持続可能な創エネ
自然エネルギーへの転換を考える

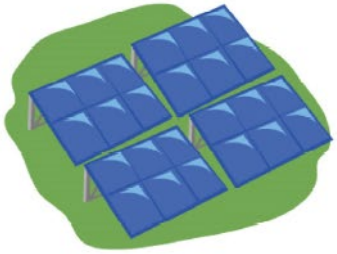
特定非営利活動法人　環境エネルギー政策研究所

2023年9月23日

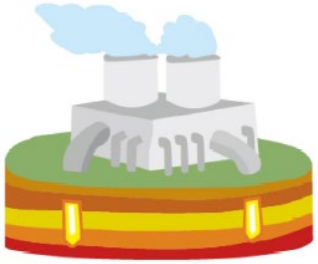
自然エネルギーへの転換を5W1Hで考える

Why(何故？)：なぜ自然エネルギーが必要なのか？
What(何を？)：どの自然エネルギーを導入するのか？
Who(誰が？)：誰が自然エネルギーを導入するのか？
When(いつ？)：いつ自然エネルギーを導入するのか？
Where(どこで？)：どの地域で自然エネルギーを導入するのか？
How(どのように？)：どのように自然エネルギーへ転換するのか？

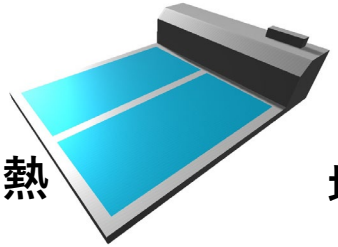
水力発電


太陽光発電

風力発電


地熱発電

バイオマス発電


太陽熱

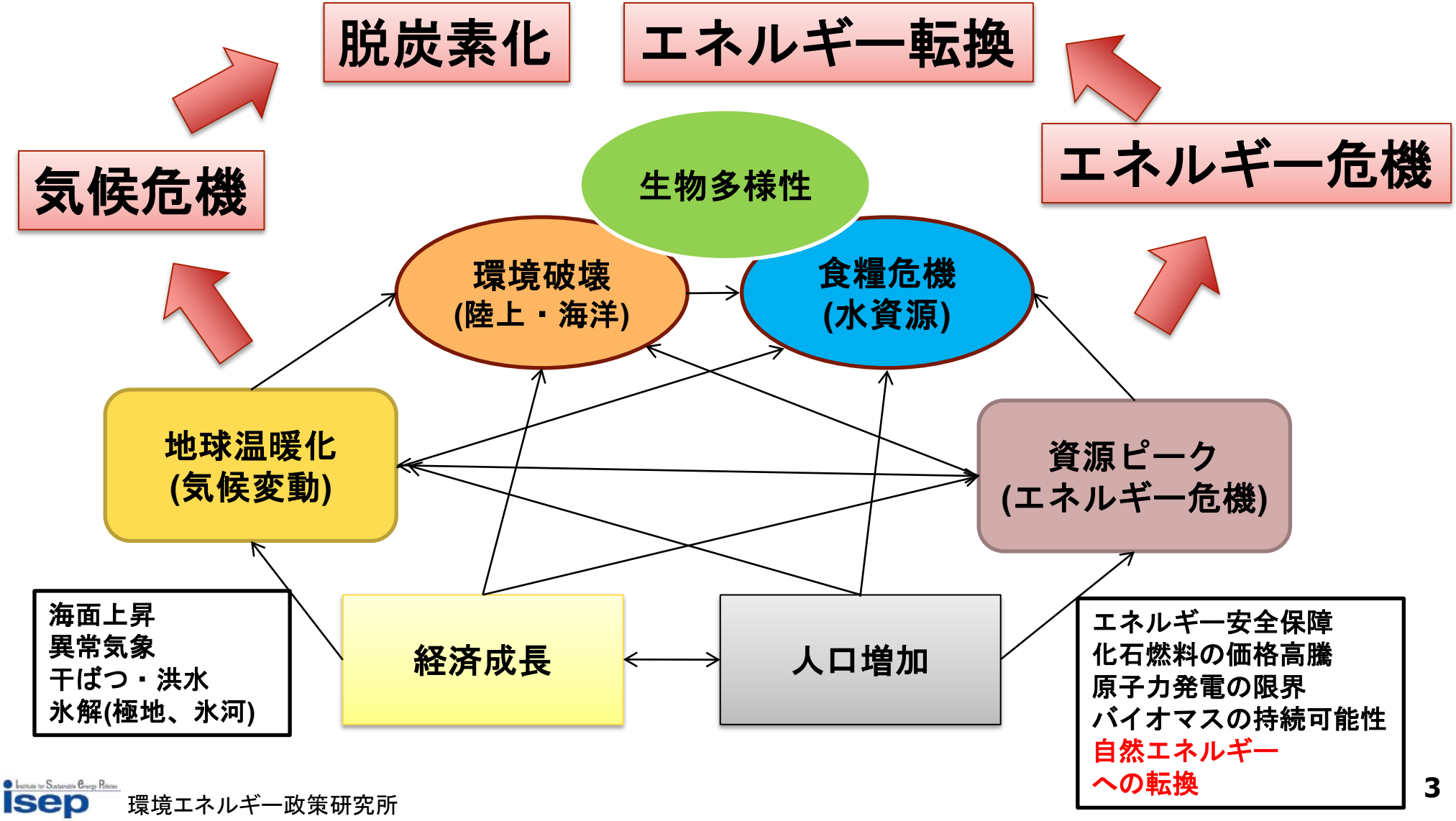
地熱

バイオマス熱

グリーン燃料

Why(何故？):なぜ自然エネルギーが必要なのか？ 気候危機とエネルギー危機

- 脱炭素化(ゼロカーボン)に必要な自然エネルギーへの転換

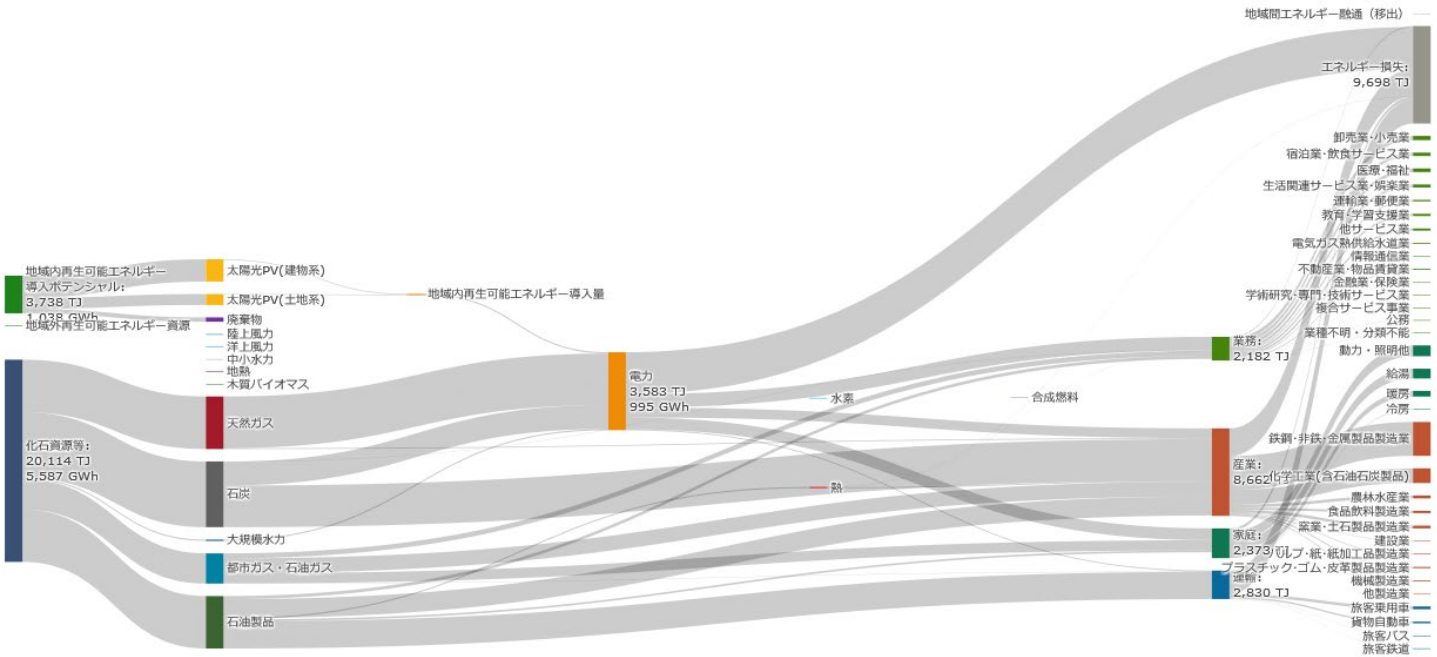


Why(何故？): なぜ自然エネルギーが必要なのか？
八千代市のエネルギーフロー

海外からの化石資源に依存
(エネルギー自給率: 1%)
エネルギーの調達費用: 年間450億円以上

自然エネルギー
(地域内
ポテンシャル)

化石資源
(海外から輸入)



損失

業務

家庭

産業

運輸

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/

Why(何故?)なぜ自然エネルギーに取り組むのか？
自然エネルギーの導入効果・メリット

自然エネルギーのメリット：

- 温室効果ガス(CO_2)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?)なぜ自然エネルギーに取り組むのか？
自然エネルギーのライフサイクルCO2排出量

再エネ

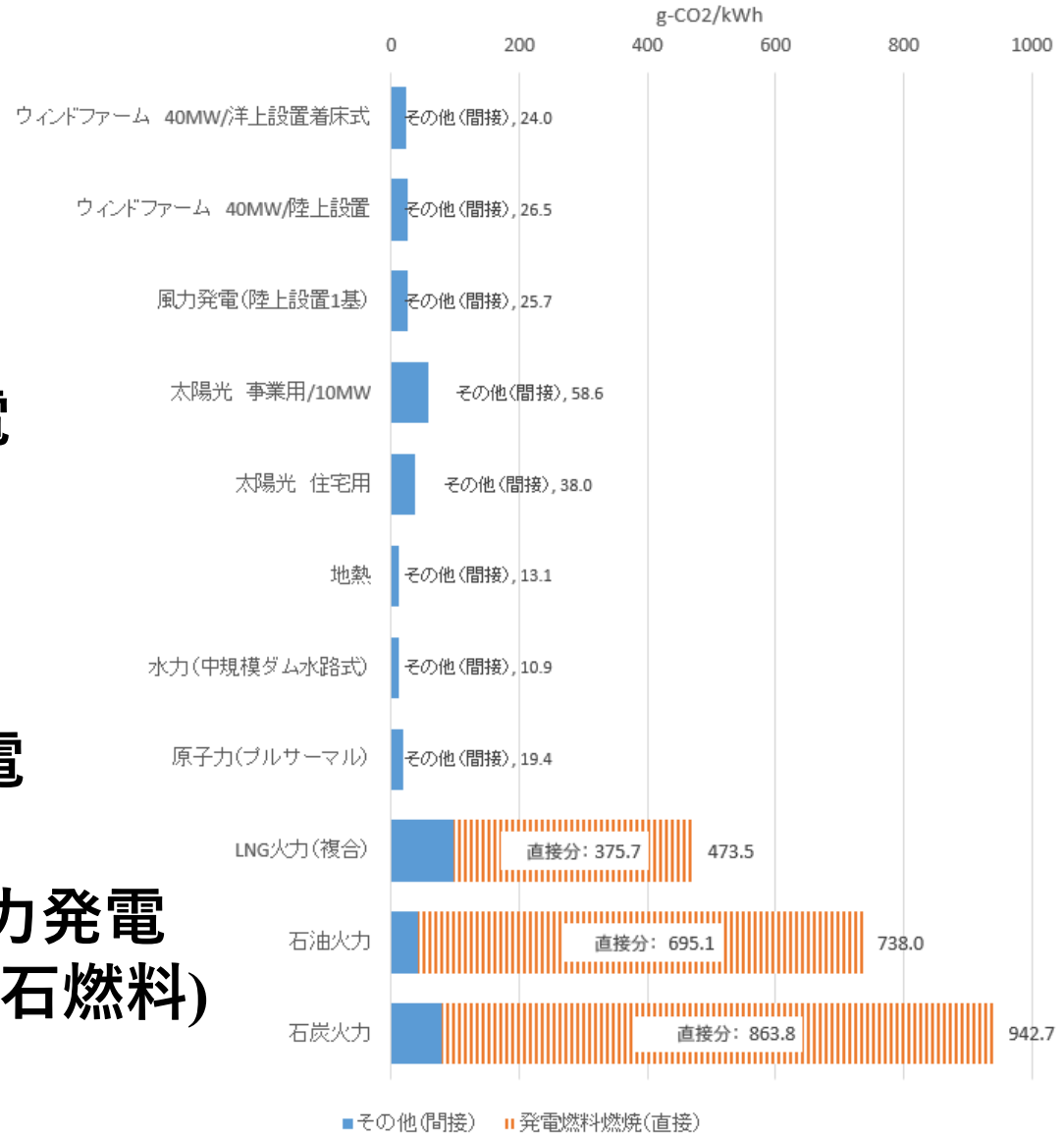
風力発電

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)



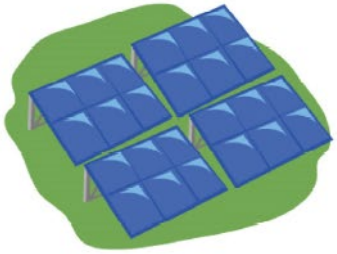
出典:電力中央研究所(2015)「日本における発電技術のライフサイクルCO2排出量総合評価」より資源エネルギー庁が抜粋

What(何を？):どの自然エネルギーを導入するのか？
どの自然エネルギーを導入・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)

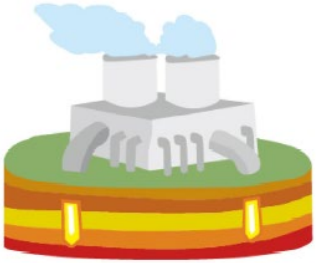


太陽光発電

大規模(特高)
中規模(高圧)
小規模(低圧)
住宅用(屋根)

風力発電

洋上風力
陸上風力
小型風車



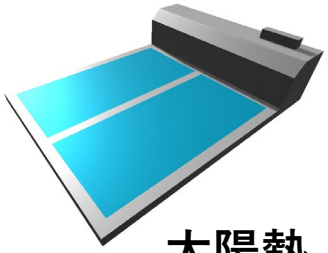
地熱発電

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

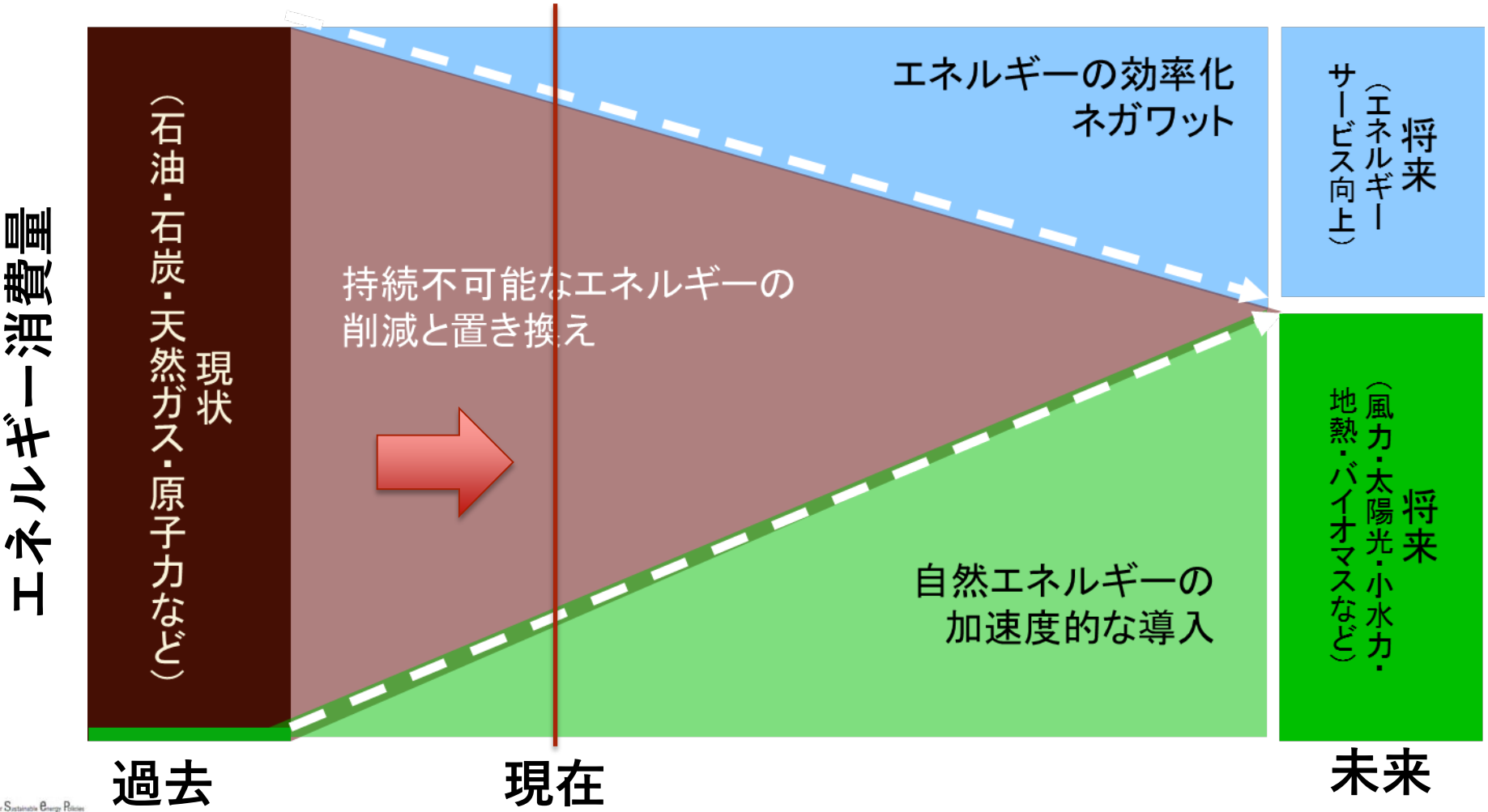
バイオマス熱

再エネ燃料

バイオ燃料
グリーン水素
グリーン燃料

When(いつ？):いつ自然エネルギーを導入するのか？
自然エネルギー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、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

Who(誰が？):誰が自然エネルギーを導入するのか？

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)** → **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

自然エネルギー目標 → **自然エネルギー開発計画** → **自然エネルギー供給** → **エネルギーの利用**

国・自治体　自治体・事業者　発電事業者

自然エネルギー(地域内)

Where(どこで？):どの地域で自然エネルギーを導入するのか？ 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/

Where(どこで？):どの地域で自然エネルギーを導入するのか？
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/

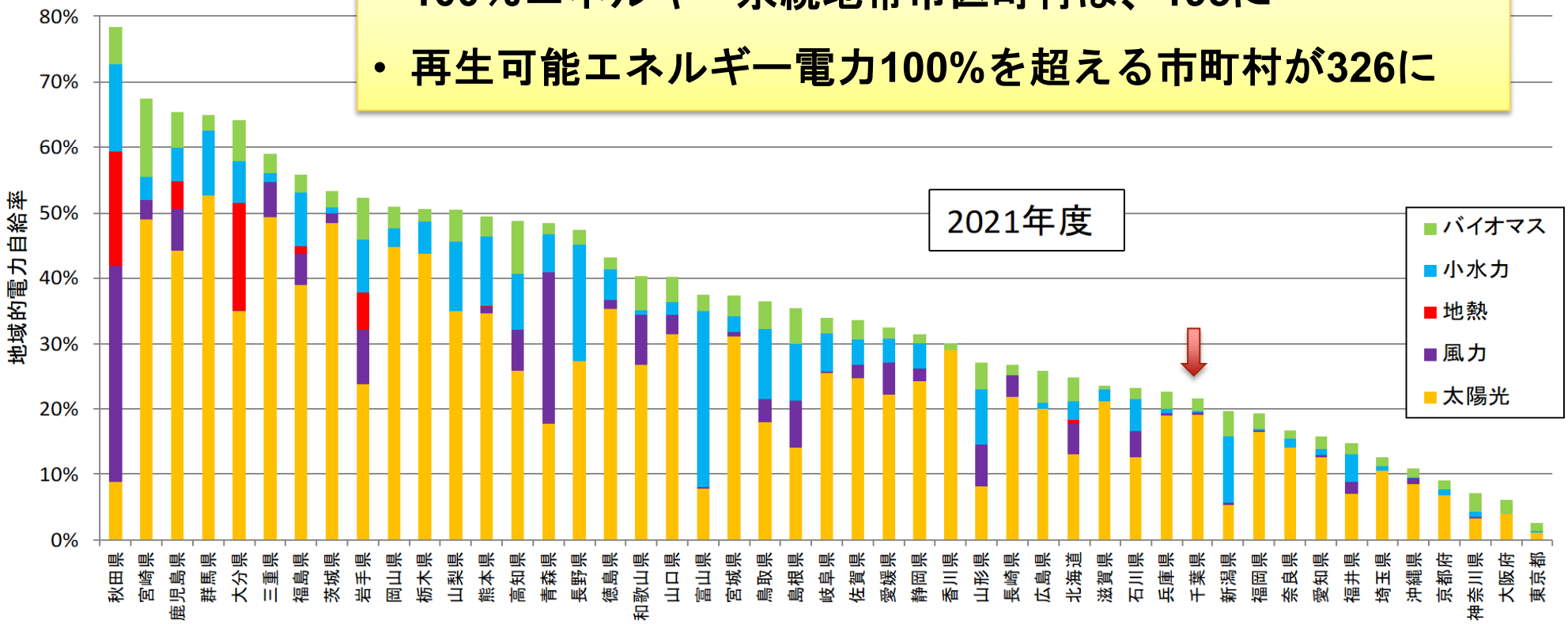
二本松営農ソーラー(株)　福島県二本松市

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

Where(どこで？)：どの地域で自然エネルギーを導入するのか？
「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

- 100%エネルギー永続地帯市区町村は、195に
- 再生可能エネルギー電力100%を超える市町村が326に



永続地帯2022年度版報告書(2023年6月リリース)
https://sustainable-zone.com/sz2022report/

出典：永続地帯研究会(千葉大倉阪研＋ISEP)データよりISEP作成

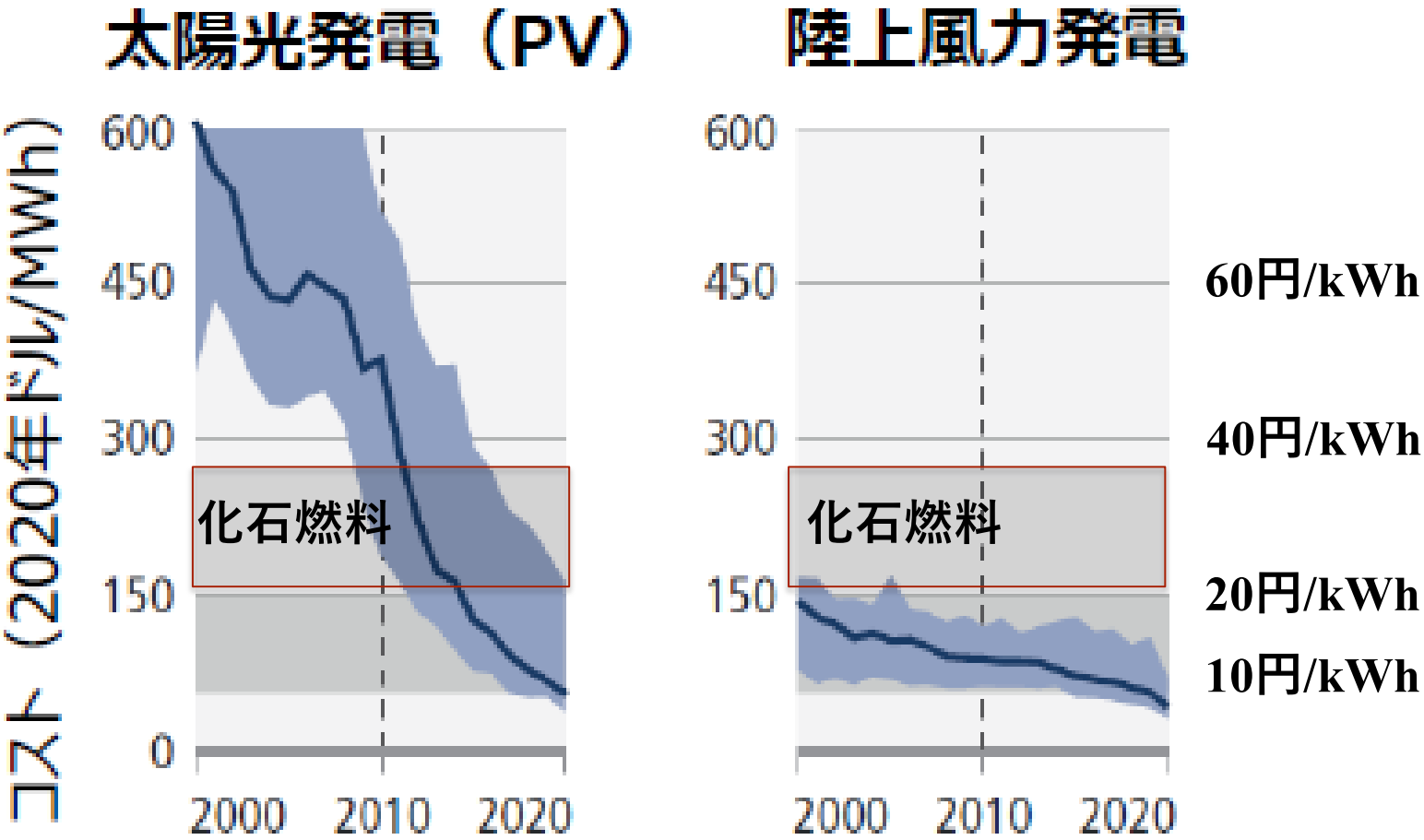
Where(どこで？):どの地域で自然エネルギーを導入するのか？
千葉県内の市町村の「地域的エネルギー自給率」(2021年度)

千葉県は自然エネルギーの供給割合は16.5%:電力のみでは21.7%

市町村	供給割合	電力のみ	熱のみ	自然エネルギーの種類
長生郡長南町	142.7%	200.0%	6.2%	太陽光発電
勝浦市	131.6%	176.9%	3.0%	太陽光発電
長生郡睦沢町	91.2%	128.1%	1.9%	太陽光発電
長生郡長柄町	86.7%	122.6%	5.0%	太陽光発電
富津市	79.1%	108.7%	2.3%	太陽光発電
山武郡芝山町	73.8%	110.6%	3.0%	太陽光発電
香取郡多古町	68.2%	126.1%	1.7%	太陽光発電
山武市	64.6%	93.0%	1.1%	太陽光発電
夷隅郡大多喜町	64.2%	89.5%	4.6%	太陽光発電、小水力発電
香取市	62.8%	93.6%	2.9%	太陽光発電
八千代市	5.3%	6.8%	1.0%	太陽光発電

How much: 自然エネルギーのコスト・経済性は？
自然エネルギーの発電コストは？

世界の自然エネルギーの発電コストの低下と化石燃料との比較

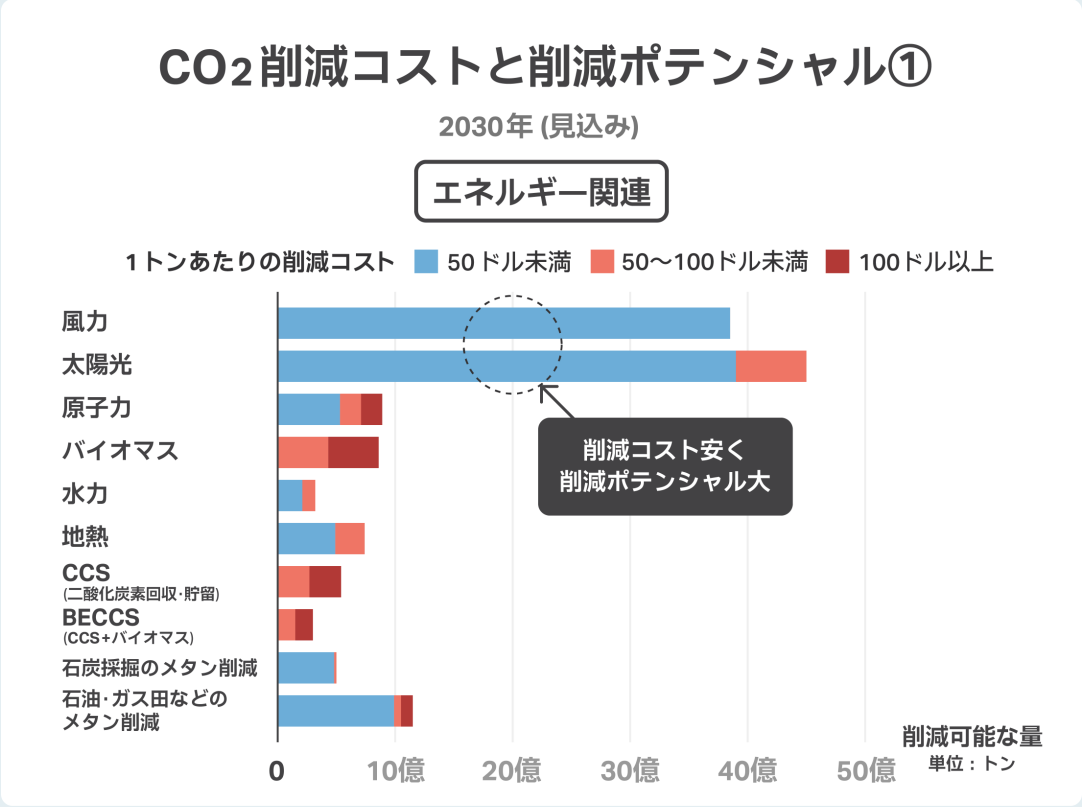


出所:IPCC第6次評価報告書 第3作業部会 報告書 SPM解説資料(国立環境研究所)

How much: 自然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



Climate Integrate | Designed by VISUAL THINKING

IPCC WG3 図 SPM.7 より Climate Integrate 作成

出所:IPCC第6次評価報告書 WG3 SPMよりClimate Integrate作成

How(どのように？):どのように自然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

https://go100re.jp/3316

目次

●解説！太陽光発電

●一戸建てに設置した場合

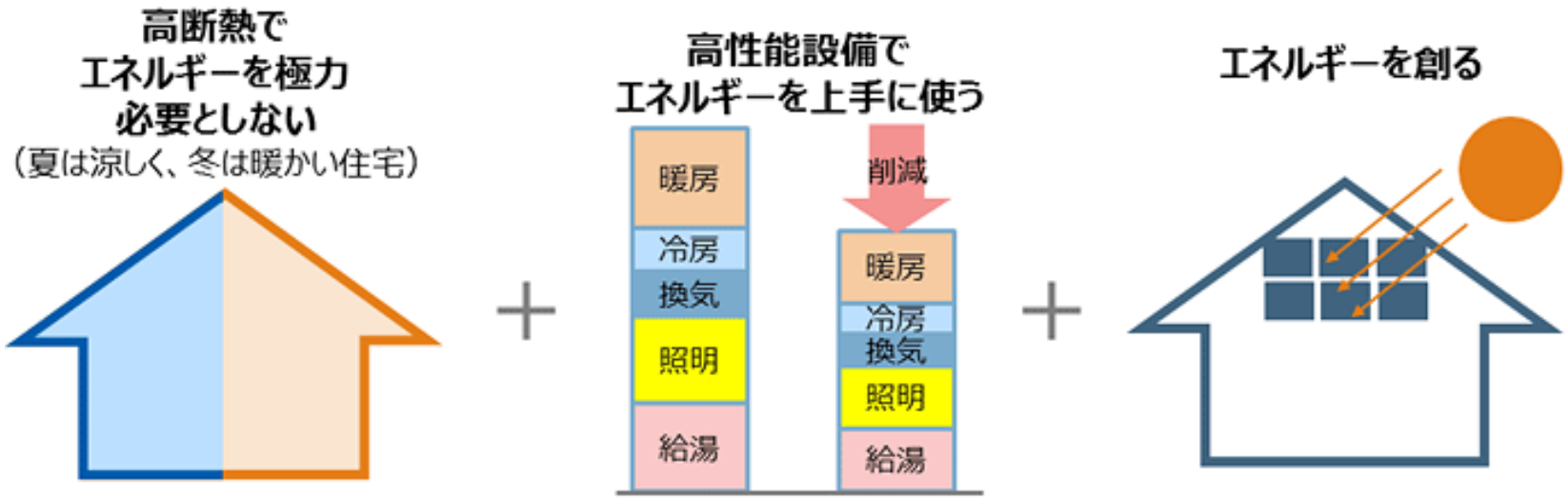
●よくある質問15項目

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では？
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. 火事のとき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。

How(どのように？):どのように自然エネルギーへ転換するのか？
ZEH(ゼッチ:ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス)

ZEH（ゼッチ）ネット・ゼロ・エネルギー・ハウスとは、「外皮の断熱性能等を大幅に向上させるとともに、高効率な設備システムの導入により、室内環境の質を維持しつつ大幅な省エネルギーを実現した上で、再生可能エネルギーを導入することにより、年間の一次エネルギー消費量の収支がゼロとすることを目指した住宅

第6次エネルギー基本計画：「2030年度以降新築される住宅について、ZEH基準の水準の省エネルギー性能の確保を目指す」



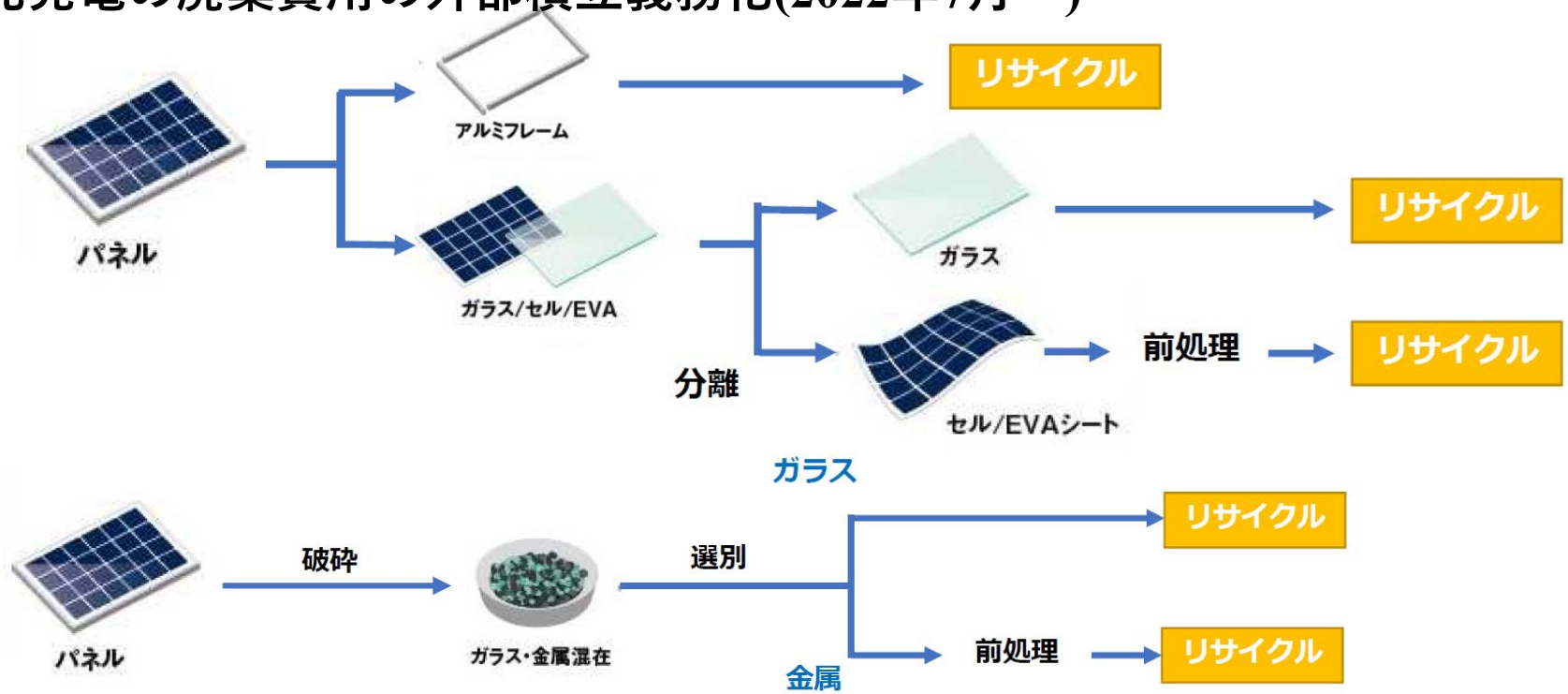
出所:資源エネルギー庁「家庭向け省エネ関連情報」
https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saving/general/housing/index03.html

How(どのように？):どのように自然エネルギーへ転換するのか？ 太陽発電の廃棄物の問題への取組み

- 太陽光発電設備の長寿命化：事業期間20年以上に(パネルの寿命は20～30年程度)
- 太陽光発電設備のリユースおよびリサイクル：
  - リユース：3,400トン/年
  - リサイクル：1,000トン/年

→ 2030年代後半には50～80万トン/年
(自動車破砕残さASR:60万トン/年)

- 太陽光発電の廃棄費用の外部積立義務化(2022年7月～)



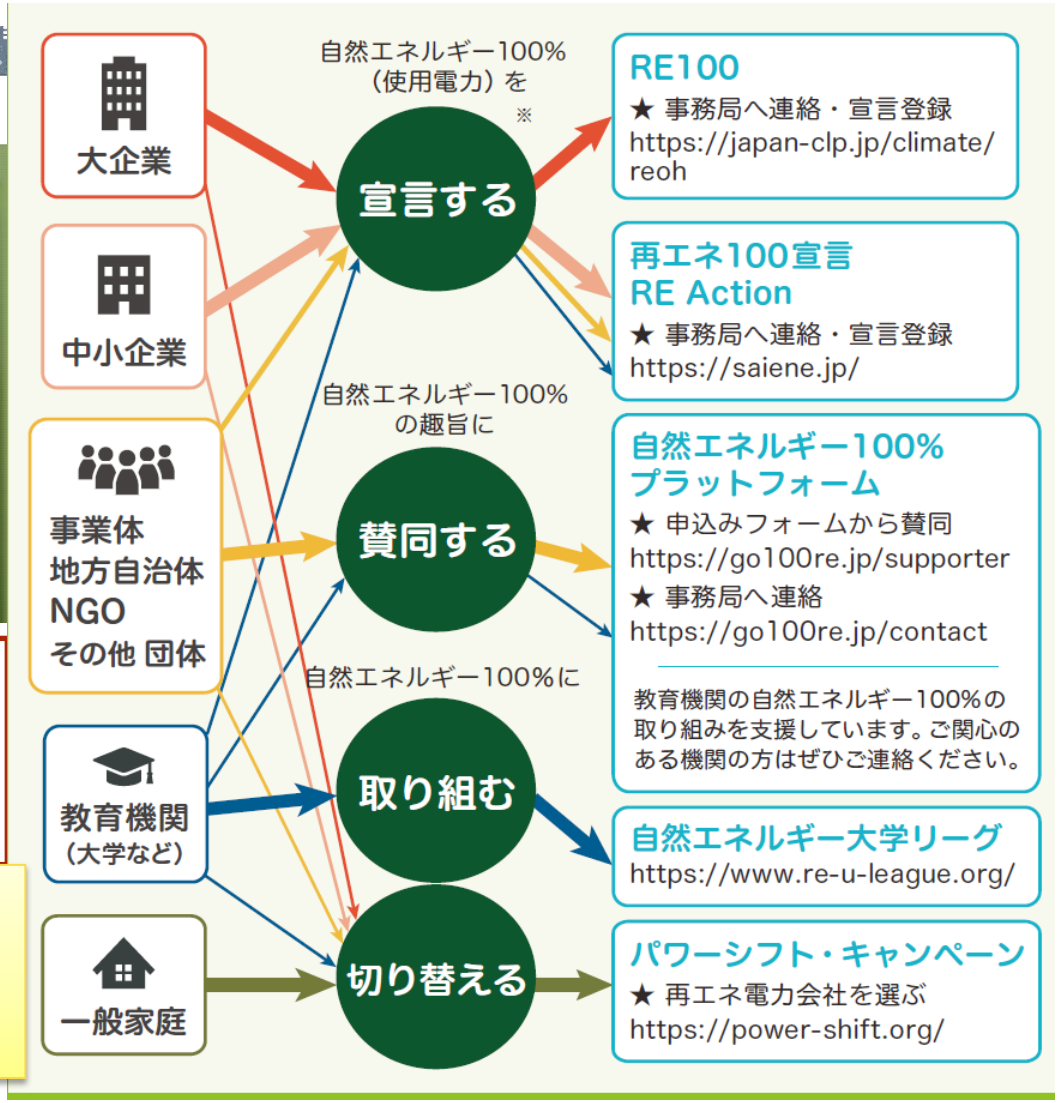
出所:環境省「太陽光発電設備のリサイクル等の推進に向けたガイドライン」(2018年12月) https://www.env.go.jp/press/106294.html

How(どのように？):どのように自然エネルギーへ転換するのか？
自然エネルギー100%プラットフォーム

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：ISEP・気候ネットワーク)

脱炭素地域に向けた自然エネルギーの進め方”～自然エネルギーの持続可能性を考える連続ウェビナー開催(2021年度)



How(どのように？):どのように自然エネルギーへ転換するのか？
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390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80社が宣言(2023年7月現在)

http://there100.org/companies

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

SONY　ASKUI　RICOH　SEKISUI HOUSE　MARUI GROUP　Daiwa House　JOHNAN SHINKIN BANK　Nestlé　IKEA　Adobe　BMW GROUP　Bloomberg　Coca-Cola Enterprises　Google　Goldman Sachs　Microsoft　AEON　FUJITSU　watami　ENVIPRO

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

BROUGHT TO YOU BY THE CLIMATE GROUP　IN PARTNERSHIP WITH CDP DRIVING SUSTAINABLE ECONOMIES　AS PART OF WE MEAN BUSINESS

How(どのように？)：どのように自然エネルギーへ転換するのか？
企業や自治体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

How(どのように？):どのように自然エネルギーへ転換するのか？
自然エネルギー100%の未来を目指す

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。

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。

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。

実行すること

- 省エネルギーを実践する。
- CO_2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。