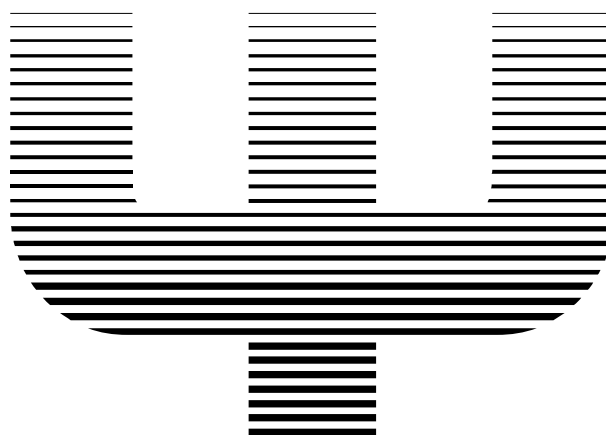


調査研究資料 No. 139
2022



職業訓練の ICT 化に係る指導技法等の開発

～中間報告書～

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

職業訓練の ICT 化に係る指導技法等の開発

～中間報告書～

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

はじめに

厚生労働省の「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、今後の職業訓練は「VR や AR などの ICT を活用した指導手法の開発や訓練受講者への個別対応などにより、職業訓練の質の向上に取り組んでいくことが必要である」とされ、令和3年度から令和7年度までの職業能力開発施策の基本方針「第11次職業能力開発基本計画」においても「訓練内容の高度化や訓練実施の効率化を図るため、高障求機構が行うものづくり分野の職業訓練における新たな IT 技術（AR・VR 技術を活用した訓練、受講管理システム等）の導入に向けて、訓練手法の開発・検証等を進める。」と定められている。

本調査研究は、令和3年度からの2か年計画で、職業訓練や教育現場における ICT の活用状況に係る調査から現状を把握し、指導技法に活用できる ICT の選定と具体的な指導方法を検討し、上記の計画を実現するための試行実施検証により、ICT を活用した指導技法等を開発していくことを目的としている。

令和3年度は、まず、職業訓練における指導の場面、運営の場面で効果が見込める ICT の活用について広く検討していくこととして、特に効果が期待できる「① ICT を活用した指導技法（対面）」「② オンライン訓練の効果的な実施方法」「③ 職業訓練への LMS 等の活用」の3点について検討を進めることとし、本中間報告書としてとりまとめを行った。

また、今回整理した ICT の活用事例の中から「従来の指導における課題の解決が期待できるもの」「汎用性が高く取り組みやすいもの」「導入が可能なもの」を選定し、指導技法を整理した上で機構の訓練施設で試行実施を行い、その効果を検証することとしている。その後、これら一連の成果を指導技法として取りまとめ、調査研究報告書として令和4年度末に公開する予定であり、この調査研究が、職業訓練の ICT 化に係る一助となれば幸いである。

最後に、本調査委員会にご尽力いただいた関係者に感謝の意を表すると共に、日本の職業能力開発の発展のためのご協力を賜りたくお願い申し上げます。

2022年3月

職業能力開発総合大学校
基盤整備センター
所長 植田 穰

研究会委員

(順不同・敬称略)

氏名	所属	役職等
りゅうまえ さぶろう 龍前 三郎	学校法人ものづくり大学	特別客員教授
すぎもと かずひで 杉本 和英	(独) 国立高等専門学校機構 本部事務局	教授 情報総括参事 博士 (工学)
みやた じゅん 宮田 淳	J F E スチール株式会社 技術企画部 兼) データサイエンスプロジェクト部	部長
すぎはら のりひこ 杉原 範彦	東京都立多摩職業能力開発センター 八王子校	電気設備管理科 主事
さんしょう こういち 三姓 晃一	厚生労働省 人材開発統括官付訓練企画室	室長補佐
ふわ てるひこ 不破 輝彦	職業能力開発総合大学校 心身管理・生体工学ユニット	教授
あらい ごろう 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	准教授
なかむら みづほ 中村 瑞穂	職業能力開発総合大学校 安全ユニット	准教授
うえの りょう 上野 亮	(独) 高齢・障害・求職者雇用支援機構 伊勢訓練センター	機械系 職業訓練指導員
あさぬま ゆきひこ 浅沼 幸彦	(独) 高齢・障害・求職者雇用支援機構 東北職業能力開発大学校	生産技術科 職業訓練指導員
かねこ やすゆき 金子 健幸	(独) 高齢・障害・求職者雇用支援機構 北海道職業能力開発大学校	建築施工システム技術科 職業訓練指導員
すがぬま あきら 菅沼 啓	(独) 高齢・障害・求職者雇用支援機構 四国職業能力開発大学校	能力開発統括部長
えんどう さとし 遠藤 聡	(独) 高齢・障害・求職者雇用支援機構 求職者支援訓練部	次長

オブザーバー

(順不同・敬称略)

氏名	所属	役職
いかど しんべい 井門 慎平	厚生労働省 人材開発統括官付訓練企画室	係長
おおおか かずひろ 大岡 和弘	厚生労働省 人材開発統括官付訓練企画室	職業能力開発指導官

事務局

(順不同・敬称略)

氏名	所属	役職
関 孝司	(独) 高齢・障害・求職者雇用支援機構 求職者支援訓練部訓練企画課 (新訓練推進室兼務)	課長補佐
佐々木 建太	(独) 高齢・障害・求職者雇用支援機構 求職者支援訓練部訓練企画課 (新訓練推進室兼務)	係長
細尾 大輔	(独) 高齢・障害・求職者雇用支援機構 求職者支援訓練部訓練企画課 (新訓練推進室兼務)	係員
佐藤 綾音	(独) 高齢・障害・求職者雇用支援機構 求職者支援訓練部訓練企画課 (新訓練推進室兼務)	係員
高井 宏幸	職業能力総合大学校 基盤整備センター 開発部	部長
伊藤 英樹	職業能力総合大学校 基盤整備センター 開発部 高度技能者養成訓練開発室	室長
竹内 智彦	職業能力総合大学校 基盤整備センター 開発部 高度技能者養成訓練開発室	室員
丹羽 真也	職業能力総合大学校 基盤整備センター 開発部 高度技能者養成訓練開発室	室員

目 次

第 1 章 調査研究の概要	
第 1 節 背景と目的	3
第 2 節 調査研究の実施手順及び内容	3
第 3 節 研究会の開催	4
第 2 章 事前調査	
第 1 節 文献・Web 調査	7
1－1 各種白書や報告書	7
1－2 研究論文等	8
1－3 民間企業の ICT を活用した人材育成等	9
1－4 海外の動向	9
第 2 節 ヒアリング・アンケート調査	10
2－1 調査の概要	10
2－2 調査結果	11
2－3 機構職業能力開発施設でのオンライン訓練の現状と課題	13
第 3 章 ICT を活用した指導技法	
第 1 節 指導の場面における ICT の活用事例	17
1－1 感覚運動系技能の指導における代表的な ICT の活用事例	17
1－2 知的管理系技能の指導における代表的な ICT の活用事例	18
1－3 学科及び指導に付随する場面における表的な ICT の活用事例	19
第 2 節 ICT デバイスごとの活用方法	19
第 4 章 オンライン訓練の効果的な実施方法	
第 1 節 オンライン訓練の効果的な実施	25
1－1 オンライン訓練を実施して得られた効果	25
1－2 オンライン訓練の課題とその対応	26
1－3 オンデマンド型訓練の効果	27
第 2 節 オンライン訓練で実施が見込まれる実技・実習	29
第 5 章 LMS を活用した職業訓練の運営方法	
第 1 節 LMS の概要	35
第 2 節 職業訓練等での LMS の活用	36

第6章 次年度計画について

第1節 試行に係る方向性	41
第2節 指導技法の試行ケース	42
第3節 指導技法のためのツール	42
第4節 評価シート（アンケート）	43
第5節 令和4年度のスケジュール	44

巻末資料

1 研究会資料「ICTを活用した指導技法について」	47
2 研究会資料「オンライン訓練の効果的な実施方法について」	61
3 研究会資料「職業訓練等でのLMSの活用について」	71
4 研究会資料「令和4年度の試行実施について」	77
5 研究会設置要項	93

第 1 章

調査研究の概要

第1章 調査研究の概要

第1節 背景と目的

職業能力開発促進法（以下「能開法」という。）に基づき、職業能力開発及び技能検定その他職業能力開発に係る基本的な方針について、厚生労働大臣が策定する計画である「第11次職業能力開発基本計画（令和3年度から令和7年度）」において、ITや新たな技術を活用した職業訓練等を推進していく中で、「訓練内容の高度化や訓練実施の効率化を図るため、独立行政法人高齢・障害・求職者雇用支援機構（以下「機構」という。）が行うものづくり分野の職業訓練における新たなIT技術（AR・VR技術を活用した訓練、受講管理システム等）の導入に向けて、訓練手法の開発・検証等を進める。」とうたわれている。

また、職業訓練や職業訓練指導員（以下「指導員」という。）の養成訓練については、第4次産業革命に対応したカリキュラム開発が進む中であって、デジタル技術の進展に対応した新たな指導技法等の開発が求められている。

については、上記の情勢を踏まえ、職業訓練現場におけるICTの活用状況に係る調査により現状を把握するとともに、指導技法に活用できるICTの選定と具体的な指導方法を検討し、試行検証結果を踏まえ、ICTを活用した指導技法等を開発することを目的とするものである。

第2節 調査研究の実施手順及び内容

本調査研究の実施手順として、職業訓練のICT化において、特に期待ができる以下の3点について検討を進めることとした。

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

上記の検討を行うに当たり、まずは、ICTを活用した教育等における文献・Web調査及び民間企業や他の教育訓練機関等に対し、人材育成におけるICTの活用事例や実技・実習におけるオンライン教育の事例、教育機関等におけるLMSの導入事例等をヒアリングまたはアンケート調査を行うこととした。

これらの検討を踏まえ、まずICT化のフレーム（枠組み）を整理した後に、ICTを活用した指導技法の開発を行い、機構職業能力開発施設での試行実施も踏まえ、職業訓練のICT化に係る指導技法の取りまとめを行うという手順で実施することとした。

第3節 研究会の開催

本調査研究を進めるうえで、現場の識者の意見を伺うために、民間有識者、地方自治体、厚生労働省、機構本部、機構職業能力開発施設、職業能力開発総合大学校（以下「職業大」という。）の中から ICT を活用した人材育成や教育技法について見識を有する者で構成した「職業訓練の ICT 化に係る指導技法等の開発研究会」を設置した。

令和3年度は、民間有識者、地方自治体、厚生労働省、機構本部、機構職業能力開発施設、職業大の関係分野に見識のある14名で委員を構成し、下記のとおり2回開催した。

① 第1回研究会

開催日時：令和3年10月13日（水） 10：30～16：30

開催場所：職業大 2号館7階 図書閲覧室

主な次第

1. 研究会の趣旨・目的等
2. 事前調査報告
 - (1) 文献調査
 - (2) ヒアリング・アンケート調査
3. 事例紹介
4. 議題
 - (1) ICT 機器の活用により訓練効果の向上が見込まれる場面について
 - (2) 実技、実習の中でオンライン訓練により実施可能な部分の抽出にして
 - (3) LMS 活用により実現する職業訓練の効果的な運用方法について

② 第2回研究会

開催日時：令和4年2月10日（木） 13：00～16：30

開催方法：オンライン形式

主な次第

1. 第1回研究会の振り返り
2. 議題
 - (1) ICT を活用した指導技法について
 - (2) オンライン訓練の効果的な実施方法について
 - (3) 職業訓練等における LMS 等の活用について
 - (4) 令和4年度の試行実施について
3. まとめ・事務連絡
 - (1) 中間報告書のとりまとめについて
 - (2) 令和4年度の研究会のスケジュールについて

第 2 章

事前調査

第2章 事前調査

第1節 文献・Web 調査

本調査研究の実施に当たり、まず、職業訓練の ICT 化を進めていくための基礎資料とするべく、国や民間企業の人材育成の現状や、学術・教育分野における ICT 化の現状や事例などを、下記の文献等から事前調査を行った。

- ・官公庁が発表する各種白書や調査研究報告書
- ・教育機関等が発表する研究論文
- ・民間企業の ICT を活用した人材育成、または ICT 製品リリースに係る記事

1-1 各種白書や報告書

厚生労働省人材開発統括官が実施する「今後の人材開発政策の在り方に関する研究会報告書」（令和2年10月6日）において、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、職業訓練プログラムの開発や職業訓練の提供、職業訓練分野における ICT 活用を図ることにより、労働市場における人材のリスクリング（再教育）やスキルアップの支援を強化するとされ、具体的な取組として「VR や AR などの ICT を活用した指導手法の開発や訓練受講者への個別対応などにより、職業訓練の質の向上に取り組んでいくことが必要である」とされている。

経済産業省・厚生労働省・文部科学省の3省で執筆する「ものづくり白書」の2021年版では、デジタル技術が進展する中で、これらを活用していくために、中途採用によるデジタル技術に精通した外部人材の確保を行いつつ、主として自社の社員へのデジタル技術に関する教育訓練に注力していく必要があるとされている。また、教育におけるデジタル化の推進として、文部科学省が提唱する「GIGA スクール」構想の他、大学においては、オンラインと対面の授業を組み合わせた「ハイブリッド型教育」の環境整備などのデジタル活用の推進、生涯学習・社会教育分野では ICT を活用した取組の推進や高卒認定試験のデジタル化、教育データの効率的な利活用等があげられている。

文部科学省が取り組んでいる GIGA スクール構想は、ICT 技術の浸透に伴い、教育分野でも先端技術を効果的に活用していくために、「1人1台端末と、高速大容量の通信ネットワークを一体的に整備することで、特別な支援を必要とする子供を含め、多様な子供たちを誰一人取り残すことなく、公正に個別最適化され、資質・能力が一層確実に育成できる教育環境を実現する」こと、及び「これまでの我が国の教育実践と最先端の ICT のベストミックスを図ることにより、教師・児童生徒の力を最大限に引き出す」ことを目的とした取組で、2020年度から始まる学習指導要領の改訂を受けたものであ

り、まずは、2019年度から5年間をかけて、ハードウェアの整備を行っている。なお、「GIGA」は「Global and Innovation Gateway for All（全ての児童・生徒のための世界につながる革新的な扉）」を意味する。2022年現在の主な課題としては、ICTを活用した授業は従来の授業と大きく異なり教員のスキルに左右されるため「教員の指導スキルの向上」や、端末を有効活用するための学習コンテンツを豊富に取り揃える必要があるため「コンテンツのリッチ化」、小中学校に比べて公立高校では端末の整備があまり進められていないため「公立高校のICT環境の整備」などがあげられている。

経済産業省近畿経済産業局が令和元年に実施した「VR・AR等の先進的コンテンツを活用した取組実態及び知的財産権活用に関する調査」によると、VR・AR等をビジネスで活用するメリットとして、「自分目線で体験することにより、物事の理解を深められる」「時間・場所の制約を受けずに、現実には困難な体験が可能」「ユーザーの行動や視線のログを取得でき、経営判断やビジネスに活用できる」「ハンズフリーでの作業が可能になり、業務効率がアップ」の4つがあげられ、そのメリットを実感できる具体的なシーンとしては、「効果的・実践的なトレーニング」「製造・建設現場の安全意識向上」「建築物・機械装置の完成イメージのすり合わせ」「現場作業のアシスタント」「バーチャル会社・工場見学」「遠隔コミュニケーション」の6つが報告されている。また、VR・AR等のビジネス現場での活用を進める課題は、「活用のノウハウや事例に関する情報不足」「活用の際しての相談先が分からない」「活用すること自体が目的化してしまう」「コンテンツ制作の手戻りが発生しがちになる」「日々進化するデバイスや技術のスピードに追いつかない」の5つに整理されている。なお、これらの活用促進に向けた取組の方向性として「さらなる活用事例の発掘、事例の見える化」「VR/AR/MR活用セミナーの開催」「新たな活用方法のアイデアを発想するワークショップの開催」「開発企業やユーザー企業に対してプレゼンテーションを行う場への参画」を提案し、報告が締めくくられている。

1-2 研究論文等

職業大の独自の取組である「職業能力開発研究会（JASVET）」の中で、令和3年度に「型枠技能者育成のための通信訓練教材の作成とその効果について」というテーマで講演した舩木准教授によると、建設業就業者の高齢化が進行し、次世代への技術継承及び技能者の育成が大きな課題となっており、その解決のための手段のひとつとして、型枠技能者育成のための遠隔訓練用の教材（自主的に学習できる教材）を作成したとのことであった。この教材は、ヘッドマウントディスプレイ（以下「HMD」という。）とインターネットを用いた遠隔支援を組み合わせた教材で、試行結果によると、時間にはばらつきがあるものの、実務上許容できる精度で技能を習得することが可能であり、

また、実用には、HMD を活用した通信訓練の課題等が明らかになり、検証及び改善の余地も残されているとのことである。その他、コロナ禍における大学等の教育機関のオンラインによる遠隔授業の工夫や取組などの事例などを調査した。

1-3 民間企業の ICT を活用した人材育成等

民間企業の ICT を活用した人材育成や ICT 製品リリースに係る記事についての調査を行ったところ、コロナ禍で対面による研修が困難になったため、LMS 等を使用した e ラーニングやオンラインで研修を行っている事例や、VR を使用した研修・教育プログラムを提供している企業等の事例がみられた。従来の座学や集合形式の研修と比較すると、バーチャル空間で再現した現場での業務が体験でき、また、安全に同じ内容を繰り返し体験できるため、学んだことが身につけやすいといった利点がみられる。技能伝承についても、訓練シミュレータと OJT を組み合わせて、熟練工の技能を、安全に伝承するための教育訓練を実施している企業の事例などが紹介されていた。

1-4 海外の動向

海外の職業訓練の動向については、機構が平成 30 年度に「第 4 次産業革命の進展に伴う職業訓練のあり方について」の検討を行う中で、国全体で「Industry4.0」として職業訓練のデジタル化を進めるドイツの調査を行っている。その報告書によると、ドイツでは、省令の改正により、職業訓練に作業のデジタル化、情報セキュリティ等に関する能力を付与することが定められ、2019 年から 5 年間で 50 億ユーロ（約 6,000 億円）が、職業学校を含む全国の教育現場に対して、デジタルインフラ整備（タブレット端末や無線 LAN 環境の整備等）に、支出されることになっているとのことである。職業訓練の現場においても、制御ラボ実習で、タブレットでコンピュータプログラムを作成し仮想的に装置制御を体験する事例や、タブレットを活用した学習支援システムが構築されており、教科書もノートもタブレットを利用して閲覧・入力している事例や、学習支援システムに OLAT (Online Learning And Training) を利用し、教師・学生ともに非常に学習効果が高いと感じている事例が報告されている。

また、ICT を活用した事例としては、HMD を用いた仮想現実にはラーニングファクトリーを再現し、工場内でラインが停止した際の対処方法等のトラブルシューティングを学ぶことができる事例や、ドイツのタイル貼りや道路工事の職種の職業訓練でタブレットやスマートグラスが導入されている事例などが報告されている。

ユネスコ（国際連合教育機関）の国際技術職業訓練センター（UNESCO-UNEVOC International Centre : UNEVOC は UNESCO と Vocational の造語）では、ユネスコ加盟国の技術教育・職業訓練（TVET : Technical and Vocational Education and Training）

を支援している。例えば、2019年に著作権の制限を回避し教育資源の共有化を行うための「オープン教育資源（OER：Open Educational Resources）による勧告」を行ったり、技術教育・職業訓練（TVET）において、ICTの活用がもたらす様々な学習方法や、それを可能とする教材について取りまとめた「トレンドマッピングーTVET教育の未来（Trends mapping - Innovation in TVET）」の発行（2019年）や、技術教育・職業訓練（TVET）にICTなどのデジタルテクノロジーを使用して品質の向上をはかるための学習プロセスや学習環境の構築していくためのガイドである「テクノロジーを使用したTVETの品質向上（Promoting quality in TVET using technology）」の発行（2020年）などを行った。また、教育システム全体で、ICTの使用に関するサービス前及びサービス中の教師を教育するためのガイドである「教師のためのユネスコICTコンピテンシーフレームワーク（UNESCO ICT Competency Framework for Teachers（ICT-CFT）Version 3）」を策定しており、多くの国のTVET機関において、人材育成に活用されている。なお、ICT-CFTは、2008年に策定され、教育機関の情報化の現状に対応した改訂がなされ、2011年にバージョン2に、2018年に現在のバージョン3に改訂された。

第2節 ヒアリング・アンケート調査

2-1 調査の概要

ICT機器を活用した人材育成を先進的に取り入れている企業や、オンライン授業を実施している教育機関、LMSを活用している教育機関等に主に下記についてのヒアリングまたはアンケート調査を令和3年度7月に実施し、53者に協力依頼を行い25者に協力をいただいた。

① ICTの活用状況

- ・人材育成の場面で効果が期待できるICT機器
- ・ICT機器を人材育成に活用した経緯や効果
- ・ICT機器を活用した人材育成サービス開発の経緯や導入企業の反応 等

② オンライン訓練・授業の実施状況

- ・オンライン訓練等の実施状況
- ・オンライン訓練等の課題及び対応策
- ・実技・実習におけるオンライン教育の事例 等

③ LMSの活用状況

- ・導入しているLMS（プラットフォーム・サービス）とサービス内容
- ・LMS導入前の課題と導入した経緯
- ・LMS導入により得られた効果 等

2-2 調査結果

調査結果については、「ICT 機器」「オンライン訓練」「LMS」の3つの分類し、取りまとめを行った。その中で、第1回研究会の3つの検討事項に活用できそうな主な事例や意見に以下のようなものがあった。

(1) 職業訓練の質の向上が期待できる ICT 機器について

- ・溶接シミュレータ、天井シミュレータ等は、実機が設置できない場所で、時と場所を選ばずに安全に実習が行える。
- ・VRを使った安全体感機は、高所からの転落など、現実に体験できない内容を体感できるため実習前の安全教育に有用。
- ・VRや3DCGを使用すると機械の内部構造や動作などを見ることができ、学科の理解を深めるのに有用。
- ・実習の作業手順を確認するコンテンツを用意することで、実習前に手順の確認や作業のイメージができ、実習をスムーズかつ作業時間の短縮が期待できる。ソーシャルスキルトレーニング支援のコンテンツは、面接対応などの就職支援や、特別な配慮が必要な訓練受講者のコミュニケーション支援などにも活用できる。
- ・360度全天球カメラを使って撮影したコンテンツは、視聴者が見たい方向を見て、技術・技能の習得ができる。

(2) 実習の中でオンラインでも実施できる部分について

- ・反転授業（動画等で事前に予習し、授業の中では演習や課題を行い学生個別に対応する形態）を取り入れることで、実習についても集合形式で実施する前に、事前にオンラインで動画を視聴し予習することで、実習をスムーズに実施できる。
- ・オフィスソフト操作習得の実習は、シミュレーション型で対応できる。
- ・CAD実習については、施設のワークステーションをリモートで操作することで対応できる。
- ・ネットワーク機器やサーバの実習は、シミュレータや実機にリモートで接続することで実施できる。
- ・プログラミング実習は、オンラインプログラミング実行環境等を利用し、訓練受講者側にプログラミング環境を構築することなく実習できる。
- ・一部の実験では、実験キット（材料や標本等を小分けにしたもの）を作りテキスト等あわせて送付し、自宅で実験ができるようにしたり、実験シミュレータを用意できればオンラインで対応も可能。
- ・一部の測定実験では、実験室内のオールインワン計測器に接続された低周波発信器やオシロスコープをリモート接続し操作して、測定することが可能。

(3) LMS の活用で実現する職業訓練のより効果的な運用方法について

- ・ログイン時だけでなくオンライン試験中も随時顔認証を行い、なりすましや不正防止に役立っている。
- ・訓練日誌（毎日提出）や欠席届等（本来であればその都度）の職業訓練に必要な書類のやり取りがオンラインに向いていないため、LMSを活用してオンラインに合わせた形でやり取りできるようになればよい。
- ・コロナ禍における学生の健康管理（体温、体調）にも活用している。
- ・小テスト機能は記述式にも対応するとより効果的である（現在はWordで作成したものを提出しているが、特別なソフトウェアがなくても対応できるとよい。）。

また、「ICT 機器に係る人材育成や教育」については、下記①～⑦に ICT 機器を分類して意見を伺った。

- ① VRグラス・ARグラス ② 触覚デバイス・VRグローブ
- ③ 各種運転・操作シミュレータ ④ モーション体感装置 ⑤ 電子黒板
- ⑥ タブレット型PC（スマートフォン含む） ⑦ 実物投影機・書画カメラ

伺うことができた主な傾向は以下のとおり。

- ・①③④②（回答数順）などの仮想的な体験ができるICT機器は「技能・技術に係る理解度や習得度の向上」「作業時における危険感受性や安全意識の向上」に効果があるという回答結果であった。
- ・「オンデマンド配信等の活用による人材育成向上」に効果があるICT機器については、⑥をあげる回答が8割近くと多く、その他の回答として①⑦②③⑤があげられた。
- ・「技能・技術に係る習得時間の短縮化」に効果があるICT機器としては、③①②の回答が半数以上あった。
- ・「技能・技術指導に対する負担軽減」には、どのICT機器もつながるという回答であった。
- ・ICT機器等に活用するコンテンツについては「内部で作成し、内部で編集」という回答が最も多かった。
- ・ICT機器を導入する際の課題や問題点については、「コストの増加」という回答が最も多く、次いで「ICTに精通した人的リソースの不足」「コンテンツの不足」が順に多い回答であった。

「LMSを活用した人材育成や教育」について、主に使用しているLMSの機能を回答が多かった順に並べ替えると図2-1のようになり、教材の配信の機能が最も多く使われていることが伺える。

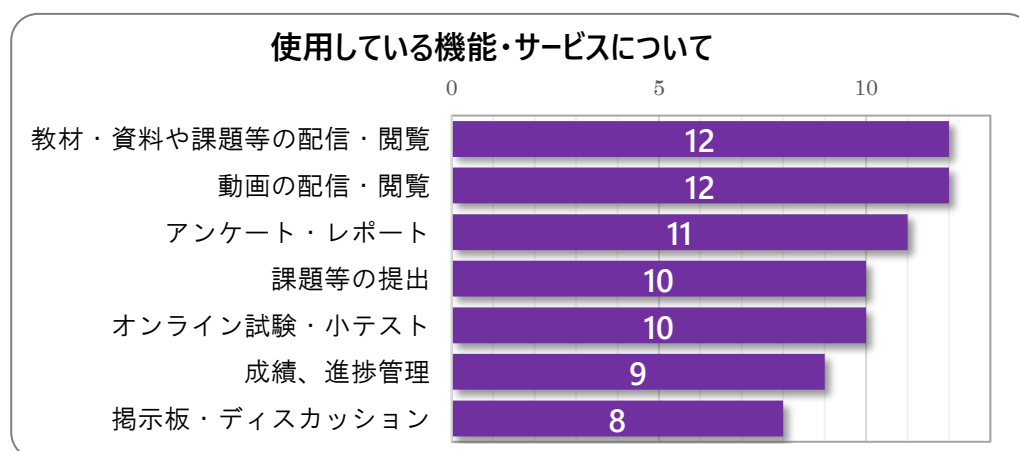


図2-1 LMSで使用しているサービス・機能について

また、LMSを運用しているサーバは、クラウド等外部に設置しているオフプレミスという回答が8割、また、サーバ管理や機能拡充は外部委託しているという回答が5割以上であった。

2-3 機構職業能力開発施設でのオンライン訓練の現状と課題

機構職業能力開発施設のオンライン訓練の現状及び課題を把握するため、令和3年の7月下旬から8月上旬にかけてポリテクセンター（離職者訓練）4施設、ポリテクカレッジ（学卒者訓練）3施設に対してヒアリング調査を実施した。

オンライン訓練を実施して得られた効果としては、新型コロナウイルスの感染リスクに対する不安の解消や訓練が実施されるという安心感を与える効果や、挙手機能による意思表示や訓練受講者のITリテラシーの向上、指導員側の指導方法や教材、理解度把握のための工夫など、オンライン環境特有の効果があげられた。

また、現状の課題としては、授業の進行速度が遅くなりがちな点や、訓練受講者個人の理解度や進捗状況の把握が困難になった点、特別な配慮やサポートが必要な訓練受講者への対応が難しいといった課題があげられた。また、パソコン操作に不慣れな訓練受講者への対応や、通信回線や設備による課題もあげられた。

オンライン訓練を実施する際に行った工夫としては、一方的な説明にならないように挙手機能や○×問題などを用いて参加型の訓練を実施する、対面での訓練と比較して集中力を維持するために演習問題を増やす、対面訓練と比べて声が聴きにくいいためゆっくりとした速度で説明する、モニタ越しに見ることを意識し情報量があまり多く

ない見やすい教材をあらたに作成するなどの工夫があげられた。

オンラインにより実施が可能な実技・実習については、下記①～⑧の実習について条件を整えば実施が可能ではないかという意見を伺った。ただし、訓練用機器の持ち帰り、ソフトウェアのインストールライセンス契約の変更といったオンライン訓練で実技を実施するに当たり生じる課題は考慮していない。また、①、②、④については、オンライン訓練として実施しやすいケースとして、「オンラインで操作方法を指導する場合」や「対面訓練により操作を指導後、オンラインで課題に取り組み、習得度を上げるための演習を行う場合」など指導員によって異なる意見であった。

- ① アプリケーションの操作（オフィスアプリケーション等）
- ② プログラミング（マイコン制御、NC トレース）
- ③ 電子回路設計（シミュレーション）
- ④ CAD
- ⑤ 手書き製図
- ⑥ ノギスやテスタ等を使用した測定作業
- ⑦ NC プログラムの演習（ペーパー実技）
- ⑧ プレゼンテーションの発表
- ⑨ グループワーク等の演習
- ⑩ 機械操作の事前演習
（指導員の視点カメラ等による機械を操作している映像を活用）

第3章

ICT を活用した指導技法

第3章 ICTを活用した指導技法

第1節 指導の場面におけるICTの活用事例

ものづくり分野の職業訓練にICTを導入・活用することで、「より見やすく」「より分かりやすく」「より安全に」なることにより、特に指導の場面において訓練受講者の理解度や習得度の向上が期待できる。

指導の場面におけるICTの活用については、従来の指導に「ICTを加える」指導技法と従来の指導を「ICTに置き換える」指導技法の2種類に大別される。なお、ICTに置き換えた指導技法では、実際の訓練機器を用いた指導技法に比べて、訓練効果への完全な置き換えは現在のところはできていないため、実際の訓練機器を使用した場合の補完という役割にとどまっている。今後のICT分野の技術発展により、訓練効果への完全な置き換えも可能になることを期待したい。

職業訓練の指導の場面において、ものづくり分野のICTの活用事例を、学科及び実技においては技能の種別ごとに整理した。

なお、職業訓練における技能の種別及び指導の段階については表3-1のとおり。

表3-1 職業訓練における技能の種別及び指導の段階

職業訓練における「技能の種別」	
感覚運動系技能	手や腕などの体の一部の運動を巧みに制御することが中心の技能 例) 機械工作作業、手仕上げ作業、機械/車両の運転操作、精密機器組立、電気工事/配管工事、機械組立作業、木工作業、溶接技能、建築/機械製作
知的管理系技能	各種の法律や条件、基準、機能などを合理的に組み立てて目的とする機能を実現するなど、知的な側面が中心の技能 例) 機械/建築設計、施工計画、コンピュータプログラミング、シーケンス制御プログラム、回路設計、パソコン用アプリケーションソフトの利用、コンピュータシステム設計、生産管理・品質管理技能、経理管理技能、事務・企画技能
職業訓練における「指導の段階」	
学科科目	「導入」「展開」「まとめ」(指導の3段階)
実技科目	「導入」「提示」「実習」「総括」(実技指導の4段階)

【参考文献】職業訓練における指導の理論と実際 (一社) 職業訓練教材研究会

1-1 感覚運動系技能の指導における代表的なICT活用事例

感覚運動系技能の指導におけるICT活用事例について代表的なものを整理した。従来の指導に「ICTを加える」指導技法の主な事例は以下のとおり。

- ・細かい操作がある実習などの説明において、視点カメラ等を活用して指導員の動作や手元などを様々な映像を大型モニターやタブレットなどに表示することで、作業手順及び作業方法に対する理解度の向上が期待できる。また、録画することで、訓練教材として活用でき、訓練受講者の振り返りや実習前の提示にも活用できる。
- ・課題の製作過程や作業内容を簡潔にまとめた動画コンテンツをタブレット等で確認することで、作業手順及び作業方法に対する理解度の向上が期待できる。
- ・実習前や実習中において、訓練受講者が作業手順、課題図面、完成物の立体イメージ等をタブレットで確認することで、作業手順に対する理解度の向上や指導の効率化が期待できる。
- ・実習前において、VR 体感機及び安全教育コンテンツを活用して実習中に起こりうる災害を疑似体験することで、危険感受性及び安全意識の向上が期待できる。

従来の指導を「ICT に置き換える」指導技法の主な事例は以下のとおり。

- ・力覚センサ等を装備した装置を使用することで、カン・コツの感覚的な部分を数値化し、作業方法（力加減など）に対する理解度の向上が期待できる。
- ・台数が少なく待ち時間が発生する機器の実習において、実機での実習前に、シミュレータを活用して練習することで、作業方法に対する理解度の向上、待ち時間の有効活用といった指導の効率化が期待できる。また、シミュレータによっては、習得度の向上も期待できる。

1—2 知的管理系技能の指導における代表的な ICT 活用事例

知的管理系技能の指導における ICT 活用事例について代表的なものを整理した。従来の指導に「ICT を加える」指導技法の主な事例は以下のとおり。

- ・紙面上に3次元で表現されている平面の課題図面等を3次元モデルに変換してタブレットやVRグラス等に表示することで、製図の訓練における理解度の向上が期待できる。
- ・CAD やパソコン用アプリケーション、コンピュータプログラミングを習得する訓練において、画面操作の記録や、話した内容の文字化ができるソフトウェアを活用して、間違っただ箇所や解説を何度も確認できるようにすることで、訓練受講者に対してのフォローや間違いやすい箇所の事前説明が行えるため、理解度の向上や指導の効率化が期待できる。
- ・施工計画や生産管理などの演習を伴う訓練において、タブレットや動画コンテンツ等を活用して、訓練受講者の学習意欲を高めるとともに、訓練受講者の解答を電子黒板に投影するなど双方向のやり取りを行うことで、理解度の向上が期待できる。また、板書内容を記録することで、指導の効率化も期待できる。

従来の指導を「ICTに置き換える」指導技法の主な事例は以下のとおり。

- ・油空圧やシーケンス制御のシミュレータを活用することで、繰り返し操作することができ、制御システムの全体像や回路の動作、個々の機器・部品ごとの動きなどに対する理解度が向上する。

1—3 学科及び指導に付随する場面における代表的な ICT 活用事例

学科及び指導に付随する場面における ICT 活用事例について代表的なものを整理した。従来の指導に「ICTを加える」指導技法の主な事例は以下のとおり。

- ・オンデマンド教材や振り返りにも活用できる学科授業を録画した動画を活用することで、学習意欲や理解度の向上、欠席した訓練受講者へのフォローが期待できる。
- ・実際に企業で活用されている ICT、例えば VR や AR を活用した職業訓練を実施することで、活用法を習得させることができる。
- ・ウェアラブルデバイス（骨伝導イヤホンやスマートウォッチ）を使用することで、オンライン訓練受講時の疲労軽減や、実習中の訓練受講者の体調把握での活用が期待できる。
- ・IC タグ、RF タグを使用した物品管理システムを使用して、訓練用機器及び器具を管理することで、物品管理の効率化や省力化が期待できる。

また、現時点では多額の費用がかかる等の理由で実現が難しいが、今後の技術発展・サービス展開により職業訓練への活用が期待される事例についても、研究会委員及び Web により調査を行い整理した。（例：メタバースを活用した遠隔地の訓練や AI による作業姿勢や製作物の評価等）整理した事例の詳細については、巻末資料 1 の研究会資料「ICTを活用した指導技法について」を参照のこと。

第2節 ICT デバイスごとの活用方法

指導の場面で活用する下記の①から⑥の主な ICT デバイスについて、使用する機能別の活用方法を整理した。なお、③HMD (VR) には没入感や相互通信、④AR には相互通信の付加価値があること。また、活用イメージについては、巻末資料 1 の研究会資料「ICTを活用した指導技法について」を参照のこと。

- ① タブレット ② 電子黒板 ③ HMD (VR) ④ AR グラス
⑤ ウェアラブルデバイス ⑥ シミュレータ

表 3 - 2 ICT デバイスの機能別の活用方法

ICT デバイス	機能	活用方法
① タブレット	表示・再生	<ul style="list-style-type: none"> ・電子媒体資料の表示 ・資料を拡大し見やすくしたり、縮小して資料全体を見たりする ・動画と音声の再生 ・作業手順の確認
	書込・入力	<ul style="list-style-type: none"> ・電子媒体資料への書き込み ・回路の動き等の書き込み ・穴埋め資料を表示して授業の中で書き込み ・図形機能で真円などがきれいに書ける ・指を使っての直感的な操作ができる ・キーボードやペンの追加でさらに入力を楽にできる
	アプリケーションの追加	<ul style="list-style-type: none"> ・AR 機能で機器等の補足説明に利用可能 ・指導員の端末からの問題を受信し、書き込んだ結果を指導員の端末へ送信 ・訓練教材の追加
	保存・記録	<ul style="list-style-type: none"> ・資料を電子データで保存できる ・カメラ機能で実習風景を動画や画像で撮影する ・保存されたデータをいつでも確認できる ・保存データを指導員・訓練受講者共に振り返りに活用 ・クラウドサービスを活用し、データを共有する
② 電子黒板	表示・投影	<ul style="list-style-type: none"> ・電子媒体資料の提示 ・部分的に拡大・縮小 ・部分的に隠したり・強調したりする
	書込	<ul style="list-style-type: none"> ・補足説明の追記 ・回路の動き等の書き込み ・穴埋め資料を提示して授業の中で書き込む ・図形機能で真円などがきれいに書ける ・板書内容を自由に移動・配置できる
	他の ICT 機器との連携	<ul style="list-style-type: none"> ・書画カメラやパソコンなどの外部機器をワイヤレスで表示 ・スマホなどの動画コンテンツをそのまま再生 ・複数の機器の画面をサムネイル表示し選択・拡大が可能 ・訓練受講者のタブレットに、問題を配信し、それぞれの訓練受講者が書き込んだ結果をサムネイル表示
	板書の共有（配信）	<ul style="list-style-type: none"> ・訓練受講者の手元タブレットに、板書内容を配信 ・遠隔地で板書内容の確認ができる
	表示内容の記録	<ul style="list-style-type: none"> ・板書内容が常に電子データとして保存できる ・保存されたデータはいつでも確認できる ・保存データを指導員・訓練受講者共に振り返りに活用

③ HMD (VR)	表示	<ul style="list-style-type: none"> ・360度カメラで撮影したものを表示 ・首の動きに連動して、見ている映像が変化する ・コントローラ操作や実際に移動することで、仮想現実の中で移動することができる
	領域認識	<ul style="list-style-type: none"> ・安全領域を事前に設定しておけば、領域外に出そうになった時に警告を出すことができる ・領域外に出た場合は仮想現実からカメラ映像に切り替わり、ゴーグルをつけたままでも外の状況を把握できる
	拡張性	<ul style="list-style-type: none"> ・アプリケーション導入やコンテンツ追加による拡張性 ・コントローラを使うことで現実体験に近い仮想体験ができる ・ドローン(無人航空機)に取り付けたカメラ映像を HMD で見ながら操作することで、構造物の点検等に利用できる
	移動	<ul style="list-style-type: none"> ・軽量、小型であるため、教室や実習場への移動が可能 ・通信環境さえあれば、情報のやり取りがどこでも可能 ・自宅に持ち帰り、オンライン訓練用に利用できる
	スマートフォン・タブレットで代替	<ul style="list-style-type: none"> ・様々なヘッドセットがあるため、スマートフォンを簡易 VR ゴーグルとして使用できる ・スマートフォンを使用した簡易 VR ゴーグルは、首の動きのみの変化による 360 度映像の視聴に適している
④ AR グラス	表示	<ul style="list-style-type: none"> ・実際の機器等に重ねて説明が見られる ・作業手順を作業しながら見ることができる
	遠隔地への指示	<ul style="list-style-type: none"> ・カメラと通信機能があれば、AR グラスを着けた作業者の映像を遠隔地から確認し、指示を出すことができる
	拡張性	<ul style="list-style-type: none"> ・コンテンツ(教材)の追加による拡張性 ・AR マーカーを画像、音声、テキストなど様々なものに設定でき、表示するものを自然に AR グラスに表示することができる ※現実世界と重ねるため基点となる AR マーカーが必要 ・AR テキストにより、紙面では表現が難しい 3D 映像を表示させることができる
	移動	<ul style="list-style-type: none"> ・軽量、小型であるため、教室や実習場への移動が可能 ・通信環境さえあれば、情報のやり取りがどこでも可能
	スマートフォン・タブレットで代替	<ul style="list-style-type: none"> ・スマートフォンやタブレットのカメラ機能を利用して、合成した映像を確認することができる。 ・AR グラスと異なりウェアラブルではないため、手がふさがる作業には適さない。

⑤ ウェアラブルデバイス	カメラ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 指導員の目線の位置に取り付け、視点を訓練受講者に見せる ・ 手元に取り付け、手元の作業を訓練受講者に見せる ・ 技能伝承に活用する
	モーションセンサ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 実習中、指導員の体の使い方を数値化し、訓練受講者に伝える ・ 溶接作業時、溶接棒の動かし方や姿勢を分析する ・ やすり作業の体の使い方、力の入れ方を分析する ・ 技能伝承に活用する
	音声入力	<ul style="list-style-type: none"> ・ 作業中でも端末を操作できる ・ 話している内容を、文字に変換できる ・ AIによるサポートを行う
	骨伝導イヤホン	<ul style="list-style-type: none"> ・ 骨伝導で音声を伝えるため、耳を塞がないので周囲の音も聞くことができる ・ 長時間の装着でも疲れにくい（オンライン訓練向き）
	スマートウォッチ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 作業中の不規則な心拍を通知する ・ 転倒時に緊急警告を出す ・ 情報を表示する ・ 機器を操作する
⑥ シミュレータ	操作シミュレーション	実機系シミュレータ（溶接、天井クレーン、建機、工作機械等） <ul style="list-style-type: none"> ・ シミュレータで安全に操作を覚える ・ シミュレータであれば指導員の補助なく練習が行える ・ 実習では体験できない様々なシチュエーションを想定した操作訓練が行える ・ 実機を設置できない環境での実機の操作を体験できる
	体験シミュレーション	災害体感シミュレータ <ul style="list-style-type: none"> ・ 実際に体験できない様々な災害事例を仮想で体験することで、安全意識、危険感受性を高めることができる ・ 定期的に体感することで安全の重要性を再認識できる ・ 災害が発生するプロセス等を体験することで、危険を早期発見する能力や、リスクアセスメント能力を向上させることができる。
	シミュレーションの採点・評価	実機系シミュレータ（溶接、天井クレーン、建機、工作機械等） <ul style="list-style-type: none"> ・ 作業姿勢採点機能で、正しい姿勢を身につけられる ・ 自分の操作を理想の操作に近づけることができる ・ 自分の操作を客観的に様々な指標で採点できる ・ 適切な溶接棒を動かすスピードや角度を身につけられる
	パソコン・クラウド活用で代用	シミュレーションソフト（回路シミュレータ等） <ul style="list-style-type: none"> ・ 現実と同じ動きをパソコン上で安全にシミュレーションできる ・ システムを組み上げる前に、様々な検証が行える ・ 自分で選択することで作業手順の理解が向上する ・ 実機がなくてもソフト上で繰り返し練習でき、訓練効果が高い（シミュレーションソフトを活用すれば、実機を買わなくても実習が行えるが、従来の指導方法とは異なるため指導員側の研修が必要になる）

第4章

オンライン訓練の効果的な実施方法

第4章 オンライン訓練の効果的な実施方法

第1節 オンライン訓練の効果的な実施

職業能力開発促進法及び職業能力開発促進法施行規則に定める職業訓練の基準に基づく職業訓練の運用方針を定めた「職業訓練運用要領」が令和2年5月29日に改正され、新型コロナウイルス感染症の感染拡大防止及びICTの急速な発達と普及拡大の状況に鑑み、オンライン訓練の実施を可能とする改正が行われた。また、令和3年2月25日に、時限的な特例措置として通信の方法により行う科目を実技に適用する改正が行われたところである。

現在、機構の職業訓練では、ものづくりの技能・技術を習得する実学一体の訓練を実施していることから、オンライン訓練については、対面訓練と同程度の習得が見込める学科のみに限定して実施しているところであるが、オンライン訓練をより効果的に実施するために、以下の3点について検討を行い整理した。

- ・オンライン訓練を実施して得られた効果
- ・オンライン訓練の課題とその対応
- ・オンデマンド型訓練の効果

1-1 オンライン訓練を実施して得られた効果

機構職業能力開発施設の中で、緊急事態宣言等の発令によりオンライン訓練の実績が多いポリテクセンター4施設とポリテクカレッジ3施設に対してヒアリング調査を行った。オンライン訓練を実施して得られた効果については、大きく「感染リスクに対する不安の解消や、訓練を受講できるという安心感を与える効果」と「チャット機能や挙手機能の活用等、オンライン環境特有の効果」の2つがあげられた。

オンライン環境特有の効果に関する事例は以下のとおり。

- ・挙手機能等の活用で、これまで消極的だった訓練受講者が理解したかどうかの意思表示をするようになった。
- ・ポリテクカレッジでは、対面訓練と比べて出席率が上がったり、課題等の提出期限を厳守するようになった。
- ・対面訓練で生じていた、グループワーク等で他グループの声が気になる、後ろの座席から板書が見づらい等がなくなり、訓練に集中しやすくなった。
- ・訓練受講者のITリテラシーが向上し、オンラインに対する抵抗が減り、オンライン面接でも対面のように対応できるようになった。
- ・訓練受講者が理解しやすいような説明方法、見やすい教材の作成、理解度を把握するための工夫など、指導員のオンライン訓練に対応するための工夫が見られた。

1—2 オンライン訓練の課題とその対応

職業訓練で、学科におけるオンライン訓練を実施する際の課題とその対応方法について、機構職業能力開発施設でのヒアリング調査及び他の教育機関の事例を参考に「訓練受講者」側と「指導員」側の視点で整理した。

なお、職業訓練要領では、同時双方向（ライブ形式）のオンライン訓練の時間内での訓練用コンテンツの活用（オンデマンド配信）は認められている。

（1）訓練受講者側の視点での課題や対応方法

オンライン訓練の課題とその対応方法の代表的な事例について、訓練受講者側の視点からは表4-1のとおり。

表4-1 訓練受講者側の視点での課題や対応方法

課題	指導員の対応方法
音声聞き取りにくい	<ul style="list-style-type: none"> ・ ゆっくりメリハリをつけながら話す ・ 重要なところは1度だけではなく繰り返し話す ・ ポイントをまとめた資料を別途作成し配布
集中力が長続きしない	<ul style="list-style-type: none"> ・ 動画コンテンツは10分程度を上限とした短いものとする ・ 意見交換や質疑応答の時間を適宜とる ・ 説明を聞く時間より、課題や演習を行う時間を増やす ・ 休憩を増やしたり、手を動かす要素を多く取り入れる ・ 画面上に、指導員も適宜映るようにする
講師の感情がわかりにくい	<ul style="list-style-type: none"> ・ 可能であればマスクを外し、表情を見せる ・ 身振り手振りを交え、淡々と話さないように気を付ける
ホワイトボードや資料が見にくい	<ul style="list-style-type: none"> ・ オンライン用に文字や画像を大きくした資料を作成する。 ・ ホワイトボードを撮影するカメラの位置や、オートフォーカス機能をオフにするなどの工夫する ・ ホワイトボードを使わず、手元の板書メモをカメラで撮影し、プロジェクトに投影や配信を行う
目が疲れる	<ul style="list-style-type: none"> ・ 訓練の合間に椅子から立ってストレッチ等を提案する ・ 対面時と比べて、適宜休憩を増やし、画面を見ない時間をつくる ・ 画面の明るさを落として目に優しい画面設定を提案する ・ 休憩時間中は画面を見ずに遠くの景色を見て目を休めさせる

（2）指導員（実施運営側）の視点での課題や対応方法

オンライン訓練の課題とその対応方法の代表的な事例について、指導員（実施運営）側の視点からは表4-2のとおり。

表4-2 指導員（実施運営側）の視点での課題や対応方法

課題	指導員の対応方法
訓練受講者の表情から理解度の把握がしづらい	<ul style="list-style-type: none"> ・挙手機能等で理解度を適宜確認する ・理解度の報告をLMSやメールで毎回行う（5段階等） ・小テストや確認テストを行い理解度の共有を行う
オンライン訓練に合わせた教材（テキスト）の作成	<ul style="list-style-type: none"> ・フォントサイズの変更 ・写真・映像などの視覚的な要素の追加
授業の進行が遅くなりがち	<ul style="list-style-type: none"> ・事前の資料配布 ・オンデマンド型教材の活用 ・対面と比べて板書の量を減らし、資料化する ・電子黒板を活用して板書の時間を減らす
配信のための機器の操作を行う間授業が中断される	<ul style="list-style-type: none"> ・スイッチャーを導入し集中管理できるようにする ・補助者を配置し、切替作業を行う
モバイル回線利用者への配慮（データ通信量や回線の太さ）	<ul style="list-style-type: none"> ・十分なデータ通信量の確保 ・動画（カメラを含む）、画像の配信は指導員のみ使用 ・音声付きPowerPoint資料を作成（データ通信量の削減）
出欠の確認（なりすましや不正防止）	<ul style="list-style-type: none"> ・顔認証可能なLMSと連携し本人確認を行い、出欠確認を行う ・オンライン試験中も随時顔認証による本人確認を行い、なりすましや不正の防止を行う

上記のほかに、「授業を中断することなくトラブル対応を行うため、補助者を配置する」「配信用とは別に、訓練受講者からどう見えているかを確認するために訓練受講者と同様の環境を用意する」「受講環境の整備コストを下げるため、訓練受講者個人のパソコンやタブレットを活用する（Bring Your Own Device:BYOD）」といった対応も有効である。

1-3 オンデマンド型訓練の効果

大学等の教育機関では、自分の好きな時に講義の映像や資料にアクセスして学習ができるオンデマンド型の講義が実施され、受講した学生は単位が認定される。一方、現在の職業訓練運用要領では、同時双方向（ライブ形式）のオンライン訓練の時間内で、訓練用コンテンツの活用（オンデマンド配信）は認められているが、単位の認定等はされないため、職業訓練において、オンデマンド型の訓練を実施することで期待できる効果と課題について以下のとおり整理した。

(1) 訓練受講者側の効果

- ・場所と時間を選ばず受講できるためスキマ時間等を活用した学習が可能。
- ・理解度に応じて自分のペースで学習できる。
（やる気がある訓練受講者、能力が高い訓練受講者はどんどん先に進められる。ただし、ペース管理ができない訓練受講者は受講せずに溜めてしまう可能性が

ある)

- ・ 苦手箇所は繰り返し視聴できるため、進捗が遅い訓練受講者も理解度を深めることができる。
- ・ 再生速度の変更や巻き戻しが可能なので、見逃しや聞き逃しが発生しない。
- ・ 進捗状況等が可視化されて分かりやすい (LMS の併用)。
- ・ 体調不良等による欠席が発生しない。
- ・ リアルタイムのオンライン訓練と異なり、回線の影響を受けにくい

(2) 実施施設側の効果

- ・ 配信側も時間と場所を選ぶ必要がないため、指導員 (外部講師含む) の好きな時間に訓練を配信でき、また、外部講師の確保もしやすくなる。
- ・ 一般教養の科目や、専門性が高すぎて講師の確保が困難なセミナー等の訓練コンテンツの共有化が図ることができる。
- ・ 訓練コンテンツの視聴履歴を分析し、繰り返し視聴されている箇所を確認することで、訓練内容の改善ができる。
- ・ 指導員間で映像・資料を共有できる上、適宜、修正等の改善を加え、内容の更新を図ることができる。
- ・ 指導員が視聴することで、指導法の改善や専門性の拡大に活用できる。

(3) オンデマンド型訓練の課題

- ・ 対面型訓練では他の訓練受講者から情報 (課題提出、分からない問題など) を得やすい。しかし、オンデマンド型訓練では、個人の受講となるため、他の訓練受講者から情報を得にくい。その弊害として、課題の提出を忘れてたり、授業で分からないことを他の訓練受講者に聞くことができないために授業についていけなくなる訓練受講者が発生する。
- ・ 対面型訓練に比べ、訓練受講者の進捗管理や理解度の確認が難しいため、訓練受講者一人ずつに対し、きめ細かな受講サポートが必要になる。

職業訓練でオンデマンド型訓練を実施した場合、在職者訓練では、企業にとって利用しやすい時間でセミナーを受講でき、これまで業務で参加できなかった従業員にも訓練機会が提供できる。また、学卒者訓練では、LMS 等を併用することで習得状況の把握が容易となり、学生の自主的な学習を促進する可能性がある等、多くのメリットが期待できる。

オンデマンド型訓練の課題としては、対面型の訓練と比べて、指導員の視点では、訓練受講者の進捗管理や理解度の把握が困難である点、訓練受講者の視点では、他の訓練受講者からの状況を得にくくなるという点から、授業についていけなくなる訓練受講者が増えることが予想される。そのため、対面型訓練と比べて、より訓練受講者一人ずつに対してのきめ細かな受講サポートが必要になる。離職者訓練においては、訓練受講者の大半が雇用保険受給者であるため、オンデマンド形式で任意の時間に受講できるようにする場合は、受講証明の際に必要な出席の確認方法等についての対応の検討が別途必要となる。

第2節 オンライン訓練で実施が見込める効果的な実技・実習

現在、機構のオンライン訓練では、対面訓練と同程度の習得が見込める学科に限定して実施しているが、今後、緊急事態宣言等に伴う業務停止等が発生した場合に訓練機会の提供に限りがあることや、事業主等の利用者に対して、オンラインでの在職者訓練の実施に係るニーズに対応する必要がある。これらの課題に対応するとともに、訓練受講者を含む利用者の利便性をさらに高めるため、オンライン訓練で実施が見込める実技・実習について整理した。

なお、機構が実施する職業訓練は、ものづくりの技能・技術を習得する実学一体の訓練であり、特に実技・実習の指導については、製造現場や施工現場を模擬的に再現した環境で、訓練受講者の安全に配慮しながら、訓練用機器を繰り返し操作させて習得度を高めており、対面での指導を原則としているところである。機構における「実技・実習」の定義は以下のとおり。

パソコンや汎用機械等の訓練用機器を操作しながら技能を習得するいわゆる一般的な実習や、各種施工計画や生産管理・品質管理などの演習、複数の訓練受講者で行うプレゼンテーションやグループワークなど。

例) 機械加工・組立、配線・配管作業、木工作業、製図作業、設計作業、測定・測量、アプリケーション操作、各種プログラミング、CAD、工学実験、演習、グループワーク

整理の中で、安全指導が必要なもの、訓練用機器等を繰り返し操作し技能を習得するもの、カン・コツの習得が必要になる実技・実習については、オンラインではなくあくまで対面の実施が必須であるとした。ただし、在職者訓練で基本スキルを有する訓練受講者の事業所と職業能力開発施設の実習場をオンラインでつないで行う訓練など、条件がそろえば、実施できる場合も考えられる。

また、オンラインによる指導が可能な実技・実習について、以下の①から④の4つのカテゴリで整理した。

- ① 訓練用機器等の貸し出しで実施が可能となる実技・実習
(工具や材料など移動可能な訓練機器を使用した実習など)
- ② 訓練用機器が不要な演習やグループワーク
(紙面上で行う課題演習やグループディスカッションなど)
- ③ オンデマンド教材等の視聴によって行う実技・実習の一部
(作業手順やポイントなどの事前説明)
- ④ 専用ソフトウェアの使用により行う実技・実習
(専用ソフトウェアの使用により行う実技・実習)

なお、上記4つのカテゴリであっても、訓練受講者の保有するスキルによってはオンラインでの指導が難しい場合があることに留意することが必要である。

また、①は安全指導・監視・事故発生時の対応及び訓練用機器の施設外への持出しなど実施環境の整備についての留意が、④はソフトウェアのライセンス契約等についての留意（施設外で使用して問題がないか等）が必要である。

オンライン訓練で実施が可能な実技・実習について、どのような内容のものがあるかについて、本研究会の委員や機構内の指導員で構成するカリキュラム等検討委員会の委員に伺いカテゴリの分類として整理した。なお、例示している実技・実習はあくまで一例であり、他の系における同様の実技・実習も含んでいる。

オンラインでの実施が見込める感覚運動系技能の実技・実習の一例は表4-3のとおり。なお、実習の実施方法や実施する時の課題等は、巻末資料3の研究会資料「オンライン訓練の効果的な実施方法について」を参照のこと。

表4-3 オンラインで実施が見込める感覚運動系の実技・実習（一例）

No.	実技・実習内容	指導の段階	カテゴリ
1	溶接作業	導入 提示	③
2	非破壊検査	導入 提示 実習 総括	① ③
3	製缶 1	導入 提示 実習 総括	① ③
4	箱曲げ展開図法	導入 提示 実習 総括	①
5	製図作業（手書き）	導入 提示 実習 総括	①
6	ノギスやマイクロメーター等を使用した測定作業	導入 提示 実習 総括	①
7	テスタやクランプメーター等を使用した測定作業	導入 提示 実習 総括	①
8	電気工事(器工具の取扱、単位作業)	導入 提示 実習 総括	①
9	通信設備工事(LAN ケーブル・同軸ケーブル)	導入 提示 実習 総括	①
10	管工事作業(切断、はんだ付け、接着)	導入 提示 実習 総括	①
11	家屋模型の製作実習	導入 提示 実習 総括	①
12	空調管銅管のフレア加工練習	導入 提示 実習 総括	①
13	給排水衛生設備据付実習	導入 提示	②
14	ビルクリーニング作業	導入 提示	③
15	測量（長さ測定）作業	導入 提示 実習	②

また、オンラインでの実施が見込める知的管理系技能の実技・実習の一例は表4-4のとおり。なお、実習の実施方法や実施する時の課題等は、巻末資料3の研究会資料「オンライン訓練の効果的な実施方法について」を参照のこと。

表4-4 オンラインで実施が見込める知的管理系の実技・実習（一例）

No.	実技・実習内容	指導の段階	カテゴリ
1	アプリケーションの操作（Office等）	導入 提示 実習 総括	④
2	プログラミング実習	導入 提示 実習 総括	④
3	回路設計（シミュレーション）	導入 提示 実習 総括	④
4	CAD	導入 提示 実習 総括	④
5	CAM	導入 提示 実習 総括	④
6	NCプログラムの演習（ペーパー実技）	導入 提示 実習 総括	④
7	ネットワーク構築（サーバ構築等）	導入 提示 実習 総括	④
8	BIM	導入 提示 実習 総括	④
9	機械保全	導入 提示 実習 総括	① ③
10	有接点シーケンス制御（機器の取扱、配線作業）	導入 提示 実習 総括	① ③
11	PLC制御（プログラム入力）	導入 提示 実習 総括	① ③
12	マイコン制御実習	導入 提示 実習 総括	① ④
13	溶接施工計画	導入 提示 実習 総括	②
14	品質管理	導入 提示 実習 総括	②
15	工学実験	導入 提示 実習 総括	② ③
16	グループワーク	導入 提示 実習 総括	②

第 5 章

LMS を活用した職業訓練の運営方法

第5章 LMS を活用した職業訓練の運営方法

第1節 LMS の概要

LMS (Learning Management System) は「学習管理システム」とも呼ばれ、インターネットを通して、教材の配信や、レポート等の提出、学習状況や成績等の管理を一元的に行うことができるシステムで、eラーニングを運用するためのプラットフォームとなっており、学校などの教育機関や、企業の研修などに活用されている。特に、eラーニングでは、オンデマンド型（非同期型）で実施することにより、時間や場所の制約を受けず繰り返し学べる点が大きな利点となっている。

また、昨今では Web 会議システムと組み合わせて、リアルタイムのオンライン授業やオンライン研修の実施にも活用されている。

LMS の主な機能としては、下記のような機能があげられる。

- ・教材・資料や課題等の配信・閲覧
- ・動画の配信・閲覧
- ・課題等の提出
- ・スケジュール管理
- ・成績、進捗管理
- ・オンライン試験・小テスト
- ・掲示板
- ・ディスカッション
- ・アンケート
- ・コンテンツの作成支援

LMS の活用イメージを図 5 - 1 に示す

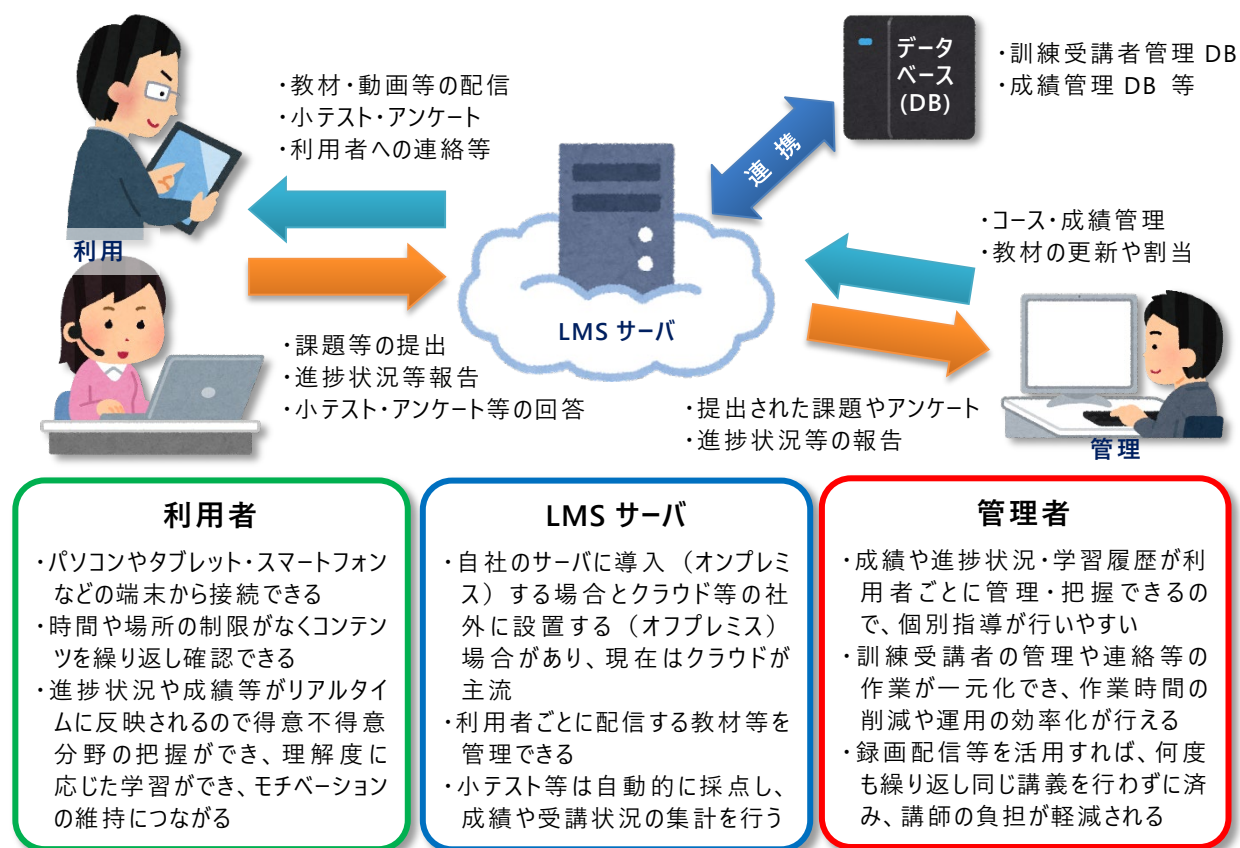


図 5 - 1 LMS の活用イメージ

第2節 職業訓練等でのLMSの活用

LMS を職業訓練に導入することによって得られる期待できる効果や課題について整理した。LMS の職業訓練への導入のイメージを図5-2に示す。LMS を職業訓練等に導入することで、訓練受講者の理解度向上や指導員の事務効率化につなげることができる。

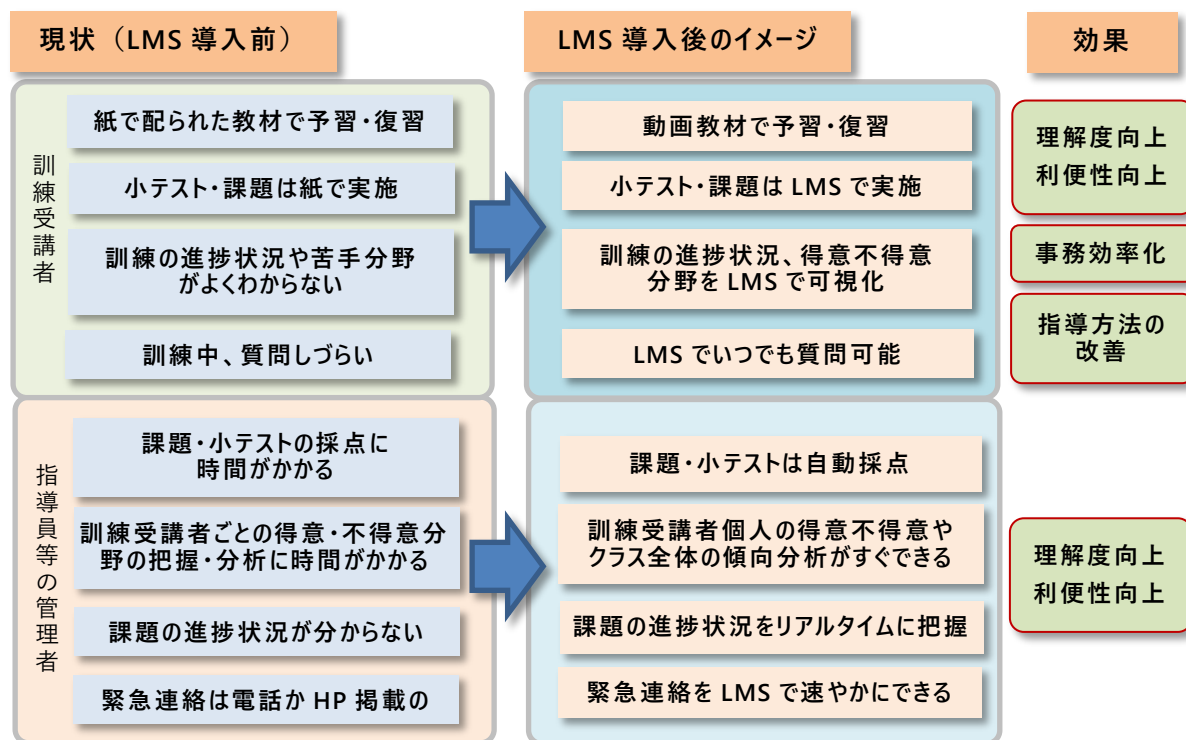


図5-2 LMS導入のイメージ

また、LMSの他にも、校務支援システム等が教育現場では活用されており、職業訓練等に活用することで事務効率化や訓練受講者の利便性向上につなげることができる。

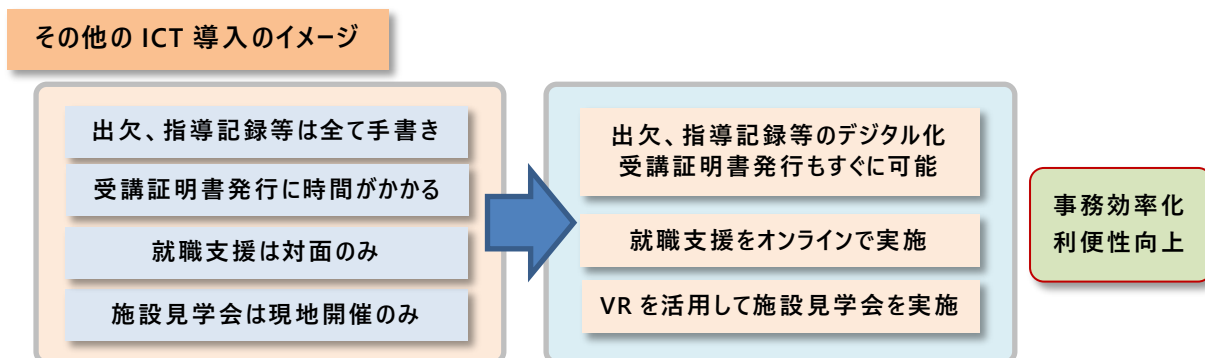


図5-3 その他のICT導入のイメージ

また、LMS等がもつ様々な機能のうち、他大学や職業大での活用事例を参考に、職業訓練での活用を想定して、特に効果が見込まれる機能について表5-1のとおり整理

した。また、活用する場面別の LMS 等の活用事例については、巻末資料 3 の研究会資料「職業訓練等での LMS 等の活用について」を参照のこと。

表 5-1 職業訓練に活用することで特に効果が見込まれる機能等

	機能	概要
LMS	教材や資料の共有機能	動画コンテンツも共有でき、アップロード、閲覧がいつでも可能。閲覧開始時期や閲覧期限設定する等、見せるタイミングをコントロールすることが可能。また、指導員間で教材等を共有することで、教材作成の効率化や質の向上が期待できる。
	課題機能	課題の実施、提出が可能。提出期限を設定でき、提出状況も一覧で把握できる。
	小テスト機能 アンケート機能	回収・採点・集計を自動で行うことが可能。
	訓練受講者への連絡機能	掲示板機能やメッセージ機能を活用して、クラス全員に一斉連絡や個別連絡も可能。事務連絡から緊急連絡まで速やかに実施でき、訓練受講者から回答させることもできる。
	マルチデバイス機能	施設のパソコンからだけでなく、訓練受講者の持つパソコンや携帯電話等からアクセスできるようにすることで、いつでも確認できる。
	eポートフォリオ機能	小テストの結果等から、得意分野・不得意分野の把握ができる。
その他	出欠、指導記録等のデジタル化による一元管理	出欠管理・指導記録・履修証明・就職状況等をデジタル化・一元管理することで、業務効率の改善が期待できる。
	訓練機器の点検記録や使用記録をデジタル管理	作業開始前点検簿や機器使用日常記録簿をデジタル化することで、日々の記録集計や報告様式作成等の効率化が期待できる。

また、LMS を導入する際の課題について、研究会委員及び Web・ヒアリング調査等により主なものについて下記のとおり整理した。

- ・LMS に高い効果を望むには、導入目的の明確化、管理面を含めた機能の整理、eラーニングの仕組みの構築が必要。
- ・セキュリティ対策として、ハードウェア・ソフトウェア両面からの対策が必要。(ユーザー認証における多要素認証等)
- ・既に運用している訓練受講者や成績管理データベースとの連携や、ハローワークシステム等の施設外データベースとのすみ分けの整理が必要。
- ・SaaS (クラウド上で提供されるサービス) や PaaS (クラウド上で提供されるプラットフォーム及びサービス)、オンプレミス (自社運用) などのサーバの形態によ

- り、維持管理を行う範囲が異なるので、導入前に検討・確認が必要である。
- Web 会議システム等の連携が必要になるため、LTI（システムの相互運用を保証する規格）に準拠等、導入するシステムについての検討・確認が必要である。
 - 個人情報保護の観点から、LMS 上でのデータ活用に制限がある（例：職業大では、LMS 上で訓練受講者氏名が使用できないため学生番号で管理）。
 - 契約満了等により LMS の運用システムが変わると、データベースの引継ぎができない場合が多い。
 - 課題によっては、LMS での取扱いに不向きな成果物もある（A2 サイズで描いた手描き図面等）。
 - LMS や ICT 機器に関する研修等を実施し、職員の意識改革と効果的に活用する方法を習熟する必要がある。
 - 教材の共有化のためには、著作権の確認、教材の登録・削除手続き、閲覧範囲の設定など管理する仕組みづくりが必要である。
 - ハローワークシステム等、能力開発に関係する外部のデータベースとの共有化・標準化も必要である。
 - 訓練受講者がどのような課題に取り組み、どういった技能を習得したか等の情報は、特定の個人を識別することができない「匿名加工情報」に加工すれば、収集・活用が可能である。どのように匿名化するかなど、能力開発関係組織で共通のルール化が必要である。

第6章

次年度計画について

第6章 次年度計画について

第1節 試行に係る方向性

令和3年度の調査研究で、現状の職業訓練へのICTを導入することで期待できる効果として、「訓練効果の向上」「利便性の向上」「訓練実施の効率化」の3点について整理した。その効果を検証するための試行を機構職業能力開発施設で試行実施する予定である。なお、これらの職業訓練におけるICT導入の目的の詳細及びイメージについては巻末資料4の研究会資料「令和4年度の試行実施について」を参照のこと。

試行に係る方向性として「ICT指導技法」「オンライン訓練」「LMS」の3点について整理した。

(1) ICT指導技法

ICTの活用事例の中から「従来の指導における課題の解決が期待できるもの」「汎用性が高く取り組みやすいもの」「導入が可能なもの」を選定し、指導技法を整理した上で試行実施することとする。また、溶接シミュレータ等の機構職業能力開発施設において既に取り組んでいるICTの活用事例については、ヒアリング調査等を行い指導技法として取りまとめることとする。

(2) オンライン訓練

オンライン訓練については、オンラインによる指導上の課題とその対応方法、オンラインによる指導が可能な実技・実習のカテゴリ、各訓練系の実技・実習における実施方法、実施に当たっての課題について整理したところである。

これらの実技・実習の実施方法のうち、「訓練用機器等の貸し出しで実施が可能となる実技・実習」や「専用ソフトウェアの使用により行う実技・実習」については、訓練機器等の施設外での使用や専用ソフトウェアのライセンス契約などが訓練実施機関で取扱いが異なるが、整理した指導技法に基づいて各訓練実施機関においてルール上の整理を行えば実施が可能であることから、本調査研究において試行実施はしないこととした。

(3) LMS

LMSについては、職業訓練における導入イメージ、効果が期待できる機能等、導入する際の課題等を取りまとめたところである。これらの取りまとめを参考に、各訓練実施機関が導入目的に合ったプラットフォーム、学習管理システム及び校務支援システム等を整備することが可能となることから、本調査研究においては試行実施しないこととした。

第2節 指導技法の試行ケース

ICT を活用した指導技法の導入による「訓練効果の向上」及び「訓練実施の効率化」といった効果を検証するために、指導技法を整理した上で令和4年度に試行実施する試行ケースとして表6-1の5種類の指導技法を選定した。なお、これらの試行ケースは、ICTの活用事例の中から「従来の指導における課題の解決が期待できるもの」「汎用性が高く取り組みやすいもの」「導入が可能なもの」を選定したものである。各試行ケースの概要や機器構成例、検証すべき課題については、巻末資料4の研究会資料「令和4年度の試行実施について」を参照のこと。

職業訓練でVR・ARを利用する場合は、長時間の利用制限等、健康管理に考慮する必要があるため、安全指針の策定が必要である。

表6-1 試行ケースとして選定した指導技法

No.	試行ケース	活用するICTデバイス等	試行を行う訓練系及び訓練内容
1	細かい手順がある作業等に対して各種ICTデバイスを活用した作業支援を行う	・機械加工視点カメラ ・タブレット（ARマーカの活用、電子黒板機能）	機械系 「汎用工作機械作業」
2	カン・コツ要素を、力覚センサを活用して見える化する	・力覚センサ	
3	完成イメージや作業指示などを、XRデバイスを活用して訓練受講者に提示する	・XRデバイス	居住系 「建築製図」 「建て方作業」
4	VR体感機を活用して疑似体験が難しい災害に対する安全教育を実施する	・体感型VRデバイス	機械・電気・居住系 「安全教育」
5	シミュレーションソフトを活用して実機を使わず制御システムや機器の動作を理解する	・制御シミュレーションソフト	機械系「油空圧制御」 電気系「シーケンス制御」

第3節 指導技法ツール

試行検証用に開発する新たな指導技法については、幅広い年齢層の指導員が利用することを想定し、円滑な試行実施のため、試行実施施設と協力しながら以下の3点のツールを整備することとしている。

なお、ICTを活用した指導技法を普及していくためには、ツールの整備に加え、ICTを活用することによる利便性及び訓練効果の理解促進や、ICT活用のための研修、指導員間の定期的な勉強会等が必要になると考える。

(1) ICT 指導手順シート

訓練カリキュラムにおいて、ICT を使用する狙いや使用するタイミング、指導方法などを把握するためのシートで、機構の離職者訓練のカリキュラムごとに整備されている指導手順シートをベースにして作成されるものである。

研究会で事務局が提示した素案については、巻末資料4の研究会資料「令和4年度の試行実施について」を参照のこと。

また、項目などの様式については、研究会でいただいた意見も参考にしながら試行実施前までに確定させることとする。

(2) ICT 機器利用マニュアル

使用する ICT の取扱説明書を補完し、訓練への活用方法を中心に取りまとめた動画や電子マニュアルで、例えば、多くの機能を有する機器を訓練に活用する際、どの機能を使用すればよいか等を明確にし、初めて使用する ICT 機器に対して、利用のためのハードルを下げるのが目的。

(3) ICT 教材（コンテンツ）作成の進め方

指導員が ICT 機器を使って教材（コンテンツ）を自作する際に、ICT 機器をどのように使うかをイメージできるようにするための資料。例えば、視点カメラを使った試行実施の場合、視点カメラや定点カメラでどのように撮影し、撮影した動画や画像をどのように編集して教材にするかといった流れなどをわかりやすく示した資料となる。なお、試行実施を行う指導技法によっては、コンテンツを作成する必要がないものや、VR 安全体感機のように ICT デバイスに付属するコンテンツを使用するケースも考えられる。

第4節 評価シート（アンケート）

試行実施を行った後に、想定した目的を達成したのか、改善すべき点があるかなどの意見を聴取するために、アンケート調査を行うこととし、そのための「評価シート」を作成することとした。あくまで ICT を活用していない状態と比べてという評価が必要であるため、従来はどのような訓練を実施していたかを説明する必要がある。

事務局で想定した各試行実施での共通の主な設問項目は下記のとおりであるが、研究会の中で、アンケート調査実施後に設問になかったことをあらためて聞くことは困難であるため、事前に設問を固めておくのではなく、試行実施直前まで試行実施施設とやり取りを行い、設問の追加が行えるようにしたほうがよいとの意見をいただいた。また、アンケート調査は、訓練受講者と担当指導員の両方を行うことを想定している。

- ・ ICT を活用しない訓練と比べて、期待される効果が得られたか否か
- ・ ICT を活用しない訓練と比べて、理解度が向上したか否か
- ・ ICT 機器の扱いやすさ・使いやすさについて
(訓練受講者が直接操作する ICT の場合)
- ・ 試行実施した ICT を今後も訓練で使用した方がよいと思うか
- ・ 改善点について (こうしたほうがよい、こういう要素も追加したほうがよい等)

第5節 令和4年度のスケジュール

令和4年度の本調査研究のスケジュールは、図6-1のとおりである

月	事務局	研究会	成果物
3	中間報告書のとりまとめ		中間報告書
4		委員委嘱 (3月まで)	← 報告
5			
6	ICT 機器を活用した訓練技法の試行実施及び調査 【試行ケース】 ① 細かい手順がある作業等に対して各種 ICT デバイスを活用した作業支援 ② カン・コツ要素の力覚センサを活用した見える化 ③ 完成イメージや作業指示などの XR デバイスを活用した訓練受講者への提示 ④ VR 体感機を活用した疑似体験が難しい災害に対する安全教育 ⑤ シミュレーションを活用した実機を使わず制御システムや機器の動作の理解 【実施事例の調査】 試行ケース以外の ICT 機器を活用した事例の調査 オンライン訓練を活用した実技実習に関する調査研究 LMS を職業訓練への活用に関する調査研究		
7			
8		報告	
9			ICT を活用した指導技法 ・ICT 指導手順シート ・ICT 機器利用マニュアル ・ICT 教材の作成の進め方 ・評価シート(アンケート)集約結果 ・試行実施で作成された ICT 教材
10		第1回研究会 【検討事項(案)】 ・試行実施結果報告 ・調査・研究報告 ・指導技法のとりまとめ案	
11			
12	指導技法のとりまとめ	← 反映 報告 ↓	
1		第2回研究会 【検討事項(案)】 ・指導技法のとりまとめ	
2			調査研究報告書 ・職業訓練の ICT 化に係る指導技法 ・試行実施結果 ・LMS を活用した職業訓練の効果的な運営方法 ・職業訓練の ICT 化に向けての課題と対応
3	調査研究報告書(最終報告書)のとりまとめ	← 反映	

図6-1 令和4年度のスケジュール(予定)

巻末資料 1 研究会資料

「ICT を活用した指導技法について」

ICT を活用した指導技法について

【1】指導の場面における ICT の活用事例

ものづくり分野における職業訓練においては、製造現場や施工現場における職務・仕事・作業に直結した実践的な技能・知識の習得を目的として実施しているところであるが、ICT を活用することで、特に技能指導の場面において、**訓練受講者の理解度や習得度の向上**といった効果が期待できる。

指導の場面におけるICTの活用として、**大別すると、従来の指導に「ICTを加える」、または「ICTに置き換える」といった2種類の指導技法が挙げられる。**注意点としてICTに置き換えた指導技法では、実際の訓練機器を用いた訓練効果への**完全な置き換えは現在のところできていない。**

具体的には、

- ・ウェアラブルカメラ等を活用し、これまで見えづらかった「職業訓練指導員の手元作業を投影することや、訓練受講者が各種作業を行う際に、「装着したARグラスに作業手順や危険箇所を表示し作業をアシストする」といった、**従来の指導にICTを加える**ことで、**より見やすく、より分かりやすい指導**を行うことが可能となる。
- ・訓練用機器を占有し実施する反復練習や危険作業に対する安全教育などにおいて、シミュレータやVR（仮想現実）体感機などの**ICTに置き換える**ことで、「**訓練用機器の台数に依存せず**に**訓練受講者が使用できる**」、「**実機ではリスクがあり指導が困難であった作業などについても安全に実施できる**」ことが可能となる。

また、ICTを活用した指導技法は、後述のオンライン訓練への展開やLMS（学習管理システム）等の管理システムと連携することで、**訓練受講者の利便性の向上**につなげることが可能となる。



上記を踏まえ、職業訓練の指導の場面において、学科及び実技においては**技能の種別（感覚運動系技能/知的管理系技能）**ごとに、ものづくり分野の主な訓練系の技能におけるICTの活用事例を整理した。あわせて、ICTを活用する指導の段階についても整理した。

なお、職業訓練における技能の種別及び指導の段階については表 1 のとおり。

表 1：職業訓練における技能の種別及び指導の段階

技能の種別	
感覚運動系技能	手や腕などの体の一部の運動を巧みに制御することが中心の技能 例) 機械工作作業、手仕上げ作業、機械/車両の運転操作、精密機器組立て、電気工事/配管工事、機械組立て作業、木工作業、溶接技能、建築/機械製図作業
知的管理系技能	各種の法律や条件、基準、機能などを合理的に組み立てて目的とする機能を実現させるなど、知的な側面が中心の技能 例) 機械/建築設計、施工計画、コンピュータプログラミング、シミュレーションソフトの利用、コンピュータシステム設計、生産管理・品質管理技能、経理管理技能、事務・企画技能
指導の段階	
学科科目	「導入」、「展開」、「まとめ」の「指導の3段階」
実技科目	「導入」、「提示」、「実習」、「総括」の「実技指導の4段階」

【参考文献】職業訓練における指導の理論と実践（一社）職業訓練教材研究会

感覚運動系技能

の指導における代表的なICTの活用事例は、以下のとおり。

活用種別

- 細かい操作がある実習などの説明において、**視点カメラ**等を活用して指導員の動作や手元などを様々な映像を大型モニターやタブレットなどに表示することで、**作業手順及び作業方法に対する理解度の向上**が期待できる。また、録画することで、**訓練教材として活用でき、訓練受講者の振り返りや実習前の提示にも活用できる。**
- 課題の制作過程や作業内容を簡潔にまとめた**動画コンテンツ**をタブレット等で確認することで、**作業手順及び作業方法に対する理解度の向上**が期待できる。
- 実習前や実習中において、訓練受講者が**作業手順、課題図面、完成物の立体イメージ**等をタブレットで確認することで、**作業手順に対する理解度の向上や指導の効率化**が期待できる。
- 実習前において、**VR体感機及び安全教育コンテンツ**を活用して実習中に起こりうる災害を疑似体験することで、**危険感受性及び安全意識の向上**が期待できる。
- **力覚センサ等を装備した装置**を使用することで、**カン・ゴツの感覚的な部分を数値化し、作業方法（力加減など）に対する理解度の向上**が期待できる。
- 台数が少なく待ち時間が発生する台数が少ない機器の実習において、**実機での実習前に、シミュレータを活用して練習することで、作業方法に対する理解度の向上、待ち時間の有効活用といった指導の効率化**が期待できる。また、シミュレータによっては、**習得度の向上**も期待できる。

ICTを
加える

ICTに
置き換える

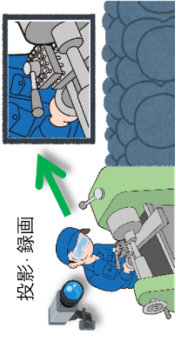


活用種別	ICTを加える			ICTに置き換える
活用事例	実習前及び実習中に、タブレットを活用して作業手順や動画、課題図面等を確認する	実習前に、VR体感機・安全教育コンテンツを活用し、災害を疑似体験する	実機での実習前に、シミュレータを活用して繰り返し練習する	
イメージ	 感No1※	 感No9※	 感No4※	
効果	理解度の向上、習得度の向上 指導の効率化	危険感受性の向上 安全意識の向上	理解度の向上、習得度の向上 指導の効率化、コスト削減	
機器	・撮影用各種カメラ（視点・定点・360度・溶接可視化カメラ等） ・大型モニタ ・タブレット（提示用）	・VR体感機 （過去の災害事例等の安全教育コンテンツ）	・各種シミュレータ（溶接シミュレータ・天井クレーン等の運転シミュレータ）	
指導の段階	提示・実習	提示	提示・実習	

図 1：感覚運動系技能における代表的なICTの活用イメージ ※表 2-1 技能の種類別のICTの活用事例一覧（感覚運動系技能）の事例に対応

知的管理系技能

の指導における代表的なICTの活用事例は、以下のとおり。

- 紙面上に2次元で表現されている平面の課題図面等を3次元モデルに変換してタブレットやVRグラス等に表示することで、製図の訓練における理解度の向上が期待できる。
- CADやパソコン用アプリケーション、コンピュータプログラミングを習得する訓練において、画面操作の記録や、話した内容の文字化ができるソフトウェアを活用して、間違った箇所や解説を何度も確認できるようにすることで、訓練受講者に対してのフォローや間違いやすい箇所の事前説明が行えるため、理解度の向上や指導の効率化が期待できる。
- 施工計画や生産管理などの演習を伴う訓練において、タブレットや動画コンテンツ等を活用して、訓練受講者の学習意欲を高めるとともに、訓練受講者の解答を電子黒板に投影するなど双方向のやり取りを行うことで、理解度の向上が期待できる。また、板書内容を記録することで、指導の効率化も期待できる。
- 油空圧やシークエンス制御のシミュレータを活用することで、繰り返し操作することができ、制御システムの全体像や回路の動作、個々の機器・部品ごとの動きなどに対する理解度が向上する。

活用種別

ICTを
加える

ICTに
置き換える

活用種別	ICTを加える			ICTに置き換える
活用事例	平面の図面から、立体イメージを見せると、理解が深まる  知No11、14※	講師の操作説明を録画記録することで、指示した操作手順の振り返りができる  知No14、17、19※ 操作などを録画し手順を確認 確認用	電子黒板とデジタル教材を活用し、関心を高め、思考や理解を深める  知No12、15、16、18※ 双方向	シミュレータ上で自由に操作することで、制御全体や機器の動作を理解できる  知No12、13※ 制御シミュレータ上で自由に操作し安全に制御全体や機器の動作を理解 制御する機器
効果	理解度の向上、指導の効率化	理解度の向上、指導の効率化	学習意欲の向上、理解度の向上 指導の効率化、コストの削減	理解度の向上、習得度の向上
機器	・タブレット・VRゴーグル・ARグラス (3D提示用) ・3D CAD (3Dモデルの作成) ・3Dプリンタ (見本用3Dモデル作成)	・画面操作を記録するソフトウェア ・話した内容がリアルタイムで文字化されて表示・記録できるソフトウェア	・電子黒板 (プロジェクター+液晶ペンタブレット) ・パソコン・タブレット (提示コンテンツ用) ・タブレット (訓練受講者用)	・制御シミュレータ ・回路シミュレータ
指導の段階	提示・実習	提示・実習	提示・実習	提示・実習

図 2：知的管理系技能における代表的なICTの活用イメージ
※表 2-2 技能の種類別のICTの活用事例一覧 (知的管理系技能・学科・その他) の事例に対応

学科及び指導に付随する場面

における代表的なICTの活用事例は、以下のとおり。

- オンデマンド教材や振り返りにも活用できる学科授業を録画した動画を活用することで、学習意欲や理解度の向上、欠席した訓練受講者へのフォローが期待できる。
- ウェアラブルデバイス（骨伝導イヤホンやスマートウォッチ）を使用することで、オンライン訓練受講時の疲労軽減や、実習中の訓練受講者の体調把握での活用が期待できる。
- ICTタグ、RFタグを使用した物品管理システムを使用して、訓練用機器及び器具を管理することで、物品管理の効率化や省力化が期待できる。

活用種別

ICTを
加える

ICTを加える			
活用種別	活用事例	ウェアラブルデバイスを活用した訓練受講者の体調の把握	ICTタグを使用した訓練用機器や器具の管理
イメージ	オンデマンド教材や録画動画を活用 		
効果	学習意欲の向上、理解度の向上 指導の効率化	訓練受講者の疲労軽減や体調管理	物品管理の効率化、省力化
機器	授業の録画動画	ウェアラブルデバイス（骨伝導イヤホン、スマートウォッチ）	IC、RFタグ（工具管理システム）

図3：学科及び指導の付随する場面でのICTの活用イメージ
※表2-2 技能の種類別のICTの活用事例一覧（知的管理系技能・学科・その他）の事例に対応

ICTの技術発展による職業訓練の今後について

以下については、現時点では多額の費用がかかる等の理由で実現が難しい事例になるが、今後の技術発展・サービス開発により、職業訓練への活用が期待されるものである。これらが活用できるようになれば、新たなカリキュラムの開発や指導方法への発展が期待できる。（引用元※1～※5については次項に記載）

- 工作機械や木工機械の自己診断（センシング）により、使用前点検の確実な実施や、点検結果のログの蓄積および消耗品の交換時期の管理等に活用する。
- グループ作業を行う実習で、ヘルメット等にGPSを用いて位置情報を利用し、訓練受講者の動きを把握し、安全、動作、効率等の検証に活用する。
- 工作機械等において実機の操作部分と仮想映像の駆動部分を組み合わせ、現実の質感を伴いつつ安全に訓練を行う。 ※1
- VR上で、家屋組立の施工体験や、生産現場での点検作業体験を行うなど、仮想空間でリアルな仕事体験を行う。 ※2
- ARで、高圧受電設備に電気の状態の映像を重ね合わせ、色等で視覚的に危険度の見える化を行い、学習効果と危険感受性の向上を行う。 ※3
- メタバース（多人数が参加可能な3D仮想空間）を活用して遠隔地同士の学生等に訓練を行う。
- XRを活用した仮想空間で、様々な場面のインジケントを想定した再現が難しい訓練を行う。
- AIを活用し、訓練受講者の作業姿勢や製作物等の評価を行う。 ※4
- プログラミングやCAD実習において、AIを活用し、訓練受講者の間違いやすい箇所を分析し、置きやすい箇所を事前に把握しておくことにより、指導方法の改善を行う。
- 作業姿勢や動作をデータとして取り込み、分析することで技能の見える化を行い、手本として訓練に活用する。 ※5

表 2-1：技能の種類別のICTの活用事例一覧（感覚運動系技能）

技能	No.	系	技能の種類	指導の段階	期待する効果	ICTの活用方法	使用するICT（デバイス・ソフト等）
感覚運動系技能	1		機械工作作業	提示 実習	理解度の向上 習得度の向上 指導の効率化	各種カメラで実習中の指導員の手元などを撮影し、訓練受講者に提示する モニタリングシステムを使った熟練指導員の姿勢などの作業を見える化する チャックやバリス締めつけなど、コン・コツが必要な力加減などを見える化する 録画することで、自分の作業との比較や繰り返しを行う	・各種カメラ（視点、定点360度） ・大型モニター・ARグラス・タブレット（提示・確認用） ・モニタリングシステム ・力覚センサ等を装着した装置 （AR・旋盤仮想体感機やARアシスタント・トルクレンチ等）
	2	機械	機械組立作業 精密機器組立	提示 実習	理解度の向上 指導の効率化	タブレット等で、作業手順や注意点を必要に応じて随時確認する	・ARグラス・タブレット（立体イメージ・作業手順確認用） ・VRゴーグル（作業手順確認用）
	3		手仕上げ作業	提示 実習	理解度の向上 指導の効率化	熟練指導員の手元を映した動画やポイントをまとめた教材を用意する	・各種カメラ（動画撮影用） ・ARグラス・タブレット（作業手順・教材確認用）
	4		溶接技能	提示 実習	理解度の向上 習得度の向上 指導の効率化	シミュレータを使い、事前に安全に練習を行い、作業手順をイメージする 可視化モニタリングシステムを使い、指導員の溶接作業中の映像を、訓練受講者に提示する	・溶接シミュレータ ・溶接可視化モニタリングシステム
	5	電気	電気工事	提示 実習	理解度の向上	単線図の図面から、複線図や機器のイメージ等を表示する	・ARグラス・タブレット
	6	居住	配管工事	提示 実習	理解度の向上	図面から、機器のイメージ、寸法等を表示する	・ARグラス・タブレット
	7	居住	木工作業	提示 実習	理解度の向上	タブレット等で平面図から立体イメージを表示し、作業前に確認する	・ARグラス・タブレット ・VR体感機、安全教育コンテンツ
	8	港湾	機械・車両の 運転操作	提示 実習	理解度の向上 習得度の向上 指導の効率化	実機での実習前に、運転シミュレータを使い安全に何度も試行する	・天井クレーン・シミュレータ等
	9	共通	実習全般	提示 実習	理解度の向上 指導の効率化	タブレット等で、作業手順や注意点を必要に応じて随時確認する	・タブレット等
	10	共通	実習全般	提示 実習	危険感受性の向上 安全意識の向上	実習前にVR体感機、危険行動の疑似体験ができる安全教育コンテンツを使った安全教育を行う	・VR体感機、安全教育コンテンツ

※ 例示している「技能の種類」と「ICTの活用方法」はあくまで一例であり、すべての訓練を網羅したも

のではありません

※ 「使用するICT（デバイス・ソフト等）」には、PCやLAN環境（無線・有線）は、記載していません

前項引用元

- ※ 1 龍前三郎、高野航 技能実習の導入教育用バーチャルリアリティシステム
- 株式会社東京学術協会 既存のデータ資産の3Dコンテンツ化やVRコンテンツ化
- ※ 2 船木裕之 第4次産業革命に対応した職業訓練に活用できる機器・教材等
- ※ 3 明電舎 体感型トレーニングシステム「AR教育システム」
- ※ 4 水野慎士 他 溶接作業訓練支援のためのVR/AR技術を用いた作業の三次元可視化
- ※ 4 ソルダマテック AR溶接訓練シミュレータ
- ※ 5 根堀優 他 ウェアラブルセンサを用いた熟練指導員のヤスリがけ技能主観評価値の再現

表 2-2：技能の種類別のICTの活用事例一覧（知的管理系技能・学科・その他）

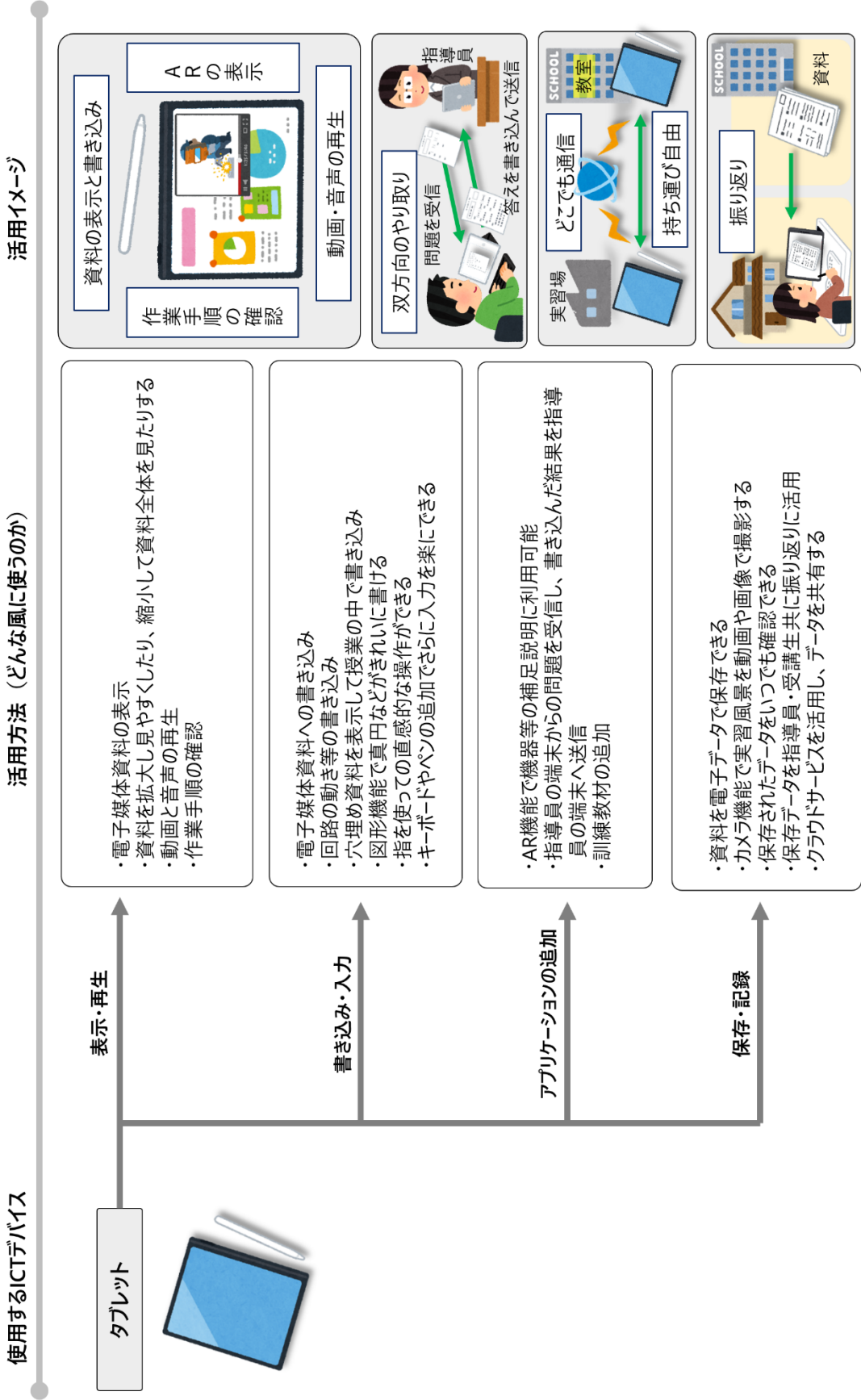
技能	No.	系	技能の種類	指導の段階	期待する効果	ICTの活用方法	使用するICT（デバイス・ソフト等）
知的管理系技能	11	機械	機械設計	実習	理解度の向上 指導の効率化	平面図から、立体イメージを表示し、図面の理解を深める 指導員のCAD操作説明を録画することで、説明についてこられない場合にも作業手順の確認ができる (指導員の話しした内容もリアルタイムで文字化できるとさらによい) 振り返りにも活用できる	・ARグラス・タブレット (3Dイメージ表示用) ・画面操作を記録するソフトウェア ・話しした内容をリアルタイムで文字化し、表示・記録できるソフトウェア
					理解度の向上 習得度の向上	制御シミュレータを使い、回路図を自由に操作することで、回路の動作やシステムの全体像、機器の動作を理解できる 電子黒板とデジタル教材を活用し、関心を高め、思考や理解を深める	・制御シミュレータ ・電子黒板
	12	機械 電気	油圧制御 シーケンス制御	実習	理解度の向上 習得度の向上	電子回路シミュレータを使い、回路図を自由に操作することで、回路の動作やシステムの全体像、機器の動作を理解できる	・電子回路シミュレータ
					理解度の向上 指導の効率化	平面図から、立体イメージを表示し、図面の理解を深める 指導員のCADの操作説明を録画することで、説明についてこられない場合にも操作手順の確認ができる (指導員の話しした内容もリアルタイムで文字化できるとさらによい) 振り返りにも活用できる	・ARグラス・VRゴーグル・タブレット (3Dイメージ表示用) ・画面操作を記録するソフトウェア ・話しした内容をリアルタイムで文字化し、表示・記録できるソフトウェア
	13	電子	回路設計	実習	学習意欲の向上 理解度の向上 指導の効率化	電子黒板とデジタル教材を活用し、関心を高め、思考や理解を深める 双方向で訓練受講者の演習問題の解答等を電子黒板に投影する	・電子黒板 (ペンタブレット+プロジェクタ) ・ARグラス・タブレット等 (受講者側の表示端末)
					理解度の向上	電子黒板とデジタル教材を活用し、関心を高め、思考や理解を深める 板書や提示資料の細かい文字等も訓練受講者側で自由に拡大できる	・電子黒板 (ペンタブレット+プロジェクタ) ・ARグラス・タブレット等 (受講者側の表示端末)
	14	居住	建築設計・製図	提示 実習	理解度の向上 指導の効率化	指導員のパソコンの操作説明を録画することで、説明についてこられない場合にも操作手順の確認ができる (指導員の話しした内容もリアルタイムで文字化できるとさらによい) 振り返りにも活用できる	・画面操作を記録するソフトウェア ・話しした内容をリアルタイムで文字化し、表示・記録できるソフトウェア
					理解度の向上	指導員のパソコンの操作説明を録画することで、説明についてこられない場合にも操作手順の確認ができる (指導員の話しした内容もリアルタイムで文字化できるとさらによい) 振り返りにも活用できる	・画面操作を記録するソフトウェア ・話しした内容をリアルタイムで文字化し、表示・記録できるソフトウェア
	15	情報	施工計画	提示 実習	学習意欲の向上 理解度の向上 指導の効率化	電子黒板とデジタル教材を活用し、関心を高め、思考や理解を深める 双方向で訓練受講者の演習問題の解答等を電子黒板に投影する	・電子黒板 (ペンタブレット+プロジェクタ) ・ARグラス・タブレット等 (受講者側の表示端末)
					理解度の向上	電子黒板とデジタル教材を活用し、関心を高め、思考や理解を深める 板書や提示資料の細かい文字等も訓練受講者側で自由に拡大できる	・電子黒板 (ペンタブレット+プロジェクタ) ・ARグラス・タブレット等 (受講者側の表示端末)
	16	情報	コンピュータ システム設計	提示 実習	理解度の向上	指導員のパソコンの操作説明を録画することで、説明についてこられない場合にも操作手順の確認ができる (指導員の話しした内容もリアルタイムで文字化できるとさらによい) 振り返りにも活用できる	・画面操作を記録するソフトウェア ・話しした内容をリアルタイムで文字化し、表示・記録できるソフトウェア
					理解度の向上	指導員のパソコンの操作説明を録画することで、説明についてこられない場合にも操作手順の確認ができる (指導員の話しした内容もリアルタイムで文字化できるとさらによい) 振り返りにも活用できる	・画面操作を記録するソフトウェア ・話しした内容をリアルタイムで文字化し、表示・記録できるソフトウェア
	17	管理 事務	コンピュータ プログラミング	提示 実習	学習意欲の向上 理解度の向上 指導の効率化	電子黒板とデジタル教材を活用し、関心を高め、思考や理解を深める 双方向で訓練受講者の演習問題の解答等を電子黒板に投影する	・電子黒板 (ペンタブレット+プロジェクタ) ・タブレット等 (受講者側の表示端末)
					理解度の向上	電子黒板とデジタル教材を活用し、関心を高め、思考や理解を深める 板書や提示資料の細かい文字等も訓練受講者側で自由に拡大できる	・電子黒板 (ペンタブレット+プロジェクタ) ・タブレット等 (受講者側の表示端末)
	18	管理 事務	生産管理 品質管理 経理事務	提示 実習	理解度の向上 指導の効率化	指導員のパソコンの操作説明を録画することで、説明についてこられない場合にも操作手順の確認ができる (指導員の話しした内容もリアルタイムで文字化できるとさらによい) 振り返りにも活用できる	・画面操作を記録するソフトウェア ・話しした内容をリアルタイムで文字化し、表示・記録できるソフトウェア
					理解度の向上	指導員のパソコンの操作説明を録画することで、説明についてこられない場合にも操作手順の確認ができる (指導員の話しした内容もリアルタイムで文字化できるとさらによい) 振り返りにも活用できる	・画面操作を記録するソフトウェア ・話しした内容をリアルタイムで文字化し、表示・記録できるソフトウェア
	19	共通	アプリケーション ソフトウェア利用	提示 実習	学習意欲の向上 理解度の向上 指導の効率化	電子黒板とデジタル教材を活用し、関心を高め、思考や理解を深める 双方向で訓練受講者の演習問題の解答等を電子黒板に投影する	・電子黒板 (ペンタブレット+プロジェクタ) ・タブレット等 (受講者側の表示端末)
理解度の向上					電子黒板とデジタル教材を活用し、関心を高め、思考や理解を深める 板書や提示資料の細かい文字等も訓練受講者側で自由に拡大できる	・電子黒板 (ペンタブレット+プロジェクタ) ・タブレット等 (受講者側の表示端末)	
20	共通	学科全般	導入 まとも	理解度の向上 指導の効率化	指導員のパソコンの操作説明を録画することで、説明についてこられない場合にも操作手順の確認ができる (指導員の話しした内容もリアルタイムで文字化できるとさらによい) 振り返りにも活用できる	・画面操作を記録するソフトウェア ・話しした内容をリアルタイムで文字化し、表示・記録できるソフトウェア	
				理解度の向上	指導員のパソコンの操作説明を録画することで、説明についてこられない場合にも操作手順の確認ができる (指導員の話しした内容もリアルタイムで文字化できるとさらによい) 振り返りにも活用できる	・画面操作を記録するソフトウェア ・話しした内容をリアルタイムで文字化し、表示・記録できるソフトウェア	
21	共通	-	-	訓練受講者の疲労 軽減や体調管理	オンデマンド教材や学科の録画動画を、いつでも見られるようにすることで、振り返りにも活用できる	・オンデマンド教材 ・授業の録画動画	
				理解度の向上 指導の効率化	ウェアラブルデバイス (骨伝導イヤホンやスマートウォッチ等) を使用することで、オンライン訓練受講時の疲労の軽減や体調管理における実習作業の際の訓練受講者の体調管理が期待できる。	・ウェアラブルデバイス (骨伝導イヤホン、スマートウォッチ)	
22	共通	-	-	管理の効率化 管理の省力化	ICタグ、RFタグを使用した工具管理システムを使用して、実習用工具の紛失を防止と管理の省力化が期待できる。	・ICタグ、RFタグ (工具管理システム)	
				理解度の向上 指導の効率化	ICタグ、RFタグを使用した工具管理システムを使用して、実習用工具の紛失を防止と管理の省力化が期待できる。	・ICタグ、RFタグ (工具管理システム)	

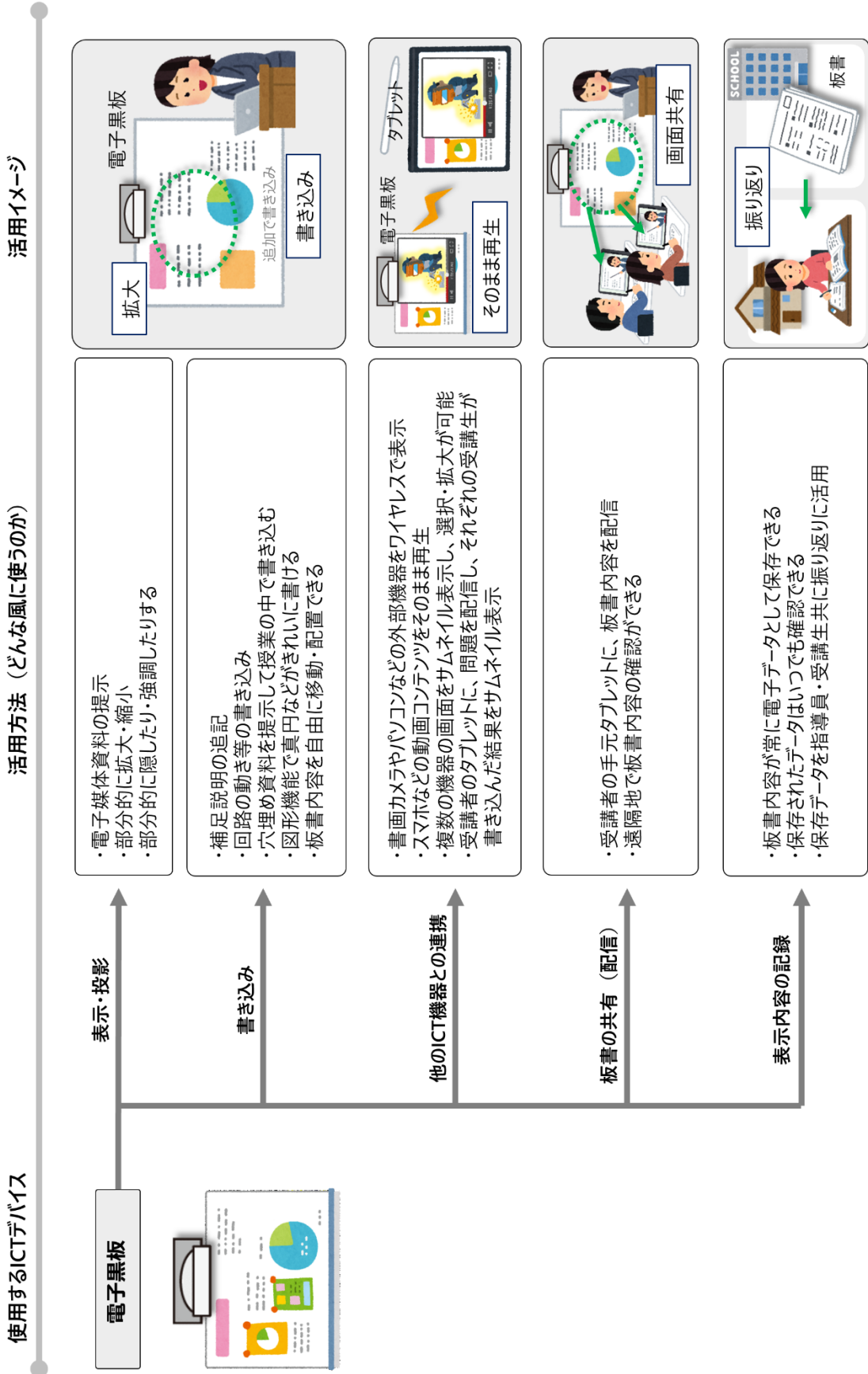
※ 例示している「技能の種類」と「ICTの活用方法」はあくまで一例であり、すべての訓練を網羅したものではありません

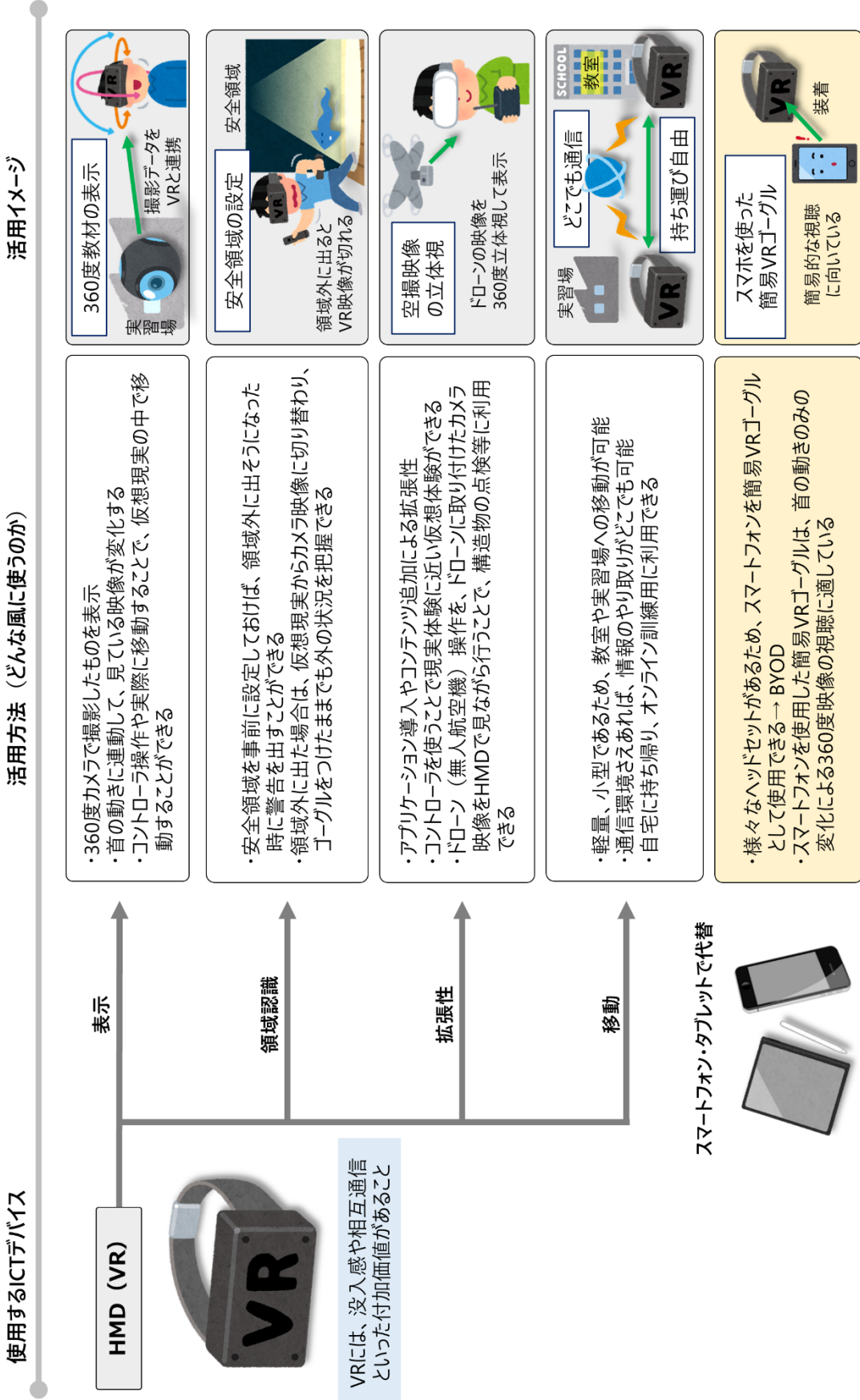
※ 「使用するICT（デバイス・ソフト等）」には、PCやLAN環境（無線・有線）は、記載していません

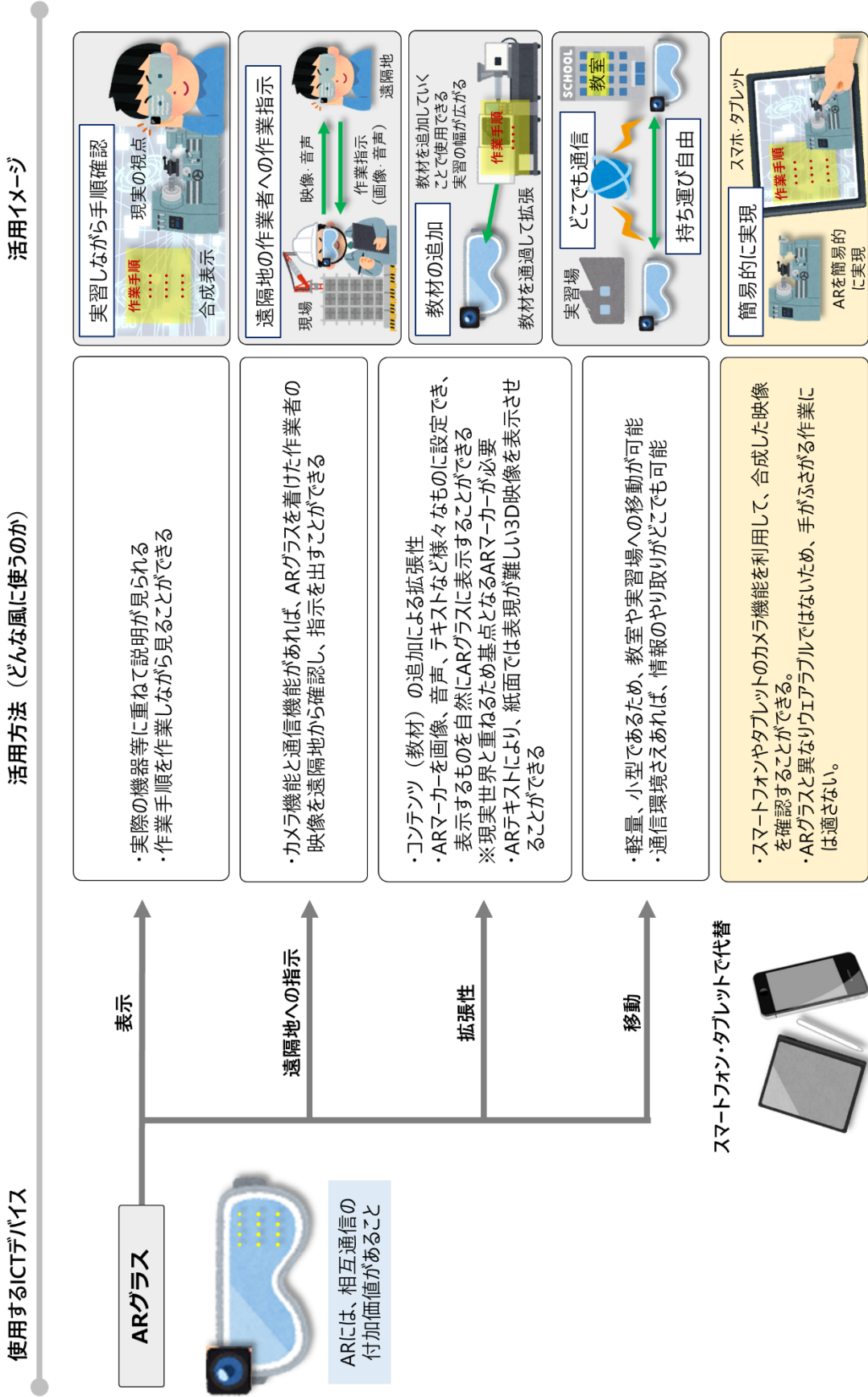
【2】ICTデバイスごとの活用方法及び活用イメージ

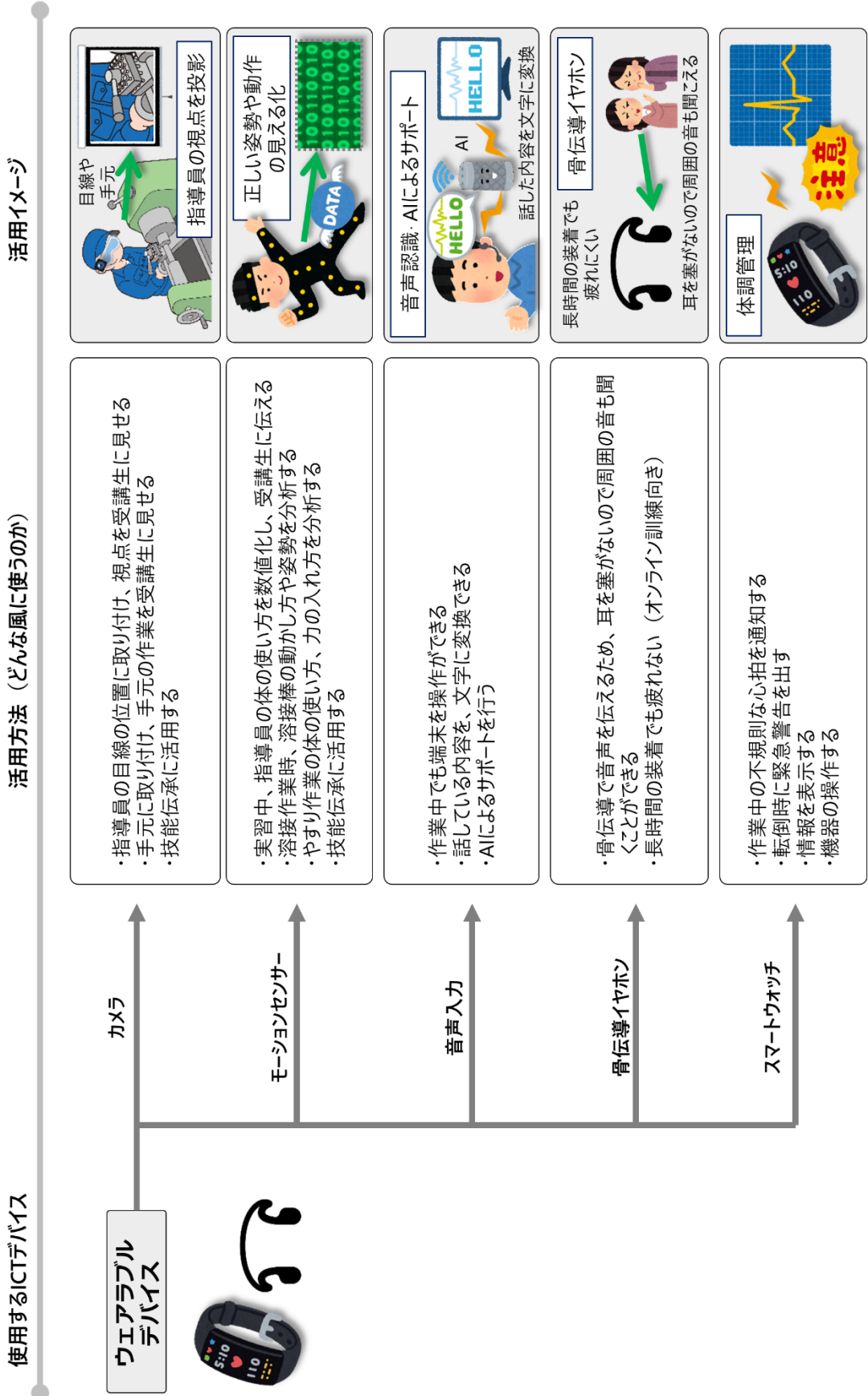
指導の場面で活用する主なICTデバイスについて、使用している機能別の活用方法及び活用イメージを整理した。







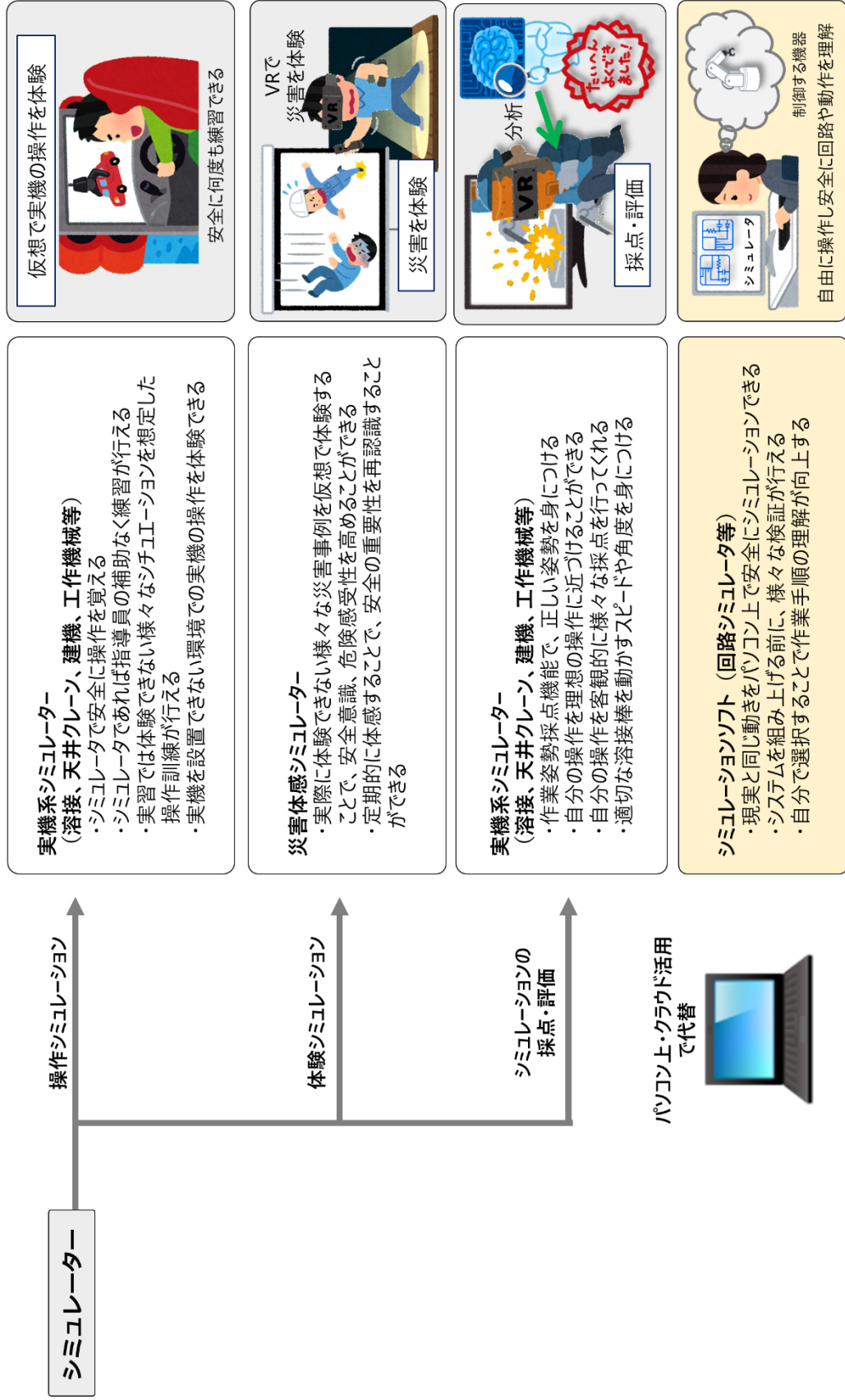




活用イメージ

活用方法（どんな風に使うのか）

使用するICTデバイス



巻末資料 2 研究会資料

「オンライン訓練の効果的な実施方法について」

オンライン訓練の効果的な実施方法について

【1】オンライン訓練の効果的な実施について

令和2年5月に職業訓練運用要領が改正され、新型コロナウイルス感染症の感染拡大防止のため、オンライン訓練の実施が可能となったところである。当機構にあっては、ものづくりの技能・技術を習得する実学一体の訓練を実施していることから、オンライン訓練については、対面訓練と同程度の習得が見込める学科のみに限定して実施してきたところであるが、「新しい生活様式」への移行に伴う対応として、より効果的な実施に資するため、オンライン訓練の効果及び課題について、「オンライン訓練を実施して得られた効果」、対面で行う訓練とは異なるオンライン訓練特有の「課題への対応」、文科省系の大学等で広く取り入れられている「オンデマンド型訓練の効果」の3つの観点から検討を行った。

1. オンライン訓練を実施して得られた効果について（当機構における事例）

令和3年度から実施している機構におけるオンライン訓練（学科）の実態を把握するため、緊急事態宣言等の発令により他施設と比較してオンライン訓練の実施実績が多い以下の職業能力開発施設に対して、ヒアリング調査を実施した。

- ポリテクセンター 4施設（①群馬職業能力開発促進センター、②千葉職業能力開発促進センター、③静岡職業能力開発促進センター、④沖縄職業能力開発促進センター）
- ポリテクカレッジ 3施設（①京都職業能力開発短期大学校、②近畿職業能力開発大学校、③沖縄職業能力開発大学校）

ヒアリング調査の結果、オンライン訓練を実施して得られた効果は下記のとおり。

（1）感染リスクに対する不安の解消や、訓練を受講できるという安心感を与える効果

- ・新型コロナウイルス感染症を心配する訓練受講者にとって、自宅で訓練を受講できるため安心できる。
- ・緊急事態宣言下でも訓練の一部を実施できることから、補講対応への負担が減り、訓練の組み替えが少なくなった。

（2）オンライン訓練の環境特有による効果

- ・挙手機能等の活用で、これまで消極的だった訓練受講者が理解したかどうかの意思表示をするようになった。
- ・ポリテクカレッジでは、対面訓練と比べて出席率が上がったり、課題等の提出期限を厳守するようになった。
- ・対面訓練で生じていた、グループワーク等で他グループの声気が気になる、後ろの座席から板書が見づらくなり、訓練に集中しやすくなった。
- ・訓練受講者のITリテラシーが向上し、オンラインに対する抵抗が減り、オンライン面接でも対面のように対応できるようになった。
- ・訓練受講者が理解しやすいような説明方法、見やすい教材の作成、理解度を把握するための工夫など、指導員のオンライン訓練に対応するための工夫が見られた。

2. オンライン訓練の課題への対応

オンライン訓練（学科）における課題について、当機構のおけるとアリング調査及び文科省系の大学等の事例等を参考に、以下のとおり、「訓練受講者」側、「指導員」側の2つの視点から、対応方法を整理した。

(1) 訓練受講者側の課題と対応方法

オンライン訓練では、指導員の声が聞き取りにくい、訓練受講者が集中しにくい等の課題があるため、ゆっくりメリハリをつけながら、重要な部分は繰り返して伝える、意見交換や質疑応答の時間を適宜とる等、話し方や訓練の進め方を工夫する必要がある。

また、画面上で訓練を行うことを踏まえ、資料は文字や画像を大きくする、適宜休憩を呼びかけて目を休ませる等、訓練受講者の負担を減らす工夫が必要となる。

課題	音声聞き取りにくい	集中力が長続きしない	講師の感情がわかりにくい	ホワイトボードや資料が見にくい	目が疲れる
イメージ	 聞こえない	 眠気が...	 先生、機嫌が悪いのかな？	 何て書いてあるのかな？	 目がかすんでよく見えない
指導員の対応方法	<ul style="list-style-type: none"> ゆっくりメリハリをつけながら話す 重要なところは1度だけではなく繰り返して話す ポイントをまとめた資料を別途作成し配布 	<ul style="list-style-type: none"> 動画コンテンツは10分程度を上限とした短いものとする 意見交換や質疑応答の時間を適宜とる 説明を聞く時間より、課題や演習を行う時間を増やす 休憩を増やしたり、手を動かす要素を多く取り入れる 画面上に、指導員も適宜映るようにする 	<ul style="list-style-type: none"> 可能であればマスクを外し、表情を見せる 手振りや手振りを交え、淡々と話さないように気を付ける 	<ul style="list-style-type: none"> オンライン用に文字や画像を大きくした資料を作成する ホワイトボードを撮影するカメラの位置や、オートフォーカス機能を活用するなどの工夫をする ホワイトボードを使わず、手元の板書メモやタブレットで撮影し、プロジェクタに投影や配信を行う 	<ul style="list-style-type: none"> 訓練の合間に椅子から立ってストレッチ等を提案する 対面時と比べて、適宜休憩を増やし、画面を見ない時間を作る 画面の明るさを落とすことで目に優しい画面設定を提案する 休憩時間中は画面を見ずに遠くの景色を見て目を休ませる

(2) 指導員（実施運営側）の課題と対応方法

図4：オンライン訓練（学科）における訓練受講者側の主な課題と対応方法
 指導員・実施運営側は、訓練受講者の表情や態度から理解度を把握することが難しい、対面で行う場合よりも進行速度が遅くなりがちであるといった、オンライン訓練特有の課題を意識した訓練の進め方を考える必要がある。
 また、オンライン訓練を円滑に実施できるよう、使用する端末のスペックや安定した通信回線を検討するとともに、回線等のトラブルが極力発生しないような受講環境を作る必要がある。

課題	受講者の表情から理解度の把握がづらい	オンライン訓練に合わせた教材（テキスト）の作成	授業の進行が遅くなりがち	機器の操作で授業が中断	モバイル回線利用者への配慮（データ通信量や回線の太さ）	出欠の確認（なりすましや不正の防止）
イメージ	 知っているかな？	 大きな文字・写真や映像	 遅れてしまう	 切替作業	 データ通信量	 顔認証
対応方法	<ul style="list-style-type: none"> 【指導員の対応】 挙手機能等で理解度を適宜確認する 理解度の報告をLMSやメールで毎回行う（5段階等） 小テストや確認テストを行い理解度の共有を行う 	<ul style="list-style-type: none"> 【指導員の対応】 フロントページの変更 写真・映像などの視覚的な要素の追加 	<ul style="list-style-type: none"> 【指導員の対応】 事前の資料配布 オンデマンド型教材の活用 対面と比べて板書の量をへらし、資料化する 電子黒板を活用して板書の時間を減らす 	<ul style="list-style-type: none"> 【実施運営上の対応】 スイッチャーを導入し集中管理できるようにする 補助者を配置し、切替作業を行う 	<ul style="list-style-type: none"> 【実施運営上の対応】 十分なデータ通信量の確保 動画（カメラを含む）、画像の配信は指導員のみ使用を行う 音声付きPowerPoint資料を作成する（データ通信量の削減） 	<ul style="list-style-type: none"> 【実施運営上の対応】 顔認証可能なLMSと連携し本人確認を行い、出欠確認を行う オンライン試験中も随時顔認証による本人確認を行い、なりすましや不正の防止を行う

図5：オンライン訓練（学科）における指導員・実施運営側の主な課題と対応方法

上記の他に、「授業を中断することなくトラブル対応を行うため、補助者を配置する」「配信用とは別に、訓練受講者からどう見えているかを確認するために訓練受講者と同様の環境を用意する」「受講環境の整備コストを下げるため、訓練受講者個人のパソコンやタブレットを活用する（BYOD）」といった対応も有効である。

3. オンデマンド型訓練の効果について

文科省系の大学では、自分の好きな時に講義映像や講義資料等にアクセスして学習ができ、単位認定されるオンデマンド型の講義が実施されているが、職業訓練においても、オンデマンド型の訓練を実施することで、以下のような効果的な活用が期待できる。

なお、2021年11月現在の職業訓練運用要領では、同時双方向（ライブ形式）のオンライン訓練の時間内で、訓練用コンテンツの活用（オンデマンド配信）は認められている。

（訓練受講者側の効果）

- 場所と時間を選ばず受講できるため、空き時間等を活用した学習が可能である。
- 理解度に応じて自分のペースで学習できる。
（やる気がある訓練受講者、能力が高い訓練受講者はどんどん先に進められる。ただし、ペース管理ができない訓練受講者は受講せずに溜めてしまう可能性がある）
- 苦手箇所は繰り返し視聴できるため、進捗が遅い訓練受講者も理解度を深めることができる。
- 再生速度の変更や巻き戻しが可能なので、見逃しや聞き逃しが発生しない。
- 進捗状況等が可視化されて分かりやすい（LMSの併用）。
- 体調不良等による欠席が発生しない。
- リアルタイムのオンライン訓練と異なり、回線の影響を受けにくい

（施設側の効果）

- 配信側も時間と場所を選ぶ必要がないため、指導員（外部講師含む）の好きな時間に訓練を配信でき、また、外部講師の確保もやすくなる。
- 一般教養科目や、専門性が高すぎて講師の確保が困難なセミナー等の訓練コンテンツの共有化が図れる。
- 訓練コンテンツの視聴履歴を分析し、繰り返し視聴されている箇所を確認することで、訓練内容の改善ができる。
- 指導員間で映像・資料を共有できる上、適宜、修正等の改善を加え、内容の更新を図ることができる。
- 指導員が視聴することで、指導法の改善や専門性の拡大に活用できる。

（オンデマンド型訓練の課題）

- 対面型訓練では他の訓練受講者から情報（課題提出、分からない問題など）を得やすい。しかし、オンデマンド型訓練では、個人の受講となるため、他の訓練受講者から情報を得にくい。その弊害として、課題の提出を忘れたり、授業で分からないことを他の訓練受講者に聞くことができなくなってしまうため、訓練受講者が発生する。
- 対面型訓練に比べ、訓練受講者の進捗管理や理解度の確認が難しいため、訓練受講者一人ずつに対し、きめ細かな受講サポートが必要になる。

上記のとおり、オンデマンド型訓練を実施した場合、**在職者訓練は、企業にとって利用しやすい時間でセミナーを受講でき、これまで業務で参加できなかった従業員にも訓練機会が提供でき、また、学卒者訓練は、LMS等を併用することで習得状況の把握が容易となり、学生の自主的な学習を促進する可能性がある**等、多くのメリットが期待できる。

なお、離職者訓練においては、訓練受講者が雇用保険受給者であるため、受講証明の際に必要な出席の確認等について、別途、検討が必要である。

【2】オンライン訓練で実施が見込める実技・実習について

機構のオンライン訓練は、対面訓練と同程度の習得が見込める学科に限定して実施してきたところであるが、①緊急事態宣言等に伴う業務停止などが発生した場合に訓練機会の提供に限りがあること、②事業主等の利用者に対する新しい生活様式への移行に伴うニーズ（オンラインでの訓練の実施）への対応が難しい、という課題がある。これらの課題に対応するとともに、訓練受講者を含む利用者の利便性をさらに高めるため、オンライン訓練で実施が見込める実技・実習について整理した。

1. 機構の職業訓練における実技・実習の定義

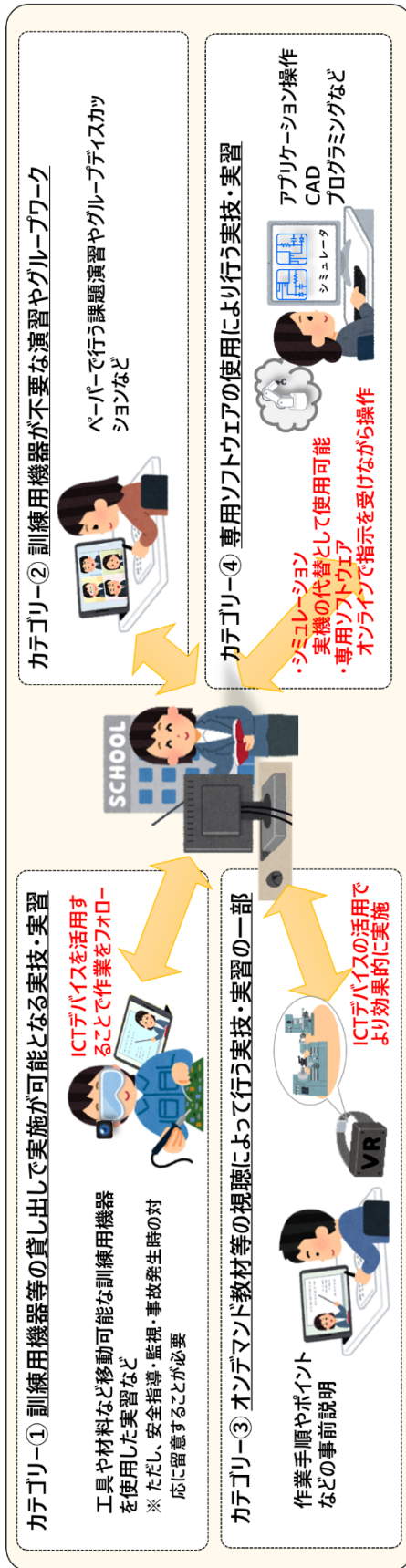
機構の職業訓練においては、パソコンや汎用機械等の訓練用機器を操作しながら技能を習得するいわゆる一般的な実習や、各種施工計画や生産管理・品質管理などの演習、複数の訓練受講者で行うプレゼンテーションやグループワークなどについても、実技・実習と定義している。

(例) 機械加工・組立、配線・配管作業、木工作業、製図作業、設計作業、測定・測量、アプリケーション操作、各種プログラミング、CAD、工学実験、演習、グループワーク

2. 実技・実習の選定に係る考え方

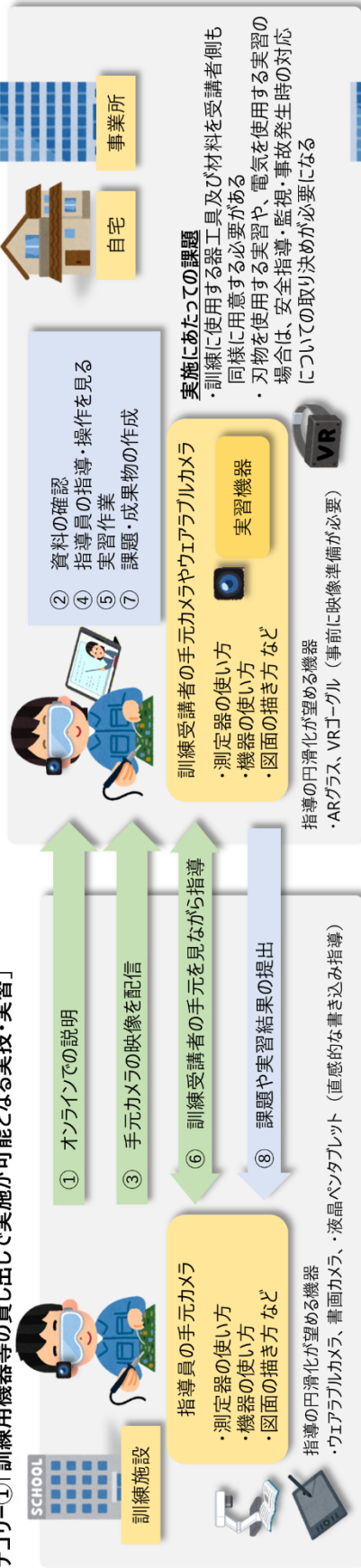
機構が実施する職業訓練は、ものづくりの技能・技術を習得する実学一体の訓練であり、特に実技・実習の指導については、製造現場や施工現場を模倣的に再現した環境で、訓練受講者の安全に配慮しながら、訓練用機器を繰り返し操作させて習得度を高めており、**対面での指導を原則**としているところであるが、その中でも**オンラインによる指導が可能**な実技・実習を以下のとおり整理した。

- (1) 対面指導で実施する実技・実習
安全指導が必要なもの、訓練用機器等を繰り返し操作し技能を習得するもの、カン・コツの習得が必要となるものについては対面での実施が必要
- (2) オンラインによる指導が可能の実技・実習
① 訓練用機器等の貸し出しで実施が可能となる実技・実習
② 訓練用機器が不要な演習やグループワーク
③ オンデマンド教材等の視聴によって行う実技・実習の一部
④ 専用ソフトウェアの使用により行う実技・実習



3. 実技・実習におけるオンライン訓練のイメージと実施にあたっての課題

カテゴリ①「訓練用機器等の貸し出しで実施が可能となる実技・実習」



カテゴリ②「その他の訓練用機器が不要な演習やグループワーク」及びカテゴリ③「オンデマンド教材等によって行う実技・実習の一部」



カテゴリ④「専用ソフトウェアが必要となる実技・実習」



(参考) 機構における訓練用機器に係る取扱い

- ・原則、訓練用機器は施設内での使用のみとなっており、限定的な条件でのみ施設外への持ち出しは可能だが、都度許可申請が必要
- ・リース機器は契約上、施設外への持ち出しが不可
- ・一部のソフトウェアのライセンスは、施設内のライセンスサーバで管理しているため、施設外からの接続は想定していない (ネットワークライセンス契約)
- ・オンライン訓練用端末はオンライン訓練用に整備されたものであるため、施設外への持ち出しが可能

(用語) VDI (仮想デスクトップ) : サーバ (クラウド含む) 上にある仮想デスクトップ環境で、クライアントから遠隔で操作する

表 3：オンラインで実施が見込める実技・実習（感覚運動系技能）

No.	実技・実習内容	指導の段階	実施方法	実施する際の課題等	カテゴリ
1	溶接作業	導入 提示 実習 継続	●作業方法、作業姿勢等、視点カメラで撮影した動画映像を使って作業のポイントなどを説明する	○教材を作成するため、溶接の強い光にも対応可能な溶接可視化カメラが必要となる ○溶接作業の円滑な説明をするためには、視点映像に説明を加えたARシステムの開発が必要となる ※溶接環境は比較的環境であるため、溶接作業のリアルタイムでの配信は難しい	③
2	非破壊検査	導入 提示 実習 継続	●非破壊検査方法の種類を説明する ●溶接試験体を持ち帰ることで、ほとんどの検査は実際でできないがいくつかの検査方法のみがイメージしやすい ●別途場にいる訓練受講者に機器と試験体を買出しし実習を行う	○溶接試験体の買出しが必要となる ※在職者訓練では企業に非破壊検査機器と溶接試験体を買出しし、オンラインで指導を行うことは可能（受講者が別々の場所にいる場合は機器が一機一台ではないため、操作方法の説明のみとなる）	①、③
3	製作 1	導入 提示 実習 継続	●測定、カメラカメラの使い方、展開作業、組み立てについてオンラインで説明する ●事前練習として紙に作業する形で代用する	○指導者の作業を配信するのであれば、手元作業を撮影するためのカメラが必要となる ※材料とカメラカメラの買出しを行えば実施できるが、材料や工具を持ち帰ることや測定は現実的ではない	①、③
4	箱作り展開図法	導入 提示 実習 継続	●展開計算については、説明後に課題を実施 ●リアルタイムに展開図法を説明する		
5	製図作業（手書き）	導入 提示 実習 継続	●課題集や製図用紙を配布 ●製図道具を用いて、製図作業を行う	○課題集が手書きコメントを記入する機能 ○指導者や訓練受講者の手元作業を撮影するためのカメラが必要となる ○手書き課題の提出方法（スキャンやカメラで取り込み提出）	①
6	ノギスやマイクロメーター等を用いた測定作業	導入 提示 実習 継続	●測定作業の概要や作業手順について動画を駆使して説明する ●測定器と測定物を買出しして実演、訓練受講者は測定結果を提出する	○測定器と測定物を人数分用意する必要あり管理が必要となる（制限に限りがある） ○指導者や訓練受講者の手元作業を撮影するためのカメラが必要となる ○測定結果の提出方法（メールやLMS等で提出）	①
7	テストやソフトウェアメーカー等を用いた測定作業	導入 提示 実習 継続	●測定作業の概要や作業手順について動画を駆使して説明する ●測定器と測定物を買出しして実演、訓練受講者は測定結果を提出する	○測定器と測定物を人数分用意する必要あり管理が必要となる（測定物を別途制作する必要がある） ○通信を行うことを想定した場合、知識事故への対応のために安全上の監督・指導が別途必要となる ○測定結果の提出方法（メールやLMS等で提出） ※専用電源で測定は可能だが、訓練者訓練、学習者訓練などの初学者の場合はロスが高くなる	①
8	電気工事（器具の取扱、単位作業）	導入 提示 実習 継続	●各器具の概要や作業手順等について動画を駆使して説明する		
9	通信設備工事（LANケーブル、同軸ケーブル）	導入 提示 実習 継続	●リアルタイムに訓練受講者の作業状況を確認できる環境下では実習も可能となる （器具を安全に取り扱える習得状況である前提）	○実習に必要な器具、材料の買出しが必要となる ○指導者や訓練受講者の手元作業を撮影するためのカメラが必要となる ○安全上の監督・指導が別途必要となる	①
10	管工事作業（切斷、はんだ付け、接着）	導入 提示 実習 継続	●作業手順等について動画を駆使して説明する	○実習に必要な器具、材料の買出しが必要となる	①
11	家庭模型の製作実習	導入 提示 実習 継続			
12	空調管網管のフレア加工練習	導入 提示 実習 継続	●各器具の概要や作業手順等について動画を駆使して説明する ●リアルタイムに訓練受講者の作業状況を確認できる環境下では実習も可能となる ●作業の出来は、リアルタイムで確認する	○実習に必要な器具、材料の買出しが必要となる ○指導者や訓練受講者の手元作業を撮影するためのカメラが必要となる ○安全上の監督・指導が別途必要となる	①
13	給排水衛生設備修付実習	導入 提示	●作業方法、作業姿勢等、視点カメラで撮影した動画映像を使って作業のポイントなどを説明する	○各工程の説明をするための資料や教材が必要	③
14	ビルクリーニング作業	導入 提示			
15	測量（長さ測定）作業	導入 提示 実習	●受講している室内の面積を歩測等により測定、また、杖のやり（出っ張り）を、指を引っ掛ける等により測定する。 ●同時に定規等で確認し、大きさ、長さ、面積、高さ等の感覚を養う。（図中、製図等と同様）	○訓練受講者の受講場所により作業時間が増える（広いと測定が終わらない可能性）	②

カテゴリ①：訓練用機器等の貸し出しで実施が可能となる実技・実習 カテゴリ②：その他の訓練用機器が不要な演習やグループワーク
 カテゴリ③：オンデマンド教材等の視聴によって行う実技・実習の一部 カテゴリ④：専用ソフトウェアが必要となる実技・実習

※指導の段階は、「実技指導の4段階」について、オンラインで実施可能なものを示していること

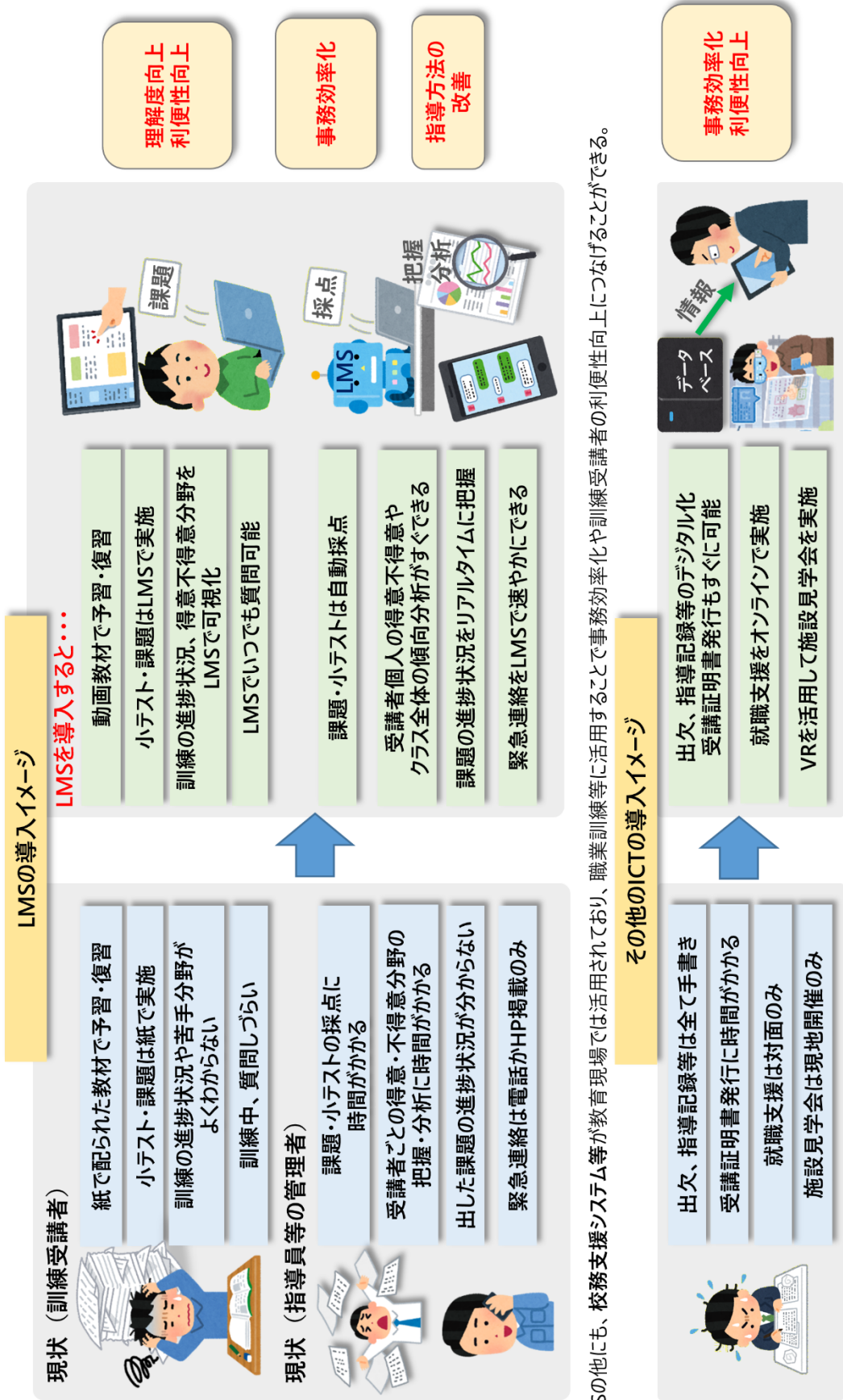
※ 例示している実技・実習はあくまで一例であり、他の系における同様の実技・実習も含んでいます

巻末資料 3 研究会資料

「職業訓練等での LMS の活用について」

職業訓練等でのLMS等の活用について

LMS (Learning Management System) は「学習管理システム」とも呼ばれ、教材の配信や、レポート等の提出、学習状況や成績等の管理を一元的に行うことができるシステムである。e-ラーニングのプラットフォームとして多くの大学や企業等に活用されており、時間や場所の制約を受けず繰り返し学べる点が大きな利点となっている。LMSを職業訓練等に導入することで、訓練受講者の理解度向上や指導員の事務効率化につなげることができる。



LMSの他にも、校務支援システム等が教育現場では活用されており、職業訓練等に活用することで事務効率化や訓練受講者の利便性向上につなげることができる。

LMS等には様々な機能があるが、他大学での活用事例及び職業大での活用事例を参考に、職業訓練での活用を想定して特に効果が見込まれる機能等及び導入する際の課題について整理した。

1 職業訓練に活用することで特に効果が見込まれる機能等

※ 下記の内、一部はZoomやTeams等のWeb会議システムでも同様の機能を有していること

LMS

- (1) **教材や資料の共有機能**
動画コンテンツも共有でき、アップロード、閲覧がいつでも可能。閲覧開始時期や閲覧期限設定等、見せるタイミングをコントロールすることが可能。また、指導員間で教材等を共有することで、教材作成の効率化や質の向上が期待できる。
- (2) **課題機能**
課題の実施、提出が可能。提出期限を設定でき、提出状況も一覧で把握できる。
- (3) **小テスト機能、アンケート機能**
回収・採点・集計を自動で行うことが可能。
- (4) **受講者への連絡機能**
掲示板機能やメッセージ機能を活用して、クラス全員に一斉連絡や個別連絡も可能。事務連絡から緊急連絡まで速やかに実施でき、受講者から回答させることもできる。
- (5) **マルチデバイス機能**
施設のパソコンからだけでなく、受講者の持つパソコンや携帯電話等からアクセスできるようにすることで、いつでも確認できる。
- (6) **eポートフォリオ機能**
小テストの結果等から、得意分野・不得意分野の把握ができる。

その他のICT

- (1) **出欠、指導記録等のデジタル化による一元管理**
出欠管理・指導記録・履修証明・就職状況等をデジタル化・一元管理することで、業務効率の改善が期待できる。
- (2) **訓練機器の点検記録や使用記録をデジタル管理**
作業開始前点検簿や機器使用日常記録簿をデジタル化することで、日々の記録集計や報告様式作成等の効率化が期待できる。

2 LMS等を導入する際の課題

- (1) LMSに高い効果を望むには、導入目的の明確化、管理面を含めた機能の整理、e-ラーニングの仕組みの構築が必要。
- (2) セキュリティ対策として、ハード・ソフト面からの対策が必要。(ユーザー認証における多要素認証等)
- (3) 既に運用している受講者や成績管理データベースとの連携や、ハローワークシステム等の施設外データベースとのすみ分けの整理が必要。
- (4) SaaS (クラウド上で提供されるサービス) やPaaS (クラウド上で提供されるプラットフォーム及びサービス)、オンプレミス (自社運用) などのサーバの形態により、維持管理を行う範囲が異なるので、導入前に検討・確認が必要である。
- (5) Web会議システム等の連携が必要になるため、LTI (システムの相互運用を保証する規格) に準拠等、導入するシステムについての検討・確認が必要である。
- (6) 個人情報保護の観点から、LMS上でのデータ活用に制限がある (例: 職業大では、LMS上で受講者氏名が使用できないため学生番号で管理)。
- (7) 契約満了等によりLMSの運用システムが変わると、データベースの引継ぎができない場合が多い。
- (8) 課題によっては、LMSでの取扱いに不向きな成果物もある (A2サイズで描いた手描き図面等)。
- (9) LMSやICT機器に関する研修等を実施し、職員の意識改革と効果的に活用する方法を習熟する必要がある。
- (10) 教材の共有化のためには、著作権の確認、教材の登録・削除手続き、閲覧範囲の設定など管理する仕組みづくりが必要である。

表 5：カテゴリ別のLMS等活用事例一覧

種別	No.	分類	活用する場面	LMS等の活用方法
L M S	1		提出物管理	欠席届、時間外使用届、就職活動報告書、証明書発行などの提出書類の作成と提出。作業課題など提出物の提出。提出状況及び対応状況の確認ができる
	2		連絡	メールや掲示板にて受講者への連絡を行う。全体の連絡、個別の連絡がそれぞれできる。LMSへのログインをしなければ閲覧ができない場合は、他のメールアドレスへの通知機能や既読通知機能もともと連絡が確実にやりやすくなる
	3		資料配布	資料、教材、動画などの配布を行い、配布状況を確認
	4		訓練支援	チャット機能にて質問を行う。掲示板を使用して、授業に関する連絡事項を行う。ディスカッション機能を使用して、グループワークを行う
	5		評価	授業時の小テスト機能を使い習得状況を確認
	6		進捗管理	動画や教材についてどれだけの時間を視聴しているかなどを閲覧状況、課題の進捗状況を確認する
	7		個別指導	指導記録、就職相談、eポートフォリオを作成する
	8	共通		メールや掲示板を訓練に関する連絡用や就職活動に利用してもらう
	9		就職支援	受講者の学習状況を自分で記録（施設内外での活動資格取得記録）
	10			修了生のeポートフォリオを閲覧、出力により就職活動への支援を行う
	11			就職活動時に企業への提出物に、成績評価以外の評価物として活用する
	12			訓練受講者からの問合せ
	13			入所入学者に対する問い合わせ窓口をさまざまな方法で提供する（相談窓口、メール問い合わせ、チャット相談、AI相談、Q&A等）
	14			Web会議・チャット
	15			公開授業を視聴することができる
	16			他の指導員が開発した教材を参考にできる
17			訓練計画作成	訓練計画時に作成するシステム編成シート、年間計画予定表、訓練料求人状況・求職状況、訓練実施計画総括表をLMSにて入力を行う。記入欄にそれぞれ入力を行えば、提出様式に成形してくれる
18			入所手続き	入所者情報から訓練指導要綱等の記載に必要な情報が連携され自動入力される。テキストや作業着の購入希望などの入所時に整理され職員間で共有されなければならない情報は入力し管理する
20			指導記録	訓練内容を入力すれば指導記録の提出様式に成形する。ユニット履修計画・記録表にも集計結果が連携される
21			履修記録	指導記録の情報が連携され、履修記録・履修証明書が自動作成される
22	離		退所処分	欠席時間が多い受講者に対する（指導、警告、催告）を行う時期を通知する。またそれを行ったことを指導記録へ記載する
23			修了日	訓練中の入力情報からシブ・カード、修了書、訓練生指導要綱が自動作成される。修了時に未内定者に対し、就職活動調査について通知する
24			早期修了	
25			就職退所	受講者から提出された書類から、各種手続きに係る書類作成のための情報を入力すると、提出様式に自動作成される
26			中途退所	
27			成績評価	評価後の成績判定を入力し学務課へ報告する。本人への成績提示及び申し立ての受付を行う
28			進級、卒業	成績評価情報から進級判定会議資料、卒業判定会議資料を作成する
29			履修	留年した受講者の取得できなかった授業単位については再履修を申請する。未履修授業単位がある受講者について他の授業があり、再履修する授業に出席できない場合は履修免除を申請し、補講を行ってほしい就教やレポートで単位取得を目指す。LMSにて申請を管理し、授業計画に連携する
30			技能照査	技能照査試験実施、試験問題の提出、試験結果の提出の管理をLMSにて行う
31			授業後	授業改善のためのアンケートを実施し、集計結果をLMSにて担当指導員に通知し、要改善授業の場合は担当指導員が改善策を入力し報告する
32	学		カリキュラム	通常の標準カリキュラムの確認を行い、標準外カリキュラムの設定し様式への記入をLMSにて行う
33			訓練計画の資料作成	各種様式の作成をLMSにて行う。履修科目単位表、訓練年間計画、標準外カリキュラム設定等理由書、標準外カリキュラム表、履修科目単位表（担当者名入り）、時間割をLMSにて作成する
34			シラバス	シラバスをLMS上で閲覧できるようにする
35			技能講習	技能講習等実施計画一覧表をLMSにて管理し作成する
36			総合制作の設定	総合制作課題の設定を指導員が行い、課題情報シートの様式にLMSにて入力し、課題情報を登録する。登録されている課題情報は他校でも閲覧することができる。（基礎整備センターがHPに掲載している課題情報の簡易版で、成果物等は掲載せず、課題設定の参考にしてもらう）

種別	No.	分類	活用する場面	LMS等の活用方法
そ の 他 の I C T	37		出欠記録	指導員が出欠に関する情報を入力する。出席・遅刻・早退・中抜け時間が集計され、指導記録に欠席者が入力される。欠席に関する証明書類や就職活動報告書の提出状況についても管理する
	38		就職支援	オンラインで就職支援を実施
	39		点検、使用記録	作業開始前点検簿を用いた点検記録をデジタル化し、過去の修理履歴等も管理する。機器使用日常記録簿についても、毎日の記録から使用状況総括表に自動集計され、報告様式に自動作成される
	40			施設見学会をオンライン上やVR上で実施
	41			見学会の案内を受講希望者に通知する
	42	共通	広報	職業訓練に関する情報、学生の活躍（競技会、資格取得）をSNSやメルマガで広く伝える
	43			修了生や卒業生の状況（就職先、アンケート結果）を高校やハローワークに提供し、進路の参考にしてもらう
	44			修了生や卒業生にセミナー情報を知らせる
	45			施設内でのBYOD端末（私用端末）の利用を促進し、学習環境を提供する
	46		施設内での自学自習	専用アプリでの学習システム利用により自学自習環境を提供する
	47		教材作成	在宅勤務時に、遠隔で施設内のパソコンソフトウェアを操作し、資料作成をする
	48			シミュレーションソフトで作った機器の動きを動画に保存し、授業の中で動画資料として利用する
	49		指導記録	訓練内容を入力すれば指導記録の提出様式に成形する。ユニット履修計画・記録表にも集計結果が連携される
	50	離	企業実習	指導員が訓練計画表を作成する際、専用システムにて作成支援・管理を行う
	51			ニース調査結果を蓄積・分析し、ニースと該当する企業情報を整理して確認できる
	52			離職者訓練修了生の就職企業への広報を行う
	53	在	顧客管理	企業開拓情報や過去の受講記録を元に在職者訓練コースの広報を行う
	54			過去の企業相談のやり取りをデータベース化し、必要な情報を容易に取り出せるシステム
	55			企業情報とその企業に関連する職業能力開発体系を提供し、ヒアリング情報の蓄積と管理を行う

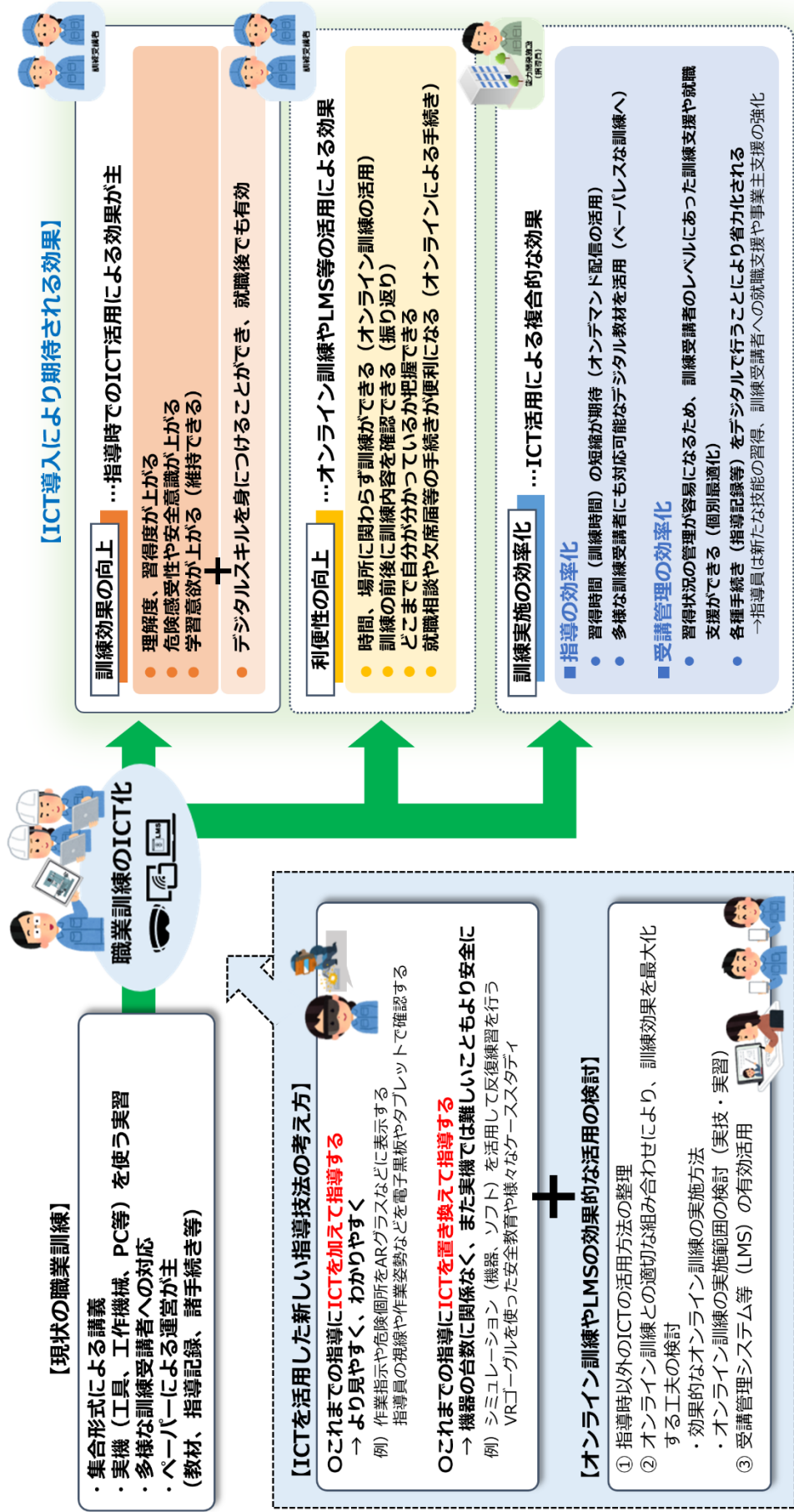
巻末資料 4 研究会資料

「令和 4 年度の試行実施について」

令和4年度の試行実施について

★【1】職業訓練におけるICT導入の目的

職業訓練へのICTの導入（従来の指導に「ICTを加える」、または「置き換える」）により、**これまでの指導技法をアップグレード（指導の質の向上）させ、指導時における訓練効果の向上及び訓練実施の効率化を図る。**また、職業訓練の様々なシーンで、ICTを効果的に活用することにより、訓練受講者の利便性の向上を図る。



★【2】試行に係る方向性の整理

ICT指導技法

- ① ICTの活用事例の中から「1.従来の指導における課題の解決が期待できるもの」、「2.汎用性が高く取り組みやすいもの」、「3.導入が可能なもの」を事務局で選定し、指導技法を整理した上で試行実施する。
- ② 機構施設における既に取り組んでいるICTの活用事例については、指導技法として取りまとめることとする。

オンライン訓練

オンライン訓練については、オンラインによる指導上の課題とその対応方法、オンデマンド型訓練の可能性及び課題について整理したところである。

また、実技・実習における指導技法については、オンラインによる指導が可能な**実技・実習のカテゴリー**、**各訓練系の実技・実習における実施方法**、**実施に当たっての課題**について整理したところである。

これらの実施方法のうち、「**訓練用機器等の貸し出しで実施が可能となる実技・実習**」や「**専用ソフトウェアの使用により行う実技・実習**」については、**訓練機器等の施設外での使用**や**専用ソフトウェアのライセンス契約**などが**訓練実施機関**で取り扱いが異なること。よって、オンライン訓練の実技・実習を実施する際、整理した指導技法について各訓練実施機関においてルール上の整理を行えば実施が可能であることから、本研究会においては試行実施しないこと。

LMS

LMSの効果的な活用方法については、**職業訓練における導入イメージ**、**効果が期待できる機能等**、**導入する際の課題等**を取りまとめたところである。

これらの取りまとめを参考に、各訓練実施機関が導入目的に合ったプラットフォーム、学習管理システム及び校務支援システム等を整備することが可能となることから、本研究会においては試行実施しないこと。

★【3】試行ケース（案）

ICTを活用した指導技法の導入による「訓練効果の向上」及び「訓練実施の効率化」といった効果を検証するために、試行ケースとして選定した指導技法は以下のとおり。

No	試行ケース	活用するICTデバイス等	導入目的	訓練系及び訓練内容	備考※
①	細かい手順がある作業等に対して各種ICTデバイスを活用した作業支援を行う	機械加工視点カメラ	訓練効果の向上 訓練実施の効率化	機械系 「汎用工作機械作業」	表2-1（感覚No1）
		タブレット（ARマーカーの活用）	訓練効果の向上 訓練実施の効率化		表2-1（感覚No9）
		タブレット（電子黒板機能）	訓練効果の向上 訓練実施の効率化		表2-2（知的No11） 表2-2（知的No12）
②	カン・コツ要素をカ覚センサを活用して見える化する	カ覚センサ	訓練効果の向上 訓練実施の効率化		表2-1（感覚No1）
③	完成イメージや作業指示などをXRデバイスを活用して訓練受講者に提示する	XRデバイス	訓練効果の向上 訓練実施の効率化	居住系 「建築図面」、「建て方作業」	表2-2（知的No14） 表2-1（感覚No7）
④	VR体感機を活用して疑似体験が難しい災害に対する安全教育を実施する	体感型VRデバイス	訓練効果の向上	機械・電気・居住系 「安全教育」	表2-1（感覚No10）
⑤	シミュレーションソフトを活用して実機を使わず制御システムや機器の動作を理解する	制御シミュレーションソフト	訓練効果の向上 訓練実施の効率化	機械系 「油空圧制御」 電気系 「シーケンス制御」	表2-2（知的No12）

※備考：表2-1及び2-2の活用事例一覧の中から対応している事例を抜粋

試行については、訓練系及び訓練内容単位で実施すること。
また、試行する施設及び訓練種別（離職者訓練又は学卒者訓練）については、第2回研究会後に事務局で選定すること。

★【4】試行実施に係る機器構成例について

ケース① 「細かい手順がある作業等」に対して各種ICTデバイスを活用した作業支援を行う」

- ・活用シーン : 機械操作や工を用いた細かい操作がある訓練において、指導員が見本を見せながら説明を行う場面等を使用
- ・使用するICTデバイス等 : ウェアラブルカメラ（視点カメラ）、提示用モニター、提示用モニター（訓練受講者用）、電子黒板機能用タブレット（指導員用）
- ・期待する効果 : 訓練受講者は、これまで指導員の手元の操作を離れた場所で見えており、指導員の作業姿勢と視点による映像を大型モニターで確認することで操作手順などの理解度の向上が期待できる。また、訓練受講者が作業する際、ARマーカーを活用し、2次元の設計図から立体的な完成イメージをタブレットに表示することや、作業手順などを忘れた場合に、録画した説明動画や予め準備した動画（作業手順注意点など）をタブレットで随時視聴することで、作業に対する理解度の向上、危険感受性や安全意識の向上、指導の効率化が期待できる。

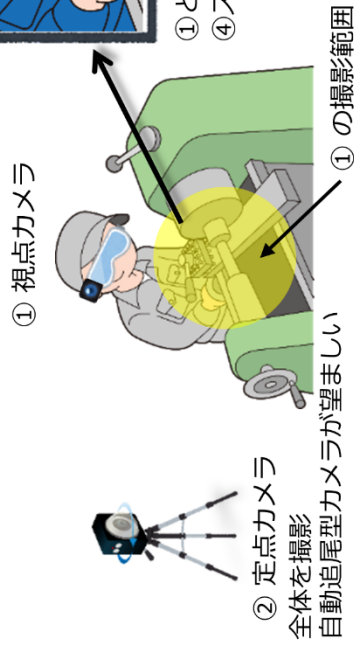
・訓練カリキュラム : 機械系「汎用工作機械作業」

訓練効果の向上

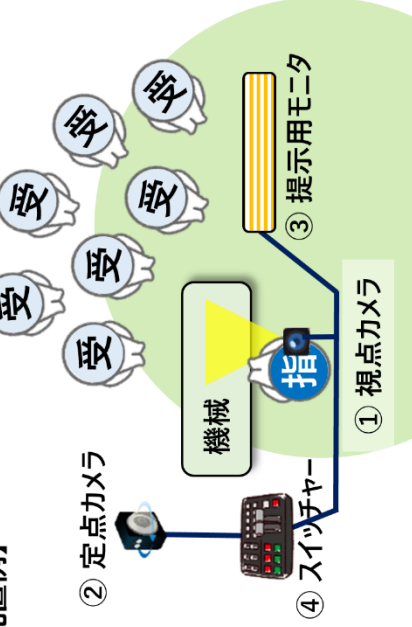
訓練実施の効率化

機器構成例① 手元カメラと提示用モニター

【イメージ図】



【機器配置例】



①と②の映像を提示
④スイッチャーで切替と動画に保存

🔍【検証すべき課題】

（従前の指導）

- ① 機械操作の説明などは指導員が見本を見せながら行ってきただが、訓練受講者は離れた場所で見えており、手順も多いため理解するのに時間がかかる訓練受講者がいる。
- ② 操作手順が多い場合などは、一度では覚えづらく、指導員が何度も見本を見せる場合や個別指導を行う場合がある。

（ICT指導）

指導員の手元操作を大型モニターが確認でき、また操作手順などを録画し、いつでも見られるようにすることで、訓練受講者の作業に対する理解度の向上と指導の効率化が見込まれる。

機器構成例② タブレット (ARマーカー)

工作機械作業などの訓練開始前に行う作業開始前点検等をARマーカーによる作業支援を取り入れて実施する。工作機械に各所に貼ったARマーカーをタブレットで読み込むことで正しい作業手順等を表示させる。

【現状】

- ① 実習で機械を使用する前に、各機械に備え付けの「点検表」を用いて点検を実施する。

機械・装置名	図鑑	機械番号	年
ユニット		分類番号	日付 点検者 確認者
点検項目	点検内容		
清掃状態	機械の清掃、整理、整頓をした。 床面等に油漏れはない。		
潤滑油	潤滑油タンクの油量は適量である。 手差し給油箇所は給油した。		
主軸	主軸を回転させ、振動、異常音がない。		
各種レバー	レバーを操作して、動き・位置・機能が正確である。		
自動送り	作動、停止が機能する。		
ブレーキ	ブレーキペダルを踏むと機能が適正である。		
アイドリング	アイドリングを行った。		

- ② 訓練受講者は、記載された内容が理解できず、具体的な点検作業を理解できない場合がある。
(例：レバーをどのように操作したらよいか?)



🔍【検証すべき課題】

(従前の指導)

作業前点検や操作手順が複雑な作業等を指導する際、説明した内容を理解できない訓練受講者がいる場合、その都度、指導員が個別に対応しているため、訓練受講者の理解度によって訓練の進行速度が変わることがある。

(ICT指導)

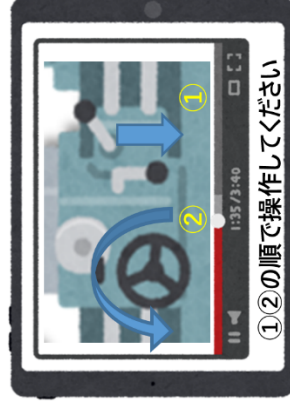
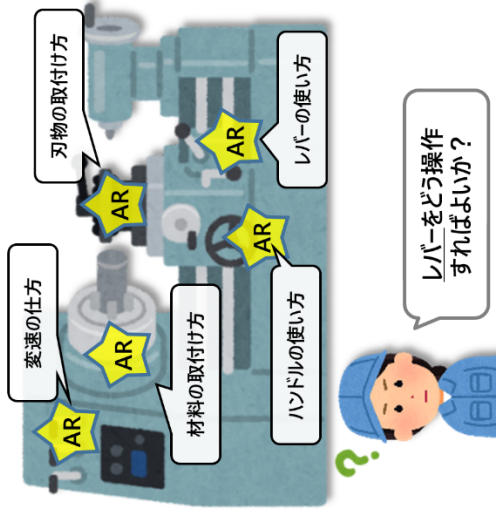
作業する際に、正しい作業手順を表示したり、操作する機器に対応した説明動画を見られるようにすることで、訓練受講者の作業に対する理解度の向上が見込まれるとともに、訓練受講者が自ら手順を復習できることにより、指導の効率化が見込まれる。

訓練効果の向上

訓練実施の効率化

ARマーカー：ARコンテンツを表示させるための印
(画像として認識しているものは登録できる)

- ① 機器の各所にARマーカーを貼り付けて
(可能であれば形状認識)、それぞれの箇所の説明動画とリンクさせる。
- ② 操作の仕方がわからない場合に対象場所
のARマーカーをタブレットで読み取る
- ③ タブレット上に、正しい作業手順の説明や
動画などを感覚的に確認できる。
(従来の紙媒体のテキストでは表現が難しい説明)
・操作手順
・正常な状態 (音・動き)
・異常な状態



機器構成例③ タブレット（電子黒板機能）

訓練効果の向上

訓練実施の効率化

タブレットを使用して、電子黒板機能を実現する場合、ノート機能アプリケーションのインストールが必要となる。代表的な活用方法については、以下のとおり。

- ① ホワイトボードとして文字や図を書き込む
- ② 既存のテキストにキーワードやマーカーを書き込む
- ③ 手元用カメラ（書画カメラ）として機器や資料を映す
- ④ 訓練の準備段階で写真やメモを書き込んだノートを作成する

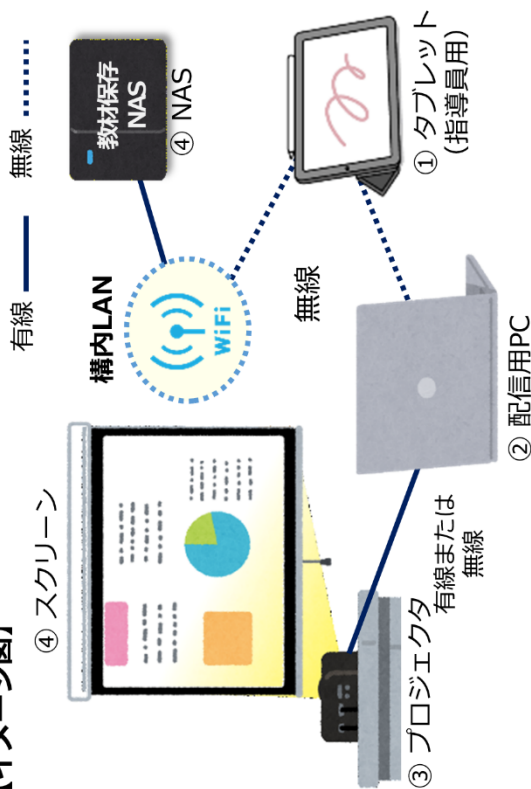
1. タブレットの使用方法（概要）

- ・タブレット上の画面を、直接有線でプロジェクタへ、または配信用PCを介してミラーリング（投影）する
- ・タブレットを電子黒板として活用するために専用ペンシルとアプリケーション（例 GoodNotes）を使用する
- ・説明時に使用する教材は、教材保存用のNAS内に保存し、随時読み込んで使用する
- ・専用ペンシルを使ってノート機能アプリケーションを操作することで電子黒板と同様の機能が実現できる（既存の教材上への書き込みなど）
- ・カメラ機能を使用して手元用（書画カメラ）として使用する

2. 配信用PCの用途

- ・配信用PCにミラーリングソフト（例 LetsView）をインストールすることでタブレット画面をプロジェクタに映すことが可能となる
- ・配信用PCの代わりに、TV BOX（例 AppleTV）を使用することで、直接プロジェクタにミラーリングも可能となる

【イメージ図】



【検証すべき課題】

（従前の指導）

指導員は訓練中、資料の提示をPCでプロジェクタに投影しながら、ホワイトボードに板書しつつ、適宜書画カメラを使用して教材に書き込みながら説明する等、複数の機器を使って授業を行っている。また、回路図のように電流の流れが状況に応じて変化するように板書で表現することが難しく、訓練受講者が理解することが難しい場合があった。一方で訓練受講者は板書をノートに記録することに時間をとられ、指導員の話に集中できないことがある等の課題がある。

（ICT指導）

資料の提示、板書、教材への書き込み等をすべてタブレット上で行えるため、ホワイトボードで説明するより視覚的に表現することが容易となる。指導時に必要な機能等はタブレット（電子黒板機能）に含まれているため、複数の機器を取り扱う必要がなくなり、さらに、保存した資料等を指導員間で共有することも可能となるため指導の効率化が見込まれる。また、訓練で使用したデジタルデータ（資料、板書内容等）は保存・配付ができるため、訓練受講者を訓練に集中させることができ、理解度の向上が見込まれる。

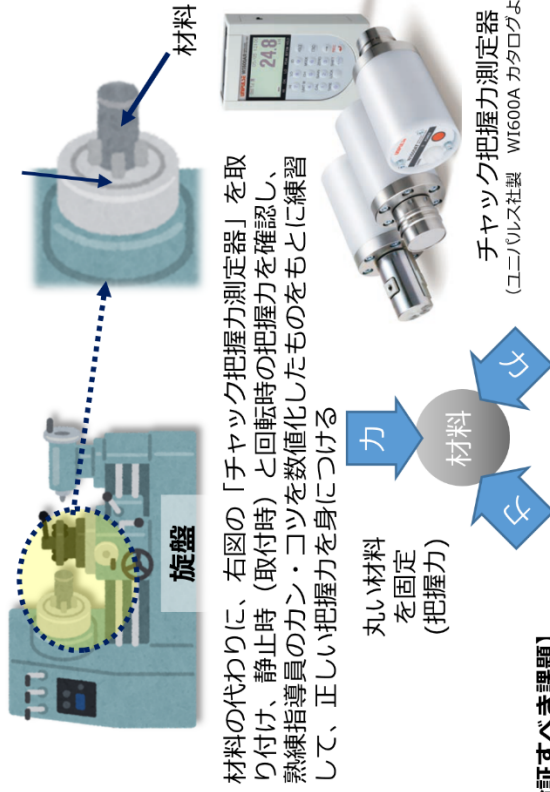
ケース② 「カン・コツ要素を力覚センサを活用して見える化する」

- ・活用シーン : 力加減 (叩く強さ、締め具合) などのカン・コツを伴う訓練において、訓練受講者が適切な力加減を理解して作業する場面に使用。
- ・使用するICTデバイス : 力覚センサ (把握力、荷重測定器)
- ・期待する効果 : 機械器具 (旋盤のチャック等) の締め付けなどは、安全対策や加工精度の担保などのため適切な力加減を習得する必要があるが、**訓練受講者のスキルによっては、これまでは指導員が繰り返し口頭で個別指導してきた。**
これらに見える化 (数値化) することで、**訓練受講者は容易に力加減を理解することが可能となり、汎用工作機械の基本作業である正しいワークの取り付け技能の習得を早めることが期待でき、指導の効率化も期待できる。**
- ・訓練カリキュラム : 機械系「汎用工作機械作業」

機器構成例 力覚センサ

① 旋盤やNC旋盤 (チャック)

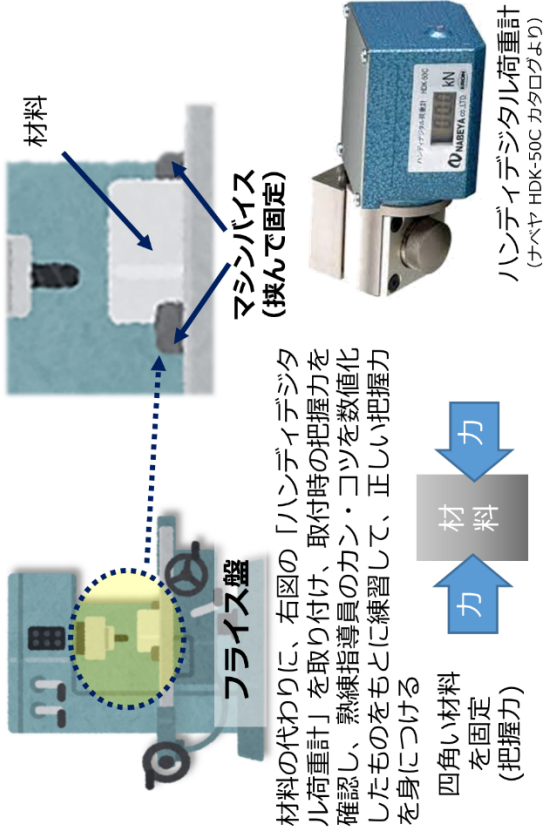
チャック (締付けて固定)



訓練効果の向上

訓練実施の効率化

② フライス盤やマシンングセンタ (マシンバイス)



【検証すべき課題】

(従前の指導)

旋盤のチャック等の締め具合については、締め付け不足のまま作業を行った場合、ワークの飛来等の事故のリスクもあることから、訓練受講者が締めた後に指導員がその都度確認し、過不足があれば個別に指導していた。訓練受講者は力加減 (カン・コツ) の理解が難しく習得度に差がついていた。

(ICT指導)

旋盤のチャック等の締め具合が見える化されることで、訓練受講者は正しい締め具合のカン・コツを習得しやすくなり、訓練効果の向上が見込めるとともに、訓練受講者が自身で確認しながら練習することができ、指導の効率化が見込まれる。

ケース③ 「完成イメージや作業指示などをXRデバイスを活用して訓練受講者に提示する」

- ・活用シーン : 建築製図・軸組み墨付け・加工（小屋組み）等の訓練において、製図作業や設計図をもとに施工する場面に使用。
- ・使用するICTデバイス : MRグラス、VRゴーグル、確認用タブレット（訓練受講者用）
- ・期待する効果 : 大型の建築物の設計については、設計図から完成イメージ、物のスケール感、動作領域などを理解することが難しかった

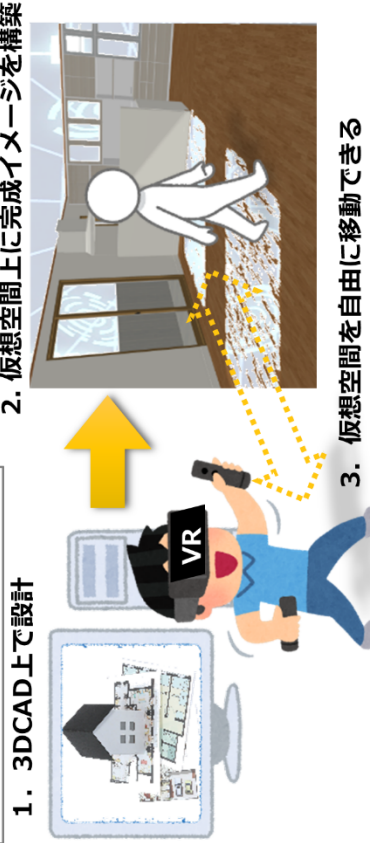
が、設計空間を仮想現実の中でリアルスケールで確認することで、設計の理解度が向上する。
また、施工中にMRグラスに作業内容、作業手順、完成後のCGGなどを表示することで、作業に対する理解度の向上や指導の効率化が可能となる。

- ・訓練カリキュラム : 居住系「建築製図」、「建て方作業」

訓練効果の向上

訓練実施の効率化

機器構成例① VRゴーグル



1. 3DCAD上で設計
2. 仮想空間上に完成イメージを構築
3. 仮想空間を自由に移動できる

- ・専用ソフトウェアを使い、3次元CADで作成した建築設計図をVRゴーグルで使用できるコンテンツへ変換する。
- ・VRゴーグルを装着し、設計空間を歩きながら図面やパース図だけでは確認できない距離感やスケール感を設計段階で理解する。

【検証すべき課題】

（従前の指導）

訓練受講者は設計内容を3次元CADの画面上で確認するが、完成イメージや動作領域等を把握することが難しい。

（ICT指導）

VRデータに変換した設計空間内を自由に移動することで、完成イメージや動作領域等を確認できるようになるため、早期の技能習得につながり、訓練効果の向上が見込まれる。

機器構成例② MRグラス（ARマーカー）、タブレット



- ① MRグラス（またはタブレット）
- ② ARマーカー（作業対象）
- ③ 作業支援コンテンツ（作業手順、完成図）

- ・スタンドアロンで使用できるMRグラス（例 ホロレンズ）を使用する。
- ・実習を行う作業対象にARマーカーを設置し、各作業手順や作業イメージ等のコンテンツを用意する
- ・訓練受講者がMRグラスで作業対象を見ると、現実の映像の上に作業手順や完成イメージなどが重ねて表示され、作業前や作業中に何度も確認が行える。

【検証すべき課題】

（従前の指導）

訓練受講者が、設計図や作業手順書から作業内容を理解し、完成像をイメージすることが難しい。また、作業手順を理解せずに作業を進めることにより手戻りが発生し、その都度指導員による個別指導の時間が発生している。

（ICT指導）

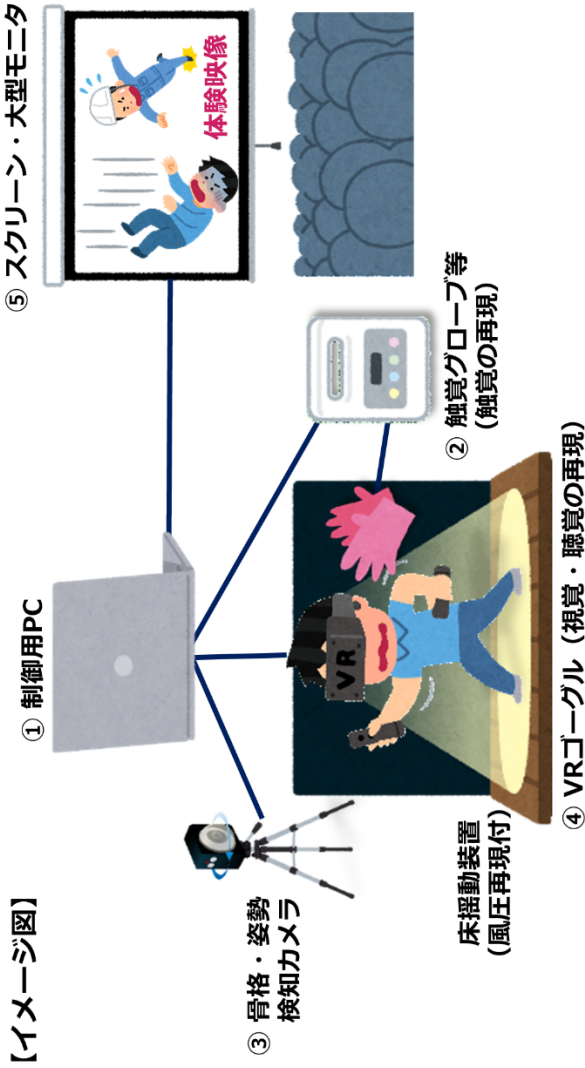
MRグラスを通して現実世界に完成イメージを重ねることで、訓練受講者が作業の全体像をイメージできるようになるとともに、作業中に自ら手順を確認することができるようになるため、指導の効率化が見込まれる。

ケース④ 「VR体感機を活用して疑似体験が難しい災害に対する安全教育を実施する」

- ・活用シーン : 疑似的な災害を体験する安全教育の場面に使用。
- ・使用するICTデバイス : VR体感機 (安全教育コンテンツを含む)
- ・期待する効果 : これまでも災害の疑似体験は行ってきたが、実際に訓練受講者に危険が及ぶ恐れがあるものは体験することが難しかった。また、実機を使用する場合、繰り返し使用することができないため、一時的な安全教育で終わってしまうが、体感を伴うリアルな仮想現実での災害体験は、これらの課題を解決でき訓練受講者の危険感受性や安全意識の向上が期待できる。
- ・訓練カリキュラム : 機械・電気・居住系の安全教育

訓練効果の向上

試行実施の機器構成例 (安全体感VR)



制御PCの用途

- ・体感用安全コンテンツの制御や管理を行う
- ・②～④の各入出力デバイスの制御を行う
- ・③の情報リアルタイムで処理し、訓練受講者の状態を検知する
- ・⑤のスクリーン・大型モニタに、訓練受講者が体験している②のVRゴーグルの映像を投影することで、他の訓練受講者も同時に視聴し、視覚的な体感を行う

【検証すべき課題】

(従前の指導) 事故事例の紹介や作業前の危険ポイントについて、テキストと口頭で行うことが主であり、訓練受講者に疑似体験させることは難しかった。また、訓練受講者が作業に慣れることに伴い、安全意識が低下することが課題である。

(ICT指導) 臨場感のある災害の疑似体験ができ、危険感受性の向上が期待できる。また、転落や感電等の危険に伴う疑似体験も行うことができることに加え、大がかりな準備が必要ないため定期的に実施することができ、訓練受講者の安全意識低下を防止する効果が見込まれる。

ケース⑥ 「シミュレーションソフトを活用して実機を使わず制御システムや機器の動作を理解する」

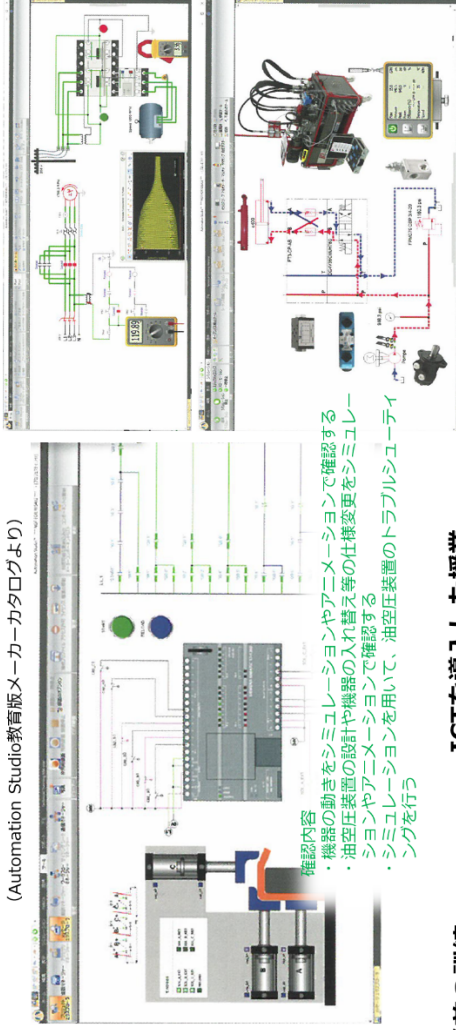
- ・活用シーン : 油圧・空気圧、電気制御の訓練において、制御回路の作成を繰り返し行い、制御システムや機器動作などを習得する場面に使用。
- ・使用するICTデバイス : 制御用シミュレーションソフト、操作用パソコン
- ・期待する効果 : これまでは、機器の動作原理や機器選定などを学んだ後、**実機（制御機器）を使って基本的な制御回路から応用回路まで作成**してきた。これら回路作成を一部シミュレーションソフトを活用することで、機器の台数にとらわれることなく繰り返し練習ができることや、回路のトラブルシューティングや故障診断等についても習得が可能となり、訓練受講者の作業に対する理解度や習得度の向上や指導の効率化が期待できる。
- ・訓練カリキュラム : 機械系「油空圧装置保全」、電気系「シーケンス制御/PLC制御」

機器構成例 シミュレーションソフト（油空圧・電気制御）

使用ソフト	Automation Studio 6か月10ライセンス (トライアル価格90万円)
使用機能	使用目的
シミュレーション	簡単な操作で回路設計（装置・機器の入れ替えなど）を画面上で行い、シミュレーションとアニメーションを活用することで、制御技術の習得を容易にする。
学習ソフト	実習機器の待ち時間を活用して自学自習してもらう。ガイド、講義、アニメーション、ラボノートを提供されるソフト。指導員はAutomation Studioを使用してこのコンテンツを作成・変更することもできる。
インタラクティブ練習問題	演習問題の解説等に活用することにより理解を深める。

訓練効果の向上

各種教育インターフェース
(Automation Studio教育版メーカーカタログより)



確認内容
 ・機器の動きをシミュレーションやアニメーションで確認する
 ・油空圧装置の設計や機器の入れ替え等の仕様変更をシミュレーションやアニメーションで確認する
 ・シミュレーションを用いて、油空圧装置のトラブルシューティングを行う

ICTを導入した授業

- 従前の訓練
 実習：実習機器で動きを確認
- ICTを導入した授業
 実習 ①：実習機器で動きを確認
 実習 ②：シミュレーションで動きを確認
 確認試すことができる。

活用パターン（15名授業を想定）

油空圧の実習機器と油空圧シミュレーションと同時利用

Q【検証すべき課題】

（従前の指導）

実習機器を複数の訓練受講者で使用するため順番待ちが発生することや、機器が故障した際のトラブル対応など、機器の種類や個数によって実施する訓練課題に制約があることや、機器が故障した際のトラブル対応などは訓練で再現することができないことが課題である。

（ICT指導）

実機を使用した演習とシミュレーションソフトでの演習を使い分けることで順番待ちがなくなることに加え、実機では体験できないトラブル対応を習得でき、訓練効果の向上が見込まれる。また、実機を使用しないシミュレーションでは、事故の危険性がなく指導員の個別対応が不要となるため、指導の効率化も見込まれる。

★【5】試行実施の進め方について

試行検証証用に開発する指導技法については、幅広い年齢層の指導員が利用することを想定し、以下の3点を整備することとしている。

ICT指導技法案

① ICT指導手順シート



訓練カリキュラムにおいて、ICTを使用する狙い、タイミング、使用方法などを把握するためのシート。機構の離職者訓練のカリキュラムごとに整備されている指導手順シートをベースに作成。

② ICT機器利用マニュアル



使用するICTのリファレンス（取扱説明書）を補完し、訓練への活用方法を中心に取りまとめたデジタルコンテンツ。（マニュアル、動画） ※クラウドサービスの利用については別途検討



サンプル動画

③ ICT教材（コンテンツ）作成の進め方



指導員がICT教材（コンテンツ）を自作する際の参考として使用する動画や資料。

※ 指導技法によっては、コンテンツが不要、またはICTデバイスの付属コンテンツを使用するケースもあること

ご意見を伺いたい内容
追加すべき項目

【6】ICT指導手順シートについて

「ICTを活用した指導技法」の試行実施について、既存の訓練の中で、ICTを用いることで期待できる効果や機器の使用方法について整理した「ICT手順シート」を作成することとした。指導員が訓練担当前に確認することを想定したものである。

ICT 指導手順シート		授業科目名	対応する授業科目名を記載
		フライス盤作業	
		<ul style="list-style-type: none"> ・フライス盤の構造（構造、特徴、種類、各部名称） ・フライス盤の取り扱い（保守点検法、ハンドル・レバーの操作、各種設定方法） ・フライス盤の取扱い（パス、刃物の取り付け、切削理論、切削工具の種類） ・フライス盤の各種加工方法（平面加工、直角面加工） 	
ICT活用のねらい	<ul style="list-style-type: none"> ① 内部の構造など見ることが難しいものを視覚教材で理解を深める ② 動きのある教材によって、機械の動きをイメージしやすくなる ③ 事前に実習の流れを確認することで、説明を理解しやすくなる ④ 指導員の視点を見ることによって、自分がやる操作を理解しやすくなる 	ICTを活用できる訓練効果に記載	
想定される訓練環境	機械加工実習場	【想定される訓練環境】	訓練を行う環境（教室や実習場等）に記載
活用するICT機器・教材	大型モニタ（タブレット）、視点カメラ、3次元CAD、力覚センサ（ハンディデジタル荷重計）加工動画、作業動画、保守動画、AR教材、切削理論説明動画、測定動画、KYT活動用動画（360度カメラ、視点カメラ、視点カメラ及び動画編集ソフトにて事前に作成）	【活用するICT機器・教材】	活用するICT機器やICT教材を記載
その他の機器・教材	立てフライス盤、切削工具一式、測定器一式	【その他の機器・教材】	ICT機器・教材以外で使用する機器や教材を記載

教科の項目	内容	指導上の留意点	ICT機器・教材の使用方法	例	訓練時間
1 フライス盤の概要	<ul style="list-style-type: none"> (1) フライス盤の構造 (2) フライス加工の特徴 (3) フライス加工の種類 (4) フライス盤の各部名称 (5) 保守 	<ul style="list-style-type: none"> ・内部構造を理解することでフライス盤の動きや保守の必要性を理解する ・基本的な加工方法を理解する ・現場で使われる各部名称を理解し、保守のポイントを理解する 	<ul style="list-style-type: none"> ・フライス盤の分解図を提示して説明 ・代表的なフライス盤加工の動画を提示し、加工法を説明 ・フライス盤の写真に吹き出しで名称説明したものを提示し説明 ・保守の流れ（コメント）を動画で説明する 	<ul style="list-style-type: none"> ・フライス盤の分解図を提示して説明 ・代表的なフライス盤加工の動画を提示し、加工法を説明 ・フライス盤の写真に吹き出しで名称説明したものを提示し説明 ・保守の流れ（コメント）を動画で説明する 	1
2 機械の操作	<ul style="list-style-type: none"> (1) フライス盤の取扱いと保守点検 (2) 主軸回転速度の設定 (3) ハンドル・レバーの操 	<ul style="list-style-type: none"> ・動画で作業の流れを事前に見ること ・全体像を把握する ・保守の操作を行う 	<ul style="list-style-type: none"> ・危険箇所や注意点をフライス盤の写真に吹き出しで説明 ・保守の流れを動画で説明 ・フライス盤の操作説明前に 	<ul style="list-style-type: none"> ・危険箇所や注意点をフライス盤の写真に吹き出しで説明 ・保守の流れを動画で説明 ・フライス盤の操作説明前に 	1 2

【教科の細目】 【内容】 【訓練時間】 カリキュラムの内容を記載

【指導上の留意点】 訓練指導を行う際の留意点を記載（指導の要領）

【ICT機器・教材の使用方法】 指導を行う際のICT機器やICT教材の使用方法を記載

【例】 機器マニュアル等の参照場所を記載（現在検討中）

ICT指導手順シート 様式案

【7】評価シート（アンケート）について

「ICTを活用した指導技法」の試行実施を行った後に、試行の結果、想定した目的を達成したのか、また、改善すべき点などの意見を聴取するためにアンケート調査を行うこととし、そのための「評価シート」を作成することとした。あくまでICTを活用しない状態と比べてという評価が必要であるため、ICTを活用していない状況を体験していない場合は、ICTを活用しないような訓練を実施していたかを説明する必要があるのである。

各試行実施での共通の設問項目として、以下の内容が想定される。

設 問	評価の方法
1 ICTを活用しない訓練と比べて、目的は達成されたか？	5段階
2 ICTを活用しない訓練と比べて、理解度が向上したか？	5段階
3 ICT機器の取扱いやすさ・使いやすさについて（訓練受講者が直接操作するICTの場合）	5段階
4 試行実施したICTを今後も訓練で使用した方がよいと思うか？	5段階
5 改善点について（こうしたほうがよい、こういう要素も追加したほうがよい等）	自由記述

ICTを活用した指導技法
評価シート
試行実施用

今後、随時訓練にICTを導入していくにあたり、皆様のご意見を伺いたたく、下記の説明にご記入をお願いします。

【設問】
今回の実習にて、指導員が機材の操作説明をする際にポイントカメラを使用し、説明を行いました。以前は、受講生の皆さんに機材の取り扱いを、操作説明を聞いていただく形で説明を行っていました。先生の操作、指導員が持っている機材は実習での説明だけでは伝わりづらい部分でした。今回のポイントカメラでの操作説明についてご意見を伺いたたく、下記の設問に回答をお願いします。

【設問】
1. ポイントカメラを使った説明は、使用しない場合と比べてわかりやすく説明できると思いますか？
 ① 大変わかりやすかった ② ややわかりやすかった ③ かわらない
 ④ ややわかりにくかった ⑤ 大変わかりにくかった

2. ポイントカメラを使った説明は、使用しない場合と比べて理解できましたか？
 ① よく理解できた ② やや理解できた ③ かわらない
 ④ やや理解できなかった ⑤ 理解できなかった

3. 今後、ポイントカメラを正式に訓練に導入したほうがよいと思いますか？
 ① 導入したほうがよい ② どちらかといえば導入したほうがよい ③ どちらともいえない
 ④ どちらかといえば導入しないほうがよい ⑤ 導入しないほうがよい

4. 今後、ポイントカメラを訓練に導入するにあたり、改善点や追加したほうがよい点などがあればお聞かせください。
 例：ポイントカメラを使って事前に撮影した動画を訓練中に繰り返し再生してもらうと、実習中の確認ができるようになってよいと思う。

ご記入ありがとうございました

評価シート案（訓練受講者用）

ICTを活用した指導技法
評価シート
指導員用

今後、随時訓練にICTを導入していくにあたり、皆様のご意見を伺いたたく、下記の説明にご記入をお願いします。

【設問】
1. ICT機器を使った説明は、使用しない場合と比べてわかりやすく説明できると思いますか？
 例：今まで、説明後に改めて詳しい説明がなされたので、随時的に確認してもらうことでわかりやすくなりました。

2. ICT機器を使った教材作成は、使用しない場合と比べて訓練受講者の理解向上につながりますか？
 例：訓練受講者のタブレットによる動画撮影により、作業中の質問が多くなったため、理解度の向上にはつながっていると思う。

3. ICT機器の操作は、円滑に行うことができましたか？
 例：カメラの調整の調整がスムーズだったため、お疲れ程度に操作できた。

4. 今後、このICT機器を訓練に導入するにあたり、課題や追加したほうがよい点などがあればお聞かせください。
 例：ポイントカメラや録音機を同時に導入する場所の確保が難しい。

ご記入ありがとうございました

評価シート案（指導員用）

卷末資料 5
研究会設置要項

職業訓練の ICT 化に係る指導技法等の開発研究会 設置要項

(目的)

第1条 職業能力開発促進法に基づき、令和3年度から令和7年度までの5年間にわたる職業能力開発施策の基本方針について厚生労働大臣が策定する「第1次職業能力開発基本計画」において、「訓練内容の高度化や訓練実施の効率化を図るため、当機構が行うものづくり分野の職業訓練における新たなIT技術（AR・VR技術を活用した訓練、受講管理システム等）の導入に向けて、訓練手法の開発・検証等を進める。」とされたところである。

また、職業訓練や職業訓練指導員の養成訓練については、第4次産業革命に伴う技術革新の進展に対応した、新たな指導技法等の開発が求められている。

本調査研究では、上記の情勢を踏まえ、職業訓練のICT化に係る指導技法等の開発を行うことを目的とするものである。

本研究を行うため、「職業訓練のICT化に係る指導技法等の開発研究会」（以下「研究会」という。）を設置する。

(研究事項)

第2条 下記の事項について開発等を行う。

- (1) デジタル技術を活用した訓練の新たな指導方法
- (2) デジタル技術を活用した訓練の新たな実施方法
- (3) デジタル技術を活用した訓練の新たな運営方法

(構成)

第3条 委員は民間有識者、地方自治体、厚生労働省、機構本部、職業能力開発総合大学校（以下「職業大」という。）の関係分野に見識のある者の中から若干名で構成する。

2 研究会に、委員の中から座長を置くこととする。

(委嘱)

第4条 委員は、職業大校長が委嘱する。

2 委員の任期は委嘱の日から当該年度の末日までとする。

(研究会の開催)

第5条 研究会は、職業大校長が招集し、開催する。

(作業部会)

第6条 研究会は、調査・研究を推進するために必要な作業部会を設置することができる。

(事務局)

第7条 研究会及び作業部会の事務局は、職業大基盤整備センターに置く。

(その他)

第8条 この要項に定めるもののほか、研究会及び作業部会の運営に関する必要な事項は、職業大基盤整備センター所長が別に定める。

附則 この要項は、令和3年4月1日から施行する。

本報告書等は、基盤整備センターホームページの「基盤整備センター刊行物検索」から閲覧、ダウンロードができます。

URL : <https://www.tetras.uitec.jeed.go.jp/>

調査研究資料 No. 139

「職業訓練の ICT 化に係る指導技法等の開発 ～中間報告書～」

発行 2022年3月
発行者 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
所長 植田 穰
〒187-0035 東京都小平市小川西町 2-32-1
電話 042-348-5075 (企画調整課)

印刷 ○○○○社
○○○○○○○
電話 ○○○○

本書の著作権は独立行政法人高齢・障害・求職者雇用支援機構が有しております。

ISSN 1340-2404

調査研究資料 No. 139
2022

THE INSTITUTE OF RESEARCH AND DEVELOPMENT
POLYTECHNIC UNIVERSITY