岡山県の脱炭素対策にむけたロードマップ

2021年3月12日　Go To 脱炭素地域セミナー岡山県

歌川学(産総研)

自治体の2050年排出ゼロ目標。

300自治体を超え、人口も1億人超。工業県も続々表明。

2050年 二酸化炭素排出実質ゼロ表明 自治体

環境省

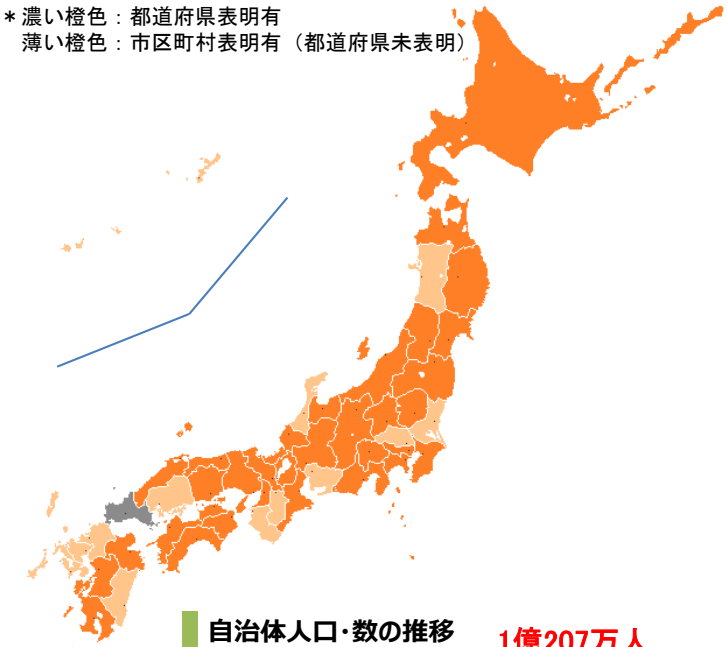
■ 東京都・京都市・横浜市を始めとする315自治体（33都道府県、187市、3特別区、73町、19村）が「2050年までに二酸化炭素排出実質ゼロ」を表明。表明自治体人口約1億207万人※。

※表明自治体人口（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。

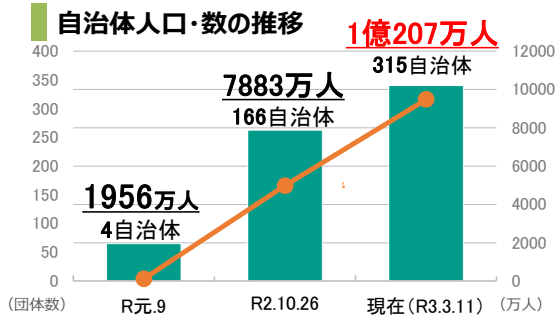
（2021年3月11日時点）

表明都道府県 (9,082万人)

＊濃い橙色：都道府県表明有
薄い橙色：市区町村表明有（都道府県未表明）



自治体人口・数の推移



表明市区町村 (4,819万人)

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

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

宮城県
気仙沼市
富谷市
美里町

秋田県
大館市
大潟村

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

福島県
郡山市
大熊町
浪江町
福島市
広野町
檜葉町

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

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

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

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

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

東京都
葛飾区
多摩市
世田谷区
豊島区
武蔵野市
調布市

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

新潟県
佐渡市
粟島浦村
妙高市
十日町市
新潟市
柏崎市

富山県
魚津市
南砺市
立山町
富山市

石川県
加賀市
金沢市
白山市

福井県
坂井市

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

岐阜県
大垣市
郡上市

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

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

三重県
志摩市
南伊勢町

滋賀県
湖南市

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

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

兵庫県
明石市
神戸市
西宮市
姫路市
加西市
豊岡市

奈良県
生駒市
天理市
三郷町

和歌山県
那智勝浦町

鳥取県
北栄町
南部町
米子市
鳥取市
境港市
日南町

島根県
松江市
邑南町

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
早島町
久米南町
美咲町
吉備中央町

広島県
尾道市
広島市

香川県
善通寺市
高松市
東かがわ市
丸亀市

愛媛県
松山市

福岡県
大木町
福岡市
北九州市
久留米市
大野城市
鞍手町

長崎県
平戸市
五島市

佐賀県
武雄市
佐賀市

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

宮崎県
串間市

鹿児島県
鹿児島市
知名町

沖縄県
久米島町

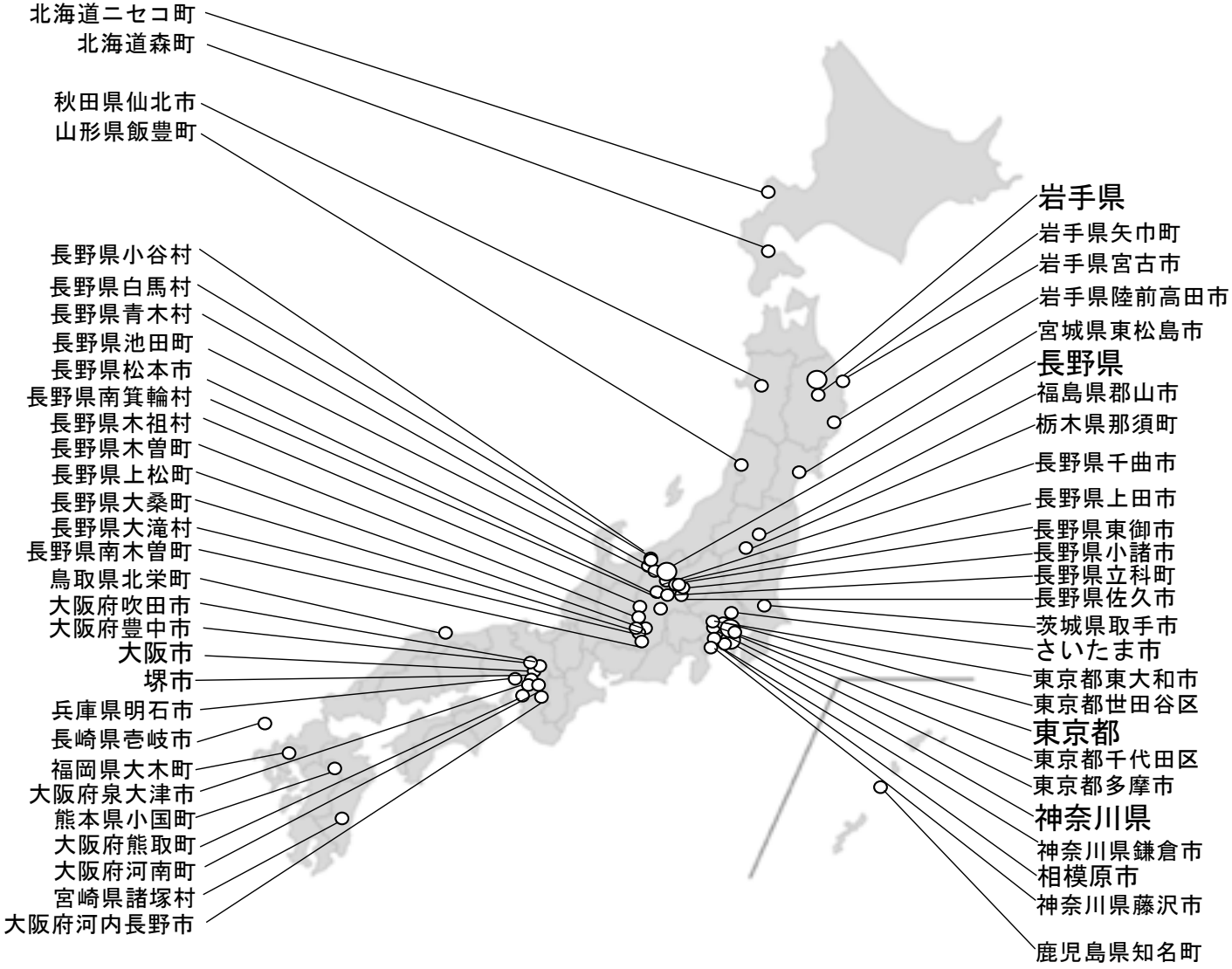
＊朱書きは表明都道府県、その他の色書きはそれぞれ共同表明団体

環境省「地方公共団体における2050年二酸化炭素排出実質ゼロ表明の状況」

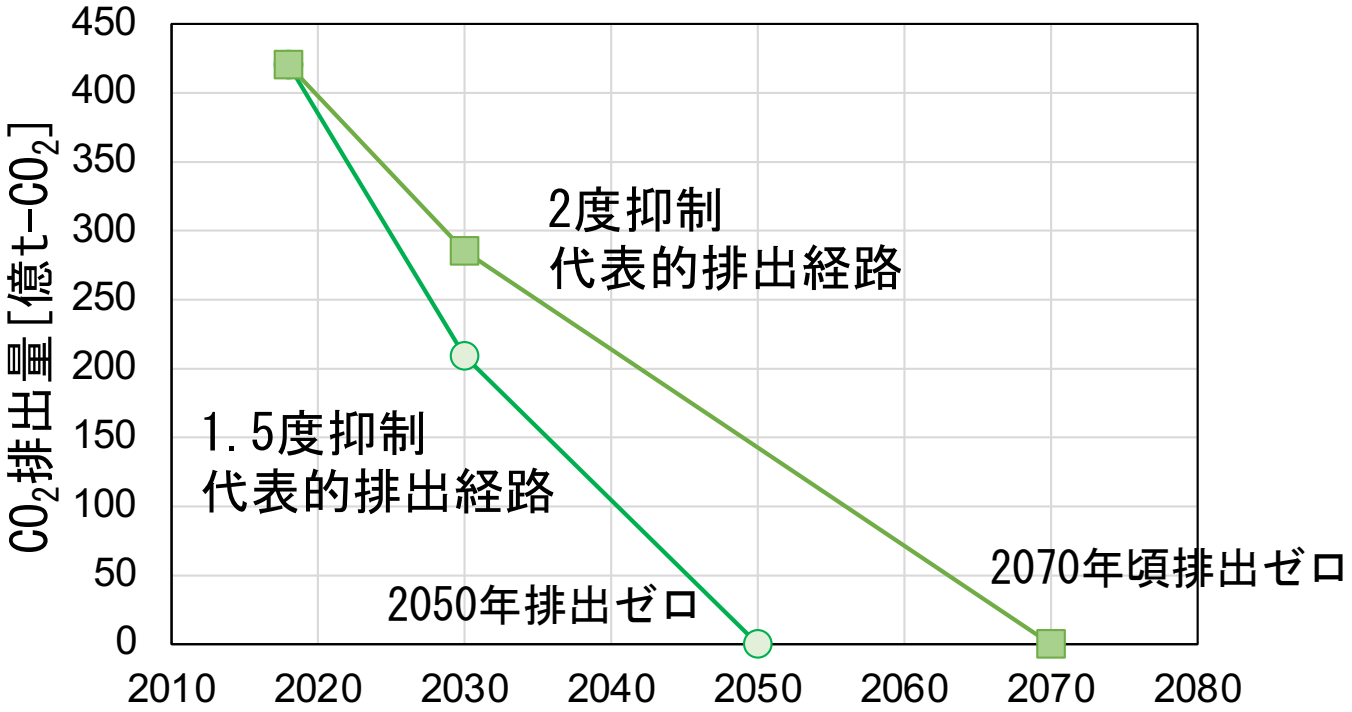
日本の自治体の気候非常事態宣言

(56自治体, 2021/3/9現在)

衆議院参議院も2020年11月に決議



気温上昇1.5℃、2℃のための世界のCO_2排出削減

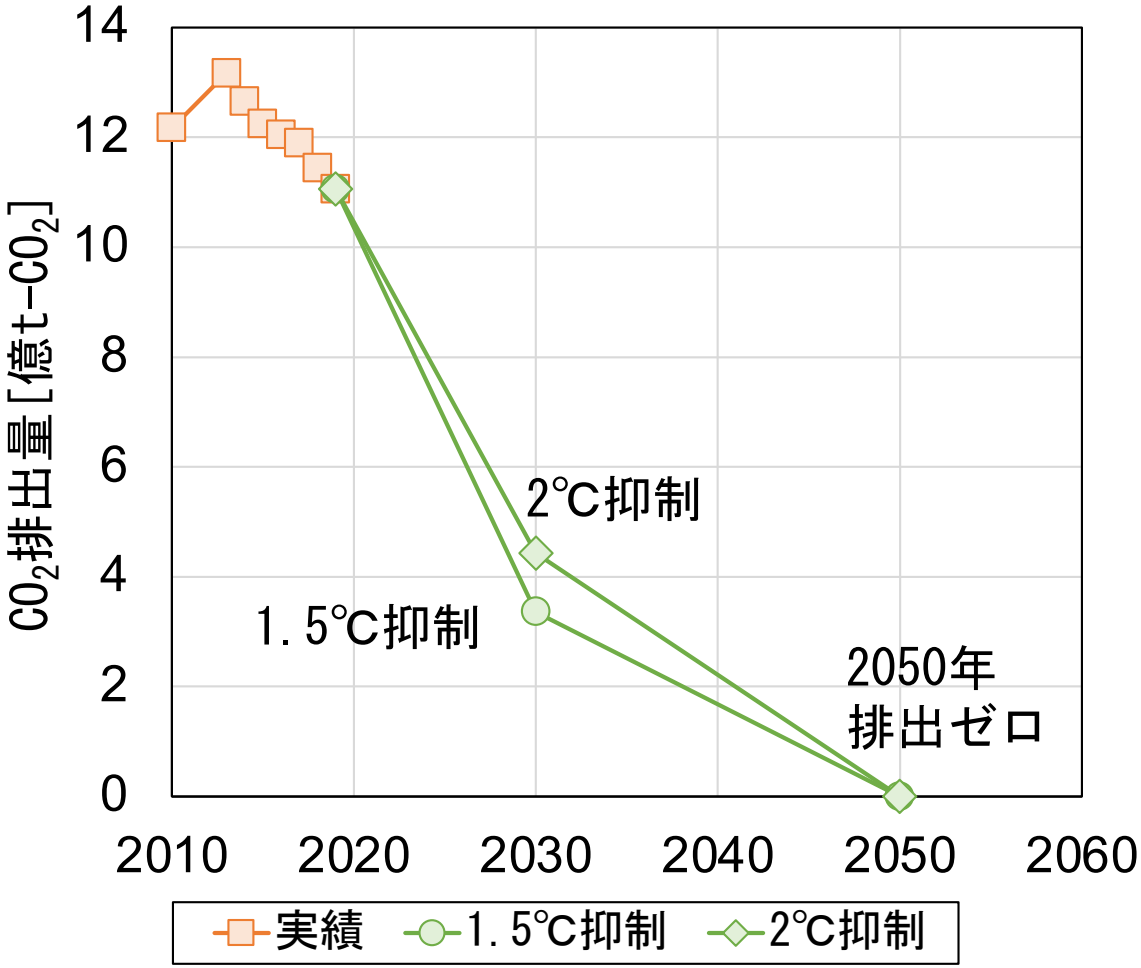


気温上昇1.5度：あと10-18年分
世界のCO_2排出削減経路例： 2030年▲45%(2010年比)、2050年排出ゼロ
気温上昇2度：あと18-21年分(IPCC第五次報告書より試算)
世界のCO_2排出削減経路例： 2030年▲25%(2010年比)、2070年頃排出ゼロ

IPCC1.5℃特別報告書をもとに作成

気温上昇1.5℃、2℃のための日本の排出削減

世界の「カーボンバジェット」排出許容量を人口比で日本に配分。
その上限値の排出経路



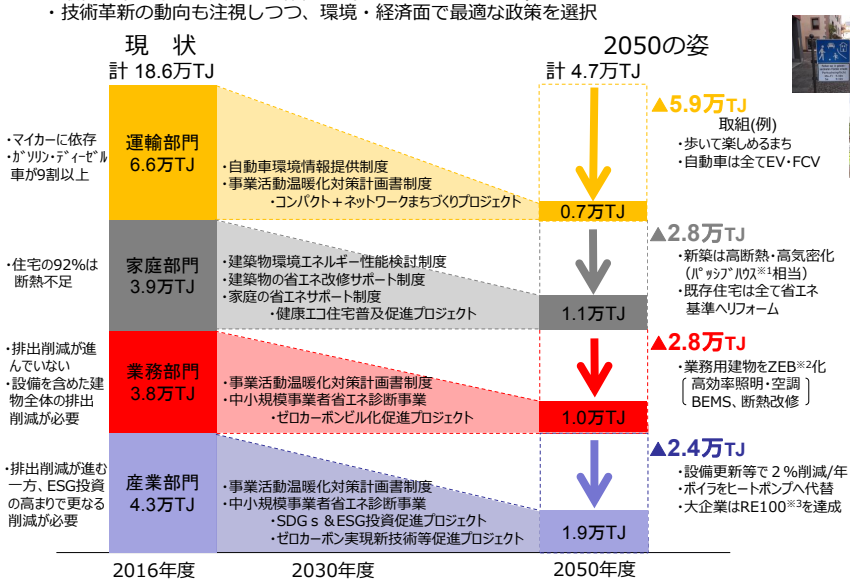
気温上昇1.5℃および2℃未満抑制のための世界のカーボンバジェットを人口比で日本に割り振り、1.5℃と2℃それぞれの上限値について、2050年排出ゼロを前提に2019-2030年と2030-2050年が直線になるように計算。

IPCC(気候変動に関する政府間パネル)第五次評価報告書、
1.5℃特別報告書より作成

排出ゼロへの道筋が必要
例：長野県気候危機突破方針ロードマップ

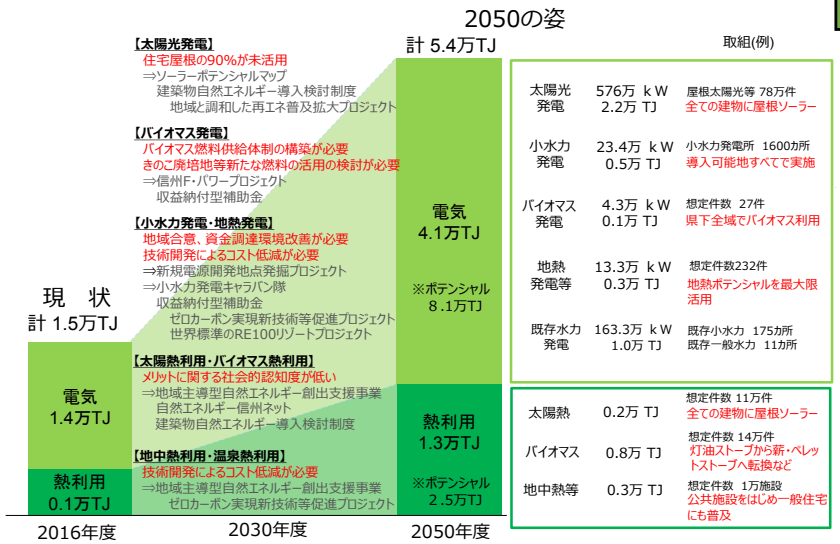
① 最終エネルギー消費量の７割削減シナリオ

・最終エネルギー消費量を７割削減（18.6万TJ → 4.7万TJ）
・技術革新の動向も注視しつつ、環境・経済面で最適な政策を選択



② 再生可能エネルギーの３倍以上拡大シナリオ

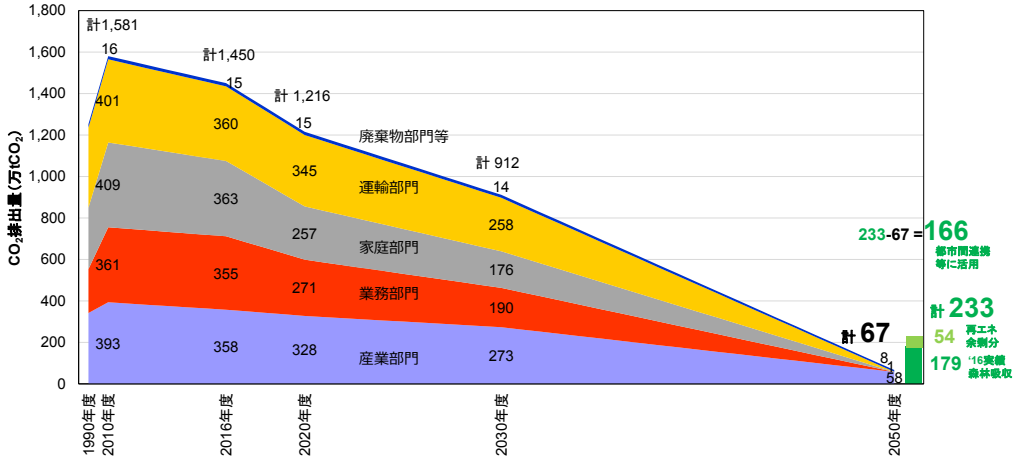
・再生可能エネルギー生産量を３倍以上に拡大（1.5万TJ → 5.4万TJ）
・地域主導の再生可能エネルギーの普及により、エネルギー自立地域を確立



注1：本シナリオは2020.3時点における試算であり、今後変更の可能性がある

①・②の取組による二酸化炭素排出量の実質ゼロシナリオ

・2050年度の最終エネルギー消費量（4.7万TJ）に対し、再生可能エネルギー生産量（5.4万TJ）がこれを上回ることから、理論的には、ゼロカーボンの達成は可能
・現実的には、再エネ転換が難しい産業用高温炉などの排出量（67万t-CO_2）が残るが、森林吸収と再エネ余剰分（233万t-CO_2）がこれを上回ることから、実質的なゼロカーボンの達成は可能、なお、残余（166万t-CO_2）は、都市間連携等に活用



注1：端数処理により合計が一致しない場合がある　注２：本将来予測は2020.3時点における試算であり、今後変更の可能性がある

エネルギー起源CO_2排出ゼロへの対策手段

- 今ある対策技術普及でできる部分と、新技術も考える部分に整理。このシナリオは技術普及のみ。

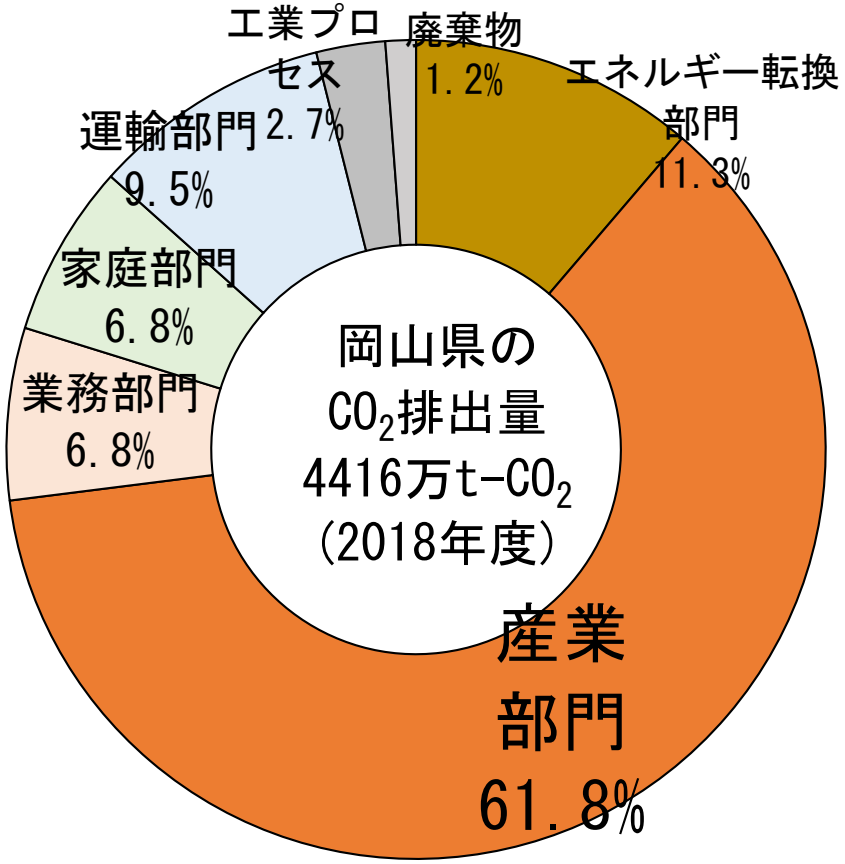
電力	再エネ電力	商業化された優良技術普及
低温熱利用（100℃以下）	排熱、再エネ熱、電化して再エネ電力	商業化された優良技術普及
中温熱利用（100～200℃）	排熱、または電化して再エネ電力	商業化された優良技術普及
自動車燃料	電化して再エネ電力	商業化された優良技術普及
高温熱利用	再エネ転換には課題（要素技術は有り）	商業化された優良技術普及+技術開発
船舶航空燃料	再エネ転換には課題（要素技術は有り）	商業化された優良技術普及+技術開発

高温熱利用と船舶航空燃料で再エネ水素は選択肢のひとつ。この開発は太陽光・風力が十分に増加した後。

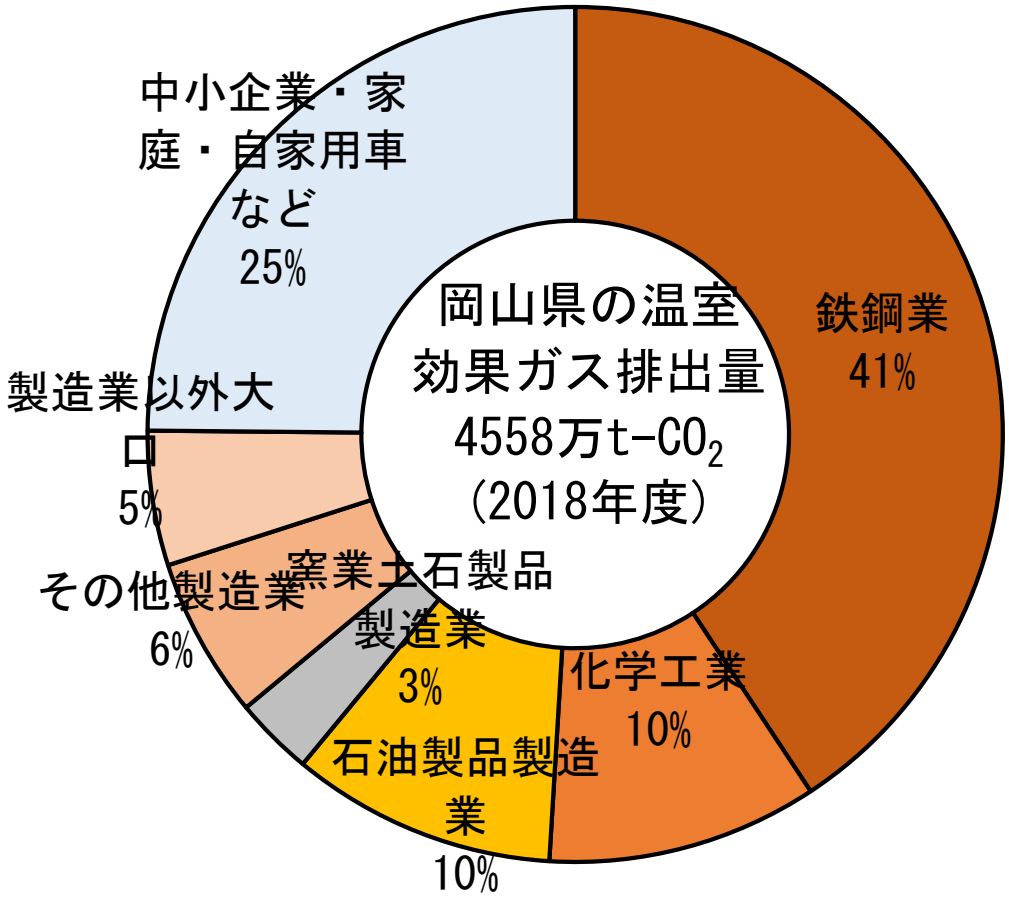
岡山県のCO_2排出割合
産業とエネルギー転換で7割以上

岡山県の温室効果ガス排出割合
排出量公表制度対象約300事業者で75%
大口排出業種・事業者に集中

岡山県のCO_2排出割合



岡山県の温室効果ガス排出割合
(CO_2以外の温室効果ガスを含む)



岡山県「岡山県内の温室効果ガス排出量の状況について」より作成

岡山県排出量公表制度開示資料より作成

工業地域岡山県の排出ゼロへの対策

エネルギー多消費産業

素材製造業工場（鉄鋼、化学工業、セメント、紙パルプ）と製油所。
発電所では石炭火力

温暖化対策
- 早期に工程を脱炭素化（省エネ再エネ）。
- 技術開発は早期に。リサイクル材料も視野に。

脱炭素に向かう市場での必要性
- 脱炭素材料転換が必要。
- 技術開発競争。
- 消費側から脱炭素を迫る動き。

それ以外

エネルギー多消費でない製造業、農林水産・鉱山・建設業、業務部門（オフィスなど）、家庭、運輸

地域の温暖化対策
省エネ・再エネ。今ある技術の全体への普及。更新の時が大事

脱炭素に向かう市場での必要性
- 再エネで作らないと物が売れない時代。
- 自社やサプライチェーンの再エネ転換。
- 消費側から迫る動きあり。
- 自治体も産業政策として取り組む必要

脱炭素化の技術的課題

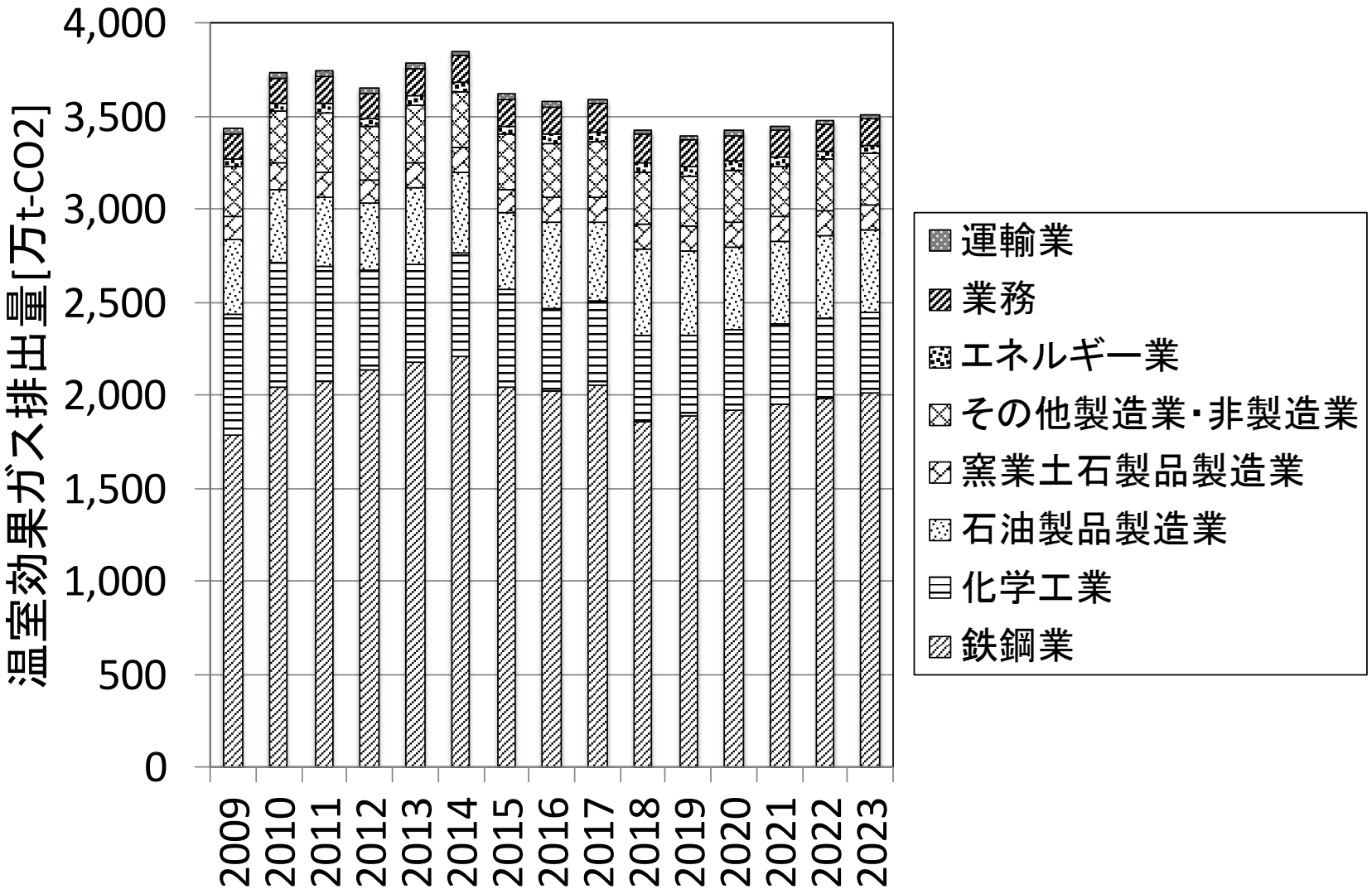
素材製造業など

- 高温熱利用と大型運輸の脱炭素化に技術的課題(技術開発中)
  - 鉄鋼、化学工業、セメント、紙パルプ(、非鉄)(200℃以上で大エネルギー消費)
  - 船舶燃料、航空燃料
- 石油由来の材料も転換
- 気候変動悪影響抑制からも、市場からも、脱炭素を求められている。
- 欧州でカーボンゼロの鉄しか買わない企業連合(今は建設業)。原料から廃棄までの排出ゼロを目標化あるいは検討の企業。サーキュラーエコノミー検討。
- 日本でも電炉(リサイクル鉄)で太陽光発電にあわせた昼間の生産開始→今の技術でできる解のひとつ。

水素利用

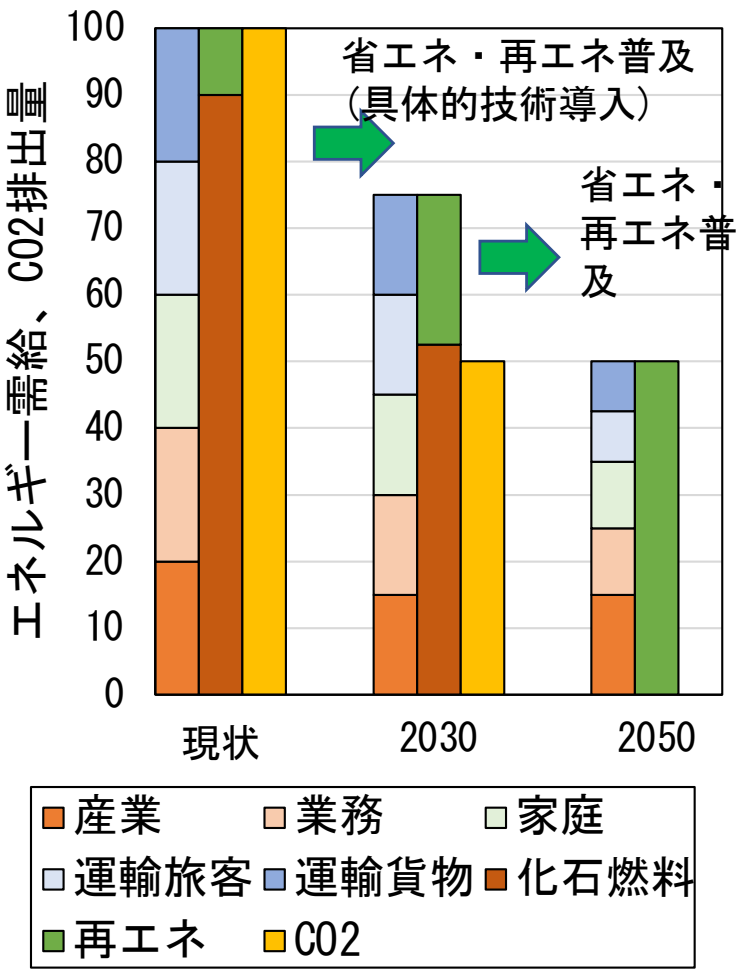
- 高温熱利用、船舶航空燃料の脱炭素化に使える可能性。対象は主にこの2分野（他分野は他にも技術あり）
- 再エネ電力特に太陽光と風力が大量に余るほど導入されてから。

県内の大口排出事業者
現行計画では排出増加



水島地域環境再生財団「温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度の改善にむけた提言」

地域の排出ゼロに向けた対策
（素材系製造業以外の対策）



省エネが3つ

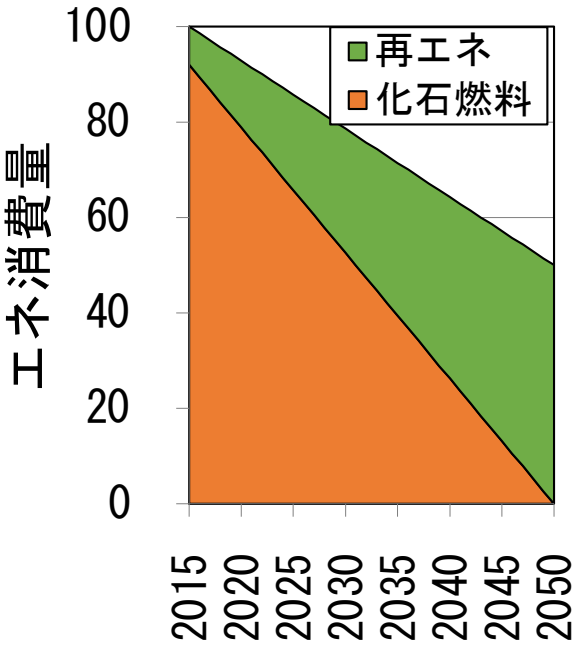
1. 更新の時に、機械は省エネ型に変える。
2. 建築は、新築・建てかえの時には断熱のよい住宅、ビルにする（ゼロエミッション住宅など）。
3. 自動車は2050年までに電気自動車にし、再エネ電力を使う。

再エネ化

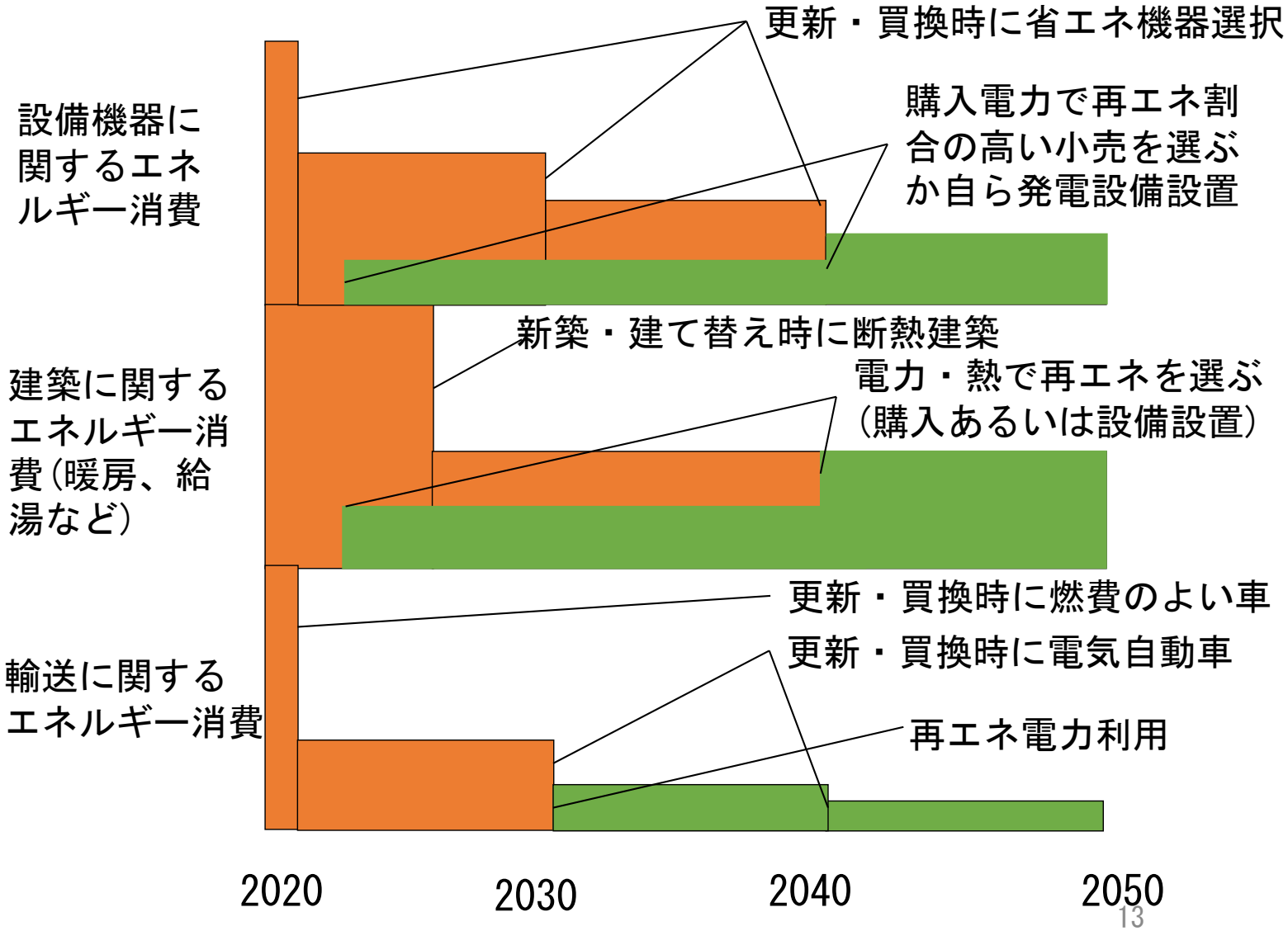
電気・熱とも2050年までに再エネに変える（他地域からの購入を含む）。

地域の省エネ再エネ対策
設備更新・断熱建築導入と再エネ転換のイメージ

省エネ+再エネ



CO_2ゼロへ
エネルギー総量も半減
光熱費もおそらく半減

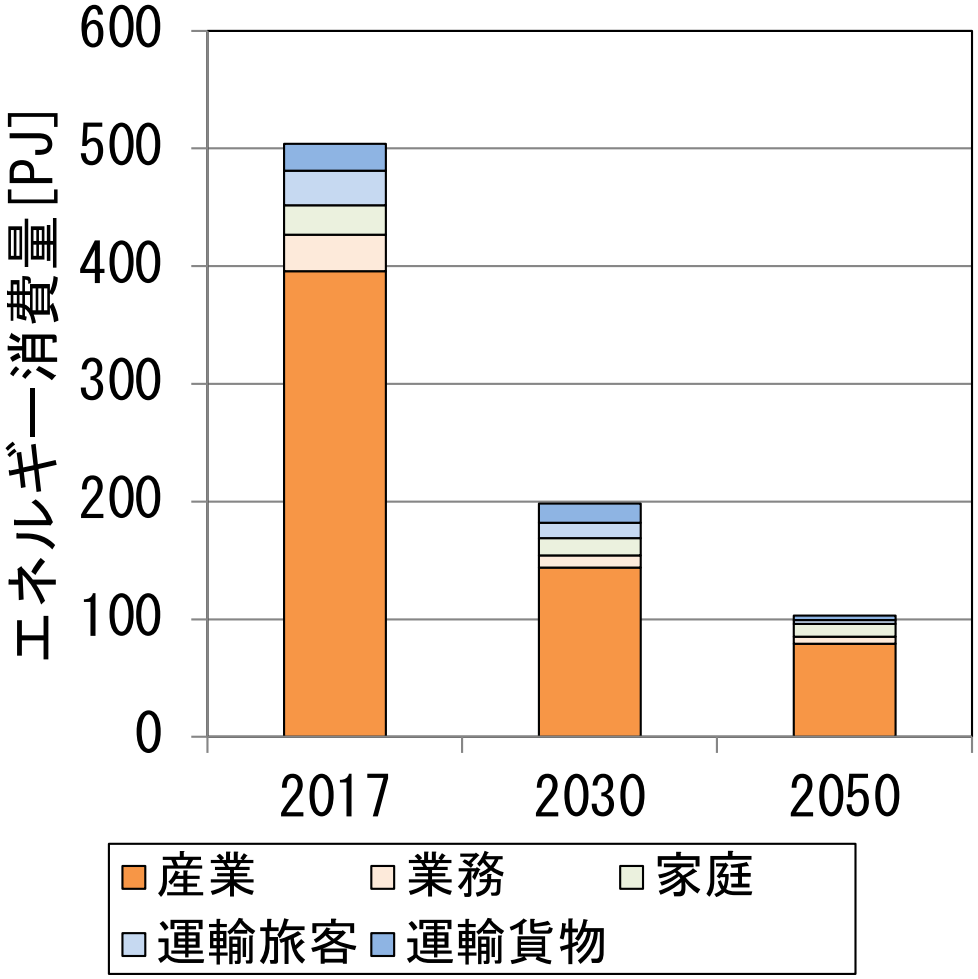


岡山県の技術導入シナリオ

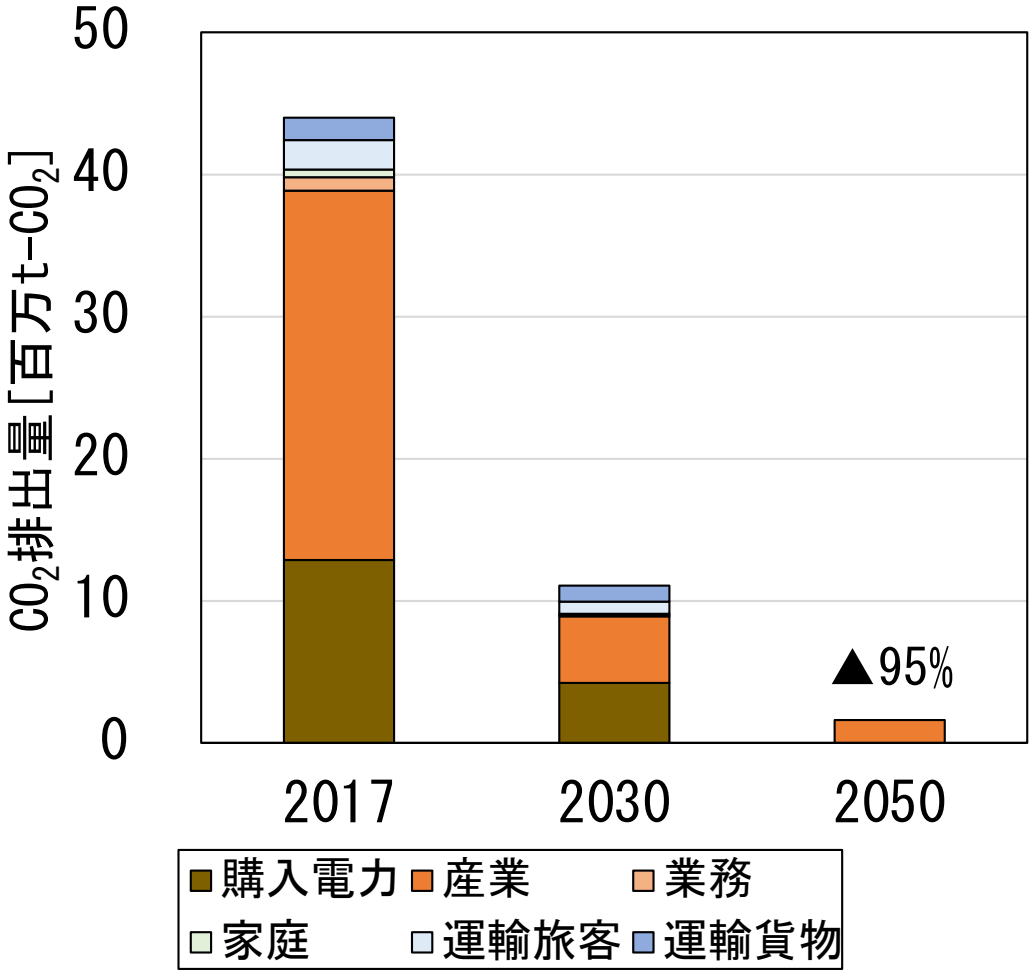
岡山県のエネルギー将来予測

- 現在の優良技術の普及を想定
- 2030年まで：産業から運輸まで省エネ設備機器普及
- 2050年まで：電炉転換、断熱住宅・電気自動車普及など

最終エネルギー消費



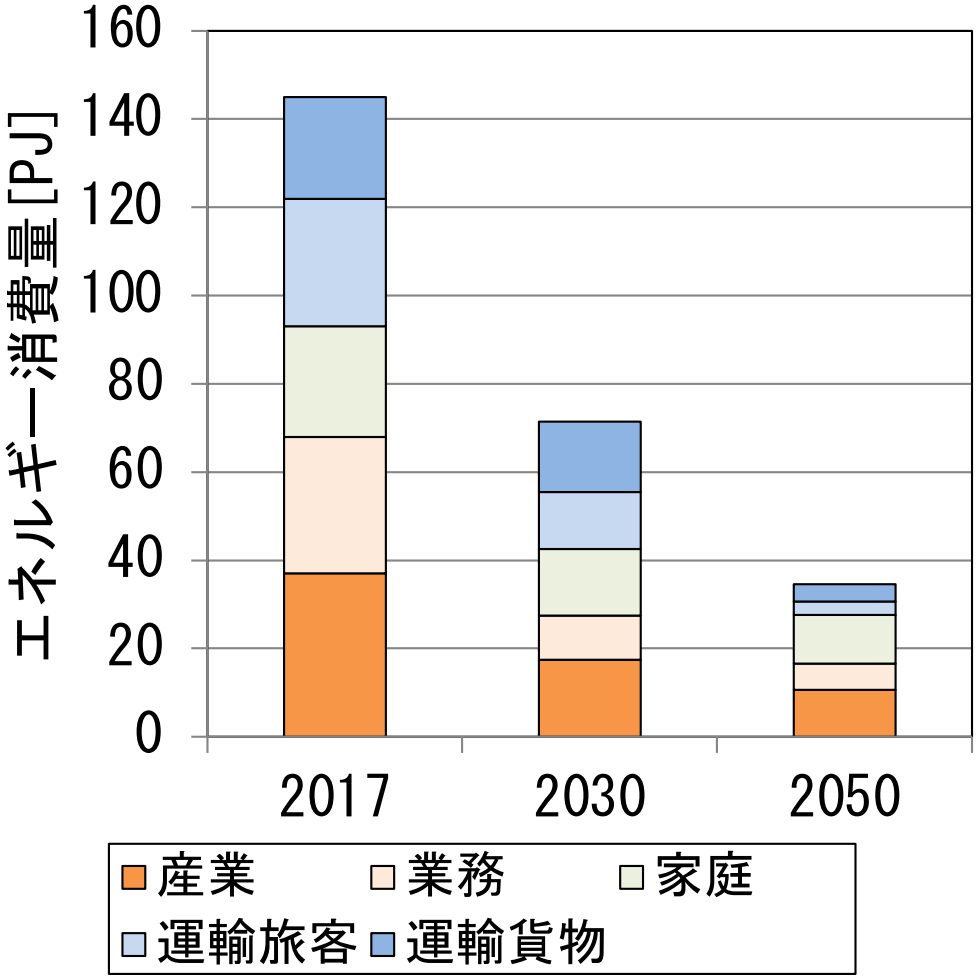
エネルギー起源CO2排出量



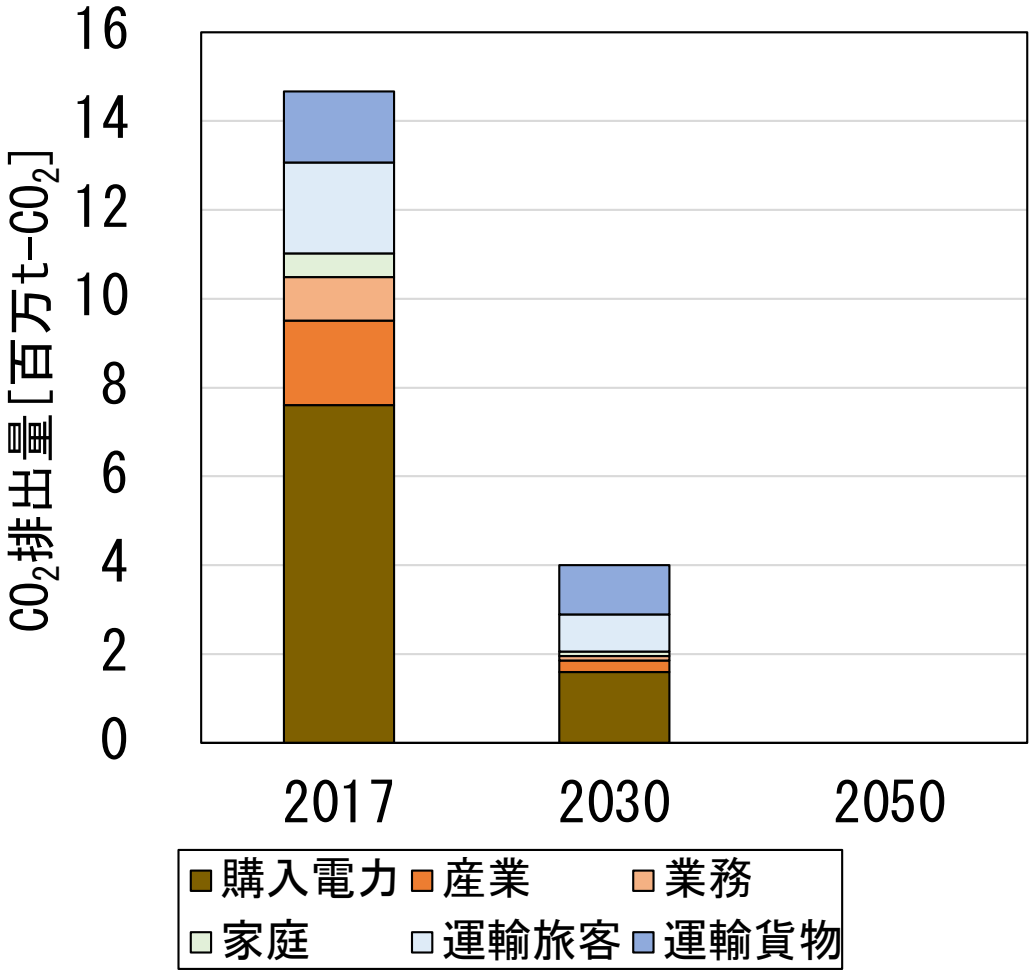
岡山県のエネルギー将来予測(素材系工場以外)

- 現在の優良技術の普及を想定
- 2030年まで：産業から運輸まで省エネ設備機器普及
- 2050年まで：電炉転換、断熱住宅・電気自動車普及など

最終エネルギー消費

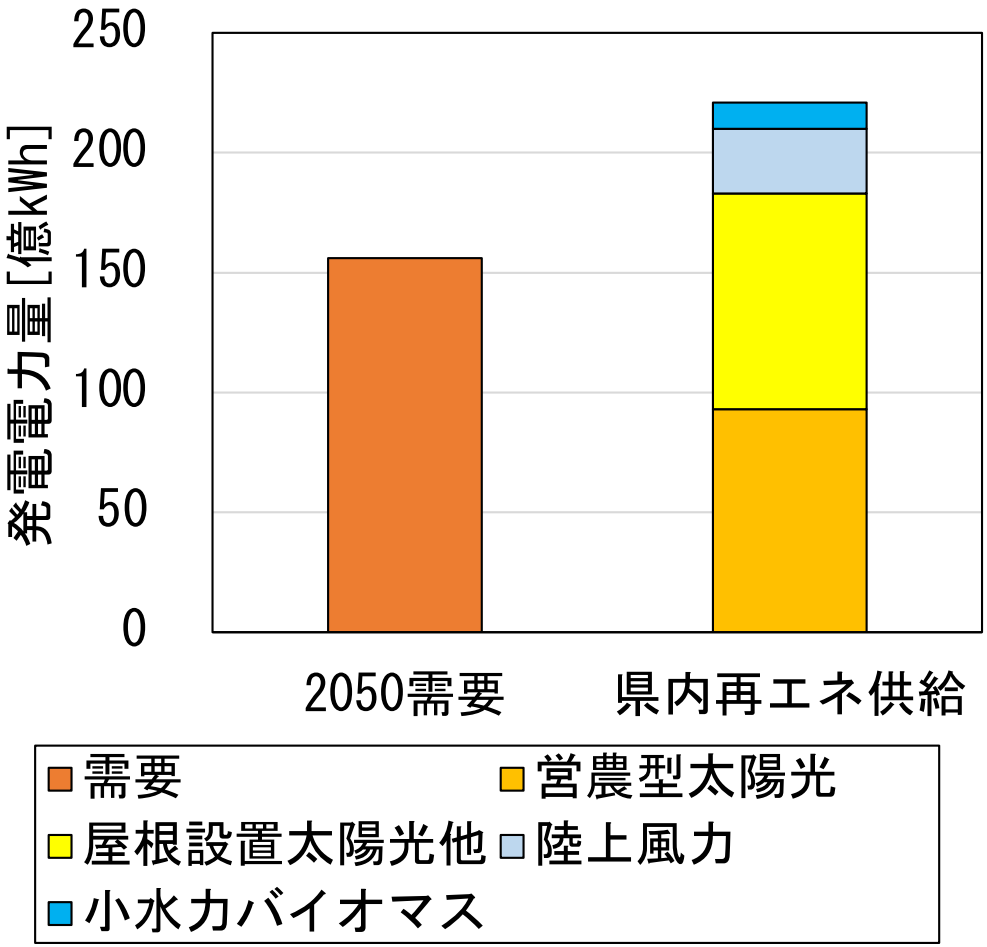


エネルギー起源CO2排出量

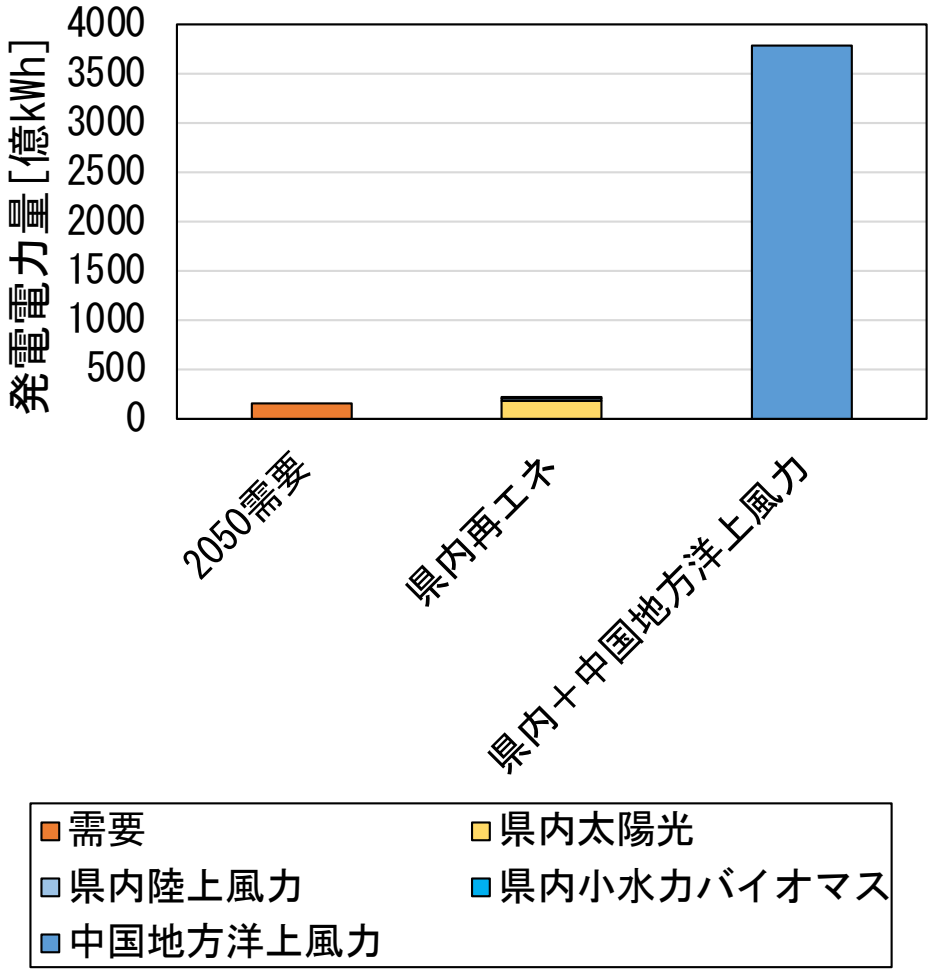


岡山県内需要予測と再生可能エネルギー可能性

岡山県2050年電力消費予測と県内再エネ電力導入可能性



岡山県2050年電力消費予測と県内再エネ電力導入可能性中国地方洋上風力可能性



（環境省再エネゾーニング基礎調査などより作成）

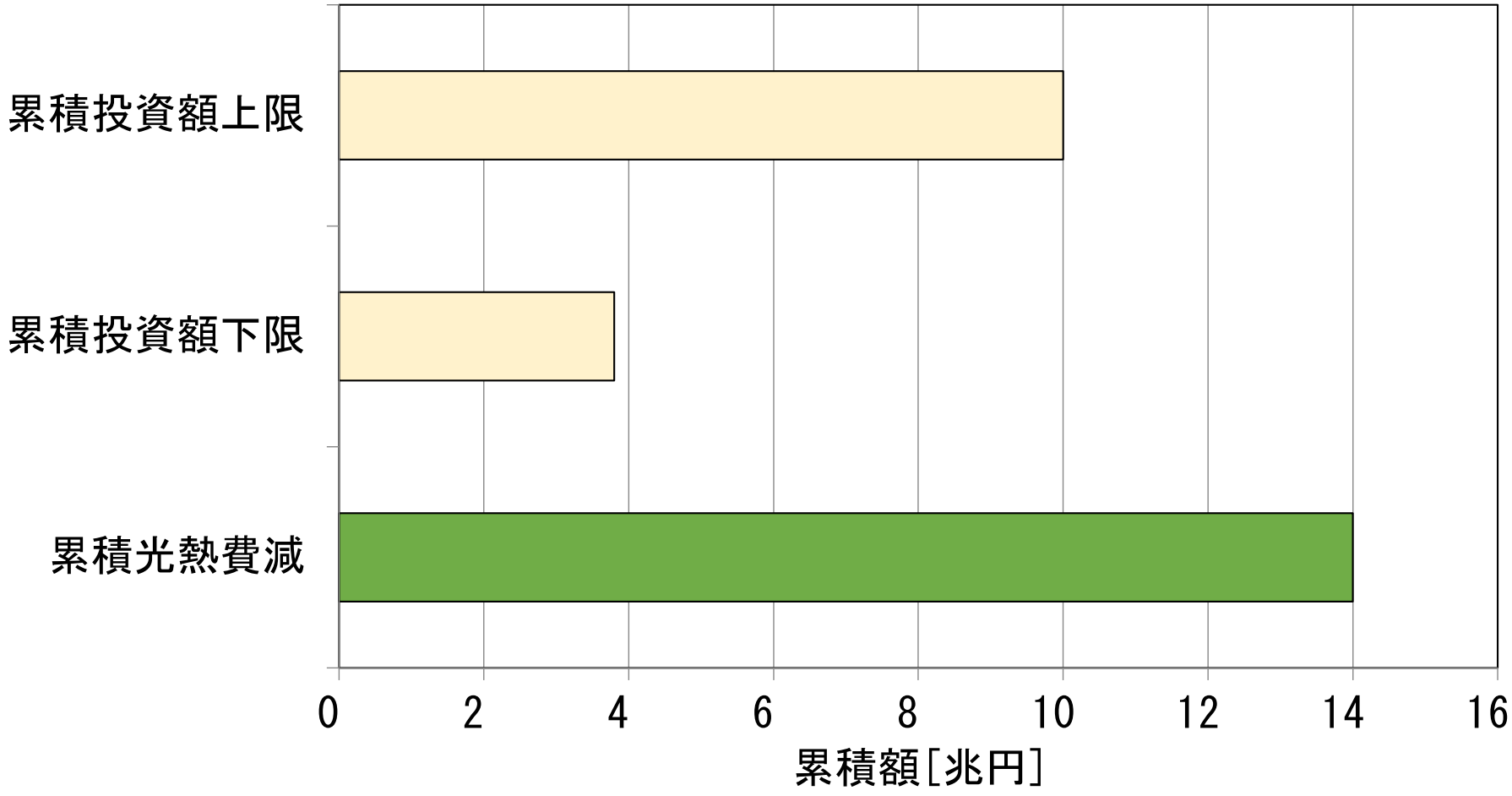
対策強化の例

- 2℃シナリオ
  - 省エネ対策導入を約5年、2025年までに前倒し。
  - 2025年頃には天然ガス電力・再生可能エネルギー電力を選択購入
  - リサイクル材料割合増加
- 1.5℃シナリオ
  - 省エネ対策導入を約6年、2024年までに前倒し。
  - 2025年頃には天然ガス電力・再生可能エネルギー電力を選択購入
  - 2030年頃から電力、低温熱利用、中温熱利用で再生可能エネルギーを大きく拡大。
  - 早期にリサイクル材料に切り替えまたは電化・再エネ電力利用割合拡大。それ以外は新技術商業化を10年～15年後に完成。

対策と光熱費削減

温暖化対策投資と光熱費減概算(2019～2050年度)

- 対策で光熱費減だがそのためには設備投資が必要。
- 投資額を大きく上回る光熱費削減（もとがとれる）。対策は全体として利益に。
- 浮いた光熱費と、対策の地元企業受注分のお金が地域に回る。



将来の化石燃料値上がりはIEA world energy outlook2019年版より試算

地域の光熱費～多くは地域外流出

2017年光熱費
約9000億円/年

温暖化対策投資増（省エネ再エネ）と、
この光熱費減でお金が地域に回る。

県内企業受注増、低炭素・自立型経済へ
原資は光熱費削減

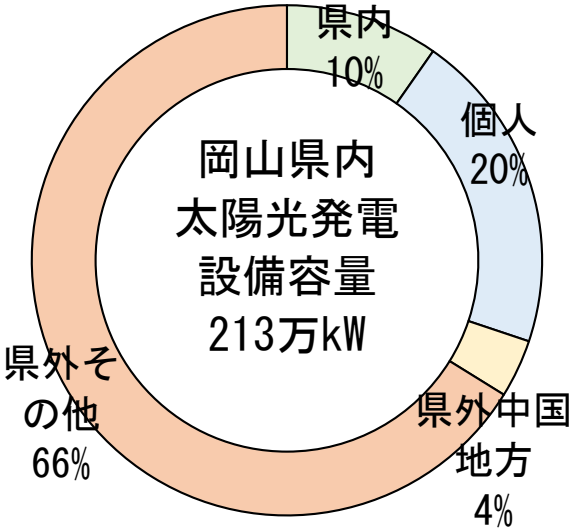
岡山県排出量統計、経済産業省都道府県別エネルギー統計、
光熱費単価情報より作成

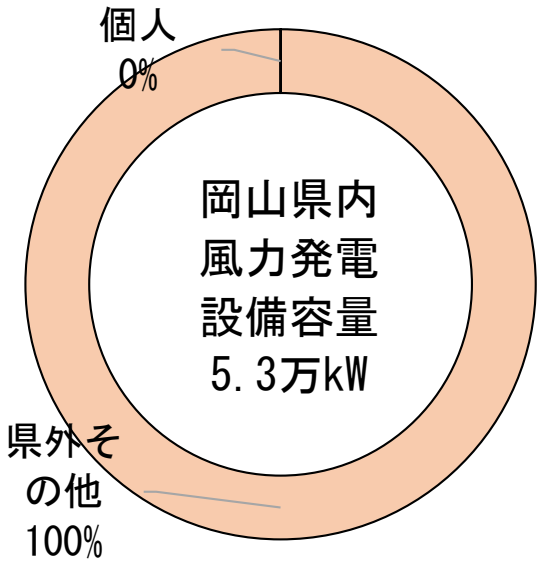
地域の光熱費～多くは地域外流出

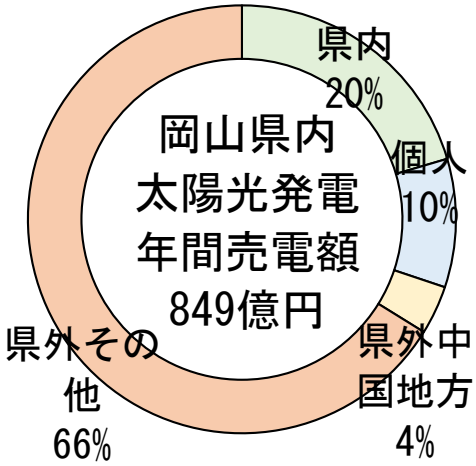
温暖化対策投資増（省エネ再エネ）と、
この光熱費減でお金が地域に回る。

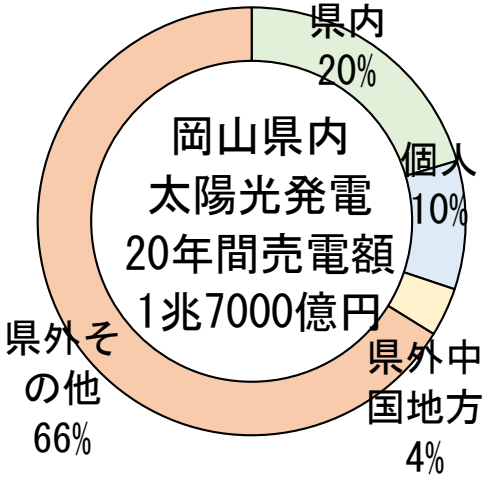
岡山県排出量統計、経済産業省都道府県別エネルギー統計、経済センサス、
光熱費単価情報などより作成。合計は前のスライドとあわない。

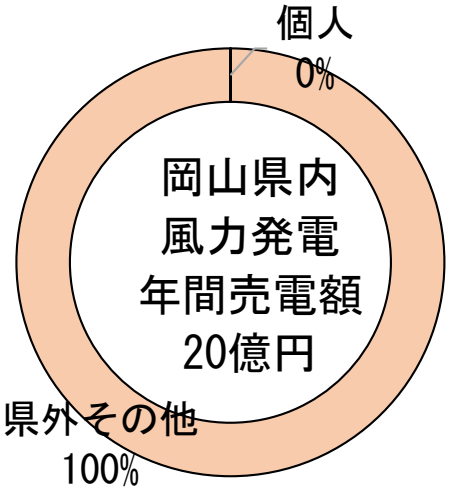
岡山県内太陽光・風力発電の地元割合

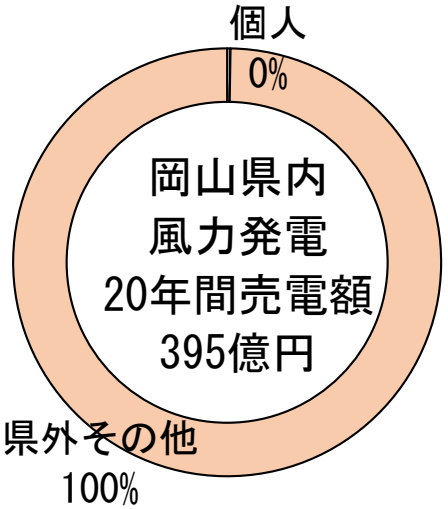












一部運転開始前を含む。現地会社については、所在地、連絡先、代表者より県内外を判断。

経済産業省「設備認定状況報告」より作成

対策を進めるための自治体政策

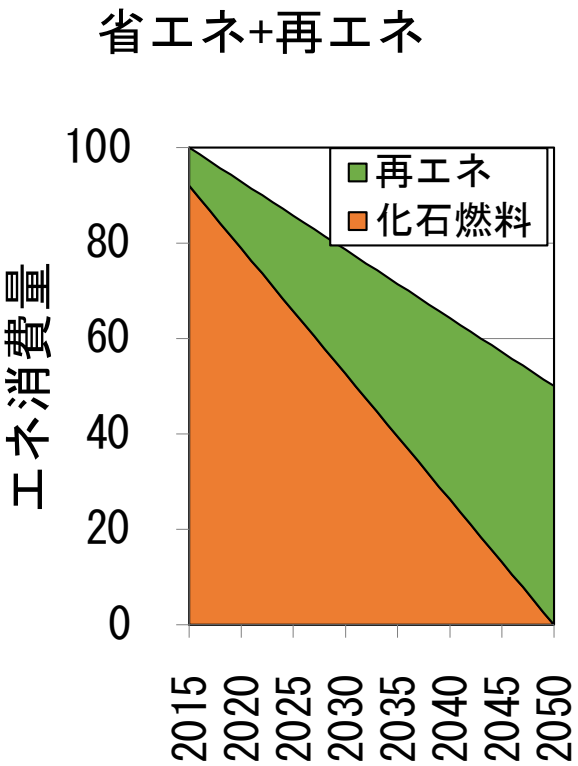
自治体の政策

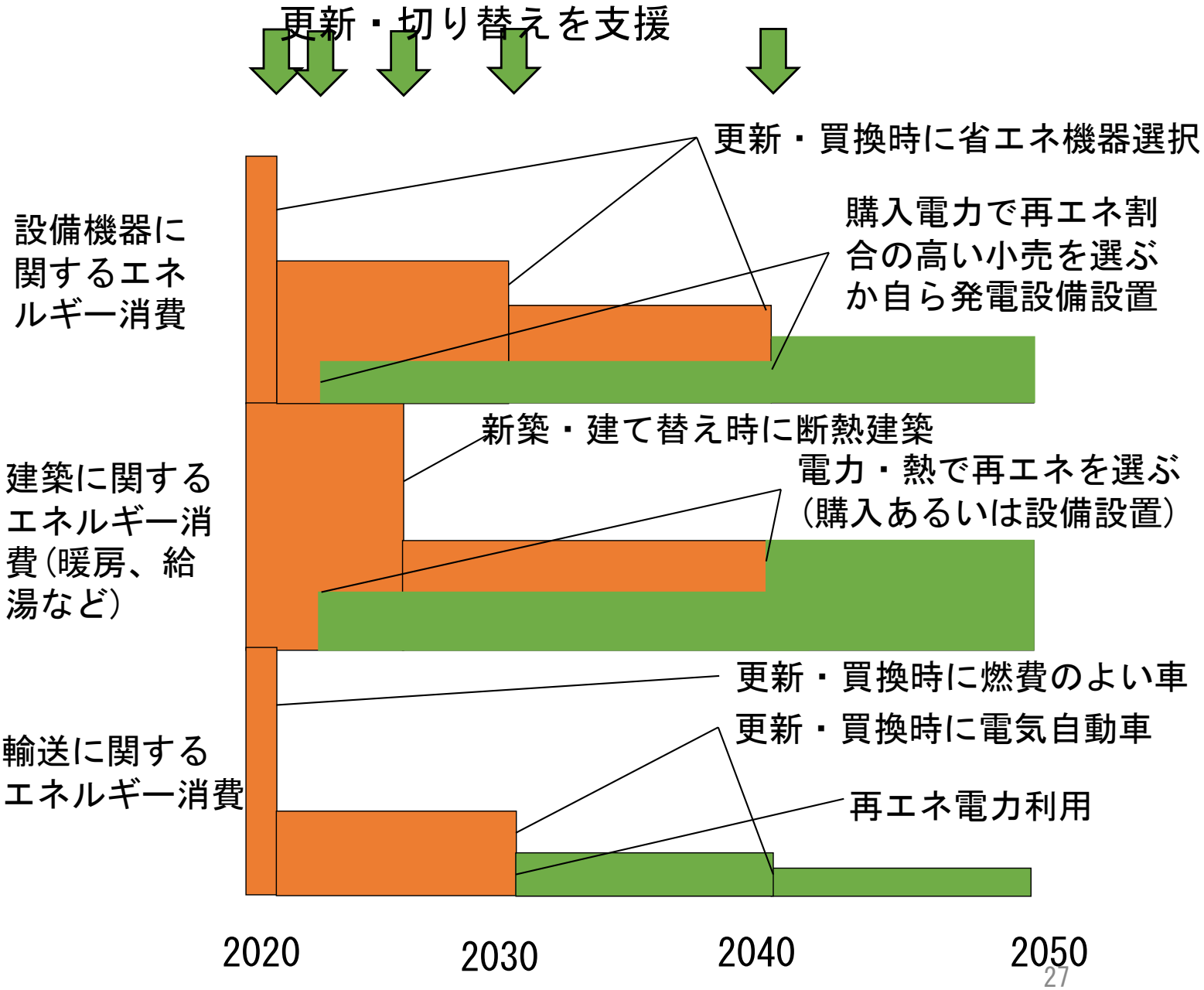
- 目標制定（2050年排出ゼロ、2030年半減以上の大きな削減）：計画に組み込み。
- 計画制定（目標、ロードマップ）
- 対策のための政策の整備（2030年まで、2040年まで、2050年までなど段階を経た政策・計画）。
- 省エネ普及政策。
- 再エネ地元優先のための政策（地元優先原則、ゾーン制など）
- インフラ（必要なら区間限定の送電線、地域熱供給など）
- 共通政策：情報共有、専門的知見の活用、地域の人材育成、専門家を派遣するエネルギー事務所など
- 地元企業の専門化、技術向上、対策受注のための政策（情報、研修、専門家派遣など）

大口事業者向け

- 排出量取引制度、削減義務化。今後は累積排出量目標も。
- その前段で目標の共通化。これにより、大きな削減にチャレンジし、義務、あるいは与えた目標以上の排出削減。
- 材料のゼロカーボン化支援（グリーン調達に組み込みなど）

自治体の地域省エネ再エネ対策支援政策





地域向けの諸政策

- 普及に、ゼロエミッション建築など販売側に義務づけも
- 現在の国、県の政策で導入に使える政策を活用
- 再エネ乱開発防止などの整備。

地域電力小売会社
地域の再エネを集めて地域へ売る。同時に地域の再エネを開発・協力。
地域の再エネ化に大きく寄与（専門性が必要）

地域エネルギー事務所など。

- 公的中立の専門家の診断、アドバイスで、地域の対策に専門的知見を活かす。
- 企業、家庭が省エネ投資、再エネ投資の際に、建築、設備機械、再エネなどの専門家がアドバイス。最適技術の選択肢と費用対効果・妥当な値段を提示

情報共有、情報活用

- 対策情報、費用対効果情報などを整理
- 現在の業種ごとのエネルギー・CO_2効率情報
- 対策の相場観を提供。

地域企業の対策準備、再エネ市場対応準備

- 再エネ普及などは産業政策としても重要
- 地域の対策を地域企業が受注できるように協力。

まとめ

- 岡山県は典型的工業地域を含む。2050年CO_2排出ゼロを政策計画に反映、対策ロードマップと普及政策を整備、他の工業地域を含む県の模範になることが望まれる。
- 今の技術で2050年にエネルギー半減、CO_2を90%以上削減できる技術的可能性がある。新技術が重要なのは残る10%未満。また、岡山県は、2050年消費電力を年間で自給できる可能性がある。
- 対策には投資が必要。投資額は光熱費削減で賄うことができる。
- 普及には、大口排出事業者むけ政策と、地域企業・家庭・車むけの政策がある。地域企業・家庭むけ政策では、地域・業種別の情報提供、専門家アドバイス、地域主体の協力などが重要。
- 現状で膨大な光熱費が域外へ流出。対策で光熱費を削減、かつ支払い先を域内再エネに転換、お金を県内で循環、地域発展に寄与。