



工業技能の伝承過程の認知科学的分析と教育工学的 手法を活用した伝承システムの構築

著者	林部 敬吉
発行年	2009-03-15
出版者	静岡大学
URL	http://hdl.handle.net/10297/4510

研究種目：基盤研究 (C)
研究期間：2007～2008
課題番号：19500735
研究課題名 (和文) 工業技能の伝承過程の認知科学的分析と教育工学的手法を活用した伝承システムの構築
研究課題名 (英文) Cognitive analysis of the transmission process and construction of transmission system of the industry skill utilizing the educational technology
研究代表者 林部 敬吉 (HAYASHIBE KEIKICHI) 静岡大学・情報学部・教授 研究者番号：20023624

研究成果の概要：

本研究では、日本の伝統工芸技能の伝承方式を、楽器製造、鋳型成型、板金成型、印刷産業などの諸工業での世代間継承に生かすための方策について研究した。

「わざ」の伝承には、習熟者と伝承者との間で暗黙知から暗黙知、暗黙知から形式知、形式知から形式知への交換と循環があり、暗黙知→暗黙知過程での継承者が作成した「継承ノート」、暗黙知から形式知過程で熟練者が作成した「伝承ノート」が継承と伝承を効果的に媒介していた。

本研究では、これらの「伝承ノート」と「継承ノート」を電子化した「伝承-継承 WEBNOTE」を試作し、継承者と伝承者の間をつなぎ「わざ」の交流の場として知識を共有できる機能を持たせた。ここでは、技能を図解し、その要点を記すと共に、熟練者は継承者にコメントを、継承者は熟練者に質問することが可能である。この WEBNOTE では、伝承-継承過程を記録・保存し、また誰でも他者が修練を積む過程を参照できる。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007 年度	2,000,000	600,000	2,600,000
2008 年度	1,300,000	390,000	1,690,000
年度			
年度			
年度			
総計	3,300,000	990,000	4,290,000

研究分野：実験心理学、教育工学

科研費の分科・細目：(分科) 科学教育・教育工学 (細目) 教育工学

キーワード：伝統工芸技能、わざの継承と伝承、暗黙知、形式知、現代産業、団塊世代の退職

1. 研究開始当初の背景

我が国においては、ものづくりにおける技能を世代間で効果的に伝承し、高度な技能者が常に多数存在することが良質な製品や工芸品を生み出し、また国際競争力を維持するために必要である。「07 年問題」として指摘

されているように、技術や技能を持つ団塊世代が定年を迎え、日本の工業における技術や技能の世代間伝承が懸念され、また日本の伝統工芸技能の伝承も後継者難から危ぶまれている。

技術は、言語や記号などを用いて文書とし

て残すことが可能であるが、技能は技能者が体得したものであるため文書化することが困難である。技能は暗黙知 (Polanyi, M 1980) であり、人から人へと経験を通して継承されていく。

日本の徒弟制度における師弟相伝は、この暗黙知を継承する教育制度として発達し、効果的に機能していた。いま、日本のものづくりにおける技能を効果的に伝承するためには、日本の徒弟制度で行われてきたしくみを明らかにし、それに学ぶことが必要である。

筆者らは、平成 15 年度から 18 年度まで科学研究費補助金で採択された「伝統工芸における技能習得の認知的過程と技能の効果的な伝承方法の研究」で、陶磁器、指物、筆、硯、染色、和紙、漆器、織物など伝統工芸産地指定を受けた親方と弟子に対しての面接、取材調査、ドイツのマイスター制度とデュアル制度の現地調査、伝統工芸指定産地約 220 箇所の伝統工芸士に対して「わざことば」のアンケート調査を実施した。その結果、次の点を明らかにできた。

1. 職人養成では、職人になることを自ら望むことが特に大切であること (職人選択の自発性)、職人として生活を送り人生を全うする覚悟 (職人としてのアイデンティティの確立) が必要である。
2. 技能の習得に当たっては、言葉で教示する以前に師匠の技能を観察、模倣させることから始まる (模倣学習)。弟子が技能を習得するのは、師匠の「わざ」を盗むことにある。
3. 製造過程の一部を、早期に弟子に分担させることを通して、製造に直接、関与させ、責任を感じさせる (現場に埋め込む学習)。
4. 製造に関与させることは、弟子の技能習得に対する意欲を高める (達成動機)。
5. 師匠のわざの模倣の後には、弟子がわざを自ら工夫し、改良するようにしむけていく。
6. 技能習得がある程度の段階に到達したら、「わざことば」による教示を行い、より高度な技能習得の認知的理解を助ける (イメージ的指導言語、分析的指導言語、「わざことば」の活用)。
7. 優れた製造物を見分ける眼力を養う (視覚弁別学習)。
8. 日本における技能伝承は、師匠と弟子との暗黙の契約関係を結ぶことで出発する。そのため、家族内の伝承が多い。一方、ドイツのマイスター制度では、基幹学校 (義務教育) を終了した 15 歳の段階で職業適性試験を受けさせてマイスターを目指すことを選択させ、就業しながら職業学校、専門学校を経てから資格試験合格者をマイスターとして認定する。ドイツでは、伝統工芸技能の伝承が社会的、教育的制度として確立している。

9. 伝統工芸での創造性とは、実際に使ってみて優れていることであり、それに加えて形が美しいことである。用と美を兼ね備えたもの (用兼美)、あるいは「用」がすなわち「美 (用即美)」につながるということが創造的な工芸となる。

10. 創造する段階では、使途から離れて、遊び心を形にしたもの、突拍子もないものなどを創作することも考慮されている。

11. 伝統工芸におけるものづくりでは、平凡な作業・工程が難しいので、技能を向上させるためにはひたすら、修行が重要である。

12. 伝統技法の伝承のためには、自分しか継承者が居ないという自負と周囲の勧めが必要となる。

これらの結果は、我が国における伝統工芸技能がどのようにして親方から弟子へと伝えられ、それが弟子のなかでどのように受容、定着、そして発達していくか、その認知的過程を明らかにした。

2. 研究の目的

我が国の現代産業における熟練技術者の「わざ」は、それが暗黙知に属する知識であるので、学校教育のようにシステム化され、カリキュラム化された状況の中では伝承されにくい。「わざ」の伝承方法としては、効率的ではないがしかし確実に伝承できる「習熟者 (親方) - 伝承者 (弟子)」のような 1 対 1 の、いわば「師弟相伝」関係によるのみ伝承されうる。

本研究では、日本の伝統工芸技能の伝承方式を、楽器製造、鋳型成型、板金成型などの諸工業での世代間継承に生かすための方策について研究することを目的とする。

「わざ」の伝承には、習熟者と伝承者との間で暗黙知から暗黙知、暗黙知から形式知、形式知から形式知への交換と循環が必要となる。

本研究で明らかにすることは、暗黙知 - 暗黙知過程で継承者が作成する「継承ノート」の仕様、暗黙知から形式知過程で熟練者が作成する「伝承ノート」の仕様、および形式知 - 形式知過程で熟練者と継承者間の交換のための仕様の各作成である。

3. 研究の方法

熟練者から伝承者への技能伝承 (暗黙知 - 暗黙知) に必要な要件を分析し、システム構成のための仕様策定を行うと共に、熟練者が伝承者へと技能を伝承 (暗黙知 - 形式知) するために必要な要件も抽出してシステム構成のための仕様策定を行うため、以下の手順で研究を遂行した。

1. ヤマハ (木工技能等を生かしたピアノ製造)、i-PULSE (アイパルス = キサゲ技能を導入したチップマウント製造)、福田金

属箔粉工業（金箔技能を応用した金属箔粉の製造）、白鳳堂（和筆技能を応用した化粧筆製造）、トヨタ自動車、デンソーでの技能伝承の実態を取材調査した。

2. 調査結果から技能伝承の実態を分析し、熟練者から伝承者への伝承である「暗黙知－暗黙知」の伝承過程で必須な要件を明らかにし、「伝承ノート」作成に必要な仕様を作成した。
3. 熟練者が伝承者に技能を伝承するための「暗黙知－形式知」の伝承過程で必要な要件を突き止め、「教授ノート」作成のための仕様を策定した。

4. 研究成果

日本の伝統工芸技能の師弟相伝による伝承方式を現代的な最先端の諸工業で研究した結果、これらの企業に共通する技能伝承の特徴は次のようである。

1. 伝統技能を中心となって担う熟練技能職人が存在し、1対1方式、もしくは一種の私塾方式で、勤務外に手仕事の技能伝承がなされている。
2. 熟練技能の完全な機械化を目指す、機械化されにくい人間の「わざ」に頼る部分（コツとカン）が残る。
3. 伝統技能の単なる伝承ではなく、新たな企業プロジェクトを企画する中の必要な知識と技術の一環として伝統技能を取り込むことが重要である（金属粉、化粧筆製造）。
4. 技能の伝承過程で生じる様々な問題を企業内で共有化する必要を認めているが、具体化はされていない。

さらに、技能五輪沼津大会での金メダリストを出したトヨタ自動車とデンソーの人材開発責任者、金メダリスト、指導に当たる技能コーチに取材調査した。その結果、次のような点が明らかにされた。

1. 技能五輪という機会を利用して技能の伝承のために若手技能者を育成するという明瞭な企業目標がある。
2. 技能五輪で金メダルをとるためのノウハウが蓄積されている。
3. 企業内の技能高校あるいは短期大学の生徒から技能五輪選手を選抜し、いわば英才教育を実施している。

選抜した選手に必要な資質は、器用であるといった能力ではなく、コーチの言うことが聴ける、素直で根気よく努力する性質をもつものである。

取材した企業では、技能伝承に際して記録されたものが師匠では「伝承ノート」として、弟子では「継承ノート」として残されている。これらは、文字、図、記号で記されていて電子化はされていない。もし、これらの記録が電子化され、技能伝承の関係者間で共有されれば、技能継承のための有効な資料となり生

かされる。師匠の「伝承ノート」を弟子がいつでもどこでも参照でき、また弟子は自ら書き留めた「継承ノート」を公開することで、自らもそして他の技能研修者からも参照できる「場」が提供される。

このような師弟相伝における伝承支援システムに必要な仕様を図示すると、図1のようになる。

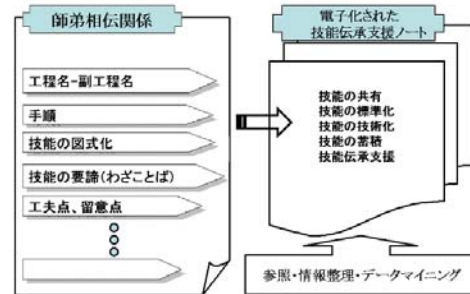


図1 師弟相伝における伝承システムの仕様

本研究ではこの仕様にもとづいて、熟練者と継承者との交流の場として、「伝承ノート」と「継承ノート」を電子化した「伝承－継承WEBNOTE」を試作した。このWEBNOTEでは、伝承・継承過程を記録・保存し、また誰でも参照可能となる修練を積む過程を参照できる。ここでは、技能を図解し、その要点を記すと共に、熟練者は継承者にコメントを、継承者は熟練者に質問することが可能である。本研究のまとめとして次のことを提言したい。

- (1) 現代的な製品を作る際、それが高度な最先端工場で作られるものであるからといって、古くから伝わり磨き抜かれた職人芸の伝承の仕組みを、それぞれの企業が独自に持つことは大切なことである。トヨタやデンソーなど日本を代表する企業が、会社の中に工業高校や技術短大を整備し、ドイツのデュアルシステムをまねた制度を実施し続けてきた。それが、こうした大企業の現在の繁栄をもたらした。
- (2) 学校という制度は、われわれの著書『伝統工芸の「わざ」の伝承－師弟相伝の新たな可能性』（酒井書店刊、2007）でも詳述したとおり、多くの生徒の知識や技能レベルをある程度底上げするには有効な制度と言っても、水準以上に高度な知識や技能を身に付けさせるには不向きな制度といっても過言ではない。
- (3) こうした高度な技能や知識を身に付けるためには、「師弟相伝」の関係を学習環境に取り入れなければならない。それは普通、師匠1人対弟子1人か、せいぜい師匠1人対弟子2～3人という仕組みが必要である。

(4) 平均な知識・技能を多くの若者に身に付けてもらうのはもちろん大切なことである。しかしそれと同じくらい、水準をはるかに超えた技能者の養成も大切なのである。「師弟相伝」の学習環境を取り入れた新しい技能伝承の仕組みを、いまの学校制度の中に、あるいは別なシステムとして確立する必要がある。

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)

[学会発表] (計 4 件)

雨宮正彦 林部敬吉 教育工学的手法を活用した工業技能の伝承システムの研究 日本教育工学会第23回大会
2007.9.22-24 早稲田大学(所沢市)

林部敬吉 暗黙知とわざことばの研究(2) 日本心理学会第71回大会 2007.9.19
東洋大学(東京都)

雨宮正彦 林部敬吉 教育工学的手法を活用した工業技能の伝承システムの研究(2) 日本教育工学会第24回大会
2008.10.11-13 上越教育大学(上越市)

Hayashibe, K., & Amenomiya, M.

Recognition and transmission process of skill acquirement in the Japanese traditional crafts and modern factories. XXIX INTERNATIONAL CONFERENCE OF PSYCHOLOGY, No.442, PS-Tue-pm - Poster Session, 2008.7.22, Berlin, Germany

[その他]

伝統工芸の継承を探求 中日新聞(浜松・遠州版)2007年4月13日朝刊

「師弟相伝技術伝承に静岡大2教授が研究本」 読売新聞(遠州版)2007年10月4日朝刊

雨宮正彦 “わざ”を伝える 企業経営(財団法人 企業経営研究所)2007年秋季号(通巻100号) pp8-11

6. 研究組織

(1) 研究代表者

林部 敬吉 (HAYASHIBE KEIKICHI)

静岡大学・情報学部・教授

研究者番号:20023624

(2) 研究分担者

雨宮 正彦 (AMENOMIYA MASAHIKO)

静岡大学・情報学部・教授

研究者番号:00281056

中谷 広正 (NAKATANI HIROMASA)

静岡大学・情報学部・教授

研究者番号:80109131

(3) 連携研究者
なし