

京都大学再エネ講座：第4回 部門C研究会
2022年3月28日 17:00-20:00

中国再生可能エネルギー戦略の現状と展望

公益財団法人 地球環境戦略研究機関（IGES）
気候変動およびエネルギー領域
研究マネージャー
金 振

目次

- 1. 背景
- 2. 中国の脱炭素発展戦略の狙い
- 3. 中国再エネ戦略の実現可能性は？
- 4. エネルギー分野における北東アジアの国際分業の未来

1. 背景

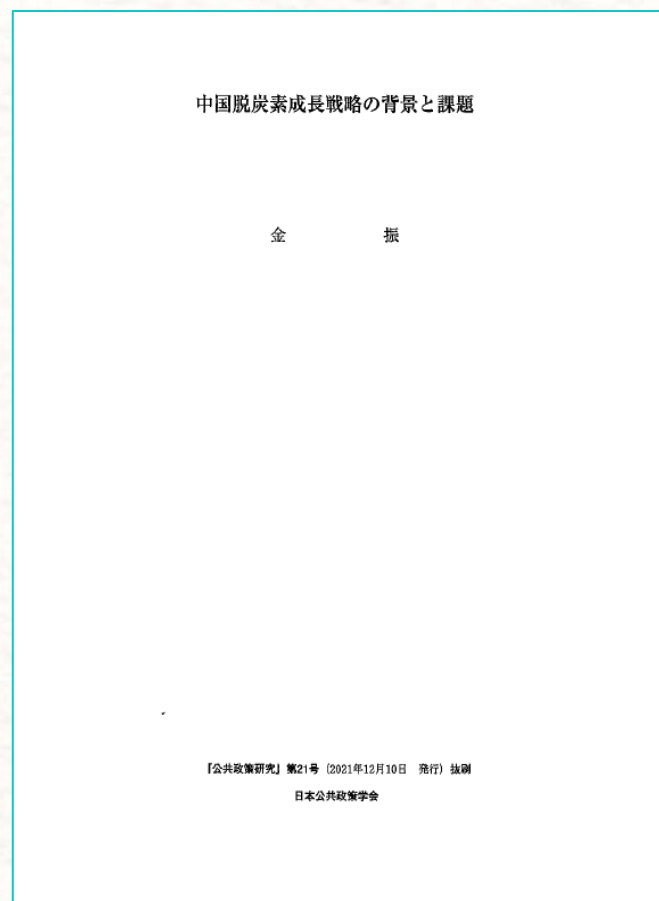
本報告に関する主要参考文献・データ

IGES報告書
(2021年10月)

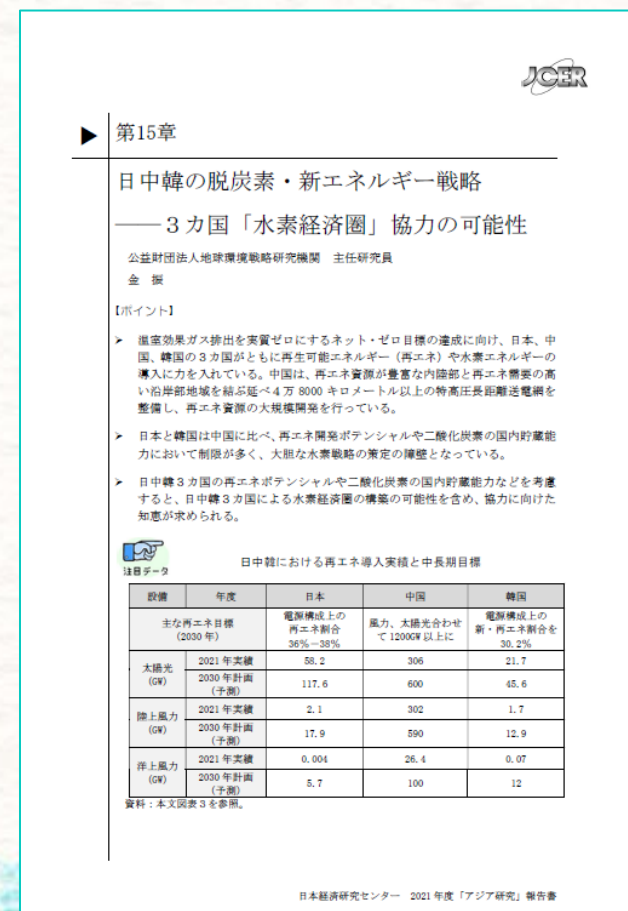


<https://www.iges.or.jp/jp/pub/20211021/ja>

『公共政策研究』第21号
(2021年12月)



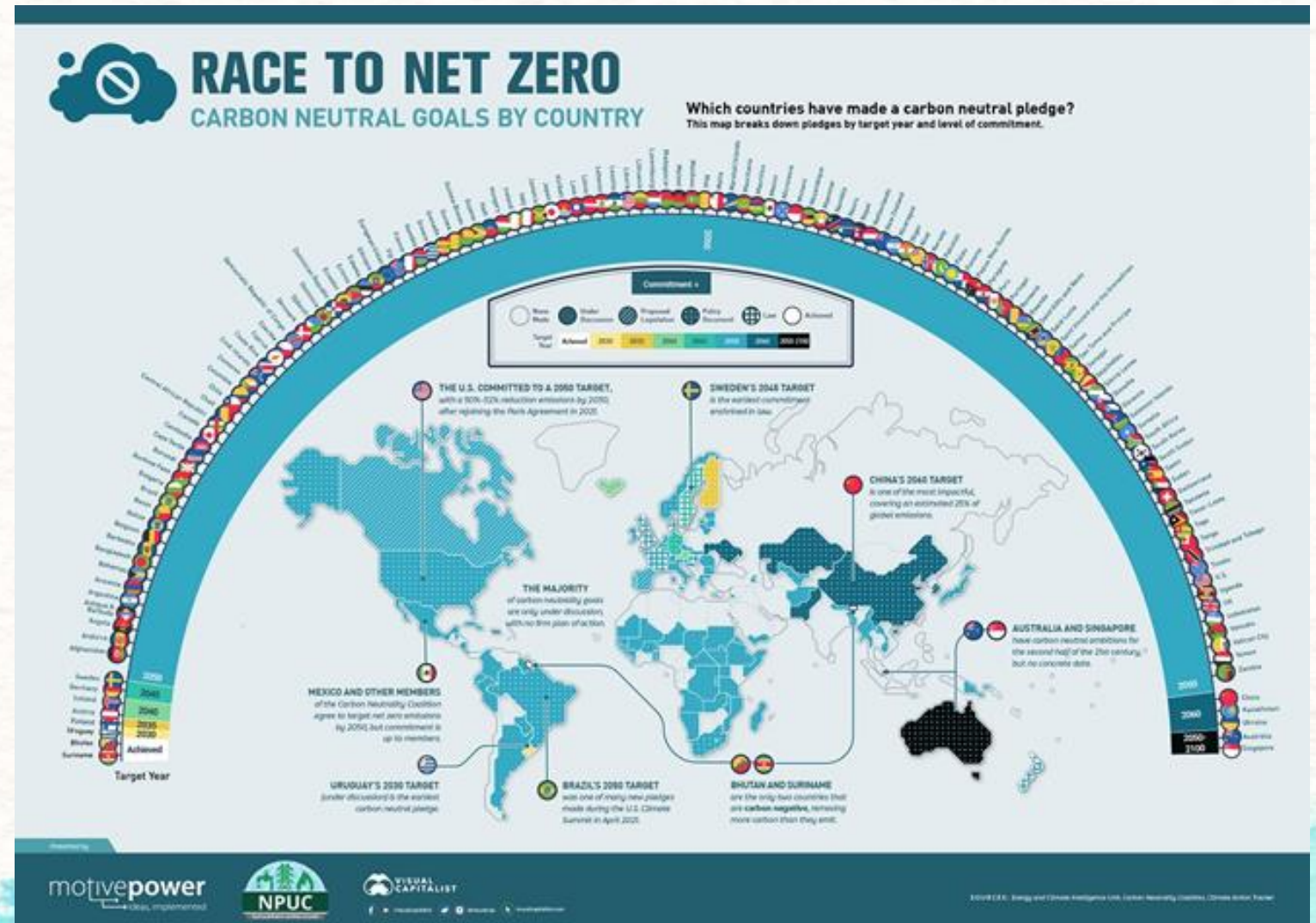
『2021年度アジア研究報告書：東アジアリスクと日中関係』(2022年3月)



<https://www.jcer.or.jp/research-report/20220322.html>

加速する世界脱炭素の流れ ネットゼロ宣言の国・地域（2022年現在）

- ◆124の国と地域がネットゼロ目標を表明
- ◆2020年9月：中国、2060年ネットゼロ目標（カーボン・ニュートラル）宣言
- ◆2020年10月：韓国、2050年ネットゼロ目標宣言
- ◆2020年10月：日本、2050年ネットゼロ目標宣言
- ◆地球全体CO₂排出量の73%に相当

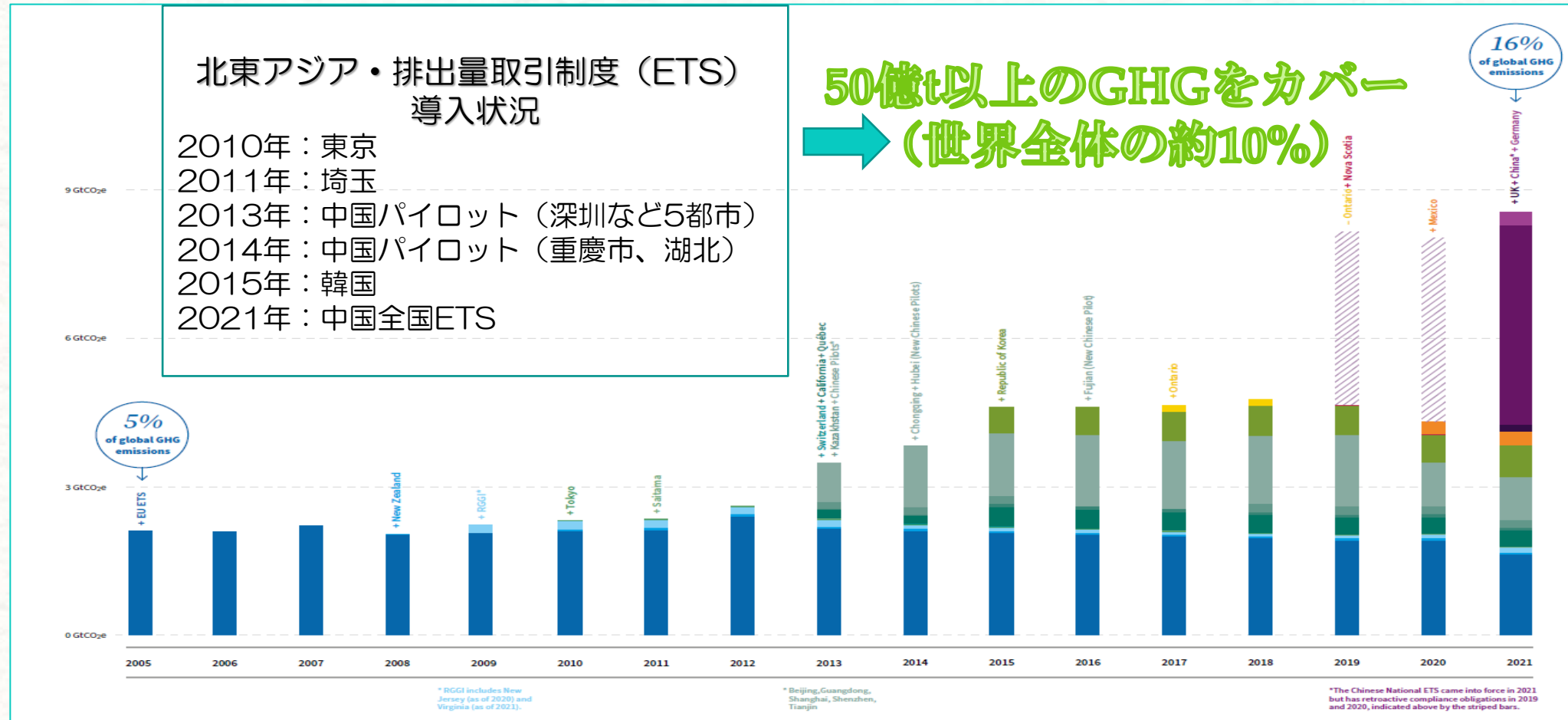


カーボン・プライシング仕組みの導入拡大： 「カーボン経済」の拡大

◆莫大な脱炭素関連投資が必要：
脱炭素技術、関連設備投資、新しいライフスタイルなど

◆新たな国際貿易秩序、国際金融システムの形成

- ◆炭素経済
- ◆炭素資産
- ◆炭素「貨幣」



(参考①) 東アジアの脱炭素目標とロードマップ



日本



中国



韓国

削減目標
2030年
ネットゼロ

2013年比46%削減
2050年

2005年比65%削減（GDP比）
2060年

2018 年比40%削減
2050年

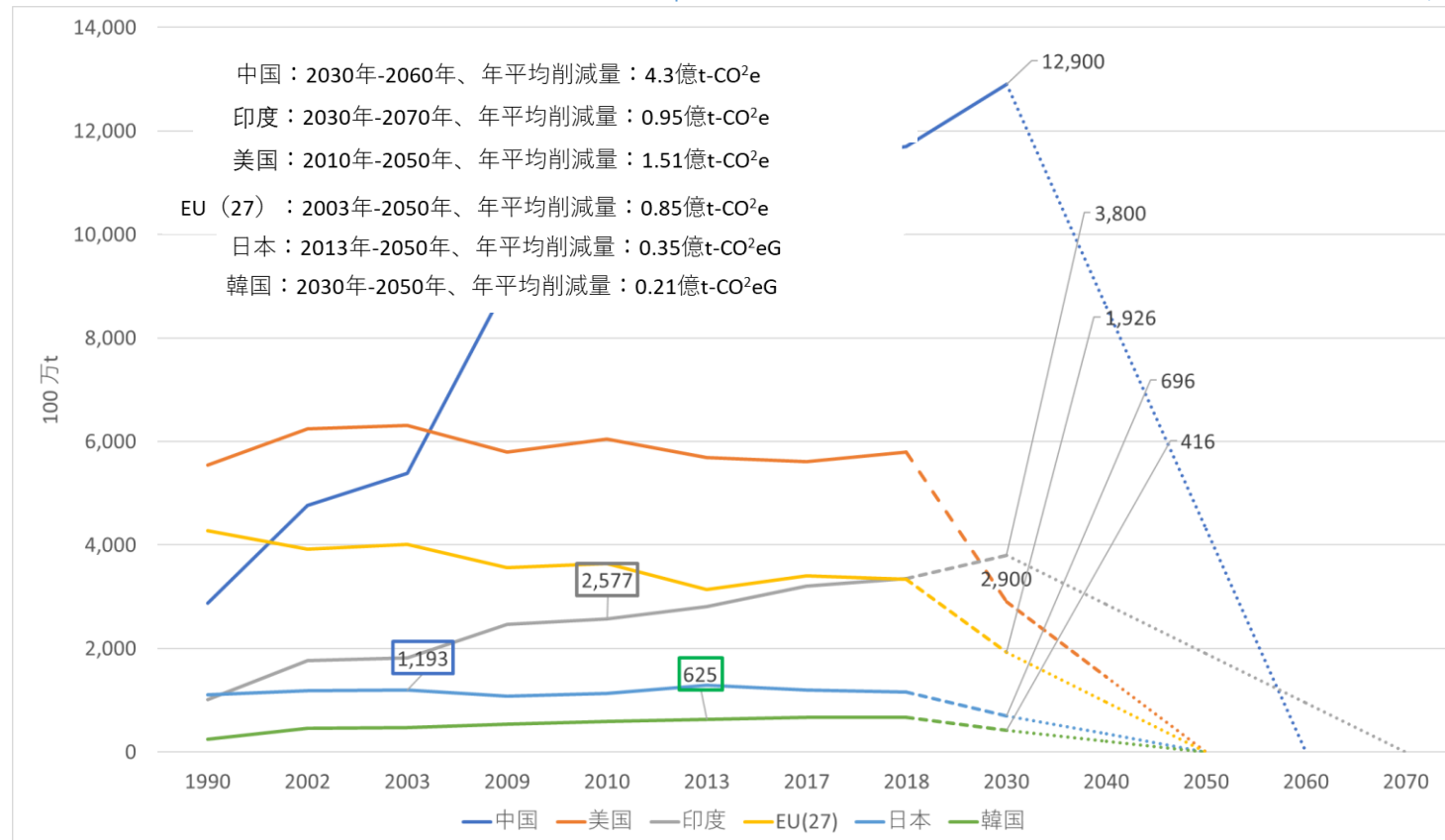
年間削減
減量

ピークアウト：2013年
2050年まで：0.35億t-CO₂eq/年

ピークアウト：2030年より早期に
2050年まで：4.3億t-CO₂eq/年

ピークアウト：2018年
2050年まで：0.13億t-CO₂eq/年

主要国の
削減ロー
ドマップ



出典：
<https://www.iges.or.jp/jp/pub/20211021/ja>

(参考②) 主な目標と地方自治体・地方政府の動き



日本

- 2030年目標（試算目標）
 - 電源構成上の再エネ割合 36%~38%
 - 太陽光、最大で117.6GW
 - 風力、最大で23.6GW



中国

- 2030年目標
 - 一次エネルギーに占める非化石エネルギー割合を25%以上に
 - 風力、太陽光合わせて12億kW以上に
- 2060年目標
 - 非化石エネルギー割合を80%以上に



韓国

- 2030年目標
 - 電源構成上の新・再エネ割合を30.2%
- 2050年目標（シナリオ案）
 - 電源構成上の再エネ割合 60.9%（A案）~70.8%（B案）
- 2022年5月以降（第20代目大統領・尹錫悦氏が当選）→脱「脱原発宣言」

主な目標

地方自治体・地方政府の動き

- 東京都・京都市・横浜市を始めとする514自治体（40都道府県、306市、14特別区、130町、24村）が「2050年までに二酸化炭素排出実質ゼロ」を表明（2021年12月まで）。
- 表明 自治体総人口 約 1.1億人

- 2025年までに、すべての省級政府（日本の都道府県に相当）が「2030年ピークアウト戦略・ロードマップ」を策定
- 但し、地域特性への配慮や国家戦略、計画との一貫性を確保
- 地方政府にとって、2030年ピークアウト目標は強制力がある

- 2021年5月まで、すべての地方自治体が2050年までのネットゼロを宣言

出典：エネルギー庁「2030年度におけるエネルギー需給の見通し（関連資料）」、環境省HP、中国国務院通知「国务院关于印发2030年前碳达峰行动方案的通知」、環境省「ゼロカーボンシティ取組一覧（表明自治体）（2021.12.28）」、韓国2050炭素中立委員会「2050 탄소중립 시나리오 세부 산출근거」など。7

（参考③）炭素市場（ETS）の動向と国際協力戦略

炭素市場



日本

- 2021年、全国排出量取引制度の本格的な導入に向けた議論を開始



中国

- 2021年7月より、全国排出権取引制度の取引を開始
- 2025の事業者（電力事業者がメイン）
- 対象事業者の総排出量45億t（全国排出量の33%）
- 今後、鉄鋼、セメント、ガラスなど8大業種までに制度を拡大、70億t規模の市場に成長
- 段階的に有償枠の割合を拡大



韓国

- 2015年1月より、全国排出権取引制度を開始
- 641事業者が対象
- 対象事業者の総排出量5.54億t（2020年）（全国排出量の85%相当）
- 有償排出枠の段階的な引き上げ（**新体制で変更可能性あり**）：
3%→5%→10%→33%（2030年）→100%（2050年）

排出量取引制度のリンクも検討されている

国際協力 （抜粋）

- カーボンニュートラルに向けた米欧等先進国との間での連携・協力
- アジア版トランジション・ファイナンスの考え方の策定・普及支援
- JCM制度**等を通じた低炭素技術等の普及展開

- 一帯一路地域でのグリーン・インフラ & エネルギー & ファイナンスの国際協力の促進**
- 包容力のある一帯一路エネルギー・協力学スキーム確立**
- 一帯一路地域における「一帯一路・グリーン投資原則」の確立と推進

- 2030年まで、**3,350万t相当の海外クレジット**（韓国企業投資）を購入し、国内削減目標の達成に貢献
- 2050年ネットゼロ目標達成のため、**東北アジア・グリッド**を通じ、中国とロシアから全体の**2.7%**に相当の電力を調達（B案）

2. 中国脱炭素発展戦略の狙い

- ◆2060目標の本質は長期成長戦略
- ◆脱炭素社会への早期の移行は中国にメリットがある
- ◆脱炭素社会への移行を決意：既存発展モデルの見直し
- ◆中国は低・脱炭素国際仕組みの最大受益者

2.1 2060目標の本質は長期成長戦略

◆継承されている2050年中長期発展戦略、「三步走戦略」

- ◆ 1987年：鄧小平副総理が初提唱→20年以上の前倒し達成
- ◆ 1997年：江沢民総書記の「新三步走戦略」→2020年までの第二段階目標を3年前倒しで達成（2017年）

◆習近平政権の「二段階成長戦略」

- ◆ 遅くとも2020年までに、2050年に向けた新たな成長戦略と中長期経済成長目標を明示する必要
- ◆ 2017年10月、「2050年までの二段階成長戦略」を提起、「高質な経済発展モデル」への転換方針
- ◆ 2020年：3060目標、2035年低炭素発展目標（GDP目標、2035年削減目標）

2050年長期発展戦略	確定時期	2050年中長期発展戦の目標値と達成年度								
		1980年	1990年	2000年	2010年	2020年	2030年	2035年	2040年	2050年
三步走戦略 (鄧小平時代：1978年～1989年)	1987年～	(第一歩) 1980年1人当たりGDP比2倍		(第二歩) 1980年1人当たりGDP比4倍	(第三歩) 1人当たりのGDPを、世界ミドル級（中間）発展レベル国家の水準までに向上					
新三步走戦略 (江沢民時代：1989年～2005年) ↓ (胡錦濤時代：2005年～2013年)	1997年			(第一歩) 2000年GDP比2倍		(第二歩) 国民経済の更なる発展、各制度の充実	(第三歩) 豊かで民主的で文明的な社会主義の実現			
	2002年					2010年GDP比4倍				
	2007年					2000年1人当たりGDP比4倍				
	2012年					2010年全体GDP／1人当たりGDP比2倍				
二段階成長戦略 (習近平時代：2013年～)	2017年	 中国 2060年 ネットゼロ表明 の背景と今後の 見通し 金振、劉憲兵、田村堅太郎 2021年10月				(1) 「二段階成長戦略」の提出 (2) 「質の高い経済発展理念」の提出：グリーン・低炭素・持続可能な経済体系の構築を提唱	(第一段階) 社会主義現代化の基本的な実現	(第二段階) 豊かで民主主義と文明水準の高い平和な社会主義現代強国を実現		
	2020年					(1) 3060目標を軸とした脱炭素成長戦略の確立 (2) 2020年-2035年中長期目標：①広範なグリーン生産・ライフスタイルの確立、②炭素排出のピークを達成した後、2035年まで安定的に減少	2020年GDP比2倍 3060目標提出			
凡例：		第1段階目標			第2段階目標				第3段階目標	

2.2 脱炭素社会への早期の移行は中国にメリットがある > 削減目標の段階的な引き上げ

◆ 2035年まで、現代型エネルギー体系の構築（再エネが主電源）

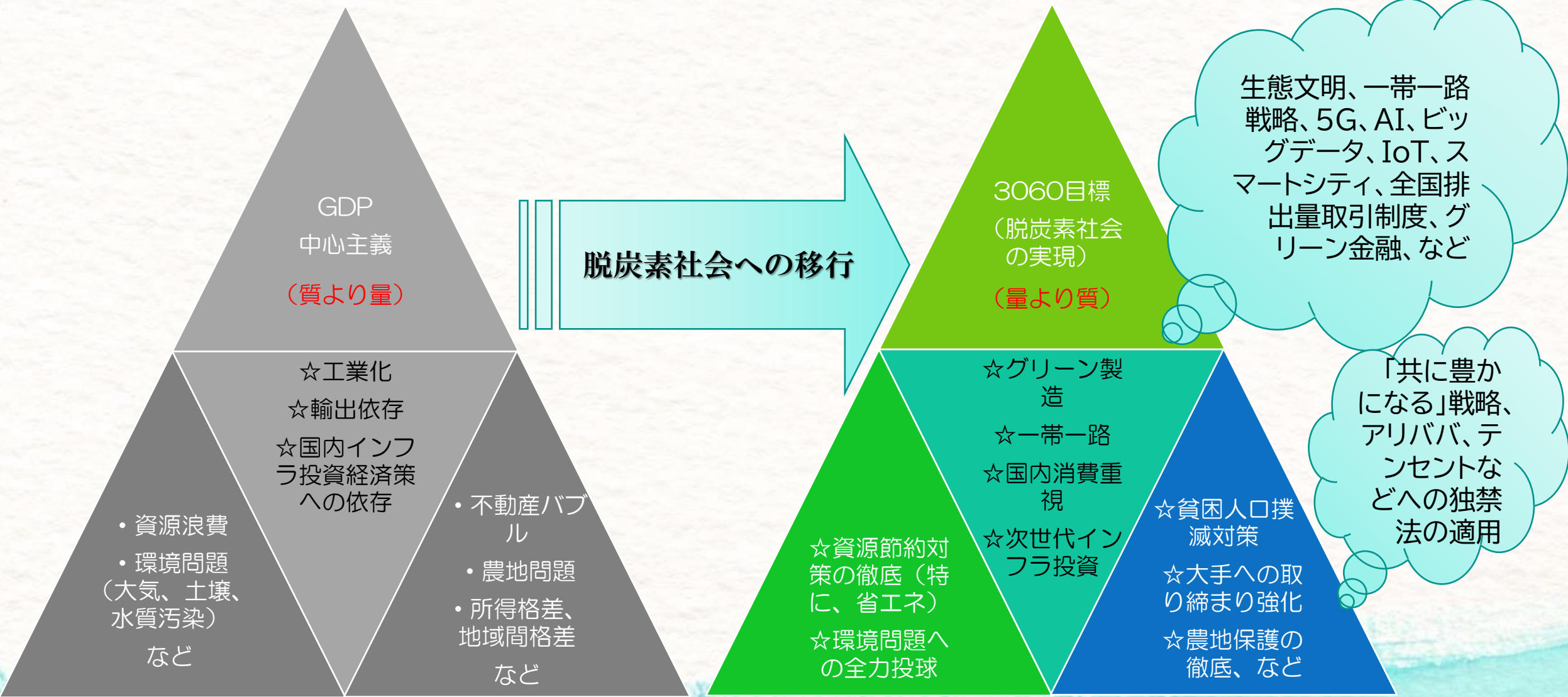
◆ 2060年まで、非化石エネルギー80%以上

中国政府の国内外に向けた主な気候変動目標	2009年提出 2020年目標	2015年提出 2030年目標	2020年宣言 2030年強化目標	2021年 提出・表明	2022年発 (国内政策)
CO ₂ 削減目標 (2005年比、GDP比削減量)	40%～45%	60%～65%	65%以上	①10月28日、「新中國NDC目標」を国連に提出 ②第76回国連大会において新規海外石炭事業の中止を表明 ③2060年までの非化石エネルギー割合を80%以上に	①2025年非化石エネルギー目標：20%前後
CO ₂ ピークアウト目標	-	2030年前後	2030年より前		②2025年非化石発電割合目標：39%前後
ネットゼロ目標	-	-	2060年より前		③2035年まで、現代型エネルギー基本体系の構築を完了。再生可能エネルギーを主要電源とする。
非化石エネルギー (一次エネルギー消費の割合)	15%前後	20%前後	25%以上		
再エネ発電設備導入量	-	-	12億kW以上（風力、太陽光合計）		

>2030年目標+2060目標=3060目標の国内位置づけ

- ◆2021年3月15、習近平指導部は、**第9次中央経済委員会会議**（第9次財經委員会会議）を開催し、2030年ピークアウト目標、2060年ネットゼロ目標（**3060目標**）の戦略的な位置づけについて、初めて体系的に説明
- ◆3060目標は「党中央の**慎重な検討・準備過程を得て決定**したものであり、中華人民の持続可能な発展と人類運命共同体構築の要である」
- ◆「達成するためには、経済社会の仕組みを**グリーン・発展モデル**に全面的にシフトする必要があり、**エネルギー・システムの低炭素化（グリーン化）をベースに**、……、資源節約型・環境負荷の少ない産業構造、生産体制、ライフスタイル、国土空間構造」への**転換**が必要
- ◆3060目標の「実現は、厳しい戦である同時に党（共産党）の治国理政（国家統治・運営）能力に対する**大きな試練**である」

2.3 脱炭素社会への移行を決意：既存発展モデルの見直し



> 産業構造の調整と脱炭素化の推進

- ◆ 2006年以降、省エネ政策として非効率・小規模・環境負荷の高い生産設備淘汰政策（補助金付き）を実施
- ◆ 2008年以降は世界金融恐慌に対応するための景気刺激策として役割も
- ◆ 2013年以降、大気汚染対策、気候変動政策としてさらに強化（特に、石炭総量規制対策として）
 - 2020年末まで、中国政府は計340以上の省エネ基準を策定、200以上の主要工業製品の省エネ基準（生産単位当たりのエネルギー消費制限値）を設け、違反事業者には厳しい罰則が適用
 - 省エネ化の推進：鉄鋼やセメントは20%改善しており、エチレンは30%前後、苛性ソーダは40%前後、板ガラスは50%前後の省エネ化が進んでいる
- ◆ 今後は、全国排出量取引制度（ETS）を通じた、生産設備の更新（自主取り組み型）が進む見込み
- ◆ ただ、鉄鋼、セメントなどの需要は今後減る見通し

2006年-2019年に淘汰された設備総量および国全体設備規模に対する割合

	2006年-2019年 設備淘汰総量	国全体設備規模に占 める割合（％）	国全体設備規模 （2018年）
石炭発掘 (Mt)	1,240	23.4%	5,300
コーク (Mt)	135	22.3%	604
火力発電 (GW)	118	10.7%	1,100
製鉄 (Mt)	231	15.9%	1,452
電解アルミニウム (Mt)	7.1	1.8%	405
セメント (Mt)	576	17.6%	3,272
板ガラス (百万箱)	546	34.1%	1,600
炭化カルシウム (Mt)	17	40.5%	42
製紙 (Mt)	30.8	-	-

主要工業製品当たりのエネルギー消費量(原単位)と2000年比改善率

	2000年	2010年	2019年	エネルギー原単位改善 率（2000年比）
鉄鋼 (kgce/t)	784	681	605	-23%
セメント (kgce/t)	172	143	131	-24%
板ガラス (kgce/箱)	25.0	16.9	12.5	-50%
エチレン (kgce/t)	1125	950	800	-29%
苛性ソーダ (kgce/t)	1439	1006	861	-40%
石炭火力 (gce/kWh)	363	312	289	-20%
電解アルミニウム (kWh/t)	15418	13979	13257	-14%

> 「高質な経済発展」モデルへの転換： ① 「三新経済」 GDP統計制度の導入

◆ 「三新経済」 GDP統計制度の導入：

- 2016年より、「新しい産業、新しい業種、新しいビジネスモデル」の促進効果のある経済活動業種・分野を選別し、「三新業種」と指定。「戦略的次世代産業分類」、「ハイテク産業分類」など部門別に行っている統計制度を統合
- 「三新業種」の重点的な育成を目的としたGDP統計制度（「三新経済」 GDP統計制度）を確立

➤ 「三新経済」の範囲：9分野、63業種、353業態

1. 現代農林畜水産業：施設型・ハイテック型産業など
2. 先進製造業：次世代IT設備製造、航空機製造、高品質鉄鋼材、EV、バイオ医薬品、新素材など
3. 新型エネルギー分野：海洋・核・風力などインフラ設置・運営、省エネ診断、炭素市場関連サービスなど
4. 省エネ・環境保護分野：関連設備の設置・運営、環境保護・汚染対策・生態系修復、資源のリサイクルなど
5. インターネット・次世代デジタル技術関連サービス分野：5G通信、次世代メディア、衛星通信運営、ソフトウェア、半導体設計、eコマース、インキュベーター・ビジネスなど
6. 先進技術を用いたサービス・イノベーション促進サービス分野：技術開発、技術普及、知的財産権運用など
7. 現代産業関連サービス分野：航空機、海洋探索機など運営・修理、再エネ設備・維持管理、現代物流サービス、現代金融サービスなど
8. 現代民生関連サービス分野：現代医療、国民健康、介護、オンライン教育、配達、新型不動産など
9. 現代総合マネージメント分野：スマート交通管理、都市管理&商業の複合型マネージメント、農林畜水産業の分野横断的な金融サービスなど

> ②「三新經濟」のGDP貢献率は高い

戦略的次世代産業GDP割合目標(国GDP比)

	2015年	2019年	2020年	2025年
目標	-	-	15%	17%
達成	8%	11%	11.7%	-

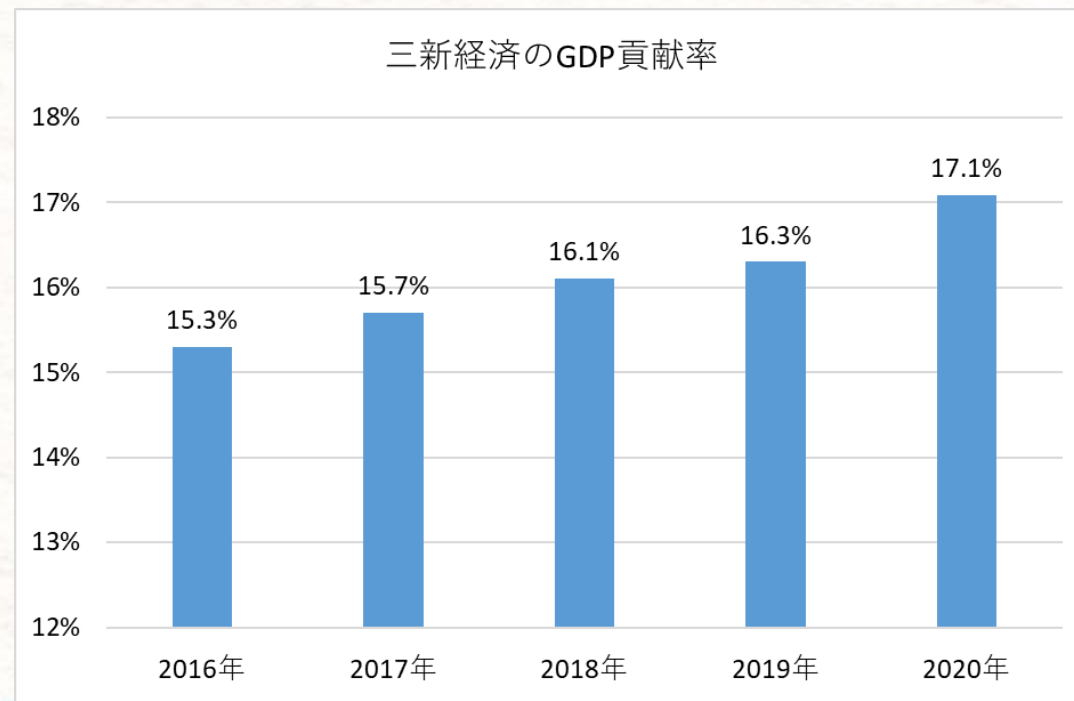
戦略的次世代産業(9分野)

- 1 次世代デジタル技術産業
- 2 先端設備製造産業
- 3 新材料産業
- 4 生物(バイオマス)産業
- 5 新エネ自動車産業
- 6 **新エネ産業**
- 7 **省エネ・環境保護産業**
- 8 デジタル・コンテンツ産業
- 9 関連サービス産業

◆ 「三新經濟」が全体GDPに占める割合は、2016年から上昇傾向にある。

◆ 地方政府トップの人事評価に関わるGDP指標が変わる。

◆ 「戦略的次世代産業」部門のGDP貢献率は特に高い



2.4 中国は低・脱炭素国際仕組みの最大受益者 > 特に再エネ分野

- ◆ 2020年まで、CDM(クリーン開発メカニズム)プロジェクト8415個のうち、中国は3861個の45.9%（インドは1922個で22.8%）を占める
- ◆ 発行したCER(認証排出削減量)の全体発行量20.57億tのうち、中国は11.05億tの53.7%（インドは2.57億トンの12.5%）を占める
- ◆ 中国CDMプロジェクト数の1位が風力（4割）、2位が太陽光（4.2%）

図 世界全体におけるCDMプロジェクトの数と主要ホスト国の割合

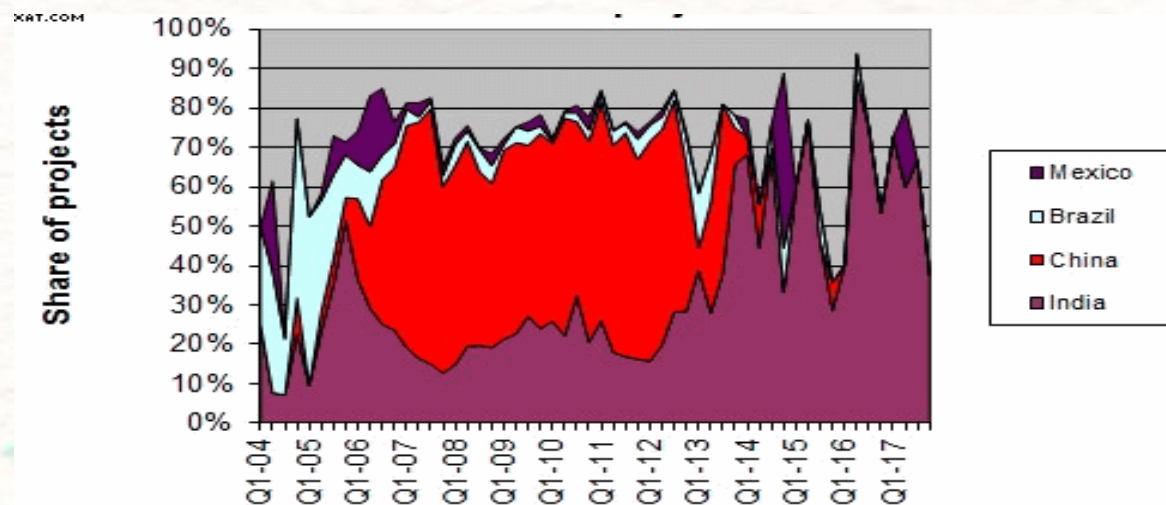
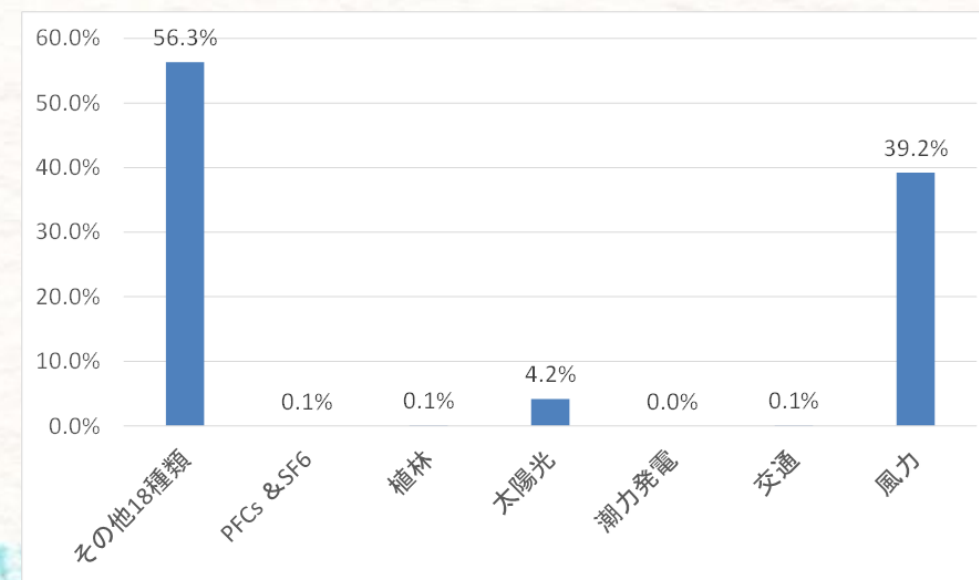


図 中国CDM総数におけるプロジェクトタイプごとの割合



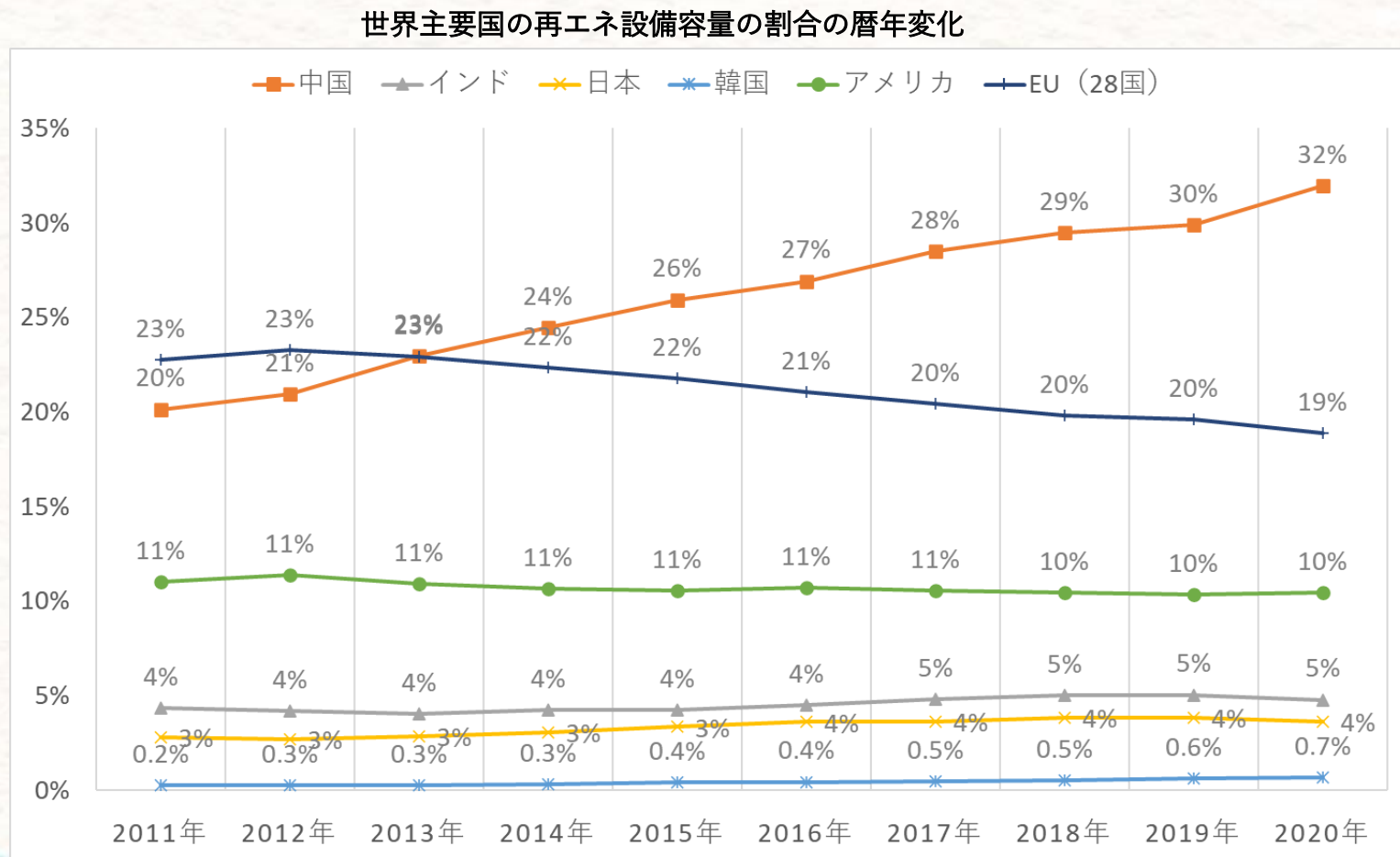
> 再エネ導入量は世界最大規模

◆再エネ導入量：中国再エネ設備容量が世界に占める割合は、2011年の20%から2020年の32%までに拡大しており、2013年以降、7年間連続、トップの座をリード

➢ 過去10年間における世界全体の**新規設備導入量（14.7億kW）の43%**を占めている

◆設備生産量：2019年末、中国製ポリシリコン、太陽電池、太陽電池モジュールの世界シェアは、それぞれ、67%、79%、71%。世界200カ国に輸出。

◆風力発電設備は国内市場95%、グローバルでは41%。

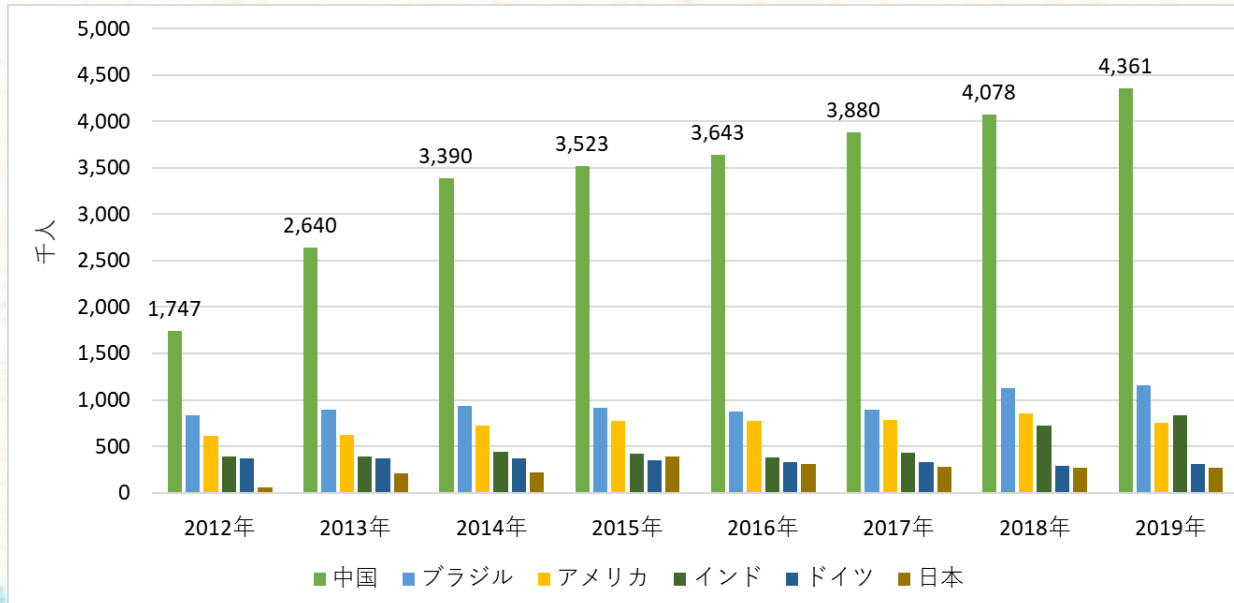


> 再エネ関連雇用の規模も世界一

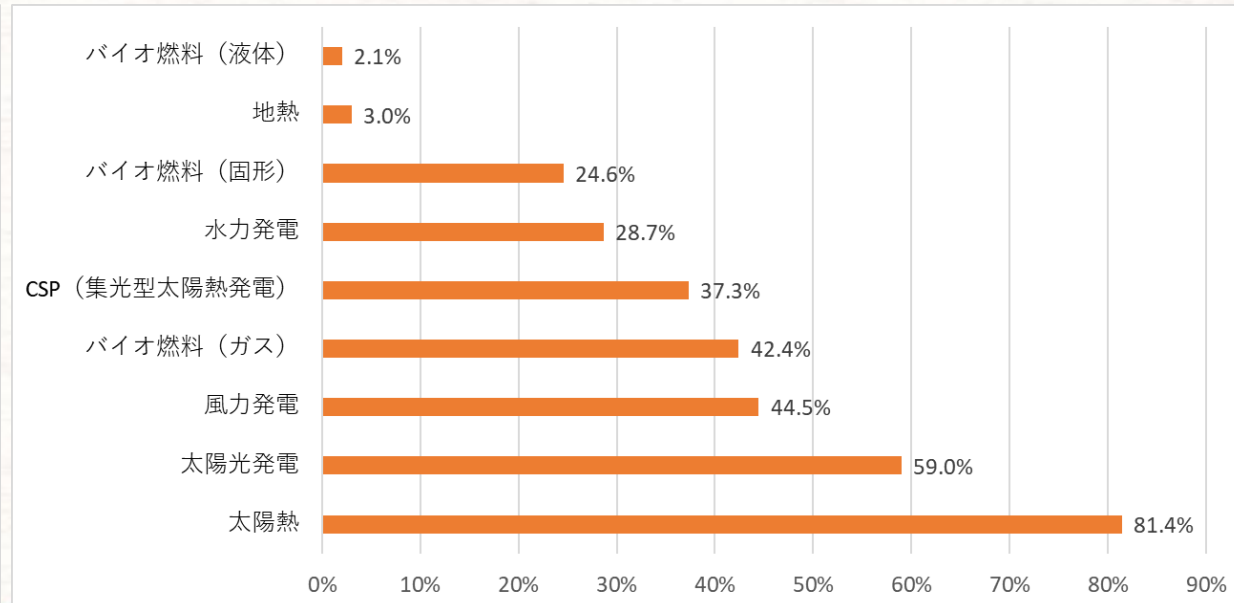
◆再エネ産業関連の雇用状況：関連雇用者数は2012年の174万人から2019年の436万人まで増加（2.5倍）

- 世界2位のブラジルの4倍、3位のインドの5倍に相当
- 太陽熱関連雇用は世界81.4%、太陽光関連は59%、風力関連は44.5%など
- ブラジル、インド以外は減少傾向

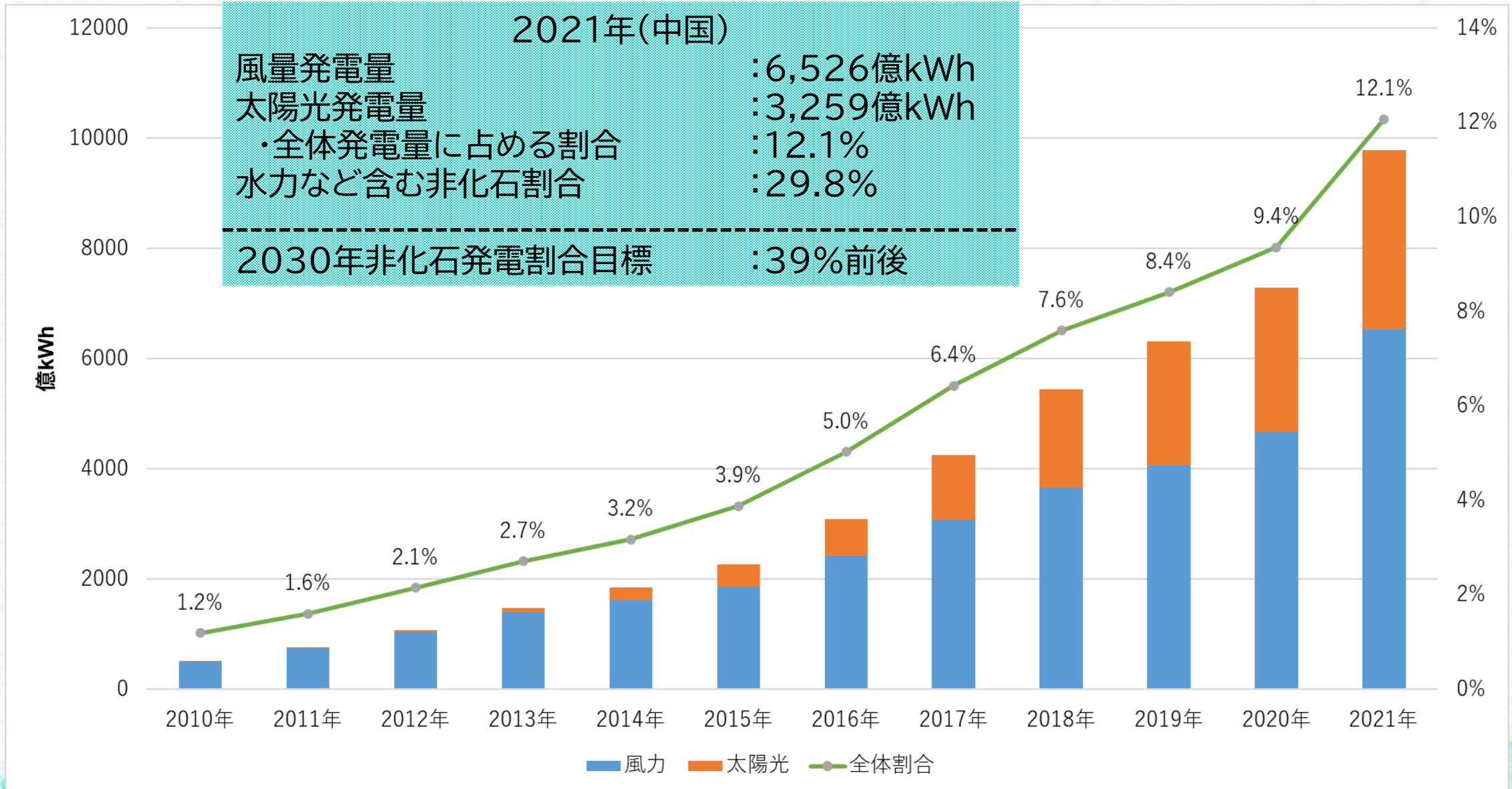
世界主要国における再エネ関連雇用者数（2012年-2019年）



中国再エネ分野ごとの雇用が世界全体に占める割合（2019年）



> 風力、太陽光発電量の割合 (2009年-2021年)



出典:中国統計局資料、記者発表資料などに基づき作成。

3. 中国再エネ戦略の実現可能性は？

◆2050年までの需要と実装ペースは？

◆グリーンファンドは足りているのか？

◆再エネポテンシャルは十分であるのか？

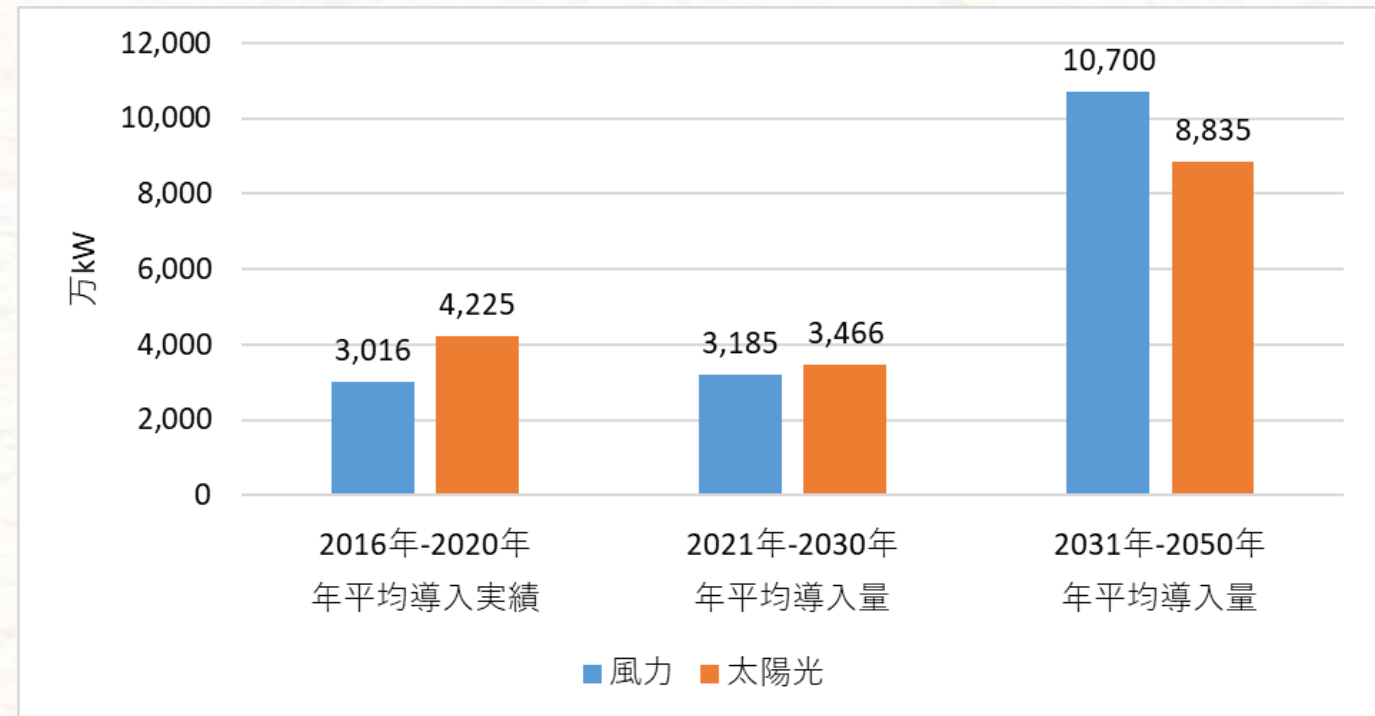
◆課題は？

3.1 2050年までの需要と実装ペースは？

> 結論：既存の政策レベルの野心度の向上は必須

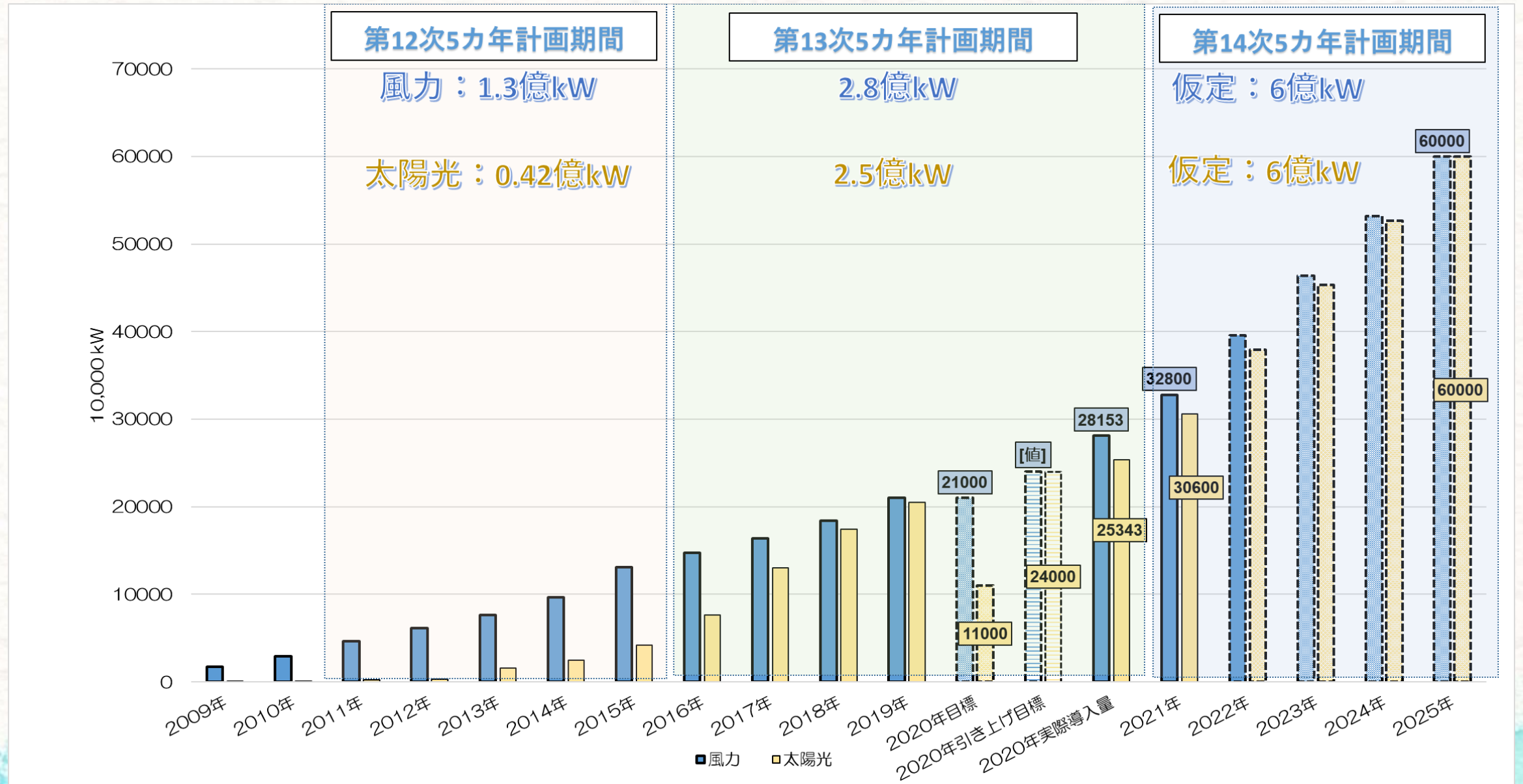
- ◆ 2021年-2030年（2030年導入目標達成）：風力は3,185 万kW／年、太陽光は3,466 万kW／年が必要
 - これは、2016年-2020年の導入量実績、風力3,016万kW／年、太陽光4,225万kW／年に比べた場合、風力はやや野心的、太陽光は控えめ
 - 頑張れば**2025年に達成可能**
- ◆ 2031年-2050年（清華大学1.5℃シナリオ達成に必要な導入量）：風力は1.1億kW／年、太陽光は8,835万kW／年
 - 2016年-2020年の導入量実績に比べ、**風力は3.5倍、太陽光は2倍**に相当
 - 既存の導入実績から見た場合、2050年シナリオの再エネ導入量の達成は容易でない。
 - 2030年までの既存政策レベルの野心度の向上は必須

2016年-2020年の年平均導入量実績と2030年、2050年までの平均導入量試算



出典：中国統計局データ、中国2030年導入目標、清華大学「中国低炭素発展戦略および移行シナリオに関する研究」などにより試算。

> 5年前倒しでの達成は可能 (2009年-2025年)



出典：中国統計局資料などに基づき、IGESの金が試算

3.2 グリーンファンドは足りているのか？ ＞グリーンファンドの規模

◆ 2020年までのグリーンファンド（資金）規模：10兆元（約160兆円）前後

- 2020年政府予算直接投資（支出）：8253億元
- 累積グリーン融資額（2016年より統計開始）：8.8兆元→再エネ、省エネなど事業への金利優遇、融資優先など
- グリーン債権発行額：2787億元

◆ 2020年単年度純増：2.83兆元

図 2020年グリーンファンド（資金）純増規模

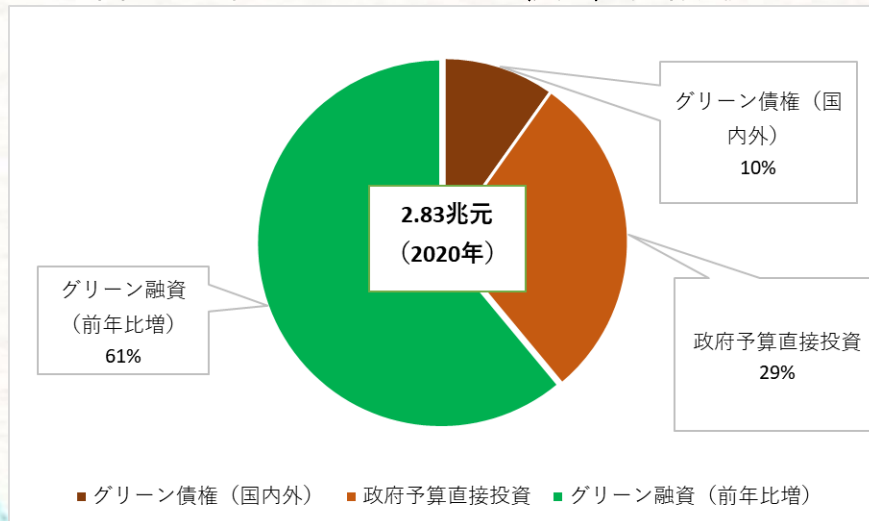
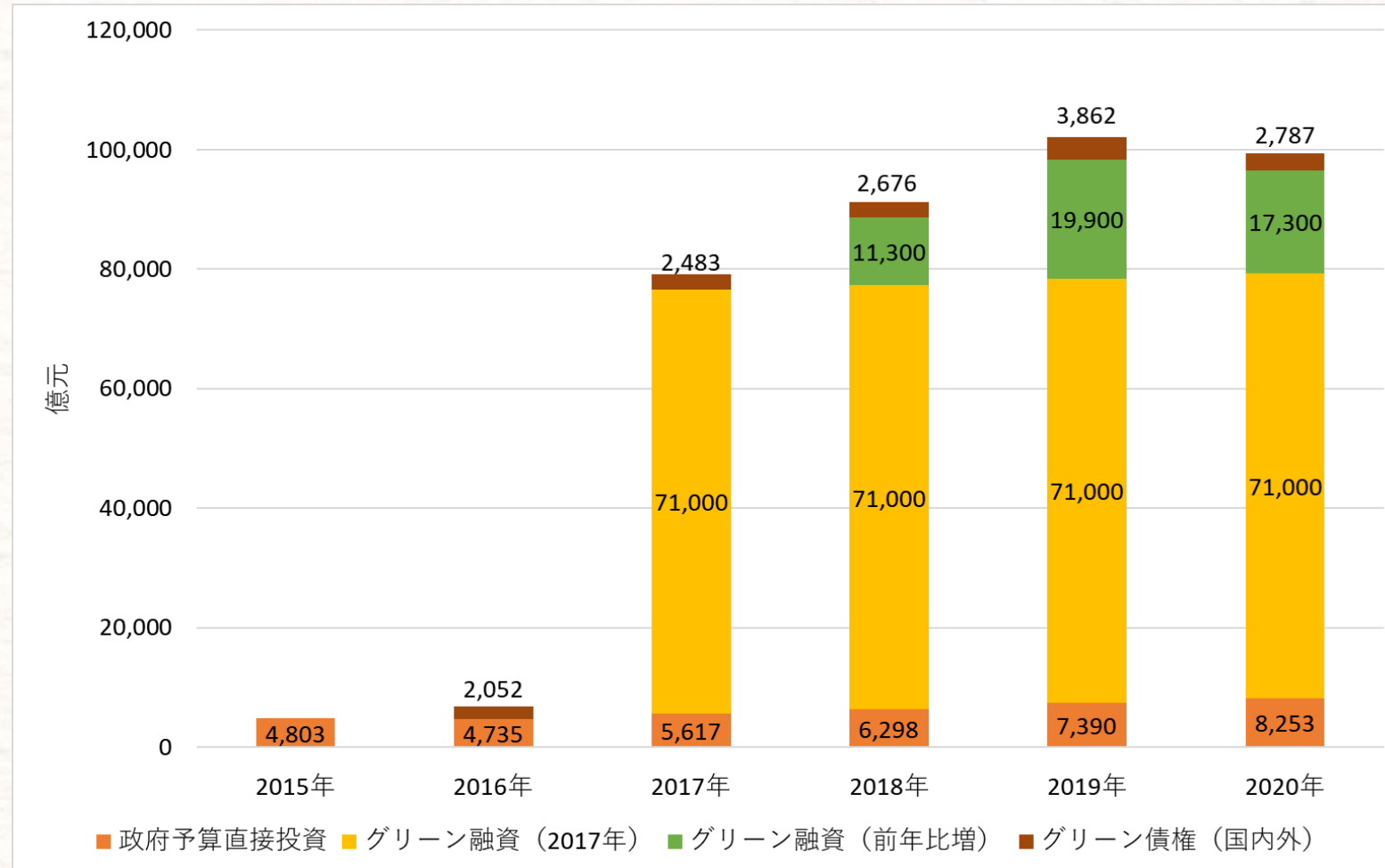


図 中国グリーンファンド（資金）規模の経年変化



> 結論：足りない

◆ 1.5℃シナリオにおいて、エネルギー分野だけで138兆元（2,208兆円）必要、年間平均では4.6兆元（約73.6兆円）に相当

◆ 実際、2020年時点におけるグリーン融資総額（累計）の内、再生可能エネルギー・クリーンエネルギー関連の融資累計額（再エネ等融資額）は3.2兆元（26.8%）

- この割合で計算した場合、2020年における新規グリーン融資に占める推計再エネ等融資額は、8576億元前後。
- ただ、この金額の中には、石炭やガスなど化石エネルギーのクリーン・ユーズ事業（石炭液状化や火力発電の省エネ技術・設備関連の融資など）も含まれるので、再エネに限定した場合、融資額はさらに小さくなる。

◆ 理想4.6兆元 > 現実8576億元前後（年間純増グリーン融資額）

清華大学「中国低炭素発展・移行戦略およびロードマップ」における部門ごとの設備投資額（2020年-2050年）

単位:兆元 (2015年基準)	エネルギー供給	工業	建築	交通	合計
既存政策	53.71	0	6.29	10.51	70.51
強化政策	77.89	0.39	7.42	13.99	99.69
2℃目標	99.07	2.66	7.94	17.57	127.24
1.5℃目標	137.66	7.18	7.88	21.66	174.38

[illegible]

＞結論：北方地域に豊富にある

- ◆ 都市、道路、鉄道などインフラにより、開発が適していない地域を控除)
- ◆ さらに、開発評価レベルを「高い」、「非常に高い」に限定



26

2) 中国風力開発ポテンシャル ＞結論：東北地域に豊富にある

目次

1. 中国の風力資源・開発の現状と課題

2. 中国「水資源調査」風力の可能性

3. 中国の風力資源の分布と開発の現状

4. 中国の風力資源の開発と課題

5. 中国の風力資源の開発と課題

6. 中国の風力資源の開発と課題

7. 中国の風力資源の開発と課題

8. 中国の風力資源の開発と課題

9. 中国の風力資源の開発と課題

10. 中国の風力資源の開発と課題

11. 中国の風力資源の開発と課題

12. 中国の風力資源の開発と課題

13. 中国の風力資源の開発と課題

14. 中国の風力資源の開発と課題

15. 中国の風力資源の開発と課題

16. 中国の風力資源の開発と課題

17. 中国の風力資源の開発と課題

18. 中国の風力資源の開発と課題

19. 中国の風力資源の開発と課題

20. 中国の風力資源の開発と課題

21. 中国の風力資源の開発と課題

22. 中国の風力資源の開発と課題

23. 中国の風力資源の開発と課題

24. 中国の風力資源の開発と課題

25. 中国の風力資源の開発と課題

26. 中国の風力資源の開発と課題

27. 中国の風力資源の開発と課題

28. 中国の風力資源の開発と課題

29. 中国の風力資源の開発と課題

30. 中国の風力資源の開発と課題

31. 中国の風力資源の開発と課題

32. 中国の風力資源の開発と課題

33. 中国の風力資源の開発と課題

34. 中国の風力資源の開発と課題

35. 中国の風力資源の開発と課題

36. 中国の風力資源の開発と課題

37. 中国の風力資源の開発と課題

38. 中国の風力資源の開発と課題

39. 中国の風力資源の開発と課題

40. 中国の風力資源の開発と課題

41. 中国の風力資源の開発と課題

42. 中国の風力資源の開発と課題

43. 中国の風力資源の開発と課題

44. 中国の風力資源の開発と課題

45. 中国の風力資源の開発と課題

46. 中国の風力資源の開発と課題

47. 中国の風力資源の開発と課題

48. 中国の風力資源の開発と課題

49. 中国の風力資源の開発と課題

50. 中国の風力資源の開発と課題

51. 中国の風力資源の開発と課題

52. 中国の風力資源の開発と課題

53. 中国の風力資源の開発と課題

54. 中国の風力資源の開発と課題

55. 中国の風力資源の開発と課題

56. 中国の風力資源の開発と課題

57. 中国の風力資源の開発と課題

58. 中国の風力資源の開発と課題

59. 中国の風力資源の開発と課題

60. 中国の風力資源の開発と課題

61. 中国の風力資源の開発と課題

62. 中国の風力資源の開発と課題

63. 中国の風力資源の開発と課題

64. 中国の風力資源の開発と課題

65. 中国の風力資源の開発と課題

66. 中国の風力資源の開発と課題

67. 中国の風力資源の開発と課題

68. 中国の風力資源の開発と課題

69. 中国の風力資源の開発と課題

70. 中国の風力資源の開発と課題

71. 中国の風力資源の開発と課題

72. 中国の風力資源の開発と課題

73. 中国の風力資源の開発と課題

74. 中国の風力資源の開発と課題

75. 中国の風力資源の開発と課題

76. 中国の風力資源の開発と課題

77. 中国の風力資源の開発と課題

78. 中国の風力資源の開発と課題

79. 中国の風力資源の開発と課題

80. 中国の風力資源の開発と課題

81. 中国の風力資源の開発と課題

82. 中国の風力資源の開発と課題

83. 中国の風力資源の開発と課題

84. 中国の風力資源の開発と課題

85. 中国の風力資源の開発と課題

86. 中国の風力資源の開発と課題

87. 中国の風力資源の開発と課題

88. 中国の風力資源の開発と課題

89. 中国の風力資源の開発と課題

90. 中国の風力資源の開発と課題

91. 中国の風力資源の開発と課題

92. 中国の風力資源の開発と課題

93. 中国の風力資源の開発と課題

94. 中国の風力資源の開発と課題

95. 中国の風力資源の開発と課題

96. 中国の風力資源の開発と課題

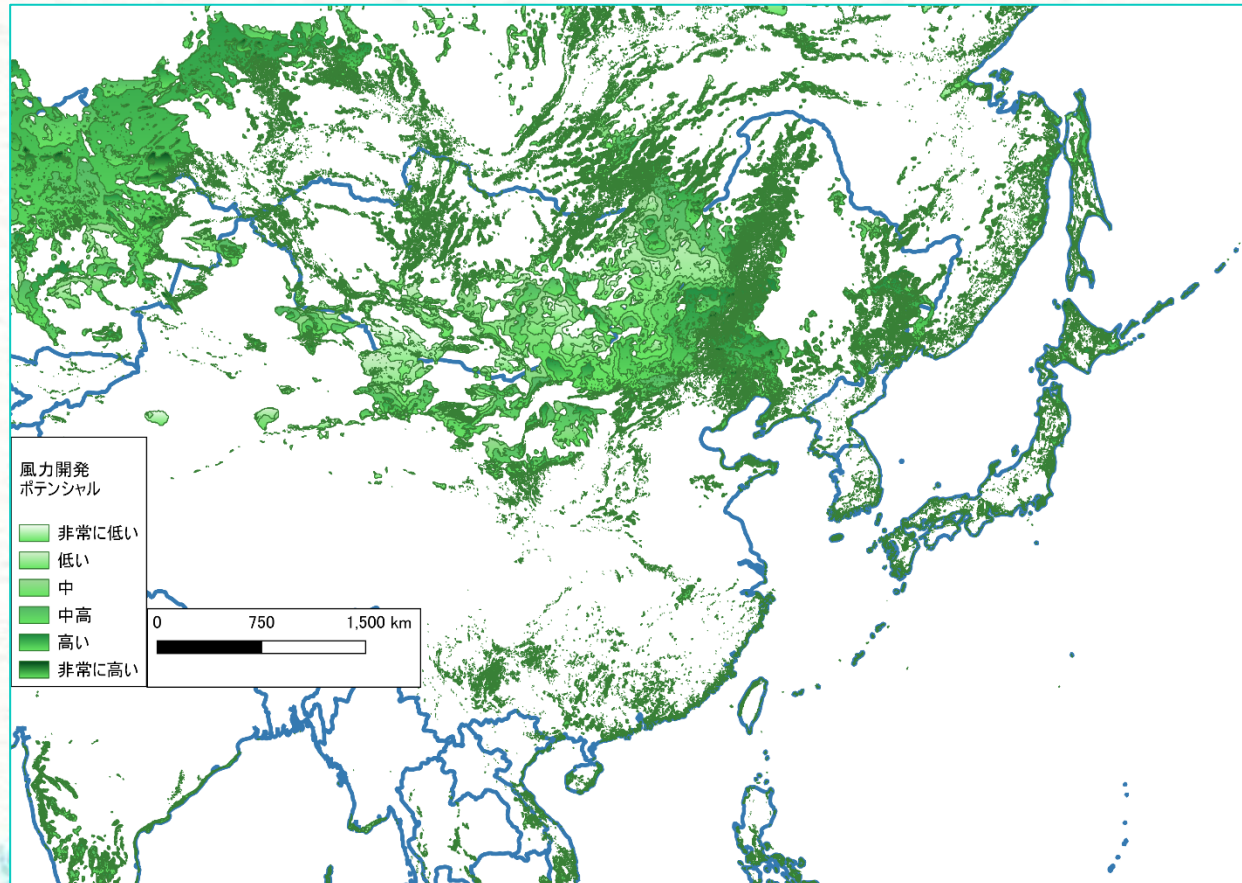
97. 中国の風力資源の開発と課題

98. 中国の風力資源の開発と課題

99. 中国の風力資源の開発と課題

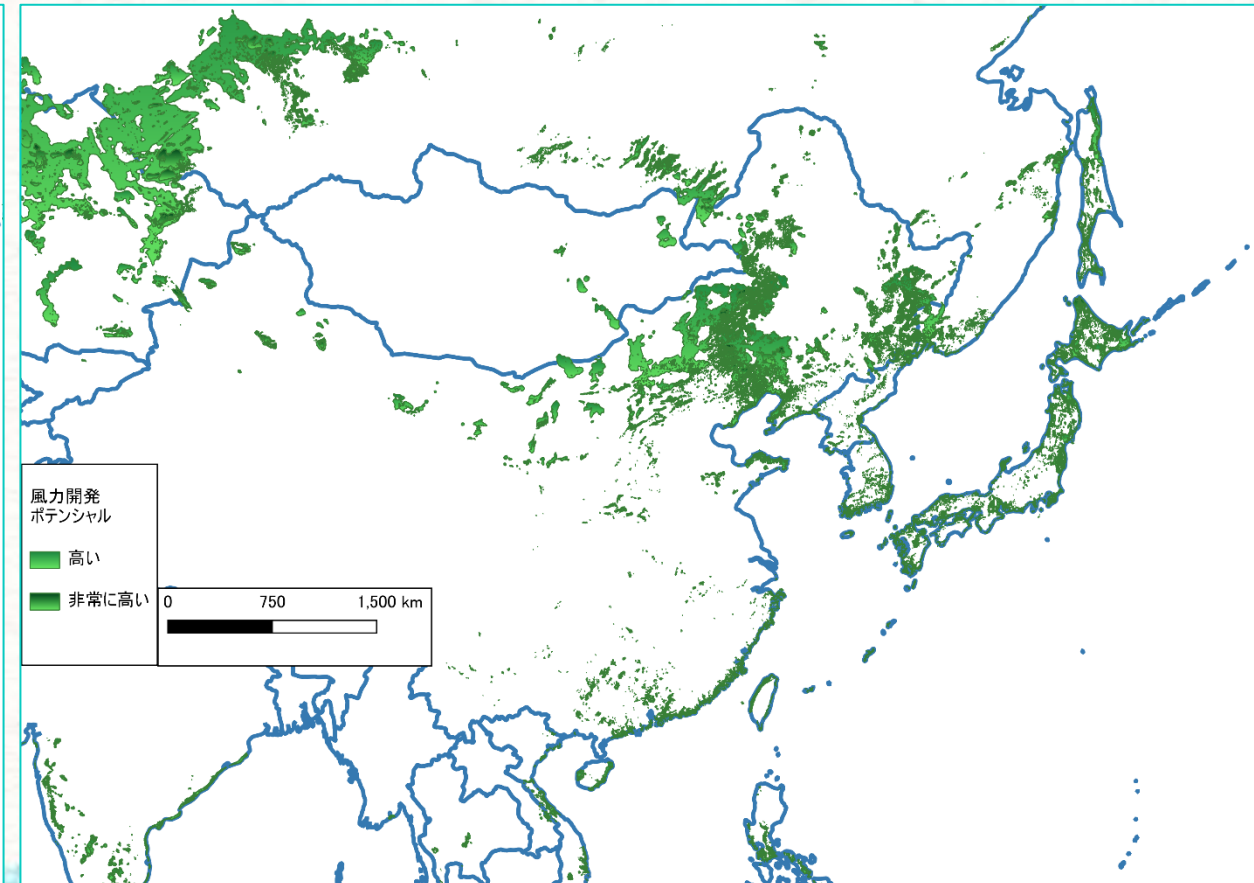
100. 中国の風力資源の開発と課題

◆理論値：年間平均風量などに基づき試算



◆技術的開発ポテンシャル：土地利用を考慮

- ◆ 都市、道路、鉄道などインフラにより、開発が適していない地域を控除)
- ◆ さらに、開発評価レベルを「高い」、「非常に高い」に限定



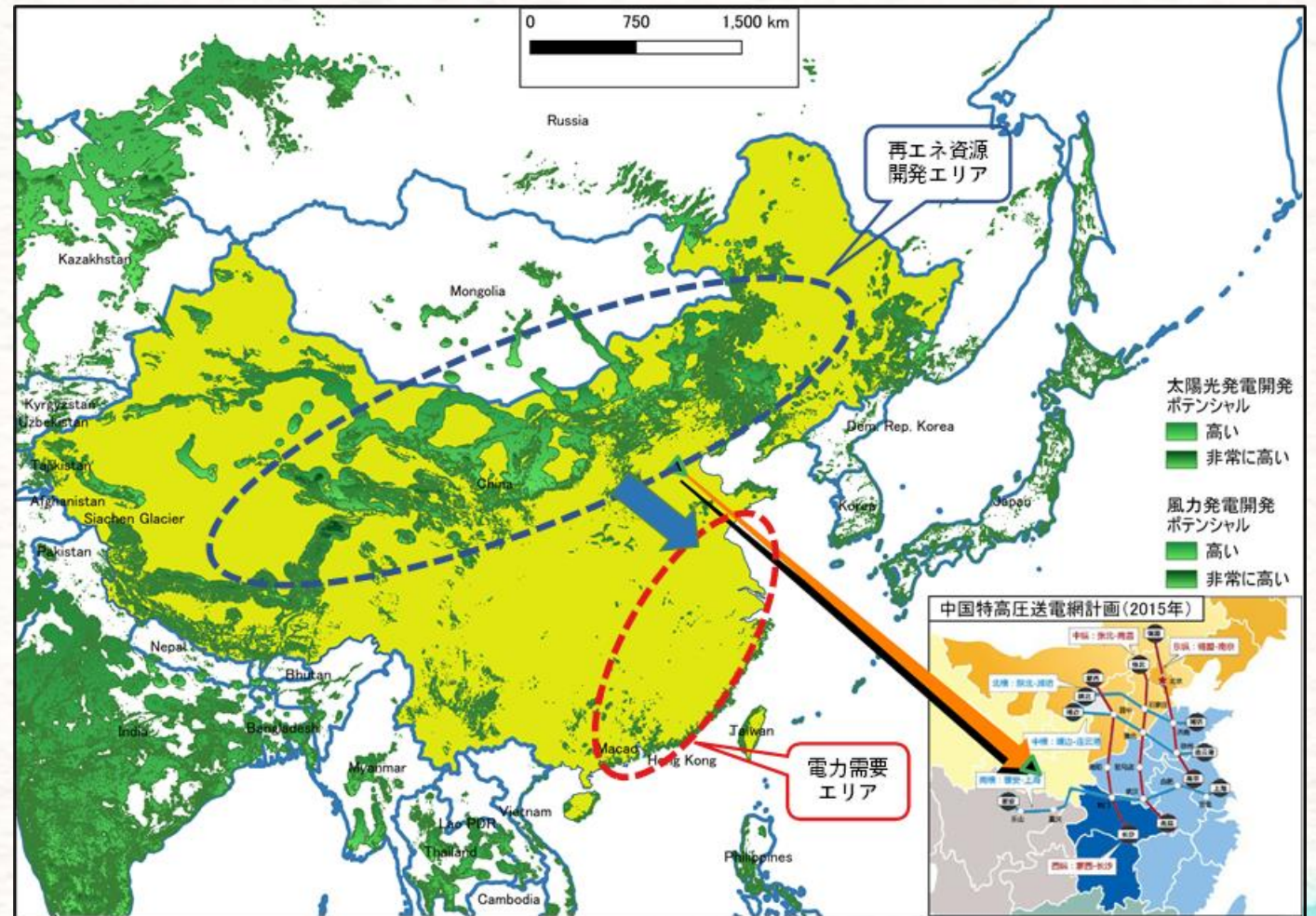
出典：James R. Oakleaf and others. "Mapping global development potential for renewable energy, fossil fuels, mining and agriculture sectors". SCIENTIFIC DATA. 2019.、World Street Map、QGISフリーソフトなどに基づき、IGESの金が作成。

3) 課題は？

◆課題①：開発に適した風力と太陽光資源が最も集中している地域は、中国の西北地域（内モンゴルや甘粛省など）であるが、電力需要が多い沿岸部地域との距離が 800 km-3000km も離れている。

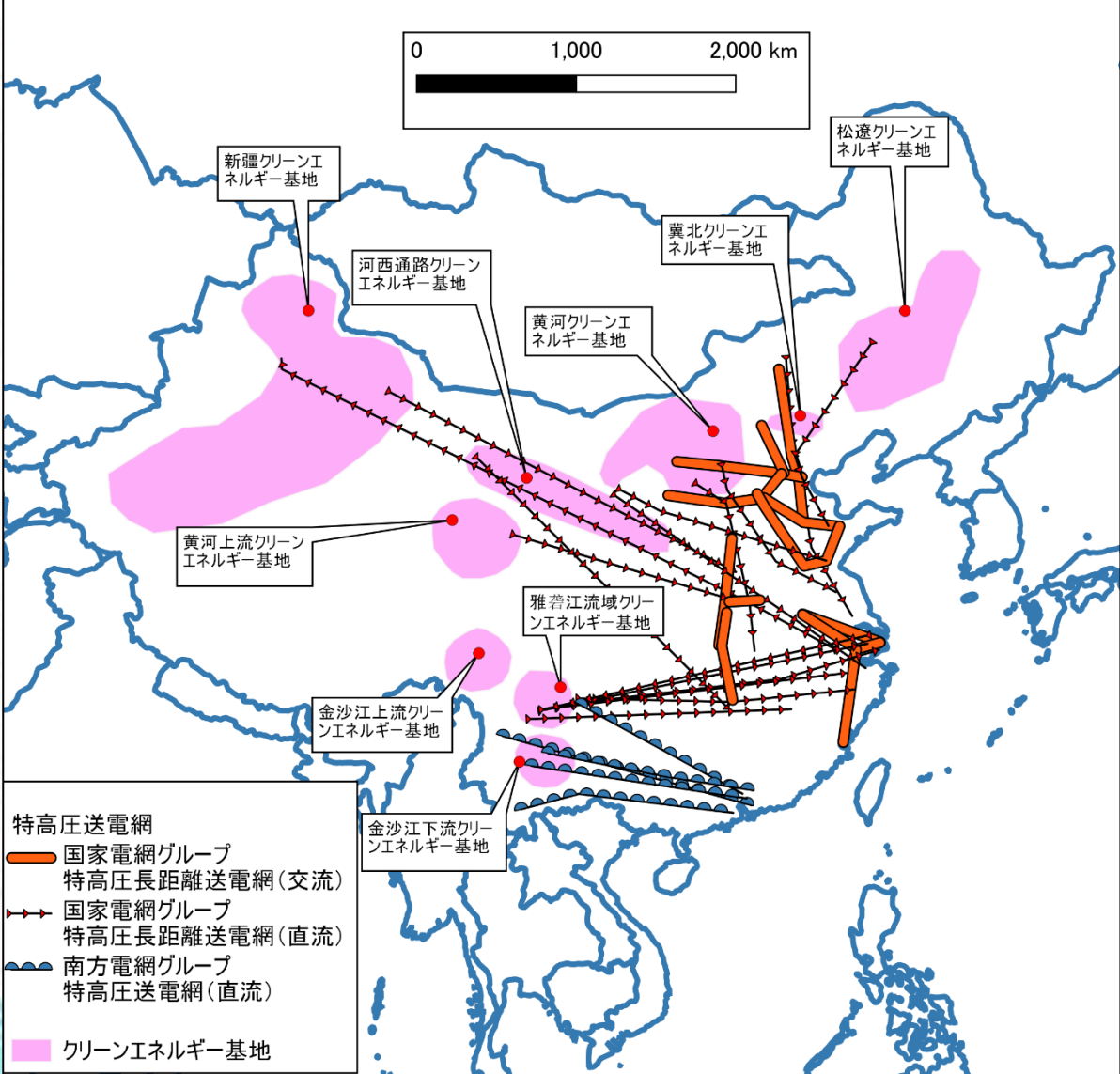
◆課題②：送電網への接続が遅れたことによって発生する再エネ発電量のロス問題（発電ロス）がある。

◆課題③：仮に再エネ発電量が送電網に接続できたとしても、一定規模以上の電力を安定的に出力できる体制が整わない限り、送電システムの安定性などの懸念から、系統への接続を制限されたり、経済性の理由から買い手が見つかり難い。



3.4 中国クリーン・エネルギー基地戦略 & 特高压送電網事業

クリーン・エネルギー基地		発電事業パッケージ化の推奨範囲				
名称	対象地域	風力	太陽光	水力	火力 ^{注1}	蓄電
松遼基地	遼寧省	●	●			●
	吉林省	●	●			●
	黒龍江省	●	●			●
冀北基地	河北省	●	●		●	●
黄河基地	内モンゴル	●	●		●	●
	寧夏省	●	●		●	●
河西通路基地	甘肅省	●	●	●	●	●
新疆基地	新疆ウイグル	●	●	●	●	●
黄河上流基地	青海省	●	●	●		●
金沙江上流基地	四川省	●	●	●		●
雅砻江流域基地	貴州省	●	●	●		●
金沙江下流基地	雲南省	●	●	●		●



出典：James R. Oakleaf and others. “Mapping global development potential for renewable energy, fossil fuels, mining and agriculture sectors”. SCIENTIFIC DATA. 2019.、World Street Map、QGISフリーソフトなどに基づき、IGESの金で作成。

注1:高効率石炭火力発電に限り、原則、再エネ送電に必要と認められた事業が対象。

> 中国クリーン・エネルギー基地戦略 & 特高压送電網事業の成果



- ◆特高压送電網技術（直流）のメリットは、安全、安価かつ低い送電ロスでの長距離送電が可能で、1500キロメートル以上の距離にも送電できる。1100kV級直流電圧送電技術では、3000キロメートル以上の長距離送電が可能になる。
- ◆2021年9月時点で、中国全土における運用中の特高压送電網は33本、建設中が5本、4本のインフラ計画が承認待ちの状況にあり、整備規模が年々拡大している。特高压送電網の延べ距離は21年末までに4万8000キロメートル以上になる。最も長い特高压送電網は、発電ロスが最も深刻な新疆ウイグル自治区、甘粛省と電力需要が高い上海を結ぶ「1100kV級准東－皖南」直流送電線で、全長3324キロメートルである（図の新疆クリーン・エネルギー基地から沿岸部に伸びる直流送電網）。
- ◆2020年、超特高压送電網を介した長距離送電量は5318億kWh、うちの46%に相当する2441億kWhが再生電力
- ◆2021年における平均風力利用率は、16年の79%から97%までに向上。甘粛省の平均風力利用率も16年の67%から21年の96%までに改善。雲南省と四川省における水力発電ロス問題も解消。