

長期地球温暖化対策プラットフォーム 「国内投資拡大タスクフォース」 最終整理

長期地球温暖化対策プラットフォーム
「国内投資拡大タスクフォース」

2017年4月26日

- 本タスクフォースは、国内投資拡大・産業競争力確保の観点から、地球温暖化対策計画で示された長期目標についての論点整理を試みたものである。

地球温暖化対策計画（平成28年5月13日閣議決定）

第1章 地球温暖化対策の推進に関する基本的方向

第1節 我が国の地球温暖化対策の目指す方向

2. 長期的な目標を見据えた戦略的取組

我が国は、パリ協定を踏まえ、全ての主要国が参加する公平かつ実効性ある国際枠組みの下、主要排出国がその能力に応じた排出削減に取り組むよう国際社会を主導し、地球温暖化対策と経済成長を両立させながら、長期的目標として2050年までに80%の温室効果ガスの排出削減を目指す。このような大幅な排出削減は、従来の取組の延長では実現が困難である。したがって、抜本的排出削減を可能とする革新的技術の開発・普及などイノベーションによる解決を最大限に追求するとともに、国内投資を促し、国際競争力を高め、国民に広く知恵を求めつつ、長期的、戦略的な取組の中で大幅な排出削減を目指し、また、世界全体での削減にも貢献していくこととする。

要約①

本資料は、経済産業省の「長期地球温暖化対策プラットフォーム 国内投資拡大タスクフォース」の検討成果をとりまとめたものである。

1. 長期戦略の在り方

- 2016年5月に閣議決定された「地球温暖化対策計画（温対計画）」は、3条件・3原則*に基づいて2050年80%削減を目指すという長期目標を掲げている。
- 80%削減という水準は、2013年度の排出量（約14億トン）を2.8億トン程度にまで落とすことを意味するが、我が国の温室効果ガス排出量の中には、製品や作物の生産に付随して排出される不可避の排出がある（産業3.6億トン、農業0.4億トン）。
- **仮に、現在の技術を前提に、本目標を国内対策のみで実施するとすれば、エネルギー関連インフラを総入れ替えする程の巨額のコスト負担と痛みを伴う産業構造の大転換により、業務・家庭・運輸・エネルギー転換部門をほぼゼロエミッション化したとしても、農林水産業と2～3の産業しか国内で許容されないことにもなりかねない。**
- 長期目標は、対策に裏打ちされた2030年目標とは異なり、温対計画においても「従来の取組の延長では実現が困難」とされており、コミットメントやターゲットではなく、不確実性と向き合い、将来に備える新思考の出発点として、今後の目指すべき方向性を示した「ビジョン」と解すべきである。
- 地球温暖化問題には、**気候科学・将来の産業構造・国際協調の不確実性**や、ある国が負担する温暖化対策コストの便益は世界全体で享受されるため、**フリーライド（ただ乗り）**の誘因があるといった根源的な課題が内在しており、**最適解のない問題**（wicked problem）と言われる。
- 1つの解決法に依拠したリニアな戦略では、不確実性に対処できない。**長期戦略は、様々な不確実性と共存しつつも、将来の展開を先取りし、未来を自らの手でつかみ取る「強さ」と、国内外の情勢変化に合わせて行動を柔軟に変化させる「しなやかさ」を兼ね備えたものでなければならない。**
- 長期の大幅削減に向けては、**国内、業種内、既存技術に閉じたこれまでの対策には限界**があり、これまで常識とされていた解釈や解法の枠組を新しい視点・発想で前向きに作り直す（リフレームする）必要がある。**我が国の技術力を活かした革新的技術の開発・普及などのイノベーションや高性能な製品を通じた「グローバル・バリューチェーンでの削減」を我が国の長期戦略の核とすべき**である。

* 【3条件】①全ての主要国が参加する公平かつ実効性ある国際枠組みの中で取り組むこと、②主要排出国がその能力に応じた排出削減に取り組むよう国際社会を主導すること、③地球温暖化対策と経済成長を両立させること

【3原則】①抜本的排出削減を可能とする革新的技術の開発・普及などイノベーションによる解決を最大限に追求する、②国内投資を促し、国際競争力を高める、③国民に広く知恵を求める

要約②

2. 主要論点の整理

(1) 産業界の取組

- 我が国には、素材、機械、電機・電子、自動車、インフラ等、高度な技術に裏打ちされた高性能（高効率）な製品・サービスを生み出す産業・知的基盤が存在。
- 製品ライフサイクルで見ると、**温室効果ガス**の大半は、**製品やインフラの使用段階で排出**されており、素材・製品・サービスの生産部門単位の削減という発想から、**グローバル・バリューチェーンを通じた削減**へと視野を広げることが重要。
- 我が国産業界は、既に世界トップクラスのエネルギー効率を実現しているが、更に低炭素製品・インフラを国内外に普及させることで、**2020年度に約10億トン以上、2030年度に約16億トン以上***の地球規模の削減に貢献する。

*産業界（7業種）の低炭素社会実行計画記載の取組をもとに作成

(2) 気候変動をめぐる金融投資の動向

- 近年、気候変動をめぐる金融・投資を投資家等の「社会的責任」にとどまらず、収益に影響する「リスク」や「機会」と捉え、投資家等が企業に対して積極的に働きかけを行う動き（ダイベストメント、エンゲージメント等）や、気候変動に関する情報開示の国際枠組を策定する動き（TCFDによる任意開示の枠組）がある。また、世界経済の不確実性が高まる中、投資家等の資金はイノベーションを促進する長期投資でなく確実な収益が期待される短期投資に向かう傾向にある。
- 今後は、政府・企業等の連携を通じた我が国の実態に即した取組について、**長期的・戦略的観点からの情報開示**が求められる。

(3) カーボンプライシング

- 我が国には、既にエネルギー本体価格、エネルギー諸税等の暗示的価格を含めて、国際的に高額なカーボンプライスが導入されている。こうした中で**追加的にカーボンプライシング施策を導入することは、世界トップレベルのエネルギー効率を誇る我が国産業の他国へのリーケージや国際競争力低下を招く可能性**があり、国際的なイコールフットリングが確保されなければ、世界全体の排出削減にはつながらない。
- 排出量取引制度については、排出枠の公平な割当ての困難性、価格低迷による削減インセンティブの喪失、景気後退等による余剰排出枠の累積、炭素リーケージ等、諸外国（EU、韓国等）の教訓を踏まえることも必要である。
- 加えて、エネルギー政策や産業政策等、他の政策目標と整合的に実施される必要がある。こうした観点を踏まえれば、**現状は、直ちにカーボンプライシングを導入する地合にはなく、今後とも慎重な検討が必要**である。

議論の構造

1

- (1) 地球温暖化対策の大目的
- (2) 2050年▲80%削減の含意
- (3) 長期目標を掲げる意味
- (4) 求められる希望

なぜ長期目標を掲げるのか？

2

- (1) 不確実性
(気候科学、産業・技術・社会)
- (2) 囚人のジレンマ
- (3) 未来への意志

根源的な課題はなにか？

なにを為すべきか？

- (1) 不確実性と共存する戦略
- (2) 革新的技術と未来への意志
- (3) 温暖化対策の4つのフィールドとグローバル・バリューチェーンでの削減
- (4) 主要論点の整理

どう向き合えば良いのか？

- (1) Wicked Problem
(最適解の無い問題)
- (2) リフレーム
- (3) 3つのゲームチェンジ
 - ①イノベーション
 - ②グローバル・バリューチェーン
 - ③不確実性との共存

4

3

1. なぜ長期目標を掲げるのか？

(1) 地球温暖化対策の大目的

地球温暖化対策の大目的は、持続可能な発展

- 「経済開発が持続可能な態様で進行することができるような期間内に」、「大気中の温室効果ガスの濃度を安定化させる」（気候変動枠組条約）
- 持続可能な開発の文脈において、「2℃目標」「今世紀後半の人為的な排出量と吸収源による除去量の均衡」等を規定（パリ協定）
- 「地球温暖化対策の推進を図り、もって現在及び将来の国民の健康で文化的な生活の確保に寄与するとともに人類の福祉に貢献する（地球温暖化対策の推進に関する法律 第一条）」こと。

※2015年9月25日に、17の持続可能な開発のための目標（Sustainable Development Goals: SDGs）と169のターゲットを掲げる「持続可能な開発のためのアジェンダ」が国連で採択。

(2) 2050年▲80%削減の含意

- 従来 of 取組の延長では実現が困難な目標

(3) 長期目標の位置づけ

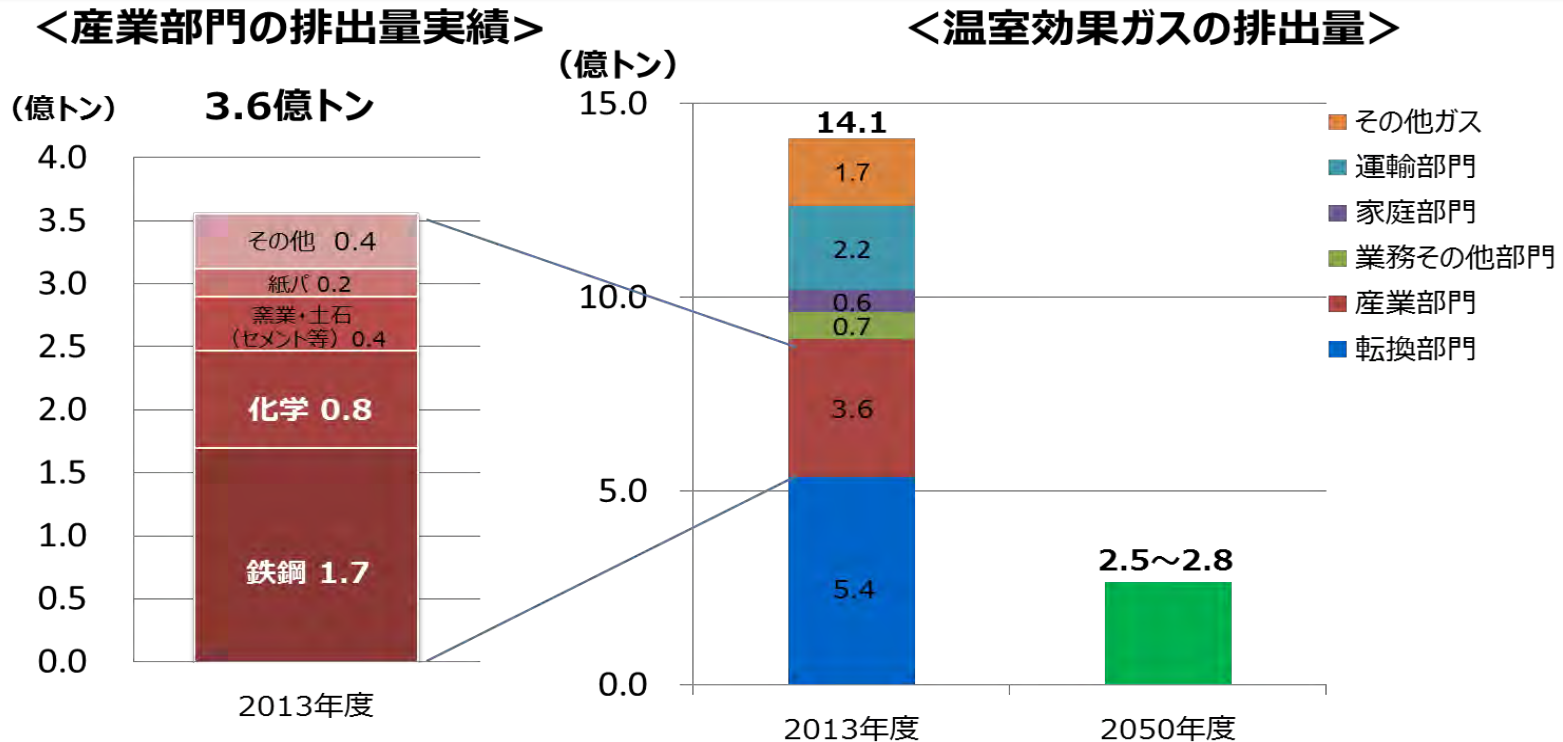
- 目指すべきビジョンであって、対策に裏打ちされた中期目標とは異なる。
- 不確実性と向き合い、将来に備える新思考の出発点。

(4) 求められる希望としての未来

- 希望を描き出すのが、長期戦略の役割。
- 国民生活・産業活動に我慢を強いるのではなく、我が国のイノベーションを生む知的・産業基盤、自然との共生を楽しみながら豊かな社会を築く国民性を活かした取組を進めるべき。

1. (2) 2050年▲80%削減の含意

- 80%削減という水準は、仮に、①業務・家庭部門をオール電化又は水素利用とし、②運輸部門をゼロエミッション車に転換し、③再エネ・原子力・CCS付火力で電力を100%非化石化したとしても、農林水産業と2～3の産業しか許容されない水準。
- 現在の技術を前提として国内でやるとすれば、社会インフラを総入れ替えする程の巨額のコスト負担と、痛みを伴う産業構造の大転換を意味している。(外交・防衛、財政健全化、社会保障、エネルギー安全保障等の多様な政策目的との整合性も不可欠)



※ 1 ここでは、2次エネルギー供給分を各部門に分配しない直接排出量としている。

※ 2 なお、農林水産分野の排出量は、0.4億トン

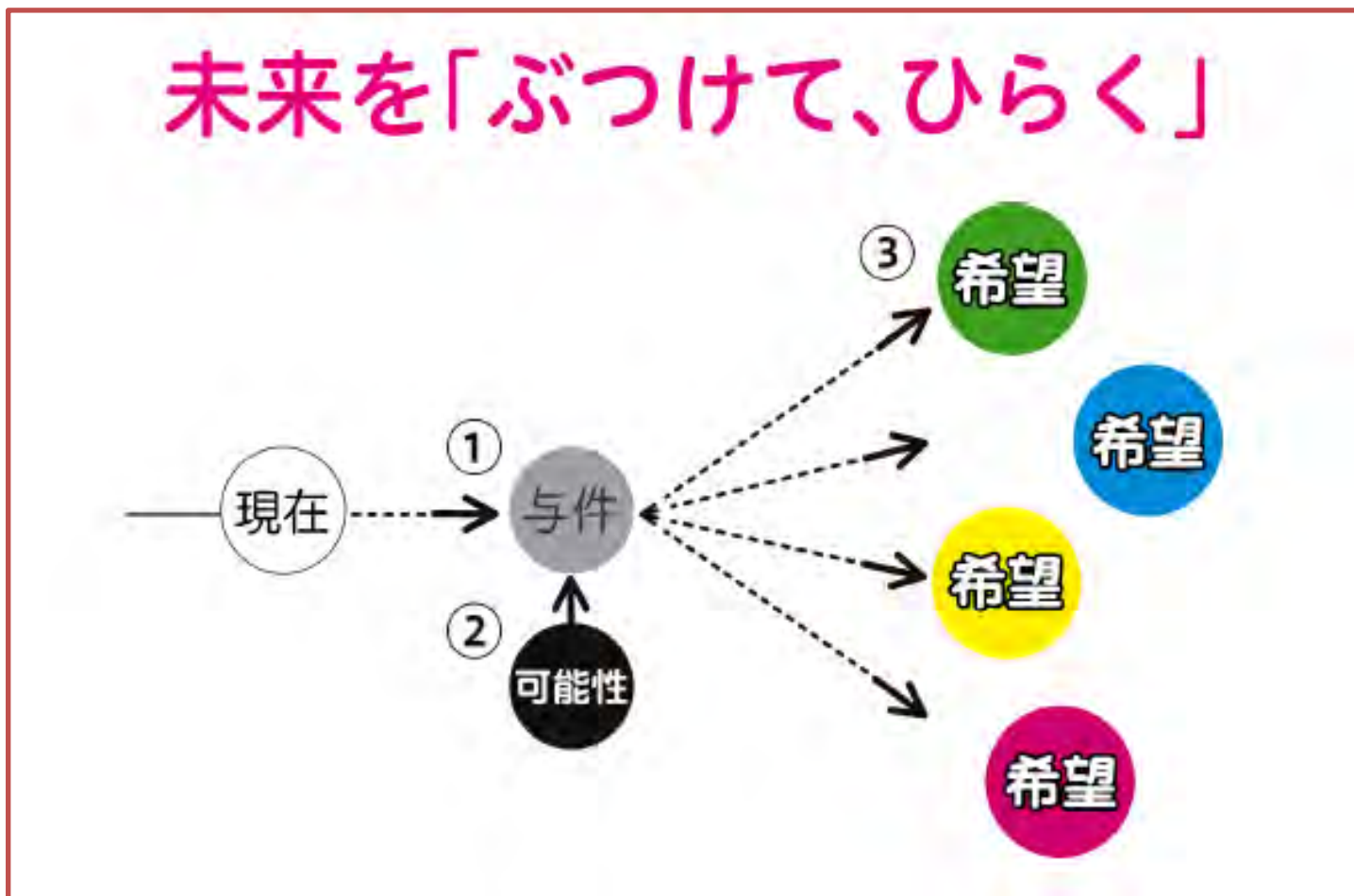
・CO2 (農業機械、漁船等) : 3.0百万トン

・メタン (牛など家畜のゲップ、稲作等) : 28.0百万トン

・一酸化二窒素 (家畜の排泄物、農用地土壌等) : 10.3百万トン

1. (4) 求められる希望としての未来

- 「希望としての未来」を描き出すのが長期戦略の役割。



(出典) 経済産業省 長期地球温暖化対策プラットフォーム

「国内投資拡大タスクフォース」第2回 資料4 博報堂生活総合研究所 石寺様 御提出資料を基に作成

2. 根源的な課題はなにか？

(1) 不確実性

- ① 気候科学の不確実性【気候感度の不確実性、それに伴う削減シナリオの幅】
- ② 将来の産業・技術・社会の不確実性
- ③ 国際的な経済社会の不確実性

(2) 「囚人のジレンマ」をどう克服するか

- ① 温暖化対策の削減コストは1国が負担するが、それによる便益は世界全体で享受されるため、どの国もフリーライドしようとする傾向があり、国際協調が難しい。
- ② 気候変動問題の解決は、一国、一企業の力のみでなし得るものではない。世界全体で進むべき方向性や速度感を共有し、長期的な排出吸収バランスに向けて脱落者を出さずに走り続けることが重要。

(3) 未来への意志

- 実現したい未来は何か

2. (1) 不確実性① – 気候科学

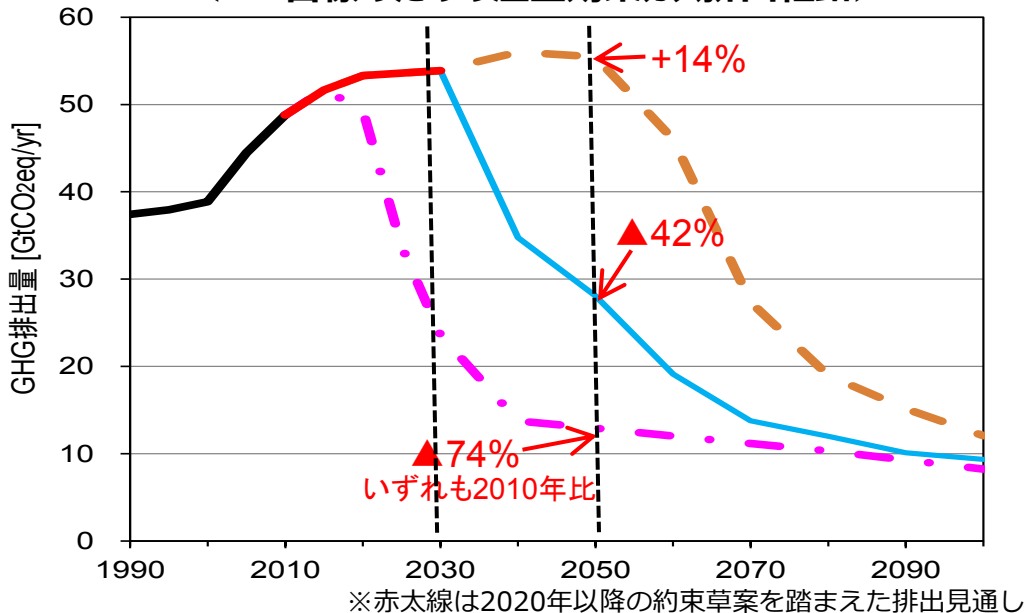
- 温室効果ガスの濃度が2倍になったときの気温の変化（気候感度）については、科学者の間でも1.5~4.5℃程度と見解が分かれており、最良推定値が得られていない。
- そのため、IPCC第5次評価報告書の削減シナリオでは、便宜的に気候感度を仮置き（区間推定値2.0-4.5℃、最頻値3.0℃、IPCC第4次評価報告書と同水準）し、シナリオを評価（※）。
- パリ協定で合意された2℃目標のための温室効果ガス排出経路は、気候感度やリスクに対する考え方によって複数考えられる。
- 科学的知見の限界に留意しつつリスク管理を的確に進めるため、削減目標は幅をもって解釈すべき。

※IPCCの役割は、あくまで科学的知見を提供することであり、政策提言をすることは禁じられている。

"The work of the organization is therefore policy-relevant and yet policy-neutral, never policy-prescriptive."

(URL : <https://www.ipcc.ch/organization/organization.shtml>)

＜2℃目標のための温室効果ガス排出経路＞



＜2℃未満に抑制する可能性＞

高い (66%以上)

どちらかといえば高い (50%以上)

		2.5℃ (1.5-4.5℃) ※	3.0℃ (2.0-4.5℃)
[2] 2.0℃気候感度	気候感度3.0℃		
2100年濃度 カテゴリ (ppmCO ₂ eq)			
[1] 450ppm濃度安定化 (気候感度1.5℃)	450	66%以上	66%以上
実績	500	66%以上	50%以上
	550	50%以上	50%以下

約束草案を踏まえた排出見通し

※IPCC第5次報告書で、区間推定値の下限が2.0℃から第3次評価報告書と同水準の1.5℃に引き下げられたことを踏まえ、気候感度を第3次評価報告書と同水準（区間推定値を1.5-4.5℃、最頻値を2.5℃）と仮置きしたときの評価についても記載している。

2. (1) 不確実性② – 産業・技術・社会

- IoT、ビッグデータ、人工知能（AI）等の発展により、これまで実現不可能とされていた社会の実現が可能となり、これに伴い、将来の産業構造、就業構造が劇的に変わる可能性。

- 実社会のあらゆる事業・情報が、データ化・ネットワークを通じて自由にやりとり可能に（IoT）
- 集まった大量のデータを分析し、新たな価値を生む形で利用可能に（ビッグデータ）
- 機械が自ら学習し、人間を超える高度な判断が可能に（人工知能（AI））
- 多様かつ複雑な作業についても自動化が可能に（ロボット）

→ **これまで実現不可能とされていた社会の実現が可能に。**
これに伴い、産業構造や就業構造が劇的に変わる可能性

データ量の増加

世界のデータ量は
2年ごとに倍増。

処理性能の向上

ハードウェアの性能は、
指数関数的に進化。

AIの非連続的進化

ディープラーニング等
によりAI技術が
非連続的に発展。

第1次産業革命

動力を獲得
(蒸気機関)

第2次産業革命

動力が革新
(電力・モーター)

第3次産業革命

自動化が進む
(コンピュータ)

第4次産業革命

自律的な最適化が可能に
(大量の情報を基に人工知能が
自ら考えて最適な行動を取る)

(出典：「新産業構造ビジョン」中間整理（平成28年4月27日 経済産業省）

2. (1) 不確実性③ – 国際協調

- パリ協定は新たなスタートだが、今後の道行きは予断を許さない。
- グローバルな市場の中で抜け駆け（フリーライド）が起きると温暖化対策の効果は大きく減退。
- ▲80%削減は、リーズナブルなコストで利用可能な革新的技術が開発・導入され、国際協調のもとで、世界全体の対策が進展する「最良」のケース。

※緩和（排出削減）の枠組みが上手く機能しない場合、適応（温暖化の影響の防止・軽減）でどこまで対応するかも問題となる。

メイン・シナリオ

世界全体で対策進展

（世界半減、
そのために先進国▲80%等）

コンティンジェンシー①

経済活力喪失

（過度な規制の導入により産業が
疲弊し、対策原資が枯渇）

コンティンジェンシー②

パリ協定の形骸化

（主要国の離脱、主要排出国が総
量削減に移行しない等）

2. (3) 未来への意志

- どのような未来を目指すのかは、我々の意志が問われている。



2015年11月30日
COP21で演説する安倍総理

「パリ協定」の受諾に関する内閣総理大臣の談話（2016年11月8日）

本日、「パリ協定」を受諾することを決定しました。この協定は、歴史上はじめて、国連気候変動枠組条約の締約国である197カ国が全て参加する、公平かつ実効的な気候変動対策のための協定です。（…）

気候変動は、国際社会全体で取り組まなければならない長期的な課題です。世界は、この困難な問題の解決に向け、新たなスタートを切りましたが、今後、全ての国が「パリ協定」に基づき、着実に温室効果ガスの削減等に努めていくことが必要です。これから「パリ協定」の実施のための指針を策定する交渉が本格的に始まりますが、我が国は、全ての国による排出削減というパリ協定の精神が貫徹されるよう、各国による排出削減の透明性がより高まるようなルールの構築に向け、主導的な役割を果たしていく決意です。

我が国は、地球温暖化対策に、内閣の最重要課題として、引き続き全力を挙げ、取り組みます。本年5月には、「地球温暖化対策計画」を策定し、パリ協定の長期目標を見据えた戦略的な取組を明確にするとともに、2030年度に温室効果ガスを26%削減するという我が国の目標達成に向けた道筋を付けました。今後とも、国民運動を広く展開しながら、国内での排出削減に計画的に取り組むとともに、**経済成長を犠牲にせず、これと両立する形で排出削減を実現するために、環境・エネルギー分野での革新的な技術開発を積極的に推進**します。また、日本の優れた環境技術や経験を活かしつつ、COP21で表明した2020年における約1.3兆円の気候変動対策事業が途上国で着実に実施されるよう取り組むとともに、世界全体での排出削減に貢献していきます。

自然と調和する暮らしの伝統、石油危機を克服した世界に冠たる技術。これからも官民で創意工夫を重ね、我が国ならではの強みを更に磨き上げていきたいと思います。こうした取組を通じて、気候変動への国際社会の取組に主導的役割を果たし、かけがえのない地球を、子や孫の世代に無事に引き渡すという我々の責務を果たしていきます。

3. どう向き合えば良いのか？

(1) 地球温暖化問題は、問題の定義や解決法が明解ではない「Wicked problem」※

- 最適解のない問題

※ウィキッド・プロブレム（厄介な問題）

(2) リフレーム

- 新たな視点で問題の枠組みを捉え直すこと（リフレーム）が必要

(3) 3つのゲームチェンジ

- ① エネルギー環境技術のイノベーション
- ② グローバル・バリューチェーンを通じた削減
- ③ 不確実性を踏まえた戦略的対応

3. (1) 気候変動問題は「Wicked problem」

Wicked problem

- 問題も解法も明確でなく、定義しようとしている間に化する。どういう方向に進むのか、という意志が重要。
例：日本が今後どうしていきべきか。（1つの最適解があるわけではない。時代とともに考え方も変わりうる。）

Wicked problemの特徴

- (1) どうすればよい、という正解は存在しない
 - (2) 問題の原因が複雑に絡み合っている
 - (3) どのような取組を行っても、新たな問題が生じることは避けられない
 - (4) ステークホルダーの数が多いため、「すべての人が満足する」ということはありえない
 - (5) 考えすぎて何もしないよりも、PDCAを回して行くことが圧倒的に重要
 - (6) どうありたいか、という意志が重要となる
-

(出典) 経済産業省 長期地球温暖化対策プラットフォーム
「国内投資拡大タスクフォース」第2回 資料5
大阪ガス行動観察研究所 松波様 御提出資料を基に作成

3. (2) リフレーム = 枠組み、捉え方を変える

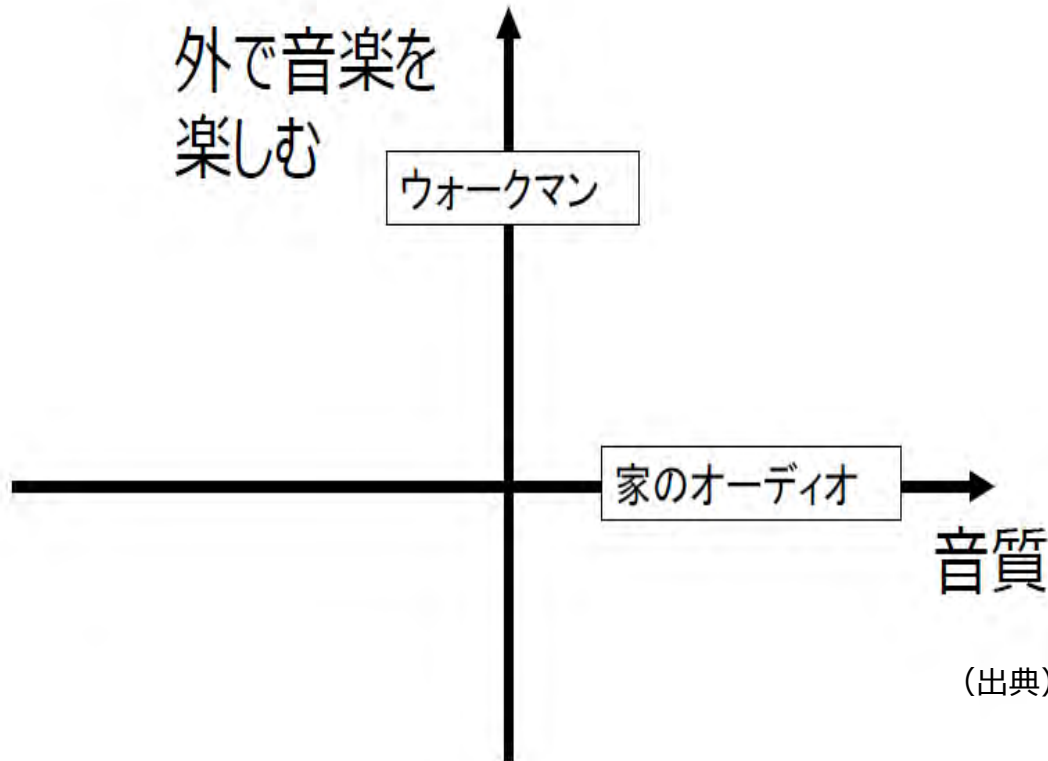
- 常識とされていた解釈や解法の枠組みを新しい視点・発想で前向きに作り直すこと

パリ協定では、各国に削減義務を割り当てる従来（京都議定書）のトップダウン型の方式から、各国が自主的に削減目標を掲げて対策に取り組むプレッジ&レビューというボトムアップ型の方式にリフレームされたと見ることもできる。

→ 米国、中国という2大排出国や途上国を含むすべての国が参加する地球温暖化の新しい実効的な国際枠組みが作られた。

(例：「音楽を楽しむ」をリフレーム)

- ・ウォークマン：音楽を楽しむという価値について、従来の評価軸である『音質』とは別に、『外で音楽を楽しむ』という異なる枠組みの評価軸を作った。



(出典) 経済産業省 長期地球温暖化対策プラットフォーム
「国内投資拡大タスクフォース」第2回 資料5

大阪ガス行動観察研究所 松波様 御提出資料を基に作成 15

3. (3) 3つのゲームチェンジ

① エネルギー環境技術のイノベーション

- 排出削減については、1国がそのコストを負担しても、その便益は世界中に及ぶため、国際協調が難しい。他方、イノベーションは、成功した技術を各国に展開することができ、また、各国も好んで先進的な技術を受け入れるため、各国は喜んでフロントランナーを目指す。イノベーションを基軸にすれば、ゲームの構造が変わる。

② グローバル・バリューチェーンを通じた削減

- 地球温暖化防止のためには、地球全体での排出削減が不可欠。産業のサプライチェーン・バリューチェーンがグローバル化している現代においては、国内、部門内、企業内に閉じた削減という視点を、グローバル・バリューチェーンを通じた削減という視点に広げることが重要。

③ 不確実性を踏まえた戦略的対応

- 気候科学、将来の産業・技術・社会、国際協調に不確実性があることを認識し、これと共存する戦略を考えていく必要がある。

4. (1) 不確実性と共存する戦略

- 一つの解決法に依拠したりニアな戦略では、不確実性に対処できない
- 将来の様々な不確実性を考慮すれば、国内の経済社会情勢、諸外国の動向を視野に入れ、戦略的に対応していくことが不可欠
- 自由経済の中で、産官学が協力し、解決策を共創的に探求していくことが重要

<求められる要素>

大目的の明確化

『持続可能な発展』

状況が変化しても達成すべき目的を見誤らない

強さ

将来の展開を先取りし、未来を自らの手でつかみ取る

①後悔しようのない必須アクションの実施

(省エネや既存の低炭素技術の普及、地球温暖化の普及啓発等)

②将来を見据えた戦略的オプションの追求

(革新的技術の開発・普及など)

しなやかさ

国内外の情勢変化に合わせて行動を柔軟に変化させる

①柔軟性とマイルストーン

・様々な不確実性により、状況が変化することを前提に複数の、もしくは幅を持たせた方針を準備

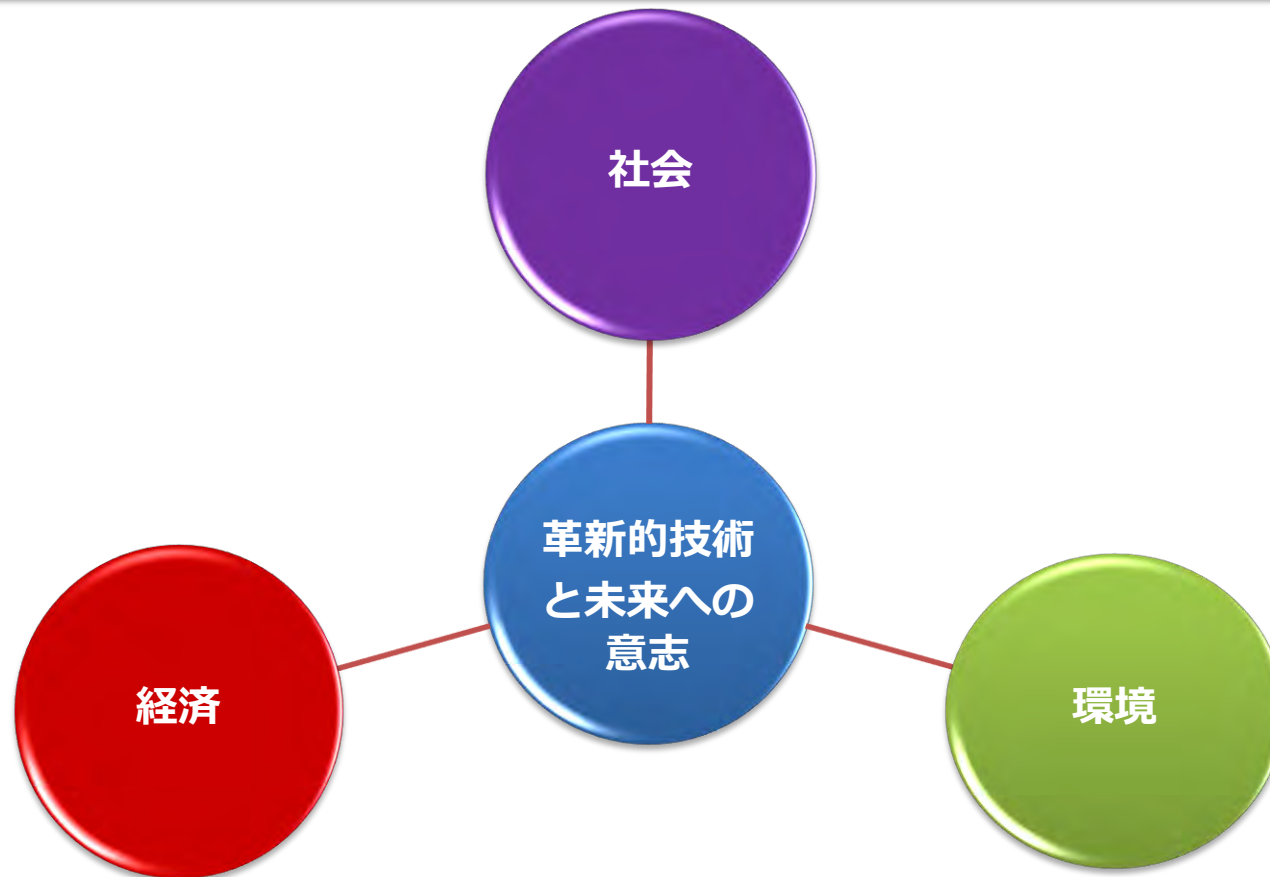
・技術進展等の変化を早期に察知して迅速に方針を修正するための「マイルストーンの設定」

②継続的なPDCAによりその時々々の最善策を導く

4. (2) 「革新的技術」と未来への「意志」

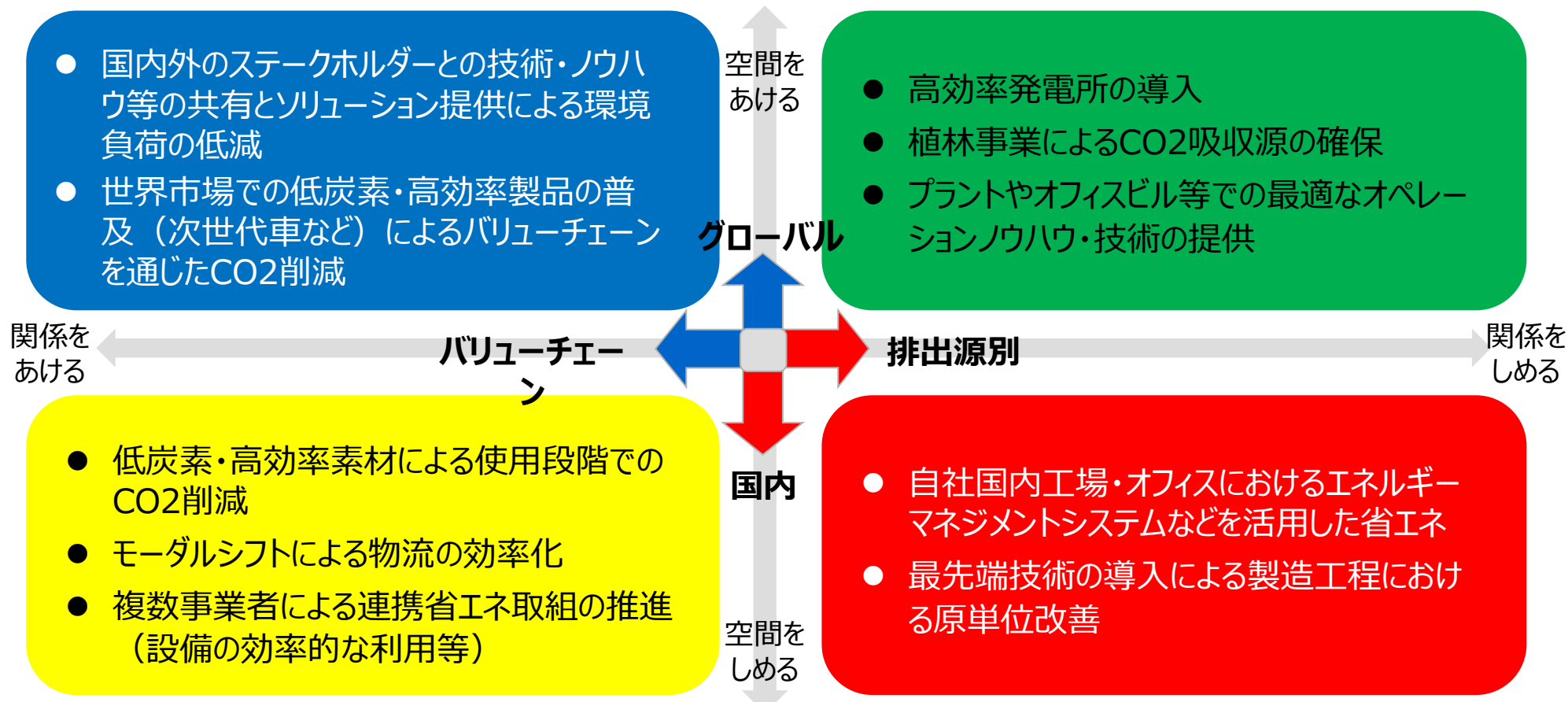
- **革新的技術は、環境（温室効果ガスの削減）、経済（経済成長）、社会（質の高い国民生活）の同時達成を可能とする鍵。**だが、単に革新的技術が存在するだけでは十分ではなく、**我々自身はその技術を使ってどういう未来を実現したいかという意志（注）**が重要となる。

（注）エネルギー需給や産業構造の長期的な変化の背景としては、国民一人一人の価値観やライフスタイルの転換が不可欠であり、我々の「意志」を形成するための教育・啓発活動の重要性は言うまでもない。他方、「意志」の力を過信するのも禁物である。2009年12月、各国首脳は強固な「政治的意志」を持ってコペンハーゲンに集ったが、政治的意志だけでは持続的な協力枠組みを構築し得なかった。状況が変化したとしても対策が持続的に機能するためには、実効性ある解決策が伴っていなければならない。



4. (3) 地球温暖化対策の「4つのフィールド」とグローバル・バリューチェーンでの削減

- 「空間」「関係」の2本の対立軸を掛け合わせると、4つのフィールドが生まれる。
- 地球温暖化を防ぐためには、**地球全体の温室効果ガス削減**が必要。
- そのためには、国内・排出源別の閉じた対策だけでなく、海外や、上流から下流、大企業から中小企業まで製品ライフサイクル全体を通じた、『**グローバル・バリューチェーンでの削減の視点**』が重要。



－ 主要論点の整理 －

- ① 産業界の取組
- ② 金融・投資
- ③ カーボンプライシング

① 産業界の取組

<地球温暖化対策計画（抄）>

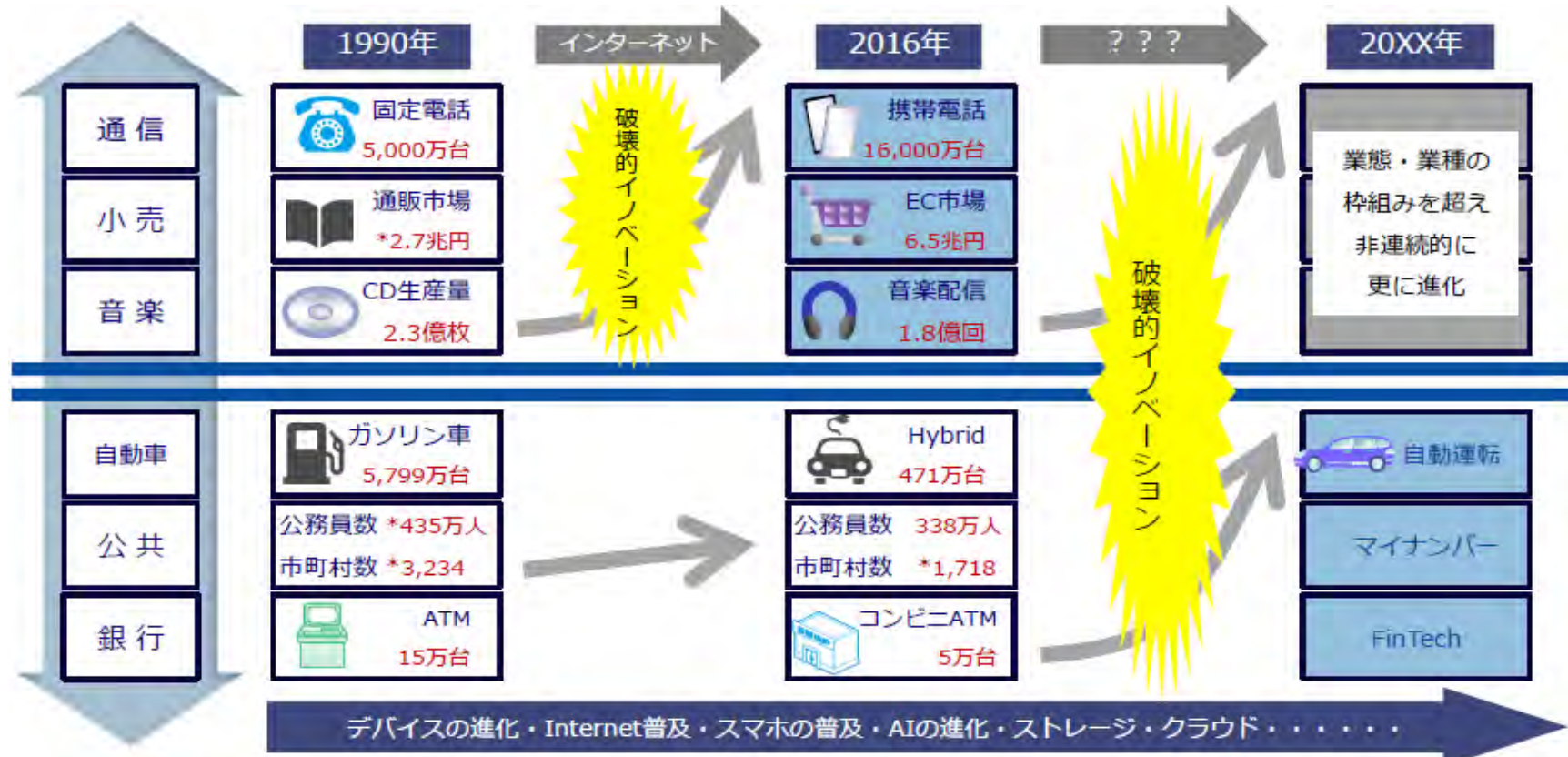
- 産業部門（製造事業者等）の取組

産業部門における2013年度の二酸化炭素排出量は、4億2,900万 t - CO₂であり、2005年度比で6.0%減少している。省エネルギーの推進、産業界の自主行動計画や低炭素社会実行計画による取組が、これまでのところ成果を上げてきているが、我が国の温室効果ガス排出量の約3割を占める同部門の取組は今後とも重要である。このため、低炭素社会実行計画をはじめとする対策の着実な推進を図るとともに、消費者・顧客を含めた主体間の連携、国際貢献の推進、革新的技術の開発等により地球温暖化対策に貢献していく。

産業の将来

- AI、IoT、ロボティクス、Industry 4.0…**テクノロジーの進化による破壊的イノベーションが業態・業種の枠組みを超えた新たなビジネスモデルを可能とし、様々な分野で新市場が創出される。**
- 日本企業は、気候変動問題をビジネス機会と捉える意識が高い。

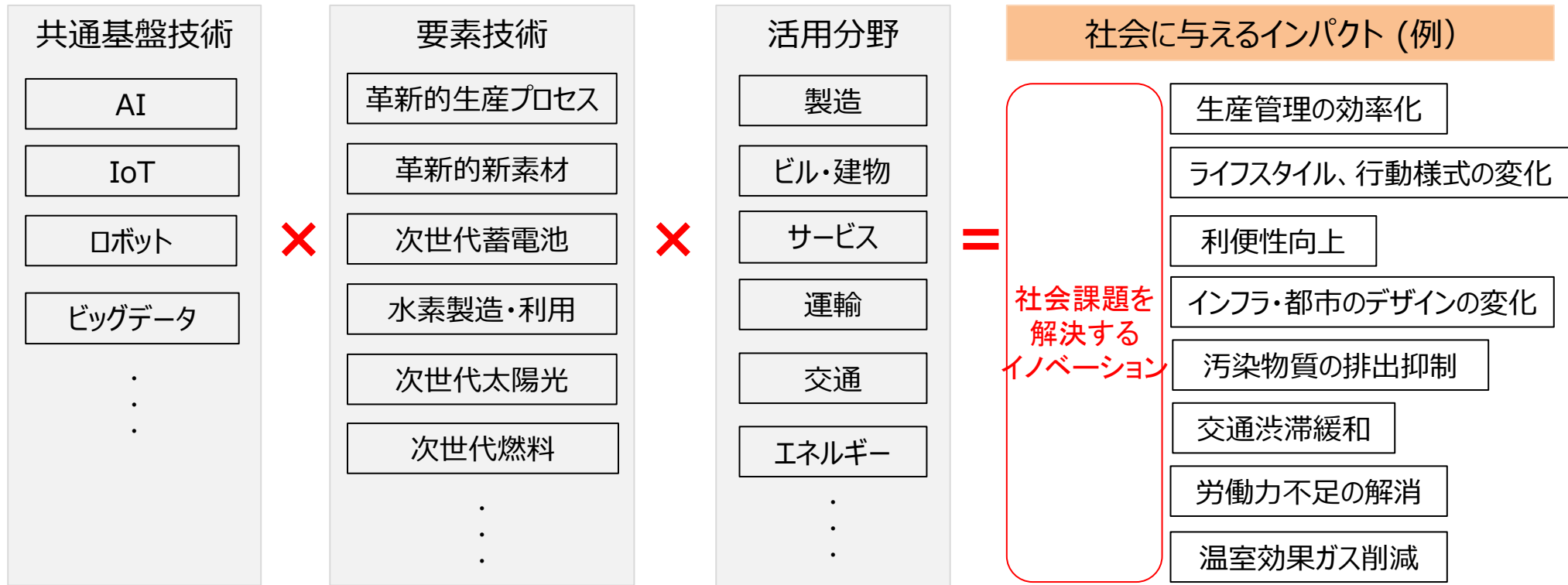
テクノロジーの進化による破壊的イノベーションのイメージ



競争力ある産業は、社会的課題解決の原動力

- 我が国には、素材、機械、電機・電子、自動車、インフラ等、エネルギー環境分野のイノベーションを生み出すエコシステムが存在するが、イノベーションの仕組化やR&D機能の刷新が企業の課題。
- 競争力ある産業の業種を超えた連携が、革新的な技術・解決策を生み、社会的課題を解決。

新たな財やサービスを生み出すイノベーションのイメージ



産業界が直面する課題

- 様々な不確実性の中で、自らの産業が将来どうありたいかを描き、その実現のために、技術動向や経済・社会の変革の方向性など様々な要素を考慮し、各業界をとりまく課題を解決しながら、競争力を高めていくことが必要。
- 我が国の産業界は、革新的技術やサービスの創出とその経済・社会への普及を通じて、国内だけでなく、グローバルな削減に大きな役割を果たしうるポテンシャルを有している。

エネルギー

- 激変する競争環境
- 3E+Sの実現



素材

- 素材間競争
- サーキュラーエコノミー
- グローバルな過剰生産



自動車

- インテリジェント化
- エネルギー転換
- 死亡事故ゼロ



電機・電子・機械

- 低炭素なインフラづくり、ITシステム・ソリューション



■ ■ 業界

○ ○ 業界

□ □ 業界

▲ ▲ 業界

◆ ◆ 業界

● ● 業界

国内・自社の削減からグローバル・バリューチェーンでの削減へ

- 各企業が策定している長期ビジョンから見えてくるものは、
 - ① 製品やサービスの（国内での）生産段階における削減のみに着目するのではなく、製品ライフサイクル全体での削減、かつバリューチェーンを通じたグローバルでの削減であること。
 - ② 長期的なビジョンは、コミットメントやターゲットではなく「今後の方向性」であること。



コニカミノルタ株式会社

○エコビジョン2050

→ 製品ライフサイクルにおけるCO2を、2050年までに

2005年度比で **80%削減**

→ 環境価値の経営指標への組み込み

→ 技術やノウハウ提供によるグローバルな環境負荷低減

株式会社日立製作所

○日立環境イノベーション2050

→ バリューチェーンを通してCO2排出量 2050年度

80%削減（2010年度比）

→ 省エネルギーや生産効率向上等の社会システム・ソリューションの提供

日産自動車株式会社

○ゼロ・エミッションリーダーシップ

→ 業界を超えた連携等により、新車のCO2排出量を

2050年時点で2000年比 **90%削減**

○電動化と智能化による社会変革

→ Eネクス転換、クルマの使い方転換、死亡事故ゼロ等

株式会社小松製作所

○スマートコンストラクション

→ 建機本体の性能向上だけでなく、国内外の建設現場

にICTを組み込み **全体最適**を実現

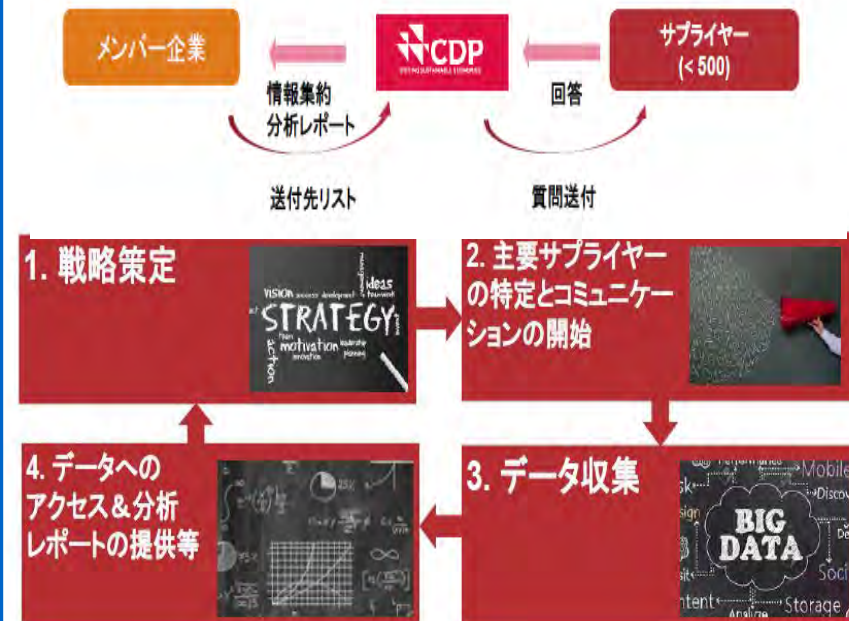
世界の動向（CDP サプライチェーンプログラム）

- **CDP**（企業の環境情報等を毎年収集・評価・公表する国際NPO）は、サプライヤーとバイヤーの交流を促すため、2008年にサプライチェーンプログラムを立ち上げた。現時点で、**グローバル企業89社が参加し、全体で約8,300社のサプライヤーが存在。**
- CDPが実施した2016年度調査によれば、報告のあったサプライヤーの排出削減活動による温室効果ガス削減量が、**4.34億t-CO2（フランスの年間排出量を超える量）**に達した。また、**サプライチェーンにおける排出量は、自社による排出量より4倍も多く**、サプライチェーンの削減は**大きなポテンシャルがある**と報告されている。

サプライチェーンプログラムの概要

- 参加企業：89社
参加する日本企業：JTI、ブリヂストン、花王、日産自動車、日東電工、大成建設、トヨタ自動車
- 総調達費用：2.7兆米ドル
- サプライヤー：約8,300社
- 2016年度調査の結果（回答サプライヤー数：4,366社）
 - 回答企業のうち、4分の3のサプライヤーが顕著な気候変動リスクを感じている。
 - 回答のあったサプライヤーが報告した温室効果ガス排出削減量は4.34億t-CO2に達した。
 - 自社のサプライヤーと連携して温室効果ガス排出量の削減に取り組んでいる企業は、回答企業の22%に留まる。
 - サプライチェーン全体の温室効果ガス排出量の目標値を定めている企業は、わずかに4%。

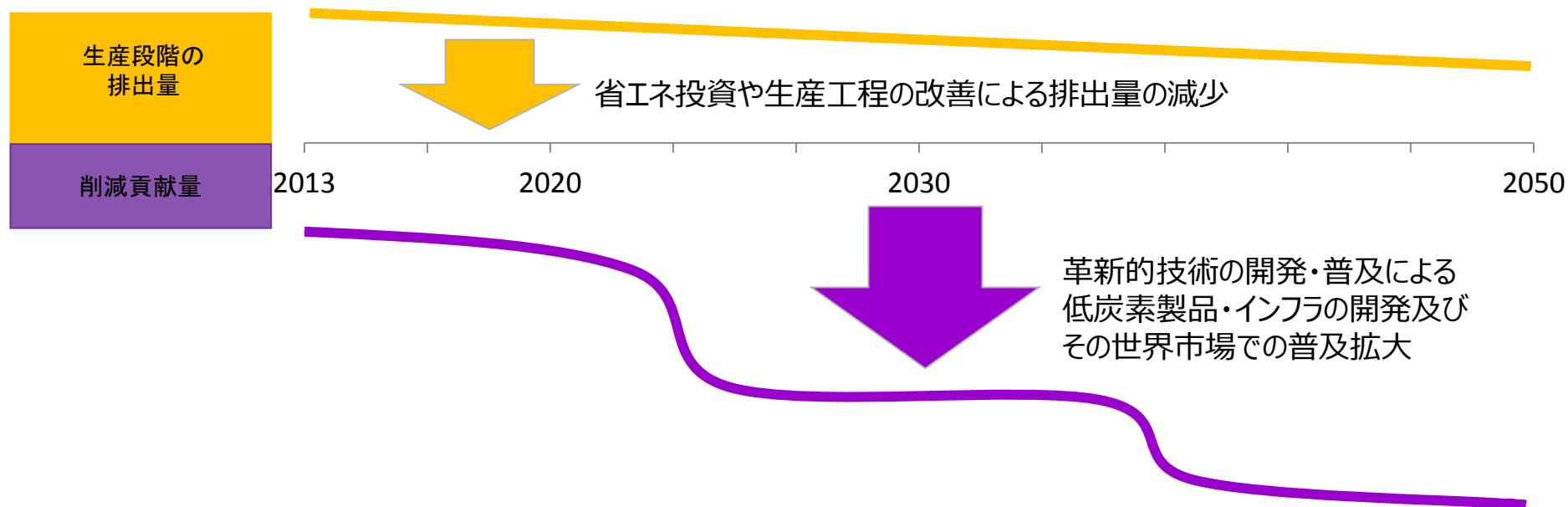
サプライチェーンプログラムの流れ



産業界の貢献（グローバル・バリューチェーンでの削減）

- 日本の産業界は、生産段階で既に世界トップクラスのエネルギー効率を実現。
- 製品ライフサイクルの中で、使用段階での排出量が最も多いことを踏まえると、日本の高機能素材や低炭素製品の国内外への普及により、製品やインフラの使用段階において、生産段階の排出量を大きく上回る削減を生み出すことが可能。
- 単に国内生産を輸入品に切り替えるだけでは、世界全体の排出量は減らない。世界全体の温室効果ガスの削減を、より迅速に進めていくためには、今後、製品ライフサイクルを俯瞰したグローバル・バリューチェーンでの削減に如何に貢献するかが鍵。

低炭素製品・インフラのライフサイクルを通じた削減貢献のイメージ



産業界のグローバル・バリューチェーンの取組（一例）

- 産業界は、「自主行動計画」「低炭素社会実行計画」に基づき、これまでも地球温暖化対策を着実に進めてきた。
- 各業種の取組は、国内・自社に閉じず、グローバルでバリューチェーンを通じた取組として、**産業界の貢献は、地球規模での削減へと拡大**している。



高機能素材の国内外普及
(日本化学工業協会)

低炭素社会実行計画の
「他部門貢献」「海外貢献」において、
各業種の取組は、拡大しつつある

高機能鋼材の利用拡大
(日本鉄鋼連盟)

省エネデバイス・機器・ソリューションの国内外展開
(電機・電子温暖化対策連絡会)

国内外での天然ガスシフト・燃料電池普及
(日本ガス協会)

次世代自動車の開発・実用化
(日本自動車工業会・日本自動車車体工業会)

エコガラスによるオフィス・住宅の冷暖房負荷低減
(板硝子協会)

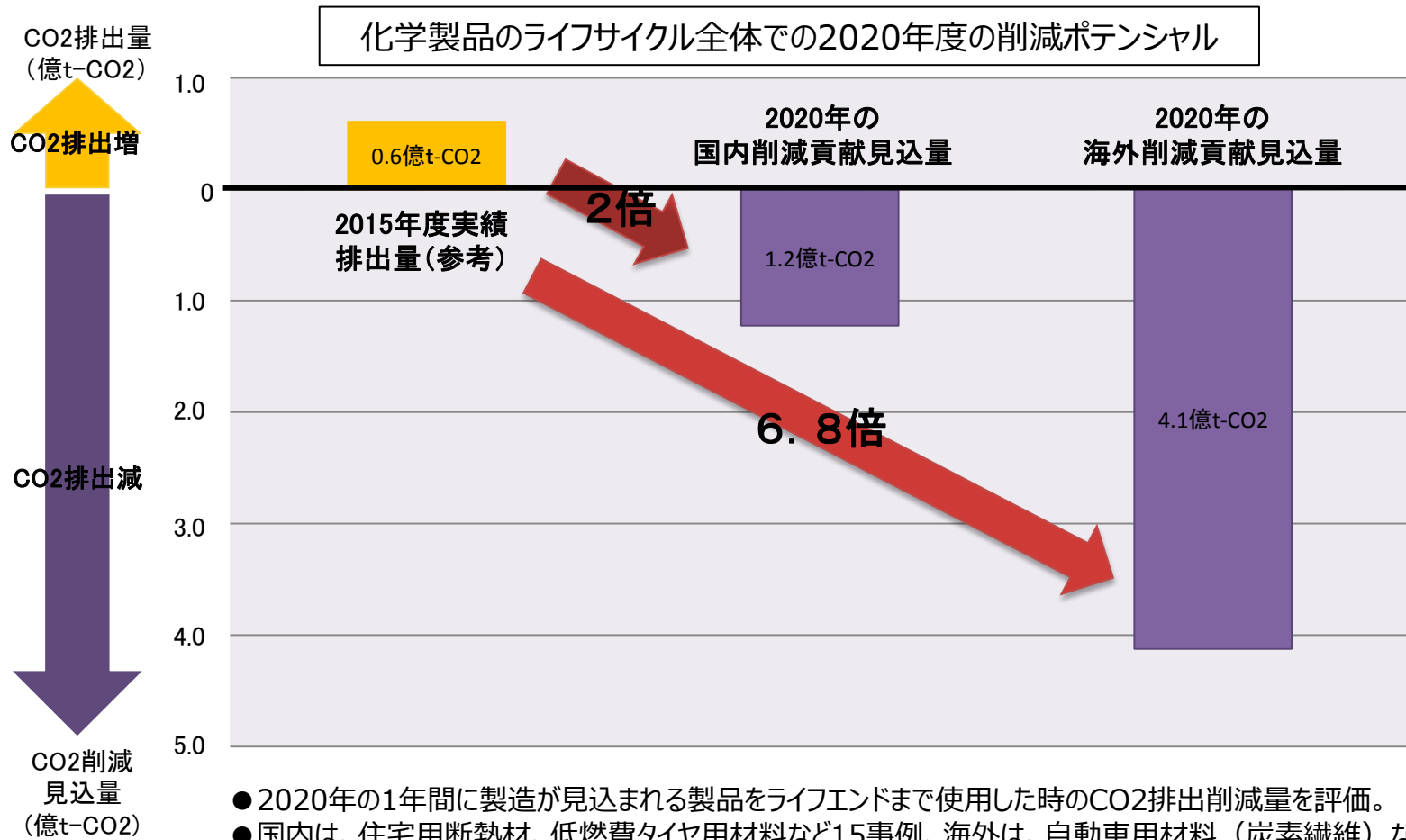
省エネ型建設機械の開発・実用化
(日本建設機械工業会)

コンクリート舗装の普及
(セメント協会)

国内外での植林
(日本製紙連合会)

産業界の貢献（化学業界の取組）

- 化学業界は、産業部門において国内第2位の排出量を占めるが、温室効果ガス削減に資する製品・技術を提供することにより、使用段階において、企業活動で排出する以上の削減に貢献。
- 原料採取から製造、使用、廃棄に至るライフサイクル全体で、化学製品の温室効果ガス排出削減貢献量を算定した結果、2020年度において国内外あわせて約5.3億の削減ポテンシャルがある。



<化学製品一例>

住宅用断熱材



低燃費タイヤ用材料



自動車用材料（炭素繊維）



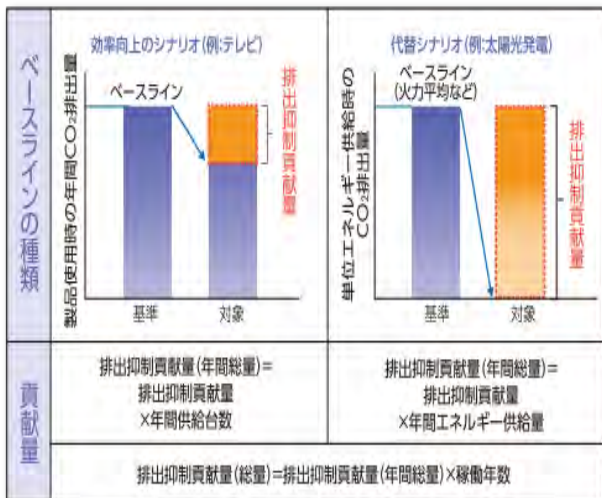
産業界の貢献（電機・電子業界の取組）

- 電機・電子業界は、低炭素化・省エネを実現するデバイス・機器やITソリューションの創出により、オフィス・住宅、発電部門などでの排出抑制に貢献。代表的な機器・サービスについては、排出抑制貢献量を定量化する算定方法論を策定。国際標準化も提案し、IEC規格として発行されている。
- IEAが試算する2030年度の断面で2℃を実現するシナリオ*なども参考に、世界全体で想定される将来の排出抑制ポテンシャル及び、日系企業による貢献(最大19億t-CO2程度)を推計している。

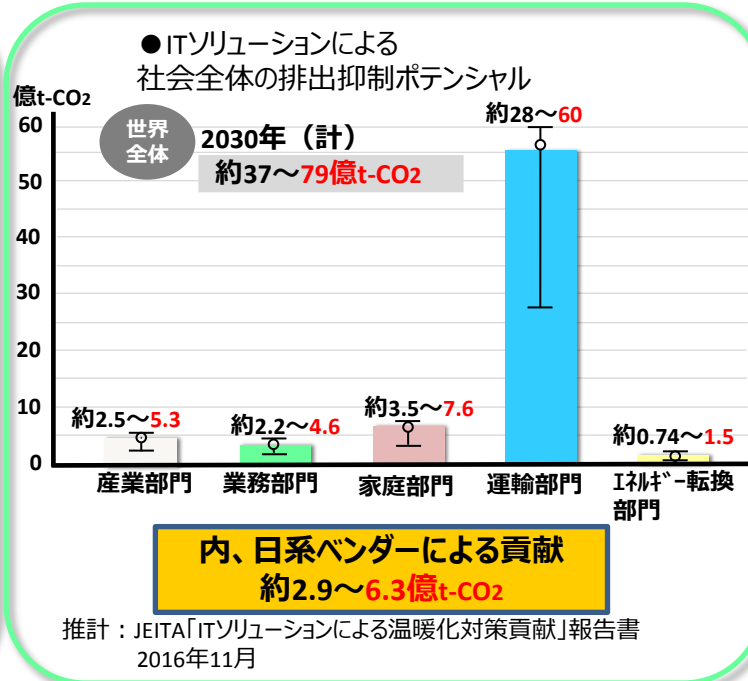
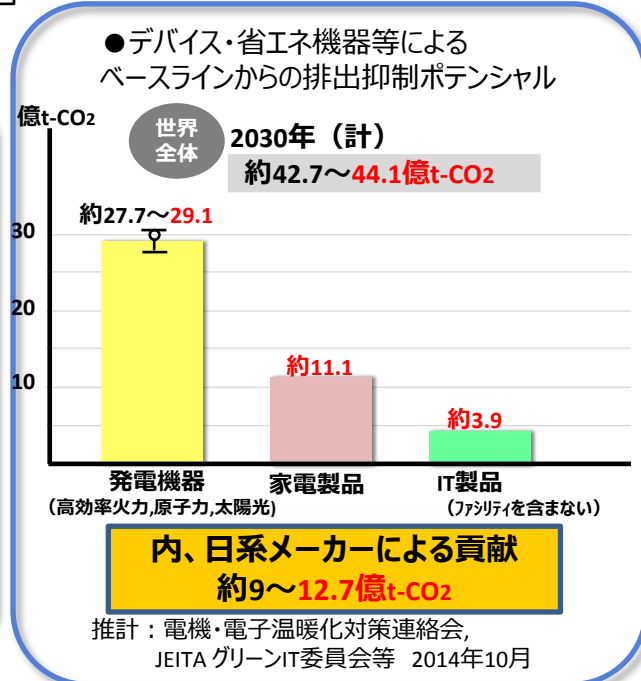
*IEAの試算では、原子力、再エネ及び発電高効率化やエンドユースのエネ効率改善に係る技術などで、世界全体で最大170億t規模の大幅なCO2削減が想定されている。
出典：IEA Energy Technology perspective 2015 “Scenarios & Strategies to 2050”

IEC 排出抑制貢献量評価方法
IEC TR 62726 (2014)

- ベースラインからの排出削減について、効率向上シナリオ、代替シナリオを想定



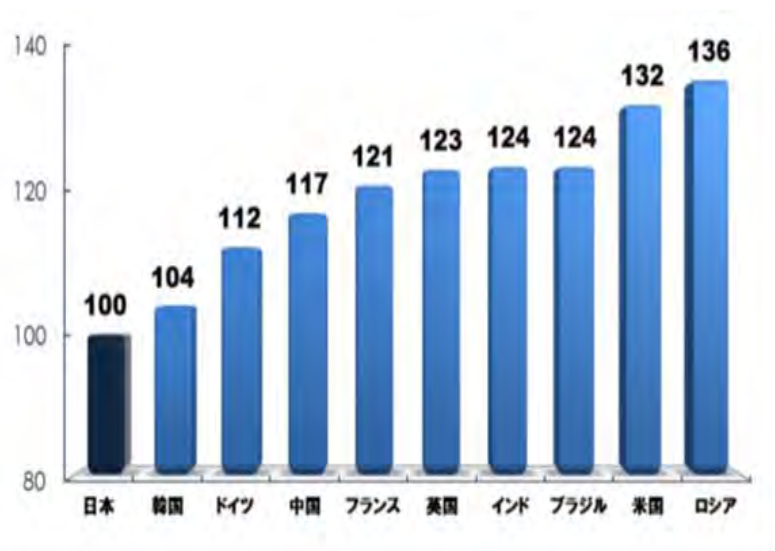
低炭素化・高効率の機器・サービス創出による2030年の排出抑制ポテンシャル



産業界の貢献（鉄鋼業界の取組）

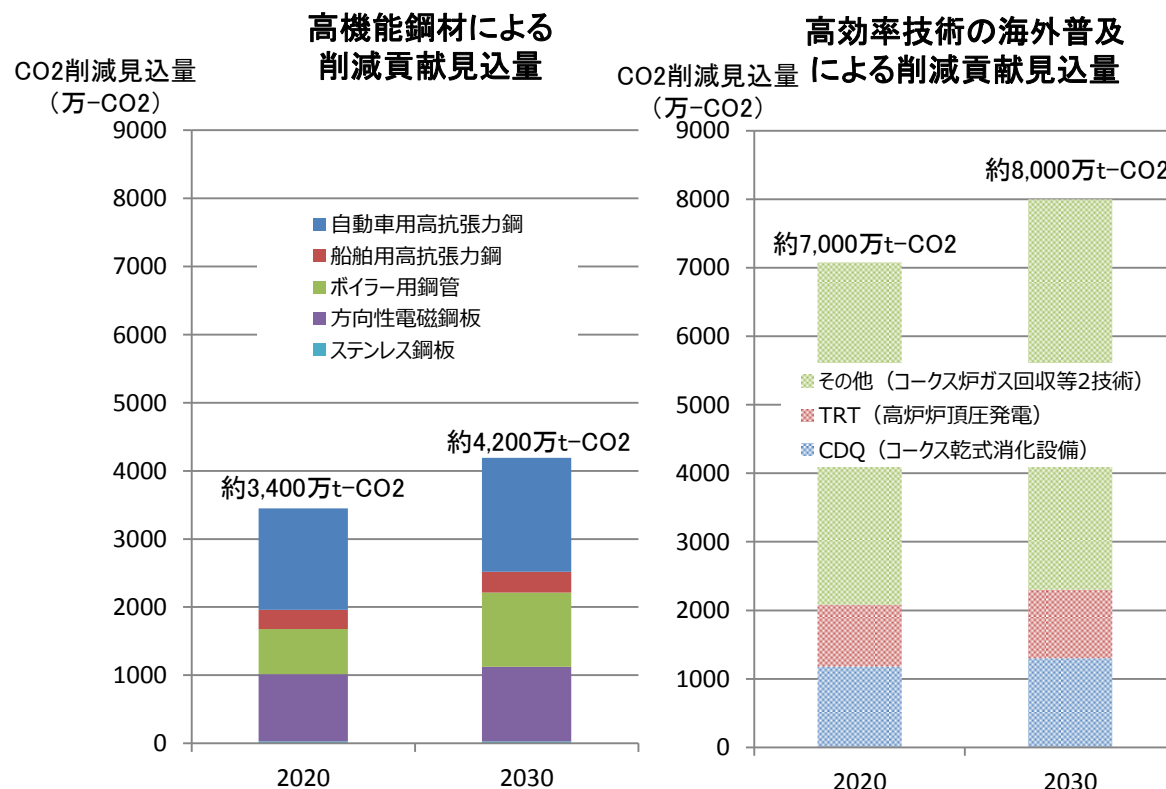
- 鉄鋼業界は、自動車や船舶向けの鋼板、ボイラー用の鋼管等を製造。製品の高機能化によりCO2排出増とはなるものの、軽量化・エネルギー効率向上などによる鋼材使用段階でのCO2排出抑制に寄与。これによる2030年度単年度断面の削減見込量は、約0.4億t-CO2。
- さらに、日本の鉄鋼業のエネルギー効率は世界で最も高く、技術普及による海外貢献も大きい。2030年度までの削減見込量は、約0.8億t-CO2と試算されている。

エネルギー効率の国際比較（2010年時点）



我が国鉄鋼業の高炉のエネルギー効率は、世界で最も高い（RITE）

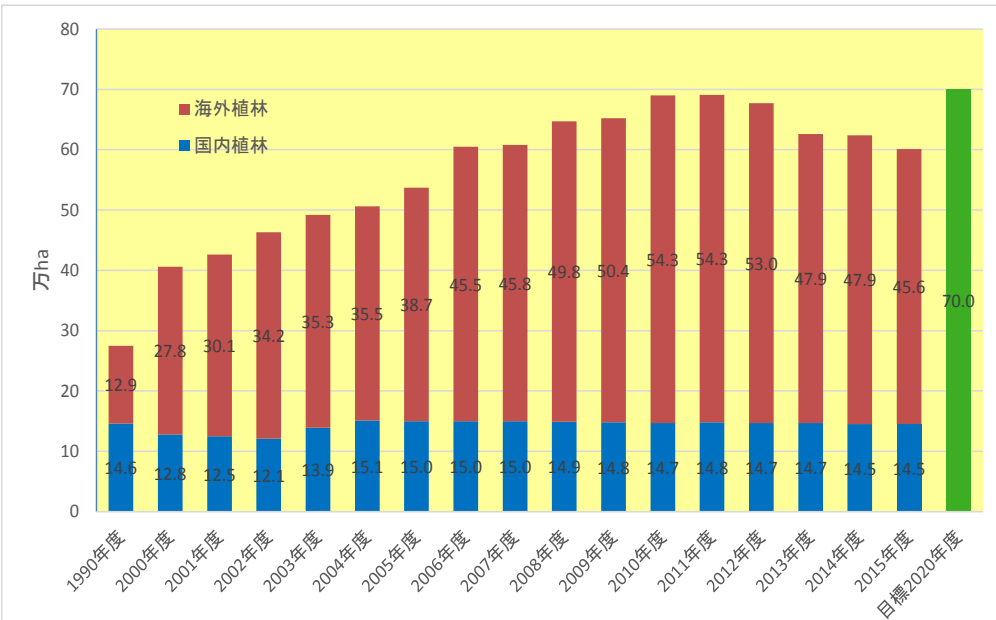
高機能鋼材と高効率設備等の海外移転による削減効果



産業界の貢献（製紙・セメント業界の取組）

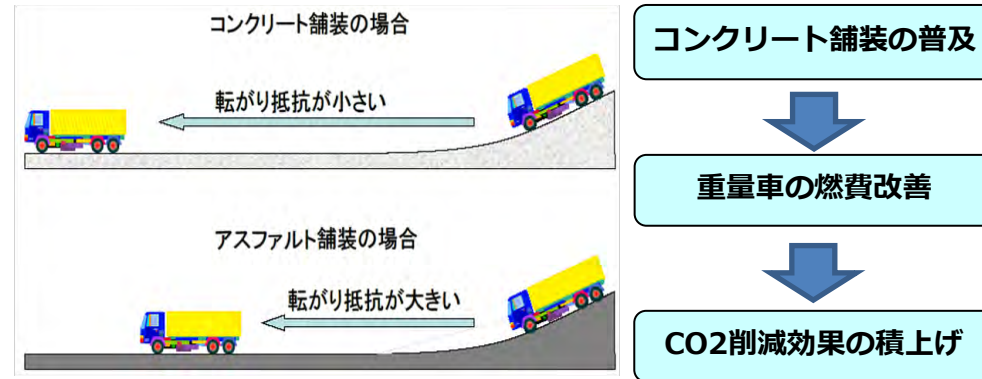
- 製紙業界は、国内外の植林面積を拡大することで、2030年度のCO2蓄積量（海外植林分）は、1.54億t-CO2に相当。
- セメント業界は、道路のコンクリート舗装による重量車の燃費向上や、他産業や自治体などから排出される廃棄物・副産物をセメント生産に有効利用し、廃棄物処分に伴う環境負荷を低減。

植林面積の推移（製紙業界）



2030年には、海外植林面積を80万haとすることが目標。植林された森林資源のCO2蓄積量は1.54億t-CO2となり、2015年度の製紙業のCO2排出量の8.6年分に相当。

コンクリート舗装における重量車の燃費向上によるCO2削減効果（セメント業界）



－ 削減量試算例 －

積載量を11tとし、100km走行した場合
 軽油の使用量：55.44 L CO₂排出量：143.1 kg
 （出典：平成18年3月29日 経済産業省告示第66号）
 この値をアスファルト舗装の場合と仮定し、削減量を試算
 【コンクリート舗装では】
 ⇒ 軽油の削減量：0.44～2.66 L
 ∴ CO₂排出量の削減量：**1.14～6.87 kg**

（出典）平成28年度産業構造審議会産業技術分科会地球環境小委員会製紙・板硝子・セメント等WG 資料4 日本製紙連合会フォローアップ調査票

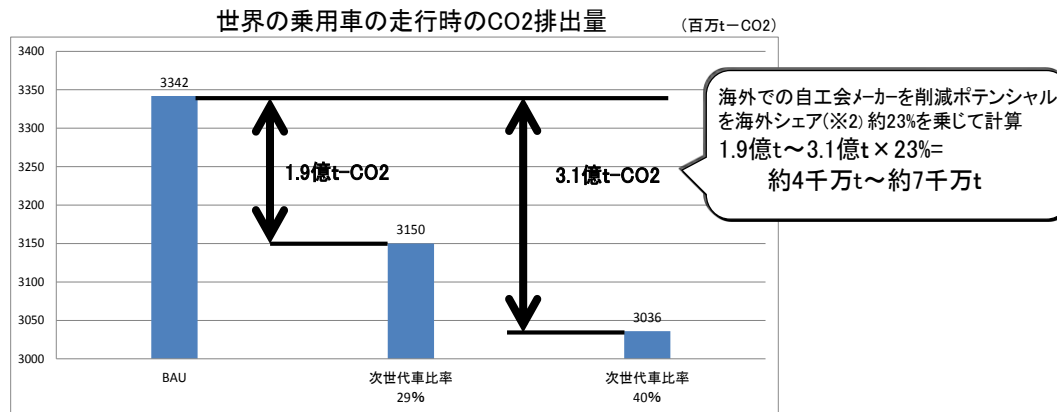
（出典）平成28年度産業構造審議会産業技術分科会地球環境小委員会製紙・板硝子・セメント等WG 資料5 セメント協会フォローアップ調査票

産業界の貢献（自動車業界の取組）

- 自動車業界は、自動車の燃費改善、次世代自動車の開発・実用化により運輸部門の排出削減に大きく貢献。今後も普及が見込まれる次世代自動車は、省エネに大きく寄与。
- 2030年度のCO2削減ポテンシャルは、国内で約0.2億t-CO2、海外で約0.4～0.7億t-CO2と試算。

次世代自動車の開発・実用化によるCO2削減ポテンシャル（海外）

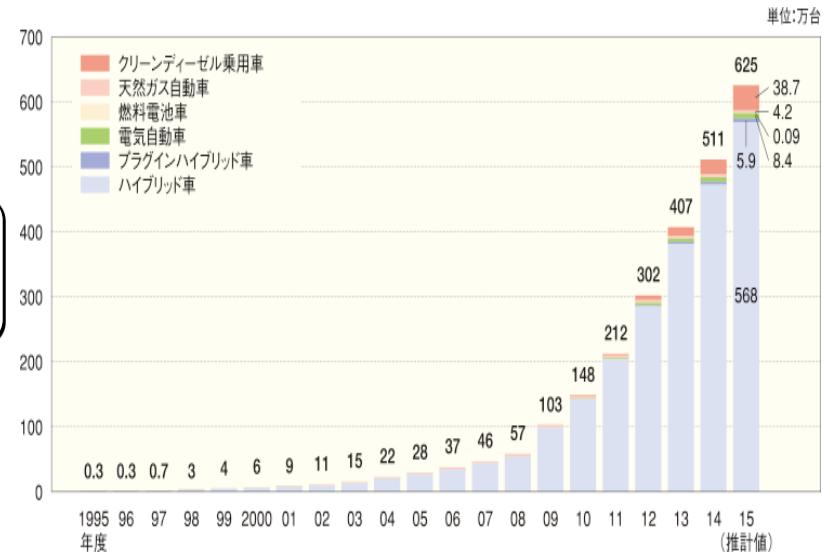
- ◆ IEEJ2050 (エネ研モデル) をベースに2030年の世界市場 (乗用車販売9,600万台) とした。
- ◆ IEAの海外市場と日本市場の比率を用いて、海外市場次世代車比率を40～29%おいた。



※1: BAU: パワートレイン比率を2005年に固定、各パワートレインの燃費は改善。
 ※2: 2009年～2013年度の5カ年平均。日本市場は除く。なお、世界市場の販売実績に欠損値があるため、生産シェアを使用。
 ※3: 電気の upstream 分は含まない。

海外市場における2030年自工会メーカーのCO2削減ポテンシャルは4千万～7千万t-CO2程度

次世代自動車の日本市場における普及台数の推移

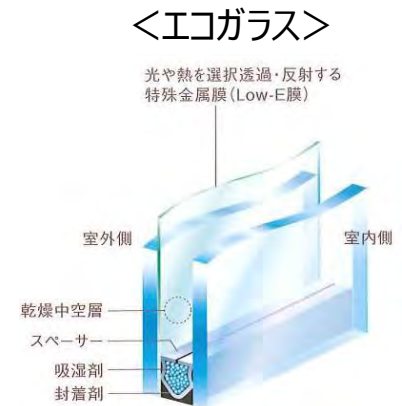
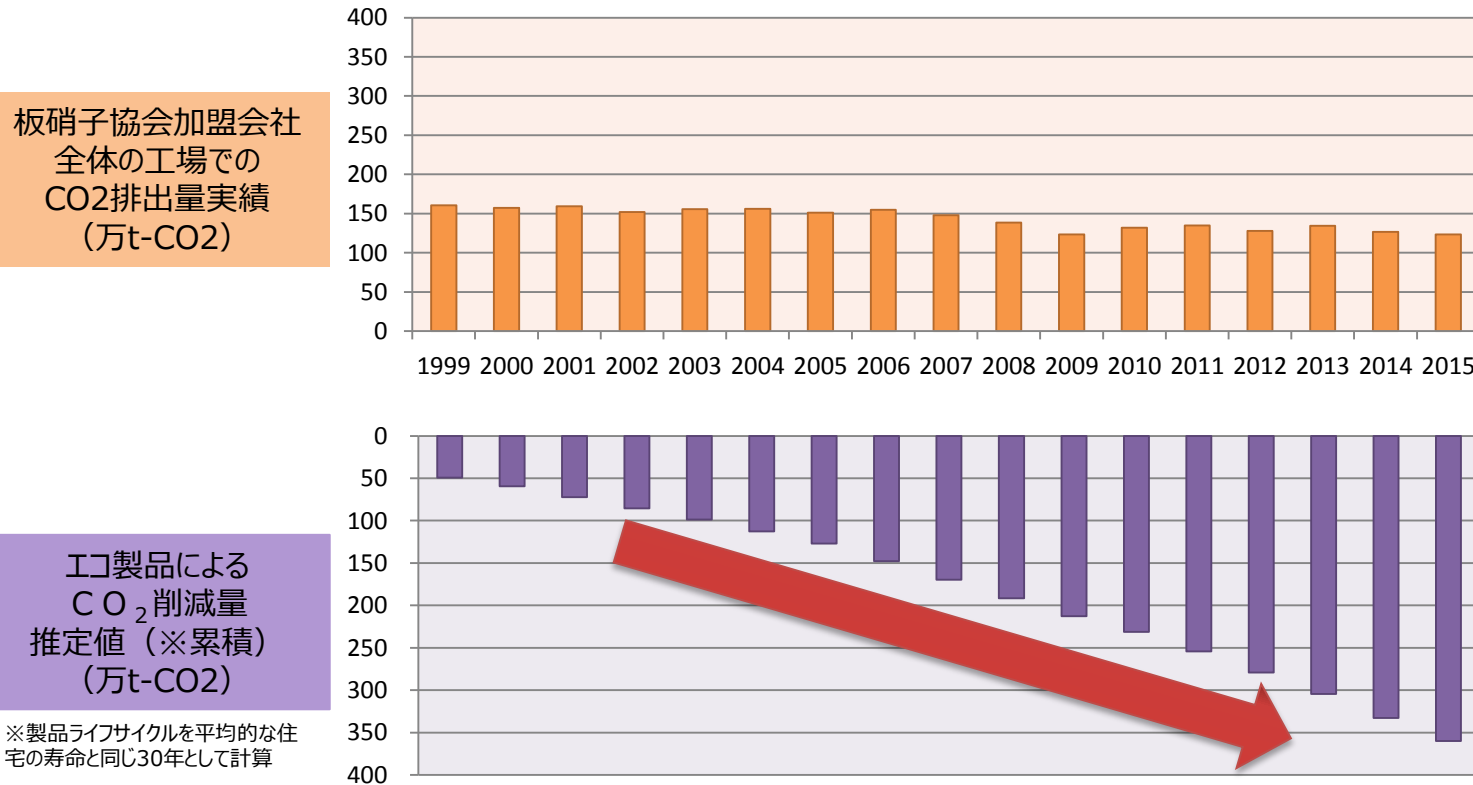


日本市場において、次世代自動車は年々増加し、2015年度（推計値）では625万台。自動車保有台数の約8.1%に過ぎないため、将来的には省エネに大きく寄与することが期待できる。

産業界の貢献（板硝子業界の取組）

- 板硝子業界が製造する複層ガラスやエコガラス（高断熱複層ガラス）が住宅に設置されると、その住宅の冷暖房負荷を低減することにより、使用段階でのCO2を削減。これらエコ製品の省エネ効果に伴うCO2削減量は、板ガラス製造に伴うCO2排出量を大きく上回る。
- 今後も広く普及が想定されるエコガラスは、ライフサイクルで見た時の削減ポテンシャルは大きい（現在の普及率は、戸建て：73.8%、共同住宅：16.6%）。

板硝子協会加盟会社全体の工場でのCO2排出量実績とエコ製品によるCO2削減量推定値（累積）



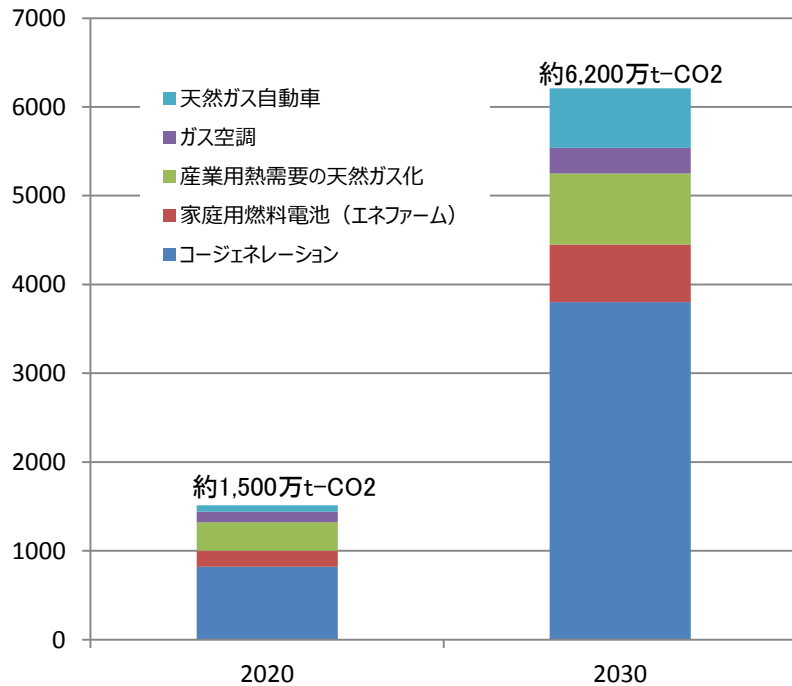
※製造時排出CO2は工業プロセス(原料起源)からの排出量も含む

産業界の貢献（都市ガス業界・建設機械業界の取組）

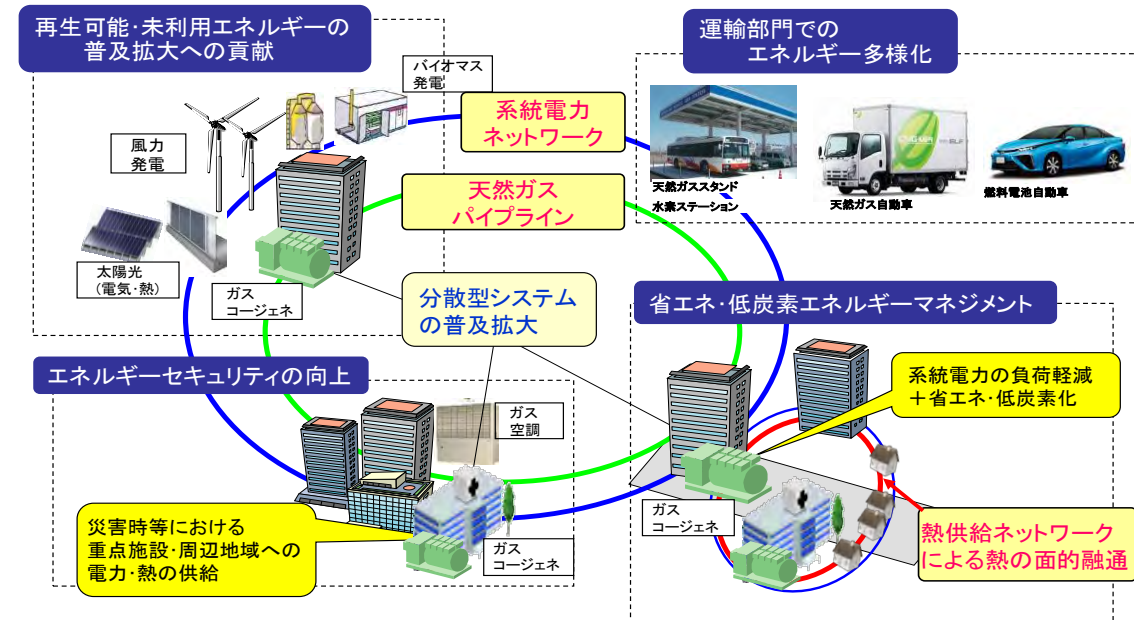
- 都市ガス業界は、天然ガスへの燃料転換や高効率ガス機器の普及等により、産業・業務・家庭部門での低炭素化に貢献。2030年度のCO2削減ポテンシャルは、2010年度比0.6億t-CO2程度。これは、2015年度の都市ガス製造時のCO2排出量（44.5万t-CO2）の139倍に相当。
- 建設機械業界は、省エネ型建設機械の開発と実用化により、2030年度に国内で約160万t-CO2の削減を見込んでいる。今後は、海外への省エネ型建設機器の海外輸出を推進するとともに、IoT等のテクノロジーの活用等により、さらなる削減へとつながる。

CO2削減見込量
(万-CO2)

都市ガス業界の高効率ガス機器等の普及による削減見込量



天然ガス・分散型エネルギーシステムを核としたスマートエネルギーネットワークの構築



(出典) 平成28年度産業構造審議会産業技術分科会地球環境小委員会資源・エネルギーWG 資料6 日本ガス協会フォローアップ調査票

(出典) 平成28年度産業構造審議会産業技術分科会地球環境小委員会電子・電機・産業機械等WG 資料7 日本建設機械協会フォローアップ調査票

(参考) サプライチェーンに着目したパナソニック株式会社の取組

- パナソニックは、購入先（サプライヤー）と一体となって「地球環境負荷削減」「コスト合理化」を目指し、ECO・VC(Value Creation)活動を展開。
- 独自の活動効果算出式を設定、国内外のサプライヤーから優れた技術・取組を募集し、特に優れた技術・取組を表彰。
- 中小企業のサプライヤーも多いことから、応募フォーマットを簡易化するなど、中小企業も参加しやすい仕組みをつくり、サプライチェーン全体で「クロスバリュー」を生み出す。

ECO・VC活動の範囲と取組実績の推移



(出典) パナソニック株式会社HPより抜粋

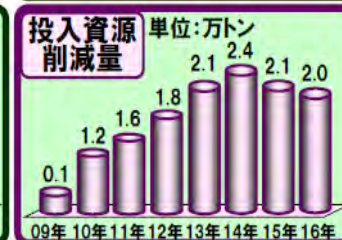
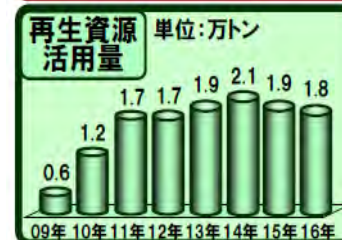
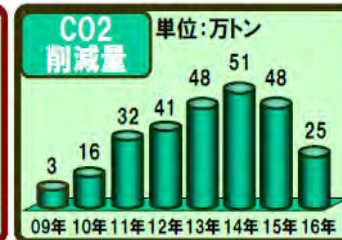
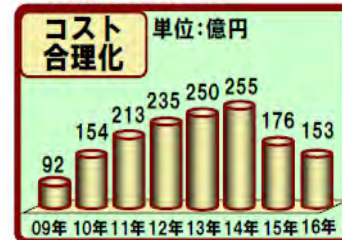
http://www.panasonic.com/jp/corporate/management/procurement/partner/contest/pdf/2017_ECOVC_PAG_J.pdf

個々の削減効果は小さいが、そのアイデアが生かされた場合に、そのインパクトは大きいものと考えられる。

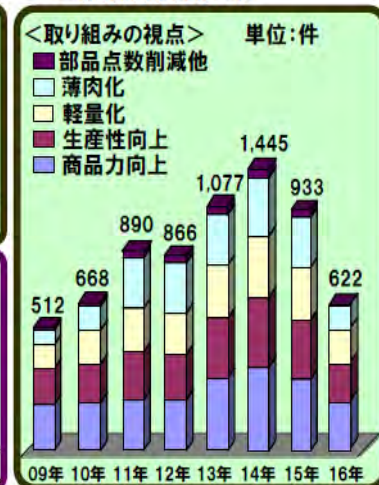
総括: コスト合理化 累計 1,428億円、提案件数 累計 7,013件

⇒14年度をピークに漸減・・・環境負荷削減実績減に比例してコスト合理化減。

削減実績推移



ご提案件数推移



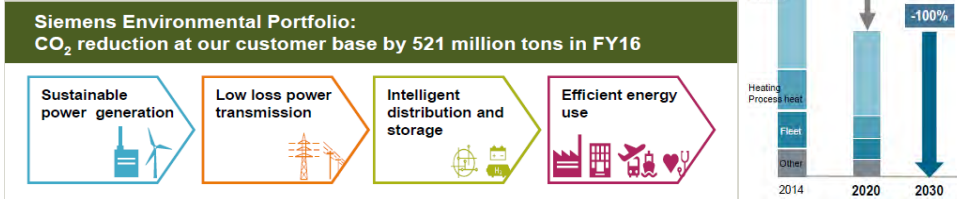
(参考) 業種横断的な取組事例

※各社へのヒアリング結果より経済産業省作成

シーメンス (SIEMENS) ⇒グローバルな展開

○2030年までに自社に関わる事業で排出と削減を0とするカーボンニュートラルを目指す。

○発電、モビリティ等の各分野で電気化・自動化・デジタル化を進め、温室効果ガス削減に貢献する製品・インフラの強化によりサプライチェーン全体での削減に取り組む。2016年度は521万t-CO2削減。



株式会社LIXIL住宅研究所

×本田技研工業株式会社×レモンガス株式会社

○家と自動車とエネルギーの融合

→消費エネルギーゼロを実現する超省エネルギー住宅。

→太陽光発電やガスエンジンコージェネレーションシステムで創った電気を、電気自動車に充電し、有事・停電時には、自動車から電気を給電する。車 = 「うごく電源」。将来的には燃料電池自動車と家をつなぐ。

○将来展望は、家で創るエネルギーを家で消費する「家産家消」を実現。



戸田建設株式会社×ヤマハ発動機株式会社

○水素燃料電池船の製造

→船の製造ノウハウを持つヤマハ発動機株式会社等の協力を得て実施。

→燃料となる水素は、戸田建設が施工した浮体式洋上風力発電施設の余剰電力を活用。

○今後の展開

→将来的には、小型漁船としての展開を想定し、CO₂を排出しないクリーンな漁業を目指す。



Jオイルミルズ×日産自動車株式会社

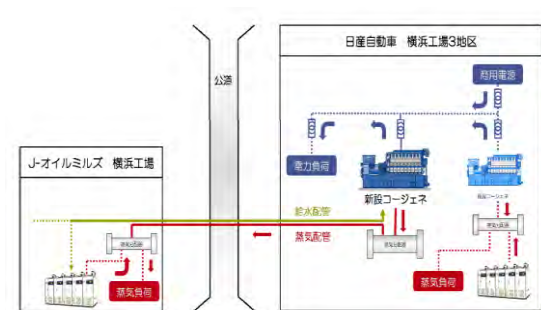
×東京ガスエンジニアリングソリューションズ株式会社

○異業種間連携によるエネルギー融通

→J-オイルミルズの横浜工場で、隣接する日産自動車横浜工場に新設されたコージェネレーションシステムから出る余剰の蒸気を有効利用。

○効果

→企業間のエネルギー連携により5,700t-CO₂/年の削減となり、地域（横浜市）全体の省エネにも貢献。



産業界の貢献と目指す方向性

- 鉄鋼、化学、電機・電子、自動車、都市ガス、電力、製紙の主要7業種について、グローバル・バリューチェーンでの取組による潜在的な削減貢献量を積み上げると、2030年度に約16億t-CO2以上となる。これは、「約束された市場」ではないが、「目指す価値のある市場」である。
 - － 我が国全体の排出量（2013年度は14.1億t-CO2）を超える地球全体の排出削減に貢献しうる。
 - － 各業種で前提条件や算定方法が異なることから、単純な足し上げは適当ではないことに留意。

主要業界の削減ポテンシャル試算（2020年及び2030年）

主体	グローバル・バリューチェーンでの取組	主な特徴・効果	削減ポテンシャル	
			2020年	2030年
日本鉄鋼連盟	高機能鋼材の利用拡大	自動車・船舶等の軽量化、発電効率改善	約0.3億t-CO2	約0.4億t-CO2
	高効率技術の海外普及	生産段階の省エネ・低炭素化	約0.7億t-CO2	約0.8億t-CO2
日本化学工業協会	高機能素材の普及	住宅断熱材、自動車・航空機の軽量化	約5.3億t-CO2	—
電機・電子 温暖化対策連絡会	省エネ機器等の展開	オフィス・住宅、鉄道、発電など システム全体の省エネ・低炭素化	—	約9.0～12.7億t-CO2
	ITソリューションの提供		—	約2.9～6.3億t-CO2
日本自動車工業会・ 日本自動車車体工業会	次世代自動車の 開発・実用化	次世代自動車の普及、燃費改善	約0.2億t-CO2	約0.6～0.9億t-CO2
日本ガス協会	天然ガスシフト・ 熱の総合利用	コージェネ・燃料電池・工業炉等による 需要側の省エネ・低炭素化	約0.2億t-CO2	約0.6億t-CO2
電気事業 低炭素社会協議会	石炭火力発電所の 運用補修改善	発電設備の熱効率の維持・向上	約2.3億t-CO2	—
日本製紙連合会	植林	CO2吸収源の造成	約1.4億t-CO2	約1.5億t-CO2

(参考) 約10億t-CO2 以上 約16億t-CO2 以上

※各業種の低炭素社会実行計画に記載されている取組をもとに、経済産業省にて作成。

※参考として記載した値は、すでに定量化を行っている業界のみの足し上げであるため、産業界全体の削減ポテンシャルを示したものではない。

※各業種で前提条件や算定方法が異なり、業種間のダブルカウントがありうる。

「国際貢献・ライフサイクル思考*1」

- 正確に計測できるものに限らず、本質的な排出削減につながる取組を進めることが重要 -

• 国際貢献やライフサイクル思考に基づく削減貢献に対しては以下の指摘がある。

- ①削減量の計測
- ②計測された削減量の移転・按分の有無
- ③業種間の削減量のダブルカウントの懸念

• 現時点で解決できる課題もある一方で、今後の検討課題として残るものもある。

＜課題への対応関係＞

- ① → IoT技術の適用などにより、従来難しかった削減量の把握が可能となる一方で、製品の使用年数や将来の電源構成等、一定の前提を置くことが必要なものもある。
 - ② → 削減量のクレジット化*3による移転は行わず全て相手国の削減量とカウントし、支援国の貢献はインベントリ上の削減量とは別の「削減貢献量」と整理。
 - ③ → 高機能素材と当該素材が組み込まれた最終製品の間での削減量の重複など、業種間でのダブルカウントが一部発生し得る。
- しかしながら、途上国をはじめ高効率な製品・インフラが十分に行き渡っていない国は多く、**我が国の高性能製品・インフラには大きなビジネスチャンスと世界全体の排出削減に対する大きな貢献のポテンシャル**がある。
- また、**ある国・地域の排出量を決定するのは、当該年に購入・設置された製品・インフラ等だけでなく、これまでのストックも含めた効率性**であり、ライフサイクル思考での削減は非常に重要な概念。*2
- これらの点を踏まえると、**実効的な地球温暖化対策のためには、正確に計測できるものに限らず、本質的な排出削減につながる取組を進めることが重要**であり、**国際貢献・ライフサイクル思考は、ビジネスと地球温暖化対策を両立する鍵となる概念**。

*1 高性能（高効率）製品・インフラ・技術等の国内外への普及によるグローバル・バリューチェーンを通じた削減により、世界全体の排出削減に貢献していく考え方

*2 EUを中心としたサーキュラーエコノミー（循環型経済）の提唱やCDPによるサプライヤーとバイヤーの交流を促すプログラムの立ち上げなど、国際的にもライフサイクル思考での取組の重要性に対する認識が広まってきている

*3 京都議定書において導入されたCDMでは、計測の正確さを追求するあまり、計測手法の作成・承認プロセスが長期化し、使いづらい制度となった結果、効果的な削減にはつながらなかった。 ※CDM：クリーン開発メカニズム。京都議定書において導入された国境を越えた削減を促す仕組み（京都メカニズム）の1つ

国内投資拡大タスクフォースの開催実績

開催実績・プレゼンター

- | | | |
|-----|-----------|---|
| 第1回 | 8月22日(月) | キックオフ(自由討議) |
| 第2回 | 9月13日(火) | 産業界の取組①
みずほ銀行産業調査部 宮下様
PwCサステナビリティ合同会社 三橋様
博報堂生活総合研究所 石寺様
大阪ガス行動観察研究所 松波様 |
| 第3回 | 9月26日(月) | 産業界の取組②
日産自動車 朝日様
小松製作所 出浦様
コニカミノルタ 高橋様
日立製作所 高橋様 |
| 第4回 | 10月13日(木) | 金融・投資&カーボンプライシング①
日本エネルギー経済研究所 小川様
三菱UFJリサーチ&コンサルティング 奥野様 |
| 第5回 | 10月27日(木) | 金融・投資&カーボンプライシング②
東京大学公共政策大学院 有馬様
東京海上ホールディングス 長村様
フィデリティ投信 三瓶様 |
| 第6回 | 12月7日(水) | 中間整理 |
| 第7回 | 1月31日(火) | 産業界の取組等
日本化学工業協会 春山様
日本エネルギー経済研究所 小川様 |
| 第8回 | 3月17日(金) | 調査・ヒアリング結果の報告、最終整理
日本エネルギー経済研究所 金様、渡辺様
三菱UFJリサーチ&コンサルティング 奥野様 |

委員

- | | |
|-------|-----------------------------|
| 秋元 圭吾 | 地球環境産業技術研究所
システム研究Gリーダー |
| 遠藤 典子 | 慶應義塾大学大学院政策
・メディア研究科特任教授 |
| 大橋 弘 | 東京大学大学院
経済学研究科 教授 |
| 工藤 拓毅 | 日本エネルギー経済研究所
研究理事 |
| 栗山 浩一 | 京都大学 農学研究科
生物資源経済学 教授 |
| 杉山 大志 | キャノングローバル戦略研究所
上席研究員 |
| 手塚 宏之 | 日本鉄鋼連盟
エネルギー技術委員長 |

オブザーバー

- | | |
|--------|-------------------------|
| 池田 三知子 | 日本経済団体連合会
環境エネルギー本部長 |
| 市川 晶久 | 日本商工会議所
産業政策第二部副部長 |