

参考資料

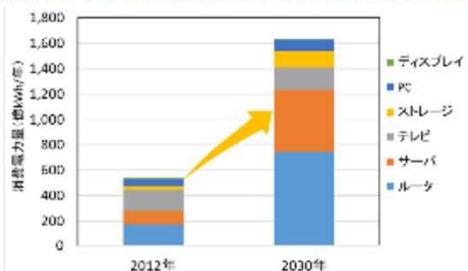
大分県LSIクラスター形成推進会議

半導体技術のグリーンイノベーション促進

【参考】

- デジタル投資により、データ処理量は右肩上がり。技術革新がなければ、**2030年に向けて電力消費が大幅に増加する可能性**。
- 省エネ・低消費電力化のキーパーツであるパワー半導体については、**革新素材(SiC, GaN, Ga₂O₃)によるイノベーションを促進**。
- また、**光配線化**によるDCの省エネ化、**2030年のBeyond5G/6Gのオール光時代**を見据えた**光エレクトロニクス・デバイス、光電融合プロセッサ ("Post Moore") の開発も進める**。

我が国の情報通信機器の消費電力量の推計

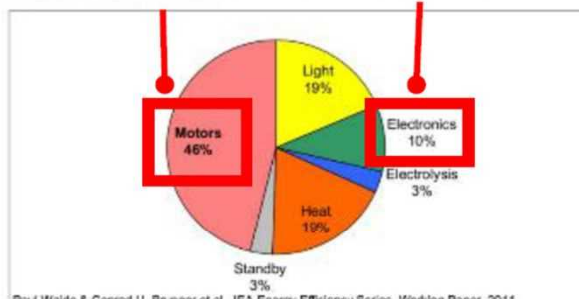


(出典) 東京エレクトロニクス研究所「情報通信機器の消費電力量の推計」平成27年度エネルギー情報調査報告書

【国立研究開発法人科学技術振興機構 低炭素社会戦略センターのレポート分析】

今後、世界のデータセンターのデータ通信量が急増(36倍)し、情報通信機器の省エネ化が全く進まないと仮定すれば、日本のデジタル関連の電力消費もそれに比例して36倍になるという単純試算。一方、これまでの、データ処理量が大きく増加する中でも、省エネ化・高性能化が進み、IT関連の電力消費は比較的小規模な増加に留まっている。今後もデータ量が急激に増加が見込まれており、電力消費を抑えるよう、サーバーや通信機器等の省エネ化・高性能化を進めていく。

世界の電力需要の半分以上に半導体の省エネ効果のポテンシャル有

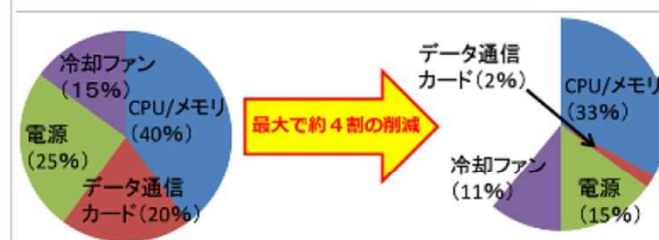


Paul Waide & Conrad U. Brunner et al. IEA Energy Efficiency Series, Working Paper, 2011
(出典) "Electric Motor Systems: Targeting and implementing efficiency improvements", European Copper Institute, 8 October 2015

革新素材 (SiC, GaN, Ga₂O₃)



光配線への置き換えによるサーバの消費電力削減効果



(出典) PETRA等のデータに基づき経済産業省作成

光エレクトロニクス



出典：令和3年6月 半導体戦略（概略）資料

国内における人材育成・確保の動き

【参考】

- **JASMの投資を契機に、我が国半導体産業基盤の強化のため、設備投資支援のみに留まらず、人材育成・確保に向けた取り組みも推進。**まずは、**九州において、産官学一体の人材育成コンソーシアムを組成。**
JASM : Japan Advanced Semiconductor Manufacturing
- 続いて、**東北ではキオクシア岩手や東北大を中心とし、中国ではマイクロンや広島大を中心として、各地域で人材育成等の検討を行う半導体組織を設立。**今後も、**同様の取り組みを全国に展開し、全国大で人材育成強化**に取り組んでいく。

九州における人材ニーズと対応の方向性

- 人材ニーズ**
- 設計やプロセスインテグレーションのエンジニア
 - 設備・装置保全のエンジニア
 - オペレーター
- ⇒ 今後、具体的な人材像やスキルセットを整理

- 対応の方向性**
- 九州・沖縄の9高専でエンジニア・プログラマ等を育成
 ・今年度から、モデルカリキュラムの策定に着手
 - 半導体研究教育センターの立上げ（熊本大学）
 ・企業ニーズと大学シーズを繋げるコーディネート研究人材等を招聘し、半導体分野の教育・研究を統括。
 - 技術大学セミコン人材トレーニングセンターの整備
 ・実習棟を改修し、技術者の人材育成プログラムを実施。

当面の進め方

- 九州、東北、中国における**人材育成の取組**を開始。
- 今後も、横展開し、また全国大のネットワークを立ちあげて、**半導体人材育成の基盤を構築。**
- また、蓄電池等の他分野やデジタル人材においても、地域のニーズに合った人材育成を行う。



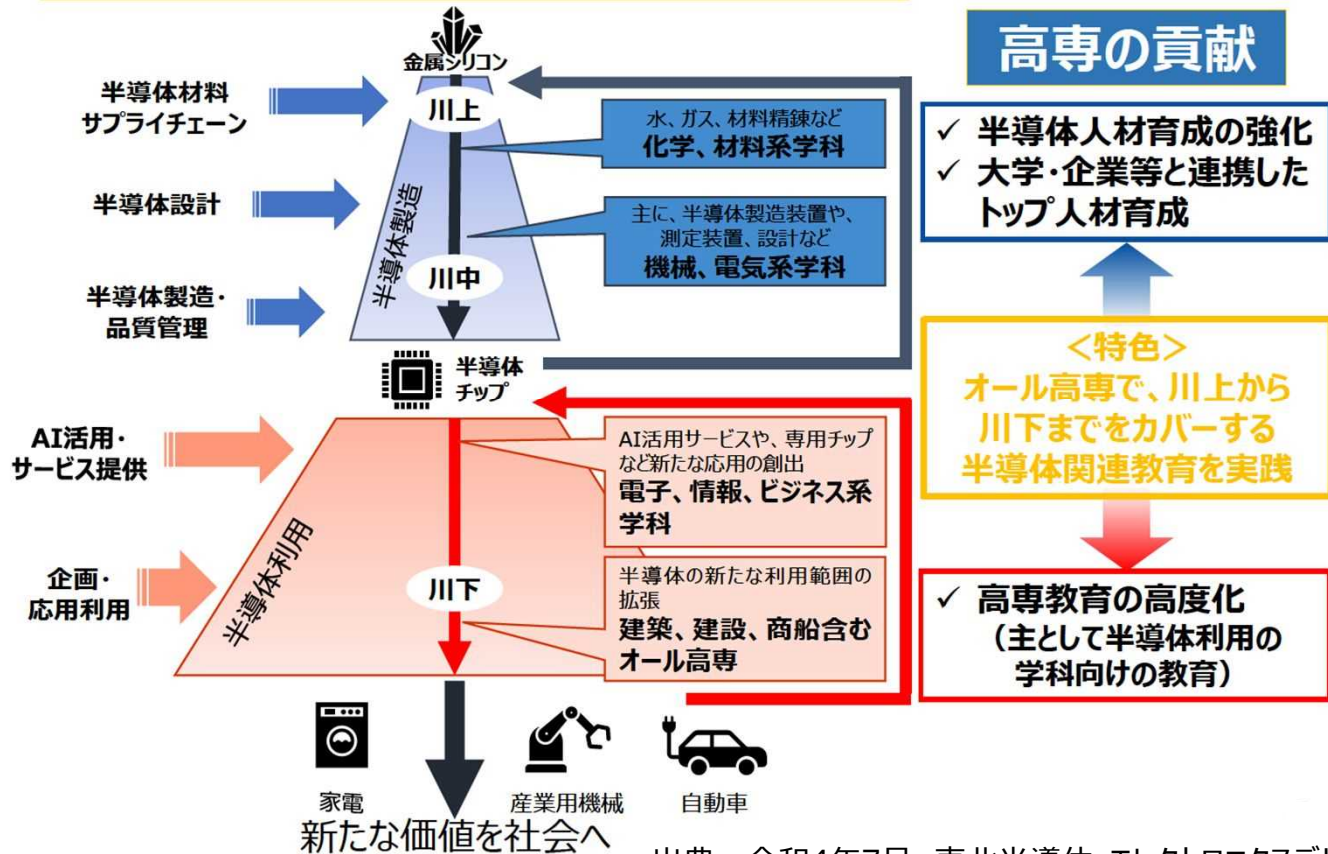
出典：令和4年9月 経済産業省 第1回 デジタル人材育成推進協議会資料

高専における人材育成の動き

【参考】

- 大学・企業などと連携し、トップ人材からボリューム人材までを継続的に輩出する体制を強化。
- 半導体産業では化学、機械、電気・電子、情報系学科を中心に理工学の広域な知見が必要となる。

デジタル社会を支える重要基盤である半導体サプライチェーン



出典：令和4年7月 東北半導体・エレクトロニクスデザイン研究会キックオフ会合資料

九州における人材育成の取組例～SIIQアカデミー～

【参考】

- 日本社会を支える半導体の重要性や半導体サプライチェーンの仕組み・技術・働き方等を企業や有識者から紹介
- 高校生からシニアまで幅広く対象に、オンラインで配信し、半導体産業の魅力を伝播

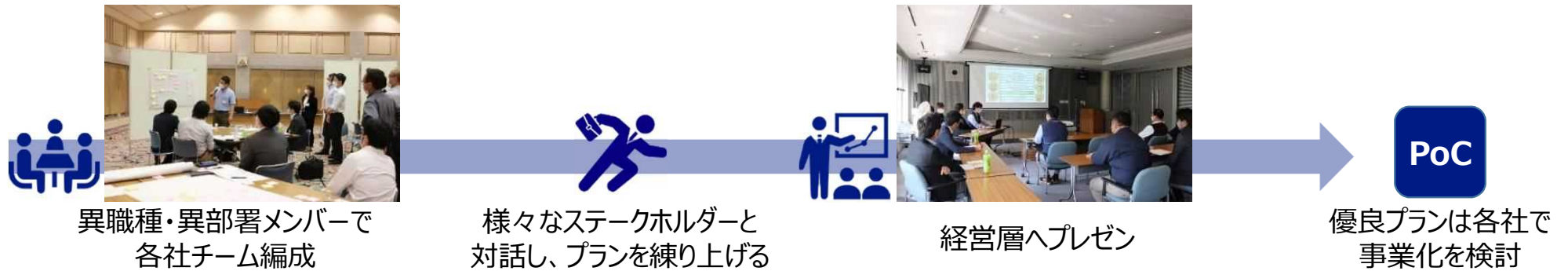


(出典)2022.5 九州半導体人材育成等コンソーシアム 第1回会合資料

【参考】

人材確保に向けた取組例～事業創出セミナーによる幹部人材の育成～

人を巻き込みながら事業を創出するための実践教育セミナーを実施。
自社の事業プランを立案し、実際に行動して計画の精度を上げ、経営層にプレゼン。



時期	内容	午前 9:00～12:00	午後 13:00～16:00
5月	業界の変革案/ 新規事業案の検討	はじめに/アイデア発想	マクロ環境分析/ゴール設定
6月		市場要求分析	技術の棚卸/技術リサーチ
7月		組織変革論	(中間発表)
8月	事業戦略/ 収益性の検討	ポジショニング検討	ビジネスモデル検討
9月		市場規模の予測	収益性の検討
10月		実行計画とテストマーケティング	(最終発表)

【対象】
ミドルマネジメント層 1社3名チーム

【参加者】
7社22名

【講師】
ブルーイノベーション(株) 那須 隆志 氏

取組③実施例～企業向けオープンラボ～

【参考】

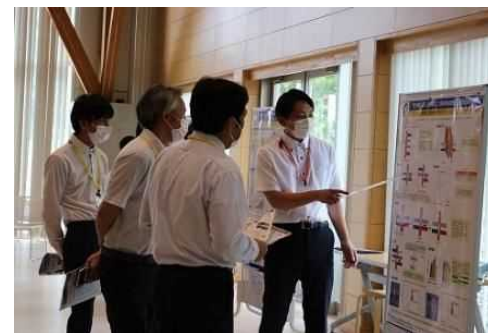
企業と教員の交流機会（コミュニティづくり）として、大分大学および大分高専にて実施。
オープンラボを契機に産学連携講座の実現に向けて協議が加速。

大分高専テクノフォーラム 「先端研究発表会&ラボツアー」



【日時】 令和4年9月7日
【場所】 大分高等専門学校
【プログラム】
・第1部 先端研究発表 講演（5本）
・第2部 ラボツアー
【参加者】 26社 91名（内 会員8社3機関）

半導体シーズニーズマッチングラボ in 大分大学



【日時】 令和4年9月22日
【場所】 大分大学
【プログラム】
・第1部 大学&企業 講演（各2本）
・第2部 教員研究パネル展示
【参加者】 9社 4機関 41名

＜未来人材の育成＞【大分県】 先端技術への挑戦を通じた教育県大分の創造

高校生 STEAM教育による挑戦意欲の醸成

- ・学校の枠を超えた高校生5人×10班が研究
大分県内の課題を宇宙・エネルギーからの視点で解決
(宇宙技術、脱炭素技術を通じたプロジェクト探究活動を実施)
- ・STEAMサポーター(専門企業、大学職員、研究機関等)が研究を支援
- ・「宇宙と科学の高校生シンポジウム」で発表
(小中学生や一般へ広く公開)

＞ 探究的な学びを通じた問題解決力の習得



体験型子ども科学館
O-Labo

小中学生 O-Laboの開設

- ・子どもたちへ気軽に科学体験を提供するため
平成22年から開始(延べ56, 941人参加)
- ・STEAM教育、デジタルコンテンツの拡充など
を行いO-Labo5.0へと進化

＞ 科学体験を身近なものにして関心を醸成

高校生 県立高校の専門学科の新設等

- ・令和6年度、大分宇宙港の地元、国東高校に
「宇宙関連コース」を設置。
- ・令和5年度、デジタル分野の人材の育成に
向けて、情報科学高校等2校で関係学科を
新設。半導体関連人材の確保に向けて、
大分工業高校電子科の定員増

小中学生 次世代プログラマー発掘コンテスト

「Hello, World!」

- ・令和2年より毎年実施。小中学生が自由なテーマで
作成したプログラミング作品で競い合う

＞ 「Hello, World!」チャンピオンが、全国最大規模
小学生プログラミングコンテストでグランプリ受賞



令和5年度、
半導体関連人材の確保に向けて
大分工業高校電子科の定員増

出典：令和4年10月 第160回九州地方知事会議・第42回九州地域戦略会議

高度専門人材育成事業（案）

【参考】

企業ニーズの高い研究開発・設計・デジタル等の高度な専門人材の育成を実施し、
 新技術開発による既存事業の拡大や新事業の創出を目指す。
 （アンケート回答企業27社の78%が育成強化を求める）

■ 短期対策

社員のリスクリングを拡充。

- ・高度専門講座の開催と受講支援
- ・技術アドバイザーの招聘

■ 中長期対策

教育機関から輩出される人材を確保。

（ 業界ニーズに即した育成を図りつつ、
 魅力を伝え、県内就職およびUターンを促進。）

- ・教育機関との連携講座（外部講師として協力）
- ・九州半導体人材育成等コンソーシアムとの連携

半導体関連メーカー 技術系 職種例

種別	職種	中途 経験者	高専	大学	短大 工業高校	一般 派遣	
製品 開発者	回路設計、評価	●	●	●			(本事業) 半導体設計、 装置メーカー 半導体製造メーカー ※アンケートに基づく想定
	ソフトウェア開発	●	●	●	●		
	デバイス開発	●	●	●			
	プロセス開発	●	●	●			
	実装技術開発	●	●	●			
生産 技術者	テスト技術開発	●	●	●	●		(既存事業)
	製品技術	●	●	●	●		
	製造技術	●	●	●	●		
	生産技術	●	●	●	●		
	生産ライン保全				●	●	
	設備保全				●	●	
	品質・信頼性技術	●	●	●	●		
	解析技術	●	●	●	●		
	設備技術	●	●	●	●		
	データサイエンス	●	●	●			

■ 企業（アンケート回答企業の78%）が求める高度専門人材

参考資料

大分県自動車関連企業会

自動車新時代戦略会議 中間整理 (案)

自動車政策・産業の状況 (自動車新時代)

- “CASE”等の自動車を巡る技術革新は、**より効率的・安全・自由な移動を可能とし、自動車と社会の関係性に新たな地平を開く可能性 (自動車新時代)**。
- その可能性の一つとして、**地球規模での気候変動対策への積極貢献が期待される**。成り行きでは、世界の自動車は新興国の経済発展や都市化の拡大等に伴いさらに増加、環境面の懸影響懸念。
- 積極貢献の力基は電動化による環境性能向上**。カギとなる電池の技術進展等は未だ途上であるが、ブレークスルーの可能性が見えてきた。
- 日本は、電動車 (xEV) ※率 (約3割)、電動化の技術力、産業・人材の厚み、いずれも世界トップレベル。これらを最大限に活かし世界をリードしていくべき。**

※電動車 (xEV) ← BEV・PHEV・HEV・FCEV

2030年次世代自動車普及目標：

国内乗用車の5～7割
= 長期ゴール達成のマイルストーン

HEV	30～40%
BEV・PHEV	20～30%
FCEV	～3%
燃料電池自動車	5～10%

※HEV：ハイブリッド自動車
BEV：電気自動車
PHEV：プラグイン・ハイブリッド自動車
FCEV：燃料電池自動車

長期ゴール (2050年まで)

- 世界で供給する**日本車について世界最高水準の環境性能を実現する** → 1台あたり温室効果ガス8割程度削減を目指す (乗用車は9割程度削減、電動車 (xEV) 100%想定)
- 車の使い方のイノベーションも追求しつつ、世界のエネルギー供給のゼロエミ化努力とも連動し、究極のゴールとしての**“Well-to-Wheel Zero Emission”**チャレンジに貢献

日本車
世界最高水準の
環境性能実現
(GHG8削減等)

車の使い方の
イノベーション
・ MaaS
・ コネクティッド
・ 自動走行 等

世界のエネルギー供給の
ゼロエミ化
(電源、水素源、
燃料のゼロエミ)

“Well-to-Wheel Zero Emission”チャレンジ

長期ゴールに向けた基本方針と具体的アクション (今後5年間の重点取組)

- 日本の政府・自動車産業として、日本車の世界最高水準の環境性能実現に必要な技術の開発とその普及拡大に取り組みつつ、世界各国の政府・産業とも協力し、**グローバルな環境改善と成長との好循環**を生み出す。そのため、**3つの柱**で具体的取組を進める：
 - ◆ 自主開発のみに拘らず**「オープン」**なイノベーションを促進
 - ◆ 日本国内だけでなく**「グローバル」**の課題解決を目指し国際協調
 - ◆ 個別の課題対応でなくトータルの**「社会システム」**を確立

オープン・イノベーション促進

次世代電動化技術のオープンイノベーション促進
電動化のキーとなる電池、燃料電池、パワー半導体、モーター、インバーター、素材軽量化等について、産学官連携・企業間連携等により、世界に先駆けた早期実用化、生産性向上を実現

内燃機関脱炭素化に向けたオープンイノベーション促進

GHG削減に引き続き重要な役割を占める内燃機関の最大限の高効率化や、削減効果の高いバイオ燃料や代替燃料の商用化について、産学官連携・企業間連携等により実現を加速

自動走行時代を見据えたオープン開発基盤構築、人材育成、サプライチェーン基盤強化

“CASE”がもたらす構造変化への対応を可能とするモデルベースを活用したオープンな開発基盤やAIを活用した高度な開発基盤の整備等を促進

グローバル課題解決のための国際協調

“Well-to-Wheel Zero Emission”チャレンジの方針や考え方の世界発信・共有
地球環境問題の本質的解決に向けてWell-to-Wheelベースでのゼロエミを目指す方針、その手段としての企業平均燃費向上の重要性等について、国際的に発信・共有

電動化政策に関する国際協調強化

各国・地域の状況やニーズに応じた最適な形での電動車普及を促すため、各国との政府間対話等を通じ、我が国の経験等を積極的に共有しつつ、必要なインフラや制度の整備等を促進

グローバルサプライチェーンの電動化対応支援

日系自動車メーカーのグローバルサプライチェーン全体において電動化への対応が着実に進むよう、人材育成等を通じ、各市場で日本車の供給を支えるサプライヤの技術レベルの高度化等を支援

社会システム確立

電池社会システムの構築
電池資源調達安定化、電動車リチウムイオン電池の残存性能の評価手法確立、電池リユース・リサイクル市場創出等を通じ、電池及び電動車のエコサイクルを構築

次世代商用車利活用システムの開発促進

商用車市場における次世代車の普及にとっっては、特に車の使い方が極めて重要となることを踏まえ、課題抽出等をユースケース毎に行い、必要な技術開発や環境整備等を重点的に実施

分散型エネルギー社会に向けたBEV・PHEV・FCEV普及加速、インフラ整備

分散型エネルギー社会の中での社会的価値も踏まえて、ビジネスベースで普及する状況となるよう初期需要の創出・インフラ整備等を加速

出典：経済産業省 自動車新時代戦略会議中間整理

●自動車

2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略

- 「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」では、自動車分野において、今後10年間は電気自動車の導入を強力に推進。
- 乗用車・商用車の電動化について、新車販売での目標を設定。

自動車・蓄電池産業の成長戦略「工程表」

- 導入フェーズ： 1. 開発フェーズ 2. 実証フェーズ 3. 導入拡大・コスト低減フェーズ 4. 自立商用フェーズ
- 具体化するべき政策手法： ①目標、②法制度（規制改革等）、③標準、④税、⑤予算、⑥金融、⑦公共調達等



- 乗用車
 - ・2035年新車で電動車100%(*)を実現(*EV、FCV、PHEV、HV)

- 商用車
 - ・小型新車で2030年電動車20～30%、2040年電動車・脱炭素燃料車100%
 - ・大型車は技術実証・水素普及等を踏まえ2030年までに2040年目標設定

出所：2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略（概要資料）

CASEの潮流による産業構造の変化

CASEは、自動車の電子化の加速、異業種プレーヤーとの技術開発競争、ビジネスモデルの変更(ハードからソフトへ)、新たな人材確保・育成の必要性など、産業構造の変化をもたらそうとしている。



出典：北部九州自動車産業アジア先進拠点推進会議総会資料

我が国製造業のデジタル・トランスフォーメーションにおける課題

- 製造業には、企画研究-製品設計-工程設計-生産などの連鎖である「エンジニアリングチェーン」と、受発注-生産管理-生産-流通・販売の連鎖である「サプライチェーン」が存在。
- 日本は従来「現場が強い」といわれてきたが、いま「サプライチェーン」と「エンジニアリングチェーン」は**人手不足、属人的改善による部分最適、設備の老朽化等、様々な問題**を抱えている。

製造業におけるデジタル化のあるべき姿



日本の製造業の平均的な実態

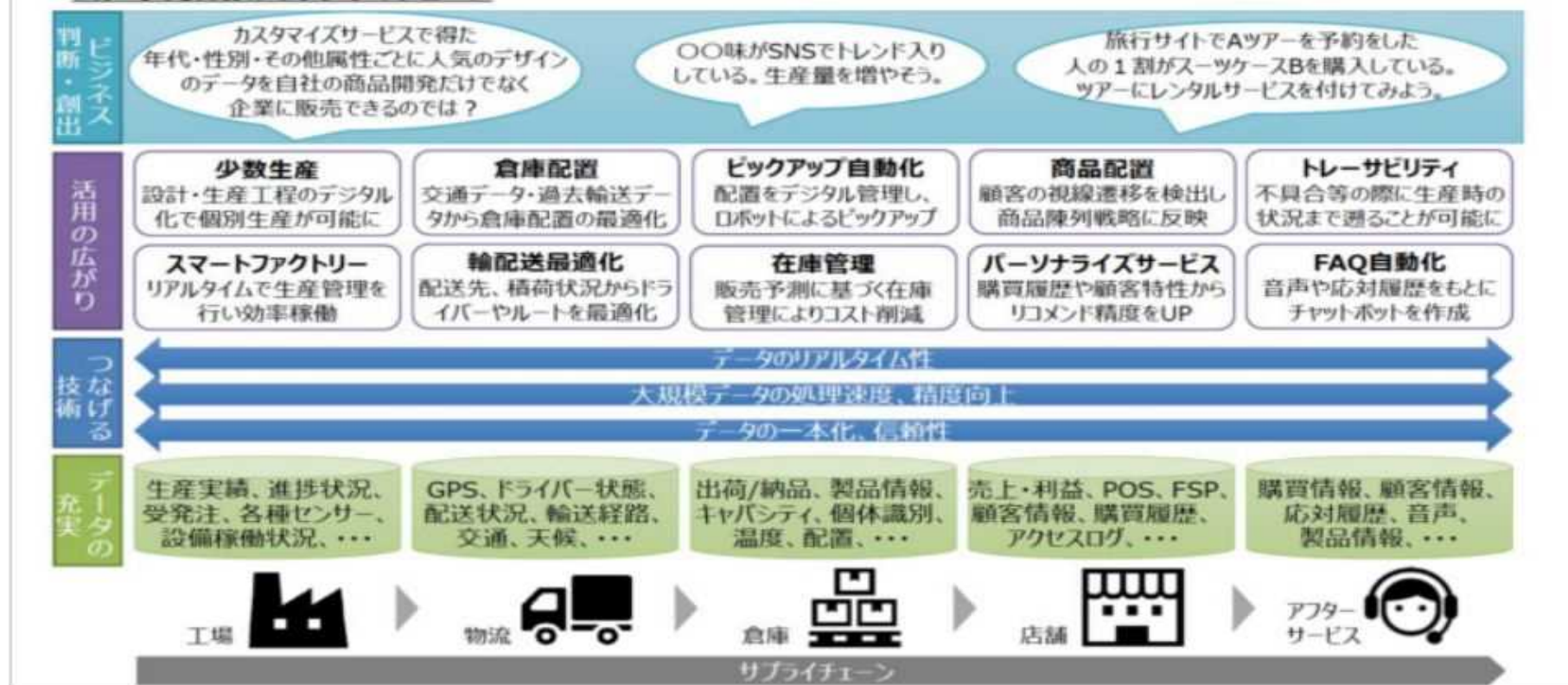


出典：経済産業省製造産業局自動車課

(参考) サプライチェーン全体のDXの可能性

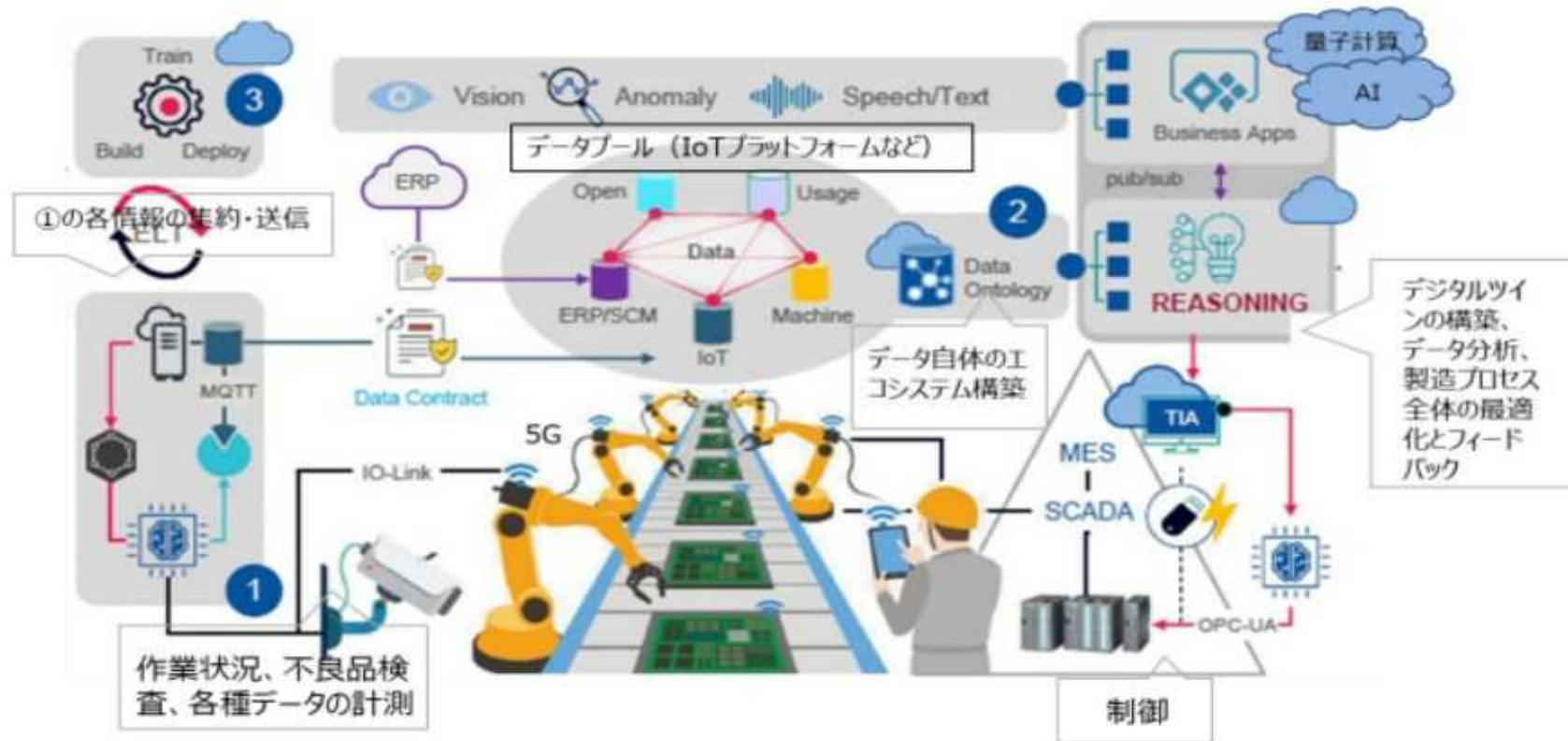
データ活用は単一の業務や各社内における効率化だけではなく、サプライチェーンやエコシステム全体など会社を超えた最適化へと発展している。その結果、顧客への新しい価値の提供や新規ビジネスが生まれてきている。

例) 小売におけるサプライチェーン



(資料) デジタルトランスフォーメーションの加速に向けた研究会 ワーキンググループ1 対話に向けた検討ポイント集

- 稼働状況や経営資源に関する情報を用いてシミュレーション等を行い、**自律的な最適稼働を実現するスマートファクトリーの実現が国内外で標榜**されている。



(資料) The Aachen Machine Tool Colloquium (AWK21)より抜粋

出典: 経済産業省製造産業局

人材の質・量の不足への対応

(スマートファクトリーに向けて)

外部環境の変化に伴うものづくりへの影響



戦略課題の内容

- 先進国（中国含む）において少子化の進展に伴い、生産年齢人口は減少。ものづくりに従事する労働者の確保が困難になり、人材獲得競争が企業間で激化する。
- 女性・高齢者・外国人の活用等による労働者の多様化への対応も必要になる。
- AIの活用に重点が置かれることにより、設計や製造の原理・思想などの本質を理解しているものづくりが人材がいなくなり、ものづくりの進化が止まってしまう恐れがある。

戦略課題に対応したものづくりの姿

- AI・ロボット導入による省人化、女性・高齢者や外国人などの労働力活用により、生産年齢人口への不足に対応する。
- 一方、これまでの品質を過剰なまでに追求し、信頼性の高い製品を生み出してきた日本のものづくり精神（クラフトマンシップ）は付加価値の源泉であり、サービスなど幅広い分野に生かすことが重要。また、クラフトマンシップを持った人材を継続的・意識的に育成することが必要。
- 伝統工芸など「残すべきものづくり技術」はAIに保存することも一つの解決手段。

出典：経済産業省 中部経済産業局 調査報告書

3.3 DX推進に向けた短期的対応①

DX推進体制の整備

DX推進に向けた関係者間の共通理解の形成

- DXの推進にあたっては、経営層、事業部門、IT部門が対話を通じて同じ目線を共有し、協働してビジネス変革に向けたコンセプトを描いていく必要がある。そのために、DXとはどういうもので、自社のビジネスにどのように役立つか、どのような進め方があるのか等、関係者間での対話の仕組みや中身について、共通理解を初めに形成することが必要
- DX推進には、経営層、事業部門やIT部門が、互いに、業務変革のアイデアを提示し、仮説検証のプロセスを推進していくことが求められる
- 関係者間での協働を促すためにも、アジャイルマインド（俊敏に適応し続ける精神）や、心理的安全性を確保すること（失敗を恐れない・失敗を減点としないマインドを大切にすると雰囲気づくり）が求められる

CIO/CDXOの役割・権限等の明確化

- DXの推進にあたり、経営資源の配分について経営トップと対等に対話し、デジタルを戦略的に活用する提案や施策をリードする経営層がCIO/CDXO(Chief DX Officer)[CDO(Chief Digital Officer)を含む]
- CIO/CDXOの果たすべき役割、権限等を担うべきか明確にした上で、適切な人材が配置されるようにすべき

遠隔でのコラボレーションを可能とするインフラ整備

- 遠隔でのコラボレーションを可能とするインフラは感染防止の観点にとどまらず、地理的に離れた人材や社外の人材など多様な人材の活用を可能にし、今後のイノベーション創出のインフラとなる可能性がある
- デジタルの活用により場所を問わずに働くことが可能となる。これを機に遠隔でのコラボレーションのあり方を議論していくことが必要

出典：経済産業省 DXレポート2

3.3 DX推進に向けた短期的対応②

DX戦略の策定

業務プロセスの再設計

- コロナ禍前の「人が作業することを前提とした業務プロセス」を、デジタルを前提とし、かつ顧客起点で見直しを行うことにより大幅な生産性向上や新たな価値創造が期待できる
- 業務プロセスの見直しを一度実施したとしても、そこで見直しの活動を停止してしまえば業務プロセスがレガシー化してしまうため、業務プロセスは恒常的な見直しが求められる
- 業務プロセスの見直しにあたっては、顧客への価値創出に寄与するかという視点で見直しを行うべき

DX推進状況の把握

- DX推進指標を活用することで、DXの推進状況について関係者間での認識の共有や、次の段階に進めるためのアクションを明確化することが可能
- アクションの達成度を継続的に評価するためにもDX推進指標による診断を定期的実施することが望ましい

出典:経済産業省 DXレポート2

3.4 DX推進に向けた中長期的対応①

デジタルプラットフォームの形成

- 自社の強みとは関係の薄い協調領域とビジネスの強みである競争領域を識別するとともに、協調領域におけるIT投資を効率化・抑制し、生み出した投資余力を競争領域へと割り当てていくことが必要
- 企業は協調領域については、**自前主義を排し、経営トップのリーダーシップの下、業務プロセスの標準化を進めることでSaaSやパッケージソフトウェアを活用し、貴重なIT投資の予算や従事する人材の投入を抑制すべきである**
- **IT投資の効果を高めるために、業界内の他社と協調領域を形成して共通プラットフォーム化することも検討すべき**
- 共通プラットフォームによって生み出される個社を超えたつながりは、**社会課題の迅速な解決と、新たな価値の提供を可能とするため、デジタル社会の重要な基盤となる**



日米のソフトウェアタイプ別投資額構成
 (出典) 元橋一之「ITと生産性に関する日米比較」(2010年1月)

出典: 経済産業省 DXレポート2

3.4 DX推進に向けた中長期的対応②

産業変革のさらなる加速

変化対応力の高いITシステム構築を構築するために

- ソフトウェア開発における従来のような受発注には、本質的な困難さがあると考えられる。迅速に仮説・検証を繰り返す必要があるSoEの領域における大規模ソフトウェア開発には、これまでの受発注形態では対応が困難な可能性が高い
- 競争領域を担うITシステムの構築においては、仮説・検証を俊敏に実施するため、アジャイルな開発体制を社内に構築し、市場の変化をとらえながら小規模な開発を繰り返すべき

要求をあいまいさなく定義する



- ✓ 要件全体を定義することが困難であるにもかかわらず、要件を定義したこととして発注する
- ✓ 価値検証を正しく行えず、現新比較など間接的な定義に依存する

大規模なソフトウェアを受託開発する



- ✓ 成果物の価値が明らかになるまで時間がかかる

作業量を見積もる

$$\text{画面数} \times \text{生産性} = \text{工数?}$$

- ✓ 作業量を見積もることが困難にもかかわらず、人月単価 × 工数 × 値引き（生産性向上）で売値を決めている
- ✓ ソフトウェアの価値は何によって決めるべきか？

欲しい人と作る人が分かれている



- ✓ 受発注、フェージングや工程分担により「伝言ゲーム」が起きる
- ✓ 本来顧客が求める価値ではなく（不十分に定義された）要求を満たすことを目指す

16

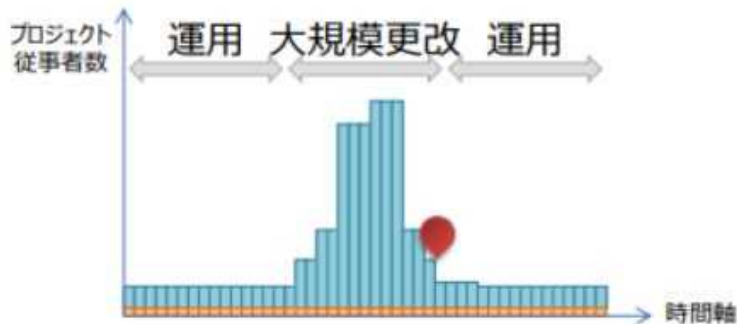
出典：経済産業省 DXレポート2

3.4 DX推進に向けた中長期的対応③

ベンダー企業の事業変革

- 協調領域に関するITシステムはパッケージソフトウェアやSaaSの利用に代替されるとともに、競争領域のITシステムについては経営の迅速さを最大限に引き出すためにユーザー企業で内製化されるようになると考えられるため、**今後、大規模な受託開発は減少していくものと考えられる**
- こうしたユーザー企業の変化を起点として、ベンダー企業自身も変革していくことが必要である

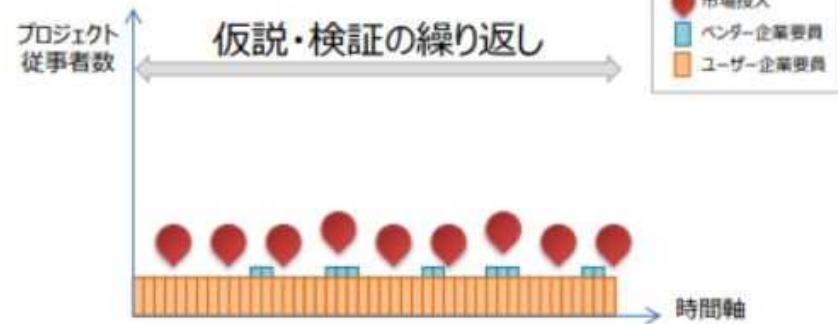
大規模ソフトウェアの受託開発



- ✓ 開発・運用共にベンダー企業側要員が主に従事
- ✓ エンジニア需要の波が発生

ベンダー企業が多重下請け構造の下でエンジニア需要の波を吸収してきた

小規模ソフトウェア単位での内製



- ✓ ユーザー企業内のエンジニアが従事
- ✓ エンジニア需要は平準化される

ベンダー企業の役割は労働力供給から高スキル人材によるスポット的支援等にシフトしていくのではないかと

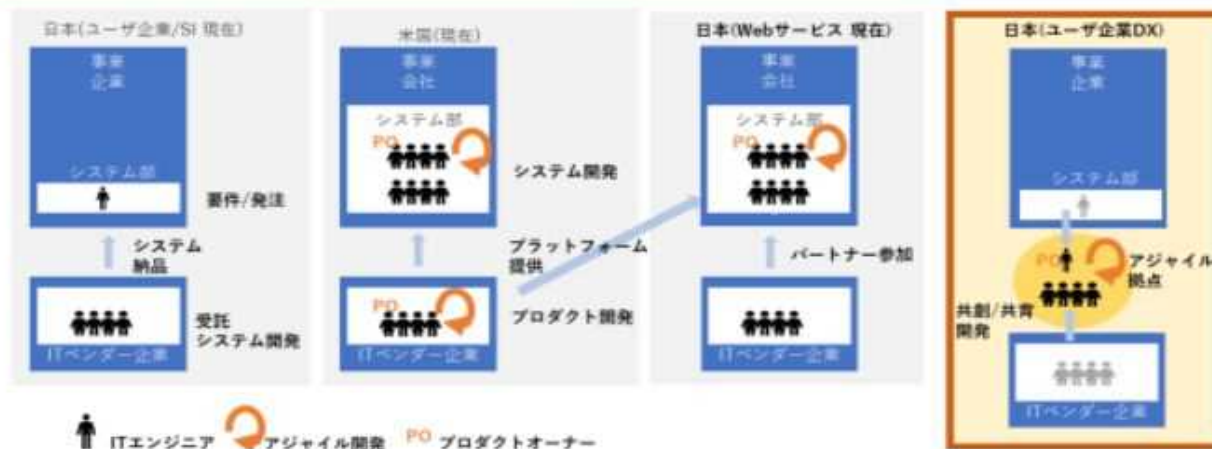
17

出典: 経済産業省 DXレポート2

3.4 DX推進に向けた中長期的対応④

ユーザー企業とベンダー企業との新たな関係

- ベンダー企業はユーザー企業との対等なパートナーシップを体現できる拠点において、ユーザー企業とアジャイルの考え方を共有しながらチームの能力を育て（共育）、内製開発を協力して実践する（共創）べき。同時に、パートナーシップの中で、ユーザー企業の事業を深く理解し、新たなビジネスモデルをともに検討するビジネスパートナーへと関係を深化させていくべき
- ベンダー企業はデジタル技術における強みを核としながら、ビジネス展開に必要な様々なリソース（人材、技術、製品・サービス）を提供する企業、業種・業界におけるデジタルプラットフォームを提供する企業や、さらにはベンダー企業という枠を超えた新たな製品・サービスによって直接社会へ価値提案を行う企業へと進化していくことが期待される



アジャイル開発の形（受託から共創/共育へ）
（出典）平鍋健児、第1回研究会資料

出典：経済産業省 DXレポート2

3.4 DX推進に向けた中長期的対応⑤

DX人材の確保

ジョブ型人事制度の拡大

- テレワーク環境下においても機能するジョブ型の雇用に移行する方向で考えるべきである
- ジョブ型雇用の考え方は、特に、DXを進めるに際して、社外を含めた多様な人材が参画してコラボレーションするようなビジネス環境として重要なものになる
- まずはジョブ（仕事の範囲、役割、責任）を明確にし、そのうえでさらに成果の評価基準を定めることから始めることが現実的である

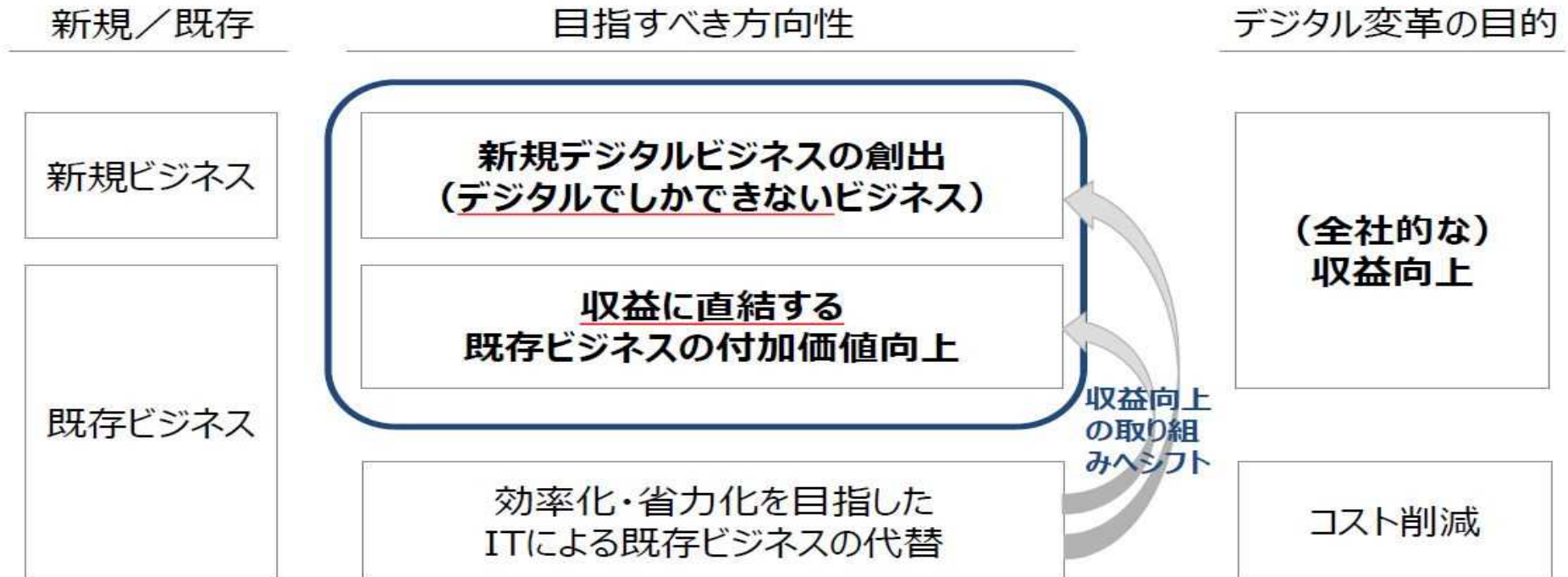
DX人材の確保

- 構想力を持ち、明確なビジョンを描き、自ら組織をけん引し、実行することができるような人材が求められる
- DXの推進においては、企業が市場に対して提案する価値を現実のITシステムへと落とし込む技術者の役割が極めて重要である。同時に、技術者のスキルの陳腐化は、DXの足かせとなることもある
- 常に新しい技術に敏感になり、学び続けるマインドセットを持つことができるよう、専門性を評価する仕組みや、リカレント学習の仕組みを導入すべき
- 副業・兼業を行いやすくし、人材流動や、社員が多様な価値観と触れる環境を整えることも重要

出典：経済産業省 DXレポート2

DXを成功させるための方向性

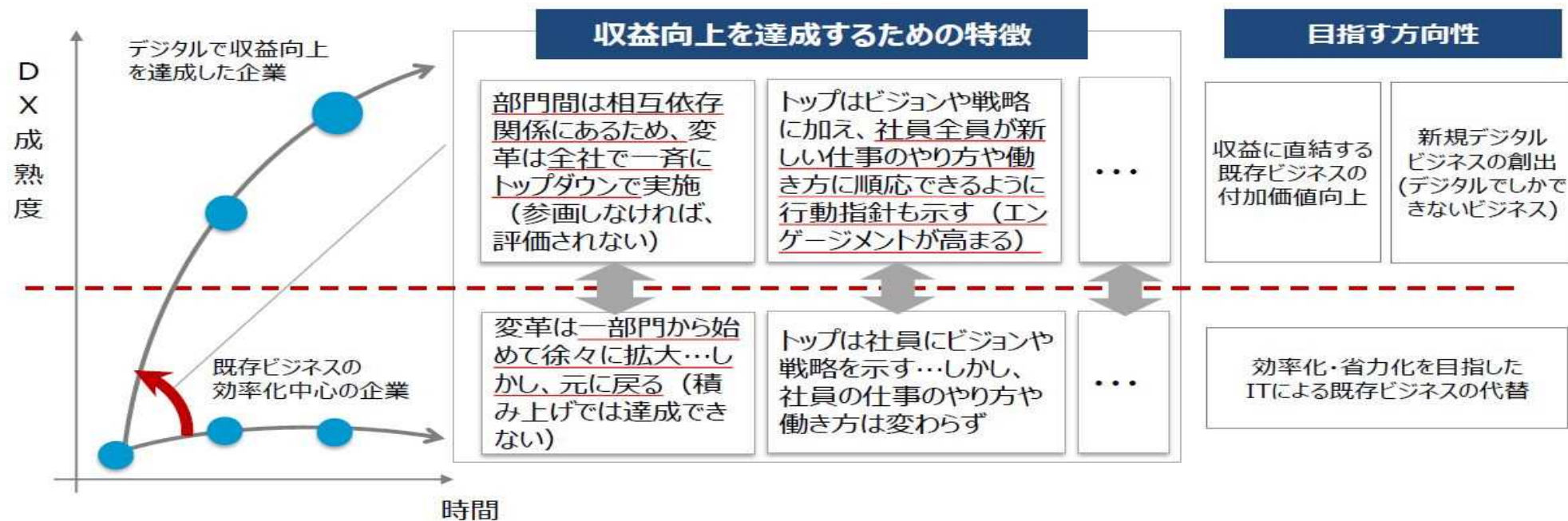
- DX推進の規範的企業への調査結果から、共通する目指す方向性としては、「既存ビジネスの効率化・省力化」ではなく、「新規デジタルビジネスの創出」や、「既存ビジネスであっても「デジタル技術の導入による既存ビジネスの付加価値向上（個社の強みの明確化・再定義）」」であり、その結果、全社的な収益向上を達成している。



出典：経済産業省 DXレポート2-2

デジタルで収益向上を達成するための要因①

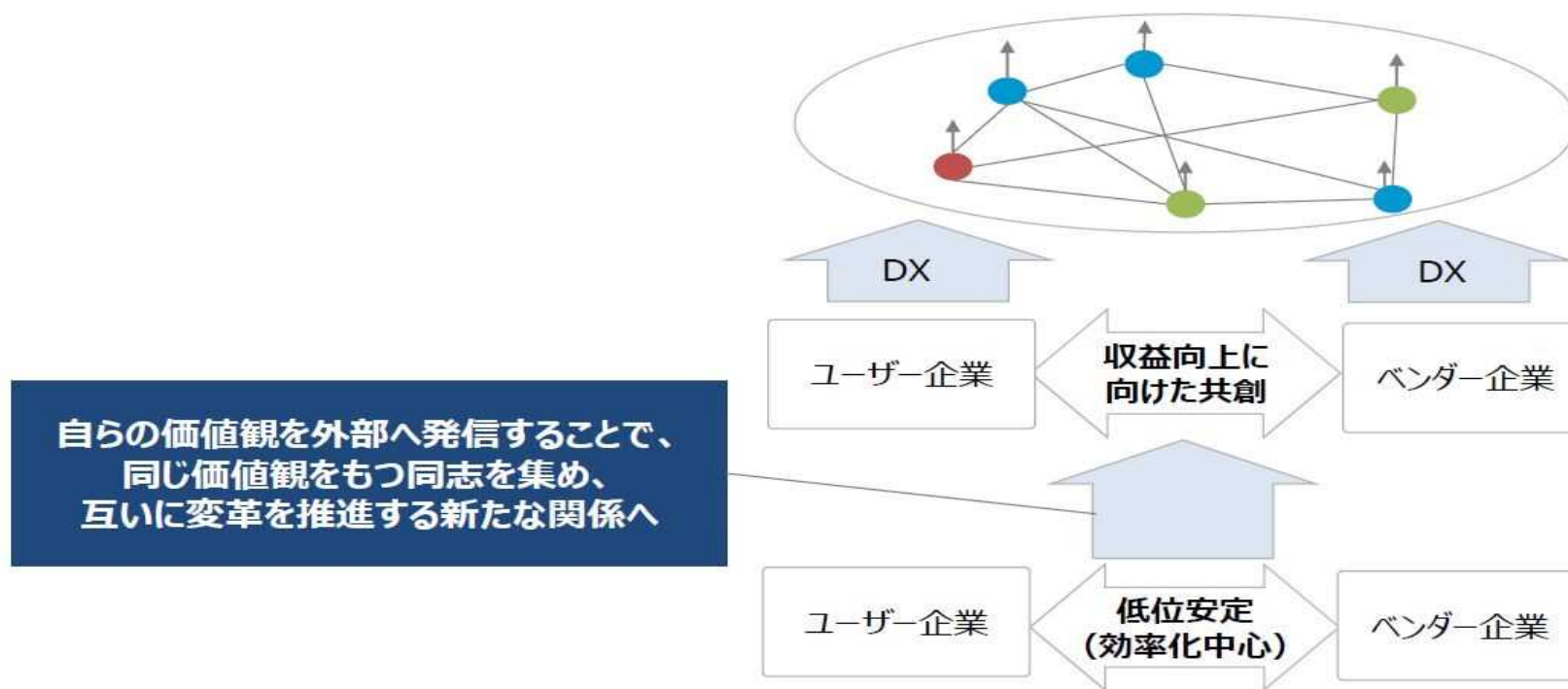
- デジタル企業への変革を達成する際には、CEO/CDO/CIOがDX推進に関して、ビジョンや戦略だけでなく、「行動指針（社員全員のとるべきアクション）」も具体的に示しており、それらの分析と結果共有が、変革アプローチの参考になるのではないか。



出典：経済産業省 DXレポート2-2

デジタルで収益向上を達成するための要因②

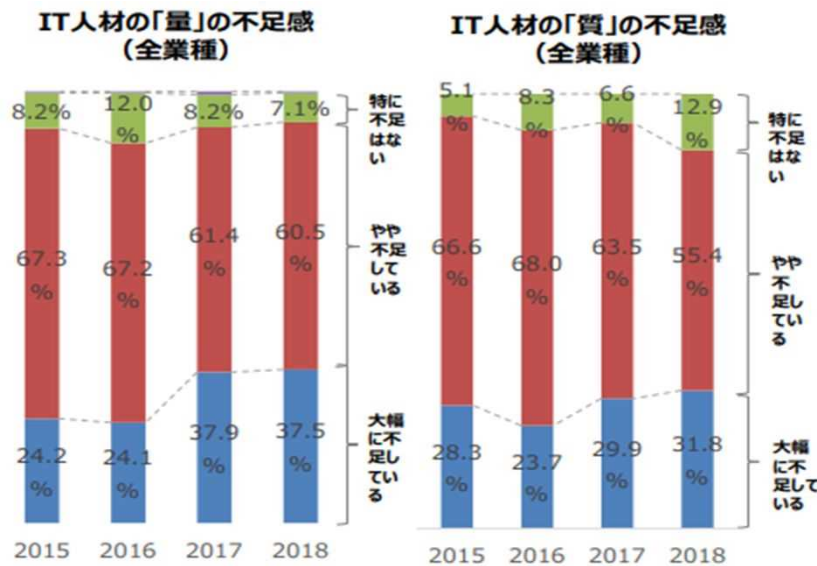
- 「低位安定」の関係の打破に向けては、DX推進に向けての「行動指針」を個社から産業全体へ広げ、同じ価値観をもつ企業同志が相互に高め合っていくような仕掛け（社会運動論的アプローチ）が考えられる。



出典：経済産業省 DXレポート2-2

製造業のデジタルトランスフォーメーションに求められる人材

- 製造業のデジタルトランスフォーメーションに必要な人材の確保状況を確認すると、**IT人材は「量」の面で特に不足感が強まっている**。人材供給は、デジタル化によるエンジニアリングチェーンの強化に向けた課題の一つ。
- これを受け、新学習指導要領の下、教育機関等での**デジタル人材の育成が進められている**。



(資料) 独立行政法人情報処理推進機構「IT人材白書」を元に経済産業省作成 (備考) 「無回答」を除く

新学習指導要領の下で計画されているデジタル人材育成 デジタル社会の「読み・書き・そろばん」である「数理・データサイエンス・AI」の基礎などの力をはぐくみ、人材を育成

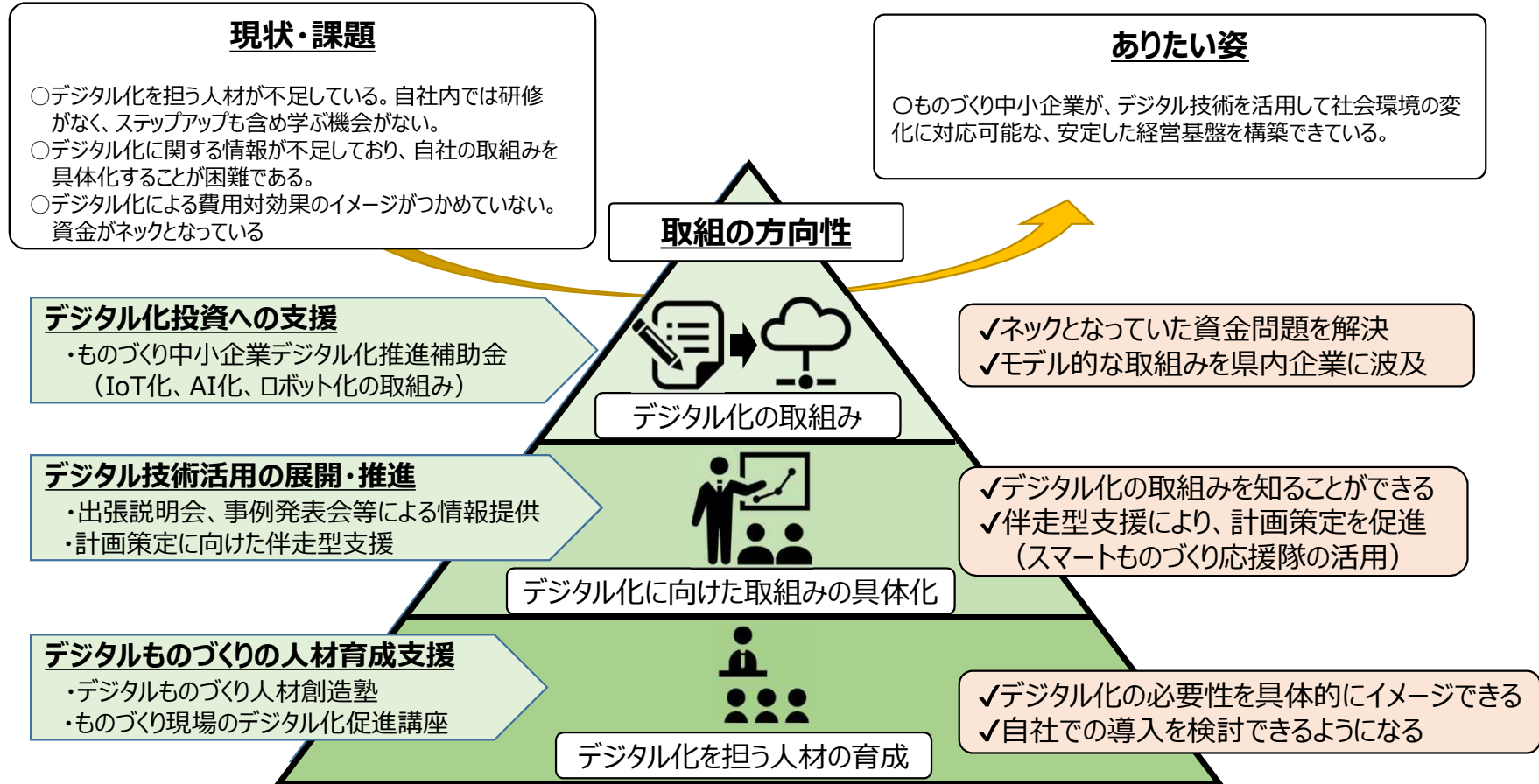


(資料) 文部科学省提供

大分県技術人材育成・確保関係事業

所属名	事業名	事業概要	人材育成・確保
雇用労働政策課	若年技能者育成支援事業	技能検定等の資格制度を活用した若年技能者の育成 <ul style="list-style-type: none"> ・若年技能者育成企業助成金 ・技能検定を活用し、若年技能者の育成に取り組む企業に対して、その取組に要する費用を助成(補助率1/2、上限5万円/人、50万円/社) ・若年技能者育成企業表彰 ・在校生等に対する技能検定受検料の減免 ・技能検定2,3級の実技試験受検料を減免 対象者:25歳未満の在校生、減免額9.000円	人材育成
大分県北部振興局	県北自動車関連産業女性活躍推進事業(R2・R3)	自動車関連部品の製造及び付随する生産設備の設計・製造・販売、搬送等における企業の女性の就労環境を整備する費用の一部を助成(補助率:1/2) <ol style="list-style-type: none"> ①ハードコース事業 (設備改善)上限額50万円、(装備改善)上限額20万円 ②ソフトコース事業 上限額10万円 ③情報発信事業 上限額10万円 	人材確保
大分県北部振興局	県北地域外国人労働者就業環境等整備促進事業(R4)	県北地域の事業者が行う外国人労働者の就労環境等の改善に寄与する取組みに対し、その経費の一部を助成 補助率1/2、補助上限額100万円	人材確保
雇用労働政策課	若年者就業支援施策	<ul style="list-style-type: none"> ・おおいた産業人材センターを通じて県内就職 ・プロフェッショナル人材戦略拠点を通じて県内就職 ・ジョブカフェおおいたを通じて県内就職内定 ・拠点施設「dot.」を通じて県内就職内定 	人材確保

大分県のデジタルものづくり推進



県立高校との連携

高校へ外部講師を派遣

地域で技術者を育てる取組として、県立高校(工業系)へ県内の自動車関連企業が外部講師として出向き、技術指導など、共同授業を実施

- 県内企業に対する企業理解・職業理解を深める
- 企業と高校の関係性の構築
- 県内企業が生徒に求める人材像とその提供の在り方の見直し

【学習指導要領：指導項目】

- (1) 人と技術と環境：(ア 人と技術 イ 技術者の使命と責任 ウ 環境と技術・人と技術と環境)
- (2) 加工技術：(ア 形態を変化させる加工 イ 質を変化させる加工・基礎的な加工技術)
- (3) 生産の仕組み：(ア 生産工程 イ 分析と測定技術)

(参考：高校教育課)対象：重点校2～3校

インターンシップ生の受入れ

- 自動車関連企業 5日以上受入れ
(受入実績：R3約60名、R2約70名、R元約100名)

県立高校の新たな取り組みを共創

『地元企業の活動と
リンクさせた授業の構築』

・企業の魅力発見
・即戦力の育成

1学期				夏休み	2学期			3学期			
4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
	企業参画授業 (月1回)	先端技術学習 (各学期)	各学期で 振り返り	見学会・体験 学習会		インターンシップと 連携	先端技術学習 (各学期)	各学期で 振り返り	先端技術学習 (各学期)		成果発表会 (年度末)

技術系職種

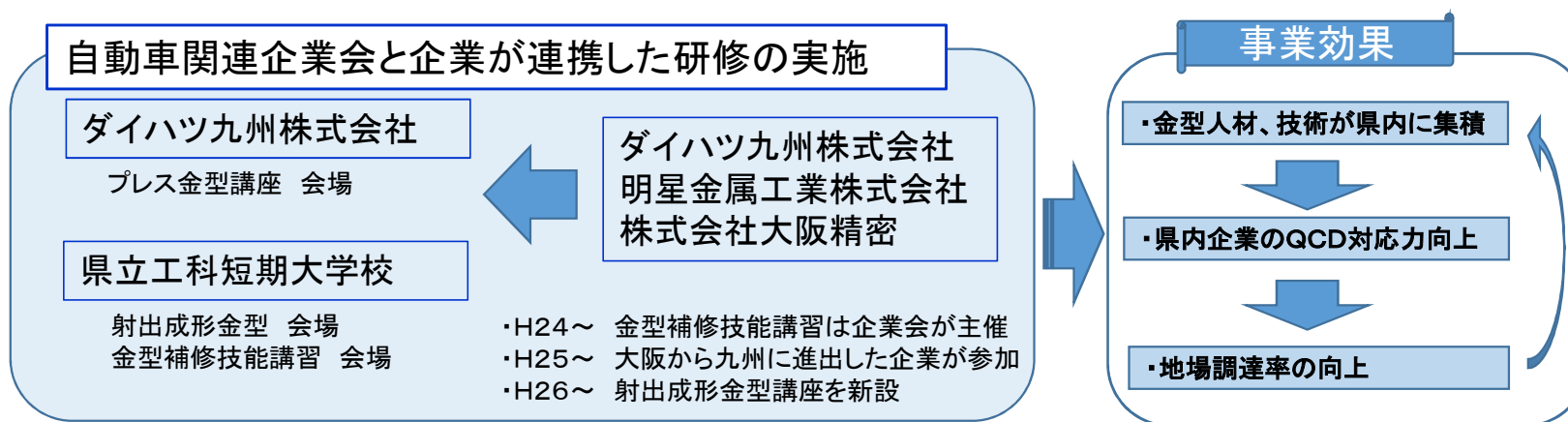
自動車部品メーカー 技術系職種表

部門 職務	開発			生産						品質	営業
	製品設計	試作	評価	設備保守・機器管理	作業環境管理	生産技術	製造	検査	出荷	品質保証・品質管理	技術営業
経営層 技術職TOP 企業利益を先導する仕事	製品仕様 基本設計 構想設計 詳細設計 知的財産管理	試作製造	性能・耐久確認	設備管理推進	作業環境の整備 安全管理推進 衛生管理推進	生産仕様 設備計画 設備設計 設備導入	保守点検			品質管理計画 不良品・苦情対応	技術営業
中核層 企業利益を生む仕事				設備管理 設備点検		金型技術 製造技術			品質管理活動 製品検査機銃の作成 出荷対応 受入検査・対応 評価 測定器管理		
ものづくり層 企業利益の礎を育む仕事				工具管理 金型管理		作業の安全確保 部品加工 熱処理 表面処理・改善 組み立て	製品検査	出荷			

出典：独立行政法人 高齢・障害・求職者雇用支援機構職業能力開発総合大学校 資料参考に作成

金型保全技術者育成

- 金型は製造業の基盤技術。
- 金型の保全レベルが、品質や納期の安定性に直結し、取引の際の自動車メーカーの大きな判断材料。
- 県内企業の金型保全レベル向上のため、保全技術者を産学官が連携し育成。



- 県内企業も、自動車メーカーも 産学官が一体となって取り組む事業
- 自動車関連のコア事業

大分県自動車関連企業会とダイハツ九州(株)

◆金型保全技術者育成講座の充実

目的：大分県を産業基盤とする企業に貢献

内容：ダイハツ九州株式会社の講師によるプレス&射出金型メンテナンス技術強化

⇒部品品質の向上、生産性の向上、働き甲斐の高揚、金型ドクターの育成

TIG肉盛り溶接

手仕上げ技能

プレス金型の保全術

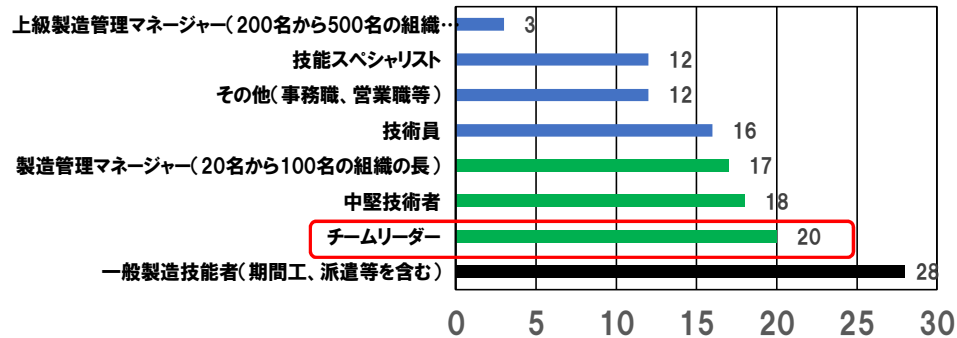
射出金型の保全術



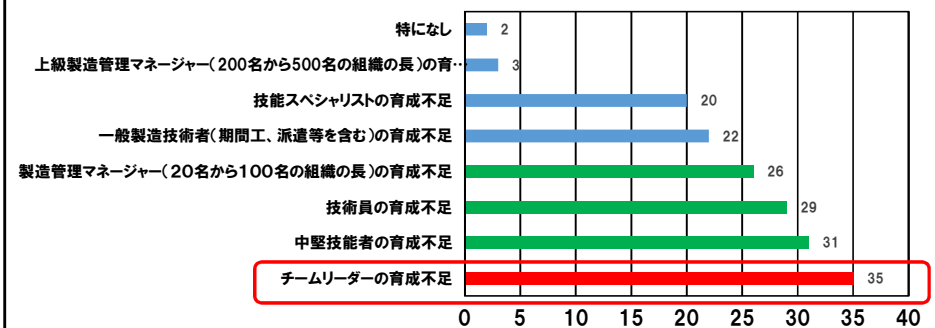
チームリーダー育成方針(R5)

自動車関連企業会協賛会員及び会員企業へのアンケートした結果を踏まえ、製造現場のチームリーダーを育成

不足人材の内訳



人材育成の課題



自動車関連企業においてチームリーダー層を育成するセミナーを実施

対象：中堅技術者又は新任チームリーダー
内容：講義とグループワークによる相互研鑽

【目的】

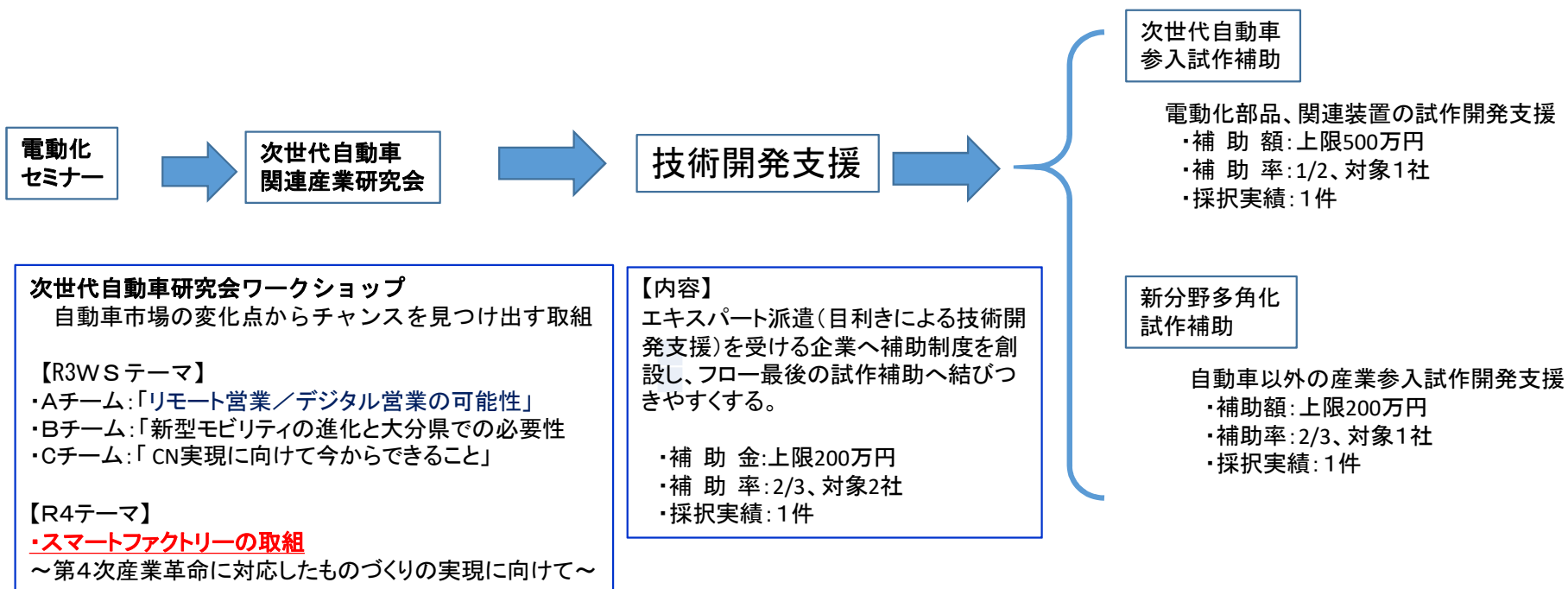
- ①リーダーシップの発揮に依る職場のキーマンとしての行動力
- ②問題解決を通して改善力の向上に依る現場力のレベルアップ
- ③モノづくりは人づくりを実践できる指導力の発揮

【内容】

- ①チームリーダーとして競争力のある生産現場を実現する役割を理解
- ②チームリーダーとして生産現場で実行する問題解決能力を理解
- ③チームリーダーとして組織の将来に向けたメンバー育成の重要性を理解

自動車関連産業エキスパート派遣支援(R4～)

- ・電動車、電動化部品、その関連装置に加え、自動車以外の産業にかかる製品企画(先行開発)を構想する取組において、エキスパート等による技術支援に必要な経費を補助



トヨタ九州 TPS 改善勉強会

『ものづくり』現場の生産性向上の取組

トヨタ九州 TPS 改善勉強会とは

トヨタ生産方式(TPS)の基礎知識および改善手法を使い、生産性の向上と人材育成を図る勉強会
九州の製造企業の会場において、企業の製造責任者が参加し、工程改善に取り組む

【トヨタ生産方式概要】

- ①TPSの歴史
- ②TPSの基本的な考え方
- ③安定した生産
- ④自動化
- ⑤ジャストインタイム

【標準作業と改善】

グループ研修・改善



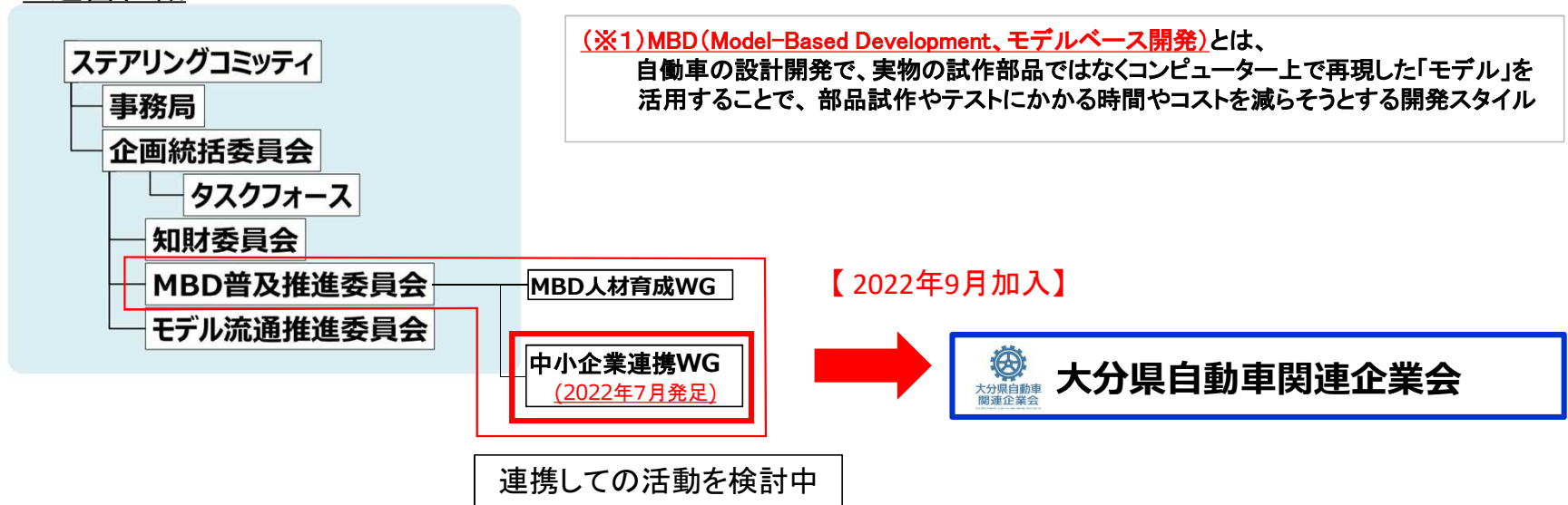
工程管理

MBD推進センターとの連携

1.MBD(※1)推進センター(2021年設立)

- ・2015年より、経済産業省主導で「自動車産業におけるモデル利用のあり方に関する研究会」として活動とりまとめてきた「自動車産業に於けるモデルベース開発の産学官共同戦略的プロジェクトの方針」を民間主体で継承
- ・全体最適で高度なモノづくりを、手戻りなく高効率で行える、モビリティ社会の最先端の開発コミュニティの実現を推進

2.運営組織

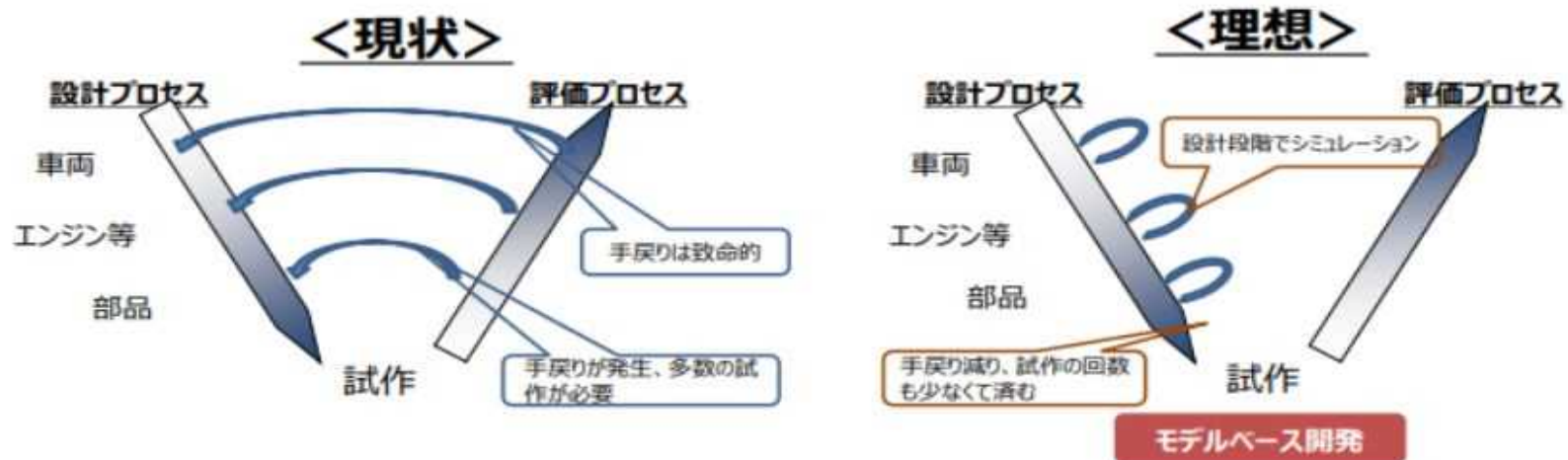


3.活動内容(案)

- (1) 金型設計から試作立上げまで各企業での活用可能なMBD(成型・材料モデル)の使用実績や必要なスキルの内容を把握して展開・教育等のサポート
- (2) MBDを活用しての各企業の改善要望の取りまとめとサービスプロバイダの紹介
- (3) MBDを導入することで各企業の費用削減や付加価値創出・ビジネス拡大につなげる
- (4) 金型以外のECU(車載電子制御装置)等の開発業務への事業展開の為の情報提供

製造プロセスの革新（MBD、スマート化）

- 自動車産業の「すりあわせ」は、日本の競争力の源泉。他方で、①環境規制の強化やソフトウェアの増大による設計の複雑化、②自動車開発のスピード競争の激化などにより、リアルな「もの」を活用したすりあわせは、試作⇔評価を繰り返す必要があり、手戻りが発生。
- ⇒ 「設計段階のデジタル化」（モデルベース開発手法）が、今後の競争力の鍵に。
- モデルの単純な精度向上のみならず、①自動車会社ごとに異なるモデルの作り方の標準化（サプライヤーの対応コスト低減）、②モデル・データをセキュアに流通させる仕組み、③MBDを広く普及させるための事例作り、教育の充実などが鍵。
- ⇒ 2021年7月「MBD推進センター」(JAMBE) 設立（2022年3月時点で会員計81社・団体）

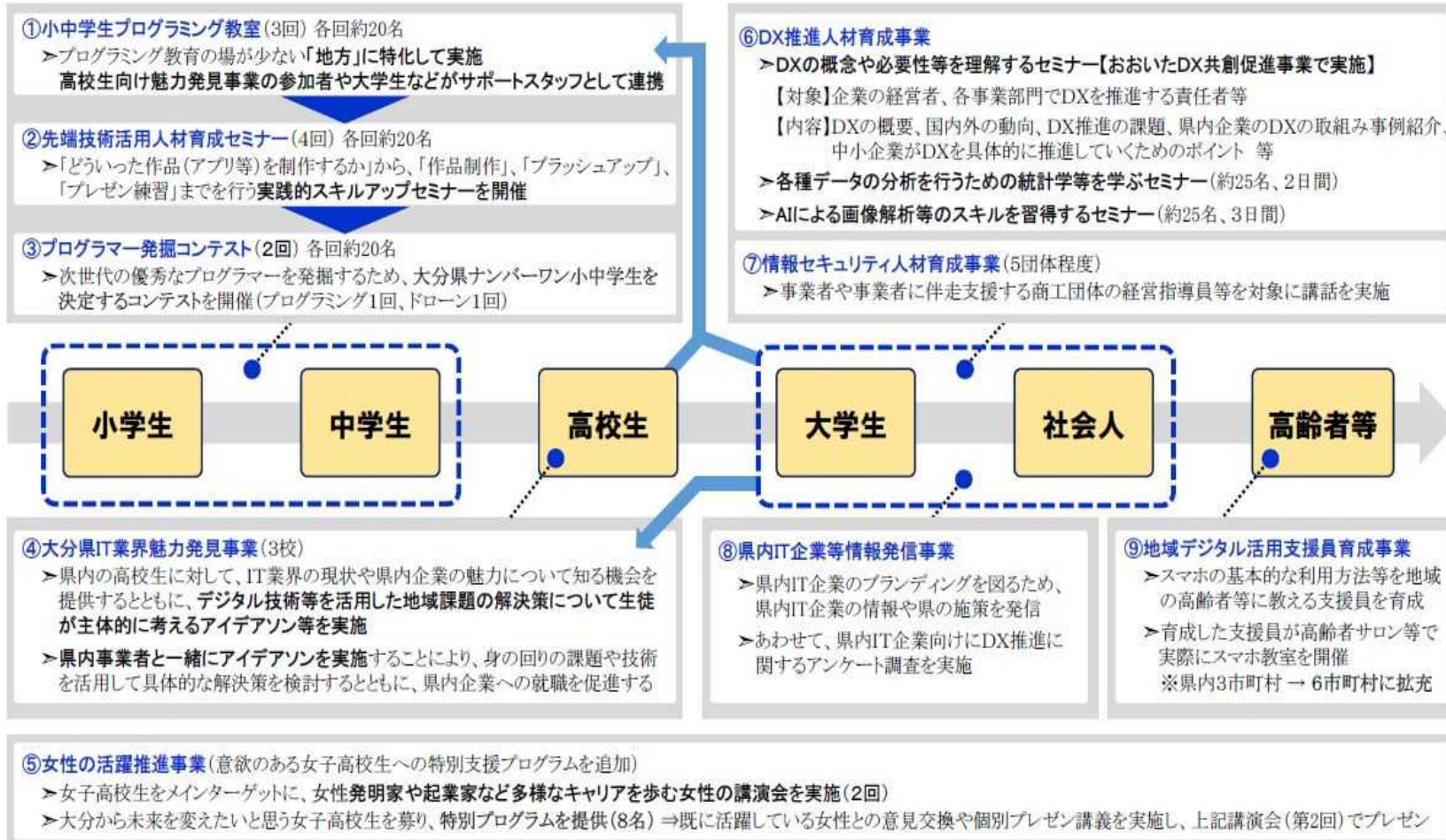


出典：経済産業省 ミッション志向の自動車政策について(参考資料)

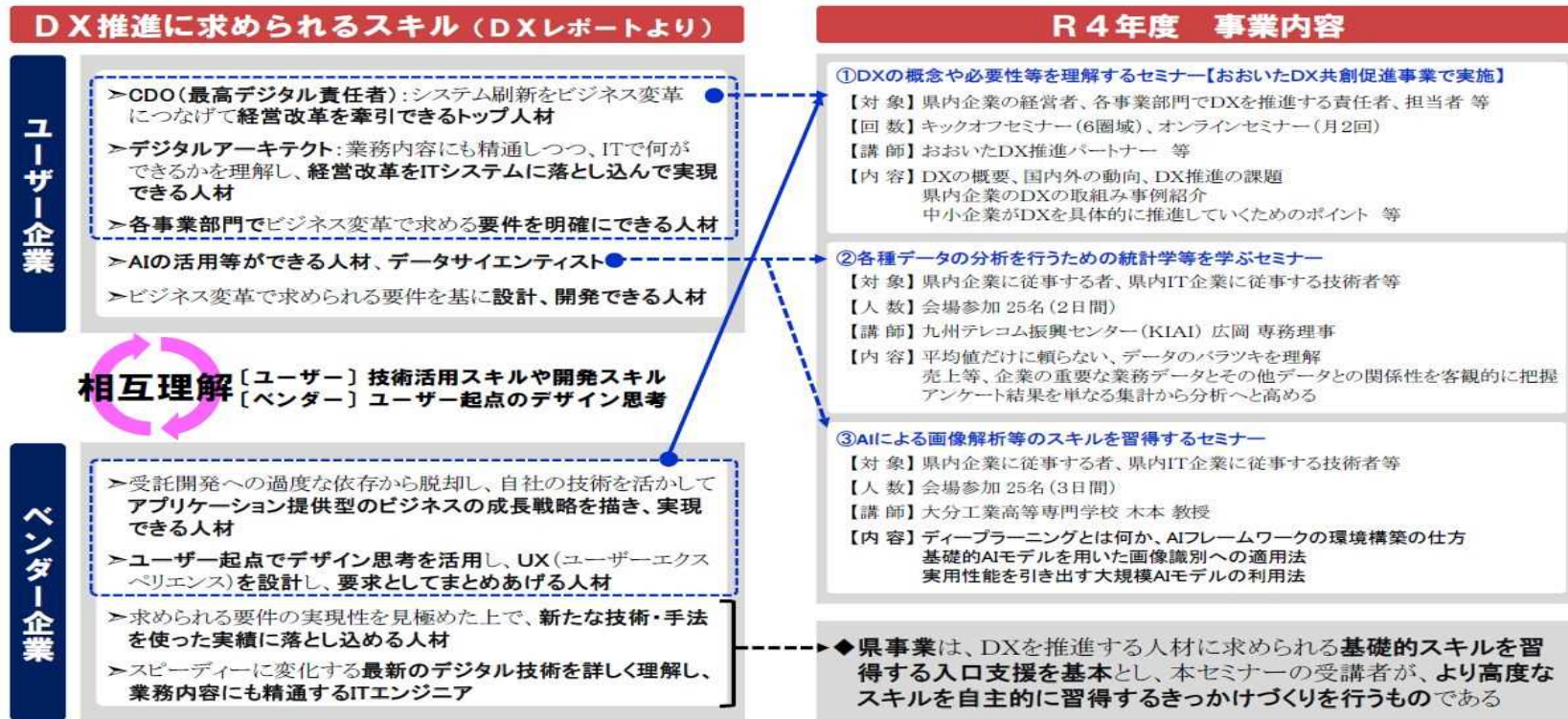
LSIクラスター形成推進会議との共催事業（令和4年度）

<p>現場改善セミナー①</p>	<p>実施年月日：令和4年7月28日（木）10:00～17:00 開催概要：「確実に成果を出すDXの進め方」 ・業務変革型DXを成功させる考え方や具体的な進め方を解説 講師：水田 哲郎 氏 日立コンサルティング理事、グローバル・ビジネスコンサルティング事業部事業部長 参加者：22社 43名 内 自動車関連企業会参加者：12社 22名</p>
<p>現場改善セミナー②</p>	<p>実施年月日：令和4年10月25日（火）9:30～17:00 開催概要：「DX推進のコアスキル」 ・DXフレームワーク、ステークホルダーファシリテーション、ストーリーテリングを マスター 講師：吉岡 英幸 氏 ナレッジサイン代表取締役グローバルファシリテーター 参加者：14社 22名 内 自動車関連企業会参加者：7社 12名</p>
<p>次世代自動車関連産業 研究会セミナー</p>	<p>実施年月日：令和4年11月9日（水）10:00～15:30 開催概要：「パワーデバイス基礎講座」 ～ 自動車電動化に向けたパワーデバイス開発の最新状況と今後の動向 ～ ・「パワー半導体」を核に、現状の確認と新材料（SiCとGaN）を含む今後の方向性を 主テーマに据えプログラムを構成 講師：岩室 憲幸 氏 筑波大学 数理物質系 物理工学域 教授 参加者：19社 64名 内 自動車関連企業会参加者：7社 24名</p>

R4年度 DXを支える人材育成 ～体系図～



2. DX推進人材育成事業



デジタルものづくり推進事業

背景

- ・ものづくり企業は製造部門において、IoT導入による生産性向上が図られつつあるが、さらなるデジタル技術(AI等)の活用を推進するためには継続した支援が必要
- ・企業変革力を決定づける設計・解析・測定分野でデジタル技術の活用が進んでいない
- ・デジタル技術の活用を担う人材が不足

方針

1 デジタル技術(IoT、AI等)の活用支援

設備投資支援

- IoT、AI等を活用した生産性向上の取組支援
→IoT活用によるデータ収集・連携の取組
- AI活用による予測・予知の取組(IoT活用企業のステップアップ)

デジタル技術活用の展開・推進

- デジタル技術導入計画の策定支援
- 事例発表会の実施

取組

2 デジタルものづくりの人材育成支援

技術者向け

①デジタルものづくり人材創造塾

IoT、AI、DXを活用した生産性向上や3Dものづくり化(設計・解析)のフロントローディングシフト支援

経営者向け

①ものづくり現場のデジタル化促進講座

“生産計画”“製造計画”“製造進捗管理”を始めとしてものづくり現場のデジタル化を支援

○自動車関連企業電動化参入支援センター(九州地域経済支援拠点)との連携

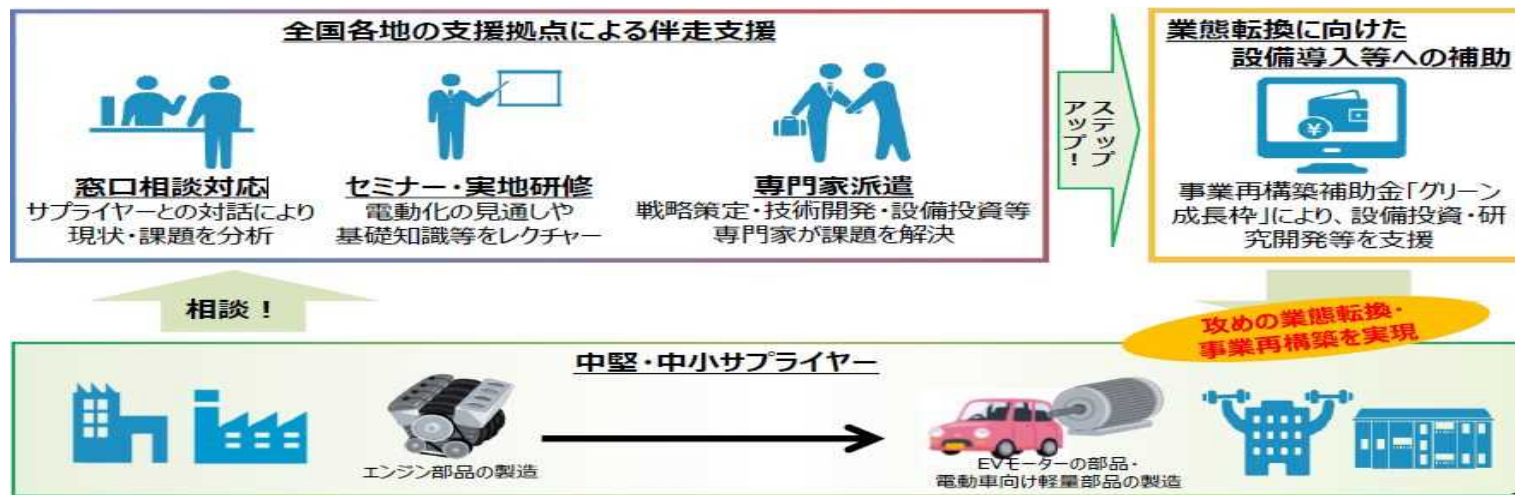
経済産業省 自動車産業「ミカタプロジェクト」

R4年7月～ 自動車関連企業電動化参入支援センター(九州地域経済支援拠点)開設

自動車サプライヤー等の電動化分野への参入を図るため、各社の技術やフェーズを踏まえ、きめ細かな支援を実施する。

トヨタ自動車九州(株)や通信機器関連企業の社員やOBが常駐し、事業転換や新規参入に向けた相談や専門家派遣、各種セミナーの開催などに取り組む。

【支援内容】



自動車関連産業エキスパート派遣支援(R4～)

- ・電動車、電動化部品、その関連装置に加え、自動車以外の産業にかかる製品企画(先行開発)を構想する取組において、エキスパート等による技術支援に必要な経費を補助

大分県次世代自動車研究会座談会での意見

<p>人材育成・確保 (スマートファクトリー化)</p>	<p>【各社の状況】 (人材確保)</p> <ul style="list-style-type: none">・Youtubeへの企業紹介動画投稿・LINE公式アカウントを活用した求人 <p>(スマートファクトリー化)</p> <ul style="list-style-type: none">・DX化について社内で検討を進めており、企業会の研修等で情報収集中・生産計画、各工程の進捗管理においてDX化を進めているが、中々思うように進まない・定形的ではない製品を扱うため、機械化が難しい
<p>SDGs</p>	<p>【各社の状況】 (CO2削減)</p> <ul style="list-style-type: none">・太陽光パネル、蓄電池を設置し、工場稼働中の電力をまかなう・具体的な削減方法については今後検討・まずは建屋単位での電力見える化を進める
<p>行政・企業会への要望</p>	<p>(行政への要望)</p> <ul style="list-style-type: none">・コロナ禍において、Uターンを取組をしっかりとってほしい <p>(企業会への要望)</p> <ul style="list-style-type: none">・企業ごとに出せる情報は限られていると思うが、企業会HPでの取引先や製品紹介をもっと充実できれば、取引拡大に繋がるのではないか・HPはできるだけ目につきやすい、構築しやすいものを

参考資料

大分県コンビナート企業協議会

～ ENEOSグループ～カーボンニュートラル計画

NEWS RELEASE



2022年5月13日

各位

ENEOSホールディングス株式会社

ENEOSグループのカーボンニュートラル計画について

当社（社長：齊藤 猛）は、ENEOSグループの自社排出分のCO₂について、カーボンニュートラル実現に向けた計画を新たに策定しましたので、お知らせいたします。

ENEOSグループは、長期ビジョンにおいて2040年のありたい姿として低炭素・循環型社会への貢献を掲げており、2020年5月に再生可能エネルギーやCO₂フリー水素、EVを中心としたモビリティ事業の推進等により、自社排出分のカーボンニュートラル実現に向けて取り組むことを公表しました。今般、日本政府の掲げるCO₂削減目標やカーボンニュートラルの基準に関する国際的な議論など、国内外の情勢変化を踏まえ、新たに計画を策定しました。

今般策定した計画では、エネルギー安定供給に不可欠な国内事業基盤を維持しつつ、ENEOSグループのスコープ1、2^{*1}のCO₂排出量について2040年度までにネットゼロを実現するとともに、2030年度までに2013年度対比46%の排出量削減を目指します。この目標を達成するため、CCS^{*2}事業やCO₂除去（森林吸収など）に取り組みます。

さらに2050年度に向けて、政府や他企業と歩調を合わせてスコープ3^{*1}の削減に取り組み、カーボンニュートラルの実現を目指します。

- ※1 スコープ1：事業者自らによる温室効果ガスの直接排出（燃料の燃焼、工業プロセス）
スコープ2：他社から供給された電気、熱・蒸気の使用に伴う間接排出
スコープ3：スコープ1、2以外の事業者のサプライチェーンにおける間接排出

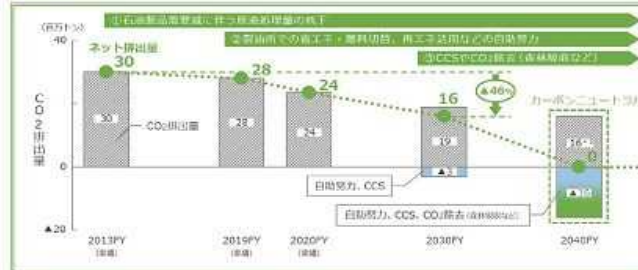
- ※2 CCS：Carbon dioxide Capture and Storage（CO₂回収・貯留）
製油所などから排出されたCO₂を、他の気体から分離して集め、地中深くに貯留・圧入する技術

【ENEOSグループのカーボンニュートラル計画】

カーボンニュートラル計画		2020年5月公表 (参考) 環境ビジョン
目標年度	2030年度 【スコープ1+2】 ネット排出量▲46%削減	—
目標年度	2040年度 【スコープ1+2】 カーボンニュートラル(ネット排出量ゼロ)	自社排出分に関して カーボンニュートラル実現
目標年度	2050年度 【スコープ1+2+3】 カーボンニュートラル(ネット排出量ゼロ) 【スコープ3】 政府・他企業と歩調を合わせて取り組み、 カーボンニュートラル実現を目指す	—
対象範囲	CO ₂ 排出量 ^{*1}	CO ₂ 削減量 ^{*2}
CO ₂ 除去手段	「CO ₂ を直接除去する手段」のみをカウント	「再生水素」、「電機設備等 削減効果」もカウント

- ※3 基準年度：2013年度
- ※4 基準年度：2009年度

- スコープ1、2
 - ✓ CO₂排出量▲46%目標達成のため、2030年度までにCCS事業開始を目指す
 - ✓ 自動努力およびCCSやCO₂除去（森林吸収など）によりカーボンニュートラルを達成



- スコープ3
 - ✓ 政府・他企業と歩調を合わせて取り組み、2050年度カーボンニュートラル実現を目指す
 - ✓ 再生水素、水素・SAF^{*3}・合成燃料等の早期実用化を通じ、エネルギートランジションを推進

- ※5 2020年5月公表の2040年度排出量見直し17百万トンから見直し（最新の状況を踏まえた精度向上）
- ※6 SAF：Sustainable Aviation Fuel 持続可能な航空燃料

ENEOSホールディングス株式会社

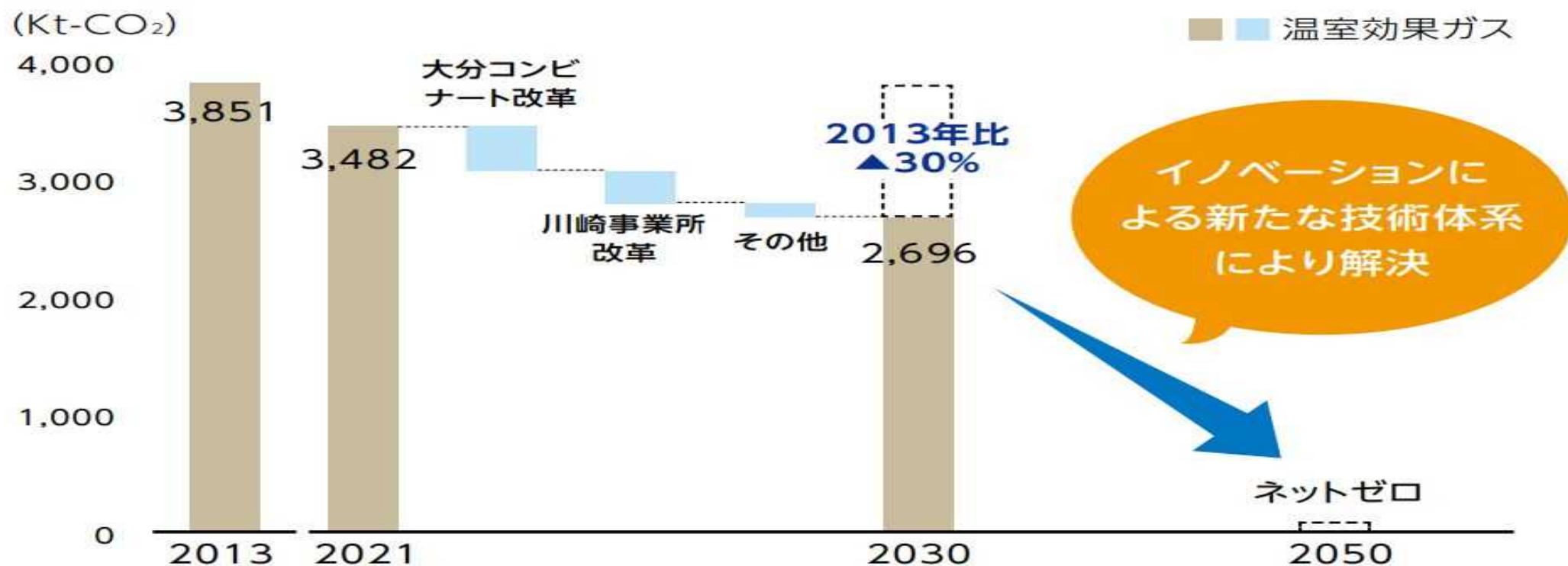
広報部 広報グループ 〒100-8161 東京都千代田区人形町一丁目1番2号 TEL 03-6257-7150 www.hd.eneos.co.jp

ENEOSホールディングス株式会社

広報部 広報グループ 〒100-8161 東京都千代田区人形町一丁目1番2号 TEL 03-6257-7150 www.hd.eneos.co.jp

出典：ENEOS ニュースリリースより抜粋

～昭和電工～ カーボンニュートラへの道筋



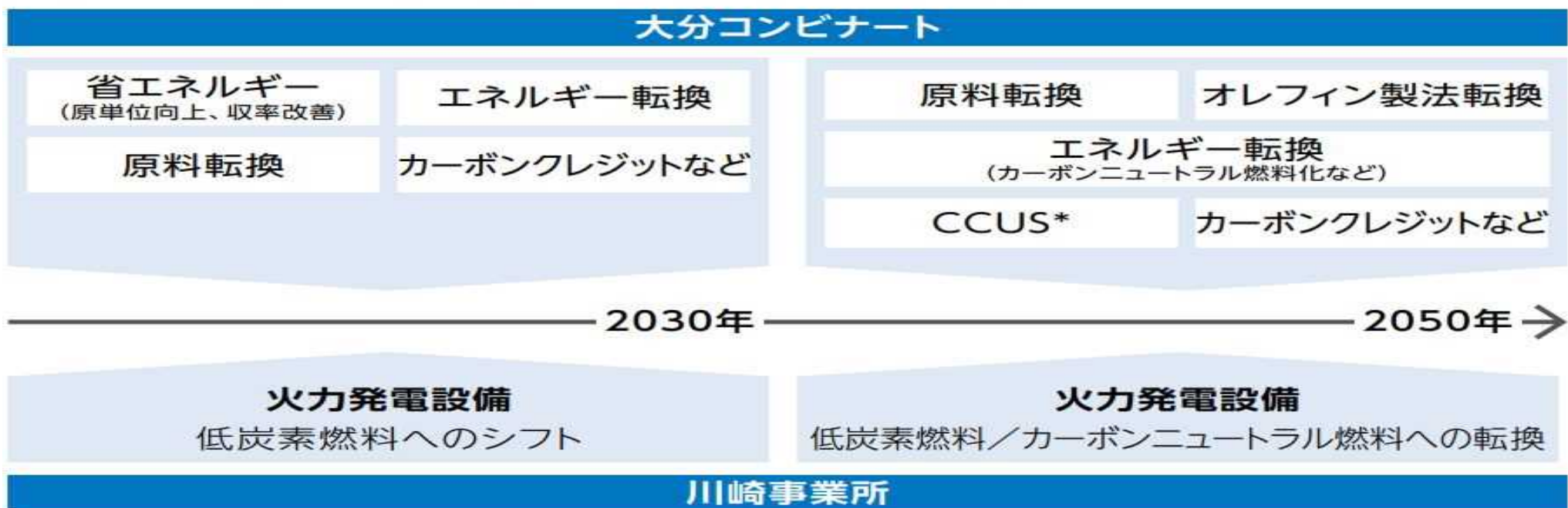
* CCUS: Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage

数値は昭和電工国内グループ連結+昭和電工マテリアルズ単体のSCOPE1・2合計

出典：昭和電工統合報告書 2022より抜粋

～昭和電工～ 石油化学・化学品事業におけるロードマップ

全社に占める排出比率が高い大分コンビナート、川崎事業所でのロードマップを策定



当社単独での実現にとどまらず、ステークホルダーとの共創による解決も模索

出典：昭和電工統合報告書 2022より抜粋

～日本製鉄～ カーボンニュートラル化を通じて2つの価値を提供

社会全体のCO₂排出量削減に
寄与する高機能鋼材と
ソリューションの提供



お客様における
生産・加工時のCO₂削減

最終消費者における
使用時のCO₂削減

鉄鋼製造プロセスの脱炭素化
カーボンニュートラルスチール
の提供



お客様のサプライチェーンでの
CO₂削減

高機能鋼材とソリューションを提供し、他国に先駆けて
鉄鋼製造プロセスを脱炭素化しカーボンニュートラルスチールを提供することと合わせて
お客様(国内約6,000社)の国際競争力を支えています。



NIPPON STEEL
Green Transformation
initiative

Make Our Earth Green

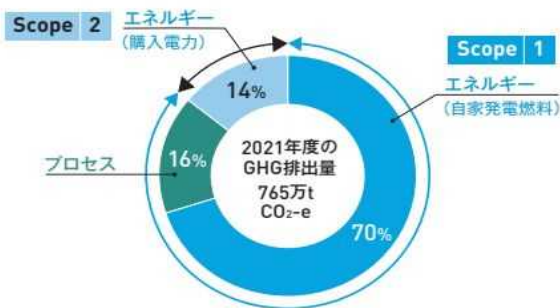
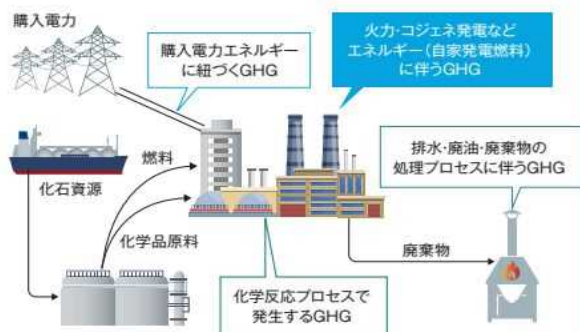
出典：日本製鉄 HPより抜粋

～住友化学～ カーボンニュートラルに向けたグランドデザイン

「責務」(当社グループのGHG排出量をゼロに近づける)と「貢献」(当社グループの製品・技術を通じて世界のGHGを削減する)の両面から気候変動の緩和への取り組みを推進

「責務」に対する具体的な取り組み

「エネルギー由来」のGHGはクリーンエネルギーへの転換を推進し、「プロセス由来」のGHGは必要な技術開発に注力



「貢献」に対する具体的な取り組み

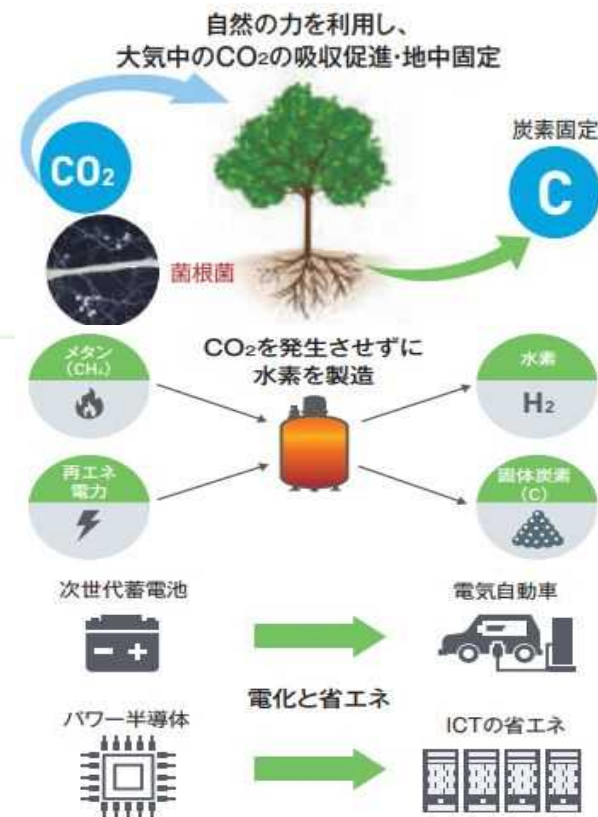
独自の計算ツールにより、自社製品のCFP算定を迅速化

独自の製品CFPの自動計算ツールを作成

- 汎用ソフトウェア(Microsoft Access/Excel)をベースに構築
- 化学品製造プロセスの特徴(連産品、副生燃料・蒸気の発生等)を考慮した複数の計算パターンを準備(プルダウンで簡単に各パターンを選択、計算実行可能)
- 「原料 → 中間品A → 中間品B → … → 最終製品」の各段階(中間品、最終品)のCFPを簡便に算出



炭素資源の循環



出典：住友化学レポートより抜粋

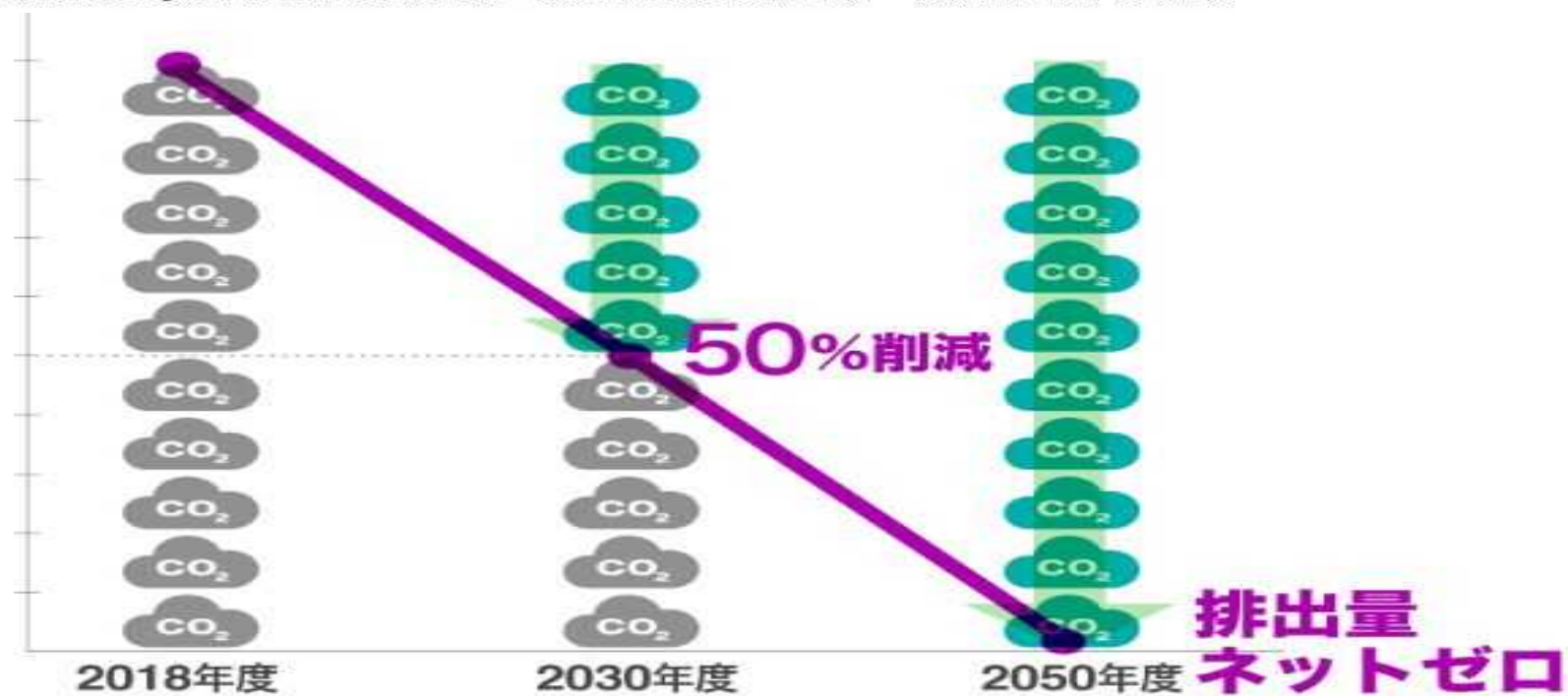
～JX金属グループ～ 環境目標(長期目標)

2030年度までにCO₂自社総排出量2018年度比50%削減[※]、2050年度ネットゼロ

※ 本目標値はScope1および2とする

Scope1：エネルギー（燃料）、非エネルギー（廃油、廃プラ、汚泥、木くず）および 還元割由来分をCO₂換算しています。

Scope2：電気由来分をCO₂換算しています。電気由来分には、一部第三者より供給された熱エネルギー（蒸気、温水、冷水）を含みます。



出典：JX金属HPより抜粋

～三井E&Sグループ～ 脱炭素社会の実現へ

三井E&Sグループでは世界的な脱炭素化の潮流を受け、いち早く環境対応型製品の開発に着手。
環境対応型の船用推進システムや、脱炭素型の港湾荷役装置を提供しています。

船用大型ディーゼルエンジン NOx三次規制対応製品の生産拡大



THS2
(Turbo Hydraulic System type2)
廃熱回収装置

エンジンの二元燃料化、排気再循環、廃熱回収など、窒素酸化物(NOx)、硫黄酸化物(SOx)、温室効果ガス(GHG)の排出を削減する様々な技術を蓄積。独自開発を含め、環境規制をクリアするエンジンや周辺機器を提供し、地球環境の保全、持続可能な海上物流輸送の発展に貢献しています。

NZE(Near Zero Emission:ニア・ゼロ・エミッション) トランスターナ®



NZE トランスターナ®

将来の排出ガスゼロに対応可能なコンテナ用ヤードクレーン「NZEトランスターナ®」の販売を開始。また、将来的な水素供給インフラの普及を見据え、ディーゼルエンジンを水素燃料電池(FC)電源装置へ換装し、ゼロ・エミッション(排出ガスゼロ)を実現するトランスターナ®の開発にも着手しています。

目標・KPI

○日本造船工業会・日本中小型造船工業会が掲げる「造船業界の低炭素社会実行計画」への貢献を図る。

・2030年度のCO₂排出量を2013年度比6.5%削減するよう努める。 ・省エネ船の開発を通じて、国際海運におけるCO₂排出量削減への貢献を図る。 ・IoT技術などを活用した船舶建造工程の高度化に取り組む。

○国土交通省が目指すカーボンニュートラルポート(CNP)の実現への貢献を図る。

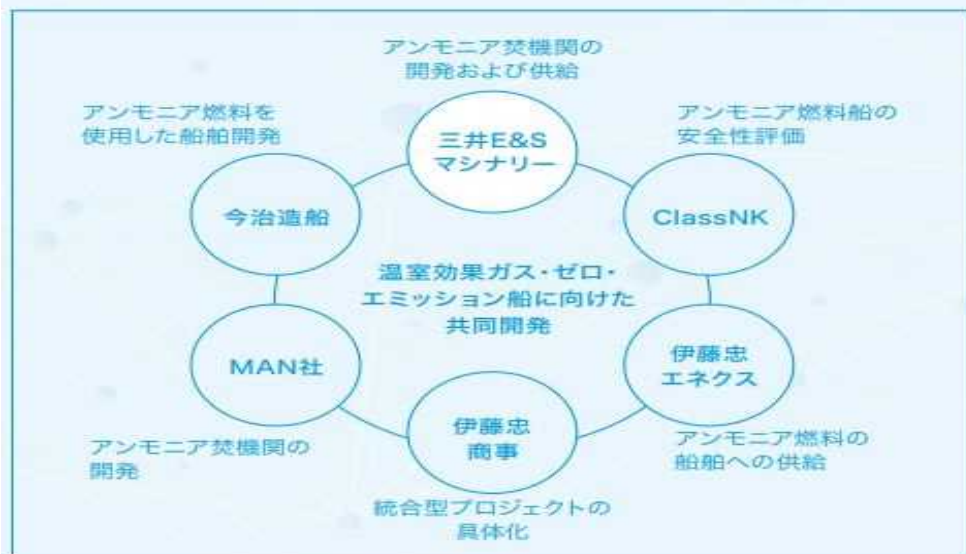
出典：三井E&Sグループ統合レポート2021より抜粋

～三井E&Sグループ～脱炭素社会実現に向けたさらなるチャレンジ

Challenge 温室効果ガス・ゼロ・エミッション船に向けた共同開発

三井E&Sマシナリーは、伊藤忠商事(株)、今治造船(株)、(一財)日本海事協会(ClassNK)、伊藤忠エネクス(株)とともに、MAN Energy Solutions(MAN社)が開発を進めているアンモニアを主燃料とする主機関を搭載する船舶の共同開発に取り組んでいます。

三井E&Sマシナリーは、MAN社と協力してアンモニア焚機関の開発を進め、アンモニア焚機関を搭載した船舶設計に必要な基幹データを提供。推進システムの工場での製造・試運転を含めたライフサイクル全体の安全性、信頼性の検証に供給者の立場で参加することで、本プロジェクトに貢献します。



Challenge 水素バリューチェーン推進協議会への参画

三井E&Sマシナリーおよび加地テックは、水素分野におけるグローバルな連携や水素サプライチェーンの形成を推進する新たな団体「水素バリューチェーン推進協議会」に加入しました。将来的には燃料としての水素や動力としての燃料電池の活用を進めていきます。また、水素ステーションや水素出荷設備などの水素関連事業用圧縮機の提供を通じて、水素社会実現に貢献していきます。



Challenge 就航船に対するGHG*の排出削減に向けた推進システム改良エンジニアリングサービス

三井E&S造船と三井E&Sマシナリーは、就航船のGHG排出削減を実現していくため、推進システム改良エンジニアリングサービスを開始しました。子会社である三井造船昭島研究所と共同で、就航船の船型データを元に最新のシミュレーション技術による最適化設計技術を用いて、船型に適した省エネ付加物及びプロペラ形状を設計し、推進効率を向上させます。

*Greenhouse Gas：温室効果ガス

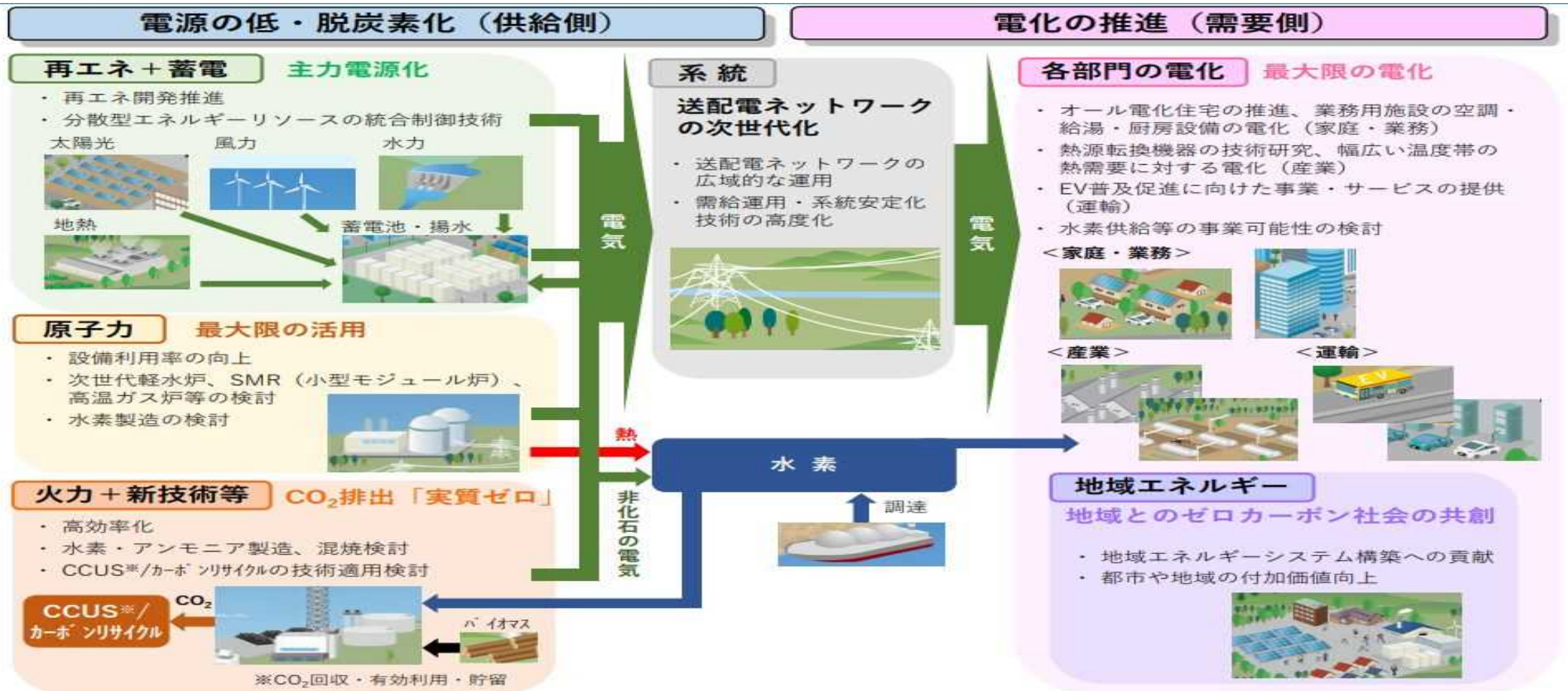
出典：三井E&Sグループ統合レポート2021より抜粋

～九電グループ～2050年カーボンニュートラルの実現に挑戦



出典：九州電力HPより抜粋

～九電グループ～九電グループが目指す姿



出典：九州電力HPより抜粋

～王子ホールディングス～ 環境ビジョン2050



出典：王子グループ統合報告書2022より抜粋

～王子ホールディング～削減目標に向けたロードマップ

2030年度の削減目標に向けたロードマップ

区分	項目	GHG削減量 (千t-CO ₂ e)	GHG削減効果	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
GHG排出量削減	エネルギー効率の改善	200	2.6%	5年平均1.0%以上の消費エネルギー削減の継続										
	再生可能エネルギー利用率の向上	石炭使用量削減	1,007	12.9%	技術調査 → 開発 → 投資判断 → 設置 国内12基の石炭ボイラを対象に燃料転換を検討									
		自家用太陽光発電設備設置等	360	4.5%	設置計画 → 投資判断 → 設置 自家用太陽光パネルの設置を検討									
小計		1,567	20.0%											
森林によるCO ₂ 純吸収量拡大	森林地の拡大	3,918	50.0%	海外生産林 256千ha → 海外生産林 400千ha 探索・土地調査 → 事業性評価 → 取得検討・判断										
	早生樹の植林			林木育種(品種改良)・優良品種植林の継続										
合計		5,485	70.0%											

2021年度 ネットGHG排出量実績
2021年度、ネットGHG排出量は基準年(2018年度)のGHG排出量と比べ、11.3%削減となりました。



出典：王子グループ統合報告書2022より抜粋

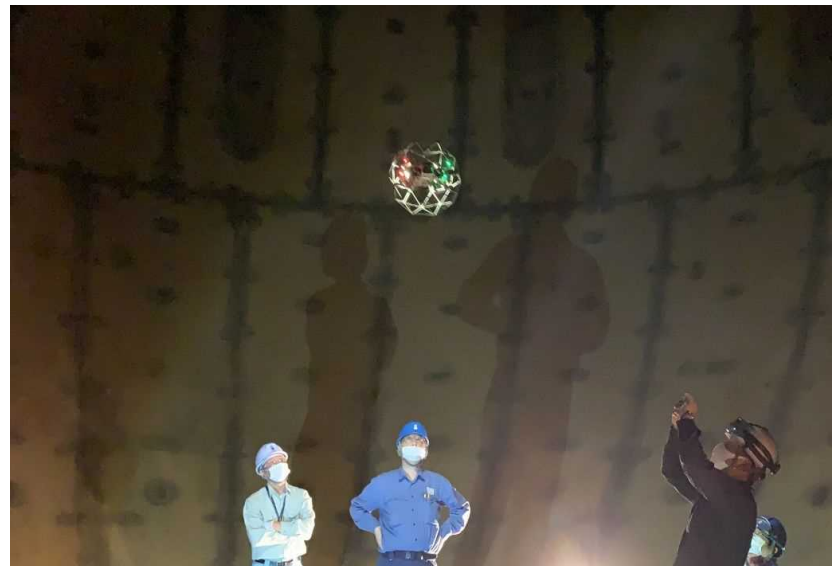
◆ 大分県関係協議会との連携

・ドローン協議会との連携（スマート保安の取組の連携）

- ドローン協議会と連携し昭和電工のプラント内でのドローン自律飛行の可否と設備点検の代替手段として検証。シーバースやナフサタンクなどのドローン活用実証実施。(R2)
 - コンビナート協議会においてドローン導入セミナー実施。保安分野での活用について昭和電工内のタンクを、ドローン(ELIOS2)で接写撮影等実施し、コンビナート企業が参加。(R2)
 - 三井E&Sマシナリーではドローンの遠隔操作で港湾クレーンを点検する実証実験を実施。(R3、R4)
- 今後も、ドローンの最新動向等の情報交換などで連携

・エネルギー産業企業会水素関連産業分科会との連携 （ユーティリティ分科会の取組の連携）

- 令和4年度は水素関連産業分科会員である大林組、清水建設のグリーン水素製造実証プラント視察（九重町）。今後も、水素関連産業分科会と連携し、大分県の水素サプライチェーン構築等を推進。





ENEOSの水素社会実現へ向けた サプライチェーンの構築

2022年11月30日

ENEOS株式会社 大分製油所

ENEOSの事業概要～カーボンニュートラルへの対応

Confidential

- 石油・石化事業のグローバルなバリューチェーンを支えてきた知見・ノウハウを活かし、**再エネ・水素・合成燃料等、カーボンニュートラルに適合したサプライチェーン構築を目指す。**

石油・石化事業のバリューチェーン（上流～下流）

石油・天然ガス田開発

世界**10**か国展開



原油・天然ガス 生産量（当社持分）
約**13**万バレル/日 *1

石油精製・販売

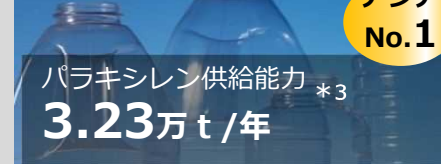
国内**No.1**



国内燃料油販売シェア
約**50%**

石化製品製造・販売

アジア**No.1**



パラキシレン供給能力 *3
3.23万t/年

電力小売

ENEOSでんき



発電能力 *2
164万kw

*1 2020年度実績 *2 2021年12月末時点 *3 外販量ベース

カーボンニュートラルに向けたバリューチェーン（政府目標）

CO2フリー水素開発



2030年（グリーン成長戦略）
水素調達目標 **50**万トン

2050年（グリーン成長戦略）
水素調達目標 **2,000**万トン

電力・産業用水素供給



2050年水素需要（グリーン成長戦略）
水素発電 **500~1,000**万トン/年
製鉄 **700**万トン/年
その他（熱需要、化学産業等）

再生可能エネルギー



2030年再エネ導入見通し※政策強化ケース
165.5GW

輸送用水素/合成燃料



2050年水素需要（グリーン成長戦略）
FCトラック **600**万ト/年
その他（鉄道・船舶等）

海外からのCO2フリー水素の調達に関する取組み

Confidential

- **将来はグリーン水素（再エネ由来水素）が主流になると想定されるが、現時点ではブルー水素も含め、豪州・資源国（東南アジア・中東）をターゲットに幅広く検討している。**



豪州における水素事業の協業検討

グリーン水素

- 協業先：
ネオエン、オリジン、フォーテスキュー
- 検討内容：
豪州の豊富な再生可能エネルギーを用いてグリーン水素を製造、MCHに変換し日本へタンカーで海上輸送するまでの検討
- 対象地：
南オーストラリア州（ネオエン）
クィーンズランド州（オリジン）
西オーストラリア州（フォーテスキュー）



中東における水素事業の協業検討

ブルー水素

- 協業先：
サウジアラムコ
- 検討内容：
・天然ガス・LPG等の化石資源由来の水素製造及び、CO₂回収・貯留事業
・アンモニアやMCH等による様々な水素輸送形態を対象とする検討
- 対象地：
サウジアラビア



東南アジアにおける水素事業の協業検討

グリーン水素

ブルー水素

- 協業先：
住友商事 & SEDCIエネルギー、ペトロナス
- 検討内容：
マレーシアの水力資源由来のグリーン水素及び、石化プラントの副生水素を活用した水素製造からMCH製造・輸出の検討
- 対象地：
マレーシア サラワク州（住友 & SEDC）
マレーシア マレー半島（ペトロナス）



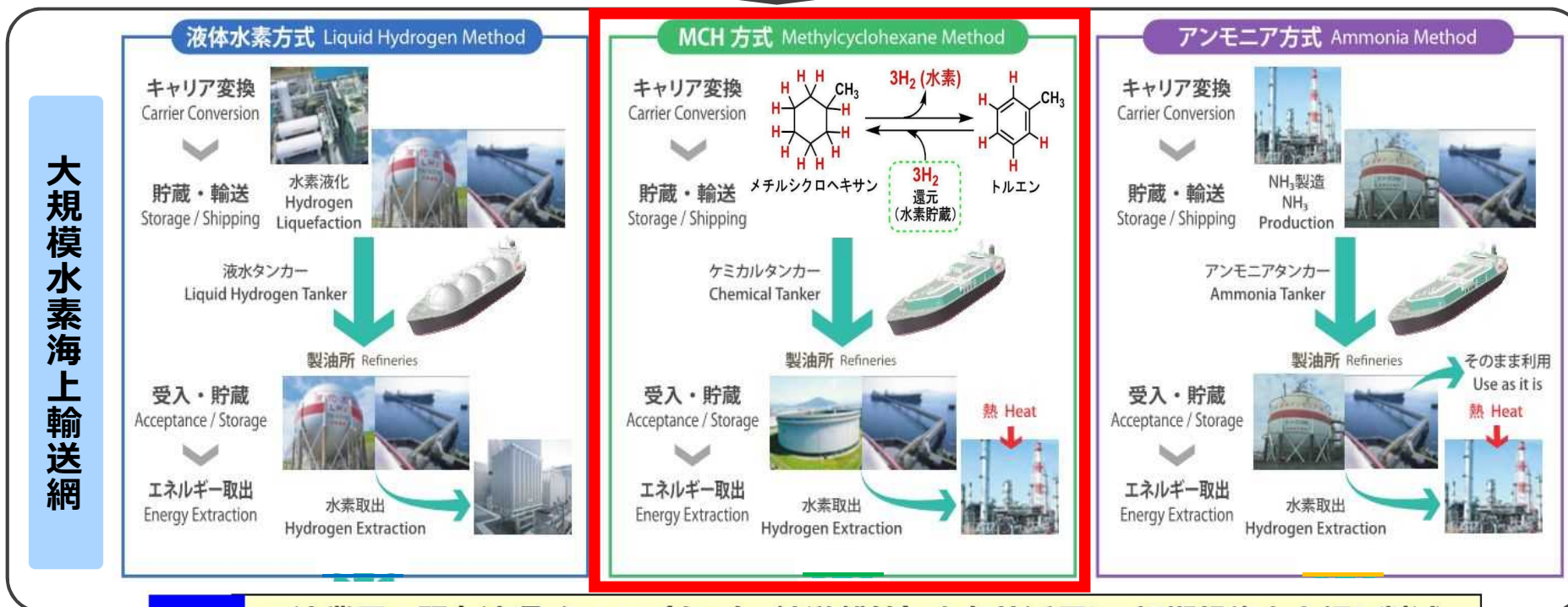
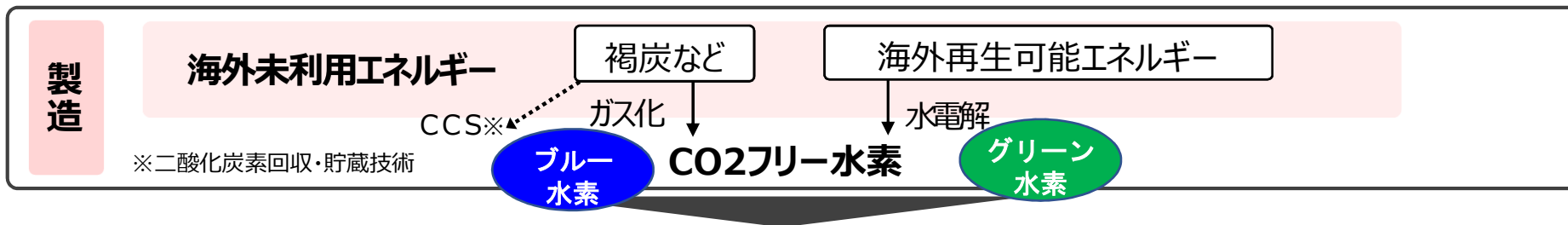
CO2フリー水素サプライチェーンにおける貯蔵・輸送形態

Confidential

- 海外の未利用エネルギー、再生可能エネルギーから製造されるCO2フリー水素の主なキャリアとして、①液体水素、②有機ハイドライド (MCH) ※、③アンモニアなどがある。

CO2フリー水素の主なキャリアとサプライチェーンイメージ

※ 常温常圧の液体で扱える水素キャリア



利点

石油業界の既存流通インフラ（タンク、輸送船等）を有効活用し、初期投資を大幅に削減
 → 政府の水素供給コスト目標（2030年30円/Nm³）の早期達成が可能

CO2フリー水素サプライチェーンの構築

Confidential

- **経済性と供給安定性を有する海外CO2フリー水素源の確保**を目指し、**豪州・東南アジア・中東の現地企業と協業中。**
- **北海道等の国内再エネ資源を活用した国産のCO2フリー水素源確保**も**エネルギーセキュリティの観点からも重要。**



海外再生可能エネルギーによる水素製造



GI基金事業を活用した水素サプライチェーン構築

Confidential

- 大規模水素サプライチェーンの構築プロジェクト**
- ① MCH（メチルシクロヘキサン）サプライチェーン実証・・・2030年30円/Nm3の水素供給コストを達成するための商用化実証
 - ② Direct-MCH（直接MCH電解合成）技術開発・・・水素コスト低減（2050年20円/Nm3以下）に資する技術開発
 - ③ CO2フリー水素発電実証・・・大規模需要を創出する水素ガスタービン発電技術の商用化実証
 - ④ 液化水素方式サプライチェーンの商用化実証・・・2030年30円/Nm3の水素供給コストを達成するための商用化実証
- CO2等を用いた燃料製造技術開発プロジェクト**
- ⑤ CO2を原料とした合成燃料の製造技術開発・・・CO2フリー液体燃料製造に資する技術開発

