

**資料5 「第4次産業革命に対応した訓練に係る
指導員研修」アンケート集計(事例のみ)**

令和2年度
「第4次産業革命に対応した訓練に係る指導員研修」
アンケート集計

研修名: 第4次産業革命におけるものづくり～全体の俯瞰と専門性の統合～ 研修期間: 令和2年11月26日～27日

4 第4次産業革命に対応した職業訓練の今後の取組みについてお伺いします。

(1)この度、本研修を受講した結果、ご自身が担当する今後の職業訓練においてどのような活用が想定できるか、ご検討の上ご記入ください。
(2)実施する上での課題がございましたら、ご記入ください。(研修、機器、その他)

活用が想定される職業訓練件数及び内容については、以下のとおりであった。

離職者訓練	0件
在職者訓練	4件
学卒者訓練	31件

在職者訓練

想定-在-01	
在職者訓練	の
	0 において
省人化,品質向上,予兆(予知)保全,省人化,品質向上,予兆(予知)保全	を目的として
IoT,クラウド,ビッグデータ,AI,画像解析,ロボット,IoT,クラウド,ビッグデータ,AI,画像解析,ロボット	を活用した
生産効率化、コスト削減につながるセミナー	を実施できそう。
想定する機器等	
実施する上での課題	

想定-在-02	
在職者訓練	の
	において
問題点の予測,問題点の予測	を目的として
IoT,クラウド,ウェアラブル端末,IoT,クラウド,ウェアラブル端末	を活用した
生体データをもとにしたヒヤリハットの検出	を実施できそう。
想定する機器等	
実施する上での課題	

想定-在-03	
在職者訓練	の
機械保全	において
予兆(予知)保全,予兆(予知)保全	を目的として
IoT,AI,IoT,AI	を活用した
すでに事例として紹介もなされている、AIを活用した故障判断についての訓練	を実施できそう。
想定する機器等	温度や振動などの各種のセンサー、AIシステム
実施する上での課題	データを採取してそれを比較するために必要な機械系でも操作が可能で簡単な機械学習システムやAIシステム

想定-在-04	
在職者訓練	の
標準課題(ロボット G,H) 開発課題	において
効率化,省人化,効率化,省人化	を目的として
IoT,クラウド,AI,画像解析,ロボット,IoT,クラウド,AI,画像解析,ロボット	を活用した
標準課題ロボットHでクラウドとロボットの課題として	を実施できそう。
想定する機器等	安川ロボット、カメラ(ログネックス、キーエンス)、ロボティーン等
実施する上での課題	現在は整理できておらず、今後相談したいと思う。

学卒者訓練

想定-学-01	
学卒者訓練	の
総合製作実習	において
技能伝承	を目的として
IoT,クラウド,画像解析,シミュレーション,AR,VR,ロボット	を活用した
	を実施できそう。
想定する機器等	
実施する上での課題	

想定-学-02	
学卒者訓練	の
卒業制作課題	において
効率化	を目的として
IoT,AI,画像解析,ロボット	を活用した
自走自販機	を実施できそう。
想定する機器等	自走ロボ(自作・市販)、カメラ
実施する上での課題	機材(自走ロボ)の調達、

想定-学-03	
学卒者訓練	の
卒業制作	において
効率化,品質向上	を目的として
IoT,AI,画像解析,AR	を活用した
製造物の組立て支援	を実施できそう。
想定する機器等	スマートグラス
実施する上での課題	

想定-学-04	
学卒者訓練	の
卒業制作	において
効率化,品質向上,技能伝承,自己学習	を目的として
IoT,AI,画像解析,AR	を活用した
はんだ付けの支援機材	を実施できそう。
想定する機器等	カメラ付き携帯端末
実施する上での課題	OpenCVに関する知識、各種連携に関して

想定-学-05	
学卒者訓練	の
ロボットコース 開発課題	において
最適化,効率化,問題点の予測	を目的として
IoT,AI,画像解析,シミュレーション	を活用した
生産性の向上(課題内の機能・行程の最適化)	を実施できそう。
想定する機器等	OpenCV、Python、TensorFlow、Chainer、Caffe、NVIDIA cuDNN とか PC+グラフィックボード、Raspberry Pi、Jetson nano、Jetson Xavier とか
実施する上での課題	AWS などの特定の企業に依存してしまっているのか? (GAFA などと言われているが、今後衰退していったらこれらのサービスは停止されてしまうのではないのか? 急に法外な使用料を請求されるのではないのか?)

想定-学-06	
学卒者訓練	の
生産ロボットコースの標準課題	において
最適化	を目的として
シミュレーション,ロボット	を活用した
生産性向上の分析	を実施できそう。
想定する機器等	オクトパスなど
実施する上での課題	

想定-学-07	
学卒者訓練	の
機械加工実習、標準課題、開発課題	において
技能伝承,問題点の予測	を目的として
ビッグデータ,画像解析,シミュレーション,AR	を活用した
初学者とベテランの作業分析や安全指導や危険動作の発見や訓練災害の予測など	を実施できそう。
想定する機器等	
実施する上での課題	

想定-学-08	
学卒者訓練	の
技能検定指導、技能競技大会練習指導等	において
最適化,効率化,技能伝承	を目的として
IoT,クラウド,ビッグデータ,AI,画像解析	を活用した
熟練者と初学者の動作解析	を実施できそう。
想定する機器等	クラウド、KINECT
実施する上での課題	機器は手が出る金額であることはわかった。プログラムについてはインターネットでも公開されているとのことであるが、研修等があれば受講してみたい。

想定-学-09	
学卒者訓練	の
物流管理	において
最適化,効率化	を目的として
IoT,画像解析	を活用した
QRコードの読み取りからの情報読み取りとその活用と問題点の講義	を実施できそう。
想定する機器等	
実施する上での課題	機器の検討が必要 カリキュラムの大幅な変更

想定-学-10	
学卒者訓練	の
生産技術科 ロボット関連授業	において
最適化,効率化,品質向上	を目的として
シミュレーション,ロボット	を活用した
	を実施できそう。
想定する機器等	
実施する上での課題	

想定-学-11	
学卒者訓練	の
自律型ロボット製作実習	において
最適化,効率化	を目的として
IoT,画像解析	を活用した
簡易的な自動搬送車製作	を実施できそう。
想定する機器等	
実施する上での課題	高額なビジョンセンサを導入することができれば、訓練として適応できる可能性はある。Web カメラ等を活用した画像処理(Python+OpenCV)では、訓練時間が足りないため難しい。

想定-学-12	
学卒者訓練	の
FA システム実習・総合製作実習	において
最適化,効率化,予兆(予知)保全	を目的として
IoT	を活用した
第四次産業革命を意識した製造実行システム	を実施できそう。
想定する機器等	
実施する上での課題	今年度 MES システムを導入予定であるため、今回の研修内容を考慮して教材作成を行いたい。 ただし、現状では今回の研修で見学させて頂いた AGV やスマートロボットのような動的な環境を構築することは難しいため、ビジョンセンサやネットワークロボットも各短大にも整備してほしい。

想定-学-13	
学卒者訓練	の
ロボットコース関連科目	において
最適化	を目的として
AI,画像解析	を活用した
ビジョンカメラによる座標の取得	を実施できそう。
想定する機器等	RV-2F-D
実施する上での課題	施設に導入されている産業用ロボットはスタンドアロンタイプなので、扱いづらいと思います。

想定-学-14	
学卒者訓練	の
開発課題	において
最適化,効率化,省人化,品質向上	を目的として
IoT,クラウド,ビッグデータ,AI,画像解析,ロボット	を活用した
AGVの開発	を実施できそう。
想定する機器等	左機器、カメラ
実施する上での課題	自己位置検知

想定-学-15	
学卒者訓練	の
専門学科(R3 新規科目)	において
形式知化	を目的として
IoT,クラウド,ビッグデータ,AI	を活用した
技術説明	を実施できそう。
想定する機器等	
実施する上での課題	

想定-学-16	
学卒者訓練	の
生産工学、総合制作	において
品質向上	を目的として
IoT,AI	を活用した
・4 革をからめた生産工学の授業 ・ラズパイで IoT,AI を利用した総合制作	を実施できそう。
想定する機器等	ラズパイ、オシロスコープ、F.G.
実施する上での課題	

想定-学-17	
学卒者訓練	の
	において
	を目的として
ロボット	を活用した
	を実施できそう。
想定する機器等	
実施する上での課題	

想定-学-18	
学卒者訓練	の
産業用ロボット実習	において
効率化	を目的として
ロボット	を活用した
ティーチング	を実施できそう。
想定する機器等	産業用ロボット
実施する上での課題	

想定-学-19	
学卒者訓練	の
総合製作実習	において
品質向上,技能伝承,問題点の予測	を目的として
ドローン	を活用した
施工実習、構造実験実習、材料実験実習で視線解析	を実施できそう。
想定する機器等	視線計測機
実施する上での課題	視線計測が有効であると思われませんが、使用方法や留意点など全くわかりません。

想定-学-20	
学卒者訓練	の
組み込み制御技術 インターフェース実習	において
最適化,省人化,形式知化,予兆(予知)保全	を目的として
IoT,AI,シミュレーション	を活用した
物理空間と仮想空間の接続と活用	を実施できそう。
想定する機器等	Raspberry Pi、Jetson NANO、Arduino、MATLAB、LabVIEW
実施する上での課題	システムのモデルを作成する

想定-学-21	
学卒者訓練	の
接合実習	において
品質向上,問題点の予測	を目的として
AR	を活用した
溶接ARを活用した、溶接実技作業のバーチャル実習	を実施できそう。
想定する機器等	溶接AR実習装置
実施する上での課題	

想定-学-22	
学卒者訓練	の
総合制作実習	において
第4次産業革命関連技術	
最適化,効率化,品質向上	を目的として
IoT,クラウド,ビッグデータ,AI,画像解析	を活用した
第4次産業革命の概要や対応した課題	を実施できそう。
想定する機器等	
実施する上での課題	

想定-学-23	
学卒者訓練	の
測定実習	において
最適化,効率化	を目的として
画像解析,ロボット	を活用した
三菱電機製ロボットとビジョンセンサを活用した協働作業(申し訳ありません。すぐに思いつきませんでした。)	を実施できそう。
想定する機器等	
実施する上での課題	ロボットの作業範囲が柵で囲まれているためビジョンセンサを使って、どこまでのことができるのか想像できません。AGVも導入できたら佐藤先生の真似事ができますが、カリキュラム変更の検討やシーケンス実習で単位を落とす学生が毎年半分以上いるような状態を考えると、学生の質をあげることを優先します。(個人の意見ではなく現在、千葉校、成田校で学生の質をあげることに力を入れています。)

想定-学-24	
学卒者訓練	の
総合制作実習	において
	を目的として
ロボット	を活用した
システムの設計・制作・評価等	を実施できそう。
想定する機器等	未定
実施する上での課題	所属科にて展開を期待できる教材・機材による技術研修(概念および概要にとどまらない内容であること)

想定-学-25	
学卒者訓練	の
標準課題	において
最適化	を目的として
IoT,画像解析,VR	を活用した
サイバー空間を利用した遠隔監視システムの構築	を実施できそう。
想定する機器等	AP-RA6M-0A, HP OMEN, Intel RealSense D455, HTC VIVE, SteamVR, Unity, Blender など
実施する上での課題	Unity, Blender の習得

想定-学-26	
学卒者訓練	の
電子回路設計製作実習 総合制作実習	において
最適化,形式知化,技能伝承	を目的として
IoT,クラウド,AI,画像解析	を活用した
電子回路組み立て作業の作業評価 生産設備の予防保全システムの開発	を実施できそう。
想定する機器等	ビジョンセンサ、無線搭載マイコン、クラウドサービス
実施する上での課題	既存カリキュラムの内容をおさなりにせず、第4次産業革命対応訓練の内容を包括的に体験させることは時間的制約から難しい。

想定-学-27	
学卒者訓練	の
総合制作実習	において
効率化,省人化	を目的として
ロボット	を活用した
制作課題	を実施できそう。
想定する機器等	
実施する上での課題	

想定-学-28	
学卒者訓練	の
開発課題実習	において
効率化,省人化	を目的として
IoT,クラウド	を活用した
かぼちゃの自動収穫システムの開発 (収穫予測)	を実施できそう。
想定する機器等	
実施する上での課題	

想定-学-29	
学卒者訓練	の
測定実習	において
効率化	を目的として
IoT	を活用した
測定データの管理、分析	を実施できそう。
想定する機器等	
実施する上での課題	

想定-学-30	
学卒者訓練	の
総合制作実習	において
効率化,省人化,予兆(予知)保全	を目的として
IoT,クラウド,ビッグデータ,AI,AR,VR	を活用した
新しいテーマ設定	を実施できそう。
想定する機器等	
実施する上での課題	

想定-学-31	
学卒者訓練	の
総合製作実習 数学	において
形式知化,問題点の予測	を目的として
IoT,ビッグデータ,AI,画像解析,ロボット	を活用した
総合製作	を実施できそう。
想定する機器等	pycharm、google colaboratory、opencv
実施する上での課題	PCの台数制限があるため、授業が重なると長く使用できない。また、AIの学習時間も取れない。 PCのマシンスペックが足りていない。 本短期大学校において文系の学卒者が比率が非常に高い傾向にあるため、数学的な基礎知識が足りていない。

5 第4次産業革命に対応した職業訓練の現在の取組みについてお伺いします。

(1)ご自身が担当する職業訓練において、既に取り組んでいる事例がございましたら、ご記入ください。

(2)実施する上での課題がございましたら、ご記入ください。(研修、機器、その他)

現在取り組んでいる職業訓練の件数及び内容については、以下のとおりであった。

離職者訓練	0件
在職者訓練	5件
学卒者訓練	9件

在職者訓練

事例-在-01	
在職者訓練	の
センサー活用技術	において
品質向上	を目的として
IoT	を活用した
センサーの活用方法について訓練	を実施している。
想定する機器等	Arduino、オシロスコープ、F.G.
実施する上での課題	

事例-在-02	
在職者訓練	の
金型構想設計	において
最適化,効率化,品質向上,予兆(予知)保全,技能伝承	を目的として
IoT,シミュレーション	を活用した
シミュレーション結果の活用法について、金型のたわみとの関係についての測定とそれによる生産状況の把握	を実施している。
想定する機器等	ひずみ測定器一式、非線形解析ソフトウェア
実施する上での課題	データを採取してそれを比較するために必要な機械系でも操作が可能で簡単な機械学習システムやAIシステム

事例-在-03	
在職者訓練	の
機械保全	において
予兆(予知)保全	を目的として
AI	を活用した
	を実施している。
想定する機器等	
実施する上での課題	

事例-在-04	
在職者訓練	の
標準課題(ロボット G,H)	において
効率化,品質向上	を目的として
IoT,画像解析,ロボット	を活用した
標準課題ロボット G,H で課題として	を実施している。
想定する機器等	安川ロボット、カメラ(ログネックス、キーエンス)、ロボティーン等
実施する上での課題	ロボティーンノの制御について研修等があればぜひ参加したい。RFID(標準課題ロボットコースに導入)の制御についての研修があれば参加したい。

事例-在-05	
在職者訓練	の
IoT センサシステム構築技術	において
予兆(予知)保全	を目的として
IoT,クラウド	を活用した
環境情報の可視化	を実施している。
想定する機器等	ESP32 搭載ボード(ESPr Developer32)、環境センサ(BME280、LSM9DS1)、MicroPython ファームウェア、可視化サービス(Ambient)
実施する上での課題	AWS 等の従量課金制度であるクラウドサービスを利用するにあたり、どのような手続きを踏めばよいか不明瞭であるため、現状は無料で利用できるサービスを利用している。

学卒者訓練

事例-学-01	
学卒者訓練	の
ロボット基礎Ⅰ工学 機械制御 機械製作実習Ⅰ (資格:ロボット検査等)	において
効率化,省人化,教示、検査資格を学生に指導。	を目的として
シミュレーション,VR,ロボット	を活用した
	を実施している。
想定する機器等	
実施する上での課題	

事例-学-02	
学卒者訓練	の
総合制作実習	において
効率化,問題点の予測	を目的として
スケッチアップ	を活用した
モデルデータを活用した施工方法の検討、施工計画	を実施している。
想定する機器等	
実施する上での課題	

事例-学-03	
学卒者訓練	の
開発課題	において
最適化,効率化,省人化	を目的として
IoT	を活用した
AGVの開発	を実施している。
想定する機器等	ラズベリーパイ、TWE Lite、9軸センサ、超音波センサ
実施する上での課題	自己位置検知

事例-学-04	
学卒者訓練	の
計測制御技術	において
形式知化,予兆(予知)保全	を目的として
シミュレーション	を活用した
計測制御技術、センサ技術、インターフェース実習	を実施している。
想定する機器等	Raspberry Pi、Jetson NANO、Arduino、MATLAB、LabVIEW
実施する上での課題	Linux 初心者であることが、障害となっている。

事例-学-05	
学卒者訓練	の
総合制作実習	において
	を目的として
IoT, AI	を活用した
顔認証システム開発、IoT デバイスの製作	を実施している。
想定する機器等	
実施する上での課題	

事例-学-06	
学卒者訓練	の
開発課題	において
効率化	を目的として
VR,ロボット	を活用した
麺取り装置自体をサイバー空間へモデリングできないか	を実施している。
想定する機器等	産業用ロボット MOTOMAN-MH3F, MotoSimEG-VRC, HP OMEN, HTC VIVE, SteamVR, Unity, Blender など
実施する上での課題	産業用ロボットのモデリング(VisualComponents の利用、AutomationStudio との連携は考えていない)

事例-学-07	
学卒者訓練	の
開発課題実習	において
省人化	を目的として
AI画像解析	を活用した
かぼちの自動収穫システムの開発(画像による質量推定)	を実施している。
想定する機器等	
実施する上での課題	

事例-学-08	
学卒者訓練	の
総合制作実習	において
効率化,省人化	を目的として
IoT,AR,VR	を活用した
衛星測位システムによる位置情報を利用した、バス乗降客集計システムや、農業用IoT機器の開発テーマに取り組んでいる。また、過去にVRやARを利用した各種アプリ開発のテーマに取り組んだ	を実施している。
想定する機器等	
実施する上での課題	

事例-学-09	
学卒者訓練	の
総合制作実習	において
問題点の予測	を目的として
AI	を活用した
画像認識による誤認率の改善	を実施している。
想定する機器等	pycharm, google colab, opencv
実施する上での課題	PCの台数制限があるため、授業が重なると長く使用できない。また、AIの学習時間も取れない。 PCのマシンスペックが足りていない。

令和2年度
「第4次産業革命に対応した訓練に係る指導員研修」
アンケート集計

研修名:職業訓練指導員のための第4次産業革命の考え方 研修期間:令和2年12月17日～18日

4 第4次産業革命に対応した職業訓練の今後の取組みについてお伺いします。

(1)この度、本研修を受講した結果、ご自身が担当する今後の職業訓練においてどのような活用が想定できるか、ご検討の上ご記入ください。
(2)実施する上での課題がございましたら、ご記入ください。(研修、機器、その他)

活用が想定される職業訓練件数及び内容については、以下のとおりであった。

離職者訓練	11件
在職者訓練	12件
学卒者訓練	1件

離職者訓練

想定-離-01	
離職者訓練	の
機械加工全般	において
技能伝承,問題点の予測	を目的として
IoT	を活用した
作業姿勢や視線などの言葉では伝えることが難しいカンコツを伝えること	を実施できそう。
想定する機器等	
実施する上での課題	

想定-離-02	
離職者訓練	の
3次元CAD	において
効率化	を目的として
BIM	を活用した
CAD	を実施できそう。
想定する機器等	
実施する上での課題	機器、ソフトの充実

想定-離-03	
離職者訓練	の
電気工事等作業の仕上がりに出来不出来が関係する訓練	において
効率化,省人化	を目的として
AI画像解析	を活用した
訓練結果の受講生による判定	を実施できそう。
想定する機器等	LOBE
実施する上での課題	各個人の机に判定機付きカメラが必要。どこまで信頼できるか不明。

想定-離-04	
離職者訓練	の
電気設備保全業務	において
効率化,予兆(予知)保全,問題点の予測	を目的として
IoT,AI,ドローン	を活用した
データ収集とその活用方法	を実施できそう。
想定する機器等	
実施する上での課題	

想定-離-05	
離職者訓練	の
新規ユニットとして、 製造現場に必要な知識と技術 または、測定ユニットなど	において
効率化,省人化,品質向上,0	を目的として
IoT,AI,画像解析	を活用した
製造現場で必要な IoT 技術を活用した簡易的な体験と知識を身に付けるためのユニット	を実施できそう。
想定する機器等	0
実施する上での課題	機械、電気電子系の指導員による協力が必要。

想定-離-06	
離職者訓練	の
機械加工	において
技能伝承	を目的として
IoT	を活用した
切削加工中の映像投影	を実施できそう。
想定する機器等	
実施する上での課題	

想定-離-07	
離職者訓練	の
電気工事	において
品質向上	を目的として
画像解析	を活用した
実技課題の良否判定	を実施できそう。
想定する機器等	Lobe
実施する上での課題	

想定-離-08	
離職者訓練	の
加工・組立システムの生産管理	において
最適化,効率化,省人化,品質向上,予兆(予知)保全,問題点の予測	を目的として
IoT,ビッグデータ,AI,シミュレーション,AR,ロボット	を活用した
製造業における加工・組立システムの生産管理の内容にIoTを組み込んだ訓練(パワーポイントに内容を追記)	を実施できそう。
想定する機器等	パソコン(パワーポイント等ソフトウェア含む)
実施する上での課題	実習機材がないため技術・技能として訓練生に提示することが難しい。

想定-離-09	
離職者訓練	の
木造住宅建て方 (ユニット名は覚えていません)	において
最適化,効率化	を目的として
IoT,AI,画像解析	を活用した
Leafonyを使用した木構造材の水平、垂直を測定の簡易法として	を実施できそう。
想定する機器等	
実施する上での課題	実施するにあたって、プログラムについて説明する訓練時間がとれるのか、とれたとしても初学者、特に高齢者、障がい者が理解できるのか不安である。

想定-離-10	
離職者訓練	の
測定	において
品質向上,問題点の予測	を目的として
クラウド	を活用した
一人ひとりの測定結果を集計、分析、問題点の提示	を実施できそう。
想定する機器等	測定結果を出力できるマイクロメータ・ノギス、パソコン、Excelソフト
実施する上での課題	結果の集計方法

想定-離-11	
離職者訓練	の
機械加工全般	において
品質向上,問題点の予測	を目的として
IoT,クラウド,AI	を活用した
温度・湿度・振動を管理し、測定結果を集計、分析、問題点の提示	を実施できそう。
想定する機器等	旋盤・フライス盤・NC・MC、温度・湿度・振動測定器、パソコン
実施する上での課題	結果の集計方法

在職者訓練

想定-在-01	
在職者訓練	の
電気系保全	において
最適化,効率化,予兆(予知)保全	を目的として
IoT,ビッグデータ	を活用した
電気保全にかかるデータ解析技術を使用した予防保全技術の習得	を実施できそう。
想定する機器等	Excel, google スプレッドシート
実施する上での課題	

想定-在-02	
在職者訓練	の
ものづくり現場	において
最適化	を目的として
IoT	を活用した
センサーデータのネットワーク転送	を実施できそう。
想定する機器等	Leafony ArduinoIED google スプレッドシート
実施する上での課題	

想定-在-03	
在職者訓練	の
プラスチック射出成形の理論と実際	において
技能伝承,実習課題の合否判定の公平性の確保	を目的として
画像解析	を活用した
たとえば成形条件を組み立てていくうえで、外観不良よけの課題の際、課題完成かどうかの判定を「公平性」という理由でもって、実施してみる。使えそうなら気が付いたお客様と話題になるだろう。	を実施できそう。
想定する機器等	
実施する上での課題	基本利用者側であるので最初から構築するよりも、すでにあるカリキュラム中で活用できるか検討してみて活用できそうなものを訓練の中に主にせず取り入れていくのがよいと思う。(セミナー中で構築するようなものは完成させないと「意味がなかった」といわれると困るし、いま大きな企業の中で「成形技能の継承の問題」や「海外工場への生産移行の際の機械差を解析であらかじめ埋めた条件を作る」などいろいろ研究されているようなので…そういった論文がある程度出揃えば専用のセミナーができるかもしれない。)

想定-在-04	
在職者訓練	の
新規コース 有接点シーケンス制御 保全作業のIoT化手法	において
最適化,省人化,予兆(予知)保全,問題点の予測	を目的として
IoT,AI	を活用した
リレーコイルの故障判断・寿命判断の自動化	を実施できそう。
想定する機器等	0
実施する上での課題	端子台と Leafony を接続する機器が必要 集客具合が不明

想定-在-05	
在職者訓練	の
現場管理運営・改善分野	において
効率化,省人化	を目的として
IoT,AI,画像解析	を活用した
生産工程改善のためのIoT技術を活用した設備設計(情報の手作業を自動化する) (工程の効率化,省力化を図るために,IoT技術を利用し,設備設計のセミナー)	を実施できそう。
想定する機器等	センサー,タッチパネルなど(詳細内容によるため未定)を活用
実施する上での課題	機械,電気電子系などのコラボによるセミナー

想定-在-06	
在職者訓練	の
設備保全管理系 新規セミナーとして 案)「設備トラブル防止(設備状態見える化)のIoT活用技術」	において
問題点の予測	を目的として
IoT,設備状態のInputデータを取り込むセンサー,Outputに必要な液晶ディスプレイなどの機器	を活用した
設備の温度,振動,電流値などの状態情報を収集し,変動を検知することで,設備のトラブル未然防止をIoT技術を活用して一例を実習を通して学習する。 (トラブル防止のため設備の状態を見える化することが本テーマのコンセプト)	を実施できそう。
想定する機器等	センサー Leafony 液晶パネルなどのoutputをする表示機器
実施する上での課題	専門の系をまたいだ連携が必要。

想定-在-07	
在職者訓練	の
データ変換とリバースエンジニアリング技術	において
最適化,効率化	を目的として
	を活用した
CADデータ変換と3Dスキャナーの利用技術訓練	を実施できそう。
想定する機器等	spGato、spScan、3D スキャナー
実施する上での課題	

想定-在-08	
在職者訓練	の
機械保全	において
予兆(予知)保全,技能伝承	を目的として
ビッグデータ,AI	を活用した
AI・ベアリングの損傷の特定から要因がわかる ビッグデータ・どういった場面でそのような故障が起きるか 作業等から予測ができる	を実施できそう。
想定する機器等	AIの画像認識
実施する上での課題	

想定-在-09	
在職者訓練	の
機械保全	において
形式知化,予兆(予知)保全	を目的として
IoT	を活用した
機械設備の保全管理	を実施できそう。
想定する機器等	
実施する上での課題	

想定-在-10	
在職者訓練	の
第4次産業革命を活用した現場の効率化・省人化	において
効率化,省人化	を目的として
IoT,センシング	を活用した
現場の省人化・効率化でセンシング技術を活用したデバイスの使用方法のセミナー	を実施できそう。
想定する機器等	センシング
実施する上での課題	

想定-在-11	
在職者訓練	の
機械保全分野	において
最適化,効率化,予兆(予知)保全,技能伝承	を目的として
IoT,クラウド,ビッグデータ	を活用した
振動、圧力、温度等のデータ蓄積による予知保全。また、カン・コツに頼っていたところをデータによる管理を実施することにより可視化でき誰でも客観的に保全ができる。(技能伝承)	を実施できそう。
想定する機器等	
実施する上での課題	データ収集方法。機器の選択。

想定-在-12	
在職者訓練	の
PLC、保全関係のコース	において
予兆(予知)保全,問題点の予測	を目的として
IoT,クラウド,AI,画像解析	を活用した
電動機の遠隔モニタ、監視(電流、熱、振動、音)を用いた予防保全	を実施できそう。
想定する機器等	PLC(三菱 R シリーズ)、インバータ(三菱)、三相交流電動機、GXWorks3、IoT 対応デバイス(Arduino 等)
実施する上での課題	情報伝達時におけるセキュリティの問題について(データの盗聴、改ざんの危険性及び対策)

学卒者訓練

想定-学-01	
学卒者訓練	の
構造設計Ⅱ	において
効率化,品質向上	を目的として
BIM	を活用した
	を実施できそう。
想定する機器等	
実施する上での課題	

5 第4次産業革命に対応した職業訓練の現在の取組みについてお伺いします。

(1)ご自身が担当する職業訓練において、既に取り組んでいる事例がございましたら、ご記入ください。

(2)実施する上での課題がございましたら、ご記入ください。(研修、機器、その他)

現在取り組んでいる職業訓練の件数及び内容については、以下のとおりであった。

離職者訓練	1件
在職者訓練	3件
学卒者訓練	0件

離職者訓練

事例-離-01	
離職者訓練	の
加工・組立システムの生産管理	において
最適化,効率化,省人化,品質向上,予兆(予知)保全,問題点の予測	を目的として
クラウド,AI,画像解析,AR,VR,ドローン	を活用した
製造業における加工・組立システムの生産管理の内容をシステムユニットテキスト及び補助資料(パワーポイント)を基に説明およびグループワーク	を実施している。
想定する機器等	パソコン、プレゼンテーション用ソフト(パワーポイント)
実施する上での課題	IoT 部分の内容は実習機材もなくさわりの説明だけで終わる。イメージはできるが、グループワーク等の課題として適用しにくい。

在職者訓練

事例-在-01	
在職者訓練	の
生産システム設計	において
生産ラインの見える化	を目的として
クラウド	を活用した
スマートデバイスによる PLC 制御技術	を実施している。
想定する機器等	AndroidStudio GX,Works2 PLC
実施する上での課題	

事例-在-02	
在職者訓練	の
設計に活かす3次元CADソリッドモデリング技術	において
効率化	を目的として
	を活用した
3次元CADによる機械設計技術の訓練	を実施している。
想定する機器等	SOLIDWORKS
実施する上での課題	

事例-在-03	
在職者訓練	の
設計 (コース名は覚えていません。)	において
技能伝承	を目的として
RPA	を活用した
BIMの操作方法	を実施している。
想定する機器等	アーキキヤド
実施する上での課題	教育版は無償だが、一般企業においては有料ソフトとなるため、中小企業の普及率が低いと感じている。人が集まらない。

令和2年度
「第4次産業革命に対応した訓練に係る指導員研修」
アンケート集計

研修名: はじめてのサイバーフィジカルシステム 研修期間: 令和2年12月22日～23日

4 第4次産業革命に対応した職業訓練の今後の取組みについてお伺いします。

(1)この度、本研修を受講した結果、ご自身が担当する今後の職業訓練においてどのような活用が想定できるか、ご検討の上ご記入ください。
(2)実施する上での課題がございましたら、ご記入ください。(研修、機器、その他)

活用が想定される職業訓練件数及び内容については、以下のとおりであった。

離職者訓練	23件
在職者訓練	11件
学卒者訓練	2件

離職者訓練

想定-離-01	
離職者訓練	の
電気設備技術科	において
最適化,効率化	を目的として
画像解析,AR	を活用した
電気工事で用いる工具の使い方に関する安全指導	を実施できそう。
想定する機器等	
実施する上での課題	画像処理に必要なカメラ、画像処理プログラムを記述するための開発環境、運用に必要な安定した無線通信環境など

想定-離-02	
離職者訓練	の
エアコン取付実習	において
	を目的として
AR	を活用した
実物に投影した動画やスライド	を実施できそう。
想定する機器等	
実施する上での課題	

想定-離-03	
離職者訓練	の
スマート生産サポート科	において
品質向上	を目的として
IoT	を活用した
センシング・画像認識等の活用技術	を実施できそう。
想定する機器等	
実施する上での課題	訓練内容に取り入れる上での機材(センサ等)が無い。

想定-離-04	
離職者訓練	の
ビルセキュリティシステム	において
効率化,省人化,問題点の予測	を目的として
IoT,クラウド,AI,画像解析,シミュレーション	を活用した
巡回点検、不具合検出	を実施できそう。
想定する機器等	
実施する上での課題	

想定-離-05	
離職者訓練	の
PLC 制御	において
最適化,効率化,予兆(予知)保全	を目的として
IoT,クラウド,AI,画像解析	を活用した
PLC が持つデータの見える化から生産予測、遠隔操作、画像認識による不良発見など	を実施できそう。
想定する機器等	PLC、タブレット、データベース、ビジョンセンサ、開発言語
実施する上での課題	導入コストがかかる。アビリティではこのレベルに達するまで時間が足りない。

想定-離-06	
離職者訓練	の
スマート生産サポート科 (IoTシステム構築)	において
最適化	を目的として
クラウド,ビッグデータ	を活用した
右記記載の実施内容のデータの蓄積に関する部分をクラウドとの連携を取り入れた実習	を実施できそう。
想定する機器等	AWS
実施する上での課題	ライセンスの形態、実施できる指導員の確保 (AWS 認定資格)

想定-離-07	
離職者訓練	の
マイコン制御	において
省人化,品質向上	を目的として
IoT,クラウド,ドローン	を活用した
IoTシステムの構築	を実施できそう。
想定する機器等	ラズベリーパイ、センサモジュール、ドローン
実施する上での課題	

想定-離-08	
離職者訓練	の
切削技法	において
予兆(予知)保全	を目的として
AR	を活用した
安全衛生教育として、 ・機械作業中の立ち位置の提示(切りくずが飛んで来やすいエリアなどの提示)	を実施できそう。
想定する機器等	
実施する上での課題	ARシステムの導入全般 ・価格や使用方法など、具体的にARについて知っていることが少ないこと。

想定-離-09	
離職者訓練	の
IoTに関連する技術	において
問題点の予測	を目的として
	を活用した
	を実施できそう。
想定する機器等	
実施する上での課題	

想定-離-10	
離職者訓練	の
機械製図	において
形式知化	を目的として
AR	を活用した
訓練(ARを作成する訓練ではなくARを使用して習得度を向上させる)	を実施できそう。
想定する機器等	
実施する上での課題	ARの作成。過去の研修でも同じような事例があるようですので、今後、三橋先生の「AR実践操作と応用」を受講したいと思います。

想定-離-11	
離職者訓練	の
福祉住環境 施工実習	において
品質向上,技能伝承	を目的として
シミュレーション,AR,VR	を活用した
VR、ARを用いた福祉の観点を身に着ける実習。 熟練者の職人の動きと未経験者の比較をした大工技能の習得。	を実施できそう。
想定する機器等	Kinect
実施する上での課題	機器の購入、導入場所(実際の使用場所と保管場所)

想定-離-12	
離職者訓練	の
空調設備	において
効率化,技能伝承	を目的として
AR,VR,ドローン	を活用した
空調設備等の運転や点検の訓練	を実施できそう。
想定する機器等	Hololens
実施する上での課題	教材の作成時間、費用、AR教材の作成研修

想定-離-13	
離職者訓練	の
製品設計	において
最適化,品質向上	を目的として
ビッグデータ	を活用した
マシニングセンタ加工品へのAGVの運用 過去の不具合を集計した再発防止を予め取り込んだ形状設計、 顧客や市場が好むデザイン(流行り)等の動向をビッグデータを使って意匠設計	を実施できそう。
想定する機器等	
実施する上での課題	機械系以外の知識が多く必要となる テクニカルオペレーション科で実施する上で、システムユニットがない。 受講生に訓練しても、対応(技能を活用)する求人票がない。

想定-離-14	
離職者訓練	の
PLC関係の訓練	において
最適化,効率化,省人化	を目的として
IoT,AI,画像解析	を活用した
今後の生産ラインの動向の説明	を実施できそう。
想定する機器等	
実施する上での課題	機器がないため、話だけでは物理的なイメージをもつことができない。

想定-離-15	
離職者訓練	の
スマート生産サポート科	において
効率化,品質向上	を目的として
IoT,AI,画像解析	を活用した
・PythonによるOpenCVを利用したカメラ画像から人の接近を認識するプログラム作成・ライントレースロボットのプログラミングで強化学習を紹介してみようと思いました。	を実施できそう。
想定する機器等	webカメラ
実施する上での課題	

想定-離-16	
離職者訓練	の
組込みマイコン制御科	において
予兆(予知)保全	を目的として
IoT	を活用した
マイコンと各種センサーを用いたデータの収集と解析	を実施できそう。
想定する機器等	マイコン(RL78、RaspberryPi)
実施する上での課題	収集したデータ分析の知識が不足している

想定-離-17	
離職者訓練	の
組み込みマイコン技術科	において
効率化,省人化	を目的として
IoT,AI	を活用した
各種センシングによる情報取得と、データ解析による最適化	を実施できそう。
想定する機器等	ESP32等の簡易的にWiFi環境を利用できるマイコン、RXマイコン、Raspberry Pi
実施する上での課題	AI等を活用した解析方法等

想定-離-19	
離職者訓練	の
基板製作実習	において
技能伝承	を目的として
AR	を活用した
「基板加工機を用いた基板製作」や「KiCAD による基板データ作成」 (離れた教室間で並行して行われる実習)	を実施できそう。
想定する機器等	Hololens 等の AR グラス・基板加工機・KiCAD
実施する上での課題	AR グラスの価格を考えると、機器を導入するのが難しいと感じられた

想定-離-20	
離職者訓練	の
ホームセキュリティ	において
予兆(予知)保全	を目的として
IoT,画像解析	を活用した
スマートフォンによる入退室制御	を実施できそう。
想定する機器等	0
実施する上での課題	0

想定-離-21	
離職者訓練	の
生産システム技術科	において
最適化	を目的として
画像解析,AR	を活用した
ユニット「PLC 制御(センサー)」	を実施できそう。
想定する機器等	
実施する上での課題	最大の問題点として、初期投資による機材を揃えるところで予算が確保できるかどうか問題となる。また、比較的新しい技術になるため訓練難易度も上がり、訓練生の理解が追いつくのが不安である。

想定-離-22	
離職者訓練	の
実習やCAD	において
効率化,技能伝承,問題点の予測	を目的として
AR,VR,BIM	を活用した
模擬家屋の完成を見せたり、給排水設備等が施工されるイメージ、安全衛生についてなど。	を実施できそう。
想定する機器等	AR・VR・BIM
実施する上での課題	

想定-離-23	
離職者訓練	の
各科の講義部分 および PC を利用する実習部分	において
コロナ禍対応	を目的として
クラウド	を活用した
クラウドサービス(VDI)によるテレワーク・遠隔訓練環境の構築	を実施できそう。
想定する機器等	Amazon Workspace(AWS 契約)および Raspberry PI やタブレット等 Web 端末
実施する上での課題	AWS の契約および課金支払いの問題さえクリアできれば、比較的实现可能性が高くなります。

在職者訓練

想定-在-01	
在職者訓練	の
「3次元CADを活用したアセンブリ技術」	において
形式知化,技能伝承,問題点の予測	を目的として
シミュレーション,RPA,部品同士の干渉解析の勘どころ	を活用した
3次元プリンタを活用した、干渉回避結果の検証・確認	を実施できそう。
想定する機器等	Solidworks2017
実施する上での課題	

想定-在-02	
在職者訓練	の
「製造業に活かす品質管理手法」	において
品質向上,問題点の予測	を目的として
収集データの統計的解析手法	を活用した
ヒストグラム、管理図、散布図と回帰分析 等	を実施できそう。
想定する機器等	エクセル
実施する上での課題	

想定-在-03	
在職者訓練	の
半自動アーク溶接技能クリニック	において
効率化,品質向上,問題点の予測	を目的として
ビッグデータ,画像解析,シミュレーション,AR	を活用した
AR 溶接訓練システムを活用した、半自動アーク溶接の実習	を実施できそう。
想定する機器等	AR 溶接技能訓練システム、半自動アーク溶接装置一式、各種試験機
実施する上での課題	当施設に AR 溶接技能訓練システムを導入していない。AR 溶接技能訓練システムが高価なため複数台導入することが困難である。

想定-在-04	
在職者訓練	の
品質管理	において
品質向上,予兆(予知)保全,問題点の予測	を目的として
ものづくり生産性革命としての4革	を活用した
従来の品質管理手法に加えて、4革を推進してものづくり生産性を高める内容を展開する。	を実施できそう。
想定する機器等	PC
実施する上での課題	『統計解析とAI』において、ディープラーニングを活用する際、データ内にはないもの(外乱等)の処理をいかに行うかが、ポイントであると考える。大半は、例外的内容として排他扱いが普通であるが、その中に災害や危機につながるサンプルがあるため、まさに4革である、AIと人を利用する必要がある。母集団とサンプルを如何の関連性を高めえることは、如何に大切かを改めて実感した。

想定-在-05	
在職者訓練	の
AI 関連コース	において
	を目的として
IoT,クラウド,AI	を活用した
回帰や分類の実習	を実施できそう。
想定する機器等	
実施する上での課題	クラウドの本格利用

想定-在-06	
在職者訓練	の
	において
効率化,省人化	を目的として
IoT,クラウド,ビッグデータ	を活用した
	を実施できそう。
想定する機器等	
実施する上での課題	

想定-在-07	
在職者訓練	の
センサを活用したIoTアプリケーション開発技術	において
最適化,効率化,省人化,問題点の予測	を目的として
IoT,クラウド,画像解析,シミュレーション	を活用した
生産システムの生産状況分析及びシミュレーションの制作	を実施できそう。
想定する機器等	Raspberry pi WioNode などのマイコン、ビジョンセンサなど各種センサ、簡易的な生産システム(コンベア・3軸ロボットなど)
実施する上での課題	シミュレーションに関する知識・技能が乏しい

想定-在-08	
在職者訓練	の
機械加工や製図等	において
予兆(予知)保全,技能伝承	を目的として
AR	を活用した
加工機の危険個所の可視表示、立体図の把握	を実施できそう。
想定する機器等	
実施する上での課題	無知な部分なので研修等で実現が可能なのか不安。

想定-在-09	
在職者訓練	の
半自動溶接技能クリニック TIG 溶接技能クリニック	において
形式知化,技能伝承,問題点の予測	を目的として
AR	を活用した
離職者訓練で AR 溶接教材を使用していき、活用の仕方を確立できたら、現在行っている溶接関係の在職者訓練においても、AR による作業者の癖や問題点の評価を追加していきたい。	を実施できそう。
想定する機器等	Soldmatic (AR 溶接技能訓練システム)
実施する上での課題	

想定-在-10	
在職者訓練	の
機械加工技術	において
効率化,品質向上,技能伝承	を目的として
IoT,クラウド,ビッグデータ,AI,シミュレーション,AR,VR	を活用した
切削加工技術のデータの蓄積と材質、工具材質、その条件などのデータと最適な加工経路を導出する。	を実施できそう。
想定する機器等	加工データを得るための装置(切削動力計や表面性情データなどを取得できる機材)、ネットワーク環境、PC、Wi-Fi 環境、クラウド環境、解析ソフトウェア
実施する上での課題	加工データなど多くの情報を得る必要がある。

想定-在-11	
在職者訓練	の
一般用電気工作物の 実践施工技術	において
効率化,品質向上,技能伝承	を目的として
IoT	を活用した
IoT 機器に対応した一般用電気工作物の施工作业と照明制御	を実施できそう。
想定する機器等	(現在のところ選定中で、来年度に実施予定)
実施する上での課題	事業主主催の新人教育として展開し、必要最低限の技能に加え、技能競技大会等も展開している。 機材費が高いため、本部からの補助等があればありがたいです。

学卒者訓練

想定-学-01	
学卒者訓練	の
精密測定、測定実習	において
効率化、品質向上	を目的として
IoT、ビッグデータ	を活用した
工作物の効率的な測定と品質管理	を実施できそう。
想定する機器等	無線通信式ノギス、無線通信式マイクロメータ、計測データ収集ソフトウェア
実施する上での課題	

想定-学-02	
学卒者訓練	の
安全衛生工学	において
形式知化、予兆(予知)保全、問題点の予測	を目的として
AR	を活用した
安全衛生工学において危険個所の確認、ヒヤリハット確認	を実施できそう。
想定する機器等	AR スマートグラス
実施する上での課題	資料作成、難易度

5 第4次産業革命に対応した職業訓練の現在の取組みについてお伺いします。

- | |
|--|
| (1)ご自身が担当する職業訓練において、既に取り組んでいる事例がございましたら、ご記入ください。 |
| (2)実施する上での課題がございましたら、ご記入ください。(研修、機器、その他) |

現在取り組んでいる職業訓練の件数及び内容については、以下のとおりであった。

離職者訓練	8件
在職者訓練	3件
学卒者訓練	0件

離職者訓練

事例-離-01	
離職者訓練	の
「CAM1」、「CAM2」、「CAM 応用」 以上 3 ユニット	において
形式知化,技能伝承,問題点の予測	を目的として
VR	を活用した
CAM ソフトウェアを使った、マシニングセンタの加工シミュレーション	を実施している。
想定する機器等	GO2CAM
実施する上での課題	GO2CAMの操作や各入力パラメータの意味が理解し難く、受講者アンケートで「内容が難しい」等の指摘を受けている。

事例-離-02	
離職者訓練	の
スマート生産サポート科	において
IoTシステム構築	
最適化	を目的として
ビッグデータ	を活用した
IoT機器を利用したシステム構築の手法の習得を目的とした、IoT機器で取得したデータをネットワークを介して取得・蓄積する実習	を実施している。
想定する機器等	Raspberry Pi
実施する上での課題	

事例-離-03	
離職者訓練	の
IoT ゲートウェイ環境構築	において
問題点の予測	を目的として
ビッグデータ, AI	を活用した
室内の環境温度(温湿度)を計測し、計測したデータをクラウドへ送信する。 また、クラウド側からクライアント側へ通知(メール)する。	を実施している。
想定する機器等	フィジカル空間: ESP32(マイコン)、温湿度センサ、サイバー空間: AWS Educate
実施する上での課題	先般、ポリテクセンター宮城では第4革対応の施行訓練を行いました。概ね上記訓練内容については、問題なく実施できたかと思えます。ただし、実施するにあたっては、事前に実施できる環境づくり(機器やネットワークや各種設定等)が必要で、なかなか難しい状況でありました。また、クラウド環境も機能アップデート等で操作方法が変わったりと、事前準備がある程度ないと難しいと感じました。
事例-離-04	
離職者訓練	の
	において
省人化, 品質向上	を目的として
	を活用した
	を実施している。
想定する機器等	
実施する上での課題	現状では、CAD・CAMによる金属加工等の個別の要素(3革)の要素しか取り組んでいない。現段階では、テクニカルオペレーション科のカリキュラムとして4革に対応した訓練を取り入れる事が想定できない。
事例-離-05	
離職者訓練	の
炭酸ガスアーク溶接作業、薄板炭酸ガスアーク作業、TIG溶接作業、被覆アーク溶接作業	において
形式知化, 技能伝承, 問題点の予測	を目的として
ロボット	を活用した
AR溶接教材が先日(12月17日)に導入されたため、今後溶接関連の離職者訓練において使用し、トーチ操作などが上手いかならない訓練生が抱える問題点を見える化して技能を習得しやすくする。	を実施している。
想定する機器等	Soldmatic (AR溶接技能訓練システム)
実施する上での課題	デフォルトの設定値では実物との乖離があるため、同じ機材が入っている他の施設で実施している設定値を共有できたら、より有効に活用できる。

事例-離-06	
離職者訓練	の
スマート生産サポート科	において
効率化	を目的として
ビッグデータ	を活用した
データベースシステムのバーコード利用	を実施している。
想定する機器等	バーコードリーダー、DB
実施する上での課題	

事例-離-07	
離職者訓練	の
低圧電気取扱特別教育	において
予兆(予知)保全	を目的として
ロボット	を活用した
「感電体験装置」と「墜落体験装置」	を実施している。
想定する機器等	
実施する上での課題	

事例-離-08	
離職者訓練	の
エアコン据付け	において
品質向上	を目的として
ビッグデータ	を活用した
スマートフォンによる室内外制御(温度設定、冷暖房設定)	を実施している。
想定する機器等	
実施する上での課題	

在職者訓練

事例-在-01	
在職者訓練	の
品質管理	において
予兆(予知)保全,問題点の予測	を目的として
	を活用した
『管理図分析』に用いている。±3σにおいて、従来型の6特性から分析するのみならず、4革プラットフォーム知識判断層を活用した、実習を行っている。米モトローラが用いた±6σに付随して、本内容を活用している。	
想定する機器等	PC
実施する上での課題	アサイメントミスが発生すると、詳細なデータを得ることが困難なため、層別やラインの安定を施したのちのデータで行うこととしている。

事例-在-02	
在職者訓練	の
IoT時代の組込み AI 実装技術	において
効率化	を目的として
シミュレーション	を活用した
学習データの収集、学習、学習済みモデルの圧縮や変換方法(マイコンに実装するため)、マイコンに実装するにあたっての検証(推論の時間、フラッシュに収まるかなど)、マイコンへの実装	
想定する機器等	マイコン、Keras、スマホ
実施する上での課題	技術的なことを相談できる指導員がいない。将来的にセンサを利用した事例もセミナーに取り入れていきたいのだが、現状詰まっている。

事例-在-03	
在職者訓練	の
センサを活用した IoT アプリケーション開発技術	において
効率化,省人化,問題点の予測	を目的として
ビッグデータ,AI	を活用した
環境モニタリング	を実施している。
想定する機器等	ゲートウェイ用コントローラ(TWILITE)、各種センサ
実施する上での課題	

