

平成 21 年 6 月 10 日現在

研究種目：基盤研究 (C)

研究期間：2006～2008

課題番号：18530310

研究課題名 (和文) イノベーションに伴うスキルの変容
－金型産業の変遷にみるスキルの検討－研究課題名 (英文) Technological innovation and transformation of skills
－The study of changes of die & mold industry－

研究代表者

浅井 敬一郎 (ASAI KEIICHIRO)

愛知淑徳大学・ビジネス学部・准教授

研究者番号：50273248

研究成果の概要：研究成果の概要は、戦後日本の金型産業におけるもっとも古いイノベーションである「倣い加工機」およびもっとも新しい「3次元ソリッド CAD」の導入によって、金型製作スキルがどのように変化にしたかを明確にしたこと。また 21 世紀から本格的に世界市場に参入した中国の金型メーカーの一部がベテランの日本人技術顧問の採用によって機械やソフトウェアでは対応できない隙間を埋めている「スキル嵌入型」の方法で急速に品質を高めていることが判明した。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2006 年度	1,400,000	0	1,400,000
2007 年度	1,000,000	300,000	1,300,000
2008 年度	900,000	270,000	1,170,000
年度			
年度			
総計	3,300,000	570,000	3,870,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：経営学・経営学

キーワード：イノベーション, 新技術導入, 金型, スキル

1. 研究開始当初の背景

(1) ものづくりにおけるスキルの研究に関しては、小池和男教授の膨大な研究蓄積があるが、そのフレームワークはこの 20 年間余り変化をしていない。

また、これまでの金型産業に関する経営学分野での研究は、自動車産業における新モデルの開発期間の短縮に対する金型メーカーの共同開発 (デザイン・イン) などが中心であった (藤本隆宏他 (1993) 『製品開発力』など)。

(2) とりわけ日本の機械工業の発展の下支えをしてきた金型製造業そのものに視点を当て、金型メーカーの中核能力となるスキルを解明し、スキルが IT 化、国際化といった現在の変化だけでなく、1950 年代から現在に至るイノベーションの変遷の中で必要とされるスキルがどのように変化し、どのように獲得されてきたかについて明らかにすることは、経営学の分野において大きな貢献と考えたため。

2. 研究の目的

(1) 自動車、電機製品等の部品の品質を決定する金型は、その製作に高度なスキルが必要とされたため、1990年代中頃まで日本企業の独壇場であり、金型製作技術の海外移転は極めて困難であった。他方この数年来、アジア諸国の金型製作技術の向上と日本の金型産業の空洞化が問題となっている。短期間に大きな変化が起こった理由の1つとして、金型製作工程における新たな新技術の導入によると考えられている。

(2) しかし、日本の金型出荷額は現在も世界第一位を維持し、国内回帰の傾向も見られる。これは新たな工学技術が導入されたとしても、新たなスキルが創造され競争優位を得た企業があるためと考えられ、これを検証する必要があるため。

(3) また、藤本隆宏氏のアーキテクチャー論（藤本隆宏他（2001）『ビジネス・アーキテクチャー』有斐閣、藤本隆宏（2003）『能力構築競争』中央公論社等）において言及されている「擦りあわせ」は、技術革新や素材転換の歴史の変遷に応じて、どのように変化してきたかについては明らかにされていないためこれを検証する必要があるため。

3. 研究の方法

(1) ヒアリング調査：

トヨタ自動車内製金型部門で45年間勤務した「現代の名工」へのヒアリング調査を中心に、国内企業の具体的なヒアリングは、日本の金型出荷額の約8割を占める、プレス用金型とプラスチック用金型メーカーを調査対象とし、日本を代表する自動車メーカーおよび自動車部品メーカーの内製型工場、自動車向けプレス用専門金型メーカー、自動車向けプラスチック専門金型メーカーを対象とする。

海外企業のヒアリングは、中国上海地区を中心とし、金型向け工作機械シェアトップの牧野フライスに企業選定を依頼し、必要とされるスキルの変化、技術移転の方法についての調査を行う。

(2) 継続的基礎研究

基礎的な理論を強化し、最新の情報を得るために、文献レビュー、統計データのまとめおよびセミナー等への参加を行う。

① 文献レビュー：雑誌等の資料から、金型技術、スキルに関する動向についての情報を収集する。

□ 先行研究のレビュー

□ 機械技術や素材の変化の追究

(機械振興会館図書館の資料、工作機械メーカー等資料)

□ 業界団体の資料分析（『型技術』誌）

□ 経営資料分析

・ 工業統計データ（1960年代～最新）

・ 社史

② セミナー等への参加：金型技術の発表・交流のために、いくつかのセミナーが開催されている。これらのセミナーに参加する。実務家と一緒に学び、様々な取り組みや考え方を学ぶために、また調査依頼などの人脈をつくるためである。

4. 研究成果

本研究課題のみで1950年代後半から現在に至る金型産業における技術革新とスキルの変容を包括的かつ体系的に示せたわけではないが、少なくとも先行研究を補完する事実について、事例研究を通じて明らかにし、より包括的な理解を進め、貢献を果たすことができたと考える。

先行研究との比較から検討した結果、本研究課題の意義としては先行研究で捉えきれなかった歴史上の重要な技術革新とスキルの変容に関する事実を整理し、より詳細な形で示した点があげられる。

本研究課題では、田口直樹（2001）、Aoshima et al. (2006)、素形材センター（2007）を参照すべき先行研究として捉え、これらの先行研究で明示的に議論されなかった「イノベーションとそれに伴うスキルの変容」について、「倣い型彫り機」、「3次元ソリッドCAD」の2つのイノベーションに絞り、事例分析を行った。表1は、事例を「金型製作スキルに大きな影響を及ぼした2つのイノベーション」と「4類型のスキルの変容」をまとめたものである。

表1 事例におけるイノベーションとスキルの変容

設備導入の段階	①	②
定型的スキル	re	re
クラフト型スキル	new	de
知的推理スキル	new	new
文脈・管理統合スキル	re	new

(注)・new: new-skill (新たに必要となるスキル)

・re: re-skill (継続して必要となるスキル)

・de: de-skill (不要となっていくスキル)

① 倣い型彫り機導入の段階

② 次元ソリッドデータ活用の段階

この表は、イノベーションが導入された前後の工数がどのように変化したかという観点から、ヒアリング調査を再検討した結果に基づいて作成したものである。

「定型的スキル」は、イノベーションによって機械やソフトウェアに置き換えられる。しかし、いかなるイノベーションにおいてもスキルの基礎となるものであり、組織としては一定の工数を割かなくてはならない。

次に「クラフト型スキル」は、「倣い型彫り導入」の段階では、マスターモデルや倣いモデルの製作スキルを中心に新たに必要となるスキルがあった。継続して必要なスキルも、導入以前よりも型数が増加することにより、歪み修正や型合わせ、トライ後の補正スキルは実質的により難しいスキルの修得が必要であった。その後、②の「3次元ソリッドデータ活用」段階でもNCデータ作成スキルは重要であるが、クラフトスキルに依拠するものではなく、「知的推理スキル」が求められるようになっていく。

「知的推理スキル」は、いかなる新設備の導入においても不具合は生じるため、その問題発見、問題解決のためには、常に新たに必要となるスキルである。最後に「文脈スキル・管理統合スキル」については、分業が進むにつれて、複数工程、金型製作工程全体を見渡せるスキルは、ますます困難になり、その重要度を増している。

本研究課題でいう「文脈スキル・管理統合スキル」を保有している人材は、倣い型彫り機導入以前は、養成工などを除くと大部分のベテラン技能者が保有していた。その後、イノベーションごとにその比率が減少する。「倣い型彫り機の導入（本研究課題の事例では1958年）」では、定型的スキルをベースとし、クラフト型スキルの幅を追求していかなければ知的推理スキル、文脈スキル・管理統合スキルを發揮できず、主に技能者がこれらのスキルを保有していた。

さらに3次元ソリッドデータが導入された段階（本研究課題の事例では2007年）では、CAE解析技術者が射出成形技術などの知識をベースとして、知的推理スキル、文脈スキル・管理統合スキルを發揮していた。本研究課題の事例を検討する限り、イノベーションの進展によって、技能者から技術者へ「文脈スキル・管理統合スキル」がシフトしている。この理由として、納期・コストダウン要請から、トライ、修正回数を減らすことが必須命題となり前工程での品質の作り込み、すなわち金型製作工程におけるフロントローディングが必要となったことがあげられる。

海外調査については、中国における金型産業の成功のパターンの1つとして、1950年代末からイノベーションに対応したスキルを修得し続けた日本的な「スキル蓄積型モデル」がある。他方、21世紀に入り急速に発展を続ける中国金型メーカーの検討から、最新鋭の設備は導入したものの機械やソフトウェアで補いきれない不足部分を日本人技術者が補う「嵌入型（隙間を埋める）」と呼ぶ新たなモデルが見られる。こうした方法をとることによって組織レベルで見た場合の「スキルの保有カテゴリ」を日本企業と同じレベルにすることが可能になった。この分析については、発表した日本経営学会誌において平成19年度最優秀論文として、日本経営学会賞を受賞した。

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6件）

- ① 浅井敬一郎（2009）「金型産業における技術革新とスキルー先行研究の検討ー」『愛知淑徳大学論集ービジネス学部・ビジネス研究科篇，第5号，pp.1-15. 査読なし
- ② 浅井敬一郎（2008）「金型産業における技術革新とスキルの変容ー3次元ソリッドデータの活用」『日本中小企業学会論集』，第27号，pp.86-99. 査読有り
- ③ 浅井敬一郎（2008）「倣い型彫り機導入における金型製作とスキルの変容」『日本経営学会誌』，第21号，pp.80-90. 査読有り
- ④ 浅井敬一郎（2008）「日本における金型産業の特徴」『愛知淑徳大学ビジネス学部紀要』，第4号，pp.1-12. 査読なし
- ⑤ 浅井敬一郎（2007）「中国プラスチック金型メーカーにおける技術革新の導入とスキル」『日本経営学会誌』，第20号，pp.130-139. 査読有り
- ⑥ 浅井敬一郎（2007）「グローバル化におけるイノベーションとスキル」『経営学論集』，第77集，pp.190-191. 査読なし

〔学会発表〕（計4件）

- ① 浅井敬一郎「金型産業における技術革新の導入とスキルの変化」日本中小企業学会第27回全国大会，2007年10月6日（於：中京大学）

- ② 浅井敬一郎「金型産業における技術革新の導入とスキルの変化」日本中小企業学会 2007 年度第 1 回中部部会, 2007 年 4 月 21 日 (於: 中京大学)
- ③ 浅井敬一郎「グローバル化におけるイノベーションとスキル」日本経営学会第 80 回大会, 2006(平 18)年 9 月 8 日 (於: 慶應義塾大学)
- ④ 浅井敬一郎「中小金型メーカーの経営環境と戦略課題」日本中小企業学会 2006 年度第 2 回中部部会, 2006 年 7 月 15 日 (於: 名古屋大学)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

浅井 敬一郎 (ASAI KEIICHIRO)
愛知淑徳大学・ビジネス学部・准教授
研究者番号: 50273248

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし

(4) 研究協力者

高橋 与志 (YOSHI TAKAHASHI)
広島大学大学院国際協力研究科・准教授
研究者番号: 80325208