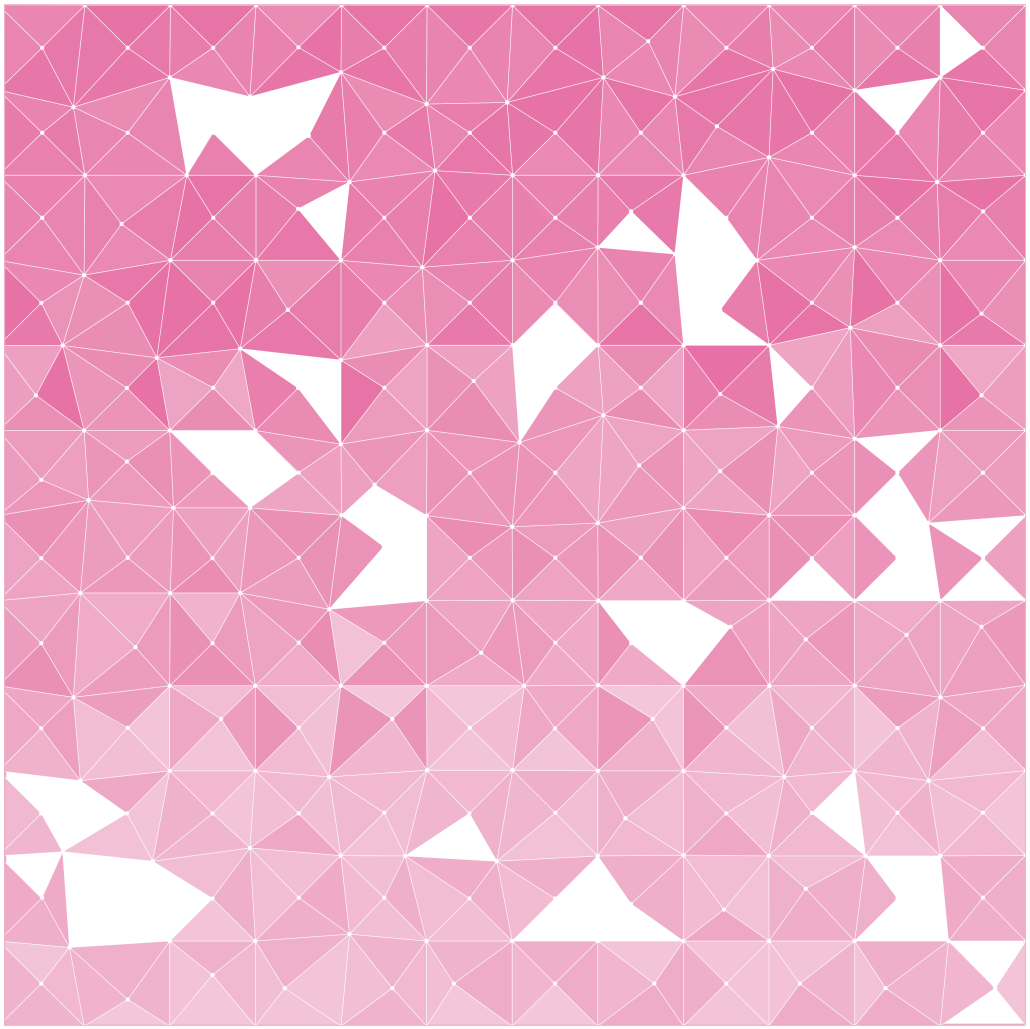
ISSN 1884-0345
通巻第323号

技能と技術

職業能力開発技術誌 1/2026

特集●職業能力開発総合大学校の今



Vol.61

職業能力開発技術誌

技能と技術

1/2026号
通巻No.323

CONTENTS

特集●職業能力開発総合大学校の今

60周年記念　60周年記念連載にむけて ―― 1

この人のことば　創刊号　デジタルアーカイブ
技能の火　技術の火 ―― 2
成瀬　政男／職業訓練大学校　初代校長（※現 職業能力開発総合大学校）

60周年記念連載①　50年前に見抜かれていた「働き方の本質」 ―― 4
―初代所長・宗像元介が遺した，時代を超える五つの洞察―
多々良　敏也／職業能力開発総合大学校　基盤整備センター

特集①　職業訓練の標準を横断的に活用した事業主支援マップの提案 ―― 7
濱田　勇／職業能力開発総合大学校

特集②　GX，DX 訓練の推進のための BIM 教材及び訓練技法の開発 ―― 10
高橋　靖明／職業能力開発総合大学校　基盤整備センター

特集③　航空機分野における職業能力開発体系の整備―経過報告― ―― 13
矢野　史宏・宮﨑　大・川島　敬之／職業能力開発総合大学校　基盤整備センター

若手指導員の声　その一言が続ける理由になった ―― 16
～若手指導員の本音～
「技能と技術」編集部

実践報告　プログラミング教育における生成 AI 活用の現状と課題 ―― 18
―利用実態アンケートと今後の教育方針に関する考察―
寺内　越三／九州職業能力開発大学校

PTU 指導技術講座
生成 AI の訓練業務への活かし方　第 4 回 ―― 27
教材への活用
原　圭吾／職業能力開発総合大学校　職業訓練コーディネートユニット

PTU 指導技術講座
職業能力開発に携わる方が論文を書くときに押さえるべきポイント ―― 32
不破　輝彦／職業能力開発総合大学校　心身管理・生体工学ユニット

●表表紙は，表紙デザイン（令和 8 年用）選考会にて最優秀賞に選ばれた沖縄県立具志川職業能力開発校の中村来矢さんの作品です。
●裏表紙は，表紙デザイン（令和 8 年用）選考会にて優秀賞に選ばれた北海道立札幌高等技術専門学院の福島綾夏さん（左）と北海道立旭川高等技術専門学院の佐藤根翠音さん（右）の作品です。

60周年記念

60周年記念連載にむけて

2026年,『技能と技術』誌は創刊60年を迎えます。

本誌が歩んできた時間は，日本のものづくり現場と共にあり，変化のたびに「学びとは何か」「技能とは誰のための力か」を問い続けてきた歴史でもあります。

節目の年にあたり，本誌では,「創刊号デジタルアーカイブ」として初代校長・成瀬政男氏の「技能の火　技術の火」を掲載します。

また，過去をたたえるだけでなく，次の一歩を見つめる，全４回の「60周年記念連載」をお届けします。今回は，生成 AI を“資料整理と議論の相棒”として活用し，眠っていた知を読み起こし，これからの教育や能力開発の姿を多角的に考えました。AI は答えを示す存在ではなく，問いを深めるための道具,その実感を誌面で共有できればと思います。

第１回では，職業訓練研究センター（現：基盤整備センター）初代所長・宗像元介氏が50年前に記した連載を読み返し，人間の仕事観や熟練形成に関する五つの洞察を現代のレンズで照らし直します。

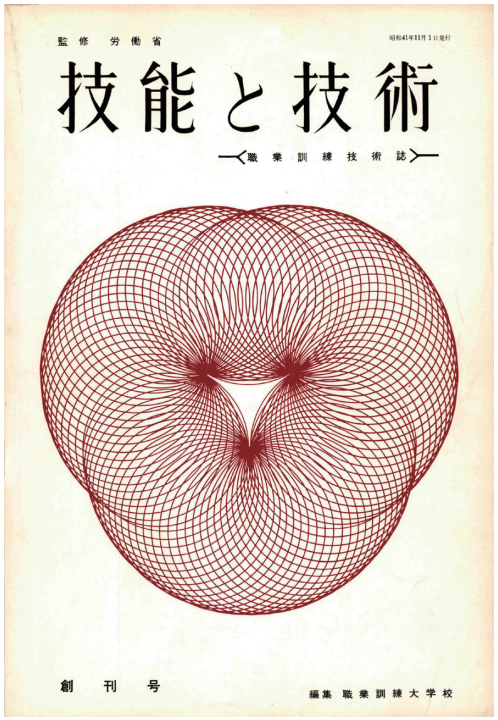
第２回は，職業訓練大学校（現：職業能力開発総合大学校）初代校長・成瀬政男氏と教育思想家ペスタロッチの歩みを重ね，心を届ける教育とは何かを静かに掘り下げます。

第３回と第４回では，生成 AI を用いて複数の専門家視点を並置し，職業大が今後どこへ向かうべきか，AI･技能･教育の交差点から議論を整理します。未来を決めつけるのではなく，進む道を共に考えるための議論です。

60年目の今だからこそ，過去の言葉が響き，未来への視界が開ける瞬間があります。

この連載が，現場で働く皆さまの学びや対話のきっかけになれば幸いです。

「技能と技術」編集部



職業訓練大学校　初代校長
（※現 職業能力開発総合大学校）
成瀬　政男

創刊号　デジタルアーカイブ

技能の火　技術の火

1　長いあいだ歯車を研究してきたわたくしは，一つの研究がおわってこれを学会誌に発表すると，そのあと，この研究論文を平易に書きあらためる。そしてこれを工業雑誌にのせる。

ここでわたくしの経験したことは，学会誌にのせた研究論文よりも，工業雑誌にのせた文章のほうが，よけいに人の心にふれることができたということである。

学会誌にのせた研究論文は，当然のことながら，専門家を目当てにして，その記述をすすめていくのである。したがってそこでは，これまでにほかの研究者が論じおわったことには，もう触れないようにする。自分の研究したものだけをのべるようにする。またその記述にあたっては，厳密に定義された術語をつかうけれども，そのものの解説までにはふれることはない。数式も導きだすはじめのところと，結果のところと，その意味とは厳密詳細に書く。しかし途中の誘導計算のところは，よしそれがむずかしいことであったとしても書くことは遠慮する。途中の誘導計算のところは新しいことではないからである。

2　したがって一般の人たちにとっては，研究論文を読むことは，楽なことではない。一般の人たちばかりではない。専門家といっても，他人の研究論文を読むことは，たやすいことではない。

研究者の書いた研究論文の記事は，表面にあらわれている事柄を書きつづるのがふつうのことである。そこには研究者の心の奥底で起伏したことまでは書かれてはいない。どのような動機や機会から，このような研究の糸口が生まれてきたのか，またどのような連想をへて，この結果にたどりついたのか，研究論文では一般にこのようなことまでも記述する習慣にはなっていない。またこのようなことを記す紙面も与えられていない。

しかしこのようなことがらがわからないで，ただ表面の文字だけをたどりつつ読むというのでは，他人の論文を読んだということとは遠い。その論文にのせられてある技術も技能も，その真随を知ることにも遠い。

こんなわけから，一般の読者はむろんのこと，専門家といっても，他人の論文を読みぬくことはそんなに楽なことではない。眼光紙背に徹するということは，まことにむずかしいことである。

3　そこでやさしい記述でつづられた学術の文章が必要になってくる。ここではその内容は研究論文と同じである。しかしそこに使われている言葉はわかりやすい。もしもむずかしい術語を使う必要のあるときには，注釈を加えて，これをわかりやすくする。もしも言葉で説明ができることならば，数式はなるべくさけるようにする。できれば式もグラフや数表化して，すぐにその利用ができるように記述する。文章の全体は易にはじまり，次第に難におもむくというようにする。いな，むしろ，易にはじまり，易に終わるようにする。それでいてその内容は高く，また広いようにする。どうしてこの研究が生まれてきたのか，どのような経験をへてこの研究が成長してきたのかということも記す。文章もきれいにする。全体にわたって，香気の満ちたものにする。

4　このようにするときには，これを読む読者の心に，変化が起こってくる。

いままでは手のとどかない高い崖の上にあった技能や技術の研究というものが，実はそうではなくて，常日頃いつも出入りしている実習場や教室の，いたるところに存在している，まことに平易なものの中にあるという感じに変わってくる。

これならば自分の手にもとどくところに，研究されるのを待っている技能や技術があるという感じになってくる。だれでもこの著者のいうように実行するときには，技能と技術の研究も，これをわがものとすることができる。それならばわれもまた，この著者にならって，技能と技術の研究にこころざそうということになってくる。

ひとたびこころざしが起こったときには，それはもう，しめたものである。その技能も，その技術も，大半は研究ができたということになる。

5　こころざしがあると，そのこころざしを果たそうという意欲の火が内心に燃えてくる。 内心のこの火を消さないようにして，大切に心の中におさめるにいたる。あるときに，ある機縁に触れて，この内心の火は急に燃えあがってくる。その機縁はなんであるかということは，あらかじめこれをいうことはできない。

しかし筆者の場合は，多くは日常の卑近に味わっている生活や仕事というものが機縁になっている。したがって，日常の仕事の多いということ，生活をみつめるということが，この機縁をより多く与えられることになる。

ひとたび内心に保たれていた火が，これらの機縁に出会うと，それはちょうど，火に油を注ぎかけたものになってくる。火は勢よく燃え広がる。この燃えひろがった火が働きかけて，筆者に研究をさせる原動力というものを与えてくれる。

読者諸賢もきっと筆者と同じような経験をもっておられることと思われる。

この「技能と技術」誌は，このようにして得られた読者の技能・技術の論文を載せていきたいと考えている。

（創刊号（1966年11月号）より抜粋）

原稿募集のお知らせ

「技能と技術」誌では職業訓練やものづくりにかかわる以下のような幅広いテーマで原稿を募集しています。執筆に関してのご相談は fukyu@uitec.ac.jp までお寄せください。また，記事に関するご意見やご感想もお待ちしております。

実践報告
各訓練施設における各種訓練コース開発，カリキュラム開発，訓練方法，指導法，評価法等の実践の報告

調査報告・研究報告
社会情勢や動向を調査・研究し，能力開発業務に関わる部分の考察をした報告

技術情報
技術的に新しい内容で訓練の実施に有用な情報

技術解説
各種訓練の応用に活かすための基礎的な技術を解説

教材開発・教材情報
各訓練コースで使用される教材開発の報告，教材に関する情報

企業の訓練
企業の教育訓練理念，体系，訓練内容，教材，訓練実践を紹介

実験ノート・研究ノート
各種の試験・実験・研究等で訓練に有用な報告，研究資料

海外情報・海外技術協力
諸外国の一般情報，海外訓練施設での訓練実践，教材等の情報

ずいそう・雑感・声・短信・体験記
紀行文，所感，随筆，施設状況等各種

伝統工芸
伝統工芸を伝承するための技能や人物を紹介

60 周 年 記 念

60周年記念連載①

50年前に見抜かれていた「働き方の本質」
―初代所長・宗像元介が遺した，時代を超える五つの洞察―

職業能力開発総合大学校　基盤整備センター　**多々良　敏也**

作成支援：GPT-5（生成 AI）

職業訓練のパイオニアが遺した，普遍の視座

AI 時代において，「スキル」とは何を意味するのか。この先，自分の仕事はどのように変わっていくのだろうか。多くのビジネスパーソンが抱える，こうした漠然としながらも切実な不安。もし，その本質的な答えが，50年以上も前に記された文章の中に眠っているとしたら，どう考えるだろうか。

その文章の主は，日本の職業訓練のパイオニア，宗像元介（むなかた もとすけ）氏である。一見，古びた歴史的資料に思える彼のエッセイ群には，現代の私たちが直面する「働くこと」の課題を見事に射抜く，驚くほど鋭利で普遍的な洞察が散りばめられている。

テクノロジーが進化し，働き方が多様化する今だからこそ，時代を超えて響く彼の言葉に耳を傾けてみよう。そこには，私たちの仕事観を根底から揺さぶり，未来への視座を与えてくれる５つの知恵があった。

職業訓練は「二流人間対策」だったのか？ ― スキルに対する社会の“無意識の偏見”

宗像氏が職業訓練の世界に足を踏み入れたとき，まず感じたのはある種の「におい」だったという。その正体は，すぐには言語化できない違和感であった。

その答えのヒントとなったのが，経営学者ピーター・ドラッカーの著書『断絶の時代』の一節だ。そこには，欧米社会において職業教育が「進学コースへ進めない成績の悪い子どもたちを，街頭をうろつかないようにさせる手段」と見なされ，「二流の人間の訓練」という考え方に支配されている，という痛烈な指摘があった。

この言葉は，宗像氏が感じていた「におい」の正体を暴くものであった。それは，アカデミックな学問より実践的なスキルを一段低く見る，社会に根深く存在する“無意識の偏見”の表れだったのである。これは，大学教育と専門技術の価値を巡る現代の議論にも通じる根深い緊張関係を浮き彫りにしており，私たちの社会が何を「価値ある知識」と見なすかという定義には，古くからの偏見が埋め込まれていることを示唆している。そして彼は，この偏見と戦うための出発点は，まず自分たち自身にあると結論づけている。

自らを尊ばぬものが，他から尊ばれるゆえんはないからである。

この自尊心への呼びかけは，私たちをより深い問いへと導く。もし社会がスキルの価値を誤解しているのなら，スキルが真に育まれる「場所」についてもまた，見誤ってはいないだろうか。宗像氏は，ある経済学者の研究を引いて，その答えが「然り」であることを鮮やかに解き明かしている。

日本の強さの源泉は「学校」ではなかった ―“現場での学び”こそが本当の熟練を生む

一般的に，日本の高い労働力の質は，優れた学校教育や公的な訓練制度によって支えられていると考えられがちだ。しかし，宗像氏は経済学者・小池和男氏の研究を引用し，その常識に鋭く斬り込んでいる。

日本の大企業における熟練形成の真のメカニズムは，職業訓練校のような「外部形成方式」ではなく，企業内での「内部形成方式」にあるというのだ。それは，OJT（On-the-Job Training）や定期的な配置転換を通じて，幅広い仕事を経験しながらスキルを習得していく「為しつつ学ぶ（learning by doing）」という仕組みこそが，熟練形成における「一つの王道」なのだと。

さらに衝撃的なのは，一部の企業が職業訓練校の卒業生を積極的に採用していなかったという事実だ。「最初の１年は（高卒者より）良いが，その後の伸びはむしろ高卒のほうがよく伸びる」「戦力にならないのであまり採用しない」といった声は，フォーマルな訓練と企業が現場で本当に求める能力との間に，深刻な断絶があることを示している。これは単なる意見の相違ではない。公的にスキルを認定しようとする外部の訓練システムと，独自の強力な内部育成メソッドを完成させた大企業のニーズとの間に存在する，根本的な断絶の証拠だったのだ。

この指摘は，「教育とは何か」「価値あるスキルはどこで身につくのか」という私たちの固定観念を揺さぶる，非常に重要な問いを投げかけている。

「職人技」が生き残る意外な場所 ― AI 時代にこそ価値が増す“予測不能”な仕事

テクノロジーの進化は，生産工程のシステム化を推し進め，「システム化した能力」を労働者に求める。これにより，伝統的な「職人的熟練」の価値は失われていくように思える。しかし宗像氏は，職人技が決して時代遅れではないこと，そしてそれが生き残る特定の領域があることを見抜いていた。

彼の洞察の核心は，職人的熟練が「予測不能な変動」を伴う仕事においてこそ，その真価を発揮するという点にある。彼は，この種の仕事を２つの鮮やかな比喩で説明している。

注文服生産型の仕事：市場の多様性という予測不能な変動に対応する仕事。顧客一人ひとりの体型が違うように，現場ごとの条件が異なる建設作業，未知の課題を解決する試作品開発，金型や材質の条件が毎回変わるプラスチック成形などがこれにあたる。

外科医型の仕事：自然の多様性という予測不能な変動に対処する仕事。外科医が人体を「開けてみなければ分からない」ように，機械も故障箇所を分解してみないと本当の原因が分からないことがある。このような整備・保守・修理の仕事は，まさにこの典型だ。

AI が予測可能な定型業務を代替していく現代において，人間が持つ「予測不能な事態への対応力」としての職人技は，その価値をますます高めていると言えるだろう。

ロボット導入の本当の狙い ― 省力化よりも「変化への対応力」

産業用ロボットと聞くと，多くの人が「人間の労働者を代替するための省力化（コスト削減）装置」というイメージを抱く。しかし宗像氏は，評論家・内橋克人氏の分析を引きながら，その一般的な認識は本質を捉えていないと指摘する。

内橋氏の分析は，この神話を真っ向から打ち砕く。彼によれば，大量生産における省力化だけを追求するなら，トランスファーマシン（自動組立ライン）が持つ「ものすごい省力効果」に比べ，ロボットの効果は「むしろ符術級数的次元（おまじないのようなレベル）」にすぎないというのだ。

では，自動車産業などがロボットを導入した真の，そしてより戦略的な理由は何だったのか。それは，省力化ではなく柔軟性（フレキシビリティ）の獲得にあった。

ロボットは専用機に比べ，以下の２点において圧倒的に優れている。

「立ち上がり」の即応性：新しいモデルの生産ラインを迅速に立ち上げる対応力。

混流生産への適応力：一つの生産ラインで多種多様なモデルを柔軟に作り分ける能力。

この違いは極めて重要である。ロボット導入を巡る議論を，「人間 対 機械」という単純な対立構造から，「企業がいかにして激しい市場の変化に適応しようとしているか」という，より高度な経営戦略の文脈で捉え直す視点を与えてくれる。

「働くこと」の核心にあるのは“自己表現”である

最後に，宗像氏は作家・黒井千次氏の著作を通じて，「働くこと」のより根源的な意味へと議論を深めていく。たとえそれが単調な繰り返し作業であろうと，あるいは強制された労働であろうと，人間を仕事に駆り立てる根源的な動機は「自己表現」である，という考え方だ。

その本質を最も鮮烈に示す例として，ソルジェニーツィンの小説『イワン・デニーソヴィチの一日』の囚人の姿が挙げられる。零下27度の強制収容所（ラーゲル）でブロック積み作業をさせられる主人公。それは金のためでも自由な生活のためでもない，完全な強制労働だ。しかし彼は，作業に没頭する中で，前に積んだ職人の仕事の粗を見つけては丁寧に修正し，自分の目で仕上がりを確かめ，こう呟くのである。「うん悪くない。この片眼が水準器だ。びったりだ。まだこの腕も老いぼれちゃいない」と。

この極限状況は，人間が労働を通じて「自分自身を表現したい」「自分自身を実現したい」という普遍的な欲求を持っていることを明らかにしている。

「仕事ができる」ということは，単に技術的に優れていることだけを意味しない。それは，仕事という媒体を通して自己を表現し，実現する行為そのものなのである。この洞察は，スキルという概念を，より深く人間的なモチベーションの源泉へと結びつけてくれる。

結論：時代を超えて問われる，仕事を通じた自己表現の定義

宗像元介氏が数十年の時を超えて投げかける洞察は，単なる過去の記録ではない。それらは，現代の働き方を巡る課題の霧を晴らし，進むべき方向を示す確かなコンパスとして機能する。

宗像元介氏が50年以上前に投げかけた問いと格闘しながら，私たちは自らに問わねばならない。テクノロジーが進化を続け，自動化できる「タスク」と人間にしかできない「仕事」の境界線が引き直されようとしている今，この新しい時代の中で，いかにして仕事を通じた人間固有の「自己表現」を定義し，育み，そして最も重要なこととして，それを尊重していくのだろうか。

〈参考文献〉

[1] 宗像元介，「所感：自らを尊ぶ」，技能と技術，1969年 5 号.
[2] 宗像元介，「職業訓練私論＜その 1 ＞」，技能と技術，1981年 1 号.
[3] 宗像元介，「職業訓練私論＜その 2 ＞」，技能と技術，1981年 2 号.
[4] 宗像元介，「職業訓練私論＜その 3 ＞」，技能と技術，1981年 3 号.
[5] 宗像元介，「職業訓練私論＜その 4 ＞」，技能と技術，1982年 1 号.
[6] 宗像元介，「職業訓練私論＜その 5 ＞」，技能と技術，1982年 3 号.
[7] 宗像元介，「職業訓練私論＜その 6 ＞」，技能と技術，1982年 4 号.
[8] 宗像元介，「職業訓練私論＜その 7 ＞」，技能と技術，1983年 3 号.
[9] ドラッカー，P. F.，上田惇生（訳），『断絶の時代』，ダイアモンド社，初版 1970.
[10] 小池和男，『日本の熟練』，有斐閣，1981.
[11] 内橋克人，『プレジデント』，1982年 3 月 P218.
[12] 黒井千次，『働くということ』，講談社，1982.
[13] ソルジェニーツィン，A.，木村浩（訳），『イワン・デニーソヴィチの一日』，新潮社，1963.

職業訓練の標準を横断的に活用した事業主支援マップの提案

職業能力開発総合大学校 濱田 勇

1．背景と目的

近年，自律的なキャリア形成を前提とした人材開発の重要性が高まる中で，公共職業訓練に求められる役割も変化しつつある。

厚生労働省が示した「今後の人材開発政策の在り方に関する研究会報告書」[1]においては，①労働者に職務・スキル・訓練機会を一体的に情報提供する必要性，②業界単位で共通性が認められるスキルの標準化・見える化，③企業の状況に応じた個別化された伴走支援の必要性が示されている．②については，職業能力評価基準[2]や技能検定等（以下 技能検定等）との接続が示され，また③については，高齢・障害・求職者雇用支援機構（以下 JEED）による「より踏み込んだ支援」の在り方が期待されている。

これらから，公共職業訓練には，より外部との接続を意識した支援機能を果たすことが求められているといえる。

こうした政策的要請は，JEED にとって存在意義を示す好機である一方，訓練現場（以下 現場）では職業訓練指導員（以下 指導員）の人手不足や業務過多等の制約条件も存在する[3]。限られた人員体制の中で，既存の強みをどう生かしながら生産性を高めていくかは，日々の業務に直結する課題となっている。

本稿では，JEED がこれまでに蓄積してきた豊富なナレッジに着目し，それらを横断的に整理・接続することで，指導員が能力を発揮しやすい環境を整え，現場の生産性向上のための組織的ナレッジマネジメント構想を提案する。

特に，指導員業務を支える「事業主支援マップ」の考え方を中心に，その整理方法と意義について検討する。この構想は，前述の政策的要請①～③の方向性にも整合するものと考える。なお，本稿では，指導員業務の中でもポリテクセンターにおける業務に関わるナレッジを検討対象とする。

2．現場におけるナレッジ活用の現状

JEED には，次のような豊富なナレッジが存在する。職業能力の体系[4]（以下 能力の体系），在職者訓練および離職者訓練のカリキュラム，企業ニーズ調査様式[5]，指導員スキルマップ[6]（以下 スキルマップ），指導員研修，各種教材類などが挙げられる。これらはいずれも，指導員業務を支えることを目的として整備されてきたものであり，長年の実践を通じて形成された JEED の強みといえる。

一方，現場で指導員がこれらのナレッジを業務に活用する場面を想定すると，必ずしも相互に関連付けられて整備されているとは言い難い。複数のナレッジが存在する中で，それぞれの対応関係を把握しながら指導員が活用するには，一定の工夫が求められる。

この状況は，大きく２つの観点から整理できる。

１つ目は「個別化」である。各ナレッジは類似の能力を対象としつつも，各業務の目的や運用枠組みに応じて，独自の様式や記述形式をとっている。例えば，訓練カリキュラム，スキルマップ，ニーズ調査は個別の文脈で設計・蓄積されているため，一

貫した情報の粒度で整理されているわけではない。その結果，これらを横断的に参照する際，対応関係の確認に一定の負荷が生じやすい。

２つ目は「分散化」である。ナレッジが業務単位で最適化されているため，指導員の業務の流れであるニーズ調査，訓練，教材活用，能力向上（指導員研修）を，一体的なナレッジとして捉えにくい側面がある。その結果，指導員は複数のナレッジを横断的に参照するために個別に行き来する必要が生じ，業務全体を見通した形で活用するには，一定の認知的・時間的な負荷が生じやすい。

このように，ナレッジの個別化と分散化は，JEED の豊富なナレッジを活用する際の構造的な特徴として確認ができる。本稿では，こうした現状を前提とした上で，既存のナレッジをどのように整理し，接続していくかを構想する。

３．整理方法：３つのステップによる横断整理

本章では，前章で示した状況を踏まえ，能力の体系や技能検定等を念頭に置きながら，既存ナレッジの横断整理に向けた「一体化」と「可視化」の３つのステップを示す（図１参照）。

１つ目のステップは，「基盤を定める」である。技能検定等との接続を前提とし，JEED の各種ナレッジを外部基準に接続する共通基盤として，能力の体系を位置付ける。両者とも能力を単位として整理されているため，技能検定等との対応関係を示しやすい。

２つ目のステップは，「束ねる」である。指導員が日常的に接している訓練と親和性の高いスキルマップを整理の軸とし，既存ナレッジを業務単位で無理なく関連付けることを意図している。能力の体系は重要であるものの，指導員にとって訓練業務からはなじみが薄いため，本構想ではスキルマップを間に置く形をとった。

３つ目のステップは，「見せる」である。束ねたナレッジを一覧で示すことで，指導員が情報を探さなくても，可能な事業主支援を一目で確認できるようにすることを意図する。

なお，本構想では，能力の体系を全体の基盤としている。しかし，指導員の日常業務において，これを直接参照することは必ずしも容易ではない。

そこで，本稿では，指導員が日常業務の中で検討しやすいよう，企業からの相談や要望を業務検討の起点とし，スキルマップを業務対応上の入口（手掛かり）として用いる。外部基準との対応関係については，能力の体系をもとに整理する。

こうした整理の考え方を，次章では「事業主支援マップ」として示す。

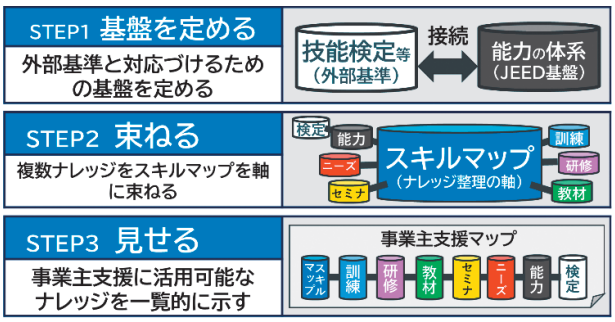


図１　既存ナレッジを前提に
一体化・可視化するための横断整理プロセス

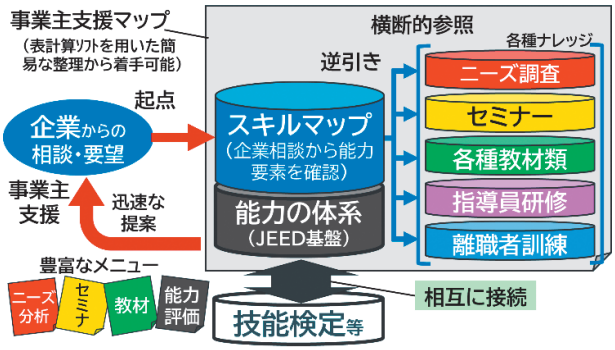


図２　企業相談を起点とし，スキルマップを介して
ナレッジを逆引きする検討・説明の流れ

４．事業主支援マップとは何か

３つのステップを通じて整理されたナレッジを，企業からの相談に対して支援内容を検討・説明するために具体化したものが，「事業主支援マップ」である（図２参照）。

本マップは，企業から寄せられる要望が必ずしも単一の支援手段に対応付けられるとは限らないとい

う前提のもと，複数のナレッジを組み合わせた対応を検討できるよう構成している。図２では，この検討の流れを，スキルマップを手掛かりに各種ナレッジを参照する形で示している。なお，技能検定等との対応関係については，能力の体系を共通基盤として整理されることを前提としている。

具体的には，スキルマップに示された能力要素を手掛かりに，過去のニーズ調査，関連する離職者訓練および在職者訓練，指導員研修のカリキュラム，各種教材類等の JEED のナレッジを参照しながら，企業の状況に応じた支援内容を検討できるよう整理している。

なお，本マップは，既存の表計算ソフト等を用いた簡易な整理から検討を始めることも可能と考える。

５．期待される効果

本構想によって期待される効果は，主に以下の３点に整理できる。

第１に，ナレッジの抜け・漏れ・重複を把握しやすくなる点である。各業務で活用されるナレッジが，相互にどう紐付いているかを俯瞰的に確認できるようになる。これにより，個別の業務単位では見えにくかったナレッジ同士の関係を，業務間の接続という視点から確認することが可能となる。

第２に，企業支援に関わる検討や説明を行う際の負担が軽減される点である。指導員が日常的に接している訓練と親和性の高いスキルマップを手掛かりとして，JEED が蓄積してきたナレッジを横断的に参照できるようになることで，企業からの相談に対して関連する訓練内容や参考となるナレッジを体系的に確認しながら対応できるようになる。その結果，支援方法の検討や説明に要する時間的・認知的な負担の軽減が期待される。

第３に，組織として対応可能な指導員業務の範囲を整理できる点である。自組織で対応できる領域と，外部資源の活用が必要となる領域を整理して捉えることで，予算確保や人材配置等の資源配分に関する検討を進める際の見通しが得られやすくなる。

６．考察

本構想は，JEED に蓄積されたナレッジの接続関係を整理する視点を提示した。１つは技能検定等の外部との接続，もう１つは内部のナレッジ間の接続である。本構想は，各種指導員業務と指導員養成を一体的に捉える方向性や，カリキュラム様式の整理へと展開する可能性を持つ。ただし，全てを一度に実現するのではなく，「できるところから」段階的に進めることが現実的であると考える。

７．まとめ

本稿では，外部との接続を想定した公共職業訓練の政策的要請の方向性を踏まえ，JEED に蓄積されたナレッジを横断的に活用するための構想を示した。

ナレッジ間の相互関係を整理することで，政策的要請に示された①職務・スキル・訓練の一体的な情報提供，②技能検定等への接続，③企業への伴走支援の効率化に寄与することが期待される。

＜参考文献＞

［１］厚生労働省：「今後の人材開発政策の在り方に関する研究会報告書」今後の人材開発政策の在り方に関する研究会，https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_59396.html，2026年１月23日参照

［２］厚生労働省：「職業能力評価基準」，https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/koyou_roudou/jinzaikaihatsu/ability_skill/syokunou/index.html，2026年１月23日参照

［３］基盤整備センター：「ハロートレーニングを支えるテクノインストラクターのあり方等に係る調査研究」，https://www.tetras.uitec.jeed.go.jp/research/detail?id=1068，2026年１月23日参照

［４］基盤整備センター：「職業能力の体系」，https://www.tetras.uitec.jeed.go.jp/statistics/system_list/index，2026年１月23日参照

［５］基盤整備センター：「企業の求める職業能力・人材に関するニーズ調査結果」，https://www.tetras.uitec.jeed.go.jp/statistics/needs/index，2026年１月23日参照

［６］基盤整備センター：「職業訓練指導員スキルマップ（訓練系・科別）」，https://www.tetras.uitec.jeed.go.jp/statistics/trainer_system_list/skillmap_category/index，2026年１月23日参照

GX，DX 訓練の推進のための BIM 教材及び訓練技法の開発

職業能力開発総合大学校　基盤整備センター　高橋　靖明

1．はじめに

国土交通省では現在，建築・建設業の生産性向上と業務効率化を促進することを目的として BIM（Building Information Modeling）の普及を進めている。BIM の普及は，生産性向上や業務効率化が期待できる他，建材等の調達，施工時の二酸化炭素の排出量を算出する等，環境負荷低減の検討に活用が期待されている。

現在，BIM に関連する職業訓練は，機構及び一部の都府県立の公共職業能力開発施設で開始しているが，その内容は主に BIM ソフトの操作にとどまり，GX，DX に寄与する訓練は十分に実施されていない。

その理由の一つとして，訓練用建物の実施図面相当の BIM データが存在しないことがあげられる。BIM データは，通常，設計事務所が数か月かけて制作しており，職業訓練指導員が通常業務の傍ら，個々で訓練用 BIM モデルデータ及びテキストを準備することは時間的に困難である。

従って，GX，DX に寄与する訓練をさらに展開するためには，訓練用 BIM モデルデータ及びテキストの整備が不可欠である。

そこで本調査研究テーマでは，全国の公共職業能力開発施設で利用できる GX，DX に寄与する訓練を促進するための建築と設備分野の実施図面相当の BIM モデルデータとテキスト及びそれらを活用した訓練技法を開発するとともに，全国の職業訓練での活用を図ることで，建築関連の業務効率化と GX，DX 人材の育成に寄与することを目的とする。本稿は 2 か年計画のうち令和 6 年度に行った調査開発を中心に報告する。

2．BIM 概要

国土交通省建築 BIM 推進会議[(1)]において「BIM は，コンピュータ上に作成した主に 3 次元の形状情報に加え，室等の名称・面積，材料・部材の仕様・性能，仕上げ等，建築物の属性情報を併せ持つ建物情報モデルを構築するシステム」と定義している。

BIM は壁や設備等を部材として扱い部材を組み合わせて図面を作成する。部材は属性情報を持ち，属性情報を活用したデータ連携，シミュレーション及び積算等も可能である。また，意匠図，設備図，施工図等，さまざまな図面を重ねて扱うこともでき，3D モデルで部材の納まりの視覚化や顧客との意思疎通が円滑になる。

BIM を建築・建設業界全体で活用することで，GX，DX に資する効果が期待されている。

BIM モデルデータを作成するソフトウェアはいくつかあるが，本調査研究では市場占有率が高く，公共職業能力開発施設での導入事例が多い Revit2024で BIM モデルデータ及びテキストを開発する。

3．BIM の活用状況（建築関連企業）

調査研究にあたって建築業界における BIM 活用状況を調査するため，建築関連企業 4 社（設計，ゼ

ネコン，ソフトウェア等の企業）にヒアリング調査を行った。目的は，BIM に関連する業務の実施状況や現状の課題，また，実施している人材育成や今後，必要とされる BIM 関連技術について調査し，BIM 教材開発の基礎資料に活用することである。ヒアリング調査から以下のような意見が得られた。

- BIM の導入は設計までは進んでいるが，施工図以降の導入は進んでいない。
- 大手ゼネコンにおいて BIM 導入の取組みは進んでいるが，中小企業はこれからである。
- 設備業界は BIM と異なる独自の仕組みがあるが，BIM 対応も考えている。等

以上から建築業界における現時点での BIM の活用については，限定的であるが，BIM による確認申請等が本格導入されて BIM の使用環境の整備が進むにつれ，現在の 2 次元 CAD のように必須の技術・技能として BIM の活用スキルが求められるのではないかと思料する。

4．BIM 関連の職業訓練の現状

職業訓練における BIM 訓練の現状を把握するため，機構及び都道府県立の公共職業能力開発施設121施設に対してアンケート調査を行った。目的は BIM に関連する職業訓練の実施状況や現状の課題，現在使用している教材や今後，必要とされる教材について調査し，標記テーマにおける BIM 教材の開発の基礎資料に活用することである。

調査の結果として以下のような現状が判明した。

- 訓練実施において教材，職業訓練指導員，訓練時間の不足等の課題がある。
- BIM の機能を十分に使うところまで訓練を実施できず，3 次元 CAD の延長で終わってしまう。
- 訓練に活用できる BIM 教材がない。

以上から今後の BIM の普及に合わせて訓練実施を拡大していくためには，課題が多々あることが分かった。課題の一つである BIM 教材に関しては，本調査研究の成果物が課題解決の一助になると思料する。

5．BIM 教材の開発

BIM 教材（モデルデータ及びテキスト）のコンセプトは，訓練受講生が習得しなければならない知識，技能要素を含み，講義・実習等で訓練受講生が一人で取り組める規模の小規模 RC 住宅課題とした。訓練の展開として，施工図（仕上げ，躯体図，積算，仮設計画），意匠図（BIM 操作），構造関係，設備図（給排水，電気）を想定し，それらに必要な図面，BIM モデルデータ及びテキスト等で構成される。

令和 6 年度は意匠図と設備図の BIM モデルデータ及びテキスト（モデリング編）を開発した。

令和 7 年度は構造図と施工図の BIM モデルデータ及びテキスト（施工図編）を開発予定である。

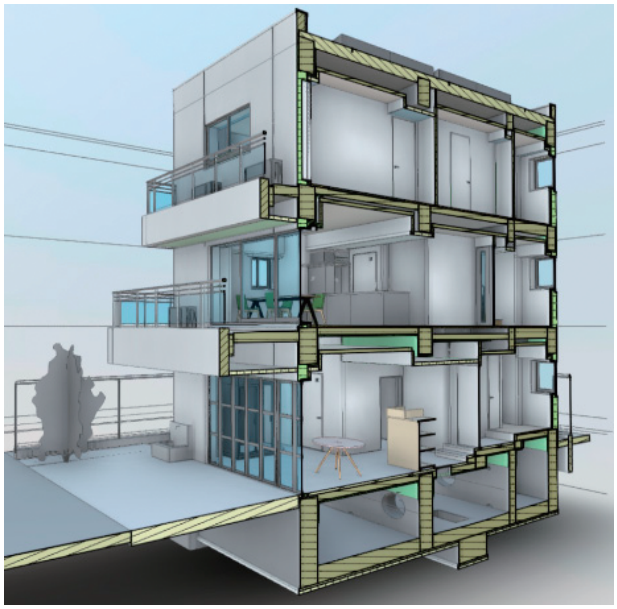


図 1　モデルデータの一例
（RC ラーメン構造　3 階建の店舗併用住宅）

令和 6 年度の BIM 教材開発後は BIM 教材の扱いやすさ向上と建築基準法・建築物省エネ法の改正に対応するため等の改善を適宜行った。

意匠図，設備図の主な改善点は以下のとおりである。

- 設計・施工時に扱いが難しい部分の改善（1 階床形状変更）
- 法令改正に対応した省エネルギー関連情報の改善

・ Revit2024以降でBIMモデルデータを扱いやすくするための改善
・ テキスト（モデリング編）は，部材の持つ属性情報をより活用する内容や確認テスト等の改善

6．訓練技法の開発

開発する訓練技法についてはBIMの強みである3Dモデルを活用してはどうかという意見があげられた。また，教材は実際に確認申請が可能な設計図書群で構成されており，設計図書間の整合性が可視化される点を活かすのはどうかという意見もあった。今後は意見を基にBIM教材を用いた訓練技法を開発する予定である。

開発したBIM教材はBIM関連の訓練だけでなく，既存の居住系職業訓練全般でも活用可能だが，BIMに不慣れな職業訓練指導員はBIM関連訓練以外には活用できないと考えている可能性もあるため，居住系職業訓練向けにBIM教材活用事例を作成する。

7．本研究の進捗状況と今後の予定

現在，意匠図と設備図のBIMモデルデータ及びテキスト（モデリング編）は，基盤整備センターホームページの会員向けデータ配信サービス（図２）にて公開している。

また，構造図・施工図等のBIMモデルデータ及びテキスト（施工図編）の作成，訓練技法提案に向けた準備等を進めている。

BIM教材を使用した職業訓練指導員向けの研修は以下のとおりであり，訓練を効果的に展開するためのディスカッション等も研修の内容の項目に含まれている。

令和８年度の職業訓練指導員向け研修では，建築物省エネ法に関するエネルギー消費性能計算と設備見学，BIM教材を用いた施工図作成（平面詳細図・総合図，コンクリート躯体），建築積算，RC造建物の構造計算，HMDを活用した教材作成（建築施工），BIMテンプレート作成，設計図書の理解，型枠工事（加工図作成，施工管理・検査）の10コースを実施予定である。

図２　基盤整備センターHP（BIM教材紹介）

8．謝辞

本調査研究の委員には，職業大教員の他に，吉田和彦先生（大分県立工科短期大学校），安藤弘毅先生（東京都立城南職業能力開発センター），萩原無二先生（北海道能開大），村岡寛先生（近畿能開大），有藤隆行先生（ポリテクセンター兵庫），民間企業が参加し，都県・民間・機構が連携して訓練効果の高い教材の作成に向けて取り組んでいる。（※委員氏名後ろの括弧内は令和６年度当時の所属施設）

本調査研究の実施に当たり，委員各位にはご多忙の中，教材作成の方向性に関する意見と，改善に向けた助言，研究会への参画等を通じて多大なご協力を賜った。ここに記して深く感謝申し上げる。

＜参考文献＞

（１）国土交通省，第１回建築BIM推進会議，資料３，pp.3（2019）

航空機分野における職業能力開発体系の整備
―経過報告―

職業能力開発総合大学校　基盤整備センター　矢野　史宏・宮﨑　大・川島　敬之

1．はじめに

基盤整備センターは，平成27年度の政府関係機関移転基本方針（平成28年３月22日まち・ひと・しごと創生本部決定）を受けて，平成28年度に鳥取県，独立行政法人高齢・障害・求職者雇用支援機構（以下「機構」という。），厚生労働省の間で，「職業能力開発総合大学校（以下「職業大」という。）の調査・研究機能の一部移転について」の覚書を締結し，鳥取県と連携して職業能力開発体系を整備することになった。その一部移転を契機として，基盤整備センター高度訓練開発室では，鳥取県をはじめ県内の企業や関係機関と共同で，わが国の産業を支える高度産業人材の育成に資することを目指して平成30年度から９年計画で３分野の職業能力開発体系の整備を行う調査研究に取り組んでいる。

平成30年度から令和５年度までに実施した自動車部分品・附属品製造業，医療用機械器具製造業については，基盤整備センターホームページにおいて職業能力開発体系モデルデータや報告書を公開するとともに，機構内の職業訓練施設で共有し，事業主団体や企業の人材育成上の課題等について，人材育成プランの作成支援や在職者訓練の実施等に向けた活用を図っているところである。

ここでは，令和６年度から取り組んでいる航空機・同附属品製造業の職業能力開発体系の整備に関する調査研究の経過について報告する。

2．スケジュール

職業能力開発体系の整備に係る３年間のスケジュールを以下に示す。

１年目：職業能力の体系の整備
２年目：職業訓練の体系の整備
３年目：試行訓練の実施・検証

職業能力開発体系は，「職業能力の体系」と「職業訓練の体系」（以下「能力体系」，「訓練体系」という。）で構成されている。能力体系は，産業・業種における標準的かつ一般的な業務・仕事について職務分析を行い，業務を遂行するうえで必要となる知識，技能・技術をまとめたものである。また，訓練体系は，職務遂行に必要な職業能力を習得するための訓練コースを，能力開発の目標や階層等に応じて段階的かつ体系的に整理したものである。これらは，事業主団体等の協力を得ながら整備を行っている。

今般の調査研究の実施にあたり，鳥取県内の航空機部品製造に携わる企業，鳥取県外の関連団体・企業で構成された「調査研究委員会」と機構内の職業訓練施設の管理職，職業訓練指導員，職業大の教員で構成された「調査研究作業部会」（以下「委員会」，「作業部会」という。）を設置した。

3．職業能力の体系の整備について

3.1．航空機業界の調査

能力体系を整備するための職務分析を行うにあた

り，初めに対象とする航空機部品製造業に関する業界の調査，外部委員を依頼する企業の開拓を行った。

文献等[1][2]から得た日本の航空機部品製造業の特徴は，国内に完成機メーカーがないこと。また，部品点数が多く，数百万点以上に及ぶこともあり，自動車の２～３万点と比較すると約100倍となる。航空機部品は，機体部品，エンジン部品，装備品の３つに分類され，生産額を比較すると機体部品とエンジン部品の製造が多い。製造工程には機械加工，熱処理，表面処理などが含まれ，多品種少量生産で部品を製造している。

航空機業界の品質管理は徹底されており，国ごとに耐空性の証明や部品の製造許可が必要となる。製造許可を取得するには費用と労力も要するため，重工が製造許可を取得し，中小企業が製作した部品を保証する構図が多い。また，国際的な品質保証基準として，JIS Q 9100やNadcap等の認証があり，スペック要求としてMIL規格やAMS規格等が使用され，品質の維持・向上を図っている。

また，初回製品検査を実施することでイレギュラーが起こることを防止している。これは量産前に加工工程を確定し，量産時には加工条件や治工具の変更，工作機械の場所の移動等を独自に行えないことを意味する。

3.2. 体系整備の対象と職務

中小企業が工程拡大や配置換え者の育成等で活用しやすい体系整備を目標とし，航空機部品製造に参入10年程度までの企業を対象とした。また，品質や機械加工による難削材加工，特殊工程と呼ばれる非破壊検査，熱処理，表面処理，溶接などの加工に特徴があるため，これらの職種を主とした加工外注企業を対象に体系を整備した。

業務の全体像を把握するため，図１の業務の流れ図を作成した。航空機業界の特徴である初回製品検査を表現するため，生産部門と検査部門は加工工程を決める「初回製品製造」と「量産」に分けて標記した。

品質はJIS Q 9100やスペック要求などを管理するQMSと出荷製品の保証や検査成績書管理を行う

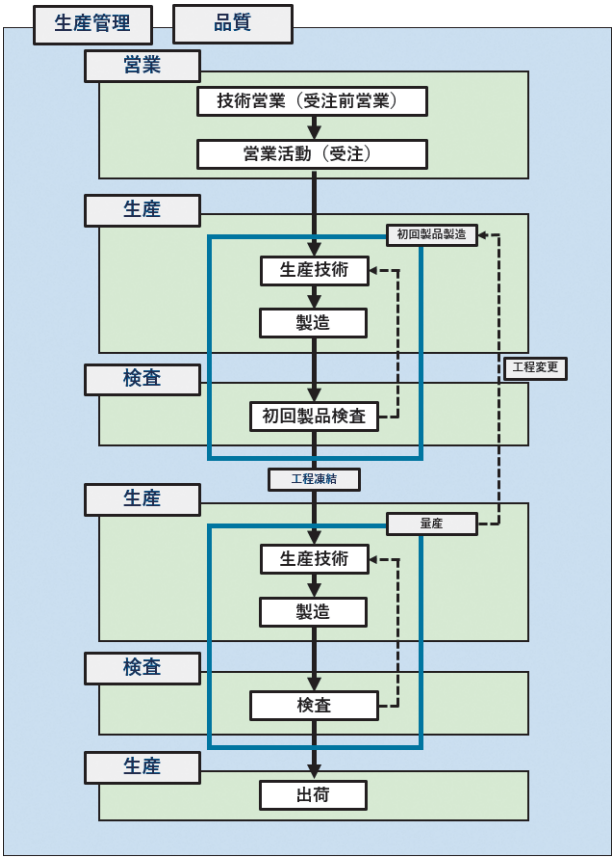


図１　業務の流れ図

品質保証を表現した。特殊工程や検査では，機械や薬品，手順等はスペック要求に沿って定義するため，どのスペックに対応した機械があるか，スキルを持つ従業員がいるか，対応した検査方法が実施できるかなどを把握しておくことが重要となる。併せて，スペック要求は海外の規格を参照しており，随時更新されるため，最新状態を維持することが重要となる。特に，特殊工程（熱処理，溶接，非破壊検査等）はAMSやMIL規格などの専門的な要求が多い。

これらの初回製品検査やスペック要求に関連した特徴を職務分析表に取りまとめた。職務分析表は「部門」・「職務」・「仕事」・「レベル」・「作業」・「知識，技能・技術」に区分けし職務内容を体系的に整理したものである。参考に品質管理及び熱処理における職務分析表の抜粋を図２及び図３に示す。

4．職業訓練の体系について

職務を遂行するために必要な能力を習得できるよ

う，訓練体系の整備をした。前項で整理した能力体系をもとに，必要な能力を身につけるために適切と考えられる既存訓練コースを「部門」や「職務」ごとに配置し，体系全体を構築した。

作業	作業に必要な主な知識、技能・技術 （主な動作とポイント）
初回製品検査	試験方法がスペック要求を満たしているか確認ができる
	製品のスペック要求事項（材料特性、機械的特性、寸法公差など）を知っている
	関連規格（MIL、AMS、ASTM規格など）に基づく検査基準を知っている
	規格変更や新たな要求に対応する方法を知っている
	資格が必要な工程を認識し、作業履歴を適切に記録できる
	資格が必要な工程があることを知っている
	工程ごとの有資格者を表（最新版）で管理する必要性を知っている
	担当工程ごとにどの作業者が行ったか、記録管理の方法を知っている
	検査を実施することができる
	動作確認や負荷テストを行う方法を知っている
	機能検査の基準を満たすためのチェックリストの作成方法を知っている
	的確な測定器を選定し、寸法を測定する方法を知っている
	限度見本を用いた外観検査の方法を知っている
	合格品の承認を行うことができる
	最終検査基準に基づき合格判定を行う方法を知っている
	合格品の記録を適切に管理する方法を知っている
	合格品のトレーサビリティを確保する方法を知っている
	不適合品の処理を行うことができる
	不適合品の判定基準を知っている
	不適合品が発見された場合の記録・報告方法を知っている
	不適合品の取り扱いに関する規定やポリシーを知っている
	検査結果の記録ができる
	検査報告書や記録の作成方法を知っている
	検査結果を関係者に適切に通知する方法を知っている
	検査結果の記録を法的・規制に基づいて保管する方法を知っている

図２　品質管理における職務分析表（一部抜粋）

作業	作業に必要な主な知識、技能・技術 （主な動作とポイント）
熱処理設備の保	熱処理設備管理規格（AMS規格など）に沿った熱処理設備のメンテナンスができる
	炉温均一性試験（TUS）を知っている
	熱処理設備のメンテナンス周期について知っている
	冷却剤（エア・油・水など）の管理方法について知っている
	熱処理設備の性能評価ができる
	熱処理設備の種類（生産方式、型式）を知っている
	温度均一性試験（TUS）やシステム精度試験（SAT）に基づく分類（Class１項目～6）について知っている
	炉体、ヒータ、断熱材の知識（熱処理設備の構成）について知っている
	温度記録装置の精度基準を知っている
	温度測定装置の管理・校正ができる
	熱電対校正要件を知っている
	熱電対の使用期限や耐久性に関する要件について知っている
	温度記録装置や制御装置の校正について知っている
	温度測定システムのメンテナンス周期について知っている

図３　熱処理における職務分析表（一部抜粋）

また，委員会委員や航空機製造に関わる企業へのヒアリングで得られた人材育成上の課題を踏まえ，既存訓練カリキュラム及び推奨すべき特有の訓練要素を整理し，目標に応じた訓練体系の整備を行った。既存訓練カリキュラムはコース番号とカリキュラム名で表記し，特有の訓練要素は要素タイトルとカッコ内に要素を並べ表記した。また，訓練レベルを１，２，3，複合としての４段階に分け，受講を推奨順番で整理している。参考に熱処理分野における訓練体系を抜粋したものを図４に示す。

さらに，航空機分野特有の要素について，以下のカリキュラムの新規開発を行った。

・航空機部品の熱処理技術と品質管理実践

・航空機部品加工における切削工具の技術的ポイント

・航空機部品の溶接施工と非破壊検査

・JIS Q 9100 導入と品質マネジメント実践

・JIS Q 9100対応に向けた品質管理能力の強化

開発したカリキュラムは，次年度に試行訓練を実施し，評価・修正を行う。

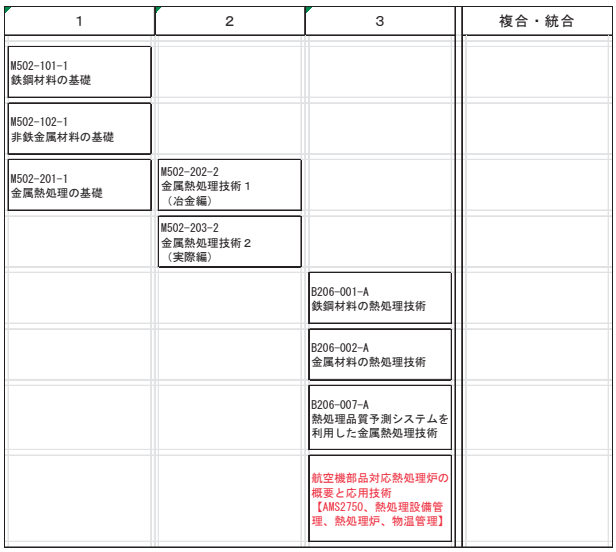


図４　熱処理分野における訓練体系（一部抜粋）

５．まとめ

整備した航空機・同附属品製造業の能力体系モデルデータ及び成果物（資料シリーズ No.79）は令和７年３月末に基盤整備センターホームページにて一般公開をしている。

今後は，引き続き関連企業の方々の協力を得ながら，鳥取県と連携しつつ，新規カリキュラムの試行実施を進める。

最後に本調査研究を進めるにあたり，ご協力いただいた関係各位に対し，心より感謝申し上げる。

＜参考文献＞

［１］経済産業省，一般社団法人　日本航空宇宙工業会：“航空機部品産業における生産管理・品質保証ガイドブック”，p32，2017-03

［２］中村　洋明：“新・航空機産業のすべて 「空飛ぶクルマ」から次期ステルス戦闘機まで”，日本経済新聞出版，2021

若手指導員の声

「技能と技術」編集部

その一言が続ける理由になった
～若手指導員の本音～

1．はじめに

本誌の60周年を記念して，これからの職業訓練の担い手である若手指導員の本音を聞くインタビュー記事の連載をスタートします。「若手指導員の声」と題し，先輩からかけてもらった印象深い言葉や嬉しかった対応などをお聞きします。若手指導員とベテラン指導員の架け橋になることを期待しています。第１回では埼玉職業能力開発促進センターの清原 友仁 指導員にインタビューを行いました。

【清原 友仁 指導員のご紹介】

近畿職業能力開発大学校卒。初任地は関東職業能力開発促進センター。指導員歴は７年目。趣味は車とバイク。休日は家族と車でお出かけされるそうです。好きな言葉は「段取り８分」。

2．近況

「技能と技術」誌編集部（以下「編集部」）

最近はどうですか，お忙しいですか。

清原指導員（以下「清原」）

ポリテクセンター関東の頃と比べると，担当する訓練数としては増えたので忙しいですが，関東でしごいていただいたおかげで，割とやりやすくさせていただいています。

編集部　現在のご担当は？

清原　今メインの担当はデュアル訓練の機械加工エンジニア科ですが，機械系の科，全般にわたって担当しています。

編集部　好きな言葉は「段取り８分」なのですね。

清原　新人の頃，先輩から教わりました。初めて担当する訓練は「測定」だったのですが，訓練準備に結構時間を割かせていただいて，順調にできました。また，セミナーを担当させてもらう時に，しっかり準備に時間を取ると事がうまく進むんだな，と身をもって体験して，好きな言葉と言っていいのか分かりませんが。身に刻まれた言葉です。

3．ポリテクセンター埼玉に勤務して

清原　小さい子供がいますが，子供が熱を出したとか，体調が悪いとか，病院に行くこともよくあって，そういう時に周りの人からサポートしてもらってやっています。休みも長く作ってもらえたり，協力してもらえるような環境です。

業務では，セミナーのレベルが高いなと思います。汎用旋盤のセットコースは長いコースで，２条ねじを加工する課題などがあります。異動当初，「こんなことをセミナーでやるんだ。結構施設によってやってることが違うんだな。」と感じました。セミナーの充足率も良いです。

編集部　何十年も前の話として，埼玉では，人気コースの募集当日は施設前に行列ができたと聞いたことがあります。

清原　私もそれくらい評判の良いセミナーが担当できるように頑張ります。

4．初任地での様子

編集部　新人の頃の困り事は？

清原　二つあります。一つ目は「何をしたらいいか分からない」という時期がところどころにあったことです。聴講したりさせてもらっていたんですが，先輩が訓練終了後，頑張って作っていたものがあって，何かお手伝いしたいけれども，私は何も分からない。何もできない。でも，何かしたいけど，何をしたらいいんだろう，というのがちょっと不安なところでした。

編集部　なるほど，これは新人みんなが思うことかもしれませんね。

清原　二つ目は，例えばマシニングセンタや，NC旋盤などの聴講をさせてもらった後，一人で機械操作を練習しようかなと思っても，機械を壊してしまいそうという不安があって，なかなか練習に踏み込めなかった時期がありました。だんだん使っていくうちに，なんとなく自信がついて，ガンガン使えるようになってきたんですけど，最初はそこがすごく高いハードルだったかな，という感じがします。

編集部　少しずつ解消されたとお話がありましたが，例えば先輩からの助言やサポートなどがあって乗り越えられたのでしょうか。

清原　そうですね。その時先輩から，「やったら，やった分だけ失敗する。」と言われました。もうやったらやった分だけ失敗するんだから，どんどんやる，と。「失敗したくなかったら，唯一の方法は何もやらないことだ。」と言われました。その言葉で，失敗が許されるって言ったら誤解があるかもしれないですけど，失敗することも想定してやらしてくれてるんだな，というふうに感じて，安心していろいろできるようになりました。

編集部　失敗も想定しているから，どんどんやりなさい，と。失敗が許されないような時は，必ず先輩がいる時にやるよう声をかけるでしょうしね。そうじゃない範囲だから，自由にやっていいんだよ，というメッセージに思えたっていうことでしょうか。

清原　そうですね。そういうふうに言っていただいたおかげで，失敗した時も先輩に，「これがこうなったのは，どうしてですか」と聞きやすかったです。

編集部　他にも印象深い先輩の言動はありますか。

清原　先輩の行動で感化された事があります。朝，誰よりも早く機械を掃除してる姿です。私は先輩の背中を見て学ぶことが大事かなと思っています。大先輩が毎朝頑張って掃除している姿を見ると，先輩から「あれやったら，これやったら」と言われるだけじゃなく，先輩もやってるから自分も頑張ろうと，自分を鼓舞するきっかけにもなったと思います。

編集部　他に新人時代に困ったことは？

清原　作ってみたい形状を加工してみると学びがあるよ，というアドバイスをいただいたんですが，私そういうアイディアを出すのあまり得意でなくて，結局，作れずに終わってしまったっていうのがあったんです。人によってはそういう方がテンション上がる人もいるとは思うんですが，ちょっと私個人的にはそういう完全フリーの状態でっていうのはあんまり得意でなかった。

編集部　ある程度制約や，方向性を示してほしかったということでしょうか。それも多くの新人の方が感じていることかもしれませんね。先輩としては，どこまで方向性を示してあげたら窮屈じゃないか，考えていたのかもしれませんね。

5．理想の先輩像

編集部　どんな先輩になりたいですか？

清原　めちゃくちゃ忙しくても，ちょっと余裕があって話しかけられる先輩がいいと思います。行動で見せて，相談にも乗れるような人っていいなと思います。私の最初の施設の先輩が，皆さん行動で見せてくれる上に，話もすごく聞いてくれる先輩方でしたので，私個人的にはすごくやりやすかったです。

私もそういうふうになれるかな，と考えた時に，たぶん先輩はみんな，結構裏ではいろいろ忙しかったりとかあったと思いますが，気にかけて，話しかけやすい環境を作ってくれていたのかな，そういう状況だったんだろうなと思います。

今の私は初の転勤と子育てで余裕が無いように見られているかもしれませんが，少しずつ理想の先輩像に近づけるよう励みます。

編集部　お忙しいなか，ありがとうございました。

実践報告

プログラミング教育における生成 AI 活用の現状と課題
―利用実態アンケートと今後の教育方針に関する考察―

九州職業能力開発大学校　寺内　越三

1．はじめに

筆者は応用課程生産電子情報システム技術科で，プログラミング教育を担当している。

2025年 4 月，プログラミング実習中に異変が生じた。例年であれば，追加機能の実装方法やプログラムエラーについて活発に交わされるはずの学生からの質問が，ほとんど聞かれなくなったのである。その静けさの理由が生成 AI にあると気づくのに，そう時間はかからなかった。学生たちの作業画面には，OpenAI 社の生成 AI「ChatGPT」のウィンドウが散見されたのだ。

この変化の背景には，二つの要因が挙げられる。一つは，言うまでもなく生成 AI そのものの急速な普及である。実際，筆者の周囲でも，同僚の教員や外部のエンジニアから生成 AI の有料サービスを利用し始める事例が報告されるようになっていた。そしてもう一つが，本校の学習環境の向上である。おりしも2025年 3 月に学内のインターネット回線が更新され，特に混雑時の通信速度は従来の1000倍に向上した。このことが，ChatGPT などの大規模言語モデル（Large Language Model，LLM）を扱う Web サービスを，学生がストレスなく利用できる環境を図らずとも後押しする結果となったのだ。

このような状況を受け，プログラミング学習における生成 AI の利用という現象に対し，学生の学習プロセスがどう変化しているのか，その実態を把握するために電子情報系の全学生を対象としたアンケート調査を実施した。

本稿では，この調査結果，特に学生の自由回答の分析に主眼を置き，当事者である彼らが何を考え，何に悩み，何を求めているかを明らかにする。その上で，海外の先行研究も参考にしつつ，今後の教育のあり方を模索したい。

2．アンケート調査から見る AI 利用の全体像

本章では，プログラミング学習における生成 AI の利用実態を明らかにするため，学生を対象に実施したアンケート調査の結果を分析する。

調査は2025年 8 月27日と 9 月10日に実施し，対象は専門課程電子情報技術科（ 1・2 年生，計46名）および応用課程生産電子情報システム技術科（ 1・2 年生，計57名）に在籍する全学生，合計103名である。調査にあたっては，学生が成績への影響等を懸念せず率直に回答できるよう，無記名形式で実施し匿名性を保証した。アンケートは，「A. あなた自身について」，「B. 生成 AI の利用経験」，「C. 生成 AI の利用目的・方法」，「D. 生成 AI に対するあなたの考え」の 4 部で構成されており，用紙は付録に収録した。

まず，生成 AI の利用経験率を学年別に集計した結果を図2.1に示す。

図が示す通り，利用経験率は学年が上がるにつれて顕著に増加している。具体的には，専門課程 1 年生で52.0％であった利用率が，2 年生で95.2％に急増し，応用課程の 1 年生で96.6％，2 年生では

100.0％に達している。専門課程１年生の経験率が相対的に低いのは，調査時点が入校から約５か月と日が浅く，カリキュラム上，プログラミング実習が本格化する前の段階であると推察される。

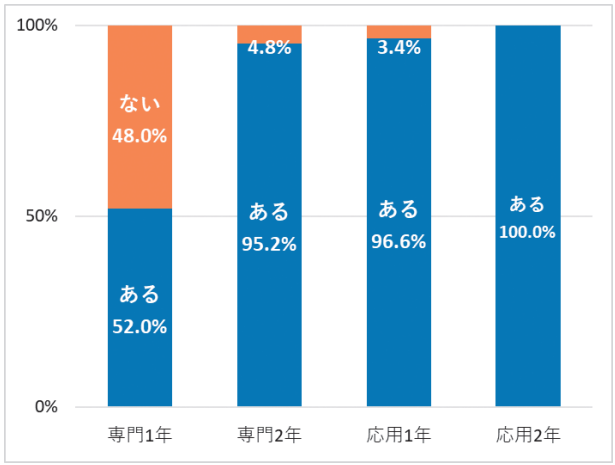


図2.1　学年別の生成 AI 利用経験率
（専門１年 n=25，専門２年 n=21，
応用１年 n=29，応用２年 n=28）

次に，生成 AI の利用経験がある学生（n=89）を対象に，その利用頻度を尋ねた結果を図2.2に示す。

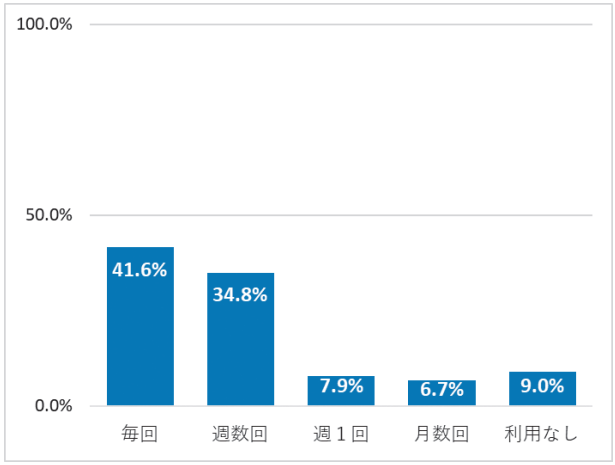


図2.2　生成 AI の利用頻度（n=89）

利用頻度は「毎回」が41.6％と最も多く，「週に数回」(34.8％),「週に１回程度」(7.9％）と続いた。この結果から，利用経験者の84％以上が週に一度以上という高い頻度で AI を利用していることが分かる。さらに，本校のプログラミング実習が週に２～３回であることを踏まえると，この高い利用頻度は，AI が日常的な学習ツールとして定着している実態を強く裏付けていると言える。

さらに，生成 AI の利用目的を尋ねた結果を図2.3に示す。

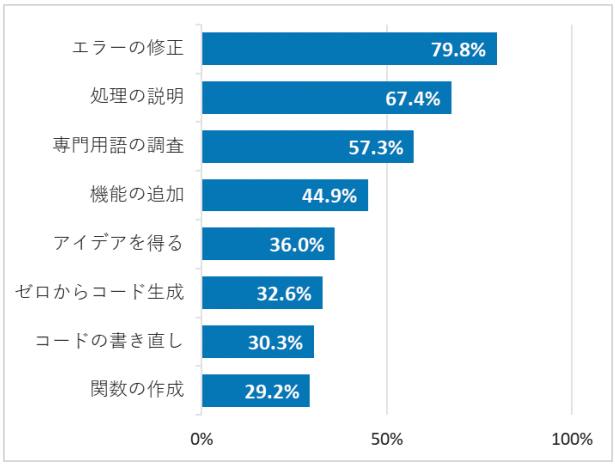


図2.3　生成 AI の利用目的（n=89，複数回答可）

利用目的は「プログラムのエラーの原因を探させ，修正させる（デバッグ）」が最多で，次いで「コードの処理内容を説明させる」,「専門用語や技術的な概念を調べる」と続いた。これは，学生が生成 AI を課題達成に向けた問題解決，特にデバッグ作業に多用している実態を示している。

本来，デバッグ作業とは，エラーメッセージの読解，原因の特定，修正という一連の思考を伴うプロセスである。こうした一連の過程は，専門知識を定着させ，エラー発見の勘や正確なタイピングといった技能を向上させるための重要な訓練機会となる。しかし，学生が試行錯誤に苦心する「成長過程」を AI に委ねることで，これらの学習機会を逸失している可能性が懸念される。

また，本校の実習では電子回路や GUI の制御といった応用的なプログラミングも行うが，その際，本来であれば全体を俯瞰しながら理解すべき複雑なプログラムや，初めて触れる装置の周辺知識の調査学習までも AI で代替し，知的な探求を省略する傾向が見られた。

その結果，これらの AI 利用は，エラー修正やプログラムの概要理解といった場面で発生したはずの，教員と学生間の質疑応答の機会を妨げている。これは，学生が深い学びの機会を失うと同時に，教

員が学生の理解度を把握し，信頼関係を築く上での障壁となりつつある。

以上のように，アンケートの量的データは，AI利用が常態化する一方で，それが短絡的な問題解決に留まり，本来得られるはずの学習機会を逸失させているという負の側面を浮き彫りにした。

では，この状況に対し，学生自身はどのように感じ，考えているのだろうか。次章では，アンケートの自由回答を質的に分析し，この技術転換期を生きる学生たちのより深い内面，すなわち彼らが抱える葛藤と教育への期待を明らかにしていく。

3．学生の声の分析：4つの意見グループ

本章では，自由回答で得られた学生の生の声を分析し，4つの意見グループに分類することで，彼らが抱える内面を掘り下げていく。

まず，AIが生成したコードを学生がどのように扱っているか，その利用実態を図3.1に示す。

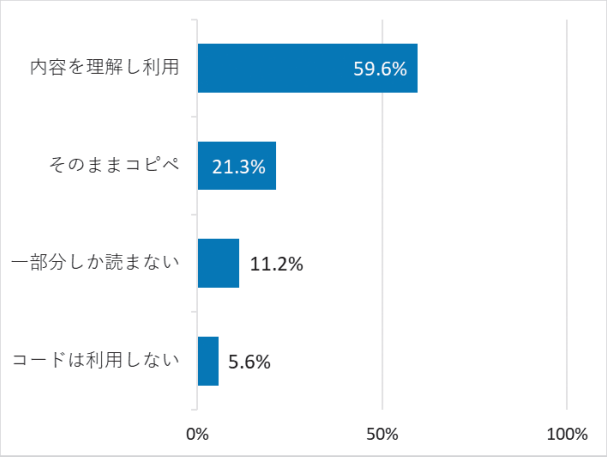


図3.1　生成コードの利用方法（n=89）

図が示す通り，「内容を理解・確認した上で，必要な部分を参考にしたり，修正したりして利用する」が最多であった。しかし，「生成された内容をあまり読まず，そのままコピー＆ペーストすることがある」学生と，「生成された結果を，一部分しか読まないことがある」学生を合わせると，利用経験者の30％以上が生成されたコードを十分に吟味せず利用していることも明らかとなった。そこで，この背景にある学生の内面を明らかにするため，自由回答欄の分析を行うことにした。

アンケートの自由回答では48名の学生から意見を得ることができ，内容を精査した結果，それらは大きく「①肯定的な評価と効率的な活用」，「②能力低下への懸念と自律の必要性」，「③ガイドラインの明確化への要望」，「④AIリテラシー教育の必要性」という4つのグループに分類できた。次節より，各グループの具体的な意見を紹介しながら，その詳細を論じていく。

3.1　グループ1：肯定的な評価と効率的な活用

第1のグループは，生成AIを学習の効率化や自身の能力を拡張するための有効なツールとして，肯定的に評価している。

具体的には，「問題をすぐに解決できる」，「どうしても分からないときは必要」といった，学習の停滞を防ぐ効率的な問題解決ツールとして捉える声や，「プログラム可読向上のノウハウを取得」，「自分の持ち得ない考え方が提案される」など，新たな実装方法を学び，思考の幅を広げるための支援ツールとして活用する意見が寄せられた。

これらの意見に共通するのは，AIを単なる答えの生成器としてではなく，コードの品質を高めるための「評価役」や，より高度な知見を得るための「壁打ち相手」として利用したりするなど，能動的な学習パートナーとして位置付けている点である。彼らはAIに一方的に依存するだけではなく，自身の能力を拡張するためのツールとしてAIを使いこなそうとしている様子がうかがえる。

3.2　グループ2：能力低下への懸念と自律の必要性

第2のグループは，生成AIの利便性を認めつつも，その利用には自らを律する姿勢が不可欠であり，安易な利用が自身の能力低下に直結するのではないかという強い懸念を表明している。

この学生たちが抱える複雑な感情は，図3.2に示す量的データからも裏付けられる。

図が示す通り，「自分の力で解決する能力が低下

しないか不安だ」（67.0％）という懸念が最も高い割合を占める一方で,「難しい課題への心理的なハードルが下がった」（57.1％），「学習効率が上がり，非常に便利だ」（51.6％）といった恩恵を実感する声も過半数に上る。このように，多くの学生がAIの利便性を享受しながらも，それに伴う能力低下への不安という，相反する感情を同時に抱えている状況がうかがえる。

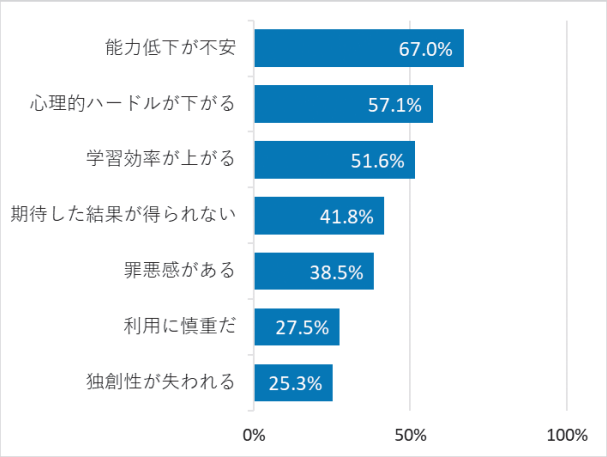


図3.2　生成 AI 利用に感じること（n=91，複数回答可）

この内面的な葛藤の背景を，自由回答からさらに深く分析する。自由回答では，「思考を伴わないAI使用は能力が低下する」という思考停止のリスクを指摘する声や，「能力が向上しないと分かっているが，苦手で何を書いていいか分からない」という，頼らざるを得ない状況へのジレンマが示された。

しかし，学生たちはただ懸念を抱くだけでなく，自らを律することでこの問題に向き合おうという強い意思も示している。「基礎を固めたうえで使用すべき」,「生成された内容を理解しないと意味がない」といった意見は，AIへの無批判な依存を避け，教育の段階や深い理解への重要性を自覚している姿勢の表れだ。これは，学生自身が本来の学習目的と基礎能力の習得の重要性を，深く認識しているものと考える。

3.3　グループ 3 ：ガイドラインの明確化への要望

第 3 のグループは，生成 AI の利用を個人の判断に委ねるのではなく，学科として統一したガイドラインを設けることを強く求めている。

具体的には，「教師間で AI 利用の認否に違いがある」,「授業ごとに AI 使用の可否を明確にしてほしい」といった，方針の不統一に対する戸惑いの声が寄せられた。学生は，教員によって許容範囲が異なる現状に混乱しており，安心して学習に取り組むためのルールを求めているのである。

さらに，この要望の背景には，評価の公平性に対する強い懸念が存在する。「AI を使うと，正しい評価がつけられない」あるいは「AI が使えるテストは，配点が少なくていい」といった意見からは，AI の利用有無により成果物の質に差が生まれ，自身の能力が正当に評価されないのではないかという不公平感が読み取れる。

3.4　グループ 4 ：AI リテラシー教育の必要性

第 4 のグループは，生成 AI を効果的に使いこなすための，専門的なリテラシー教育の必要性を訴えている。

まず，「質問の仕方が分からない。生成 AI の使い方を教えてほしい」という切実な声からは，多くの学生が AI の潜在能力を十分に引き出せないまま，手探りで利用している状況がうかがえる。一方で，「目的の結果を得るためには，自分の考えを具体的な文章としておこす能力が必要だ」という意見に代表されるように，AI を使いこなすには従来の技術とは異なる言語化能力や質問力が新たなスキルとして求められることを,学生自身が認識している。

このグループの意見は，自身の課題を認識した上で，効果的な質問の仕方（プロンプトエンジニアリング）などを学ぶ専門的な講座の開催を求める，建設的な提案であると言える。

4．学生の声に応える教育モデルの提案

第 3 章では，自由回答の分析を通じて学生の内面的な葛藤や教育への期待を明らかにした。では，彼らの期待に応えるために，教育現場では生成 AI の利用をどのように扱うべきか。この点について尋ねたアンケート結果を図4.1に示す。

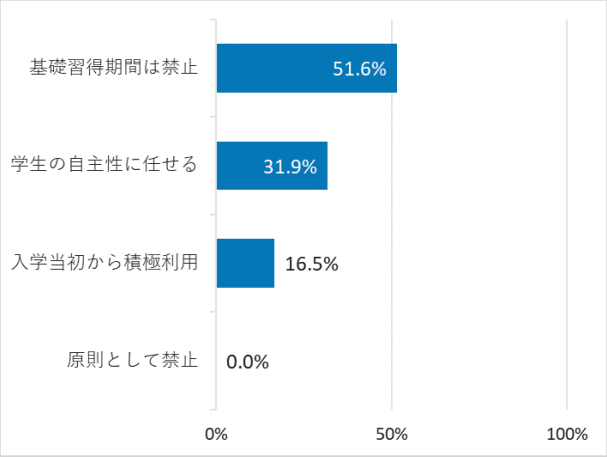


図4.1　生成 AI 利用の扱いについて（n=91）

図が示す通り，「基礎を学ぶ期間は使用を禁止し，その後許可するべき」が51.6%と過半数を占めた一方で，「特にルールは設けず，学生の自主性に任せるべき」（31.9%），「入学当初から，ツールの使い方を含めて積極的に利用を許可・推奨するべき」（16.5%）といった意見も多く，学生間でも方針が分かれていることが分かる。

この結果は，多くの学生が AI 利用に何らかの明確な指針（ガイドライン）を求めていることの表れである。そこで，本章ではこうした学生の要望に応える形で，具体的な教育方針を提言する。

4.1　基本方針：「禁止」から「共存」への転換

Beale は，AI 利用の検出や禁止について議論することは「焦点が間違った問題」であり，教育者は必要な能力が習得できるように評価と課題を洗練させるべきだと主張している。

この主張は，学生の意識とも合致する。図4.1が示す通り，「原則として，すべての学年で利用を禁止するべき」という全面的な禁止を支持する学生はいない。その一方で，過半数を占めた「基礎を学ぶ期間は使用を禁止し，その後許可するべき」という段階的な利用を求める意見の背景には，第 3 章で明らかになった，AI の利便性を享受しながらも能力低下への不安を抱えているという学生の葛藤が読み取れる。

これらの現状を鑑みれば，本校が目指すのは「禁止」か「許可」の二者択一ではない。学生の葛藤に寄り添い，AI がもたらすリスクを学生と教員が共に認識した上で，その段階的な活用を促す「建設的な共存」へと，教育の舵を切る必要があると考える。

4.2　学生の声に応えるための具体的な教育モデル

次に，第 3 章で明らかになった 4 つの意見グループの声に応える形で，具体的な教育モデルを検討する。

（1）ガイドラインの策定（グループ 3 への応答）

学生の「統一ルールを求める声」に応えるため，まずは学科として明確な AI 利用ガイドラインを策定する必要がある。このアプローチは，許容される利用範囲の線引きや利用履歴の開示などを盛り込んだ明確なガイドラインの確立を提言する Beale の主張とも合致しており，学生が抱える評価の公平性への懸念を払拭する上でも有効と考える。

具体的な方策としては，策定したガイドラインを学生に公開すると共に，各科目のシラバスにおいて AI 利用の可否を明記する。さらに，許容される利用範囲（例：専門用語や技術概要の調査）と，不正にあたる行為（例：思考や作業の丸投げ）を具体的に定義し，周知徹底することで，学生が安心して学習に取り組める環境を整備すべきである。

（2）生成 AI の段階的導入（グループ 2 への応答）

学生の「能力低下への不安」に応えるため，学習段階に応じた段階的導入モデルを提案する。このアプローチは，図4.1で過半数の学生が選択した「基礎を学ぶ期間は使用を禁止し，その後許可するべき」という意見とも合致する。

この考え方は，Beale が指摘するリスクとも一致する。Beale は，学生がコードを書き，テストし，デバッグするという反復的な学習経験を AI で省略してしまうと，アルゴリズムやロジックの深い理解を育むという教育目標が損なわれてしまうと指摘している。特に，プログラミングの基礎を習得する入門コースでは，AI の出力を無批判に受け入れるといった過度な依存はリスクとなる。

以上から，本校においても，プログラミングの基礎能力を習得する実習では AI の利用を意図的に制

限し，正確なタイピング技能の向上，アルゴリズム的思考，そして自力でのデバッグといった，問題解決能力を養う成長機会とすべきだと考える。

その上で，学生が主体的にシステムを構築する実践実習からは，プロンプトエンジニアリングや生成コードの批判的吟味といった，AI を専門ツールとして使いこなす能力の育成へと移行することで，基礎力の習得と実践力の養成の両立を図る。

（3）AI リテラシー教育の実施（グループ 4 への応答）

学生の「使い方を教えてほしい」に応えるため，AI リテラシー教育をカリキュラムに導入することが不可欠である。この点は Beale も同様に指摘しており，学生が生成 AI を効果的に使用するためには，次の要素を含む AI リテラシー教育が不可欠だと論じている。第一に，AI がもっともらしい偽の出力を生成する「ハルシネーション」といった LLM の限界を理解させること。第二に，生成したコードは出発点であり，それを批判的に評価し，テスト，改善する能力を育成すること。第三に，AI 利用の利点と潜在的なリスクを理解し，責任ある使用について議論することである。

以上を踏まえ，本校においても，効果的なプロンプト作成術や生成物の批判的吟味，情報倫理といった内容を含むリテラシー教育を，専攻科目内で体系的に実施するべきだと考える。

（4）新たな評価方法の導入（グループ 1 への応答）

AI を肯定的に活用する学生の能力を正当に評価し，かつ AI による「理解したつもり」を防ぐために，従来の成果物中心の評価から転換する必要がある。

Beale は，学生の真の能力を評価するために，プロセス指向の評価方法を提言している。具体的には，開発途中のコードやコード生成プロンプトの提出に加え，口頭試験やコードウォークスルーが有効だと述べる。これらの手法は，学生がその成果物を本当に理解しているのか，あるいは単に AI に生成を頼っただけかを見分けるのに役立つ。

さらに，こうした評価の場で学生に自身の成果物を説明させることは，自然な形で質疑応答を生む。教員は，対話を通じて学生の理解度を把握することが可能となり，学生との信頼関係を構築する上でも有効なアプローチと考える。

5．おわりに

本研究は，プログラミング実習中の学生からの質問が急減したという異変を起点に，その背景にある生成 AI の利用実態と学生の意識を，アンケート調査により明らかにした。

調査結果から，多くの学生が AI を課題達成に向けた問題解決に多用する一方で，試行錯誤に苦心する「成長過程」を逸失するという負の側面が浮き彫りになった。さらに，自由回答の分析からは，学生自身が能力低下への不安や評価の公平性といった問題に葛藤し，明確な指針とリテラシー教育を求める声が明らかになった。

本稿で提案した「建設的な共存」モデルは，こうした学生の葛藤に寄り添い，AI を効率化や能力拡張のために活用することを，教育の枠組みで支援するものである。

今後は，本稿で提言した教育モデルをカリキュラムに導入し，その効果を測定・評価していくことが課題となる。その際，教員は，学生が生成結果を本質的に理解し，自身の知識や経験を充実させているかという，より深いレベルでの学びを評価する新たな指標を模索する必要があるだろう。

AI 技術は今後も進化を遂げ，社会へ急速に浸透していく。それに伴い，AI とのコミュニケーション能力や，AI が使えない状況でも自律的に行動できる技術者の育成が求められる。学生にとって，生成 AI は「一度手にしたら簡単には手放したくない」不可欠なツールとなりつつある。だからこそ，継続的に学生の声に耳を傾け，対話を通じて教育のあり方を柔軟に更新していく姿勢が求められるだろう。

＜参考文献＞

1）Beale, R.（2025）. Computer Science Education in the Age of Generative AI. arXiv:2507.02183v1.

本文中で使用した会社名，製品・サービス名は，各社の商標または登録商標である。

付録

アンケート用紙

本研究で使用したアンケート用紙の全文を以下に示す。アンケートは,「A. あなた自身について」「B. 生成 AI の利用経験について」「C. 生成 AI の利用目的・方法について」「D. 生成 AI に対するあなたの考えについて」の 4 部で構成される。

プログラミング学習における生成 AI の利用に関するアンケート

2025.08　電子情報系

【はじめに】

このアンケートは、皆さんのプログラミング学習における生成 AI（ChatGPT, Gemini, Copilot など）の利用実態を把握し、今後のより良いプログラミング教育のあり方を検討するためのものです。

本アンケートは無記名であり、回答内容によって個人が特定されたり、成績評価に影響したりすることは一切ありません。率直なご意見をお聞かせください。

ご協力のほど、よろしくお願いいたします。

【A．あなた自身について】

A-1．あなたの学年を教えてください。

☐ 電子情報技術科 1 年生　　☐ 電子情報技術科 2 年生

☐ 生産電子情報システム技術科 1 年生　　☐ 生産電子情報システム技術科 2 年生

A-2．プログラミングの学習経験について、最も近いものを選択してください。

☐ 大学校に入って初めて本格的に学習した

☐ 高校以前から独学や授業で学習経験があった

【B．生成 AI の利用経験について】

B-1．あなたは、プログラミングの課題や学習において、生成 AI（ChatGPT，Gemini，Copilot など）を利用したことがありますか？

☐ ある

☐ ない　(→「ない」と答えた方は、ここでアンケート終了です。ご協力ありがとうございました)

B-2．(利用したことがある方) 主に利用している生成 AI を、すべて選択してください。(複数選択可)

☐ ChatGPT（OpenAI）

☐ Gemini（Google）

☐ Microsoft Copilot（Windows、Edge ブラウザから利用する）

☐ GitHub Copilot（Visual Studio Code から利用する）

☐ その他 (＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿)

B-3．生成 AI をプログラミング学習で利用する頻度は、どのくらいですか？

☐ 毎回　　☐ 週に数回　　☐ 週に 1 回程度

☐ 月に数回　　☐ ほとんど利用しない

1

B-4．プログラミングの課題に取り組む際、あなたはどのように生成 AI と関わっていますか？ 最も近いものを 1 つ選んでください。

☐ 課題の大部分（コード生成など）で、毎回のように利用する
☐ エラー解決やアイデア出しなど、困ったときにだけ利用する
☐ 利用はするが、あくまで参考程度にとどめることが多い
☐ ほとんど利用せずに自力で課題を終えることが多い

【C．生成 AI の利用目的・方法について】

C-1．どのような目的で生成 AI を利用しますか？当てはまるものをすべて選択してください。（複数選択可）

☐ 新しいプログラムのコードをゼロから生成させる
☐ 既存のコードの特定の部分（関数など）を作成させる
☐ プログラムのエラーの原因を探させ、修正させる（デバッグ）
☐ 既存のプログラムに新しい機能を追加させる
☐ コードの処理内容を説明させる（コードリーディング、コメント追加）
☐ コードをより効率的・きれいに書き直させる（リファクタリング）
☐ アルゴリズムや実装方法のアイデアを得る
☐ 専門用語や技術的な概念を調べる

☐ その他（＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿）

C-2． 生成 AI に質問（プロンプトを入力）する際、あなたが工夫していることはありますか？当てはまるものをすべて選択してください。（複数選択可）

☐ エラーが出ている場合は、エラーメッセージをそのまま貼り付ける
☐ 自分の書いたコード全体、または関連部分を提示する
☐ 段階的に質問を重ねて、少しずつ完成に近づける
☐ どのようなプログラムを作りたいか、目的や仕様をできるだけ詳しく伝える
☐ 役割（例：「あなたはプロのプログラマーです」）を指定する
☐ 出力形式（例：「Python で書いて」「リスト形式で出力して」）を指定する
☐ 特に工夫はしていない

C-3．生成 AI が生成したコードを、どのように利用していますか？最も近いものを選択してください。

☐ 生成された内容をあまり読まず、そのままコピー&ペーストすることがある
☐ 内容を理解・確認した上で、必要な部分を参考にしたり、修正したりして利用する
☐ 生成された結果を、一部分しか読まないことがある
☐ 自分の考えをまとめるための参考にするだけで、直接コードは利用しない

【D．生成 AI に対するあなたの考えについて】

D-1．あなたは、プログラミング学習で生成 AI を利用することについて、どのように感じますか？（複数選択可）

□ 学習効率が上がり、非常に便利だ
□ 難しい課題への心理的なハードルが下がった
□ 自分の力で解決する能力が低下しないか不安だ
□ 生成 AI を利用することで、自分のコードや思考の「オリジナリティ（独創性）」が失われると感じる
□ 正しい情報かどうかわからず、利用に慎重になる
□ 楽をしているようで、少し罪悪感がある
□ 期待した生成結果が得られなかったことがある
□ 特に何も感じない

D-2．あなたは、プログラミング課題で生成 AI を利用したことが、教員に見抜かれると思いますか？

□ 見抜かれると思う
□ どちらかといえば見抜かれると思う
□ どちらかといえば見抜かれないと思う
□ 見抜かれないと思う

D-3．あなたは、教員が学生の生成 AI 利用をどのように評価していると思いますか？

□ 肯定的に評価している　　□ 否定的に評価している
□ 特に何も思っていない　　□ わからない

D-4．プログラミング教育において、生成 AI の利用をどのように扱うべきだと思いますか？あなたの考えに最も近いものを選択してください。

□ 入学当初から、ツールの使い方を含めて積極的に利用を許可・推奨するべき
□ 基礎を学ぶ期間（例：専門・応用 1 年生の間など）は使用を禁止し、その後許可するべき
□ 原則として、すべての学年で利用を禁止するべき
□ 特にルールは設けず、学生の自主性に任せるべき

その他（＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿）

D-5．生成 AI の利用について、その他に意見や感じていることがあれば、自由にお書きください。

（＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿）

（＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿）

（＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿）

ご協力いただき、誠にありがとうございました。

3

生成 AI の訓練業務への活かし方
第 4 回　教材への活用

職業能力開発総合大学校　職業訓練コーディネートユニット　**原　圭吾**

1．はじめに

「研修用の教材をゼロから作るのは大変だ」,「普段の業務で手いっぱいで教材準備の時間が足りない」,「資料のクオリティにばらつきが出てしまう」,職業訓練の現場で，このような教材作成の悩みを抱える指導員の方も多いのではないでしょうか。第１回では生成 AI の基本，第２回では一般業務への活用，第３回では情報整理への活用について解説しました。そして最終回となる今回は，職業訓練における教材作成をテーマに，Microsoft Copilot や ChatGPT といった生成 AI を活用する具体的な方法を紹介します。

生成 AI は近年急速に発展し，日々の業務における有用性が注目されています。特に訓練教材のコンテンツ作成スピード向上は生成 AI 活用の大きな効果の一つとされています。GPT-4では画像を含むリソースの解析や最大128K トークンにも及ぶ長文入力が可能となり，膨大な資料や画像を一度に読み込んで教材作成に活かすことも容易になりました。さらに2025年に登場した GPT-5では，質問内容に応じて最適なモデルを自動選択する統合システムを採用し，文章作成やコーディング能力が GPT-4より一段と向上し職業訓練の教材作りをサポートする環境が整ってきました。

今回は，こうした最新 AI ツールを活用して教材作成の効率化と質向上を図る方法を，具体的な場面ごとに解説します。コース計画の立案から教材テキストの作成，理解度テスト作成，資料の見直しや受講者対応まで，生成 AI が「頼もしい右腕」として活躍する実例を見ていきましょう。それでは，始めていきます。

2．職業訓練への適用

職業訓練の教材作成において，生成 AI が活用できる場面を順に見ていきます。それぞれの項目で，具体的な使い方やプロンプト例を挙げながら説明します。

（1）テキスト作成

訓練用テキストや配布資料の文章作成は，多くの指導員にとって頭を悩ませる作業です。特に白紙の状態からテキストを書き起こすのは時間も労力もかかります。生成 AI はそんな「書き出しのハードル」を大きく下げてくれます。例えば，生成 AI に対して教材の概要やポイントを書き出し，それをもとに文章化させることで，短時間でたたき台となるドラフトを作成可能です。例えば以下のようなテンプレートを使うと効果的です。

```
# 指示
　以下の情報を基に，初学者向けの研修テキスト案を作成してください。
# 条件
- 専門用語はできるだけ避け，易しい日本語で説明する。
- 構成は「見出し→本文→箇条書き」の形式にする
# 入力
```

（ここに内容のメモやアウトラインを貼り付けます）

このように「概要メモ＋条件」を与えるテンプレートを用いると，生成 AI は数秒で内容の約 8 割が出来上がった下書きを出力してくれます。あとの作業は日付や固有名詞の調整，表現の微修正程度で済むため，ゼロから文章をひねり出す作業時間を大幅に短縮できます。「文章を書くのが苦手」という方ほど，この効率化の恩恵を実感しやすいでしょう。出力されたドラフトは，読みやすさや現場に即した表現になるよう自分の言葉で肉付けして仕上げることが大切です。また事実関係の誤りがないか確認し，必要に応じて内容を補完してください。生成 AI の文章作成能力は GPT-4や GPT-5で格段に向上しており，粗いアイデアからでも説得力のある文章をまとめてくれる頼もしい協力者になってくれます。

（2）理解度テストの作成

授業の途中や終了時に実施する理解度チェック用のテストやクイズ作成にも，生成 AI が力を発揮します。これまでは自ら問題を考案し，回答例を用意するなど，大変手間がかかりました。しかし AI に頼れば短時間でいろいろなパターンの問題案を得ることができます。例えば，生成 AI に「本日の授業内容をもとに○○の理解度テスト問題を 5 問作成してください。各設問には 3 つの選択肢と解答・解説も付けてください。」と指示すれば，数秒で選択問題のドラフトが生成されます。問題の難易度や出題形式もプロンプトで指定可能で，「○○に関する○×クイズを 3 問作ってください」のように依頼すれば○×問題を作らせることも容易です。

生成 AI が提示した問題案は，そのまま使えるものも多いですが，授業の重点ポイントや受講者のレベルに合わせて微調整するとより適切な内容になります。例えば専門用語の言い換えや，実際の業務場面に即した選択肢の追加など，人間ならではの視点で手直しすると良いと思います。間違いの選択肢も AI はそれらしく作ってくれますが，皆さん自身の経験から「ひっかけ」となる誤答を加えることで一層質の高いテストになります。また，回答解説も生成 AI に「解説も加えて」と一言伝えるだけで作成されるため，採点後のフィードバック資料も即座に用意できます。GPT-4以降のモデルは知識量と文章力が高いため，専門的な内容でも的確な問題を提案してくれる傾向があります。ただし最終的な正確さのチェックは必ず行うことが重要です。特に技術分野の問題では古い情報が混ざる可能性もあるので，必要に応じて最新情報をチェックするようにしてください。

（3）Excel などへの活用

Excel を使ったデータ整理や計算処理にも生成 AI は活用できます。職業訓練では出席管理や成績集計，アンケート結果の分析など Excel で行う事務作業も多いと思います。こうした「手間だが専門知識が必要な」Excel 作業も，AI に任せれば効率化が期待できます。例えば「この受講者リストから出席率を計算するにはどんな数式を使えばよいですか？」と生成 AI に質問すれば，適切な Excel 関数の式を提案してくれます。

複雑な関数のネストやピボットテーブルの使い方といった問い合わせにも即座に回答が得られるため，調べる手間が省けます。

（4）PPT スライド作成への活用

講義やセミナー用の PowerPoint スライド作成でも生成 AI は重宝します。スライド資料は視覚的な訴求力が大切ですが，構成や文面を考えるのに時間がかかるものです。まずスライドのアウトライン作成には生成 AI が有効です。例えば「○○に関する講義を10枚のスライドにまとめたい。各スライドのタイトルと要点を箇条書きで提案してください」と頼めば，適切な見出し案と箇条書きの骨子を作ってくれます。これをたたき台にすれば，スライド全体の流れが素早く固まると思います。

また，各スライドの詳細な説明文（ノート部分）も AI に下書きを手伝わせることができます。「このスライドの内容を詳しく説明するナレーション原稿を作って」と指示することで，ノート欄に挿入す

る解説文を自動生成することも可能です。Microsoft Copilot をお使いの方は，直接 PowerPoint のスライドファイルを出力することができます。

さらに高度な活用として，生成 AI に VBA マクロコードを書かせてスライドを自動生成させる方法もあります。例えば授業科目ごとに定型フォーマットのスライドを量産したい場合，「○○というテーマで，10枚の講義スライドを自動作成する PowerPoint マクロを作成してください。各スライドにタイトルと 3 ～ 5 項目の箇条書き，本格的なノート解説付きとします。」といったプロンプトを与えると，生成 AI は PowerPoint VBA マクロのコードを出力してくれます。このコードを開発タブから貼り付けて実行すれば，一瞬でひな形となるスライドを作成できます。スライドのデザイン調整や細かな修正は必要ですが，一から手作業で作る手間を劇的に省くことができるでしょう。ただしマクロの実行には注意が必要ですので，必ず内容を理解した上で使いましょう。

（5）VBA コードの作成

先ほど少し触れた VBA マクロのように，Office 製品の自動化やカスタマイズのコード作成も生成 AI が得意とするところです。職業訓練の現場では，Excel での成績管理マクロや Word での帳票自動生成マクロなど，「プログラミングするほどではないがあれば便利」な場面が頻繁にあります。こうした場面こそ，生成 AI に頼ってみましょう。例えば「Excel の列 A に入力された氏名一覧をもとに，成績表を自動作成し PDF 出力する VBA コードを作ってください」のように具体的な処理内容を指示すれば，その要件を満たすマクロコードを出力してくれます。プログラミングの知識が全くなくても，AI が生成したコードにはコメントが付いていたり構造が整理されていたりするため，動かしながら学ぶこともできます。

なお生成 AI が出力したコードはそのままでは完璧でない場合もありますが，エラーが出た際はまた生成 AI にエラーメッセージごと相談すれば改善案を提示してくれます。例えば「先ほどのマクロでエラーが出たがどう直せばよいですか」と尋ねれば，該当箇所を修正した新たなコードを提示してくれるでしょう。小規模な VBA コードであれば GPT-4でも十分高品質なものを生成可能ですが，GPT-5ではより長いコードや複雑な処理にも対応しやすくなっています。いずれの場合も，セキュリティとニーズに合致したコードであることを，最終確認することは忘れないでください。機密データの扱いや外部サイトへの接続など，余計な処理が含まれていないかチェックし，安心して使えるマクロに仕上げましょう。

（6）アプリ開発

生成 AI のプログラミング支援は VBA に留まりません。授業で使用する簡単なアプリケーションやツールの開発にも活用できます。例えば「訓練生用に学習支援の Web アプリを作成したいがスキルがない」といった場合でも，生成 AI に希望の機能や仕様を伝えれば主要部分のコードを一から生成してくれます。実際，GPT-5では 1 つのプロンプトでウェブサイトやゲームを丸ごと作り上げてしまう能力があり，プログラミングの知識が乏しくてもアイデアさえあれば形にできる時代が到来しています。例えば「HTML と JavaScript で動く簡単な○○練習用のクイズアプリを作ってください。○○の問題をランダムに出題し，正答数を表示する機能を入れてください。」と依頼すると，数秒で基本的なクイズアプリのコード一式が出力されます。

生成 AI で作成したアプリは，そのまま実行できるものも多いですが，訓練現場で使うには微調整やテストが必要です。文言を現場になじむよう修正したり，色合い・レイアウトを見やすく整えたり，問題があれば AI に聞きつつデバッグすることで完成度を高めましょう。

授業でプログラミングを教えている場合には，受講生に AI を活用したコーディングを体験させるのも良いでしょう。短時間で動くものを作れるため達成感が得やすく，学習意欲の向上にもつながります。

（7）その他

このほかにも，生成 AI は職業訓練の教材作成を

さまざまな角度から支援してくれます。

【アイデア出し・企画立案】

新しい訓練コースを企画するときや現行のカリキュラムを見直すときに，AIにブレインストーミングを手伝ってもらえます。「○○科目で取り入れられるユニークな実習アイデアを教えてください」，「受講者が主体的に学べるグループワークの案を3つ提案してください」などと問いかければ，思いもよらない切り口の提案が得られるかもしれません。

自分一人では煮詰まってしまう企画でも，多角的な視点からヒントを提供してくれるので企画立案の強力な助っ人になります。

【画像生成・ビジュアル資料作成】

テキストだけでは伝わりにくい内容も，視覚資料があると理解が深まります。画像生成AIを使えば，必要なイラストや図を簡単に作成可能です。例えば「工具の安全な使い方」を示すイラストが欲しい場合，「安全メガネと手袋を着用してドリルを使っている人物のイラストを生成して」と指示すれば，それらしい画像を作り出してくれます。写真素材が中々手に入らないような題材でも，生成AIならオリジナルの視覚資料を作れるのが強みです。スライドやテキストにそのまま貼り付けて使えるため，教材のビジュアル面も充実させることができます。ただし人物画像などは不自然な部分がないか確認し，著作権などにも反しない範囲で活用しましょう。

【資料の要約・翻訳】

専門分野の長文資料やマニュアル類を短時間で理解したい場合にも生成AIが便利です。例えば「このPDFマニュアルの重要ポイントを3点に要約してください」や「○○に関する英文記事を日本語に要約翻訳してください」と頼むと，欲しい情報を抽出した簡潔なまとめが得られます。特にGPT-4以降は長文処理に長け，大量のテキストから指定した要点を抜き出す作業もお手のものです。また，難解な専門概念の平易化も可能で，「△△の原理をわかるようやさしく説明してください」と尋ねれば，身近な例え話を交えた平易な説明文を生成してくれます。それをさらに「箇条書きにしてください」と指示すれば，スライド資料に転記しやすい形にも整えられます。このように既存の資料と生成AIを組み合わせることで，資料作成の時間短縮と質向上が期待できます。

以上，代表的な活用場面を挙げましたが，ポイントは「自分だけで抱え込まずAIを相棒に任せてみる」ことです。もちろん，生成AIは万能ではなく，誤った情報の出力や著作権への配慮など注意点もあります。しかし適切に使えば，「あったらいいな」を形にするスピードと発想力で，教材作成に新たな風を吹き込んでくれるでしょう。

3．ミニ演習

それでは最後に，自身の業務に生成AIを取り入れる練習をしてみましょう。次のミニ演習にチャレンジしてみてください。

演習1　プロンプト作成と改善

自身が担当する科目や業務から，一つ生成AIで支援してほしいタスクを選びます（例えば「来週の講義の概要作成」や「授業の振り返りクイズ作成」など身近なもの）。

①プロンプトの作成

そのタスクをAIに依頼する文章（プロンプト）を書いてみましょう。ポイントは具体的かつ明確にです。例えば選んだ課題が「講義導入文の作成」であれば，「授業テーマ○○の導入部分の文章を作成してください。専門用語は避け，例えを一つ入れてください。」のように，何を求めているかと条件を盛り込んでみます。

②プロンプトの実行

実際に生成AIにそのプロンプトを入力し，出力結果を確認します。思い通りの結果になりましたか？ 出力された文章やアイデアを読み，使えそうな部分と修正が必要な部分に目を通しましょう。

③プロンプトの改善

初回の結果に満足できなければ，プロンプトを改良して再度AIに投げかけます。例えば内容が漠然すぎる場合は条件を追加し，逆に出力が冗長すぎた

場合は「○○文字以内で」「箇条書きで」など制約を加えます。何度か試行し，プロンプト次第で応答がどう変わるか体感してみてください。

④結果の活用

最終的に得られた成果物（文章や問題案など）を，自分の言葉で手直しして完成させましょう。AIから得たアウトプットに，自身の知見を加えることで，実用レベルの教材コンテンツが出来上がります。

演習２　業務フローへの組み込み

あなたの業務の中で「時間がかかるが付加価値の出にくい作業」を一つ思い浮かべてください（例えば「研修報告書の要約作成」や「受講者データの集計」など）。

その作業について，生成AIで自動化・簡素化できそうなポイントを洗い出します。例えば「文章要約に生成AIを使えば？」「データ集計はAIに表を読ませて計算させれば？」といった具合です。

実際に，それを試すためのプロンプトを書いてみましょう。可能であれば手元の実データや文章の一部を使い，AIに投げかけてみます。

AIから返ってきた結果を確認し，使えそうか評価します。望む結果に足りない情報があればプロンプトに追記し，再度試します。

うまくいけばそのプロセスを業務フローに組み込みます。例えば「報告書要約はまず自分で書かずAIに下書きを作らせる」というように，今後の業務手順に加えてみましょう。もし思うような結果が得られなくても，「どの部分を人間が補うべきか」「どの段階でAIを使うべきか」のヒントが得られたはずです。

このように小さな演習から始めることで，生成AIとの付き合い方やプロンプトの工夫を身につけることができます。最初は戸惑うかもしれませんが，トライ＆エラーを通じて「AIに何をどう頼めば望む結果が得られるか」が感覚的につかめてくると思います。

4．まとめ

第１回から第３回まで，生成AIを職業訓練業務へ活かすさまざまな方法を紹介してきました。最後の第４回では教材作成に焦点を当て，テキスト作成やテスト問題，スライド，VBAコード作成，さらにはアイデア出しや資料整理まで，多岐にわたる活用例を見てきました。

重要なのは，まずは身近なところから試してみることです。生成AIは使うほどにコツがつかめ，皆さんの頼れるパートナーになっていきます。完璧なアウトプットが最初から得られなくても心配いりません。人間の知恵と経験でAIの提案を取捨選択し，肉付けすることで，業務の質を保ちながら効率を飛躍的に高めることができます。

教材作りの負担が軽減されれば，浮いた時間でより創造的な指導法を考えたり，受講者一人ひとりへの対応に時間を割いたりできるでしょう。

生成AIはあくまで支援ツールですが，上手に使えば皆さんの業務遂行力を引き出す強力な武器になります。ぜひ本連載を参考に，日々の訓練業務に少しずつ生成AI活用を取り入れてみてください。最初は驚きや発見の連続かもしれませんが，その先には業務効率化と質向上の両立という大きな果実が待っているはずです。では，まずは一歩踏み出してみましょう！

－　注意　－

・2026年２月４日時点の情報で作成しています。
・生成AIの利用は組織で定められた規則に従ってください。
・本文で示しているプロンプトを入力しても，結果が必ずしも正しい出力とは限りません。
・本文で示したプロンプトを利用することで不利益が生じたとしても，著者はその責任を負いかねます。

職業能力開発に携わる方が論文を書くときに押さえるべきポイント

職業能力開発総合大学校　心身管理・生体工学ユニット　**不破　輝彦**

1．はじめに

私は，職業能力開発総合大学校（以下「職業大」と略す。）教員として職業訓練指導員（以下「指導員」と略す。）対象の一般研修テーマ「指導員のための文書作成力」を2014年以降，担当している。また，さまざまな論文の査読を行うことが多い。直近では，令和７年度「職業能力開発論文コンクール（以下，「論文コンクール」と略す。）」（主催：厚生労働省，（独）高齢・障害・求職者雇用支援機構，中央職業能力開発協会）の応募論文の審査に関わった。このような経緯から，このたび本講座を執筆する機会をいただいた。

上記の論文コンクール審査委員長の総評[(1)]を読んでいたとき，次の記述，『*一部の論文については，背景，目的，考察，結論，引用，参考文献など，論文として求められる基本的な構成や体裁が十分に整っていないものも見受けられました。今後は，こうした論文の体裁面にもご留意いただくことで，より説得力のある内容となり，職業能力開発の推進に一層寄与するものになると考えます。*』が目に留まった。一般的には，ほとんどの指導員は研究者ではない。したがって私は，審査委員長のこのご指摘の一因は指導員が研究者のように論文を書き慣れていないからではないかと考えた。

論文を書くには，一定の作法がある。この作法にしたがって書かれた論文は，了解性（説得力があり，内容がわかりやすく，読者に正しく伝わること）が高い。論文を書き慣れていないと作法がわからず，了解性の低い論文になる恐れがある。そこで本講座の目的は，職業能力開発に携わる方々が論文を書くときに押さえるべきポイントを解説することである。論文を書き慣れていなくても，了解性の高い論文を書けるようになることを目指す。そのために，読者，論文構成，説明の順序，論理の流れ，わかりやすい表現，出典の明示などに注目する。

ここで対象とする論文は，論文コンクールへの応募論文と「技能と技術」（職業大基盤整備センターが編集する職業能力開発技術誌）への投稿原稿とする。後者に対する論文作成法の文献として，辻による連載[(2)(3)(4)(5)]がある。本講座とは共通する内容がある一方で，アプローチ方法が異なるので，本講座と併せて参照してほしい。

本講座の本論は次の３部構成，（１）一般論として了解性の高い論文の書き方（２章），（２）論文コンクール応募論文の留意点（３章），（３）「技能と技術」投稿原稿の留意点（４章）である。

2．了解性の高い論文の書き方（一般論）

2.1. 書きはじめる前の準備作業

論文に限らず，ある程度の長さの文章を作成するときには，いくつかの準備作業が必要である。準備なしでいきなり書きはじめると，首尾一貫しない文章になったり，論理の流れを理解しにくい文章になったりする恐れがあるからである。本節では，論文を書きはじめる前に，事前に検討すべき事項，作業すべき事項について述べる。

2.1.1. 事前検討事項：読者の想定

日記やメモのように自分だけしか読まない文章を除けば，文章は読者のために書くものである。読者が期待しないテーマや理解できない内容では，意味がない。そこで，まず読者を想定し，読者は何を期待しているのか，どの程度の知識を持っているかをよく考えておく必要がある[6]。それによって，用語の使い方や説明の細かさなどが変わってくるからである。たとえば，想定される読者が理解できないであろう用語の使用を控える，あるいはわかりやすい説明を加えたうえで使用することが必要だ。また，辻も，読者層の分析は重要だと述べている[2]。

2.1.2. 事前作業（1）：タイトルを設定する

論文にはタイトルが必要だ。これから書こうとする論文の主題を的確に表すタイトルを，まずは設定することである。

ところで，一度付けたタイトルは変更しないものだと思っている方が多くないだろうか。それは間違いである。論文を書き進めていくうちに想定外のことが明らかになって内容がタイトルから離れざるを得なくなることはあり得ることであり，それは否定されることではない。

そのような場合には，タイトルを適切に修正すべきである。タイトルはいつでも変更してよいものであると認識し，最終的に，論文の内容に一致したタイトルになるようにしなければならない。読者はタイトルから内容を予測したり期待したりするので，タイトルと内容に乖離があると読者の期待を裏切る結果となる。辻も『*実際には論文の表題さえも書いては消し，また書いては消し，文章をチェックし，センテンスをそしてパラグラフをも修正するなど，多くの試行錯誤が繰り返されるのが普通と考えられている。*』と述べている[4]（注：英語の paragraph（パラグラフ）の訳語が「段落」である。ただし，英語の paragraph が満たすべき要件は，日本語の（形式的な）「段落」よりも多い。詳細は文献（7）参照）。

2.1.3. 事前作業（2）：目標規定文をつくる

木下は著書「理科系の作文技術」のなかで，『*自分は何を目標としてその文章を書くのか，何を主張しようとするのかを熟考し，一つの文にまとめたもの*』を目標規定文と定義した[6]。文章全体の構想を練るためには，文章を作る前の準備として，目標規定文を書くことを推奨している。

私も，事前作業として目標規定文を作ることを推奨する。論文を書く場合には，目標規定文は研究目的としての性格も持つ。目標規定文の一例として，本稿執筆のために作成したものを次に示しておく。

『この講座では，職業能力開発に携わる方を対象にして，読者，構成，順序，論理の流れ，わかりやすさなどに注目することによって，了解性の高い論文を書くためのポイントをわかりやすく解説する。』

目標規定文を書くメリットは，首尾一貫した文章を作成できることである。目標規定文を常にちらちらと横目で見ながら文章を書き進めれば，内容がぶれることなく，言いたいことが読者に明確に伝わる。もし目標規定文を書かずに文章作成に突入してしまうと，主張したかったことを書き忘れたり，本来の目的とは異なった方向に文章が向かってしまったりする恐れがある。

なお，本文執筆中に目標規定文にしたがって本文を書き進めることができなくなる場合もあるだろう。その場合は目標規定文を書き直し，本文も潔く一から書き直すことを木下は勧めている[6]。

2.1.4. 事前作業（3）：構成を練って目次をつくる

論文は，筋道が通った文章でなければならない。そのために重要なのが，論文の構成である。前述の木下[6]によれば，最低限の文章の構成は，序論，本論，結びの三部だ。

序論には，本論を読む前に必要な予備知識を読者に提供することによって読者を本論に誘い込む役割がある[6]。すなわち導入部として非常に重要である。序論に書くべき内容として，木下は次の 5 点，①主題となる問題は何か，②なぜその問題を取り上げるのか，③その問題がなぜ重要か，④その問題の背景はどんなものか，⑤どのような手段でその問題を攻めるのか，を挙げている[6]。これらを論文に当てはめてみると，序論は，論文の構成における「背景」

と「目的」に相当する。「背景」として④や②，③を書く。主題に関連した文献などを検索した結果の紹介や，現状と問題点を列挙するのもよい。「背景」を述べたあとで，「目的」として①を明確に記述し，続けて⑤についても簡単に触れておくとよい。読者を想定し，目標規定文を確認しながら作成してほしい。

本論は，論文の構成における（a）方法や提案などの説明，（b）実験や検証の結果の説明，提案を実施した結果の説明，（c）結果に対する評価や考察に相当する。論文の査読をしていると，（a）の記述だけで（b）や（c）がないものや，（a），（b）の記述があっても（c）を行っていないものがある。これでは，論文として体をなさない。論文を書くのであれば，（a）に対して実際にどのような結果になったのか，そのような結果になった理由は何か，その結果は論文の目的と照らし合わせるとどう評価できるのか，この方法にはどのような利点，欠点があるのか，といったところまで，記述する必要がある。

結びの役割は，本論の主なポイントを明快に列挙して「結論」としてまとめること，および，将来の発展への道を示すことである[(6)]。後者については，本論の内容をどのように応用できるのか，残された今後の課題は何か，といった内容を含めればよい。

結びのあと（論文の最後の部分）には，参考文献のリストを掲載することが必須である。たまに，参考文献が一つもない論文を査読することがあり，論文の評価を低くする一因となる。なぜなら，序論において他者の文献の参照がなければこの論文の位置づけを確認できないし，考察において他者の研究結果との比較がなければ，結果の妥当性を客観的に判断することができないからだ。加えて，参考文献のリストがないと，適切な引用や出典の明示（後述）ができていないのではないか，という疑いを持たれる恐れがある。論文には参考文献のリストが必須であることを，ぜひ理解してほしい。

論文全体の構成を考えるためには，目標規定文を参照しながら，階層構造（章，節，項など）を持った目次（ただし，ページ番号は不要。）を作成するとよい。ここで重要なのは，本論の説明の順序である。木下[(6)]は，（１）書こうとすることについて，まず大づかみな説明を与えて読者に概観を示したあとに細部を記述し，（２）細部の記述については，書くべき記述の順序を事前に分類（機能別，性質別など）あるいは配列（空間的,時間的など）してルール化したあとに，そのルールにしたがって記述することを推奨している。そこで本論の説明がこのような順序となるように，目次の各項目を配列して構成するとよい。

同様に辻[(5)]は，アウトラインという表現を用いて，『*一般に技術系論文はその性格上，その題目について何をどのような順序で書くかを決め，いわゆるそのアウトラインを作って，計画的に書き進めるのが望ましい。*』と述べている。

2.2. 本文を書く

目標規定文と目次が決まれば，あとは目標規定文を横目でちらちらと見ながら，目次の順序にしたがって，目次の各項目を膨らませるように論文を書き進めればよい。本節では，論文の文章を書くに当たって，心得ていただきたい点をいくつか述べる。

2.2.1. 説明の順序を意識

2.1.4項では，説明の順序の考え方として「概観を示したあとに細部を記述」と述べた。この順序を用いるのは，目次の各項目を配列するときだけではない。段落内における，各文の説明の順序にも活用してほしい。

学生の書いた論文を査読していると，段落の冒頭部分に概観の記述がなく，いきなり細部の説明から始まる文章に出会うことが多い。学生自身は書きたい内容を熟知しているだろうから，概観の記述がないことに違和感を持たないかもしれない。しかし内容の知識を持たない読者は，唐突に細部の記述から始まる段落には戸惑うことだろう。執筆者にとって概観の内容は当たり前のことであっても，読者にとってはそうではないのだから，段落内においても「概観を示したあとに細部を記述」を徹底してほしい。

2.2.2. 文章の論理の流れ

論理的で説得力ある文章では，論理の流れが読者によく見えるものである。文章における論理関係には，順接，逆接，原因，理由，条件，転換などがある。書き手が適切な接続詞や表現を用いて，これらの論理関係を明確に示すことで，読者は文章の論理の流れを理解できる。これは，文とそれに続く文との論理関係だけでなく，段落とそれに続く段落との論理関係にも言えることである。

しかしいろいろな論文を査読していると，これらの論理関係を示す表現が抜けている(不足している。省略されている。）文章に出会うことがある。執筆者は内容を熟知しているから違和感を持たないだろう。しかし内容を知らない読者が論理的に理解できるためには，文中に論理関係を示す表現が必須である。論理的で説得力ある文章を書くのであれば，執筆者にとって説明が過剰に思えたとしても，論理関係を示す表現を省略することなく記述すべきである。木下[(6)]は，これについて『*一つの文と次の文とがきちんと連結されていて，その流れをたどっていくと自然に結論に導かれるように書くのが理想である。*』，『*新しいパラグラフでは話題はどちらに向かうのか？そのパラグラフは文章ぜんたいのなかでどういう役割を負うのか？それを明示するのは執筆者のつとめである。*』と述べている。辻[(4)]も『*著者が読者に対して自分の考え，意図する論理の流れを明確にする必要がある*』，『*そのためにはどうしても，そのパラグラフを適切な言葉によって接続することが重要となる。*』と述べている。

2.2.3. 一文は短く

自らを振り返ると，小学生の頃に書いた作文では一文が短くてシンプルであった。その後，成長するにしたがって一文が長く，かつ複雑になり，大学生の頃になると，複雑で長い一文を，完璧な論理性を伴って書きあげることに満足していたように思う。しかし文章の書き方を学ぶと，これは間違いだと気づく。（自己満足ではなく）読者が読みやすい文章を書かなければならないという視点が欠けていたのだと反省したのである。

多くの作文指南書では，一文は短く，と教えている。辻[(4)]は『*主語と述語との関係がただ１回だけの短文を主体とし，かつ短い文章が望ましい*』と述べているし，木下[(6)]は『*不要なことばは一語でも削ろうと努力するうちに，言いたいことが明確に浮き彫りになってくるのである。*』，『*仕事の文書の文は，短く，短くと心がけて書くべきである。*』と述べている。100冊の作文指南書に記載されている文書作成ノウハウをランキング化した書籍[(8)]によると，第１位は予想どおり『*文章はシンプルに*』であった。

一つの文が長いと，たしかに読みにくい。これを避けるために木下[(6)]は，(a) 一つの文の中には二つ以上の長い前置修飾節を書かないこと，(b) 修飾節の中のことばには修飾節をつけないことの２点を念頭において，長すぎる文を分割し，文または節は，なるたけ前とのつながりを浮き立たせるようなことばで書きはじめることが必要だと述べている。

2.2.4. 主語を明確に

日本人は，会話や文章のなかに主語が省略されていても違和感を持たない。なんとなく主語を推測して理解できてしまう。日本語の論文においても，私はすべての一文に主語が必要だとは思わない。

しかし，主語を省略することで内容が正確に読者に伝わらないとなれば，話は別だ。主語が同一の文が複数続くのであれば，最初の文で主語を明記して，以降の文では主語を省略しても問題はない。しかし，複数の主語が考えられる状況（たとえば，指導員，職業訓練施設，訓練生が混在する場面や，指導教員，先行研究を行った研究室の先輩，執筆者本人（学生）が混在する場面）では，一文，一文の主語を明確に記述する必要がある。執筆者本人は，主語が省略された文章でも当然，内容を理解できるだろう。しかし読者にしてみれば，個々の文の主語が明記されていない文章は内容を理解できず，迷惑である。

2.2.5. 誤解できない文を書く

一つの名詞が複数の修飾語や修飾句，修飾節で修飾されると，読者に誤解される恐れがある。このような文を書いてしまった場合には，執筆者は読者が

誤解できないように修正しなければならない[6]。そのためには，読点追加あるいは語順変更が有効だ。

修正例を挙げよう。

・（原文）赤い耳のかわいいウサギがいた。
（修正 a）赤い,__耳のかわいいウサギがいた。（赤いのはウサギ，かわいいのが耳。読点追加）
（修正 b）赤い耳の,__かわいいウサギがいた。（赤いのは耳，かわいいのがウサギ。読点追加）
（修正 c）耳のかわいい赤いウサギがいた。（赤いのはウサギ，かわいいのが耳。語順変更）

読点追加の方法では，読点（,）を打つことで，読点直前の修飾語（句）が直後の語を修飾するのではないこと（離れた語を修飾すること）を明示する意味がある。語順変更の方法では，読点を使わずに誤解を避けることができる。

2.3. 表，図，グラフ，写真の取り扱い

2.3.1. 図表などの番号，キャプション

表については，表の上側に表番号（表１，表２など）とキャプション（説明文）を書き，本文中ではその表についての説明が必要である。図やグラフ，写真は，すべて図（図１，図２など）として扱い，図の下側に図番号と図のキャプションを書き，本文中ではその図についての説明が必要である。論文を査読していると，図番号や図のキャプションのないものや，本文中で図や表を参照していないものがあるので，そういうことがないように注意してほしい。また，図表の番号と本文中の説明に食い違いがあるものもたまにある。論文を投稿する際には，以上の点を十分に推敲していただきたい。

2.3.2. 個人情報と著作権

図表のなかに個人情報（氏名や顔写真など）が含まれる場合，本人の同意を得ていないのであれば，個人を特定できないように配慮（たとえば，個人名を含む書類などにはその部分を黒塗りにする，顔写真にはぼかしを入れる，など）をしなければならない。本人の同意を得ている場合は，口頭ではなく書面で同意書に署名していただいて保存したうえで，同意があることを論文中に記載しておくことが望ましい。

次に，論文中で用いる図表については，原則として執筆者自身が作成する必要がある。もし他者が作成したもの（図表に限らず，文章も含む。）を引用したい場合，著作権法の「引用」の要件を満たせば他者（著作権者）の許可は不要である。引用の要件を中川がまとめたもの[9]を以下の①～⑦に示す。

① *引用が報道，批評，研究，その他の目的でされていること（著作権法32条１項）。*
② *公正な慣行・正当な範囲であること（著作権法32条１項）。*
③ *引用に必然性があり，最小限であること（法目的）。*
④ *引用部分が明瞭に区別されること（最高裁判決）。*
⑤ *引用部分が従たる部分になっていること（最高裁判決）。*
⑥ *著作者人格権を侵害しないこと（最高裁判決）。*
⑦ *出所を明示すること（著作権法48条１項，３項）。*

ここで⑥の著作者人格権とは，著作権法第二款の第18条「公表権」（著作物の公表に関する著作者の権利），第19条「氏名表示権」（著作者名の表示に関する著作者の権利），第20条「同一性保持権」（著作物の同一性を保持し，意に反して改変を受けない著作者の権利）を指す[10]。また⑦の「出所」は，出典と置き換えてもよい。

2.4. 出典を明示することの重要性

他人の論文，書籍，インターネット情報などの内容を自分の論文のなかに引用したり，参照したりすることはよくある。この際，出典を明示せずに引用や参照の部分を自分が考えた（書いた）ものであるかのように記述すると，研究不正行為の一つ「盗用」になる。これは世界共通の禁止事項である。

2.4.1. 出典の明示が必要な場合とは

上記の「他人」には，知り合い（指導教員，共同研究している教員や企業の方，研究室の先輩，同輩，

後輩など）も含まれる。論文においては，2.2.4項で述べたように主語を明確にしたうえで，「他人」が行った成果や「他人」のアイデアを引用，参照する場合には，必ず出典を明記しなければならない。

さらに言えば，過去に自分自身が執筆した論文の内容などを出典を明示せずに引用したり参照したりすると，「自己盗用」と認定されて問題になる恐れがある。過去の自分の論文であっても，出典の明記をするべきである。

2.4.2. 適切な出典の明記方法

論文を査読していると，参考文献欄の書き方が不十分なものがときどきある。たとえば，著者名と文献のタイトルの記述だけしかないものがある。これでは，それが論文なのか書籍なのかの区別がつかず，仮に論文だとすれば，何という論文誌の第何巻，何号，ページ範囲はどこからどこまでに掲載されているのかという情報がないので，読者がその論文を入手できない。

出典を明記するときには，読者がその文献を入手できるために必要な情報をすべて記載しなければならない。出典情報の書き方については，通常は論文投稿先の編集部が作成する「投稿規程」などに書いてあるはずだ。もし書いていなければ，過去に掲載された論文などを参照して書き方を真似ればよい。

3．職業能力開発論文コンクールへの応募

論文コンクールへの応募作品を作成するときにやるべきことや考えるべきことは，2章で述べた一般論がそのまま当てはまる。本章では，論文コンクールに特化した事項について述べてみたい。

3.1. 趣旨，応募テーマの理解と「副題」

まず，論文コンクールの読者と目的を考える。実施要領[11]に記述された「趣旨」から判断すると，応募論文の読者は職業能力開発関係者等であり，コンクールの目的は，職業能力開発関係者の意識の啓発を図り，職業能力開発の推進と向上に資することである。また，読者には，論文コンクールの審査員も含まれることを意識しなければならない。

応募テーマには7テーマ[11]（令和7年度の場合）が指定されており，いずれかのテーマを一つ選んで論ずることが要求される。実施要領に記載されたテーマ別「概要」を熟読して，どのテーマを論ずるのかを決めなければならない。実施要領では『*各テーマに対して副題を設けテーマを絞って論じてもよい*』とされている。提示されている応募テーマと概要は大雑把で概略的なので，応募の際には，副題を設定してテーマを絞ったほうが書きやすいと思う。

以上を考慮して応募テーマを明確にしたうえで，目標規定文を，たとえば「この応募論文では，～について，～に着目して～を論ずることにより，職業能力開発の推進と向上に資する論文を書く。」のように記述すればよい。

3.2. 審査の観点を踏まえた執筆

前節で，読者は職業能力開発関係者等と審査員であると書いた。しかし審査を突破して入賞しなければ，多くの職業能力開発関係者の目に触れることはない。その意味では，読者である審査員が何を期待しているのかを十分に考えて，それを論文内容に反映させることが先決である。

そこで重要なのが，審査の観点である。実施要領[11]には，審査の観点として『*創意工夫性，内容（説得性，論理性等），職業訓練への有効性等の観点により審査を行う。*』とだけ，記載されている。

創意工夫性を満たすためには，どこに新しい発想や独自性があるのか，どのような工夫を行い，それは従来のやり方とどう異なるのか，を，審査員が理解できるように，応募論文のなかで明確かつ，わかりやすく主張することが必要だ。

内容（説得性，論理性等）を満たすためには，説明の順序（2.2.1項），論理の流れ（2.2.2項）を十分に考慮して文章に説得力を持たせると同時に，一文を短く書き（2.2.3項），誤解できない文を書く（2.2.5項）ことで，読みやすくわかりやすい文章にすることである。

職業訓練への有効性等を満たすためには，多様な職業訓練のうち，どのような場面や状況で，誰に対

して，どのような有効性があるのかを審査員が理解できるように，応募論文のなかでわかりやすく明確に主張することである。

以上，３点の審査の観点を強く意識して，応募論文を作成していただきたい。

４．「技能と技術」誌への投稿原稿

「技能と技術」誌への投稿原稿を作成するときにやるべきことや考えるべきことは，やはり２章で述べた一般論のとおりである。前述した辻による連載「技能と技術誌論文作成へのアプローチ（その１）～（その４）」[(2)(3)(4)(5)]は，「技能と技術」誌への投稿に特化した有益な事項を多く含むので，投稿を考えている方はぜひ入手（職業能力開発総合大学校基盤整備センターのページ[(12)]からダウンロード可能）をお勧めする。今（本原稿執筆時点）から23年も前にも関わらず，普遍的な内容なので十分に参考になるはずだ。特に，「読者層の同定」[(2)(3)]の節では，「技能と技術」誌の読者層を深く掘り下げて分析しており，興味深かった。

留意事項としては，以下の６点の編集方針[(13)]，

１．職業能力開発施設における教育訓練の実践事例をとりあげ，今日的課題についての関心を高め，現場の参考に資すること。
２．諸外国の職業能力開発事情に関する情報を提供すること。
３．社会的要請に即応したテーマを特集し，啓蒙的役割を果すこと。
４．伝統技能及び熟練技能を紹介し，技能尊重の気運の醸成に資すること。
５．公共職業能力開発施設の社会的役割の明確化に役立つような研究又は実践事例をとりあげ，施設の活性化に資すること。
６．企業の職業能力開発に関する事例をとりあげ，業務の参考に資すること。

を熟読し，この方針にそった主題，目標規定文を定めることである。投稿原稿の種類は10種類[(12)]（実践報告，調査報告・研究報告，教材開発・教材情報など）あるので，それぞれの役割[(12)]を確認し，「執筆要項」[(14)]を熟読したうえで，作成してほしい。

５．まとめ

本講座では，職業能力開発に携わる方々を対象に，了解性の高い論文を書くためのポイントを述べた。「職業能力開発論文コンクール」への応募や「技能と技術」誌への投稿を考えている方に，多少なりとも参考となれば幸いである。

最後に，要点をまとめておく。

１）読者を強く意識し，読者の期待に応えること
２）事前に目標規定文と目次を作成すること
３）説明の順序は概観から細部にすること
４）文と文の論理的関係を常に明示すること
５）一文は短く，誤解できない文を書くこと
６）常に主語は何かを意識すること
７）出典の明示を怠らないこと

〈参考文献〉

（１）職業能力開発総合大学校基盤整備センター：令和７年度職業能力開発論文コンクール，コンクールの総評，https://www.tetras.uitec.jeed.go.jp/25ronbun（2026年１月28日閲覧）
（２）辻茂：技能と技術誌論文作成へのアプローチ（その１），技能と技術，５/2002，pp.67-70，2002.
（３）辻茂：技能と技術誌論文作成へのアプローチ（その２），技能と技術，６/2002，pp.65-68，2002.
（４）辻茂：技能と技術誌論文作成へのアプローチ（その３），技能と技術，１/2003，pp.57-61，2003.
（５）辻茂：技能と技術誌論文作成へのアプローチ（その４），技能と技術，４/2003，pp.62-66，2003.
（６）木下是雄，理科系の作文技術，中央公論新社，1981.
（７）村越行雄：段落とパラグラフの構造と方法について，コミュニケーション文化，No.9，pp.1-27，2015.
（８）藤吉豊，小川真理子，「文章術のベストセラー100冊」のポイントを１冊にまとめてみた。，日経 BP，2021.
（９）中川裕幸，弁理士のための著作権法 FAQ，月刊パテント，Vol.59, No.12, pp.8-20，2006.
（10）e-GOV 法令検索，著作権法（昭和45年法律第48号）https://laws.e-gov.go.jp/law/345AC0000000048/20240101_505AC0000000033（2026年１月28日閲覧）
（11）職業能力開発総合大学校基盤整備センター，令和７年度職業能力開発論文コンクール応募の詳細　https://www.tetras.uitec.jeed.go.jp/25ronbun#c02（2026年１月28日閲覧）
（12）職業能力開発総合大学校基盤整備センター「技能と技術」誌検索　https://www.tetras.uitec.jeed.go.jp/skill/search/（2026年１月28日閲覧）
（13）職業能力開発総合大学校基盤整備センター「技能と技術」概要　https://www.tetras.uitec.jeed.go.jp/skill/about/index（2026年１月28日閲覧）
（14）職業能力開発総合大学校基盤整備センター「技能と技術」誌原稿募集について　https://www.tetras.uitec.jeed.go.jp/skill/manuscript（2026年１月28日閲覧）

編 集 後 記

今号では本誌60周年を記念し，創刊号より，職業訓練大学校（現 職業能力開発総合大学校）初代校長による「技能の火　技術の火」をデジタルアーカイブとして掲載します。

また，60周年記念連載では，AI を“資料整理と議論の相棒”として活用し，過去の執筆者から，現代の読者へとバトンをつなぎます。

「若手指導員の声」では，これからの職業訓練を担う若手指導員の本音に迫るインタビュー連載を開始します。

特集は，“職業能力開発総合大学校の今”とし「職業訓練の標準を横断的に活用した事業主支援マップの提案」，「GX，DX 訓練の推進のための BIM 教材及び訓練技法の開発」，「航空機分野における職業能力開発体系の整備　―経過報告―」の 3 本をまとめていただきました。

実践報告では，「プログラミング教育における生成 AI 活用の現状と課題」について，教育現場における AI との建設的な共存モデルをご報告いただきました。

PTU 指導技術講座では，生成 AI の訓練業務への活かし方の最終回として「教材への活用」を取り上げ，教材作成を効率化する方法をご紹介いただきました。また，「職業能力開発に携わる方が論文を書くときに押さえるべきポイント」では，要点を丁寧に解説いただきました。

皆さまの日々の業務の一助となれば幸いです。

【「技能と技術」編集部　田代】

職業能力開発技術誌　**技能と技術**　1/2026

掲　載　2026年 3 月
編　集　独立行政法人高齢・障害・求職者雇用支援機構
　　職業能力開発総合大学校　基盤整備センター
　　企画調整部　企画調整課
　　〒187-0035　東京都小平市小川西町2-32-1
　　電話　042-348-5075
制　作　株式会社丸井工文社
　　〒108-0073　東京都港区三田3-11-36
　　電話　03-5464-7111

本誌の著作権は独立行政法人高齢・障害・求職者雇用支援機構が有しております。

ISSN 1884-0345

技能と技術

THE INSTITUTE OF RESEARCH AND DEVELOPMENT
THE POLYTECHNIC UNIVERSITY OF JAPAN