



第20回・第21回 GX Future Seminar を開催しました

2025 年8月・9月に開催しました以下セミナーの概要についてご案内いたします。

- ・第 20 回 GX Future Seminar カーボン・クレジットの市場動向(8 月 27 日)
- ・第 21 回 GX Future Seminar 次世代原子力ビジネスの動向(9 月 17 日)

1. 第 20 回 GX Future Seminar

(1)概要

〔日時〕 2025 年 8 月 27 日(水)16:00～17:00

〔講師〕 松尾 琢己氏（東京証券取引所 カーボン・クレジット市場整備室長）

〔テーマ〕 カーボン・クレジットの市場動向

〔参加者〕 モデレーター： 鮫島 裕貴（GX 推進機構 副部長）

参加者 ： 出資企業、GX 推進機構

〔開催形式〕 ハイブリッド開催（対面＋オンライン）

〔講演資料〕 3/124 ページ以降参照

(2)内容

松尾氏からは、最初にカーボン・プライシングや排出量取引について、世界情勢にも触れながらご説明をいただきました。

続いて東証のカーボン・クレジット市場の取組みについて、最新の動向や現状の分析を踏まえながら解説いただきました。

最後に GX-ETS について、海外事例も紹介しながら第 2 フェーズの検討事項や検討スケジュール、第3フェーズの見通しにも言及いただきました。

2. 第 21回 GX Future Seminar

(1)概要

〔日時〕 2025 年 9 月 17 日(水)16:00～17:00

〔講師〕 北川 敬明氏（三菱重工業 原子力セグメント 原子力技術部長）

近藤 貴夫氏（日立 GE ベルノバニュークリアエナジー

原子力計画部 チーフプロジェクトマネージャ）

〔テーマ〕 次世代原子力ビジネスの動向

〔参加者〕 モデレーター： 清水 一滴（GX 推進機構 上級研究員）

参加者 ： 出資企業、GX 推進機構

〔開催形式〕 ハイブリッド開催（対面＋オンライン）

〔講演資料〕 73/124 ページ以降参照



(2)内容

北川氏からは、原子力政策を巡る国内外の動向をふまえ、三菱重工業株式会社におけるサプライチェーンも含めた原子力事業の状況についてご解説いただきました。その後、同社において早期実用化を目指す革新軽水炉“SRZ-1200”や将来の多様な社会ニーズに応えるための小型炉、高速炉、高温ガス炉などの様々な革新炉開発の開発状況、将来展望および技術の特徴をご説明いただきました。

次に、近藤氏からは、日立 GE ベルノバニュークリアエナジー株式会社における革新軽水炉“HI-ABWR”の開発状況について、技術的な事項を中心にご解説いただきました。その後、小型炉“BWRX-300”の技術的な特徴、導入に向けた世界各国の動向、および同社によるカナダ初号機への機器供給の計画等についてご説明いただきました。

(GX Future Seminar とは)

GX 推進機構は、金融支援等の業務に加えて、GX 投資推進に向けた「ハブ」として GX Future Academy と称し、調査・研究、異業種連携、政策提言、国際発信にも力を入れていく方針です。

この GX Future Academy 構想の一環として、GX 推進機構における「金融」「政策」「ビジネス(技術)」の強みを生かし、GX Future Seminar を出資企業等に向けて、リテラシー向上に貢献することを目的に定期的に開催します。

(本発表資料のお問合せ先)

脱炭素成長型経済構造移行推進機構

GX Future Academy 事務局

メール:gx_acceleration_agency★gxa.go.jp

※[★]を[@]に置き換えてください。

第20回 GX Future Seminar説明資料

カーボンクレジットの市場動向

株式会社東京証券取引所

カーボン・クレジット市場整備室長

松尾 琢己

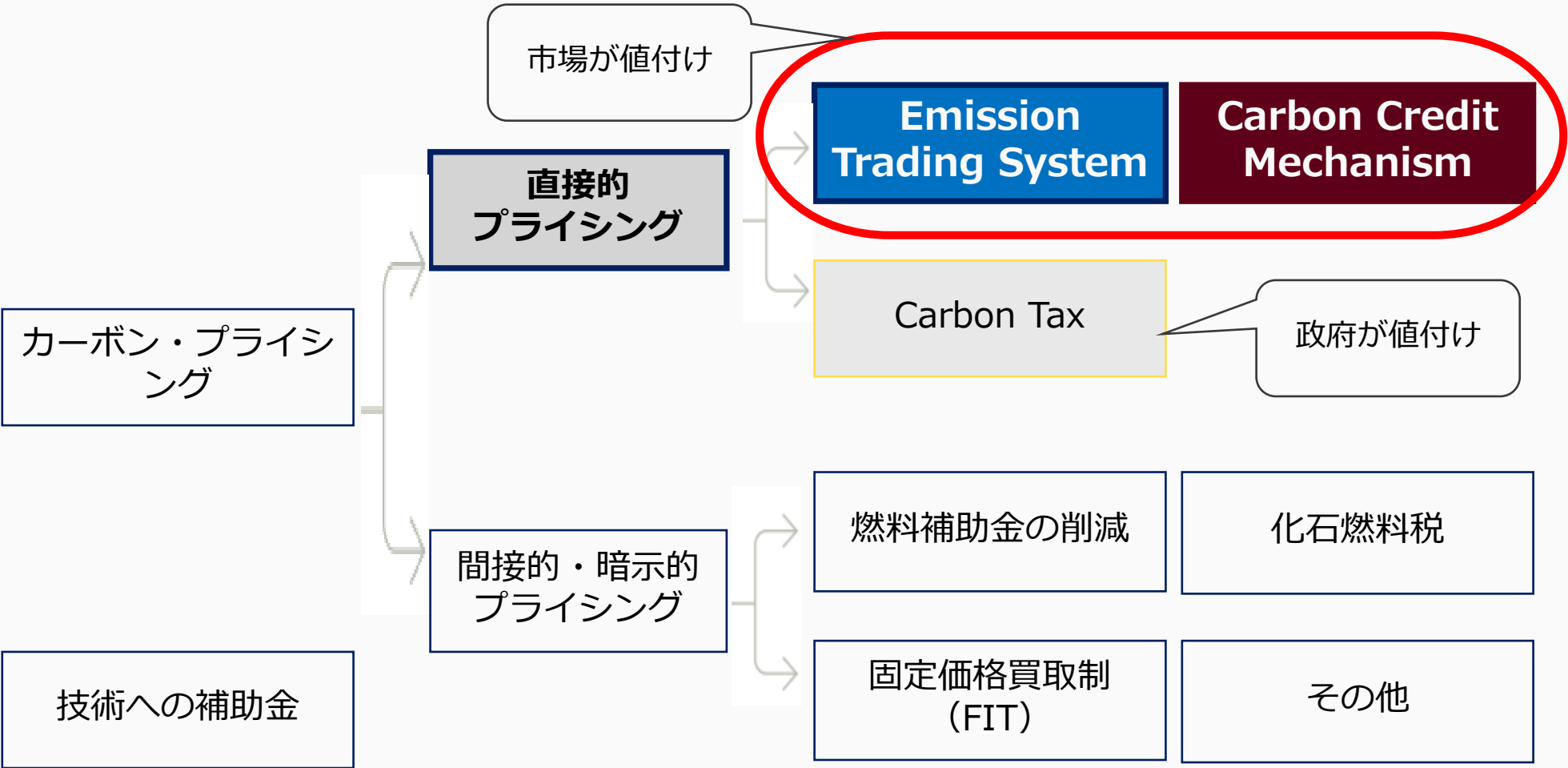
2025/8/27



1. 排出量取引とは

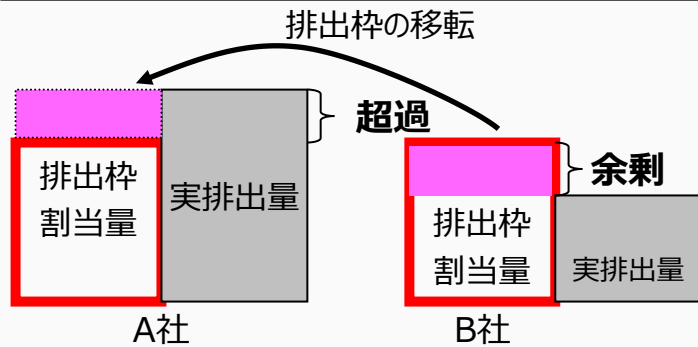
温室効果ガス削減と「カーボン・プライシング」

- 「カーボンプライシング」とは、気候変動問題の主因である炭素について、企業などが排出する場合に価格を付ける（≒金銭的な負担を求める）ことにより、排出者の行動を変化させるために導入する政策手法

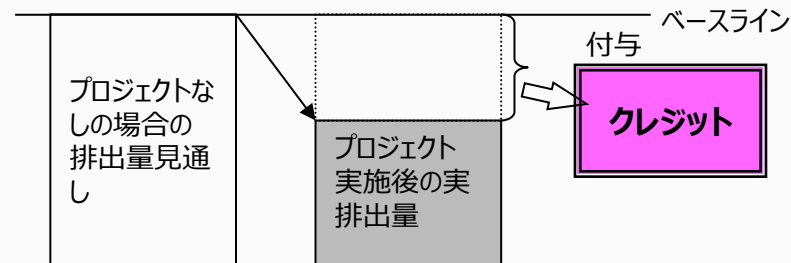


排出量取引の区分

キャップ&トレード (Emission Trading System)



ベースライン&クレジット (Carbon Credit Mechanism)



制度主体

政府・国連

【日本】GX-ETS 超過削減枠 (Ph1) ⇒ 排出枠 (Ph2)

排出規制

あり（排出源（Scope 1）に対する削減義務が割り当てられる（allocation））

取引対象

排出枠（allowance）
ー規制対象者が温室効果ガスを排出するために必要な一種の排出許可証で譲渡が可能

保有者の
利用方法

規制義務の遵守手段
ー実排出量に相当する排出枠を政府に移転（他者から購入したものでも可能）

政府・国連

民間（例：海外ボランタリー（例）Verified Carbon Standard (VCS)、GoldStandard.）

【日本】J-クレジット（国内）、JCM（海外：二国間）

なし：クレジット創出者の排出活動は規制対象外
※規制対象者の場合は削減量の復元が必要

クレジット（Credit）

ー規制対象外での排出削減・吸収活動による追加的かつ検証済の削減量分を譲渡可能とする

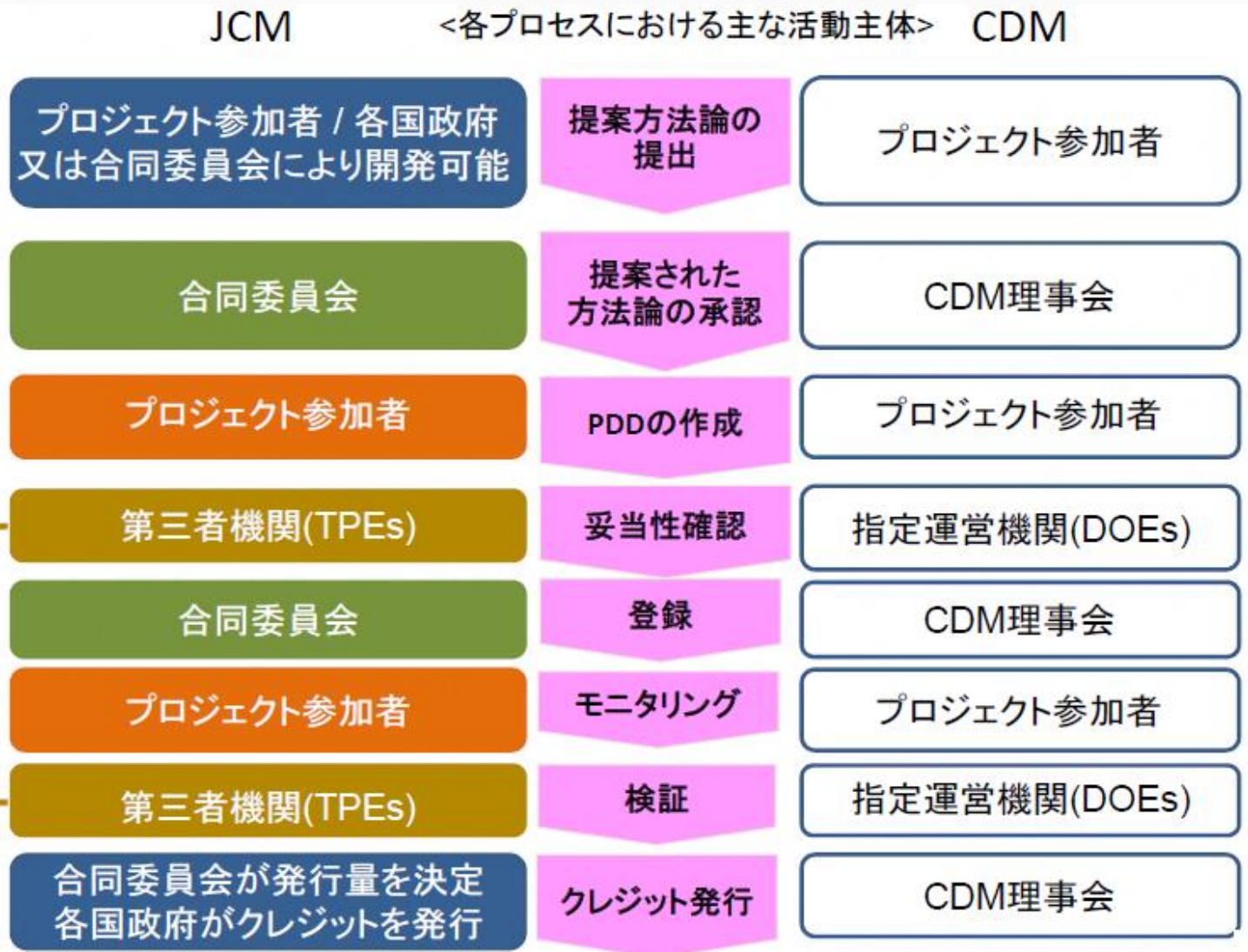
①各種の開示・報告でのオフセット（Scope 2 + a）

②規制義務の遵守手段

ー利用は任意。なお、規制外からの持ち込みになるので数量的な制限を課される（Allowanceの補完手段）

ベースライン&クレジットの創出プロセス

- ベースライン&クレジットは、規格は政府主導や民間主導があるが、プロジェクトの実施自体は、あくまで民間の自主的なもの。プロジェクトの実施からクレジットの創出までのプロセスは、ほぼ共通している。



2つの“排出量取引市場”

プライマリー（発行）市場

- 排出削減規制（上限設定（Cap））
- 排出枠（allowance）取引（排出枠を譲渡可能に（翌年へのバンキングも含む）
+ 義務順守期間末に排出枠の政府への納入で義務達成⇒譲渡価格がカーボンプライシングに
→ 個々の義務・全体の総量規制、モニタリング・トラッキング、排出枠の登録簿、外部クレジットの受入れ

セカンダリー（流通）市場

- ✓ 市場という点では、他の商品と大きく変わらない（コモデティ市場の一種） ※市場規制法も同様
- ✓ ただし、排出量取引に由来する商品（の性格）は、プライマリー市場のルール（規制）により決定される（義務対象者の範囲、Allowance/Creditの供給量、バンキング（≡財産権の保持）の有無 etc）
- ✓ 規制に基づかないボランタリー・カーボン・クレジットは、需要家の多様なニーズに応じて、取引所毎に特色のある商品設計がなされている。
- ✓ 世界単一の「炭素」価格というものは存在しない（コモデティでも貴金属や原油とは異なる）
- ✓ 排出量取引の太宗を占めるEU-ETS関連の取引所市場の特徴は、①「先物取引」が市場の中心、②現物市場で「有償オークション」が実施される、の2点

OTC取引（相対取引）

取引所取引

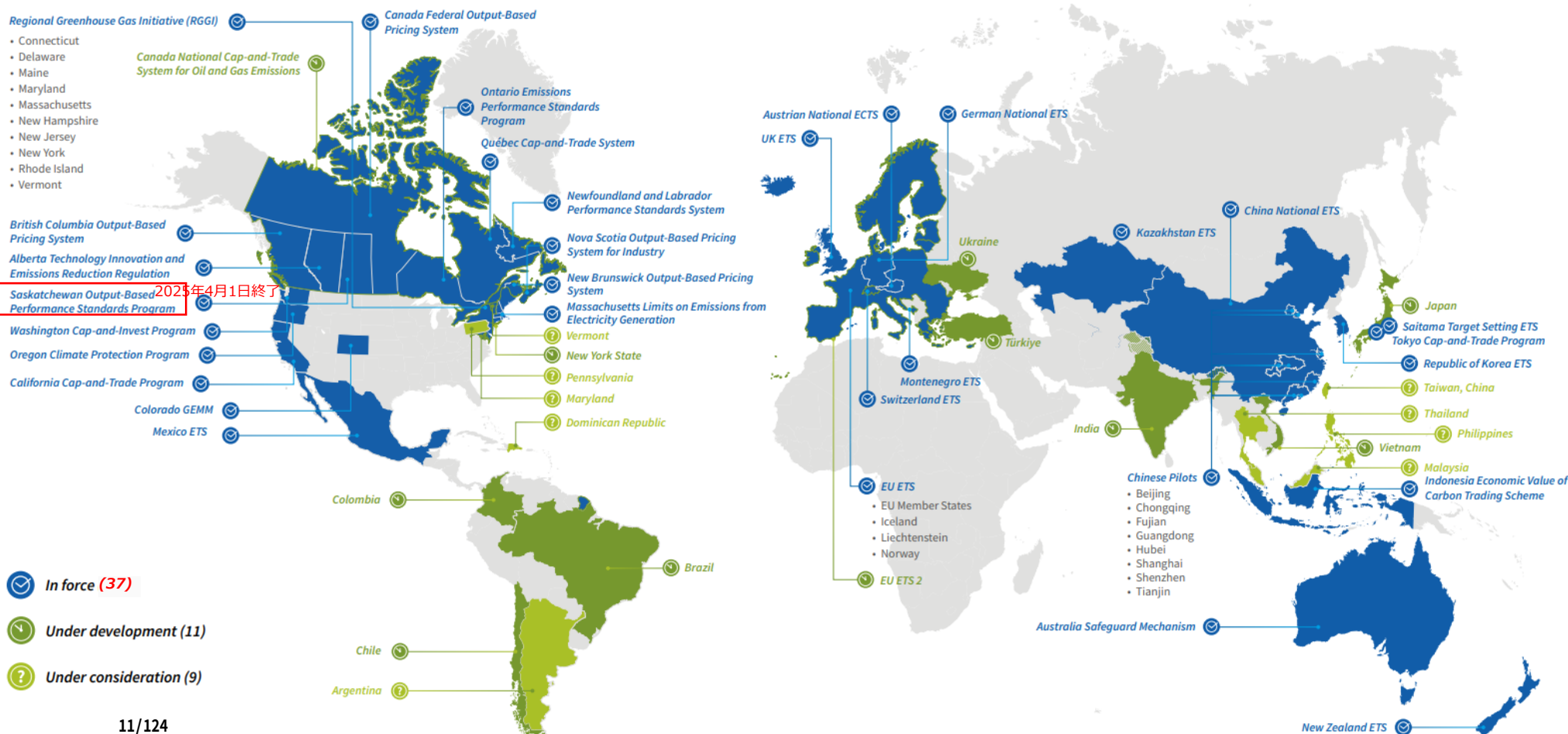
先物取引

有償オークション取引（現物）

2. 排出量取引をめぐる世界の情勢

キャップ&トレードの導入状況

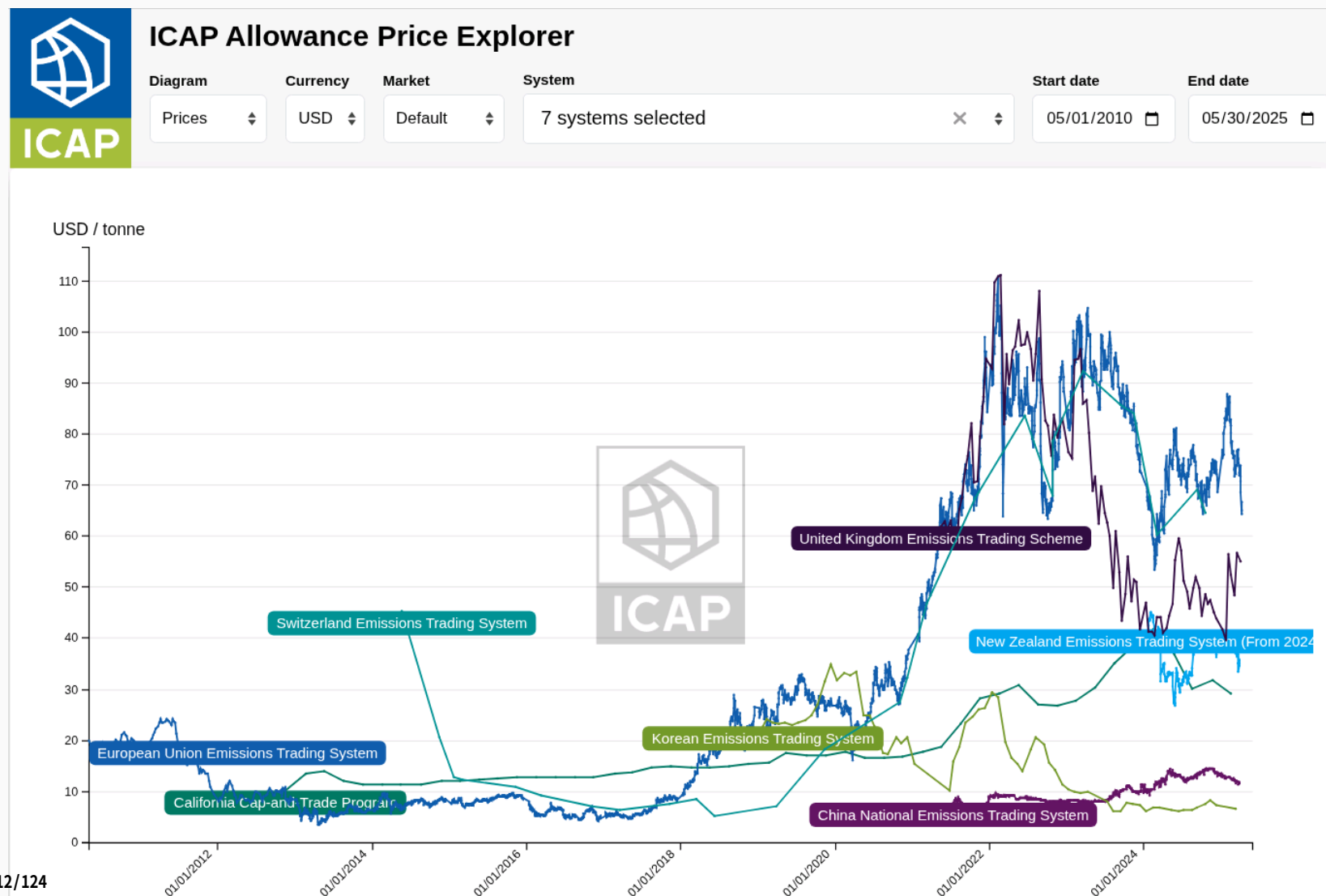
- 2025年4月現在で、世界で37のEmission Trading System (ETS。後述するキャップ&トレード型の排出量取引) が導入されており、11が整備中、9が検討段階。
- 導入済みのETSで全世界の温室効果ガス排出量の19%をカバーされている（カバー率は2005年の5%から3倍以上に拡大）。



11/124

キャップ&トレード（排出枠）の価格の推移

- 過剰な無償割当てや外部クレジットの供給過剰、景気低迷などで、価格が低く推移する時期が続いたが、市場安定化策や目標の厳格化などで価格が上昇し、近年は市場メカニズムとしての機能が復活



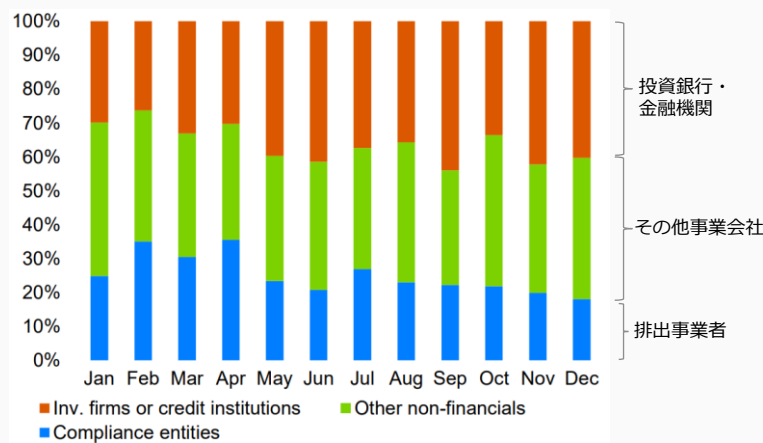
12/124

排出量枠市場の参加者（EU-ETS）

- EUの市場では、義務負担者以外も含め、多様な主体が参加している。
- 取引高としては、現物市場、デリバティブ市場ともに投資銀行・金融機関のシェアが圧倒的に高い
- デリバティブ市場において、投資銀行等は、主にコンプライアンス対象や事業会社の買いヘッジに売り向かう傾向

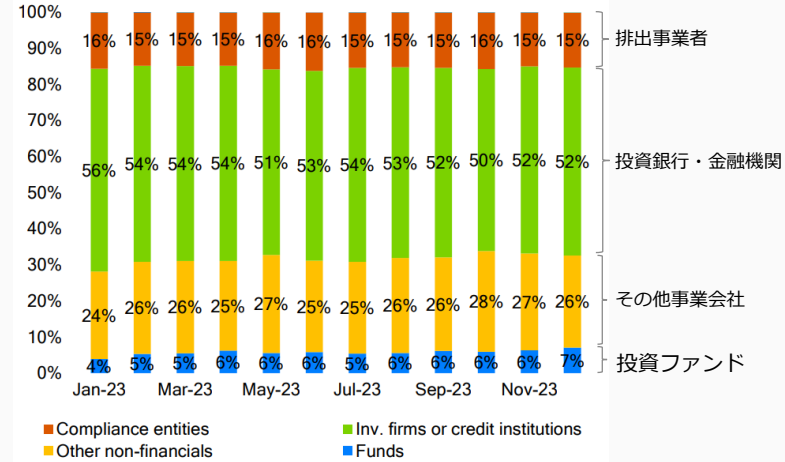
現物市場

一次市場における落札者比率（2023年）

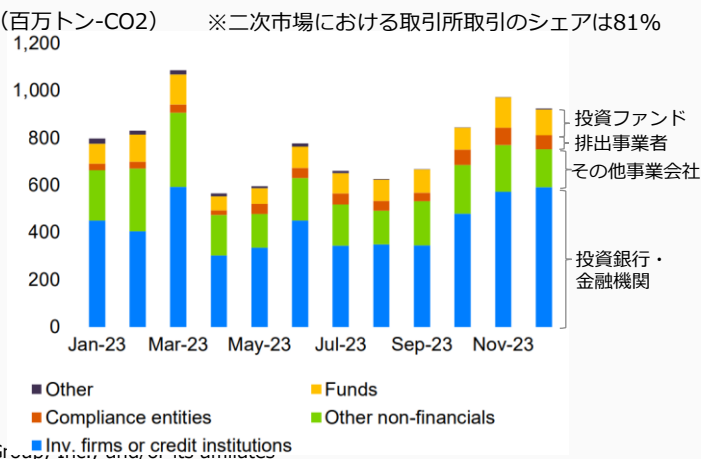


デリバティブ市場

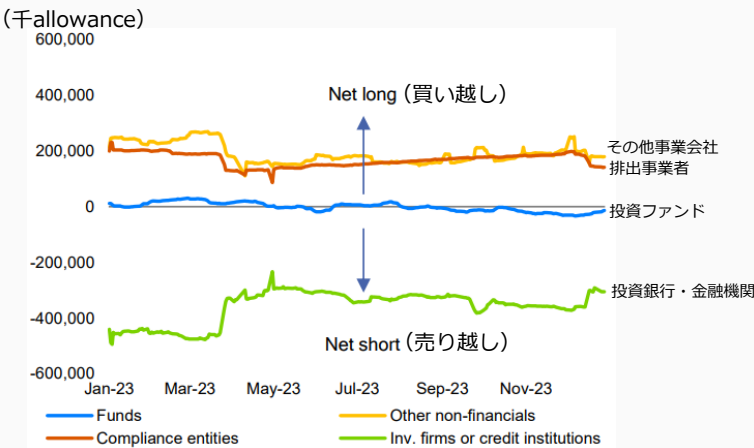
デリバティブ市場（取引所取引）における参加者別建玉比率



二次市場（取引所取引※）における参加者別の月間取引量

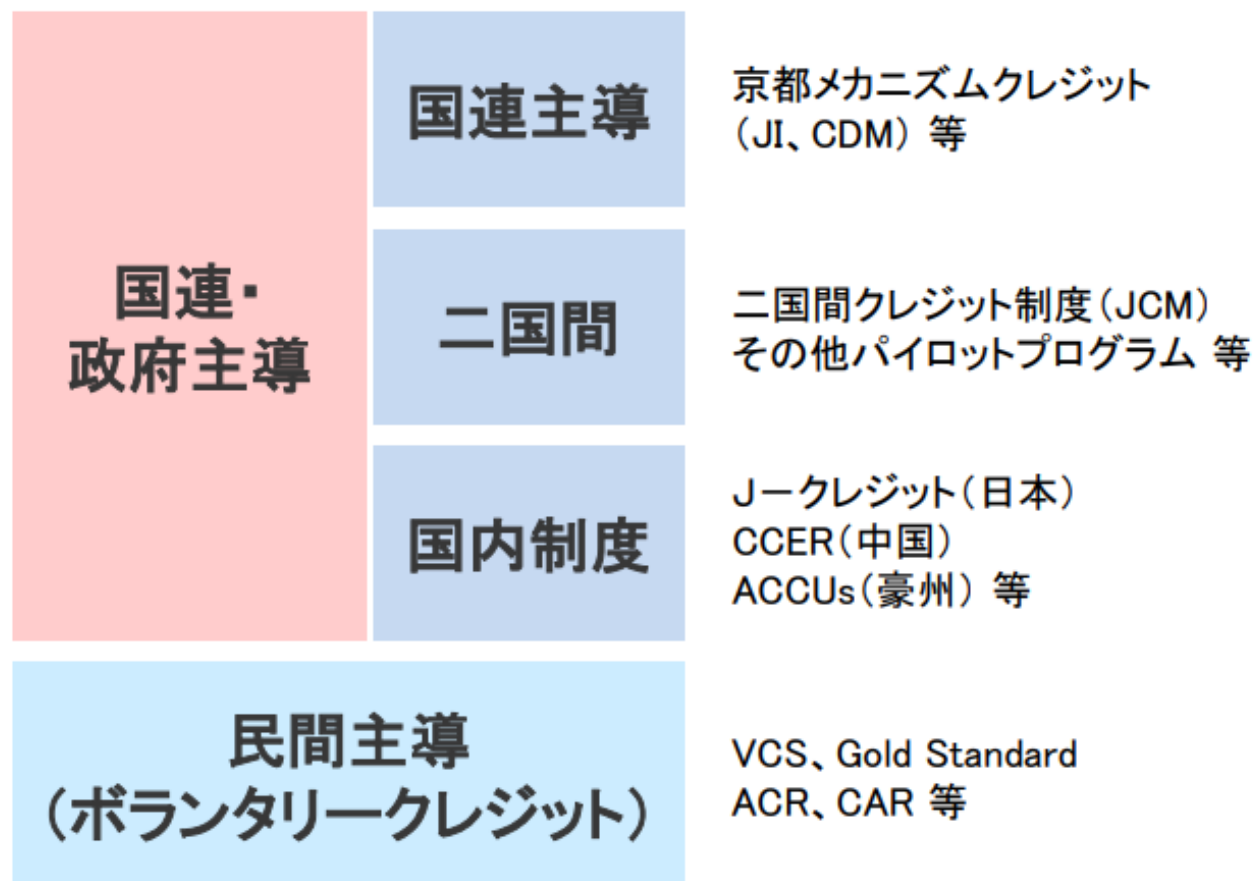


デリバティブ市場（取引所取引）における参加者別ネット建玉



ベースライン&クレジットの主な分類（規格主体）

- クレジットは国連・政府が主導し運営される制度と、民間セクターが主導し運営される制度が存在し、後者は規制や政策に関わらず自主的にクレジット発行・活用が行われる性質を持つことから「ボランタリークレジット」と呼ばれる。



ベースライン&クレジットのプロジェクト種類別の分類

- 2050年のカーボン・ニュートラルの実現には、最終的に残ってしまう温室効果ガス排出を相殺できる（≡ネガティブ・エミッション）除去・吸収系のクレジットが必要とされる。

CO2削減方法	自然ベース (Nature-base)	技術ベース (Tech-base)
排出回避・削減 (Avoidance)	• REDD+（森林破壊に伴う排出量増加抑制） • 各種自然環境保護（湿地帯・沼地、マングローブ）	• 再生可能エネルギー • 高効率機器導入による省エネルギー • 水素やアンモニアによる発電（ブルー/グリーン） • 火力発電所付CCUS
除去・吸収 (Removal)	• 植林・再生林 • バイオ炭	• DACCS • BECCS

（注）DACCS: DAC（Direct Air Capture：直接空気回収）+ CCS（Carbon dioxide Capture and Storage：二酸化炭素回収・貯留）
BECCS：BioEnergy with Carbon Capture and Storage（CCS付バイオエネルギー発電・発熱）

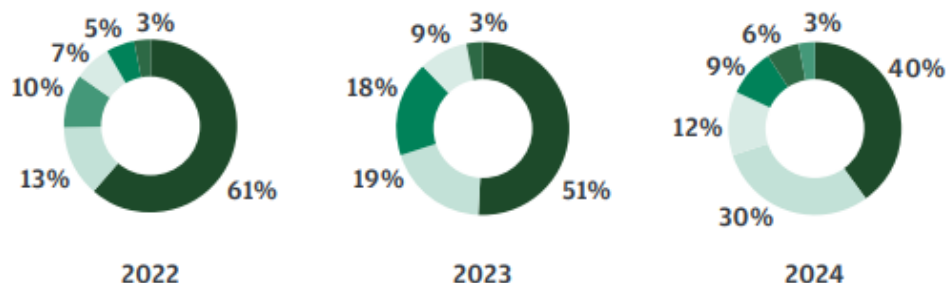
ベースライン&クレジットの発行状況（1）

Key Statistics*

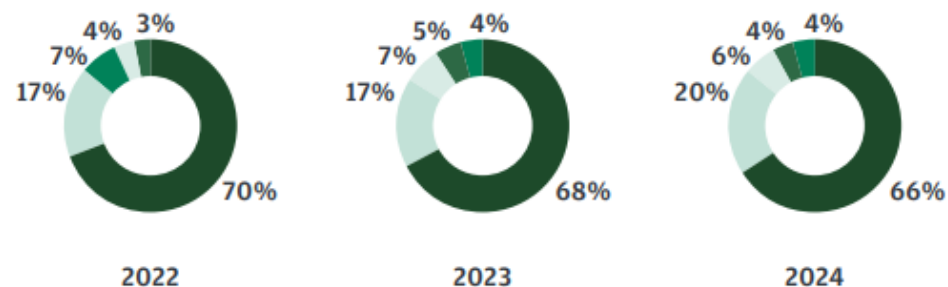
Total issuances and retirements



Registry market share by issuances



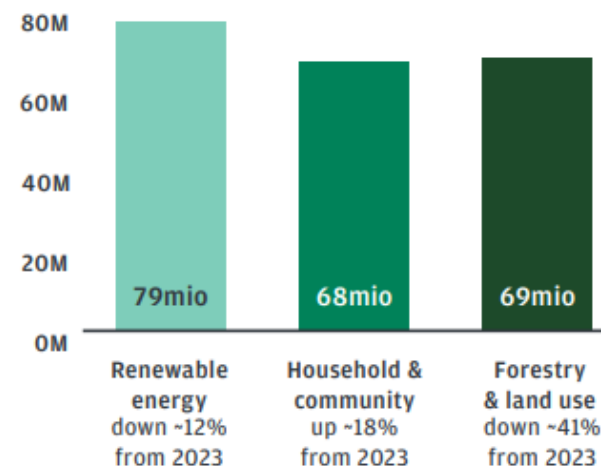
Registry market share by retirements



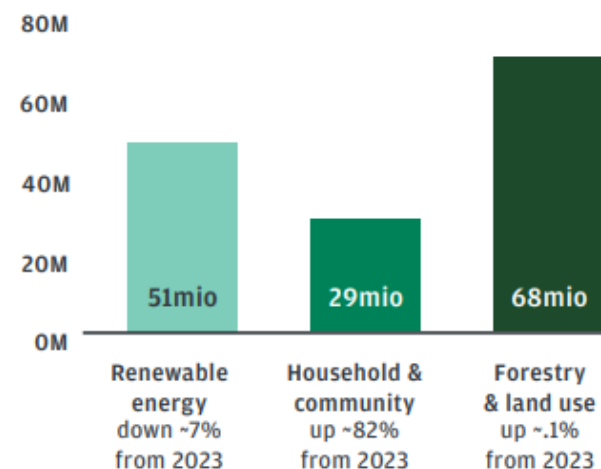
■ VCS
 ■ Gold
 ■ ART
 ■ ACR
 ■ Cercarbono
 ■ CAR

16/124

Top 3 2024 credit issuances by project type:



Top 3 2024 credit retirements by project type:

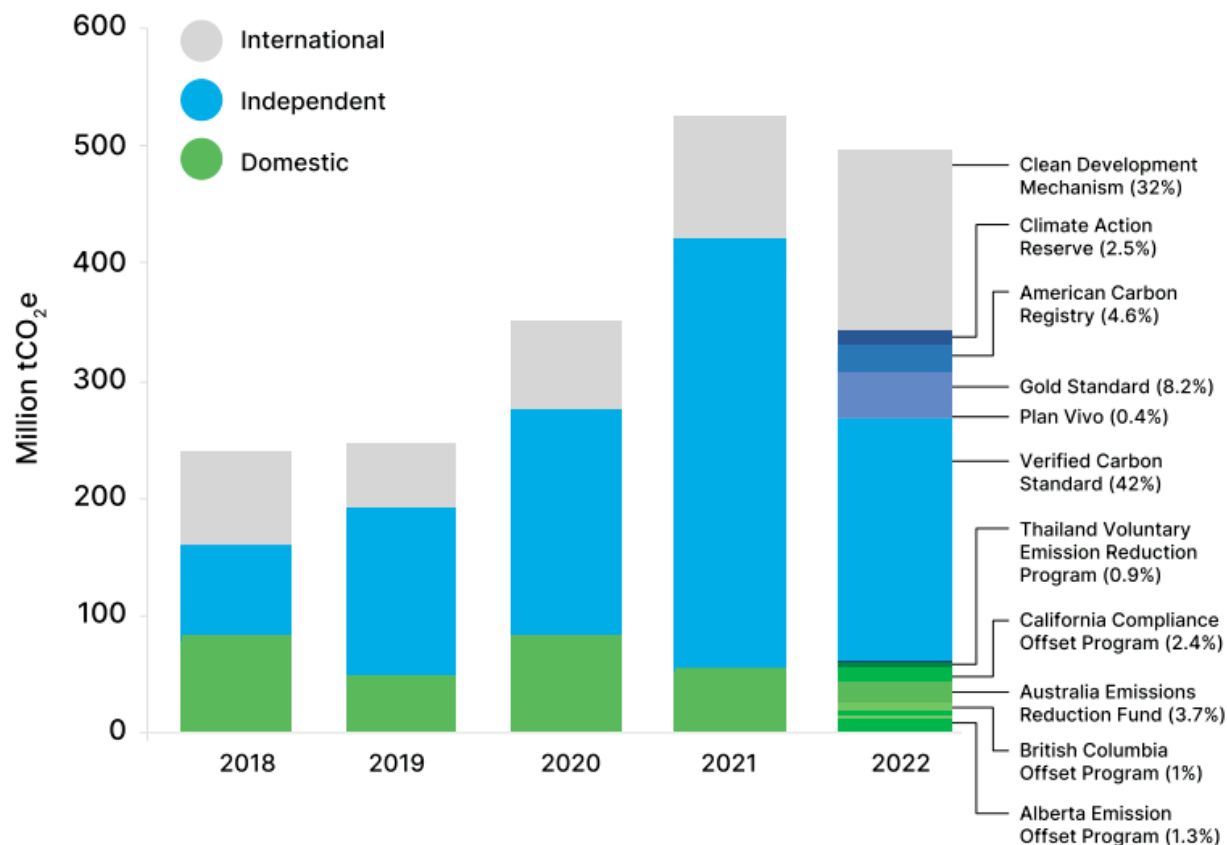


ベースライン&クレジットの発行状況（2）

- 政府主体の規格（国際間、国内向け）とNGO等の独立系の規格があるが、近時は独立系、なかでもVCSがシェアを伸ばしてきた。

FIGURE 11

GLOBAL VOLUME OF ISSUANCES BY CREDITING MECHANISM TYPE (2018–2022)



（出典） World Bank 「State and Trends of Carbon Pricing 2023」

民間ボランタリークレジットの品質問題

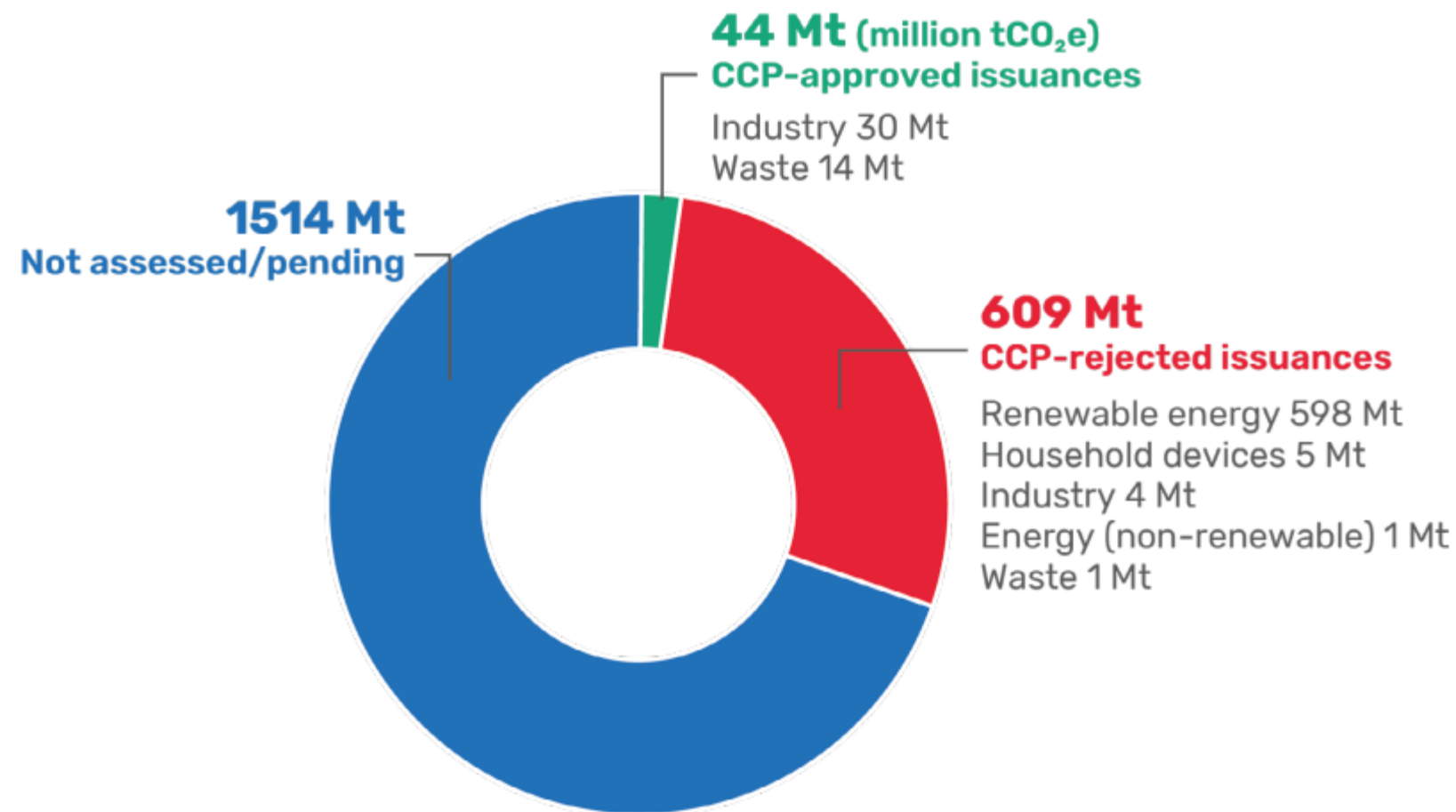
- 特に民間ボランタリークレジットについては、削減ポテンシャルへの期待は大きいものの、昨今、排出削減の実態がない、実際の削減量に対して過大なクレジットが創出される、周辺環境・社会への悪影響を及ぼしているとの批判が相次いでいる。
- 2020年に主に民間ボランタリークレジットの規格者が中心となり、2020年にTSVCM：Taskforce on Scaling Voluntary Carbon Markets）を設立、さらにICVCM（Integrity Council for Voluntary Carbon Markets）という団体を設立、民間ボランタリークレジットにも、一定の質を保証するべく、コア・カーボン原則（CCP：Core Carbon Principles）を公表している。

		原則	原則の概要
ガバナンス	1	効果的なガバナンス	カーボン・クレジットの創出制度は、透明性や説明責任、継続的な改善及びカーボン・クレジットの全般的な質を確保するため、効果的な制度のガバナンスを必要とする。
	2	追跡	カーボン・クレジットの創出制度は、クレジットを安全かつ明確に特定できるように、削減活動と発行されたカーボン・クレジットを、特定、記録、追跡するための登録簿を運用する必要がある。
	3	透明性	カーボン・クレジットの創出制度は、全てのクレジット化される削減活動に関して、包括的で透明性がある情報を提供する必要があります。その情報は、削減活動の精査を可能にするため、電子的な様式で公表され、専門家以外の閲覧者もアクセス可能な状態であることが必須となる。
	4	独立した第三者による妥当性の検証・監査	カーボン・クレジット創出制度は、独立した第三者による削減活動の確実な妥当性確認及び検証のために、制度レベルの要件を有する必要がある。
排出量への影響	5	追加性	削減活動によるGHG（温室効果ガス）の排出削減量・除去量は、追加的である必要があり、カーボン・クレジットの収入によるインセンティブなしには発生しない。
	6	永続性	削減活動によるGHG排出削減・除去は、永続的であるか、あるいは、反転のリスクがある場合には、それらのリスクに対処し、反転を補償するための措置を講じる必要がある。
	7	排出削減量と除去量の確実な定量化	削減活動によるGHG排出削減・除去は、保守的なアプローチ、完全性及び健全な科学的手法に基づいて確実に定量化する必要がある。
	8	二重計上の回避	削減活動によるGHG排出削減・除去は、「二重計上」されてはならない。つまり、削減のターゲットまたは目標達成に対して一度のみの計上が許される。「二重計上」には、二重発行、二重主張、二重使用が含まれる。
持続可能な開発	9	持続可能な開発の影響とセーフガード	カーボン・クレジットの創出制度は、ポジティブな持続可能な開発の影響をもたらしながら、削減活動が社会的及び環境的セーフガードに関して広く確立されている業界のベストプラクティスに準拠しているか、またはそれを超えていることを保証するための明確なガイダンス、ツール、及び手順を有する必要がある。
	10	ネットゼロ移行に対する貢献	削減活動は、今世紀半ばまでにネットゼロGHG排出を達成するという目標に適合しない、GHG排出、技術、または炭素集約的慣行のレベルに固定化すること（ロックイン）を回避する必要がある。

(参考) ICVCMのCCPラベル取得状況

FIGURE 17

Composition of issuances from independent crediting mechanisms by CCP-label status, million tCO₂e



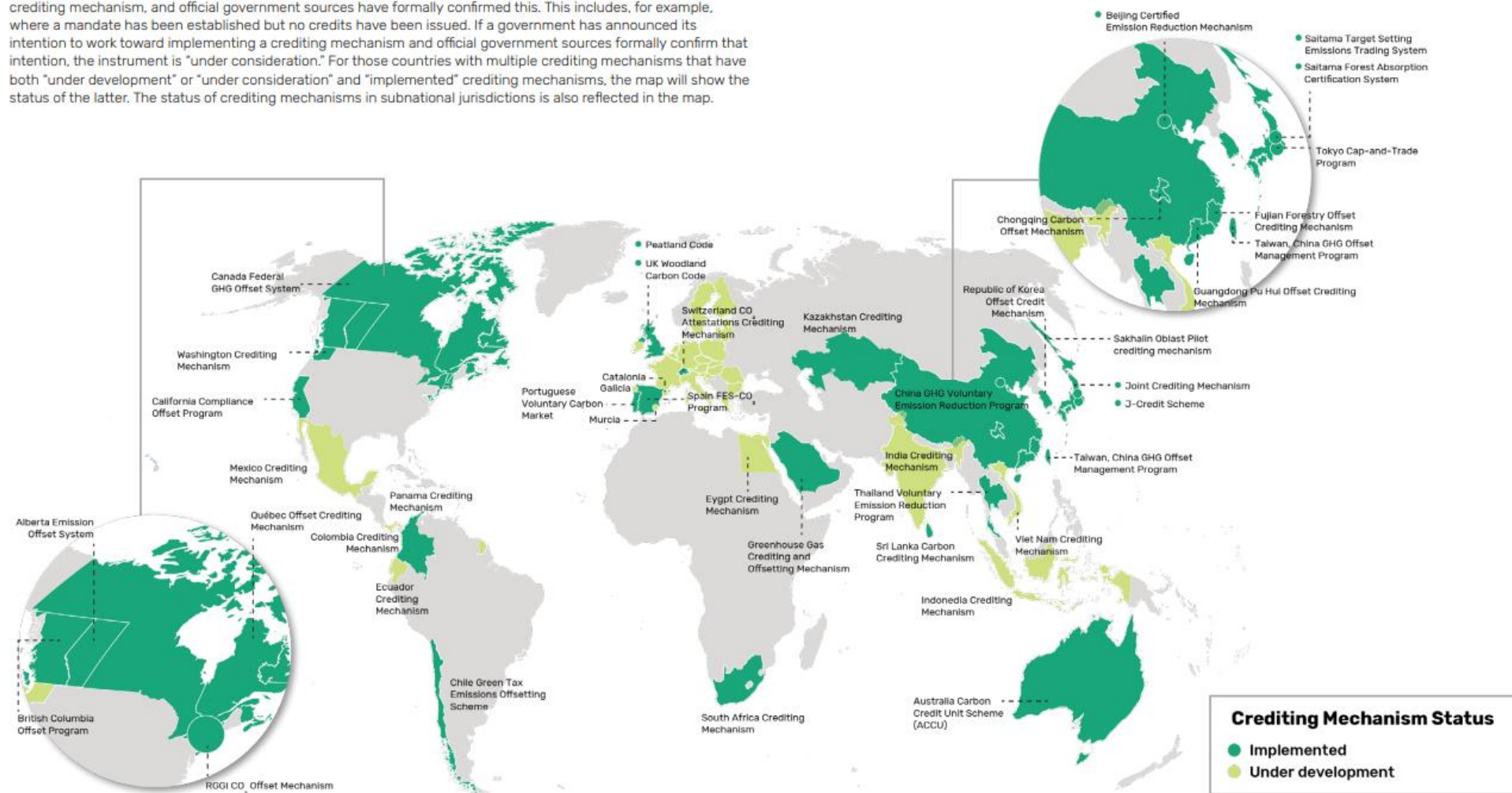
(出典) World Bank 「State and Trends of Carbon Pricing 2025」

政府によるベースライン&クレジットの導入状況

- 2025年4月現在で、33か国が導入、11か国が導入を検討中

Map of governmental crediting mechanisms as of April 1, 2025

Note: An instrument "under development" means that a government is actively working toward implementing a crediting mechanism, and official government sources have formally confirmed this. This includes, for example, where a mandate has been established but no credits have been issued. If a government has announced its intention to work toward implementing a crediting mechanism and official government sources formally confirm that intention, the instrument is "under consideration." For those countries with multiple crediting mechanisms that have both "under development" or "under consideration" and "implemented" crediting mechanisms, the map will show the status of the latter. The status of crediting mechanisms in subnational jurisdictions is also reflected in the map.



20/124

パリ協定第6条に基づくベースライン&クレジット

- 2024年のCOP29において、国際的に協力して実施した削減や吸収・除去の量をクレジット化して、分配するパリ協定第6条が完全運用化された。

第6条第2項協力的アプローチ関連

■ 承認

パリ協定6条に基づく承認済み削減量（ITMOs）の政府承認に含める内容として、承認の日付や期間、ITMOsの量、NDCやその他使用目的、相当調整の開始（初回移転）などの情報を含めることを決定。

また、承認の変更について、初回移転されたITMOsに対して原則変更は認められないことを決定。

■ 報告

協力的アプローチの実施に関する詳細情報を初期報告へ追加的に含めることを規定。また、年次報告（AEF）の様式が更新され、承認に関する表を追加。当該様式にて毎年の報告を要請。

■ 記録（登録簿）

ITMOsを追跡・記録する国際登録簿を活用する国に対して、承認前の削減量等をユニット発行するための登録簿サービスの提供、および、当該登録簿の開発支援のための能力開発の実施を決定。

■ その他：相当調整の実施（初回移転）の明確化、情報の不一致の特定・通知・訂正プロセス等について決定。

第6条第4項国連管理型メカニズム関連

■ 6条4項メカニズムの削減及び吸収・除去量の算定

方法論の作成・評価の要件や、吸収・除去活動に関する要件を定める基準を承認。

■ 承認

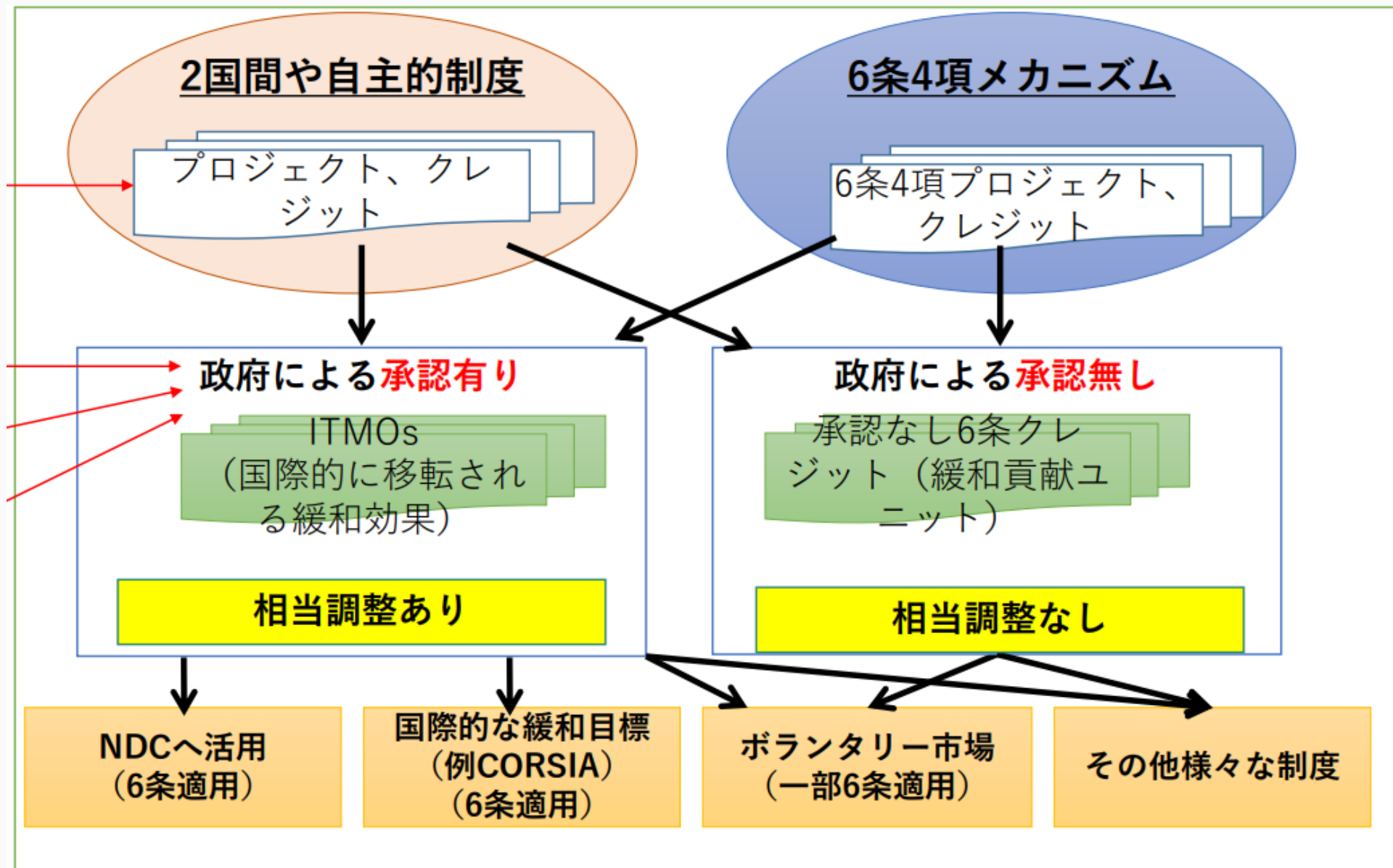
（相当調整が適用されない）緩和貢献A6.4ERsとして発行されたユニットについて、NDCやその他目的へ使用しうる条件や手続きについてホスト国が事後的に承認できることを決定。事前措置の必要性有無について、64監督機関にて検討することを要請。

■ 登録簿

参加国は、自国の登録簿を自主的に6条4項メカニズム登録簿と接続し、承認済みA6.4ERsをメカニズム登録簿から自国の登録簿に移転し、また、その履歴を含む情報を引き写すことが可能となった。

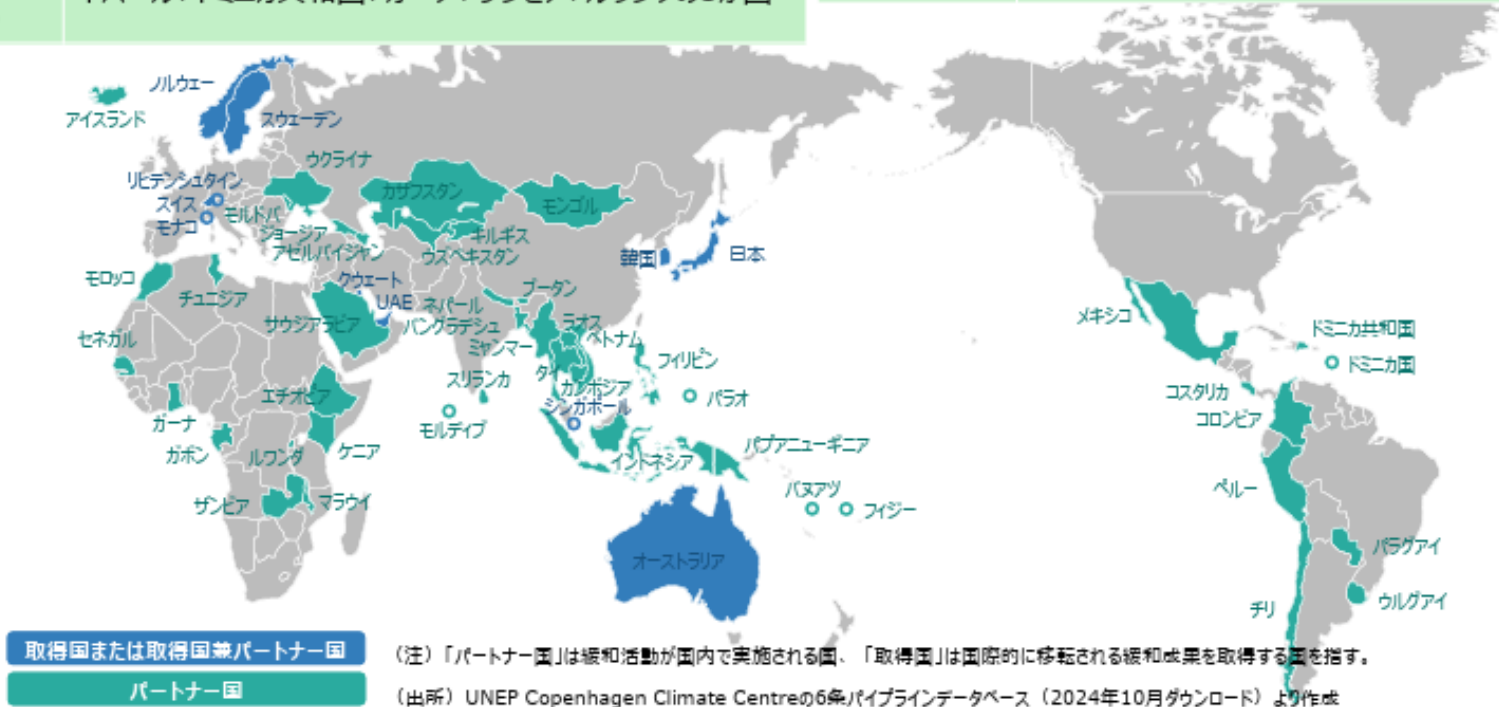
■ その他：LDCs・SIDSに対する適応貢献（SOP）の免除、CDM 新規植林・再植林の6条第4項メカニズム移管を決定。

(参考) パリ協定とクレジットの活用



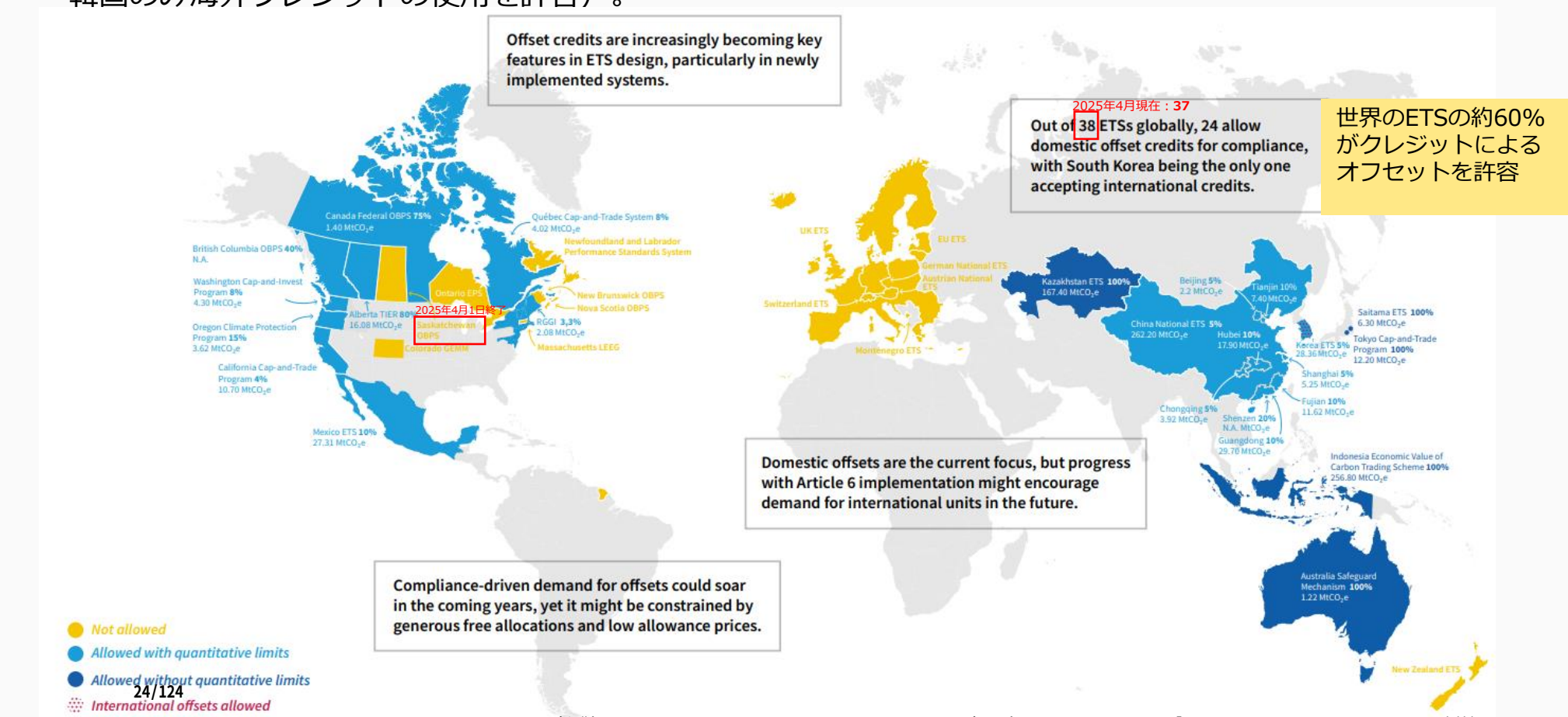
(参考) 各国における二国間クレジットの導入状況

取得国	パートナー国	取得国	パートナー国
日本	モンゴル、ケニア、ベトナム、インドネシア、メキシコ、サウジアラビア、チリ、タイ等、29か国	ノルウェー	インドネシア、セネガル、モロッコの3か国
シンガポール	インドネシア、コロンビア、タイ、ケニア、チリ、ベトナム、セネガル等、22か国	オーストラリア	フィジー、パプアニューギニアの2か国
スイス	ペルー、セネガル、タイ、ウクライナ、ケニア等、17か国	リヒテンシュタイン	ガーナ1か国
韓国	ベトナム、モンゴル、ガーナ、ウズベキスタン、インドネシア等、9か国	クウェート	ルワンダ1か国
スウェーデン	ネパール、ドミニカ共和国、ガーナ、ザンビア、ルワンダの5か国	UAE	パラグアイ1か国
		モナコ	チュニジア1か国



ベースライン&クレジットの用途

- ベースライン&クレジットの用途（需要）は、規制によるものではなく、企業のボランタリーベースが基本（自身で宣言した温室効果ガス削減目標の達成のために、クレジットを購入して、オフセットとし、その旨をアニュアルレポートなどで開示する）。
- 近時、キャップ&トレードの目標達成手段や炭素税の代物弁済手段として認める例が増えてきたが、ほとんどが国内クレジットや政府規格のみ（日本も、GXリーグではJ-クレジットとJCMは無制限に受け入れ。韓国のみ海外クレジットの使用を許容）。



3. 日本のカーボンのクレジット (キャップ&トレードとベースライン&クレジット)

GX-ETS（第1フェーズ）の概要①

1. GX-ETS第1フェーズの概要

<対象企業>

- 2021年度の国内直接排出量10万tCO₂以上の参画企業は、下記1～4までの全ての取組みを実施することが求められる。
- 国内直接排出量10万tCO₂未満の参画企業は、下記1の目標設定、2の実績報告、4の達成状況の公表を実施。（「第三者検証」及び「取引の実施」は任意で実施可能であるが、「超過削減枠の創出」は出来ない。）
※ 国内直接排出量10万tCO₂以上という閾値は、企業の取組状況等をふまえ、第2フェーズ以降に引き下げる可能性もある。

1. プレッジ



- 国内直接・間接排出それぞれについて、2030年度及び中間目標（2025年度）の排出削減目標を設定
- 目標水準は各社が自ら設定（制度のルールとして目標の下限值等は設けない）



2. 実績報告



- 国内直接・間接排出の排出量実績を算定・報告
- 排出量の算定結果につき、第三者検証が必要



3. 取引実施



- 排出量取引の対象は、国内の直接排出分のみ（いわゆる、スコープ1に相当）。自ら設定した直接排出の目標を達成できなかった場合、超過削減枠や適格カーボン・クレジットの調達又は未達理由を説明
- 他社に売却可能な「超過削減枠」の創出は、目標にかかわらず、NDC水準（※）を超過した分
※基準年度が2013年の場合、基準年度排出量からの削減率が2023年度27.0%、2024年度29.7%、2025年度32.4%



4. レビュー



- 目標達成状況及び取引状況は、情報開示プラットフォーム「GXダッシュボード」上で公表
※具体的な開示の在り方については、今後参画企業との対話を通じて検討。
- 排出削減と成長に果敢に取り組む多排出企業に対しては、各種支援策との連動を検討

※ 本資料において間接排出とは、エネルギー起源間接排出、いわゆるスコープ2を指す。

GX-ETS（第1フェーズ）の概要②

参画企業の排出量の違いによる取扱い

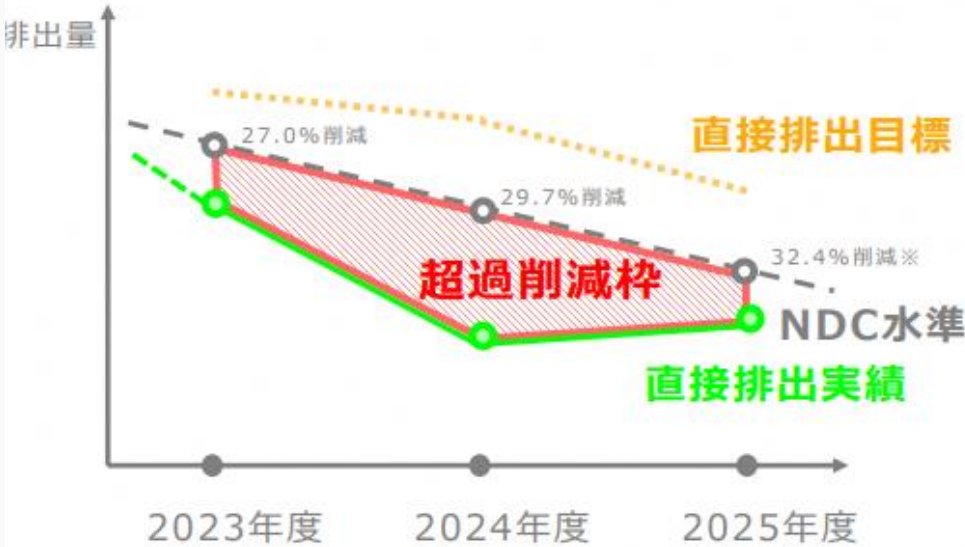
		Group G	Group X
対象 参画企業		組織境界における2021年度の直接排出量が <u>10万t-CO₂e以上</u> の参画企業	組織境界における2021年度の直接排出量が <u>10万t-CO₂e未満</u> の参画企業
項目		Group G	Group X
1. プレッジ	国内直接・間接排出それぞれについて、2030年度及び2025年度の排出削減目標、第1フェーズ（2023年度～2025年度）の排出削減目標の総計を設定	必須	必須
	基準年度排出量の設定	原則：2013年度単年 例外：2014年度～2021年度を基準年度とする場合、基準年度を含む連続した3か年度平均	原則：2013年度単年 例外：2014年度～2021年度を基準年度とする場合、基準年度単年又は基準年度を含む連続した3か年度平均
2. 実績報告	国内直接・間接排出の排出量実績を算定・報告	必須	必須
	排出量算定期間	年度（4/1～3/31）	年度（4/1～3/31） ※任意の12か月間でも可
	排出量の算定結果に対する第三者検証	必須	任意
	排出量報告期限	毎年度終了後の10月末まで	毎年度終了後の10月末まで ※任意の期間を設定した場合は、終了後7か月が経過する日まで
3. 取引実施	自主目標を達成できなかった場合	超過削減枠や適格カーボン・クレジットの調達又は未達理由を説明	超過削減枠や適格カーボン・クレジットの調達又は未達理由を説明
	超過削減枠の創出	可能	不可
	超過削減枠の売買（超過削減枠法人口座の保有）	可能	可能 ※口座開設時に申請が必要
4. 公開	目標達成状況及び取引状況の、GXダッシュボードでの公表	必須	必須

4

GX-ETS（第1フェーズ）の概要③

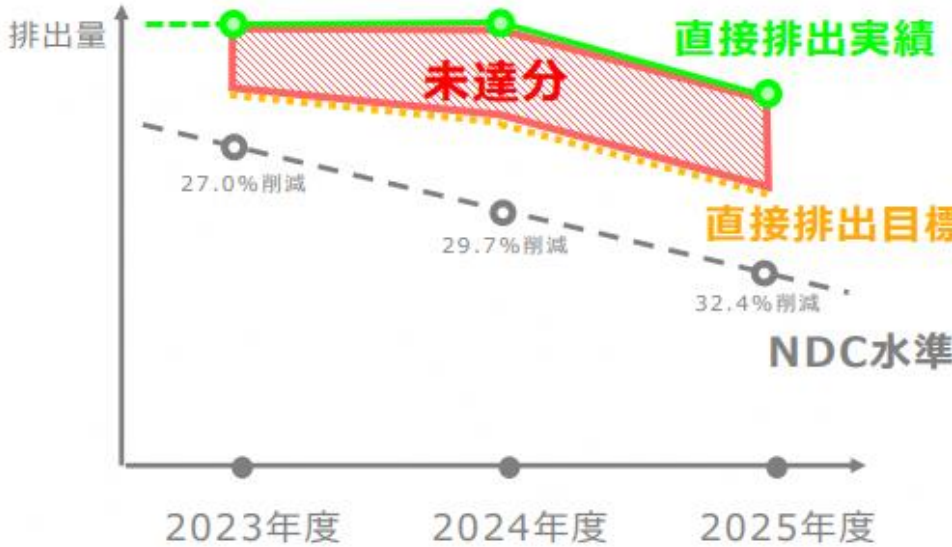
- 直近年度から直接・間接排出量の総量が減少し、かつ直接排出量がNDC水準※を下回る場合、その分の削減価値を「超過削減枠」として売却可能。
 - 目標未達の場合、超過削減枠やカーボン・クレジットの調達又は未達理由を説明。
- ※我が国のNDC：2030年度46%削減(2013年度比)に相当する直線的な削減経路。
制度開始時点でNDC水準を下回る場合の扱いは『GX-ETSにおける第1フェーズのルール』を参照のこと。

■ 超過達成した場合



➡ 超過削減枠を創出・売却可能

■ 未達の場合

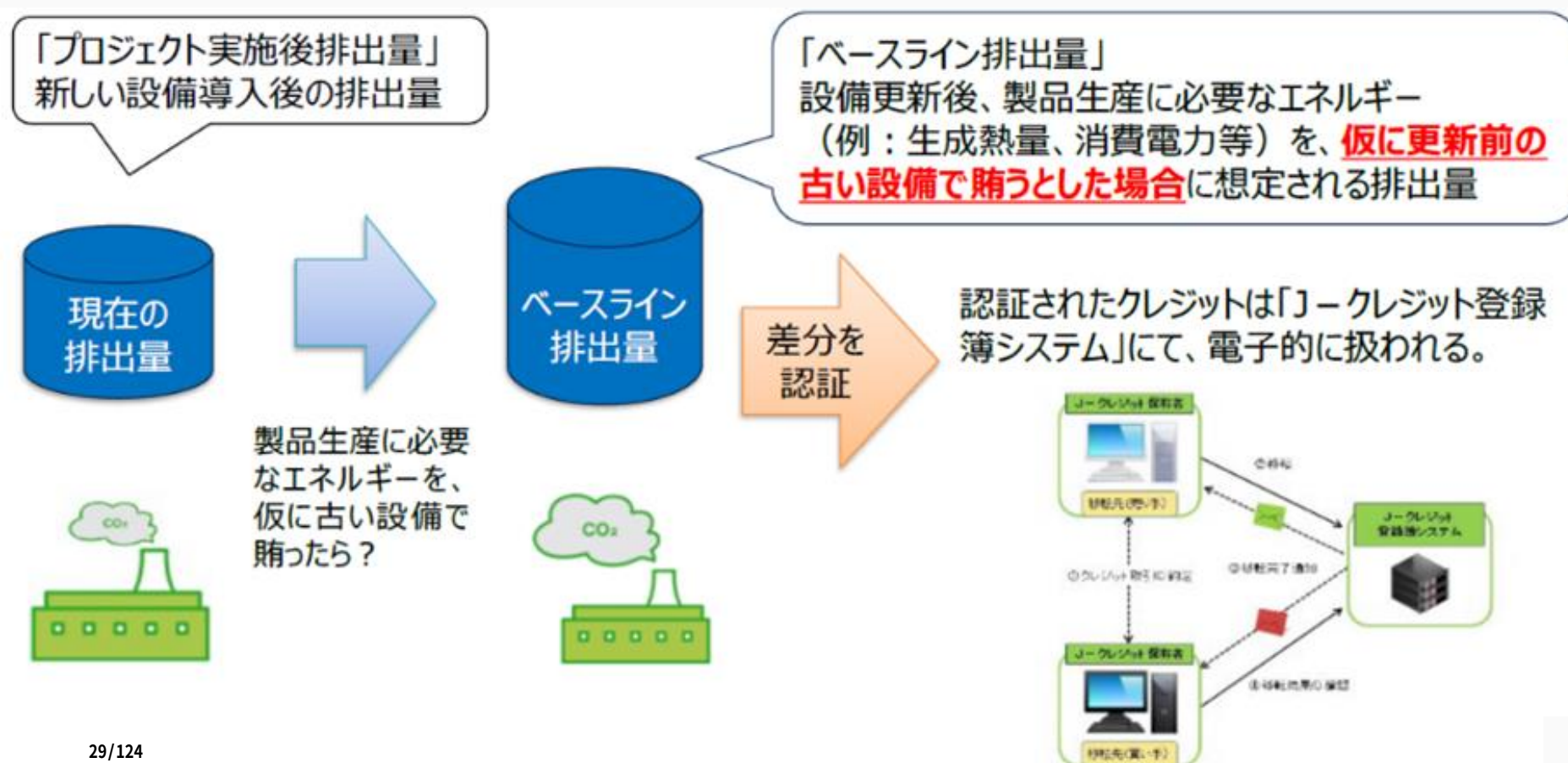


➡ 未達分の調達又は理由の説明・公表

J-クレジットの概要

- 2013年にスタートした、「プロジェクト実施後排出量」と「ベースライン排出量」の差分である排出削減量を、国が「J-クレジット」として認証する制度（環境省・経済産業省・農林水産省が制度運営）

－「ベースライン排出量」とは、仮にプロジェクトを実施しなかった場合に想定されるCO2排出量を指す。



J-クレジットで認められる削減・吸収活動（方法論）

- 方法論で温室効果ガスを削減する技術や方法ごとに排出削減算定方法やモニタリング方法等を規定。

分類	方法論名称
省エネルギー等	ボイラーの導入
	ヒートポンプの導入
	空調設備の導入
	照明設備の導入
	コージェネレーションの導入
	変圧器の更新
	外部の効率のよい熱源設備を有する事業者からの熱供給への切替え
	未利用廃熱の発電利用
	未利用廃熱の熱源利用
	電気自動車又はプラグインハイブリッド自動車の導入
	ITを活用したプロパンガスの配送効率化
	ITを活用した検針活動の削減
	自動販売機の導入
	冷凍・冷蔵設備の導入
	ローラーアイロナーの更新
	LNG燃料船・電動式船舶の導入
	廃棄物由来燃料による化石燃料又は系統電力の代替
	ポンプ・ファン類の更新
	電動式建設機械・産業車両への更新
省エネルギー等	生産設備（工作機械、プレス機械、射出成型機、ダイカストマシン、工業炉又は乾燥設備）の更新
	エコドライブを支援するデジタルタコグラフ等装置の導入及び利用
	テレビジョン受信機の更新
	自家発電機の導入
	屋上緑化による空調に用いるエネルギー消費削減
	ハイブリッド式建設機械・産業車両への更新
	天然ガス自動車の導入
	印刷機の更新
	サーバー設備の更新
	節水型水まわり住宅設備の導入
	外部データセンターへのサーバー設備移設による空調設備の効率化
	エコドライブ支援機能を有するカーナビゲーションシステムの導入及び利用
	海上コンテナの陸上輸送の効率化
	下水汚泥脱水機の更新による汚泥処理プロセスに用いる化石燃料消費削減
	共同配送への変更
	冷媒処理施設の導入
	省エネルギー住宅の新築又は省エネルギー住宅への改修
	ポルトランドセメント配合量の少ないコンクリートの使用
	園芸用施設における炭酸ガス施用システムの導入
	エネルギーマネジメントシステムの導入
	非再生可能エネルギー由来水素・アンモニア燃料による化石燃料等又は系統電力の代替
	水素燃料電池車の導入（非再生可能エネルギー由来水素利用）
	無溶剤型ラミネート装置の導入
	ボイラーへの膜分離装置の導入

30/124

分類	方法論名称
再生可能エネルギー	バイオマス固形燃料（木質バイオマス）による化石燃料又は系統電力の代替
	太陽光発電設備の導入
	再生可能エネルギー熱を利用する熱源設備の導入
	バイオ液体燃料（BDF・バイオエタノール・バイオオイル）による化石燃料又は系統電力の代替
	バイオマス固形燃料（廃棄物由来バイオマス）による化石燃料又は系統電力の代替
	水力発電設備の導入
	バイオガス（嫌気性発酵によるメタンガス）による化石燃料又は系統電力の代替
	風力発電設備の導入
	再生可能エネルギー熱を利用する発電設備の導入
	再生可能エネルギー由来水素・アンモニア燃料による化石燃料等又は系統電力の代替
工業プロセス	水素燃料電池車の導入（再生可能エネルギー由来水素利用）
	マグネシウム溶解鋳造用カバーガスの変更
	麻酔用N2Oガス回収・分解システムの導入
	液晶TFTアレイ工程におけるSF6からCOF2への使用ガス代替
	温室効果ガス不使用絶縁開閉装置等の導入
農業	機器のメンテナンス等で使用されるダストブロー用製品の温室効果ガス削減
	牛・豚・ブロイラーへのアミノ酸バランス改善飼料の給餌
	家畜排せつ物管理方法の変更
	茶園土壌への硝化抑制剤入り化学肥料又は石灰窒素を含む複合肥料の施肥
	バイオ炭の農地施用
廃棄物	水稻栽培における中干し期間の延長
	肉用牛へのバイパスアミノ酸の給餌
	微生物活性剤を利用した汚泥減容による、焼却処理に用いる化石燃料の削減
	食品廃棄物等の埋立から堆肥化への処分方法の変更
森林	バイオ潤滑油の使用
	N2O分解装置の導入
	森林経営活動
	植林活動
	再造林活動

（出典）J-クレジット制度事務局「J-クレジット制度について」

■ 2024年12月時点で、72の方法論

（内訳：省エネルギー等43、再生可能エネルギー11、工業プロセス5、農業6、廃棄物4、森林3）

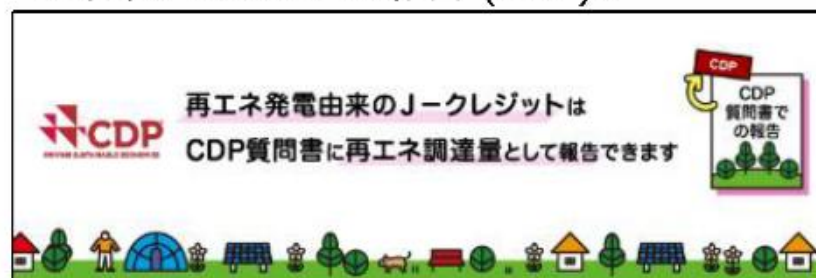
J-クレジットの活用方法（1）

- J-クレジットは国内の法制度への報告、海外イニシアチブへの報告、企業の自主的な取組み等、様々な用途への活用が可能。
- – 温室効果ガス排出の削減や再エネ電力の調達について、自社の努力だけでは賄うことができない部分をJ-クレジットを活用してカバーすることが可能。

<国内の法制度への報告>



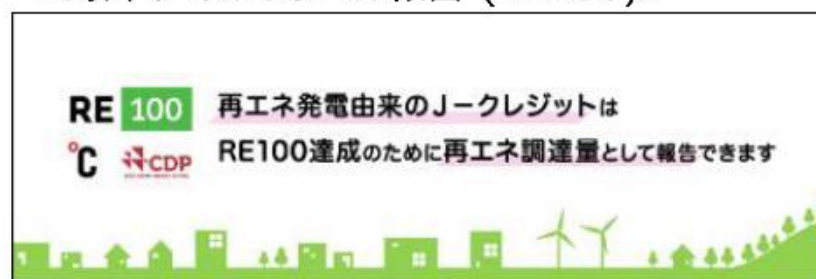
<海外イニシアチブへの報告 (CDP)>



<企業の自主的な取組み>



<海外イニシアチブへの報告 (RE100)>



（出所）Jクレジット制度HP掲載資料「J-クレジット制度について」

- 2023年度からスタートした政府の排出量取引「GX-ETS」において、J-クレジットは、「適格カーボン・クレジット」として目標達成手段に用いることが可能

J-クレジットの活用方法（2）

用途	J-クレジットの種別				
	再エネ発電	再エネ熱	省エネ	森林吸収	工業プロセス、農業、廃棄物
温対法での報告 (排出量・排出係数調整)	○	○	○	○	○
省エネ法での報告 (共同省エネルギー事業に限る)	×	×	○※1	×	×
省エネ法での報告 (定期報告における非化石エネルギー使用割合の報告)	○	○	△※2	×	×
カーボンオフセット	○	○	○	○	○
GXリーグにおける排出量実績の報告	○	○	○	○	○
CDP質問書・SBTへの報告	○※1※3	○※1※4	×	×	×
RE100達成のための報告	○※1※3※6※7	×	×	×	×
SHIFT事業の目標達成	○	○	○	○	○
経団連カーボンニュートラル 行動計画の目標達成	△※8	△※8	△※8	○	△※8

*1 報告可能なプロジェクトごと、認証回ごとに異なる。

*2 EN-S-019、EN-S-043、EN-S-044の方法論に基づいて実施されるプロジェクト由来（非化石エネルギーを活用するものに限る）のみ利用可。

*3 他者から供給された電力（Scope2）に対して、再エネ（電力）のJ-クレジットを再エネ調達量として報告可能。

*4 他者から供給された熱（Scope2）に対して、再エネ（熱）のJ-クレジットを再エネ調達量として報告可能。

*5 CDP気候変動質問書2021の設問C11.2にのみ、報告対象期間内の創出・購入量を報告可能。

*6 2021年8月のRE100の基準引き上げ：①自家発電した電力（Scope1）には再エネJクレ使用不可。②Scope2の電力供給のうち、工場敷地内（オフグリッド内）の別会社が設置した発電設備由来の電力（Scope2）に対して再エネJクレ使用不可。

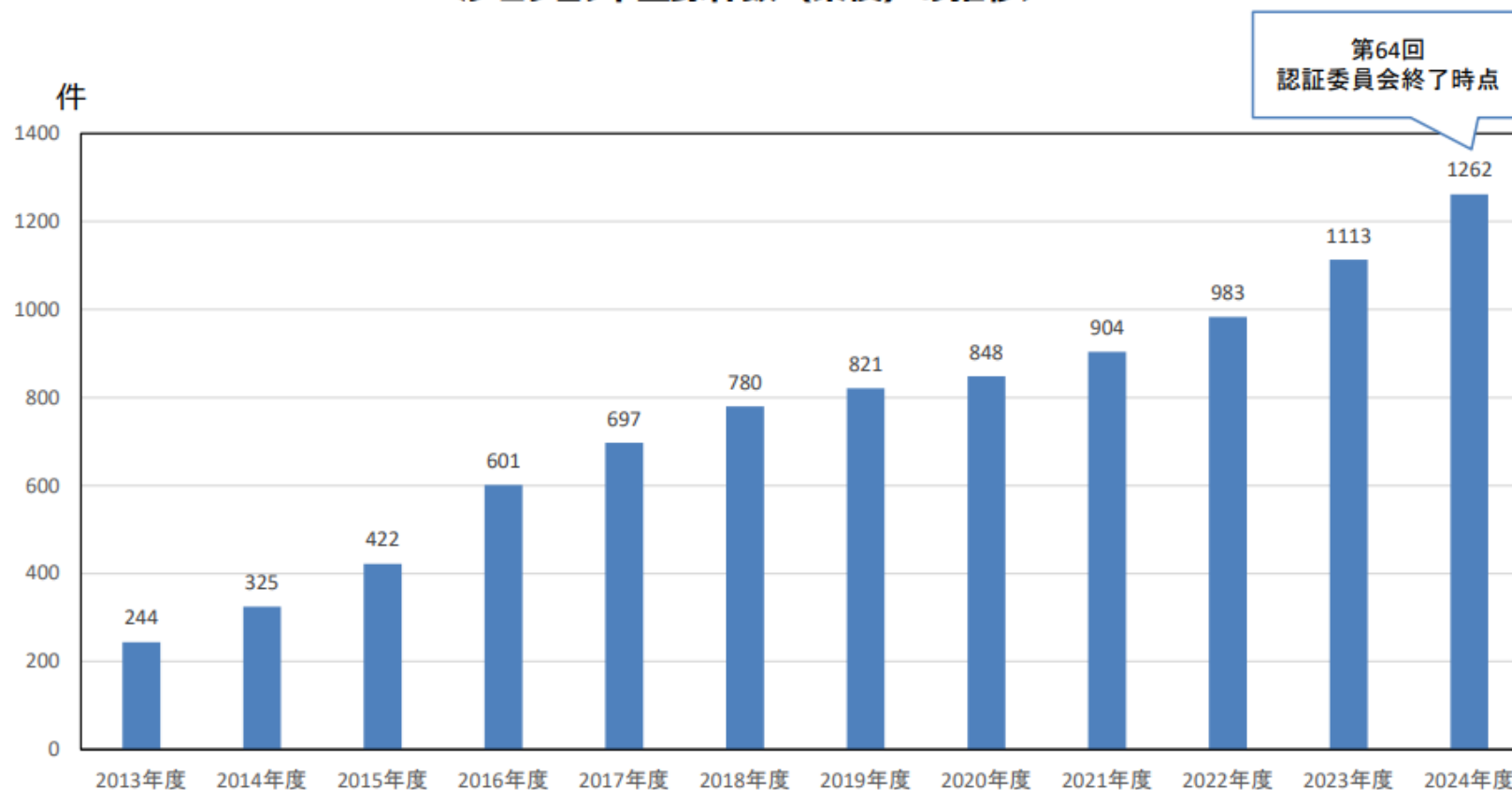
*7 2022年10月のRE100の基準引き上げ：原則として、設備稼働日より15年を超えたプロジェクト由来の再エネJクレ使用不可。

*8 経団連カーボンニュートラル行動計画に参加している事業者が創出したクレジットは対象外。制度記号が「JCL」のクレジットが使用可。

J-クレジットのプロジェクト登録件数

- 第64回認証委員会（2025年3月開催）終了時点で、1262件のプロジェクトが認証。

＜プロジェクト登録件数（累積）の推移＞

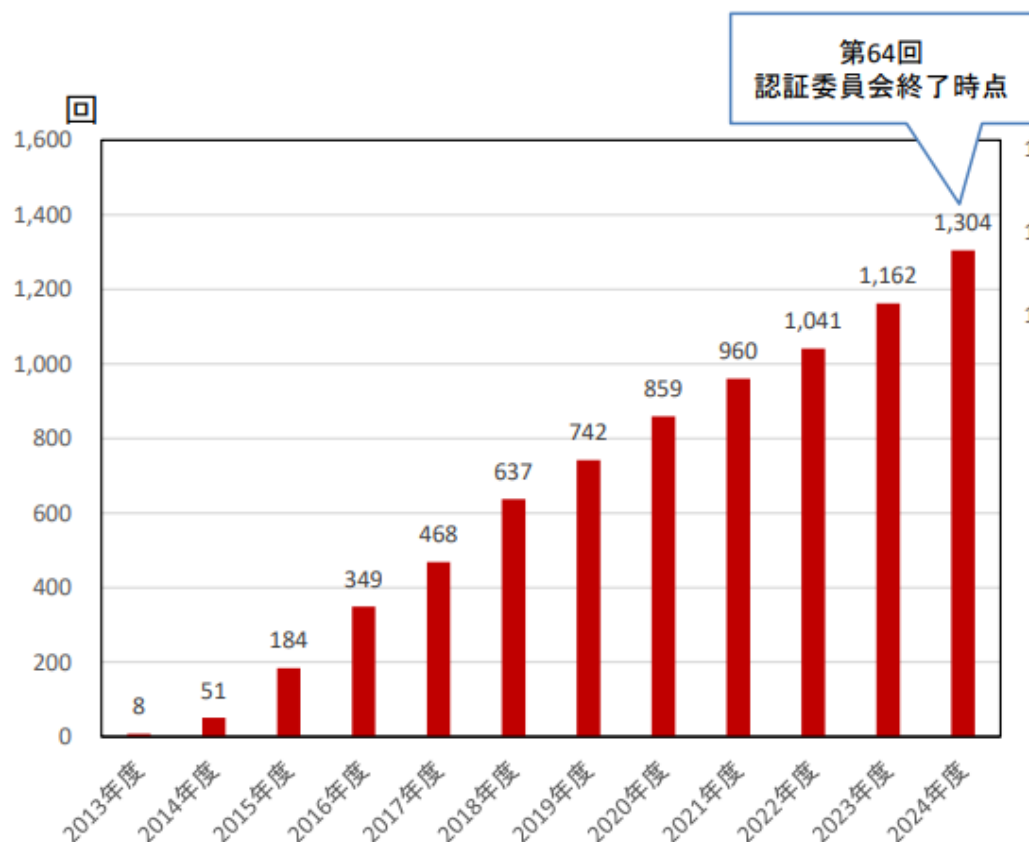


第64回認証委員会終了時点の実績

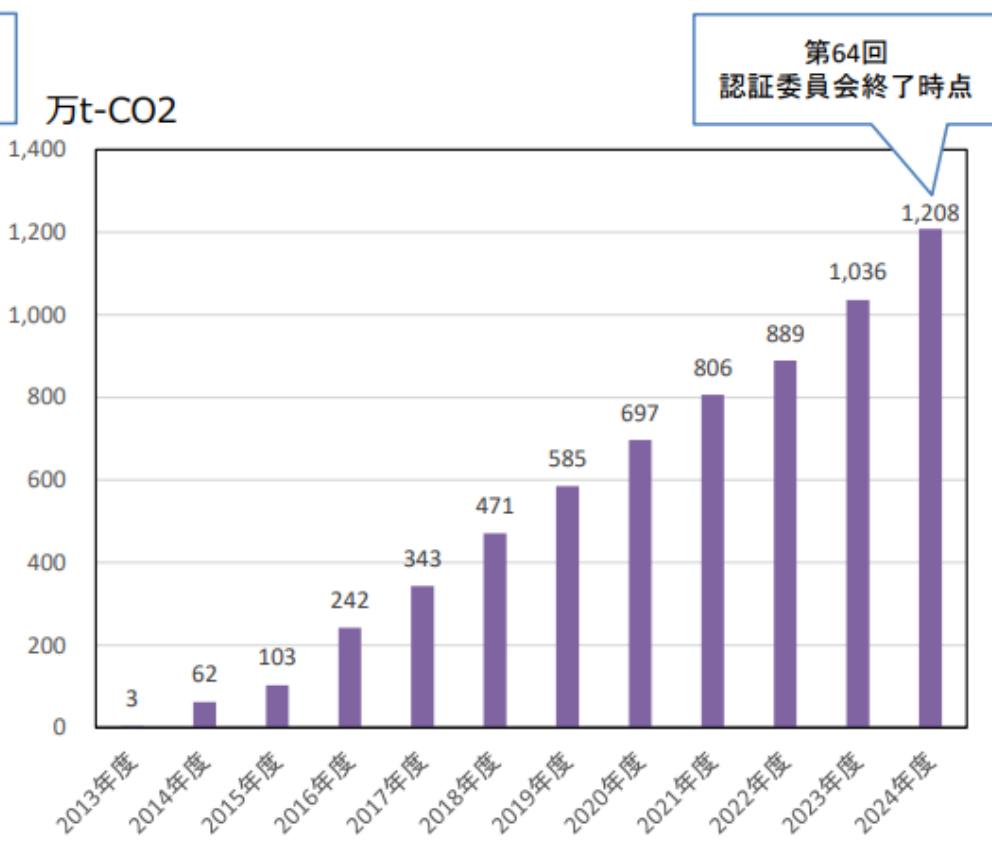
J-クレジットの発行量（認証量）

- 第64回認証委員会（2025年3月開催）終了時点で、クレジット認証回数（移行除く）は延べ1309回、クレジット認証量（移行除く）は1,208万t-CO2。

＜クレジット認証回数（累積）の推移＞



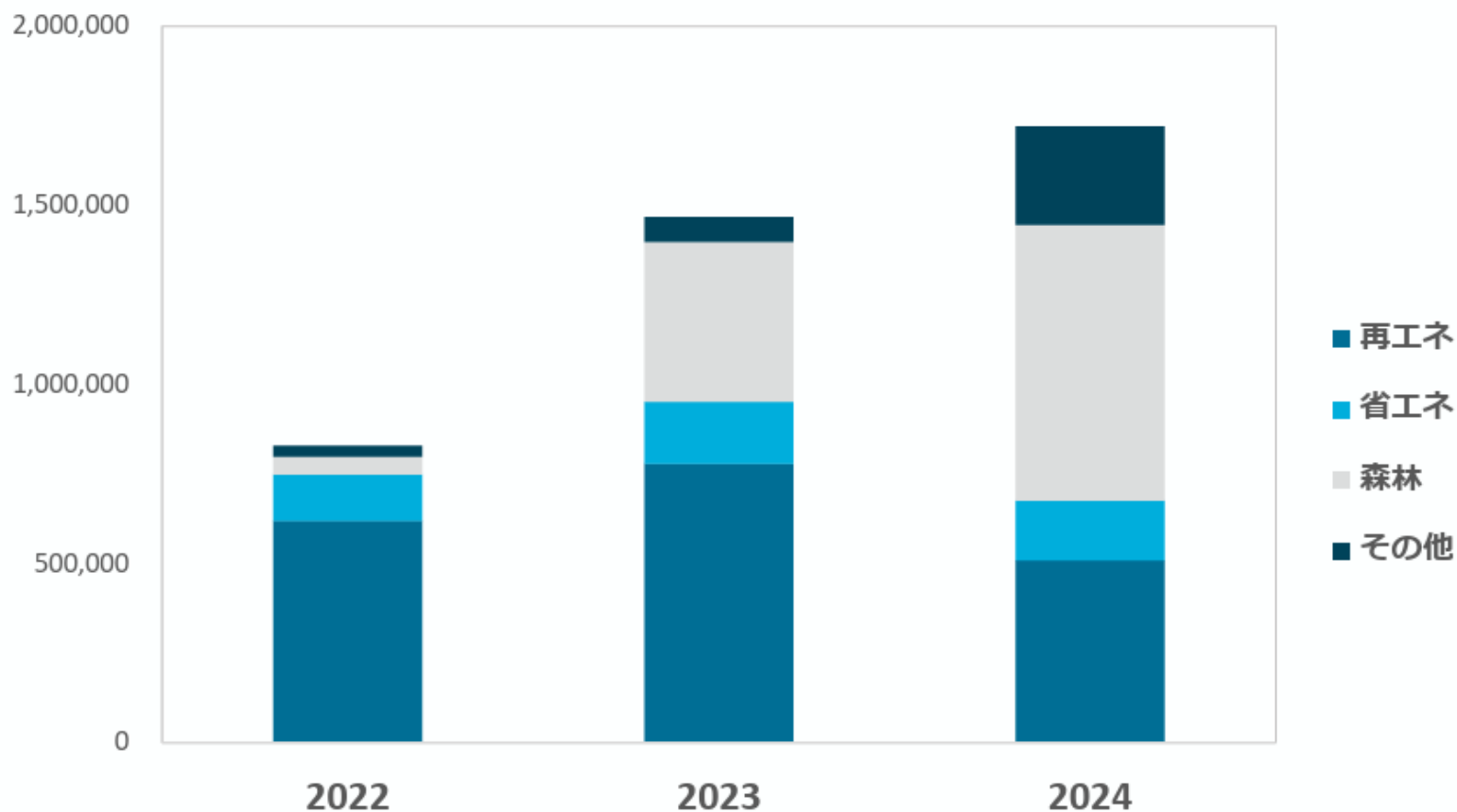
＜クレジット認証量（累積）の推移＞



第64回認証委員会終了時点の実績

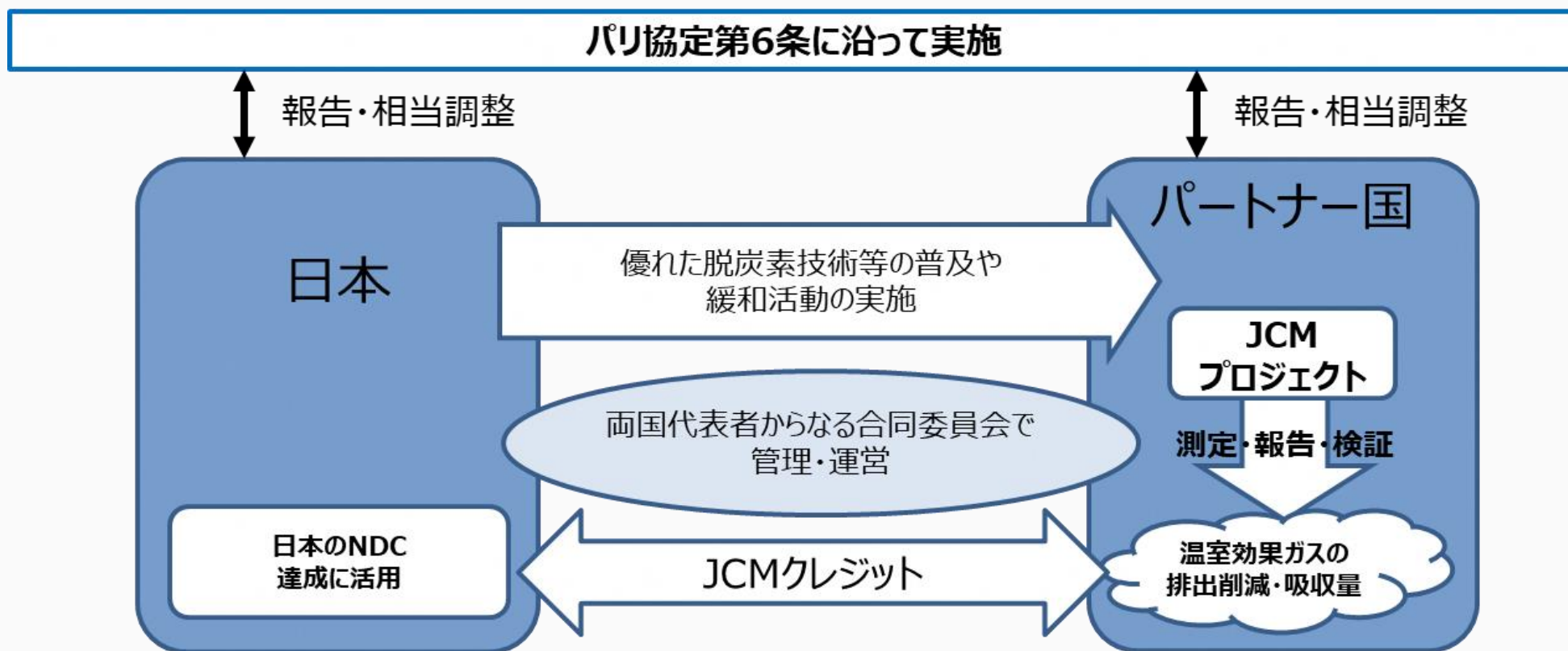
最近のJ-クレジットの創出状況

- J-クレジットの創出量は、これまで年間100～150万トン程度で推移。
- 直近3年間では、森林クレジット等の拡大により増加傾向にある。



二国間クレジット制度（Joint Crediting Mechanism: JCM）の概要

- JCMは、パートナー国（途上国）への優れた脱炭素技術、製品、システム、サービス、インフラ等の普及や対策実施を通じ、パートナー国での温室効果ガス排出削減・吸収や持続可能な発展に貢献し、その貢献分を定量的に評価し、相当のクレジットを我が国が獲得することで、双方の国が決定する貢献（NDC）の達成に貢献する仕組み。
- これまでに30か国と署名済み。



JCMのプロジェクトの実施状況

●パートナー国（30か国）一覧

アゼルバイジャン	アラブ首長国連邦	インドネシア	ウクライナ	ウズベキスタン	エチオピア		
カザフスタン	カンボジア	キルギス	ケニア	コスタリカ	サウジアラビア	ジョージア	
スリランカ	セネガル	タイ	タンザニア	チュニジア	チリ	パプアニューギニア	パラオ
バングラデシュ	フィリピン	ベトナム	ミャンマー	メキシコ	モルディブ	モルドバ	モンゴル
ラオス							

●プロジェクト総数 : 251件 （うちプロジェクト登録済み81件）

想定GHG排出削減量（tCO₂/年）2,935,092

省エネルギー	再生可能エネルギー	エネルギーの有効利用	廃棄物	交通	REDD+	フロン回収・破壊
88件	156件	12件	3件	3件	0件	0件

（出典）地球環境センターHP <https://gec.jp/jcm/jp/projects/>

JCMクレジットの創出状況

- 2024年1月の公表データによれば、JCMは、これまで累計で701,779トンが創出され、78,363トンが取消しされている（口座残高から政府保有分と推測される。）

Annual Transactions Summary of JCM Credits (tCO ₂)			
YEAR	Cancellation	Retirement	Issuance
2016	0	0	378
2017	0	0	7,464
2018	0	0	9,237
2019	0	0	3,031
2020	0	0	39,926
2021	0	0	0
2022	78,363	0	29,088
2023	488	0	612,525
2024	0	0	130
Total	78,851	0	701,779

The Amount of JCM Credits Recorded in Each Type of Accounts		
Account type		tCO ₂
Holding accounts	Government	130
	Entities	622,798
Retirement account		0
Mandatory cancellation account		0
Voluntary cancellation account		78,851

（出典）<https://www.jcmregistry.go.jp/contents/JP/Summary/Summary.html> <https://www.jcm.go.jp/projects/issues>

- ✓ 別のデータ（Issuance of Credit）では2025年5月30日現在で、創出累計817,247トン（うち2023年12月22日のカンボジアが612,525トン）、うちパートナー国分は75,841トンとなっている。

- なお、「地球温暖化対策計画」が、2025年2月18日に閣議決定され、JCMの2040年度までの存続と目標が明示された。

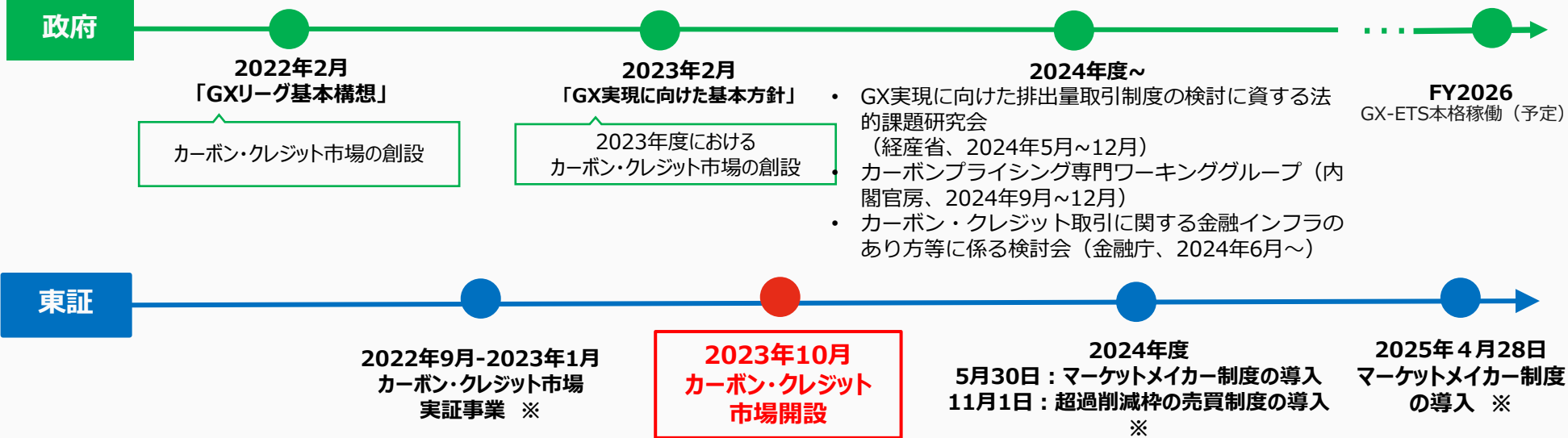
ー3. 二国間クレジット制度（JCM）グローバルサウス諸国等への脱炭素技術、製品、システム、サービス、インフラ等の普及や対策実施を通じ、実現した温室効果ガス排出削減・吸収への我が国の貢献を定量的に評価するとともに、我が国のNDCの達成に活用するため、JCMを構築・実施していく。このような取組を通じ、官民連携で**2030年度までの累積で、1億tCO₂程度、2040年度までの累積で、2億t-CO₂程度**の国際的な排出削減・吸収量の確保を目標とする。

4. 東証「カーボン・クレジット市場」 (2023年度～)

4-(1) 東証「カーボン・クレジット市場」について

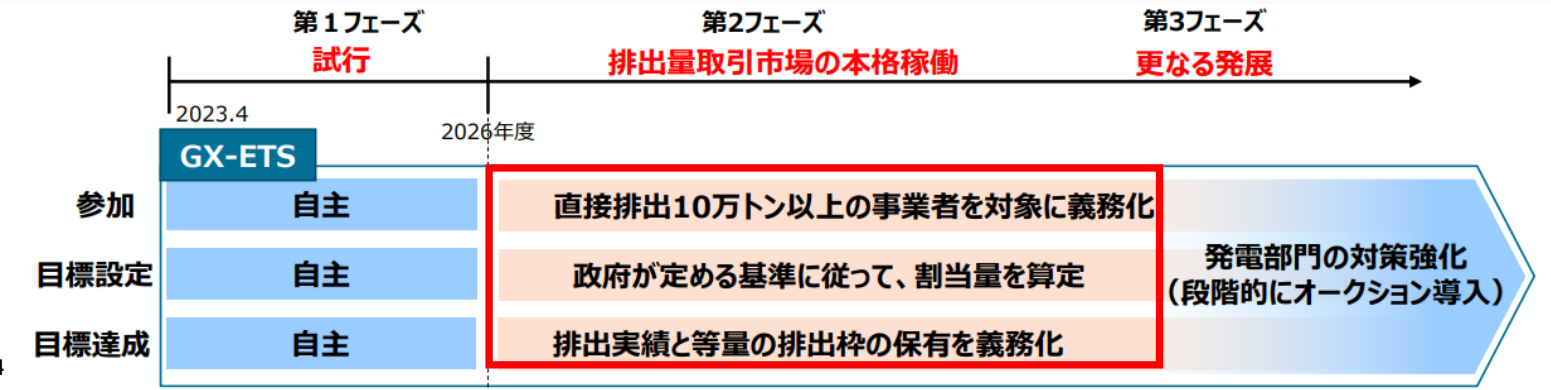
東証カーボン・クレジット市場について

- 東京証券取引所は2022年の市場実証の結果と2023年2月に閣議決定された「GX実現に向けた基本方針」を受け、2023年10月11日に、正式にカーボン・クレジット市場を開設。



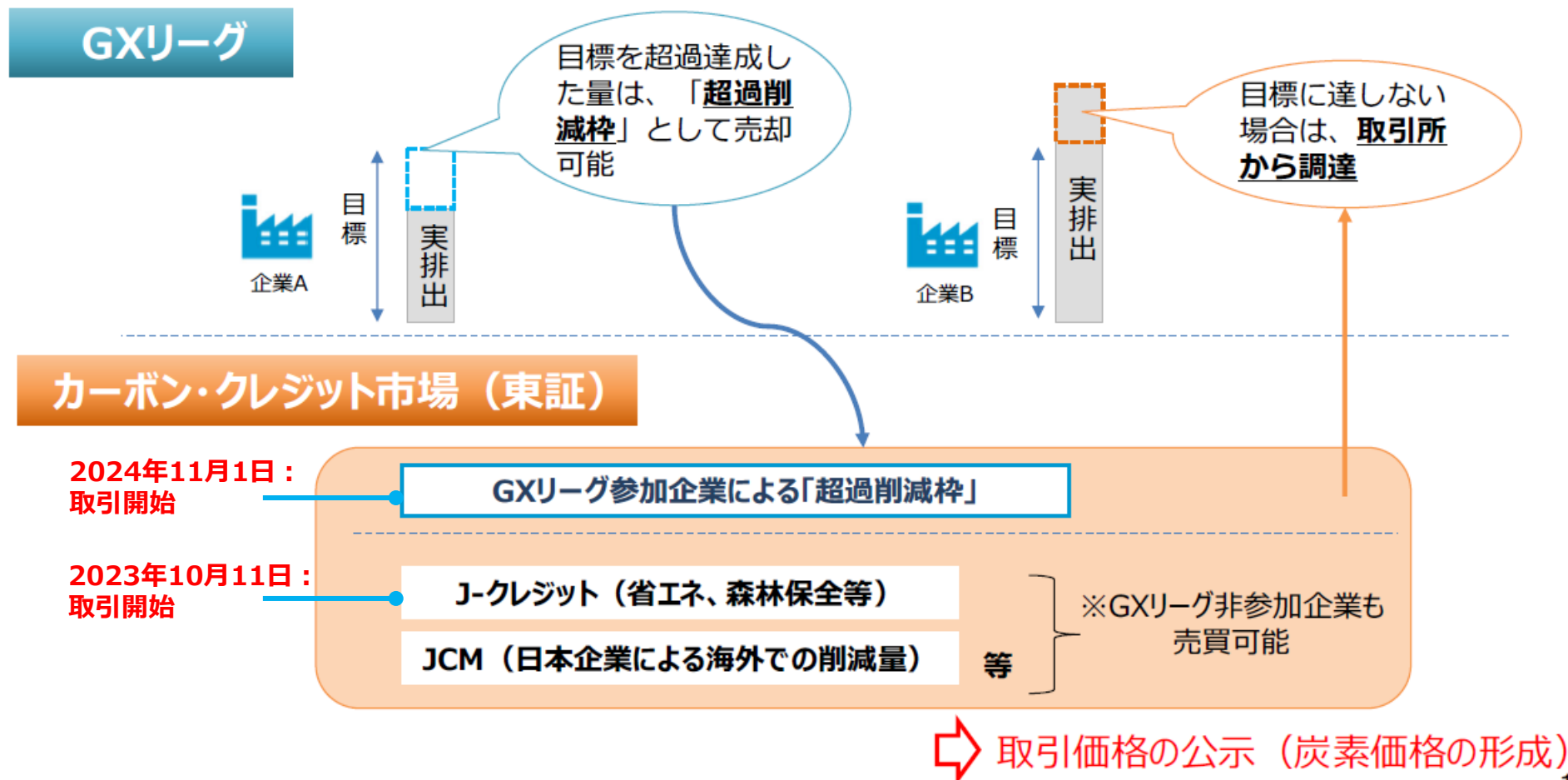
※ 経済産業省からの委託事業

- GX-ETS第2フェーズの制度内容（赤枠）を規定するGX推進法の改正法が、2025年5月28日に成立。さらに7月2日から産業構造審議会 イノベーション・環境分科会 排出量取引制度小委員会において制度の詳細を議論中。



(参考) 「GXリーグ」とカーボン・クレジット市場の関係

- GXリーグ参画企業が、自ら掲げる目標達成に向け、他のGXリーグ参画企業による超過削減枠や、一般に流通するカーボン・クレジットの取引を行うための場として、カーボン・クレジット市場を創設。（本年度は、東京証券取引所で実証を実施）



(参考) GXリーグとカーボン・クレジット市場の関係

2022年「GXリーグ基本構想」(抄)

③ 自ら掲げた目標に向けて自主的な排出量取引を行う場

・2030 年（またはそれに類する年）における高い排出量削減目標を自主的に掲げ、その達成に向けて、毎年の取組状況の報告と、中間地点（※別途設定）達成状況の評価を行い、目標に達しない場合は、**直接排出（国内分）に関して、カーボン・クレジット市場を通じた自主的なクレジットの取引を行う。**

6. GX リーグの設立準備にむけた進め方

…**2022 年秋以降に、カーボン・クレジット市場も含む実証事業を実施しつつ**、2023 年 4 月以降の GX リーグ本格稼働を目指した議論を進める。

2023年「GX実現に向けた基本方針」

—価格帯は、GX に向けて行動変容を促す効果や、**2023 年度からの創設を目指すカーボン・クレジット市場での取引価格**、国際的な炭素価格等も踏まえ、排出量取引市場が本格稼働する 2026 年度以降に設定することとし、予見性を高めるために、5 年程度の価格上昇の見通しを定めつつ、経済情勢の変動等を踏まえ、一定の見直しを可能とする。

—2026 年度の「排出量取引制度」本格稼働以降、更なる参加率向上に向けた方策や、政府指針を踏まえた削減目標に対する民間第三者認証、**目標達成に向けた規律強化（指導監督、遵守義務等）などを検討する**

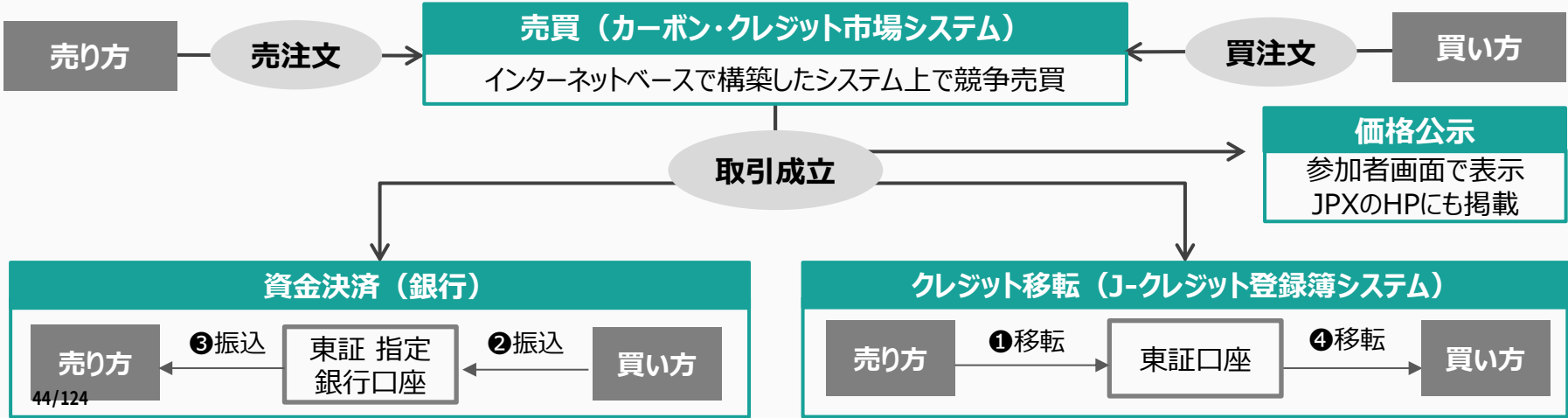
—発電事業を行うに当たって取得する必要がある排出量に相当する**排出枠をオークションの対象**とし、排出量の見通しや発電効率（ベンチマーク）等を基礎に、企業の GX の移行状況等を踏まえ、**まずは排出枠を無償交付**し、段階的に減少（有償比率を上昇）させる。また、段階的導入の開始時期については、・・・**2033 年度**とする。

カーボン・クレジット市場の制度概要（売買・決済）

- カーボン・クレジット市場システムはインターネットベースで構築されており、J-クレジットの制度概要、売買・決済のスキームは以下のとおり。 ※2024年11月に開始した超過削減枠については後述<制度の概要>

項目	概要
売買の対象	J-クレジット
市場参加者	法人、政府、地方公共団体又は任意団体（個人は不可）
売買の方法	午前1回（11：30） / 午後1回（15：00）の節立会
注文受付時間	8：00-11：29 / 12：30-14：59
売買の区分	省エネ、再エネ（電力）、再エネ（熱）、森林など9種類+旧制度関係の8種類
売買単位・呼値の単位	1 t-CO2・1円（注文は指値注文のみ）
制限値幅	基準値段の上下90%
決済日	約定成立日から起算して6営業日（T+5）
決済方法	代金（買い方）及びクレジット（売り方）の授受

<売買・決済のスキーム>



(参考) 売買の区分

- カーボン・クレジットの価格形成及び需給の状況を勘案し、カーボン・クレジットの属性その他の条件について標準化した売買の区分を設定。

第一階層（制度）	第二階層（大分類）
J-クレジット	省エネルギー
	再生可能エネルギー（電力）
	再生可能エネルギー（電力：木質バイオマス）
	再生可能エネルギー（熱）
	再生可能エネルギー（電力・熱混合）
	森林
	農業（中干し期間延長）
	農業（バイオ炭）
	その他 ※農業・廃棄物・工業プロセスを含む
国内クレジット制度からの移行型	国内クレジット
J-VER制度からの移行型	J-VER（森林）
	J-VER（その他）
地域版 J-クレジット	地域版クレジット
J-VER（未移行）	J-VER（未移行）森林
	J-VER（未移行）その他
地域版J-VER（未移行）	地域版J-VER（未移行）
国内クレジット（未移行）	国内クレジット（未移行）
超過削減枠	（指定しない）

(参考) 売買の区分と移転するクレジットの指定

- 売り注文の場合は、注文時に、売買が成立した場合に移転するクレジットを予め指定。

	発注時に入力する項目	主な内容
1	売買の区分	第一階層（制度）、第二階層（大分類）を選択
2	売付け又は買付けの区別	売付け又は買付けの区分を選択
3	売付けの場合は、当該売付けが成立した場合に移転するカーボン・クレジットに関するクレジット認証番号	クレジット認証番号（Jークレジット場合、認証時にプロジェクトの認証ごとに付与される番号）を入力
4	注文数量	最低単位1t-CO2以上の数量を入力
5	注文値段	注文値段（1円単位）を入力

- ※ 呼値とは、一般に取引参加者が取引所の市場において売買を行おうとする際に、その売買注文の内容（売付け又は買付け、注文数量、注文値段等）を表示することをいいます。
- ※ カーボン・クレジット市場においても、呼値を行う際は以下の内容をカーボン・クレジット市場システムに入力し、明らかにする必要があります。

売り注文発注画面

売買区分名	売り	分類設定 「分類設定」ボタンを押下すると、「省エネルギー」「森林」といった方法論（大分類）の売買の区分を指定した買い注文に対する売り注文になります。
クレジット認証番号	1002401	
制度名	Jークレジット	方法論設定 「方法論設定」ボタンを押下すると、個別方法論の売買の区分を指定した買い注文に対する売り注文になります。個別方法論の各区分での売買が不可の場合は、「方法論名：（指定なし）」が自動的に表示され、「分類設定」を押下し売買する場合と同様の売り注文となります。
分類名	再エネ（電力）	
方法論名	（指定なし）	
PJ番号	24	
実施者名	国立大学法人宮崎大学	
地域名	九州・沖縄	
注文数量		
注文値段		

46/124

上限： 4,200 円
下限： 1 円

買い注文発注画面

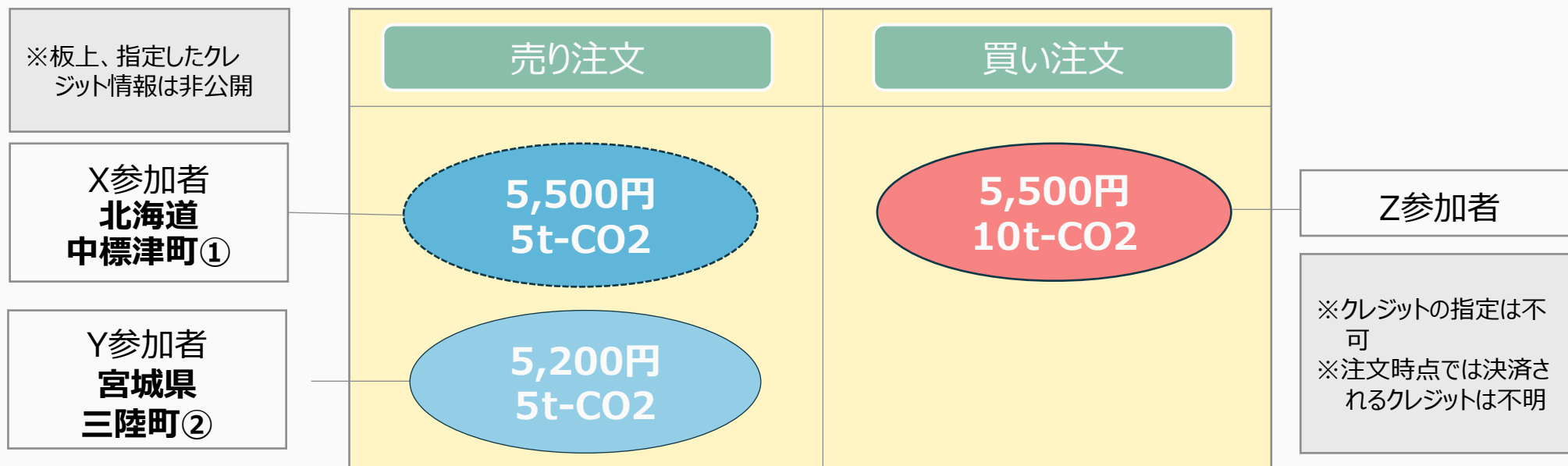
売買区分名	買い
制度名	Jークレジット
分類名	再エネ（電力）
方法論名	（指定なし）
注文数量	
注文値段	

上限： 4,200 円
下限： 1 円

(参考) 取引所の売買方法（競争売買）と標準化

- 現在、立会による売買では、J-クレジットは、1,000以上ある個別クレジットごとの売買を行うのではなく、約定価格が炭素価格の「指標」となるよう、温室効果ガス削減・吸収の方法論をベースに、需給要因や価格水準が類似するクレジットをカテゴリーに区分し、標準化した形での売買を行っている。（制度上、設定するカテゴリーを「売買の区分」と呼んでいる。）
- 具体的な制度設計：
 - ・ 売り方は売買の区分（例：「森林」「省エネルギー」「再生可能エネルギー（電力）」等）に属するクレジットであれば、何で決済してもよく、売り注文を行う際に決済に用いるクレジットを指定する。
 - ・ 一方で、買い方はクレジットを指定できず、約定成立後に決済に用いられる個々のクレジットが判明する。

【売買の区分】「森林」



5,500円で10t-CO₂の売買（売: y）が成立
決済されるクレジットは、三陸町②が5t-CO₂、中標津町①が5t-CO₂

「カーボン・クレジット市場参加者」制度の概要

- 本市場に参加するためのステータスとして、「カーボン・クレジット市場参加者」を設定
- 基本的に個人以外でかつ決済が行える業務体制になっていれば登録可能。

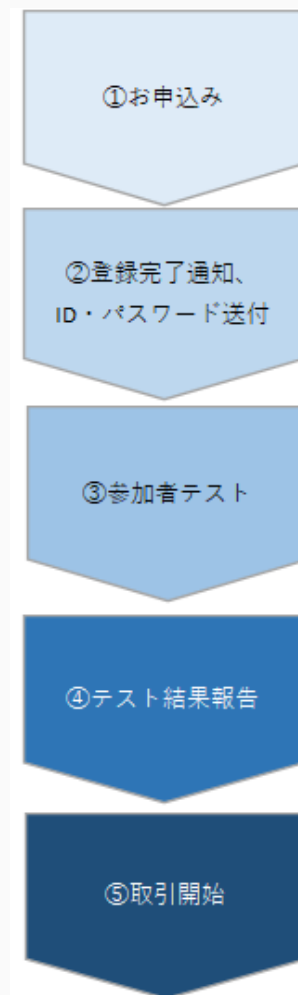
※ 次回の登録申込締切日は8月29日（最短10月1日より取引可能）

＜登録までのフロー＞

登録の要件	
a	法人、政府、地方公共団体又は任意団体のいずれかであること
b	業務を安定的に行う体制が整っていること（各担当者2名以上）
c	当取引所の参加者として十分な社会的信用を有し、社会的信用の欠如している者その他当取引所の目的及び市場の運営に鑑みて適当でないと認められる者の支配又は影響を受けていないことなど、健全な経営体制であること
d	債務超過でないこと
e	<u>預貯金口座及びクレジット登録簿の口座</u> を開設していること並びに適格請求書発行事業者であること
f	代表者、役員又は重要な使用人のいずれかが当取引所の定める欠格事由に該当しないこと

※ eの要件について、登録手続において当取引所の市場において市場参加者として売買を行う対象（J-クレジット/超過削減枠のいずれか又は双方）を指定（指定クレジット）。

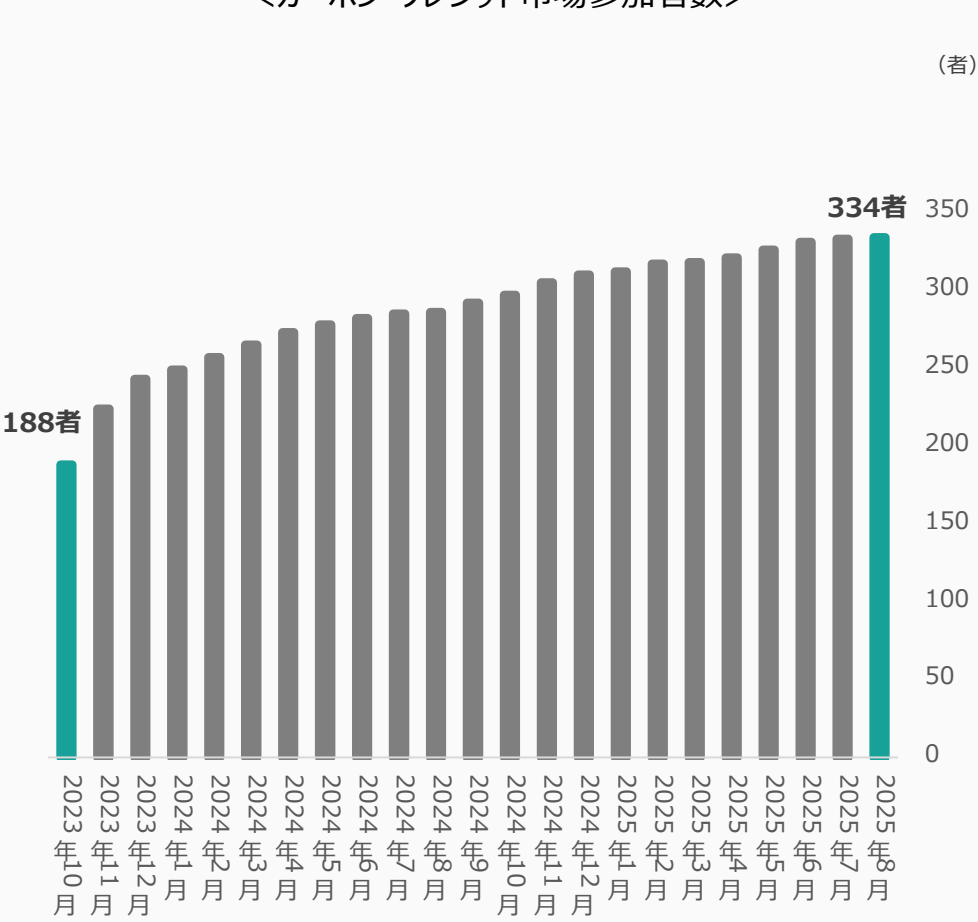
※ 指定クレジットの別は参加者名と共に、東証のウェブサイトで一律公表。



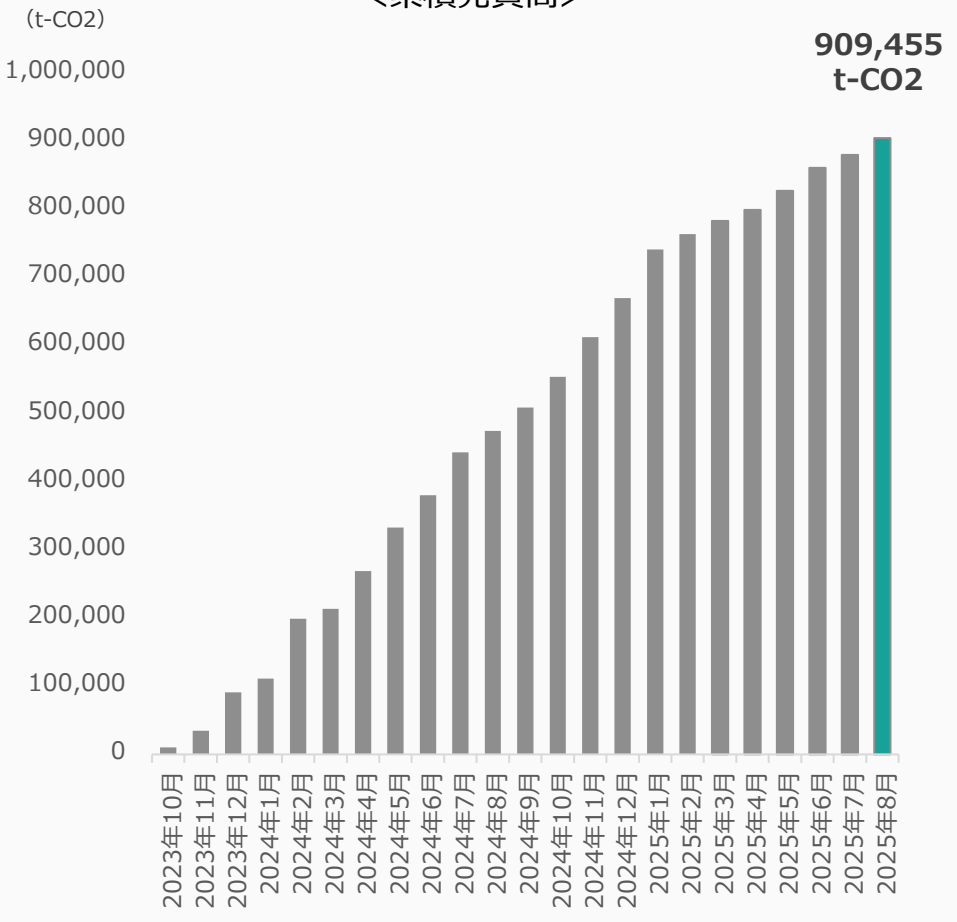
参加者登録・売買状況（概要）

- 2025年8月13日時点で334者（うち、J-クレジット330者、超過削減枠36者）が参加者登録※
- 市場開設以来、2025年8月22日までに、合計909,455t-CO2の売買が成立。

＜カーボン・クレジット市場参加者数＞



＜累積売買高＞



※参加者数はJ-クレジットと超過削減枠で重複あり

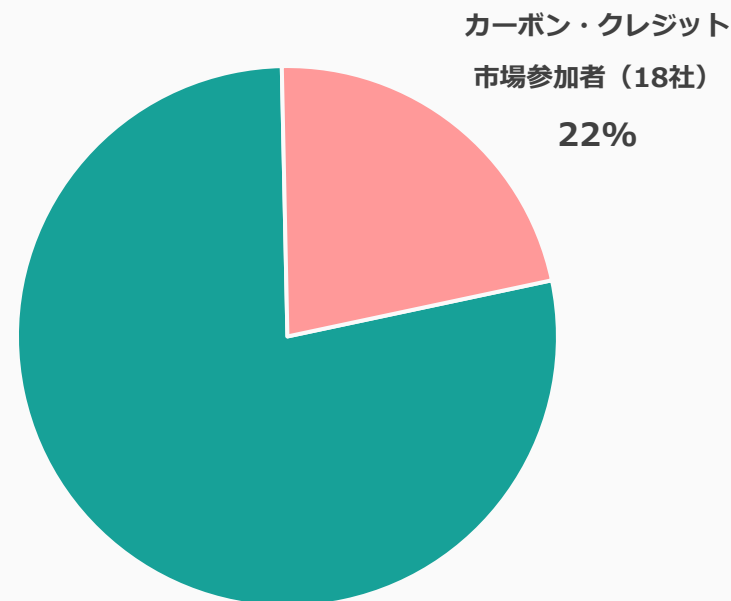
参加者登録の状況

- 2025年8月13日時点で、2022年度の実証事業の参加者（当初145者、最終的に183者）を上回る334者が参加者に登録。以降も、申込みは随時受け付けており、参加者数は今後増加する見込み。
- 業種別では、**電気・ガス業が大幅に増加（実証時比+42）**し、再エネ事業者や大量排出事業者の関心の高まりが表れているものと思料。

＜参加者の内訳-業種別＞

業種大分類	現在	実証時	増減
国・地方公共団体	6	3	3
水産・農林業	16	10	6
鉱業	2	1	1
建設業	13	11	2
製造業	37	29	8
電気・ガス業	64	22	42
運輸・情報通信業	26	17	9
商業	45	25	20
金融・保険業	39	20	19
不動産業	6	3	3
サービス業	50	31	19
その他	30	11	19
合計	334	183	151

＜GX推進機構出資企業（全体83社）のうち
市場参加者の割合＞



市場開設以降の売買状況

- 2023年10月11日に市場開設以来、2025年8月22日までに、合計909,455t-CO2の売買が成立。

<市場開設後の売買状況>

クレジットの種類	約定値段（円）		売買高 (t-CO2)	一日平均売買高 (t-CO2)
	加重平均	安値～高値		
省エネルギー	2,367	1,510～5,350	288,458	634
再エネ（電力）	4,429	1,500～6,600	551,085	1,214
再エネ（電力：木質バイオマス）	3,749	1,850～4,900	26,820	80
再エネ（熱）	3,448	2,000～5,100	24,436	54
森林	5,623	4,650～9,900	16,903	37
J－VER（未移行）森林	5,228	4,900～8,450	562	1
農業（中干し期間の延長）	3,558	3,000～3,600	60	0
国内クレジット	2,850	2,850～2,850	908	2
国内クレジット（未移行）	3,468	2,800～3,500	221	0
その他	1,150	1,150～1,150	2	0
合計	—		909,455	1,999

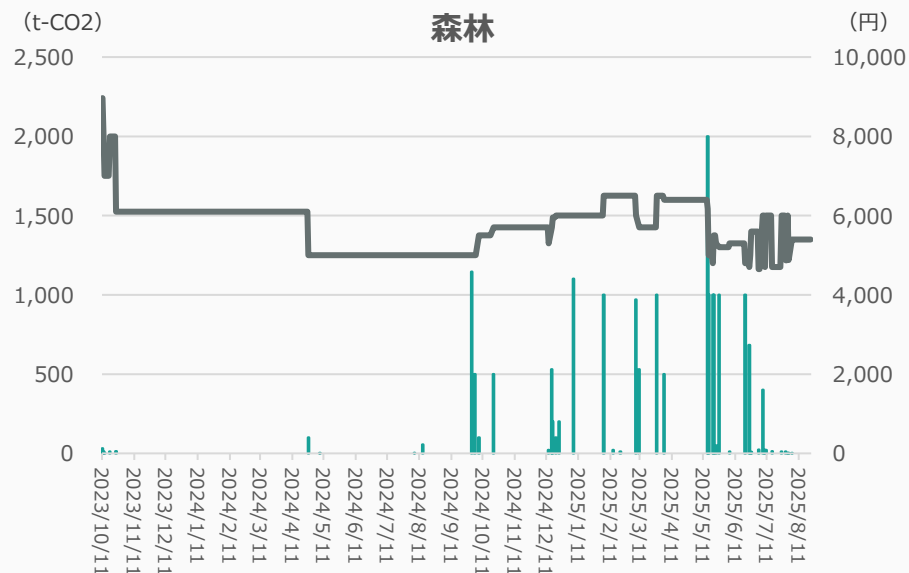
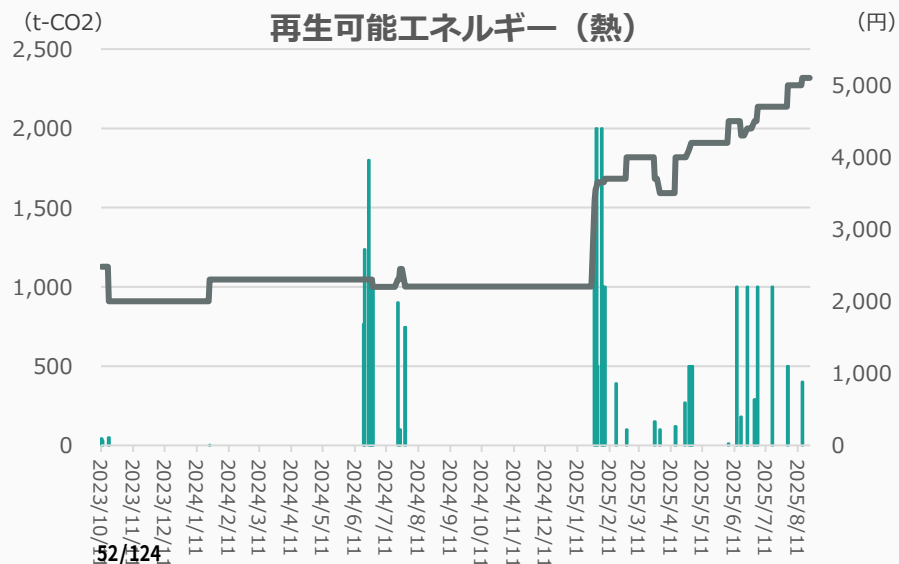
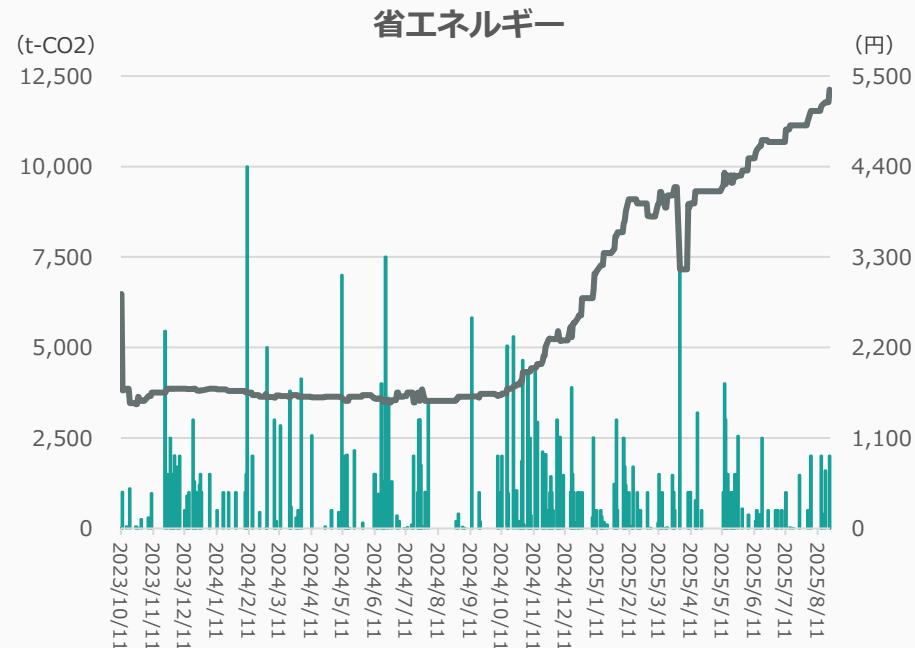
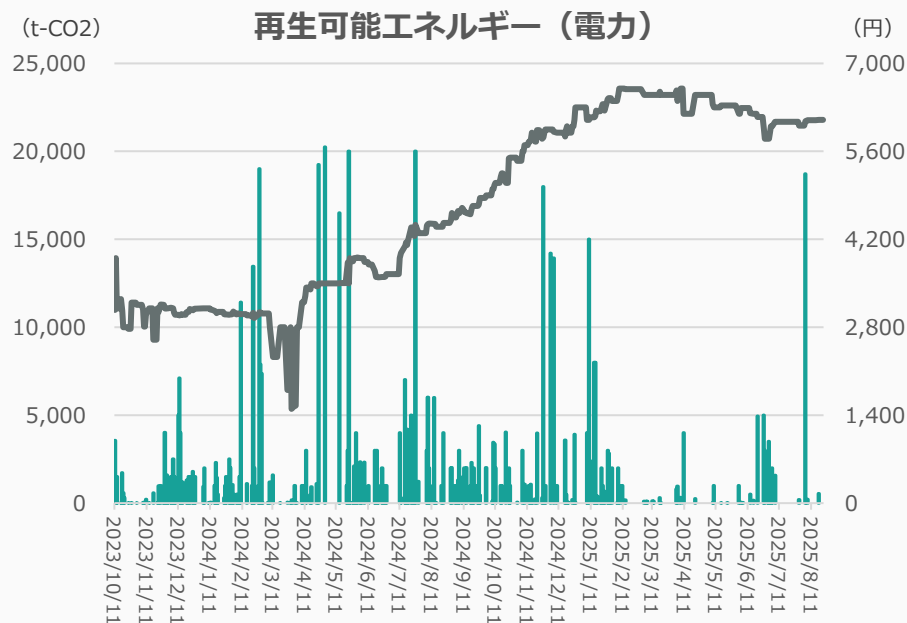
（参考）2022年度（実証事業）の売買状況

※再生可能エネルギー（電力）は取引を休止した日があり当該日を除く平均。合計の平均は左記休止した日も含めて平均を算出しているため、個別クレジットごとの合計と不一致となります。

クレジットの種別	約定値段 (加重平均・円)	売買高 (t -CO2)
省エネルギー（J-VERも含む）	1,431	73,619
再生可能エネルギー	2,953	75,255
森林（J-VERも含む）	14,571	59
合計 51/124	-	148,933

- 85営業日中50営業日約定成立
- 一日平均売買高**1,752t-CO2**
- ✓ 政府保有分売却開始（2022/11/16）以前の一日平均
売買高**166t-CO2**

価格・売買高推移



4-(2) マーケットメイカー制度の導入（J-クレジット）

カーボン・クレジット市場におけるマーケットメイカー制度について

- 経済産業省令和5年度委託事業として、マーケットメイカー制度を試行的に実施。

実施期間：2023年11月27日～2024年2月29日

- 2024年度、2025年度もマーケットメイカー制度を導入し、下記の4社を指定。

実施期間：2024年5月30日～2025 年3月21日

実施期間：2025年4月28日～2026年3月13日

＜マーケットメイカー4社＞

住友商事株式会社、大和証券株式会社、丸紅株式会社、株式会社みずほ銀行（五十音順）

＜マーケットメイカー（MM）制度の概要＞

項目	概要
マーケットメイカーの申請資格（指定要件）	① カーボン・クレジット市場参加者であること ② J ークレジットの取り扱い実績があること ③ 市場で J ークレジットを流通させるための体制が整っていること
対象の売買区分	省エネルギー、再生可能エネルギー（電力）
呼値提示対象時間	毎営業日セッション2（午後）の13:00～15:00
条件充足率	50%
マーケットメイクに係る呼値の値段	省エネ・再エネ（電力）共に200円
マーケットメイクに係る売呼値の最低数量	省エネ：500トン、再エネ（電力）：1,000トン
マーケットメイクに係る買呼値の最低数量	省エネ：500トン、再エネ（電力）：1,000トン

マーケットメイカー制度実施の効果

- マーケットメイカー制度の導入によって、1日あたりの平均取引量が省エネクレジットでは2.1倍、再エネクレジットでは4.5倍に増加。また、いずれのクレジットも取引価格のボラティリティが小さくなる等、流動性の向上・取引価格の安定化の効果がみられた。

<省エネルギー>

期間	約定値段 (円)		売買高 (t-CO2)	一日平均売買高 (t-CO2)
	加重平均	安値～高値		
開設後 (2023/10/11-2025/3/21)	1,937	1,510～4,090	235,542	673
制度導入前 (2023/10/11-2023/11/24)	1,642	1,510～2,850	10,682	345
制度導入後 (2023/11/27-2024/2/29 +2024/5/30-2025/3/21)	<u>2,016</u>	<u>1,530～4,090</u>	<u>190,722</u>	<u>736</u>

約2.1倍

<再生可能エネルギー（電力）>

期間	約定値段 (円)		売買高 (t-CO2)	一日平均売買高 (t-CO2)
	加重平均	安値～高値		
開設後 (2023/10/11-2025/3/21)	4,257	1,500～6,600	498,313	1,424
制度導入前 (2023/10/11-2023/11/24)	3,031	2,601～3,900	10,535	340
制度導入後 (2023/11/27-2024/2/29 +2024/5/30-2025/3/21)	<u>4,480</u>	<u>2,910～6,600</u>	<u>394,014</u>	<u>1,521</u>

約4.5倍

4-(3) 超過削減枠の売買の対象への追加

超過削減枠の追加について

- 2024年11月1日から2025年2月28日の間、超過削減枠の売買を実施。
- J-クレジット制度と異なる箇所は下線部分。
- なお、2025年度も11月から12月の2か月間、売買を実施予定。今年度は、決済スケジュールの変更等を予定しており、パブリックコメントを実施中（2025年8月28日まで）。

<制度の概要-2024年度->

項目	概要
売買の対象	<u>超過削減枠</u>
売買可能な参加者	<u>カーボン・クレジット市場参加者のうち 超過削減枠のクレジット口座を開設できる者（GXリーグ代表参画企業）</u>
売買の方法	<u>午後1回（15:00）の節立会</u>
注文受付時間	<u>8:00-14:59</u>
売買の区分	<u>超過削減枠（1種類のみ）</u>
売買単位・呼値の単位	1 t-CO ₂ ・ 1 円（注文は指値注文のみ）
制限値幅	基準値段の上下90%
決済日	<u>約定成立日から起算して10営業日（T+9）までに行う</u>
決済方法	代金（買い方）及びクレジット（売り方）の授受
売買日	<u>2024年11月～2025年2月における毎週金曜日</u>
約定結果の公表	<u>売買日の夕方目途</u>

超過削減枠追加にかかるオンライン説明会を実施（2024年7月実施）

説明資料、説明動画、QAは下記ページに掲載

▷JPXウェブページ カーボン・クレジット市場ページ 「市場参加者」タブ

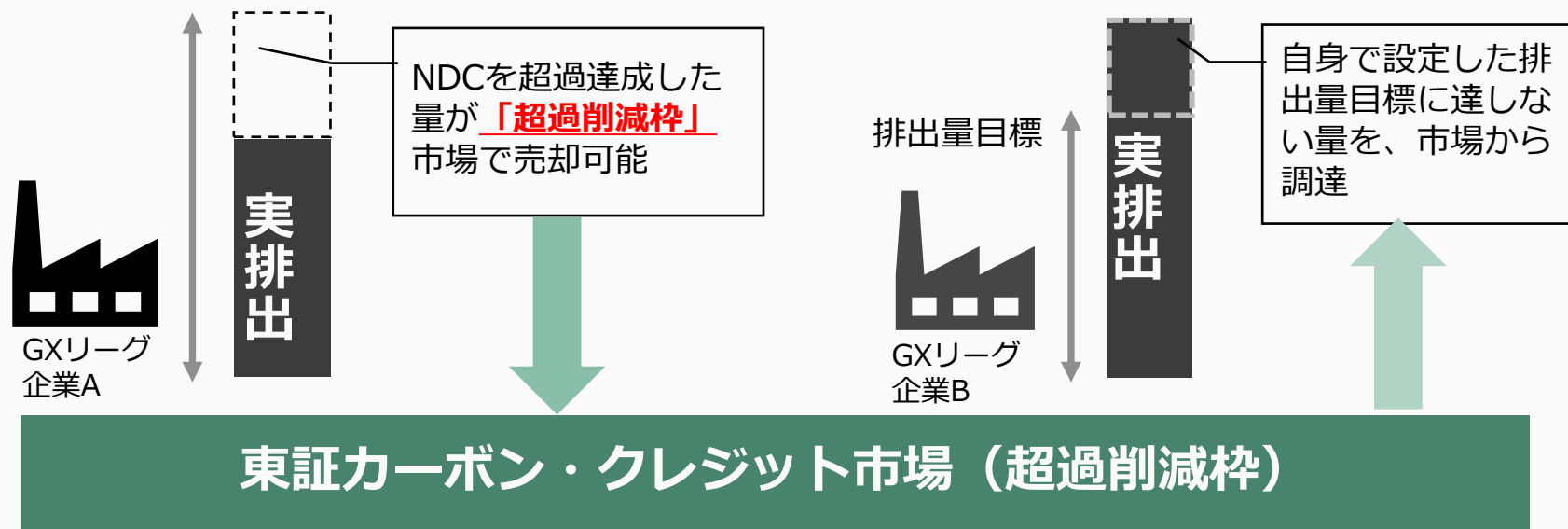
57/124 <https://www.jpx.co.jp/equities/carbon-credit/participants/index.html>



(参考) GX超過削減枠について

- 自主的にGXリーグに参画する企業が、パリ協定に基づく国のCO2削減目標（NDC※）を下回る水準まで排出削減した量に対して付与されるカーボン・クレジットを「GX超過削減枠」という。

※Nationally Determined Contribution 各国で決定するが、日本は2030年で2013年比46%削減



- GXリーグの排出量取引（GX-ETS）では第1フェーズとして、**2023～2025年度の3年度**での目標設定・達成を基本とする。
- GX超過削減枠は、年間排出量10万トン以上の参画企業（Gグループ）に対し、第1フェーズ終了後に、国の設定する目標を超過した分について、付与される。ただし、任意で、単年ごとに、超過削減枠の創出が可能（特別創出）。



5. GX-ETS（第2フェーズ）と 東証カーボン・クレジット市場

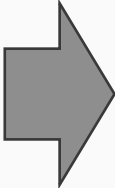
GX-ETS（第2フェーズ）の展開

- 「脱炭素成長型経済構造への円滑な移行の推進に関する法律（GX推進法）」（2023年成立）
 - (1) GX推進戦略の策定・実行
 - (2) GX経済移行債の発行
 - (3) 成長志向型カーボンプライシングの導入
 - ー2028年度から、化石燃料賦課金を徴収
 - ー2033年度から、発電事業者に対して、一部有償で二酸化炭素の排出枠（量）を割り当て、その量に応じた事業者負担金を徴収
 - (4) GX推進機構の設立
 - (5) 進捗評価と必要な見直し ※附則

GX投資等の実施状況や二酸化炭素の排出に係る国内外の経済動向等を踏まえ、施策の在り方について検討を加え、その結果に基づいて必要な見直しを講じます。

化石燃料賦課金や排出量取引制度に関する詳細の制度設計について、排出枠取引制度の本格的な稼働のための具体的な方策を含めて検討し、この法律の施行後2年以内に、必要な法制上の措置を行います

（出典）2023年2月10日閣議決定「GX実現に向けた基本方針」参考資料よりJPX作成



2026年度に本格稼働させる排出量取引制度の具体案に関して、有識者や産業界等の意見を踏まえた検討を行うため、2024年9月3日に内閣官房における「GX実行会議」のもとに、「GX実現に向けたカーボンプライシング専門ワーキンググループ」が設置された。

同WGの議論をベースに2月18日「GX2040ビジョン」が閣議決定され、さらに2月25日にGX推進法改正案が閣議決定され、国会に提出された。

2025年5月28日に成立、26年4月1日から施行。

また、7月2日に「産業構造審議会 イノベーション・環境分科会 排出量取引制度小委員会」が設置され、制度の詳細を議論中（年内取りまとめ予定）。

【参考】改正GX推進法に基づく排出量取引制度の全体像

- 本年5月に、2026年度から一定規模以上の二酸化炭素の排出を行う事業者を対象に排出量取引制度への参加を義務化することを定めた改正GX推進法が成立。

①制度対象者

- CO2の直接排出量が前年度までの3カ年度平均で10万トン以上の事業者が対象。
- 義務対象者である親会社等が、密接な関係にある子会社（義務対象者のみ）も含めて一体で義務を履行することも可能。

②移行計画の策定

- 対象企業は2050年カーボンニュートラルの実現に向けた排出削減目標や、その他関連事項を含む計画を策定・提出。
→2030年度の直接・間接排出削減目標等の中長期的な排出量の見通しを国が集計・公表。

③排出枠の保有義務

- ①排出枠の割当ての申請
 - 政府指針に基づいて算出した排出枠の量を企業が割当申請。
 - 申請に当たっては、第三者機関（登録確認機関）が割当量を確認。
- ②排出量の算定・報告
 - 企業は自らの排出量について、登録確認機関による確認を受けた上で、毎年度国に報告。
- ③排出枠の保有
 - 確認を受けた毎年度の排出実績と同量の排出枠を翌年度の1月31日に保有することを義務づけ。
- ④不履行時の扱い
 - 保有義務の未履行分×上限価格の1.1倍の支払いを求める。

④価格安定化措置

- 政府は、排出枠の上下限価格を設定。
- （排出枠価格の高騰等により義務履行に支障が生じる状況として大臣が告示した場合）排出枠が不足する事業者については、上限価格×不足分の支払いによって、義務を履行したものとみなす。
- 一定期間以上、市場価格が下限を下回って低迷する場合には、GX推進機構を通じてリバースオークションを行い、排出枠の流通量を調整するとともに、割当基準の強化を検討。

⑤排出枠取引市場

- 排出枠取引市場の公正かつ安定的な運営を担保するため、GX推進機構が市場を設置・運営することとする。
- 制度対象者に加え、①カーボンクレジットについて一定の取引経験を有する取引業者や、②制度対象者からの依頼に基づいて取引を行う取引業者の市場参加を認める。

排出量取引制度小委員会の概要（検討事項）

①制度対象

- ・ 親子会社等の密接関係者が一体として義務を履行する場合の要件

②算定・検証

- ・ 算定対象となるガス
- ・ 算定の手段として認められる方法
- ・ カーボנקレジットの扱い
- ・ 登録確認機関の要件
- ・ 保証水準 等

③割当方法

- ・ ベンチマークの詳細
 - 基準活動量の考え方、業種ごとのベンチマーク算定式、割当水準 等
- ・ グランドファザリングの詳細
 - 基準排出量の考え方、割当水準 等
- ・ 新設・廃止、活動量の増減、事業譲渡等の扱い
- ・ 早期削減、リーケージリスク、研究開発投資状況等の勘案方法 等

④上下限価格 ・ 市場設計

- ・ 上下限価格の水準、排出枠のみなし保有措置の発動要件
- ・ 市場参加者の範囲 等

排出量取引制度小委員会の概要（検討スケジュール）

7月2日（第1回）

- ・ 小委員会の設置
- ・ 制度対象・算定・確認に関する考え方

8月7日（第2回）

- ・ 割当ての全体像、基準排出量・活動量の考え方

次回（第3回）

- ・ 割当てにおける勘案事項
（早期削減、リーケージリスク、研究開発投資）

秋以降

- ・ ベンチマーク・グランドファザリングの割当水準
- ・ 上下限価格の具体的水準
- ・ 移行計画における記載事項 等

年末頃目途

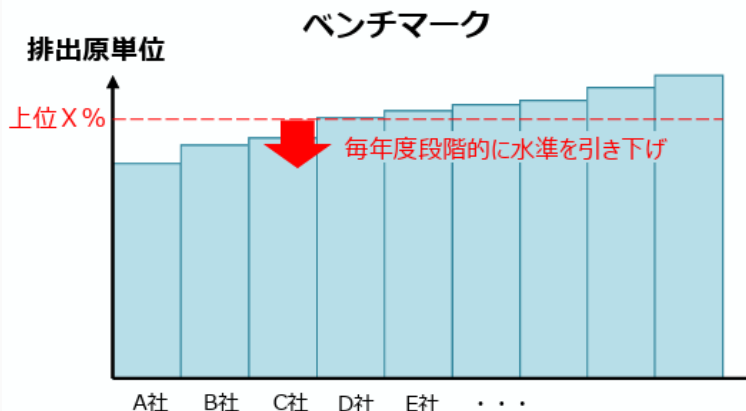
- ・ とりまとめ

2026年度4月

- ・ 排出量取引制度の開始

（出典）産業構造審議会 イノベーション・環境分科会 排出量取引制度小委員会（第一回）事務局資料

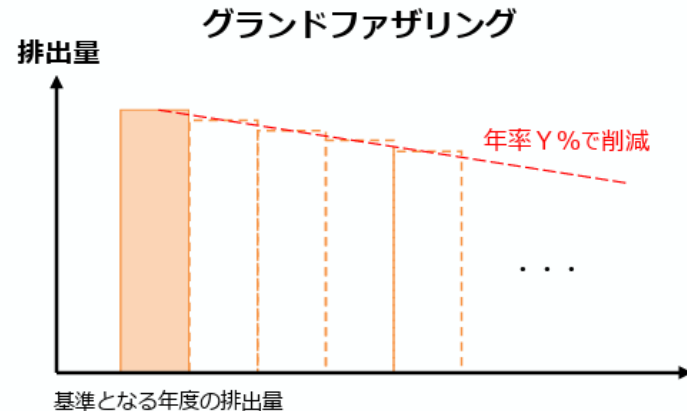
排出量取引制度小委員会の概要（検討スケジュール）



- 同業種内の上位X%水準（※）の排出原単位をベンチマークとして設定。
- 基準活動量（制度対象となる直前の3年度(2023年度～2025年度)の生産量等の平均）にベンチマークを乗じて割当量を算定。

$$\text{割当量} = \text{基準活動量} \times \text{各年度の目指すべき排出原単位}$$

※上位〇%水準は、基準年度のデータに基づいて算定。水準は毎年度段階的に引き下げ、割当基準を強化。

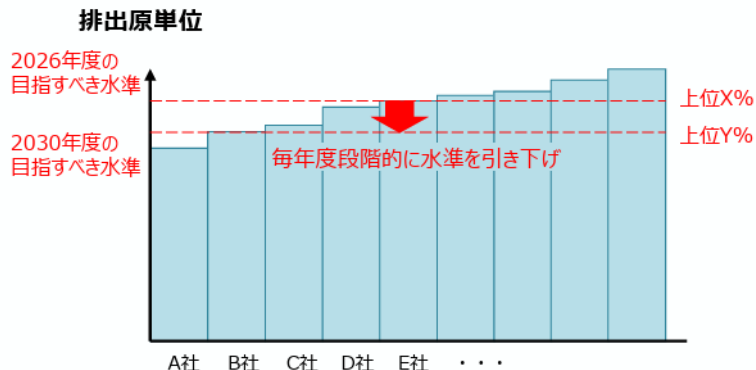


- 過去の排出実績を基準に、毎年度一定比率で割当量が減少。
- 基準排出量（制度対象となる直前の3年度(2023年度～2025年度)の排出量の平均）に一定の削減率を乗じて割当量を算定。

$$\text{割当量} = \text{基準排出量} \times (1 - \text{目指すべき削減率} \times \text{基準からの経過年数})$$

5

目指すべき排出原単位の水準（BM）

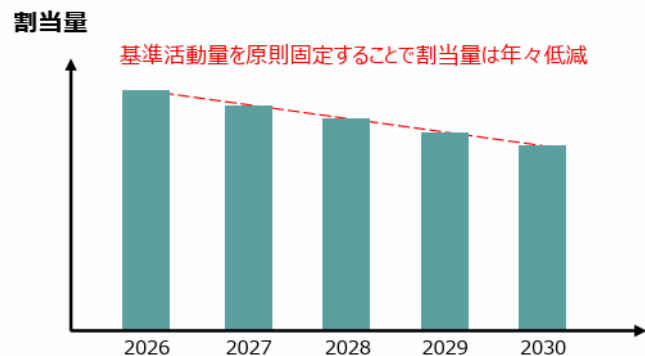


上位x%水準：2.0 t-CO₂/t、上位y%水準：1.80t-CO₂/tとした場合の例

	2026年度	2027年度	2028年度	2029年度	2030年度
BM t-CO ₂ /t	2.0	1.95	1.90	1.85	1.80

※ 足下の各社の原単位実績に基づき、5年程度先までBM水準を設定。

割当量



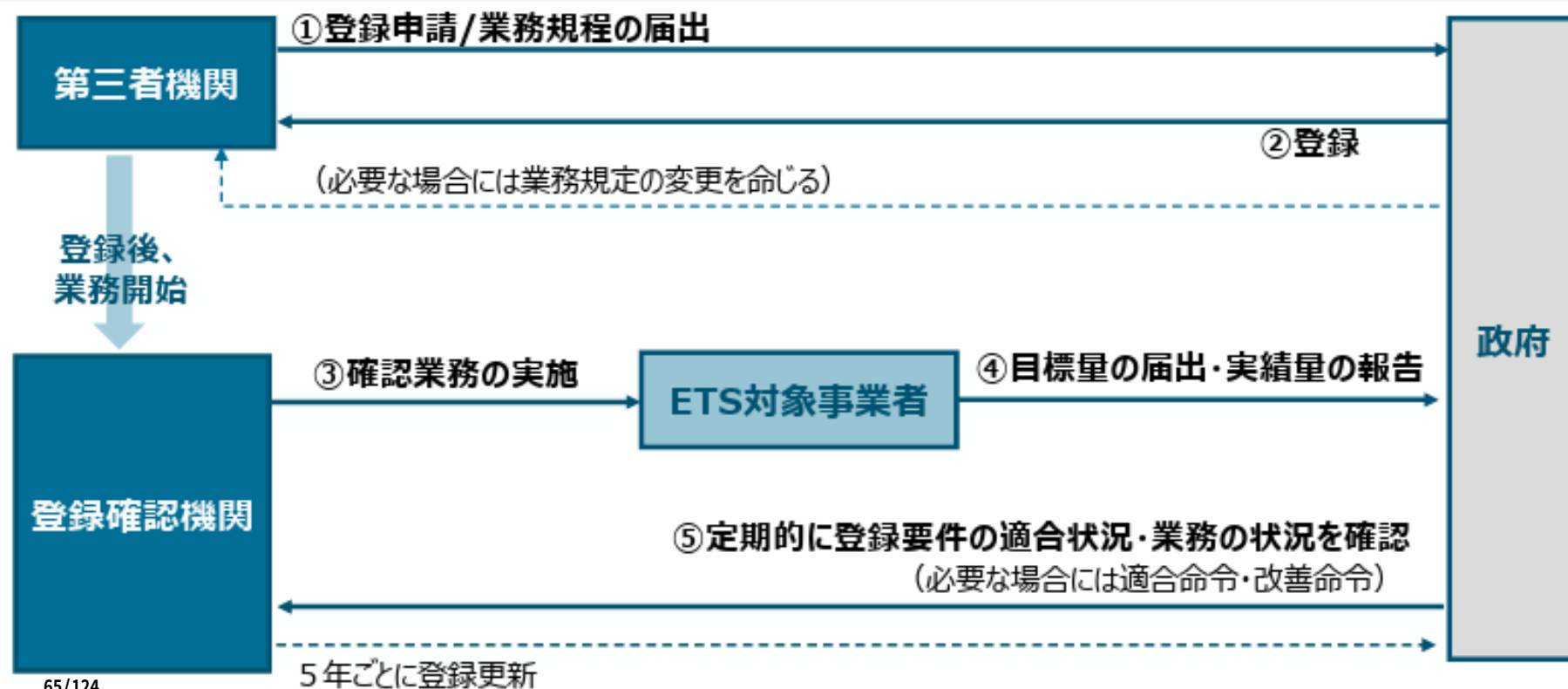
基準活動量×各年度の目指すべき排出原単位（BM）

原則、制度対象となる直前の3年度平均で固定

（出典）産業
構造審議会 イ
ノベーション・環境分科
会 排出量取引
制度小委員会
（第2回）事
務局資料

登録確認機関制度の概要

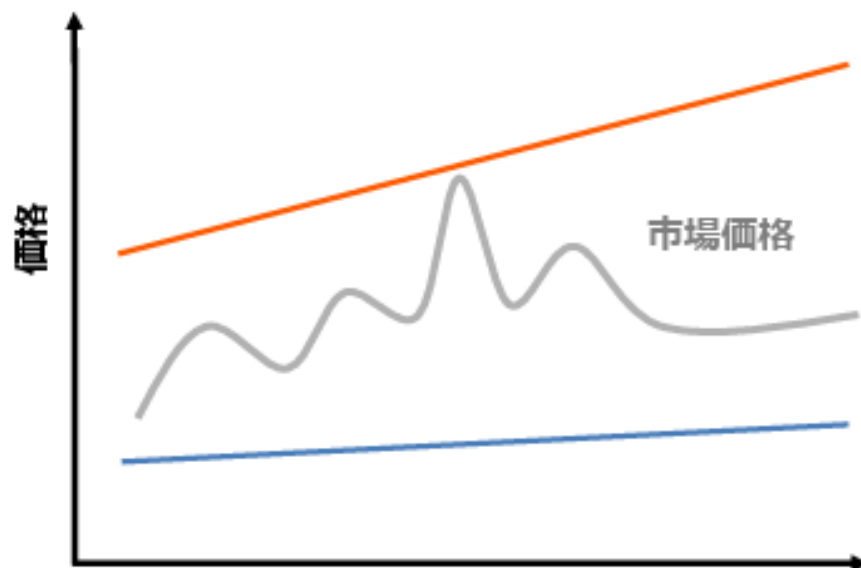
- **対象事業者は、①排出枠割当の基礎となる排出目標量の届出や、②保有義務量確定の基礎となる排出実績量の報告に当たって、登録確認機関の確認を受けなければならないこととしている。**
- 登録確認機関になろうとする者は、**事前に経済産業大臣に対して登録申請が必要。**
- 経済産業大臣は、登録確認機関が適切に業務を実施していることを確認するため、登録確認機関に対して報告徴収等を実施することができる。また、登録は5年ごとに更新が必要。



価格安定化措置（イメージ）

- 本格稼働後の排出量取引制度では、取引価格の上限・下限を設定し、その価格帯をあらかじめ示すことで、取引価格の予見可能性を高め、脱炭素投資を促進していく。
- 上限については、排出枠が不足した場合に、予め定める価格を支払うことによる義務履行を可能とする。
- 下限については、諸外国ではオークションの入札価格を制限することによって措置。
他方、2026年度以降の制度導入当初はオークションを措置しないため、排出枠のリバースオークションを実施することで需給を機動的に調整する方法や、将来の割当基準を強化することにより、価格を維持する。
- なお、上下限価格の水準については、今後、有識者や産業界等の意見も踏まえながら決定。

上下限価格のイメージ



価格高騰対策（上限価格）

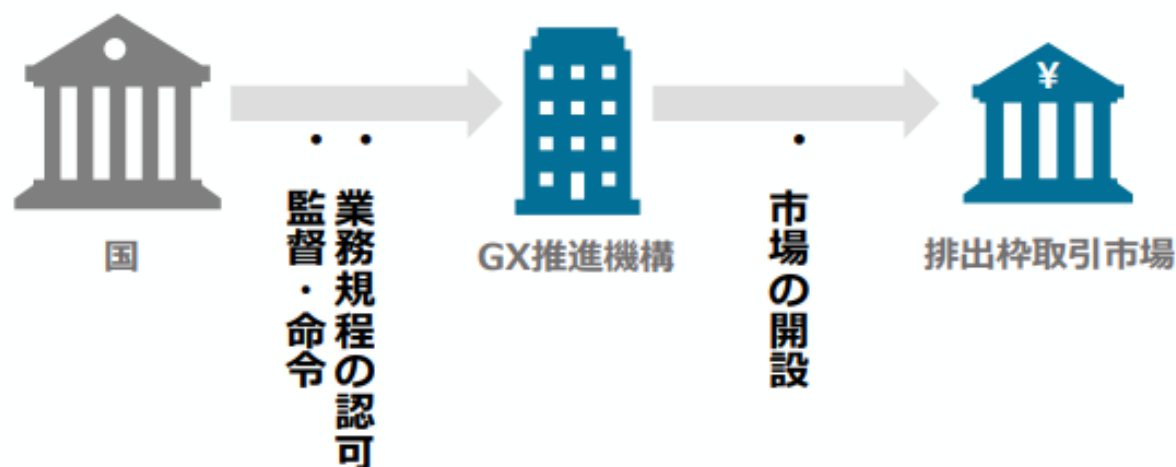
- ・ 排出枠価格が高騰した場合には、予め定めた上限価格を支払うことで、義務履行を可能とする

価格下落対策（下限価格）

- ・ 市場における取引価格が下限価格を下回る期間が一定の日数以上となる場合には、リバースオークションを実施し、排出枠の需給バランスを引き締め。
- ・ リバースオークションを実施したうえで価格が低迷した場合には、将来の割当の基準を強化することも検討。
- ・ なお、排出枠の政府オークションを導入する2033年以降は、リバースオークションは行わず、当該オークションにおける入札価格に下限を設けることによって価格を維持することとする。

取引市場の運営体制

- 排出枠は、法制度のために政府が発行する特殊な財であり、その価格は企業が脱炭素投資の判断を行う際の重要な情報であるとともに、リバースオークション等の制度的措置のトリガーとなるため、市場における公正な価格公示機能が極めて重要。
- このため、本制度においては、適正な価格形成を促す観点から、市場の運営をGX推進機構に担わせることとする。
- また、市場取引参加者については、取引の活性化と取引秩序の維持の両立を図る観点から、制度対象者以外にも、取引に関する一定の経験を有することなどを要件として一部の事業者の参加を認めることとしつつ、当初は現物のみの取引とする。



取引市場の役割

- ・ 取引の公正な実施
- ・ 決済機能の提供
- ・ 取引数量・価格等の公表 等
(一部業務の委託も想定)

取引参加者

- ① 制度対象事業者
- ② 一部取引業者 (※)
 - ・ 制度対象者からの依頼を受けて取引するもの
 - ・ 排出枠に類するクレジット等の商品の市場取引について、一定の経験を有するもの (マーケットメイカー等) 等

※ 詳細は今後業務規程に定める。

(出典) 67/124 内閣官房「GX実現に向けたカーボンプライシング専門ワーキンググループ(第5回)」(2024年12月19日開催) 事務局資料

【参考】排出枠の取引に関する規律の在り方

「GX実現に向けた排出量取引制度の検討に資する法的課題研究会」報告書案の概要（抜粋）

1. 取引業者・仲介業者への規律の在り方

現物取引を行う市場を想定すると、当該市場に参加するのは、対象事業者が中心であり、取引の流動性を高める観点から、金融機関等、業者（プロ）による取引市場になるものと考えられる。現物取引を行う市場をこのように業者（プロ）による取引市場として想定する場合、市場参加者の保護の必要性は相対的に低いといえるため、取引業者や仲介業者に対する業規制（参入規制、行為規制）までは必要ないとも考えることも可能。この場合、当該市場への参加資格については、取引所規程等において規定すれば足りる。

2. 排出枠取引所への規律の在り方

公正な炭素価格の形成に資する一定の自主規制等を課すため、開設に際して排出量取引所の運営者に認可等を求めることが、現物取引・デリバティブ取引を問わず、いずれにせよ必要。また、現物取引については実需に基づく公正な価格形成を促す観点からは、取引注文ができるだけ一か所に集まるように取引所集中義務を課すべきであると考えられる。

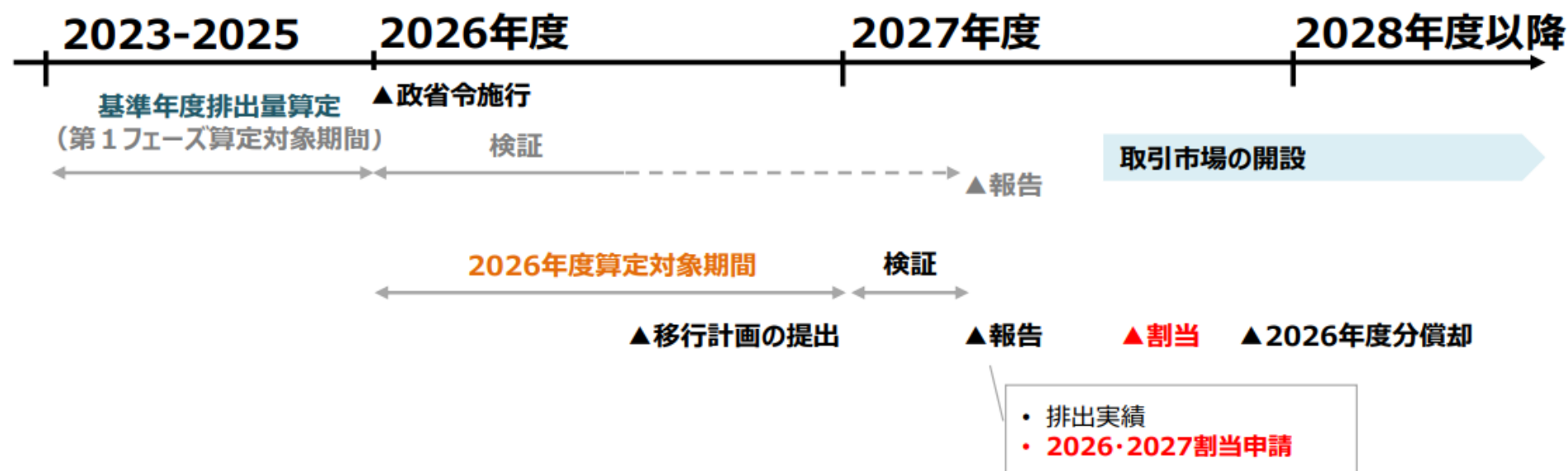
3. 不公正取引への対応の在り方

- ・ **相場操縦等の禁止**
市場で公正な炭素価格を形成するとの目的に照らせば、相場操縦に関する規制を適用することは必須の前提条件であり、市場取引を設けることと不公正取引を禁止することは一体のものであることからすれば、相場操縦行為の禁止は設けられるべきと考えられる。
- ・ **インサイダー取引規制**
排出枠については、株式等と同じ意味での発行者が存在しないこと等からすれば、規制にそぐわないとの考え方がある一方で、未公表の重要事実は存在し、EUでは、排出枠に関するものを含めインサイダー取引規制が導入されていること等から我が国の排出量取引制度についてもインサイダー取引規制を設けなければ国際的に見劣りがするのではないかと懸念を指摘する声もあった。
- ・ **規定の形式の在り方**
電力の取引については法令ではなく取引所の業務規程等でインサイダー取引規制が行われているところ、貯蔵が性質上困難であり、需給に関する情報が価格に与える影響が大きい電力ですら、法令上にインサイダー取引規制が定められていないことを踏まえれば、排出枠の取引についても、取引所の業務規程等で規定することでも足りるとも考えられる。

（出典）内閣官房「GX実現に向けたカーボンプライシング専門ワーキンググループ（第5回）」（2024年12月19日開催）事務局資料

【参考】初年度の執行スケジュール（イメージ）

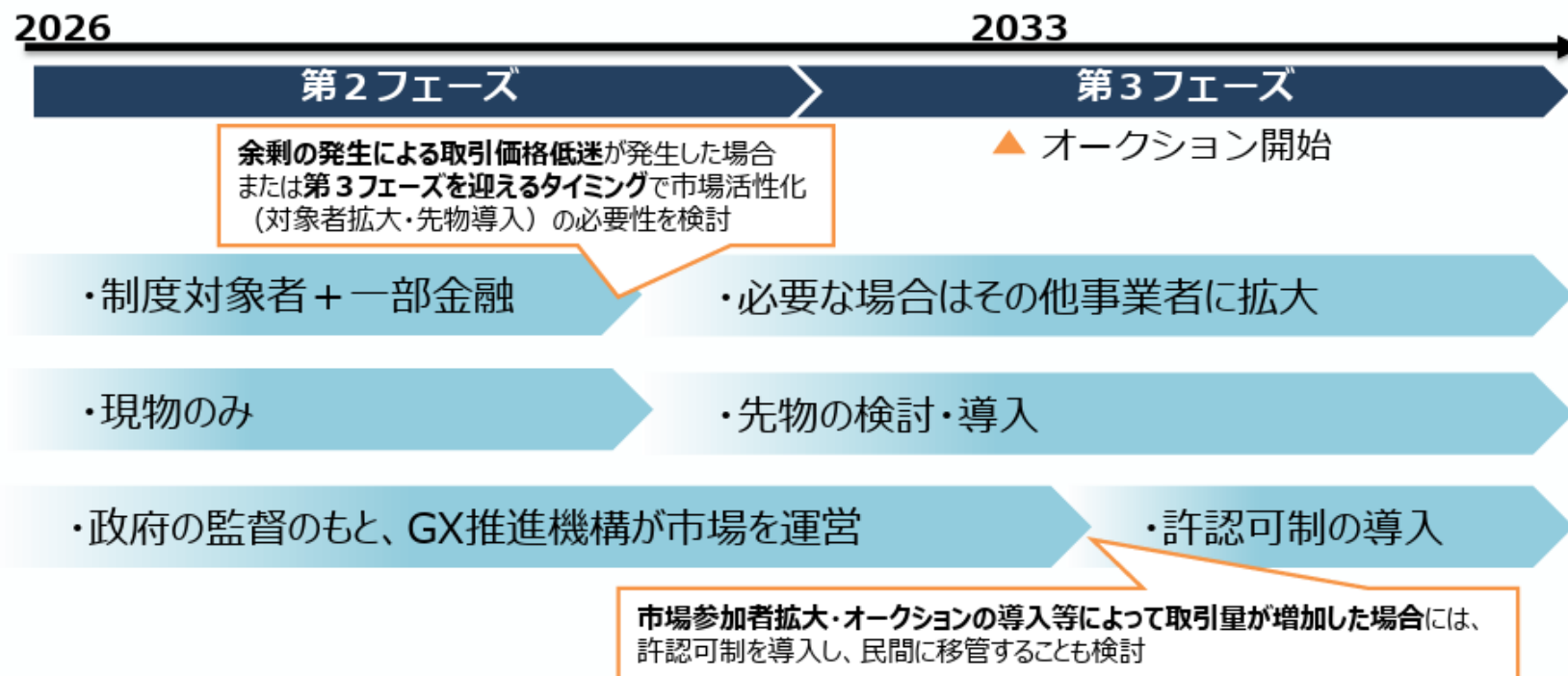
- 企業は、2025年度中に施行されるルールに沿って、割当の申請を行うこととなる。
- 他方で、2026年4月時点では割当量の算定の根拠となる自社の排出量(グランドファザリング・ベンチマーク対象プロセス毎の内訳等)を正確に把握できていない可能性が高い。
- したがって、2026年度は割当申請の基礎となる自社の排出量等の算定する期間とし、これを踏まえて初回の割当を2027年度に実施する。※27年度のみ（26年度・27年度の）2年分の排出枠の割当を申請する
- これに伴い、取引市場の開設も2027年度秋ごろとなる。



（出典）内閣官房「GX実現に向けたカーボンプライシング専門ワーキンググループ（第5回）」（2024年12月19日開催）事務局資料

GX-ETS第2フェーズにおける排出枠取引所（3）

- 制度開始当初は、取引量が限定的となることも想定されることから、取引市場の安定的な運営のために、**市場の開設はGX推進機構が担う**こととする。ただし、排出枠の取引量が増加し、自主事業として成り立つような市場環境が整備されれば、**将来的に市場の許認可制等を整備し、運営を民間に移管することも選択肢**。
- また、制度開始後、市場における余剰の増加による**価格低迷が起きた場合**には、**取引参加者の拡大やデリバティブの導入による価格安定化等も検討**していく。



(出典) 内閣官房「GX実現に向けたカーボンプライシング専門ワーキンググループ（第5回）」（2024年12月19日開催）事務局資料

(参考) GX-ETSにおける排出量取引

	第1フェーズ (2023～2025年度)	第2フェーズ (2026～2030年度？)	
キャップ&トレード	超過削減枠 (付与) グループGについて、期間終了後に、NDC相当水準を超過して削減した分に事後的に付与 (償却) 自主設定目標未達分 ※第2フェーズへのバンキング（義務達成手段）：不可	排出枠 (付与) 制度対象者（義務負担）に対して年度ごとに前年度に付与 (当面は無償割当) (償却) 各年度の排出実績と同量 ※第3フェーズへのバンキング（義務達成手段）：？	
	J-クレジット	J-クレジット	上限：各年度の実排出量の10%
ベースライン&クレジット (適格カーボン・クレジット)	JCM	JCM※SHKに準拠し2021年以前の取組み由来のクレジットは2025年3月31日までの発行等の制約あり	
	一定の要件を満たす上記以外の国内外のボランタリー・クレジット	【不可】	

71/124

【カーボン・クレジット市場特設サイト】

<https://www.jpx.co.jp/equities/carbon-credit/index.html>

※市場参加者への登録手続

<https://www.jpx.co.jp/equities/carbon-credit/participants/index.html>

※日々の売買状況（相場表）

<https://www.jpx.co.jp/equities/carbon-credit/daily/index.html>



【本資料や市場へのご参加等に関するお問い合わせ】

- 株式会社東京証券取引所 カーボン・クレジット市場整備室
E-mail : carbon_info@jpx.co.jp

【本資料に関する注意事項】

- 本資料は情報提供のみを目的としたものであり、投資勧誘や特定の市場参加者等との取引を推奨することを目的として作成されたものではありません。
- 本資料で提供している情報は万全を期していますが、その情報の完全性を保証しているものではありません。
- 本資料について事前に東京証券取引所への書面による承諾を得ることなく、本資料およびその複製物に修正・加工したり、第三者に配布・譲渡することは強く禁じられています。

第21回 GX Future Seminar説明資料

GX Future Seminar

『次世代原子力ビジネスの動向』

三菱重工の原子力事業の取組み (次世代革新炉開発)

2025年9月17日

三菱重工業株式会社 原子力セグメント

原子力技術部長 北川 敬明

- 1. 原子力に関する国内外動向**
- 2. 三菱重工の原子力事業概要**
- 3. 革新軽水炉“SRZ-1200[®]”開発の取組み**
- 4. 将来に向けた革新炉開発の取組み**
- 5. まとめ**

1. 原子力に関する国内外動向

- **COP28合意文書に気候変動に対する解決策の一つとして原子力が初めて明記された他、25カ国※が2050年までに世界の原子力発電設備容量を3倍(2020年比)にする共同宣言**を発表(23年12月)
※COP29(24年11月)にて、新たに6か国が追加され、計31か国が署名
- **カーボンニュートラル実現やエネルギーセキュリティへの関心の高まり**に加え、昨今の資源価格の高騰を受け、欧米各国が**大型炉等の新設や既設炉活用の方針**を相次いで発表

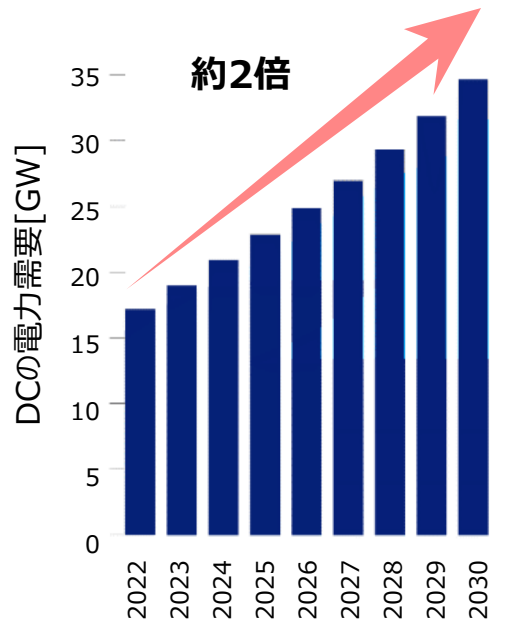
注) COP : 国連気候変動枠組条約締約国会議 (Conference of the Parties)

米国 	✓ 既設炉80年運転許可を複数基で取得 ✓ 閉鎖予定プラント(2基)の再稼働を計画 ✓ 新設炉(AP1000)2基運開 ✓ ベンチャーの革新炉開発(小型炉他)が活発 ✓ 「大型炉10基新設」、「2050年までの原子力発電容量4倍」などを含む大統領令に署名	ベルギー 	✓ 25年までに閉鎖予定の既設炉(2基)の運転延長を公表
英国 	✓ 新設炉(EPR)2基建設中 ✓ 大型炉最大8基(～'50年)の新設計画公表 ✓ 革新炉※2開発に数百億円補助 (※2 小型炉/高温ガス炉/高速炉/核融合)	オランダ 	✓ 既設炉の運転延長、大型炉2基の新設検討を表明
仏国 	✓ 原子力比率70%以上 ✓ 新設炉(EPR)1基の発電開始('24/12) ✓ 大型炉6基+追加8基の新設検討を公表 ✓ 小型軽水炉の開発他に約1,300億円補助	スウェーデン 	✓ 35年までに大型炉2基分を、45年までにSMRを含む大型炉最大10基分の新設方針を公表
		他欧州 	✓ チェコ：大型炉4基の新設を計画、チェコ国営電力に2基分の立地許可を発給 ✓ ポーランド：大型炉6基の新設を計画 ✓ イタリア：政府が新設計画案を策定する方針を公表(脱原子力から方針転換) ✓ スイス：政府が新設禁止を撤廃する考えを表明(脱原子力から方針転換)

(参考) 米国大手IT企業の原子力活用に向けた動き

- 世界の約半数のデータセンター(DC)が米国に存在し、米国のDC電力需要は今後も増加と予想
- 多くのDCを保有する大手IT企業は、従来自社建設した再エネ設備(太陽光等)から電力調達してきたが、最近、**24時間365日に亘りDCに電力を安定供給が可能な原子力を活用する動き**がみられる
- **原子力発電所隣接のDC購入**(Amazon)、**既設炉を活用したPPA契約**(Microsoft)などのほか、**小型炉からの電力購買契約や開発支援**(Google、Amazon)などの事例あり

米国 DC向け電力需要想定



米国のDCによる電力需要想定
(コンサルによる想定の場合)
[statista, Mckinsey]

米大手IT企業の原子力活用事例

■ : 既設炉活用 ■ : 新設炉活用(小型炉等)

amazon	サスケハナ原子力発電所(BWR)に隣接するDC(48MW)を購入 (’24/3)。さらに、同原子力発電所から、 最大1920MWの電力を2042年まで購入する契約を締結 (’25/6)
	小型高温ガス炉「Xe-100」の開発に約750億円を投資 (’24/10) (米電力エナジー・ノースウェスト社の建設プロジェクト(4基)の支援も含む)
Microsoft	自社DC向けに原子力発電電力の環境価値を調達する契約 を米電力コンステレーション社と締結(’23/6)
	20年間の電力購買契約(PPA)をコンステレーション社と締結 (’24/9) (コンステレーション社は、閉鎖予定のTMI-1(835MW)を再稼働する計画)
Google	熔融塩炉「KP-FHR」を開発する米カイロスパワー社と、約500MW (KP-FHR×7基分)の電力購買契約(PPA)を締結 (’24/10)
Meta	コンステレーション社の クリントン原子力発電所から20年間の電力購買契約(PPA)を締結 (’25/6)

国内の原子力政策（第7次エネルギー基本計画）

- 2025年2月に**第7次エネルギー基本計画**が閣議決定され、**原子力を最大限活用する方針**を明記。従前の「**可能な限り依存度低減**」の記載は削除
- **次世代革新炉の開発・設置**を明記し、**新設の立地制約をGX方針から緩和**(別サイトで建替え可能)
- 2040年の電源構成は、**発電電力量が1~2割増加**する中で**原子力比率「2割程度」を維持**

第7次エネ基原案 原子力関連記載

- 原子力はエネルギー安全保障に寄与し、安定供給性、技術自給率が高く、他電源と遜色ないコスト水準の脱炭素電源であり、最大限活用する

①既設炉の最大限活用

- ✓ 電気料金引き下げ効果、今後の産業競争力や経済成長に寄与

②バックエンドプロセスの加速化

- ✓ 燃料サイクル推進、円滑な廃炉、最終処分取組強化

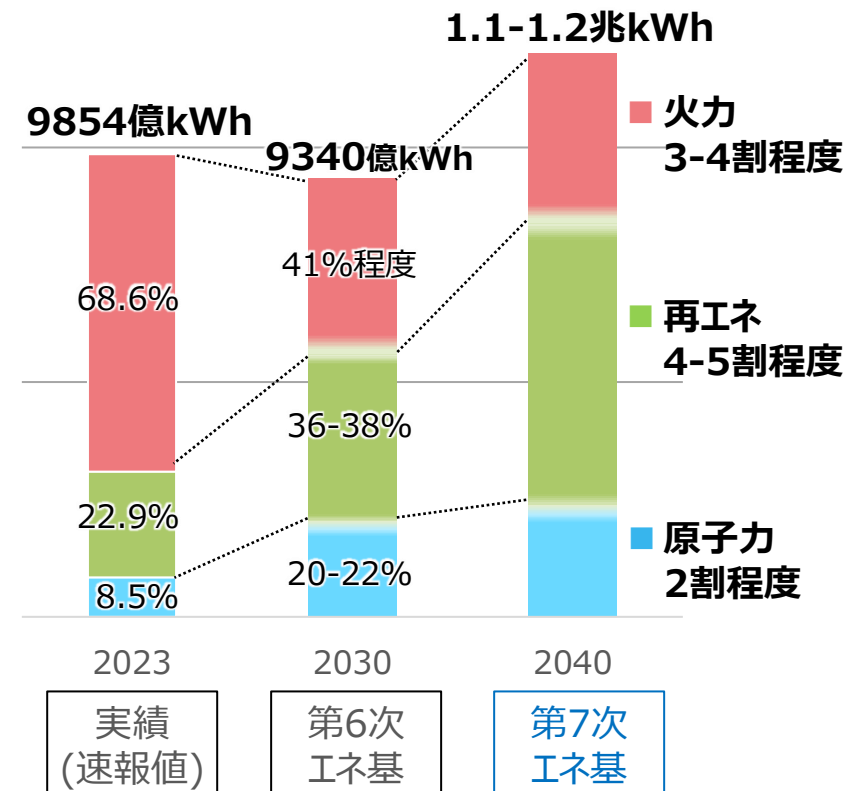
③次世代革新炉の開発・設置

- ✓ 新たな安全メカニズムを導入した次世代革新炉の開発・設置に取り組む
- ✓ 同一事業者であれば別サイトも含め次世代革新炉への建替えを容認

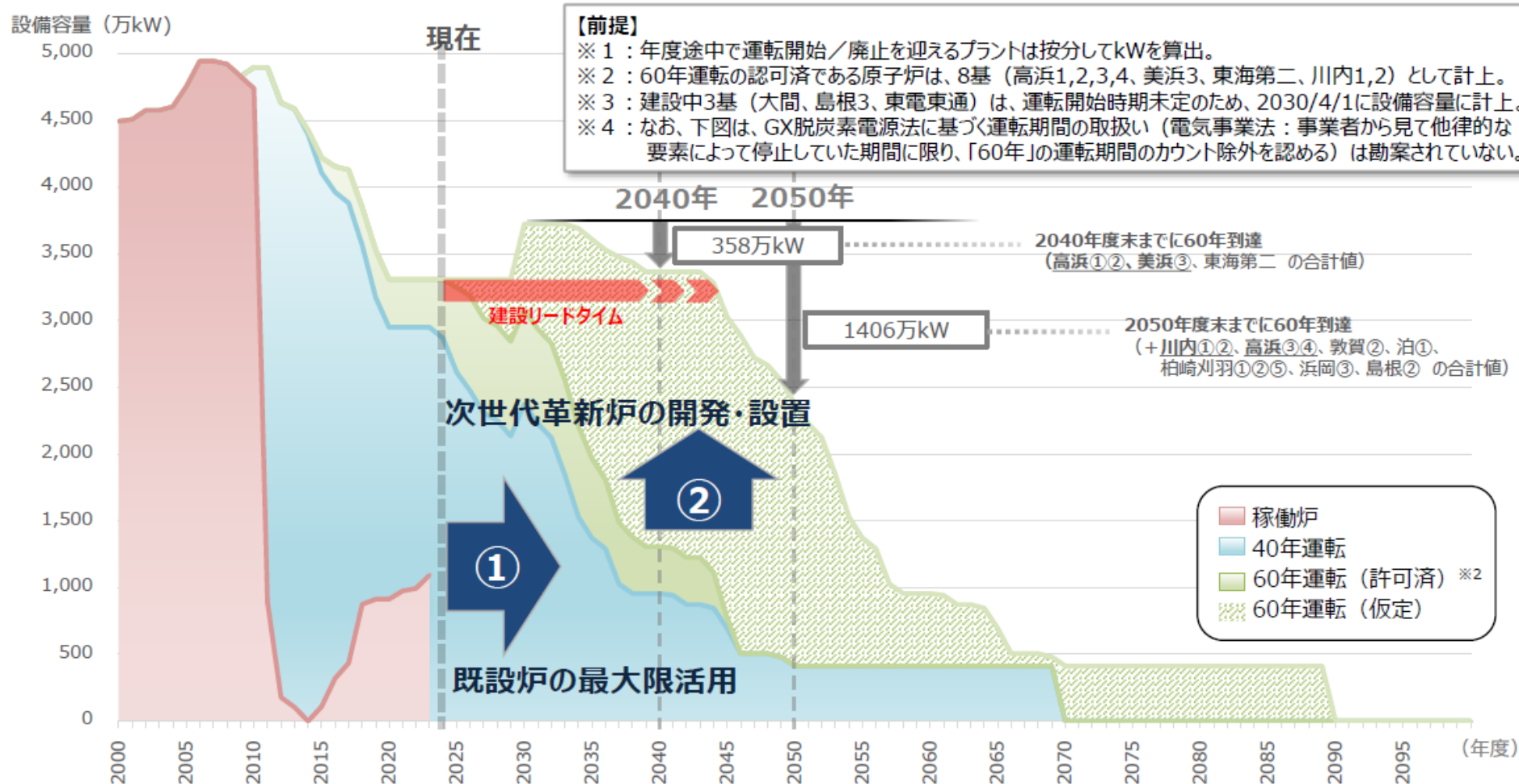
④環境整備、サプライチェーン・人材の維持・強化

- ✓ 原子力事業者の予見可能性確保に向けた制度設計
- ✓ 高い技術自給率、技術を誇る原子力産業・人材基盤の維持・強化

2040年の電源構成の見通し



- 原子力発電所の新增設がなければ、2040年代以降、原子力の設備容量は急減
- 新設原子炉の運転開始までには、十数年～二十年のリードタイムを要するため、**次世代革新炉の建設計画の具体化が必要**

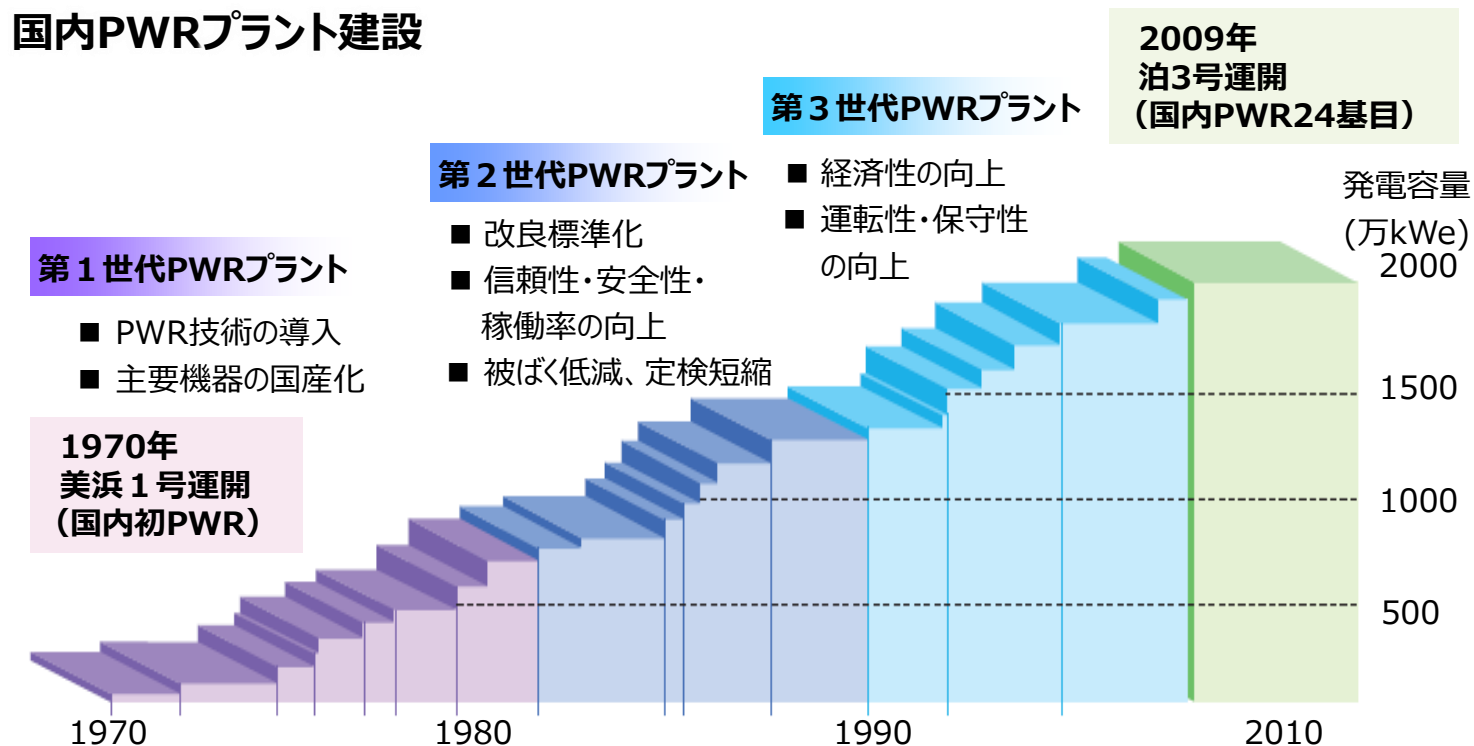


2. 三菱重工の原子力事業概要

国内軽水炉の建設実績

- 1970年の関西電力美浜1号運開以来、**国内加圧水型原子炉（PWR）全24基の建設に携わり**、原子力プラントの**弛まぬ安全性・信頼性向上**に取り組んできた

国内PWRプラント建設



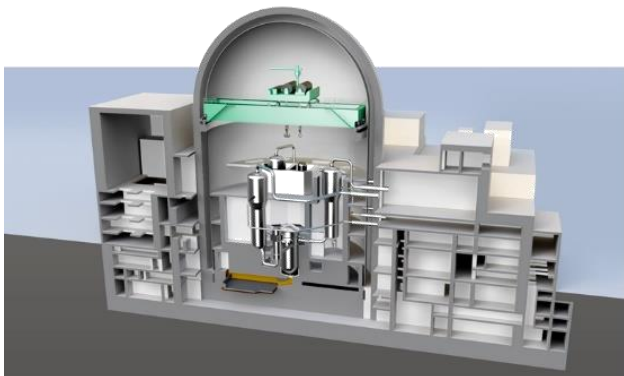
[出典:日本原子力発電（株）HP]

- 当社は、国内軽水炉の安全・安定運転だけでなく、革新軽水炉開発/海外機器供給/燃料サイクル/将来炉開発等ほぼ全ての領域で事業展開

<国内軽水炉プラント>



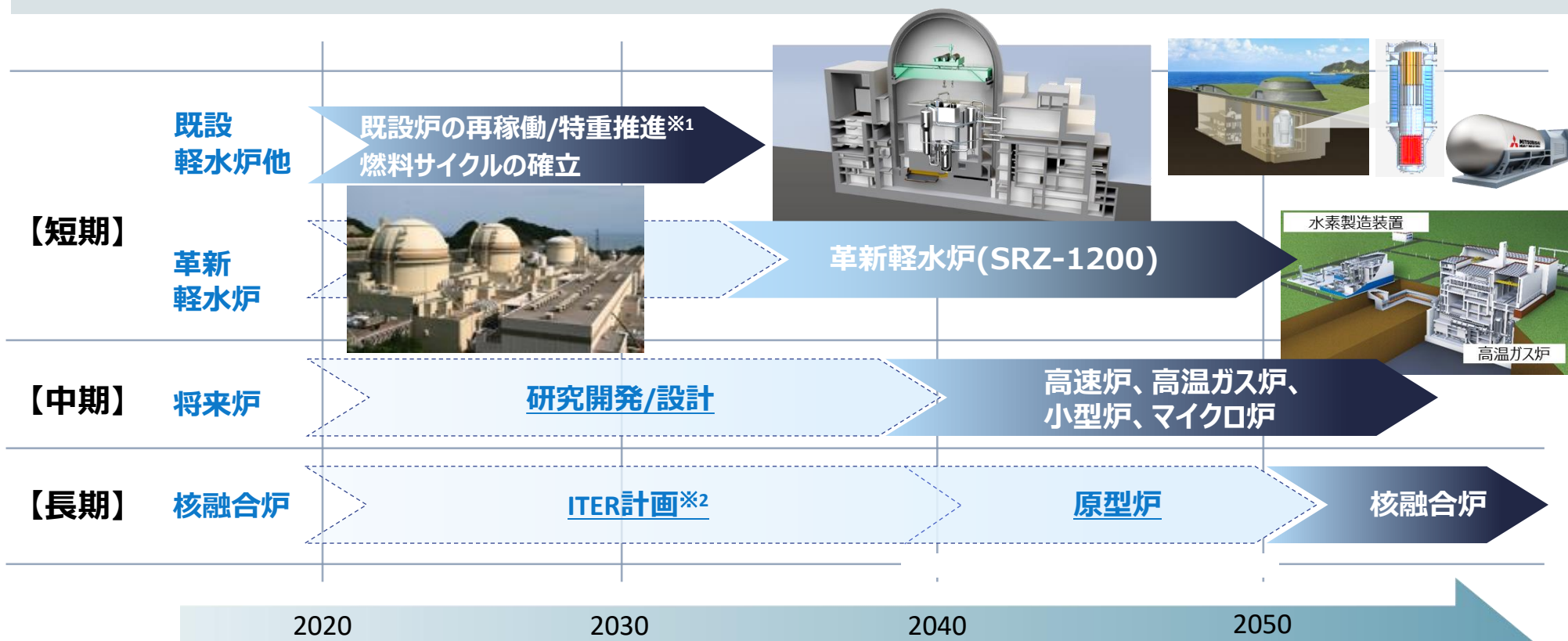
<革新軽水炉SRZ-1200>



軽水炉	PWR AS	再稼働/特重/定検・保守、プラント運用高度化、燃料他
	BWR	BWR再稼働/特重工事、保守
	海外	仏国向け等を中心にコンポーネント輸出
	革新軽水炉	新設向けSRZ-1200(中型炉)開発
廃止措置		軽水炉廃止、福島廃炉(デブリ取り出し他)
燃料サイクル	RRP/J-MOX	RRP/J-MOX建設工事、竣工後保守
	キャスク	使用済燃料の輸送・貯蔵用キャスクの製造
将来炉	高速炉	中核企業として高速炉開発推進
	高温ガス炉	水素製造の熱源向けに開発推進
	小型軽水炉	分散型/小規模グリッド向け電源として開発
	核融合	国際プロジェクト(ITER)に参画し開発推進
新分野		原子力技術の展開(液体水素昇圧ポンプ、防爆ロボット他)

カーボンニュートラルに向けた原子力事業の取組み（全体像）

- 既設プラントの再稼働/安全・安定運転、燃料サイクル確立に向け、事業者を最大限支援
- 世界最高水準の安全性を実現する革新軽水炉“SRZ-1200”の早期実用化を目指す
- 将来の多様化する社会ニーズに応じて、高速炉、高温ガス炉、小型炉等の開発を進めるとともに、“夢のエネルギー源”である核融合炉にも挑戦



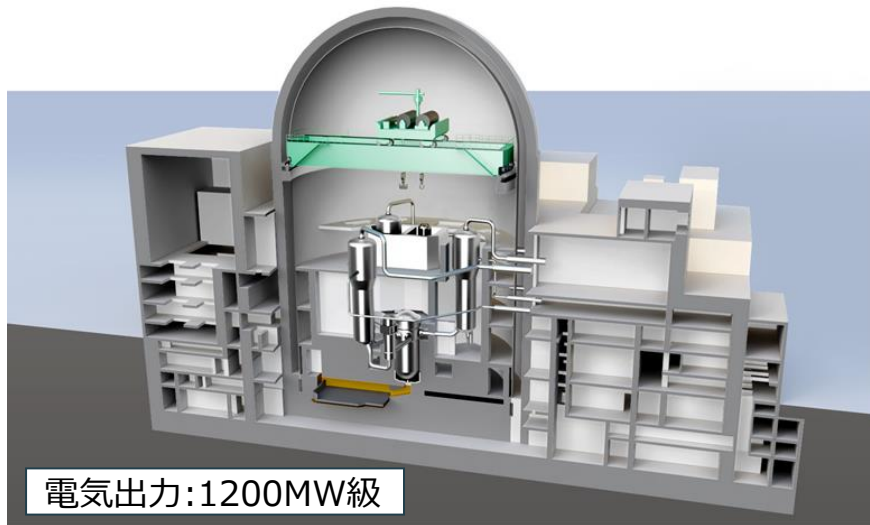
※1 特定重大事故等対処施設：プラントとは完全に独立し、航空機衝突やテロ等の際に安全に運転停止できる大規模施設

※2 ITER計画：核融合炉実験炉実現に向け7極(日,EU,米,露,中,韓,印)政府により進められている大型国際PJ

3. 革新軽水炉“SRZ-1200[®]”開発の取組み

- 新設ならではの安全対策と革新技術を採用した世界最高水準の安全性を実現する革新軽水炉“SRZ-1200”の開発を推進

革新軽水炉 “SRZ-1200”



- 新設ならではの安全対策と革新技術導入により安全性を向上
- 現行の規制基準に適合し、既に実用化段階

SRZ-1200

超安全

多種多様な安全設備の導入に加え、地震／津波などの自然災害に対する高い耐性

地球に優しく

CO₂を出さず、柔軟な出力調整で再生可能エネルギーと共存

大規模な電気を安定供給

国際情勢、天候に左右されない準国産エネルギー

名称の**SRZ**にはそれぞれ以下の意味を含めています。

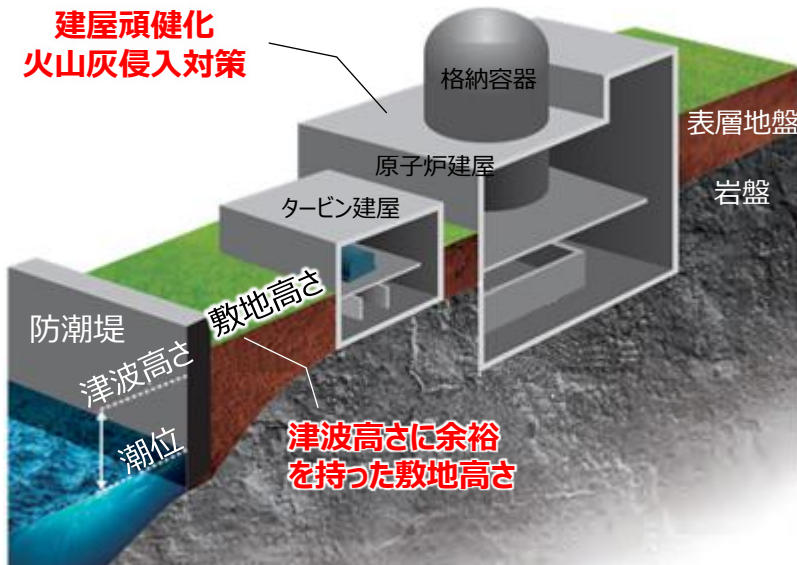
S : **S**upreme **S**afety (超安全)、**S**ustainability (持続可能性)
R : **R**esilient (しなやかで強靱な) light water **R**eactor (軽水炉)
Z : **Z**ero Carbon (CO₂ 排出ゼロ) で社会に貢献する**究極型 (Z)**

"SRZ-1200"の特徴：安全性の追求

- 原子炉建屋の頑健化や敷地レベルの嵩上げにより、**地震・津波等への耐性を強化**
- 強靱な外部遮へい壁と格納容器の2重構造の採用により、**テロ対策（大型航空機衝突対策）を強化**
- 万一の炉心溶融事故時においても、電源等が不要な**受動的安全システム（コアキャッチャ等）を導入**

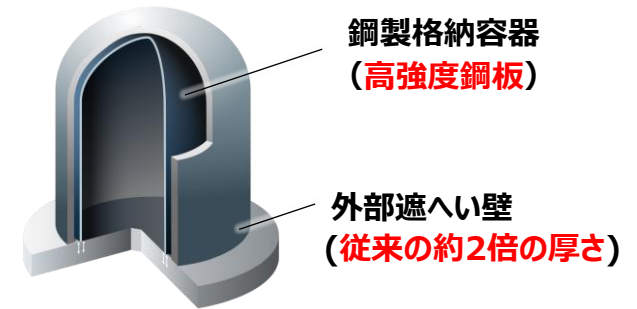
地震・津波等の自然災害への耐性強化

- 耐震性向上：**原子炉建屋を頑健化、低重心化**
- 津波耐性強化：**完全ドライサイト設計（敷地レベルの嵩上げ等）**
- 台風、竜巻、火山灰侵入防止その他自然災害への耐性も強化



テロ対策（大型航空機衝突対策）

- 外部遮へい壁と鋼製格納容器の**2重構造**を採用



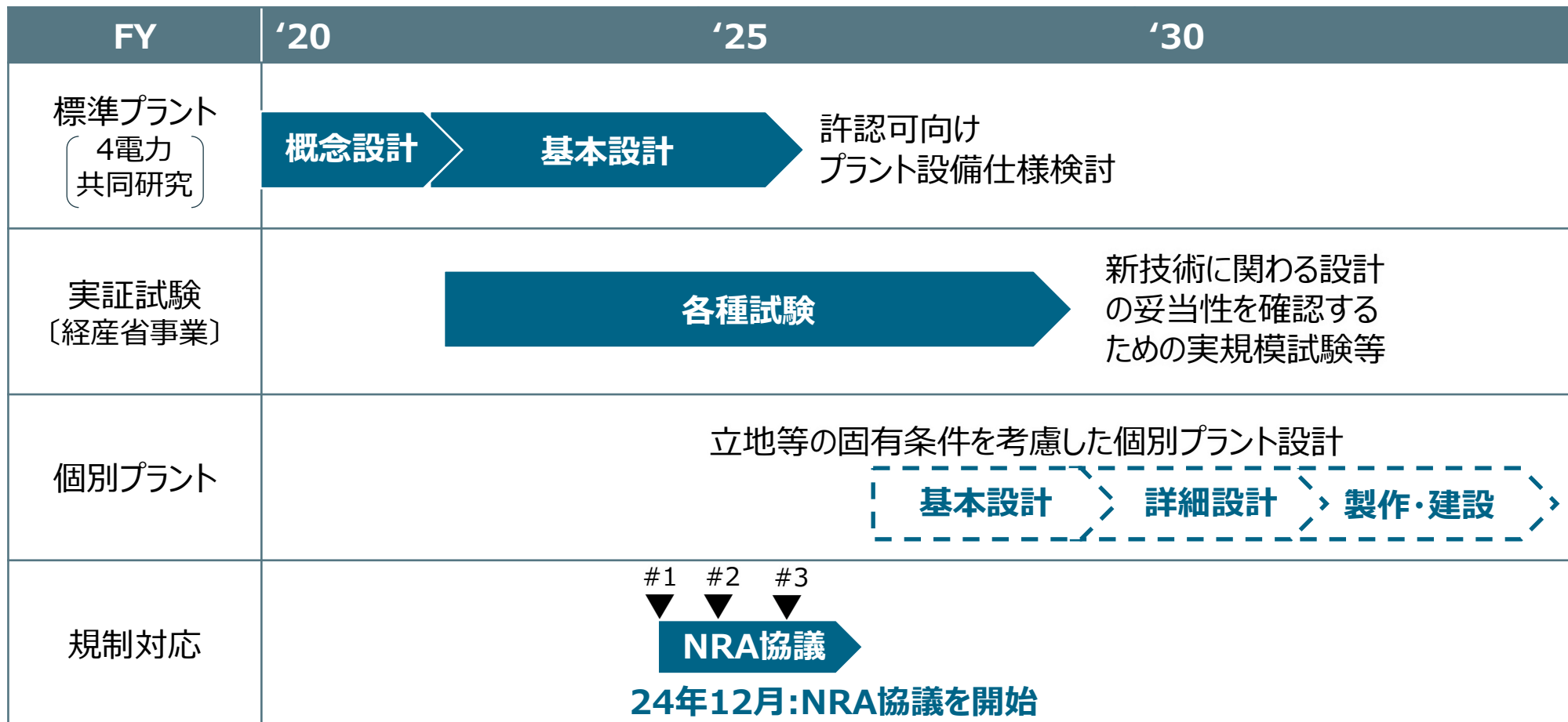
革新技術（受動的安全システム）の導入

- コアキャッチャ
万一の事故時でも**溶融炉心を保持・冷却**し、格納容器外への放出を防止
- 高性能蓄圧タンク
事故後初期の**受動的炉心注水**機構



“SRZ-1200”開発の動向

- **PWR4電力（北海道電力殿、関西電力殿、四国電力殿、九州電力殿）と共同でSRZ-1200の標準プラント開発を進めており、基本設計は概ね完了し、実証試験を実施中**
- **規制予見性の向上を図るべく、革新軽水炉（SRZ-1200）の設計を題材として、新設規制に関する規制庁との意見交換を2024年12月に開始**



“SRZ-1200”技術実証の取組み状況（例）

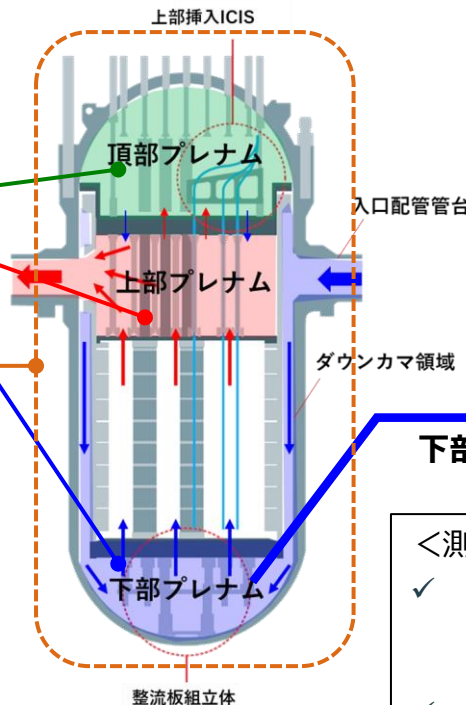
- 許認可向けデータ取得・拡充のため、新規構造を採用した原子炉の安全性や炉内構造物等の健全性の検証を実施中

実証試験の例（炉内流動試験の検証）

- ◆ SRZ-1200では**上部挿入方式の炉内核計装を採用**し、潜在的な冷却材漏洩リスクを低減。また、**原子炉容器下部プレナムの減容化**により事故時の炉心冷却性能を向上
- ◆ 設計改良を採用した流動試験を行い、**設置許可審査に必要なデータの取得・評価**を実施

流動試験項目

- 頂部プレナム流動試験
- 上部プレナム流動試験
- 下部プレナム流動試験
- 総合流動試験



下部プレナム流動試験の実施状況 （2024年度実施）

<測定データ>

- ✓ 原子炉容器内の流動安定性や炉心入口流量分布/温度分布、圧力損失係数等
- ✓ 炉内構造物の流体励振力や振動特性



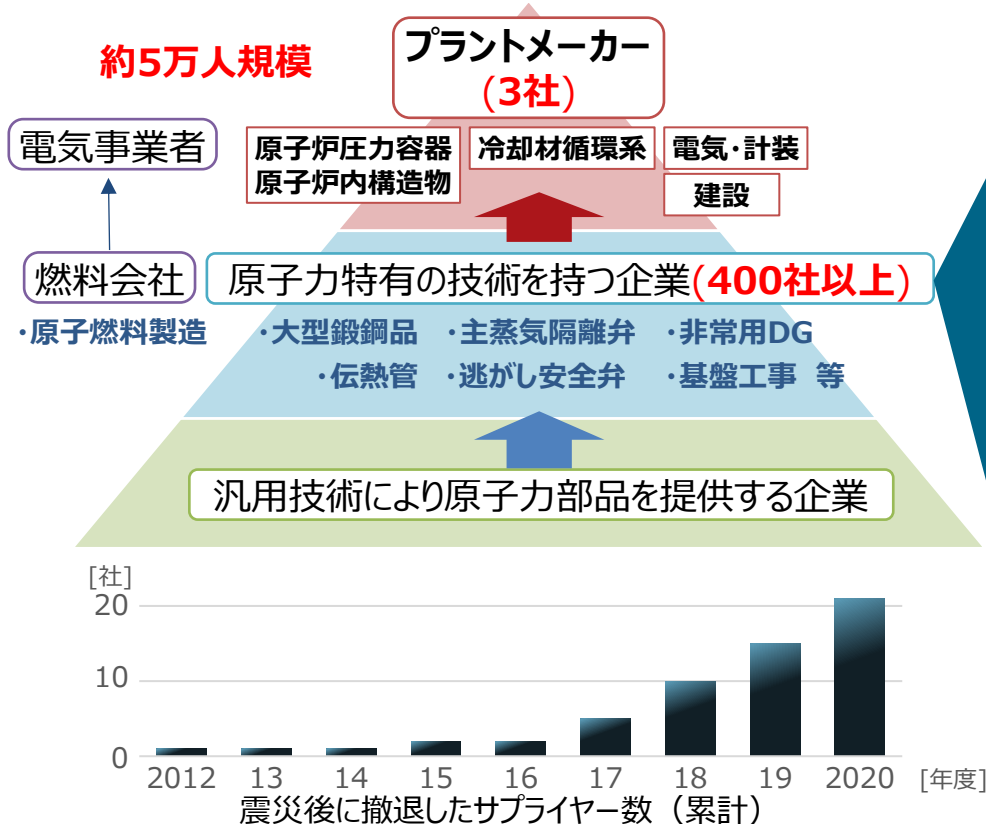
下部流動試験のスケールモックアップ
（左図の青色領域が対象）

本開発は経済産業省 原子力の安全性向上に資する技術開発事業 JPMT003830 の助成を受けたものです。

原子力技術を支えるサプライチェーン

- 原子力プラントを支える**高度な技術が国内企業に集積**※しており、**既設炉の安全・安定運転のためにも産業基盤(技術・人材・サプライチェーン)の維持が重要** ※国内PWRプラント機器の国産割合は9割以上
- 原子力は裾野も広く高い技術を有する分野で、**長期に亘り培ってきた国産の技術・品質は重要な財産**
- 震災以降は**一部サプライヤーの事業撤退**があり、当社では代替サプライヤーによる供給や内製化の対策を講じているが、**サプライチェーン維持・強化のためにも早期の新設機会が重要**

原子力発電のサプライチェーン※



(参考)原子力特有の技術を持つ企業例

	企業例	製品・サービス例
素材	日本製鉄	・ 蒸気発生器伝熱管
	日本製鋼所M&E	・ 大型鍛造品部材
	プロテリアル	・ 特殊なステンレス鋼の部素材
	大同特殊鋼	・ 中小型特殊鋼等の部素材
バルブ	TVE	・ 重要度の高いクラス1のバルブ
	岡野バルブ	・ 重要度の高いクラス1のバルブ
ポンプ	関水社	・ 廃棄物処理系ポンプ
現地工事/保守	クリハラント	・ 機電据付、施工、検査 ・ メンテナンス、アフターサービス
	太平電業	
	日本建設工業	
	非破壊検査	

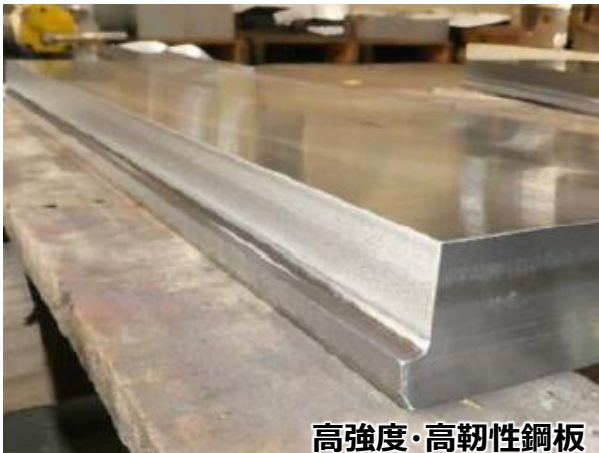
※ 第9回 GX実現に向けた専門家WG(24/11/1)配布資料、NSCPウェブページ等を元に作成

- 2020年度以降、経産省『原子力産業基盤強化事業』の支援を受けて、革新軽水炉建設に向けた新製品・新材料開発などサプライヤ(ビジネスパートナー) と連携した技術開発を実施中

経産省「原子力産業基盤強化事業」における製品・技術開発の取組み事例

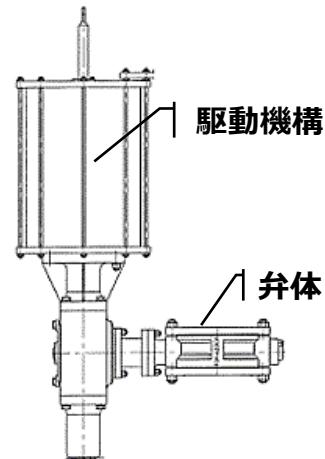
格納容器用高強度・高靱性鋼板

- 革新軽水炉に適用する高強度・高靱性鋼板の試作/試験 等



受動的開放機構を有する新型弁

- 革新軽水炉に適用する受動的拘束開放弁の開発・試作
- 基本機能検証試験 等



耐環境型伝送器

- 製造中止品の代替機開発
- 耐環境性計器としての機能・性能検証、量産化検討 等



サプライチェーン維持・強化の取り組み例（２）

- プラントメーカーとして、幹部によるビジネスパートナーへの訪問や交流会を開催し、原子力事業の状況、今後の見通しなどを説明・共有することで原子力産業界の連携を維持・強化
- 数多くの機器・設備の調達機会があり、また、長期間に亘るプロジェクトであるプラント新設に向けて200社以上のビジネスパートナーとの協議に着手、今後も継続して体制構築に向けて取り組む

◆ 産業界の連携強化

- ✓ プラントメーカー幹部によるビジネスパートナー訪問
メーカーの事業状況や見通しを共有
- ✓ ビジネスパートナー交流会の開催
毎年、ビジネスパートナーを招待し、フリーディスカッション
やアンケートにより意見・要望を聴取



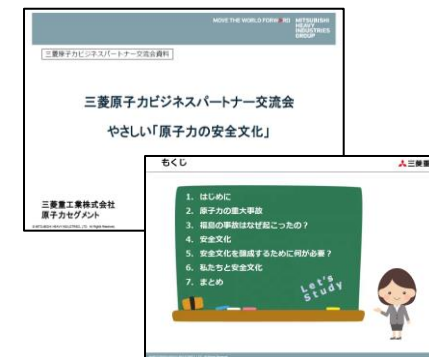
幹部によるビジネスパートナー訪問
(年間約70社)

◆ 理解促進活動

- ✓ 安全文化醸成活動
安全文化教育、講演、資料の配布などにより
安全文化・倫理等の醸成活動を支援



ビジネスパートナー交流会



安全文化醸成活動
(講演・資料配布)

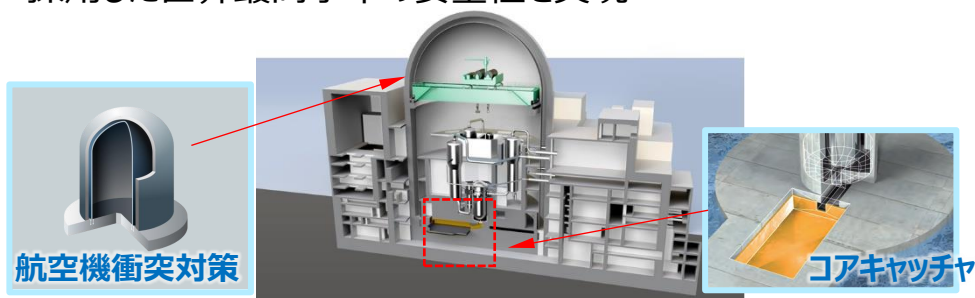
4. 将来に向けた革新炉開発の取組み

■ 革新軽水炉SRZ-1200に加え、将来の多様な社会的ニーズに応える革新炉の開発も推進中

革新軽水炉SRZ-1200

GX/次世代革新炉開発
支援事業で開発中

- ✓ 大規模グリッド向けリプレース炉（電気出力：～1200MW）
- ✓ 2030年代の実用化を目標に、高い経済性に加え、革新技術を採用した世界最高水準の安全性を実現



小型軽水炉

GX/次世代革新炉開発
支援事業で開発中

- ✓ 小規模グリッド向発電（電気出力：～300MW）
- ✓ 安全系のフルパッシブ化、主機一体型炉他の採用

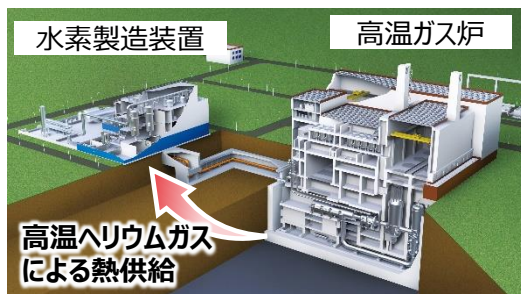


小型軽水炉

高温ガス炉

GX/実証炉事業の
中核企業に選定

- ✓ 超高温（900℃以上）の核熱利用により大量かつ安定的な水素製造を実現
- ✓ 鉄鋼業界など産業界の脱炭素化に貢献



高速炉

GX/実証炉事業の
中核企業に選定

- ✓ 核燃料サイクルの実現により、資源の有効活用、高レベル放射性廃棄物の減容化、有害度の低減が可能



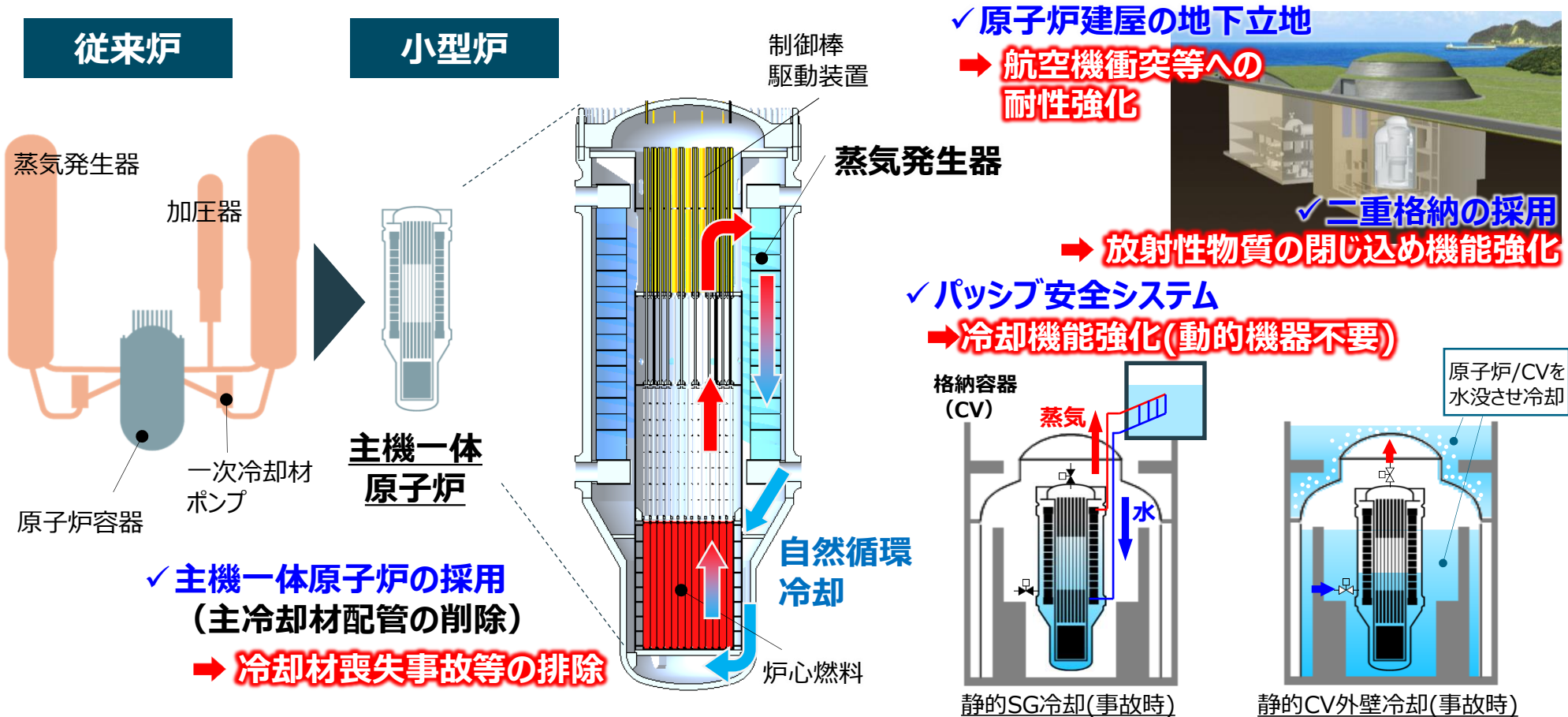
マイクロ炉

- ✓ 離島・僻地・災害地用電源など多目的利用を可能とするポータブル原子炉
- ✓ 三菱独自設計の全固体原子炉



小型軽水炉の開発

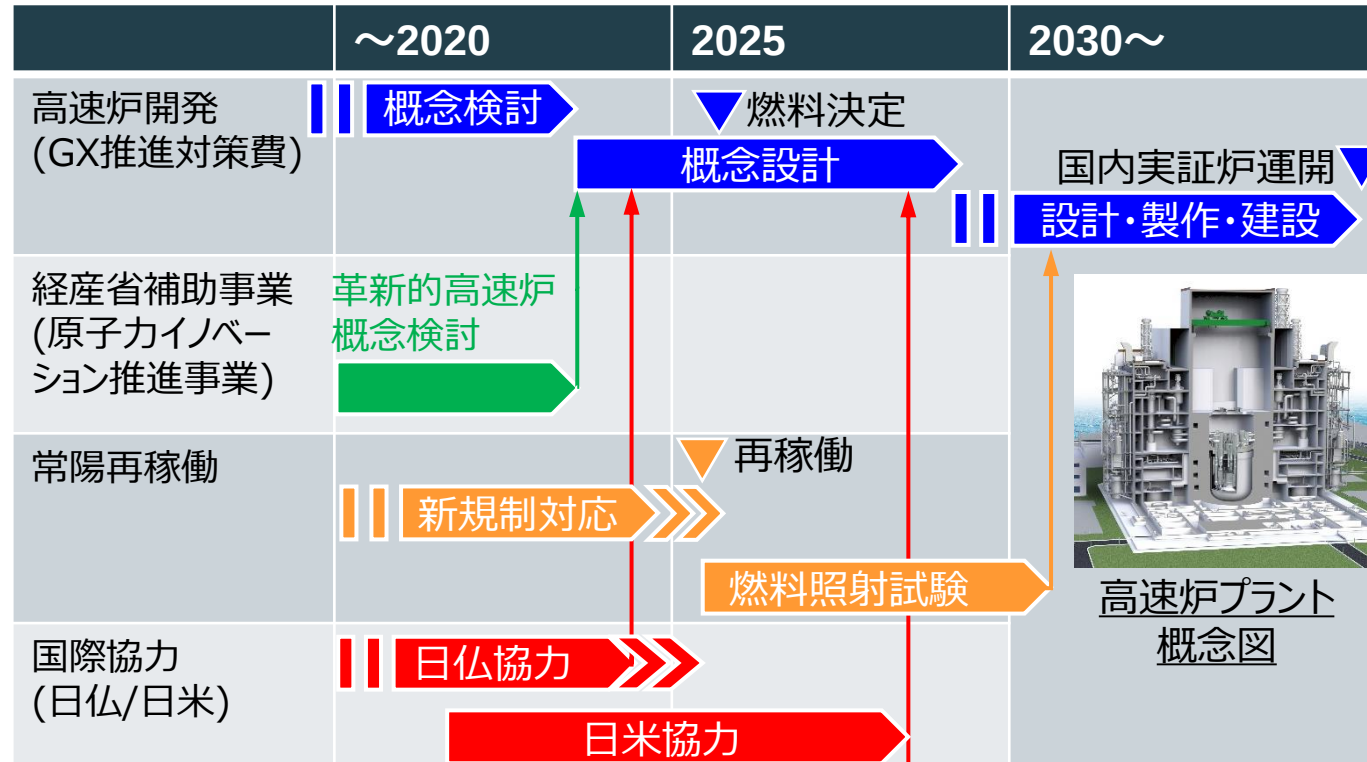
- **自然循環冷却**によって冷却材ポンプを不要とし、原子炉容器内に蒸気発生器等を内蔵する**一体型原子炉**を採用して主冷却材配管を削除することにより、**冷却材喪失等の事故発生を原理的に排除**
- 事故時に動的機器を使用しない**パッシブ安全システム**の採用により、**安全性を向上**
- 原子炉建屋を**地下立地**とすることによる**航空機衝突等への耐性強化**や、**二重格納**の採用によって**放射性物質の閉じ込め機能を強化**し、**安全・安心を徹底追及**



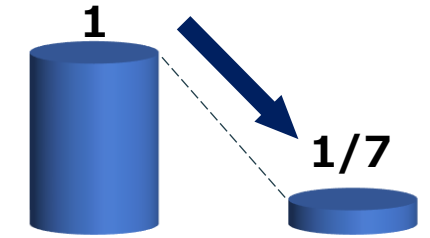
高速炉の開発

- 高速炉を加えた燃料サイクルの確立により資源の有効活用が可能。さらに、高速炉利用により **高レベル放射性廃棄物の減容化/有害度低減が可能**
- 当社は、2023年度に**実証炉開発(GX推進対策事業)**を担う**中核企業に選定**され、2040年代の国内実証炉実現に向け、**高速炉開発を主導**
- また、JAEAの**高速実験炉・常陽※の再稼働に向けた取組みを全面的に支援**すると共に、**日仏/日米の国際協力**にも積極的に取組む ※実証炉向け燃料照射試験を実施予定

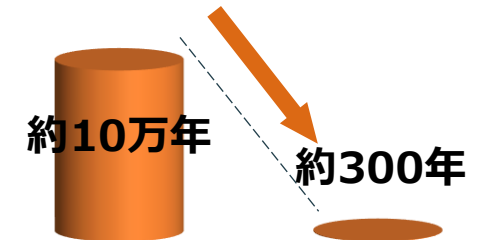
<高速炉開発工程案>



高レベル放射性廃棄物の減容化/有害度低減効果



直接処分 高速炉利用
減容化の効果(体積比)



直接処分 高速炉利用
有害度低減(※)の効果

- **超高温(900℃以上)の核熱利用を特徴とする高温ガス炉**を、カーボンフリー高温熱源として利用することで**大規模かつ安定的な水素製造が実現可能**
- 当社は、2023年度に**高温ガス炉実証炉開発事業(GX推進対策事業)**における**中核企業に選定**され、国内実証炉の開発・設計を中核企業として着実に推進
- 並行して、**JAEA高温工学試験研究炉(HTTR)を用いた水素製造技術実証**や、将来の技術適用に向けた**CO₂フリー水素製造技術の技術調査**を推進中

高温ガス炉の水素製造利用

高温ガス炉

- ・カーボンフリー熱源



熱

水素製造

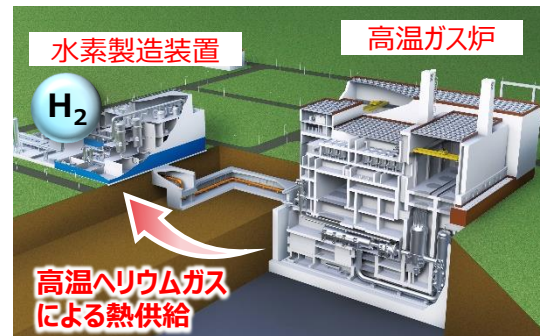
- ・水蒸気改質法(CO₂排出有)
- ・グリーン水素製造技術(将来)



水素

産業界

- ・水素還元製鉄、他



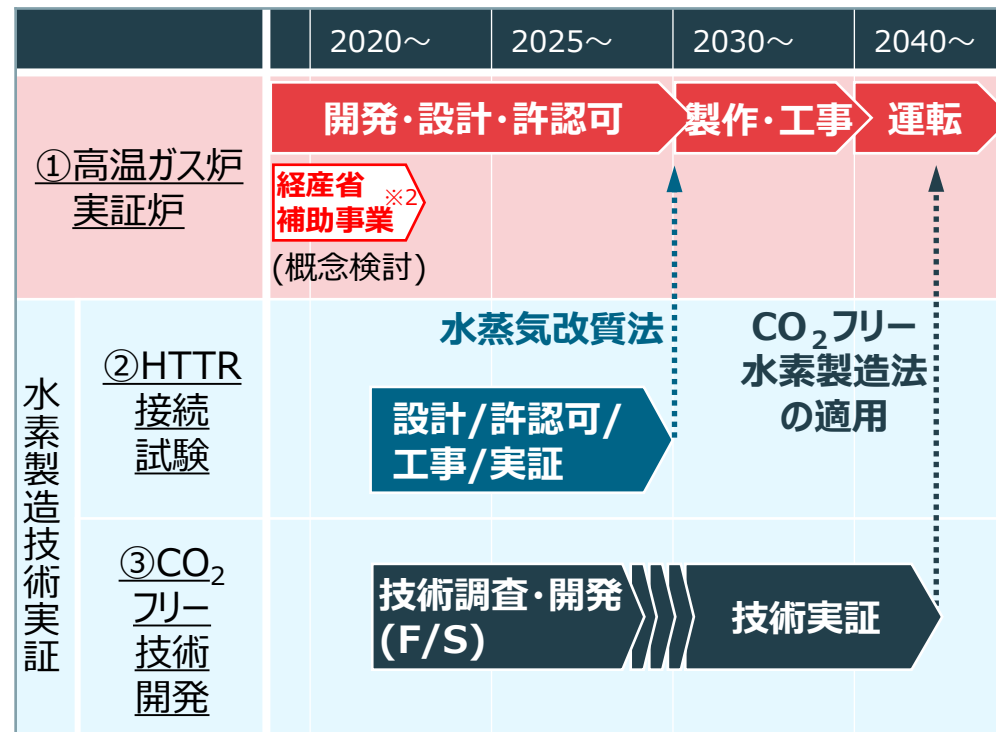
従来



水素還元



高温ガス炉 開発ロードマップ^①(GX推進対策費)



5. まとめ

- 原子力は確立したカーボンフリーかつ大規模・安定電源であり、安全性の確保を大前提に将来に亘って原子力の活用が必須と認識
- 日本の原子力サプライチェーンは、世界トップレベルの技術・品質を有する貴重な財産。裾野も広く、原子力は技術自給率維持の点からも重要な電源
- 当社は原子力の活用に向け、メーカとして既設プラント(PWR/BWR)の再稼働・特重設置、再稼働後の安全安定運転の実現/継続的な安全性向上に努めるとともに、燃料サイクルの確立に取り組む
- その上で、世界最高水準の安全性を実現する革新軽水炉“SRZ-1200”の開発・実用化に注力し、カーボンニュートラルとエネルギー安定供給の実現に貢献していく
- 更に、多様化する社会ニーズに対応する将来炉(高速炉、高温ガス炉、小型炉)、及び夢のエネルギー源である核融合炉の開発を推進していく



HITACHI



GE VERNOVA

UE-B1-0988 Rev.0

第21回 GX Future Seminar

革新軽水炉 HI-ABWRおよび高経済性小型炉 BWRX-300の 導入に向けた取り組み

2025年 9月17日

日立GEベルノバニュークリアエナジー株式会社
近藤 貴夫

Contents

1. 日立GEベルノバの炉型開発戦略
2. 革新軽水炉 HI-ABWR (Highly Innovative ABWR) の概要
3. 高経済性小型炉 BWRX-300の概要
4. まとめ

1. 日立GEベルノバの炉型開発戦略

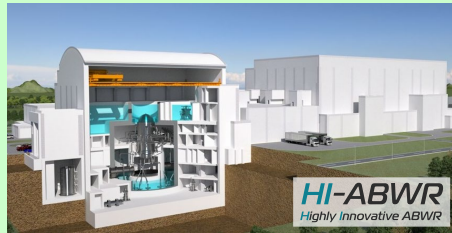
社会ニーズに対応し、ステップバイステップで多様なソリューションを提供

現行社会

トランジションフェーズ：段階的な投資・開発

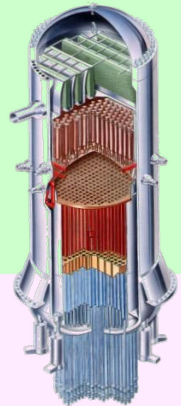
脱炭素社会

安定電源による
カーボンニュートラル
への貢献

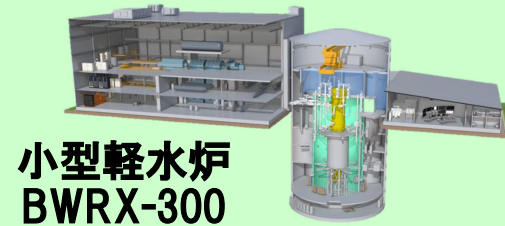


革新軽水炉 HI-ABWR

安全性を向上した大型炉により
安定的な設備容量を確保



BWR/ABWR



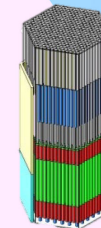
小型軽水炉
BWRX-300

小～中出力ニーズ
廃炉後のリプレイス等への対応
初期投資低減による段階的導入

再エネとの共存
(負荷追従, 水素・熱利用など)

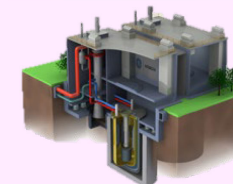
エネルギー自給率向上
- 資源としてのPu活用
- 使用済燃料の有害度低減

軽水冷却高速炉
RBWR



既存BWR設備活用による早期導入

金属燃料Na冷却高速炉
PRISM



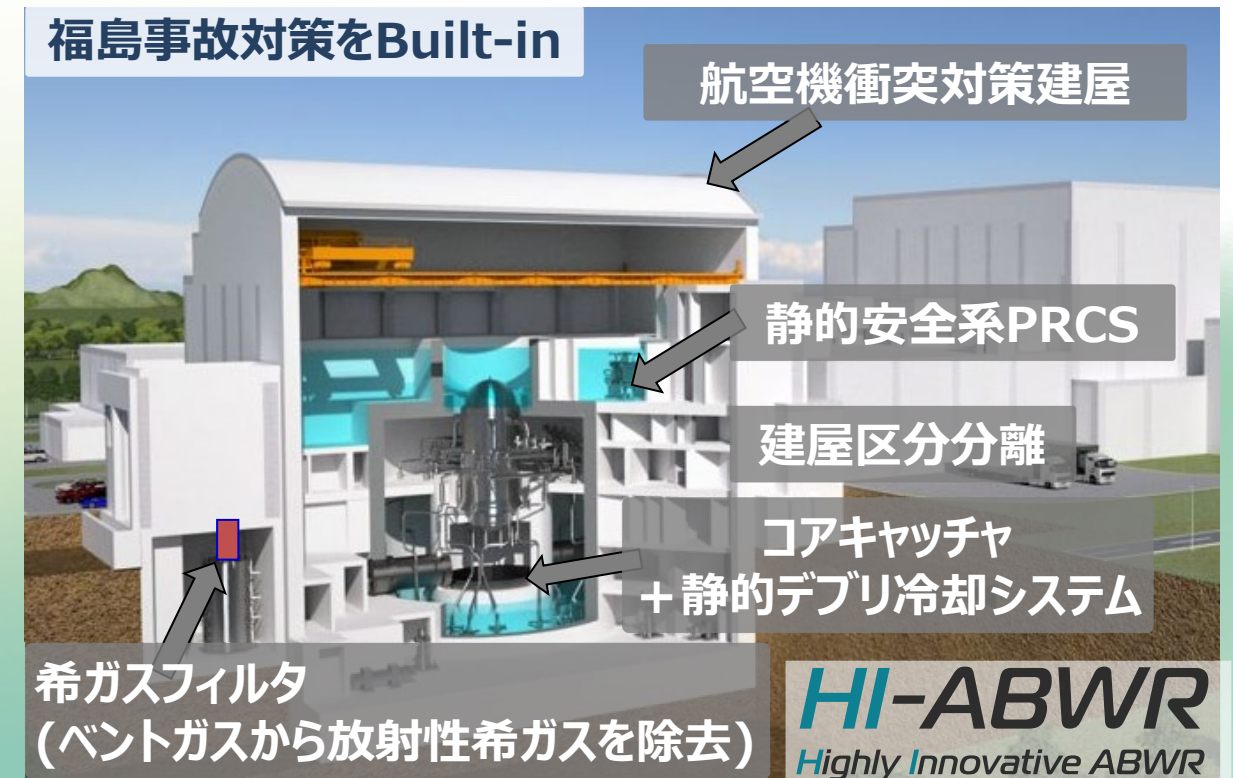
固有安全性に優れた
小型高速炉

2 - 1 . HI-ABWR開発の狙い

国内新規制、および1F事故後の英国・欧州規制の要求を満たすよう改良した国際標準ABWR（UK ABWR*）をベースに、新たな安全メカニズムを組み込んだHighly Innovative ABWR（以下、HI-ABWR）の導入をめざす

*:2017年に英国の設計認証(DAC)取得

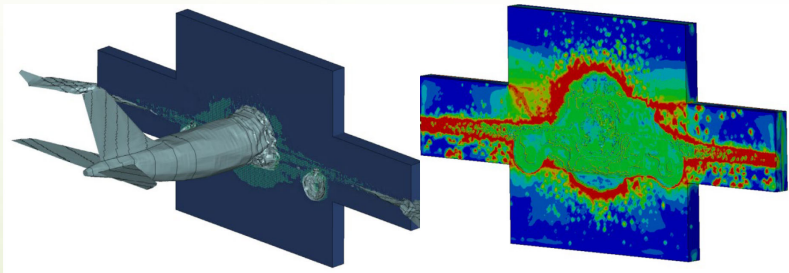
- ✓ 基本システムはABWR:
実現性・許認可適合性を確保
- ✓ 世界最高水準の安全性:
深層防護各層を強化
 - 自然災害・テロ・内部ハザード対策
 - 事故進展の抑制
 - 外部環境への放射性物質放出の抑制
- ✓ 他電源に対し競争力のある経済性:



2-2. 自然災害・テロ・内部ハザード対策

航空機衝突（APC）対策*

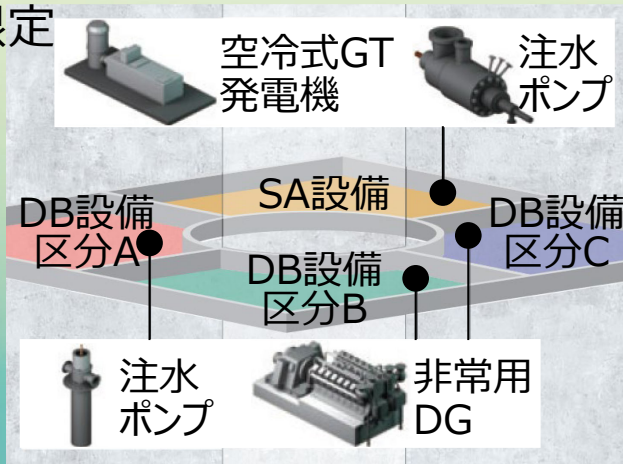
国際標準(米国NEI07-13)ベースの防護設計を採用。物理損傷、火災、振動の影響を抑制



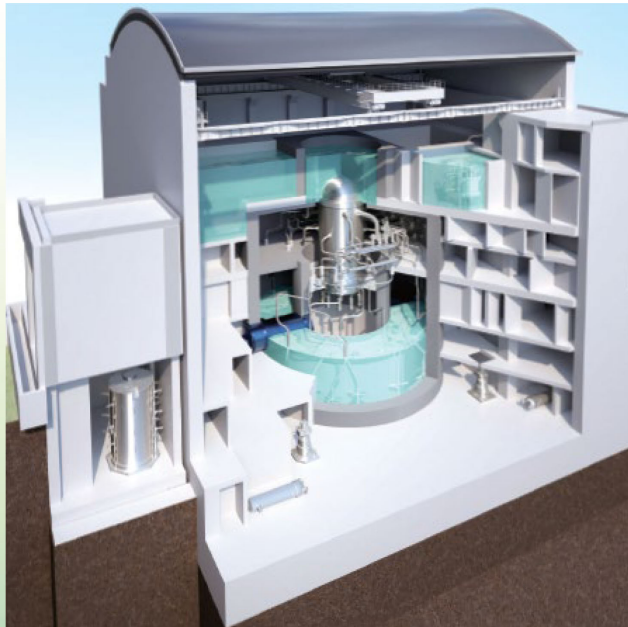
物理損傷評価の例

内部火災・溢水対策化*

建屋区分分離により火災・溢水の影響を区分内に限定



105/124

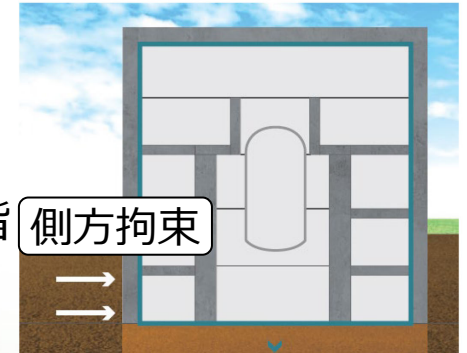


* : UK ABWR設計

高耐震化

耐震性・物量抑制の両立

- ✓ 埋め戻し土や岩盤による建屋側方拘束
- ✓ 建屋の剛性化
- ✓ 重量機器の下階設置等による建屋の低重心化



津波対策

- ✓ 基準津波：敷地レベル高上げ又は防潮堤によるドライサイト化
- ✓ 基準津波を超える津波：1階層の建屋外壁の水密化

竜巻・火山灰対策

- ✓ 堅牢な建屋内に安全設備を収納
- ✓ 建屋開口部はラビリンス構造とし竜巻対策を合理化（防護ネット不要）

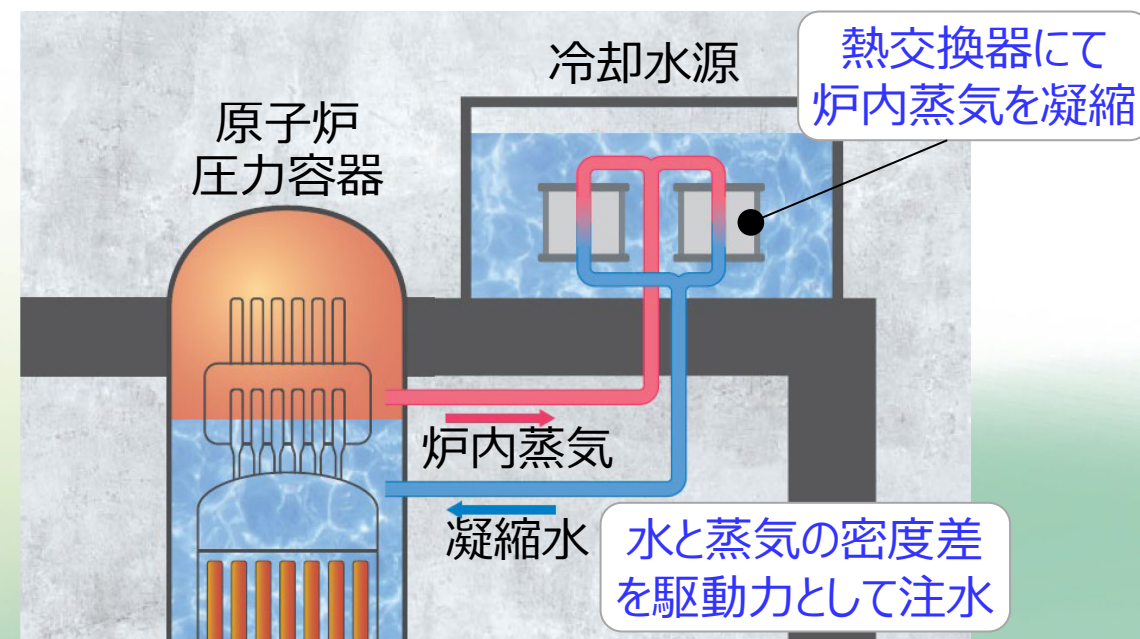
2 - 3. 事故進展の抑制 (1)

静的安全設備の導入

- 人的過誤や動的機器・サポート系の故障対策を強化
→ CDF^{*1}・CFF-2^{*1}低減 + 運転員の負担軽減
- 事象進展各フェーズの動的設備をバックアップ
 - ✓ **炉心冷却**
静的炉心冷却系 (PRCS : Passive Reactor Cooling System)
 - ✓ **溶融炉心冷却**
コアキャッチャ + 静的デブリ冷却系^{*2} (LDF : Lower Drywell Flooder)
 - ✓ **PCV過圧防止**
静的格納容器過圧保護系^{*2} (COPS : Containment Overpressure Protection System)

静的炉心冷却系 (PRCS)

運転員操作無しで24時間^{*3}の炉心冷却が可能



*1 : CDF : 炉心損傷頻度、CFF-2 : 格納容器機能喪失頻度

*2 : UK ABWR設計

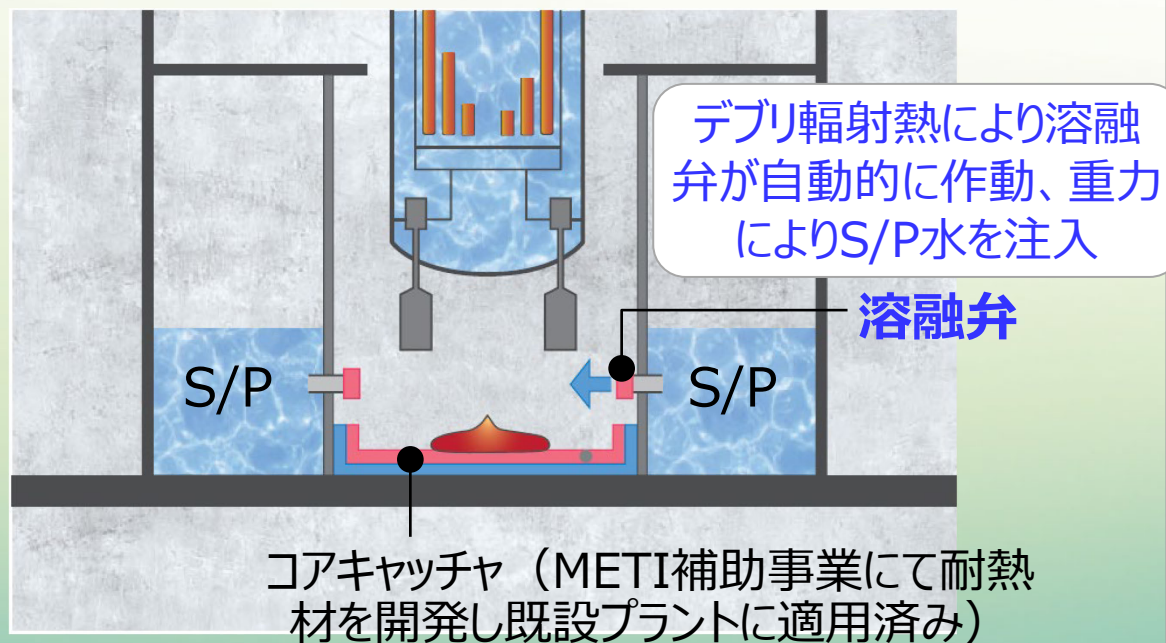
*3 : 運転員の対応に十分な期間として設定

2 - 3. 事故進展の抑制 (2)

静的安全設備の導入(続き)

コアキャッチャ + 静的デブリ冷却系 (LDF)

運転員操作無しで3日間*のデブリ冷却が可能

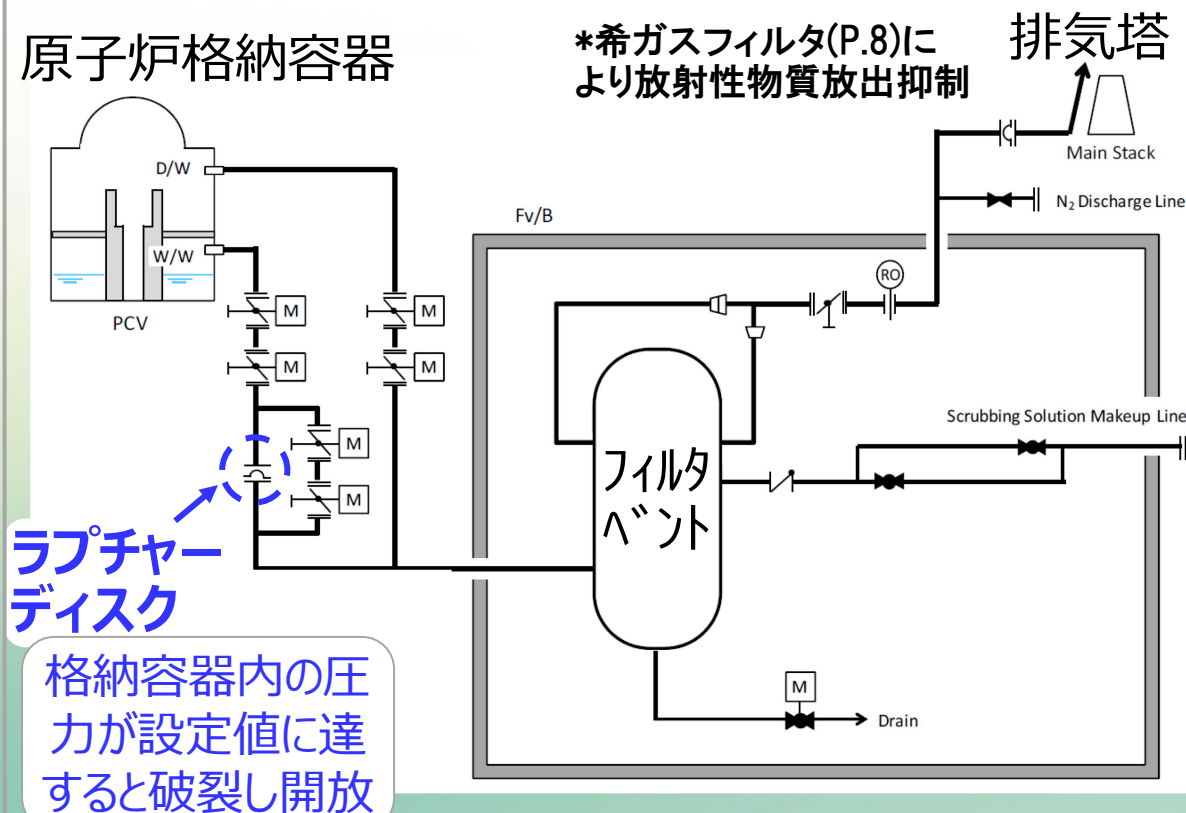


* : サイト外からの支援に十分な期間として設定

107/124

静的格納容器過圧保護系 (COPS)

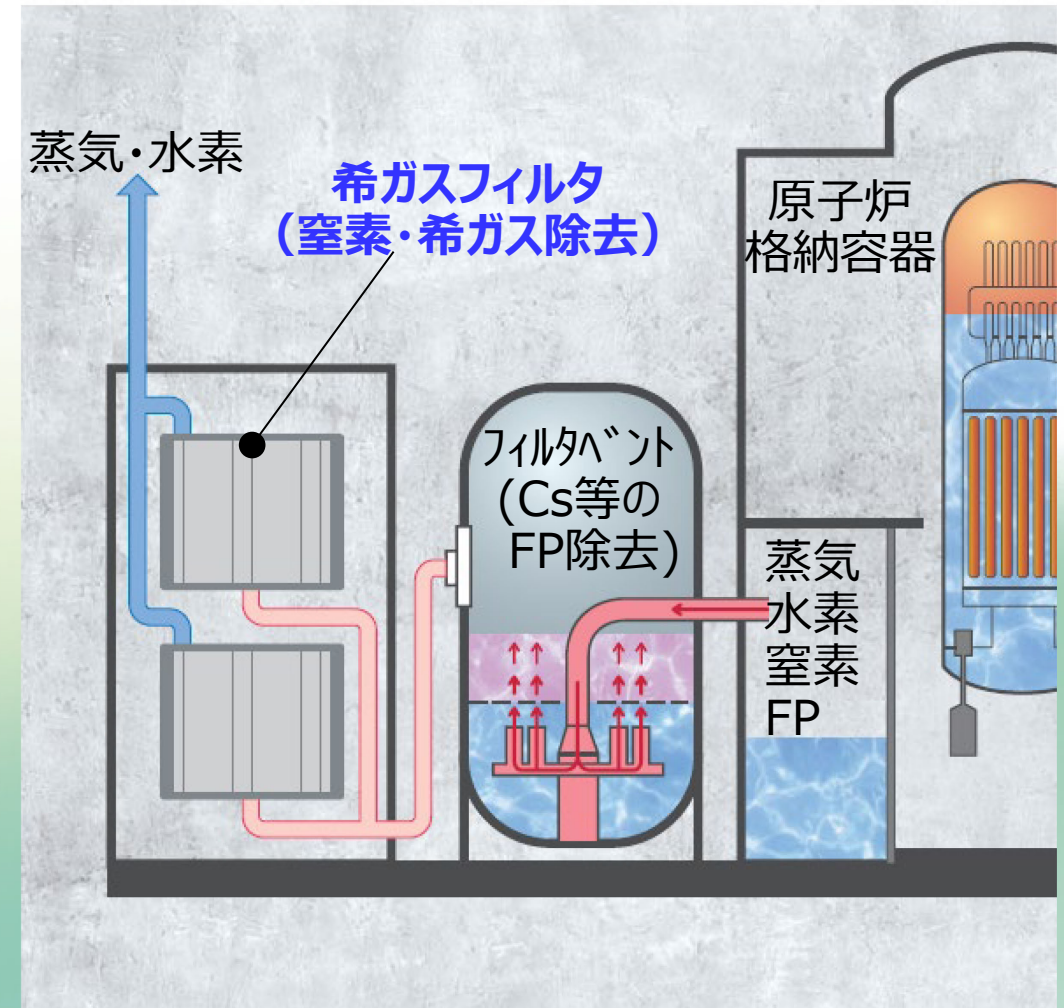
自動ベントにより格納容器の過圧破損を防止



2 - 4 . 外部環境への放射性物質放出の抑制

- 従来のフィルタベントに加えて、さらに排出する放射性物質を抑制するため、希ガスフィルター*等を導入する。
*METI補助事業にて開発中（次頁参照）
- 過酷事故時に住民避難や作業員退避に至ることを抑制し、また、より早期にベントし水素を排出することにより水素燃焼リスクを低減する。

放射性物質閉じ込めシステム構成の例

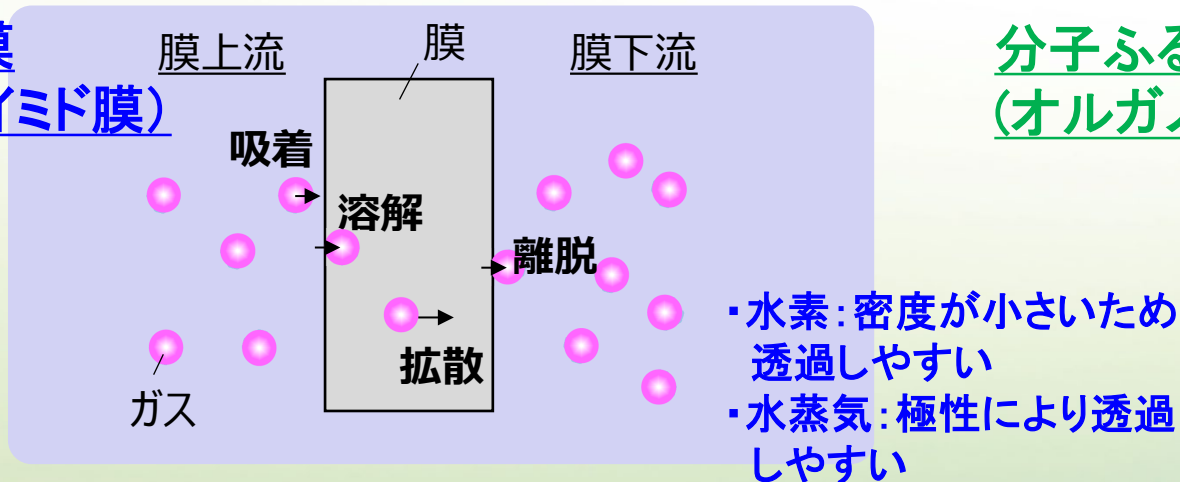


【ご参考】希ガスフィルタの概要と開発状況

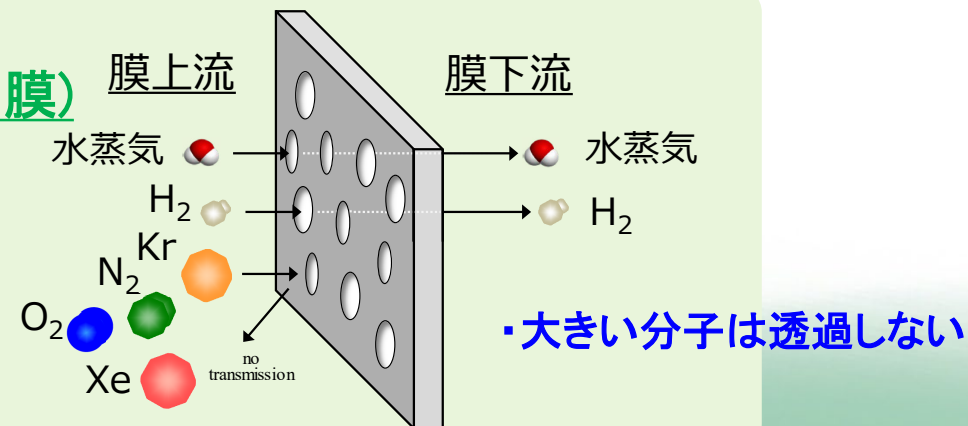
動作原理

- 以下 2 つの材料を候補として開発中
 - ✓ 緻密膜：極性による膜への吸着、溶解、拡散のし易さにより、透過するガスを分離する
 - ✓ 分子ふるい膜：孔径を制御して製作した膜を用いて、分子サイズにより、透過するガスを分離する

緻密膜 (ポリイミド膜)



分子ふるい膜 (オルガノシリカ膜)



開発状況

- 以下の検討・試験を実施中*。
 - ✓ システム概念検討
 - ✓ 単体試験（分離性能、耐久性等を確認）
 - ✓ 総合試験（実機温度圧力、システム構成を考慮した試験条件）
- 2027年度に開発完了予定。

* METI補助事業「過酷事故時の被ばくを低減し水素・水蒸気を処理する希ガスフィルタシステムの開発」にて開発中

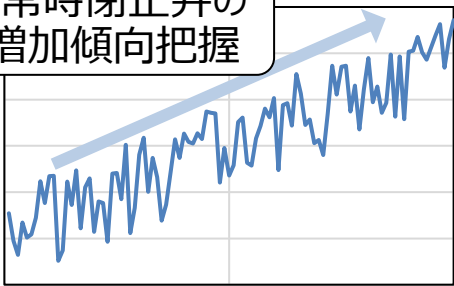
最新のデジタル技術によりプラント監視・操作や設備保全の高度化・省人化をめざす

HAPPS*(日立先進プラント性能監視診断システム)の適用拡大

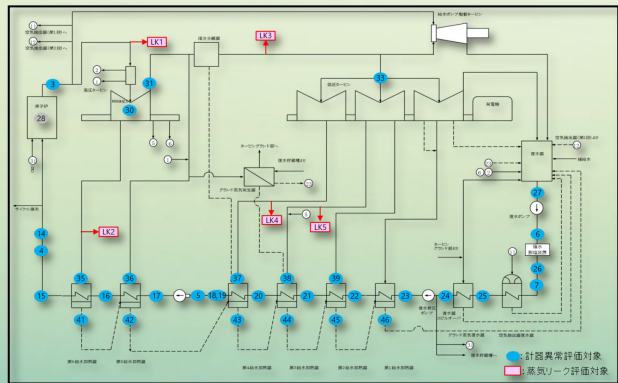
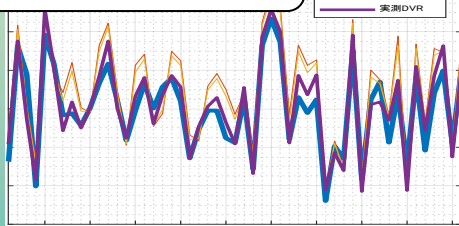
*Hitachi Advanced Plant Performance Diagnosis System

新設時にあらかじめ必要なセンサーを設置し、プラント性能監視により、信頼性向上および保全等効率化に貢献
(例：計器校正周期、配管減肉検査、ポンプの保全)

例1：常時閉止弁の
リーク増加傾向把握



例2：真値に近い
給水流量の把握

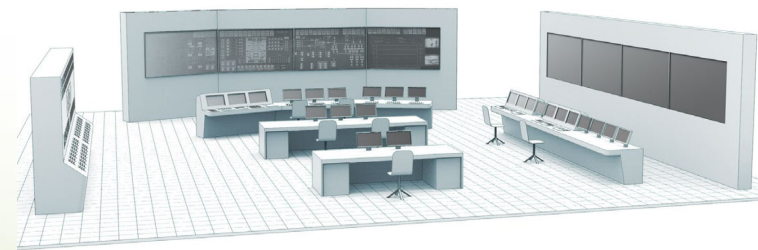


HAPPSによる常時解析

110/124

次世代中央制御室

- ✓ オペレータ・フレンドリな操作監視系構築
- ✓ デジタル技術を用いた
運転高度化
- ✓ 最新I&C規準類
への適合



課題	解決策
SAも考慮した安全・運転性の向上	・ イベント別運転エリア（DBA/SA/保守等） ・ SA盤の導入によりSA対応機能を集約 ・ 運転支援高度化（インテリジェント警報、電子化手順書/EOP*支援等）
I&C最新要求への対応	・ デジタルCCF/サイバーセキュリティ対策
状態監視等の新機能との融合	・ 状態監視用のデータ収集によるシステムレベル、機器レベルでの異常診断（プラント性能監視に連携） ・ 保守支援システムの構築（オーバーサイトも含めた活用）

*EOP：事故時運転手順（兆候ベース）

3 - 1. 世界で進むBWRX-300プロジェクト

北米・欧州でBWRX-300プロジェクトが具体化, 国内ではMETI補助事業による開発を継続中



[ポーランド] SGE - 最大10基のBWRX-300建設をめざしてPKN OrlenとJVを設立

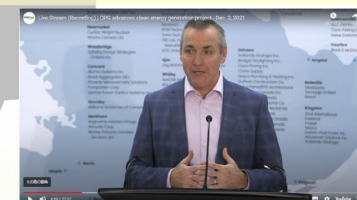
UK
Estonia
Poland - SGE

[英] 政府補助を獲得し, BWRX-300の包括設計審査(GDA)プロセスを開始

[加] SaskPower - 導入炉型としてBWRX-300を採用



[加] OPG - BWRX-300の建設を決定



SaskPower
OPG DNNP
TVA
Clinch River
GVH,GNF-A

OPG/TVA/SGE - GEHの共通設計に参画する技術提携契約を締結

[米] TVA - Clinch River向けにBWRX-300設計, 許認可準備等を進めると表明



GVH: GE Vernova Hitachi Nuclear Energy
NEXIP: Nuclear Energy x Innovation Promotion Program
OPG: Ontario Power Generation Darlington New Nuclear Project
SGE: Synthos Green Energy
TVA: Tennessee Valley Authority
111/124



“BWRX-300”を建設炉型としたSMRプロジェクトが北米・欧州で具体化

地域		内容
カナダ		・ オンタリオ州営の電力会社Ontario Power Generation社がDarlingtonサイトにBWRX-300を建設することを正式に決定(2025年5月公表) - 2030年初号運転開始予定 ・ オンタリオ州は、ダーリントンサイト初号機に加えて、3基を追加する方針を表明(2023年7月公表) ・ SaskPower社がサスカチュワン州での建設炉型として“BWRX-300”を選定(2022年6月公表)
米国		・ 国営電力会社TVA社がテネシー州Clinch RiverサイトでSMR開発プログラムを発表(2022年2月) ・ 2023年6月、Clinch Riverサイトは最大4基を計画していることを公表 ・ 米国で初となるSMR(BWRX-300)の建設許可を申請(2025年5月)
英国		・ 英国政府の助成金「将来の原子力実現資金(FNEF)」を獲得し、包括的設計審査(GDA)を推進、2024年12月にStep 1を完了しStep 2に移行
ポーランド		・ ポーランドの民間企業グループ傘下のSynthos Green Energy(SGE)社が2030年代初頭までに最低10基の建設を計画 (2021年12月公表) - SGE社はGEHとBWRX-300の導入構想における戦略的パートナーとして合意 ・ ポーランド規制当局はBWRX-300がポーランドの安全要件に適合するとのGeneral Opinionを発表し(2023年5月)、国内6地点の建設計画に原則決定(DIP)を発給(2023年12月)
エストニア		・ エストニアにおける次世代SMRの導入に向けて設立された非公開企業 Fermi Energia社が、導入炉型としてBWRX-300を選定 (2023年2月公表)

ONTARIOPOWER
GENERATION

SaskPower
Powering our future®

TVA
TENNESSEE
VALLEY
AUTHORITY

synthos
green energy

FERMI.

3 – 3. カナダ：西側諸国初のSMRとしてBWRX-300の実炉建設が決定

- **カナダ・オンタリオ州の州営電力会社 Ontario Power Generation社は同社の Darlingtonサイトに, GE Vernova Hitachi Nuclear Energyと日立GEベルノバ ニュークリアエナジーが共同開発した BWRX-300の初号機を建設することを正式に決定。(2025年5月)**
- **初号機は2030年に運転開始予定で, 4基のBWRX-300の建設を計画。**
- **それに先立つ2025年4月, カナダ原子力安全委員会(CNSC)は、DarlingtonサイトへのBWRX-300建設許可を発行済み。**

OPG About Power generation Projects & services Communities News & resources Careers Investors Reports

North America's first Small Modular Reactor

Ontario Français Subscrib

Newsroom

NEWS RELEASE

Ontario Leads the G7 by Building First Small Modular Reactor

Construction will create 18,000 Canadian jobs, add up to \$500 million annually to Ontario's economy and help secure clean, reliable energy

May 08, 2025
[Energy and Mines](#)

Table of Contents

- 1. Content
- 2. Quick Facts
- 3. Quotes
- 4. Additional Resources

Share

Twitter Facebook Email Print

Media Contacts

Isha Chaudhuri
Minister Lecce's Office
isha.chaudhuri@ontario.ca

small Modular Reactor (SMR) at its Darlington
0, providing enough reliable, low-carbon
ed site preparation and procurement of long-

3 - 4 . カナダ：日立GEベルノバによる機器供給

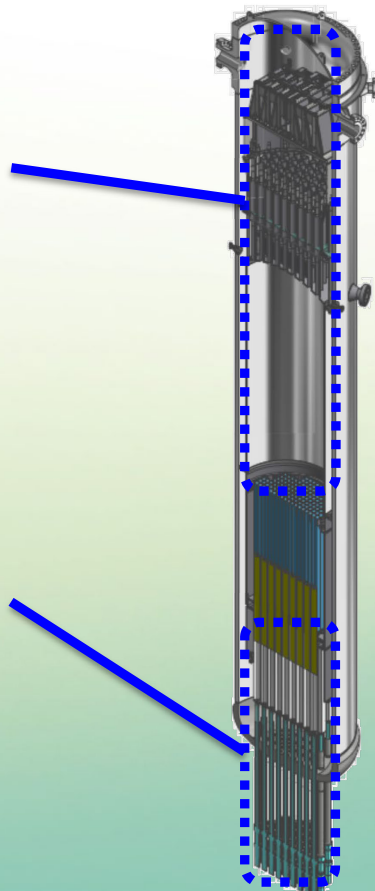
- ・ プラントの性能, 安全性に直結する主要機器である, 炉内構造物(RIN), 改良型制御棒駆動機構(FMCRD), 制御棒水圧ユニット(HCU)は日立GEベルノバが供給。

炉内構造物

原子炉圧力容器内の構造物。
燃料の冷却性能やプラント熱効率に影響するため, 高い精度で製作する必要がある。

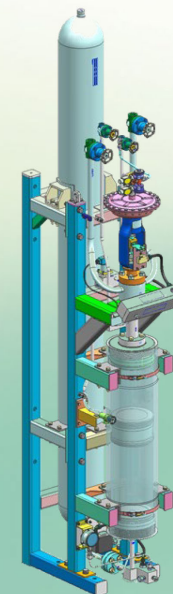
改良型制御棒駆動機構

原子炉の出力を制御する制御棒を駆動する装置。**原子炉の安全性に直結**するため, 高い信頼性が必要。



制御棒駆動水圧ユニット

異常を検知した時に, 制御棒を急速挿入(スクラム)する装置。**原子炉の安全性に直結**するため, 高い信頼性が必要。



ABWRの
制御棒駆動
水圧制御ユニット

3 – 5. カナダ : Darlington New Nuclear Siteの準備状況



Source: Ontario Power Generation
115/124

3-6. BWRX-300の特長 (1)

高い安全性と経済性の両立を目指した設計

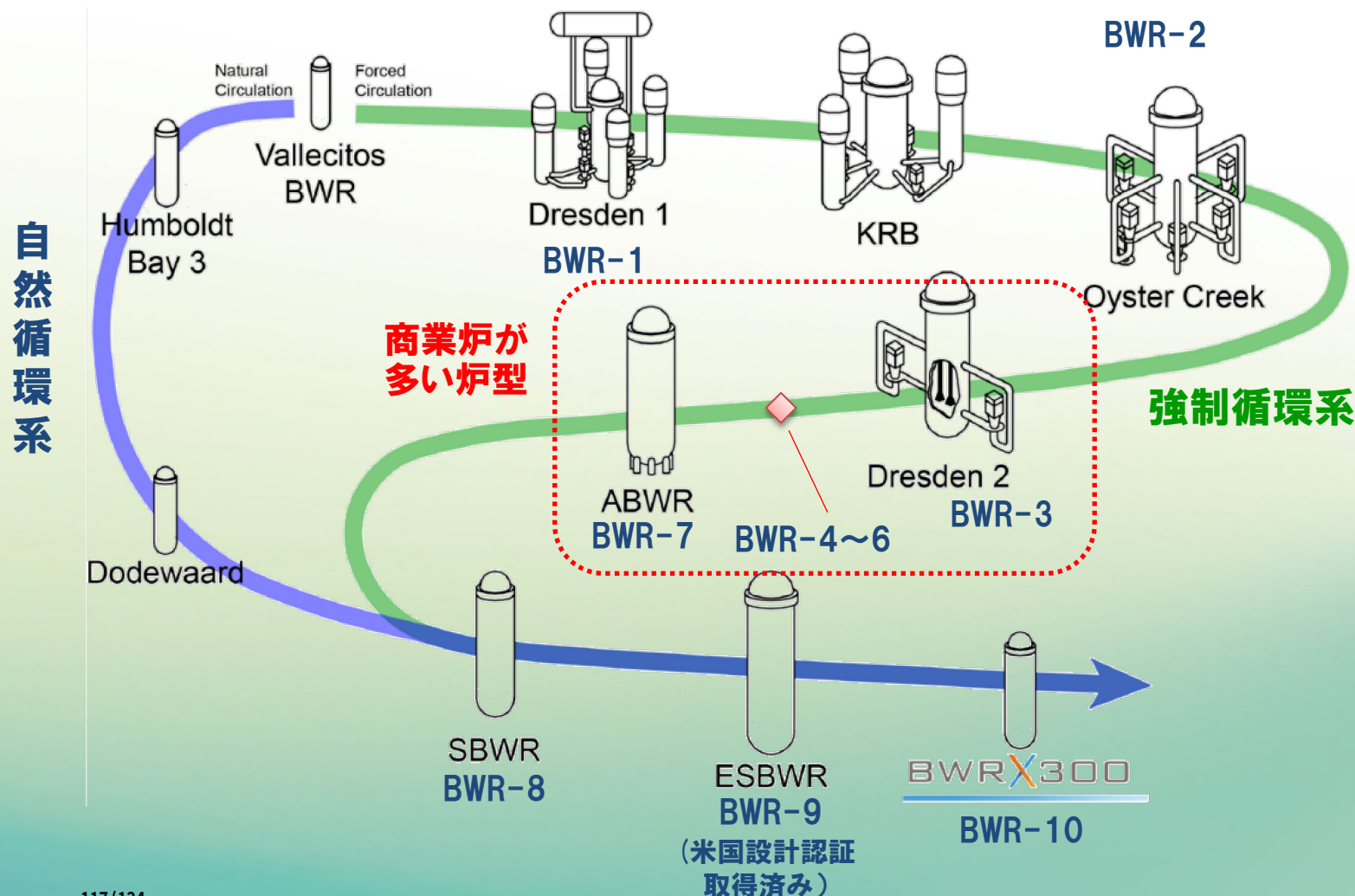
- 第10世代BWR – 自然循環炉
- 世界最高水準の安全性
- 実証済み技術の採用
(米国NRC認可済みのESBWRベース)
- Design-to-Cost
- 初期資本費(建設コスト)の大幅低減
- 負荷追従性能
- モジュール工法による高い建設性
- 米国及びカナダにて許認可プロセス進行中
- 2030年に運転開始予定

NRC: Nuclear Regulatory Commission, ESBWR: Economic Simplified Boiling Water Reactor
LOCA: Loss of Coolant Accident, LCOE: Levelized Cost of Electricity

116/124



技術革新/社会的ニーズに応じた発展



従来の建設プラントの 多くは強制循環系を採用

- 高出力プラントの採用
- 燃料性能の最大化
- 再循環ポンプの採用



社会的要請への対応

- 建設コストの削減
- 安全性の向上
 - ✓ 自然循環冷却
 - ✓ 静的安全系の採用

3-6. BWRX-300の特長 (2)

安全性・経済性・建設性・柔軟性に優れた小型軽水炉

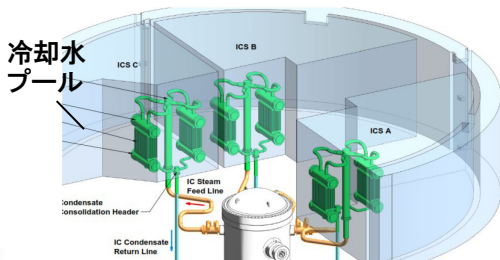
革新的安全システム

冷却材喪失事故
(LOCA)を抑制

交流電源・人的操作
なしで7日間冷却可能



一体型原子炉隔離弁



自然循環力による
崩壊熱除去システム

短く確実な建設

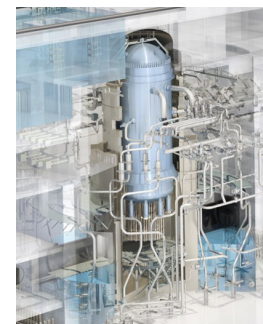
国内で実績あるモジュール工法の採用



ABWRの高圧ドレンポンプ
配管・弁室モジュール

優れた経済性

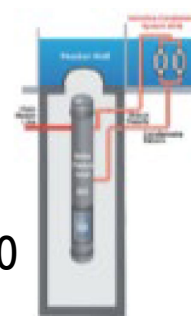
革新的安全システム導入による
システム単純化 → 物量大幅低減



ABWR

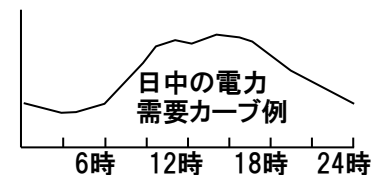


BWRX-300



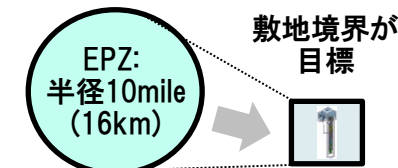
柔軟性

運転柔軟性



負荷変動への対応を可能
とする出力制御

立地柔軟性

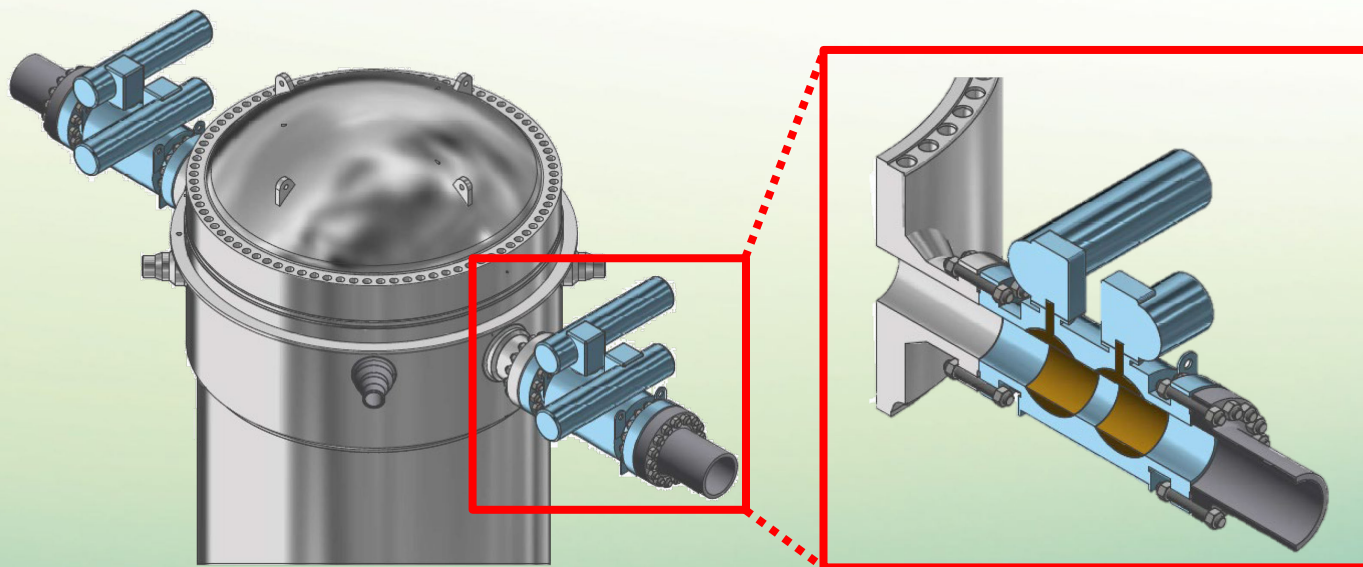


敷地境界が
目標
小さい事故影響による
EPZ縮小*

*北米の例, EPZ: Emergency Planning Zone

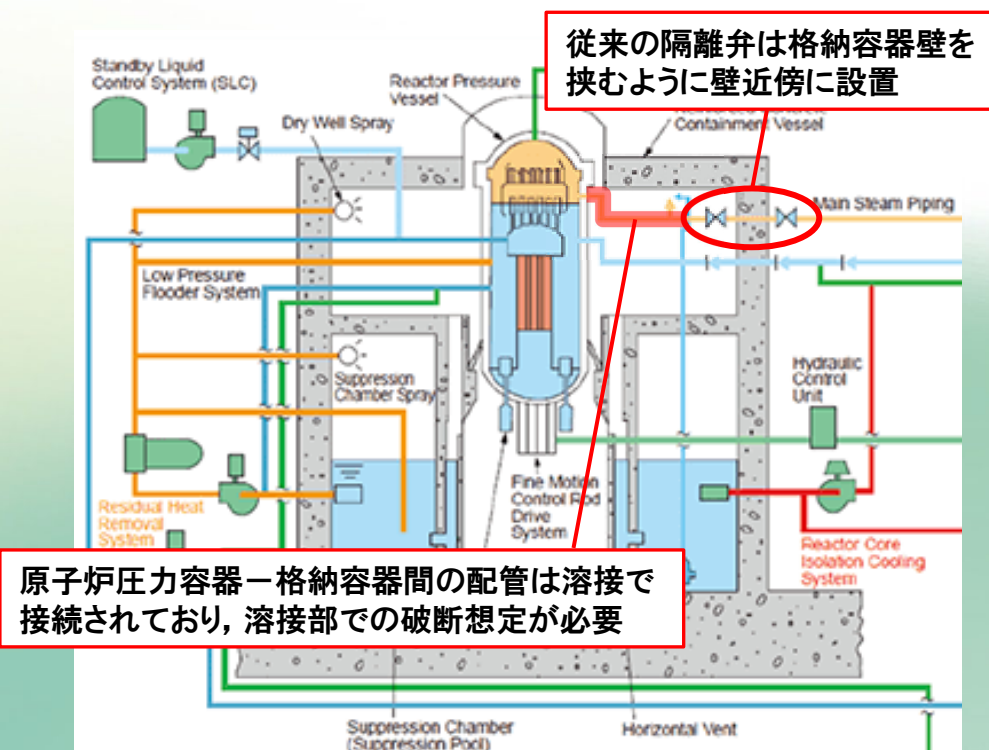
3-7. 一体型原子炉隔離弁

- 原子炉圧力容器に隔離弁を直付けし、冷却材喪失事故(LOCA)の発生確率と影響を大幅に低減
- 二重化された隔離弁を原子炉圧力容器とフランジで接続し、溶接部を無くすことで配管の大破断を回避
→ 配管破断による大規模な冷却材流出が生じないため、原子炉内の冷却材量を維持することが可能



一体型原子炉隔離弁

【参考】従来ABWRの隔離弁配置

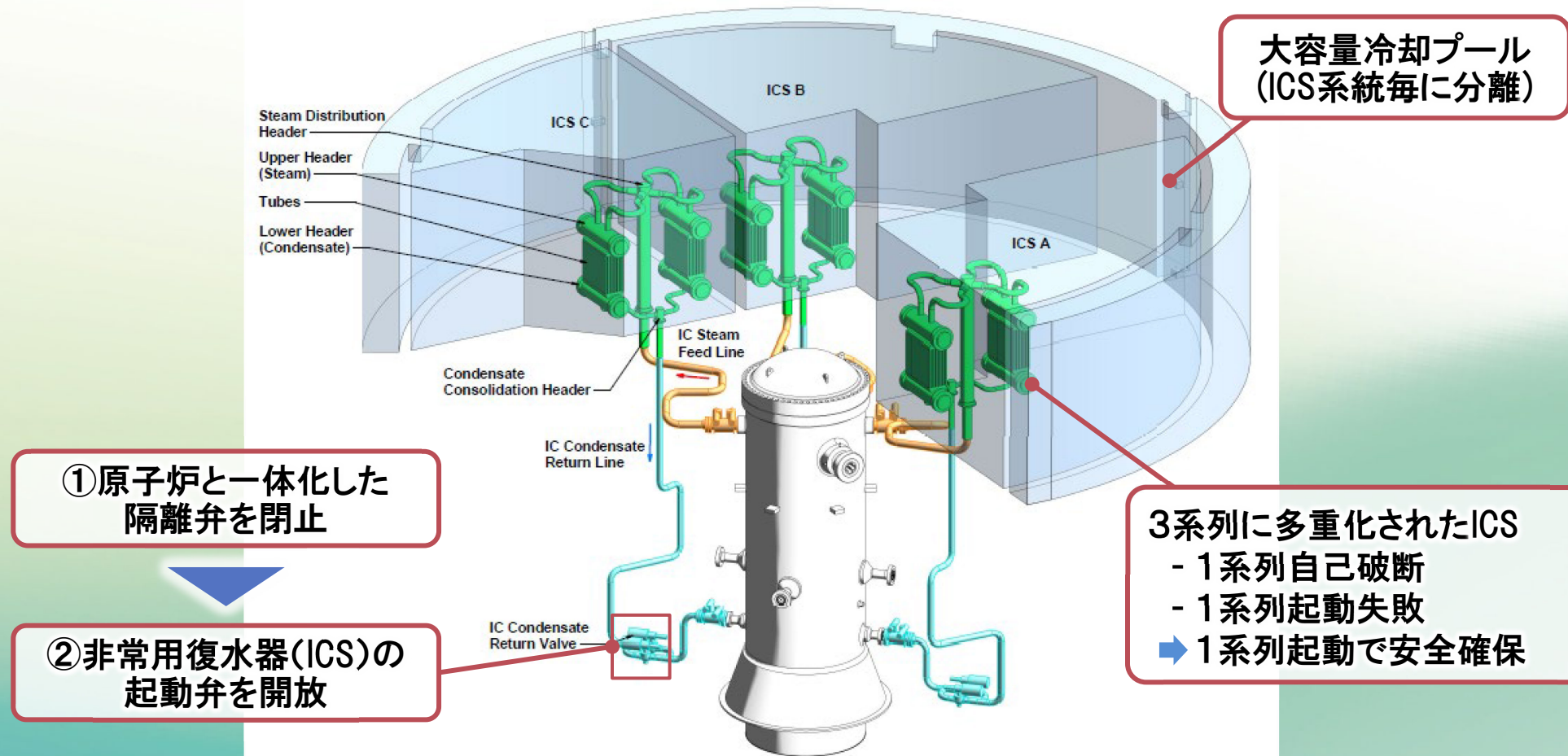


従来の隔離弁は格納容器壁を挟むように壁近傍に設置

原子炉圧力容器－格納容器間の配管は溶接で接続されており、溶接部での破断想定が必要

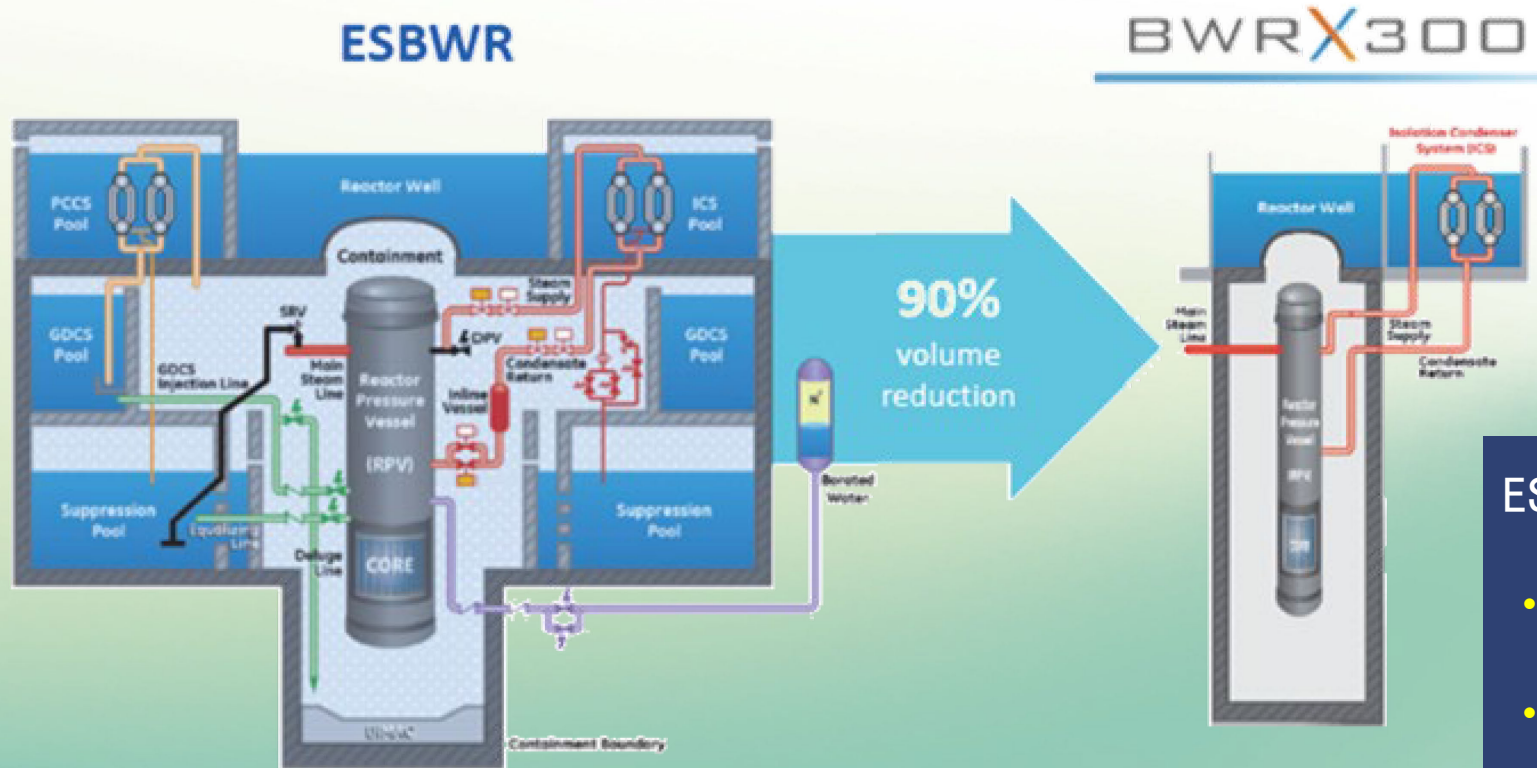
3-8. 非常用復水器 (ICS) による事故収束

- 原子炉スクラム後、統一された簡素な2段階のプロセスで事故を収束（①隔離弁閉止 ⇒ ②ICS起動弁開放）
- 3台あるICSのうち、1台が起動に成功すれば崩壊熱除去及び減圧が可能
- 大容量冷却プールにより、外部動力・支援、運転員操作無しに7日間の冷却維持が可能



3-9. 物量低減による経済性の実現

- 一体型原子炉隔離弁と非常用復水器の採用により、安全性を確保しつつ、大幅な物量低減を実現
 - 設備の簡素化：動的注水設備，主蒸気逃し安全弁，サプレッションプール等の削除
 - 設備単純化に伴い，計装制御系も簡素化
 - 原子炉格納容器の小型化，建屋容積低減⇒廃炉物量も低減

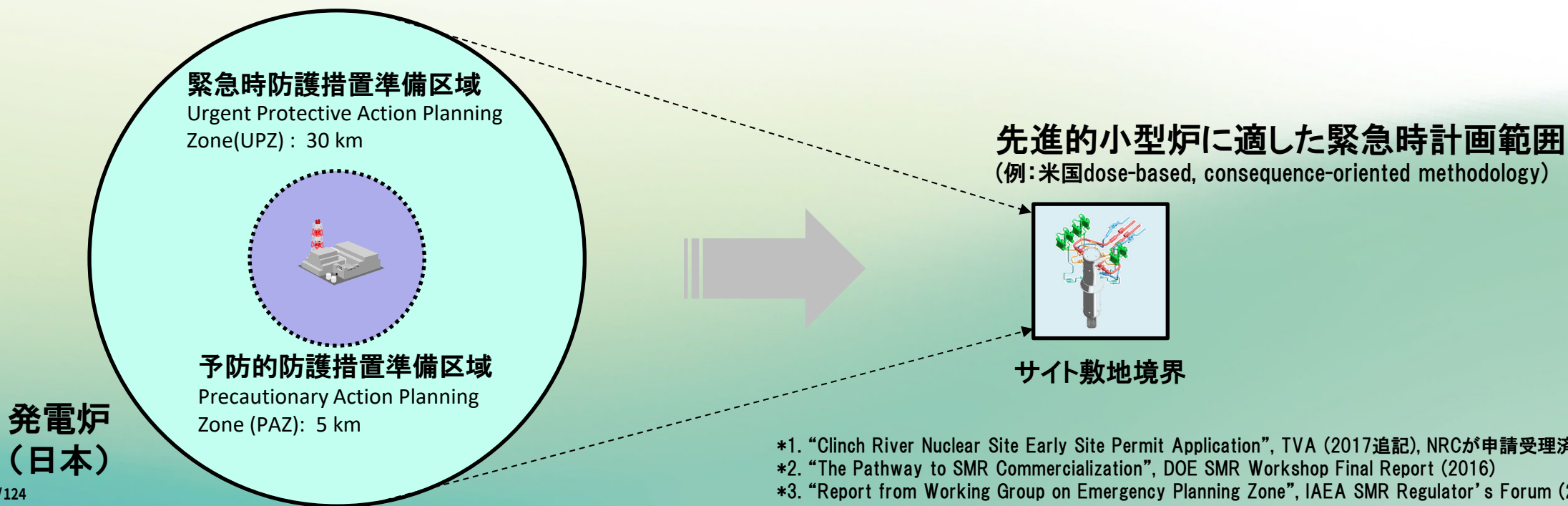


ESBWRとの比較：
出力1/5，物量1/10

- ・ 建屋容積およびコンクリート物量50%低減(出力あたり)
- ・ 建設期間短縮，メンテナンス物量低減に寄与

- 国際的なアプローチ, プラント安全性をもとに, 緊急時防護措置準備区域の敷地境界レベルへの縮小をめざす

- 米TVA*1・DOE*2, IAEA*3は, 小型炉特有の特性から緊急時計画範囲(EPZ)の縮小を検討:
 - 炉内の核燃料が少なく, 事故時放射性物質放出量が少ない
 - 先進的小型炉の安全特性(例: 電源喪失時7日間の炉心冷却維持)の考慮
 - TVA Clinch Riverサイトの例では, 核分裂生成物放出の頻度が閾値以下に抑えられる場合はリスクを許容し, 閾値を超える場合は被ばく評価によりEPZを設定



*1. "Clinch River Nuclear Site Early Site Permit Application", TVA (2017追記), NRCが申請受理済み
*2. "The Pathway to SMR Commercialization", DOE SMR Workshop Final Report (2016)
*3. "Report from Working Group on Emergency Planning Zone", IAEA SMR Regulator's Forum (2018)

6. まとめ

- 日立GEベルノバニュークリアエナジーは、エネルギーセキュリティやカーボンニュートラル等のニーズに対応するため、大型革新軽水炉 HI-ABWR、および高経済性小型炉 BWRX-300の実用化を進めている。

HI-ABWR：国際標準ABWR設計をベースに新たな安全メカニズムを組み込んだ革新軽水炉

BWRX-300：小型化・簡素化により安全性と経済性の両立をめざした次世代小型軽水炉

- 今後も、社会の原子力に対するニーズや、福島第一原子力発電所事故の知見などを引き続き取り込みながら、さらなるプラント設計の具体化および安全性向上を進めていく。

HITACHI



GE VERNOVA