

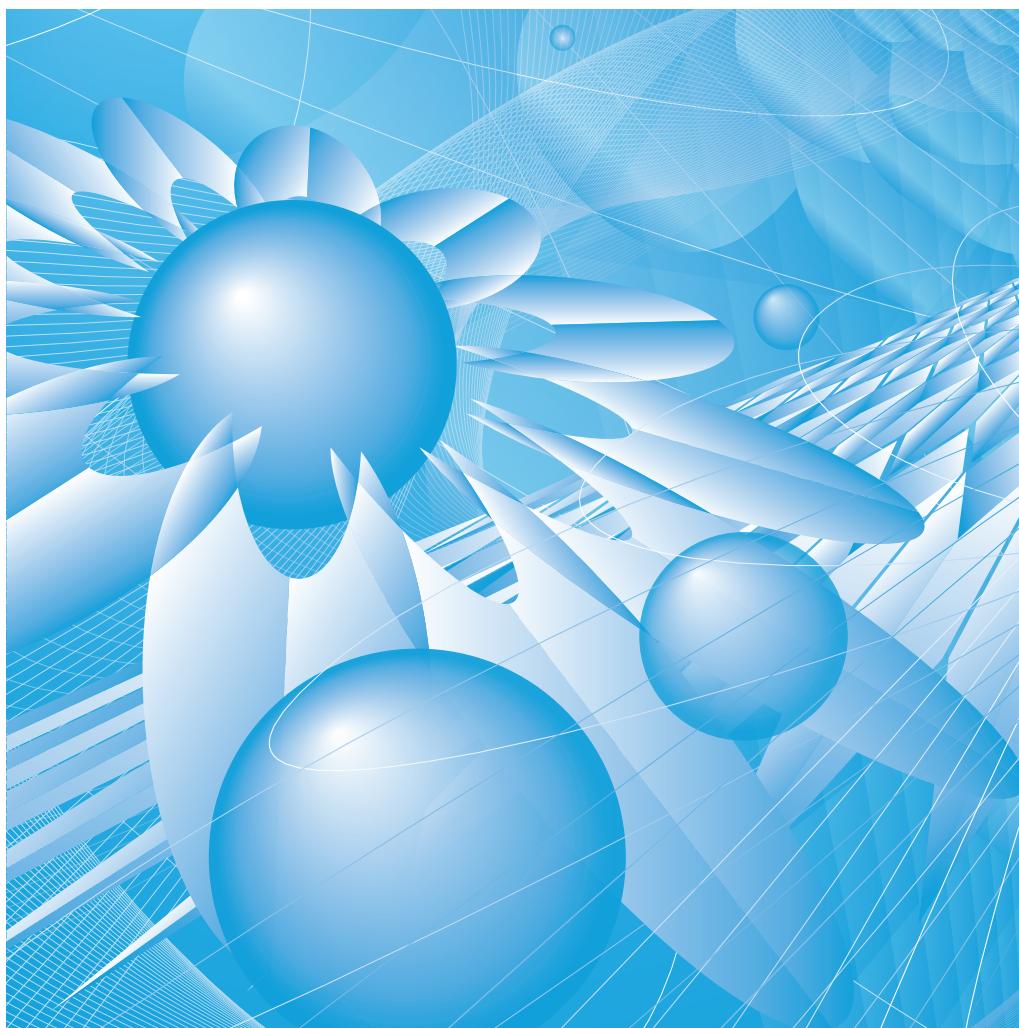
技能 と 技術

ISSN 1884-0345
通巻第318号

職業能力開発技術誌

4/2024

特集●職業能力開発論文コンクール



Vol.59

技能と技術

4/2024号

通巻No.318

特集●職業能力開発論文コンクール

特集① 令和5年度職業能力開発論文コンクール 厚生労働大臣賞（特選）受賞

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 1

久保田 久和／東京都立城南職業能力開発センター大田校 ※現 西日本工業大学

星野 実／大阪電気通信大学 ※現 三条市立大学

丸田 陽／泰興物産株式会社

特集② 令和5年度職業能力開発論文コンクール 厚生労働大臣賞（入選）受賞

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 8

栗秋 亮太／千葉職業能力開発短期大学校 ※現 関東職業能力開発大学校

五十嵐 智彦／千葉職業能力開発短期大学校 ※現 職業能力開発総合大学校

特集③ 令和5年度職業能力開発論文コンクール 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

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 第2回 16

長谷川 賢治・前島 和雄／愛知障害者職業能力開発校

施設紹介 4科合同製作と地域貢献のその先には…!? 22

小森 実香子／秋田県立大曲技術専門校

実践報告 実践 CAD/CAM 技術科での金型製作 第4回 28

(26期生：バインダー・イン・バインダー)

齊藤 総一／千葉職業能力開発促進センター

実践報告 パワポを活用した聞き手を動かす技術 第3回 36

グラフィックデザイン

薬師寺 千尋／NPO 法人群馬活性化企画センター

PTU 指導技術講座（職業能力開発指導法④）

指導技術の新展開 第4回 追補

その課題で何を指導しようとしているの？ 41

新井 吾朗／職業能力開発総合大学校

第27回 令和6年度 職業訓練教材コンクールの入賞作品 45

表紙デザイン選考会 選考結果 47

令和7年「技能と技術」誌 特集テーマについて 50

●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。

令和5年度職業能力開発論文コンクール 厚生労働大臣賞（特選）受賞

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

東京都立城南職業能力開発センター大田校 ※現 西日本工業大学 久保田 久和

大阪電気通信大学 ※現 三条市立大学 星野 実

泰興物産株式会社 丸田 陽

1. はじめに

近年では、ICT（Information and Communication Technology：情報通信技術）だけにとどまらず、IoT（Internet of Things：モノのインターネット）やビッグデータ、AI（Artificial Intelligence：人工知能）などを活用した第4次産業革命が注目を集めている。これらの先進的なデジタル技術の活用は、企業の生産性を向上させるとともに、新技術の開発などにより競争力をさらに強化することが指摘されている^[1]。厚生労働省が発表した「今後の人材開発政策の在り方に関する研究会報告書」では、Society5.0の実現に向けて、第4次産業革命に伴う技術革新の進展等に対応したデジタル技術を活用できる人材を育成していくため、ICTの活用を図っていく方針を打ち出している^[2]。また、「第11次職業能力開発基本計画」では、ITや新たな技術を活用した職業訓練を推進すべく「訓練内容の高度化や訓練実施の効率化を図るため、新たなIT技術（AR（Augmented Reality）・VR（Virtual Reality）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VR技術を導入していくことが示されている^[3]。さらに、文部科学省では、教育現場でICTを取り入れた遠隔教育の普及について、「先端技術の機能に応じた効果的な活用の在り方」の1つとして「遠隔・オンライン教育」と「VR」について

提示している。VRは「通常では経験できないことを疑似体験させることで、言葉や映像を通じた指導だけよりも、現実感をもった経験をすることでより効果的な学びを得ることができる」とされている^[4]。これらのことから、サイバー空間（仮想）とフィジカル（現実）空間を高度に融合させたシステムにより、経済の発展と社会的課題の解決を両立する人間中心の社会を目指すSociety5.0を実現するためにVR技術の活用が求められている。

そこで、VR技術の活用状況を調べてみると企業の設計・開発では製品の評価や検討に、製造現場では安全教育や作業教育に多く活用されている。企業の取り組み事例として、F社では製品設計時に作成される3Dモデルを活用して、設計領域におけるバーチャル検証（VDR）や製品製造時の検査における効率化や高度化を目指した取組を行っている^[5]。また、医療分野ではVR技術を用いた救急医療見学型臨床実習の報告がある^[6]。教育においては、大淵（2021）^[7]らは3Dモデル教材として実習施設モデルの仮想空間を開発している。機械加工実習場の旋盤を対象にして360度動画教材を作成している。今後は、VR環境のさらなる充実に加え複数の科目を連携させた実習教材を作成していくことを課題にしている。また、小野寺（2021）^[8]らはVR空間内で工作機械の加工操作訓練を可能とするシミュレーションシステムの開発を行っている。今後は、安定したシミュレーションを長時間実現するために、メッシュ結合などの方法を併せることなどを

課題としている。さらに、飯塚（2019）^{〔9〕}は「p.schooli- 親子で学べるオンラインプログラミングスクール」において「AI シリーズ Python から始める AI」という全 14 回のコースを VR 空間で作成し提供している。今後は、リカレント教育において各業界の著名人が作成した資料を別の人がアバターとして説明していく方式を検討するとしている。

これらの先行研究から VR 装置のさまざまな活用報告がなされているが、その効果を検証したものは少ない。そこで、本研究では、東京都の職業訓練施設で初めて導入された VR 装置を活用してプラスチック射出成形技術と安全作業を学ぶ実践報告と、VR の活用効果を検証することを目的とする。

2. VR 装置の概要

2.1 VR の定義

仮想現実 VR とは、Virtual Reality（バーチャルリアリティ）の略で、仮想世界を現実世界のように体験できる技術である。通常、専用のデバイスであるヘッドマウントディスプレイ（以下 HMD と記載）を通じて、CG や 360 度カメラによって作成された映像を体験するもので、高い臨場感と没入感が得られることが特徴である。

2.2 VR 装置

導入された VR 装置の構成を表 1 に示す。また、主要な機器になる HMD やコントローラー、360 度カメラを図 1 に示す。HMD でコンテンツを閲覧、視聴するには、これまで高度なプログラミング技術や専用の機械が必要であったが、360 度画像を撮影できるカメラの高解像度化や低価格化が進んだことで、VR 技術は身近になってきている。身に付ける VR 装置は、HMD と 2 つのコントローラーで構成されている。また、PC（データサーバー）に保存した 360 度カメラで撮影された映像や、編集したデータを HMD にて現実空間にいるかのように映し出すことができる。また、VR 空間内に動画や PDF ファイル、注意喚起を促すマーク等を追加することで訓練効果を高めることができるものになっている。

表 1 VR 機器一覧

	機器	メーカー	概要
①	HMD とコントローラー	M 社製	Meta Quest2
②	360 度カメラ	R 社製	THETA Z1
③	コンテンツ作成用ソフトと PC（データサーバー）	P 社製 M 社製	iVORi360 MousePro
④	タブレット	A 社製	iPad
⑤	Wi-Fi ルーターと通信環境	B 社製	WXR-5700AX7S

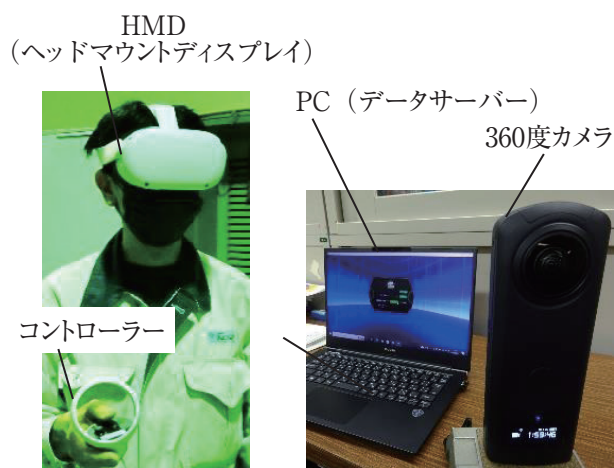


図 1 主要な VR 機器

2.3 VR 映像の特徴

以下に VR の特徴をまとめた。また、図 2 に HMD によって閲覧できる映像例を示す。

- ①現実の制約（人数、場所）に囚われないオブジェクト（HMD を通して閲覧する対象物）や環境をつくり出すことができる。
- ②同じ位置で全方位から対象オブジェクトを確認できる。また、スペースの制約がなく同じ視線でオブジェクトを視聴できる。さらに、人数の制限なしに時間と場所の共有が可能である。
- ③いつでもどこでも視聴可能で、オンライン訓練に活用できる。（インターネット通信環境が必要）
- ④仮想空間上に現実の空間を再現することにより、資料や画像などでは伝えづらいノウハウを伝えたり、現実では物理的に体験の難しい現象を視聴者に体験させることができる。

上記の特徴を踏まえ、訓練開始時の射出成形作業上の安全や射出成形の一連の工程、又は成形品を金型から取り出すロボット（以下、取り出し機と記載）

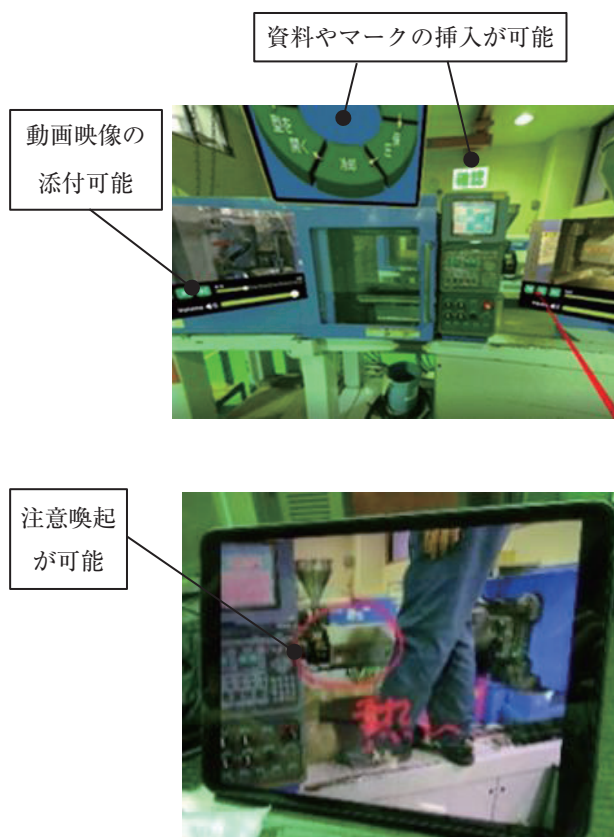


図2 VR映像例

について学ぶ訓練を実施した。取り出し機は、実習場に設置されておらず、さまざまな方向に素早く動くロボットアームの動きを理解するために、VRを活用する効果は大きいと考えた。

3. 訓練実践

3.1 実践期日と対象

2022年に東京都の中央・城北職業能力開発センター板橋校プラスチック成形・デザイン科で導入されたVR装置を活用して訓練を実施した。対象は、2022年度4月生10名、10月生9名になる。

3.2 プラスチック成形・デザイン科の概要

プラスチック成形・デザイン科は短期課程の6か月間の訓練で、射出成形機の操作技術を習得して就職を目指すコースになる。ここ数年、入校生が低迷しており指導現場から科目見直しの提案を行うことで見直しが実現した。板橋校の関連コースと連携を図り、新規科目が2022年4月からスタートした。

新規科目は、これまでの射出成形技術の習得に加え機械製造技術に関わるデジタル技術と、実習で製作した成形品に加飾を施すデザイン要素を加えた内容になっている。

3.3 訓練の概要

訓練は、新しく導入されたVR装置を活用して2回にわたって実施した。

1回目は、入校後の実技訓練に入る前に射出成形機を扱う上での安全と、射出成形の一連の工程を理解することを目的にVRを使用した。射出成形作業では、200～300°に昇温されるノズル部と、50～100tonの圧力がかかる型締め装置に注意が必要である。

2回目は、入校後5か月が過ぎた時期に射出成形機の周辺機器になる取り出し機に関する機能や、動作を理解する目的でVRを活用した。取り出し機については、成形された成形品や不要となるランナ・ゲートを取り出す機能や、取り出し機のロボットアームの動作範囲を理解することが重要になる。

3.4 訓練の流れ

実施した訓練の概要を表2に示す。

1回目は、安全衛生、プラスチック成形実習の訓練科目でそれぞれ3時限ずつ配当して実施した。これまで安全衛生の資料を基に説明した後に、実習場へ移動して実際の射出成形機の動作を見ながら確認していた。今回は、安全衛生の説明に加えVRで成形機の安全と成形作業の一連の工程を視聴した。その後、これまでと同様に実習場で実際の成形機の動作確認を行った。

2回目は、プラスチック成形実習の訓練科目で4時限配当して実施した。これまで射出成形に関するテキストと取り出し機の動きを撮影したVTR動画（以下、VTRと記載）を使用して行っていた。今回はVRとこれまでのVTRを併用して実施した。訓練はVRとVTRとの理解度を比較するために、クラスを半分に分け、始めVRで視聴するA班と、VTRで視聴するB班に分けて実施した（表2）。その後、VRとVTRの班を交替する要領で行った。

図3にVTRとVRを使用して訓練を行っている様子を示す。

表2 訓練の概要

訓練実施時期	訓練項目	訓練の流れ		調査時期	訓練科目	時限数※
訓練開始 2週目	成形作業の安全	1.VR 装置で説明 2. 実機で確認		調査① 調査②	安全衛生	3
	射出成形一連の工程理解				プラスチック成形実習	3
訓練開始 5か月経過時	取り出し機の機能動作理解	A 班	B 班	調査③ 調査④	プラスチック成形実習	4
		1.VR	1.VTR			
		2.VTR	2.VR			

※ 1 時限：45分



図3 訓練風景 (上；VTR, 下；VR)

3.5 調査項目

調査①は、VRによる視聴が終わった時に行った。調査①の内容を表3に示す。安全については射出成形作業時の高温箇所と、高い型締め力がかかる箇所が理解できていたかを調査した。また、射出成形の一連の工程については、5つの工程を正しい順序に並び替えができるかを調査した。調査②は、実習場で実際の射出成形機の動きの確認が終わった時にVRと実機との違いや、初めてHMDを使用した感想を調査した。調査②の内容を表4に示す。調査③は、取り出し機に関してVRとVTRのどちらか一方の視聴が終わった時に行った。調査③の内容を表5に示す。取り出し機の動作については設問の1)、4)で、機能については設問の2)、7)、9)で、安全については設問の5)により確認した。調査④は、VRとVTRの両方の訓練が終わった時に行った。調査④の内容を表6に示す。調査④では、VRとVTRの比較や自由意見、今後のVRの使用などについて調査した。また、調査結果の公表に関して、生徒の同意は得られている。

4. 結果

4.1 成形作業の安全と成形作業の工程の理解

表3の設問1)により、射出成形において安全作業上注意を要する箇所について確認を行った。結果、高温箇所については94.7% (18人)の生徒が、高圧型締めについては100.0% (19人)の生徒が、装置名と機械装置の場所を写真から示すことができた。次に、表3の設問2)により、射出成形作業の一連の工程が把握できたかを確認した。結果、84.2% (16人)が5つの工程を正しく並べ替えることができた。VRでの視聴によって多くの生徒が、射出成形作業の安全と一連の工程を理解していた。また、表4の設問1)により、VRと実機の比較調査を実施した。回答は、実機と比較してVRによる視聴はどうであったかを尋ねた。回答は、4件法で「実機と同じ」(4点)、「実機とほぼ同じ」(3点)、「実機と多少異なる」(2点)、「実機と異なる」(1点)で得点化して平均と標準偏差を求めた。表

表3 調査①

以下の質問に回答してください。

- 1) 射出成形作業を行う上で注意する装置を○で囲い、その装置にあたる写真の記号を記入してください。

高温箇所：型締め装置，射出装置，制御装置，
材料投入装置

回答 写真 ()

高圧箇所：型締め装置，射出装置，制御装置，
材料投入装置

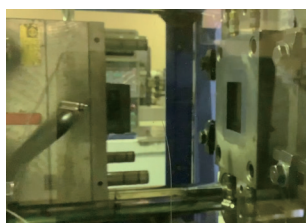
回答 写真 ()



(a)



(b)



(c)



(d)

- 2) 射出成形の5つの工程の順序を正しく並び変えてください。

型開き，冷却，型締め，保圧，射出，

(→ → → →)

表4 調査②

以下の質問に回答してください。

- 1) HMDを通して視聴したVR映像と，実際の射出成形機の動作を比較して回答してください。
回答はA：実機と同じ，B：実機とほぼ同じ，C：実機と多少異なる，D：実機と異なる から選んでください。

- 2) VR機器を使った感想を自由に記載してください

()

表5 調査③

取り出し機に関するVR映像やVTRを視聴した後に，以下の質問に回答してください。回答はA：わかった，B：大体わかった，C：あまりわからなかった，D：わからなかった から選んでください。質問3)，6)，8)については記述にて回答してください。

- 1) 取り出し機の動きはわかりましたか。
- 2) 取り出し機は何を掴んで移動させたかわかりましたか。
- 3) 何を掴んで移動させたか記載してください。
()
- 4) 取り出し機の動作範囲はわかりましたか。
- 5) 取り出し機を扱う上で注意すべき箇所や危険な場所はわかりましたか。
- 6) 注意すべき箇所や危険な場所を記載してください。
()
- 7) 成形品はどこに運ばれたかわかりましたか。
- 8) 成形品がどこに運ばれたか記載してください。
()
- 9) ランナー，ゲートはどこに運ばれたかわかりましたか。

表6 調査④

以下の質問に回答してください。

- 1) VRとVTRではどちらがわかりやすかったか回答してください。回答は，
A：VRの方がわかりやすかった，
B：どちらかというともVR，
C：どちらとも言えない，
D：どちらかというともVTR，
E：VTRの方がわかりやすかった から選んでください。
- 2) 今後の訓練でもVRを利用していきたいですか？
あてはまるものに○を付けてください。
はい， いいえ， わからない
- 3) 今回のVR機器を使った訓練について，感想や意見を自由に記載してください。
()

7にその結果を示す。結果、平均3.2とVRでの視聴が実機とほぼ同じであったという結果であった。偏差のばらつきも少なく、多くの訓練生が実機と変わらないと回答していた。設問2)の自由意見からは、「実習場では他の生徒がいるため機械の動きが見えづらかったが、VR空間内では機械の動きが見える位置で確認することができる」42.1% (8人)や、「初めてVRを使って360度の方向から、リアルに実習場の様子を確認することができたため、とても興味深かった。HMDを通して他の映像を見たい」52.6% (10人)などの意見があった。これらのことから、VRを活用した訓練は射出成形作業の工程の理解や、安全への意識付けとして効果的であったと判断できる。

4.2 取り出し機の理解

表5の調査③では、取り出し機の動作、機能、安全の3つの項目の理解度について調査した。回答は、4件法で「わかった」(4点)、「大体わかった」(3点)、「あまりわからなかった」(2点)、「わからなかった」(1点)で得点化して平均と標準偏差を求めた。また、VRとVTRの理解度に対する平均点を、T検定(両側比較)を施すことによって評価した。表8に4、10月生合算の結果を示す。結果、3つの評価項目において、理解度に有意差はみられなかった。また、すべての項目においてVRの方が高い数値であったが、VRがVTRに比べ明らかに理解できたとは言えない結果であった。また、表5の設問3)、6)、8)の記述式の設問ではVRとVTRの正解率に差はなく取り出し機の掴んだものや、成形品の搬送経路については84.2% (16人)の生徒が正解していた。さらに、取り出し機の安全については、89.5% (17人)の生徒が作業上注意すべき点を指摘することができた。これらの結果から、取り出し機についてはこれまでのVTRでの授業で十分理解できていたことも考えられる。そのため、VR活用による理解度については、他の訓練で実践を重ねていく必要があると思われる。

VRとVTRの視聴後、表6の設問1)によって比較調査を行った。回答は、5件法で「VRの方が

わかりやすかった」(5点)、「どちらかというとVR」(4点)、「どちらとも言えない」(3点)、「どちらかというとVTR」(2点)、「VTRの方がわかりやすかった」(1点)で得点化して平均と標準偏差を求めた。表9にその結果を示す。結果、回答に幅があるもののVRの方がわかりやすかったという結果であった。また、4点以上では73.7% (14人)の生徒がVR機器を使用した方がわかりやすいと回答していた。さらに、設問2)によって今後のVRの使用を尋ねたところ、94.7% (18人)の生徒が今後もVRの使用を希望していた。設問3)の自由意見からは、「VRは空間内にある動画を何度でもみることができる。自分が見たい箇所を拡大してみることができるところが良かった」36.8% (7人)、「VRは全体を見渡すことができるため、現場にいるような臨場感が得られた」57.9% (11人)などVRの特性を的確に感じ取っていた。また、「VTRは撮る人の主観が入るがVRは追加されたマークや資料、動画などを除けば自分の意思で全体をみることができ、見たい場所へと移動することができる」15.9% (3人)などの意見もあった。一方、「VR空間で場所の移動が上手くできずに全てのデータを閲覧することができなかった」5.3% (1人)など操作の不慣れを指摘する意見もあった。また、指導員側からは「VR空間内での生徒の視線が把握できない」や「データを更新した際にHMDでのデータの読み込みに時間がかかる」などの指摘もあった。全体を通して、VTRと比較してVRはわかりやすく、今後もVRの利用を多くの生徒が望んでいることがわかった。

表7 VRと実機の比較調査結果(4件法)

	N (人)	平均	S.D.
4月生	10	3.1	0.70
10月生	9	3.3	0.67
全体	19	3.2	0.69

N: 人数, S.D.: 標準偏差

表8 取り出し機の理解に関する調査結果（4件法）

	VR			VTR			検定結果
	N	平均	S.D.	N	平均	S.D.	
1) 動作	9	3.4	0.68	10	3.3	0.80	$t(16)=0.44$ n.s.
2) 機能		3.8	0.42		3.5	0.81	$t(13)=0.92$ n.s.
3) 安全		3.2	0.42		3.2	0.40	$t(16)=0.10$ n.s.

N：人数，S.D.：標準偏差，n.s.：有意でない

表9 VR と VTR の比較調査結果（5件法）

	N（人）	平均	S.D.
4月生	10	3.6	1.43
10月生	9	3.8	1.13
全体	19	3.7	1.28

N：人数，S.D.：標準偏差

5 おわりに

本研究は，VR 装置を活用して射出成形作業に関する訓練実践を行い，VR の活用効果を検証した。以下にその結果をまとめた。

- ① VR を活用して，訓練開始時の安全作業への意識付けや，射出成形作業の一連の工程についての事前学習として効果があることが確認された。また，その後の実習作業へスムーズに移行することができた。
- ② 実習場がない設備になる取り出し機の動作や機能，安全について VR による映像でリアルに伝えることができ，企業現場や実習場で作業しているかのような訓練を展開することができた。
- ③ VR とこれまでの VTR による訓練と比較して理解度に明確な差はみられなかった。しかし，73 %以上の生徒が VR を使用した方がわかりやすかったとの回答があり，VR の訓練への有効性が示された。

全体を通して，新しく導入された VR 装置を効果的に活用できたと考える。また，生徒は初めて使う VR に興味を示しながら実習に取り組んでいた。以上のことから，VR を活用した訓練は，生徒の興味，関心を高めながら射出成形作業上の安全や射出成形

技術の習得を可能にした。さらに，VR 機器の活用範囲は広く，プラスチック成形の訓練に限らずさまざまな場面で活用できると考える。具体的に，金型の構造や機能を学ぶ VR 映像の作成や，VR 空間内でバーチャル的に図面を配置して，デザインや製図技術を習得する。また，暗黙知を伴う技能の習得に活用することで技能継承を図る取り組みなどが考えられる。今後は，VR 活用の効果を明確にしながら，実践を重ね知見を蓄積することで，質の高い訓練の実施に努めていく所存である。

参考文献

- [1] 独立行政法人 労働政策研究・研修機構，デジタル技術の進展に対応したものづくり人材の確保・育成に関する調査結果，No.204，(2020)。
- [2] 厚生労働省，今後の人材開発政策の在り方に関する研究会報告書，https://www.pref.toyama.jp/documents/19829/08_siryou4-2.pdf，（最終アクセス：2023.7.18），(2020)。
- [3] 厚生労働省，第11次職業能力開発基本計画，<https://www.mhlw.go.jp/content/11801000/000760059.pdf>，（最終アクセス：2023.7.18），(2021)。
- [4] 文部科学省：新時代の学びを支える先端技術活用推進方策（最終まとめ），https://www.mext.go.jp/component/a_menu/other/detail/_icsFiles/afieldfile/2019/06/24/1418387_02.pdf，（最終アクセス：2022.2.8）。
- [5] 大崎 榮佐，富士通のデジタル技術とその適用事例—VR/AR/MR 技術とその適用事例の紹介，マリンエンジニアリング，54巻5号，(2019)
- [6] 織田 順，三苦 博，「VR/AR 技術を用いたフィードバック動画教材」による「能動型見学実習」の試み，医学教育，52 巻 3 号 p. 253-258，(2021)。
- [7] 大淵 慶史，塚本 公秀，安川 諒，VR 技術を用いた実習科目教育教材の開発，公益社団法人日本工学教育協会，工学教育研究講演会講演論文集 / 第69回年次大会 (2021)
- [8] 小野寺 崇真，林 晃生，森本 喜隆，VR を用いた工作機械操作シミュレータの開発—ブリーフ演算による加工形状の可視化，公益社団法人精密工学会，精密工学会学術講演会講演論文集，(2021)。
- [9] 飯塚 康至，VR 空間を利用したオンライン授業の実践報告と今後の可能性，情報システム学会，全国大会論文集，第15回全国大会，(2019)。

令和5年度職業能力開発論文コンクール 厚生労働大臣賞（入選）受賞

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

千葉職業能力開発短期大学校 ※現 関東職業能力開発大学校 栗秋 亮太
千葉職業能力開発短期大学校 ※現 職業能力開発総合大学校 五十嵐 智彦

1. はじめに

平成28年に一般用電気工作物を含めた電力小売りの全面自由化、並びに都市ガスの全面自由化が行われた。これに伴い、一般消費者は電力会社、都市ガス会社を自由に選択できるようになり、競争の原理が働くことからより安価な電気、ガスを購入できるようになった。電気、ガス会社にとっては、インフラ市場の開放により今まで参入できなかった地域へ新規に売り込みができるようになった。その一方で、厳しい価格競争を強いられることから、今まで以上の経営努力が必要になるほか、電気、ガス、通信、給排水設備等の営繕および改修を包括的に取り扱うサブスクリプションサービスを行う企業が増えてきていることなど、経営の多角化による顧客の囲い込みが戦略として必要となっている。電気、ガス、給排水設備等の建築設備全般を包括的に取り扱うためには、現場の工事、メンテナンス担当者がさまざまな専門知識を幅広く有し、その施工に十分に習熟している、いわゆる多能工となる必要があり、その人材育成や教育プログラムの作成と運用が極めて重要となってくる。筆者らは、これまでシーケンス制御分野や高圧受変電設備分野をはじめとする電気設備に関する在職者向け訓練を提供してきた。しかし、一般住宅等の一般用電気工作物にかかる電気工事については、学生向けの授業内で扱うことはあっても、一般企業むけに在職者訓練として訓練プログラムを提供することはなかった。筆者らは、一般住

宅等の一般用電気工作物にかかる電気工事の座学及び実習課題について検討し、実際に在職者訓練（能力開発セミナー）として展開した。本稿では、本取り組みについて報告する。

2. 一般用住宅の改修工事に求められる能力

一般に電気工事は、その規模や対象物によって大まかな分類があり、標準的な電気工事会社はその分類ごとにすみ分けがなされる商習慣がある。例えば、対象物が一般用住宅（法令上の名称は、「一般用電気工作物」）なのか、もしくはビルや工場などのいわゆる「ハコモノ」（法令上の名称は、「自家用電気工作物」）なのかで、それぞれを得意とする工事会社が存在し、どちらも対等に工事を受注する専門業者は少ない。また、新築の建物の電気工事を担当するのか、既築の電気工事の改修を担当するのか等でも専門業者が分かれることがおおむね普通である。

改修工事は、新築工事と異なり画一化された工程手順書やメーカーからの指示書などが存在しないため、技術員自らが現場の状況を的確に判断する必要があるなど、新築工事以上の習熟度が要求される場合がある。また、法令に関する知識や建築物の構造に関する知識、および現場の状況に応じた工具・電材・工法の選択をする必要があり、その技術員の養成には単純な作業の方法のみでなく、法令に関する知識、安全に関する知識、工具や電材、施工方法に関する知識など、幅広く習得する必要がある。しか

し、全国の職業能力開発施設（ポリテクセンターやポリテクカレッジなど）では、新設工事に係る電気工事技術員の教育訓練を実施したことはあっても、改修工事に特化した教育訓練プログラムの開発に係る報告はほとんどなく、訓練実績も少ないと思われる。これは、金額や施工数の規模が新築工事に比べて少なく、相対的な訓練需要も少ないこと、また、建築技術および電気設備を含む建築設備全般の技術を包括した実習課題が少ないためである。

一方、いままで技術進展が比較的緩やかであった電気設備業界においても、ここ十数年来で急速に技術が進展したことから、古い住宅設備の新型機器への交換・改修や、電気自動車充電設備、燃料電池システム等のさまざまな新しい設備の増設工事など、改修工事も今後より需要が増すものであると考える。

そこで、筆者らは、一般用住宅の電気設備の改修工事を行うケースをモデルとして、その際に求められる知識、必要となる技能・技術の要素を整理し、座学と実技を統合したテキストと実習課題を作製した。

3. 技術要素の整理

別添表1-1は、これから一般住宅の改修工事に携わる技能員が最低限習得すべきであろう『知識』の内容を取りまとめたものである。はじめに、『法令』を挙げている。電気工事に携わる者にはその工事の内容に応じて電気工事士の免許が、また、事業者には登録電気工事業社としての登録が必要となるものがあり、法令上、「電気工事」、「電気工事のうち軽微な作業」、「電気工事に該当しない軽微な工事」の3つの区分がある。それぞれにおいて必要な免許要件が異なることから、コンプライアンス遵守の観点からこれをよく理解する必要がある。次に、『施工法』について挙げた。施工法では、電線相互の接続、接地や絶縁の意義、及び各種配電方式等の配電設計、施工法の基礎についての内容をまとめている。特に電線相互の接続（端末処理）については、接続不良やねじのゆるみによる火災など、施

工不良が直接的な原因となる災害事例が多くあり、特段の注意を要する部分である。また、接地、絶縁といった法令上、遵守を求められる内容があることから、これらについては確実に習得しておく必要がある。

『器具・電材』については、電気工事に使用する器具電材を適切に選択できることが重要である。特に、電気工事は他分野と比較しても器工具や材料の種類が多く、一般に「すべての器具を覚えるのに3年はかかる」と言われることもある。これら多種にわたる器具のうち、現場の状況に応じて用途・能力・機器の外観等を総合的に判断し、適切なものを選択する必要がある。その他、電圧、電流容量に応じた適切なケーブルおよびコンセントを選定できること、スイッチの種類に応じた結線法を検討できること、用途および負荷容量に適した過電流遮断器および漏電遮断器の選定が正しく行えること等を挙げた。また、近年では新しい設備として電気自動車用コンセントや感震ブレーカなども普及してきており、これら新技術にも速やかに対応できる必要がある。

『測定器』は、検電器やテスタ、クランプメータ、絶縁抵抗計および接地抵抗計など、電気工事の安全の確保および品質保証を行うものであり、正しい取り扱い方および測定方法について理解する必要がある。

『電気安全』は、感電の原理について学んだ後、実際の災害事例からKY訓練を実施する。また、低圧保護具についての使用法を習得することで、災害発生の未然防止を図る。実際に依頼企業側では夏季期間の電気工事の際に多量の汗をかけた作業員の感電事故が発生しており、これら電気工事の安全については先に述べた法令および測定器の内容と合わせ確実に理解する必要がある。

最後に、『設計』についてまとめた。改修工事では、その現場に応じた適切な工事方法およびケーブルや機器の選定を行う必要があり、また、機器の容量に応じた太さのケーブルの選定や管の選定等、多くの知識を必要とする。例えば、通常用いられるケーブル工事においても、露出工事とするか、硬質塩

化ビニル電線管を保護管とするか、または、合成樹脂可とう電線管、合成樹脂線び、もしくは合成樹脂ダクトを保護管とするか等、さまざまある施工方法から現場に適したものを選択する必要がある、これから現場の状況に応じた工事法の選択について習得する。

別添表 1-2 には、一般住宅の改修工事に携わる技能員が最低限習得すべきであろう技能面の内容を示したものである。引込配線では、通常用いられる架橋ポリエチレンケーブル（CV および CVT ケーブル）の取り扱いを習得する。CV ケーブルの加工では一般的に電工ナイフを用いた施工を行うが、これらのケーブルは通常のビニルシースケーブルよりも被覆が固く、作業安全上、特に注意が必要なケーブルである。また、圧着端子の施工においても専用工具の選択や適正トルクによるねじ締め等、習得すべき項目は多い。

電線接続では、差し込みコネクタの場合は接続不良が起らないような施工法を、また、リングスリーブでは確実なテープ巻による絶縁性能の確保が重要である。また、接続部を保護するためのジョイントボックスやナイスハット等の取り付けも習得する。

分電盤は、その構造と取り付け方を習熟する必要がある、かつ、漏電遮断器や感震ブレーカの場合は中性線に信号線を接続する必要があることから、これも忘れずに施工できるようにする。

埋め込み器具は、スイッチ、コンセント等の交換、増設を主眼として、石膏ボードの開口から、スイッチボックスの選定、結線の方法について学ぶ必要がある。

保護管工事については、各電線管の種類ごとの切断法、固定法について習得し、ケーブルを電線管内に通す、いわゆる「通線」についてそのカンコツを含めて施工する。

露出器具については、露出コンセントと EV 充電用コンセントがあるが、これは雨線外に設置されることが多いことから、特に高度な知識が必要となる。

接地は、接地極の埋め込みと地質と抵抗値の関係を学び、法令で定められた接地抵抗値を満たさない

場合は接地抵抗低減剤を使用することを検討する。

最後に点検であるが、これは特に企業側からの要望が多かった内容である。電気は目に見えないエネルギーであることから、作業員が自ら行った電気工事が正しく施工されているか、その品質を保証することは特に重要であり、法令で定められた基準の知識はもちろんのこと、正しい測定方法についても習得する必要がある。実習内容として、回路計を用いた導通試験の方法、絶縁抵抗計を用いた絶縁抵抗試験、および接地抵抗計を用いた接地抵抗試験をそれぞれについて必要となる知識・技術についてまとめた。

4. 課題の作成

前章であげた項目について、座学で習得する内容と実技で習得すべき内容をそれぞれバランスよく組み合わせ、実習課題とテキストを作成した。『座学編』に関する部分としては、別添表 1-1 に挙げた技術要素の一覧表にほぼ基づいてテキストを作成した。テキストの一部抜粋したものを別添図 1 に示す。既存建築物の電気設備の改修を行うにあたり、特に注意すべき点を法令、施工法、測定、設計の分野に分けて説明を行い、テキストの内容については普段現場で作業する技術員にもわかりやすくするためにイラストを多くし親しみやすくするとともに、具体的なトラブル事例も挙げてより実践的な内容となるよう工夫した。

『実技編』では、1 枚の電工板で別添表 1-2 に挙げた内容が網羅できるよう、表面に屋内工事、裏面に屋外工事を模擬した課題を作成した。屋内工事の課題では電工板に木造住宅の間柱および胴縁を模した建材を取り付け、そこに石膏ボードを貼り付けた住宅の内壁をイメージした課題とした。これにより、模擬家屋などの建物が無い施設においてもボード開口やスイッチボックスの据付施工、配線器具の取り付け作業などの実習を行うことができる。また、近年では小判ホルソやフリーホルソ、下地探し、増設用後付施工ボックス、VE フレキなど、より簡単に速く、かつ、精度よく工事を行うことのできる

工具・器具が増えてきている。実施した在職者訓練ではこれらの新しい工具を積極的に導入しており、可能な限り多くの新しい工具や器具に触れることができるよう意識して課題を設計している。別添図2および別添図3は実技課題の図面および作業指示書の1例である。また、図1および図2は実際の課題の施工例である。

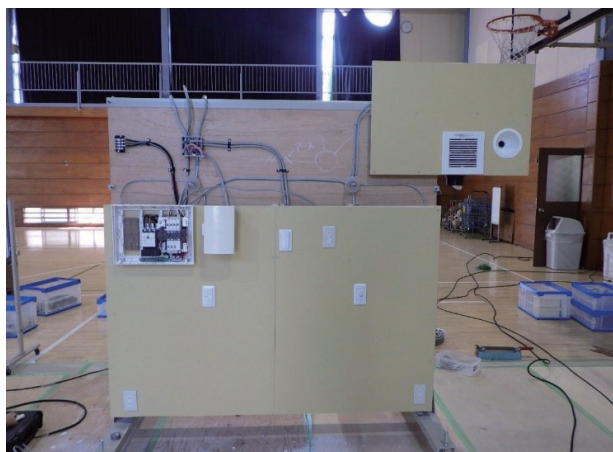


図1 実習課題施工例（屋内側模擬課題）

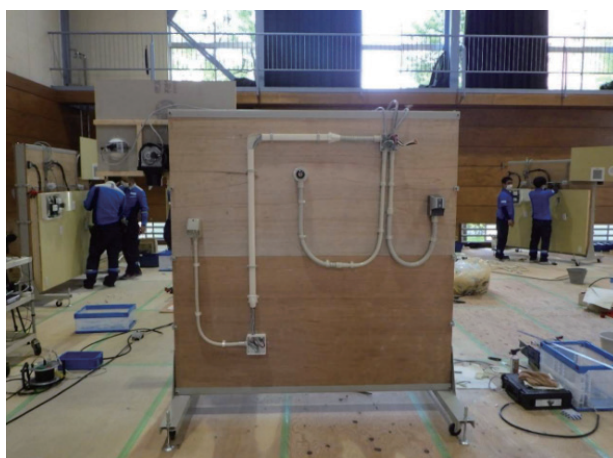


図2 実習課題施工例（屋外側模擬課題）

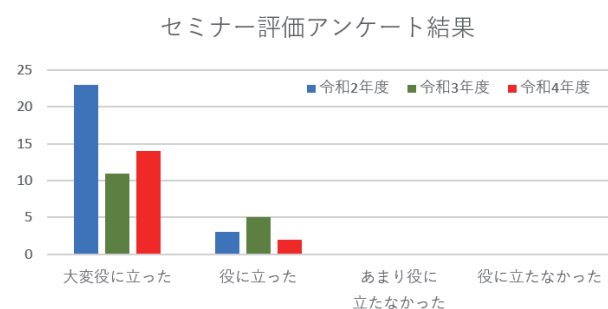


図3 セミナー評価アンケート結果

5. 評価

筆者らは、以上の取り組みを令和2年度から4年間にわたって在職者訓練の枠組みのなかで実施してきた。その適用結果について、受講者からアンケート調査を実施したので、その結果をまとめ、今後へ向けた課題点の整理を行った。図3に令和2年度から令和4年度に実施した在職者訓練の受講者を対象にしたアンケート結果を示す。なお、年度ごとに各2回ずつ実施しているが、本アンケート結果はその合計数を示している。同図より、3年間のすべての受講者から、大変役に立った、および役に立ったと回答をいただくことができた。

6. まとめ

本稿では、一般住宅における電気設備に係る改修工事に必要な技能について調査、整理し、在職者訓練として展開した取り組みについて報告した。その結果、改修工事に必要な知識および技能について一覧表を作成し、習得すべき技能の見える化を行うことができた。併せて、この一覧表に基づいた在職者訓練における実習課題並びに座学テキストを作成し、実際に在職者訓練に適用した。今後は、受講対象者である技術員に必要な技能をさらに深掘りし、保有する技能スキルをレベル化したうえで、そのレベルごとの訓練内容を提案できるようにしていきたい。

現状、電気工事技術員がどのようにキャリアアップしていくかというのは、企業規模が小さくなるほどわかりにくく、技術員の適切な人事評価、技能・能力の向上が図られるためにも習得すべき技能のマップ化と、レベルに応じた教育訓練プログラムが必須であると思料する。今後の取り組みとして、さらに検討を進めていきたい。また、実際の業務に適用したうえでの現場からのフィードバックを得ることにより、さらなる教材の改善を進めていきたい。

別添表 1-1 一般住宅の改修工事に係る技術要素（知識）の一覧表

	項 目	内 容	習得しない場合に予見される 不良状態・災害等
法令	電気工事士の免許制度	免許が必要な作業について	法令違反，コンプライアンス違反
施工法	電線の接続法	電線接続についての方法	接続不良による火災， 充電部露出による感電
	接地工事	接地の意義，方法	漏電による感電，漏電遮断器の不動作
	絶縁	絶縁の意味，測定法	漏電による感電，火災
	電圧降下	電圧降下の意味，電圧降下の算出法， ケーブルの選定法	過電流による発熱，発火，費用の増加
	配電方式	2線式と3線式の違い，意義 電灯・コンセント配線，力配線	施工後の品質保証
電材 器具	ケーブル 絶縁電線	ケーブルの太さと電流容量の関係， 電流減少係数と許容電流の計算	過電流による発熱，発火，費用の増加
	コンセント	種類，図記号，意味	法令違反，過電流による焼損，発火
	電気自動車用 充電設備	モード，種類，ケーブルの選定， コンセントの選定	法令違反，過電流による焼損，発火， 充電不良
	スイッチ類	種類，図記号，接続法，トラブル事例	法令違反，過電流による焼損， 発火，誤結線
電材 器具	過電流遮断機 漏電遮断器	種類，トリップと事象，構造，分電盤， 系統連系用ブレーカ，中性線欠相	トラブルの対応遅れ， 法令違反，動作不良，
	感震ブレーカ	法令，種類，動作原理	法令違反，動作不良
測定器	検電器	操作法，電池チェック	感電，誤操作
	接地抵抗計	操作法，電池チェック	漏電による感電，漏電遮断器の不動作
	絶縁抵抗計	操作法，電池チェック	漏電による感電，火災
	配線チェッカ	操作法	配線不良探索の対応遅れ
	テスタ	操作法	
	クランプメータ	操作法	
電気 安全	感電電流	電圧区分，感電電流，接触電圧	感電
	災害事例	災害事例	感電，火災
	低圧保護具	手袋，ヘルメット	感電
設計	ケーブルの選定	種類，選定基準	法令違反，感電，漏電，費用の増加
	電材の選定	種類，選定基準	法令違反，感電，漏電，費用の増加
	電線管の選定	種類，選定基準	法令違反，感電，漏電，費用の増加
	ダクトモールの選定	種類，選定基準	法令違反，感電，漏電，費用の増加

別添表 1-2 一般住宅の改修工事に係る技術要素（技能）の一覧表

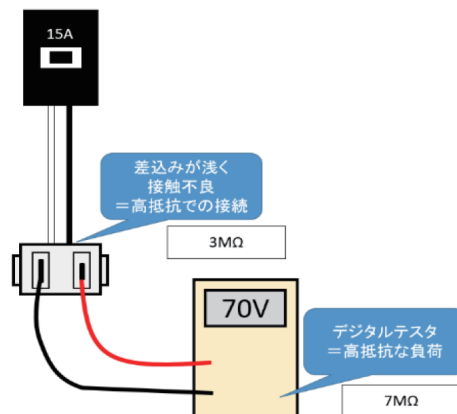
	項 目	内 容	習得しない場合に予見される 不良状態・災害等
引込配線	CV, CVT ケーブル工事	被覆はぎ, 端末処理	ケーブルの劣化時の断線, 漏電
	圧着端子の施工	端末処理	断線, 漏電, 接続不良による加熱
電線接続	差し込みコネクタ	被覆はぎ, 施工方法	接続不良による加熱, 断線, 漏電
	リングスリーブ	被覆はぎ, 施工方法	断線, 漏電, 接続不良による加熱
	ジョイントボックス	取付法	ケーブルの劣化時の断線, 漏電
分電盤取付 及び 増設工事	取付	分電盤構造, 間柱の探し方, 取扱	石膏ボードの破壊, 漏電
	増設	増設位置の決定法, 電線の取り回し	石膏ボードの破壊, 漏電
	電圧切替	100V/200V の切り替えの方法 (2 通り)	異電圧による機器の破損
埋込器具 取付工事	スイッチの接続	接続法, 種類の見極め, 連用枠取付	器具の脱落, 電線損傷による漏電
	コンセントの接続	接続法, 種類の見極め, 連用枠取付	器具の脱落, 電線損傷による漏電
	石膏ボード開口	間柱の探し方, 下地センサ及び 小判ホールソの使用法	石膏ボードの破壊
	スイッチボックス取付	後付けボックス, ハサミ金具	器具の脱落, 電線損傷による漏電
	ケーブル挿入	通線法	電線損傷による漏電
屋内負荷	ダウンライト	フリーホルソを用いたボード開口, 据 付場所の決め方	器具の脱落
	換気扇	石膏ボード開口, 据付場所の決め方	器具の脱落
ケーブル 工事	VVF ケーブル	ケーブルの通線, 固定法	電線損傷による漏電
保護管工事	硬質塩化ビニル電線管	管の固定, 曲げ, 切断および通線方法	構造体の損傷, 漏電, 過電流による加 熱
	合成樹脂可とう電線管	管の切断, 固定, 通線, カップリング の種類および施工方法	構造体の損傷, 漏電, 過電流による加 熱
	合成樹脂線び	固定法, 切断法, 通線法	構造体の損傷, 漏電, 過電流による加 熱
	合成樹脂ダクト	固定法, 切断法, 通線法	構造体の損傷, 漏電, 過電流による加 熱
	アウトレットボックス	固定法	構造体の損傷
屋外露出 器具	露出コンセント	選定の仕方, 固定法, 結線	器具の脱落, 電線損傷による漏電, 雨 水侵入
	EV 充電用コンセント	選定の仕方, 固定法, 結線	器具の脱落, 電線損傷による漏電, 雨 水侵入
接地	D 種接地工事	接地棒の埋め方, 接地抵抗値の特性	法令違反, 漏電による感電, 漏電遮断 器の不動作
	接地抵抗低減剤	接地抵抗低減剤の使用法	漏電による感電, 漏電遮断器の不動作
点検	導通試験	回路計の使用法, 導通試験のやり方	法令違反, 短絡, 器具破損
	絶縁抵抗試験	絶縁抵抗計の使用法, 試験のやり方	法令違反, 漏電
	接地抵抗試験	接地抵抗計の使用法, 試験のやり方	法令違反, 漏電による感電, 漏電遮断器の不動作

問) あるコンセント(AC100V)に掃除機を接続しても動かないとの連絡を受け、現場を確認した。他のコンセントに接続したところ動いたので、掃除機の故障ではないようである。コンセントの電圧をデジタルテスタで測定したところ、70Vと表示された。そこで、分電盤の分岐ブレーカ1次側の電圧を測定したところ100Vと正常であった。2次側電圧は露出部がなかったため測定できなかった。掃除機が動かない原因として考えられることは何か。

答え

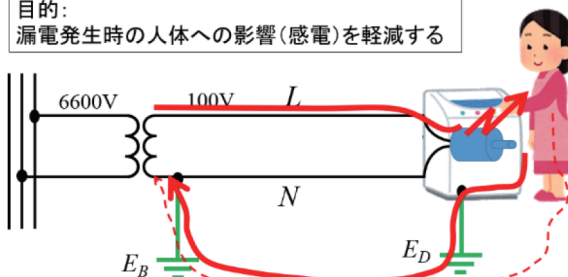
通常、コンセントの電圧は100Vであるはずであり、ブレーカ1次側までは正常であることが確認できているため、ブレーカ2次側、または、コンセント部での異常が考えられる。電圧が70Vと表示されているということは、どこかに30Vの電圧がかかっているということが考えられるため、短絡(ショート)が発生しているとも考えにくい。従って、本事例では、ブレーカ2次側またはコンセント部での接続不良(接触不良)が考えられる。

なぜ70Vと表示されたのか？



D種接地(機器接地)

目的:
漏電発生時の人体への影響(感電)を軽減する



- ・D種接地があると、接地側に多くの電流が流れるため、感電を軽減できる。
- ・漏電遮断器がある場合は、地絡後ただちにトリップする
⇒感電事故を未然に防止できる！

電子式検電器の注意点③

電池切れの場合反応しない

非常に危険！！

充電状態 ⇒ 検電器が検知する

死電状態 ⇒ 検電器が反応しない

電池切れ ⇒ 検電器が反応しない

電池切れを安全状態と誤認して充電部に触れて、感電する恐れがある。
⇒使用前には、必ず電池残量チェックをする！

木造戸建て住宅の場合の工事法の選択

天井・壁隠ぺいの場合

⇒迷わずケーブル工事(+CD・PF管)とする。

露出の場合(屋内)

⇒ケーブル工事+モールで保護とする。

露出の場合(屋外)

⇒ケーブル工事+管・モールで保護とする。

完成の見栄えで選定(VE・PF管)

合成樹脂管

VE管(硬質塩化ビニル電線管) 耐熱性ありを使う

露出で見た目を気にする

PF管(合成樹脂可とう電線管)

露出で見た目を気にしないor隠ぺい

VEフレキ管

露出で見た目を気にする
施工は楽だが見栄えが悪くなりがち

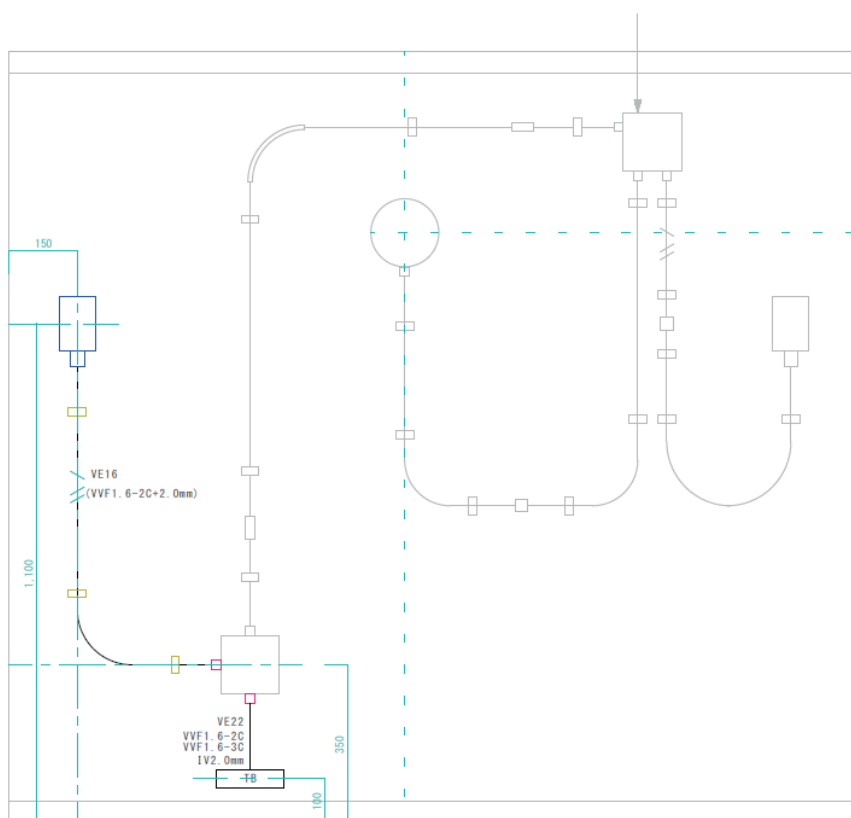
CD管

隠ぺいケーブルの保護
(電線管はコンクリート直埋専用)

FEP管(波付硬質ポリエチレン管)

地中埋設用途

別添図1 一般用住宅に係る改修工事の座学テキストの一例



- ## 2-4. 非常用コンセント工事

- (1) 露出コンセント用ボックスの据付
- (2) VE管（VEフレキ）の施工

- ① 必要長さの算出
② VE管の曲げ加工を行う
- ・VEフレキシの曲げ加工はガストーチ不要です！
 - ・VEフレキシとプルボックスの接続は2号コネクタを使用
- ≪VE管の差し込み深さ≫
- ・接着剤有り：外径の 倍に上差し込む
 - ・接着剤無し：外径の 倍に上差し込む
- ※ 今回は『接着剤無し』で施工をお願いします
- ③ 配管をサドルで固定する
- ・VE16用の付ききサドルを使用する
- ・位置を決めて台座と配管前に固定しておくとか作業が楽です

- ### (3) 通線・結線作業

- ① VEフレキ内に呼び線挿入器を通す
- ② IV1.6（黒、白）とIV2.0（緑）を通す
- ③ 通線したIV線と屋外用コンセントを接続する

- (4) PVKボックスB内の配線作業

- ① PVKボックスBで電源線・接地線と接続作業を行う

- ・各線の接続には以下の差し込みコネクタを使用

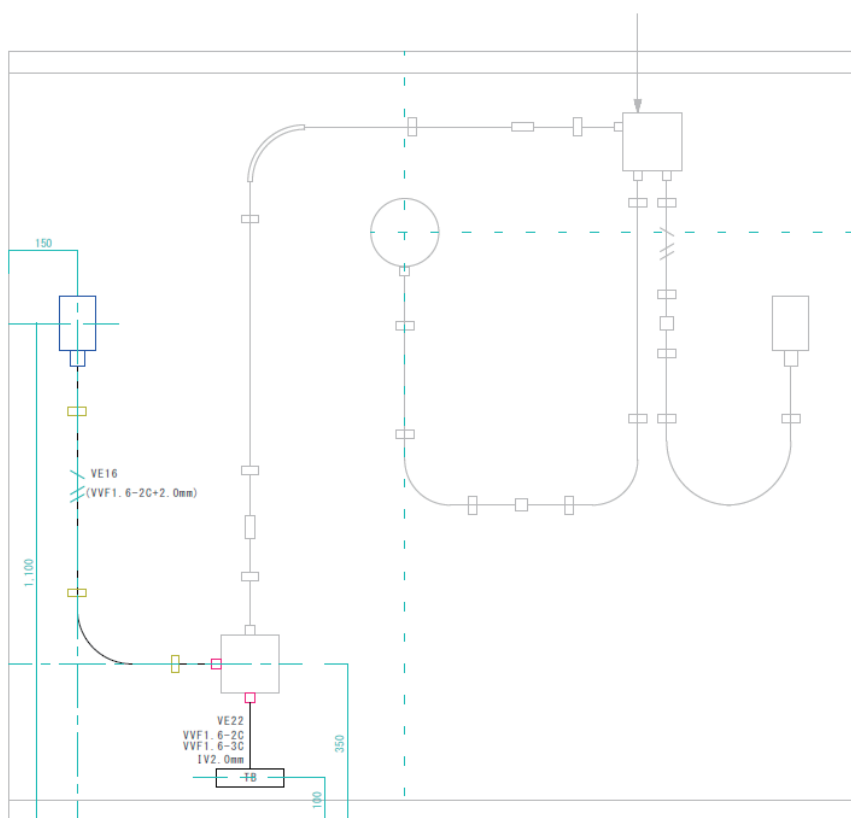
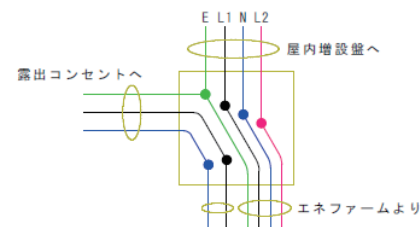
- 接地線（綠）：3口

- 非接地側電線（黒）：2口

- 接地側電線：3口

- 露出コンセントへの送り（黒）：2口

- 露出コンセントへの送り（白）：2口



- ## 2-4. 非常用コンセント工事

- (1) 露出コンセント用ボックスの据付
- (2) VE管（VEフレキ）の施工

- ① 必要長さの算出
② VE管の曲げ加工を行う
・VEフレキシの曲げ加工はガストーチ不要です！
・VEフレキシとプルボックスの接続には2号コネクタを使用
《VE管の差し込み深さ》
・接着剤有り：外径の 倍以上差し込む
・接着剤無し：外径の 倍以上差し込む
※ 今回は「接着剤なし」施工をお願いします
③ 配管をサドルで固定する
・VE16用の台付きサドルを配管に固定しておくとして作業が楽です

- (3) 通線・結線作業

- ① VEフレキシ内に呼び線挿入器を通す
- ② IV1.6（黒、白）とIV2.0（緑）を通す
- ③ 通線したIV線と屋外用コンセントを接続する

- (4) PVKボックスB内の配線作業

- ① PVKボックスBで電源線・接地線と接続作業を行う

- ・各線の接続には以下の差し込みコネクタを使用

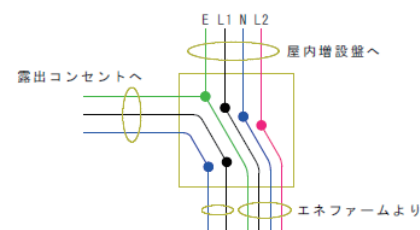
- 接地線（綠）：3口

- 非接地側電線（黒）：2口

- 接地側電線：3口

- 露出コンセントへの送り（黒）：2口

- 露出コンセントへの送り（白）：2日



令和5年度職業能力開発論文コンクール 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

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 第2回

愛知障害者職業能力開発校 長谷川 賢治・前島 和雄

1. はじめに

本稿は、第1回で愛知障害者職業能力開発校（以下「障害者校」という。）で行っているソーシャル・スキル・トレーニング（以下「SST」という。）の効果検証と有効性について述べる。

2. SSTの効果検証

人間関係やコミュニケーション等についての訓練生が抱えている意識や考え方を知るために、SST受

ソーシャルスキルトレーニング(SST)事前調査表

ソーシャルスキルトレーニング(SST)は職場で想定される対人コミュニケーションの課題を設定し、グループで意見交換やロールプレイを行いながら、職場で必要となる対人コミュニケーションスキルを習得するものです。SSTの授業内容の参考としますので、下記調査にお答えください。

訓練科名 _____ 名前 _____

1. 年齢を教えてください。

①10代 ②20代 ③30代 ④40代 ⑤50代 ⑥60代

2. 主とする障害種別を教えてください。

①精神 ②身体 ③発達 ④知的 ⑤難病

3. 人との会話はどれくらい得意だと思いますか。

①とても得意 ②得意 ③普通 ④苦手 ⑤とても苦手

4. 人と会話をする時の気持ちを教えてください。

・理由として、以下の項目がどれくらい当てはまるか、空白欄に数字を書いてください。

非常に当てはまる=5 当てはまる=4 あまり当てはまらない=3 全く当てはまらない=2 わからない=1

上手に話せる自信がなく、話しかけられた時の対応にも困る時が、ありそう	話すことで相手の話を聞かせたり、聞かせたりしそうで不安を感じる	自分と話したいと思う人はいないと感じる	自分の話を聞き取られた、否定された経験がある	人に話しかけるのが怖い

5. 以下の内容の場面がどれくらい対応できそうですか。本人欄に数字を入れてください。

非常にうまくできる=5 できる=4 普通=3 少し難しい=2 難しい=1

内容	回答
1 あいさつやお詫び、お礼が言える	
2 相手の話を進めずに聞くことができる	
3 相手やその場に合わせた適切な言葉遣いができる	
4 相手の状況に合わせて話しかけることができる	
5 自分の意志をきちんと相手に伝えることができる	
6 時間の変更や体調不良・早退などが伝えられる	
7 報告・連絡・相談ができる	
8 自分のミスを謝ることができる	
9 上手に断ることができる	

6. 人との関係(特に会話)で困っていることはありますか。

(1)ある(内容)

(2)ない

事前調査は以上になります。ご協力ありがとうございました。

図1 SST事前調査表

ソーシャルスキルトレーニング(SST)事後調査表

訓練科名 _____

氏名 _____

今後の訓練を充実するための参考としたいと思いますので、下記調査にお答えください。

1. SSTの授業を受けてからの評価を本人欄に数字を入れてください。

非常にうまくできる=5 うまくできる=4 できる=3 少しできる=2 難しい=1

内容	回答
1 あいさつやお詫び、お礼が言える	
2 相手の話を進めずに聞くことができる	
3 相手やその場に合わせた適切な言葉遣いができる	
4 相手の状況に合わせて話しかけることができる	
5 自分の意志をきちんと相手に伝えることができる	
6 時間の変更や体調不良・早退などが伝えられる	
7 報告・連絡・相談ができる	
8 自分のミスを謝ることができる	
9 上手に断ることができる	

2. SSTの授業を受けてから、気持ちの変化はありましたか。

理由として、以下の項目がどれくらい当てはまるか、空白欄に数字を書いてください。

非常に当てはまる=5 当てはまる=4 あまり当てはまらない=3 全く当てはまらない=2 わからない=1

上手に話せる自信がなく、話しかけられた時の対応にも困る時が、ありそう	話すことで相手の話を聞かせたり、聞かせたりしそうで不安を感じる	自分と話したいと思う人はいないと感じる	自分の話を聞き取られた、否定された経験がある	人に話しかけるのが怖い

3. 各項目の該当する番号に○印をつけてください。

■講義内容について伺います。

①非常に良い ②良い ③普通 ④やや悪い ⑤悪い

■講義回数について伺います。

①多すぎた ②普通 ③少なすぎた

■チャレンジシートの取り組みについてお聞きします。(1度でも)チャレンジできましたか。

①できた ②できない ③覚えていない

■チャレンジシートを使ったことにより、自分のコミュニケーションに変化はありましたか。

①ある ②ない ③わからない

■チャレンジシートを使った感想を教えてください。

例:人により話しかけられることが少なくなった

[_____] 裏へつづきます

4. 記憶に残っている授業や内容を教えてください(複数回答可)。

①自分の意思を伝える ②連絡・報告・相談 ③上手にことわる
④自分の失敗をあやまる ⑤苦手な上司・同僚の接し方

■印象に残ったエピソード(話題や授業内容、出来事)を記入してください。

(面白かったこと、楽しかったこと、つまらなかったことなど、具体的な出来事をあげてください)

5. SSTを受けてみての感想をお願いします。

ご協力、ありがとうございました。

図2 SST事後調査表

講前と受講後にアンケート調査を行った(図1・2)。また、訓練生の講座に対する満足度や受講の感想などを記入してもらい、指導方法等についても振り返り確認をしている。これらアンケートから SST 実施における効果の検証することとした。

2.1 『以下の内容の場面でどれくらい対応ができていますか(事前)・SSTの授業を受けてからの評価は(事後)』(社会性の意識調査)

就労において、社会性を維持するための対応として、業務で必要とされるコミュニケーションスキルとして次の9項目について意識調査をした。評価基準は「非常にうまくできる」「うまくできる」「できる」「少しできる」「難しい」の5段階で自己評価をした。

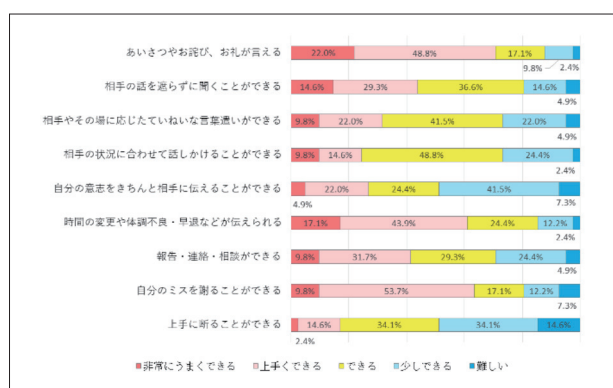


図3 「社会性の対応」事前アンケート

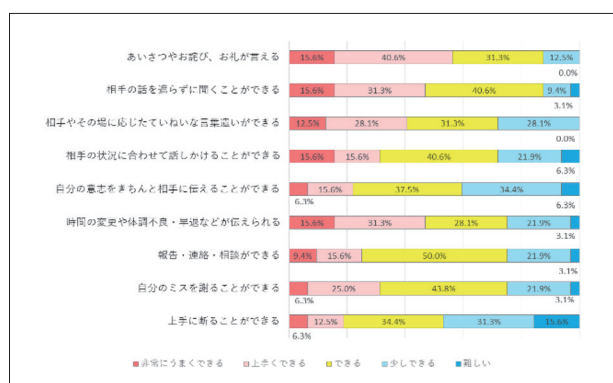


図4 「社会性の対応」事後アンケート

事前事後アンケート調査を比べ、項目「あいさつやお詫び、お礼が言える」「相手やその場に応じたいい言葉使いができる」において「難しい」と回答した者が無くなっている。

「相手やその場に応じたいい言葉使いがで

きる」の「非常にうまくできる」と「上手にできる」を合わせて受講前26.9%であったが受講後31.2%と大きく変化がみられている。「相手の話を遮らずに聞くことができる」の「非常にうまくできる」「上手にできる」「できる」を含め受講前80.5%であったものが受講後87.5%と上昇している。

事前事後調査を比較したところ全体の項目としては9項目中6項目で難しいと答えた割合は減少していた。訓練生を個々に見てみると、改善した訓練生は、個人スキルと取り組み姿勢が積極的で、チャレンジの実施やほかほか言葉を意識的に日常で使っていた。「難しい」と記入した訓練生は、問題意識が高く、改善への取り組みが積極的で効果として現れる傾向にあった。

2.2 『人と会話をする時の気持ちは(事前)・SSTの授業を受けてから気持ちの変化はありましたか(事後)』(対人関係の意識調査)

①「上手に話せる自信がなく、話しかけられたときの対応にも困るときがありそうだ。」

職場において遭遇する場面で起こる感情であり、話すことに抵抗感や苦手意識が強い訓練生には、思考が停止し、固まってしまうことは容易に理解できるところであった。職場での会話は、何を要求されるのかをロールプレイで理解してもらった。その結果、受講前と比較し、「あまり当てはまらない」「全く当てはまらない」のネガティブな気持ちは減少した。話すことに自信があることで、自己肯定感を持つことができるようになり、また相手を困らせる不安が減少したことは、相手の気持ちを尊重することができるようになったと考える。しかし、話しかけられたときに対応することにおいては、障害特性(特に発達障害)であり、配慮が必要となる事項であると考えた。

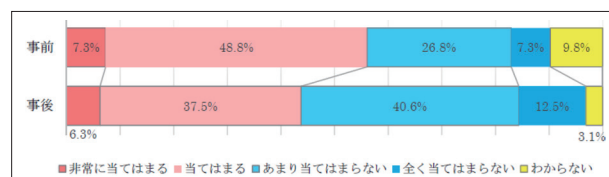


図5 「上手に話せる自信がなく、話しかけられたときの対応にも困るときがありそうだ」

②「話すことで相手を怒らせたり、困らせたりしそうで不安を感じる」

自分の言動に対して自信がなく、自分の意思を伝えることに不安や恐れを感じていた。マイナス面に考える傾向にあり、悪いイメージで思い込んでしまう訓練生が多かった。このようなネガティブ思考は、職場において報告や連絡をすることをためらってしまい、それがトラブルになって、転職を繰り返した訓練生によく見られた。講義で、相手を怒らせることや困らせることがどのようなことかを話し合い、その結果、不安に感じる事が思い込みから始まることに気付き、ネガティブな思考が減少した。しかし、不安な気持ちは感情の問題であり、頭で理解しても、感情の整理ができなければ、実際に行動に移すことは難しかった。

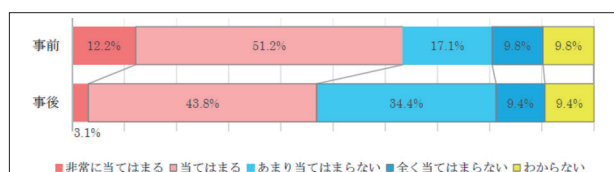


図6 「話すことで相手を怒らせたり、困らせたりしそうで不安を感じる」

③「自分と話したいと思う人はいないと感じる」

訓練生の中には、自分の存在意義を自分自身で否定しており、そのことによって、人との関わりを自分から拒んだことから、相手からの働きかけを待つ気質になって自分の殻に閉じこもる訓練生もいた。職場では、孤独な存在として認知される恐れがあり、話しかけられても自己アピールをうまく伝えることができない。そのために、さらに孤独となり、疎外感を抱えることになることが想定された。ロールプレイングの中で、相手の話を聞くことと自分の意見を伝えることを繰り返し練習したことで、自分から発信することができるようになり、会話ができることを実感できた。その結果、ネガティブな思考が軽減されたと考えられる。

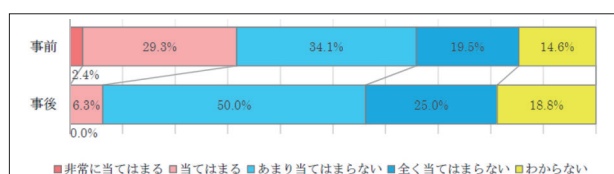


図7 「自分と話したいと思う人はいないと感じる」

④「自分の話を馬鹿にされた、否定された経験がある」

訓練生の多くは、相手との距離感を適切に維持することが難しく、トラブルになることが多かった。距離感が近くなりすぎると、会話の中にくだけた表現が多くなり、その表現が自分にとってNGワードである場合には、馬鹿にされたり否定されたりしたと感ずることとなっていた。ロールプレイングの中でも、心を開かせるために距離感については強く指導はしなかった。その結果、距離感がうまく取れないために大きな変化は見られなかった。

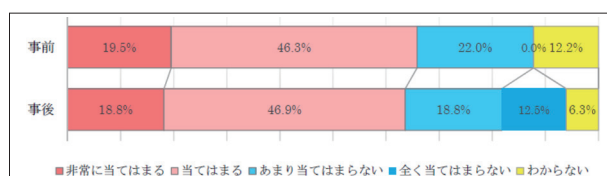


図8 自分の話を馬鹿にされた、否定された経験がある

⑤「人に話しかけるのが怖い」

恐怖心を感じるのは、話しかける行為よりも、その後の人間関係を構築する自信がないことが要因であった。失敗体験が、自分の中で苦手と思う人物像を相手に投影していることが考えられる。就労継続において、良好な人間関係を維持して行くことは必要不可欠となるが、そこに自信がないため不安が募り萎縮し、人を恐れることになった。苦手な相手とも、何度もロールプレイングを行い、相手の気持ちを知ることができた。その結果、自分の気持ちが相手に伝わり、自分に対する評価が好転したことで、気持ちに余裕ができて、対等の立場で話をするに恐怖感が和らいでいるようであった。

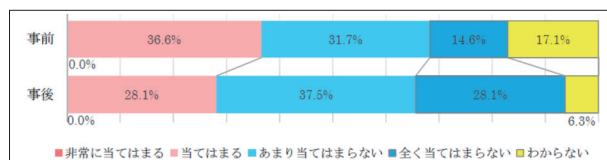


図9 人に話しかけるのが怖い

2.3『自分の人生にとって SST スキルの必要性について伺います (事後)』

SSTを「必要である」とする回答が81.3%と高い数値となっている。訓練生の自由記入にいても、多くがそれを認める記入がある。

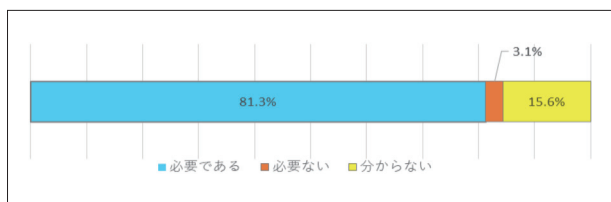


図10 自分の人生にとって SST スキルの必要性について伺います (事後)

表1 なぜそう思うか、その理由を教えてください。

訓練生の主な意見
・人に伝えることが下手だから。 ・社会人として生活していく上での、基本を学ぶから就職する前に理解しておく必要があると思います。 ・いろいろな考え方を持っている人の集まりには、必ずトラブルが起きますので SST を知っているだけでも言葉遣いなど気を付けることができるようになりました。 ・これまで、対人関係を良好に保つことは難しいと感じることもありました。結果、自分が、これから安心して過ごせるようにするために“相手の気持ちに寄り添う言葉”を学びました。 ・私自身の考え方がネガティブ思考なので、SSTにより、ほんの少しだけ前向きになれた。 ・価値観が多様化していく中で、言葉によってかわす技術、丸く納める技術は重要だと思ったため。 ・実際に必要かどうか判断できるほど経験が足りてないから。 ・職場を想定したやり取りでは30年弱企業勤めをしてきたが、考えられない内容だったので実態に添っているとは言い難く必要性が見いだせなかった。 ・社会生活を行う上では、必要だと思うがクラス全員でやる必要はないと思う。ここの状況を把握したうえでやるべき。 ・自分でも勉強していた点もあり、他の人には必要な点もあったかもしれない。私は復習みたいになった。 ・しらずに社会に出ると困ることや迷惑をかけることもあるかもしれないので、とても大切なことを学びました。ミスを謝ることは大事だから。 ・自分に身についているか分からないから。 ・いろいろな困難に立ち向かう時、SST の経験が武器になると思いました。特に苦手な上司と接する時に有効。

2.4 『記憶に残っている内容を教えてください (事後)』

感想に「あまり謝らないことがあるので、謝り方を教えてもらったのは初めての経験。」とあるように「自分の失敗を謝る」が他と比較し高い数値となった。謝るというネガティブな感情に対しての向き合い方を学び必要であると感じていると示している。

「苦手な上司の接し方」が他と比較し極めて低くなっており、必要と考える訓練生の絶対数が少なかった。

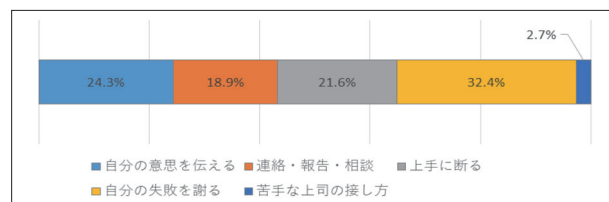


図11 記憶に残っている内容を教えてください (事後)

表2 なぜそう思うか、その理由を教えてください。

訓練生の主な意見
・「ありがとう」の言葉の重みが分かってきました。 ・どういう態度でお詫びを入れた方がいいのか学ぶことができた。 ・元々、断ることはできるのですが、相手の気持ちをホカホカにする言葉をつけることが大切と知り、相手の気分を害さずに円満に断れるように気を遣うようになりました。結果もやもやが残らず、自分のためになっています。 ・このクラスは障害の種類も年齢層、価値観も幅広く多様なので、そういった幅広い価値観、多様性に触れることができて良かったと思いました。 ・担任の先生に自分から連絡・報告・相談したことがなかったの、用件を作って話すことが、それほど苦痛に感じなくなった。 ・失敗は嫌だけど誰にでもある。しっかり謝れば分かってくれるということが分かったし謝り方もよく分かった。 ・あまり謝らないことがあるので、謝り方を教えてもらったのは初めての経験。 ・他者との意見交換時の考え方が分かり、自分以外の方の考え方も分かったの、その方たちの性格が少し分かることができたので良かったです。 ・相手が怒ってとめどもなくなった時の対処は役立ちそう。実際に練習はしたことがなかったの、意外と役立った。 ・断ることの難しさを感じました。(社会人として) ・苦手なことを、1 講義ずつ練習を重ねていること。思考回路が止まっていた、思い出せる気がしません。

2.5 『SST を受けてみての感想をお願いいたします (事後)』

SST の必要性を裏付ける意見が多くあった。

表3 なぜそう思うか、その理由を教えてください。

訓練生の主な意見
・今後一生ためになるような内容ばかりで、すごく良かったです。UDトークの誤り語も訂正し、正確な内容を伝えてくださってありがとうございました。 ・イヤイヤ我慢するのではなく、自分の気持ちを大切にしたいと思えるようになりました。 ・自分は今までの人生の中で知らないうちに身に付けていた部分もありましたが、改め習うと、特に苦手な子は身に付けておいた方がよいスキルだなと思いました。 ・私は高校生の時「連絡、報告、相談」が苦手でした。今は上手にできるようになったので SST の授業は

とても勉強になりました。上手に断ることが、最近
は人から「断るの上手だね」と言われるようになりました。

- ・人と関わることの楽しさが分かった。
- ・聴覚障害のため、人とコミュニケーションを取ることは苦手、でもやれば、それなりにできることは分かりました。
- ・気持ちが変われば思いも変わるというのを知って勉強になりました。
- ・人よりも物事（想定分の内容）を深読みしすぎるところがある、ということに気が付きました。
- ・自分に当てはめるとつらい気持ちになったり、自分のマイナス面が目につく。自分の内の考えを発表できて、他人の意見を聞けて良かった。
- ・とても役に立ちました。自分が思っている以上に知らないことや知れてよかったと思うことがたくさんありました。社会に出て忘れずに使っていきたいです。
- ・どの回も本当に大切なことだし、自分もとても興味があることなので楽しかったです。でも、どうしても1対1でやるワークは緊張してしまったので、そこは私の課題の1つなのかなと思いました。「ほかほか」という言葉が聞きたびにあったかくなって大好きだったので、私も使おうと思います。
- ・個々の状態を確認、把握がされておらずお遊戯みたいな授業は苦痛だった。

3. 事前・事後アンケートからの考察

事前・事後アンケート結果から、「SSTの必要性を強く感じた。SSTでロールプレイングをした経験は、仕事に就いたときに活かすことができる。」とする肯定的な意見の声が多かったものの、SSTを実用レベルで身に付けた訓練生は少数派であり、多くの訓練生が即活用することは難しい。

行動の変化は気持ちの変化に依存する。人は行動を起こすときには、感情が大きな影響を及ぼす。自分の行動を変えるためには、自分を認知することが大切となる。不安や恐れなど、気持ちの変化を認知することで、納得したうえで自身で行動することができるようになると考える。

アルフレッド・アドラーやアーロン・ベックらの精神科医は認知の重要性を強調し、認知行動療法の確立に貢献した。SSTもその1つである。自身の気持ちを認知できることで、変化が生まれ、将来の社会的対応の改善につながるが、その過程には葛藤があり、事後アンケートの訓練生の主な意見からもそれをうかがうことができる。気持ちの変化は行動変容につながる重要な要素であり、人間の成長や変

革において欠かせないものといえる。SSTの実施はこれを促すことができたものといえる。

4. おわりに

人間関係や社交性が問題となって、就労継続が難しいことに対してSSTを実施し、その有効性と効果について検討を行った。日本の社会では障害を抱えて、就労を継続するには障壁が高い。就労継続のためには、技能と知識の習得と社会性の向上が必要である。就労場面を具体的に設定しSSTのプログラムを訓練生に提供することは、訓練継続と訓練生の心的変化に一定の効果が得られることがわかった。特に、就労へのモチベーションにつながる気持ちの面で改善が見られ、ネガティブ思考から抜け出す一助となっている。気持ちや感情が、就労継続に大きな影響を与えることから、対人スキルを向上させる働きかけをSSTにより行うことは、障害者の職業訓練を実施するうえにおいて重要な要素であると考えられる。

『職業能力開発促進法 労働法コンメンタール』によれば、「職業能力」とは、「業務の遂行に必要な労働者の能力であり、その職業における課題を処理する能力を意味するものである。」とし、また「職業能力」は、「技能」「知識」及び「態度」の3要素によって構成され、「態度」とは、与えられた仕事に取り組む態度（一生懸命取り組むこと等）としている。これより、職業能力開発は、「技能」「知識」と「態度」を開発するものと定義することができる。障害者職業能力における「態度」の開発は不可欠であり、非常に重要な要素である。この「態度」の習得に、SSTの実施は高い有効性が期待されると結論づけられる。

5. 謝辞

SST講座実施のみならず、本論文作成にあたりご指導いただきました本多校長並びに上司同僚に心から感謝いたします。私自身、視覚に重度の身体障害があります。それが故に、障害者の気持ちや悩み、

葛藤を十分に理解しています。今後も、障害のある訓練生と共に歩み、微力ではありますが、障害者職業能力開発行政に努めてまいりたいと思います。

〈参考資料〉

- 1) 曾山和彦：『時々、オニの心が出る子どもにアプローチ 学校がするソーシャル・スキル・トレーニング』, 明治図書出版, pp.57-71, pp.76-81, pp.86-90 (2010)
- 2) 平木典子：『アサーション・トレーニング, さわやかな（自己表現）のために』, (株)日本・精神技術研究所, pp.88-132 (2009)
- 3) 前島和雄：『障害者に対する職業能力開発』, 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, 令和元年 (2019),
https://www.tetras.uitec.jeed.go.jp/files/news/2019/rijicho_1.pdf
- 4) 独立行政法人高齢・障害・求職者雇用支援機構, 『職業訓練実践マニュアル精神障害者Ⅱ～事業所との協力による職業訓練等～』, pp.35-37 pp.128, 平成25年度 (2013)
- 5) 財団法人労務行政研究所, 『改訂版 職業能力開発促進法―労働法コンメンタール 8―』, pp.124, 平成20年 (2008)

4 科合同製作と地域貢献のその先には…!?

秋田県立大曲技術専門学校 小森 実香子

1. はじめに

秋田県立大曲技術専門学校色彩デザイン科では、デザインカリキュラムの一環として、「技能と技術」誌表紙デザインに応募しています。前年度の応募では、初の最優秀賞を受賞することができ、編集事務局の方々が取材にいらっしゃいました。その際に、当校の4科合同製作や地域貢献について興味を持っていただき、今回紹介する機会を得ました。

2. 秋田県立大曲技術専門学校

2024年1号「施設紹介」で、本校をご紹介いただきました。本校は、主に高校卒業者などを対象とした2年間の普通職業訓練を実施しており、「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」の4科を設置しています。これらの専門性を活かした4科合同によるものづくりや、地域からの依頼に基づくものづくりをカリキュラムに取り入れるなど、実践的な訓練を重視しています。今回は、この2つの特徴的な取り組みについてご紹介します。



秋田県立大曲技術専門学校 外観

3. 4科合同製作の歴史

本校は現在の地に新築移転し、今年で20周年を迎えました。新校舎には、2階建ての模擬家屋が建てられる屋外実習場が設けられました。この実習では、建築施工科による設計・施工、色彩デザイン科による塗装・クロス張り、電気システム科による照明器具設置・配線、機械システム科によるベランダ構造設計・鉄骨組み立てなど、4科が協力して1軒の模擬家屋を作り上げました。この経験が、本校における4科合同製作の礎となり、以降、様々なプロジェクトが生まれました。



模擬家屋 外観・内観

その後は、毎年開催しているテクノスクールフェアを目標に、4科合同製作が続けられてきました。毎年、テーマを決め、そのテーマに沿った作品を製作し、テクノスクールフェアで展示発表を行ってきました。テクノスクールフェアは、本校の事業内容や訓練生の実習成果を広くPRする場として、地域の方々に親しまれており、訓練生の作品は多くの方から好評を得ています。



玄関ホール

4. 4科合同製作のテーマ決定

毎年製作する4科合同作品では、テーマ決めが大きな課題となっています。主なテーマの決め方は3つに分けられます。

1つ目は、時流に乗った話題をテーマにする方法です。例えば、スカイツリーの完成を記念して、その模型製作をしたり、東京オリンピックの開催を記念して、1964年に開催された東京オリンピックに思いを馳せ、木製三輪自動車を製作しました。

2つ目は、訓練生中心のフェア委員会でテーマを決定する方法です。訓練生自身が興味のある分野をテーマに、自由な発想で作品を製作します。

3つ目は、指導員のアドバイスも参考にしながらテーマを決める方法です。指導員の専門知識や経験を生かし、訓練生のアイデアを具体化することで、より高度なものづくりを目指します。

このように、本校では、様々な方法でテーマを決定し、4科合同製作に取り組んでいます。テーマを決めることは、訓練生の創造性を刺激し、学習意欲を高めるだけでなく、社会とのつながりを考えるなど重要な役割を果たしています。

5. 4科合同製作での指導のポイント

テーマの決め方によって、作品の質や訓練生の学び方、指導方法は大きく変わってきます。

時流に沿ったテーマは、コンセプトが明確で社会とのつながりを意識し、訓練生の関心を引くことができます。しかし、単調になりやすいので、独創的なアイデアを盛り込むことが重要です。



「テクノツリー」

「粋」・「雅」2種類のライトアップ機能があります
高さは、本物の100分の1で、6m34cmです



「テクノレトロ三輪」

荷台には、大きな黒電話や水飲み鳥が乗っています

訓練生主導のテーマは、訓練生の主体性や創造性を育む上で非常に有効です。一方で、非現実的なアイデアや意見の集約に時間がかかることも考慮する必要があります。

指導員主導のテーマは、経験に基づいた適切なテーマ設定が可能です。訓練生の自主性を損なうおそれがあります。訓練生の意見を尊重しながら、共にテーマを深掘りすることで、双方にとって有意義なテーマ設定を目指します。

いずれの場合も、周囲と連携を取りながら、安全に製作を完了できるよう指導することが、指導員の重要な役割です。そのためには、事前の計画、進捗管理、そして柔軟な対応が求められます。

6. 4科合同作品紹介



すべり台

上は2015年の写真で、訓練生主導で生まれたテーマの1例です。この年は機械システム科が中心となり、自分たちの専門性を活かせるテーマとして、すべり台製作を提案しました。他の科からも様々なアイデアが出ましたが、最終的に、すべり台の案が採用されました。

各科がそれぞれの専門知識と技術を活かし、設計から製作、安全性の検証まで、一連のプロセスを経験しました。このプロジェクトを通じて、訓練生はチームワークの重要性を学び、若々しい発想と専門性を融合させた作品を作り上げました。

次の写真は、2017年に訓練生主導で製作した「テクノコースター」です。2011年にも異なる形で取



最初の「テクノコースター」



ホールに展示するためコンパクトにリニューアル

り組んだもので、訓練生から繰り返し提案されるほど人気のテーマです。

玄関ホールに展示されている作品の中でも、最も古い作品でありながら、来校者の関心を最も集めています。

次は、2022年に製作した「まわせ秋田」です。この作品は、早い段階で訓練生自らが企画し、計画を進め、指導員に提案することで実現しました。大曲技術専門校のシンボルとなる動くモニュメントを、自分たちの代で製作したいという強い思いから、放課後も自主的に活動し、コンセプトの立案、デザイン、設計を行い、自分たちのアイデアを形にしました。球体部分には、秋田県の名物が描かれ、土台の中心では内陸線が円を描くように走り、その周りには秋田県の春夏秋冬が表現されるなど、秋田県の魅力が凝縮されたデザインとなっています。



「まわせ秋田」廻る時代とともに



「まわせ秋田」製作風景

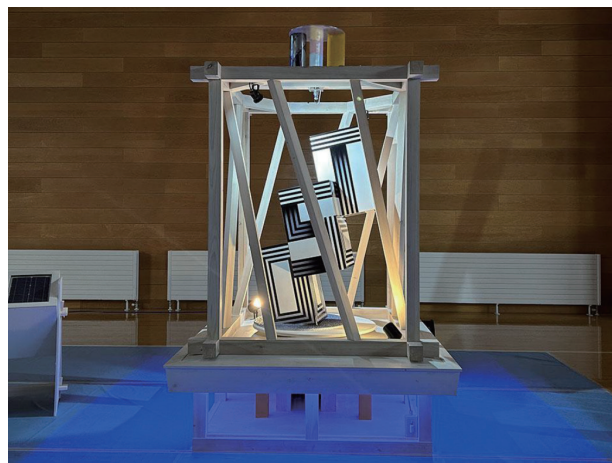
「まわせ秋田」という名前には、自分たち若い世代が秋田の未来を創っていくという決意が込められています。

2023年には、屋内用モニュメント「まわせ秋田」のコンセプトを引き継ぎ、屋外に設置できる「エナジーキューブ」が誕生しました。内部には太陽光発電により回転しながら青く光る「TSO (Techno SchoolOmagari)」のオブジェを設置し、上部の風車は風力発電によるライトアップ機能を搭載しまし



「エナジーキューブ」 4科で魅せる TSO

た。このモニュメントは、再生可能エネルギーの力を視覚的に表現するとともに、夜間には周辺を照らし、安全な街づくりに貢献します。



「エナジーキューブ」ライトアップ

2024年は、本校の新築移転20周年の記念すべき年です。この節目を記念し、フェア委員で決定したテーマ「想像と創造のエボリューション」に基づき、20面体モニュメントを製作しました。このモニュメントは、内側からライトアップすることで、各科を象徴するモチーフが鮮やかに浮かび上がります。さらに、土台には6軸モーションステージを設置し、コントローラーで操作することで近未来的な動きを表現しています。

このモニュメントは、過去20年の歩みを振り返るとともに、未来への無限の可能性を感じさせる、力強い作品となりました。



「Glow Evo Tech 20」

Glowing Evolution Techno School Omagari 20th Anniversary



「Glow Evo Tech 20」ライトアップ

7. 地域貢献

本校は、地域社会に貢献する実践的な学びを通して、訓練生一人ひとりが社会人としての自覚を深め、地域の発展に貢献できる人材へと成長することを目指しています。地域との連携を強化し、新たな取り組みを展開することで、地域に開かれた職業能力開発施設として、地域社会の活性化に貢献しています。これまでにを行った地域貢献活動の例を紹介します。

- ・地域に根差したものづくり：駅やスポーツ施設へのベンチ寄贈、SDGs 登録証明証の製作など、地域住民の生活を豊かにする活動を行ってきました。
- ・安全で快適な環境づくり：小学校の照明器具や福祉施設の車椅子の点検・修理・清掃や、駐車場のライン引きなど、安全な環境づくりに貢献しました。
- ・次世代育成の支援：小学校や中学校での図工教室の開催や、高校生との共同作業によるベンチ製作を通して、ものづくりの面白さを伝えています。
- ・地域との連携強化：地域イベントでのものづくり体験コーナーの企画や、依頼に基づいたポスターやパンフレットのデザイン協力を通じて、地域社会とのつながりを深めています。

大曲駅には、昨年に続き、今年も新たなデザインの花火模様のベンチが設置されました。昨年設置さ



2023年「HANABI ベンチ」

れた最初のベンチは、コロナ禍という状況下で設計され、対人距離を保てるよう六角形というユニークな形状が採用されました。このベンチの好評を受け、今年はさらに進化した2台のベンチが設置されました。

今年のベンチは、鮮やかな光を放つライトアップ機能で人々の目を惹きます。人感センサーによってLEDが点灯し、タイマーで制御された光が、打ち上がった花火が消えていくような美しい演出を生み出しています。丸い花火が描かれたベンチの背もたれに、内部からのライトアップにより、しだれ柳のような花火が出現する様子は、見る人を魅了します。

大曲駅は、花火の街・大曲の玄関口です。駅に設置された花火模様のベンチは、来訪者に大曲の魅力を伝え、地域のシンボルとなることが期待されます。



2024年「Glowing HANABI Bench」



「Glowing HANABI Bench」製作風景

ベンチ製作などの地域貢献活動を通して、訓練生は、計画から製作、施工までの一連のプロセスを経験することで創造性や問題解決能力を養い、チームワークの大切さを学びました。また、地域の方々のコミュニケーションを通じて、社会人としてのマナーや責任感も身につけることができました。

このような取り組みを通じて、訓練生が成長し、地域は活性化し、本校は地域に貢献する職業能力開発施設としての地位を確立することを目指しています。

8. あとがき

今回、この記事を作成するにあたり、秋田県の歴代指導員の先輩方から受け継いだ「ものづくり」の精神を改めて胸に刻みました。大曲技術専門校はやはり「ものづくり」が根底にあり、「ものづくり」を核として人材育成と地域貢献に邁進してきた歴史があります。新しいことに挑戦し、真摯に取り組む中にもユーモアは忘れず、人々に感動を与える「も

のづくり」を通じて、若者たちの成長を支援し、地域社会の発展にこれからも貢献していきたいと思っています。

今後は、AI や IoT などの技術革新が進む中、社会が求める人材は大きく変化していくことが予想されます。こうした社会の変化に対応するため、訓練内容の充実を図るとともに、地域との連携をさらに深めていきたいと思っています。また、新たなプロジェクトを推進することで、地域産業の発展にも貢献していきたいと思っています。

また、秋田県の人口減少は地域全体の存続に関わる深刻な問題です。若者たちが地元企業で活躍できる環境を整備することは、秋田県全体の課題として取り組み続けていかなければと思います。

最後に、お近くにお越しの際にはぜひ、大曲技術専門校にお寄りください！訓練生の姿や、地域に貢献するプロジェクトの様子を SNS で随時発信しています。ぜひチェックしてみてください！



@ts_oomagari



@ts_oomagari

実践 CAD/CAM 技術科での金型製作 第4回 (26期生：バインダー・イン・バインダー)

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か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ので、これらをまとめてみた。

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 金型を高压で締め付ける。(型締め)
- ② 高速・高压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 パーティングライン

金型を簡単に述べると、「製品の形を彫り込んだ2枚の板（以降「型板」と記す）」である。（実際の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。）

2つ型板の合わせ目が、製品の表面に線となって表れることがある。これをパーティングライン（以降「PL」と記す）と呼ぶ。（図1）金型の合わせ面のことも PL と呼び、会社によっては面のため PL 面と呼ぶこともある。成形機に金型を取り付けて成形を行うと、PL を境に動く部分と動かない部分がある。動かない部分を「固定側」、動く部分を「可動側（または移動側）」と呼ぶ。一般的に、固定

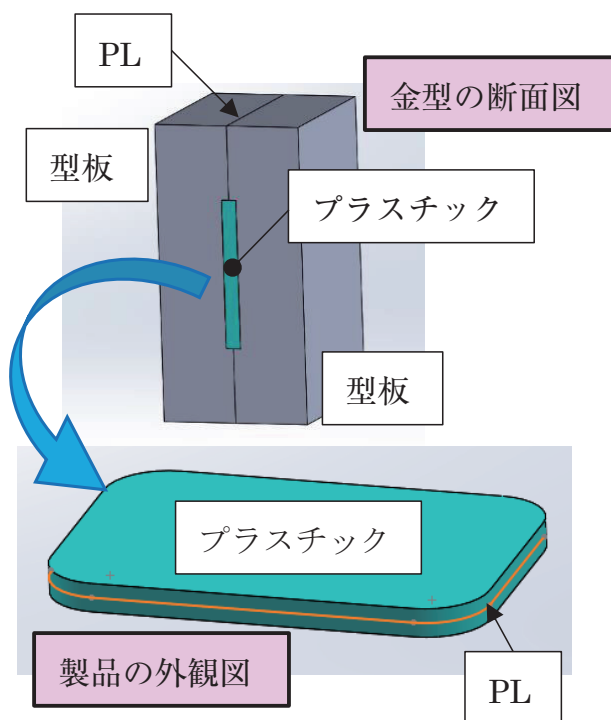


図1 金型断面図と製品

側はプラスチックを流す仕組みがあり、可動側は製品を突き出す仕組みがある。

2.3 結晶性および非晶性樹脂

一口にプラスチックと言っても、さまざまな種類がある。射出成形で主に使用されるプラスチックは、熱可塑性樹脂と呼ばれるものである。（ここでは、「樹脂＝プラスチック」として考えていただきたい。）そして、この熱可塑性樹脂は、「結晶性樹脂」と「非晶性樹脂」に分類できる。

熱を加えられ可塑化した状態（粘土のような状態）では、結晶は存在しない。冷えて固まる際に、結晶が生じるプラスチック（結晶性樹脂）と結晶が生じないプラスチック（非晶性樹脂）に分かれる。可塑化したプラスチックの構造は、糸状の長い分子（ポリマー）が絡まった状態だと考えていただきたい。そして冷えて固まる際に、部分的にこの糸がきれいに整列する。これが結晶である。ただし、プラスチック全体が結晶化するわけではない。結晶化した部分と、しない部分が混在する。そしてその割合は、プラスチックの種類や固まるときの条件で、変わることになる。

非晶性樹脂に対して、結晶性樹脂は一般的に以下のような特徴がある。（例外の場合もある。）

- 分子がきれいに整列するため、収縮する割合が大きい。
- 引きちぎろうとする力などに対して、強度が大きい。
- 結晶が光を通さないため、透明な樹脂ではない。（成形条件などにより、透明品を作るとは可能ではある。）

結晶性樹脂の代表的なものとして、ポリプロピレン（PP）、高密度ポリエチレン（HDPE）、低密度ポリエチレン（LDPE）、ポリアミド（PA）、ポリエチレンテレフタレート（PET）、などがあげられる。

図2は、可塑化したナチュラルのHDPEを、冷却したときの形状や色の変化である。（「ナチュラル」とは、着色していない材料本来の色である。）可塑化しているときは結晶が生じていないため、下

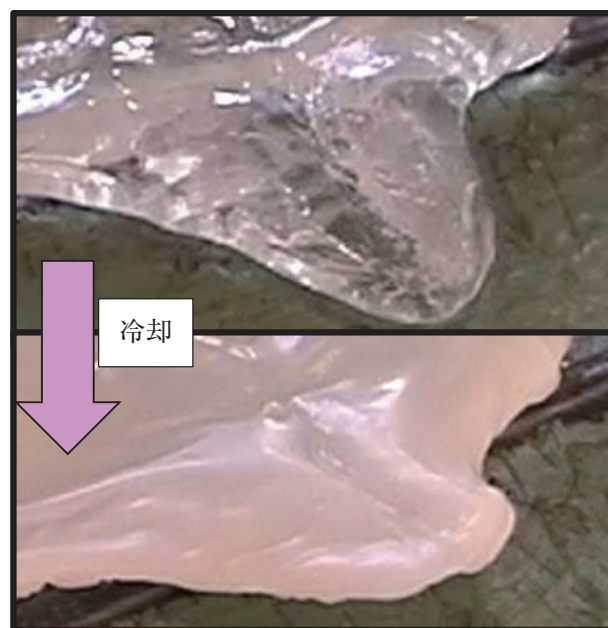


図2 HDPEを冷却したときの変化

のプレートの色が透けて見えている。しかし冷却後は不透明で、収縮により形状が変化しているのがわかる。

2.4 成形収縮率

プラスチックを可塑化させるのに、通常200℃から300℃程度の温度が必要となる。これが金型内で冷却され、製品として使用されるときは常温となる。プラスチックは、この温度差で収縮し、小さくなる。この割合を成形収縮率（以降「収縮率」と記す）と呼び、数値が大きくなるほどたくさん縮むことになる。以下は、収縮率を求める式である。

$$\text{収縮率} = (\text{金型寸法} - \text{製品寸法}) / (\text{金型寸法})$$

プラスチックが収縮することを見込んで、金型は製品に対して大きく作る必要がある。それでは、収縮率をいくつにすればよいのだろうか？これはプラスチックの種類や成形条件によって変化するため、一概にいくつと言うことはできない。材料メーカーが提示しているデータや、成形工場や金型工場の経験値を参考に決めることになる。

2.5 成形条件と収縮率

収縮率に対して、成形条件の中で特に影響が大きいのは、「保圧」と「金型温度」だと考えている。

「保圧」は、可塑化したプラスチックが金型内に充填される直前から充填後数秒間まで、成形機がプラスチックを加圧する圧力である。この値が大きいと、より多くのプラスチックを金型内に押し込むことが可能となる。プラスチックを、ぎゅうぎゅうに詰めることで、収縮率を小さくすることができる。保圧を大きくすることで、「ひけ」と呼ばれる製品表面のへこみを抑えることができるが、代わりに「離型不良」や残留応力の増加による「製品の変形」のリスクが高まる。

もう一つの条件である「金型温度」は、可塑化したプラスチックと接する部分の表面温度である。(成形条件表の金型温度は温調器の設定値であり、厳密に言うと若干異なる。) 金型から取り出された直後の製品の温度は、この金型温度になっており、それが常温まで冷却され収縮される。そのため、金型温度が高い場合は収縮率が大きくなり、その結果、製品は小さくなる。温度が低い場合は収縮率が小さくなり、製品は大きくなる。(図3)

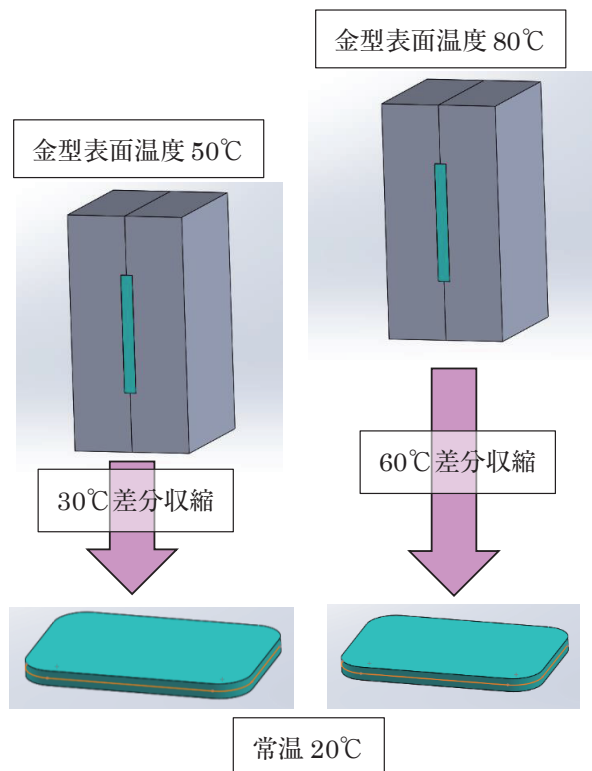


図3 金型表面温度の違い

製品の収縮に影響を与える「保圧」や「金型の表面温度」は、型内では均一ではなくムラが生じる。保圧は、プラスチックが固まる時間差により、均一にはならない。また金型の表面温度も、温調穴との距離や熱の逃げ方などにより、均一にはならない。そのため製品に変形が生じ、金型通りにならない場合がある。対処の一例として金型の温度調節があり、固定側と可動側の金型温度を上下したり差をつけたりすることで、修正を行う。金型温度の違いによって、板形状製品に反りが発生する例を図4に記す。製品に反りが発生した場合、この原理を応用すれば反りや変形に対する修正が可能となる。

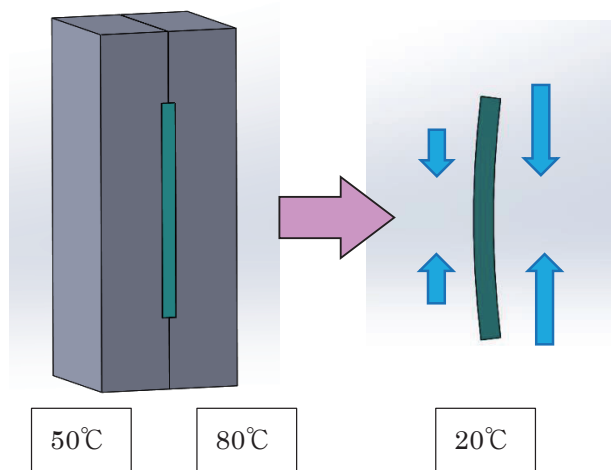


図4 金型の温度差による製品の反り

2.6 ガイドピンおよびブッシュ

先ほど、金型は固定側と可動側で構成されていると説明した。これら2つの位置合わせを行うのが、ガイドピンとガイドブッシュである。当たり前のことだが、固定側と可動側の位置がずれば、製品の寸法は出ない。最悪の場合は、固定側と可動側の金型部品が干渉して破損につながる。このようなことが発生しないよう、型締めを行う際に最初にガイドピンとガイドブッシュが組み合うような構造となっている。

ガイドピンとガイドブッシュは、位置決めを行うだけでなく、型開閉時には摺動する部分でもある。今回はφ30mmのガイドピンを使用するが、双葉電子のカタログを参照すると以下のようなサイズ公差になっている。(表1)

表1 サイズ公差

[mm]

	基準寸法	許容差
ガイドピン	φ30	-0.033~-0.020
ガイドブッシュ	φ30	+0.007~+0.020

はめあいの公差域クラスでみると、ガイドピンは「f6」、ガイドブッシュは「G6」だと思われる。これらを見て、「すき間が大きい」と思われるかもしれない。これには以下のような理由がある。

先ほど製品の変形を防ぐために、固定側と可動側で金型温度に差をつける場合があると説明した。この温度差は、型板にも影響を与える。固定側と可動側で型板の熱膨張量に差がでて、ガイドピンとガイドブッシュの摺動が悪くなる。極端に温度差をつけると、型締めの際にカチンという音が聞こえ始め、最悪金型の開閉ができなくなる。金型の温度差に、ある程度対応できるようすき間が設定されていると考えている。

図5右は固定側型板に組み込まれたガイドブッシュ、左は可動側型板に組み込まれたガイドピンである。（ともに四隅に配置されている。）

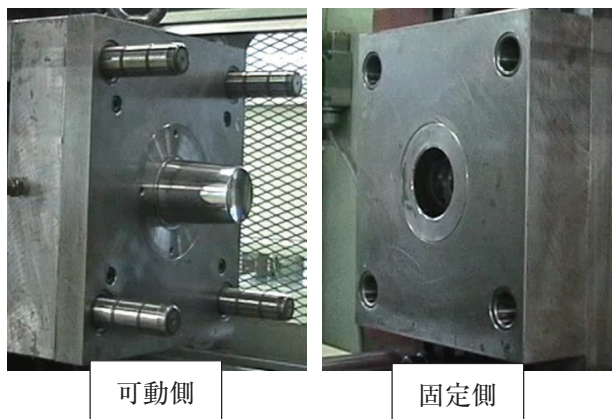


図5 ガイドピンとガイドブッシュ

2.7 位置合わせの一例

それでは、ガイドピンおよびブッシュの精度以上の位置合わせを行うときは、どのようにするのだろうか。代表的な方法として、以下の2つの方法を提示する。

1つ目は、「テーパ付き部品」の利用である。テーパの付いた凸と凹の組み合わせ部品を、それぞれ固定側と可動側に配置し、これにより位置合わせを行う。形状としては2つに大別でき、「テーパ付きピ

ン」と「テーパ付きブロック」がある。1型において、ピンの場合は2組、ブロックの場合4組の部品を使用する。固定側および可動側で金型温度の差が発生した場合、ピンの場合は線当たりとなり、ブロックの場合は面あたりとなるため、個人的にはブロックを使用したほうが金型寿命に関しては有利であると考えている。図6左はテーパ付きピンの外観図と断面図、図6右はテーパ付きブロックの外観図である。図7はテーパ付きピンの使用例で、赤丸の中がテーパ付きピンである。（図はわかりやすいように、極端に角度を設けている。）

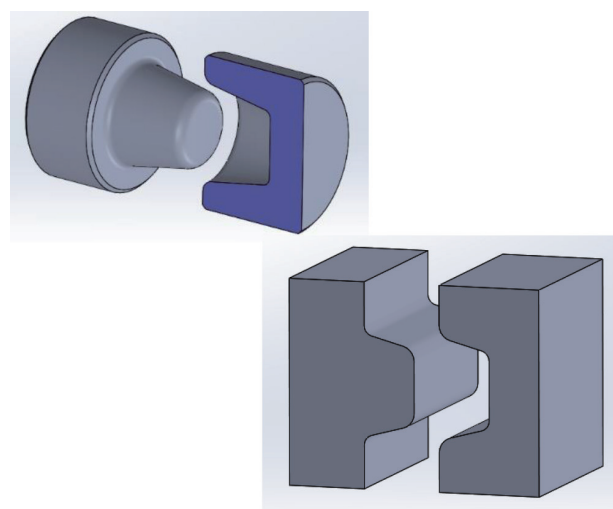


図6 テーパ付きピンとテーパ付きブロック

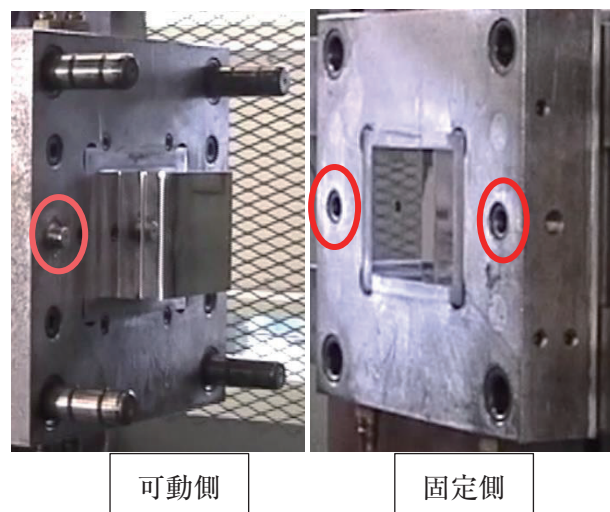


図7 テーパ付きピンの使用例

2つ目は、入れ子に直接テーパの合わせを設けることである。これは前記の方法に対して、金型全体をコンパクトにできるというメリットがある反面、入れ子の加工に手間がかかるというデメリット

がある。

2.8 コア（凸）とキャビティ（凹）

射出成形では、板状の製品しか作成することができない。プラスチックの塊を作ろうとすると、冷却に時間がかかるだけでなく、場所によって大きく収縮し、製品の精度が全くでない。よってレンガのような直方体を作成する場合は、箱形状を作成して蓋と組み合わせることになる。

箱形状を作成する場合、図8のように金型は凸形状と凹形状の組み合わせとなり、凸部分をコア、凹部分をキャビティと呼ぶ。（プラスチックが流れる製品部分全体を、キャビティと呼ぶ場合もある。）板形状を作成する場合は、両方とも凹部分となる。

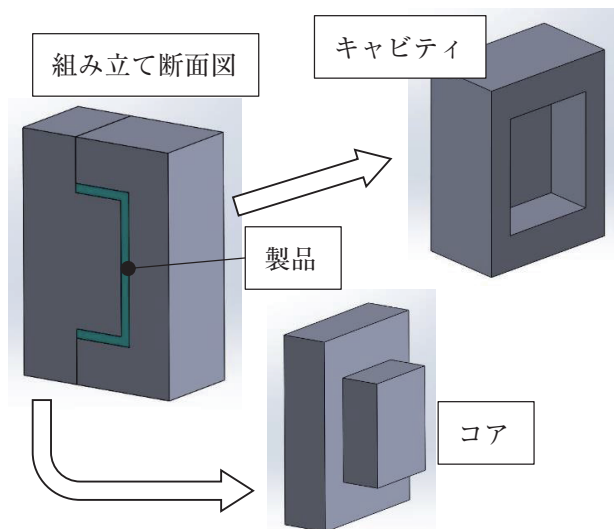


図8 箱形状のコアとキャビティ

製品を金型から取り出すときに生じる抵抗を、「離型抵抗」と呼ぶ。（図9）製品を金型から取り出す方向を「抜き方向」とすると、抜き方向に平行な部分ほど離型抵抗が大きい。また離型抵抗は、プラスチックが金型に密着しようとする力の大きさに比例し、かつ密着する面積に比例する。金型がコアとキャビティの組み合わせの場合、この離型抵抗の関係で通常は可動側がコアとなり固定側がキャビティとなる。少し詳しく、以下に述べることにする。

型開きを行う際、製品は突き出し側に残る必要がある。突き出し側に残らないと、作業者が手で製品を取り出さなくてはならない。通常、突き出し側は

可動側である。そうすると、離型抵抗は「可動側 > 固定側」にする必要がある。単純に面積だけを考慮すると、離型抵抗は「コア < キャビティ」となる。しかし、収縮によりプラスチックはコアに抱き着き、密着する力はコアのほうが大きくなる。そのため「可動側がコア、固定側がキャビティ」として設計を行う。箱形状の金型において、射出条件の保圧を上げてプラスチックを限界以上にぎゅうぎゅうに押し込むと、金型を開いた際に製品はキャビティ側に取り残られてしまう。これはコア側もキャビティ側も密着する力がほぼ同等になったため、面積の大きいキャビティ側の離型抵抗が製品を離さないからである。

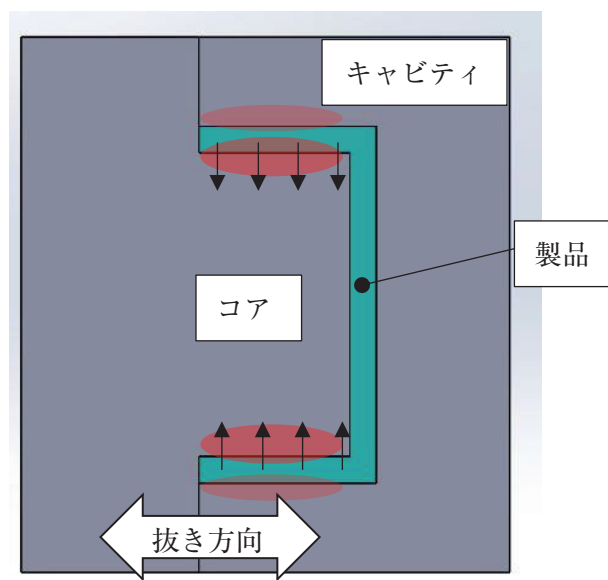


図9 コアとキャビティの離型抵抗

2.9 ガイドピンのもう一つの役割

先ほどのガイドピンに話を戻したい。ガイドピンには、もう一つ重要な役割がある。それは組み立ての際に、コアを守ることである。図5や図7の可動側のように、四隅にコアより長いガイドピンを配置することで、他の型板との干渉からコアを守っている。つまり、通常可動側にガイドピンを配置することになる。

3 バインダー・イン・バインダー

今回は、用紙をまとめるバインダーを作成した。

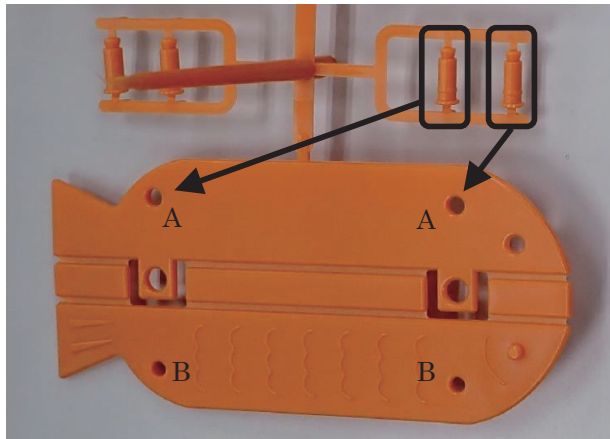


図10 金型から取り出した直後



図11 組み立て後の製品外観

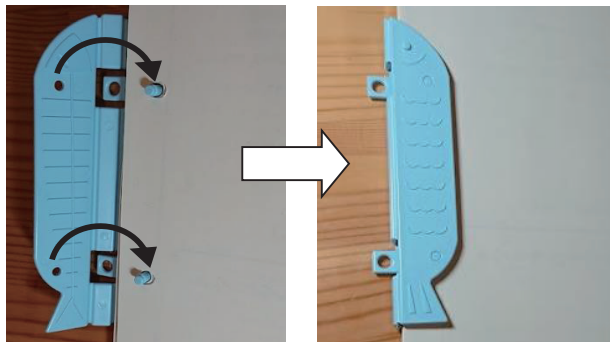


図12 単体で使用する場合

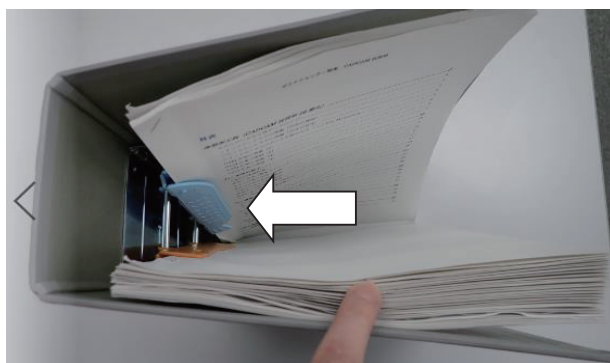


図13 厚手のファイルに綴じる場合

単体で使用するときは、よく見られる一般的なバインダーである。さらにこれらを、市販の厚手のファイルに綴じられるようにする。これにより項目ごとにまとめることが可能となる。

組み立て前の製品外観を図10に、バインダー本体に丸棒を組み立てた後の外観を図11に示す。また、使用例を図12および図13に示す。

4 設計時に工夫した点

4.1 固定側にガイドピンを取り付ける

前記のように、通常ガイドピンは可動側に取り付けられている。しかし、これにはデメリットもある。製品を金型から突き出す際に、ガイドピンに当たる可能性がある。ガイドピンは摺動のためグリスなどが塗布されており、これが製品を汚す原因となる。(実際には自動落下だと製品に傷がつく恐れがあるため、ロボットなどで取出すことが多いと思われる。しかし、ガイドピンがロボットの動きの障害となる場合もある。)

今回は板状の製品のため、金型は「凹と凹形状の組み合わせ」となり、コアがない。そのためモールドベース発注時に、オプションでガイドピンを固定側に取り付ける形式を選択し、突き出しの際のリスクを防ぐ設計としている。図14は固定側 PL 面である。矢印の部分がガイドピンである。

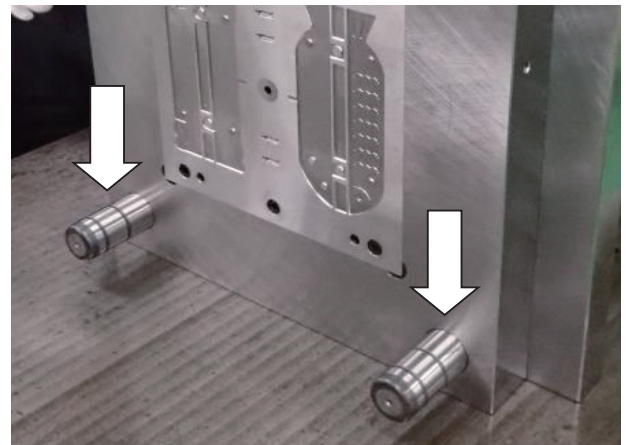


図14 金型（固定側）の様子

4.2 穴の寸法調整

バインダーは、本体1つに対して2本の丸棒も

成形し、それらを組み立てて使用する。そのため、本体には精度の高い穴が4か所ほど開いている。図10におけるAとBである。Aは丸棒の根元まで嵌合し、Bは丸棒の先端が嵌合する。A部は嵌合後には極力外れないはめあいが、B部はある程度の力で外れるはめあいが求められる。今回は、丸棒の寸法を先に決め、穴側で寸法調整を行うこととした。

成形した丸棒の外観を、図15に示す。金型での寸法は測定できないため、加工するNCデータ（CAMデータ）の値を記す。A= $\phi 4.9\text{mm}$ 、B= $\phi 3.93\text{mm}$ でモデリングし、加工データを作成している。

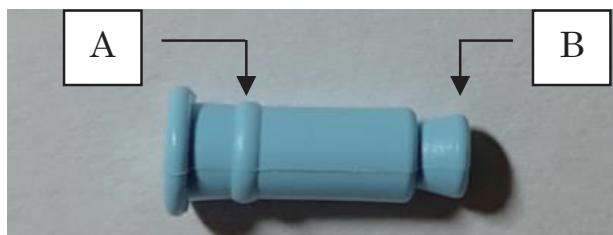


図15 丸棒の形状

製品で凹形状は、金型では凸形状となる。よって本体で穴を作成するために、金型では図16のように穴をあけ、図17のコアピンと呼ばれる部品を組み込んでいる。一体構造にしなかったのは、コアピンを交換することで穴の寸法調整を容易にするためである。いくつかの異なったコアピンを組み込み、

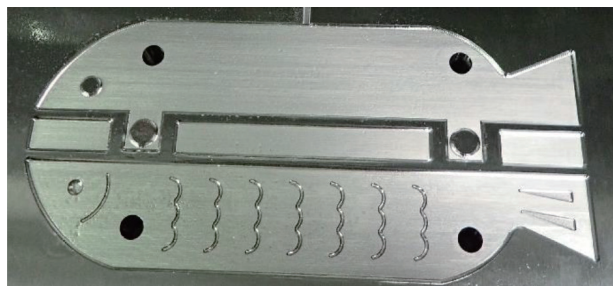


図16 コアピンを組み込む穴



図17 コアピン外観（ $\phi 3.7\text{mm}$ と $\phi 4.6\text{mm}$ ）

成形を行い、はめあいを確認した。そして最終的に、A= $\phi 4.50\text{mm}$ 、B= $\phi 3.90\text{mm}$ の先端径のコアピンを、金型に組み込んでいる。

4.3 穴径の差 $\phi 0.03\text{mm}$ （ずれ対策）

先ほどガイドピンとブッシュには隙間があり、それ以上の精度を求める場合は、位置合わせ部品が必要だと説明した。今回は、位置合わせ部品は使用しない。そのため隙間分だけ可動側と固定側で、位置合わせがずれる可能性がある。

本体の穴は、可動側と固定側のコアピンの合わせにより成形している。これは穴の入り口にRを付けるためである。（図18）よって穴のずれ対策として、可動側と固定側で穴径に $\phi 0.03\text{mm}$ の差を設けている。もし同じ径にすると図19左のように成形される可能性があり、精度と外観に問題が発生するからである。図19右は穴径に差をつけているため、ずれが発生しても穴径や外観が変化することはない。

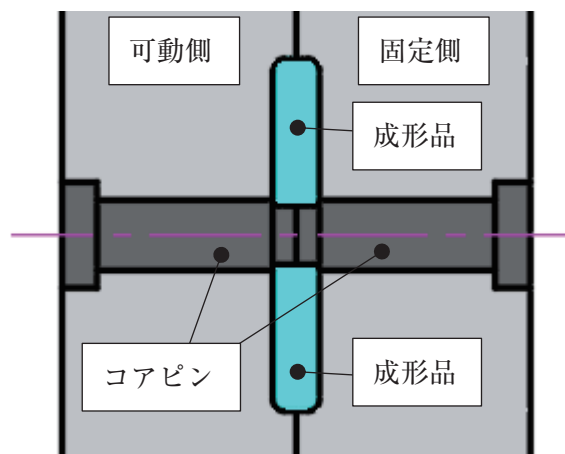


図18 本体穴部分の金型断面図

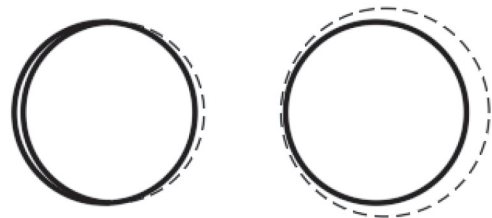


図19 金型の位置がずれたときの穴形状

4.4 丸棒の突き出し

金型の突き出しには、エジェクターピン（以降「EP」と記す）を使用した。しかし丸棒をEPで突き出すとすると、EPの先端を円弧にする必要があ

り、かつ EP には回り止めが必要となる。加工工程がかなり増えるため、製品を突き出すのではなく、プラスチックを流す流路（以降「ランナー」と記す）を突き出す形式で設計を行った。図20は金型の可動側の写真であり、黒い丸が EP を組み込むための穴である。

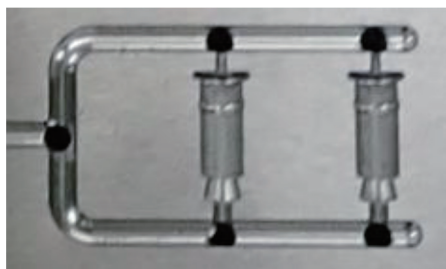


図20 金型の EP 穴

5 成形時に発生した突き出しの問題

成形に使用したプラスチックは、ポリプロピレンである。これは結晶性樹脂であり、先のような特徴を持ち、特にヒンジ部分の耐久性に富む。

成形を行うと、丸棒が金型から抜ける前にランナーが変形し、離型ができないという不良が発生した。（図21）これは丸棒の抜けが悪く離型抵抗が大きいため、その力でランナーが変形したと思われる。このままでは自動成形ができないので、以下の

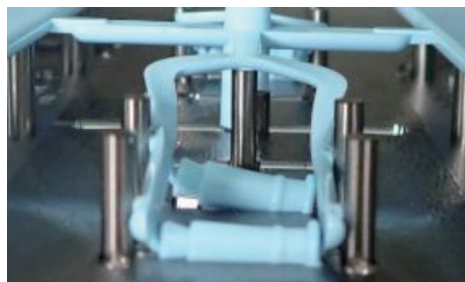


図21 突き出し不良

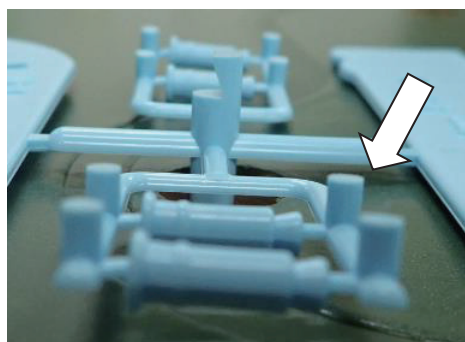


図22 改良後のランナー形状

ような対策を行った。

突き出しを行う EP の先端を、5 mm ほどカットした。短くした分、穴の中にプラスチックが流れ込み、離型時にプラスチックが穴から抜けるまで、EP は確実にランナーを突き出すことが可能となる。（図22 矢印）つまり 5 mm は丸棒の半径より少し大きい値であり、製品が完全に離型するまで確実に突き出しが行えるように修正を行った。図22は修正後の成形品である。図21と比較すると上下が逆になっていることに注意していただきたい。この対策は、22期生の Consent キャップを製作した際に得られた考察をもとに、行っている。

6 あとがき

ポリテクセンター埼玉で成形を行った際は、ABSなどの非晶性樹脂を使用していた。非晶性樹脂は収縮率が小さいため、「ひけ」と呼ばれる外観不良が目立ちにくい。よって単体での見栄えが優れている。しかし、成形前に乾燥が必要といったデメリットもあった。

ポリテクセンター関東では、ポリプロピレンやポリエチレンなどの結晶性樹脂を主に使用している。外観は非晶性樹脂に劣るが、今回のように、「組み立てる」、「折り曲げる」といった性能は結晶性の方が優れており、訓練生が企画するさまざまな製品に対応可能なのではないかと感じた。

初任地としてポリテクセンター関東に配属された木下先生が、初めて主担当となったのが今回の金型である。特に先生は本体と丸棒の「はめあい」にこだわり、3Dプリンタで試作を行い、成形後に製品を使用し、訓練生とともに製品を作り込んだため、とても使いやすい品物となっている。

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

参考文献：双葉電子 WEB

<https://www.futabaordersite.jp/estimations?categoryid=220101>

<https://www.futabaordersite.jp/estimations?categoryid=220301>

パワポを活用した聞き手を動かす技術 第3回 グラフィックデザイン

NPO 法人群馬活性化企画センター 薬師寺 千尋

1. はじめに

聞き手（視聴者）を動かすためには、前号で述べた通り、見やすく、聞き手の心の動きからくる反応設計を含めたわかりやすいプレゼンテーション（以下プレゼン）が欠かせない要素である。そのためには、視聴者が何を説明されているのか理解できる事と、視聴者の視線を自然に捉え、伝えたいことを瞬時に判断できる視覚（グラフィック）デザイン要素を取り入れた外見を持つことが重要である。

2. ノンデザイナーの誤解

「伝えるためのデザイン要素は、直感やイメージがないとできない。」もし、このように考えているのであれば考え直すべきである。視聴者を動かす共通語は「数字」である。イベントであれば集客率、Webマーケティングでいえば、実際の売上やPV（ページビュー）、CVR（コンバージョン率）、チラシやDMでいえば到達率や開封率、反応率などで語るべきである。自分たちが作っているプレゼン資料、パネル、ポスター、チラシ、冊子類、ホームページが何らかの成果を求めているのであれば、見た目にすばらしいイメージだけでは成り立たない。芸術性を必要以上に取り入れるのは見直すべきである。デザインの語源は「アート」ではなく計画を記号に表すという「設計」であり、そこには前号で説明したデザインの基本原則（近接、整列、反復、対比）のように理論や理屈が存在しているとい

うことを忘れてはならない。

グラフィックデザインにおいて最も重要なのは、「作り手側の意図を明確に見た人に伝える」ということの設計である（図1）。



図1 デザインとは

3. グラフィックデザイン制作

ほとんどのグラフィックデザイナーは、adobe社のイラストレーターやフォトショップを使用している。しかし、プレゼン制作者全員がこのソフトを持っているわけではない。パワーポイント（以下パワポ）ユーザーのほうが圧倒的に多い。印刷データも昔は「イラストレーターで、アウトラインをかけて色はCMYKでないと受け付けません」という時代もあった。しかし、今はどのようなデータでも、PDF形式（図や画像の配置がずれない形式）で持ち込みOKになっている。adobe社のソフトで制作される芸術性の高いポスターや印刷物などに比べ、パワポでの芸術性の高い編集加工はなかなか難しい。そのような中で、多くの職場で多用されているパワポを使用してできるデザイン制作の方法を、adobe社のイラストレーター、フォトショップと比較しながら紹介していく。

4. 印刷物のサイズ

資料、チラシ、ポスター、小冊子などでよく使われるサイズが、Aサイズである。イラストレーターであればデフォルトで初期画面はA4かA3サイズになっている。よく誤解されるところであるが、パワポの初期画面の4:3, 16:9がそのままA4サイズと思い込んでいるパワポユーザーも多い。Aサイズの印刷物として使用するなら、このまま出力データとしては持ち込めない。スライドのサイズを必ず数値で印刷指定するサイズに設定する必要がある。下図の①②③④の手順でサイズ設定する(図2)。

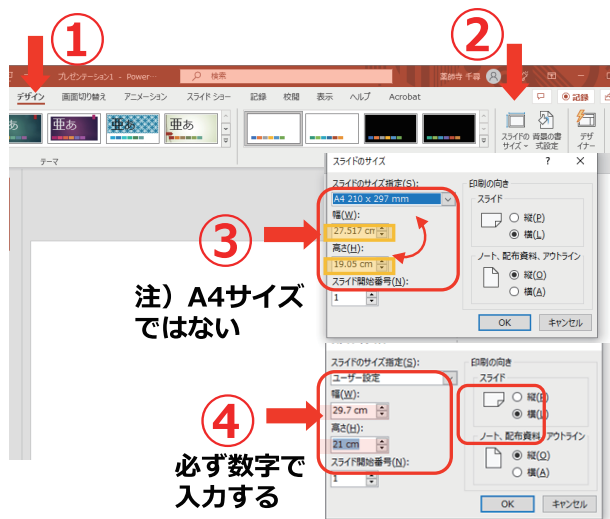


図2 スライドサイズ設定

5. ページ物作成(冊子類)

数ページにわたる冊子などをデザインする場合、1枚ものならば気にならないところであるが、各ページでばらつきを出さないために、デザインの統一作業を行う。特にレイアウト(テキスト位置、写真、図の位置)など数値でおさえる必要が出てくる。このレイアウトはプロであろうと、ノンデザイナーであろうと必須の作業である。イラストレーターであればガイドラインを定規にそって引き出してくる作業である。同様に、パワポでも①の表示タブから、②ルーラーにチェックをいれると、画面上部にスケ

ールが表示される。同じく①表示タブから、②のグリッドにチェックを入れると、2cmごとに点線の方眼が表示される。

ガイドにチェックを入れると、画面の中心にタテ、ヨコに点線が現れる。この線は動かせるので、数ページにわたる図や表などの位置を揃えるのに使う(図3)。

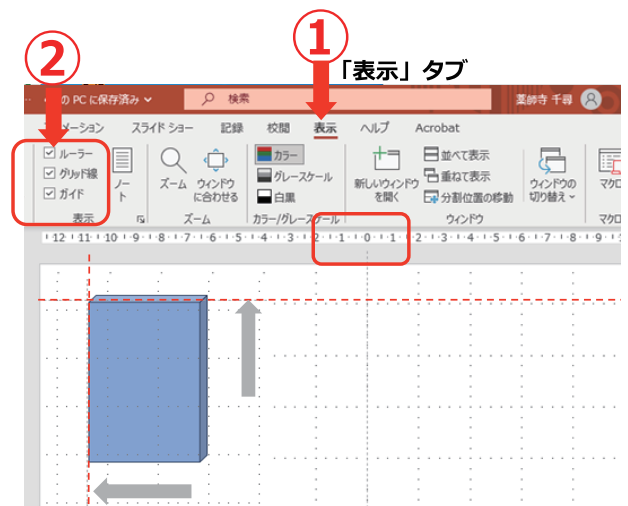


図3 数値でおさえるガイド線

6. 重なる図形の編集

イラストレーターで図形の編集作業の際によく使われる、パスファインダー(図4)もパワポで可能である。実は、この機能はあまり知られていない。

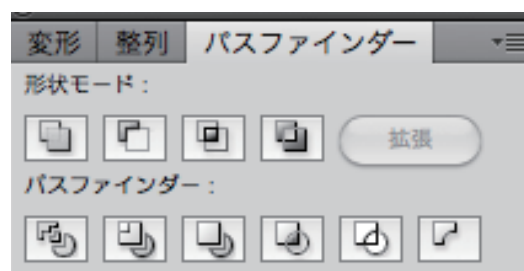


図4 パスファインダー(イラストレーター)

パワポはプレゼンのソフトということで、ユーザーは学生の頃から使い始めるが、割と簡単に扱えるソフトのため、その後も、教本に頼らずに俗にいう「力技」でプレゼンスライド作成が可能である。そのためこのような機能を見落としがちで、四苦八苦して図形を編集していた、という話をベテランからよく聞く。パワポユーザーの大部分にいえること

あるが、基礎をほんの少し勉強するだけで劇的に業務の効率化につながるので、ぜひ教本を見てほしい（図5）。図形の書式タブから①②③の手順で5種類の中から選択する。①の図形の書式タブから、②図形の結合のアイコンをプレスすると③の結合の種類がでてくる

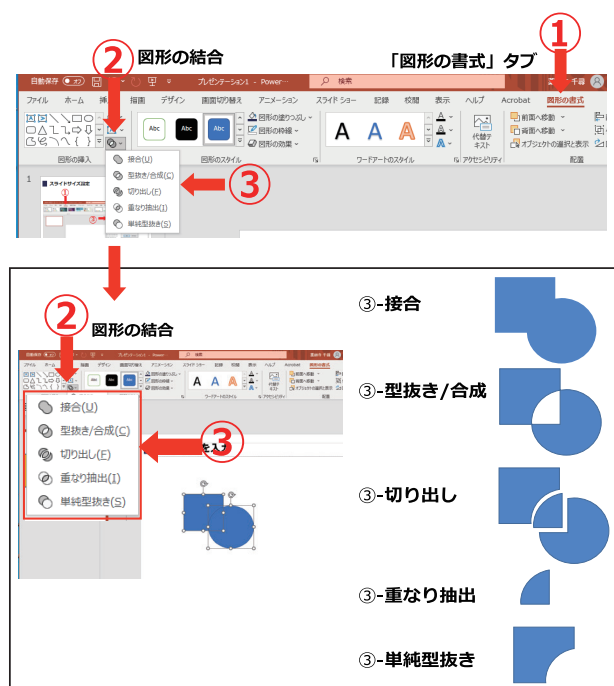


図5 重なる図の編集

7. 頂点の編集（ベジェ曲線の編集）

イラストレーターの最も得意とするところのベジェ曲線（曲線の形式の1つ）をパワポの図形編集能力により編集ができる。イラストレーターのようにアンカーポイントの増減はできないが、操作ハンドルが現れベジェ曲線の編集（頂点の編集）が可能で



図6 頂点の編集

ある（図6）。

8. 写真画像の加工

イラストレーターと並ぶフォトショップは写真画像編集を得意とするソフトである。パワポがどこまでフォトショップに追従できるかという点、パワポでは、色相や明るさについては、編集効果は一括で行われるため、フォトショップのように、一部を選択して、変更するという操作はできない。編集能力は残念ながら足下にも及ばない（図7）。



図7 画像編集能力

一部を変更する場合、パワポのやり方としてはパーツごとに画像を切り抜き、合体させていく方法が



図8 パーツごとの合体

ある。手間はかかるが無料の外部サイト（画像編集、背景切抜きソフト）を利用する方法である（図8）。

9. 画像のトリミング（切り抜き）

画像のトリミング機能に関しては、パワポは、①②③の手順道理に作業を行い基本図形を使えば、簡単にその図形に切り抜けるという利点がある（図9）。



図9 基本図形のトリミング

しかし、単純な基本図形でのトリミングには限界があり、自由で温かみのある有機的な形でトリミング（切抜き）を行いたい場合がでてくる。前ページの頂点の編集を使って基本図形を変形させて自由な形を作り、その図形でトリミングをすることができ。しかし、作業者がベジェ曲線になれていないと、なかなか思ったような形にならないので努力がいる（図10）。

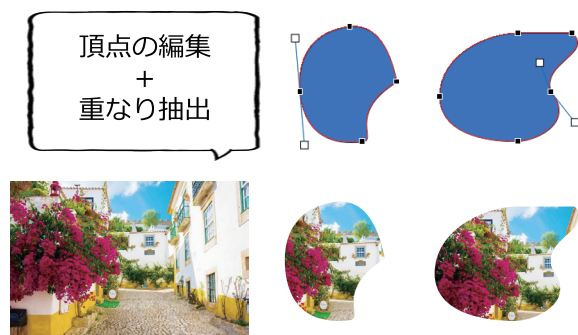


図10 自由な形でのトリミング

そのようなときは、また無料外部サイトに頼るのも1つの方法である。<https://www.blobmaker.app/>

（プロブメーカーで検索してもでてくる）勝手に有機体を作ってくれるのでイメージに合う形をダウンロードして使える（図11）。

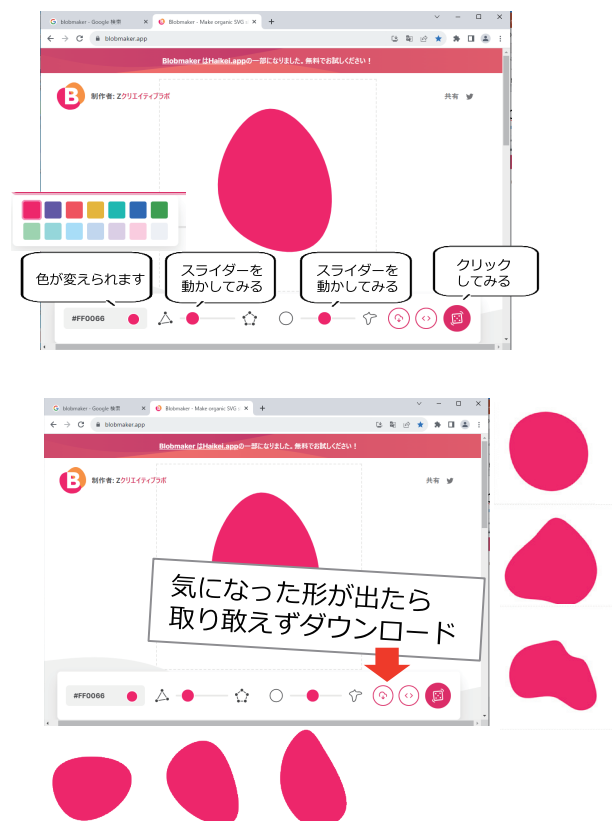


図11 プロブメーカー

ダウンロードされたファイル形式は、SVG形式なので、パワポで使用するため、①グラフィックス形式→②図形に変換→Png形式に変換が必要である。この方法を使って、グラフィカルな冊子表紙、PRチラシやポスターも作ることが可能である（図12）。

10. 文字加工

パワポはグラフィックソフトではないので、文字加工についてはデザイン制作上限界がある。以下の①～⑤はよく使用される方法である。

- ①既存のフォントの他に、太文字を含めたデザイン性のあるフォントをダウンロード
- ②ワードアートを使用
- ③テキストを強調のために、太文字にする
- ④文字の中に画像を入れる
- ⑤曲線状に文字を配置する

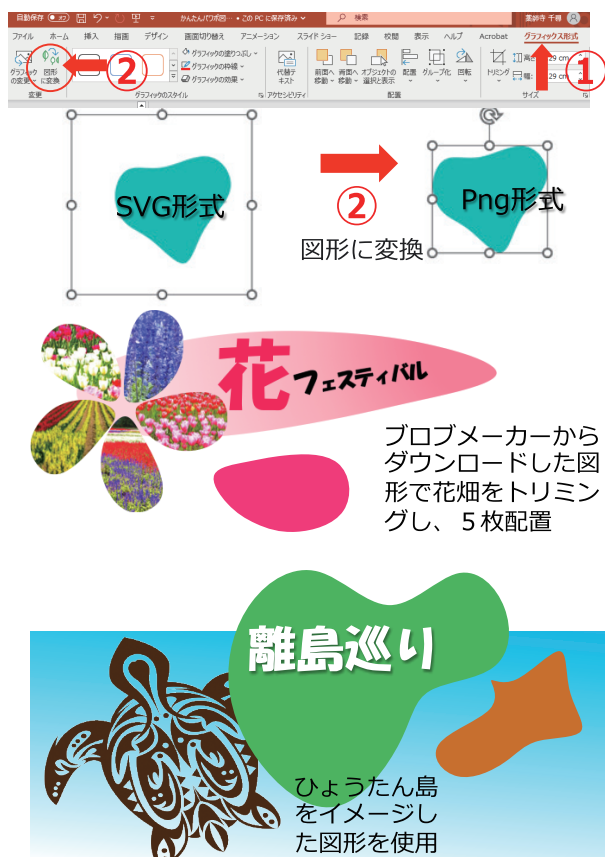


図12 アイコンやイメージの作成

しかし、デザインを行う上で、その効果以上に文字に強さや厚みをつけたい場合や、アイキャッチャーやアイコンを作成する上でよく使用されるのが袋文字である。ここでは、袋文字作成方法を簡単に紹介する（図13）。

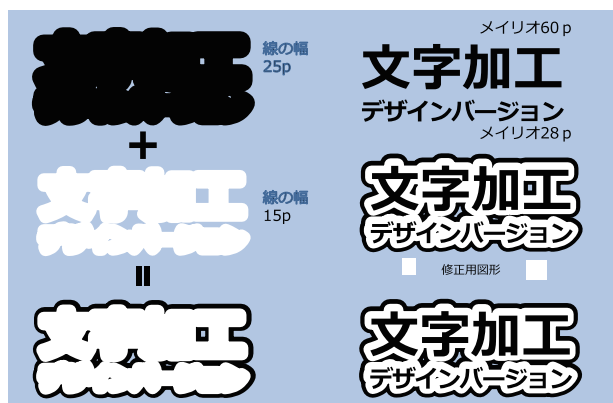


図13 袋文字加工

11. 見せるためのグラフ演出

視聴者を動かすプレゼンに、コミュニケーション

や、説明のための図やグラフは欠かせない。数値をそのままグラフにする正確さも必要であるが、図はもとより、円グラフや棒グラフを、フォントも含めてグラフィカルに演出することも大切な作業である。プレゼンを見た目に、親しみやすく、ユニークに仕上げる方法も視聴者のリアクションをもらい、注目や興味から欲求段階に気持ちを上げるために重要な要素である。下図は、オレンジの輪切り画像を、円グラフに加工、オレンジの使用法のパーセンテージを「見せるためのグラフ」として紹介している。これらのグラフは、プレゼンの内容に合わせて作成者自身で手を加え、作成しなければならないので最初は手間がかかる（図14）。

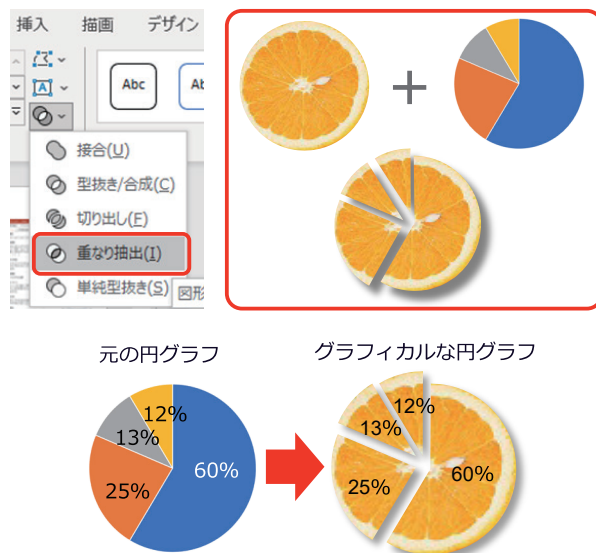


図14 見せるためのグラフ

12. あとがき

adobe 社のイラストレーターやフォトショップには及ばぬが、パワポならではの、見せるためのグラフィック処理は、「図形の編集」作業に慣れると割と簡単に作成できる。視聴者に説明し、納得させるためのグラフィックデザイン制作は、パワポの編集機能を知っていれば十分に作成できるので、ぜひ挑戦してほしい。

参考サイト

<https://www.remove.bg/ja>

<https://www.blobmaker.app/>

その課題で何を指導しようとしているの？

職業能力開発総合大学校 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きました。紹介してきた指導技術は次の2点に要約できます。

- 1) 訓練のテーマを適用する職業の場面をこなせることを訓練の目的に設定する。
- 2) POCEを一貫させる訓練を計画し実践する。

新たに計画する訓練ではこれらの指導技術を適用しやすいようです。しかし既存の訓練や課題、教材が存在する場合、経験や常識に囚われるのか、適用できていない事例が見られます。

そこで今回は既存の訓練を見直す視点として、「その課題で何を指導するのか」を検討する考え方を紹介します。

2 指導項目と学習手順の混同

2.1 既存の訓練計画

(1) 訓練テーマ「分圧と分流」

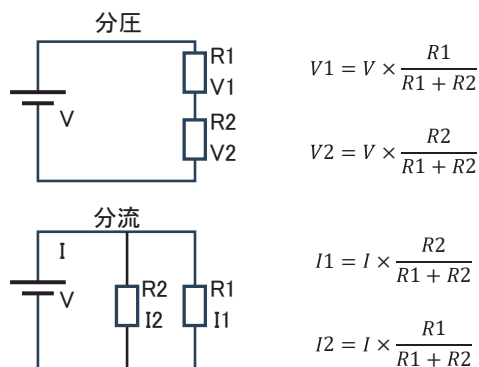


図1 分圧と分流

分圧と分流は、電気・電子回路の基本となるテーマです。図1に示すよう回路に電圧をかける場合、直列回路の場合、各抵抗で電圧が分かれる。並列の場合、電流が分かれる。分かれる電圧、電流の値は計算式で求められるという原理です。

(2) 既存訓練の計画

この場合の原理、計算方法を指導する既存の訓練として、図2のような計画がありました。その適否を今回の連載の考え方で評価してみましょう。

- 1) この計画の目的、到達目標は、訓練テーマを実務に適用することを計画していません。
- 2) 指導項目1として授業テーマの原理、計算方法を設定しています。
- 3) 原理、計算方法が正しいことを確認するための

テーマ	分圧と分流
P：目的	分圧と分流は電気回路の基礎
O：到達目標	分圧と分流を理解できる
C：指導項目	1. 分圧と分流の原理、計算式 2. 回路の測定方法
展開	
■指導項目1 分圧と分流の原理、計算式	
提示	分圧と分流の原理を説明する 計算式を説明する
適用	例題で計算させる
評価	例題に正答していることを確認する
■指導項目2 回路の測定方法	
提示	直列回路の電圧測定箇所 テスターの使い方 並列回路の電流測定箇所 クランプ式電流測定器の使い方
適用	電源をつないだ直・並列回路で電圧、電流を測定させる
E：評価	指定したとおりに電圧、電流を測定していることを確認する

図2「分圧と分流」既存訓練の計画概要

実験として電圧をかけた直・並列回路の各抵抗の電圧、電流の測定を計画しているので、その測定方法を指導項目2として設定しています。

この計画を評価すると、この訓練は学習手順と指導項目を混同していると考えられます。

指導項目2の提示、適用で計画している電圧、電流の測定は、原理と計算が正しいかを確認する実験として行うようです。将来、さまざまな電気回路の測定ができるようになるための練習として行っているではありません。つまり、今回の訓練で新たに学習させる指導項目ではありません。指導項目1の適用で「この部分を測定し、計算通りの値になっているか確かめてください」と指示すれば良いだけです。回路の測定方法を指導項目とするのであれば、「各種の回路の各電気要素をデジタルテスターで測定できる」というような到達目標を設定し、この回路だけではなく、さまざまな回路の各部分に対して測定したい電気要素に合った測定方法で、安全に測定するためのさまざまな指導項目を設定する必要があります。この訓練でそこまで内容を広げると時間も必要になるでしょうし、内容が複雑になり受講者の学習を阻害することにもなるでしょう。

また、この訓練では、訓練中に練習した計算はできるようにするかもしれませんが、実務の場面に適用できるようにするかは疑問です。

2.2 訓練計画改善の方向

(1) 目的の設定 (テーマを実務に使う場面)

図2の計画は、図4のような改善が考えられます。分圧と分流はさまざまな実務の場面で使われます。1例として、図3のような場面を想定できます。この回路の電圧が24 [V]。LEDの動作電圧がV2 [V]で、内部抵抗がR2 [Ω]とわかっている場合、R1の値をどうすればLEDに適切な電圧を供給できるかを設計するような場面です。分圧と分流を学習する目的は、このような場面で適切な抵抗の置き場所や抵抗値を決める設計ができるようになること、と設定できます。

(2) 改善した訓練計画

このような目的を設定すると、図4のような計画が考えられます。

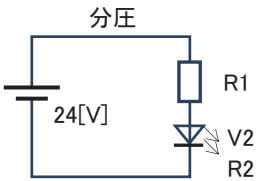


図3 分圧と分流を適用する実務の場面

- 1) 図4の計画では目的に対して「分圧と分流」だけを適用して動作させられる程度の簡単な回路を設計できることを到達目標としています。
- 2) そのため適用では、回路中の部品に必要な電圧・電流を供給するために、保護抵抗の置き場所、抵抗値を設計する練習をさせています。
- 3) 適用の結果、各部品に必要な電圧・電流が供給できたかを基準として評価し、保護抵抗の場所、抵抗値を設計できるようになったことを確認します。
- 4) 2), 3) で計画した適用・評価での合格に必要な事項を指導項目に設定しています。

テーマ	分圧と分流
P：目的	電気回路の各部品に対する適切な電圧・電流の供給を抵抗で調整する。調整を設計できるようになることがこの訓練の目的。
O：到達目標	〇〇程度の電気回路に対し電源から各部品に供給する電圧・電流を調整するために回路中に挿入する保護抵抗の場所、抵抗値を設計できる
C：指導項目	分圧と分流の原理、計算式 回路中の部品に供給する電圧・電流の調整方法の考え方
展開	
■指導項目1 分圧と分流の原理、計算式	
提示	分圧と分流の原理を説明する 計算式を説明する
適用	例題で計算させる
評価	例題に正答していることを確認する
■指導項目2 回路中の部品に供給する電圧・電流の調整方法の考え方	
提示	回路の見分け方 各部品に必要な電圧・電流の見つけ方、求め方 保護抵抗の置き場所の検討手順 保護抵抗の抵抗値の検討手順
適用	いくつかの回路で保護回路の抵抗の置き場所、抵抗値の計算をさせる シミュレータ上の基本回路に抵抗を置かせる
E：評価	各部品に必要な電圧・電流が供給されていることを確認する

図4 「分圧と分流」改善した訓練計画

- 5) 上記のように、「設計する」実務を想定して訓練の目的を設定し、POCEが一貫した計画になっています。

3 訓練テーマと課題の混同

3.1 既存の訓練計画

(1) 訓練テーマ「六面体の加工」

フライス盤という機械による加工の訓練課題として「六面体の加工」がよく見られます。フライス盤は図5に示すようにバイスに固定した金属材料を回転刃に押しあて、刃と材料を上下、前後左右に移動することで材料を切削し、さまざまな形状を作り出す加工機械です。

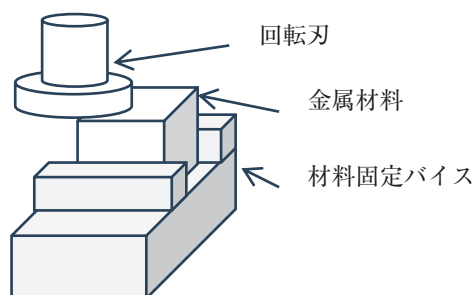


図5 フライス盤による六面体加工

(2) 既存訓練の計画

図6の計画は、指導員が六面体の各面を加工する手順ごとに、受講者に同様の作業をなぞらせる計画です。

この訓練の目的は「六面体の製品を製作する場面」というように職業の場面を設定しています。その場面での作業をこなせるように、到達目標を「六

テーマ	六面体の加工
P：目的	六面体の製品を製作する場面がある
O：到達目標	六面体を加工できる
C：指導項目	六面体の加工手順
展開	
■指導項目1 六面体の加工手順	
提示 六面体の加工手順を説明する	
・1面の加工, 2面の加工, 3面の加工, 4面の加工, 5面の加工, 6面の加工	
適用 段階毎に加工させる	
評価 六面体が加工できていることを確認する	

図6「六面体の加工」既存訓練の計画概要
(安全に関する指導項目などは省略しています)

面体を加工できる」と設定し、指導項目として「六面体の加工手順」を設定しています。提示・適用でも加工させ、六面体が完成したことを評価してもいいです。つまり六面体の加工という実務を想定した目的を設定し、POCEが一貫しているといえます。

しかしこの訓練の問題は、「六面体の加工」が訓練のテーマなのかということです。この訓練の結果、訓練生は将来、同様（サイズや精度）の六面体を丸暗記した手順で加工できるかもしれません。しかし例えば六面体の隣り合う面の直角や相対する面の平行の程度をある精度以上で加工しなければならない場合等に対応できるかは疑問です。

例えばある面を加工した後、材料を4分の1回転させて、最初に加工した面を基準にして隣の面を直角に加工できます。材料を同じ方向に順に回転させて加工を繰り返すと、最初の面の加工でわずかに直角の誤差があると4面目と最初の面の直角の誤差が大きくなってしまふことがあります。この誤差を防ぐために、誤差を少なくする加工順や基準面に対して直角や平行の誤差を少なくする各種の要素技術があります。図6の訓練ではこうした各種の精度を高める技術は指導項目にしていません。単に指導員の加工手順をなぞるだけですから、この訓練の受講後、精度を高める技術を組み合わせた精度の高い加工はできないでしょう。

六面体の加工が課題として重宝される理由は、実際の職業でこの形状の製品を生産することを考えると、この課題に学習すべき要素が多く含まれていることがあります。例えば次のようなものです。

- 1) フライス盤加工の初心者が機械各部の操作方法を学習するとき、六面体だと6回練習できる。
- 2) 精度の良い直角面を作る練習を4回できる。
- 3) 精度の良い平行面を作る練習を3回できる。
- 4) 精度の良い加工手順を検討する練習ができる。
- 5) 製品を大量生産する場合、半製品の置き場所の計画などの製造ラインの検討を練習できる。

このように詳細に学習要素を検討すると、それぞれが半日や数日程度の訓練テーマになります。つまり本来の訓練テーマは上記のような各テーマであり、「六面体の加工」は単に適用場面で行う練習課題に

テーマ	フライス盤各部の操作方法
P：目的	フライス盤加工では求める形状に加工するために各部を操作する
O：到達目標	六面体程度の形状加工に必要なフライス盤各部の操作ができる
C：指導項目	1 材料の固定方法（操作方法、固定の確認方法） 2 テーブルの移動方法（上下・前後・左右） 3 主軸の回転方法（回転数の設定方法、材料と刃の距離確認、回転・停止方法）
展開	
■指導項目2 テーブルの移動方法（上下・前後・左右）	
提示	上下移動方法
適用	上下に移動させる
評価	上下移動できていることを確認する
提示	前後・左右方向の移動方法
適用	前後・左右方向の移動を練習させる 主軸にペンをさし、テーブルに紙をはりつけ 指定した形状に移動する練習をさせる
評価	指定した形状に絵が描けていることを確認する
■指導項目1 材料の固定方法	
提示	バイスの操作方法 材料固定の確認方法
適用	材料を固定させる
評価	材料が固定されていることを確認する
■指導項目3 主軸の回転方法	
提示	回転数の設定方法を説明する
適用	指定した回転数を設定させる
評価	指定した回転数が設定されていることを確認する
提示	材料と刃の距離確認 回転・停止方法
適用	材料と刃の距離を確認した後に回転・停止を練習させる
評価	材料と刃の距離、回転、停止の状況を確認する
適用	切削のために指定した材料と刃の距離にテーブルを移動させたのち、刃物を回転させ、前後・左右にテーブルを操作して材料を切削させる
適用	六面体の各面を繰り返し加工させる

図7 「六面体の加工」を練習課題に使ったフライス盤各部の操作方法の指導計画
(安全に関する指導項目などは省略しています)

すぎないのです。

3.2 訓練計画改善の方向

上記のように設定できる各テーマのうち、1) フライス盤各部の操作方法を例に、適用での課題に六面体加工を使う計画を図7に例示します。

4 実習の羅生門アプローチ化に注意

本連載の第1回で教育・訓練のさまざまな考え

方の1つとして、羅生門アプローチがあることを紹介しました。羅生門アプローチは、さまざまな場面を経験することを大切にする学習方法です。しかし、受講者全員が到達すべき到達目標がない、学習者によって学習する内容が異なる、学問や技術の体系を学習できないという批判的な指摘を受ける手法です。図4や図6の計画は羅生門アプローチに対する批判的な指摘をそのまま受けるような訓練です。

職業訓練での指導業務にあたる時、既存のさまざまな基準やカリキュラム、課題、教材、市販教材、自作教材を活用するでしょう。しかしそれらの課題、教材類には、本連載で紹介してきた考え方で十分に検討されているとはいえないものも存在しています。今回紹介した「分圧と分流」、「六面体の加工」は、そうした過去から引き継いできた訓練の例です。

機械、電気、建築の製図で各種の図面を描く課題が見られますが、単に描くことに慣れる課題なのか、それぞれの課題特有の描き方の課題なのか、図面の読み方を学習しているのかわからない。制御盤組み立てで、電線加工、接続方法、組み立て手順の課題なのか、特定回路の考案が課題なのか、特定の回路そのものを学習しているのかわからない。グループでの総合的な製品製作でチームワーク、製作プロセス、製品製造工程の設計、プロジェクト管理、品質管理などの何を学習しているのかわからない。というような例もその課題で何を指導しようとしているのかわからない事例です。

職業訓練は学校教育と比べて実験、実習が多くの時間を占める特徴があります。実験、実習を指導していると、学校教育と比べることで実践的で実務的な訓練を実施していると勘違いする場合があるかもしれません。しかし、受講者が将来に就くことになる職業の場面で何をこなせるようになるのかわからない実験や実習は、できの悪い羅生門アプローチといえます。学校教育では「はいまわる経験主義」と揶揄されています。既存の課題や教材で訓練をする際はこのことに注意してください。

その課題、教材で受講者は将来、どのような仕事をこなせるようになるのか、道筋を明確にした訓練計画の立案が指導員には期待されます。

第27回 令和6年度 職業訓練教材コンクールの入賞作品

職業訓練教材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。

応募作品86点の中から、厳正な審査の結果、15作品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。

なお、入賞作品の内容については、来年の本誌にてご紹介する予定です。

厚生労働大臣賞（特選） 1点

教材名	氏名	所属
やまなしキャリアアップ・ユニバーシティ ものづくり講座【応用】～生産性向上の ためのIoT実践技術講座～ テキスト	永田 靖貴	山梨県立産業技術短期大学校 塩山キャンパス

厚生労働大臣賞（入選） 4点

教材名	氏名	所属
R X 6 2 1 マイコンボードを活用したセ ミナー教材	豊田 順治	千葉職業能力開発促進センター 高度訓練センター
情報通信工学テキスト	中村 圭介	中国職業能力開発大学校
CAD/CAM および三次元測定機を活用した実 習教材 歯車ポンプの課題を通して	隈元 康一	千葉職業能力開発促進センター 君津訓練センター
葉っぱでおぼえる樹名板作製教材	稲田 陽介 岩瀬 真理	東京都立城東職業能力開発セン ター 江戸川校

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） 5点

教材名	氏名	所属
技能検定実技試験対策講座教材（機械・プ ラント製図2級）	恒川 高志 市川 哲郎 沼尾 昇宗 佐藤 暢晃 岩崎 春樹 成田 晴美	愛知県立岡崎高等技術専門校
技能検定機械検査2級実技試験計画立案等作 業試験テキストおよび実習実験用補助教具	飛田 成浩	山形県立産業技術短期大学校 庄内校
公共建築工事における設備工事積算技術	水瀬 康晴	群馬職業能力開発促進センター
ノンコードニューラルネットワーク（AI） 技術	玉井 瑞又	四国職業能力開発大学校
構造化による経理での数字の書き方	上田 典之	国立職業リハビリテーションセンター

特別賞（中央職業能力開発協会会長賞） 5点

教材名	氏名	所属
訓練生用テキスト；仕上げ基礎実習（仕上げ基礎・四面体加工） 指導員用テキスト；仕上げ基礎実習（治具製作指導テキスト）	倉員 剛 古賀 一基 川名部幸介	パナソニック(株)エレクトリック ワークス社 ものづくり人財育成課 EW テクニカル カレッジ
建設現場で必要とされる人材育成を目標とした 図面から読み解く木造住宅実技実習の進め方（職業訓練指導員用教科書）	大平 晋也 廣澤 幸清 加藤慎太郎	千葉職業能力開発促進センター
高圧受変電設備の保守管理にかかる実習教材	井上 和也 栗秋 亮太 五十嵐智彦	関東職業能力開発大学校附属 千葉職業能力開発短期大学校 関東職業能力開発大学校 関東職業能力開発大学校附属 千葉職業能力開発短期大学校
動力設備用モータの特性と過負荷保護 誘導電動機を五感で学ぶビジロ（Visilo）	神崎啓太郎 柴 滉大 松村 和馬	兵庫職業能力開発促進センター
遠隔制御およびライン追従制御車「あまっこ1号」	長谷川光一 川出 泰木 小澤 弘明	兵庫職業能力開発促進センター

（敬称略 順不同）

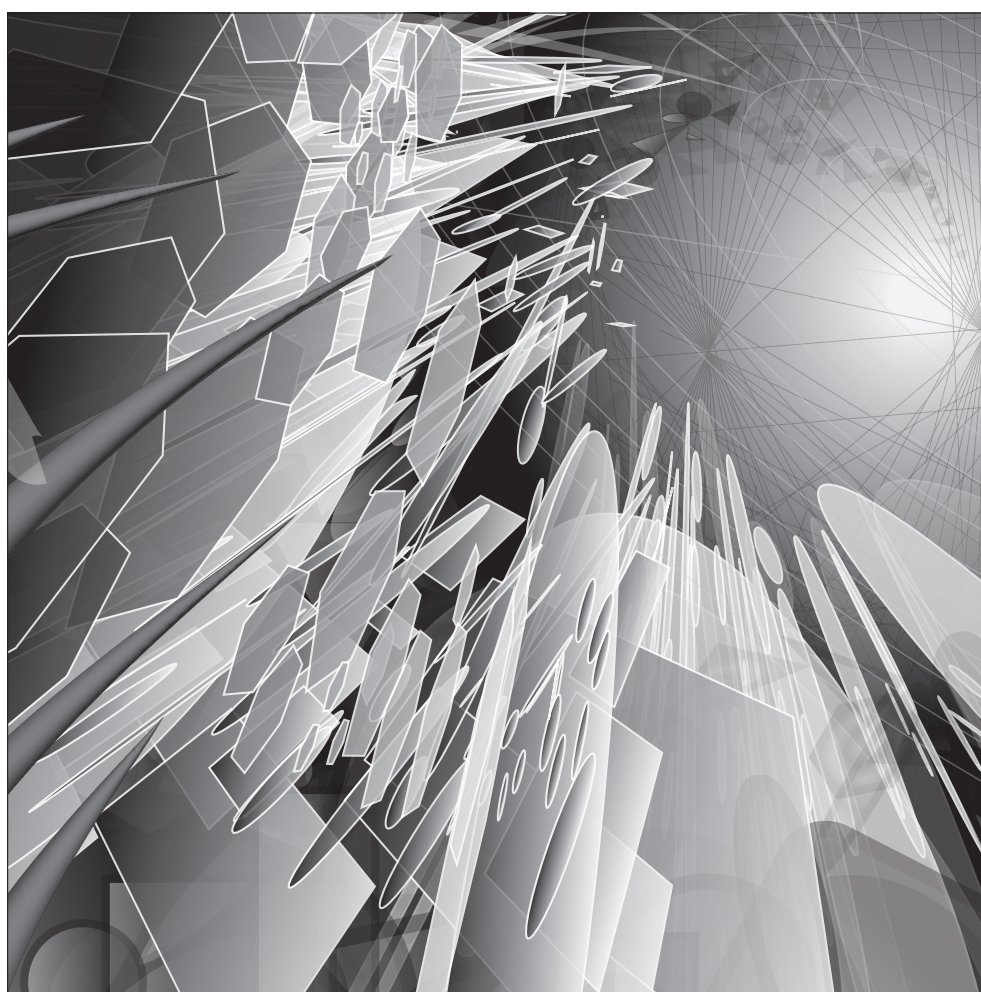
表紙デザイン選考会 選考結果

「技能と技術」誌表紙デザインの募集に、全国から85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10点を入選作品といたしました。

最優秀賞に選ばれた森井 茜さんの作品は、2025年に発行されるVol.60の表紙を飾ります。

優秀賞に選ばれた土門 蒼良さんと宇谷 史織さんの作品は、2025年に発行されるVol.60の裏表紙を飾ります。また、次点の土門 蒼良さんの作品は、令和7年度職業能力開発論文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 森 井 茜（島根県立東部高等技術校）



【コンセプト】

前進から、その名の通り前に進んでいる、そして未来に進んでいるイメージで制作しました。最短距離の直線ではなく、紆余曲折有りながらも、日々勉強に励み、もがいている私達学生の気持ちも表現しました。

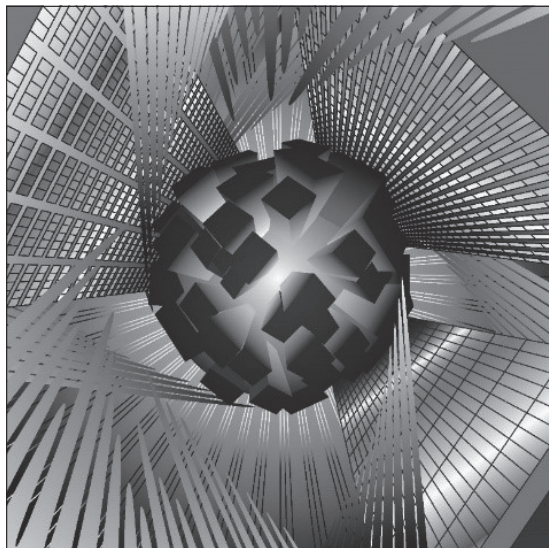
向かう先は明るくあって欲しいという思いから、要素の向かう先は白色、またそこに向かう様々な思いを直線や楕円、多角形やグラデーションを使用して表しました。

【最優秀賞作品に対する選考員のコメント】

- ・今までの作品とは異なるエレメント表現を取り入れて独創的で新鮮に感じる。また、斜めの構図は人の目に強く入りやすく、「前進」のテーマにも適合している。
- ・全体的なバランスが取れており、明暗の差やメリハリもうまく取れている。全体的な空間のまとまりがよく、グラデーション表現も好印象である。
- ・上昇する動きを感じられ躍動感がある。光の方向が明確で空間表現ができており、前進が読み取れるデザインが良い。
- ・他とは異なり、不定形なものを並べた画面構成であり、工夫やバランス感覚を研ぎ澄ます巧みな表現があった。

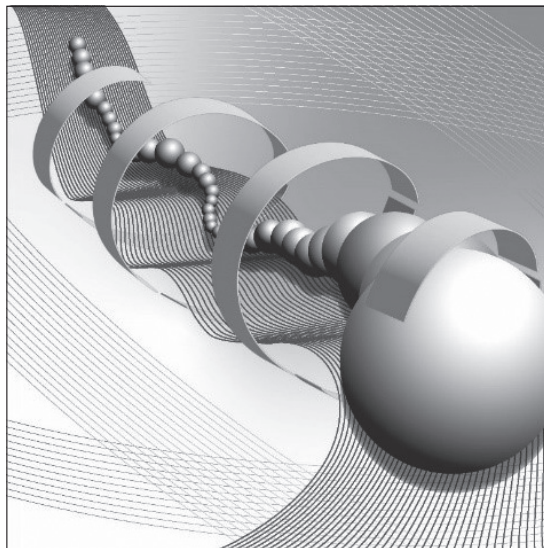
■ 優秀賞

土 門 蒼 良 (北海道立旭川高等技術専門学院)



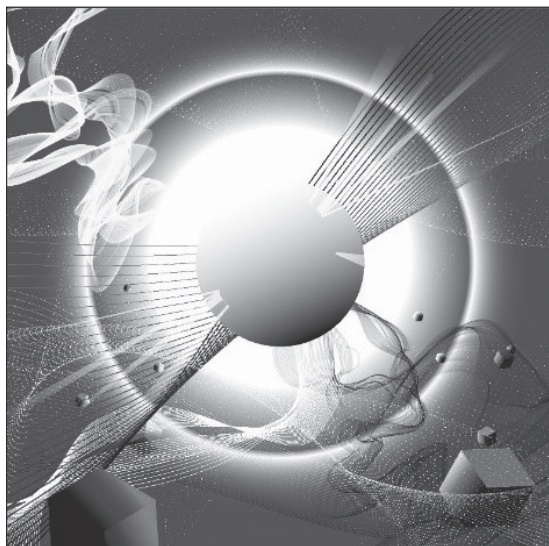
■ 優秀賞

宇 谷 史 織 (島根県立東部高等技術校)

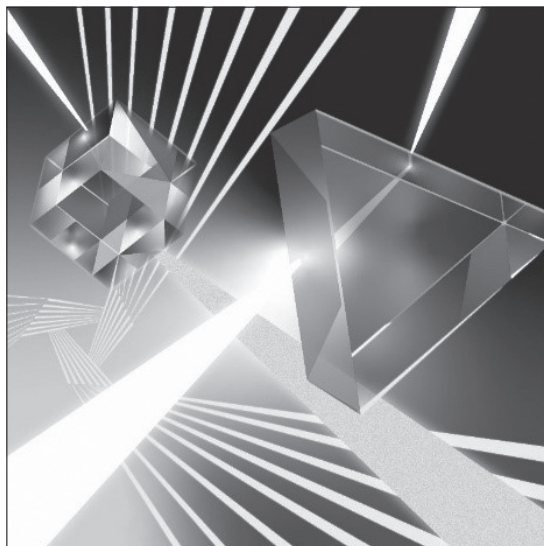


■ 佳作 (7名)

知 花 葉 (沖縄県立具志川職業能力開発校)



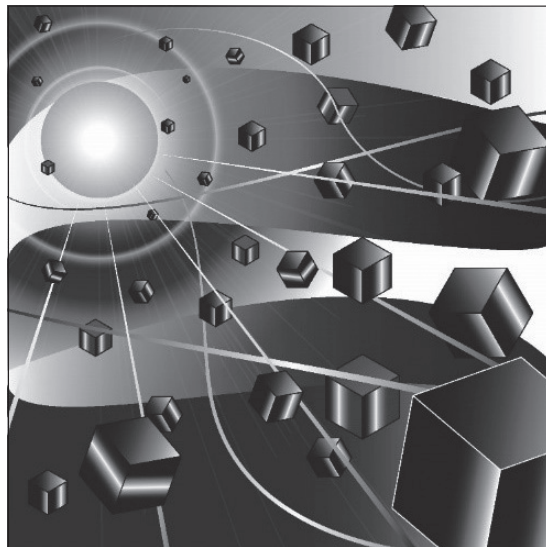
比 嘉 竜 成 (沖縄県立具志川職業能力開発校)



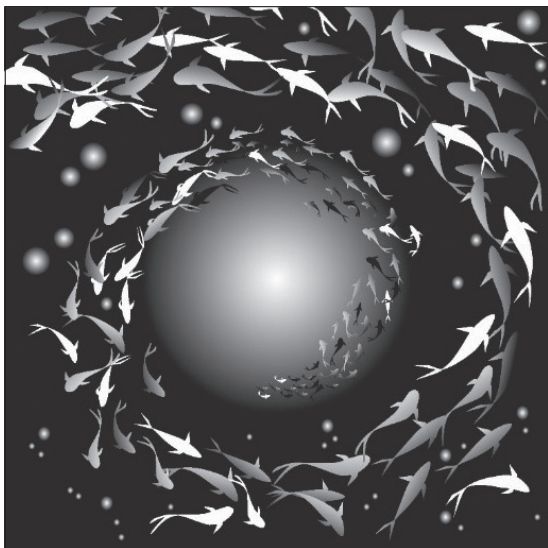
扇 原 如女乃（北海道立旭川高等技術専門学院）



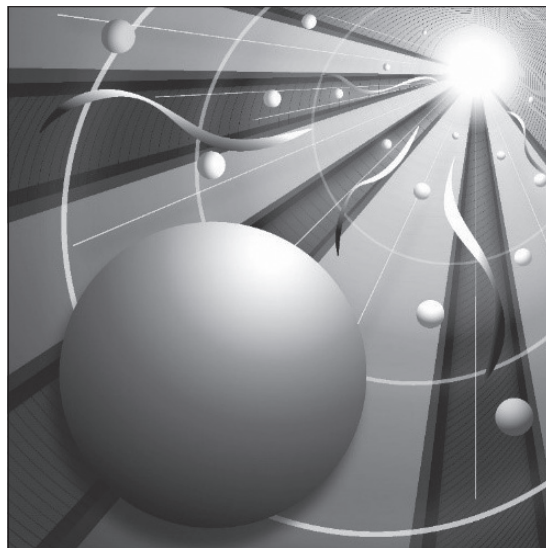
高 沢 結 稀（北海道立旭川高等技術専門学院）



佐 藤 穂乃香（秋田県立大曲技術専門校）



仲宗根 佑 希（沖縄県立具志川職業能力開発校）



稲 澤 宏（大阪障害者職業能力開発校）

（敬 称 略）



【選考員総評】

グラフィックデザインソフトを使うことで似通っている作品が多くなっている。今回の前進というテーマを読み取って視覚的に人に伝えることを、もっと自分の言葉で表現を組み立てていくような作品を期待したい。

令和7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7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、ICTを活用した訓練など、ものづくり分野の安全対策の種類が増加している中で、新しい変化への対応状況 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

今号の特集では、職業能力開発論文コンクール受賞論文の中から「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」、「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」、また前号に続き「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（第2回）」の3本について本誌版を執筆していただきました。完全版につきましては基盤整備センターホームページに掲載しておりますので、あわせてご覧ください。

実践報告では、「4科合同製作と地域貢献のその先には…!？」、「実践CAD/CAM技術科での金型製作（第4回）」、「パワポを活用した聞き手を動かす技術（第3回）」について、それぞれ報告していただきました。「パワポを活用した聞き手を動かす技術」では、グラフィックデザインについて分かりやすくまとめていただいております。授業やプレゼン用資料作成にぜひご活用ください。

PTU指導技術講座の連載では、職業能力開発指導法④への追補として、「その課題で何を指導しようとしているの？」と題し解説していただきました。

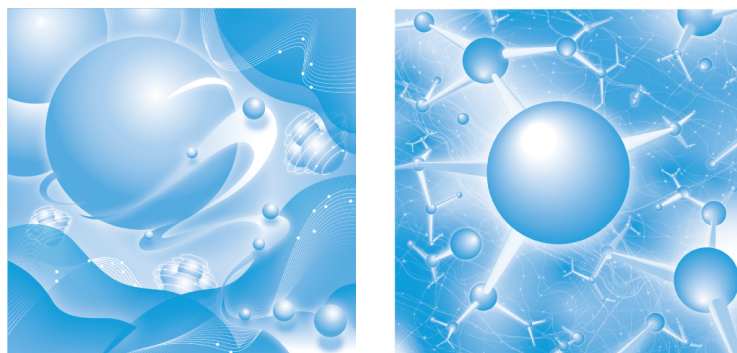
お知らせでは、「職業訓練教材コンクール入賞結果」、「表紙デザイン選考結果」、「令和7年「技能と技術」誌の特集テーマ」について報告しております。皆さまからの寄稿をお待ちしております。

【編集 田代】

職業能力開発技術誌 **技能と技術** 4/2024

掲 載 2024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 電算印刷株式会社
〒390-0821 長野県松本市筑摩1丁目11-30
電話 0263-25-4329

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

THE INSTITUTE OF RESEARCH AND DEVELOPMENT
POLYTECHNIC UNIVERSITY