BOSTON CONSULTING GROUP

令和2年度
質の高いインフラの海外展開に向けた
事業実施可能性調査事業
「インフラシステム輸出・新戦略検討調査事業」

エネルギー・電力検討委員会　(インフラ海外展開懇談会 第一部「エネルギー」) 向け
デジタル検討委員会　(インフラ海外展開懇談会 第二部「デジタル」) 向け
エネルギー・デジタル分科会向け　(第3回懇談会以降)

2020年

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry

本資料の構成

1. エネルギー
2. デジタル
3. エネルギー・デジタル

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

本資料の構成

1. エネルギー
   - 1-1. コロナ影響
   - 1-2. 社会情勢
   - 1-3. 各国の電力需要見通し
   - 1-4. 融資動向
   - 1-5. 石炭/ガス火力
   - 1-6. 洋上風力
   - 1-7. 水素
   - 1-8. 政府の役割の一例 (提言)

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

1

コロナ影響

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

新型コロナウイルスがもたらす電力への影響

- 新型コロナウイルスの影響により、今後は、より一層人々の生命や生活を維持するための安定した電力供給へのニーズが高まる

緊急時、安定した電力供給は必要不可欠

新型コロナウイルスの重症患者が使用する人工呼吸器は、電源に繋いで稼働しており、医療機関への電力供給が止まると患者の命が守られない

- 予備電源もあるが、容量は半日ほど

また、現在リモートワーク等も進んでいるため、一般家庭への安定的な電力供給も、経済活動を支えるために必要不可欠である

> コロナウイルス危機によって、電力関係のインフラやノウハウの持つ重要な価値が明確に示された (…)
> クリーン・エネルギー技術の台頭で将来の電力システムが変化した場合においても、その信頼性を維持するために政策立案者が何をすべきか等について極めて重要な示唆をもたらした

- IEA ビロル事務局長

Source: IEA Press Release

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

2

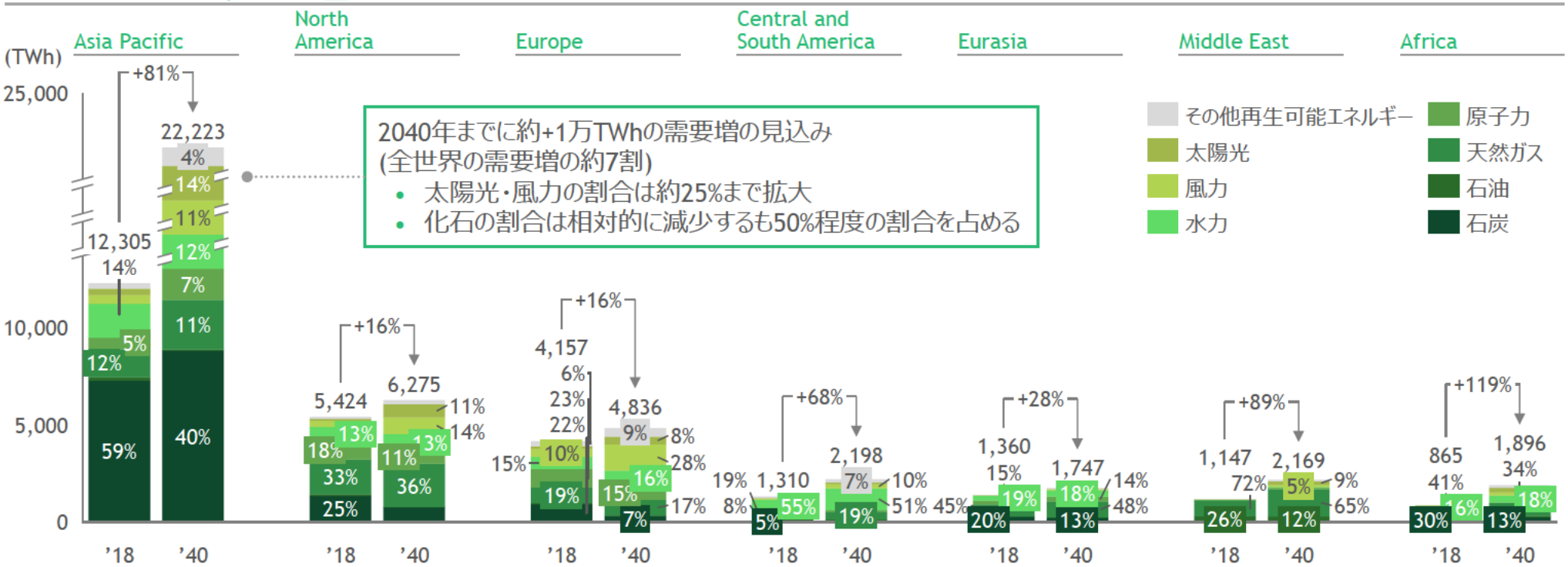
社会情勢

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

増大・多様化する市場：エネルギー需要の拡大

- 人口増加、経済成長に伴い、世界のエネルギー需要は今後拡大。
- 世界のエネルギー需要拡大を牽引する中心はアジア太平洋へ (全世界の需要増の約7割)

世界の各地域の電源種別発電量

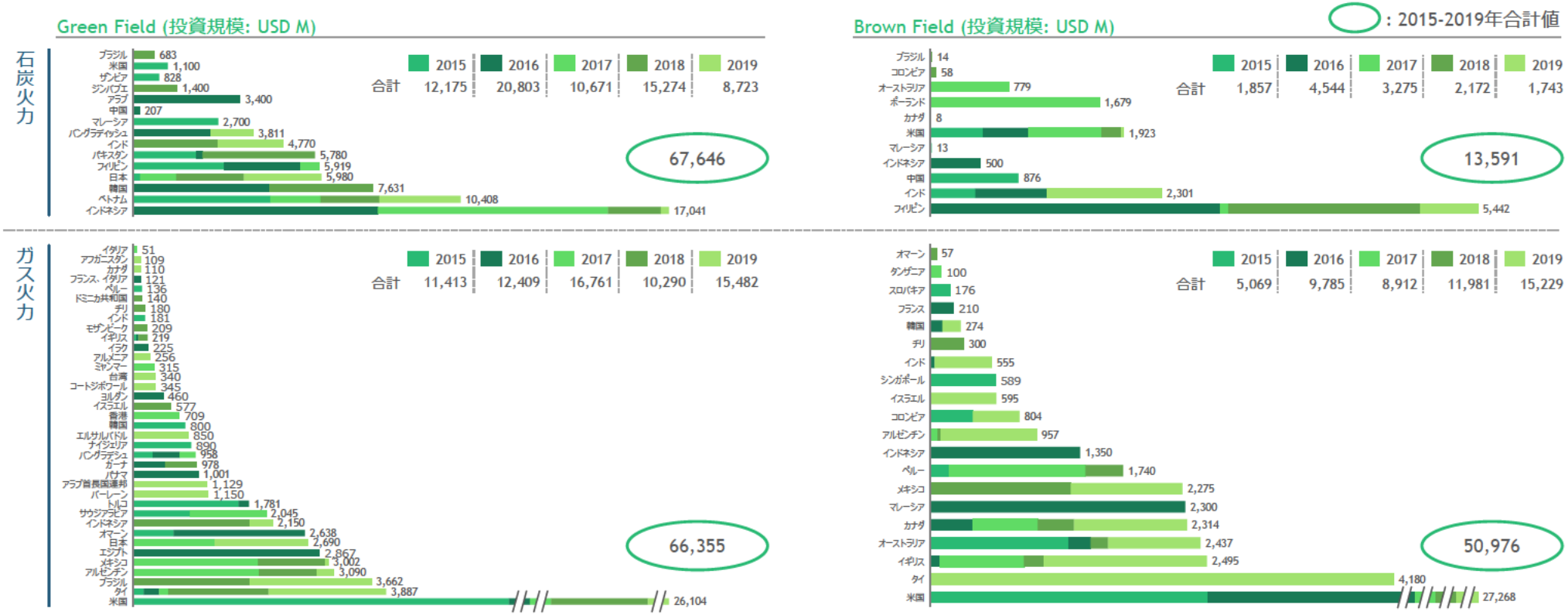


Note: 電源種別の発電量の積み上げで合計値を算出しているため、IEAのレポートに記載のある合計値とは異なる場合がある
Source: IEA "World Energy Outlook2019" (Stated Policies Scenario)

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

増大・多様化する市場：電力インフラにおける日本企業の参入余地

- Green Field (新設) に加えてBrown Field (既設) への需要も多く、リハビリやOMとして日本企業が参入する余地は存在

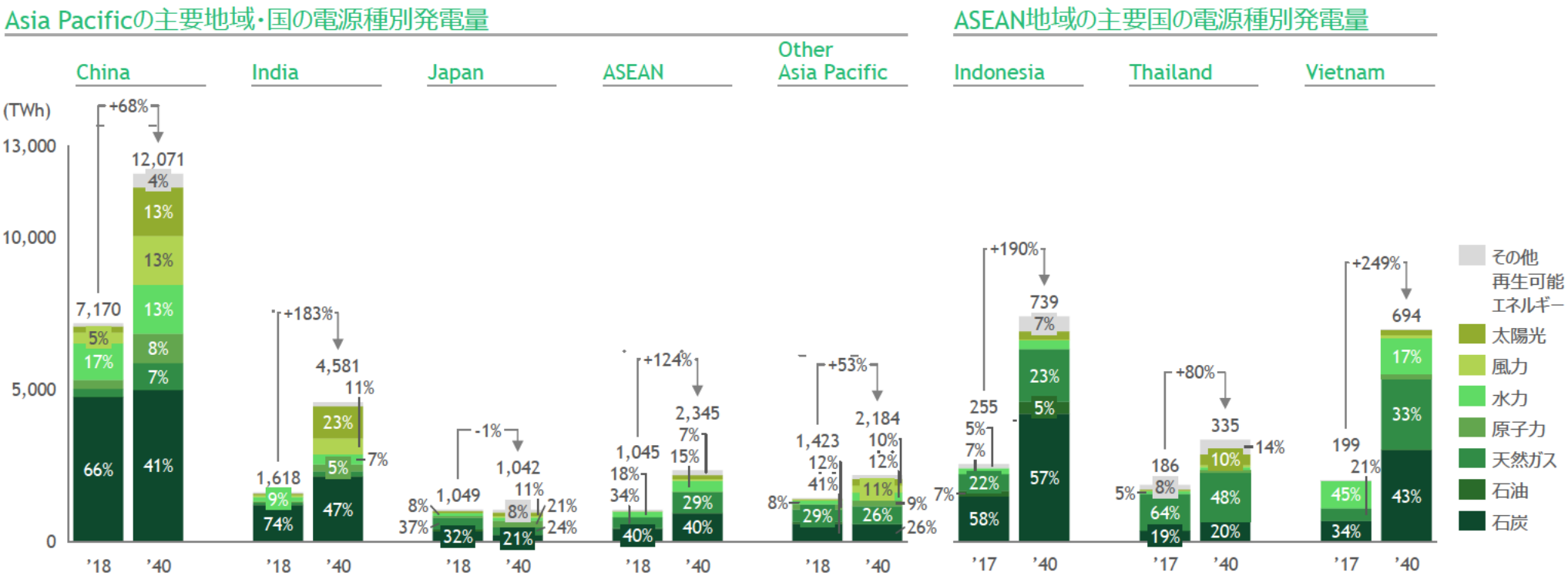


Note: Inframation dealsのcoal fired及びGas fired投資案件リストのうち、"Current Status" が "Finance close" に該当し、取引金額が公表されている2015年以降の投資案件を抽出（2020年3月時点）
Source: Inframation deals; BCG分析

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

増大・多様化する市場：アジア太平洋地域

- アジア太平洋地域でも需要の拡大及び再エネシフトが進捗する
- 一方でASEAN地域の各国では、再エネの拡大が進む一方で、化石燃料も、供給を支える重要な電源として活用される見込み



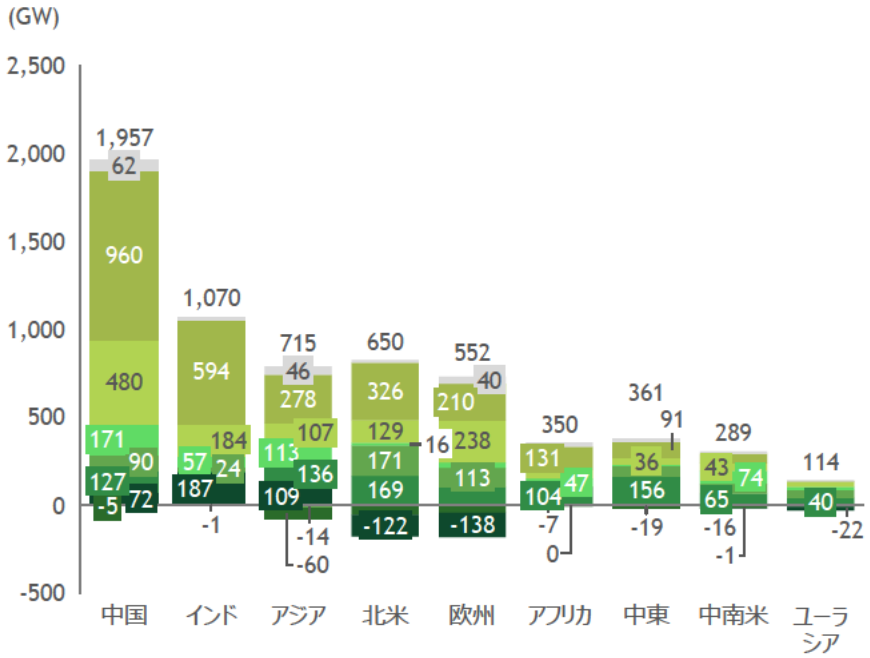
Note: : 電源種別の発電量の積み上げで合計値を算出しているため、IEAのレポートに記載のある合計値とは異なる場合がある。Other Asia PacificはAsia Pacific全体に対する4つの国・地域の数値の差分により作成
Source: IEA "World Energy Outlook2019" (Stated Policies Scenario); ASEAN地域の主要国 (インドネシア、ベトナム、タイ) は一般財団法人日本エネルギー経済研究所 "IEEJ Outlook 2020"

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

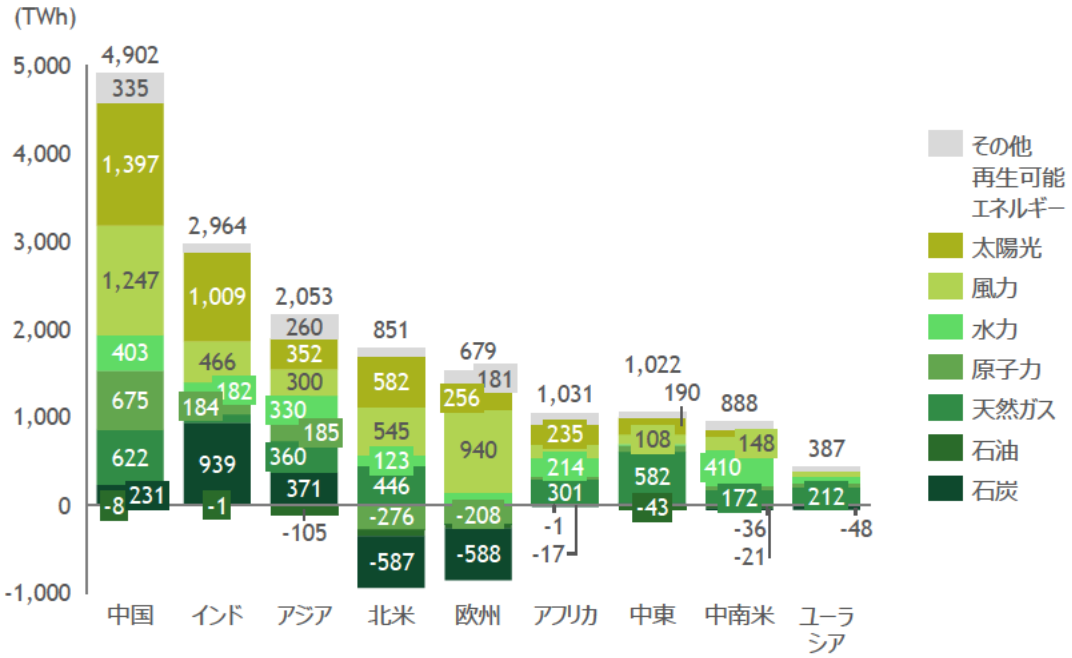
増大・多様化する市場：発電容量の見込み 1/2

- 設備容量ベースでは、再エネが大幅に拡大するが、設備稼働率が高くない。一方で発電量ベース見ると、アジア等の新興国中心に底堅い需要が当面は存在

2040年までの変化 (地域別・発電容量、2018年比)



2040年までの変化 (地域別・発電電力量、2018年比)



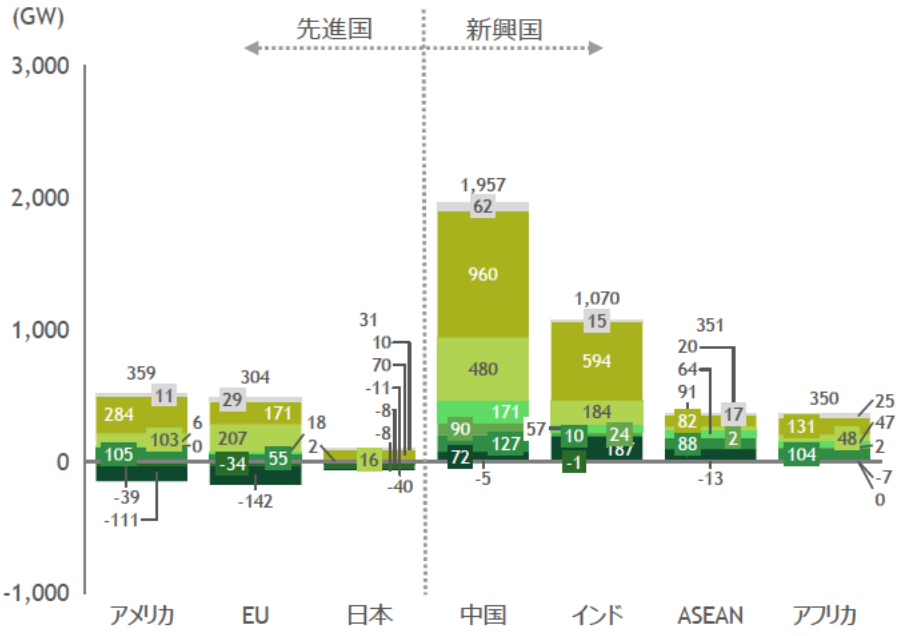
Note: 電源種別の発電量の積み上げで合計値を算出しているため、IEAのレポートに記載のある合計値とは異なる場合がある。アジアには中国・インドを含まない
Source: IEA "World Energy Outlook2019" (Stated Policies Scenario)

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

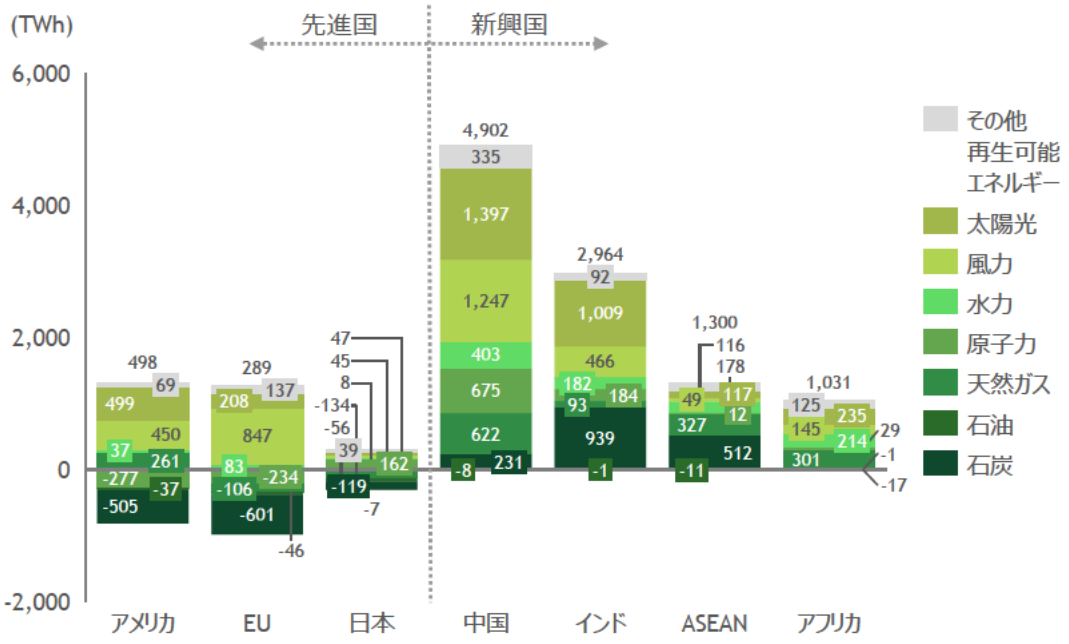
増大・多様化する市場：発電容量の見込み 2/2

- 先進国は化石燃料の需要減を再エネが補う一方、新興国は再エネ・化石双方のエネルギー源を活用して、電力需要の増大に対応
- 設備容量ベースでは、太陽光・風力等の再エネが大幅に拡大するが、設備稼働率が高くない。一方で発電量ベースでは、新興国中心に化石燃料の底堅い需要が当面は存在

2040年までの変化 (地域別・発電容量、2018年比)



2040年までの変化 (地域別・発電電力量、2018年比)

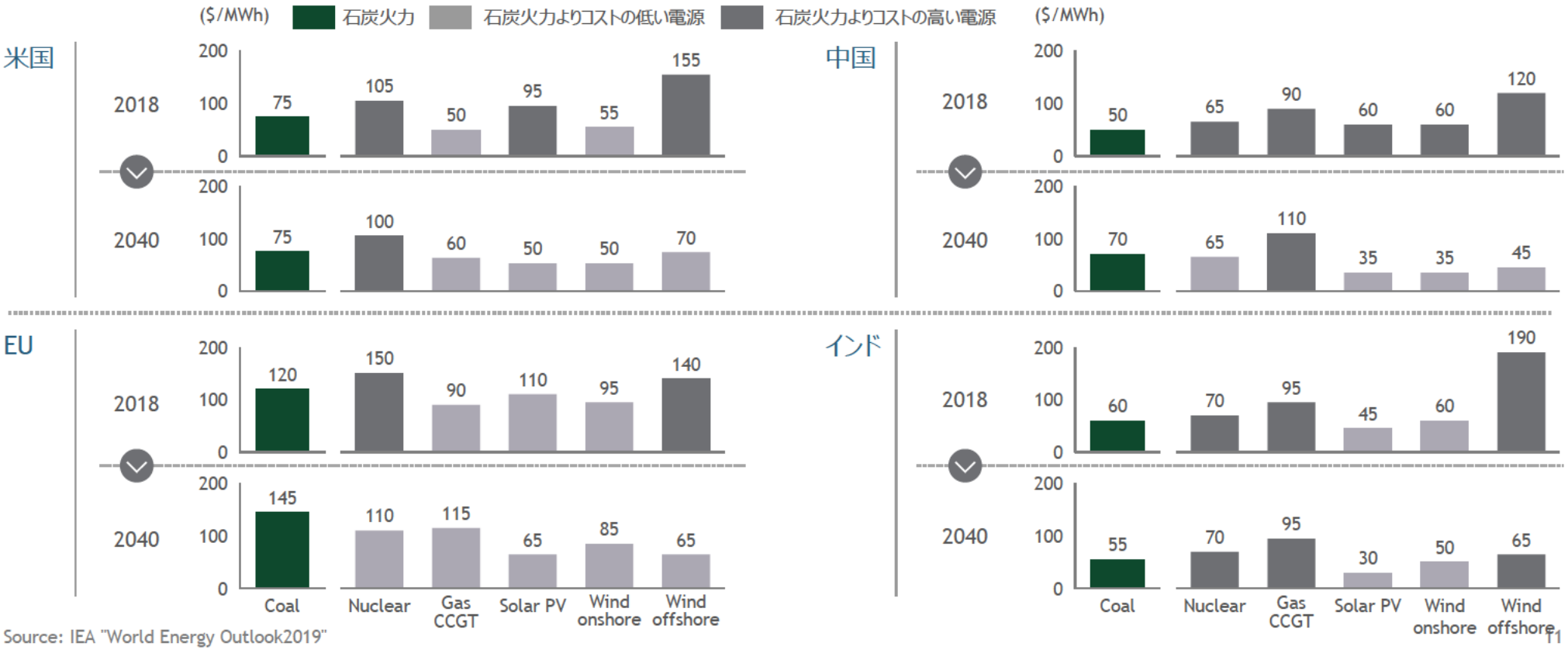


Note: 電源種別の発電量の積み上げで合計値を算出しているため、IEAのレポートに記載のある合計値とは異なる場合がある
Source: IEA "World Energy Outlook2019" (Stated Policies Scenario)

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

(参考) LCOE (Levelized Cost of Electricity (Energy)) による電源コスト評価

- 米、EU、中国では再エネのコスト低下が進み、2040年では石炭よりも再エネの方が低コストとなる
- インドでは、2040年でも太陽光・陸上風力の電源コストが石炭より低い現在の構造が継続



Source: IEA "World Energy Outlook2019"

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

地球規模課題：ESG投資

- ESGの潮流を受け、石炭・ガス火力発電ビジネスの事業環境は厳しさを増している
  - 各ECAは石炭火力事業に対して機関ごとに異なった制限を設定

凡例: ✓ 可 (制約なし) ✓ 条件付きで可 ✕ 撤退の目標あり

機関名	制限	
Hermes (独)	✓	石炭セクター了解以外の制限的運用なし
EXIM HU (ハンガリー)	✓	石炭セクター了解以外の制限的運用なし
USEXIM (米)	✕	2013年6月、オバマ大統領が新規石炭火力向け公的ファイナンスの停止を発表。 現政権下でも方針変更なし
EDC (加)	✕	Climate Change Policy (2019年1月28日付) にて、石炭火力関連への新規ファイナンス停止を発表。 既存石炭火力における回収・貯蔵・排出削減設備は例外
Sinosure (中)	✓	制限に関する記載なし
ECGC Ltd. (印)	✓	制限に関する記載なし

Source: Expert interview、各社プレスリリース、BCG調査

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

3

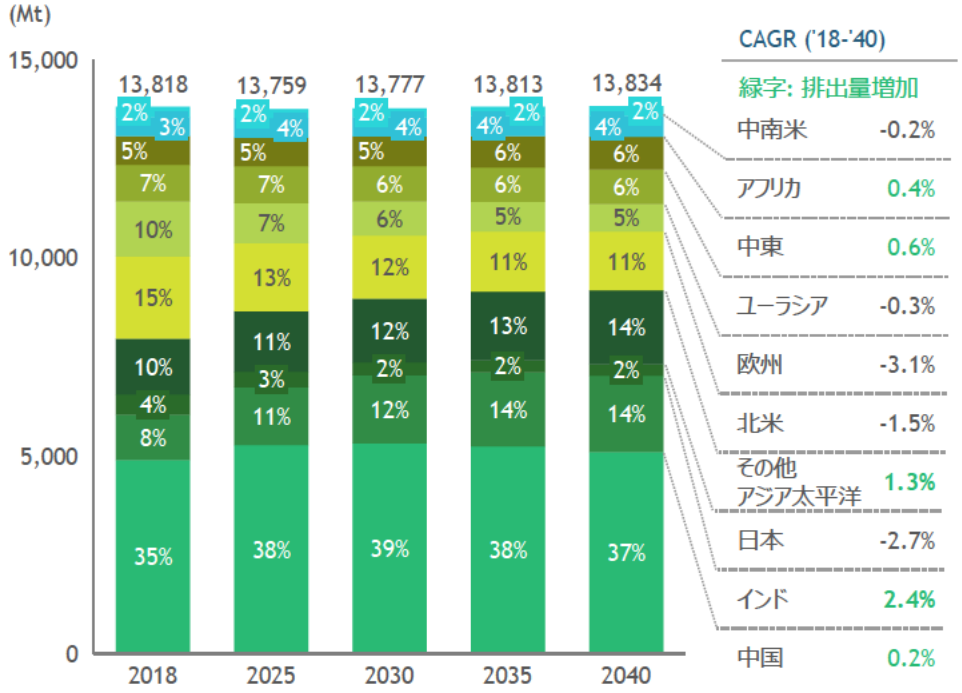
各国の電力需要見通し

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

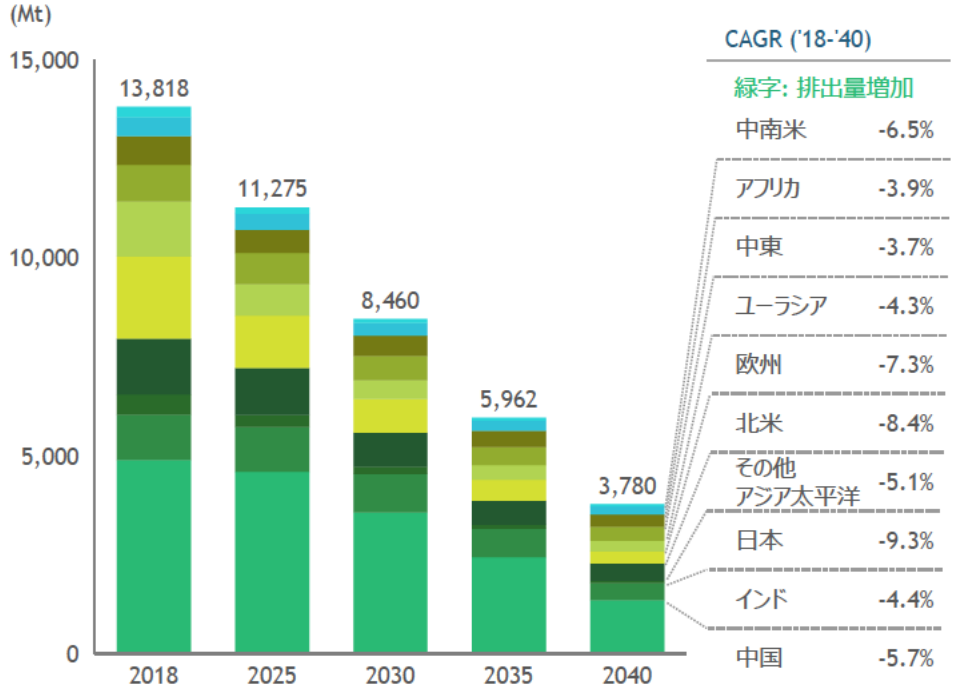
地域別の発電部門のCO2排出量の現状と今後の見通し

- 公表政策シナリオでは、欧州・北米・日本等ではCO2排出量が下がる一方、インド及びアジア太平洋地域における排出量が伸び、全体としては横ばいに推移する見通し

地域別発電部門のCO2排出量の見通し: 公表政策シナリオ



(参考) 地域別発電部門のCO2排出量の見通し: 持続可能な開発シナリオ

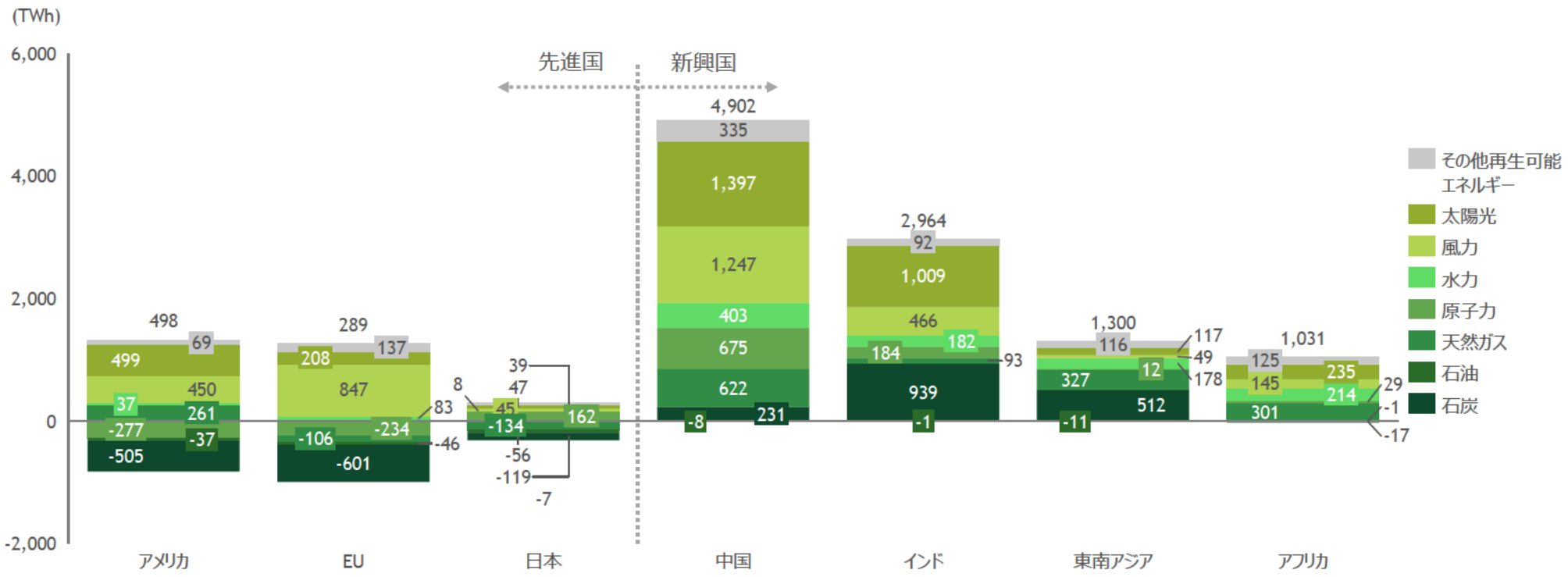


Note: 地域別の積み上げで合計値を算出しているため、IEAのレポートに記載のある合計値とは異なる場合がある; 2020年5月調査時点版
Source: IEA "World Energy Outlook2019"

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

地域間で二極化する世界のエネルギー動向 - 発電量ベース

- 先進国は化石燃料による発電量が減少する一方、新興国は石油を除くすべてのエネルギー源を活用して、電力需要の増大に対応する必要がある。



Note: 電源種別の発電量の積み上げで合計値を算出しているため、IEAのレポートに記載のある合計値とは異なる場合がある; 2020年5月調査時点版
Source: IEA "World Energy Outlook2019" (Stated Policies Scenario)

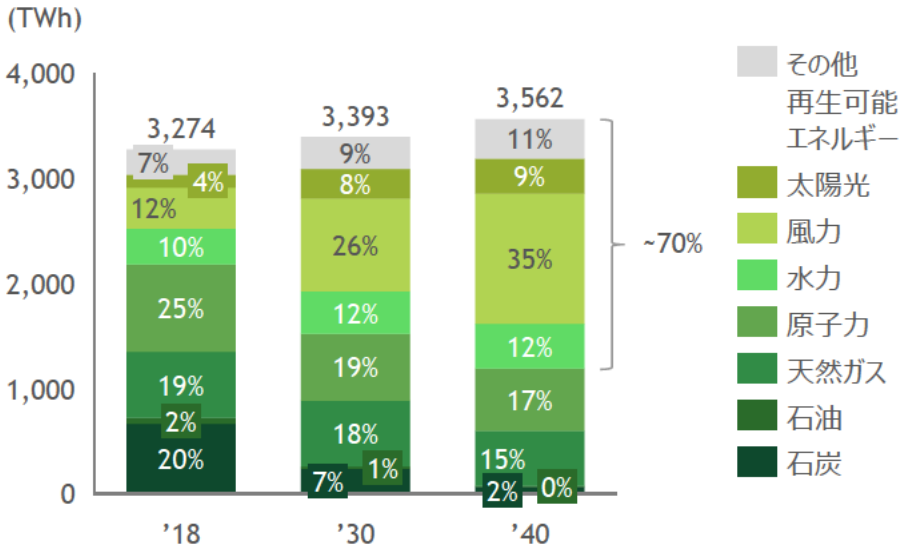
Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

各国・地域の電力需要の見通しと動向 - EU

- 風力を中心に再エネの割合が拡大し、40年には全体の~70%程度を占める見通し
- 欧州委員会は50年までにGHG排出実質ゼロを目標とし、各国の戦略策定を義務化
- 20年3月には気候中立目標を規定する欧州気候法案を提案

電源種別発電量

電力需要はほぼ横ばい～微増。
風力を中心に再エネ比率が~70%まで拡大



動向: 社会情勢/エネルギー政策

欧州委員会は2050年までに温室効果ガス排出量を実質ゼロとなる「気候中立」を実現する目標を策定

- このビジョンは、パリ協定の目標 (気温上昇を2°Cより十分に保ち、1.5°Cに抑える努力を追求) に沿って設定

EU参加国は、パリ協定及びEUの目標達成に向けた温室効果ガス削減の長期的な国家戦略の策定義務あり

欧州グリーンディールの一環として、欧州委員会は2020年3月4日に、2050年の気候中立目標を法に規定する最初の欧州気候法を提案

Note: 電源種別の発電量の積み上げで合計値を算出しているため、IEAのレポートに記載のある合計値とは異なる場合がある; 2020年5月調査時点版
Source: IEA "World Energy Outlook2019" (Stated Policies Scenario); BCG知見

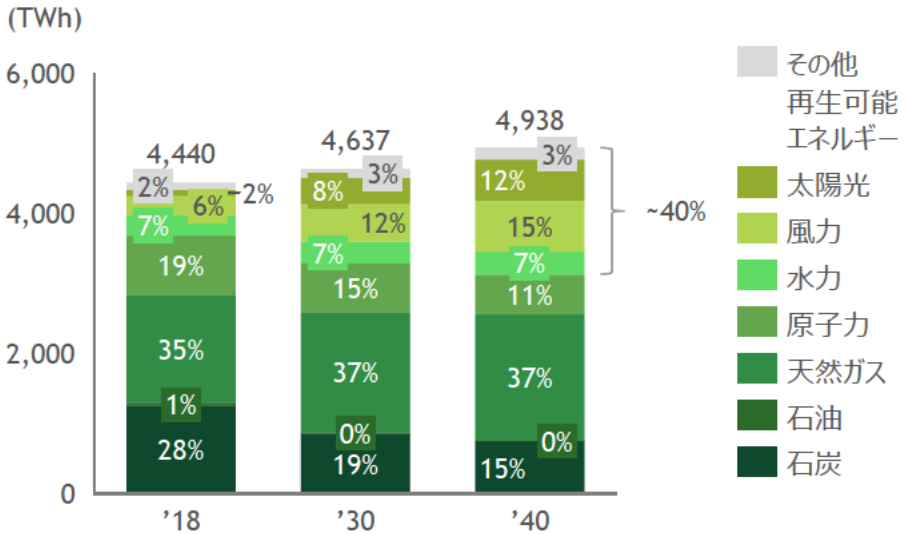
Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

各国・地域の電力需要の見通しと動向 - アメリカ

- 2040年にかけて電力需要は横ばい～微増の見込み
- 連邦政府や各州の環境政策により石炭火力から再エネへの転換が進む

電源種別発電量

電力需要はほぼ横ばい～微増。
風力・太陽光中心に再エネ比率が~40%まで拡大



動向: 社会情勢/エネルギー政策

各州が積極的に再エネ拡大を推進するエネルギー政策を実施

- 23州が、GHG削減目標を法で規定
- 30州が、電力会社に対して電源の再エネ比率を規制
  - ワシントンDC (2032年まで)、ハワイ州・メイン州 (2050年まで) 電源の100%を再エネにすることを義務付け
  - 法整備中含め10以上の州が、2040~2050年にかけてクリーンエネルギー源[1]の電力を100%にする法案を策定
- カリフォルニア州では先進的な取組みを実施
  - キャップアンドトレード方式による大型発電所・工場向けの炭素排出規制を含めた総合的な規制を実施

米国復興債投資法 (ARRA) により、高効率発電・再エネ電源インフラやそのR&Dへの投資を推進

1. 原子力、大規模水力、炭素回収付き化石燃料火力、その他のGHG排出のない電源
Note: 電源種別の発電量の積み上げで合計値を算出しているため、IEAのレポートに記載のある合計値とは異なる場合がある; 2020年5月調査時点版
Source: IEA "World Energy Outlook2019" (Stated Policies Scenario); Center for Climate and Energy Solutions HP; National Conference of State Legislatures HP; APEC "Energy Demand and Supply Outlook 7th Edition 2019"; BCG調査

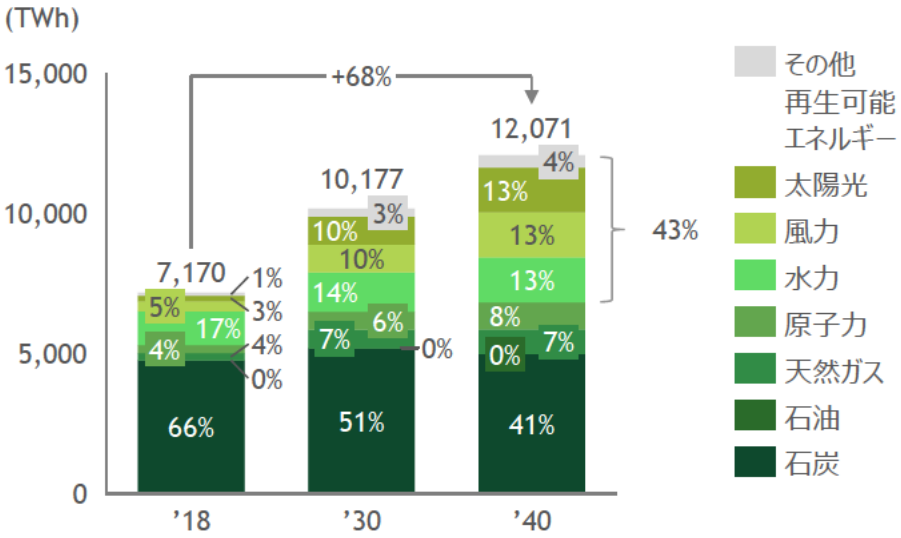
Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

各国・地域の電力需要の見通しと動向 - 中国

- 経済成長により、2040年には現状比+70%で電力需要が拡大する見込み
- 政府の環境政策推進により、石炭火力のシェア低下と再エネの普及が進む

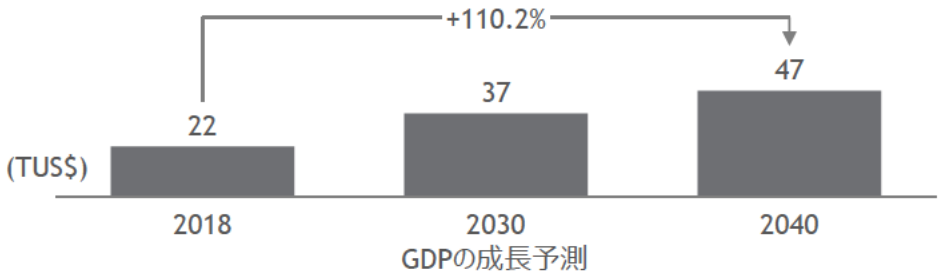
電源種別発電量

電力需要は拡大し、40年には現状比+70%の見込み。
現状26%から43%へ再エネのシェアが大幅増加



動向: 社会情勢/エネルギー政策

今後も経済成長が継続し、40年には47兆USDに達する予測



政府は、温室効果ガスの排出抑制に関する環境政策を推進

- 5ヶ年計画により、温室効果ガス排出制限活動プランを継続
  - 石炭火力発電所の建設中止・停止、非効率な既存発電所の停止と高効率・省エネ技術への置き換えを実施
- NDCにより、2030年までにCO2排出量ピークを迎える目標
  - できるだけ早いピークアウトを目指す

Note: 電源種別の発電量の積み上げで合計値を算出しているため、IEAのレポートに記載のある合計値とは異なる場合がある; 2020年5月調査時点版
Source: IEA "World Energy Outlook2019" (Stated Policies Scenario); OECD "GDP long-term forecast"; APEC "Energy Demand and Supply Outlook 7th Edition 2019"、BCG調査

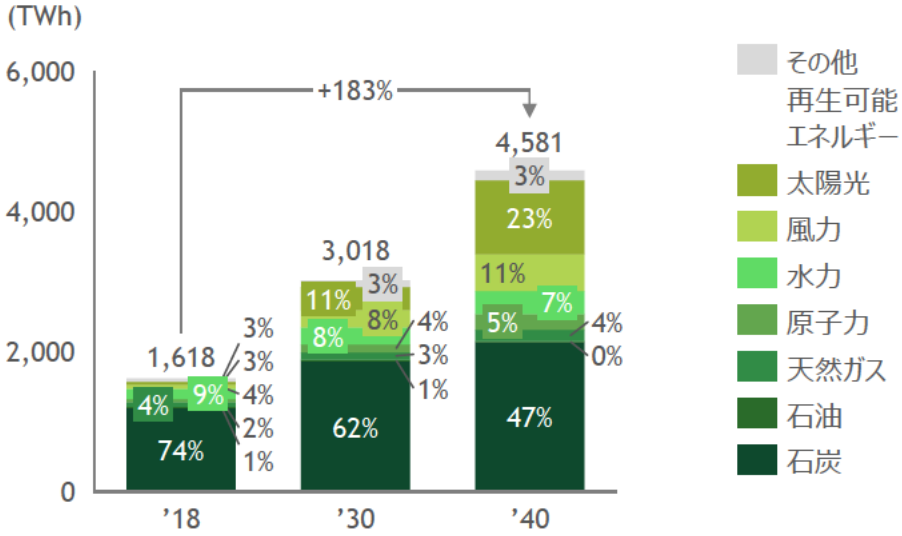
Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

各国・地域の電力需要の見通しと動向 - インド(1/2)

- 経済成長に伴う電力需要増に対し、太陽光・石炭を中心に供給を拡大する見通し
- 国としては非化石燃料の増加を推進する方針だが、石炭も電力需要を満たすために必要な上、産業・雇用の維持・創出の観点でも重要な位置づけとなる可能性

電源種別発電量

電力需要は+183%拡大。太陽光中心に再エネ比率が増加する一方、石炭火力の供給も拡大する見通し



動向: 社会情勢/エネルギー政策

- 再エネについては野心的な目標設定
  - 22年迄の発電設備容量目標を175GWから227GWに上方修正(18年6月)
  - 30年迄の発電設備容量目標を500GWに(19年6月)
- 同時に、化石燃料に対しても基幹電源として国内石炭生産を強化する方針
  - 石炭火力発電設備容量は既に十分で、2027年迄新設不要
  - 一方で石炭は輸入依存であり、政府は2022年迄に国内生産を15億トンに増やし輸入を抑える方針(国営11億トン[1]/民営4億トン)

1. 内訳はインド石炭公社(CIL)が10億トン、SCCL社(Singareni Collieries Company Limited)が1億トン
Note: 電源種別の発電量の積み上げで合計値を算出しているため、IEAのレポートに記載のある合計値とは異なる場合がある; 2020年5月調査時点版
Source: IEA "World Energy Outlook2019" (Stated Policies Scenario); IEA "India 2020 Energy Policy Review"; World's top exports; MONGABAY; World Atlas

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

各国・地域の電力需要の見通しと動向 - インド(2/2) 石炭火力発電に関する直近動向

- Covid-19経済危機を背景に経済成長及びエネルギーアクセスの担保を重視した民間投資誘致や規制緩和の動きが加速化

石炭火力発電に関する主だった動き

2014年1月: 石炭火力発電所に対して灰分34%以下の石炭使用を義務化

2016年迄は環境規制強化の動き

2016年12月: 2027年迄石炭火力発電所の新設をゼロにする方針

2020年5月: 景気刺激策として石炭輸送インフラへ60億ドル以上の投資を発表

環境省が過去の政策を翻した背景
- Covid-19経済危機からの回復
- 民間投資誘致

2020年5月: 石炭鉱区商業採掘権を民間に開放 (41鉱区)

低品位・低単価の石炭使用許可による発電コストの低減・石炭採掘インセンティブの向上

2020年5月: 洗炭義務を撤廃し低品位のインド産石炭が使用可能に

18年時点では2026年度迄に生産量10億トンを目指していたが計画が前倒しに

2020年6月: インド石炭公社(CIL)が2024年3月迄に6千億ルピー (約8400億円)を投じて石炭生産能力を7割増の10億トンにする計画を発表

1. 内訳はインド石炭公社(CIL)が10億トン、SCCL社(Singareni Collieries Company Limited)が1億トン

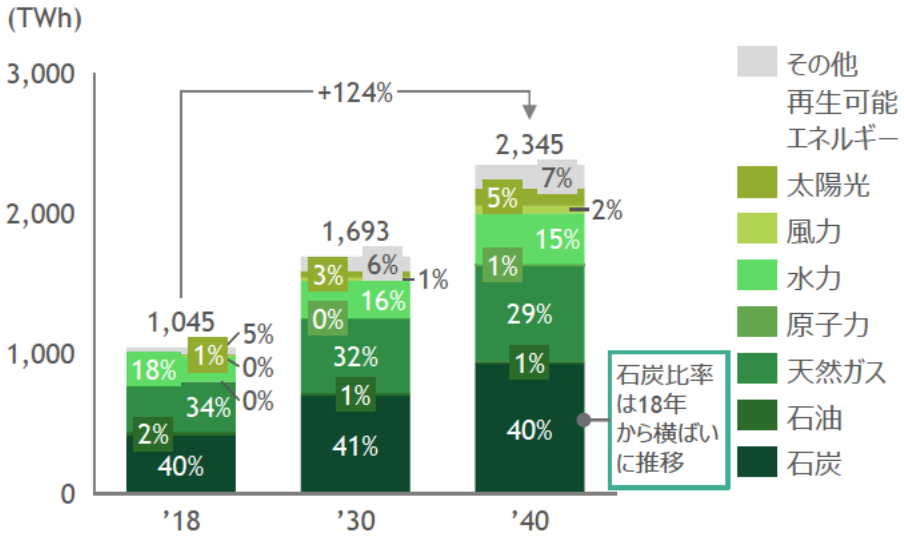
Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

各国・地域の電力需要の見通しと動向 - ASEAN

- 経済発展に伴い、電力需要は拡大傾向
- 石炭火力やガス火力による電力供給が継続する見込み
- 各国がそれぞれの事情に合わせた形で環境問題や再エネ化の政策を策定

電源種別発電量

電力需要は大幅に拡大。再エネ比率は微増する。
一方、石炭需要が堅調に拡大する見通し



動向: 社会情勢/エネルギー政策

収入の増加、産業化、及び都市化の加速により、電力需要が増加
- 2040年までに東南アジア地域の経済は2倍になる見込みであり、それに伴い電力需要が増加

安価で安定的な石炭と天然ガスによる電力供給が継続する見込み
- 雇用の確保: 石炭・天然ガス等の原産国では産業が形成され雇用の確保に繋がっている (インドネシア 等)
- 調整力: 再エネの導入が進む中、調整力の高い火力発電に頼る必要
- コスト: 産業向けや未電化地域への供給には、安価な電力が必要

一方で、低品質火力による空気汚染や健康被害の報告もあり、加盟国は自国のステージに合う環境対策や再エネ政策を策定
- 未電化率の高いラオスとミャンマーを除く8ヶ国でGHG排出軽減目標を設定
- ミャンマー以外は再エネ容量拡大または比率向上目標を設定

Note: 電源種別の発電量の積み上げで合計値を算出しているため、IEAのレポートに記載のある合計値とは異なる場合がある; 2020年5月調査時点版
Source: IEA "World Energy Outlook2019" (Stated Policies Scenario);一般財団法人日本エネルギー経済研究所 "IEEJ Outlook 2020"; BCG調査

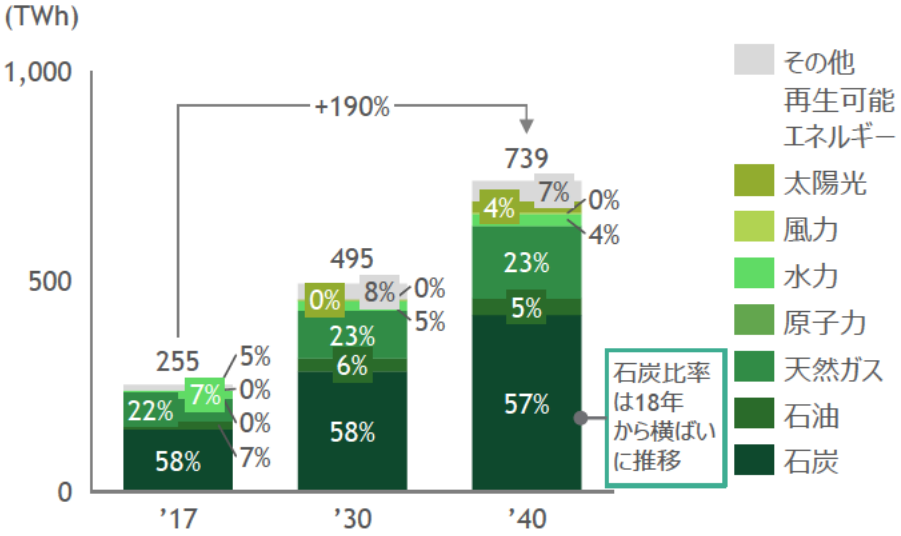
Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

各国・地域の電力需要の見通しと動向 - インドネシア

- 電力需要は2040年までに3倍増加が見込まれ、それに伴い化石燃料の需要も拡大
- 電力需要への国内リソース対応を促進すべく、政府は特に再エネ分野での政策を主導
- 一方で、自国の産業や雇用・安保等の観点で石炭のニーズ有り

電源種別発電量

電力需要は大幅に拡大。
石炭・天然ガスの需要が堅調に拡大する見通し



動向: 社会情勢/エネルギー政策

インフラ開発により、特に産業・建物・輸送分野での電力利用が拡大
- 建物: 病院やホテル、オフィス等の電化製品の使用拡大
- 産業: インフラ開発に伴う非金属鉱物及び化学での需要拡大
- 輸送: 国内輸送の大多数を占める道路輸送需要の倍増 等

電力需要を賄うため、低コストな石炭・石油・天然ガス火力が使われるが、徐々に再エネの利用も拡大する見込み
- 一方、地熱やバイオマスのポテンシャルが見込まれ活用拡大を予定

政府は国内エネルギー安全保障強化を図るため、特に再エネでエネルギープライシングや補助金・インセンティブ等の政策手段をとる
- その他にも、エネルギー技術商用化のためのR&Dサポートも提供

自国の産業や雇用・エネルギー安保の観点で石炭のニーズ有り
- 国内に豊富に存在する石炭の採掘や輸出が大きな産業
- 国内利用は輸出とのバランスを図り徐々に拡大予定

Note: 電源種別の発電量の積み上げで合計値を算出しているため、IEEJのレポートに記載のある合計値とは異なる場合がある; 2020年5月調査時点版
Source:一般財団法人日本エネルギー経済研究所 "IEEJ Outlook 2020"; World's top exports; APEC Energy Demand and Supply Outlook 7th Edition; BCG調査

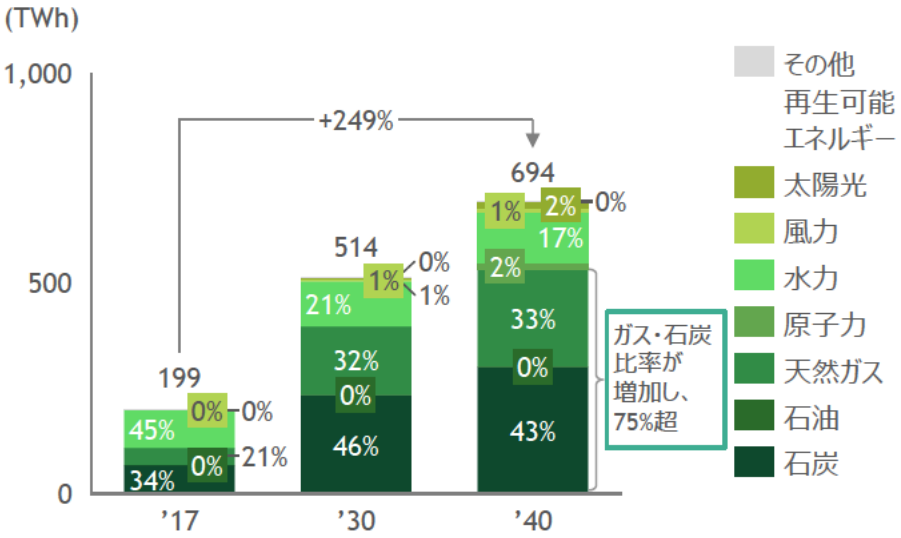
Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

各国・地域の電力需要の見通しと動向 - ベトナム

- 2040年までに3~4倍の電力需要の増加が見込まれ、化石燃料の需要も拡大
- 国内で採掘が可能で安定電源である石炭の使用は継続して増加する見込み

電源種別発電量

電力需要は大幅に拡大。
ガス・石炭需要が堅調に拡大する見通し



動向: 社会情勢/エネルギー政策

経済成長及び電化率向上で、産業や輸送分野で特に需要が拡大
- 産業: GDP成長のドライバーとして非金属鉱物等での需要拡大
- 輸送: 貨物輸送トラックや、人の移動に使われるバイクや車の利用が拡大する見込み 等

安定電源である石炭の使用が継続する見込み
- 現在は国内利用を見据え輸出を減少

政府計画においては、国内の化石燃料利用の開発を進め、拡大する電気需要を賄う計画
- 国内の化石燃料は豊富で、産業や輸出は長い歴史がある
- しかし、近年は国内で賄うことができず、輸出に頼ることも増加

同時に再エネでは太陽光や風力へのFiT導入等の政策も展開
- パリ合意では2030年までに8%GHG削減を目標に設定
- 但し、政策はあるものの、投資の実施経験の欠如等により、プロジェクトの数は依然として少ないまま

Note: 電源種別の発電量の積み上げで合計値を算出しているため、IEEJのレポートに記載のある合計値とは異なる場合がある
Source: 一般財団法人日本エネルギー経済研究所 "IEEJ Outlook 2020"; APEC Energy Demand and Supply Outlook | 7th Edition; BCG調査

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

4

融資動向

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

EUタクソノミー

- 2019年12月に政府合意されたEUタクソノミー規制案において、石炭火力発電はサステナブル活動から除外
- 同規制案では、ガス火力及び原子力は、サステナブル活動から明示的には除外されず
  - 但し、ガス火力の技術的スクリーニング基準当初案は極めて厳しい水準

	タクソノミー・テクニカルレポート (2019年6月)	タクソノミー規制案 (2019年12月)	欧州議会が正式に採択・法制化 (2020年6月EUタクソノミーに関するEU規則案を可決)
石炭火力	条件付で気候変動緩和活動に分類 (CCUSで基準値[1]達成可能であることを実証すること)	サステナブル非適格	サステナブル非適格
ガス火力	条件付で気候変動緩和活動に分類 (CCSで一時的にサプライチェーン排出量を実測し基準値[1]を達成すること)	明示されず	下記を条件をクリアできることを前提に、適格 • ライフサイクルCO_2排出量が100gCO_2/kWh未満であること • 上記基準は5年ごとに逓減（2050年に0gCO_2/kWh） (尚、基準値100gCO_2/KWh未満は最新鋭GTCCでもクリアできておらず)
原子力	分類されず (気候変動緩和への貢献は大きいが他の環境への影響を評価できず)	明示されず	適格判断は留保（先送り） • 高レベル放射性廃棄物に関する技術的スクリーニング基準次第、今後も議論継続
再生可能エネルギー	気候変動緩和活動に分類	サステナブル適格	サステナブル適格

1. 基準値: 100g CO2e / KWh 以下、基準の値は2050年NETゼロに向け、5年ごとに引き下げ

Source: European Commission "taxonomy technical report"、"Taxonomy: Final report of the Technical Expert Group on Sustainable Finance"

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

世界の化石燃料関連投資 (融資、保険) に関する動き

アジア・アフリカの金融機関

- 多くの機関投資家は石炭関連事業をもつ企業からのダイベストメントを表明

凡例: ✓ 可 (制約なし)　✓ 条件付きで可　✗ 撤退の目標あり

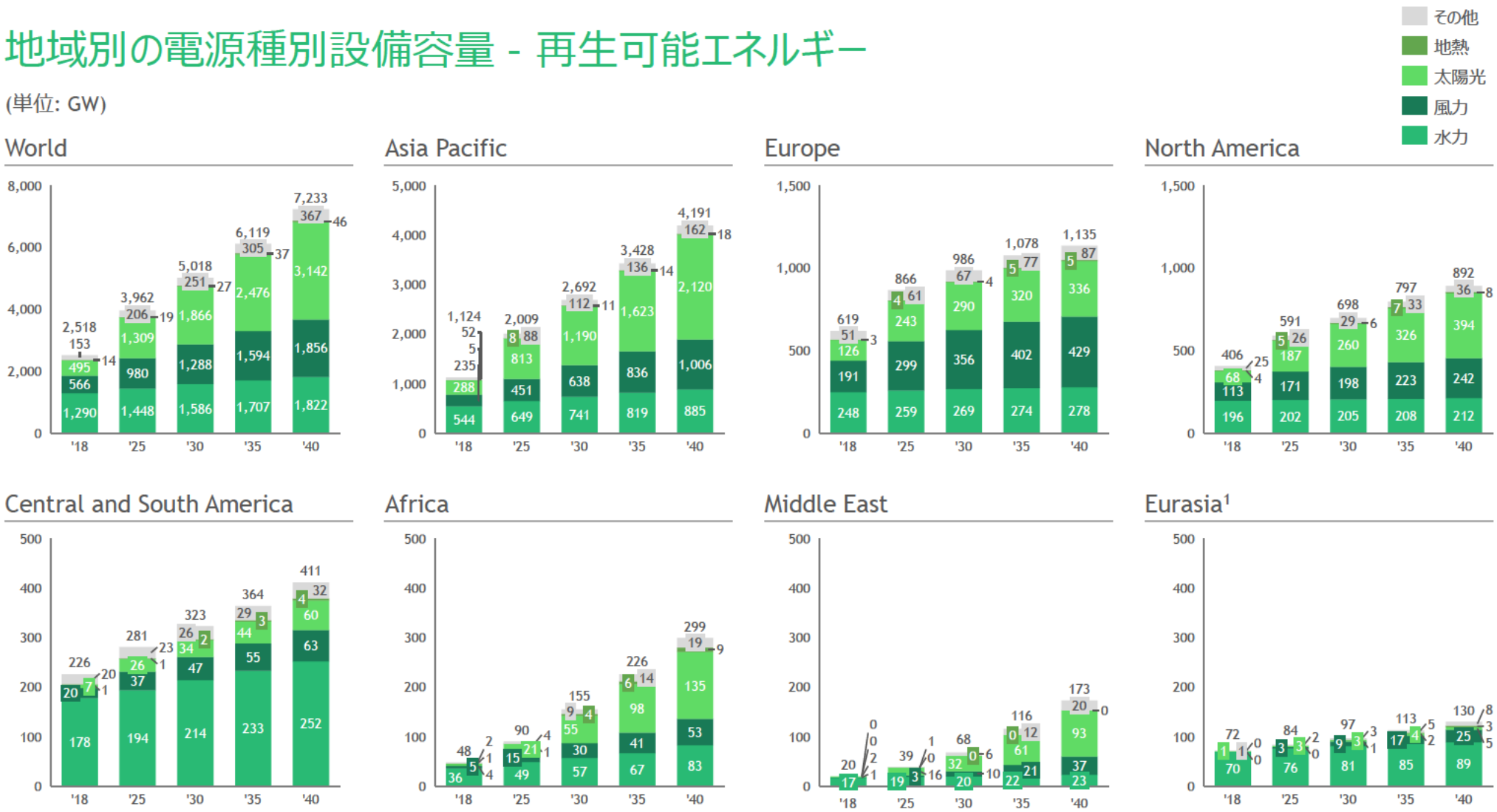
エリア	投資家・金融機関	方針	
アジア	Maybank	✓	撤退方針の公表なし
	Mandiri	✓	
	SBL	✓	
	DBS	✗	新規の石炭火力案件からは撤退方針 (検討中の案件は2021年までに決着予定)
	OCBC Bank	✗	新規の石炭火力案件からは撤退方針 (2019年までに検討開始の案件を除く)
	KDB Financial Group	✓	石炭等、化石燃料への投資は新規・継続ともに除外しない
	KHAZANAH NASIONAL	✓	-
アフリカ	Orbis	✓	撤退方針の公表なし

Source: Expert interview; BCG分析

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

地域別の電源種別設備容量 - 再生可能エネルギー

(単位: GW)



1. Russian Federation, Kazakhstan, Uzbekistan, Turkmenistan, Azerbaijan, Georgia, Kyrgyzstan, Tajikistan

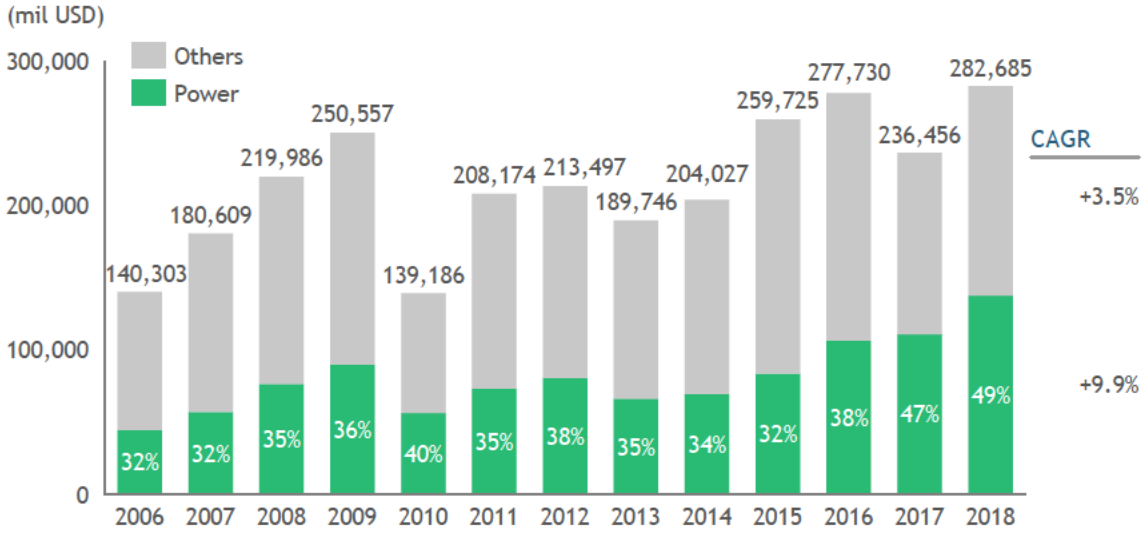
Source: IEA "World Energy Outlook2019" Stated Policies Scenario

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

プロジェクト資金調達手法の動向

- Powerセクターの資金調達おいては、民間金融機関からのプロジェクトファイナンス (PF) が拡大、よりステークホルダーに配慮した事業展開を行うことが求められている

世界におけるPF市場規模の推移[1]



- Powerセクターの市場規模は、プロジェクトファイナンス市場全体 (3.5%) を大きく上回る年平均成長率9.9%で拡大
- 2018年時点で、PF市場全体の約50%をPowerセクターが占めており、民間金融機関におけるファイナンスが増加

事業への影響

ステークホルダー (融資元) からの要求を踏まえた事業展開を行う必要性の高まり

- 公的支援やコーポレートファイナンスに比して、PFでは、融資検討時にプロジェクト単位でより厳密な事業リスクの検証が求められる
- また、融資実行後においても、期中管理のため、融資元への情報提供や資金面での制限等の要求に対応することが必要

<案件検討時の検証項目 (例)>

検証対象のプロジェクトリスク	• カントリーリスク • スポンサーリスク • 完工リスク • 操業リスク • キャッシュフローリスク • 不可抗力リスク 等

<期中のモニタリング項目 (例)>

一般的なコベナンツ項目	• 決算書の一定期間内の提出 • 建設・操業状況の定期的報告 • 追加借入・保証差し入れの制限 • 投資・配当制限 • 資産・権利等の売却・処分の制限 等

1. LEAGUE TABLESにおいて、Powerに分類される案件の組成額合計
Source: Project Finance Internatinal "LEAGUE TABLES"

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

プロジェクト案件規模の動向

- 再エネの導入促進やそれに伴う火力発電の役割変化、分散型電源の普及により、中小型案件が増加する見込み

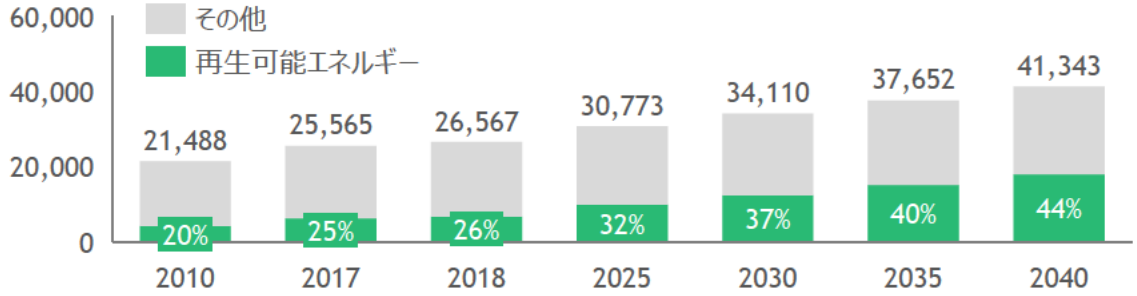
内容

供給側における動向

脱炭素化の潮流を背景に、再エネの導入が促進。火力発電は調整電源としての役割が強まる

- 欧米を中心に、脱石炭・再エネ導入の動きが継続。新設案件としては、再生可能エネルギー関連プロジェクトが増加していくと想定
- また、上記に伴って、調整電源としての火力発電の役割が高まる

電源種別発電需要の推移 (Twh)



需要側における動向

先進国・途上国共に、分散型電源の導入が促進

- 先進国では、電力自由化を背景に、各企業・工場レベルで電源投資を行い、分散型電源の導入を行うケースが増加
  - 分散型電源を導入する際には、大きくても工業団地程度の規模感であることが大半
- 途上国においても、エネルギーアクセス改善の観点から、特に地方部において分散型電源を導入し、ミニグリッド・オフグリッドの実現を図ることが主流となっている

今後の見通し

需要・供給双方のニーズを踏まえると、中小型案件が増加していく見込み

- 供給側では再エネや急速起動性・応答性に優れる中小規模火力発電、需要側では分散側電源に対するニーズが見込まれる
- 上記は、いずれも大規模集中型電源とは異なる中小規模の投資となることが一般的

Source: IEA "World Energy Outlook 2019"; BCG調査

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

5

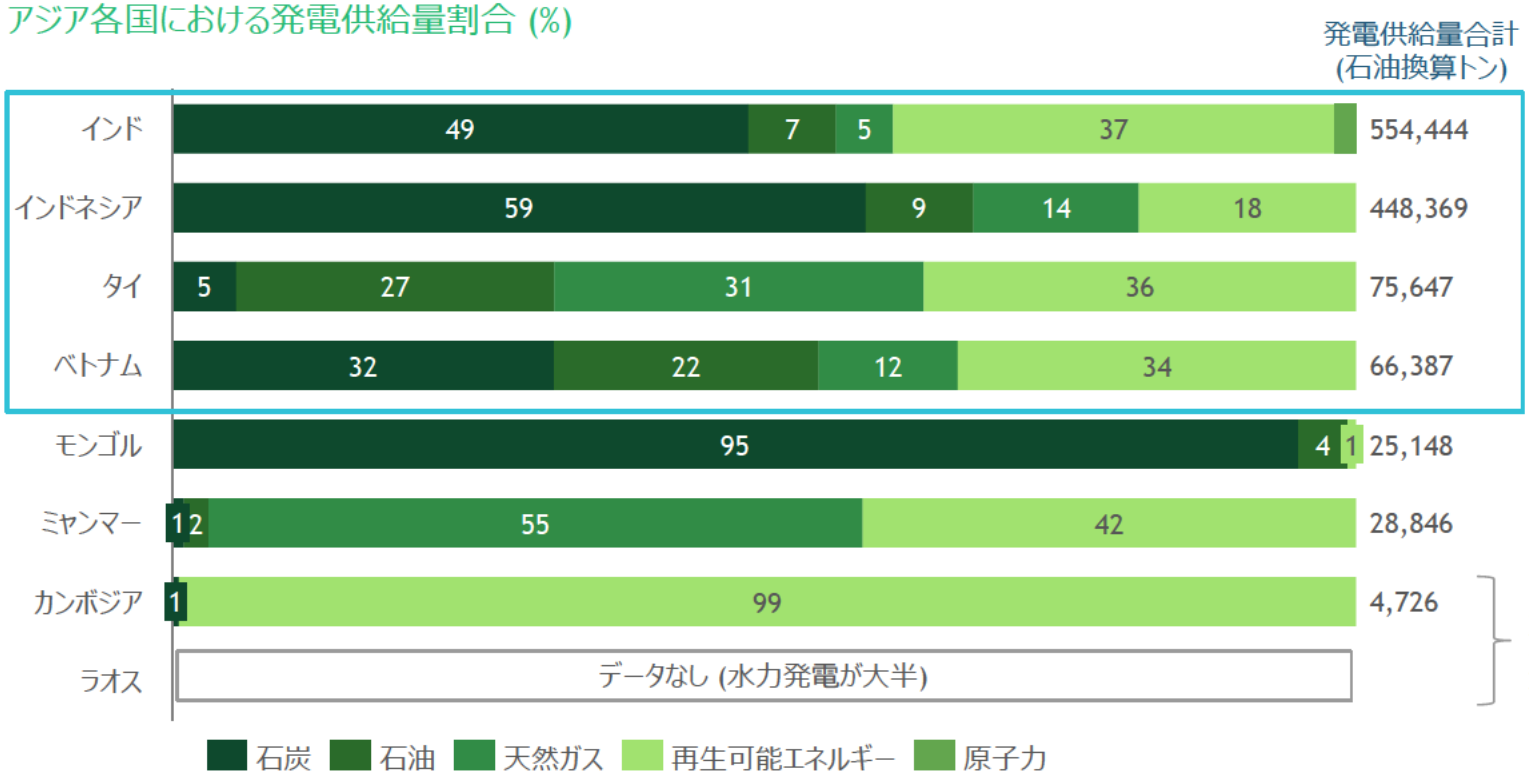
石炭/ガス火力

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

石炭火力の役割 (需要動向 (1/2))

- 多くの国で依然として石炭・石油発電が中心であり、低炭素化への取組みはまだ途上

アジア各国における発電供給量割合 (%)



他国比総発電量が大きい一方、再生可能エネルギーの割合は小さく、低炭素化の取組み余地大

自国内の発電割合に限ると再エネが大きいが、実際は国内電力需要の大半をタイ等近隣国からの輸入電力で賄っている

Source: International Energy Agency "Key World Energy Statistics 2019", BCG調査

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

石炭火力の役割 (需要動向 (2/2))

- 各国とも低炭素化に向け、火力の効率化/削減や再エネ導入を目指す方針は共通
- 一方、各国再エネ導入推進には課題が存在し、短期的には火力発電が必要な状況

主要国におけるエネルギー施策及び推進上の課題

国名	エネルギー施策方針	推進上の課題
インド	再エネ導入と並行して、火力発電関連技術の開発ニーズあり • 火力発電においては、A-USC、IGCC等のより効率的な技術の導入を図る • エネルギーミックスの観点からは、再エネの導入を促進し、代替燃料のシェアを増加させる計画	• 技術導入に関する資金調達手段が確立されていない
インドネシア	具体性には欠けるものの、低炭素化は目指していく方針 • GHG削減に関する具体策の記載はないものの、エネルギーの燃料種別の構成に係る目標値を設定 • USC等低炭素技術に対するニーズは存在	• 補助金により燃料価格が低く抑えられており、火力発電をインセンティブが低い • 燃料価格是正を試みるも、デモや暴動に配慮し実現に至らず
タイ	脱石炭路線を明確化、国内世論も反火力発電の動きが強い • 石炭発電への依存度を1割まで引き下げる方針で、脱石炭路線が明確 • 大気汚染の深刻化等を受け、国内世論の火力発電に対する風当たりが強く、既存新設プロジェクトの進捗が滞っている状況 – 住民の反対運動により、建設の延期・中止が頻発	• 現実的には、火力発電建設なしにはエネルギー需給がひっ迫している地域が存在
ベトナム	既存設備の効率化と共に、再エネや低GHG排出源の利用を促進 • エネルギー消費が高い大規模生産設備を中心に、生産、輸送、消費におけるエネルギーの効率的かつ効果的な使用のための技術革新に取り組むと発表 • また、再エネと低GHG排出源の開発・利用を推進	• 推進に必要なリソースや技術力の不足、また再エネ生成にかかる費用が高く、普及に課題

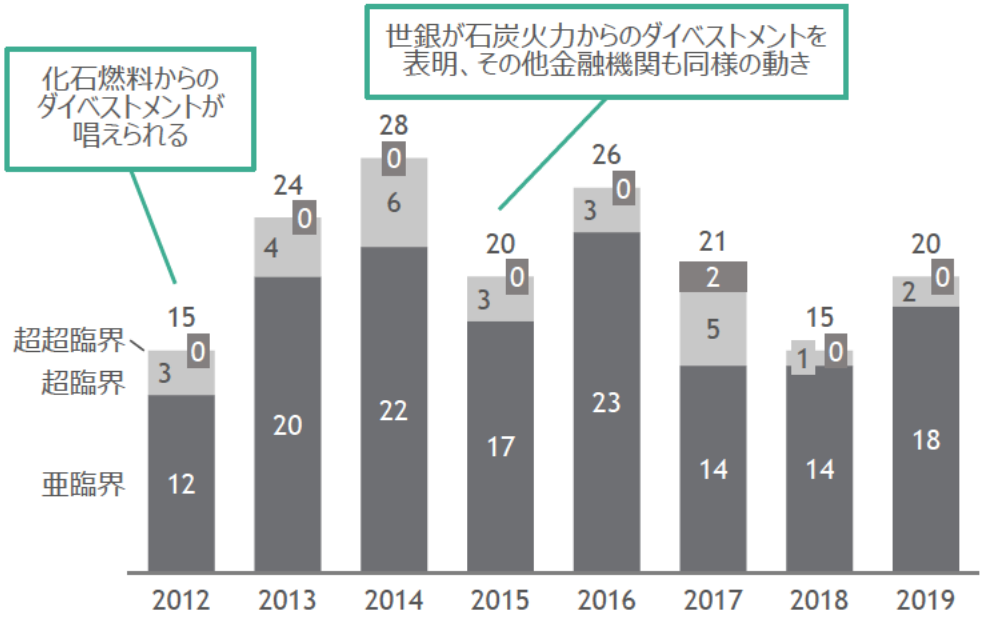
Source: 各国のNDC (国が決定する貢献), BCG調査

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

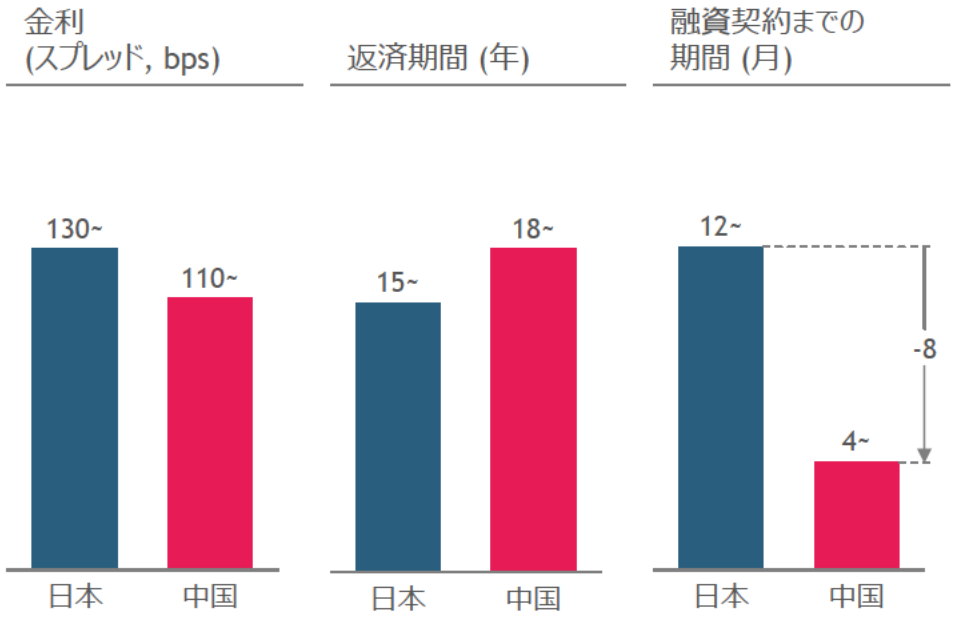
中国の石炭火力輸出

- 石炭火力からのダイベストメントの動きに伴い、中国による受注は2013/2014年に増加し、その後は15 - 26件の幅で推移
- 低金利・長返済期間・早期融資決定を武器に、インフラ輸出を実施

中国EPCによる国外受注実績 (件数)



中国のファイナンススキーム



Note: 日本はJBICによるプロジェクトファイナンスベース、中国は中国開発銀行 (CDB) や中国工商銀行 (ICBC) 等の国営銀行による協調融資を想定した場合。2016 - 2018年頃の水準。但し融資決定までの期間は協調融資参加行全体の期間
Source: S&P Global Market Intelligence World Electric Power Plants Database (WEPP); Expert interview, BCG分析

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

技術動向: ガス火力 (需要動向)

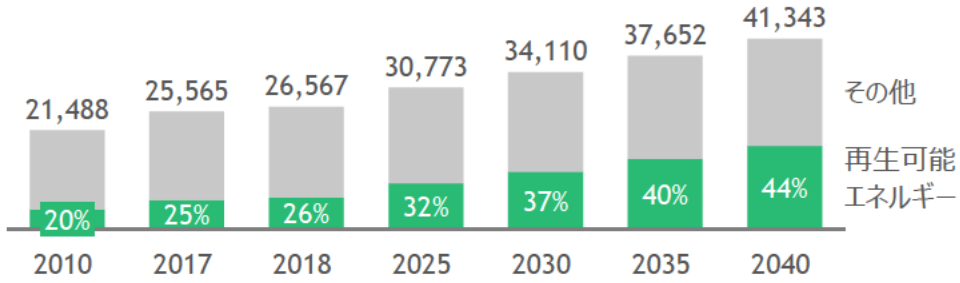
- ① 省エネ普及による火力発電の役割の変化、② 分散型電源の普及を背景に、先進国を中心に中小型ガスタービン需要が増加する見込み

供給側の動向

省エネの導入促進により、火力発電に求められる役割が変化

- 近年、再エネの普及で非火力電源による電力供給が可能となったことを受け、火力発電はより電力需要に応じた柔軟な発電が求められるようになってきた
- 上記フレキシビリティを担保する観点より、ガスタービンの①急速起動性、②応答性がより重視される傾向

電源種別発電需要の推移 (Twh)



需要側の動向

徐々に分散電源の導入が促進

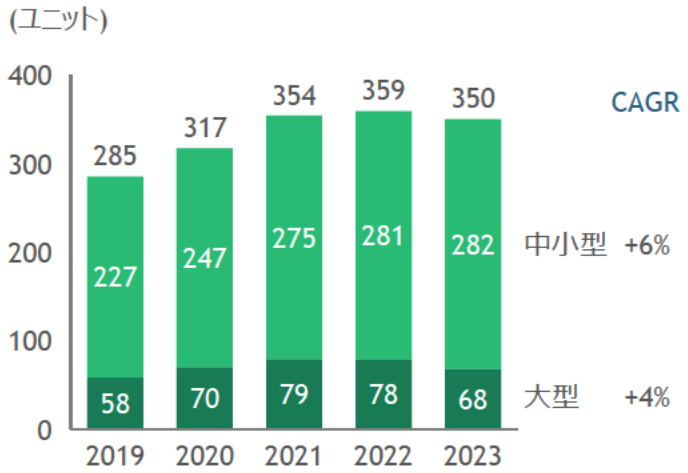
- 電力自由化を背景に、各企業・工場レベルで電源投資を行い、分散型電源の導入を行うケースが増加
- 分散型電源を導入する際には、大きくても工業団地程度の規模感であることが大半であり、中小型ガスタービンで十分対応が可能
- 上記より、分散電源の普及に比例して、中小型ガスタービン需要も増える見通し

今後の見通し

中小型ガスタービンの主流化に伴い、需要の増加が見込まれる

- 需要・供給両再度において中小型ガスタービンの利用が促進される環境が進展
- 結果、中小型ガスタービンの利用増加が加速していく見込み

大型・中小型ガスタービンの販売数予測[1)]



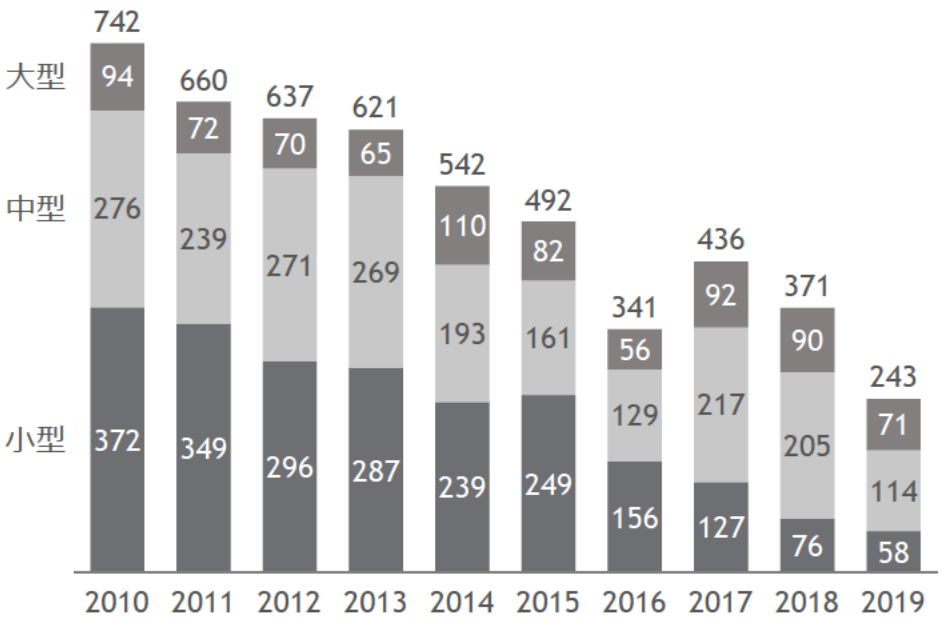
1. McCoyレポートの商品別売上見込から各年の販売見込みを集計
Source: IEA "World Energy Outlook 2019" Stated Senario; McCoy Power Reports; BCG調査

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

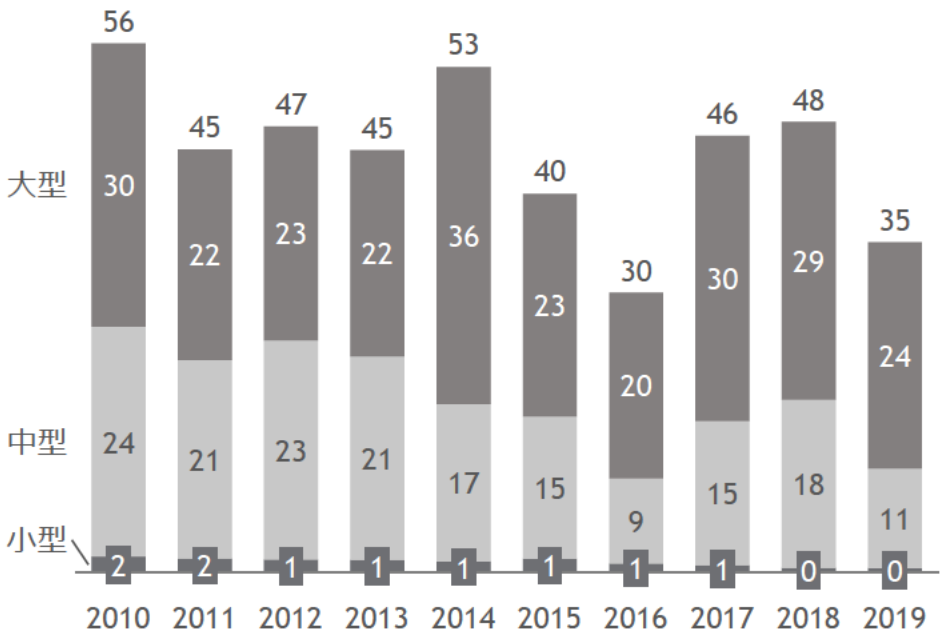
ガス火力サイズ別運開実績

- 運開件数は減少傾向だが、大型の運開件数は減り幅が少なく運開容量は緩やかに減少

運開件数実績 (サイズ別)



運開容量実績 (サイズ別、1000 MW)

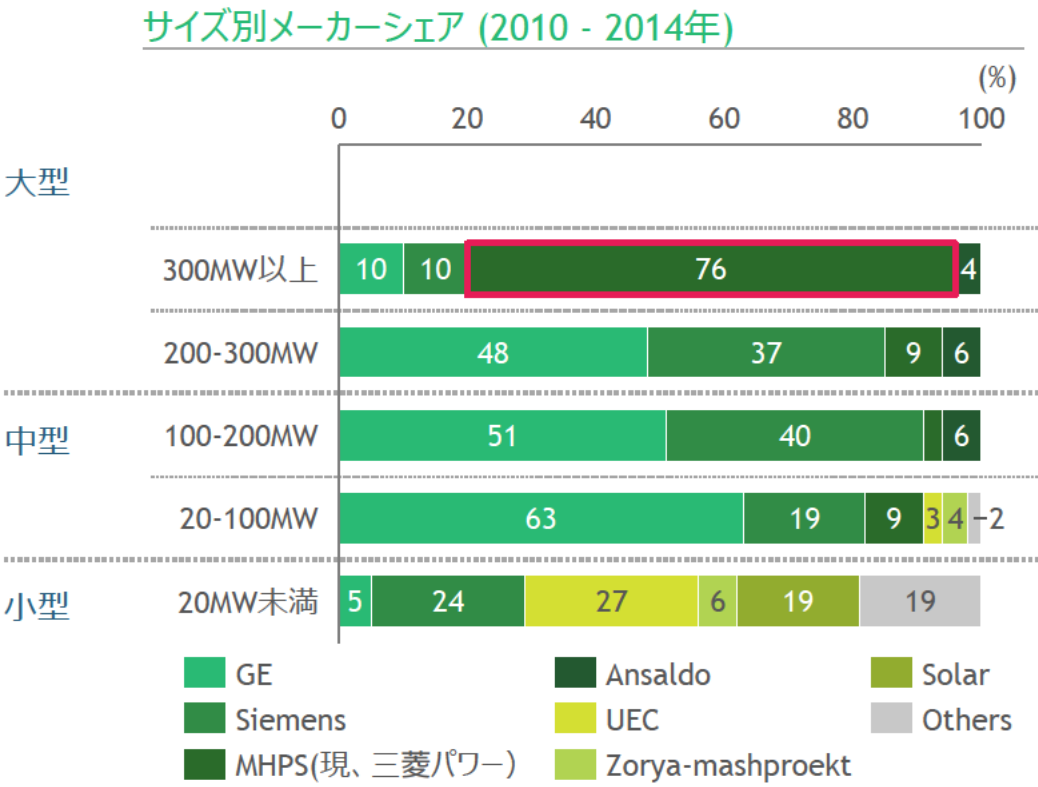


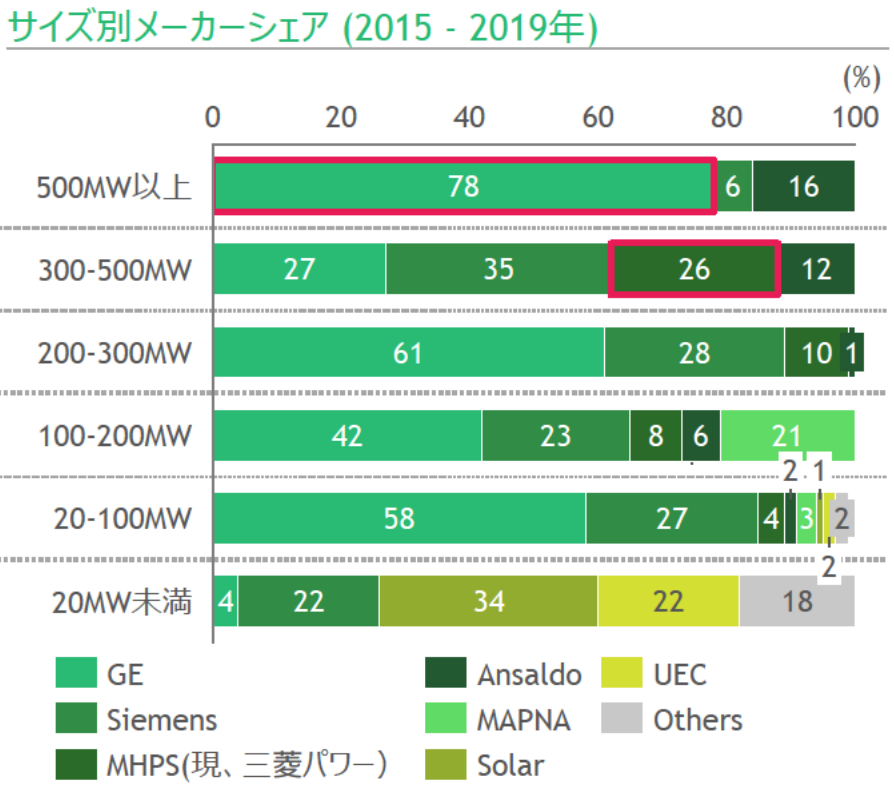
Note: Large=容量301MW~、Mid=容量21～300MW、Small=容量~20MW。ガス火力発電所は、計画から稼働まで10年程度かかるため、現在の動向の反映はなし
Source: S&P Global Market Intelligence World Electric Power Plants Database (WEPP), BCG調査

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

ガスタービンの世界シェア

- 300MW以上の大型ガスタービン市場は、三菱パワーの高効率ガスタービンが市場を独占
- 三菱パワーに対抗し、GEが2017年からHA型の販売を開始し、巻き返し





Source: McCoy Power Report

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

6

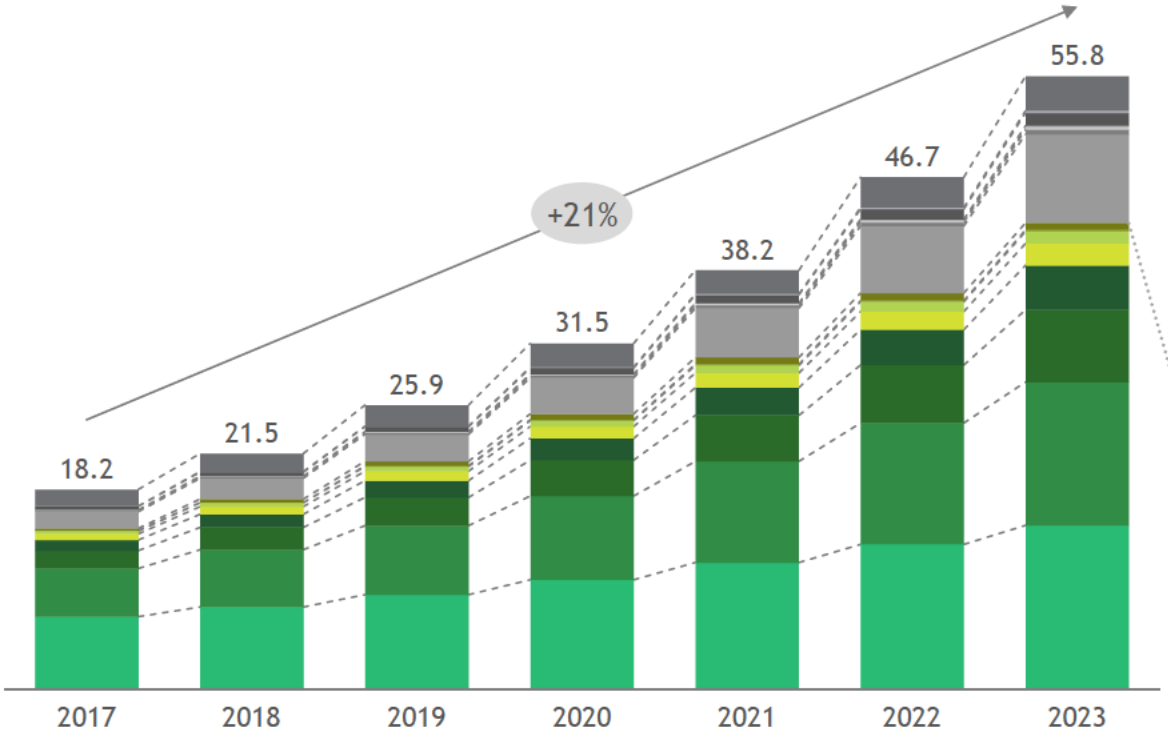
洋上風力

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

洋上風力発電容量の推移見込み (2017-2023)

- 洋上風力の市場は、今後も欧州を中心に急速に拡大する見込み

Cumulative capacity (GW)



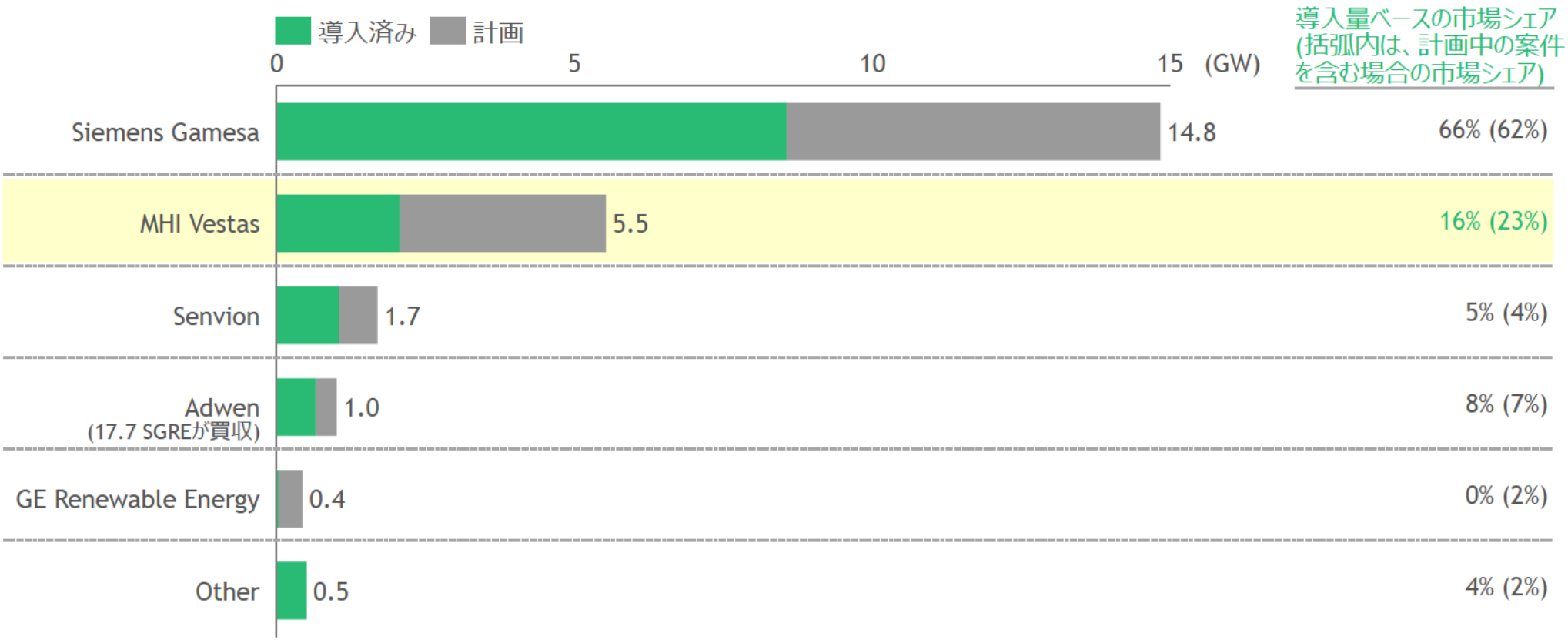
	Capacity (2023, MW)	CAGR (2017-2023)	
Rest of World	3,135	18.2	APAC
North America	200	39.6	APAC
Rest-of-APAC	1,162	24.3	APAC
South Korea	20	26.0	APAC
Taiwan	50	35.7	APAC
Japan	268	31.4	APAC
India	450	28.5	APAC
China	8,050	32.0	APAC
Rest-of-Europe	638	21.6	Europe
Ireland	140	26.6	Europe
Sweden	1,105	26.9	Europe
Netherlands	1,998	23.1	Europe
Belgium	4,038	27.2	Europe
Denmark	6,588	26.4	Europe
Germany	13,048	19.8	Europe
U.K	14,947	14.5	Europe

Source: BIS Research Global Offshore Wind Energy Market- Analysis & Forecast (2018-2023) https://bisresearch.com/industry-report/global-offshore-wind-energy-market.html

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

洋上風力WTGシェア (2017.5時点)

- Siemens GamesaとMHI Vestasで寡占。Siemens Gamesaが圧倒的なシェアを有するが、今後MHI Vestasのシェアが拡大する見込み



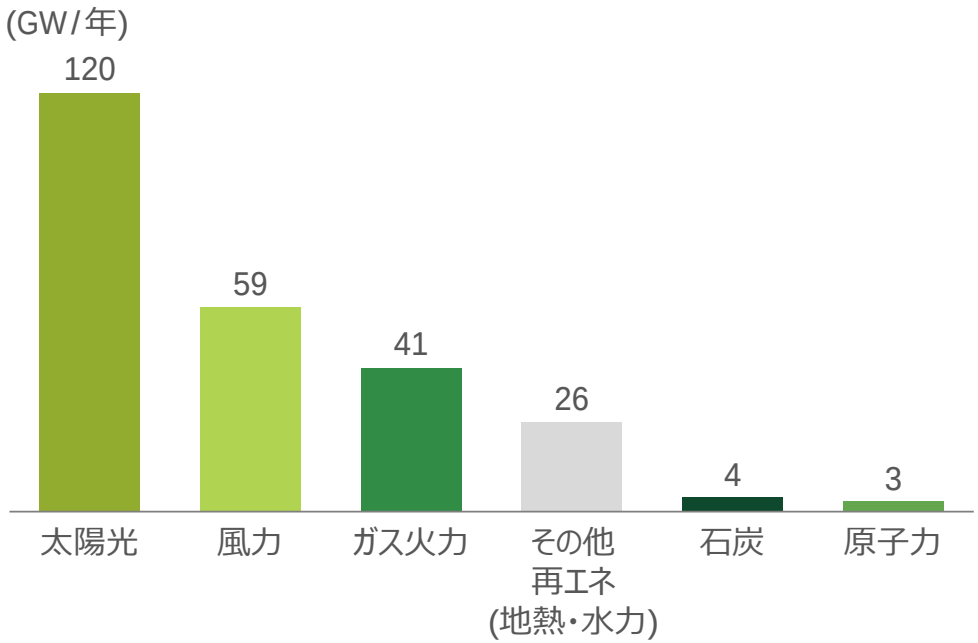
Source: Credit Suisse Equity Research "Global Offshore Wind" (9 May, 2018); 記事検索; BCG分析

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

拡大する再エネ市場とそれに伴う系統安定化ニーズにどう対応すべきか

- 欧州から拡大する脱炭素化の潮流に伴うダイベストメント及びESG投資の動きを背景に、再エネ市場は今後も急速な拡大が見込まれる
- 機器市場は、一部を除き欧州・中国が席巻する構図

世界の発電容量拡大の見通し (2019 - 2040)



再エネの電源種別の市場概況 (課題と現状)

太陽光
- 機器のコモディティ化が進み、価格競争力を武器とした中国が市場を席巻
- 日本企業のシェアは極めて限定的 (約4%)

風力
- 陸上: 技術成熟度の高い欧州勢、堅調な内需に支えられる中国勢が席巻
- 洋上: 欧州勢が優位。日立撤退により、日本は純国産メーカーを失う

地熱
- 日本企業でシェア約7割。技術優位性あり
- 事業リスクが極めて高く、足下の需要は伸び悩み

Source: IEA "World Energy Outlook2019" (Stated Policies Scenario), BCG分析

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

7

水素

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

国内における水素産業の主だった関連プレイヤー

- 水素産業は製造から利用までの各領域において技術・実績を持つ国内企業が存在し、投資や建設等を含めると国内の数多くの企業・機関が関連

	水素製造	水素輸送・供給	水素利用	
			発電	モビリティ
国内代表企業	**水の電気分解** • 本田技研工業 • 日立造船	**海上輸送** • 千代田化工建設 • 川崎重工	**混焼・専焼** • 三菱パワー • 川崎重工	**FC乗用車** • トヨタ自動車 • 本田技研工業
	水蒸気改質 • 大阪ガス • 三菱化工機	**ステーション運営** • ENEOS • 岩谷産業	**燃料電池** • 東芝エネルギーシステムズ • パナソニック	**FCバス・商用車** • トヨタ自動車 • 日野自動車
	次世代製造技術 • 国際石油開発帝石 • 住友化学	**ステーションエンジニアリング** • JHyM[1)] • 神鋼エンジニアリング&メンテナンス		**FC船舶・航空機** • ヤンマー
関連企業・機関	• 投資・調達・運営: 三菱商事・豊田通商等の商社、東邦ガス・関西電力等の電力・ガス企業 • 建設: 大成建設・大林組等のゼネコン • 関連機器製造: 加地テック・神戸製鋼所・サムテック・タツノ・新コスモス電機等のメーカー • 研究開発: 理化学研究所、産業技術総合研究所、各大学等の研究機関			

1. JHyM (日本水素ステーションネットワーク): 自動車会社・インフラ事業者・金融計24社が参加する合同会社でステーション整備加速を目指す
Source: BCG知見; ヤンマーHP

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

水素産業の主な国内・海外企業の保有技術・実績例

- 欧米各国においても各分野での実証実験や商用化が進捗しているが、水素の製造や輸送・供給等の領域においては日本が先行している分野が存在

主な企業の保有技術・実績例

	水素製造	水素輸送・供給	水素利用	
	水の電気分解	ステーション	混焼・専焼	FCV・バス・商用車
国内代表企業	本田技研工業 • コンプレッサなしで昇圧が可能な高圧水電解システム	ENEOS • 41ヶ所のステーション運営実績 • MCHを開発中 岩谷産業 • 液化水素供給に強み • エンジニアリング/運営を実施	三菱パワー • 水素リッチ燃料対応の発電機の実績があり、オランダで専焼実用化予定 川崎重工 • 拡散型混焼の実証実験に成功 • ドライ型製品化を推進	トヨタ自動車 • 市販化で先行、20年以降は次期モデルを投入と国内1千台/月販売予定 本田技研工業 • GMと共同設立の工場で20年より量産予定
海外代表企業	PDC (米国) • 電解装置、蓄圧器等を備えたパッケージングを導入 McPhy (フランス) • 再エネと結びついた製造装置の事業展開	First Element Fuel等 (米国) • 小型が多く、低コスト H2 Mobility 等 (ドイツ) • 約80ヶ所のステーション開設	Vattenfall 等 (スウェーデン) • 23年オランダで発電開始のためプロジェクト進行中 ENEL 等 (イタリア) • 専焼のガスタービン実証プロジェクトを実施	現代自動車 (韓国) • 13年からリース販売、18年にSUVモデルも投入

日本の優位性関連事例

先進的な技術を保有・実証を実施
- 2020年に世界最大級の水素製造・貯蔵施設の開設を予定 (岩谷産業 等)
- 海上輸送による国際サプライチェーンの実証 (川崎重工 等)

豊富な供給インフラ
- 水素ステーションの数が100ヶ所以上と世界一 (ENEOS、岩谷産業 等)

Source: BCG知見; 現代自動車 HP

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

8

政府の役割の一例 (提言)

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

相手国とのエネルギー関連の政策及び協業の大方針の調整・策定

- 韓国は、K-City Network Global Cooperation Programを通して、需要国におけるスマートシティをコンセプトの企画からサポート

概要

- 今年から、国土交通省 (MOLIT) がスマートシティに関するG2Gでの協力関係を構築するためにプログラムを設立
- 今年は12の国・都市が参加
  - インドネシア、マレーシア、ミャンマー、ベトナム、ラオス、タイ等の東南アジアが中心

特徴

1. 公共機関が対象
2. コンセプト企画から、マスタープランの作成、プレフィージビリティスタディ、フィージビリティスタディまで支援
3. 各プロジェクトに最大10億ウォン (85万USD) を割り当てる

Source: K-City Network Global Cooperation Program; BCG分析

現地通貨建てファイナンスの提供

- アジアインフラ投資銀行は、5ヶ国での現地通貨建て融資を発表

概要

AIIBは、2019年よりインド等の5ヶ国で現地通貨建て融資を開始することを発表

- 当初はインド、インドネシア、タイ、トルコ、ロシアを対象にし、次第にほかの国にも広げていく想定
- 大規模プロジェクトを進める民間事業者等の利用を念頭に置いている

特徴

1 借り手側の為替変動の不安を解消する

- 外国為替市場の動向に左右されず、借り手の安心要素が大きくなる
- 為替リスクの大きい国で大規模プロジェクトを進める民間事業者の利用を想定

2 途上国におけるプレゼンスを向上する

- AIIBには70ヶ国が参加、27ヶ国が今後参加する見込みでアジア開発銀行を上回っている
- 一方で、投資額は80億ドル程度と低く、外債では19年5月に初のドル建て債券の発行を発表したばかり

Source: BCG知見

新たな輸出産業の育成に向けた補助金の提供/仕組みの導入

- 米国では「Small Business Innovation Research (SBIR)」制度で中小企業のイノベーション・商用化を支援

概要

中小企業庁統括の下、米国国内で研究開発を行う中小企業を支援

- 主体:
  各プログラムの実施はテーマに基づき省庁が個別に実施
- プロセス別支援:
  フェーズごとに委託契約または補助金交付で支援
  - Phase 1: 実現可能性、商業化可能性判断費用を補助
  - Phase 2: R&D継続の費用を補助
  - Phase 3: 実用化・商業化に向けたマッチングを支援
- 採択方法:
  選抜する各省庁がのプログラムマネージャーが審査で重要な役割を担う

特徴

1. 参加省庁間でコミットメントを共有し運営で足並みをそろえる
   - 参加省庁にSBIR に配分する目標金額の達成が義務付けられる
   - 各省で統一の運営ルールを採択するためにアメリカ中小企業庁が運営ルール(Policy Directive) を策定
2. 省庁の方針に合わせた先進的研究開発を支援
   - 先進的な研究成果の実用化・商業化を目指す制度であること(大学の研究者がスタートアップとして起業する際に多く活用)
   - 省庁の調達ニーズや政策課題とアラインする「テーマ」が示される場合が多い。ゆえに、開発された技術を政府が公共調達する場合も多い
   - 科学技術に精通した「プログラムマネージャー」が公募テーマ設定をはじめプログラム運営全体に大きな役割を果たしている
3. 資金面以外でも援助も行う
   - 実用化・商業化を促進するため、採択者に対して、資金的支援と合わせて様々なハンズオン支援が提供される

Source: BCG知見

本資料の構成

2. デジタル

2-1. With/Postコロナ時代における、デジタル・インフラシステム関連の環境変化

2-2. デジタル・インフラシステム海外展開における5つの取組みモデルの整理

2-3. 「輸出相手国 × 産業分野」で参入有望領域("的") の特定

2-4. 5つの取組みモデルの具体イメージ(仮説)

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

新型コロナに伴い想定される個人/社会、経済/企業への影響

1) アフターコロナ直後の混乱

A 経済/企業

i リセッション/景気の大幅悪化
- コロナ倒産の多発
- 一国ではなく世界レベルでの景気悪化 (恐慌)

ii 失業率の大幅悪化
- 景気悪化＋不要業務の圧縮/ロボット化等も踏まえたリストラ加速化

iii インフレの発生
- 大規模支援策に伴う多額の赤字国債発行
- 上記を踏まえたインフレの急速な進展

B 個人/社会

1 短期消費の減少/貯蓄や将来投資の拡大
- 嗜好品/レジャーへの支出減少
- 保険/証券/不動産への投資拡大

2 社会不安の拡大/セーフティネット拡充の要望拡大
- 所得減少と物価上昇の板挟み
- 将来への不安の拡大

2) 混乱収束後の New Normal

iv デカップリングの進展
- 従来の地政学的対立に加え、サプライチェーンに冗長性を持たせるために分散化が進展

v 安定調達の重要性向上
- 経済的価値だけではない、安定調達/国内への生産拠点回帰の動きの高まり

vi 非対面への切り替え本格化
- 製造、販売、医療、教育 等

vii 働き方改革/業務効率化の圧倒的な進展
- 顕在化した無駄な業務の取りやめ
- リモートだけではない、多様な働き方の導入

viii 経済全般への政府の関与拡大
- 国民に対する安心・安全・安定提供
- 経済ブロック化に伴う政府支援の重要度向上

3 健康意識の高まり
- 健康関連食品/運動のニーズ
- 検査・ワクチン・衛生製品へのニーズ高まり

4 安全/安心へのセンシティビティの向上
- 各種ライフラインへの感度/意識の向上
- 生活における長期的な視野の保有

5 バーチャルでのサービス享受の機会拡大
- 物理商品/サービスへの拘りの低下
- デジタルリテラシーの上昇

6 リモートによる活動の一般化
- 移動への躊躇/抵抗感の高まり
- リモートでのサービス利用の拡大

7 社会的価値の高まり
- パーパス (存在意義)、社会価値 (CSV、SDGs)

コロナの影響により社会のデジタル化 = 電化が進むため、電力の供給安定性のクリティカリティがますます高まっていくと見られる

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

本資料の構成

2. デジタル

2-1. With/Postコロナ時代における、デジタル・インフラシステム関連の環境変化

2-2. デジタル・インフラシステム海外展開における5つの取組みモデルの整理

2-3. 「輸出相手国 × 産業分野」で参入有望領域("的") の特定

2-4. 5つの取組みモデルの具体イメージ(仮説)

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

これまではモノ売り型のインフラ輸出が主流であったが、今後は相手国のDXにコミットし、データ活用を前提とした拡がりのある事業展開も見据えた海外展開戦略の立案が必要

デジタル・インフラシステム海外展開戦略策定の目的／必要性

これまで主流であったインフラ輸出の在り方と、昨今の環境変化

これまでは、高性能機器の輸出等、いわゆる**「モノ売り型インフラ・システム輸出」**が日本のインフラ輸出の収益の源泉

- 技術開発によるサプライサイド主導のイノベーションが競争力の源泉

デジタル経済社会の到来により、相手国側でも、産業のEnd-to-Endでの変革(DX)の必要性が生じている

斯様な中、輸出国としても、相手国にDXを起こすことにコミットしていかないと、相手国にも受け入れられ難くなる

- 単なる「モノ売り/技術売り」が難しい事業環境へ

デジタル・インフラシステム海外展開戦略策定の必要性とその要点

日本としても、相手国のDXへの貢献を通じ、輸出の可能性を増やしていくべく、海外展開戦略の変容が求められる

その際、インフラ海外展開新戦略に含めていくべき要素は**「デジタル/データドリブン」型の事業モデル**

- 輸出したモノ・サービスから得られる**データの保有・活用を前提**に、ただのモノ売りビジネスに止まらず、**データを活用して提供機能を進化/拡充させるモデル**

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

輸出相手国の分類 × 産業分野ごとに、デジタルインフラ輸出の取組みモデルを類型化

デジタルインフラ輸出戦略参入スキーム検討アプローチ

	【WHERE】「輸出相手国 × 産業分野」を軸にして、デジタル・インフラシステム展開の有望領域 ("的") を特定	【WHAT】各領域のDXに向けて提供する付加価値/貢献内容	【HOW】日本企業の取組みモデルの策定
考え方	対象候補国を経済・デジタルの成熟度を基に4グループに分類 • 経済の成熟度: 1人当たりGDP • デジタルの成熟度: スマホ・ネット普及率、5G開始予定年 各グループにおいて、どの分野が日本にとって有望な市場なのかを特定 (初期見立て) • 尚、外資参入難易度の観点は、国ごとに個別性が高く、具体の戦略策定時に勘案することが妥当	有望領域における、デジタル・インフラ導入に伴う付加価値強化の在り方を3つに整理 • 各領域/産業のバリューチェーンを、デジタルを用いてどのように進化させられるか?	有望市場ごとに、そこへの参入の勝ち筋を特定、取組みモデルを類型化

アウトプット (イメージ)

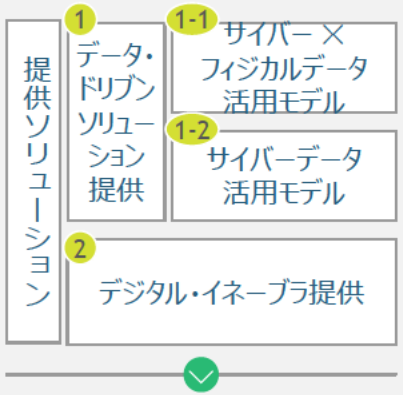
分類と対象国の例 / グループごとの有望産業分野

■: 参入有望領域

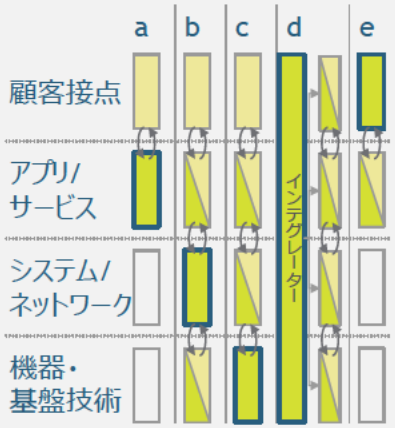
成熟度

		電力・エネルギー × デジタル	教育 × デジタル	農業 × デジタル	金融 × デジタル	ヘルスケア × デジタル	スマートシティ	製造/工場 × デジタル	EC/流通 × デジタル
グループ A	• シンガポール • マレーシア • ブルネイ					◢	◢	◢	◢
グループ B	• タイ • フィリピン • ベトナム	■	■	■	■	■	■	■	■
グループ C	• インドネシア • インド	■	■	■	■	■	■		◢
グループ D	• カンボジア • ラオス • ミャンマー	■	■						

提供ソリューションのパターン



取組みモデル (イメージ)



Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

デジタル経済下での付加価値の出し方 (持続可能な稼ぎ方) として3パターンに整理

デジタル経済下での付加価値創出パターン

デジタル経済下での付加価値の出し方 (ソリューションパターン)		内容	具体イメージ例
1 データ・ドリブンソリューション提供	1-1 サイバー × フィジカルデータ活用モデル	リアルな世界で生まれるフィジカル/アナログな情報も、デジタルデータに変換、サイバーデータとともに解析し提供サービス/製品を最適化/付加価値強化	• 電力システムの構築＋稼働/利活用データを基にしたO&Mサービス
	1-2 サイバーデータ活用モデル	主にオンライン/バーチャル空間で獲得可能なデータ (例: サイト閲覧、アプリ利用 等) を解析し、提供サービス/製品を最適化/付加価値強化	• E-ラーニングの提供＋受講/学習データを基にした提供コンテンツの最適化 (磨き込み)
2 デジタル・イネーブラ提供		相手国産業のDX/顧客体験のデジタル化に資するイネーブラの提供	• 金融サービスを支えるATMネットワーク (含、運用・保守) の構築・提供

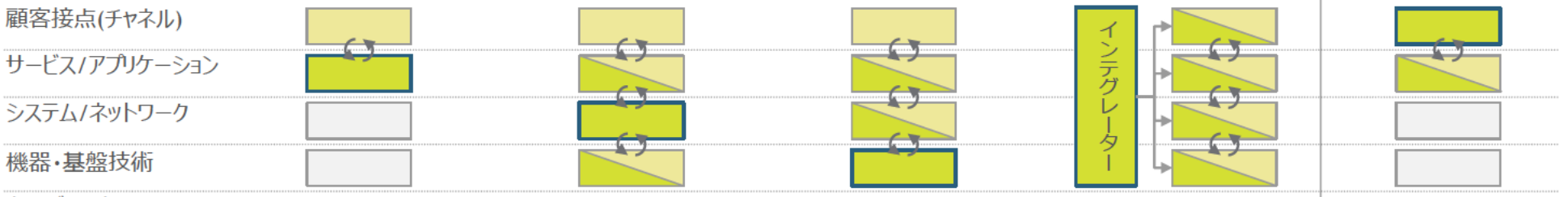
Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

デジタル経済社会の到来に伴う相手国のニーズ変容を捉えた、サイバーフィジカル領域での貢献モデルとして、大きく5つのパターンが存在

デジタルインフラ輸出の成果最大化に向けた5つの取組みモデル

：現地/海外企業を活用する領域　：日本企業の強みを活かす貢献領域

取組みモデル



	a. アプリ/サービスベース型	b. システム/NWベース型	c. 機器・基盤技術ベース型	d. オーケストレーター型	e. 顧客接点ベース型
各モデルの概要	本邦プレイヤーが強みを持つデジタル・サービスを、相手国現地で顧客接点を有するプレイヤーと組み、現地ユーザーに提供・浸透させる	各産業のDXの肝となるインフラを、本邦プレイヤーが提供 インフラ利用動向等、捕捉可能なデータを基にO&Mはじめとしたデジタルサービスの取り込みを志向	単なる機器/技術売りにとどまらず、相手国市場/産業のDXを目指し、上位レイヤーに貢献領域を広げることを目指す	本邦プレイヤー自らが、対象市場/産業のEnd-to-EndでのDXをガイドする立場となり、相手国の官民とともに、構想から実現まで、コーディネート/リード	本邦デジタルPFプレイヤーが、現地の顧客のインターフェースを自ら獲得 獲得したPF上で現地ニーズをとらまえたサービスを提供し、PFを拡大
成功した事例/成功ポテンシャルを有する事例 国内事例	教育機関へのe-コンテンツ提供 東南アジアでの次世代オンライン金融サービスの浸透	発電所 + O&M輸出	ヘルスケア機器導入+人材育成	スマートシティ海外展開	-
海外事例	エンターテイメントコンテンツ海外展開 (独) • 韓国、米、仏 等	鉄道システム + 安定運行ソリューション海外展開 • 鉄道システム販売 × 安定運行システム	機器×IoTプラットフォーム • スマート工場ソリューション • IoTでの精密農業ソリューション	スマートシティ海外展開	ECプラットフォーム海外展開

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

(参考) 取組みモデルのレイヤーの定義

	概要	具体例							
		電力/エネルギー×デジタル	教育×デジタル	農業×デジタル	金融×デジタル	ヘルスケア×デジタル	スマートシティ	製造/工場×デジタル	EC/流通×デジタル
顧客接点(チャネル)	現地のエンドユーザーとなる顧客/企業にサービス(モノ／コト)を提供する主体となるプレイヤーおよびその接点	電力会社	学校、教育系民間企業	農協、販売代理店・サービスセンター	金融機関、非金融事業者(各種現地プラットフォーマー等)	医療機関(病院/診療所等)	SNS、企業アプリ 等	工場オペレーター(メーカー)	物流企業、ECプラットフォーマー
サービス/アプリケーション	顧客接点を持つプレイヤーが、顧客に提供するサービス/アプリケーション もしくは、顧客接点を持つプレイヤーの運営高度化のためのサービス/アプリケーション	発電所・配送電O&Mの効率化・高度化サービス	オンライン学習支援コンテンツ	営農支援サービス、人材育成支援サービス	各種金融サービス ・融資 ・出金 ・口座管理 等	遠隔診療サービス、読影/病理診断サービス、先進機器オペレーション技能向上支援	各種サービス ・金融 ・エネルギー ・医療 ・行政　等	製造ラインO&Mの高度化サービス	倉庫内・輸送オペレーション効率化
システム/ネットワーク	コンポーネントの集合体として稼働するシステム/ネットワーク	発電所、エネルギー管理システム、データ基盤 等	教育管理基盤、個人情報管理基盤 等	精密農業システム、生産工程管理システム、基礎情報管理基盤	決済/ATMネットワーク、KYC/本人認証システム、統合データ基盤 等	電子カルテ、病院間情報連携システム、管理・データ基盤	モビリティ機器制御、エネルギー機器制御、各種データ基盤	工場ライン、制御システム、情報システム、通信ネットワーク、データ基盤	倉庫内・輸送管理システム、データ基盤
機器・基盤技術	システム/ネットワークを構成する要素となるコンポーネント(機器や技術)	解析用AI 発電関連機器(タービン等)	解析用AI	センシング機能搭載農機、センシング機器、解析用AI	解析用AI、生体認証技術	治療機器、診断機器、解析用AI	解析用AI、画像認識技術	解析用AI、産業用機器(ロボット・センサー等)	機器 ・自動ピッキング、搬送機器 解析用AI …

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

日本の優位性を保ちつつも、相手国のニーズを正確に捉えた上で第三国企業との協業も含め、全体最適のために必要なソリューションを提供する視点が重要

デジタルインフラ輸出戦略の各モデルにおける成功要件

	a. アプリ/サービスベース型	b. システム/NWベース型	c. 機器・基盤技術ベース型	d. オーケストレーター型	e. 顧客接点ベース型
避けねばならない「失敗」	現地ターゲット顧客のニーズに寄り添っていないサービス提供 • 日本のものをそのまま展開等	過剰品質/相手国のニーズとのミスマッチ • 顧客が設定した評価基準を是としつつ、顧客の評価基準で、求められている以上の「最適」なものを提供	「単品機器/技術売り」 • 競合他国プレイヤーのキャッチアップ/価格破壊に対して脆弱、持続的な収益化が困難	「なんでもかんでも」オールジャパン体制 • 相手国のニーズに沿わない、サプライヤー視点・自国視点でのチーム組成 • 自社/自国の利益最大化志向	–
成功要件(勝つための条件/抑えるべきポイント)	現地顧客 (消費者/事業者) ニーズへの深い理解に基づいたきめ細かなローカライゼーション 幅広い顧客にリーチできるチャネル (豊富な顧客基盤) • 基本、現地プレイヤーとの協業に	各国が掲げるインフラ構築計画に寄り添ったソリューション提案 「導入」のみならず、上記計画達成までの長期ジャーニーへのコミット/伴走	相手国顧客のみならず、その先のエンドユーザーの成功も見越したソリューションの提案力 他方、本邦企業が優位性を有するコア技術を防御する工夫	各国各産業における有力ステークホルダーとのネットワークを通じた、抜本的変革ニーズの早期・正確な把握 上記解決する一気通貫ソリューションの設計/構想力 ソリューション実現に必要なチームの組成 (巻き込み) と推進リーダーシップ	現地顧客の特性を理解し作り込まれたユーザーインタフェース 現地顧客を惹きつけるサービス/アプリとの連携/統合 競合の追随を許さない事業拡大スピード

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

デジタルインフラ海外展開成功のためには、相手国プレイヤーとの協調/連携が重要となるが、組み方に関し抑えるべき要点が存在

デジタルインフラ輸出における現地プレイヤーとの組み方の要点と対応の方向性 (企業/政府)

デジタル・インフラ海外展開拡大に向けた留意点の考え方

日系プレイヤーによるデジタルインフラ海外展開では、どの取組みモデルでも、相手国現地プレイヤーをはじめ、他国/他社とのアライアンスが重要

アライアンスの組み方を決める要素は、取組みモデル、というよりは、参入先の国の状況であることが多い

現地への入り込み方(組み方)	アライアンスにおけるよくある落とし穴の例	求められる対策	
		日系プレイヤーが取り得る対策	日本政府として提供し得る支援の例
日:大 × 相手:大	一過性のベンダーとなり、継続的なマネタイズができない ノウハウ、知見だけ吸い取られる(発注側の契約項目で不利な条件で受注) ⋮	資本関係強化も含めた、パートナーとの中長期的な連携関係の模索 • 自前主義からの脱却 日系側でのコアなノウハウの保持/防御 • コアな機能やソフウェア等を自国で保有しブラックボックス化 ⋮	G2Gでの相手国との長期的な産業連携関係の構築 • 中長期的な国家間独占契約、FTA 等 国内での業界・レイヤーを超えた再編の促進 • バリューチェーン横断の、企業合併支援 等 ⋮
日:大 × 相手:中小	適切な相手か、見極めきれない ⋮	優良企業の選定/DD ⋮	現地優良スタートアップへ出資するファンドの創設 • ベンチャープールの作成/保有 現地企業マッチング支援・イベント開催 ⋮
日:中小 × 相手:大	中小であるがため、相手にされず、参入障壁が高い 相手に対する交渉力が弱く、不利な条件交渉に陥る ⋮	コンソーシアムへの参画等、日系大企業との連携・提携 ⋮	コンソーシアムの設立/主導 優良企業としての正式な認可・お墨付きの付与 • スタートアップ100選 現地との提携アライアンス、交渉サポート ⋮
日:中小 × 相手:中小	組み先が見つからない 適切な相手か、見極めきれない スケールしない ⋮	コンソーシアムへの参画等、日系大企業との連携・提携 優良企業の選定/DD 人材の確保・育成 ⋮	成長資金の供与 • アクセラレートのための出資 • 相手先買収のための資金 等 政府による、代替ﾌﾟﾛﾓｰｼｮﾝ、現地への売り込み • 例) 相手国へ日系スタートアップ売り込み スケールアップのためのｺﾝｻﾙﾃｨﾝｸﾞｻｰﾋﾞｽ提供 ⋮

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

各分野における社会課題への貢献に対してもKPIを設定し、実現度合いの確認・見える化を推進することが望ましい

デジタルインフラ輸出における分野ごとのKPI

考え方

これまでは、インフラ輸出に関連する受注額をKPIとして設定し、成果を測定してきたが、今後は、各分野における社会課題への貢献に対してもKPI設定 (SDGsの観点)

- 尚、結果に繋がる各種の行動の進捗見える化を促進するため、結果KPIのみならず行動KPIも手元に持っておくことが有用

社会課題への貢献に対するKPI(案)

電力/エネルギー × デジタル

- エネルギー・電力アクセス率
- 電化率
- 停電率
- CO2削減効果 等

教育 × デジタル

- 初等教育就学/修了率
- 識字率
- 国際学力テスト 等

農業 × デジタル

- 生産性向上率 等
  (量/面積)
  (円/面積)

金融 × デジタル

- 金融アクセス率
- 口座保持率 等

ヘルスケア × デジタル

- 医療アクセス率
- 重病予防率 等

スマートシティ

- 都市の目的に応じたKPI
- 都市評価スコア 等

製造/工場 × デジタル

- 労働生産性向上率 等
  (円/人)
  (円/時間)

EC/流通 × デジタル

- EC化率 等

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

本資料の構成

2. デジタル

2-1. With/Postコロナ時代における、デジタル・インフラシステム関連の環境変化

2-2. デジタル・インフラシステム海外展開における5つの取組みモデルの整理

2-3. 「輸出相手国 × 産業分野」で参入有望領域("的") の特定

2-4. 5つの取組みモデルの具体イメージ(仮説)

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

輸出相手国の分類 × 産業分野ごとに、デジタルインフラ輸出の取組みモデルを類型化

(再掲) デジタルインフラ輸出戦略参入スキーム検討アプローチ

本章の内容

【WHERE】「輸出相手国 × 産業分野」を軸にして、デジタル・インフラシステム展開の有望領域 ("的") を特定

考え方

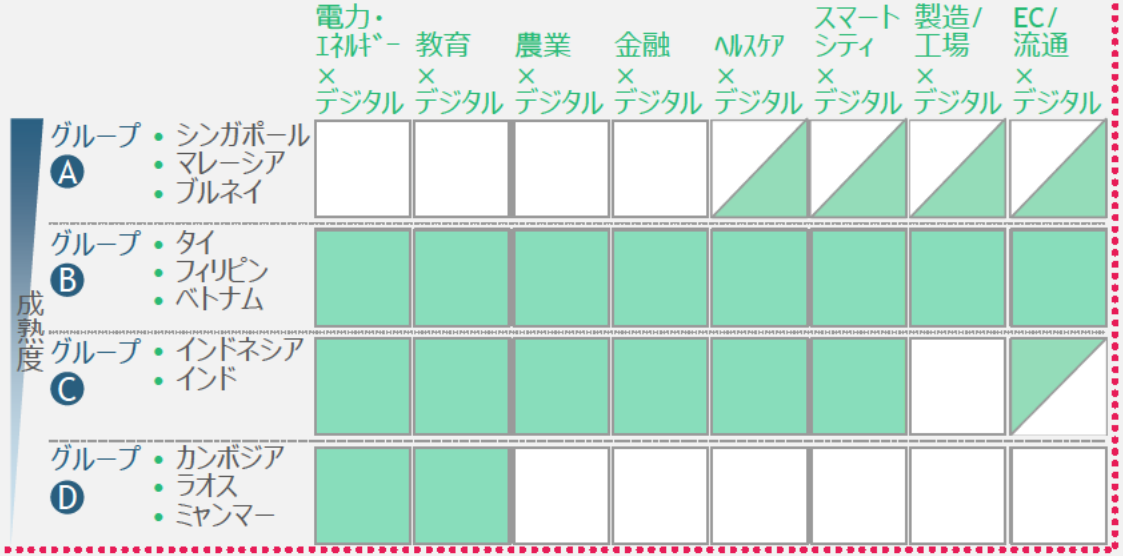
対象候補国を経済・デジタルの成熟度を基に4グループに分類
- 経済の成熟度: 1人当たりGDP
- デジタルの成熟度: スマホ・ネット普及率、5G開始予定年

各グループにおいて、どの分野が日本にとって有望な市場なのかを特定 (初期見立て)
- 尚、外資参入難易度の観点は、国ごとに個別性が高く、具体の戦略策定時に勘案することが妥当

アウトプット (イメージ)

分類と対象国の例

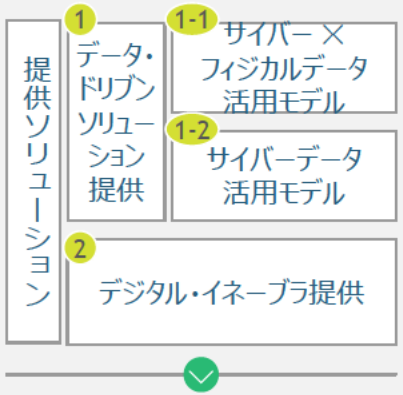
グループごとの有望産業分野 ■: 参入有望領域



【WHAT】各領域のDXに向けて提供する付加価値/貢献内容

有望領域における、デジタル・インフラ導入に伴う付加価値強化の在り方を3つに整理
- 各領域/産業のバリューチェーンを、デジタルを用いてどのように進化させられるか?

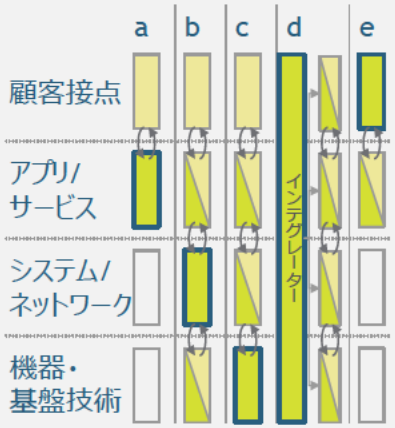
提供ソリューションのパターン



【HOW】日本企業の取組みモデルの策定

有望市場ごとに、そこへの参入の勝ち筋を特定、取組みモデルを類型化

取組みモデル (イメージ)



Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

【縦軸】経済/デジタルの成熟度を基に、東南アジア/南アジアの諸国を4つのグループに分類

東南アジア/南アジア地域の経済/デジタル習熟度に関連する指標

	経済成熟度	デジタル成熟度				グループ
	1人当たりGDP (US$)	スマートフォン普及率 (%)	インターネット普及率	5G導入開始予定 (年)	電化率	
シンガポール	59,924	高	高	2020	100.0	グループA 経済/デジタル 成熟度高水準
ブルネイ	30,326	データなし	高	2021	100.0	
マレーシア	11,371	高	高	2020	100.0	
タイ	6,612	高	中	2020	100.0	グループB 経済/デジタル 成熟度中 - 高水準
フィリピン	3,655	中	中	2019	93.0	
ベトナム	3,213	中	中	2020	100.0	
インドネシア	3,871	中	中	2022	98.1	グループC 経済/デジタル 成熟度中 - 低水準
インド	1,992	中	中	2022	92.6	
カンボジア	1,436	データなし	低	2020	89.1	グループD 経済/デジタル 成熟度低水準
ラオス	2,603		低	2020	93.6	
ミャンマー	1,578	中	低	データなし	69.8	

Note: インターネット普及率は、インターネットアクセスのある人口割合 (Individuals using the Internet (% of population))
Source: World Bank, BCG知見

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

【横軸】デジタル・システムインフラ輸出戦略策定にあたり、特に見るべき産業分野として、経産省検討蓄積に加え、昨今のコロナ影響を勘案し、優先8分野を設定

これまでの検討蓄積の中で導出された有望な「デジタル・インフラシステム輸出」対象分野

- 電力・エネルギー分野
- モビリティ分野(スマートシティ)
- ヘルスケア分野
- アグリ・Fintech分野
- EC・物流分野
- 製造海外工場の高度化

新型コロナに伴い想定される個人/社会、経済/企業への影響を勘案

- 上記7分野に加え、あり方・提供の仕方の抜本変化が起こり得る、「教育」分野を追加

+

優先検討を行う領域として下記8分野を設定

「輸出相手国 × 産業分野」で有望領域を特定

輸出相手国の対象国と各分野の有望性

	電力・エネルギー × デジタル	教育 × デジタル	農業 × デジタル	金融 × デジタル	ヘルスケア × デジタル	スマートシティ × デジタル	製造/工場 × デジタル	EC/流通 × デジタル
有望領域選定の考え方	• 経済/デジタルの成熟度が高く、電力自由化が進んでいる • もしくは、一足飛びのデジタル化が進み得る地域	• 基礎教育のための施設・人材が不足 • 日本の教育コンテンツに対する親和性が高い	• 市場が大きい • デジタルな設備やシステムを導入する農家側のニーズがある	• 経済/デジタルの成熟度が高い • 金融サービス提供体制の脆弱性が存在 • 外資参入規制が厳しくない	• 中間層のボリュームが大きい • 医療資源が質・量両面で不足 • 民間保険会社間の競争が激しい市	• 都市のスマート化ニーズがある • インテグレーター機能が整っていない	• 人件費高騰に直面 • 労働人口不足に直面 • 経済の製造業への依存度が高い	• 倉庫内オペレーションの複雑化が進捗 • 物流に関わる人材の確保に課題が存在

分類と対象国の例		グループごとの有望産業分野							
グループA	• シンガポール • マレーシア • ブルネイ					◢	◢	◢	◢
グループB	• タイ • フィリピン • ベトナム	■	■	■	■	■	■	■	■
グループC	• インドネシア • インド	■	■	■	■	■	■		◢
グループD	• カンボジア • ラオス • ミャンマー	■	■						

■: 参入有望領域

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

アンメットニーズとして「発電コスト効率化」と「一足飛びの電力インフラのデジタル化」が存在する、次世代先進国及び後進国が有望な市場

有望な市場の考え方 (エキスパートヒアリングを基に整理)

東南・南アジアの輸出相手対象国

- グループ A
  - シンガポール
  - マレーシア等
- グループ B
  - フィリピン
  - タイ
  - ベトナム
- グループ C
  - インドネシア
  - インド
- グループ D
  - カンボジア
  - ラオス
  - ミャンマー

1 インフラの成熟度が高い

2 電力自由化市場

or

3 一足飛びデジタル化ニーズが存在

当該ニーズ顕在化は、グループ B に比して時間がかかりそう

有望対象国例

- グループ B: フィリピン、タイ、ベトナム
- グループ C: インドネシア、インド
- グループ D: カンボジア、ラオス、ミャンマー

リープフロッグ有望

1 • インフラ成熟度が高い国では、新規インフラ建設計画がない中で、電力需要増加に対応する必要があり、既存アセットの効率化のニーズが存在
  - 一方で、現状で電力インフラを構築するフェーズにある国においては、デジタル活用のニーズは小さい

2 • 自由化市場では価格競争が発生するため、コスト削減ニーズが存在
  - 一方で規制市場では、電力コストは利用者側に電気料金への上乗せ・転嫁ができるため、コスト削減に対するニーズが生まれない

3 • インフラ・デジタル導入に遅れのある地域では、「インフラ整備→効率化」の順序ではなく、当初からインフラ導入と併せてデータ利用/デジタル化するニーズが存在する可能性
  - 例えば、カンボジアでマイクログリッドを導入する 等

Source: BCG調査

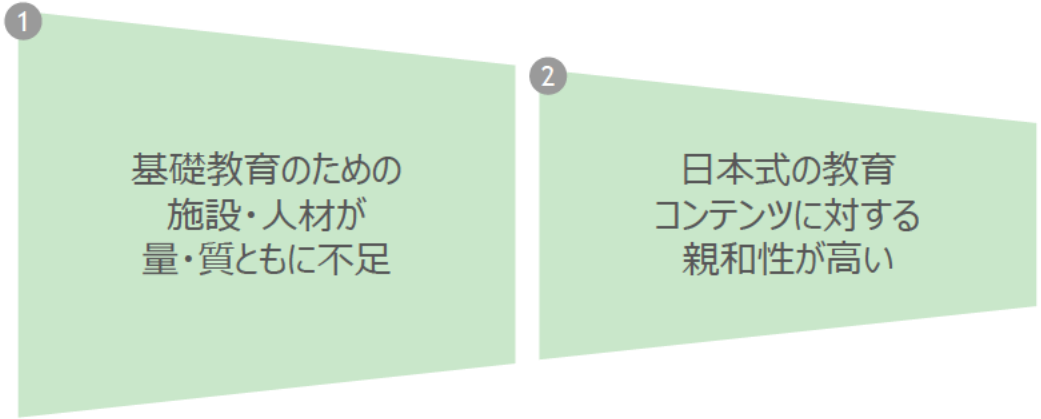
Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

① 基礎教育のための施設・人材が不足しており、② 日本の教育コンテンツに対する親和性が高い市場が、教育 × デジタル領域における有望市場といえる

有望な市場の考え方 (エキスパートヒアリングを基に整理)

東南・南アジアの輸出相手対象国

- グループ A
  - シンガポール
  - マレーシア等
- グループ B
  - フィリピン
  - タイ
  - ベトナム
- グループ C
  - インドネシア
  - インド
- グループ D
  - カンボジア
  - ラオス
  - ミャンマー



有望対象国例

- グループ B: フィリピン、タイ、ベトナム
- グループ C: インドネシア
- グループ D: カンボジア、ラオス、ミャンマー

リープフロッグ有望

①
- 学校等教育施設や教師が不足している地域では、オンラインでの教育サービス提供のニーズが大きい
  - 遠隔地・島嶼部等において学校や教師が不足しており、基礎的な教育サービスを提供できる環境が整っていない
- 学習効果を高める教育スキルを有する教師が不足している地域では、オンラインでの教育サービス提供のニーズが大きい
  - 教師の知識・教育スキルが不十分であるために、生徒に効率よく学習をさせるための教育指導ができていない

②
- 日本の教育内容がそのまま展開できる場合には、国内で培った教育ノウハウやデータを活用し、優位性を持った事業展開ができる可能性
  - 言語に関係ない算数・数学分野における教育需要が高い国や、日本式文化 (礼儀 等) の取り込みに関心の高い国が有望
  - 一方、現地語による教育や、日本と異なる形での教育 (インド式算数 等) が求められる場合は、日本におけるノウハウの蓄積がなく、参入が難しい可能性

Source: BCG調査

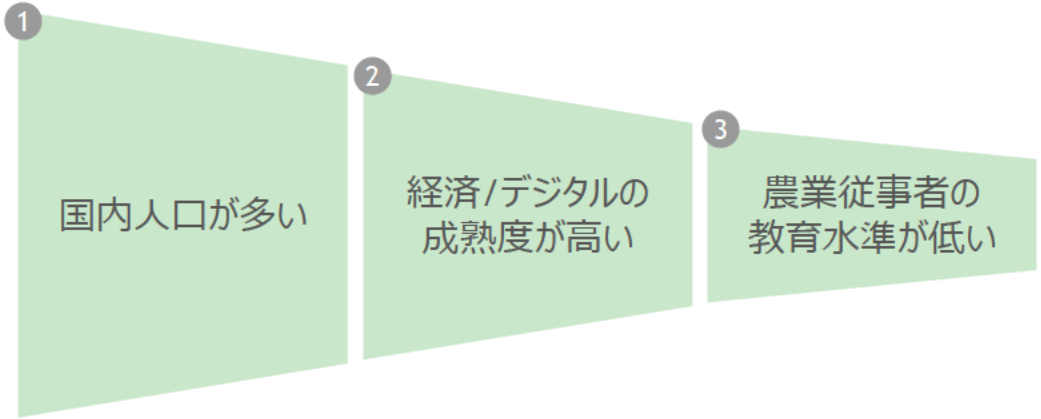
Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

① 国内人口が多く、② 経済/デジタルの成熟度が高い一方、③ 農業従事者の教育水準が低い市場が、農業 × デジタル領域における有望市場

有望な市場の考え方 (エキスパートヒアリングを基に整理)

東南・南アジアの輸出相手対象国

- グループ A
  - シンガポール
  - マレーシア等
- グループ B
  - フィリピン
  - タイ
  - ベトナム
- グループ C
  - インドネシア
  - インド
- グループ D
  - カンボジア
  - ラオス
  - ミャンマー



有望対象国例

- グループ B: フィリピン、タイ、ベトナム
- グループ C: インドネシア

①
- 人口が多いほど市場規模が大きく有望

②
- 経済が成熟しているほど、農業の効率化・生産性向上ニーズが高い
  - 経済が成熟し、二次・三次産業が発達しているほど、農業従事者の人口は減少
  - 農作業の効率化や生産性向上が強く求められる状況
- デジタル成熟度が高いほど、デジタル関連のソリューション導入余地がある

③
- 教育水準が低い地域では、生産性改善の取組みの前提となる基礎知識習得支援のニーズが高い
  - 農業従事者は基礎的知識が不足しており、適切な状況把握や改善施策の立案ができない状況
  - よって所得水準が向上せず、生産性向上のための機器やシステムへの投資ができないという課題が存在
  - また、効果的な交渉スキルもないため、不利な条件での取引とならざるを得ない現状

Source: Expert interview、BCG調査

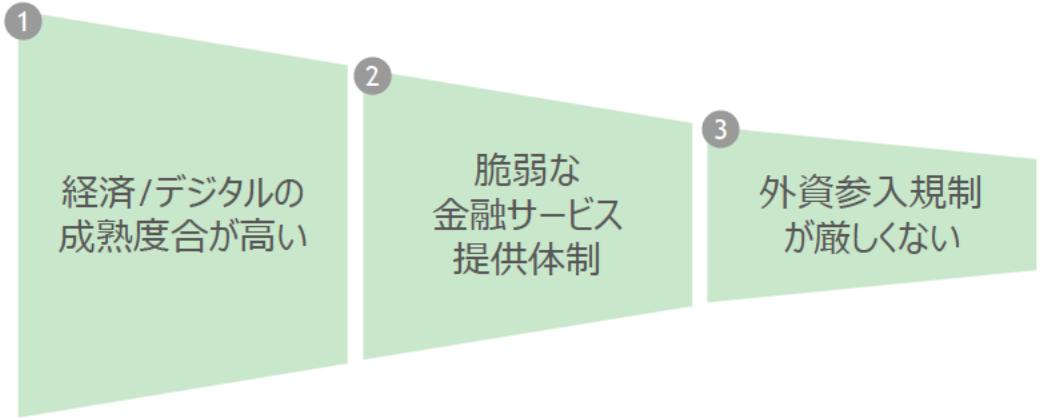
Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

① 経済/デジタルの成熟度が高い一方、② 金融サービス提供体制の脆弱性が存在し、③ 外資参入規制が厳しくない市場が、金融 × デジタル領域における有望市場

有望な市場の考え方 (エキスパートヒアリングを基に整理)

東南・南アジアの輸出相手対象国

- グループ A
  - シンガポール
  - マレーシア等
- グループ B
  - フィリピン
  - タイ
  - ベトナム
- グループ C
  - インドネシア
  - インド
- グループ D
  - カンボジア
  - ラオス
  - ミャンマー



有望対象国例

- グループ B
  - フィリピン
  - ベトナム
- グループ C
  - インドネシア

①
- 経済が成熟しているほど多様・高度な金融サービスが提供されており、インフラ面等も含めて高度なサービス提供が求められ、参入機会が大きい
- また、ネット環境やスマホ等が普及しているほど、デジタルソリューションを提供・利用できる環境が整っており、導入余地が大きい

②
- 金融アクセスから取り残された「unbanked層」や、十分な金融サービスが受けられない「banked層」が存在し、金融インフラが不安定な地域ほどニーズが大きい
  - 金融取引に必要な本人認証の仕組みやATM網の整備が遅れており、十分な金融サービスを受けられない層が存在
  - 多くの取引を処理するシステムが構築されておらず、頻繁にシステムがダウン

③
- 事業進出を検討できる領域が大きく、事業展開におけるリスクが小さい地域ほど有望
  - 外資参入の制限が少ないため、より広い領域について事業進出を検討可
  - 出資比率制限が厳しくないため、独資やメジャー出資での進出が可能
  - 結果、不適切な現地パートナー選定による事業の頓挫や、望ましい事業展開ができない、技術を盗まれるといったリスクが小さい

Source: Expert interview、BCG調査

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

1 中間・富裕層のボリュームがあり、2 医療資源が質・量両面で不足、3 かつ民間保険会社間の競争が激しい市場が、医療 × デジタル領域における有望市場と言える

有望な市場の考え方 (エキスパートヒアリングを基に整理)

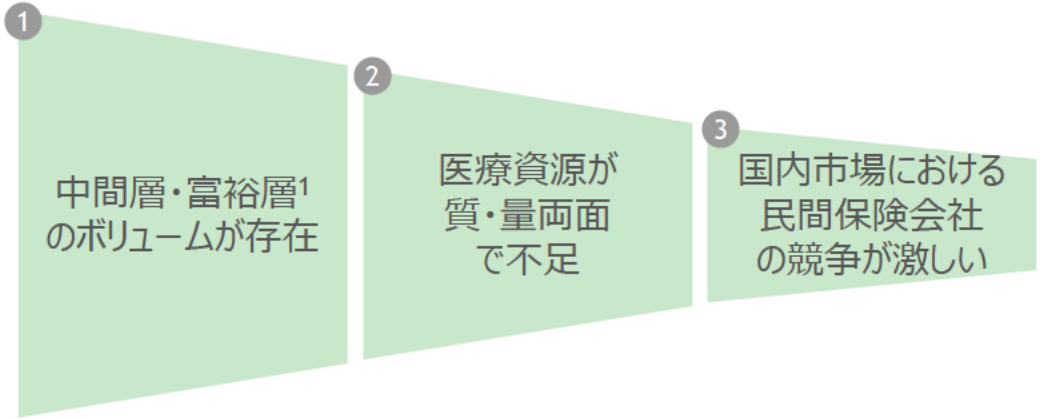
東南・南アジアの輸出相手対象国

グループ A
- シンガポール
- マレーシア等

グループ B
- フィリピン
- タイ
- ベトナム

グループ C
- インドネシア
- インド

グループ D
- カンボジア
- ラオス
- ミャンマー



有望対象国例

グループ A
マレーシア

グループ B
フィリピン　タイ

グループ C
インドネシア

1
- 中間層・富裕層が多いほど購買力の高い消費者が多い
- 結果、医療市場の拡大・高度化の余地が大きく、進出先として有望

2
- ① 医療従事者やCT・MRI等の先端医療機器等、医療提供の前提となる資源が不足している
- ② 医療従事者の質が低く、質の高い/高度な医療サービスの提供ができていない

3
- 民間保険会社の競争が激しいと、保険金支払抑制の観点から被保険者の検査受診が徹底され、検査需要が拡大する
  - 検査結果提出で保険料割引など、被保険者が検査・スクリーニングを積極的員受ける環境づくりを保険会社が実施
- 結果、健診需要の拡大に応じ、医療機関における検査機器・ソリューション導入需要が高まるため、参画余地も大きくなる

1. 家計当たりの年間可処分所得が5,000ドル (約56万円) 超、35,000ドル (約400万円) 以下の層を「中間層」。35,000ドル超を「富裕層」と定義 (経産省「通商白書」(2009))
Source: Expert interview、BCG調査

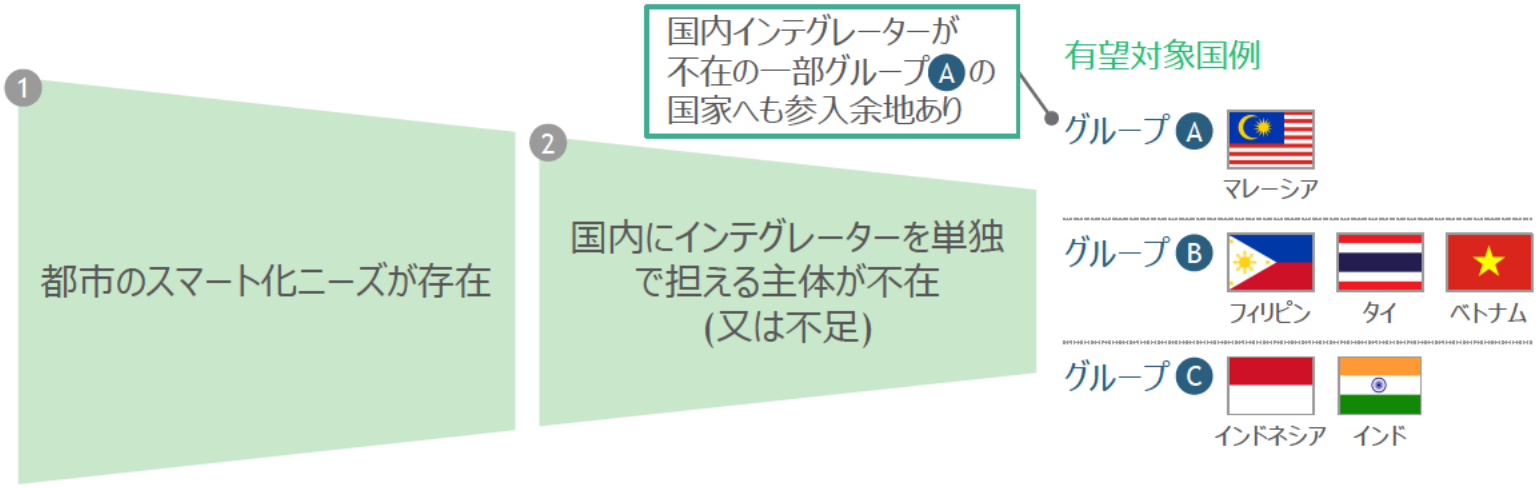
Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

都市のスマート化のニーズが有り、自国プレイヤーだけでは全体構想立案・プロジェクト全体マネジを完遂できない国・地域が有望な市場

有望な市場の考え方 (エキスパートヒアリングを基に整理)

東南・南アジアの輸出相手対象国

- グループ A
  - シンガポール
  - マレーシア等
- グループ B
  - フィリピン
  - タイ
  - ベトナム
- グループ C
  - インドネシア
  - インド
- グループ D
  - カンボジア
  - ラオス
  - ミャンマー



1 • ベーシックな都市開発が一定度進捗しており、さらなる経済成長に伴う急速な都市化における社会課題の解決が望まれる国・地域
  - 人口集中、交通渋滞、環境、貧困、所得格差、治安悪化 等

2 • 関連業界・プレイヤーが多岐にわたる中、必要なPMO機能を担える機関・企業が国内に存在しない国・地域

Source: BCG調査

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

「人件費高騰」及び「労働人口不足」に直面しており、かつ経済の製造業への依存度が高い国が有望な市場

有望な市場の考え方 (エキスパートヒアリングを基に整理)

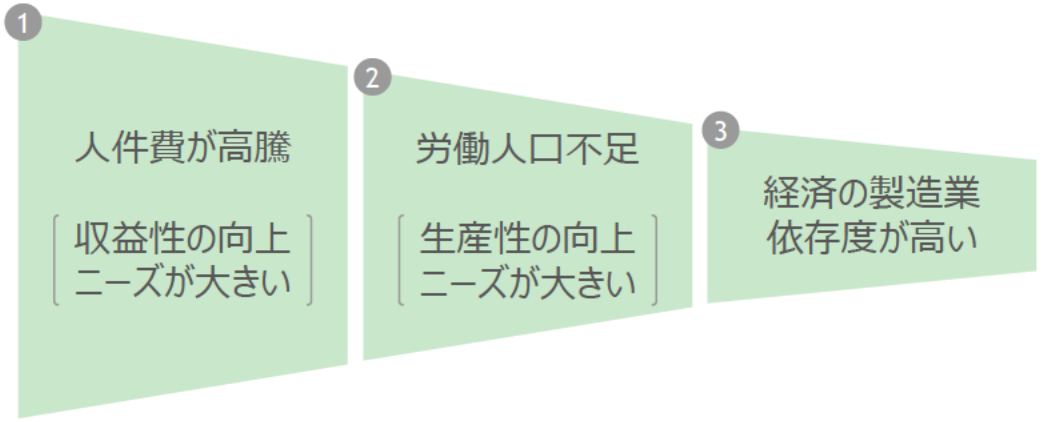
東南・南アジアの輸出相手対象国

グループ A
- シンガポール
- マレーシア等

グループ B
- フィリピン
- タイ
- ベトナム

グループ C
- インドネシア
- インド

グループ D
- カンボジア
- ラオス
- ミャンマー



有望対象国例

グループ A
マレーシア

グループ B
フィリピン
タイ

1. 人件費高騰 (賃金増加) が進んでいる地域では、製造工程の自動化による人件費削減ニーズが大きい

2. 労働人口に限りのある地域では、製造工程の自動化による人員削減 (1人当たりの生産性向上) のニーズが大きい
   - 一方で、労働人口が豊富な地域 (e.g. インドネシア 等) は高付加価値な製造の発展と並行して、労働集約型の産業拡大も推進

3. GDPに占める製造業の割合が低い、もしくは絶対額が小さい国は、マーケットの規模の観点から有望領域ではない

Source: BCG調査

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

急激な経済成長によるECやモノの流れが活発化する中、倉庫内オペレーションの複雑化、物流に関わる人材の確保に課題が存在する次世代先進国が有望な市場

有望な市場の考え方 (エキスパートヒアリングを基に整理)

東南・南アジアの輸出相手対象国

- グループ A
  - シンガポール
  - マレーシア等
- グループ B
  - フィリピン
  - タイ
  - ベトナム
- グループ C
  - インドネシア
  - インド
- グループ D
  - カンボジア
  - ラオス
  - ミャンマー

1 物流量・種類が増加し、オペレーションが複雑化している

2 物流に関わる人材が不足している

有望対象国例

- グループ A: シンガポール、マレーシア
- グループ B: フィリピン、タイ、ベトナム
- グループ C: インドネシア、インド

1 • 経済発展・人口増加やEC化率の上昇により、物流量やオペレーションが複雑化している市場ほどスマート化のニーズが大きい
  - 例)2019年のEC市場成長率:
    インド31.9%、フィリピン31.0%、マレーシア22.4%、インドネシア20.6%

2 • 物流の各モジュールに関わる人材の不足や、輸送を担うドライバー不足による輸送時間の長期化、遅延等が生じている地域・国ほど、それを補う省力化・省人化にニーズがある

Source: BCG調査

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

本資料の構成

2. デジタル

2-1. With/Postコロナ時代における、デジタル・インフラシステム関連の環境変化

2-2. デジタル・インフラシステム海外展開における5つの取組みモデルの整理

2-3. 「輸出相手国 × 産業分野」で参入有望領域("的") の特定

2-4. 5つの取組みモデルの具体イメージ(仮説)

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

輸出相手国の分類 × 産業分野ごとに、デジタルインフラ輸出の取組みモデルを類型化

(再掲) デジタルインフラ輸出戦略参入スキーム検討アプローチ

本章の内容

	【WHERE】「輸出相手国 × 産業分野」を軸にして、デジタル・インフラシステム展開の有望領域 ("的") を特定	【WHAT】各領域のDXに向けて提供する付加価値/貢献内容	【HOW】日本企業の取組みモデルの策定
考え方	対象候補国を経済・デジタルの成熟度を基に4グループに分類 • 経済の成熟度: 1人当たりGDP • デジタルの成熟度: スマホ・ネット普及率、5G開始予定年 各グループにおいて、どの分野が日本にとって有望な市場なのかを特定 (初期見立て) • 尚、外資参入難易度の観点は、国ごとに個別性が高く、具体の戦略策定時に勘案することが妥当	有望領域における、デジタル・インフラ導入に伴う付加価値強化の在り方を3つに整理 • 各領域/産業のバリューチェーンを、デジタルを用いてどのように進化させられるか?	有望市場ごとに、そこへの参入の勝ち筋を特定、取組みモデルを類型化

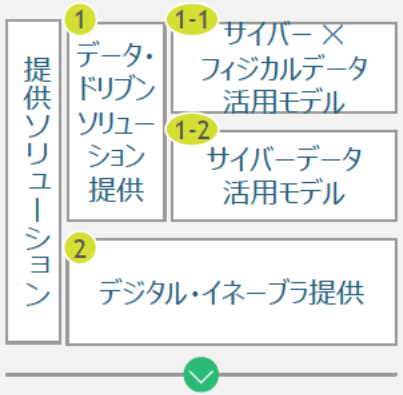
アウトプット (イメージ)

分類と対象国の例 / グループごとの有望産業分野

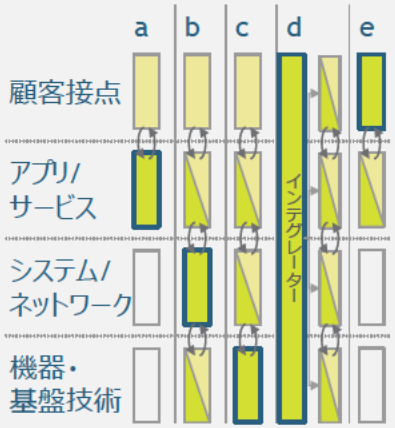
■: 参入有望領域

成熟度	電力・エネルギー × デジタル	教育 × デジタル	農業 × デジタル	金融 × デジタル	ヘルスケア × デジタル	スマートシティ × デジタル	製造/工場 × デジタル	EC/流通 × デジタル
グループ A (• シンガポール • マレーシア • ブルネイ)	□	□	□	□	◢	◢	◢	◢
グループ B (• タイ • フィリピン • ベトナム)	■	■	■	■	■	■	■	■
グループ C (• インドネシア • インド)	■	■	■	■	■	■	□	◢
グループ D (• カンボジア • ラオス • ミャンマー)	■	■	□	□	□	□	□	□

提供ソリューションのパターン



取組みモデル (イメージ)



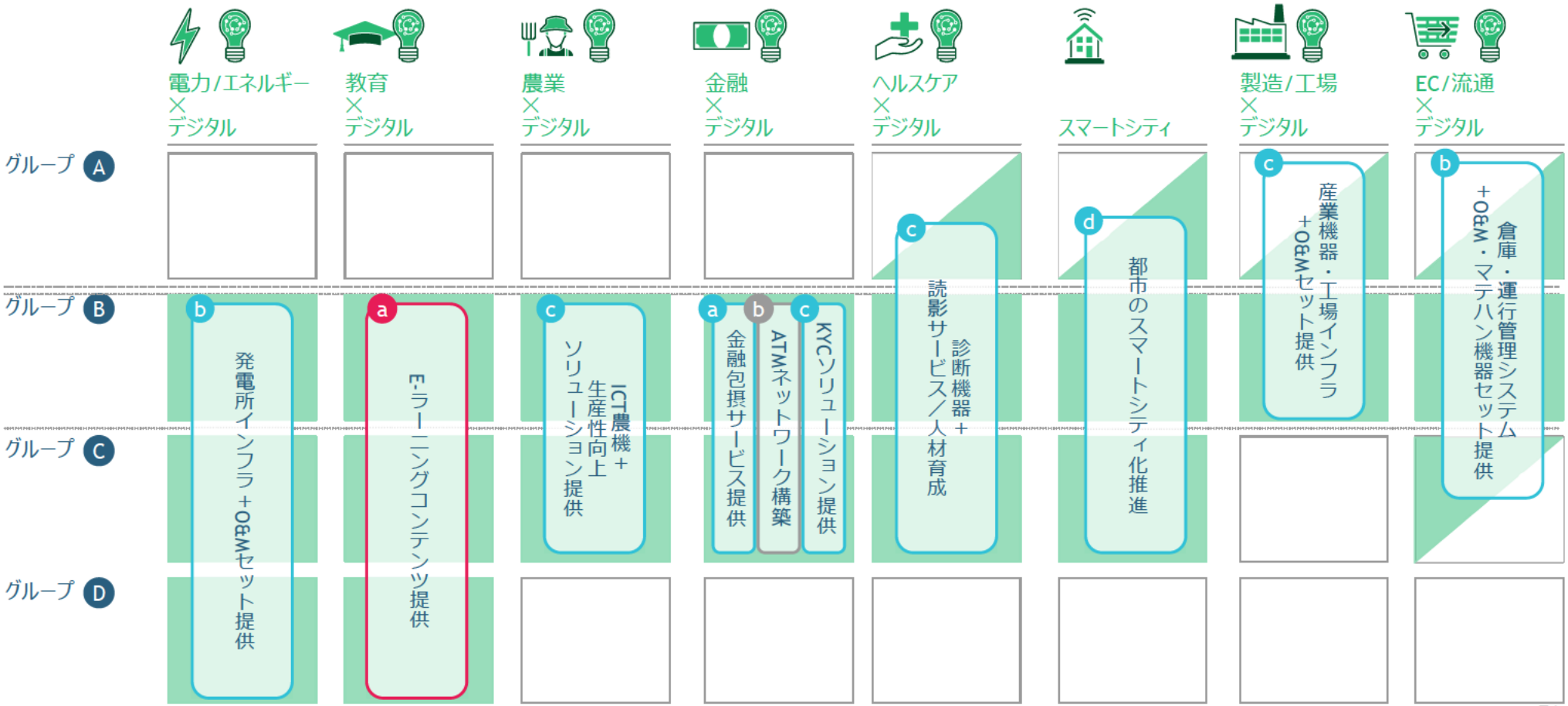
Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

後段にて取組みモデルの具体例をご紹介

領域ごとの取組みモデルマッピング

- : 1-1. サイバー × フィジカルデータ活用モデル
- : 1-2. サイバーデータ活用モデル
- : 2. デジタル・イネーブラ提供

- (a) : アプリ/サービスベース型
- (b) : システム/ネットワークベース型
- (c) : 機器・基盤技術ベース型
- (d) : オーケストレーター型



Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

取組みモデル別
具体イメージ紹介
(提言)

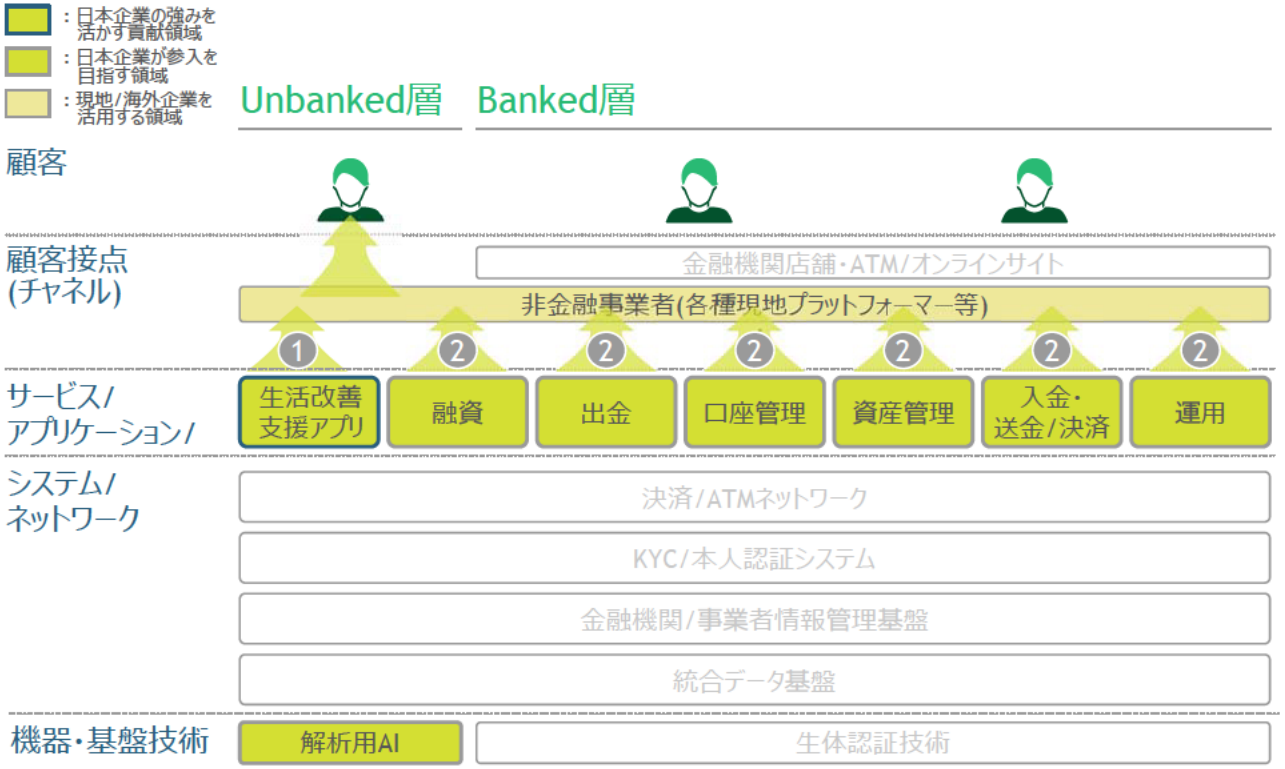
- a. アプリ/サービスベース型
  - 1 「金融 × デジタル」領域 (金融包摂サービス)
  - 2 「教育 × デジタル」領域 (e-ラーニングコンテンツ)
- b. システム/NWベース型
- c. 機器・基盤技術ベース型
- d. オーケストレーター型
- e. 顧客接点ベース型

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

Unbanked層へのアプリ提供を通して利用者の生活データを蓄積
信用スコアリングモデル構築による融資等金融サービスを提供し、金融包摂を図る

目指すエコシステムと、取り組み方の要点

金融×デジタルのエコシステムと日系企業の参入領域イメージ



Source: Expert interview; BCG調査

現地課題を踏まえた「取り組み方」の要点

現地課題

- ⓐ "Unbanked"層への金融アクセス提供
  - フィリピン・タイ・インドネシア・ベトナムなど過半の口座未保有率が過半を占める
- ⓑ "Banked"層への金融アクセス改善
  - 銀行サービス利用の為に数時間を掛けて移動 等
- ⓒ 脆弱な金融システム基盤の安定稼働化/高度化

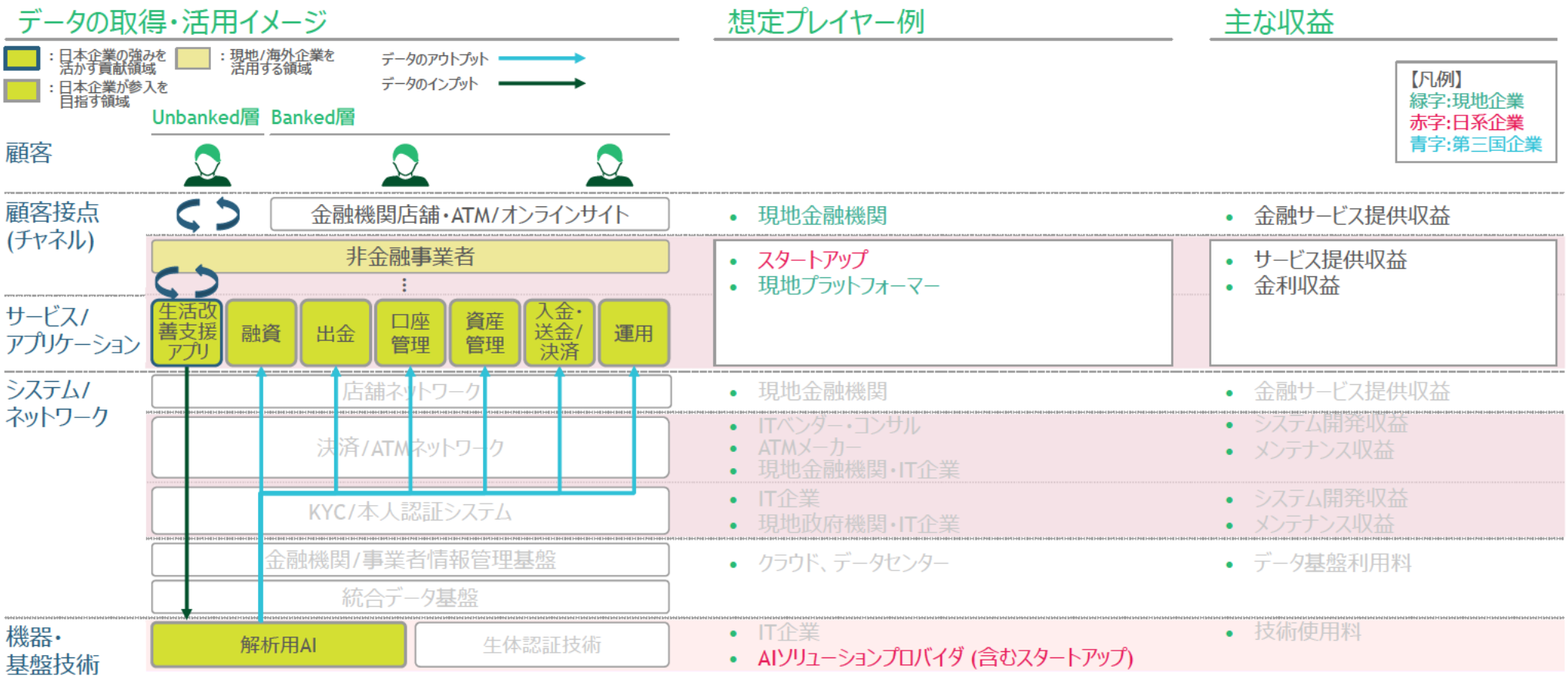
上記課題の内、課題ⓐに対する「取り組み方」の要点

1. Unbanked層への暮らし向き向上支援アプリ提供を通じて、生活データの蓄積を図る
   - 農村部・周縁部のunbanked層へ、現地プラットフォーマーと連携してアプローチ
   - アプリの利用を通じて得られるユーザーデータを蓄積・解析
2. 蓄積データを活用した金融サービスを提供する
   - 蓄積・解析データを基に、信用スコアリングモデルを構築、各顧客に信用スコアを付与
   - 信用スコアに基づき、融資等の金融サービスを提供し、金融包摂を図る

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

生活改善アプリ利用によって蓄積されたデータを利活用することにより、これまで金融サービスを受けられなかったunbanked層への金融サービス提供を実現する

データ活用を前提とした具体の取り組み方イメージ:有望対象国グループ Ⓑ を想定し整理



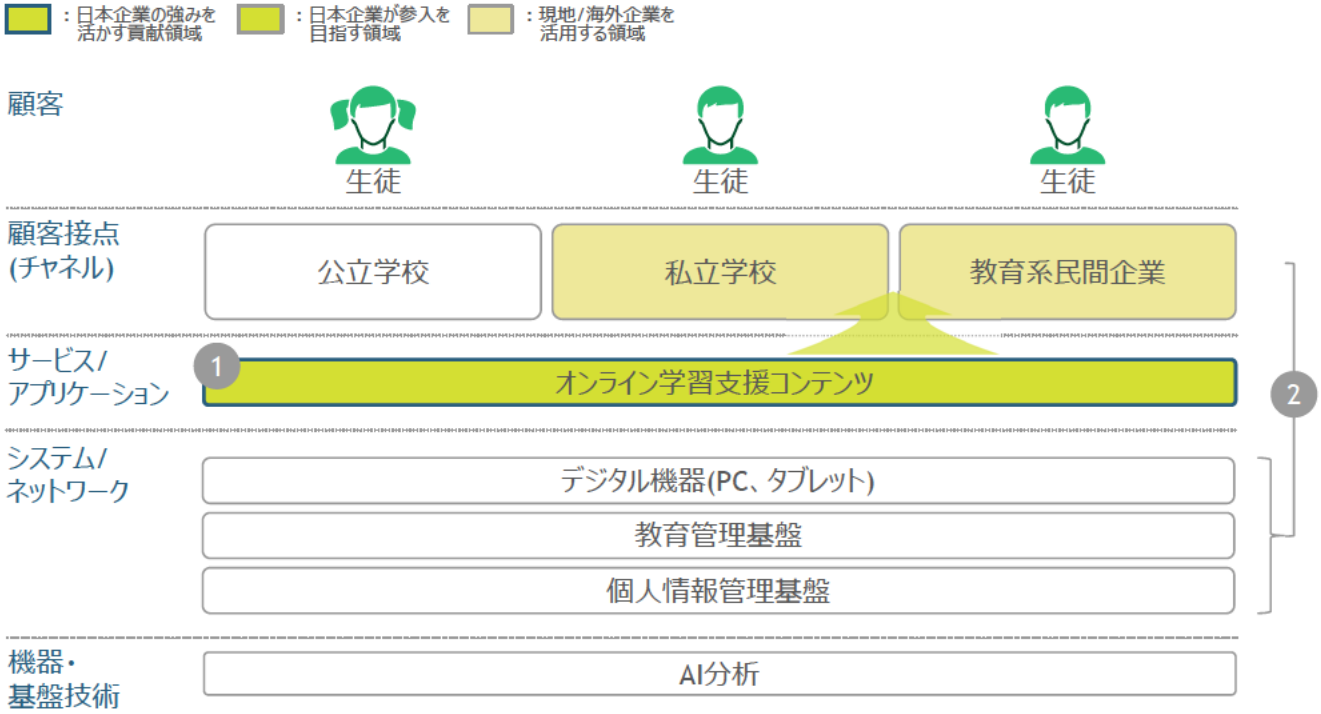
Source: Expert interview、BCG調査

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

日本が強みを持つ教育コンテンツを地場校へ導入。既存の教育インフラをレバレッジしながら現地校生徒へ展開することで、現地の基礎的教育レベル引き上げへの貢献を目指す

目指すエコシステムと取り組み方の要点

教育×デジタルのエコシステムと日系企業の参入領域イメージ



現地課題を踏まえた「取り組み方」の要点

現地の課題

- 近隣に教育施設がなく、基礎的教育を受けられない層が存在
- コロナの流行を踏まえ、リモートでの教育実施に対する需要/必要性が高まっている

上記課題に対する「取り組み方」の要点

1. 算数・数学等、日本が強みを持つオンライン学習支援コンテンツの現地校への導入を推進
2. 既存の教育インフラ等を組み合わせて、現地校に所属する学生へ展開することで、現地における基礎的教育レベル引き上げへの貢献を目指す。中期的には顧客接点へ進出し、他教育事業者とも連携し、学校運営への染み出しを検討する

Source: BCG調査

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

サービス利用データを活かしたコンテンツの高度化を実施。中期的には、他教育事業者とも連携し、学校運営への参画も検討

データ活用を前提とした具体の取り組み方イメージ:有望対象国グループⒷを想定し整理

：日本企業の強みを活かす貢献領域
：現地/海外企業を活用する領域
：日本企業が参入を目指す領域
データのアウトプット
データのインプット

【凡例】
緑字:現地企業
赤字:日系企業
青字:第三国企業

データの取得・活用イメージ		想定プレイヤー例	主な収益
顧客			
顧客接点(チャネル)	公立学校 / 私立学校 / 教育系民間企業	• 現地教育機関(公立・私立校等) • 教育系ベンチャー	• 教育サービス提供収益
サービス/アプリケーション	オンライン学習支援コンテンツ	• 教育系ベンチャー	• 教育支援サービス利用料
システム/ネットワーク	デジタル機器(PC、タブレット)	• 海外電機メーカー等	• 機器・設備販売
	教育管理基盤	• 欧米系IT企業	• 管理基盤利用料
	個人情報管理基盤	• クラウド	• データ基盤利用料
機器・基盤技術	AI分析	• 欧米系IT企業	• 解析システム利用料

Source: BCG調査

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

日本式教育に関心の高いインドネシアの小学校へ、算数のe-ラーニングサービスを導入

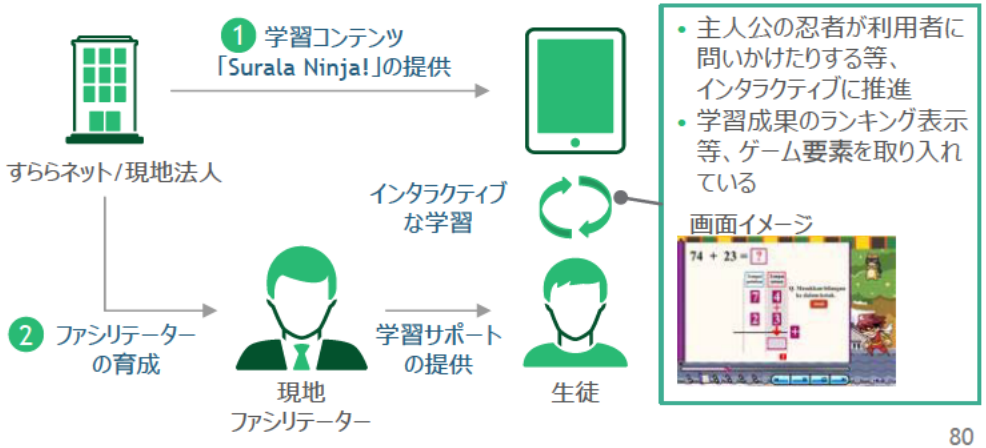
(参考)すららネットの事例

企業概要: すららネット

設立	2008年8月
所在地	東京都
資本金	2億7699万8080円
売上 (2019/12)	1,141百万円
事業内容	e-ラーニングによる教育サービス「すらら」の提供を中心とした事業展開を実施 • 小学生から高校生までを対象とした、国語・数学・英語・理科・社会の5教科のコンピューター学習を提供 • 理解を助ける「レクチャー機能」と理解を定着させる「ドリル機能」組み合わせ、レベルに応じた学習が可能

取組概要

❶学習コンテンツの提供、❷現地ファシリテーターの育成を通して、現地における学習を支援

導入先	インドネシア バンドンの小学校(SD Muhammadiyah 7) • 教育、文化、医療、福祉等の分野で近代化を目指す活動を幅広く実施するムハマディアが擁する学校の一つ - ムハマディアは1912年設立のイスラム社会団体で、幼稚園から高等教育までインドネシア最大の私学組織を有する
サービス導入のポイント	• 数学のカリキュラム強化という学校のニーズに合致すること • 日本のIT教育や日本式マナーが学べること - ムハマディアは、元々日本との交流が活発な団体でもある
サービス提供のイメージ	

Source: すららネットHP

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

取組みモデル別
具体イメージ紹介
(提言)

a. アプリ/サービスベース型

b. システム/NWベース型

1. 「電力 × デジタル」領域 (インフラ+O&M)
2. 「金融 × デジタル」領域 (金融サービスインフラ)
3. 「物流 × デジタル」領域 (スマート物流)

c. 機器・基盤技術ベース型

d. オーケストレーター型

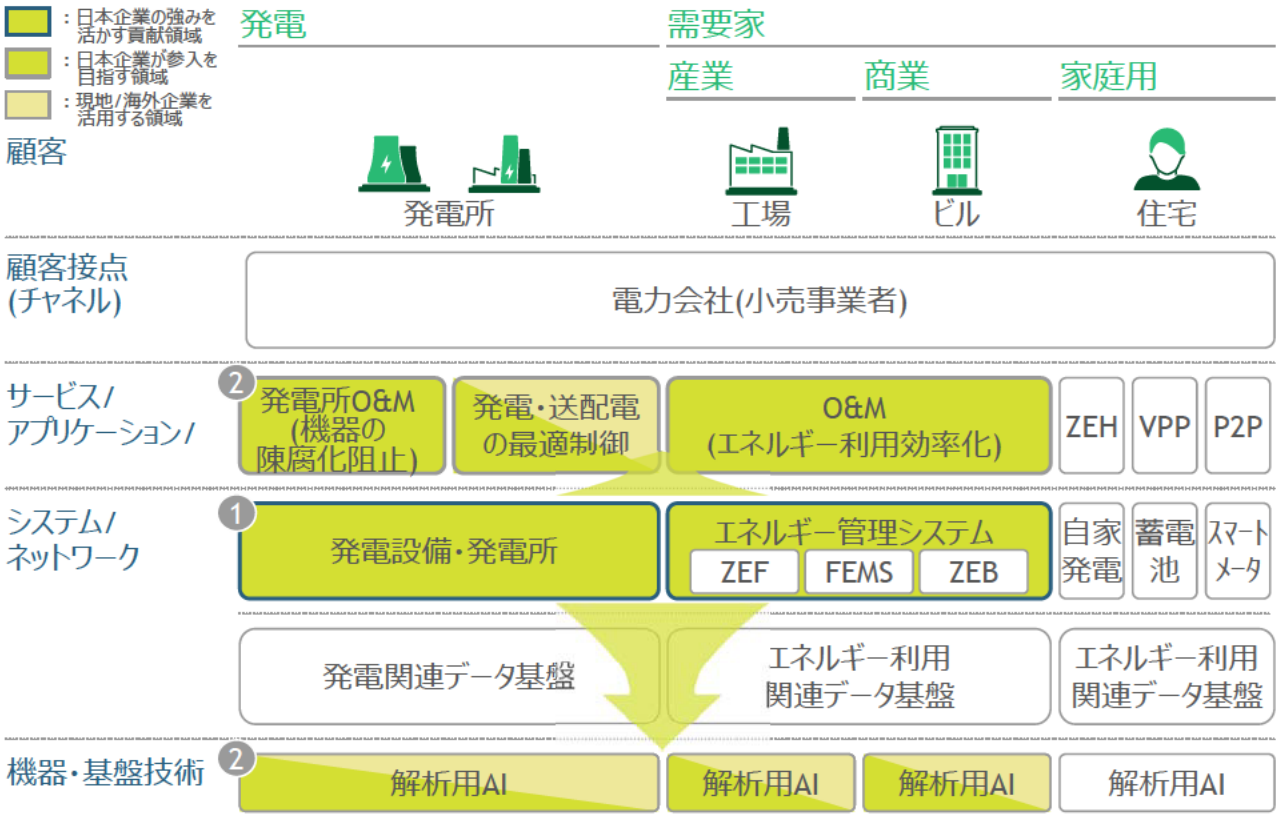
e. 顧客接点ベース型

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

日本の強みの発電・エネルギー利用関連設備/システムの技術力を起点にデータ解析やO&M領域まで染み出し、現地企業の運用高度化や競争力の向上に貢献する

目指すエコシステムと戦い方の要点

エネルギー・電力×デジタルのエコシステムと日系企業の参入領域イメージ



Source: BCG調査

現地課題を踏まえた取り組み方の要点

現地課題

- ⓐ 未電化地域における電力アクセス向上
- ⓑ 電力供給安定性向上
- ⓒ 発電効率の向上・維持
- ⓓ 低炭素化目標の確実な達成

上記の内、主にⓑⓒⓓの課題に対する「取り組み方」の要点

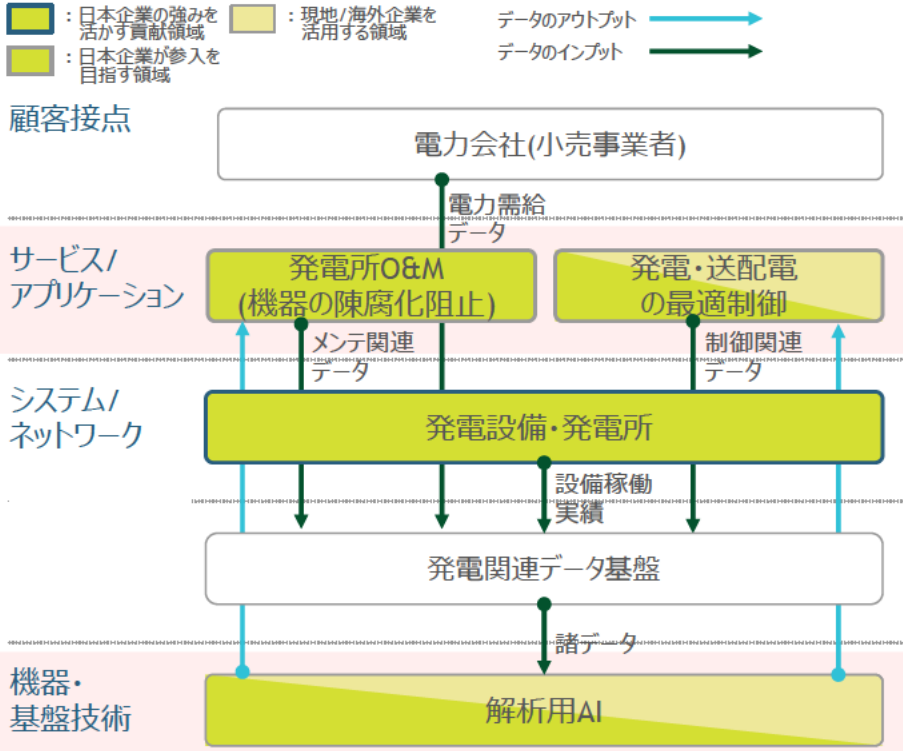
1. 日本の強みである発電機器・設備やエネルギーマネジメントシステムを起点に、
2. 解析技術やそれを活かした高度なO&Mソリューションを提供することで、現地企業の運用高度化や競争力向上に貢献する

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

データ活用を前提に、これまでの輸出スキームの主であった「モノ売り」モデルでは実現できなかった周辺領域プレイヤーの参画・収益化の拡がりを実現する

データ活用を前提とした具体の取り組み方イメージ: 有望対象国グループ B を想定し整理

データの取得・活用イメージ



想定プレイヤー例

- 現地電力会社
- 日系重電×電力会社
- 日系重電
- クラウド
- 日系電力会社
- AI解析プレイヤー(スタートアップ含む)

主な収益

- 売電収益
- 利益増分/コスト削減分に対する成果報酬
- 機器・設備販売
- データ基盤利用料
- 解析システム利用料

【凡例】
緑字:現地企業
赤字:日系企業
青字:第三国企業

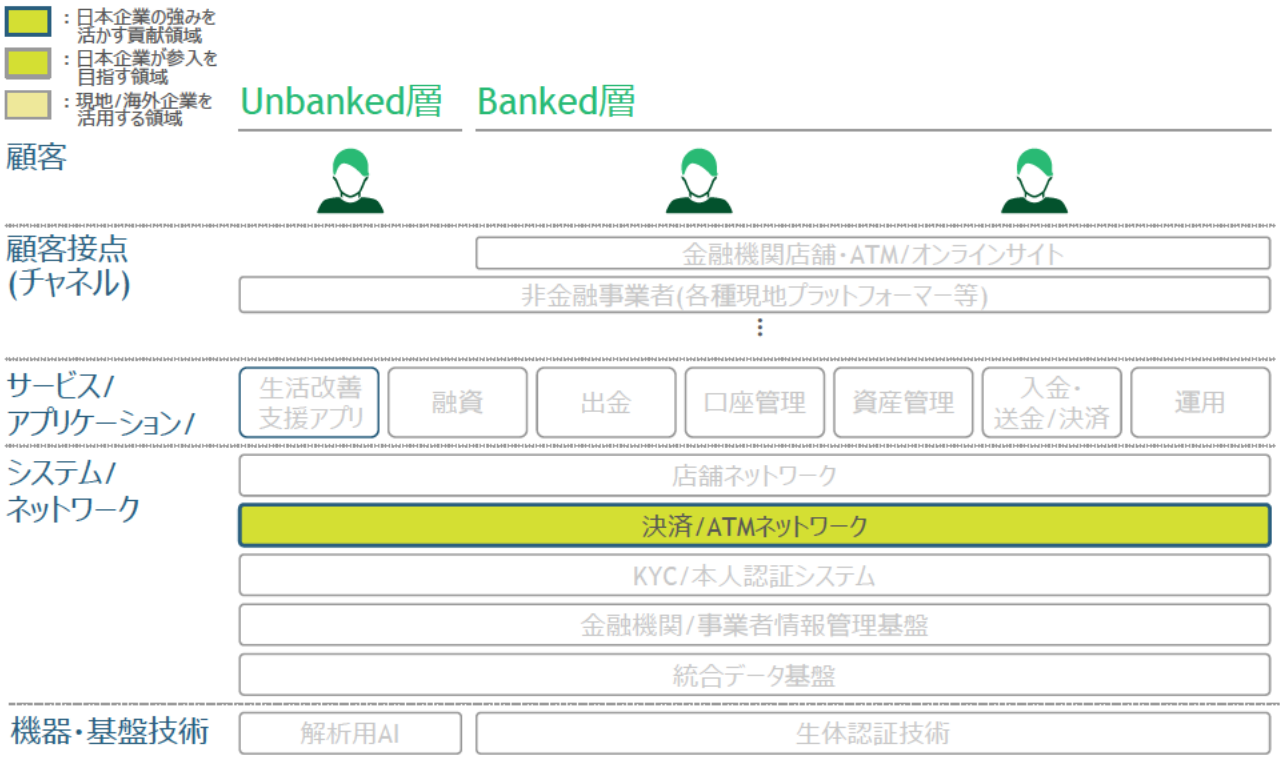
Source: BCG調査

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

ATMネットワーク・決済システムの高度化支援を通じ、banked層の金融アクセス改善を図る

目指すエコシステムと取り組み方の要点

金融×デジタルのエコシステムと日系企業の参入領域イメージ



現地課題を踏まえた「取り組み方」の要点

現地課題

- ⓐ "Unbanked"層への金融アクセス提供
- ⓑ "Banked"層への金融アクセス改善
  - インドネシア、フィリピン、ベトナムの10万人当りATM台数は、日本の半分以下
- ⓒ 脆弱な金融システム基盤の安定稼働化/高度化

上記課題の内、課題ⓑに対する「取り組み方」の要点

安定・高品質なATMネットワーク・決済システムの構築/導入を行い、banked層の金融アクセス改善を図る

- 国内で安定運用のノウハウ・実績を誇るATMネットワーク、決済システムの構築/導入を実施
- 上記の結果、banked層の金融アクセス改善を図る
  - ATM増設を通したATMへのアクセス改善
  - 決済ネットワーク高度化による、安定的な決済取引の提供　等

Source: BCG調査

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

安定運用のノウハウ・実績を有する日本の強みを活かし、決済/ATMネットワーク領域へ参画、中期的には決済データ利活用による新たなサービス展開を目指す

データ活用を前提とした具体の取り組み方イメージ:有望対象国グループ Ⓑ を想定し整理

データの取得・活用イメージ

：日本企業の強みを活かす貢献領域
：現地/海外企業を活用する領域
：日本企業が参入を目指す領域
データのアウトプット
データのインプット

Unbanked層 Banked層

顧客

顧客接点(チャネル)
- 金融機関店舗・ATM/オンラインサイト

非金融事業者

サービス/アプリケーション
- 生活改善支援アプリ
- 融資
- 出金
- 口座管理
- 資産管理
- 入金・送金/決済
- 運用

システム/ネットワーク
- 店舗ネットワーク
- 決済/ATMネットワーク
- KYC/本人認証システム
- 金融機関/事業者情報管理基盤
- 統合データ基盤

機器・基盤技術
- 解析用AI
- 生体認証技術

想定プレイヤー例

- 現地金融機関

- 金融スタートアップ
- 現地プラットフォーマー

- 現地金融機関

- ITベンダー・コンサル
- ATMメーカー
- 現地金融機関・IT企業

- IT企業
- 現地政府機関・IT企業

- クラウド、データセンター

- IT企業
- AIソリューションプロバイダ(含むスタートアップ)

主な収益

- 金融サービス提供収益

- サービス提供収益
- 金利収益

- 金融サービス提供収益

- システム開発収益
- メンテナンス収益

- システム開発収益
- メンテナンス収益

- データ基盤利用料

- 技術使用料

【凡例】
緑字:現地企業
赤字:日系企業
青字:第三国企業

Source: BCG調査

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

システム構築力・技術力を軸として倉庫管理・物流オペレーションの最適化に貢献

目指すエコシステムと取り組み方の要点

流通×デジタルのエコシステムと日系企業の参入領域イメージ

：日本企業の強みを活かす貢献領域　：日本企業が参入を目指す領域　：現地/海外企業を活用する領域

	倉庫内オペレーション	物流
顧客	荷主	荷主
顧客接点(チャネル)	現地製造メーカー	
アプリケーション/サービス	倉庫内オペレーション効率化(入出庫・在庫管理、配置管理、可視化等)	輸配送オペレーション効率化(配送ルート自動立案、配車管理、可視化等)
システム/ネットワーク	倉庫管理システム(WMS)	輸配送管理システム(TMS)
	データ基盤	データ基盤
機器・基盤技術	解析用AI	解析用AI
	自動ピッキング・搬送機器 / ウェアラブル機器	車載器 / GPS

Source: BCG調査

現地課題を踏まえた「取り組み方」の要点

現地の課題

ⓐ 物流オペレーションの効率化
- 経済成長に伴い品数・量の拡大による物流オペレーション複雑化の解消

ⓑ サプライチェーンEnd-to-Endでの情報連携・透明性の向上
- 在庫所在の「見える化」によるサプライチェーン上の不良在庫圧縮
- 製品トレーサビリティの向上

上記課題の内、課題ⓐに対する「取り組み方」の要点

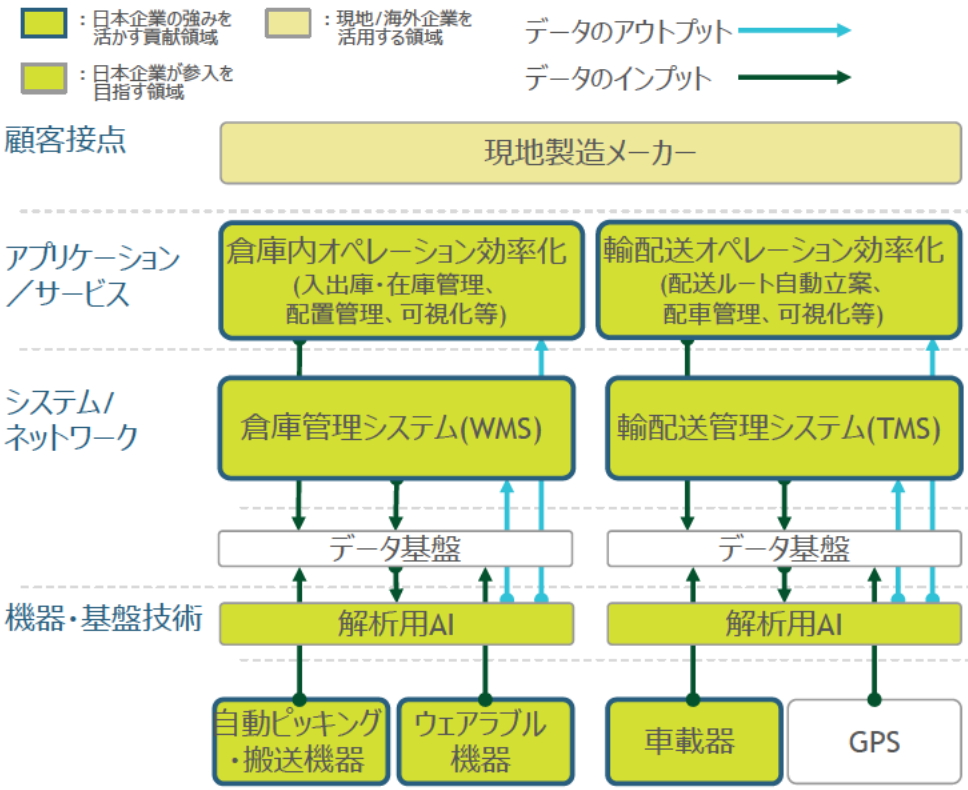
- 物流関連の機器・システムの導入及び運用を一気通貫で担う
  - 特に、日本の強みやノウハウが活きる、緻密さや正確さの求められる製品(精密部品等)の物流が主な対象となる想定
- その際、単独での参入が難しい国内物流系ベンチャー企業なども一丸となり、ソリューション提供を見据える

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

管理システムやマテハン機器から得られるデータを活用し、オペレーション高度化まで一気通貫で担うスキームのビジネスを展開する

データ活用を前提とした具体の取り組み方イメージ

データの取得・活用イメージ



想定プレイヤー例

【凡例】
緑字：現地企業
赤字：日系企業
青字：第3国企業

- メーカー(日系、現地プレイヤー)
  - 自動車、半導体、その他精密部品
  - 上記 アフターパーツ等
- 物流システム企業・3PL企業
- 倉庫管理：マテハン機器・物流システム企業・3PL
- 輸配送管理：物流システム企業・3PL企業
- クラウド、データセンター
- 解析AIベンダー
- マテハン機器・メーカー(含、ベンチャー)

主な収益

- 配送料
- サービス提供料
- システム販売料
- オプション機能付加料
- データ基盤利用料
- 解析システム利用料
- 機器販売料

Source: BCG調査

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

取組みモデル別
具体イメージ紹介
(提言)

a. アプリ/サービスベース型

b. システム/NWベース型

c. 機器・基盤技術ベース型

1. 「ヘルスケア × デジタル」領域 (診断機器+ソリューション)
2. 「農業 × デジタル」領域 (スマート農業)
3. 「金融 × デジタル」領域 (認証技術)
4. 「製造/工場 × デジタル」領域 (スマートファクトリー)

d. オーケストレーター型

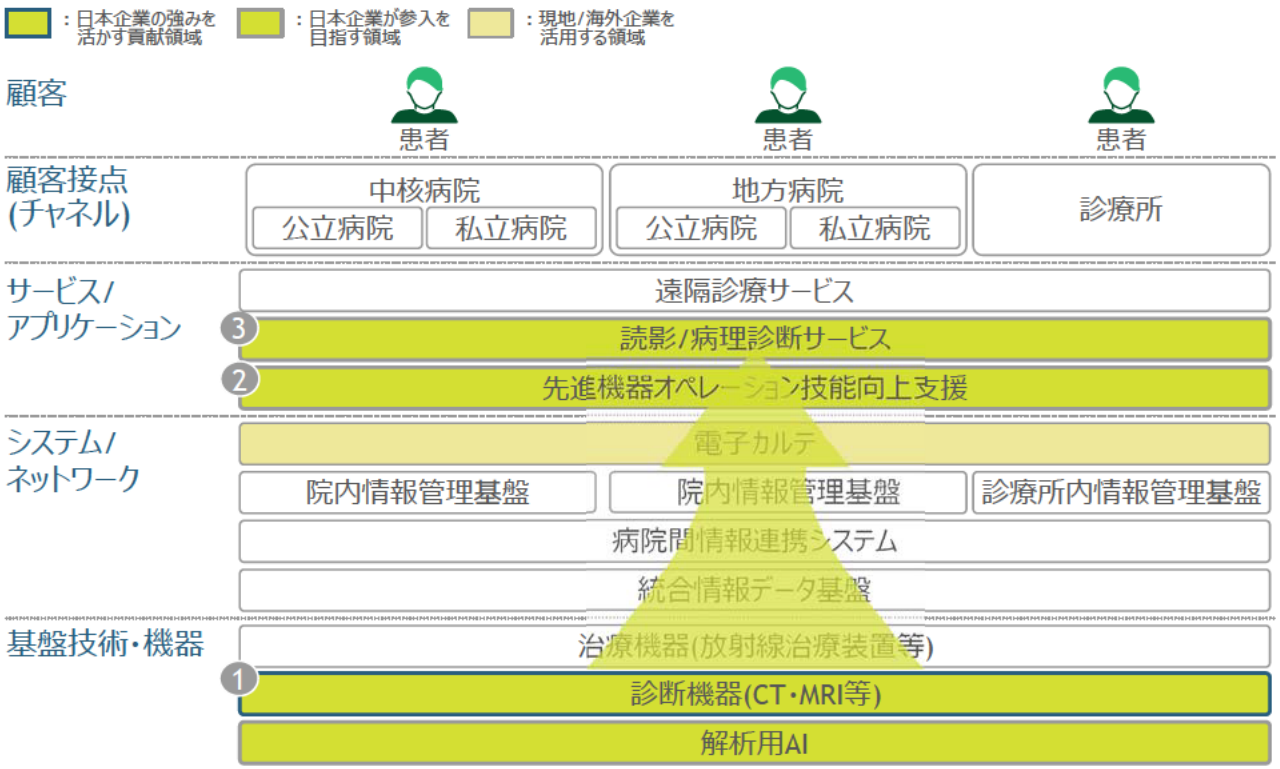
e. 顧客接点ベース型

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

中古機器販売と医療従事者の技能向上支援を通して、デジタル化の基盤整備を推進
蓄積データを活かした高精度診断サービス展開により、現地医療課題の解決を目指す

目指すエコシステムと取り組み方の要点

医療×デジタルのエコシステムと日系企業の参入領域イメージ



Source: Expert interview、BCG調査

現地課題を踏まえた「取り組み方」の要点

現地の課題

ⓐ 供給「品質」の未熟
- 医療機関の採算が悪く、先端医療機器への投資意欲不芳
- 医療従事者育成体制未発達

ⓑ 供給「量」の不足
- 医師・医療従事者不足、遠隔地を中心とした、医療機関不足

上記課題の内、課題ⓐに対する「取り組み方」の要点

1. 安価かつ高品質な診断機器導入/浸透の支援
   - 国内に豊富に有する安価・高品質な中古診断機器(CT・MRI)の販売を推進する
     - 日系メーカーのプレゼンスが高い診断機器領域を糸口に販売
2. 医療機器を扱う医療従事者の育成支援
   - 診断機器を用いた質の高い診断画像の撮影が行えるよう、医療従事者の技術支援
3. 導入機器より得られる診断データの解析支援
   - 現地診断機器導入で得られたデータを活用し、高精度な読影/病理診断サービスを提供

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

導入した診断機器を通して得たデータの利活用により、競争力のある画像診断サービスを開発・展開することで、継続的収益基盤の構築を図っていく

データ活用を前提とした具体の取り組み方イメージ:有望対象国グループ Ⓑ を想定し整理

：日本企業の強みを活かす貢献領域
：現地/海外企業を活用する領域
：日本企業が参入を目指す領域
データのアウトプット
データのインプット

【凡例】
緑字:現地企業
赤字:日系企業
青字:第三国企業

	データの取得・活用イメージ	想定プレイヤー例	主な収益
顧客接点(チャネル)	中核病院 / 地方病院 / 診療所	• 現地病院、診療所	• 診療報酬
サービス/アプリケーション	遠隔診断サービス	• 欧米医療スタートアップ	• サービス提供収益
	読影/病理診断サービス	• 日系医療スタートアップ	• 読影/病理診断サービス提供収益
	先進機器オペレーション技能向上支援	• 医療機関 • 学会　等	• ―
システム/ネットワーク	電子カルテ	• 欧米医療機器メーカー	• システム販売収益
	院内情報管理基盤 / 院内情報管理基盤 / 診療所内情報管理基盤	• クラウド	• サービス利用料
	病院間情報連携システム		
	統合情報データ基盤		
機器・基盤技術	治療機器(放射線機器等)	• 欧米医療機器メーカー	• 機器販売収益
	診断機器(CT・MRI等)	• 日系医療機器メーカー	• 機器販売収益 • メンテナンス収益
	解析用AI	• AIベンダー(スタートアップ等)	• 解析システム利用料

診断データ
診断データ

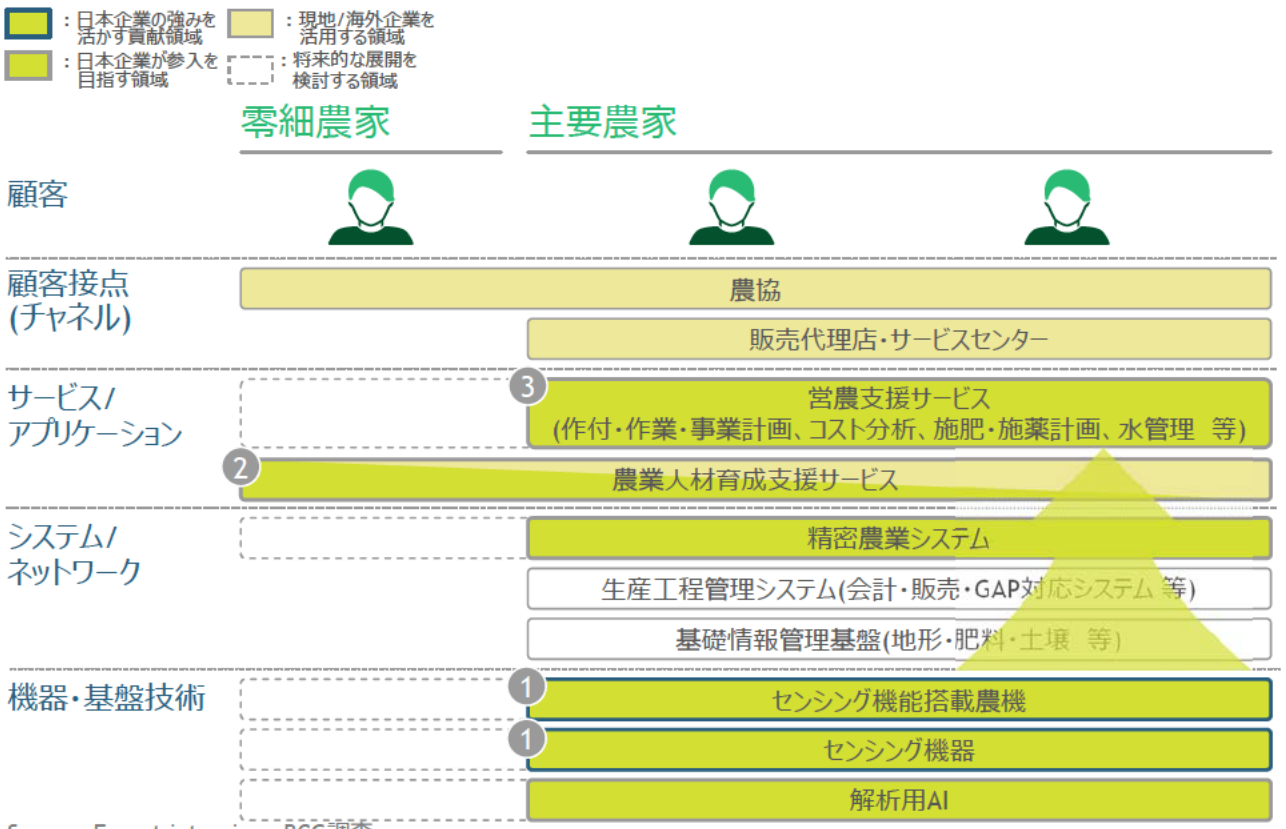
Source: Expert interview、BCG調査

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

センシング機能付農機・機器の導入と農業人材育成支援により、デジタル導入基盤を整備
蓄積データを活用した営農支援サービスを展開し、生産性向上への貢献を目指す

目指すエコシステムと取り組み方の要点

農業×デジタルのエコシステムと日系企業の参入領域イメージ



Source: Expert interview; BCG調査

現地課題を踏まえた「取り組み方」の要点

現地の課題

- ⓐ 農業従事者が量・質の改善
  - 量)産業高度化に伴い、農業従事者が減少
  - 質)教育水準が低く、所得/生産性向上の取組停滞
- ⓑ 最新機器・テクノロジー導入による生産性向上(スマート化)
- ⓒ 農業サプライチェーン改革
  - コールドチェーンの導入による鮮度維持
  - 生産から流通までのEnd-to-Endでのデータ連携による製品トレーサビリティの向上

上記課題の内、課題 ⓐⓑ に対する「取り組み方」の要点

1. センシング機能搭載農機の販売/浸透を図る
   - 豊富な現地代理店網を通し、一定の基礎教育水準・資産を有する主要農家に販売
     - センシングデータの蓄積・解析を実施
     - 零細農家は教育水準が低いため、現状では先進機器やデータ活用は難しい
2. 農業人材のITリテラシー向上支援を実施
   - ① と並行し、現地政府機関・企業と連携し、データを活かした農業生産性向上手法を浸透
     - 主要農家に加え、中・長期的なソリューション導入の観点から、零細農家に対しても基礎教育を実施
3. 蓄積データを活かした営農支援サービスを展開

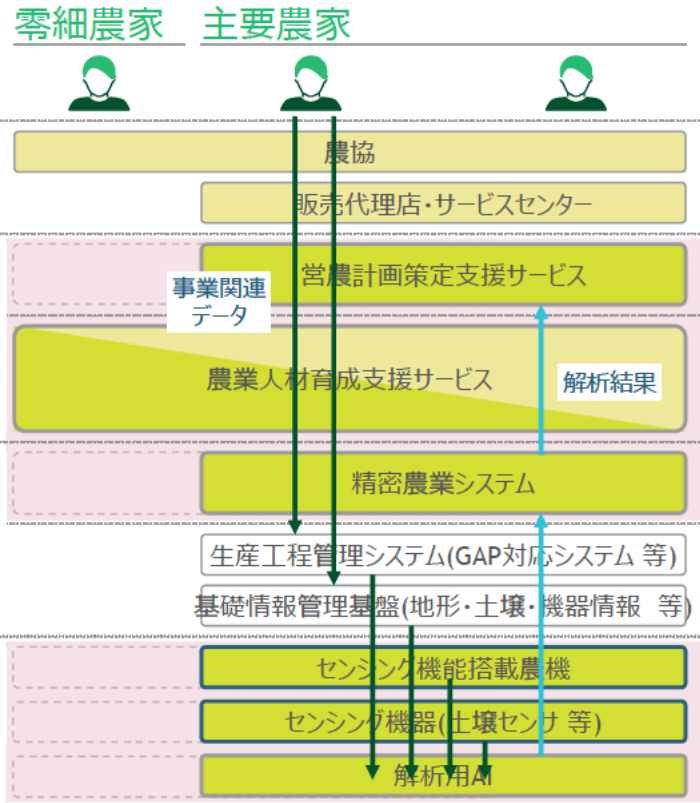
Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

事業関連データおよびセンシングデータの解析結果に基づいて、営農計画策定支援を実施

データ活用を前提とした具体の取り組み方イメージ:有望対象国グループ Ⓑ を想定し整理

データの取得・活用イメージ

：日本企業の強みを活かす貢献領域
：現地/海外企業を活用する領域
：日本企業が参入を目指す領域
データのアウトプット
データのインプット



想定プレイヤー例

- 現地農協
- 現地販売代理店・サービスセンター

- 農業機器メーカー
- IT・通信企業

- 農協、農業機器メーカー
- 現地通信会社
- 現地政府系機関

- 農業機器メーカー
- IT・通信企業

- IT企業
- 現地ITメーカー
- 欧米系ITメーカー

- 農業機器メーカー
- IT・通信企業

主な収益

- 代理店販売手数料
- サービス提供収益

- サービス利用料

- ー

- システム販売収益

- データ基盤利用料

- 農機販売収益
- センシング機器販売収益

【凡例】
緑字:現地企業
赤字:日系企業
青字:第三国企業

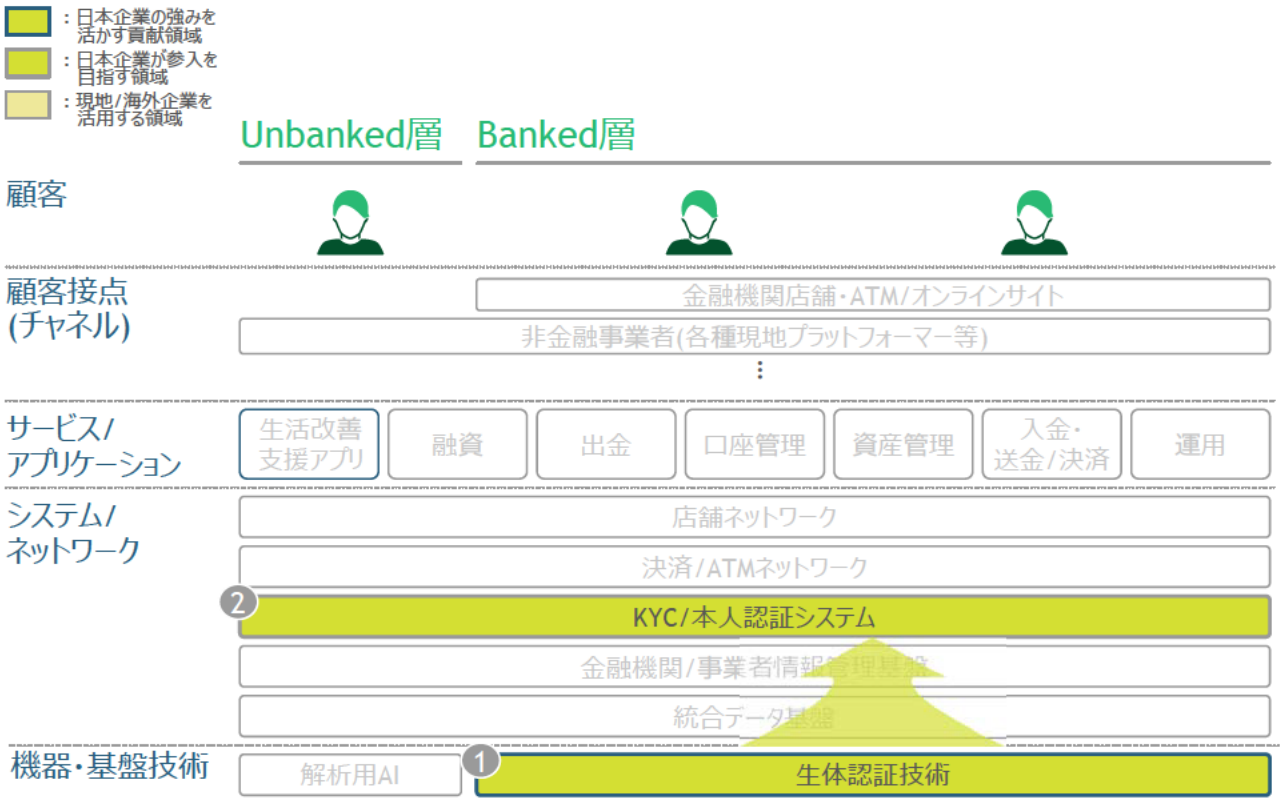
Source: Expert interview、BCG調査

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

基礎技術強みや海外展開実績を活かし、本人認証システム構築の受注を目指す

目指すエコシステムと取り組み方の要点

金融×デジタルのエコシステムと日系企業の参入領域イメージ



Source: Expert interview、BCG調査

現地課題を踏まえた「取り組み方」の要点

現地課題

- ⓐ "Unbanked"層への金融アクセス提供
- ⓑ "Banked"層への金融アクセス改善
- ⓒ 脆弱な金融システム基盤の安定稼働化/高度化
  - 例)本人確認精度が低く、運用も非効率
  - " F2Fでの実施が前提で、遠隔地の利用者が本人確認手続きを行うことができない"
    (ベトナム・フィリピンのユーザーの声)

上記課題の内、課題ⓒに対する「取り組み方」の要点

生体認証技術の強みを活かし、高度な本人認証システム構築を支援する

1. 高精度の生体認証技術の強みをフックに、現地における本人認証高度化の議論に参画
2. 他国における本人認証システム構築実績を訴求し、技術提供に留まらないシステム全体の構築受注を図る

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

技術的強みをフックに、システム構築全体への参画を目指す

データ活用を前提とした具体の取り組み方イメージ:有望対象国グループ Ⓑ を想定し整理

データの取得・活用イメージ		想定プレイヤー例	主な収益
顧客	Unbanked層 / Banked層		
顧客接点(チャネル)	金融機関店舗・ATM/オンラインサイト	• 現地金融機関	• 金融サービス提供収益
	非金融事業者	• 金融スタートアップ • 現地プラットフォーマー	• サービス提供収益 • 金利収益
サービス/アプリケーション	生活改善支援アプリ / 融資 / 出金 / 口座管理 / 資産管理 / 入金・送金/決済 / 運用		
システム/ネットワーク	店舗ネットワーク	• 現地金融機関	• 金融サービス提供収益
	決済/ATMネットワーク	• ITベンダー・コンサル • ATMメーカー • 現地金融機関・IT企業	• システム開発収益 • メンテナンス収益
	KYC/本人認証システム	• IT企業 • 現地政府機関・IT企業	• システム開発収益 • メンテナンス収益
	金融機関/事業者情報管理基盤	• クラウド、データセンター	• データ基盤利用料
	統合データ基盤		
機器・基盤技術	解析用AI / 生体認証技術	• IT企業 • AIソリューションプロバイダ(含むスタートアップ)	• 技術使用料

：日本企業の強みを活かす貢献領域
：現地/海外企業を活用する領域
：日本企業が参入を目指す領域
データのアウトプット →
データのインプット →

【凡例】
緑字:現地企業
赤字:日系企業
青字:第三国企業

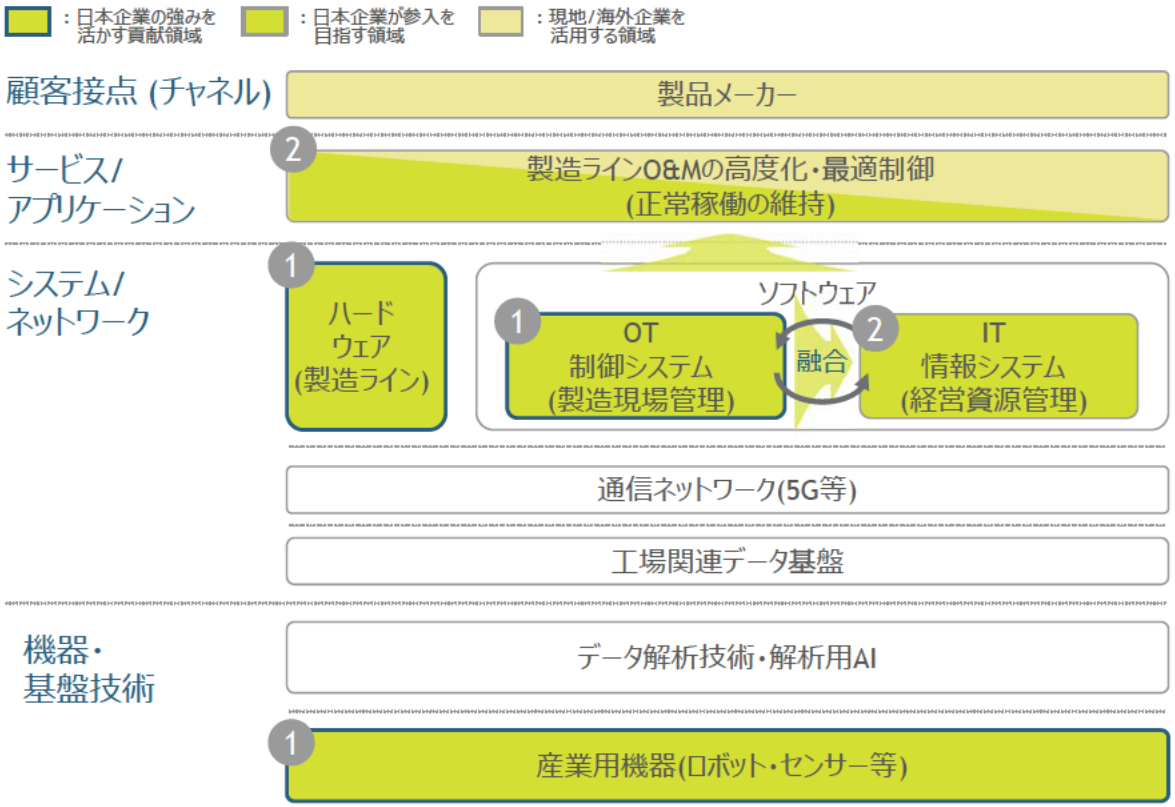
Source: Expert interview、BCG調査

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

日本の強みの産業用機器や制御システムの技術力に加え、O&M領域のソリューションまでセットで提供し、製品メーカーの運用高度化や競争力の向上に貢献する

目指すエコシステムと取り組み方の要点

製造×デジタルのエコシステムと日系企業の参入領域イメージ



Source: BCG調査

現地課題を踏まえた「取り組み方」の要点

現地の課題

- 製造オペレーションの省人化
  - 現地人材のケイパ不足補完
  - 新興国地域の人件費高騰や労働人口の減少への対応

上記課題に対する「取り組み方」の要点

1. 日本の強みである産業用機器や、製造ラインおよびOT(制御システム)の導入

2. IT領域や高度な製造ラインO&Mソリューションをセットで提供
   - 日本の製造業オペレーション品質のコンサルティング

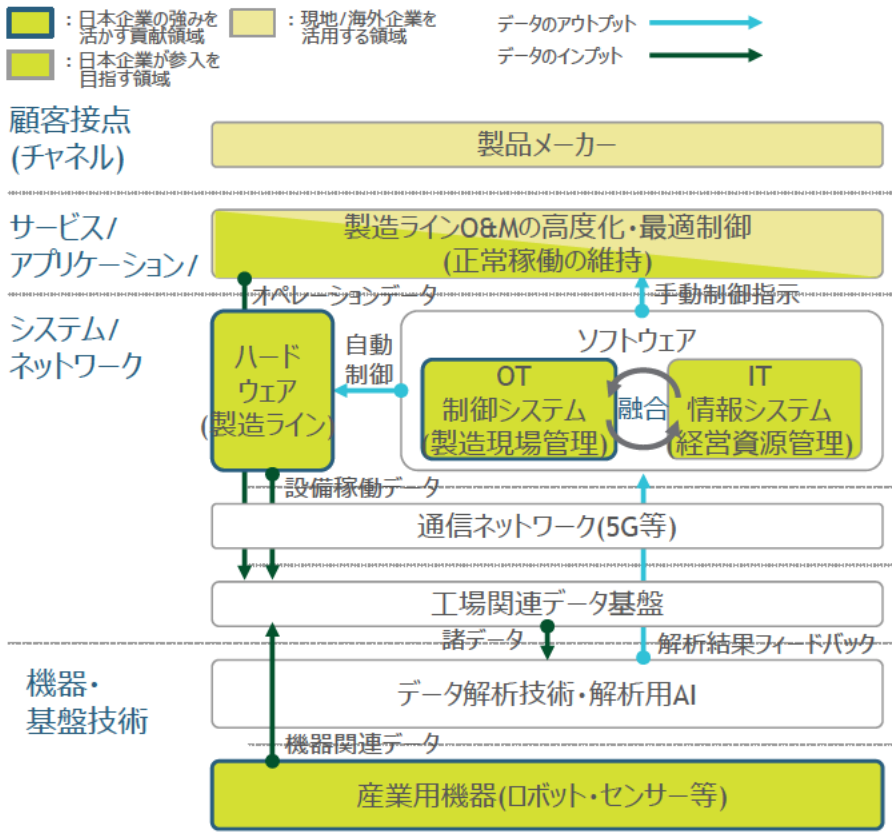
   ※但し、コアノウハウ/テクノロジのブラックボックス化等、日系企業の優位性を防御する工夫/手立ては必要

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

データ活用を前提に、これまでの輸出スキームの主であった「モノ・システム売り」モデルでは実現できなかった、O&M等の周辺領域への参画・収益化の拡がりを実現する

データ活用を前提とした具体の取り組み方イメージ:有望対象国グループ Ⓑを想定し整理

データの取得・活用イメージ



想定プレイヤー例

- 現地メーカー
- 現地メーカー × 日系電機・機器メーカー
- 産業用システムプロバイダー
- 通信業者
- IoTプラットフォーム
- クラウド
- 電機メーカー
- AIプレイヤー
- 産業用機器メーカー

主な収益

【凡例】
緑字:現地企業
赤字:日系企業
青字:第三国企業

- 製品販売収益
- 利益増分/コスト削減に対する成果報酬、レベニューシェア
- ハードウェア販売・利用料
- システム販売・利用料
- ネットワーク販売・利用料
- データ基盤利用料
- システム販売収益
- システム利用料
- 機器販売収益

Source: BCG調査

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

取組みモデル別
具体イメージ紹介
(提言)

a. アプリ/サービスベース型

b. システム/NWベース型

c. 機器・基盤技術ベース型

d. オーケストレーター型

1 「スマートシティ」領域

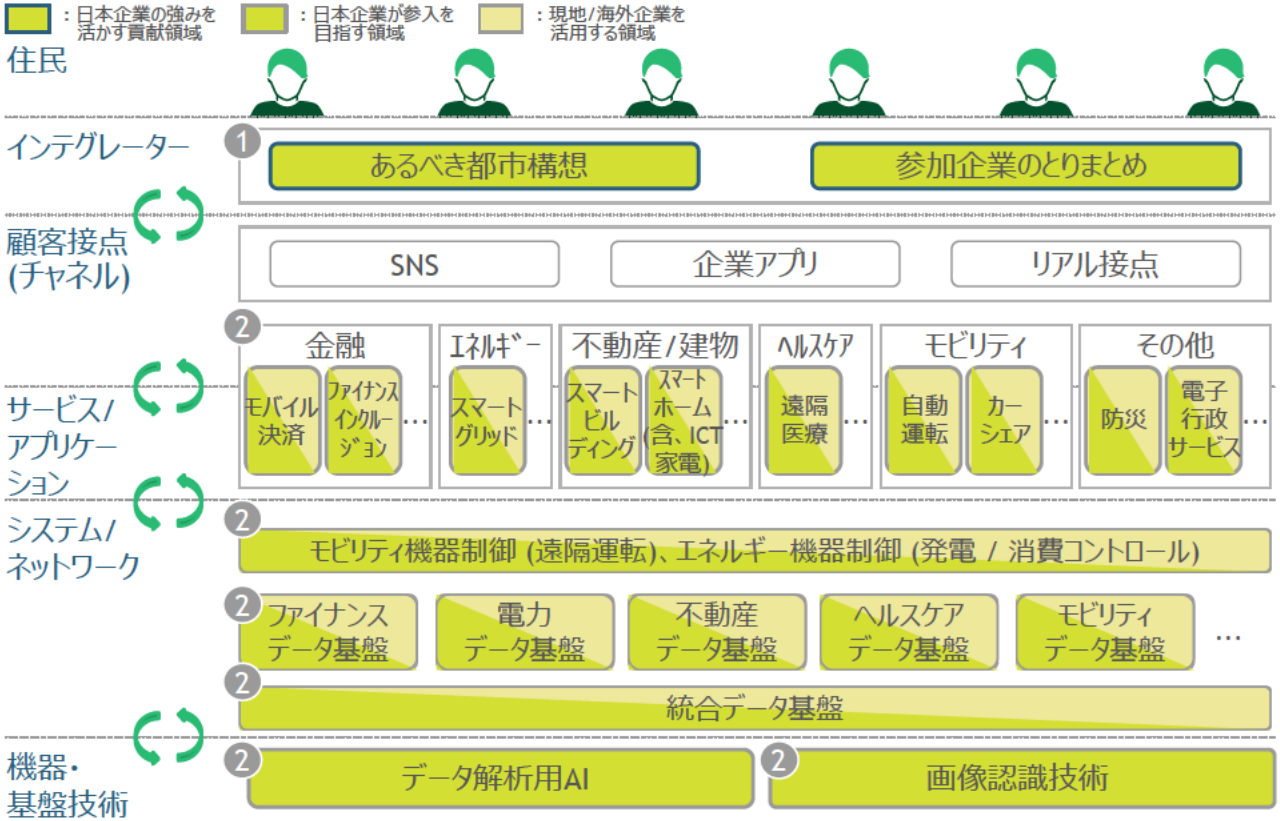
e. 顧客接点ベース型

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

日系プレーヤが「インテグレーター」として、現地政府/自治体等と連携しスマートシティ計画立案、スマートシティ整備のために必要な各種インフラ/サービス等プロバイダー間の協働を促進/ガイド

目指すエコシステムと取り組み方の要点

スマートシティに求められるエコシステム全体像イメージ



Source: BCG調査

現地課題を踏まえた「取り組み方」の要点

現地課題

- 急激な都市化への対応
  - 人口集中、交通渋滞、公害、貧困、所得格差、治安悪化、高齢化/少子化
- 老朽化したインフラの維持・更新
  - 低炭素社会への移行
- 上記、多岐にわたる都市問題を統合的に解決するノウハウ・ケイパビリティの構築/確保

上記課題に対する「取り組み方」の要点

- 全体最適の視点を持ち、現地のスマートシティ化を迅速かつシームレスに実施することに貢献

1 マスタープラン全体を取りまとめる「インテグレーター」として、相手国とあるべき都市計画を構想

2 インテグレーターが、スマートシティ開発に必要なインフラ・サービス/機器等導入を全体リード/ファシリテート
  - 各種プロバイダーは「日系」のみならず、現地や第三国プレイヤーも含め、プロジェクトの成功のための最適チーミングが肝

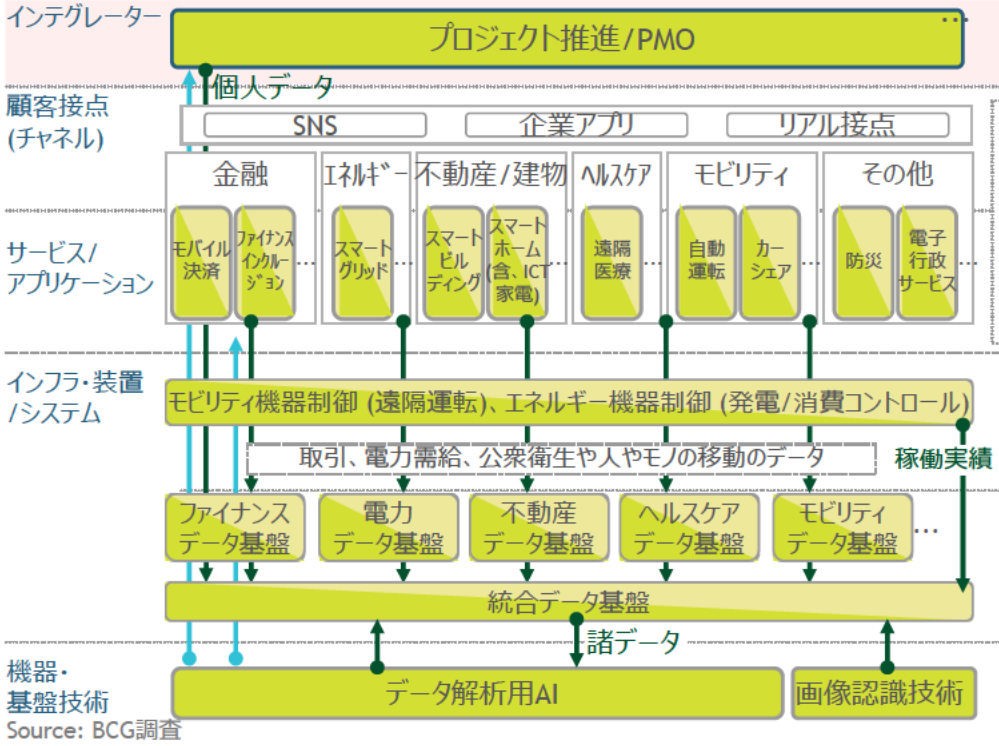
Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

インテグレーターが全体リード/ファシリテータの役割を担いつつ、複数レイヤー・領域にわたる複合的なデータ活用ソリューションの導入・強化を推進

データ活用を前提とした具体の取り組み方イメージ(スマートシティの例) :有望対象国グループ Ⓑを想定し整理

データの取得・活用イメージ

：日本企業の強みを活かす貢献領域
：現地/海外企業を活用する領域
：日本企業が参入を目指す領域
データのアウトプット
データのインプット



Source: BCG調査

想定プレイヤー例

- 商社
- 土地開発事業会社、自治体等

- 通信プレイヤー
- 金融機関
- 電力会社
- 家電メーカー
- ハウスメーカー
- ディベロッパー
- 自動車
- 保険会社

- 自動車
- 重電
- 電力会社
- IT企業

- クラウド、データセンター

- AIベンダー

主な収益

【凡例】
緑字:現地企業
赤字:日系企業
青字:第三国企業

- コンサルティング料

- 取引手数料
- 金利
- 利益増/コスト減に対する成果報酬
- サービス販売料

- 機器・設備販売
- 制御ソリューション販売

- データ基盤利用料

- 解析システム利用料
- システム利用料

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

取組みモデル別
具体イメージ紹介
(提言)

a. アプリ/サービスベース型

b. システム/NWベース型

c. 機器・基盤技術ベース型

d. オーケストレーター型

e. 顧客接点ベース型 (参考)

1 領域横断プラットフォーマーとしての海外進出

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

LINEは顧客ニーズに徹底的に寄り添うサービスを提供することで、現地でのシェアを拡大

(参考) LINEの東南アジア進出戦略事例

参入スキームと実績概要

現地の人の生活や文化に寄り添ったサービスを提供するハイパーローカリゼーションを実践

- 現地顧客に合わせたサービスのローカリゼーション
- 現地の独自サービスの展開

台湾やタイを中心にシェアを拡大

- 台湾での普及率は人口の89%
- タイでのユーザは4,200万人、スマホ利用者の95%がLINEを利用

台湾・タイで展開しているサービスと現地プレイヤーとの連携の例

顧客接点

アプリケーション/サービス

ローカライズサービス

- **決済** LINEペイ
- **スタンプ** LINEスタンプ 現金購入サービス
- ・・・

台湾・タイ独自のサービス

- **タクシー配車** LINE Taxi
- **情報配信** LINE Today
- **動画配信** LINE TV
- **バイクデリバリー** LINE MAN
- ・・・

	オフ・オン両方の加盟店でスムーズかつ便利な決済ソリューションを提供	現金文化が根強いタイの顧客に対し現金スタンプ販売を実現	タクシーの乗車拒否等が問題になっている中、料金の透明性もある配車サービスを提供	ニュース配信に加え、映画のスケジュール確認・チケット予約サービスまで提供	地元の人気学園ドラマ等が視聴できる無料動画配信サービスを提供	バイク利用の多いタイに合わせたフードデリバリーや郵便物等の配送サービスを提供
現地プレイヤーとの提携の例	タイの交通料金を支払える電子決済カードプロバイダー	タイのキオスク端末プロバイダー	首都バンコクのタクシーの約6割を押さえる	提携媒体数は・タイ:60以上・台湾:30以上	現地の映像制作会社	タイ・東南アジアの物流・レストランポータル最大手

Source: 記事検索

本資料の構成

3. エネルギー・デジタル

3-1.　第3回懇談会 (7月20日) 向け

3-2.　第4回懇談会 (9月15日) 向け

3-3.　第5回懇談会 (10月2日) 向け

3-4.　第6回懇談会 (11月13日) 向け

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

新型インフラ・システムの質的変化

- 新型インフラ・システムの質的変化は、5つの軸で考えることができる

従来型		新型	
ノウハウ活用	• 個人や組織の知識・経験がインフラ保守・運用のカギ	データ活用	• AI等によるデータの分析・活用がカギ
集中・大規模	• 中央集中の大型インフラに依存	分散・小口	• 小規模で地理的に分散
効率重視	• 効率化、低コスト化を最重要課題として設計	強靭性重視	• 災害等のリスクに対する強靭性の重要度が拡大
サプライヤードリブン	• 利用可能な技術や、インフラの保守・運用の都合を優先した設計	デマンドドリブン	• 利用者のニーズに応じて必要な技術や製品を設計
ウォーターフォール	• 一度要件を決定すると機能や設備の変更が困難	アジャイル	• 必要に応じて、機能や設備の追加・変更が容易

新型インフラ・システムの事例

● 今後求められる新型インフラ・システムは、5つの特徴を持つと考えられる

インフラ・システムの質的変化		新型インフラ・システムの事例			
		a 電力 NTT	b 製造 PORSCHE	c スマートシティ SIEMENS	d 金融 TransferWise
		全国7,300の電話局に設置する太陽光パネル/蓄電池/専用送電線	無人搬送車による"仮想ベルトコンベヤー"	インフラの劣化状況を常時モニタリングするIoTシステム	国際送金システムを用いないバーチャル送金システム
ノウハウ活用	データ活用	多数の設備の発電状況と消費をモニタリングして制御	デジタルツインで、最適な製造ラインを設計	人による定期点検ではなく、センサーからのデータ分析によりモニタリング	各国の送金ニーズの集約とマッチング
集中・大規模	分散・小口	全国各地に小型発電所を設置し、地産地消	柔軟な生産ラインを活かし、各工場がより多種の車種を生産	-	中央集中管理の送金システムを介さず、利用者マッチングのP2P方式
効率重視	強靭性重視	特定の発電設備、送電線に頼らないためリスク低	製造可能な製品の柔軟性を高め、災害等による一部工場の停止に対応	センサーへの投資により必要な修理を見逃さず、インフラの故障を防止	-
サプライヤードリブン	デマンドドリブン	発電/送電が容易な電源でなく、ニーズが拡大する再エネを供給	必要に応じて必要な機能・設備を導入・撤廃が容易なモジュール型	故障を起こさない運用を保証するパフォーマンス契約型のインフラ	銀行のルールに縛られず、送金者のニーズに応えて「安く早く」を実現
ウォーターフォール	アジャイル	パネルの設置場所、量は需要の変化に応じて比較的容易に変更可	デジタル制御のバーチャル生産ラインのため、ラインの変更が容易	定期点検など画一的メンテナンスから、必要な時/箇所/方法のみに	国際的な送金の枠組みに参加する必要がなく、いつでも自由に参加可

ⓐ 新型インフラ・システムの事例 (電力) – NTT

- 再エネの拡大のための専用インフラとして、全国7300か所に太陽光パネルと蓄電池を設置し、専用送電線を整備

従来型

大規模・集中型の発電所は消費地までの距離、災害時の代替手段に課題

- 長距離送電によって約5%の電力ロスや膨大な設備コスト発電所が停止した際には消費地への電力供給も停止

自然の影響を受ける再エネは安定性や送電容量不足が課題

- 天候や時間帯によって発電量が変動するため、供給が不安定
- 既存送電網は、大手電力の利用枠が大きく、新規再エネを送電する容量が不足
  - 既存の送電網を利用した大型再エネ事業への参入が難しい状況

NTTの「仮想発電所」案

1兆円の投資で小口発電・蓄電を分散させ、デジタル技術と独自の送電網による再エネの安定供給

- NTT独自で発電・蓄電・送電インフラを設計、それらを高度なデジタル技術で管理

群制御システム

各インフラの状況をデジタル技術を用いて可視化・遠隔管理
- 電力需要の高精度な予測
- 稼働状況のリアルタイム管理

発電

全国の約7,300の電話局に太陽光パネルを設置、大手電力に匹敵する750万kWの再エネ発電容量が見込まれる
- 「ミニ発電所」として小口発電インフラを全国に分散配置
- 設備の増設・移設にも柔軟な対応が可能

蓄電

全国の約7,300の電話局に蓄電池を設置
- 発電量が不安定な再エネを平準化するために蓄電
- ピーク時・災害時に放電することで安定供給が可能に

送電

独自の送電網を用いることで、送電容量の制限なく供給可能
- 近隣の工場やオフィスビルへロスなく送電可能

資料：desktop research、日本経済新聞(2020/06/29)

ⓑ 新型インフラ・システムの事例 (製造) – ポルシェ

- 多品目小口生産化やコロナによるサプライチェーン再編・分散化に伴い、高度なデータ活用による柔軟な工場インフラが登場、環境に応じた生産体制構築に貢献可能

従来型

生産ラインは可変性低く、効率化を追求

背景

サプライチェーンはグローバル化し、特定地域に大規模な工場が集結
- コストを抑えて製造が可能な地域に大規模生産拠点集中

一方工場では、単品生産から多品目化の必要が高まり、インフラ再整備・コスト増に繋がっている
- 消費者ニーズ等の変化で、工場生産も多品目小口生産へ
- 工場内で機器の再整備などの必要発生、コスト増

従って製造インフラは、従来型の柔軟性の低い生産ラインをベースにして、必要に応じて機器を追加。そのうえで、効率化を追求してきた

ポルシェの新型製造ライン

生産ラインの設計を自由度高く変更可能な工場インフラシステムで柔軟性も担保

ポルシェ事例　概要

実施場所	独ポルシェのEV「タイカン」新工場('19/6-大量生産開始)
柔軟な生産インフラを構築	製品数・種類・施設規模等にあわせた柔軟な生産ライン構築 • 従来型のベルトコンベヤーの代わりに、無人搬送車(AGV)を世界初利用し、柔軟な生産ラインを実現 • 独ポルシェ工場は街中にあり拡張余地に乏しく、カスタマイズが多く多品目製造に対応する必要あった
高度なデータ活用で上記を実現	上記を実現するため、SIEMENS社のデジタルツインを活用し、短期間で工場インフラを実現 • 生産設備、システム、自動車等のデータを仮想空間に取り込みシミュレーション、工場インフラ設計 • 建設から導入期間:通常数年→17カ月に短縮

製品に合わせた生産インフラを短期間で構築可能なため、生産体制全体の変更に適応的に対応することも可能

コロナ危機により先進国への生産回帰が発生、サプライチェーン分散化進行。工場の高度なIoT化はコスト競争力、生産体制確保に必要

シーメンス
ローランド・ブッシュ副最高経営責任者

(資料)日経電子版, "ビッグBiz解剖(上)「未来の工場」は変幻自在",2020/6/9; SIEMENS HP
(https://new.siemens.com/global/en/markets/automotive-manufacturing/references/porsche.html)

ⓒ 新型インフラ・システムの事例 (スマートシティ) – SIEMENS

- データ活用により、予防的保全から予知保全へ転換、インフラのアジャイルな保全手法を実現

従来型

人のノウハウに依存した、定期交換による「予防」保全

予防保全　概要

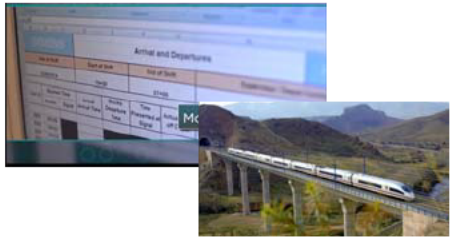
人のノウハウに依存	保守点検員等のノウハウに依存 • 日常点検時の目視、経験 • 外観検査
定期交換	一定基準に達したら保全業務を実施

インフラ保全には膨大な量の設備点検が必要にもかかわらず、人の経験値に依存するため、点検品質にばらつきが発生する可能性
そのため故障や安定稼働に結び付かないケースも

SIEMENSの新型インフラ管理システム

センサーでインフラデータ収集、故障を予測し「予知」保全を実現

スペイン鉄道会社レンフェ　事例



導入先		高速車両(マドリード・バルセロナ・マラガ間)
導入ソリューション		SIEMENSのデータ分析基盤「Sinalytics」
予知保全	データ活用	鉄道車両が発するセンサーデータから車両の故障予測 修理工程、天候、サプライチェーンデータを、エネルギー消費、サービス改善にも役立て
予知保全	必要に応じた交換	データ活用した予測結果に基づき、必要に応じて、都度事前に部品交換をすることで、鉄道障害を予防し、予知保全を実現
成果		故障による運行遅延が改善、定時運行率が99.9%になり、利用客増 • SIEMENSは99.9%以上の安定稼働を保証する可用性保証契約を結ぶ • 結果、Renfeは15分以上の遅延に対し運賃を払い戻すサービスを提供可能に • 同運行区間で競合していた飛行機の利用が805→30%に減少、鉄道利用増

(資料)DIGIDAY,"アナリティクスで製造業は生まれ変われる:テラデータ", 2017/5/8; ビジネス＋IT, "独シーメンスの「Sinalytics」は、どのようにインダストリー4.0を実現するのか",2016/06/07, システム/制御/情報 Vol.62, No.8, 金井啓一,"世界の製造業におけるデータ活用のベストプラクティス", 2018 ;SIEMENS HP

ⓓ 新型インフラ・システムの事例 (金融) – Transferwise

- 海外送金システムは、一極集中的な仕組みだったが、データ活用により分散・小口で柔軟な仕組みが登場

従来型

必ず特定システムを経由、複数銀行を経るため時間・コスト増

背景

銀行間海外送金は必ず中央管理型システムを経由する必要ある
- 世界中の銀行を繋ぐﾈｯﾄﾜｰｸ
- 「誰が」「誰に」「いくら」を「送るのか」という情報やり取り

送金にあたっては銀行間で協力関係の締結が必要。ない場合は相互に協力関係を持つ中継銀行を経由して送金の必要がある
- 複数の中継銀行経由の場合多い
- 中継銀行は手数料取得

従って海外送金インフラは一極集中大量処理と、経由銀行の多さから、時間とコストがかかる

Transferwiseの新型国際送金システム

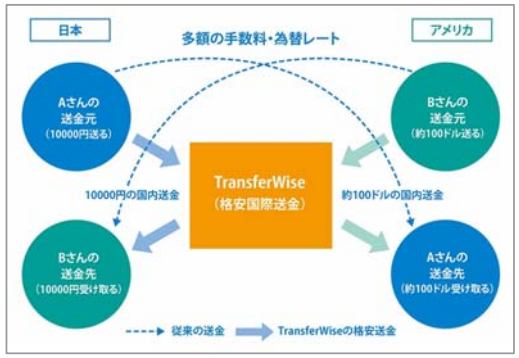
データ活用で送金経路を分散・一度の扱いを小口化した海外送金インフラを実現

Transferwise 概要

概要　法人/個人向けオンライン国際送金サービス
- 世界59カ国に送金可能

海外送金仕組み　日→米で10万円の送金を例として以下説明

1. P2Pネットワーク技術活用で、2カ国間の送金案件をマッチング可能に
   - 米→日で同程度金額の送金マッチング



2. 1により、国外送金ではなく国内送金として処理
   - 送金(日)→Transferwise日本口座
   - Transferwiseは自社米口座→受取人

新規性

送金経路が分散・一度に扱う金額も小口化
- お金の流れが中央管理システム経由での海外送金から、マッチングによる国内送金に変化したため

サプライヤー都合によるハードル撤廃
- 中央集権システムや銀行間契約の有無など送金におけるﾊｰﾄﾞﾙ消滅
- 送金コストは従来の1/8に減少

導入/利用停止を柔軟に決定可能

（資料)Transferwise HP; ビジネス＋IT, "トランスファーワイズ「格安国際送金」のビジネスモデルは何がスゴいのか？",2016/09/26; ビジネス＋IT, "基礎からわかる「国際送金の課題」、なぜブロックチェーンで解決しようとしているのか", 2019/04/18;

本資料の構成

3. エネルギー・デジタル

3-1.　第3回懇談会 (7月20日) 向け

3-2.　第4回懇談会 (9月15日) 向け

3-3.　第5回懇談会 (10月2日) 向け

3-4.　第6回懇談会 (11月13日) 向け

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

新型インフラ・システムの質的変化の背景

- 質的変化を可能にした要因を分析することで、
  日本企業が提供するインフラの進化を政策的に支援できるのではないか

		a 電力 NTT	b 製造 PORSCHE	c モビリティ SIEMENS	d 金融 TransferWise
		全国7,300の電話局に設置する太陽光パネル/蓄電池/専用送電線	無人搬送車による"仮想ベルトコンベヤー"	インフラの劣化状況を常時モニタリングするIoTシステム	国際送金システムを用いないバーチャル送金システム
質的変化の背景	社会的ニーズの変化	再エネの需要拡大 • パリ協定 • 原子力の代替電源の必要性	柔軟なサプライチェーンの必要性の高まり • 災害・疫病やカントリーリスクにより、効率化一辺倒のリスクが顕在化	先進国でのインフラの保守点検ニーズの高まり • 経済成長期に大量に建造したインフラの老朽化	グローバル化による個人の国際送金ニーズの拡大 • 銀行送金は高コストで時間がかかる
	各社が成功した内的要因	活用可能な既存インフラ • 全国に多数ある電話局 • 送電線の整備に活用できる電話線インフラ	課題解決のノウハウ • 拡張性が乏しい独本社工場で、長年にわたり少量多品種生産に取組み	社会の将来像予測 • 新しい社会で自社が提供できる価値を検討し、R&D戦略を立案	斬新なビジネスモデルの考案 • 既存の国際送金インフラを介さず、独自に送金する方法を考案
	成功の外的要因	規制緩和 • 電力システム改革による参入障壁の低減	産業政策による環境整備 • インダストリー4.0による工場全体のデジタル化	技術の進化 • IoT機器が生み出すデータの爆発的増加 • データ活用技術の進歩	ベンチャーへの投資 • Fintechブームにより金融ベンチャー投資資金が増大
政策仮説(たたき台)		インフラ輸出の実証実験の場としての特区制度の構築 海外特区への参画への補助 インフラの整備への投資	コロナ経済対策として新型インフラの整備に投資 センターオブエクセレンス(CoE)設置によるナレッジ共有や企業間連携の促進	異分野の技術をインフラに応用するR&D支援 重点分野のCoE設置による産学連携の推進 国レベルでのデータバンク構築	ベンチャー企業とインフラ企業とのマッチング支援

各国の支援策　サマリ　（初期的）

● 各国政府は既存インフラ／サービスのDX推進及び海外展開に向けた支援を提供

青字：次頁以降に詳細

		支援レバー	アメリカ	ドイツ	フランス	英国	中国	韓国	シンガポール
既存インフラ/サービスのDX	目指す姿の検討	目標・ガイドライン提示		Digital strategy 2025	フランスデジタル国際戦略、人工知能戦略を提案	産業戦略:未来の英国の構築のために、UK Digital Strategy 2017	中国製造2025 インターネットプラス 次世代AI国家戦略	AI国家戦略、デジタルニューディール	バーチャルシンガポール、スマートネーション
	DXの玉の開発	産学官、または ベンチャー企業と既存企業の連携推進	Co-Op等、Early stage R&Dから産学連携	Digital Strategy 2025で、ベンチャーと既存企業の連携を推進 Digital Agencyを設置	見本市VivaTechnologyの開催 「未来産業への推進拠点」を設置しに中堅・中小企業のデジタル化を推進	Innovate UKのカタパルト・プログラム等で産学連携、税制度で海外スタートアップを歓迎			
		開発特区の設置		規制の少ない特区の設定を予定			ー	プサンにモビリティ等の実験が可能な経済特区を実装	国全体を特区として実験を推進
		研究開発にかかる補助金の提供	Co-Op等、Early stage R&Dから産学連携	Industry 4.0に必要なセンサー等開発への補助金を提供		R&D費の税額控除率を12%に引き上げ			Enterprise development grantを提供
	DXの実施	補助金の提供			デジタル化投資の減価の40%を特別償却費として計上				
		政府による需要創出		ギガビットネットワーク網を整備に向けたファンド設立	光ファイバ網への投資促進	ブロードバンド、5G、光ファイバー等の整備に向けた投資	政策発表および地方政府への働きかけにより国内企業がインフラに投資	データ・G・AI等のデジタルインフラ構築、公共データを民間が活用できる「データダム」の構築	
		税金の優遇		Digital Strategy 2025 (デジタルテクノロジーR&D＆I促進)	エネルギー集約型のデータセンター向け軽減税率を発表				
海外展開	市場開拓	G2G交渉、要人招聘						補助金の支給、海外の要人招聘や現地情報収集	
		企業マッチングや技術紹介の場の提供	US Gas Initiative Partners、等	見本市CeBITにて世界に向けて技術やアイディアを発信	見本市VivaTechnologyの開催				
	FSの実施	FS調査費用の補助・支援		GRAIが無料で海外輸出検討時のFSをコンサルテーション					
	受注	補助金/ローンの提供							
		税金の優遇					輸出用調達・輸出分の増値税の優遇		

アメリカー輸出支援

- Global Procurement Initiativeを通じて製品の質を加味した評価手法を指導し、自国製品の受注を促進

概要

実施機関
- USTDA(貿易開発庁)

内容
- パートナー国1に対し、資機材調達先を決定するにあたって、価格だけでなく質や寿命等を踏まえた評価手法を教える取組み

実績
- 170以上の調達担当者(public procurement officials)へトレーニングを実施

指導内容

Best Value Determination
- 質やタイムライン、使いやすさ、オペレーションコスト、サービス・メンテナンスコストに重点を置いた分析手法

Life-Cycle Cost Analysis
- 耐用年数経過時の再調達コストも含めた、ライフサイクル全体に重点を置いた分析手法

Objective Evaluation
- Best Value DeterminationとLife-Cycle Cost Analysisを組み入れた、落札者決定時の客観的な評価基準
- 高コスト製品の購入を正当化できる仕組み

受講者が落札者決定時に"lowest cost bidder"でなく"most qualified bidder"を選定するようにし、米国製品の輸出促進を図る

1. ボツワナ、ブラジル、コロンビア、ドミニカ共和国、エチオピア、インド(マハーラーシュトラ州)、メキシコ、パナマ、フィリピン、ルーマニア、ベトナム

Source: USTDA website

アメリカー輸出支援

● 米国はガスインフラに関して官民共同での受注獲得支援を実施

概要

- 米国のガスインフラ製品の輸出支援
- USTDAを中心に官民からなる Gas Initiative Partnersを組成し、機関間で連携しながら案件受注を促進

案件支援プロセス(例)

1 案件の発掘
- 事業者はUSTDAに対しproposalを提出

2 事業者に対する支援
- Gas Initiative Partnersの関連機関・企業と受注を支援
  - フィージビリティスタディ支援
  - 技術支援
  - GPI (Global Procurement Initiative)
  - 現場へのトレーニング
  - 現地国の要人招聘

実績

2018年は支援の結果$1.5bnの輸出を実現
- 13のガス関連プロジェクトを財政的に支援
- 107人の現地調達責任者を招聘し米国製品をアピール

ベトナムLNG基地開発プロジェクトの支援事例

FS支援に加え、現地と米国を繋ぐワークショップを開催
- 二国間での連携可能性の議論
- 米国企業によるPPPを活用したLNGインフラ開発事例の紹介
- GPI (Global Procurement Initiative) の紹介

参加団体(計140団体)

米国側

公的機関
- USTDA
- USAID
- アラスカガスライン開発公社

民間企業
- オイルメジャー (ExxonMobil)
- 発電事業者(AES)
- LNG事業運営者 (Cheniere) 等

ベトナム側

公的機関
- ベトナム商工省
- ベトナム電力公社

現地企業
- ガス事業運営者 (PetroVietnam Gas Corporation)
- 発電事業者 (PetroVietnam Power) 等

1. 米国LNG関連の公的及び民間組織から成る輸出支援団体
Source: USTDA Website

ドイツー産業のデジタル化に向けた政策

- Digital Strategy 2025でドイツが世界をリードするためにとるべき10のステップと支援として、インフラ整備やCoE設置、特区、補助金などを提示

Digital strategy 2025とは

2016年、連邦経済エネルギー省（BMWi）によって策定

スマートドイツを実現するために必要な10の優先事項を示したもの

目的：
ドイツ経済が伝統的な競争上の優位性と最新のテクノロジー、最新の方法、特定のサポートプログラムを組み合わせることにより、今後数年間、品質とテクノロジーの両方で主導的地位を確保する

提示された10の政策と支援策例

1	デジタルインフラの整備	• 大容量で高速、遅延のない**ギガビットネットワーク網を2025年までに整備**するための100億ユーロ規模のファンド設立
2	大手企業とベンチャー企業の協業の推進	• 複数の政府系VCやファンドによる**ベンチャー企業への投資や税金の優遇** • Established companyとスタートアップのマッチング
3	より多くの投資やイノベーション創出に向けたフレームワークづくり	• **既存のレギュレーションのない実験スペースの設立** • テクニカルおよびレギュラトリーデジタル統一市場の設立
4	特定のインフラ領域でのスマートネットワークの導入	• ヨーロッパ全体での市場形成の推進 • **教育やヘルスケア、エネルギー領域での事前の実証実験への支援**
5	データセキュリティーやプライバシーの向上	• データプライバシーに関する法律の制定 • 米国や欧州全体とのデータコミュニケーションのガイドラインの形成
6	中小企業への新しいビジネスモデル取り組み支援	• **中小企業向けのセンターオブエクセレンスの設置** • IT・デジタル関連の外部アドバイザリー招聘用の補助金の提供
7	Industry 4.0を用いた生産の近代化	• マイクロエレクトロニクス向けのファンディング機会の提供 • インダストリー4.0のスタンダーダイゼーションに向けたアクションプランの構築
8	デジタル技術の研究・開発・イノベーションの推進	• **デジタル投資（ソフトウェアやデジタルデバイス）への税の控除** • イノベーティブテクノロジーへのサポートプログラムの提供
9	デジタル教育の提供	• 教育現場でのデジタル活用 • **職業訓練をデジタル経済を加味したプログラムに変更**
10	センターオブエクセレンスとしてのデジタルエージェンシーの設立	• デジタルエージェンシーの設立による政府からのデジタル化支援の普及 • **シンクタンク・デジタルエージェンシーによる企業ニーズの吸い上げ**

ドイツーフィージビリティスタディの支援

- ドイツ貿易・投資振興機関(GTAI)が輸出先国の情報をとりまとめ、フィージビリティスタディに必要な情報を無料で企業に提供

概要

組織概要
- 対外貿易とドイツ投資拠点の誘致を促進する経済振興機関

沿革
- 2009 年に「Invest in Germany 有限会社」と「 ドイツ連邦貿易情報局」(BfAI) を統合する形で創立
- ドイツ連邦共和国が株を100%所有
  - 連邦経済・エネルギー省がこれを代表する管轄省庁

組織・拠点
- 362 人が勤務
  - 内、264 人はドイツ国内、98人は海外での勤務
- 世界中に50を超える拠点およびパートナーネットワークを保有

具体的な取り組み

主な業務として、輸出の促進、投資家誘致、立地拠点マーケティング、新連邦州の経済促進を実施

輸出促進	• ドイツの中規模企業の輸出活動相談窓口 • 120 か国以上の情報を収集し、海外ビジネス展開に必要な知識の基盤を提供
投資家誘致	• ドイツを拠点とする投資プロジェクトの実行を可能な限り簡易化 • 海外投資家のドイツ市場への参入からドイツにおける拠点の確立までをエスコート
立地拠点マーケティング	• 立地拠点としてのドイツの利点に関する周知事業を海外にて展開
新連邦州の経済促進	• 新連邦州の立地の利点を活用し、ビジネスの可能性について情報を提供 • 東部ドイツ地域の企業が国際市場を開拓するため支援を実施

特に、輸出の促進に向けては、ドイツ各企業に対して、輸出市場に関する包括的な情報を提供し、無料でガイド
- 世界中の 50 を超える拠点にGTAI の専門家を配置し、成長市場における最新の傾向や発展状況、市場開拓に必要な情報を分析
  - 年間およそ3000の新規記事を追加
- 上記情報データバンクを活用し、中小企業に対する輸出活動相談の最初の窓口として相談に対応

中国ー国内のイノベーションを促す政策

- 3つの政策を提案し、特定分野におけるデジタル化/インターネット化を、国としての重要分野と位置付け目標を明示することで国内企業へのイノベーション創出を促進

中国製造2025

労働集約的な製造業（製造大国）から、**情報技術を活用した付加価値の高い製造業（製造強国）へ移行するための国家政策**

対象分野：
- ５Gや新型エネルギー車など、10の重点分野と23品目を挙げてそれぞれに高い市場比率を目標に掲げる

達成へのロードマップ「3段階戦略」
- 第1段階：2025年までに製造強国に
- 第2段階：2035年までに製造強国の中堅水準（平均で）に達する
- 第3段階：新中国成立100周年(2049年)に総合力で世界の製造強国のトップ

2015年3月の全人代で示された方針

インターネットプラス政策

モバイルインターネット、クラウドコンピューティング、ビッグデータ、IoT、AIなどの発展を推進し、**インターネット企業を国際市場の開拓・拡大へと導くことが目標**
- 将来的には中国製造2025と組み合わせることによる製造業の発展を目指す

積極的に融合を推進する重点分野：

2015年3月の全人代で示された方針

次世代AI発展計画

2030年までに中国のAI技術力を世界トップレベルにすることが目標

具体目標として、2020年、2030年における市場規模や技術レベルを定義

2020年までに：
- AI技術や応用の全体的な水準を先進国並みに引き上げ
- AIの基幹産業の市場規模を1500億元
- 関連産業の市場規模を1兆元に拡大

2030年までに：
- AI理論、技術、応用の全体的な水準を世界トップレベルに引き上げ
- AIの基幹産業の市場規模を1兆元
- 関連産業の市場規模を10兆元に拡大

国家戦略で発展分野を明確に指定し、民間企業主体の社会的変化の加速度的成長を見込む

https://digital-shift.jp/china/2Laph

中国ー輸出支援策

- 中国は輸出促進の施策として、
  輸出製品に係る税金、及び輸出製品の仕入れに係る増値税を優遇し輸出を促進

概要

実施機関
- 中国商務部
- 中国国家税務総局
- 中国財政部

背景
- 2012年頃に試験的に導入開始
- 一帯一路構想を公表した2013年より施策を全国範囲に拡大

対象
- 輸出入経営権を有する生産企業
- 対外貿易経営権を有する外国貿易企業、商業貿易企業等
- 委託加工貿易や対外貿易経営権を有する小規模納税者

支援詳細

仕入れ先

企業

輸出先

1 製品や原材料の仕入れ時の増値税を一部還付
- 品目によって、還付率は6~16%の間で異なる
- 2019年最新の還付率表では下記の製品が還付対象に追加
  - 16%:フィルム、プラスチック製品、強化安全ガラス、電球等
  - 13%:航空機用タイヤ、炭素繊維、一部の金属製品等
  - 10%:レンガ、タイル、グラスファイバー、一部の農産物、等

2 物品やサービスの輸出にかかる増値税を0%に設定
- 中国では本来輸出品も課税対象

増値税率・還付率や対象製品/品目は
政府の輸出重点に合わせ定期的に見直される

Source: JETRO、中国政府Website

イギリスーデジタル／イノベーションを促進する政策

- Innovate UKは市場が拡大傾向で英国に強みのある分野で「カタパルト・センター」を設置し、企業間・企業大学間の研究開発の推進を図る

カタパルト・プログラム概要

担当団体
- ビジネス・イノベーション・技能省傘下のInnovate UK が所掌

目的：
- 特定の技術分野において世界をリードする技術・イノベーションの拠点構築

提供内容：
- 現在10の技術分野に特化した拠点が設置
- 産学連携の場として、企業や科学者、エンジニアが協力して最終段階に近い研究開発を実施
- イノベーション振興や研究成果の実用化を実現

予算・投資：
- 初期政府投資（2011～2014 年度の4年間）は 7 分野で2 億ポンド（約 386 億円）

例）デジタルカタパルトの例

大学、スタートアップを含めた中小企業、大企業、公的機関を対象に、デジタル領域における新たなアイデア創出から商用化までつながるようマッチングやコラボレーションの支援を行う中立的機関
- 主な事業内容として、下記を実施
  - ①スタートアップ・起業家向けのブリーフィング支援
  - ②大企業向けスタートアップのスカウティング・マッチング支援
  - ③データ収集・管理およびシェアリング
  - ④政策提言
- 運営資金は、政府負担が半分、残り半分は大学との研究開発費や民間企業より拠出

マッチング支援サービスPitstop(②)では大企業の課題へのソリューションを提案し、勝ち残ったスタートアップや中小企業が大企業と連携
- Pitshopでは、スタートアップや中小企業が2 日間のワークショップを開催し、選考で絞られた数社が10-12 週間にわたりプロトタイプ開発を実施
- 例えば、VISAはブロックチェーンの活用のためにサービスを活用し、議論後支払時の個人認証サービスに焦点を当て、英ブロックチェーンスタートアップ Epiphyte を含め 4 社と現在プロジェクトを実施
- 他にも、シスコやSwiss Re、PwC等20社程の大企業が参画

フランス－従来型企業とスタートアップの協業及び輸出促進

- 政府系機関La French Techは、見本市VivaTechを開催し、大手とスタートアップの協業を促進し、さらに国内技術の海外へのアピールの場として輸出機会を創出

French Techの概要

沿革
- 2013年に各省庁の資金補助や投資家支援等のスタートアップ支援を一本化する形で設立

取り組み
- 官民が協力し、自国の個人・企業による起業にこだわらず、世界中の優秀な人材を招き育成し、海外へ積極的にアピール
- 国内企業支援のために海外企業や投資家を自国に呼び込む、自国企業の海外進出を促すといった開放的な政策を採用

実績
- 「優れた機能を持つフランス発のプロダクト」としてスタートアップをまとめてプロモーションし、認知度向上を実現
- French Tech導入以降、フランスにおける技術系企業への投資は年々増え、2016年には約15億ドル（英国に次いで欧州第2位）

Source：記事検索

見本市VivaTech

欧州最大級のスタートアップとテクノロジーのイベントで、
トップ企業とスタートアップのコラボレーションの場として注目

各業界の大企業が50-100社程のスタートアップを集め、
コラボレーションした製品を展示
- 例えば、高級ブランドグループのLouis Vuittonはラグジュアリーに関連したスタートアップを支援し、フレキシブルディスプレイを使用した映像が流れるバッグを提案

韓国ー韓国の市場開拓支援策と受注例

- 韓国は市場開拓支援策として、補助金の支給、海外の要人招聘や現地情報収集等を実施しており、実際に受注まで結びついた例も存在

支援策の概要

	支援主体	支援策の詳細
海外建設市場開拓支援事業	国土交通部 • 海外建設協会が業務受託	インフラ案件の市場開拓にむけた事業活動に対し補助金を支給 • 現地交渉/調査活動、訪韓視察、F/Sが対象 • 2億ウォンを限度に事業費の50~70%を支援 • 年間100件程度を支援 • 予算額: 約50億ウォン
グローバルインフラストラクチャ協力会議(GICC)	国土交通部	各国の主要発注先、政府要人等を招待し、プロジェクト説明会と1対1の相談会を開催 • ネットワーキングによる受注機会創出が目的 • 2013年から実施 • 予算額: 約10億ウォン
海外建設情報ネットワーク	国土交通部 • 海外建設協会が業務受託	特定国に海外建設協会の支部を設置し、情報収集/現地進出コンサルティング業務を実施 • 6カ国で展開 (2017年時点) - カザフスタン、インド、UAE、インドネシア、ペルー、エジプト

支援策を活用した受注案件例

STEP 1
GICCに招待したバングラデシュ鉄道庁庁長に鉄道部門の優秀性と海外事業推進力をアピール

STEP 2
継続的なやり取りを通じてネットワークを維持し、バングラデシュの伏線鉄道施工管理案件を受注
- 受注額: 153億ウォン

STEP 3
以後、1,100億ウォン規模の案件交渉も進み、韓国企業が受注を予定

Source: 2017 海外インフラ開発事業進出支援制度総合ガイド

シンガポールー開発特区の設置

- 国を実験特区として海外企業を誘致することで、国内大手と海外スタートアップ、国内スタートアップと海外大手の連携を促し、イノベーション機会を創出

実験特区環境の提案

企業がシンガポールを拠点にイノベーションを創出できるよう、商品化に向けた実証実験に適した環境を提案

- 自国企業だけでなく、他国企業も含め、単なる技術の芽を見つけるだけではなくビジネスモデルにまで昇華させることを目指す
- レギュラトリーサンドボックスと呼ばれる、既存の規則を緩めて新しいイノベーションがテストしやすい環境を提供

自国企業へのメリット

自国 大手企業	有望な海外スタートアップをシンガポールに誘致することで 大手企業の抱える課題やイノベーションのニーズへの対応策を獲得 • 大手企業には「自社の事業にうまく活用できるスタートアップには出資したい」（サリムグループ幹部）というニーズが存在 • シンガポール政府傘下のIT（情報技術）業界向け支援機関が、資金や大企業の販路などを求める海外スタートアップを発掘 • 東南アジア等進出を考えるスタートアップに補助金制度やシンガポールのベンチャーキャピタル（VC）による支援プログラムを紹介し、誘致
自国 スタート アップ企業	地場スタートアップは様々な政府の補助と併せて活用することで、 海外企業との協業を容易にし、開発促進及び対外アピールを後押し • 例えば、スタートアップとグローバル企業が共同で取り組むプロジェクトの費用を一部補助する制度を、支援機関が提供 • また、政府機関と民間企業が地場スタートアップが機関投資家や企業などに自社の事業アイデアを発表できるイベントを主催

Source: JETRO

本資料の構成

3. エネルギー・デジタル

3-1.　第3回懇談会 (7月20日) 向け

3-2.　第4回懇談会 (9月15日) 向け

3-3.　第5回懇談会 (10月2日) 向け

3-4.　第6回懇談会 (11月13日) 向け

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

アメリカのデジタル施策①デジタル関連海外展開支援

- GAFAをはじめとするデジタル関連プラットフォーマーが海外展開するにあたって障壁の撤廃などを実施

輸出にあたり障壁を取り除くよう働きかける報復策を発す

- 対フランスでは、デジタルサービス税を不当として、仏製品の輸入関税を上げる報復策をとることを発信
  - 2019年1月からの仏国内での売り上げに対し3%課税
  - 対象企業は、アルファベット、アップル、フェイスブック、アマゾン、マイクロソフト、など
- 政府ウェブサイトに「Key Barriers to Digital Trade」リストを掲載し、国や政策を名指しで批判
  - 具体的には、中国やインドネシアのローカリゼーション要件・制限、EU加盟国のニュース集約料金含む、多くの国の施策がリストに掲載

一方で、デジタルのインフラ化を見据えた企業へのFS支援や補助金、税優遇などの支援はなさそう

“

But **digital trade is under threat from a growing number of laws and regulations that block the flow of data across borders, impede the provision of services** such as cloud computing, or otherwise restrict the ability of firms to take advantage of best-in-class digital services.
Some of these government actions are explicitly protectionist, while **others impose unnecessary burdens on digital trade in seeking to address legitimate public policy goals.**

—2018 Fact Sheet:
Key Barriers to Digital Trade

Source: USTR

デジタル施策窓口一元化：ドイツ

- Digital Strategy2025施策の実現のため、民間へのデジタル関連施策のコンタクトポイント及び政策立案シンクタンクとして政府系組織Digital Agencyを設立する予定

Digital Strategy 2025概要

2016年に連邦経済エネルギー省によって策定
目的：ドイツ経済が今後数年間、品質と
　　テクノロジーの両方で主導的地位を確保する

具体的には、下記10の施策を掲げる

1. デジタルインフラの整備
2. 大手企業とベンチャー企業の協業の推進
3. 投資やイノベーション創出に向けたフレームワークづくり
4. 特定のインフラ領域でのスマートネットワークの導入
5. データセキュリティーやプライバシーの向上
6. 中小企業への新しいビジネスモデル取り組み支援
7. Industry 4.0を用いた生産の近代化
8. デジタル技術の研究・開発・イノベーションの推進
9. デジタル教育の提供
10. **センターオブエクセレンスとしてのDigital Agency設立**

Digital Agencyの構想

目的/背景

民間企業のDX化推進、複数の政府にまたがるデジタル化トピックの集約

- デジタル化による公正な競争、通信の機密性、セキュリティ、消費者保護、等、多岐にわたる問題解決が必要
- 現在、電力、ガス、通信、郵便、鉄道、情報セキュリティの連邦機関、他多くの省庁が関わる

取組内容

民間へのデジタル支援の一元化窓口としての役割および政府に対する政策立案シンクタンク機能を目指す

- 初期的には、Federal Network Agencyの分析能力と実行能力を拡大し、市場やプレイヤーのモニタリング能力を強化
- その後、民間企業・消費者への情報提供などコンタクトセンターとしての役割を担ったり、その過程で民間から吸い上げた知識を用いた政策への還元などを実施

Source: Federal Ministry for Economic Affairs and Economy「Digital Strategy 2025」

ご参考）ドイツー産業のデジタル化に向けた政策

- Digital Strategy 2025でドイツが世界をリードするためにとるべき10のステップと支援として、インフラ整備やCoE設置、特区、補助金などを提示

Digital strategy 2025とは

2016年、連邦経済エネルギー省（BMWi）によって策定

スマートドイツを実現するために必要な10の優先事項を示したもの

目的：
ドイツ経済が伝統的な競争上の優位性と最新のテクノロジー、最新の方法、特定のサポートプログラムを組み合わせることにより、今後数年間、品質とテクノロジーの両方で主導的地位を確保する

提示された10の政策と支援策例

1	デジタルインフラの整備	• 大容量で高速、遅延のない**ギガビットネットワーク網を2025年までに整備**するための100億ユーロ規模のファンド設立
2	大手企業とベンチャー企業の協業の推進	• 複数の政府系VCやファンドによる**ベンチャー企業への投資や税金の優遇** • Established companyとスタートアップのマッチング
3	より多くの投資やイノベーション創出に向けたフレームワークづくり	• **既存のレギュレーションのない実験スペースの設立** • テクニカルおよびレギュラトリーデジタル統一市場の設立
4	特定のインフラ領域でのスマートネットワークの導入	• ヨーロッパ全体での市場形成の推進 • **教育やヘルスケア、エネルギー領域での事前の実証実験への支援**
5	データセキュリティーやプライバシーの向上	• データプライバシーに関する法律の制定 • 米国や欧州全体とのデータコミュニケーションのガイドラインの形成
6	中小企業への新しいビジネスモデル取り組み支援	• **中小企業向けのセンターオブエクセレンスの設置** • IT・デジタル関連の外部アドバイザリー招聘用の補助金の提供
7	Industry 4.0を用いた生産の近代化	• マイクロエレクトロニクス向けのファンディング機会の提供 • インダストリー4.0のスタンダーダイゼーションに向けたアクションプランの構築
8	デジタル技術の研究・開発・イノベーションの推進	• **デジタル投資（ソフトウェアやデジタルデバイス）への税の控除** • イノベーティブテクノロジーへのサポートプログラムの提供
9	デジタル教育の提供	• 教育現場でのデジタル活用 • **職業訓練をデジタル経済を加味したプログラムに変更**
10	センターオブエクセレンスとしてのデジタルエージェンシーの設立	• デジタルエージェンシーの設立による政府からのデジタル化支援の普及 • **シンクタンク・デジタルエージェンシーによる企業ニーズの吸い上げ**

Source: Federal Ministry for Economic Affairs and Economy「Digital Strategy 2025」

官民連携・民間連携の促進①：シンガポール

- 政府のクラウドソーシングプラットフォーム「InnoLeap」を介し、行政課題の解決策を民間から募集する形で官民連携を実施

InnoLeap概要

InnoLeapはシンガポール政府のGovTech取り組みの一つ

- 政府サービス(GovTech)は、情報通信省傘下でデジタル関連の取り組みを実施
  - 省庁横断的な基盤の構築や政府全体のセキュリティ管理の掌握
  - Smart Nation 構想の実現に向けて政府サービスの改善・効率化推進、等
- InnoLeap以外には、下記のサービスなども提供
  - 官民連携の基礎である電子調達ポータル「GeBIZ」
  - 政府の技術・データ基盤システム(Tech Stack) などの政府のデジタル化を実施

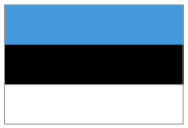
取り組み内容

InnoLeapではオンライン・オフライン双方で官民連携推進プラットフォームを展開

- オンライン：クラウドソーシングプラットフォーム「Ideas!」で行政が民間に課題を提示し、アイデアを募集
  - 「Ideas!」では民間の専門家の意見を即座に行政が取り入れ、最良の解決策を導き出すことが可能
  - 議論の透明性も高く、民間が行政と協働しやすくなり、参画事業者に留まらない大きなビジネスへ繋がる
- オフライン：協議・ワークショップなどを通じて、問題の掘り起こしから革新的な解決策の提示まで実現

Source: WiseVine

官民連携・民間連携の促進②：エストニア



- 電子政府基盤をオープンソース化し、民間企業による電子政府システムと連携したアプリケーション開発を推進

背景

「透明性」観点から電子政府基盤の構築およびオープンソース化に着手

- これまで数々の国に支配されてきた背景から、人間の運営する政府ではいつか不正が起こってしまうと理解
- オープンソース化により、民間人からも一定の監視機能が働くことへの安心感を醸成

具体的な取り組み内容

民間企業はオープンソースの電子政府プログラムに基づき「民間ならでは」の視点からサービスを開発・提供

- 元々、エストニアでは歴史的な背景で慢性的にヒト・モノ・カネが不足
- 政府がコアとなる行政サービスとAPIを提供し、民間企業が独創性を働かせながら様々なサービスを展開
- 現在、電子政府のデータ連携基盤（X-Road）の導入により、スタートアップ含め民間企業によるサービスの数は3000を超えている

Source： Forbes

官民連携・民間連携の促進③：EU

- EUのデジタル戦略を通して、AI開発促進のため欧州企業の産業データ市場の整備を実施する方針

背景

個人データが米中に掌握されていく中、未着手の産業データを取得しテックでの競争に入り込みたい考え

- 現状人口4億5000万人を抱え、欧州系有力企業の工場などの拠点も多い
  - 独フォルクスワーゲンや仏エアバスなど
- 一方で、欧州から世界的なテック企業が育っておらず、21世紀の石油」と呼ばれるデータを米中に奪われれば、欧州の損失につながるとの危機感

取り組み内容

欧州企業の産業データを共有できる制度を構築し、AI開発などに生かすことで、欧州発のテック企業の成長を後押しする予定

- 具体的には、企業などが持つデータを「製造業」「移動」「健康」など9の重要分野ごとにプールする場所をつくり、企業が共有
  - 製造業：ロボットに集まるデータをAIが学習することで工場の稼働率向上や省エネ化
  - 移動分野：自動車のセンサーに集まるデータの活用で自動運転機能が向上
  - 健康分野：病気予防や難病の治療法確立に繋がる可能性
- 共有情報の内容や健康分野などでの個人情報の扱いといった詳細ルールは加盟国や関係者の意見を聞いた上で詰め、年内にも法案をまとめる方針

Source：ビジネス＋IT

デジタル施策の一元化、官民連携・民間連携の促進：イギリス

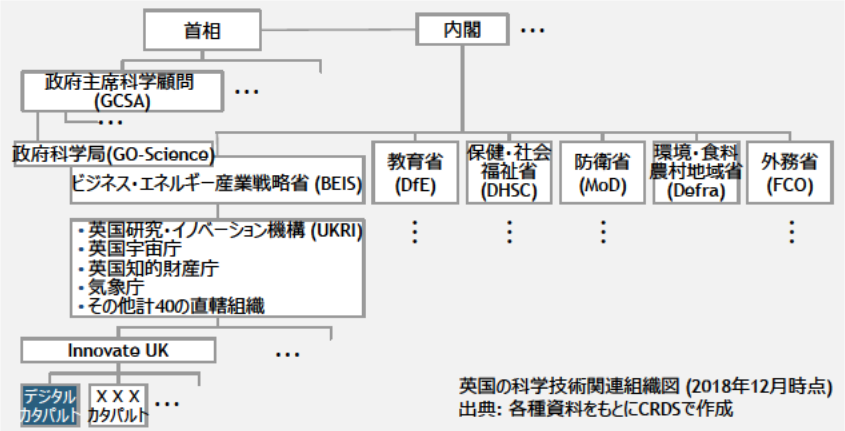
- 政府組織傘下のデジタルカタパルトは、研究開発・金融支援の一元的な窓口、産学官連携や民間企業のマッチングプラットフォームとして機能

デジタルカタパルトの概要

目的
- 研究成果やリソースの共有、行政を通してフレームワークやデータにアクセスすることで、重点領域におけるイノベーションを創出

背景
- 産業界から優れたアイデアや研究成果を実用化につなげる技術イノベーション拠点を構築する必要があると提言

組織での位置づけ



Source: オープンイノベーションに関する調査レポート

取り組み内容

産学官・民間企業での研究開発連携に向けた支援や、支援窓口としての役割を提供

産学官・民間連携

マッチング支援サービス「Pitstop」を通して、大企業の課題へのソリューションを提案
- スタートアップや中小企業が2 日間のワークショップを開催し、選考を経て数社が10-12 週間にわたりプロトタイプ開発を実施
- 例えばVISAはブロックチェーン活用を考える際、まずは当社課題について専門家などと議論を実施。その後、支払時の個人認証サービスに焦点を当て、英ブロックチェーンスタートアップ Epiphyte を含め4 社と現在プロジェクトを実施
- 他にも、シスコやSwiss Re、PwC等20社程の大企業が参画

支援窓口

主にスタートアップに対しての支援窓口としてワーク
- 政府の助成金や支援制度・枠組みの情報提供
- 政府収集のオープンデータの共有
- The Copyright Hub参画組織・企業の知的財産権や著作権を無償で利用できるサービス提供

ご参考）イギリスーデジタル／イノベーションを促進する政策

- Innovate UKは市場が拡大傾向で英国に強みのある分野で「カタパルト・センター」を設置し、企業間・企業大学間の研究開発の推進を図る

カタパルト・プログラム概要

担当団体
- ビジネス・イノベーション・技能省傘下のInnovate UK が所掌

目的：
- 特定の技術分野において世界をリードする技術・イノベーションの拠点構築

提供内容：
- 現在10の技術分野に特化した拠点が設置
- 産学連携の場として、企業や科学者、エンジニアが協力して最終段階に近い研究開発を実施
- イノベーション振興や研究成果の実用化を実現

予算・投資：
- 初期政府投資（2011～2014 年度の4年間）は 7 分野で2 億ポンド（約 386 億円）

例）デジタルカタパルトの例

大学、スタートアップを含めた中小企業、大企業、公的機関を対象に、デジタル領域における新たなアイデア創出から商用化までつながるようマッチングやコラボレーションの支援を行う中立的機関
- 主な事業内容として、下記を実施
  - ①スタートアップ・起業家向けのブリーフィング支援
  - ②大企業向けスタートアップのスカウティング・マッチング支援
  - ③データ収集・管理およびシェアリング
  - ④政策提言
- 運営資金は、政府負担が半分、残り半分は大学との研究開発費や民間企業より拠出

マッチング支援サービスPitstop(②)では大企業の課題へのソリューションを提案し、勝ち残ったスタートアップや中小企業が大企業と連携
- Pitshopでは、スタートアップや中小企業が2 日間のワークショップを開催し、選考で絞られた数社が10-12 週間にわたりプロトタイプ開発を実施
- 例えば、VISAはブロックチェーンの活用のためにサービスを活用し、議論後支払時の個人認証サービスに焦点を当て、英ブロックチェーンスタートアップ Epiphyte を含め 4 社と現在プロジェクトを実施
- 他にも、シスコやSwiss Re、PwC等20社程の大企業が参画

Source: オープンイノベーションに関する調査レポート

本資料の構成

3. エネルギー・デジタル

3-1.　第3回懇談会 (7月20日) 向け

3-2.　第4回懇談会 (9月15日) 向け

3-3.　第5回懇談会 (10月2日) 向け

3-4.　第6回懇談会 (11月13日) 向け

Copyright © 2020 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

インド事例：石炭火力発電に関する直近動向

- **Covid-19経済危機を背景に経済成長及びエネルギーアクセスの担保を重視した民間投資誘致や規制緩和の動きが加速化**

インドのエネルギー政策概要

- 再エネについては野心的な目標設定
  - 22年迄の発電設備容量目標を175GWから227GWに上方修正(18年6月)
  - 30年迄の発電設備容量目標を500GWに(19年6月)
- 同時に、化石燃料に対しても基幹電源として国内石炭生産を強化する方針
  - 石炭火力発電設備容量は既に十分で、2027年迄新設不要
  - 一方で石炭は輸入依存であり、政府は2022年迄に国内生産を15億トンに増やし輸入を抑える方針(国営11億トン[1]/民営4億トン)

石炭火力発電に関する主だった動き

2014年1月：石炭火力発電所に対して灰分34%以下の石炭使用を義務化

2016年迄は環境規制強化の動き

2016年12月：2027年迄石炭火力発電所の新設をゼロにする方針

2020年5月：景気刺激策として石炭輸送インフラへ60億ドル以上の投資を発表

環境省が過去の政策を翻した背景
- **Covid-19経済危機からの回復**
- **民間投資誘致**

低品位・低単価の石炭使用許可による発電コストの低減・石炭採掘インセンティブの向上

2020年5月：石炭鉱区商業採掘権を民間に開放(41鉱区)

2020年5月：洗炭義務を撤廃し低品位のインド産石炭が使用可能に

18年時点では2026年度迄に生産量10億トンを目指していたが**計画が前倒しに**

2020年6月：インド石炭公社(CIL)が2024年3月迄に6千億ルピー (約8400億円)を投じて石炭生産能力を7割増の10億トンにする計画を発表

1. 内訳はインド石炭公社(CIL)が10億トン、SCCL社(Singareni Collieries Company Limited)が1億トン

IEA　特別レポート「発展途上国における、安全で、持続可能で、低廉な電力システムに関して」（1/3）：レポート概要

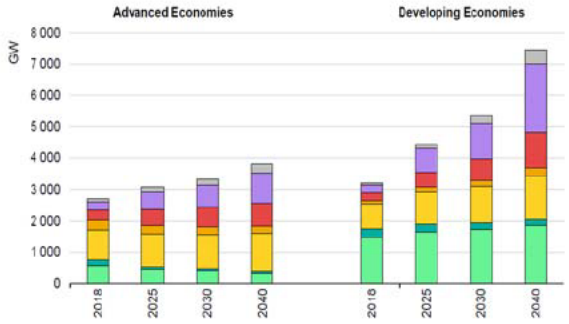
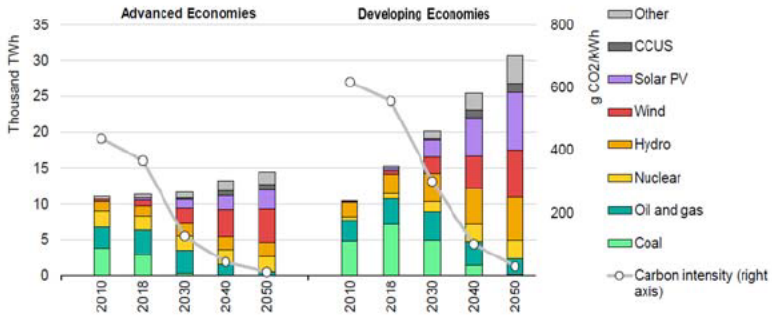
- **電力需要が今後も大きく増加する発展途上国において、火力発電が果たす役割は何かをエネルギー将来シナリオも参照しつつ論じたレポート**
- **STEPS・SDS両シナリオを踏まえ「再エネ大量導入下でのエネルギー安全保障」について論じる3部構成**

IEAレポート概要

想定シナリオ	STEPS (Stated Policies Scenario)	・各国が現在公表している政策(”Stated Policy”)に基づいた将来シナリオ ・火力発電は、途上国では2040年でも発電量全体の40%を維持しており、出力が安定し低廉な電源としての位置付けを占める
	SDS (Sustainable Development Scenario)	・パリ協定の目標達成（"Sustainable Development”）を重視したシナリオ ・火力発電は、再エネ投資の加速により、発電量としては途上国でも減少しており、不安定な再エネ発電の出力調整用電源としての位置付けを占める
再エネ大量導入下でのエネルギー安全保障		・再エネ大量導入下で、安全且つ持続可能な電力系統システムの構築に向けたアプローチのあり方 ・再エネと蓄電池にて全てのエネルギー需要に対応することは技術的観点からも経済性の観点からも困難で、火力発電は調整用電源として引き続き重要

IEA　特別レポート「発展途上国における、安全で、持続可能で、低廉な電力システムに関して」 (2/3)：2シナリオ概要

- **STEPシナリオでは途上国の火力発電率は40%と引き続き主要な電源**
- **SDSシナリオでは途上国の火力発電率は20%に減り再エネ調整用電源として活用**

		第一パート：STEPSシナリオ	第二パート：SDSシナリオ
火力発電動向	世界全体	・火力発電総量は、天然ガス由来中心に増加 ・火力発電割合は、再エネの伸び率が高く大幅減	・火力発電総量は大幅減少 ・脱炭素化が顕著で石炭火力割合は40%から4%に
	先進国	・脱炭素が進み発電総量自体が減少	・ほぼ脱炭素化し石油/ガス由来が僅かに残存
	途上国	・出力安定した低廉な電源として微増 　–特にSEAでは70%を維持(石炭は総発電量の40%) ・但し、本シナリオ実現には一定の投資増額が必要 　–アフリカではインフラ投資が現行の2倍になり近年発見されている天然ガス資源活用等が進む想定	・減量するが高効率化し出力調整電源として活用 ・但し、本シナリオ実現には大幅な投資増額が必要 　– 東南アジアは再エネ向け投資を4倍、効率化投資を10倍に引き上げる想定 　– アフリカは8割を再エネに投資する想定
電源別発電量[1]			

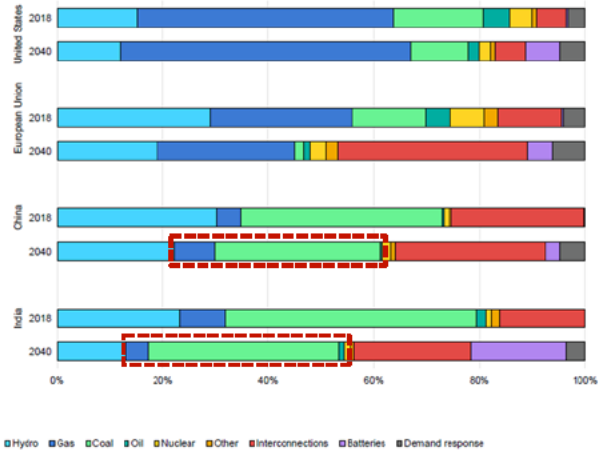
Source:IEA 2019WEO　1:STEPSシナリオのグラフは発電可能量(生産能力)予想数値

IEA　特別レポート「発展途上国における、安全で、持続可能で、低廉な電力システムに関して」(3/3)：　再エネ大量導入下でのエネルギー安全保障

- **再エネと蓄電池にて全てのエネルギー需要に対応することは技術的観点からも経済性の観点からも困難で、火力発電は調整用電源として引き続き重要**

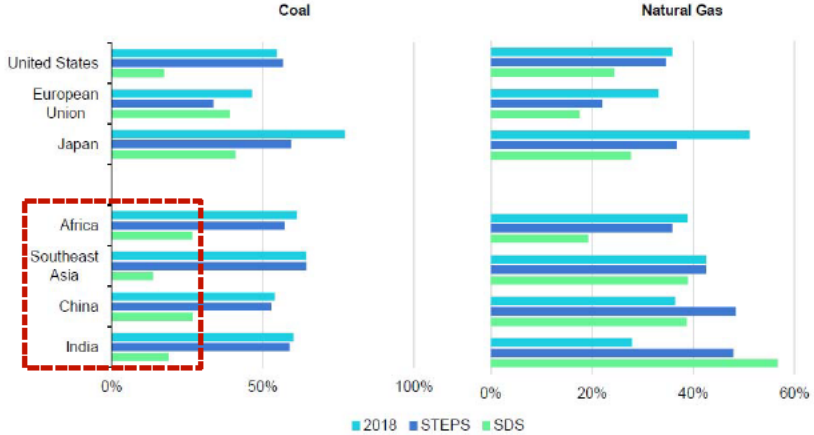
国別調整用電源割合(STEPSシナリオ)

- 途上国(中国・インド)では2040年でも電力調整用電源として引き続き火力発電に依存



化石燃料別の設備稼働率(2040年予想)

- SDSシナリオでは、特に途上国の石炭火力発電は稼働率が25%前後に落ち込み調整用電源として活用される



安全且つ持続可能な電力系統システム構築の為、再エネに加え様々なアプローチの組合せが重要

火力発電所へのCCUS設置による効率化

先進国から途上国への経済援助

：

Source:IEA 2019WEO

経済産業省　第１回「インフラ海外展開懇談会」　議事要旨

〇日時：2020 年 4 月 24 日　13:00～15:00

〇場所：オンライン会議（Skype for Business 利用）

〇出席者：

- メンバー
  - 豊田 正和 一般財団法人日本エネルギー経済研究所 理事長（懇談会座長）
  - 岡 俊子 株式会社岡＆カンパニー 代表取締役
  - 小野田 聡 株式会社 JERA 代表取締役社長
  - 工藤 禎子 株式会社三井住友銀行 専務執行役員
  - 竹内 純子 特定非営利活動法人国際環境経済研究所 理事
  - 山地 憲治 公益財団法人地球環境産業技術研究機構 副理事長・研究所長
- ゲストスピーカー
  - 藤田 研一 シーメンス株式会社 代表取締役社長兼 CEO
  - ハン プーミン 東アジア・アセアン経済研究センター（ERIA） シニアエネルギーエコノミスト
  - ティム ゴールド 国際エネルギー機関（IEA） エネルギー供給見通し担当部長
- 経済産業省：
  - 保坂 伸 経済産業省 貿易経済協力局長
  - 岡田 江平 経済産業省 大臣官房審議官（貿易経済協力局担当）
  - 平塚 敦之 経済産業省 貿易経済協力局 戦略輸出交渉官
- オブザーバー
  - 外務省
  - 財務省
  - 環境省

〇討議テーマ：

① 拡大する再エネ市場とそれに伴う系統の柔軟性確保ニーズにどう対応すべきか

② 各国の事情に応じた SDGs 達成をどうサポートすべきか

③ 新たなソリューション型ビジネスや革新的技術をどうリードすべきか

〇議事要旨：

（保坂局長より簡潔に開会挨拶）

【豊田座長より座長挨拶】

- 現行のインフラシステム輸出戦略が作成された 2013 年から今日に至るまで、インフラ輸出をめぐる様々な環境が劇的に変化している。例えば、今年に入り新型コロナウイルスの影響によって日本の輸出額が対前年比 10%以上低下し、石油価格が大幅な下落を見せており、この状況下で、新たな海外インフラ展開について議論を行うに際して、大胆な変革に関する洞察と提案が求められると理解。

- 今後日本のエネルギー需要は頭打ちになり、新興国の需要が著しく伸びる見込みであり、日本企業が国際的な情勢を勝ち抜くためには、新興国を中心としたエネルギー需要に伴うインフラビジネスに対し、より深く関与していくことが必須。
- 本日第１回目はエネルギー・電力分野に関して、まずは様々な情勢の変化に関する事実関係について検証したい。そのために今後日本の競争力を活かす分野はどれか、その分野を中心に海外市場を獲得するためにどういった政策が求められるのかについて議論したい。

【事務局資料説明】
（平塚交渉官より事務局資料に沿って説明）

【懇談会メンバー意見】
討議テーマ①：拡大する再エネ市場とそれに伴う系統の柔軟性確保ニーズにどう対応すべきか
＜海外の動き＞
- 欧州では小売や需要家にバリューがシフト。ENECO は、消費者の経済力や考え方に合わせ、個々の顧客に異なるブランドを提供。また、電気を活用した快適さをサービスとして提供し、課金している。顧客の離脱減少のため、デジタルを活用した細かいサービスの入れ替えに経営資源を注力。
- 競争激化により、買収・合併リスクやオフテイカーリスク、新興国リスクを取らざるを得ない状況。オフグリッドやスマートグリッドについて、日本は技術を有するが、小規模な案件が多いのが実態。

＜再エネにおける日本企業の取組＞
- JERA は、これまでの海外での火力発電事業の大規模開発の経験や、ファイナンス経験、ステークホルダーとの対応関係が上手く活用できる案件として、海外の風力事業に参画。現在ユニットによって運転中、建設中、開発中のフェーズにあり、全てに関わることで風力事業のノウハウの獲得を狙う。
- 再生可能エネルギーの賦存量について偏りがあり、世界画一的な対策は取りにくい。

＜日本企業への影響＞
- 日本は、欧州のようにメッシュ型の系統ではないため、小売と送配電の両方に課題があり、政策的な手当ても必要。短期間で脱炭素に移行出来る状況ではなく、多少時間をかけながらのソフトランディングが現実的。一方で SDGs の波も強いので、あまり後ろ倒しにならないような引き締めも必要。
- 欧米と同様に発電から小売へと価値転換する可能性があり、ユーティリティ企業も小売面での人材育成が必要となる。
- 日本はユーティリティ企業の数が多く、エネルギー市場縮小に伴い、業界再編は避けられない。また海外展開をせざるを得ない状況になる。日本企業の強みを発揮できるリサイクル、低炭素など高効率に資する技術は、アジア各国に提供可能。
- 他国企業との競争激化やビジネスの発展性の観点から、モノの販売から脱却し、価値の提供に結び付けることが必要。インフラを輸出するだけでなく、サービスを加えることで、ソリューション型ビジネスを売る必要がある。
- 人材確保も含めてメンテナンスなどのソフトな部分をセットにしていくことが大切。

＜日本政府に期待すること＞

- 民で事業を輸出し、官で制度を輸出していくことが必要。規制緩和への対応をしてほしい。
- 政府によるイノベーションや自国メーカーの支援が必要。日本では、電力の自由化に伴い、ユーティリティ企業はイノベーションの創出や自国メーカーを大事にするという余裕がなくなってきている。
- 輸出材にする自国技術を育てるため、補助金に加え、商用化までを含めた政府のメニューが必要。段階ごとにメリハリをつけて、官と民の割合でサポートすることが重要。
- JBIC や NEXI のサポートのリスク幅の拡大や G2G の交渉支援もお願いしたい。
- 大型のインフラ輸出はファイナンスの影響が非常に大きく、競争力に直結する問題。NEXI など含めたサポートが重要。

討議テーマ②：　各国の事情に応じた SDGs 達成をどうサポートすべきか

＜現状＞

- 新興国においても、時間差はあるものの再エネに向かっている。
- 新興国の多くは、将来再エネになるとしても、現時点では火力が必要。日本が活躍する場はある。
- 新興国においては、脆弱な現地の法制度や外貨の交換規制などがある。
- 石炭火力だけではなく、天然ガス火力も含めて、人間がコントロールできる電源の調整力・容量などの価値が求められている。IEA の「World energy outlook」に、石炭火力を再エネのバックアップ電源として使うことで 2 割ほど石炭の使用量が減少と掲載されている。
- 石炭火力は減少するが、クリーンコール技術へのリプレース需要がある。
- 再エネは発電コストとしては安いが、太陽光や風力はいずれも自然のエネルギーなので調整力は必要。また、新たな系統敷設のコストも必要となる。

＜課題＞

- 途上国における人材開発。高効率の発電設備や運転技術の維持のために、作業者含めて技術レベルの向上が必要。
- SDG ゴール 7 に記載のあるクリーンエネルギーアクセスの向上。金融ビジネスは、石炭火力が未電化地域の電化に非常に貢献していることに目を向けるべき。現在の ESG 投資は、SDGs17 ゴールのうち 13 の温暖化対策に焦点が当たりすぎている。
- 石炭火力発電自身の脱炭素化。単純な価格商戦にならないように、IGCC に加え、アンモニア混焼、カーボンリサイクルなど、日本の持つ技術で早急に差別化を実現する必要がある。SDGs では気候変動とエネルギーアクセスの問題が提起されており、両立が必要。

＜日本企業の取組＞

- JERA は、ガスを届けるだけでなく、発電するまでの一連の事業を支援している。自国での天然ガスの供給が減少している、あるいは天然ガスへの需要が大きく伸びている国に対して支援可能。短い設備期間、安価な設備費で設置可能な浮体式生産貯蔵積出設備（FSRU）という船を使った LNG 基地は、導入が比較的容易。

- 今後必ず起こる低炭素社会の中で、超々臨界圧発電方式（USC）を中心とした＋αとして、混ぜる（水素やアンモニアなど、低炭素化に寄与するものの混焼）、磨く（発電効率を高めること）、減らす（老朽火力発電所などの非効率なものを減らす）に取り組む必要がある。

＜日本政府に期待すること＞

- 石炭火力については先進国が率先して、高コストであっても高効率の技術しか輸出を認めない方針を打ち出せば、それで世界の低炭素化が進むのかについて検証が必要。OECD ルールの導入によって、日本や韓国の火力発電輸出は高効率の技術にシフトしたが、逆に、OECD ルール外にある中国から低効率の技術輸出が増えているというデータも示されていた。世界の低炭素化に資するのでなければ、自己満足の規制に陥ってしまうので、ファクトの整理をしていただきたい。
- 政府の支援を明確に打ち出してほしい。
- G2G 交渉の支援や、現地通貨建てのファイナンスの支援などを、政府系金融機関にお願いしたい。
- 再エネ主力電源化に向けた取組において、発電コストだけでなく、系統コストも含めたトータルコストの最小化という観点での評価を忘れてはならない。

討議テーマ③：新たなソリューション型ビジネスや革新的技術をどうリードすべきか

＜省エネ・再エネ＞

- 水素は日本の今後の自前の技術として非常に期待が出来ると考えている。
- 再エネと省エネの組み合わせも必要。中国等の台頭により、日本の再エネだけでは単独競争力が大きく低下しており、再エネと省エネ、加えて蓄電池又は蓄電機能として水素などの組み合わせを考えていくことが重要。再エネ、省エネ、デジタル技術を使ったスマートグリッドなどをインフラ輸出パッケージにしていくことができるはず。
- ネット・ゼロ・エネルギー・ビル（ZEB）やネット・ゼロ・エネルギー・ハウス（ZEH）の中に革新的なものもあり、二酸化炭素回収・有効利用・貯留（CCUS）もビジネスになる見込みがあると考えている。例えばインドネシアでは天然ガスの CO2 随伴が多く CO2 分離が行われている。回収した CO2 を石油増進回収（EOR）に利用するという方法もあり、CCUS も現実ビジネスに近いところがある。

＜送配電＞

- 送配電事業は一つの柱になると考えている。日本の送配電産業は規制産業であり、本業に影響がないようにと新規投資はかなり制約を受けることがある。公的なサポートでリスク遮断をある程度確保することで、具体的・実効的な対応を検討してもらいたい。
- 送配電の海外事業に期待する理由の一つに、スマートシティ、すなわち都市計画全体のプラットフォームにもなり得る事業というのがある。例えば、英国のブリストル市では、低炭素化を基軸に、市の公共インフラ全般の運営見直しも進んでおり、こうした事例は今後増えていくと期待される。
- 海外知見を日本に持ち帰り、日本のエネルギー供給に貢献することに期待。日本は規制が強く顧客の品質への要求度が高いため、新しいチャレンジが非常にやりにくい。東電や中電はシンガポール企業と組みカンボジアでの送配電事業の取組を開始しており、他東南アジアでの送配電も注目すべき領域と思っている。

＜系統安定化＞

- 単なるインフラ輸出でなく、再エネ導入拡大や系統安定化サービスの提供、さらに言えば他のインフラと融合した事業展開があり得る。
- JERA や J-POWER はユーティリティ事業も実績がありビジネスも行うが、人材確保含めたメンテナンス等のソフト面もセットで提供していくことが重要。

＜日本政府に期待すること＞

- 送配電事業の海外展開は一つの柱として期待されるが、規制産業であるために制約も多い。日本の安定供給に支障をきたしてはならないが、リスク遮断をある程度政府が行うことで、積極的に進出できるよう政府としての整理を検討してほしい。
- 水素の商用に向けた、官民のファイナンス面でのスキームの設置。例えば、水素混焼に FIT のような支援サポートを入れるなど、国内での使用を促す、JBIC の特別業務で新技術の海外展開リスク低減のため NEXI も付保して支援する、日本の二国間クレジットを獲得できる海外案件のファイナンス要件を緩和する等。
- ソリューション・サービスとしての提供にあたり、ユーティリティ企業単体では難しいため、商社やメーカー、国も含めた大きな座組が必要。
- 水素以外にもデジタル技術を合わせたスマートグリッドなど議論を深めてほしい。

その他

＜原子力について＞

- 核不拡散の観点からも、莫大な初期投資を超長期で回収する事業が自由化市場にはフィットしづらい観点からも、国のコミットメントなしには成り立ちづらい技術。自由化した先進国では、本国での原子力投資が進まなかったために技術輸出も厳しい状況になっているが、東欧諸国からも軽水炉技術ニーズが上がっている。こうした要請に応えるのが中露ということでよいのか、また SMR など安全性を飛躍的に高めた炉の技術開発競争についていかなくてよいのかという点について問題提起したい。
- 原子力発電の輸出についても考えを整理していただきたい。本来であれば、最適化された規制の枠組みとセットで輸出することが望ましい。中国・ロシアの輸出が世界を席巻する一方、米欧が揃って競争力を失いつつある。米国は、シェールガスに競争力を奪われ、特に欧州は原発の新設が少なく人材・技術が失われている。日本も再稼働が遅れており、人材ノウハウが失われかねない状況にあり、現状のままでは米欧と同じ道筋をたどる恐れがある。さらに欧米でも SMR に力が入っている。

【ゲストスピーカー　Q&A セッション】

＜ERIA　シニアエネルギーエコノミスト ハン・プーミン様へのご質問＞

クリーンコールテクノロジーの必要性やスマートグリッドの適用、水素製造のサプライチェーンについて、受け手の法整備や促進制度がある国はあるか。

- ASEAN 等法的枠組みに脆弱性も散見されるが、一部では政治的なコミットメントは見られるようになっている。まず、高度な USC などを受け入れるための法整備の枠組みは重要。例えば、マレーシアやイン

ドネシアでは、新しい石炭火力発電を立ち上げる際はCCTを基準に低排出を目指しており、規制とまではいかないが政治的コミットメントは存在する。

日本では石炭火力発電への公的支援が議論になっているが、日本が自粛した結果、中国に取って代わられるのでは意味がない。困難ではあるが、中国やインドに国際的なルールに則るよう働きかけることが重要。中国に対する交渉についてヒントはあるか。

- 日本がどんなにクリーンでない石炭火力発電輸出への公的資金の援助を抑えたとしても、引き続きアジアでの需要は存在し、中国にはその需要を十分に埋めに来るだけのキャパシティがあるため、全体を中国に取って代わられるというのは十分にあること。結果的に、ASEANでクリーンでない石炭火力発電が今後も蔓延する可能性がある。
- どう交渉すれば良いか答えることは難しいが、中国が火力発電の設置を続けていく場合、テクノロジーの制限を設けるよう働きかけることが重要。より重要なのは、日本などの取組として、クリーンコールテクノロジーへの資金提供を付ける取組を強化し、アジア・ASEAN諸国において低排出への協力体制を整えるため協力し、エネルギー転換を推し進めることである。

＜IEA エネルギー供給見通し担当部長　ティム・ゴールド様へのご質問＞

石炭火力発電設備に対して5ギガトンCO2分の排出を抑制する二酸化炭素回収・貯留（CCS）を転用・改造可能と記載しているが、それなりのコストが発生するものをどのように実現することを考えているのか。

- そもそも、新興国や発展途上国にある大半の石炭火力発電所は新しい設備のものであり、SDGsの達成のためには、既設石炭火力によるCO2の排出の削減を大幅かつ急速に進めることが必要。25年までには60%削減、2050年までには0%の目標達成のため、WEOで様々なオプションを検討したところ、新しい石炭火力発電所には、カーボンキャプチャーによる転用・改造が有望なオプションと考えた。バイオマス混焼による改造も一つのオプションと考えられる。既存の石炭火力発電設備を他の目的のために再利用することで、電力システムのフレキシビリティが高まる可能性もあるかもしれない。
- 一方で、二酸化炭素回収・有効活用（CCUS）や混焼、フレキシブルな運用は、国の規制環境が整わなければ推し進められるものではない。重要な問題であり、先進国の使命として発展途上国の支援としてテクノロジーや規制枠組みを供与していくことが重要。

産業の電化は日本においても20%強程度と進んでいない。産業分野の電化にもインフラ輸出に関するビジネスチャンスがあるか。

- 不確実な点は多いが、IEAは多くの理由から電化が進み、電力需要が今後高まると見込んでいる。現在のコロナウイルスの危機的状況は、現代社会での電力の重要性を浮き彫りにしているし、日本が各国アジア諸国の電化の推進という意味で果たせる役割には、ビジネスチャンスがあると考える。2018年、IEAは電化の技術的・経済的ポテンシャルを調査した「未来は電気」シナリオにより、経済・産業界への示唆をまとめている。
- 産業分野では、より高効率な産業用電気モーターなどの設備改善を提供する機会が多く存在する。産業におけるフルスケールの電化には技術的なハードルがあるが、低温熱の活用によりシェアを伸ばすこと

は可能である。より高い産業電力需要に対するワイルドカードとしては、エレクトロライザーを活用した水素の大量生産の可能性が挙げられる。

【藤田研一様（シーメンス株式会社　代表取締役社長兼 CEO）による発表、Q&A セッション】
＜発表＞

- シーメンスは、世界 200 か国くらいで事業をしており、日本という観点ではなくてグローバルな観点から、どのようにエネルギー事業あるいは発電を考えているかを説明する。
- 事業戦略の策定時には、過去及び、特に再エネが出てからの直近の新設発電所容量トレンドを参考にしている。コンベンショナルな発電（石炭燃料＋原子力）と再エネや蓄電等の合計値のトレンドを見ると、コンベンショナルな発電は、特に 2008 年をピークに下がってきているが、再エネ等を含むと、それほど変わっていない。これは分散化と多様化が市場で起こっているためである。
- また、大型ガスタービン（100MW 出力以上）の市場が、台数ベースでは、過去 5 年で大体 40%程度低下している。産業用のタービン、すなわち中型のガスタービンや蒸気タービンはバイオマスにシフトしている傾向がある。
- 世界と日本で拡大が予想される非化石電源の IEA および METI の見通しでは、グローバルおよび日本においてリファレンスシナリオでは非化石の部分が大体 50%強、持続可能シナリオ／気象条件での上昇 2℃シナリオでは 8 割を超えると試算。そのような試算があるということを認識している。
- ファイナンスの変化がかなり顕著になってきている。2014 年までの発電所の建設におけるファイナンスの手段は、お客さんがコマーシャルペーパーを発行するなどの形で資金調達しているケースが大部分で、一部 ODA 系の開発銀行や投資家が担っていた。一方で、2015 年から 19 年では、エンドユーザーによる直接資金調達が減少しており、社会インフラとしての発電事業というより、ビジネスとしての発電事業がスポットライトを浴びているのではないかと思われる。結果的には外部からの資金調達のため、物言う株主あるいは貸主が拡大したと理解しており、ESG の投資が傾向的には増えている。これは、発電事業に対する影響力という意味では、無視はできない。
- 欧州では、サステイナブルな事業モデルへの変革として、デンマークのオイル＆ガス企業の Orsted という企業の事例が存在。もともとはオイル＆ガスの企業だったが、最終的に風力発電に完全に事業転換。結果的に、現在は再エネ企業として、シェアを 25%くらい世界で持つ。
- シーメンスはガス＆パワー事業を別会社化してドイツで別上場させるプロジェクトを進めており、総合エネルギー企業になろうとしている。提供技術が多様化する中、蓄電あるいは水素のような別のリソースなどを含めて、総合的なエネルギーをカバーできる必要があると認識。
- また、昨今の COP での風当たりは大きい。石炭火力の話もあり脱炭素化に関する詳細ルールは決まらなかったが傾向的には同じような形と理解。
- EU では CO2 の削減目標が一部できないケースが発生し、起死回生の手段として水素が登場。一時期欧州は水素に冷たい時期があったが、現在はそれなりに安価で期待感が出てきている。Fraunhofer というドイツの有名な研究所のデータでは、ドイツの電力料金約 18 円/kWh に対して、世界の最適地での太陽光及び風力の複合であれば水素が部分的にペイするとの見立て。例えば、オーストラリアでの水素の製造コストは、kWh 換算で相当安く部分的にペイすると試算。我々が北海道で一度試算した際は、水素化装

置の後の末端の部分で計算し、かなり良い値段が出た。残念ながら、輸送手段を乗せるとペイしなかったが、コスト的、商業的に期待できる部分はまだあると考える。

- 最後に、エネルギー源としての水素は、再生可能エネルギーからグリーン水素を製造して貯蔵し、異なるセクターで活用が可能であり、脱炭素化においてマルチな二次エネルギーである。日本での水素の用途は90%以上が化学メーカーや製鉄などの産業系である。欧州での水素の利用率としては、40%がモビリティ、あるいは20%が発電やエナジーという、違った見方が出てきている。例えばドイツはファンドを作り水素の実証実験プロジェクトを複数進めている。一つの地域で水素を基本エネルギーとして、工場や暖房、車に供するとともに、水素による発電設備も運用しており、まさに水素によるエコシステムを形成している好例である。
- 結論として、まず、再エネを含む分散化電源の拡大はさらに進み、水素やデジタル等新技術が拡大すると予測している。
- 2つ目に、金融、株主、消費者等ステークホルダー拡大の影響は避けられない。去年末に、オーストラリアで石炭の露天掘りで輸送する鉄道の信号を納めたところ、石炭だからという理由だけでドイツでバッシングがあった。あくまでもドイツの特殊な事情だが、傾向があることは事実である。
- 3つ目にエネルギー輸入国としての技術ポリシーと連携は引き続き考える必要がある。FTAで加速する日本とEUの関係強化の中で、具体的な水素プロジェクトでの提携が進展することを希望したい。
- 石炭の話はあまりしなかったが、シーメンスは決して反石炭ではない。5年ほど前に石炭火力の件で情報交換をしており、蒸気タービンはシーメンスのプロダクトラインの大きな柱。一方で、民間では逆風が吹いており傾向としてある程度ガスにシフト、あるいは石炭用の蒸気タービンは産業用のバイオマスの方に転用しているのが現状である。

＜Q&A＞

インフラの輸出では現地の制度・受入体制が未整備のところもあり、連合軍を作ることで何とかクリアにして行けるにも拘らず、日本企業の動きが鈍いように感じる。日本の企業の動きをどう見ているか。

- 重電ではかなりトランスフォーメーションが進んできていると理解しており、プロジェクトでコンソーシアムを組むこともある。少なくとも海外に関しては、ほとんど日本の重電メーカーと組んで進めているケースが多々あり、それほど違和感はない。また、我々はグローバルの基準で、契約書が全てである低コンテクスト文化で仕事をしている。今は日本企業も従来の高コンテクストなビジネス展開という形から大分変わってきた印象がある。
- エンドカスタマーでは、大きく電力会社と再エネなど新エネの二つに分かれる。まず、電力会社はインフラを担っているというミッションが重くのしかかっている印象。故に、ある程度保守的にならざるを得ず、スピードが遅くなる部分も致し方ない。聞いた話では、電力の消費者が1年間に1分停電していいと言えばかなり設備コストが抑えられるが、完璧を求める場合は二重三重でプロテクションをかけざるを得ないためコストと時間がかかる。一方で、新規、特に再エネ系は、電卓だけで商売している印象。極端な例では、技術・メンテナンスはメーカーに任せ、自分たちはLife Cycle Costでどれだけ儲かるかを計算してビジネスをしている。よって両極端に軸がある。その中での顧客分布になると考えている。

Orstedの例では、取組以前の電力供給はどうしたのか世間には紹介されていない。日本で実施する場合、安定供給を確保しながらの電源多様化を考えるため、スピード感を落としつつ、自由化や世界情勢の変化に合わせて新しい取組を行う必要があると思う。責任と先進性の両立について考えはあるか。

- Orstedは、独立系発電事業だったため、社会インフラとしての責任からは距離を置いたところでのやりやすさがある等、事業を変えていった点においては、状況的に日本とは違う。一方で、例えばドイツのユーティリティ系企業E.ONとRWEは12年前に電力の自由化に直面し、ある時期までは両社とも勝ち組だったが5年程前に業績が悪くなり、今は全く業態を変える結果となっている。現在、E.ONは小売ビジネス、RWEは再エネ発電に特化している。
- 社会インフラを担う企業の立場は理解しており、我々は焚きつけるつもりもない。金融投資として発電事業を考える一部の新電力参入者では、技術面でメーカーに頼る部分が大きいので、インフラ事業者としての不安定さを感じるところはある。

【自由討議（各メンバーより）】

- 海外輸出では、現在東南アジアを大きな主戦場として考えているが、全体のプラットフォームのような形で国対国をベースにし、国内でエネルギー産業を育てていくのかという視点が大事
- 中長期でみると脱炭素化にはなっていくので、それまでの間の石炭火力をどう捉えるか、その後の再エネの転換には何が日本として出来るのか、といった議論も必要なのかと思う。
- 再生可能エネルギーについては、各国が既に政府の支援策を講じている。既に市場の競争が激化していることもあり、再生可能エネルギーそのものの輸出で日本企業が勝てるのかという問題もある。それよりは、再エネの大量導入にあたり困ることに対してソリューションを提供するということまでスコープを広げる必要がある。送配電技術や調整力としての火力発電など。
- 日本からみた国内の事情以上に、相手国や競合の状況を見つつ議論したい。
- 単なるモノ輸出でなくメンテナンスやサービスに広げていかねば、日本の競争力の問題に発展する。
- 経産省と環境省で協調をとり日本政府としての輸出支援が出来るようにしてもらいたい。
- 海外インフラ輸出ということで、日本の強みはなにかをもう一度再確認したい。

（保坂局長より簡潔に閉会挨拶）

以上

お問合せ先
貿易経済協力局 貿易振興課
電話：03-3501-6759
FAX：03-3501-5912

経済産業省　第２回「インフラ海外展開懇談会」　議事要旨

〇日時：2020 年 5 月 11 日　10:00～12:00
〇場所：オンライン会議（Skype for Business 利用）
〇出席者（敬称略）：

- メンバー
  - 豊田 正和　　一般財団法人日本エネルギー経済研究所 理事長（懇談会座長）
  - 岡 俊子　　株式会社岡＆カンパニー 代表取締役
  - 小野田 聡　　株式会社 JERA 代表取締役社長
  - 工藤 禎子　　株式会社三井住友銀行 専務執行役員
  - 竹内 純子　　特定非営利活動法人国際環境経済研究所 理事
  - 山地 憲治　　公益財団法人地球環境産業技術研究機構 副理事長・研究所長
- 経済産業省
  - 保坂 伸　　経済産業省 貿易経済協力局長
  - 岡田 江平　　経済産業省 大臣官房審議官（貿易経済協力局担当）
  - 平塚 敦之　　経済産業省 貿易経済協力局 戦略輸出交渉官

  ※他事務局等
- オブザーバー
  - 外務省
  - 財務省
  - 環境省

〇議事要旨：

【開会の辞（豊田座長挨拶）】

- 第２回の懇談会では、電力・エネルギーの分野の中間取りまとめの策定に向けてご議論いただきたい。
- 第１回の議論を踏まえ、懇談会としてのエネルギー・電力分野の中間取りまとめ案の素案、補足の参考資料として前回の事務局資料を充実させたもの、の２点を事務局にご準備いただいた。
- 皆様からの忌憚ないご意見を頂戴したい。

【局長挨拶】

（保坂局長より簡潔に挨拶）

【事務局資料説明】

（平塚交渉官より事務局資料を用いて説明）

【懇談会メンバー意見】※資料１の章立て毎に記載

１．現状と課題

（１）エネルギー市場の拡大・多様化の見通し

- 今回のコロナ禍で明らかになったのは、デジタルインフラが人の命を守ると同時に、教育など未来の豊かさの差を生むことになってしまうということ。デジタルインフラを守るという意味でも電力・エ

ネルギーは不可欠なものであり、今回は、その安定供給の大切さ、及びそれがしばしば環境配慮面に優先することがあり得ることが確認されたのではないか。

- コロナ禍に後押しされ、社会のデジタル化が一層加速していくと考えられるため、こうした社会変化を中間取りまとめに書き込むことが必要。デジタルデバイスは基本的に電力で稼働するので、デジタル社会は基本的には電化社会と同義であり、電力の安定供給性のクリティカリティがますます高まっていく。
- コロナ禍によりバーチャルな形でコミュニケーションを取らなければならない状況下では、人の移動や経済活動が落ち込む。こうした物質的な移動や生産活動の停滞により、世界全体のエネルギー需要も当面落ち込むことが予測される。
- これからの発電ではモノを売るのではなく、送配電のグリッドのようなネットワーク型インフラの海外展開が肝になると思料。参考資料にて英国ブリストル市の取組を紹介いただいているが、このような事例も今後増えていくと思うので、事例研究もお願いしたい。

（２）地球規模課題への対応

- ②の表題が「ESG 投資の流れ」となっているが、後段にＯＥＣＤアレンジメントのような国際ルールに係る記載もあるため、これらを包含するような表題にすべき。
- コロナ禍をきっかけとして、ESG 投資や SDGs の議論が成熟していくことを期待。例えばこれまでは気候変動対策の議論が中心で、再エネ一辺倒だった印象があるが、新興国・途上国からはエネルギーアクセスの改善に対する要望も強い。低炭素化を進めることは前提であるが、その時間軸や評価手法を検討することが重要。
- ②には「電力セクターにおける資金調達においては、プロジェクトファイナンスの手法が拡大し、また多様なステークスホルダーに配慮した事業展開を行うことが求められている」とあるが、ファイナンスの出し手である民間金融機関や事業投資家、保険会社もまた、ステークホルダーに配慮し ESG 投資を踏まえた事業展開を行うことが求められている、ということを加えてほしい。

（３）国際動向

- コロナ禍により、どこも政府は足元では、零細・中小企業や人々の生活を救うために莫大な支出を行っているため財政不足の状態。中期的には経済を立て直す時期が必ず来るが、お金がない新興国では、低コストなエネルギーが優先して選ばれる可能性がある。
- 経済の回復期に日本でも官民が一体となってインフラ輸出を行うスキームを具体化させるべく、再エネ等も含めた議論を今から始動させる必要がある。

２．日本が目指すべき対応の方向性

具体的な取組の方向性

（１） 横断的な取組の方向性

- 「海外のインフラ需要を日本の経済成長に取り込む」と記載があるが、ここに「アジアの国が発展し経済成長していく」というような表現をいれてもらえればありがたい。例えば JERA は、機器売りだけではなく様々な取組をしていく中で、相手国自体の発展にも貢献していきたいと考えている。
- 相手国への建設的な関与（エンゲージメント）を行うためにも、価格面のみならずエネルギー効率や環境配慮、操業実績等が入札において適切に評価されるようにキャパビルをしていくことが必要。

- 相手の国が何を必要としているのか、相手の国のより良い発展に向けて何が必要とされるのか、といった、ヒアリング能力やコンサルティング能力を高めることが非常に重要。
- 日本の強みといえるものは何かを把握する自己把握や事実把握を行うことが必要で、自ら強みだと思っているものも相手国の目線に立つと強みではなくなる可能性が十分にある。日本は、エネルギーの品質に対する要求度が他国と比べて相当程度高いため、これに応える形で培ってきた技術を海外に持って行って売るのは非常に難しい。こういうことをきちんと認識しなければ、いくら良い戦略を立案して公的支援をつけても結局売れない。
- 電力・インフラプロジェクトに関連するリスクとしてマーチャントリスクやオフテイカーリスク・新興国リスク・通貨のリスク等、プロジェクト毎に様々なタイプがある。民間金融機関で取り辛いリスクも多いことから、政府系金融機関には多様なリスクに対応できる幅広いメニューを作っていただきたい。

（２） 拡大する再エネ市場とそれに伴う系統の柔軟性確保ニーズへの対応

- 太陽光も風力も雇用を生む機器市場はほぼ海外勢に席巻されている一方、日本企業が強みを持つ技術として地熱が挙げられる。地熱については日本企業が競争力を有するが、開発ポテンシャルがある国でも開発が進まない背景には、開発の時間軸や技術の特性があるので、例えば、石油天然ガス・金属鉱物資源機構（JOGMEC）との連携や、長期ファイナンスといった支援施策を盛り込むと良いのではないか。加えて、国内でも地熱発電にもっとしっかり取り組むというメッセージも出してはどうか。
- 系統運用技術や配電自動化技術については、日本国内での実績を積み重ねつつ、諸外国で導入されやすいように低コスト化・標準化を進めることが大事。

（３）各国の事情に応じた SDGs 達成のサポート強化

- これまで SDGs の議論は気候変動対策に傾倒しすぎており、いわば再エネだけを認める「再エネ一神教」のような議論になっていたようにも感じるが、多様なゴールがある。今の状況は日本から再考を促すよう議論を仕掛けていく良い機会である。
- SDG13 の「気候変動対策」はもちろん大事だが、SDG7 の「エネルギーアクセス」なども含めて、SDGs 全体を見ながら、グローバル企業や国が地球規模で、人々の生活の豊かさ・安全さを確保していくためにどのように取り組むのかを考えていくことが必要である。
- 日本が目指すべき方向性については、途上国における具体的な支援を厳選して例示してもよいのではないか。例えば、新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の事業では、民間企業が途上国で行う低炭素技術の実証を支援するというものがある。
- 東南アジアではガス田の枯渇に伴い、LNG の受入ターミナル及び発電プラントの建設が主要ニーズになりつつあると理解をしており、この点記載してほしい。受入施設に関するエンジニアリングや、運転及び保守管理（O&M）をパッケージで提供することで、日本の提案は高付加価値化し、ひいては我が国の天然ガス調達にも裨益する。
- 国際エネルギー機関（IEA）によれば、全世界で増えるエネルギー源は再生可能エネルギーと天然ガスであり、天然ガスの普及拡大やインフラ投資が、日本がアジア各国に貢献できる一つの形ではないか。日本は天然ガス開発で世界をリードしてきた国であり、発電分野・ガス製造配給・需要側での利用について培ってきた技術・ノウハウを十分に保有している。ガス火力は、再生可能エネルギーとの組み合わせが良いこと、原料の地政学的リスクの低さや、価格安定性といったエネルギーアクセスの容易さ等を鑑みると、脱炭素化に向けた橋渡しを担うことが強く期待されている。

- JERA では、再エネと機動力の高いガスタービンとの組み合わせで最適なシステムを提供しようということで取り組んでいる。組み合わせのポイントは、LNG の短期間の変動に対する調整力という意味で経年効率を維持することが重要であること、及び長期的に調整力として使うために燃料調達の柔軟性が大切であること。LNG のスポット市場は伸展しているものの未だ硬直的な契約は多く、数量や時期、仕向け地等で制約があるため、一層自由度を高めていき、天然ガス市場をアジア全体で作るくらいに大きく育てていくことが大事であり、これは日本の調達メリットや電源の調整力に寄与するものでもある。
- ②を見ると、脱火力に向けた調整電源がガス火力だけであるかに見えるが、石炭火力も調整電源になるし、既存の低効率な設備を高効率化すれば低炭素化につながる。ただし、石炭は世界銀行や日本の三大メガバンク含め、金融機関が手を引く状況であるため、その価値を「認める」「期待される」といったスタンスだけでは、取り組まないことと同義。石炭火力が重要性を持つというのであれば、政府のスタンスをもう少し明確に打ち出すこと、その覚悟が問われている。記載につきもう一度確認されたい。
- 石炭火力は、アンモニア混焼等の環境負荷を低減させるための技術も維持し、発電効率を高いまま維持しつつ熱消費率を低い水準で維持していくということが非常に重要で、日本は得意な技術。熱消費率は、例えば 40%程の発電効率をもつ発電所の場合、発電効率が 1 %低下すると、200-250 kJ/kWh の熱消費率の増加が起こる。発電効率が落ち、熱消費率が上がると、kWh あたりで必要な燃料が増えるため、CO2 をたくさん出すことになる。日本は発電所を長期間操業する上で、発電効率を高い水準で、熱消費率を低い水準で維持する、ということは得意。
- 石炭火力は緊急事態のバッファーとしての機能も果たすことができる。LNG についてはマーケットの中で調達の自由度が高まれば問題ないものの、そもそもあまり貯蔵という概念がない。
- 石炭火力についてはしっかりと日本が相手国とタッグを組み、相手国からも石炭火力の必要性を発信してもらい、日本の石炭火力輸出について世界に受け入れられるような形にしていく必要がある。
- ④で既設火力発電等プラントの運営効率化は非常に重要と書かれているが、もう少し強くハイライトしていただきたい。
- ソリューションサービスや遠隔監視サービス等、高効率維持に貢献するする日本のあらゆる技術を東南アジア等に持ち込みつつ、人材育成の実施により現地の人が技術力を高めて育っていくことが大切。

（４）新たなソリューション型ビジネスや革新的技術への対応

- 水素の活用の可能性やカーボンリサイクル技術、IT ビジネスモデルについては、特に商用化技術として急いで日本国内で確立しなくてはいけない。
- 水素やカーボンリサイクルは、もう少し日本国内でブームにしていく必要がある。気候変動対策としてのいわゆる「再エネ一神教」を再考する好機として、化石燃料の脱炭素化という視点から水素・アンモニア・カーボンリサイクルを考えるのもよいかもしれない。
- 水素は大量導入により安価コストを実現すべく、バリューチェーンづくりやユースケースを増やす努力が必要。中国や欧州が急速に力を入れているので、日本国内でも早急に水素技術を確立させ、海外展開できるようにすべき。水素に力を入れている各国と共同しながら取り組むことも必要。
- ②の「アジア各国で 100 億トン以上の貯留ポテンシャルがあり」との記載については、「アジア全体あるいは ASEAN で 100 億トン以上」と誤解される可能性があるので、「各国で」という部分を強調すべき。

- 国内マターでもあるが、二酸化炭素回収貯留（CCS）、及び二酸化炭素回収利用貯留（CCUS）には、政策支援の仕組みが必要。例えばアメリカでは投資減税などを実施している。
- 石炭について、いくら日本が大事なエネルギーソースだと主張しても、「カーボンプライシングを勘案した場合、本当に安価といえるのか」といった議論は常についてくる。石炭火力輸出においてはカーボンをゼロにするというカーボンリサイクル技術の確立が究極的に大事であり、それを経済性のあるレベルでの技術として確立させることが肝要。
- ③には「原子力関連技術のイノベーション」とあるが、まず原子力については社会的信頼の獲得が日本において非常に大きな課題。
- まず国内で原発の再稼働を行わない限り原発輸出の説得力もないので、原発再稼働の加速化にも言及する必要がある。
- 単にエネルギーシステムのデジタル化だけではなく、デジタル社会、例えばサーキュラーエコノミーやシェアリングエコノミー、テレワーク等のコンテンツを盛り込んではどうか。他にもスマートメーターを用いた家庭用エネルギーのマネジメントビジネスといった取組を、まず国内で進めてから海外展開するのも一策。
- そもそもデジタル化は、日本のエネルギー関連企業が海外展開する際の攻めの武器とする以前に、国内の顧客基盤維持といった守りの武器にできるかが問われている。現在日本のエネルギー関連企業の主要事業はエネルギー生産だが、デジタル化の進展に伴い今後バリューの源泉が小売分野に移っていく。
- インドネシアでは GO-JEK が活躍しているように、新興国の方がデジタル化が進んでいるケースも見られ、デジタル化の確立は、まずは日本国内市場の問題だと認識しておく必要がある。
- デジタル化が急速に進むと、電力の安定供給は究極のコモディティとなり、デジタル化の波に最も乗りやすい商品になるので、ネット系の他業種等の市場参入が相次いでくるだろう。仮に他業界からの参入を許さないのであれば、電力会社自らがデジタルを活用した販売形態に力を入れて現時点の顧客基盤を死守していくことになるだろう。
- デジタル社会インフラは、電力・エネルギー分野との関連でも非常に重要なので、もっと中間取りまとめの中でハイライトした方がよい。サーキュラーエコノミーやシェアリングエコノミー、テレワークで得られる情報をうまく活用すればエネルギーシステムを革新していける。

<u>その他</u>

- 全体的にもう少し具体性がにじみ出るように記載すれば、実現可能性が感じられる内容になる。例えば、日本とアジア太平洋の具体的なある国と具体的に案件を想定して、事業可能性を検証すれば、日本企業の意欲が問題なのか、ファイナンスに問題があるのかといったように、もう少しボトルネックが明確になるのではないか。
- 時間軸をもった輸出戦略は非常に大事である。輸出戦略とある以上、足下でどう稼ぐかも大事で、２の（１）～（４）が、当面の稼ぎ分野で、かつ輸出促進案として提示すべき分野である。
- コロナ禍による環境面の影響についてだが、短期的には CO_2 排出量が圧倒的に減るものの徐々に戻ってくると予測する一方、中長期的には安全や衛生といった要素が環境と並んで比較考慮されるようになるのではないか。
- 石炭火力発電事業に対し、民間金融機関がプロジェクトファイナンスをする上で欠かせない、物的損失や事業中断の補填、第三者対象をカバーする損害保険が最近付きにくくなっており、政府による補填もぜひ考えていただきたい。また、石炭火力発電へのファイナンスについては、公的機関である国

際協力銀行（JBIC）・日本貿易保険（NEXI）、若しくは最近海外案件にも力を入れている政策投資銀行（DBJ）等に支援をいただきたい。

- 第４次産業革命やコロナ禍によって、人々の生活様式が大幅に変わっていくので、より生活と一体となったサービスとしてエネルギー・電力を供給していく観点から、日本国内での研究開発のスピードを上げる必要がある。技術開発時・初期導入時の補助金から、商用化のベースで勝てる誘導策まで考えなければ、輸出材として勝てるレベルにならない。例えば再エネにおけるFITのような、民間の競争環境を維持しながら需要創出を促す施策の構築が必要ではないか。

【自由討議】

- 石炭火力の輸出方向性については、もうすこし戦略として具体化をさせなければ意味を持たないのではないか。例えば、石炭火力発電を売ることを想定すれば、相手国が何を必要としているのか、そのためにはどういう支援が必要なのか、例えば保険といったソフト面まで含めて総合的に考える等、もう少し煮詰めて考えることが必要。
- 脱炭素と脱石炭という言い方がしばしば混同されて使われているが、目下石炭によるエネルギーを必要とする人たちにはきちんと石炭を使うという意思や、石炭火力輸出に取り組むための戦略をきちんと打ち出していくべき。低炭素社会あるいは炭素ゼロ世界に向かう際に、最も排出量の多い石炭火力が悪者にされるが、上手かつ大切に使っていくという視点も大事である。
- 今導入して2050年まで使われる石炭火力発電に向けられる反石炭派の懸念に対しては、CCUSの導入などによって、今後石炭火力単体でもCO2排出量は減っていくということをうまく時間軸に落とし込んで説明していくことが重要。
- 例えばCCUSの部分等、技術開発の議論をしているのか、インフラ輸出の議論をしているのかがわかりにくい箇所が見られる。足元でやるべきことと、技術開発を伴う遠い将来のものは、区切って記載してほしい。
- 水素はコストが大きなネック。海外展開は時間軸としてもう少し後ろになるため、国内で技術開発をしながら使うことで技術力を高めることが優先されると思うが、どういうタイミングで海外展開していくのか、新技術を取り込むタイミングのロードマップのようなものがあると良い。
- インフラという観点では、原子力・水素・CCUSはまず日本でやれていることが大事。
- 水素は、技術は相当程度進んでいるが、実用には運搬等の低コスト化が条件となる。他方アンモニアは既存サプライチェーンが利用できるので輸送コストも安く、石炭との混焼などで実用可能。
- 時間軸については、３ステップで議論するアプローチが必要。石炭の場合は、第一に石炭火力の高効率化。第二に低炭素化としてのアンモニア混焼。第三に、上質のCO2のリサイクルである。
- 現在、オーストラリア南部では好立地条件であるためにカーボンフリーの水素を褐炭から製造できるように、日本では実現が難しいが海外では可能なこともある。したがって必ずしも国内の技術発展課題を乗り越えてから海外展開するというのではなく、先に海外企業と協力して突破できる課題もある。
- こうした戦略においては新技術をリードすることに重点が置かれがちだが、エネルギーインフラの転換をリードするには膨大なコストがかかるので、絶対的に良いこととしてしまって良いのか。例えば太陽光発電については、ドイツがFITにより先行的に導入したために太陽光パネルの値段が下がっていったが、そのためにドイツ国民は大きな電気料金の負担を強いられた。先行者利益が大きいデジタル化とその点は異なるのではないか。

- 相手国の発展を鑑みても、単に日本のインフラを高コストで導入させるのではなく、インフラを商用化してメリットを取れるようにするために、操業技術や製造技術そのものも輸出していきたい。技術輸出は日本の技術発展にも役立つことである。
- この懇談会の構成上、「エネルギー」と「デジタル」のインフラを分けて議論しているが、最終的にはこれらを一つのパッケージサービスとして融合することで、何か新しいものも見えてくるのではないかと思う。

＜環境省発言＞

- 各国で発展の段階や個別の状況、具体的な方策は様々だが、世界は脱炭素化に向かうため、今後のエネルギーインフラ海外展開の支援では、ファクトに基づき脱炭素化に向けた対応を政府全体で議論し進めていくことは重要。環境省も、経産省含め関係省庁のオブザーブ参加を得て「石炭火力発電輸出への公的支援に関する有識者によるファクト検討会」を運営しているところ、情報交換や密な議論によって政府全体の戦略作りに貢献し、水素や再エネ・省エネ等の導入を国内外で進め、途上国や新興国における脱炭素化への尽力をしたい。
- SDGs はそれぞれのゴールに優先順位があるわけではなく、各ゴールのシナジー効果やトレードオフの実態を注視する必要がある。コロナ対策においては、SDG3 の健康福祉や、SDG7 のエネルギーアクセスも重要であると認識しているが、with コロナ、after コロナの中でも、どういう形で脱炭素化の技術を導入していけるかという視点から取組や方向性を考えていきたい。

【閉会の辞】

（保坂局長より簡潔に挨拶）

以上

お問合せ先
貿易経済協力局 貿易振興課
電話：03-3501-6759
FAX：03-3501-5912

経済産業省　第3回「インフラ海外展開懇談会」　議事要旨

〇日時：2020年7月20日　12:00～14:00
〇場所：経済産業省会議室、オンライン会議（Skype for Business）併用
〇出席者（敬称略）：

- メンバー
  - 豊田 正和　　一般財団法人日本エネルギー経済研究所 理事長（懇談会座長）
  - 伊藤 亜聖　　東京大学 社会科学研究所 准教授
  - 岩崎 薫里　　株式会社日本総合研究所 調査部 上席主任研究員
  - 岡 俊子　　株式会社岡＆カンパニー 代表取締役
  - 工藤 禎子　　株式会社三井住友銀行 専務執行役員
  - 園田 勝一　　日本電信電話株式会社 執行役員 新ビジネス推進室長
  - 平栗 拓也　　三菱商事株式会社 デジタル戦略部長
  - 宮田 裕章　　慶応義塾大学 医学部 医療政策・管理学 教授
- 経済産業省：
  - 飯田 陽一　　経済産業省 貿易経済協力局長
  - 岡田 江平　　経済産業省 大臣官房審議官（貿易経済協力局担当）
  - 平塚 敦之　　経済産業省 貿易経済協力局 戦略輸出交渉官
- オブザーバー
  - 外務省
  - 財務省
  - 国土交通省
  - 環境省

〇議事要旨：

【開会の辞（豊田座長挨拶）】

- 第二部となる今回からは、「デジタル」をテーマに議論したい。
- デジタル関連市場規模は急速に拡大すると言われており、インフラ輸出においても抜本的な戦略の見直しが求められている。
- 日本は何を強みとし、どのような今後の方向性を示していくのかについて、既存の考え方にとらわれずに議論できれば幸い。

（飯田局長より簡潔に挨拶）

【事務局資料説明】

（平塚交渉官より事務局資料に沿って説明）

【懇談会メンバー意見】

＜デジタルの登場により「インフラシステム」自体がどのように変化してきたか・していくか＞

- これまでのインフラシステム輸出には、他国と比べ競争力を持った売り物やコンセプト（質の高いインフラ、O&M等）があった。1970年代のトヨタ製造業の時代における「トヨタ生産方式」、（高速鉄

道や道路といった）日本の質が高く持続性のあるインフラ輸出が隆盛であった「インフラの時代」における「製造・プロジェクトマネジメント能力」に並ぶような、デジタル時代における「日本にこそ」というものがあるのかという点を考えなければいけない。

- インフラからデジタルを見ることと、デジタルからインフラを見ることは大きく異なる。前者は既存のインフラをスマート化していくためにデジタルが必要だという観点で、後者は社会・経済全体が（Society5.0）デジタル化する中で必要となるインフラを考えていく観点であり、特に後者を考える必要があるのではないか。
- インフラ輸出について、その思考・発想を従前のモノ売り型から変えていかなければいけない。単にモノの輸出というよりは「投資」という観点で現地の人と一緒に取り組んでいくことが不可欠になってきている。その中でも（日本とて強くない分野等は大いにあるところだが）、日本がコーディネーター・オーガナイザーとして関わっていくことが重要。
- モノ・仕組みの売り切りビジネスでは輸出の継続性がないので、相手側にとって継続的に必要としている「コンテンツ」をセットで売っていくことが必要。すなわち農業のそれは（単なるハード／ソフトインフラにとどまらず）農業ノウハウそのものであるし、教育では（単にハコモノ等を作るだけではなく）継続的に日本の大学等による講義サービスで収益を取っていく仕掛けが大事。
- 海外の方が日本よりもデジタルの社会実装が進んでいる場合も多い。従って（日本にあるものを）「輸出」するという言葉は的確でない場合があり、表現ぶり自体を考えることも意味がある。
- 従来のインフラビジネスはハード基盤事業の獲得というイメージであったが、コンセプトを変える必要がある。すなわち単純なハードやソフトウェアではなく、ユーザーの視点では社会の仕組みこそが「インフラ」と言える。（いわゆる通信ネットワークに留まらない）ソフトウェアの重要性が増す中で、ソフトウェアにおけるインフラが何なのかを深掘りする必要性もある。
- 公共料金の支払い実績等を金融サービスと連動させることで貸倒れ率の低下につながるなど、データを横につなげていけることがデジタルビジネスの強み。あらゆる産業で既存事業者に代わってデータレイヤーが台頭しており、さらにここにデジタルマネーが入ることで、質の高いデータの存在が国力そのものになってくる。
- 初期のデータ駆動型ビジネスは、企業や国家がデータを囲い込んで独占することで利益を上げるものだったが、EU による「一般データ保護規則（General Data Protection Regulation：GDPR）」が立ち上がる等、基本的人権としてのデータアクセス権の認識、及びデータ利活用の説明責任の重要性が高まってきていることなどにより、今後は信頼のあるデータ活用が不可欠になる、といったビジネスの大きな変化が起きている。
- 従来は大量生産でコストを抑えることが必要だったが、昨今のドイツのインダストリー4.0 にも見られるように、自動化や IT 活用によってオーダーメイドの商品生産コストが大量生産のそれと変わらない時代になってきており、DX の推進は多様なニーズへの対応を可能とする。
- デジタルの業界分野としては、まさに「通信インフラ」自体も重要で、各国の安全保障上重要でもあるところ、GtoG で進められる分野だと思う。
- 日本裨益の考え方についての議論を深める必要がある。これまで政府系輸出金融のサポートを獲得するための条件となる「日本裨益」は総工費を基にしてその額を算出していたが、デジタルビジネスではむしろデータ利活用により将来創出が期待される収益が存在する側面もあるので、必ずしも事業の総工費で日本裨益を縛らない新しい考え方が必要。
- これまでは大型インフラを相手国政府や政府系企業に輸出するモデルであったためファイナンスリスクを捉えやすかったが、デジタルビジネスにより案件が小口化等していくので、リスクを捉えること

への工夫が必要になり、政府のファイナンスサポートの在り方も変えていく必要がある。例えば融資よりも投資に注力すべきかもしれないし、「インフラ」の下階層としてのハード輸出と上階層としてのデジタル輸出に分けて考えるような、二階建て輸出の形になるかもしれない。また、新しいデジタル技術そのものに対するリスクヘッジの方法も検討していくべき。

＜デジタルトランスフォーメーション・新型コロナウイルス感染症危機等の様々な状況を踏まえ我が国のインフラ海外展開戦略はどのように変化していくべきか＞

- 日本に求められるのは、シーズオリエンテッドから脱却し、現地ニーズや課題を探し出してソリューションを提供する課題解決型ビジネス。その際に参考になるのが「デザイン思考」であり、技術そのものよりも人の困りごとに焦点を当てることが大切。
- 日本には様々な点が足りない・弱いという側面を自覚し、自前主義から脱却して、外部と積極的に交流するオープンイノベーションの発想を持つことが大切。特にその中で日本は、自分の強みを提供しつつも外部の強みを融合させていくコーディネータ的な役割が重要。例えば、外部との連携により先端分野の実証実験や事業展開を海外で積極的に行ってデータやノウハウを蓄積し、日本や第三国でビジネス展開するというモデルがあり得る。
- 長期的な戦略としては、新興国との紐帯を強化しつつ、結果として日本のインフラ海外展開にプラス作用をもたらすために、日本を「新興国の成長する場」として開放することが大切。具体策としては、新興国企業の東証マザーズ上場誘致や新興国からの留学生の誘致が挙げられる。
- 経済運営についての価値観については、SDGs、ESG 投資、温暖化対策、サーキュラーエコノミーなど持続可能な経済発展の方に力点が移っている。サーキュラーエコノミーはデジタル化が必須であるため、まず日本がインフラ案件においてサーキュラーエコノミーの考えを取り入れて海外展開の競争力を確保し、次いで新興国がサーキュラーエコノミー移行のために新興国のデジタル基盤を整備する手助けを行っていく方向性が考えられる。
- インフラ関連分野の中でも、日本で既にモノやサービスが整っており今後デジタル化が加速されるにしても実績がある「従来型」分野と、スマートシティのように構想やパーツはあるが日本には実績がなく市場規模がまだ十分に分からないという「共創型」分野の２つがあり、それぞれ検討の論点やアプローチが異なると思うので、議論を分けるべき。特に後者は現地のパートナー選びが非常に重要になってくるので、官としてどういう支援ができるかという議論にもなってくる。
- 対象国の社会課題解決に資する形が大切であるが、企業はまだ「モノ売り」、「プロダクトアウト」という思考から抜け切れていないために、現地の具体的なニーズが掘り下げられないのではないか。
- DX のカギは「品質の良いデータをどれだけ多く集められるか」という点であり、そのために日本は、データを世界大でオープンにして社会の価値・資産にすることを考えて、データを囲い込むような既存プレイヤーとの差別化を図るべき。例えば純粋な AI の学習量（既存データ量）勝負では、国家が強制的にデータを集められる国には太刀打ちできないが、これまでのビジネスと大きく異なる点として、データは共有財だということがあげられる。あらゆるプレイヤーを巻き込んで世界のデータを共有していくという考えに基づく取組なら勝ち目があると思う。リアル社会からデータを吸い上げて、デジタルで分析してまたリアル社会に還元していくといった、特定企業等だけではなくユーザーのメリットになるような考え方を、日本から世界に発信していければ良い。
- 「インフラ輸出政策」は外交政策の一環として位置付けても良い。デジタルに通信技術は必須であり、経済安全保障への配慮はやはり不可欠。

- 戦略的、国際的な世論作りを日本はあまり得意としてこなかったが、昨今では国際ルールを形成する前にストーリー展開を行って世論を作ることがよくある（欧州は再エネに関して世論形成を行ったこともあり、こうした取組は非常に上手）。ストーリー展開を行い、国際的世論を作って、その具体的な改善ソリューションを提示することで事業者が安心して取り組めるようにする、というような国際的なルール形成のフローが有効。
- 資源調達効率化のためにAI育成を行うにはユースケースやデータを集めることが重要だが、日本にはそうした資源開発現場がないので、AIエンジニアをアジアで育成するという考え方もある。モノの輸入するために必要なノウハウを輸出していくという考え方もあるのではないか。
- 世界はSocial Goodを含めていかに新しい価値を一緒に現地と作っていけるかというところに期待が集まっているところ、こうしたSocial GoodやSDGsに真正面から取り組んでいかなければ、データを使えるような企業になっていくことはできない。その意味で、日本の掲げる「データフリーフローウィズトラスト（DFFT）」のような方針には光明があるかもしれない。
- 世界がデータで駆動することにより新しい豊かさが生まれるが、これによる利益を全体で享受し、多元的な豊かさや持続可能性を求める“better for being”を追及することが大事。また、現地課題に基づいたソリューションを現地の価値感を大事にしつつ進める“co-creation”の形で実施することが必要となってくる。
- （戦略、コンセプトを考える際、）スマートシティにおいては、暮らし方のデザインを考えられるとより競争力向上につながる。例えば、電気自動車を所有ではなく共有し、再生可能エネルギーの蓄電や運用を（コミュニティ単位で）行うことで、エネルギーの共有や、駐車場撤廃による自然環境フレンドリーな街や暮らしの構築、さらにはモビリティ機能向上による通勤ストレスの解消等、暮らしのデザイン実現に資する。このようにスマートシティとエネルギーのビジョンをうまく組み合わせることができれば、他国とは異なった社会ビジョンを実現できる。
- 廃棄物を出さない循環社会、低炭素社会を意味する「サーキュラーエコノミー」がまさに新しい成長戦略。日本がいかに実装しつつそれを海外展開しながらリーダーシップを発揮できるかが大切。
- 特定のビジネスにおけるDXやバリューチェーンの高度化を率先して行うことも戦略の一つ。例えば貿易手続きではいまだに大量の紙が発生しているところ、日本が中心になってアジアでの貿易電子化を実現するというストーリーを創出しつつ、GtoGで協力を進めれば、ビジネスの突破口になるのではないか。

＜インフラシステム（デジタル）の海外展開において我が国が持つ強みは何か（どういったビジョン・方向性を提示すべきか）＞

- 日本の海外インフラ展開におけるこれまでのアプローチは、日本の強みをシーズオリエンテッドとして輸出していくというものだったが、新たなニーズであるデジタル化やトータルソリューション提供への対応が出来なくなってしまったことや、中国等の新興国の台頭により競争が激化していることから、近年日本の強みが減ってしまった。
- デジタルのレイヤー階層別に有望性を考える場合、日本企業はBtoBの蓄積が大きいので、ミドルレイヤー（資料２：事務局資料p38内の「システムネットワークレイヤー」）は有望ではないか。また、ミドルレイヤーが海外勢と競争する際には、既存の日系企業の海外法人拠点の役割及び組織は、今のままで良いのか検討することが必要。すなわちデジタル化では社会の中で様々な主体が動いて試行錯誤するので、今までとは違うアンテナの張り方も考えなければいけない。日系企業の海外拠点自体は

沢山あるので、そこが新しい現地の DX や、社会におけるデジタル化の動きのアンテナとなっていくと、非常に頼もしい。

- デジタル社会実装については明確な解がないので、チャレンジの取組数を増やしていく必要がある。コーポレートベンチャーキャピタルも、ファイナンスリスクを視野に入れつつも積極的に東南アジア等に投資しているので、そろそろある程度成果が出てくる頃合いだと思料。特に日本企業と現地企業との協業の中に出てきた成功例や勝ちパターンのようなものがあるならば、それを整理できるタイミングに入ってきているのではないか。
- デジタルビジネスモデルにおいて「提供する付加価値・貢献内容」（資料２：事務局資料 p38）の中では、「サイバー×フィジカルデータ活用」が日本の強みだと思う。日本には一定の消費マーケットや技術といったリアルの世界があり、そのデータとサイバーを重ね合わせていくことができる。他方、まだ輸出するほど日本で産業が育っていないという点もあるので、国内実装と海外展開の議論がセットで必要となる。
- 現状の、モノ・サービス・ソリューションといった輸出ラインナップをもう一歩拡大させ、社会インフラの仕組みごと輸出する（対象国に導入していく）ことまでイメージを膨らませる必要がある。例えば飲料水道水の供給やゴミの分別・回収の仕組みなど、日本には世界に誇れる社会システムがあり、これらを対象国で実現させれば、現地生活者の生活の質（Quality of Life：QoL）を向上させられる。他方、社会システムの仕組みまで範囲を広げるとなると、現地の生活者や地元の企業を巻き込んだ活動が必要になるが、デジタル化はその際に威力を発揮する。
- 流通では、ビジネスモデルそのものの輸出をしていくべき。例えば日本では小売店に陳列される商品が非常にバラエティ豊かであるというのが外国人観光客等にとって非常に魅力的である一方、膨大なフードロスコストの発生等も含めて日本の流通・卸売業の生産性は非常に低いため、その改善に AI やデジタルを活用していくべき。食品や消費市場というものは日本の文化がアジアにとても浸透しているので、ここにデジタルを絡ませて、社会システムを輸出していくことが考えられる。
- 日本は、医療・交通・鉄道・廃棄物・コンビニチェーン・アニメや娯楽といった各産業は相当まだ強いが、それらが上手く（輸出）システム化やデジタル化できていない点が大きな問題。例えば、医療分野は新興国等から日本の技術（糖尿病や成人病系等）に対するニーズがあるもののなかなか輸出できていないし、シンガポールでは日本の交通システムやテーマパーク技術を使っているにも拘わらず、日本国内では実装できていない等、課題例が挙げられる。
- 「食」の分野はデジタル化の中で民間企業も参入しやすくなり、現地にとって重要性が高く、且つ Cool Japan に代表されるように日本文化がアジアに浸透しているため、日本にとって良い領域だと思う。
- 現時点のアジア太平洋地域のニーズは、ソフトウェアや IoT 自体よりも、品質の良い十分な食糧。農業関連のデジタル（IoT）システムをよりも、どのようにして美味しい食糧を生産していくか、といった農業等のノウハウそのものをセットで輸出していく必要がある。
- デジタルにおいて最も重要な観点は「体験価値」で、分野で言えば日本は特に（卓越した料理人や医療技術、及び高付加価値の商品にお金を払うコンシューマーが存在し、市場として成熟しているという意味で）「食」や「健康」に強みや今後の可能性がある。食で言えば、価格面に留まらない多元的な価値基準（品質や地産地消性、個々の料理に応じた美味しさ等）を上手くデータ化することで、食材等そのものが持つ価値を引き出していくということができる。こうした「新しい食」を価値として引き出す中で、食に関するデータ流通網を日本が作っていけると良い。逆に例えば食糧危機のような有事の際にも、信頼に基づいたデータ流通網を基に全体最適な食糧配分を行えることで安心安全の底

支えにもなるところ、他分野でのこうした市場開拓に優位性がある部分をしっかり見定めていくと良い。このように、一側面のみの合理主義や国家データ主義とも違うような魅力・豊かさを日本が提供していくということが、細やかに価値を創出してきた職人文化を持つ日本の一歩先につながるものではないか。

- 職人の価値をデジタルプラットフォーム化していく分野を見定めていくことができれば、一つの展望可能性としてあり得る。外科医療のフローで言えば、まず「患者にとって最善の医療」をきちんと定義して職人技術（=外科医の体験価値）をデータ化して自動ロボットに落とし込んでいき、職人データの基礎データインフラ（デジタルプラットフォーム）を構築し、次に外科医は中央コントロールルームでプログラム調整を行いデータ基盤の底上げを図っていく、という流れがある。このように、体験価値を軸にして技術を次世代のものに置き換えながら、職人の価値を創出し、それを海外展開していければかなり可能性はある。

【閉会の辞】
（岡田審議官より簡潔に挨拶）

以上

お問合せ先
貿易経済協力局 貿易振興課
電話：03-3501-6759
FAX：03-3501-5912

経済産業省　第４回「インフラ海外展開懇談会」　議事要旨

〇日時：2020 年 9 月 15 日　10:00～12:00
〇場所：経済産業省会議室、オンライン会議（Skype for Business）併用
〇出席者（敬称略）：

- メンバー（氏名五十音順）：
  - 豊田正和　一般財団法人日本エネルギー経済研究所　理事長（懇談会座長）
  - 伊藤亜聖　東京大学社会科学研究所准教授
  - 岩崎薫里　株式会社日本総合研究所調査部上席主任研究員
  - 工藤禎子　株式会社三井住友銀行専務執行役員
  - 園田勝一　日本電信電話株式会社執行役員新ビジネス推進室長
  - 平栗拓也　三菱商事株式会社デジタル戦略部長
  - 宮田裕章　慶応義塾大学医学部医療政策・管理学教授

  ※（株式会社岡＆カンパニー岡代表取締役は欠席）
- ゲストスピーカー：
  - 小宮 昌人 野村総合研究所 グローバル製造業コンサルティング部 主任コンサルタント
- 経済産業省：
  - 飯田陽一　経済産業省貿易経済協力局長
  - 岡田江平　経済産業省大臣官房審議官（貿易経済協力局担当）
  - 平塚敦之　経済産業省貿易経済協力局戦略輸出交渉官

  ※他事務局等
- オブザーバー：
  - 外務省
  - 財務省
  - 農林水産省
  - 国土交通省
  - 環境省

〇議事要旨：

【座長挨拶（豊田座長より）】

- 今回と次回の２回は、具体事例をふまえた各論に入り、議論を深めたい。
- 日頃のお取組やご研究等を踏まえ、忌憚なきご意見をいただきたい。

（飯田局長より簡潔に挨拶）

【事務局資料説明】

（平塚交渉官より事務局資料に沿って説明）

【ゲスト発表 野村総合研究所 グローバル製造業コンサルティング部 主任コンサルタント 小宮昌人様】

- 昨今、GAFA、BATH、Uber、AirBnB のようなプラットフォームビジネスが勃興している。自社のビジネスが全てプラットフォーマーに乗っ取られてしまうと危惧する企業もあるが、必ずしもそうではな

く、業界構造はプラットフォーマーを中心にしつつ、関連企業を巻き込んだエコシステム型へと変容しているのが実態。

- 各企業の中には、既存プラットフォーマーとは業界や地域で棲み分けた新たなプラットフォームビジネスを展開するもの、既存プラットフォームの上に自社プラットフォームを提供するもの、また、プラットフォームを介して自社ノウハウをアプリケーションとして提供するもの等も出てきている。
- モノづくり技術や、インフラのオペレーションのノウハウ等は、日本企業が差別化して価値を生み出せる領域。今後は、「自社製品やサービスがどのような価値をどういった顧客に提供できるのか」を見極め、具体化し、デジタル技術やプラットフォーマー等を使いこなして事業展開することが重要。
- 膨大なデータを自社で囲い込む巨大プラットフォーマーに対して、業界・産業連携によって全体として競争力のあるソリューションを作ろうとしているのが、ドイツを中心に勃興。民間ではフォルクスワーゲンや BMW が自社工場やサプライヤー企業のデータやノウハウを連結させる「デジタル・ケイレツ」の動きを加速させている。またドイツ連邦政府や州政府からの運営資金も入っているフラウンフォーファー研究機構が、産学官連携の取組として手掛ける「インターナショナルデータスペース」というプラットフォームでは、外国企業も含め 119 社が参加してデータやノウハウの相互やりとりを行い、新たなアプリやソリューションをこれまでに 50 ほど構築できている。
- 日本企業のデータ共有の取組が進まない背景には、競合他社へのデータ流出というネガティブ要因が大きく想起されてしまう実態がある。他方でドイツでは、データの提供内容や利用主体、目的、契約条項等を細部まで設定することで、各社の持つ競争領域部分を担保しながらも、それ以外のデータ総合融通が可能な領域をしっかりと区分出来ている。例えばフォルクスワーゲンや BMW の「デジタル・ケイレツ」の取組は、コスト削減や効率化といった分野でのデータ共有という趣旨を明確化しており、顧客や商品付加価値等の差別化要素（競争領域）のデータの共有ではないという前提の下で議論できている。
- またドイツの各種取組が上手くいったのは、データ共有のスキーム組成にあたり、競合他社間、バリューチェーン内の企業、労働組合など、場面によっては利益が相反することもある多様なプレイヤーを、最初から議論に参画させ、課題設定に注力していたことも背景にある。
- ドイツではさらに、「ラーニングファクトリー」と呼ばれる大学等をテストベッドとした産学連携の取組が存在。例えばアーヘン工科大学では、デジタル関連企業と製造系企業が連携して、EV の開発実証事業を実施。企業としては大学に所属する博士課程の学生へのマーケティングの場にもなりつつ、データドリブンな商品開発に活かせている。さらにシンガポールでも、南洋工科大学と A*STAR 科学技術研究長による、アジア中の企業が集まってデータを出し合いソリューション開発し合う「ARTC」という取組が行われており、そこに参画するドイツ企業は（自国の取組に加えて）更なるデータ取得が可能になり、アジア企業との接点構築にもつながっている。
- 今後日本政府には、ターゲットとするべき顧客・課題・ソリューションの設定を行いつつ、何らかのビジネス領域に関連する日本企業がデータや課題を共有しソリューション開発を行える「ジャパンテストベッド」の創設や、インターナショナルデータスペースのようなビジネス領域横断の産業間データ連携・共有の仕組み構築が求められる。
- デジタルビジネスは、初期のデータ蓄積期に投資がかさんで赤字となり、その後一気に収益化していくという「J カーブ型」を描くため、赤字の落ち込み部分をどう乗り切るかが鍵となる。企業は自社の KPI を、収益自体ではなく、「何件の融資が出来たのか」「何件のソリューション開発が出来たのか」に変える必要がある。政府もその部分の支援を行うと良い。

- 日本は新興国とデータを共有し合い、競争力のあるサービスを作ることも大きな方向性の一つ。タイにおけるデンソーのLASIプロジェクトは、テストベッドをタイで作りつつ、現地にノウハウ提供を行ってきた好事例。
- 海外のプラットフォーマーは総じて、プラットフォームのデータ運営ノウハウの部分はブラックボックス化し、自社を頂点とするヒエラルキーを構築してきた。他方、日本は、丁寧に現地に事業ノウハウを提供して人材を育成してきた取組が従前から現地で高評価を得ており、デジタルビジネスにおいても同様に相互に高め合っていく取組が望ましく、政府レベルでの仕組みが実現出来れば非常に有効だと思う。

【懇談会メンバー意見・自由討議】

＜既存インフラDXの海外展開の取組について、先進事例から学べることは何か・海外展開に当たり、どういったプレイヤーと協業・連携していくべきか＞

- 資料で紹介のあった先進事例を、見える化し発信していくことが大事。先進事例の中には（GAFA等とは異なる領域で）セグメンテッド領域で事業を実現できた取組が見受けられた。
- 関西電力とDeNAの事例にもあるように、AIを活用して暗黙知を形式知化することも、資源有効利用や生産性向上につながり、サーキュラーエコノミーの実現に資する。
- 企業のデータシステムは個別最適なものになってしまっており、システム間のデータ連結や一元化が図られていない。DeNAの事例（事務局資料p7）は、バリューチェーン全体をAIにより最適化している好事例で、こうした改善を図れる余地は日本にも数多く残っている。
- それまでのハード起点かつ売り切り型の事業と比較して、ビジネスチャンスやビジネスモデルが変化している。例えば既存の送電網も、再エネ導入によって一層高度なエネマネが求められるようになる等、ソフトインフラの相手国ニーズが都度生まれてくることにつながる。その後、相手側との（長期的な）信頼関係を構築し、システムのアップデートやさらなる高度ハードインフラの導入等、拡張性のあるビジネス（e.g.サブスクリプションフィーを受け取るSaaS型ビジネスへの変容）が図られ、相手側との関係も粘着性のあるものになっていくと思う。サーキュラーエコノミーの実現に向けて、海外企業やスタートアップとの積極的な連携が必要であり、そのためにもデジタルプラットフォームの利活用は有効。

＜各国の支援策から（日本の支援策との比較等を通じて）どのような支援のインプリケーションが読みとれるか＞

- ドイツ等はデジタル化や海外展開に関してステップバイステップの支援をしており、日本でもこうした取組の余地がある。
- 海外展開にあたっては、業界単位で民間企業のペインポイントを解決していく必要がある。すなわち、民間企業同士ではどこまでが競争領域で、どこからが（業界・産業間での）協調領域かうまく線引きできない事例が多い。ドイツの事例のように、政府がある程度リードして、競争領域と協調領域を分けていかなければ、民間企業同士で話し合っても解決できない事例が見られる。
- 世界各国は欧州のSDGs的な価値観に引っ張られすぎており、SDGsの解釈自体も欧州に引っ張られている。他方でアジアの国々と、共に成長し合うような新しい価値観を、産業政策とセットにして打ち出せないか。その前提としてデータ取扱の取組を進める必要があり、行政データ開放や産業間データ連携等を推進することが有効と考えられる。特に行政データを中心とするデータベースがあれば、各企業のキャッシュフロー等の情報が見える化され、新規ビジネス創出や企業間連携に資する。

＜先進事例の成功要因や各種支援レバーを読み解く中で、日本の支援策にどのような改善点等が認められるか＞

- 現在 NEXI の貿易一般保険には、技術提供や知財等の領域をカバーするサービス型保険があるが、新たな（サブスクリプションフィーを長期的に取っていくような）ビジネスモデルもカバーできる保険の仕組みがあれば、相手国へのニーズドリブンなサービスを提供できることにつながる。
- 日本企業の持つ生産現場や流通現場を、新規ビジネスの PoC（概念実証）のテストベッドとして有効活用し、日本の中堅企業の競争力向上やノウハウの海外展開につなげていきたい。そのためにも、取組のアクセラレータの役割を地方単位もしくは国単位で行政に担ってもらいたい。
- デジタルインフラ輸出の主要プレイヤーにスタートアップも入ってくるところ、煩雑な輸出手続きはスタートアップにとって大きなハードルと思料するため、輸出支援申請手続き窓口の一本化を実施してほしい。
- 補助金のみならず、商業化までの道筋を描きつつ市場の開拓や創出を図っていく政府方針の明確化、国際世論の形成、標準化の獲得等の取組も強化してほしい。
- デジタル化実現やその余地を持つ海外の国も多くあるため、経済産業省の取り組むアジアの DX による新規事業創出支援（ADX 支援）等、日本企業が現地企業と行う取組の支援を行うべき。
- 日 ASEAN アクションプランの取組もさることながら、「インド太平洋」といった潜在的な市場を明確にし、その地域と日本とのアクションプランを作成していくことが重要。
- 米中間での技術摩擦やデータの取扱に関する議論等を受けて、日本の企業は様々な判断がビジネスに影響する可能性があるのではないかと懸念している。日本政府の持つ情報や見通しを何らかの形で民間企業に対しても発信してもらえると、日本企業のデジタル化と海外展開の底上げが図れることにつながる。
- デジタル庁設立にあたっては、各省庁の中の延長線上で考えるのではなく、そもそもどういうサービスや体験価値を国民に届け、あるいは海外展開していくか、といったあるべき論が大事。コロナ対策でも台湾の様にデジタル技術を活用することで全体最適を図ることができた例があるし、コペンハーゲンはシビックプライドや SDGs を重視しているように、経済合理性だけではない価値の実現をどう図るかが、行政の在り方やデジタル化を考える上で重要になる。

＜コロナ禍の下で複雑化する国際情勢やサプライチェーンの強靭化の要請、変容するインフラシステムの在り方をふまえ、日本が打ち出すべきビジョンやビジネスの方向性はどのようなものか＞

- 海外で良い成功モデルを作り、国内にリバースイノベーションしていく取組を考えるべき。その際、データ・利益を囲い込むのではなく、現地企業や文化を活かした co-creation の取組にすることが重要。
- 日本の安全安心な環境や治安の良さを実現する技術、及び環境保全や交通渋滞緩和、リモートサービスといった技術も、積極的に輸出すべき。日本人として当たり前の品質が、海外では素晴らしい品質であることもあり、何をインフラとし、日本の強みとして輸出すべきかを再考すべき。
- 日本のインフラ輸出の強みは、日本での開発・建設・運用経験をベースにしつつ、相手国に寄り添ったノウハウの提供や人材育成をセットで展開することであった。デジタルビジネスについては日本国内での DX が必要な側面もあるが、安心安全面というような日本ブランド等を含め、高品質なソフトとハードを合わせた事業の展開可能性は引き続き模索すべき。

- バリューチェーン高度化に当たっては、企業秘密の保持を担保しながらデータ共有を図ることが非常に重要。データ共有と秘密の漏洩は全然違う話だということをより多くの企業経営者が理解する必要がある。他方、データ共有の仕組み構築は企業単体ではコストがかかるため、日本やアジア等現地全体で仕組みを考える必要がある。
- AI のモデルやコードそのものよりも、どのように AI を用い、いかにして日本のビジネスモデルやノウハウ等を組み込んでいくかが重要。
- 新興国等の課題は、①成長機会から取り残された人々や産業分野、②環境問題等の外部不経済、③コロナ渦による打撃、の大きく３点が挙げられる。従前の経済発展モデルではこれらを解決することはできず、SDGs 達成やサーキュラーエコノミーの実現が必要。新興国等はサーキュラーエコノミーによる持続可能な発展モデルを一気に取り入れ、コロナ禍からのより良い復興を実現できるようにすることが、日本のインフラ海外展開において念頭に置くべき点。
- グリーンや SDGs を重視することは大事だが、他方で（そのこと自体が）新興国ニーズに直結するのかは悩ましい。例えば、アフリカの都市のスマートシティのニーズは、犯罪件数の減少という KPI であり、必要なソリューションはかなり生々しい監視カメラ技術。ゆえに、SDGs と新興国の生々しいニーズとをつなぎ合わせるにあたり、共創・協業パートナーの役割が具体化されると思う。
- デジタル化によりソーシャルインパクトを計測できるようになるため、そのアウトプットのアピールもデジタル化そのものと同時に取り組むべき。
- GAFA や Uber のプラットフォーム事業は、よく見ると標準的な領域に限られているが、社会にはより複雑で多様なセグメント領域があるところ、日本企業は後者で積極的に事業展開すべき。支援に際しても、日本企業の売上につながるようにロジックを考える必要がある。
- 一般論として、市場メカニズムは過剰投資や外部効果など負の効果を生じうる。データプラットフォームについても、イノベーションにより創出される知識・ナレッジを社会全体で利活用していけるように、適切な産業政策でのサポートが必要。
- ゲストの小宮様が（小宮様ご提供資料 p55 で）提起された、日本と現地の半官半民プラットフォームという発想は、スキームの具体化やマネタイズ方法の確立ができれば、ひいては（自由で開かれた）インド太平洋構想とも連結できる可能性を感じる。取り組む場合には、特にインドにオープンマインドを持ってもらい、参画を促していけるかがポイント。
- GAFA 等と比して、日本では一企業の持つデータ量には限りがあるため、複数企業間、さらには業界のデータを共有財産とし、ひいては国全体としていかに付加価値を出していくことが理想の一つだが、それをどう実現していくかというところを議論させていただきたい。
- データの共有化やプラットフォームは、本来は民間企業同士でやっていきたい分野だが、どうしても限界があり、また（メリットやデメリット、経済合理性の説明を遂次行わなければならないため）国としての競争力も十分に出せない。他方国家全体で取り組むのも少し大げさなので、業界単位など一定の範囲を国が設けた上で、参画企業等がグローバル競争に勝つための政策的意思決定を図り、後押ししていくことが一策ではないか。
- 企業は競争領域のデータも持つので、全てのデータをプラットフォームに置くことは難しいが、例えばテーマをいくつか複数決めた上で、各々のプラットフォームを構築することは可能ではないか。
- 世界経済フォーラムのデータフリーフローウィズトラスト（DFFT）の会議では、ドイツの取組等にも見られるデータ共有権のようなコンセプトを、EU による「一般データ保護規則（General Data Protection Regulation：GDPR）」の上位概念として提示すべきではないか、といったことも議論されている。また、コロナ関連でもワクチン接種履歴や PCR 検査証明等のグローバルデータ共有に関する

議論があり、データ連携ニーズは一層高まっている。この中でデータガバナンスの在り方はまさに過渡期にあり、日本が国際ルールの形成をリードすることが大事。

- これまでの DX は企業主体のビジネス先行型で進められてきたが、現在はルール形成や企業支援の在り方を模索する制度上の DX の時代になっている。制度等構築に際しては、規制系ルールを形成するのと同時に、企業の試行錯誤を大々的に促すような仕組みやサンドボックス、その他振興系の企業支援のバランスを考慮すべき。また、データガバナンスについては「制度化された中で透明性のある DX を行う」というコンセプトが大事。
- 5G 等ビジネスは米中安全保障の議論とも関連するが、かと言ってビジネスリスクが怖いから事業に取り組まないという帰結は好ましくない。企業はリスクコントロールが行えると判断できて初めて新規ビジネスを立ち上げられるので、経済と安全保障とをどのように切り分け、リスクの見通しを立てられるようにするのかということが、日本政府に求められる課題。
- 政策に反映させる中では、政策目標とのつながりを考えていく必要がある。インフラ輸出は「デジタル要素を入れると日本の輸出は増える」という仮説もあろうが、ファクトとして確認できるのかを常に意識すべき。

【閉会の辞】

（岡田審議官より簡単に閉会挨拶）

以上

お問合せ先
貿易経済協力局 貿易振興課
電話：03-3501-6759
FAX：03-3501-5912

経済産業省　第５回「インフラ海外展開懇談会」　議事要旨

〇日時：2020 年 10 月 2 日　13:00～15:00
〇場所：経済産業省会議室、オンライン会議（Skype for Business）併用
〇出席者（敬称略）：

- メンバー（氏名五十音順）：
  - 豊田正和　一般財団法人日本エネルギー経済研究所 理事長（懇談会座長）
  - 伊藤亜聖　東京大学　社会科学研究所 准教授
  - 岩崎薫里　株式会社日本総合研究所 調査部 上席主任研究員
  - 岡 俊子　株式会社岡＆カンパニー 代表取締役
  - 工藤禎子　株式会社三井住友銀行 専務執行役員
  - 園田勝一　日本電信電話株式会社 執行役員 新ビジネス推進室長
  - 平栗拓也　三菱商事株式会社 デジタル戦略部長
  - 宮田裕章　慶応義塾大学 医学部 医療政策・管理学 教授
- ゲストスピーカー：
  - 日下 光　xID 株式会社 代表取締役 CEO
- 経済産業省：
  - 飯田陽一　経済産業省 貿易経済協力局長
  - 岡田江平　経済産業省 大臣官房審議官（貿易経済協力局担当）
  - 平塚敦之　経済産業省 貿易経済協力局 戦略輸出交渉官

    ※他事務局等
- オブザーバー：
  - 外務省
  - 財務省
  - 国土交通省
  - 農林水産省
  - 環境省

〇議事要旨：

【座長挨拶（豊田座長より）】

- 今回は、前回の議論を踏まえて、今後新たなインフラとなり得る「デジタルのインフラ化」について、前回同様具体事例や各国支援策を取り上げ、議論を深めたい。
- 具体的な現場の声や日頃のご研究等を踏まえ、忌憚なきご意見をいただきたい。

（飯田局長より簡潔に挨拶）

【事務局資料説明】

（平塚交渉官より事務局資料に沿って説明）

【ゲスト発表　xID 株式会社 代表取締役 CEO 日下 光 様】

- デジタル ID は情報の透明性を担保したり、あるいは個人の ID を保証したりする重要なツール。

- 日本の場合、行政手続きの度に、名前、性別、住所、生年月日を複数回記載する必要があるが、エストニアでは、デジタル ID があるので、一応行政機関に提出した情報は、二度と提出する必要がない。日本でもこうした仕組みを実現していきたい。
- 各デジタルサービスに個々の ID、パスワードでログインする方法に限界がきている。超高齢社会である日本は特に、教育によって 1 億 3 千万人全体のセキュリティリテラシーを高めることが難しい。そうすると一人が同じパスワードを複数サービスで使い回してしまい、企業がどれだけセキュリティにコストを割いても、脆弱なサービスから当該パスワードが流出して他サービスにも被害が拡大してしまう。また、接触確認アプリ然り、利便性とプライバシーへの不安とのトレードオフが取れておらず、サービス利用には漠然とした不安が残っている状況。
- デジタル社会で一番大きな課題は、各サービス間での同一人物の特定方法。今の日本は全体のトラストアンカーとなる ID がないので、本当にパーソナルデータを活用した個人に最適なサービスを提供しようとしても限界がある。エストニアでは、国民デジタル ID が公開情報となっており、トラストアンカーとしてサービサーとなる民間企業が ID を利用して（パーソナルデータを活用し）、その個人に最適なサービスを提供できるようになっている。国民もデジタル ID を利用して、スマホで電子投票等のサービスを完結させられるようになった。近年はマレーシアやタイ、台湾でもエストニア式の ID カード証明書発行が始まっており、エストニアのノウハウ輸出はアジアにも広まっている。
- 当社（xID）はマイナンバーカードを使いやすくするデジタル ID アプリを提供しており、現在は金融サービスと行政サービスで実装している。それぞれ、慣習法や、「電子署名及び認証業務に関する法律（電子署名法）」に準拠した手続きを、オールインワンで提供。連携先の石川県加賀市ではデジタル ID アプリを導入し、オンライン投票等のデジタルサービス化を推進しているところ、市民のマイナンバーカード交付申請率は全国平均の倍以上となった。これまではマイナンバーの公平な普及方法に主眼が置かれてきた印象だが、（行政ニーズが特に高い世代等）普及ターゲットに焦点を当てて普及させる方法もある。なお、xID を使った電子認証や電子署名等を利用する際のトランザクションフィー、及び電子申請システムを提供するサービサーに対して課すライセンス料で、マネタイズしている。
- デジタル ID は単なるデジタルパスポートなので、それを使ってどのようなサービスを生み出すかが大事。自治体と連携する場合、その先にどのようなソリューションを用意するかを念頭に置く必要がある。
- マイナンバーカードが普及しなかった一番の理由は、生活のタッチポイントが多いサービスを提供する民間企業が率先して利活用してこなかったこと。他方で民間企業側も、政府のマイナンバーカード政策の見通しへの懸念を持っていたが、その懸念は徐々に解消されている。
- 日本では、法的個人認証（マイナンバー等）に紐づけたアプリを作るには総務大臣認定が必要であるが、その旧式の技術環境要件は、クラウド環境のサービスを認定の対象外（オンプレの設備投資が必要）としていた（その後、当該要件は緩和）。また電子政府用の暗号システムも旧式のものを用いることが要件となっており、時代遅れとなってきている技術でないと認定が取れないという事態も発生している。及び日本の行政サービス技術に関する入札プロセスの要件は、総じてスタートアップと合わないことも多い。日本でデジタル ID のサービスを進める際には、どういった技術であれば日本で認定を満たせるのかの精査と議論が必要で、エストニアからの技術輸入に際してはダウングレードも発生している。
- エストニアでは、ベンチャー企業と各省庁が協議して、新技術に対応するための機会が多く生み出されている。また、新技術をエストニア国内で実証してから外国企業や外国政府に対してプロモーショ

ンし、エストニアの技術の輸出を促進する取組もある。他方で日本のスタートアップのデジタル技術は高いが、海外ではあまり注目されてないし、海外のベンチャーキャピタル（VC）から見ても投資対象として見られていない。この課題解決のためにも、日本でも、（政府が）国内実証から実用化、及び海外へのプロモーションまでを行う枠組みを検討してほしい。

- 日本がデジタル社会の取組を成功させられれば、超少子高齢化社会でデジタル対応策を打ち出した最初の国になれる。そうなれば日本もエストニアのようにデジタルサービス輸出国や技術仕入先として海外に認めてもらえるようになるのではないか。またデジタル社会の在り様は国全体で標準化すると同時に、地方自治体ごとに特色が出せれば、それぞれがモデル都市となることが可能ではないか。そういった枠組みを検討できると幸い。

【懇談会メンバー意見・自由討議】

＜「デジタルのインフラ化」に係る事業の海外展開の先進事例から学べることは何か（現地ニーズの把握、日本企業の行動変容、社会変革等）＞

- インフラのデジタル化というのは、大企業中心の大きなインフラに対する改善が中心だが、デジタルのインフラ化は、企業が単独で取り組むのではなく、企業間のエコシステムの中で新しいサービスや価値を創造していく取組と言える。サービスモデルが特に重要で、特異的なテクノロジーそのものよりも、シェアリングやサブスク等のデザインをいかに作っていけるかが重要。
- デジタルのインフラ化に関する企業の共通点は、ハードのものを必要とせずにソフトウェアの仕組みそのものを大きなインフラとして提供していること。システムの安心感や信頼性は SNS の評価等が大きく影響するように、元々持つ大企業の信頼感とは異なった方法での信頼感の創出も見られる。及び事業展開はスモールスタートであり、小さく始めてアジャイルを繰り返し、大きくしてインフラにしていくことが特徴。
- スタートアップの方が軽やかに新しいことを海外で展開しているが、投資の観点からは売上形成の実績がない点が苦しい。これまでとは異なるアプローチや方法で、行政サービスにスタートアップが参入できる仕組みを構築することが、スタートアップの信用力を付けるためにも大事。
- （事務局資料にある成功事例から）特定領域プラットフォーム型ビジネスに日本が活躍する様々なチャンスがあるのではないかと感じた。
- 事業をオーケストレーティングする企業は負担が大きい。政府の出資や人材を集めるような仕組みを構築して、負担を緩和できると良い。

＜各国の支援策から（日本の支援策との比較等を通じて）どのような支援のインプリケーションが読みとれるか＞

- エストニアは国自体がデジタルを前提としているところ、日本も企業支援のみならず、規制緩和やデジタルサービスの標準化支援が必要。事業開発の中で思わぬ規制に当たると、サービスモデルの変更や規制クリアのコスト投入が生じ、スピード感のある事業展開に支障を来してしまう。
- エストニアでは、スタートアップのカウンターパートとして行政機関が技術的なアドバイスを行い、行政レベルでのニーズを示す枠組みを構築できていて、行政機関とスタートアップが比較的高頻度で接触できる。
- エストニアは国内市場が少ないため、どの企業も外国への展開を前提としている。展開先も比較的棲み分けが図れているためエストニア企業同士の競合は起きず、協創環境を構築し全体としてエストニ

アブランドを高めることが賢い選択になる。他方日本は中途半端に国内市場が存在するところ、それ自体は全く悪いことではないが、国内で競合し合っている現状を解決する方法は悩ましい。

- 産業政策的には各国が相当グレードアップしている。日本の産業政策は遅れているので、スタートアップの活力やアイディアを大企業とどう結びつけるか等、仕組みを考えた方が良い。

＜先進事例の成功要因や各種支援レバーを読み解く中で、日本の支援策にどのような改善点等が認められるか＞

- 日本ではマイナンバーが特定個人情報になってしまったので、オプトイン（参加や許諾等の条件を相手方に示し、明確に相手からの許諾を得た場合に限り実施する方式）であっても、提供や利活用は認められない方式となっていることが、デジタル基盤整備のボトルネックになっているため、緩和してほしい。一方でエストニアの場合、個人の ID 番号は民間企業も使えるように商業登記データベースにも記載されており、個人が推測できるものになっているが、閲覧側も自分の ID を明らかにして閲覧する必要があるため、相互の情報透明性は担保できている。
- 政策介入する際には、その政策目標あるいは KPI を考える必要がある。アジア DX の件数を KPI にするにしても、実証実験レベルのものを評価するのか、一定の売上を確保し事業として成立したものを重視するのか等、政策目標が何かを考えていくべき。各政策効果のフィードバックによる有効な政策の検証まで含め、政策設計の段階で考えることが大事。
- デジタルは政策目標がすごく複雑に絡み合っている。すなわち海外展開に加えて日本の社会実装やイノベーション還流の話もあって、議論のパラメーターが多いため、整理が必要。
- 2013 年策定のインフラシステム輸出戦略は、2020 年に 30 兆円のインフラシステムを受注しようという目標だったが、新戦略ではシンプルに受注額の大きさを追うのではなく、時間軸やステージを鑑みて、（受注額に留まらない）案件数等、何らかの目標が必要ではないか。
- インフラのデジタル化を担う大企業と、デジタルのインフラ化を担うスタートアップ企業とでは、支援策が異なるだろう。
- 新興国や発展途上国での事業においては現地政府や自治体との交渉が大切だが、スタートアップ単体では難しいため、日本政府の幅広い支援が必要。
  既存の支援策のインフラ海外展開に係る使い勝手を確認することが必要。例えばファイナンス支援では、デジタルのインフラ化において想定される小口かつ新技術でリスクの程度が読めない案件を、既存の金融の出資機能でカバーしきれるか不透明。実際、現状では実績のない案件に融資できる公的金融支援策は少ない。
- 新しいビジネスモデルリスクをどう取るかについて、官のみならず、民間資金をどう誘導していくのかも大事。政府には産業技術総合研究所があり、他省庁傘下の研究所等でも色々なリスクを見られる人材もいるところ、（新技術に注力することで、その新技術の）リスクを見ていくという政府の意向を表すこともできる。民間資金を誘導しやすいように政府の方でも取り組んでもらえると幸い。
- 海外ビジネスについて、新技術かつ小口案件を、既存の公的出資機能でカバーしきれるかどうかは要議論。
- 既存の支援策の中には海外展開を念頭に置いていないものもあるため、使い勝手を精査することが大事。海外展開を考える企業はどの国の支援策でも使おうというマインドだが、せっかく日本としても支援策を講じるなら、彼らに選ばれるようなものにすべき。
- 米国でも相当数のサービスが出てきて、結果として生き残っているのが GAFA だと思料。日本も事業数を多くするために、チャレンジや失敗を許容する文化を形成しないといけない。また、労働の流動性

が低いので、スタートアップ等も含め転職しづらいこともあるので、政府がセーフティーネットを構築できないか。

- （日本においては、汎用化してきた）デジタルサービスを社会のインフラ化する段階が非常に難しく、業界団体の反発や規制の壁もある。政府は、新しい技術を使ったサービスが出てきたときに、スタートアップ企業を応援するような形の規制改革をしてほしい。
- 規制改革のスピードが遅いことで、事業スキームに支障を来したり、スケジュールに大きな影響が出たりする。各自治体は条例改正で対応できるので比較的スピードを持ってやれるが、国においても規制改革や緩和に関しては、スピードを持って取り組んでほしい。「スピード感」ではなく「スピード」を上げることが重要。
- 政府の持っているデータ資産を公開する等して、行政データを利活用できればよい。
- スタートアップの信頼性や技術の確からしさを、制度上の問題から、行政に対して公的に証明できない。第三者機関との協力で対処しているのが現状だが、官や大企業の側にそうした技術等の知見がある人がいるとスムーズに話が進む。

＜コロナ禍の下で複雑化する国際情勢やサプライチェーンの強靭化の要請、変容するインフラシステムの在り方をふまえ、日本が打ち出すべきビジョンやビジネスの方向性はどのようなものか＞

- インフラのデジタル化はこれまでの貿易（インフラ輸出）の延長なのだろうが、デジタルのインフラ化は、一種の産業政策のグローバル化のような視点が必要。
- インフラ海外展開の政策は、他の政策と整合性を確保できるよう、省庁間で連携して欲しい。
- 日本の高い現場力の暗黙知を、デジタル技術で形式知化して輸出できるのではないか。
- スウェーデンの e-krona やフェイスブックのリブラ、デジタル人民元等、デジタル通貨の流れが世界中で加速している。デジタル通貨の力の源泉はデータであり、他国例では特に公共料金や犯罪履歴等、ガバメントデータへのリーチがサービスの競争力獲得に大きな影響を与えている。
- グローバルのインフラ化を担う人達は、使える支援策はどこの国の支援策であっても良いと考えている。そのような人たちに選ばれる日本の支援策を提供すべきではないか。
- 日本は大企業が多いのが特徴であり、産業や企業の壁を越えて、大企業同士の協調領域を「インフラ」としていかに構築するかが重要。大企業同士の協調のためには、時に政府が仲介して協調体制を作ることも一策。また、大企業等の中に眠るコストプールを掘り起こし、新しい技術で解決していく取組をスタートアップと共に進められると良い。
- アジアでのスマートシティー開発では、規模に比してスピード感があり、アジャイルな開発がされている。ここで日本の大企業とスタートアップが、現地のスタートアップを巻き込んで、アジャイルに事業展開できると良い。
- 日本と現地の企業のハイレベル同士で良好な関係を作り、日本のオペレーション経験を輸出していく、という流れを創出してもらえると良い。
- 現地政府の信用を得ながら、現地の公的データにアクセスできるよう、国を挙げて現地政府と連携をしていく必要がある。中国は現地のインフラそのものを握るという覇権的なやり方だが、日本の場合は現地のリソースを活用しながら、現地の価値と共存する方法があり得る。
- シビックテックといったような民間との co-creation の中でインフラを構築することが重要。海外においても同じような座組は必要になってくるため、国内の取組でもいかに民の力と連携していくか、といったところも重要。

- オープン、フレキシブル、内外一体の取組、というコンセプトを明確に出すことが重要。SDGs や社会課題というのはそれぞれの国で異なるので、目標やビジョンを共有し、スピード感を持って共に課題解決に取り組める国と協業していくべき。
- 日本目指すべき方向性として、三方良しに加え、作り手良し、地球良し、未来良しの「六方良し」があり得るのではないか。SDGs とも本質的な部分は一致すると思う。このルール自体は厳格なものではなく、緩やかで柔軟性のあるものが必要になってくる。
- 特定の国や企業による、経済合理性至上主義や、最小不幸社会モデルの押し付けではなく、多元的な豊かさや価値を協創し、現地で well-being を引き出していくことが大切。日本では食や医療ヘルスケアを強みとしてモデルを創出し得る。
- デジタル庁に対しては、関係省庁との連携により、日本のデジタル化と共に海外展開を推し進めることを期待したい。デジタルマネーに関してはマイナンバーカード自体の普及課題や口座との紐づけが進んでいない現状を克服すべきだが、海外で事業を先に成功させている日本企業の動きを還流させることも一策。

以上

お問合せ先
貿易経済協力局 貿易振興課
電話：03-3501-6759
FAX：03-3501-5912

経済産業省　第6回「インフラ海外展開懇談会」議事要旨

〇日時：2020 年 11 月 13 日（金）9：30～11：30
〇場所：経済産業省会議室、オンライン会議（Skype for Business）併用
〇出席者（敬称略）：

- メンバー
  - 豊田 正和 一般財団法人日本エネルギー経済研究所 理事長（懇談会座長）
  - 小野田 聡 株式会社 JERA 代表取締役社長
  - 竹内 純子 特定非営利活動法人国際環境経済研究所 理事
  - 山地 憲治 公益財団法人地球環境産業技術研究機構 副理事長・研究所長
  - 伊藤 亜聖 東京大学 社会科学研究所 准教授
  - 岩崎 薫里 株式会社日本総合研究所 調査部 上席主任研究員
  - 園田 勝一 日本電信電話株式会社 執行役員 新ビジネス推進室長
  - 平栗 拓也 三菱商事株式会社 デジタル戦略部長
  - 宮田 裕章 慶応義塾大学 医学部 医療政策・管理学 教授

（欠席）

  - 岡 俊子 株式会社岡＆カンパニー 岡代表取締役
  - 工藤 禎子 株式会社三井住友銀行 専務執行役員

- 経済産業省：
  - 飯田 陽一 経済産業省 貿易経済協力局長
  - 岡田 江平 経済産業省 大臣官房審議官（貿易経済協力局担当）
  - 平塚 敦之 経済産業省 貿易経済協力局 戦略輸出交渉官

- オブザーバー
  - 内閣官房
  - 外務省
  - 財務省
  - 総務省
  - 国土交通省
  - 農林水産省
  - 環境省

〇議事要旨

【開会の辞（豊田座長挨拶）】

- 本日は懇談会最終回にて、第一部「エネルギー」・第二部「デジタル」の両メンバーに集まっていただいた。これまでの議論を踏まえて、懇談会の最終取りまとめ案について議論する。
- 今年5月にエネルギーに関する本懇談会の中間取りまとめを発表したが、その後も様々な動きがあった。7月には、世界の実効的な脱炭素化に責任をもって取り組むという発議から、石炭火力輸出支援の要件の明確化や厳格化が行われた。10月には菅総理から2050年カーボンニュートラル、脱炭素化の実現を目指すという方針が表明された。カーボンニュートラルの取組をイノベーションやビジネスチャンスとする流れが、今後加速されると思われる。

- デジタルについては、非連続的なビジネス環境の変化等を踏まえ、政府支援が今後どうあるべきか議論した。また社会課題等のニーズを踏まえ、現地との価値の共創を行うべき、ということが話し合われた。
- 最終取りまとめ案について、忌憚のないご意見を頂戴できれば幸い。

【局長挨拶(飯田局長)】

- 今年4月に本懇談会を開始してから、我々を取り巻く環境は大きく変化した。一つは新型コロナウィルスによりビジネスの環境が大きく変わった。それに加え、カーボンニュートラルという日本政府の大きな方針が打ち出された。
- 懇談会では、前半はエネルギー、後半はデジタルをテーマとして議論してきたが、今日は最終取りまとめ案についてご審議いただきたい。
- 日々状況は変化しているため、この取りまとめも現時点で最大可能な範囲での提言ということになると思うが、是非忌憚のないご意見を賜れれば幸い。

【事務局資料説明】

（平塚交渉官より事務局資料に沿って説明）

【懇談会メンバー意見・自由討議】※取りまとめ案の章立て毎に記載

はじめに

- デジタルとエネルギーの両方に共通する「インフラの質」という表現は重要。
- 従前の質とは別に、安全性や強靭性といった観点が出てきて、一部の日本企業が息を吹き返した。こうしたメッセージが重要。
- 「グリーンインフラ」は、欧米では再エネベースのインフラと理解されてしまうので、表現ぶりには留意が必要ではないかと思う。化石燃料からCCUS等で組成した水素は「ブルー水素」と表現する背景から、再エネを対象としていた「グリーンファンド」の名称を、（ブルー水素も投資対象とする趣旨で包摂的な意味合いを持たせるべく）「サステナブルファンド」に改めた事例もある。最終取りまとめにおける「グリーンインフラ」の表現を、必ずしも直す必要はないが、いずれにしても、再エネ以外の脱炭素技術への資金調達が難しくなるという潮流は是正すべき。

第一章　デジタル

１．現状と課題

（１）デジタルエコノミーの急速な進展と「インフラ」にもたらされる変革

- 日本の高いオペレーション品質をデジタル化することで海外展開が可能になるところ、デジタルは無形資産であり価値判断が難しいため、アジア等のグローバルのIT企業に日本のオペレーション現場を開放していくことが有効。それを支援するアクセラレータ機能を日本政府が整えることで、日本の製造現場やオペレーションの現場に隠れているDXの余地を明確にしていくことが必要。
- 「デジタルのインフラ化」を進める際には、企業内プロセスのデジタル化が重要。社会基盤（OS）のデジタル化については収益モデルの形成が悩ましい点だが、日本の将来のために課題克服が必要。
- 「インフラ輸出」は日本からモノを持っていく意味合いに聞こえる。他方でデジタルの世界では、インターネットがグローバルに連結していることや、輸出という一人称の取組ではなく現地共創こそが重要になることから、デジタルについては「輸出」というよりも「海外展開」という表現をすべき。

- スマートシティやSociety5.0にも関連するが、企業間・業界間のデータ連携こそが、データ本来の価値を創出する。実現のためには企業の売上や利益に加えて、大義を設定することが重要であり、国から企業まで皆が一緒になって取り組むことが必要。

（２）デジタル市場における日本の位置付け

- Society5.0やSDGsの観点、さらには利用者視点や消費者視点からインフラの在り方をデザインし直す必要がある。従前はどうしても、日本のモノを海外に輸出するという、ハードウェア中心、及び企業の大規模インフラ中心だった。利用者個人の目線では、端末自体ではなく、複合したサービスこそ求めているもの。
- 企業の中に必ず存在する協調領域のデータは、複数企業間で共有していかなければGAFAに勝つことができない。ドイツのインターナショナル・データスペースのような企業間・産業間データ連携の取組が重要。
- モノのバリューチェーンにおいては、上流である製造現場と、下流である（インターフェースとしての）展示会等での提供現場が価値を生み出す。他方で中流（ミドル）部分の物流では価値があまり生まれないが、データが沢山蓄積されている状態。そのデータは企業ごとに分散しており共有化が進んでいないところ、アマゾンのようなメガプラットフォーマーが物流まで網羅するビジネスに成功すると、日本のようにセグメンティッドに産業が育った国は競争に負けてしまう。物流データは企業の取引情報でもあるので全て共有することはできないし、会社の経営判断もあるが、オープンとクローズの情報を分けつつ、データセキュリティ等のルールを構築して、データ共有や協調を進めることが必要。
- 自社の競争優位がどこにあるかの見直しが必要。従前ビジネススタイルが競争優位の源泉となっていない例は数多く、DXを通じて再考していくマインドセットが重要。
- 米国は、強い企業が弱い企業を駆逐して、最終的に少数企業が市場やデータを独占しデファクトスタンダードを形成することを良しとする文化がある。他方日本は、ある程度横並びの中で企業が成長することを良しとする文化であり、データ共有についても文化の違いが大きいのかもしれない。
- 文化の違いの観点からみると、個人情報の問題も重なるところがあると思う。
- 個人情報の中にも共有できる部分は必ずあり、開示によって得られる新しいメリットやサービス等はあるが、個人情報開示の難しい日本では、本来受けられるデジタルサービスを享受できない。
- いまだに日本でマイナンバーが普及しないことも（他人に知られては困るといった）文化が要因だろう。データの共有はインフラ海外展開に留まらない重要な論点。

２．日本が目指すべき対応の方向性

（１）価値共創を可能とするデジタルビジネスの振興策整備

- 日本にあるモノを外に持っていくという従前のインフラ輸出戦略から発想の転換がなされ、「共創」という言葉につながることがポイント。
- 日本が得意とすることを提供しつつ、現地との連携をいかに進めるかが鍵。支援策としては、事業開発やパートナー探しのためのマッチング支援の推進が必要。
- 海外展開においては日本の価値観やモノを押し付けるのではなく、データ共有による各プレイヤーの新サービス創出が大事で、現地のために新しい価値を共に創出すると現地の人に思ってもらわなければいけない。官民連携や現地の人の招聘等の施策を、経産省を中心に進めるべき。

- デジタルによる日本の産業や社会課題の解決、及び社会実装のノウハウをアジア等の海外に展開していくと良いが、価値共創の観点から、各国共通で展開できることと、個別の国・地域に合わせる必要があることを考えなければいけない。現地のスタートアップを巻き込み、ニーズをしっかり汲み取ることが大切。
- デジタルにおいて最も重要なのはデータ。あらゆることがデジタル化する中で新たな価値を出すのがDXの神髄と思料する。データ共有や幅広いステークホルダーによる利活用を進め、価値を創出するプラットフォームをどのように形成するかがポイント。一方で、データは各企業にとり競争力の源泉であるため、総じて他社等に公開しない。今後は競争領域と共創領域のデータを区分していく取組を、官民一体で実施する必要がある。大事な情報は官よりも民の方が圧倒的に持っているところ、共有の仕組み作りは経産省が中心となって進めるべき。
- データ共有のために、日本で「企業にデータを出させる規制」の構築が出来ないか。
- 各企業の取引情報は企業秘密だが、その情報自体のニーズを把握するだけでも価値がある。データ提供側へのインセンティブを付与する仕組みを設けることで、データの共有が進むのではないか。
- 根本的には、企業が単独で自分たちのためだけに取り組んでいるのでは、国際的な競争力を持つことができない。グローバルの多様な価値観を企業に取り込み、協業していくことで、GAFAのようなメガプラットフォーマーにも対抗できるのではないか。
- スウェーデンは海外展開にあたり、現地の持続可能性やパートナー形成に積極的に取り組んでいる。他方で日本のインフラ輸出は、どうしても一人称としての「日本のインフラ」というコンセプトが前面に出てしまうが、現地のビジョンや資源等を用いて「高め合う」視点やその座組となるプラットフォームが必要（スウェーデンの例では「オーケストレーション」と呼ばれており、自社等の利益そのものよりも取組をリードしていることに価値があるとされる）。
- 一部の企業が利益を独占する等のモデルではなく、「和を以て貴しとなす」という日本の精神を基にして、日本が世界をリードすることが必要。

（２）価値共創に向けた日本企業や行政の組織構造・ビジネス環境変革

- デジタルはビジネス等の流れが非常に速いため、計画は柔軟に（時には戦略の骨格そのものも）見直していかなければならない。推進体制についても、ウォーターフロー型からアジャイル型へ変え、柔軟さ・しなやかさを備える必要がある。
- 経産省が関連省庁とも連携を取りつつ、実現の体制そのものも描いていくことが大切。
- デジタル庁は、社会デザインの再設計こそが役割。例えば、マイノリティも含めた誰も取り残さない社会、あるいは「最大多様の最大幸福」社会といった新しいビジョンを、データ利活用によって実現していくという構想を描き、世界をリードしながら実現していくことが必要。
- 懇談会名は「インフラ海外展開懇談会」だが、エネルギー等の既存インフラの海外展開と、デジタルビジネスでの共創は、所管部署が分かれるのではないか。前者はエネルギー部門であれば一部署で担える。他方後者は、人材育成、情報発信やキャパビル、規制や金融改革、海外の大使館とも連携するといった、数珠つなぎのような政策イシューの連結が必要。最終取りまとめ案の内容を実行するにあたっては、エネルギーインフラという一部門で完結する分野と、デジタルビジネスで共創していくというような（実現までに）複数のイシューにまたがる話があり、実行体制が上手く整理できない。
- デジタルの議論によって明らかとなったが、部門別のイシュー整理やチェックを行いつつも、縦糸としての部門と、横糸としてのイシューの両面から議論を深めなければいけない。貿易経済協力局とし

てはこうした発想の転換の下、各イシューにどのように対応して制度を整理するかを関係部門と議論しつつ、最終的に海外展開の後押しにつなげることが必要。

- 価値共創の前提として日本企業や行政が取り組まなければならないことが多い印象だが、いずれも日本経済全体の活性化のためにも避けては通れない。特にデジタルについては新興国が急ピッチで発展しているので、日本もスピードをもって進めることが必要。政府をはじめ、企業や大学等の教育機関が、総力を上げて取り組む体制を迅速に構築することが重要。

第二章　エネルギー

１．現状と課題

（２）地球規模課題への対応

- 16 ページ 34 行目に「再生エネルギー」という表現があるが、英語表記は Renewable Energy なので、「再生可能エネルギー」に表現を改めるべき。

２．日本が目指すべき対応の方向性

- エネルギーにおいても「価値共創」という言葉が入ったことは素晴らしい。賛同する。
- 「価値共創」には同意するが、その実現は非常に難しいことだと思う。相手国の「価値」はまさにアイデンティティに関わる部分であるため、具体的な「価値共創」事業においては、その意味合いをよく考えながら進めるべき。

（１）横断的な取組の方向性

- 政府間のコンタクトの中で、インフラの買い手（現地国）からニーズを汲み取る環境が形成できれば、価値を共創しようという流れにつながるのではないか。

（２）拡大する再エネ市場とそれに伴う系統の柔軟性確保ニーズの対応

- アジアの中では日本が最も系統柔軟性に関する課題が多く、その対策にも多く取り組んでいるので、技術やノウハウの優位性をもって海外展開することができる。
- 最終的にビジネスに落とし込むこと。具体的なビジネスかを考えたときにはいま、日本のグリッド事業者は規制分野なので、できないことがかなりある。こうしたところも同時に解決していくことが必要であることを意識していただきたい。

（３）既存の技術を活用した各国の事業に応じた SDGs 達成のサポート強化

- アジアではエネルギー需要が大きく伸びているが、ガスの販売供給に加えて受入設備や発電設備も導入して電気を生み出し、さらには現地産業を育てながら現地の人への教育にもつなげていくことが重要。価値共創とは、まさにその地域の人たちにとっての価値を提案していくことだと思う。
- アジアは各国の事情や価値が異なるところ、低炭素化・脱炭素化の取組においても、欧米風に一律に再エネに置き換えるという発想ではなく、再エネとゼロエミッション火力の組み合わせや、その国や地域に最適なロードマップの提供、時には既存技術を活用しながら脱炭素転換を図るといった進め方がある。中でも重要なのはゼロエミッションの取組であり、アンモニア混焼や水素混焼の技術開発が必要。
- 単純に目の前の受注額競争ではなく、その国や地域や長期的に発展していく上で重要となる価値を提案して、その国の発展に貢献したいと考える。

- ファイナンスについては、既存電源、特に火力発電の資金調達が難しくなると思料。相手国のニーズを踏まえた日本のインフラ輸出を考える場合、ニーズに応じたファイナンスを付けられるのかは、政府が責任を持ってトータルで考えるべき。
- 金融の世界では石炭火力が全て否定されてしまっている。ゼロカーボン火力という（特に欧州勢に理解の得られていない）コンセプトを世界に理解してもらう努力が必要。
- 30 年先のゼロエミッション火力という明確な目標を持っているが、その中途ではどうしても設備投資により石炭火力を維持しながら脱炭素化を目指す必要がある。しかし石炭火力についてはファイナンスが厳しいところ、ファンドから投資してもらうためにはどうすれば良いか。政府にもサポートをお願いしたい。
- 発展途上国におけるカーボンニュートラルへの現実的なマイルストーンを考える際、現実的に今は石炭火力も必要だという点を金融関係者にしっかり理解してもらうことが重要。

（4）実用化に向けた新たなソリューション型ビジネスや革新的技術への対応

- インフラ輸出ということなので、当然かもしれないが、供給側に寄った戦略になっている。大幅な社会の低炭素化のセオリーは「需要の電化×電源の低炭素化」の同時進行。23 ページに需要サイドのことを書いていただいているが、省エネ技術にのみ言及されている。低炭素電源の投資を促進するためにも、電力需要が増加しているというのは投資する側にとっては非常に重要。産業や運輸などの「電化」についても協力していくということも一つの視点として加えるべきではないかと思う。
- スマートグリッドは NEDO 実証の取組もさることながら、最終的な実装が大事。日本では規制によって取組が不可能となっている分野もあるので、（インフラ海外展開の枠外の話にはなるが）改革が必要。
- 24 ページ 13 行目に「ゼロカーボン水素をハイブリッドに活用したマイクログリッド」という表現があるが、ここの「ハイブリッド」は何を指しているのか。省エネと再エネを指しているのであれば、もう少し書き方の工夫が必要。

おわりに　ー分野横断的事項ー

- インフラ輸出の KPI の見直しは是非行うべき。例えば無電化地域への安定供給度や、それによる現地の子供達への教育提供度や無医村地域の削減度、あるいは CO2 削減量など、日本の技術による相手国の SDGs 貢献度合いについて、ラフな方法でよいので多様な評価軸による整理をしてほしい。CO2 は二国間クレジット制度（JCM：Joint Crediting Mechanism）で検討が進んでいるが、説明責任を果たすためにやや保守的な仕組みになってしまっている等の感があるが、日本の技術貢献度をカウントする仕組みは構築しておくべき。

その他

- 従前のインフラ海外展開政策と、現在我々が取り組むべきインフラ海外展開政策は大分様相が異なる。かつて日本は全てにおいて最先端だったため、それらをそのまま海外に輸出すれば良かった。しかし現在では、エネルギーについては（日本は最先端ではあるものの）新規開発が必要であり、アンモニアや水素等のゼロカーボンに資する分野への取組余地は多い状況。またデジタルに至っては海外よりも日本が遅れており、まずは全面的な国内政策に取り組まなければ海外展開もできない状況にある。こうしたことを踏まえ、エネルギー・デジタルの両方について、国内政策をもっとしっかりやらなければいけない旨を、最終取りまとめには明確に記載したほうが良い。

- エネルギー転換、エネルギーの分散化と言ったところに伴って道路や水道といった他のネットワーク型の社会インフラとの融合というのが起きていくと思っている。「エネルギーインフラ」の議論は畢竟、コミュニティやまちづくりといった視点に行き着くし、データ共有も含めて考えれば、広義の「モビリティインフラ」ともなる。その中では技術輸出のみならず、（例えば自動運転の車で事故を起こしたときの保険制度等の）新技術が社会に受容される際に必要となる制度設計のアドバイスやサポートが行えれば、技術輸出の促進にもつながる。将来的な課題として検討いただきたい。
  今後は各種インフラの融合が起こると思料。例えば、メンテナンスのコストを下げるために、電線のみならず道路・水道管等も含めたインフラのパッケージ化や、デジタル技術利活用によるオペレーション効率化が図られていく。そもそも「エネルギー」という議論の切り取り方で良かったのかという点も含め、今後の課題として検討していくべき。また、日本には規制の壁もあり、（街づくり等の融合インフラに係る）十分なナレッジが蓄積されていないが、東南アジア等のスマートシティ構築に日本企業の力も活用されているので、好事例を蓄積していくべき。

＜内閣官房より発言＞

- 単に日本のモノを輸出するという観点ではないという意味で、内閣官房にて取りまとめる新戦略も「インフラシステム輸出戦略」から「インフラシステム海外展開戦略」に表現を改める予定。
- 新戦略の大きなポイントは、「共創」である。すなわち日本にある技術を海外に持っていくという発想ではなく、現地と一緒に価値を創っていくことが重要ということに他ならない。デジタルによってビジネス等のスピードも早まれば、自ずと現地で共にイノベーションや価値を創っていくことになり、その取組の中でインフラを捉えていくというのが趣旨。
- KPI についても輸出額ではなく、海外現地法人の売上実績を精緻に収集していきたい。SDGs 関連の KPI は、政府側のアクションで測っていく等による工夫を検討したい。

（豊田座長から、最終取りまとめ案を座長の立場として事務局と仕上げて完成させる旨をメンバーに確認し、全員異議無し）

【閉会の辞(飯田局長より)】

- まずは最終取りまとめを完成させ、実行プロセスについては、経産省の中でしっかり咀嚼し、政府全体の戦略につなげていきたい。懇談会ではエネルギー及びデジタルの議論を行ったが、もっと広がりのある話でもあるのでうまく消化したい。
- 色々な状況変化を踏まえながらも、中身を実行していくことが非常に重要。

以上

お問合せ先
貿易経済協力局 貿易振興課
電話：03-3501-6759
FAX：03-3501-5912

BOSTON
CONSULTING
GROUP

bcg.com