

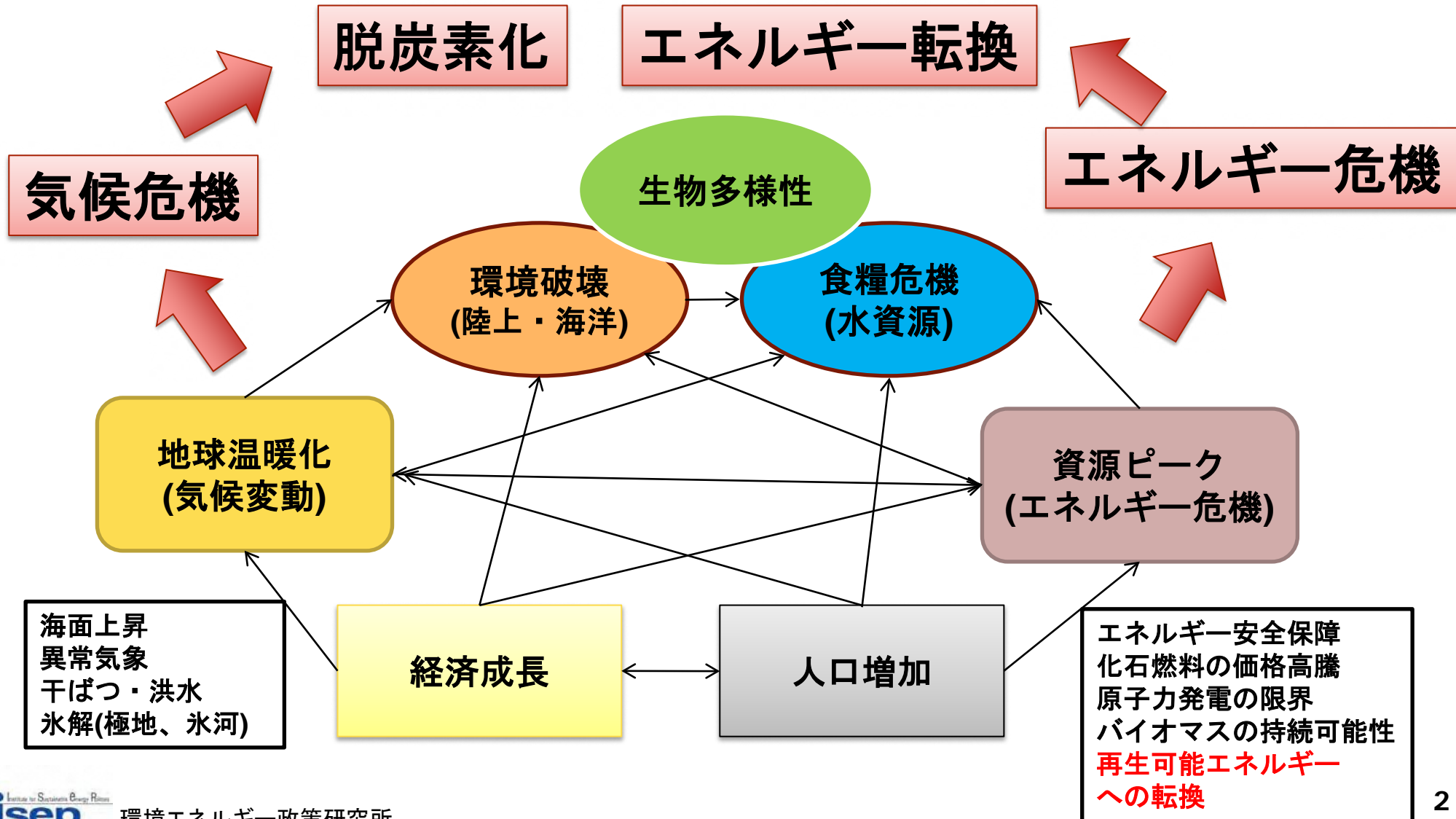
ゼロカーボンを実現するための 再生可能エネルギーの現状と展望

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10月23日

Why(何故?)なぜ再生可能エネルギーへの転換が必要か？ 気候危機とエネルギー危機

- 脱炭素化(ゼロカーボン)に必要な再生可能エネルギーへの転換



What(何を?): 再生可能エネルギーとは何か?

- 再生可能エネルギー：“Renewable Energy”の日本語訳
→日本語では「自然エネルギー」「再エネ」も言う(同じ意味)。
- “Renewable Energy”とは？
 - Renewable: 再生可能な、更新できる、更新し得る、回復できる
 - Renewable Energyの定義(国際エネルギー機関IEA)：自然界のプロセスで常に更新される太陽光、風力、生物資源、潮力、地熱などから生まれる電気や熱などのエネルギー
- 「再生可能エネルギー」の定義(経産省など)：太陽光、風力その他非化石エネルギー源のうち、エネルギー源として永続的に利用することができるものと認められるものとして政令で定めるもの→太陽光・風力・水力・地熱・太陽熱・大気中の熱その他の自然界に存する熱・バイオマス

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に取り組むのか？ 再生可能エネルギーのライフサイクルCO2排出量

再エネ

風力発電

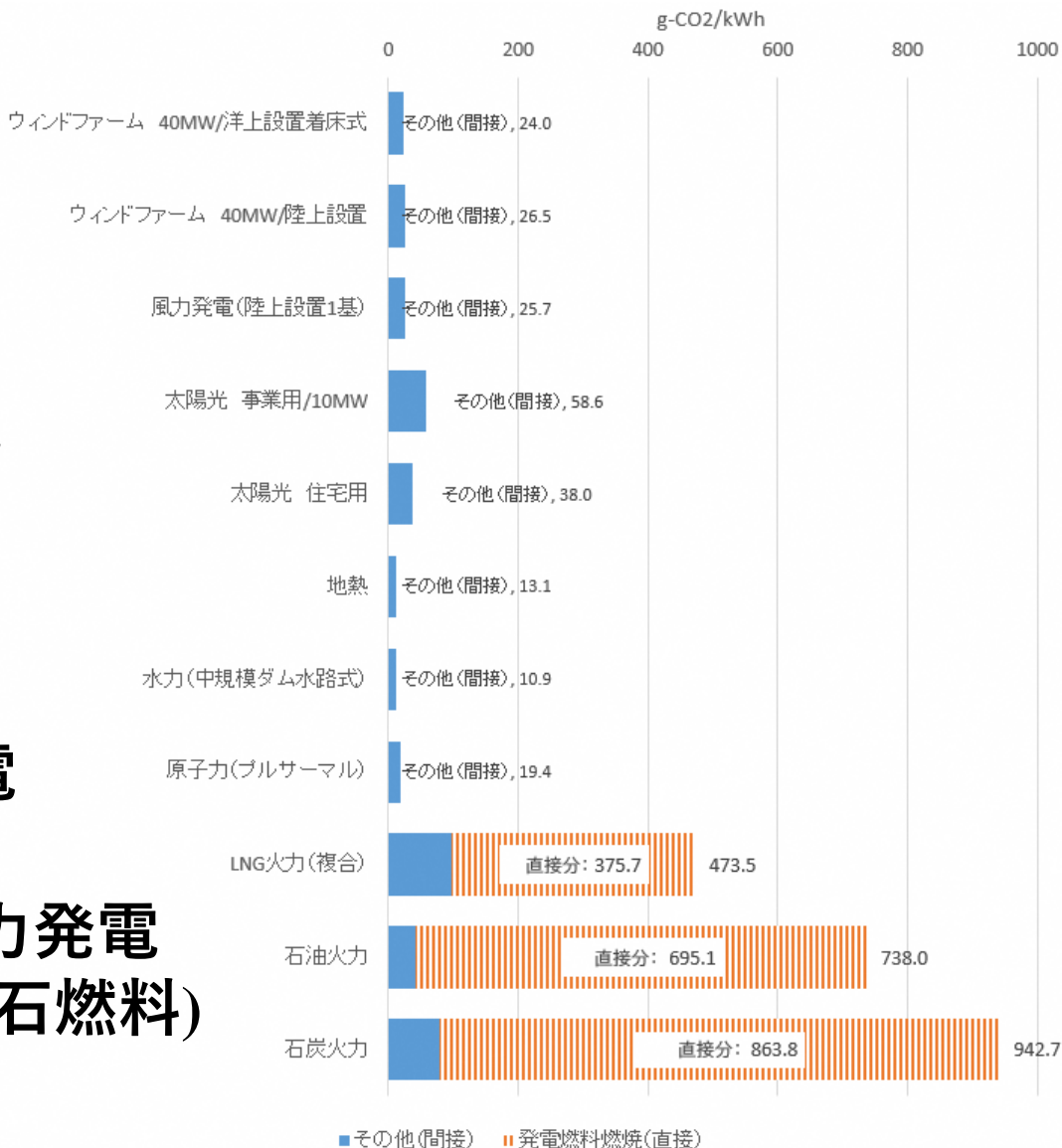
太陽光発電

地熱発電

水力発電

原子力発電

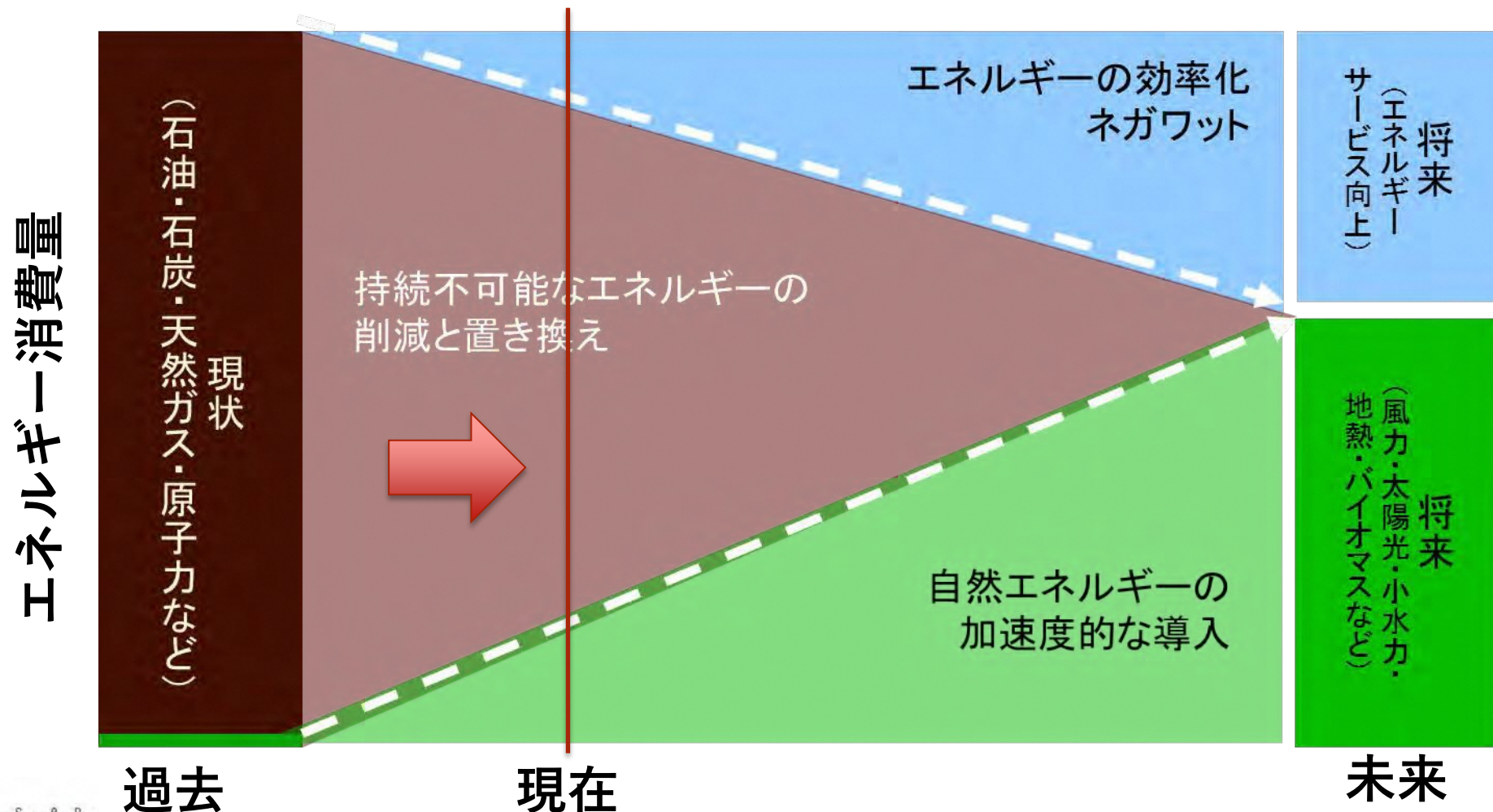
火力発電
(化石燃料)



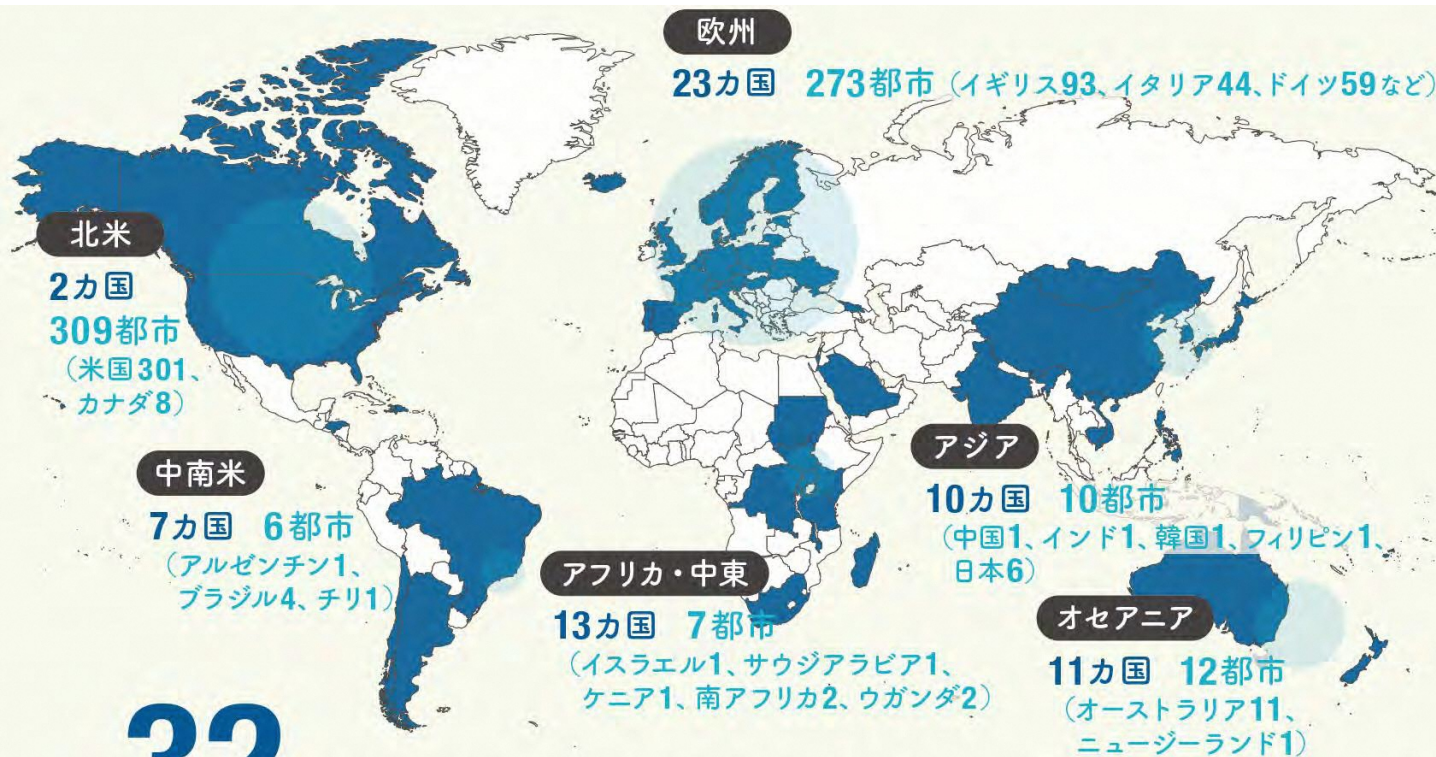
出典:電力中央研究所(2015)
「日本における発電技術の
ライフサイクルCO2排出量
総合評価」より資源エネ
ルギー庁が抜粋

再生可能エネルギー100%への転換のロードマップ

長期的なエネルギー転換では、再生可能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



再生可能エネルギー100%の目標を持つ国、都市や地域



32
617

- ・・・国全体として自然エネルギー100%に相当する目標を持つ国 (2020年時点) †
- ・・・自然エネルギー100%を目指すための目標を持つ都市や地域 *

2030年までに*自然エネルギー100%の達成目標を掲げる都市や地域：**157**
 2050年までに*自然エネルギー100%の達成目標を掲げる都市や地域：**331**
131の都市はすでに自然エネルギー100%を達成

<https://go100re.jp/>

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
地球になりかねません

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ければなりません

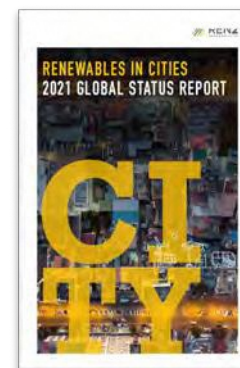
そのためには、温室効果ガスの排出源である
化石燃料の利用をやめ
自然エネルギー100%の社会へと
移行していくことが求められています

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://www.ren21.net/reports/cities-global-status-report/>

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350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72社が宣言(2022年7月現在)

<http://there100.org/companies>

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

SONY



Adobe

BMW GROUP



RICOH



Bloomberg

Coca-Cola Enterprises

AEON

FUJITSU



Google

Goldman Sachs



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

BROUGHT TO YOU BY

THE CLIMATE GROUP

IN PARTNERSHIP WITH



AS PART OF

WE MEAN BUSINESS

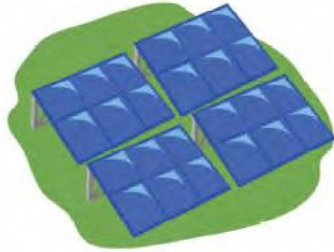
どの再生可能エネルギーを導入・利用するのか？

再エネ発電



水力発電

大型水力(ダム)
中水力
小水力(水路式)



太陽光発電

大規模(特高)
中規模(高压)
小規模(低压)
住宅用(屋根)



風力発電

洋上風力
陸上風力
小型風車



地熱発電

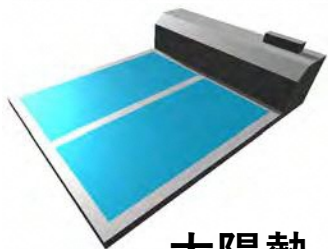
大規模(蒸気)
小規模(温水)



バイオマス発電

廃棄物(一般、産業)
メタン発酵(廃棄物)
木質(国内・海外)
農業残渣(海外)
液体燃料(海外)

再エネ熱



太陽熱



地熱



バイオマス熱

再エネ燃料

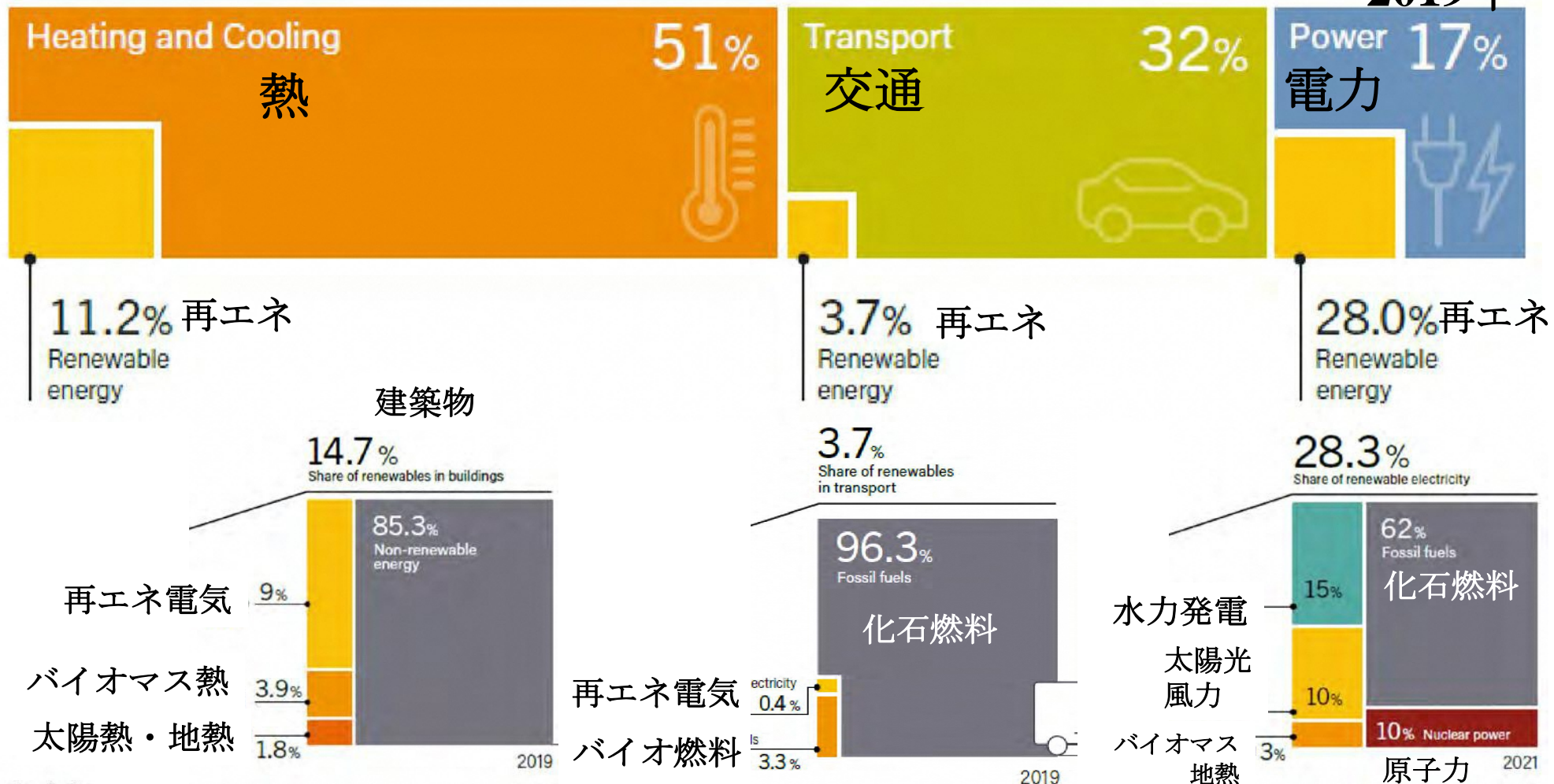


バイオ燃料
グリーン水素
グリーン燃料

エネルギー消費に占める再生可能エネルギーの割合

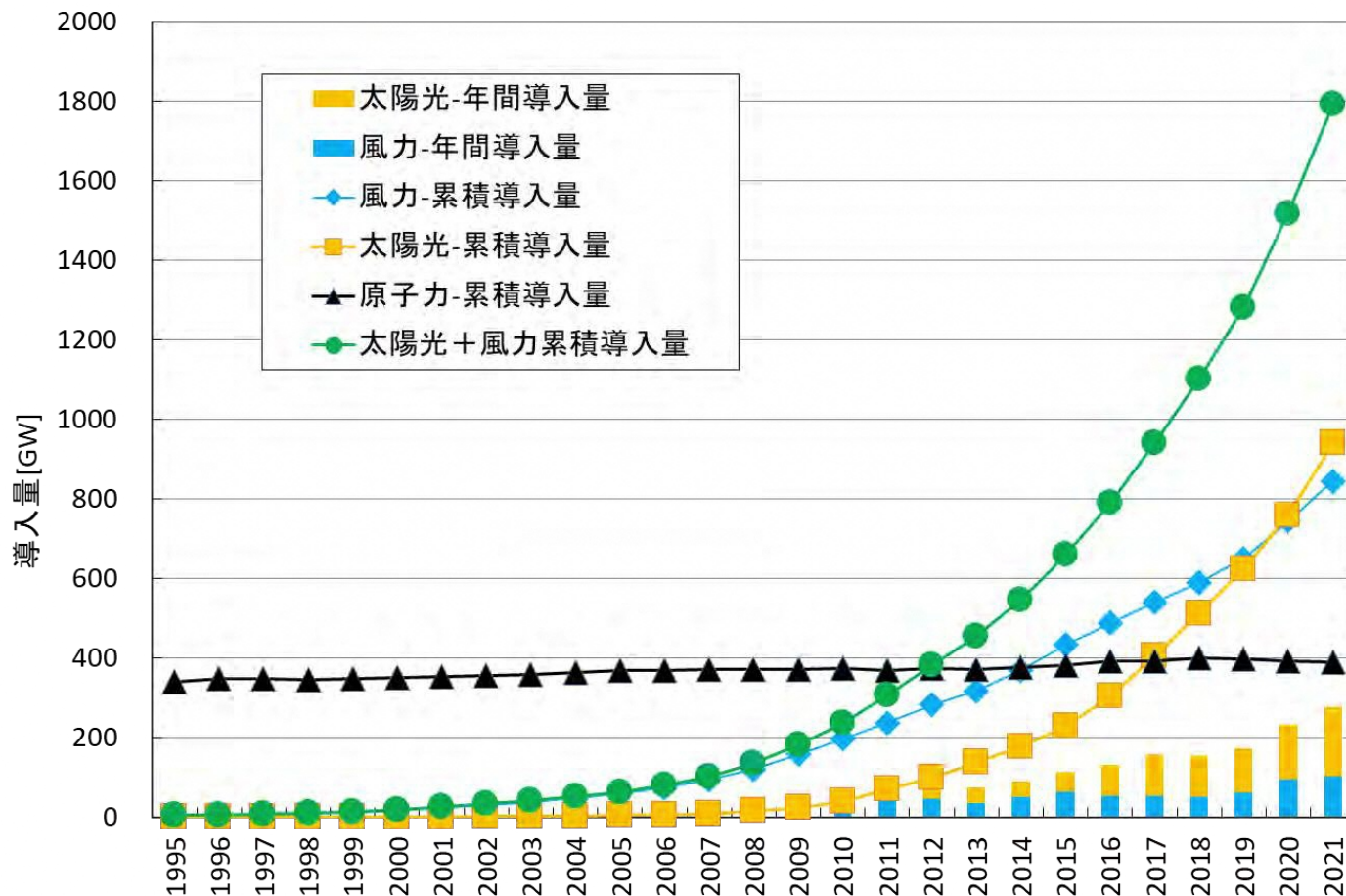
- エネルギー需要の約半分は熱(交通3割、電気2割)
- しかし、熱利用部門では再生可能エネルギーの導入はほとんど進まなかった

2019年



再生可能エネルギーはどのくらい増えているのか？

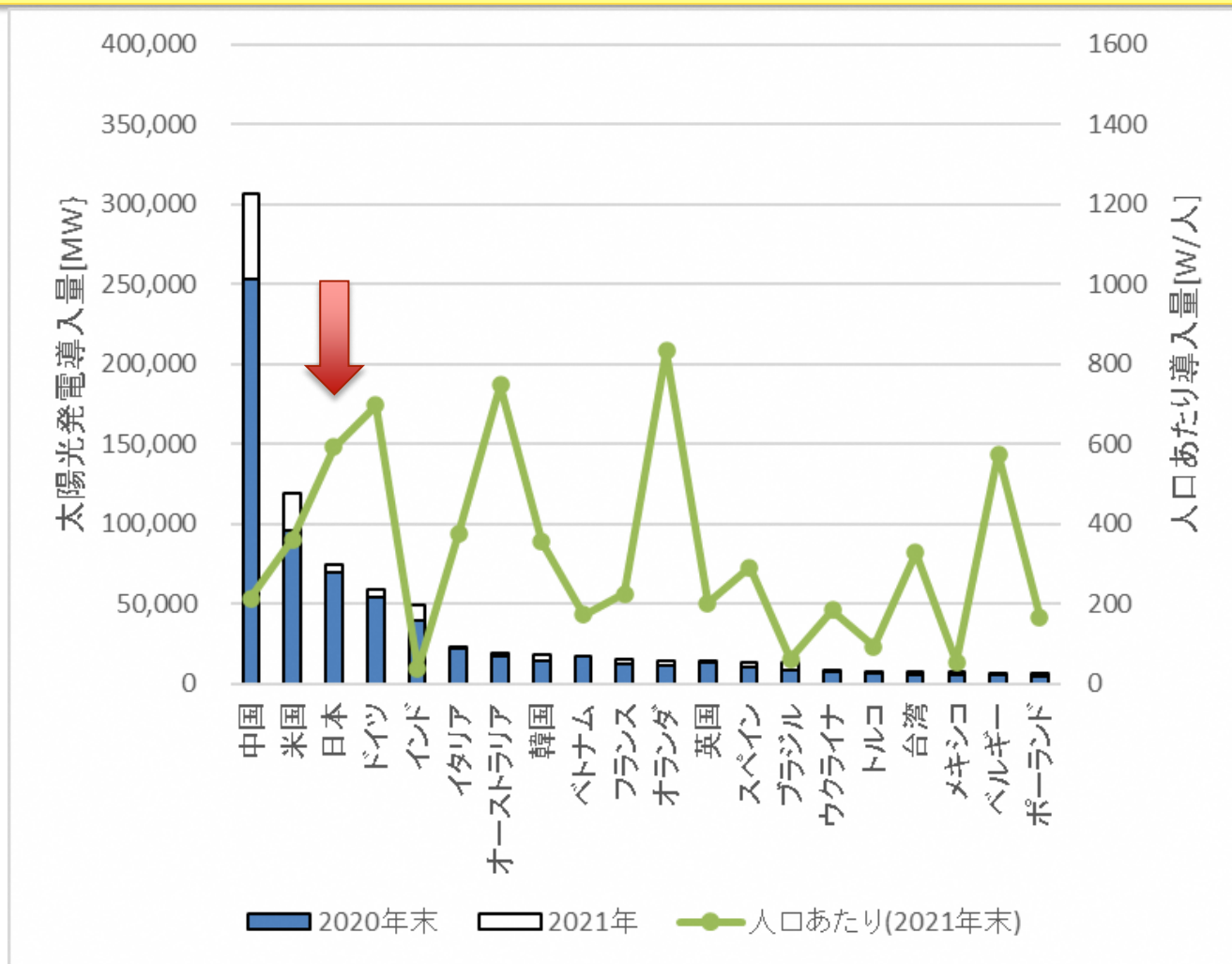
● 世界の再生可能エネルギー(風力発電と太陽光発電)の推移



**10年間で
太陽光は13.5倍
風力は3.5倍に
発電設備が増加**

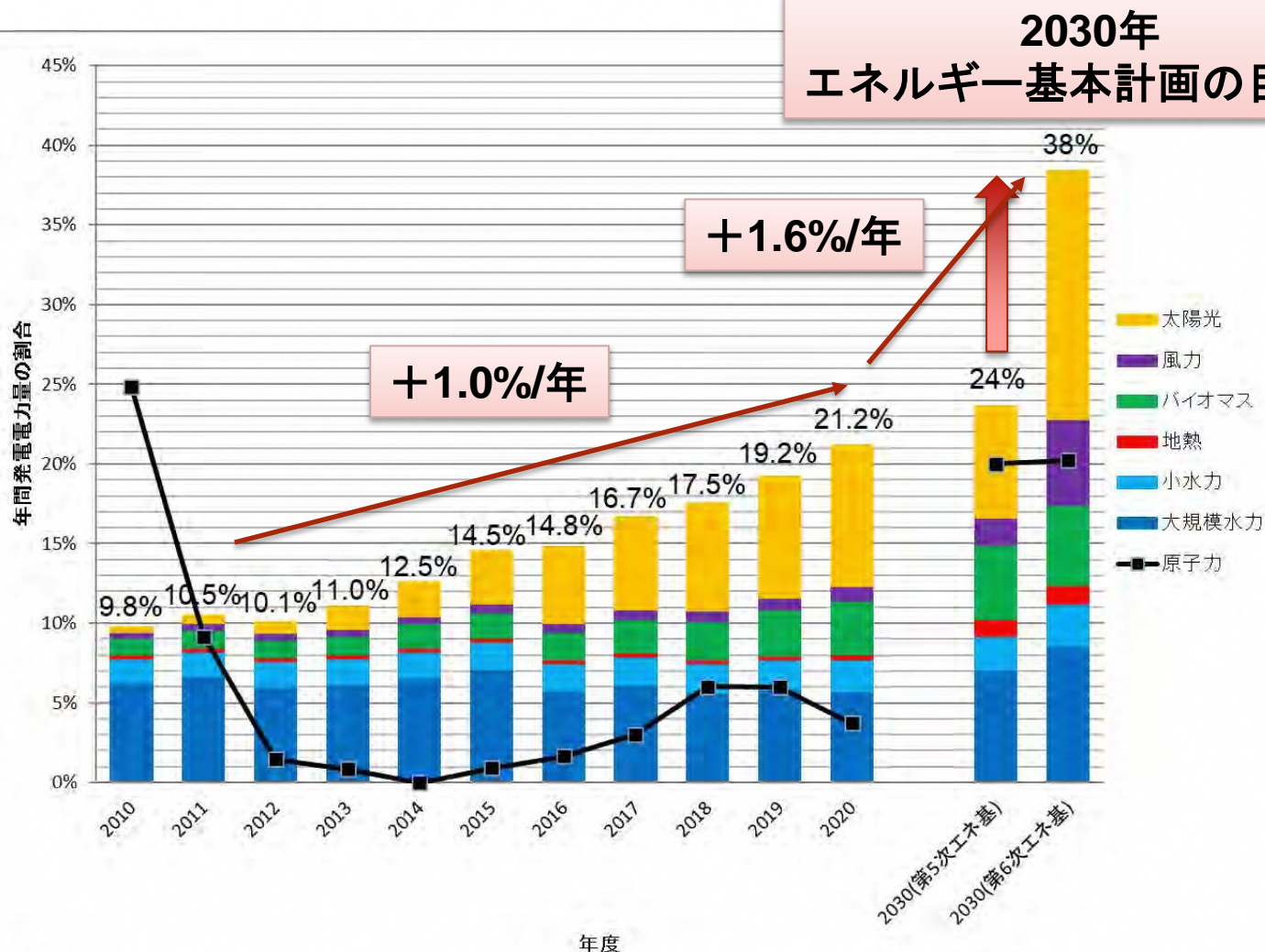
太陽光発電の導入量の国別ランキング(2021年)

日本は累積導入量74GW(7400万kW)で世界第3位、2021年の新規導入量4.4GW(440万kW)で世界第6位
 人口一人当たり累積導入量はオランダが第1位、日本はオーストラリア、ドイツに次ぐ第4位(590W/人)



What(何を?): どの再エネを導入するのか? エネルギー基本計画の再エネ電力の目標(2030年)

- 2030年度の再エネの年間発電電力量の目標は38%

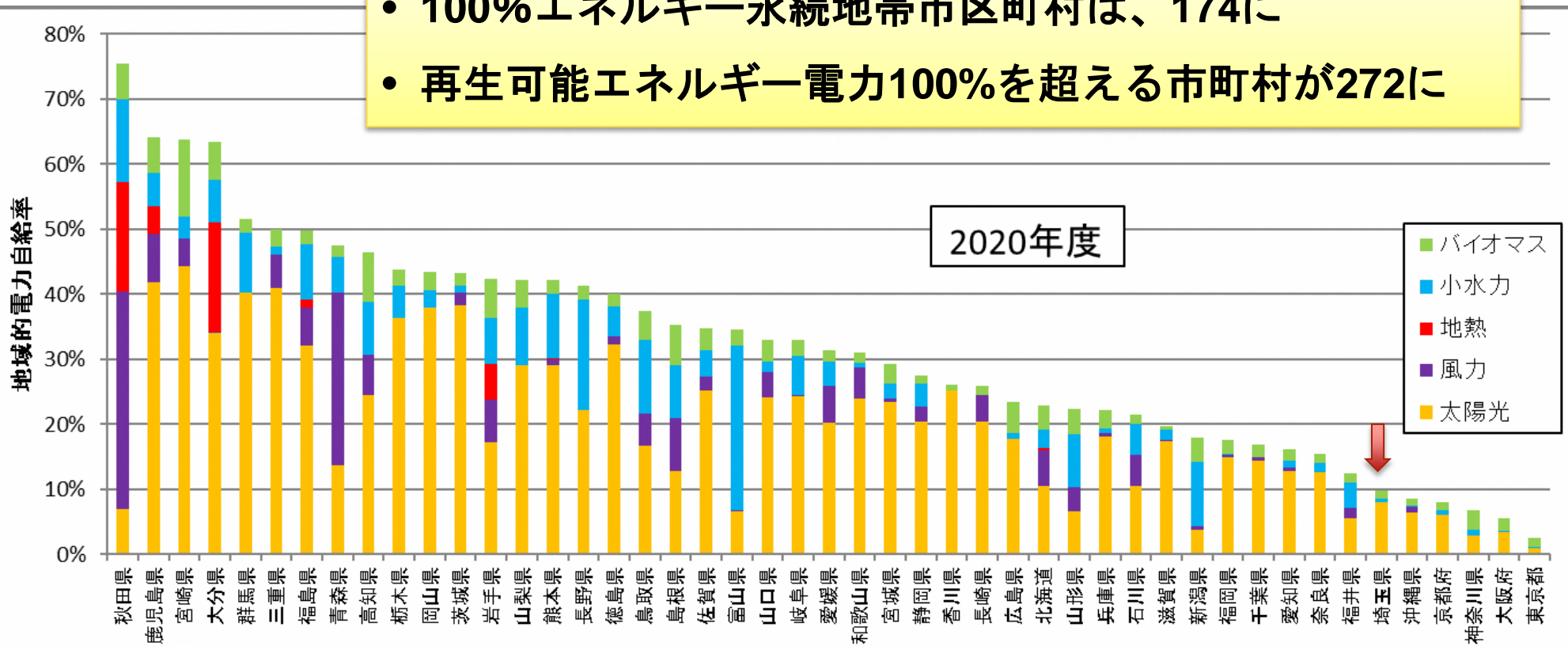


	2021年 実績	2030年 目標
再エネ	21%	38%
太陽光	9%	16%
風力	1%	5%
バイオマス	4%	5%
地熱	0.3%	1%
水力	8%	11%

地域ごとに再生可能エネルギーはどのくらい導入されているのか？

● 都道府県別の再生可能エネルギー電力の供給割合

- 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

エネルギー永続地帯2021年度版報告書より 埼玉県内の市町村の「地域的エネルギー自給率」(2020年度)

埼玉県は再生可能エネルギーの割合は**8.4%**：電力のみでは**9.4%**

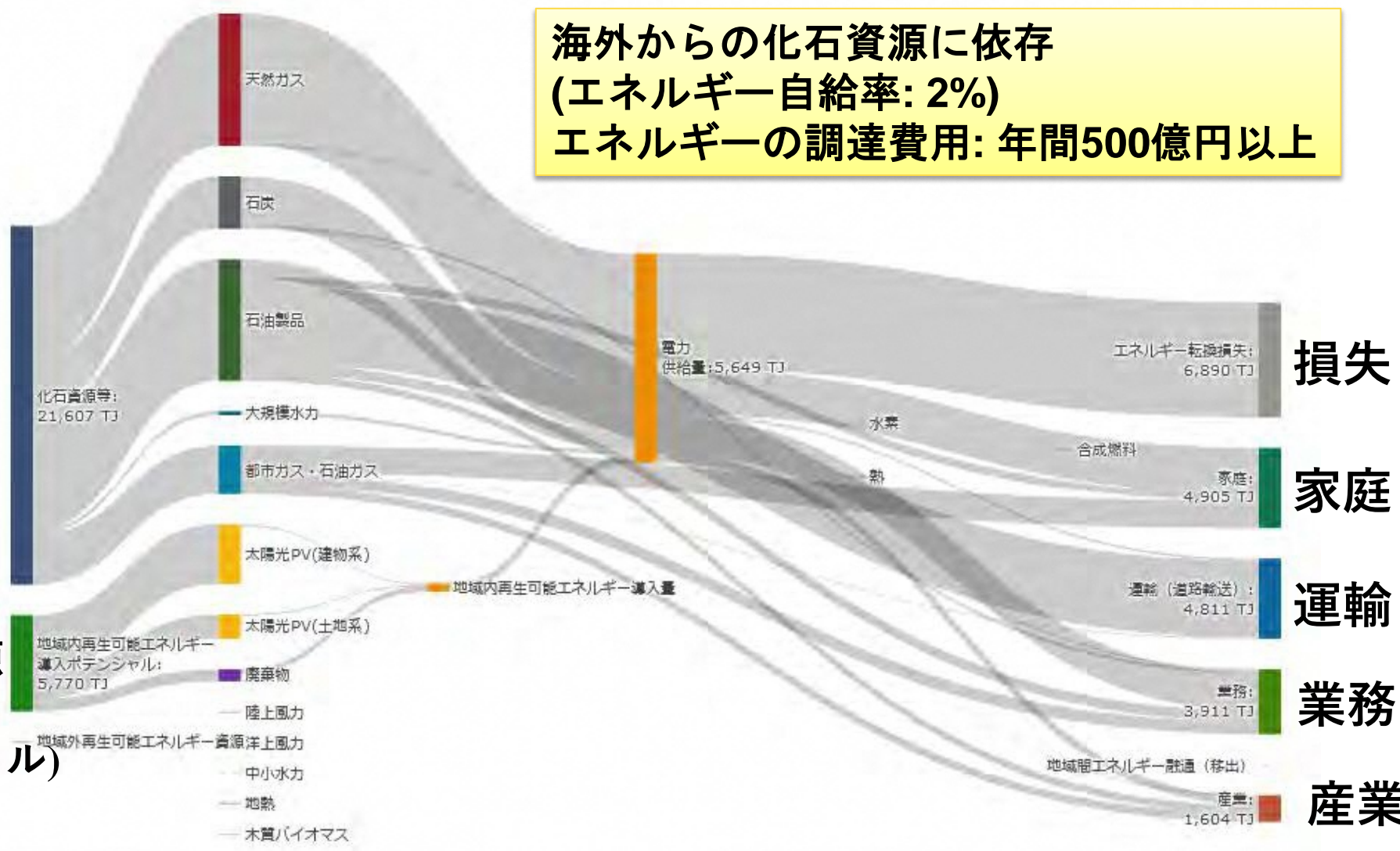
市町村	供給割合	電力のみ	熱のみ	自然エネルギーの種類
秩父市	70.7%	96.0%	9.0%	小水力発電、太陽光発電、バイオマス熱(木質)
美里町	67.6%	102.8%	3.1%	太陽光発電
神川町	55.8%	90.1%	2.2%	太陽光発電
吉見町	54.6%	77.8%	11.7%	太陽光発電、バイオマス熱(一般廃棄物)
鳩山町	39.0%	54.9%	4.4%	太陽光発電
川島町	33.4%	47.3%	2.4%	太陽光発電
滑川町	29.2%	42.2%	1.9%	太陽光発電
羽生市	28.9%	40.3%	4.9%	太陽光発電
本庄市	28.2%	35.7%	7.0%	太陽光発電、太陽熱
嵐山町	22.2%	31.2%	3.4%	太陽光発電
寄居町	22.1%	30.6%	4.8%	太陽光発電
熊谷市	21.6%	28.0%	2.0%	太陽光発電、バイオマス発電(一般廃棄物)
所沢市	6.9%	5.0%	13.0%	太陽光発電、バイオマス発電・熱(一般廃棄物)

所沢市のエネルギーフロー

海外からの化石資源に依存
(エネルギー自給率: 2%)
エネルギーの調達費用: 年間500億円以上

化石資源
(海外)

再エネ資源
(地域内
ポテンシャル)



出所: 地域エネルギー需給データベース(東北大学中田研究室)

<https://energy-sustainability.jp/simulator/>

どこからエネルギーを調達するのか？

一次エネルギー

二次エネルギー

化石燃料

輸入

化石燃料

電気

販売・送配電

電気

化石燃料の
採掘

化石燃料の
調達・加工

化石燃料の
変換(発電)

化石
エネルギーの
利用

海外エネルギー
大手企業

国内エネルギー
大手企業

国内大手
電力会社

ユーザー
需要家

販売・送配電

再生可能
エネルギー
目標

再生可能
エネルギー
開発計画

再生可能
エネルギー
供給

再生可能
エネルギーの
利用

国・自治体

自治体・事業者

発電事業者

再生可能
エネルギー
(オンサイト)

日本国内の太陽光発電の導入ポテンシャル



太陽光発電の市町村別の導入ポテンシャル

- 太陽光発電
 - 建物系: 455 GW
 - 官公庁、病院、学校
 - 戸建住宅、集合住宅
 - 工場、倉庫、鉄道駅ほか
 - 土地系: 1005 GW
 - 最終処分地/一般廃棄物
 - 耕地(田・畑)
 - 荒廃農地(再生利用可能・困難)
 - 水上(ため池など)

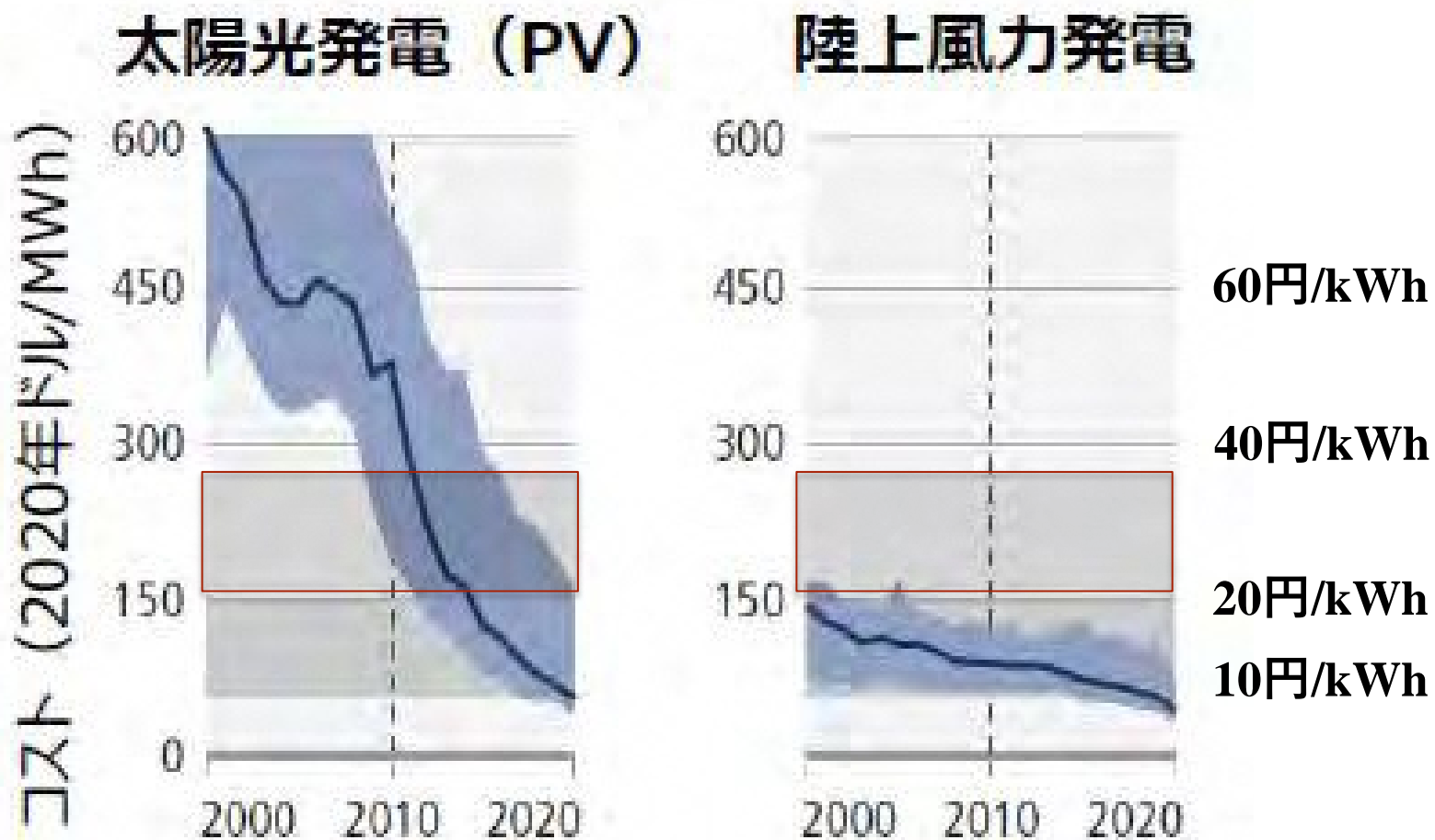
REPOS | 再生可能エネルギー
情報提供システム

Renewable Energy Potential System

<https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/>

再生可能エネルギーの発電コストは？

世界の再生可能エネルギーの発電コストの低下と化石燃料との比較

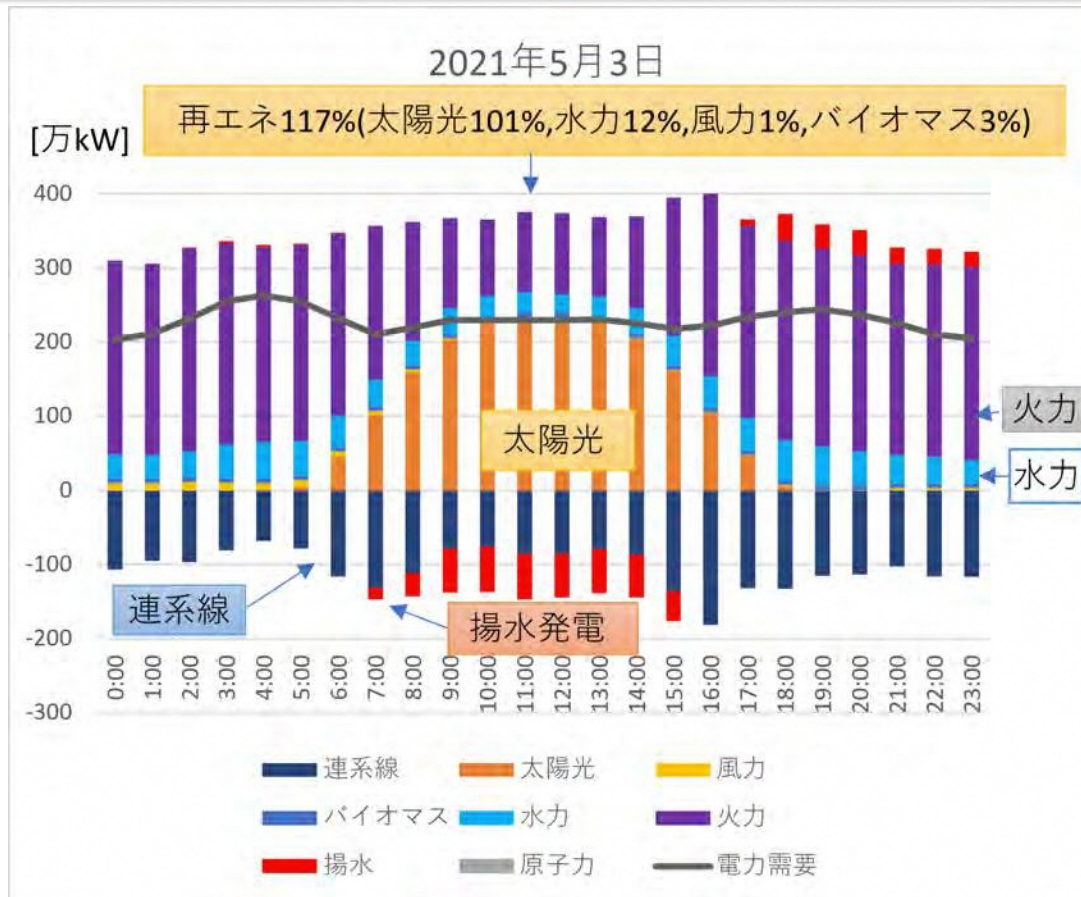


出所: IPCC第6次評価報告書 第3作業部会 報告書 SPM解説資料(国立環境研究所)

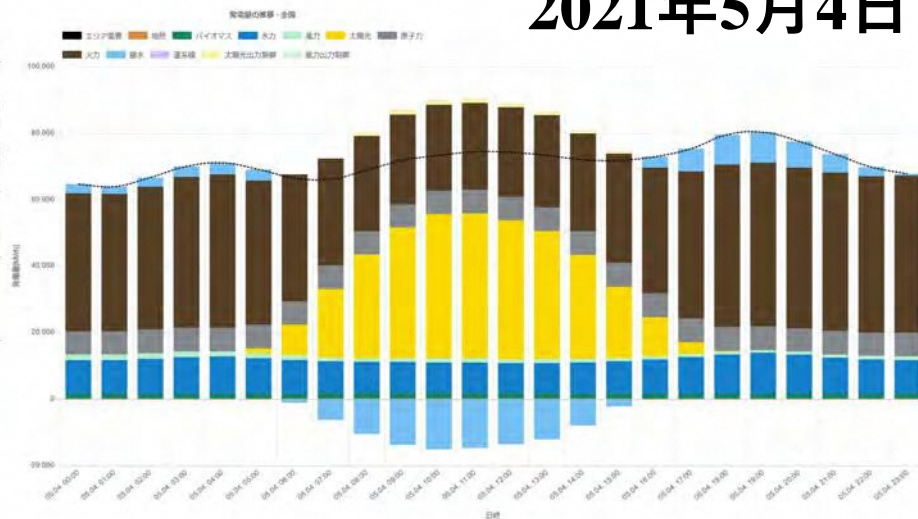
変動する再生可能エネルギーを優先した電力の需給調整

四国電力エリアの太陽光発電が
電力需要の最大100%超に(1時間値)

日本全国の再生可能エネルギーが系
統電力需要の最大75%に(1時間値)



2021年5月4日



2021年5月30日(土)再エネ比率:39%

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>

出所：各電力会社の電力需給データよりISEP作成

どこに再生可能エネルギーを導入するのか？

- 林地開発許可制度(林野庁)
 - 太陽光発電施設の設置に関する基準の運用細則(2019年12月)
- 農地法(農水省)
 - 農地転用許可、営農型太陽光(ソーラーシェアリング)
- 環境アセスメント(法アセス)+自治体アセス条例
 - 太陽光発電：4万kW以上(2020年4月施行)
 - 風力発電：1万kW以上(2012年) → 5万kW以上(2021年10月)
- ネガティブ・ゾーニング
 - 土地の利用区分(自然公園、保安林など)
 - 住居からの距離など
- ポジティブ・ゾーニング
 - 農水省「農山漁村再エネ法」2014年5月施行
 - 環境省「地球温暖化対策推進法」2022年4月施行
 - 市町村が再エネの促進区域を設定し、協議会を設ける

どこで再生可能エネルギーに取り組むのか？ 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

再生可能エネルギー100%の未来を目指ために

知ること

- 気候変動のリスクを知る。
- 原発の制約とリスクを知る。
- 化石燃料の制約を知る。
- 自然エネルギーの可能性を知る。
- 省エネルギーのメリットを知る。

考えること

- 持続可能な社会について考える。
- 次世代のことを考える。
- 未来のエネルギーのビジョンを考える。
- 省エネルギーの方法を考える。
- 自然エネルギーの増やし方を考える。
- エネルギーを選び方を考える。

参加すること

- セミナーやシンポジウムに参加する。
- NGOのサポーターや会員になる。
- ボランティア活動に参加する。
- 地域の活動に参加する。
- 選挙などを通じて政治に参加する。

実行すること

- 省エネルギーを実践する。
- CO2排出量を8割減らす。
- 自然エネルギーを選択する。
- 自然エネルギーを導入する。
- 消費者として企業を選ぶ。
- 政党や政治家を選ぶ。

ご清聴をありがとうございました！

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

工学博士 松原弘直(まつばら ひろなお)

- 環境エネルギー政策研究所：<https://www.isep.or.jp/>
- Energy Democracy：<https://www.energy-democracy.jp/>
- 新エネルギー新聞コラム：<http://www.newenergy-news.com/category/02/>
- 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/>
- Facebook：<https://www.facebook.com/hironao.matsubara/>
- Twitter：http://twitter.com/matsubara_hiro
- Linkdin：www.linkedin.com/in/hironao-matsubara-6943b2184

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/>