



環境ビジネスの最新動向と今後の方向性

第100回記念エコ塾 基調講演資料

デロイト トーマツ コンサルティング 合同会社
2016年9月9日

目次

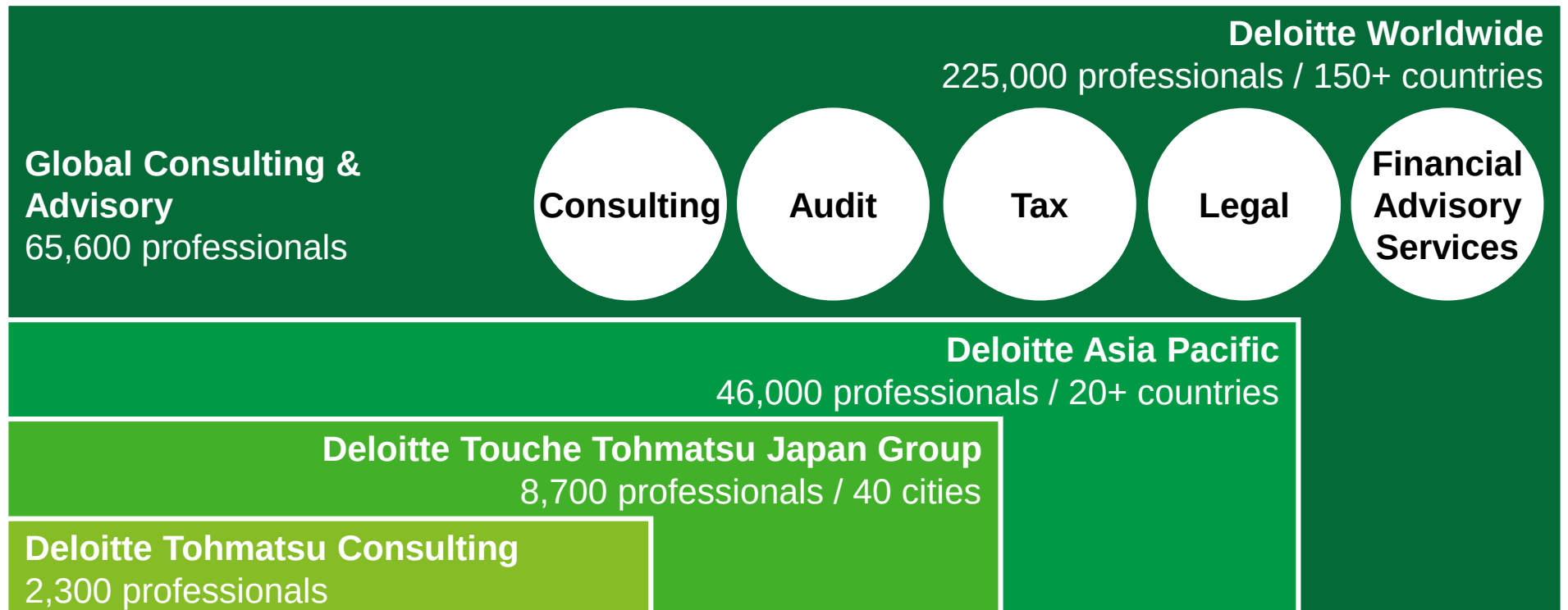
会社紹介	3
国内外の環境ビジネス市場の動向	8
パリ協定のエネルギー関連市場への影響	14
環境ビジネスに影響する中長期的なトレンド	25
まとめ	44

デロイト トーマツ コンサルティング (DTC) 会社案内

未来を創るビジネスを、 全世界150カ国に22万人を超えるエキスパートと

Global Network

デロイトトーマツ コンサルティングは、国際的なビジネスプロフェッショナルのネットワークであるデロイトのメンバーで、デロイトおよびデロイト トーマツ グループで有する監査・税務・法務・コンサルティング・ファイナンシャルアドバイザーの総合力と国際力を活かし、日本国内のみならず海外においても、提言と戦略立案から実行まで一貫したサービスを提供するコンサルティングファームです。

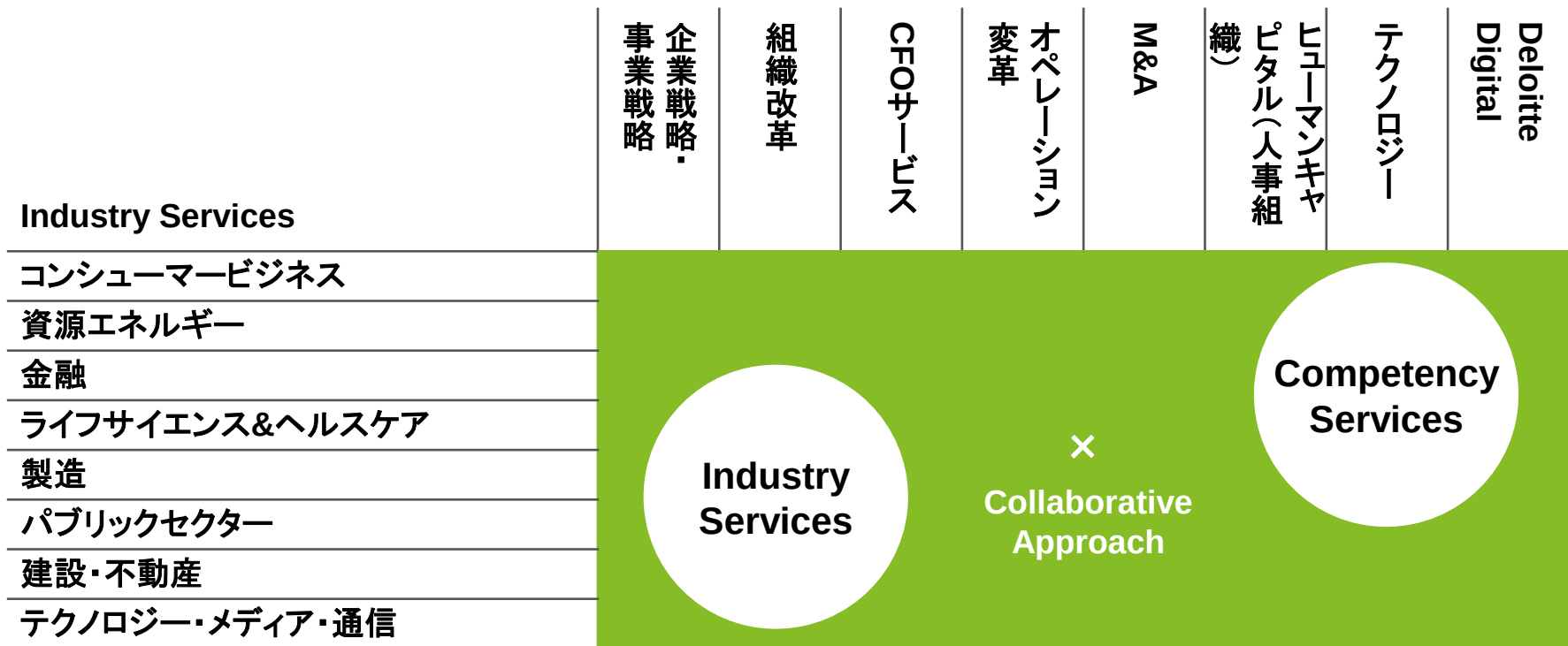


業種と課題。それぞれのプロフェッショナルが集まりベストチームを編成。 専門性、経験、洞察力で、課題解決にとどまらない成果を

さまざまな業界・業種ごとの専門的知識とプロジェクト経験をもつインダストリーサービス。
組織、機能、目的に対応し、特有の課題を解決するコンピテンシーサービス。
高い専門性を追求しつつ、豊富な経験を持つ2つの軸のプロフェッショナルがチームを組むことで、未来への深い洞察が生まれます。この独自のアプローチにより、複雑に絡み合う経営や、社会課題をダイナミックに解決します。

Services

Competency Services



福岡オフィスでは西日本エリアのお客様に対して、戦略・オペレーション、IT、人事等のサービスを提供しています

DTCオフィス所在地

- ★ : デロイト トーマツ コンサルティング
オフィス所在地
- : デロイト トーマツ グループ
(監査法人等) オフィス所在地



DTC各オフィス・全国の有限責任監査法人トーマツ等と連携し、お客様へサービスを提供

DTC福岡オフィス(天神・エルガーラ 11階)

コンピテンシーエリア	サービスライン	要員数
戦略・オペレーション Strategy & Operations	■ 企業・競争戦略 ■ 市場・顧客戦略 ■ 組織改革・再編 ■ 業務変革	27
ITアドバイザリー Technology Advisory	■ IT戦略 ■ ITアドバイザリ ■ 情報システム導入支援 ■ IOT活用支援	11
ヒューマンキャピタル (人事) Human Capital	■ 人材マネジメント ■ トータル リワード ■ 組織変革 ■ 人事業務変革	4
Total		42

【主なお客様】

資源・エネルギー企業、地域金融機関、官公庁・自治体、大学、公共交通等

DTCは持続可能な社会の実現に向けて、従来のコンサルティングにとどまらず自ら率先して行動するファームを目指しています

DTCは持続可能な社会の創造と発展に貢献すべく、個々のクライアントへのサービス提供という枠にとどまらず、非営利団体への無償コンサルティング(Pro-Bono)や、革新的な取り組みを社外から公募して支援する「ソーシャル・イノベーション・パイオニア」プログラムを実施しています。

DTCが取り組む「社会課題解決」に関する3つのテーマ

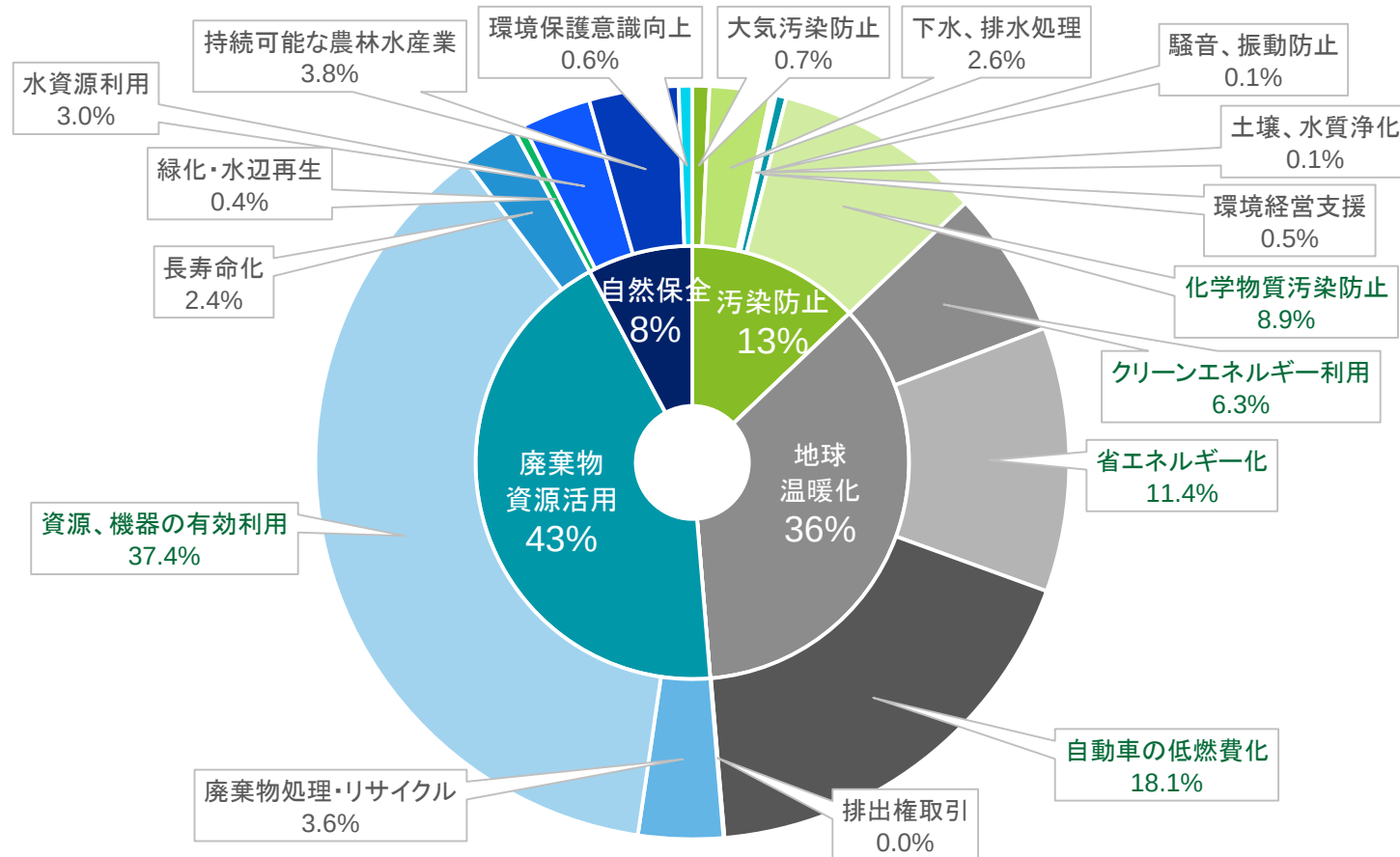
対象テーマ	DTCの基本方針
 Sustainability	地球環境を保全するために、気候変動に対応し、持続な生産消費形態を追求する
 Opportunity	誰もが能力と意思に応じて可能性を追求できる、包摂的で多様性を尊重する経済・社会システムを実現する
 Resilience & Accessibility	安全で開かれた公共サービス、公共インフラを整備し、強靱でしなやかな社会を構築する

国内外の環境ビジネス市場の動向

国内の環境産業市場の8割を、廃棄物・リサイクル関連分野と地球温暖化対策関連分野が占めています

国内市場のうち最も大きい分野は「資源、機器の有効利用」で、「自動車の低燃費化」、「省エネルギー化」、「化学物質汚染防止」、「クリーンエネルギー利用」を含む上位5分野で全体の約8割を占めています。

国内の環境産業市場規模の内訳(2014年度、総額105兆円)



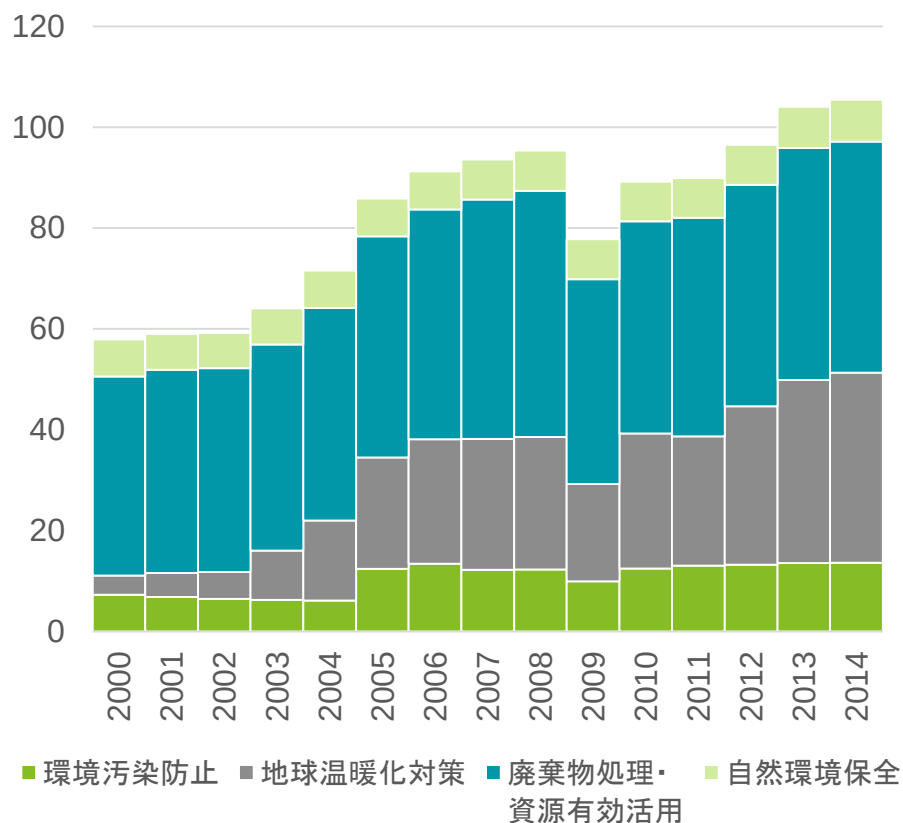
出所:環境産業の市場規模・雇用規模等に関する報告書(環境産業市場規模検討会、2016年)

国内市場、輸出ともに地球温暖化対策分野の伸びが全体を押し上げています

国内市場規模は100兆円、輸出規模は15兆を超えています。

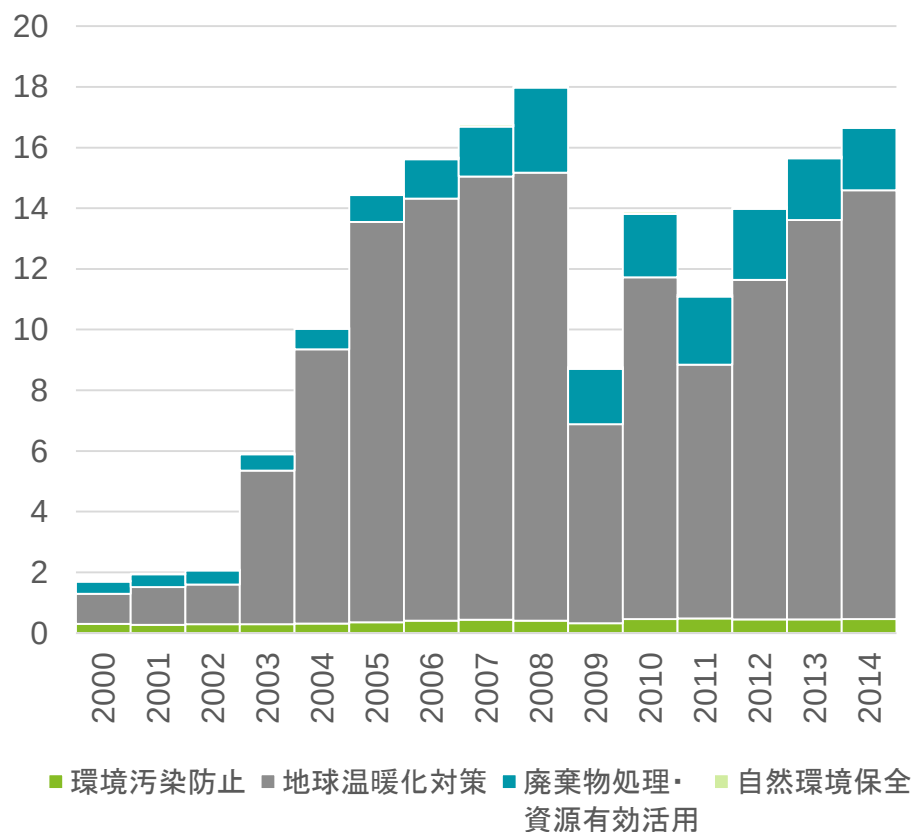
環境産業の国内市場規模の推移

単位：兆円



環境産業輸出額の推移

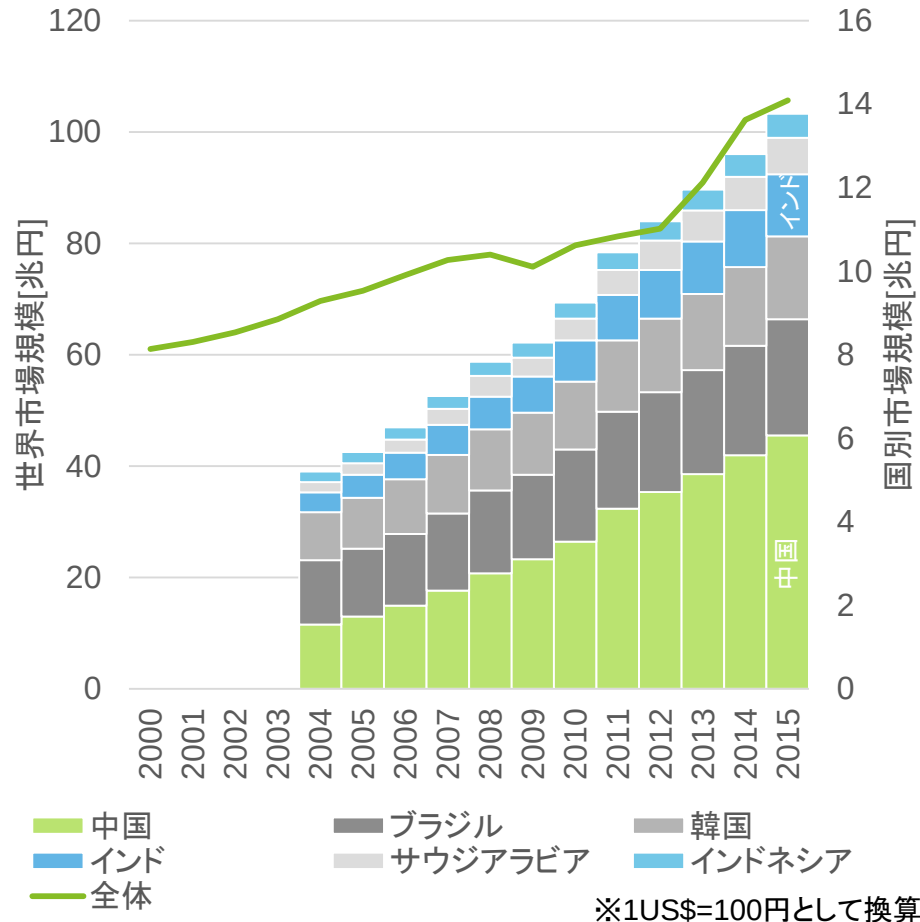
単位：兆円



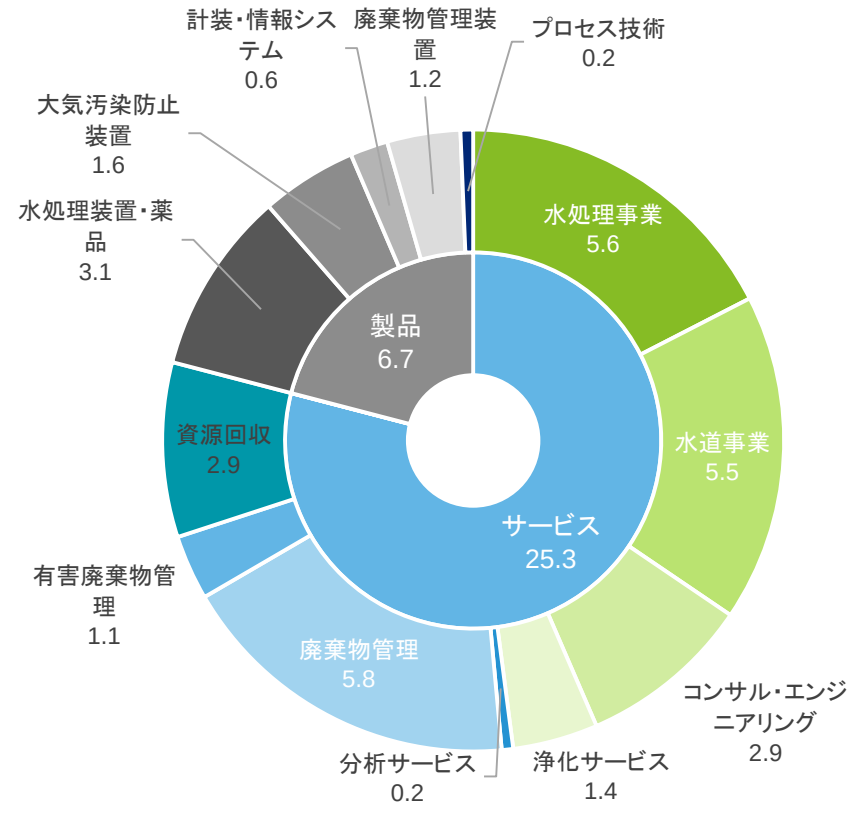
出所：環境産業の市場規模・雇用規模等に関する報告書（環境産業市場規模検討会、2016年）

汚染防止関連の国際市場規模は約100兆円で、中国及びインドの市場が著しく成長しています

汚染防止・対策関連の国際市場規模の推移



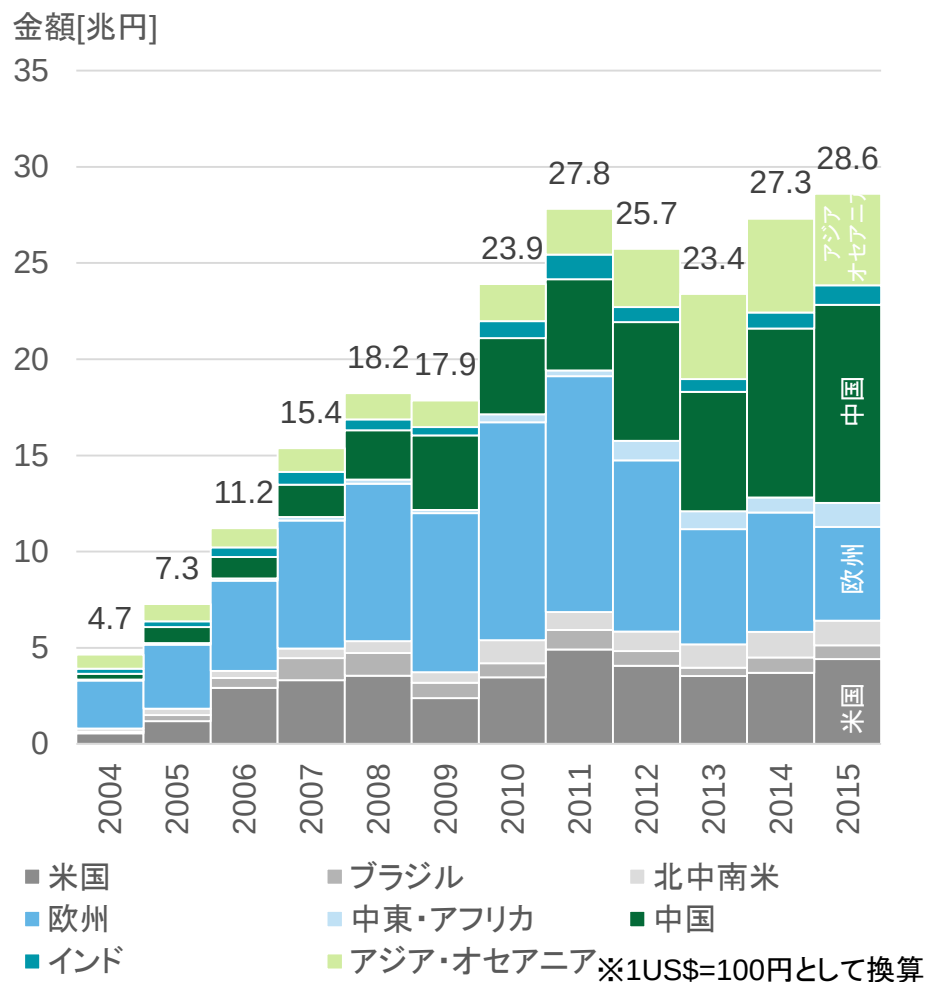
(参考) 米国の市場規模の内訳



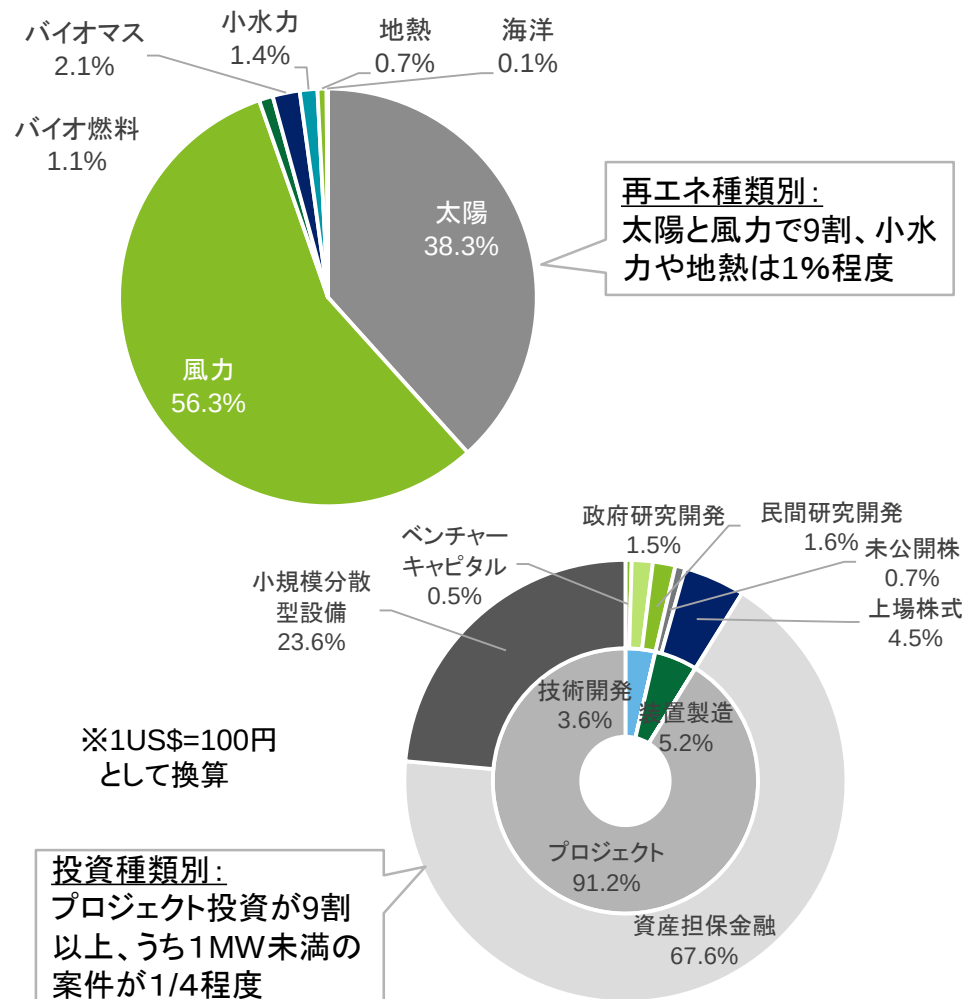
※1US\$=100円として換算

再エネ市場への投資額は11年で6倍に伸びており、特に中国の市場が拡大しています。太陽と風力で全体の9割を占めています

再エネ投資額の地域別推移



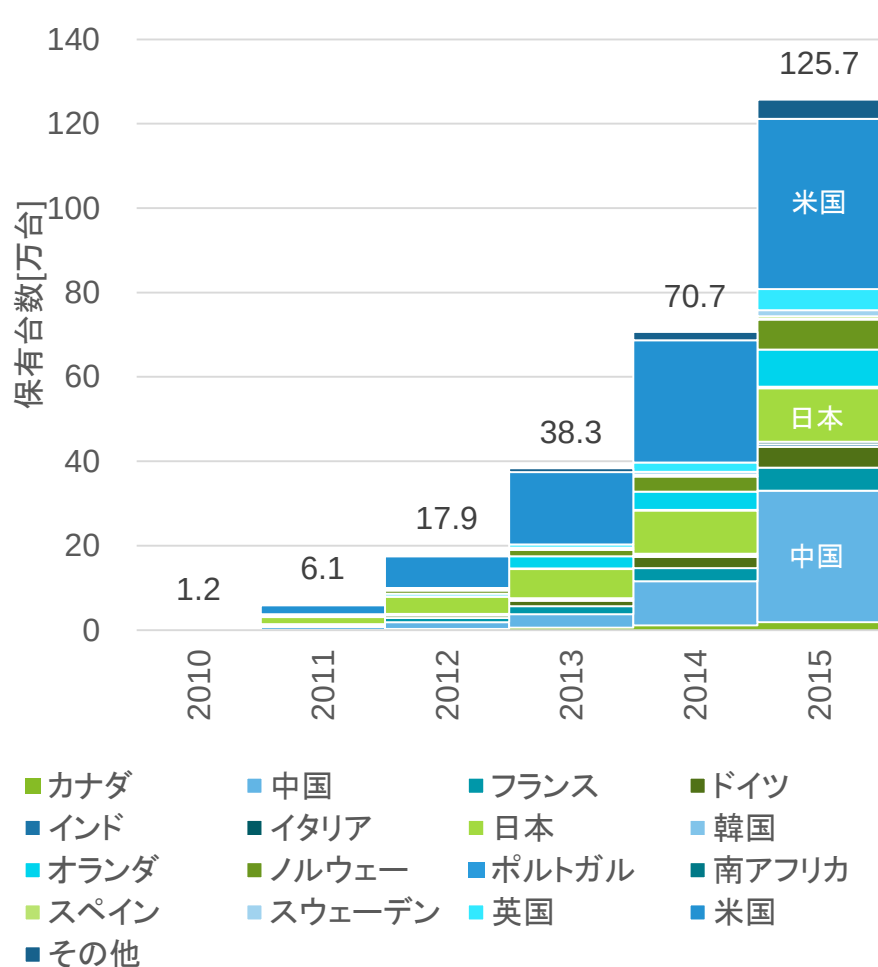
再エネ投資額の内訳(2015年)



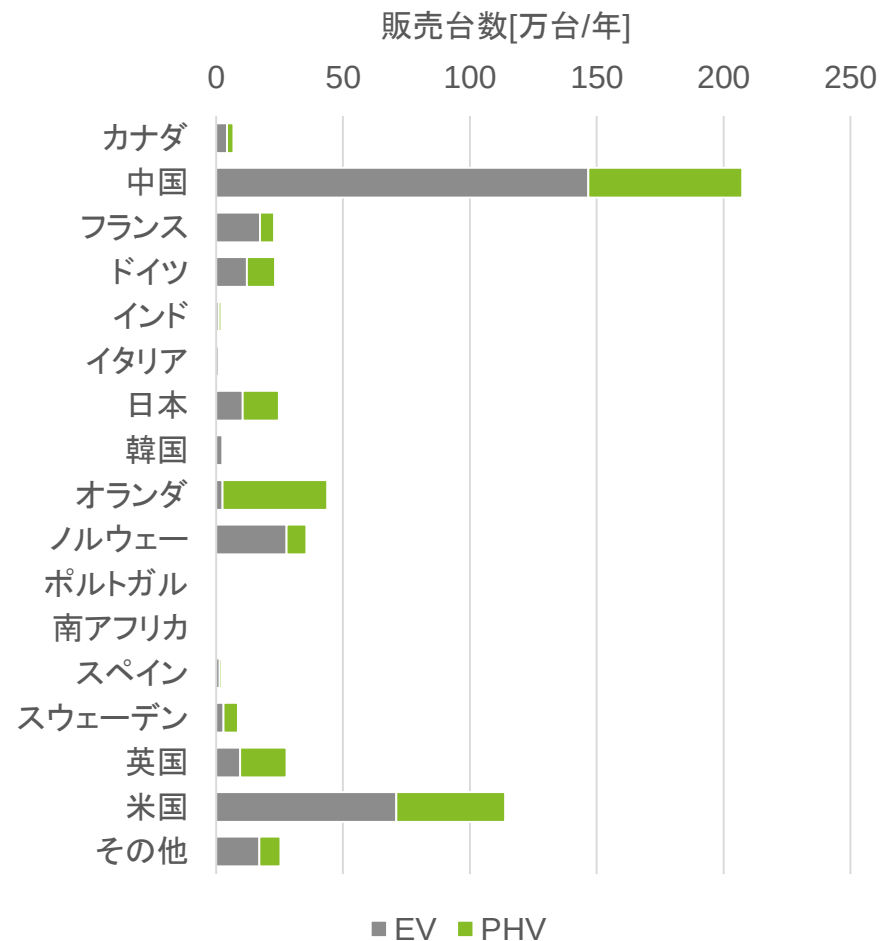
出所: GLOBAL TRENDS IN RENEWABLE ENERGY INVESTMENT 2016 (国連環境計画/ブルームバーク、2016年)

米国、中国、日本を中心に電気自動車やプラグインハイブリッド車の保有台数が急激に増加しています

EV・プラグインHVの保有台数の推移



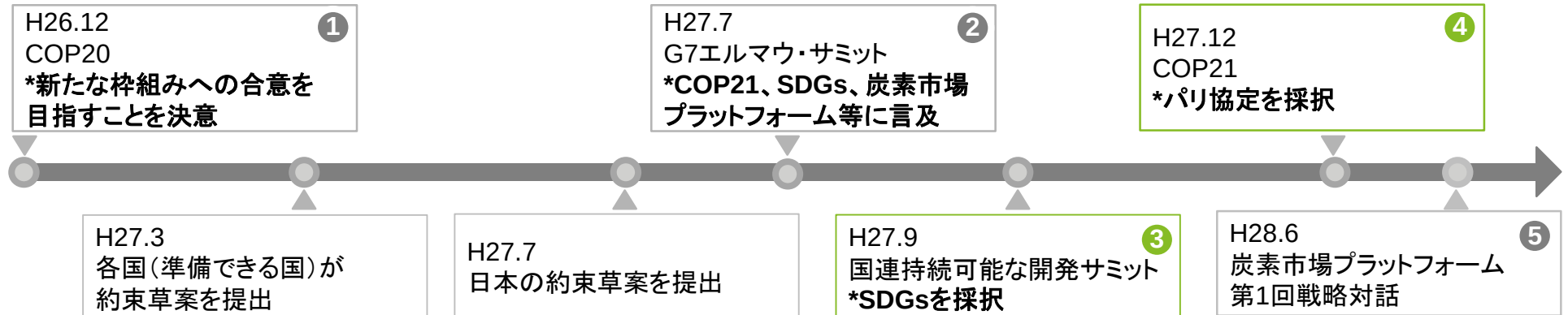
EV・プラグインHVの販売台数の内訳(2015年)



パリ協定のエネルギー関連市場への影響

パリ協定と並行して国連においてSDGsが採択されるとともに、実現の一手段として炭素市場プラットフォームの必要性が示されました

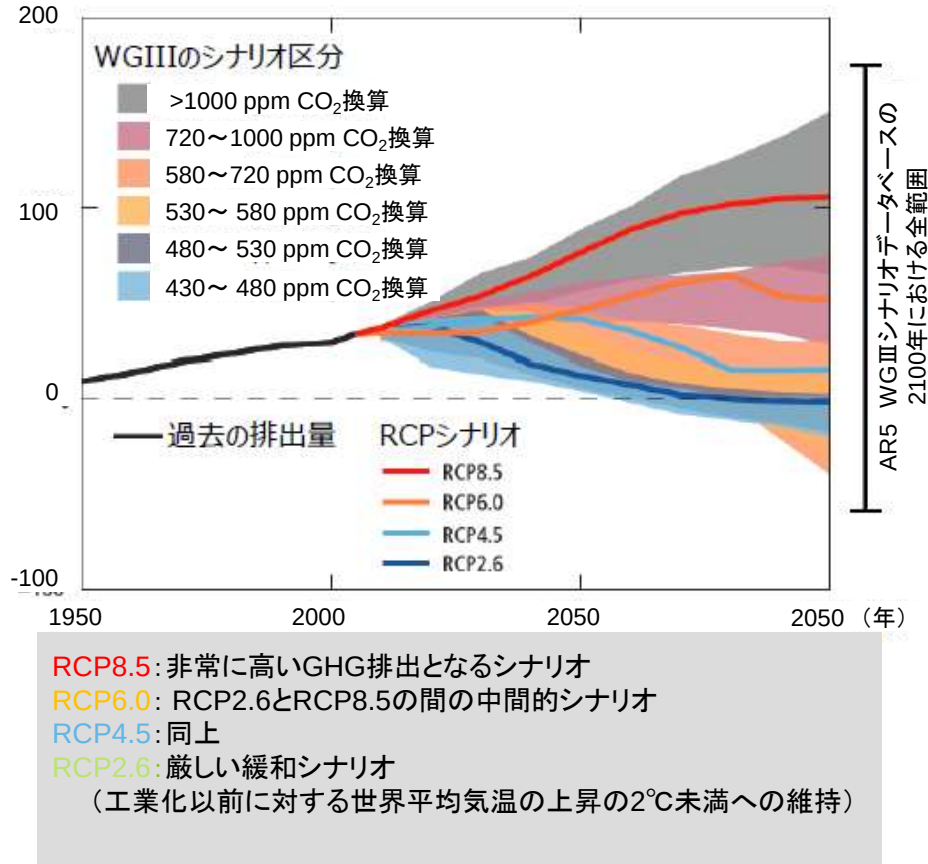
国際社会における気候変動枠組条約の検討プロセス



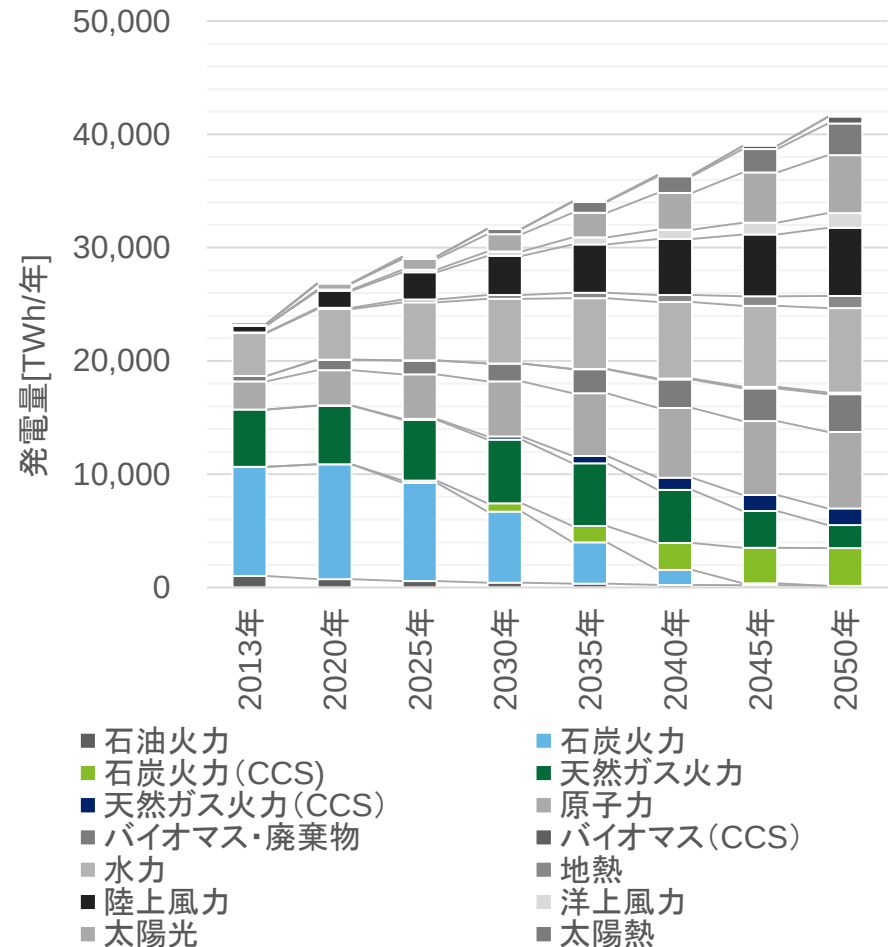
会議体	内容
① COP20	➢ H27.12開催のCOP21に向けて、2020年以降の地球温暖化対策における新たな枠組みについて、「意味ある合意」をまとめる旨の総括文書を発表
② G7エルマウ・サミット	➢ 首脳宣言において、 <u>パリ協定の実現に資する取り組み</u> として、低炭素な経済成長の促進策を協議するために実施される対話の場である炭素市場プラットフォームに言及
③ 国連持続可能な開発サミット	➢ ミレニアム開発目標(MDGs)の後継であり、持続可能な開発のための諸目標を定めたSDGsを採択し、 <u>気候変動分野に関する目標の達成にはパリ協定が重要</u> と位置付け
④ COP21	➢ 196ヶ国・地域が参加し、2020年以降の温室効果ガス排出削減等のための新たな法的枠組みとして、パリ協定を採択
⑤ 炭素市場プラットフォーム戦略対話	➢ G7エルマウ・サミット、G7伊勢志摩サミットを受けて、日独が共同議長となり、局長級の会合を実施

地球の平均気温上昇を2℃未満に止めるためには、化石燃料発電を劇的に削減する必要があります

GHG排出量と気温上昇のシミュレーション



2℃シナリオ実現のための電源構成の例



出所: IPCC第5次評価報告書の概要(環境省、2015年)

出所: Energy Technology Perspective 2015(IEA、2015年)

パリ協定を受けて、GHG削減目標達成に向けた国としての計画・戦略が相次いで策定されました

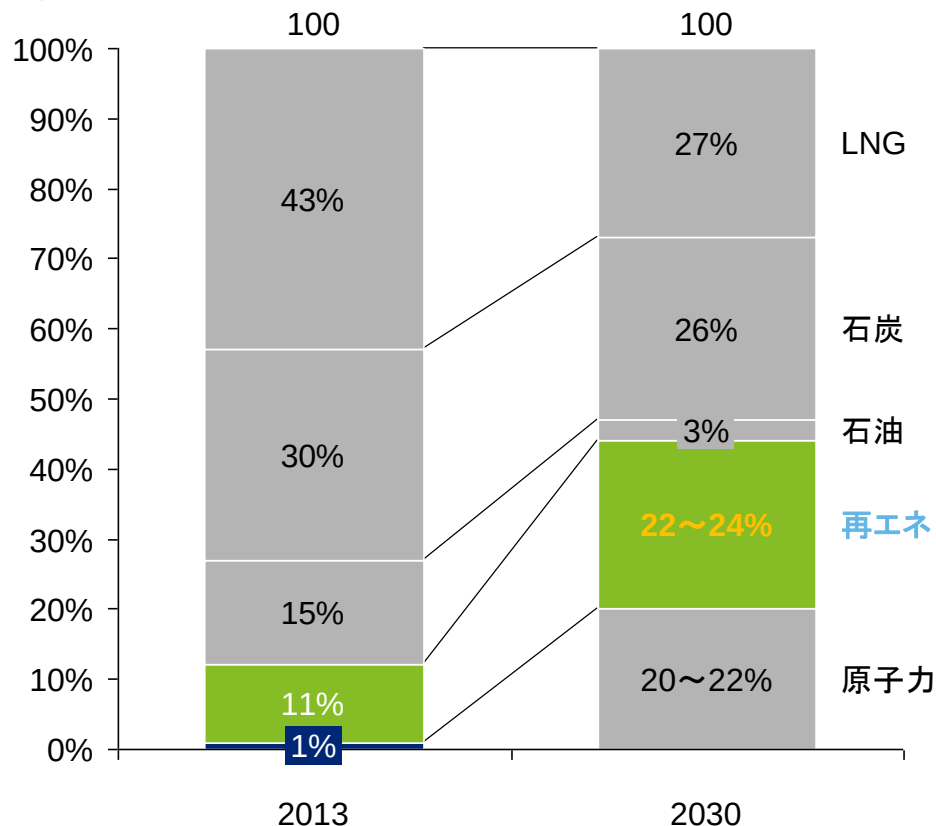
我が国における地球温暖化対策関連計画・戦略の位置づけと概要

名称・機関	地球温暖化対策計画 【内閣官房・環境省・経産省】	エネルギー革新戦略 【経済産業省】	エネルギー・環境イノベーション戦略 【内閣府】
位置付け	パリ協定・約束草案を踏まえた 総合計画	2030年を見据えたエネルギー ミックス実現に向けた戦略	2050年を見据えた革新的技術 戦略
概要	- 地球温暖化対策推進法に基づき、国のGHGの排出削減目標として、2030年度において、2013年度比26%減の水準にする旨を明記し、その達成のために各主体が講ずべき措置や国・自治体の施策を記載 - 長期的な目標を見据えた戦略的取組、世界のGHGの削減に向けた取組についても方向性を提示	2030年度のエネルギーミックスの実現に向けて、徹底した省エネ、再エネの拡大、新たなエネルギーシステムの構築等を柱として、関連制度を一体的に整備 - 戦略の実行により、エネルギー関連投資を拡大し、効率の改善を促し、アベノミクスのGDP600兆円実現への貢献とCO₂排出抑制の両立を目指す	2030年の世界における排出総量は約570億トンの見込みであり、2℃目標と整合的なシナリオに戻すには、300億トン超の追加的削減が必要 - 世界全体で抜本的な排出削減を実現するイノベーションが不可欠 2050年を見据え、削減ポテンシャル・インパクトが大きい有望な革新技術を特定するとともに、長期的な研究開発の推進体制を取りまとめ

出所：総合科学技術・イノベーション会議配布資料よりDTC作成

2030年のGHG削減目標達成には、電力構成における再エネ比率を22～24%にまで引き上げる必要があります

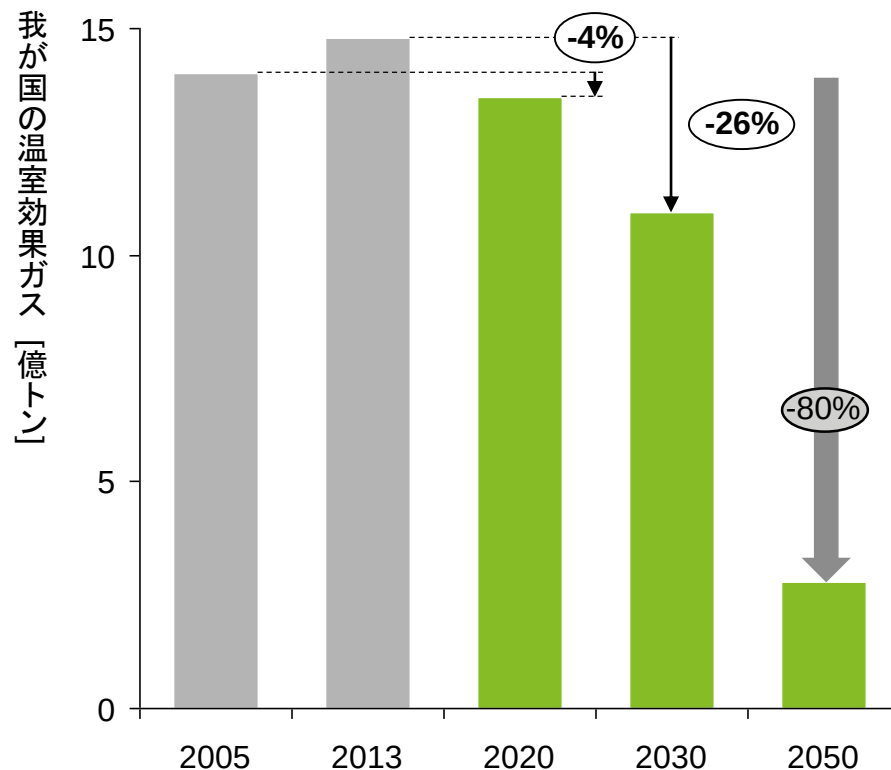
長期エネルギー需給見通しにおける電源構成



長期エネルギー需給見通し
✓ 代替エネルギーとしての
再エネの拡大(22~24%)

出所: 長期エネルギー需給見通し(経済産業省、2015年)©

我が国のCO2排出量と削減目標の関係



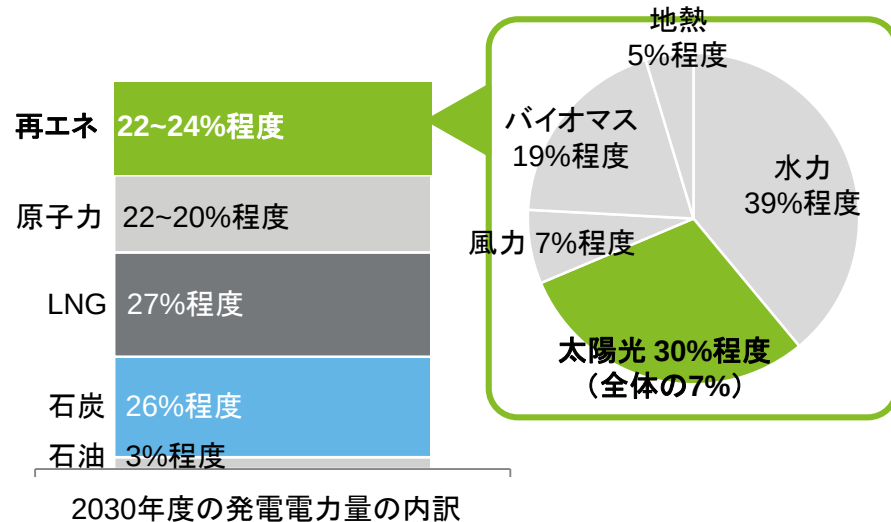
国としての温室効果ガス削減目標

- ✓ 2020年: ▲3.8% (COP19)
- ✓ 2030年: ▲26% (パリ協定)
- ✓ 2050年: ▲80% (環境基本計画)

出所: 環境省各種資料よりDTC作成

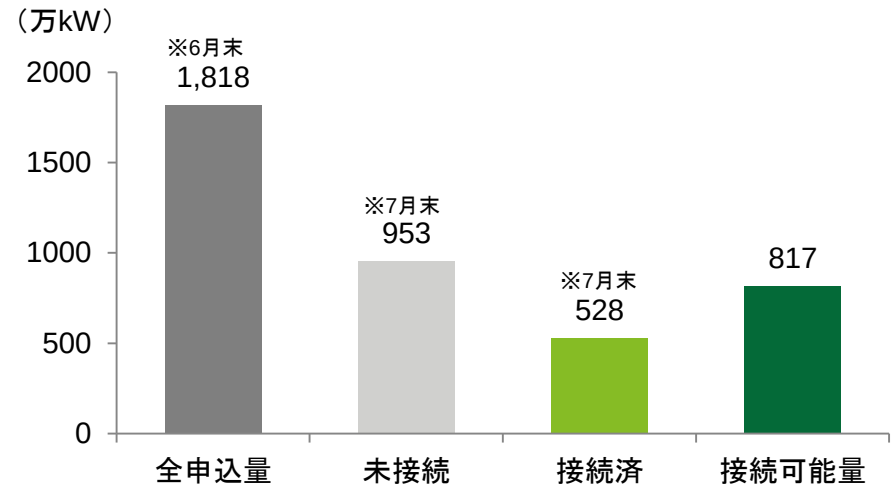
(参考)九州では既に「接続済」の太陽光発電で、2030年の電源構成における太陽光発電の割合を超えています

2030年時点の電源構成



出所：総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会
長期エネルギー需給見通し小委員会(第10回 平成27年6月1日)

九州電力の太陽光接続可能量



出所：九州電力ー九州本土の再生可能エネルギーの接続状況他

■九州における2030年時点の再エネ電力量試算(年間)

	販売電力量※	太陽光比率	電力量
太陽光7%	823億kWh	× 7%	= 58億kWh
(参考) 太陽光24%	823億kWh	× 24%	= 197億kWh

※ 九州電力の平成27年度供給計画より引用

■九州における太陽光接続量からの電力量試算(年間)

	容量	稼働率	時間	年日数	電力量
接続済	528万kW	× 13%	× 24hr	× 365day	= 60億kWh
接続可能量	817万kW	× 13%	× 24hr	× 365day	= 93億kWh
全申込量	1,818万kW	× 13%	× 24hr	× 365day	= 207億kWh

エネルギー革新戦略の実行により、2030年度に省エネや再エネへの28兆円(うち水素関連1兆円)の投資効果が見込まれています

エネルギー革新戦略による新たな展開

省エネ政策の パラダイムシフト	■ 原単位主義の徹底、個社から業界・サプライチェーン単位の省エネへ ■ 省エネビジネスの新たな担い手創出
低炭素電源市場の 創出と再エネ産業の 再構築	■ 低炭素電源の低コストな形での導入促進 ■ 持続的・安定的な再エネ関連事業実施の確保
IoTを活用した エネルギー産業 の革新	■ ネガワット取引や蓄電池制御等の新技術を活用した新ビジネスの創出 ■ 2030年までに米国と同水準(最大需要の6%)のネガワット(節電電力量)活用
ポスト2030年に向け た水素社会戦略の 構築	■ 水素ステーション、燃料電池自動車、エネファームの更なる普及 ■ 2030年頃の海外からの水素サプライチェーンの構築
福島新エネ社会構 想の実現	■ 2020年には①再エネから燃料電池自動車1万台相当の水素製造、②県内のみならず、東京オリンピック・パラリンピックで活用 ■ 風力発電のための重要送電線の整備(新たな事業体設立) ■ スマートコミュニティ構築の全県展開

出所:エネルギー革新計画(経済産業省、2016年)

水素社会の実現に向けて、トヨタ、ホンダがFCVを発売しました

国内自動車メーカーのFCVの販売に係る取り組み状況

 販売済

メーカー	FCV販売状況		
	車種	発売時期	概要
TOYOTA	TOYOTA FCV MIRAI	2014年12月	■ 販売価格：723.6万円～ ■ 全長4,890x全幅1,815x全高1,535mm、乗車定員4名 ■ 航続距離約650km、充填時間3分を実現 ■ 2015年末までに400台販売
	FCV Plus (コンセプトカー)	2015年10月 (発表時期、 販売時期未定)	■ エネルギーを供給する「エネカー」 ■ FCVで発電した電力を自宅や外出先の施設等に供給 ■ 駐車中等にFCVが保有する電力を他の車両等に供給 ■ 車両としての活用後、燃料電池を発電装置として再利用
HONDA	CLARITY FUEL CELL	2016年3月	■ 販売価格：766.0万円～ ■ 全長4,915x全幅1,875x全高1,480mm、乗車定員5名 ■ 一回の充填で750km以上走行可能、充填時間3分を実現
NISSAN	TeRRA コンセプト	2017年中 (推測)	■ 前輪駆動システムは、「日産リーフ」と同じ ■ 後輪はインホイールモーター(IWM)を搭載し、4輪駆動 ■ 出力密度2.5kW/Lの燃料電池を搭載、一回の充填で500km走行可能

出所：各社公式HP

4大都市圏を中心に水素ステーションの設置が進められています

全国の水素ステーション設置状況(2016年6月現在)

全国で合計91ヶ所の水素ステーションが
建設済みもしくは計画中

関西 合計14ヶ所

滋賀県 1ヶ所

三重県 2ヶ所

京都府 2ヶ所

大阪府 7ヶ所

兵庫県 2ヶ所

東北 合計1ヶ所

宮城県 1ヶ所

関東 合計38ヶ所

茨城県 1ヶ所

埼玉県 8ヶ所

東京都 13ヶ所

神奈川県 13ヶ所

千葉県 3ヶ所

九州 合計11ヶ所

福岡県 9ヶ所

佐賀県 1ヶ所

大分県 1ヶ所

中国・四国 合計6ヶ所

山口県 1ヶ所

広島県 2ヶ所

徳島県 2ヶ所

香川県 1ヶ所

中部 合計21ヶ所

山梨県 1ヶ所

静岡県 2ヶ所

岐阜県 2ヶ所

愛知県 16ヶ所

出所: NEDO水素エネルギー白書および次世代自動車推進センター、
燃料電池実用化推進協議会の情報を基にDTC作成

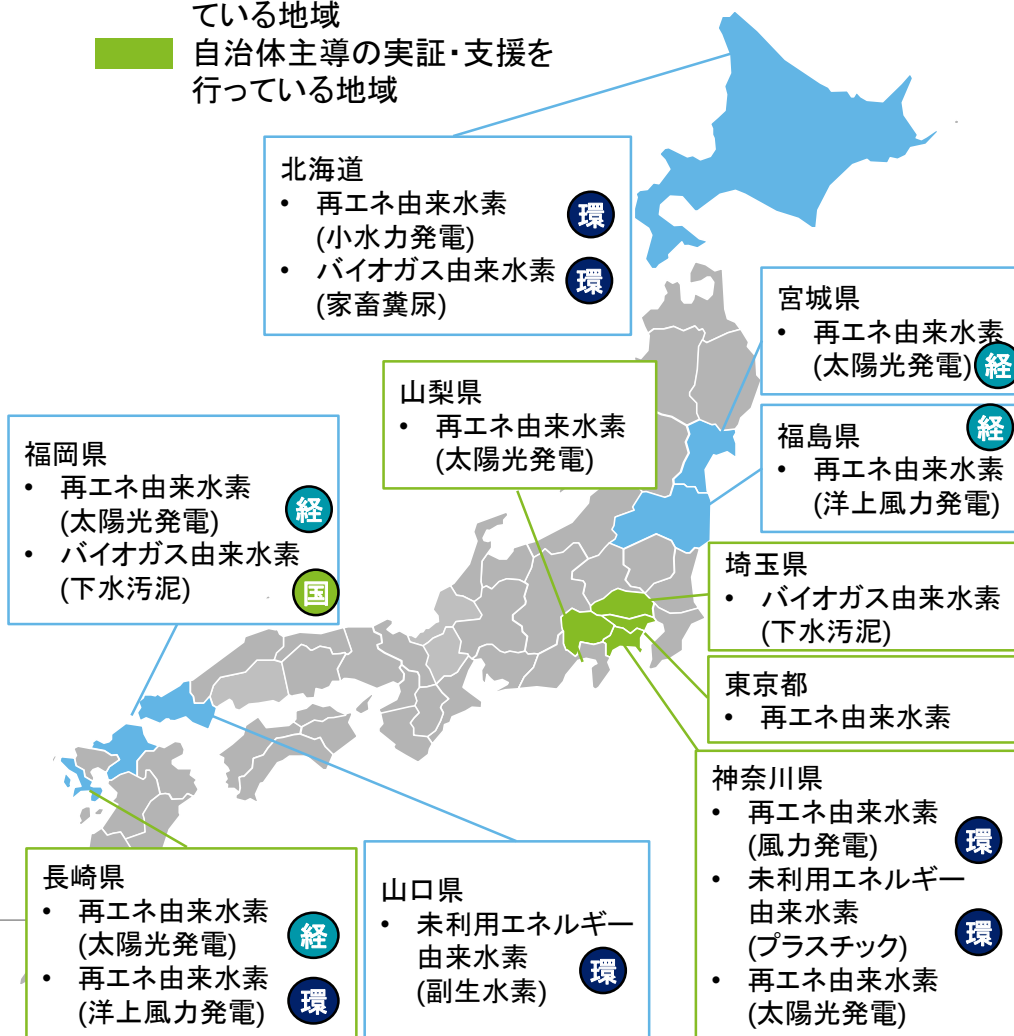
多くの再エネ由来水素等の実証事業が全国で開始されています

再エネ由来水素に関する主な導入実証事業

経産省
<地産地消型再生可能エネルギー一面の利用等推進事業費補助金> H27～H28年 ✓ 宮城県(丸紅・東芝)...再エネ由来(太陽光発電) ✓ 福岡県(豊田通商、福岡県等)...再エネ由来(太陽光発電) ✓ 長崎県(ハウステンボス、東芝)...再エネ由来(太陽光発電) <浮体式洋上ウインドファーム実証研究事業> H23～H27年 ✓ 福島県(丸紅・日立製作所等)...再エネ由来(洋上風力発電)
環境省
<地域連携・低炭素水素技術実証事業> H27～H31年度 ✓ 神奈川県横浜市(トヨタ自動車等)...再エネ由来(風力発電) ✓ 神奈川県川崎市(昭和電工等)...未利用エネルギー由来(プラスチック) ✓ 北海道鹿追町(エア・ウォーター等)...バイオガス由来(家畜糞尿) ✓ 北海道釧路市、白糠町(東芝等)...再エネ由来(小水力発電) ✓ 山口県周南市・下関市(トクヤマ等)...未利用エネルギー由来(副生水素) <洋上風力発電実証事業> H22～H27年度 ✓ 長崎県五島市杵島沖(日立製作所等)...再エネ由来(洋上風力発電)
国交省
<下水道革新的技術実証事業(B-DASH)> H26～H27年 ✓ 福岡県福岡市(三菱化工機、福岡市等)...バイオガス由来(下水汚泥) <水素社会における下水道資源利活用検討業務> H27～H28年 ✓ 埼玉県・横浜市・弘前市(日本下水道事業団、日水コン)...バイオガス由来(下水汚泥)

再エネ由来水素に関する自治体の取組み

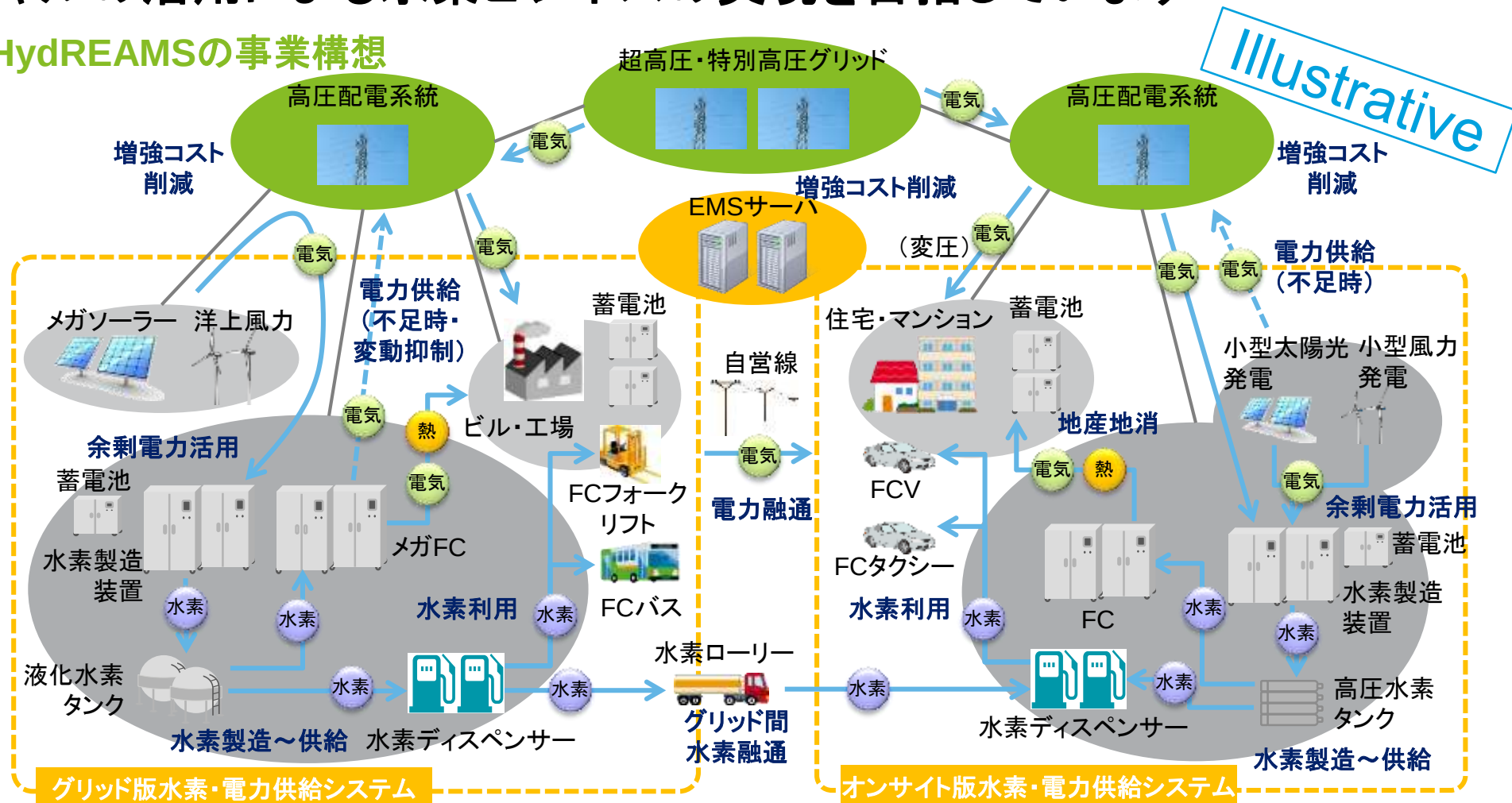
- 左記の国主導の実証を行っている地域
- 自治体主導の実証・支援を行っている地域



出所: 経産省、環境省、国交省、各自治体HPよりDTC作成

(参考)九州経産局のHydREAMS事業では、九州の太陽光発電ポテンシャルの活用による水素ビジネスの実現を目指しています

HydREAMSの事業構想



本事業の実施概要

- 再生可能エネルギー(太陽光・風力の余剰電力等)を活用した水素製造～水素供給システムを構築
- 水素・電力の融通や需要・供給の調整を可能とする、ICTを活用したエネルギーマネジメントシステムを構築
- 上記を活用したビジネスモデルを構築
- 上記ビジネスモデル構築に向けた法制度ルール整備・支援施策の検討

環境ビジネスに影響する中長期的なトレンド

- 金融・投資のグリーン化
- サプライチェーンやライフサイクルでの環境配慮
- IoTによる環境ビジネスの高度化・複合化
- 加速する都市化とスマートシティ

金融市場でも気候変動の議論を受けたリスク評価、制度設計が加速しています

気候変動リスクを受けた金融市場の取り組み①



海外では気候変動リスク回避のための投資が実施されるとともに、ISO規格の策定も進んでいます

海外では、金融機関や機関投資家等が座礁資産から投融資を引き揚げる「ダイベストメント」や、保有株式等に付随する権利を行使するなどにより投融資先企業の取組に影響を及ぼす「エンゲージメント」の例が増えつつあります。

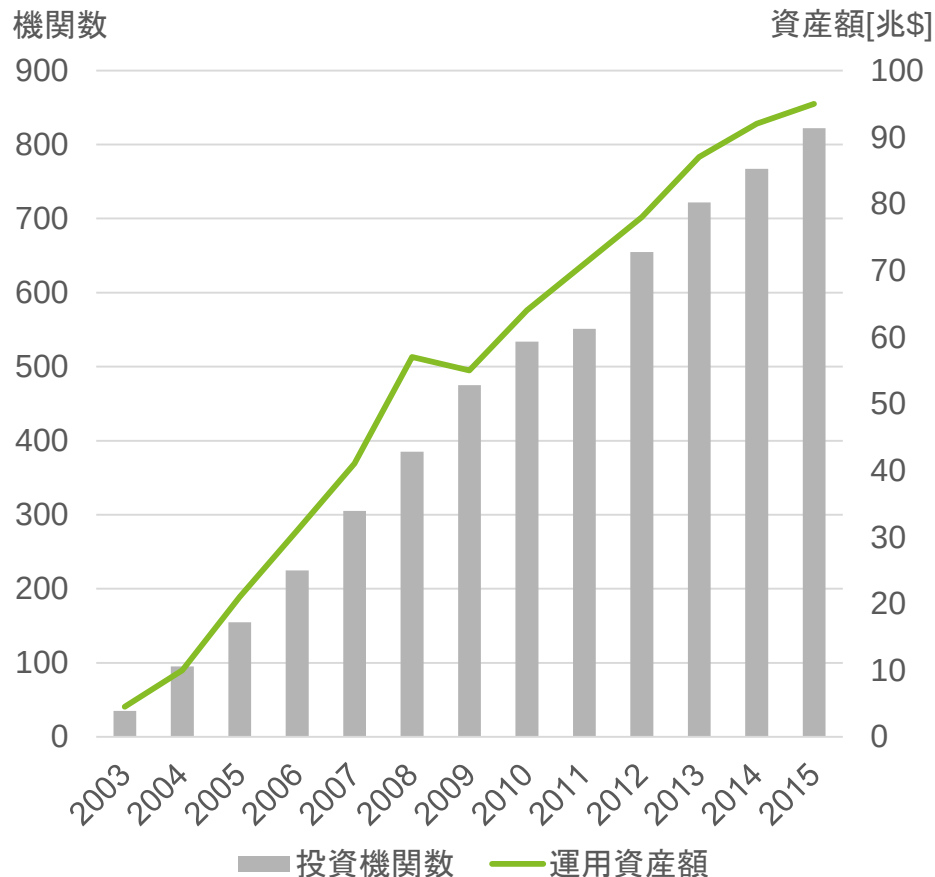
気候変動リスクを受けた金融市場の取り組み②

標準化活動	民間主導の活動	投資の実施
環境影響や天然資源の貨幣価値を評価するための基準 ISO14007 (2019年までに策定) ※環境マネジメントにおける環境コスト及び便益の算定方法 ISO14008 (2018年後半に発効予定) ※環境影響及び天然資源利用の貨幣換算評価方法	CDSB - 政府やその他機関に気候変動報告フレームワーク (CCRF: Climate Change Reporting Framework) や関連情報の提供を目的 CDP、WBCSD等の8の団体のパートナーシップ からなる (CDPで開示指標を、WBCSD「Vision2050」がリスク、ビジネスポテンシャルを推計 モントリオールカーボンプレッジ サステナブル・ストック・エクスチェンジ Mainstreaming Climate Action Within Financial Institution Five Voluntary Principles	エンゲージメント 例 Improving the Quality of CDP Disclosure Climate Change Proxy Declaration 座礁資産化(ダイベストメント) を宣言した投資家 (例) AXA (フランス) CalPERS (米加州職員退職年金基金) CalSTRS (米加州教員退職年金基金)

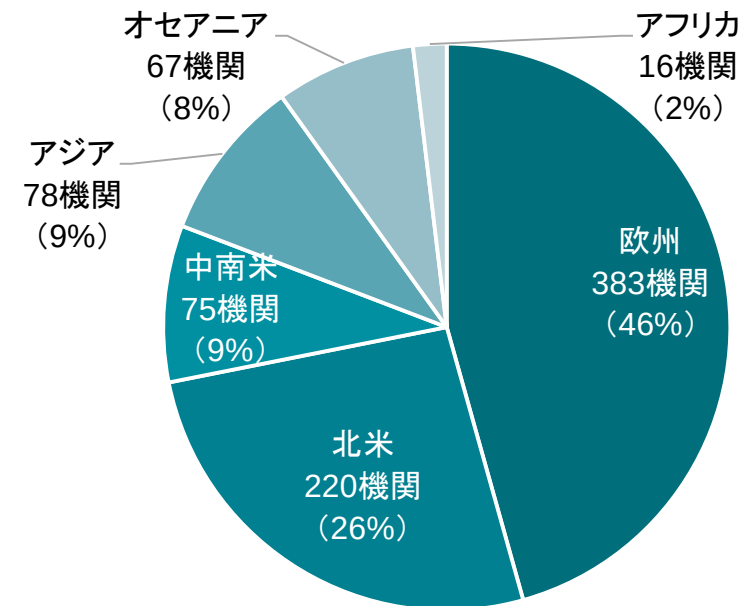
CDPに参加する投資機関は年々増加しており、2015年の運用資産総額は9,500兆円にものぼります

カーボン・ディスクロージャー・プログラムとして知られるCDPを利用する投資機関は822機関を超えており、近年ではESG投資のための非財務情報開示スキームとしての活用が広がっています。

署名投資機関数と運用資産額の推移



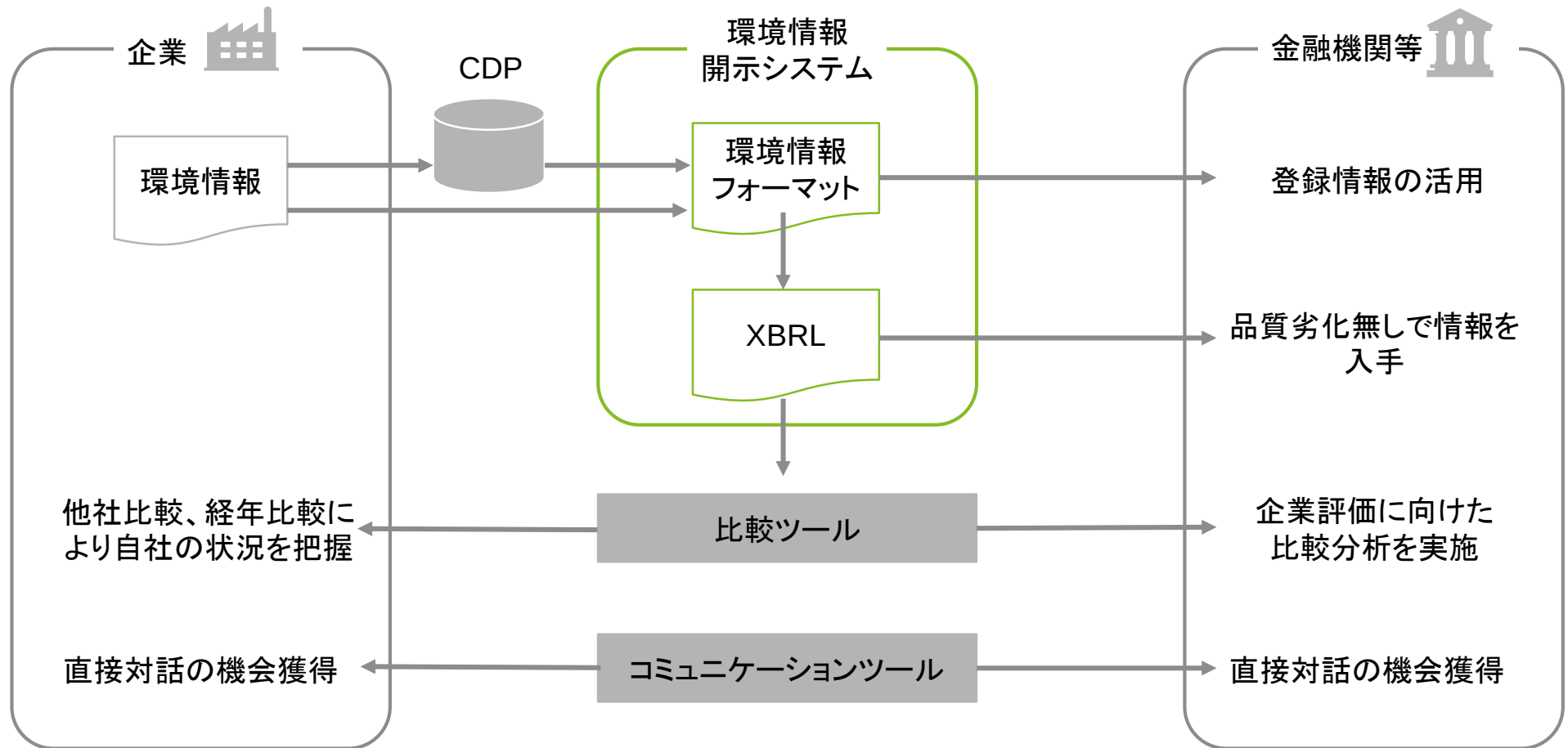
エリア別の署名投資機関数(2015年)



日本でもESG投資のための情報開示プラットフォームの整備が始まっています

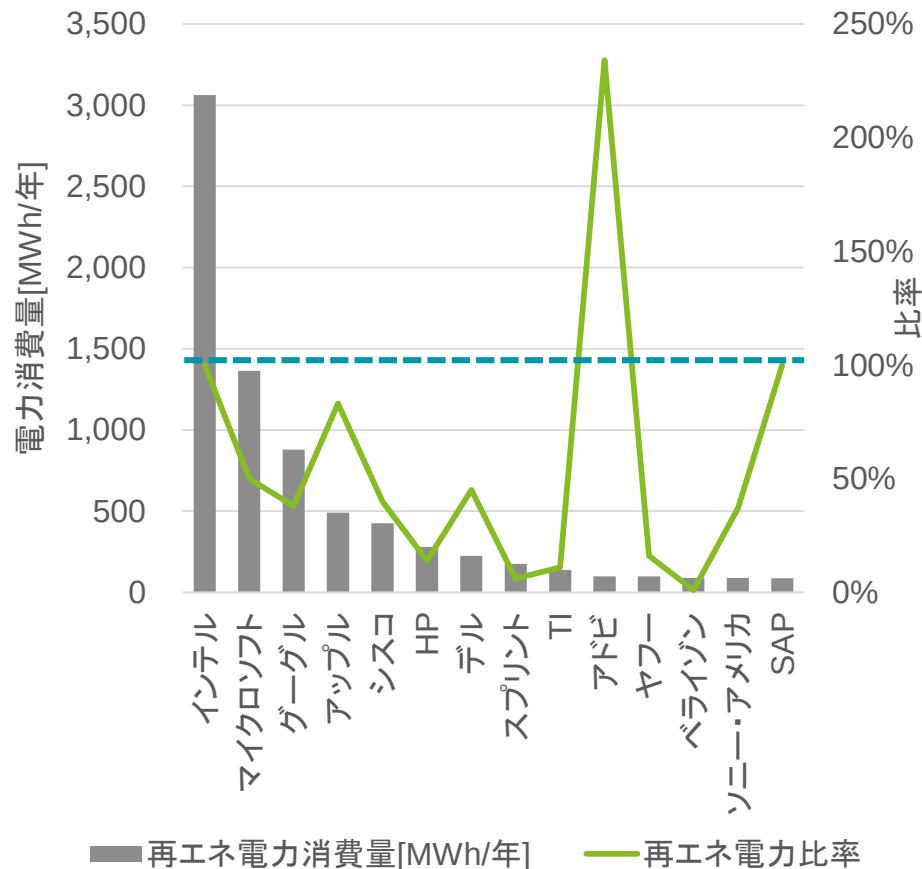
環境省では、ESG(環境・社会・ガバナンス)に配慮した投資促進に向けた、環境情報開示プラットフォームの構築を目的として環境情報開示基盤整備事業を実施しており、企業300社と投資家100機関程度での実証を続けています。

環境情報開示基盤整備事業のイメージ



米国ではICT企業が再エネ電力の調達に注力しており、主要企業は使用電力の100%再エネ化にコミットしています

米国ICT企業の再エネ電力導入状況(2014年) 再エネ電力100%にコミットしている企業例



- Apple
- Autodesk
- Amazon.com
- BT
- BT
- Digital Realty
- Equinix
- Facebook
- Google
- Infosys
- Ilo
- Microsoft
- Rockspace
- Salesforce
- SAP
- Switch

米国では再生可能エネルギー電力の1/3を
ICT産業が消費

出所: Renewable Electricity Use by the U.S. ICT Industry (NREL、2015年)

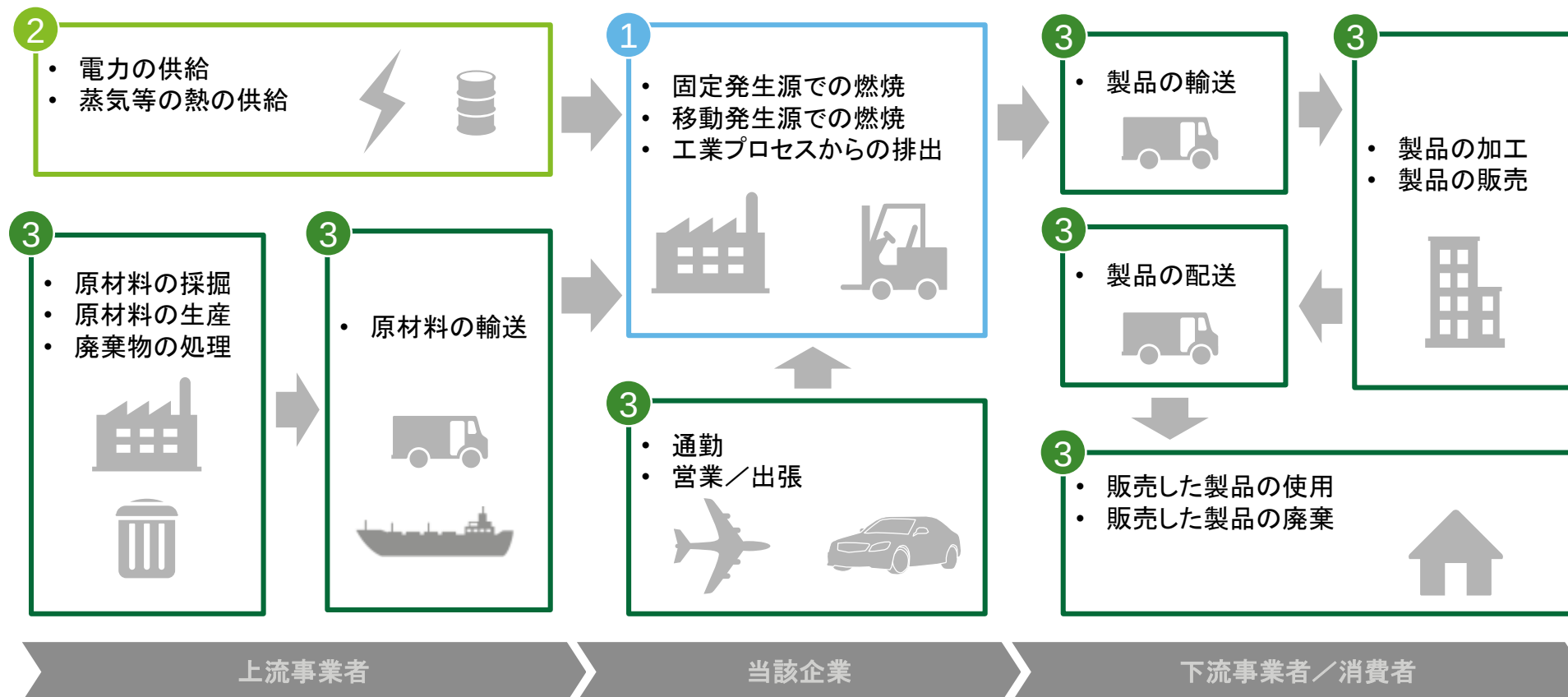
自社で消費する電力・燃料だけでなく、上流及び下流までのバリューチェーン全体でのGHG評価が拡がりつつあります

SCOPE3のコンセプト

Scope1: 事業者自らによる温室効果ガス(GHG)の直接排出

Scope2: 他者から供給された電気、熱・蒸気の使用に伴う間接排出

Scope3: Scope2 以外の間接排出(事業者の活動に関連する他者の排出)



出所: 経済産業省、環境省資料よりDTC作成

SDGsが各国の政策指標に取り込まれ、ビジネスに影響を及ぼす規制や法令、公共調達方針の導入や見直しが始まっています

2015年9月の国連総会で採択されたSDGs(持続可能な開発目標)は、前身の途上国を対象としたMDGsと異なり、先進国を含む全ての国が取り組むべき国際社会全体の目標と位置付けられています。

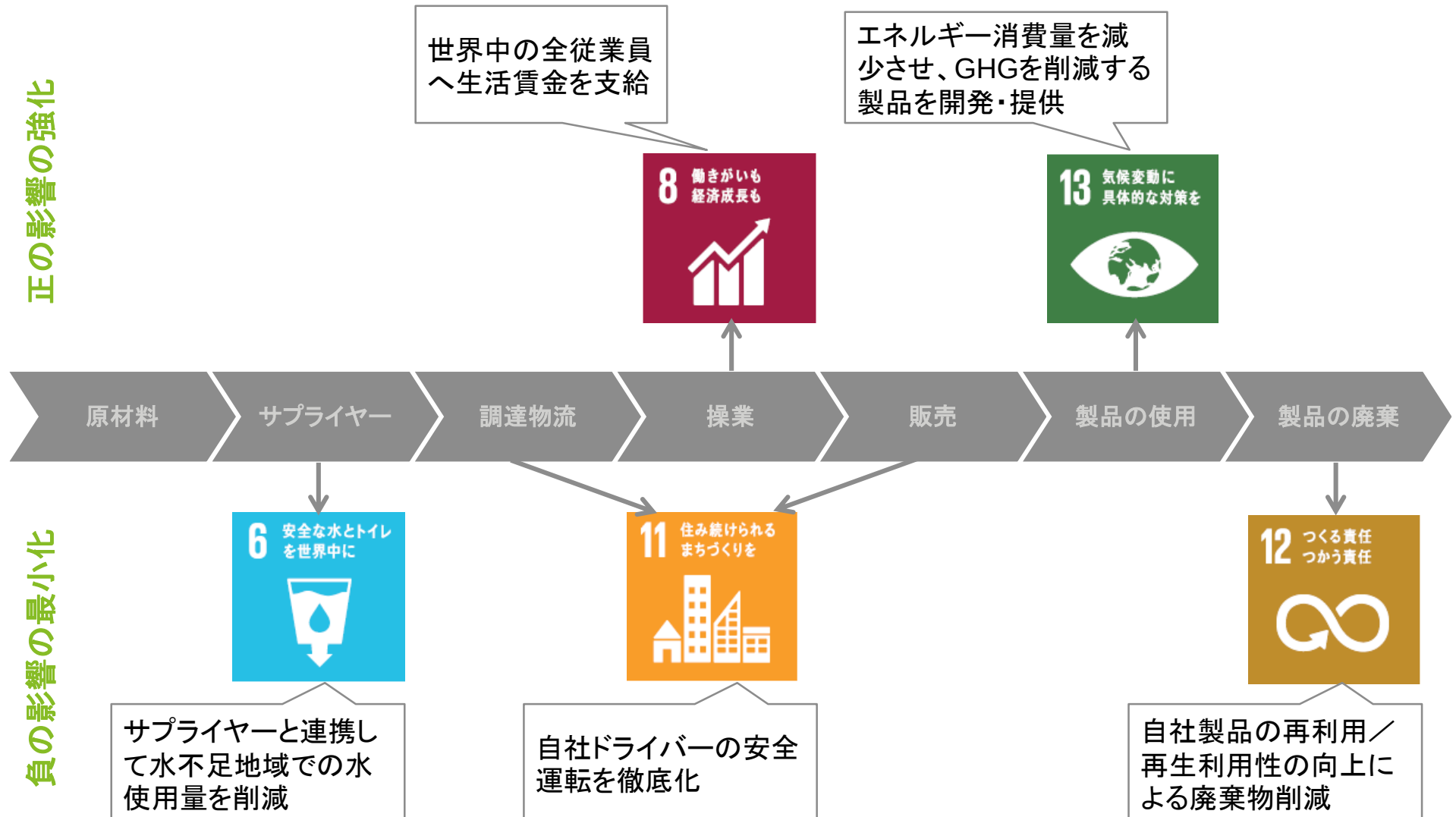
SDGsは17の目標と169のターゲットから構成されており、目標年次は2030年です。

持続可能な開発目標(SDGs)の一覧



SDGsの活用方法として、企業のバリューチェーンを通じた影響評価が推奨されており、中小企業もその対象に入り得ます

バリューチェーンにおけるSDGsのマッピング例



SDGsの活用に向けた様々な取り組みがはじまりつつあります

国際開発金融機関による投資

- 世界銀行に加え、アジア開発銀行、欧州復興開発銀行、欧州開発銀行、米州開発銀行、並びにIMF(国際通貨基金)は、SDGsの達成を目標として、**3年間で4,000億ドルの資金提供**を行うと発表(2015年7月10日)
- 政策提言や技術支援を通じて、国際開発金融機関及びIMFはSDGsの達成に向けた各国の経済政策の設計を支援
- 革新的な資金調達手法の開発に向けて、他の機関との提携を実施

<http://www.worldbank.org/en/news/press-release/2015/07/10/international-financial-institutions-400-billion-sustainable-development-goals>

SDGs推進本部の設置

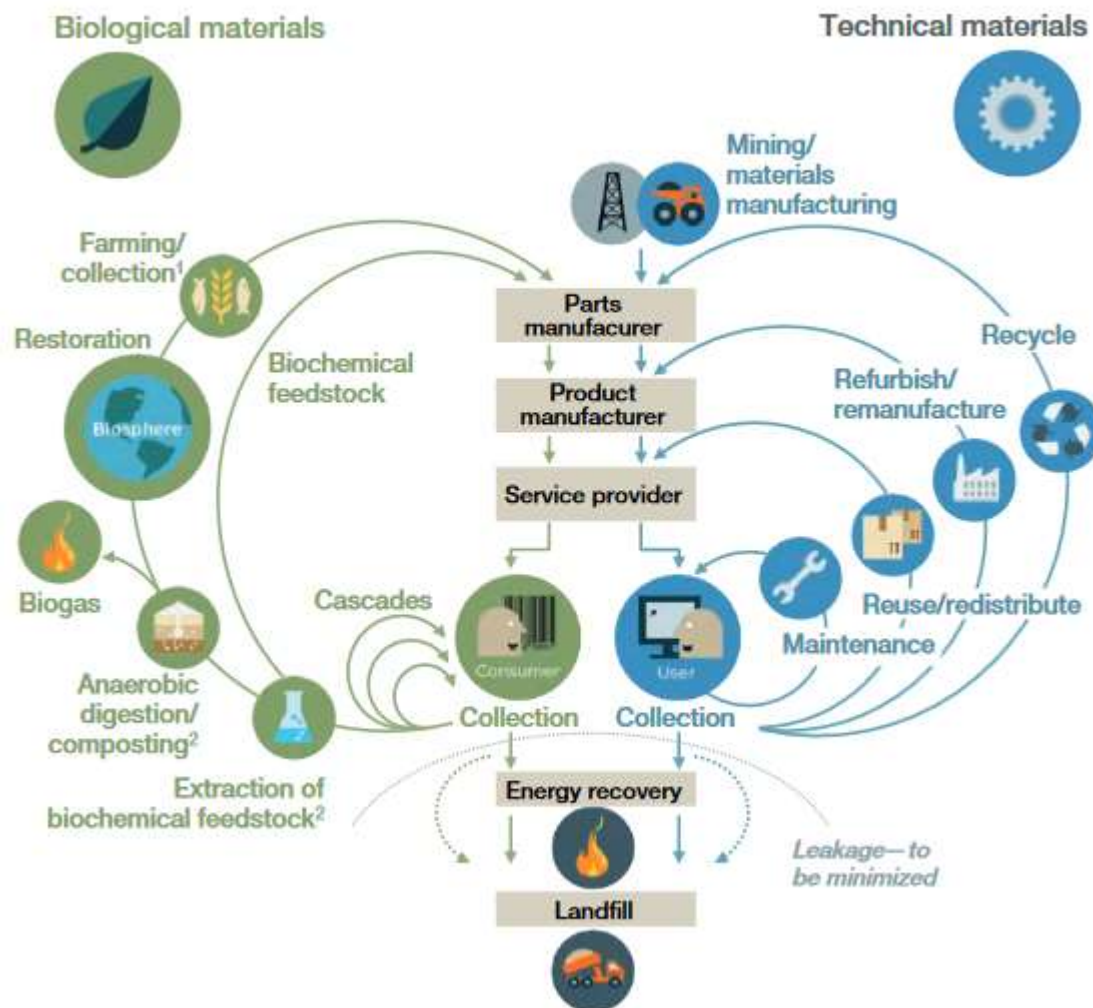
- 内閣総理大臣を本部長、全閣僚を構成員とするSDGs推進本部を設置(2016年5月20日閣議決定)
- 同日の第1回会合において、我が国の内外の取組を省庁横断的に総括し、優先課題を特定した上で、SDGs実施指針を策定していくことを決定

国連STIフォーラムの開催

- SDGsを支援する機関として、年1回のフォーラムを開催、第一回は本年6月6～7日に実施。
- 約400名が参加し、科学技術イノベーションのSDGsに対する貢献について議論。
 - 関係者・機関間のネットワークの構築
 - 科学技術協力、人材育成、ニーズとギャップの検証、ベストプラクティス、経験の情報共有等

資源の有効利用や廃棄物削減と経済成長を両立するコンセプトとして、「サーキュラー・エコノミー(循環型経済)」が提唱されています

サーキュラーエコノミーの概念



欧州委員会は新たなサステナビリティ戦略として「サーキュラー・エコノミー・パッケージ」を昨年末に採択しました

サーキュラー・エコノミー・パッケージの概要

目的	■ 製品、材料及び資源の価値を可能な限り永く保持し、他方廃棄物の発生を最小化すること ■ 新たなビジネス機会と革新的製品及びサービスによって経済と競争力を強化すること ■ 経済的、社会的及び環境的利益を目的とすること
行動計画	■ Horizon2020から6億5千万€、構造化基金から55億€を資金提供 ■ 食品廃棄物について、共通的計測手法、賞味期限表示の改善、SDGsへの適合（食品廃棄物を2030年までに半減） ■ 二次材料（SRM）の信頼確保に向けた品質基準の策定 ■ 2015-17エコデザイン指令によるリペア性、耐久性、リサイクル性、エネルギー効率の向上 ■ 肥料に関する規制の見直しによる、有機肥料や廃棄物由来肥料の承認の促進、バイオ・ニュートリエントの普及支援 ■ プラスチックについて、リサイクル性、生分解性、有害物質の含有、SDGsへの適合（海洋廃棄物の大幅な削減） ■ 水の再利用について、排水再利用の最低利用率の設定を法制化
目標	■ 2030年までに都市廃棄物の65%をリサイクル ■ 2030年までに包装廃棄物の75%をリサイクル ■ 2030年までに都市廃棄物の埋立処分量を最大10%削減

サーキュラー・エコノミーの先進事例では、IoTの活用がビジネスの成否のカギを握っています

サーキュラー・エコノミーにおけるIoT技術の活用事例の一覧

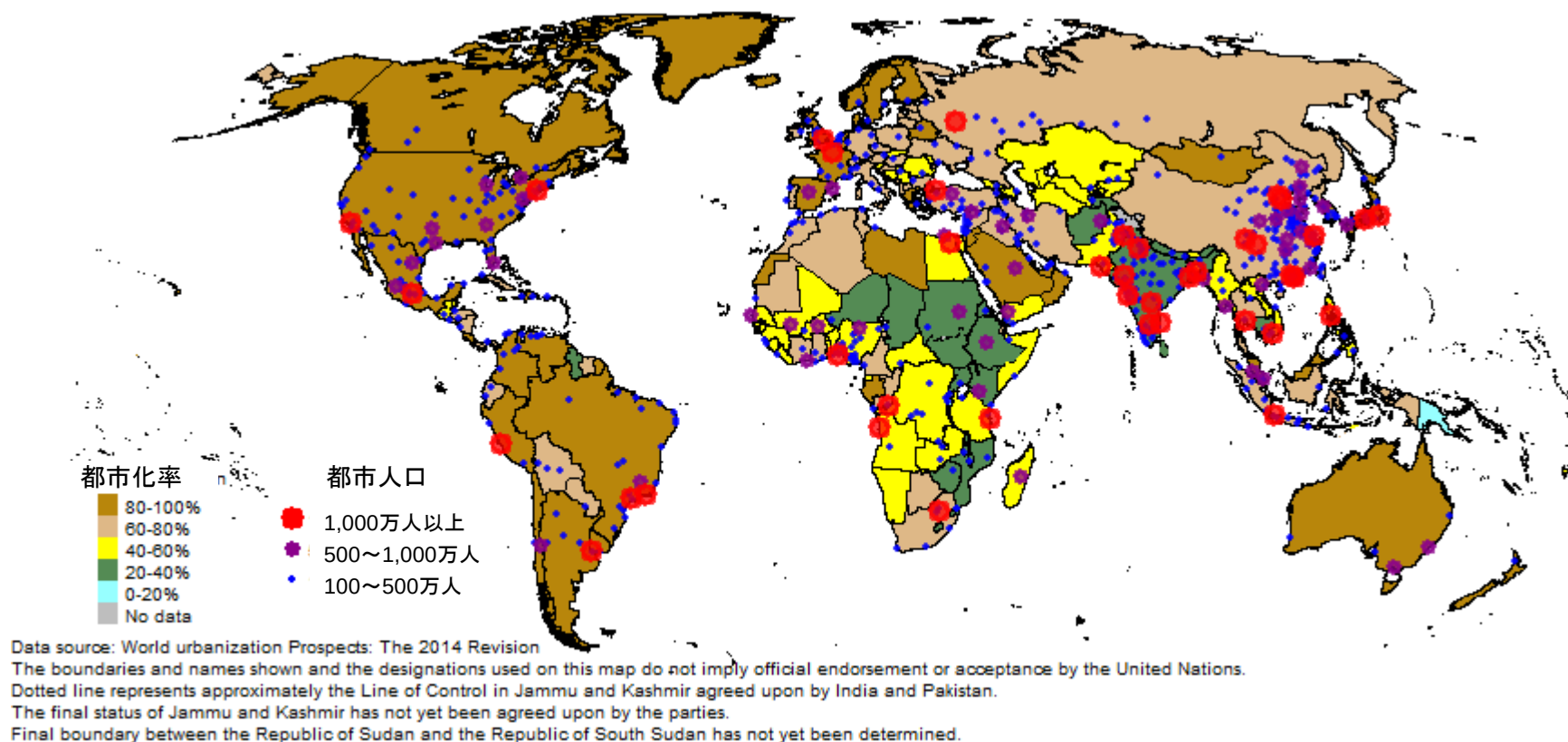
		情報資産に関する価値ドライバー		
		① 資産の位置に関するナレッジ	② 資産の状態に関するナレッジ	③ 資産の利用可能性に関するナレッジ
サーキュラー・エコノミーに関する価値ドライバー	A 資産の使用期間の延長			
	B 資産又は資源の稼働率向上			
	C 使用サイクルの追加による資産の繰り返し又はカスケード利用			
	D 自然資源の再生			

- ① A 故障パーツの位置通知
車両減耗を最小化する経路最適化
- ① B 運転時間と稼働率からみた経路最適化
- ① C リバースロジスティクス計画の強化
耐久財・素材の中古市場へ自動送付
- ① D 栄養分の自動配布
絶滅危惧生物や漁業資源の位置追跡
- ② A 故障パーツの予知保全・交換
運転パターン変更による減耗の最小化
- ② B 予知保全による停止時間の最小化
農薬・肥料の投入量の最適化
- ② C 予測と効果的なリマニュファクチャリング
他の資産との比較による資産評価
- ② D 土壌劣化の早期識別
森林生産性や珊瑚礁の健全性の評価
- ③ A 使用データに基づく設計改善
使用パターンに基づく規模や保守の適正化
- ③ B 共有資産の他ユーザーへの引き渡し
渋滞緩和のための駐車場活用
- ③ C 未使用資産の迅速な回収と再利用
二次材料のためのデジタル市場

アジア・アフリカを中心に、都市部への人口集中が更に進むと予測されています

アジア及びアフリカにおいて、人口100万以上の都市が急激に増加すると見込まれています。

2030年の都市集中化の予測例



都市化による環境問題を防ぐ観点からも、世界各地でスマートシティへの取り組みが進められています

各国における最近のスマートシティへの取り組み概要

米国	■ 国立標準技術研究所(NIST)が中心となり、50以上の都市と230機関が参画するGCTC(Global City Teams Challenge)を展開中 ■ IoTのワーキンググループを立ち上げ、GCTCの成果の海外の標準化機関への発信を実施
欧州	■ 産官学のパートナーシップであるEIP(欧州イノベーションパートナーシップ)を設置し、EIPが策定した戦略・計画に基づいて欧州委員会のR&D予算であるHorizon2020を配分 ■ EU圏外も含む31カ国から4,700機関が参加して370のプロジェクトを実施中
中国	■ 第12次五カ年計画において各種政策を打ち出し、約280地点でプロジェクトが進行／計画中 ■ EUのEIP-SCCと連携してEU15都市・中国15都市のパートナーシップを締結、日本ともスマートシティ等に関する協力推進に合意する覚書を政府間で締結
インド	■ Smart City構想として100都市のスマート化を計画、うち20都市を第一期として先行整備 ■ 2020年までに4,800億ルピー(約7,700億円)を政府から投資
ASEAN	■ ASEAN ICTマスタープラン2020における目標の一つとして、「スマートシティ技術を利用した持続可能な開発」を標榜 ■ シンガポールではSNP(Smart Nation Platform)として市街地に各種センサーを配置済み

スマートシティの構成機能は4つの階層で捉えることができ、アプリケーション層を支えるプラットフォーム層の標準化がカギとなります

スマートシティの環境サービス例

スマートモビリティ

車流や人流を監視して渋滞緩和等の最適制御を実施

スマート廃棄物管理

ゴミの発生・蓄積状況を監視して効率的な収集を実施

スマートライティング

道路の使用状況を監視し、街路灯の光量やオンオフを制御

エネルギーマネジメント

家電機器類や再エネ発電設備を監視し、群制御により省エネ

スマートシティの4つのレイヤー

アプリケーション層



プラットフォーム層



ネットワーク層



センサー層



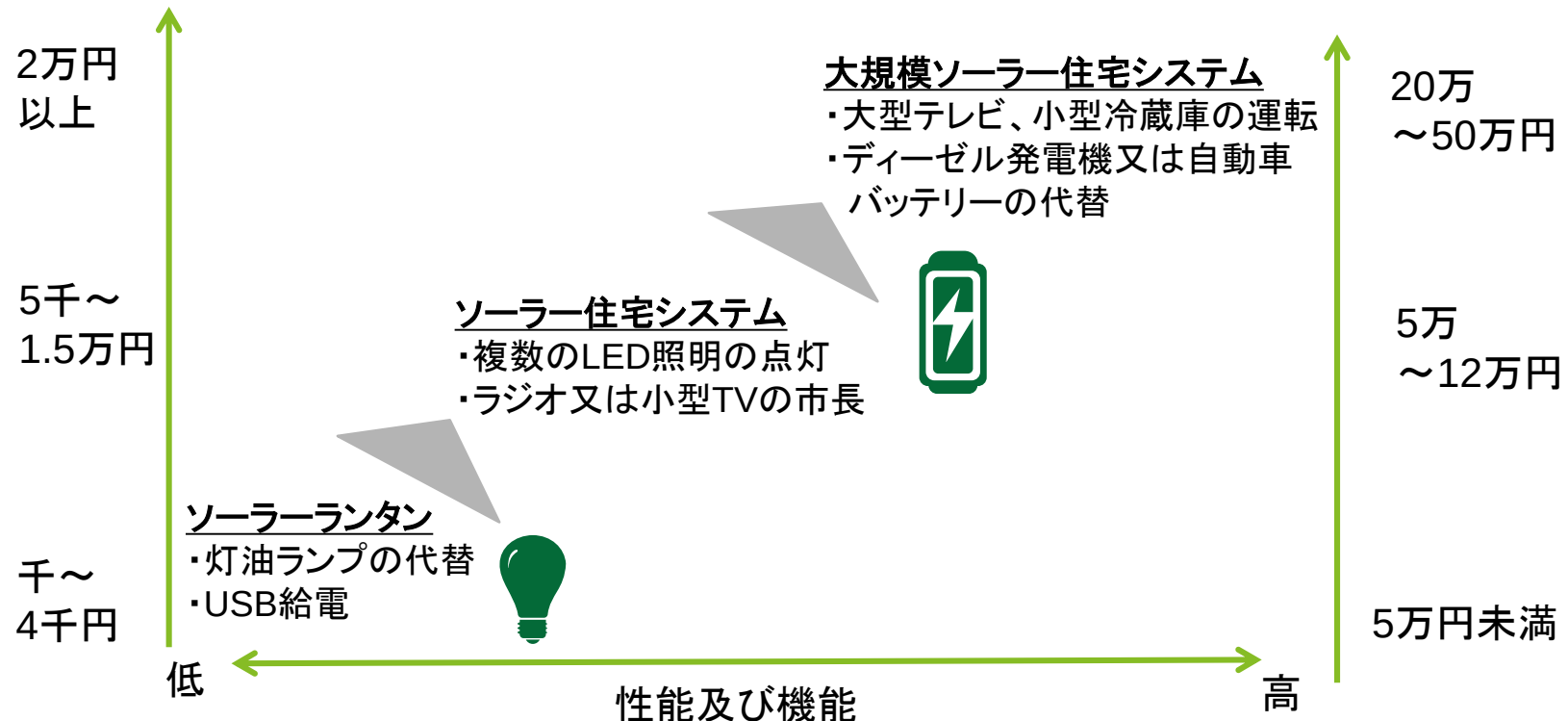
人口密度の低いエリアでは、自立分散型のインフラのニーズが高まっています

サブサハラ・アフリカ地域では未電化地域への電力供給を目的として、日本企業も進出して独立型の太陽光発電システムの導入が進められています。太陽電池と蓄電池、LED照明から構成されるソーラーランタンから始まり、住宅用システムへと移行するモデルで、インドやバングラディッシュでも実績があります。

アフリカにおける“エネルギーの梯子”のコンセプト

販売価格

世帯年収



(参考)アジア及びアフリカ諸国の電化状況(2013年)

アジア諸国の電化率及び非電化人口

国名		非電化人口 [百万人]	電化率(全国)		
			全国	都市部	地方
中国		1.2	100%	100%	100%
インド		237.4	81%	96%	74%
東南 アジア	ブルネイ	0.0	100%	100%	99%
	カンボジア	9.9	34%	97%	18%
	インドネシア	48.7	81%	94%	66%
	ラオス	0.9	87%	97%	82%
	マレーシア	0.1	100%	100%	99%
	ミャンマー	36.3	32%	60%	18%
	フィリピン	20.6	79%	94%	67%
	シンガポール	0.0	100%	100%	100%
	タイ	0.7	99%	100%	98%
	ベトナム	2.6	97%	99%	96%
	バンクラディッシュ	60.3	62%	90%	48%
その他	北朝鮮	18.4	26%	36%	11%
	モンゴル	0.3	90%	98%	73%
	ネパール	6.6	76%	97%	72%
	パキスタン	49.5	73%	91%	62%
	スリランカ	1.2	94%	99%	93%
	その他	31.1	28%	74%	12%

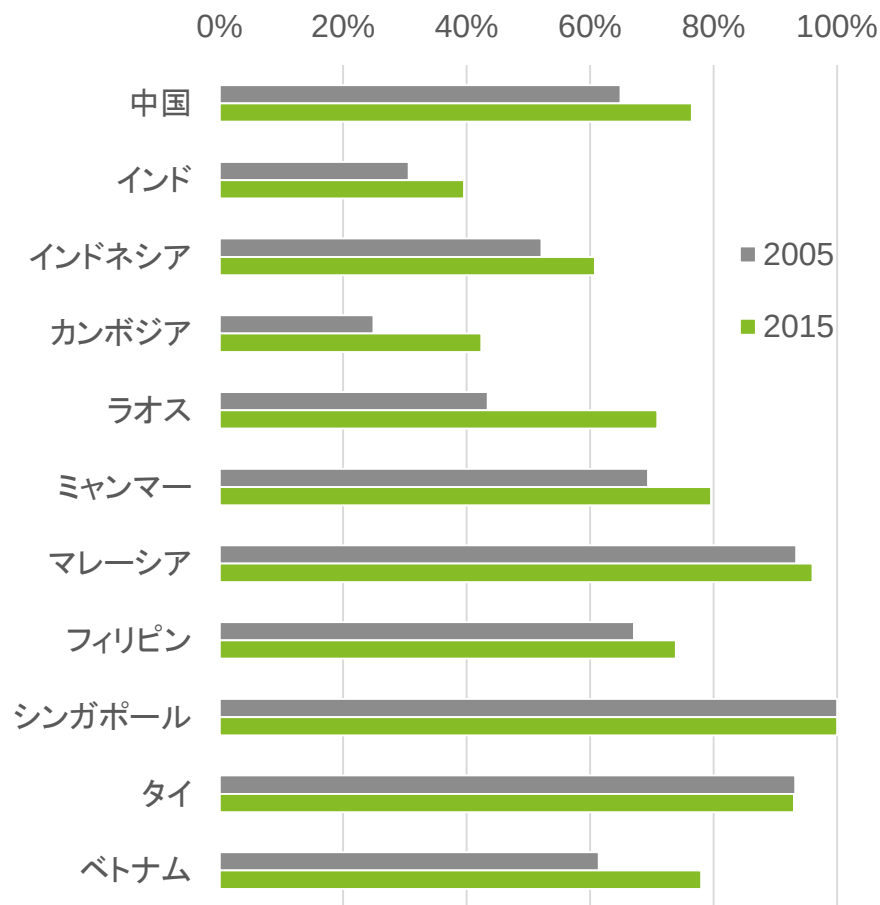
アフリカ諸国の電化率及び非電化人口

国名※		非電化人口 [百万人]	電化率(全国)		
			全国	都市部	地方
アンゴラ		15.0	30%	46%	18%
ブルキナファソ		14.1	17%	56%	1%
カメルーン		10.1	55%	88%	17%
チャド		12.3	4%	14%	1%
コートジボワール		15.0	26%	42%	8%
コンゴ共和国		61.4	9%	19%	2%
エチオピア		71.2	24%	85%	10%
ケニア		35.4	20%	60%	7%
マダガスカル		19.5	15%	37%	4%
マラウイ		14.9	9%	32%	4%
マリ		11.4	26%	53%	9%
モザンビーク		15.7	39%	66%	27%
ニジェール		15.2	15%	62%	4%
ナイジェリア		95.5	45%	55%	37%
南スーダン		11.2	1%	4%	0%
スーダン		24.7	35%	63%	21%
タンザニア		37.4	24%	71%	4%
ウガンダ		32.1	15%	55%	7%
ザンビア		10.7	26%	45%	14%

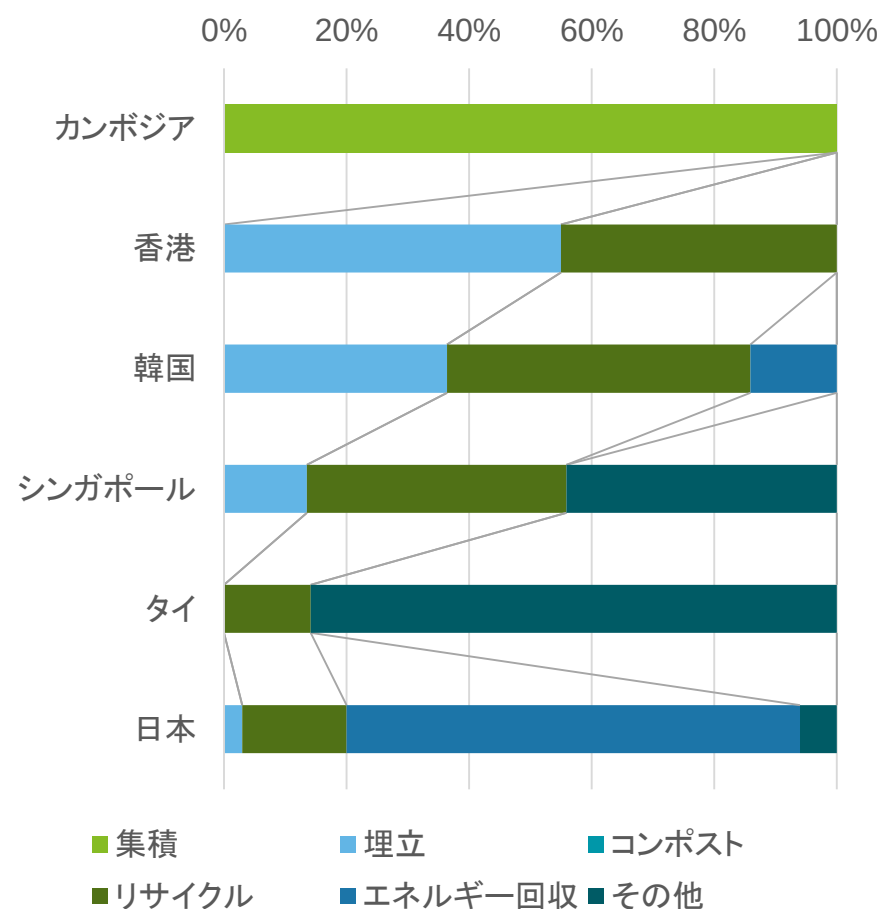
※非電化人口1,000万人以上の国を抽出

(参考)アジア及びアフリカ諸国の下水処理・廃棄物処理の普及率

アジア各国の下水処理設備の普及率



アジア各国の廃棄物処理処分方法の割合



出所: Urban Development (World Bank 、2016年)

出所: WHAT A WASTE A Global Review of Solid Waste_Management (World Bank 、2012年)

まとめ

今後の環境ビジネス市場においては、中長期的なトレンドを視野に入れた戦略を描けるか否かがポイントになります

講演のまとめ

- 1 政府や企業による調達や金融機関からの投資の条件として、気候変動や持続的開発への取組の実施と情報開示が避けられなくなっていくます。。
- 2 企業、或いは製品単体での環境配慮ではなく、サプライチェーンやライフサイクル全体での取組と情報開示が求められつつあり、大企業だけでなくその調達先も情報開示への対応が必要となります。
- 3 再エネ事業や3R事業ではIoTの利用がますます拡大し、自社製品やサービスへのIoT技術の取り込みだけでなく、IoTプラットフォームへの適合も必要となります。
- 4 都市の人口集中が国際的に進む中で、都市のスマート化に対応した製品・サービスが必要となるとともに、地方に適した自立分散型の環境インフラ関連市場のニーズが高まっていきます。

ご清聴ありがとうございました

連絡先：パブリックセクター
庵原 一水
iihara@tohmatu.co.jp

デロイト トーマツ グループは日本におけるデロイト トウシュ トーマツ リミテッド(英国の法令に基づく保証有限責任会社)のメンバーファームおよびそのグループ法人(有限責任監査法人トーマツ、デロイト トーマツ コンサルティング 合同会社、デロイト トーマツ ファイナンシャル アドバイザリー 合同会社、デロイト トーマツ 税理士 法人およびDT 弁護士 法人を含む)の総称です。デロイト トーマツ グループは日本で最大級のビジネスプロフェッショナルグループのひとつであり、各法人がそれぞれの適用法令に従い、監査、税務、法務、コンサルティング、ファイナンシャル アドバイザリー等を提供しています。また、国内約40都市に約8,700名の専門家(公認会計士、税理士、弁護士、コンサルタントなど)を擁し、多国籍企業や主要な日本企業をクライアントとしています。詳細はデロイト トーマツ グループWebサイト(www.deloitte.com/jp)をご覧ください。

Deloitte(デロイト)は、監査、コンサルティング、ファイナンシャル アドバイザリー サービス、リスク マネジメント、税務およびこれらに関連するサービスを、さまざまな業種にわたる上場・非上場のクライアントに提供しています。全世界150を超える国・地域のメンバーファームのネットワークを通じ、デロイトは、高度に複合化されたビジネスに取り組むクライアントに向けて、深い洞察に基づき、世界最高水準の陣容をもって高品質なサービスをFortune Global 500® の8割の企業に提供しています。“Making an impact that matters”を自らの使命とするデロイトの約225,000名の専門家については、[Facebook](#)、[LinkedIn](#)、[Twitter](#)もご覧ください。

Deloitte(デロイト)とは、英国の法令に基づく保証有限責任会社であるデロイト トウシュ トーマツ リミテッド(“DTTL”)ならびにそのネットワーク組織を構成するメンバーファームおよびその関係会社のひとつまたは複数指します。DTTLおよび各メンバーファームはそれぞれ法的に独立した別個の組織体です。DTTL(または“Deloitte Global”)はクライアントへのサービス提供を行いません。Deloitteのメンバーファームによるグローバルネットワークの詳細は www.deloitte.com/jp/about をご覧ください。

本資料は皆様への情報提供として一般的な情報を掲載するのみであり、その性質上、特定の個人や事業体に具体的に適用される個別の事情に対応するものではありません。また、本資料の作成または発行後に、関連する制度その他の適用の前提となる状況について、変動を生じる可能性もあります。個別の事案に適用するためには、当該時点で有効とされる内容により結論等を異にする可能性があることをご留意いただき、本資料の記載のみに依拠して意思決定・行動をされることなく、適用に関する具体的な事案をもとに適切な専門家にご相談ください。