

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年6月25日現在

機関番号：35301

研究種目：若手（B）

研究期間：2009～2011

課題番号：21730282

研究課題名（和文）組織内相互作用を通じた技術的知識の生成に関する史的分析-戦前期日本の電機企業

研究課題名（英文）Historical Analysis of Technological Knowledge Creation within An Organization: The Japanese Electric Industry in Pre-world War II

研究代表者

川合 一央（KAWAI KAZUHISA）

岡山商科大学・経営学部・講師

研究者番号：80330538

研究成果の概要（和文）：本研究は戦前期日本の企業における技術的知識の創造過程を明らかにするもので、次の事実を確認した。(1) 高等教育機関出身の技術系職員の職務は、人工物に関する定量的情報の創造や、現場の工員をマネジメントすることだった。前者が遂行される過程では、高等教育機関にて取得された、「仕方に関する知識」が活用された。(2) 初等・中等教育機関出身の工員は、職務を通じた熟練により、技術系職員が創り出すことができなかった独自の技術的情報を創り出した。(3) 戦前期日本の企業組織では、技術系職員と工員は、技術的知識創造の点で、互いに補完する関係にあった。

研究成果の概要（英文）：This research aims to analyze the technological knowledge-creation process within a firm in Pre-world War II and finds the following facts. (1)The duties of engineers, who graduated from higher education institution, were to create quantitative information about artifact and to supervise workers. In their performing the former, engineers made use of “knowing how” they had learned at school. (2)Workers, using skills through experience on the job, created unique technological information that engineers could not do. (3)Engineers and workers were in a complementary relation for technological knowledge creation.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2010年度	900,000	270,000	1,170,000
2011年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
総計	2,500,000	750,000	3,250,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：経済学・経済史

キーワード：技術的知識、技術系職員、工員、相互作用

1. 研究開始当初の背景

戦前期日本の工業化の要因を明らかにするという文脈で、技術者を対象とする研究が提出されてきた。その代表として、産業毎および大規模企業における職位毎に技術者の数を明らかにした研究がある(内田 1978; 内

田 1979; 内田 1987; 内田 1988; 沢井 1981; 沢井 1999; 沢井 2000; 橋野 1998)。これらは、輸入代替を実現した人工物の構築者が技術者であり、この人的資源の量が工業化の成否を左右したという認識枠組みを前提とした研究だった。

これと並行して、技術者や工員を対象として、配置、職位、賃金、昇進などをめぐる労務管理制度、および彼らが所属した職能部門における作業組織、原価管理、工程管理といった生産管理制度が日本企業にて構築された過程を明らかにする研究が提出されてきた(菅山 1987; 大東 1993; 佐々木 1995; 市原 2007)。Chandler (1977) は、経営資源を管理調節するためには制度の構築が重要だったことを示した。この観点からすると、労務管理や生産管理という制度の展開を明らかにする研究は、技術者という人的資源の量に関する研究を補完し、同時に、人的資源を管理調節する制度を日本企業が生成させる過程を示したものと位置づけることができる。

この一方で、製品(人工物)自体とその構築のための知識については、日本企業は外国技術に依存したということが通念化し、これを前提として、技術的知識の移転経路を明らかにした研究も提出された(内田 1990)。

以上が本研究課題の前提となる重要な研究蓄積である。しかし以下の諸点を考慮すると、見過ごされてきた点がいくつかあることがわかる。まず技術移転について、移転先の社会的環境の中で技術を機能させる際には、それを適応させるための修正が伴うことが指摘されている(Rosenberg 1982)。また技術的知識は、その全てが共有を可能にする言語として存在するわけではないという指摘もある(Ferguson 1992)。さらに人工物の動作原理や特徴が既知である通常技術(normal technology)に関する設計過程でさえ、技術者は新たな知識の生成に常に取り組む必要があることが示されている(Vincenti 1993)。こうした議論を考慮に入れると、移転可能という意味で既知のこととそうでないことを伴う外国技術を機能させるため、日本企業の担当者は、たとえ外国技術を導入するという決定がなされたとしても、それを可能にする技術的知識を自ら学習し、生成させ、蓄積する必要があったことになる。

この時、企業組織構成員としての技術者、および彼らの相互作用という分析視角が必要と考えられる。組織は、外部から与えられた情報を処理するだけではなく、新たな知識を創造し、それは構成員による相互作用を通じて実現されるからである(野中 1990)。この視点から労務管理や生産管理という制度の史的研究を位置づけると、それらは、日本企業の構成員が、労務や生産の管理制度を備えた組織とその運用の知識を形成する過程を明らかにするものだったことになる。つまりそうした研究の関心は、人を管理する枠組みとしての制度にあった。他方で、創り出された労務や生産の管理体制を伴う職能部門にて、人工物を構築するため、人々はどのように相互作用したかについては基本的に関

心の対象外とされてきた。

相互作用については、主として技術史分野において解明されてきている。しかし同分野では、個人の認識次元、具体的には発明家といった個人、共同体(Constant 1980)というヒエラルキーや責任と権限の関係で結ばれていない人々、あるいはネットワーク内の人々の相互作用に着目したものが多い。つまり技術史研究においては、個人と共同体・ネットワークの中間に存在する分析単位である組織、その内部の相互作用への視点が明示的に考慮された研究蓄積が必ずしも多いとはいえない状況にある。

以上から理解されるように、戦前期日本の企業内において人工物構築の担い手たちがどのようにそれを実現したかは十分に明らかにされていたわけではなかった。本研究はそうした状況を改善するため計画された。

2. 研究の目的

本研究は、戦前期の日本企業において、人工物(製品あるいは製造装置)の設計や製造に携わった者が、いかなる相互作用を伴う学習過程を経験したか、自らの属する企業組織にてどのような相互作用により技術的知識を発生させたかを明らかにすることを目的とした。

3. 研究の方法

相互作用の内実を明らかにするため、以下の点を考察することとした。

(1) 組織構成員の能力(当人がもつ知的内容とスキル)と職位の関係

(2) (1)に基づく能力の比較

(3) 製品(人工物)に関わる知識生成を目的とした、組織構成員同士による相互作用

調査対象を戦前期日本の電気機械工業とした。これは本研究の前提である人的資源量、労務や生産の管理制度に関する同産業を対象とした先行研究があること、研究代表者が同産業にかかわる技術の生成過程を研究してきたことによる。また(1)知的内容とスキルを明らかにする際、先行研究にみられたように「上級技術者」という、企業組織におけるポジションを単に表現するのではなく、具体的な内実を特定することに留意した。

史料について、公刊されている図書だけに依拠するのではなく、戦前期に設立された電気機械企業にアクセスし、所蔵される技術資料、報告書、手記類を閲覧することとした。

4. 研究成果

(1) 先行研究によれば、入社当初から技術系職員という職位に就いた人々は、主として高等教育機関出身者だったことが確認されている。そこで彼らが入社当初に有していた

知的内容やスキルとはいかなるものだったかを明らかにするため、彼らが受けた最終教育課程の内実を確認した。

明治末期から大正年間に、日本の高等教育機関、特に高等工業の機械系学科において教育を受けた人々が習得した知識やスキルの内実とは、以下のとおりだった。

まず、当時の高等工業学校においては、3年間の教育課程のうち約40%の時間が設計・製図・実習にあてられていた。つまり学生は、設計や製図の仕方を学ぶと同時に、学科に設置された工場等において、機械装置の運用の仕方、機械装置を用いて設計情報を人工物に転写する仕方を学んだ。前者については、モーター、ハンマー、ディーゼル・エンジン等であり、後者については旋盤やフライス盤などを使用した金属加工である。つまり、実習を通じて、原理と原理が転写された人工物の運用の仕方、および講義にて学んだ原理を人工物に転写する仕方を高等教育機関出身者たちは有することになった。

また、講義として重視されていた科目を確認していくと、機械系学科所属学生は、熱力学や原動機に関わる科目を最も多く学習していた。これに次いで、機械装置の仕様決定のさいに考慮に入れる必要のある、原材料や機械装置の原理に関わる科目、決定した仕様に基づいて素材等を加工して人工物に変換するための科目があった。

教育課程では、教育が行われる時期とほぼ同じ頃に外国で刊行された文献が用いられることもあった。したがって学生は同時代的かつ世界標準的な技術的知識を有していたことになる。また、機械に関わる知識が外国語で記述されていたとしても、学生は理解できる能力を有していたことになる。

以上のような教育課程を通じて伝えられた知識が、技術系職員が共通して入社当初に有していたものだった。もちろん、高等教育機関において取得された知識の内実(knowing that)が企業組織にて、そのまま利用可能だったわけではなかった。人工物の動作原理や特徴が既知である通常技術でさえ、設計段階で想定しない現象は起こるからである。しかし、彼らは高等教育機関の教育課程で取得した思考の仕方(knowing how)を活用し、その思考により人工物を現出させていくことになる。

(2) 工学系高等教育機関出身者は、企業組織に入社するさい、当初から職員という職位をほぼ与えられた。彼らの職務内容は、大別して、人工物の設計と製造、および部下である工員の管理だった。

人工物の設計と製造という職務の遂行のため、海外あるいは同業他社の視察という形で技術の取得も行われた。ただしそのばあい、技術導入契約に基づいて、導入先の技術担当

者が導入する側の企業に来社し、設置や稼働を行うという技術導入の仕方に限られたわけではなかった。むしろ以下の事実も確認された。

すなわち、技術系職員として、海外企業や国内の他社に設置される装置を見たり、そこで作業を行う工員から装置に生じる現象を聞いたりすることにより、当該装置で生じている現象、現象を発生させる構造と機能を理解し、その理解に基づいて設計職務担当者として具体的数値としての仕様を決定していた。

こうして創りあげられた設計情報が人工物に転写されたとき、故障という現象が発生することもあった。人工物の仕様化という職務には、決定の仕方についての経験及び熟練が必要とされるためである。したがって適切な仕様の決定の仕方という知識を設計者がもたない場合、人工物には不具合が生じる。人工物に不具合現象が生じたとき、技術系職員は、機械工学にて使用される概念あるいは概念同士の関係性を用いて現象を理解し、そうした思考にもとづいて新たな仕様を決定するという過程を繰り返すことで、人工物を生み出し、その稼働を実現していった。これが、技術系職員による試行錯誤の内実である。

以上から理解されるように、機械の仕様を決定し、それを稼働させるためには、テキスト化された知識と、言語化されたことのない、したがって共有されていない知識の両方があった。その両方の技術的知識を高等工業出身の技術系職員は創造していった。

高等教育機関出身の技術系職員のうち一部の人々は、上記の技術的知識の創造に加えて、現場組織の管理者としての職務を果たしたことが確認された。つまり彼らは現場組織に常在し、部下たる工員に関心をもって組織を規律づけ、人工物およびそれを作業対象とする工員の両者を含めた作業組織全体が機能するように、その管理運営の職責も果たした。こうした役割は、以下に述べる工員の人々による技術的知識の創造を可能にせしめた一つの要因となったと考えられる。終身雇用が慣行として存在していたわけではなかった当時の日本では、工員が渡りを行う、つまり、他社に転出していくことになり、その場合、工員の技術的知識の創造という貢献が実現されなくなっただろうからである。

(3) 技術的知識は、高等教育機関出身の技術系職員のみならず、初等・中等教育機関出身の工員によっても創造された。例えば以下の事実も確認された。入社して10年程設計職務に従事した高等工業学校出身の技術系職員が仕様を決定した設備に不具合が生じた。つまり、10年の熟練と経験を有する設計者であっても、仕様化の段階で想定できなかったことがあり、その結果不具合という現象

が生じた。この時、工員が、製品に生じた現象を見て、経験的で言語化されない直感的思考に基づいて設備の一部を調整したところ、製品の不具合問題が解決された。以後、その箇所に対して、定期的点検が実施されることになった。これは、設計という仕様決定段階で技術系職員が想定できず、したがって生み出せなかった技術的知識を工員が創り出した事例としてとらえることができる。

また高等教育機関出身の職員とは異なり、仕様化という思考を伴わず、経験及び熟練を通じて、工員が製品の製造の仕方を提示し、装置を作り上げたことがあった。それは同じ時期、高等教育機関出身の職員が、物理や化学にて用いられる概念を用いて問題解決を図ろうとしても、創り出すことができなかった仕方だった。

このように戦前期日本における工員は、技術系職員と並んで、もう一方の重要な技術的知識生成の担い手だった。

ただし、目に見える形で技法や装置が工員によって発見された後、高等教育機関出身の技術系職員は、有する知識、特に定量化的の仕方を知るといった形態の知識を用いて、熟練や経験を言語化していった。つまり技術系職員は、一技法が望ましい結果を生み出す原因や原理を探索し、その原理を明らかにした後には測定という思考を選択し、測定を実施した後には概念関係を計算式として表現していった。このように言語化された思考結果は、例えば設計職務に従事する他者による利用を可能にした。

対象には、技術系職員の経験及び熟練、工員の経験及び熟練も含まれた。前者について、高等教育機関出身の職員が、試作品、他社製品を含めた製品、作業と製品性能の関係性、製造装置の性能測定結果などを手順や方法を含めて文章化し、それをファイル化していった。後者については、高等教育機関出身の職員が、経験ある工員による作業を観察し、作業全体像、個別作業の意義や原理、持ち方を含めた工具の使い方、対象物への作業の仕方などを図示しつつ、マニュアル化していった。

(4) 得られた成果の位置づけ等

①戦後日本の熟練労働者は技術革新過程で活躍し、それと同時並行的に彼らの技能も進展したことが明らかにされてきた（佐々木 1994; 佐々木 1997; 中馬, 2006）。このような熟練労働者の役割は、戦後に限定された現象ではないことを指摘できた点が本研究の一つの貢献になると考えられる。また Vincenti (1990) や佐々木 (1994) は、設計者は設計情報創造の際、人工物に生じる現象を予め全て知るわけではないため、労働者の知的貢献が、設計者の職務を補完することを指摘した。この点も戦前期日本にあったことを確認し

たうえて、場合によっては人工物構築の出発点となる知識を工員が創り出す場合があった事実を指摘したことが本研究の一つの貢献と考えられる。

②本研究は、職位、職務、有する知識やスキルの異なる人々の相互作用過程という観点から、技術的知識の生成過程を考察した。その結果、相互作用の特徴として、技術系職員が創り出した知識を工員が補完し、技術系職員は工員の熟練及経験形成に寄与する関係が形成されていたことを指摘できる。後者について、既述のように、技術系職員は、経験ある工員の作業を観察することにより作業マニュアルを作成した。これによって、技を盗むという工員同士の関係が色濃く残る時代において、工員の知識、つまり作業の仕方の底上げや均質化を促すとともに、それを出发点として、新たな熟練が形成されたからである。つまり技術的知識の生成の点で技術系職員と工員が互いを利す関係が戦前期の一企業に形成されていたことを日本の一経験として指摘できる。

この指摘は、現場組織で働く人々を取り巻く労務管理や生産管理という制度に主に關心が向けられてきた先行研究、あるいは共同体や個人という分析単位で技術的知識の生成が確認されてきた先行研究において、見過ごされてきた点を埋める意味をもつと考えられる。

③本研究の遂行のなかで、経営者の職位に到達しなかった技術系職員や工員が当時の職務内容等を書き残していることは稀で、それを現在見出すことは困難であることが判明した。これは、阿部 (1991) が指摘したように、歴史の表舞台に出て、自らの経験を語る機会を与えられる人々はむしろ少数でしかないという事実を反映したものと考えられる。またこのことが、従来の研究の関心が主に制度に集まる要因の一つとなった可能性も考えられる。そうしたなかであって、本研究は、存在する史料としては稀少ではあるが、実態として大部分を占めていたと考えられる事実を見出し、制度内における技術系職員と工員の知的相互作用の実態を指摘できた。これは一定の意義を有すると思われる。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計1件)

- ① 川合一央 (2011) 「歴史が生んだ偶然」『一橋ビジネスレビュー』(査読無) 58 巻 4 号、pp. 32-50.

〔学会発表〕(計2件)

- ① 川合一央 「組織内相互作用に基づく技術

的知識の生成」2011年度組織学会研究発表大会、2011年6月4日、慶應義塾大学湘南藤沢キャンパス

- ② 川合一央「組織内相互作用を経た商品生成過程に関する史的分析・・・戦前期日本の電線事業をめぐって」日本商品学会第62回全国大会、2011年5月14日、香川大学

6. 研究組織

(1) 研究代表者

川合 一央 (KAWAI KAZUHISA)

岡山商科大学・経営学部・講師

研究者番号：80330538