

今後の海外産業人材育成の在り方勉強会

～ウィズコロナ/ポストコロナ時代、デジタル時代の
“人づくり”を中心にした海外人材協力～

2020年10月

貿易経済協力局技術・人材協力課

1. 検討の背景と議論のスコープ
2. これまでの経産省の取組
3. 現状と課題
4. 非対面指導の可能性
5. 第一回の論点

検討の背景と議論のスコop

- 先進国の技術移転が途上国の安価な労働力と結びつき、世界の成長を牽引してきたが、新型コロナウイルス感染症の影響により、国境を跨ぐ人の往来が制限され、これまでの対面による技術移転・人材育成が困難。長期化すれば、サプライチェーンへの影響は不可避。
- また、近年、日本企業の生産拠点として機能してきたアジアをはじめとする新興国では、人件費の高騰が進み、企業にとっても経営課題となっている。
- 世界的にも、製造業をはじめとする様々な分野で、デジタル技術を使ってこれまでにないビジネスモデルを展開する新規参入者が興隆。競争力維持・強化のためのデジタルトランスフォーメーション (DX) が求められている。
- 同時に、SDGsがグローバル企業の「共通言語」になり、その軽視が「リスク」になり、一方で、その取組みが「チャンス」になる時代が訪れつつあるなど、注目すべき国際潮流の変化も存在。

以上のような外部環境の変化を踏まえ、今後の海外人材協力の在り方の早急な検討が求められる。

本勉強会においては、日本のものづくりや人づくりの強みを考慮しながら、

- ・ 非対面での技術移転・人材育成の可能性
- ・ 人件費高騰やDX、SDGsのニーズの高まりへの対応

を中心に議論し、「今後の技術移転・人材育成の在り方」、「政策支援の在り方」などについての方向性を得ることを目的とする。

第1回で議論いただきたい論点

テーマ：コロナ禍を踏まえた、非対面での技術移転の可能性

- ① コロナ禍で浮き彫りになった、技術移転・海外人材育成の課題は何か。
- ② 技術移転・海外人材育成において、非対面で実施できる部分とできない部分はどう整理できるか。
- ③ 海外人材育成・技術研修において効果的な活用が見込まれるデジタルツールは何か。どのように非対面の技術移転を促進するか。
- ④ 非対面で対応できない部分については、どのように対応していくか。

1. 検討の背景と議論のスコープ
2. **これまでの経産省の取組**
3. 現状と課題
4. 非対面指導の可能性
5. 第一回の論点

日本の技術協力に対する世界からの高い評価

- 各国首脳は日本の技術協力を高く評価しており、日本の支援に対する期待は高い。
- 日本としても、通商交渉上の重要なツールと位置づけ、人材育成に対する更なる支援を表明。

1. 日本に対する各国首脳の評価

- **タイ プラユット首相** [日・タイ首脳会談／2018年10月]
産業人材育成を通じた産業高度化に係る経済の構造改革を進めており、タイ経済に関する長年の日本の継続的な支援に感謝。日本の産業人材育成支援を評価、期待する。
- **インド モディ首相** [日印首脳会談／2018年10月]
(安倍総理からの、新たな日本式ものづくり学校の開校等の協力を踏まえ、)
日本企業の投資・進出、メイク・イン・インドへの貢献を歓迎する。
- **ルワンダ カガメ大統領** [日・ルワンダ首脳会談／2019年1月]
ABEイニシアティブを始めとする人材育成に対し、謝意を表明する。



<日印首脳会談におけるモディ首相と安倍総理>

2. 世界各地で表明された人材育成支援

- **インドにおける産業基盤の底上げ**
 - ・10年間で3万人の日本水準のものづくり人材の育成を目指す「ものづくり技能移転推進プログラムに関する協力覚書」を大臣間で署名。 [日印首脳会談／2016年11月]
- **アフリカにおける人材育成協力**
 - ・修士課程学生、将来の職長、工場長、現場の指導者を今後6年間で3,000人育成する「ABEイニシアティブ3.0」を表明。 [アフリカ開発会議 (TICAD VII) / 2019年8月]



<TICAD VIIにおける安倍総理の基調演説>

これまでの技術協力の取り組み

- 1959年の海外産業人材育成協会（AOTS）創立以来、**アジア地域の自動車産業等製造業分野を中心に約40万人の海外産業人材を育成・輩出**。同窓会ネットワークは世界43カ国、約3万人まで拡大。母国で行政・経済界のリーダーとして活躍するなど、日本との架け橋となっている。
- 現在、途上国の発展度合いや日本企業の進出状況・ニーズを踏まえ、**地域別ニーズに応じた技術協力を推進**。併せて、高度外国人材の日本への呼び込みに向けた取組も実施。

＜最近の主な技術協力の取り組み＞

1 ASEAN地域の産業高度化

- ASEANにおける産業高度化ニーズに対応するため、**工場のロボット化・自動化による生産性向上**等に向けた人材育成を実施。

2 インドにおける産業基盤の底上げ

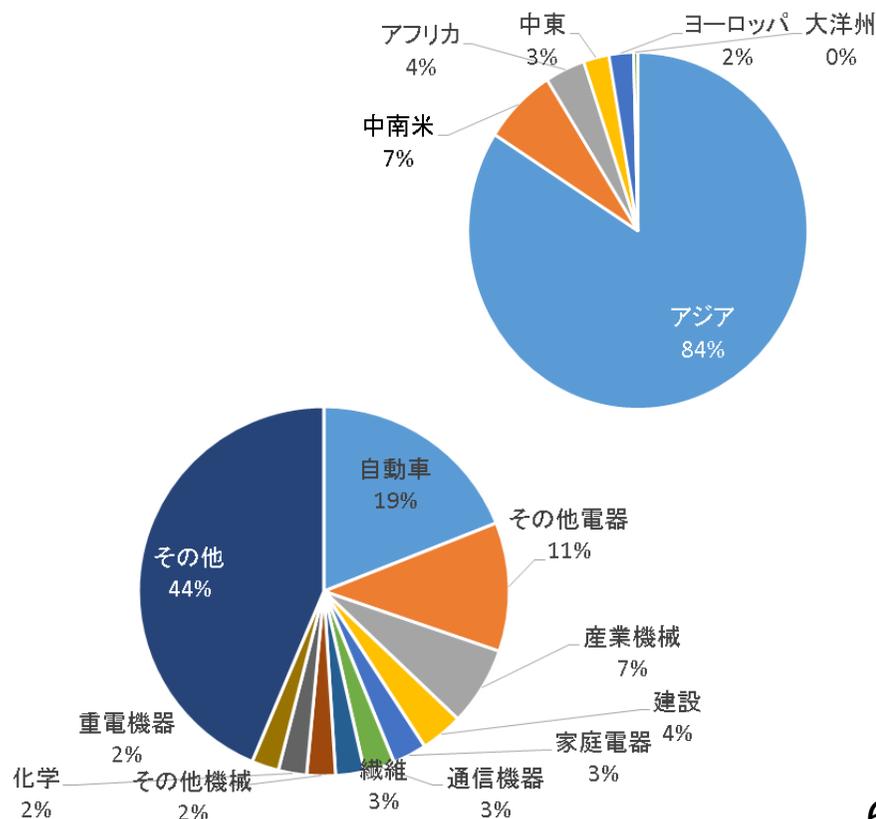
- インドのものづくり人材不足に対応し、質の高いものづくりを担うワーカー等育成のため、インド各地で**日本式ものづくり学校、大学での寄附講座**を展開。

3 成長するアフリカ市場への進出支援

- JICA等関係機関と連携しながら、**製造業のBtoB市場を創出する人材**の育成を推進。
- 企業ニーズも踏まえ、インド等を拠点とした、**第三国での研修や専門家派遣を推進**。

＜地域別・研修業種別受入実績（AOTS 1959－2019）＞

※近年はIT産業など業種の幅も広がりを見せている。



取り組み例(1) タイにおける産業高度化に向けた技術協力

- 近年タイにおいては、人件費高騰、労働人口の減少により、産業高度化に向けた技術協力が求められている
- このため、2018年、経産大臣・タイ工業大臣の間で“Connected Industries”人材育成プログラムを表明。日本流のモノ作りのベースであるムダを徹底的に排除した自動化システム（Lean Automation）を構築すべく、システムインテグレータ（SIer）等の育成を担うトレーナー人材の育成を推進（LASI※ DLM※）
- 併せて、タイの中小企業を対象に、身の丈にあったIoT・ロボット化・自動化の推進に向けて、ロボット・IoT導入支援やカイゼン指導を行える人材を育成（LIPE※ スマートものづくり応援隊）

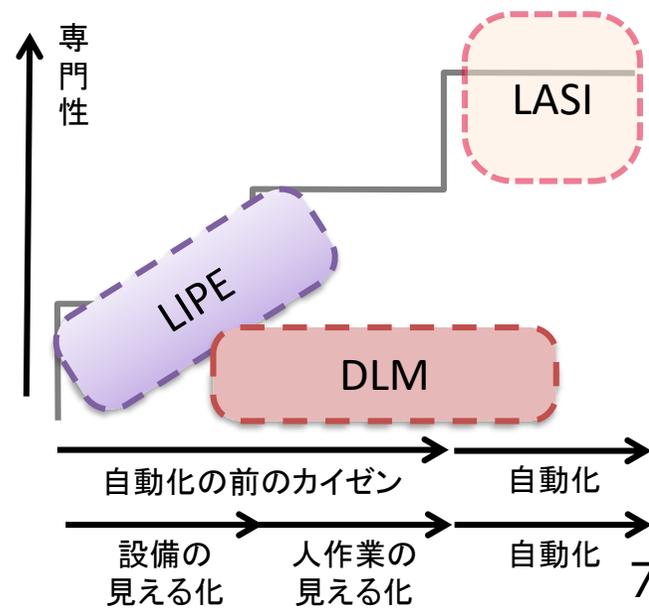
※LASI : Lean Automation System Integrator

※DLM : Digital Lean Manufacturing

※LIPE : Lean IoT Plant management and Execution

<産業高度化に向けた多段階での技術協力の取り組み>

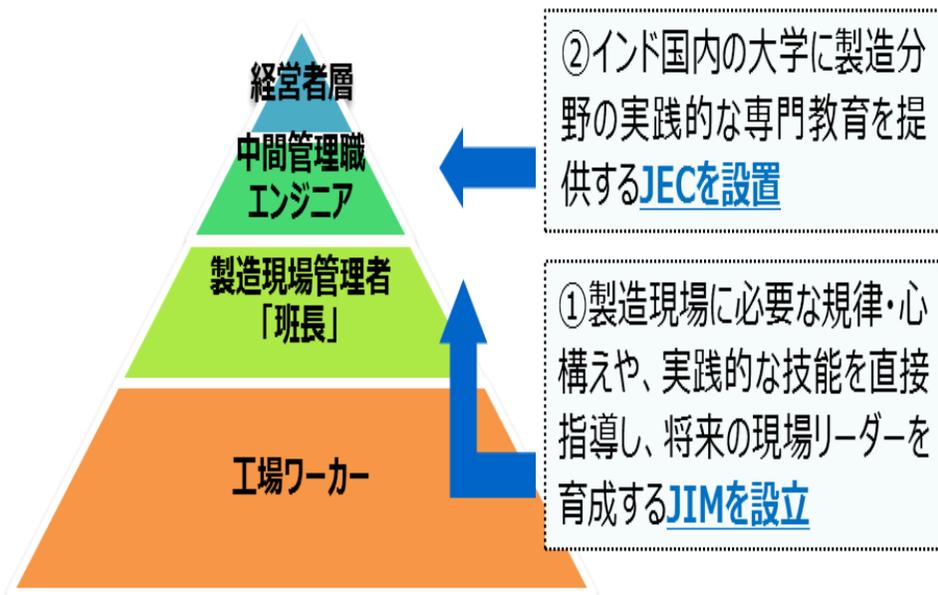
事業名称	概要
LASI	Lean Automation (LA)を実現するSIer育成 (主な対象:設備メーカーや生産部門のSIer)
LIPE	IoT活用でカイゼンを行う企業内エンジニアの育成 (主な対象:中小企業含む製造業)
DLM	Lean Manufacturing実践人材を、デジタル工学を活用して育成 (主な対象:大学生・院生)
スマートものづくり応援隊	ロボット・IoT導入支援やカイゼン指導を行える人材の育成 (主な対象:中小企業)



取り組み例(2) インドにおける製造業人材育成（JIM・JECプロジェクト）

- インド若年層のスキル向上等を目的とし、2016年11月、日印首脳立合の下、世耕大臣・チノイ駐日大使が「ものづくり技能移転推進プログラムに関する協力覚書」に署名。
- インドでのJIM（日本式ものづくり学校）、JEC（寄附講座）の開校を通じて、10年間で3万人のものづくり人材を育成することに合意。
- 現在、JIM 13校、JEC 5講座まで拡大。

JIM・JECプロジェクト



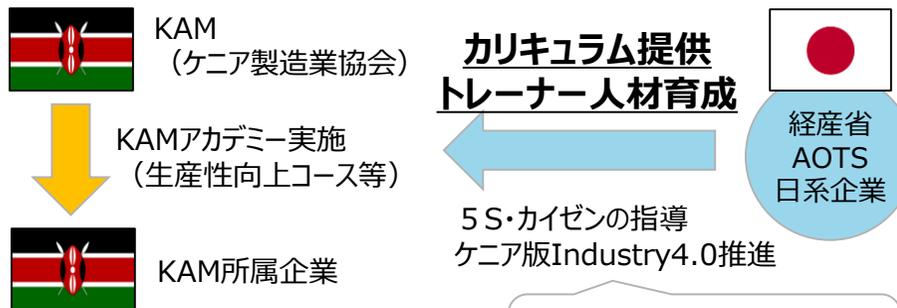
JIM/JEC 一覧		開校時期	人数/学年	
JIM	1	スズキ（GJ州）	2017/8	約420人
	2	トヨタ	2017/8	約60人
	3	ダイキン	2017/8	約30人
	4	ヤマハ	2017/7	約40人
	5	日立建機	2017/12	約50人
	6	アーレスティ	2018/7	約40人
	7	豊田通商	2018/9	約35人
	8	テルモ	2018/12	約50人
	9	スリシティ（日本企業7社）	2019/4	約20人
	10	スズキ（HR州）	2019/9	約420人
	11	ベルソニカ	2019/10	約45人
	12	大塚製薬工場	2019/11	約20人
	13	日精ASB機械	2019/12	約40人
JEC	1	明電舎	2017/9	約100人
	2	三菱電機	2018/5	～約100人
	3	新田ゼラチン・フラスコ	2019/3	約20人
	4	パナソニック	2019/11	約40人
	5	スズキ	2020/3	約40名

取り組み例(3) アフリカにおける産業人材育成と市場進出支援

- 現地政府・業界団体等と協力し、製造業人材の育成を支援。加えて、現地企業等と協力し、イノベーションを通じて現地市場を開拓する日本企業の取組も支援。

ケニア製造業人材育成協力

- ケニアの製造業界において強い影響力を持つKAM（ケニア製造業協会）がケニア企業に提供するKAMアカデミーに対し、日本政府・日本企業がカリキュラム提供、トレーナー育成を実施予定。
- KAMとの連携強化及び、ケニア製造業のレベルアップを図る。



既存ラインや生産設備を活用しつつ、デジタル活用とカイゼンにより漸進的な自動化を目指す取組

① KAMとの連携強化

② 日本企業の取引先・パートナー候補となりうる **ケニア企業のレベルアップ**

日本企業のケニア進出の基盤整備
ケニアにおける日本のプライオリティ向上

アフリカ市場進出支援（飛び出せJapan!）

- アフリカ等の一部の新興国では、日系企業によるサプライチェーンの構築が進まず。
- 他方で、今後の人口増等により、巨大な市場になっていく見込み。豊富な社会課題を背景に、イノベーションのニーズ・シーズも多く存在。

- 現地企業等と協力し、現地の課題を解決しながら、市場開拓をする日本企業を支援

製品・サービス枠

本気で新興国市場に挑んでいるが、リソースが十分に得られていない日本企業を支援。

ビジネス
サポーター枠

現地ニーズを把握し、進出する日本企業と現地を繋ぎ、市場進出をサポートする民間事業者（ビジネスサポーター）を育成

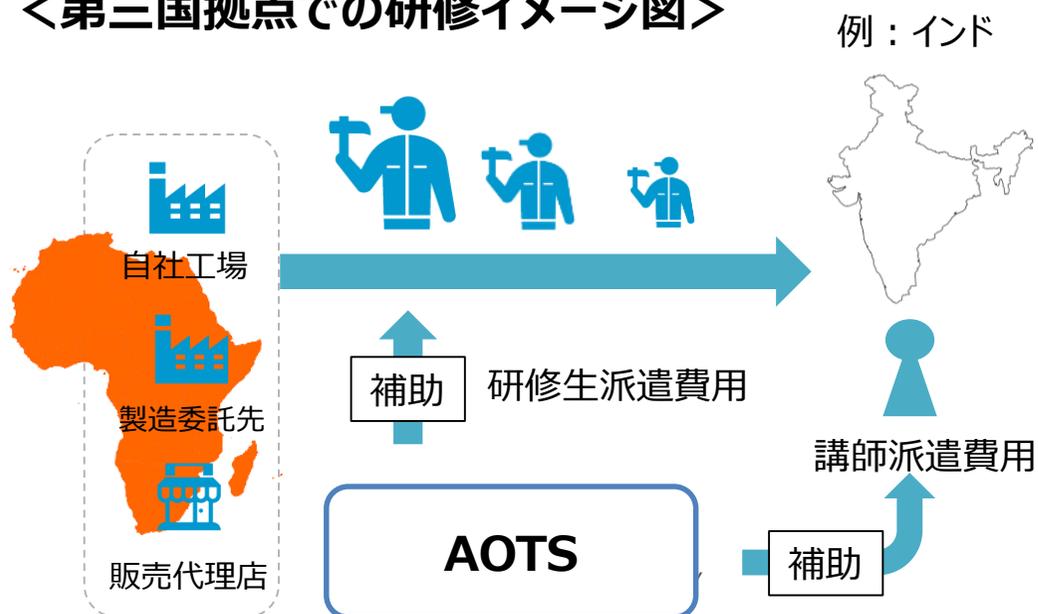
取組例(4) 新たな産業人材育成の推進【第三国研修の拡充】

- これまでの日本での受入研修、日本からの専門家派遣に加え、**第三国の拠点を活用した受入研修や専門家派遣を拡充。**

<具体例>

- **アフリカの産業人材を研修施設のある第三国（例：インド・ドバイ等）に派遣**
※もしくは第三国から専門家を派遣し、研修を実施
- **講師についても第三国人材を活用可能に**
- **政府支援：研修費用の2/3を国が補助**

<第三国拠点での研修イメージ図>



ダイキン工業 第三国研修事例

- 東アフリカ地域の空調機器販売拡大のためには、販売・設置・保守サービスを担う現地販売店網が不可欠。
- 東アフリカの販売店の技術者をインドに招聘し、インドの自社教育拠点にて、エアコン販売・サービス・商品知識について研修を実施。

- ◆ 実施期間：5日間
- ◆ 招聘数：6カ国31名
(ケニア、ウガンダ、ルワンダ、タンザニア、セシエル、モーリシャス)
- ◆ 研修内容：座学/実務
(省エネ技術、エアコン据付、修理対応)

※AOTS補助制度を利用（対象経費の2/3をAOTSが負担）



取り組み例(5) 現地人材の獲得、日本企業での活躍支援

- 国際的な人材獲得競争が激化する中、高度な知識・技能を有する外国人材活用の必要性が高まっている。
- 「高度外国人材活躍推進プラットフォーム」を設置し、関連施策・セミナー等のイベント情報をプラットフォームに集約、一元的な情報発信を実施。
- 高度外国人材の活用に意欲的な中堅・中小企業に対し、海外大学の学生等のインターンシップ受入れ機会を提供。
- ASEANをはじめ、優秀な学生の獲得競争が高まる中、日本企業からの講師派遣等への支援を通じ、ASEAN等有名大学での寄附講座開講を推進。IT人材含め、優秀な学生の育成、さらには、日本への呼び込みを目指す。

高度外国人材の日本企業での活用

内閣官房、法務省、外務省、文部科学省、厚生労働省、農林水産省、国土交通省、経済産業省 等
(施策、セミナー開催等の情報を集約)

高度外国人材活躍推進プラットフォーム (事務局：JETRO)

①情報提供
・問合せのワンストップ対応

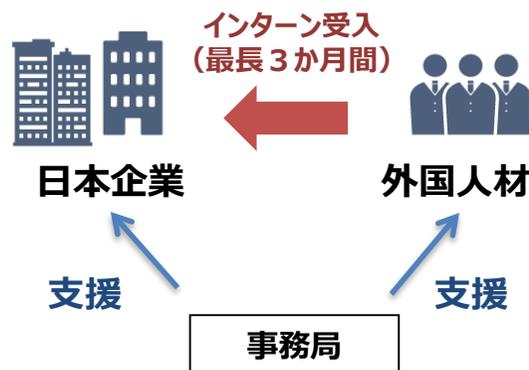
②ジョブフェア・セミナー情報の提供

③専門家による伴走型支援

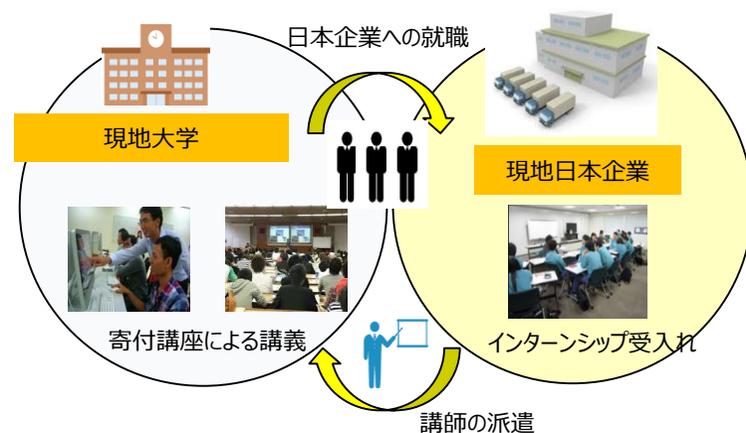
きめ細かく支援

地域の
中堅・中小企業

外国人材学生等を日本企業に受入



寄付講座の開講を推進



中堅・中小企業等の海外展開において必要となる人材の育成・確保 (新たなビジネス開拓に繋がる)

(参考) 産業人材育成に関する主な技術協力予算事業

● 外務省やJICA等関係機関と連携しながら、産業界のニーズに根ざした技術協力を実施

<海外生産拠点を支える現地人材育成/ビジネス環境整備>

● 研修・専門家派遣事業

日本での受入研修、海外への専門家派遣、寄附講座等を通じ、海外拠点を担う現地人材を育成。

● 低炭素技術を輸出するための人材育成支援事業

日本の省エネ技術を活かし、日本企業の海外工場の生産プロセスの省エネ化を担う現地人材を育成。

<現地人材育成を通じ、“制度・事業環境”整備を支援>

● 制度・事業環境整備事業

途上国の制度構築（規制緩和）やビジネス環境整備のため、現地政府、業界関係者を対象とした研修事業を実施。

<現地人材との連携を通じた、イノベーション創出・市場獲得を支援>

● 社会課題解決型国際共同開発事業

中堅・中小企業が途上国の企業・大学等と共同で行う社会課題を解決するための製品開発等を支援。

● 国際連合工業開発機関拠出金

途上国の投資環境、技術ニーズの情報提供など、日本企業からアフリカ等の開発途上国への投資や技術移転を促進。

<海外人材（高度外国人材等）の日本での受入・活躍支援>

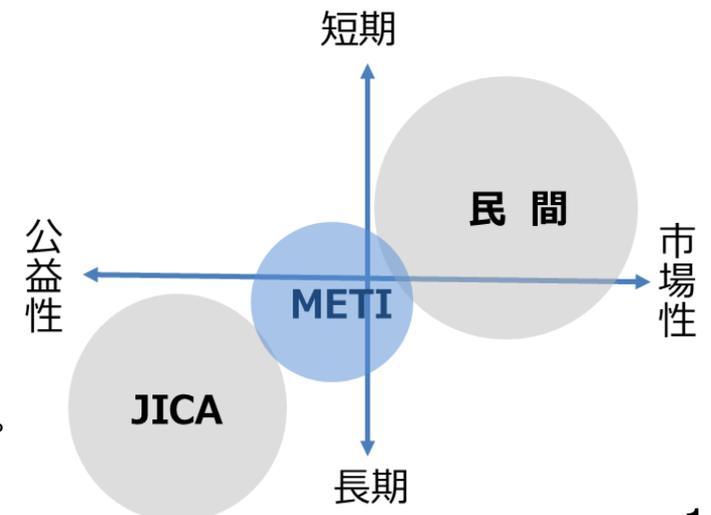
● 国際化促進インターンシップ事業

海外学生等の日本企業でのインターン受入れ、アジアの都市でのジョブフェア開催。

● 高度外国人材活躍推進事業

高度外国人材活躍推進プラットフォームによる一元的な情報発信等。

<技術協力の主な実施主体（イメージ）>



1. 検討の背景と議論のスコープ
2. これまでの経産省の取組
- 3. 現状と課題**
4. 非対面指導の可能性
5. 第一回の論点

外部環境の変化(1) コロナウイルス感染症による新興国人材育成・企業への影響

- 新型コロナウイルス感染症の拡大により、**全世界で約9割の職業訓練施設が閉鎖**（世銀等調べ5月時点）、リモート教育に切り替える動きも。
- 国際的な人の移動が制限され、日本企業の海外拠点のオペレーション、中長期的な人材育成にも影響。
 - 新製品の導入を予定していた事業者において、「**新モデルのための生産ラインの組み替え等が現地人材だけではできない**」、「**現地での出荷確認や納品に必要なユーザー立会いの下に行う引き渡し確認ができない**」等の影響が**足下でも発生**。
 - 足下の新しい動きがなく、現地オペレーションが工場やプラントの定常運転が主であるような企業は、これまでの技術移転も功を奏し、現地勢（現地人材＋一部駐在員）で対応している模様。ただし、渡航制限が長期化した場合、**中長期的な人材育成**やそもそもの現地拠点の管理の在り方に課題感を持つ企業もあり。

<企業からの生声>

【A社】

新モデルを導入する場合、現地には（生産設備立ち上げ必要な）ノウハウ・知見がない。特有の技術を持っているのは日本人しかいない。今までは専門家を派遣するのが当たり前だったが、今は可能な限りオンラインでやろうということになっている。

【B社】

足元では、工場の現場にはAOTSの研修を受けたリーダークラスがおり、その者からオペレーターへ指導ができる状況ではある。

【C社】

（AOTSの）専門家派遣制度を利用していたため、現在は現地従業員の資質/性格等が分かっている。一方、メンバーが変わると、どれだけ理解をしているかの判断ができない恐れが大きい。「わかった振りをする」、「お互いにかばいあう」等がある。

外部環境の変化(2) 技術協力ニーズの変化

- ASEAN諸国を中心に人件費が高騰。一部の新興国では、工場の自動化・省人化のニーズや、高付加価値人材の育成ニーズが高まり。
- 日本企業としては、賃金上昇に見合った労働者1人あたりの生産性向上（自動化・省人化、ソフトウェア人材・マネジメント層等の高度人材の獲得育成）や、賃金が相対的に低い他国への一部業務の移管等サプライチェーンの見直しの検討を迫られている。

経営上の問題点（国別）

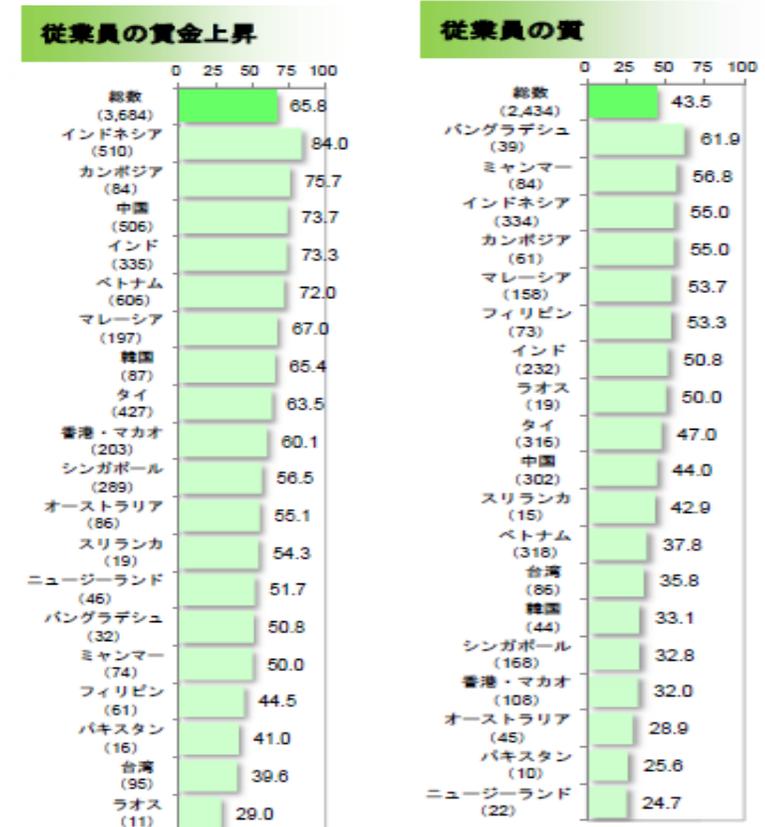
出典：JETRO アジア・オセアニア進出日系企業実態調査2019年東南アジア調査

回答企業割合

シンガポール	19年	18年	インドネシア	19年	18年
1 従業員の賃金上昇(289)	56.5	55.7	1 従業員の賃金上昇(510)	84.0	78.2
2 競合相手の台頭(コスト面で競合) (241)	48.8	48.4	2 原材料・部品の現地調達の高コスト(192)	59.4	60.1
3 新規顧客の開拓が進まない(207)	41.9	44.2	3 税務(法人税、移転価格課税など)の負担(338)	55.9	53.9
4 主要販売市場の低迷(消費低迷) (182)	36.8	22.6	4 従業員の質(334)	55.0	53.6
5 限界に近づきつつあるコスト削減(39)	36.5	30.6	5 品質管理の難しさ(173)	53.6	51.6
マレーシア	19年	18年	ベトナム	19年	18年
1 従業員の賃金上昇(197)	67.0	66.7	1 従業員の賃金上昇(606)	72.0	73.0
2 品質管理の難しさ(107)	66.5	71.1	2 原材料・部品の現地調達の高コスト(249)	56.2	58.1
3 従業員の質(158)	53.7	54.8	3 品質管理の難しさ(221)	49.9	54.7
4 競合相手の台頭(コスト面で競合) (151)	53.2	50.6	4 競合相手の台頭(コスト面で競合) (379)	48.0	49.5
5 限界に近づきつつあるコスト削減(76)	47.2	31.9	5 通関等諸手続きが煩雑(332)	42.8	45.7
タイ	19年	18年	フィリピン	19年	18年
1 従業員の賃金上昇(427)	63.5	59.3	1 原材料・部品の現地調達の高コスト(41)	58.6	60.9
2 品質管理の難しさ(183)	52.9	58.6	2 品質管理の難しさ(41)	58.6	48.4
3 競合相手の台頭(コスト面で競合) (315)	47.3	49.5	3 従業員の質(73)	53.3	45.2
4 従業員の質(316)	47.0	50.1	4 従業員の賃金上昇(61)	44.5	50.8
5 新規顧客の開拓が進まない(311)	46.7	46.1	5 人材(技術者)の採用難(32)	44.4	36.3

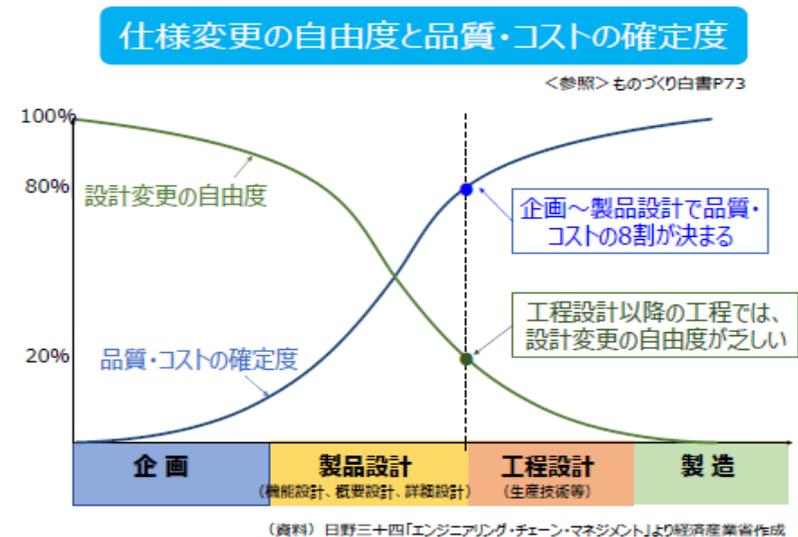
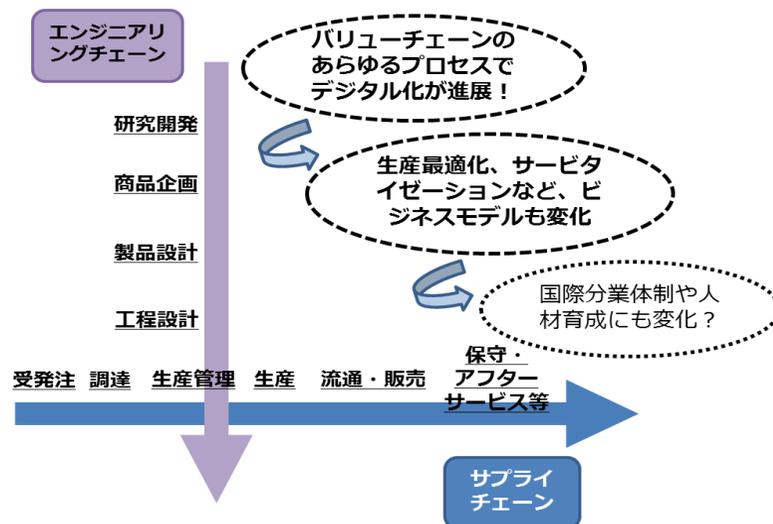
経営上の問題点（課題別）

出典：同左



外部環境の変化(3) 製造業のDX化ニーズの高まり

- 製造業のDXを進めるにあたって着目すべきなのは主に以下の2つの観点
 - エンジニアリングチェーン（研究開発－製品設計－工程設計－生産などの連鎖）
 - サプライチェーン（受発注－生産管理－生産－流通・販売－アフターサービスなどの連鎖）
- IoT等の新たなデジタル技術の活用により、この2つのチェーンを、製品や生産技術に関するデータを介して、シームレスにつなげ、「生産最適化」、「マスカスタマイゼーション」、「サービタイゼーション」といった新たな付加価値を生み出していくことが求められている。
- また、顧客の製品機能要求の高度化・多様化、環境・資源制約（SDG s 等）、製品の複雑化（制御ソフトウェア比率の高まり）などにより、品質・コストの大部分を決定する、エンジニアリングチェーンの上流に掛かる負荷は増大。必要なエンジニアリング能力も高度化。



外部環境の変化(4) 求められる社会的責任 (SDG s)

- 製造工程の競争力強化とともに、サプライチェーン全体にわたりSDG s (ディーセント・ワーク、気候変動対策など) で掲げられた社会的責任を果たしていくことがグローバル企業として存続するための必要条件となりつつある。
- その他、中国の積極外交や米中貿易摩擦等、国際的潮流を踏まえた、検討が必要

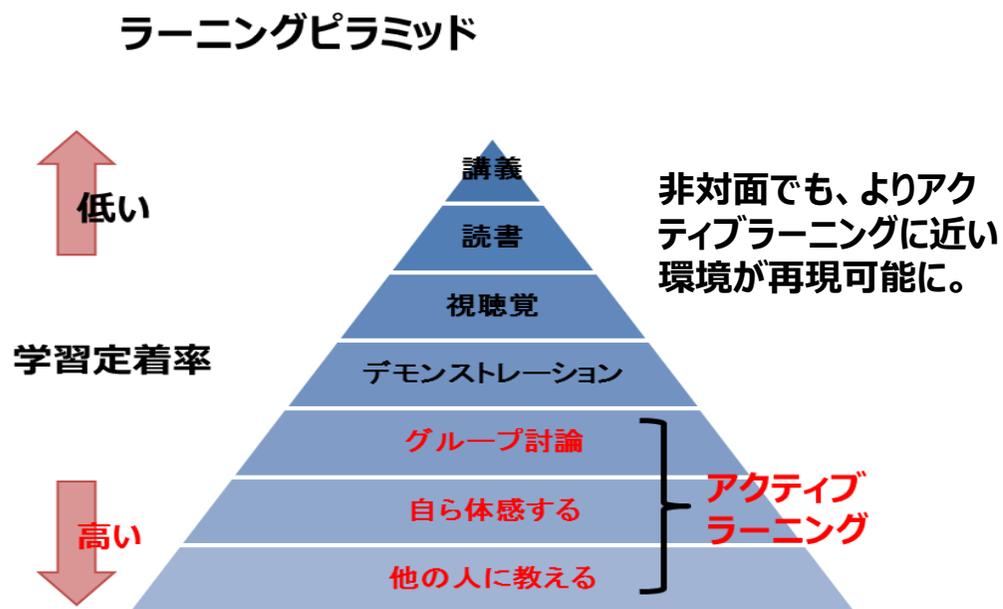
SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



1. 検討の背景と議論のスコープ
2. これまでの経産省の取組
3. 現状と課題
4. **非対面指導の可能性**
5. 第一回の論点

デジタル技術の活用による非対面指導の可能性

- 製造工程の効率化にあたっては、1) 職業訓練による労働者のスキルアップ、2) 現場作業支援、3) 作業データ分析等による作業内容・プロセス見直し等が考えられる。
- これまで、対面指導により、指導者と学習者が双方向でコミュニケーションを取りつつ、実際にモノに触れさせながら、人材のスキルアップを図ってきた。
- 技術進歩により非対面指導の可能性も拡大。一人ひとりの学習スピードに合わせた学習機会・教材の提供、多数の学習者への同時提供、VR等によるバーチャル空間での作業現場の再現（現実世界では体験する機会が限られた状況も自由に再現）、さらには、現場作業中の労働者への遠隔サポートなどが可能に。



出典：U.S. National Training Laboratories



映像教材のオンデマンド配信

VRによる試運転操作 →



画像解析技術等を活用した施工作業の遠隔サポート

非対面指導の取り組み例(1) 作業手順等の習得

非対面での作業手順の教育・浸透を可能にする、 ビジュアルSOPマネジメントプラットフォーム

※SOP：標準作業手順書（Standard Operating Procedures）



提供企業	株式会社スタディスト
できること	ビジュアルベースの手順書作成、配信や閲覧管理を通じ、非対面での作業手順の教育・浸透が一気通貫で可能。
概要	<ul style="list-style-type: none"> 手順がある程度決められている業務を対象に、手順書の作成・配信・閲覧管理を手軽に一気通貫で行え、e-learning機能も備えた、プラットフォームを提供。 作業中の様子をスマホ等のカメラで撮影し、説明文や図形を挿入するだけで作成可能。 また、検索・閲覧管理機能等による無駄時間削減、従業員の習熟度に応じた柔軟なオンライン研修カリキュラムの策定が可能

ドイツGIZのEラーニングによる職業訓練支援

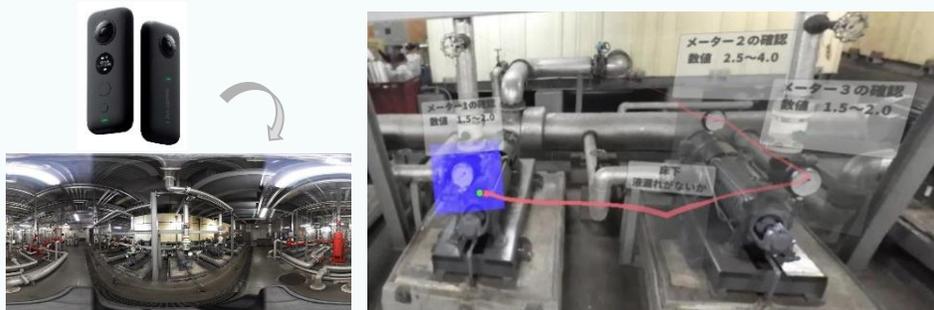


←既存の教室をテレワーク
教材撮影用のスタジオに

提供元	ドイツ国際協力開発公社（GIZ）
できること	<ul style="list-style-type: none"> 受講生はEラーニングシステムから教材のダウンロードが可能。 国営テレビでも毎日配信されており、インターネットアクセスのない環境でも学べる。
概要	<ul style="list-style-type: none"> GIZは現地政府と協力し、アルメニアやセルビアにおけるEラーニングによる職業訓練を支援。 既存の教室を最新のプロジェクタやスクリーン等を備えるテレワーク教材収録用スタジオに改装。 収録したEラーニング教材を通じて、企業の従業員の知識と技術の底上げを図っている。 また、教員の遠隔授業のための指導も実施。

非対面指導の取り組み例(2) バーチャル空間での研修・訓練

VRや視線トラッキングを活用した、臨場感ある体験型教育ソリューション



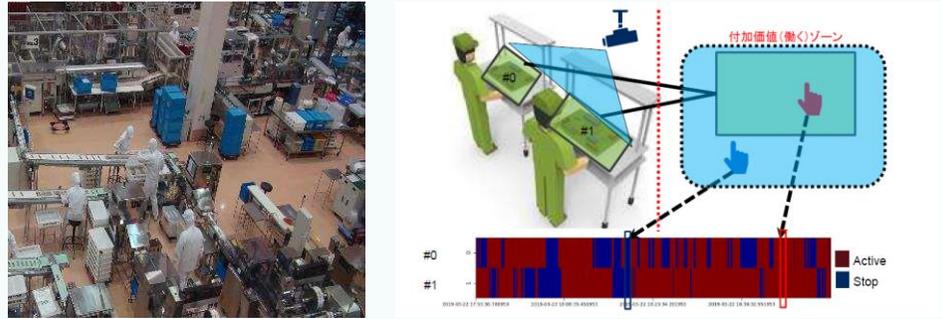
提供企業	ビジネスエンジニアリング株式会社
できること	実際の現場の景色と音が再現されたVRを用いた、作業手順教育や危険予知等の訓練
概要	<ul style="list-style-type: none"> ・360°カメラで、誰でも簡単にVR素材が作成できる。 ・実際の現場の景色と音をVRで再現可能 ・様々な現場のシチュエーションを模擬体験できるため、幅広い現場における作業教育、体験ツールとして活用可能 ・VRヘッドセット内蔵の視線トラッキング機能を活用し、VRトレーニング体験時の目視状況の分析も可能

フォルクスワーゲンのVR研修



提供元	Innoactive社（ドイツのVR研修企業）
できること	物流に関するVR教育システムや、VR空間内でワークショップに参加できる環境の構築、VR空間内でのアイデア交換などを通じ、遠隔での人材育成が可能に。
概要	<ul style="list-style-type: none"> ・フォルクスワーゲン（VW社）では、1万人以上の従業員を対象にVRトレーニングプラットフォーム「Innoactive Hub」（Innoactive本社：ミュンヘン）を使った教育を実施。 ・プラットフォームの構築に当たっては、VW社以外にもアウディやSEAT（スペインの自動車メーカー）やSKODA（チェコの自動車メーカー）といった多くの企業が参加。

映像基盤を活用した、 作業現場での作業者認証・工数&在場管理



提供企業	NEC
できること	ヒトの作業状況（誰が・いつ）を把握することにより、工場全体の生産工程の最適化を実現。
概要	<ul style="list-style-type: none"> ・工場の中のヒト、モノ、ワークに関するログを生成し、定量的な観測を行うことで、数値データに基づいたカイゼンや工場全体の運営のレベルアップが可能 ・データにより特定された未熟練者に対しては、熟練者の作業映像等を提供するなど、効率的かつ集中的に指導を行うことができる。

1. 検討の背景と議論のスコープ
2. これまでの経産省の取組
3. 現状と課題
4. 非対面指導の可能性
5. **第一回の論点**

第1回で議論いただきたい論点

テーマ：コロナ禍を踏まえた、非対面での技術移転の可能性

- ① コロナ禍で浮き彫りになった、技術移転・海外人材育成の課題は何か。
- ② 技術移転・海外人材育成において、非対面で実施できる部分とできない部分はどのように整理できるか。
- ③ 海外人材育成・技術研修において効果的な活用が見込まれるデジタルツールは何か。どのように非対面の技術移転を促進するか。
- ④ 非対面で対応できない部分については、どのように対応していくか。

(参考) Eラーニングのメリット・デメリット

- Eラーニングを活用することで、場所や時間にとらわれず、効率的な学びを実現することができる。
- 一方で、Eラーニングを実施するための教材やデジタル機材の準備コストや、指導内容に一部制限が生じることがデメリットとして挙げられる。

メリット

- 効率化
 - ✓ 資料共有、採点などがしやすい
 - ✓ Webサイトへのリンクなど追加情報を容易に盛り込める
 - ✓ 対面より多くの人を受講可能
 - ✓ バラバラの場所にいる人同士を受講可能
- 費用の安さ
 - ✓ 移動コストや場所代がかからない
- 授業の受けやすさ
 - ✓ 場所や時間を問わない
- 対面によるストレスの軽減

デメリット

- 現場での学びや、現物を手に取った授業ができない
- 社会的やり取りが限定される
 - ✓ 直接の意見交換等により切磋琢磨する機会が失われる
- 受講者が自分自身で集中力や受講スケジュール等を管理しなければならない
- デジタル機材の準備コスト
- 通信インフラの不足や技術的トラブル
- 指導者の対応力不足
- PC等の長時間利用による健康面への影響

(参考) 職種・職能ごとの非対面指導の導入可能性

- 知的作業が多いマネジメント層は、物理的作業が求められる工場ワーカーに比べ、目の前に実物を見せられない非対面指導シフトへの影響は少ないか。
- DXの進展により、設計業務や、工場ワーカーでもサイバー空間での作業（プログラム設定等）の比重が増加すれば、非対面指導化によるコミュニケーションロスは低減か。
- 施工など作業者が物理的に各地に散らばって作業する場合、対面指導の移動コストが増加し、相対的に、非対面指導の優位性が上昇か。



<エンジニアリングチェーン>



(CAD等習得済であれば、) サイバー空間での共同作業可能

<サプライチェーン>



実物確認必要

ティーチング作業などは高度な技術力を要し、現状、日本から技術者を派遣。

画像解析技術等を活用した生産管理

映像・VR教材等による作業手順の習得/AR等による作業支援

画像解析技術等を活用したリアルタイムでの遠隔作業支援

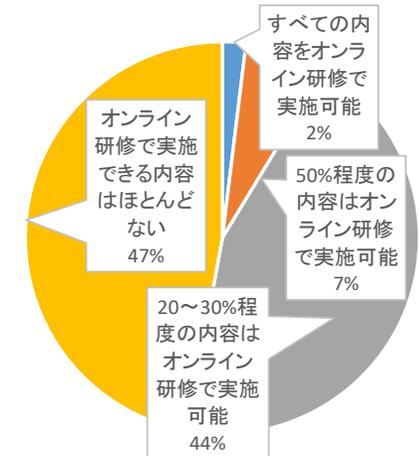
(参考) AOTSによる人材育成のオンライン化に関するアンケート結果 (2020年4月)

- IT分野や設計業務等を中心にオンライン化の可能性がある一方、製造業などでは「『現物』がない形でのオンライン指導は難しい」との回答が見られた。
- 「オンライン研修で実施できる内容はほとんどない」との回答がほぼ半数 (円グラフ参照)。

<オンライン化対応が可能なケース>

基礎的な教育、座学等への活用

- スカイプやクラウドを利用してオンラインで一部実施可能。
- 設計の基本教育、成果物の日本指導者とのレビュー等であればオンラインで対応可能。
- 製品知識を得るための教育、作業手順の指導等、座学でできる範囲は可能。
- 作業工程のマニュアル作成といったデスクワーク主体の業務であれば対応可能。



<オンライン化が難しいケース>

オンラインでの代替は期待する効果が得られない 74% (78件/105件)

- 実際の「もの」を五感で得ることができない。製品そのものを実際に見たり動かしたり出来ない。
- 現地現物による触成や音、臭い等での判断が重要であることから、オンラインでは修得が困難
- システム構築等においても、その場での試行錯誤が出てくるため、オンラインでは時間がかかり過ぎる。
- 日本人の丁寧・正確さや作業の細かなノウハウ・スキルのニュアンスが上手く伝わらず、コミュニケーションが難しい。
- 非効率になり、工場や作業現場を見て理解度を深めてもらうことが出来ず、指導者の負担が高くなることが予想される。
- オンラインでの長期的な指導は、企業側の負担が大きい。