地域の脱炭素化に向けた持続可能なエネルギーへの取組み

再生可能エネルギーの現状と課題

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

2022年6月14日

グリーン連合
GREEN ALLIANCE Japan

第1章 第2節：
地域の脱炭化に向けた持続可能なエネルギーへの取組み

1. 再生可能エネルギーの現状と課題

(1) 世界の再生可能エネルギー

(2) 日本国内の再生可能エネルギー

(3) 再生可能エネルギー100%地域に向けた取組

2. 省エネルギーのすすめ

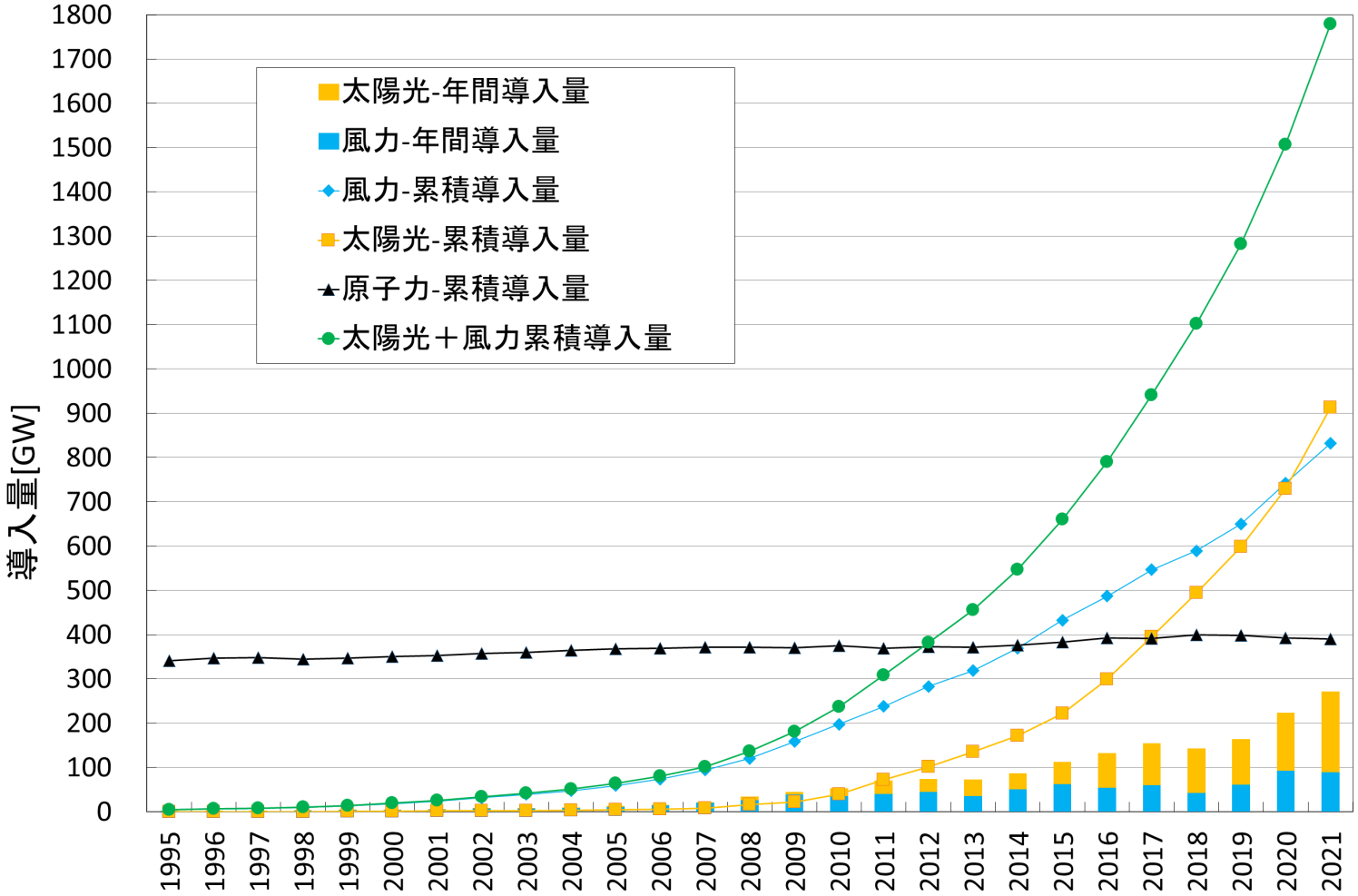
第5章　脱炭素社会に向けた地域の先進事例

事例1：日本国内におけるソーラーシェアリング
(営農型太陽光発電)導入の現状と課題

事例2：生活クラブ風車「夢風」と「生活クラブでんき」の取組

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

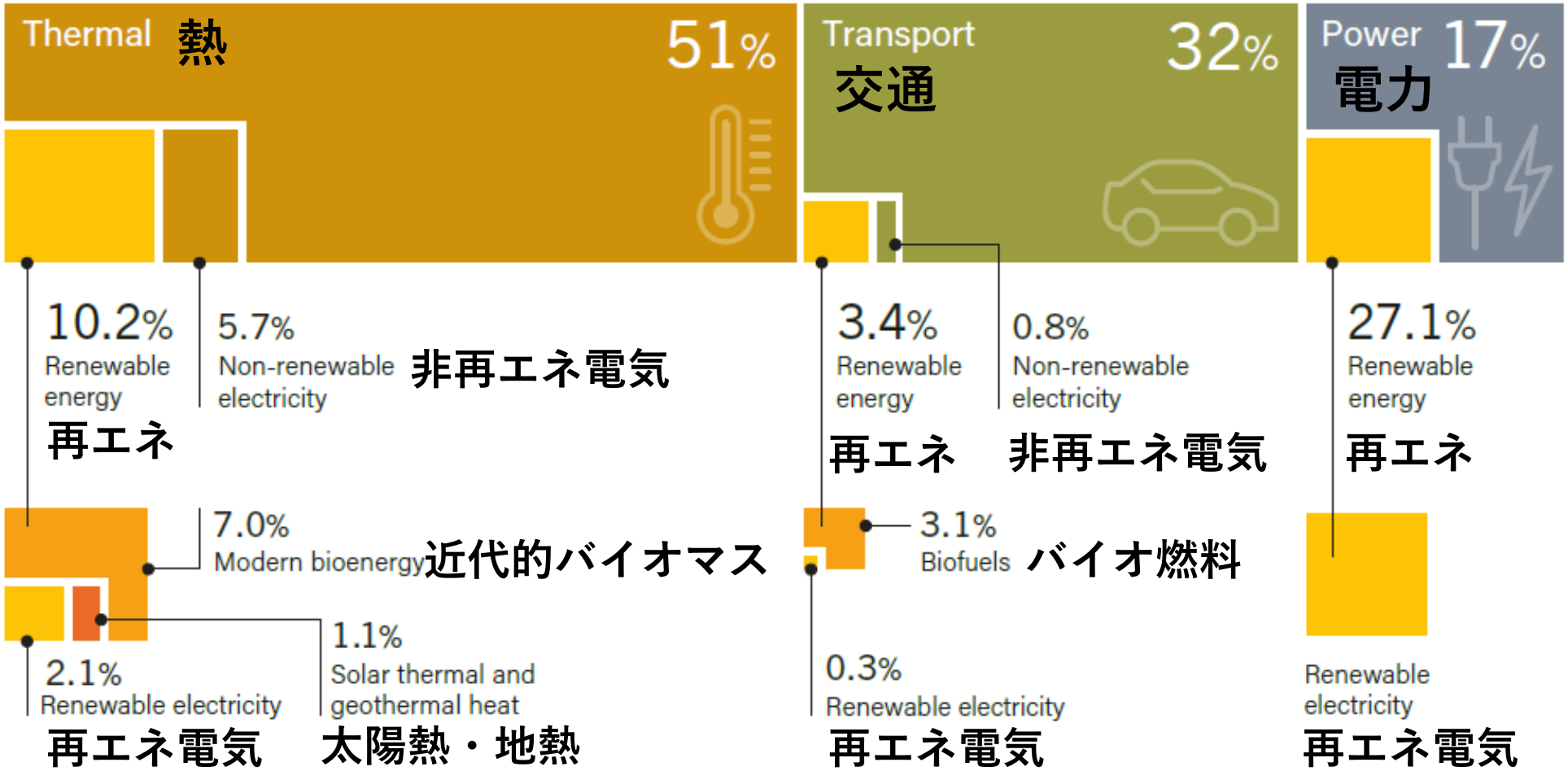
- **2021年の太陽光および風力発電の新規導入量270GWは過去最高に達した。**
- **太陽光発電と風力発電の累積導入量が1.8TW近くに達し、原発の4倍以上に**



出典：GWEC, IRENAデータなどより作成

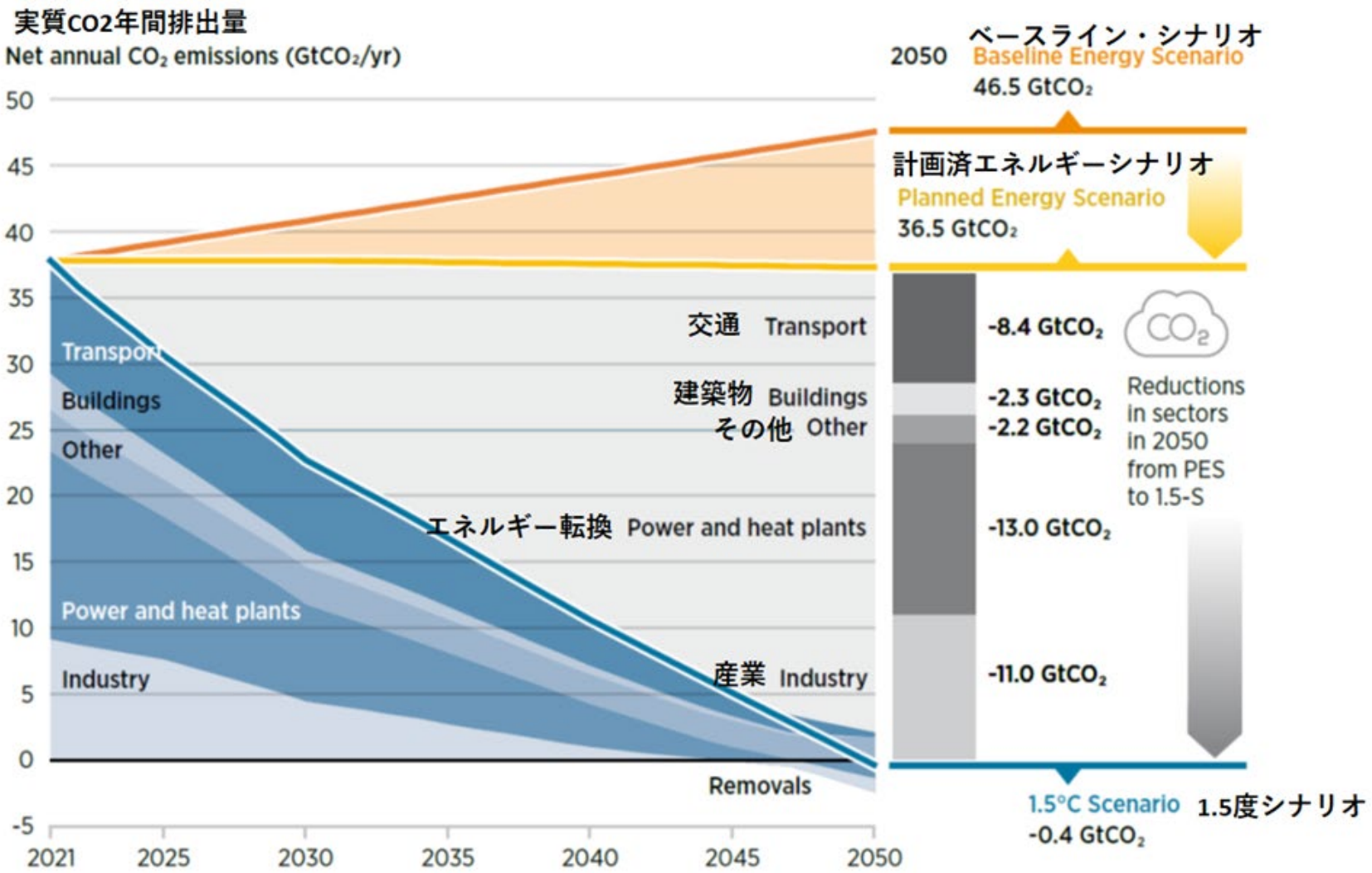
世界のエネルギー需要に占める再生可能エネルギー割合

- 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



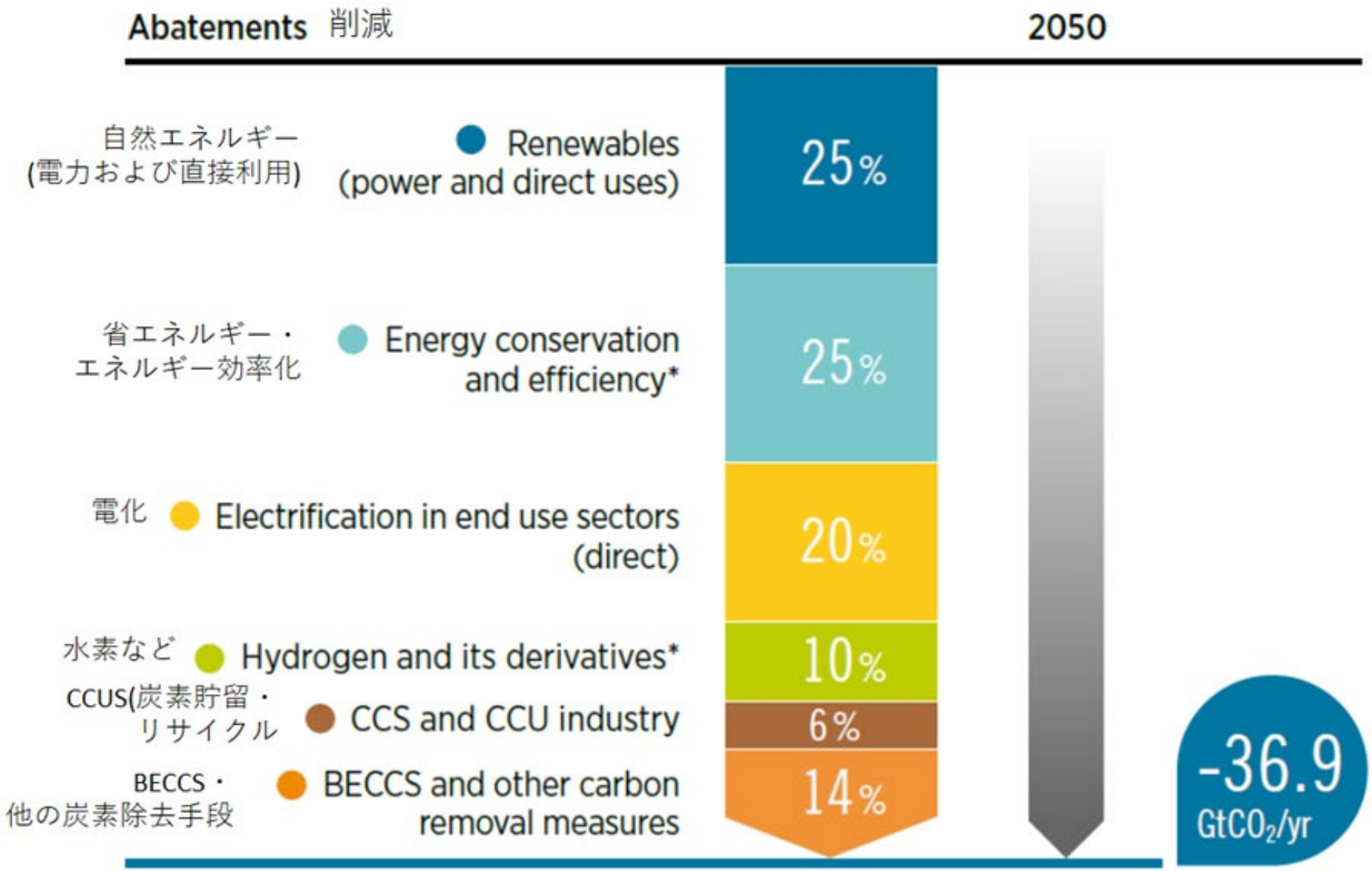
出典: REN21「自然エネルギー世界白書2021」http://www.ren21.net/gsr

IRENAレポート:CO2排出削減のシナリオ比較



出所:IRENA "World Energy Transitions Outlook: 1.5°C Pathway"
https://www.irena.org/publications/2021/Jun/World-Energy-Transitions-Outlook

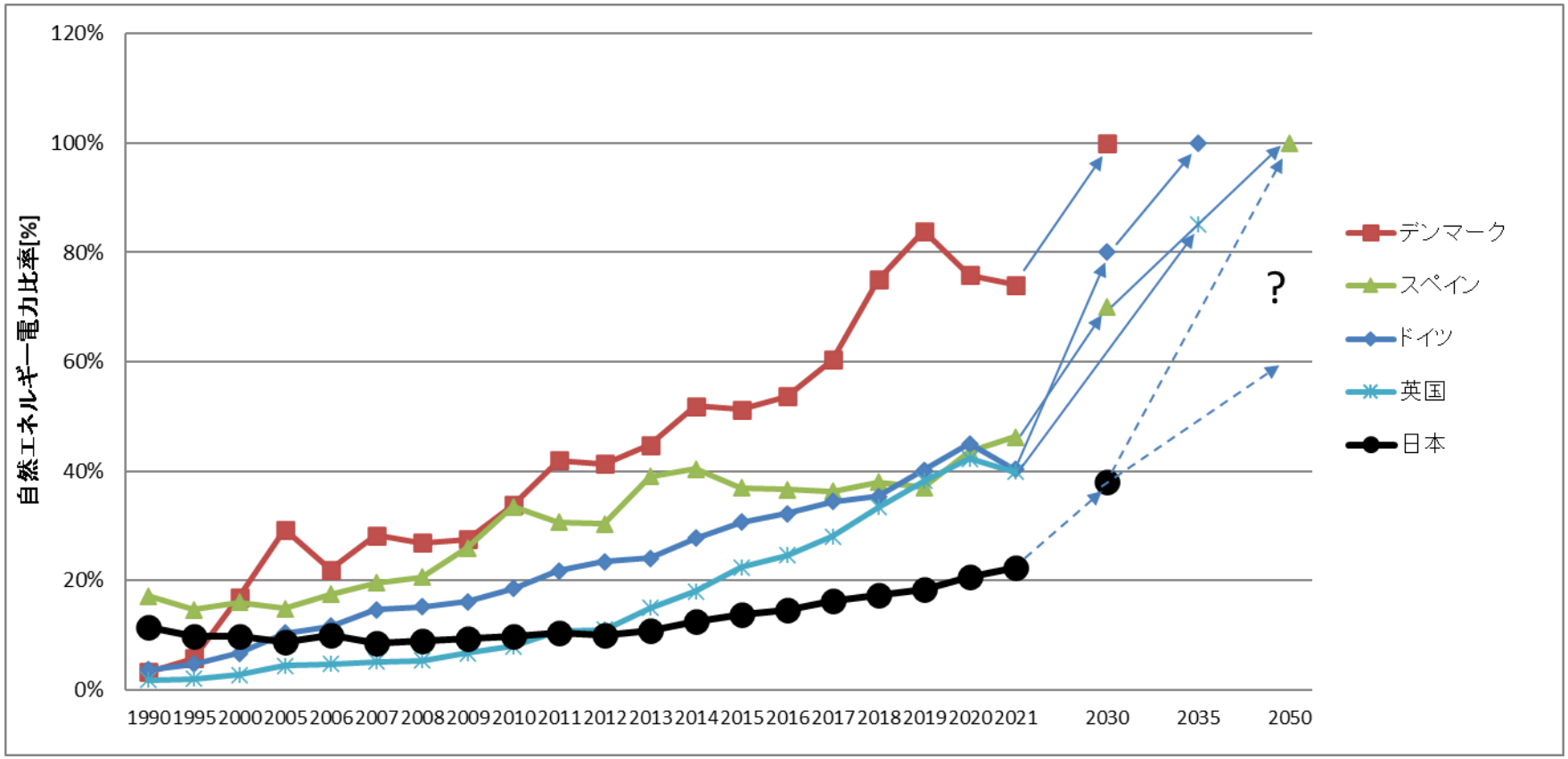
IRENAレポート: 1.5度シナリオでのCO2排出削減



出所:IRENA "World Energy Transitions Outlook: 1.5°C Pathway"
https://www.irena.org/publications/2021/Jun/World-Energy-Transitions-Outlook

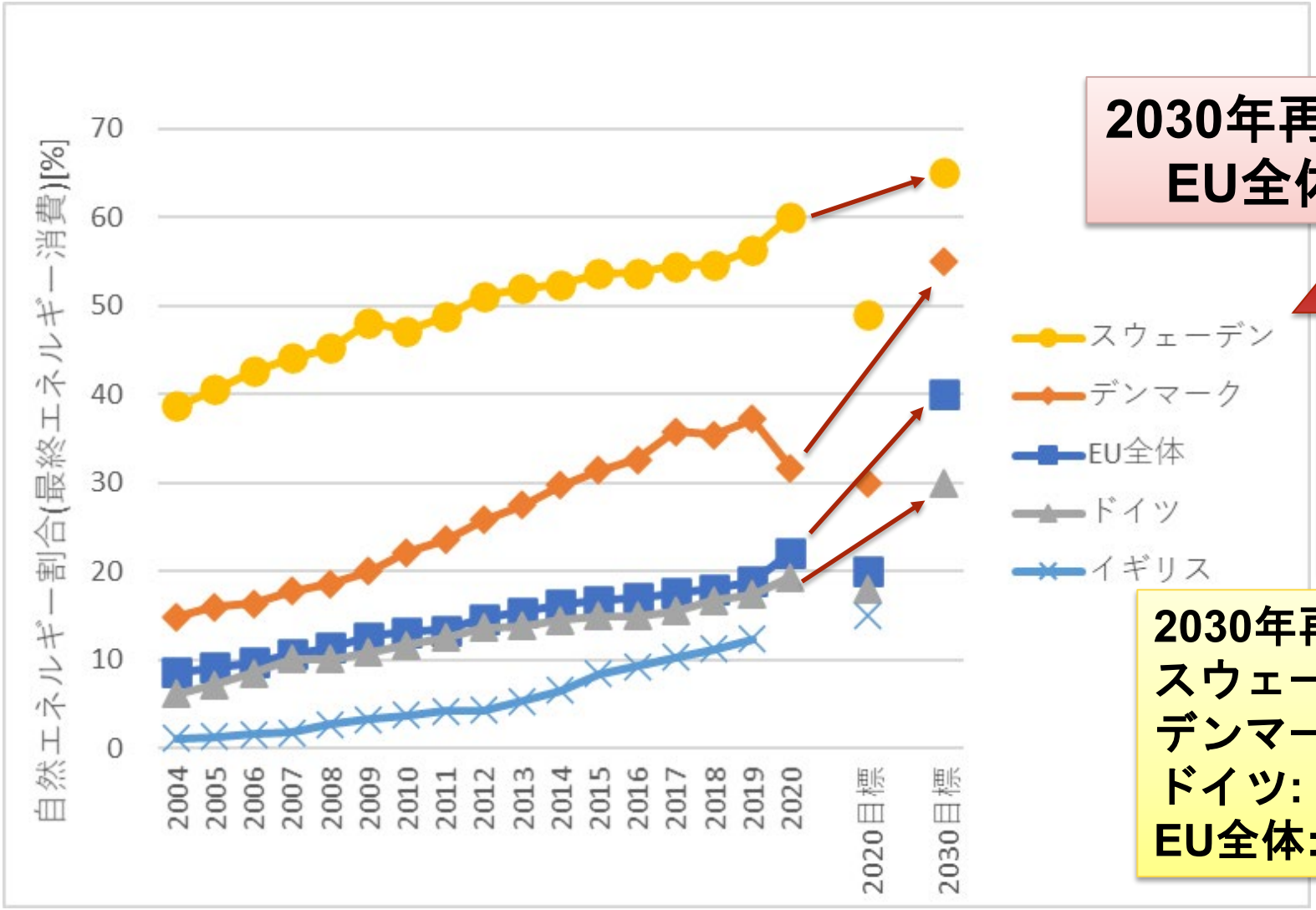
欧州各国と日本の自然エネルギー電力量比率の推移

- 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？



出所：EurObserv'ER, EUデータ等よりISEP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



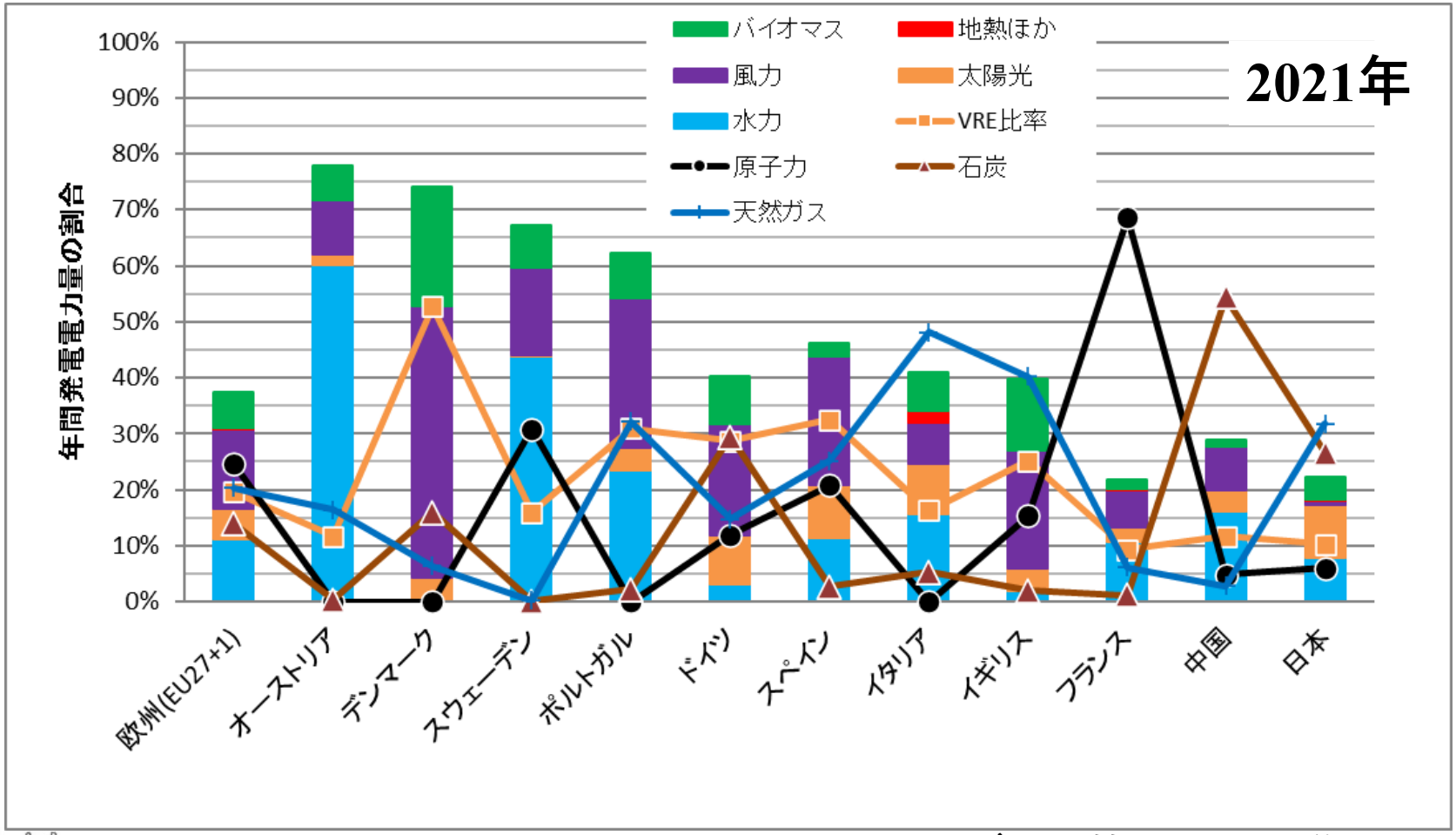
2030年再エネ目標
EU全体: 45%

2030年再エネ目標:
スウェーデン: 65%
デンマーク: 55%
ドイツ: 30%
EU全体: 40%

出所:eurostatデータより作成

世界各国と日本の再生可能エネルギー年間発電電力量の割合

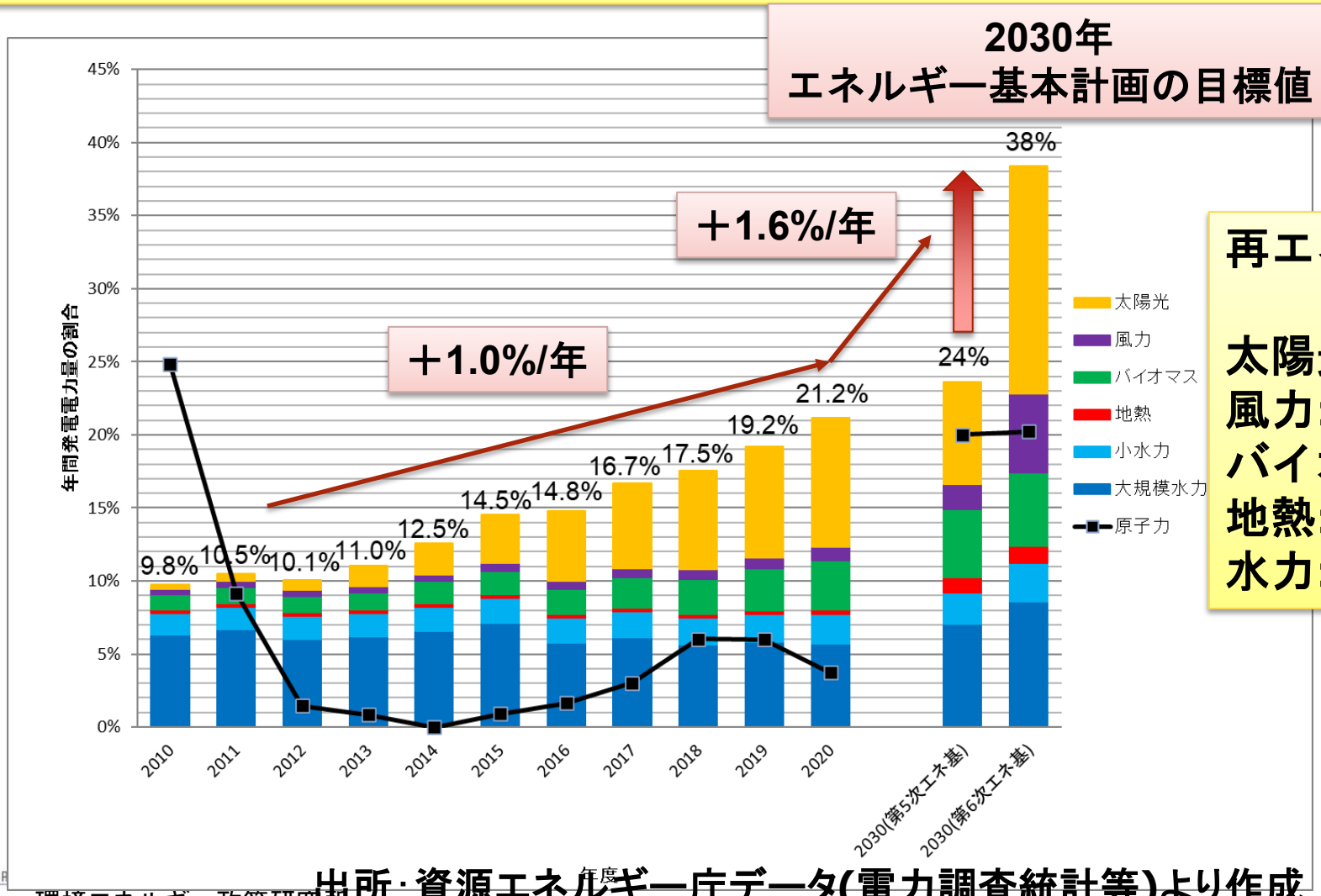
- 欧州では再生可能エネルギー年間発電電力量の割合が40%を超える国が多数ある。
- EU全体で再生可能エネルギーの割合は約38%(化石燃料と同程度)。
- 中国の再生可能エネルギー割合も約28%に達するが、日本はまだ22%程度



出所：Emberデータ等よりISEP作成

日本国内の自然エネルギーと原発の割合の推移
エネルギー基本計画の自然エネルギー目標(2030年)

- 2020年度の自然エネルギーの年間発電電力量の比率は約21%
- 2030年度の自然エネルギーの年間発電電力量の目標は36～38%(従来目標は24%)



再エネ: 36～38%

太陽光:14～16%
風力: 5%
バイオマス: 5%
地熱: 1%
水力: 11%

出所:資源エネルギー庁データ(電力調査統計等)より作成

気候野心同盟 “Climate Ambition Alliance” Net Zero 2050

パリ協定のもと2050年までにCO_2排出実質ゼロ(Net Zero)を目指し行動することを2019年9月の国連気候変動サミットで立ち上げられた「気候野心同盟」(Climate Ambition Alliance)で宣言している。

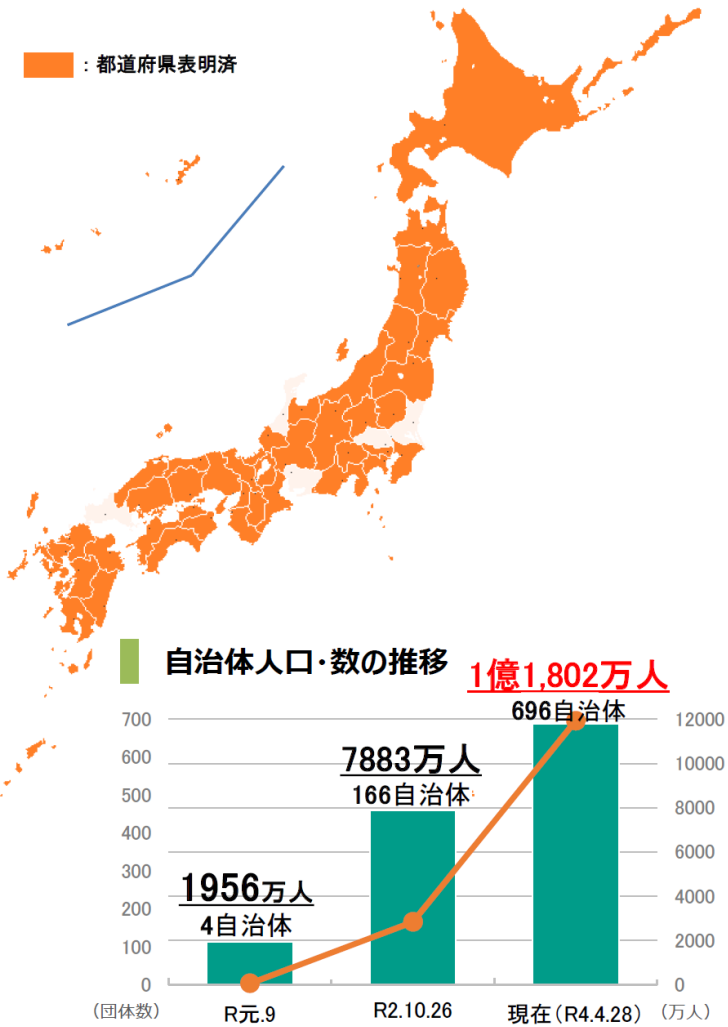
- **参加数：10,619 (2022年6月14日現在)　※日本からは165**
  - **都市：1,122都市(日本の75都市を含む)←東京都など**
  - **地域：52地域(日本の1地域を含む)**
  - **企業：7,495社(日本の62企業を含む)**
  - **団体：1,266団体(日本の3団体を含む)←千葉商科大学,東京大学**
  - **投資家：548(日本の23投資家を含む)**
  - **国：136カ国(日本を含む)　← 2020年11月に加盟**

https://climateaction.unfccc.int/

菅内閣総理大臣は所信表明演説において「我が国は2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわち2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指すこと」を宣言(2020年10月)

日本国内のゼロカーボンシティ表明
環境省「2050年二酸化炭素排出実質ゼロ表明自治体」

表明都道府県（1億590万人）



表明市区町村（8,519万人）

北海道
古平町
札幌市
ニセコ町
石狩市
稚内市
釧路市
厚岸町
喜茂別町
鹿追町
羅臼町
富良野市
当別町
小樽市
紋別市
苫小牧市
足寄町
更別村
清水町
沼田町
旭川市
室蘭市
名寄市
大樹町
秩父別町
釧路町
弟子屈町
三笠市
妹背牛町
上士幌町
留寿都村
苫前町
白糠町
千歳市
枝幸町
北見市
登別市
士別市
函館市
音更町
せたな町
当麻町
美幌町
幌加内町
標茶町
下川町
東川町
比布町
月形町
知内町
鶴居村
八雲町
浜中町
鹿部町
京極町
真狩村
美深町
和寒町
斜里町
東神楽町
中川町
厚真町
遠別町
美瑛町

青森県
八戸市
七戸町
つがる市
深浦町
佐井村
五所川原市

岩手県
久慈市
二戸市
葛巻町
普代村
軽米町
野田村
九戸村
洋野町
一戸町
八幡平市
宮古市
一関市
紫波町
釜石市
岩泉町
大船渡市

宮城県
気仙沼市
富谷市
美里町
仙台市
岩沼市
名取市
多賀城市
登米市
塩竈市
亘理町
白石市

秋田県
大館市
大潟村
鹿角市
大仙市

山形県
東根市
米沢市
山形市
朝日町
高畠町
庄内町
飯豊町
南陽市
川西町
鶴岡市
尾花沢市
白鷹町
最上町
天童市
寒河江市

福島県
郡山市
大熊町
浪江町
福島市
広野町
楢葉町
本宮市
喜多方市
白河市
会津若松市
飯舘村
南相馬市

茨城県
水戸市
土浦市
古河市
結城市
常総市
高萩市
北茨城市
牛久市
鹿嶋市
潮来市
守谷市
常陸大宮市
那珂市
筑西市
坂東市
桜川市
つくばみらい市
小美玉市
茨城町
城里町
東海村
五霞町
境町
取手市
下妻市
ひたちなか市
笠間市
つくば市
日立市

栃木県
那須塩原市
大田原市
那須烏山市
那須町
那珂川町
鹿沼市
宇都宮市
日光市
矢板市

群馬県
太田市
藤岡市
神流町
みなかみ町
大泉町
館林市
嬬恋村
上野村
千代田町
前橋市
みどり市
高山村
沼田市
片品村

埼玉県
秩父市
さいたま市
所沢市
深谷市
小川町
飯能市
狭山市
入間市
日高市
春日部市
久喜市
越谷市
草加市
三郷市
吉川市
八潮市
松伏町
川越市
本庄市
美里町
上尾市
鴻巣市
桶川市
吉見町
行田市
北本市
嵐山町
川口市
三芳町
富士見市
羽生市

千葉県
山武市
野田市
我孫子市
浦安市
四街道市
千葉市
成田市
八千代市
木更津市
銚子市
船橋市
佐倉市
館山市
南房総市
君津市
匝瑳市
白井市
市川市
松戸市
柏市

東京都
葛飾区
多摩市
世田谷区
豊島区
武蔵野市
調布市
足立区
国立市
港区
狛江市
中央区
新宿区
荒川区
北区
江東区
墨田区
利島村
中野区
杉並区
千代田区
府中市
小金井市
町田市
板橋区
目黒区
練馬区
小平市
文京区
八王子市
大田区
あきる野市
国分寺市
台東区
西東京市
青梅市

神奈川県
横浜市
小田原市
鎌倉市
川崎市
開成町
三浦市
相模原市
横須賀市
藤沢市
厚木市
秦野市
葉山町
茅ヶ崎市
寒川町
真鶴町
松田町
伊勢原市
逗子市
座間市
大井町
綾瀬市
平塚市
大和市

新潟県
佐渡市
粟島浦村
妙高市
十日町市
新潟市
柏崎市
津南町
村上市
新発田市
胎内市
小千谷市

富山県
魚津市
南砺市
立山町
富山市
小矢部市

石川県
加賀市
金沢市
白山市
小松市
かほく市
野々市市

福井県
坂井市
福井市
大野市
鯖江市
敦賀市
越前市
勝山市
あわら市
池田町

山梨県
南アルプス市
甲斐市
笛吹市
上野原市
中央市
市川三郷町
富士川町
昭和町
北杜市
甲府市
富士吉田市
都留市
山梨市
大月市
韮崎市
甲州市
早川町
身延町
南部町
道志村
西桂町
忍野村
山中湖村
鳴沢村
富士河口湖町
小菅村
丹波山村

長野県
白馬村
池田町
小谷村
軽井沢町
立科町
南箕輪村
佐久市
小諸市
東御市
松本市
上田市
高森町
伊那市
飯田市

長野県
須坂市
千曲市
坂城町
小布施市
高山村
信濃町
小川村
飯綱町
岡谷市
大町市
諏訪市

岐阜県
大垣市
都上市
羽島市
中津川市
大野町
関市
美濃加茂市
輪之内町
飛騨市
恵那市

静岡県
御殿場市
浜松市
静岡市
牧之原市
富士宮市
御前崎市
藤枝市
焼津市
伊豆の国市
島田市
富士市
磐田市
湖西市
裾野市
袋井市
沼津市
三島市
小山町

愛知県
豊田市
みよし市
半田市
岡崎市
大府市
田原市
武豊町
犬山市
蒲郡市
小牧市
春日井市
常滑市
知多市
稲沢市
豊橋市
長久手市
刈谷市
西尾市
知立市
日進市
幸田町
東海市

三重県
志摩市
南伊勢町
桑名市
多気町
明和町
大台町
大紀町
紀北町
度会町
尾鷲市

滋賀県
湖南市
近江八幡市
草津市
長浜市
大津市

京都府
京都市
与謝野町
宮津市
大山崎町
京丹後市
京田辺市
亀岡市
福知山市
綾部市
城陽市
八幡市
京丹波町
宇治市
木津川市
長岡京市

大阪府
枚方市
東大阪市
泉大津市
大阪市
阪南市
豊中市
吹田市
高石市
能勢町
河内長野市
堺市
八尾市
和泉市
熊取町
岸和田市
太子町
泉佐野市
摂津市
茨木市
岬町
河南町
池田市
交野市

兵庫県
明石市
神戸市
西宮市
姫路市
加西市
豊岡市
芦屋市
三田市
尼崎市
宝塚市
高砂市
淡路市
丹波篠山市
加古川市
宍粟市

奈良県
生駒市
天理市
三郷町
田原本町
葛城市

和歌山県
那智勝浦町
日高川町

鳥取県
北栄町
南部町
米子市
鳥取市
境港市
日南町
倉吉市

島根県
松江市
邑南町
美郷町
出雲市
安来市
津和野町

岡山県
真庭市
岡山市
津山市
玉野市
総社市
備前市
瀬戸内市
赤磐市
和気町

広島県
早島町
久米南町
美咲町
吉備中央町
倉敷市
奈義町
西粟倉村
新見市
尾道市
広島市
大崎上島町
東広島市
三原市

山口県
下関市
山口市
柳井市

徳島県
阿南市
北島町
三好市

香川県
善通寺市
高松市
東かがわ市
丸亀市
坂出市
宇多津町
観音寺市
三木町
多度津町

愛媛県
松山市
新居浜市
伊予市
四万十市
宿毛市
南国市
高知市
黒潮町
本山町
梼原町
日高村
いの町

福岡県
大木町
福岡市
北九州市
久留米市
大野城市
鞍手町
小竹町
太宰府市
みやま市
篠栗町
宗像市
古賀市
みやこ町
吉富町
中間市
うきは市
朝倉市
新宮町
直方市
那珂川市
須恵町
粕屋町
久山町
飯塚市

佐賀県
武雄市
高松市
基山町
小城市

長崎県
平戸市
五島市
長崎市
長与町
時津町
西海市
南島原市
佐世保市

熊本県
熊本市
菊池市
宇土市
宇城市
阿蘇市
合志市
美里町
玉東町
大津町
菊陽町
高森町
西原村
南阿蘇村
御船町
嘉島町
益城町
甲佐町
山都町
荒尾市
球磨村
あさぎり町
八代市
五木村
人吉市

大分県
大分市
宇佐市
日田市
国東市
別府市
杵築市

宮崎県
串間市
宮崎市
都農町
五ヶ瀬町
日南市
木城町
高鍋町

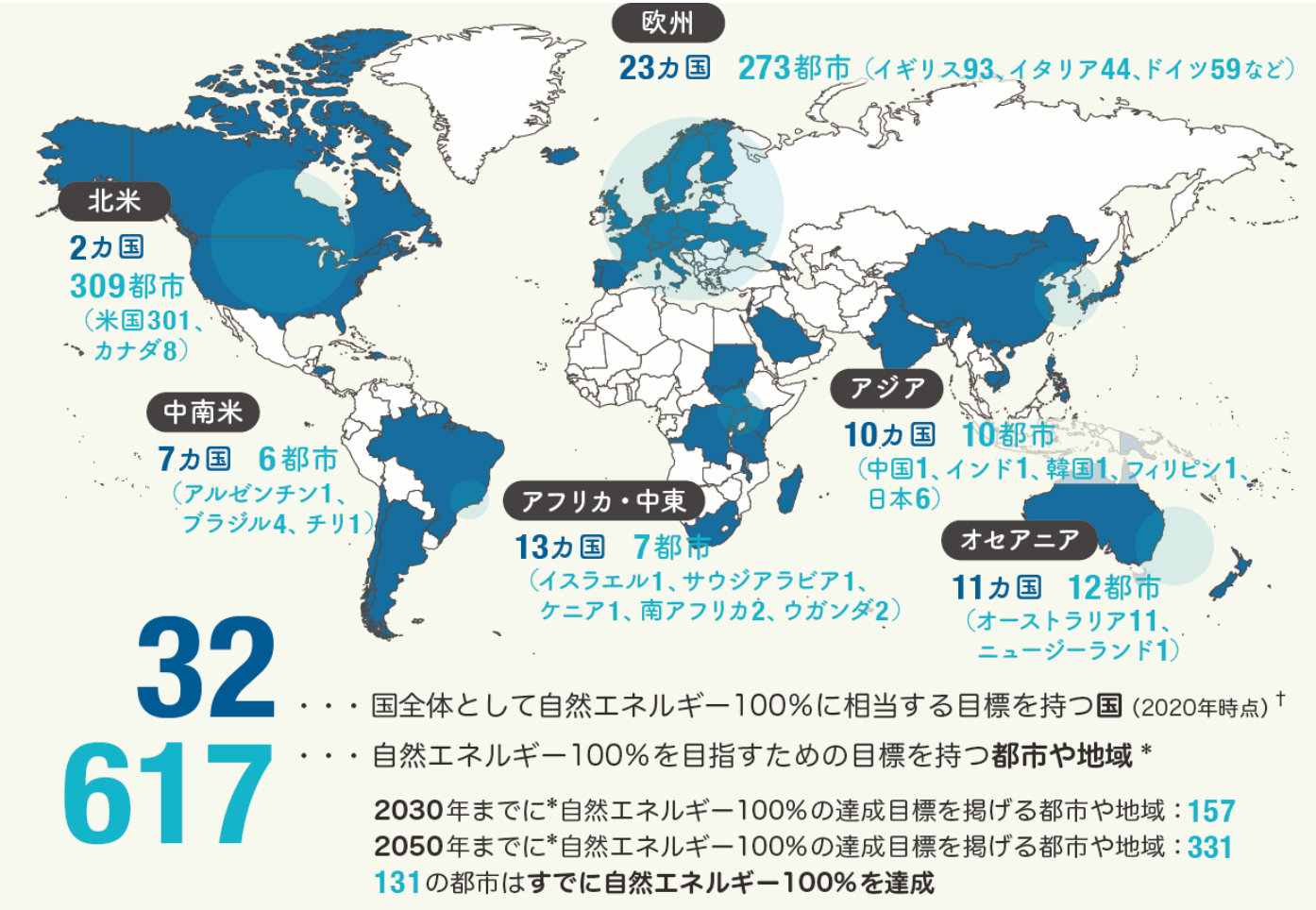
鹿児島県
鹿児島市
知名町
指宿市
薩摩川内市
瀬戸内町
肝付町
南大隅町
錦江町
阿久根市
長島町
日置市
和泊町
南九州市
鹿屋市
志布志市
南さつま市
宇検村

沖縄県
久米島町
竹富町
沖縄市
宮古島市

＊朱書きは表明都道府県、その他の色書きはそれぞれ共同表明団体、市区町村の表明のない都道府県名は省略

出所:環境省「2050年二酸化炭素排出実質ゼロ表明自治体」
https://www.env.go.jp/policy/zerocarbon.html

再生可能エネルギー100%の目標を持つ国、都市や地域



出所: REN21「自然エネルギー都市世界白書 2021」

100% RENEWABLES

リーフレット

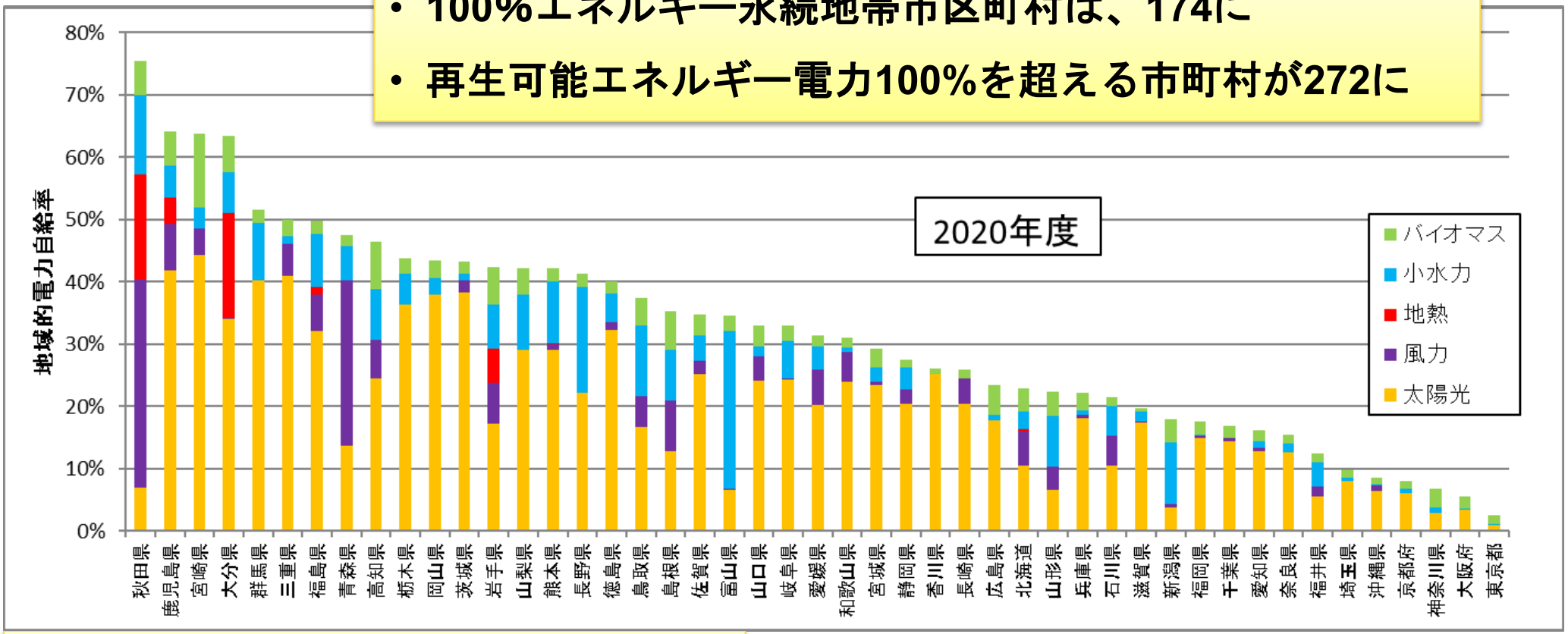
https://go100re.jp/

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
(2020年度の実績を推計)

- **17県で再生可能エネルギー電力供給が域内の民生＋農水用電力需要の40%を超えている。**

再生可能エネルギー供給率(都道府県別:電力)

- **100%エネルギー永続地帯市区町村は、174に**
- **再生可能エネルギー電力100%を超える市町村が272に**



永続地帯2021年度版報告書(2021年6月リリース)
https://sustainable-zone.com/sz2021report/

出典:永続地帯研究会(千葉大倉阪研+ISEP)データよりISEP作成

ゼロエミッション東京戦略2020 Update&Report （2021年3月）

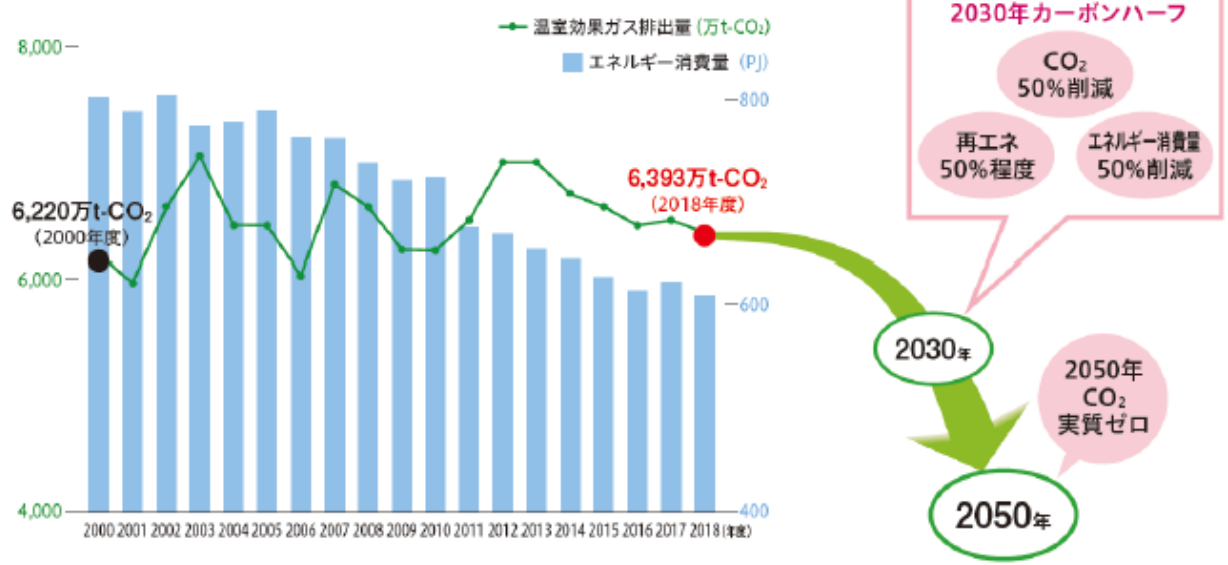
2030年までのCO2排出量の半減、カーボンハーフの実現

Zero Emission Tokyo 1.5
ゼロエミッション東京戦略
2020 Update & Report

	(現行目標)		
➢ 都内温室効果ガス排出量(2000年比)	30%削減	⇒	**50%削減**※
➢ 都内エネルギー消費量(2000年比)	38%削減	⇒	**50%削減**※
➢ 再生可能エネルギーによる電力利用割合	30%程度	⇒	**50%程度**※
➢ 都内乗用車新車販売		⇒	**100%非ガソリン化**
➢ 都内二輪車新車販売		⇒	**100%非ガソリン化(2035年まで)**

※ 温室効果ガス排出量等の目標と施策のあり方については、今後、東京都環境審議会において検討を進めていく予定

■ 温室効果ガス排出量の推移等



出所: 東京都環境局(2021年3月30日)
https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/policy_others/zeroemission_tokyo/strategy_2020update.html

東京都の再生可能エネルギー100%シナリオ

「東京都の再生可能エネルギー100%シナリオ
～グリーン・リカバリーによる 脱炭素化ロードマップ～」

- 東京都のゼロエミッション戦略の実現をより具体化するために、東京都の2050年までの再生可能エネル ギー100%シナリオを検討し、脱炭素化と持続可能な経済復興（グリーン・リカバリー）との両立を提言した。
- 2030年の再生可能エネルギー電力の割合を50%から100%まで比較を行い、2050年までの脱炭素化（ゼロエミッション）と共に 再生可能エネルギー100%を実現するシナリオを検討した。
- 2050年までのゼロエミッション東京 の実現へのロードマップを示し、実現のための10の提言を行った。

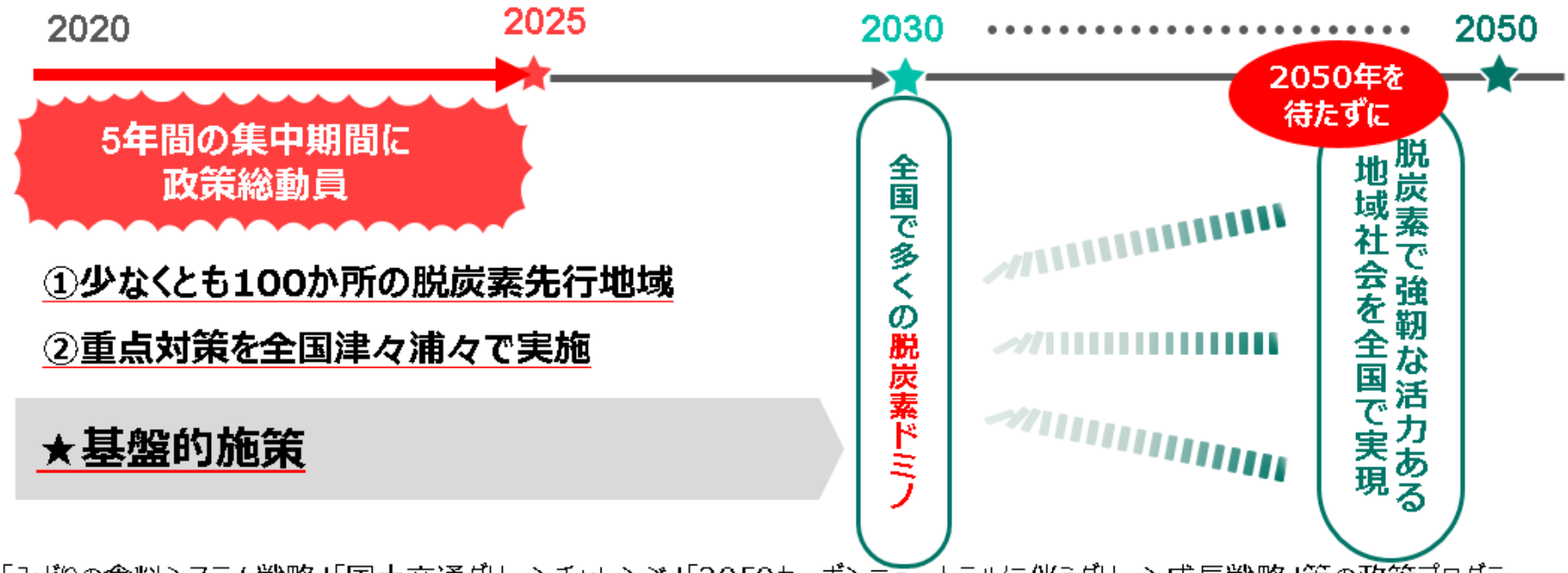
https://www.isep.or.jp/archives/library/13360

地域脱炭素化促進事業の「促進区域」 ポジティブゾーニング

出所:環境省「地方公共団体実行計画(区域施策編)策定・実施マニュアル」
https://www.env.go.jp/policy/local_keikaku/manual5.html

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**）

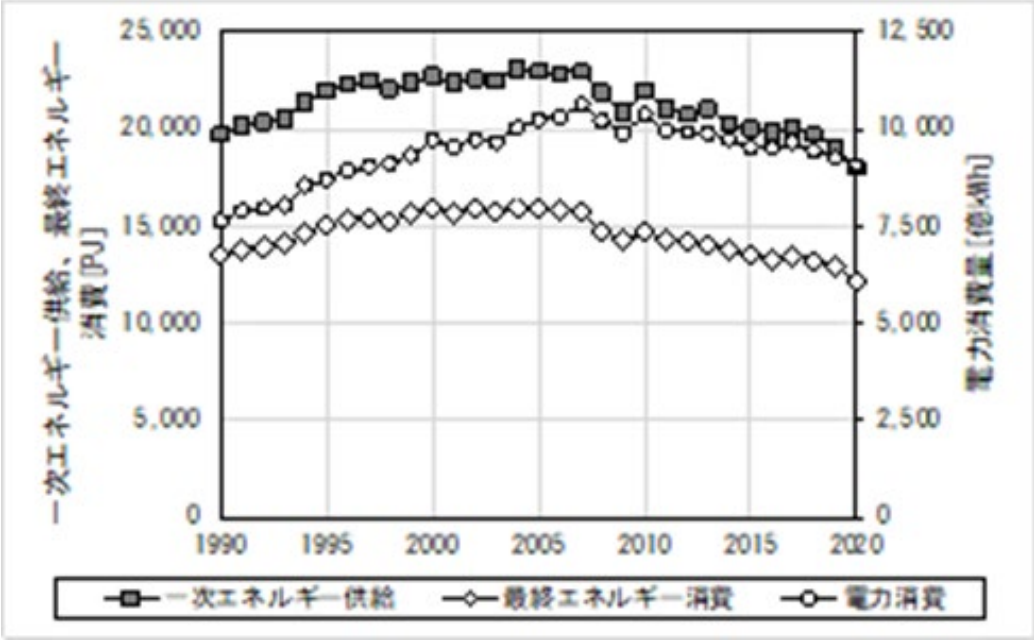


「みどりの食料システム戦略」「国土交通グリーンチャレンジ」「2050カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」等の政策プログラムと連携して実施する

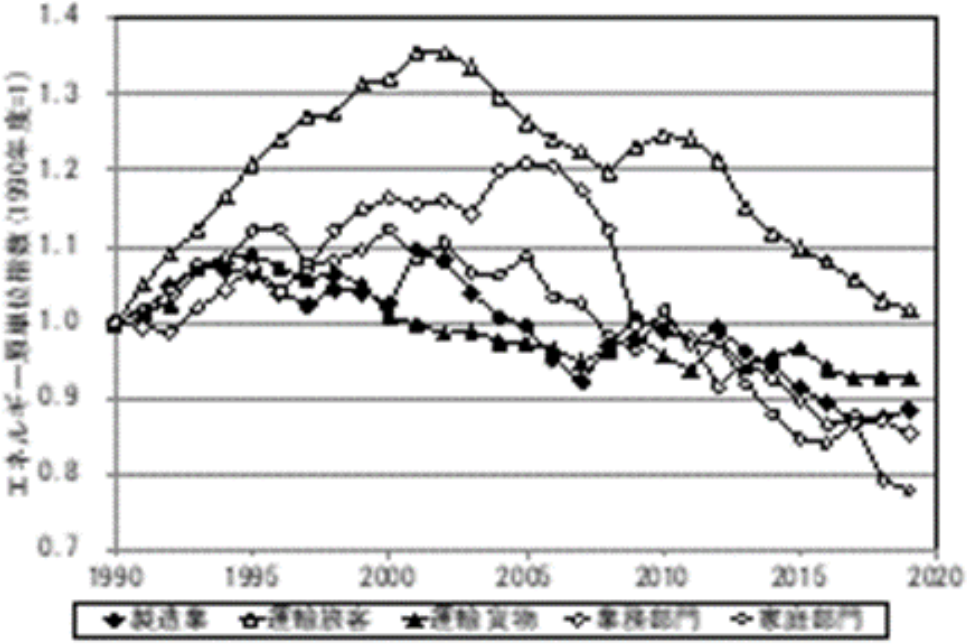
出所: 環境省「脱炭素先行地域づくりガイドブック」

地域の脱炭化に向けた持続可能なエネルギーへの取組み
2. 省エネルギーのすすめ

- エネルギー効率の改善は、快適性や生産性を損なわず、エネルギー消費を着実に削減していくことが可能であり、エネルギー費用の削減による投資回収と経済効果が期待できる。
- 最終エネルギー消費は約18%減少、電力消費量は12%減少した(2020年度/2010年度)。
- 各部門のエネルギー効率は、1990年代には悪化したが、2011年以降は効率が改善した。
- 2050年までに最終エネルギー消費を半分以下に削減するために、部門ごとの主な対策を示した。家庭部門では、新築の断熱住宅/ZEHの普及、既築の断熱改修/省エネ機器導入。業務部門では、省エネ設備導入、断熱強化/ZEB普及。運輸部門では、電化(電気自動車など)。



日本のエネルギーの推移

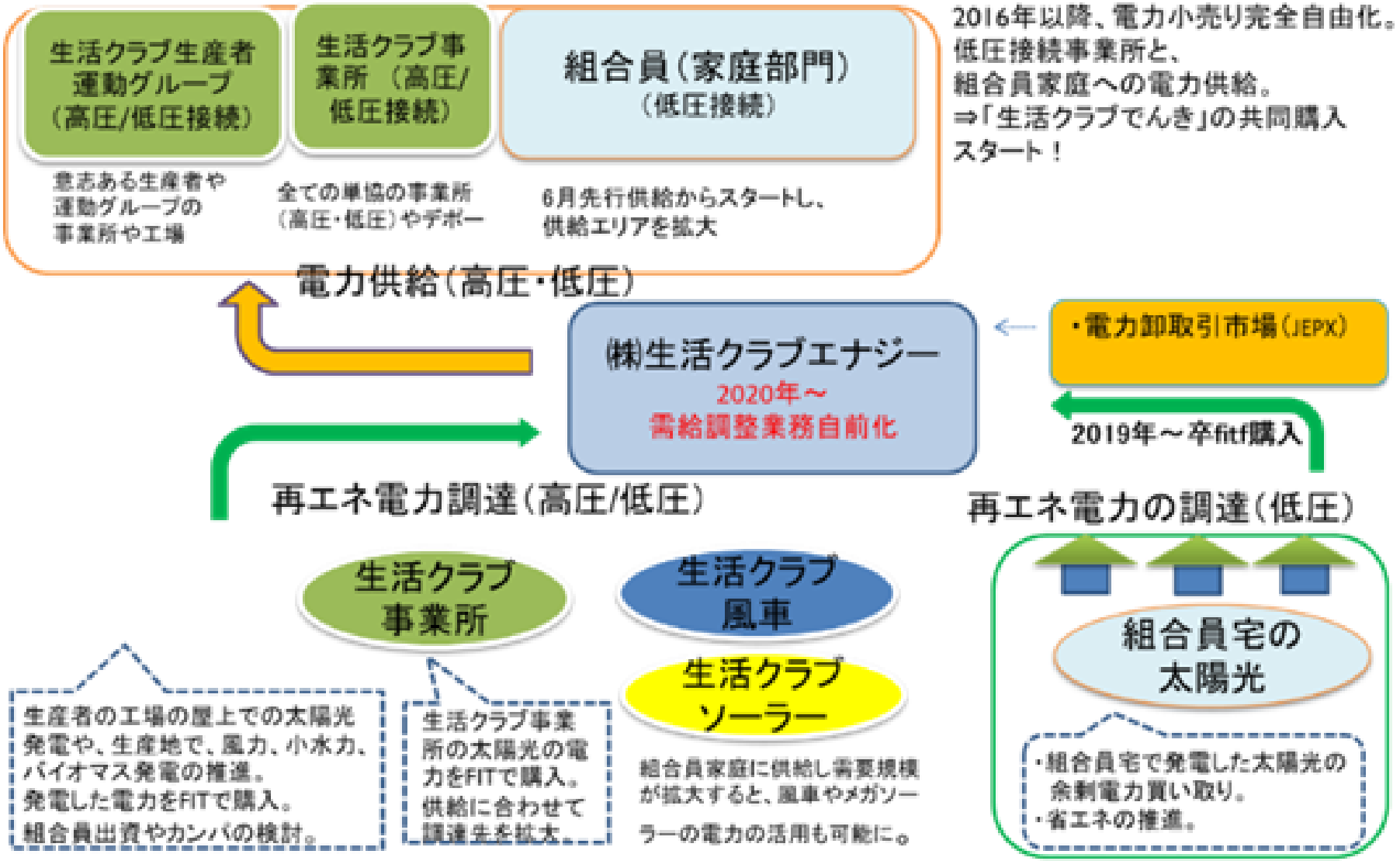


エネルギー効率の変化

事例：日本国内におけるソーラーシェアリング(営農型太陽光発電)導入の現状と課題

(1)国内の導入状況と課題
(2)初期のソーラーシェアリング普及に向けた課題
(3)ソーラーシェアリングの事例

千葉市緑区大木戸町
千葉エコ・エネルギー株式会社

営農型太陽光発電設備の許可件数等の推移
(出所:農林水産省　資料)

事例：生活クラブ風車「夢風」と「生活クラブでんき」の取組