

エネルギー問題を考える横須賀の会 再エネ推進の先進都市から学ぶ

地域から進める 再生可能エネルギー100%への取り組み

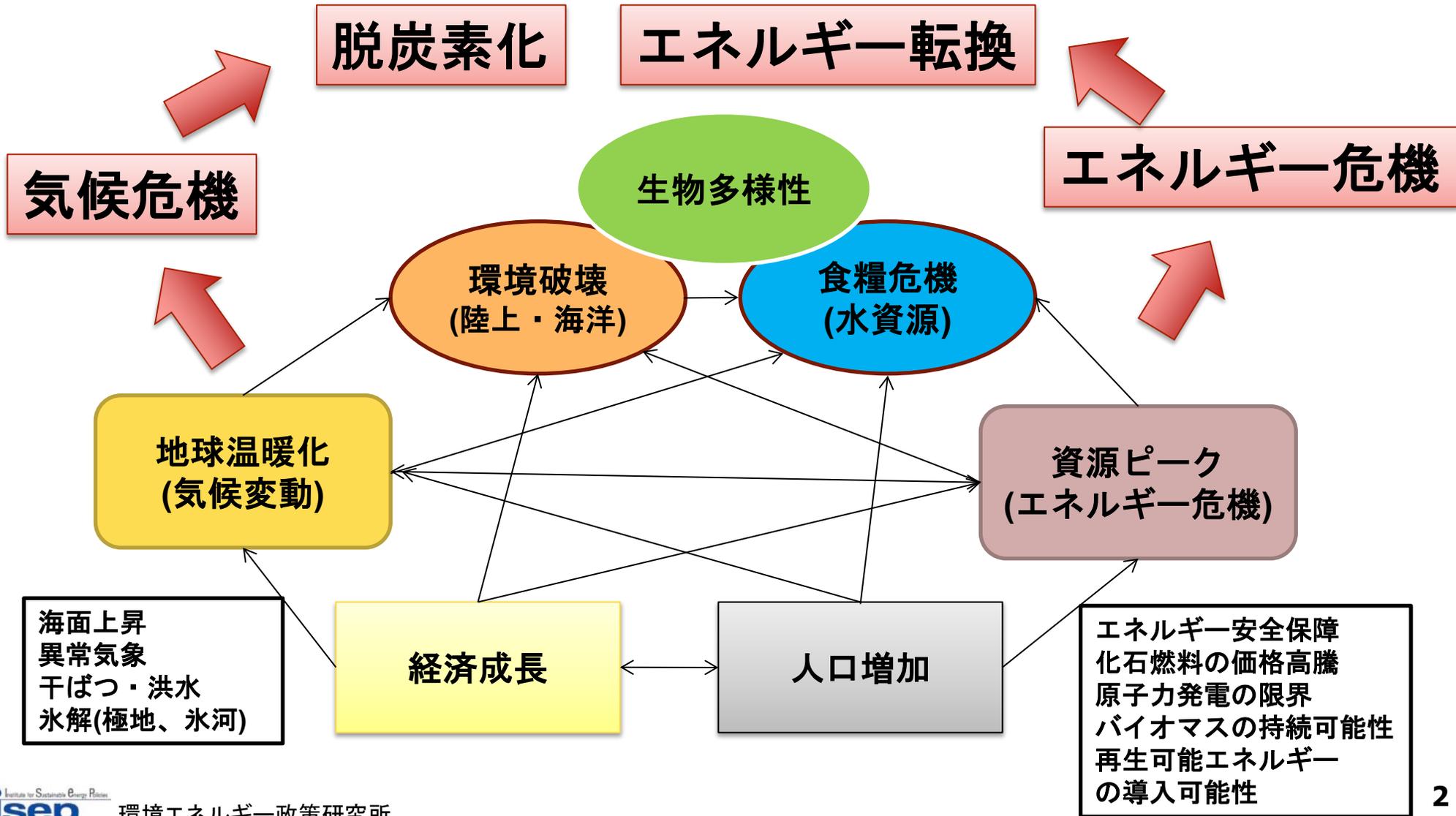
特定非営利活動法人 環境エネルギー政策研究所
松原弘直

2025年7月26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
<http://www.isep.or.jp/>

気候危機とエネルギー危機

- エネルギー転換と脱炭素化に必要な再生可能エネルギー



再生可能エネルギーのコスト・経済性は？ 2030年におけるCO2排出削減対策と削減ポテンシャル

風力・太陽光は削減コストが安く
ポテンシャルも大きい

fig.14

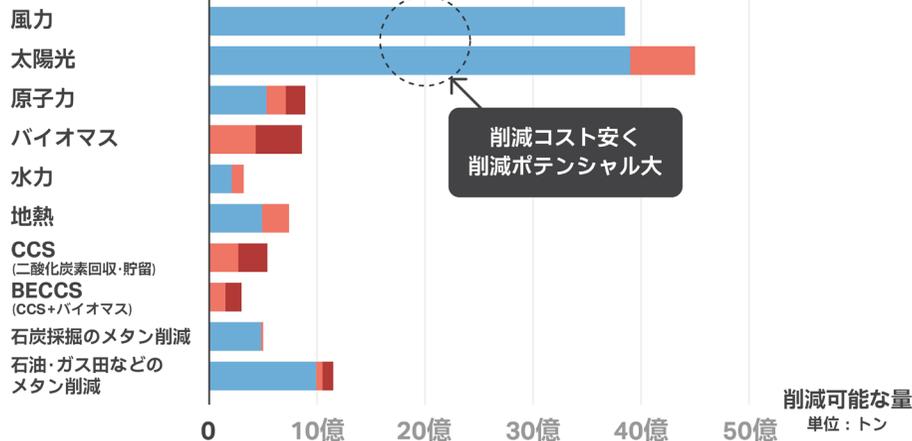
CO2削減コストと削減ポテンシャル①

2030年(見込み)

エネルギー関連

1トンあたりの削減コスト

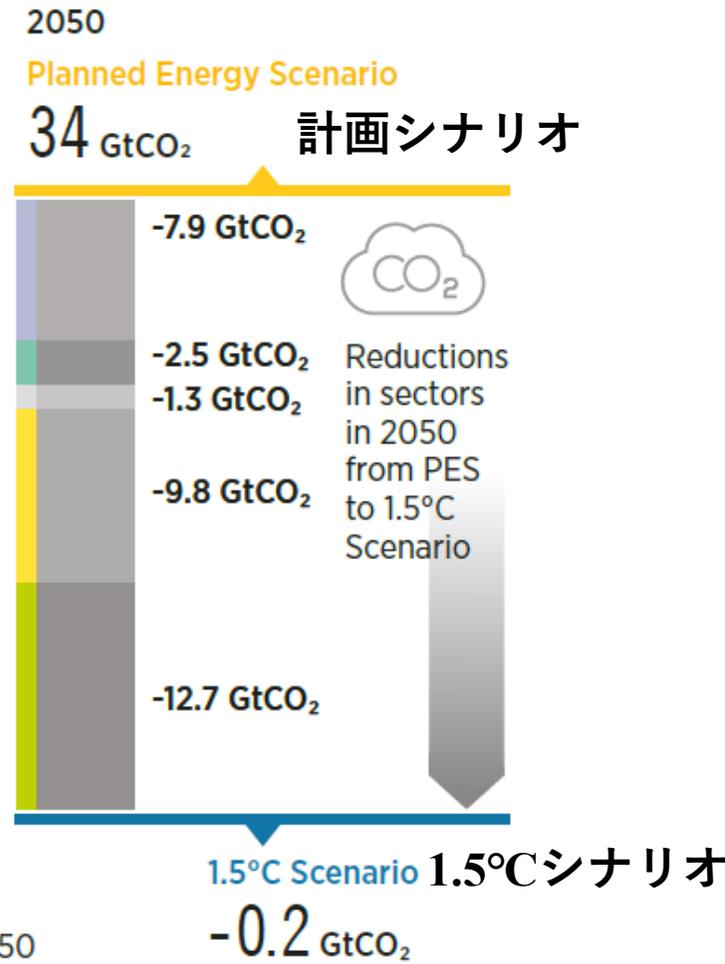
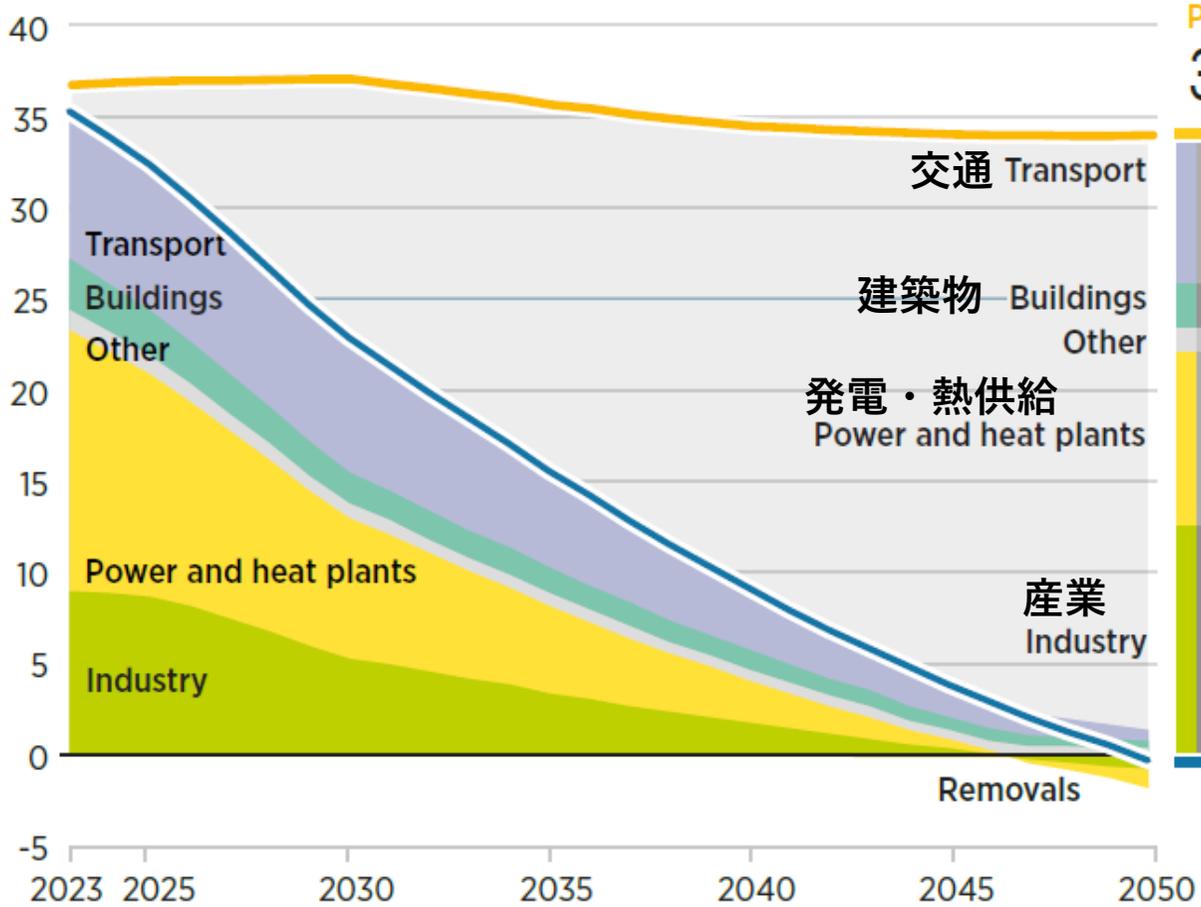
■ 50ドル未満 ■ 50~100ドル未満 ■ 100ドル以上



100米ドル/tCO2までの対策でCO2排出の半減が可能
(太陽光・風力・エネルギー効率化・電化など20米ドル/tCO2未満の対策が半分以上)

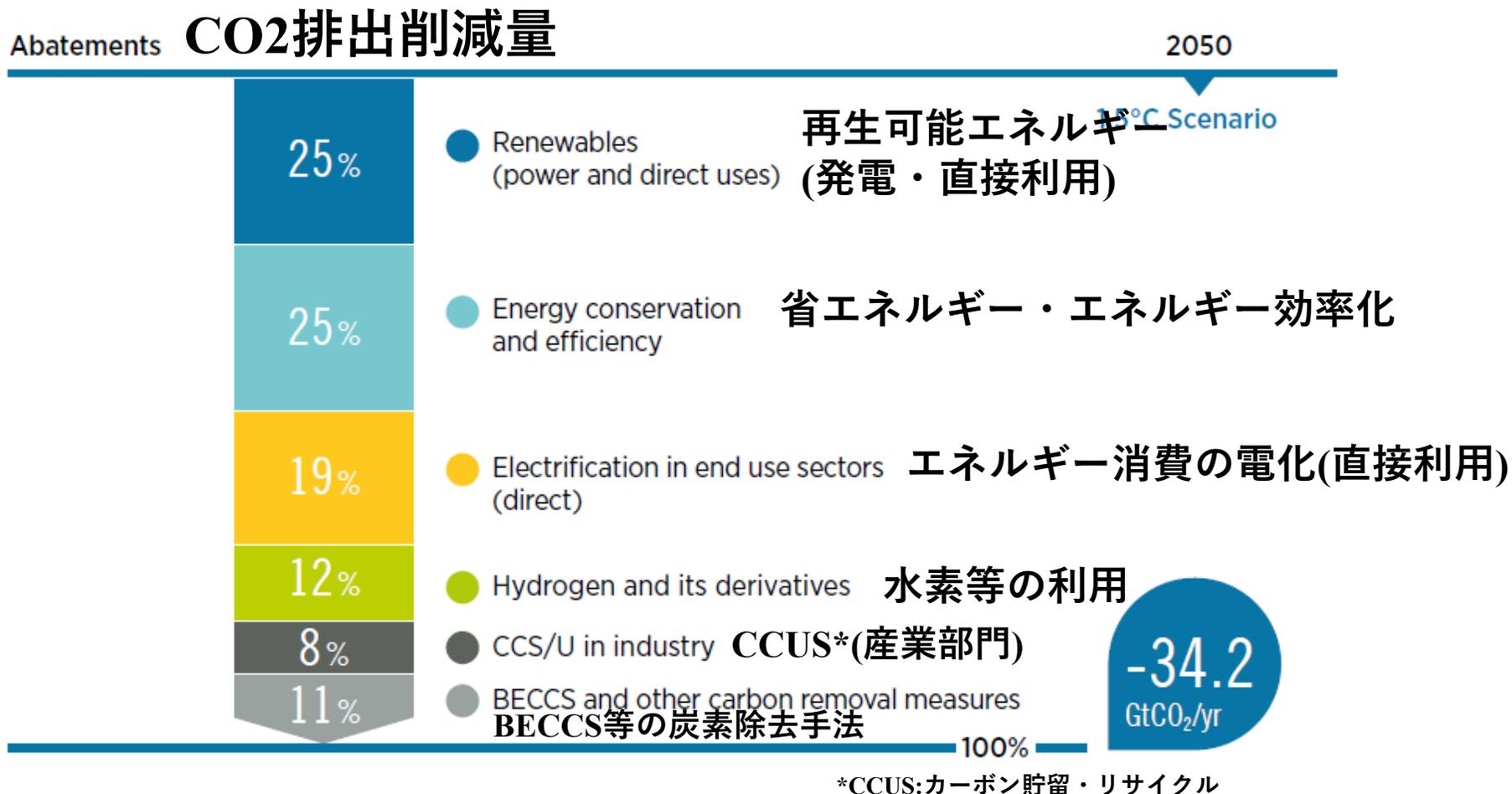
世界の脱炭素シナリオ IRENA(国際自然エネルギー機関):CO2排出削減のシナリオ

エネルギー起源CO2排出量(GtCO₂/年)



出所:IRENA “World Energy Transitions Outlook 2023: 1.5°C Pathway” June 2023
<https://www.irena.org/Publications/2023/Jun/World-Energy-Transitions-Outlook-2023>

世界の脱炭素シナリオ IRENA: 1.5度シナリオでのCO2排出削減

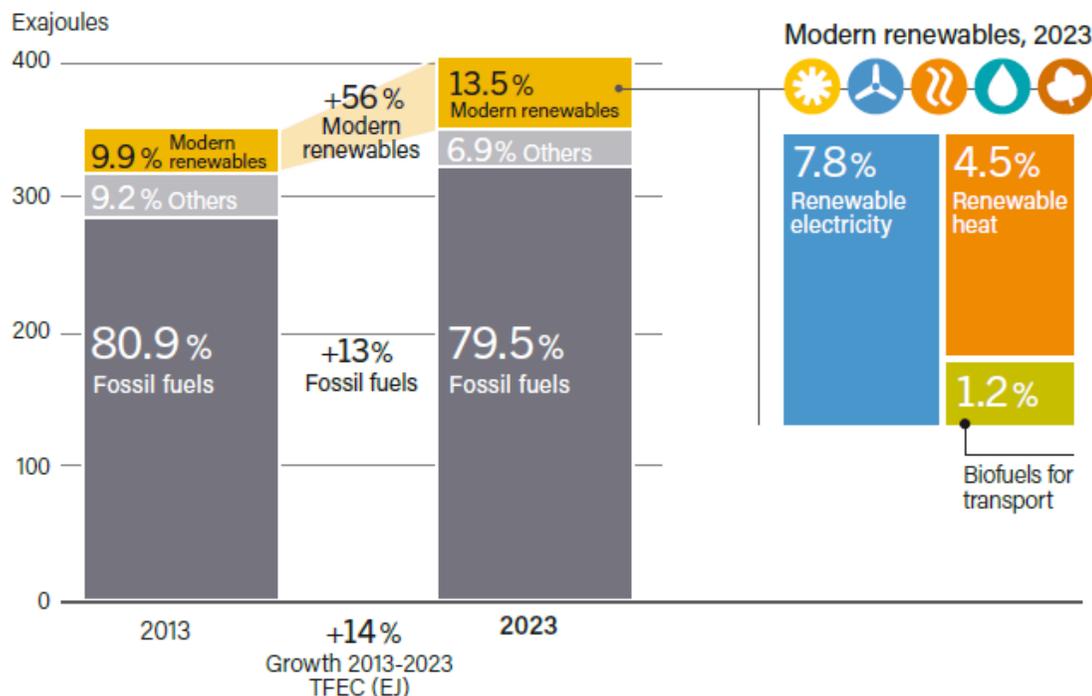


出所:IRENA “World Energy Transitions Outlook 2023: 1.5°C Pathway” June 2023
<https://www.irena.org/Publications/2023/Jun/World-Energy-Transitions-Outlook-2023>

自然エネルギー世界白書2025～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 –

FIGURE 1.
Total Final Energy Consumption by Source, 2013 and 2023



総エネルギー消費量に占める自然エネルギーの割合：13.5%
(10年間で約6割増加)

化石燃料の割合は80%に減少したが、消費量は10年間で1割以上増加

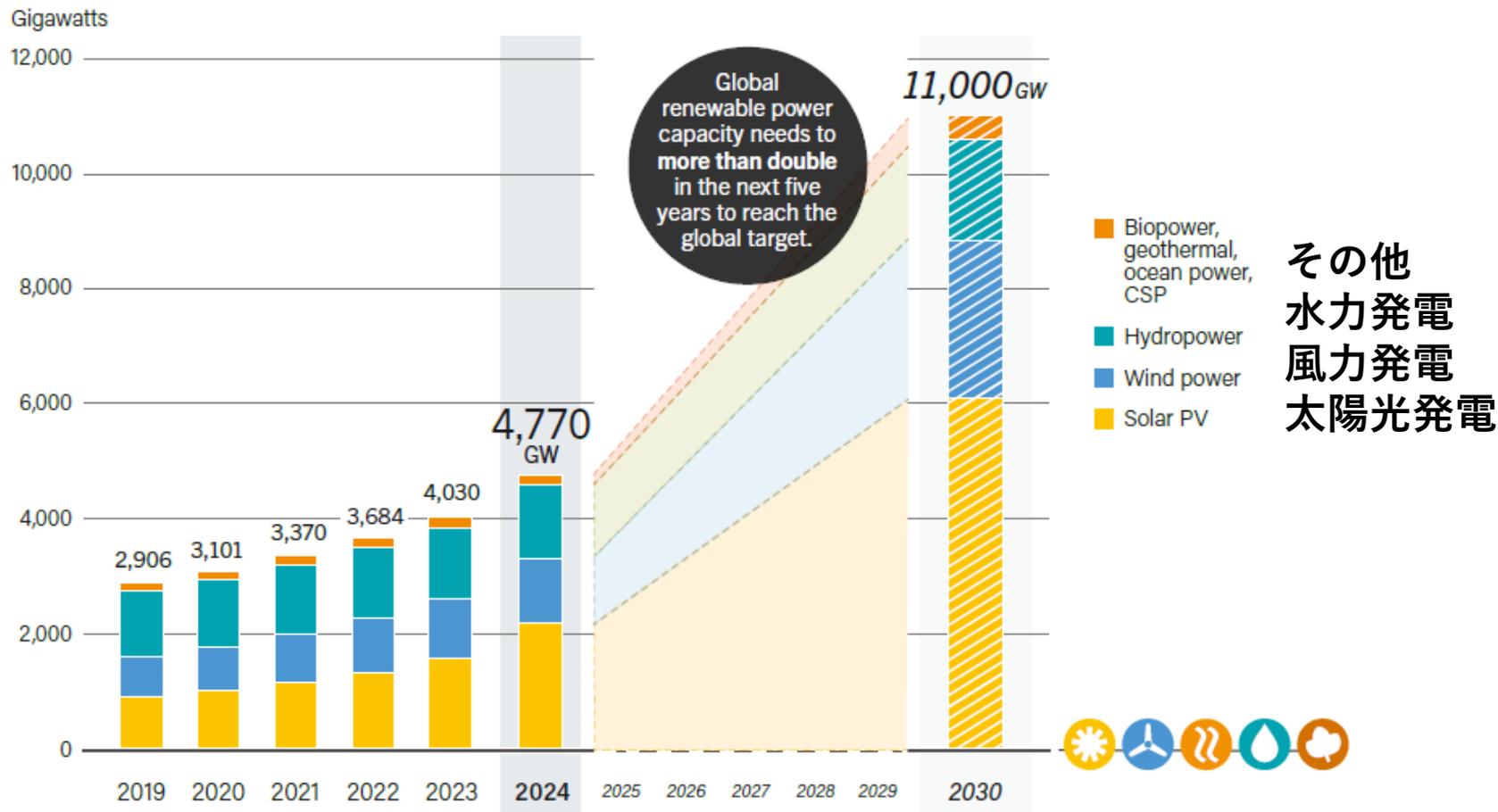
GLOBAL OVERVIEW
世界外観編



Source: Based on IEA World Energy Balance, 2025, processed by REN21. See endnote 35 for this section.
Note: The 2023 data is a projection. The category "others" includes traditional biomass and nuclear.

2030年 再生可能エネルギー設備3倍目標

FIGURE 19.
Renewable Power Capacity by Technology, 2019-2024, Compared to 2030 Global Tripling Target



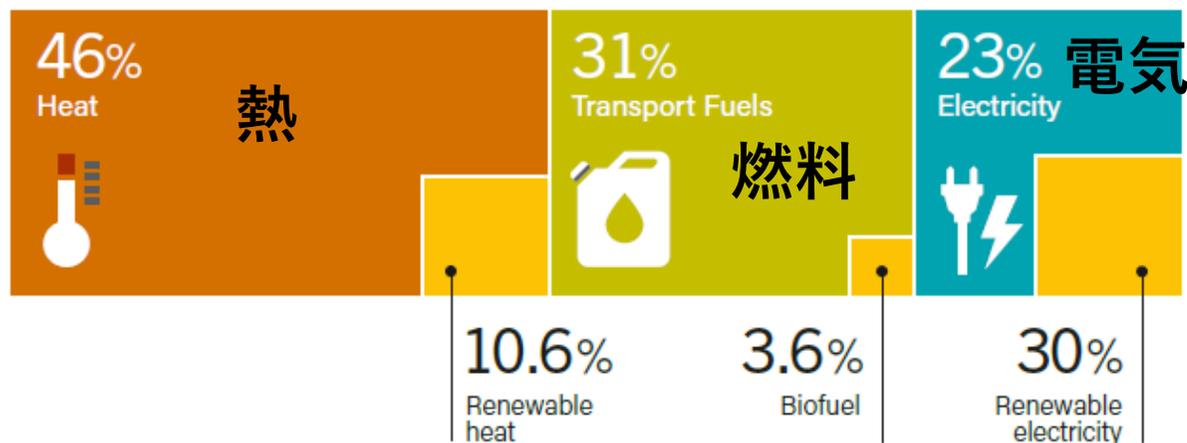
出所: REN21 「自然エネルギー世界白書2025」

Renewables 2025 Global Status Report <http://www.ren21.net/gsr>

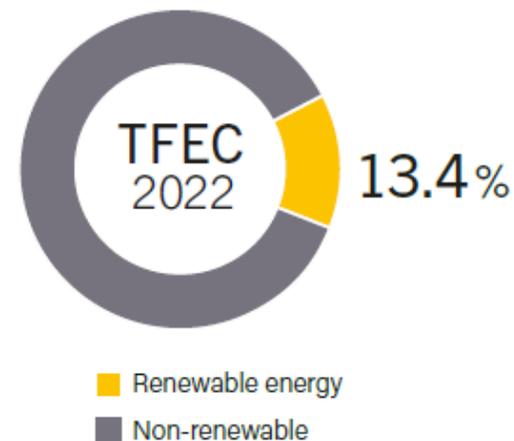
世界のエネルギー需要に占める 再生可能エネルギー割合

- エネルギー需要の約半分は熱、交通3割、電気は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

FIGURE 15.
Total Final Energy Consumption (TFEC) and Share of Modern Renewable Energy, by Energy Carrier,
2022



2022年データ



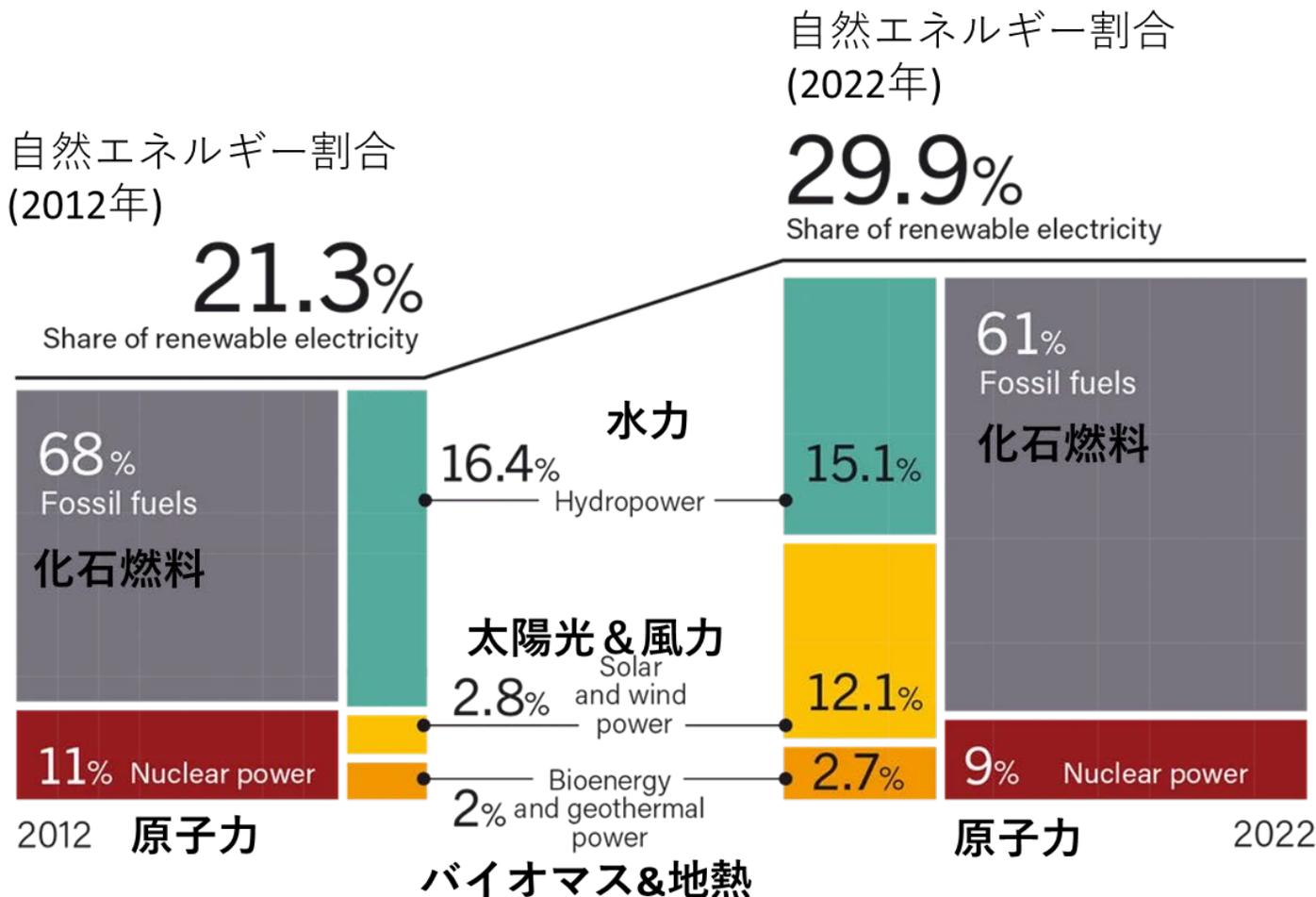
出典: REN21 「自然エネルギー世界白書2025」
Renewables 2025 Global Status Report
<http://www.ren21.net/gsr>

GLOBAL
OVERVIEW

世界外観編



世界の電力分野に占める割合



The renewable share of electricity generation increased by almost 9 percentage points during 2012-2022.



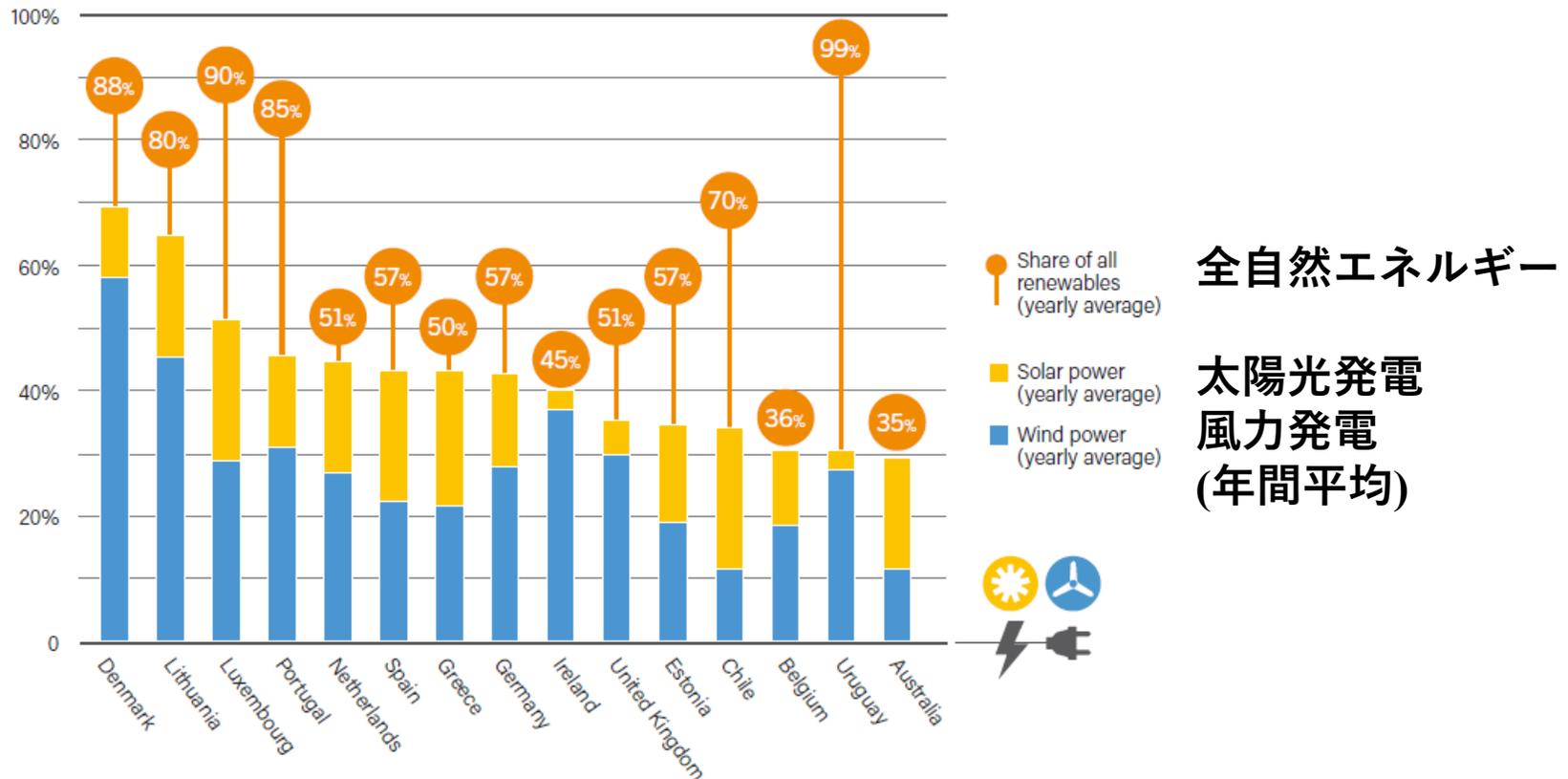
出典: REN21 「自然エネルギー世界白書2023」

Renewables 2023 Global Status Report, Renewables in Energy Demand module

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

各国の変動型自然エネルギー電力の割合

FIGURE 23.
Countries with High Shares of Wind and Solar Generation in Their Power Systems, 2024



Note: Renewable energy sources for electricity generation include all modern renewables (geothermal, hydropower, modern bioenergy, ocean energy, solar energy and wind power).

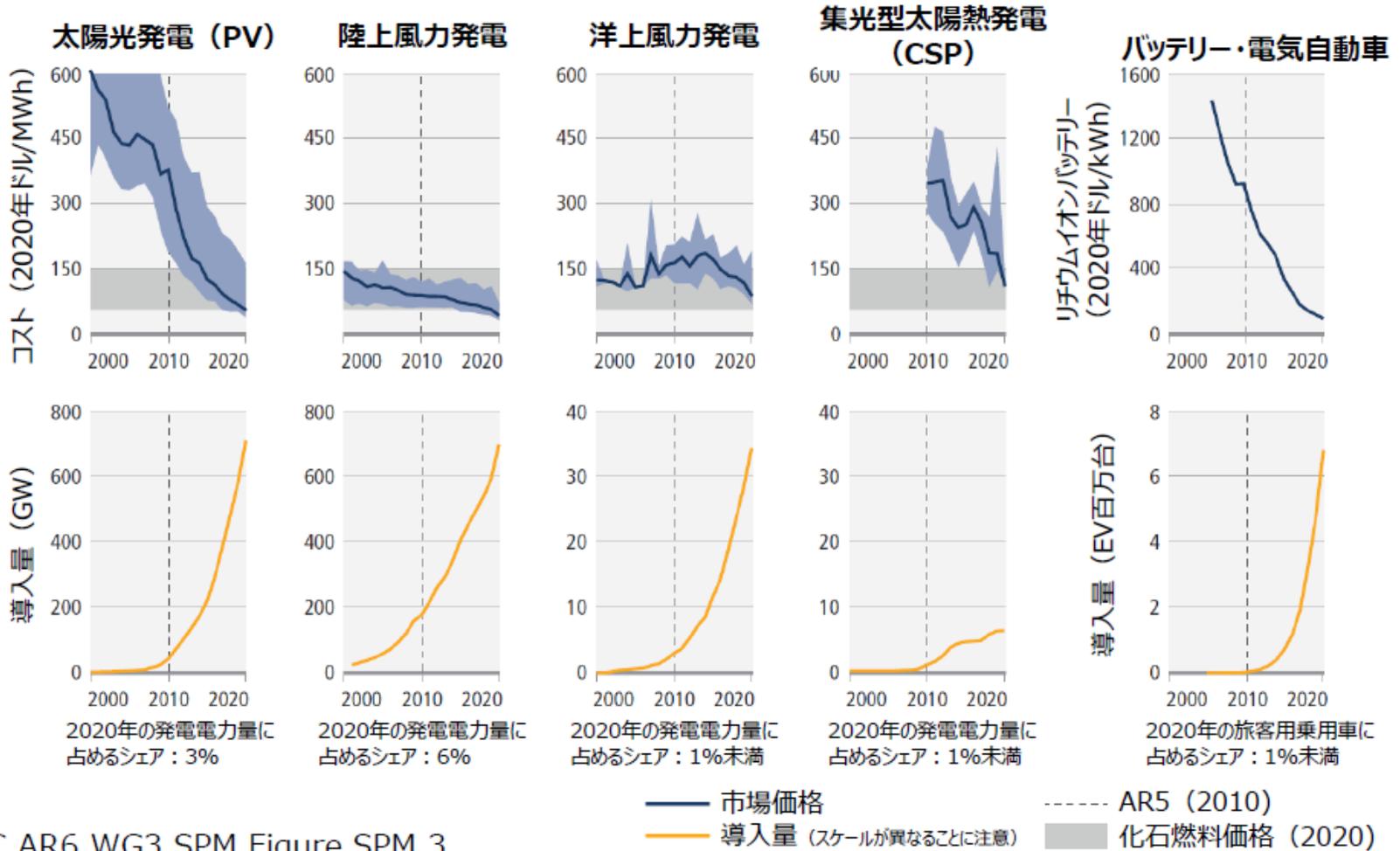
Source: See endnote 1 for this section.

出典: REN21 「自然エネルギー世界白書2025」

Renewables 2025 Global Status Report <http://www.ren21.net/gsr>

再生可能エネルギー・蓄電池のコスト低下

再エネ発電技術とバッテリー・BEVのコスト低減と普及量（世界）

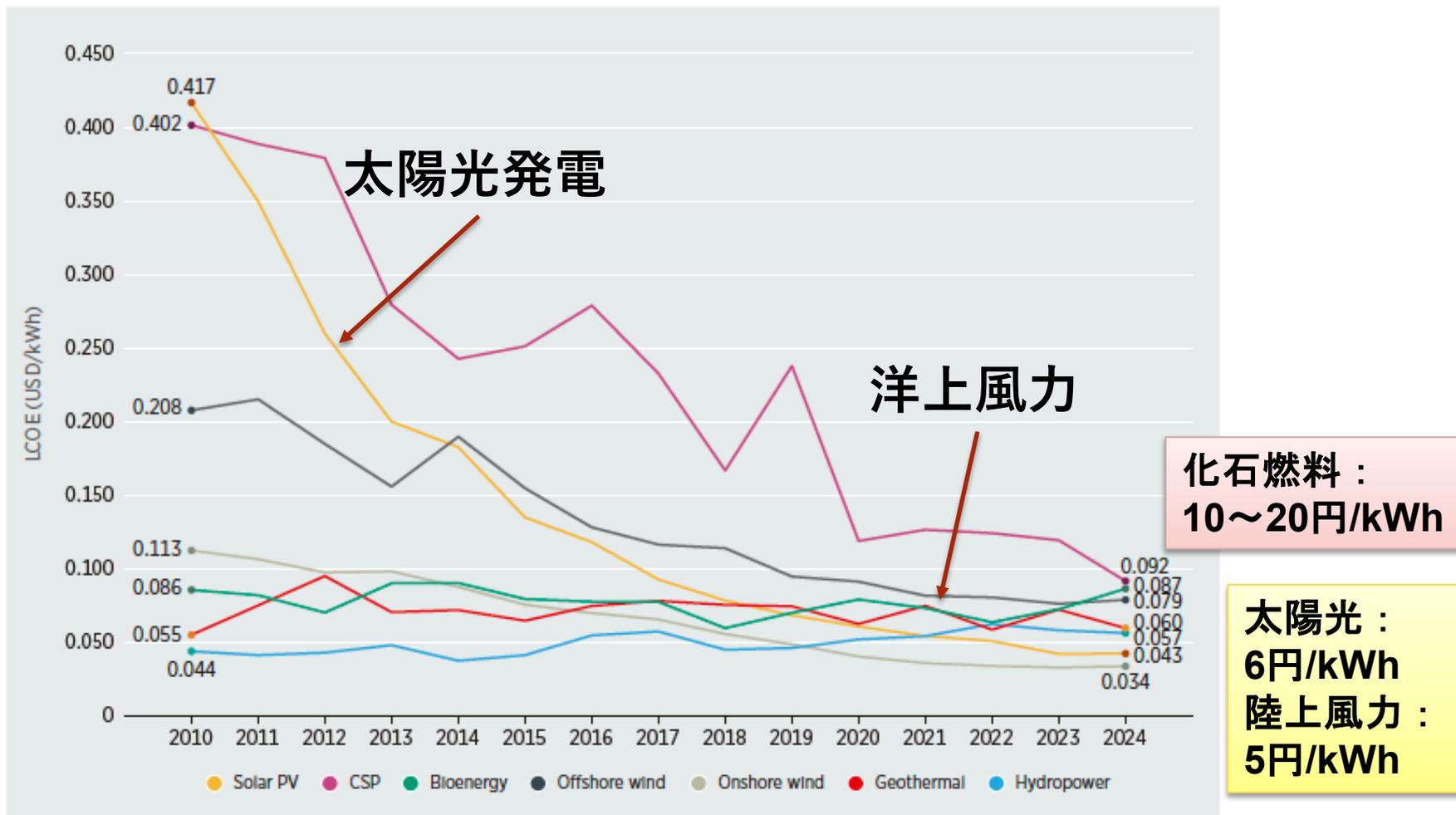


(出所) IPCC AR6 WG3 SPM Figure SPM.3

出所: IPCC第6次評価報告書 第3作業部会 報告書 SPM解説資料(国立環境研究所)

再生可能エネルギーの発電コスト(LCOE)

再エネ価格の下落と化石燃料価格の上昇によりコストが逆転

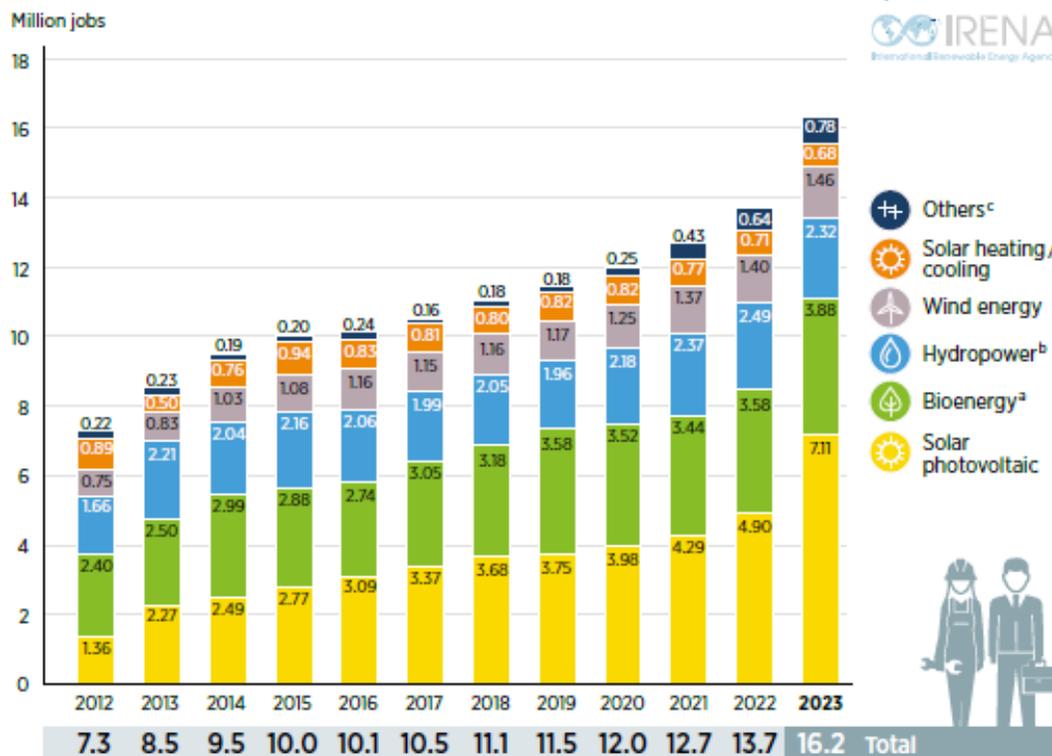


出所:IRENA”Renewable Power Generation Costs in 2024”

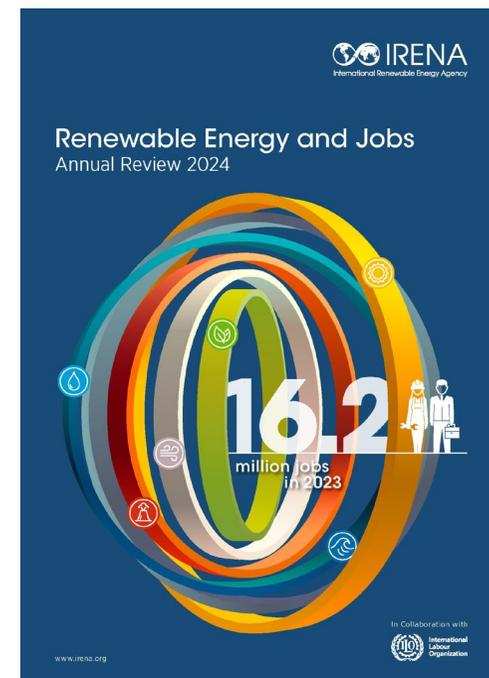
世界の再生可能エネルギーによる雇用

- 全世界の再生可能エネルギーによる雇用は1620万人に達し、増加し続けている(2023年)
- 太陽光発電の雇用は711万人 (バイオマス388万人,水力発電232万人,風力発電146万人)

Figure 3 Evolution of global renewable energy employment by technology, 2012-2023



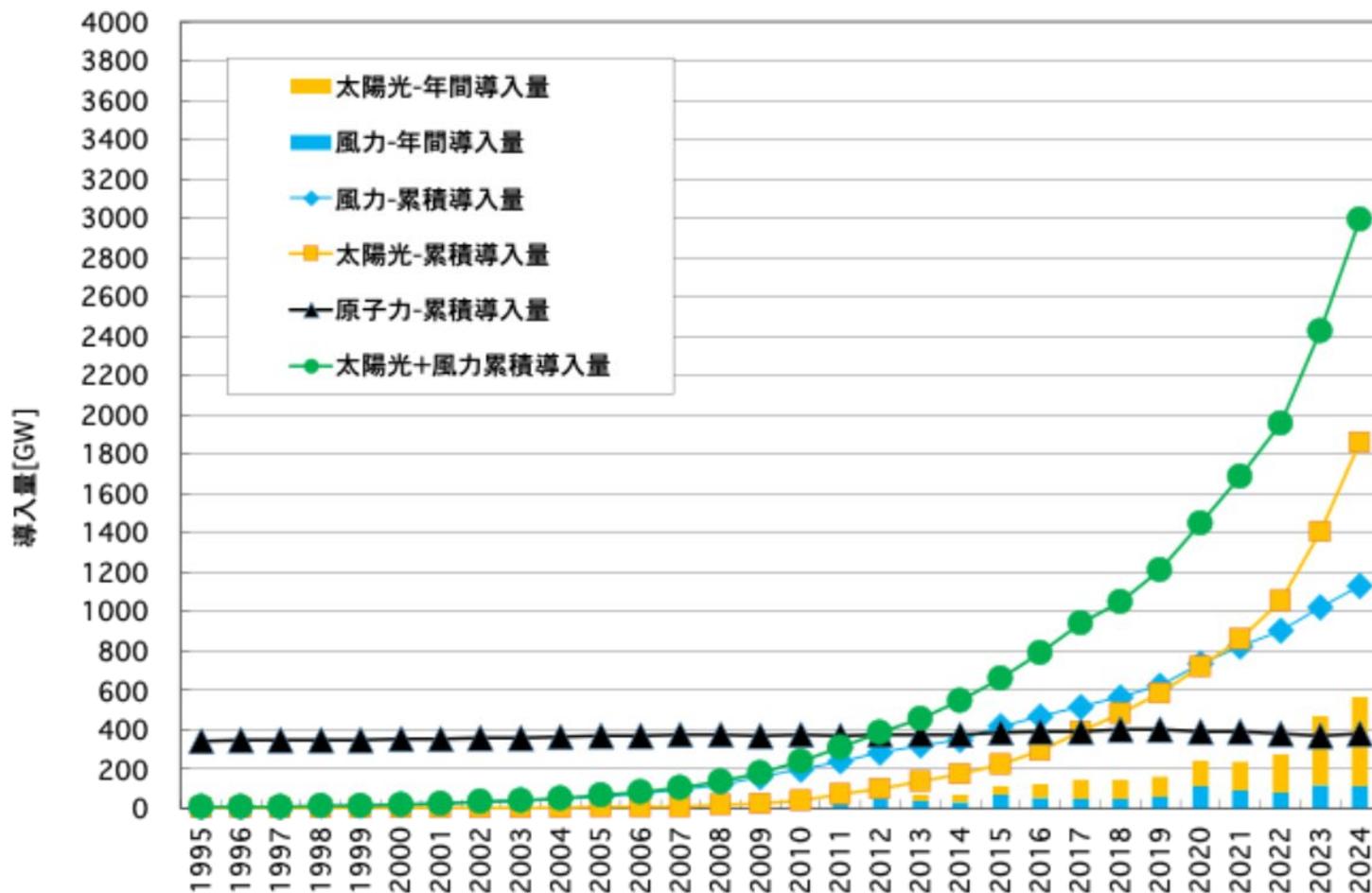
その他
 太陽熱
 風力
 水力
 バイオマス
 太陽光



出典:IRENA
 "Renewable Energy and Jobs
 Annual Review 2024"
<http://www.irena.org/>

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

- 2024年の太陽光および風力発電の新規導入量は565GW(ギガワット)で過去最高。
- 太陽光発電と風力発電の累積導入量が合わせて約3TW(テラワット)に達した。



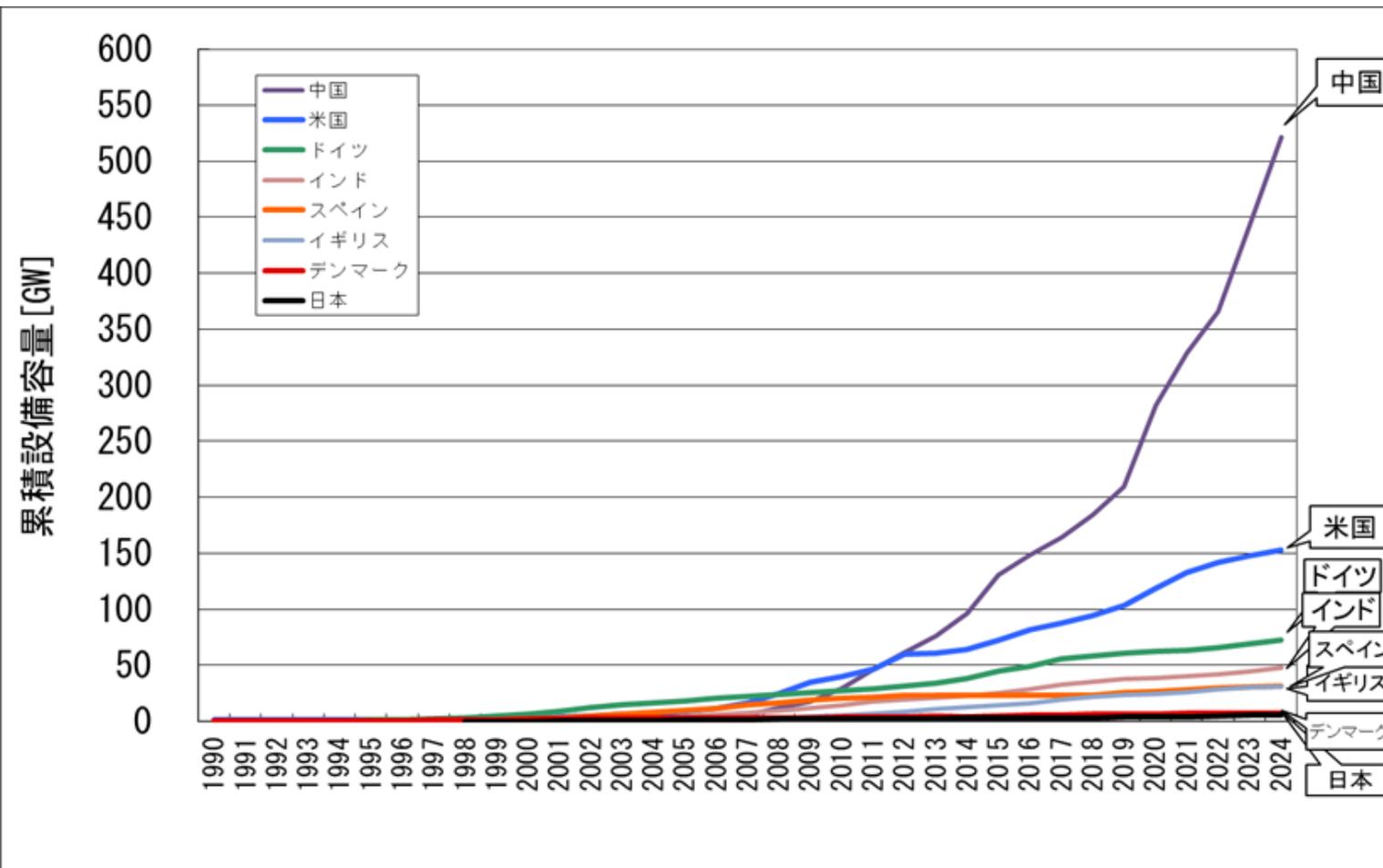
世界の再生可能エネルギーの動向：風力発電

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

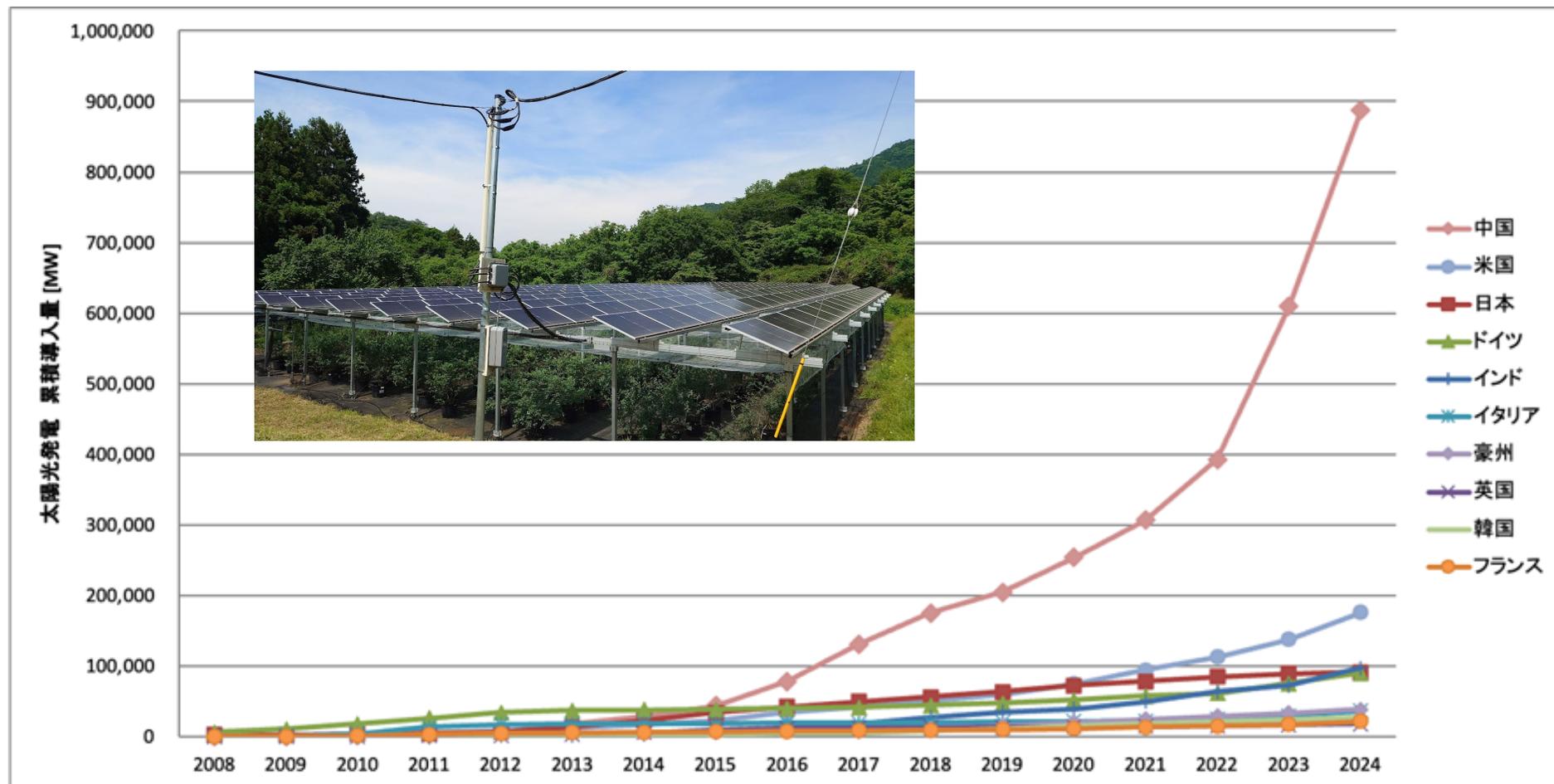


出所：IRENAデータなどより作成

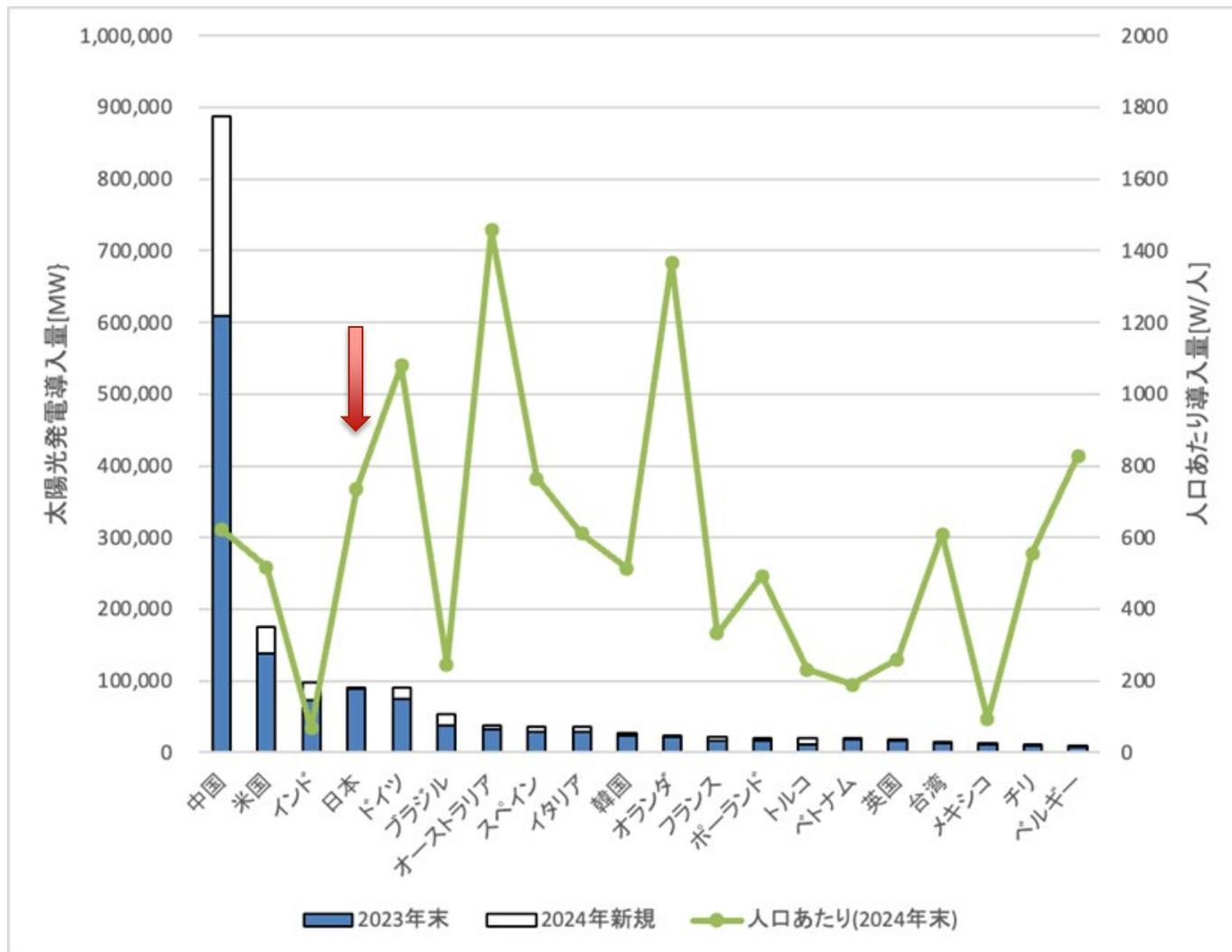
太陽光発電の累積導入量の国別比較

○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インドに次ぐ第4位になり、新規導入量では第15位に(2024年速報)



太陽光発電の累積導入量の国別ランキング(2024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(2024年)

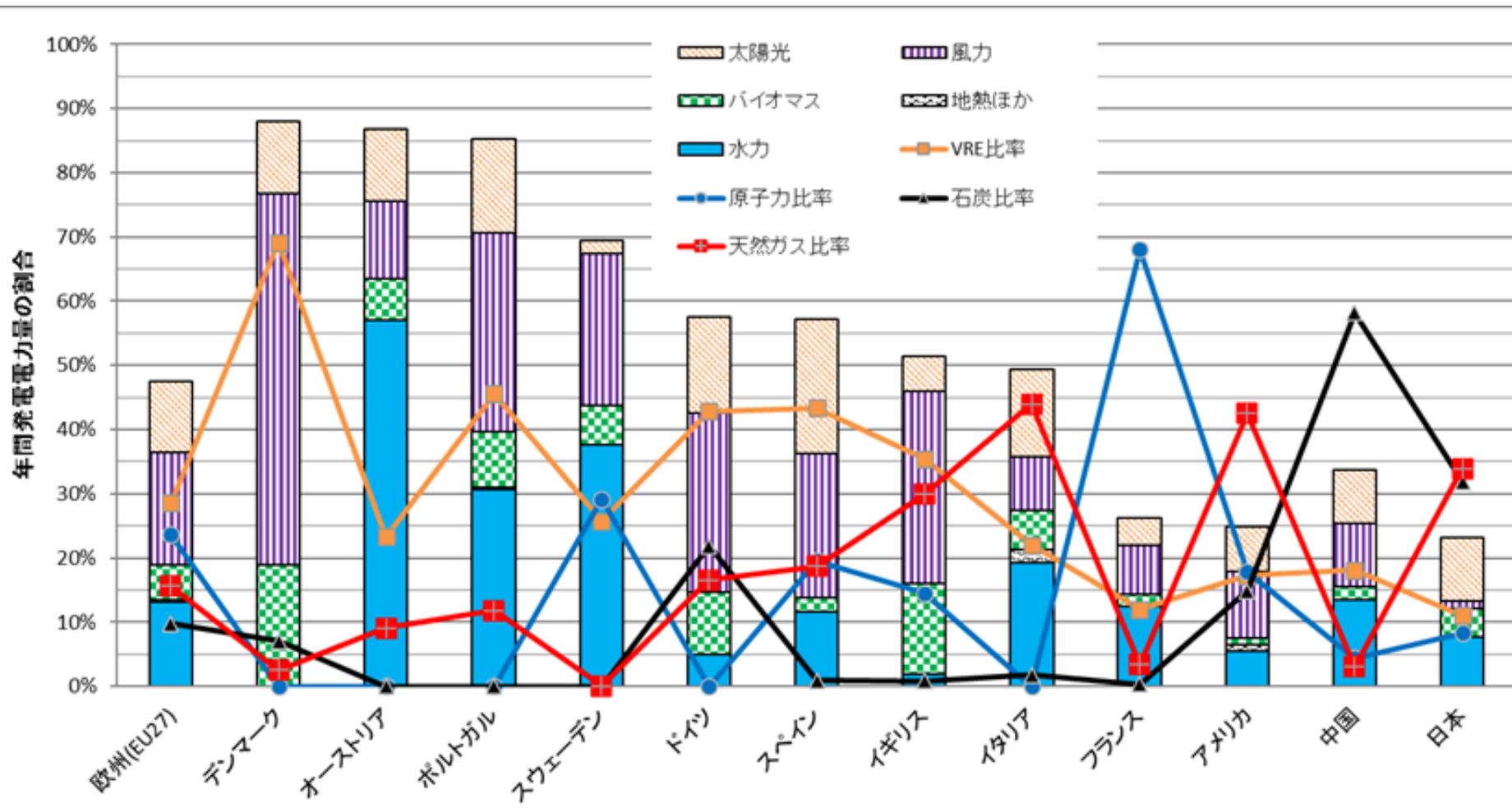
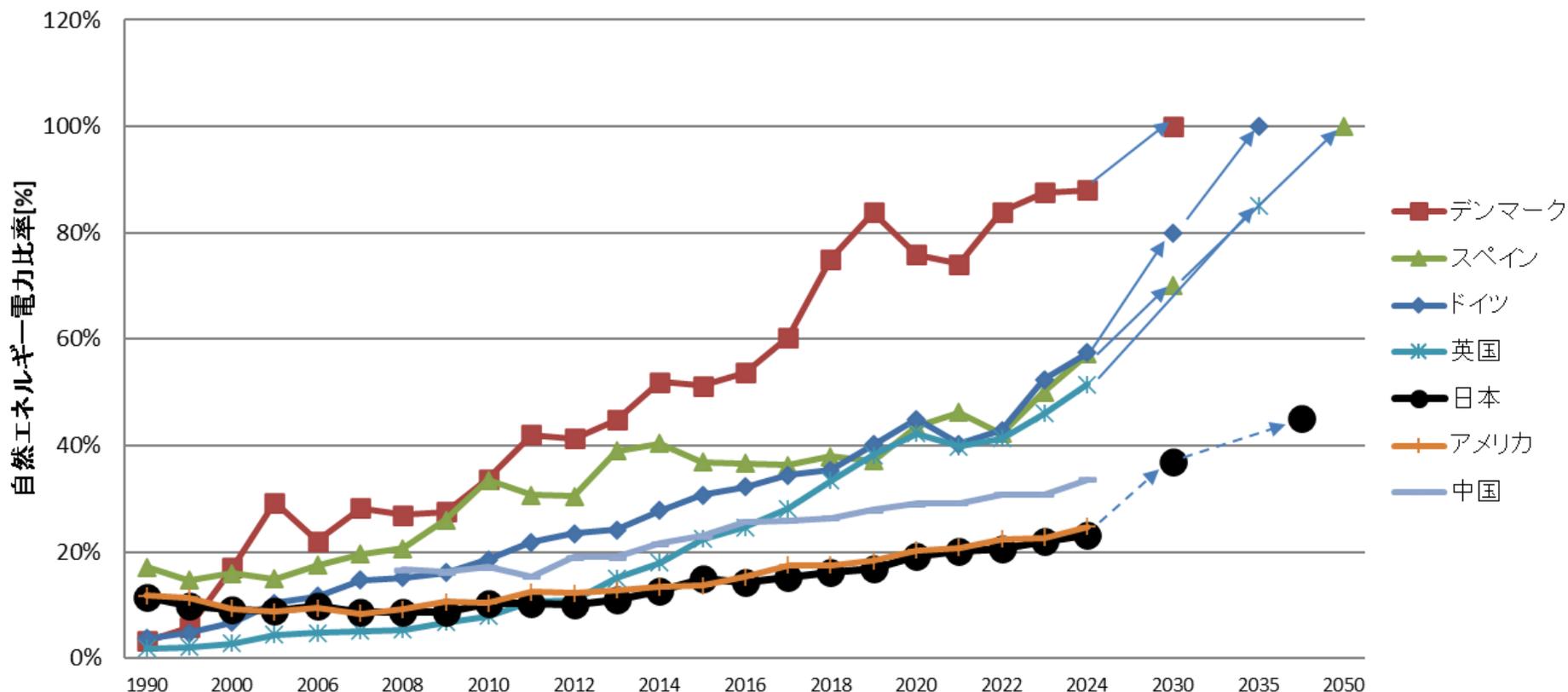


図:出所: Emberデータなどから作成

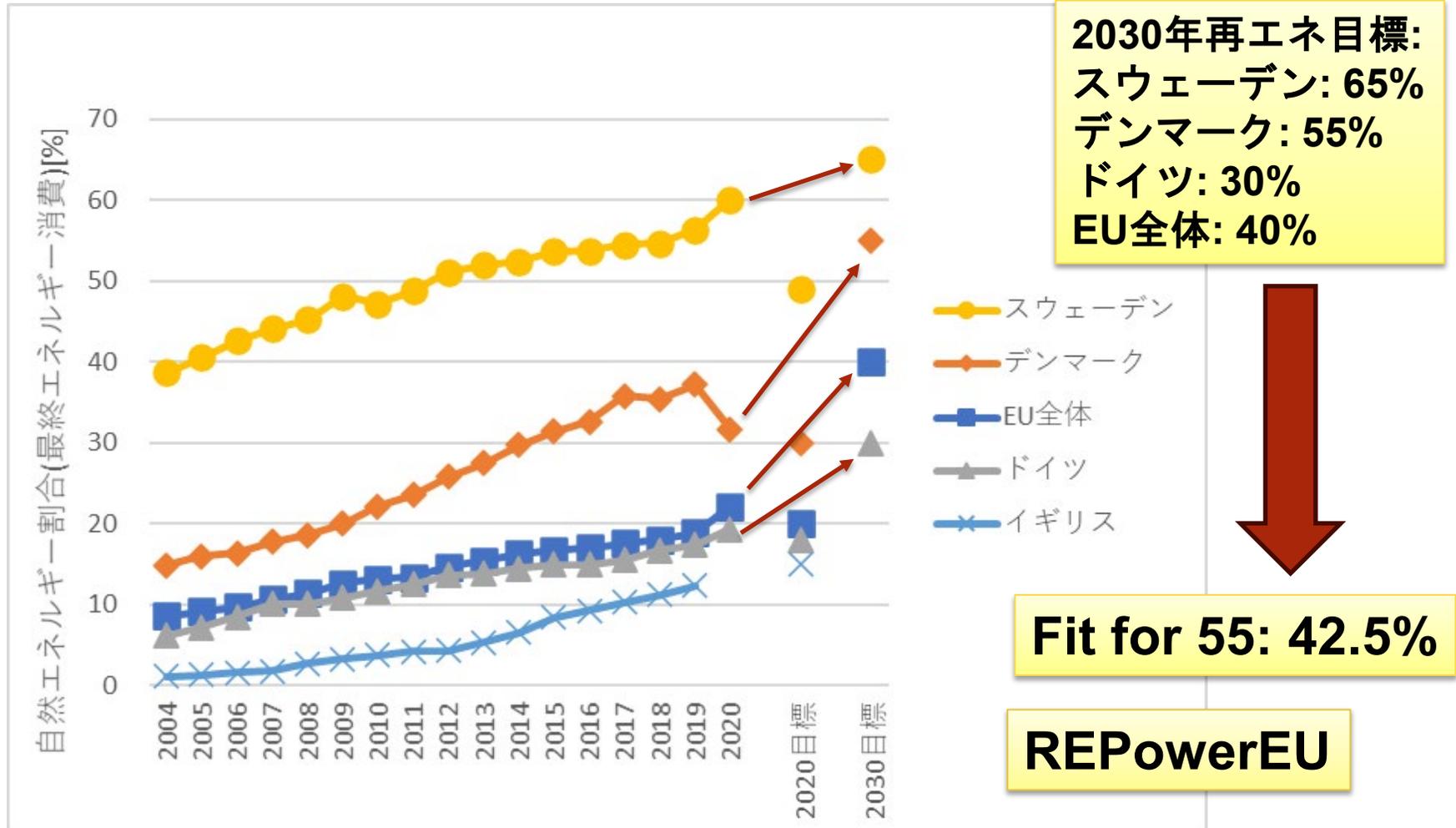
欧州各国と日本の自然エネルギー電力量比率の推移

- 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。
- 日本は自然エネルギー目標の見直しは？ そして2030年、2040年、2050年の目標は？



出所：Ember EUデータ等より作成

欧州各国の再生可能エネルギー割合(最終エネルギー消費)と目標



出所: eurostatデータより作成

欧州各国の再生可能エネルギー導入目標の達成国

電力部門だけではなく、熱部門でも自然エネルギーの割合が高い

目標達成国	2030年目標	2020年目標	2020年実績	電力	熱	交通
スウェーデン	65%	49%	60.1%	74.5%	66.4%	31.9%
フィンランド	51%	38%	43.8%	39.6%	57.6%	13.4%
ラトビア	50%	40%	42.1%	53.4%	57.1%	6.7%
オーストリア	50%	34%	36.5%	78.2%	35.0%	10.3%
ポルトガル	47%	31%	34.0%	58.0%	41.5%	9.7%
デンマーク	55%	30%	31.6%	65.3%	51.1%	9.6%
クロアチア	36%	20%	31.0%	53.8%	36.9%	6.6%
エストニア	42%	25%	30.2%	29.2%	57.9%	12.2%
リトアニア	45%	23%	26.8%	20.2%	50.4%	5.5%
EU27カ国	40%	20%	22.1%	37.5%	23.1%	10.2%



Fit for 55: 42.5%

出典：Eurostatデータより作成

EUの再生可能エネルギー指令: RED

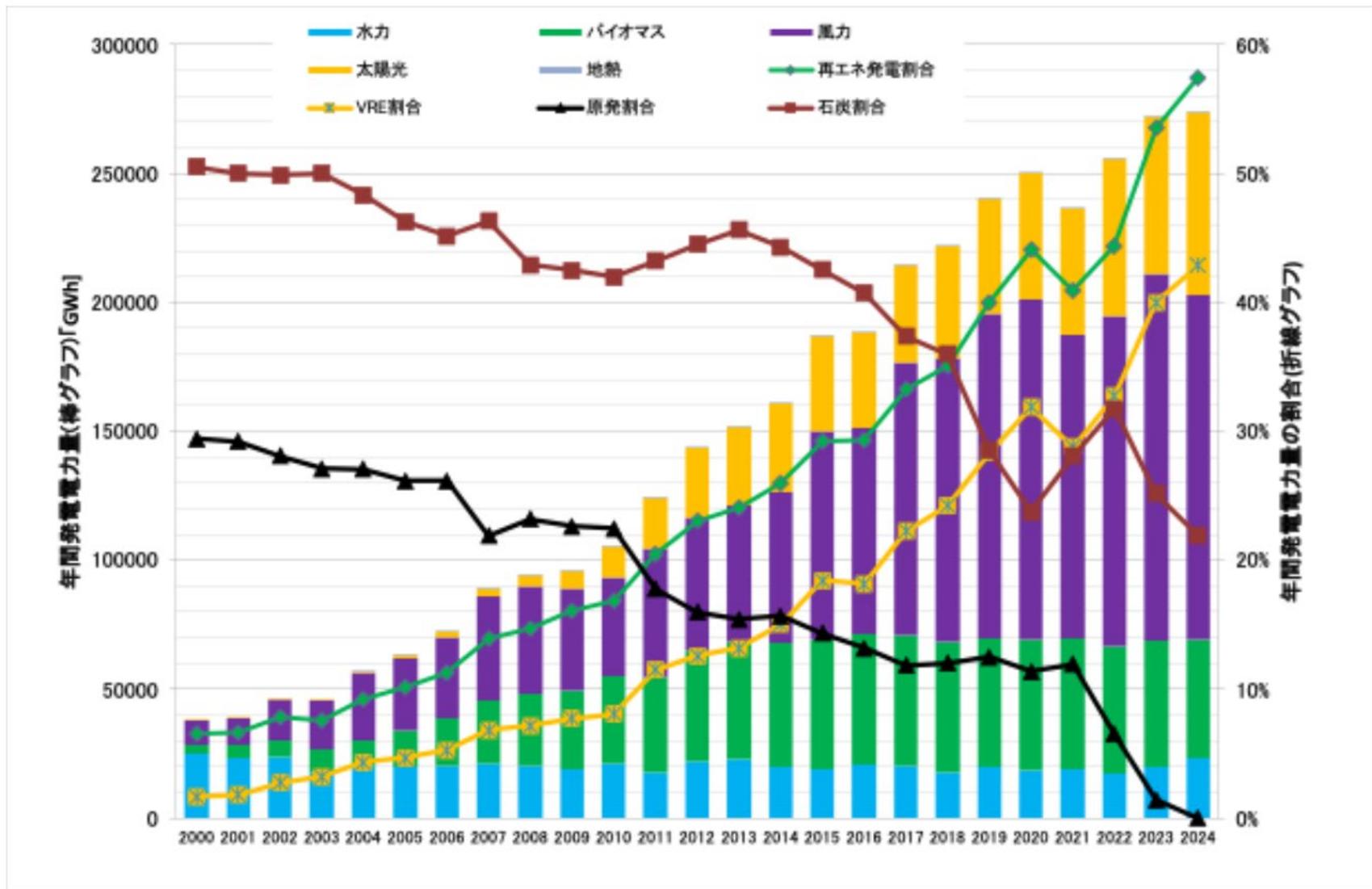
再エネ指令 RED: Renewable Energy Directive

- 2023年11月: RED III(EU/2023/2413) 再生可能エネルギー目標 42.5%(2030年)
- 2022年: REPowerEU Plan
- 2021年: Fit for 55 再生可能エネルギー目標 40%(2030年)の提案
- 2018年: RED II(EU/2018/2001) 再生可能エネルギー目標 32%(2030年)
- 2009年: RED I (EU/2009/28) 再生可能エネルギー目標 20%(2020年)
- 2001年: 再生可能エネルギー電気の国別目標
- 1997年: 再生可能エネルギーの目標 12%(2010年)
- 1991年: ドイツでFIT制度の導入



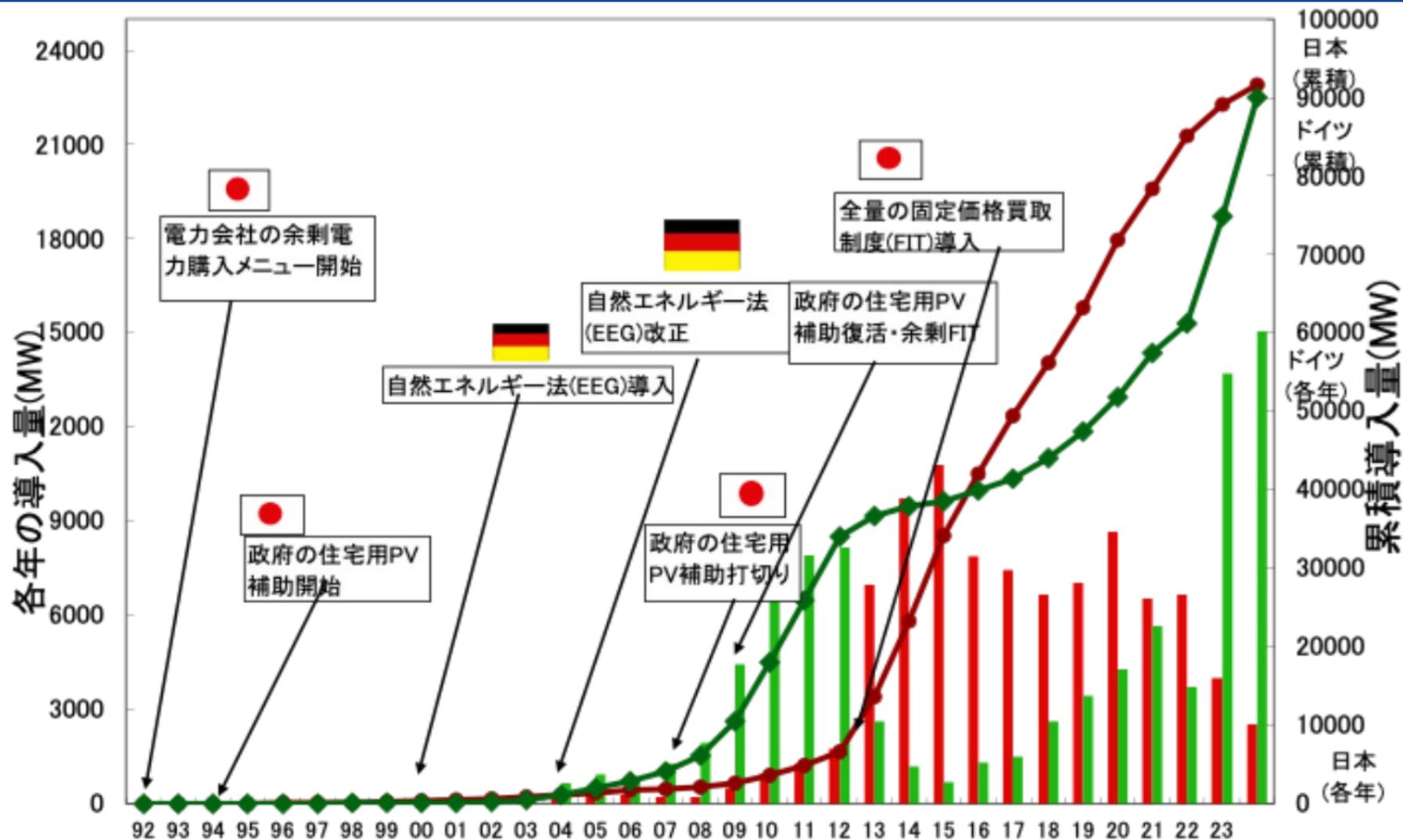
出所: European Commission “Renewable Energy Directive”

ドイツのエネルギー転換



出所: AGEB、Emberデータより作成

日本とドイツの太陽光発電導入量の比較



出所: IRENA等データより作成

太陽光発電が急増したドイツ(2023-2024年)

■ 大幅な規制緩和と簡素化

- 30 kWまでのシステムに対する系統接続プロセスの簡素化
 - ✓ 系統運用者が1ヶ月以内に応答しない場合、接続が許可されると見なされます
- ベランダ設置型の小型パネル(プラグイン・ソーラー)の手続き簡素化
 - ✓ 系統運用者への別途通知は不要
- 500kWまでの設置に対する認証要件の緩和



ベランダ設置型

参考: <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/energie/balkonkraftwerke-solarenergie-stromproduktion-100.html>

■ 特定のセグメントへの的を絞った支援策

- ベランダ設置型
 - ✓ 出力制限の800Wへの引き上げ、テナントの権利強化- 設置に関する家主の明示的な同意は不要
- 屋根設置型
 - ✓ 屋根スペースの最大限の利用を奨励するための全量売電のより高いFIT
 - ✓ 40 kWpと750 kWpの間のC&I屋上システムに対する市場プレミアムの基準値の1.5 ct/kWhの増加
- 地上設置型
 - ✓ 地上設置型オークションの最大入札規模が20 MWから50 MWに引き上げられ、より大規模なプロジェクトが奨励されました
- 特殊な設置形(営農ソーラー、水上ソーラー)
 - ✓ より高い入札上限価格を設定した専用の入札分類が導入

➡ 電気料金の高騰と安全保障への懸念が太陽光発電への需要を生み出し、的を絞った政策がその需要を満たすことを(特に家庭や中小企業にとって)容易かつ安価にした

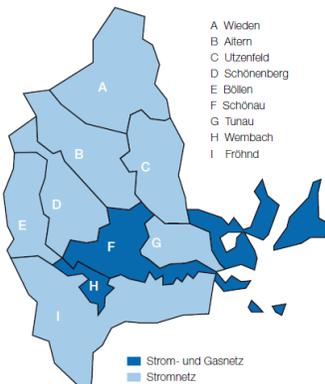
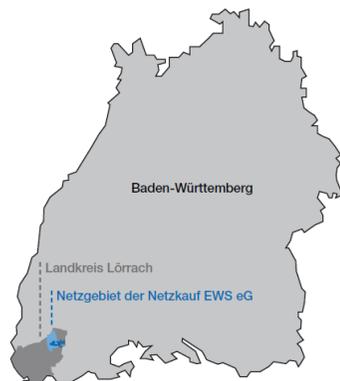
事例:ドイツ・シェーナウ電力(EWS) 市民主導の地域エネルギー供給会社(ドイツ)

<http://www.ews-schoenau.de/>



Lage des Netzgebiets in Baden-Württemberg

Netzgebiet Gemeindeverwaltungsverband Schönau

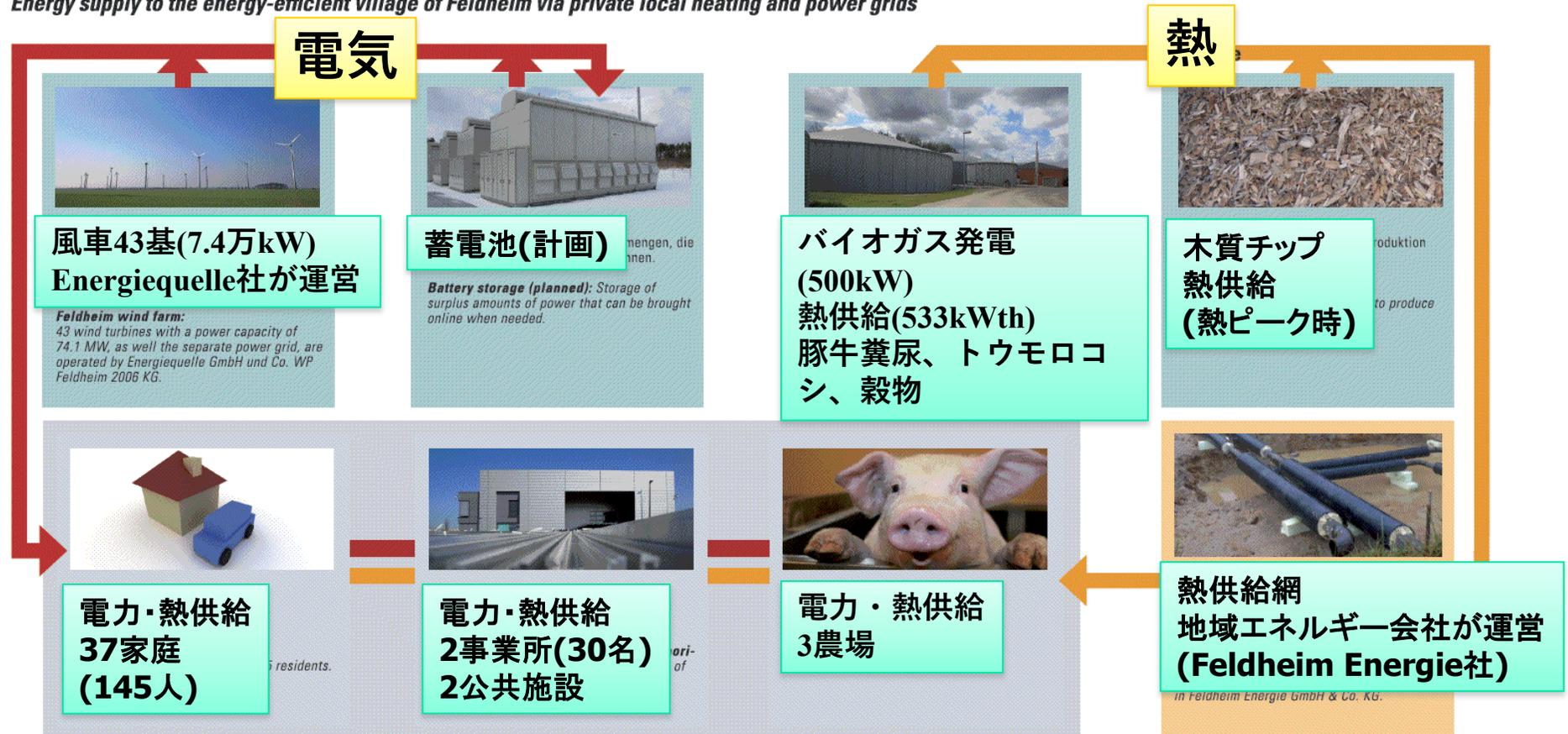


- ドイツ国内の約30万人に自然エネルギー100%の電気を供給。
- このうちシェーナウ周辺地域(配電網を所有)では約1万人(全体の約3%)に供給
- 地域の木質バイオマスによる地域熱供給事業を開始(公共施設、450世帯)

事例：ドイツの自然エネルギー100%地域 フェルトハイム村(ドイツ)

自営の配電網と熱供給システムによりエネルギーを100%自給

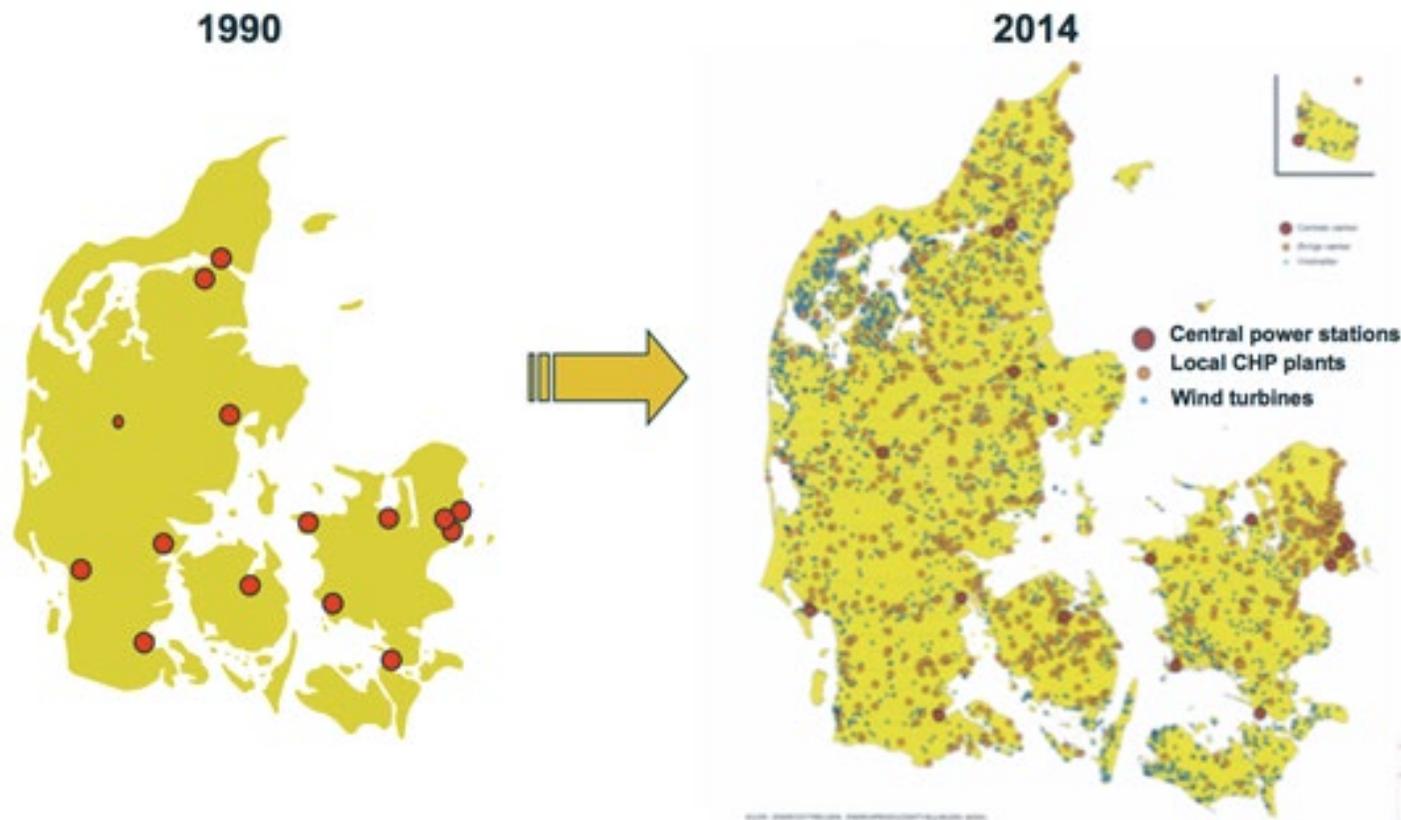
Die Energieversorgung des Energieautarken Dorfes Feldheim über private Nahwärme- und Stromnetze
Energy supply to the energy-efficient village of Feldheim via private local heating and power grids



出典 <http://www.neue-energien-forum-feldheim.de/>

自然エネルギー100%を目指すデンマーク

- 1990年代以降、環境を重視したエネルギー政策へ転換し、デカップリングに成功
- 2035年までには発電と熱利用は自然エネルギー100%に移行し、2050年までに化石燃料を使わない社会を目指す(Energy Strategy 2050, 2011年)。



出所： Energinet.dk

デンマーク: 100%自然エネルギーシナリオ (CEESA)

電力・熱・運輸の各セクターの統合(セクターカップリング)

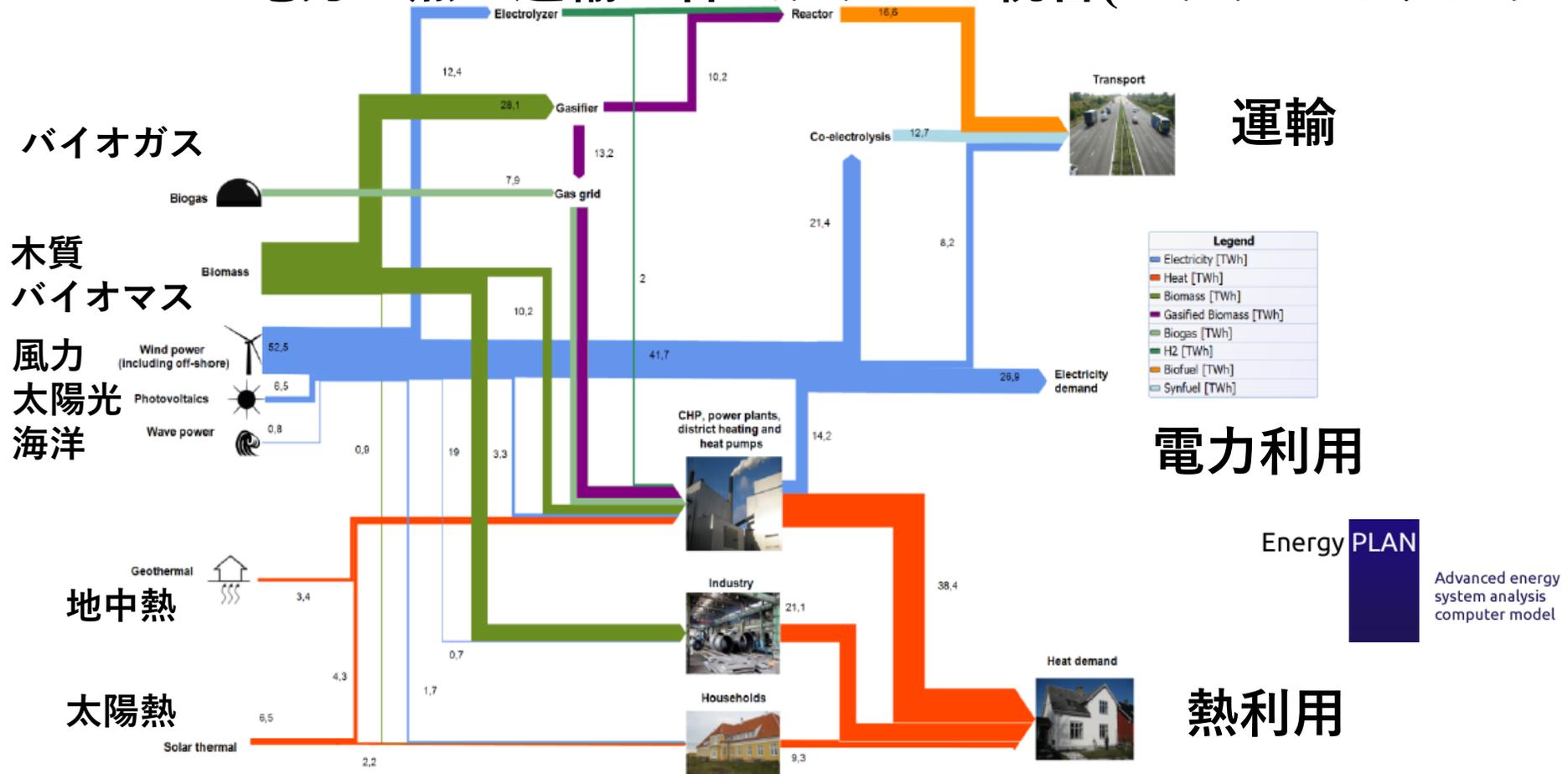
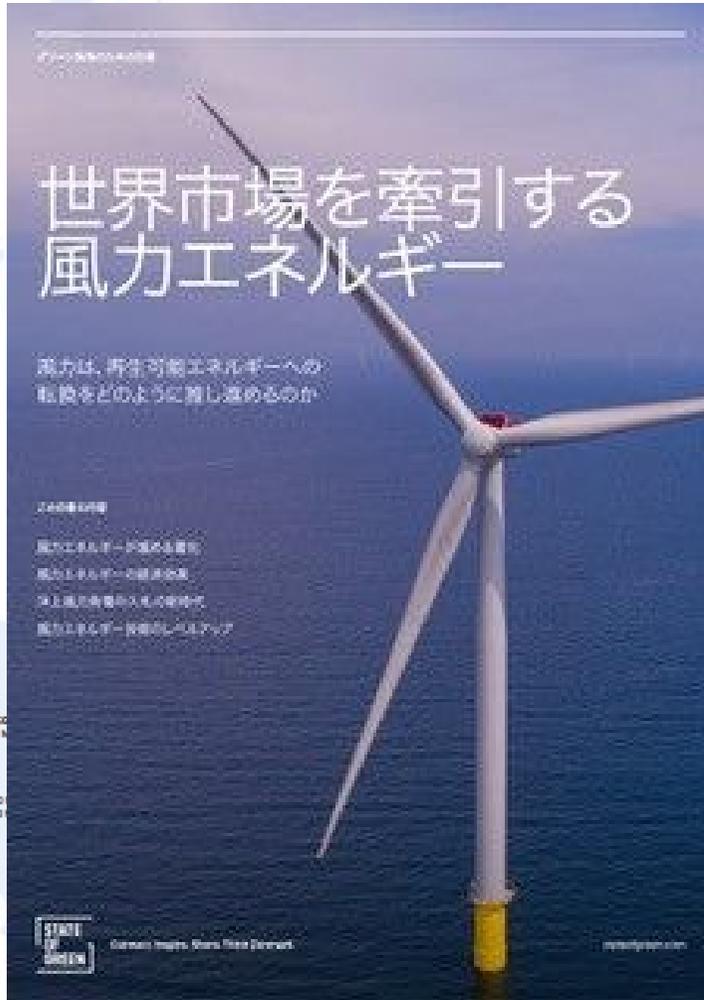
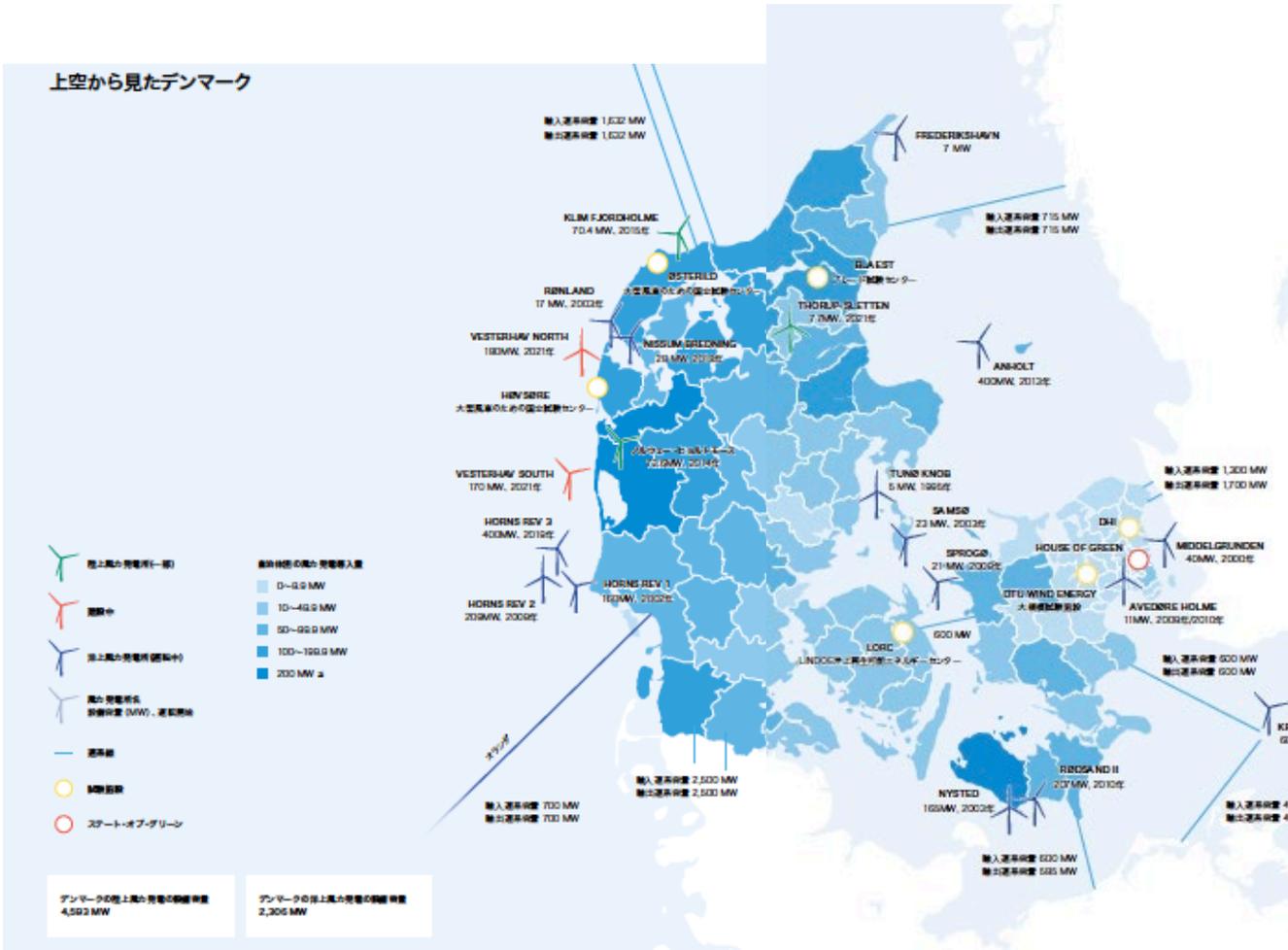


Figure 3.13, Sankey diagram of the CEESA 2050 100 % renewable energy scenario.

出所: CEESA(2017) <http://www.ceesa.plan.aau.dk/>

参考：デンマーク風力白書 世界市場を牽引する風力エネルギー(2022年11月)



出所：State of Green 「世界市場を牽引する風力エネルギー」

<https://stateofgreen.com/jp/publications/%e4%b8%96%e7%95%8c%e5%b8%82%e5%a0%b4%e3%82%92%e7%89%bd%e5%bc%95%e3%81%99%e3%82%8b-%e9%a2%a8%e5%8a%9b%e3%82%a8%e3%83%8d%e3%83%ab%e3%82%ae%e3%83%bc/>

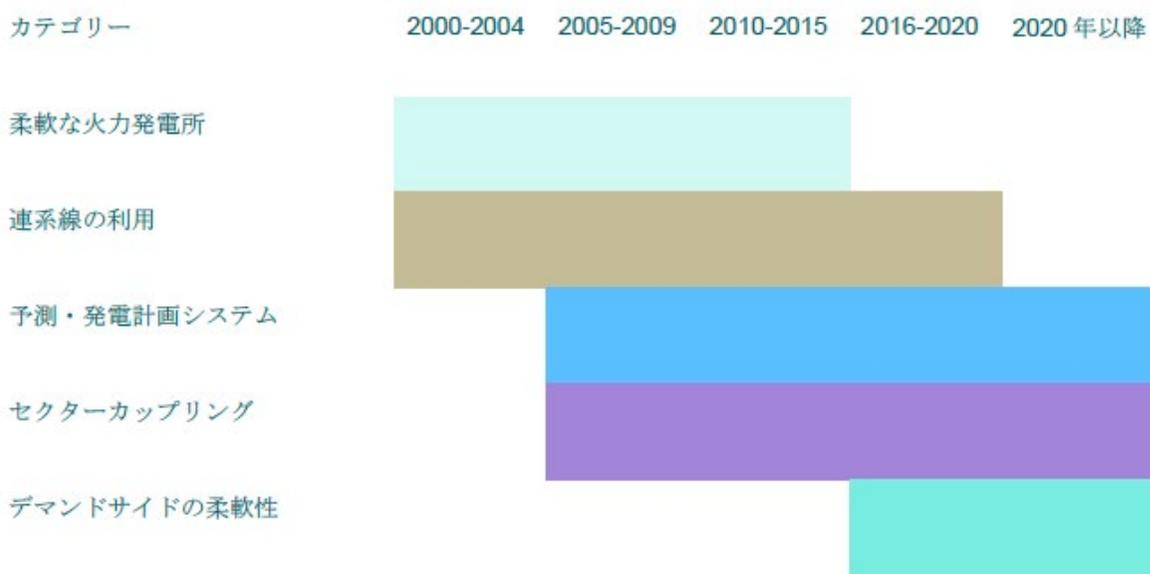
コペンハーゲン市内の海水浴場と洋上風力



「デンマークの電力システムにおける柔軟性の発展とその役割」

参考：デンマークエネルギー庁(2021)レポート日本語版

- 変動性再生可能エネルギー(VRE)で電力の50%をまかなう：デンマークの電力セクターにおける柔軟性の役割
- 柔軟性の鍵としての電力市場
- 得られた知見：2000年から2020年までの柔軟性ソリューションを時系列で振り返る

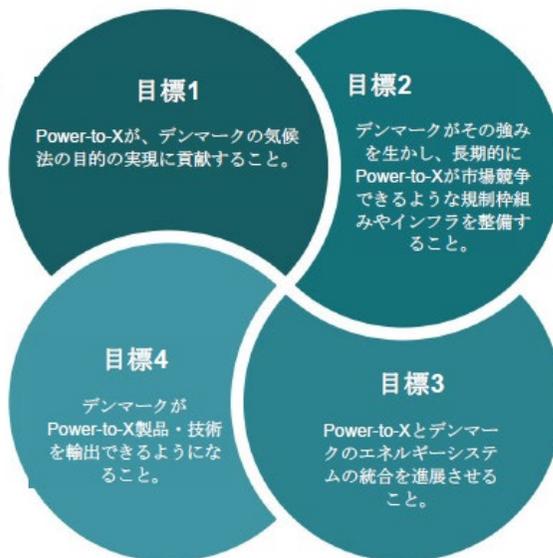


<https://www.isep.or.jp/archives/library/13612>

参考：デンマークのPower-to-X戦略



<p>RE</p> <p>Vestas be later energy</p> <p>SIEMENS Gamesa</p>	<p>電解プラント</p> <p>HALDOR TOPSOE GREEN HYDROGEN SYSTEMS</p> <p>DynElectro SIEMENS energy</p>	<p>燃料電池 (水素/メタノールを電気に変換する)</p> <p>IRD Blue World</p> <p>ADVENT BALLARD</p>	<p>水素インフラ</p> <p>Everfuel GLS STORAGE DENMARK</p> <p>evida ENERGINET STRANMOLLEN</p>	<p>さらに変換 (X)</p> <p>REIntegrate Electrochaos HALDOR TOPSOE</p>
<p>工場オーナー/デベロッパー</p> <p>equinor EUROWIND ENERGY A/S nature energy</p> <p>Crossbridge CIP VATTENFALL</p> <p>Ørsted Capital Region Infrastructure and Partners EUROPEAN ENERGY</p>	<p>エンドユーザー</p> <p>DRIVER SAS DFDS</p> <p>MÆRSK CPH DSV CIRCLE K</p>			
<p>利害関係者</p> <p>Brintbrancher wind denmark DANSK ENERGI</p> <p>CONCITO Biogas Denmark D</p> <p>DANSK FJERNVARME Drikraft Danmark</p>	<p>アドバイザー</p> <p>RAMBOLL COWI FORCE</p> <p>BCG NIRAS</p>	<p>大学、ナレッジセンター、産業</p> <p>DTU Technical University of Denmark SDU AALBORG UNIVERSITY</p> <p>HYDROGEN VALLEY Green skive</p>		



デンマークにおけるPtXのバリューチェーン

<https://www.isep.or.jp/archives/library/14207>

コペンハーゲン市内のグリーン燃料ステーション

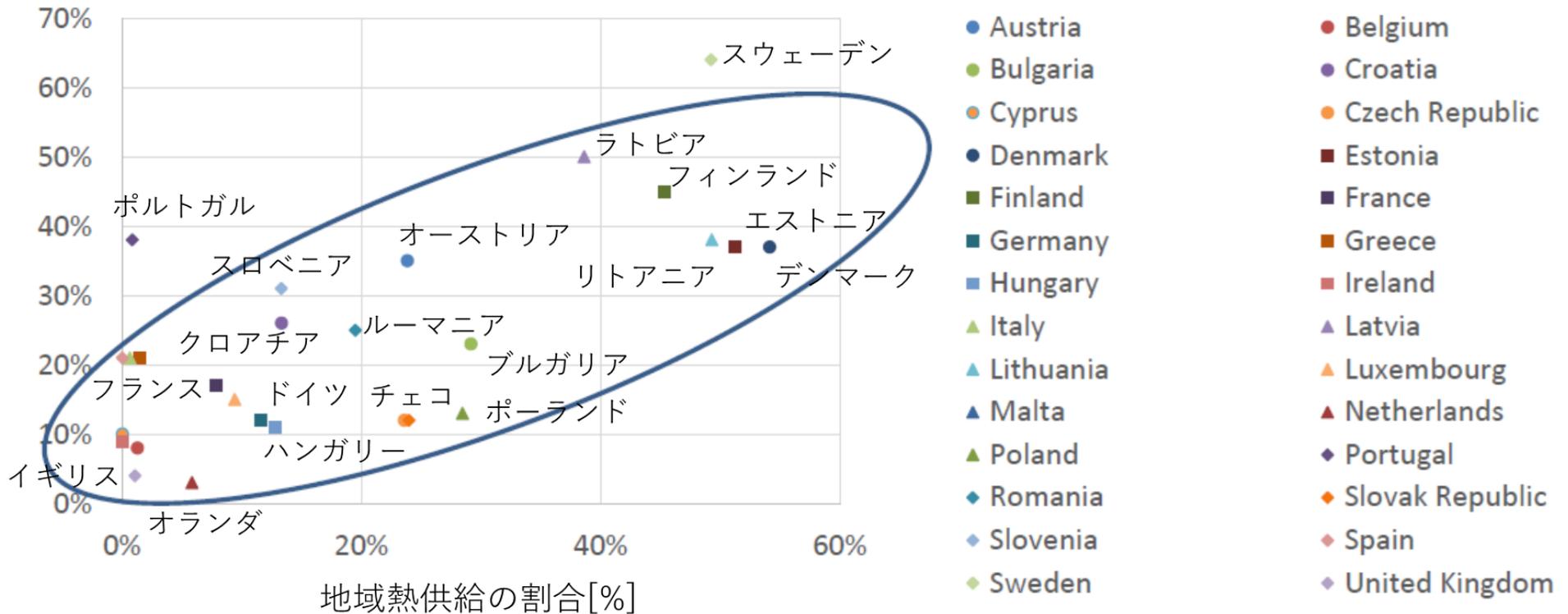


Heat Roadmap Europe 地域熱供給の導入率

地域熱供給の導入率が高い国ほど自然エネルギー熱の割合が高い

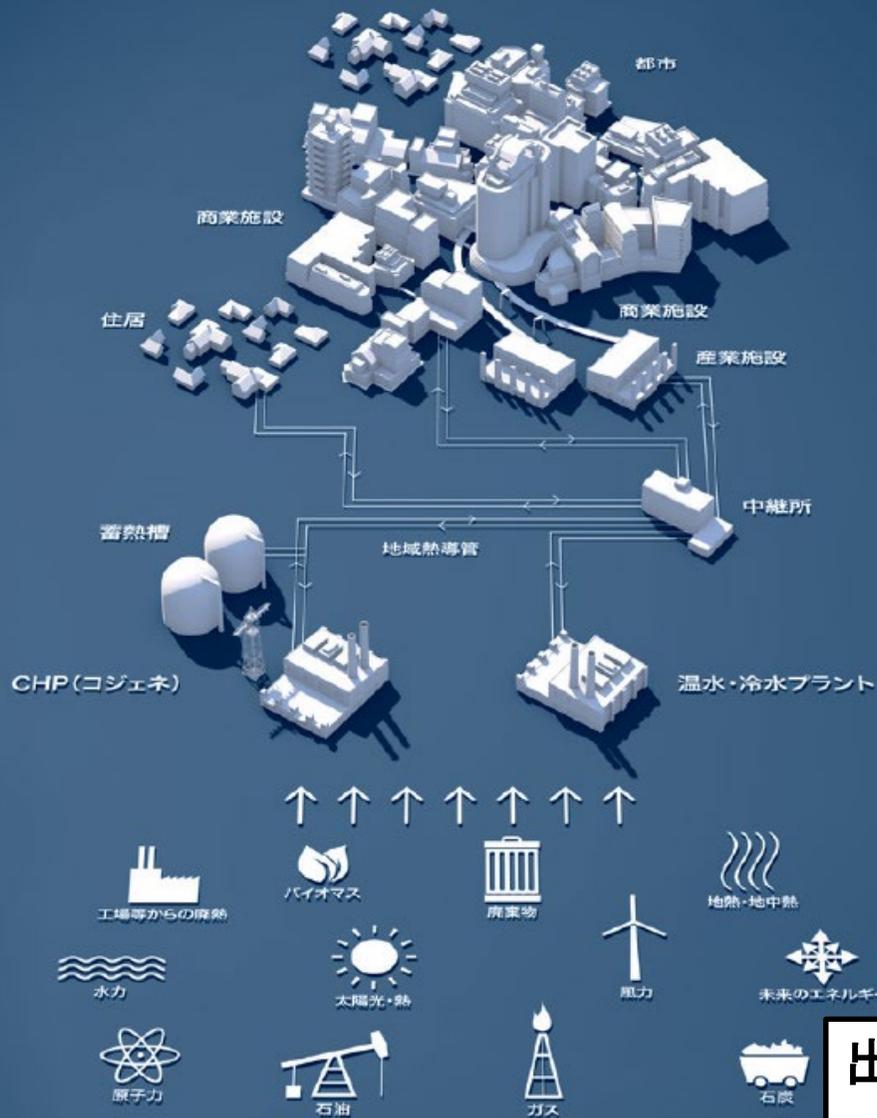
自然エネルギー割合 vs. 地域熱供給の割合

熱分野の自然エネルギー割合[%]



<https://heatroadmap.eu/>

地域熱供給システムの概要



出所：State of Green “District Energy”
「地域熱供給白書2020年改訂版」

デンマークの地域熱供給マップ

Dronninglund村

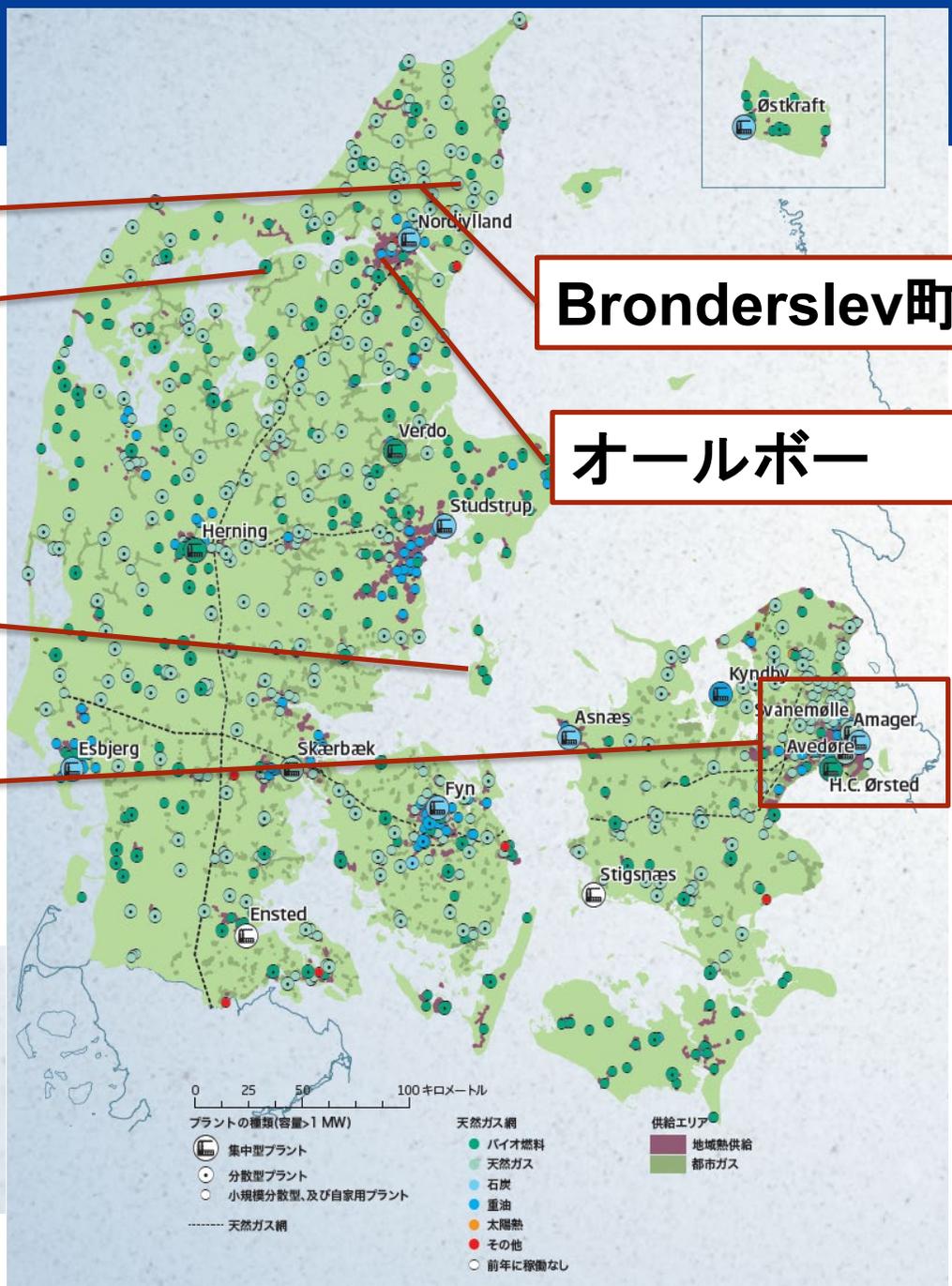
Løgstør町

**Nordby/Mårup
(サムソ島)**

**コペンハーゲン
周辺地域**

Brønderslev町

オールボー



プラントの種類(容量>1 MW)

- 集中型プラント
- 分散型プラント
- 小規模分散型、及び自家用プラント

天然ガス網

- バイオ燃料
- 天然ガス
- 石炭
- 重油
- 太陽熱
- その他
- 前年に稼働なし

供給エリア

- 地域熱供給
- 都市ガス

0 25 50 100 キロメートル

プラントの種類(容量>1 MW)

- 集中型プラント
- 分散型プラント
- 小規模分散型、及び自家用プラント

天然ガス網

- バイオ燃料
- 天然ガス
- 石炭
- 重油
- 太陽熱
- その他
- 前年に稼働なし

供給エリア

- 地域熱供給
- 都市ガス

デンマークの事例(1): オールボー地域の地域熱供給システム

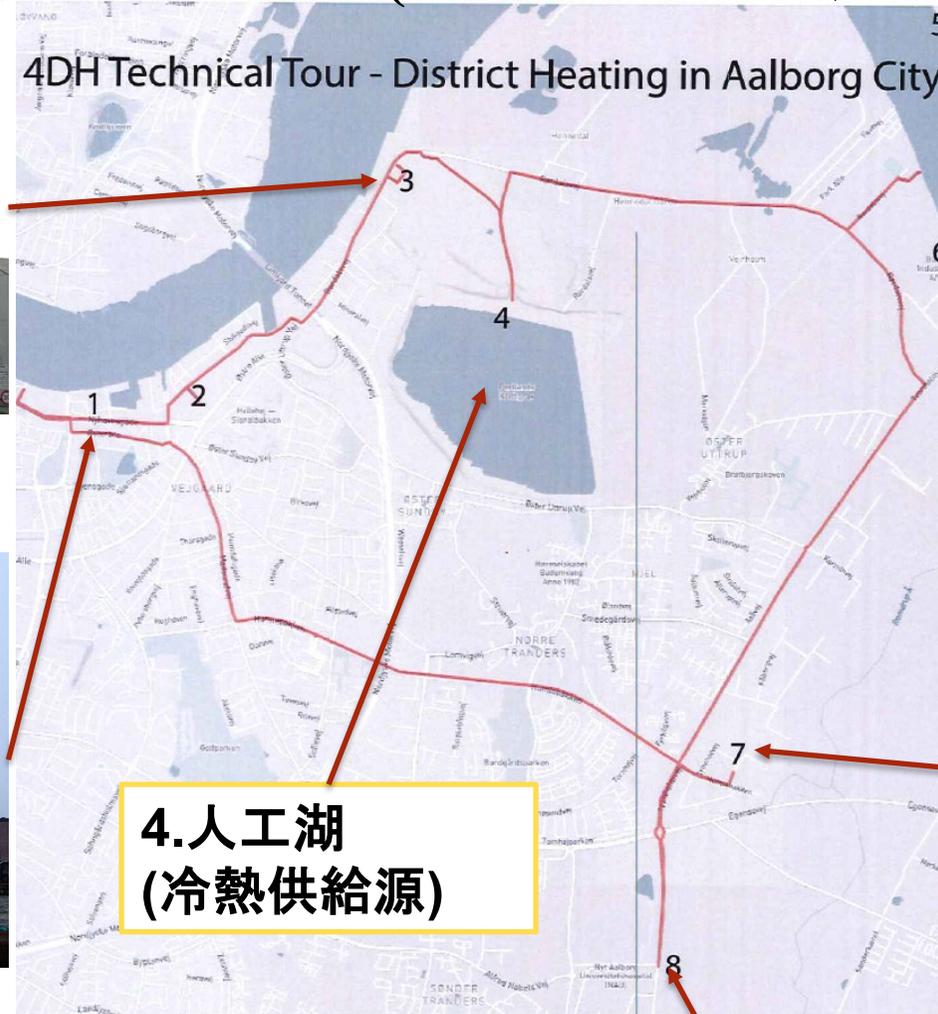
オールボー地域熱供給会社 (34000ユーザー、最大需要800MW)



3.セメント工場の排熱
(DHの約20%を供給)



1. 蓄熱槽(1.2万m3)と
ポンプ室



4.人工湖
(冷熱供給源)

8.大学病院
(新規需要先)

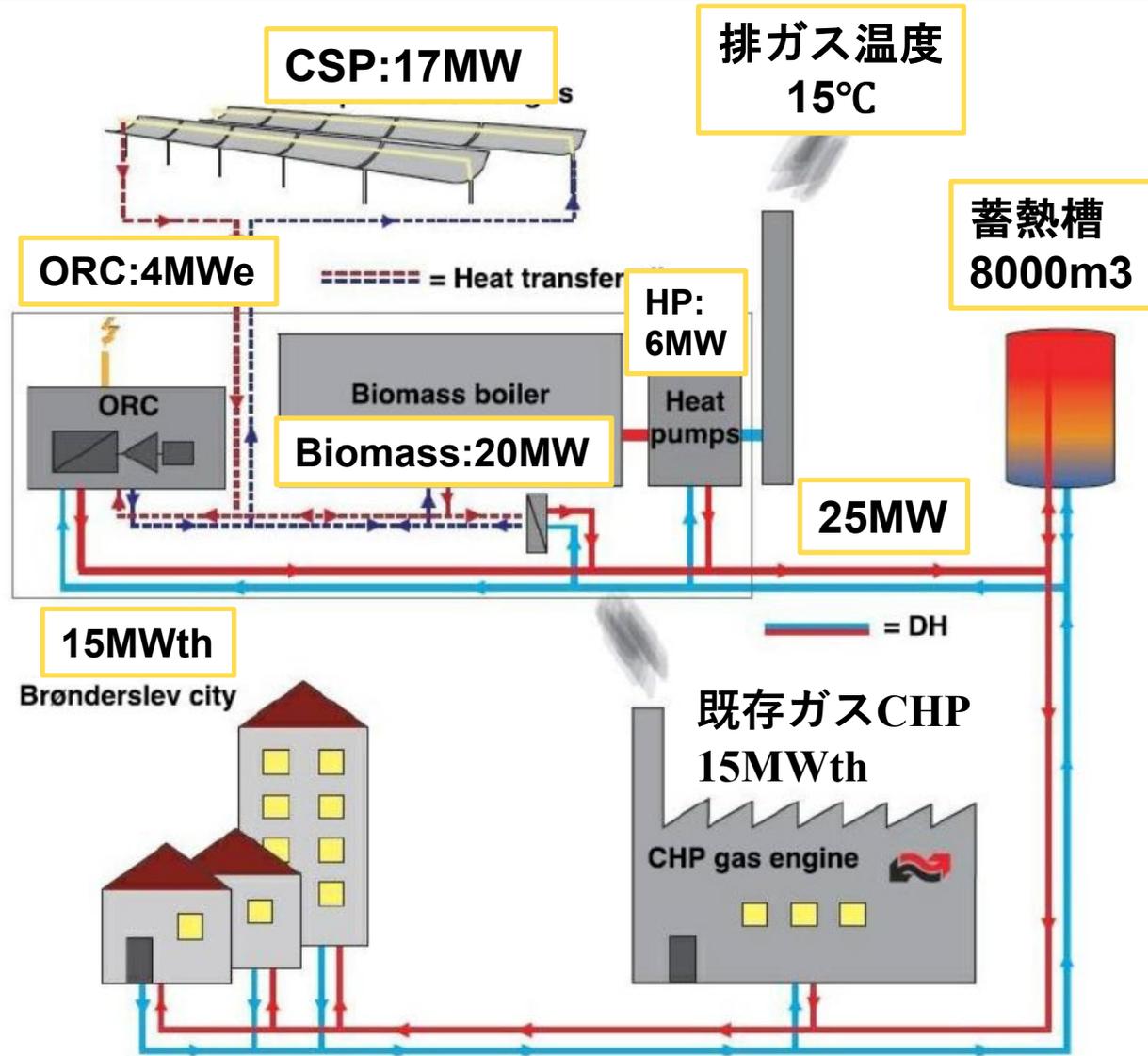
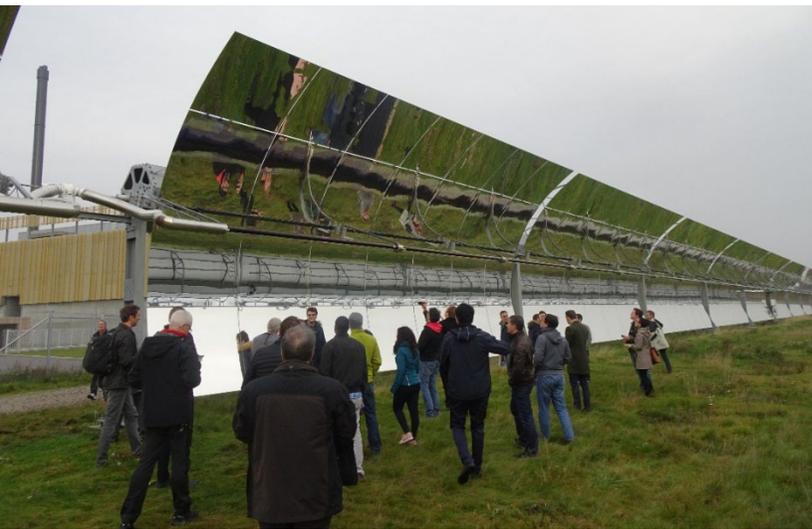


5.石炭火力CHP(500MW)
DHの約50%を供給



7.廃棄物CHP(60MW)
DHの約25%を供給

デンマークの事例(2) ORCによるCHPの最新事例 デンマーク北部Brønderslev町でのスマート地域熱供給



最大熱需要40MW(4600ユーザー)

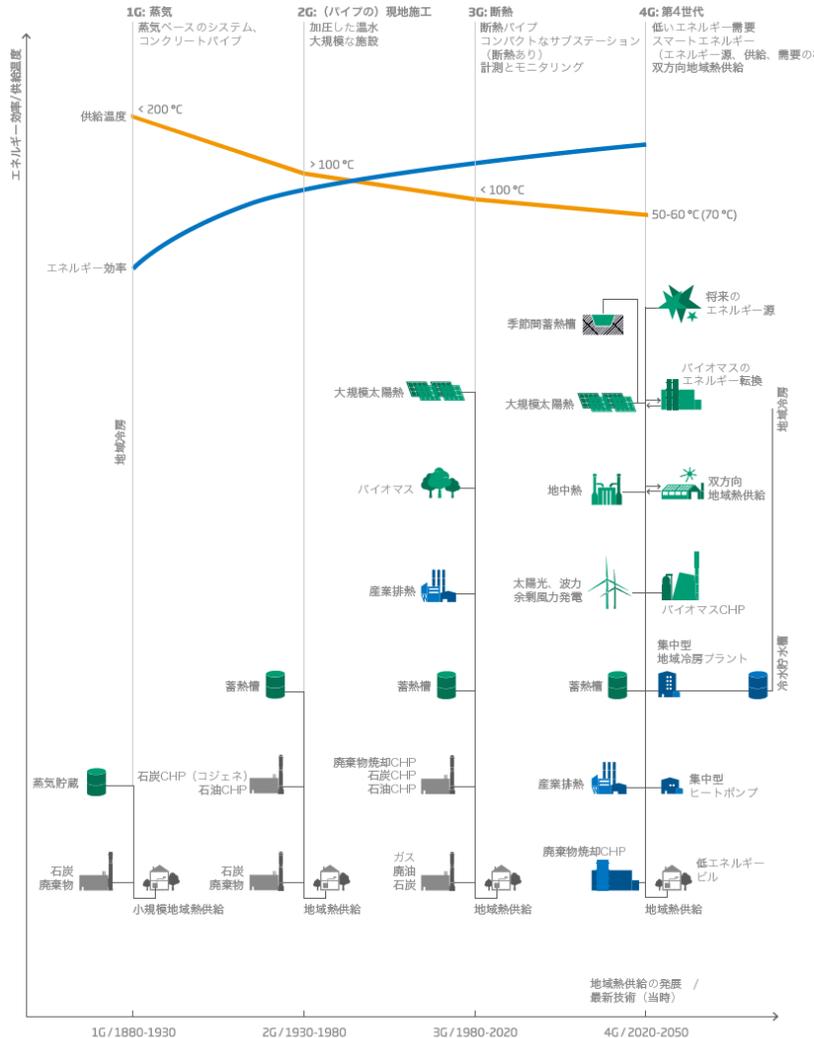
コペンハーゲンの地域熱供給の供給源+洋上風力発電



- Copenhill(Amager Bakke)：廃棄物処理
CHP(熱電併給)+スキー場
- HOFORバイオマスCHP
- 洋上風車(Middelgrunden wind farm)

第4世代地域熱供給(4DH)とは

- 管理のしやすさコスト削減のため、熱供給システムの温度を下げている、低温熱源の利用や地中熱利用などが可能となっている(第4世代地域熱供給)。



- 供給温度の低温下による高効率化
 - システム全体の高効率化
 - 往復温水間の大きな温度差
 - 潜熱回収による更なる高効率化
- 熱源の多様化
 - 低温下による利用資源の拡大
 - 工場排熱、廃棄物焼却熱活用
 - 大規模太陽熱の活用と季節間蓄熱
- 熱・電双方向の「スマート化」へ
 - 電力市場を介した熱電市場の連動
 - 温水タンクによる「蓄電」
 - ヒートポンプによる電熱転換 (風力の温熱化など)

出所：State of Green 「デンマーク地域熱供給白書」
 Henrik Lund, et. al “4th Generation District Heating(4GDH) Integrating smart thermal grids into future sustainable energy system” Energy 68(2014) 1-11

4DHからスマートエネルギーシステムへ

- 4DHからセクターカップリングそしてスマートエネルギーシステムへ
電力供給と熱供給さらに輸送エネルギーも供給

Smart Energy Systems

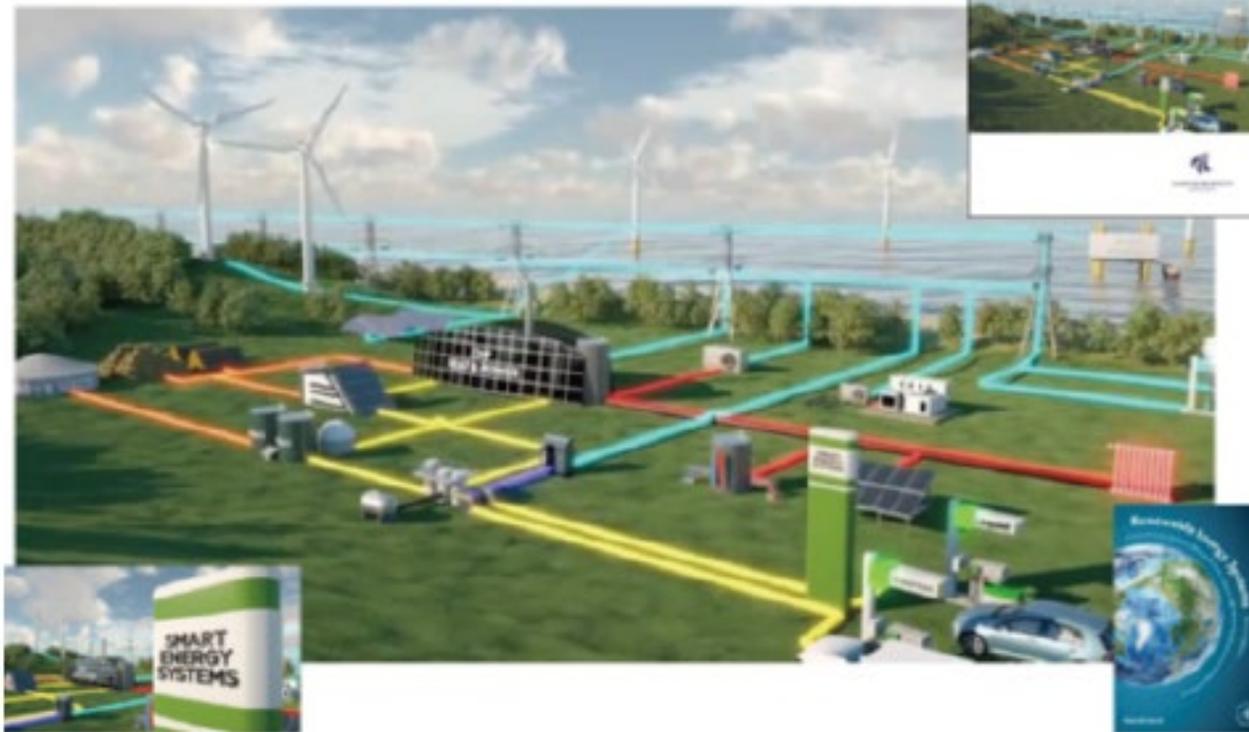


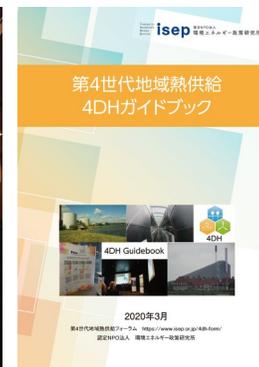
図38: スマートエネルギーシステムのイメージ(出所: IDA's Energy Vision 2050, オールボー大学(2015))

<https://www.youtube.com/watch?v=S1P31EC0YsE>

第4世代地域熱供給フォーラム(4DHフォーラム)

- 再生可能エネルギーの熱政策の実現や熱利用の普及のための調査・研究・意見交換・交流の場として、ISEPでは、デンマーク関係機関との協力のもとで、関連する研究者・行政・NGOなどで構成される「第4世代地域熱供給フォーラム」(略称：4DHフォーラム)を2018年10月に立ち上げた。
- パリ協定に基づく欧州の熱戦略やロードマップに基づく第4世代地域熱供給の知見・経験の共有を図るとともに、国内外での会議への参加や研究会・シンポジウムを開催し、国内での自然エネルギー熱利用普及のためのネットワーク形成を目指す。

4DHフォーラム・ホームページ <http://4dh.isep.or.jp/>



地域での再生可能エネルギーへの転換を5W1Hで考える

Why(何故?) : なぜ再生可能エネルギーが必要なのか?

What(何を?) : どの再生可能エネルギーを導入するのか?

Who(誰が?) : 誰が再生可能エネルギーを導入するのか?

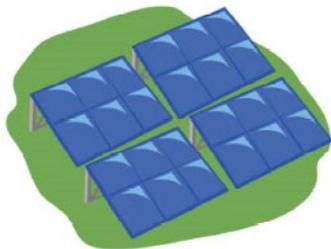
When(いつ?) : いつ再生可能エネルギーを導入するのか?

Where(どこで?) : どの地域で再生可能エネルギーを導入するのか?

How(どのように?) : どのように再生可能エネルギーへ転換するのか?



水力発電



太陽光発電



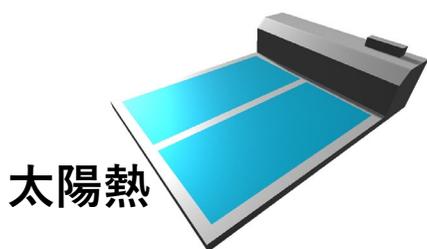
風力発電



地熱発電



バイオマス発電



太陽熱



地熱



バイオマス熱



グリーン燃料

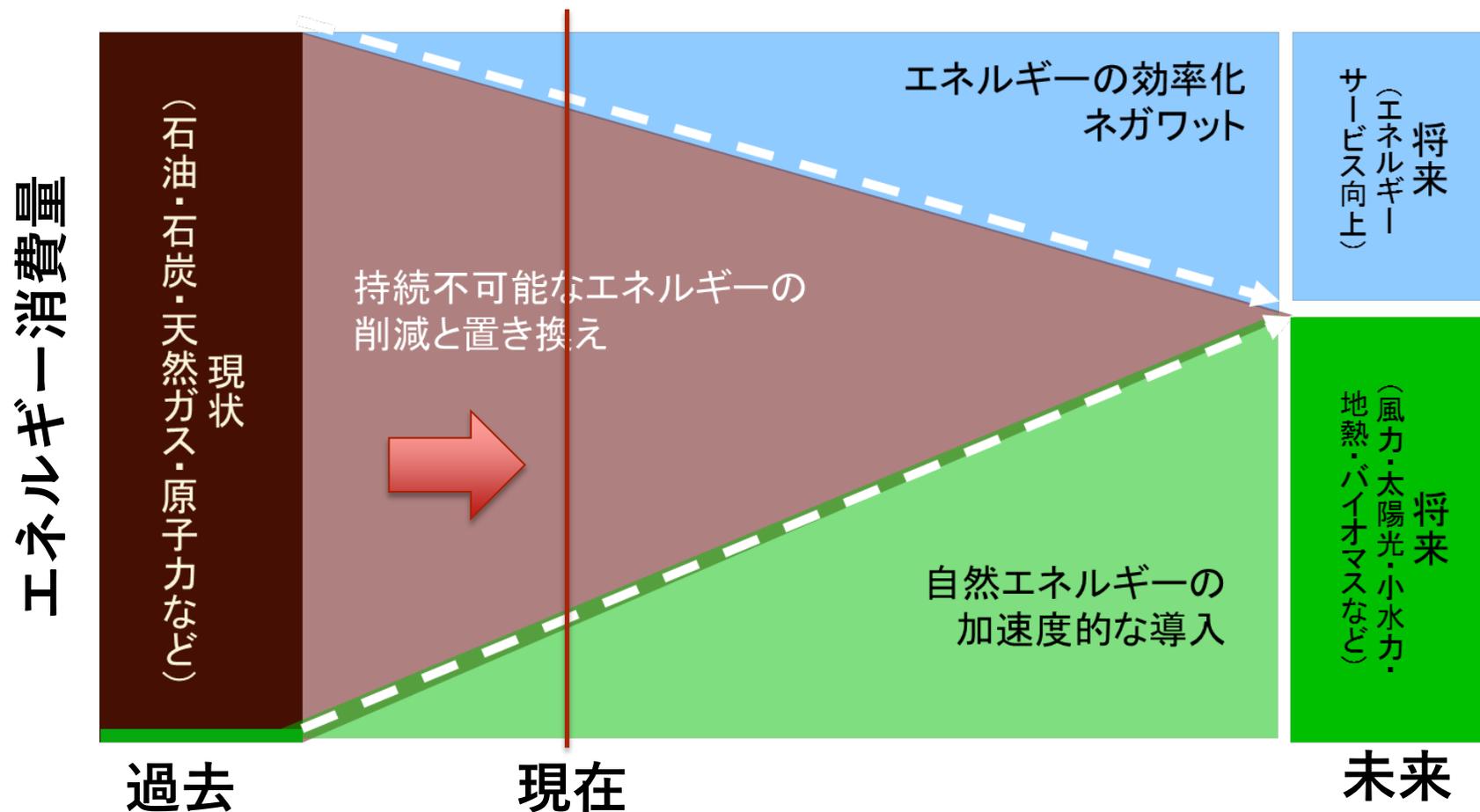
Why(何故?)なぜ再生可能エネルギーに取り組むのか？ 再生可能エネルギーの導入効果・メリット

再生可能エネルギーのメリット：

- 温室効果ガス(CO₂)の排出がかなり小さい(ライフサイクルでの評価)
- 環境への影響が比較的小さい(小さいものを選択できる)
- 国内や地域で大きな導入ポテンシャルがある。
- すでに導入が進んだ国や地域がある(実績、技術、ノウハウ)。
- 国内や地域のエネルギー自給率が向上する(エネルギー安全保障)。
- 導入が進むことでコストが低下して経済性が向上する。
- 国内や地域での経済効果や雇用の効果がある。
- ユーザー(消費者、企業など)が選択し、自ら導入・調達が可能。
- 大気汚染や放射能汚染等による被害を避けることができる。
- 分散型で災害にも強いエネルギーシステムが構築できる。
- 国際的なエネルギー貧困の解決・エネルギーアクセス向上ができる。
- デメリットを小さくすることができる。

Why(何故?)なぜ再生可能エネルギー100%が必要なのか？

長期的なエネルギー転換では、自然エネルギーとエネルギー効率化(省エネルギー)だけが将来にわたって持続可能



出典: ISEP作成

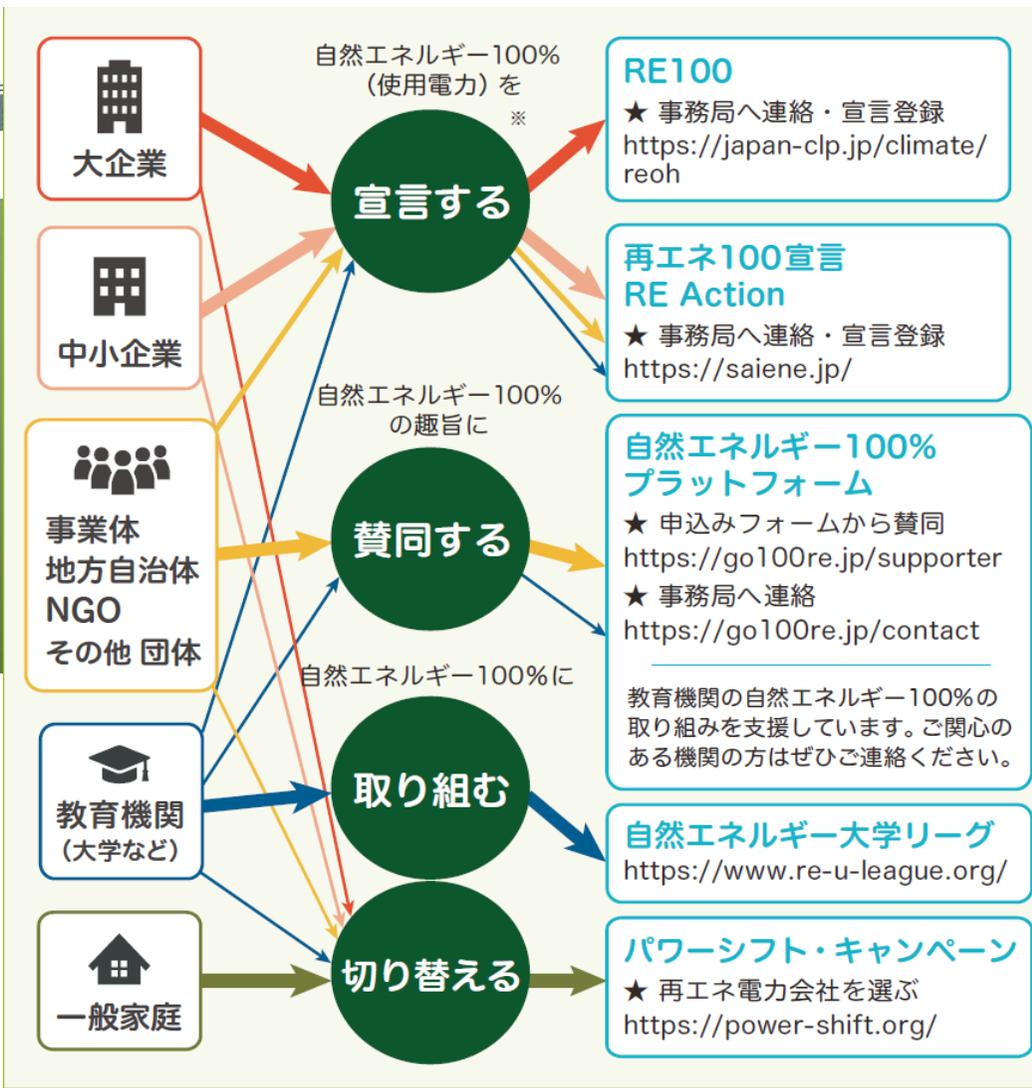
自然エネルギー100%プラットフォーム 国内キャンペーン



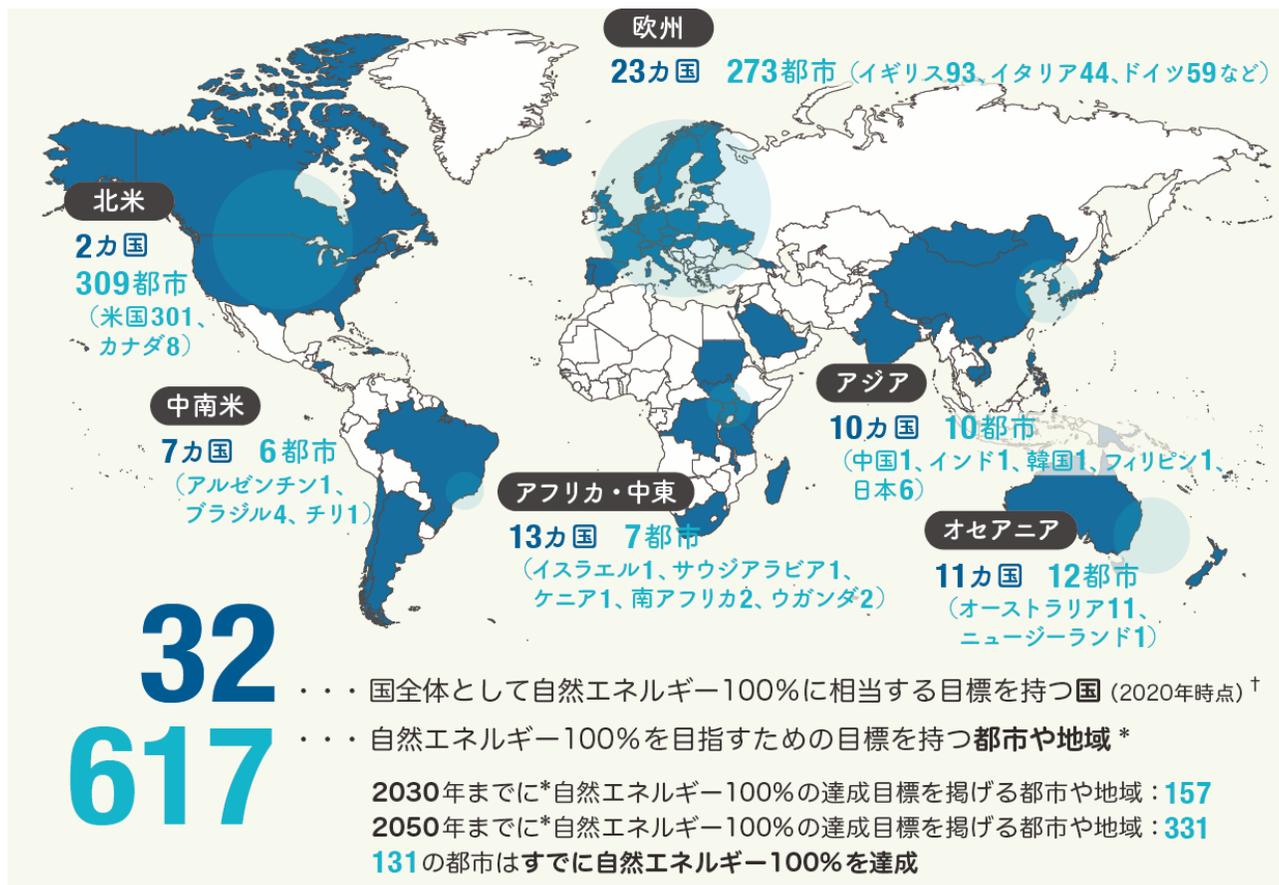
日本語Webサイト <http://go100re.jp/>



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)



再生可能エネルギー100%の目標を持つ国、都市や地域



リーフレット

あなたのできる場所・組織で自然エネルギー100%を目指して実現していきませんか？

地球温暖化の影響によって異常気象が激化し気候危機は加速しています

産業革命以降の地球の平均気温上昇を1.5℃未満に抑えなければ私たちが住み続けることができない地球になかぬません

それを避けるには、2030年までに二酸化炭素(CO₂)の排出量を現在から半減2050年までに実質ゼロにしないことが求められています

そのためには、温室効果ガスの排出源である化石燃料の利用をやめ自然エネルギー100%の社会へと移行していくことが求められています

国・自治体・企業といったさまざまな主体が目標を掲げ、すでに100%を達成したところや目標に向かって行動をしているところもあります

自然エネルギー100%を実現する未来へ

100% 自然エネルギー
自然エネルギー100%プラットフォーム

出所: REN21 「自然エネルギー都市世界白書 2021」

<https://go100re.jp/>

How(どのように?):どのように再生可能エネルギーへ転換するのか? 太陽光発電のギモン解決!よくある質問15選



太陽光発電の
ギモン解決!
よくある質問15選

気候変動による影響がますます大きくなっている今、二酸化炭素を排出しない再生可能エネルギー(再エネ)の普及を最速で進める必要があります。中でも有力なのは、太陽光と風力による発電です。この10年で大幅に太陽光発電は導入が進んだ一方で、様々な疑問の声も聞かれます。

このパンフレットでは太陽光発電についての基本的な解説とよく寄せられる15の問いに答えています。もし太陽光発電についてわからないことがあったり、周りの人から疑問の声が寄せられた場合は、このパンフレットをぜひ活用してみてください。太陽光発電への理解が進み、一層の普及が進むことを願っています。

自然エネルギー100%プラットフォーム



<https://go100re.jp/>

目次

●解説!太陽光発電

●一戸建てに設置した場合

●よくある質問15項目

1. どんな屋根につけたらいいですか? 設置するときの方角や角度、太陽光パネルが重くないか気になります。
2. 設置後に雨漏りするのでは?
3. いい業者の選び方を教えてください。
4. メンテナンスが面倒なのは?
5. 太陽光パネルを設置すると2階が熱くならないか心配です。
6. 火事の際に消火ができないのでは?
7. 住宅への太陽光パネル設置義務化を検討している自治体がありますが、全員設置しなくてはいけないのですか?
8. 電磁波の健康への影響は?
9. 太陽光パネルが風で飛ばされたり物が飛んできて壊れたりしませんか。
10. 太陽光パネル廃棄の問題が気になります。
11. 太陽光パネルには有害物質が入っているのでは?
12. 太陽光パネル製造時に大量のエネルギーを使うのでは?
13. 太陽光パネルの製造時に人権問題が絡んでいると聞きましたが?
14. 太陽光発電設置は自然破壊につながるのでは?
15. 太陽光発電の今後の展望を教えてください。

<https://go100re.jp/3316>

RE100: 再生可能エネルギー100%へ向かうことを宣言する企業

RE 100

全世界400以上の企業が再生可能エネルギー100% RE100に向かうことを宣言
日本企業も93社が宣言(2025年6月現在)

<http://there100.org/companies>

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



認定条件：電力で100%再生可能エネルギーを目指すことを宣言する企業

- 再生可能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)
- 再生可能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



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 ジエネのように、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

How? 再エネ100宣言 RE Action(中小企業版のRE100)

参加団体：391団体(2025年1月時点) **96団体が電力の100%再エネ化を達成**



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未滿**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



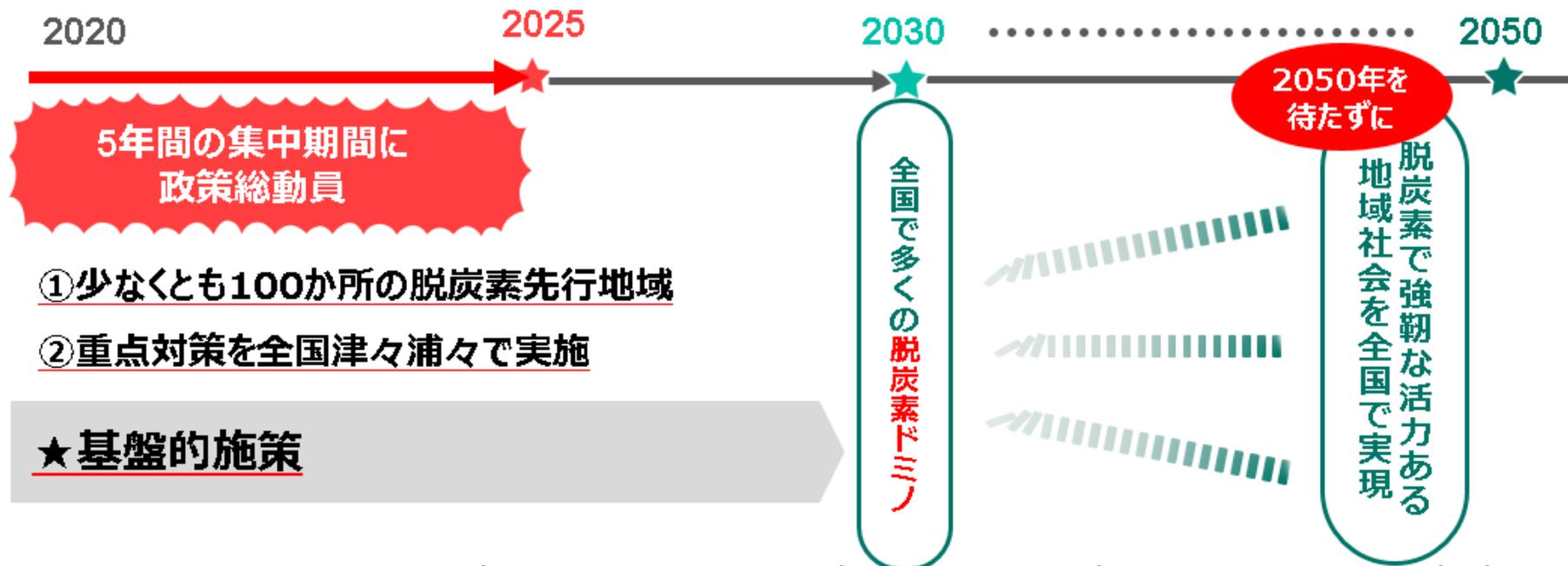
協議会 (5団体で構成)



一般社団法人 地球温暖化防止全国ネット

国の地域脱炭素ロードマップ(2021年6月)

- **今後の5年間に**政策を総動員し、人材・技術・情報・資金を積極支援
 - ①2030年度までに少なくとも**100か所の「脱炭素先行地域」**をつくる
 - ②全国で、重点対策を実行（自家消費型太陽光、省エネ住宅、電動車など）
- 3つの基盤的施策（①継続的・包括的支援、②ライフスタイルイノベーション、③制度改革）を実施
- モデルを全国に伝搬し、2050年を待たずに脱炭素達成（**脱炭素ドミノ**）



「みどりの食料システム戦略」「国土交通グリーンチャレンジ」「2050カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」等の政策プログラムと連携して実施する

出所: 環境省「脱炭素先行地域づくりガイドブック」

脱炭素先行地域

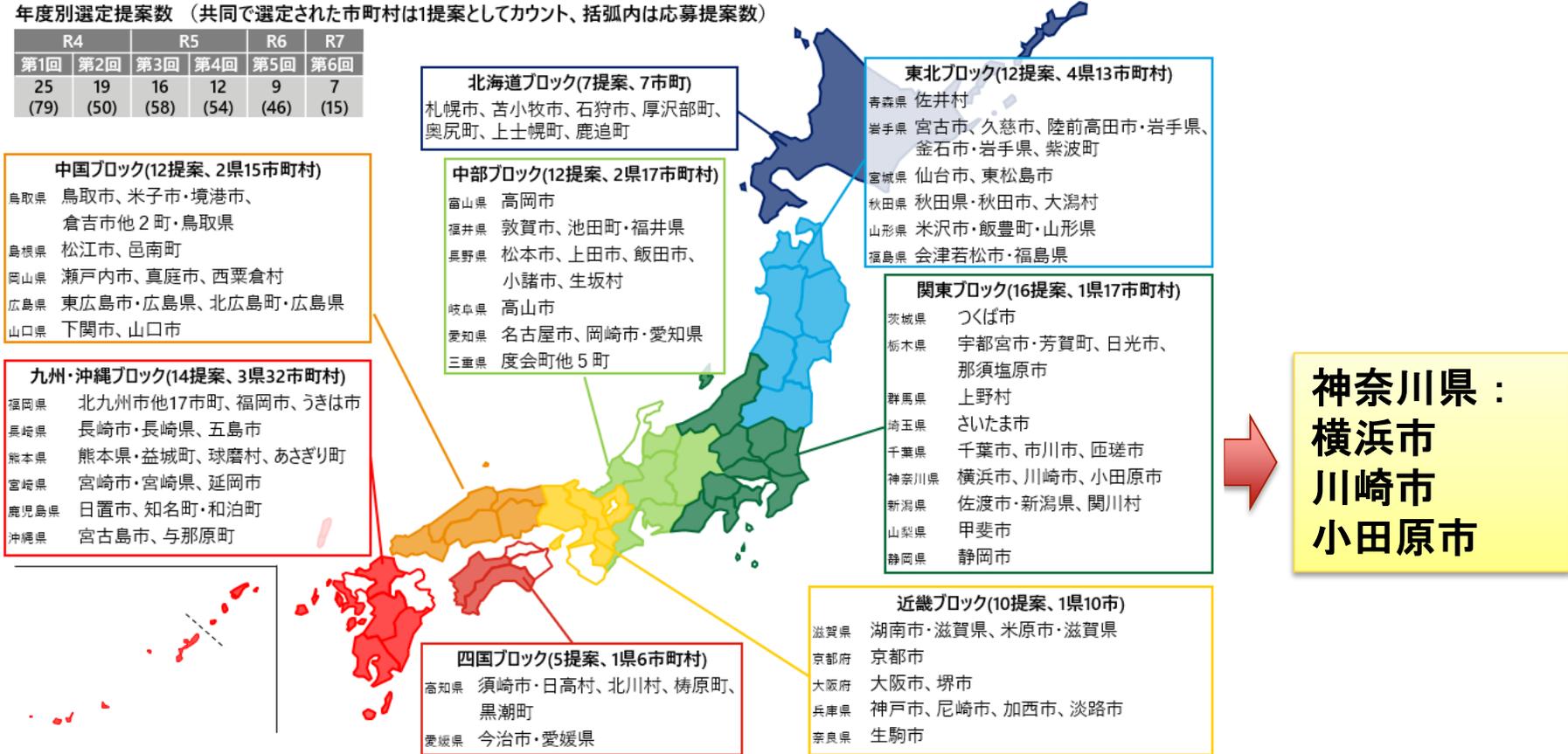
- 2030年度までに民生部門（家庭部門及び業務その他部門）の電力消費に伴うCO2排出実質ゼロを実現するとともに、運輸部門や熱利用等も含めてそのほかの温室効果ガス排出削減についても、わが国全体の2030年度目標と整合する削減を地域特性に応じて実現する地域。
- 脱炭素先行地域選定結果：6回までで88件の提案が選定された。

脱炭素先行地域(88提案※)

※既に辞退している自治体は除く

年度別選定提案数（共同で選定された市町村は1提案としてカウント、括弧内は応募提案数）

R4		R5		R6	R7
第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回
25	19	16	12	9	7
(79)	(50)	(58)	(54)	(46)	(15)



脱炭素先行地域：千葉県匝瑳市の計画概要

匝瑳市：そうさ！匝瑳モデルで脱炭素！

～ソーラーシェアリングを中心とした脱炭素化推進プロジェクト～

【施策間連携モデル】
農業×脱炭素
【地域間連携モデル】



脱炭素先行地域の対象：豊和・春海地区、飯倉地区、中央地区

主なエネルギー需要家：戸建・集合住宅2,432戸、民間施設44施設、公共施設11施設

共同提案者：匝瑳みらい株式会社、市民エネルギーちば株式会社、株式会社しおさい電力、株式会社富士テクニカルコーポレーション、学校法人千葉学園 千葉商科大学、国立大学法人福島大学、匝瑳市植木組合、株式会社ETA Network Japan、株式会社エコグリーン、ポーソー油脂株式会社、千葉県大根土地改良区、クアトゥラ株式会社、株式会社EG Forest、株式会社カインズ、八日市場金融団、三菱UFJ信託銀行株式会社、特定非営利活動法人環境エネルギー政策研究所、匝瑳市商工会

取組の全体像

市の主要産業である稲作農家が集積し、**従来から畑作営農型ソーラーシェアリング(SS)**が導入されている豊和・春海地区における**水田営農型SSの導入**等により、脱炭素化を実現。福祉・医療施設等を中核に「生涯活躍のまち」づくりを進める飯倉地区、市役所等の公共施設や商業施設が集積する中央地区と連携した**農福・防災連携**の取組により、**高齢者の雇用確保**や市街地での**レジリエンス強化**、更に営農型SSの研究・人材育成を行う**ソーラーシェアリング・アカデミー**事業の実施により、農業振興による**関係・交流人口増加**と**移住・定住の促進**を目指す。

1. 民生部門電力の脱炭素化に関する主な取組

- 独自の**細型パネル**を採用し、水田2か所にオフサイト営農型太陽光発電(2,220kW)・蓄電池を導入することにより、日照量減少の影響を軽減
- 水田営農型SSにて発電した電力は地域新電力「**しおさい電力**」経由で先行地域内の高圧需要家に供給
- 住宅・民間施設等にオンサイト太陽光発電(6,128kW)・蓄電池を導入

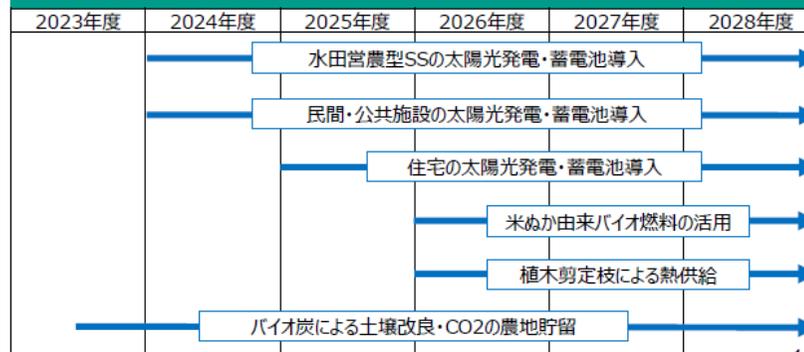


ソーラーシェアリング(豊和・春海地区)

3. 取組により期待される主な効果

- 営農型SSによる売電収入**、**バイオ炭**販売やそのカーボンクレジット収益等、新たな収入源を確保する**新しい農業経営モデル**の構築により、高収益化、新規就農者確保、関係人口増加を推進
- 営農型太陽光発電取組支援ガイドブック(農林水産省)の事例として取り上げられている市民エネルギーちばが中心となって運営する**ソーラーシェアリング・アカデミー**を通じ、**水田営農型SSのノウハウ**等を市内外に共有。また、滋賀県米原市、新潟県関川村、熊本県あさぎり町との地域間連携により、細型パネル共同調達によるコスト低減等を図るとともに、**営農型SSの普及拡大**や**人材育成**、**他地域への横展開**を推進

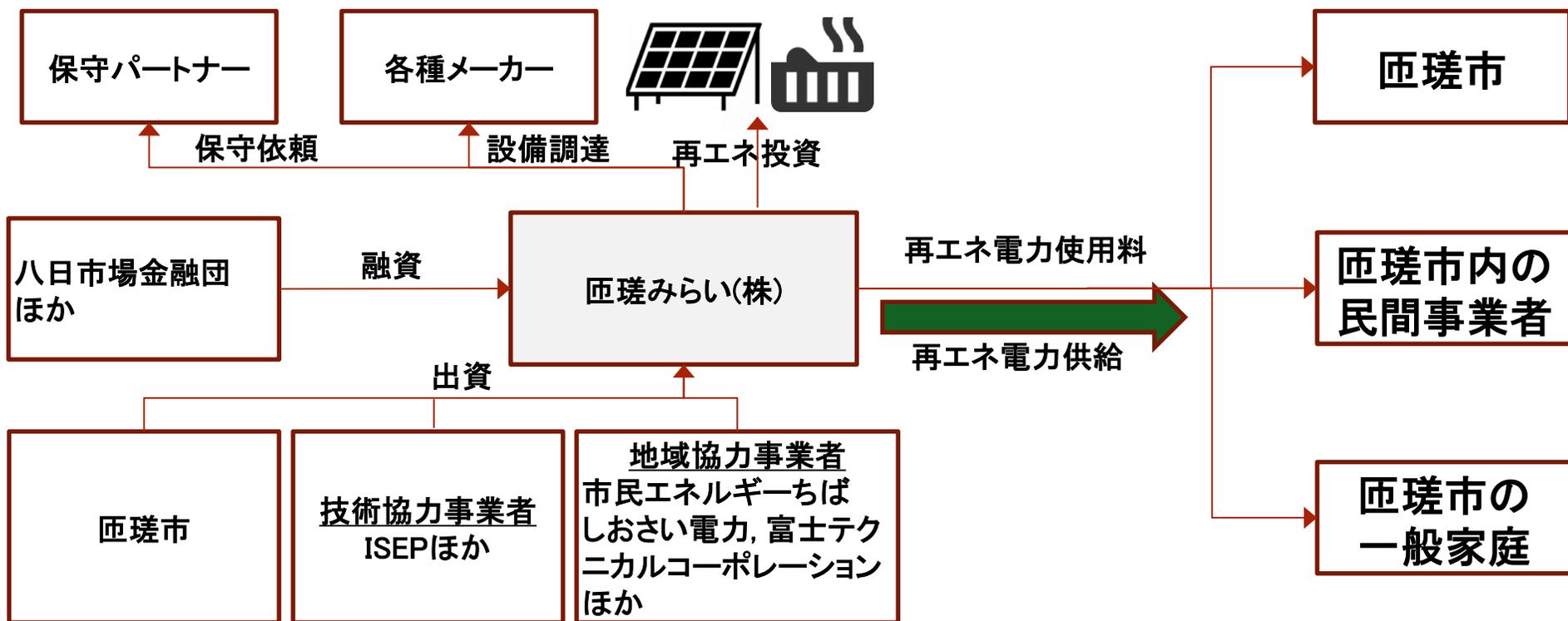
4. 主な取組のスケジュール



10

脱炭素先行地域(千葉県匝瑳市)の地域エネルギー会社： 匝瑳みらい(株)の事業スキーム

匝瑳市の関係者を中心に「公益性の高い」地域エネルギー会社を設立し、再エネ電源を活用したエネルギー事業を立ち上げ、需要家と長期契約を締結することで事業性を担保する。



営農型太陽光発電：ソーラーシェアリング

農作物をつくりながら、電気もつくる——。それが、営農型太陽光発電と呼ばれる新しい農業スタイル「ソーラーシェアリング」です。畑や田んぼで従来通りの農作物を育てながら、その約3~4m上の位置に藤棚のように架台を設置して、その上に太陽光パネルを並べ、太陽の光を分けあって農作物とエネルギーを作ります。1つの土地で農業と発電事業を両立することができます。

- ・全国ご当地エネルギー協会: <http://communitypower.jp/solarsharing-support>
- ・ソーラーシェアリング推進連盟: <http://solar-sharing.jp/>



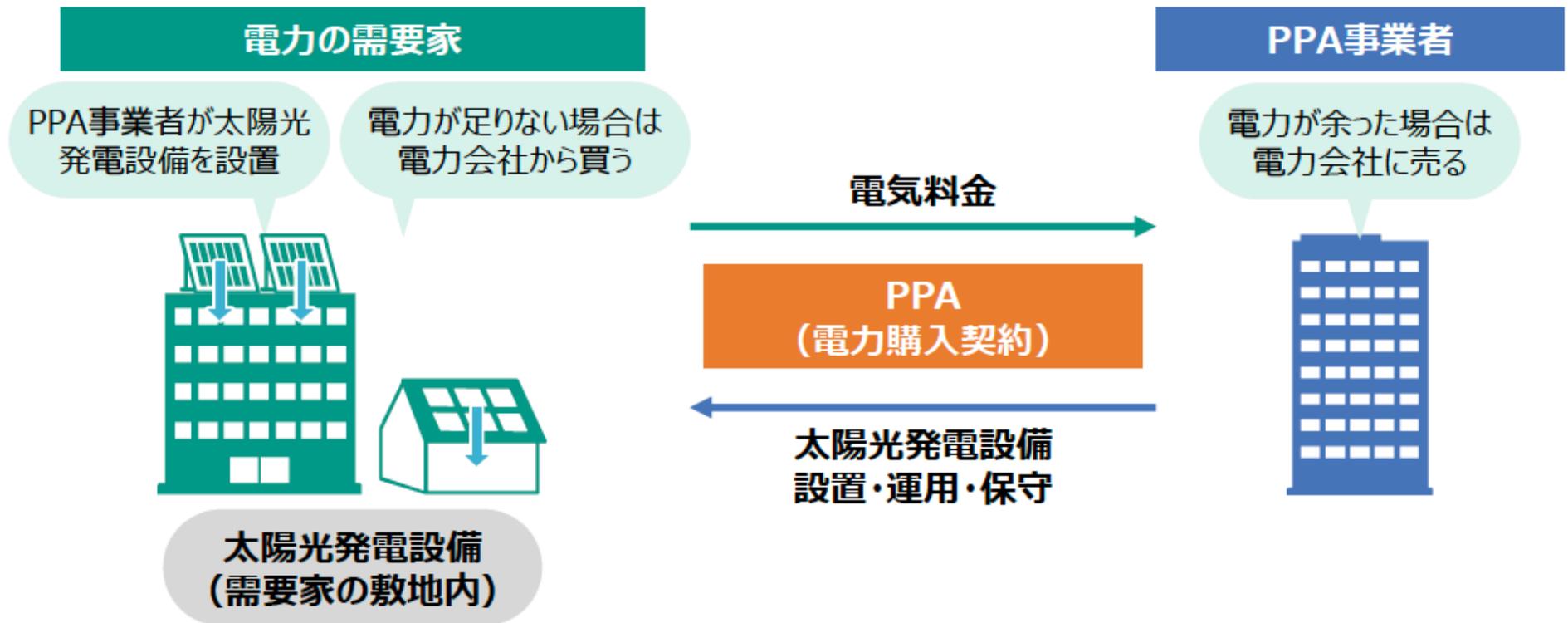
二本松営農ソーラー(株) 福島県二本松市



市民エネルギーちば(株) 千葉県匝瑳市
匝瑳メガソーラーシェアリング第1発電所

How(どのように?):どのように再生可能エネルギーへ転換するのか? 太陽光発電によるオンサイトPPA

「オンサイトPPA」とは、敷地内に第三者であるPPA事業者が太陽光発電設備を導入し、PPA事業者に電気料金を支払うことで、そこから電力を購入する仕組みです。



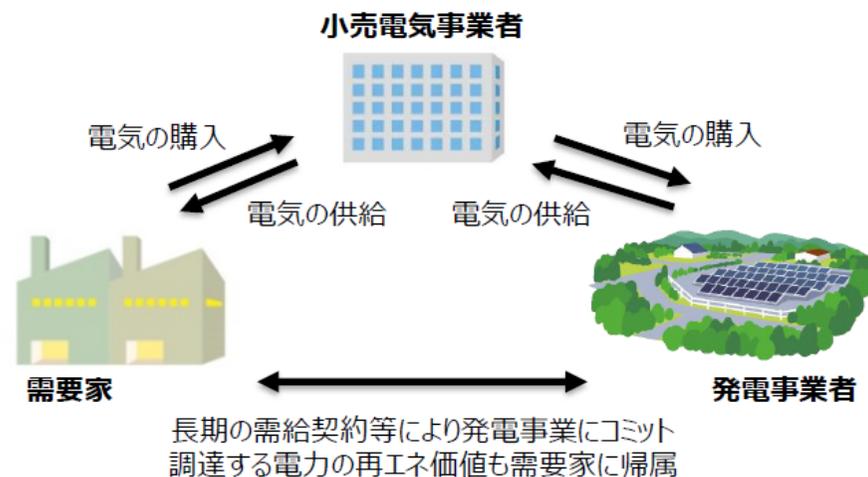
出所:環境省資料

経産省：オフサイトPPAへの補助金(需要家主導型)

非FIT/FIPによる需要家主導型のオフサイトPPA：24.6万kW導入見込み(2021～2023年度)

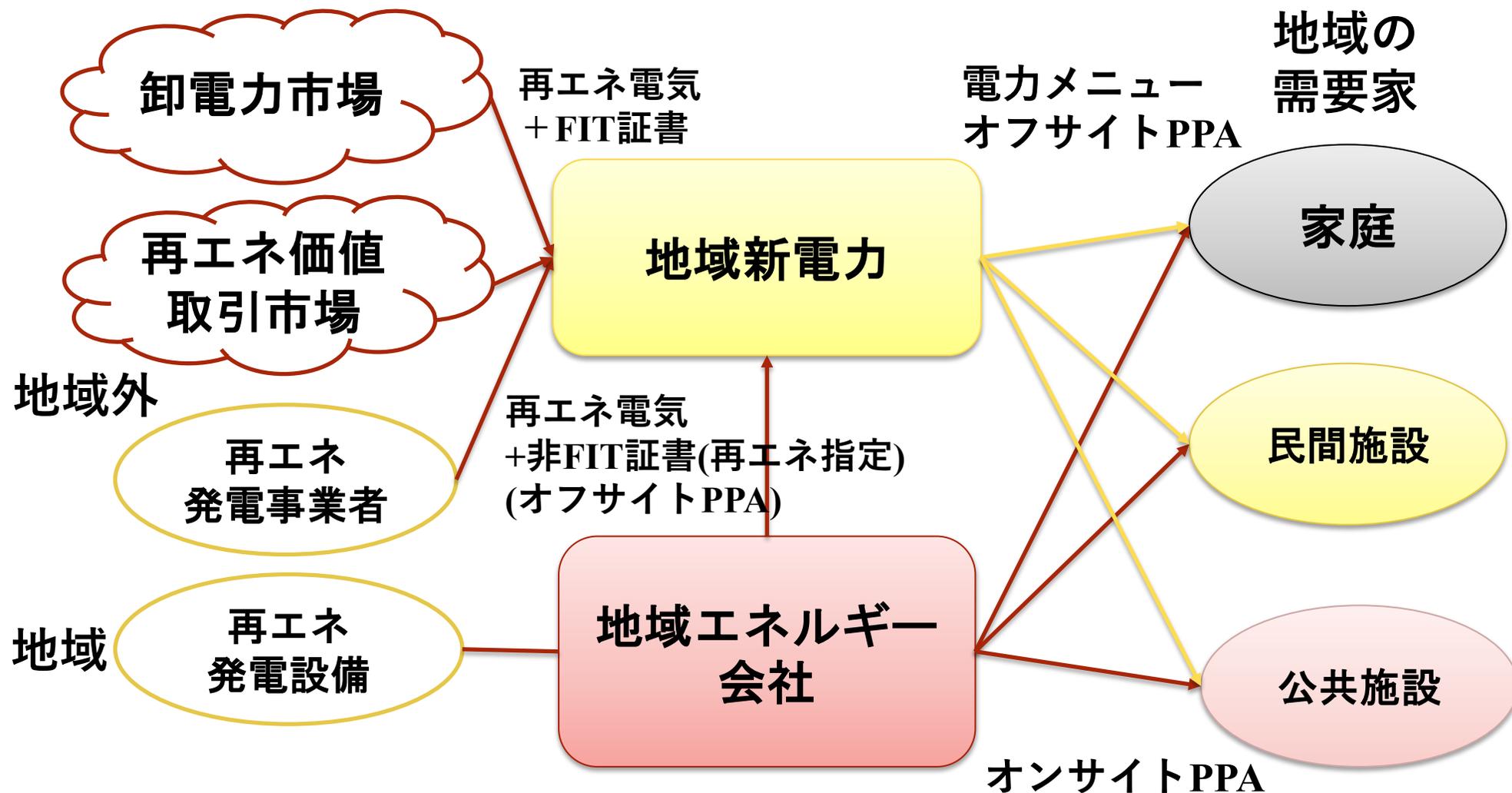
＜需要家主導による再エネ導入の促進＞

FIT・FIP制度や自己託送制度によらず、太陽光発電により発電した電気を特定の需要家に長期供給する等の一定の要件を満たす場合の設備導入を支援。

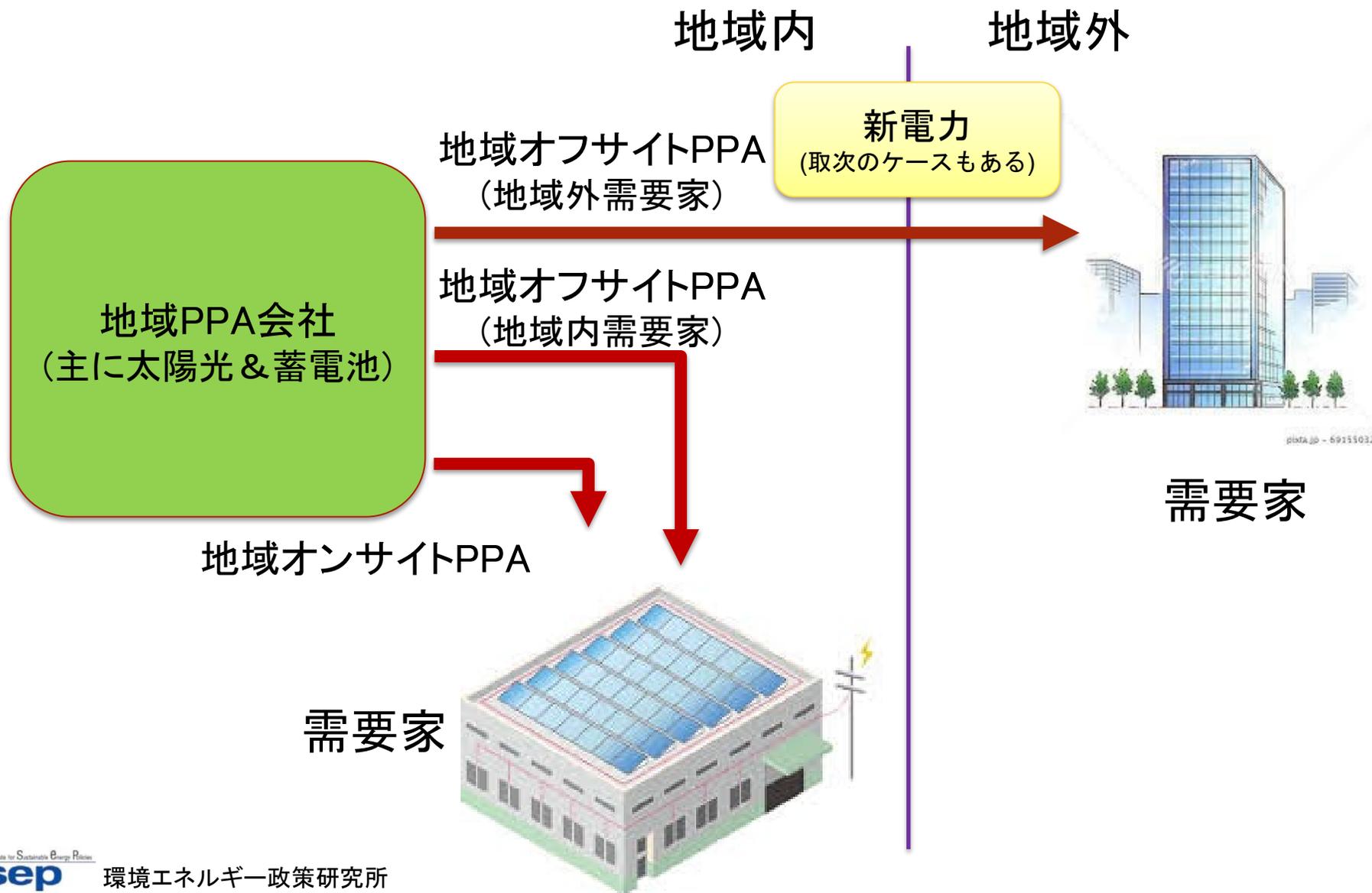


補助金の採択事例	<p>【小規模設備を集約し大規模需要を満たす取組】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 電気・電子機器の製造メーカー工場を需要地とし、20年間の再エネ電力の長期供給を実施。 ➢ 発電所は、全国各地に立地し、小型発電所を複数組み合わせることで、大規模な需要を満たす電力を確保しようとする取組。 	<p>発電事業者 ↔ 小売電気事業者</p> <p>需要家（1社） 大手電機・電子機器メーカーの生産工場など</p>
	<p>【地域の需要家が連携した取組】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 地域の電子部品工場やタイル製造工場、自動車販売店や飲食店などの中小企業群が需要家となり、太陽光発電による再エネを共同して調達すべく連携。 ➢ 地域に根ざした発電事業者・小売電気事業者がこれらの需要家に呼びかけを行い実現した、地域が一体となった取組。 	<p>発電事業者 ↔ 小売電気事業者</p> <p>需要家（6社） 地域のタイルメーカーや電子部品工場、飲食店など</p>

地域PPAのコンセプト



地域PPAビジネスモデルの3パターン



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

東京工業大学においてエネルギー変換工学の研究で学位取得後、製鉄会社研究員、ITコンサルタントなどを経て、持続可能なエネルギー社会の実現に向けて取り組む研究者・コンサルタントとして現在に至る。持続可能なエネルギー政策の指標化(エネルギー永続地帯)や自然エネルギー100%のシナリオの研究などに取り組みながら、国内外の自然エネルギーのデータ分析や政策提言を行う。2010年から日本初の自然エネルギー白書の編纂をおこない、自然エネルギーのさらなる普及に向けて、地域PPA研究会や熱分野の脱炭素化を進めるため第4世代地域熱供給フォーラムの事務局などをつとめる。2024年5月から匝瑳市の脱炭素先行地域の事業推進のため地域活性化起業人として匝瑳みらい(株)へ派遣

- 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/>

