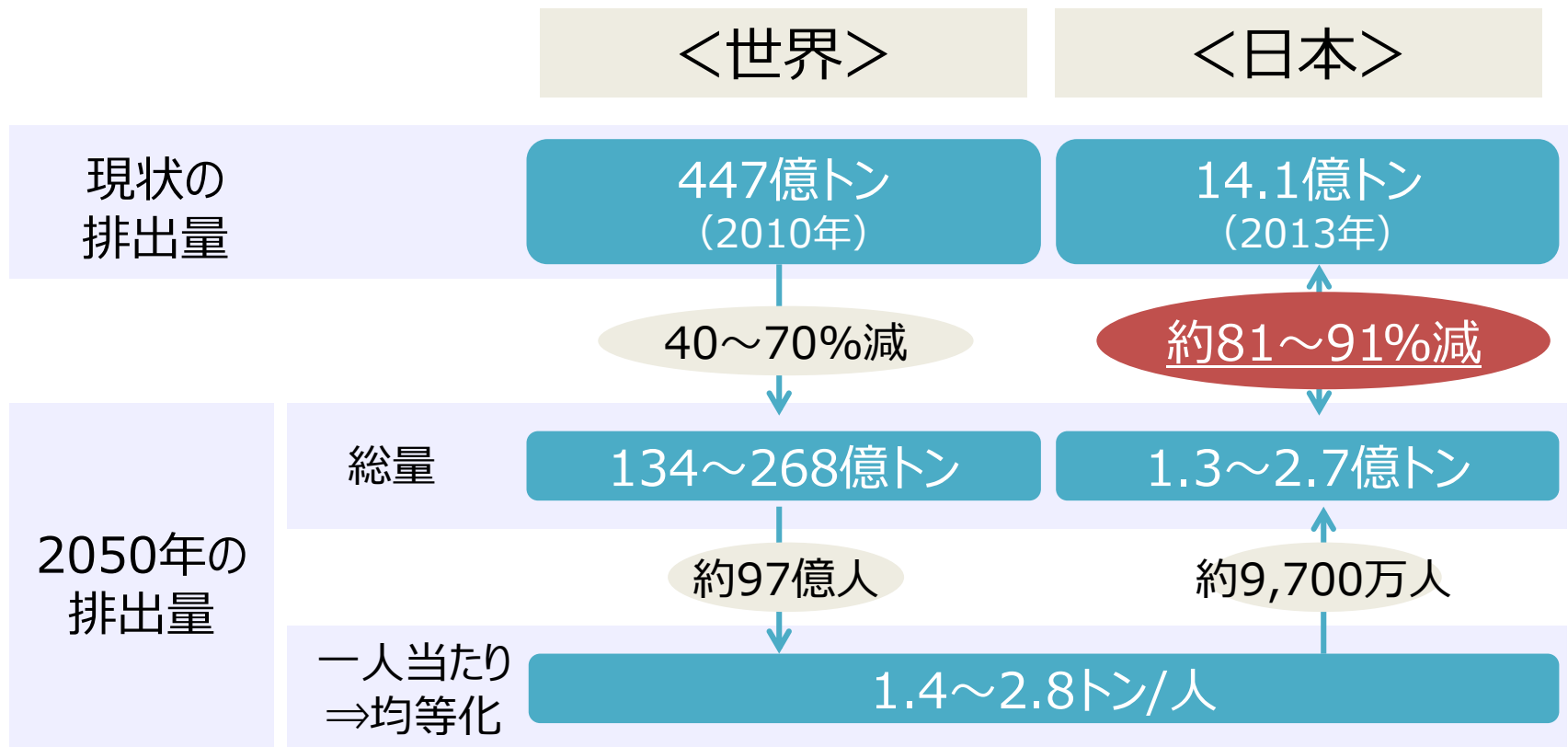


カーボンプライシングの意義

一人当たり排出量均等化の場合の必要削減量

- 世界全体の人為起源の温室効果ガス排出量を2050年までに2010年比40～70%削減※する場合、世界全体での一人当たり年間排出量は1.4～2.8トン。(※2015年G7エルマウサミットで合意)
- 2050年の我が国の人口を9700万人と仮定すると、排出総量は1.3～2.7億トンとなり、2013年度比約81～91%減となる。



※1 世界の人口は国連「World Population Prospects, the 2015 Revision」より。日本の人口は社人研「日本の将来推計人口（平成24年1月推計）」より

※2 世界のGHG排出量はIEA「CO2 emissions from fuel combustion 2015」より（CO2-otherを除く）。

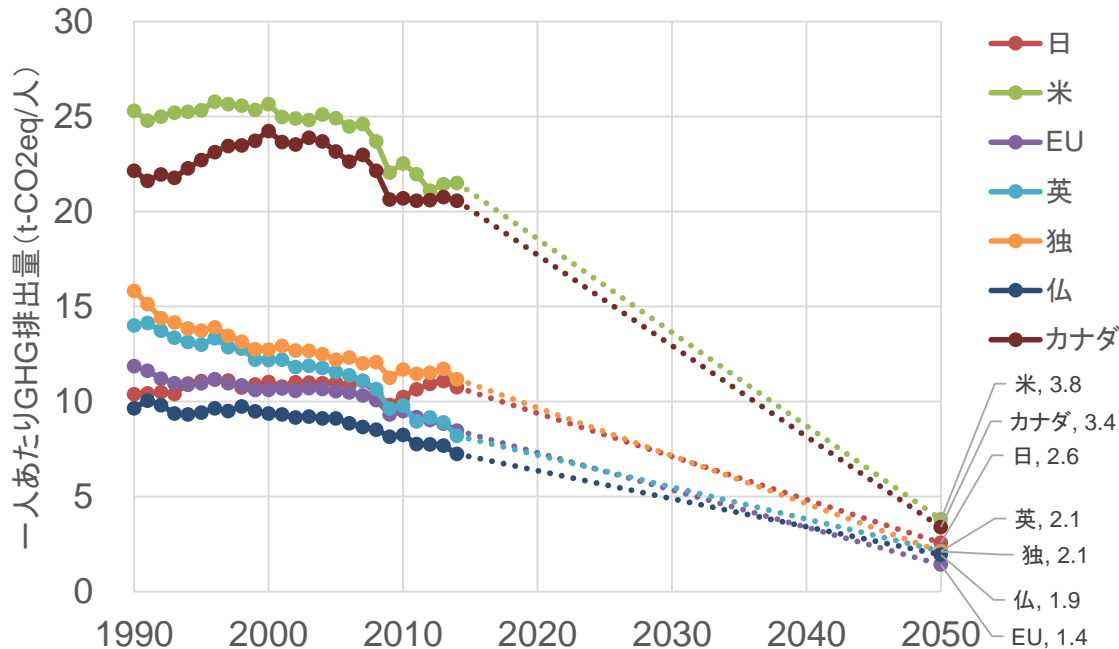
日本のGHG排出量は温室効果ガスインベントリオフィス「日本の温室効果ガス排出量データ（1990～2014年度確報値）」より。

世界のGHG排出量はIPCC SAR、日本はIPCC AR4のGWPIに基づく。

各国の2050年目標と一人当たりGHG排出量の比較（2050年）

- 各国とも2050年までに温室効果ガスの大幅な排出削減を目指している。
- 各国の2050年の温室効果ガス削減目標をベースとして、一人当たりGHG排出量を算定すると以下のとおり。

【国別の一人あたりGHG排出量】



【国別の2050年目標】

国・地域	2050年目標
米国	80%以上削減(2005年比)
ドイツ	80~95%削減(90年比)
カナダ	80%削減(2005年比)
メキシコ	50%削減 (2000年比)
フランス	4分の1に削減(90年比)
英国	80%以上削減(90年比)
EU	80-95%削減 (90年比)

GHG排出量実績：UNFCCC、GHG total without LULUCFの値。

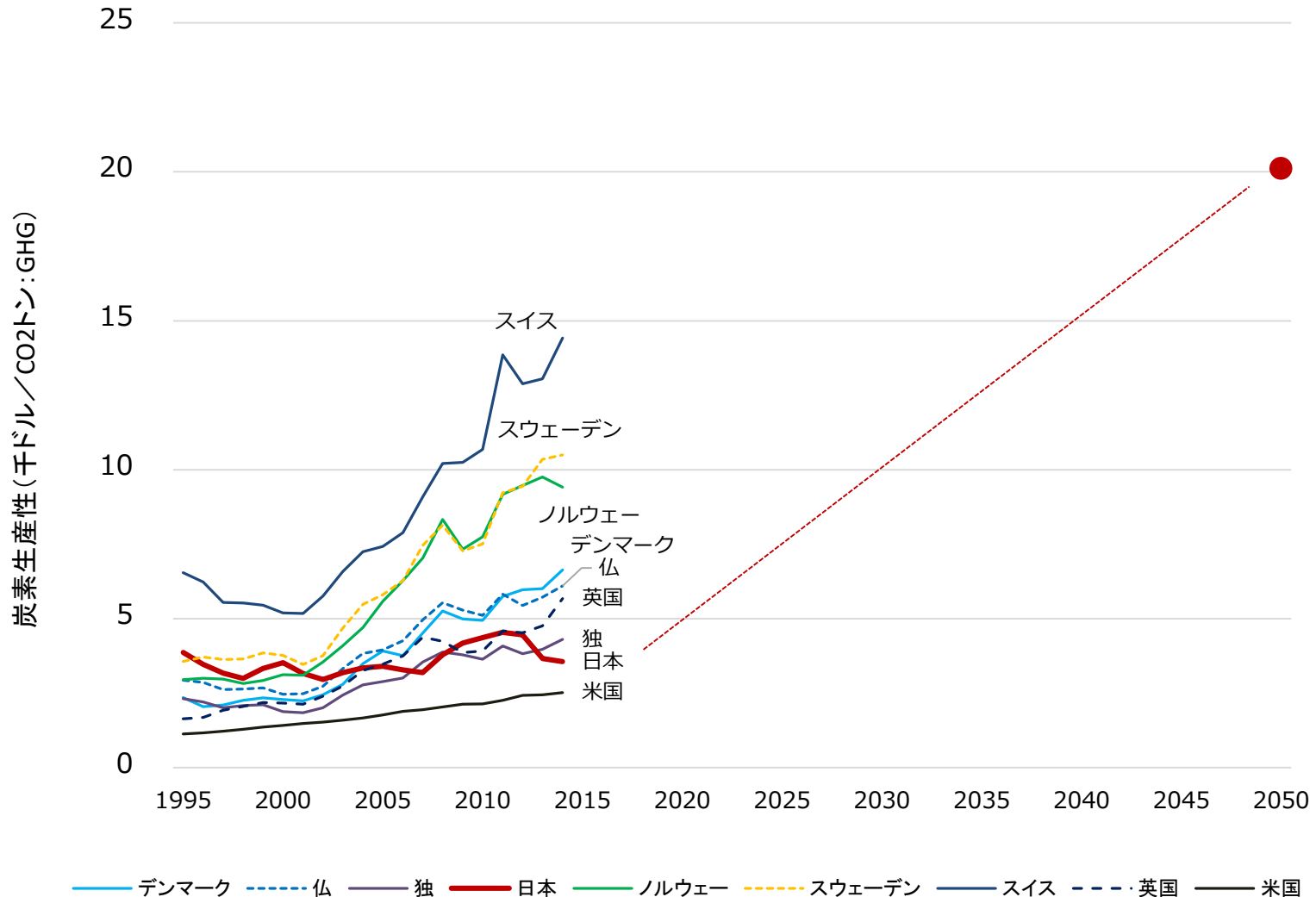
2050年削減量：日本80%減（13年比）、米80%減（05年比）、EU80-95%（90年比）（グラフ上の値は87.5%減の場合）、英80%減（90年比）、独80-95%（90年比）（グラフ上の値は87.5%減の場合）、仏75%減（90年比）、カナダ80%減（05年比）

人口：UN, World Population Prospects: The 2015 Revisionより。日本は、経済財政諮問会議専門調査会「選択する未来委員会」委員会報告書における人口安定ケースを参考として、国連推計の2015年人口を基に試算。

炭素生産性の将来水準

- 我が国の2050年の炭素生産性（GDP／CO2排出量）は、名目GDP600兆円以上（現状の約1.2倍）、温室効果ガス80%削減を目指すことから、現状より6倍以上の水準を目指す必要。

炭素生産性推移（当該年為替名目GDPベース）



排出削減のための政策的手法

施策手法		概要（第4次環境基本計画より抜粋）	主なメリット	主なデメリット
規制的手法	直接規制的手法	<ul style="list-style-type: none"> 法令によって社会全体として達成すべき一定の目標と遵守事項を示し、統制的手段を用いて達成しようとする手法 	<ul style="list-style-type: none"> 必要な行為を具体的に指示することとなり、明確性がある。 短期間で望ましい状態を実現できるという確実性がある場合が多い。 	<ul style="list-style-type: none"> 各主体によって削減コストが異なることが無視され、社会的費用が浪費される。 削減や技術開発に対し継続的なインセンティブが与えられない。
	枠組規制的手法	<ul style="list-style-type: none"> 目標を提示してその達成を義務づけ、又は一定の手順や手続を踏むことを義務づけることなどによって規制の目的を達成しようとする手法 	<ul style="list-style-type: none"> 定量的な目標や具体的遵守事項の明確化が困難な場合等に、規制対象者の創意工夫を活用。 	<ul style="list-style-type: none"> 未達成の場合のペナルティや情報公開が不明確な場合、取組誘因を弱めたり、努力した者が不公平感を抱く。
経済的手法		<ul style="list-style-type: none"> 市場メカニズムを前提とし、経済的インセンティブの付与を介して各主体の経済合理性に沿った行動を誘導することによって政策目的を達成しようとする手法 	<ul style="list-style-type: none"> 社会全体として最小のコストで削減できる（社会的費用の低減）。 削減や技術開発に対し継続的なインセンティブが与えられる。 規制が困難な多数の主体に対して、市場価格の変化等を通じて有効に働きかけることが可能。 	<ul style="list-style-type: none"> 各主体がどのような行動をとるか正確な予測が困難。 経済的手法に含まれるそれぞれ的手段（税、排出量取引制度、賦課金等）により、デメリットは異なる。
自主的取組手法		<ul style="list-style-type: none"> 事業者などが自らの行動に一定の努力目標を設けて対策を実施するという取組によって政策目的を達成しようとする手法 	<ul style="list-style-type: none"> 自らの取組について詳細な情報を持つ事業者が選択的かつ費用効率的な対応を行うことができる。 実施者が自ら取組を決定するため、導入が容易。 	<ul style="list-style-type: none"> 強制力・拘束力が弱く、履行の確保が担保されない。 取組に参加しないアウトサイダーがフリーライドして利益を得る不公平性がある（フリーライダーの発生）。
情報的手法		<ul style="list-style-type: none"> 環境保全活動に積極的な事業者や環境負荷の少ない製品などを、投資や購入等に際して選択できるように、事業活動や製品・サービスに関して、環境負荷などに関する情報の開示と提供を進める手法 	<ul style="list-style-type: none"> 製品・サービスの提供者も含めた各主体の環境配慮を促進していく上で効果が期待される。 	<ul style="list-style-type: none"> 広く国民・消費者・事業者の行動を促すことができ、社会経済の仕組みそのものを低炭素型に替えていく効果はあるが、必要な削減が行われる確実性はない。
手続的手法		<ul style="list-style-type: none"> 各主体の意思決定過程に、環境配慮のための判断を行う手続と環境配慮に際しての判断基準を組み込んでいく手法 	<ul style="list-style-type: none"> 各主体の行動への環境配慮を織り込んでいく上で効果が期待される。 	<ul style="list-style-type: none"> これのみでは、結果として環境負荷が低減することを保証するものではない。

経済的手法

- 市場メカニズムを前提とし、経済的インセンティブの付与を介して各主体の経済合理性に沿った行動を誘導することによって政策目的を達成しようとする手法である「経済的手法」。
- 補助金、税制優遇による財政的支援、課税等による経済的負担を課す方法、排出量取引、固定価格買取制度等がある。直接規制や枠組規制を執行することが困難な多数の主体に対して、市場価格の変化等を通じて環境負荷の低減に有効に働きかける効果がある。
(第四次環境基本計画（平成24年4月27日閣議決定）より)

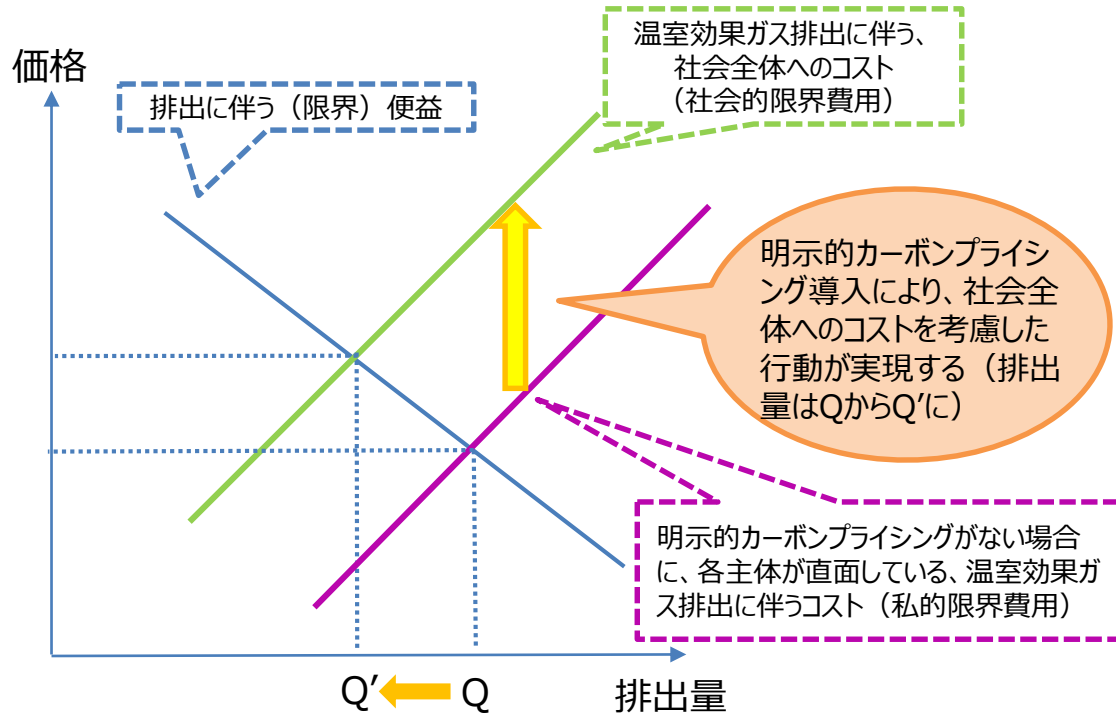
地球温暖化対策における経済的手法

経済的手法	概要	特徴
補助金、税制優遇	特定の製品、施設等に関する補助金、税制優遇ほか。	補助や税制優遇等の対象となる設備や製品等の導入が進展することが期待される。 削減量に着目した措置であれば、一層の排出削減への経済的インセンティブを与える。
エネルギー課税	化石燃料等に対する課税。	広く燃料に課税することで、エネルギーの消費パターンに影響し、結果として化石燃料の相対価格に影響。
炭素税	温室効果ガス排出量に応じた課税。	<u>温室効果ガス排出量に応じた価格付け。</u> 幅広い排出主体に対して負担を求めることができる。
排出量取引	排出者の一定の期間における温室効果ガス排出量の限度を定めるとともに、他の排出者との取引を認める。	<u>温室効果ガス排出量に応じた価格付け。</u> 制度対象者について、総量削減を費用効率的な形で確実に実現。
固定価格買取制度	電気事業者に、一定の価格・期間・条件で再生可能エネルギー由来の電気を買い取ることを義務付け。	再生可能エネルギー導入時にかかる投資コストの回収期間が短縮され、確実な導入促進がなされる。

明示的カーボンプライシング①

- 明示的カーボンプライシングは、温室効果ガスに対して、その排出量に比例した価格を付ける施策である。
- 明示的カーボンプライシングによって、**温室効果ガス排出量に応じた費用負担**が発生することで、**温室効果ガス排出に伴う社会的費用を「見える化」**することが可能となる。
- 各主体の経済合理性を前提とすれば、**価格シグナルに対して安価な排出削減策から選択されるため、経済全体で費用効率的に温室効果ガスを削減できる(右図)。**

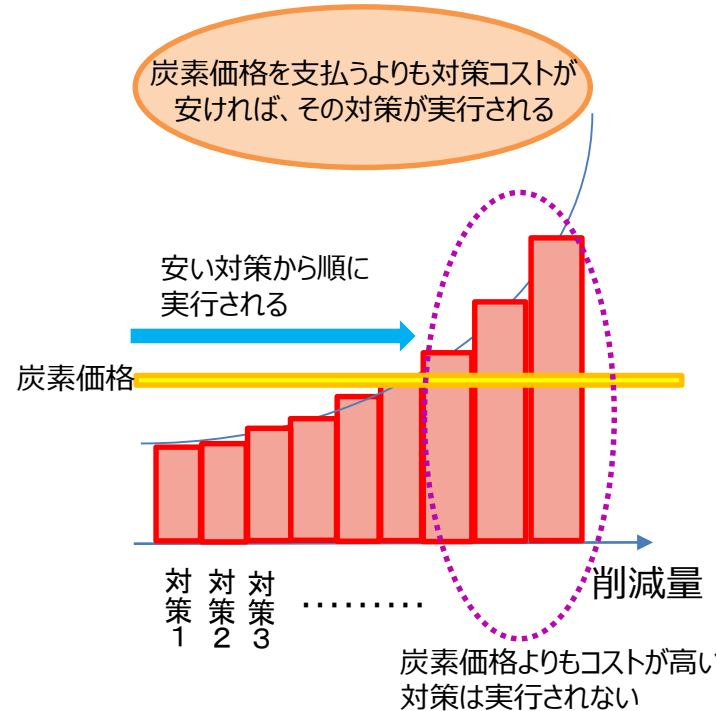
明示的カーボンプライシングによる「見える化」のイメージ



市場で認識されていない、化石燃料使用に伴う社会全体へのコスト

化石燃料価格(本体価格等)
= 私的費用

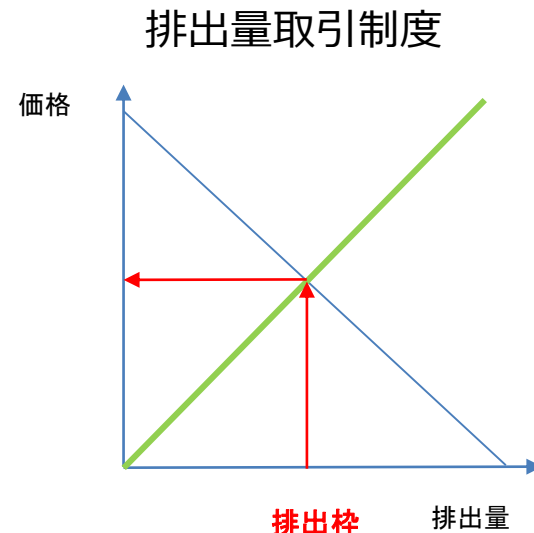
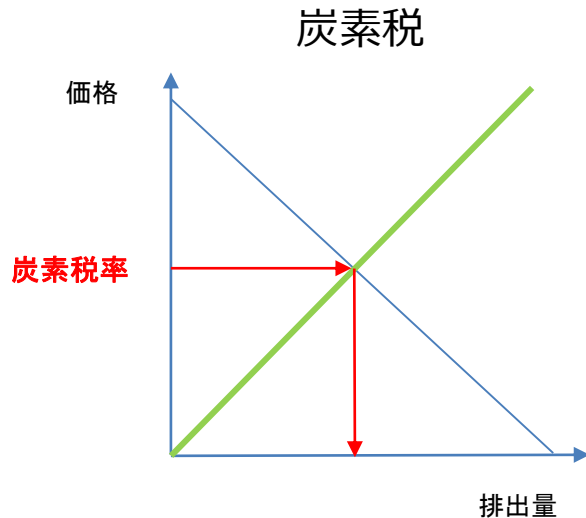
見える化されるべきコスト
= 社会的費用と私的費用の差額



明示的カーボンプライシング②

- CO2トン当たりの社会的費用を明示して負担（炭素比例）させるカーボンプライシングは、**大きく、価格を固定する価格アプローチ（例・炭素税）と、数量を固定する数量アプローチ（例・排出量取引制度）の2つに大別される。**
- 経済理論上は、いずれの手法も同じ効果が得られるとされるが、実際的には、それぞれ特徴がある。

	価格アプローチ（炭素税）	数量アプローチ（排出量取引制度）
価格	政府により（炭素税の税率として）価格が設定される。	各主体に分配された排出枠が市場で売買される結果、価格が決まる。
排出量	税率水準を踏まえて各排出主体が行動した結果、排出量が決まる。	政府により全体排出量の上限（キャップ）が設定され、各排出主体は、市場価格を見ながら自らの排出量と排出枠売買量を決定する。
特徴	価格は固定されるが、排出削減量には不確実性あり。	排出総量は固定されるが、排出枠価格は変動あり。



- 炭素排出量に応じて（炭素比例の）負担を課し、排出に伴う社会的費用を内部化する明示的カーボンプライシングは、「**汚染者負担の原則**」にも整合的。

汚染者負担の原則（Polluter Pays Principle）

「環境保全のための措置に関する費用の配分の基準としては、「汚染者負担の原則」を活用し、環境汚染防止のコストを、価格を通じて市場に反映することで、希少な環境資源の合理的な利用を促進することが重要である。また、我が国の汚染者負担原則は、汚染の修復や被害者救済の費用も含めた正義と公平の原則として議論されてきたという点に留意する必要がある。今後も、事故や操業により生じる環境汚染防止のためのコストを製品、サービス価格に反映させることで、安全性や環境面にも配慮した企業経営、消費行動を促していくことが重要である。」

（第4次環境基本計画（平成24年4月閣議決定））

汚染者負担の原則は、元々、OECDが、希少な環境資源の合理的利用の促進と、国際貿易及び投資における歪みの回避を目的として提唱（1972年）したものであるが、我が国では、公害問題とそれへの対策の経験から、汚染修復や被害者救済費用についても適用され、公害対策の正義と公平の原則として発展してきた。

(参考)

我が国における事業者の汚染者負担の原則に基づく環境法上の制度の性格は様々であるが、環境基本法（平成5年法律第91号）における明文の規定としては、第8条、第22条及び第37条が挙げられる。ただし、第37条は、行政が公共事業を実施した後に原因者に負担を求める場合について規定したもの。事業者における汚染者負担原則の根拠規定を同条に求め、同原則を地球環境問題に適用することは想定されていないとする指摘があるが、解釈の誤り。

○環境基本法

（事業者の責務）

第八条（略）

2・3（略）

4 前三項に定めるもののほか、事業者は、基本理念にのっとり、その事業活動に関し、これに伴う環境への負荷の低減その他環境の保全に自ら努めるとともに、国又は地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策に協力する責務を有する。

（環境の保全上の支障を防止するための経済的措置）

第二十二条（略）

2 国は、負荷活動を行う者に対し適正かつ公平な経済的な負担を課すことによりその者が自らその負荷活動に係る環境への負荷の低減に努めることとなるように誘導することを目的とする施策が、環境の保全上の支障を防止するための有効性を期待され、国際的にも推奨されていることにかんがみ、その施策に関し、これに係る措置を講じた場合における環境の保全上の支障の防止に係る効果、我が国の経済に与える影響等を適切に調査し及び研究するとともに、その措置を講ずる必要がある場合には、その措置に係る施策を活用して環境の保全上の支障を防止することについて国民の理解と協力を得るように努めるものとする。この場合において、その措置が地球環境保全のための施策に係るものであるときは、その効果が適切に確保されるようにするため、国際的な連携に配慮するものとする。

（原因者負担）

第三十七条 国及び地方公共団体は、公害又は自然環境の保全上の支障（以下この条において「公害等に係る支障」という。）を防止するために国若しくは地方公共団体又はこれらに準ずる者（以下この条において「公的事業主体」という。）により実施されることが公害等に係る支障の迅速な防止の必要性、事業の規模その他の事情を勘案して必要かつ適切であると認められる事業が公的事業主体により実施される場合において、その事業の必要を生じさせた者の活動により生ずる公害等に係る支障の程度及びその活動がその公害等に係る支障の原因となると認められる程度を勘案してその事業の必要を生じさせた者にその事業の実施に要する費用を負担させることが適当であると認められるものについて、その事業の必要を生じさせた者にその事業の必要を生じさせた限度においてその事業の実施に要する費用の全部又は一部を適正かつ公平に負担させるために必要な措置を講ずるものとする。

- 排出される炭素に対しトン当たりの価格を明示的に付す**明示的カーボンプライシング以外の施策も、消費者や生産者に対し、間接的に排出削減の価格を課していることから、「暗示的炭素価格」(implicit carbon price) と呼ばれることがある。**
- OECDは、暗示的カーボンプライシングの代表的な施策として、エネルギー課税、エネルギー消費量や機器等に関する基準や規制等を挙げている。

明示的な カーボンプライシング

(排出される炭素に対し、トン当たりの価格が明示的に付されるもの)

暗示的炭素価格

(炭素排出量ではなくエネルギー消費量に対し課税されるものや、規制や基準の遵守のために排出削減コストがかかるもの)

炭素税

排出量取引による
排出枠価格

エネルギー課
税

規制の遵守
コスト

その他

OECD (2013) Climate and carbon: Aligning prices and policies より環境省作成

暗示的炭素価格の課題

- 温室効果ガスの長期大幅削減のためには、温室効果ガス排出量を構成する**活動量、エネルギー効率、排出係数の全ての「要素」**に対し、**効果的・効率的にアプローチすることが必要※**。
 - ※ 自動車走行量、床面積を適正化する都市構造対策、大幅な省エネ、電源・燃料の大半のゼロエミッション化が必要
- **暗示的炭素価格は、温室効果ガス排出削減以外の目的で導入されている等の理由により、炭素比例の負担とならない場合があり、温室効果ガス削減の観点で非効率**となる。例えば、実態として以下のような課題を生じる。
 - ✓ **エネルギー効率のみにアプローチするエネルギー税、省エネ規制等など、各「要素」の一部にのみアプローチする手法だけでは、温室効果ガス排出削減の長期大幅削減の実現は極めて難しい**。「排出係数」に大きな影響を及ぼすのは燃料種間の相対価格（例えば、天然ガスの方が石炭よりも価格が高ければ、石炭が選好され、排出係数は改善しない※）。**エネルギー効率にアプローチする政策は、排出係数の低い燃料種が選択されるような相対価格を担保しない**。
 - ※ 理論上は、例えば、エネルギー税の税率を更に石炭が再エネに代替されるよう引き上げると排出係数は改善する。ただし、明示的炭素価格を活用した場合は非効率となる。明示的炭素価格は、理論的には、同一コストで削減量を最大化する各「要素」の組み合わせを誘導することができる。
- 以上より、**明示的炭素価格と暗示的炭素価格の「炭素価格」を全く同列に論じることは、その削減効果において適切でない**。

温室効果ガスの長期大幅削減、その先の脱炭素社会の実現のためには、全ての「要素」における効果的・効果的対策が必要

$$\text{温室効果ガス排出量} = \text{「活動量」} \times \text{「エネルギー効率」} \times \text{「排出係数」}$$

活動量対策は、国民の受ける便益が維持・拡大されることが前提。その観点では、都市構造対策（市街地のコンパクト化）によって移動等のサービスレベルを落とすことなく自動車走行量や床面積を適正化することが可能。

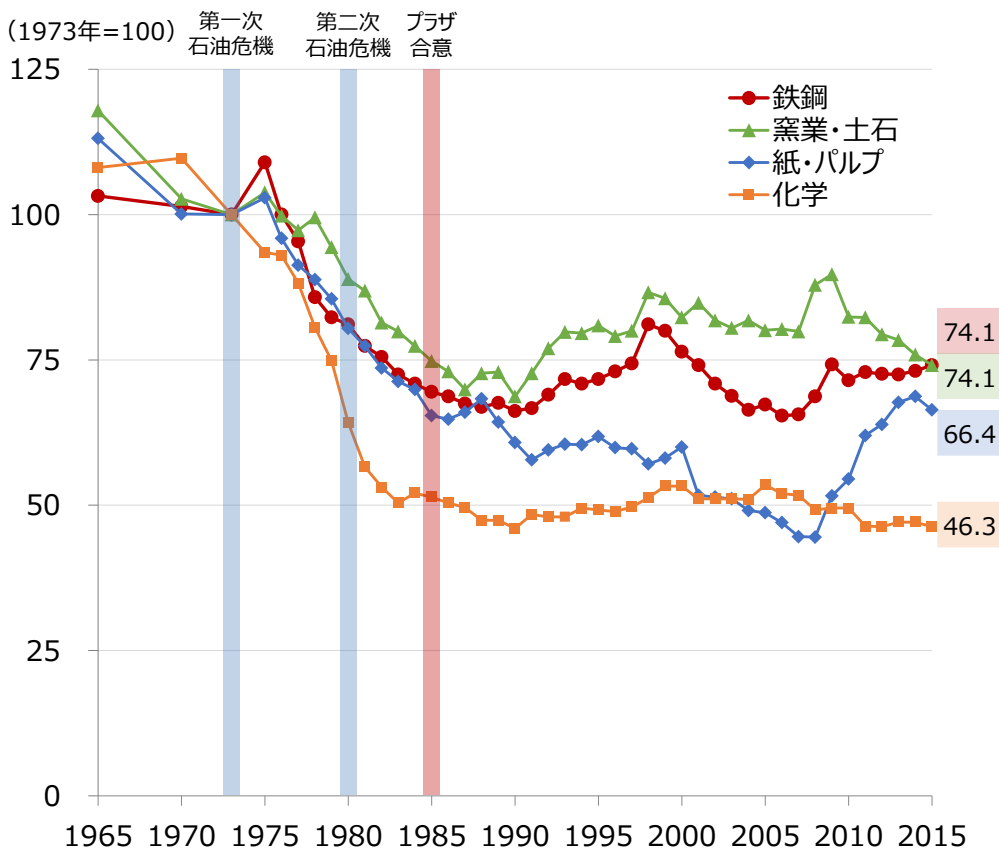
エネルギー効率を改善するには、エネルギー消費量を低減させる必要がある。エネルギー価格を上昇させ消費量を減少させるエネルギー税や、省エネ規制は、これを目的としている。

排出係数を改善するには、排出係数の低い燃料種・エネルギー源が現状に比べてより多く選択されるような相対価格とする必要がある。

エネルギー本体価格の効果について（石油ショックの例①：エネルギー効率への効果）

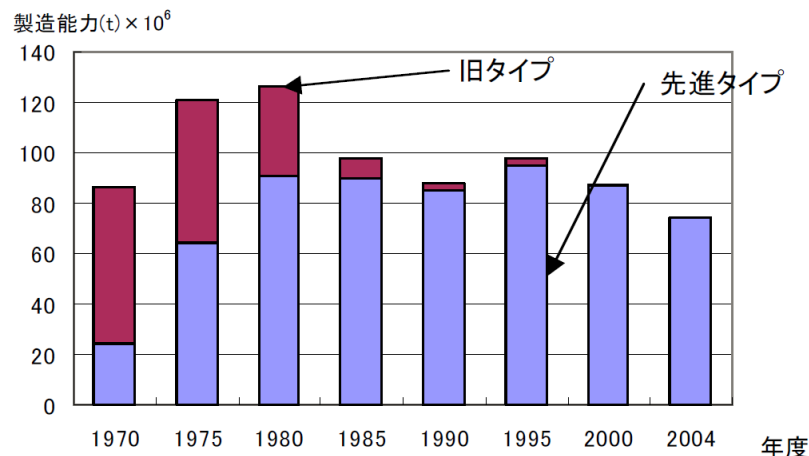
- 石油ショックを契機に、我が国のエネルギー多消費型産業では、品質・工程管理のノウハウを活かして、エネルギー管理を徹底し、エネルギー効率を改善（左図）。
- 例えば、セメント製造業では、1970年～1980年代前半に、新たなタイプの焼成設備導入により大幅な省エネを実現（右図）。
- これらは、石油価格の上昇がエネルギー効率の向上を示した例と言える。

【エネルギー多消費型産業4業種の製造業IIP当たりエネルギー消費原単位の推移】



(出典) 日本エネルギー経済研究所「EDMCエネルギー・経済統計要覧2017」をもとに作成。
 (備考) 製造業IIP当たりエネルギー消費原単位とは、業種別エネルギー消費量を業種別生産指数(付加価値ウエイトIIP)で除した値。

【セメント製造業の焼成設備の変遷】



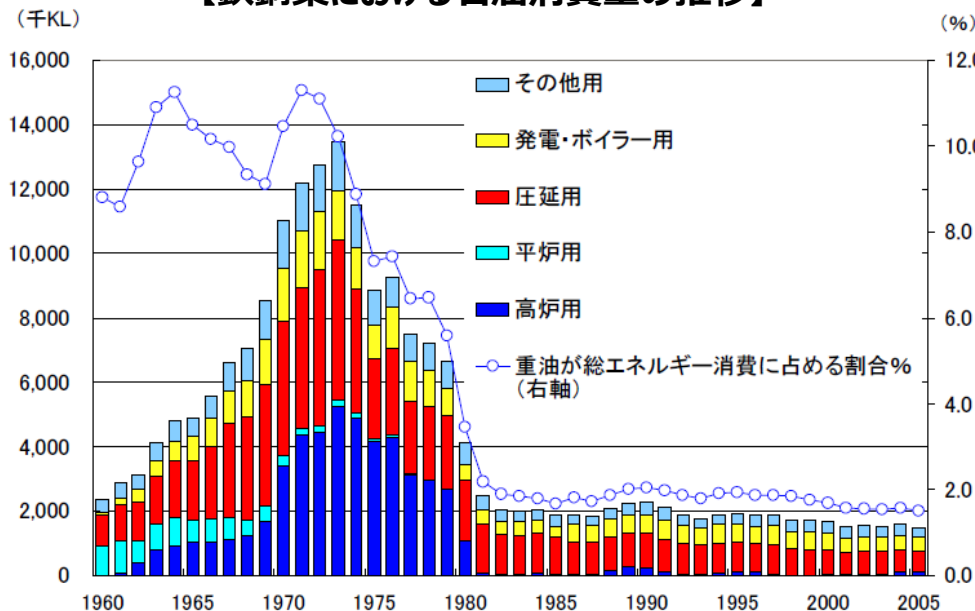
※ 先進タイプは、セメント原料を混合する工程で、次の焼成工程からの廃熱を利用して混合原料を加熱することにより旧式に比べ2倍程度の省エネを実現。

(出典) 「平成18年度エネルギーに関する年次報告（エネルギー白書2007）」
 (平成19年5月25日閣議決定)

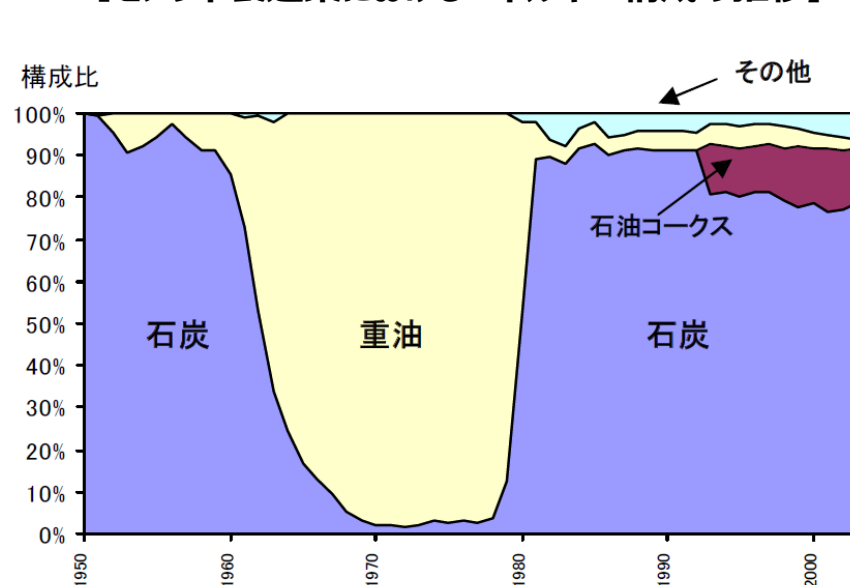
エネルギー本体価格の効果について（石油ショックの例②：排出係数への効果）

- 石油ショックの際、鉄鋼業やセメント製造業では、急速に石油から石炭へと燃料転換を行っている。
- この事実は、炭素比例となっていない本体価格の変動が、排出係数の悪化をもたらし得ることを示唆している。

【鉄鋼業における石油消費量の推移】



【セメント製造業におけるエネルギー構成の推移】



※鉄鋼業においては、石油ショックを契機とした石油価格の高騰と供給不安による脱石油対策として、微粉炭操業等の技術が導入され、石炭へと代替を行った。

（参考）「R&D神戸製鋼技法Vol.50, No.3 / Dec.2000」

※セメント製造業においては、1980年頃に石油から石炭へ大転換し、第2次石油ショックの影響を回避。

OECD (2013) 「Climate and carbon: Aligning prices and policies」

- 温度上昇を2度に抑えるために、政府は、消費者・生産者・投資家へシグナルを送るべきである。炭素税や排出量取引等の明示的なカーボンプライシング施策は、一般的に、経済のゼロ・カーボン経路への転換のためのインセンティブ創出において、他の政策手法に比して最も費用効率的である。
- 数多くの他の施策も排出に影響を及ぼし、炭素に暗示的な価格を付す。これらの政策は気候変動以外の目的のために導入されている場合が多く、その結果、CO2排出削減が相対的に高いコストで達成される。このため、これらの政策の費用効率性を慎重に評価し、最大化することが重要である。このため、各国の経済的・社会的状況に照らし、最適な政策パッケージはどのようなものであるべきか、そして現在の政策がそのパッケージからどれほど遠いかを明確に理解する必要がある。ギャップを埋めるため、政府は、明示的・暗示的に炭素に価格を付す政策のインベントリを作成し、CO2削減と他の社会的・経済的目的の達成において政策が相互にサポートすることを担保するよう、政策の効果と相互作用を評価すべきである。
- 暗示的カーボンプライシングの代表的な施策はエネルギー課税である。その他にも、エネルギー消費量や機器等に関する基準や規制が挙げられる。これらは消費者や生産者に対し間接的に排出削減の価格を課している。

エネルギー課税

- 多くの場合、エネルギー課税は炭素に価格を付ける目的で課されていないが、広く燃料に課税することで、エネルギーの消費パターンに影響し、結果として化石燃料の相対価格に大きく影響している。
- エネルギー消費に対し炭素含有量に応じた税率を課すことは、CO2排出の社会的費用を内部化する、効果的な手法を提供し得る。

省エネ基準や規制

- 個人や小規模生産者に価格シグナルが届かない場合や、適切な場所に価格を付与することが難しい等の場合には、補完的な規制的手法（自動車や建築物の効率基準等）が必要となる。
- 明示的カーボンプライシングとのオーバーラップを避け、市場の失敗に対処するよう適切にデザインすることができれば、省エネ機器の普及を促進し、排出削減を実現することが可能である。

- 高い暗示的炭素価格は、単に費用効率的でない政策に起因している可能性があり、必ずしも健全な政策の指標となるものではない。

IPCC AR5 WGIII 第15章「国家や準国家 (Sub-national) の政策及び制度

□ 15.5.8 総括 (抄)

基礎経済学は、一つの手法（例えば炭素の価格付け）が、温室効果ガスの排出に伴う市場の失敗を取り扱う上で最も費用効率的であると示唆している。しかしながら、その他の市場の失敗は、一つの手法のみでは気候問題に関連する課題を包括的に取り扱うのに不十分であることを意味している。15.5.4の節で、炭素価格への市場の反応に障害があることを示唆する、認識的、制度的な要因があることを示した。したがって、**規制的手法、情報的措置、自主的行動及び政府調達**が、**障壁を取り除く方法として価格付けの政策への補完的な措置として機能し、結果、企業や個人の節約や社会的費用の削減に資する可能性がある。**不十分な知的財産権保護に起因する外部性を是正する技術政策については、15.6節で詳述するとおり、強固な別途の議論がある。さらに、カーボンプライシング政策は国内で政治的論拠に欠けていたり不十分だったりする場合が多いため、様々な政策手法が代理的な役割を果たしている（運輸部門の例について8.10節を参照）。

(参考) 15.5.8 Summary (excerpt) 原文

Basic economics suggests that one instrument — e. g., a price on carbon — would be most cost effective in dealing with the market failure associated with the release of greenhouse gases. The presence of other market failures, however, means that one instrument is insufficient for dealing comprehensively with issues related to the climate problem. We have seen in Section 15.5.4 that there are cognitive and institutional factors that imply barriers to market response to carbon prices. Therefore, regulatory approaches, information programmes, voluntary agreements, and government provision may serve as a complement to pricing policy as a way to remove barriers, thereby saving the money of firms and individuals and reducing social costs. There are strong separate arguments for a technology policy to correct for the externality implied by insufficient protection of property rights, as detailed in Section 15.6. Furthermore, because carbon-pricing policy is often lacking or insufficient for political reasons in nations, various policy instruments are playing substitutive role (see Section 8.10 for examples of the transport sector).

- 炭素税や排出量取引制度等のカーボンプライシングは、CO2排出量1トン当たり（炭素含有量当たり）の価格を付与し、CO2排出による社会的費用を内部化し、企業や個人に対し最も効率的な排出削減の実施を促す効果がある。

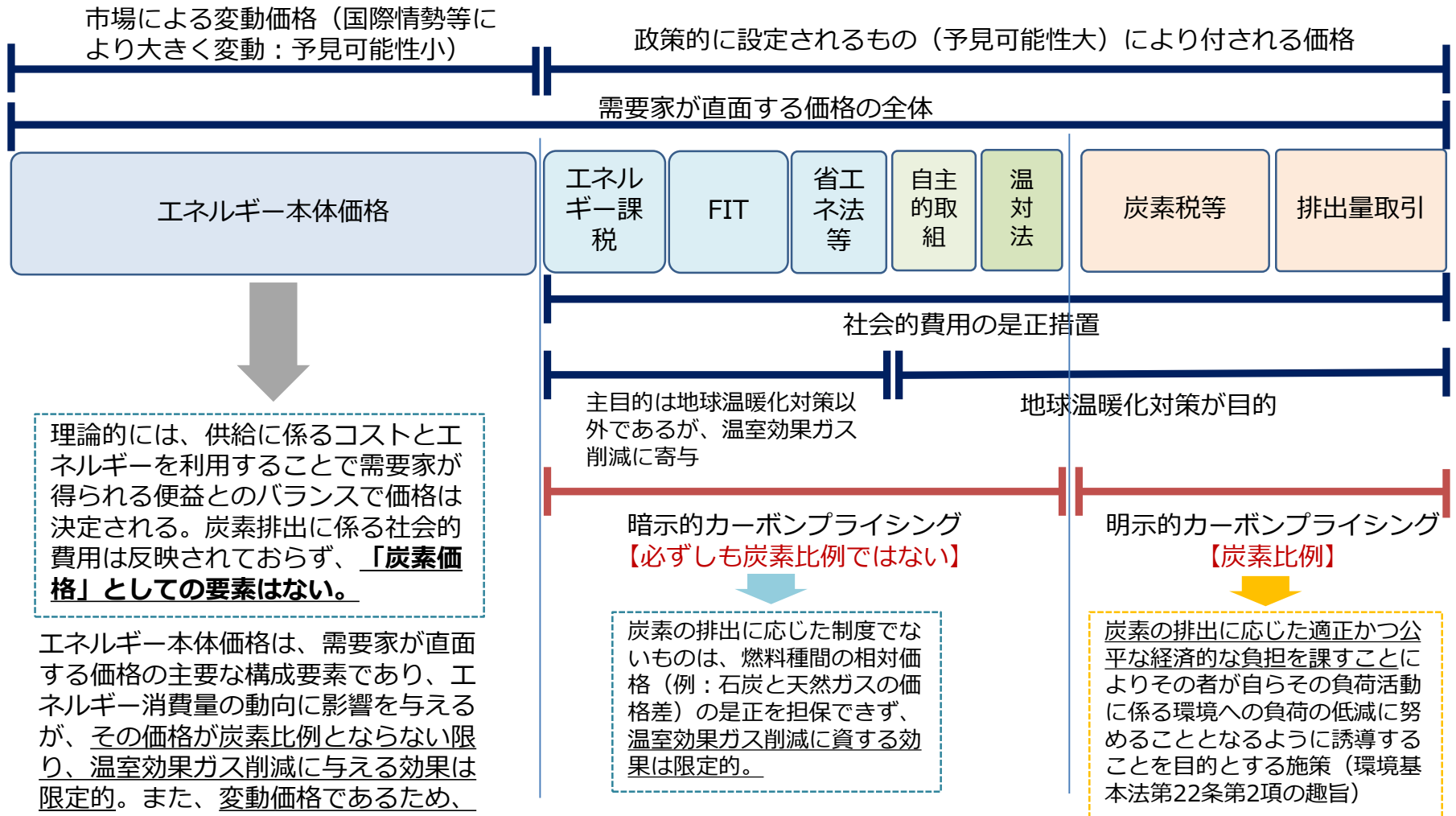
表：カーボンプライシングに関する主な学術論文の言及

文献名	内容
Nordhaus (2006)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 気候変動のような「世界的公共財」を扱う問題に対処する場合、量の制限を行うアプローチ（排出量取引制度）と、価格メカニズムのアプローチ（炭素税）が、合理的・効率的な方法である。 ■ 「量」によるアプローチの場合、排出削減量は予め設定され、価格水準は市場によって決定される。 価格アプローチの場合、価格は予め設定され、排出削減量は価格水準により間接的に決定される。
Ekins and Barker (2001)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 炭素税には、CO2排出に伴う私的費用を、温暖化の社会的費用に合致させる効果がある。 ■ 炭素税と同等の効果をもたらす施策として、排出量取引制度がある。
Aldy and Stavins (2012)	<ul style="list-style-type: none"> ■ カーボンプライシングは、CO2排出の外部性を内部化させ、コスト効率的な排出削減を促し、イノベーションへのインセンティブを与え、政府の財政を改善する。 ■ CO2排出1トン当たり、又は各化石燃料の炭素含有量に応じた価格を付与することで、企業や個人の行動を、最もコスト効率的な排出削減、あるいは低炭素技術への投資に導くことができる。

(出典) Nordhaus (2006)「After Kyoto: Alternative Mechanisms to Control Global Warming」The American Economic Review, Vol96, No.2、Ekins and Barker (2001)「Carbon Taxes and Carbon Emissions Trading」Journal of Economic Surveys, Volume15, Issue3、Aldy and Stavins (2011)「The promise and problems of pricing carbon: Theory and experience」The Journal of Environment & Development, Vol21, Issue2 より作成。

カーボンプライシングに係る概念図（イメージ）

- 炭素比例により価格が設定される明示的カーボンプライシングは、需要家が直面する価格の全体を引き上げることでエネルギー効率を改善し、同時に、エネルギー源や燃料種間の相対価格の変化を通じて排出係数を改善する効果がある。

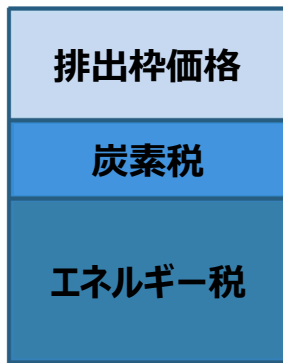


OECDによる実効炭素価格の分析

- OECDは、排出枠価格、炭素税、エネルギー税を合計した実効炭素価格（Effective Carbon Rates）を用いて各国を比較している。

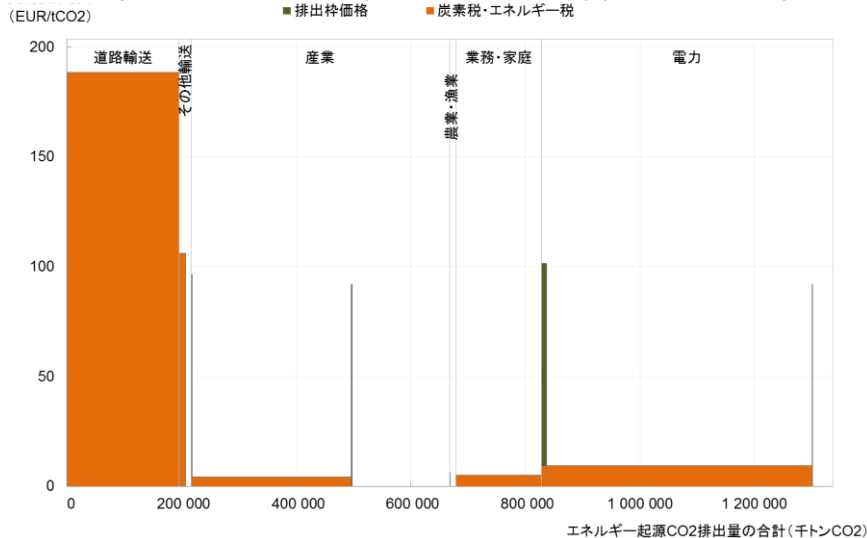
実効炭素価格（Effective Carbon Rates）と我が国に関する分析結果

(図) CO2排出1トン当たりの実効炭素価格の構成



- エネルギー起源CO2排出1トン当たりの市場メカニズム施策による価格、すなわち、排出量取引制度の排出枠価格、炭素税、エネルギー税の合算値（2012年4月時点）。
- 我が国の実効炭素価格は主にエネルギー税によるもので、**対象は道路輸送部門に偏っている。**
- 30EUR/tCO2以上の実効炭素価格がかけられているエネルギー起源排出量の割合は16%であり、国際的に見て低水準。**

(図) 日本の部門別・施策別の平均実効炭素価格（2012年）



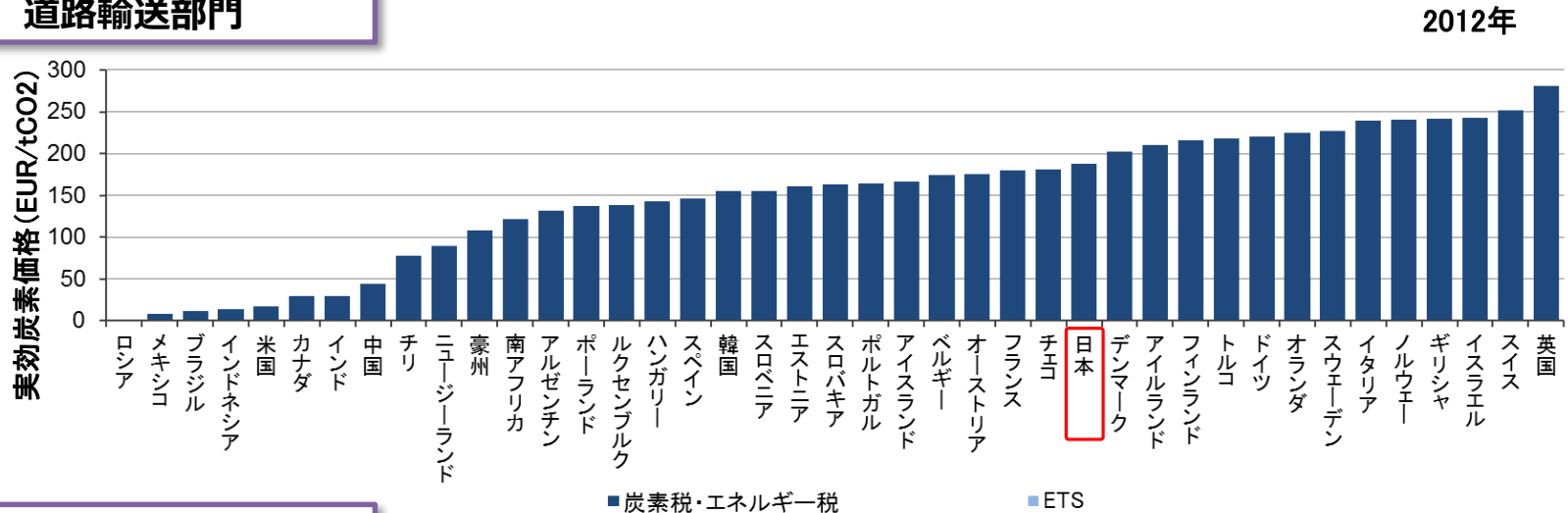
(参考) 30EUR/tCO2以上の実行炭素価格がかけられている各国のエネルギー起源排出量の割合

国名	割合 (%)
米国	0
中国	8
日本	16
オーストラリア	20
カナダ	20
英国	29
フランス	34
スウェーデン	34
フィンランド	44
ドイツ	48
デンマーク	52
オランダ	65

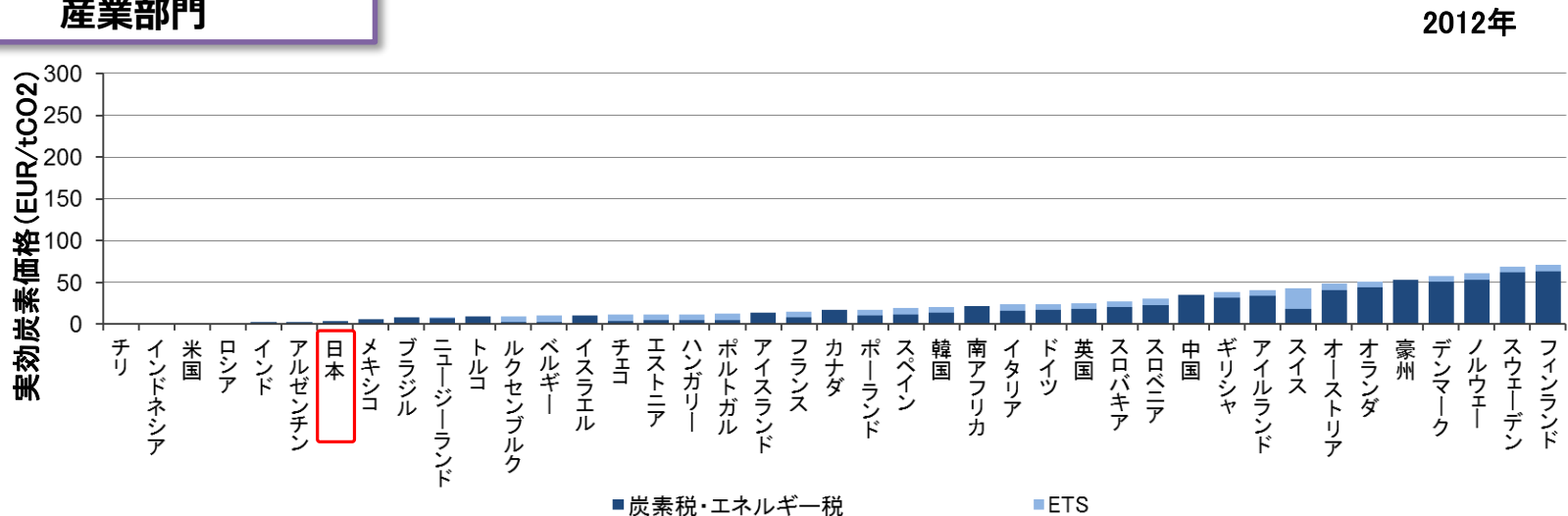
部門別の実効炭素価格の国際比較①

- 日本の実効炭素価格をみると、道路輸送部門では諸外国と比べて中位程度であるが、産業部門では低い水準にある。

道路輸送部門



産業部門



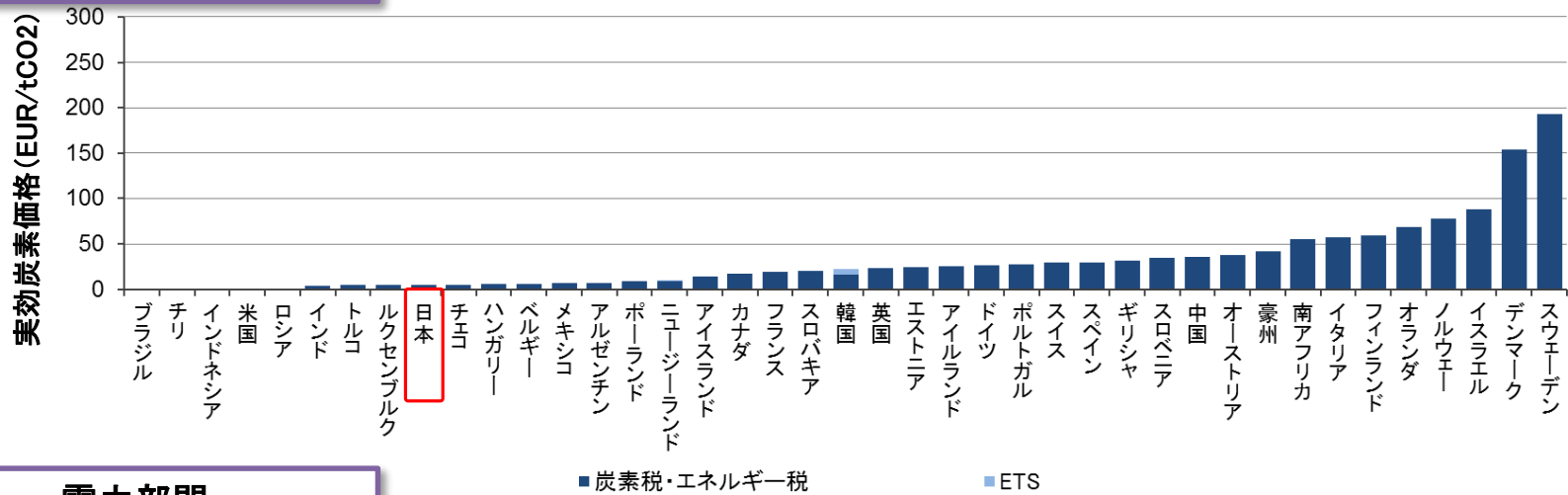
(注) 税及びETSそれぞれ課税対象が異なる国が複数あるが、ここではすべてを合計した最も高い実効炭素価格を採用している。図の値は国レベルの施策のみを含み、地方レベルの施策は含まない。
 (出典) OECD (2016)「Effective Carbon Rates」よりみずほ情報総研作成。

部門別の実効炭素価格の国際比較②

- 日本の実効炭素価格をみると、業務・家庭部門、電力部門ともに、諸外国と比べて低い水準にある。

業務・家庭部門

2012年



電力部門

2012年



(注) 税及びETSそれぞれ課税対象が異なる国が複数あるが、ここではすべてを合計した最も高い実効炭素価格を採用している。図の値は国レベルの施策のみを含み、地方レベルの施策は含まない。
 (出典) OECD(2016)「Effective Carbon Rates」よりみずほ情報総研作成。

- **温室効果ガスの長期大幅削減が必要である。2050年80%削減を目指し、一人当たり排出量を約2トンに削減し、炭素生産性を6倍以上に大幅に引き上げる必要がある。**
- そのための政策的手法には、規制的手法、情報的手法、経済的手法など様々なものがあり、従前から一定の役割を果たしてきた。
- 他方で、長期大幅削減に向けては、環境・経済・社会の各分野における幅広いイノベーションが必要であるが、長期的な技術進歩の予測を始め、将来を確実に見通すことは困難。そのため、**あらゆる主体の創意工夫を促して費用効率的に削減を実現できる経済的手法の重要性が増してきている。**
- 経済的手法にも様々なものがあるが、温室効果ガス排出削減を目的とする場合、**炭素排出量に応じて（炭素比例の）負担を課し、限界費用を上げる明示的カーボンプライシングが、理論的には、削減目標に向かって最も費用効率的な手段である。**汚染者負担の原則にも整合的。

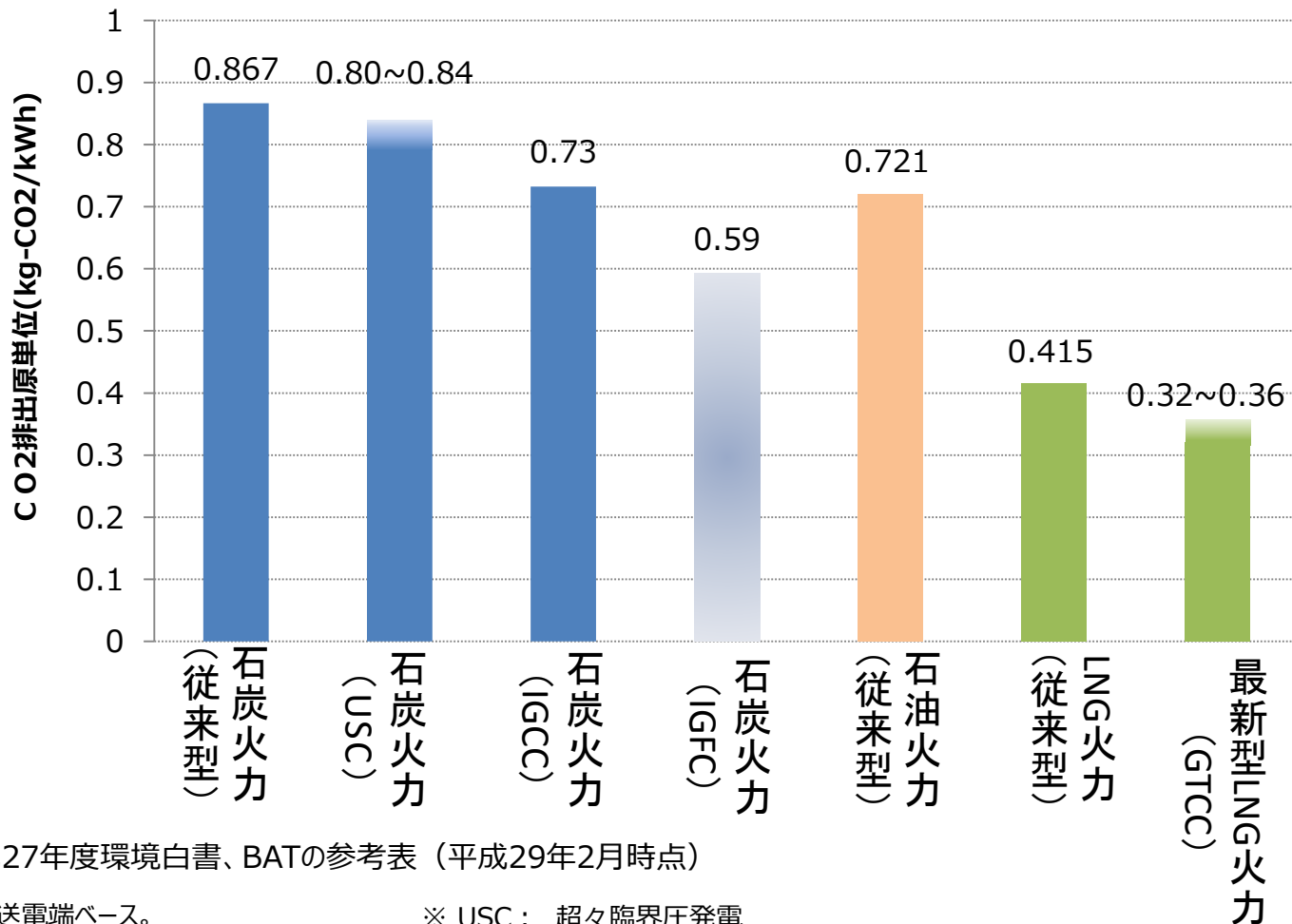
- 他方、**それ以外の政策も、間接的に排出者に削減コストを課していることから、「暗示的炭素価格」と呼ばれる。**ただし、これらの政策は排出削減以外の目的で導入されている等の理由により、**炭素比例の負担となっていない。**このため、**温室効果ガス削減に資する効果は限定的であり、明示的カーボンプライシングと同等の削減を達成するには、よりコストがかかる。**例えば、省エネを目的としたエネルギー課税等は、エネルギー効率改善には寄与するが、同じコストでは、炭素比例の明示的カーボンプライシングと同レベルの排出削減を担保しない。
- 以上を踏まえて、最適な政策パッケージを検討することが重要。
- なお、エネルギー本体価格には、炭素排出に係る社会的費用は反映されておらず、「炭素価格」としての要素はない。

參考資料

燃料種ごとのCO2排出係数（発電量あたりのCO2排出量）

- 同じ発電量で、石炭は0.73～0.867kg、LNGは0.320～0.415kg。
- 実証段階であるIGFCでも排出係数は0.59であり、最新型LNGの約2倍。

※IGFCの実証試験終了予定は2021年頃、2030年代実用化を目標



出典：平成27年度環境白書、BATの参考表（平成29年2月時点）

注1：HHV、送電端ベース。

注2：石炭火力（USC）、最新型LNG（GTCC）は、設備容量により排出原単位が異なる。

※ USC：超々臨界圧発電

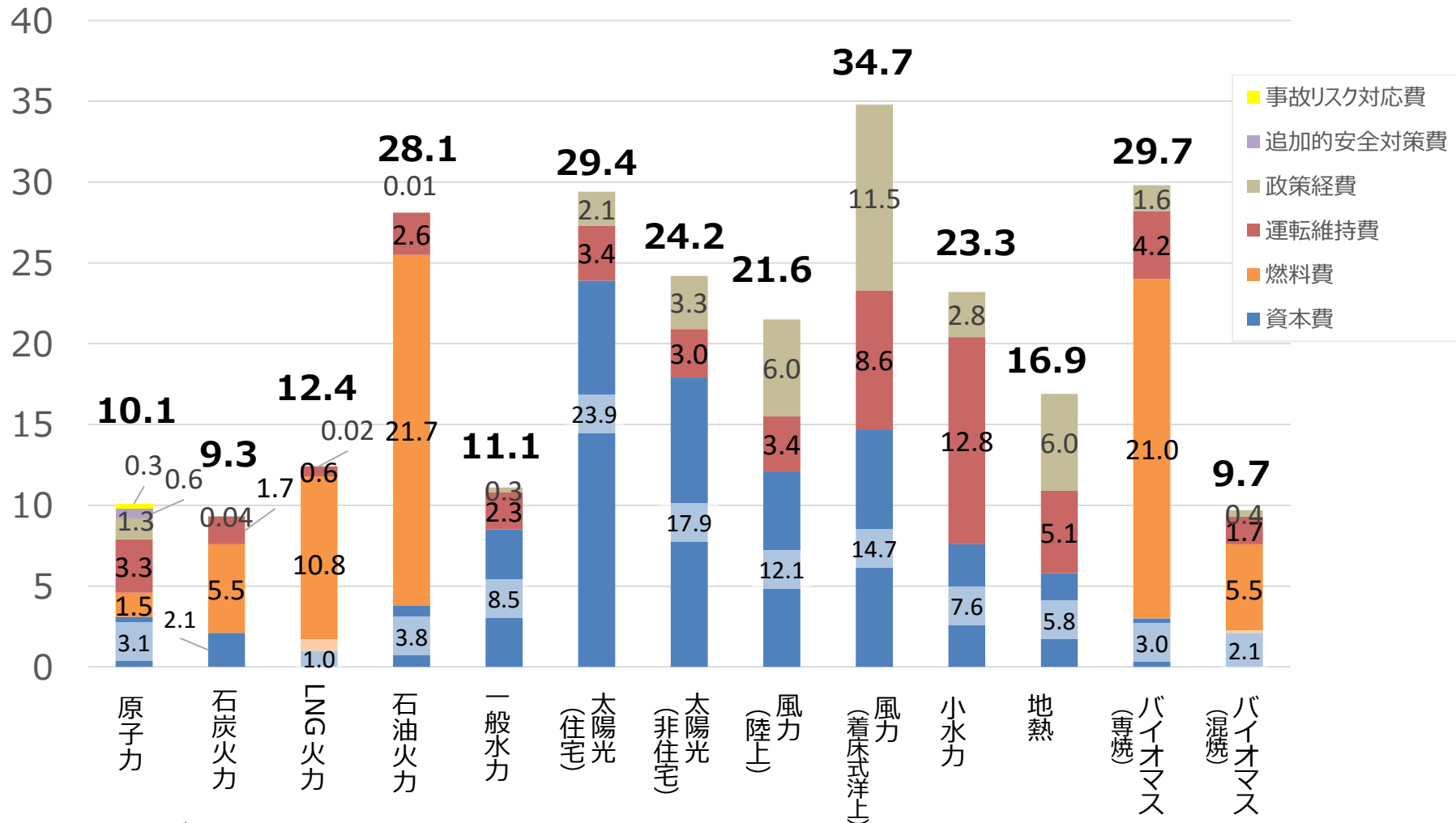
※ IGCC：石炭ガス化複合発電

※ GTCC：ガスタービン複合発電

※ IGFC：石炭ガス化燃料電池複合発電

電源種別のコスト比較

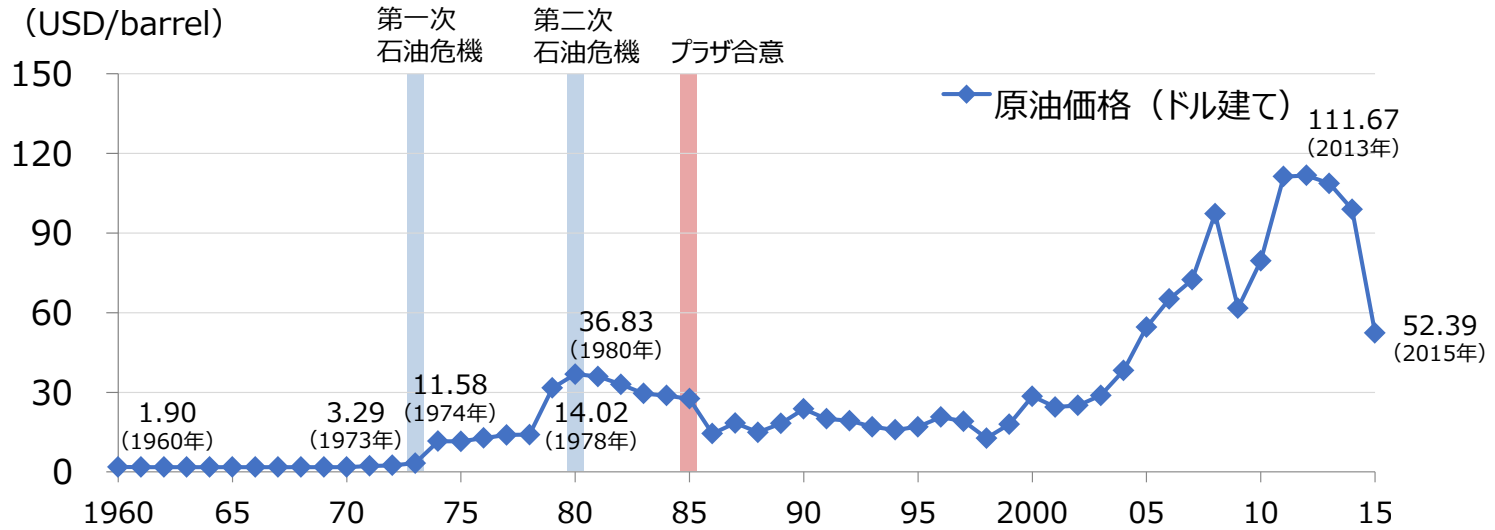
- 長期エネルギー需給見通しで設定された2014年時点の電源種別のコストのうち、CO2対策費用を除くと下図のとおり。



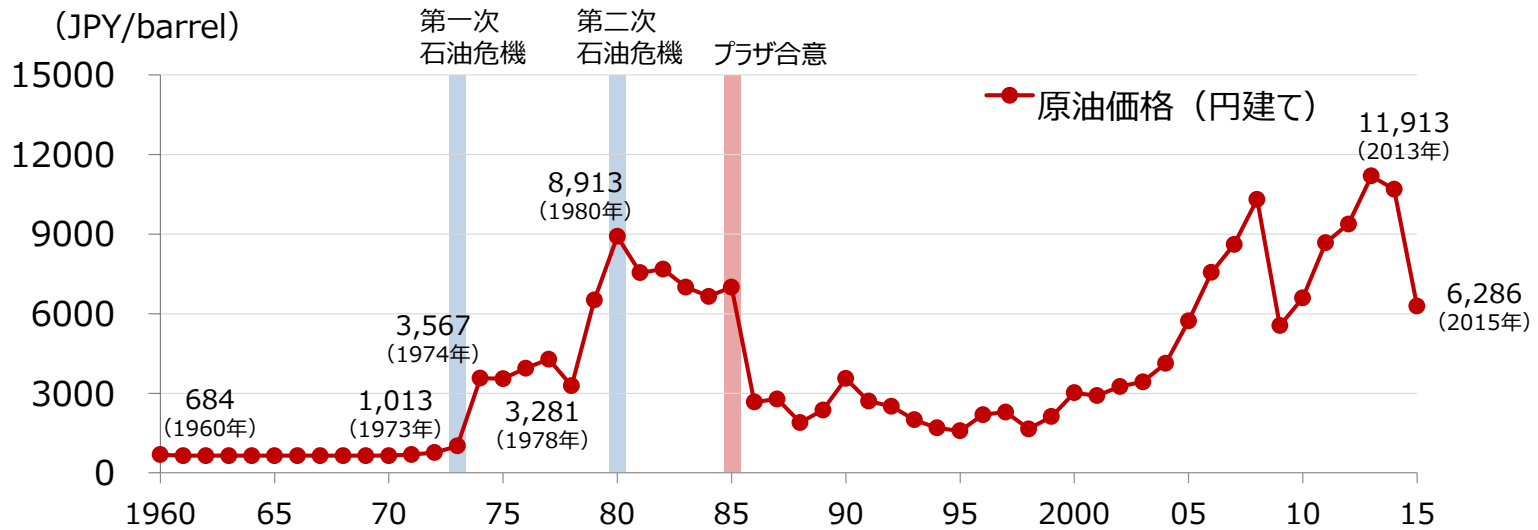
出典：「長期エネルギー需給見通し関連資料」から作成

原油価格の推移

【1960年以降の原油価格の推移（米ドル）】



【1960年以降の原油価格の推移（日本円）】



（備考）原油価格は、1960～1983年はアラビアンライト価格、1984年以降はブレント価格。為替レートは対象年の12月における基準外国為替相場の値。

（出典）BP社「BP Statistical Review of World Energy June 2016」、日本銀行「基準外国為替相場および裁定外国為替相場」をもとに作成。

High-Level Commission on Carbon Prices (2017) 「Report of the High-Level Commission on Carbon Prices」

※ **炭素価格ハイレベル委員会**は、カーボンプライシングの導入を推奨する国や国際機関、企業等の連携枠組みである「カーボンプライシングリーダーシップ連合 (CPLC)」により2016年に設置され、**パリ協定の目標達成に必要となる、インフラや技術への投資を促す明示的な炭素価格のオプション及び水準の検討を目的**とする。英国のスターン卿及び米国コロンビア大学スティグリッツ教授が共同議長を務める。本文献は、同委員会の提言を整理した最初の報告書（2017年5月29日発表）。

6点の主張 及び 結論

1. 気候変動への対処は、緊急かつ根本的な課題である

- パリ協定の目標達成には、エネルギーシステムや産業プロセス、交通システム等の変革を含む、経済活動における大規模な構造転換が求められる。
- 適切に設計された気候変動政策の実施は、経済成長や貧困対策にも整合する。

2. 適切に設計された炭素価格は、効率的な排出削減戦略において必須である

- カーボンプライシング施策の構築には時間を要するため、各国は実施に向けた行動を直ちに起こすべきである。

3. パリ協定の目標達成には、全ての国が気候変動政策パッケージを実施する必要がある

- 政策パッケージは、GHGの外部性以外の市場の失敗に対処し、カーボンプライシングを補完する政策を含む。国際的な協調も重要である。

4. 本委員会では、技術ロードマップ、各国の緩和・開発経路の分析、グローバルな統合評価モデル等に基づき（それぞれの長所短所を踏まえた上で）、パリ協定の目標達成に一致する炭素価格水準の検討を実施

5. 明示的なカーボンプライシングは、気候変動の外部性による市場の失敗を克服し、効率的に税収をもたらす

- 税収の活用は、各国の特性や政策目標を考慮に入れ、家計への還付や低所得者への支援、低炭素インフラへの投資、技術革新の促進、税収中立的な他税の減税への活用等の選択肢の中から選択することが必要であるが、その際にはパリ協定の目標達成を視野に入れなければならない。

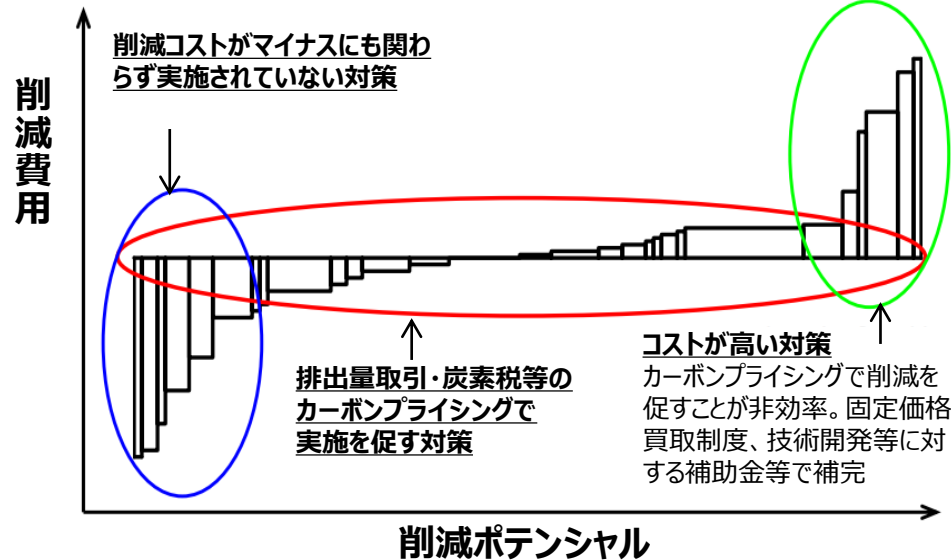
6. 炭素価格だけでは、パリ協定の目標達成に必要な変化の全てがもたらされない可能性があり、市場の失敗、政府の失敗や他の不完全性に対処した、適切に設計された政策による補完が必要となり得る

- カーボンプライシング単独の実施よりも、再エネの普及支援や省エネ基準の設定、公共インフラへの投資等の政策と組み合わせて実施する場合に、より効果的に機能する可能性が高い。

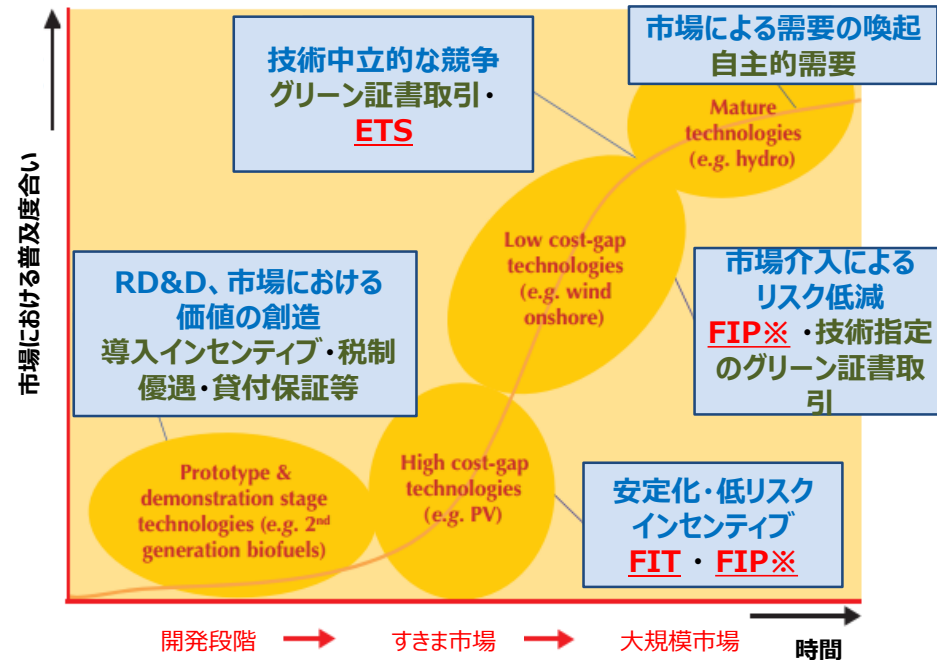
【結論】 パリ協定の気温目標に一致する明示的な炭素価格の水準は、2020年までに少なくとも40～80ドル/tCO₂、2030年までに50～100ドル/tCO₂である

- カーボンプライシングは、再生可能エネルギーの導入を促進する固定価格買取制度と効果が重複する、又は相互に効果を減殺すると指摘されることがある。
- この点、カーボンプライシングが市場の活力を最大限に活用して費用効率的な温室効果ガス排出削減に効果を発揮する一方、固定価格買取制度は、市場原理に任せては普及しない技術のブレイクスルー段階で効果を発揮する（技術開発等に対する補助金にも同様の意義がある）。
- IEAは、再エネの普及促進のためには、技術レベル及び市場の成熟度に応じ、複数の施策を組み合わせることが最も効果的としている。
- なお、例えば、欧州の炭素税導入国の多くで、EU-ETS対象企業に対して炭素税の免税措置を講じるなど、異なるカーボンプライシング手法を適切に組み合わせている。

【経済的手法の組み合わせ】



【技術の成熟度に合わせて政策の組合せ（IEA（2008）より）】



※フィードインプレミアムの略

(出典) Institute for Applied Ecology (2010)「Greenhouse gas emissions trading and complementary policies. Developing a smart mix for ambitious climate policies」、IEA(2008)「Deploying Renewables: Principles for Effective Policies」等を基に環境省作成。