

2024年度下期RX推進人材育成講座開催案内2

本講座は、モノづくり現場の課題を整理し、何のために何をすべきかを考え、課題解決のための要求仕様を提示できる人材の育成を目標とします。

本講座の一部は「NEDOプロジェクトを核とした人材育成、産学連携等の総合的展開／高度ロボット活用人材育成講座」を活用しています。



生産年齢人口の大幅減、人口偏在や市場ニーズの多様化、自然環境の変化による社会持続性の深刻化などの社会課題と「人」の活躍を経済成長に効率的に転換、自然災害・感染症リスク発生時に生活や事業を継続、質的な豊かさを提供などの産業の持続的発展に向けた課題を同時に解決するために高度なロボットが果たす役割が益々拡大しています。**産総研HCMIconソーシアムは、それらのロボットを含めた機器や技術の適否を判断し、課題解決へ向けた方針・方法を提示できる人材を育てるためのRX推進人材育成講座を開催します。(受講料無料)**

※RX (Robotics Transformation)

様々なKPI (Key Performance Indicator)やIoTデータ、位置やスキル、会話などといった人の情報とロボットを含む機器や装置を連携・協働させて、作業や業務の改善・改革を行うもの

RX推進人材育成講座のカリキュラム体系 (講座のレベル構成は別紙1参照)

	初級	中級	上級	D3中級	D3上級
I. 生産工学 (座学)	I-1 設計学 / I-2 生産システム概論			I-5 D3型生産システム基礎概論	I-6 D3型生産システム構築論
	I-3 ロボティクス論概論				
		I-4 IoTシステム構築論			
II. 導入評価手法・事例研究	II-1 SMKL (スマート製造版)		II-2 SMKL (人・機械協調型協働版)		
III. データ連携PF構築法	III-1 データ連携PF構築				
IV. 協働ロボットシステム技術			IV-1 ロボットへの技能転写技術		
			IV-2 人とロボットの協調技術 / IV-3 遠隔協調技術		
V. AI、分析技術			V-1 Edge AI		V-5 経験の生産への活用
			V-2 人のモデル化	V-3 行動のモデル化	
VI. DX事例研究			VI-1 ラーニングファクトリー型DX事例研究		
			VI-2 遠隔協調型DX事例研究		

受講募集講座

2023年講座試行開始
2024年講座試行開始
2025年講座試行開始

(2025年度以降は変更の可能性がありますが)



産業技術総合研究所

「人」が主役となるものづくり革新推進コンソーシアム：HCMIconソーシアム
 Consortium for Human-Centric Manufacturing Innovation
<https://www.hcmi.cons.aist.go.jp/index.html>



受講者募集概要

4. 協働ロボットシステム技術

■ロボットへの技能転写技術（詳細は別紙2参照）

垂直多関節型6自由度ロボットの実機を用いて各種ロボット座標系に即した基本ジョグ操作を学び、人作業をロボットで自動化させるための細かな指示と作業させるロボットの姿勢や連続的動作の検討方法を学習します。さらに、オフラインでのロボットプログラミング作成を通して、搬送作業を想定した自動化を体験します。

【開催日時・場所】

2025年2月5日、6日 10:00～17:30

産総研臨海副都心センター別館11階会議室3（東京都江東区）

【定員】5名

【お申込ページ】<https://forms.office.com/r/2dHvzpQV5s>

5. AI、分析技術

■Edge AI（詳細は別紙3参照）

熟練者の作業所作や発する言葉などを対象に、日常の作業に埋もれている潜在的な意味を、AI分析ツールバイジアンネットワーク構築支援ツールを用いて、確率相関という形で書き出す技法を学習します。

【開催日時・場所】

2024年12月26日 10:00～17:00

産総研臨海副都心センター別館11階会議室3（東京都江東区）

2025年1月24日 10:15～17:15

IKEUCHI GATE 4階 IKEUCHI LAB（北海道札幌市）

2025年1月31日 10:00～17:00

産総研・関経連うめきたサイト交流室（大阪府大阪市）

【定員】各会場 5組（各組1名もしくは2名でお申し込みください）

【お申込みページ】<https://forms.office.com/r/XkZcFYf0Vb>



産業技術総合研究所

「人」が主役となるものづくり革新推進コンソーシアム：HCMIconソーシアム

Consortium for Human-Centric Manufacturing Innovation

<https://www.hcmi.cons.aist.go.jp/index.html>



別紙1 RX推進人材育成講座のレベル構成

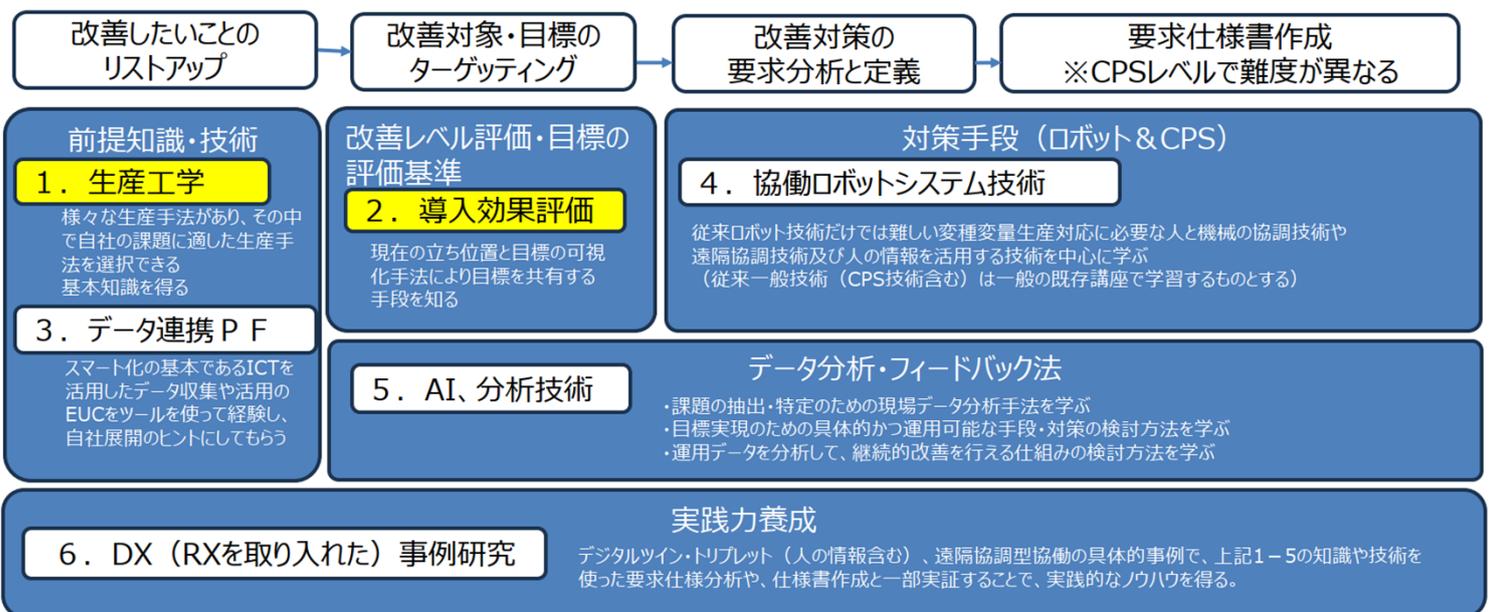
↑ 生産管理 レベル	改善		上級	D3 上級
	分析		中級	
	可視化	初級		D3 中級
	データ収集	初級		
	CPS構成	①フィジカル	②D2	③D2(HITL)
→ スマートものづくり DX化のレベル				

レベル	対象CPS構成	育成目標
初級	①フィジカル ②D2	サイバー上で生産状況が見えるCPSを構築でき、ロボット導入対象工程にロボット単体の導入企画・設計及び活用評価できるレベル
中級	②D2 ③D2(HITL)	サイバー上で、生産状況と作業者の状況が見えるCPSを構築でき、ロボットと人の作業をトレードオフ分析し、ロボット導入企画・設計及び、活用評価できるレベル
上級	②D2 ③D2(HITL)	サイバー上で、生産状況と作業者の状況が見えるCPSを構築でき、人とロボットの協働で生産改善する、システム企画・仕様書作成及び、活用評価及び改善対策を実施できるレベル
D3 中級	④D3	サイバー上で、人の経験・判断を記録できるCPSが構築でき、人の経験・判断の記録を分析して人とロボットの協働で生産改善する、システム企画・設計及び活用評価できるレベル
D3 上級	④D3	サイバー上で、人の経験・判断を記録できるCPSが構築でき、人の経験・判断を記録し、その内容を反映して人とロボットが共に学習する協働システム企画・設計ができ、活用評価・改善対策を実施できるレベル

(D2: Digital Twin, D3: Digital Triplet, HITL: Human In The Loop system, SMKL: Smart Manufacturing Kaizen Level)

【参考】モノづくり現場の改善・課題解決のための要求仕様書作成へ向けたステップと、本講座が対象とする技術との関係

黄色地部分：モノづくり企業の技術者のみならず、ロボットSIerやコンサルタントも学ぶことが望ましい講座



産業技術総合研究所

「人」が主役となるものづくり革新推進コンソーシアム：HCMIコンソーシアム
 Consortium for Human-Centric Manufacturing Innovation
<https://www.hcmi.cons.aist.go.jp/index.html>



別紙2 講座紹介: ロボットへの技能転写技術

■ロボットへの技能転写技術

【講師紹介】三菱電機 FAシステム事業本部 名古屋製作所 ロボット製造部
ロボットテクニカルセンター 松井則夫

ロボットテクニカルセンターはロボット技術教育、展示会企画支援、プレゼン企画等を担っている。協働ロボット、産業用ロボットFRシリーズ、AI技術（MELFA Smart Plus）を組み合わせたスマートファクトリーを提案して、マスカスタマイゼーションに向けたソリューションの展示活動などを行っている。

【講座の位置づけ】

ロボットを用いて自動化を進めるには、人に作業を伝えるようにはいかず、ロボットプログラムによって作業を教えないといけない。特に、ロボットに作業を教えるには一つ一つのロボットアームの姿勢をティーチングボックス（ティーチングペンダント）によって教示を行い事細かく指示し、作業の流れを判断させてロボットの動作を検討する必要がある。この教示作業をスムーズに行うためには、ロボット機構を理解し、ロボットを動かせられる姿勢、動かせられない姿勢（特異点）などに注意を配る必要があることを理解してもらう。作業の流れについては、プログラム支援ソフトを用いて、自動化を達成するロボットプログラムを作成できるようにする。また、自動運転では連続してロボットが動き続けられることを確認する必要がある、作成したプログラムに対してデバッグを行い潜在する問題点を洗い出すことも必要である。

この講座ではロボットをシステム・セルの中で自動運転を達成するまでの基礎的な作業工程について実機を用いて経験しながらその手法を学習する。

【講座時間と形態】

- 1 日目 午前1.5時間 ロボット安全関係法令（概要講座）
午前1.0時間 ロボット機器構成・JOG操作（概要講座・実機実習）
午後2.0時間 時間ロボット自動運転・言語（概要講座・実機実習）
午後2.0時間 ロボットプログラミング・教示 基礎（実機実習）
- 2 日目 午前2.5時間 プログラミング・教示 応用（実機実習）
午後4.0時間 プログラミング・教示 応用（実機実習）

【講座概要】

今回の講義では、垂直多関節型6自由度ロボットの実機を用いて各種ロボット座標系に即した基本ジョグ操作を学び、人作業をロボットで自動化させるための細かな指示と作業させるロボットの姿勢や連続的動作を検討できるまでの習得を目指す。

さらにプログラム作成・エンジニアリング支援ソフトによるオフラインでのロボットプログラミング作成を通して搬送作業を想定した自動化について体験をしていただきロボットの動作プログラミングに関する理解を深める。作成したロボットプログラムはデバッグを行い動作することを確認し、自動設備の見える化、分析、改善につながるロボットから提供できるデータの検討を学習する。

【講座の到達目標】

産業用ロボットの機器構成・ロボット本体機構の理解や自動化を進めるためのロボットの基本的な操作ができること。ロボットプログラム作成・エンジニアリング支援ソフトにより実機ロボットへの作業指示ができること。動作確認のデバッグを行い、目的を達成する動作が正常に動作できるか確認し、導入後の分析・改善の検討ができること。

【受講上の注意点】

ロボットプログラミングでは聞きなれない命令語が多いかと思います。一般的な命令ではありますが、導入を検討されるロボット言語に合わせて後日調べていただくことをお勧めします。

【参考図書】

- 三菱電機 ロボットセミナーテキスト<ロボット基礎 FR/Fシリーズ>
https://dl.mitsubishielectric.co.jp/dl/fa/members/document/manual/school_text/bfp-a3560/bfp-a3560f.pdf（メンバー登録が必要）

【受講に必要なもの】

持参いただくものは特にございません。

別紙3 講座紹介:Edge AI

■ Edge AI

【講師紹介】産業技術総合研究所 センシングシステム研究センター 副研究センター長 山下 健一

2002年九州大学大学院工学工学府博士課程修了、博士（工学）。2002年4月 独立行政法人産業技術総合研究所に研究職として採用。以降、研究員、主任研究員、企画主幹、研究グループ長、総括企画主幹などの役職を経て現職。様々な種類のセンサーからのデータを複合的に理解するための仕組みづくりなどの研究を行っている。

【講座の位置づけ】

AIによるデータ活用のためには、一般的には「ちゃんとラベル付けがされたデータが必要」などと言われるために、AI使う以前にデータ収集企画やデータ前処理の実務負担が大きくなってしまっている。一方、発話記録や、作業の様子を撮影した動画などは、手に入りやすいデータではあるものの、これらを活かすAI技法は限られていて、さらになじみの薄いものである。本講座では、「手に入りやすいデータを活かす」ことを目指し、これを実現するAI技法の紹介と理解、市販ソフトウェアを使った実習を行うことで、「AI活用の初めの一歩」になりうる技法を知っていただく。

【講座時間と形態】

7時間（途中昼食休憩1時間） 講義と演習（オンサイト）

【講座概要】

ベイジアンネットワークという確率相関に着目した技法を用いる。本講座では、教材として、インタビュアーと、熟練度の異なる技能者各々との会話の書き起こしテキストを準備しているので、これをベイジアンネットワークで解析する一連の流れを学ぶ。熟練者の行動や言葉に含まれる潜在的な意味を確率相関モデルに書き起こすことで、暗黙知の他者共有や教育訓練への活用が期待される。また、抽出された熟練者暗黙知に従うことがどの程度効率化につながるのか、などの効果定量化も学ぶ。

【講座の到達目標】

当講義の受講者は、以下の到達目標を達成できることを目指す。

- ベイジアンネットワークの数学的背景、長所・短所という基礎知識を得る。
- ベイジアンネットワーク特有のデータの前処理ができる。
- 市販ソフトウェアにより確率相関モデルに書き起こすことができる。
- 確率相関モデルから、効果の大きさなどの定量的な情報を得ることができる。

【受講上の注意点】

講義中に突然コメントを求めることがあります。

【参考図書】

特にありません。

【受講に必要なもの】

持参いただくものは特にございません。