT 研究センター長・教授）には、経営学の研究意義を理工系の教員・学生に伝えるための訓練の機会を頂いたとともに、シミュレーション部分の頑健性・新規性を高めるための具体的なお助言まで頂いた。萩谷昌己先生は、東京大学 GCL 育成プログラムから副査として参加して下さったが、こうした学際的な審査なしでは、筆者が博士論文において試みた混合法による研究は不可能であった。

博士論文審査委員の先生方に加え、ここでの研究は東京大学の授業等での学びに大きく依存している。たとえば東京大学大学院経済学研究科教授・高橋伸夫先生からは、現象や理論に対して常に客観的な態度を保持する「科学としての経営学」の在り方について深く考えさせられる機会を頂戴した。東京大学大学院経済学研究科准教授・桑嶋健一先生、東京大学大学院経済学研究科講師・大木清弘先生からは既存研究を批判的に検討する目を養う場をご提供頂いた。東京大学大学院経済学研究科講師・山本浩司先生は、博士論文へのコメントを通じて、事例研究とシミュレーション分析とをつなぐ論理へのヒントを下さり、これが補章執筆の動機となった。東京大学 GCL 育成プログラム関係教員・関連企業（トヨタ自動車、新日鐵住金、三菱商事、三菱ケミカルホールディングスなど）の皆さまには、

具体的なプログラミング技術・アルゴリズム作成の発想法から、企業に向けて研究意義を伝えるための心構えまでご教示頂いた。特に、新日鐵住金相談役・大力修先生（東京大学ほか教員兼務）および三菱ケミカルホールディングス CDO 岩野和生先生（科学技術振興機構・東京大学ほか教員兼務）には、研究の社会的意義を考える機会を頂いた上、各界のトップを走るリーダーをご紹介頂き、その度に身の引き締まる気持ちとなった。また、筆者が東京大学大学院経済学研究科マネジメント専攻博士課程在学中に出会った学内外の多くの大学院生の仲間からも、単なる研究生を超えたご支援を頂いた。

さらに、東京大学以外の様々な機関の先生方からも下記のように多くのご指導を賜った。学部時代の指導教員として多大な学恩を受けた慶應義塾大学商学部教授（2018年退職後、他大学社会人大学院教授就任予定）・黒川行治先生からは、研究者としての責務といった道徳的なご指導に加え、財務分析・会計数値読解の訓練の機会を頂き、研究者としての道筋を示していただいた。本論文の仮説形成段階には、有価証券報告書の読解が非常に役立ったが、こうした技術は黒川行治先生の熱心なご指導なしには体得不可能であった。ものづくり大学名誉教授田中正知先生には沢山の叱咤激励を頂き、その度に研究の質が向上していった。学習院大学経済学部経営学科教授・内野崇先生には、暖かい激励のお言葉を頂戴するとともに、博士論文を専門外の方々に伝わる内容にすべく細部にわたってコメントを頂いた。上智大学経済学部経営学科教授・網倉久永先生には、主に博士論文第4章・第6章草稿段階の論理の不備をご指摘頂き、博士論文の完成度の向上に大きな影響があった。組織科学誌にてSEをご担当頂いた一橋大学イノベーション研究センター教授・軽部大先生には、組織科学の査読プロセスを通じて研究の頑健性強化にご支援頂いた。埼玉大学人文社会科学部教授・朴英元先生には論理の応用範囲についての深い示唆を頂き、あわせて海外学会・海外論文誌での挑戦の機会を頂いた。横浜国立大学大学院国際社会科学研究院国際社会科学部門教授・ダニエル・A・ヘラー先生には欧米系の「カイゼン」と日本の「改善」の意味の違いについてご教示頂いた。筑波大学システム情報系社会工学域准教授・生稲史彦先生は、ここでの知見を自動車産業以外にも活かすべく新たな研究フィールドをご提供して下さった。東北学院大学経営学部経営学科専任講師・秋池篤先生には、何度も電話での研究相談に応じて頂き、あわせて進路についてのアドバイスを頂戴した。二松學舎大学国際政治経済学部国際政治経済学科（2018年国際経営学科設立準備中）専任講師・加藤木綿美先生には、筆者が苦手とする企業との渉外・質的データ分析などにおいて多くのご助力を頂いた。

こうした方々に加え、大学の枠を超え、(博士論文の特性から氏名や会社名が匿名となることもあった)自動車関連産業にて日々改善活動に取り組んでいらっしゃる数多くの実務家の方々のご協力なしには、ここでの研究を進めることは不可能であった。ある方は何日も泊りがけでのインタビューにお付き合い頂き、またある方はメールや電話で国内外から毎日生産の状況をお教え頂き、またある方は居酒屋での熱い議論に最終の新幹線を逃してしまうまでお付き合い頂いた。こうした方々の中には、トヨタ自動車相談役(元社長)・渡辺捷昭氏、トヨタ自動車理事・原田武彦氏、ものづくりシステム研究所代表(元トヨタ自動車生産調査室主査)・浅田洋正氏、武山鑄造副社長(元豊田自動織機部長・主査)・平野春好氏、トヨタ自動車高岡工場車体部技術員室・主任(2014年当時)(2017年現在、トヨタ自動車カナダ出向中)村井信彰氏も含まれる。

最後に、すでにここまで挙げた方々含め、研究遂行に当たって知り合った方々が実は亡き父・岩尾俊志と知己であったという場面が多々あったことを記したい。こうした方の中で既出でない方々には、以下のような方が含まれる。父の東京大学経済学部時代からの友人である奈良市立一条高等学校校長(元リクルート社フェロー)・藤原和博氏には、研究者・社会人としての生存戦略をお教え頂いた。同じく、財務省財務総合政策研究所特別研究官・豊岡俊彦氏には哲学・数学・生物学といった領域を社会科学に活かすことの重要性をご教示頂き、あわせて霞が関の財総研特別研究官研究室を何度もお借りした。父の丸紅入社以来の友人であるマツオインターナショナル社長・松尾憲久氏には、視野を広めるための月10冊の経営学分野外読書(筆者の能力不足により2~3か月に10冊となることも多かった)などのご支援を賜った。父が岩尾磁器工業常務として勤務していた時代の友人には、構造計画研究所所長・服部正太氏がいらっしゃり、当該研究所のシミュレーション言語「artisoc」は本研究でも利用させて頂いた。父からみた義理の兄(筆者の伯父)、松尾幹夫氏、同じく甥(筆者の従兄弟)で松尾建設社長・松尾哲吾氏には研究対象のご提供を頂き、実際の企業での実験型研究が可能となった。

ただし、ここで列記させていただいた方々は、今回の研究に直接関わった方のみに留まってしまっており、本来ならば他にもお名前を挙げさせて頂きたい方は沢山控えていらっしゃる。そうした全ての方々・関係各位に心から感謝申し上げたい。

なお、本研究遂行に必要なとなった資金の大部分は、文部科学省博士課程教育リーディングプログラム「東京大学ソーシャル ICT グローバル・クリエイティブリーダー育成プログラム」からのご支援によるものである。これに加えて、公益財団法人日本生産性本部「生

産性研究助成」のご支援による成果の一部も利用している。

筆者