

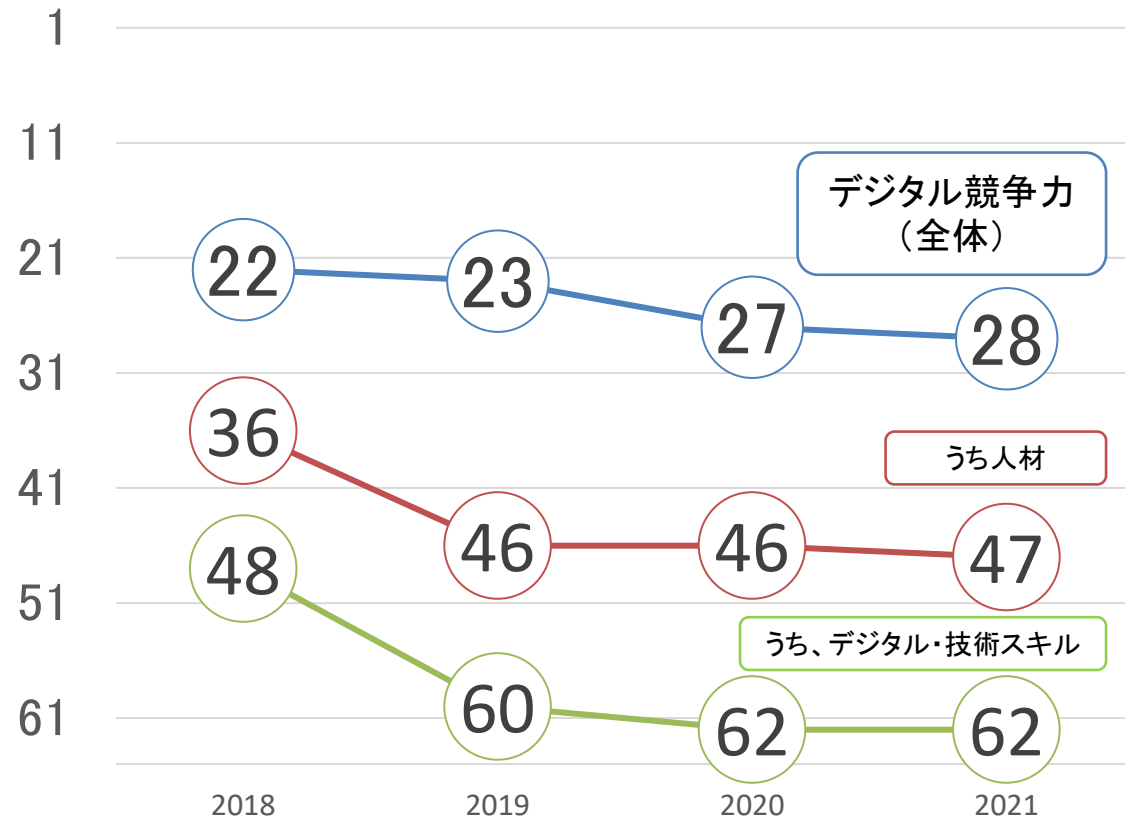
# スマートものづくり研究会について

栃木県産業技術センター

# デジタル競争力の低下

日本のランキング(全64カ国中)

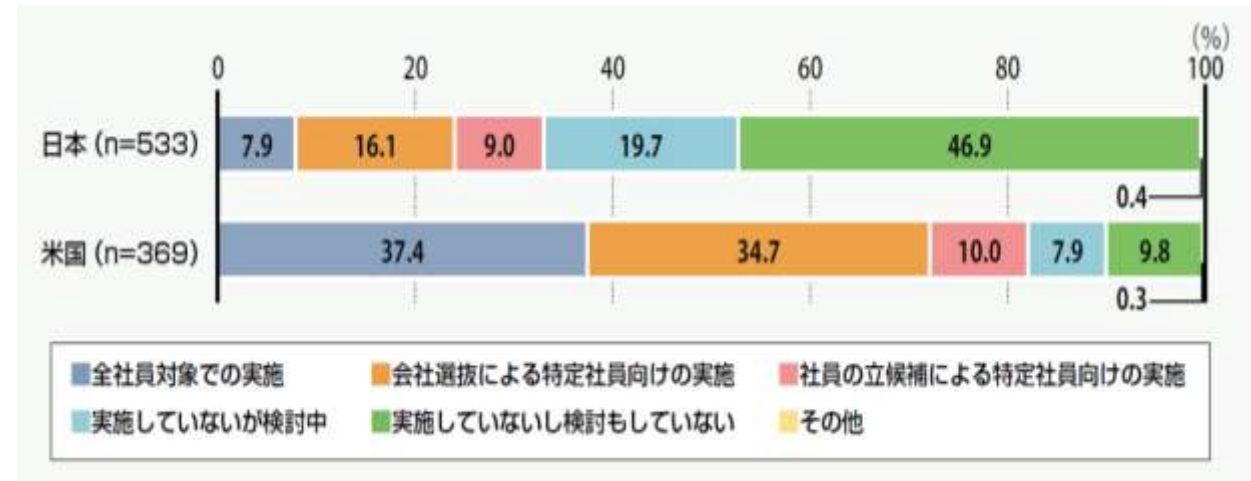
※2020年までは全63カ国中



出典)IMD世界デジタル競争力ランキング2021

<https://www.imd.org/centers/world-competitivenesscenter/rankings/world-digital-competitiveness/>

社員の学びの方針(学び直し)

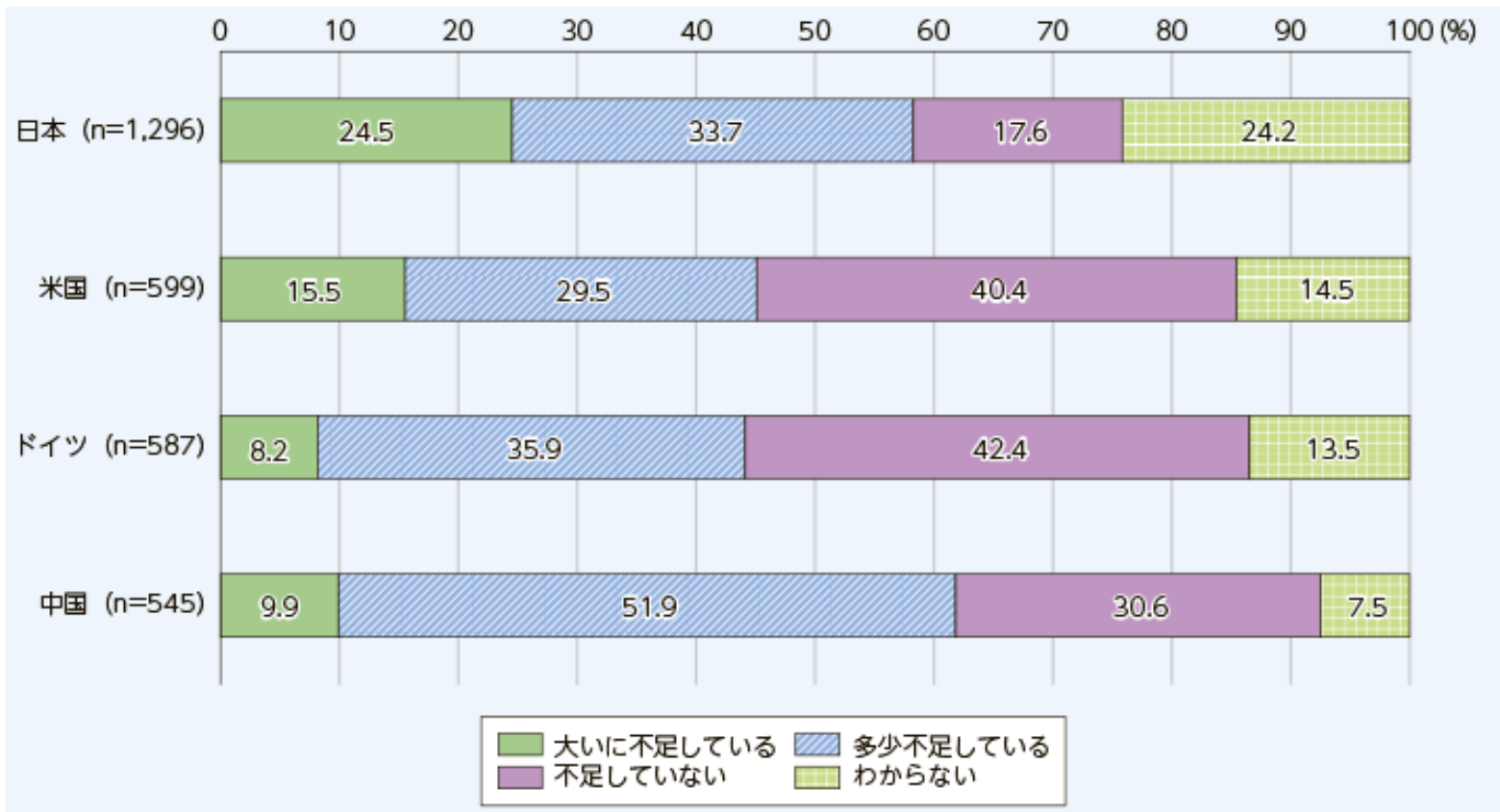


資料) IPA 「DX白書2021」

日本は、デジタル競争力が低迷していて、その要因の一つが人材不足

# デジタル人材の不足状況

デジタル人材の不足状況  
(CIOやCDO等のデジタル化の主導者)

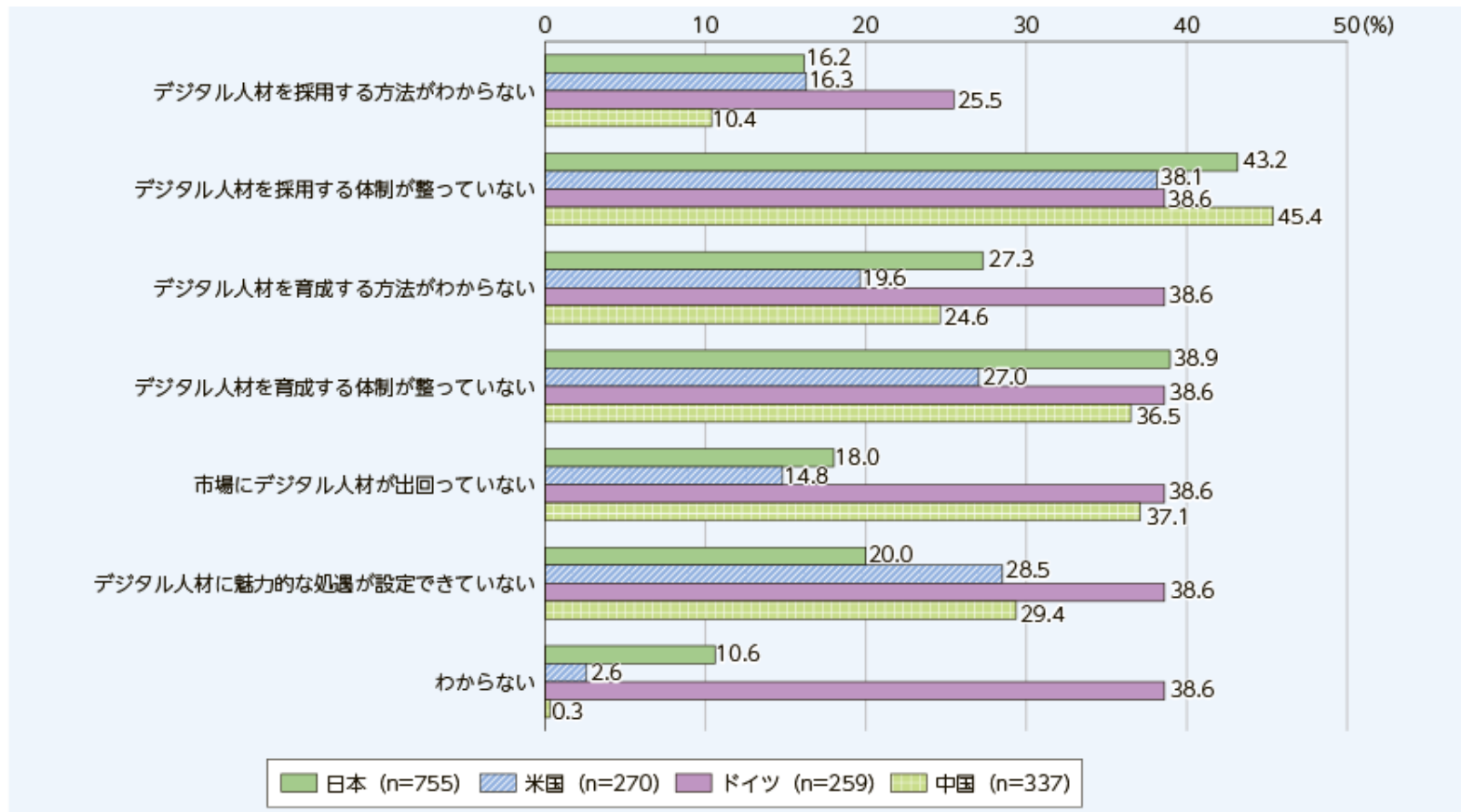


- 日本は「大いに不足している」という回答が4か国で一番多い
- また、「わからない」も最も多く、必要性や必要数の把握すらできていない可能性がある
- 米国、ドイツは「不足している」と「不足していない」がほぼ同数となっている

日本は、他国に比べて、  
デジタル人材の  
不足感が強い

# デジタル人材の不足の理由

デジタル人材が不足する理由  
(CIOやCDO等のデジタル化の主導者)

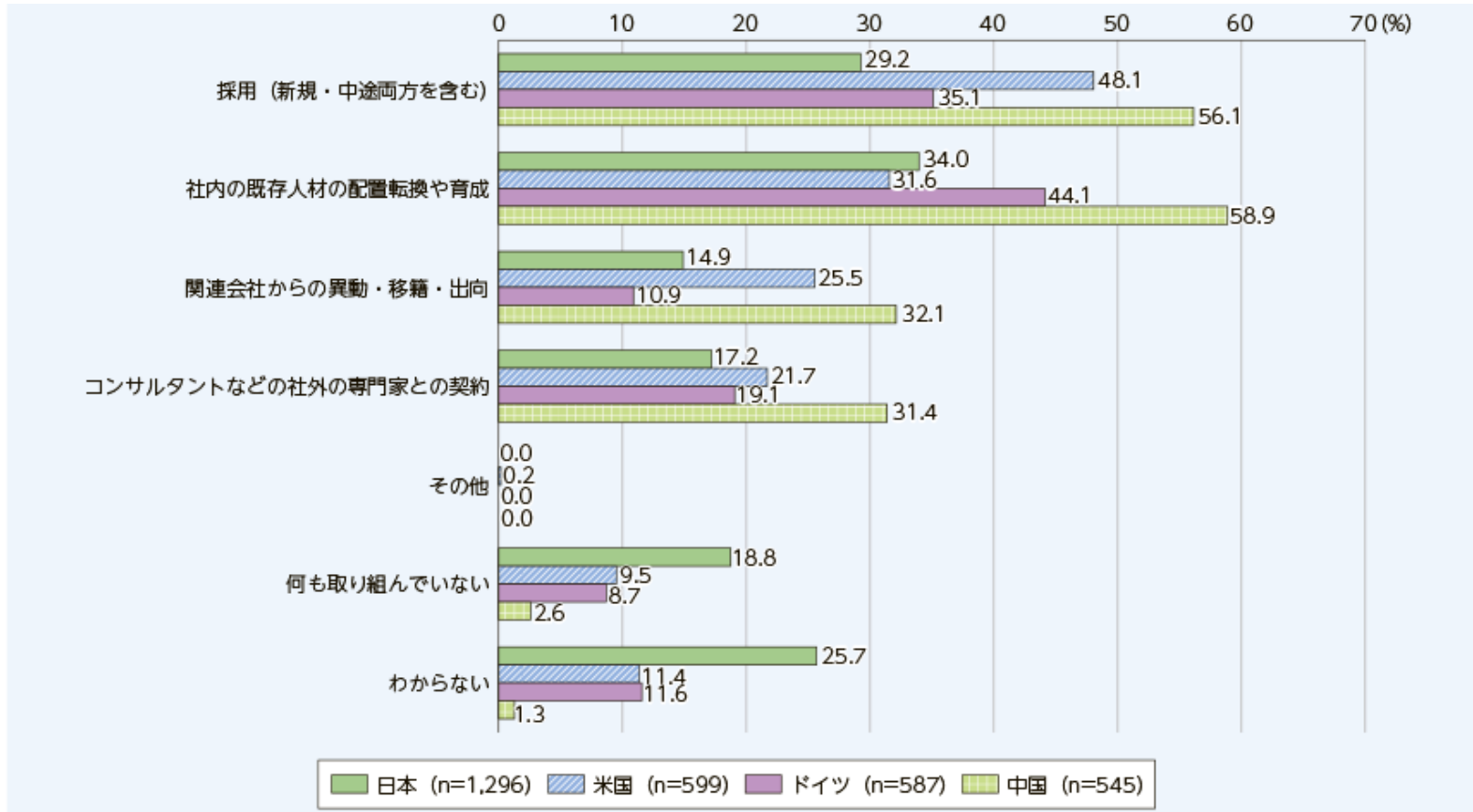


- 採用、人材育成の体制整備は多くの国で課題となっている
- 処遇についての課題感は日本ではあまり感じられていない(そもそも処遇に差を付けようという文化がない?)

採用、育成の体制に  
課題を感じている  
企業が多い

# デジタル人材の確保に向けた取組状況

## デジタル人材の確保に向けた取組状況 (CIOやCDO等のデジタル化の主導者)



- 米国は新規採用、中国は既存人材の配置転換や育成が多い
- 日本は他の国に比して「何も取り組んでいない」「わからない」という回答が多い

具体的な取り組みを行えていない企業が多い

# 中小企業におけるIoT活用の問題点①

IoTで生産性が上がる、  
導入しろと言われても

IoT技術を活用した  
製品を創れと言われても

社内に詳しい  
人がいない

うちの規模で  
そこまで必要？

何故IoT導入で  
生産性が上がる？

ベンダーの提案を  
評価できない

何から始めたら  
良いか分からない

どこに  
活用できる？

IoTって何？

インターネットに  
つなぐ意味あるの？

紙ベースで  
十分！

導入イメージが湧かない

人材がいない

# 中小企業におけるIoT活用の問題点②

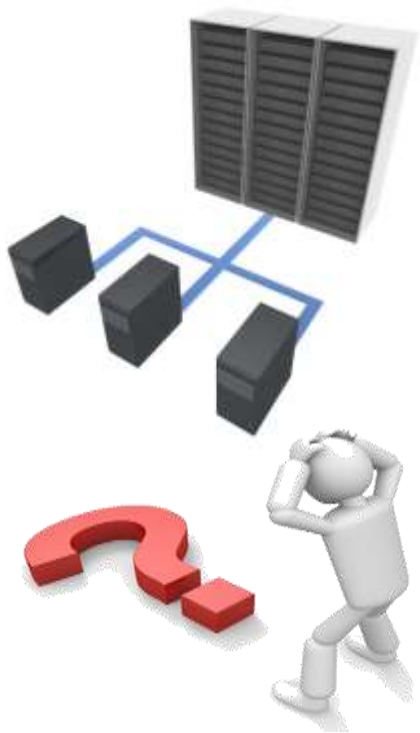


## 機械設備投資

導入費	〇〇万円
売上UP	〇〇万円/年
コストDown	〇〇万円/年
回収年数	〇年

コスト・効果を  
把握しやすい

費用対効果を  
評価しやすい



## IoT関連投資

導入費	〇〇万円 + $\alpha + \beta + \dots$
売上UP	〇〇万円/年 ?
コストDown	〇〇万円/年 ?
回収年数	〇年 ???

構築・維持に  
掛かるコストが  
不明確

売上向上や  
コスト削減効果  
不明確

(見える化されていないと特に)  
投資判断が行いにくい



# 当センターIoT、AI関連支援事業の歴史

## 令和元(2019)年 IoT技術活用研究会

- 講演中心の研究会と、3回のハンズオンを行うWGを実施

## 令和2(2020)年 IoT×AI技術活用促進事業

- IoT実践導入研究会、AI実践活用スキルアップ道場の二本立て
- IoT研究会のWG3回、AI道場で実習2回、座学2回、現場診断2回を実施
- WGや道場のメンバーは基本的に全て参加

## 令和3(2021)年～ スマートファクトリー化推進事業

- スマートものづくり研究会としてリニューアル
- IoT3回とAI3回の6回のハンズオンを実施、興味のある回に参加可能に



# スマートファクトリー化推進事業



## (1) 普及啓発

### ○スマートファクトリーセミナー開催事業

#### ①スマートファクトリー化推進セミナー

【対象者】現場技術者対象

#### ②スマートサプライチェーン構築ミーティング

【対象者】経営者層、ベンダー対象

#### ③システムインテグレーター育成研修

【対象者】ロボット人材の育成を目指す企業



## (2) 導入計画策定支援

### ○スマートファクトリー化導入計画策定支援事業

・県内中小企業・連携体に対し、AI等未来技術に精通した専門家を派遣  
(スマートファクトリー化に関する診断、助言等)  
【派遣回数】4者×3回

・導入計画策定費用を助成  
【補助率】 1 / 2  
【限度額】 30万円  
【対象件数】4件



## (4) 人材育成



### ○スマートものづくり研究会

産業技術センターに研究会を設置し、AI、IoTシステムの生産現場への適用と効果を体験するハンズオン等を実施  
【対象者】県内中小企業の現場技術者

## (3) 導入促進

### ○スマートファクトリー実証モデル事業

・県内の多くの中小企業で活用が期待できるスマートファクトリーモデル創出に対する助成  
【補助率】 1 / 2  
【限度額】 500万円、1000万円※  
【対象件数】4件

※ 革新的AIモデル枠を新設



AI・IoT・ロボットの未来技術活用による、県内企業のスマートファクトリー化に向けて、普及啓発から導入まで段階的に支援

# スマートものづくり研究会概要

## 【活動期間】

- 令和3（2021）年6月～令和4（2022）年2月（全8回）

## 【参加費用】

- 無料

※ ただしハンズオン参加に当たっては、Windows10のPCを用意することを要件とした

## 【募集方法】

- 企業ニーズに合わせて参加できるように、各回毎に参加者を募集
- 第1回参加者については、メルマガ、HPを通じて広く公募
- 第2回～第7回は、第1回初回参加者＋過去の参加者を中心に募集

令和3(2021)年度

# 第1回研究会

## 開催日時 等

令和3(2021)年6月22日(火曜日)

栃木県産業技術センター 多目的ホール

出席者:34社53名 (zoomでのweb会議を併催)

## 先行事例紹介・パネルディスカッション

『IoT、AIによる中堅・中小企業競争力強化研究会』の取組みについて

○(独)経済産業研究所 岩本 晃一 氏

○三菱電機(株) FAシステム事業本部 吉本 康浩 氏 ○(株)ダイイチ・ファブ・テック

○(株)野中工業所 ○(株)深井製作所 ○櫻護謨(株) (パネルディスカッションのみ参加)

## 概要

先行事例紹介に続いて、パネルディスカッションを行い、その後、センター側から昨年度までの取組と、今年度スマートものづくり研究会の活動計画について詳細な説明と事務連絡を行った後、意見交換を行った。

令和3(2021)年度

# 第2回研究会 (ハンズオン)

## 開催日時 等

令和3(2021)年7月20日(火) 13:30～16:30  
栃木県産業技術センター 大会議室  
出席者: 10社15名

## 開催テーマ

小型マイコンボードの基礎

## 概要

LCDやWi-Fiモジュール、各種センサ等を内蔵し、比較的安価に購入可能なM5Stack社のM5Stack Core2というマイコンボードを使用し、開発環境にはブロックの選択・配置によるビジュアルプログラミング(Blockly)が可能なUI Flowを使用した。



M5STACK



令和3(2021)年度

# 第3回研究会 (ハンズオン)

## 開催日時 等

令和3(2021)年8月3日(火) 13:30~17:00

Zoomによるオンライン会議形式

出席者: 14社25名

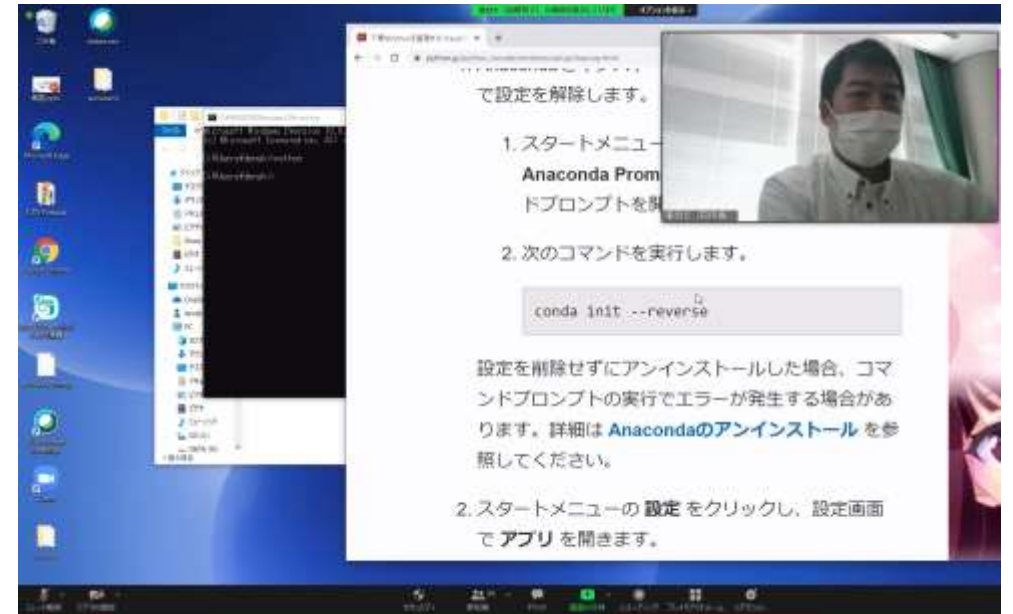
## 開催テーマ

Pythonによるアプリケーション開発

## 概要

プログラミング言語Pythonの特徴や、クラウド開発環境の利用方法について説明ののち、参加者自身のPCにPythonの開発環境の構築を行った。

その後、構築した環境で、四則演算や条件分岐等を用いた簡単なプログラム、ライブラリを用いたファイルやデータの操作方法について、実習を行った。



令和3(2021)年度

# 第4回研究会（ハンズオン）

## 開催日時 等

令和3(2021)年10月14日(木)13:30～16:30

栃木県産業技術センター 大会議室

出席者:7社11名

## 開催テーマ

Pythonを用いたAI技術の基礎(時系列データ)

## 概要

Googleが無償で提供しているCloud上のPython開発環境「Google Colaboratory(コラボラトリー)」を使用し、新型コロナウイルス新規感染者数や、事前に取得しておいたセンターの消費電力・設備の振動データを用いて、AIを用いた予測や異常診断の手法について実習を行った。



Google  
colaboratory



令和3(2021)年度

# 第5回研究会（ハンズオン）

## 開催日時 等

令和3(2021)年10月26日(火)13:30～16:45

栃木県産業技術センター 大会議室

出席者:7社11名

## 開催テーマ

Pythonを用いたAI技術の基礎(画像データ)

## 概要

参加者が持ち込んだPCにPythonの開発環境を構築し、姿勢推定モデルや、物体検出モデル『yolo v5』、GUIで簡単に画像の異常検知アルゴリズムを試せるツールの使い方と併せて、その具体的な活用イメージを紹介した。



Google  
colaboratory



令和3(2021)年度

# 第6回研究会 (ハンズオン)

## 開催日時 等

令和3(2021)年11月16日(火)13:30～16:45  
栃木県産業技術センター 大会議室  
出席者:5社7名

## 開催テーマ

小型マイコンを用いた情報収集と見える化

## 概要

第2回、第3回に取組んだ、エッジデバイスであるM5stackのプログラムと、Pythonのプログラムとを組み合わせ、センサデータ取得から、データ送受信、データベースへのデータ蓄積、見える化までの一連の流れを説明するとともに、実デバイスを用いた開発を行った。



令和3(2021)年度

# 第7回研究会（ハンズオン）

## 開催日時 等

令和3(2021)年11月18日(木)13:30～16:30

栃木県産業技術センター 大会議室

出席者:6社10名



## 開催テーマ

目視検査DX -AI自動検査における撮像の重要性と導入プロセス-

## 講師

シーシーエス株式会社 油井 大悟 氏 大久保 誠人 氏

## 概要

同じサンプル、カメラであっても、光の波長（色や紫外、赤外など）や当てる角度によって得られる画像は様々で、目的に合わせた照明を選ぶことが必要となる。その原理や手法について、講師が持ち込んだ機材とサンプルを用いて実習を行った。

令和3(2021)年度

# 第8回研究会

## 開催日時 等

令和4(2022)年2月15日(火曜日)

栃木県産業技術センター 大会議室

出席者:13社22名 (zoomでのweb会議を併催)

## 先行事例紹介

『(株)日東電機製作所におけるIoT利活用の取組』

株式会社日東電機製作所 取締役社長 青木 孝浩 氏

## 研究会参加企業の取組紹介

(株)アイファ電気商会・協栄精工(株)・櫻護謨(株)

## 概要

先行事例紹介に続いて、研究会参加企業のうちの3社から取組の紹介を行った。

その後、センター側から今年度の取組と、来年度スマートものづくり研究会の活動計画について説明を行った。

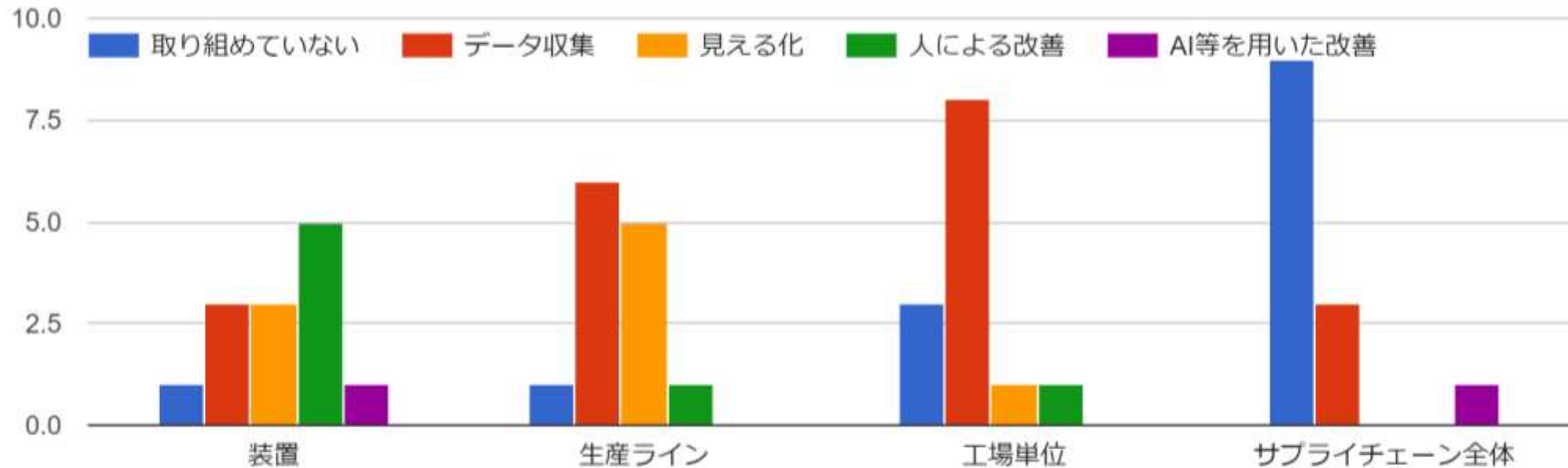
令和3(2021)年度

# スマートものづくり研究会のまとめ

開催日		活動内容と成果物
6月22日(火) 34社53名	第1回	活動計画の説明
7月20日(火) 10社15名	第2回	小型マイコンの基礎 wifi/bluetooth搭載のマイコンを使った開発実習
8月3日(火) 14社25名	第3回	プログラミング言語(Python)の基礎 無償cloud開発環境を使ったプログラミング実習
10月14日(木) 7社11名	第4回	Pythonを用いたAI技術の基礎(時系列データ) 時系列データの予測や、音振動の異常判定を行う
10月26日(火) 7社11名	第5回	Pythonを用いたAI技術の基礎(画像) カメラで撮影した製品の画像を元に良否判定を行う
11月16日(火) 5社7名	第6回	小型マイコンを用いた情報収集と見える化 小型マイコンとraspberry piを用いたデータ見える化システムの構築
11月18日(木) 6社10名	第7回	目視検査DX -AI自動検査における撮像の重要性と導入プロセス- 画像検査について、実機を用いた事例を紹介
2月15日(火) 13社22名	第8回	研究会の活動報告

# アンケート結果①

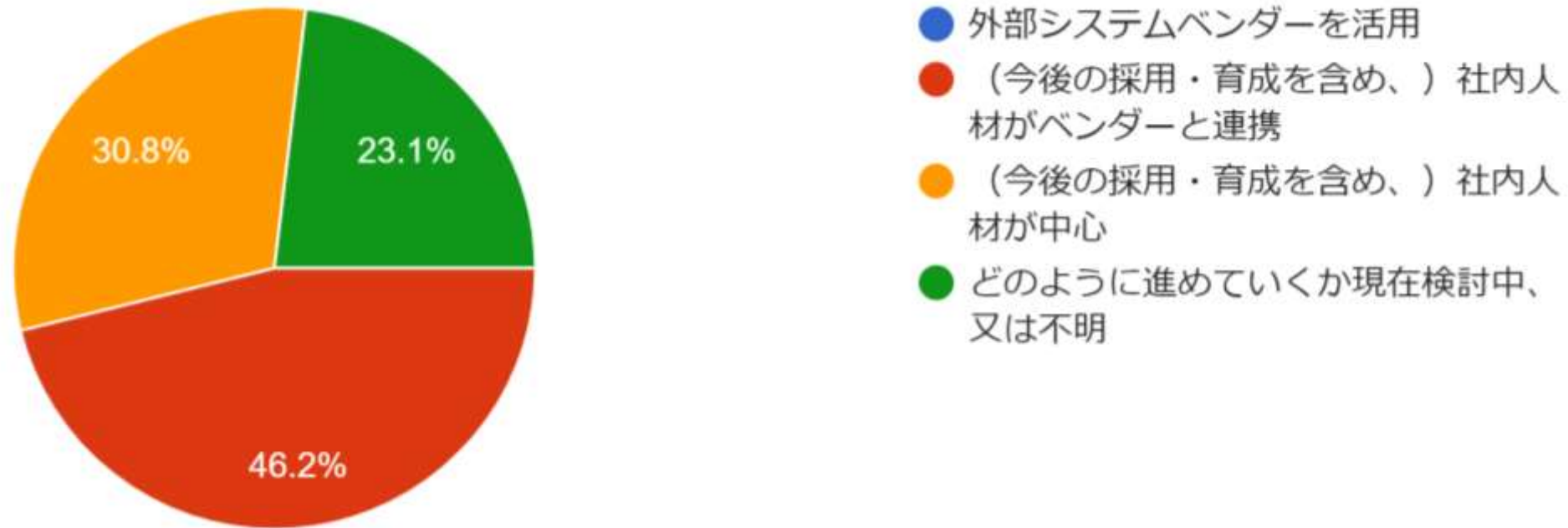
御社では、生産活動で生じる情報を電子化し、生産性向上やに活用されていますか？（いくつかの装置、いくつかのラインで取り組まれている場合は、そのうち最も進んでいるものでお答えください。）



- 改善活動はヒトによるものが中心で、AIの利活用は進んでいない
- 工場やサプライチェーンレベルでもデータ収集はしているものの、その活用に至っていない企業が多い

## アンケート結果②

御社では、生産活動で生じる情報の活用を、どのような体制で行っていますか？（予定を含む。）

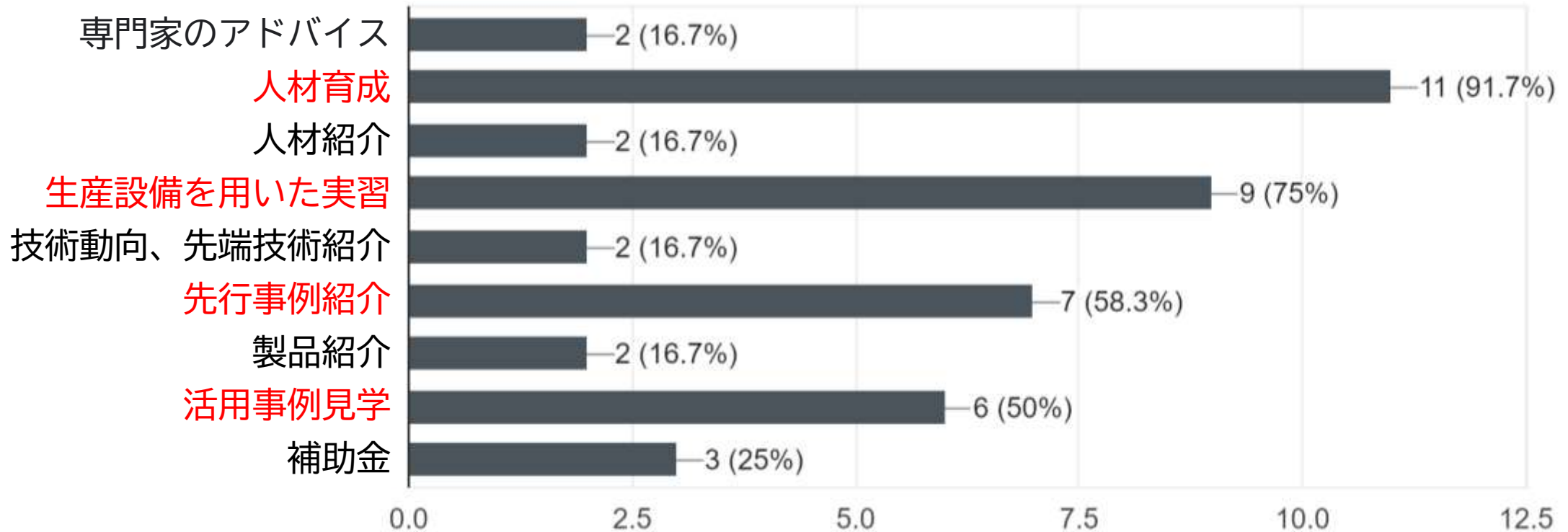


- 多くのものづくり企業は、社内人材を活用したいと考えている
- どのように進めていくか検討中という企業も未だ多い



# アンケート結果③

御社で、スマートものづくりを行っていくために必要な支援は何ですか？（複数選択）



- 人材の育成について、生産設備を用いた実習を求めている企業が多い
- 活用事例の見学については、コロナ禍もあり、今後の課題



# アンケート結果④

## 研究会に対する自由意見

- 座学のみでなく、プログラム等の実体験ができてよかった
  - 社内で応用できる案件が見つけれないので、自社の事業内容に合った事例紹介が欲しい
  - 具体的内容で体験型なのが良かったが、内容に対し時間が短い印象だった
  - 自社で試すには、研究会で用いたデバイスを用意する必要があり、現場で使えるかどうか分からない中では判断ができない
  - 若手社員は参考になったようなので、次年度以降も開催して欲しい
- 
- 会議室中心のプログラミング演習から、より実践的な内容に
  - 研究会自体の短さを補うための手法や情報提供のあり方を検討していく必要性

# 令和4(2022)年度 スマートものづくり研究会

タイトル	実施内容
研究会活動計画説明(6/14)	先行事例紹介と活動計画の説明
エッジデバイス開発の基礎(7/4)	Wi-fi/Bluetooth搭載のマイコンを使ったエッジデバイスの開発実習
Pythonによるデータ解析(7/26)	Python開発環境の構築とライブラリを用いたプログラミング実習
装置の稼働状況見える化(7/27)	センター所有の加工装置を用いたデータ収集に関する実習 ※ ものづくり企業の試作開発・生産工程変革支援拠点を活用予定
Pythonを用いたAI技術の基礎 (時系列データ)(11/14)	時系列データの予測や、電流、音振動の異常判定を行う実習
Pythonを用いたAI技術の基礎 (画像データ)(11/29)	カメラで撮影した製品の画像を元に良否判定を行う実習
AI活用先進事例の紹介(12/8)	サービスや商品などを用いたAI活用の実例の紹介
研究会活動報告	研究会参加企業の活動内容を紹介

※他県の事例も含まれます

# IoT・AIに関する企業支援メニュー①

## 講演、セミナー

- IoTやAIを活用する必要性
- IoTやAI活用の成功事例や先行事例の紹介
- 5GやMR、Web3等、新技術、新概念、（新語、流行語）
- デジタル田園都市構想、経済安全保障等、政策関連



## ハンズオン、ワークショップ

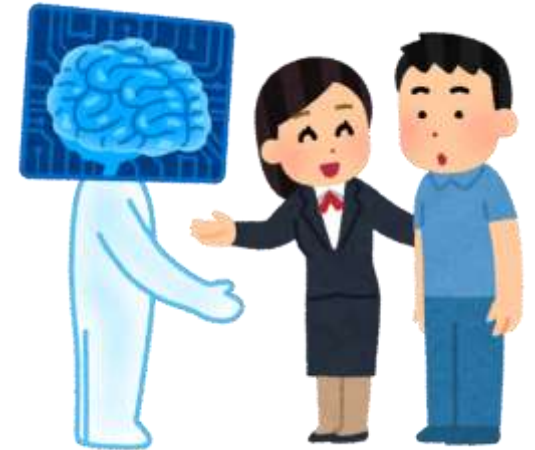
- IoTやAIに関する技術や製品、サービスについて説明
- マイコンボード、プログラミング言語
- オンライン、オンデマンド配信の実施例も



# IoT・AIに関する企業支援メニュー②

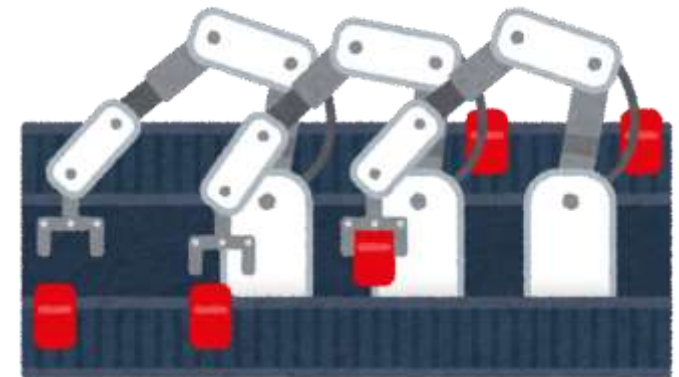
## 専門家派遣

- 企業に専門家を派遣し、課題抽出等を支援
- 課題から製品やサービスを紹介し、課題解決を支援
- 費用の一部又は全部を公費負担



## 製品、サービス展示

- 製品やサービスを購入又はレンタルし、常設展示
- セミナー等に併せて展示と説明を同時に行う例も
- 公設試の研究成果等を展示している事例も



# IoT・AIに関する企業支援メニュー③

## 補助金

- IoT、AIを活用するための設備投資に補助金
- 他の事業（専門家派遣等）の活用を要件にしている場合も
- 投資計画の策定に係る経費を補助するものも



## 受託・共同研究

- 企業の技術課題を直接解決
- 幅広い知識や高い専門性が求められる
- SIerやソフトベンダーとの住み分け



# スマートものづくり研究会の強み・弱み

## 強み

- 無償で能力要件も無いことから、気軽に参加できる
- 実践的な内容で、参加者の満足度も高い
- 活用の具体的なイメージを持ってもらえる
- 参加企業に対し、課題や状況を聞き取ることができる
- センター職員の能力の向上を図れる



## 弱み

- 資料、プログラム、データ作成に手間がかかる
- 参加者のレベルの違いによって効果に差が生じる
- 新たな取り組みは行っているが、目新しさに欠ける
- 期待するほど自主学習や、企業での実践活動に繋がらない





# スマートものづくり研究会の機会・脅威

## 機会

- DX人材の育成が注目されており、企業ニーズも高い
- 労働者人口の減少により、今後益々必要性が増していく
- 安価で良質なツールやサービスが提供されている
- 若年層にはデジタルに対するアレルギーがない

## 脅威

- 民間で活用できる学習教材が増えている
- 事業に参加できる人員を割けない企業も多い
- コロナ禍、実機を使った会場でのハンズオンがやりにくい



感染症拡大防止に  
ご協力ください





# スマートものづくり研究会の改善案

参加者の本気度、覚悟を求める → 参加者減少が予想される

- 参加企業に教材調達を求める or 参加費を取る
- 実習のレベルを担保するため、事前課題の提出を求める
- 実習終了後、復習課題の提出を求める
- 参加企業に成果発表を義務付ける

実習の実効性や参加者の利便性向上 → 効果は向上するのか？

- 環境構築を事前にオンラインで実施してもらう
- 教材のオンデマンド配信
- より実践的な課題をハンズオンで扱う
- 企業にツールを貸し出し、実際に使ってもらう