

# 技能 と 技術

ISSN 1884-0345  
通巻第314号

職業能力開発技術誌

4/2023

特集●職業訓練教材のデジタル利用



Vol.58

# 技能と技術

4/2023号

通巻No.314

## 特集●職業訓練教材のデジタル利用

<b>特集①</b> 令和4年度職業訓練教材コンクール 厚生労働大臣賞（入選）受賞 構内情報配線施工に関するデジタル教材の制作	1
若林 革／千葉職業能力開発短期大学校	
<b>特集②</b> 令和4年度職業訓練教材コンクール 特別賞（独立行政法人高齢・障害・求職者雇用支援機構 理事長賞）受賞 クラウドを活用したIoTシステム構築技術セミナーテキストおよび模範解答	6
蓬萊 晃司／山梨職業能力開発促進センター	
<b>特集③</b> 令和4年度職業訓練教材コンクール 特別賞（独立行政法人高齢・障害・求職者雇用支援機構 理事長賞）受賞 電気設備点検（ドローン）ドローンの基礎、屋内での操作編	10
藤田 学／国立吉備高原職業リハビリテーションセンター	
<b>実践報告</b> 在職者訓練の受講者増の試み ～ 建築業界における事業主団体との連携について～	13
谷畑 伸一郎／九州職業能力開発大学校	
<b>雑感</b> 続・辞書からみた「技術」と「技能」	18
佐野 豊／職業能力開発総合大学校 研修課	
<b>PTU指導技術講座（職業訓練コーディネート②）</b> 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2「モノ」についての重要性	22
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	
<b>PTU指導技術講座（キャリア形成支援①）</b> ジョブ・カードの活用と進め方 前編 段階的支援の活用	25
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	
<b>PTU指導技術講座（職業能力開発指導法①）</b> 指導技術の新展開 第1回 教育・訓練のさまざまな考え方	29
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	
第32回 令和5年度職業能力開発論文コンクール入賞結果	34
表紙デザイン選考会 選考結果	35
令和6年「技能と技術」誌 特集テーマについて	38

●表表紙は、表紙デザイン（令和5年用）選考会にて最優秀賞に選ばれた長野県長野技術専門学校画像処理印刷科の高橋清椰さんの作品です。

●裏表紙は、表紙デザイン（令和5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メディア・アート科の上間大嘉さん（左）と宮城莉子さん（右）の作品です。

令和4年度職業訓練教材コンクール 厚生労働大臣賞（入選）受賞

# 構内情報配線施工に関するデジタル教材の制作

千葉職業能力開発短期大学校 若林 革

## 1. はじめに

DXの進展にともなうデジタル技術の活用，GIGAスクール構想の実現に向けた動き，さらには，感染症の影響による急速なオンライン化の普及など，社会全体の情報通信化がより一層進んでいる。

一方，通信インフラ整備に携わる技術者の不足や感染症禍における行動の制限等により，技能・技術を習得する機会が減少している状況であった。

そこで，現状及び今後の通信インフラの進展を踏まえ，通信施工に携わる技術者や人材開発担当者等の技能・技術の習得や育成など，人材開発を目的としたデジタル教材を制作した。

## 2. 教材の想定している活用方法

教材の構成は，動画，作業補足シート及びそれらを表示・選択するためのメニューで構成されている。

本教材は，次のような活用方法を想定して制作している。

- 実習に際して，指導員が訓練生・受講生に対する解説・ポイントを説明するために活用する。
- オンライン訓練に際して，本教材の動画等を配信し，座学と合わせて活用する。
- 訓練生・受講生だけでなく指導員自らのスキルアップを図る目的として活用する。

## 3. 教材の対象となる範囲

情報配線施工における性能要件を示す規格として，情報配線規格がある。国内の施工現場において参照される規格としては，主に次の規格がある。

- ① アメリカのTIA568-D
- ② 国際規格のISO/IEC11801
- ③ 日本国内のJIS X5150

①のTIA568-Dは，民間企業の施工を中心に採用されている。②のISO/IEC11801は公的機関や欧州系企業の施工に多くで採用されている。③のJIS X5150は国内規格であることから官公庁関係などの施工で広く採用されている。<sup>[1]</sup>

また，情報配線施工の現場では，構内情報配線規格に基づき設計・施工が行われており，規格の中で「構内幹線配線サブシステム」「ビル内幹線配線サブシステム」「水平配線サブシステム」の3つの配線サブシステムが規定されている。<sup>[2]</sup>

教材の範囲としては，配線規格である構内情報配線システム（JIS X 5150：2016）における水平配線サブシステムとしている（図1）。

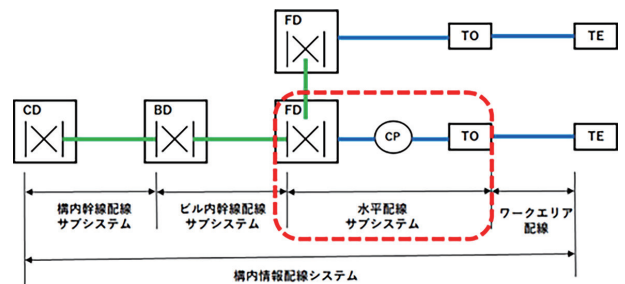


図1 構内情報配線システムの範囲

水平配線サブシステムは、ビルなどの建物を想定し、各階にあるフロア配電盤（FD）からパソコン（PC）などの端末が設置される通信アウトレット（TO）までとなっている。つまり、ビルの1フロアに対する施工に関する技能・技術の習得を教材の対象範囲としている。その理由としては、通信施工に関する基本となる要素を多く含む施工範囲だからである。

## 4. 使用機工具・部材の選定

教材制作にあたり、通信施工現場で広く普及し、活用されている機器や工具、部材を使用している。そうすることで、訓練を受講後に即現場での対応が可能となるからである。

これまで、通信施工に関する在職者訓練（光伝送路構築技術、LAN構築施工・評価技術）を実施しており、受講生のほとんどが通信施工会社の社員の方である。在職者訓練の実施の際に、受講者の方から会社で使用している機器や工具、部材などをヒアリングしてきており、その結果をもとに使用割合の高いものを在職者訓練及び本教材に反映している。

### 4.1 機器

融着接続機については、国内において、フジクラ、住友電工、古河電工が主に使用されている。これらの三社は、現場で広く活用されており、メーカーごとの特徴はあるものの、基本的な作業に違いがない。そこで、本教材では、施設で現有している古河電工社製の多芯光ファイバ融着接続機を使用している。

施工後の性能評価には、試験器が必要となる。特に、有線ケーブルの性能評価においては、事実上の業界標準とされているフルークネットワークス社製のケーブルアナライザを測定対象に合わせてアダプタを差し換えて使用した。この試験器は、あらかじめ試験規格を設定することで簡単に配線施工の評価（性能の良否）をすることができ、現場の支持を多く集めている。また、最新規格への対応もプログラ

ムのアップデート等で対応可能となっている。

一方、測定原理の理解を助長する目的で、光ファイバケーブルの損失測定にアンリツ製の光ロスステータを使用している。

### 4.2 部材

メタルケーブルの施工においては、部材の規格としてJIS規格（JIS X 5150：2016）で規定され、かつ現場で広く使用されているカテゴリ6以上の部材とした。部材のメーカーは、パンドウイト社及び日本製線株式会社のモジュラープラグ、モジュラージャック、UTP/STPケーブルなどを使用している。

光ファイバケーブルは、主に長距離系で使用されるシングルモード（SM）光ファイバと構内などの短中距離系で使用されるマルチモード（MM）光ファイバがある。ただし、どちらのファイバも施工方法は同じであり、違いは接続機や試験器の設定のみである。そこで、現有する機器や材料の関係で、SM光ファイバを使用し施工している。

### 4.3 工具

基本的には、使用する部材のメーカーに合わせて部材メーカーの工具を使用している。また、長年に渡り現場の第一線で活躍されたベテランのエンジニアの方からのアドバイス等を参考に選定している。

## 5. 教材の構成

教材は、在職者訓練（能力開発セミナー）のカリキュラムモデルをベースに、現場作業において最低限必要となる作業要素を選定し、類型作業ごとに分類している。分類としては、端末処理（単位作業）、配線施工、計測・評価の大きく3つに分類した。また、それぞれの分類において、通信ケーブルの種類により作業等が大きく異なることから、光ファイバケーブルと平衡（メタル）ケーブルに分けている。

施工分類	ケーブルの種類	施工・評価項目	再生時間	補足資料	
端末処理 (単位作業)	メタル	コネクタの加工	Cat.6モジュラープラグの成端 5:47	○	
			Cat.6Aモジュラープラグの成端 8:20	○	
			Cat.6モジュラージャックの成端 3:33	○	
	光ファイバ	接続	Cat.6Aモジュラージャックの成端 7:08	○	
			0.9mm単心ファイバの融着接続 4:27	○	
			4心テーパーファイバの融着接続 4:15	○	
配線施工	メタル	フロア配線	単心メカニカルスプライス 2:16	○	
			単心メカニカルスプライス 3:33	○	
	光ファイバ	光成端処理	SCコネクタの組み立て 3:33	○	
			ケーブルの連続 3:59	○	
評価	メタル	ケーブルの連続	パーマネット・リンク施工 7:16	○	
			パーマネット・リンク施工 8:28	○	
	光ファイバ	光成端処理	接続・余長処理 11:28	○	
			プロジェクトの作成・リンクの設定 2:53	○	
	評価	メタル	基準値の設定	1:40	○
			NVP(30%)の設定	2:07	○
			パッチコードの測定	2:31	○
			MPTL配線の測定	3:49	○
			パーマネット・リンクの測定	2:26	○
			チキソールの測定	2:56	○
光ファイバ	LSPM(アンソウ)による測定	4:49	○		
	LSPM(フルーク2心)による測定	8:27	○		
	OTDRによる測定	6:13	○		

図2 教材メニュー画面

教材の構成は、各作業の動画とその手順・ポイントとなる作業補足シート及びそれらの作業項目を表示・選択するためのメニューで構成されている(図2)。

### 5.1 動画教材

動画については、始めに使用する機器・工具の写真やタイトル画面として掲載している。次に、目次として作業工程を掲載し、作業の流れを把握できるようにしている。動画内では作業のポイントとなる部分に字幕と、文字だけでは伝わりにくい箇所に写真や図を挿入している。字幕については、画面の情報量が多いと視点が定まらず内容に集中しにくくなると考えて必要最小限としている。

撮影に際しては、作業者の視点や注意点を踏まえたカメラ位置や撮影のポイントを意識している(図3)。また、手軽に視聴できることを考慮して、一つの動画再生時間を長くても10分程度とし、内容が理解しにくならない範囲で極力短くなるように編集している。

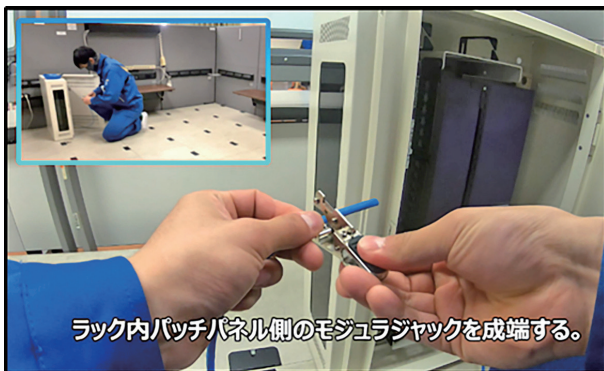


図3 撮影・編集した動画例

### 5.2 作業補足シート

動画では、画面に表示する情報量を考慮し、字幕の量を制限している。そのため、動画だけでは伝わりにくい事項もあることから、必要に応じて動画と併せて参照するための作業補足シートを動画ごとに制作している。

作業補足シートについては、作業の目的、作業工程、作業工程ごとの詳細な作業に関する説明やポイントを記載している。また、作業工程に動画の再生位置(時間)を記載することで、確認したい作業工程を素早く視聴できるようにしている。さらに、使用する機工具と部材を記載することで、視聴・閲覧者が同じ環境・構成で実習をする際の選定等の手間を省くことができるようにしている。今後の更新を想定して、バージョンの管理の目的で最終更新日も記載している。

作業補足シートは、動画の補完的役割としての活用を想定していることや、今後の更新作業をしやすくするために写真や図などは掲載せず文字のみの簡易的な構成にしている。

作業補足シート

分野		作業名	Cat.6モジュラープラグの成端
目的		Cat.6モジュラープラグの成端を行う。	
工程	ポイント	時間 (再生位置)	
1. ブーツの挿入	・ あらかじめブーツとカラーをケーブルに挿入しておく。	0 : 24	
2. ケーブル外被をカット	・ ケーブル外皮をカットする位置を軽くもんでおく ・ 外皮と内側の心線が分離し、カットする際に心線に傷が入りにくくなる。 ・ ケーブルストリッパーでケーブル外被を先端から約40mmの位置に切れ込みを入れ除去する。 ・ ストリッパーを被覆剥ぎ取り際でカットする。	0 : 41	
3. 心線を傷つけないように注意してニッパーで切れ込	・ 心線を傷つけないように注意してニッパーで切れ込	1 : 11	
6. プラグハウジングにブーツを挿入	・ プラグハウジングにブーツを挿入する。	5 : 26	
使用器具	圧着工具 (PANDUIT MPT5E)、ニッパー、ケーブルストリッパー (日本製線 NSWST-M)、成端補助工具 (PANDUIT CSPT)		
使用材料	モジュラープラグ (PANDUIT SP688-C)、Cat.6 UTP ケーブル		
最終更新日	2022/03/07		

図4 作業補足シート例

### 5.3 メニュー及び教材のファイル

教材は、通信施工に係る技能・技術要素を必要に応じて手軽に学習できるように、作業項目を選択することで動画の視聴や作業補足シートを閲覧できるようにしている(図3)。メニュー画面をHTMLファ

イルにすることで、教材を視聴・閲覧するパソコン等の端末にMicrosoft Officeなどの専用ソフトがインストールされていなくても、ブラウザの種類を問わずメニューを起動・表示することができる。

また、動画は多くの端末で視聴可能なファイル形式であるMP4、作業補足シートはPDFとした。

## 6. 作業（学習）項目

先述の通り、作業（学習）項目の分類としては、①端末処理（単位作業）、②配線施工、③計測・評価の大きく3つに分類している。

### 6.1 端末処理（単位作業）

メタルケーブルの作業としては、ケーブルの終端に使用される8P8C（8極8芯）のRJ45コネクタであるプラグとジャックの加工になる。配線とピン接続はTIA/EIA-568規格で定義されており、T568A（A結線）とT568B（B結線）がある。国際規格のISO/IECや日本のJIS規格にはA結線、B結線の区別はなく、ただピンの対の割り当てだけが規定されており、どの対をどのように割り当ててもよいことになっている。そのため、本教材では現場で比較的良好に使用されているB結線を採用した。

また、部材のカテゴリとしては、規格上の標準であるカテゴリ6及び6Aの部材を採用している。特に、カテゴリ6Aについては、カテゴリ6に比べ伝送帯域が2倍の500MHzと非常に広い。そのため、ケーブル同士で起こる漏話であるエイリアンクロストークの影響を考慮する必要があること。また、無線のアクセスポイントやネットワーク接続可能な防犯カメラなどの機器を設置する場所で、電源の確保が困難な場合に利用されるPoE（Power over Ethernet）給電では、ケーブルの放熱の問題が懸念される。そこで、MPTL（Modular Plug Terminated Link）配線においては、シールドタイプの部材を採用している。

光ファイバケーブルの作業としては、主にケーブルの接続作業としている。光ファイバケーブルの作業には、融着接続、メカニカルスプライス、コネク

タ接続がある。また、融着接続については、ケーブルの種類により使用する工具が一部異なることから施工現場で接続作業に使用されている0.25mm心線、0.9mm心線、4心テープファイバとした。

### 6.2 配線施工

メタルケーブルの作業としては、OAフロアの床下配線を想定した通線作業とパーマネントリンク（固定配線）作業としている。特に、パーマネントリンクについては、フロアに設置されたラック内のパッチパネルから端末が設置されるワークエリア内の通信アウトレット（TO）間を想定している。

光ファイバケーブルの作業としては、幹線からフロアにケーブルを分岐する際に使用される光成端箱の処理となる。作業工程が多いことから、幹線ケーブルのシース部の処理と光成端箱内部での接続作業に分けている。

### 6.3 測定・評価

メタルケーブル及び光ファイバケーブルの配線施工後の性能評価となる。評価に際しては、フルークネットワークス社製のケーブルアナライザを使用している。この製品の特長としては、各種配線規格のリミット値が測定器に記憶されてことである。そのため、測定に際しては、敷設した配線の規格を設定することで、配線の良否が自動で判定できる。

一方で、測定器に設定する配線規格の理解と設定が重要となる。誤った規格を設定して得た結果では、配線の性能を正しく評価することができない。本教材においては、アメリカのTIAの配線規格を用いて測定をしている。理由としては、ISO/IECやJIS規格よりも新たな規格化等の更新頻度が高く、本教材において測定・評価対象としているMPTL配線なども規格化（2020年時点）されているからである。

## 7. おわりに

この教材は、自分自身の記録、活用はもとより、利用していただくことを前提に作成した。

教材を製作することで、これまで私自身が暗黙知としてきた通信施工に関する技能・技術を明示的に映像や文字にすることができた。このことは、自分自身の再確認だけでなく、人材育成において有効であることを改めて再認識することができた。

本教材は、基盤整備センターのWebサイトに掲載されている。訓練等の現場で活用していただくために制作しており、使用・改編にあたり著作権者に連絡や出典を明記することは不要としている。今後も、継続して新たな訓練手法や教材を模索し、制作していきたいと考えている。

最後に、教材作成にあたり、協力いただいた卒業生に感謝いたします。

#### 参考文献

- [1] Flukenetworks：テクニカル資料「情報配線の試験要領書（Rev D）」（2019）
- [2] 日本産業規格：構内情報配線システム規格「JIS X 5150：2016」

令和4年度職業訓練教材コンクール 特別賞（独立行政法人高齢・障害・求職者雇用支援機構 理事長賞）受賞

# クラウドを活用したIoTシステム構築技術 セミナーテキストおよび模範解答

山梨職業能力開発促進センター 蓬菜 晃司

## 1. はじめに

山梨職業能力開発促進センターでは、令和2年度に「機械・金属加工製造業におけるIT人材育成」と題して県内の製造業を対象とした人材育成研究会（以下、研究会）を実施しました。

研究会では参加した委員との意見交換会の他、県内企業に対してITスキルにおける人材育成に関してアンケートを実施し、分析をすることで公共職業訓練施設として人材育成の分野および必要性について分析しました。結果、90%以上の割合でITスキルの人材育成の必要性を感じている上、半数以上の企業において自社内でITスキルを保有した人材確保を考えているということがわかりました。この結果から、経営者層向けの生産性支援訓練を2コースとともに実務者向けの在職者訓練を3コース実施しました。本教材はそのうちの1つの在職者訓練で使用したテキストおよび模範解答です。

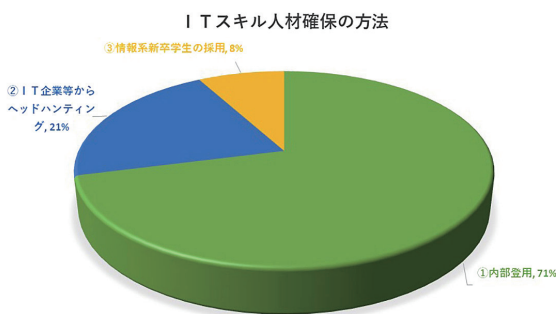


図1 ITスキル人材確保の方法

社員のITスキル育成の必要性

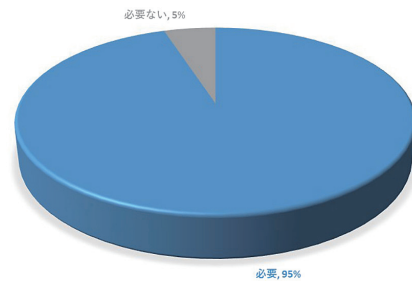


図2 社員のITスキル育成の必要性

## 2. 本教材を活用した在職者訓練の概要

SNS（Social Networking Service）にはさまざまなものがあり、知人同士の連絡から情報発信ツールまで広く活用されています。

製造現場において期待できるIoT機器の機能には「製造機器の稼働情報」「エラーログ情報」「温度」「湿度」「気圧」「画像」など必要な情報の監視機能、緊急通知機能、遠方からの遠隔制御機能などが考えられます。

本教材を使用した在職者訓練である「クラウドを活用したIoTシステム構築技術」では図3にあるように、生産現場を想定した実習教材を用いてWebフレームワークとクラウドサービスによる遠隔地からの制御および監視を目的としたIoTアプリケーション開発におけるプログラミング実習を実施します。



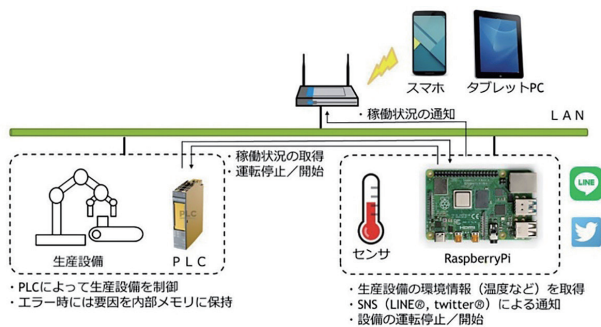


図3 システム全体図

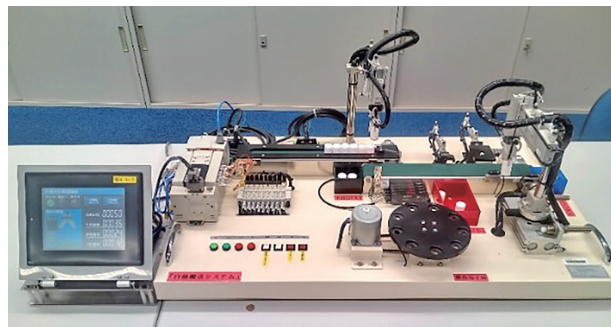


図5 PLCと搬送負荷装置

### 3. テキストと訓練課題の構成

本テキストは全3章構成となっております。第1章ではシステムや開発環境の概要、シングルボードコンピュータRaspberry Piのディレクトリ構成の説明に終止しており、初めてRaspberry Piを使用した受講生でも基本コマンドを使用して扱えるようにしております。

第2章で紹介したソケット通信による通知およびPLCが保有している搬送負荷装置の情報の取得および遠隔制御を課題としております。図4に搬送負荷装置の概要、図5にPLCと搬送負荷装置を示します。

第3章では様々なプラットフォームに対応し、なおかつユーザが扱いやすいインターフェースとしてSNSを使用し製造現場を想定した情報の可視化を訓練課題としております。

なお、本訓練では国産SNSとして開発されたLINE®を使用しています。

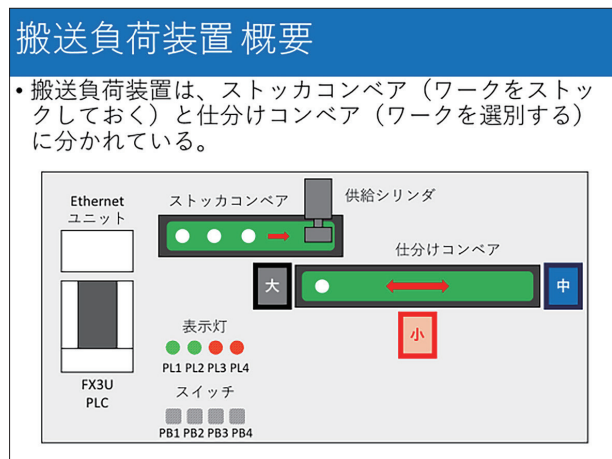


図4 搬送負荷装置の概要

### 4. Raspberry Pi と PLC の連携

PLCだけでは装置の制御はできても、遠隔地からの監視や制御を行うことは困難です。一般的な製造現場を想定し、PLCにEthernet機能を追加して遠隔監視・制御できるようにシステム構築を行いました。Raspberry Piからはソケット通信を使用して搬送負荷装置の稼働状況や生産数の取得・表示および運転停止/開始の遠隔制御を行います。

Ethernet経由でPLCにおけるレジスタのリード/ライトおよび内部接点の制御を行うためにはソケットを利用して決められた通信パケットを送信する必要があります。この通信パケットはPLCメーカーや型番、シリーズによって変わるため詳細はPLCハードウェアマニュアル等を確認する必要があります。

本実習ではMCプロトコルを使用します。MCプロトコルとはMELSECコミュニケーションプロトコルのことであり、Ethernetポートを介してデバイスデータリード/ライトをおこなうための三菱電機(株)製PLC専用の通信方式です。MCプロトコルにはQシリーズとFシリーズによって詳細なパケット情報は異なります。

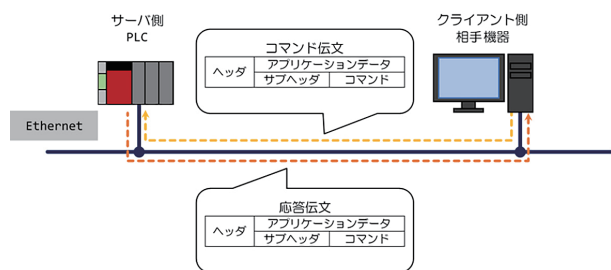


図6 MCプロトコルを使用した通信

要求伝文 相手機器 → PLC【ASCIIコード】					
ヘッダ	サブヘッダ	PC番号	監視タイマ	要求データ	
(0)	2	2	4	デバイスコード	デバイス先頭番号
				4	8
				2	2
					00

応答伝文 PLC → 相手機器【ASCIIコード】			
ヘッダ	サブヘッダ	終了コード	応答データ
(0)	2	2	デバイス数

図7 MCプロトコルのフォーマット

## 5. 製造現場におけるSNS活用

SNSの中にはAPI(Application Programable Interface)が公開されているものもあり、他のアプリケーションと連携させることが容易となっているものもあります。このようにAPIを活用することで生産現場におけるSNS活用の幅が広がる可能性があります。例として製造装置の遠隔制御・監視方法を考えてみます。遠隔地から特定の制御装置には制御用コンピュータ(PLC)にアクセスする必要があります。制御用コンピュータはネットワークからソケットを使用した特定のコマンドを受信することで内部レジスタや接点情報を取得することができます。この場合、コマンド送受信をするためのアプリケーションがインストールされているコンピュータしかアクセスできないためセキュリティ面では強固である反面、インターフェース設計など他のプログラム言語などの知識を要します。

一方、遠隔制御・監視手段としてSNSを活用すると操作方法などは普段の使用法と変わらないため時間はかからないですし、外部ネットワークに接続するためローカルエリア内の端末以外の端末からアクセスすることも可能です。またスマートフォンの通知機能と併用すると緊急事態における端末へのサウンド、バイブレーションを活用した即時を行うことができるため迅速な対応もしやすくなります。

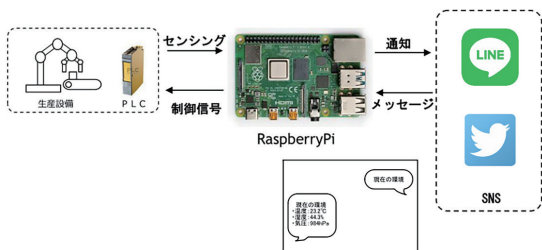


図8 SNS活用のイメージ

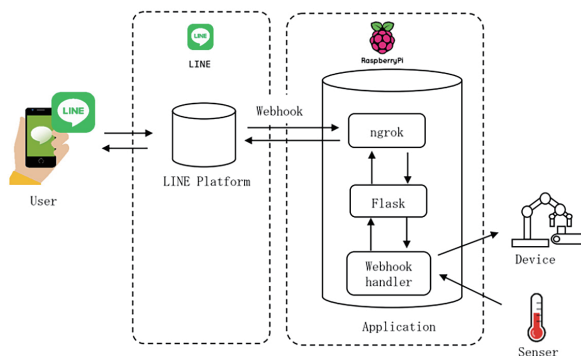


図9 LINE botの仕組み

LINEは国内で使用されているSNSとして広く知られているだけでなく、LINE botという仕組みが公開されておりAPIを経由して誰でも簡単に自動コミュニケーションツールを活用することができます。LINE botを使用することでメッセージやデータ通知を利用して自動的に行うことができます。

ユーザがLINEでメッセージを送るとwebhookに登録されたアドレスにHTTPSリクエストを送ります。外部公開されているURLをローカルIPに変換し(ngrok)、webフレームワーク(Flask)のコールバックルーチン呼び出します。コールバックルーチンではLINEが提供しているMessagingAPIを利用して送信されたメッセージをアプリケーション上で使用することができます。メッセージ内容によってデバイス制御やセンサ取得ができます。

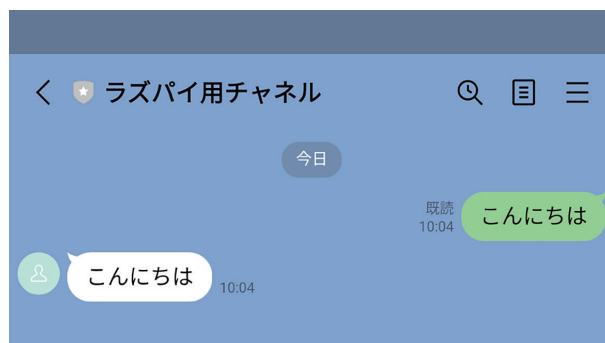


図10 メッセージ送信(エコアプリ)

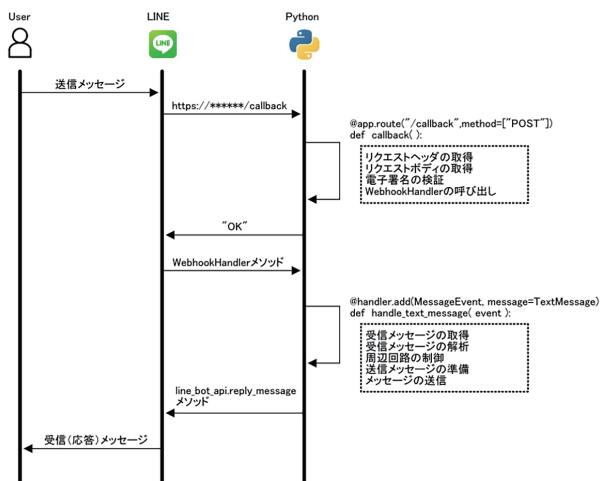


図11 Line botにおけるシーケンス図

## 6. LINE API

ユーザがLINEにメッセージを送信しメッセージが送り返されるまでの流れを下記の図11に示します。ユーザがメッセージを送信するとLINEからWebhookを通じてngrokで公開されている端末にHTTPSリクエストを送ります。Webフレームワークによってエンドポイントに指定されているコールバック関数が実行されます。コールバック関数では電子署名の検証とWebhookHandlerの呼び出しを行い、「OK」を戻します。登録されたWebhookHandlerでは受信メッセージの解析や周辺回路の制御を行い、必要に応じてメッセージを返します。(line\_bot\_api.reply\_messageメソッド)

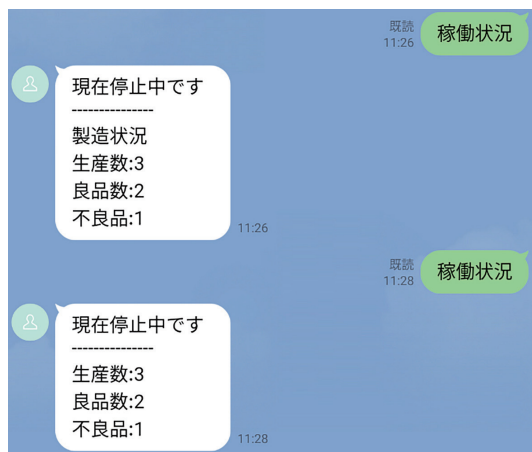


図12 LINEによる稼働状況の通知例

## 7. 通知機能の実装

これまでのLINEを使用した稼働状況の取得では、ユーザが問い合わせをすることでLINEbotが応答する形式となっていました。ところがシステムエラーや何らかの要因により設備が緊急停止する状況が発生した場合は、問い合わせを待つことなく状況を通知することで手早くエラー要因を特定することができます。

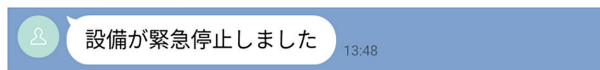


図13 非常停止ボタンを押したことによる通知

## 8. おわりに

本コンクールで応募した教材を使用したセミナーは、普段からIT関連の職務に従事していない方でも安心して受講していただけるように課題テーマを検討しました。本テキストでは生産情報を開示するためのPLCプログラムは省略しております。したがって次年度以降は、制御関連セミナーとIoT関連セミナーを一つの体系にすることで受講者の細やかなニーズに対応したいと考えます。

本テキストを使用して課題へ挑戦することで製造現場へのIoT導入の助力になるとともに、本テキストが若手指導員のIoT関連課題作成における参考の一つとなることを期待しております。

### 参考文献

- [1] 令和2年度「機械・金属加工分野」人材育成研究会報告書 2020年 山梨職業能力開発促進センター
- [2] みんなのRaspberryPi入門第4版 石井 モルナ(著), 江崎 徳秀(著) リックテレコム発行ISBN-10:4865941134

令和4年度職業訓練教材コンクール 特別賞（独立行政法人高齢・障害・求職者雇用支援機構 理事長賞）受賞

# 電気設備点検（ドローン） ドローンの基礎，屋内での操作編

国立吉備高原職業リハビリテーションセンター 藤田 学

## 1. はじめに

第4次産業革命の進展は目まぐるしく，日々新たな技術が生まれています。ロボット工学やAI, IoT多岐に亘り活用されています。各訓練校においても新しい技術を使用した訓練が取り入れられています。

国立吉備高原職業リハビリテーションセンター（以下当センター）においても第4次産業革命に対応したさまざまな訓練を実施しており，その中の一つとしてドローンを活用した訓練を行っています。（図1，図2）

当センターのドローン訓練の目標は，電気設備点検技能の習得になります。従来の点検作業は作業員が高所に直接登ったり，重機を活用したりし，直接目視で点検をすることが基本でした。ドローン技術が進んだことで，直接の作業ではなく，ドローンを活用し，実際に作業員が高所に移動しなくとも点検作業ができるようになりました。

本教材は基礎的な操縦技術を習得することを目標に作成しました。本稿では教材の内容を解説すると共に，障害のある方のドローン分野での活躍，また今後の進展について述べたいと思います。



図1 訓練用ドローン実機



図2 訓練風景

## 2. ドローンは障害のある方の職域を拡大させる

前述の通り，電気設備点検業務は作業員が直接作業を行うため，身体に障害がある方の就業が難しい分野でした。また，高所を広範に点検することは落下事故の危険もあります。

ドローンであれば，作業員は地上からの操作で点検作業を行うことができます。障害のある方も，安

全かつ効率的に業務を行うことができます。加えて移動時間も大幅に短縮されるため、身体的・精神的な疲労も軽減することができます。

電気設備点検業務以外にも、障害のある方がドローンを使用して活躍しています。農薬散布や撮影などで多くの業界でドローンが取り入れられており、障害のある方も積極的に参加しています。今後もドローンの普及・技術進展によりさらに障害のある方の活躍の場が広がることを期待しています。

### 3. ドローンを使用した訓練の注意点

ドローン技術の進展により、さまざまな規制が整備されることとなりました。総重量が100g以上の機体は航空法の規制対象となり、ルールを守って飛行する必要があります。

職業訓練を行う上で特に注意しなければならないルールとして、飛行の空域・場所に関する規制や目視外飛行があげられます。空港周辺や、人口が集中するエリアは飛行に制限があります。また、基本的に飛行中は機体から目を離してはいけません。ドローンを初めて操縦する場合はつい手元のカメラを注視してしまいがちです。

作成した教材では、飛行時のルールを画像付きで丁寧に解説しています。(図3) 業務でドローンを飛行させるためには必ず把握していなければならない情報を網羅し、飛行時は徹底してルールを順守しています。

万が一の事故防止のため、当センターでは締め切った屋内で飛行を行っています。屋外で飛行させる場合には、航空法の対象となりますが、屋内は対象外となります。屋内で飛行することで、初めて操縦する方でもある程度余裕をもって飛行することができます。

航空法は定期的に改訂されています。特にドローンは新しい技術のため、毎年のように新しいルールが追加されています。実際に飛行させる際には定期的に実際の航空法を確認し、新しいルールが無いか注意する必要があります。

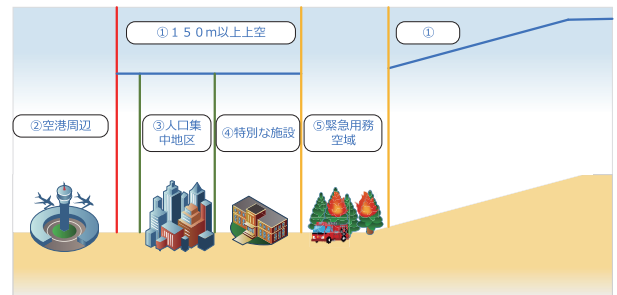


図3 飛行禁止区域説明画像

### 4. 実際の飛行訓練

飛行前の座学として、先述の航空法に加え、ドローンの飛行前確認や、センサー、各種機能について学びます。特に飛行前確認は航空法でも義務とされています。実際に飛行させる前にも訓練生自身にドローンの本体やプロペラに破損はないか、バッテリー残量は十分か、その他異常はないかなど、確認を徹底して行わせます。

飛行の際はスティックの動き1つ1つを解説していきます。(図4) ラジコン操作やゲームなどになれた訓練生はスムーズに作業できることが大半です。そういった経験の少ない訓練生は、緊張や、墜落の不安が強い方も多いです。丁寧な解説を行うことで少しでも緊張や不安を和らげる必要があります。場合によっては後述するシミュレーターを用い、仮想環境での飛行を最初に行います。



図4 操作方法説明例

具体的な飛行練習の内容は、無人航空機操縦士試験の実技試験を参考に準備しています。目標地点への前後左右斜めの平行移動や、スムーズな離着陸、一定高度の維持等多岐に亘ります。(図5)

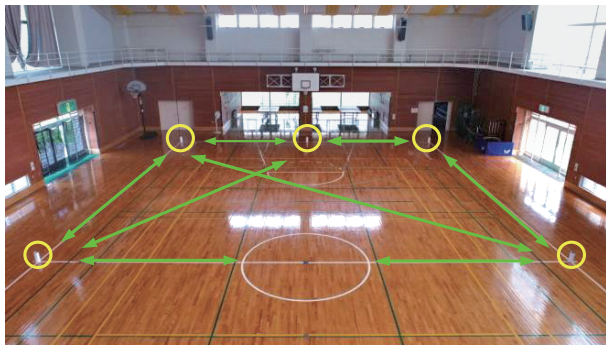


図5 飛行練習移動例

簡易的な点検訓練も行っております。(図6) 目視では確認を行うことが難しい場所へ目標物を設置し、ドローンで探します。見つけたら撮影を行うとともに、位置や個数を図面に書きだしていきます。



図6 点検訓練

練習場所を屋内とする関係上、壁への衝突には十分に気を付ける必要があります。屋内ではGPSや各種センサーの性能が発揮しづらいため、屋外で飛行するより難しい場合があります。余裕を持った飛行目標の設定が重要となります。

## 5. シミュレーターの活用

当訓練の最終的な目標は電気設備点検技能の習得になります。基礎的な飛行技術を身に付け、さまざまな状況、対象物で安定して飛行ができるよう訓練

を行います。

ドローンを活用した実際の点検は塔の上や屋上などが想定されますが、当センターでは点検対象となる設備を所有していません。外部施設に点検のための設備を借りることも検討できますが、航空法の観点や、繰り返し訓練を行うことの困難さから現実的ではありません。

そのため当センターではドローン操縦シミュレーターを導入しました。シミュレーターではさまざまな状況下でドローンを飛行させることができます。塔の上や、住宅地周辺といった訓練では飛行させることが困難な場所も可能です。建築物に衝突したり、無理な飛行をしたりすると墜落するため、緊張感を持ちながら繰り返し訓練が可能となります。

当センターのシミュレーター上ではGPSのズレや、不意の風によるドローンの揺れなどは再現されていないため、やはり実際の飛行とは感覚の違いがあります。実際の飛行と、シミュレーターでの飛行、両方の訓練をバランスよく行うことで技能を高めることができます。

## 6. おわりに

本稿ではドローンの基本的な運用方法や、屋内での操作をテーマにした教材の紹介を行いました。第四次産業革命と呼ばれている分野は、今後ますますの技術革新が進み、活用する機会が増えると思われます。特にドローンは2022年12月からは国家資格も整備されレベル4飛行と呼ばれるが解禁となりました。新たな技術も開発され、ドローン本体の性能も向上しています。技術革新に取り残されないよう、知見を広げることが大切となってくるでしょう。

併せて訓練生、事業主のニーズを意識し、より充実した訓練内容の提供も重要となってきます。これらを常に意識し、新たな訓練教材の開発に努めていきたいと思っております。

# 在職者訓練の受講者増の試み

## ～建築業界における事業主団体との連携について～

九州職業能力開発大学校 谷畑 伸一郎

### 1. はじめに

九州職業能力開発大学校（以下、九州能開大という）の居住系の能力開発セミナー（以下、セミナーという）の実施率は、施設内において低調な位置にある。しかし、九州能開大居住系は、施工管理に関するセミナーニーズが高いという特徴を持ち、その要因としては事業主団体と連携した取り組みが背景にある。本稿では団体ニーズ把握、日程調整、レディ・オーダーメイドコースの振り分けなどの取り組みについて報告する。

### 2. 建設業界について

建築業界における職種は、川上側の設計（意匠・構造・設備）と川下側の施工・施工管理に大別できる。ここでは就業人口の多い川下側の施工・施工管理について述べる。

#### 2.1 業務の体制

居住系セミナーが対象としている建築業界は、製造業と異なる特徴が受注生産（一品生産）であることである。建築主がいて、設計者、施工管理者、施工技能者、工事監理者といった多くの企業・職種により構成され、特に施工現場においては重層下請構造により成り立つプロジェクトである。

物件ごと（一棟ごと）に施工され、同じ建物は二つと存在しない。地盤が異なれば地耐力も異なり構造は異なり、前面道路など敷地環境が異なれば重機

の設置位置により施工法も異なるからである。さらに、施工する上では、天候の影響（雨・風・気温）が直結し、安全対策・品質維持の観点で現場を停止させることもある。近隣への配慮（音・振動対策）も必要であり、配慮したうえでも近隣からのクレーム対応にも追われることもある。

勤務体制は、近隣対策だけでなく働き方改革も加わり、日・祝日の休暇はかなり定着してきたが、それでも現場の不測の事態により職種によっては休日であっても現場を動かすこともある。したがって、建設業は他業種よりも現場環境に左右される要素が強く、つまり不測の対応要素が多いといえる。

人材育成の観点ではセミナー受講を予定していても現場状況によっては急なキャンセルの理由の一つもここにある。「そもそも数か月先のセミナー時に現場がどういう状況なのかがわからないのだから企業とすれば受講させられるかのめどがつかない」と評されたこともある。

#### 2.2 業界ニーズ

建設業界は、資格社会といわれる。施工管理側・専門工事業者ともに資格の有無により担当できる仕事の範囲・規模は異なる。主な資格は以下の通りである。

- ・施工管理者：施工管理技士、建築士など
- ・専門工事業：作業主任者資格・技能講習資格などの主に安全系資格

これらはセミナーニーズ調査で顕著に表れる（資格対策セミナーが求められる）。

当居住系では、民間研修機関との競合を避けた技術セミナーを企画している。

### 3. 居住系セミナー分野

主に、セミナー受講者の対象職種は、以下となる。

- ・設計：意匠，構造
- ・施工：技能系，施工計画・施工管理

また、職業能力開発総合大学校基盤整備センターの分野における検索ワードでは、以下の5つに大別される。

- ・建築施工
- ・建築構造
- ・建築計画
- ・建築設備
- ・関連

九州能開大居住系では、建築計画・建築構造・建築施工を企画している。

### 4. 北九州市における居住系事業主団体

筆者が九州能開大居住系へ着任して驚いたのが、企画されているセミナー分野の中心が施工管理であることと、コースによっては定員を超える応募があるということである。これまでの建築生産の川下側となる施工・施工管理では受講生が集まりにくいという認識が覆った感があった。

このように、施工管理セミナーのニーズの高い理由は、九州能開大居住系と地場の事業主団体との関係性が強いこととのちに知った。代表的な事業主団体は、以下の通りである。

- ・名称：一般社団法人 北九州市建設業協会
- ・住所：福岡県北九州市小倉北区
- ・会員数（企業数）：148

本協会は、建設業における施工・施工管理を担う会員（企業）で構成されている。当校の居住系学生は、企業委託実習（インターンシップ）でお世話になり、就職先でもお世話になっている。就職に関しては、特に建築の冬の時代といわれ建設会社の倒産・廃業が相次ぎ新規雇用の厳しかった2000年代でさえも当校の学生を採用いただいた実績がある。

そして、企業の人材育成には当校のセミナーを

活用する関係性である。実際に、会員企業からは、「OJTは企業内で実施するが、Off-JTはポリテクカレッジに期待したい」との声もいただいている。また、企業の行うリクルート活動においても「社員研修はポリテクカレッジで行う」とプレゼンテーションされている。従来、協会からのオーダーメイドセミナーも実施していた時期もあった。協会事務局においても会員企業へのセミナー広報だけでなく応募の集約もしていただいている。

居住系では、協会だけでなく会員企業とも顔のつながらる関係である。ここまでの関係性は、居住系歴代の諸先輩方が長きに渡って築き上げたものであろう。

### 5. 新たな居住系事業主団体

九州能開大居住系セミナーは、地場の事業主団体に支えてもらいながらも年間計画数の実施には届いていない。セミナー内容の品質向上を図りながらも広報の充実・改善を模索している。

ある時、企業から来校いただいた。北九州市建設業協会の会員企業である社長である。用件は、「福岡県建設業協会（\*）」の機関誌「ひとまちふくおか」の企業紹介記事「活躍する若者たち」に当校居住系修了生が記載される旨の報告であった。

（\*）福岡県建設業協会

- ・名称：一般社団法人 福岡県建設業協会（一般社団法人全国建設業協会を構成する都道府県建設業協会の一つ）
- ・住所：福岡県福岡市博多区

改めて名刺を確認すると北九州市建設業協会ではない組織名である「福岡県建設業協会北九州市支部長」とあり、程なく福岡県建設業協会との接点を見いだすことができた。

これを縁に、福岡県建設業協会への紹介を依頼し、専務理事へつないでいただいた。後日訪問し、当校業務（学卒者訓練・在職者訓練）を説明するとともに、学生の企業委託実習・会員企業への就職について依頼し、会員企業宛てのセミナー広報の許可を得た。



併せて、福岡県建設業協会の機関誌の学校紹介(福岡県内の建設業に関連する科を有する工業高校・専門学校・短大・大学)への掲載依頼を受け、取材を経て図1の通り協会機関誌<sup>1)</sup>への掲載機会を得ることができた。



図1 機関誌掲載記事

## 6. 今後の展開

### 6.1 事業主団体活用に向けた進捗(北九州市)

北九州市建設業協会の会員企業は建設業として建築業と土木業に分けられ、どちらも担う企業もある。令和4年度の段階で建築業を持つ企業を紹介いただいた。これまで無作為に広報対象としていたが今後は、絞り込んで広報(郵送・個別訪問)したい。

徐々に、建築を担う企業のリストが進んでおり、これまでのセミナー受講実績を仕分けしているところである。これに加えて企業委託実習・学生の採用実績も仕分けすることで訪問重点企業・新規開拓企業のように企業・機構ともに効果的な活動につなげていきたい。

### 6.2 事業主団体活用に向けて(福岡県)

福岡県建設業協会について。前述の通り、福岡県建設業協会への広報許可は得ることができたが、タイミング的には令和4年度末時点での行動であったことから令和5年度セミナーへの応募はまだまだ少ない。本格的な広報活動は令和5年度がスタートとなる。

北九州市建設業協会と異なり、福岡県全域に存する企業構成である。令和5年度4月のセミナーに久留米市内の企業からの受講があった。受講者に聞くと通うには厳しいとのこととで宿泊を伴う受講であるとのことであった。ニーズのあるセミナーであれば施設間連携として、施設の枠を超えて指導員側が訪れての実施も可能ではないか、3施設で同一コースを実施することも可能ではないか。

どの施設でもセミナーニーズに対応できる要素を持つ指導員がいない・異動により引き継ぎ者がいない、の問題はある。これも解消できるのではないか。

広報自体も、3施設で地域分けすることで効率よく訪問することもできるのではない。セミナーだけでなく、訓練生・学生の就職先開拓の訪問とすればさらに効率は上がるのではないか。

### 6.3 福岡県内施設の居住系として(体系図)

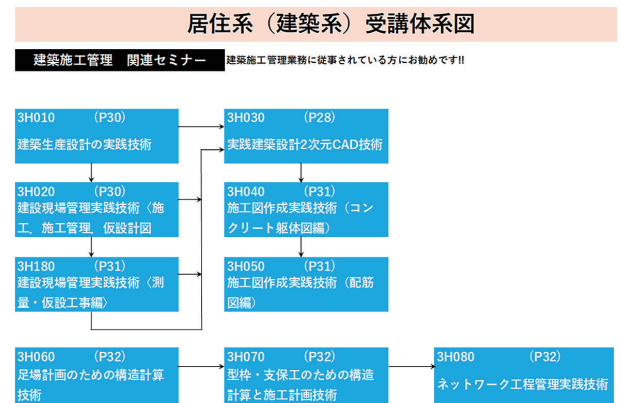


図2 セミナー体系図(抜粋)

九州能開大セミナーパンフには各系のセミナー体系図(図2)を別刷りにて配布先により使い分けながら挟み込んでいる。受講側から見ると体系図はセミナーをどの順番で受けると段階的に習得できるかが一目して判別できる長所がある。しかし、セミ

ナー実施側からすると、これまで単発（指導員が異なることによる）だったセミナーを体系化するには、日程を時系列で計画する必要性と何よりもより多くのコース数が必要であることを痛感する。

さて、九州ブロックでは、広域用セミナーパンフを北部・南部の2地域にて作成している。福岡県内施設としては、北部地域版（福岡、佐賀、長崎、大分）が該当する。

また、福岡県内の機構3施設として、居住系を持つのは以下の通りである。

- ・福岡職業能力開発促進センター
- ・飯塚職業能力開発促進センター
- ・九州能開大

この3施設居住系におけるセミナーの体系化を提案したい。単発だったセミナーも数が集まれば迫力あるセミナー体系図となり、集客に対する課題解決の一助になるのではないかと。

ただし、問題点もある。

それぞれの施設では、主となるのは離職者訓練・学卒者訓練である。セミナーは重要ではあるものの柱となる訓練業務が優先（教室・実習場・指導員）された中でセミナーの日程計画が進むことになる。よって、セミナー体系が時系列とならないこともあり得る。

さらには、セミナーコースの施設間競合も生じる。

## 7. おわりに

九州能開大居住系では、ここ数年で建設業界向けのセミナー企画を大幅に変更してきた。

### (1) オーダーメイドコースとレディメイドコース

以下の3コースである。日程的にはオーダーメイド依頼元の意向により土・日を除いて連続させている。

- ① 建築生産設計の実践技術
- ② 建設現場管理実践技術（施工・施工管理・仮設計画図編）
- ③ 建設現場管理実践技術（測量・仮設工事編）

以下、直近5年間の経緯である。

- ・令和2年度まで：事業主団体向け（北九州市建設業協会）のオーダーメイドコース（15名定員×3コース×3日間）：年度により定員を超える・未充足があった。定員に満たない場合は、会員企業ではない企業に広報し定員を充足させた。
- ・令和3年度：新型コロナウイルス感染の影響によりは中止となった。この間に協会外企業からのセミナー依頼の声を多く受けた。
- ・令和4年度：オーダーメイド・レディメイド（3コース×3日間×2回）の開催とした。前年度のセミナー中止を踏まえて2回に分けての企画であったが分けることによる共倒れ（定員割れ）のリスクは覚悟した。定員を大幅に超えるコースもあったが、やはり偏りは生じた。問題点として、教室の確保・指導員の確保により学生の授業を大幅に変更することで対応を図ったがやはり混乱は生じた。
- ・令和5年度：レディメイドコースのみとした。定員は前年度のオーダーメイド・レディメイドを統合した形（30名定員×3コース×3日間×1回）で定員は2倍・指導員数も2倍を企画した（図3）。ただし、これまでの信頼関係のある従来のオーダーメイドコースの対象企業を優先させることとした。結果は、3コースの応募は順に23名・24名・15名であった。居住系セミナーとしては多い感はあるものの数値的には定員割れである。

なお、受講者は（修了者とも）は順に16名・21名・12名とさらに下がる。原因は直前キャンセルである。キャンセルの理由は、前述した建設業にありがちな現場の状況変化が原因のようである。



図3 セミナー風景

## (2) 施工系の新規セミナー

これまでに施工系セミナーは以下の要素を企画してきた。

- ・建築積算
- ・ネットワーク工程管理
- ・施工図（タイル割）
- ・施工図（コンクリート躯体図）
- ・施工図（配筋図）

年度により実施したコース・中止したコースに分かれる。とはいえ、翌年度には実施・中止コースが逆転することもあり、企画すべきかを迷うところである。基本的には中止コースの再企画は行わないものの、まれに再企画すると受講者が集まることもあり、やはり読めない。

以下の2つは年度によるが比較的安定して受講者は集まる。

- ・施工図（コンクリート躯体図）
- ・施工図（配筋図）

令和5年度は新たに構造計算（強度計算）として、足場と型枠支保工を企画している。

## (3) セミナーの実施曜日

建設業の定休日は、傾向として以下が多い。

- ・住宅系：水曜日
- ・ゼネコン系：日・祝日，土・日・祝日

例えば、ゼネコン系の企業をターゲットとするなら現場の動かない土日の企画が望ましいと思いきや土曜日は現場が動く可能性も高い。

現場の動かない休日開催の要望を以前は多く聞いたが、昨今の働き方改革の影響からか、休日はやはり休みとし、勤務日に研修としてセミナーを受講したいとの声が増えてきた感がある。

## (4) 広報活動

建設業全般からのニーズは資格系であり、技術系のセミナーの受講が増えてきたのはごく最近だと感じる。従来は、「人材育成は自己啓発でやるもの」の声が多かったが、今は企業の持つ人材育成の考え方が進んできたのではないか。当校居住系の先輩指導員からセミナー広報時に人事等の研修担当者向け

への啓発活動が必要だと教わった。「学んだものは企業に還元される」の意識を持ってもらうことである。われわれ指導員もそれに応えられるスキルを身につけなくてはならない。

新たな事業主団体との付き合いが始まったが、より地域に根差して会員企業の人材育成、訓練生・学生の就職に向けたマッチングに貢献したい。さらには、全国にある建設業協会との関係強化により全国の居住系セミナーの実績向上を願う。

### <参考文献>

- 1) 一般社団法人 福岡県建設業協会「ひとまちふくおか」2022年3月号NO.45)

# 続・辞書からみた「技術」と「技能」

職業能力開発総合大学校 研修課 佐野 豊

## 1. はじめに

1995年に「辞書からみた「技術」と「技能」雑感」(「技能と技術」誌1995年1号<sup>a)</sup> 須藤 秀樹氏) (以下 [雑感]) が掲載されており、興味深く拝見させていただいた。

[雑感] は、「技術」「技能」「技」そして「熟練」の四語を20種の辞書から「最もわかりやすく一般的で、納得できる説明」を検討したもので、特に「技術」「技能」について両者の説明に含まれる「ワザ」を媒介に「技術」を「ワザの表現」、「技能」を「ワザの実行」という2つのコトでそれぞれの説明として結論づけている。(図1)

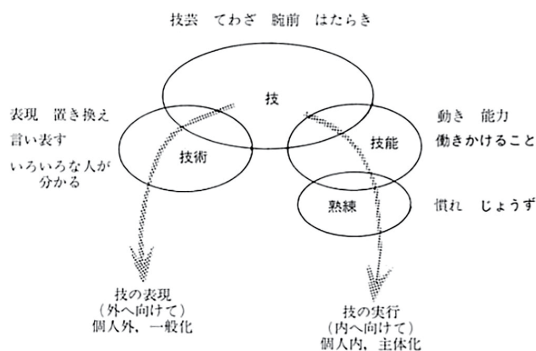


図1 用語の相互の関係

この辞書からアプローチするところが面白く、同じ方法で、ただし少しずれた位置からアプローチしたら、何かしら別な側面が見えるか考えてみることにした。

## 2. 狙いは「技術」と「技能」二語の違い

元々「技術」と「技能」には、「雑感」の結論にあるような、明瞭な区分けを可能にする「違い」があったのだろうか。あったとすれば、それは何か。

本稿では「技術」と「技能」二語を比較し、その疑問を明らかにしたい。

## 3. 少しずれた位置から

さて、[雑感] では国語辞典、漢和辞典、百科事典とかなりの幅の辞書を動員している。本稿では幅から離れ、時間に着目し、その語の深部(元の了解)にどのような意味があったのかを考え、「技術」と「技能」の違いを探ることとした。

使用する辞書と使う順序は、語源辞典<sup>b)</sup>を入り口に古語辞典<sup>c)</sup>、時代ごとの辞典、そして「明治のことば辞典<sup>d)</sup>(東京堂出版)」という流れになっている。

なぜ最後に明治のことば辞典を使うのかであるが、西洋からの情報が集中した明治期に、意味・用法が変わった語、新語、もしくは翻訳語、が多数現れた。これらの語の中から明治時代の語を濾し出すフィルターとして、明治のことば辞典を使っている。

また、語の説明(意味)は時とともに移ろうものなので、語源辞典の説明を、基底として考えることにする。

#### 4. 語源辞典を入りに

語源辞典で「技術」および「技能」を引いてみると以下のような説明となっている。

「技術」

- ・中国語の「技」(手のわざ)と「術」(すべ)の組み合わせが語源
- ・意味は：理論を実際に応用する わざ

「技能」

- ・中国語で、「技芸」と「能力」の組み合わせが語源
- ・意味は：技芸を行う うでまえ

どちらも中国語にその祖がある語、また その組み合わせであるところに外国由来の訳語に当てた匂いがする。

では次に、古語辞典でそれぞれ何時ごろからある語なのか調べてみたい。

「技術」

- ・掲載なし

「技能」

- ・徒然草七十五段<sup>1)</sup>に掲載
- ・意味は：物事を行うために身に着けた うでまえ

ちなみに徒然草七十五段の掲載箇所は、天台大師智顛(中国天台宗の事実上の開祖)の主著である摩訶止観を引いているところなので、技能の領域<sup>2)</sup>が「技芸」であることがわかる。

また「技術」は古語辞典に載っていないため、江戸期、室町期の辞書を調べてみる。

江戸期

- ・掲載なし

室町期(時代別国語大辞典(室町時代編))

- ・玉塵抄<sup>3)</sup>三十五に掲載
- ・意味は：熟練した腕前

玉塵抄三十五「技術」掲載部は「関」の解説箇所「武芸ニスクレ奇特ナ技術ノアル者」とある。

なお当該部分が「技ノ術」<sup>4)</sup>となっているものもある。

ここで明治期に西洋の訳語<sup>5)</sup>で使われていないか明治のことは辞典を調べてみる。

「技術」

- ・英和対訳袖珍辞書：art(文久2)
- ・独文典字類：Kunst(明治4)
- ・文典理学地学三書字類：art(明治5)
- ・大全漢語字彙：技芸(ワザ)二同ジ(明治5)
- ・漢語字林大成：テワザ(明治9)
- ・新撰玉篇：ワザ、技芸モ同(明治10)
- ・必携熟字集：ワザマヘ(明治12)
- ・五国対照兵語字書：Technologie(明治14)
- ・日本立志編字引：ショサ(明治15)
- ・学校用英和字典：art(明治18)
- ・漢英対照いろは辞典：技術、てのわざ、くふう、技術、わざ。Arts artifice(明治21)
- ・言海：ワザ。学ビテ得タルワザ。(明治24)
- ・日本大辞典：芸ノワザ(手業ナドニイフ)。-「蒔絵ノぎじゅつ」。-「絵画ノぎじゅつ」。(明治26)
- ・和英大辞典：The arts; a handicraft; Syn. Waza。(明治29)
- ・新案帝国用文：うでのわざ(明治30)
- ・日本新辞林：技芸(蒔絵の一)(明治30)
- ・ことばの泉：学び得たるわざ。げい。(明治31)
- ・新編熟語字典：ワザシカタ(明治33)
- ・和仏大辞典：Arts industriels, metier(明治37)
- ・新式以呂波引節用辞典：学び得たるわざ(明治38)
- ・訂増中等作文辞典：学びえたるわざ(明治38)
- ・新訳和英辞典：Art; a useful art; technique。(明治42)

・辞林：理論を実際に応用する手段。理想を実際に表現する熟練。わざ「蒔絵の一」(明治44)

・新式辞典：学んで得たるわざまへ、芸術(大正1)

解説欄に

明治時代には、「蒔絵の技術」のように手わざの意味で、今日の「表現技術」とか「科学技術」のような使い方はみえない。

とある。

「技術」は明治期に、artの訳語<sup>6)</sup>として使われることで、その語源と領域を再び確かめたとと言えるのではないか。(その領域とは「手わざ」である)

なお「技能」は掲載がない。

## 5. 「技術」と「技能」の説明を比べてみると

語源辞典から得られたそれぞれの説明を以下に列記してみると

「技術」：「理論を実際に応用する わざ」

「技能」：「技芸を行う うでまえ」

さらに古語辞典などから得られた周辺情報を加味して考えをすすめると、「技術」は、理論を現実化することである。

理論の基となるとなる原理、法則といったものには、それが成り立つための条件があり、その条件の下で学んだことまたは教えられたことを現実化すること。これが「技術」の説明が示すところである。

次に「技能」であるが、領域は技芸<sup>7)</sup>になるが、その演目をうまく演じる力量のことであるわけだが、この「うまく演じる」をもう少し見て行くと、うまく演じるための条件が示されていないのがわかる。よってどのような条件においても「うまく演じる」ことを示している。

上記より得られる二語の構造であるが、「技術」はその内に、或る「条件」を含んでおり、この「条件」に一致しなければ、得られる成果は予期に反しても仕方がない。

よって常に「結果」を担保しているとは言えない。

つまり、或る「結果」を得るためには、或る「条件」が必須となる。これが「技術」の構造である。(図2)

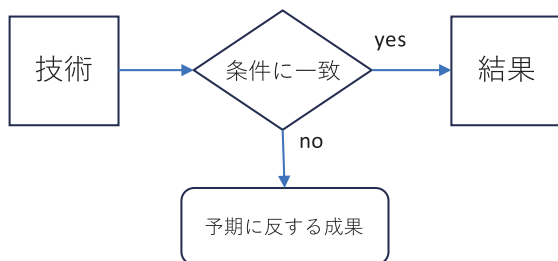


図2 「技術」の構造

対して「技能」は、「うまく演じる」ことしかなく、これはどのような「条件」においても「うまく演じる」ということで、「結果」の担保しかない構造となっている。(図3)



図3 「技能」の構造

はたして「技術」と「技能」の間には、常に「結果」を担保しているかいないか、という大きな相違点があった(当然、それぞれに領域はあるが、その境界は変わりやすく柔らかい)。

## 6. 続・辞書からみた「技術」と「技能」

さて、「技術」と「技能」の違いを、語源辞典を端緒に考えをすすめて、「技術」と「技能」二語の違いは、「無条件に「結果」を担保しているかいないかにある。」という結論<sup>8)</sup>に至った。

そしてこの結論はこの二語の深い(元の)層<sup>9)</sup>に属するものである。

ただし、二語それぞれに領域があることを付記<sup>10)</sup>する。

## 7. 付 録

ところで、図2を見ると「技術」から論理的と言える流れが見て取れ、ここから「科学的」または「科学と親和性のあるとした方が良い部分がある(または、あると感じる)」と言える。

一方「技能」は、図3にあるように「結果」だけが表に現れるまたは強調されるため、その過程で個々の工程は見えるものの、その個々をつなぐ調整や選択(図中破線部)が理解できないため、どうしても秘伝や奥義めいたものを見てしまう。

しかしやっていることは、あらかじめ用意をして、それに沿って行い、結果を得る、といった一連の流れであるわけで、そこに奥義があるとすれば、今で言う「管理」<sup>11)</sup>が含まれているからであろう。

## 注

- 1) 徒然草七十五段：<前略>未だ、まことの道を知らずとも、縁を離れて身を閑かにし、事にあづからずして心を安くせんこそ、しばらく楽しむとも言ひつべけれ。「生活・人事・技能・学問等の諸縁を止めよ」とこそ。摩訶止観にも侍れ。
- 2) 領域：対象としてもよいが、対象ほど輪郭が明確でないうえ、時間経過とともにその輪郭の位置や明暗が変わるため本稿では、影響の及ぶ範囲としての領域を採ることにした。
- 3) 玉塵抄：中国元のころ（1307年）に編まれた、漢字を韻で分類した書『韻府群玉』の日本語解説書として室町時代末に編さんされた書。  
なお「技術」が出てくるのは「関」の部。
- 4) 技ノ術：国立国会図書館本には当該段落に「技術」とあるが、比叡山本には「技ノ術」とある。後者は国立国会図書館本より後の写本とされる。
- 5) 明治期に西洋の訳語：明治期の訳語の多くは、当時の知識人（代表格は西周）が儒学や仏教用語である漢語からとったものが多くある。
- 6) artの訳語：artの訳語なら「芸術」ではと思われるが、明治期に「芸術」はartの内fine artまたは、より狭義なものの訳語で使われており、これより広い意味であるartの訳語として、「技術」が当てられている。
- 7) 技芸：[漢語] 歌舞音曲のわざ。  
(角川古語大辞典 角川書店)  
美術・工芸などの技術。の意が今では上位に出てくるが、本稿ではその趣旨からより古い時代での意である上記とした。
- 8) 結論：本稿はあくまで雑感であるが、あえて結論としてまとめると。
- 9) 深い(元の)層：冒頭の「少しずれた位置から」にあるように、本稿の議論は語源辞典を基底としているため当然結論も同様の層にある。
- 10) 付記する：「技術」と「技能」それぞれに領域があるが、その領域は変化しやすいため、より堅い「結果担保の有無」を主とした。そして、従である「領域」は付記とした。
- 11) 管理：この管理は、計画と監理から成っている。ここでいう監理は転んでから策を講じること。管理は転ばぬ先の杖を用意するコト。音は同じであるが意は異なる。(杖そのものではない。転ばないという結果が出れば杖でなくてもよい) また、「ここで転ぶだろう」と環境情報から仮説を立てる暗黙の力に、秘儀や奥義を見るのだろう。  
そしてこれが「うでまえ」の正体の一部であると考え。

## 出典（原則本文中表記のものは略）

- a) 「技能と技術」誌1995年1号 須藤 秀樹氏

## b) 語源辞典：

- ・日本語源広辞典 ミネルバ書房
- ・国語語源辞典 校倉書房
- ・続国語語源辞典 校倉書房
- ・語源辞典 東京堂出版
- ・日本語源大辞典 小学館

## c) 古語辞典

- ・角川古語大辞典 角川書店
- ・古語大辞典 小学館
- ・古語大鑑 東大出版
- ・古語辞典 旺文社
- ・古語辞典 学習研究社
- ・全訳読解古語辞典 三省堂

## d) 明治のことは辞典：

- 本書は「明治のことは」を選択するにあたり、
- ・明治時代に新しく誕生した語
  - ・明治時代になって意味の変化した語
  - ・明治時代に2つ以上の漢字表記や語形（読み方）のある語
  - ・明治時代の世相を反映する語
- という4つの観点から対象語を選択している。

# 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2 「モノ」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トユニット 原 圭吾

## 1. はじめに

職業訓練指導員において企業支援を実施することは重要なミッションの一つです。そのため本シリーズにおいては「ヒト・モノ・カネ」という経営資源の3要素を捉え、職業訓練指導員に必要なポイントを簡潔に説明しています。2回目は「モノ」を取り上げ、皆さまと一緒に学びたいと思います。特に、企業支援を実行する立場として「モノ」を確認したいと思います。またDX, SDGs, イノベーションとの関係についても確認していきます。

## 2. 経営資源としてのモノとは

企業において「モノ」と言えば、製品の質や収益、顧客満足度などに直結する重要な要素です。「モノ」の中でも在庫の管理は、企業の業績に大きな影響を与えます。在庫が少なすぎると、販売機会を逃したり、製造ラインが停止したりする可能性があります。また在庫が多すぎると、保管費用がかさみ、最終的には利益が損なわれることもあります。一方、機械装置などの各種設備を活用する「ヒト」の動きは、製品の品質を決定づける重要な要素です。したがって、「モノ」だけで企業業績が決まるわけではありません。また「モノ」には設備投資など、ハードウェアに関する事項も含まれます。これらは経営計画や財務状況、景気動向などに基づいて実行されることが多く、皆さまが、それらを直接助

言する場面はほとんどないと思います。

しかし、企業の「モノ」に対する考え方や思いについて、皆さま自身が理解することは、今後、企業支援を円滑に進めるためにも重要なことだと考えられます。

## 3. DXと「モノ」の関係

まず初めにDX（デジタルトランスフォーメーション）と「モノ」の関係について考えたいと思います。製造業では、AIやIoT技術を活用し、既存システムの効率化や生産管理の高度化、新たな価値創造など、DX化への流れが急速に起こっています。企業がこのような取り組みを進める理由は大きく2つの理由があります。

### ①守りのDX：既存システムの最適化

- ・機械装置の高度化、最適化
- ・保守メンテナンスの予測
- ・システム全体の運用管理

### ②攻めのDX：新たな製品、サービスの創出

- ・新分野への展開
- ・サービスやプラットフォーム全体の提供
- ・新たな価値提供

一方、McKinsey & Company「2030日本デジタル改革」<sup>1)</sup>によれば、デジタル人材の不足などを要因として、日本と最先端デジタル大国（米国、シン



ガポール、デンマークなど)との間には、大きな乖離が生じているとされています。また世界におけるデジタル競争力ランキングも下降傾向であることが示されています(日本は2022年デジタル競争力ランキング世界29位である<sup>2)</sup>)。

このような状況にある中で、企業はDX化を「モノ」と高度に結びつけることが喫緊の課題となっています。そのために必要なこととして、デジタル技術を効果的に導入することや、人材育成を進めることが求められています。

そのために職業訓練が有する「ものづくりスキル」と「デジタル技術」を掛け合わせていくことが、今後ますます重要になると思われます。

#### 4. SDGsと「モノ」の関係

次にSDGsと「モノ」の関係について考えてみたいと思います。SDGsについては、既に多くの皆さまはご存じのことだと思います。ここで改めて簡単に説明すると、SDGsは2015年9月に開催された国連サミットにおいて採択された「持続可能な開発のための2030アジェンダ」のなかに組み込まれた国際目標のことを指します。SDGsは17のゴールから設定されています。その中で特に、製造業の視点から見た重要なゴールには、

- 7：エネルギーをみんなにそしてクリーンに
- 8：働きがいも経済成長も
- 9：産業と技術革新の基盤をつくろう
- 12：つくる責任つかう責任
- 13：気候変動に具体的な対策を

の項目です。製造業は生産活動に伴い膨大なエネルギーを消費します。また環境汚染の要因とされる化学物質や、気候変動の要因とされるCO<sub>2</sub>などが排出されます。企業の社会的責任が強く問われる時代の中、このような現状に目を向けない企業は、一般消費者からも無責任な企業として認知されかねません。そのために、企業がSDGsの目標に向けて具体的な行動を起こすことは、生産活動に伴う問題が解

決されるだけでなく、企業自身の、社会的信用の向上につながります。そのためには、先ほど解説したDX化の推進はもちろんのこと、業務プロセスの見直しや効率化を進めることが重要となります。またデジタル技術を導入したスマートファクトリーの実現なども解決策の一つとしてあげられます。その他、3R (Reduce, Reuse, Recycle) の推進なども重要となります。

そのために企業支援の最前線に立つ職業訓練指導員は、今後ますます重要な役割を果たすことができると考えられます。すなわち、個々の職業訓練指導員が有する専門的スキルやノウハウに加え、指導員間のネットワークなどを効果的に活用することで、企業が有する課題解決の糸口を的確に示すことができると考えられます。

#### 5. イノベーションと「モノ」の関係

次にイノベーションと「モノ」の関係について見てみたいと思います。製造業に限らず企業が成長していくためには、イノベーションは欠かすことのできない重要な要素です。

そもそもイノベーションとはモノの仕組みやサービス、ビジネスモデルなどに新たな視点や技術を取り入れ、新しい価値を生み出すことを意味しています。ヨーゼフ・シュンペーターによると、次の5つをイノベーションとして取り上げています。

- ①プロダクト・イノベーション
- ②プロセス・イノベーション
- ③マーケット・イノベーション
- ④サプライチェーン・イノベーション
- ⑤オーガニゼーション・イノベーション

イノベーションは企業の収益拡大はもちろんのこと、企業課題の解決や、市場開拓、競争力確保などのために重要となっています。そのような中、近年はイノベーション活動にデザイン思考が導入されるようになり、大きな成果を上げる事例が増えるようになりました。特にGAFAMといった世界のIT市

場を独占する巨大企業群は、既存の企業では太刀打ちできないほどのスピード感や組織力を有するようになりました。

このような背景のもと、今わが国の企業に求められていることは、イノベーションの重要性を理解し、早急にイノベーションの実現に向けて行動を起こすことにあります。その際に重要となるのが「デザイン思考」なのです。

もともとデザイン思考とは、建築家や芸術家などのデザイナーが新たな価値を創造する際の活動を指していました。このデザイン思考をもとに企業が変革を起こすためには次の5つのステップがあるとされています。

- ①共感：相手の立場になりきる。
- ②問題定義：本音を発見する。
- ③創造：問題解決のアイデアを出す。
- ④プロトタイプ：イメージ、共有できるものを作る。
- ⑤テスト：フィードバックを受ける。

このポイントは顧客自身も気が付いていない潜在ニーズを起点に課題の再定義を行い、その課題をダイレクトに解決できるような解決策を探索することにあります。このアプローチ方法は、人としての本源的欲求を有しないAIでは実現不可能なことです。そのためにも人間が中心となり、共感力をもとにして、課題を見つけることが重要になります。

職業訓練に振り返ってみると、一部の訓練を除いて、これまでイノベーションを学ぶ場面は少なかったと思います。またデザイン思考についてはほとんど扱われていなかったと思います。しかしこれまで説明してきたように、企業では、自社の生き残りをかけ、イノベーションは重要な要素の一つとなってきました。特にDX時代においては、自社の収益確保のためにもイノベーションを積極的に進めていくことは必須となっています。そのため、職業訓練においても、個々の職業訓練指導員がイノベーションのステップやデザイン思考のプロセスについて理解することが、今後求められてくると思います。

## 6. 講義のまとめ

2回目では企業の経営資源である「モノ」に焦点をあて、DX, SDGs, イノベーションとの関係について学びました。次回は「カネ」に焦点をあて講義を進めます。

## 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。



URL <https://eqm.page.link/vum3>

### 参考資料

- 1) McKinsey & Company 「2030日本デジタル改革 デジタル競争力と生産性を向上させるための大胆な一手」, 2021.02, <https://www.digitaljapan2030.com/jp> (2023.09.25アクセス)
- 2) International Institute for Management Development World Digital Competitiveness Ranking 2022 <https://www.imd.org/centers/wcc/world-competitiveness-center/rankings/world-digital-competitiveness-ranking/> (2023.09.25アクセス)

# ジョブ・カードの活用と進め方 前編 段階的支援の活用

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

2018年度末にジョブ・カード講習等の実施に係る事業（以下、「ジョブ・カード講習等事業」という。）が終了した事に伴い、2019年度よりジョブ・カード作成支援を実施する者に職業訓練指導員免許保有者が追加された。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、労働市場インフラとして、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、職業能力開発などの場面において幅広く活用するものである。2008年に新卒で正規の職に就くことが難しかった就職氷河期世代の雇用対策として開始されたジョブ・カード制度は、2015年に「新ジョブ・カード」として多様な人材の生涯を通じたキャリア支援ツールへと生まれ代わり、2022年10月からは、ジョブ・カードのデジタル化に向けた新たな取り組みとして「マイジョブ・カード」サイトが公開された。本報告では、職業訓練指導員がジョブ・カード作成支援を行う意義と、具体的な支援方法を紹介する。

## 2. ジョブ・カードの活用意義

産業構造や技術の変化による訓練対象職種の多様化、求められる基礎能力や学歴の高度化、労働市場のグローバル化の流れに伴い、産業・企業の求める

人材が高度化し、それに適応できない労働者が大量に発生する恐れがあることが指摘されている<sup>[1]</sup>。良好な雇用機会を得ることのできないフリーター等の若年労働者や再就職の難しい失業者事業、技術あるいは仕事内容の変化に適応できない在職労働者は、概して良好な職業訓練機会に恵まれないことが多いことから、こうした労働者が失業を回避できるような能力を育成する職業訓練が重要になる。

労働市場の変化を踏まえ厚生労働省は、2022年に「職場における学び・学び直し促進ガイドライン」<sup>[2]</sup>を公表した。そこには基本的な考え方として「デジタルトランスフォーメーション（DX）の加速化など、企業・労働者を取り巻く環境が急速かつ広範に変化するとともに、労働者の職業人生の長期化も同時に進行する中で、労働者の学び・学び直し（リスキリング、リカレント学習）の必要性が高まっている」と「変化の時代にあって、労働者一人ひとりが新たな付加価値を生み出す「主体」であり、企業・労働者双方の持続的成長に向けて、企業主導型の職業訓練の強化を図るとともに、労働者の自律的・主体的かつ継続的な学び・学び直しを促進することが重要である」との記載がなされており、人生100年時代に多様な人材が、マルチステージを生きる前提においては、「社会人の学び直し」のニーズに即した訓練と支援が必要になることが指摘されている。

リスキリングに関する取り組みでは、職場で新たに必要となるスキルの教育訓練メニューと、訓練生の個別性を考慮した支援体制の整備が進んでいる。職業訓練指導員は、訓練対象者が成人であることを

十分に踏まえた支援が必要になる。すなわち、成人学習理論を提唱したノールズ博士は、成人の学びは課題に直面して初めて開始するという自己決定性を持つと説明している。初学者に向けた技術・技能を教え込むとは異なり、生涯学習を前提とした「学び方の学び」や「自己決定的な探求の技能の学び」といったメタ技能を習得する支援と、学習とキャリア形成のための学習を融合する支援が必要となる。支援とは訓練生の立場に寄り添うことである。本稿では、支援力についてノールズ博士の対人支援力の基礎となっているロジャース博士のカウンセリング理論を援用する。

### 3. 成人学習者としての訓練生の理解

マニュアル型の知識で対応できるタイプの業務であるか否かが判然としないまま、与えられた業務に取り組まざるを得なかった経験を持つ者は多い。業務を遂行するなかでは、既に習得した知識・技能を適用することの是非やタイミング、あるいはそれ以外の知識・技能を適用すべきか否かといった判断が頻繁に要求される。無論、こうした判断が求められるケースに直面するのは、未熟練者か習熟者かを問わないが、自らの業務に対する習熟度合いをはっきりと自己認識している者は少ない。

企業における社員の技能レベルの研究では、成長の5段階モデル（図1）が提示されている。その中で、第4段階の中堅レベルの社員の割合は3割程度、第5段階の達人レベルは1割程度と紹介されている<sup>[3]</sup>。また3段階（取りあえず一人前）のレベルから中堅レベルへ移行するときに第1の壁があり、中堅から熟達者に移行するときに第2の壁がある。効果的に訓練指導を行うためには、訓練の受け手となる未熟練者がどのレベルなのかを考える必要がある。

表1 ドレイファス5段階モデル<sup>[3]</sup>

第1段階 初心者	経験をほとんど持たない段階。状況に左右されないルールが与えられれば仕事を遂行できる。学びたい意欲はそれほどない。
-------------	--

	【必要なもの】状況に左右されない画一的なルール
第2段階 見習い	独力で仕事に当たれるが問題処理にてこずる段階。ほんの少しだけ決まったルールから離れられる。情報を手早く入手したがるが、理論・原則化するところまでは望まない。 【必要なもの】状況に左右されない画一的なルールは必要
第3段階 一人前	問題を探し出し解決する、ただし細部のどの部分に焦点を合わせるべきかの決定にはさらなる経験が必要。チームの指導者的役割、初心者への助言、達人のサポートができる。 【必要なもの】全体像
第4段階 中堅	十分な経験と判断力を備える。自己改善、他人の経験から学ぶ、格言を理解しうまく適用する能力を備える。通常予測される経過の知識との対比において、異常の発生を見つけることができる。 【必要なもの】全体像
第5段階 熟達者	膨大な経験があり、上手に引き出しぴったりの状況で応用できる。分析的な診断を待たずに、何か問題がある、もしくは問題が無い、と直観的に即座に判断できる。

### 4. 最初の支援は信頼関係構築から

支援において、指導員が訓練生に技能を指導する際の阻害要因として、指導員と訓練生の間の信頼関係不足が挙げられる。訓練では、まず、誰が誰に教えるのかといった関係が成立した段階、次に受け取った知識やノウハウを使ってみる段階、さらに受け取った知識や技能をどうやったら向上できるかを考える段階を経て、最後にこれまで持っていた技能と統合する段階に至る。

人は、支援者との間に信頼関係を築けないと次のステップに進めなくなってしまう。また、せっかく支援を始めても、現場では当たり前を使う言葉が未

熟練者にとっては、専門的すぎて理解ができなかったり、対応すべき深さと広さを段階的に広げているのが一貫性のない指示に見えたりする。一方で、指導員側においても、知識を移転しても報いられないことに対する憤りなどから、モチベーションを失ってしまう場合もある。訓練生のモチベーション、吸収能力、忍耐力、基礎スキルを勘案した信頼関係が必要となる。信頼関係を築くこととは両者の心に「橋を架ける」ことであり、互いに安心して相手を受け入れる関係を構築する必要がある。信頼関係を構築するために必要になるのが傾聴力である。

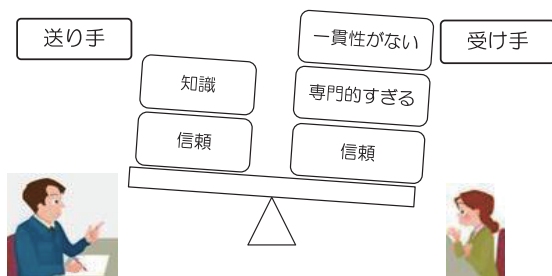


図1 送り手と受け手の関係

## 5. ジョブ・カード作成支援に必要な傾聴力

働く現場では、キャリアオーナーシップやキャリア自律といったキャリア形成に対する主体性がより強く求められるようになってきている。環境の変化が早く、企業や組織内における自らの意味・価値を見失いやすい状況であることから、企業や組織で働く人たちが、何らかの理由により、そこにとどまって働き続ける意味を見失ったり、何のために働くのかという価値観が揺れ動いたりした際に、別の視点から働く意味を見いだす支援は今後ますます重要になる。傾聴力は信頼関係の構築だけでなく、新しい視点の獲得の支援においても必要となる。

カウンセリングの基礎を確立したRogersは、傾聴の基本は共感することであり、他者が見るように見ることと述べている。共に喜び、共に悲しむと同時に、脚色せずにありのままの現実を受け入れる冷静さも必要である。つまり勝手に自分の経験と同一視したり、話を増幅したり、解釈して自己の感じたいように感じることはない。問題の原因を追究し

ながら、聴いている人は大事なポイントを聴き落としていることが多い。その原因の多くは、聴いている話の内容よりも、自分の考えに気持ちが向き、心が忙しくなるので、人の話が聴こえなくなるからである。分析の対象として聴くのではなく、共にその場にいるという感覚を大切にする。

表2 傾聴の4段階

レベル4 すばらしくよい応答	現在の話し手の表面上の内容や感情を超えた理解がなされる。解釈が適切。適切な場面での動機付け。適切な探求。聴く技術が習得されている。相手に強い関心を示す。時にはリスクを冒して言語あるいは非言語表現に対して解釈をする。
レベル3 よい応答	話し手の内容、感情に応答する。適切な応答。正確な理解と適切な聞く技術の使用。しかし、探求が表面的で深みがない。
レベル2 普通の応答	話の表面的、あるいは部分的な応答。表面的な応答や言い換え。部分的な理解。相手に関心をしめすが十分ではない。
レベル1 まずい応答	話し手の話題を聞いていない。あるいは、相手にとって関係のないことを言っている。性急すぎる動機つけや忠告をする。問題解決の方法を間違える。批判的になったり、相手を嘲笑したりする。

## 6. キャリア・プラン作成支援の意義

ジョブ・カードには、様式1：キャリア・プランシート、様式2：職務経歴シート、様式3「職業能力証明の3つの様式が含まれている。様式1のキャリア・プランシートの記入欄には①価値観、興味、関心事項等 ②強み等 ③将来取り組みたい仕事や働き方等 ④これから取り組むこと等がある。就転職に必要な職務経歴書には志望動機を記載するのが一般的であるのに対し、ジョブ・カードでは

キャリア・プランシートを書くことを推奨する。また、ジョブ・カード作成のためのガイドラインでも、まず様式2の職務経歴書や様式3の職業能力証明シートで持っている免許や、資格、学習歴、訓練歴を記入してから様式1のキャリア・プランシートを記入することが推奨されている。それは、変化が激しい現代こそ自身のキャリアビジョンを持つための支援が求められているからである。

現在の社会経済環境が極めて予測困難な状況に直面しているという認識を表す言葉にVUCAワールドという言葉がある。Volatility（変動）、Uncertainty（不確実）、Complexity（複雑）、Ambiguity（曖昧）の頭文字をつなぎ合わせた造語である。社会状況の変化が激しく、予測の困難さが増していることは明白である。現代のキャリア支援の特徴は、外部から与えられる行動規範が減少する中で、生きるよりどころとなる自分の望む価値を、自分自身で見いだす支援を行う点にある。リンダグラットン『ライフ・シフト』の中で、従来のような教育・仕事・老後という単線型の人生から、退職後に再び教育を受けて複数のキャリアを経験するなど、複線型のライフスタイルへ移行する人が多数になると予想している。

キャリア支援では、自己理解ができているのか、仕事理解ができているのか、どうなりたいたいのかを、旅人に例えて、今どこにいるのか、どこに行きたいのか、地図はあるのか尋ねることがある。冬の寒い日に、地図もなく一人でとぼとぼとさまよい、交差点で迷った挙げ句に進んだ道が間違いであったと気づき引き返さなければならないとなると、目的地に着くことを断念し、その場にしゃがみこみたくさえる。それでも一歩前に進むためには、心の通じた伴走者が欠かせない。伴走者と話せばいいアイデアが浮かぶかもしれない。

## 7. ジョブ・カード作成支援方法

ジョブ・カード作成支援のプロセスは広範で複雑なプロセスであり、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。グループで実施する場合は「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」といったテーマを用いて、自己理解や職業理解に関する偏りを広げる点が特徴となる。グループワークは、指導案の作成と同様に3段階（導入、展開、まとめ）+4活動（動機付け、提示、適用、評価）で構成する講義型とファシリテーション型がある<sup>[4]</sup>。マイ・ジョブカードサイトには、グループワークで利用できる補助シートや支援ツールも多数公開されている。

## 8. まとめ

職業訓練では、長い期間（3カ月～2年）仲間と過ごすことで、自分ができることややりたいことがわかり、今後の見通しも見えてくる。関連する仕事で必要となる業務を体験することにより、向き不向きもわかるようになる。訓練の一環として企業見学等があり、志望する企業や職業の理解が深まる。職業訓練とキャリア支援の親和性は高い。

ジョブ・カードを利用した支援では、多段階に渡って振り返りをする事が推奨されている。職業訓練指導員が、ジョブ・カードを活用して、訓練生の気持ちの整理をし、キャリア・プランを明確にする支援をすることは今後ますます重要になるであろう。

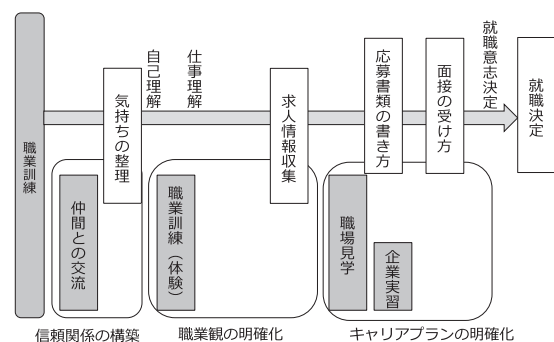


図2 訓練プロセスに沿った多段階の支援

### 〈参考文献〉

- [1] 労働政策研究・研修機構（JILPT）：資料シリーズ No.57 欧米諸国における公共職業訓練制度と実態—仏・独・英・米4カ国比較調査—, 2009.
- [2] 厚生労働省：職場における学び・学び直し促進ガイドライン, 2022.
- [3] 原圭吾 [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.
- [4] 渡部昌平 [編著] グループ・キャリア・カウンセリング, 金子書房, 2018.

# 指導技術の新展開 第1回 教育・訓練のさまざまな考え方

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、職業訓練の授業を進める技術、つまり指導技術の近年の考え方を4回にわたって紹介します。いわゆる指導技術は、ICTを活用するような新たな手法を除けば、その根幹となる技術は枯れた、普遍的で、信頼できる技術といえます。その概要を示せば、授業を行う必要性から授業の目的を明確にし、授業の到達目標（学習者が習得する能力）、指導項目を分析的に明らかにし、指導項目ごとに学習者に動機付け、提示、適用、評価を行うことで各指導項目の定着を確認しながら到達目標への到達を担保するという枠組みです。この枠組みの捉え方やそれぞれの段階に工夫や手法があり、その総体が授業技術となります。日本の職業訓練が「基本」としてしている指導技術は「職業訓練における指導の理論と実際」（以下「理論と実際」）に整理されているので参照してください。

一般に技術はそれを利用する巧拙の違いはあるにせよ、その技術を使う限り、誰でも同じような成果を出せます。しかし使用する技術は使用者が恣意的に選択できるので、選択の結果さまざまな異なる成果を生み出します。「理論と実際」もさまざまな技術の中から、日本の職業訓練が求める価値の実現に必要な技術にしぼって紹介しています。職業訓練には他の制度に基づくさまざまな学習や能力開発の機会とは異なる目的があります。そこで本連載では、まず「理論と実際」で選択されている技術の背景を

明らかにしたいと思います。

日本では教育や訓練（以下「教育・訓練」）の普遍的な定義が定まっているとは言えません。しかし、現象としてはどの教育・訓練にも次の2点が存在します。逆に言うところの程度しか共通点はありませぬ。

- ① 教育・訓練を行う者と受ける者が存在する。
- ② 教育・訓練を受ける者の能力が変化する。

この共通認識のもとにさまざまな教育や訓練にどのような考え方があるのか、職業訓練ではそれらの考え方をどのように適用することが考えられるかを紹介します。

## 2. 教育・訓練のさまざまな考え方

### 2.1 工学的アプローチ・羅生門アプローチ

教育学には、教育・訓練の最も基盤となる対極の考え方として工学的アプローチ（あるいは系統主義）と羅生門アプローチ（あるいは経験主義）があります。

工学的アプローチは、ある事象を学習するためにはその事象を構成する要素のひとつ一つを学習することで全体を習得できるので、事象を構成する要素のひとつ一つを順に習得できるように体系的に学習を計画する考え方です。羅生門アプローチは、ある状況から学習することは人によって異なると考えて、さまざまな学習を可能とするための豊かな経験ができるように学習を計画する考え方です。

授業の計画で、その授業を受けた学習者が習得す

る能力を到達目標として設定する場合、工学的アプローチでは学習後にどのような行動をとれるようになるかという行動目標として記述することになります。羅生門アプローチでは受講者全員が到達すべき行動目標ではなく、学習の方向性のような一般的な目標を示すことになります。行動目標は例えば「生産工程の効率を計算できる」、一般的な目標は「生産工程の管理に必要な能力を習得する」というような表現が見られます。

教科書の各項目を順に説明する、あるいは機器の使い方を習得させるために操作方法のひとつひとつを順に説明・練習するような計画の訓練（以下「訓練事例1」）が工学的アプローチとして想像しやすいでしょう。他方、各種の機器の操作方法を習得した後に製品作りのような応用的、体験的、実践的な課題にグループで取り組むような訓練で、特定の到達目標を設定するのではなく、各受講者がそれぞれの役割の中でなにかを習得するように計画した訓練（以下「訓練事例2」）が羅生門アプローチとして想像しやすいかもしれません。

## 2.2 工学的アプローチ・羅生門アプローチの技術基盤としてのインストラクショナルデザイン・経験学習

それぞれのアプローチでの授業を計画する技術として、工学的アプローチにはインストラクショナルデザイン、羅生門アプローチには経験学習という技術が存在します。

インストラクショナルデザインは、授業の目的に応じてその教育・訓練で習得すべき能力を明確に定め、能力資質分析や目標分析、作業分解などの手法で能力の構造を明らかにして合理的な学習順序や学習方法を設計することで、定めた能力の習得を担保しようとする技術です。

経験学習は学習者が経験の中から法則を見だし、言語化し別の経験に適用することで法則の確かさを確認することで法則を習得させようとする技術です。

## 2.3 工学的アプローチ・

### 羅生門アプローチそれぞれに対する批判

それぞれの立場は、どちらが正しい、誤っているということではなく、それぞれの教育・訓練の目的や達成すべき条件に応じて扱う必要があります。それぞれの立場に対しては次のような利点、欠点が指摘されています。

工学的アプローチ・系統主義に基づく教育・訓練では学習対象の学問・技術の体系を学習しやすいが、その体系に示されているものしか学習できない。体系を現実に応用するときに必要な具体的な能力は学習できない。例えば統計学を学習しても現実の生産ラインでの品質管理に必要な能力を習得できるとは限らないという指摘です。

羅生門アプローチ・経験主義に対しては、実際の経験に応じて実践的なことを学習できる反面、学習者によって学習内容が異なり、学問・技術の体系的な学習ができない。例えば先に示した事例2のような訓練で、ある人はチームワークを、ある人はプロジェクトマネジメントを学習できるかもしれないが、学習できないかもしれない。また、同じ学習場でチームワークを学習したとしても異なるチームワークの手法を学習するかもしれないという指摘です。

## 2.4 工学的アプローチ・

### 羅生門アプローチを取り持つ構成主義

工学的アプローチ・系統主義、羅生門アプローチ・経験主義は対極をなす考え方です。しかし、両者を取り持つ考え方として構成主義があると考えています。

構成主義は、ある概念は結びつく状況によってその意味や役割が変わるという考え方です。例えば統計の基本である平均はおおむね正規分布を示すと考えられる対象物（例えば身長）と、非正規な分布を示す対象物（例えば個人の貯蓄額や所得）とでは、計算方法は同じですがデータ群を表す意味や取り扱いが異なります。単に平均の計算方法が各データの合計をデータの数で除すことで求められると指導するのではなく、身長の平均、年収の平均あるいは企



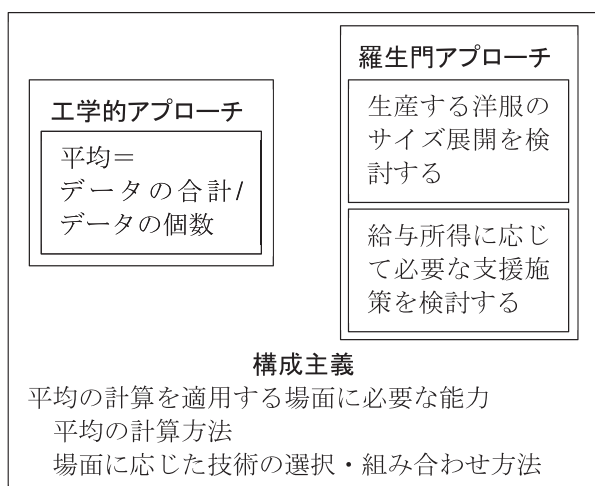


図1 工学的アプローチと羅生門アプローチを取り持つ構成主義

業活動の中で洋服を生産する際のサイズ展開を検討する（身長は正規分布していると考えて平均の前後のサイズ展開をする）、所得に応じた経済支援政策を検討する（所得の平均は少数の高所得者の所得の影響で高めの値となり正規分布ではない。経済施策の対象となる低所得者の人数はより多い）などの平均が使われる場面と結びつけて学習することで、各種の場面でデータ群の特徴を表す道具として適切に平均を利用できるようになると考えられます。

一部には構成主義を羅生門アプローチ・経験主義を説明する技術体系として説明し、工学的アプローチとは相いれないという指摘もあります。しかし、図1に示すように、平均の計算を現実に適用する場面を想定して、その場面で発揮する能力の全体を工学的アプローチで分析することで、学習の中心的な技術である平均の計算と、それを場面に適用する能力の構造を体系的に明らかにでき、これらの能力を体系的に学習する授業を計画できると考えられます。

単純化して表現すれば、現実に適用する場面を想定せずに平均の計算手順だけを指導する計画が工学的アプローチ。企業活動の中で洋服を生産する際にサイズ展開を検討するなどの限定された場面でもたまたま平均の計算の方法を適用する経験を期待するのが羅生門アプローチとなります。構成主義は使われる場面と、その場面に必要な技術を場面とともに学習できるように授業を計画することといえるでしょう。

### 3. さまざまな考え方の職業訓練への適用

#### 3.1 指導内容を職業の場面に適用することが前提

さて、このようにさまざまな教育・訓練の考え方がありますが、職業訓練において工学的アプローチ、羅生門アプローチ、構成主義をどのように適用すれば良いでしょうか。ここでは職業訓練に対する思い入れや印象ではなく、法、基準に基づく職業訓練の役割に立ち返りましょう。

職業能力開発促進法（以下「能開法」）の第1条に法の目的が示されています。要約すると労働者が職業訓練、職業に関する教育訓練、技能検定を受けられるようにすることで、職業に必要な労働者の能力を開発・向上することを促進し、職業の安定と地位の向上を図る、とされています。こうした法の目的を見ると、職業訓練で指導する内容は職業の場面に適用することを前提に指導する必要があることがわかります。

#### 3.2 基準には職業の場面が記載されていない

他方で、各訓練の課程で指導する内容は、能開法の施行規則（以下「施行規則」）が示す各訓練課程の基準と別表、職業能力開発総合大学の基盤整備センター（以下「基盤センター」）がカリキュラムモデル、訓練基準として示しています。しかしそれらの別表、モデル、基準では、表1の施行規則別表、表2の基盤センターが訓練基準として公表している普通課程 訓練科目カリキュラム表に例示するように、各内容をどのような職業の場面で使うのかが記述されていません。科目名、科目の内容だけが示されています。

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

### 3.3 職業の場面への適用を想定した指導内容

例えば表2で、(1) ねじの種類と用途は、おおむね2時間弱で指導する内容と読むことができます。(7項目を12時間で指導する基準なので1項目2時間弱)

ねじの種類と用途を単に規格上の種類、形状や材質による使い分けの一般原則を説明するだけの指導であれば、ものの10分から30分程度で説明できるでしょう。しかしねじの種類と用途を職業の場面に適用することを前提とする場合、そのような説明では足りないでしょう。

機械加工の仕事の中でねじの種類と用途を適用するとしたら、どのような場面を想定できるでしょうか。機械加工の仕事の中では「設計」はしないでしょうから、強度計算を元に設計している機器に必要なねじを選択するようなことはないでしょう。しかし、多数のねじが保管された場所から機器に取り

付ける指定のねじを選択するような場面や保守作業で機器に使われている既存のねじ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ねじかを判断するような場面を想定できないでしょうか。こうした場面を想定できるなら、その場面をこなせるようにねじの種類と用途を指導する必要があります。

そうであるなら指導する内容は規格上の種類、形状や材質による使い分けの一般原則だけでなく、実際のねじからどの規格に基づくねじであるかを判別する方法、ねじの劣化を見つける方法、ねじが使われている状況からねじの規格に必要な情報を読み取る方法、読み取った情報からねじの種類を推定する方法、規格に定められているが状況から読み取れなかった情報をどの程度重視してねじを推定すべきかなどを指導する必要があるでしょう。こうした内容をも指導するのであれば、ねじの種類と用途という単位には2時間弱程度の時間が必要であることが理解できるのではないのでしょうか。

### 3.4 職業の場面の想定＝職業訓練指導員の役割

上述したように能開法では職業訓練に、職業の場面をこなせる能力を習得させる訓練の実施を期待していると考えられます。しかし、施行規則の訓練基準、基盤センターのカリキュラムモデル、訓練基準では訓練内容の項目が示されているだけで、各項目が適用される職業の場面やそこで必要となる能力の想定は示されていません。したがってその隙間を埋めることが職業訓練指導員の役割となるのです。具体的には、訓練内容として示される項目を職業の場面に適用することを想定し、その場面に必要な能力の詳細を体系的に分析して指導内容を定義することが求められるのです。

こうした、基準に定められた項目と職業に求められる能力の隙間を埋める職業訓練を実施するため、担当する職業訓練指導員の経験を授業に盛り込んで指導するというように説明されることがあります。しかしそれでは、一指導員の経験から羅生門アプローチ的に認識した教訓を語ることを求めているにすぎません。職業訓練指導員に求められるのは、

ひとつの職業上の経験から得られた教訓を授業に反映させることではありません。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、技術的な項目に加えて技術項目を場面に適用する手法を、適用する場面とともに構成主義的に指導することです。これを計画することが職業訓練指導員の役割なのです。

連載の第1回では、教育学で示されているさまざまな教育・訓練の考え方を紹介し、職業訓練への適用の指針を示しました。第2回以降では、この指針を実現する各種の技術の適用の考え方を紹介します。

# 第32回 令和5年度 職業能力開発論文コンクール入賞結果

職業能力開発論文コンクールに多数のご応募をいただき、誠にありがとうございました。

応募論文42点の中から、厳正な審査の結果、5論文が厚生労働大臣賞をはじめ特別賞（独立行政法人  
高齢・障害・求職者雇用支援機構理事長賞、中央職業能力開発協会会長賞）に選出されました。

## 厚生労働大臣賞（特選） 1点

教材名	氏名	所属
VR技術を活用した射出成形技術の習得と安全作業に関する訓練実践	久保田久和 星野 実 丸田 陽	東京都立城南職業能力開発センター 大田校 大阪電気通信大学 泰興物産株式会社

## 厚生労働大臣賞（入選） 1点

教材名	氏名	所属
一般住宅等の電気設備の改修工事にかかる訓練課題の開発	栗秋 亮太 五十嵐智彦	千葉職業能力開発短期大学校 "

## 特別賞（独立行政法人高齢・障害・求職者雇用支援機構理事長賞） 2点

教材名	氏名	所属
幾何公差の読図力向上に向けた訓練教材の開発	戸田 将弘	沖縄職業能力開発大学校
障害者職業能力開発におけるソーシャル・スキル・トレーニングの有効性について	長谷川賢治 前島 和雄	愛知障害者職業能力開発校 "

## 特別賞（中央職業能力開発協会会長賞） 1点

教材名	氏名	所属
屋外模擬家屋製作13年11棟を振り返り	酒巻 正弥	福島県立テクノアカデミー郡山
	佐久間 啓	"
	古川 哲雄	"
	菅野 智久	"
	星 勝洋	福島県立テクノアカデミー浜
	寺嶋 昭彦	"

(敬称略 順不同)

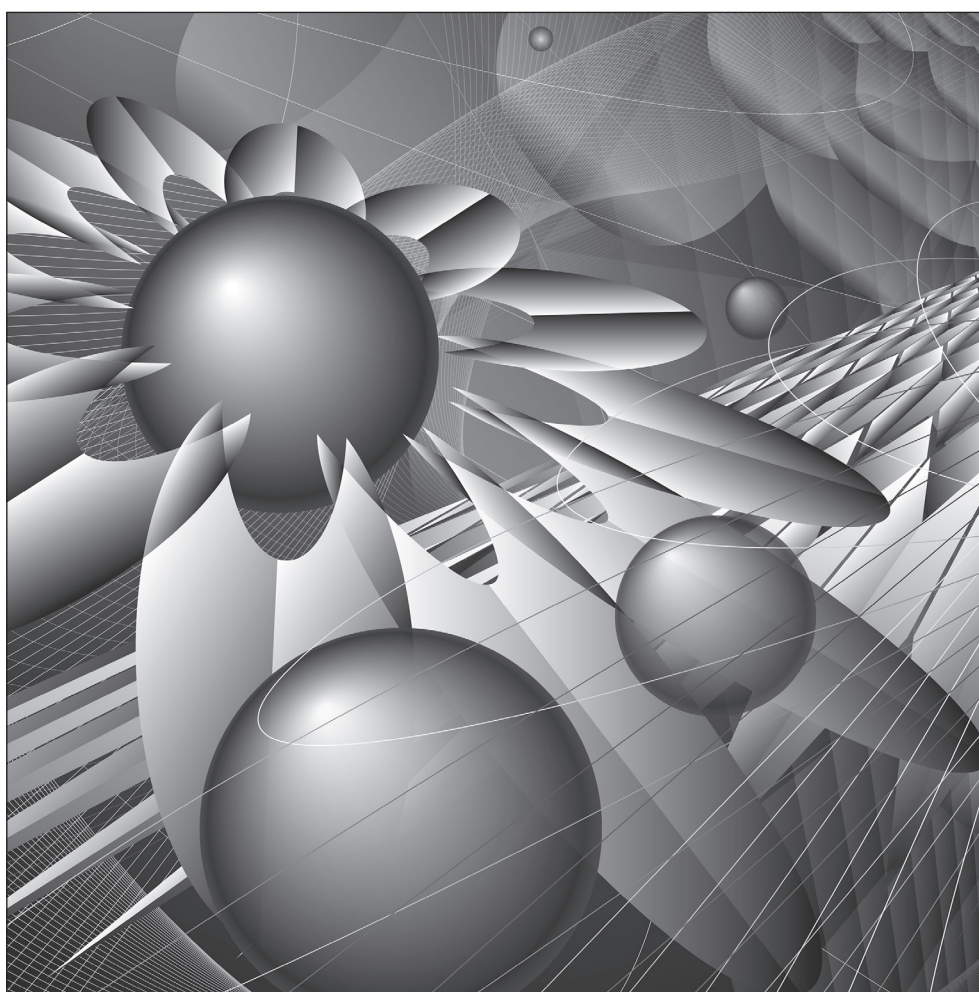
# ■ ■ ■ 表紙デザイン選考会 選考結果 ■ ■ ■

「技能と技術」誌表紙デザインの募集に、全国から96点の応募をいただきました。毎年多数のご応募ありがとうございます。専門識者による厳正な審査の結果、以下の8点を入選作品といたしました。

最優秀賞に選ばれた菅原涼介さんの作品は、2024年に発行されるVol.59の表紙を飾ります。

優秀賞に選ばれた與那原瑠花さんと新地千秋さんの作品は、2024年に発行されるVol.59の裏表紙を飾ります。また、次点の與那原瑠花さんの作品は、令和6年度職業訓練教材コンクールのポスターデザインに採用されます。

## ■ 最優秀賞 菅原涼介 (秋田県立大曲技術専門学校)



### 【コンセプト】

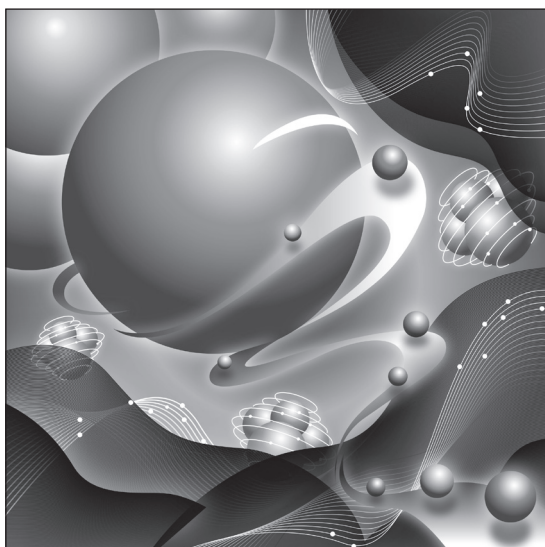
この作品は、羽や太陽をモチーフに、人類の技能と技術の向上、発展をイメージしてデザインしました。

【最優秀賞作品に対する選考員のコメント】

- ・ 明るい雰囲気を感じ、また全体的に程よくすっきりもしており、心地よいデザインに仕上がっている。制作意図もよく伝わってくる。
- ・ 構図がうまくまとまっている。球の大きさと配置グラデーションがよい。細かい線も効果的に使われている。
- ・ 構図がよい。誰が見ても落ち着く、ひまわりのように見える安定感のあるデザインである。

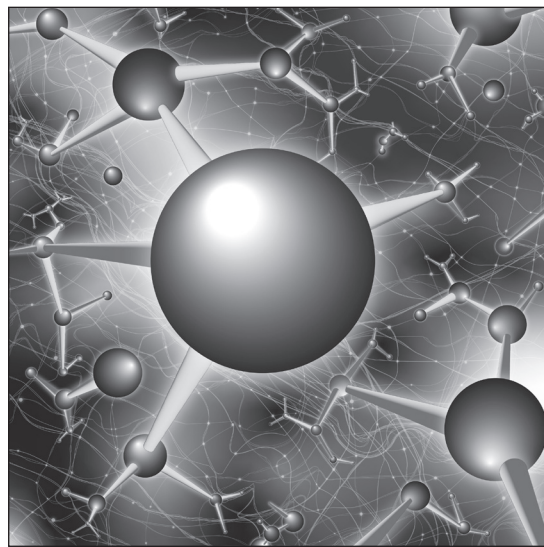
■ 優秀賞

與那原 瑠 花(沖縄県立具志川職業能力開発校)



■ 優秀賞

新 地 千 秋(沖縄県立具志川職業能力開発校)

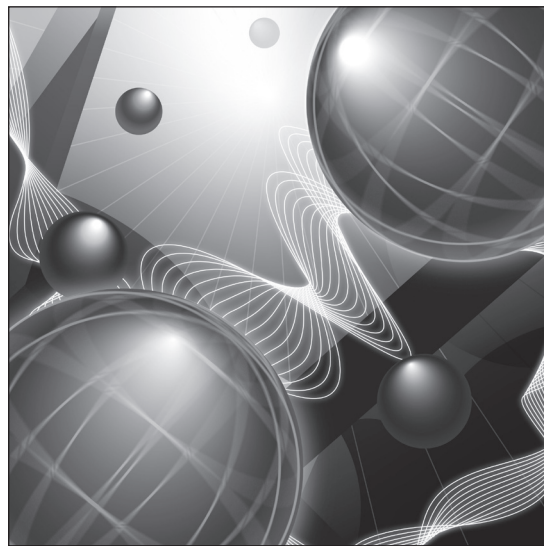


■ 佳作 (5名)

齋 藤 陽 向(北海道立旭川高等技術専門学院)



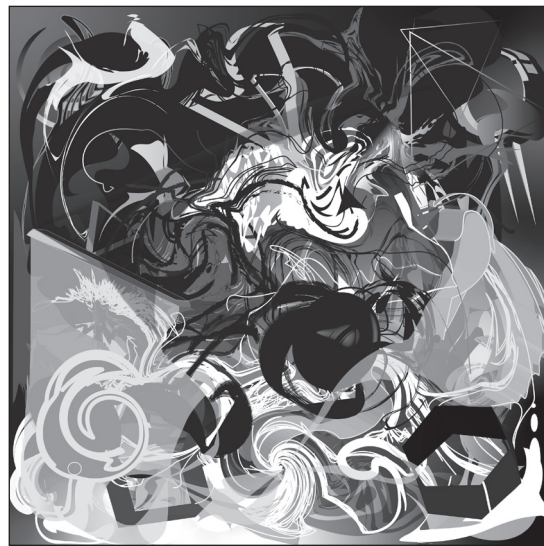
仲宗根 弥 優(沖縄県立具志川職業能力開発校)



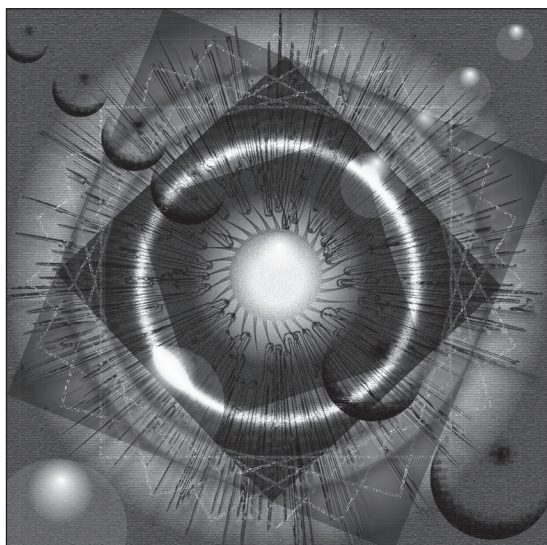
田 中 伸一郎（大阪障害者職業能力開発校）



佐 藤 向 陽（島根県立東部高等技術校）



加 藤 圭 悟（大阪障害者職業能力開発校）



（敬称略）

# 令和6年「技能と技術」誌 特集テーマについて

「技能と技術」誌編集委員会において、令和6年の特集テーマ（カテゴリー）を決定いたしました。下記のカテゴリーを基に募集を行い、投稿原稿内容より特集テーマを決定いたします。本誌への投稿をお待ちしております。

## 特集テーマ

### ①【人材育成・技能伝承】

内容：各種競技大会、技能検定に向けた取り組み事例や、社会的関心の高い課題や製造現場での課題をテーマとした実習 等。

### ②【安全対策（ものづくり、支援、教材開発 等）】

内容：休業災害0を目指した安全対策への創意工夫およびリスクアセスメントの取り組み、ロボットについての訓練も含めものづくり分野の安全の種類が増加している中で、新しい変化への安全対策についての取り組み 等。

### ③【支援事業（就職支援、技能競技、産学連携 等）】

内容：求職者及び学生に対する就職支援、特別な配慮が必要な受講生に対する支援事業、企業との共同開発 等。

### ④【障がい者訓練】

内容：障がい者に対する職業能力開発における創意工夫及び就職支援、企業における障害者雇用と人材育成等の取り組み 等。

### ⑤【技術革新（DX、SDGs、GX等）】

内容：DX技術の進展に対応した訓練、職業訓練のデジタル化、オンライン訓練に対する教材開発やeラーニング 等。

## 問い合わせ先

### 「技能と技術」誌編集事務局

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

TEL：042-348-5075 FAX：042-348-5098 E-mail：fukyu@uitec.ac.jp



## 編 ■ 集 ■ 後 ■ 記

今号の特集は「職業訓練教材のデジタル化」とし、令和4年度職業訓練教材コンクール受賞者の皆さまにご投稿いただきました。

特集1では「構内情報配線施工に関するデジタル教材の制作」について、「クラウドを活用したIoTシステム構築技術セミナーテキストおよび模範解答」について、特集3では「電気設備点検 ドローンの基礎、屋内での操作編」についての3点を報告させていただきました。

実践報告では、「在職者訓練の受講者増の試み～建築業界における事業主団体との連携について～」を、雑感では約30年前の記事の続編として「続・辞書からみた技術と技能」をそれぞれ報告させていただきました。

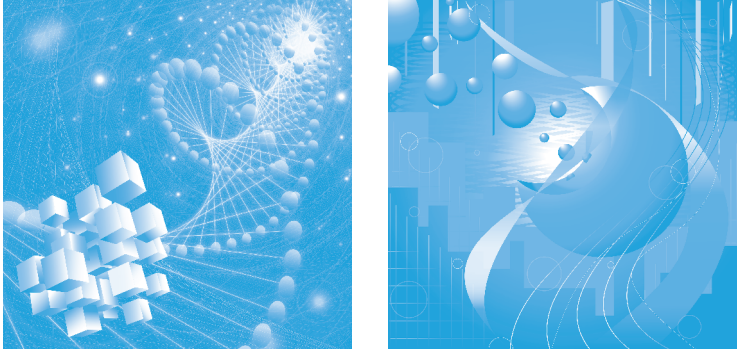
前号よりPTU指導技術講座の連載がスタートしております。今号では、職業訓練コーディネーター②「モノについての重要性」について、キャリア形成支援①「ジョブ・カードの活用と進め方 前編」、職業能力開発指導法①「教育・訓練のさまざまな考え方」についての3点を報告させていただきました。次号の連載もご期待ください。

また、令和6年の特集テーマについて決定いたしましたので、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** 4/2023

掲 載 2023年12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