巻末資料 1 研究会資料 「ICT を活用した指導技法について」

I C T 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にT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<u>ICTに**置き換えることで、「訓練用機器の台数に**</u> **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	
成尚溫制玄姑能	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
兄.是.却不1人	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、機械組立で作業、木工作業、溶接技能、建築/機械製図作業
	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
知的管理系技能	機械/建築設計
	笙管理· 品質
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際 (一社) 職業訓練教材研究会

活用種別

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。

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。 待できる。 ICTを 加える

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** 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。 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・コツの感覚的な部分を数値化し、<u>作業方法(力加減など)に対する理解度の向上</u>が期待できる。

ICTに 置き換える

> 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、<u>シミュレータを活用して</u>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。

・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) 実機での実習前に、シミュレータを活用して繰り返 シミュレータで 繰り返し練習 理解度の向上、習得度の向上 指導の効率化、コスト削減 ICTに置き換える 提示·実習 し練習する 感No4※ (過去の災害事例等の安全教育] テンツを活用し、災害を疑似体験する 実習前に、VR体感機・安全教育コン VRで災害を 疑似体験 危険感受性の向上 安全意識の向上 提示 ·VR体感機 ンテンツ) ※60N資 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 理解度の向上、指導の効率化 ・タブレット(関連コンテンツ含む) 提示·実習 CTを加える 手順や図面、完成 イメージの確認 ARグラス 吸No7 実習作業の説明時に、指導員の作業全体や 手元を拡大して見せる・録画動画を活用する 撮影用各種カメラ(視点・定点・360度・溶 理解度の向上、習得度の向上 指導の効率化 提示·実習 タブレット (提示用) 接可視化カメラ等) ·大型モニタ 源No1※ 活用種別 活用事例 指導の 段階 効果 機器 **/メーツ**

の事例に対応 ※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) : 感覚運動系技能における代表的なICTの活用イメージ <u>⊠</u>

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

活用種別

ICTを 加える

- 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** ■ 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 **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、<mark>タブレットや動画コンテンツ等を活用して</mark>、訓練受講者の<u>学習意欲を高める</u>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<u>理解度が向上</u>する。

ICTに 置き換える

活用種別	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	ICTを加える	1.1.7.4.1.4.1.4.1.4.1.4.1.4.1.4.1.4.1.4.	ICTに置き換える
活用事例	半面の図面から、立体イメージを見せるこ とで、理解が深まる	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	電子黒板とテンタル教材を洁用し、 関心を高め、思考や理解を深める	シミュレータ上で目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
	平面の図面 立体 イメージ イメージ 知No11、14※	(本記) (17、13、 操作などを録画し手順を確認) (19、 19、 19、 19、 19、 19、 19、 19、 19、 19、	双方向 AllNo12, 15, 16, 18	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 シミュレータ (計画) (計画) (計画) (計画) (計画) (計画) (計画) (計画)
郊果	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・国路シミュレータ
指導の 段階	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

ICTを 加える

舌用種別

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。

- <u>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</u>を活用することで、<u>学習意欲や理解度の向上</u>、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。
- <u>ICタグ、RFタグを使用した物品管理システム</u>を使用して、訓練用機器及び器工具を管理することで、<mark>物品管理の効率化や省力化</mark>が期待できる。

ICTを加える	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 Cタグを使用した訓練用機器や器工具の管理	WNO213W	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	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) (C,RFタグ(工具管理システム)
	オンデマンド教材や録画動画を活用	ション	学習意欲の向上、理解度の向上 指導の効率化	授業の録画動画
活用種別	活用事例	<i>≻</i> ×− <i>ÿ</i>	効果	機器

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 ICTの技術発展による職業訓練の今後について

※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)

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。

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。

(引用元※1~※5については次項に記載)

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。
- 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
- ო % 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。
- 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、様々な場面のインシデ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、躓きやすい場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。

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)

ſ				Î							
	使用するICT (デバイス・ソフト等)	・各種カメラ (視点、定点360度) ・大型モニタ・ARグラス・タブレット (提示・確認用) ・モーションセンサ ・カ 覚センサ等を装着した装置 (AR旋盤仮想体感機やARデジタルトルグレンチ等)	・ARグラス・タブット(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)	・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)	・溶接シミュレータ ・溶接可視化モニタリングシステム	・ARグラス・タブレット	・ARグラス・タブレット	・ARグラス・タブレット ・VR体感機、安全教育コンテンツ	・天井クレーンシミュレータ等	・タブレット等	・VR体感機、安全教育コンテンツ
	ICTの活用方法	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 モーションセンサを使った熟練指導員の姿勢などの作業を見える化する チャックやバイス締めつけなどカン・コッ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	タブレット等で、作業手順や注意点などを必要に応じて随時確認する	熱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	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	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	図面から、機器のイメージ、寸法等を表示する	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	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	タブレット等で、作業手順や注意点などを必要に応じて随時確認する	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ソテンツを使った安全教育を行う
	期待する効果	理解度の向上 習得度の向上 指導の効率化	理解度の向上 指導の効率化	理解度の向上指導の効率化	理解度の向上 習得度の向上 指導の効率化	理解度の向上	理解度の向上	理解度の向上	理解度の向上 習得度の向上 指導の効率化	理解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
	指導の段階	提票	提示	提出	提置	提出	提 盟 品	光 路 光	提置	光 國 光	選 光 盟
	技能の種類	機械工作作業	機械組立作業 精密機器組立て	手仕上げ作業	溶接技能	電気工事	配管工事	木工作業	機械/車両の 運転操作	実習全般	実習全般
	棌		機			電河	居住	居住	港湾	并	無
	No.	-	2	3	4	2	9	7	8	6	10
	技能				100 10	足運動系	技能				

※ 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

前項引用元

※「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

※1 龍前三郎、高野航 技能実習の導入教育用パ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3 Dコンテンツ化や N R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「A R 教育システム」
※4 水野慎土 他 溶接作業訓練支援のための V R/A R 技術を用いた作業の三次元可視化
※4 ソルダマティック A R 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

- 51 -

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)

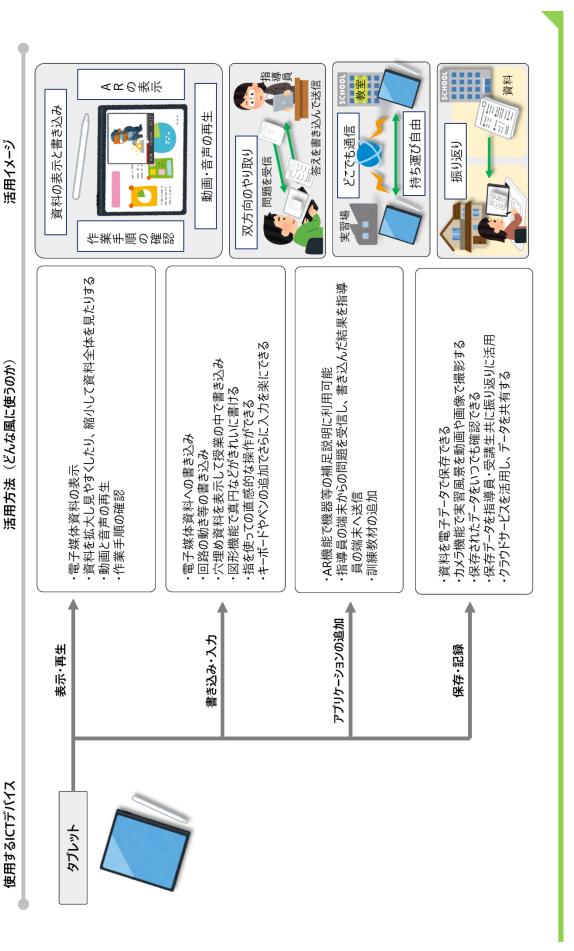
被 第	o 1		指導の 要器 圏	期待する効果 理解度の向上 指導の効率化	ICTの活用方法 FT TAND TO TAND TAND TO TAND TAND TAND TAND TAND TAND TAND TO TAND TAND TO TAND TAND TAND TAND TAND TAND TAND TAND	使用するにて(デバイス・ツル等) -ARグラス・タブレット(3Dイメージ表示用) ・画面操作を記録するソフトヴェア ・話した内容をリアルタイムで文字化し、表示・記録できるソフトヴェア
	51 51 62 64 64 64 64 64 64 64 64 64 64 64 64 64	機械 油空圧制御電気 シーケンス制御電気 ラーケンス制御電子 回路設計	実 第 留	理解度の向上 習得度の向上 理解度の向上 習得度の向上	-	・制御シミュレータ ・電子黒板 ・電子 国路シミュレータ
	4	建築設計・製図	批判不習	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
的管理系:	15	A1生 施工計画 │	推 點 光	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(ベンタブレット+ブロジェクタ) ・ARグラス・タブレット等(受講者側の表示端末)
技 能	91	コンピュータ システム設計 性報	提示異習	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(ベンタブレット+ブロジェクタ) ・ARグラス・タブレット等(受講者側の表示端末)
	17	月報 コンピュータ プログラミング	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
	6 計	生産管理 高度管理 事務 経理事務	場 場 場	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(ベンタブレット+ブロジェクタ) ・タブレット等(受講者側の表示端末)
	4 #	共通 アプリケーション ソフトウェア利用	提示署	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
沙草	20 #	共通 学科全般	導入 まとめ	学習意欲の向上 理解度の向上 指導の効率化	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・投業の録画動画
₩ €	21 #	+通	ĵ	訓練受講者の疲労 軽減や体調管理	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、 の軽減や猛暑時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 #	+通	1	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)

※ 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】1 C T 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。



板書 9TV-JA 画面共有 電子黒板 活用イメージ 振り返り 追加で書き込み 書き込み 電子黒板 そのまま再生 拡大 ・複数の機器の画面をサムネイル表示し、選択・拡大が可能・受講者のタブレットに、問題を配信し、それぞれの受講生が ・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 ・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・受講生共に振り返りに活用 ・補足説明の追記・回路の動き等の書き込み・「四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・区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 ·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 活用方法(どんな風に使うのか) ・スマホなどの動画コンテンツをそのまま再生 部分的に隠したり・強調したりする 書き込んだ結果をサムネイル表示 ・電子媒体資料の提示・部分的に拡大・縮小 他のICT機器との連携 板書の共有(配信) 表示内容の記録 表示·投影 書き込み 使用するICTデバイス 電子黒板

簡易的な視聴 に向いている

·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

として使用できる→BYOD

教室 安全領域 撮影データを どこでも通信 Ш VRと連携 持ち運び自 ドローンの映像を 360度立体視して表示 活用イメージ 360度教材の表示 安全領域の設定 スマホを使った 簡易VRゴーグル 領域外に出ると VR映像が切れる 空撮映像 の立体視 実習場 実習場 ・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 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、 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 映像をHMDで見ながら行うことで、構造物の点検等に利用 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 ・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)操作を、ドローンに取り付けたカメラ ・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 アプリケーション導入やコンテンツ追加による拡張性 自宅に持ち帰り、オンライン訓練用に利用できる ゴーグルをつけたままでも外の状況を把握できる 活用方法(どんな風に使うのか) 時に警告を出すことができる 動することができる スマートフォン・タブレットで代替 領域認識 拡張性 表示 移動 VRICIT、没入感や相互通信 といった付加価値があること 使用するICTデバイス HMD (VR)

遠隔地の作業者への作業指示 現実の視点、 実習しながら手順確認 活用イメージ 合成表示 活用方法(どんな風に使うのか) ・作業手順を作業しながら見ることができる ・実際の機器等に重ねて説明が見られる 遠隔地への指示 表示 使用するICTデバイス ARグラス

教材を通過して拡張 教材の追加 現場 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、 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 ・カメラ機能と通信機能があれば、ARグラスを着けた作業者の 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 映像を遠隔地から確認し、指示を出すことができる コンテンツ(教材)の追加による拡張性 ることができる

遠隔地

作業指示 (画像·音声)

映像. 音声

教材を追加していく ことで使用できる 実習の幅が広がる

・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

移動

教配

持ち運び自由

どこでも通信

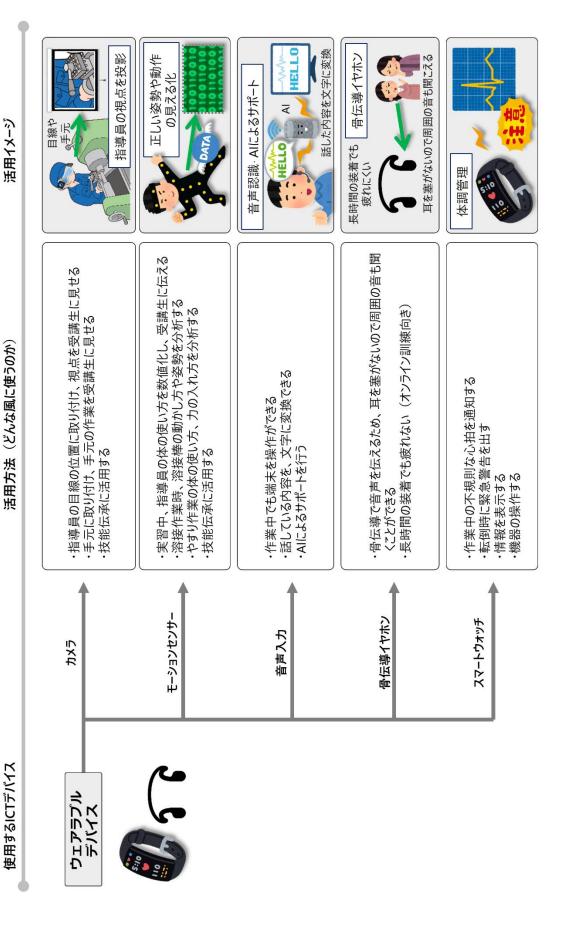
スマートフォンやタブレットのカメラ機能を利用して、合成した映像

スマートフォン・タブレットで代替

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。



ARには、相互通信の 付加価値があること 拡張性



使用するICTデバイス

活用方法(どんな風に使うのか)

活用イメージ

(溶接、天井クレーン、建機、工作機械等) 実機系シミュレーター

操作シミュレーション

シミュレーター

- ・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

仮想で実機の操作を体験

安全に何度も練習できる



・実際に体験できない様々な災害事例を仮想で体験する

災害体感シミュレーター

体験シミュレーション

分析 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すること

採点·評価

制御する機器 シミュレータ

自由に操作し安全に回路や動作を理解

・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

パソコン上・クラウド活用 で代替

- ・自分で選択することで作業手順の理解が向上する

シミュレーションソフト (回路シミュレータ等)

適切な溶接棒を動かすスピードや角度を身につける

自分の操作を客観的に様々な採点を行ってくれる ・自分の操作を理想の操作に近づけることができる

・作業姿勢採点機能で、正しい姿勢を身につける

(溶接、天井クレーン、建機、工作機械等)

シミュレーションの 採点·評価

実機系シミュレーター

・システムを組み上げる前に、様々な検証が行える