

第26回（通算51回）RIEFオンライン勉強会

「中国ETSの最新動向と日本への示唆」

金 振

IGES（地球環境戦略研究機関）主任研究員

2025年12月

中国ETS：世界最大の炭素市場の発展と課題

2024年転換点・2030年ビジョン・東アジア連携の可能性

80億

トンCO₂カバー（2025年）

世界排出量の15%
セメント・鉄鋼・アルミ追加
+30億トン拡大

97元

炭素価格（2024年末）

99.98%

履行率（史上最高）

3,700

対象企業数（2025年）

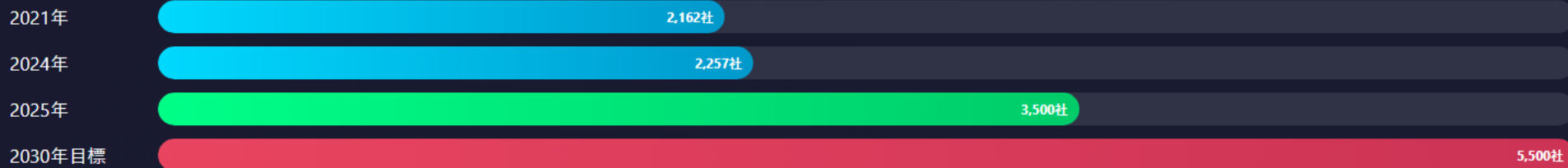
中国排出量の60%カバー
電力2,257社+3セクター1,334社
+1,334社追加

作成日：2025年12月2日 | データソース: ICAP, Transition Asia, IETA

中国ETSの歴史的変遷



対象事業者数の推移



排出量カバー

40億t → 80億t → 86億t

2021年 2025年 2030年

全国排出量に占める割合

74%

2030年目標

対象業種（現行 + 将来予定）

2021-2024年

1

発電業のみ
2,257社

2025年～

4

> 発電
> 鋼鉄
> セメント
> アルミニウム
3,500社

2030年目標

8+

> + 石化
> + 化工
> + 造紙
> + 玻璃（ガラス）
> + 民航・海運・建設
5,500社

2025年の革新：単一温室ガス（CO₂）→ 多種温室ガス（CO₂、CF₄、C₂F₆）への拡大

対象事業者排出量基準

統一閾値

2.6万

トンCO₂e/年

全4業種で統一基準

排出源の拡大

従来 化石燃料燃焼排出のみ



2025年～ + 工業過程排出

鉄鋼業

化学反応: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \rightarrow 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$

対象企業: 宝鋼集団、河鋼集団、首鋼集団、鞍鋼集団
(上位5社で中国粗鋼生産の約25%)

セメント業

化学反応: $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$

対象企業: 海螺セメント(世界最大)、中国建材集団、華新セメント
(工業過程が排出の約60%)

アルミ業

PFC排出: CF_4 (GWP約7,000倍)

対象企業: 中国アルミ業(Chalco)、中国宏橋集団、信発集団
(電解槽効果によるPFC発生)

割当方法論（ベンチマーク方式）

割当計算式

$$\text{割当量} = \text{活動量} \times \text{BM値} \times \text{修正係数}$$

2024年以前

ベンチマーク方式（原単位規制ベース）

- > 産出量ベースで割当決定
- > 総量規制機能が弱い
- > 削減インセンティブ限定的

2025年以降

ベンチマーク方式（原単位規制・Cap-and-Trade強化）

- > BM値の年度削減（0.5-2%/年）
- > 総量規制機能強化
- > 削減インセンティブ明確化

将来展望：有償配分の段階的導入を予定（具体的比率は政府未公表）

※ 北京理工大学CEEPは5-8%と予測（2024年報告）

【新発見】新3業種の配額分配方式（2024-2025年度）



出典：生態環境部「2024、2025年度配額総量と分配方案」（2025年11月17日発布）

2024年度（初年度）

$$A = E$$

配額 = 検証済み排出量（等量分配）

- > 初年度の適応期間として設計
- > データ品質の確認期間
- > 企業の削減コスト負担なし
- > 炭素排出原単位係数（ α ）：該当なし

2025年度以降

$$A = E \times (1 + \alpha)$$

配額 = 排出量 $\times$ (1 + 炭素排出原単位係数)

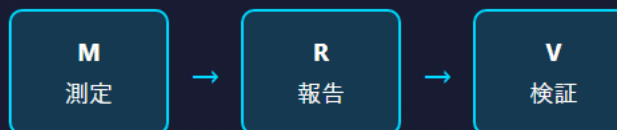
- > 「先進優遇・後進是正」の実施
- > 削減インセンティブ導入開始
- > α 範囲：-0.03 $\sim$ +0.03
- > 乖離度範囲： $\pm 20\%$ （上下限あり）

炭素排出原単位係数（ α ）計算式【正式版】

乖離度（X）	係数（ α ）	結果
$X \geq 20\%$ （優良）	+0.03	配額103%（ボーナス）
$-20\% < X < 20\%$	$0.15 \times X$	比例配分
$X \leq -20\%$ （劣後）	-0.03	配額97%（ペナルティ）

※ 征求意见稿（ $\pm 30\%$ 、係数 $0.1 \times X$ ）から正式版で変更されました

MRV（測定・報告・検証）仕組み



測定方式

- > **CEMS**: 連続排出監視システム (Continuous Emission Monitoring System)
- > 物質収支法: 燃料消費量×排出係数
- > オンラインモニタリングの段階的導入

報告義務

- > **月次報告** (2023年2月～)
- > 年度排出報告 (毎年3月末まで)
- > デジタルプラットフォーム提出

第三者検証

- > 登録検証機関による検証
- > ISO 14064整合 (目標)
- > ブロックチェーン導入検討



元素炭素測定率：66% (2019年) → 100% (2024年) 達成

鉄鋼業MRV

- > 高炉コークス消費量
- > 鉄鉱石還元CO₂
($\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \rightarrow 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$)
- > 大型製鉄所: ~5,000万t-CO₂/年

セメント業MRV

- > キルン燃料消費量
- > 石灰石脱炭酸CO₂
($\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$)
- > 工業過程排出: 全体の~60%

アルミ業MRV

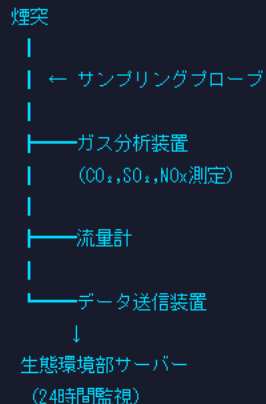
- > 電解過程PFC発生
- > CF₄・C₂F₆測定
(GWP: ~7,000倍)
- > アノード効果頻度監視

CEMS（連続排出監視システム）概要

CEMSとは

Continuous Emission Monitoring System

煙突に設置するリアルタイム排ガス監視装置



構成要素

構成要素	測定項目
サンプリングプローブ	排ガス採取
ガス分析計	CO ₂ , SO ₂ , NO _x , O ₂
流量計	m ³ /h
温湿度センサー	°C, %RH
データローガー	15分ごと自動送信

抽出型CEMS

排ガス採取→冷却除塵→測定

世界65%

現場型CEMS

煙突内で直接測定

世界35%

中国におけるCEMS導入状況

5,000

設置施設数

石炭火力発電所・鉄鋼工場

1,000

2023年新規導入

新規煙突への導入数

2.9億\$

市場規模

アジア太平洋地域トップ

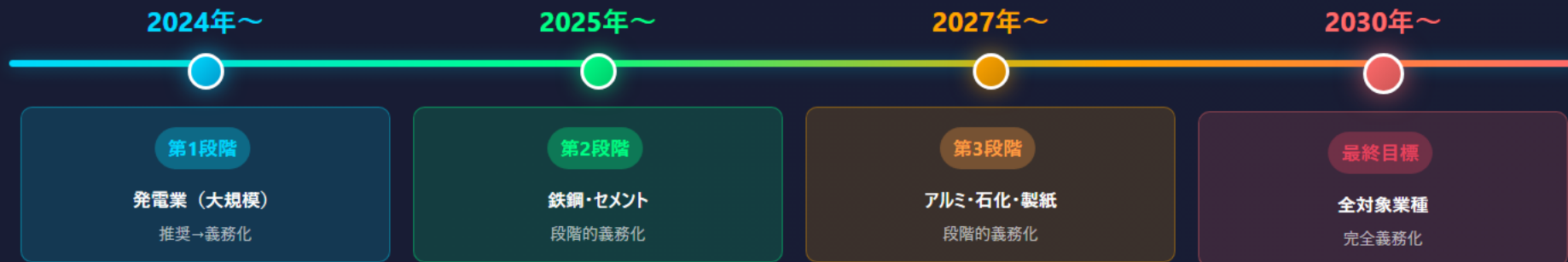
CEMSと物質収支法の比較

項目	CEMS（実測法）	物質収支法
精度	±5%	±10-15%
コスト	高い（数百万～数千万円）	低い（計算のみ）
リアルタイム性	24時間連続	月次/年次
改ざん困難性	高い	中程度

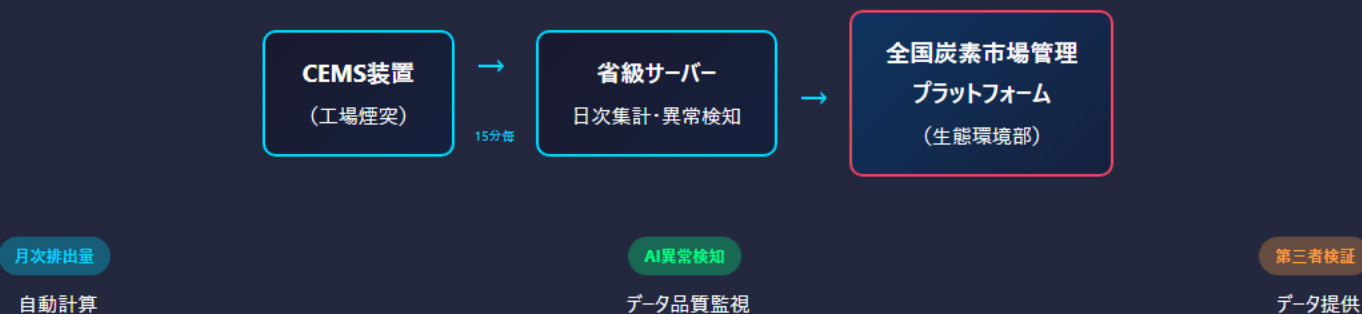
技術進化（2024年）

- > 複合汚染物質モニタリング
NO_x, SO₂, CO, O₂, NH₃を1台で測定
- > 新規設置の40%以上に複合機能搭載
- > 世界設置数130万台超（2021年比+19%）
- > 発電・セメント産業が設置の58%以上

中国ETSにおけるCEMS義務化ロードマップ



CEMSデータフロー（生態環境部への連携）



現在の達成状況：300MW以上発電ユニット → 元素炭素含量 **ほぼ100%実測** 対応

中国ETS法規体系図

中央文件

《中共中央弁公庁・国务院弁公庁によるグリーン低炭素転換推進及び
全国炭素市場建設強化に関する意見》

行政法規

《炭素排出権取引管理暫定条例》

部門規章

《炭素排出権取引管理法（試行）》

《温室効果ガス自主削減取引管理法（試行）》

関連文書

算定報告検証

発電
鉄鋼
セメント
アルミ

排出枠配分

排出枠総量設定・
配分実施方案
(2019-2024)

市場取引

登録・取引・決済
管理規則

方法論

造林・太陽熱・洋上風力
マングローブ・炭鉱メタン
道路トンネル照明省エネ

設計審査検証

プロジェクト設計・
審査・検証規則

市場取引

登録・取引・
決済規則

CEA（排出枠）関連

CCER（クレジット）関連

国・地方政府・管理機関の役割

国（生態環境部）
制度設計・配額総量決定・方法学制定

省級生態環境主管部門
配額分配・MRV監督・検証機関管理

取引所・登記機関
上海環境能源交易所（上海市・取引）・中碳登（武漢市・登記）・北京綠色交易所（CCER取引）

2024年 法規・政策動向

- > 最高人民法院・最高人民検察院
「環境汚染刑事事件の法律適用に関する解釈」公布
→ 第三者機関の炭素データ改ざんを刑事規制対象に追加
- > 国家金融監督管理総局
「金融『五篇大文章』指導意見」公布
→ 炭素排出権担保融資の発展を推進
- > 国家税務総局
「炭素排出権取引の増値税政策執行基準」公布
→ 炭素取引の財税政策を明確化

管理能力

- > 試点経験：7年間（2013-2020年）の8地域パイロット運営経験
- > 専門人材：4,000人以上の検証員・登記人員を育成認定
- > デジタル基盤（3層構造）：
 - ①登記システム（中碳登・武漢）：配額発行・登記・決済
 - ②取引システム（上海環境能源交易所）：CEAリアルタイム取引
 - ③管理プラットフォーム（生態環境部）：月次データ監視・AI異常検知
- > 地方体制：31省・自治区・直轄市すべてに生態環境主管部門設置
- > 技術規範：18業種の排出核算・報告ガイドライン整備完了

義務履行率

99.98%

2024年 第二遵守期間（史上最高）



高履行率の要因：強力な罰則規定、省級政府の監督強化、デジタル追跡システム

罰則規定

2024年5月以前

3万元

上限罰金

部門規章（管理弁法）のみ
抑止力不十分

2024年5月～

50-500万元

違法所得の5倍 + 刑事責任

「碳排放權交易管理暫行條例」
行政法規による強力な法的執行力

罰金強化

167倍

3万元 → 500万元

刑事責任

追加

悪質な違反に適用

信用制裁

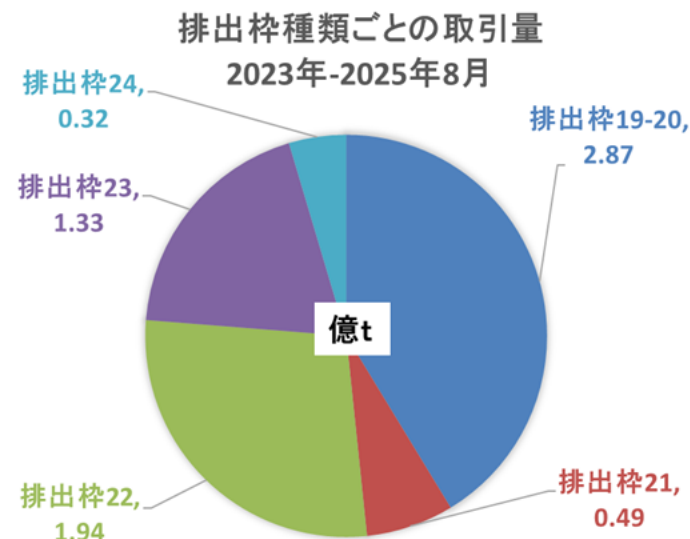
導入

信用情報システム登録

取引状況（基本情報）



累計取引量と平均価格推移



排出枠種類ごとの取引量（2023年-2025年8月）

取引状況（価格変動）

価格推移（2021-2024年）



+102%

価格上昇率（2021→2024）

181億円

2024年取引額（過去最高）

取引状況（取引量・潮汐現象）

潮汐現象（履約期集中取引）

79%

Q4（10-12月）に集中

Q1-Q3

21%

Q4

79%

問題点

- > 価格変動の大きさ
- > 市場流動性の不足
- > 年間换手率2-3%（EUは500%）

対策（検討中）

- > 月次履約への移行
- > 金融機関の段階的参入
- > 先物取引の導入（2027年目標）

柔軟性仕組み①（割当繰越・借入）

割当繰越（Banking）

未使用割当を将来年度に繰越

$$\text{最大繰越量} = B + NS \times R$$

B: 基礎繰越量 (10,000t)

NS: 純売出量

R: 繰越倍率 (1.5)



2019-2024年度割当

2026年6月10日まで申請可能

割当借入（Borrowing）

翌年割当から前借り

50%

不足分の最大借入上限



予支機制は2024年以降

廃止（将来配額の先食い防止）

柔軟性仕組み②（CCERを活用した義務履行制度）

CCER市場再開：2017年3月停止 → 2024年1月22日再開（7年ぶり）

取引所：北京綠色交易所（BGE・北京市通州区） | 9つの地方取引所とネットワーク

相殺ルール

$$\text{相殺量} \div \text{排出量清算義務総量} \leq 5\%$$

割当提出義務の最大5%までCCERで代替可能

CCER適格要件

- > **第二遵守期間** 2017年3月以前発生 の旧CCER
- > **第三遵守期間** 2024年1月22日以降登記分

追加性論証免除の革命

50%

開発期間短縮

60%

審査コスト削減

6

公布済み方法学

CCER市場の詳細

634万

トン累計取引量

4.57億

元累計取引額

71.36

元/トン平均価格

61

日取引があった日

CCER価格 vs ETS価格

CCER価格はETS価格の**70-80%**で推移（CCER<ETS常に成立 / 相殺上限5%）



6方法学（2024年12月時点）

林業
造林炭素吸収

林業
紅樹林營造

再エネ
并网光熱発電

再エネ
并网海上風力発電

省エネ
トンネル照明省エネ

揮発性物質削減
随伴ガス回収

市場関与のあり方

第1段階

2024-2026年

現状維持

重点排出単位のみ参加

対象業種拡大で
2,257社 → 3,500社

第2段階

2027-2029年

金融機関の段階的参入

- ・国有商業銀行の参入許可
- ・炭素資産管理会社の設立
- ・炭素先物取引の検討開始

第3段階

2030年～

市場の全面開放

- ・個人投資家の参入許可
- ・外国投資家の参入 (Art.6)
- ・先物・オプション取引開始



年間換手率：2-3%（現状）→ 50%以上（2030年目標）

国際比較（EU・韓国）

項目	中国ETS	EU-ETS	韓国K-ETS
開始年	2021年	2005年	2015年（Phase III）
排出量カバー	80億トン	15億トン	5.5億トン
炭素価格	97元（～12USD）	～80€（～89USD）	～6 USD
有償配分比率	0%（将来導入）	60%	10%
年間换手率	2-3%	～500%	-
オフセット	CCER（5%）	不可	KOC（5%）

中国ETSの特徴：世界最大規模（EU5倍）、しかし価格はEU1/7、成熟度は発展途上

今後の展望（2027・2030目標）

2027年目標

- > 業種拡大：工業領域主要排出行業カバー
- > 有償配分：段階的導入（比率未公表）
- > 金融機関：国有商業銀行参入
- > 国際連携：Article 6実施準備完了
- > MRV：オンラインモニタリング試行開始

2030年目標

- > 8業種：86億トン、74%カバー
- > 有償配分：段階的引き上げ
 - ※政府方針：業種別に差異化設定、国家排出枠予備プールで調節
 - 参考：EU約60%、韓国約10%（CEEP 2024）
- > 価格：200元/トン（約28USD）
- > 市場規模：3,000-5,000億元
- > 全面開放：個人・外国投資家参入

17-28倍

市場規模拡大（2024→2030）

200元

2030年価格目標

74%

全国排出量カバー

日本GX-ETS：3フェーズ比較

第1フェーズ

2023-2025年

試行期（GXリーグ）

自主参加

第2フェーズ

2026-2032年

本格稼働

義務的参加

第3フェーズ

2033年～

有償オークション

発電事業者有償化

項目	第1フェーズ（2023-2025）	第2フェーズ（2026-2032）	第3フェーズ（2033～）
制度類型	Baseline-and-Credit型	Cap-and-Trade型	Cap-and-Trade型
対象者	GXリーグ参加企業 約670社（任意）	直接排出10万t以上 300～400社（義務）	同左 + 発電事業者有償
割当方式	自主目標制 （政府割当なし）	全量無償割当	有償オークション （発電部門）
償却義務	なし Comply or Explain	あり（義務化）	あり
ペナルティ	公表のみ	金銭支払い	金銭支払い
価格安定化	市場価格のみ	上下限価格設定	オークション価格 + 化石燃料賦課金

中国ETSからの示唆：試点7年 → 全国市場 → 業種拡大という段階的アプローチは、日本の3フェーズ戦略と類似。中国のMRV整備・罰則強化の経験が参考になる。

政策的示唆

成功要因

- > トップダウン体制：習近平主席の2030/2060宣言
- > 段階的アプローチ：試点7年 → 全国市場 → 業種拡大
- > データ基盤整備：MRV体系の成熟（元素炭素100%）
- > 国際経験学習：EU-ETS・CDMを参考

残された課題

- > 流動性不足：年間換手率2-3%（EU 500%）
- > 潮汐現象：Q4に79%集中
- > 価格発見未成熟：先物市場不在
- > 国際価格乖離：EU価格の1/7

日韓への示唆・東アジア連携

日本

- > GX-ETS（2026年本格開始）
- > 段階的アプローチの参考
- > J-クレジット活性化

韓国

- > K-ETS業種拡大
- > 有償配分比率引上げ
- > KOC活性化

東アジア連携

- > 3カ国で100億トンCO₂
- > 世界の約30%
- > 相互認証の可能性

まとめ



2024年「三つの転換」

1 単一行業 → 多行業兼容

2 単一排出源 → 複合排出源

3 単一温室ガス → 多種温室ガス



世界最大

80億トンCO2カバー



+102%

価格上昇（2021→2024）



99.98%

履行率（史上最高）

中国ETSの成功は、世界の炭素市場の重心を欧州からアジアへシフトさせる可能性を秘めている

主要出典

生態環境部「2024、2025年度全国碳排放权交易市场钢铁、水泥、铝冶炼行业配额总量和分配方案」(2025年11月17日)

生態環境部「配额方案 答記者問」(2025年11月19日)

生態環境部「2025年全国碳市场发展报告」

北京理工大学CEEP「中国碳市场建设成效与展望（2024）」

中共中央办公厅、国务院办公厅「关于推进绿色低碳转型加强全国碳市场建设的意见」(2025年5月24日)

更新: 2025年12月4日