

調査研究報告書 No. 190
2024



職業訓練の ICT 化に係る指導技法等の開発

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

職業訓練の ICT 化に係る指導技法等の開発

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

はじめに

Society5.0 の時代の到来に向け、文部科学省では、令和元年 12 月に「GIGA スクール構想」を発表し、教育現場での ICT 環境の整備・活用を推進している。

一方、職業訓練では、厚生労働大臣が策定する「第 11 次職業能力開発基本計画」（令和 3 年 3 月）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、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、さらなる訓練効果の向上・充実を図るためには、訓練指導の場面ごとに ICT 活用の可否とその指導技法、機器・環境整備等について検討が必要であり、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。

従って、本調査研究では、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、職業訓練の現場で活用できる ICT の選定と具体的な指導技法を検討し、「職業訓練における ICT を活用した指導技法等を開発する」ことを目的としている。

調査研究の成果として ICT を活用した新たな職業訓練の指導技法を検討し、試行訓練を実施・検証し、それらを職業訓練の現場で広く活用できるように、5 つの ICT 指導技法としてとりまとめた。また、職業訓練指導員向けに 5 つの ICT 指導技法の紹介動画や ICT 機器利用マニュアル、多数のデジタルコンテンツ（教材）を基盤整備センターのホームページ上に公開している。これらの成果が職業訓練における ICT を活用した指導技法の一助になり、従来の指導方法の課題解決及び訓練受講者の理解度の向上並びに訓練の効率化の一助になれば幸いである。

最後に、本調査研究を進めるにあたり、ご協力を頂いた職業能力開発施設及び職業訓練指導員並びに関係各位に対し、心より感謝申しあげる。

2024 年 3 月

職業能力開発総合大学校
基盤整備センター
所 長 高井 宏幸

職業訓練のICT化に係る指導技法等の開発研究会 委員

研究会委員

(順不同・敬称略)

氏名	所属	役職	年度
龍前 三郎	学校法人ものづくり大学	特別客員教授	R3～R5
杉本 和英	(独) 国立高等専門学校機構 本部事務局	情報総括参事 教授	R3～R5
宮田 淳	JFE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	R3
飯島 慶次	JFEスチール株式会社 データサイエンスプロジェクト部	主任部員 (副部長)	R4
四辻 淳一	JFEスチール株式会社 データサイエンスプロジェクト部	主任部員	R5
杉原 範彦	東京都立多摩職業能力開発センター 八王子校	電気設備システム科 職業訓練担当主任指導員	R3～R5
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	R3・R4
松村 岳明	厚生労働省 人材開発統括官付訓練企画室	室長補佐	R5
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	R3～R5
中村 瑞穂	職業能力開発総合大学校 安全ユニット	教授	R3・R4
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	R3～R5
蓮實 雄大	職業能力開発総合大学校 安全ユニット	助教	R5
遠藤 聡	(独)高年齢・障害・求職者雇用支援機構 求職者支援訓練部	次長	R3
伊藤 丈人	(独)高年齢・障害・求職者雇用支援機構 求職者支援訓練部	次長	R4・R5
菅沼 啓	(独)高年齢・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	R3～R5
齊藤 学	(独)高年齢・障害・求職者雇用支援機構 山口職業能力開発促進センター	訓練課長	R5
上野 亮	(独)高年齢・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	R3
山本 洋輔	(独)高年齢・障害・求職者雇用支援機構 奈良職業能力開発促進センター	機械系 職業訓練指導員	R4・R5
古城 良祐	(独)高年齢・障害・求職者雇用支援機構 関西職業能力開発促進センター	機械系 職業訓練指導員	R5

氏名	所属	役職	年度
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	R3・R4
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	R3・R4
萩原 無二	(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	建築科 職業訓練指導員	R5

事務局

(順不同・敬称略)

氏名	所属	役職	年度
田熊 公二郎	(独)高齢・障害・求職者雇用支援機構 求職者支援訓練部	調査役	R5
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	R3～R5
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	R3
福地 康平	(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	R4・R5
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	R3
高橋 文史郎	(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	R4・R5
古園 竜也	(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）	専門役	R4・R5
高井 宏幸	職業能力開発総合大学校 基盤整備センター 開発部	部長	R3
安達 明史	職業能力開発総合大学校 基盤整備センター 開発部	部長	R4・R5
伊藤 英樹	職業能力開発総合大学校 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	R3
武市 淳	職業能力開発総合大学校 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	R4・R5
竹内 智彦	職業能力開発総合大学校 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	R3
高橋 靖明	職業能力開発総合大学校 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	R4・R5
丹羽 真也	職業能力開発総合大学校 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	R3～R5

目次

第1章 調査研究の概要

第1節 背景と目的	3
第2節 研究会の開催	4
第3節 調査研究の進め方及び内容	6
第4節 ICTの活用効果が見込まれる指導場面の選定	8
4-1 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	8
4-2 試行ケース②：カン・コツ要素を力覚センサで見える化	9
4-3 試行ケース③：立体モデルや動画教材を活用した訓練	10
4-4 試行ケース④：完成イメージや作業指示等を、XRデバイスを活用して訓練受講者に提示	11
4-5 試行ケース⑤：VR安全体感機及び360°カメラを活用した安全コンテンツによる安全教育を実施	12
4-6 試行ケース⑥：シミュレーションソフトを活用した制御システム等の訓練を実施	13

第2章 職業訓練における指導技法の開発

第1節 試行実施の概観	17
第2節 ICTを活用した具体的な指導技法とその評価	19
2-1 【作業手順の理解】における視点カメラの活用	19
2-2 【カン・コツの理解】における力覚センサの活用	26
2-3 【作業手順の理解】における立体モデルの活用	28
2-4 【完成イメージの理解】におけるMRグラス・VRシステムの活用	31
2-4-1 MRグラスの活用	32
2-4-2 VRシステムの活用	35
2-5 【危険作業の理解】におけるVR及び360度カメラの活用	39
2-5-1 360度画像の閲覧・編集システム	42
2-5-2 マルチアングルコンテンツ	43
2-5-3 360度カメラの有効性	45
2-5-4 安全教育にICTを活用する際の注意点	46
2-5-5 VRを活用した安全教育の今後	47
2-6 【制御回路の理解】におけるシミュレーションソフトの活用	48
2-7 試行訓練でのタブレット端末の活用	52
2-8 試行訓練でのARの活用	55
2-9 訓練受講者募集活動におけるICTの活用	58

第3節	開発した指導技法の整理	60
第3章	職業訓練における ICT 活用のための環境整備	
第1節	通信環境整備	65
第2節	ICT 機器の整備に係る仕様上の留意事項	67
第3節	タブレット端末を活用した指導技法の普及	69
第4節	コンテンツのマルチデバイス利用	71
第4章	職業訓練指導員に求められるスキル	75
第5章	ICT を活用した職業訓練の今後のあり方と課題	
第1節	職業訓練の様々な実施形態への対応	81
第2節	ICT を活用した職業訓練の普及促進に向けた環境整備	82
第3節	職業訓練の ICT 化の現在と今後の展望	84
第6章	総括	89
巻末資料		
資料1	：技能の種類別の ICT の活用事例	93
資料2	：オンライン訓練の効果的な実施方法	97
資料3	：職業訓練等での LMS 等の活用	107
資料4	：試行実施機器一覧	113
資料5	：ICT 指導手順シート	117
資料6	：ICT 安全指針	129
資料7	：ICT 利用マニュアル一覧	133
資料8	：評価シート	137
資料9	：評価シート集計結果	167
資料10	：定量評価について	195
資料11	：システム・ユニットテキスト「安全衛生」目次	205
資料12	：安全マルチアングルコンテンツ一覧	209
資料13	：開発した ICT を活用した指導技法の整理	213
資料14	：開発した指導ツール	221
資料15	：研究会設置要項	225

本調査研究報告書に記載されている会社名、製品およびサービス名は各社の登録商標または商標です。

QR コードは株式会社デンソーウェーブの登録商標または商標です。

Wi-Fi は Wi-Fi Alliance の登録商標または商標です。

Oculus Quest は Meta Platforms Inc. の登録商標または商標です。

Meta Quest は Meta Platforms Inc. の登録商標または商標です。

Unity は Unity IPR ApS private limited company の登録商標または商標です。

Blender は Blender Foundation の登録商標または商標です。

AutoCAD は Autodesk Inc. の登録商標または商標です。

Autodesk Viewer は Autodesk Inc. の登録商標または商標です。

SOLIDWORKS は Dassault Systemes SolidWorks Corporation の登録商標または商標です。

Acrobat Reader は Adobe Inc. の登録商標または商標です。

3D PDF Reader は Tech soft 3D の登録商標または商標です。

ARCore は Google LLC の登録商標または商標です。

iPad は Apple Inc. の登録商標または商標です。

アップルペンシルは Apple Inc. の登録商標または商標です。

Apple School Manager は Apple Inc. の登録商標または商標です。

iOS は Apple Inc. の登録商標または商標です。

App Store は Apple Inc. の登録商標または商標です。

Goodnotes は Goodnotes Limited の登録商標または商標です。

Filewave は FileWave Inc. の登録商標または商標です。

MetaMoJi Classroom は株式会社 MetaMoJi の登録商標または商標です。

シマンテックエンドポイントは Broadcom Inc. の登録商標または商標です。

i-filter Cloud はデジタルアーツ株式会社の登録商標または商標です。

ARcube は株式会社プラージュの登録商標または商標です。

パノラマ memo は株式会社安井ファシリティーズの登録商標または商標です。

Blinky は株式会社アルファコードの登録商標または商標です。

Insta360 は Arashi Vision Inc. の登録商標または商標です。

シータ (THETA) SC2 は株式会社リコーの登録商標または商標です。

PowerDirector は CyberLink Corp の登録商標または商標です。

RiMM VR 災害体感是三徳コーポレーション株式会社の登録商標または商標です。

HoloLens2 は Microsoft Corporation の登録商標または商標です。

Teams は Microsoft Corporation の登録商標または商標です。

Windows は Microsoft Corporation の登録商標または商標です。

office は Microsoft Corporation の登録商標または商標です。

GyroEye は株式会社インフォマティクスの登録商標または商標です。

メガソフト VR ソリューションはメガソフト株式会社の登録商標または商標です。

マイホームデザイナーはメガソフト株式会社の登録商標または商標です。

アーキデザイナーはメガソフト株式会社の登録商標または商標です。

AutomationStudio は Famic Technologies Inc. の登録商標または商標です。

YouTube は Google LLC の登録商標または商標です。

Dive はエピソテック株式会社の登録商標または商標です。

Android は Google LLC の登録商標または商標です。

