

最近のエネルギー事情と 再生可能エネルギーへの期待

2023年7月16日

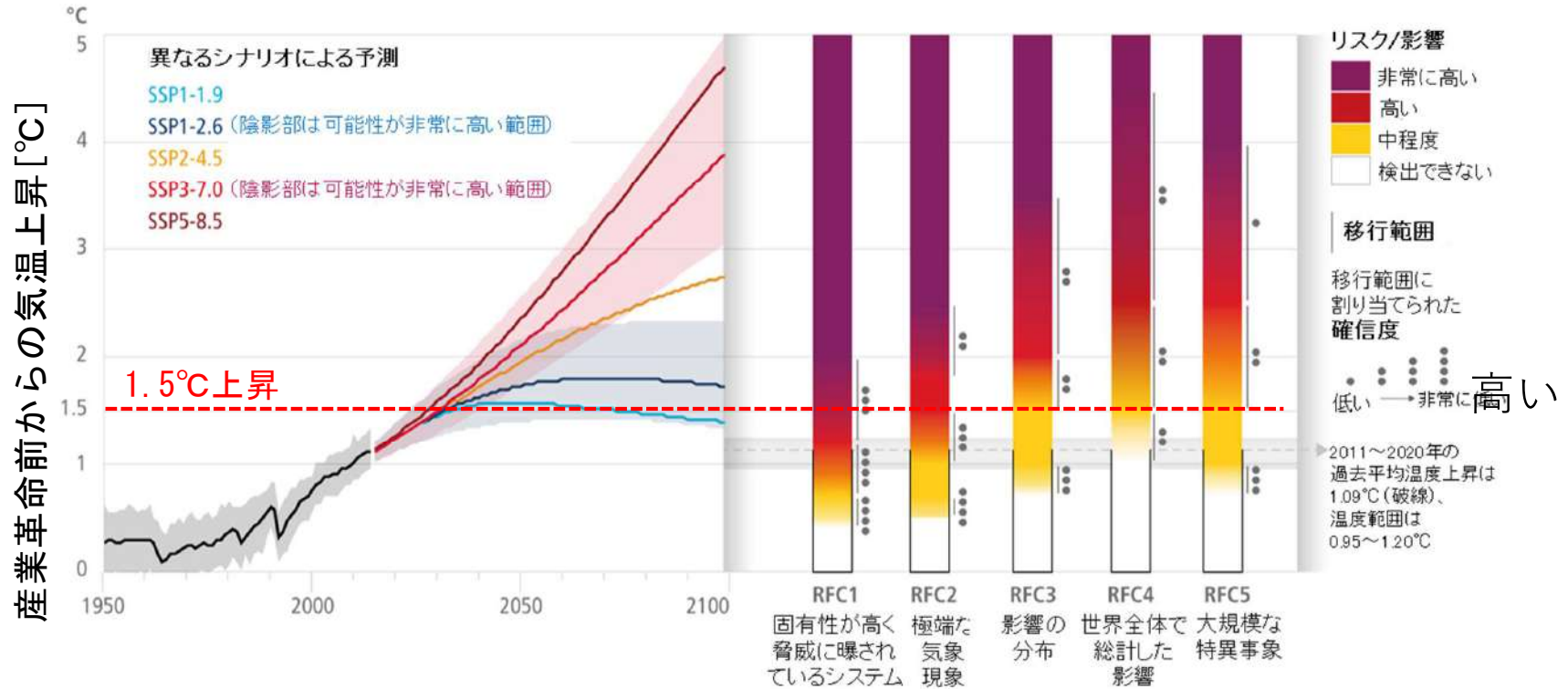
歌川学（産業技術総合研究所）

異常気象多発

- 世界で異常気象、極端化
 - インド、北米・干ばつ、南欧少雨、オーストラリア・北米・南欧で山火事多発
 - パキスタンで2022年に国土の3分の1が水につかる大洪水
 - 南アフリカ、オーストラリアで大洪水
 - 台風の大型化。2022年はフィリピンなどで巨大台風被害
 - 積雪は減少傾向だが、2022年の北米など極端な大雪も
- 日本でも異常気象
 - 2017年：九州北部豪雨(福岡県、大分県など)、
 - 2018年：西日本豪雨(岡山県、広島県)、関西空港水没など、
 - 2019年：台風19号で大きな被害
 - 2020年：九州豪雨
 - 2021年：九州豪雨
 - 2022年：東北豪雨、静岡など豪雨、北海道大雪
 - 2023年：東海豪雨、北陸豪雨、九州豪雨、東北豪雨など
- 猛暑も発生
- 猛暑・熱波、洪水、干ばつなどの極端な気候は温暖化が進むと激化
- 幾つかの個別の猛暑、豪雨について分析が進み、温暖化の進行が仮に
なければほぼ発生しなかったことが示されている。

世界の気温上昇、 対策で抑制

温暖化の悪影響



固有性が高く
脅威に曝され
ているシステム

影響
の分
布

大規模な
特異現象

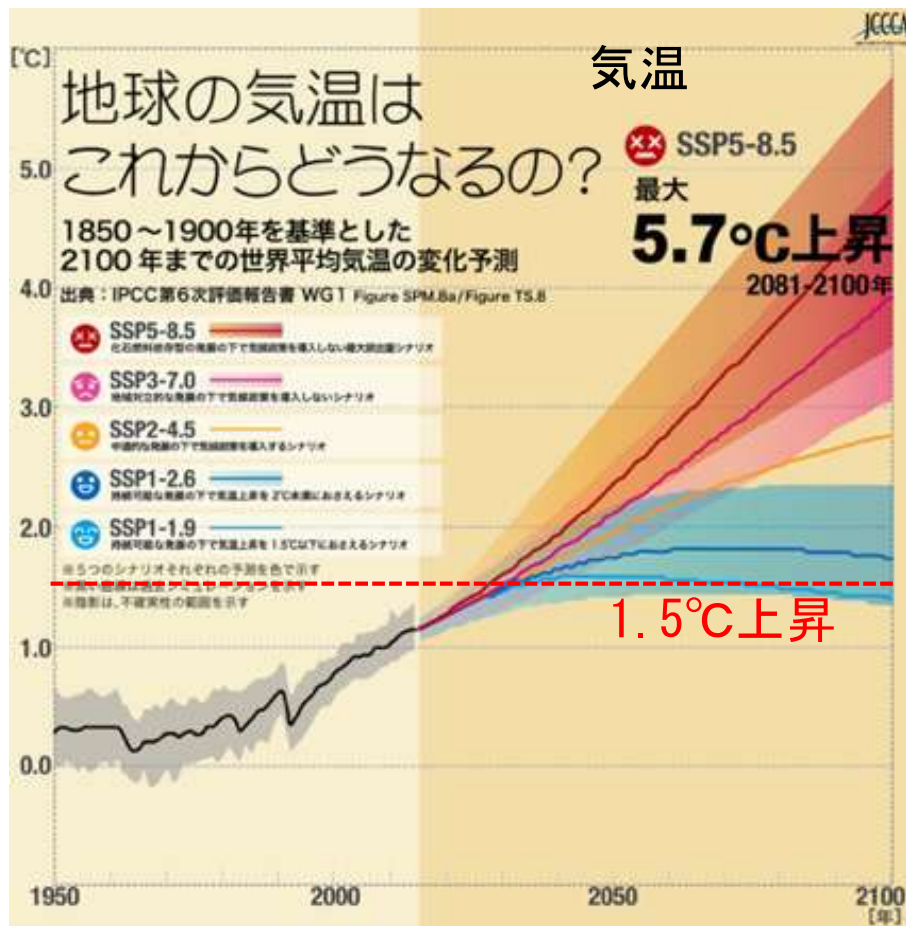
極端な
気象
現象

世界全体で
総計した
影響

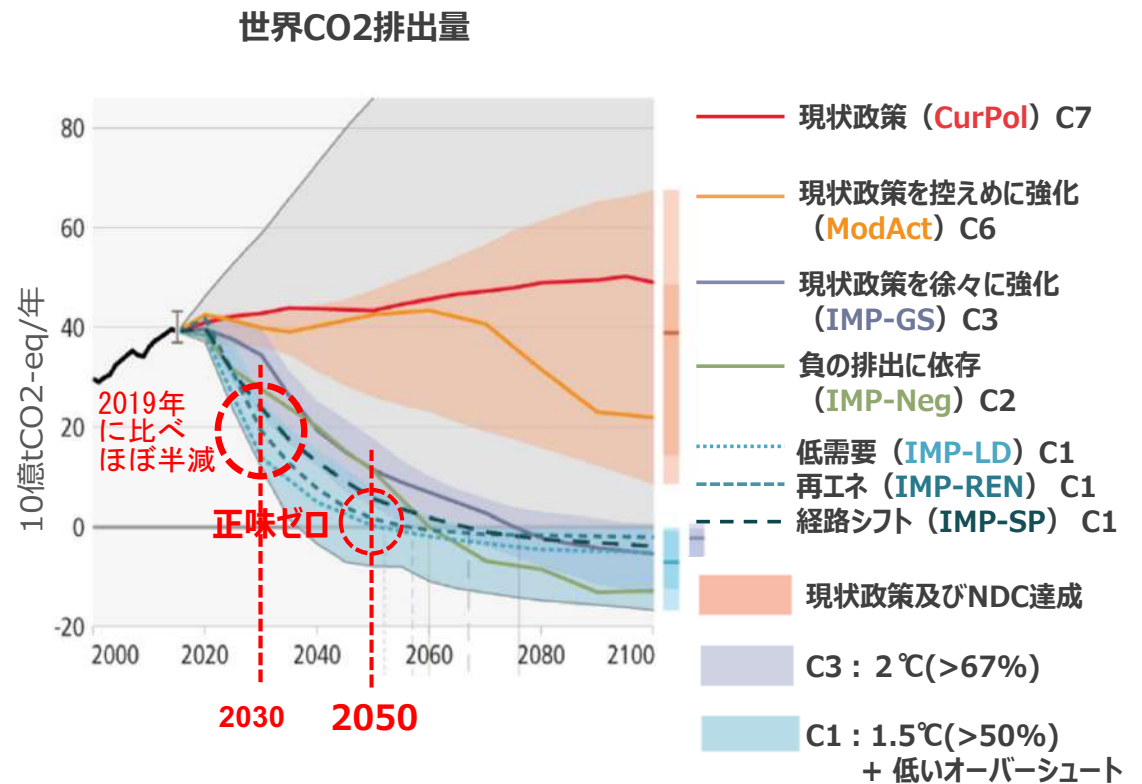
気温上昇を低く抑えれば被害も小さくなる

このための世界のCO₂削減

- 世界で対策をとれば1.5°C未満抑制。異常気象、生態系農業被害などを小さくできる。
- そのためには2030年ほぼ半減(2019年比)。世界も日本もこの10年の対策が非常に重要。



IPCC気候変動に関する政府間パネル第6次報告書第一作業部会報告政策決定者向け要約をもとにJCCCA全国地球温暖化防止活動推進センター作成。1.5°Cの点線加筆。



2030年にCO₂排出量48%削減(2019年比)

2035年にCO₂排出量65%削減(同)

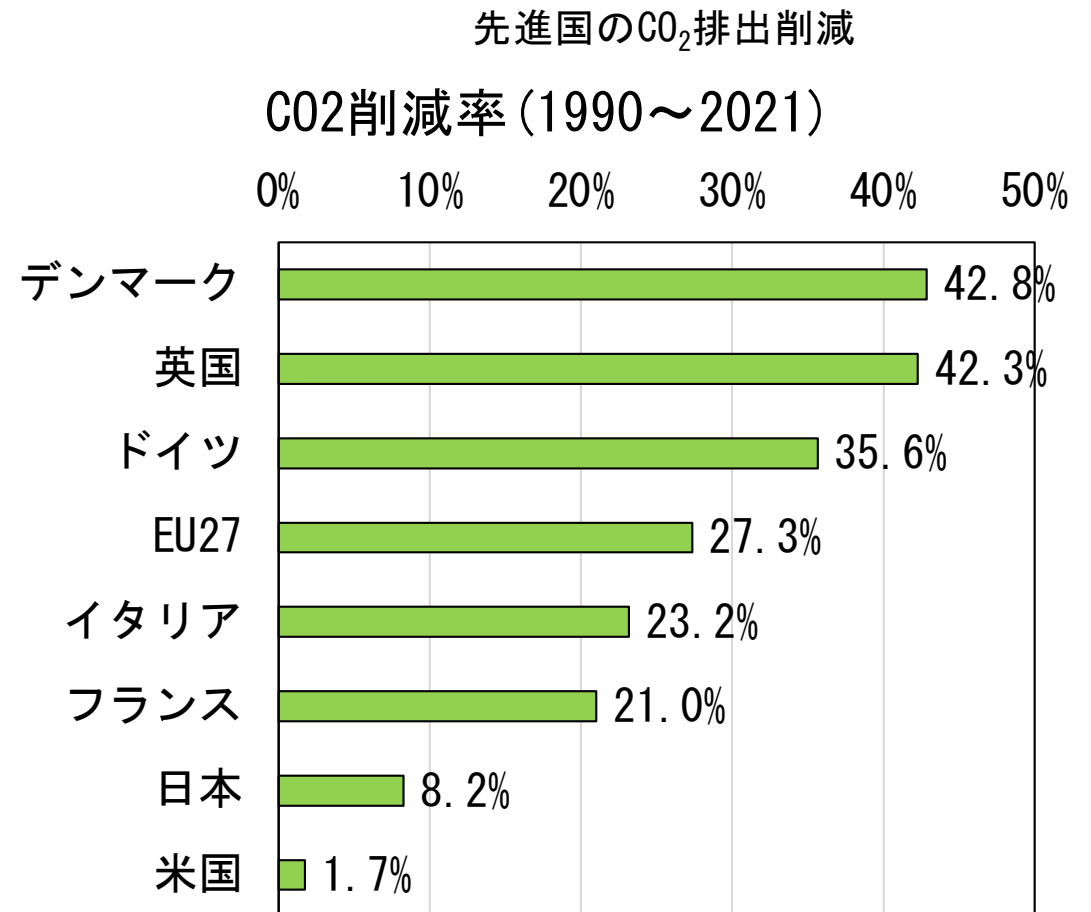
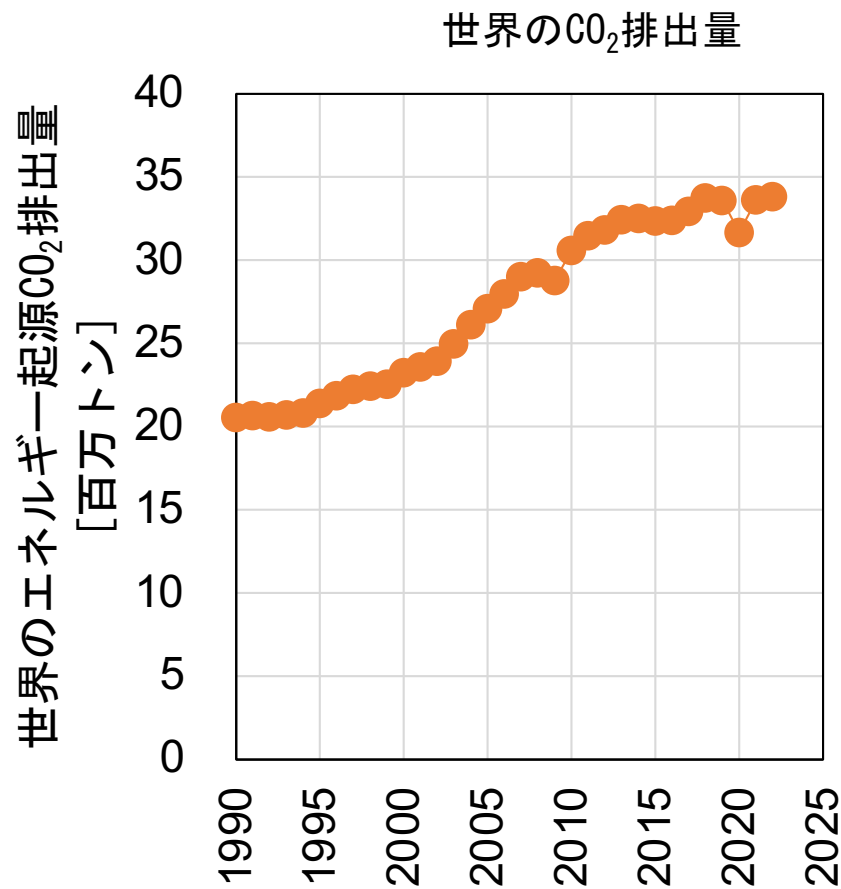
2040年にCO₂排出量80%削減(同)

2050年頃に排出ゼロ

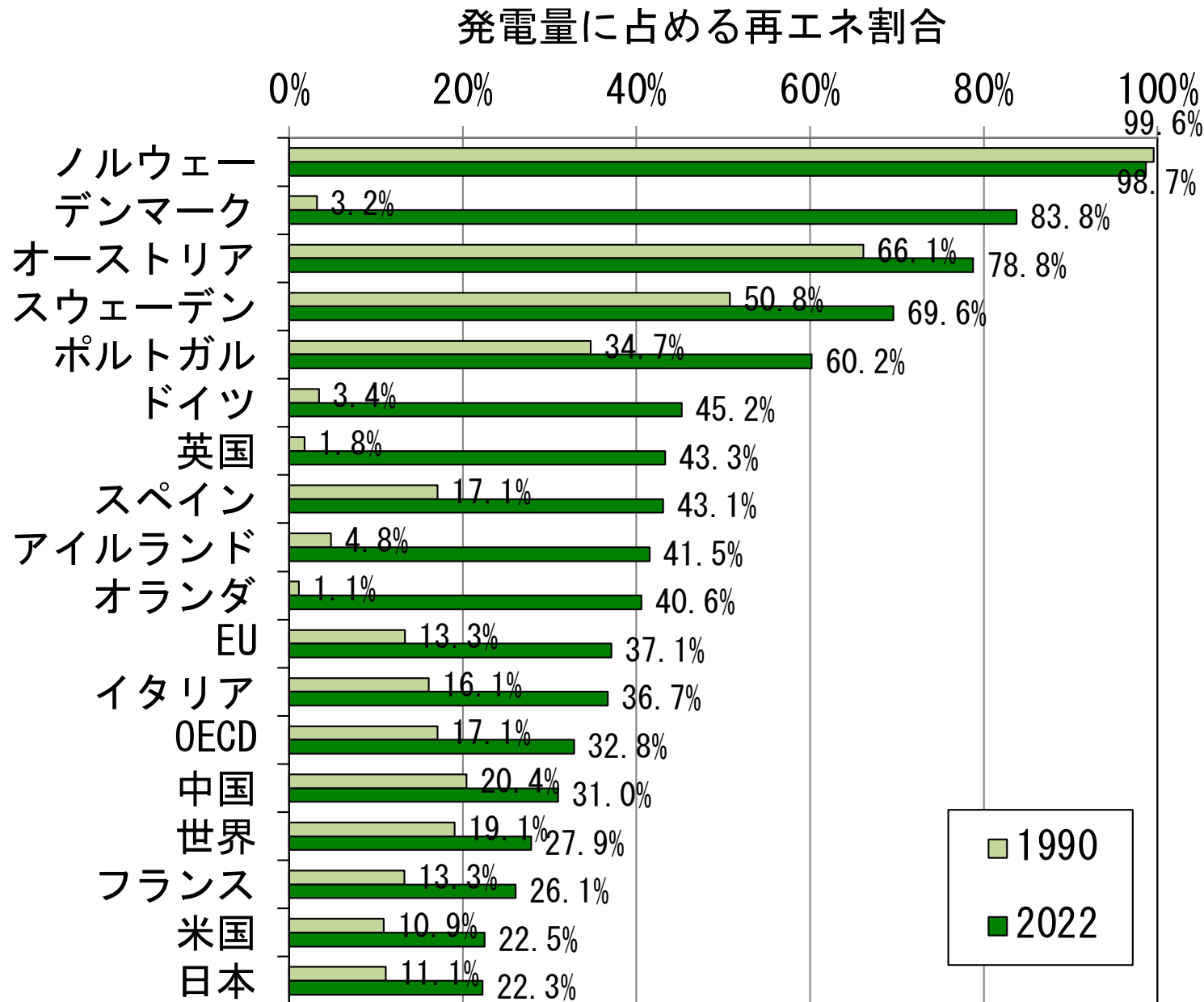
IPCC第6次評価報告書をもとに
国立環境研究所作成
さらに加筆

世界と先進国のCO₂排出量

- 【目標】世界約140カ国が2050年排出ゼロ、多くの国が排出ゼロ目標。
- 【実績】温暖化対策で2013年以降はCO₂排出増加がゆるやかになったがまだ減っていない。先進国には対策進展の国多数。省エネと、再エネ拡大、化石燃料特に石炭の縮小

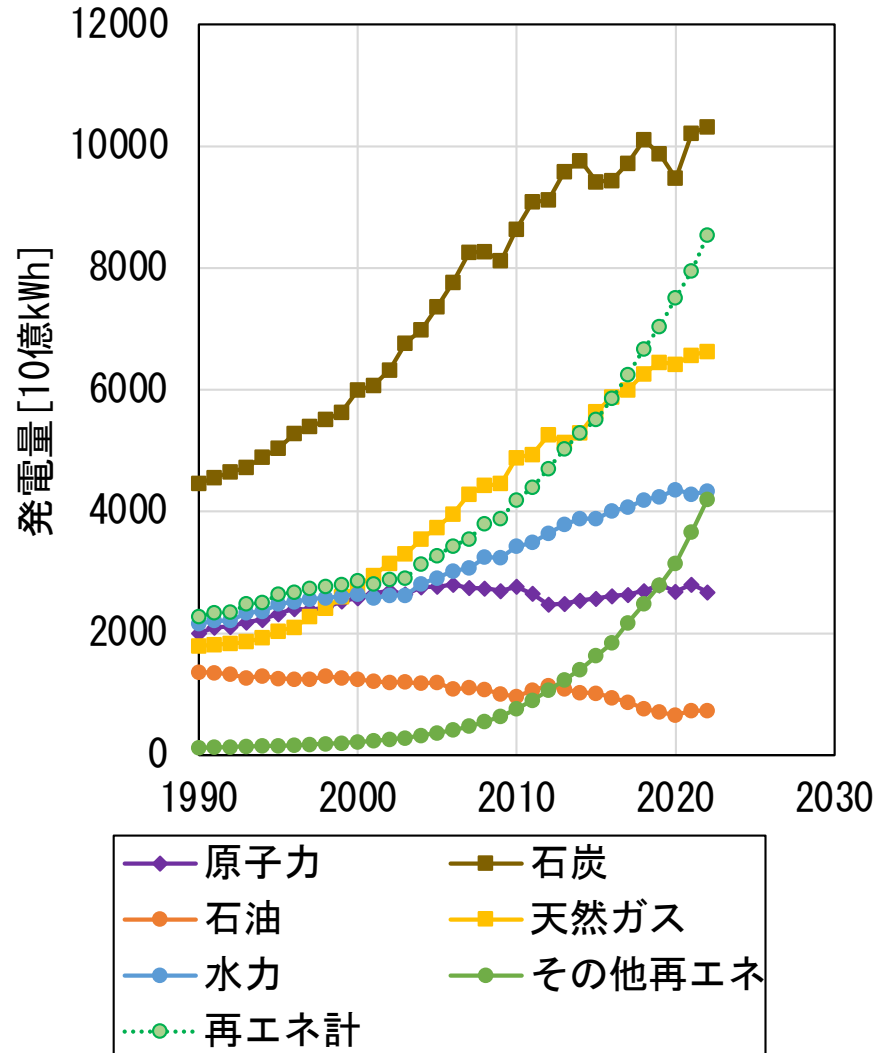


再生可能エネルギー電力(1990~2022)

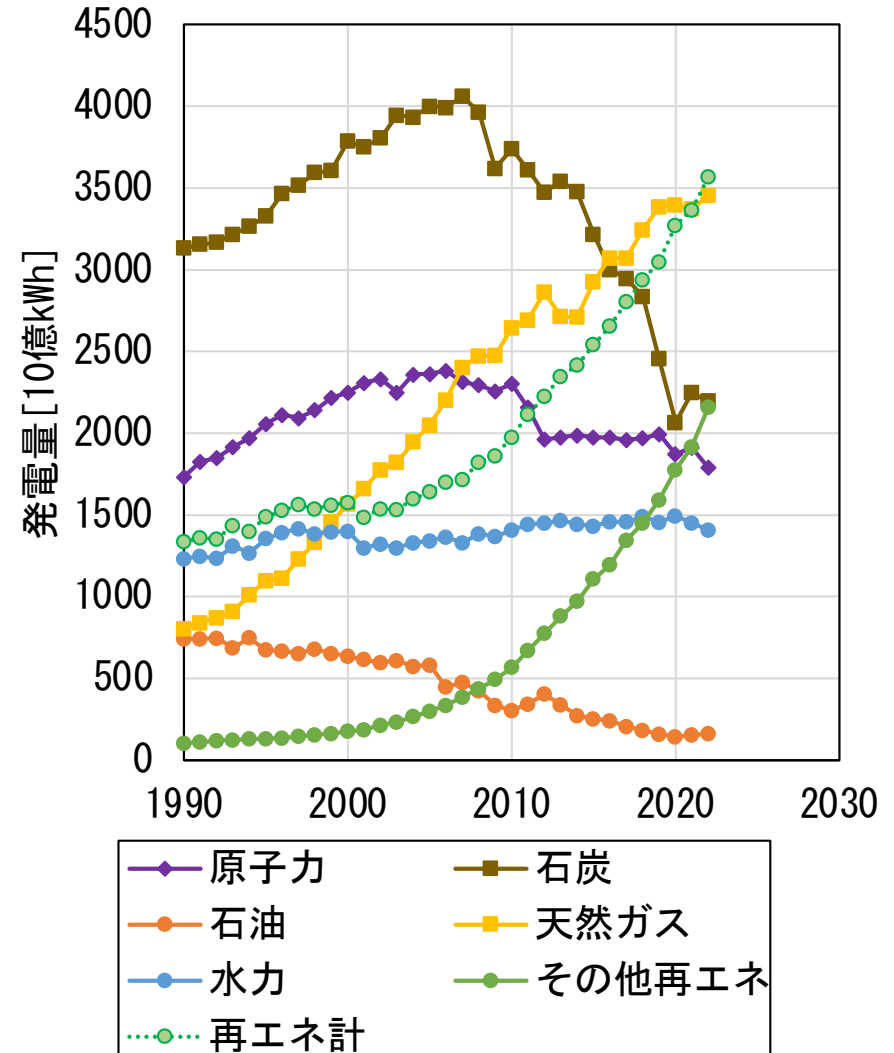


世界の発電量

世界

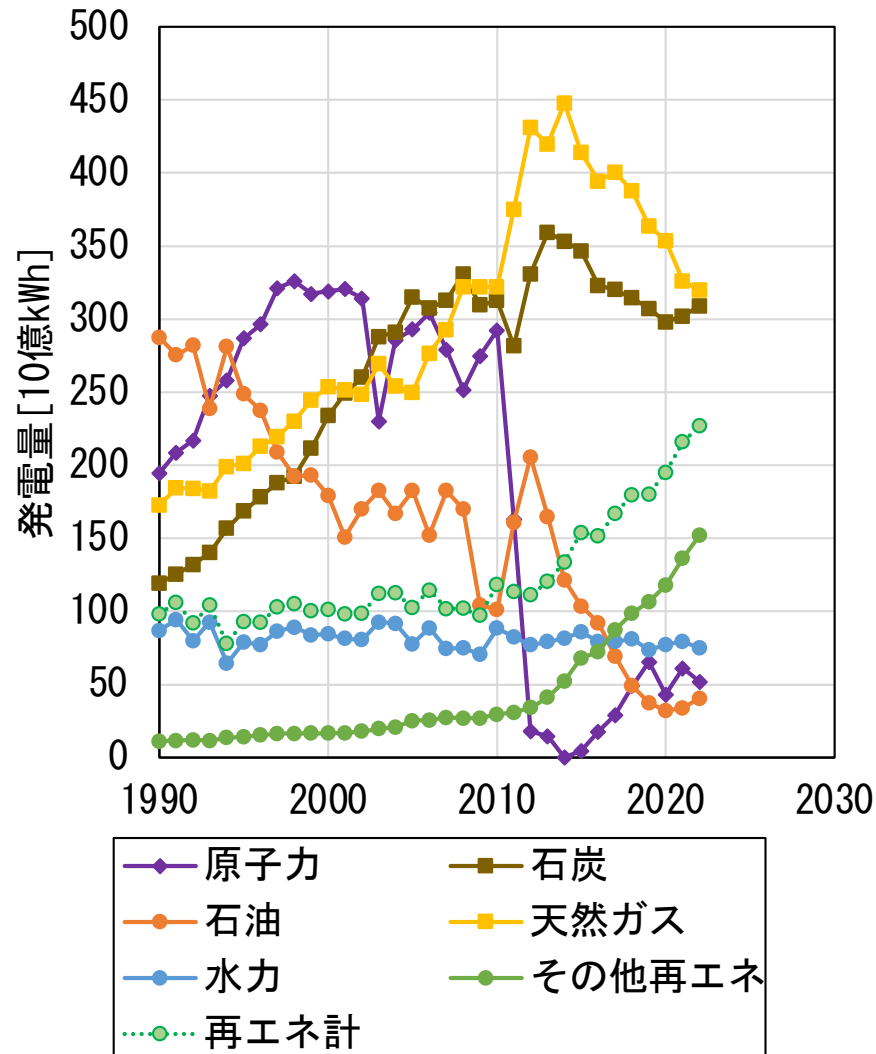


先進国(OECD)

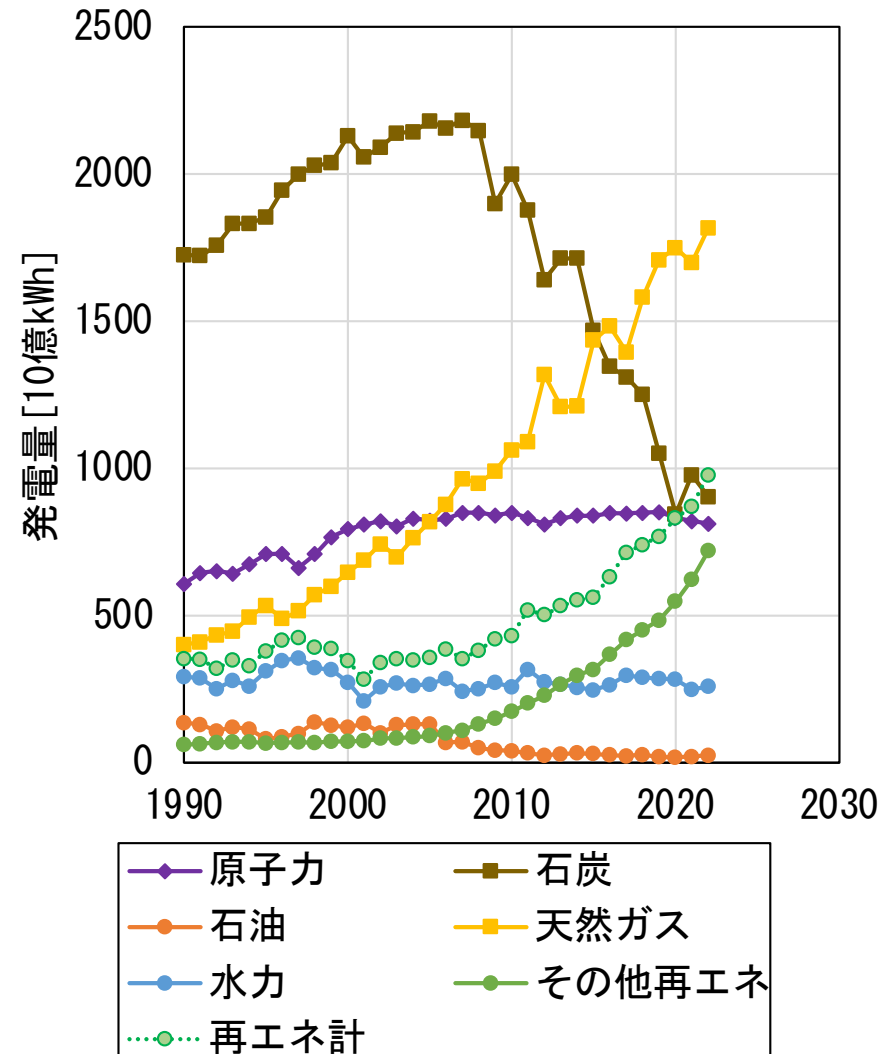


世界の発電量

日本

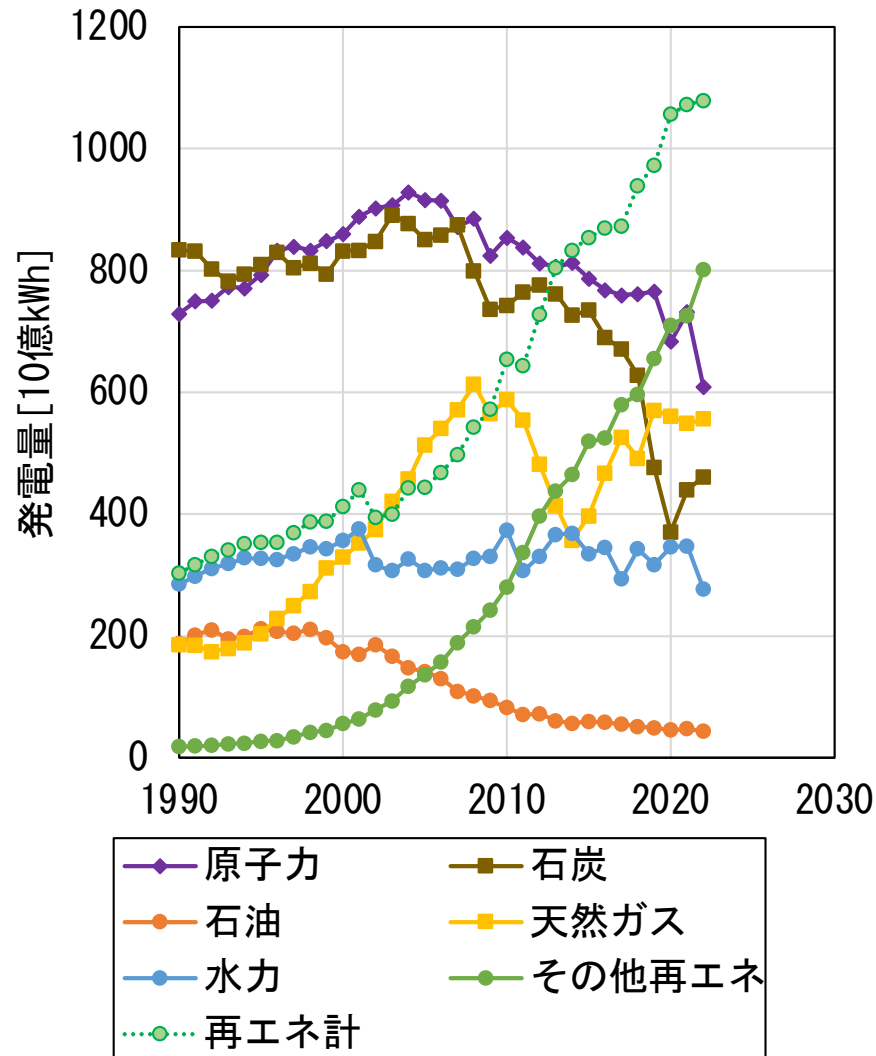


米国

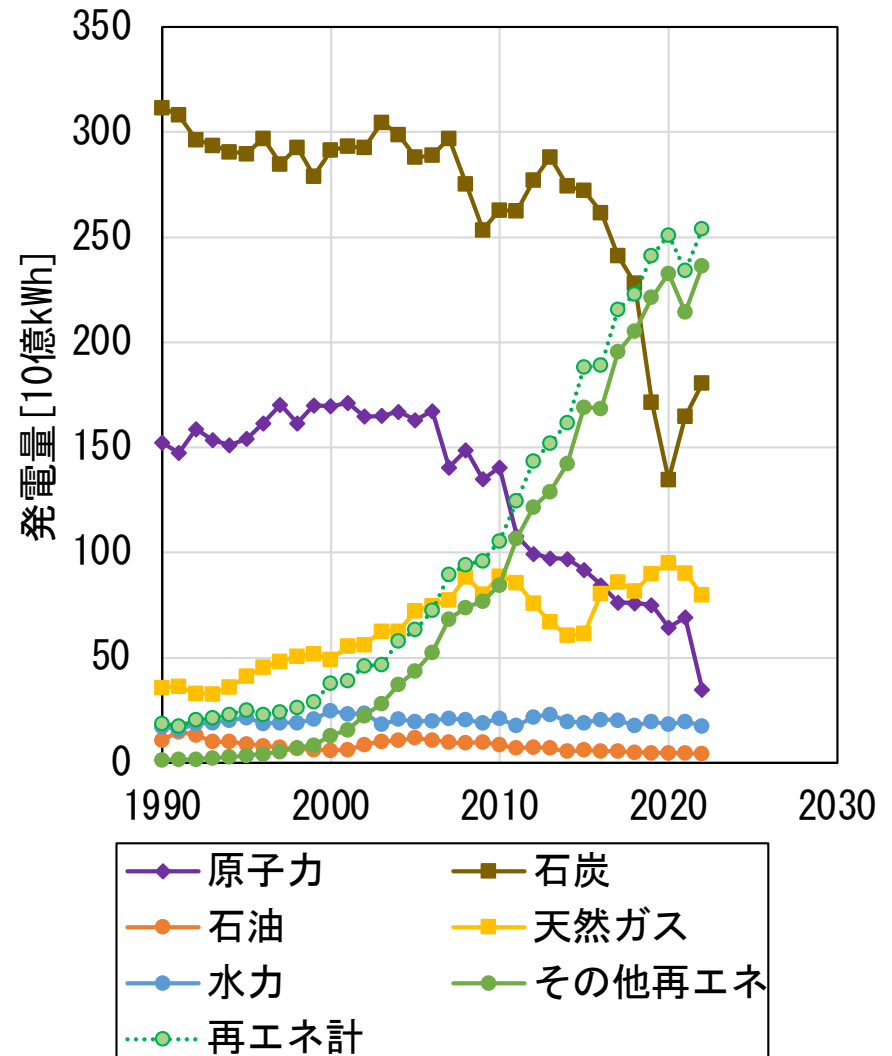


世界の発電量

EU

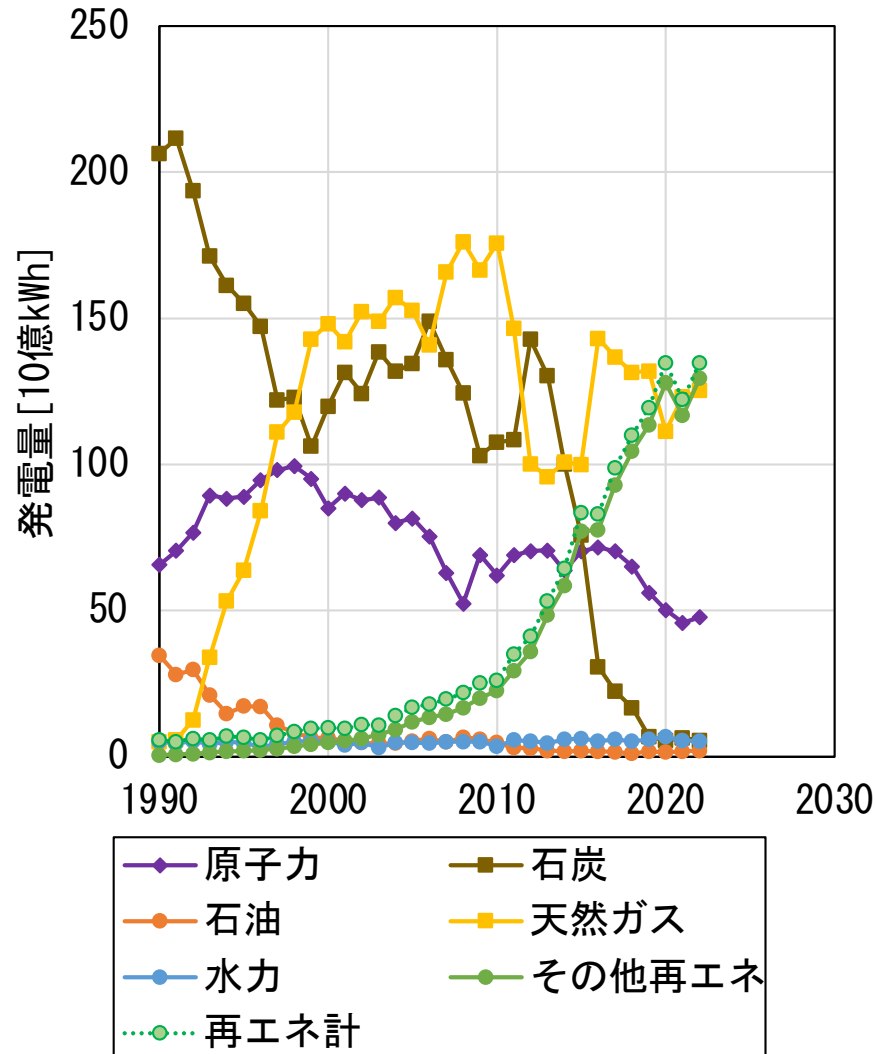


ドイツ

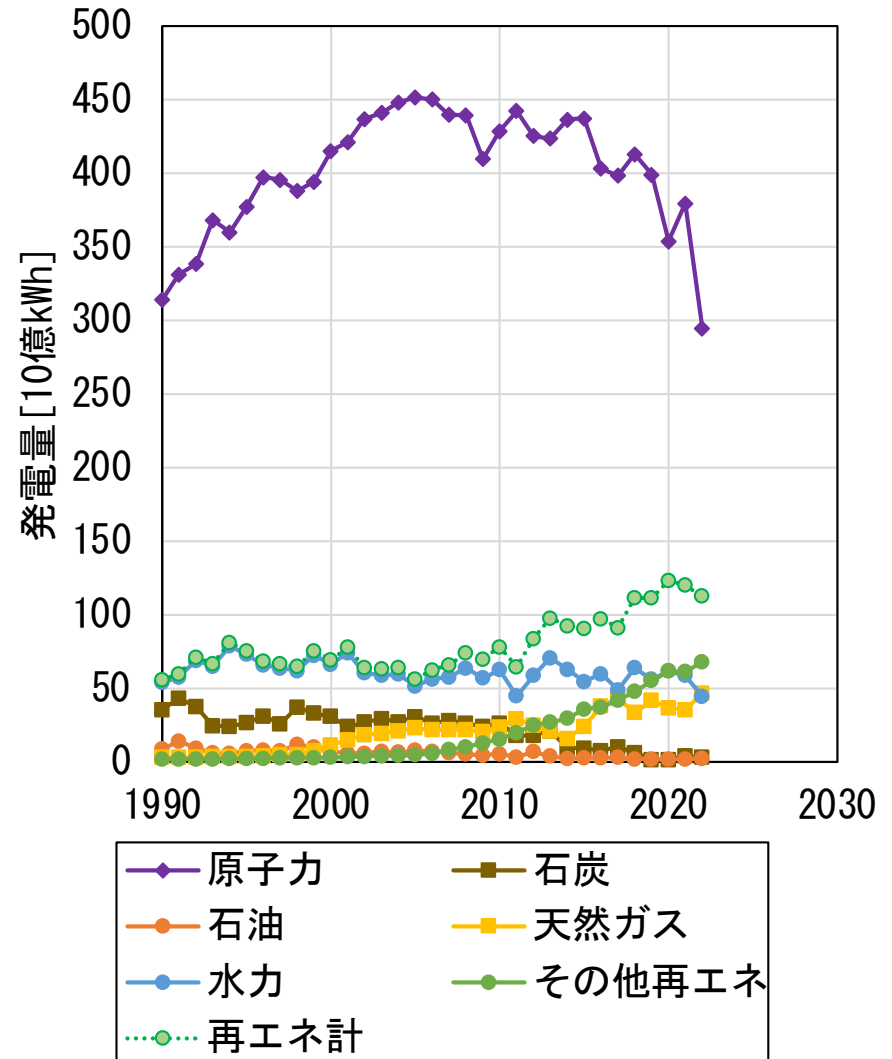


世界の発電量

英国

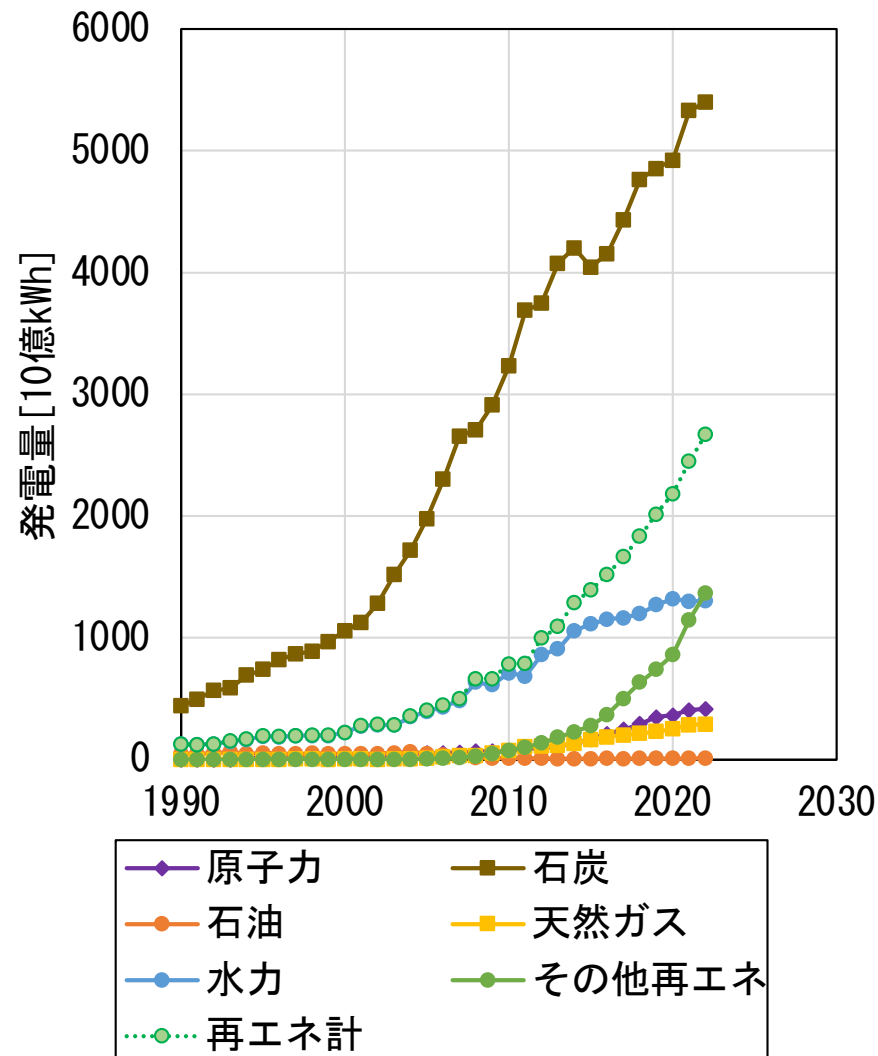


フランス



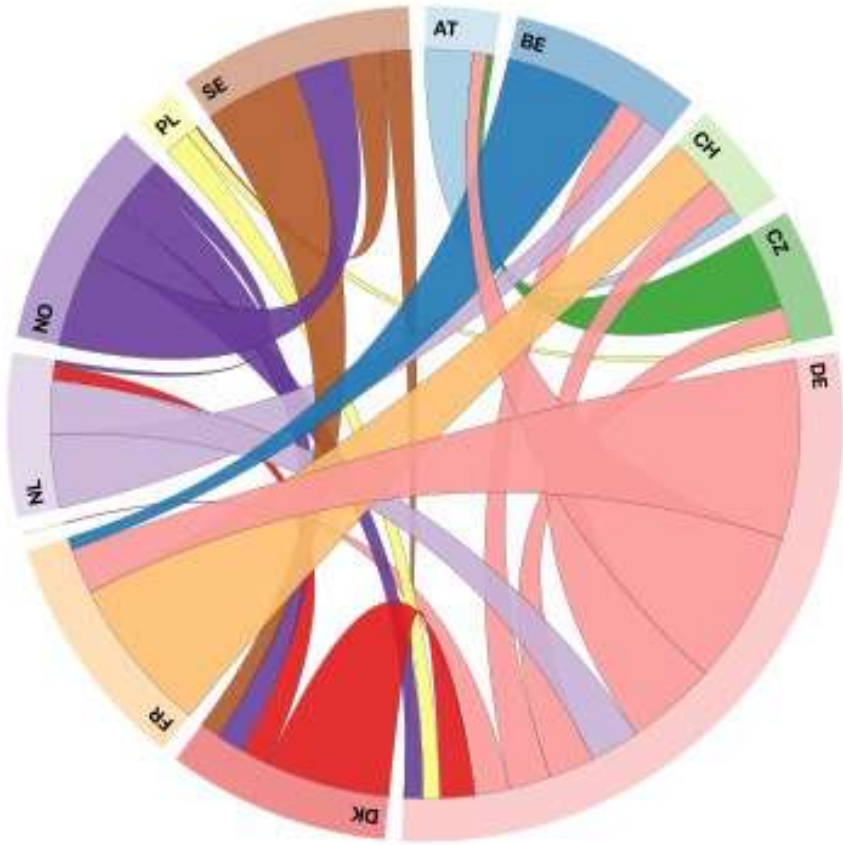
世界の発電

中国



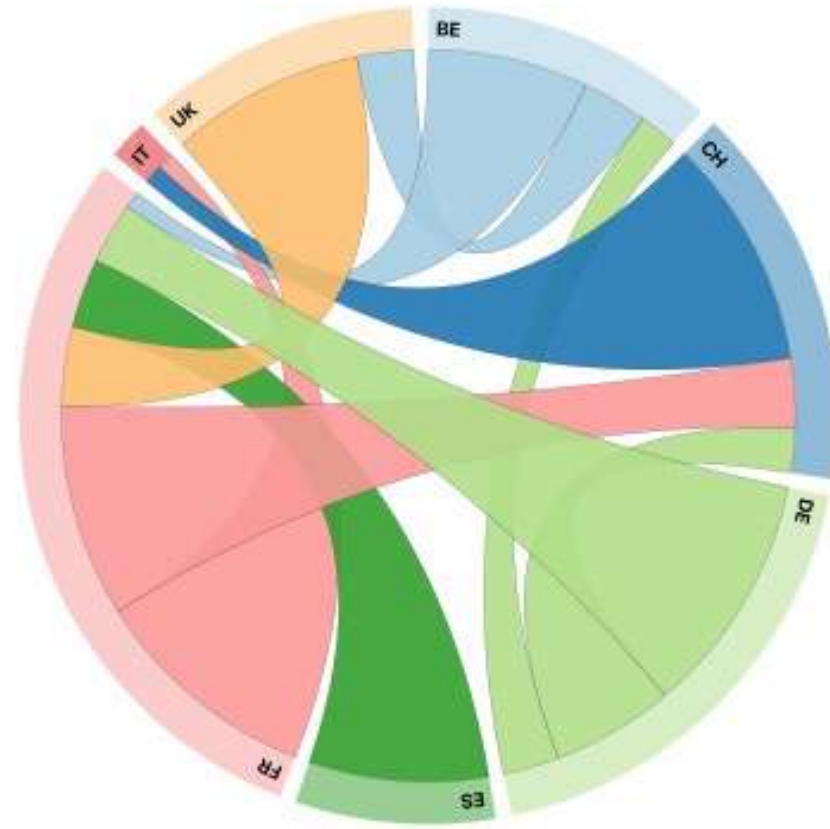
電力輸出入

ドイツ 10年以上輸出超過



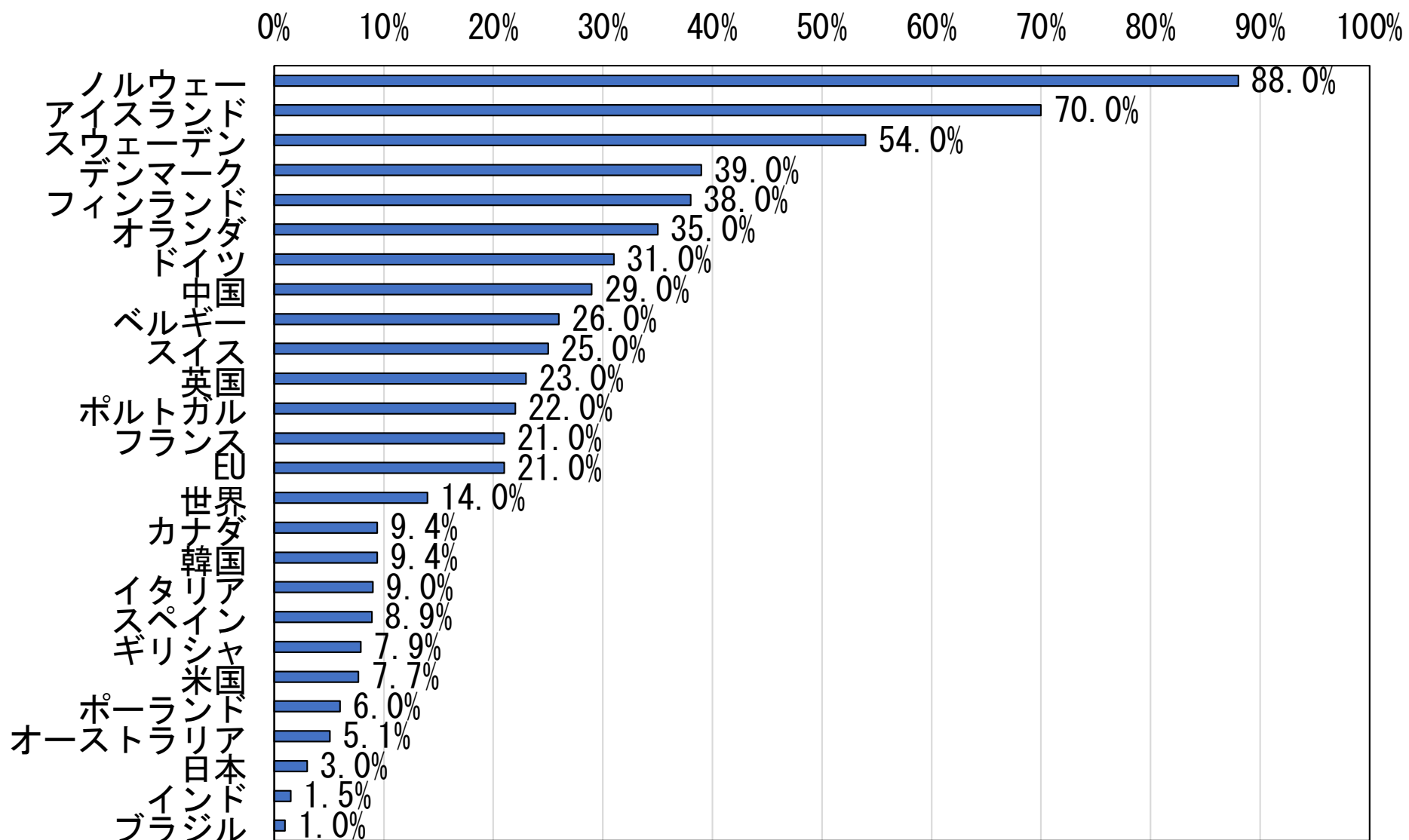
フランス

普段は輸出国、2022年は輸入に

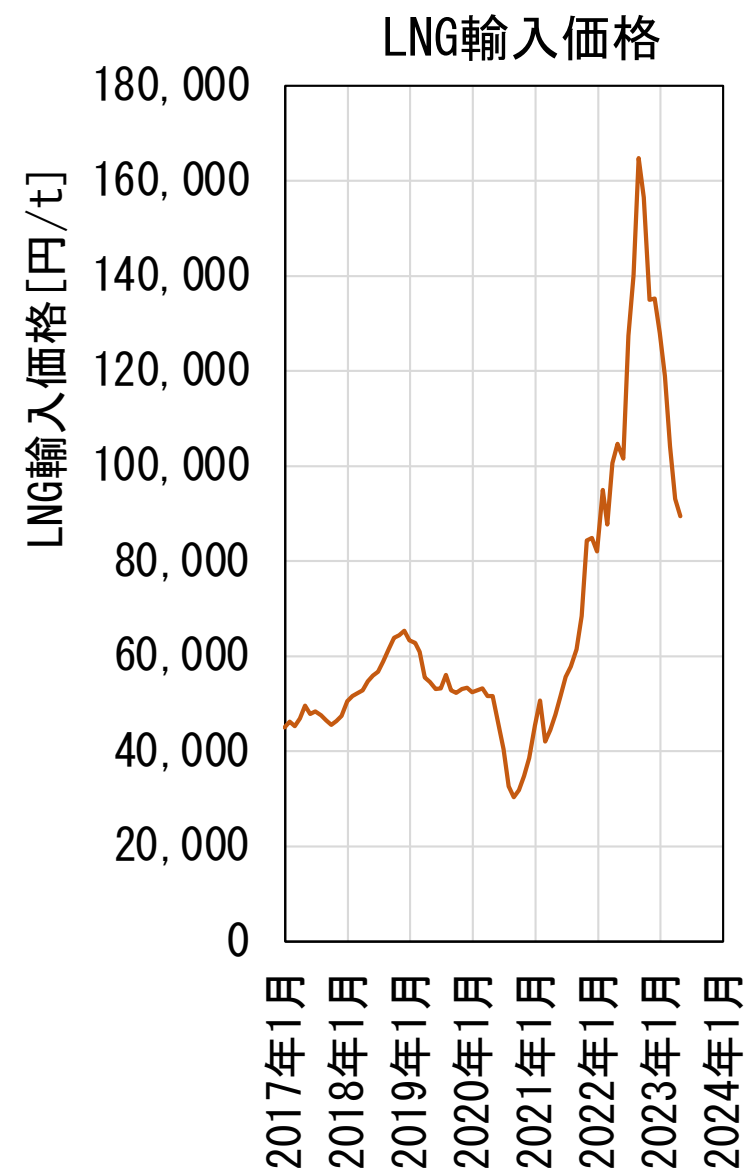
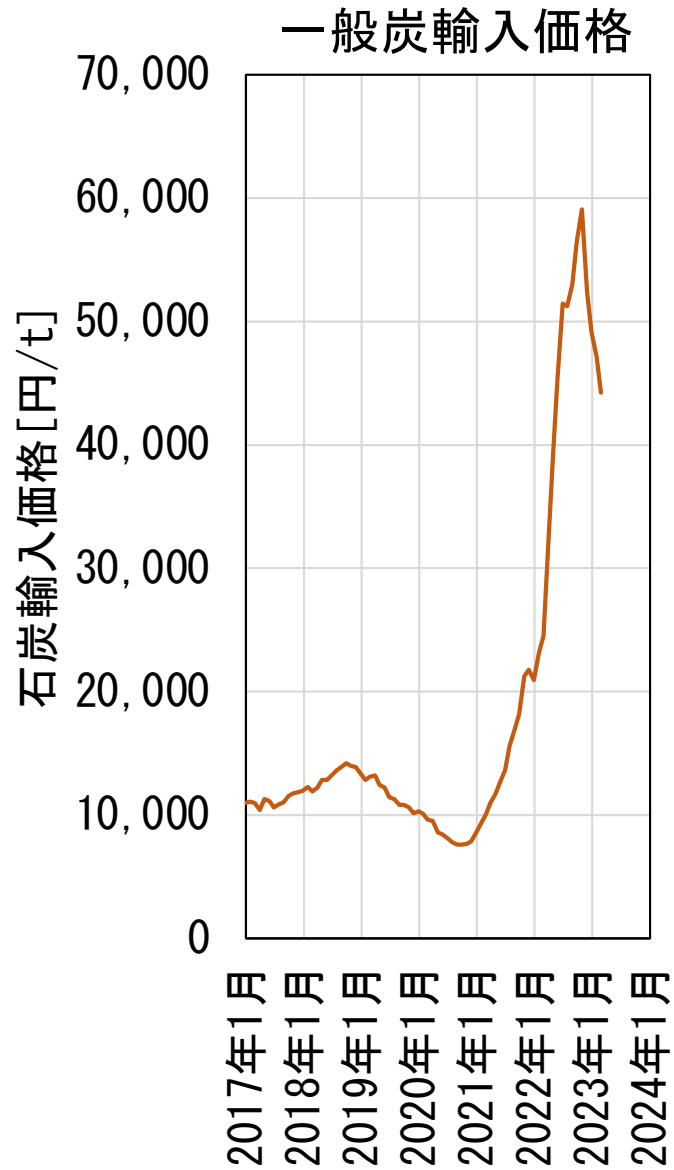
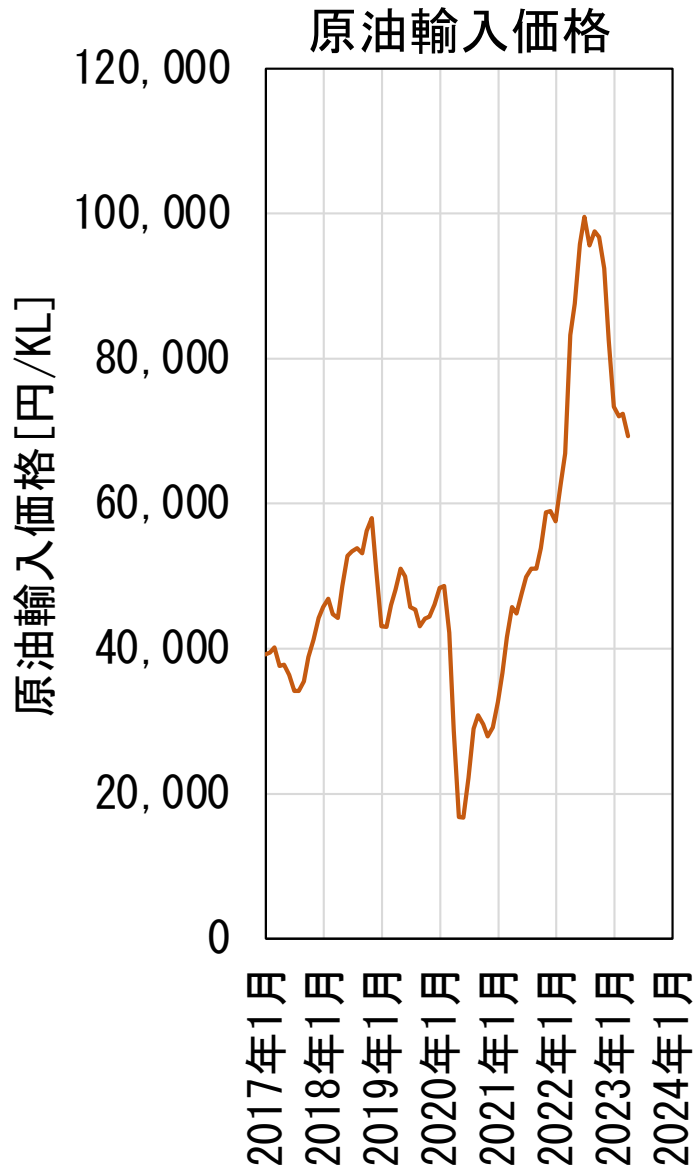


電気自動車新車割合 (乗用車、2022)

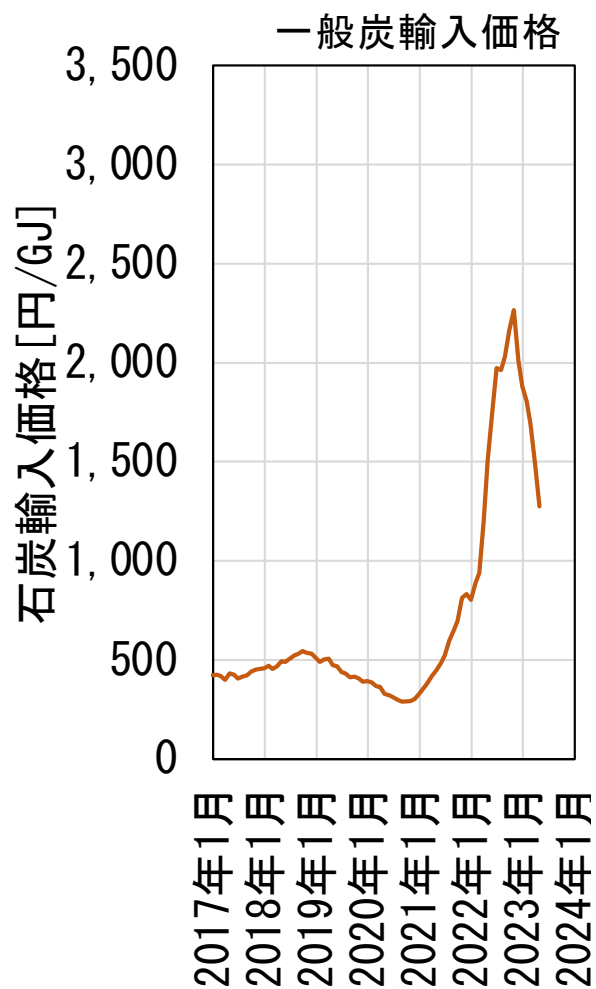
新車に占める電気自動車割合



化石燃料輸入価格高騰(2017~2023年5月)



化石燃料輸入価格高騰(2017~2023年5月)

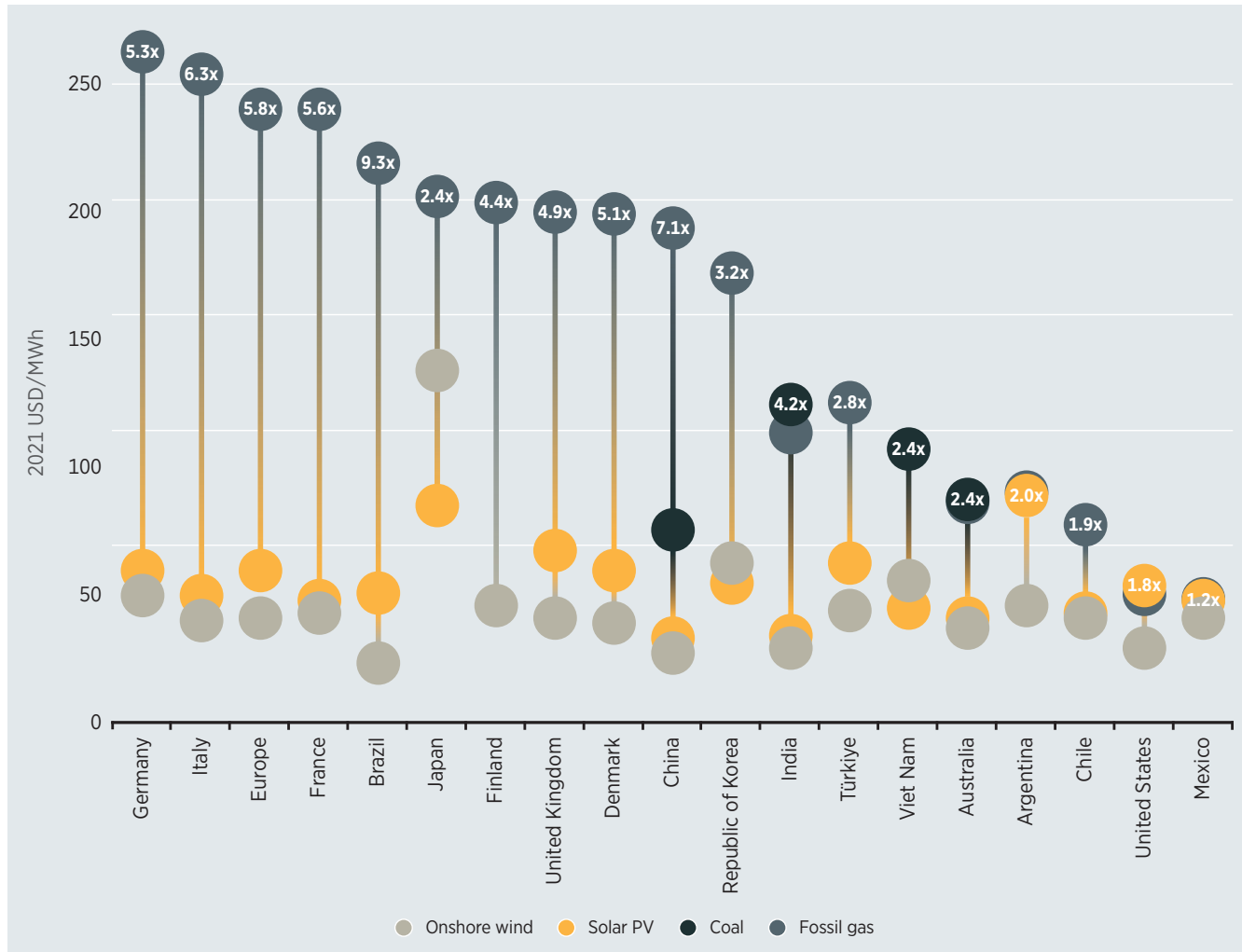


火力発電コスト高騰、再エネが有利に

石炭と天然ガスの発電コストは太陽光風力の何倍か(2022年)

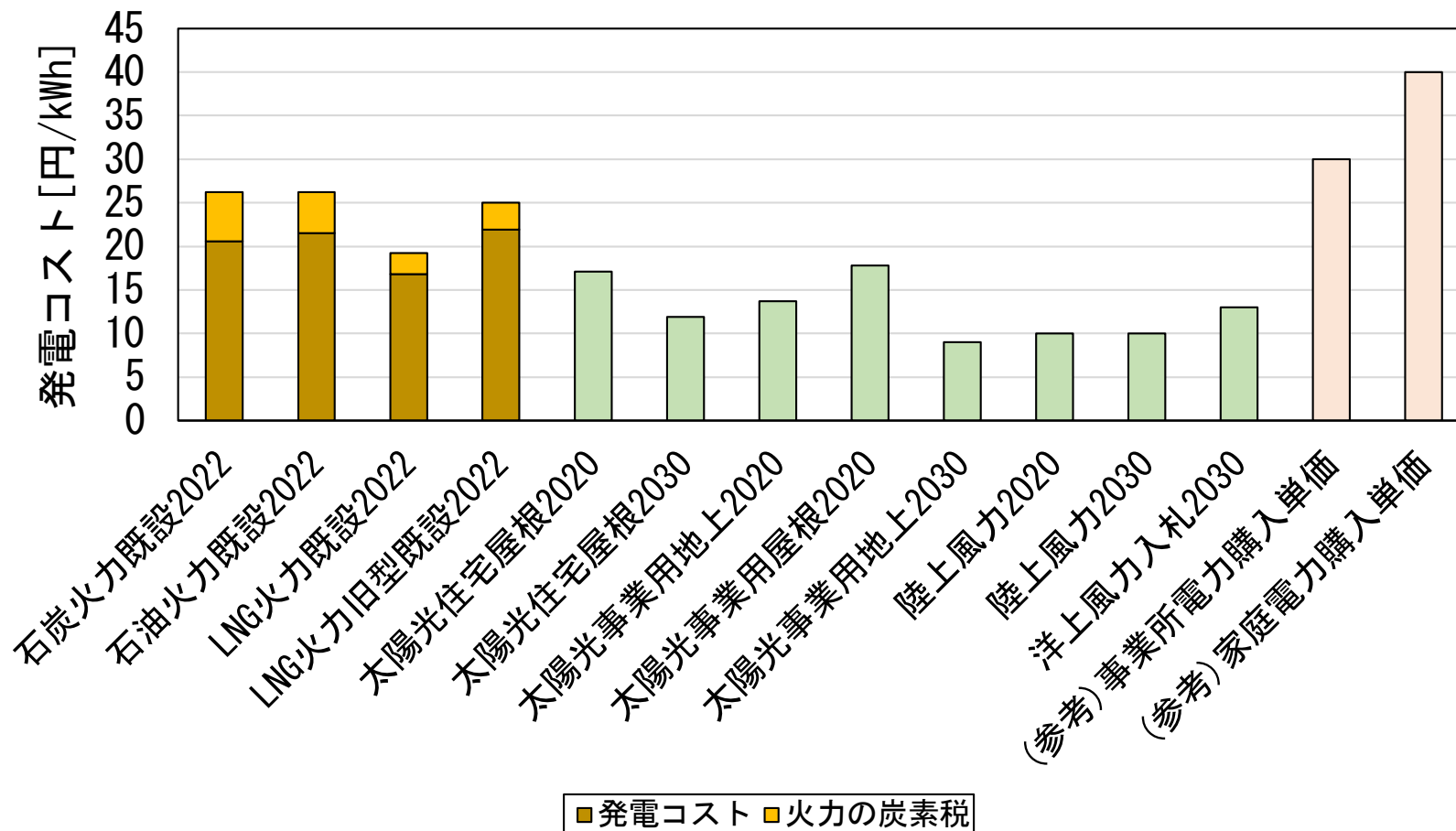
発電コスト
ドル/1000kWh
14円/kWh

Figure 1.7 Fuel-only generation costs for coal and fossil gas for 2022 relative to the LCOE of new solar PV, onshore and offshore wind power projects commissioned in 2021, by country



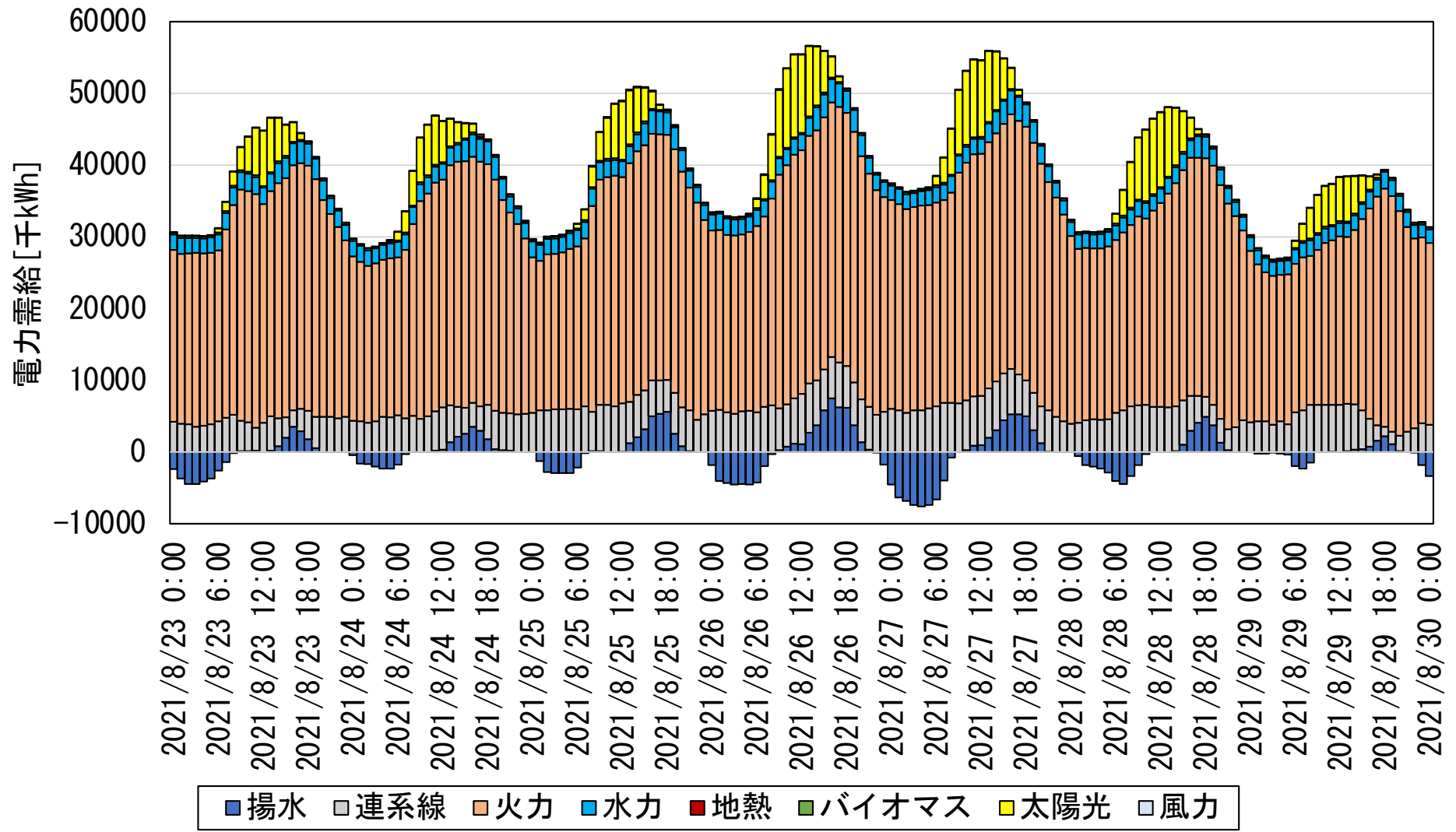
陸上風力 太陽光 石炭 天然ガス

日本の発電コストの比較

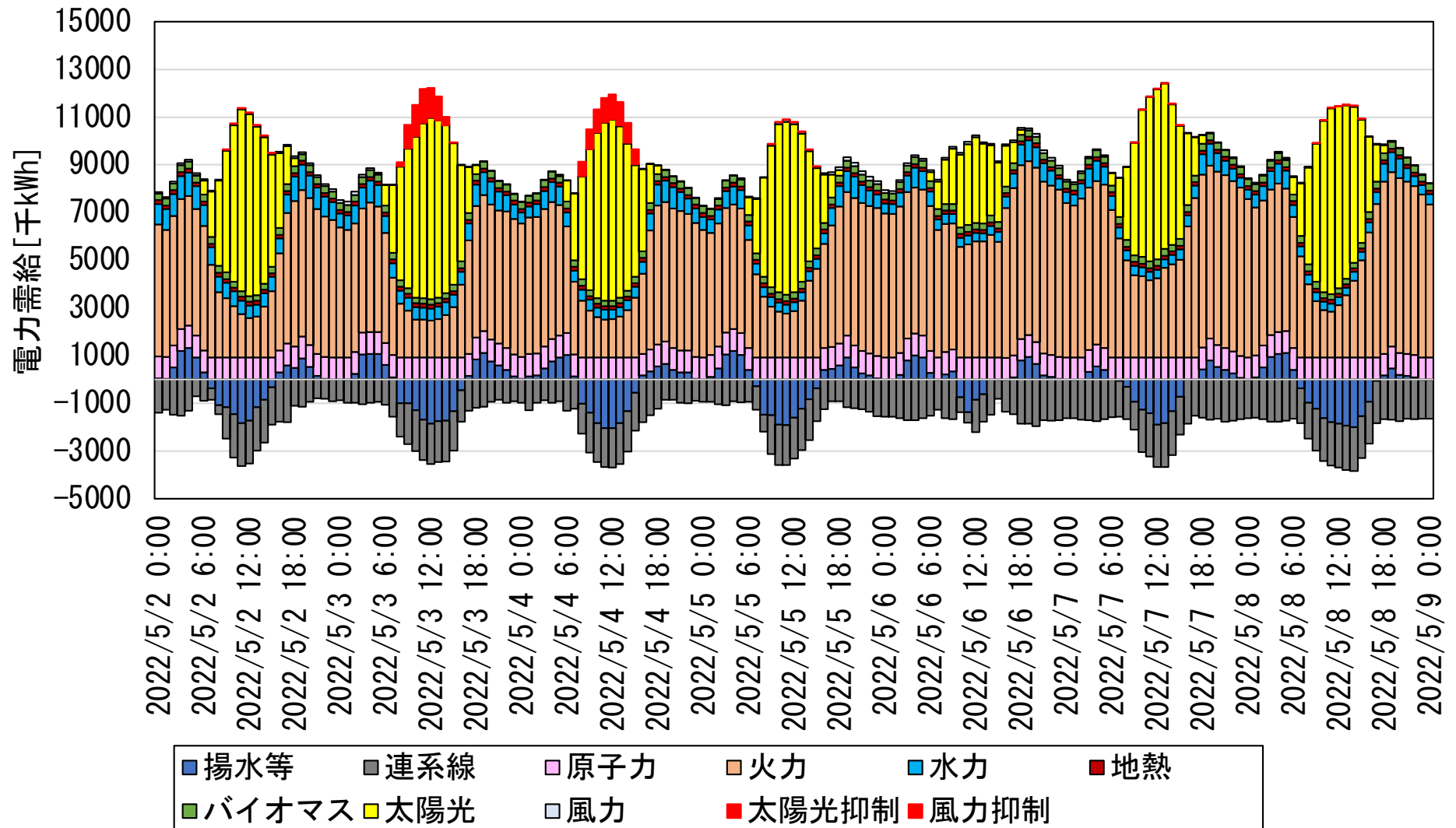


経済産業省総合資源エネルギー調査会発電コスト検証ワーキンググループ「発電コストレビューシート」より作成。新設は資本費を含み既設は含まない。政策経費は含まない。https://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/#cost_wg
 燃料費価格は財務省貿易統計の2023年2月の燃料輸入価格を使用。設備利用率は石炭火力とガス火力が60%、石油火力が30%。発電効率は石炭火力既設と石油火力既設が40%、LNG火力既設が53%とした。
 火力の炭素税はIEA国際エネルギー機関の世界エネルギー見通しのシナリオ想定にあわせて2020年には17ドル/トン、2030年には30ドル/トンとなっていて社会的費用として計上。この炭素税は日本で導入されていない。外国為替レートは1ドル=140円で試算した。

2021年8月の東京電力管内需給

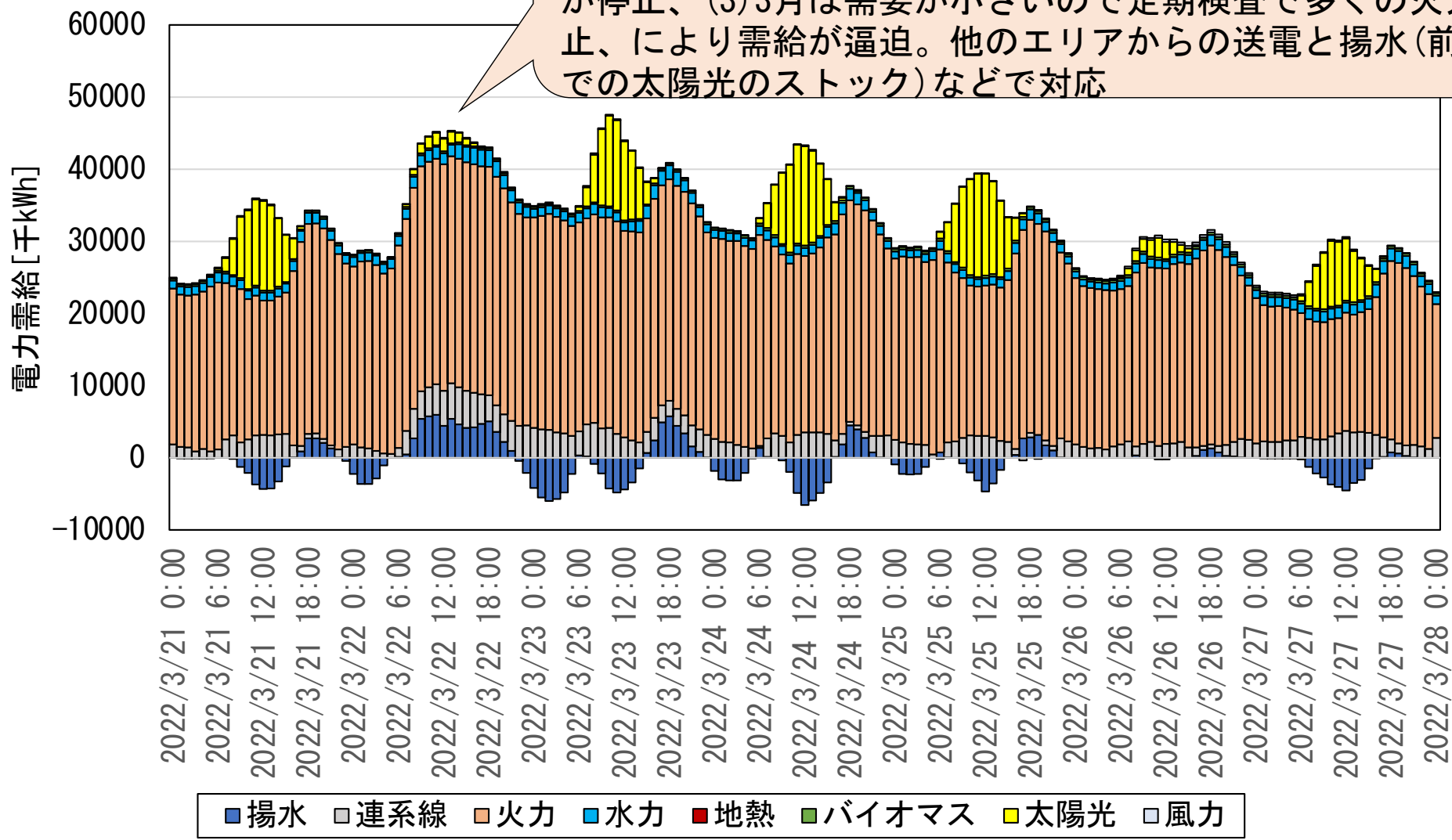


2022年5月の九州電力管内需給



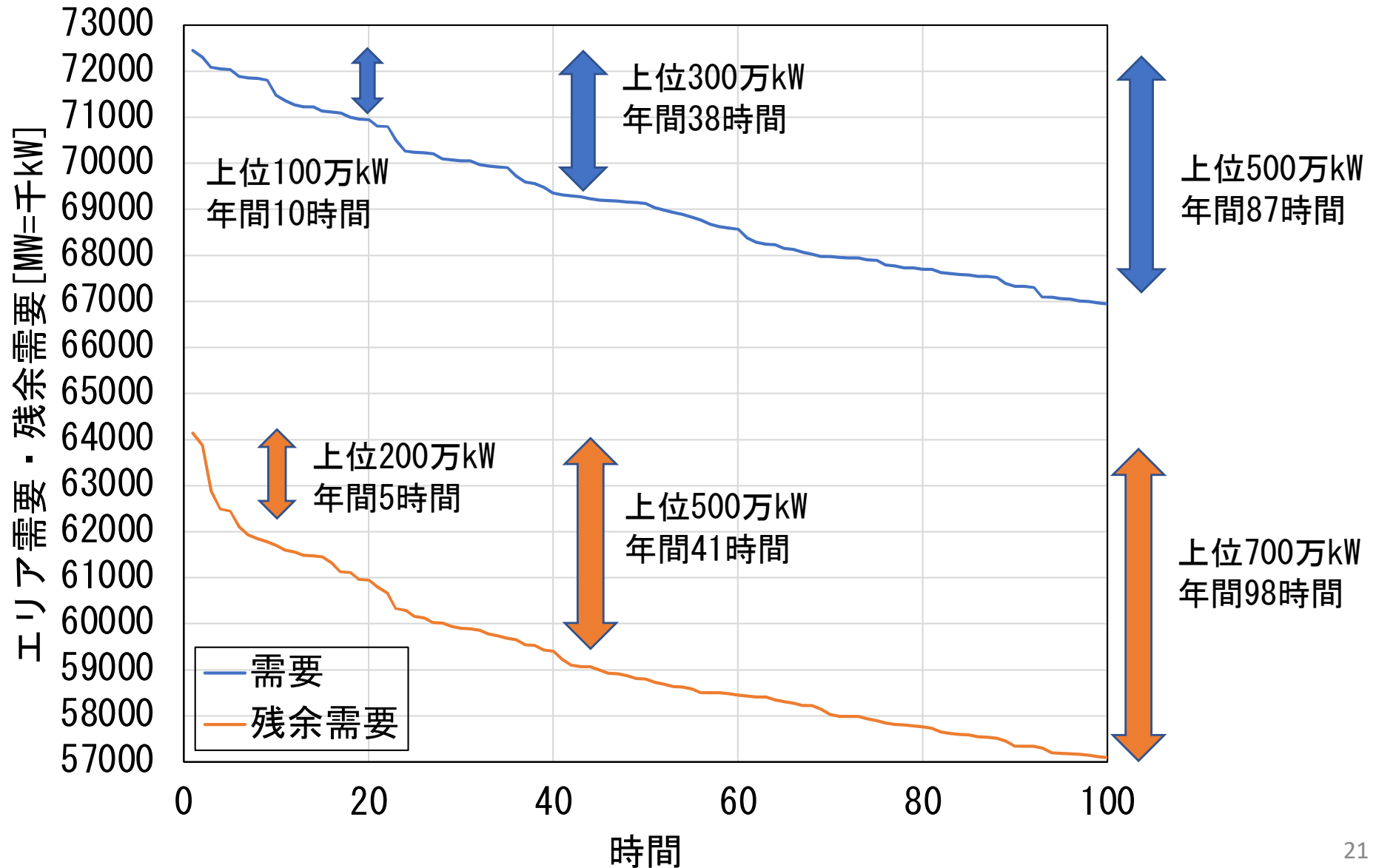
2022年3月の東京電力管内需給、3/22に需給逼迫

3/22に需給が逼迫。需要は夏冬のピーク時より小さいが、(1) 季節外れの寒波、(2) 地震と地震以外のトラブルで火力発電所が停止、(3) 3月は需要が小さいので定期検査で多くの火力が停止、により需給が逼迫。他のエリアからの送電と揚水(前日までの太陽光のストック)などで対応



東日本3社エリアの1年間の需給 (2020年度)

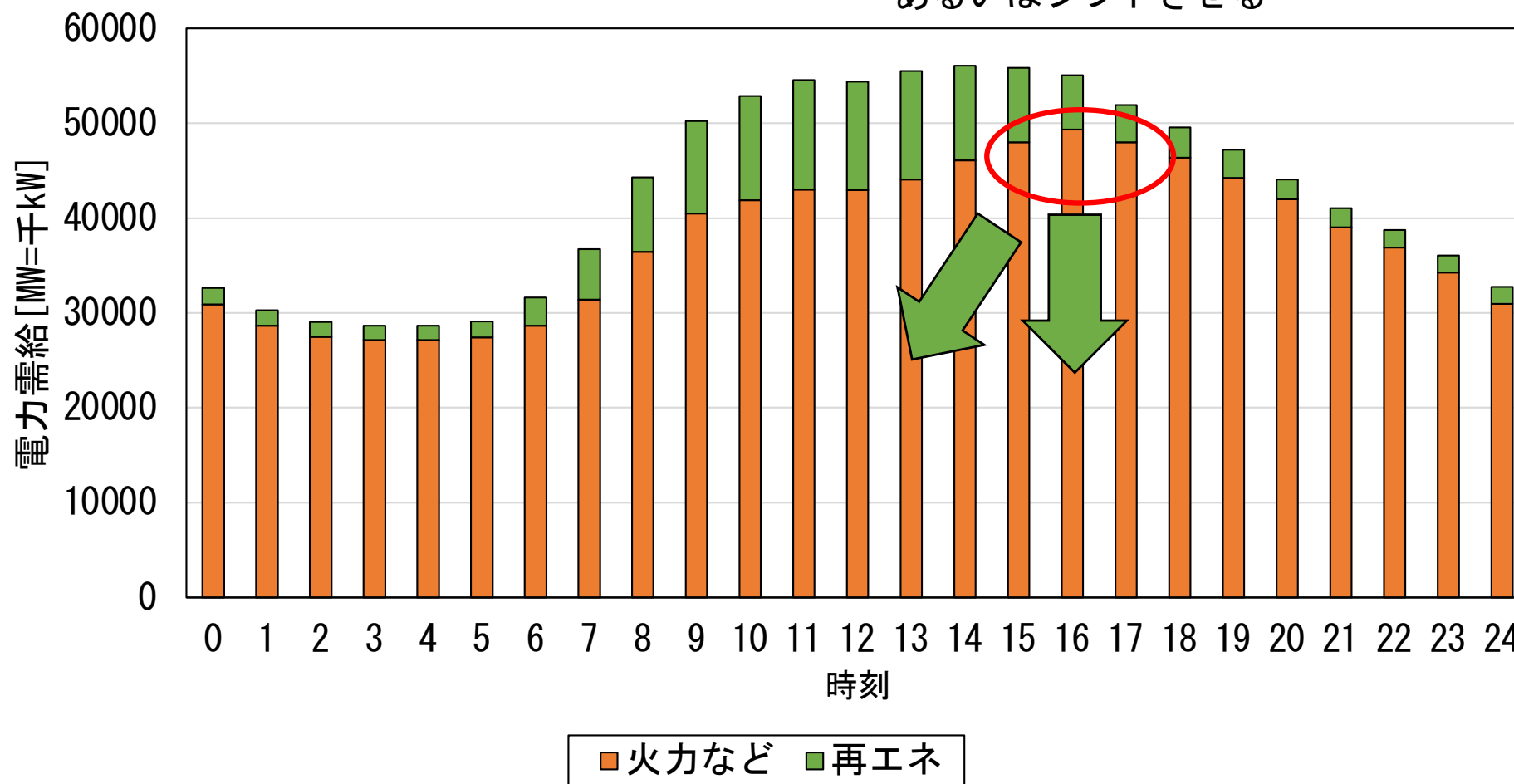
需給の厳しい時間はわずか

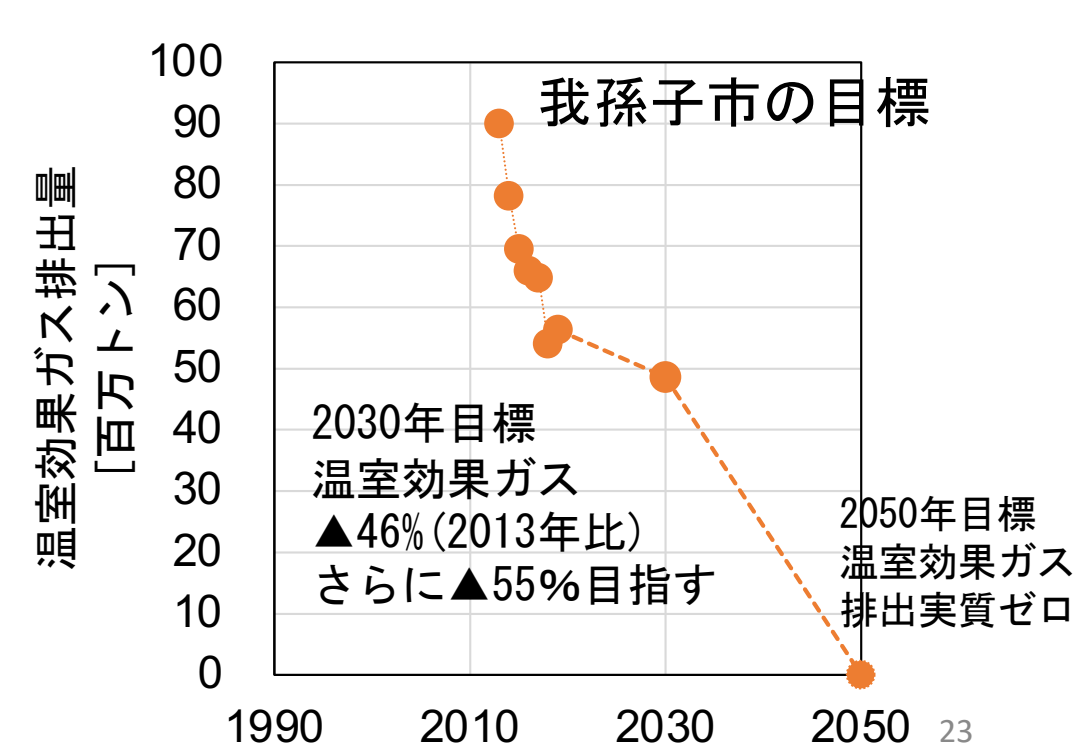
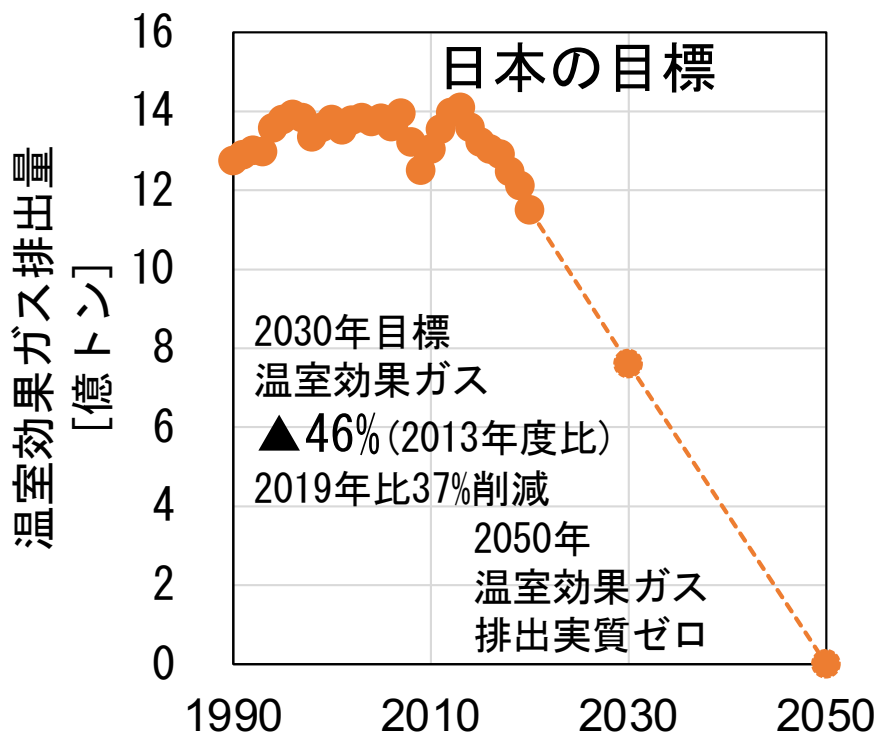
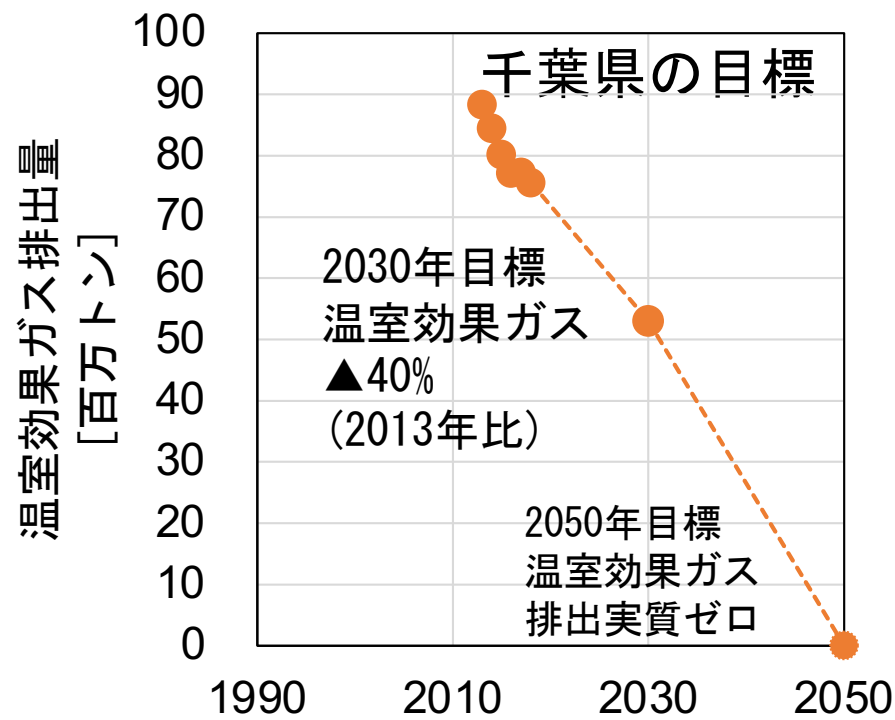
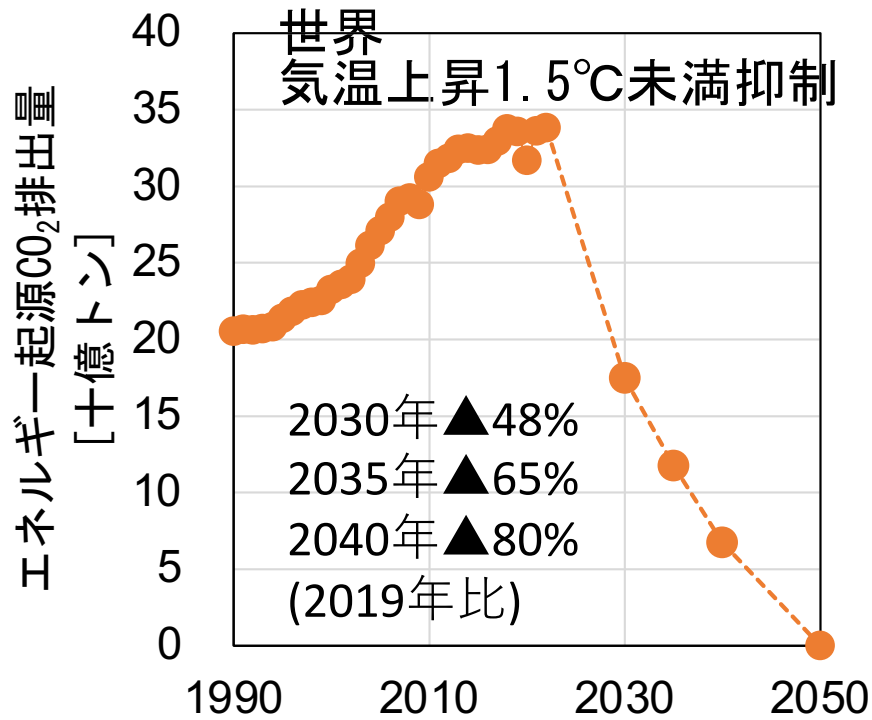


需給に余裕のないのは限られた時間のみ ピーク対策が有効

(東京電力の残余需要最大日2020年8月21日)

ピーク需要を下げる、
あるいはシフトさせる





2050年 二酸化炭素排出実質ゼロ表明 自治体

2023年6月30日時点

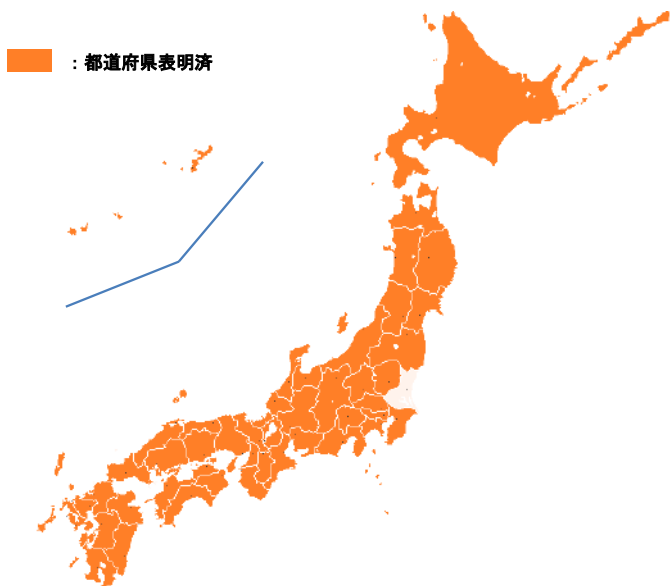


■ 東京都・京都市・横浜市を始めとする973自治体（46都道府県、552市、22特別区、305町、48村）が「2050年までに二酸化炭素排出実質ゼロ」を表明。表明自治体総人口約1億2,581万人※。

千葉県の
2050年排出
実質ゼロ表明

※表明自治体総人口（各地方公共団体の人口合計）では、都道府県と市区町村の重複を除外して計算しています。

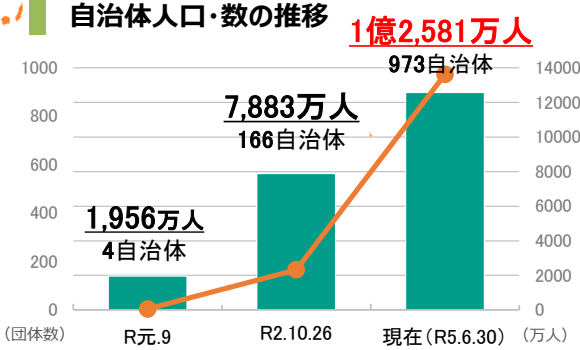
表明都道府県（1億2,325万人）



表明市区町村（1億29万人）

北海道	青森県	秋田県	茨城県	群馬県	東京都	神奈川県	石川県	長野県	静岡県	三重県	大阪府	奈良県	広島県
平野町	八戸市	大館市	水戸市	太田市	毛呂山町	鶴巻区	福井市	白鳥村	新南町	志摩市	枚方市	生野市	尾道市
...

千葉県
千葉市、銚子市、市川市、船橋市、館山市、木更津市、松戸市、野田市、茂原市、成田市、佐倉市、習志野市、柏市、流山市、八千代市、我孫子市、鴨川市、君津市、浦安市、四街道市、白井市、南房総市、匝瑳市、山武市、酒々井町、横芝光町



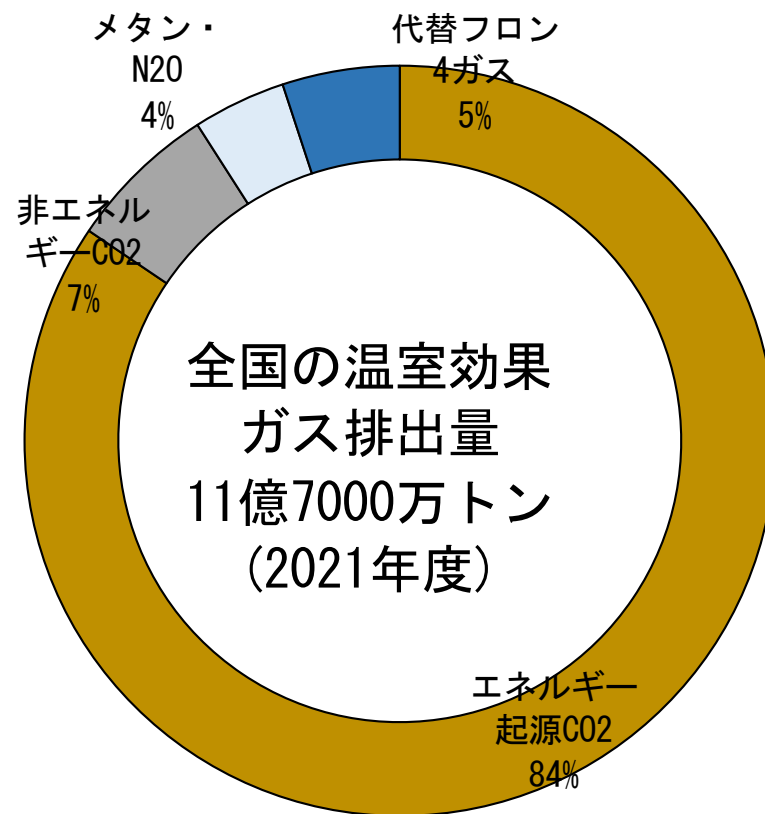
* 朱書きは表明都道府県、その他の色書きはそれぞれ共同表明団体、市区町村の表明のない都道府県名は省略

部門について

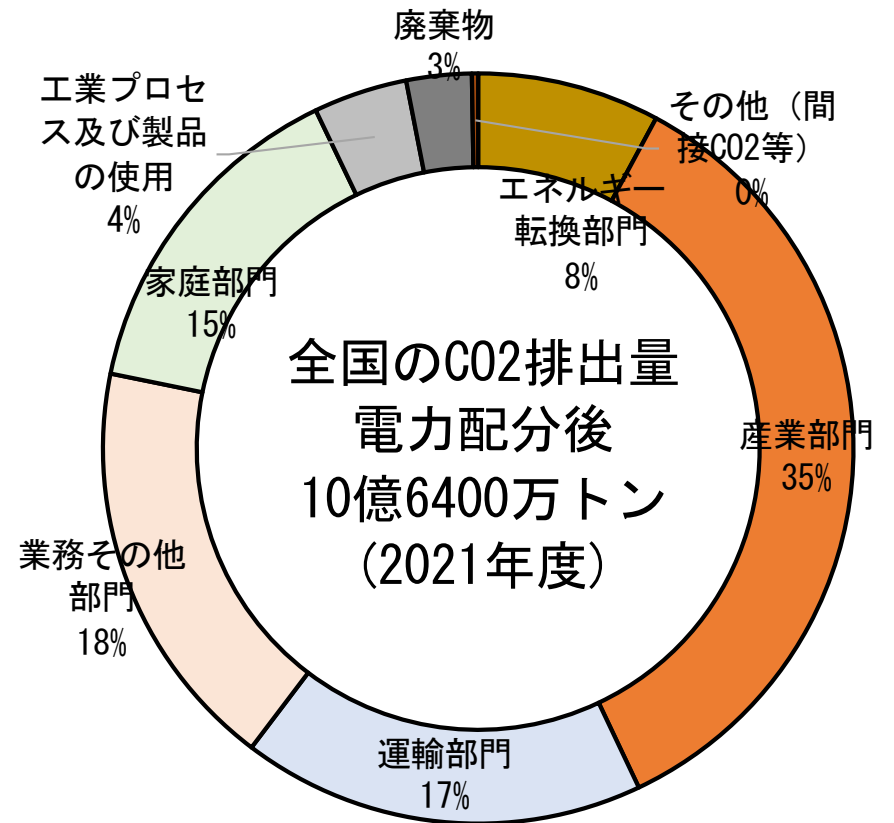
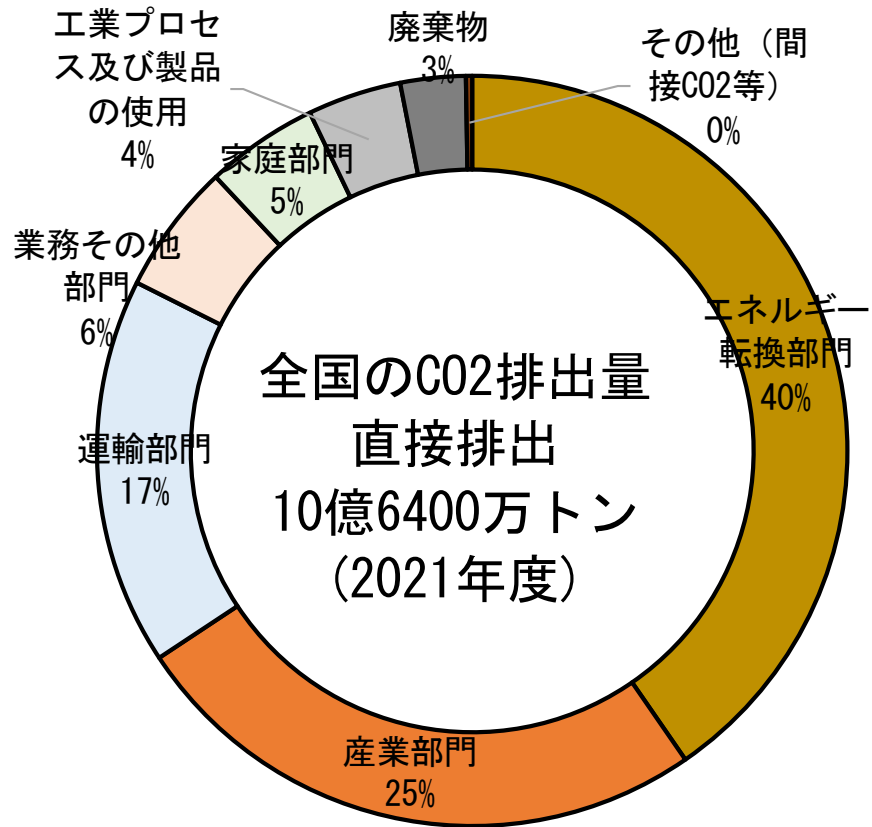
エネルギーやCO₂で以下のように分類

	部門	内容
エネルギー	エネルギー 転換部門	発電、石油精製など
	産業部門	製造業工場、農林水産業、鉱山業、建設業
	業務部門	オフィスと第3次産業(エネルギーと運輸除く) オフィス、商業施設、宿泊施設、病院・福祉施設、学校、 公的施設、文化施設、娯楽施設など 上下水道、通信、廃棄物処理のエネルギー利用
	家庭部門	住宅内のエネルギー消費とCO ₂ 排出 自家用車は運輸部門
	運輸部門	交通機関(自動車、鉄道、船舶、航空)のエネルギー消費 とCO ₂ 排出
非エネルギー	工業プロセス	化石燃料を燃やすのではなく、化学反応での排出。セメント製造の時のCO ₂ 排出など。
	廃棄物	廃棄物のうち、プラスチックや廃油を燃やした時の排出。 (食品や紙などは排出と勘定しない)

全国の温室効果ガス排出割合

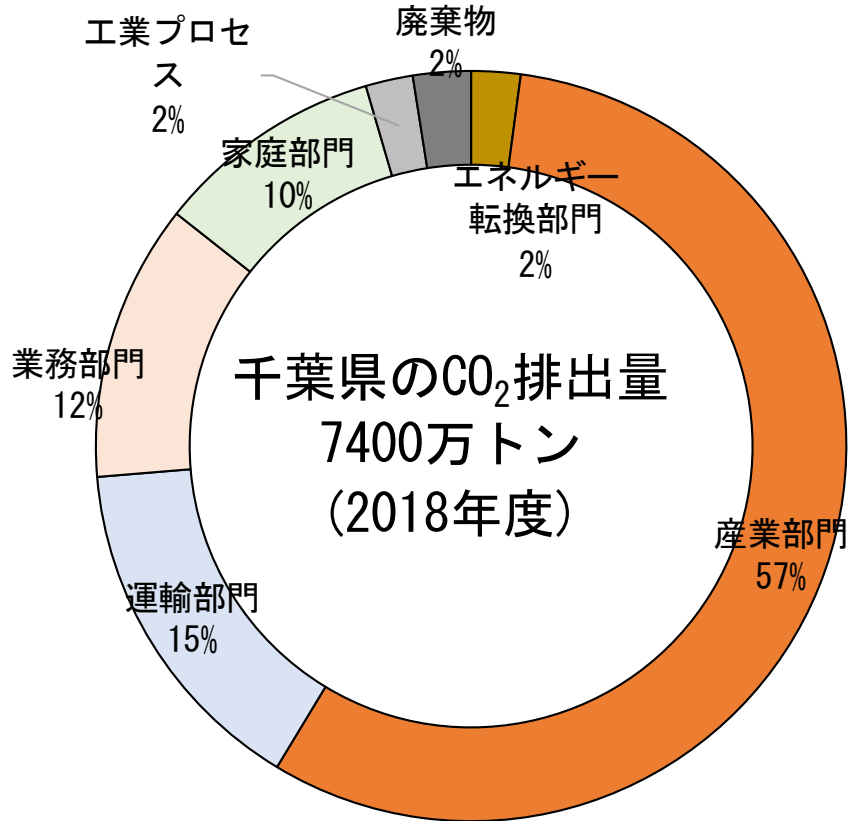


全国のCO2排出割合

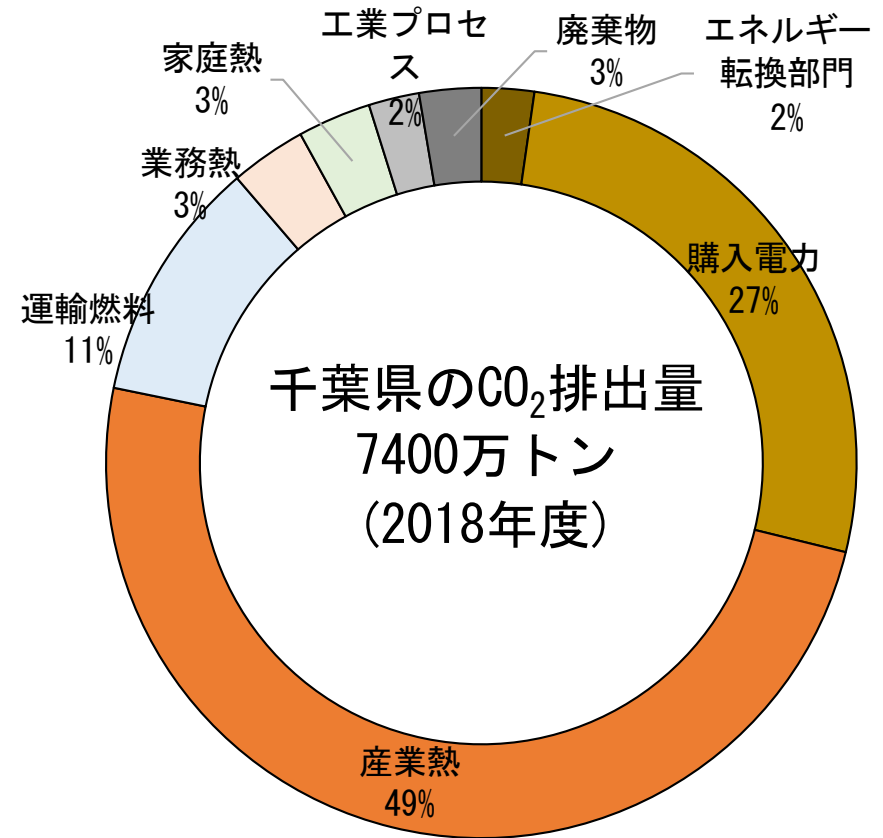


千葉県のCO₂排出割合

発電時の排出を消費側に振り分けたもの



発電時の排出を購入電力でまとめたもの



県内大規模排出事業所CO₂排出量(2018年度)

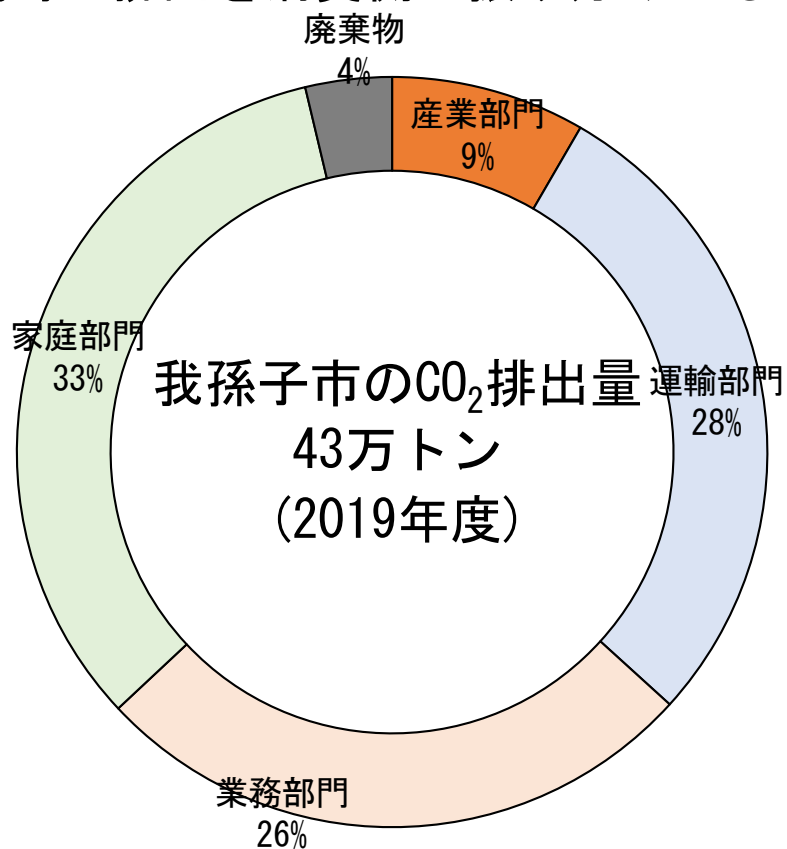
- 日本製鉄君津製鉄所 1700万トン
- JFEスチール東日本製鉄所千葉地区 754万トン
- 丸善石油化学千葉工場214万トン
- 出光興産千葉製油所 180万トン
- 出光興産千葉事業所 136万トン
- 富士石油袖ヶ浦製油所131万トン
- 三井化学市原工場 129万トン
- コスモ石油千葉製油所121万トン

県内大規模発電所の排出量(2018年度)

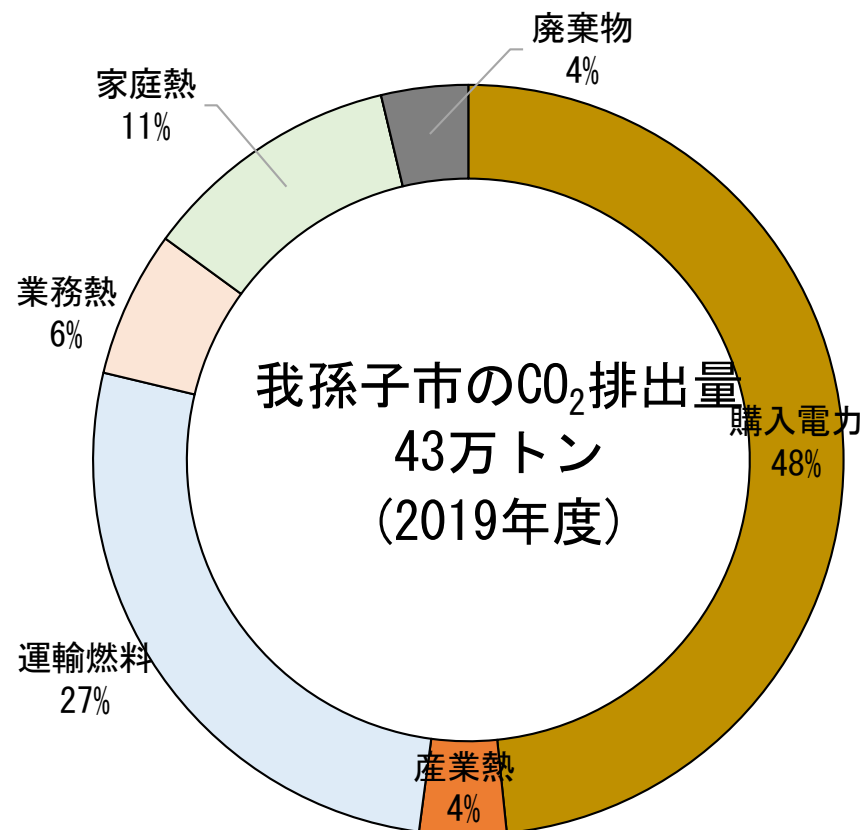
- JERA富津火力 1160万トン
- JERA千葉火力 1100万トン
- JERA袖ヶ浦火力 650万トン
- JERA姉崎火力 540万トン
- 君津共同火力 395万トン

我孫子市のCO₂排出割合（独自計算）

発電時の排出を消費側に振り分けたもの

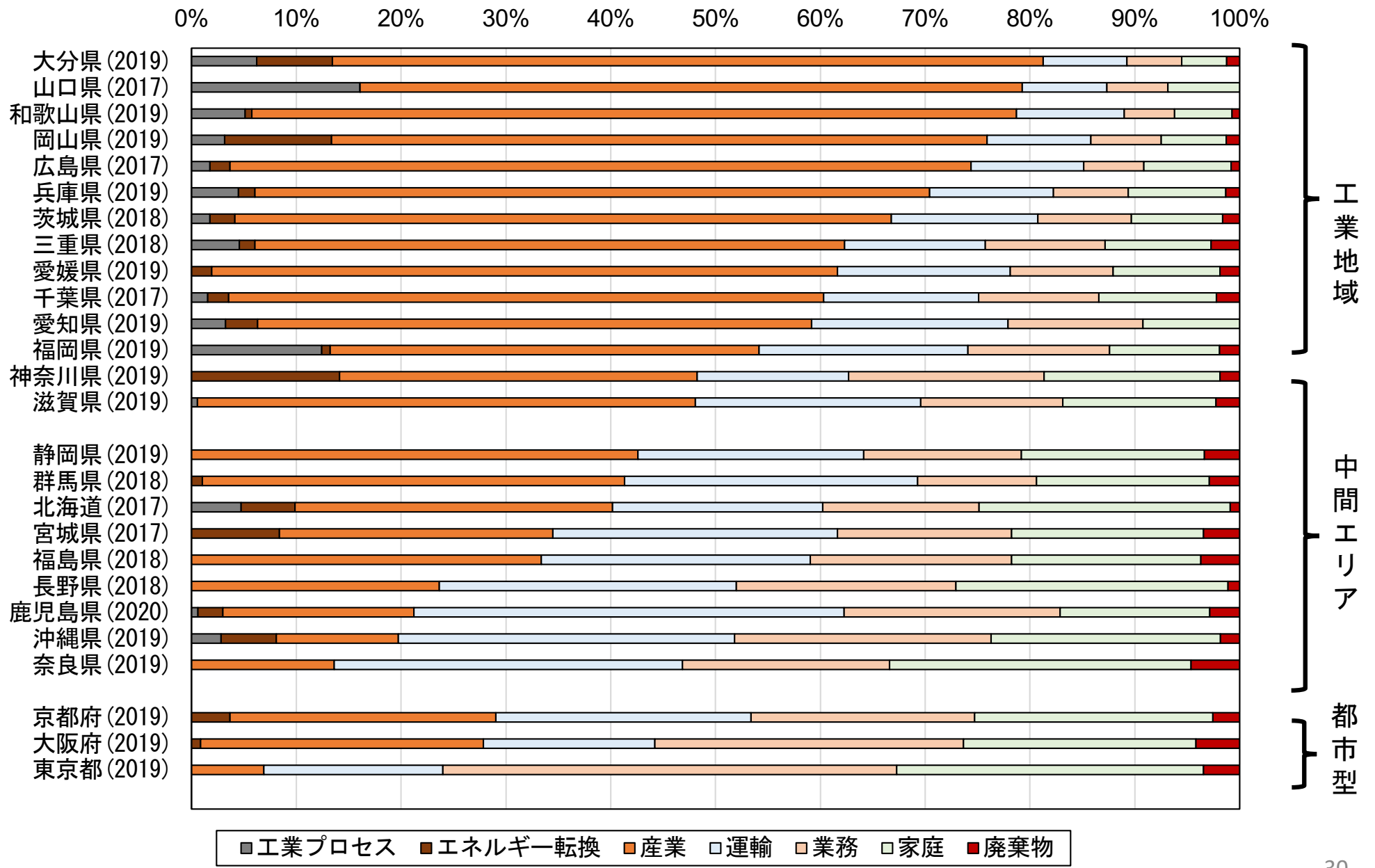


発電時の排出を購入電力でまとめたもの



※独自計算のため、市の環境基本計画・地球温暖化対策実行計画区域施策編とあわない。

都道府県別のCO₂排出割合



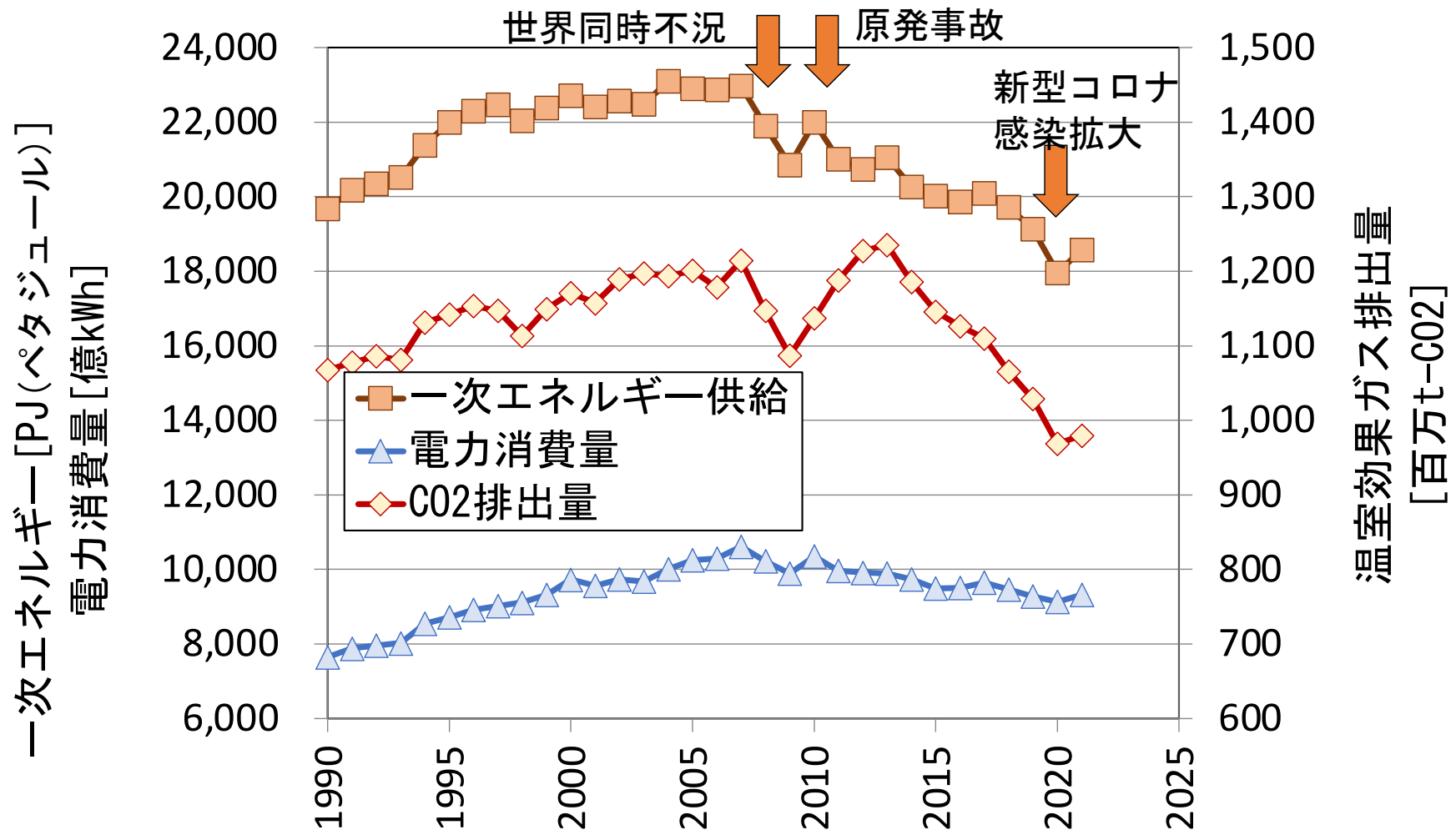
各都道府県排出統計より作成

日本のエネルギーと電力消費量、CO₂排出量 2010年以降省エネ進展

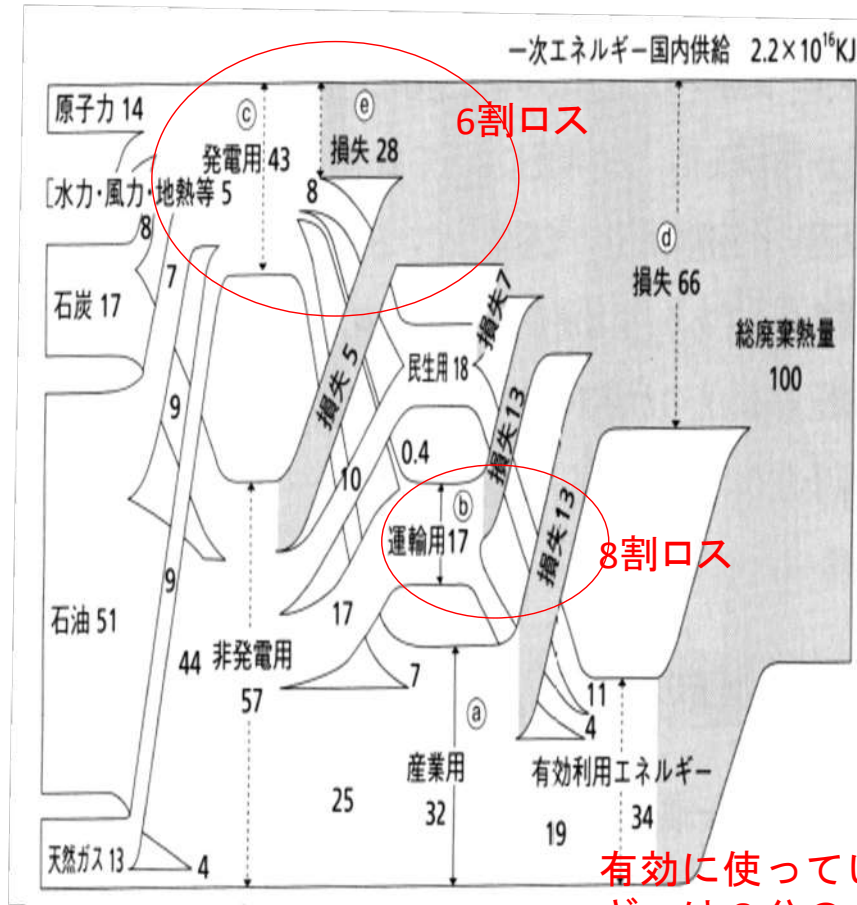
原発事故(2011年)以降に省エネ進展。

2020年度に2010年度比で一次エネルギー18%減、電力12%減。

2020年度に1990年度比CO₂排出量10%減。但し他の先進国より削減率が小さい。



日本のエネルギーの3分の2は無駄に →大きな省エネの可能性

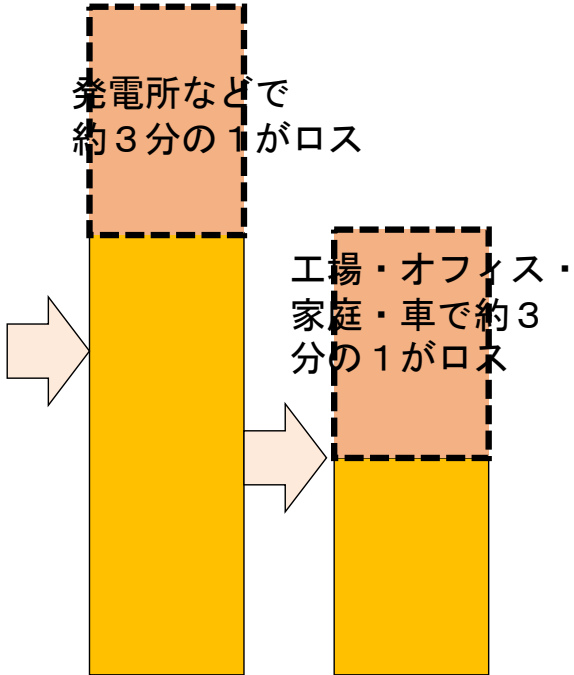


6割ロス

8割ロス

有効に使っているエネルギーは3分の1。残りは熱として捨てている

エネルギー消費



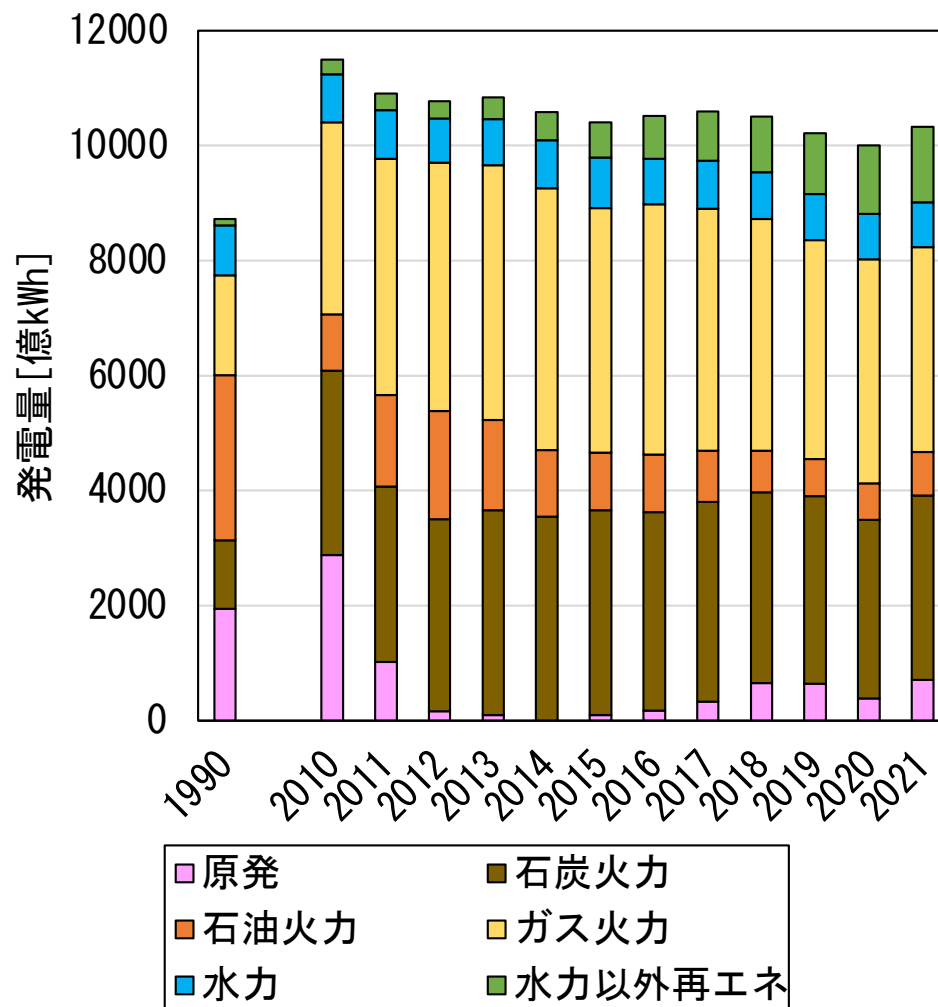
工場などに届く前のロス

工場・オフィス・家庭・車でのロス

→排熱はヒートアイランドの原因にもなる。

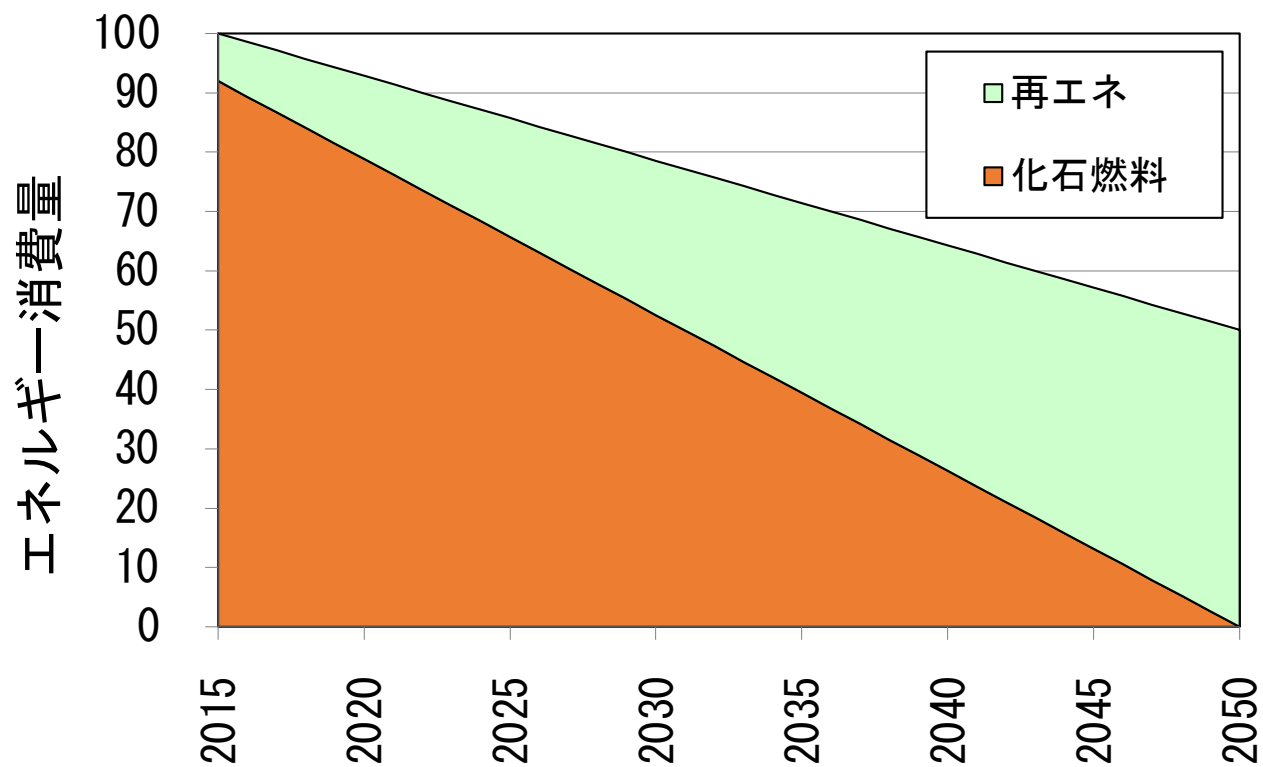
発電量の推移と発電のCO2排出割合

再エネ割合は20%に増加。先進国平均は30%



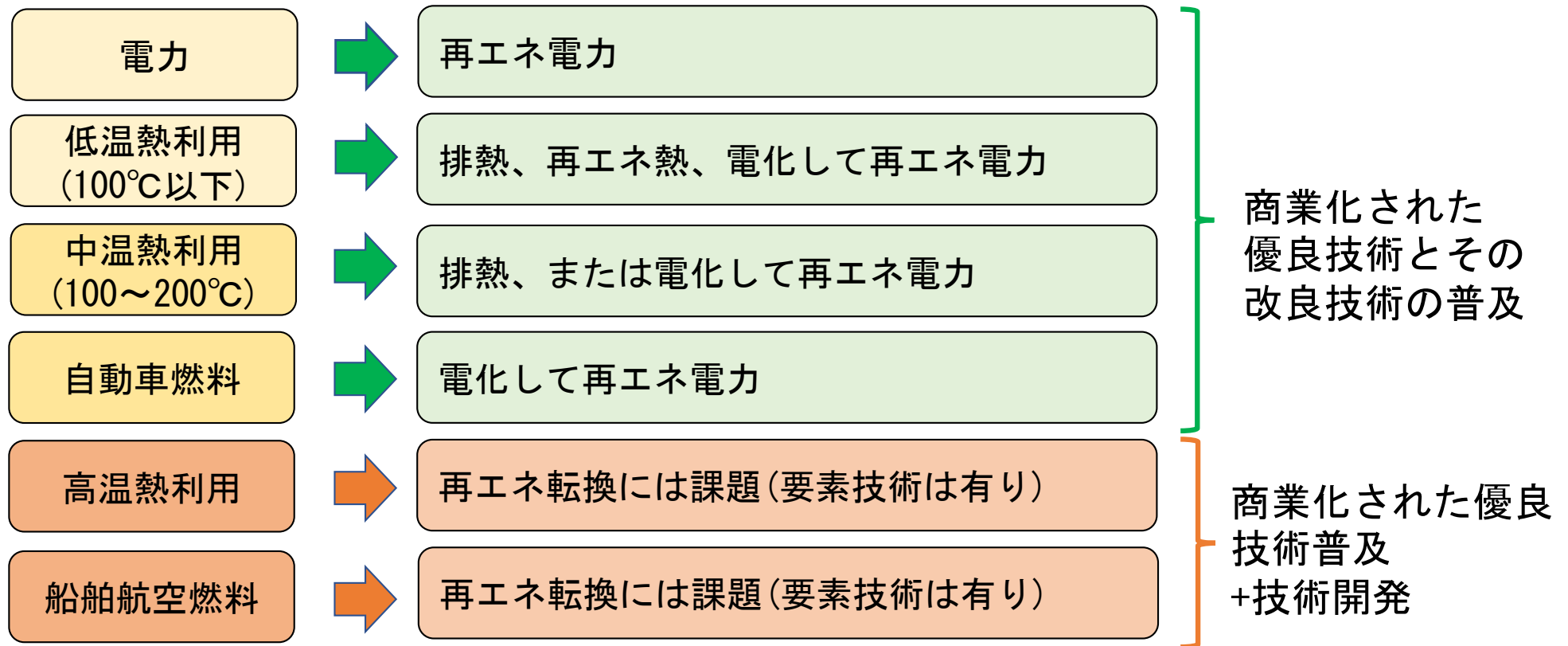
省エネ・再エネ・CO₂排出削減対策の模式図

大量エネルギーのまま再エネではなく、省エネと再エネを両方導入してCO₂を削減



エネルギー起源CO₂排出ゼロへの対策手段

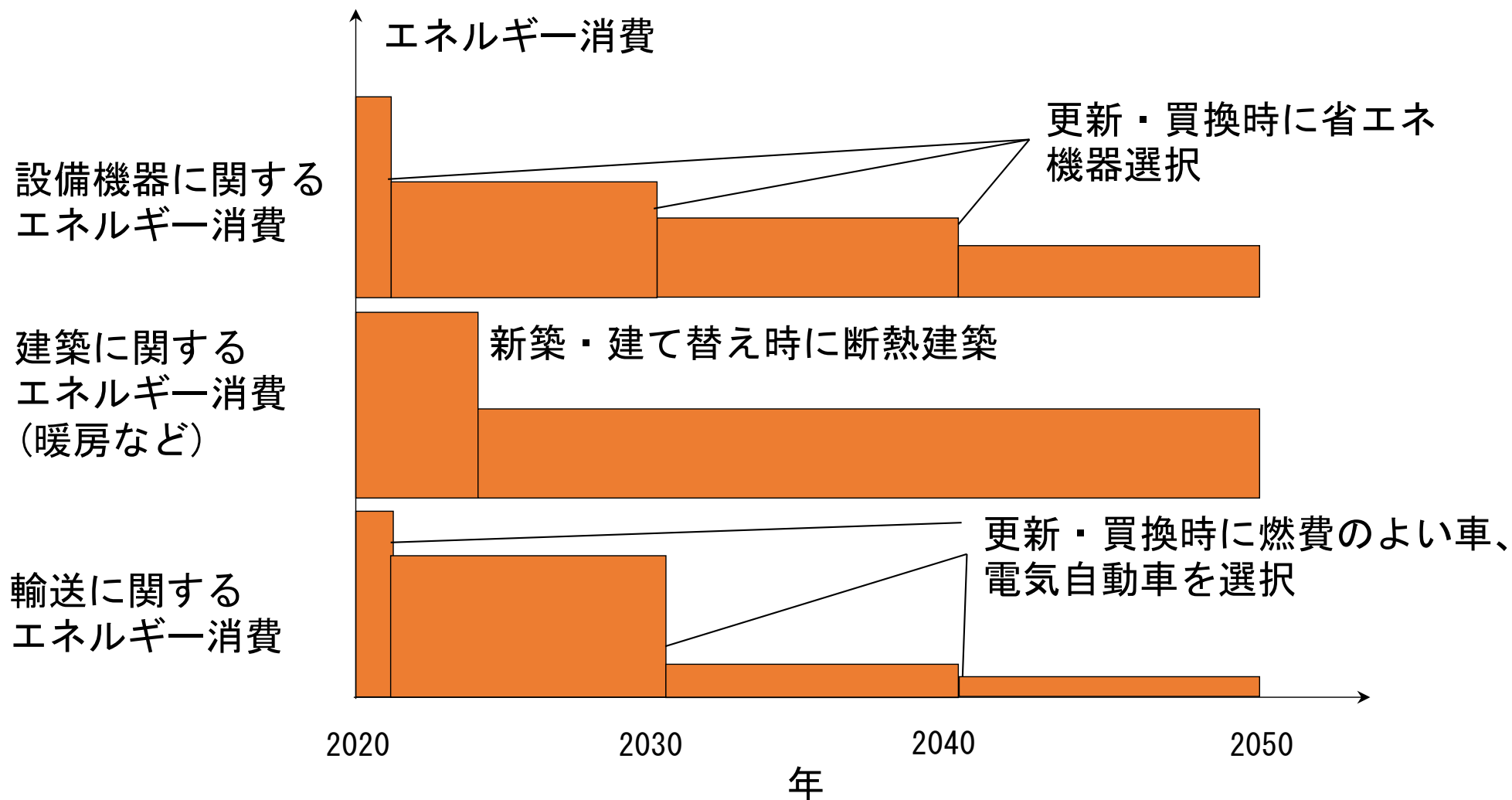
- 高温熱、船舶航空燃料に技術的課題。多くの市町村ではこれらはないか少ない。
- それ以外の技術は今の技術とその改良技術で再エネ転換脱炭素転換可能。全国では今の技術とその改良技術で90%以上削減。



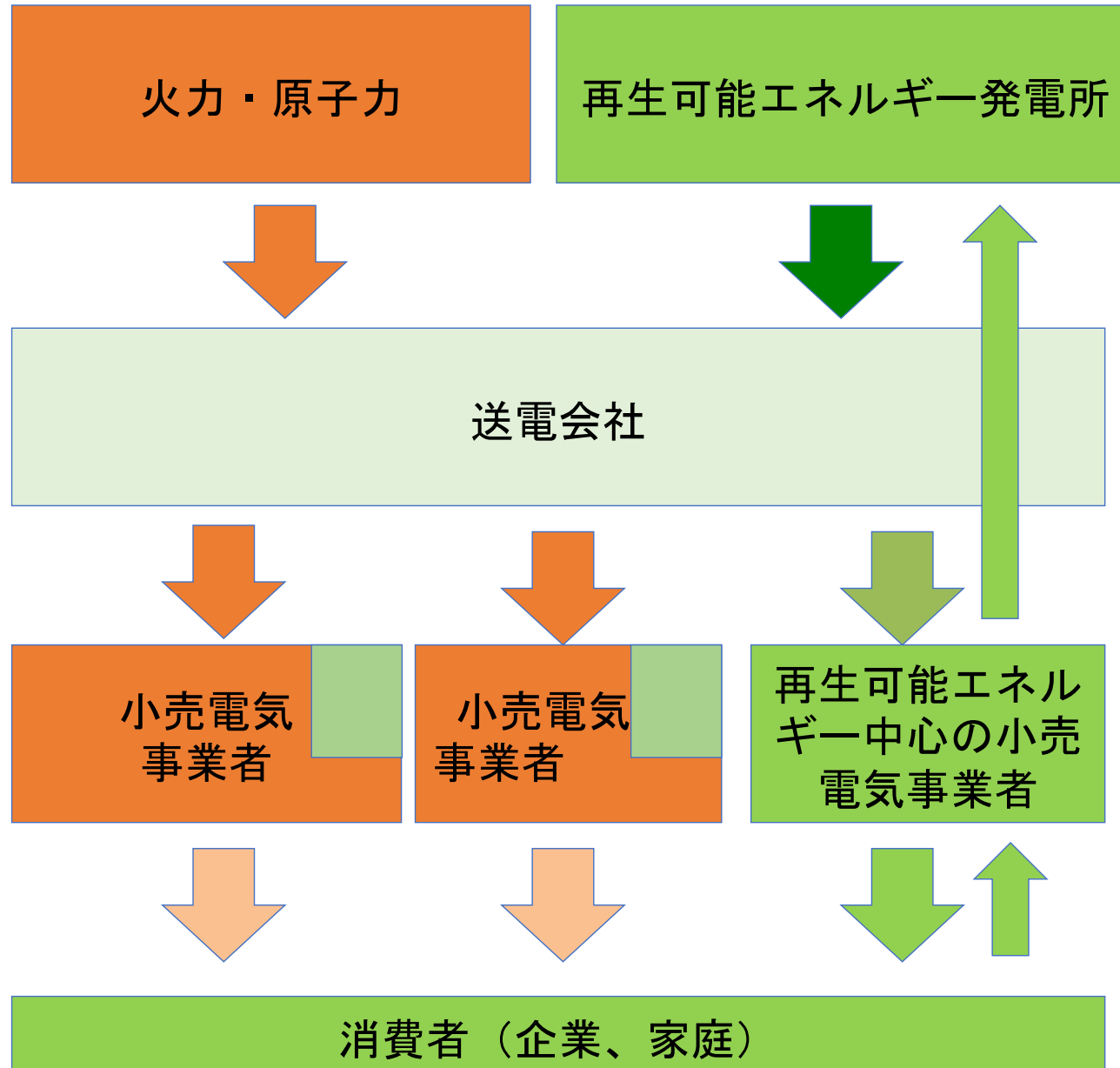
※商品化がまだなのは、農業機械、建設機械、大型トラックなど。
商業化され、売れていくと価格も下がって「もと」がとれるようになることが予想される。

地域の省エネの重点

新規・更新時の省エネ機器、断熱建築、省エネ車導入



地域の再生可能エネルギー導入、電気の場合 自ら設置するか、電気を選び購入電力を再エネに



(1) 再生可能エネルギー発電所を地域主体が自らまたは共同してつくる

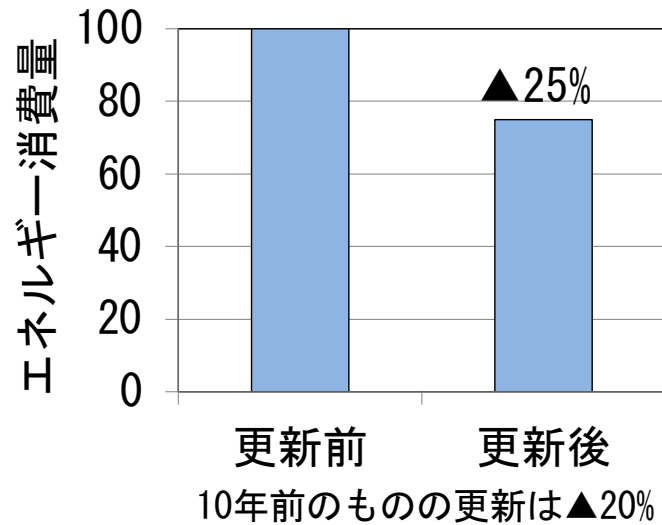
(2) 電気をコンセントの先を考えて選び、再エネ割合の高い小売会社、メニューを選択

2050年の地域脱炭素の姿

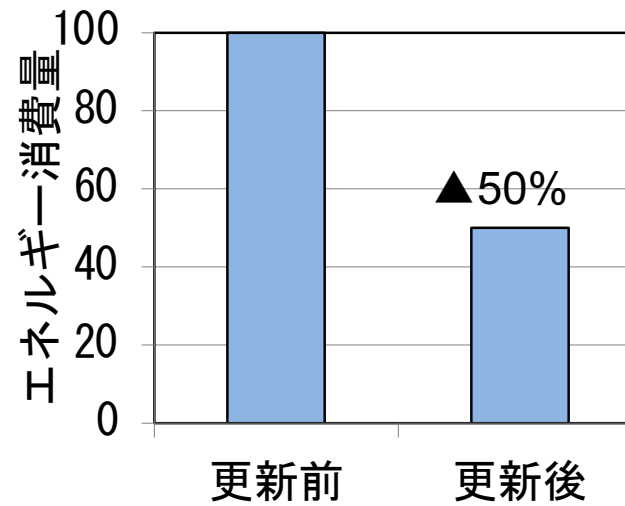
- 石油ストーブ、化石燃料の給湯を使わない（寒冷地では断熱建築普及が必要。新築だけではまにあわず、一部は断熱改修必要）
- ガソリン車・ディーゼル車など化石燃料を使う車は使わない。
- 電気は再エネ。

家庭の省エネ機器導入効果の例

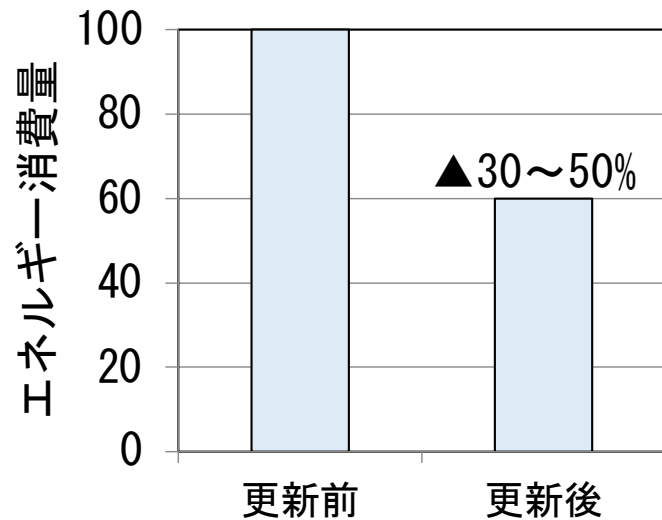
13年前のエアコン更新



13年前の冷蔵庫更新

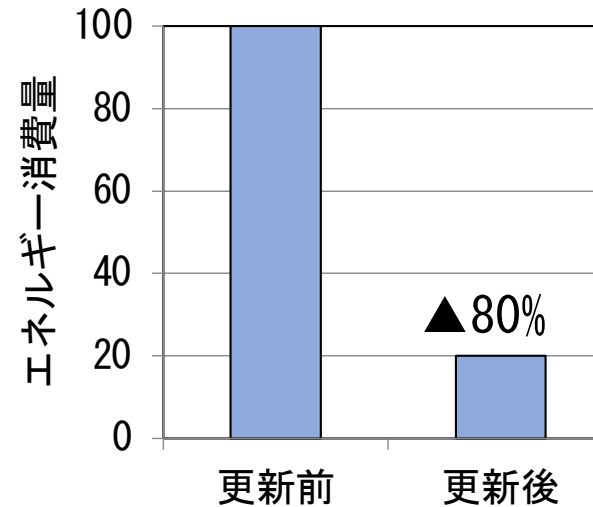


電球型蛍光灯→電球型LED



暖房

ヒーター→省エネエアコン



13年前の冷蔵庫の買い換え



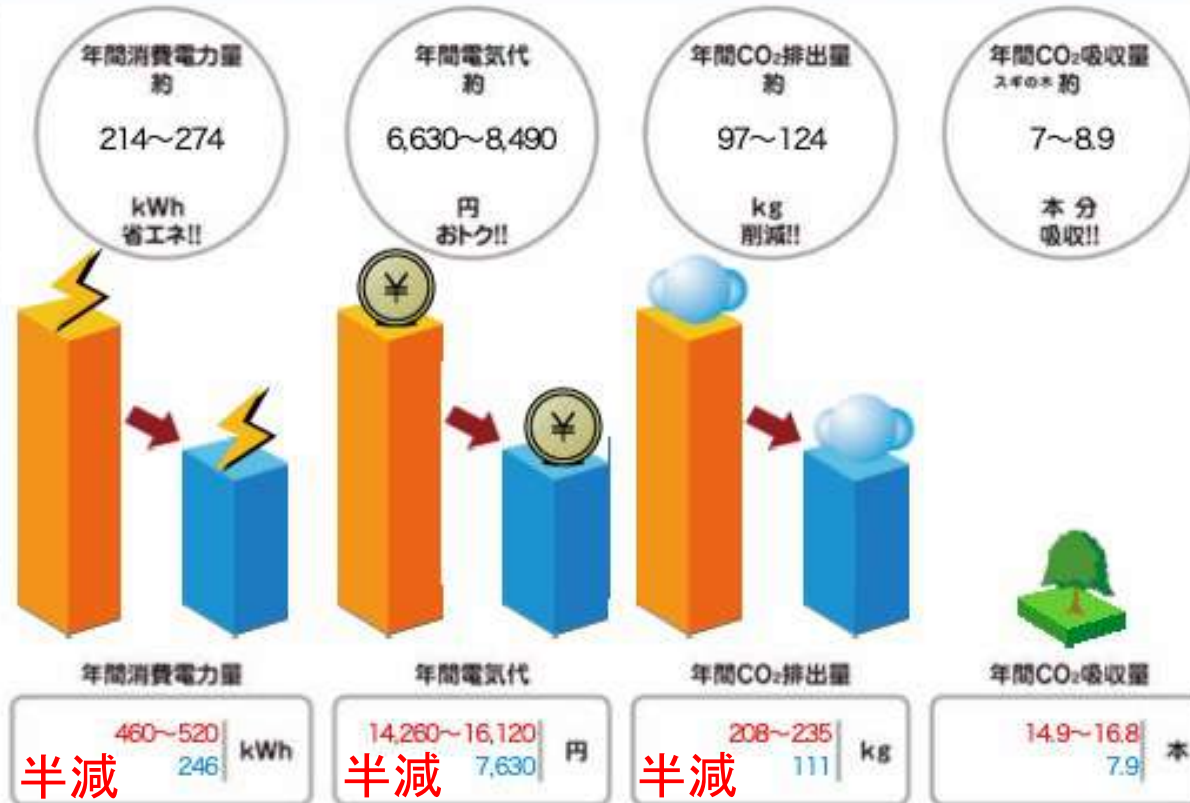
比較結果 [目安]

今お使いの製品

購入年	2009年
定格内容積	451~500リットル
メーカー	-
型番	-

ご購入予定の製品

定格内容積	451~500リットル
メーカー	東芝
型番	GR-U470GZ(ZH)



月電気代1万円の家庭全体の電気代を約7%削減

- ◆年間消費電力量 (kWh/年) 年間点灯時間を2,000時間と想定し、算出した数値であり、実際のご使用状況によって、数値は異なります。
- ◆年間の目安電気料金 (円/年) : 年間消費電力量に電力料金目安単価 (31円/kWh (税込) [令和4年7月改定]) を乗じて算出したものです。電気料金は、(公社) 全国家庭電気製品公正取引協議会の電力料金目安単価を引用しておりますが、各ご家庭の使用実態や電力会社等によって異なります。
- ◆年間CO₂排出量 (kg) 年間消費電力量にCO₂排出係数 (0.453kg/kWh) を乗じて算出したものです。【環境省・令和2年度の電気事業者ごとの基礎排出係数などの公表についてより】
- ◆「今お使いの製品」で「型番」まで指定されなかった場合は、指定した項目 (購入年/定格内容積/メーカー) に該当する製品の平均年間消費電力量 (小数点以下を含む) を基に算出します。
- ◆CO₂吸収量 (本) 50年生の杉1本につき、年間平均約14kgCO₂を吸収するものとして算出しています。【環境省/杉野「地球温暖化防止のための緑の吸収源対策」平成14年】

25年前の冷蔵庫の買い換え



比較結果 [目安]

今お使いの製品

購入年	1997年
定格内容積	451~500リットル
メーカー	-
型番	-

ご購入予定の製品

定格内容積	451~500リットル
メーカー	東芝
型番	GR-U470GZ(ZH)



(参考) 月電気代1万円の家庭全体の電気代を約25%削減する効果

◆年間消費電力量 (kWh/年) 年間点灯時間を2,000時間と想定し、算出した数値であり、実際のご使用状況によって、数値は異なります。
 ◆年間の目安電気料金 (円/年) 年間消費電力量に電力料金目安単価 (31円/kWh (税込) [令和4年7月改定]) を乗じて算出したものです。
 電気料金は、(公社) 全国家庭電気製品公正取引協議会の電力料金目安単価を引用しておりますが、各ご家庭の使用実態や電力会社等によって異なります。
 ◆年間CO₂排出量 (kg) 年間消費電力量にCO₂排出係数 (0.453kg/kWh) を乗じて算出したものです。
 【環境省 令和2年度の電気事業者ごとの基礎排出係数などの公表についてより】
 「今お使いの製品」で「型番」まで指定されなかった場合は、指定した項目 (購入年/定格内容積/メーカー) に該当する製品の平均年間消費電力量 (小数点以下を含む) を基に算出します。
 ◆CO₂吸収量 (本) 50年生の杉1本につき、年間平均約14kgCO₂を吸収するものとして算出しています。【環境省/杉野「地球温暖化防止のための緑の吸収源対策」平成14年】

13年前のエアコンの買い換え

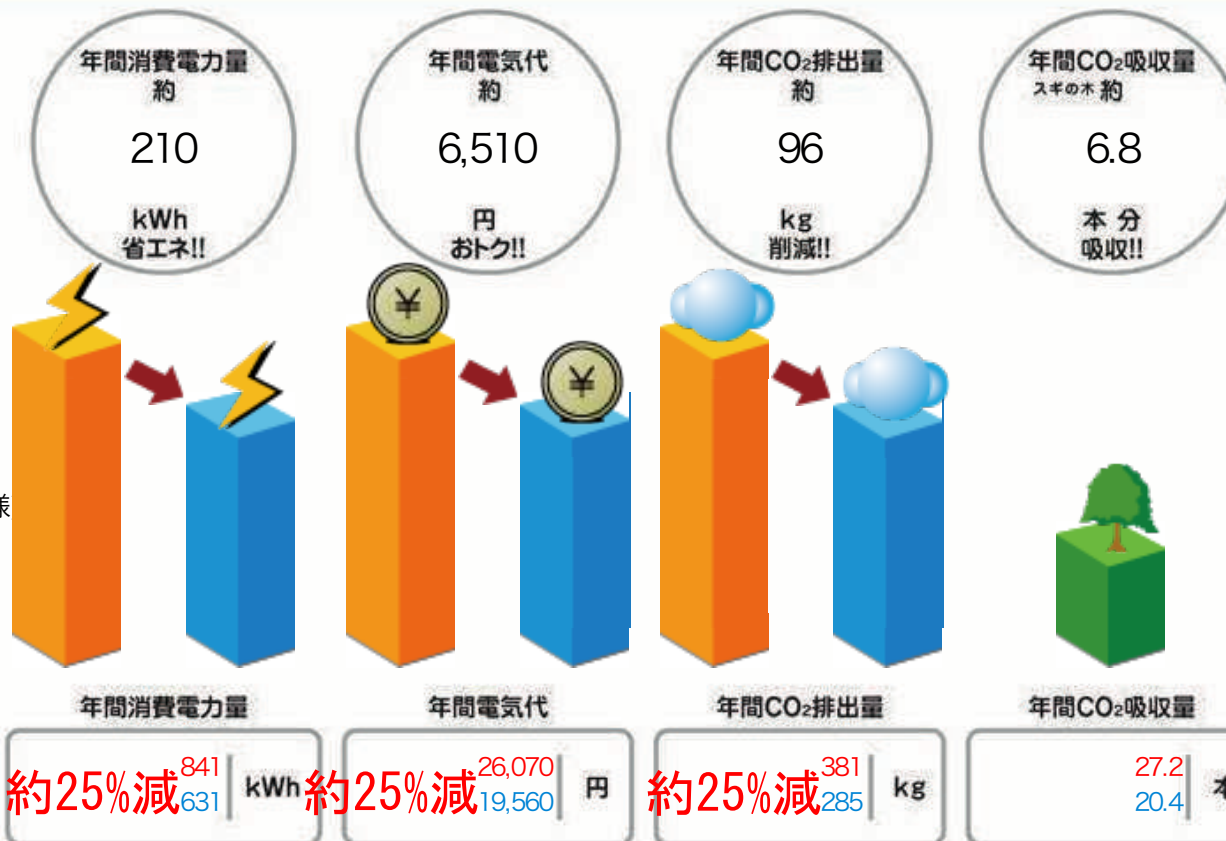
比較結果 [目安]

今お使いの製品

購入年 2009年
冷房能力(部屋の広さ) 2.5kw(7~10畳)
メーカー その他(わからない)
型番 その他(わからない)

ご購入予定の製品

冷房能力(部屋の広さ) 2.5kw(7~10畳)
メーカー 日立
型番 RAS-X25MBK(一般地仕様)



月電気代1万円の家庭全体の電気代を1台買換で約5%削減

- ◆年間消費電力量(エアコンは期間消費電力量)(kWh/年)一定の条件のもとに運転した時の試算値です。実際には地域、気象条件、ご使用条件等により、電力量は異なります。2021年以前の製品はJIS C 9612:2005、2022年以降の製品はJIS C 9612:2013に基づいて測定された試算値です。
- ◆年間の目安電気料金(円/年)年間消費電力量に電力料金目安単価(31円/kWh(税込)[令和4年7月改定])を乗じて算出したものです。電気料金は、(公社)全国家庭電気製品公正取引協議会の電力料金目安単価を引用しておりますが、各ご家庭の使用実態や電力会社等によって異なります。「今お使いの製品」で「型番」まで指定されなかった場合は、指定した項目(購入年/冷房能力(部屋の広さ)/メーカー)に該当する製品の平均年間消費電力量(小数点以下を含む)を基に算出します。
- ◆年間CO₂排出量(kg)年間消費電力量にCO₂排出係数(0.453kg/kWh)を乗じて算出したものです。【環境省 令和2年度の電気事業者ごとの基礎排出係数・調整後排出係数等の公表についてより】「今お使いの製品」で「型番」まで指定されなかった場合は、指定した項目(購入年/冷房能力(部屋の広さ)/メーカー)に該当する製品の平均年間消費電力量(小数点以下を含む)を基に算出します。
- ◆CO₂吸収量(本)50年生の杉1本につき、年間平均約14kgCO₂を吸収するものとして算出しています。【環境省/林野庁「地球温暖化防止のための緑の吸収源対策」平成14年】

25年前のエアコンの買い換え



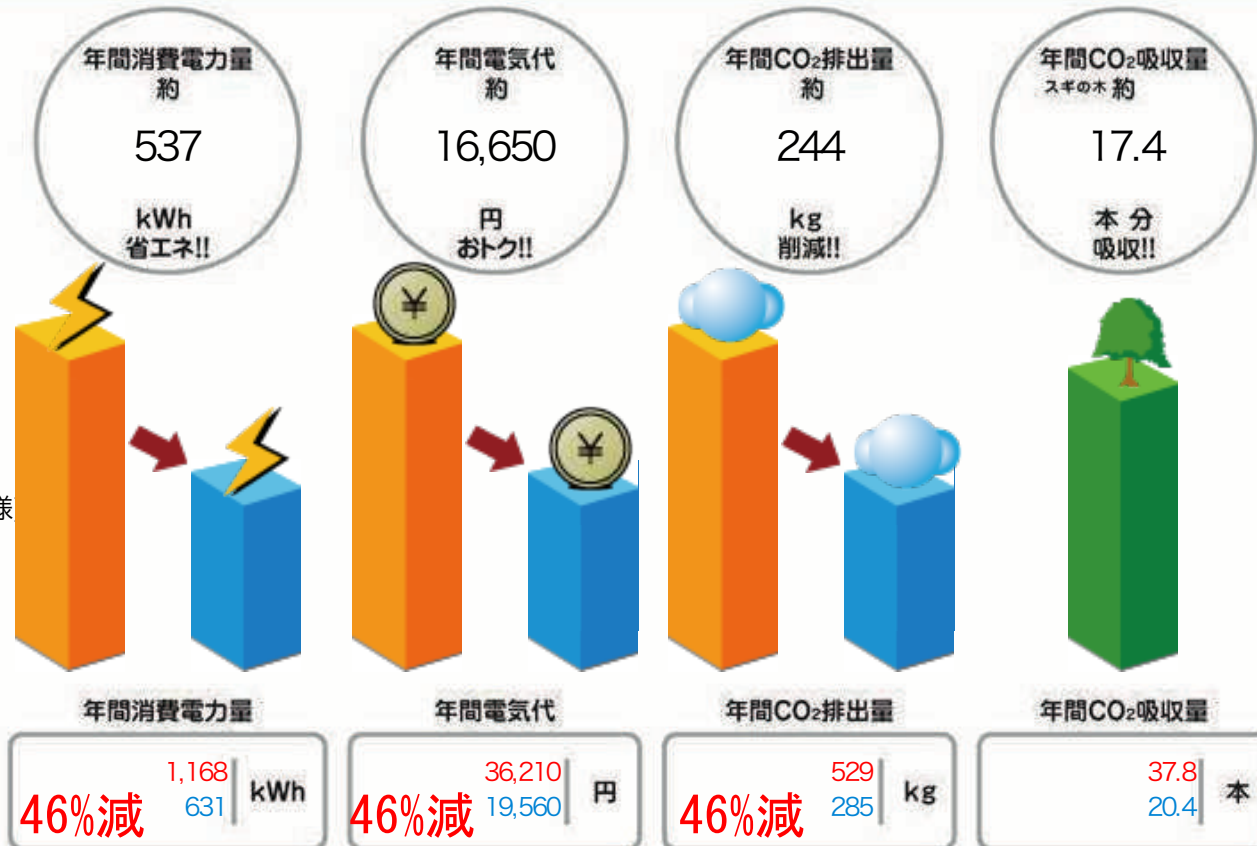
比較結果 [目安]

今お使いの製品

購入年 1997年
冷房能力(部屋の広さ) 2.5kw(7~10畳)
メーカー その他(わからない)
型番 その他(わからない)

ご購入予定の製品

冷房能力(部屋の広さ) 2.5kw(7~10畳)
メーカー 日立
型番 RAS-X25MBK(一般地仕様)



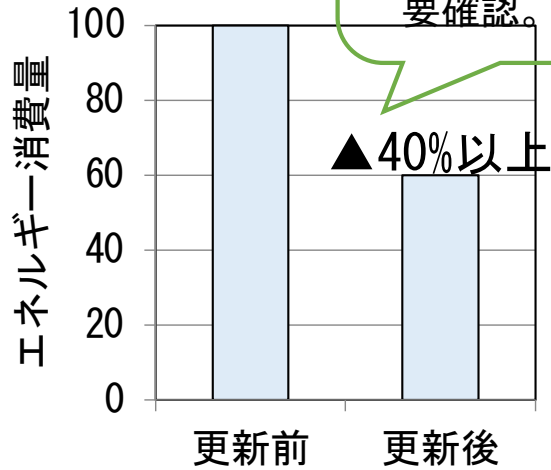
(参考) 月電気代1万円の家庭
全体の電気代を1台買換で
約14%削減する効果

- ◆年間消費電力量(エアコンは期間消費電力量)(kWh/年)一定の条件のもとに運転した時の試算値です。実際には地域、気象条件、ご使用条件等により、電力量は異なります。2021年以前の製品はJIS C 9612:2005、2022年以降の製品は JIS C 9612:2013に基づいて測定された試算値です。
- ◆年間の目安電気料金(円/年)年間消費電力量に電力料金目安単価(31円/kWh(税込)[令和4年7月改定])を乗じて算出したものです。電気料金は、(公社)全国家庭電気製品公正取引協議会の電力料金目安単価を引用しておりますが、各ご家庭の使用実態や電力会社等によって異なります。「今お使いの製品」で「型番」まで指定されなかった場合は、指定した項目(購入年/冷房能力(部屋の広さ)/メーカー)に該当する製品の平均年間消費電力量(小数点以下を含む)を基に算出します。
- ◆年間CO₂排出量(kg)年間消費電力量にCO₂排出係数(0.453kg/kWh)を乗じて算出したものです。【環境省 令和2年度の電気事業者ごとの基礎排出係数・調整後排出係数等の公表についてより】「今お使いの製品」で「型番」まで指定されなかった場合は、指定した項目(購入年/冷房能力(部屋の広さ)/メーカー)に該当する製品の平均年間消費電力量(小数点以下を含む)を基に算出します。
- ◆CO₂吸収量(本)50年生の杉1本につき、年間平均約14kgCO₂を吸収するものとして算出しています。【環境省/林野庁「地球温暖化防止のための緑の吸収源対策」平成14年】

オフィス等の省エネ機器導入効果 (設備更新+使い方)

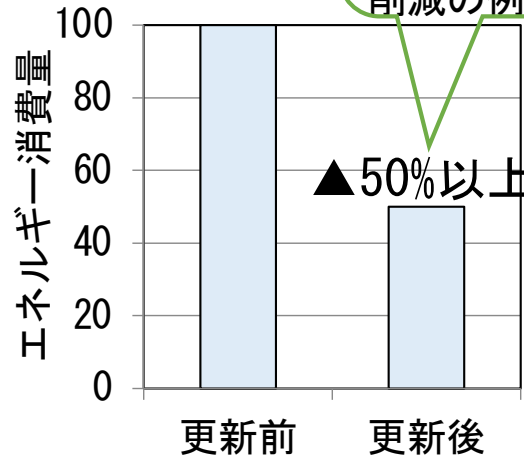
照明更新
新型蛍光灯→LED、
本数半減

- スイッチ小分け、人感センサーなど有効。
- 座金・安定器など要確認。

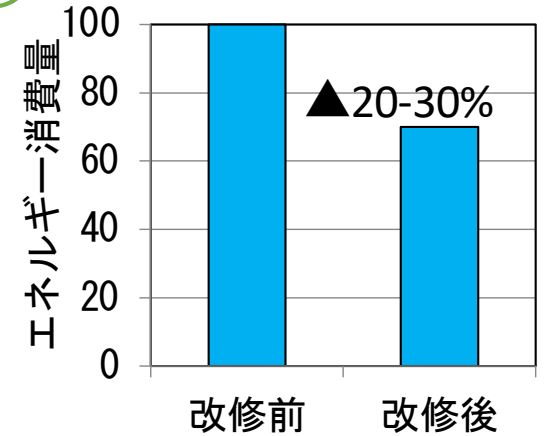


照明更新
水銀灯→LED
(体育館、講堂など)

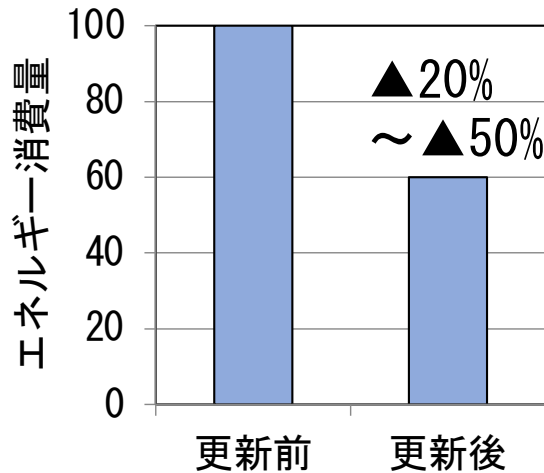
- LEDは点灯が早いのでつけたりけしたり可能。人感センサーをつけ85%削減の例。



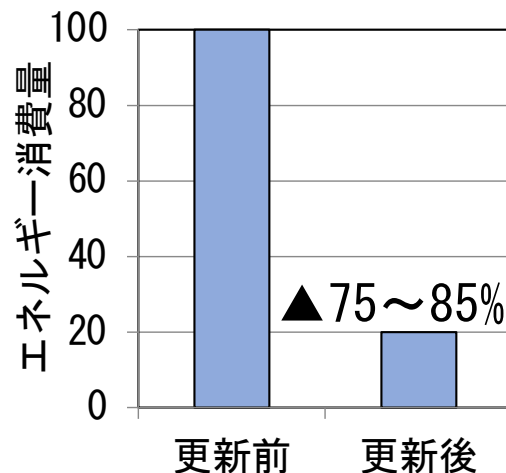
出力調整不可能なポンプ送風機等→インバータ化などで出力調整可能に。



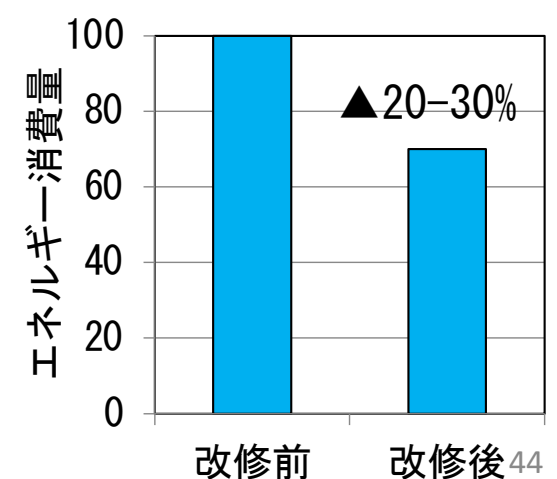
冷暖房設備更新
旧型→省エネ型



暖房
ヒーター→省エネエアコン

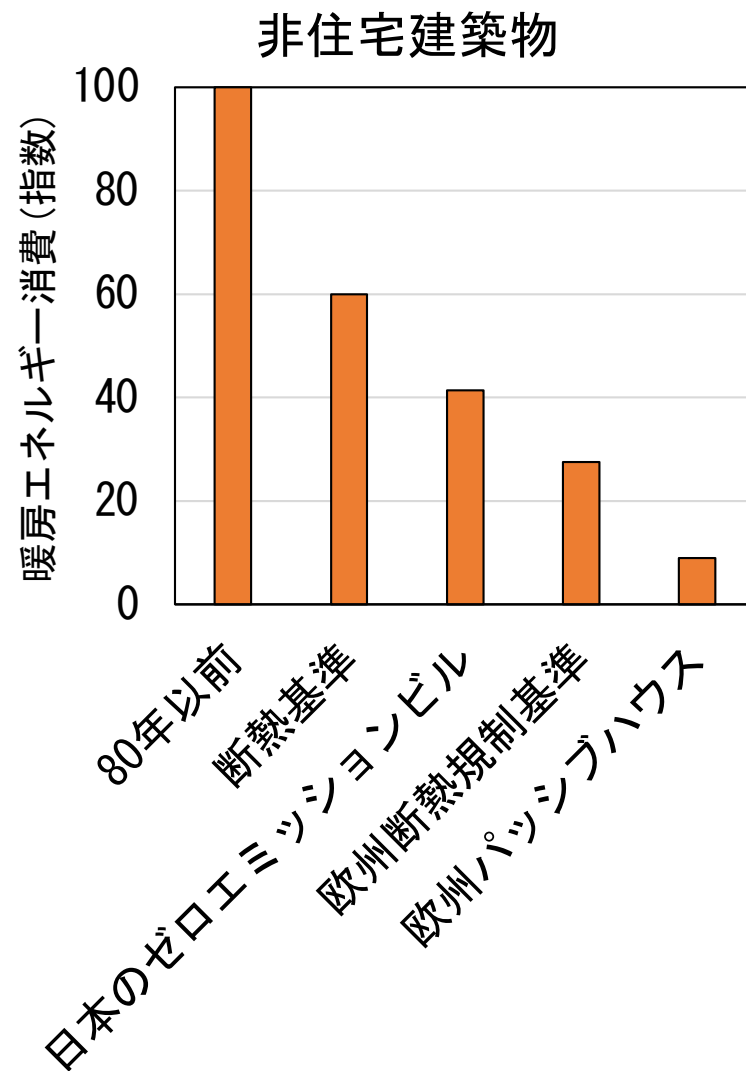
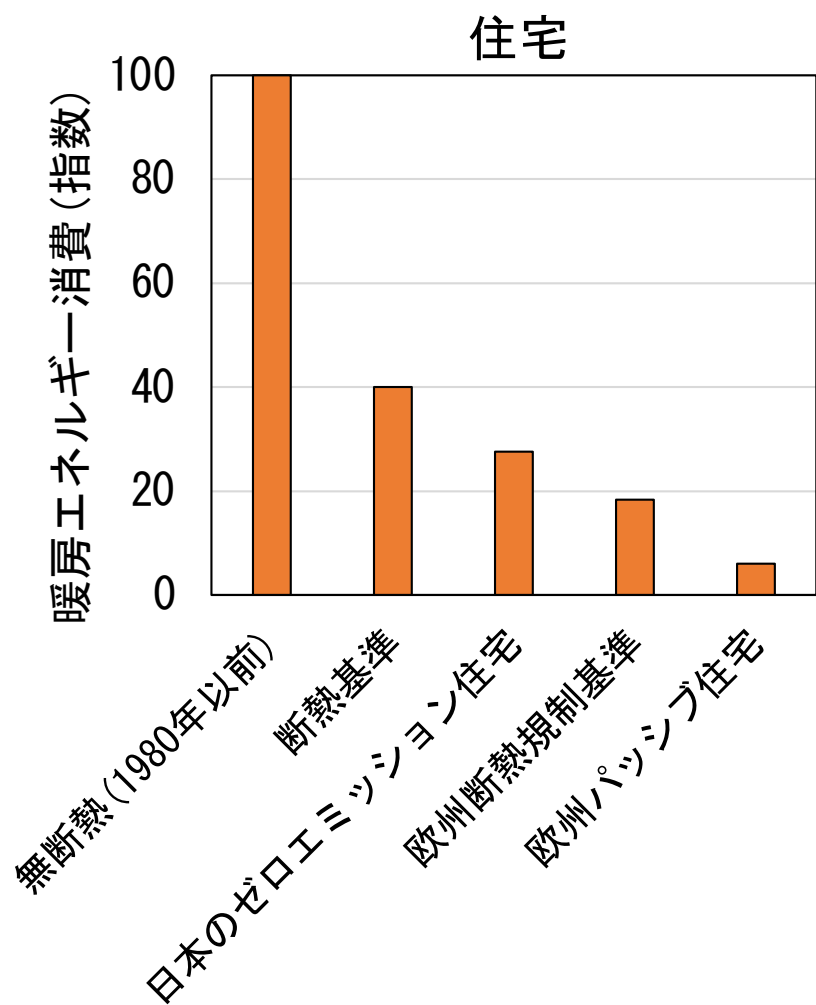


コンピュータールームなど
温度湿度設定緩和



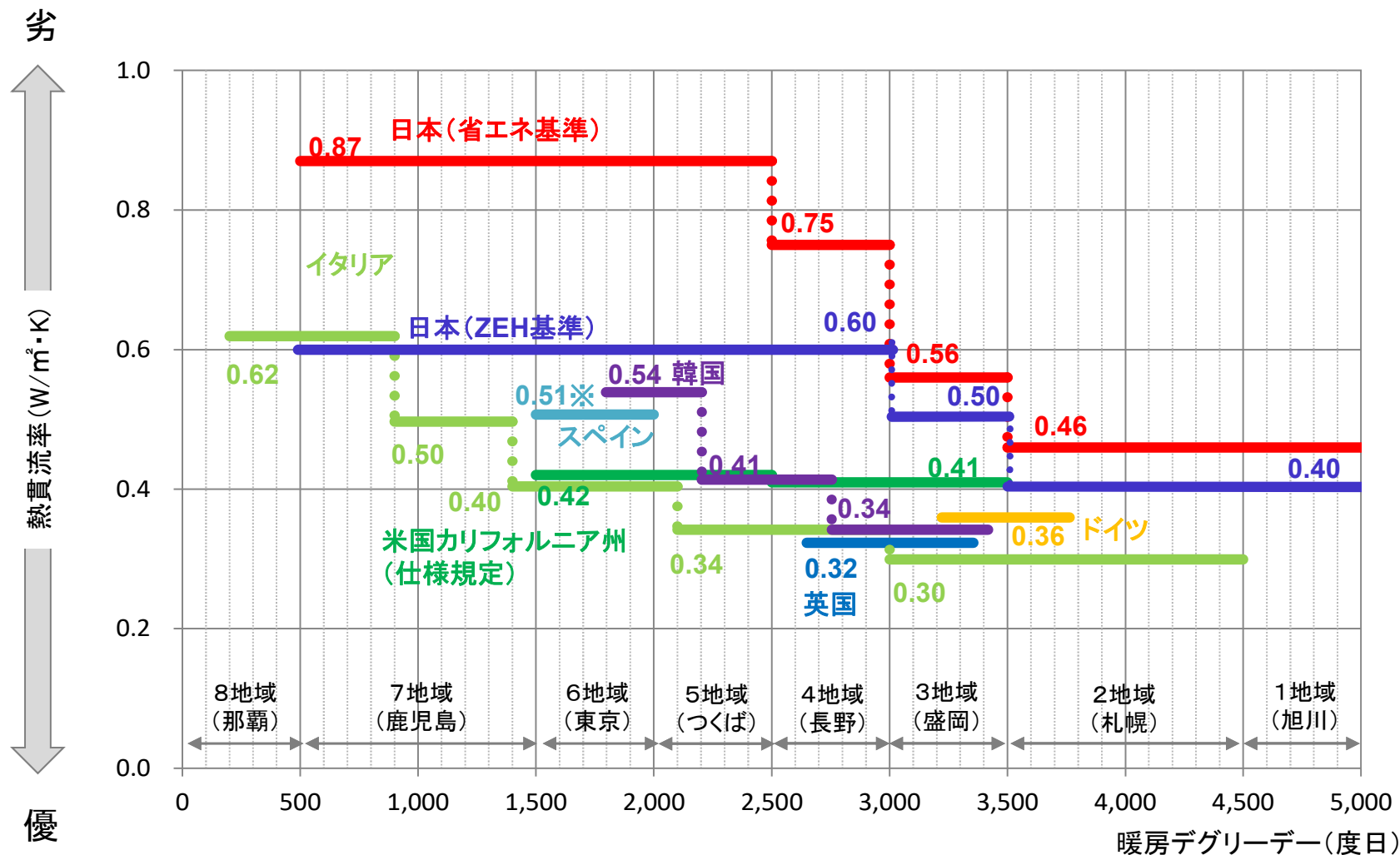
断熱性能のよい建築がのぞましい。

断熱住宅普及対策



日本で2025年に新築住宅・建築物で断熱基準適合義務化（既存住宅は適用外）
2030年にはエネルギー基本計画で新築平均をゼロエミッション住宅水準、2050年には建物全体平均をゼロエミッション住宅水準の断熱に向上させる。

住宅の外皮平均熱貫流率(UA値)基準の国際比較 (2021年)



野村総合研究所: 令和3年度「海外における住宅・建築物の省エネルギー規制・基準等に関する調査」を基に作成
 * 各国の住宅の省エネ基準をもとに作成
 ※スペインでは5つの地域区分に分類されるが、上図ではマドリードが属する地域区分のみの数値

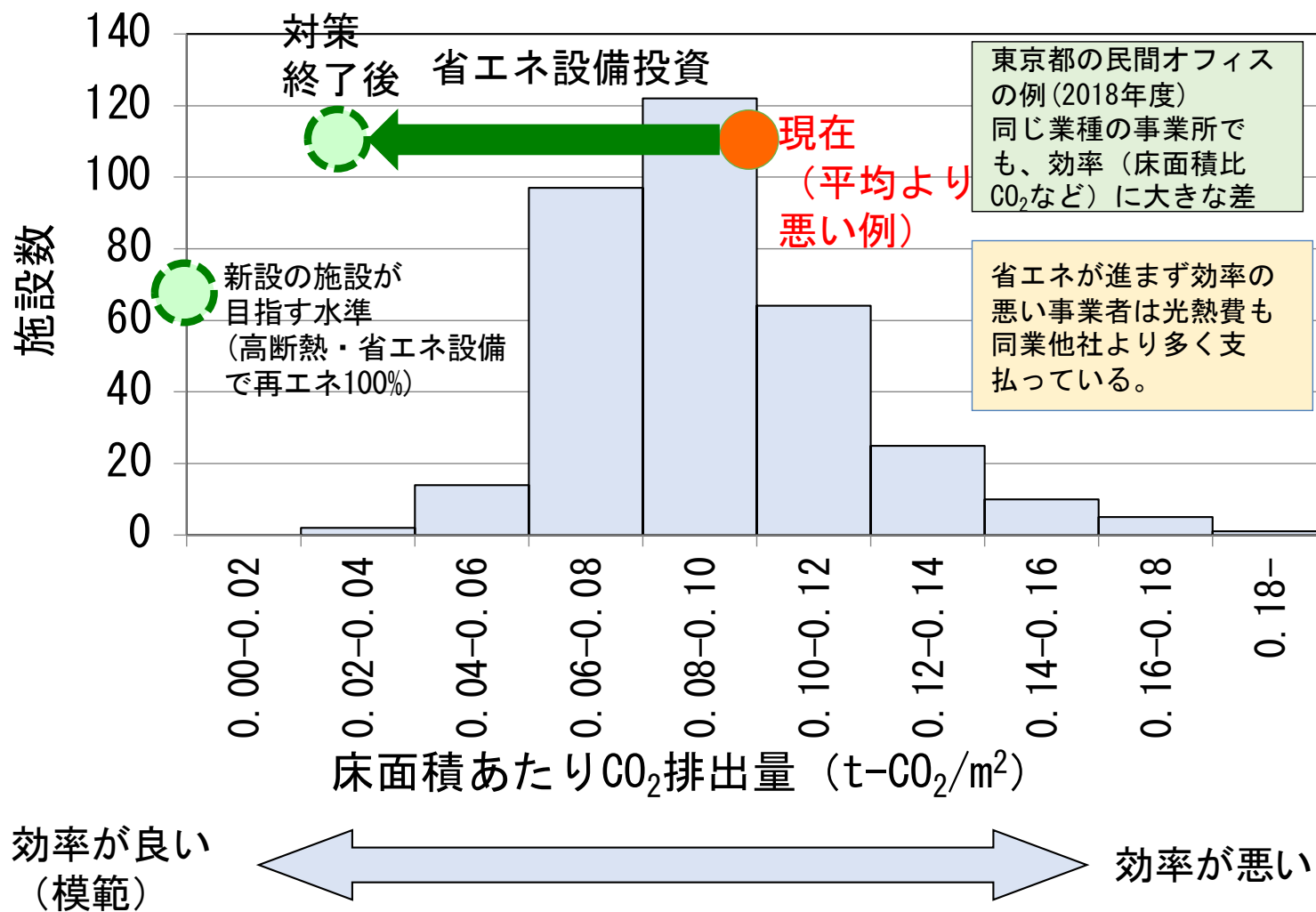
社会資本整備審議会建築分科会

今後の住宅・建築物の省エネルギー対策のあり方(第三次報告)及び建築基準制度のあり方(第四次報告)について

「脱炭素社会の実現に向けた、建築物の省エネ性能の一層の向上、CO2貯蔵に寄与する建築物における木材の利用促進及び既存建築ストックの長寿命化の総合的推進に向けて」(参考資料)

オフィスなどの省エネ対策の目安

床面積あたりCO₂排出量、同じ用途・業種でも効率に差



海外の政策、化石燃料暖房

- ドイツは2024年以降、新設の暖房設備で65%を再エネにする制度を導入。
- 米国ニューヨーク州は、2026年に（7階建以下）新築建築の化石燃料機器（暖房、給湯、コンロなど）の設備新設禁止、2028年に8階建以上の新築ビルで禁止することを決定。
- ニューヨーク市は2024年に（6階建以下）新築建築の化石燃料使用禁止、2026年に7階建以上新築でも禁止。
- カリフォルニア州はガス暖房住宅にはエネルギー効率の高いシステムを求める。さらに2030年に新築で禁止予定。サンフランシスコは2029年までに禁止する制度（大気汚染規制）。

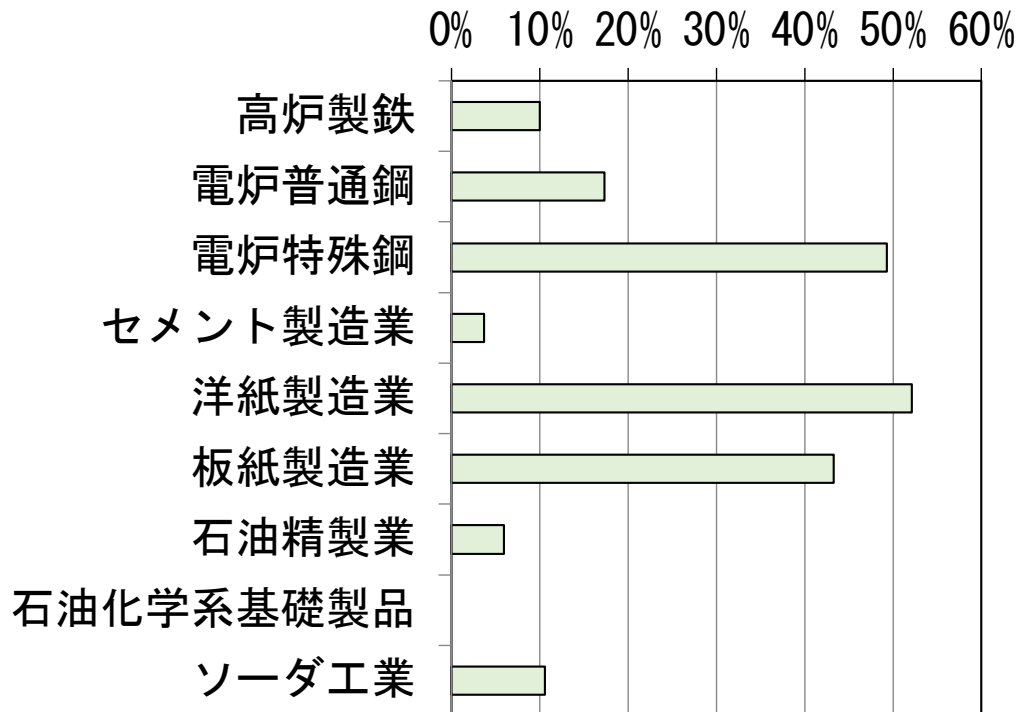
工場の省エネ

素材製造業

- 優良工場のエネルギー効率を業種全体で達成する場合のエネルギー効率改善率。

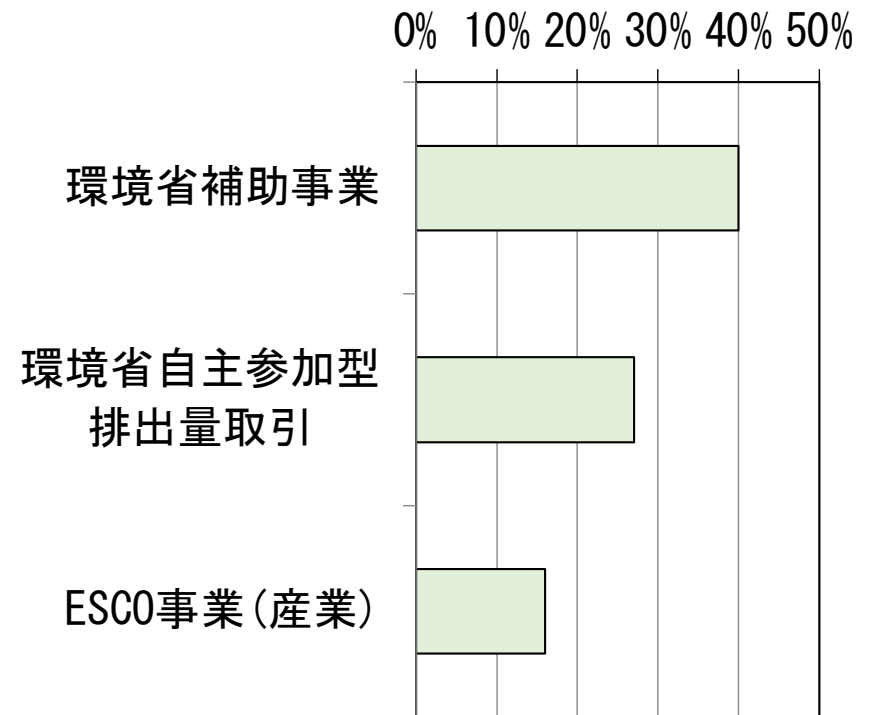
素材製造業以外

- これまでの省エネなどの対策例
- 生産設備の省エネの他に従業者むけ照明空調の省エネもある。



石油化学系基礎製品製造業は、業種平均では目標達成だが、目標値が改定されていない。全体の半分の事業者は未達成。

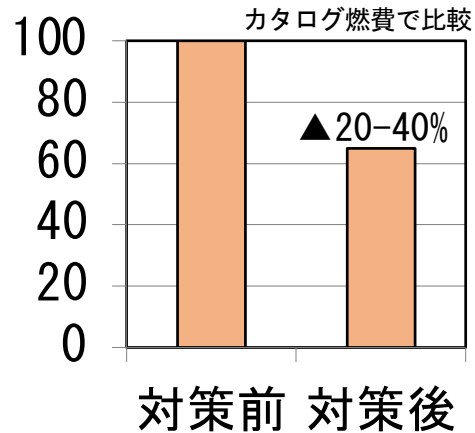
資源エネルギー庁「エネルギーの使用の合理化等に関する法律に基づくベンチマーク指標の実績について（令和2年度定期報告（令和元年度実績）分）より作成



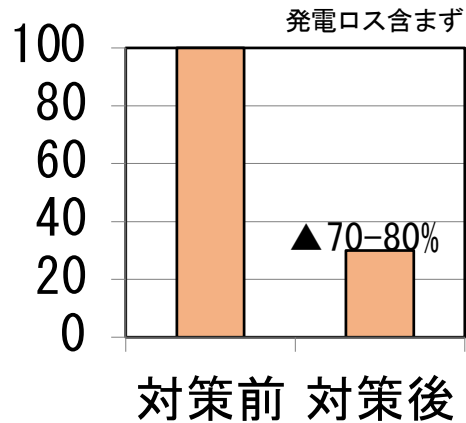
補助事業は西日本の工業都市での対策診断実施の平均。投資回収3.7年
 自主参加型排出量取引は参加企業の排出量規模（全体で100万トン超）の大きい1期から4期の平均。
 ESCOは設備更新のあるものの平均。

運輸旅客部門の対策

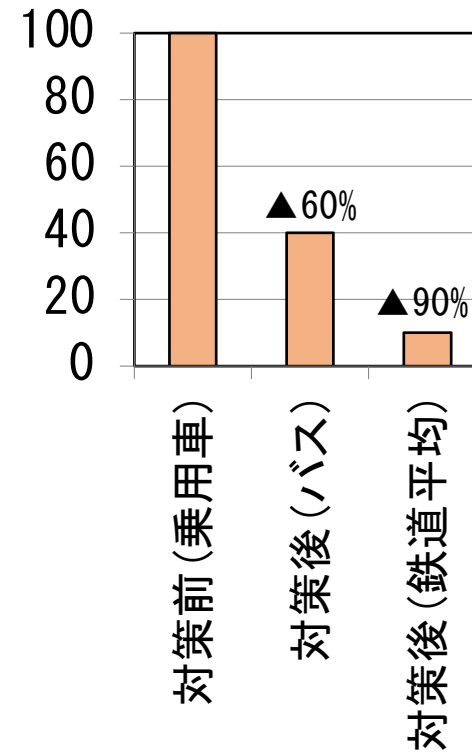
燃費の良い車への転換



電気自動車への転換



乗用車から鉄道、バスへの転換

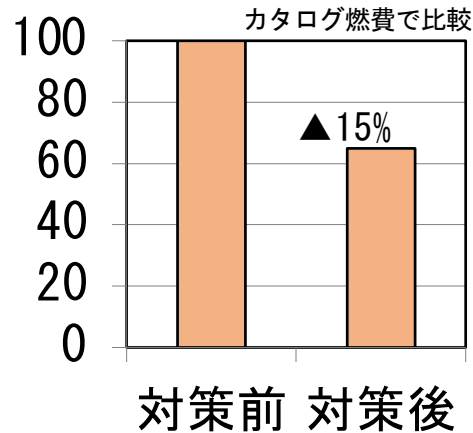


条件によって異なる。
自家用車→路面電車、
自家用車→コミュニティバスなどはもう少し小さい

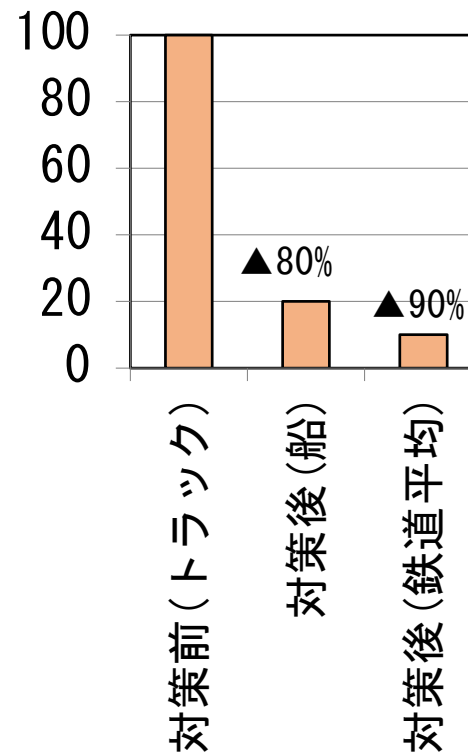
この他、中心市街地の交通管理や駐車場管理、まちづくり・自治体公共施設立地計画など、運輸の対策多数。

運輸貨物部門の対策

燃費の良い車への転換

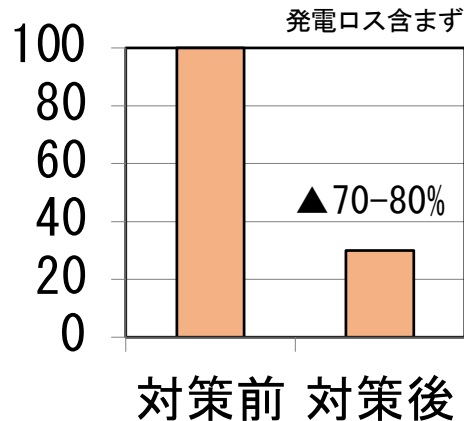


トラックから鉄道、船への転換



条件によって異なる。
今の設備では多くの量
は代替できない。

電気自動車への転換



- 他に共同輸送などで積荷積載率を高めるなどの方法。
- なお、物流は労働条件が悪い（大口需要で夜中走り朝に工場・事業所・市場などの前で長い時間待機するなど。宅配でも留守宅で持ち帰ることも）。荷主の責任が大事。

海外の政策

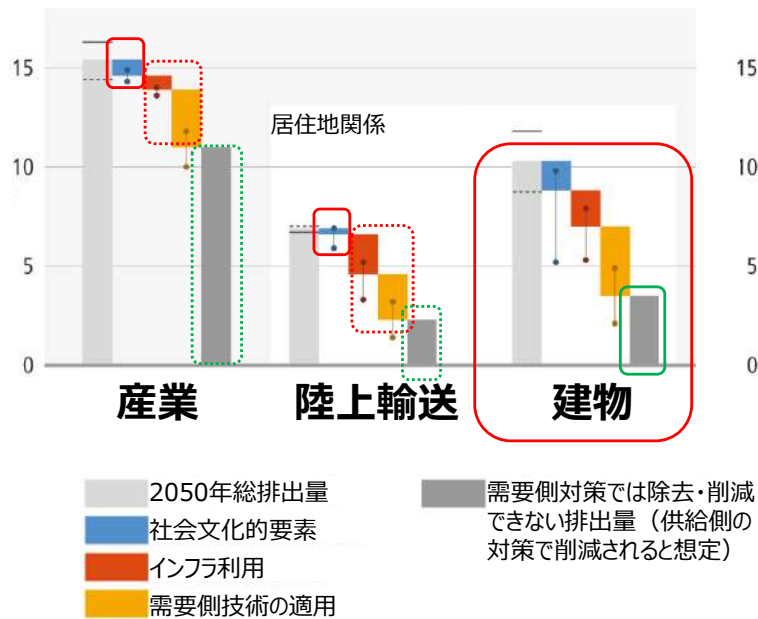
- 2035年(以前)に乗用車新車をゼロエミッション車にする政策(ノルウェーは2025年)。
- 【技術】トラックの電気自動車化の実験が進む。サービスエリアで急速充電器で充電する方式の他、ドイツ・シーメンスや日本の本田技研工業が高速道路に架線をひき充電しながら走る実験。非接触充電で道路に埋め込む方法もある。

国内の政策

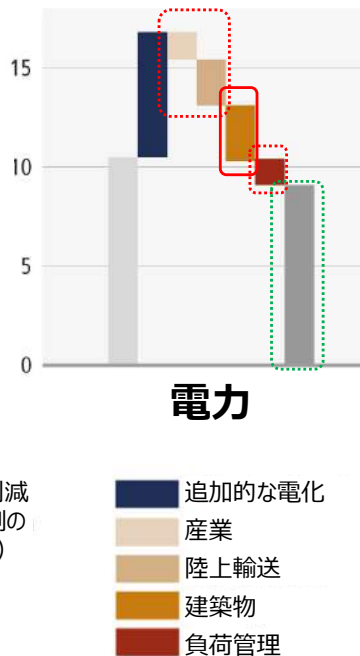
- 2035年に乗用車新車を電動車(ハイブリッド車含む)の方針。
- 東京都が電気自動車普及で、事業所や集合住宅などの新築の建築物の駐車場の2割に充電器の設置を求める(上限あり)。→充電の基本は住宅や事業所の普通充電。多くの車は9割以上の時間駐車場に停車。

需要側の対策で世界で40~70%排出削減

世界のCO2
[10億トン]



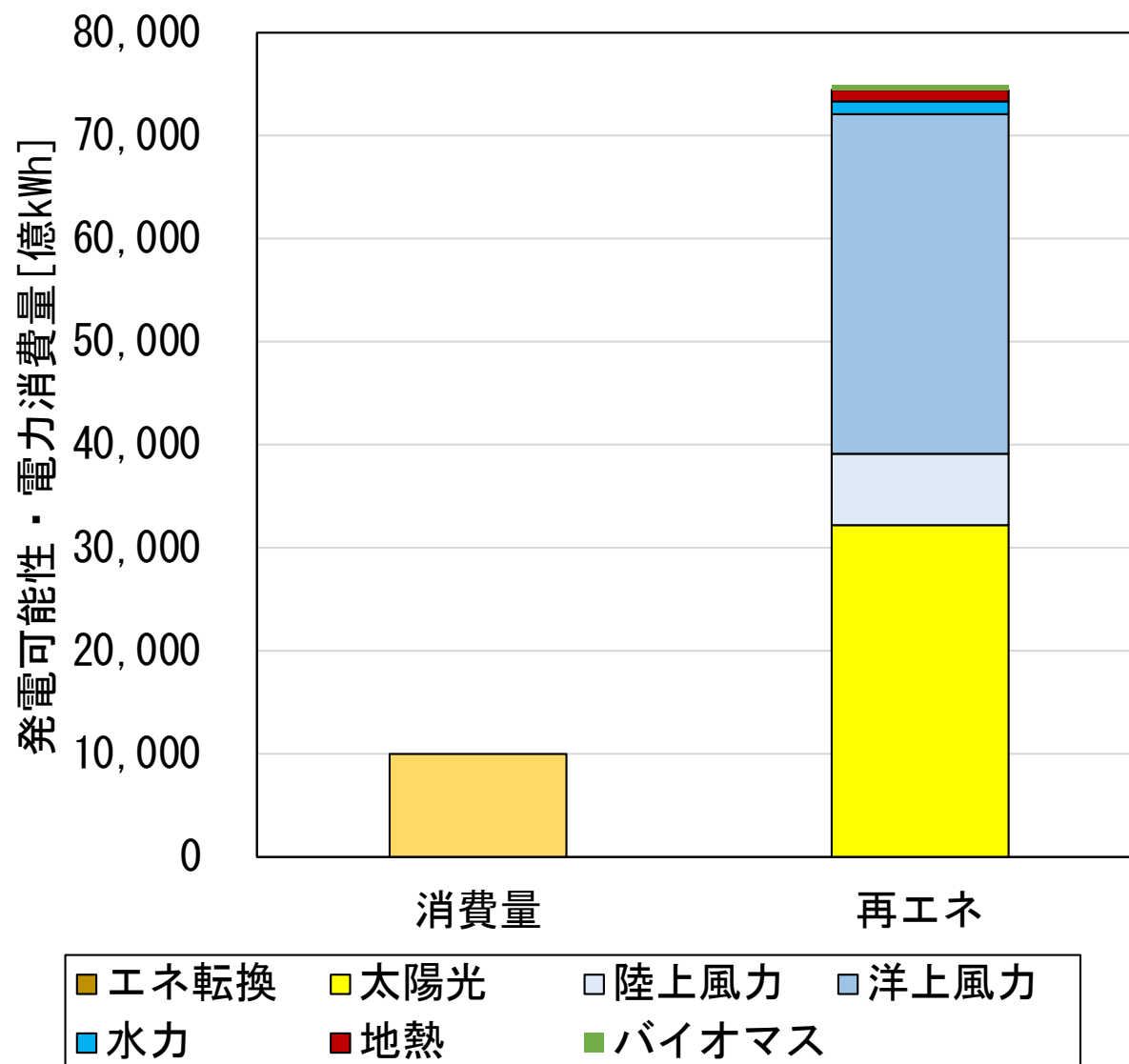
世界のCO2
[10億トン]



実線は住民が排出削減を実施または関与
点線は間接的に排出削減に関与
赤線は省エネ、緑の線は再生可能エネルギー転換
「建物」は業務部門と家庭部門。

	社会文化的要素	インフラ利用	需要側技術の適用
産業	持続可能な消費(長寿命、修理可能な製品を選ぶ)	リサイクルリユース	リサイクル材のラベル、(省エネ機械)
輸送	徒歩・自転車 在宅勤務	公共交通、シェア交通 コンパクトシティ	電気自動車、省エネ交通シフト
オフィス家庭	ライフスタイルの転換や行動変容 省エネにつながる社会的取組	都市計画	断熱建築、省エネ機器
電力			需要側の削減(省エネ機器など)

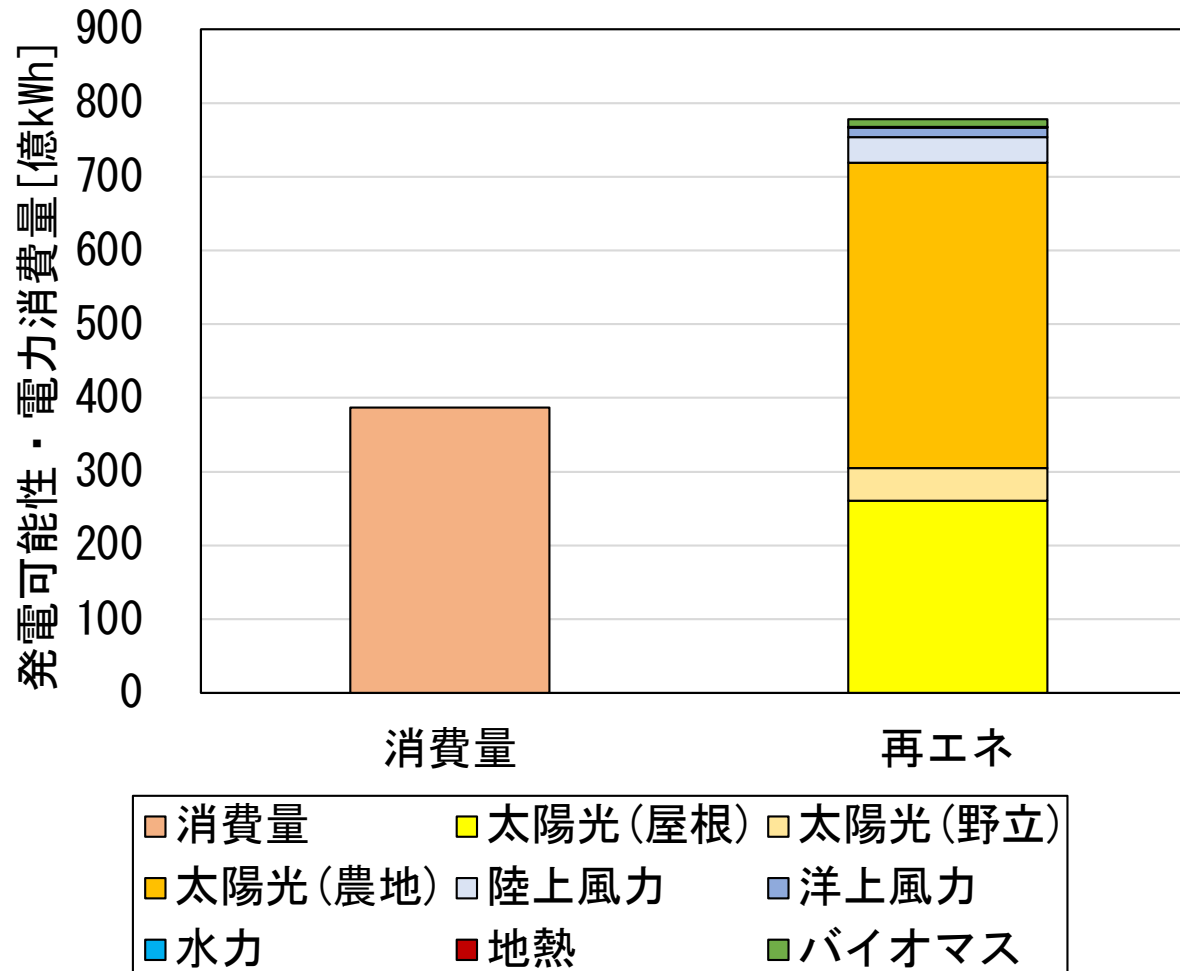
全国の電力消費と再生可能エネルギー電力可能性



千葉県の電力消費と再生可能エネルギー電力可能性

年間消費電力を域内再エネで自給できる可能性。

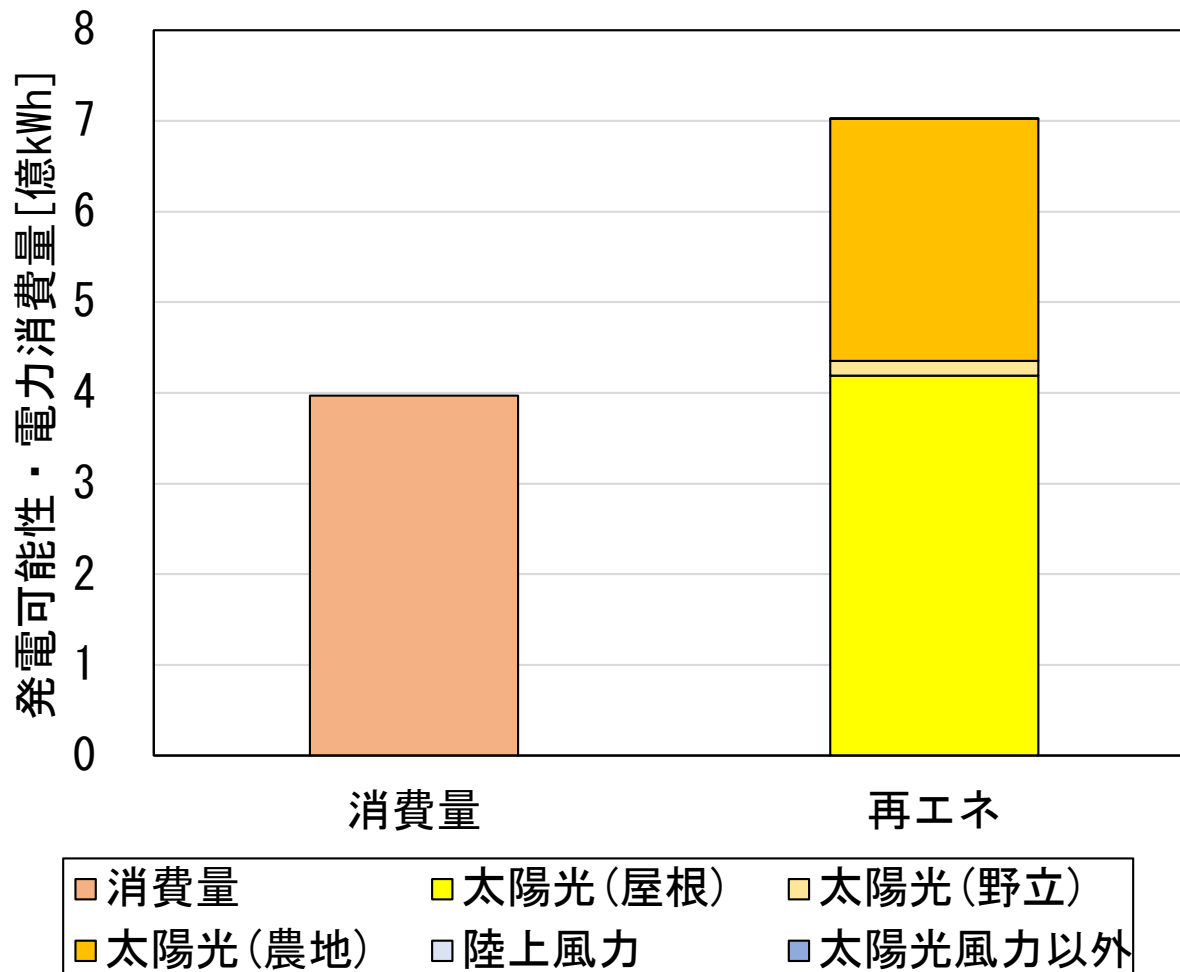
ただし電力は毎時のバランスが必要。他地域の風力や水力などの融通も使いバランス。



我孫子市の電力消費と再生可能エネルギー電力可能性

年間消費電力を域内再エネで自給できる可能性。

ただし電力は毎時のバランスが必要。他地域からの融通も使いバランス。



営農型太陽光発電（ソーラーシェアリング）



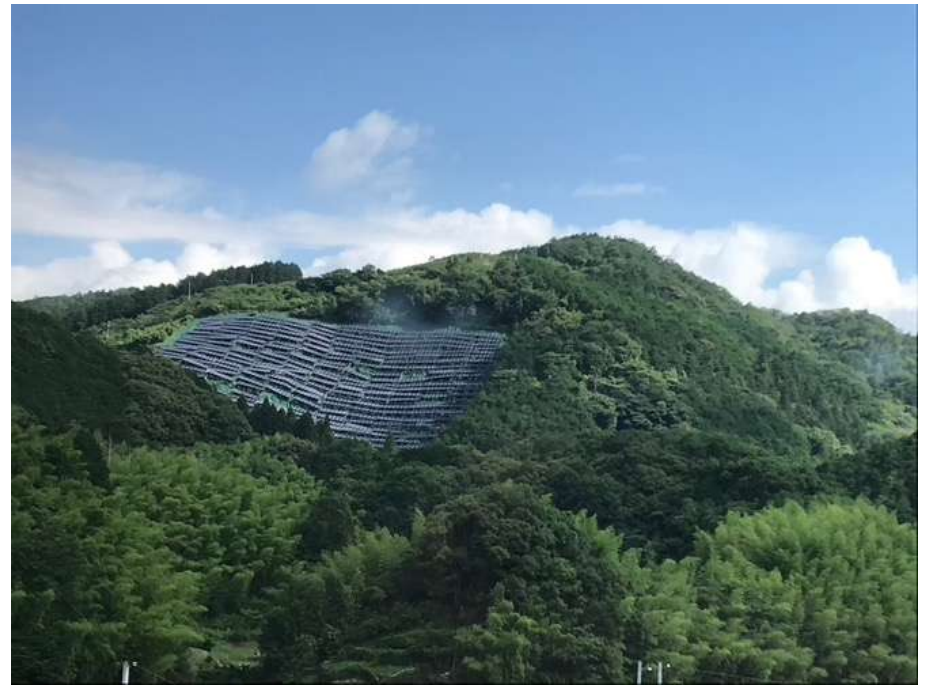
- 田畑の上にまばらに太陽光パネルを設置（3分の1程度）
- 日光を農業と太陽光発電で分け合う。
- 太陽光の架台は3～4mの高さにして下でトラクターなどを動かせるようにする。
- 稲などは3分の2程度の日射で育つ。
- 農業委員会が、柱の部分だけ農地転用を許可。

神奈川県小田原市の例。水田の上に太陽光発電

こういう太陽光発電は . . . 再生可能エネルギー普及にはルールが必要



奈良県の山の斜面設置(森林伐採?)の例



和歌山県の山の斜面設置(森林伐採?)の例

海外の政策（建物への太陽光設置義務）

- 米国ニューヨーク市、カリフォルニア州などで新築住宅・建築物に太陽光発電の設置を求める（ニューヨーク市は2019年、カリフォルニア州は2020年から）。
- ドイツは州で義務化（連邦政府で義務化方向。増える見通し）。バーデンビュルテンブルク州は2020年から（住宅は2021年から）。ノルトラインヴェストファーレン州は駐車場に義務化、ベルリン市、ハンブルク市は新築住宅・建築物に、 、ニーダーザクセン州は新築商業建築物に太陽光発電設置義務（2023年から）。
- EU欧州連合で新築太陽光義務づけを検討中。2029年末に全ての新築住宅、業務ビルは2026年末に床面積250m²以上の新築公共商業建築物、2027年末には床面積250m²以上の既存公共商業建築物に義務化することを検討。

日本の自治体政策

- 東京都、川崎市が新築住宅・建築物に太陽光発電の設置を求める。
- 京都府(床面積300m²以上)、群馬県(2000m²以上)中規模・大規模の新築住宅・建築物に太陽光発電の設置を求める。

海外の政策（土地利用規制、地元優先）

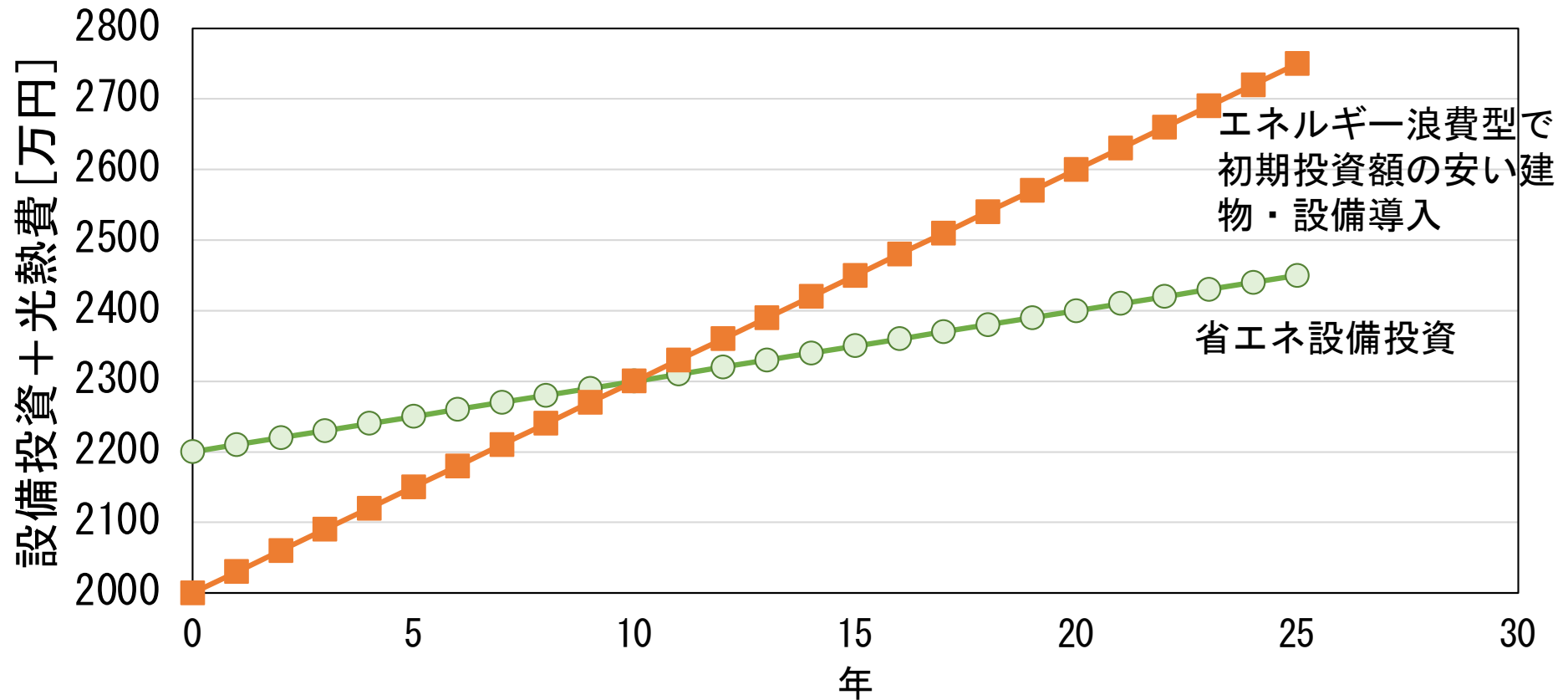
- ドイツなどで自治体政策で、再エネ建設促進地域と禁止地域を土地利用計画で自治体で定める。その際、地域の再エネのためにどれだけ面積が必要か予め定め、その面積をどこに割り振るかを住民参加で議論する。（州ごとに異なる）
- デンマークで再エネ発電の地元優先政策として、30km以内の地元出資者割合25%を最低条件とする制度。域外事業者だけでは再エネ発電を建設できない（洋上風力発電は除く）。

日本の自治体政策

- 再エネの地元優先・地元利用で、滋賀県湖南市、長野県飯田市などが地元優先の原則を定める条例を制定。
- 【国】環境省が、土地利用から、再エネ建設を促進する地域と、再エネを禁止する地域の「ゾーニング」に自治体向けに補助金を出している。
- 愛知県新城市は、再エネ設置について市に届出を求め、土地利用計画との整合性を求める条例。
- 他に景観から設置禁止や制約を求める条例あり。

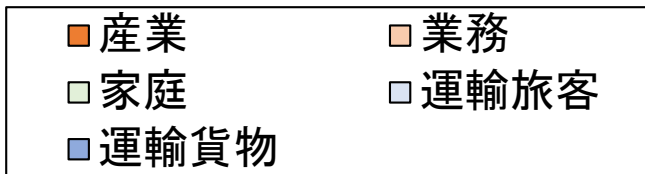
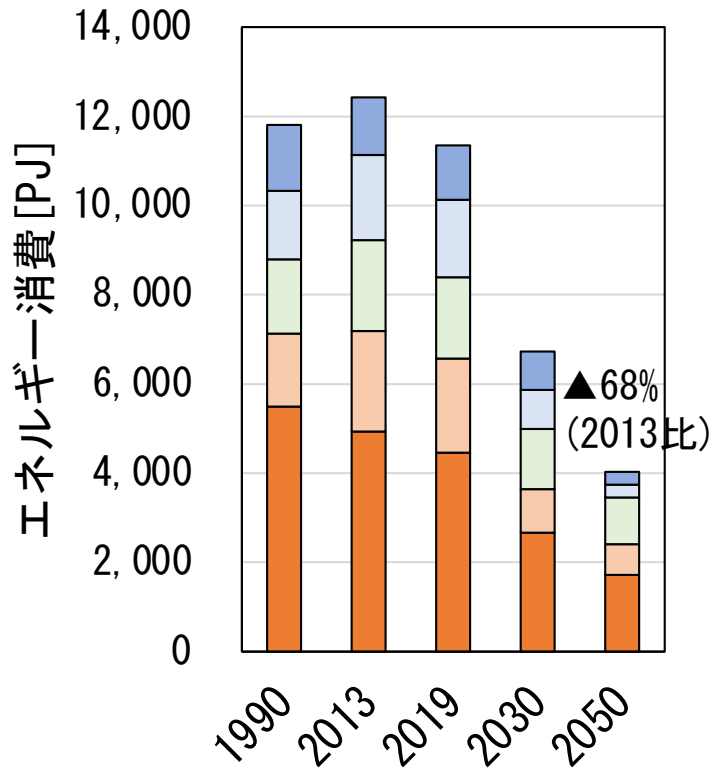
トータルコスト評価の例 (例えば断熱建築の新築の場合)

- 投資回収年約10年の省エネ対策を(設備投資費が)「高い」といって対策をせずにその建物・設備をそのまま25年使った場合。
- 対策しない方が、エネルギー浪費・環境に悪いだけでなくお金も損する。



全国の対策 最終エネルギー消費

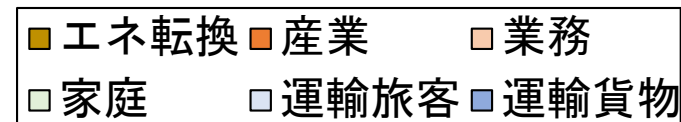
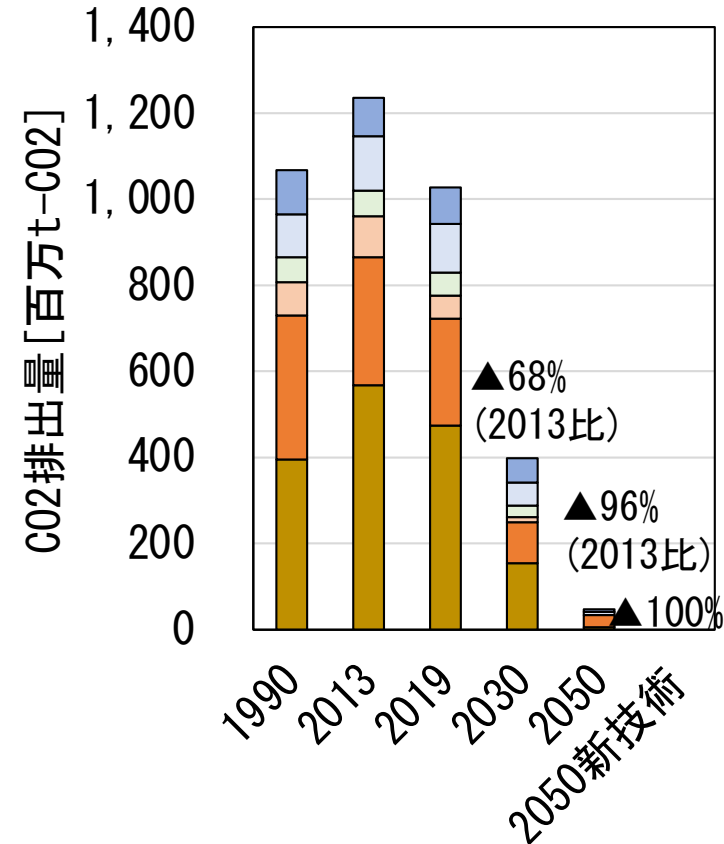
- 今の優良技術の普及でここまで消費削減の技術的可能性がある。



非エネルギー利用を除く。
2019年度までの実績は経済産業省総合エネルギー統計

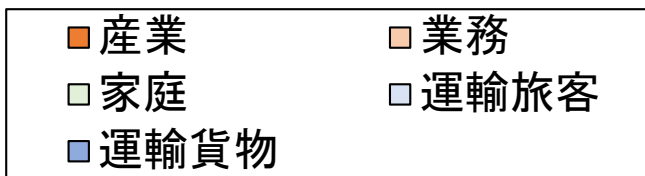
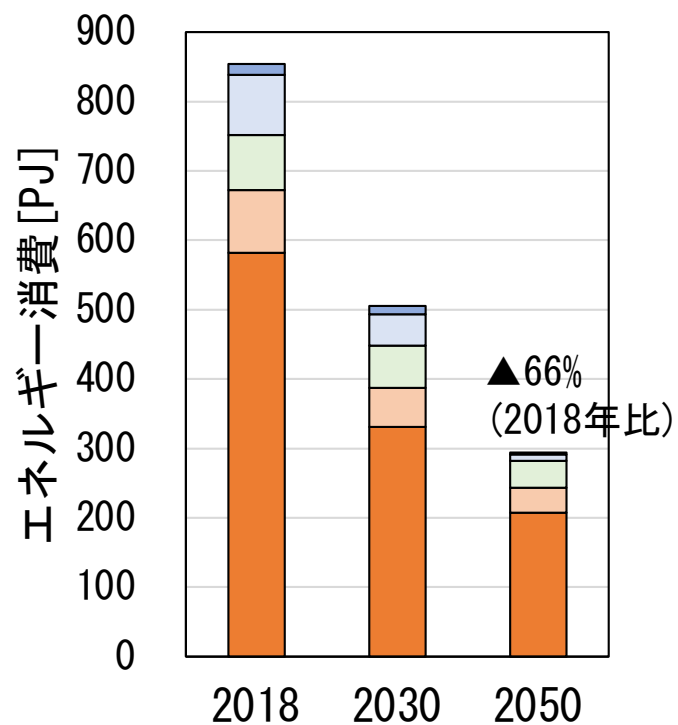
全国のエネルギー 起源CO₂排出量

- 今の優良技術普及で95%以上削減の可能性
- 残る分を新技術でゼロに。



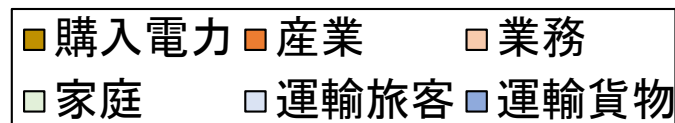
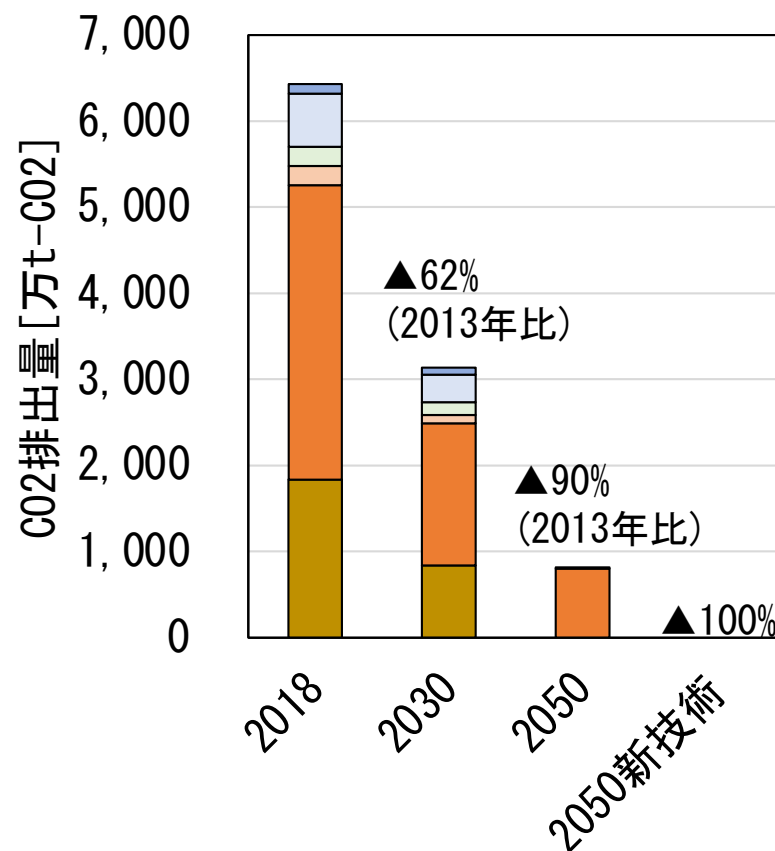
千葉県の対策 最終エネルギー消費

- 今の優良技術の普及でここまで消費削減の技術的可能性がある。



千葉県のエネルギー一起 源CO₂排出量

- 今の優良技術普及で90%削減の可能性
- 残る分を新技術でゼロに。



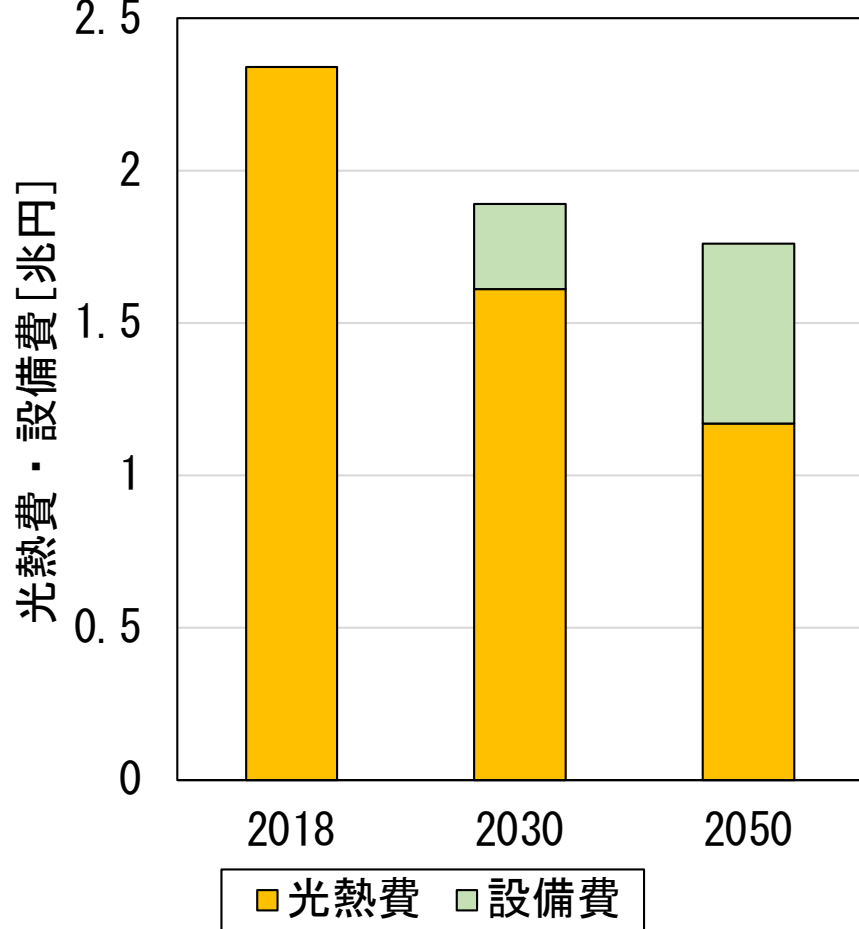
非エネルギー利用を除く。

2019年度までの実績は経済産業省総合エネルギー統計

千葉県脱炭素対策による 光熱費、設備費

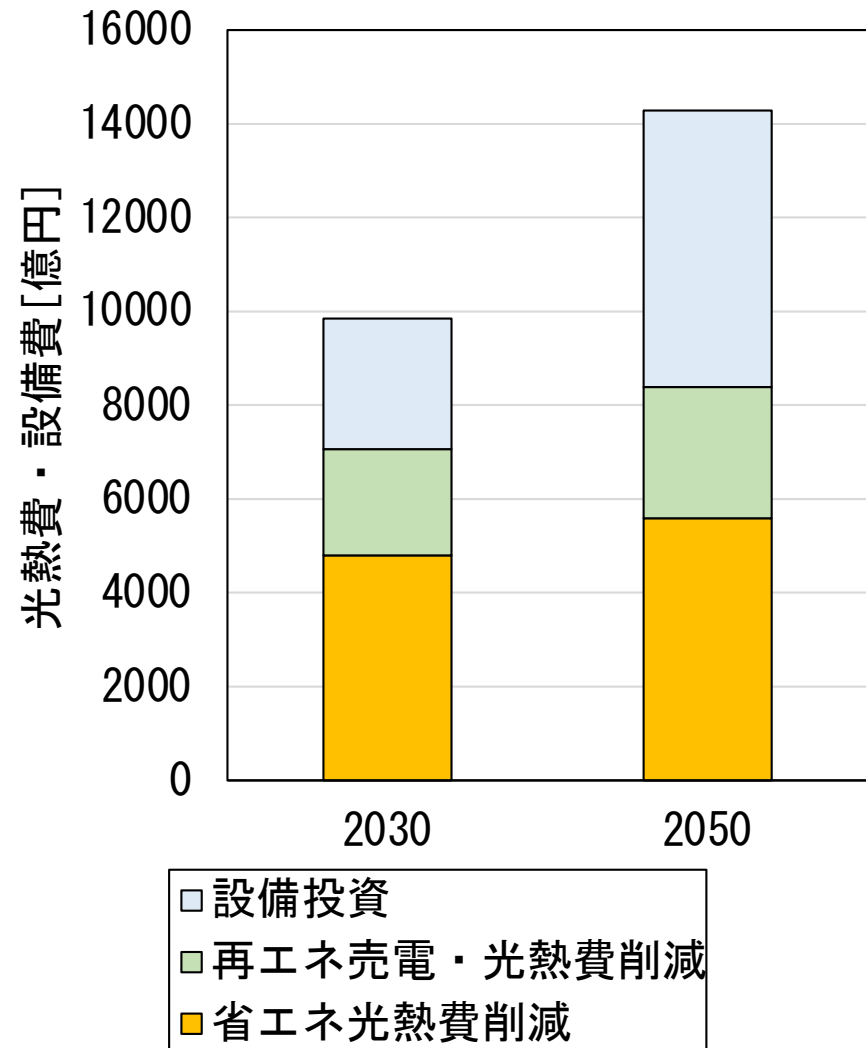
光熱費と設備費

トータルコストを減らすことが可能



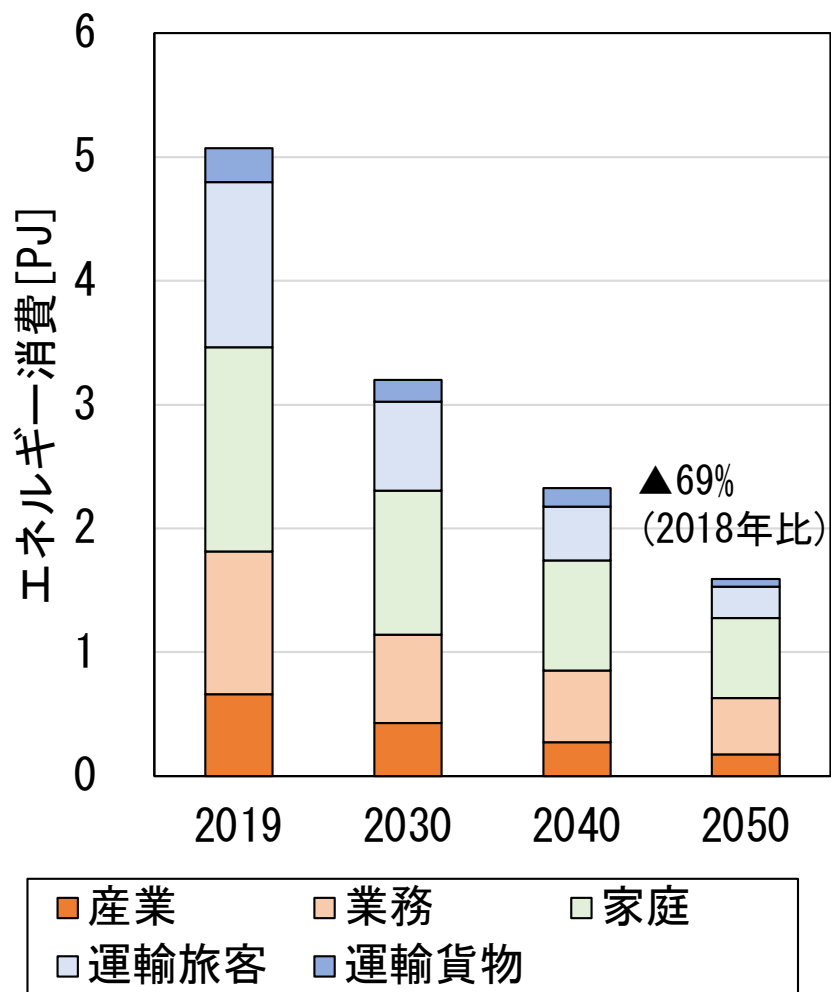
対策の経済効果

光熱費減、再エネ売電等、設備投資の
地元企業受注で地域経済に貢献



我孫子市の対策 最終エネルギー消費

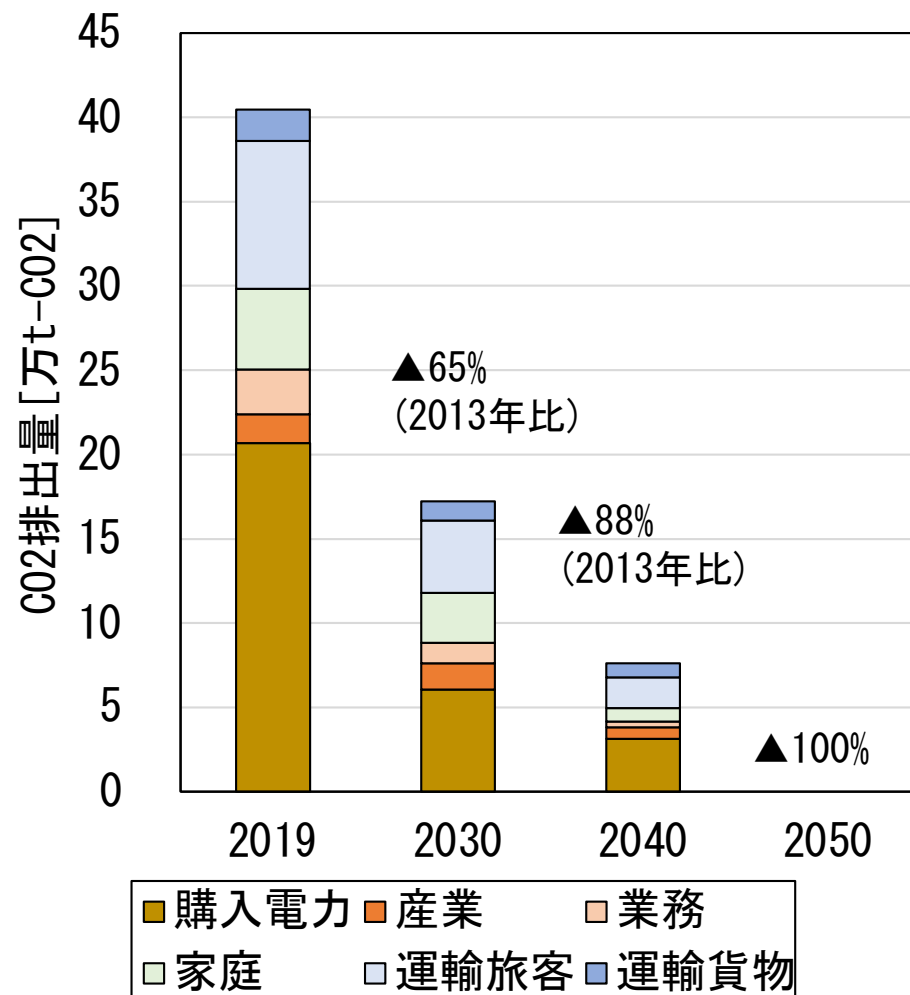
- 今の優良技術の普及でエネルギー消費を半減以下にする技術的可能性がある。



非エネルギー利用を除く。

我孫子市のエネルギー起源CO₂排出量

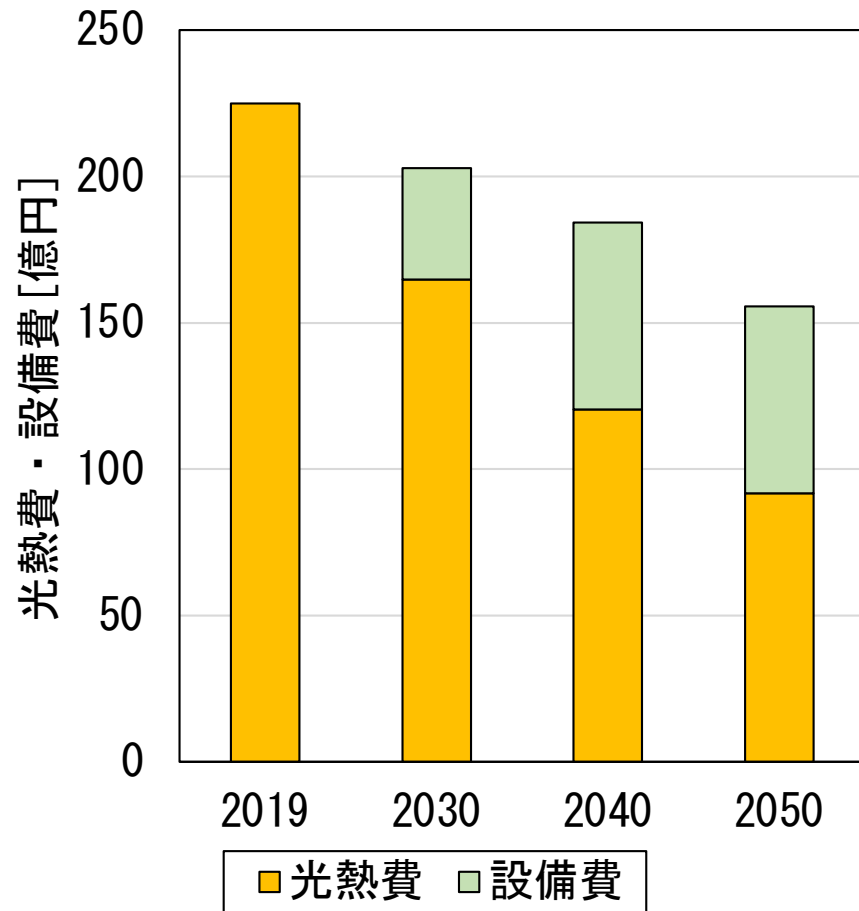
- 今の優良技術普及で2030年60%以上削減可能、2050年にほぼ100%削減の可能性



我孫子市の脱炭素対策による 光熱費、設備費

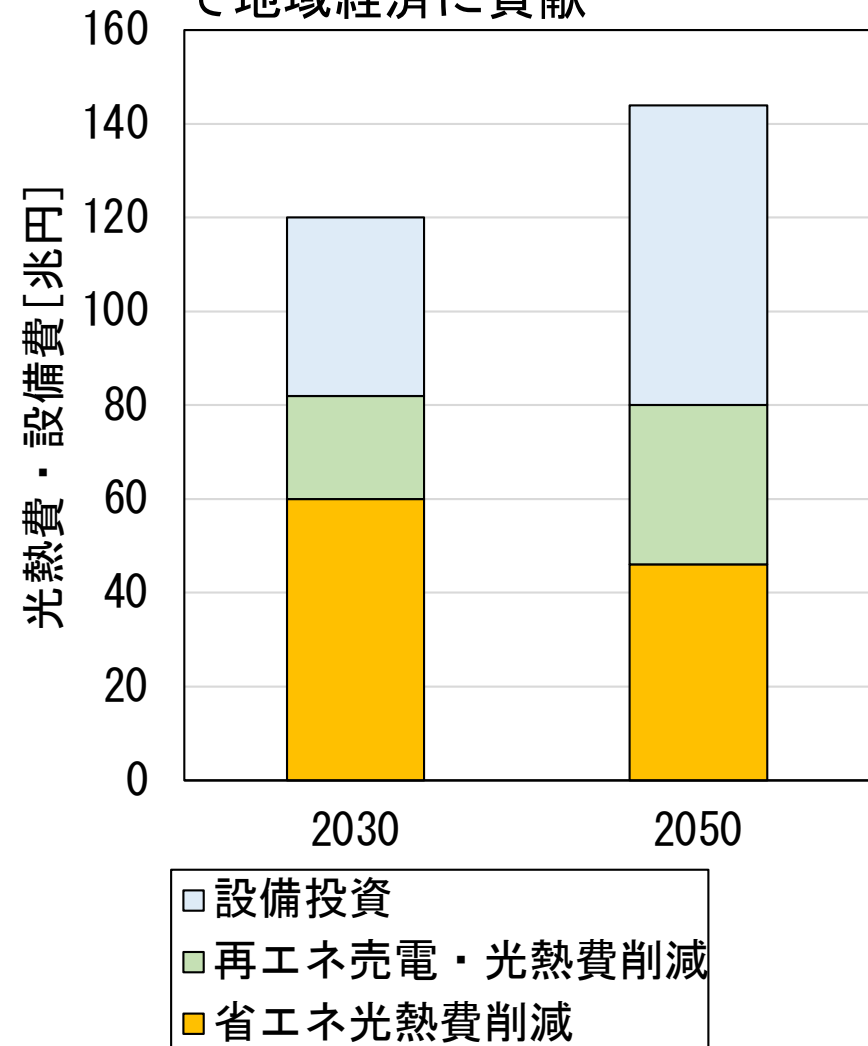
光熱費と設備費

トータルコストを減らすことが可能



対策の経済効果

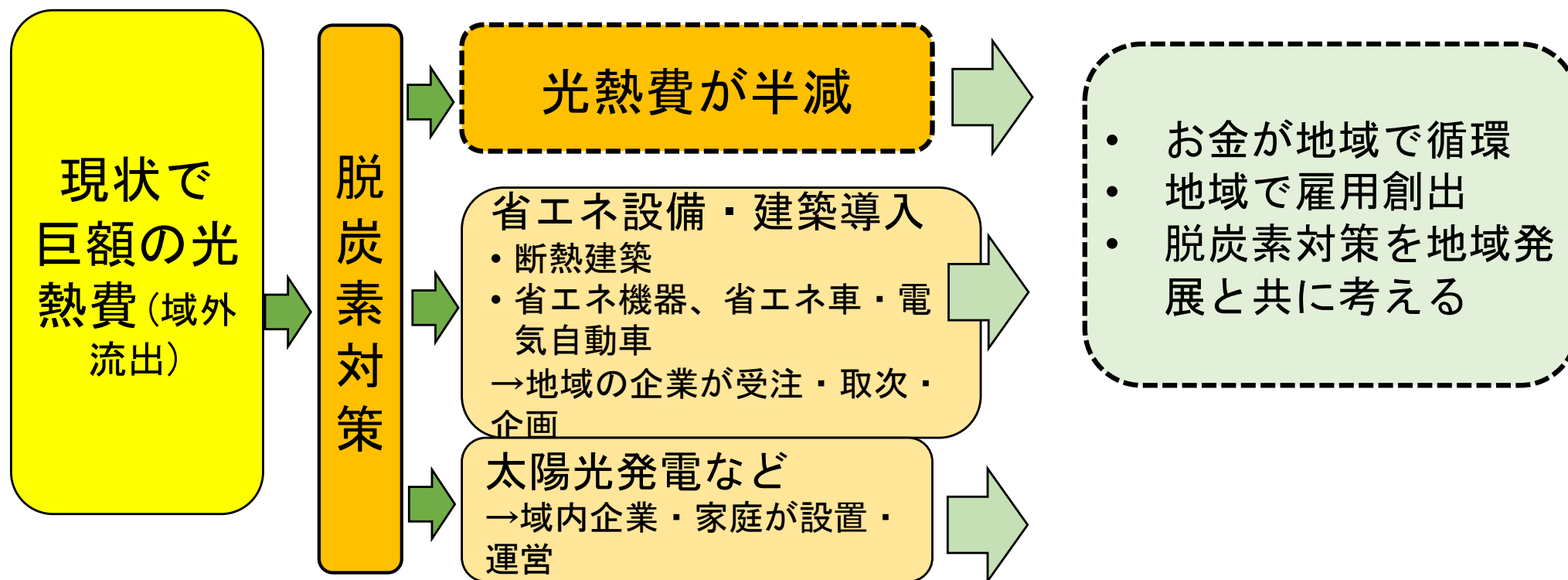
光熱費減、再エネ売電等、設備投資
で地域経済に貢献



脱炭素は地域にメリット。地域主体が担うことで実現

- 国全体で年15～35兆円の化石燃料輸入費、国外流出
- 巨額の光熱費支出、ほぼ域外流出

- 対策の多くは「もと」がとれる。光熱費削減分で省エネ・再エネ設備費を賄い、地域発展・雇用創出に寄与可能。



注：省エネ機械、電気自動車、太陽光パネルや再エネ発電機は地元で製造していなくても、企画管理、施工、運転維持、購入時のマージンなどが地元に入る。

脱炭素にむけた自治体政策

全体目標と計画

- 2050年目標（排出ゼロ、再エネ100%など）。2030年に排出半減以上の目標
- 省エネ・再エネ政策
- 市民参加で将来ビジョン、計画・政策づくり

省エネをすすめる政策

- 県では大口事業所むけ政策
- 断熱住宅・建築物普及。都道府県では断熱建築規制導入強化が望ましい。
- 省エネ機器普及改修促進

再生可能エネルギーを進める政策

- 地域で再エネ発電、再エネ熱利用普及政策。地域に専門的情報提供など。
- 電気を選ぶのを支援。小売電力の情報提供。再エネ共同購入。
- 電力小売会社を設立、地域の再エネ電力を集め、地域に供給（専門家、実務家と協力）
- 乱開発防止のため、ゾーン制（設置促進地域と禁止地域を都市計画のように設定）
- 地域再エネ資源を地元優先にする政策（理念は国内条例あり。海外は最低地元出資比率規制）

共通、対策に専門的知見を活かす

- 地域企業・家庭に、公的・中立の省エネ対策、再エネ対策情報を提供。省エネ診断、地域の専門家が中立的アドバイスをおこなう
- 地域の専門家実務家を活かし、国・県・自治体がしくみづくりを行う。

地域発展と両立

- 地域企業が省エネ工事、断熱建築を受注できるように情報提供。
- 公共住宅の断熱改修、公共交通拡充など、地域課題解決と脱炭素を両立。

自治体施設

- 断熱建築・省エネ設備を導入し全施設を省エネ優良施設に転換。新築はゼロエミッションビルとする。
- 再エネ発電・再エネ熱利用設備導入と購入電力再エネ化で早期に再エネ100%に。
- 公用車は電気自動車でも再エネ電力使用。
- 計画も、費用対効果も含め地域のモデルになる。

公的な専門的中立的情報提供

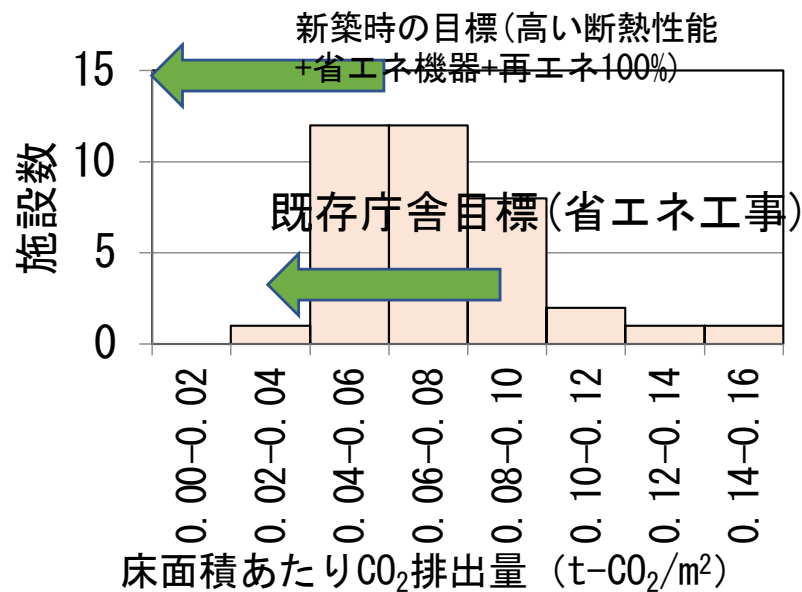
- 地域企業・家庭に、公的・中立の省エネ対策、再エネ対策の情報を提供。最適技術を、妥当な価格・費用対効果で導入できるようにする。
- 公的・中立的情報により対策効果・コストの「相場感」ができ、具体的対策導入に寄与。
- 自治体が政策について専門的見地からアドバイスを求める。



- 自治体がエネルギー事務所を設立。研究者や地域の専門家・実務家（技術では建築、機械、電気、その他）に協力を求める。
- 技術相談・情報提供に技術専門家を紹介、中立的情報提供、中立的アドバイスを提供。

自治体施設の率先対策（設備投資計画に変更）

- 自治体施設で省エネ設備導入、新築・改修時は断熱建築。
- 自治体施設で再エネ100%電力、再エネ熱を購入、あるいは施設に再エネ電力・再エネ熱利用設備を導入し自給。
- 既存自治体施設、自治体が借りている施設を点検、優先順位をつけた対策計画策定、10年で全てが「省エネトップ施設」・再エネ施設へ。
- 自治体が環境面でも、費用効果面でも民間の模範に。



自治体施設省エネ設備投資年次計画
(3年で30%削減の例)

導入年	対策順位	施設名	CO ₂ 削減見込量[t-CO ₂]	光熱費減[万円]	全体比CO ₂ 削減率
1年目	1	病院	1,500	6,000	10%
	2	体育館	1,000	4,000	
2年目	3	下水処理場	1,000	4,000	10%
	4	市民会館	500	2,000	
	5	水道施設	1,000	4,000	
3年目	6	市役所	750	3,000	10%
	7	図書館	750	3,000	
	8	文化施設	1,000	4,000	
予備	9	公民館	500	2,000	2%
	10	教育施設	500	2,000	

- 計画できれば確実性が高まり、進捗検証も容易
- 公的施設の次は地域の民間施設へ応用

海外の政策（自治体支援）

- 【自治体の施設対策支援】エネルギー事務所の専門家素国
【実策共通】が、支援する。このプログラムは欧州各国
【自治体な対化】が、支援する。このプログラムは欧州各国
- 【自治体の環境政策支援】エネルギー事務所の専門家
【実決め】が、支援する。このプログラムは欧州各国
- 小規模自治体では環境部局職員が1名、ゼロのこともあ
るの、専門家が担当を決めて政策立案、タウンミー
ティング出席（夥しい数の実施）、進捗点検などを一緒
に行う。ドイッでは連邦環境省、職員を小規模自治体に3
年間無料派遣する制度もある。
- 費用の全部または大半は連邦政府、州政府が負担する。

まとめ

- 温暖化の進展で大きな悪影響の可能性がある。世界で2030年に排出半減、2050年排出ゼロなどの対策をとれば悪影響を小さく抑えられる。
- 日本で省エネ・再エネによる排出削減で、2050年にエネルギーをほぼ3分の1に削減、CO₂を既存優良技術で2030年に60%以上削減、2050年に95%削減できる技術的可能性がある。
- 対策により膨大な光熱費を半減可能。設備投資が必要だが「もと」がとれる。
- 脱炭素は気候危機回避とともに、地域に大きなメリット。
- 脱炭素社会はまちづくりでもある。住民、地域の様々な主体が議論してまちの将来を決めていくことが必要。