

カーボンプライシングの状況

2022年5月17日

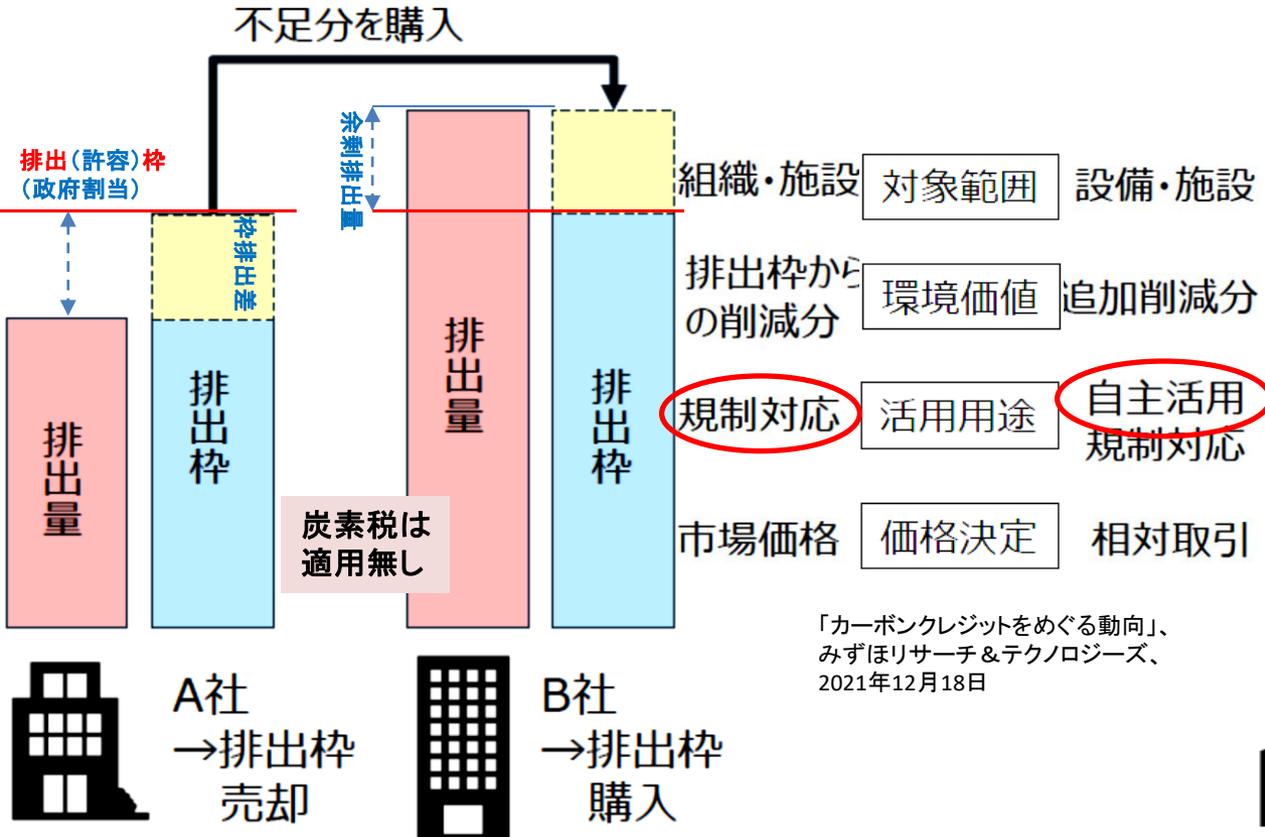
SCE Net エネルギー研究会 FD

原 晋一

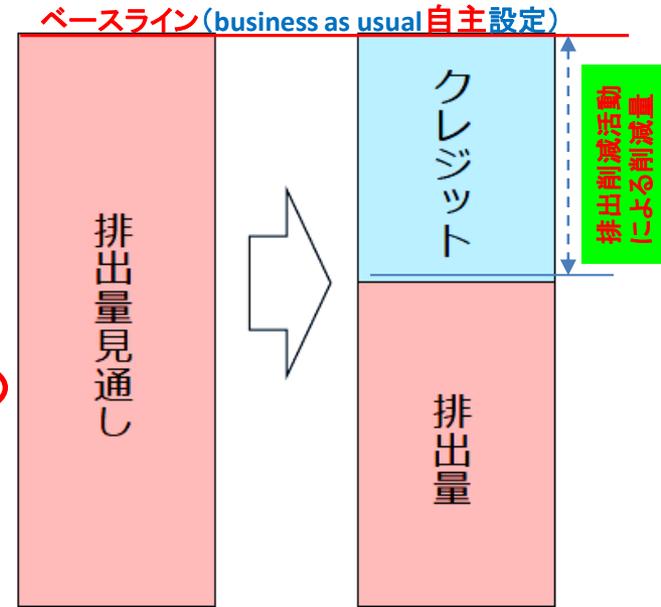
排出量取引

Cap & Trading と Credit 生成

キャップ&トレードの考え方



ベースライン&クレジットの考え方



Additionality必要



ボイラー更新
太陽光発電設備導入
森林管理/植林等

Creditは
・Monitoring
・Report
・Verification
(第三者機関)で確定

日本のCO2取引は主としてCredit方式(Jクレジット、JCM)
(東京都大規模事務所のCap & Tradeもある)

今後440社以上の賛同の基“GXリーグ”を立ち上げ、自主的削減に取り組む。(METI)そこで、Credit取引の場として“GXリーグ取引”を行う。(Green Transformation)

排出枠割当法

割当方法		排出枠の設定方法 (例)	
無償割当	グランドファザリング	過去の排出実績をもとに排出枠を設定	$\text{排出枠} = \text{過去の排出実績} \times (1 - \text{削減率})$
	ベンチマーク	ベンチマークに活動水準(生産量等)を乗じて排出枠を設定	$\text{排出枠} = \text{ベンチマーク} \times \text{活動水準(生産量等)}$
有償割当	オークション	オークションにより排出枠を配分	「排出量取引制度について」ENV, 2015

Cap & Tradeに関する政府のスタンス

環境省は、2010年頃は、Cap & Tradeの制度設計に関し作業していたが、現状は、過去2010年頃の検討情報はまだ掲示しているが、「カーボンプライシング」と称し排出枠設定取引と炭素税及び国境調整措置の議論を行っている。

「キャップアンドトレード方式による国内排出量取引制度について」、中央環境審査会国内排出量取引制度小委員会、平成22年8月31日、環境省

平成22年版 環境白書(平成22年6月1日閣議決定)(抄)

2010年3月に国会に提出した地球温暖化対策基本法案においては、温室効果ガスの排出の量の削減が着実に実施されるようにするため、キャップ・アンド・トレード方式による国内排出量取引制度の創設を盛り込んでおり、このために必要な法制上の措置について、地球温暖化対策のための税と並行して検討を行い、法施行後1年以内を目途に成案を得ていきます。

「カーボンプライシングの活用に関する中間的な整理」、中央環境審査会地球環境部会カーボンプライシングの関する小委員会、令和3年8月(排出量取引制度)(炭素税)

事務局からは、排出量取引制度の特長として、確実性を持って削減量を担保できる点や、最適な炭素価格が市場メカニズムを通じて導出され、価格シグナルを通じて脱炭素化に取り組むインセンティブが確保される点、有償割当の場合はオークション収入を活用して投資・イノベーションや技術の普及などを後押しできる点等が考えられることを示した。

事務局からは、炭素税の特長として、基本的にカバレッジが広い点や、ゆるゆる主体の行動変容を促しやすい点や、価格シグナルが安定するため脱炭素化のための投資に必要な予見可能性を確保しやすい点、価格シグナルのみならず税収を活用して脱炭素化に向けた投資・イノベーションや技術の普及などを後押しできる点等が考えられることを示した。一方、炭素税の課題とし

一方、経済産業省は「Cap & Tradeは検討課題が多くてやりたくないが、Baseline & Creditは検討してもよい。」というスタンス。尚、貿易における炭素関連コスト負担の国際的調整の必要性もあり、明示的CO2価格が得られること背景とした、日本のC-Pricingの実際状況の説明の必要性等からも、ボランタリーなBaseline & Creditは進めるように見える。

「世界全体でのカーボンニュートラル実現のための経済的手法等の在り方に関する研究会」、令和3年8月

https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/carbon_neutral_jitsugen/pdf/20210825_2.pdf

キャップ&トレード型の排出量取引は、策目的(産業競争力の強化・雇用の確保・安全保障の維持等)を踏まえた「最適」な全体の排出総量の上限設定を政府が行う必要があるが、適切な水準の設定を政府が行うことについては課題が存在する。

加えて、具体的に市場が拡大するためには、炭素価格の見通しだけでは不十分で、市場規模の見通し、需要の顕在化が不可欠であり、また、CO2自体が無形財であることも踏まえ、ボランタリークレジットも含めた各種クレジットについて取引ルールを整備することも必要である。

また、各国における産業ごとの炭素コストの導出が必要な、EUの炭素国境調整措置を念頭におくと、明確に「炭素コスト」として整理することも求められる可能性があり、化石燃料諸税・FIT賦課金等を含めた日本の現状について説明していくことが必要である。

首相のスタンスは、菅氏は「カーボンプライシングにも取り組む」(令和3年1月18日)、岸田氏は「カーボンプライシングについて検討を指示した」(令和4年5月8日)、とのこと。

日本のCredit取引計画の情報 (日経2022年5月14日)

METIは来年Credit取引市場を開設(今年9月から実験開始)
日経、CapのないCO2取引の実効性に懸念

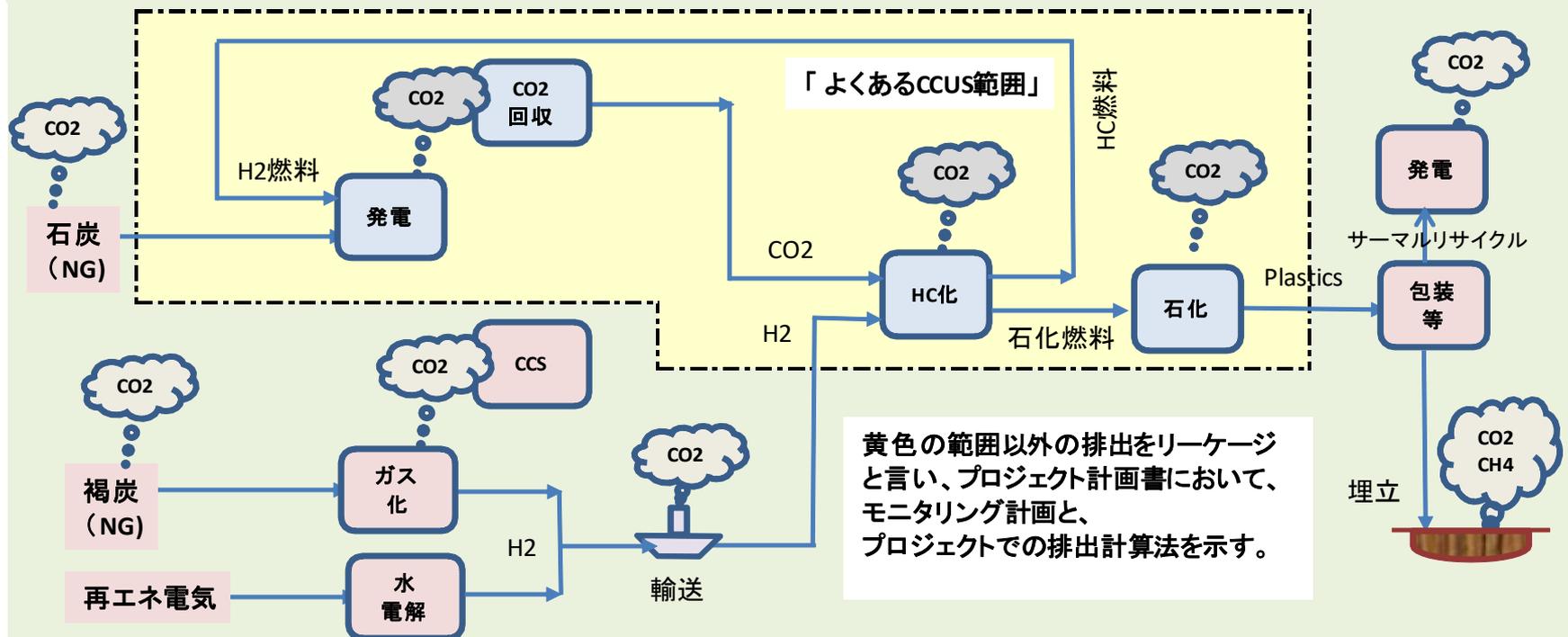
<h2>排出量取引の市場開設</h2> <h3>JPX、9月から実証実験</h3> <p>日本取引所グループ(JPX)は、経済産業省(経産省)と組んで二酸化炭素(CO2)排出量を取引する国内初の市場を設立する。実証実験を開始し、2023年度に本格稼働させたい考えだ。既存の排出量取引は相対で売買が外から見えない。市場取引</p> <p>2022 5/14 日経</p>	<h2>排出量取引市場、参加は任意</h2> <h3>企業任せ、実効性課題</h3> <p>2022 5/14 日経</p> <p>し、日本では企業の参加は任意で罰則もない。実際の排出削減につながる実効性が課題となる。</p> <p>(1面参照)</p> <p>2005年に排出量取引を始めたEUでは電力や製造業の工場などに制度への参加を義務づける。企業は排出量の実績に見合った「排出枠」を取得し、余れば市場で枠を売り、足りない場合は買う。不足分を買わなければ罰金を払う。総量は毎年減少し、参加企業は全体として排出量削減を迫られる。</p> <p>これに対し日本では、取引に参加するかどうかや削減目標を企業が自主的に決める。目標を達成できなくても罰則はない。参加企業には野心的な排出削減目標の設定が求められる。</p> <p>経産省は排出削減が十分に進まない場合、企業の目標設定に基準を設けることも検討している。排出量取引への企業の積極的な参加をいかに促すかが成否を握る。</p> <p>(湯浅兼輔、ESGエディター 松本裕子)</p>
<p>で価格や売買の透明性を高めて企業の参加を促し、日本の脱炭素につながる。(関連記事5面に)</p> <p>参加企業は30年までの排出量の削減目標を定め、目標を超えた分を政府が「カーボン・クレジット」として認証する。目標に達しない企業は市場でクレジットを購入する。取引価格を公開して他社が売買する際の参考にしてもらう。</p> <p>経産省は脱炭素に取り組む企業で構成する「GX(グリーン・トランスフォーメーション)リーグ」をつくる構想を掲げ、住友化学やENEOSなど440社が賛同を表明している。実証実験はGXリーグの参加企業が対象。先行する欧州連合(EU)と異なり、参加や目標は企業の自主性に委ねられ、実効性が課題になる。</p>	

国境調整措置の一環として、取引所での炭素価格を示すのが目的か？
他国との炭素価格と顕著な差が発生した時、有効となるのか？

(Credit取引) 排出削減量認定までの注意点

- ProjectがBaselineに比べて、Baselineの通常状態(Business as Usual)では実施できない、追加的(Additionality)な、新規性、高効率、高度なスキルや資金条件等が存在すること。
- クレジットの認定は第3社認定機関より検証(Verification)・認定されるが、この時の注意点は:
 - ①プロジェクトの処理量、原料品質等操業の基本的要件が、ベースラインと同じ条件で評価できるようにすること。(Project計画書で評価法を決めておく。)
 - ②ProjectのMonitoringを実操業において実施し、Project計画書であらかじめ決めた測定点のデータを記録する。
 - ③Project計画書に沿った方法で、BaselineとProjectの排出量を計算し、排出削減量を算出し認定機関にReportする。
 - ④この時特に注意すべきことは、Project計画書には、国外や対象設備等以外からの排出(Leakage)についても、排出量の計算法と、Monitoring方法を記述し、MonitoringとReportを行うことである。

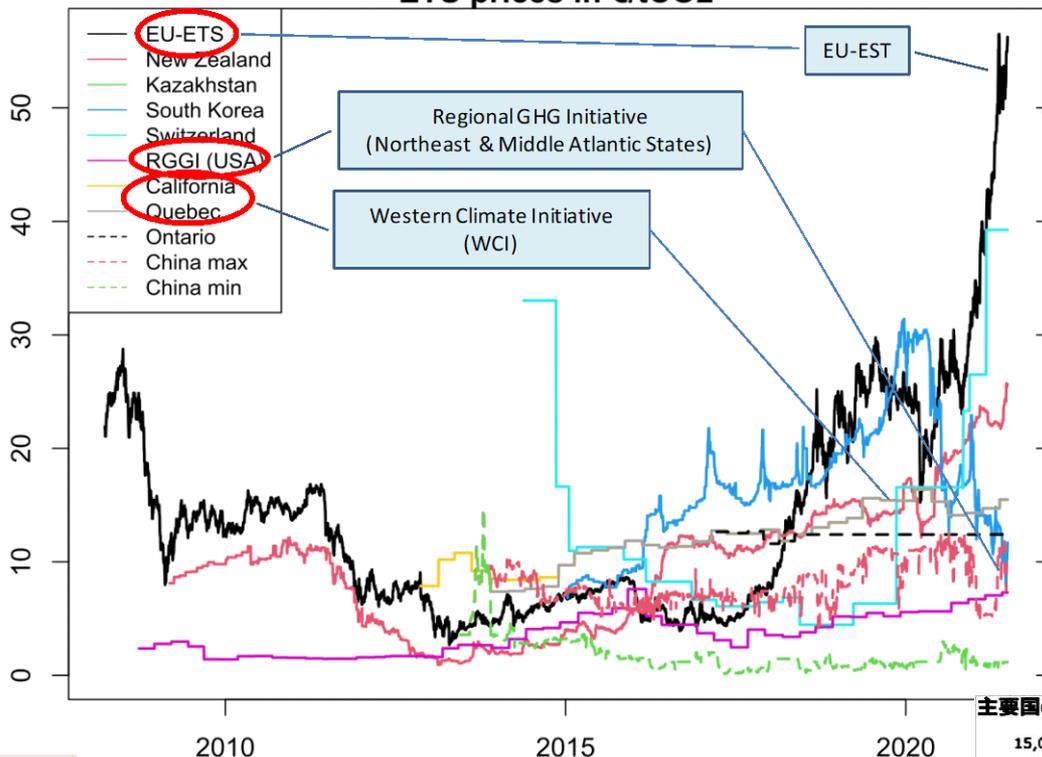
CCUS (GXリーグで取引に関する検討を行うとのこと)におけるLeakageの例



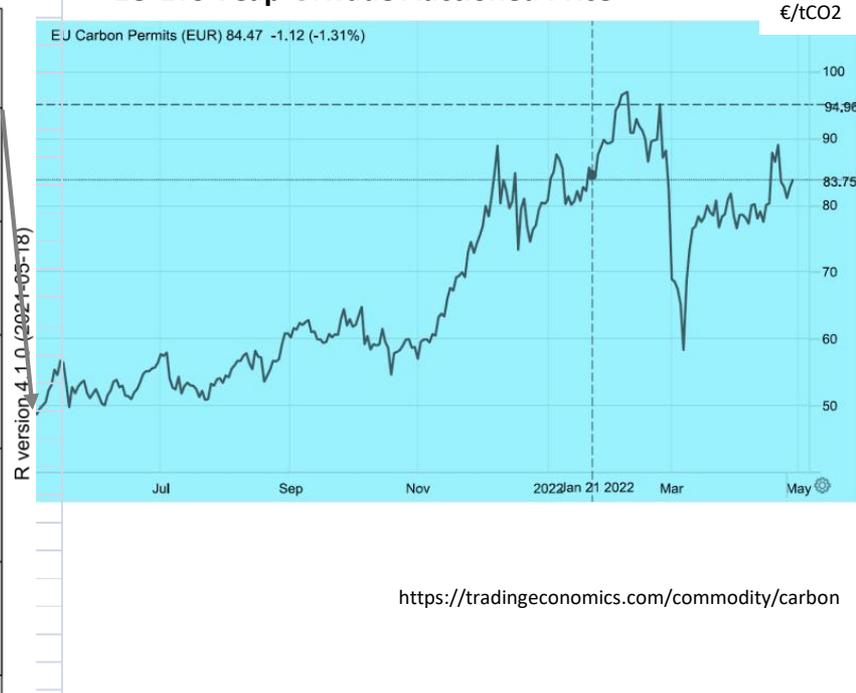
世界の排出取引システム

C-Price取引価格の状況

ETS prices in €/tCO2

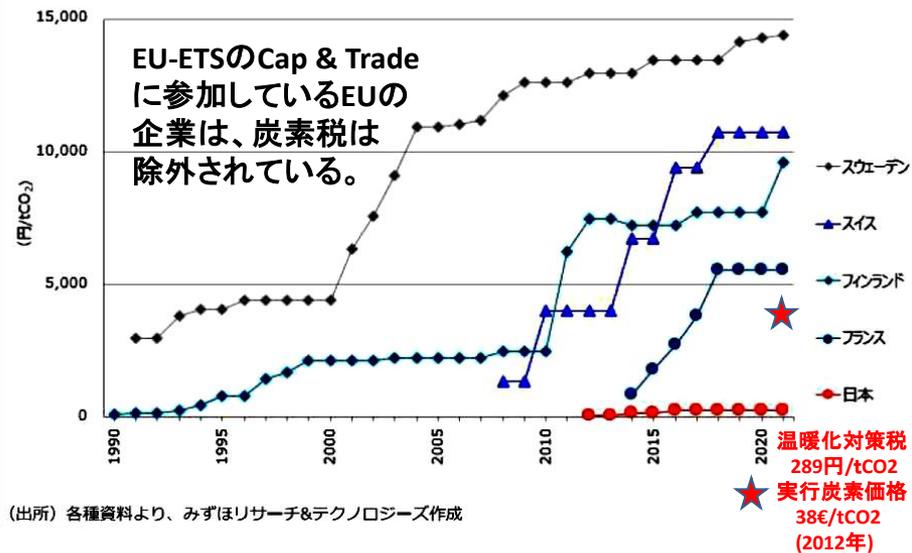


EU-ETS : Cap & Trade Auctioned Price



<https://tradingeconomics.com/commodity/carbon>

主要国の炭素税の推移 (炭素税率)

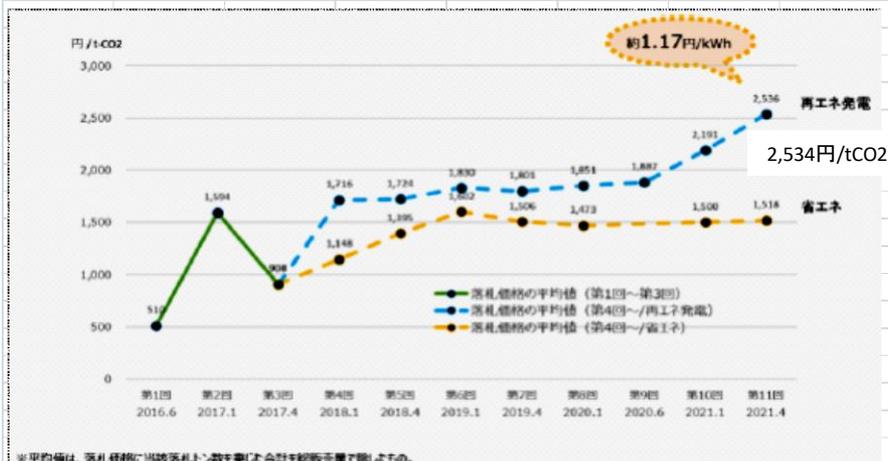


(出所) 各種資料より、みずほリサーチ&テクノロジーズ作成

<https://www.mizuho-ir.co.jp/publication/contribution/2021/veritas211017.html>

日本

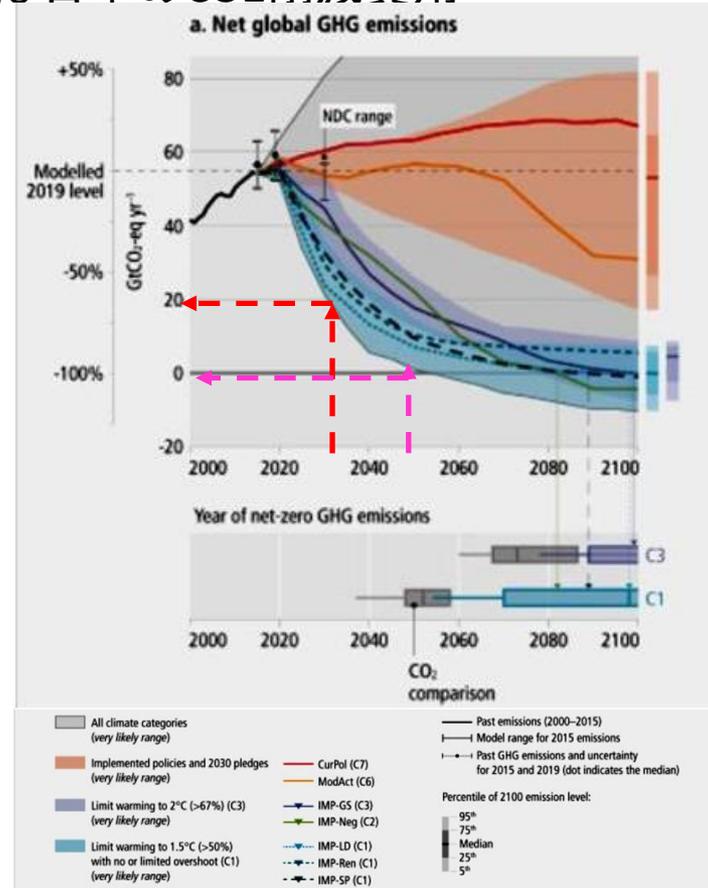
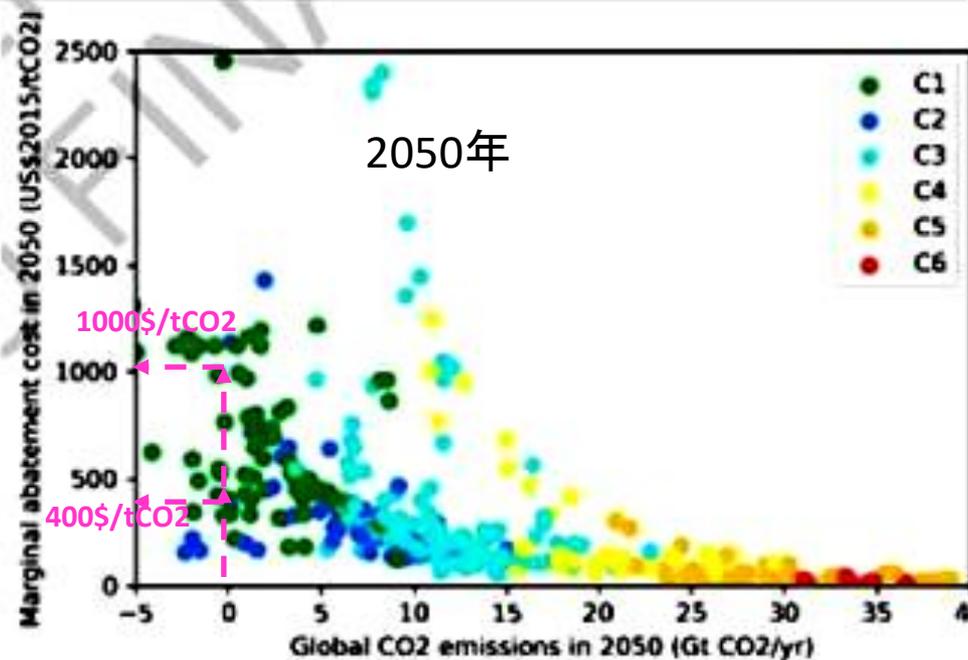
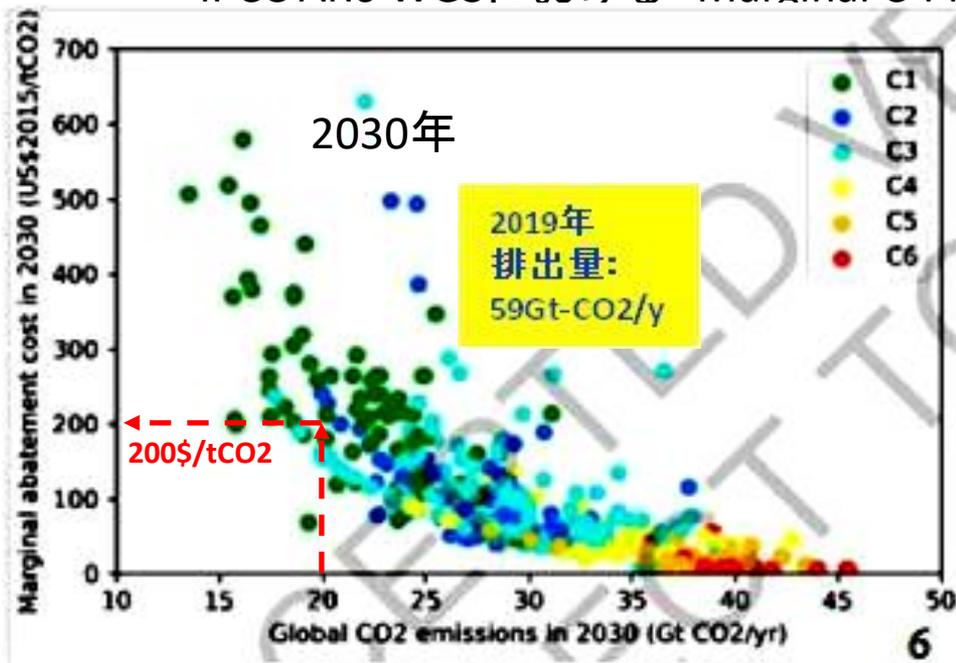
日本証券業協会(jsda)2022 日本のCO2 Auction価格:Jクレジット制度 (省エネ、再エネ)



※平均価格は、落札価格に当該落札トク数を乗じた合計を総取引量で割ったもの。

https://www.jsda.or.jp/sdgs/files/220120_ut_jsda_symposium_moe.pdf

IPCC AR6 WG3における Marginal C-Price及び日本のCO2削減費用



Pathway	2100年気温	径路記号	零排出年
C1	≦1.5°C, wo OS*	SP, LD	50~'55 (35~70)
C2	≦1.5°C, w OS	Neg	55~'60 (45~70)
C3	Likely ≦2°C	Gs	70~75
C4	≦2°C		80~85
C5	≦2.5°C		2100~
C6	≦3°C	ModAct	Ditto
C7	≦4°C	CurPol	Ditto
C8	≦4°C		Ditto

* Over Shoot (Over Target Temp. then down to Target T)

METIとENVの令和元年度省エネ事業レビューシートでは、CO₂削減費用が、16,451円/tCO₂

<https://www.env.go.jp/council/06earth/setchukanseiri.pdf>

考えられるC-TradingにおけるC-Price算出例

火力発電の再エネ発電への転換(再エネParity C-Price)

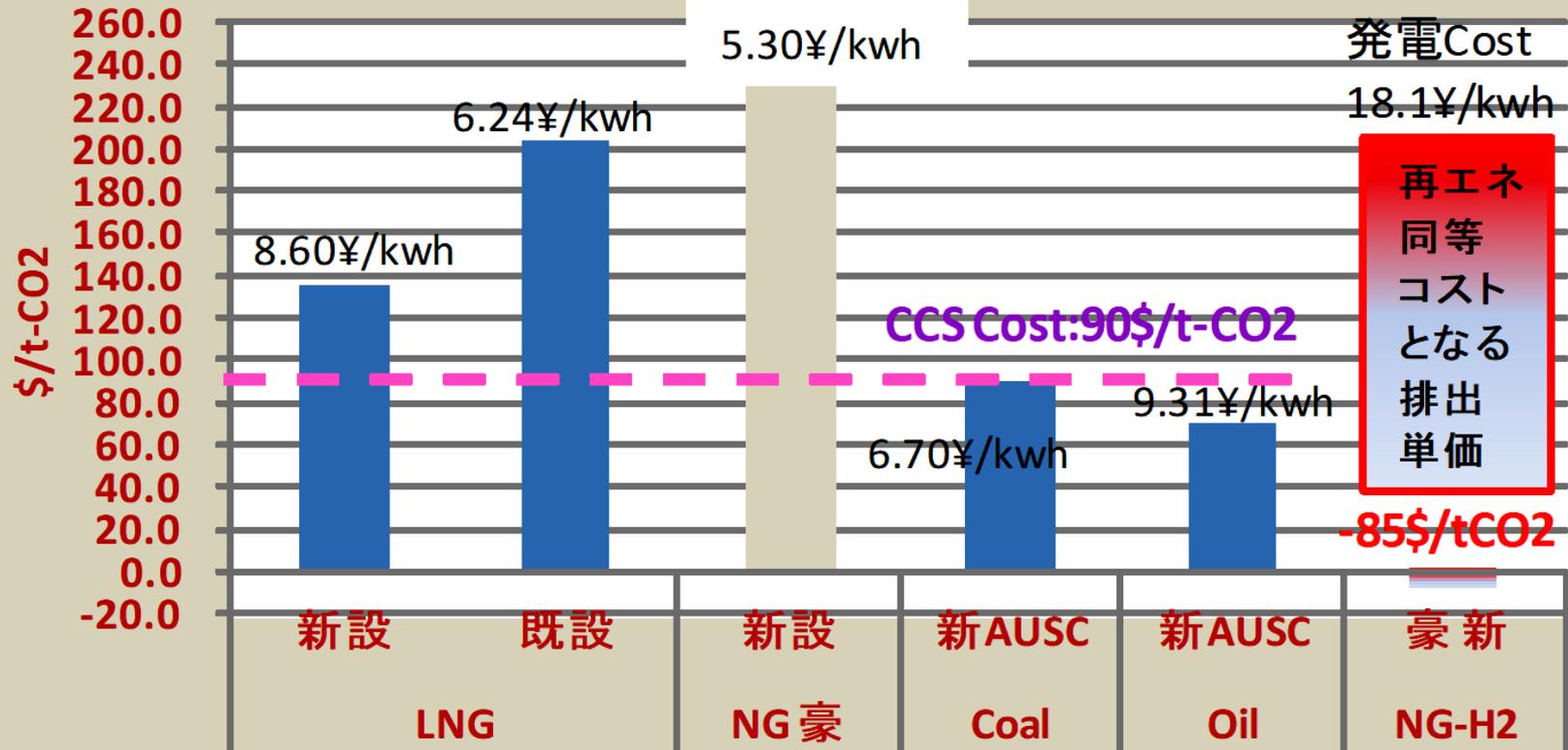
2021年4月9日エネ研FD実施

2030年は再エネのWT比率が高く、高コストとなり、C-Priceは高くなる。

天然ガスからの水素(アンモニア)火力は輸送コストを除外しても、再エネ電気より高コスト。

石炭が再エネより経済性が無くなるには、CCSコスト程度のC-Taxで可能。

再エネCost-Parity火力発電C-Proce、2030年 再エネ発電Cost:13.3円/kwh、再エネ割合:32.5%

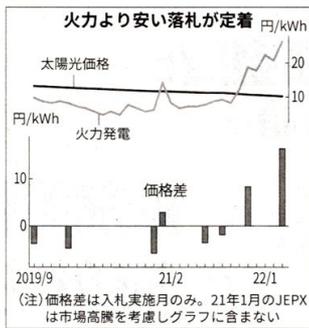


C-Price of Cost Parity on Renewable Power Battery (△ Battery-出力抑制)

現状(BL)は、PVの出力超過分を出力制限により対応、これをPJで、Batteryで対応する場合の、PJとBLのコスト差をPV出力増による排出削減量で割り返し算出した、C-Price

2022年5月18日 朝刊
日本経済新聞 2022年(令和4年)

太陽光、火力の半値以下に



3月のメガソーラーの落札価格は火力発電の半分に下がった。

再生エネ由来の電気価格が火力発電を下回る状態は、グリッドパリティ(東京・港)の石田雅也

再生可能エネルギー由来の電気が火力発電より安くなる状態が定着してきた。3月は大規模太陽光発電所(メガソーラー)の電気の落札価格が1キロワット時当り9・99円と初めて10円を割り、火力発電の半以下になった。火力発電に使う燃料の価格は全面下がる気配はない。再生エネ電気の価格競争力上がれば需要をさらに喚起する効果を見込めるが、主力電源にするには課題も多い。

メガソーラーの電気の「台」だったが、21年には10円を割り、22年3月の入札は、経済産業省指定の入札で初めて9円台に度実施。発電事業者が参加した。平均落札価格は2017年の第1回入札の19円を大幅に下回った。太陽光パネルの発電コストは発電効率の改善や電力取引所(JEPX)の平均取引価格は21年秋の19円を大幅に下回った。

「上から上昇傾向を強める。燃料の原油や液化天然ガス(LNG)、石炭の価格が新型コロウイロシアからの経済回復やロシアのウクライナ侵襲による需給逼迫を反映して高値圏には戻った。LNGが不足し火力発電所のトラブルが相次いで、20年12月と21年1月をピークに、21年11月以降、メガソーラーの価格が火の下回る状況が続く。

価格差は今年3月に約16円と膨らんだ。価格逆転はメガソーラーだけでなく、21年11月には大型の陸上風力発電の初札が16円あり、平均落札価格は16円3角下回った。

再生エネ由来の電気の価格が火力発電を下回る状態は、グリッドパリティ(東京・港)の石田雅也

日本の電気落札、燃料高背景 再生エネ普及しやすく

と呼ばれる。発電事業者が政策支援に頼らず、クリーンな電気を開発しやすくなる転換点とされる。欧州(米国、オーストラリア)は10年代にグリッドパリティになった。

再生エネの導入が遅れていた日本は火力発電が安い国だ。アルム調査によると、1世帯が4カ月間に使う1100キロワット時の電気をつくるのに、再生エネを主力電源にするには課題が多い。太陽光や風力は天候によって発電量が大きく変わる。発電量を増やしても標準化するには蓄電池の技術革新や送電網の増強は欠かせない。

政府は21年10月に閣議決定した新しいエネルギー基本計画で、再生エネ比率を30年に36・38%に引き上げる目標を掲げ、20年度実績の19・8%からほぼ倍増する計画だ。需給両面で再生エネの一段の普及を促す施策が不可欠だ。(向野峻)

炭化水素価格ベース ¹⁾		HC 高価		HC 低価	
PV出力抑制 ²⁾		Baseline 有り	Project Battery	Baseline 有り	Project Battery
電源	シェア(%) BL/PJ	コスト(円/kwh)			
PV	8.5 / 9.5	7.9	9.9	7.9	9.9
WT	0.85	11.2	同左	同左	同左
HyP	7.9	9.0	同左	同左	同左
GeoT.	0.25	7.2	同左	同左	同左
Biomass	3.2	34.9	34.9	31.6	31.6
NG	35.4	13.7	13.7	10.7	10.7
Coal	28.6	8.8	8.8	7.6	7.6
Oil	11.9	14.6	14.6	10.3	10.3
Nuke	3.4	89.7	同左	同左	同左
統合コスト	円/kwh	14.7	14.9	12.7	12.9
統合Emis'n F.	kgCO2/kwh	0.496	0.486	0.496	0.486
統合C-Price	円/tCO2	29,600	30,600	25,500	26,500
CO2削減C-Price	円/tCO2		18,500		19,700

1)化石燃料価格

	Bio Pellt	NG	Coal	Oil
	円/T	\$/MMBtu	\$/t	\$/B
高価	20,000	15	150	80
低価	17,000	10	110	50

化石燃料価格が高い方が、Batteryへの転換は実施され易い。

2)現状(Baseline)でPV出力抑制を12.1%実施
Battery付加規模: PV、WT共: 1kwh-B/kw-PV,WT (現状: PV:0.07、WT:0.15 kwh/kw)

整理とFDテーマたたき台

[整理]

- 政府は、経済社会に大きい負担を強いるとして、これまでCO2取引については、自主的活動としての **Baseline & Credit** 方式を勧めるとしてきたが、経団連が、排出枠を設定し強制的に排出削減を行う方式の **Cap & Trade** の実施を提言した。
- Cap & Tradeは排出枠(制限)の設定が必要なので、政治の主体的関与が必要だが、現在の政府のスタンスは、腰が引けている。一方欧州を中心として海外では貿易に伴う**排出の外部化**に対し、関税をかけて規制を行う動きがあり、日本も**国境調整措置**と称し、その対応を計画している。この時、相応な価格の**明示的な炭素価格の存在**が必要とし、首相はいわゆる炭素取引の検討を指示している。
- Cap & Trade制度が実施されない場合、Baseline & Creditは、排出制限(枠)が無いので、**排出削減量計算**における、BaselineとProjectの**操業基本条件の同一化**、モニタリング計画(**Leakage** Monitoring計画を含む)や、陳腐なBaseline設定の排除(**追加性**)等の要件を、注意深く抑えて実施する必要がある。特に国外取引においてはこの点の注意が必要である。
- いずれ本格的な炭素税の導入も考えられるが、その時はCO2取引でのC-Priceが税率の指標になると思われ、それまでに、多くのCO2取引が行われ、皆が納得できる価格となる必要がある。ただし、**CapのないCredit取引が国際的な取引に必要なC-Priceを形作るものになるかは、疑問が残る。**

[FDテーマ]

- いずれにしても、CO2削減は、IPCCも言っているように、GDP上ロスを生じるので、気候変動が問題であるなら、政治的に強制力を持つ形にならざるを得ないのではないか？そのためのCO2削減に対する強制力を持つ制度設立は政府の責務ではないか？
- 環境省のカーボンプライシング論議には、“経済負担が大きい”とする論が多い中、IPCC AR6 WG3で指摘されたように早期にCO2排出をマイナスにまでしないといけない状況下で、“**競争力ある産業や社会経済を次世代の為に作り上げる**なら、今より明確で力強いプライシングが必要”、“**時間軸に沿った対策をとるためには早期にプライシングが必要**”との前向きな意見もあるが、どうか？
- 経済負担を少なくするには、**技術輸出があれば、ロスを少なくできるが、どのような技術開発を目指すのか？**

(参考) C-pricingに対する国際機関の表明

- **COVID-19からの回復においては、グリーン雇用への投資、石炭のような汚染産業への支援の停止、化石燃料補助金の廃止、カーボンプライシングの実施、金融及び政策的判断における気候リスクの考慮、及び誰も取り残さない、という原則を実行しなければならない。**
(アントニオ・グテーレス 国連事務総長 (2020年9月24日))
- **炭素に価格をつける必要がある。**再エネとグリーン雇用が必要であり、これ以上の化石燃料補助金や新しい石炭火力発電所は必要ない。
(アントニオ・グテーレス 国連事務総長 (2020年12月9日))
- **炭素に正しい価格をつけるべき。カーボンプライシングがCOVID-19経済対策の収入源として焦点を当てられることになる。気候に配慮した投資とクリーンな燃料や省エネの促進のために、IMFは、75ドル/tCO₂の炭素価格が必要と試算している。**
(クリスタリナ・ゲオルギエバ IMF専務理事 (2020年4月29日))
- **実効性のあるカーボンプライシングなしに気候変動危機を解決することはできない。**
(ジャネット・イエレン 米財務長官 (2021年1月21日))
- **カーボンプライシングにより、発電による社会的費用を含んだ真のコストを可視化できる。**
 - ・ **30USD (約3,270円) /tCO₂の炭素価格は、通常、炭素の社会的費用や、一部の国における炭素税の水準よりも低い**が、それでも、様々な発電オプションの相対的な競争力に大きな影響を与える可能性がある水準である。多くの市場では、30USD (約3,270円) /tCO₂の炭素価格は、石炭火力発電の変動コストを増加させ、ガス火力発電よりも高くしている。これにより、燃料の転換が可能になる。
(IEA (2020) 「Projected Costs of Generating Electricity」)

