

気候ネットワーク エネ基連続ウェビナー⑤ 再生可能エネルギー100%目指して

日本の再エネの現状と課題

特定非営利活動法人 環境エネルギー政策研究所
松原弘直

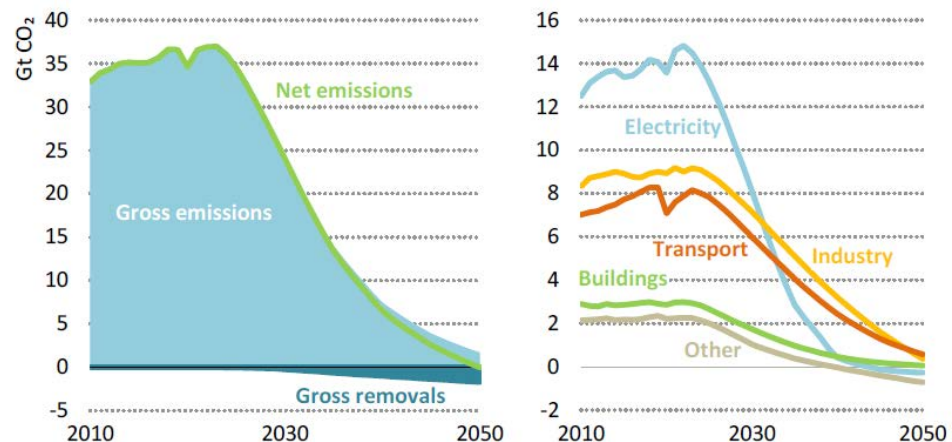
2024年9月25日

特定非営利活動法人 環境エネルギー政策研究所
東京都新宿区四谷三栄町16-16
Tel 03-3355-2200 Fax 03-3355-2205

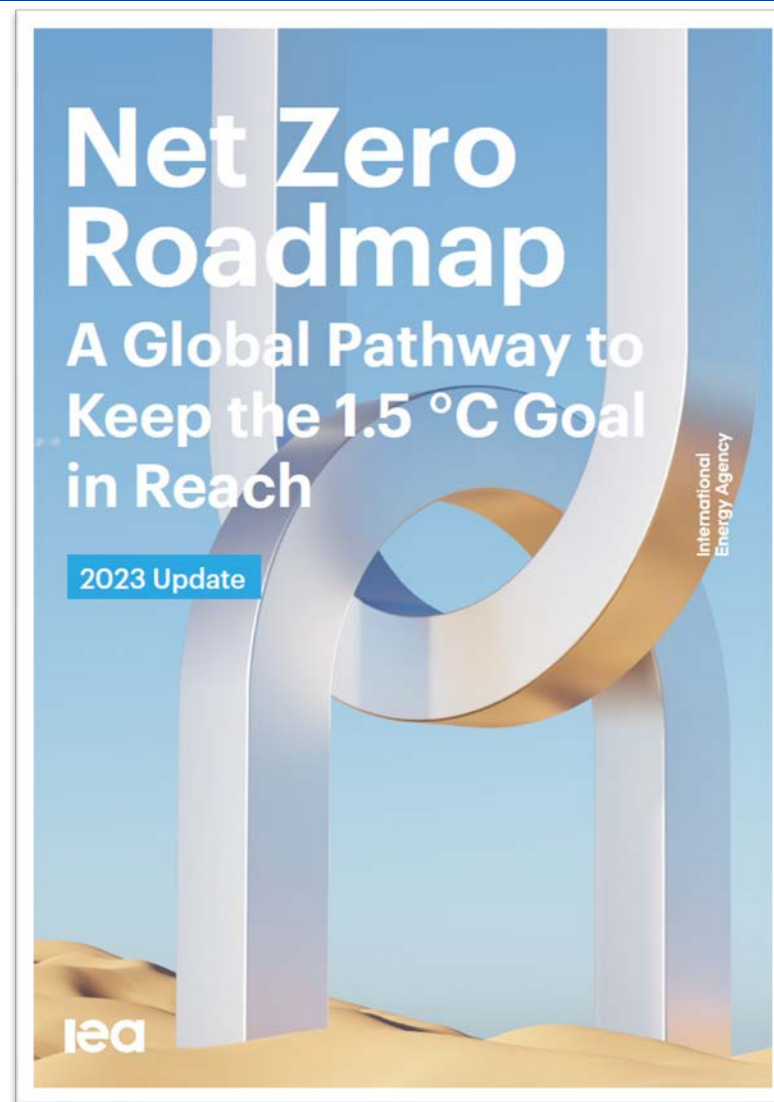
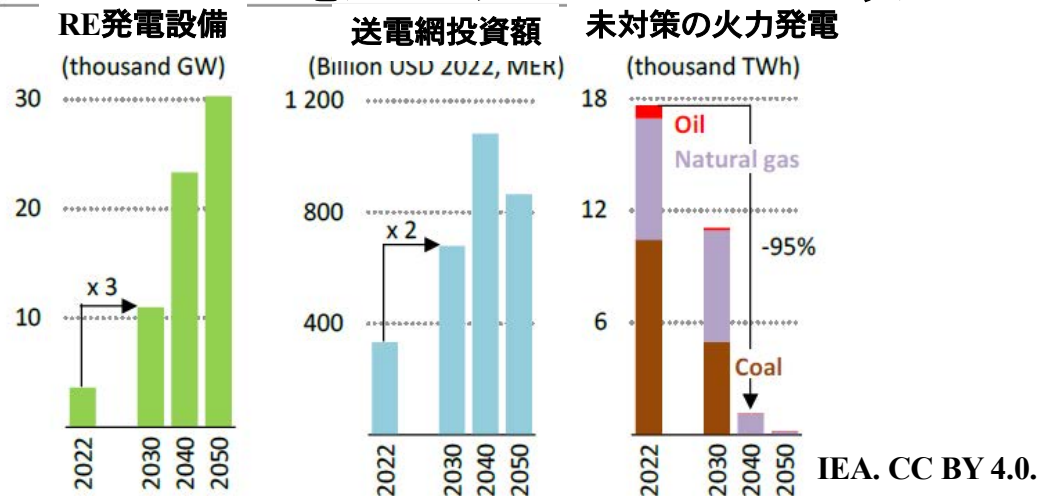
<https://www.isep.or.jp/>

IEA(国際エネルギー機関)のシナリオ : Net Zero Roadmap: A Global Pathway to Keep the 1.5°C Goal in Reach, 2023 Update

Net Zero(NZE)シナリオのCO2排出量

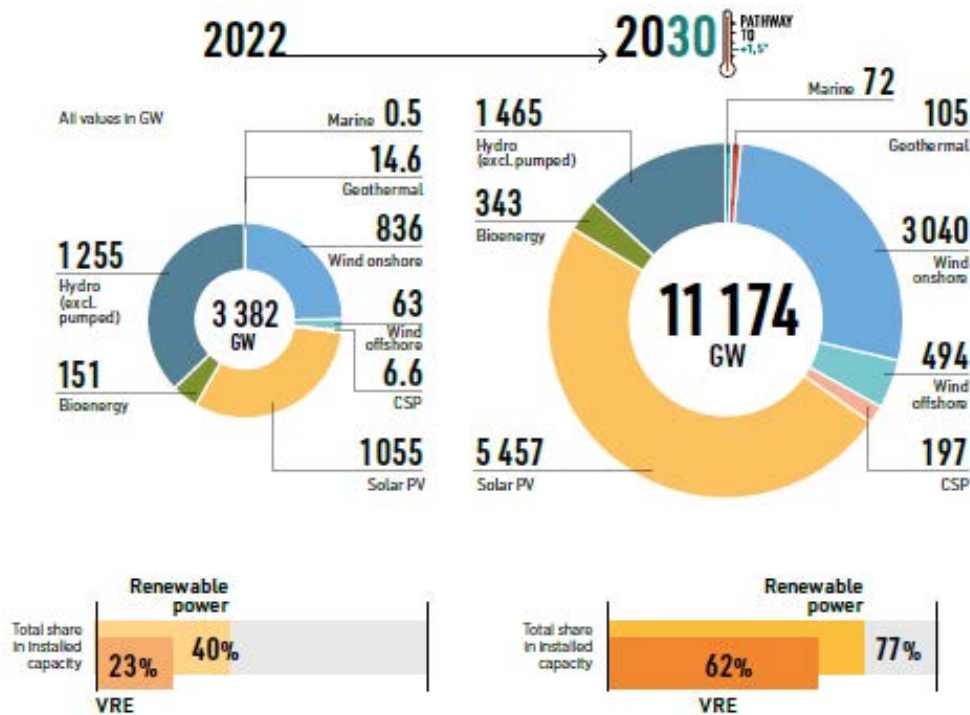


NZEシナリオでの電力セクターの主要ロードマップ

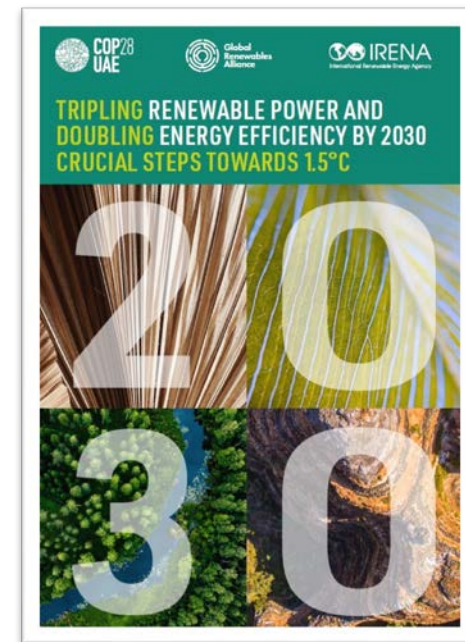
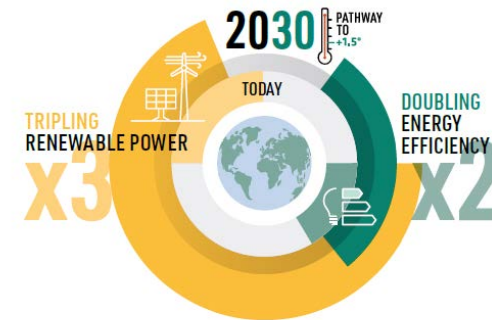


再生可能エネルギーを2030年までに3倍に

FIGURE 2 Global installed renewable electricity generation capacity in the 1.5°C Scenario, 2022 and 2030



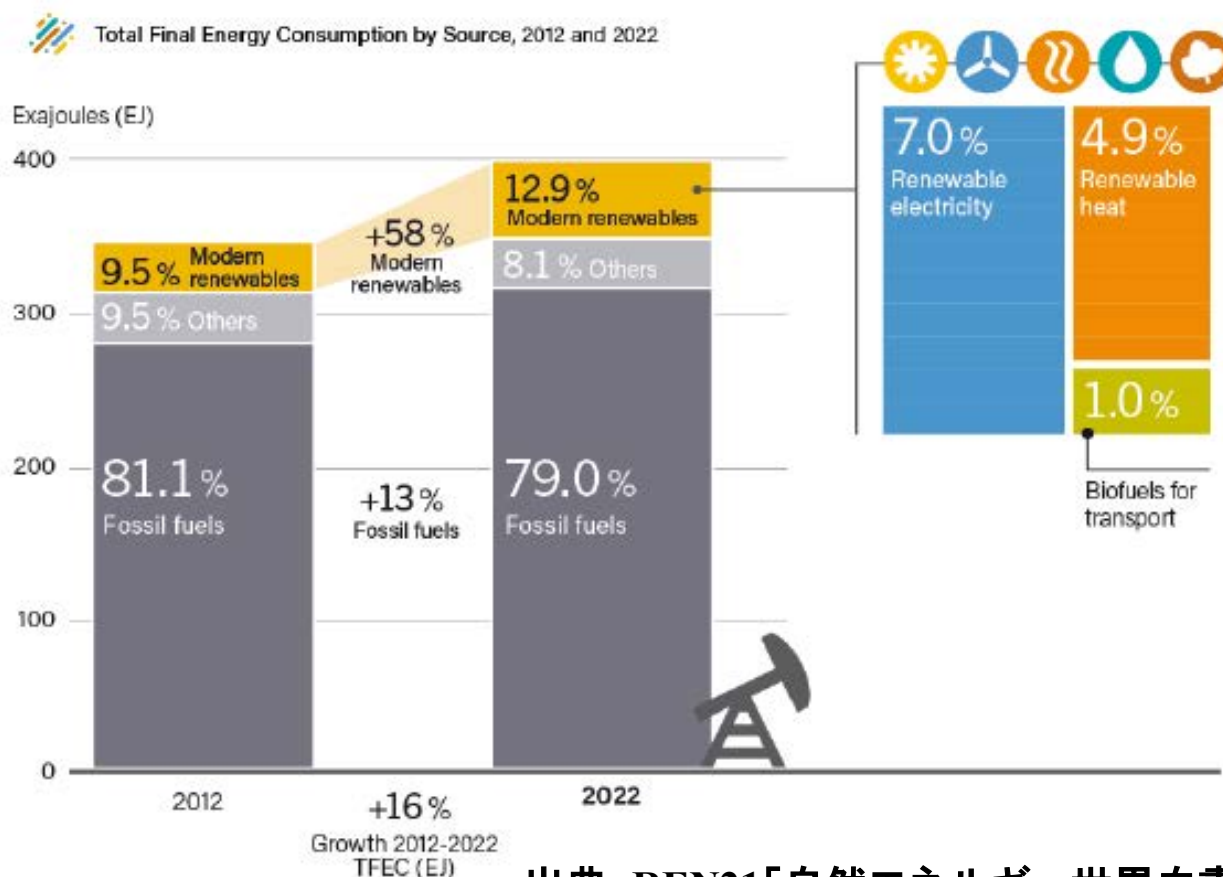
Notes: CSP = concentrated solar power; GW = gigawatt; PV = photovoltaic; VRE = variable renewable energy. Bioenergy includes biogas, biomass waste and biomass solid.
Based on: (IRENA, 2023a).



出所: IRENA <https://www.irena.org/Publications/2023/Oct/Tripling-renewable-power-and-doubling-energy-efficiency-by-2030>

自然エネルギー世界白書2024～世界外観編

自然エネルギーがエネルギー需要の増加に追いつけず、温室効果ガス排出量の増加につながる –



総エネルギー消費量に占める自然エネルギーの割合：12.9%
(10年間で約6割増加)

化石燃料の割合は79%に減少したが、消費量は10年間で1割以上増加



Global Overview

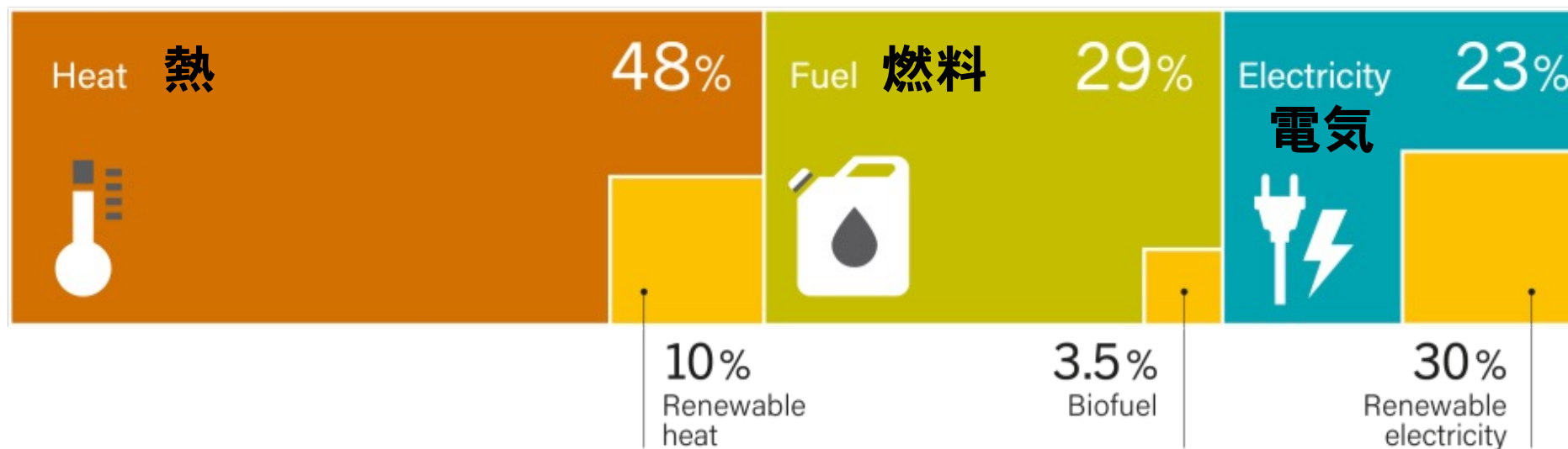
- Policy and Targets
- Investment and Finance
- Challenges and Opportunities

出典: REN21「自然エネルギー世界白書2024」
Renewables 2024 Global Status Report

<http://www.ren21.net/gsr>

世界のエネルギー需要に占める 再生可能エネルギー割合

- エネルギー需要の約半分は熱(交通3割、電気2割)
- しかし、熱利用部門では再生可能エネルギーの導入はほとんど進まなかった



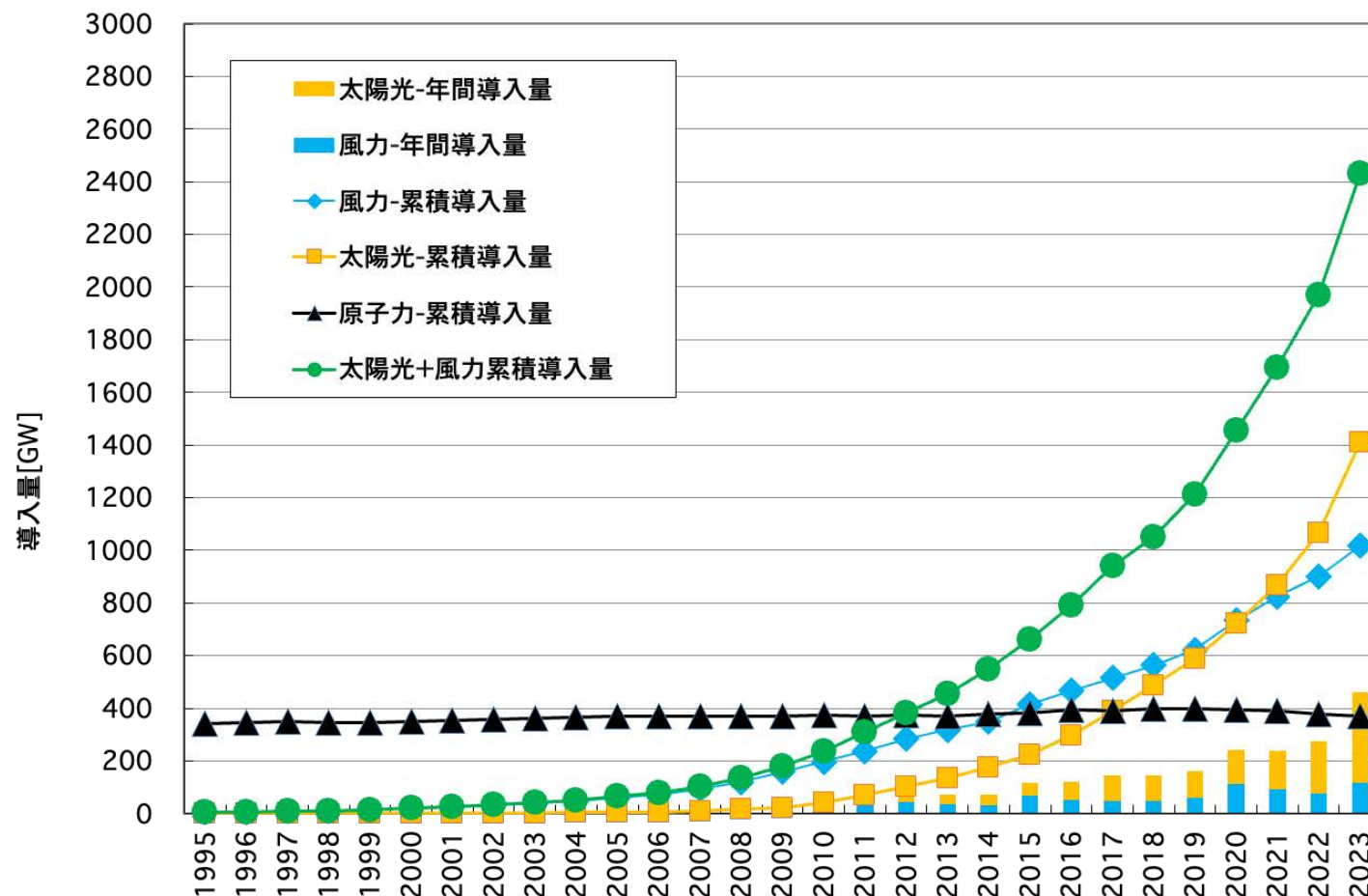
2021年データ

出典: REN21「自然エネルギー世界白書2024」エネルギー供給編
Renewables 2024 Global Status Report, Energy Supply module
<http://www.ren21.net/gsr>



世界の再生可能エネルギー(風力発電と太陽光発電)の推移

- 2023年の太陽光および風力発電の新規導入量460GWは過去最高に達した。
- 太陽光発電と風力発電の累積導入量が合わせて2.4TWに達し、原発の6倍以上に



出典: IRENA, IAEAデータなどより作成

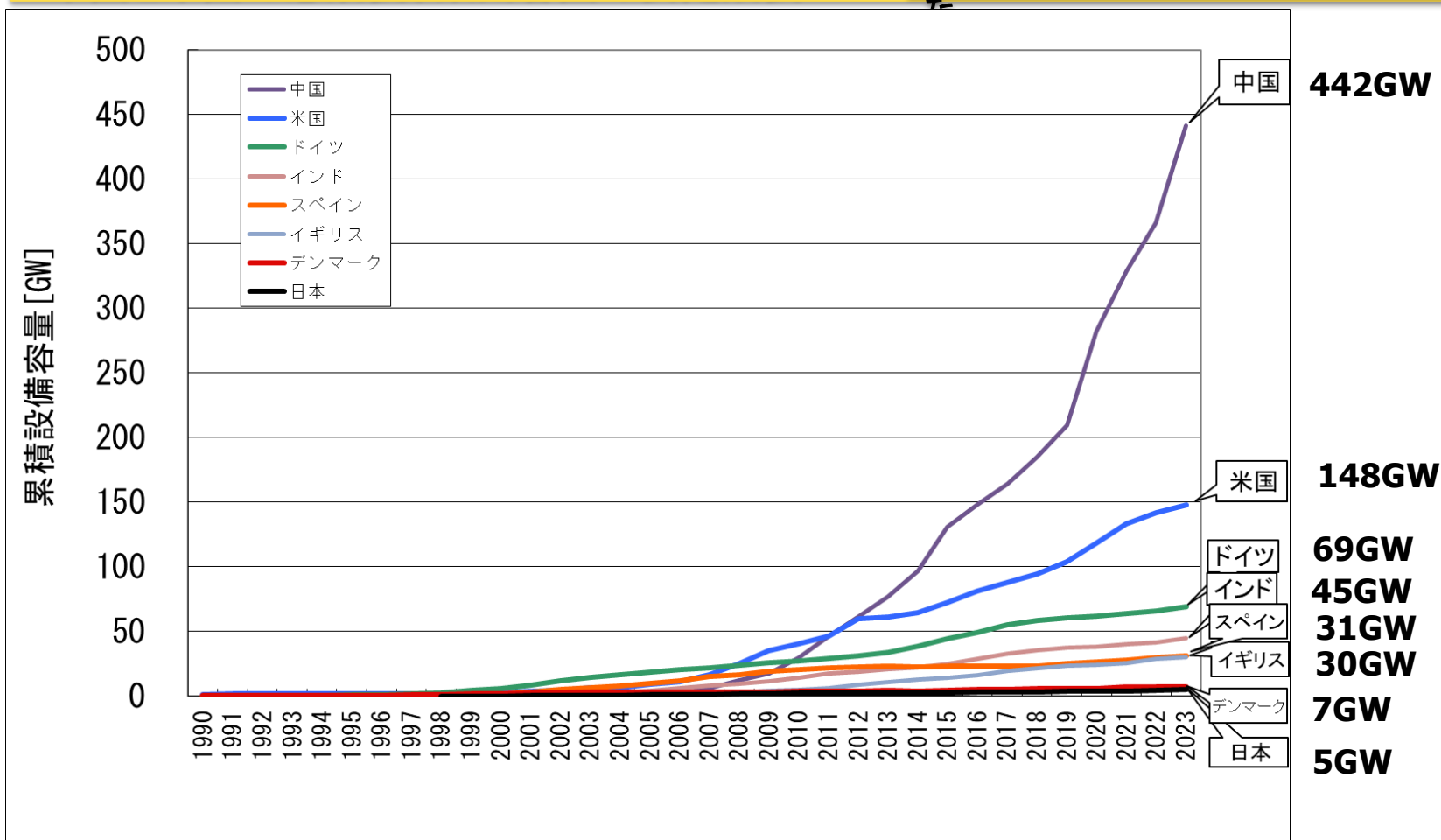
世界の再生可能エネルギーの動向：風力発電

20世紀での自動車産業の役割を、21世紀は自然エネルギーが果たす

・ 風力発電5大国：世界一の中国、後を追う米国、ドイツ、インド、スペインなど

・ 中国と米国の急成長、欧州各国の安定成長

風力発電の隆盛が自然エネルギーの本流化を導いた

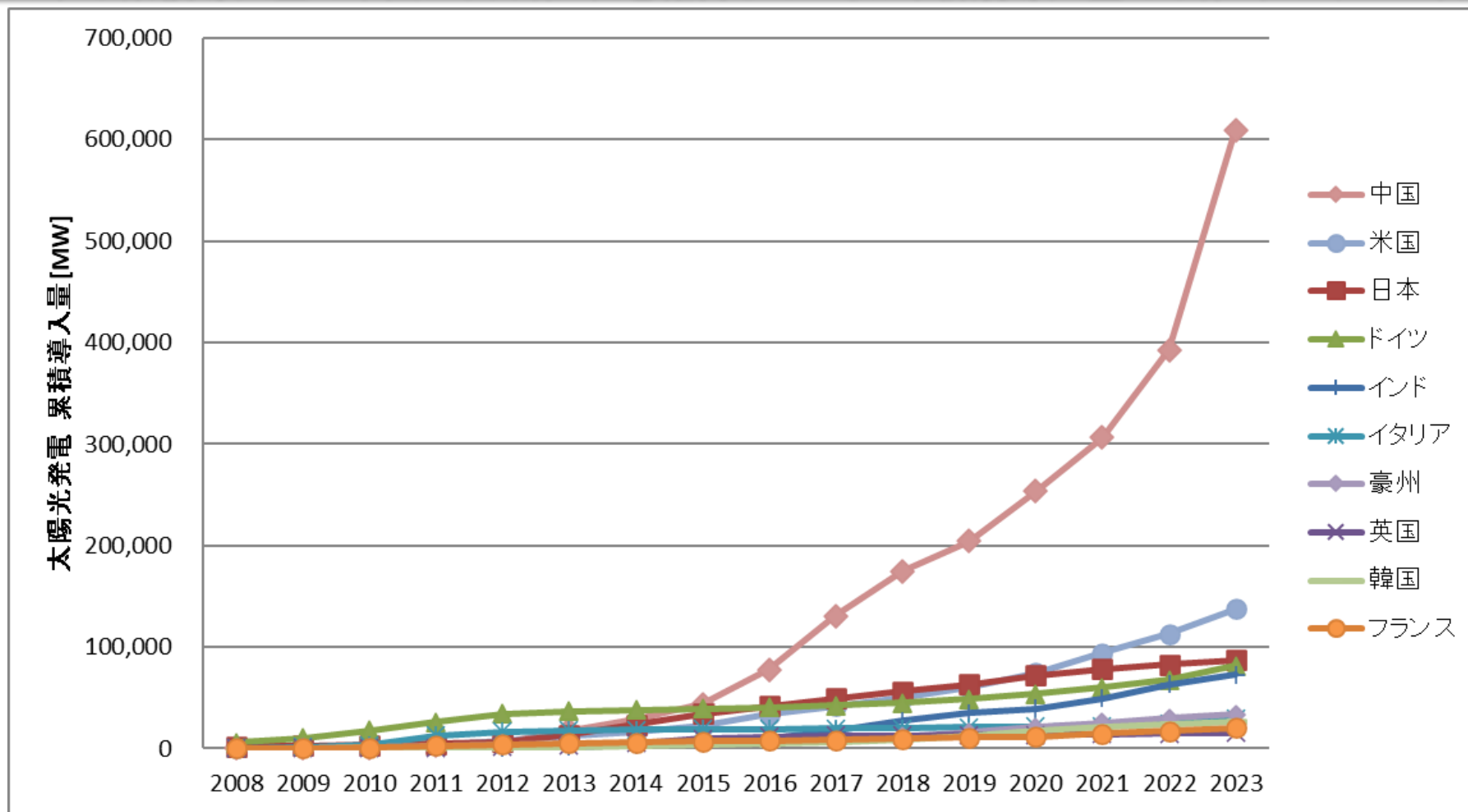


出所：WWEA,IRENAデータなどよりISEP作成

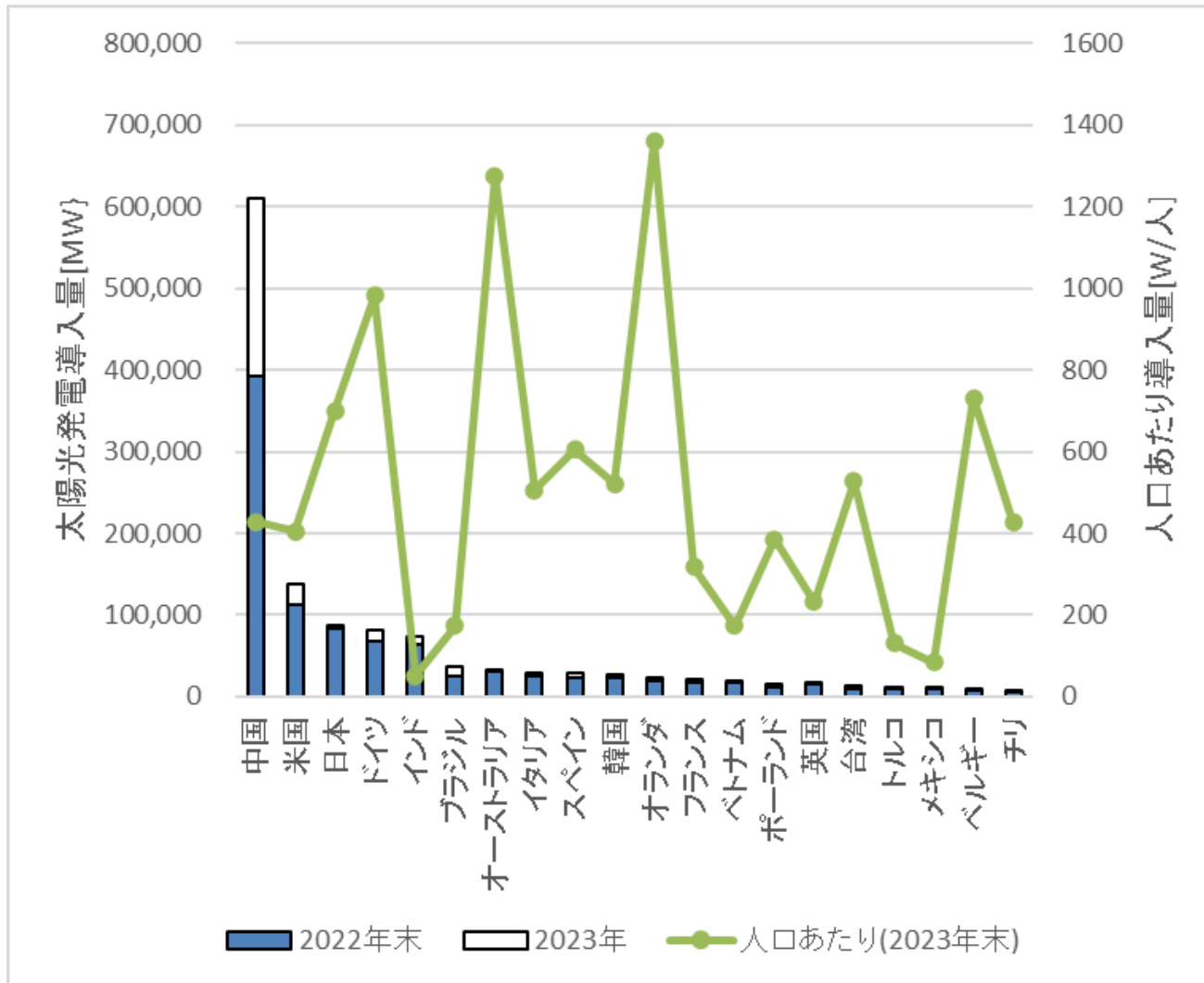
太陽光発電の累積導入量の国別比較

○中国が累積導入量も新規導入量も2015年以降、世界第1位になり、急成長を続けている。

○日本は累積導入量で米国に次ぐ第3位を維持しているが、新規導入量では第9位に(2023年速報)



太陽光発電の累積導入量の国別ランキング(2023年末)



欧州各国およびアメリカ・中国・日本の発電電力量に占める自然エネルギー等の割合の比較(2023年)

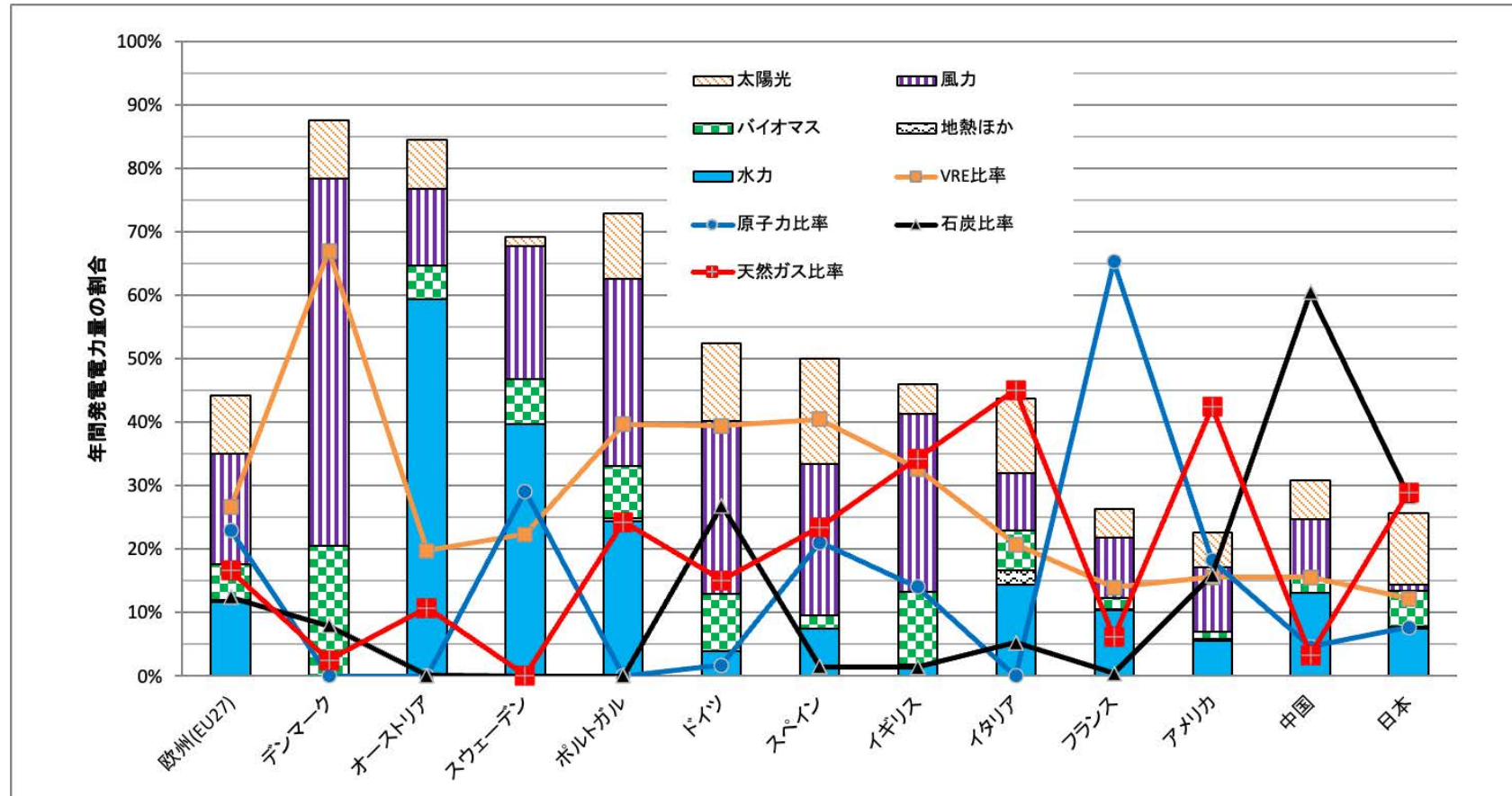
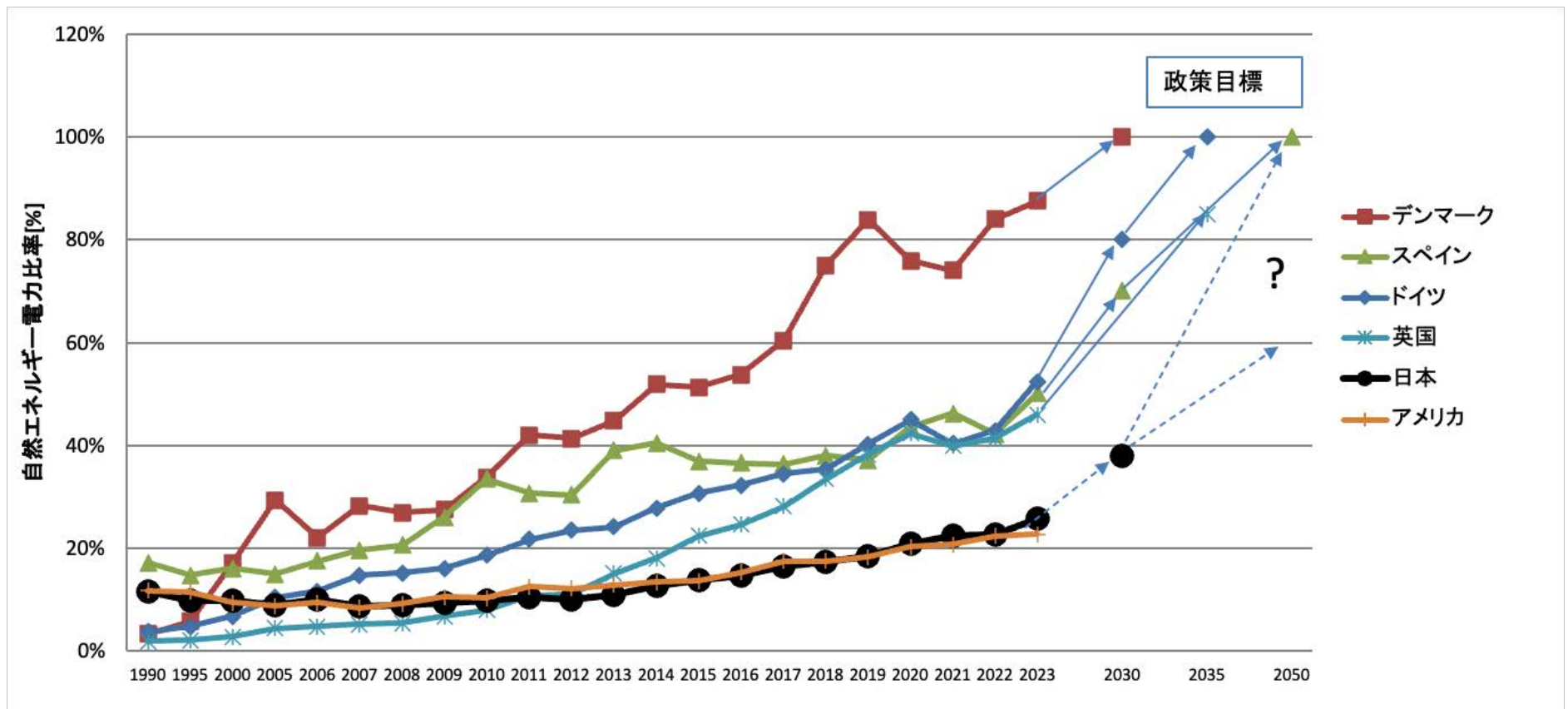


図:出所：Emberデータ、電力調査統計などからISEP作成

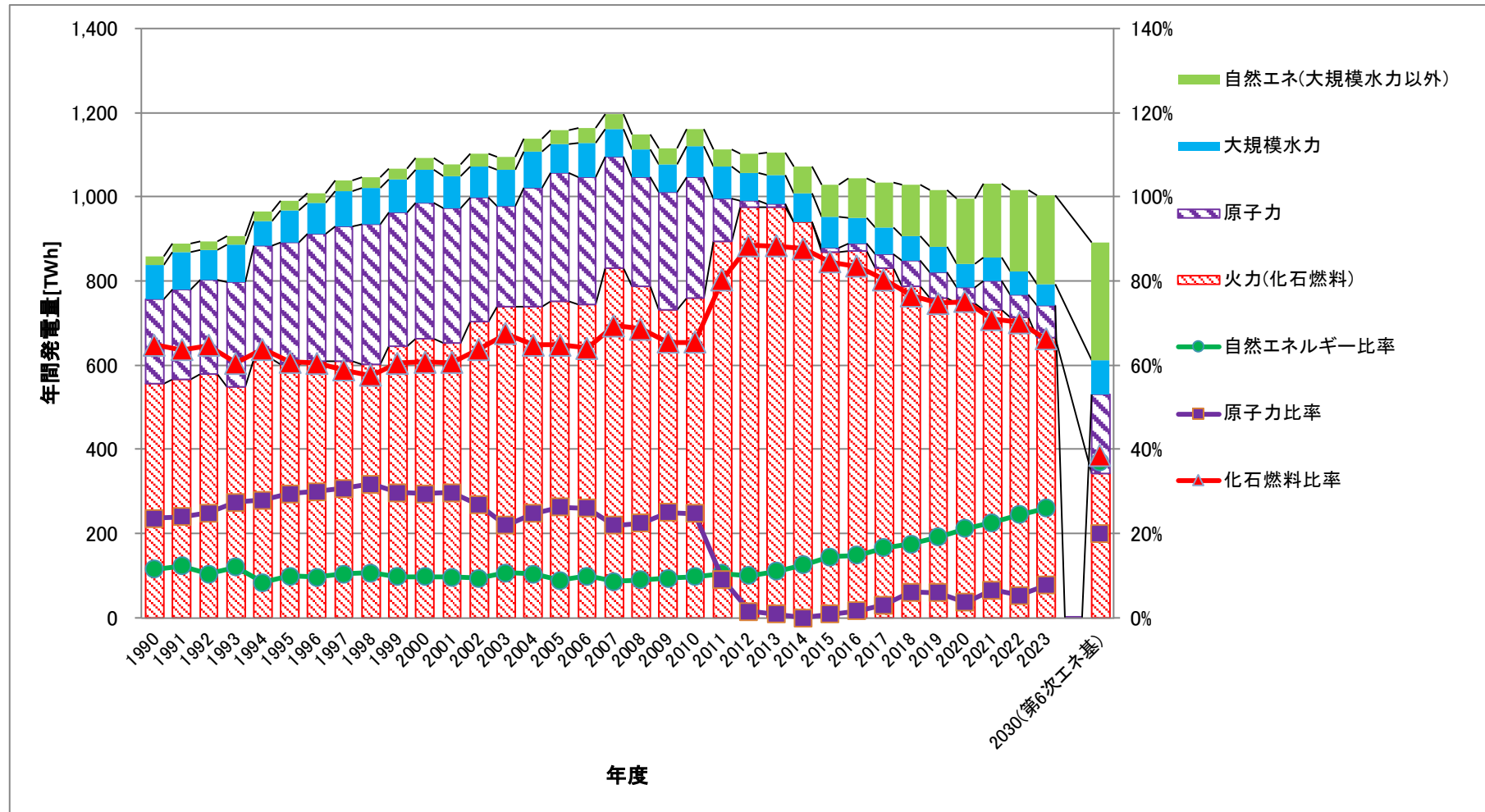
欧州各国と日本の自然エネルギー電力量比率の推移

- 欧州(EU28カ国)では自然エネルギー電力量比率の高い目標を定め、着実に増加しており、長期的には自然エネルギー100%を目指す国がある。
- 日本は2030年の自然エネルギー目標の見直しは？そして2050年の目標は？



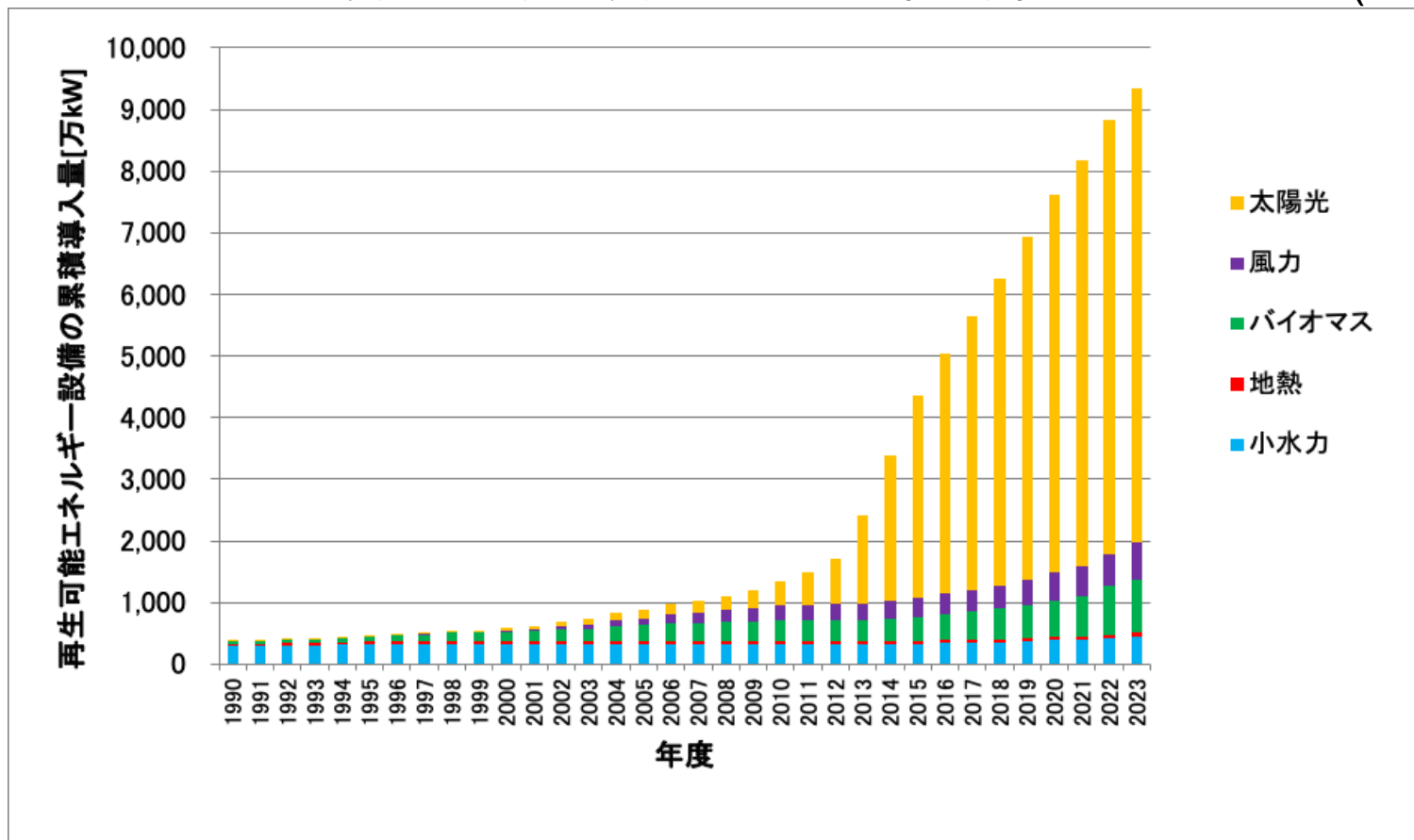
日本の電力供給構造の推移

自然エネルギー年間発電量の割合は10%前後だったが、3.11後に24%程度まで増加(2022年度)



日本国内の自然エネルギーによる設備容量の推移

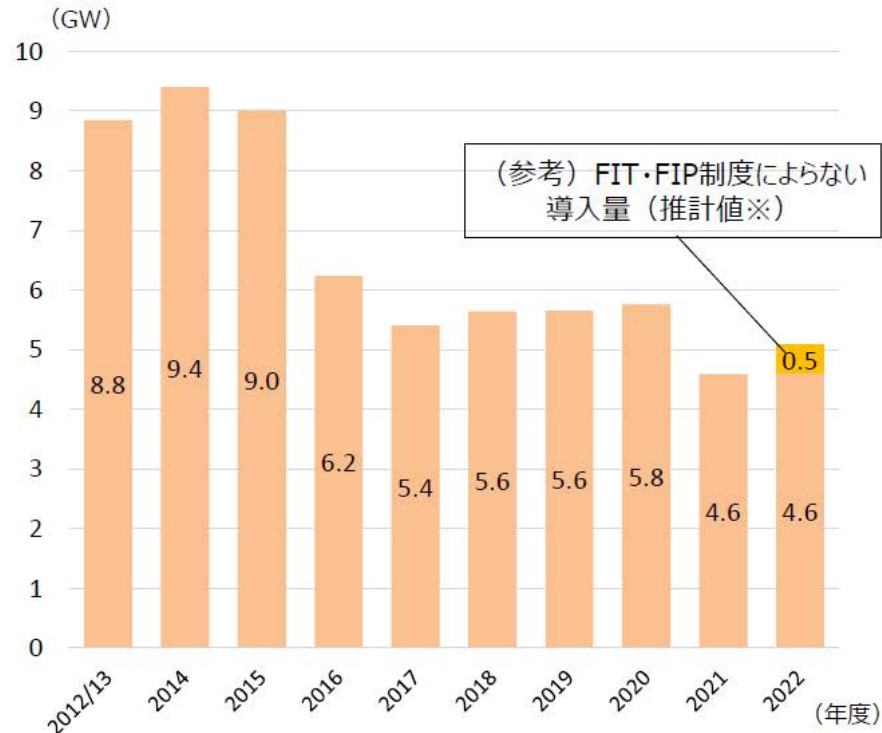
- 自然エネルギー(大規模水力以外)による設備容量は約9300万kWに (2023年度末)
- 2012年からのFIT制度により、太陽光発電が急増し、約7300万kW*(2023年度末)



*太陽光発電の設備容量はパワコン出力(ACベース)

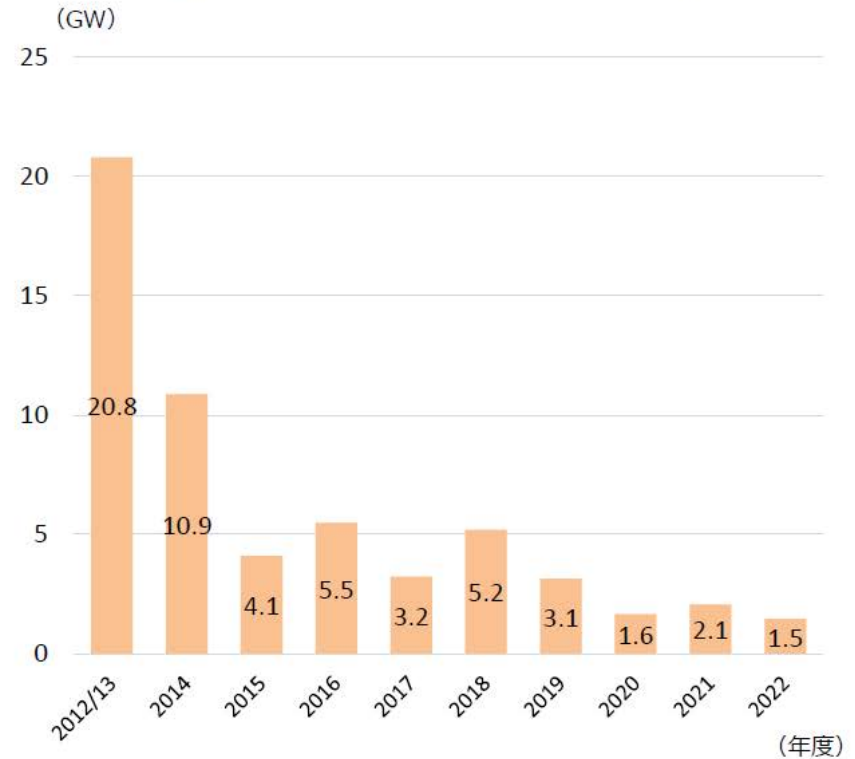
太陽光発電の導入量・認定量(FIT・FIP制度)の推移

【太陽光発電の導入量推移】



※ FIT/FIP制度によらない太陽光発電の導入量の推計方法については、次ページ参照。
 ※ 2022年度末時点におけるFIT/FIP認定量及び導入量は速報値。
 ※ 入札制度における落札案件は落札年度の認定量として計上。

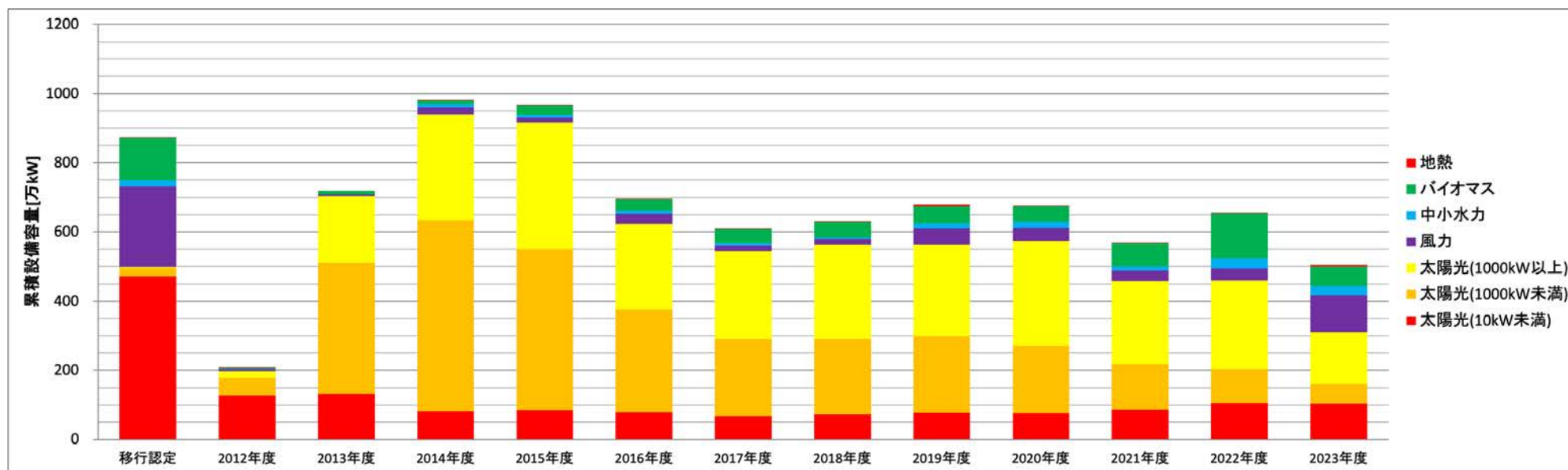
【(参考) 太陽光発電の認定量推移】



出所:再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会(第52回)資料

固定価格買取制度(FIT制度) 年間導入量のトレンド

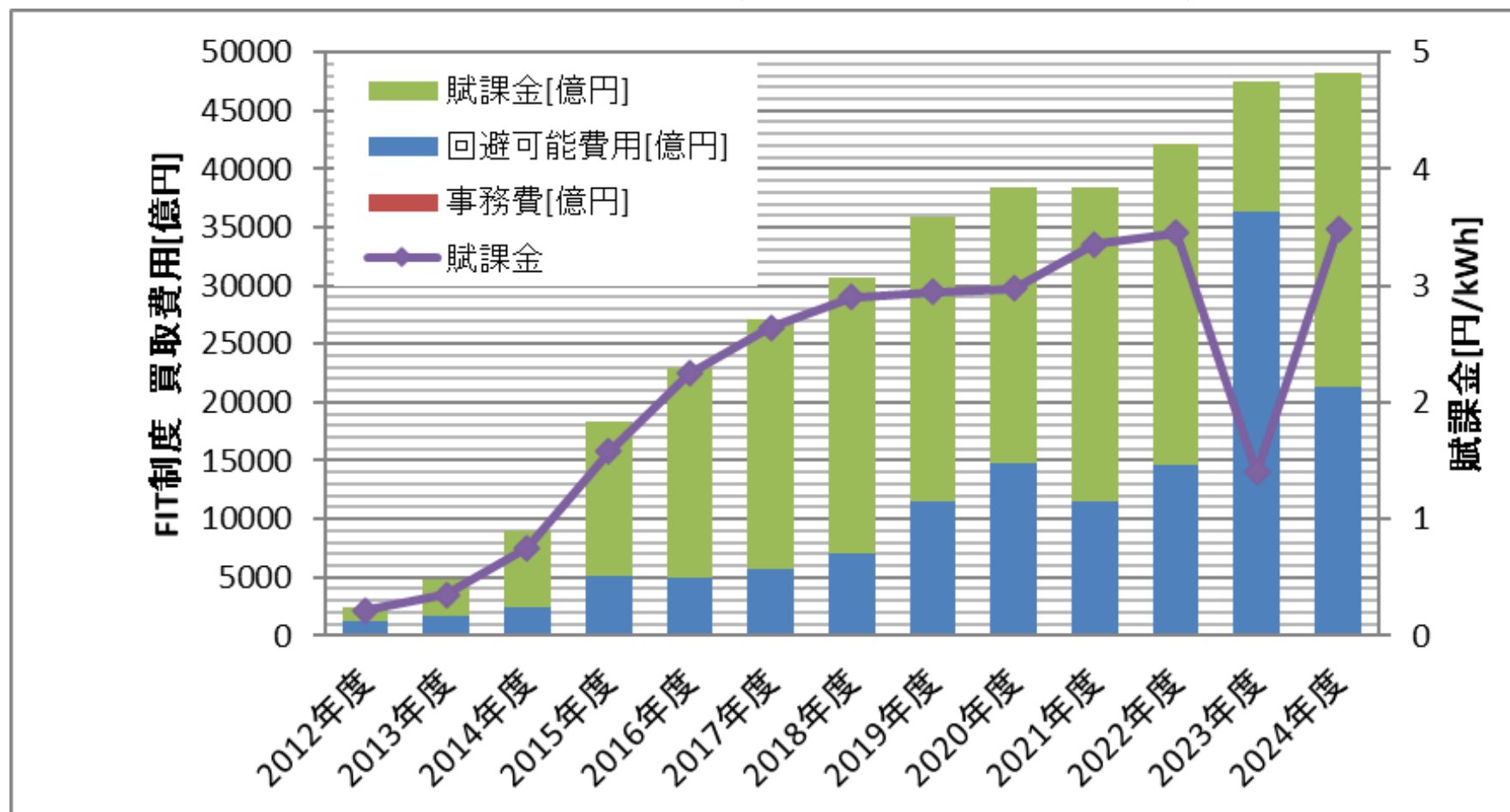
- FIT制度による年間導入量の最大は980万kW(2014年度)
- 年間導入量は600万kW程度から400万kW台に(2022年度)
- 2023年度は太陽光が300万kW台まで減少、風力は100万kWに増加



出典:資源エネルギー庁データからISEP作成

FIT制度の賦課金の推移

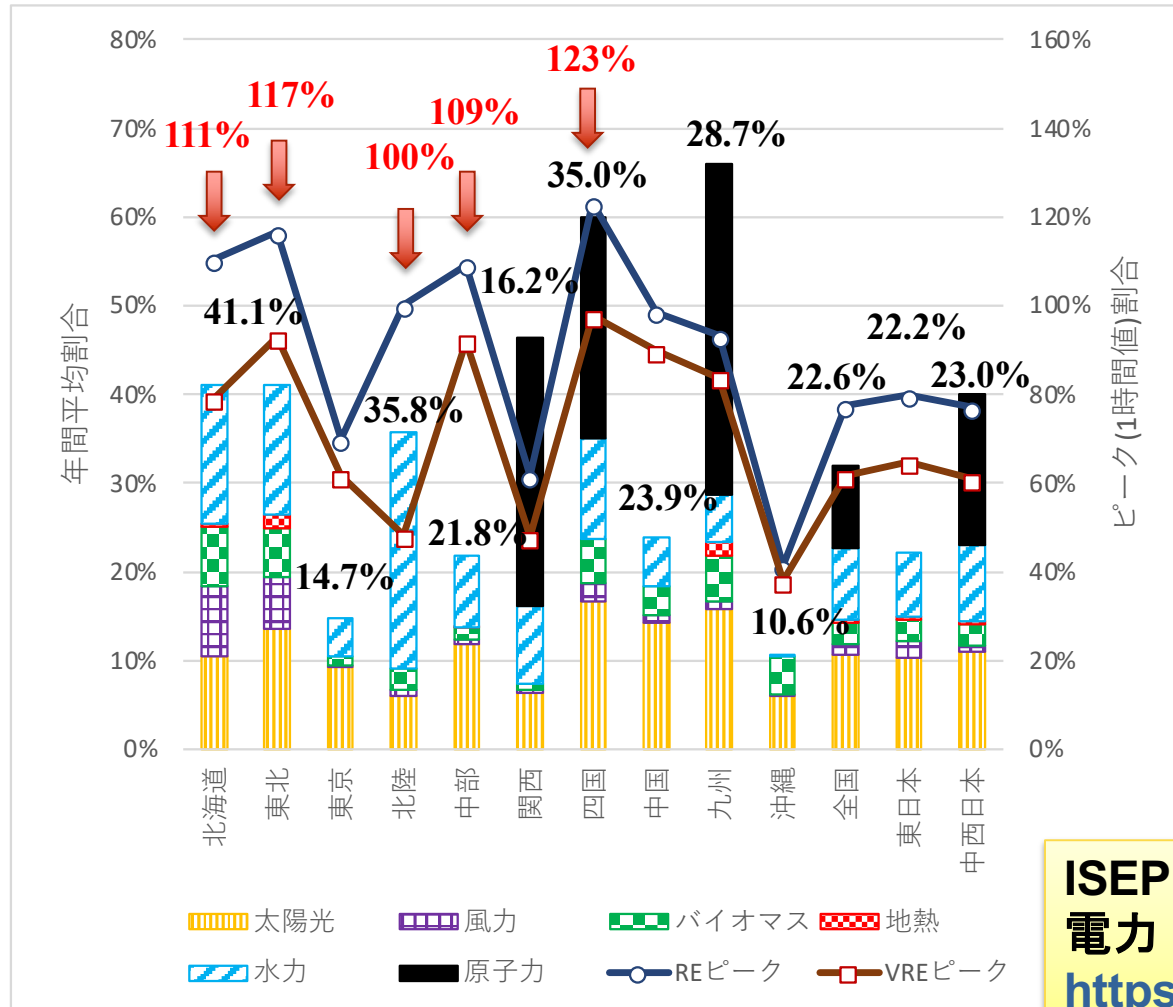
- 2024年度は賦課金3.49円/kWh(賦課金総額は年間2.7兆円)
- 回避可能費用が2.1兆円に増加(2023年度は3.6兆円)



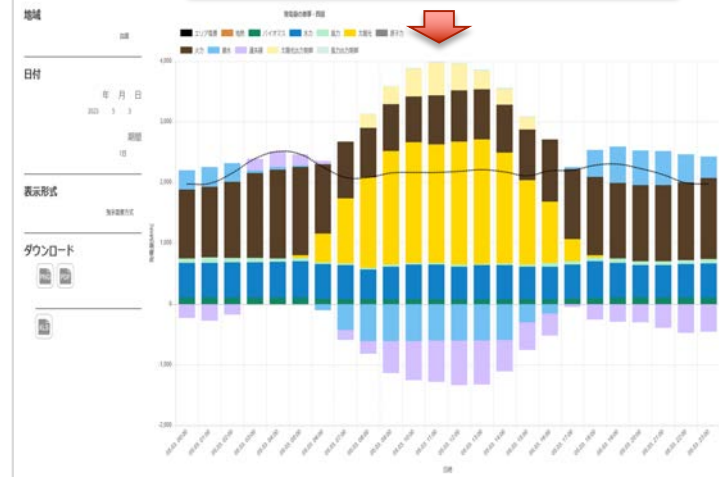
電力会社エリア別の電力需給における再生可能エネルギー割合(2023年度)

5つのエリアで再エネが100%超

※VRE(変動する再生可能エネルギー)



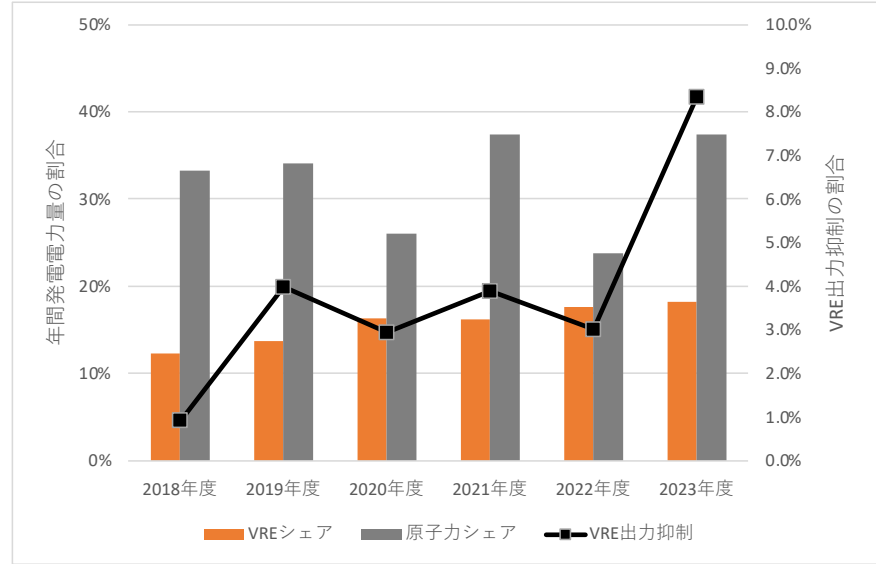
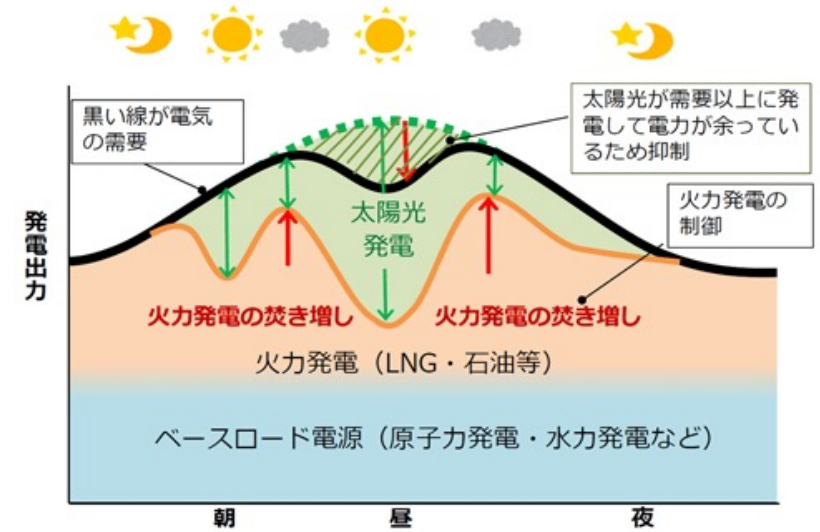
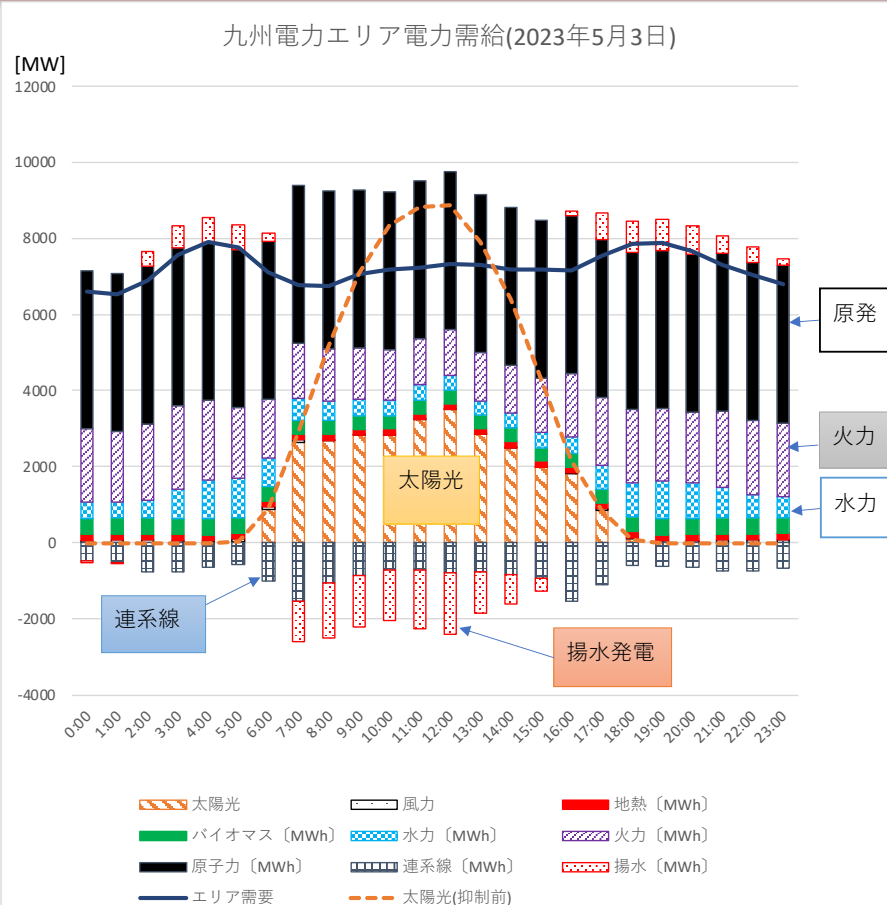
四国エリア：
2023年5月3日10時台
再エネ比率：123%
VRE比率：93%
太陽光比率：92%



ISEP Energy Chart
電力・エネルギー需給の見える化サイト
<https://www.isep.or.jp/chart>

太陽光発電や風力発電の出力抑制

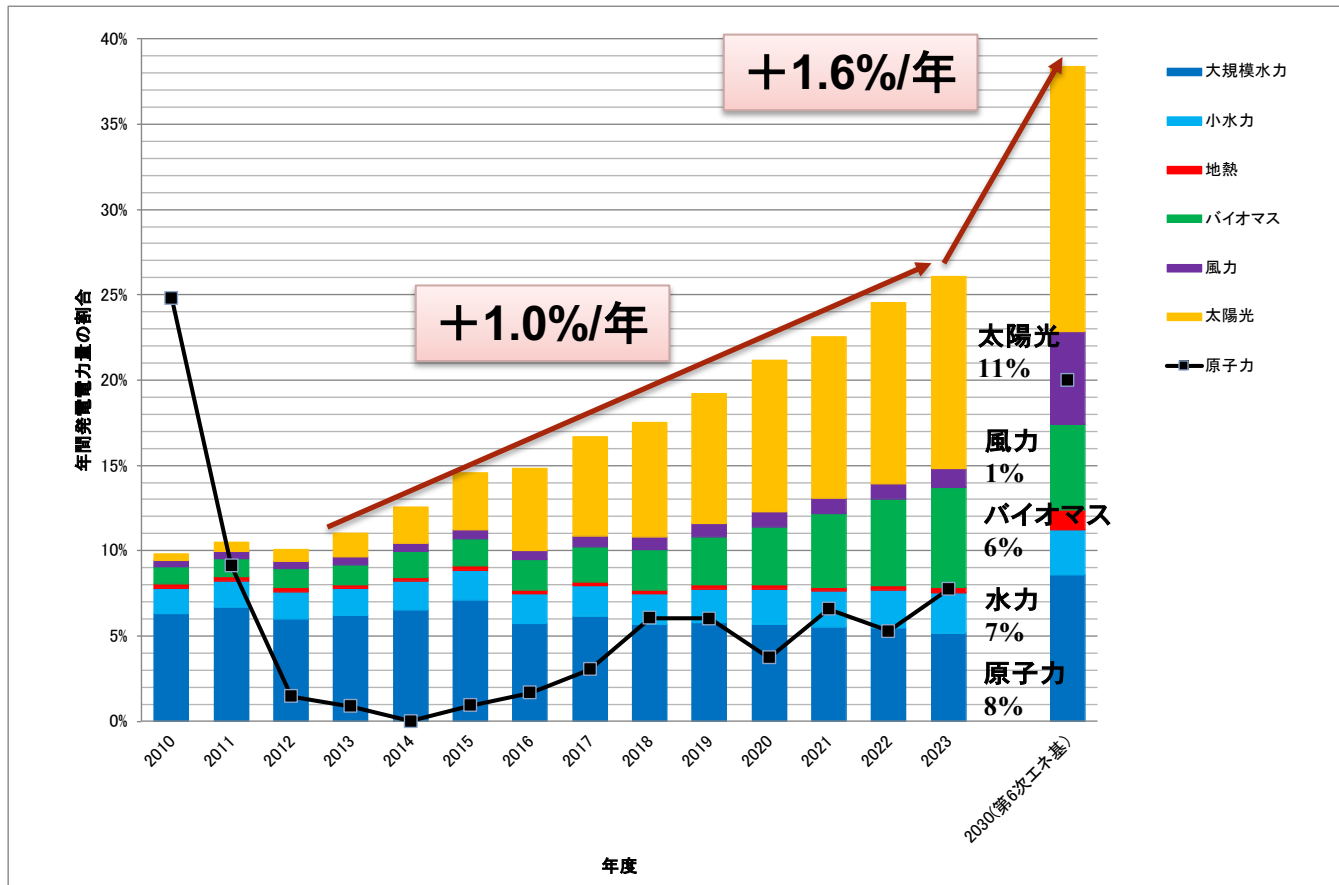
九州電力エリアでの出力抑制の状況



出所:各電力会社の電力需給データよりISEP作成

日本国内の再生可能エネルギーと原発の割合の推移 エネルギー基本計画の再生可能エネルギー目標(2030年度)

- 2023年度の再生可能エネルギーの年間発電電力量の比率は約26%
- 2030年度の再生可能エネルギーの年間発電電力量の目標は36~38%(非化石58%)



2030年:第6次 エネルギー基本計画の目標値

RE: 36~38%

太陽光:14~16%

風力: 5%

バイオマス: 5%

地熱: 1%

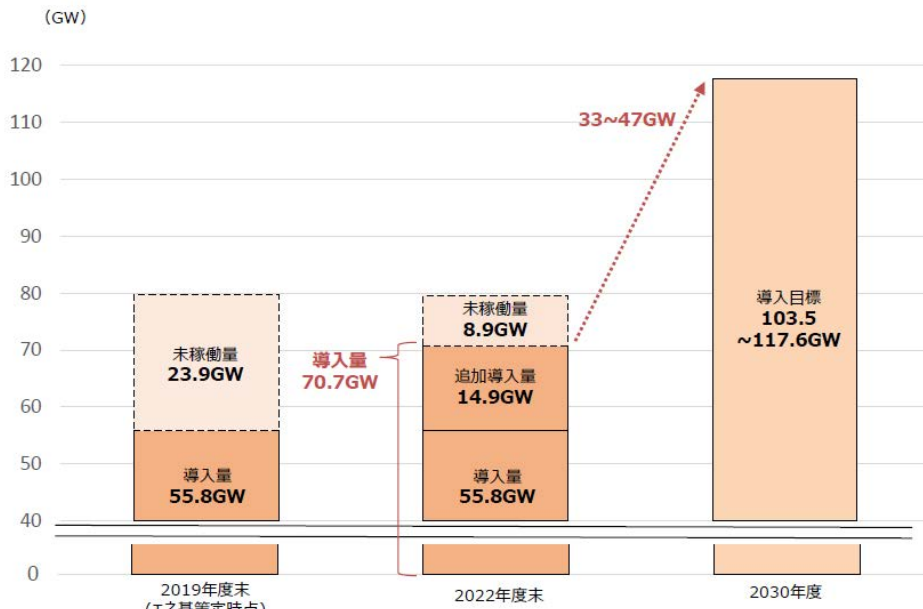
水力: 11%

原子力:20~22%

非化石 : 58%

太陽光発電の導入見込み(経産省)

- 残り33~47GWの導入が必要
(未稼働分9GWを含む)



※ 導入量は、FIT前導入量5.6GWを含む。また、2019年度末の未稼働量（23.9GW）のうち、認定失効制度により、2022年度末に4.0GWが失効済。
 ※ 2022年度末時点におけるFIT/FIP認定量及び導入量は速報値。
 ※ 入札制度における落札案件は落札年度の認定量として計上。

横断的な論点（太陽光発電）

適地の確保

- ✓ 導入拡大に向けては、屋根等への設置促進と併せ、空港・鉄道・荒廃農地等への導入が必要。

地域との共生・事業規律の確保

発電設備の適切な廃棄・リサイクルへの懸念

- ✓ 多様な事業者等が新規参入する中で、安全面、防災面、景観や環境への影響、将来の廃棄等に対する地域の懸念が高まってきている。

長期安定的な事業継続

- ✓ FIT/FIP制度の国民負担を伴う支援により導入された再エネ発電設備が、卒FIT後も含めて長期安定的に事業継続されるよう、再投資が行われる事業環境整備が必要。

次世代太陽電池の技術開発・社会実装

- ✓ 既存の技術では設置できなかった場所にも導入を進めるため、軽量・柔軟等の特徴を兼ね備え、性能面でも既存電池に匹敵する次世代型太陽電池の開発が必要。

新たなビジネスモデルの創出・拡大

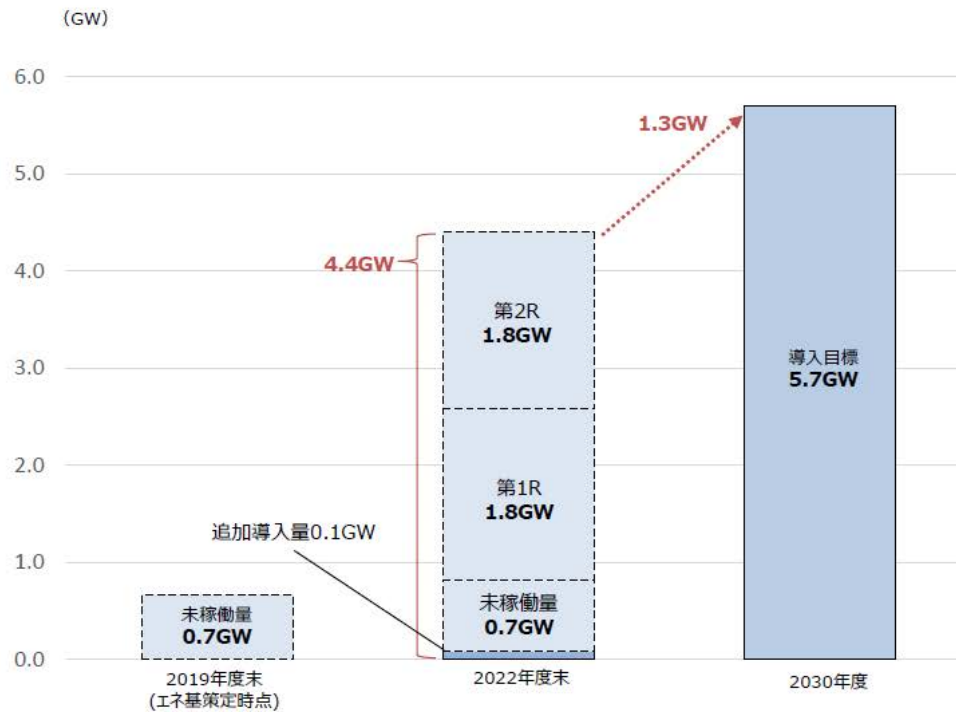
- ✓ FIT制度によらないビジネスモデル（FIP制度の活用・オンサイトPPA・オフサイトPPA）の創出・拡大が必要。

※ 電源横断的な課題（地域との共生・事業規律の確保、コスト低減・市場統合、系統制約の克服・出力制御の低減）については、p.76以下で一括して示している。

出所:再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会(第52回)資料

洋上風力発電の導入見込みと施策(経産省)

- 再エネ海域利用法に基づく公募4.4GW
- 約1.3GWの上乗せ
- 系統増強等の取組み



※ 2022年度末時点におけるFIT/FIP認定量及び導入量は速報値。

横断的な論点 (洋上風力発電)

地域共生・社会受容性の確保

排他的経済水域 (EEZ) 活用も含めた立地制約の克服

- ✓ 地域と共生した洋上風力発電の導入拡大に向けて、再エネ海域利用法のスキームを活用した案件形成を進めていくことが必要。
- ✓ 立地制約の克服に向けては、EEZの活用に向け、制度的課題の検討が必要。

洋上風力発電産業のサプライチェーン形成

- ✓ 風車製造のみならず、基礎製造やO&Mなどを含めサプライチェーン全体で多くの関連部品がある洋上風力発電産業のサプライチェーンを形成していくことが重要。

浮体式洋上風力発電の技術開発

- ✓ 浮体式洋上風力発電について、我が国の強みを活かしながら、台風、落雷等の気象条件やうねり等の海象条件等の観点からアジア市場に適合する技術の開発を進めることが必要。
- ✓ 今後具体的な目標を設定し、導入拡大を目指す。

※ 電源横断的な課題 (地域との共生・事業規律の確保、コスト低減・市場統合、系統制約の克服・出力制御の低減) については、p.76以下で一括して示している。41

出所:再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会(第40回)資料

地域と長期に共生する再エネ導入

＜地域と長期に共生する再エネ導入の実現＞



- 立地状況等に応じた手続強化
- 違反状況の未然防止・早期解消措置の新設
- 太陽電池出力増加時の現行ルール見直し
- 大量廃棄に向けた計画的対応
- 地域とのコミュニケーション要件化
- 事業譲渡の際の手続強化
- 認定事業者の責任明確化
- 関連法令順守の徹底

- 経産省
 - FIT・FIP制度を通じた屋根設置の推進
 - FIT制度における地域活用要件
 - 需要家主導による再エネ導入の促進
- 環境省
 - 温対法に基づく地域脱炭素化促進事業制度等による再エネ導入の促進
 - 自家消費型太陽光の導入促進
 - 公共部門の率先実行
- 国交
 - 建築物省エネ法による再エネ導入の促進
 - 空港の再エネ拠点化の推進
- 農水省
 - 農山漁村再エネ法に基づく再エネ導入の促進

出所:第5回 再生可能エネルギー長期電源化・地域共生ワーキンググループ

環境エネルギー政策研究所(ISEP): 自然エネルギー情報提供Webサイト「REコモンセンス」



<https://rec.isep.or.jp/>

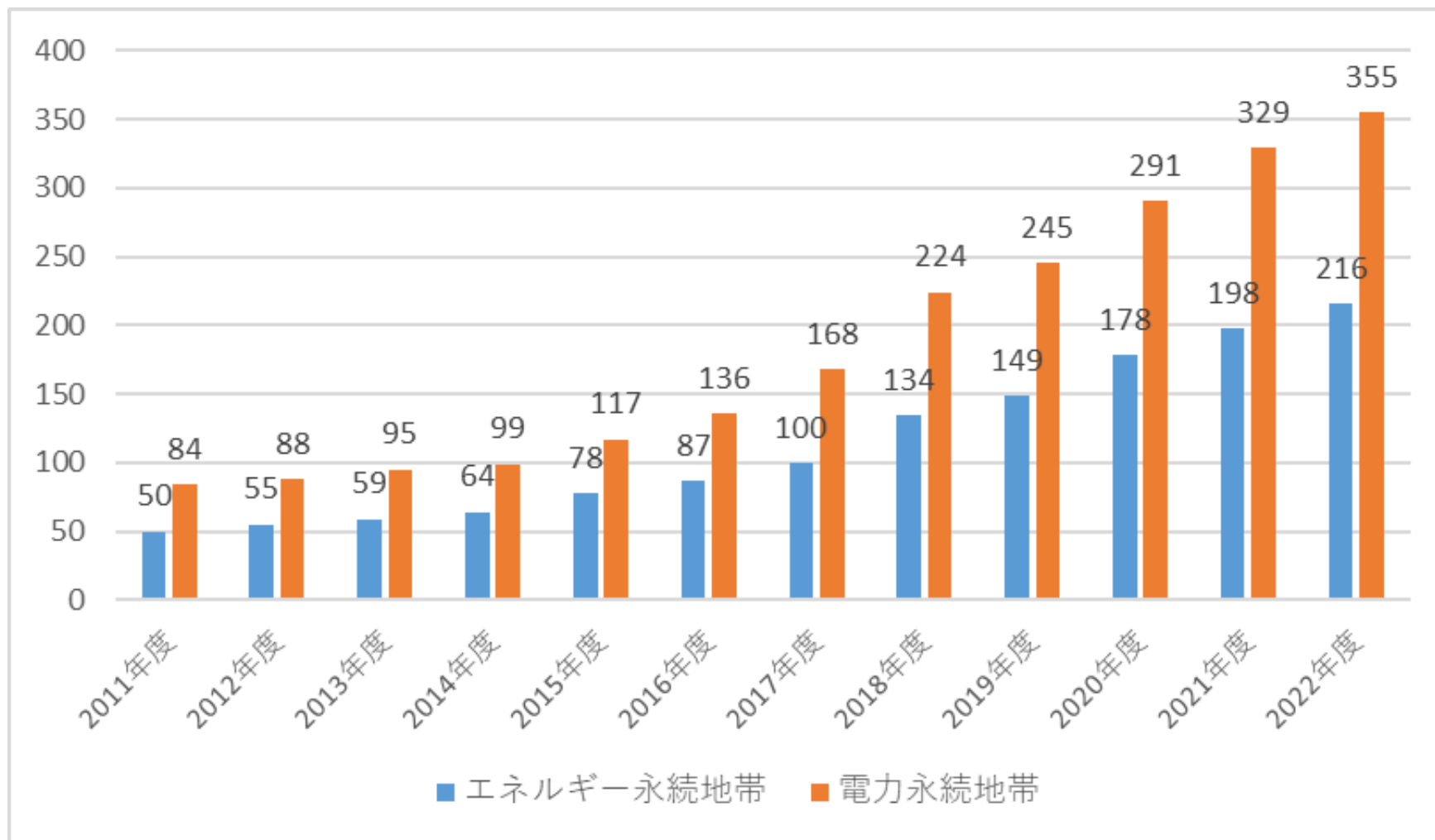
太陽光発電：

- 太陽光発電は、曇りや雨の日でも発電しますか？
- 太陽光パネルに雪が積もっても発電しますか？
- 土地への太陽光発電の導入ポテンシャルはどのくらいありますか？
- 建物への太陽光発電の導入ポテンシャルはどのくらいありますか？
- 太陽光発電は、製造時に大量のエネルギーを使うので環境に悪いのではないですか？
- 太陽光発電のエネルギーペイバックタイムはどのくらいですか？
- 太陽光パネルはどのようにリユース・リサイクルされるのですか？
- 太陽光パネルには有害物質が含まれていますか？

風力発電：

- 風力発電による騒音は、健康に影響を与えますか？

エネルギー永続地帯および電力永続地帯の市町村数 (2011年度～2022年度)



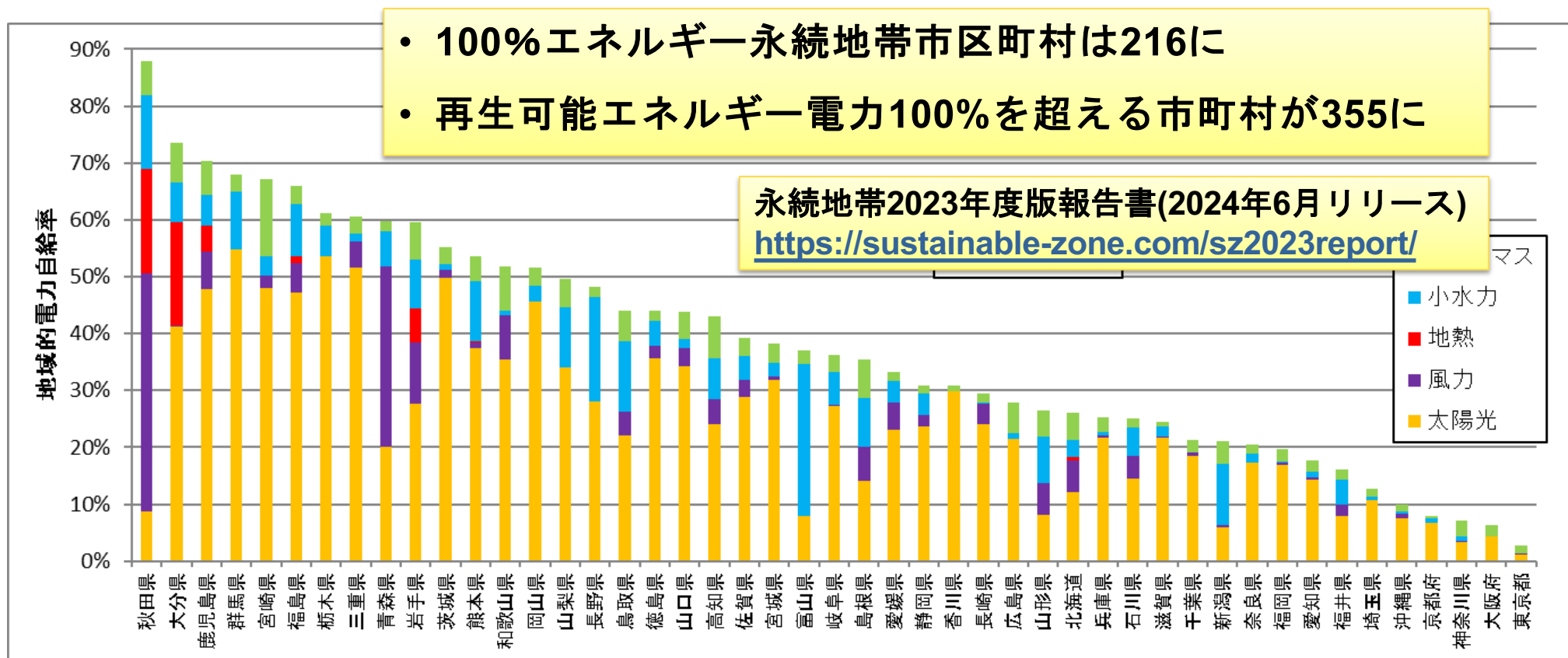
出所:「永続地帯2023年度版報告書」(2024年6月)

<https://sustainable-zone.com/sz2023report/>

エネルギー永続地帯

都道府県別の再生可能エネルギー電力の供給割合

都道府県別の再生可能エネルギー電力の供給割合



出典: 永続地帯研究会(千葉大倉阪研 + ISEP)データより ISEP 作成

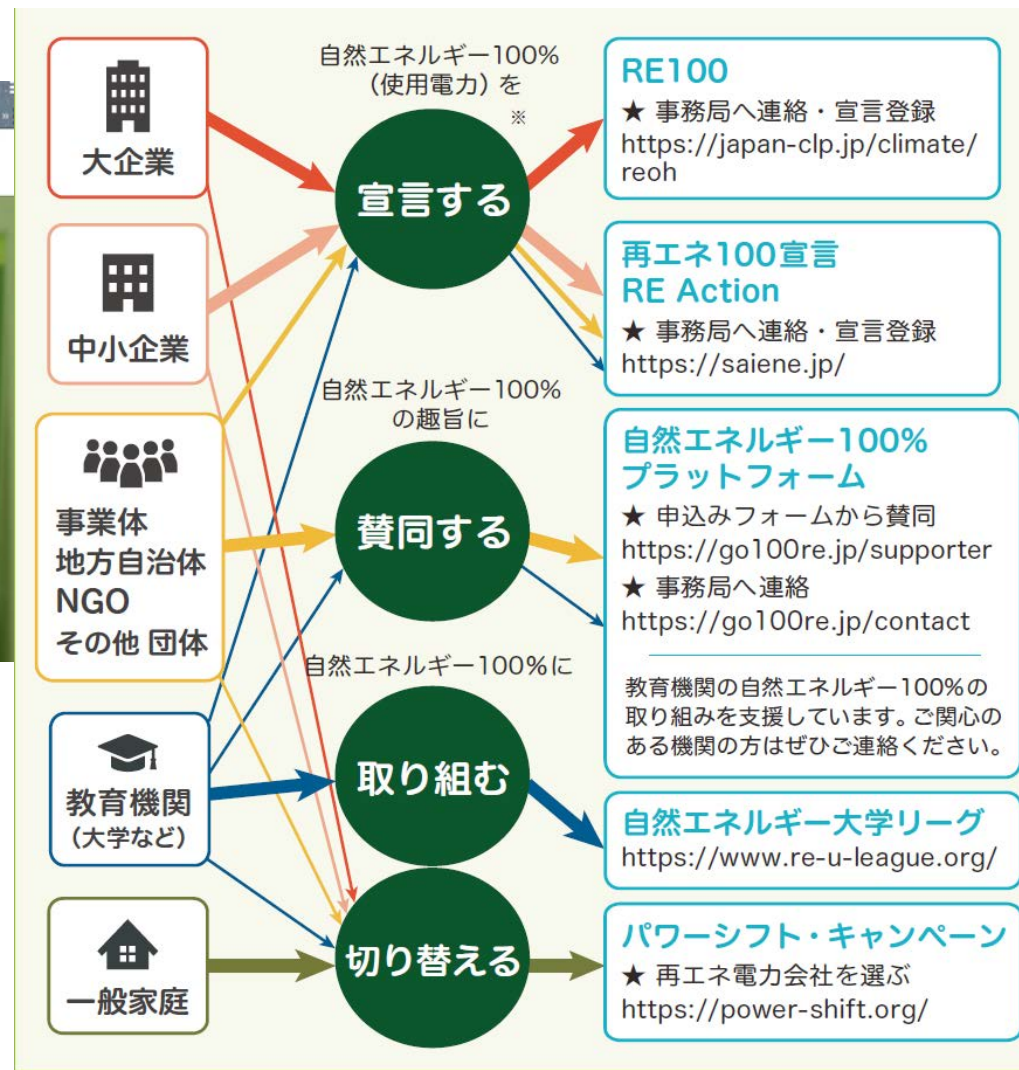
自然エネルギー100%プラットフォーム 国内キャンペーン



日本語Webサイト <http://go100re.jp/>



世界100%自然エネルギープラットフォームと連携して、日本国内での自然エネルギー100%プラットフォームは、CAN-Japanが運営(事務局：環境エネルギー政策研究所・気候ネットワーク)



RE100: 自然エネルギー100%へ向かうことを宣言する企業

RE

100

全世界400以上の企業が自然エネルギー100%
RE100に向かうことを宣言

日本企業も85社が宣言(2024年4月現在)

<http://there100.org/companies>

<https://japan-clp.jp/climate/reoh>



認定条件：電力で100%自然エネルギーを目指すことを宣言する企業

- ・ 自然エネルギーの電気を発電事業者や電力市場から調達(グリーン電力を含む)
- ・ 自然エネルギーによる発電事業を行う(オンサイト、オフサイト)

EP 100 エネルギー効率を2倍に

EV 100 電気自動車への転換



再エネ100宣言 RE Action

参加団体:323団体(2023年6月時点)



企業、自治体、教育機関、医療機関等の団体が
使用電力を100%再生可能エネルギーに転換する意思と行動を示し、
再エネ100%利用を促進する枠組み

参加要件

- ① 使用電力を100%再エネに転換する**目標設定と公表**
- ② 再エネに関する政策エンゲージメントの実施
- ③ 消費電力量・**再エネ率を毎年報告**

対象

電力量が**50GWh未満**の企業
自治体・教育機関・医療機関
※RE100は大企業のみが対象

アンバサダー (応援団)

環境省 外務省 防衛省
大阪府 神奈川県 熊本県 群馬県 徳島県 兵庫県 鳥取県
大阪市 岡山市 川崎市 京都市 さいたま市 新潟市 浜松市 横浜市

推奨



協議会 (5団体で構成)



RE100における主な再エネ調達手法

カテゴリ	具体的な調達手段	備考
自家発 自家消費	自社が保有する再エネ発電設備からの発電	自社が保有する再エネ発電設備からの発電
電力購入	電力供給者の有する敷地内（オンサイト）の再エネ発電所からの購入	オンサイトの再エネ調達。
	敷地外（オフサイト）の再エネ発電所から自営線経由での調達	オフサイトで自営線による再エネ調達。
	系統接続したオフサイトの再エネ発電所からの直接調達（例：PPA）	再エネ発電事業者が需要家に電気と再エネ証書を直接適用する（フィジカルPPA）と、電気の価格は卸価格と契約した固定価格（strike price）との差額決済とし、証書は別途発電事業者から需要家に提供する（バーチャルPPA）が該当。
	電力供給者との契約（グリーン電力商品）による調達	電力提供事業者が証書を活用して再エネ商品として提供する。
	電気と切り離された電源の属性証書の調達	北米のRECや欧州のGO、他の地域でのI-RECなどが対象。なお、コジェネのように、需要家が化石燃料由来の自家発の使用電力に証書をあてるべきではないとしている。

※この他、米国のRPSなど規制に基づくものであり、ある特定の需要家の要求により積極的に供給されるのではなく、一般的な提供する電力が再エネとなっているものの消費においては、一定の条件の下で認められることがある。但し、広く適用されるものではない模様。

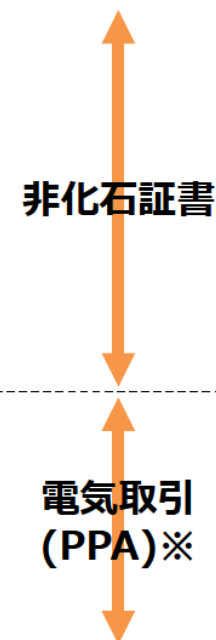
出所: 資源エネルギー庁「電力・ガス基本政策小委員会 制度検討作業部会」資料

電気に付随する価値の取引に関する扱い

小売が訴求する価値 概要

環境価値	非化石価値	<ul style="list-style-type: none"> 高度化法上の非化石電源比率の算定時に非化石電源として計上できる価値。
	ゼロエミ価値	<ul style="list-style-type: none"> 小売電気事業者が調整後排出係数算定時に、実CO2排出量を減算する価値。
	環境表示価値	<ul style="list-style-type: none"> 小売電気事業者が需要家に対して、その付加価値を表示・主張する権利。
産地価値	<ul style="list-style-type: none"> 電気が特定の地域で発電されたものであることを表示し訴求する価値。 	
特定電源価値	<ul style="list-style-type: none"> 電気が特定電源由来のものであることを表示し訴求する価値。 	

価値の取引方法



※連系線を利用して電気を調達する場合、JEPXにおいて同一の30分の時間帯に、PPAの契約当事者である小売電気事業者及び売入札側の事業者が入札し約定した電気の総量が当該契約に基づいて調達されたとする電力量以上である必要がある

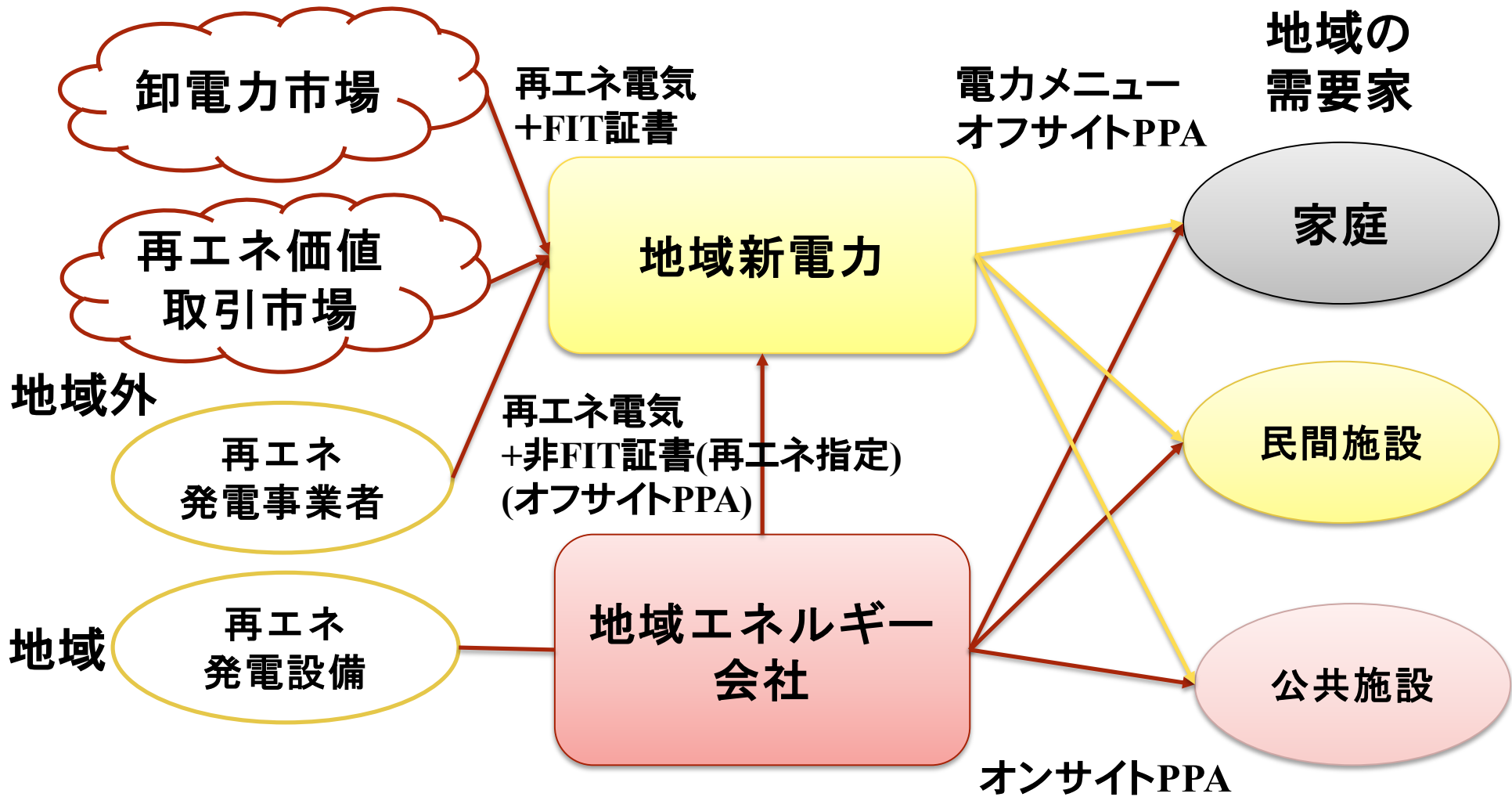
出所: 資源エネルギー庁「電力・ガス基本政策小委員会 制度検討作業部会」(2021年4月)資料

地域の再エネの環境価値等の現状整理

価値	国の制度	自主的取組	海外	備考
CO2削減 (再エネ価値 以外)	Jクレジット 非化石証書	カーボンオフセット	Carbon Credit	
再エネ価値	FIT非化石証書 非FIT非化石証書(再エネ 指定有)	グリーン電力証書 オンサイトPPA オフサイトPPA	REC I-REC	CO2 削減 価値 含む
地域 (電源証明)	非化石証書トラッキング 制度(電源証明化検討) 電気卸供給	ご当地電力価値証明書(全国 ご当地エネルギー協会) 顔の見える電力(みんな電力) IREC(ローカルグッド創生支 援機構)	電源証明 (GO)	
その他の付 加価値(持続 可能性,環境 影響評価な ど)	環境アセス(法) 事業計画策定ガイドラ イン(経産省) 太陽光発電の環境配慮 ガイドライン(環境省)	環境アセスガイド(JWPA) 自主的ガイドライン(野鳥の 会,自然保護協会,WWFなど)	IUCN 認証制度 (ThEGA) ラベリング (EKOenergy)	

isep 環境エネルギー政策研究所

地域PPAのコンセプト



ご清聴をありがとうございました！



松原 弘直(まつばら ひろなお) 工学博士

特定非営利活動法人 環境エネルギー政策研究所 理事・主席研究員
日本太陽エネルギー学会理事、CAN-Japan共同代表、グリーン連合共同代表
やちよ自然エネルギー市民協議会代表、自然エネルギーを広げるネットワークちば代表
千葉県地球温暖化防止活動推進員、匝瑳市地域活性化起業人、環境プランナーERO

- 環境エネルギー政策研究所 : <http://www.isep.or.jp/>
- 4DHフォーラム : <http://4dh.isep.or.jp/>
- CAN-Japan: <https://www.can-japan.org/>
- 自然エネルギー100%プラットフォーム: <https://go100re.jp/>
- グリーン連合: <https://greenrengo.jp/>
- やちよ自然エネルギー市民協議会: <http://yachiyorecc.net/>
- 自然エネルギーを広めるネットワークちば : <https://www.renet-chiba.net/>
- 新エネルギー新聞コラム: <http://www.newenergy-news.com/category/02/>