

技能 と 技術

ISSN 1884-0345
通巻第315号

職業能力開発技術誌

1/2024

特集●技術革新に向けて



Vol.59

技能と技術

1/2024号

通巻No.315

特集●技術革新に向けて

特集① クラウドサービスの利用とWebカメラを用いた機械学習プログラミング教材の開発	1
芝田 浩／山形県立産業技術短期大学校庄内校	
特集② 職業訓練のICT化に係る指導技法等の開発	5
丹羽 真也／職業能力開発総合大学校 基盤整備センター	
特集③ 「職業能力の体系」の整備等に関する調査・研究	
— DX分野 —	10
荒木 勇太郎・池田 和生・多々良 敏也／職業能力開発総合大学校 基盤整備センター	
実践報告 実践CAD/CAM技術科での金型製作 第1回（16期生：スマホスタンド）	14
齊藤 総一／千葉職業能力開発促進センター	
PTU指導技術講座（職業訓練コーディネート③）	
職業訓練指導員のための「ヒト・モノ・カネ」の基礎と実践	
講義3「カネ」についての重要性	20
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（キャリア形成支援②）	
ジョブ・カードの活用と進め方	
後編 ティーチング・コーチング・カウンセリングの使い分け	23
新目 真紀／職業能力開発総合大学校 キャリア形成支援ユニット	
PTU指導技術講座（キャリア形成支援③）	
大学生を対象にしたペーパータワーを活用したリーダーシップ教育の事例	27
上田 勇仁／職業能力開発総合大学校 キャリア形成支援ユニット	
PTU指導技術講座（職業能力開発指導法②）	
指導技術の新展開 第2回	
授業計画は適用場面の想定に依存する	32
新井 吾朗／職業能力開発総合大学校 職業能力開発指導法ユニット	
施設紹介 「技能と技術」誌表紙デザイン最優秀賞受賞者インタビュー	36
「技能と技術」誌 編集事務局	
原稿募集のお知らせ	40

●表表紙は、表紙デザイン（令和6年用）選考会にて最優秀賞に選ばれた秋田県立大曲技術専門校の菅原涼介さんの作品です。

●裏表紙は、表紙デザイン（令和6年用）選考会にて優秀賞に選ばれた沖縄県立具志川職業能力開発校の與那原瑠花さん（左）と新地千秋さん（右）の作品です。

クラウドサービスの利用とWebカメラを用いた機械学習プログラミング教材の開発

山形県立産業技術短期大学校庄内校 芝田 浩

1. はじめに

近年、多くの情報システムや情報機器にAIや機械学習を利用した機能の適用が進みつつあり、その機能の社会的なニーズや重要性が増している。しかし、これらの技術に関する初学者や学生がAIや機械学習を学ぶ際には、基礎的な数学や情報の知識が必要となり、科目の全体像を簡単に理解することは難しい。

そこで本研究では、学生に対する実習や、オープンキャンパス等で、初学者が機械学習プログラミングを学習する際の入門として、学習モデルの構築手順の概要をイメージしやすくなるような教材とすることを目的に、クラウドサービスの利用とWebカメラを用いた機械学習プログラミング教材を開発した。

本教材を利用することにより、処理手順やシステムの全体像を理解しやすくし、学習意欲や興味を引く助けとなることを目指した。そのため、本システムでは、機械学習が利用される典型的な題材として、視覚的に興味を引く画像処理による顔検出と個人判別のプロセスを教材の中心に据えた。さらに本教材は、クラウドサービスを活用することで、実習環境の整備と準備・セットアップ作業をできる限り容易にし、作業の省力化に配慮した。

2. 実習の全体像と処理手順

2.1 全体像と各処理

本教材における、処理手順の全体像を図1に示す。本教材で実現する実習内容としては、Webカ

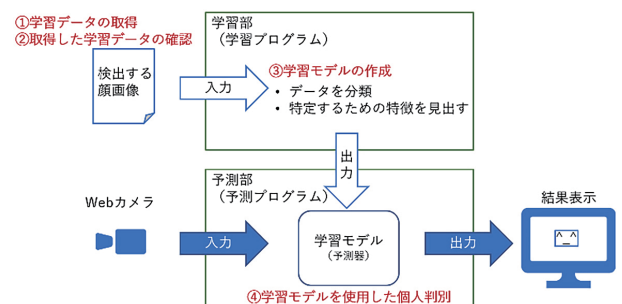


図1 実習の全体像

メラより取得した映像から顔画像を検出し、その顔が学習済みの人物であるかを判別するまでの処理を学習する。この処理を①学習データの取得、②取得した学習データの確認、③学習モデルの作成、④学習モデルを使用した個人判別の大きく4つに分けて構成してあり、順次実施することで機能を実現している。次節より各処理内容を示す。プログラミング言語としてはPythonを使用した。さらに、本教材では、初学者への適用を目的とするため、機械学習の最も基本的な内容である教師あり学習を対象とした。画像処理の部分については、基本的にOpenCVを使用した。OpenCVは、画像処理を行う膨大な関数を用意したライブラリである。OpenCVを利用することにより、数行のコードを記述するだけで、簡単に画像処理プログラムを実現できる。

2.2 学習データの取得

本処理では、機械学習させるための学習データをWebカメラの画像データ（図2）から抽出する。顔の抽出にはOpenCVカスケード分類器として正面の顔を検出する“haarcascade_frontalface_default

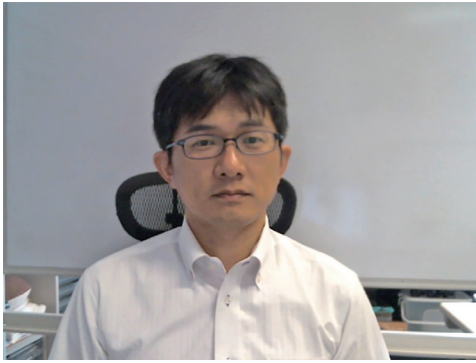


図2 Webカメラの画像

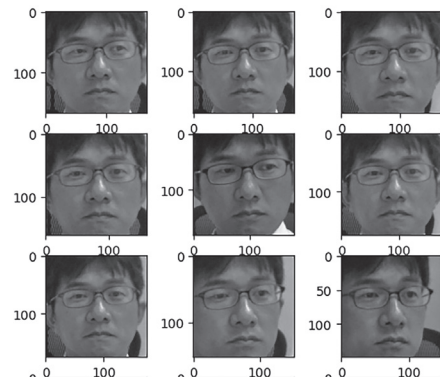


図3 取得した学習用顔画像

xml^[1]を使用した。抽出した領域をモノクロのJPEGファイル形式で自動的に保存し、次の処理の学習データとして使用する。

2.3 取得した学習データの確認

本処理では、前の処理で取得した学習データを視覚的に確認するために、画面に一覧で表示する（図3）。これは、受講者に学習モデル作成の処理の流れを意識させることを狙って、入力する学習データとして与える画像を実際に確認してもらった。これにより、事前に準備された学習モデルではなく、新たに学習モデルを作成することを意識できると考えた。

2.4 学習モデルの作成

本処理では、確認した画像を学習データとして使い、学習モデルを作成する。これにより、コンピューターに所望の顔を学習させる。学習したモデルを具体的なファイルとして出力することにより、ここでも学習モデルの作成工程を意識してもらうようにした。プログラムの実行時間としては、1名のみを学習させる場合では、数秒で作成処理が完了するため、説明をしながら学習モデルの生成は完了する。作成した学習モデルは、次の処理にて個人判別処理で使用する。

2.5 学習モデルを使用した個人判別

本処理では、リアルタイムに取得したWebカメラの画像に対して、OpenCVカスケード分類器により顔の領域を抽出し、前節で作成した学習モデルを

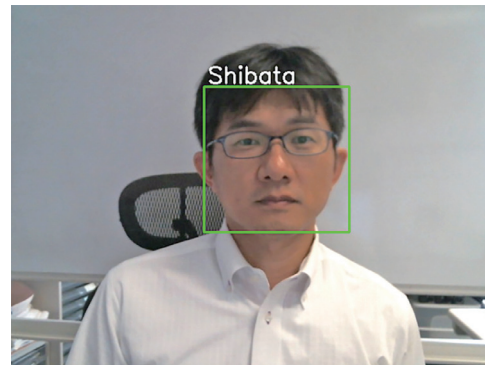


図4 学習モデルを利用した顔検出と個人判別結果

使用することで、学習済みの顔であるかを判別する。プログラムの実行に先立って、受講者に対しては、本処理のプログラム内に、自分のニックネームを入力してもらった。判別した結果として、学習済みの画像（受講者の顔画像）と判定されたら、プログラム中に入力した文字列をリアルタイムに表示するようにした（図4）。OpenCVカスケード分類器を使って顔であると認識した際にのみ、顔を判別するようにプログラミングすることでリアルタイム性に配慮した。

3. 学習データの取得について

一般的に機械学習の学習モデルを作成する際には、学習データの収集とその加工等の前処理と呼ばれる準備作業に、多くの時間や労力が必要となる。しかし、学習の過程を体験して全体像を把握する際には、前処理に時間がとられると、全体像を見失いがちになる。そのため、前処理は比較的簡便な作業にしたいと考え、手間のかかる学習データの顔画像

の取得に対して、自動で機械的に取得されるようにした。これにより、マニュアルでの作業を極力低減することができた。その仕組みとしては、学習に必要な顔部分の画像データを抽出するために、OpenCVカスケード分類器を使用した。これにより、自動的に画像を取得することができ、比較的高速に必要な画像データのみを抽出して取得することができた。

4. 学習モデルの作成について

学習について、顔の検出についてはOpenCVで実装されているカスケード分類器を利用したが、顔判別については、特徴を抽出する学習アルゴリズムの一つである“LBPHFaceRecognizer”^[2]を使用し、学習モデルを作成する処理を実装した。本学習アルゴリズムは、画像の局所的な表現とその近傍の相対値から特徴量を抽出し、それをヒストグラムとして比較するアルゴリズムである。本学習アルゴリズムは、対象物の画像に対する照明変化の影響を受けづらく、計算コストが低く比較的精度よく判別できるという特徴がある。そのため、本教材を使用して実現した結果として、照明、天候や季節等に対して細かく設定を調整することなく実習環境を準備でき、なおかつ当日の誤動作も比較的少なく実現することができた。

5. クラウドサービスの活用について

本教材の実行環境の概要を図5に示す。実行環境としては、受講者が直接操作するローカルPCから、クラウドサービスであるGoogle Colaboratory^[3]にアクセスすることで実現した。本クラウドサービスは、Googleが提供するクラウドサービスであり、教育・研究機関への機械学習の普及を目的とした研究プロジェクトである。ユーザーは、Webブラウザで実行環境へアクセスすることにより、Pythonのプログラムを記述・実行できる。また、本クラウドサービスでは、準備されている実行環境に対しpipコマンドを実行することで、必要となるPythonの

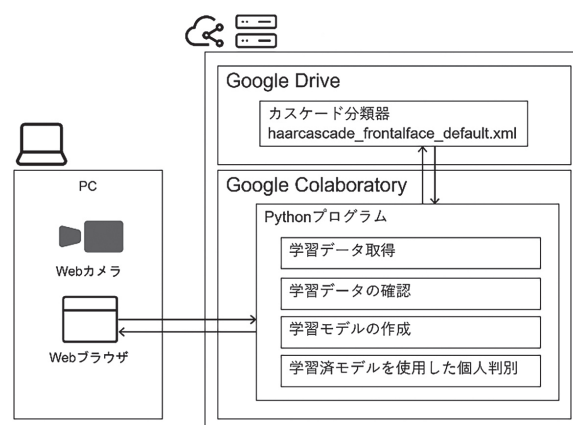


図5 クラウドサービスを活用した実行環境

ライブラリをインストールした開発環境を構築することができる。さらに、本教材では、受講生が操作するローカルPCに接続されているWebカメラをクラウドサービスで使用できるようにした。方法としては、本クラウドサービス内でGoogleが提供するコードスニペット内にある“Camera Capture”を利用することで実現することができた。

本クラウドサービスを使用するにあたって、容易に環境を準備できる反面、無料の枠内では実行の際に使用したプログラムやデータが一定時間しか保持されないという制約がある。そのため、使用するプログラムや処理に必要なデータは、実行するごとにクラウドサービス上に配置する作業が発生する。それをある程度軽減するため、実行するプログラムや、顔の検出で使用したOpenCVカスケード分類器については、Google Drive^[4]にファイルを保存し、実行の際に参照できるようにした。これにより、マニュアルの作業で配置しなおすことなく、必要なプログラムを即座に呼び出すことができる。さらに、OpenCVカスケード分類器のファイルについては、顔の検出処理を実行させる際に、一連のプログラム内で実行環境にマウントさせることにより、自動で参照できるようにした。

これらの仕組みにより、実習担当者が、事前に実習環境を準備する際作業として、マニュアルでのファイルのコピー等を実施する必要がなく、省力化することができた。ただし、これらの仕組みを利用するためには、Googleの各クラウドサービスを利用するためのアカウントの管理が必要である。

6. 教材の評価と展望

本教材を2023年度の実習と本校のオープンキャンパスにて実際に適用した(図6)。オープンキャンパスにおけるアンケートでは、「手順を追って丁寧に説明してもらえたので理解できた。」「AIを思ったよりも身近に感じる事ができた。」等の意見があり、おおむね興味を持って作業できたものと思われる。

本教材について、機械学習の典型的な処理手順の全体像を理解することに重きを置いて、高度なプログラミングや処理についてはブラックボックス化した。そのため、このままでは具体的なプログラミングを学習するまでの教材とはなっていない。処理内容をさらに細分化し、各処理内容のプログラミングを学習するための練習や課題を整備することにより、効果的に学習できる教材となるよう整備する必要がある。さらに、本教材は、機械学習の最も基本的な内容である教師あり学習を対象としており、教

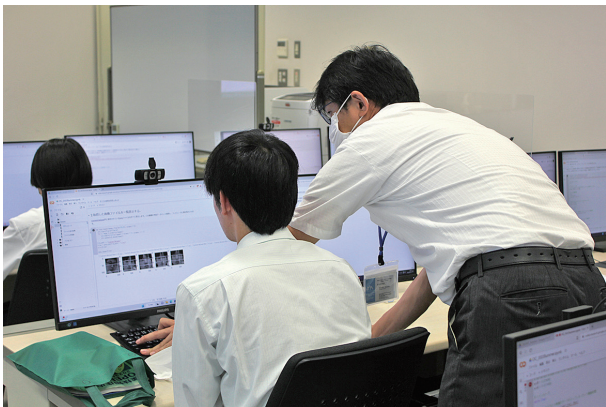


図6 オープンキャンパスで実習中の様子

師なし学習やディープラーニング等のさらに高度な内容への発展を検討する必要がある。

7. おわりに

本研究では、Webカメラの画像内での顔検出と学習した人を判別する処理の実装することにより、受講者に対してより機械学習の過程をイメージしやすい教材を実現することができた。さらに、本教材でクラウドサービスを利用することにより、実習環境のハードウェア環境の整備と、そのソフトウェア環境を含めたセットアップ作業を低減することができた。今後は、AI関連のさらなる高度な教育に資する教材となるよう検討する予定である。

〈参考文献〉

- [1] OpenCV Foundation, “opencv/data/haarcascades”, OpenCV Foundation, <https://github.com/opencv/opencv/tree/master/data/haarcascades>, 2024年1月31日参照。
- [2] OpenCV Foundation, “OpenCV modules Face Analysis”, OpenCV Foundation, https://docs.opencv.org/4.8.0/db/d7c/group_face.html, 2024年1月31日参照。
- [3] Google LLC, “Colaboratory へようこそ”, Google LLC, <https://colab.research.google.com/>, 2024年1月31日参照。
- [4] Google LLC, “Google Drive”, Google LLC, https://www.google.com/intl/ja_jp/drive/, 2024年1月31日参照。

職業訓練のICT化に係る指導技法等の開発

職業能力開発総合大学校 基盤整備センター 丹羽 真也

1. はじめに

令和3年度から令和7年度までの「第11次職業能力開発基本計画」において「訓練内容の高度化や訓練実施の効率化を図るため、高障求機構が行うものづくり分野の職業訓練における新たなIT技術（AR・VR技術を活用した訓練、受講管理システム等）の導入に向けて、訓練手法の開発・検証等を進める。」と書かれている。また、職業能力開発施設（以下「能開施設」という。）で取り組む職業訓練や職業訓練指導員（以下、「指導員」という。）の養成訓練についても、第4次産業革命に対応したカリキュラム開発とともに、デジタル技術の進展に対応した新たな指導技法等の開発が求められている。

本調査研究は、令和3年度からの3カ年計画で、職業訓練や教育現場におけるICTの活用状況に係る調査から現状を把握し、指導技法に活用できるICTの選定と具体的な指導方法を検討し、ICTを活用した指導技法（以下、「ICT指導技法」という。）等を開発していくことを目的とするものである。

AR：Augmented Reality 拡張現実

VR：Virtual Reality 仮想現実

ICT：Information and Communication Technology
情報通信技術

2. 調査研究の進め方および内容

本調査研究の進め方として、職業訓練のICT化において、特に期待できる以下の3点について検討を

進めることとした。

- ①対面指導における訓練の指導技法の検討
- ②オンライン訓練の効果的な実施方法に係る検討
- ③学習管理システム（LMS：Learning Management System）等の効果的な活用方法に係る検討

令和3年度において、文献およびWeb調査を行い、民間企業を含む教育機関へのアンケート調査およびヒアリング調査、高齢・障害・求職者雇用支援機構（以下、「機構」という。）の能開施設へのヒアリング調査、機構指導員で構成するカリキュラム等検討委員会での意見聴取を行った。

ヒアリング調査内容等を基に、現状の職業訓練へICTを導入することで期待する効果として、「訓練効果の向上」「利便性の向上」「訓練実施の効率化」の3点に整理した。

【ICT導入により期待される効果】

「訓練効果の向上」➡

指導時のICT活用による効果が主

- 理解しやすく、習得度が上がる。
- 危険感受性や安全意識が上がる。
- 学習意欲が上がる（維持できる）。
- デジタルスキルを身につけることができ、就職後も有効。

「利便性の向上」➡

オンライン訓練やLMS等の活用による効果

- 時間、場所に関わらず訓練ができる（オンライン訓練、オンデマンド型訓練の活用）。
- 訓練の前後に訓練内容を確認できる（振り返り）。
- 自分がどこまでわかっているか把握できる。

- 就職相談や欠席届等の手続きが便利になる（オンラインによる手続き）。
「訓練実施の効率化」➡
ICT活用による複合的な効果（指導の効率化、受講管理の効率化）
- 習得時間（訓練時間）の短縮が期待できる（オンデマンド配信の活用）。
- 多様な訓練受講者にも対応可能なデジタル教材の活用（ペーパーレスな訓練へ）。
- 習得状況の管理が容易になるため、訓練受講者のレベルにあった訓練支援や就職支援ができる（個別最適化）。
- 各種手続き（指導記録等）をデジタルで行うことにより省力化され、指導員は新たな技能の習得、訓練受講者への就職支援や事業主支援の強化を行うことができる。

3. 試行実施検証内容

試行実施施設4施設において、6つの試行ケースで検証を行った。表1に試行実施の検証内容を示す。試行実施の検証内容の決定には、民間企業を含む教育機関、機構のポリテクセンターおよびポリテクカレッジへのヒアリング調査、機構指導員で構成するカリキュラム等検討委員会での意見を元に、以下の3つの観点を踏まえ、試行ケースを選定した。

- ①従来の指導における課題の解決が期待できるもの
➡技能訓練の場面での「できたらいいな」
- ②汎用性が高く取り組みやすいもの
➡複数の訓練科での活用が見込める
- ③導入が可能なもの
➡導入・運用コストを踏まえて、現実的に使い続けられるもの

試行実施においては、以下のものを整備し検証する。

- ICT指導手順シート
- ICT利用マニュアル（機器セッティング・活用方法/デジタル教材作成）
「ICT指導手順シート」は、訓練カリキュラムにおいて、ICT活用のねらい、指導内容におけるICT

の使用方法などを整理したものである。「ICT利用マニュアル」は、ICT機器やソフトウェアのリファレンスを補完し、訓練開始前のセットアップ方法、訓練への活用方法、デジタル教材の作成方法などを整理したものである。

表1 試行検証内容一覧

試行ケース 訓練系および訓練内容	ICTデバイス等 活用場面
機械系 「汎用工作機械作業」	視点カメラ・ARマーカー・タブレット端末 ・細かい手順がある作業等に対して各種ICTデバイスを活用した作業支援を行う 力覚センサ カン・コツ要素を、力覚センサを活用して見える化する
機械系 「曲げ加工」	ARマーカー、3Dビューワー、タブレット端末 3Dモデルや動画を活用した訓練
居住系 「建築設計」 「鉄筋施工実習」	XRデバイス（VRゴーグル/MRグラス） 完成イメージや作業指示などを、XRデバイスを活用して訓練受講者に提示する
機械・電気・居住系 「安全教育」	体感型VRデバイス・タブレット端末・360度カメラ ・VR体感機および360°カメラを活用した安全コンテンツによる安全教育を実施する ・電子黒板機能、デジタル教材を活用して訓練を実施する
機械系 「油空圧制御」 電気系 「シーケンス制御」	制御シミュレーション シミュレーションソフトを活用した制御システム等の訓練を実施
全系 「施設見学会」	タブレット端末 タブレット、ARマーカーを活用した訓練内容等の紹介

MR：Mixed Reality 複合現実

XR：extended reality, cross reality

AR, VR, MR等を組み合わせたもの

4. 試行実施結果

【機械系-汎用工作機械作業で行った試行実施結果】
汎用工作機械作業における実技指導技法を比較したものを下記に示す。

〈従来の指導技法〉

- ①資料や板書を使い、作業の流れを説明。
- ②指導員の機械の周りに訓練受講者が集まり、指導員が作業を提示。
- ③訓練受講者がそれぞれ自分の班の機械に別れ、作業を行い、わからない場合は指導員に質問する。

〈試行実施でのICT指導技法〉

- ①タブレット端末で資料を共有し、作業の流れを説明（授業支援アプリを使用）。
- ②タブレット端末で動画を共有し、作業の流れを動画で視聴しながら解説。
- ③指導員の機械の周りに訓練受講者が集まり、指導員は視点カメラを装着し、映像を大型モニターで共有しながら作業を提示。
- ④訓練受講者がそれぞれ自分の班の機械に別れ、作業を行う。わからない場合は、タブレット端末の資料や動画で確認する。それでもわからない場合は指導員に質問する。



図1 視点カメラを活用した訓練風景

訓練終了後、担当指導員および訓練受講者に対して、評価シートおよびヒアリングによる意見聴取を行った結果を以下に示す。

■指導員へのヒアリング／自由記述の意見

- 「適正な力加減」「正しい作業手順や方法」「複雑な内部構造」を理解させやすくなった。
- 「基礎的な質問や個別指導の減少」「課題の精度向上」「積極性の向上」などの変化が訓練受講者に見られた。
- 教材の利便性（配信・書込・保存）が向上し、重要なポイントの見逃しが減少した。
- 動画教材等により繰り返し学習できるので、復習等を行う訓練受講者が増加した。

■訓練受講者の評価シート（回答者：17名）

【視点カメラ・力覚センサ】

習得意欲の向上76% 理解度の向上94%

【タブレット端末（授業支援アプリ）】

習得意欲の向上76% 理解度の向上88%

（評価5：大変～できた 4：どちらかといえば～できた 3：どちらともいえない 2どちらかといえば～できない 1：まったく～できない）評価5か4をつけた回答者数

■訓練受講者へのヒアリング／自由記述の意見

- 休んだ日の内容を後日動画で確認できる。
- 機械の操作方法がより細かく見ることができた。
- 人数が多くなると手元が見えず、内容の理解ができないことが、カメラを使うことで解決した。

以上より指導員および訓練受講者ともに評価が高く、訓練受講者の「理解度の向上」に寄与したものと考えられる。しかし、課題も見つかった。主な課題と令和5年度試行実施において行った改善内容を下記に示す。

- 視点カメラについては、リアルタイムで手元操作の映像を提示する場合も高い効果が見られたが、安全上、作業中の機器の取り扱いには細心の注意を要する。 ➡ 視点カメラは動画撮影時のみに使用し、リアルタイムでの使用を減らした。また、動画を作業ごとに細分化し、説明のポイントとなる部分にチャプタを設定し、作業説明時に繰り返しの提示説明をしやすくした。
- 指導員には、動画の編集等、デジタル教材を作成するためのスキルが必要とされる。 ➡ 動画編集マニュアルを整備し、また試行実施施設指導員の要望を盛り込んだ指導員研修カリキュラム案を作成した。
- 管理・運用面について、訓練時にタブレット端末で作成や加工を行ったデータの施設外への持ち出し（自宅等での活用）ができない等、より効果効率的な訓練運営を行うためのデータの取り扱いルールの検討のほか、タブレット端末の具体的な運用方法、使用するアプリケーションの精査等についても対応を要する。 ➡ 訓練時間外におけるBYOD端末での動画教材等の利用を進めるために、動画配信プラットフォームを契約し、訓練受講者に活用いただいた。

- 試行実施においては、指導場面において効果が見込めるICT機器の活用を全て行った。訓練受講者の満足度や理解度の向上効果が得られたが、ICT機器を活用した分、訓練時間が大幅に増える形となった。 ➡ 作業提示を、動画を使用した説明に置き換え、説明に使用する動画の細分化、チャプタの設定を行って活用しやすくしたことにより、動画のポイントを絞った活用を行う事ができた。従前の指導技法と同じ訓練時間で同一訓練内容を実施することができた。

ICT機器の活用は、従来の指導場面を置き換える場合は、時間の超過は起こらない。しかし、従来の指導に対して追加する場合は、適切な量とタイミングを選ばなければ時間の超過が起きてしまう。

【居住系－鉄筋施工実習で行った試行実施結果】

鉄筋施工作業における実技指導技法を比較したものを下記に示す。

〈従来の指導技法〉

配布した施工図（配筋図等）、作業手順書を用いて指導員が説明し、完成イメージと作業内容を理解してもらう。

〈試行実施でのICT指導技法〉

MRグラスで使用するコンテンツにより、訓練受講者自身で完成イメージと作業内容を理解する。

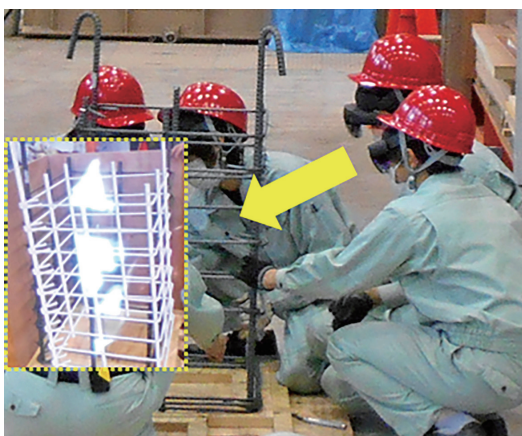


図2 MRグラスを活用した実習風景
(3Dモデルについてはイメージ)

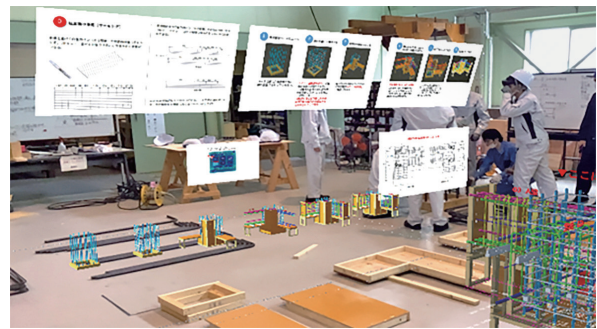


図3 3Dモデルと同時に作業手順のスライドを頭上に表示

視覚情報を拡張するMRグラスの使用に関しては、装着者の体調不良発生や、思わぬ事故発生の可能性があり、操作等に習熟する時間を十分に確保する必要がある。理想としている作業中にMRグラスを着けたままで、いつでも確認をすることができるという使用方法はバッテリー駆動時間の問題もあり、現在のデバイスでは無理と考える。使用方法としては、作業時に常時着用するのではなく、使用場面を絞り、特に「作業前・作業後の確認」に使用し、作業内容や完成イメージを明確に理解するために活用するのが良いと考える。試行実施時には訓練受講者同士で、MRグラスを通して現実空間に映し出されたモデルや手順書を指さしながら確認し合う場面も見られた。

作業時間の比較では、2人の指導員による従来の指導技法の班と、1人の指導員が安全指導のみを行うICT指導技法の班で、ほぼ同じ時間で作業が完了できた。指導の効率化に一定の効果があると考えられる。

5. ICT指導技法のとりまとめについて

試行実施の検証結果を踏まえ、以下の5種類の指導技法にとりまとめた。内容の詳細については調査研究報告書を参照いただきたい。

①動画コンテンツの活用

（伝えやすく、わかりやすく提示する指導技法）

②センサで暗黙知の数値化

（カン・コツなどが見える化する指導技法）

③CGを活用した作業支援

（形状変化や完成形などのイメージを補完する指導技法）

④シミュレーションの活用

(回路やプログラムを自発的に作成・分析させる
指導技法)

⑤安全教育のデジタル活用

(危険を効果的にイメージさせる指導技法)

この5種類の指導技法を能開施設の指導員への普及促進を目的として、技法ごとに紹介動画を制作し基盤整備センターHPに掲載する。また、開発した動画教材、ICT指導手順シート等についても、指導員専用ページにて公開する。

〈引用文献〉

調査研究報告書No190 職業訓練のICT化に係る指導技法等の開発

「職業能力の体系」の整備等に関する調査・研究 — DX分野 —

職業能力開発総合大学校 基盤整備センター 荒木 勇太郎・池田 和生・
多々良 敏也

1. はじめに

職業能力開発体系は、事業主団体や事業主が人材育成・教育訓練を効果的に実施できるよう、基盤整備センター（以下、「センター」という。）において平成11年度より整備を行っている。現在整備されている職業能力開発体系モデルデータは、業種ごとに職務分析を行い、段階的かつ体系的に整理した「職業能力の体系」98業種と職務・仕事遂行に必要な能力開発の目標に応じた教育訓練を整理した「職業訓練の体系」22業種である（図1）。

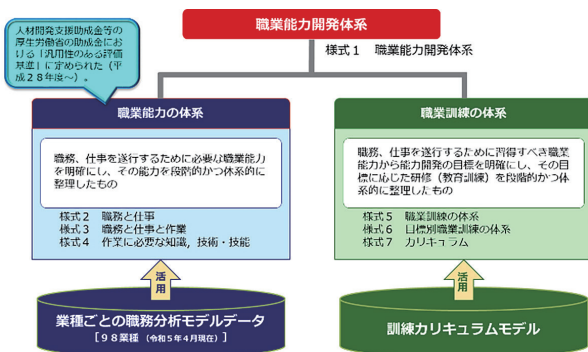


図1 職業能力開発体系の構成

職業能力開発体系は、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。）が地域において職業能力開発業務推進のための根幹ツールとして活用されている。

また、事業主が労働者の人材育成に取り組む上での支援策として、厚生労働省の人材開発支援助成金

制度があり、この制度においても職業能力開発体系の活用が進められている。

さらには、平成28年度より、当該体系が「汎用性のある評価基準」として公的なものと位置付けられ、助成金活用の際のジョブカードにおける能力評価シートの作成にも利用されており、機構外においても広く活用されているところである。

今後も引き続き、経年変化の著しい業種等を確認しながら、職業能力の体系の更新整備に向けた不断の見直しが必要とされている。

また、第11次職業能力開発基本計画^[1]においては「Society5.0の実現に向けた経済社会の構造改革の進展を踏まえ、IT人材など時代のニーズに即した人材育成を強化するとともに、職業能力開発分野での新たな技術の活用や企業の人材育成の強化を図る」とされている。社会全体のDX（Digital Transformation）が加速化され、働き方や仕事・作業においても大きな変革が起きており、職業能力の体系自体もDX推進に対応していくことが求められている。

以上のことを踏まえ、令和4年度に実施した本調査研究では、今後に向けた「職業能力の体系」の整備の一環として、DXに対応した体系データの整備に資するため、DXの推進を担う人材として必要な能力を分析した新たな職業能力の整備等を行うこととした。

2. 調査研究概要

2.1 DX推進の動向

独立行政法人情報処理推進機構が「DX推進指標」に基づく企業の自己診断結果を分析したところ、図2のとおり自己診断を提出した企業の中でも約95%の企業はDXにまったく取り組んでいないレベルにあるか、散発的な実施にとどまっているにすぎない段階となっている。

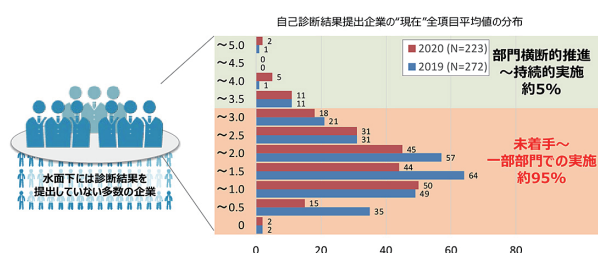


図2 DX推進指標自己診断結果

(経済産業省 DXレポート2 (概要) [2] より引用)

また、図3に示す一般社団法人日本情報システム・ユーザー協会が公表した「企業IT動向調査報告書2022」によると、DX推進における最も大きな課題として「人材・スキルの不足」が挙げられている。

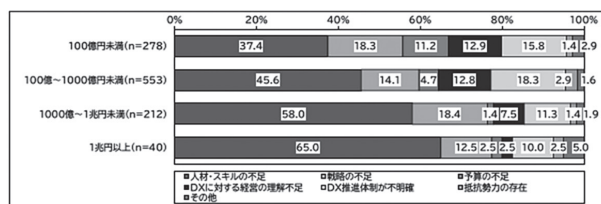


図3 売上高別DX推進上の課題

(一般社団法人日本情報システム・ユーザー協会「企業IT動向調査報告書2022」 [3] より引用)

このように、わが国においてはDX推進のメインドやデジタル人材の育成、リスクリングの促進は急務となっている。

2.2 体系に関する研究会等の設置

DXに対応した体系等を検討するため、機構内職員の委員で構成される体系に関する研究会（以下「研究会」という。）（年4回）および企業のDX推進

者等の委員で構成されるDX分科会（以下「分科会」という。）（年2回）を設置した。研究会においては、体系の活用方法やDX分野等を含めた今後のあり方について検討することとした。分科会においては、DXの推進を担う人材として企業における役割別に必要な能力を分析し、汎用性のある体系図等を整備することとした。

ここでは、研究会および分科会においてDX推進に関わる人材別に必要なスキルを明確化したガイドマップ等を作成したので、その過程と成果物について報告する。

3. 調査研究成果

3.1 本調査研究におけるDXの定義

DXの定義としてはスウェーデン・ウメオ大学のエリック・ストルターマン教授が平成16年に「デジタル技術（IT）の浸透が、人々の生活をあらゆる面でより良い方向に変化させる」ことをデジタルトランスフォーメーション（DX）と唱えている[4]。日本では経済産業省（以下、「経産省」という。）が取りまとめた「デジタルガバナンス・コード2.0」[5]の中で「企業がビジネス環境の激しい変化に対応し、データとデジタル技術を活用して、顧客や社会のニーズを基に、製品やサービス、ビジネスモデルを変革するとともに、業務そのものや組織、プロセス、企業文化・風土を変革し、競争上の優位性を確立すること」と定義している。

定義にはさまざまな捉え方があるが、上記および分科会委員よりあった企業でのDX取組事例や研究会委員との意見交換を行った結果を踏まえ、本調査研究におけるDXの定義は「デジタルを活用して新たなビジネスの成果を出すこと」とした。

3.2 DX推進人材の整理

DX推進人材については、経産省とIPAがとりまとめた「デジタルスキル標準」[6]等にあるように、ビジネスパーソン一人ひとりがDXリテラシーを身につける必要があり、推進に向けて変革のためのマインドセットと専門的なデジタル知識・能力を持つ

必要があるとされている。DX推進人材はビジネスアーキテクトやデータサイエンティストなどさまざまな役割が示されているが、企業ごとに定義や区分が異なる。これらを踏まえた上で、DXは経営者が先導的に推進し、デジタル技術導入は現場を理解したリーダー社員等が中心になって進めていくことが重要と考えられる。

以上のことから、本調査研究ではDX推進に関わる人材を汎用性の観点から「経営者」「推進者」「協働者」と分類し、表1のように定義した。

表1 DX推進に関わる人材の定義

経営者	新たなビジネスモデルを創出する人
推進者	ビジネス課題をデジタルにより解決できる人
協働者	デジタルを利活用できる人

3.3 DX導入ガイドマップの構成

DXに関するさまざまな文献や検定、事例集などの調査と外部有識者へのヒアリング等を重ね、整備にあたっては、企業がDXを推進するための気づき、人材確保、人材育成計画等の作成に活用できることを目的とし、DX推進に関わる人材別に必要なスキルを明確化した「DX導入ガイドマップ」を作成した。

ガイドマップは、表2のとおり1枚で表した図とその詳細な説明（知識・技能・技術）の表で構成した。図4にガイドマップを示す。

表2 DX導入ガイドマップの構成

名称	概要説明
①DX 導入ガイドマップ	人材別に必要なスキルや要素をキーワード的に配置した図
②スキル詳細一覧表	①の項目に対する詳細な知識・技能・技術の一覧表

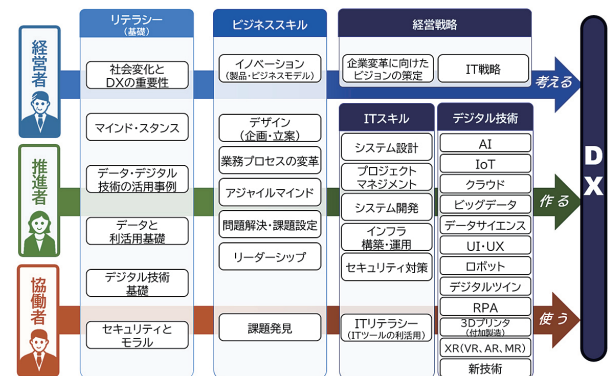


図4 DX導入ガイドマップ

人材ごとにDXを推進する上で必要となるスキルを5つのカテゴリ（リテラシー、ビジネススキル、経営戦略、ITスキル、デジタル技術）に大別し、マッピングした1枚の図として表現している。マップに表現したスキルや技術要素は、DXを推進する上で最低限知っておいてほしいキーワードとした。

スキル詳細一覧表（表3）は、ガイドマップに載せているスキルの詳細や技術要素を実現するために必要な知識・技能・技術を「～知っている」「～できる」と表現し、各要素のスキルチェックや研修コースの選定・作成に活用できる表として取り纏めた。スキルの洗い出しには各種文献だけでなく、関連する検定（G検定、DX検定等）も参考にし、広範にわたってスキルを網羅した。

表3 スキル詳細一覧表（一部抜粋）

スキル	スキル詳細	関連検定	
		検定名	検定種別
IoT	IoT開発技術	○	○
	クラウド	○	○
ビッグデータ	ビッグデータ活用技術	○	○
	クラウドシステム開発技術	○	○

3.4 DX導入ガイドブックへの展開

ガイドマップに表していない経営者、推進者、協働者の関わりやどのようなプロセスで進めていくかを表現すること、これからDXに向けてどのような取り組みから始めたら良いのか等の気づきを与えることを目的としてDX推進プロセス図、DX推進の事例集を作成し、ガイドマップと合わせてDX導入ガイドブックとしてまとめることとした。

DX推進プロセス図については図5のようにDXに向けた取り組みに必要なプロセスを現状把握から新たな課題・取組まで7段階に整理し、繰り返し取り組むことが重要であることからアジャイル開発をイメージしたデザインとした。

また、経営者、推進者、協働者の関わりとして経営者がビジョンを持ち、目標設定すること、協働者が目標達成に向けて現場にあるデジタルによって解決し得る課題を発見すること、推進者がデジタルに

実践CAD/CAM技術科での金型製作 第1回 (16期生：スマホスタンド)

千葉職業能力開発促進センター 齊藤 総一

1. まえがき

私が以前所属していた関東職業能力開発促進センターには、実践CAD/CAM技術科という独自コースがあり、機械加工部品の設計製造に関する技術技能習得に加え、プラスチック射出成形金型に関する内容も学び、6カ月目の総合課題では金型を設計製作する内容となっている。

私が担当した7年間に、約十数型の金型を製作している。設計時に工夫した点、実際に成形してみると不具合が発生した点、不具合への対処等、さまざまな出来事があった。センターやカレッジでは金型製作を行っている施設もあり、同じ不具合が発生しないよう、これらの出来事をまとめてみた。

2. 成形の工程および金型

2.1 成形の工程

金型といってもいろいろな種類があるが、射出成形金型（以降「金型」と記す）に限定して話を進めることとする。射出成形は、以下の工程を繰り返すことで製品を連続で生産する。

- ① 金型を高圧で締め付ける。（型締め）
- ② 高速・高圧でプラスチックを流す。（射出）
- ③ 末端まで流れた後も収縮を抑えるため、圧力をかける。（保圧）
- ④ プラスチックを冷却し固める。（冷却）
次の成形のため、プラスチックを溶かす。
- ⑤ 製品を取り出すため、金型を開く。（型開き）

- ⑥ ピンなどで製品を突き出し、金型から取り出す。（突き出し）

2.2 金型

金型を簡単に述べると、「製品の形を彫り込んだ2枚の板」である。これらの板（型板）を合わせ、製品の形をした隙間に溶けたプラスチックを流し、冷えて固まったら取り出すと製品が完成する。（図1）実際は、金型にはさまざまな仕組みが付加され、もっと複雑な構造となっている。また型板を区別するために、片方を「固定側」他方を「可動側」と呼ぶ。

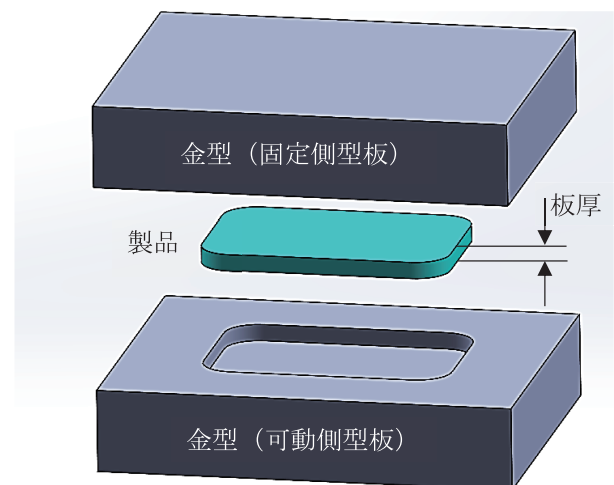


図1 金型の略図

2.3 入れ子

金型には型板にポケット加工を行い、別の鋼材を取り付けた。（以降「入れ子」と記す）（図2）その理由を以下に記す。

- ① 成形の際にプラスチックが流れる部分には良質な鋼材を用い、加工面の品質を向上し、硬く摩耗を防ぐなど寿命延長を図りたい。ただし、金型全体を良質な鋼材とするとコストがかかるので、別部品とした。
- ② 加工が失敗した際の被害を、部分的に抑えたい。などがあげられる。

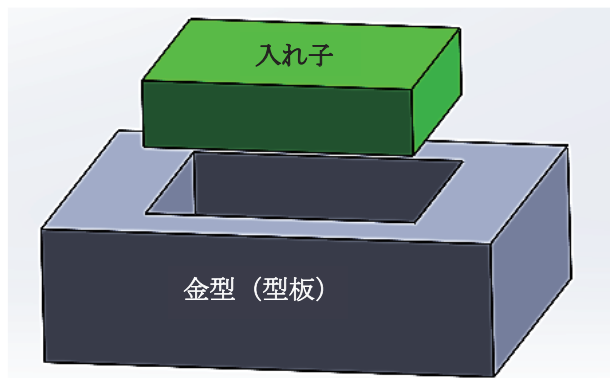


図2 型板と入れ子

3. プラスチックの流れ (1)

プラスチックは、「製品の形をした隙間」を流れる。また、流れやすい方に優先的に流れる。つまり、製品の厚み（以降「板厚」と呼ぶ。図1）が流路の広さになり、厚い部分に優先的に流れることになる。

理想を言えば、金型で成形する製品の板厚は、均一なことが望ましい。それは以下の理由による。

- ① プラスチックの流速（以降「流動速度」と記す）は、速すぎても遅すぎても不良の原因となる。板厚が不均一だと、流動速度も不均一となり、製品全体で不良が発生しない速度を探ることが難しくなる。
- ② プラスチックは、金型に熱を奪われて固まる。またプラスチックに対して、鋼材の熱伝導率は大きい。よって板厚が厚い部分の中央は熱の逃げが悪く、製品全体でプラスチックが固まる時間にばらつきが生じる。また、固まる際にはプラスチックが収縮する。固まる時間のばらつきは製品内部の圧力のばらつき

を生み、さらに圧力のばらつきは収縮のばらつきを生む。収縮の量が場所によって異なると、製品にはゆがみや反りが発生し、金型が図面通りでも製品が図面通りにはならない。

4. プラスチックの流れ (2)

4.1 3層で流れる

それでは、プラスチックが金型内を流れるとき、どのような状態になるのだろうか。金型に接触した部分はすぐに固まるため、固まった層の内側が流動層となり、計3層の状態となる。（図3右端を参照）

流れの先端はどのようなのだろうか。これは条件によって異なる。（参考書などを見ると諸説あるようだ。）これらを説明する前に、提示したいことは「可塑化したプラスチックは流れが悪い」ということである。今までイメージしやすいように「溶けた」と表現してきたが、正確には「可塑化した」である。つまり水のようにサラサラでなく、ホットケーキのたねのようにドロドロでもなく、粘土のような状態なのである。そのため少しでも流れが良くなるよう、高温および高圧で金型の中に押し込む必要がある。

4.2 適切な流動速度 (図3)

金型に触れた部分から固化が始まり、固化層の厚みは時間とともに増える。プラスチックの流れは悪いため、流れの先端では風船を膨らますように広がり金型に押し付けられる。この状態を繰り返しながら、末端に向かって流れていく。プラスチックは流れが悪いのだが、そのおかげで金型に密着し、金型の面が正確に転写されると、私は考えている。

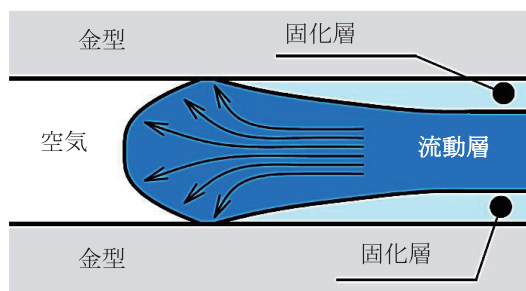


図3 適切な流動速度

4.3 遅すぎる流動速度 (図4)

流れが遅すぎると、流れに対して固化層の成長が早いことになる。これにより上記では回り込めていたプラスチックが回り込むことが難しくなり、隙間ができる。これを繰り返すことで、製品の表面に細かな波のような模様が発生する。〔「フローマーク」と呼ばれる不良である。〕

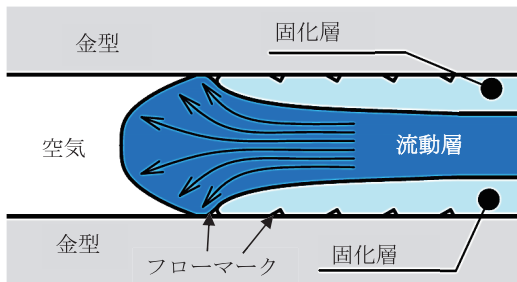


図4 遅すぎる流動速度

4.4 速すぎる流動速度 (図5)

流れが速すぎると、とある距離だけプラスチックが金型に触れることなく飛び出す。その後、遅れてきたプラスチックと合わさるのだが、時間差があるため完全に融合せず跡が残る。〔「ジェットイング」と呼ばれる不良である。〕

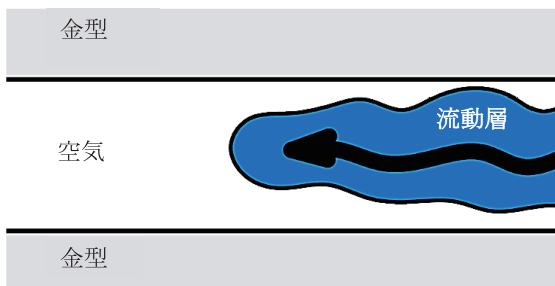


図5 速すぎる流動速度

4.5 射出速度とは

成形条件の中に「射出速度」という設定があるが、これは成形機のプラスチックを押し出す部品〔「スクリュー」と呼ばれる〕の速度設定である。(図6)つまり「流動速度=射出速度」ではない。流動速度が極力一定になるよう、射出速度をいろいろ変化させた成形条件を設定する必要がある。

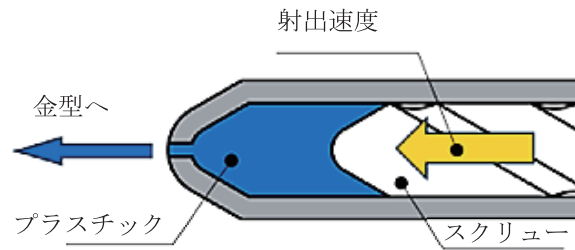


図6 成形機射出部の断面 (略図)

例えば、円盤形状の製品の中央からプラスチックを射出して、成形することを考えてみる。射出速度が一定の場合、射出される時間当たりのプラスチックの体積も一定となる。すると図7の左のように流動速度は徐々に落ちることになる。図7の右のように流動速度を一定にするためには、射出速度は徐々に上げる必要がある。

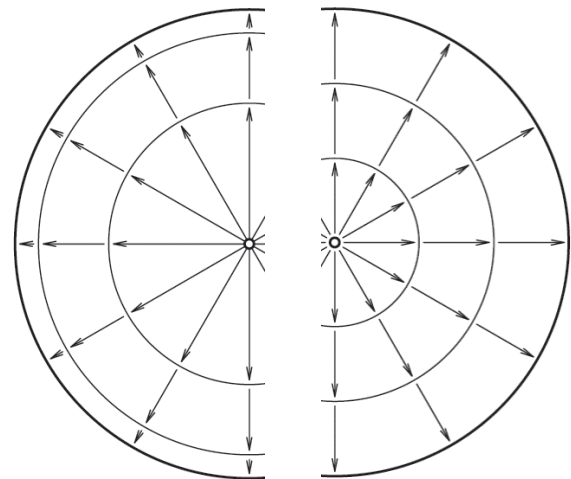


図7 円盤を成形

4.6 流動速度の確認方法 (一例)

成形に必要なプラスチックの量が90cm³の製品の場合、以下の手順で流動速度を確認する。

図8では、中央の円(水色)からプラスチックを流している。①成形機から金型へ、10cm³のプラスチックを流して成形を行う。②流す量を20cm³、30・90cm³と増やす。③それぞれの時に、どこまでプラスチックが流れたかを製品図に記録する。④線と線の間が広い場所は、流動速度が速いと判断できる。逆に狭い場所は、遅いと判断できる。図8を見ると、Bの部分が速くAの部分が遅いということになる。

(今回の製品は、板厚の違いでこのような現象が発生している。)

上記の方法で、もう一つ判明することがある。それはプラスチックが何cm流れた場所で、不良が発生しているかである。

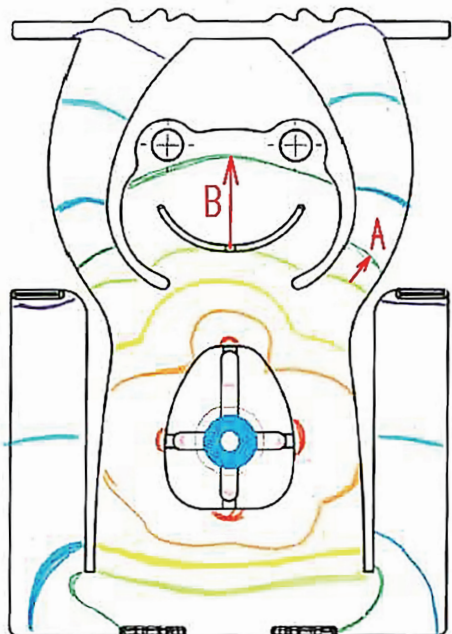


図8 プラスチックの流れ方

5. スマホスタンド

テーブルの上に製品を置いたとき、テーブル面から製品の一番高い場所までの距離を「厚み」と呼ぶことにする。(「板厚」と区別するためである。)

製品の厚みは、金型製作において作業工程などに大きな影響を与える。製品の厚みが厚いほど、入れ子の厚み、型板の厚みが増すことになる。それにより製品形状の加工時間がかかり、金型のポケット加工に時間がかかることになる。また金型の重量が増すことで、各部品の移動方法などを検討する必要が出てくる。

16期生たちは、図9と図10にあるようなカエルのスマホスタンドを作成した。何か所かにヒンジを備え、成形後に製品を組み立てて使用する。これにより成形時には製品の厚みが薄く、製品使用時には高くなり見栄えのある製品になったと考えている。

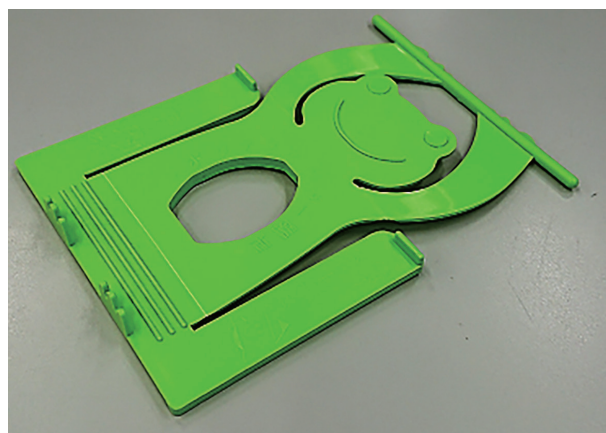


図9 成形機から取り出した状態



図10 組み立てた状態

6. 設計時に工夫した点

6.1 使用したプラスチックとヒンジ形状

今回使用したプラスチックは、ポリプロピレン(製品名：ノバテック、型番：MA3H、日本ポリプロ社製)である。ポリプロピレンは、「ヒンジ耐性(折曲げと元に戻すことを繰り返しても、ちぎれにくい性質)」に優れている材料である。

今回の製品では、下腹部と両肩の3カ所にヒンジを配置している。(図10の折り曲げしているところ)ヒンジ部分の断面形状を図11に記す。

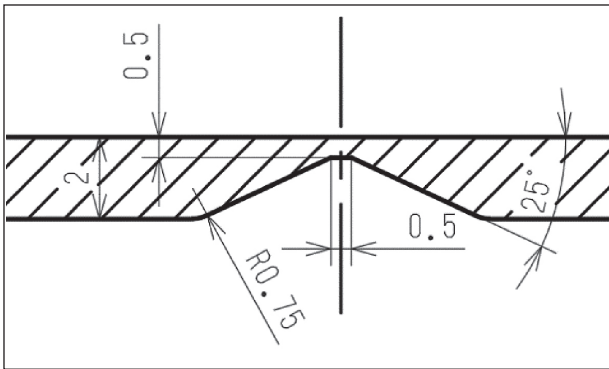


図11 ヒンジ部分の断面形状

6.2 入れ子形状

足は深めのリブとなるため、空気の逃げが問題になる。また型彫り放電加工機がないので、加工も困難である。(図12)

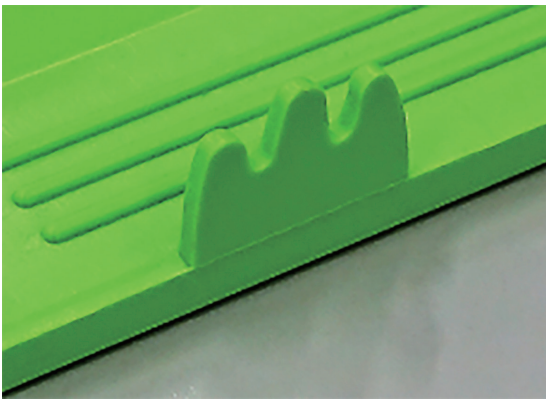


図12 カエルの足の拡大

型板と型板の間をプラスチックが流れる場合は、型板の合わせ目から空気を逃がすことができる。しかし、足の部分は空気の逃げ場がない。逃げ場のない空気は、製品の表面に線状の跡を残したり、断熱圧縮されることで高温となりプラスチックを焼いてしまう。図13は、丸い容器のプラスチックの流れを確認しているところである。左から二番目の製品を見ると、空気が残される場所がわかる。一番右では、「焼け」と呼ばれる黒い不良を見ることができる。



図13 「焼け」の発生

今回は、固定側の入れ子を2部品とし、入れ子の間から空気が逃げるようにした。(図14矢印部分) 固定側入れ子②を半透明化して表示した断面図が、図15である。

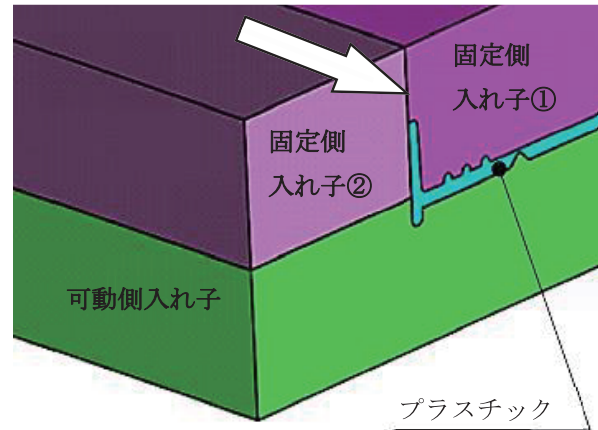


図14 入れ子の断面図

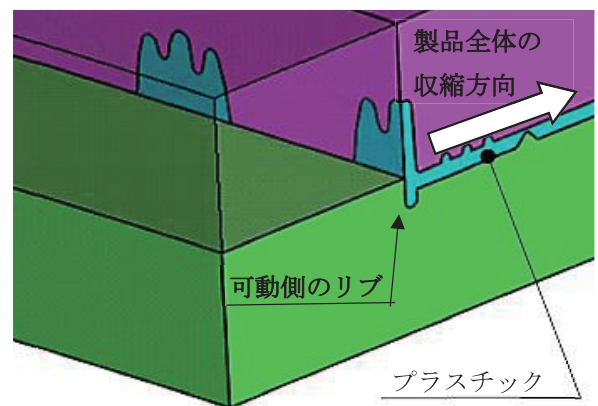


図15 入れ子②を半透明化した断面図

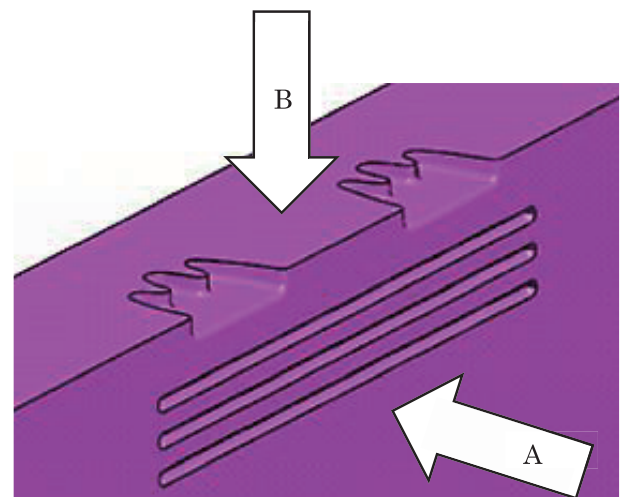


図16 固定側入れ子①の加工方向

また足の部分を加工する際に、入れ子を立ててMCにて加工を行った。(図16) 製品部分の加工は、ほとんどが矢印A側から加工を行っている。ただし足の部分のみ、矢印B側から加工を行っている。これだと足の裏側には抜き勾配が付かないが、製品の冷却時に金型から離れる方向で収縮するため、問題ないと判断した。(図15白矢印) また足の部分の可動側にはリブがあるため、型開き工程で問題が発生した場合は、可動側のリブ(図15)に若干のアンダーカットを設ければ対応できると判断した。

7. 成形時に不具合が発生した点

7.1 抜き勾配

目の部分の抜き勾配を訓練生に提案したが、厚みが薄いので0°でも大丈夫と彼らは判断した。しかし、図17に示すように、若干のカエリが発生している。その後、2°のエンドミルで追加工を行ったが、直らなかった。成形収縮の影響と思われる、特に製品の中央側(目の下側)のカエリがひどい。

対策としては、ラジラスエンドミルなどを使用し、角Rを付けた製品形状に変更する必要があると思われる。また目の根元側にもR付けが必要と思われる。

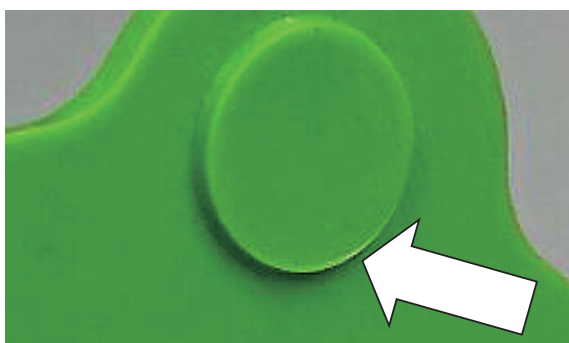


図17 目の部分のカエリ

7.2 滑り止め付近の模様

製品の足部分には、スマホが滑らないように凸の線を3本付加している。この両脇に模様が発生し、困っていた。はっきりとした模様ではなく、光に反射すると製品の表面にうっすらと浮かび上がる模様である。(図18矢印) 考えられる原因は、以下の2つのどちらかであろうと推測した。

- ① 今回ヒンジの関係で板厚を変更したため、流動速度が一定にならない。そのため他の部分にプラスチックが流れこむことで、この場所では流動速度が遅くなりフローマークが発生した。
- ② 凸の線を付加したことで、部分的に板厚が厚くなり、その関係で流動速度が速まり、ジェットイングが発生した。

プラスチックの流量を変更し、図8から流速を確認しようとしたが、不良の模様が小さすぎてよくわからなかった。仕方がないので図8の形状から、模様が発生している部分の射出速度を極端に上げ下げすることで、模様の変化を確認した。その結果、射出速度を下げることにより解決したため、模様は②のジェットイング(の一種)であることが判明した。(流動速度と射出速度はイコールではないが、比例の関係にある。射出速度を上げれば流動速度も上がり、逆も同様である。)

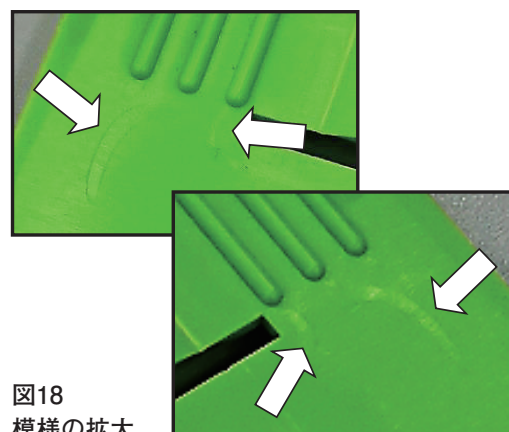


図18 模様の拡大

8. あとがき

私が転勤して初めて担当したのが、16期生であった。彼らが、いくつものデザイン候補を作成し、その中から今回のカエルを選択していた。その他のことも含め、よりよいものを作ろうとする情熱に驚いたことを覚えている。またその後、いくつかの製品を作成したが、このスマホスタンドは広報などでとても人気がある製品のひとつである。

最後に、当時の実践CAD/CAM技術科講師の皆さま(鈴木先生、津嶋先生)および訓練生に、感謝申し上げます。

職業訓練指導員のための 「ヒト・モノ・カネ」の基礎と実践 講義3 「カネ」についての重要性

職業能力開発総合大学校 職業訓練コーディネーターユニット 原 圭吾

1. はじめに

皆さま、こんにちは。今回でシリーズの最終回となりました。これまでの講義はいかがでしたでしょうか。今回は、企業にとって重要な「カネ」についてお話しします。普段、仕事のスキルを指導している職業訓練指導員の皆さまにとって「カネ」という視点は、なかなか理解しにくいものだと思います。またこれまで学ぶ機会があまりなかった方も多いと思います。しかし企業にとって「カネ」は、ビジネスを継続するための生命線です。「カネ」がうまく循環することで、「ヒト」を育てたり、「モノ」を購入したり、生み出したりすることができます。

今回は、職業訓練指導員の皆さまが企業の支援や訓練生の就職指導等をするために、最低限知っておきたい「損益計算書」、「貸借対照表」、「損益分岐点」の3つを取り上げ、その仕組みや意味を学びたいと思います。

これらの財務データは、企業の経営状況を把握するために必要不可欠なものです。しかし、初めて学ぶ方にとっては、難解な専門用語が多く、理解するのが難しいかもしれません。そこで、今回は、できるだけわかりやすく、簡潔に説明していきます。

2. 企業と「カネ」の関係

「カネ」は企業にとって重要な経営資源の一つであり、企業が経営目的を達成するために必要不可欠

なものです。経営資源としての「カネ」は、企業の資本としての観点からアプローチされます。企業が利益を上げるためには、資本を投入する必要があります。このために、企業は「カネ」を調達し、経営活動を行っています。また、企業が持続的な成長を遂げるためには、資金計画を立て、資金を効率的に活用することが必要です。したがって職業訓練指導員の皆さまにとって、企業の財務状況の見方を理解することは、事業主支援や就職支援などにおいて、有益な情報を得ることができるものと言えます。

3. 損益計算書とは

はじめに「損益計算書」について簡単に説明します。「損益計算書」とは、企業が一定期間内に得た収益と支出を比較した財務諸表の一つで、企業がどれだけもうけたか、あるいは損失を出したかを示すものです。損益計算書を見ることで、企業の収益性や経営状況を把握することができます。損益計算書を模式的に示したものが、図1です。

図1に示すように、損益計算書は、以下の6つの利益で成り立っています。

- ① 売上総利益：売上高から原価を引いた利益です。
- ② 営業利益：営業活動で得た利益であり、企業本来の事業活動で得た利益です。
- ③ 経常利益：本来の事業活動以外でかかった費用を含めた利益です。
- ④ 税引前利益：臨時的に発生した費用を含めた利益です。

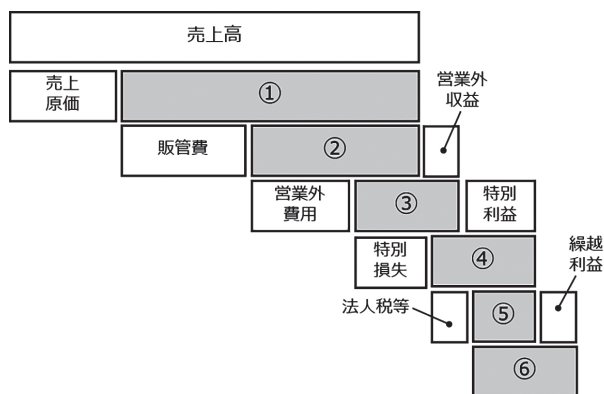


図1 損益計算書の仕組み

- ⑤ 当期利益：法人税等を引いて計算された利益です。
- ⑥ 当期末処分利益：最終的に残った利益です。

4. 貸借対照表とは

次に「貸借対照表」とは、企業の一定時点における財政状態を示す決算書であり、資産、負債、純資産の3つの要素から成り立っています。図2に示すように、貸借対照表は左側に資産の部、右側に負債と純資産の部があります。資産の部は「流動資産」と「固定資産」に、負債の部は「流動負債」と「固定負債」に分かれています。

貸借対照表の見方については、以下ようになります（図3参照）。

(1) 資産の部

企業が所有する資産を示します。資産の部は、流動資産と固定資産に分かれます。流動資産は、1年以内に現金化できる資産であり、固定資産は、1年以上の期間を経て現金化される資産です。

(2) 負債の部

企業が抱える負債を示します。負債の部は、流動

負債と固定負債に分かれます。流動負債は、1年以内に返済しなければならない負債であり、固定負債は、1年以上の期間を経て返済される負債です。

(3) 純資産の部

企業の純資産を示します。純資産は、資産の部から負債の部を引いた残りの部分です。

貸借対照表の分析には、以下のようなポイントがあります。

- ・流動比率：流動資産を流動負債で割った値で、企業の短期的な支払い能力を示します。
- ・当座比率：当座資産を流動負債で割った値で、企業の即座に支払える能力を示します。
- ・固定比率：固定資産を純資産で割った値で、企業の安全性を示します。

貸借対照表は、企業の財政状態を示す重要な決算書です。また上記の比率は企業の健全性を判断する指標として活用されます。

この貸借対照表で、特に職業訓練指導員の皆さまが見るべきポイントは、図3で示している、左右に示す点線の上下関係です。ザックリとした感覚ですが、資産の部（左側）の点線が、負債の部（右側）の点線よりも下側にきていれば、「健全」な企業運営を、上側にきていれば「不健全」な企業運営をしている見ることができます。細かな点は、専門的な書籍で確認していただければと思います。

5. 損益分岐点とは

最後に「損益分岐点」についてご説明します。「損益分岐点」とは、図4に示すように企業が利益も損失も出さない売上高のことを指します。つまり、企業が費用を賄うために必要な最低限の売上高

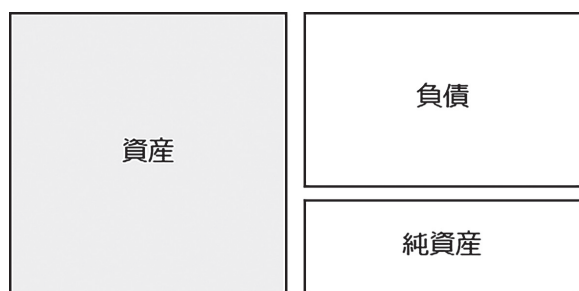


図2 貸借対照表の構造

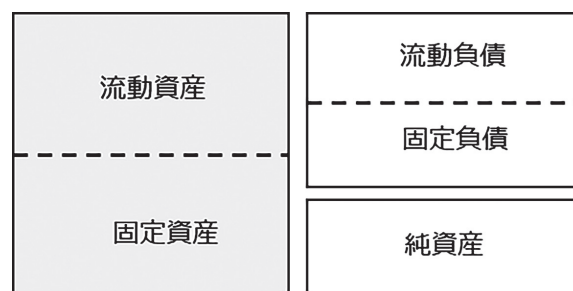


図3 資産と負債

を示す指標です。損益分岐点を超えると、企業は黒字（利益）となり、下回ると赤字（損失）となります。

損益分岐点は、企業の総費用に対して売上高がどの程度必要かを示す指標であり、総費用は変動費と固定費で構成されます。変動費は売上高に比例して増減する費用であり、固定費は売上高に関係なく一定の金額が必要な費用です。この関係を図5に示します。

企業が利益を上げるためには、以下の3つの視点が重要です。

- ① 変動費を下げる。
- ② 固定費を下げる。
- ③ 販売数（売上）を上げる。

これらの視点は、企業の人材や物品といった「ヒト」「モノ」にも連動していることを理解していただきたいと思います。事業主支援や企業への人材供給の役割を最前線で担っている職業訓練指導員の皆さまにとっても、重要な事項だと思います。

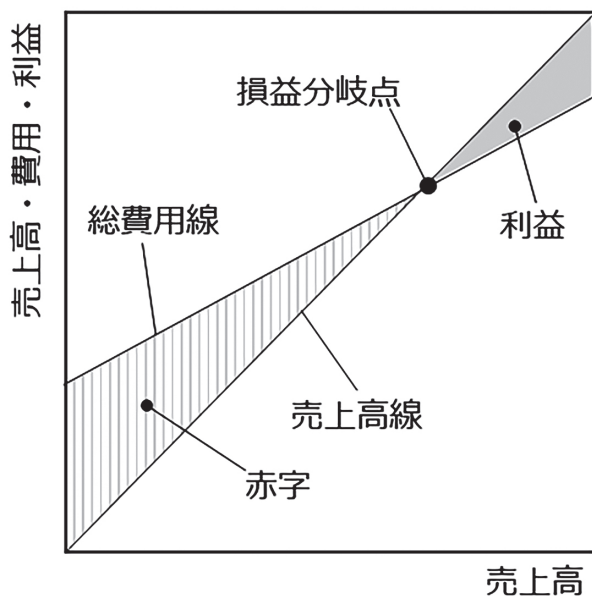


図4 損益分岐点

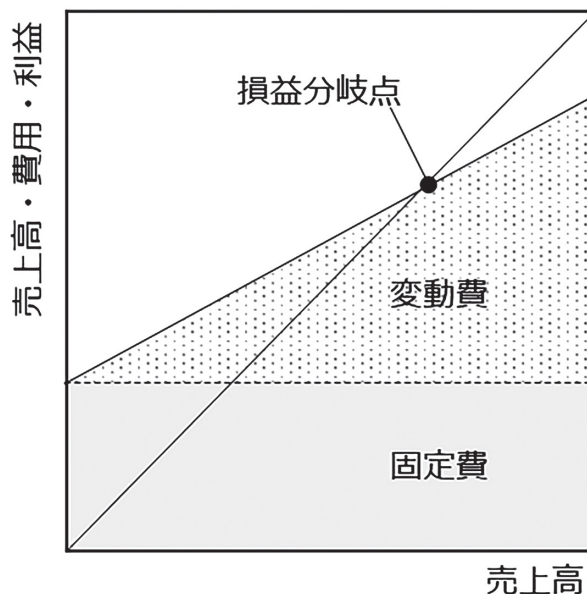


図5 変動費と固定費

6. 講義のまとめ

最終回の講義は、職業訓練指導員の皆さまが普段、あまり意識していない「カネ」の基礎を学んでいただきました。いかがでしたでしょうか。

これまでの3回の講義で、企業の経営資源について関心をもち、日頃の企業支援や就職支援などの場で、思い出していただければと思います。

7. 講義動画の公開

今回の内容をオンデマンド動画で公開しております。ご興味のある方は、下記のQRコードまたはURLからアクセスしてください。



<https://eqm.page.link/tQNS>

ジョブ・カードの活用と進め方 後編 ティーチング・コーチング・カウンセリングの使い分け

職業能力開発総合大学校 キャリア形成支援ユニット 新目 真紀

1. はじめに

ジョブ・カードとは、「生涯を通じたキャリア・プランニング」及び「職業能力証明」の機能を担うツールであり、個人のキャリアアップや多様な人材の円滑な就職等を促進するため、キャリアコンサルティング等の個人への相談支援の際に、求職活動、職業能力開発などさまざまな場面において、労働市場インフラとして幅広く活用するものである^[1]。ジョブ・カード作成支援のプロセスはキャリア形成の基本ステップに基づいており、1対1で実施することもあれば、グループで実施することもある。「自己理解の仕方」「求人票の見方」「応募書類の書き方」「面接の仕方」といったテーマを設定し、知識や理解を深める指導（ティーチング）をすることもあれば、新しい視点を獲得できるように支援（コーチング、カウンセリング）することもある。知らなくてできないことにはティーチングが有効であるが、知っていても主体的、自律的にできないことなどにはコーチングやカウンセリングといった支援が必要となる。本報告では、職業訓練指導員がジョブ・カード作成を支援する上で必要となるキャリア支援をティーチング・コーチング・カウンセリングの使い分けという観点で紹介する。

2. ジョブ・カードの活用方法

職業訓練は、長い期間（3カ月～2年）にわたり訓練生と接するため、訓練生が就職までの流れを理

解し、見通しを持って取り組めるように支援する必要がある。そのために最初に必要となることは、職業訓練指導員が就職支援のためのプロセスを理解し、訓練期間に合った支援プログラムを計画することができるようになることである。

キャリア支援の基本プロセスを図1に示す。6ステップからなり、各ステップで実施する支援は次の通りである。①自己理解：キャリア形成に関して「自分自身」を理解する支援、②仕事理解：キャリア・ルートの種類と内容を理解する支援、③啓発的経験：意思決定を行う前の体験をする支援、④意思決定：選択肢の考え方や選択方法を理解する支援、⑤方策の実行：意思決定したことを実現するために実施することをリスト化したり、実施するための方法を探索したりする支援、⑥仕事への適応：志望動機や志望職種に向けて貢献できることの整理。

キャリア支援ではこれらを段階的に実施する。各段階の理解の程度や達成度合いは訓練生個々に差があるので、必要に応じてティーチング・コーチング・カウンセリングを使い分け、訓練期間中に主体的、自律的にキャリアプランが立てられるように支援する。

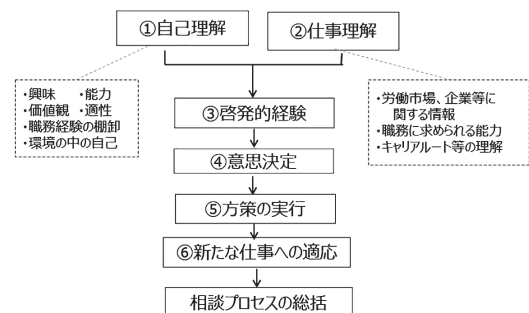


図1 キャリア形成の6ステップ

訓練期間に即して既に策定された支援計画がある場合でも、活動が時代と共にそぐわなくなっている可能性もあることから、内容を定期的に点検することも必要である。本稿では、ジョブ・カードを活用したキャリア支援を3段階で実施することを推奨している（図2）。すなわち1段階目は、訓練を受けるようになり、他の訓練生や指導員と信頼関係を構築していく段階である。2段階目は訓練に慣れ、徐々に職業理解を深め、自身ができることややりたいことを言語化することができるようになり、今後のキャリアプランを明確化していく段階である。3段階目は、具体的な企業や求人票を見て志望動機を明確化していく時期である。

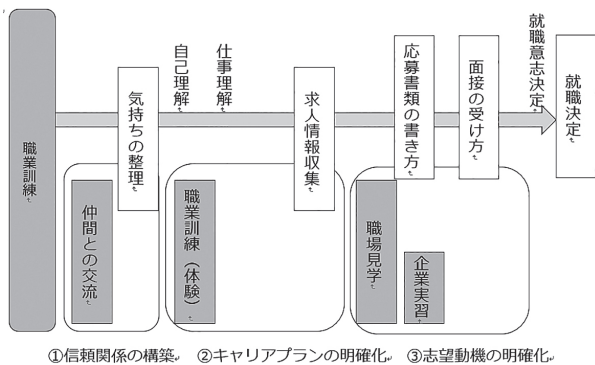


図2 訓練プロセスに沿った多段階の支援

3. 初期段階の支援

訓練生の多くは、人生の転機の中で職業訓練に参加する。キャリアの選択に迫られたあげく自分は失敗したと思い込んでいる可能性もあるし、長い間勤めていた会社が倒産して選択の余地がなく訓練に参加している可能性もある。家庭の事情等で転居し、見ず知らずの土地に来たばかりかもしれない。そして、自分の進むべき道がわからず、孤独と不安にさいなまれているかもしれない。キャリア開発は生涯を通じて行われる継続的なプロセスであり、またそうした孤独や不安は転機に際して誰もが抱くものであることを踏まえ、最初からティーチングモードに入るのではなく、まずは心理的に安全安心な場を作り、訓練生を受容し、共感し、信頼関係を構築する必要がある。訓練生は、支援者との間でうまく信頼

関係を築けないと、次のステップに進むのが難しくなることに留意する必要がある。

初期段階では、多くの訓練生が、未来や将来の状態について考え、その将来の状態に居る自分を予測することが難しいと感じている。また描いた未来や将来と現状とのギャップが大きいため、そこに到達するために、現在何をすべきか冷静に把握できず、実際に取り組むことが難しくなり、落胆している可能性もある。この段階ではジョブ・カードに書かれている内容を傾聴するカウンセリングが重要となる。詳細は前編を参照いただきたい。

4. 自己理解、職業理解の方法を知る

次の段階においては、職業訓練を通して自分のキャリアを管理するために必要な情報を徐々に取得し、理解し、行動できるようになるための支援が求められる。ここではティーチングが必要となる。訓練期間に即して既に策定された支援計画を示すだけでなく、その意義を紹介することが望まれる。この段階では、自己理解の支援方法や職業情報の検索方法の紹介が有効となる。例えば自己理解については2022年10月に公開された「マイジョブ・カード」サイト（図3）を活用する方法がある。マイジョブ・カードには自己理解を促進するための自己診断が用意されている。



図3 マイ・ジョブカードサイト

訓練に関連する職業や職種に関する理解を促すために、厚生労働省が2020年に開設し、2022年にリニューアルオープンした職業情報提供サイト（愛称：job tag（じょぶたぐ））を使った職業情報の利用方法を指導するのは効果的である（図4）。訓練で取得する技能や、資格に関連する職業や作業（タス



図4 job tagサイト

ク)も検索できる。前述のマイ・ジョブカードサイトとも連携しており、マイ・ジョブカードサイトの自己診断結果から適職の詳細を確認することもできる。

5. 自己理解，職業理解を深める支援

多くの訓練生は、訓練を始めると自分は何ができて、何が得意で、何がやりたいかが分かってくる。そして、自分のニーズと、自分の周りにある可能性とのギャップを認識するようになる。自分が就職しようと思っている職業をどのように認識し、自分には何ができるのか、何をしたいのか、そのためには何をしなければならないのかと考えるようになる。

そして自分でも気づかぬうちに、自分に関する認識（自己理解）と自分が認識した職業（職業理解）の両方からさまざまな影響を受けるようになる。例えば技術変化のスピードや関連技術の量等から深刻な影響を受け、強く困難を認識するといった具合である。中には自分には向いていない、できないと思った時点であきらめてしまうこともある。ここでは、傾聴を基本としながら、キャリアについての将来展望を明確にするコーチングが有効となる。

コーチングとは「人がタスクを遂行するのを助けること」と定義されている。子ども時代には部活やサークルでコーチに指導された経験がある方も多だろう。コーチという言葉には、「乗客を目的地に運ぶ」という意味があり、乗客を選手に見立てると、コーチは「選手が目指す目的地まで選手を連れて行く存在」となる。つまり主役は選手で、選手自身が状況に合わせて、自分で考え自分で行動できる選手を育てること

がコーチの役割となる。自分の関心を押しつけて答えを出してしまう指導は「コントロール」や「指示」にあたる。コーチングで利用する技法は5種類ある（表1）。受け手は、1に近いほど受動的であり5に近いほど主体的となる。端的な指示や経験則は、経験を通じて学ぶための受容体（receptor）を作るには必要であるが、表層的な知識の継承にとどまってしまう。現状では多くの組織内の知識移転の試みが1,2にとどまっていると言われている^[2]。

表1 コーチング技法

1. 端的な指示／説明／レクチャー： 具体的に指導する。
2. 経験則： コーチのノウハウをチェックリスト化して伝える。
3. 体験談： ストーリーテリング手法を用いて伝える。
4. ソクラテスメソッド： 質問して答えさせる対話型で教育する。
5. 実践を通じた学習： 指導のもとで練習し、観察し、問題解決し、実験（仮説検証および探索）することで知識を継承する。

コーチング技法の1つにGROWモデルがある。GROWモデルのコーチングステップは、「GROW」の英文字に沿って次に示す5段階に分かれている。Goal：目標を明確化し、Reality：現状がどのような状態かを把握し、Resource：利用できる資源（同僚や支援室、先生、息抜きの趣味）を発見し、Options：そのために可能な選択肢の可能な限り多く創造し、Will：目標達成に向けて実行できることを考える支援を行う。職業訓練を通して、訓練生はできることが増えてくる。できないと思った時点であきらめかけている訓練生には、未来に焦点を当て、自らのキャリアビジョンに近づくために少しでも有効な方法を考えるための支援が有効である。

6. 志望動機の明確化に向けた支援

キャリアに関する意思決定では、個人的な要素のみならず、家族の要素や、今後どのように社会が変化し

ていくのかといった社会的な要素や経済的な要素、地域社会の要素等が影響する。さまざまな要素をバランスよく考慮する必要がある。合理的なキャリア選択では、職業的な役割だけではなく、その他の人生的な役割も考慮したうえでの支援が必要である。家族と過ごす時間を増やしたいという要望があるかもしれないし、親が高齢になったときに面倒を見たいという要望を持っているかもしれない。そうした要望はその人の自己概念（アイデンティティ）の一部であり、自分の自己概念と周囲の世界とのバランスが非常に重要なことを忘れてはいけない。自分の能力を生かせる、または貢献ができる職業を選ぶかもしれないし、やりたいことというより、給料が一番いいからという理由で選ぶかもしれない。一方、無意識に選択した場合は、本来訓練生が大切にしている家族や、地域社会に対する価値観が置き去りにされている可能性もある。

表2 意思決定スタイル8分類

計画型スタイル
苦悩型スタイル：私は決心できない
衝動型スタイル：今決めて、後で考えよう
直感型スタイル：そんな気がする
従順型スタイル：あなたがそれでいいなら私も
延期型スタイル：明日考えよう
運命論型スタイル：なるようになるさ
無力型スタイル：わかっているが何もできない

7. まとめ

ジョブ・カードを活用した支援では、多段階に渡って振り返りをする事が推奨されている。図6右下枠はキャリアビジョンを明確化する際に起きる4つの阻害要因をまとめたものである。本稿で紹介した3段階に応じてティーチング、コーチング、カウンセリングを使い分けることは、訓練生の就職に対する納得感を引き出すのみならず、将来にわたりキャリアリテラシー^[4]を高めることにつながる。訓練生の阻害要因を踏まえた支援は今後ますます重要になるであろう。

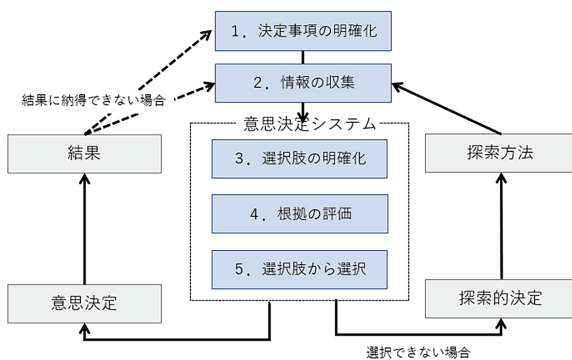


図5 ジェラッドの連続的意思決定モデル^[3]

訓練生が志望動機を明確化し、そのために行うことの優先順位をつけるために、情報を整理する必要がある。選択肢を挙げて、譲れない項目や重視する項目、それ程こだわらない項目を整理する。図5は意思決定支援の手順をまとめたものである。クルンボルト博士は、人の意思決定スタイルを8分類している^[3]（表2）。訓練生が意思決定方法を知らなければティーチングが必要になるし、キャリアビジョンが不明確であればカウンセリング、コーチングが必要となる。この段階の支援では、これまで記入したジョブ・カードを見ながら、やりたいこと（Will）、できること（Can）、譲れないこと（Must）の重なりが大きくなるような意思決定支援が有効である（図6）。

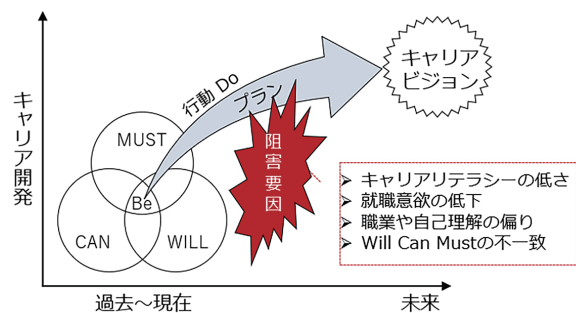


図6 キャリアビジョン明確時の阻害要因^[4]

〈参考文献〉

- [1] 厚生労働省：ジョブ・カード制度
- [2] 原主吾【編著】技能科学によるおのづくり現場の技能・技術伝承，日科技連，2019.
- [3] 労働政策研究・研修機構【編】（2016）新時代のキャリアコンサルティング―キャリア理論・カウンセリング理論の現在と未来
- [4] ナンシー・アーサー，ロベルタ・ノート，メアリー・マクマホン【編】（2021）現場で使えるキャリア理論とモデル：実践アイデア 選択章訳

大学生を対象にしたペーパータワーを 活用したリーダーシップ教育の事例

職業能力開発総合大学校 キャリア形成支援ユニット 上田 勇仁

1. はじめに

昨今、大学生を対象にしたリーダーシップ教育の事例が文系理系問わずさまざまな大学で報告されている。リーダーシップ教育が普及してきた背景には、大学の教育方針だけでなく、省庁や産業界からの要望が少なからず影響している。中央教育審議会の「学士課程教育の構築に向けて」で提唱された学士力では、知識だけでなく汎用的技能に加えて態度・志向性においてチームワーク、リーダーシップが掲げられており、学士課程教育において「他者と協調・協働して行動できる。また、他者に方向性を示し、目標の実現のために動員できる。」という学習成果の指針が記されている¹⁾。また、経済産業省は、職場や地域社会の中で多様な人と仕事をしていくために必要な基礎力として社会人基礎力を提唱し、その能力の一部にチームワークを提唱しており²⁾、各省庁から大学生に求められる学習成果の方針が示されている。大学生のリーダーシップ教育が普及している背景には、大学が各省庁や、産業界からの要望を踏まえながらカリキュラムや授業を改革したことが一因といえる。

大学生におけるリーダーシップとは、どのような能力を指し示すだろうか。リーダーシップに関する研究は1900年からさかのぼることができるが、リーダーシップの理論はリーダーシップを求める時代や産業によって捉え方が異なる。石田はリーダーシップに関する研究を概観したうえでリーダーシップ

を「職場やチームの目標を達成するために他のメンバーが及ぼす影響力」と定義している³⁾。リーダーシップとは特定の役職や立場によって形成されるのではなく、目標を達成するための組織やチームに所属する全員が求められるスキルであると捉えることができる。リーダーシップと見聞きすると、他者に影響を及ぼす何か特別な能力を必要だと捉える人もいるかもしれないが、リーダーシップとは、組織やチームに所属する全ての人にとって必要なスキルである。

大学生にとって社会人として働く上でリーダーシップに関するスキルを習得していくことで就職先の会社において他者と協力しながら目標達成に関与していくことができる。また、大学生生活においてもサークルやゼミ、アルバイト先でリーダーシップに関するスキルを取り入れることで、より充実した学生生活を過ごしていくことにつながる。

それでは、リーダーシップとは具体的にどのようなスキルのことを指し示すのか。研究事例と合わせて紹介する。

2. リーダーシップに関する行動と教育方法

リーダーシップは「職場やチームの目標を達成するために他のメンバーが及ぼす影響力」と紹介したが、影響力につながる個々人のリーダーシップに関する具体的な行動指針については、さまざまな指針が示されている。1960年代に三隅が提唱したPM理論にはじまり、時代に合わせてさまざまな表現が

なされている。本稿では、大学生を対象にしたリーダーシップに関する能力について調査した論文を紹介する。

木村⁴⁾は大学生のリーダーシップに関する調査を行った結果、「率先垂範」「挑戦」「目標共有」「目標管理」「成果志向支援」「対人志向支援」の6つのリーダーシップ行動の傾向があったと報告している（図1）。「率先垂範」とはチームの先頭にたって積極的に行動し、他のメンバーに対して模範を示す行動である。チームの目標達成につながる課題がある場合、率先して自分自身が取り組む行動のことである。「挑戦」とは困難や成長に対する行動である。チームの目標達成につながる課題において困難な状況が生じた場合でも、少しでも良い結果につながるよう自分自身が取り組む行動のことである。「目標共有」とは、チームの目標を魅力的に伝え、他のメンバーの行動を鼓舞する行動である。チーム内で目指すべき目標を他のメンバーに伝えたり、目標の意義をメンバーに理解してもらえるように伝えたりする行動である。「目標管理」とは、チームで設定した目標や計画立案、進捗管理に関する行動である。チーム内で設定した目標に対してどのような進捗か、メンバーに負担が偏っていないか調整していく行動である。「成果志向支援」とはチームのパフォーマンス向上やメンバーの成長につながる行動のことである。チームのメンバーが作業を進めやすいように環境を整えたり、声掛けを通じてメンバーのスキルを発揮しやすくしたりする行動である。「対人志向支援」とはチームの維持に向けたメンバー間の人間関係づくりにつながる行動である。チームのメンバーに対して気を配ったり、メンバーのためになる

- ・ 率先垂範
- ・ 挑戦
- ・ 目標共有
- ・ 目標管理
- ・ 成果志向支援
- ・ 対人志向支援

図1 大学生のリーダーシップ行動の因子



図2 学生が制作したペーパータワー

ことを優先したりする行動である。このリーダーシップ行動は質問紙になっており、大学生においてどのような行動がリーダーシップ行動に該当するのか指針としても活用することができる。また、自分自身の強みや弱みを判断する指針としても活用することができる。

では、これらのリーダーシップ行動を授業の中でどのように習得していけばいいだろうか。大学生を対象にしたリーダーシップ教育では、リーダーシップに関する理論や講義を受講するだけでなく、学部学科での学びと関連する現実的な社会課題をテーマにしたプロジェクトに取り組み、プロジェクトを通じてリーダーシップ行動のスキルを習得する事例が報告されている。

ただ、プロジェクトに取り組む授業では、授業内容やカリキュラムによっては1年～複数年を通じて実践する場合もある。このようなプロジェクトを取り入れたリーダーシップ教育を導入するには、既存科目の統廃合が必要となり導入に至らない可能性がある。

そこで、筆者は既存のカリキュラムに転移可能な90分で導入できるペーパータワー活用したリーダーシップ育成のワークショップを学生と一緒に開発してきた。

3. ペーパータワーを活用したワークショップの実践

リーダーシップ行動の習得につながるペーパータワーを活用したワークショップの受講者は職業能力開発総合大学の2年生や3年生が受講する授業である。同一の専攻だけで実施する授業科目ではなく、機械専攻、電気専攻、電子情報専攻、建築専攻に所属する学生が混在する授業である。3回実施し、受講者の合計は151名であった。

ペーパータワー（図2）とは、A4用紙を折り曲げたりして作成するもので、本実践ではA4用紙以外の道具（例：ハサミやノリ）を利用せず、10分間の間にできるだけ高く積み上げるという制作のルールとした。このペーパータワーの制作を中心とするワークショップ形式の授業を実施した。ワークショップの全体像を図3に記す。本校の授業時間は100分であり、出席の確認、ワークショップのチーム分け、前回回の授業内容の確認が10分程度必要のため90分をワークショップの時間とした。

最初にリーダーシップの講義・チーム内の自己紹介である。講義においては、リーダーとリーダーシップの違い、リーダーシップ行動を参照しながらサークル活動やアルバイト先でどのようなリーダーシップが発揮できるのか事例を交えて解説を行う。講義において重要なメッセージはサークルやバイトといった他者と協力して活動する場面において、励ましや声掛けといった何気ない行動がリーダーシップの行動として捉えることができるということだ。この何気ない活動をリーダーシップ行動として捉え直すことができれば、講義としての意義がある。また、ワークショップを実施した授業では、さまざまな専攻が受講する科目であり、ペーパータワーの制作をスムーズに行うために自己紹介と「自分の好きな動物」「自分の出身地の自慢」などをテーマにして1人1分チーム内で話をしてもらう。筆者が担当している授業ではチームごとに自己紹介や課題を行う際に、譲り合いの精神が顕在化し、誰から発話をするのか戸惑う場合がある。そこで、教員から「教員が一番近い座席に座っている人から時計回りで」と

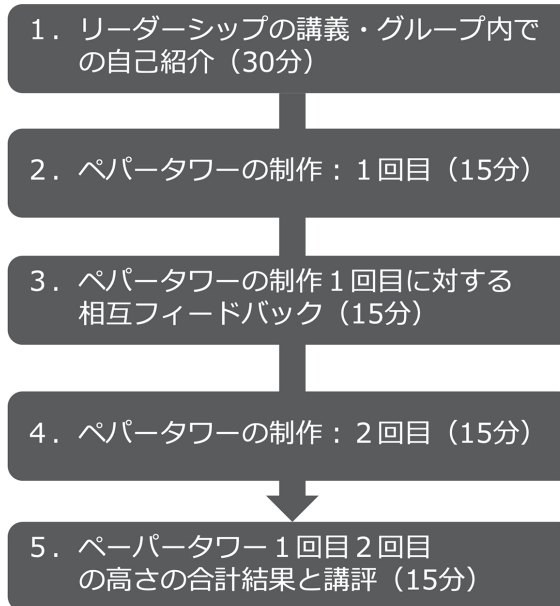


図3 ワークショップの手順

指示をすると、スムーズに発言が行われることが多い。自己紹介を終えた後に、ペーパータワーの制作ルールを解説する。

次に、ペーパータワーの制作1回目を実施する。10分間の間にどのような形式でペーパータワーを制作するのかチームごとに議論を行い、ペーパータワーの制作を行う。ペーパータワーの高さは10分経過した後に、高さを測定するまで形を維持していることが条件である。ペーパータワーの計測までにペーパータワーが崩れた場合は、自立している部分を計測することとした。チームによっては、ペーパータワーの設計図を作成したり、役割分担をしたり、どのような折り方の形式がいいか複数のパターンを比較検討したりする。

ペーパータワーの制作1回目終了後に、ペーパータワーの制作1回目に対する相互フィードバックを行う。チームの内でペアを作り、ペーパータワーを制作する過程において、どのようなリーダーシップ行動をしていたのか、コメントをし合う。他者の行動をリーダーシップ行動と照らし合わせてコメントするというのは、学生によっては難しいと判断し、フィードバックを支援する目的で、コメントシートを用意している。このコメントシートにおいては、「どのようにペーパータワーを折っていくのか積極

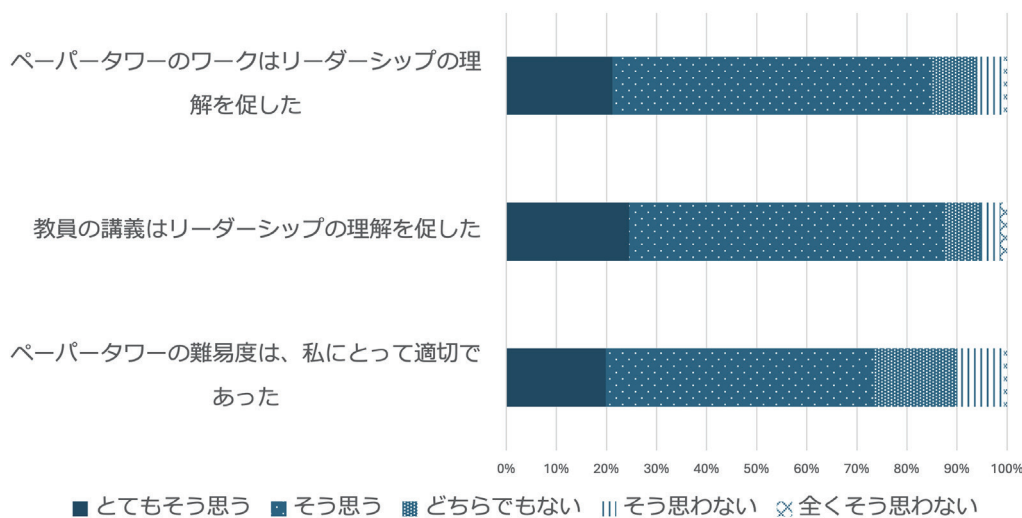


図4 ワークショップ終了時の質問紙調査の結果 (N =151)

的に声をかけていた。」「あと少しで時間切れになるので、最後頑張ろうと声を掛けていた。」などのリーダーシップ行動に関連する記述が多くあり、その記述とコメントによって、ペーパータワーを通じてどのようなリーダーシップ行動に取り組めたのか気づくことにつながっている。

相互フィードバックが終わった後に、ペーパータワーの制作2回目を実施する。ペーパータワー1回目と相互フィードバックを踏まえて、ペーパータワーの制作方法を改善したり、リーダーシップ行動を捉え直したりしながら、再度ペーパータワーを制作する。

最後に、ペーパータワー1回目と2回目の高さの合計を示し、ペーパータワーを一番高く積み上げたチームに対して全体で拍手を送る。また、どのような作戦が、ペーパータワーを高く積み重ねるコツだったのか全体に共有する。また、ペーパータワーを高く積み上げるだけでなく、リーダーシップ行動をどのように取り入れたのか共有する。

以上のプロセスを経て、ペーパータワーを活用したワークショップを実践した。

4. ワークショップの評価

受講者を対象にペーパータワーを活用したワークショップの評価を行った。質問紙調査は「とてもそう思う」「そう思う」「どちらでもない」「そう思わ

ない」「全くそう思わない」の5件法である。「ペーパータワーのワークはリーダーシップの理解を促した」の項目について、80%を超える受講者が肯定的に捉えているこのことから、ペーパータワーのワークは多くの受講者のリーダーシップの理解につながっている。「教員の講義はリーダーシップの理解を促した」の項目についても80%を超える受講者が肯定的に捉えている。このことから、ペーパータワーの前に事前に実施した講義はリーダーシップの理解につながっている。「ペーパータワーの難易度は、私にとって適切であった」の項目について、70%程度の受講者が肯定的に捉えている。このことから、受講者にとってペーパータワーのワークは多くの受講者にとってリーダーシップを学習するうえで適切な課題だったと思われる。一方で、10%の受講者については「そう思わない」「全くそう思わない」と回答している。これらの受講者について、ペーパータワーのワークの課題が難しかった可能性がある。ペーパータワーを制作するさいにうまく行かなかった、チーム内でうまくコミュニケーションが取れなかったなど考えられる。

5. まとめ

本稿では、大学生を対象にしたリーダーシップ行動を紹介したうえで、リーダーシップ行動の獲得

につながるペーパータワーを活用したワークショップの実践手順と受講者からの評価結果を紹介した。ペーパータワーのワークショップは多くの受講者にとってリーダーシップの理解につながっている傾向がみられた。

筆者は、ペーパータワーのワークの開始前の講義において、リーダーシップとは何か？リーダーとリーダーシップの違いは何か？と必ず問いかけることにしている。多くの学生はリーダーシップとはチームのリーダーが担うべき行動だと認識している。このワークショップを通じて、リーダーに限らずチームに所属する全ての人間が、リーダーシップに関する行動をしていく必要があると理解してもらうことが、リーダーシップ教育の最初のステップであると考えている。

〈参考文献〉

- [1] 文部科学省：「学士課程教育の構築に向けて」（中央教育審議会）答申
- [2] 経済産業省：「我が国産業における人材力強化に向けた研究会」（人材力研究会）報告書
- [3] 石川淳：「リーダーシップの理論」中央経済社
- [4] 木村充, 館野泰一, 松井彩子, 中原淳：「大学の経験学習型リーダーシップ教育における学生のリーダーシップ行動尺度の開発と信頼性および妥当性の検討」日本教育工学会論文誌, 43(2), pp.105-115(2019).

指導技術の新展開 第2回

授業計画は適用場面の想定に依存する

職業能力開発総合大学校 職業能力開発指導法ユニット 新井 吾朗

1. はじめに

本連載は、4回にわたって近年の指導技術の考え方を紹介しています。今回は教育・訓練には両極をなす工学的アプローチ、羅生門アプローチがあること。両者を構成主義で取り持つ考え方があることを紹介しました。そして職業訓練では、その職業で技術が適用される場面を想定し、工学的アプローチでその場面に必要な能力を体系的に分析することで、技術的な項目だけでなく技術項目を場面に適用する能力を、適用する場面の実習をとおして構成主義的に指導することが適していること。職業訓練指導員の役割は、それを計画することであることを示しました。

こうした考え方から、今回は、訓練では何を指導するのか、指導する項目（指導項目）を明らかにする基本的な考え方を紹介します。

2. 授業内容を適用する場面の想定 訓練基準と学習指導要領の比較

職業訓練の場合、授業で何を教えるか（指導項目）の決定は、職業訓練指導員に委ねられる部分が大きいと言えます。ここで職業訓練普通課程の指導内容を規定している訓練基準と学校教育の専門高校の指導内容を規定している学習指導要領とを比較してみましょう。いずれも「機械要素」を扱っている部分です。

まず前回例示した職業訓練の基準を再掲します。

表1 施行規則 普通課程の訓練基準 別表2
機械系 機械加工科（系基礎科目のみ抜粋）

訓練の対象となる技能及びこれに関する知識の範囲	教科
機械加工における基礎的な技能及びこれに関する知識	1 学科
	① 機械工学概論
	② 電気工学概論
	③ NC加工概論
	④ 生産工学概論
	⑤ 材料力学
	⑥ 材料 ⑦ 製図
	⑧ 機械工作法
	⑨ 測定法 ⑩ 安全衛生
	2 実技
	① コンピュータ操作 基本実習
	② 製図基本実習
	③ 安全衛生作業法

表2 普通課程／訓練科目カリキュラム表
機械系／系基礎学科／機械工学概論(機械要素部分のみ抜粋)

訓練目標	機械要素、機構と運動、原動機、 機械一般について学習する。	
訓練科目 の細目	訓練科目の内容	訓練時間
1. 機械要素	(1) ねじの種類と用途 (2) 締結部品 (3) 軸と軸受 (4) 緩衝部品 (5) 歯車の種類と用途 (6) 巻掛け伝動部品 (7) 管と弁の種類と用途	12h

表1は施行規則で規定されている機械系・機械加工科の教科です。表2は表1に示される教科の内容を規定している訓練科目カリキュラム表（以下「訓練基準」という）です。

表3は工業の専門高校で扱う科目「機械設計」の高等学校学習指導要領解説（平成30年告示）（以下

表3 高等学校学習指導要領「機械設計」(「機械要素と装置」部分のみ抜粋)

<p>■科目：機械設計</p> <p>1 目標 工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、<u>器具や機械などの設計に必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。</u></p> <p>(1) <u>機械設計について機械に働く力、材料及び機械装置の要素を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。</u></p> <p>(2) <u>機械設計に関する課題を発見し、技術者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。</u></p> <p>…略…</p> <p>2 内容 1に示す資質・能力を身に付けることができるよう、次の〔指導項目〕を指導する。</p> <p>〔指導項目〕</p> <p>…略…</p> <p>(4) 機械要素と装置 ア 締結要素、イ 軸要素、ウ 伝達装置、エ 緩衝装置、オ 管路、構造物、圧力容器</p> <p>■解説</p> <p>(4) 機械要素と装置 ここでは、科目の目標を踏まえ、機械要素と装置について、要素と装置が機械としての機能を果たす視点で捉え、科学的な根拠に基づき工業生産に関連付けて考察し、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、<u>器具や機械などの設計ができるようにすることをねらいとしている。</u></p> <p>このねらいを実現するため、次の①から③までの事項を身に付けることができるよう、〔指導項目〕を指導する。</p> <p>① <u>機械要素と装置について特性や用途を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。</u></p> <p>② <u>要素と装置が機械としての機能を果たすことに着目して、機械要素と装置に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。</u></p> <p>…略…</p> <p>ア 締結要素 <u>ねじの種類と用途及びねじに働く力について取り上げ、ボルト・ナットについて軸方向の荷重やねじり荷重などの強度の計算ができるよう扱う。</u></p> <p>イ 軸要素 <u>軸の種類と分類について取り上げ、軸の強さについての設計計算や軸継手、軸受についての強度の計算ができるよう扱う。</u></p> <p>…略…</p>
--

「指導要領」という)の内容です。機械要素に関して同じような内容を規定しているにしては、一見して文書量が異なることがわかります。この違いは、指導要領では学習内容をどのような場面で使えるようになるかの想定が記述されていることによりま

す。具体的には表3の下線部に示されているように、機械要素と装置に関する知識項目を暗記するだけでなく、これらを設計に適用するために必要な技術、課題の見つけ方、解決策の検討方法、改善方法を発揮する能力を育成することとしています。(なお、下線を示していない「～通して」の記述は育成する能力ではなく、学習方法を示していることに注意してください。)

これに対して訓練基準では施行規則で、「機械加工」に関する知識を学習する科目として機械工学が設定されていることで、機械要素の知識項目を「機

械加工」に使うことを想定していることが推察されるにすぎません。そうすると機械加工に使う機械要素の知識をどのような場面で使う想定で指導項目を設定するかは個々の職業訓練指導員が検討する必要があるわけです。

3. 授業内容を適用する場面を想定しよう

前章で示した訓練基準に基づいて機械要素の「(1)ねじの種類と用途」を機械加工に使う場面を検討すると、例えば次のように想定できるかもしれません。

想定1：多数のネジが保管された場所から機器に取り付ける指定のネジを選択する、保守作業で機器に使われている既存のネジの劣化による使用の適否を判断したり、交換する場合にはそれがどのような規格のネジかを判断したりする。

表4 P：適用場面の想定の違いによるO：到達目標，C：指導項目，E：評価の違い

	想定1：職業訓練指導員の想定に基づく事例	想定2：学習指導要領に基づく事例
テーマ	機械要素 ねじの種類と用途	機械要素と装置 締結要素
P:目的	多数のネジが保管された場所から機器に取り付ける指定のネジを選択する。 保守作業で機器に使われている既存のネジの劣化による使用の適否を判断したり、交換する場合にはそれがどのような規格のネジかを判断したりする。	器具や機械などの設計ができるようにする ① 機械要素と装置について特性や用途を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けること。 ② 要素と装置が機械としての機能を果たすことに着目して、機械要素と装置に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること。 ア 締結要素 ねじの種類と用途及びねじに働く力について取り上げ、ボルト・ナットについて軸方向の荷重やねじり荷重などの強度の計算ができるよう扱う。
O:到達目標	ネジに関する諸条件を示されて指定のネジを選択できる 使用の適否を判断できる どのような規格のネジかを判断できる	ボルト・ナットについて装置が機械として機能を果たせるよう課題を見だし、解決策を考え、結果を検証し、改善する場面で軸方向の荷重やねじり荷重などの強度の計算ができる
C:指導項目	(1) ネジの種類と用途 ・ネジの種類、規格、用途、規格の表示方法 (2) ネジの適否 ・ネジの劣化の種類 ・ネジの使用限度、使用限度の確認方法 ・ネジ各部の寸法測定方法・規格推定方法	締結要素 (1) ボルト・ナットの種類、用途、機能、特性 (2) 軸方向の荷重、ねじり荷重、計算方法 (3) ボルト・ナットの設計方法 (4) ボルト・ナットに関する設計・試用時の課題の発見・解決・検証方法
E:評価	ネジに関する諸条件を示して ・指定のネジを選択させる ・使用の適否を判断させる ・どのような規格のネジかを判断させる	設計途上の機械を図示し、ボルト・ナットに関して、軸方向の荷重やねじり荷重などの強度に関する ・課題を見つけさせる ・解決策を考えさせる ・結果を検証させて改善させる

また繰り返しになりますが学習指導要領では、次の想定がされています。

想定2：器具や機械などの設計をする

このように各種機械要素を使う場面を想定すると、想定ごとに授業で指導すべき項目や指導方法が異なることが想像できるでしょう。

4. POCEの一貫性

ここで、授業を計画するための基本原則の一つである「POCEの一貫性」を紹介します。POCEは、目的（P：Purpose）、目標（O：Objectives）、内容（C：Contents）、評価（E：Evaluation）を表しており、授業を計画する際は、これが一貫している必要があることを示しています。授業計画（指導案）の中で、POCEは次のように表現されます。

P：目的：授業を実施する目的。授業内容を「場面」に適用できるようになることが授業の目的となる。職業訓練の場合、「場面」は職業の中にある場面。

O：到達目標：授業で受講者が習得する能力。目的に示される職業の場面を「こなせる」ことが到達目標になる。

C：指導項目：到達目標に到達するために指導する指導項目と指導方法。授業内容をさらに詳細に記述したもの。

E：評価：到達目標に到達したことを確認するための評価方法。

このPOCEの一貫性を適用して授業計画を検討すると、前章で示したふたつの想定では、ずいぶん異なる授業を計画することになることがわかるでしょう。表4はそれぞれの想定で授業を計画した例です。

授業内容を適用する場面が、想定1ではネジの使用場面、想定2ではネジの設計場面を想定していて、これにより到達目標、指導項目、評価ともに異なっており、全く異なる授業が行われることがわかるでしょう。例えば受講者が将来、想定1の場面に遭遇することが予想されるのに、想定2の到達目標や指導項目、評価で授業を行えば、想定1の場面で求められる能力を発揮できないでしょう。逆も同様で

す。職業訓練では特に、受講者が将来就く職業のどのような場面に授業内容を適用することになるのかを想定して、POCEが一貫するように授業を計画することがとても重要なのです。

5. 既存の教材を疑う

5.1 教材の意図を確認する

前章で示したように、授業内容を適用する場面を想定することは、授業計画に決定的に重要です。しかし職業訓練では授業を計画する際に、だれも授業内容を適用する場面の想定を示してはくれません。そのようなとき、既存の教科書やテキスト、資料、課題などの教材にヒントを求めることになるでしょう。

教材の解説に、その教材では指導項目をどのような場面に適用することを想定して選定、配列しているかの情報が記載されており、その場面が授業実施者の想定に近いなら、その教材はおおむね利用可能でしょう。しかし、場面の想定が大きく異なる場合は使えません。場面の想定が記載されていないなら、記載されている指導項目から場面の想定を推定し、使用の可否を検討する必要があります。

5.2 使える教材・使えない教材

教材には大きく、(1) 指導項目を羅列する教材と(2) 指導項目を学習する過程を組み込んでいる教材の2種類があります。

(1) 指導項目を羅列する教材は、単に各指導項目の解説が記述されているだけのものです。授業実施者は自身の授業計画に基づいて必要なタイミングで教材の該当箇所を利用して指導項目を説明します。このタイプの教材は利用範囲の広い教材です。教材の全てを指導する必要は無く、授業実施者の必要に応じて、必要な箇所を使えば良いものです。既存の教材が、授業実施者が計画する指導項目の多くを網羅していればその教材を利用できます。多少の指導項目が不足しているだけならその教材を利用し、不足分の補助教材を自ら作成することも考えられます。必要な指導項目の多くを網羅していないなら別

の教材を探すか、自ら教材の全てを作成することになります。

(2) 指導項目を学習する過程を組み込んでいる教材は、教材の中に指導項目を学習する順序や学習方法、課題が記述されています。課題を順にこなすことで、その教材が意図している能力を形成できるように記述されています。授業の計画が組み込まれているとも言え、便利な教材ですが、その利用には慎重にならなければなりません。その教材を学習することで育成できる能力が、授業実施者が意図している想定の場合をこなす能力と一致するのかを吟味する必要があります。

一致するなら利用できますが、一致しないならその教材は全て使えません。学習過程が組み込まれているので、その通りに学習を進めなければならず一部を利用するだけでは授業進行のつじつまが合わなくなってしまうからです。

5.3 教材利用にあたっての戒め

教育・訓練の関係者の間には「教科書を教えるのではなく、教科書を使って教える」という戒めがあります。これは、授業内容を適用する場面の想定を曖昧にして安易に教材を頭から順に教えるようなことはしない。授業内容の適用場面の想定を授業実施者が明確にし、主体的に指導項目を設定し、必要な場面で教材を使って教えなさい。そうしなければ受講者に求められている能力を形成できないという戒めです。

特に施設に代々受け継がれている教材や先輩から受け取った教材を利用する際、その教材が授業内容をどのような場面に適用することを想定して作成されたのかを十分に確認、推定し、自身の授業に利用できることを納得してから利用するようにしましょう。

今回は授業の計画には授業内容を適用する場面の想定が必要であること。その想定に基づきPOCEを一貫させる計画が重要で、想定によって指導項目や指導方法は大きく異なること。既存の教材が授業実施者の意図に合うとは限らないことを紹介しました。次回は到達目標、指導項目の検討方法を紹介します。

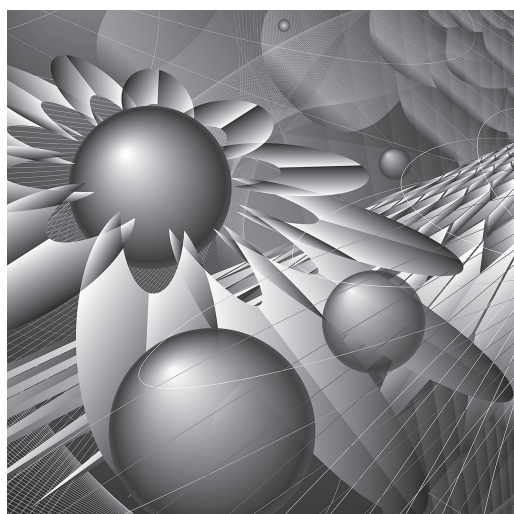
「技能と技術」誌表紙デザイン 最優秀賞受賞者インタビュー

「技能と技術」誌 編集事務局

1. はじめに

本誌では、例年、本誌に対する意識の高揚とデザイン教育の振興を目的とし表紙デザインコンテストを開催しています。本コンテストは、全国の職業能力開発施設のデザイン系学科の方を対象とし公募しております。応募いただいた中から厳正なる選考をし、最も優秀と評価された作品が、翌年に発行される本誌の表紙を飾ることになります。

本年度の表紙デザインコンテスト（令和5年10月開催）では、秋田県立大曲技術専門校色彩デザイン科の菅原涼介さんの作品が最優秀賞に選出され、本誌第4号（令和5年12月発行）にて発表したところです。



令和6年「技能と技術」誌表紙デザイン
最優秀賞作品

本誌編集事務局は、同校を訪問し、最優秀賞作品を生み出した背景や受賞の感想について、菅原さんおよび指導担当の先生方にインタビューを行いましたので報告します。

2. 秋田県立大曲技術専門校 色彩デザイン科

同校は、昭和20年に秋田県建築工補導所大曲分所として現在の秋田県大仙市に発足しました。その後、数回に渡る秋田県南部の同様施設の統廃合を経て、平成17年に同地区の職業能力開発拠点施設として移転し、現在に至ります。主に高卒者等を対象とした普通職業訓練を実施しており、普通課程4科を設置し、2年間の訓練を行っています。多様化・高度化の著しい企業ニーズを踏まえ、産業界が求める実践的な技能者・技術者の育成を目標とし、多くの修了生が県内企業で活躍しています。



秋田県立大曲技術専門校の外観

設置している4科は「機械システム科」「電気システム科」「建築施工科」「色彩デザイン科」であり、それぞれのものづくりの特長を活かして、毎年

4科合同で作品づくりを行っています。この企画を通じて、訓練生の技能・技術の向上はもちろん、他科との交渉力やコミュニケーション能力の向上が図られます。



4科合同作品

菅原さんが学んでいる色彩デザイン科は、昭和62年に専修訓練課程の塗装科として発足し、平成17年の施設移転に伴い普通課程の塗装系建築塗装科を基準科として誕生しました。建築物・自動車・木工品等いろいろな対象物に応じた塗装の知識や技術の習得を中心に、パソコンでのデザインや配色計画、木材やFRPを素材とした製品の製作等ができる実践的技術者を目指し、訓練を行っています。修了生は、塗装業（建築・路面標示・自動車板金・金属）、広告美術・印刷業、内装業、木工業等で活躍しています。



実習作品

デザインのカリキュラムでは、建築塗装作業の配色計画やカスタムペインティングのデザイン、看板等のデザインや施工を行います。その他にも同校イ

ベント等のポスター、入校案内、地域活動のリーフレット等の制作依頼にも協力しています。実践的な課題をこなすことで、クライアントの要望を的確に把握し、自分のアイデアを形にする創造力が身についていきます。自分のものづくりに対する姿勢が、どのような影響を周囲に及ぼすのかを体感できる機会でもあり、この体験は将来の職業人として大事な学びになります。



校イベント・制作依頼 採用作品（菅原さん作）

3. 受賞者インタビュー

本年度の表紙デザイン募集には全国から96点の応募があり、厳正なる審査の結果、菅原涼介さんの作品が最優秀賞に選出されました。

訪問当日には、ご多用の中、佐々木校長をはじめ、色彩デザイン科の木村班長、小森先生、渡邊先生にもご出席いただき、校長室をお借りし、ささやかながら表彰式を行わせていただきました。



左から木村班長、佐々木校長、最優秀賞の菅原さん、渡邊先生

ーはじめに「技能と技術」誌や表紙デザインコンテストはご存じでしたか？

「技能と技術」誌は、この専門校に入って初めて知りました。

ー表紙デザインに応募したきっかけは？

授業の一環で応募しました。同じクラスの仲間とは、作業中の作品をお互いに見て回ったり、割とみんな自由に意見があったりしていました。隣の席には、昨年の表紙デザインで佳作を取った人がいて、その人とも意見を交わしました。

ー最優秀賞を知ったときの率直な感想を教えてください。

他の訓練生がいる場で受賞を知り、みんなで喜びを分かちあいました。先生方も喜んでくださり良かったと思いました。今回の受賞が人生で初の1位でした。



インタビュー風景

ー作品のイメージは？

太陽のイメージから発展させ、表現に羽ばたきの羽をレイアウトしました。球体を中心に、羽のレイアウトと遠近感を工夫し制作しました。

ーこの作品を作る上で大変だった点を教えてください。

今年の猛暑期間に、他の作品製作と並行し、表紙デザインの作業もしていたため、時間の制約があり大変でした。塗装の課題との並行作業だったので、作品を乾燥している時など、時間を見つけ、表紙デザインの作業を進めました。

ー受賞してからの心境の変化はありましたか？

美術大学附属の高校に通っていたので、そのころからデザインを学んでいました。これまで学んだこと、頑張ってきたことが最優秀賞の評価につながったと思うと、頑張ってきて良かったなと思いました。

ー元々、デザインを学んだりグラフィックソフトを使われていたのですか？

高校ではビジュアルデザイン科に属していて、ソフトの使用歴がありました。部活では美術部絵画部門に所属しており、油絵やアクリル画での秋田県高等学校総合美術展 推奨受賞（3回）等の受賞履歴がありました。



実習風景

ー秋田県立大曲技術専門校 色彩デザイン科に入校したきっかけは？

将来を見据えた時に、これまで学んだデザインの基礎的な知識を活かしつつ、技術で稼げる道があると知り、入校を決めました。

ー学校生活はどうですか？

実習では高校で学んだ知識を生かし、取り組んでいます。いろいろ実践的な技術が身についたと感じています。どの実習も楽しいです。

訓練生数に対して、先生方の人数が多く、木村班長は工芸塗装や板金塗装、渡邊先生は建築塗装、小森先生は木工、小松先生は材料の知識が豊富といったように、いろんな知識を持っている先生方が一心にサポートしてくれているので、そういった事が技術を身につける後押しになっていると感じています。

一次に、「技能と技術」誌の表紙デザインを作り上げていくコンセプト設定やプロセスについて伺います。作品を作り上げていくプロセスや作業の中で感じたこと・工夫したことは？

まずコンセプトを決め、ラフスケッチで案を出しました。その後、一つのモチーフをコピーアンドペーストで増やし、遠近感を出すために変形させたり、レイアウトを頑張りました。球体をレイアウトした後、さまざまなタイプの羽のモチーフを生み出すことが楽しかったです。イラスト等を使ったポスター作品の応募と違って、感覚に頼って作っていくものだと思うので、中学、高校での美術の経験が生かされたと思います。

「アートの要素があるため、訓練生に自由に制作してもらいました。必要な訓練生に、バランス等を指導した程度です。」(小森先生談)



製作実習作品（菅原さん作）

—最後に菅原さんから一言お願いします。

今回は最優秀賞をいただいたことで、自分の感性を評価してもらえた気がしてうれしかったです。今後も、ものづくりに携わっていく上で、デザイン的な感性は必要だと思います。完成してこそゴールだと思うので、これからもゴールを目指し、誠実にものづくりと向き合っていきたいと思います。大切なことは基礎練習を繰り返すことだと思います。基礎を繰り返すことで、作業スピードが上がったり、最終的な仕上がりにも直結すると思います。これからもそこは大事にしたいと思います。

4. おわりに

秋田県立大曲技術専門学校では、充実した訓練内容に、専門的な技術の高い先生方の指導のもと、訓練生の皆さんが伸びやかに技術を習得されている様子がうかがえました。佐々木校長はじめ、先生方の温かい雰囲気もその一因に感じました。訓練生活で得たものと、これまで菅原さんが培ってこられた感性や技術が合わさり、今回の受賞につながったように思えました。

お忙しい中、インタビューにご協力いただき誠にありがとうございました。

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

編 集 後 記

今号の特集は「技術革新にむけて」とし、特集1では「クラウドサービスの利用とWebカメラを用いた機械学習プログラミング教材の開発」について、特集2では「職業訓練のICT化に係る指導技法等の開発」について、特集3では「職業能力の体系の整備等に関する調査・研究—DX分野—」についての3点を、実践報告では、「実践CAD/CAM技術科での金型製作」を報告していただきました。

PTU指導技術講座の連載では、職業訓練コーディネーター③「カネについての重要性」について、キャリア形成支援②「ジョブ・カードの活用と進め方 後編」について、キャリア形成支援③「大学生を対象にしたペーパータワーを活用したリーダーシップ教育の事例」について、職業能力開発指導法②「授業計画は適用場面の想定に依存する」についての4点を解説していただきました。次号の連載もご期待ください。

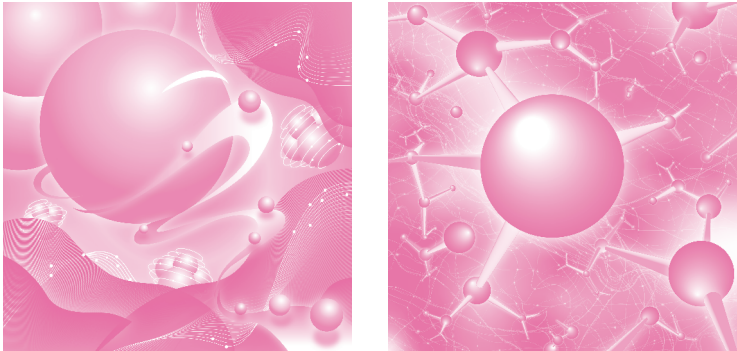
また、「技能と技術」誌表紙デザイン最優秀賞受賞者インタビューのため秋田県立大曲技術専門校を訪問し、施設紹介とともにご報告をしております。

各施設での取り組みや施設紹介、研究・開発等、皆さまからの多数のご投稿をお待ちしております。 【編集 田代】

職業能力開発技術誌 技能と技術 1/2024

掲 載 2024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 システム印刷株式会社
〒191-0031 東京都日野市高幡1012-13
電話 042-591-1411

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。



技能と技術