

2022年3月15日(火)

令和3年度ストップ温暖化やまなし会議

カーボンニュートラル実現に向けた 動向と企業価値

東京大学 教養学部附属教養教育高度化機構

環境エネルギー科学特別部門

松本 真由美

本日の内容

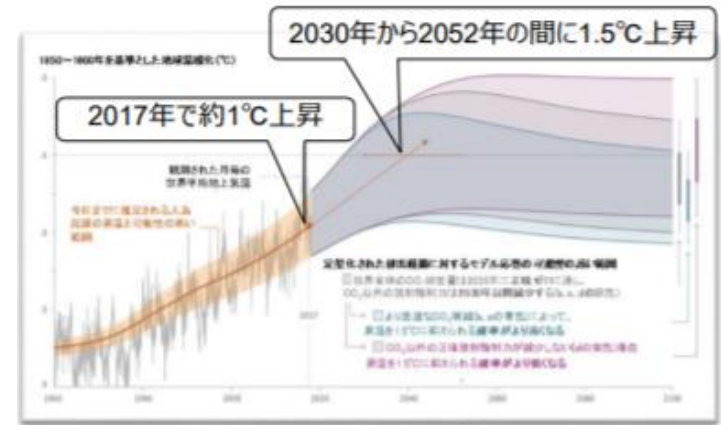
- **カーボンニュートラルの潮流**
 - 深刻化する温暖化問題
 - ESG投資
 - エネルギー転換への投資
- **日本の脱炭素戦略と企業の動向**
 - 事例を交えて

気候変動に関する政府間パネル(IPCC) 1.5°C 特別報告書(2018年10月)

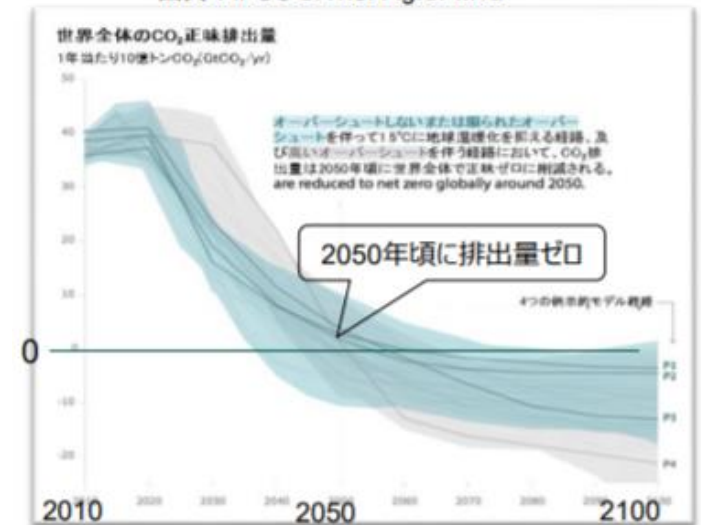
- 地球温暖化は、現在の度合いで続けば 2030年から2052年の間に1.5°Cに達する可能性が高い。地球温暖化が2°Cではなく1.5°Cに抑えられると気候変動の影響はより大きく回避されるだろう。CO2排出量が2030年までに45% (2010年比)削減され、2050年頃には実質ゼロに達する必要がある。



2050年までにカーボンニュートラルな
経済達成を目指す機運が高まる。



図：観測された気温変化及び将来予測
出典：IPCC SR1.5I Fig.SPM1a

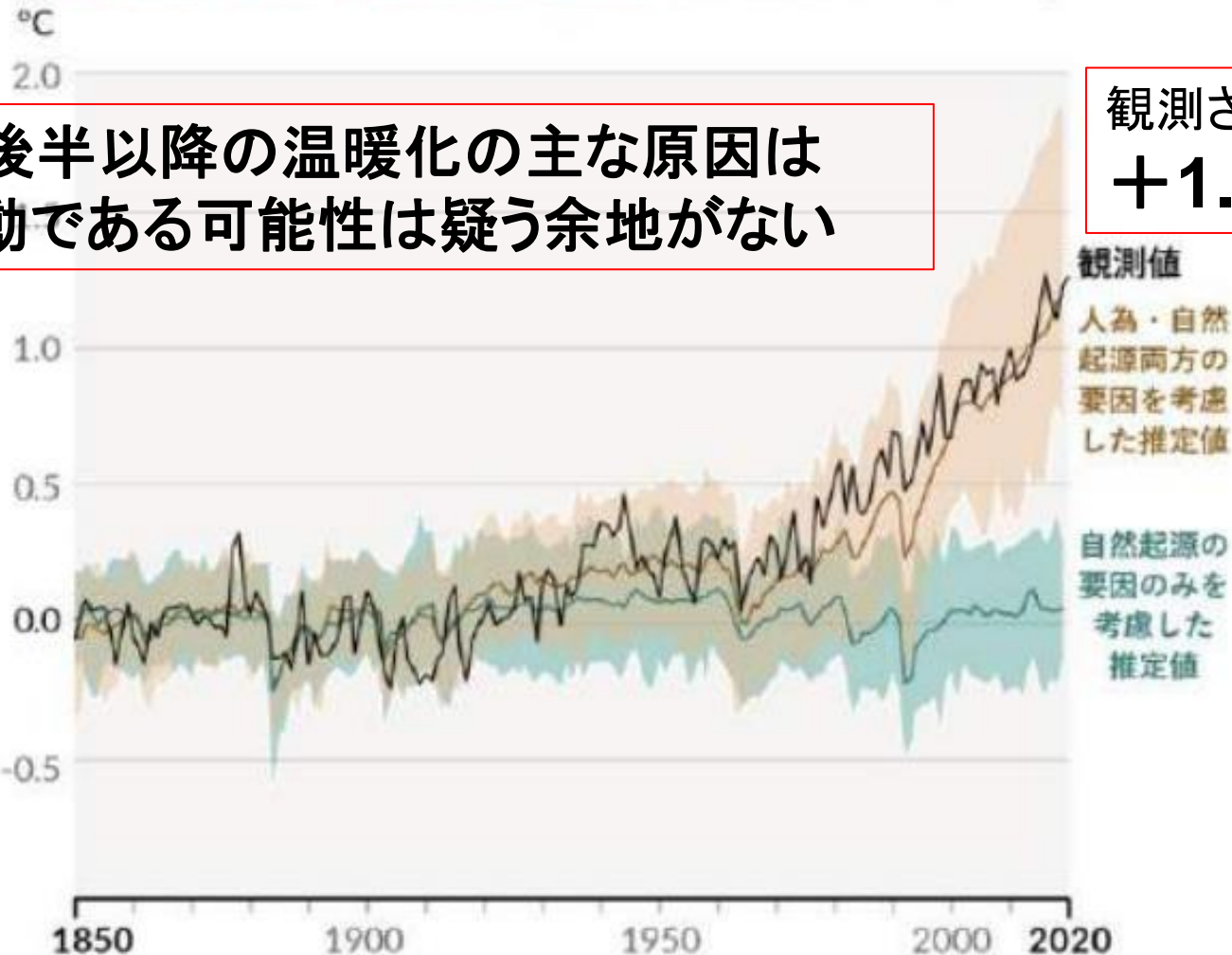


図：1.5°C経路における世界全体のCO₂排出量
出典：IPCC SR1.5 Fig. SPM3a

世界平均気温(年平均)の変化

b) 世界平均気温(年平均)の変化

観測値並びに人為・自然起源両方の要因を考慮した推定値及び
自然起源の要因のみを考慮した推定値(いずれも1850~2020年)

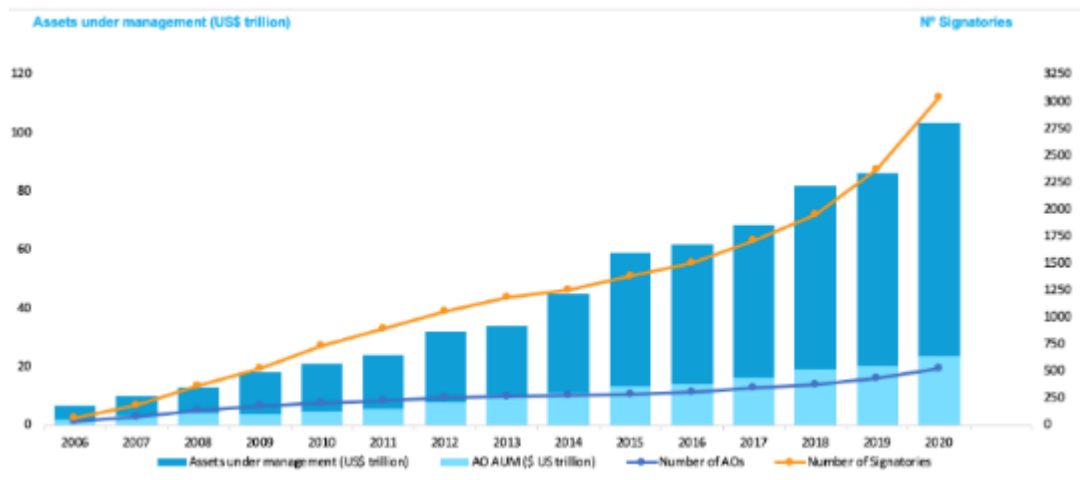
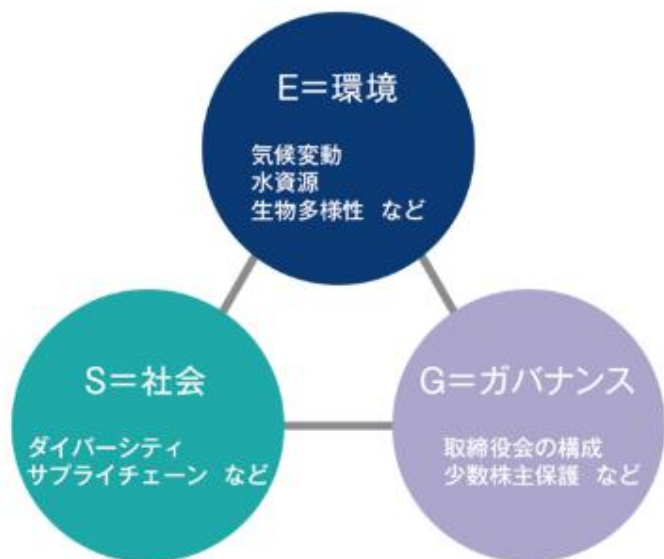


20世紀後半以降の温暖化の主な原因は
人間活動である可能性は疑う余地がない

ESG投資が世界のメインストリームへ

- 世界の3,934機関投資家がPRI(責任投資原則)に署名。日本では90社(内アセットオーナー23社、運用機関56社、サービスプロバイダー11社)が署名(2021年4月27日現在)。ESG投資は、世界の運用資産総額の2/5超を占め、メインストリーム化している。
- 2020年PRIに署名した機関投資家の運用資産残高の合計は103.4兆ドル(約1.1京円)まで拡大。2015年9月、世界最大の機関投資家であるGPIF(年金積立金管理運用独立行政法人)が署名し、日本でも一気に流れが加速した。

ESGに関する要素の例



世界の大手企業はライフサイクル全体の温室効果ガス削減が求められる時代に

- 大手企業は、原料調達から製造、流通、使用、そして廃棄に至るライフサイクル全体を通じて温室効果ガス削減の責任が問われる。
- 自社だけでは目標達成は不可能であり、サプライチェーン全体で削減するために子会社のみならず、サプライヤーにも脱炭素化を求めることになる。
- 大手企業は自社の努力で削減可能なスコープ1、2に取り組んでいるが、調達先まで入れたスコープ3はまだ取組が弱く、課題となっている。
- サプライヤーも、脱炭素化を進めないと大手企業とのビジネスが難しくなっていく。

サプライチェーン排出量

サプライチェーン排出量 = Scope 1 排出量 + Scope 2 排出量 + Scope 3 排出量

Scope 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)

Scope 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

Scope 3: Scope 1 と Scope 2 以外の間接排出 (事業者の活動に関連する他社の排出)



○の数字はScope 3 のカテゴリ

GHGプロトコルでは、Scope 3を15のカテゴリに分類 ①購入した製品・サービス、②資本財、③Scope 1, 2に含めない燃料とエネルギー活動、④輸送、配送(上流)、⑤事業から出る廃棄物、⑥出張、⑦雇用者の通勤、⑧リース資産(上流)、⑨輸送、配送(下流)、⑩販売した製品の加工、⑪販売した製品の使用、⑫販売した製品の廃棄、⑬リース資産(下流)、⑭フランチャイズ、⑮投資

脱炭素経営に向けた取組

気候関連情報開示タスクフォース

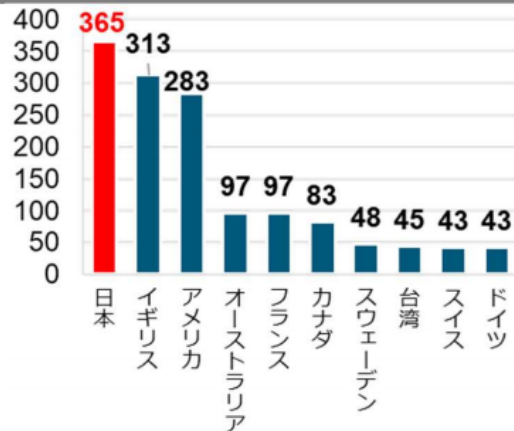
TCFD

Taskforce on Climate related Financial Disclosure

企業の気候変動への取組、影響に関する情報を開示する枠組み

- 世界で1,951 (うち日本で365機関)の金融機関、企業、政府等が賛同表明
- 世界第1位 (アジア第1位)

TCFD賛同企業数
(上位10の国・地域)



[出所]TCFDホームページ TCFD Supporters (<https://www.fsb-tcfid.org/tcfid-supporters/>) より作成

22年1月25日現在、日本企業152社が認定取得

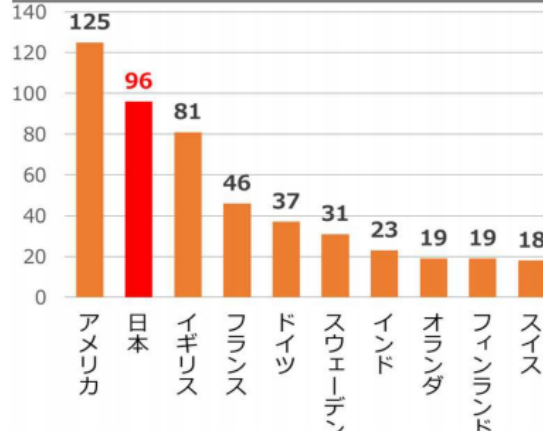
SBT

Science Based Targets

企業の科学的な中長期の目標設定を促す枠組み

- 認定企業数: 世界で652社(うち日本企業は96社)
- 世界第2位 (アジア第1位)

SBT国別認定企業数グラフ
(上位10カ国)



[出所]Science Based Targetsホームページ Companies Take Action (<http://sciencebasedtargets.org/companies-taking-action/>) より作成。

22年2月現在、日本企業は65社加盟

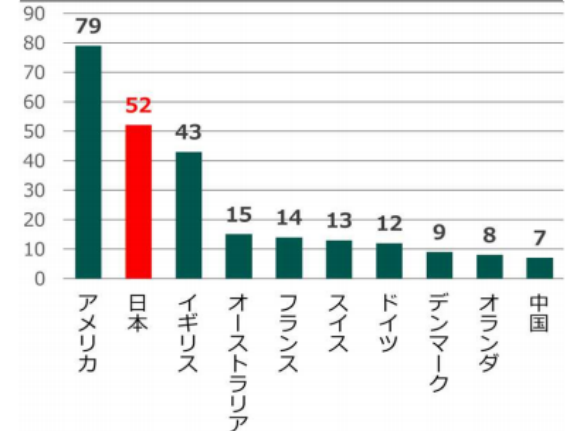
RE100

Renewable Energy 100

企業が事業活動に必要な電力の100%を再生エネで賄うことを目指す枠組み

- 参加企業数: 世界で298社(うち日本企業は52社)
- 世界第2位 (アジア第1位)

RE100に参加している国別企業数グラフ
(上位10カ国)



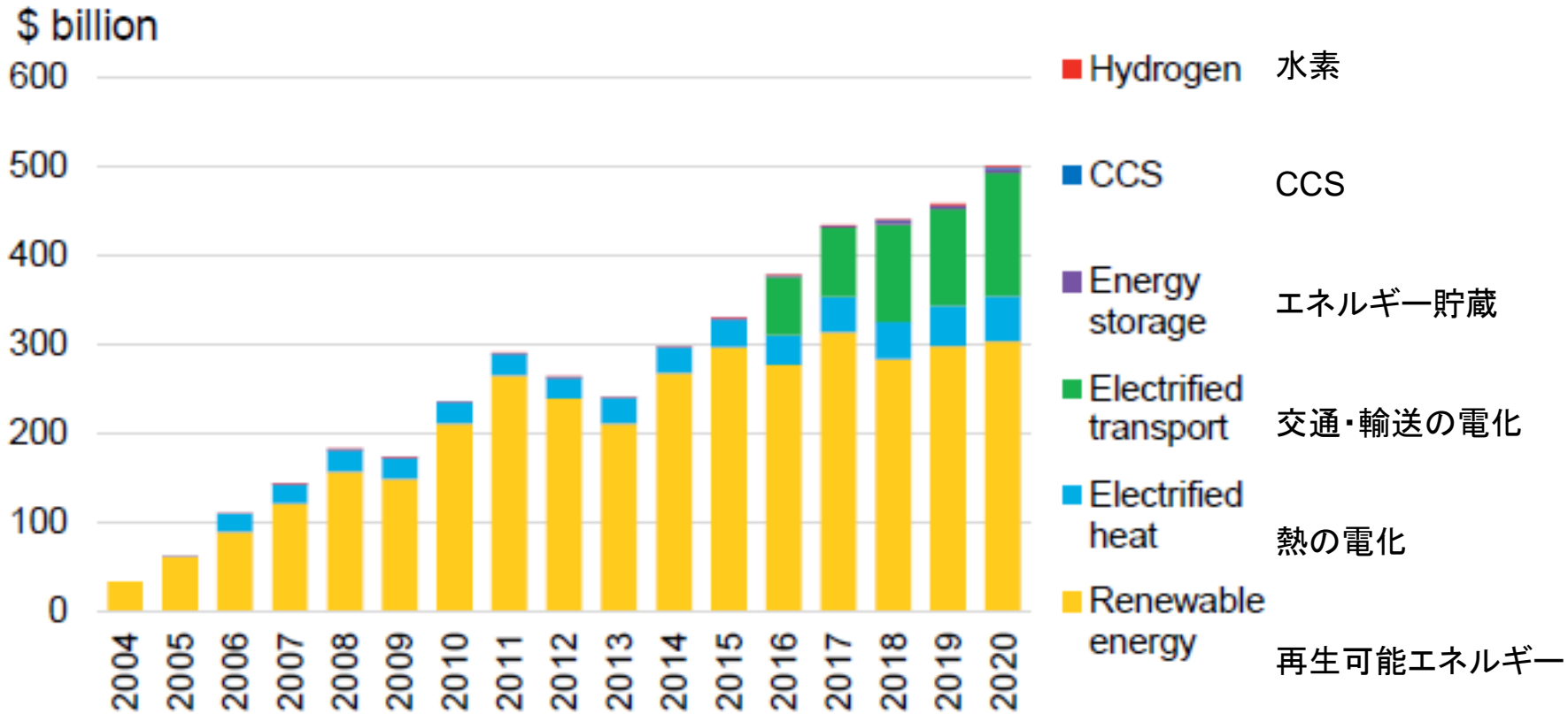
[出所] RE100ホームページ (<http://there100.org/>) より作成。

TCFD、SBT、RE100のすべてに取り組んでいる企業一覧

建設業	: 積水ハウス(株) / 大東建託(株) / 大和ハウス工業(株) / 戸田建設(株) / (株)LIXILグループ / 住友林業(株) / 東急建設(株)	医薬品	: 小野薬品工業(株)
食料品	: アサヒグループホールディングス(株) / 味の素(株) / キリンホールディングス(株) / 日清食品ホールディングス(株)	精密機器	: (株)島津製作所 / (株)ニコン
電気機器	: コニカミノルタ(株) / ソニー(株) / パナソニック(株) / 富士通(株) / 富士フイルムホールディングス(株) / (株)リコー	その他製品	: (株)アシックス
化学	: 積水化学工業(株)	情報・通信業	: (株)野村総合研究所
		小売	: アスクル(株) / イオン(株) / J.フロント リテイリング(株) / (株)丸井グループ
		不動産	: 三井不動産(株) / 三菱地所(株)

エネルギー転換投資が 2020年に初めて5000億ドル(55兆円)を超える

Global investment in energy transition by sector

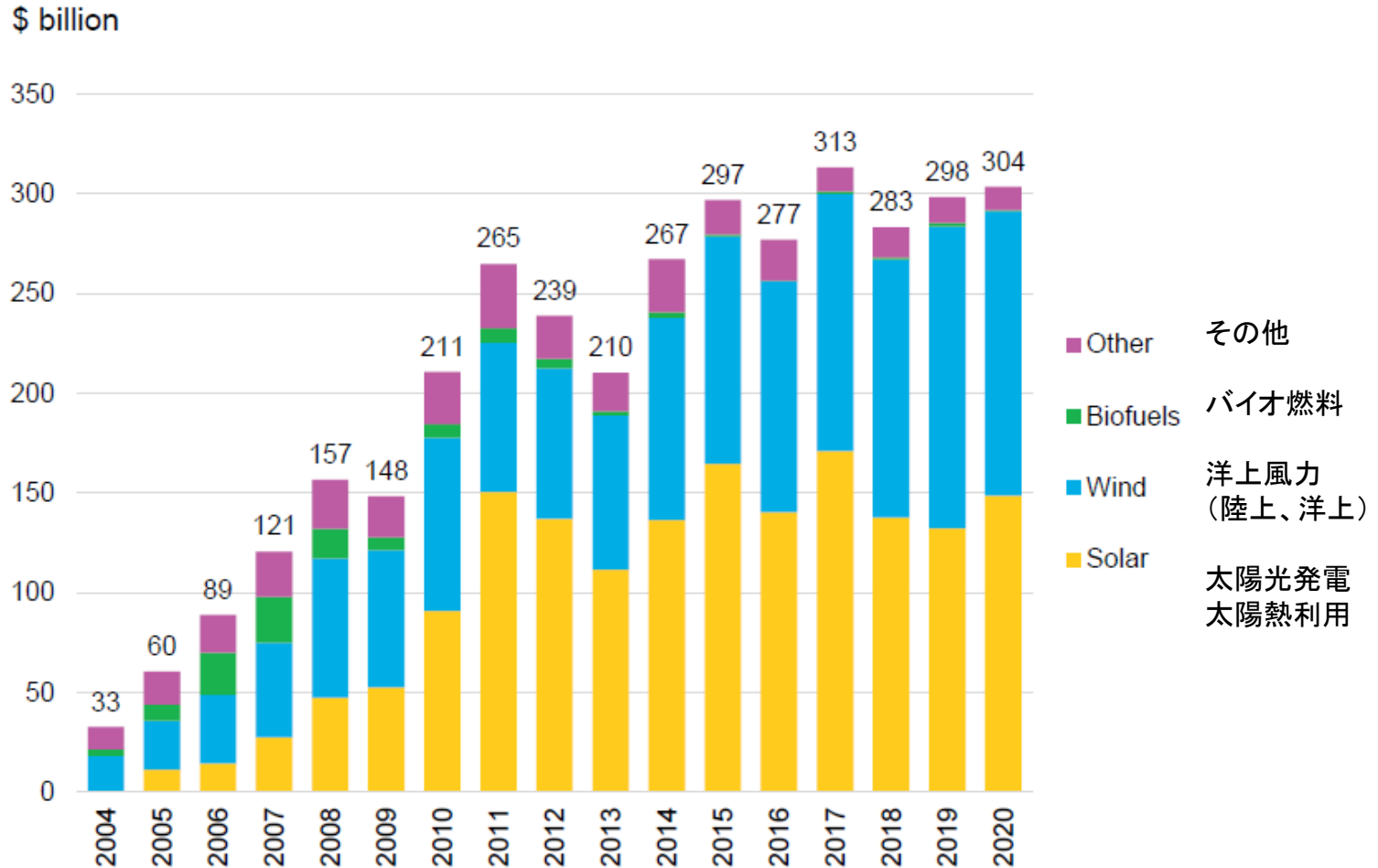


Source: BloombergNEF

出典: Bloomberg NEF, Energy Transition Investment Trends

再生可能エネルギーへの投資は 世界で年間3000億ドル(33兆円)規模に

Global new investment in renewable energy by sector



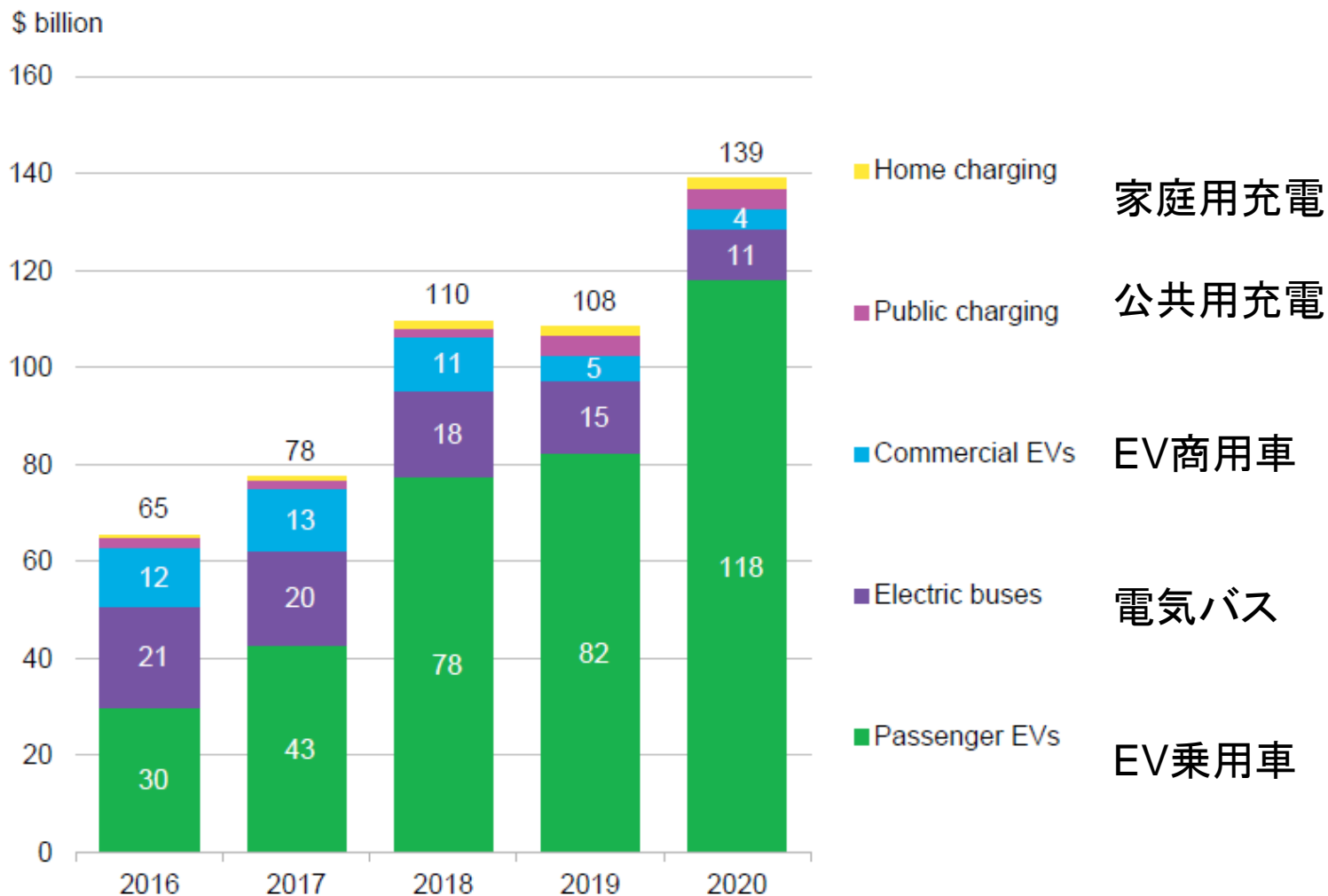
Source: BloombergNEF

出典: Bloomberg NEF, Energy Transition Investment Trends

乗用車EVが運輸分野の電化の推進力

2020年の市場は1,180億ドル、2016年4倍

Electrified transport investment by category



Source: BloombergNEF. 出典: Bloomberg NEF, Energy Transition Investment Trends

2050年カーボンニュートラルに向けた 欧州の自動車政策

- 欧州委員会(EC)は、乗用車と小型商用車のCO2排出基準の規制を改正し、さらなる強化を打ち出した。
- クリーン、安全、コネクテッドモビリティ*を推進する。電動車、代替燃料(水素、e-fuel*等)、モーダルシフトによる運輸部門の脱炭素化を進める。代替燃料の為のインフラ整備を推進する。
- ガソリン車やディーゼル車の新車販売について、ノルウェーは2025年までに禁止。スウェーデン、オランダ、ドイツ、アイスランド、スロベニアは2030年までに禁止。フランス、スペインは2040年までに禁止を打ち出す。
- ダイムラーは、2039年すべてゼロエミッション車にする。フォルクスワーゲンは2040年前後にガソリン車の販売終了を表明。

*コネクテッドモビリティ: 車をネットワークでつなぎ、インターネットを介してユーザー、車両、サービスをタイムラグなしに連携させる。

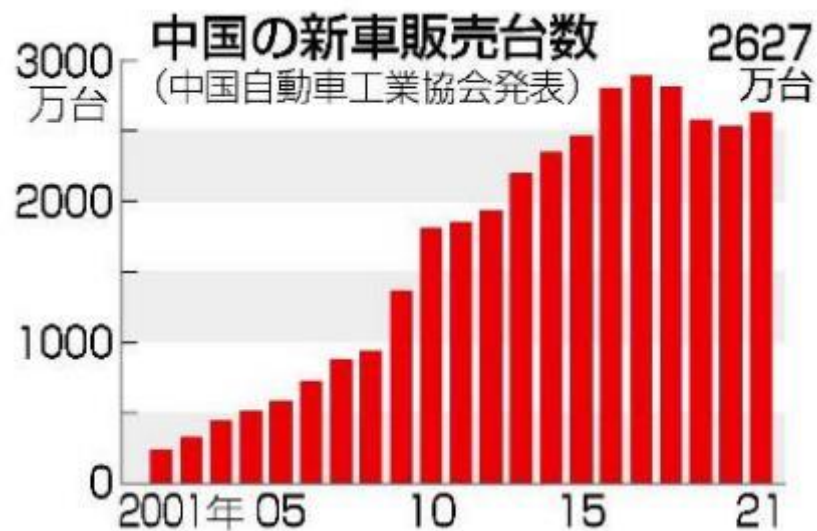
* e-fuel: 再エネ由来の水素とCO2を合成して製造される燃料

2050年カーボンニュートラルに向けた 米国の自動車政策

- バイデン大統領は、2021年8月、2030年までに新車販売（乗用車と小型トラック）の半数以上をEV、FCVとする大統領令に署名。ハイブリッド車は含まれない。気候変動問題への対処と国内製造業の復活を掲げるバイデン政権は、2030年までに全米50万カ所で充電設備の設置を進める計画。
- 米下院は2021年11月5日、5年間で総額1兆ドル（約113兆円）規模のインフラ投資法案を賛成多数で可決。うち約5500億ドルを新規投資に充てる。道路や橋、鉄道、EV充電設備などの輸送関連や高速インターネット網の整備などが主な用途となる。
- カリフォルニア、ニューヨーク、マサチューセッツ、ニュージャージー、コロラド、コネチカット、デラウェア、メイン、メリーランド、オレゴン、ペンシルバニア、ロードアイランド、バーモントの13州とワシントンDCでは、ゼロエミッション車以外の販売を2035年までに禁止を打ち出す。

中国で新車販売が回復、 EV等の新エネ車の販売は、前年比2.5倍の伸び

- 2021年の新車の販売台数は前年比3.8%増の2,627万5,000台で、4年ぶりにプラスに転じた。EVなどの新エネルギー車の販売は352万1000台と、前年比2.5倍の伸び
- 新エネルギー車向け補助金は2022年限りで終了。
- 中国政府は2035年をめどに通常のガソリン車は全廃し、新車販売のすべてを環境対応車にする方向で検討。(50%はEV等の新エネ車、残りの50%はガソリン車からHVに切替)



新エネルギー車(NEV):EV、PHV、FCV
の3種類でHVは含まない。

日本の自動車メーカー 電動車の開発・生産増へ

- トヨタ自動車は、2021年12月14日、EVの世界販売見通しを上方修正し、2030年に年間350万台まで増やすと発表した。従来の1.75倍になる。30車種を展開し、品揃えを拡充する。EVの開発や生産設備に4兆円を投じるが、その内2兆円は車載電池へ投資する。HVやFCVへの投資を合わせると、電動化分野への投資は8兆円に及ぶ。2021年4月22日には、水素を燃やして走るエンジン車を開発し量産を目指す方針を明らかにした。
- ホンダは2021年4月23日、2040年に世界で販売する新車は全てEVかFCVとする計画を公表した。2022年3月4日ソニーと合弁会社を設立し、EVを共同開発し、販売を目指すと発表。
- 日産自動車は、2021年1月、2030年代早期に日米など主要市場で販売する全車種をEVやHVなど電動車にする目標を発表。2022年初頭には三菱との共同プロジェクトで新型の軽クラスのEVを発売する予定。

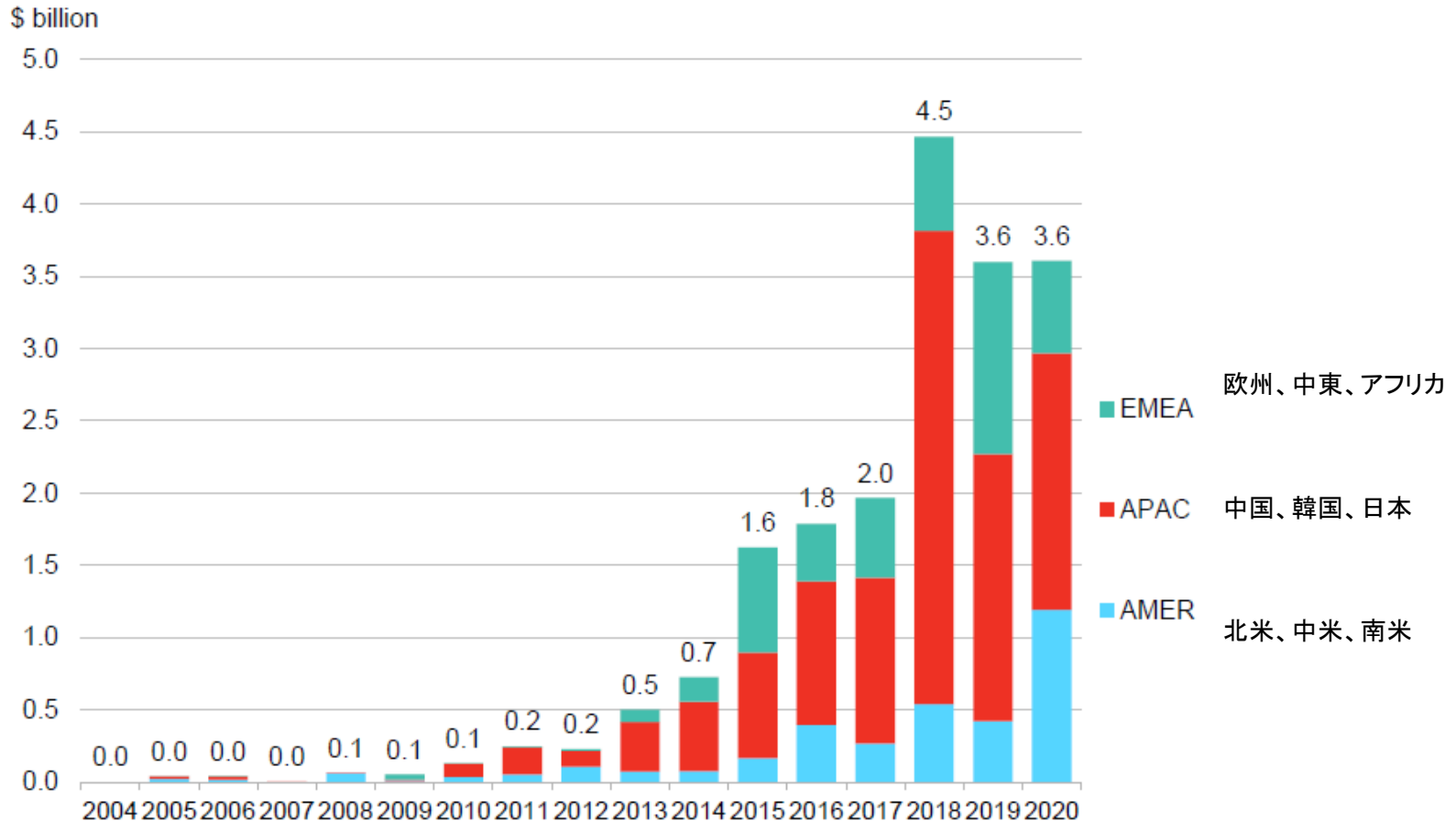
国内タイヤメーカー4社、 脱炭素タイヤへ材料見直し

- **ブリヂストン**:天然ゴム(主原料はパラゴムノキ)の保護や育成の技術に注力。ドローンを活用し、AIによる画像診断で病害診断の試験運用中。砂漠でも育つ植物「グアユール」由来の天然ゴムの活用に向けて、2026年には事業化、実用化を目指す。
- **住友ゴム**:原材料にバイオマス由来とリサイクル原材料を融合したサステナブルタイヤを2050年に実現する計画。
- **横浜ゴム**:NEDOプロジェクトで、バイオエタノールからブタジエンを大量合成し、それを原料にした合成ゴムで従来の自動車用タイヤと同等の性能をもつタイヤを試作する実証に成功。石油への依存を低減し持続可能な原料調達を進める。
- **TOYO TIRE**は、バイオマス原材料やリサイクル材料を使う技術を進める。21年7月社内に脱炭素タスクフォースを設立。

⇒課題として、各社とも材料メーカーを巻き込まないといけないことも多い。

エネルギー貯蔵の投資は、米国で加速 欧州は後退

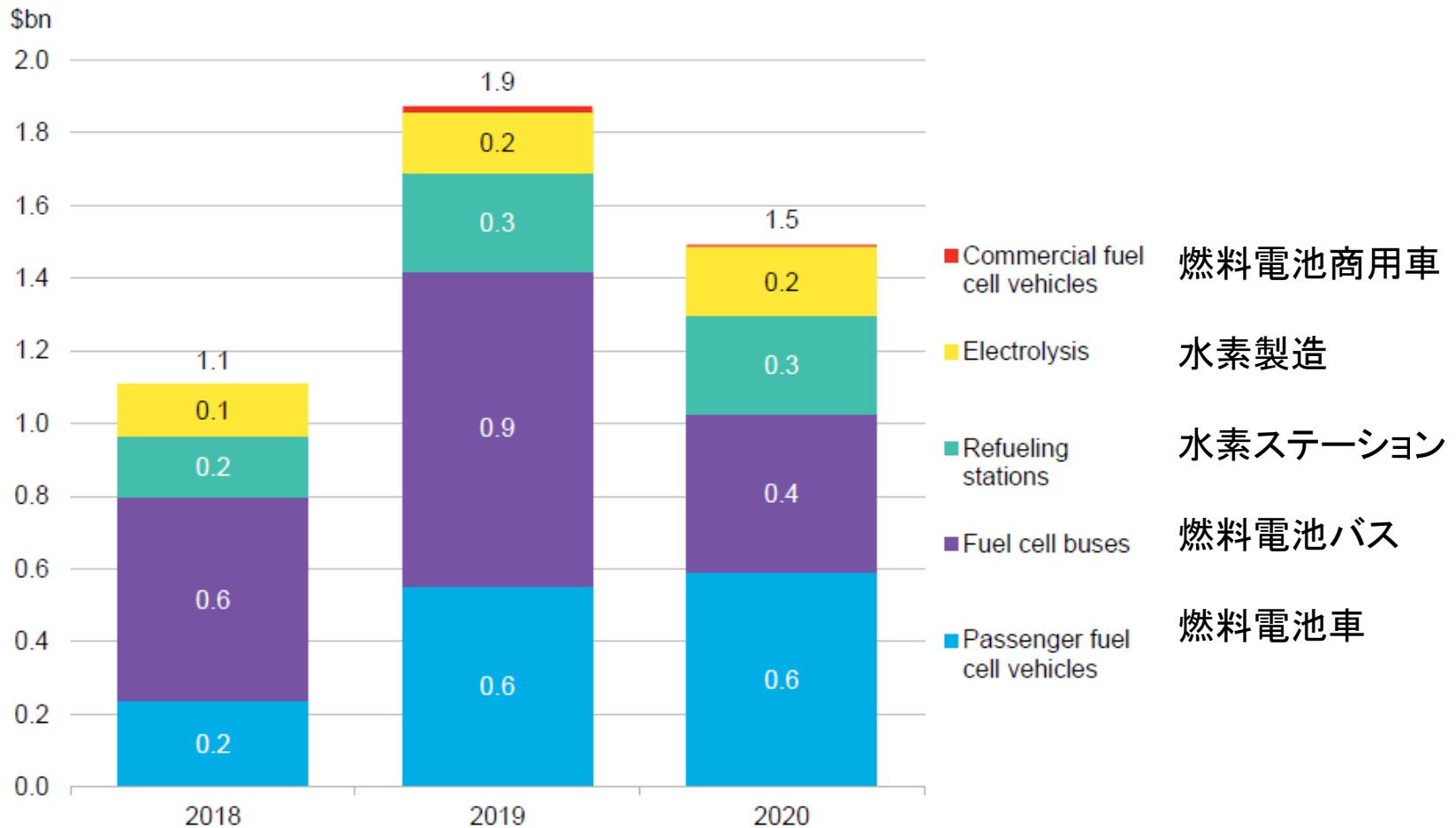
Global investment in energy storage by region



Source: BloombergNEF. Note: Stationary energy storage projects only; excludes pumped hydro, compressed air energy storage and hydrogen projects. Hydrogen projects are accounted for elsewhere in the report.

燃料電池バスの投資が減り、2020年水素への投資が後退 2020年の水素投資額は15億ドル。前年比20%減少

Global investment in hydrogen by category



Source: BloombergNEF. Note: not all electrolysis systems included necessarily use clean electricity; refueling stations do not necessarily supply clean hydrogen

出典: Bloomberg NEF, Energy Transition Investment Trends

水素の特徴

1. カーボンニュートラル
温室効果ガス排出量ゼロ
2. サステナブル
水素はほぼ無限にある。
3. ポータブル
貯められる、運べる

水素の製造は、主に以下の3種類がある。

- ①天然ガスや石油を分解して取り出す
- ②石炭を燃焼しガス化して取り出す
- ③水を電気分解して取り出す

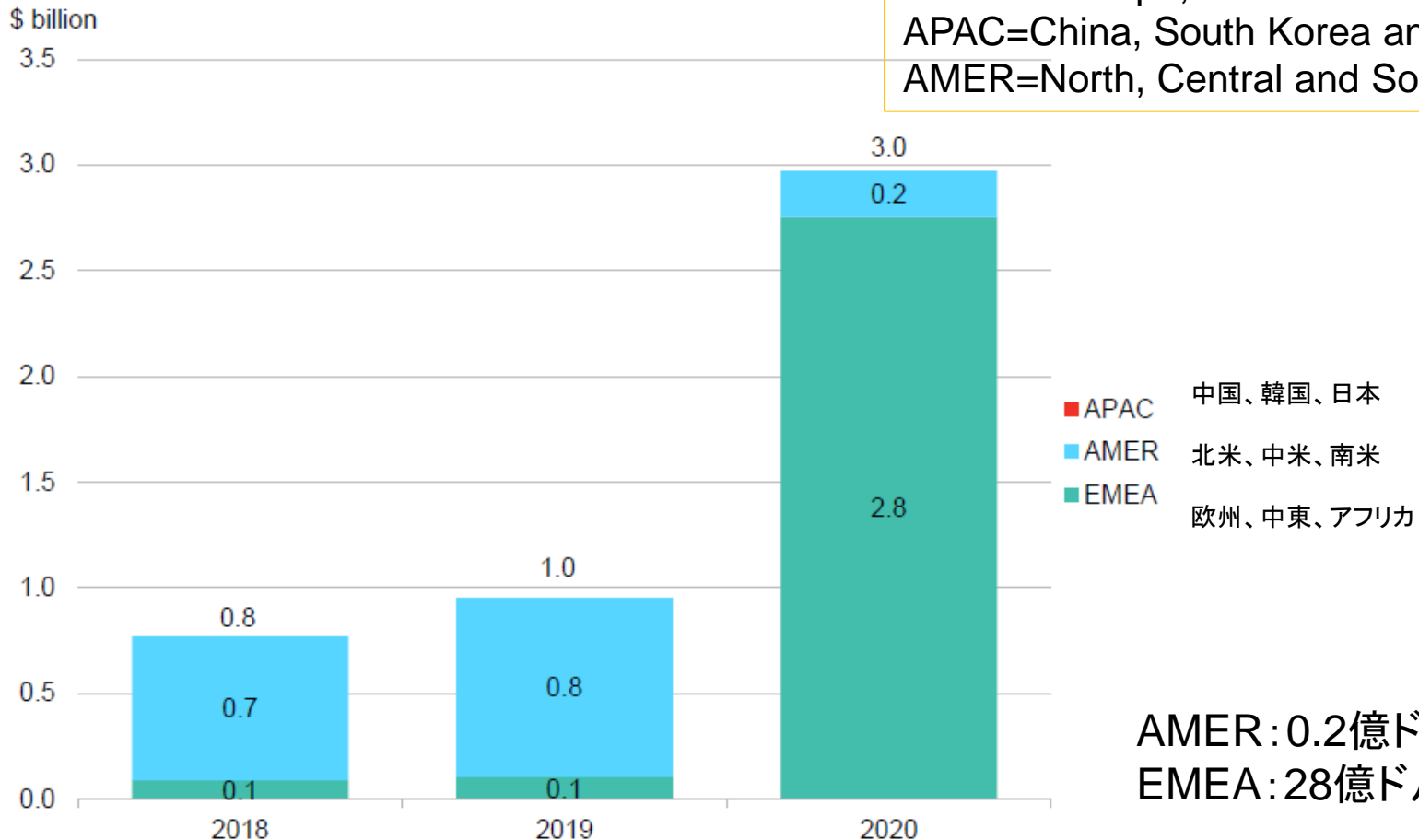
ドイツ、水素技術で世界一を目指す

- アルトマイヤー経済相は2020年6月「水素国家戦略」を発表し、「ドイツは水素技術で世界一になる」と表明した。
- 新型コロナからの復興策に、総額90億ユーロの巨額の水素投資を盛り込んだ。再エネ拡大と並行し技術開発を進め、2030年以降世界の覇権を狙う。
- ダイムラー・トラックは、2020年9月、大型燃料電池（FCV）トラック「GenH2」を公開し、2023年に顧客向けのテスト走行を開始、20年代後半に量産開始する計画を発表。最大1000kmの航続。
- 経済・エネルギー省は、2021年6月、「H2グローバル」プロジェクトに総額約9億ユーロを拠出すると発表。将来のグリーン水素を国内生産ではすべて賄えないと、アフリカなど太陽光や風力によるグリーン水素生産に適した地域と連携し、水素を輸入する。2021年に入札開始し、海外で製造したグリーン水素の実際のドイツへの輸入は2024年から始まる予定。

CCS(CO2回収・貯留)への投資 2020年欧州などで拡大

Global investment in carbon capture and storage by region

EMEA=Europe, Middle East and Africa
APAC=China, South Korea and Japan
AMER=North, Central and South America



Source: BloombergNEF. Note: expenditure commitments considered only if recipient is announced.

出典: Bloomberg NEF, Energy Transition Investment Trends

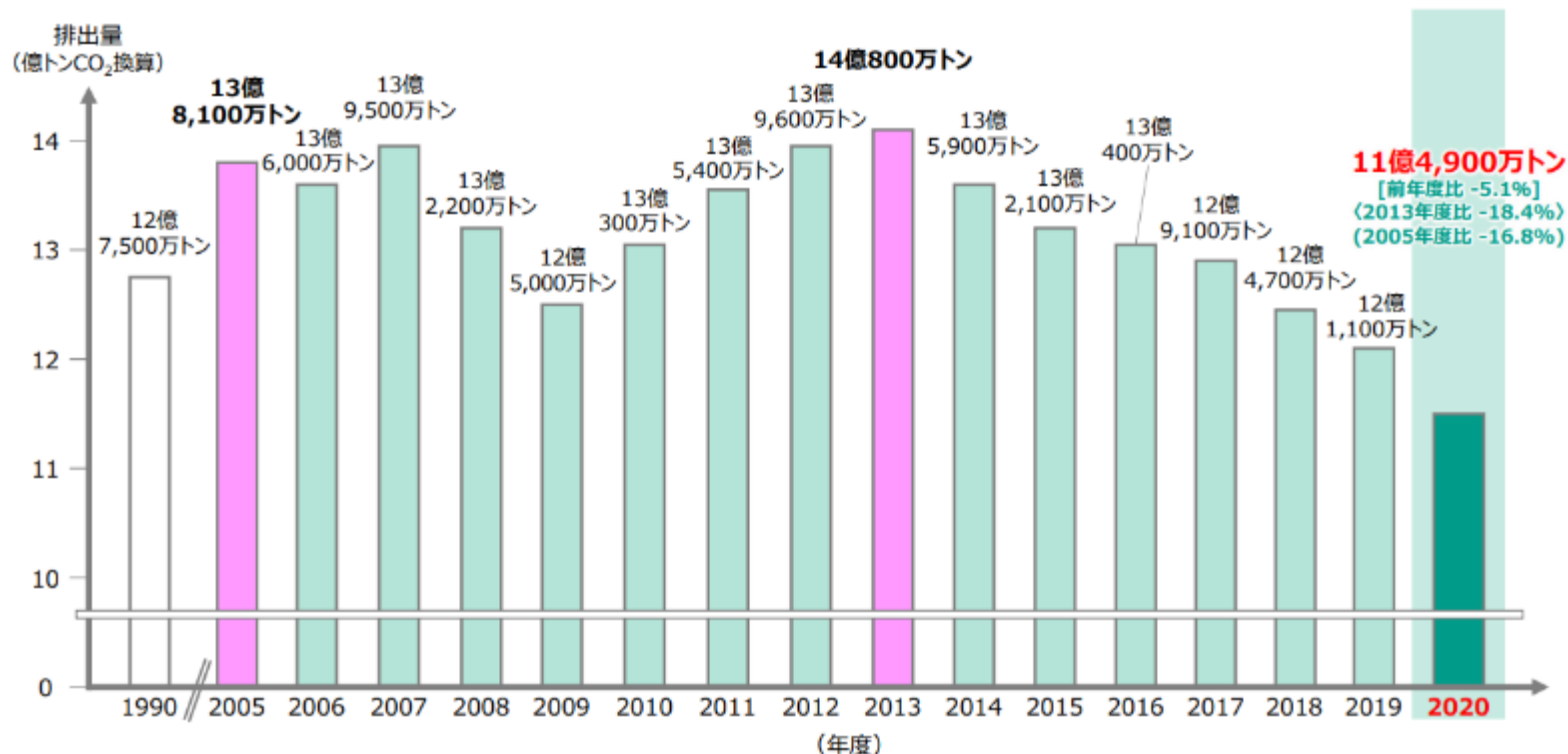
本日の内容

- **カーボンニュートラルの潮流**
 - 深刻化する温暖化問題
 - ESG投資
 - エネルギー転換への投資
- **日本の脱炭素戦略と企業の動向**
 - 事例を交えて

日本の温室効果ガス排出量(2020年速報値)

2021年12月8日発表

- 環境省と国立環境研究所は12月9日、2020年度の日本の温室効果ガス排出量（速報値）を発表した。総排出量は11億4,900万トン（CO₂換算）で、前年度比5.1%減となり、7年連続で減少した。1990年度以降、過去30年で最少となった2019年度の記録を更新した。

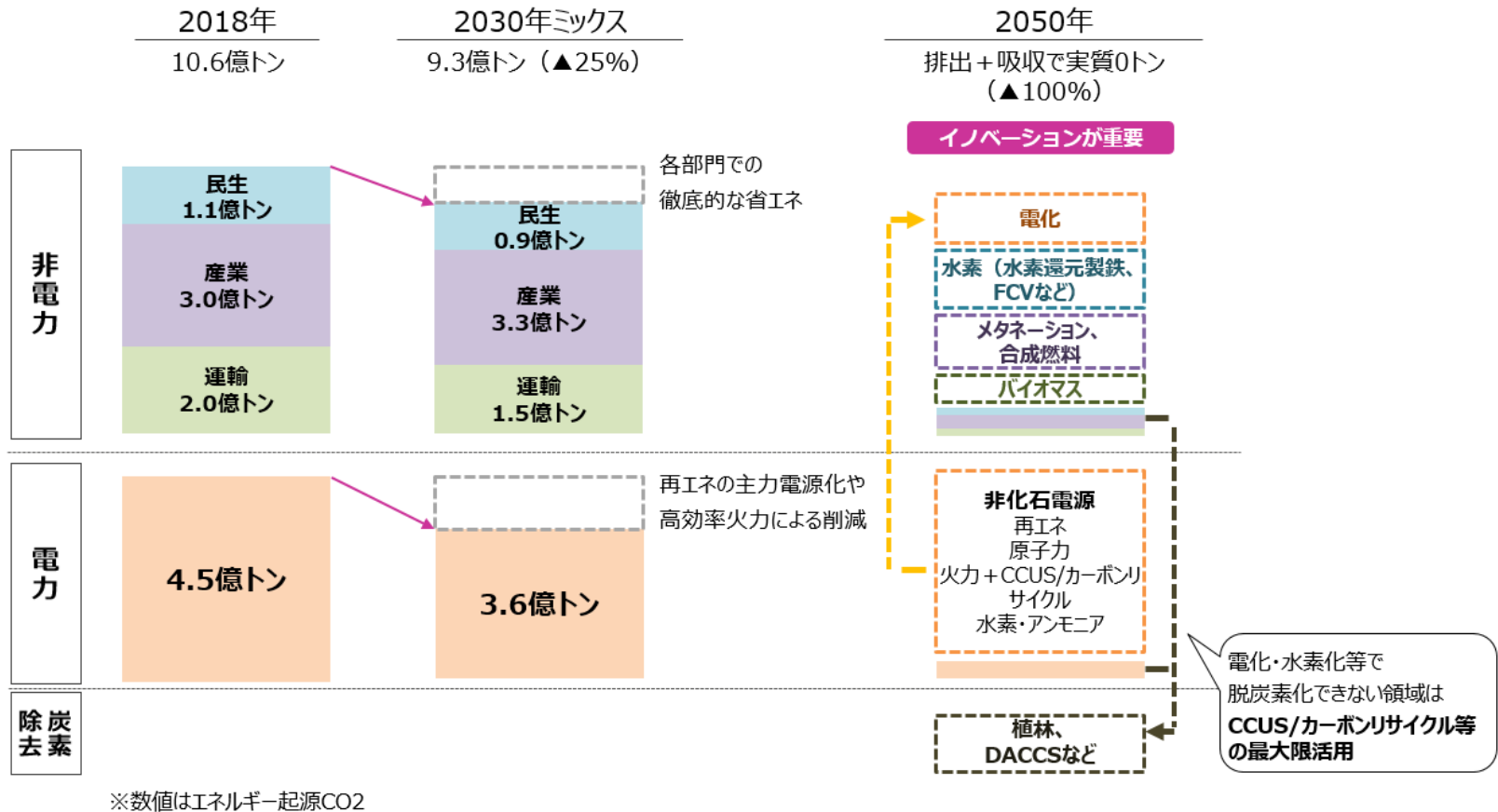


2050年カーボンニュートラルに向けた 日本の脱炭素戦略

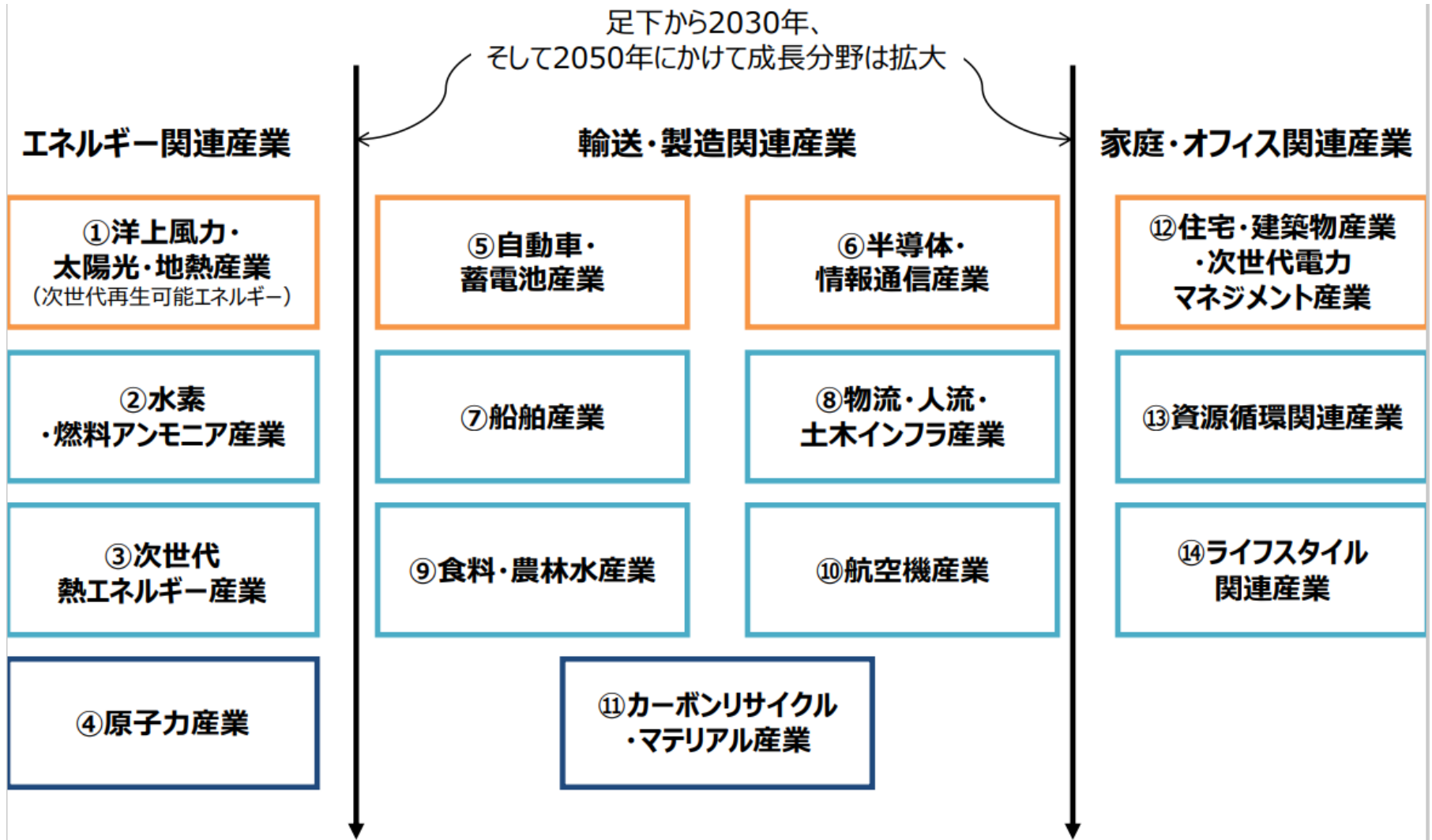
- 菅 前首相は2020年10月26日、2050年カーボンニュートラル実現を目指すことを表明した。
- 2020年12月25日政府は「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」を決定。14の重要分野ごとに高い目標を掲げた上で、予算、税、規制改革・標準化、国際連携など、あらゆる政策を盛り込んだ実行計画を策定した。
- 2021年4月22日菅前首相は温室効果ガス2030年46%削減（13年比）、さらに50%の高みに向けて挑戦する新たな目標表明。
- 岸田首相は2021年10月8日所信表明演説で、2050年カーボンニュートラルの実現に向けて温暖化対策を成長につなげる「クリーンエネルギー戦略」を策定し、強力に推進する」と述べた。

2050年カーボンニュートラルの実現

社会全体としてカーボンニュートラルを実現するためには、電力部門では非化石電源の拡大。産業・民生・運輸部門(燃料利用・熱利用)では、脱炭素化された電力による電化、水素化、メタネーション(水素と二酸化炭素からメタンを合成する技術)、合成燃料等を通じた脱炭素化を進める必要がある。



グリーンイノベーション基金の支援対象 2兆円



グリーンイノベーション基金を活用する第1弾プロジェクト 実施予定先

大規模水素サプライチェーン構築プロジェクト

【研究開発項目1】国際水素サプライチェーン技術の確立及び液化水素関連機器の評価基盤の整備

- MCH(メチルシクロヘキサン)サプライチェーン実証: ENEOS
- 液化水素サプライチェーンの商用化実証: 日本水素エネルギー、ENEOS、岩谷産業
- 液化水素関連機器の研究開発を支える材料、評価基準の整備:
国立研究開発法人物質・材料研究機構
- 直接MCH電解合成 (Direct MCH)技術開発: ENEOS
- 水素液化機向け大型高効率機器の開発: 川崎重工業

【研究開発項目2】水素発電技術(混焼、専焼)を実現するための技術の確立

- 大規模水素サプライチェーン構築に係る水素混焼発電の技術検証: JERA
- 既設火力発電所を活用した水素混焼/専焼発電実証: 関西電力
- CO2フリー水素発電実証: ENEOS

グリーンイノベーション基金を活用する第1弾プロジェクト 実施予定先

再エネ等由来の電力を活用した水電解による 水素製造プロジェクト

【研究開発項目1】水電解装置の大型化技術等の開発、POWER-to-X大規模実証

■大規模アルカリ水電解水素製造システムの開発およびグリーンケミカルプラントの実証：旭化成、日揮ホールディングス

■カーボンニュートラル実現へ向けた大規模P2Gシステムによるエネルギー需要転換・利用技術開発：山梨県企業局、東京電力ホールディングス、東京電力エナジーパートナー、東レ、日立造船、シーメンス・エナジー、三浦工業、加地テック

【研究開発項目2】水電解装置の性能評価技術の確立

■再生可能エネルギーシステム環境下での水電解評価技術基盤構築：
国立研究開発法人・産業技術総合研究所

⑦CO₂を用いたプラスチック原料製造技術開発プロジェクト

予算：1,262億円

研究開発項目	採択テーマ		実施予定先
1 ナフサ分解炉の高度化技術の開発	アンモニア燃料のナフサ分解炉実用化		三井化学株式会社(幹事企業) 丸善石油化学株式会社 東洋エンジニアリング株式会社 双日マシナリー株式会社
2 廃プラ・廃ゴムからの化学品製造技術の開発	使用済タイヤ(廃ゴム)からの化学品製造技術の開発		株式会社ブリヂストン(幹事企業) ENEOS 株式会社
	炭素資源循環型の合成ゴム基幹化学品製造技術の開発		日本ゼオン株式会社(幹事企業) 横浜ゴム株式会社
	廃プラスチックを原料とするケミカルリサイクル技術の開発		住友化学株式会社(幹事企業) 丸善石油化学株式会社
3 CO ₂ からの機能性化学品製造技術の開発	CO ₂ を原料とする機能性プラスチック材料の製造技術開発		東ソー株式会社(幹事企業) 三菱瓦斯化学株式会社
	多官能型環状カーボネート化合物の大量生産工程確立および用途開発		浮間合成株式会社
4 アルコール類からの化学品製造技術の開発	人工光合成型化学原料製造事業化開発	① グリーン水素(人工光合成)等からの化学原料製造技術の開発・実証	三菱ケミカル株式会社(幹事企業) 人工光合成化学プロセス技術研究組合
		② CO ₂ からの基礎化学品製造技術の開発・実証	三菱ケミカル株式会社(幹事企業) 三菱瓦斯化学株式会社
	CO ₂ 等を原料とする、アルコール類及びオレフィン類へのケミカルリサイクル技術の開発		住友化学株式会社

【参考】カーボンリサイクル先進事例

- **CO2吸収型コンクリート(特許権を有する製品: CO2-Suicom)**

コンクリートの主な構成材料であるセメントの代替材料として、CO2を吸収する特殊混和材(化学工場からでる副生消石灰)を使い、セメント使用量を減らして製造時のCO2排出量を大幅削減。(中国電力、鹿島建設、電気化学工業により開発された技術)→課題は生産性の向上とコスト削減、鉄筋が錆びやすくなる懸念を払しょくする鉄筋コンクリートにも使える技術開発

- **CO2原料のポリカーボネートの実用化**

旭化成は、アルコール、CO2、フェノールを原料として世界初のポリカーボネートを開発・実用化。現在はパソコンの生産に使われている。同社は、世界初となるCO2からウレタンを製造する技術の開発に着手。用途は断熱材や衣料品。

- **CO2を利用した化粧品用ポリエチレン容器**

ロREAL(仏化粧品メーカー)、ランザテック社とトラル社と共同で、排ガス中のCO2を再利用した容器を開発。2024年までにシャンプー等の容器へ使用。

環境省

「地域脱炭素移行・再エネ推進交付金」

- 2022年度予算の概算要求額として、2050年カーボンニュートラルの実現に向け、脱炭素事業に意欲的に取り組む自治体等を継続的に支援する交付金(新設)に200億円を計上。
- 少なくとも100カ所の「脱炭素先行地域」で、民生部門の電力消費に伴うCO₂排出実質ゼロ等を2030年度までに実現を目指す。再エネ等設備、蓄電池、自営線等の基盤インフラ整備の導入などを支援する。「先行地域」の第一弾を20～30カ所程度来春に選ぶ。自治体向けの説明会を開き、22年1月末に第1回公募開始(2月21日迄)。第2弾以降も順次選定する。
- 自家消費型太陽光発電など全国で取り組むべき「重点対策」に先進的に取り組む地方公共団体等を支援する。交付率は3/4～1/2等。事業期間は2022年度～2030年度。

「地域脱炭素ロードマップ」(2021年6月9日決定)

重点対策⑤ゼロカーボン・ドライブ (再エネ電力×EV/PHEV/FCV)

再エネ電力とEV/PHEV/FCVを活用する「ゼロカーボン・ドライブ」を普及させ、自動車による移動を脱炭素化する。動く蓄電池等として定置用蓄電池を代替して自家発再エネ比率を向上し、災害時には非常用電源として活用し地域のエネルギーレジリエンスを向上させる。

創意工夫例	<ul style="list-style-type: none">● EVカーシェアリング実施 (再エネ電力を供給したEVを災害時等の非常用電源にも活用)● 自動車会社と自治体の間での災害時にEV/PHEV/FCVを搬入し給電を支援する協定● 自律走行機能を搭載したEVバスが町内5 kmの公道を定時定路運行● 地域特性に応じてタクシーにEVやFCVを導入
絵姿目標	<ul style="list-style-type: none">● 地域内の人・モノの車による移動について、EV/PHEV/FCVが最初の選択肢となることを目指す● 2035年までに乗用車の新車販売に占める電動車の割合を100%とすることを目指す● EV/PHEV/FCVを全国どこでも安心して利用できるインフラが整備されている。また、充電インフラの電力及び水素ステーションの水素は概ね再エネ等由来となっている● 導入されたEV/PHEVの持つ蓄電機能は地域の再エネポテンシャルを最大化するための社会インフラとして活用されている (重点対策①及び②と連動) ことを目指す 等
主要な政策対応	<ul style="list-style-type: none">● 政府及び地方自治体における公用車の電動化の率先実行● ゼロカーボン・ドライブキャンペーンやモニター制度等を活用した普及啓発● 地域再エネとEV/PHEV/FCV等の同時導入や充電インフラ導入の推進● 公共施設、商業施設等や物流施設等の地域の産業拠点等への充電・充放電設備整備● トラック、バスの電動化、バッテリー交換式EV等の開発・導入の推進 等
具体的な事例	<ul style="list-style-type: none">● 小田原市 EVカーシェアリング (再エネ電力を供給したEVを災害時等の電源にも活用)● 三菱自動車工業 DENDOコミュニティサポートプログラム (災害時にPHEVを搬入し給電を支援する協定)● 日産自動車 全国に広がるEVを活用した災害連携協定 (災害時にEVを非常用電源に活用)● トヨタ自動車 自治体と給電支援ネットワークを構築 (災害時にPHEV/FCVを非常用電源に活用)● 境町 自律走行バス (自律走行機能を搭載したEVバスが町内5 kmの公道を定時定路運行) 等

環境省令和3年度ストレージパリティの達成に向けた太陽光発電設備等の価格低減促進事業(二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金) 【五次公募】2022年2月2日(水)～3月25日(金)正午まで

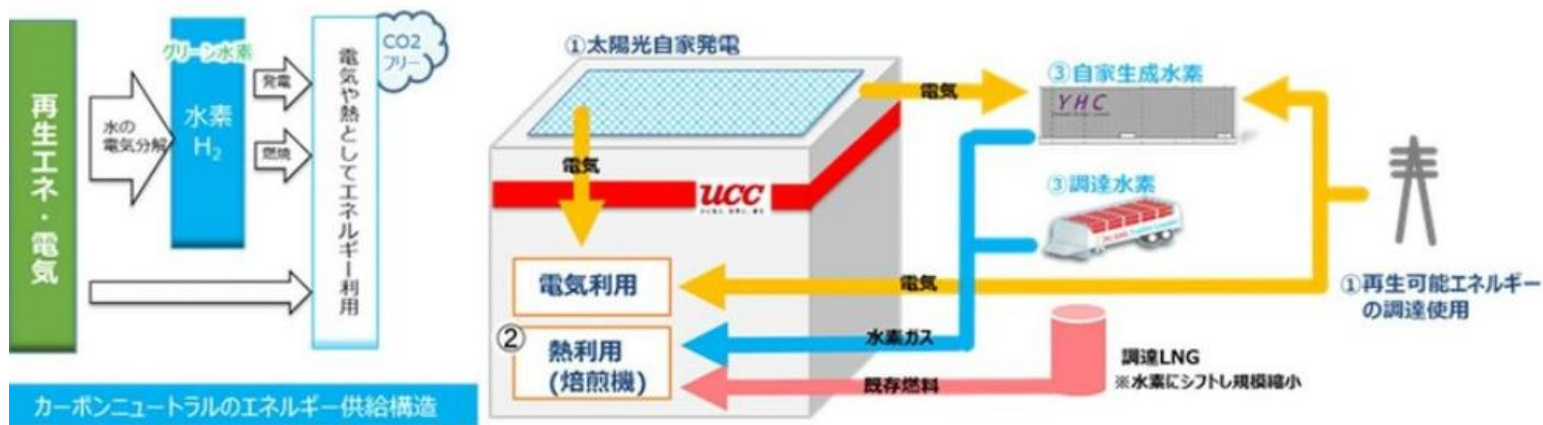
- 目的:地域の再エネ主力化とレジリエンス向上を図り、カーボンニュートラルなグリーン社会の実現を目指す。
- 補助対象事業者:民間事業者
- 補助対象設備:太陽光発電設備(自家消費型)、蓄電池(EV、PHVを含む)
- 100件程度の採択予定
- 補助率:太陽光発電設備:4万円～5万円/kW+工事費の一部(10万円)
家庭用蓄電池:2万円/kWh+工事費の一部(10万円)
産業用蓄電池:6万円/kWh+工事費の一部(10万円)

【窓口】一般財団法人環境イノベーション情報機構

https://www.eic.or.jp/eic/topics/2021/r03_strp/002/

UCC上島珈琲、山梨焙煎所の新設へ 水素を熱源としたコーヒー焙煎に挑戦

- UCC上島珈琲(兵庫・神戸市)は、山梨県笛吹市に「UCC山梨焙煎所」の新設を決定。稼働開始は2024年上期の予定。
- コーヒーの焙煎の熱源は、一般的にはLNGなど化石燃料が使用されているが、ガスを水素に代替するという世界にも例がない取組に挑戦する。焙煎所の新設は、山梨県企業局、東京電力エナジーパートナー、巴商会、東レが共同で取り組む水素を熱源とした脱炭素エネルギーネットワーク「やまなしモデル」技術開発事業の最初の試み。
- 同社は、2030年にCO2排出量51%削減(2019年比)、2040年にカーボンニュートラルなコーヒー製造を目指す。



4パーミルで 山梨県、日本初の農業の脱炭素手法

- 農業分野の脱炭素として「4パーミル・イニシアチブ」という手法が世界的にも注目を集めている。(2015年のCOP21でフランスが提唱)日本は山梨県がトップランナー。
- 農地などの地表から30～40cmの土壌の炭素量を年間で0.4%増やすことができれば、人間によるCO₂排出の影響を帳消しにできる。⇒土壌に炭素をためる。
- 不耕起:土壌を耕さないことで地中の有機物をそのまま貯める
- 緑肥:肥料用の植物を畑にすき込むこと
- 草生:下草を除草しない果樹栽培
- 山梨県では、無煙炭化器をつかって、剪定枝を炭にして、半永久的に炭素を閉じ込める取り組みも行われている。

製造業の脱炭素化

- 徹底した省エネルギー
- 使用する熱の脱炭素化（電化、ゼロエミッション電気、カーボンニュートラルな燃料、水素化など脱炭素エネルギーの拡大、カーボンリサイクル）
- 低温度帯（50°C～200°C）まではヒートポンプ技術の活用。
- 200°C～2000°Cの高温帯は電炉技術が期待され、様々な加熱方式（マイクロ波加熱、赤外線加熱等）があり、幅広い温度や製造プロセスによる対応が可能。✖電炉の課題は経済性、機器コストや大型設備は大規模な受変電設備等が必要。電気代が化石燃料と比べて高くなり、ランニングコストが高くなる。
- 熱需要を水素やアンモニアを燃料した燃焼技術の開発の実証も進められている。アンモニアは窒素が含まれ、燃焼時にNO_xが生成されることが課題。NO_x排出を低減させる技術が必要。

持続可能な物流の構築

事例①共同輸配送(F-LINE)

- 食品大手5社(味の素、カゴメ、日清オイリオ、日清フーズ、ハウス食品)が共同で出資した「F-LINE」株式会社が2019年4月発足。北海道での共同配送や関東～関西間の鉄道貨物のモーダルシフト等を進める。物流センターの共有、共同配送による配送件数削減、幹線輸送の効率化等を進める。

事例②ビール業界のモーダルシフト

- ビール大手4社(アサヒ、麒麟、サッポロ、サントリー)は、共同物流とモーダルシフトを行っている。日本通運とJR貨物による物流スキームを構築。トラックでの輸送から、環境負荷がより小さい鉄道や船舶に転換している。

事例③アスクルや日本郵便の配送用EV

- 日本郵便は2020年末までにEV配送車1200台導入。25年度までにEV3万台導入。アスクルの運転者のアンケートでは、配送用EVは充電残量と積載量が気になること以外は全体として好評。課題としては、充電インフラは普通充電で30万円、急速充電で300万円ですらなるコスト低減が求められる。

サプライチェーンの可視化

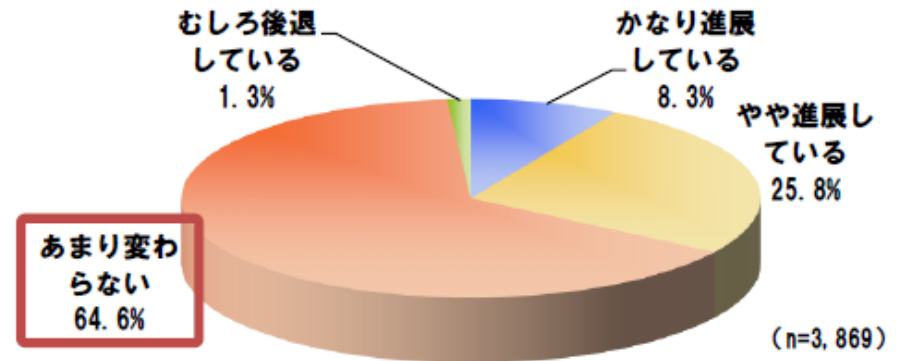
- サプライチェーンの可視化とは、ステークホルダーが注文処理、在庫、配送、起こり得るサプライチェーンの混乱に関連するリアルタイム・データにアクセスできること。
- ブロックチェーンやデジタルツイン等のIoT技術を活用(DX化)することにより、共有されたリアルタイムの可視性をサプライチェーンの取引先、サプライヤー、顧客に対して提供できる。
- サプライチェーンの可視化により効率性、機動性、回復力(レジリエンス)が得られる。

➤ 情報流のリアルタイム処理の事例として、リアルタイム在庫管理システムを活用した小売り業の業務改善がある。コロナ禍で食品スーパー業界の業績が好調だが、それを支えるのがDX。出荷実績やレジの販売実績とクラウド上で連携させて15分ごとのリアルタイムの在庫情報を見える化することにより、生産性を上げて、品出し作業時間を大きく削減できる。

サプライチェーンの可視化

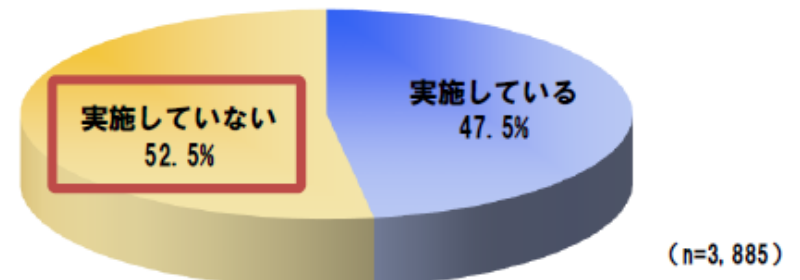
- 調達先の把握に関する取り組みは東日本大震災以降も多くの企業において進展していない。
- また、その情報も定期的に更新していない事業者が半数を超える。

東日本大震災時と比較した調達先の把握状況



(資料) 三菱UFJリサーチ&コンサルティング (株)「我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査」(2021年3月)

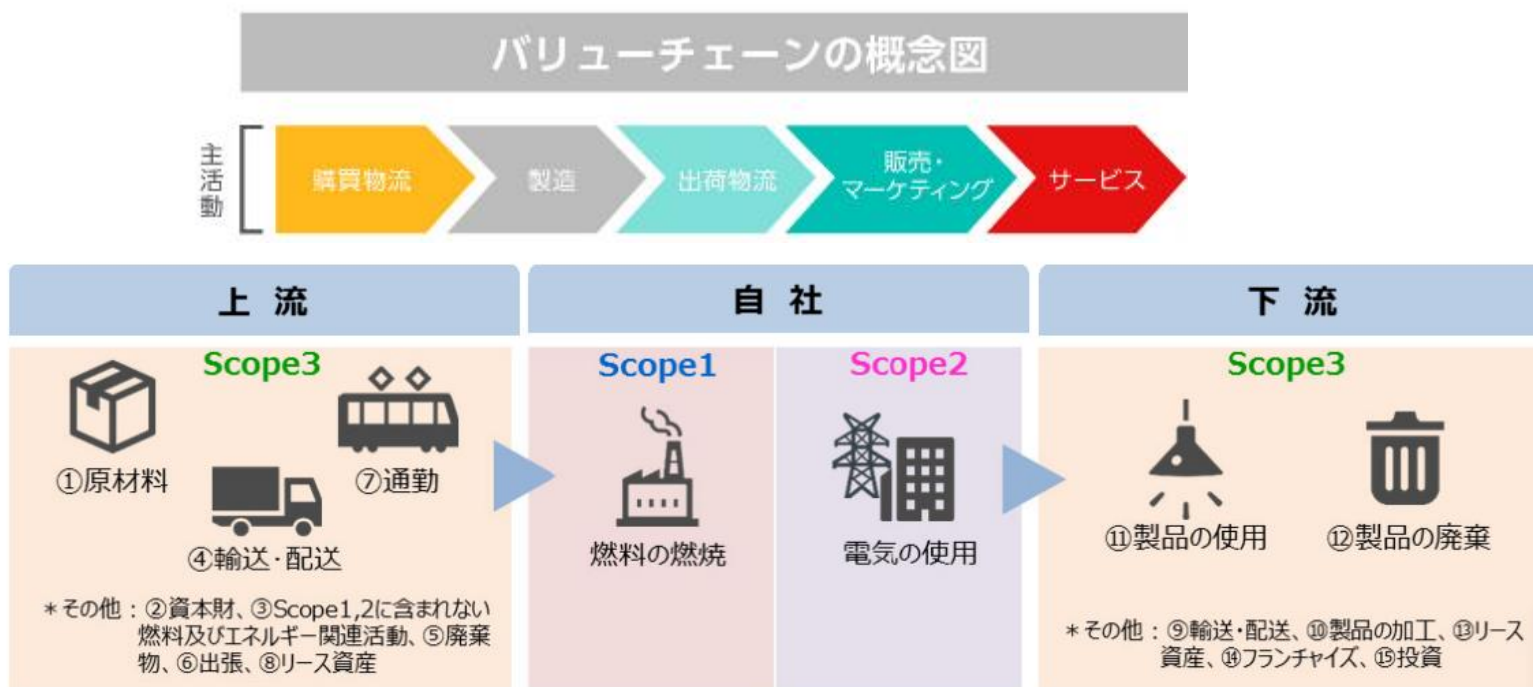
調達先の情報の定期更新の実施状況



(資料) 三菱UFJリサーチ&コンサルティング (株)「我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査」(2021年3月)

脱炭素化に向けて 環境価値を創出するステップ

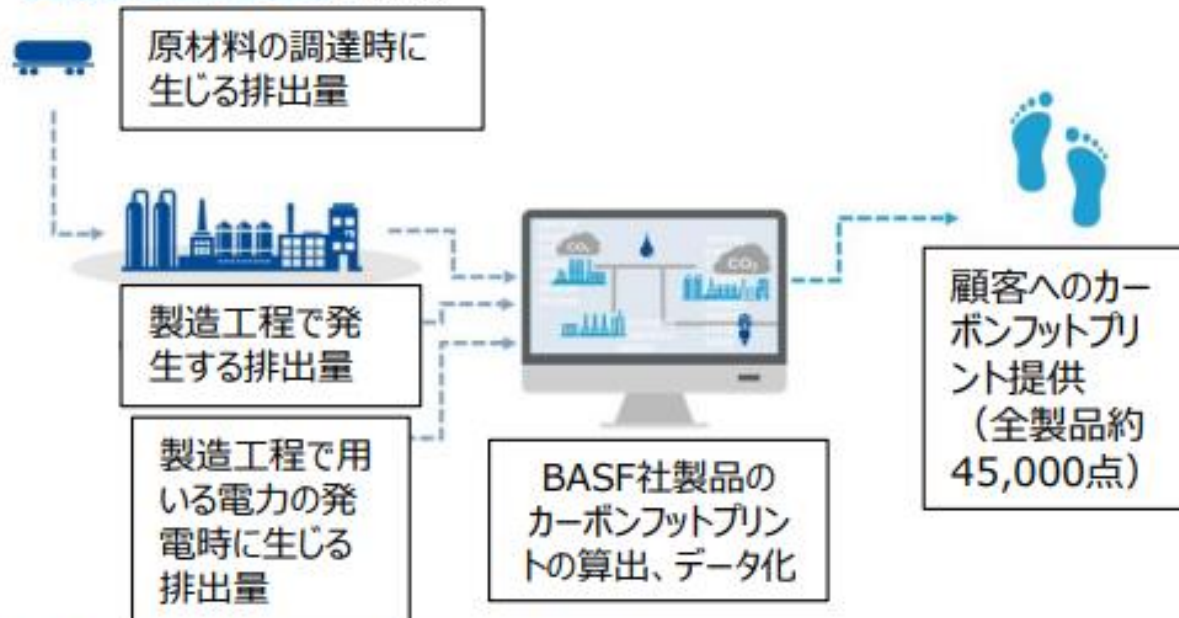
- STEP1: 自社内での最適化の取り組みにより、Scope1とScope2の取組のカーボンニュートラルを実現する。
- STEP2: バリューチェーンの最適化、環境負荷を考慮した新しいパートナーに切替などによりScope3に拡大



○の数字はScope 3のカテゴリ

全製品のカーボンフットプリントを提供 独・BASF

- 2020年7月、製品の原材料調達から出荷までの温室効果ガス排出量（カーボンフットプリント）を算出し、顧客への提供を開始すると発表。
- 2021年末までには、全製品について、カーボンフットプリントのデータを提供できるようにする予定。
- BASF社の製品を用いて最終製品を製造するメーカーにとっては、これらのデータを用いることで、自社製品のカーボンフットプリントを算出することが容易となる。



脱炭素への取り組みが高める企業価値①

- 大手企業は取引先となる中堅中小企業の情報も良くチェックしています。昨今、取引先選定の際は脱炭素化やサステナビリティへの取り組みが大きな判断材料になっている。消極的だとサプライチェーンから外される恐れがある。積極的に脱炭素化に取り組むことが大事。
- 脱炭素化の取組は、初期投資や戦略立案の労力が必要になる。しかし、そうした努力を重ねた中堅中小企業の経営者は、それによって国内外の多様な企業とのつながりが生まれ、コスト以上のメリットがあると口を揃える。
- 周囲がまだ動いていない頃から経営戦略に落とし込み、社員にも周知されることが自社の成長につながる。

脱炭素への取り組みが高める企業価値②

- 国からも様々な支援が行われており、**中小企業版SBT「2°C目標」**（世界の平均気温上昇を18世紀半ばの産業革命以前に比べて2°Cより十分低く保つ）に取り組みたいという企業を募集して選定し、個別に支援。
- 国際的なイニシアティブである「RE100」には消費電力量の基準（100GWh以上）等があり、中堅中小企業の参加が難しい状況だった。そのため**中小企業版の「RE Action」**が設けられた。
- 「RE Action」（2050年までに再エネ調達100%を目指す）に参加した企業は、「RE Action」のロゴをウェブサイトや名刺に使うことが許される。これにより自社の取組を社外にアピールして、企業価値を向上させることができる。
- 参加すると、総電力消費量と再エネの総電力使用量を毎年報告する義務を負い、参加費用（年間2万5000円～10万円）かかる。

中堅中小企業による脱炭素事例①

ZEH率94%の地方の住宅メーカー

- 従業員約80名の地方の住宅メーカー、エコワークス株式会社（福岡市）は、主にエコ住宅の新築・性能向上リノベーションを行っている。特に外皮の断熱性能を大幅に向上させ、高効率な設備システムの導入により大幅な省エネを実現。
- 「再生可能エネルギー導入により、年間の1次エネルギー消費量の収支ゼロ」を目指すZEH（ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス）を推進し、2018年度で94%のZEH率を実現。年間50戸以上を建設する日本のトップクラスの実績を持ち、国の20年度ZEH目標50%を早々と達成。SDGsについても住宅業界のなかでいち早く宣言した。
- ライフサイクルを通じてCO₂の収支を-にするLCCM住宅においても最高レベルの5つ星を2012年3月に大手企業に先駆けて取得、日本エコハウス大賞など数々の賞に輝く。

中堅中小企業による脱炭素事例②

社会的課題の解決をアピールする印刷会社

- 従業員40名の大川印刷(神奈川県横浜市)は、社会的課題を解決する「ソーシャルプリンティングカンパニー」を標ぼうする。
- 自社の印刷事業で排出される年間のCO₂を算定して、全量をカーボンオフセットにしたゼロカーボンプリントを実施。**Jクレジット制度**を活用、クレジットの売却で森林経営の資金を得る。
- 大気汚染や化学物質過敏症の原因となる揮発性有機化合物を含まない用紙を使うことで、環境に配慮する。
- 太陽光パネル設置事業を展開し、本社工場の電力の20%を賄い、残り80%は再エネ電力を購入して再エネ100%を実現。その結果、19年度は売り上げが対前年比8%伸びたにもかかわらず、エネルギーコストは8%削減。

■カーボンオフセット:ある場所で排出されたCO₂等温室効果ガスを、植林など削減活動によって、ほかの場所で吸収すること。

■Jクレジット制度:省エネ機器導入や森林経営によるC温室効果ガスの排出削減量や吸収量を「クレジット」として国が認証する)

中堅中小企業による脱炭素事例③

業界全体の将来を危惧して情報発信

- **株式会社艶金**(岐阜県大垣市)は創業以来、衣料品の染色整理業を展開してきた老舗企業。1987年からバイオマスボイラーを利用し、工場内で使う熱の95%を賄っている。
- 10年前には食品の製造過程で出る材料の残りを原料とした新しい染色技術を採用した。
- 同社が脱炭素化に取り組んだきっかけは、日本の繊維産業の持続可能性に対する意識の低さだった。業界全体が危機に陥ることを危惧して、自らCO2排出量の削減を進め、並行して取引先を中心に積極的に情報発信するようになった。21年度は次の6項目の温室効果ガス排出量削減を発表している。①燃料転換による灯油使用量の削減、②再エネ電力の一部導入、③照明のLED化、④グリーン電力証書の購入、⑤資源循環、環境配慮に関する社員教育、⑥新技術のバージョンアップ。

C02削減計画策定のフロー

「中小規模事業者のための脱炭素ハンドブック」
環境省のHPからダウンロード可。

脱炭素化に向けた計画策定の4つのステップを
参考に、ビジネスチャンス拡大してください。

STEP1:長期的なエネルギー転換の方針の検討

STEP2:短中期的な省エネ対策の洗い出し

STEP3:再生可能エネルギー電気の調達手段の検討

STEP4:削減対策の精査と計画へのとりまとめ

**脱炭素の潮流の中、企業はサプライチェーン
の可視化が求められます。**

**カーボンニュートラルへの取り組みを
ビジネスチャンスと捉えてください！**

STEP 1 長期的なエネルギー転換の方針の検討

都市ガスや重油等を利用している主要設備に着目した上で、これらの電化や、バイオマス・水素等への燃料転換など、長期的なエネルギー転換の方針を検討します。

STEP 2 短中期的な省エネ対策の洗い出し

短中期的な省エネ対策の洗い出しを行います。STEP1で検討したエネルギー転換の方針を前提に、これを補完する形で省エネ対策を検討することになります。
(ここまでで、自社の温室効果ガス削減余地を概ね把握できます)。

STEP 3 再生可能エネルギー電気の調達手段の検討

温室効果ガス削減目標の達成に向けた再生可能エネルギー電気の調達量を明確にするとともに、自社に適した再生可能エネルギー電気の調達手段を検討します。

STEP 4 削減対策の精査と計画へのとりまとめ

対策の実施に必要な投資額が財務(キャッシュフロー)に及ぼす影響を分析しながら、最終的に実施する削減対策を精査し、削減計画としてとりまとめます。