

中国脱炭素化戦略・取組の新動向

2024年6月18日

王 婷 株式会社 日本総合研究所創発戦略センター



本日の内容:

- 1. 中国エネルギー事情
- 2. カーボンニュートラルにむけた政策体系
- 3. カーボンニュートラルの実現のロードマップ
- 4. カーボンニュートラルにむけた取り組みの最新動向
 - 4-1 新型電力システムの構築
 - 4-2 新型エネルギー貯蔵
 - 4-3 新エネ車と蓄電池
 - 4-4 水素利用
 - 4-5 VPPの活用
 - 4-6 排出量取引市場
 - 4-7 グリーン証書取引
- 5. 課題と今後の展望



1. 中国のエネルギー事情

- 中国一次エネルギーの特徴は、「石炭が豊か、原油が貧弱、天然ガスが少ない」である。特に、近年連続、石炭、石油、天然ガスの海外輸入量が世界一となっている。
- 3060目標の実現に向けて、2030年には一次エネルギー消費量が60 億トン標準石炭、非化石燃料が一次エネルギーに占める割合が25%以上、2060年には、一次エネルギー消費量が50 億トン標準石炭で、非化石燃料が一次エネルギーに占める割合が80%以上、と計画されている。

一次エネルギー構成構造の実績と政策目標 (単位:標準炭)

カーボンニュートラルに向けたエネルギー戦略

	2020年	2030年E	2060年E
エネルギー消費量	49.8億トン	60億トン以下	約50億トン
非化石燃料	15%	25%以上	80%以上
石炭	56.8%	45%以下	約20%
石油+天然ガス	29.2%	約30%	#YZU%0

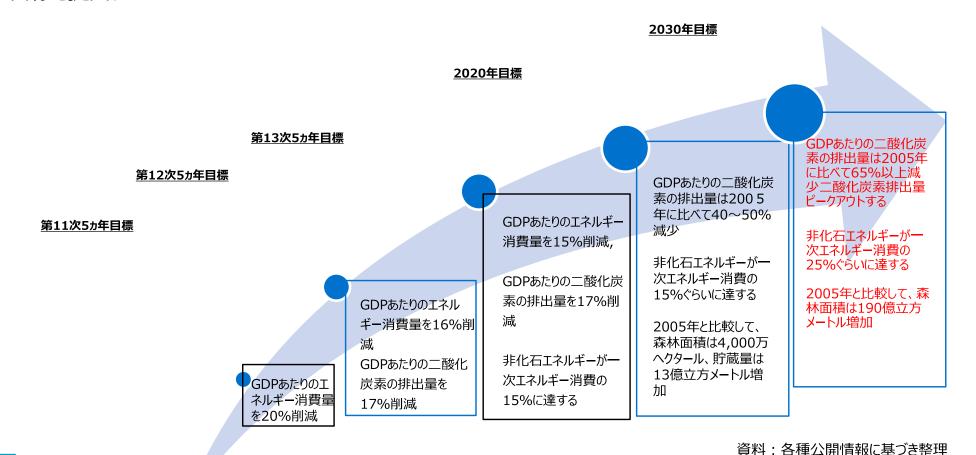
	役割	戦略
石炭	压仓石(基礎)	クリーン石炭の開発
原油	戦略的維持	安定的生産の維持
天然ガス	戦略的過渡	ガス生産の増加
再エネ	主力代替	大きく発展させる
原子力等	重要な補完	
多様なエネルギーが相互補完なエネルギーシステム		

出典:公開資料に基づき作成



【参考】CO2排出量ピークアウトは実現可能か

- 第11次5ヵ年計画(2006~2010年)より、環境配慮、グリーン発展を目標とし、省エネ目標を掲げた。
- 第12次5ヵ年計画(2011~2015年)より、初めてGDP当たりCO2削減目標を掲げた。
- 2015年末にパリで開かれた気候変動枠組条約第21回締約国会議(COP21)で初めてCO2排出ピークアウト 目標を提出。



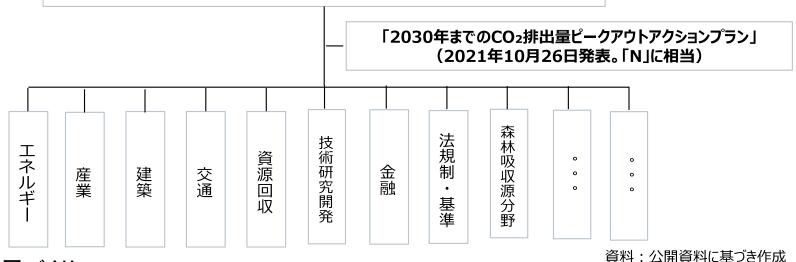


2. カーボンニュートラル政策体系:「1+N政策体系」とは

- 2021 年10月24日に、「新発展理念を完全、正確かつ全面的に徹底し、炭素排出ピークアウト・カーボンニュートラル業務を着実に行うことに関する意見」が公表された。これは、カーボンニュートラルの政策の基本方針となるもので、「1+N」体系の「1」にあたる。
- ■「N」とは、CO2排出量ピークアウトとカーボンニュートラルのアクションプランと、各重点分野および産業の政策措置を指す。2021年10月26日に公表された「2030年までのCO2排出量ピークアウトアクションプラン」は、その一つである。

CO2排出量ピークアウト・カーボンニュートラル「1+N政策体系」

「新発展理念を完全、正確かつ全面的に徹底し、炭素排出ピークアウト・カーボンニュートラル業務を着 実に行うことに関する意見」 (2021年10月24日発表。「1」に相当)





【参考】カーボンニュートラル政策体系:基本方針

■ 「新発展理念を完全、正確かつ全面的に徹底し、炭素排出ピークアウト・カーボンニュートラル業務を着実に行う ことに関する意見」で定められた目標が下記のとおりである。

	数字目標	目標	
2025	GDP当たりのエネルギー消費量を2020年比13.5%削減	グリーン・低炭素・循環型経済システムが形成され、主要産業	
	GDP当たりの二酸化炭素排出量を2020年比で18%削減	のエネルギー使用効率が大幅に改善	
	非化石エネルギー消費の割合を20%程度に引き上げる		
	森林カバー率を24.1%、森林資源量を180億立方メートルに		
2030	GDP当たりのエネルギー消費量を大幅に削減	経済・社会発展の全体的なグリーン転換が大きな成果を上げ、	
	GDP当たりの二酸化炭素排出量を2005年比で65%以上削減	重点エネルギー消費産業のエネルギー使用効率が国際的に先 進的なレベルに達す	
	非化石エネルギー消費の割合を25%程度に引き上げる		
	風力・太陽光発電の総設備容量が12億キロワット超に到達		
	森林カバー率を25%程度、森林資源量を190億立方メートルにする。二酸化炭素排出量はピークに到達し、安定的に減少		
2060	非化石エネルギー消費の割合が80%以上に達する	グリーン・低炭素・循環型発展の経済システムと、グリーン・低 炭素・安全・高効率のエネルギーシステムが完全に確立され、	
	カーボンニュートラル目標に達成	エネルギーの利用効率が国際的に先進的なレベルに到達する	
	生態文明の建設が実を結ぶ		
	人と自然が共生する新しい領域が誕生する		



【参考】カーボンニュートラル政策体系:ピークアウトアクションプラン

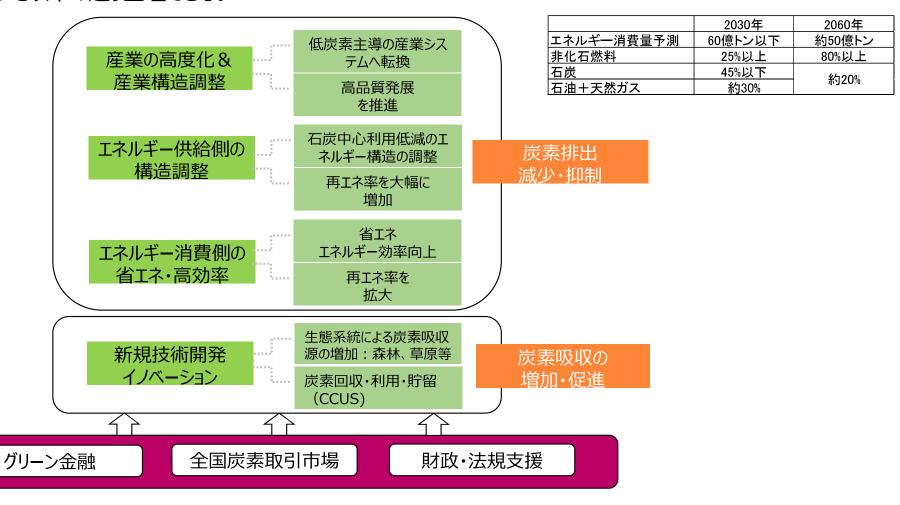
■ 「2030年までのCO₂排出量ピークアウトアクションプラン」で定められた数字目標と

	目標	数字目標
2020-2025	産業とエネルギー構造の調整と最適化に大きな進展があり、重点産業のエネルギー利用効率が大幅に改善され、石炭消費の伸びが厳しく抑制され、新型電力システムの建設が加速され、グリーン・低炭素技術の研究開発と普及・応用が新たに進み、グリーン産業とグリーンライフスタイルが一般化し、グリーン・低炭素・循環型の発展を促す政策体系がさらに発展	非化石エネルギー消費の割合を20%程度に引き上げる GDP当たりのエネルギー消費量を2020年比で13.5%削減 GDP当たりの二酸化炭素排出量を2020年比で18%削減
2025—2030	産業構造の調整が大幅に進展し、グリーン・低炭素・安全・効率的なエネルギーシステムの初期確立、重点分野における低炭素発展モデルの基本的形成、主要エネルギー消費産業のエネルギー使用効率が国際先進レベルに達して、非化石エネルギー消費の割合がさらに増加、石炭消費量が徐々に減少、グリーン・低炭素技術の重要な突破を取得し、グリーンライフスタイルが国民にとって意識的に選択され、健全なグリーン、低炭素、循環型発展政策システムが基本的に構築	非化石エネルギー消費の割合を25%程度に引き上げる GDP当たりの二酸化炭素排出量を2005年比で65%以上削減 2030年までにCO2排出量ピークアウトの目標を実現



3. カーボンニュートラル実現のロードマップ

■ 上述した基本方針とアクションプランを踏まえ、中国政府が描いたCO2排出量ピークアウト・カーボンニュートラルのロードマップを以下の通り整理できる。





4-1. 最新動向:新型電力システム建設中長期戦略

- 2021年3月に、初めて「新型電力システム建設」を提起された。
- 2023年6月、国家エネルギー委員会は「新電力システム開発に関する青書」を発表。これは中国の新電力システム建設に関する初の公式文書であり、2023年から2060年までの新電力システム開発の青写真が明確に描かれている。

現在~2030

2030~2045

2045~2060

電源

- ・再エネが新規電源建設の主力となる
- ・石炭発電が電源安全のための機能
- ・再エネが発電設備の主力となる
- ・石炭発電がグリーン化へ

- ・再エネが発電量の主体となる
- ・電力と水素など二次エネルギー融合 利用

電網

- ・西電東を代表とする大電網を拡大
- ・分散型スマート電網の役割が強化
- ・柔軟性・スマート化、デジタル化へ転換
- ·大電網·分散型新型電網技術融合
- 新型送電網技術創新を突破
- ・電力と送配電の融合を深化

需要家

- ・消費モデル創新
- ・電気化レベル向上
- ・デマンドレスポンス能力向上

- ・低炭素化・電気化・柔軟化・スマート化へ転換
- ・各分野において電気化拡大

- ・電力生産と消費を変革
- ・需要家と電力システムの総合融通を高度化

ESS

- ・ESS利用技術路線を拡大
- ・システム亡の柔軟な調整を可能に
- ・長時間エネルギー貯蔵を規模化
- ・1日以上調整需要を満足させる

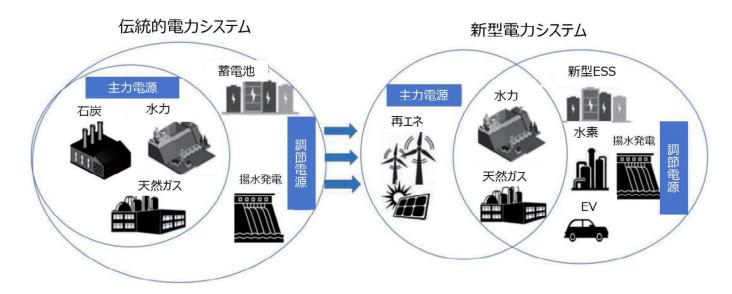
・異なるエネルギー貯蔵システム間の 調整の柔軟性を高める

出典:「新電力システム開発に関する青書」



4-1 新型電力システムのイメージと特徴

■ 新型電力システムのイメージは以下の通り。



出典:「零碳中国新型储能」长城证券

今後、中国エネルギーシステムの特徴は以下の通り想定

■ 一体化・分散型:家庭、工業園区、データーセンター、農村地域、風力・太陽光・水素・メタノールなど

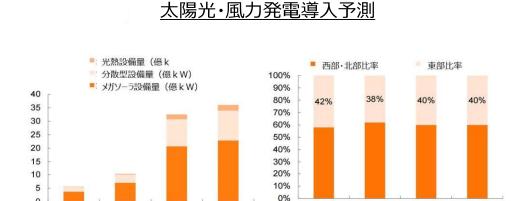
■ 技術駆動: VPP、V2Gなど

■ CO2排出規制:エネルギー総量規制からCO2排出量規制へ政策転換



【参考】再エネの導入(太陽光・風力発電など)

- 2023年末まで、太陽光発電の設備容量が6.1億 k W、風力発電の設備容量が4.4億 k Wである。
- 2030年には、太陽光・風力発電の導入容量が12憶 k W以上を目標としている。
- 中国研究機関によると、2060年太陽光発電と風力発電の設備容量が夫々約40億 k Wと25億 k Wに達する



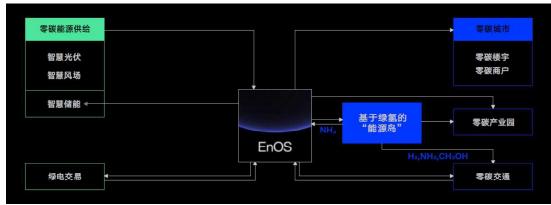
2025E

2030E



出典:グローバルエネルギーネットワーク発展協力組織、平安証券

内モンゴルアルドスのネットゼロ園区



出典:遠景科技集団HP

次世代の国づくり

2025E

2030E

2050E

2060E



4-1 最新動向:新型電力システム構築のための最新政策動向

■ 新型電力システムを構築するためには、最近関連政策・施策が相次ぎ策定され、公表される。

政策名	概要
新情勢のもと配電網高品質発展に関する指 導意見	▶ 2024年3月1日公表。配電網構造のレジリエンス強化▶ 一方向から双方向配電へ、一方向配電サービスから高効率資源配置配電へ▶ 2025年まで5億kW分散型再エネの接続と1200万台充電設備の接続能力へ
全量再工才発電買取監督弁法	 2024年4月1日より施行。再エネ発電の市場化を推進の強制買取と市場取引の2部制を明確へ 再エネ発電全量買取から市場取引の2部制へ転換。全量買取は電網会社が実施、売電価格は石炭発電と同様。市場取引量は、電網会社、電力小売事業者、電力重要家が必要に応じ取引を実施。売電価格が市場化
電力中長期取引基本規則:グリーン電力取引専門案	2024年4月19日パブコメを公表。グリーン電力取引規制を明確化、グリーン電力量とグリーン証書取引を明確化長期グリーン電力売買契約、省を跨るグリーン電力取引、グリーン証書価格管理等を容認
電力市場運営基本規則	 ▶ 2024年5月14日公表。全国統一電力市場構築のための上流設計。 ▶ 経営主体、電力市場運営機関、電力取引類型、電力取引内容、系統売電の内容を規定。経営主体について、発電企業、小売企業、電力需要家に加え、新型経営主体を明記。エネルギー貯蔵事業者、VPP事業者などが新しい主体となる。電力取引には、容量取引が初めて取り入れられる。

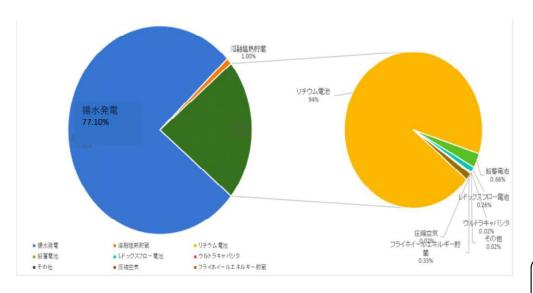
出典:公開資料に基づき作成



4-2 最新動向: 新型エネルギー貯蔵

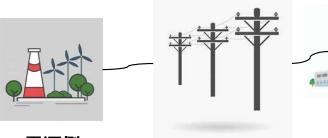
- 新エネルギー貯蔵とは、揚水発電以外のエネルギー貯蔵技術を指す。リチウムイオン電池、圧縮空気、レッドクスフ ロー電池など含まれる。
- 2023年末には、新型エネルギー貯蔵装置容量が31.39GWで、2030年には140GW弱に達するという。

2022年エネルギー貯蔵市場内訳



出典:エネルギー貯蔵産業発展白書2023

リチウム電池エネルギー貯蔵の応用



電源側

- ・再エネ発電の貯蔵
- ・系統売電との調整
- ・ピークカット

2023年設備容量[`] 12.28GW 49.11%

電網側

- ・電網周波数の調整
- ・ピークカット
- ・再エネ買電の円滑化
- ・ピークカット

2023年設備容量 12.02GW 48.09%

需要家

- •電力料金削減
- ・電力設備容量の抑制
- ・ピークカット

2023年設備容量 0.70GW 2.8%

出典:公開資料に基づき作成



4-3 最新動向:新エネ車と蓄電池

- 近年、中国の新エネ自動車市場が急成長。2023年、中国の新エネ自動車販売台数は949.5万台で、新車販売台数の32%を占める。世界新エネ車史上の6割を占める。動力電池の導入量も著しく増大。2023年に 387.7GW h で、世界車載電池導入量の半分を占める。
- 2023年末には、中国の新エネ車の保有台数が2000万台になった。今後の予測について、2030年に8000万台、2035年に1億台、2040年に3億台となる見込み。

中国新エネ車販売台数推移及び予測(万台)

1600 1500 1400 1155 1200 949.5 1000 800 667.7 600 352.1 400 200 33.1 50.7 77.7 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022 2023 2024E 2030E

出典:中国汽車工業協会資料に基づき作成

中国動力電池導入容量及び成長率(2013~2021)



出典:中国汽車動力電池産業創新連盟資料に基づき作成



4-3 最新動向: EV電池リユース・リサイクル

- 2018年より大規模な車載電池の廃棄を迎えた。2030年にかけて、車載電池の廃棄が右上がりに増大
- 使用済みEV電池のリユース・リサイクル産業が急速に拡大。回収システムの構築、リユースシナリオの開発、リサイクル技術の開発が進んでいる。

中国動力電池廃棄量予測(GWh)



出典:中国汽車動力電池産業創新連盟資料





出典:インターンネット公開資料



4-3 最新動向: EVメーカのV2Gへの参画

- BYDやNIO、広汽アイアン等EVメーカが積極的にV2G実証事業に参画。
- 第一汽車、NIOなどEVメーカが共同で、電池交換連盟を立ち上げ、グリーン充電・電池交換エコシステム構築を 目指す。自動車企業 7 社と大手エネルギー会社 5 社が参画。

電池交換連盟

EVメーカー:長安汽車、吉利汽車、奇瑞汽車、江汽集

団、広州汽車、第一汽車、路斯特

エネルギー企業:中国石化、中国海油、シェル、国家電

網、南方電網

4代目充電ステーション







NIO・南方電網V2G実証事業に向けた提携

- ·VPP
- ·V2G
- ・電池交換・中古電池リユースなど





高速太陽光・ESS・充電・放電一体充電ステーション事業 2024年1月に共同のMOUを締結し、2024年3月にG50 沪渝高速枝江西サービスエリアで導入

出典:公開資料に基づき作成



4-4 最新動向:水素利用

- 2019年6月、「水素エネルギー・燃料電池産業戦略創新連盟」(略称「中国水素エネルギー連盟」 = 中央政府 背景の企業連盟)が「中国水素エネルギー・燃料電池産業白書」を発表し、2050年に向けた産業発展のロード マップを公開した。
- 2022年3月22日、国家発改委、国家能源局は中国初の水素産業発展中長期計画である「水素産業発展中長期計画(2021~2035年)」を発表。2025年までFCV導入が5万台、再エネ利用の水素生成量が10~20万トン/年、との目標を定めた。

		現状(2019)	2020~2025	2026~2035	2036~2050
水素 の由来		化石燃料由来の水素	副生水素が主流、 再生エネ活用(一部エリ	再生エネ活用が主流に、 ア) 「褐炭×CCS」等も導入	再生エネが主体、石炭・ バイオマス・光触媒等も活用
需要量		(2018年生産量2,100万トン)	2,200万トン	3,500万トン	6,000万トン
代替	善 を	2.7% (一次エネルギーでの構成比)	4%	5.9%	10%
	ビリ	FCV:2,000台	5万台	130万台 ※販売量は全乗用車の3%に	500万台 ※販売量は全乗用車の14%に
利用	ティ	水素ステーション:23ヶ所	200ヶ所	1,500ヶ所	10,000ヶ所
	発電	200台	1,000台	5,000台	20,000台



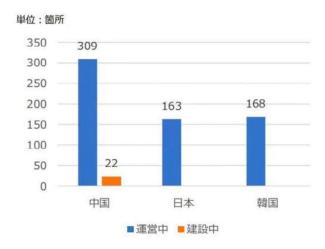
北京&河北

【参考】水素利用

■ 中国において、300箇所以上の水素ステーションが運営を開始。北京、上海、広東省などに多く集積。

中国・日本・韓国の水素ステーション

注:中国・日本の水素ステーションは2023年1月まで統計 韓国の水素ステーションは2022年末まで統計





出典:「中国カーボンニュートラル」に関する動向JNEDO

Strictly Confidential

【参考】水素利用

主要な地方政府の多くが、産業誘致等の観点から、水素産業の発展に関する計画を相次いで発表している。

内モンゴル自治区

重慶

河北省

政策:「河北省水素エネルギー産業発展の第14次5カ年計 画」「張家口水素エネルギー建設計画(2019-2035年」

重点都市:張家口、覇州 産業パーク: 張家口再生可能エネルギーモデル区、張家口

イノベーション産業パーク

内モンゴル自治区

政策:「内モンゴル水素エネルギー産業発展の第14次 5カ年計画 | 「オルドス市水素エネルギー産業発展計 画」「内モンゴル自治区の第14次五カ年計画気候変動

対応計画」

重点都市:オルドス、烏海

河南省

政策:「河南省水素エネルギー産業発展中長期計画(

2022-2035年)」

重点都市:鄭州、開封、洛陽、新郷、濮陽 産業パーク:鄭州・開封・洛陽・濮陽水素回廊

安徽省

政策:「安徽省水素エネルギー産業発展中長期計画」 「安徽省新エネルギー自動車産業発展行動計画(

2021-2023年) 」

重点都市:合肥、六安、蕪湖、銅陵

産業パーク:合肥市水素エネルギー産業パークなど

湖北省

政策:「水素エネルギー産業の発展を支援するための

施策について」

重点都市:武漢、襄陽(十堰)、宜昌

産業パーク: 武漢-襄陽(十堰)-宜昌-武漢燃料電池自

動車モデル圏

重慶市

政策:「重慶市エネルギー発展の第14次5カ年計画 (2021-2025年)」「重慶市水素燃料電池自動車産業 発展指導意見」「重慶市の新エネルギー車普及・応用

支援政策・措置」

産業パーク:西部水素バレー

北京市

政策:「北京市水素エネルギー産 業発展実施方案(2021-2025 年) (意見募集稿) 」「北京市 水素燃料電池自動車産業発展計画 (2020-2025年) |

遼寧省

政策:「遼寧省水素エネルギー産業発 展計画 (2021-2025年) 」 重点都市:大連、瀋陽、撫順、鞍山

北京

河北

河南

湖北

広東

山東

安徽

遼雪

江蘇

浙江

上海

産業パーク:大連市新賓水素エネル ギー産業パーク、瀋陽・撫順示範区

山東省

政策:「山東省水素エネルギー産業中長期発展計画(2020-2030年)」「2021年全省エネルギー業務指導意

重点都市:チンタオ、済南、潍坊、淄博、濱州、聊城 産業パーク:済南の中国水素バレー、青島美錦能源水素 エネルギータウン

江蘇省

政策:「江蘇省水素燃料電池自動車産業発展行動計画」 重点都市:如皋、蘇州、張家港、塩城、鎮江 産業パーク:如皋水素エネルギータウン、張家港水素産 業モデルパーク、常熟水素燃料電池自動車産業パーク

上海市

政策:「上海市水素エネルギー産業発展中長期計画(2022-2035年)」「上海市新エネルギー自動車産業発展加速実施計 画(2021-2025年)」「上海市燃料電池自動車産業革新発展

産業パーク: 嘉定区水素エネルギー燃料電池産業パーク

浙江省

政策:「浙江省水素燃料電池自動車産業発展の育成加速実 施方案」「寧波市水素エネルギー産業中長期発展計画(2020-2035年) (意見募集稿) 」

重点都市: 台州

産業パーク: 湖州水素バレー新工ネルギー自動車産業園、

金華水素バレー

広東省

政策:「広東省エネルギー発展の第14次5カ年計画」「広 東省水素燃料電池自動車標準体系とロードマップ (2020-2024年) 」

重点都市:仏山、雲浮、東莞、深セン、中山、広州 産業パーク: 仏山仙湖水素バレー、雲浮水素エネルギー

タウン

出典:ネットの公表資料より、NEDO北京事務所整理

都水素エネルギーモデルステーション

2025年) 」

重点都市:成都

四川

出典:「中国の水素・カーボンニュートラル に関する動向」NEDO

次世代の国づくり

四川省

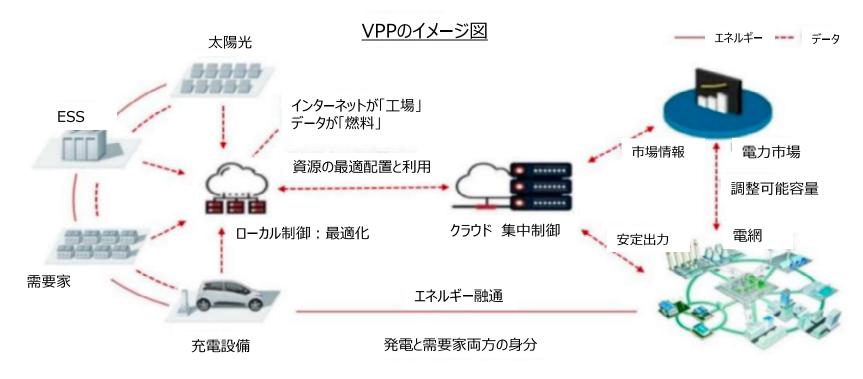
政策: 「四川省水素エネルギー産業発展計画(2021-

産業パーク:東方電気水素エネルギー産業パーク、成



4-5 最新動向: VPPの活用

- 2021年に全国30以上の省市にVPP実施細則や実施方案を公表。アグリゲーターサービスを提供する事業者が 誕生。
- 地域により、アグリゲーターの実施内容が異なる。初期段階ではデマンドレスポンスサービスの実施がほとんど。今後電力市場取引まで拡大する予定。



出典:国網上海経研院

http://www.stcn.com/article/detail/959656.html



4-6 最新動向:排出量取引市場

- 中国には二つの炭素取引所がある。割当量を対象とする全国排出権取引所と、排出削減量(クレジット)を対 象とした全国認証排出削減量市場である。
- 前者は、電力、鉄鋼、石油、化学、建材、有色金属、製紙、航空の8部門が取引参加となる。
- 後者は、削減プロジェクトが参画可能。発行されてCERはCCER (China Certified Emission Reduceの略で、中国の国家認証の自主削減量)という。

全国排出権取引市場(2021年7月開始)

全国炭素取引市場

全国認証排出削減量市場(2024年1月開始)

取引中心:上海

登記清算中心:武漢

取引商品:全国排出割当量(CEA)

参画者:重点排出事業者、機関

取引中心:北京グリーン取引所(暫定) 登記清算中心:国家気候戦略センター

(暫定)

取引商品: CCER (China

Certified Emission Reduce)

参画者:削減プロジェクト



4-6 最新動向:全国統一排出権取引市場

- 2021年7月、全国炭素排出権取引市場が開始。現行の取引対象は発電部門のみ(主要企業2,162 社が対象、約45億トンのCO2排出量をカバー)
- 取引価格は、おおむね40~70元(800~1400円)/トンで推移。価格は上昇傾向。





【参考】地域排出権取引市場

- ■2013年より全国7つの都市で、北京、天津、上海、重慶、広東、湖北、深圳の7つの地域で排出権取引モデル事業をスタート。その後、四川と福建省で2か所地方取引所の承認を追加した。
- ■2021年7月16日全国統一排出権取引市場が稼働。電力業界2260社が初期の規制対象となる。電力以外の業種の炭素排出権取引は依然として地域市場で取引。今後徐々に全国排出権取引市場へ移行。
- ■2017年まで発行されたCCERクレジットは依然としてオフセットとして利用可能、2025年以後は利用できなくなる。

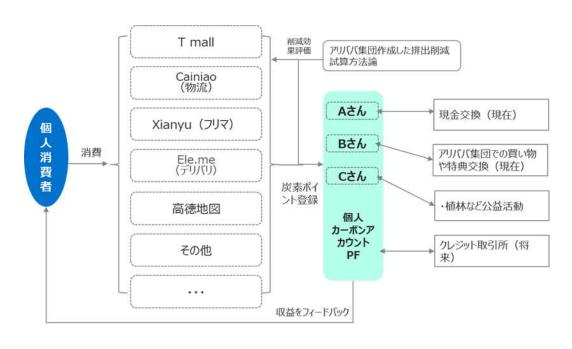


4-6 最新動向:個人消費者向けカーボンアカウント

- 個人消費者の脱炭素を促進し、消費者の脱炭素行動を促すため、近年地方政府、金融機関、企業を中心に、 個人カーボンアカウントを導入するようになった。
- カーボンアカウントとは、ビッグデータやIoT、ブロックチェーンなどの技術を駆使し、企業や個人のCO2排出量を記録し、定量化したものである。CO2を資産として認証、登録、取引のツールである。



アリババ集団・88個人カーボンアカウント



出典:「消費者の行動変容を促す個人カーボンアカウント制度構築の試み」

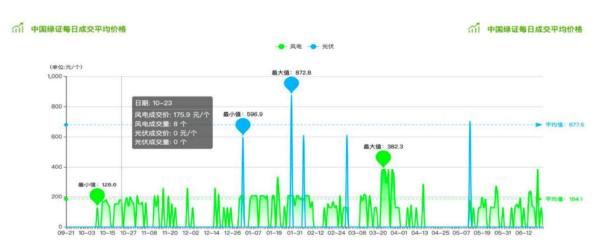
https://www.jri.co.jp/page.jsp?id=108148



4-7 最新動向: グリーン証書

■ 2023年7月、国家発展改革委員会など「再生可能エネルギー電力消費促進のための再生可能エネルギーグリーン電力証書の全面適用に関する通知」を公表した。

	特徴
発行範 囲	・陸上風力発電、太陽光発電(分散型を除く)など ・電力1MWhにつき、グリーン電力証 書1枚に相当
市場関 係者	・再生可能エネルギー発電事業者・政府機関、企業、機関、自然人等
取引方 法	・契約の譲渡 ・再エネ発電事業者が申請、セカンダ リー取引なし
補助金	・取引された場合、補助金を受けなくなる ・取引価格が補助金を上回らないこと



出典:中国グリーン電力証書取引プラットフォーム



5. 課題と今後の展望

- 新技術の開発と応用、資金確保
- 政策強化
- 産業界の大転換



ご清聴ありがとうございました!

謝謝

王 婷

E-mail: wangting@jri.co.jp