

AI技術の進展における熟練技能者育成方針に関する 概念モデル

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 明治大学大学院 公開日: 2022-09-27 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 高坂, 一郎 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10291/22666

AI 技術の進展における熟練技能者育成方針に関する 概念モデル

Conceptual Models to Develop Policies for Cultivating Skilled Workers in AI-Aided Working Environment

博士後期課程 商学専攻 2021 年度入学

高 坂 一 郎

KOSAKA Ichiro

【論文要旨】

AI 技術の進展において、多くの研究者は、熟練技能が機械やシステムに置き換えられる熟練解体論からの視点を論じている。しかし、こうした研究からは、熟練技能を継続しうる条件や意義を見出すことが難しい。そこで、本研究は、社会-技術システム論を参考に、AI 技術の進展においても、継続される熟練技能の条件について明らかにする。

最初に研究目的を示す (1 章)。そして、AI の熟練技能への影響を確認し、「熟練技能獲得の 2 要件概念モデル」から熟練の獲得要件を客観的に位置づける (2 章)。次に、「熟練技能変容に関するフレームワーク」を新たに提案することにより、AI の熟練技能への影響を類型化する (3 章)。

その上で、熟練技能の継続条件が、「熟練の再定義」と、「人材育成方針メッセージ」に基づくことを指摘する。また、このメッセージには、「学習者中心」と、「教化中心」に分類される二極の相反する傾向があり、新たな概念モデルを提案することで、二極の調和のあり方について建築業の事例により確認する (4 章)。そして、「人材育成方針メッセージの低エントロピー源モデル」を新たに提案することで、今後の熟練技能者育成の可能性を示唆する (5 章)。

【キーワード】 熟練解体論, 社会-技術システム論, 熟練の再定義, 人材育成方針メッセージ, 低エントロピー源

【目次】

1. はじめに
2. AI 技術の熟練技能育成システムへの影響
3. AI 技術の進展による熟練技能変容に関するフレームワークの提案
4. 熟練技能者育成のジレンマ・モデルの提案
5. 人材育成方針メッセージの低エントロピー源モデルの提案
6. おわりに

1. はじめに

近年の人工知能（Artificial Intelligence, AI）技術（以下 AI 技術）の発展により、人間が従事していた労働の多くは、機械・システムに置き換わっている。本研究は、AI 技術の発展（AI 化）の動きを「熟練解体論」のような技術側からの宿命論的な見解に留まらず、顧客の需要に柔軟に適応した技能の提供が求められる社会側の視点から、AI の熟練技能への影響を類型化し、熟練技能継続の条件を簡潔に示すことのできる新たな概念モデルを提案する。

まず、熟練概念の曖昧性を踏まえ、技術と社会という 2 つの視点から、熟練技能の成立と AI 技術による熟練技能への影響を簡潔に記述することができる概念モデルを提案する。その上で、熟練技能の継続条件が、「熟練の再定義」と、「人材育成方針メッセージ」に基づくことを指摘する。さらに、このメッセージには、「学習者中心」と、「教化中心」という二極の相反する傾向があり、その二極の調和のあり方について、建築業の職業訓練学校の事例により確認する。最後に、「人材育成方針メッセージの低エントロピー源モデル」を新たに提案することで、今後の熟練技能の継続につながる育成条件を示唆することにする。

2. AI 技術の熟練技能育成システムへの影響

近年、AI 化により、人間の労働が、機械や情報通信システムに代替されている。AI 化について、荒川ら（2014）は、Kurzweil（2007）を引用し、当初の AI 研究は、「古き良き AI (GOFAI)」という「汎用 AI」であったが、次第に個別の「知的な」振る舞いというシステムの作成を目指す「狭い AI（特化型 AI）」に移行したことを指摘している。そして、荒川ら（2014）をはじめとする多くの研究者は、AI を「汎用 AI」と「特化型 AI」とに分類している。「汎用 AI」は、様々な思考が可能な AI に相当し、「特化型 AI」は、特定の内容に関する思考に優れている AI に相当する。本研究は、現在も研究途上で、シンギュラリティ¹を引き起こす可能性のある「汎用 AI」ではな

¹ シングュラリティ（Singularity）とは、「テクノロジーが急速に変化し、それにより甚大な影響をもたらされ、人間の生活が後戻りできないほどに変容してしまうような、来るべき未来のこと」であり、「われわれの生物としての思考と存在が、みずからの作りだしたテクノロジーと融合する臨界点である」と説明されて

く、多くの産業に浸透している「特化型 AI」を前提に、AI 技術の熟練技能への影響について考察する。

AI の社会経済への影響を、奥和田（2018）は、「人工知能関連技術の応用という狭い概念ではなく、社会的変化を伴う大きな産業変化を引き起こす要素の特徴」として捉えている。野口（2016）は、インターネットからクラウド・コンピューティングに支えられた IoT に進化したデジタルネットワーク（DN）に AI 技術が結合されることにより、「新たな生産様式（デジタル生産様式）」が広く浸透することを指摘している。こうした研究から、AI 技術は、人間の労働を機械に置き換える「省人化（manpower saving）」のみならず、顧客ニーズに応じて、製品・サービスの仕様を瞬時に無作為に組替える「ランダム化（randomization）」の実現を可能とさせ、従来トレードオフの関係であった生産活動の「効率性」と「多様性」との調和を実現させることが示唆される。

技術発展の熟練技能への影響について、萩原（2006）は、Marx（1867）の『資本論』を引用し、「機械の進化に伴って工場の働き手の熟練が次第に無用化していくであろうとみなす、いわゆる『資本論』の熟練解体論を考える“熟練解体論”（deskilling theory）あるいは“労働退化の理論”（work degradation theory）は、労働経済学のみならず産業社会学にも、甚大な影響を及ぼしてきた」ことを論じている。Braverman（1978）は、技術発展の一つである科学的管理法の影響を「労働者から熟練労働にかんする知識と自主的統制とを奪いとり、彼らにすでに完全に構想された労働過程をつきつけて、彼らを歯車やレバーとして使おうとする」ことを指摘している。最近の AI 化における影響についてみると、Brynjolfsson & McAfee（2011）は、①テクノロジーによる雇用破壊、②少数の高所得者と多数の低所得者への二極化、③スキルの高い労働者の需要が相対的に高まる「スキル偏向的技術変化（Skill Biased Technological Change）」²による中間的スキルの需要減と高いスキル（先端技術を担う）及び低いスキル（AI になじみにくい肉体労働）の需要増を指摘している。また、Frey & Osborne（2013）は、アメリカ合衆国における 702 職種の 47% がコンピューター化（computerization）のリスクにさらされることを指摘している。以上のような技術発展による雇用への影響を研究する立場からは、AI のような技術は、既存の熟練技能の価値を低減化させ、労働と技術との関係を技術優位に変えるものと位置づけていると考えられる。

しかし、こうした先行研究は、技術側からの機械化や AI 化の影響を単線的に明らかにすることはできても、技能者側の対応というような社会側に関する分析が不十分となることが考えられる。萩原（2006）は、「メカトロニクス技術の登場は、熟練を無用化していくのではなく、逆に、熟練の内容をより知的なものに高度化させていく傾向を、生みだしてきているように思われる。熟練解体論は、メカトロニクス技術が使用されている工場の実態を調べもせずに提起された、俗論もしくは

いる（Kirzweil, 2007）。井上（2016）は、「AI の発達によって経済や社会のあり方が根本的に変革されること」と説明している。

² Brynjolfsson & McAfee（2013）, p.99 によれば、「スキル偏向的技術変化」は、David H. Autor and David Dorn（2013）による。

は空論に過ぎない。」ということを描している。本研究も、AI化に対する社会側からの対応も視野に入れて、熟練技能の意義向上に関する要件を明らかにしていくことにする。

ところで、平沼（1996）は、熟練の概念が「極めて曖昧である」³ことを指摘している。高坂（2021a）は、「熟練の成立要件」を「技術的特性」と「社会的特性」という2つの要素から捉え、熟練を意味づけることで、その曖昧さを回避している（表1）。

ここで、「技術的特性」は、ある偶然性と漠然性の高い状況の中で、専門的な知識や技能を活かし、確実かつ明確な判断を可能とする特性であると意味づけることができる。これを実行するためには、スキルや知識が一定レベルを満たしていることが必要とされる。このような技術的特性は、Qualification⁴（試験に合格し、特定レベルの技能、知識があること）に相当する。「社会的特性」は、曖昧かつ複雑な顧客ニーズに即した柔軟な対応を期待することができると社会から信頼される特性であり、Certification⁵（ある人が特定の仕事をすることを許可する公式な証明書）に相当する。Qualificationが充足されれば、期待される仕事を成し遂げる蓋然性が高まる。また、Certificationが充足されれば、周囲からの信頼性が高まる。そこで、本研究は、熟練技能の成立要件を、QualificationとCertificationの2要件により位置づけることにする。

表1 熟練の成立要件

概念設定の目的	特性	意味
熟練の成立要件	技術的特性	訓練や経験により習得された一般的、専門的知識の結合による仕事の客観的特徴（Qualificationの充足）
	社会的特性	特定の権限領域が保証され、その領域の中でなんらかの判断が許容される仕事の社会的特徴（Certificationの充足）

さらに、表1の2要件の育成過程を動的に記述するために、「熟練技能獲得の2要件概念モデル」（図1）を新たに提案する。すなわち、育成開始時のレベル（未熟練）は、QualificationとCertificationの2要件とも充足していない状態である。やがて、作業標準を習得したレベル（半熟練）に到達する。但し、半熟練の状態は、「作業マニュアルに明記されていないことは要求しな

³ 平沼（1996）、p.113によれば、「熟練という言葉が極めて曖昧であるために、熟練労働者という概念に理論的な混乱が生まれている」と記述されている。

⁴ Longman Dictionary of Contemporary English (6E) (2014)によれば、Qualificationは、“1.if you have a qualification, you have passed an examination or course to show you have a particular level of skill or knowledge in a subject”,“2. a skill or personal quality, or type of experience that makes you suitable for a particular job or position.”と示されている。

⁵ Longman Dictionary of Contemporary English (6E) (2014)によれば、Certificationは、“1. an official document that says that someone is allowed to do a certain job, that something is of good quality etc”,“2. the process of giving someone or something an official document that says they are allowed to do a certain job, that something is of good quality etc”と示されている。

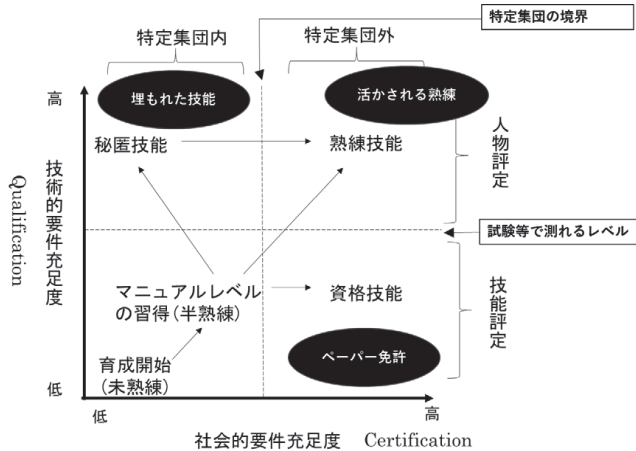


図1 熟練技能獲得の2要件概念モデル：筆者作成

い」と平沼（1996）が指摘するように、熟練レベルではない。熟練レベルになるためには、技術的には、幅広い関連領域や原理原則を理解し、臨機応変な判断を自律的に担えるようになることが求められる。また、社会的には、広く信頼を得られるように、尾高（1970）が指摘しているような「職業倫理」を身に着けることが求められ、上司や同業者によって、その人物の仕事への姿勢に対する評価（人物評定）が行なわれる。

AI技術が進展する中で、「特化型AI」によって、図1のQualificationが人からAIに代替され、職能集団の結束力が弱体化すれば、「秘匿技能（埋もれた技能）」の価値は喪失する可能性が示唆される。ここに、熟練技能が、機械、システムやAIへと置き換わるという危機感（Keynes（1931）のいう「技術的失業」のリスク）が指摘される。また、職域の安定化を求めて、Certificationを求める人が増加する一方で、Qualificationが伴わないCertificationであれば、「ペーパー免許」と見做される可能性も考えられる。一方で、Qualificationが伴うCertificationという「熟練技能」を習得するためには、高坂（2021a）のいう「徒弟制度」、監督者制度」といった、職能別の訓練システムが必要となる。しかし、熟練技能のAIへの置き換えにより訓練システムが機能しなくなると、Qualificationを伴うCertificationのような「熟練技能」の習得は困難となる。

したがって、図1のような熟練の成立過程に着目すると、熟練技能がAIへと置き換わる危機感は、現在でも熟練技能に依存している産業又は職業の職業訓練機関（訓練校や企業内訓練機関）に顕著に表れると考えられる。職業訓練機関は、毎年の学生応募者、入学者、卒業者数の変化から労働市場の状況を敏感に感じ取っている。この点から、本研究においては、職業訓練機関が、市場の変化に応じて「人材育成方針」をいかに定め、自らの熟練技能をどう再定義するかという「熟練の再定義」に着目する。ここで、「熟練の再定義」という用語は、孫（2018）が、自動運転や配車プラットフォームなどを例に挙げ、近い将来多くの仕事について人間の能力を上回ることを指摘し、

「人工知能（AI）が全ての産業を再定義する」とした「産業の再定義」をヒントに考案した。本研究では、「熟練の再定義」を「熟練技能が、いかなる新たな貢献を顧客や社会へ提供するのかわくというメッセージを打ち出すこと」と位置づける。

なお、本研究は、町場建築業の訓練機関に焦点を絞る研究である。その意図は、次の3点である。①本研究は、マクロ的な労働経済のアプローチからではなく、個別の職能集団、個人の対応に着目するため、その足掛かりとなる特定の産業・職種に焦点を絞る必要がある。②元来、AIや機械化の影響を受けにくい熟練技能に依拠する産業・職種は、多品種少量生産方式が主軸の領域に相当する。町場建築業の多くは、小規模住宅の建築や修理という多品種少量生産である。蟹澤（2018）は、「設計はAIに置き換わっても、施工は不可能である」ことを指摘している。③本研究に適した専門的な職業訓練学校が存在する⁶。


3. AI技術の進展による熟練技能変容に関するフレームワークの提案

ここで、①技術進展に伴う技能への影響を可視化し、②その中でも、機械化が進む領域と熟練技能が活かされる領域を明らかにすることで、③技術的視点からの宿命論ではなく、技能者側の選択を提案することができるという考察に寄与させることを目的に置き、AI技術進展による熟練技能の変容を簡潔に記述するフレームワークを考察する。

まず、AI技術による熟練技能への影響を記述する要素について、表2の「AI技術進展による熟練技能変容に関するフレームワーク」のように設定する。表2の横軸は、生産方式が、少品種多量生産方式であるか、多品種少量生産方式であるかという区分であるが、少品種多量生産方式の場合は、規格化された品種を標準化された生産方式が採用される。一方で、多品種少量生産方式の場合は、品種が多様化であるため、標準化に馴染まず、柔軟に対応することができる生産方式が採用される。従って、表2の横軸は、品種が規格化されるか、多様化されるかという違いに相当する。本研究では、品種の規格化と多様化の違いを、規格化に関する「情報の不確かさ」という観点から「品種エントロピー（ E ）」の大きさを表す。次に、表2の縦軸は、特化型AIの活用度合の大きさであり、人間の労働を機械やシステムに置き換えることが促進され易いか否かの違いに相当する。本研究では、特化型AIの活用度合の違いを「AI活用度（ U ）」の大きさを表す。

⁶ 本研究は、2021年4月から2022年3月の間に、ある職業訓練学校の授業を見学し、そこで見聞した知見に基づいている。

表2 AI技術進展による熟練技能変容に関するフレームワーク

生産方式		少品種多量生産方式 Mass	多品種少量生産方式 Single
		AI技術の利用度	e : 最小化(=e) 画一的な製品・サービス提供
特化型AIによる熟練労働依存からの脱却(技術的失業)  顧客・社会側が、特化型AIを受容しない動き	特化型AI利用大 U : 最大化(=U)	eU AI標準化領域 特化型AIによる大量生産方式 例 完全無人ライン	EU AI技術拡張領域 特化型AIにより、機械化と育成効率化が同時に進む領域(省人化) 例 多品種小ロット半自動ライン 特化型AIによるバリエーション対応
	特化型AI利用小 U : 最小化(=u)	eu AI化途上領域 特化型AI技術だけでは、対応ができない領域(サービス等) 例 感情労働 顧客・社会側が熟練技能を望む	Eu 熟練領域 ◎熟練生産方式 例 従来或いは新たな熟練領域 従来の、或いは新しい熟練技能が求められる領域

出典：筆者考案

凡例




-  標準化、無人化、技術的失業の動き
-  AI技術によるバリエーション対応
-  顧客・社会側からのAI化への抵抗

表2によれば、品種エントロピー (E) の大きさと特化型AIの活用度 (U) の大きさにより、4つの領域を設定することができる。第1に、 E が小さく、 U が大きい領域 (eU) は、規格化された製品を標準的な生産方式によって提供することができるため、機械やAIは積極的に活用される領域 (AI標準化領域) に相当する。この領域では、流れ作業 (ベルトコンベアー) 化やME (Micro Electronization) 化により、機械化と省力化が促進されている。第2に、 E が大きく U も大きい領域 (EU) は、AIによって機械化が促進される領域 (AI技術拡張領域) に相当する。この領域では、特化型AIにより、熟練技能が、新たなAI技術に置き換わり、省人化が進む。Brynjolfsson & McAfee (2011) により指摘された、「中間的スキルの需要減」という領域に相当する。第3に、 E が大きく、 U が小さい領域 (Eu) は、品種エントロピーが大きく熟練技能に依存する領域 (熟練領域) に相当する。第4に、 E が小さく、 U が小さい領域 (eu) は、品種エントロピーが小さい反面、特化型AIが活用されにくい領域 (AI化途上領域) に相当する。この領域では、特化型AIだけでは、生産やサービスの提供が難しい場合もある。例えば、顧客からの相談に対応するサービスなどは、ある程度は、想定問答を設定することで、自動的な問診システムを用意することができるが、より木目の細かい対応には、熟練技能者が対応するというような場合が考えられる。

次に、表2の「熟練技能変容に関するフレームワーク」の4領域別の、AI技術の進展による熟練技能へ及ぼす影響を明らかにする (表3)。

表3 熟練技能変容に関するフレームワーク分解図

要素	E : 品種エントロピー	U : AI活用度	熟練技能へ及ぼす影響
指標例 領域	ロットの種類数	省人化率	
eU	↓	↑	(熟練の解体)
EU	↑	↑①	②(落層化)
eu	↓③	→↓④	④(低報酬化)
Eu	↑⑤	↓⑤	⑥(再定義)

凡例 ↑増加、→維持、↓減少 ①から⑥は、以下の文章の指摘箇所に相当

出典：筆者作成

表3より、各領域の要素 E 及び U の変化傾向と熟練技能へ及ぼす影響は、以下のように捉えることができる。

(1) 「熟練の解体」の拡大 (eU の拡大)

領域 eU では、製品の規格化 (E の低減化) により、生産方法を標準化させ、AI を活用することで、熟練技能への依存から脱却し、生産を拡大させる。Braverman (1978) らが指摘した「熟練解体」に相当する。

(2) 「落層化 (Fallen)」への移行 ($Eu \rightarrow EU$ へ)

AI 技術は、従来不可能であった多品種小ロットラインの自動化を促進させる (表3の①)。従来の熟練技能は、新たな技術に代替される。技能者は、「技術的失業」に陥るか、従属的な専門職群となる (表3の②)。領域 eU と同様に、このような移行を意味づけることが、Braverman (1978) らが指摘する“熟練解体論” (deskilling theory) の熟練領域への拡大化に相当すると考えられる。本研究では、 Eu 領域から EU 領域への移行を「落層化 (Fallen)」(椎名：1983) と位置づける。

(3) 「低報酬化 (Low reward)」への移行 ($ES \rightarrow eu$ へ)

AI 技術の活用とモジュール化により、部品の種類が減少し、 E の低減化 (表3の③) により効率性が高まる。その反面で、機械化になじみにくい工程では、熟練技能も引き続き活用される (表3の④)。 eU 領域では、生産量の維持、拡大のため、熟練技能は必要であるが、請負を活用するなど、高度な熟練技能を一時的かつ安価に調達しようとする。そこでの技能は、顧客へのサービス提供、現場監督、クレーム対応といった、細やかな気遣いを行うために、感情を統制させるような特性が求められる。すなわち、Hochschild (1983) のいう「感情労働」に相当し、作業は機械化しても、職場集団の維持に必要なソーシャルスキルやその背景にある専門知識を有した熟練技能者が引き続き必要となるのである (従って、 E は、実際には高いとも解釈できる)。しかし、小幡 (2019) が、「熟練内包的な労働の一般概念」に関して、「資本主義のもとで熟練は、生産技術の発展とともに多態化しながら労働の互換的均一性を実現してきた」ことを指摘するとともに、「熟練」を斬り捨て「具体的有用労働」を捨象することで、「抽象的人間労働」の彼岸に、知覚できな

い同質性を探求する還元論に相当する」ものとして、「熟練解体論」の前提にある「熟練」概念を批判したように、組織内で熟練技能を「単純な頭数」と認識（ E が低いとされる）する場合には、高度な技能を有していても、「低スキル技能者」の中に包含するということがありうる。本研究では、このような、高い E に対応しているにも関わらず、低い E として見積もられる事象を「低報酬化」と位置づける。

(4) 「再定義 (Redefinition)」への移行 (E_u の存続)

市場・顧客からの特定ニーズを背景に高い E が持続する反面で、 U は伸び悩む(表3の⑤)。以上のような領域では、熟練技能の社会的意義が問い直しされ、「熟練の再定義」によって、AI技術進展の中でも熟練技能が必要な領域であると社会的に認識される(表3の⑥)。本研究では、高い E に対応するために、熟練技能が必要になるということを社会的に認知している領域を「再定義」と位置づける。

以上、(1)から(4)の類型から、先行研究が指摘した(2)の「落層化」だけでなく、(3)の「低報酬化」や(4)の「再定義」という特化型AIがなじまない領域を新たに確認することができる。森田(2008)は、「社会-技術システム論」を紹介し、労働過程は、技術要因から熟練技能が機械に置き換わるような変化(例 熟練解体論)だけではなく、社会(組織、職場)側の受け止め方からの変化もあることを指摘している。例えば、生産職場のオペレータが機械の異常に気づいたときに、上長の指示を待たずに瞬時の対応が図れるような技能者を多く抱える職場集団では、技能者自身が異常対応に自律的に適応することが奨励される。こうした集団は、上位からの統制的な組織よりも、高い生産性を自律的に導き出す職場集団といえる。森田(2008)は、オペレータ自身が、多機能化という「機能の冗長性」を確保していると説明している。「社会-技術システム論」では、社会と技術のシステム全体の安定した状態を目指すために、技術側の対応のみならず、「職場集団の自律性」を高める「労働の人間化(Humanization of Work)」や「労働生活の質(Quality of Working Life: QWL)」を重視する研究アプローチに相当するといえよう。

但し、「低報酬化」と「再定義」領域とを比べると、労働者の処遇差は大きい。「低報酬化」の領域は、熟練技能に依存していても、 E が低いとみなされる領域である。平沼(1996)は、わが国の熟練労働者の職場について、「生産ラインで働く作業労働者に本来の仕事以外の仕事まで要求し、過重で過密な仕事の責任や負担をもとめる曖昧な職務分担の在り方や曖昧な職務分担を容認する職務設計思想こそ問題とすべき」ことを論じている。小幡(2019)も、熟練の実際の職務内容は多岐に亘り複雑になる点にも留意が必要となることを指摘している。すなわち、職務を詳細にみると、「機能の冗長性」は確保している(E は低くない)のであるが、顧客や経営層といった関係者から、「機能の冗長性」が認識されていないため、技能の価値も低いと見積もられる領域が「低報酬化」領域といえよう。

以上の考察から、技能者や職能集団が、「熟練の再定義」によって、「高い E に対応する自らの技能の活用度を説明し、顧客や市場に再発信する」ことができれば、その価値を再認識させるとい

う可能性が示唆される。そこで、社会に高い E を認知させ、 Eu 領域を維持させる「熟練の再定義」を検討する。

そこで、図1の2要件より、町場建築業の訓練学校において「熟練大工職の再定義」をどう認識しているのかという点について検討する。第一に、「技術的要件充足度 (Qualification)」の観点からは、教室で指導する指導者は、プレカットやIoTといった新技術の浸透をふまえながらも、新たな「熟練大工職の再定義」として、「家を建てることから、地域の家を守ること」へと変化している状況を説明している。すなわち、これからの大工職は、地域別の自然環境や個人に適合した住まいのコーディネートを担うことに生き残りの可能性があるというメッセージであると理解することができる。こうしたメッセージから、大工職の仕事は、画一的な組立に留まらず、施主の個々のニーズに適合させていく点で、高い E への対応が求められると考えられる⁷。また、ここで扱う「墨付け、刻み」といった伝統的技能は、その継承が目的ではなく、これらの知見を活かし、自然環境に応じた家づくり、木材を活かした提案などを可能とする技能や知識の習得が目的であると解釈することができる。第二に、「社会的要件充足度 (Certification)」の観点から、訓練学校は、学生募集や卒業生の進路の充実に向け、建築大工職の現在の魅力を発信している。それは、大手の下請となり、組立工となる「落層化」や、現場監督者となって感情労働を担うが、低い処遇になりがちな「低報酬化」の領域という現実の状況に甘んじることなく、「地域の家を守る」という使命を自覚して、自律的な職業人としての成長が可能となるというメッセージといえる⁸。そこで、以上のような「熟練の再定義」を具現化する「人材育成方針」のあり方を検討する。

4. 熟練技能者育成のジレンマ・モデルの提案

4.1 人材育成方針メッセージ

本章では、「熟練の再定義」を具現化する「人材育成方針」のメッセージの特性を捉え、人材育成方針メッセージのジレンマを簡潔に提示することが可能となる概念モデルを提案する。本研究の前章までの考察では、人材育成方針メッセージを提示できていない場合には、表3における「落層化」や「低報酬化」を招くようなことになることを指摘することができる。一方で、「熟練の再定義」を行い、人材育成方針メッセージを設定し実践することができれば、表3の「再定義化」を実現させることが可能となることを指摘することができる。

人材育成方針メッセージは、教育課程すなわちカリキュラム (curriculum) の基準に相当するものである。学校教育の場合、柴田 (2000) によれば、カリキュラムは、「学校で教えられる教科目やその内容および時間割当など、学校の教育計画を意味する教育用語」であり、わが国の学校教

⁷ 蟹澤 (2018) は、「住宅現場の最前線では調整力や判断力を要する仕事がたくさんある」と大工の多様な仕事を指摘している。

⁸ 本節は、2021年4月から翌年3月までの、ある職業訓練学校の授業を見学し、そこで指導者、研修生、事務局スタッフの言動による知見からの事例に基づいている。

育では、「教育課程」に相当する。文部省告示の「学習指導要領」が、教育課程の基準となり、人材育成方針メッセージに相当する。一方、労働者に対する職業訓練について、田中（1990）は、職業補導（職業訓練）の理念を職業安定法規定に基づき説明している。具体的には、第二次世界大戦前の職業訓練は、「労務の動員配置」であったが、1947年施行の職業安定法は、「職業補導とは、特別の知識技能を要する職業に就こうとする者に対し、その職業に就くことを容易にさせるために必要な知識技能を授けること（第5条）」と規定され、憲法の基本的人権の一つに相当する「勤労権の保障としての学習権」を具現化させる「職業補導の新理念」を掲げたものと位置づけられていると説明される。また、職業補導の運用方針は、職業安定局の通達に記載され、カリキュラムに落とし込まれているという。以上の点から、職業訓練の人材育成方針メッセージは、「職業訓練の理念」とこれを具体化した通達やカリキュラムが相当すると考えられる。

ところで、人材育成方針メッセージは、柴田（2000）、田中（1990）の研究によれば、国レベルの大枠と現場の運用という階層で構成されている。大枠では、教育訓練の理念とこれを具体化した科目や時間を配置したカリキュラムで設定され、現場（学校や教室）では、科目の進め方など、指導者の裁量で進めることになる。一般に大枠が具体的であれば、現場での運用は、指導内容を粛々と教えるという「教化（enlightenment）」が中心になる。反対に大枠が抽象的である場合は、現場裁量の余地が大きくなり、「学習者」の特性を尊重し、現場運用を進めることになる（表4）。

表4 人材育成方針メッセージの構成

	学校教育	職業訓練	教化中心の対応	学習者中心の対応
国レベル（大枠）	理念：学習指導要領 カリキュラム基準	理念：職業訓練通達 カリキュラム基準	具体的な原則	抽象的な原則
学校レベル（運用）	具体的カリキュラム 指導者による運用	具体的カリキュラム 指導者による運用	原則（教化）に基づく 運用	学習者に応じた対応

4.2 二極の振り子運動

ここで、人材育成方針メッセージの特性の差異について、「教育課程」の歴史的推移から確認する。柴田（2000）は、多様な教育観の歴史的変遷を紹介している。例えば、米国の場合、20世紀初頭には、「児童中心主義」という教育観による「デューイ・スクール」が創立され、「子どもたちが生き生きとした興味をもって「ものづくり」の作業（すなわち衣食住に係る木工・金工・織物・料理などといった生活活動）を「個別的な学科と考えるのではなく、生活および学習の方法」というメッセージ」が実践された。本研究では、こうしたメッセージを「学習者中心主義」と位置づける。

「学習者中心主義」の対局には、教える側の保有する知識技能の伝授を目的とするメッセージが

あり、本研究では、このメッセージを「教化中心主義」と位置づける。柴田（2000）は、米国における1950年代以降の技術革新の中で、「学校の教科内容に現代の科学・技術・文化の達成をより完全に反映させることを目標にした、かなり大規模なカリキュラム改造運動」である「教化中心主義」が優勢となったことを指摘している。この運動は、運動の推進者が著名な大学の学者や教授であり、現場で指導する教師や校長が「どう考え、どう感じているかを考えもせずに、指導者たちが外部から、そして上から変革を押しつけようとした」ことによって、下火となった。すなわち、メッセージが具体的過ぎると、現場の指導者の裁量を狭めてしまうのである。そして、70年代以降の米国では、再び、「学習者中心主義」へと転換する。しかし、以上のような傾向も70年代後半では、学力の低下と規律の欠如からの回復が求められ、「すべての子供に質の高い教育を」という教育改革路線の定式化により、達成すべき教育目標を「国家基準」に定める『ゴール2000年＝アメリカ教育法』といわれる「教化中心主義」のメッセージとなった。このように、米国の教育観は、抽象的な「学習者中心主義」と具体的な「教化中心主義」の二極が振り子のように揺れ動いているといえる。

日本の教育観も同様の傾向を確認することができる。1871年に文部省が創設され、さらに翌72年には、国民皆学で西洋文明を習得する「学制」が交付された。これは、西洋文明を範とする「教化中心主義」のメッセージに相当する。その後、1880年代には「儒教復古主義」に転換し、『小学修身訓』（1880）を暗唱する熟読暗記主義、教育勅語（1890）という国家主導の「教化中心主義」へと変化する。しかし、1910年代には、貧困家庭の状況に対し、学校現場が中心となり、児童の立場に重きを置く「学習者中心主義」が登場する。例えば、沢柳政太郎は、デューイ・スクールを参考に「中世的束縛からの人間性の解放」を方針とする成城小学校を創設（1917）した。その後の戦時統制下の中で、再び「教化中心主義」に戻る。戦後の「新教育指針」（1946）、「学習指導要領（私案）」（1947）で、「学習者中心主義」が再登場する。ところが、戦後の急速な経済発展に必要な労働力を供給するために、1958年には『学習指導要領』が、より中央集権的・画一的教育課程へと改訂され、「教化中心主義」へと転換する。ところが、以上のような方針は、「詰め込み主義」と批判され、続けて、70年代の校内暴力、非行やいじめ、不登校などの社会問題を背景によって、見直され、1998年には学習時間や学習内容を削減する「ゆとり教育」という方針転換が行なわれ、再び「学習者中心主義」に振れる。ところが、2003年以降に学力の低下が問題視され、2011年以降は授業時間を1割増加（「脱ゆとり教育」）させ、ゆとり教育の学力低下などの問題を克服し、「教化中心主義」へと揺り戻しが起きる。

以上、概観したように人材育成方針メッセージは、育成対象者を起点にした「学習者中心主義」と育成内容を起点とする「教化中心主義」という2つの類型で捉えることができ、この2類型を両極に、振り子のように揺れ動いているということを指摘することができる。以上のような揺れ動きを本研究では、「二極の振り子運動」と呼ぶ。「学習者中心主義」は、教わる側の成長を重視する人材育成方針であり、貧困や不平等という諸問題に対し、人材育成を契機に、新たな人の可能性を、

教育訓練を通じて高めることができる点にメリットがある。反対に、教わる側の多様性が尊重されるので、メッセージは抽象的であり、現場側の運用が求められる。知識や技能を習得する点では、時間がかかり、習得度合のばらつきも生じ易い。他方、「教化中心主義」は、教える側の知識技能を体系的に伝授させることを重視する人材育成方針であり、国の方針や産業の大転換期に際して、明確な方針を提示し、効率的に指導することができる点にメリットがある。しかし、画一的な教育訓練となり、学習者の多様性を引き出す点では不向きとなる。したがって、2つの類型にまとめられるメッセージは、メリットとデメリットが相互に対局となる。教育ニーズが、社会環境における人間的成長に向けられるときは「学習者中心主義」が重視され、一方で、新たな科学的知見を体系的に伝授させる場合は「教化中心主義」が重視され、「二極の振り子運動」が生じるものと考えられる。

表5 人材育成方針メッセージの歴史的推移

時期	米国	背景	日本	背景
19世紀後半	教化中心主義 ・欧州のアカデミズム	技術者の育成	教化中心主義 ・学制、教育勅語	文明開化策 富国強兵策
20世紀初頭	学習者中心主義 ・デューイ・スクール	移民の増大と貧富の差拡大	学習者中心主義 ・成城小学校	農村から都市への移動と貧困、社会不安
第二次世界大戦	教化中心主義	軍需産業への労働力提供	教化中心主義 ・勤労奉仕	軍需産業への労働
50年代	教化中心主義 ・現代化運動	米ソ冷戦	学習者中心主義 ・新教育指針	敗戦、新憲法、人権尊重
60年代		ベトナム戦争	教化中心	経済成長への労働
70年代	学習者中心主義	現代化運動への反発	・詰め込み教育	校内暴力、非行、いじめ、不登校
80-90年代	教化中心主義 ・ゴール2000年	学力の低下	学習者中心主義 ・ゆとり教育	
2000年以降			教化中心主義 ・脱ゆとり教育	学力の低下 IT、語学強化

4.3 「人材育成方針メッセージ」の2類型

以上のような「二極の振り子運動」から示唆される「人材育成方針メッセージ」の2類型の相違を整理すると表6のようになる。ここから、両者のデメリットを見ると、現場の指導者が学習者の実態に適合させるような工夫が求められている点が共通しているということが示唆される。本研究におけるAI技術の進展の中における熟練技能者育成では、ITリテラシーといった新技術を迅速に習得させる点では、「教化中心主義」のメッセージが有効に思えるが、現在の熟練技能の価値が低

減化している局面で、自らの可能性を高めるというキャリア形成の面では、「学習者中心主義」のメッセージも必要であり、実際の建築大工職の訓練校でも、2つのメッセージの調和を試みている。そこで、山下（2005）を参考に、「熟練技能者育成のジレンマ・モデル」を新たに提案することで、「二極の振り子運動」の調和の過程について明らかにすることにする。

表6 「二極の振り子運動」から示唆される「人材育成方針メッセージ」の2類型

	教化中心主義	学習者中心主義
教育観	知識・技能の体系的伝授	個人の多様性を引き出す
メッセージ性	具体的	抽象的
現場運用の特性	標準化されたカリキュラム運用 現場実態に応じた状況適合	学習者の個性を重視する 現場指導者の裁量で運用
メリット	産業転換期や政治的な労働力の効率的な動員に適する	学習者の特性を尊重し、生活力や創意工夫を引き出す
デメリット	画一的なので、教育現場での柔軟な状況適合ができない場合、指導者側の束縛、学習者のバラツキ、落ちこぼれが発生する	指導者の工夫が必要で、指導者に負荷がかかる。教育現場での試行錯誤がある。学習者の意欲が出ないと習得度がばらつく。
メッセージが採用される社会的背景	急速な技術転換、労働力の確保が国家レベルで必要な時期	社会不安が起き、自律的な生活設計のために能力開発が求められる時期

4.4 熟練技能者育成のジレンマ・モデル

山下（2005）による「イノベーションのジレンマ・モデル」は、イノベーションに必要な「問題探索エネルギー」と「解の導出エネルギー」という2つのエネルギーの特性のジレンマを説明している。問題探索エネルギーは、メンバーの変化性向（体温）に対し、組織からの支援という組織の変化性向（システム温）がマイナスの影響を与えるが、解の導出エネルギーは、メンバーの変化性向（体温）に対し、組織の変化性向（システム温）がプラスの影響を与える。ここにシステム温がマイナスとなる場合とプラスとなる場合というジレンマがあるのである。

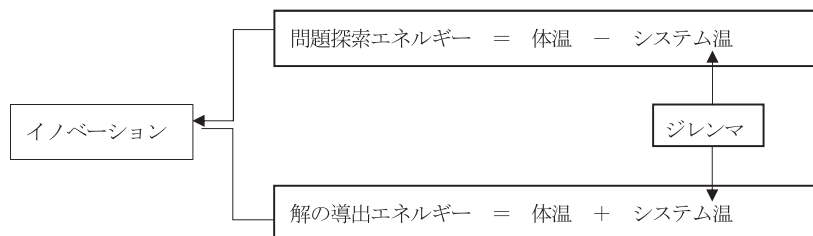


図2 イノベーションのジレンマ・モデル（山下，2005）

図2の「イノベーションのジレンマ・モデル」を基に、「問題探索エネルギー」と「解の導出エネルギー」の導出条件を熟練技能者のモチベーションに置き換え、熟練技能者育成の運用実態を明らかにするために、新たな「熟練技能者育成のモチベーションモデル」を提案する（表7）。

表7 先行研究と本研究の対比

用語	イノベーションのジレンマ・モデル	熟練技能者モチベーションのジレンマ・モデル
目的変数	イノベーション	モチベーション（意欲）
体温	メンバーの変化性向	熟練技能者のモチベーション
システム温	組織の変化性向	人材育成方針メッセージの明確さ
問題探索エネルギー	環境の変化の質と大きさを適切に認識し、解決すべき真の問題を探索するエネルギー	習得課題探索エネルギー 学習する側が、環境の変化の質と大きさを適切に認識し、習得すべき真の課題を探索するエネルギー
解の導出エネルギー	解決すべき真の問題を解決するためにふさわしい解を導出し実行するエネルギー	スキル習得エネルギー 新たなスキル習得を実現するために実行するエネルギー
ギャップ	問題探索エネルギーは、組織の変化性向よりもメンバーの変化性向が高いほうが、環境変化に対する危機感や問題意識の向上が図られるが、解の導出エネルギーは、組織が一体となって解決するために、メンバーの変化性向のみならず、組織の変化性向が高いほうが望ましい。	習得課題探索エネルギーは、人材育成方針メッセージよりも高いほうが、自分事で意識向上が図られる。一方で、スキル習得エネルギーは、指導者と学習者が一体となって向上させるため、熟練技能者のモチベーションのみならず、人材育成方針メッセージは、高いほうが望ましい。

建築大工職の訓練学校では、新技術に相当するプレカット工法などが導入されていた1990年代以降の技術転換期において、学校側はその動向を注意しながらも、建築大工職の育成方針に対しては、指導者から研修生への人間的な働きかけを通じ、自分のキャリア形成を考えさせるようになってきたと考えられる。これは、「学習者中心主義」に基づき、人材育成方針メッセージの抽象度を高め、システム温を低め、「問題探索エネルギー」を重視させたものと考えられる。二極の振り子運動からは、産業の転換期においては、具体性のある「強いメッセージ」といえる「教化中心主義」がとられている。では、なぜ、この学校では、「教化中心主義」を取らなかったのでしょうか。

山下（2005）は、革新的な技術変革が進む中では、組織における異質性への受容が問われることを指摘している。それは、組織内で、組織慣性が働き、新しい変化を受け入れることに抵抗を示すからである。しかし、組織のメンバーが従来のパラダイムを破棄（アンラーニング）することで、新たなパラダイムを構築（リラーニング）させ、環境への変化に適合することができるようになることを、山下（2005）は、指摘しているのである。新たなパラダイム再獲得の過程（本研究では、「熟練の再定義」に相当する）こそが、教育訓練過程の価値に相当すると位置づけられる。

熟練技能者育成の場合も、アンラーニングこそが、学習者の成長度合いに影響する要因となる（高坂・権・山下，2022）。

ところが、町場建築業の場合は、職能別組合であるため、大企業のような具体性のある「強いメッセージ」を出すことは難しい。そこで、高い抽象度による「弱いメッセージ」となったと考えられる。したがって、このメッセージでは、組織慣性を打ち破る観点からは、受け取る側の解釈のバラツキが大きくなり、十分ではないという懸念がある。しかし、高い抽象度である「弱いメッセージ」が、教室における指導の中で、各指導者の工夫により具体的にかみ砕かれることにより、生徒の自発性が引き出されるということを可能にしていたのである。実際に建築大工職の訓練学校では、指導者である棟梁から建築職人の社会における役割、自分自身の体験によるキャリア形成への投げかけを行い、研修生自身の自発的な理解を進めていくようにしている。これは、高い抽象度である「弱いメッセージ」を最初の糸口としながら、指導者と学習者がともに学び合いながら、環境変化に立ち向かう視点を共有するための議論をしていたものといえる⁹。この点が、従来のパラダイム（建築大工職の場合は「家を建てる」）から、新たなパラダイム（建築大工職の場合は「施主の住まいを守る（快適にする）」）へと認識を変換させていく「熟練の再定義」を可能としていると考えられる。また、学校側も人材育成方針メッセージに関連するキーワードを「募集案内」に掲載させて発信するなど、新入生の獲得への成果を得ているようである。

以上から、町場建築業における、AI技術の進展における熟練技能者育成に向けた、人材育成方針メッセージとしては、発信する側の組織特性、受け止める側の自主性の育みという2点から、あえて「弱い育成方針メッセージ」としながら、教育現場における指導者と学習者との相互交流によって繰り返して行っていたという点が示唆される。しかし、そのやり取りの多くを教育現場に依存しているため、指導者側の負荷を運営側が、効率的に支援していく点が今後の課題となると考えられる。例えば、「AI時代の熟練大工職」という育成目標を明確に示すようなある程度、「強い人材育成方針メッセージ」によって、カリキュラムの標準化や効率化を進める必要性が示唆されるのである。

そこで、次章において、人材育成方針メッセージの強さの必要性とその程度について検討する。

5. 人材育成方針メッセージの低エントロピー源モデルの提案

5.1 人材育成方針メッセージの低エントロピー源モデル

本章は、AI技術が進展するという、曖昧で漠然とした環境に適応した、人材育成方針メッセージの強さの果たす役割について、山下（2001）による「経営倫理に関する行動エントロピー・モ

⁹ 例えば、訓練学校では、研修生は、従来の「家を建てる」大工から、「家を活かす」大工への発想転換を促している。その結果、従来のような加工スキルだけではなく、「大工としての顧客とのコミュニケーション」や「中古住宅の実物をみての問題発見」、設計事務所からの図面を解説する「空間把握力」などを重視している。そこで、訓練学校では、「木造建築構法」や「製図」の科目で、図面を通じた顧客ニーズの把握と設計・施工への反映、顧客や職人同志のコミュニケーションのあり方を導こうとしている。

デル」を参考に検討する。山下（2001）は、室田（1979）の「生産と消費のエントロピー論」、西川ら（1992）の「行動エントロピー」という先行研究を踏まえ、意思決定における「低エントロピー源としての経営倫理」へと拡張し、その概念モデルを提示している。低エントロピーは、「相対的に高いエントロピーを持つ入力情報（代替案）から、経営倫理がエントロピーを奪い取る役割（山下，2001）」を果たす機能であり、これにより「経営倫理に基づく意思決定のプロセスを、情報理論の枠組みの中でモデル化する」ことが可能となる。すなわち、「経営倫理」が、意思決定における「低エントロピー源」の役割を果たし、意思決定におけるあいまいさを社会にとって望ましい方向へと減少させるということを指摘しているのである。

また、「低エントロピー源」のもう一つの意味に、「価値を高めるもの」という点があげられる。室田（1979）は、榎田（1976）による「「エントロピー」と「価値」の総和は一定」という指摘に注目し、エネルギーがエントロピーを奪い取ることで、投入前の原材料という高いエントロピーが、投入後に製品という低いエントロピーとなるが、製品の価値を高めるという意味が生産過程にはあることを指摘している。さらに、山下（2001）は、室田（1979）の生産過程を、意思決定という情報処理過程に拡張し、企業活動における経営倫理が「低エントロピー源」になるとし、西川ら（1992）のあいまいさの二面性（偶然性、漠然性）による「行動エントロピー・モデル」を経営倫理と意思決定の果たす役割にあてはめて「経営倫理のエントロピー低減モデル」を定式化した。

この「エントロピー低減モデル」から、「低エントロピー源」は、あいまいさの高い状態（高エントロピー）という入力内容に対する「行動エントロピー（行動のあいまいさ）」を小さくし、これにより出力内容の価値を高める役割を果たしていると位置づけられる。熟練技能者育成に置き換えると、多種多様な知識や技能への関心と、請負業務のような簡単に職に就ける誘因が、満ち溢れる高エントロピー状態は、「人材育成方針メッセージ」とそれに連なる「カリキュラム」という低エントロピー源という訓練課程によって、知識技能習得への「行動最小化」へと導かれる。以上のような考察から、技能者育成方針メッセージの機能を簡潔に記述するために、「人材育成方針メッセージの低エントロピー源モデル（図3）」を提案する。

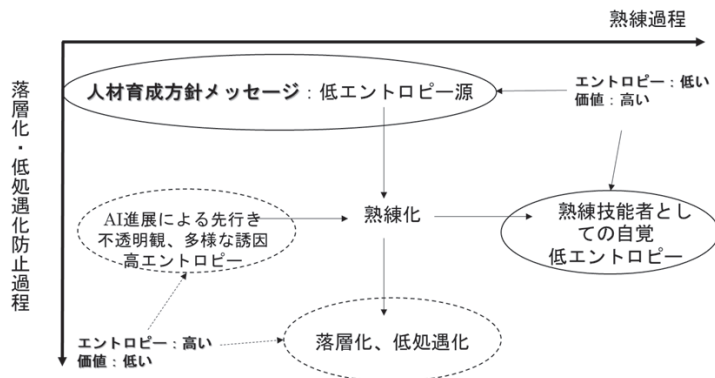


図3 人材育成方針メッセージの低エントロピー源モデル

図3で提案したモデルから、「熟練技能者」へと成長する過程が、「熟練技能者としての成長」という過程（熟練過程）と、「落層化」や「低報酬化」の選択肢を自覚する過程（落層化・低報酬化防止過程）という、2つのプロセスが包含されているということを表している。従来では、欧米の「徒弟制度」（わが国では「親方制度」）により、「落層化」、「低報酬化」が防止されてきていた。その一方で、指導者自身が「落層化」「低報酬化」したので、新しい低エントロピー源が必要になったと考えられる。以上の点より、現在の熟練技能者育成において、低エントロピー源としてある程度強い「育成方針メッセージ」が求められる点が示唆される。

5.2 AI技術進展における町場建築大工職の熟練技能者育成方針に関するフレームワーク

最後に、4章の「熟練技能者育成のジレンマ・モデル」と5章の「人材育成方針メッセージの低エントロピー源モデル」との関係から、町場建築業における「育成方針メッセージ」の軸足を明確にするために、新たに図4の「AI技術進展における町場建築大工職の熟練技能者育成方針に関するフレームワーク」を提案することで、実態面の確認を行う。

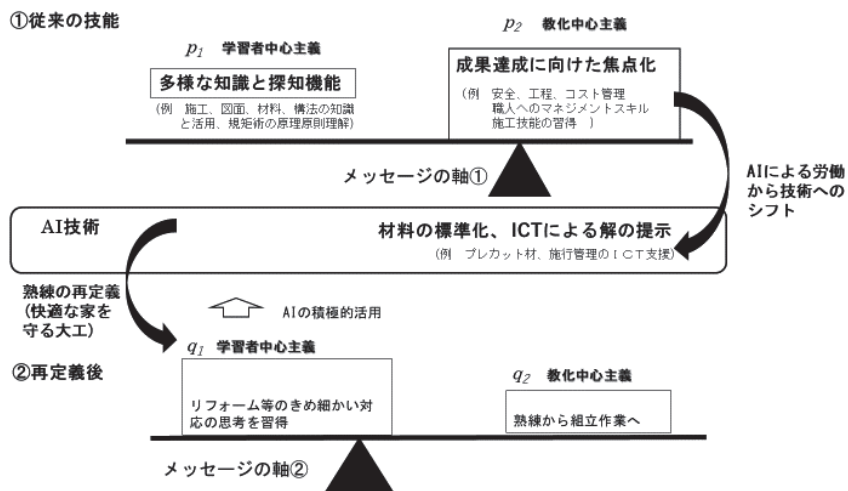


図4 AI技術進展における町場建築大工職の熟練技能者育成方針に関するフレームワーク
(山下・権, 2013 を参考に筆者作成)

図4のフレームワークは、「学習者中心主義」と「教化中心主義」とのメッセージの調和のあり方（メッセージの軸）を簡潔に示すために、各メッセージの強さを「重さ（ウェイト）」とし、両者を天秤の両端に載せたときの「バランス（調和）」がとれる支柱の位置を「メッセージの軸」として表現したものである。図4の上側の「①従来の技能」は、新技術が本格的に導入される前（1960年代から90年代）の職業訓練を天秤として示したものである。旺盛な住宅需要が後押し、即戦力化に向けた大工職養成という「教化中心主義」が強く出ており、「学習者中心主義（ p_1 ）」と「教化中心主義（ p_2 ）」のウェイトを $p_1 < p_2$ と表現し、 p_2 のメッセージ側に軸足が置かれていたこ

とを表している。中段の「AI化」は、90年代以降のプレカット材などの新技術やICT、AIが導入されたため、従来のような大工職技能は新技術に置き換わるということを説明している。下側の「②再定義後」の欄は、AI化を受けて、「家を守る大工」という「熟練の再定義」に基づく「熟練の再定義」を説明している。ここでは、多様な知識を駆使し、顧客への「快適な住まい」への助言を行うという「学習者中心主義 (q_1)」が、「教化中心主義 (q_2)」のウェイトよりも大きいという意味で、 $q_1 > q_2$ であることを示しており、AIも積極的に活用することができるような職人への成長に向けた「学習者中心主義」のウェイトが大きくなり、 q_1 のメッセージ側に軸足が移行しているといえる。

ここで、「②再定義後」の人材育成方針メッセージ受信前の指導理念を p_i (但し、 $i = 1$: 学習者中心主義、 $i=2$: 教化中心主義)、人材育成方針メッセージ受信後の指導理念を q_i とすれば、 $p_1 < p_2$ であった人材育成方針メッセージを、 $q_1 > q_2$ へと導く役割を果たす、あるいは果たすべきメッセージが「②再定義後」の「低エントロピー源」に相当する人材育成方針メッセージである。本研究の職業訓練学校では、木造構法の「規矩術」という原理原則が、メッセージのコア概念に相当する。ここでは、施工上の指導方針という「教化中心」ではなく、自然法則や社会的な人間関係を理解する大工職としての成長に向けた「職業倫理」を浸透させようとする「学習者中心」のメッセージになっているといえる。この「低エントロピー源」に相当するメッセージは、抽象度が高いため、受け止める側にとっては、「弱いメッセージ」となるため、その浸透に向けて、毎回の授業で繰り返して、指導者から発信されていた。研修生は、木が家となった後も変化するという特性（指導者である棟梁は、「木の呼吸」と呼ぶ）を理解し、在来構法が木の特性を活かし、人の生活を自然に従った豊かなものへと導くことが、昔からもこれからも変わらない大工職の使命であると、理解していくように思えた。このような学習過程の中で、大手企業の下で、請負となる「落層化」や、感情労働のような高い負荷である一方で、処遇が見合わない「低報酬化」以外に、新たに「再定義化」という選択肢が加わる。その結果、正当な報酬を得られれば、AI化以降も熟練領域での活躍の可能性が高まるであろう。但し、いかにすれば、正当な報酬獲得になるかという点は、今後の課題である。

6. おわりに

本研究は、「特化型AI」が熟練労働を奪うという技術論からの単線的なアプローチではなく、労働者側にも選択肢の余地があることを前提に、町場建築業に焦点を置き、熟練技能の存続の条件を検討した。ここで、熟練技能の成立条件を、Qualification（技術的要件の充足）が伴うCertification（社会的要件の充足）という、「熟練技能獲得の2要件概念モデル」を提案し、熟練技能者育成システムの意義を指摘した。次に、AI化の熟練技能への影響を可視化する「熟練技能に関するフレームワーク」により、熟練技能の「落層化」と「低報酬化」へのリスクを指摘した。さらに、これを回避するために求められる「熟練の再定義」の意義を示唆した。その上で、AI技

術の進展におけるキャリア形成に向けた人材育成方針メッセージの意義を指摘した。

一方、歴史的に概観すると教育訓練におけるメッセージには、「教化中心」と「学習者中心」の二極が存在し、この二極が振り子のように交替している（二極の振り子運動）。すなわち、知識と技能の体系的伝授を目的とすれば「教化中心」となり、個人の多様性を引き出すのであれば「学習者中心」となるのである。こうした二極のメッセージのメリットとデメリットを指摘し、学習者の意欲を体温として、またメッセージの明確さをシステム温として位置づけ、「熟練技能者育成のジレンマ・モデル」を提案した。さらに、建築技能者育成の訓練学校の事例から、最初は、「弱いメッセージ」から指導者と学習者との双方向のやり取りを進め、その中で、学習者の意欲を高め、多様な知識と技能や、職業倫理を浸透させていることに言及した。すなわち、「学習者中心」により、多様な知識や技能を習得する中で、現在の危機感や可能性を共有しながら「問題探索エネルギー」を高めることで、「熟練の再定義」を促進させる。そのことは、今までの考え方を「アンラーニング」するとともに新たな可能性に向けて「リラーニング」へと転換していくことになる。また、このときのメッセージは、あいまいさの高いエントロピー状態を低エントロピー化する機能があるといえよう。

以上の考察から、「人材育成方針メッセージの低エントロピー源モデル」を新たに提案することで、現在のようなAI化による先行き不透明な状況の中で、人材育成方針メッセージが「低エントロピー源」として、熟練技能者への成長意欲を高める過程と、「落層化」や「低報酬化」への移行を回避する過程という2つの機能が担われることを明らかにした。さらに、低エントロピー源となる二極のメッセージのバランスをどのように置くかという点について、町場建築業に関して、「AI技術進展における町場建築大工職の熟練技能者育成方針に関するフレームワーク」を新たに提案した。

今後の課題は、本研究のフレームワークや概念モデルの量的な分析と検証を進め、品種エントロピー E と AI 技術活用度 U との相互関係より、熟練領域継続の条件を定量的に明らかにしていくことがあげられる。また、建築業以外の産業においても上記のフレームワークや概念モデルをあてはめ、「落層化」や「低報酬化」を回避する諸要素を抽出することにしたい。以上の課題に挑戦することで、熟練技能者側からみると、先行き不透明で、絶望的とも考えられるAI化における熟練技能の活躍のあり方を検討するアプローチを継続して研究していくことにしたい。最後に、本論文の調査にご協力いただいた、建築大工職育成の職業訓練校の棟梁、多くの指導者の方々、研修生の皆様、関係者の皆様に厚く御礼申し上げたい。

参考文献

- Author, D. H., & Dorn, D (2013), The Growth of Low-Skill Service Jobs and the Polarization of the US Labor Market, *American Economic Review* 2013, 103(5): 1553-1597
Braverman, H. 著、富沢賢治訳 (1978) 『労働と独占資本』岩波書店, pp.153-154
Brynjolfsson, E., & McAfee, A. 著、村井章子訳 (2013) 『機械との競争』日経 BP 社

- Cobb, C. W., & Douglas, P. H. (1928), "A Theory of Production". *American Economic Review* 18 (Supplement), pp.139-165
- Cohen, M. D., March, J. G., & Olsen, J. P. 著 土屋守章・遠田雄志訳 (1992) 『あいまいマネジメント』 日刊工業新聞社
- Frey, C. B., & Osborne, M.A. (2013), The Future of Employment : How Susceptible are Jobs to Computerization?, *Oxford Martin School, September*. pp.39-45
- Hochschild, A. 著, 石川准・室伏亜希訳 (1983) 『管理される心—感情が商品になるとき—』 世界思想社
- Keynes, J. M. 著, 救仁郷繁訳 (1969) 『ケインズ 説得評論集』 べりかん社
- Kurzweil, K. 著, 井上健訳 (2007) 『ポスト・ヒューマン誕生 コンピューターが人類の知性を超えるとき』 NHK 出版
- Longman Dictionary of Contemporary English (6E) (2014), Pearson Japan
- Marx, K. H. 著, 向坂逸郎訳 (1969) 『資本論 2』 岩波文庫
- 荒川直哉・山川宏・市瀬龍太郎 (2014), 「汎用人工知能の研究動向」, The 28th Annual Conference of the Japanese Society for Artificial Intelligence
- 井上智洋 (2016), 『人工知能と経済の未来』 文春新書
- 奥和田久美 (2018), 「AI 化が日本の産業界と雇用に与える影響の大きさと方向性」, JAIST Repository, 年次学術大会講演要旨集 33, pp.169-172
- 尾高邦雄 (1970), 『職業の倫理』 中央公論社
- 蟹澤宏剛 (2018), 「AI 時代にも大工は生き残れる」, 日経クロステック web マガジン, 2018 年 7 月 27 日 (<https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/00303/052400007/> アクセス日:2022 年 4 月 13 日)
- 小幡道昭 (2019), 「熟練内包的労働の一般概念」, 季刊経済理論 第 56 巻第 2 号, pp.25-36
- 高坂一郎, 権善喜, 山下洋史 (2022), 「熟練技能労働者のスキル習熟に関する「4 段階モデル」」, 日本経営システム学会誌 第 38 巻第 3 号, pp.135-142
- 高坂一郎 (2021b), 「熟練技能者養成のカリキュラム調和モデル—建築業を例にして—」, 明治大学商学研究科, 商学研究論集. 第 56 号, pp.157-178
- 高坂一郎 (2021a), 「町場建築業における熟練技能者育成システムの概念モデル」, 明治大学商学研究科, 商学研究論集. 第 55 号, pp.151-170
- 椎名恒 (1983), 「最近における建設業自営業者の動向—上—その実態と労働組合への結集をめぐって (研究と討論)」 『労働運動』 (212), 1983-08, 新日本出版社
- 柴田義松 (2000), 『教育課程』 有斐閣コンパクト
- 田中萬年 (1990), 「労働者の職業技術教育の課題—戦後公共職業補導における学習権の保障から見た—現代における科学技術教育の課題—」, 教育学研究 57 (3), p279-289
- 植田敦 (1976), 「核融合発電の限界と資源物理学ノート」, 日本物理学会第 31 回年会提出論文
- 西川智登, 清水静江, 宮本日出雄 (1992), 「意思決定過程における入力情報に対する判断力の構造」, 日本経営システム学会誌, Vol.9, No1, pp.35-41
- 野口宏 (2016), 「デジタル革命の歴史的 성격と物質的性格」, 政経研究 No.107 2016.12, p.113
- 萩原進 (2006), 「『資本論』の熟練解体論を考える」, 法政大学経済学部学会, 経済志林巻 74 号 1・2, pp.123-142
- 平沼高 (1996), 「日本における熟練形成問題の問題性—小池和男教授の「知的熟練論」に対する批判的検討」, 明治大学経営論集, 44 巻 1・2 合併号, pp.113-137
- 室田武 (1979), 『エネルギーとエントロピーの経済学』 東洋経済新報社
- 森田雅也 (2008), 『チーム作業方式の展開』, 千倉書房
- 山下洋史 (2005), 『情報・知識共有を基礎としたマネジメント・モデル』 東京経済情報出版, pp.105-106
- 山下洋史 (2001), 「経営倫理に関する行動エントロピー・モデル」, 日本経営倫理学会誌第 8 号, pp.143-149
- 新聞記事
「AI で全ての産業が再定義」 ソフトバンク孫氏講演 『日本経済新聞』 (2018 年 7 月 19 日掲載)