

2050年度に温室効果ガス排出量実質ゼロの達成見込み、実質ゼロを達成するための2030年度目標設定及びそのための対策・施策の検討

令和2年6月
岐阜県環境生活部
環境管理課



※ 本資料は、大まかな傾向を見て再生可能エネルギーの導入や施策の検討などに使用するために2013年度実績及び2017年度実績などをもとに簡易的に試算したものであり、今後の状況に応じて見直しを行います。

1 目的・背景

2 2050年度温室効果ガス排出量実質ゼロの
シナリオの検討

3 まとめ

4 議論のポイント

1 背景・目的

<背景>

- ・気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の1.5度特別報告書において、地球温暖化を1.5度に抑えるためには、二酸化炭素排出量を2050年頃には正味ゼロにする必要があると報告された。
- ・また、「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」において、国は、最終到達点として「脱炭素社会」を掲げ、それを野心的に今世紀後半のできるだけ早期に実現していくことを目指すこととした。
- ・その後、環境省は、気温上昇を2度よりリスクの低い1.5度に抑えるため、地方自治体に対し、2050年ゼロカーボンを目指す旨の表明に協力するよう依頼した。

<目的>

- ・岐阜県において、2050年度に温室効果ガス排出量実質ゼロの達成見込み、実質ゼロを達成するための2030年度目標設定及びそのための対策・施策の策定について検討する。

<検討方法>

2050年度に温室効果ガス排出量の実質ゼロができるかどうかを検討するため、

シナリオ① 2050年度には現在の削減傾向で排出量が削減されたうえで、新たな施策を追加して削減していく場合

シナリオ② 2050年度には現在の削減傾向で排出量が削減されたうえで、新たな施策を追加、さらに省エネを徹底してエネルギー消費量を6割削減する場合

について試算した。

2 2050年度温室効果ガス排出量実質ゼロの検討

(1) シナリオ① 試算方法

【産業、業務、家庭、運輸部門】

2013年度の排出量実績及び2017年度の排出量実績を用いて削減傾向を算出し、これに新たな施策による削減量、エネルギー転換を加味して2050年度まで推移すると仮定した。

【工業プロセス部門】

長期エネルギー需給見直し関係資料から算出される2013年度と2030年度のセメント生産量の比率から2030年度の排出量を算出し、2050年度の排出量は2030年度と同量とした。

【廃棄物部門】

2017年度の排出量（速報値）を2050年度の排出量として使用した。

【その他部門】

燃料燃焼、車両走行、農業は2013年度の排出量実績と2017年度の排出量実績を用いて削減傾向を算出し、同様の傾向で2050年度まで同様に推移すると仮定し算出した。フロン類はすべてノンフロンに代替済みとして排出量ゼロとした。

2 2050年度温室効果ガス排出量実質ゼロの検討

(1) シナリオ① 新たな施策

新たな施策により強化する取組（施策①）

- 事業者への実効性の高い指導・助言等の導入
- 事業者の排出削減計画書、実績報告書を活用した仕組みの改善
- 再生可能エネルギーのさらなる導入の促進
- BEMS・スマートメーター等を活用したエネルギー管理の推進
- テレワークなどの働き方改革
- 低炭素型の行動変容を促す情報発信
- 水素利用の拡大の普及啓発
- 地域の環境金融の拡大検討
- 低炭素製品・商品の製造・購入の促進
- 食品廃棄物の削減の普及啓発
- プラスチック容器包装・製品の削減の普及啓発
- ノンフロン機器等の導入促進

◆新たな施策により強化する取組（施策①）により、2030年度までに91(万t-CO₂)削減できると見込んだ。

【産業部門】

低炭素工業炉 120台導入 → 45.6(万t-CO₂)

産業用高効率照明 10万台導入 → 0.4(万t-CO₂)

【業務部門】

BEMSによる業務部門 5%削減 → 10(万t-CO₂)

【家庭部門】

エネファーム 1000台導入 → 0.02(万t-CO₂)

高効率照明 200万台導入 → 4(万t-CO₂)

【運輸部門】

FCV 約1.3万台導入 → 31(万t-CO₂)

再生可能エネルギーの導入・革新的技術の導入(施策②)

- 再生エネルギーの最大限導入
- 革新的技術の導入

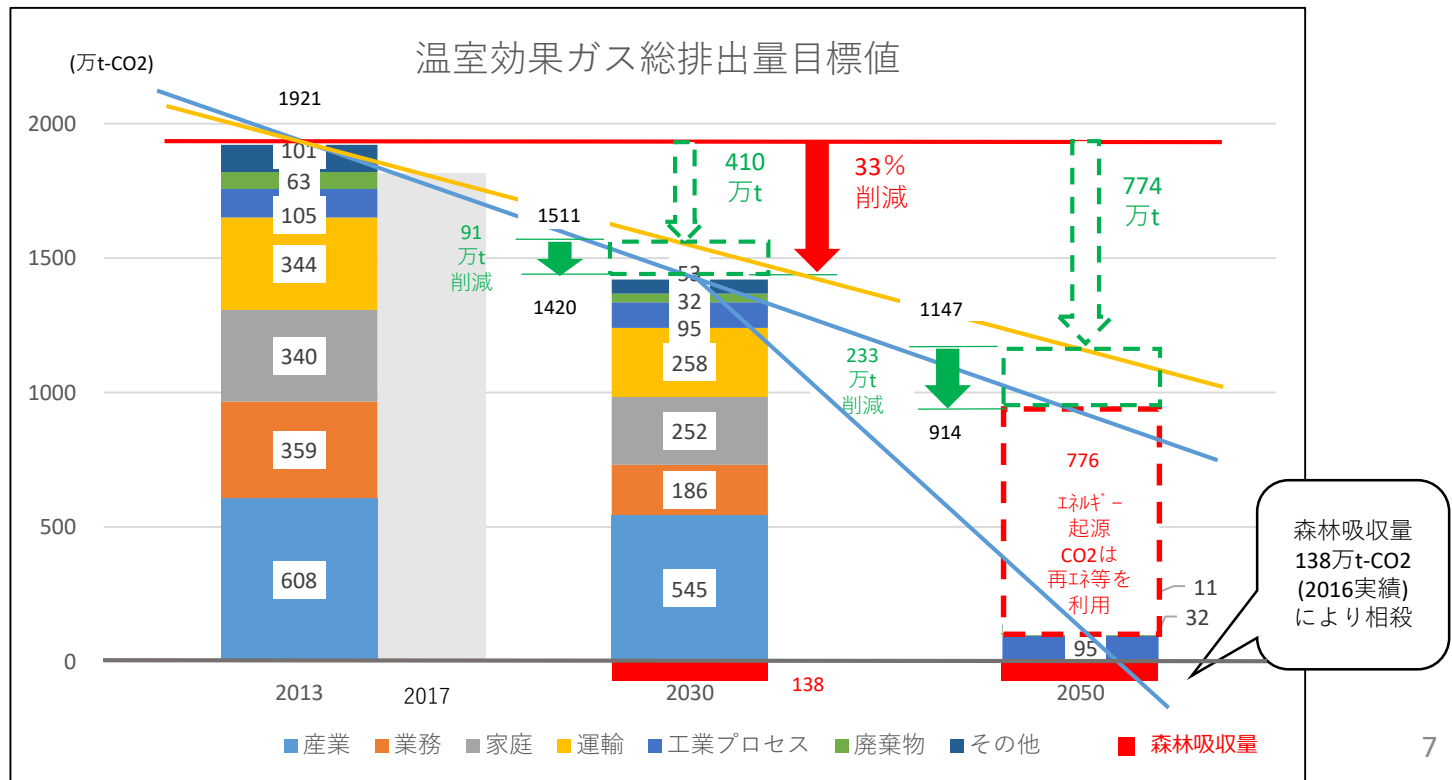
2 2050年度の温室効果ガス排出量実質ゼロの検討

(1) シナリオ① 温室効果ガス総排出量

現状のまま削減が続くと、2030年度に温室効果ガスが410(万t-CO₂)(21%削減)できるが、新たな施策により強化する取組(施策①)により温室効果ガス排出量はさらに91(万t-CO₂)削減、あわせて501(万t-CO₂)削減できる。

2050年度まで現状のまま削減が続くと、温室効果ガスが774(万t-CO₂)(40%削減)できるが、新たな施策により強化する取組(施策①)によりさらに233(万t-CO₂)削減、あわせて1,007(万t-CO₂)削減でき、さらに、再生可能エネルギーの最大限導入や革新的技術の導入(施策②)により2030年度以降にエネルギー起源CO₂、776(万t-CO₂)を削減できる可能性があり、森林吸収量138(万t-CO₂)を加味すると、温室効果ガス排出量は実質ゼロにすることができる。

このシナリオで2050年度に温室効果ガス排出実質ゼロを達成するためには、温室効果ガス排出量を2013年度比で26%削減、森林吸収量138(万t-CO₂)を加味して2030年度には温室効果ガス排出量を2013年度比で33%削減された状態にする必要がある。

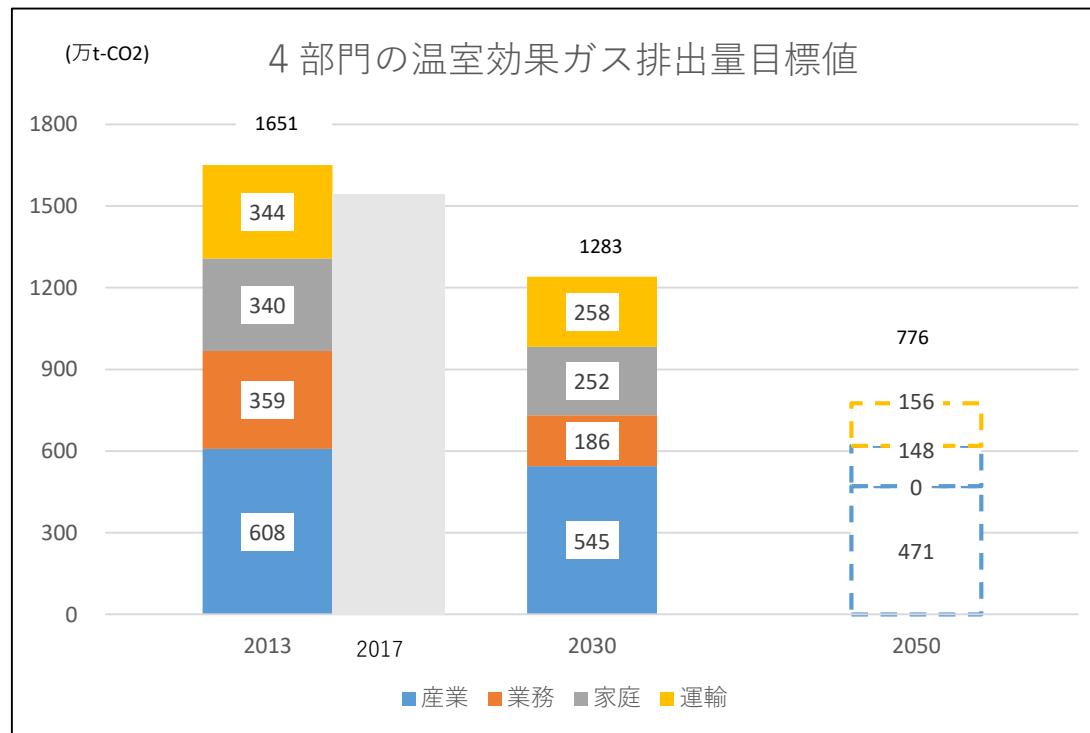


2 2050年度の温室効果ガス排出量実質ゼロの検討

(1) シナリオ① 産業・業務・家庭・運輸部門の二酸化炭素排出量

シナリオ①で温室効果ガス総排出量を削減した場合のエネルギー起源二酸化炭素排出量の内訳としては、2013年度の温室効果ガス排出量実績及び2017年度の温室効果ガス排出量実績を用いて削減傾向を算出、これに新たな施策①による削減量（2030年度までに産業部門で低炭素工業炉120台導入、産業用照明10万台導入、業務部門でBEMSによる業務部門5%削減、家庭部門でエネファーム1000台導入、高効率照明200万台導入、運輸部門でFCV約1.3万台導入と仮定）、エネルギーの転換（2050年度までに産業・業務・家庭部門で空調等の電力をヒートポンプ導入による熱利用に転換）を加味して2050年度まで推移すると仮定した。

この場合、2050年度の産業・業務・家庭・運輸部門の4部門の二酸化炭素排出量は776(万t-CO₂)であり、2030年度では1283(万t-CO₂)であった。



2 2050年度の温室効果ガス排出量実質ゼロの検討

(1) シナリオ① 工業プロセス、廃棄物、その他の温室効果ガス排出量

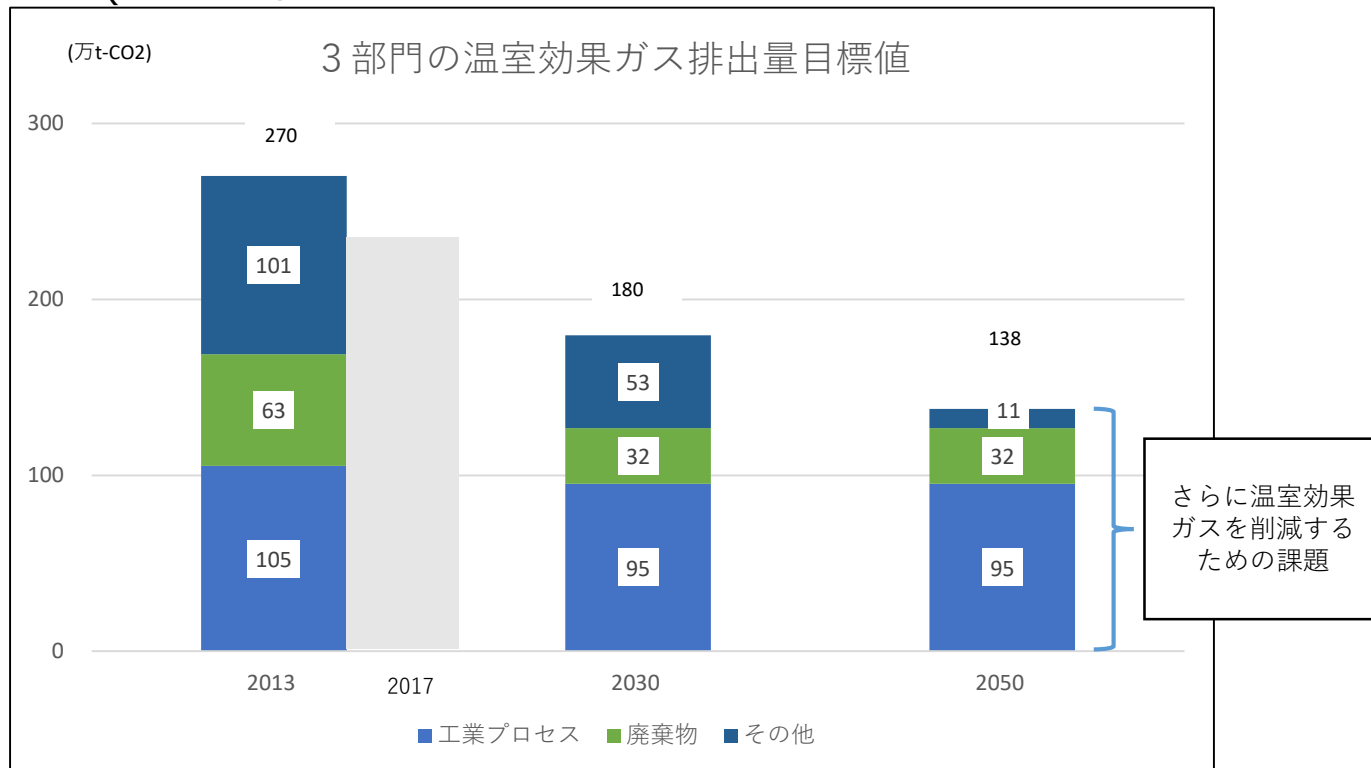
シナリオ①で温室効果ガス総排出量を削減した場合の工業プロセス、廃棄物、その他部門の内訳は以下のとおりであった。

工業プロセス部門は、長期エネルギー需給見直し関係資料から算出される2013年度と2030年度のセメント生産量の比率から2030年度の排出量を算出し、2050年度の排出量は2030年度と同量とした。

廃棄物部門は、2017年度の排出量（速報値）を2050年度の排出量として使用した。

その他部門は、燃料燃焼、車両走行、農業は2013年度の排出量実績と2017年度の排出量実績を用いて削減傾向を算出、同様の傾向で2050年度まで同様に推移すると仮定し算出した。フロン類は施策①によりすべてノンフロンに代替済みとして排出量ゼロとした。

この場合、2050年度の工業プロセス、廃棄物、その他部門の3部門の温室効果ガス排出量は138(万t-CO₂)であり、2030年度では180(万t-CO₂)であった。



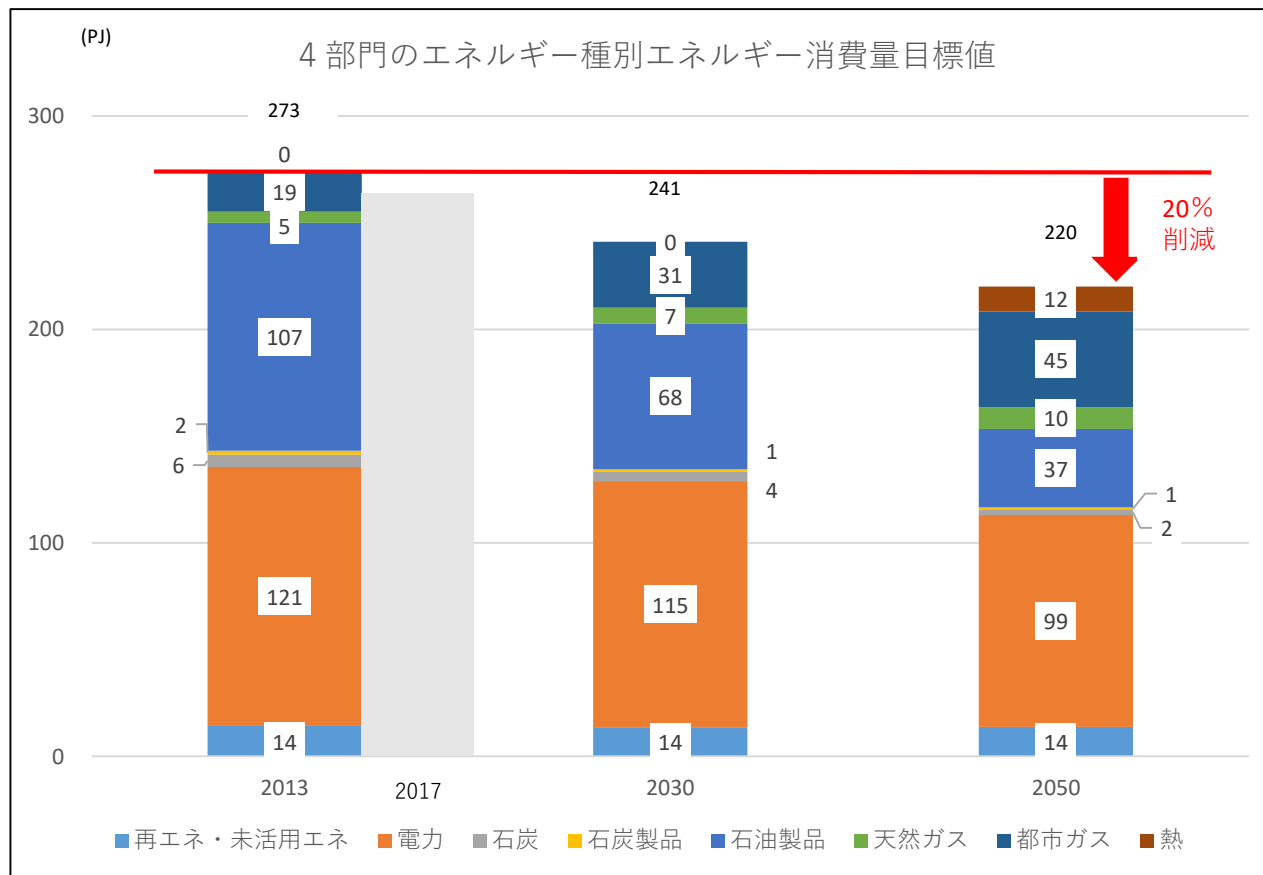
2 2050年度の温室効果ガス排出量実質ゼロの検討

(1) シナリオ① 産業・業務・家庭・運輸部門のエネルギー種別の内訳

シナリオ①の場合の産業、業務、家庭、運輸部門の温室効果ガス排出量をエネルギー消費量で見たときのエネルギー種別の内訳は以下のとおりであった。

2050年度の産業・業務・家庭・運輸部門の4部門のエネルギー消費量は220(PJ)で、2013年度比で約20%削減であった。

最もエネルギー消費量が多いのは電力消費量で99(PJ)であり、その次にエネルギー消費量が多いのは石油製品であった。都市ガス、天然ガスにおいては増加傾向が見られた。

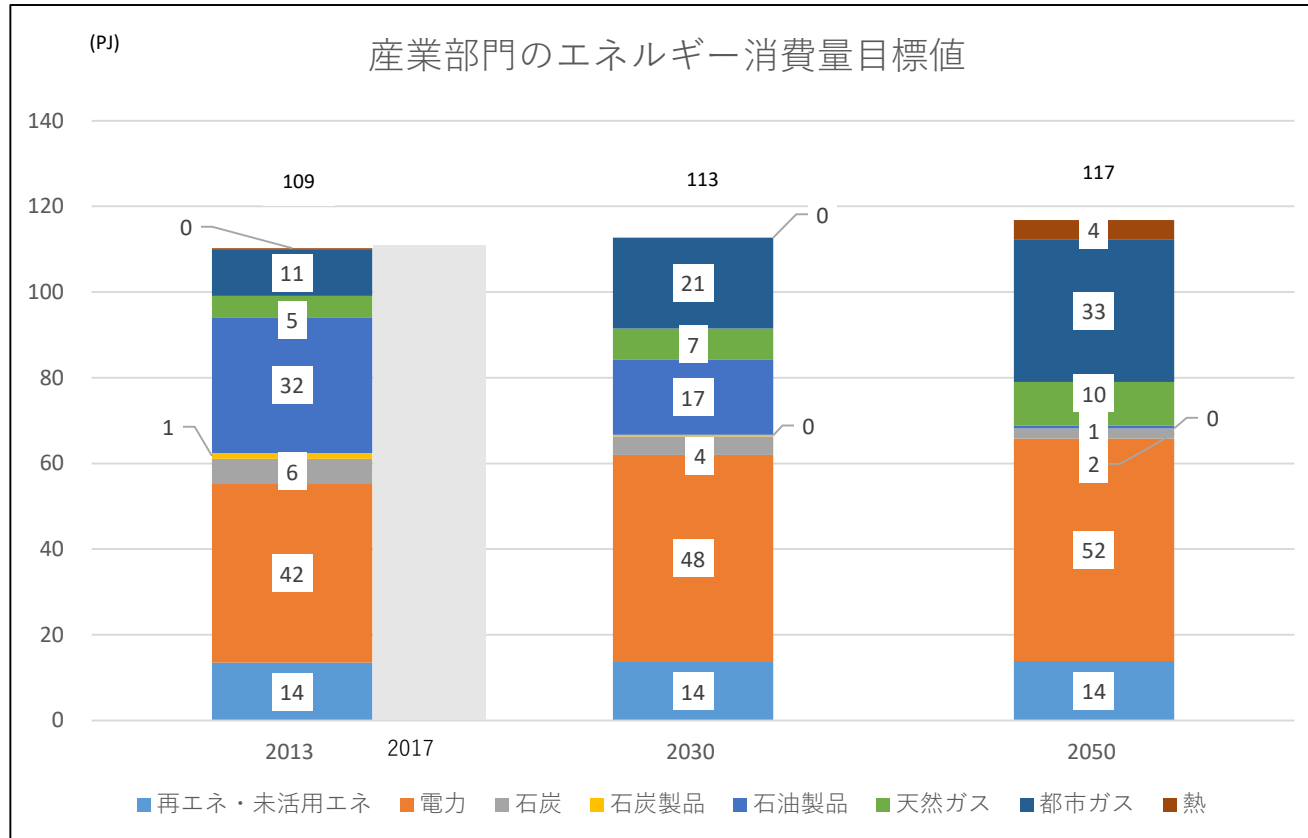


2 2050年度の温室効果ガス排出量実質ゼロの検討 (1) シナリオ① 産業部門のエネルギー種別の内訳

シナリオ①の場合の産業部門の温室効果ガス排出量をエネルギー消費量で見たときのエネルギー種別の内訳は以下のとおりであった。

2050年度の産業部門のエネルギー消費量は117(PJ)で、最もエネルギー消費量が多いのは電力消費量で52(PJ)であった。また、その次にエネルギー消費量が多いのは都市ガスであった。

都市ガス、天然ガスにおいては増加傾向が見られた。

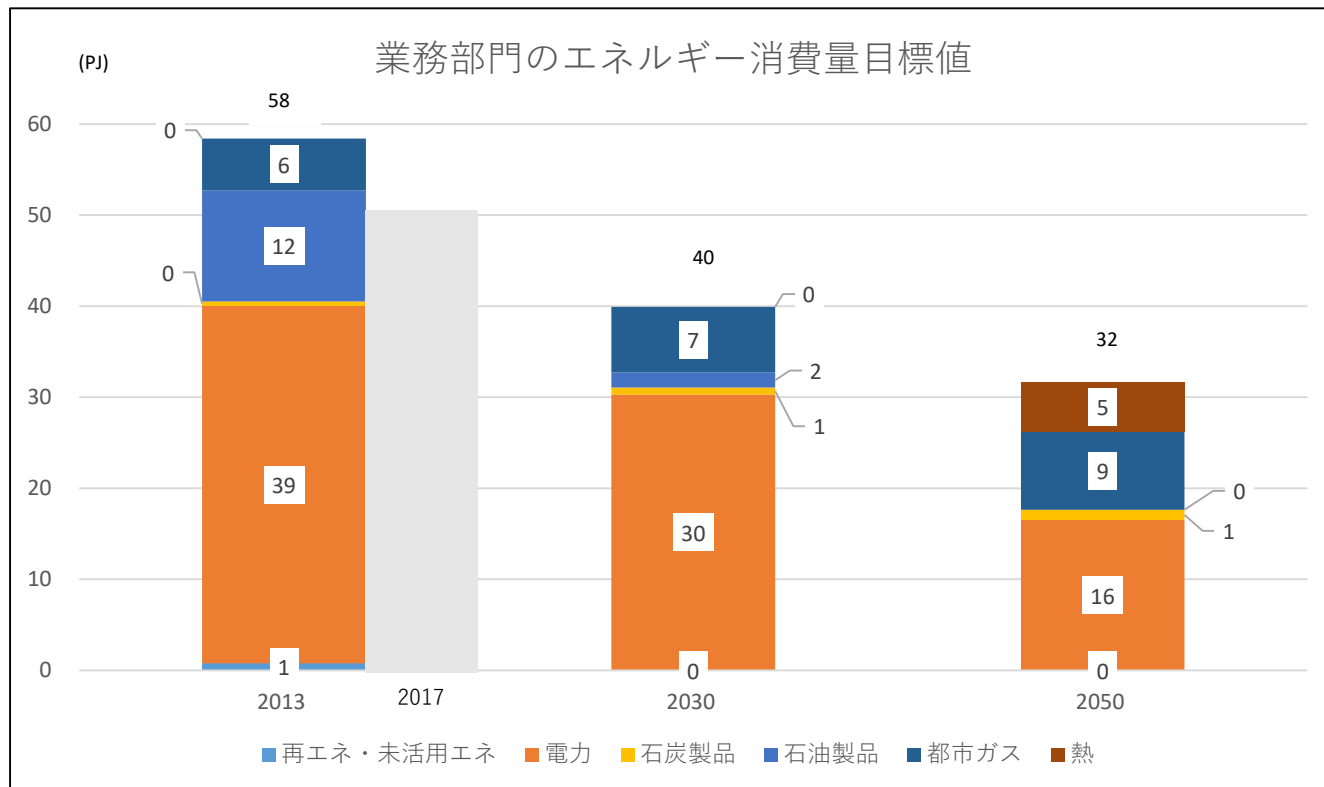


2 2050年度の温室効果ガス排出量実質ゼロの検討 (1) シナリオ① 業務部門のエネルギー種別の内訳

シナリオ①の場合の業務部門の温室効果ガス排出量をエネルギー消費量で見たときのエネルギー種別の内訳は以下のとおりであった。

2050年度の業務部門のエネルギー消費量は32(PJ)で、最もエネルギー消費量が多いのは電力消費量で16(PJ)であった。また、その次にエネルギー消費量が多いのは石油製品であった。

都市ガスにおいては増加傾向が見られた。

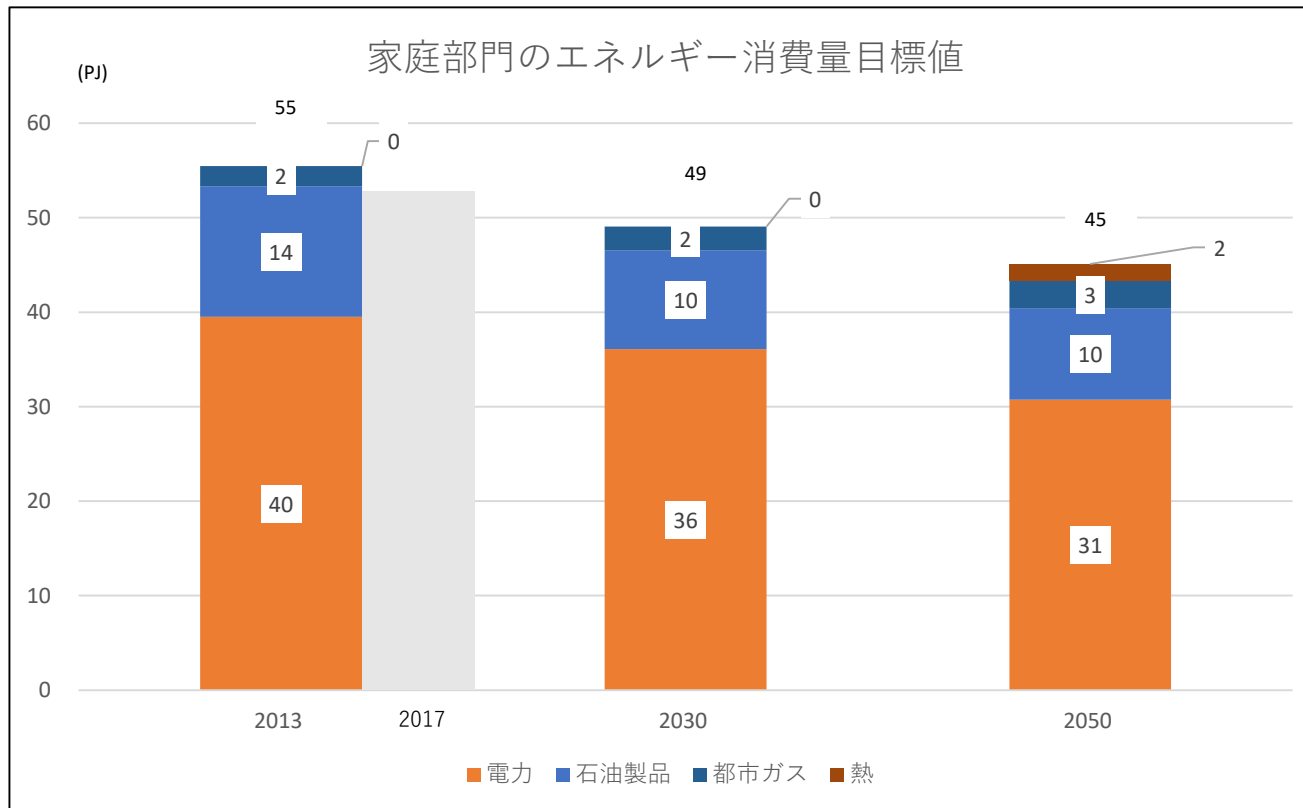


2 2050年度の温室効果ガス排出量実質ゼロの検討 (1) シナリオ① 家庭部門のエネルギー種別の内訳

シナリオ①の場合の業務部門の温室効果ガス排出量をエネルギー消費量で見たときのエネルギー種別の内訳は以下のとおりであった。

2050年度の家庭部門のエネルギー消費量は45(PJ)で、最もエネルギー消費量が多いのは電力消費量で31(PJ)であった。また、その次にエネルギー消費量が多いのは石油製品であった。

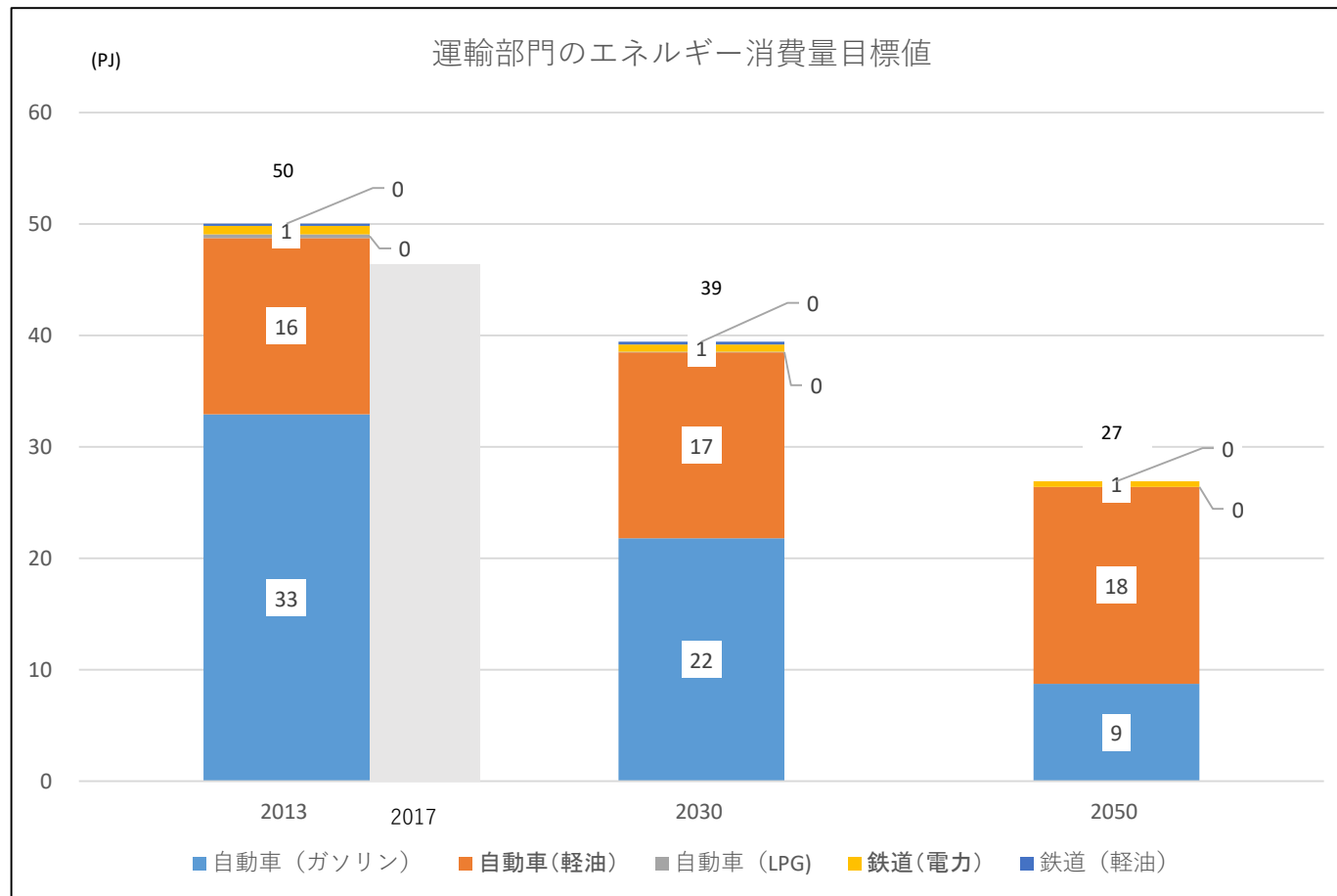
都市ガスにおいては増加傾向が見られた。



2 2050年度の温室効果ガス排出量実質ゼロの検討 (1) シナリオ① 運輸部門のエネルギー種別の内訳

シナリオ①の場合の業務部門の温室効果ガス排出量をエネルギー消費量で見たときのエネルギー種別の内訳は以下のとおりであった。

自動車（ガソリン車）をFCVに替えた場合の2050年度の運輸部門のエネルギー消費量は27(PJ)であった。



2 2050年度の温室効果ガス排出量実質ゼロの検討

(1) シナリオ① 2050年度のさらなる再生可能エネルギー導入（施策②）

電気事業便覧（資源エネルギー庁電力ガス・事業部）により、岐阜県の水力発電所の発電電力量は8.4（TWh）（2016年度実績）であり、エネルギーに換算すると、30（PJ）であった。

また、低炭素社会の実現に向けた技術および経済・社会の定量的シナリオに基づくイノベーション政策立案のための提案書（技術開発編）（国立研究開発法人科学技術振興機構低炭素社会戦略センター）により、岐阜県の木質バイオマス発電のポテンシャルは0.8（TWh/年）であり、エネルギーに換算すると、3（PJ）であった。

さらに、賦存量・導入ポテンシャルに係る市区町村別集計表（環境省作成）により、岐阜県の再生可能エネルギーの導入ポテンシャルをエネルギー種別で試算した結果、最大発電電力量のポテンシャルは69（PJ）であった。

すべての再生可能エネルギーを導入すると、電力として102（PJ）導入でき、2050年度のエネルギー起源二酸化炭素のうち、電力由来の二酸化炭素をゼロとすることができることがわかった。

	水力発電 （発電）	木質バイオマス （発電）	太陽光 （発電）	陸上風力 （発電）	中小水力 （発電）	地熱 （発電）	合計
導入ポテンシャル	－	0.77 (TWh/年)	1.2 (TW)	2.4 (TW)	0.7 (TW)	0.06 (TW)	－
発電電力量 (2016 実績)	8.4 (TWh)	－	28.5 (GWh)	7.5 (GWh)	－	－	－
エネルギー換算後	30 (PJ)	3 (PJ)	7 (PJ)	39 (PJ)	21 (PJ)	2 (PJ)	102 (PJ)

※1 水力発電は2016実績から、それ以外は導入ポテンシャルからエネルギー換算

※2 木質バイオマス発電は人口比率で岐阜県分を試算

※3 太陽光は、導入ポテンシャルレベル1、8時間/日、200日/年、日照と仮定

※4 陸上風力は、12時間/日、365日/年、稼働と仮定

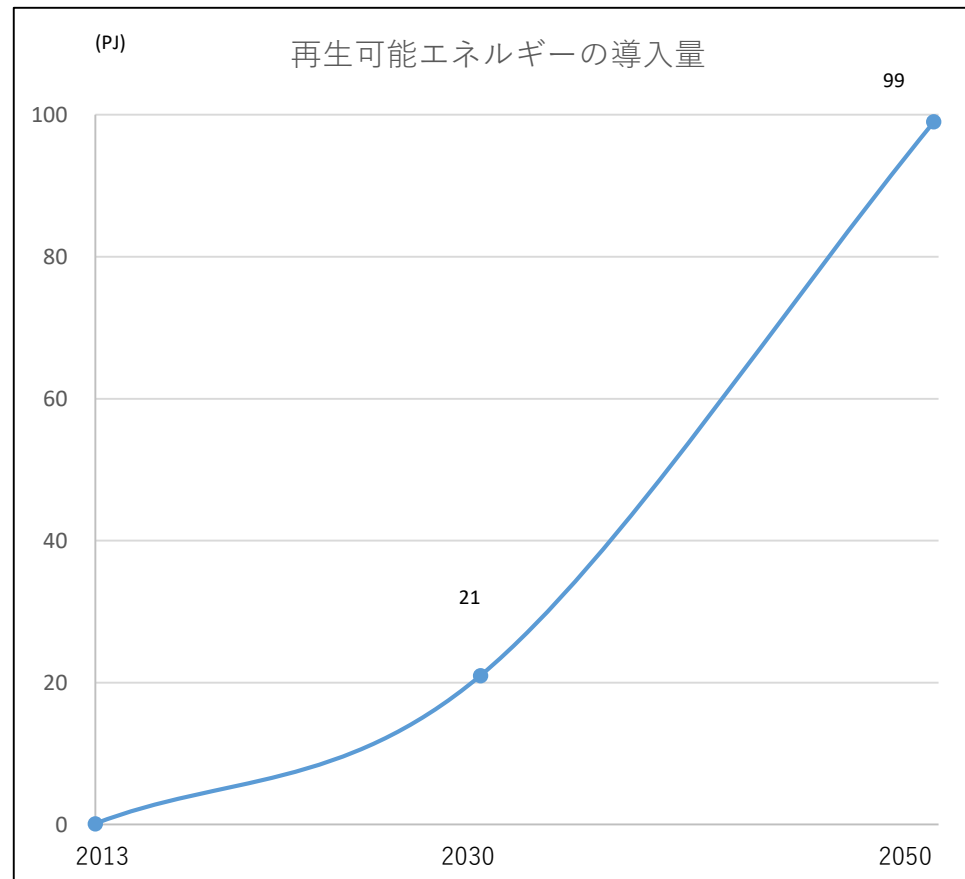
※5 中小水力は、24時間/日、365日/年、稼働と仮定

※6 地熱は、24時間/日、365日/年、稼働と仮定

2 2050年度の温室効果ガス排出量実質ゼロの検討

(1) シナリオ① 2030年度の再生可能エネルギーの導入量

電気事業便覧（資源エネルギー庁電力ガス・事業部）によると、岐阜県の再生可能エネルギーの導入量は2016年度実績で0.13(PJ)であり、2050年度に電力消費量99(PJ)（温室効果ガス378（万t-CO₂））を相殺するには、二次関数的に再生可能エネルギーの導入が増えると仮定して2030年度に21(PJ)の導入が必要であった。



2 2050年度の温室効果ガス排出量実質ゼロの検討

(1) シナリオ① 2050年度の革新的技術の導入量の試算（施策②）

革新的環境イノベーション戦略により、岐阜県において採用可能と考えられる二酸化炭素排出削減技術を選定し、排出削減量を試算した。

最大限導入すると、二酸化炭素約886万トンの削減量であり、2050年度のエネルギー起源二酸化炭素のうち、電力以外のエネルギー由来の二酸化炭素をゼロとすることができることがわかった。

	低コストな水素サプライチェーンの構築 ※CO2フリー水素の商用化	CCUS/カーボンリサイクルを見据えた低コストでのCO2分離回収 ※環境配慮型CCSの実用化	グリーンモビリティの確立 ※コネクティッド等の自動車の使い方のイノベーションやエネルギー供給のゼロエミッション化	再生可能エネルギー由来の電力や水素の活用 ※水素還元製鉄技術等の超革新技術の開発	カーボンリサイクル技術によるCO2の原燃料化など ※製造工程で発生するCO2の回収、固定化、再資源化など	最先端のGHG削減技術の活用 ※燃料電池の低コスト化、高効率化、実用化	合計
総削減量（世界）	約60億（トン）	約80億（トン）	約60億（トン）	約38億（トン）	約43億（トン）	約60億（トン）	約341億（トン）
総削減量（岐阜県）	約156万（トン）	約207万（トン）	約156万（トン）	約98万（トン）	約112万（トン）	約156万（トン）	約886万（トン）

※ 人口比率で岐阜県分を試算

2 2050年度の温室効果ガス排出量実質ゼロの検討

(1) シナリオ① まとめ

今回のシナリオ①の試算から、現時点で、2050年度に温室効果ガス排出量を実質ゼロにするためには、以下の必要があることがわかった。

- ・2050年度には温室効果ガス排出量が現在の削減傾向のまま削減され、新たな施策により強化する取組（施策①）を実施することで、産業部門のエネルギー消費量を約7%増に抑え、業務部門のエネルギー消費量を約45%削減、家庭部門のエネルギー消費量を約18%削減、運輸部門のエネルギー消費量を約46%削減、4部門で約20%削減する必要がある。また、2030年度以降に再生可能エネルギーを最大限導入するとともに、革新的技術の社会実装をしていく必要がある。
- ・さらに、2050年度にはフロン類をノンフロンに転換し、工業プロセス、廃棄物、フロン類その他の排出量を森林吸収量よりも少なくする必要がある。
- ・2030年度には、温室効果ガス排出量を2013年度比で26%削減、森林吸収量138(万t-CO₂)を加味して2030年度には温室効果ガス排出量を2013年度比で33%削減された状態にする必要がある。

2 2050年度温室効果ガス排出量実質ゼロの検討

(2) シナリオ② 試算方法

【産業、業務、家庭、運輸部門】

2013年度の排出量実績及び2017年度の排出量実績を用いて削減傾向を算出し、これに新たな施策による削減量、エネルギー転換を加味、さらに省エネの徹底によりエネルギー消費量を6割削減できたと仮定した。

【工業プロセス部門】

長期エネルギー需給見直し関係資料から算出される2013年度と2030年度のセメント生産量の比率から2030年度の排出量を算出し、2050年度の排出量は2030年度と同量とした。

【廃棄物部門】

2017年度の排出量（速報値）を2050年度の排出量として使用した。

【その他部門】

燃料燃焼、車両走行、農業は2013年度の排出量実績と2017年度の排出量実績を用いて削減傾向を算出し、同様の傾向で2050年度まで同様に推移すると仮定し算出した。フロン類はすべてノンフロンに代替済みとして排出量ゼロとした。

2 2050年度温室効果ガス排出量実質ゼロの検討

(2) シナリオ② 新たな施策

新たな施策により強化する取組（施策①）

- 事業者への実効性の高い指導・助言等の導入
- 事業者の排出削減計画書、実績報告書を活用した仕組みの改善
- 再生可能エネルギーのさらなる導入の促進
- BEMS・スマートメーター等を活用したエネルギー管理の推進
- テレワークなどの働き方改革
- 低炭素型の行動変容を促す情報発信
- 水素利用の拡大の普及啓発
- 地域の環境金融の拡大検討
- 低炭素製品・商品の製造・購入の促進
- 食品廃棄物の削減の普及啓発
- プラスチック容器包装・製品の削減の普及啓発
- ノンフロン機器等の導入促進
- 省エネの徹底によるエネルギー消費量6割削減

◆新たな施策により強化する取組（施策①）により、2030年度までに91(万t-CO₂)削減できると見込んだ。

【産業部門】

低炭素工業炉 120台導入 → 45.6(万t-CO₂)

産業用高効率照明 10万台導入 → 0.4(万t-CO₂)

【業務部門】

BEMSによる業務部門 5%削減 → 10(万t-CO₂)

【家庭部門】

エネファーム 1000台導入 → 0.02(万t-CO₂)

高効率照明 200万台導入 → 4(万t-CO₂)

【運輸部門】

FCV 約1.3万台導入 → 31(万t-CO₂)

再生可能エネルギーの最大限導入（施策②'）

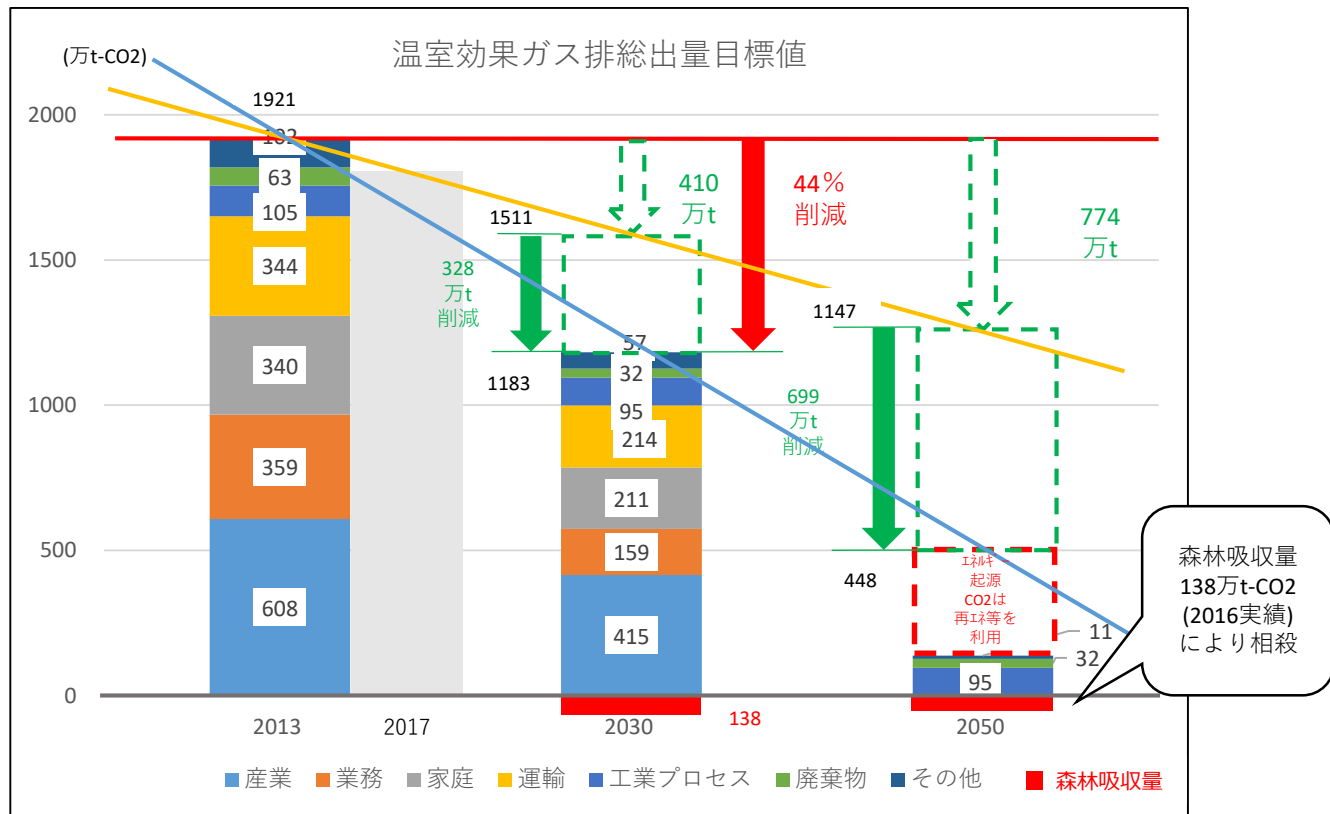
- 再生エネルギーの最大限導入
- 再生可能エネルギー由来の水素の活用

2 2050年度の温室効果ガス排出量実質ゼロの検討 (2) シナリオ② 温室効果ガス総排出量

現状のまま削減が続くと、2050年度に温室効果ガスが774 (万t-CO₂)(40%削減)できるが、新たな施策により強化する取組（施策①）を実施し、さらに省エネの徹底によりエネルギー消費量を6割削減することで、さらに699 (万t-CO₂)を削減できる。

さらに、再生可能エネルギーの最大限の導入によって、エネルギー起源CO₂、448 (万t-CO₂)を、再生可能エネルギーまたは再生可能エネルギー由来の水素の活用（施策②'）により賄うことで、森林吸収量138(万t-CO₂)を加味して温室効果ガス排出量は実質ゼロにすることができる。

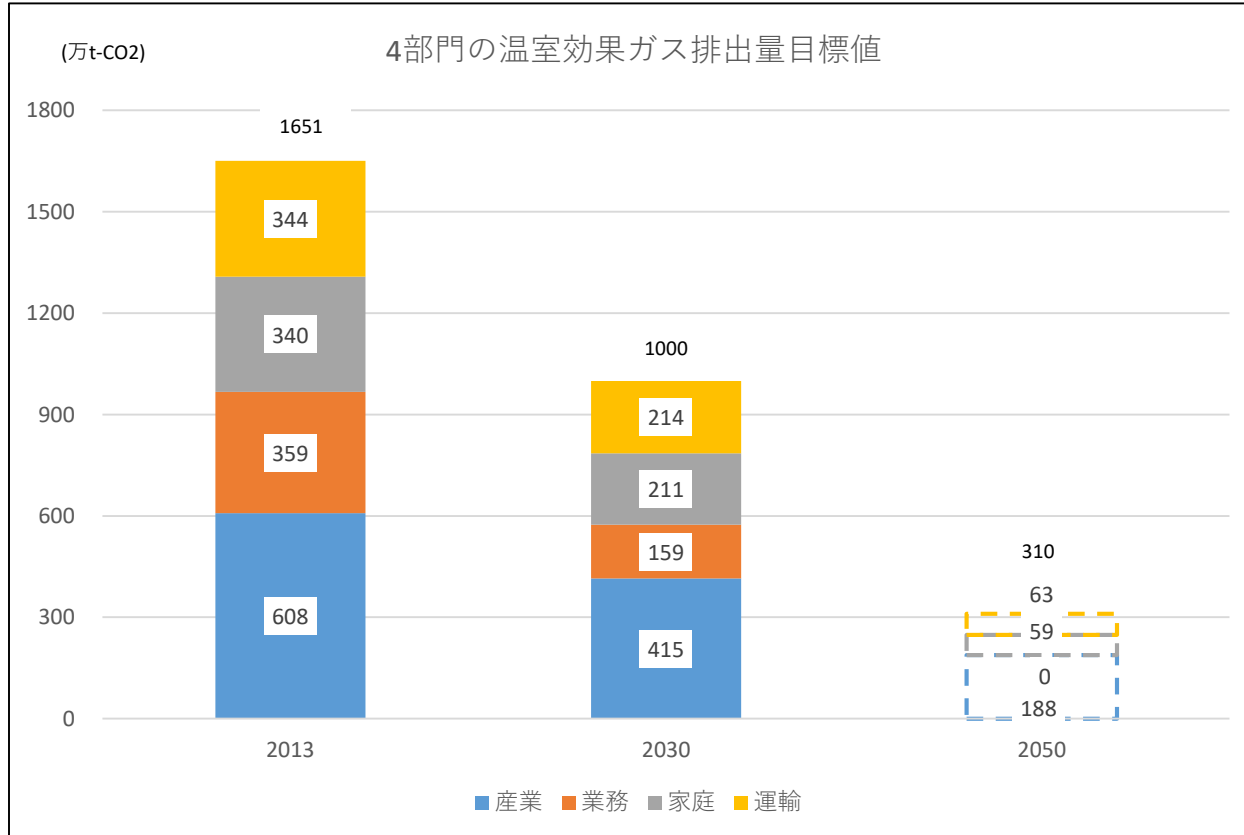
このシナリオで2050年度に温室効果ガス排出実質ゼロを達成するためには、温室効果ガス排出量を2013年度比で36%削減、森林吸収量138(万t-CO₂)を加味して2030年度には温室効果ガス排出量を44%削減された状態にする必要がある。



2 2050年度の温室効果ガス排出量実質ゼロの検討

(2) シナリオ② 産業・業務・家庭・運輸部門の二酸化炭素排出量

シナリオ②で温室効果ガス総排出量を削減した場合のエネルギー起源二酸化炭素排出量の内訳としては、2030年度の産業・業務・家庭・運輸部門の4部門の二酸化炭素排出量は1,000(万t-CO₂)であり、2050年度の二酸化炭素排出量は310(万t-CO₂)であった。

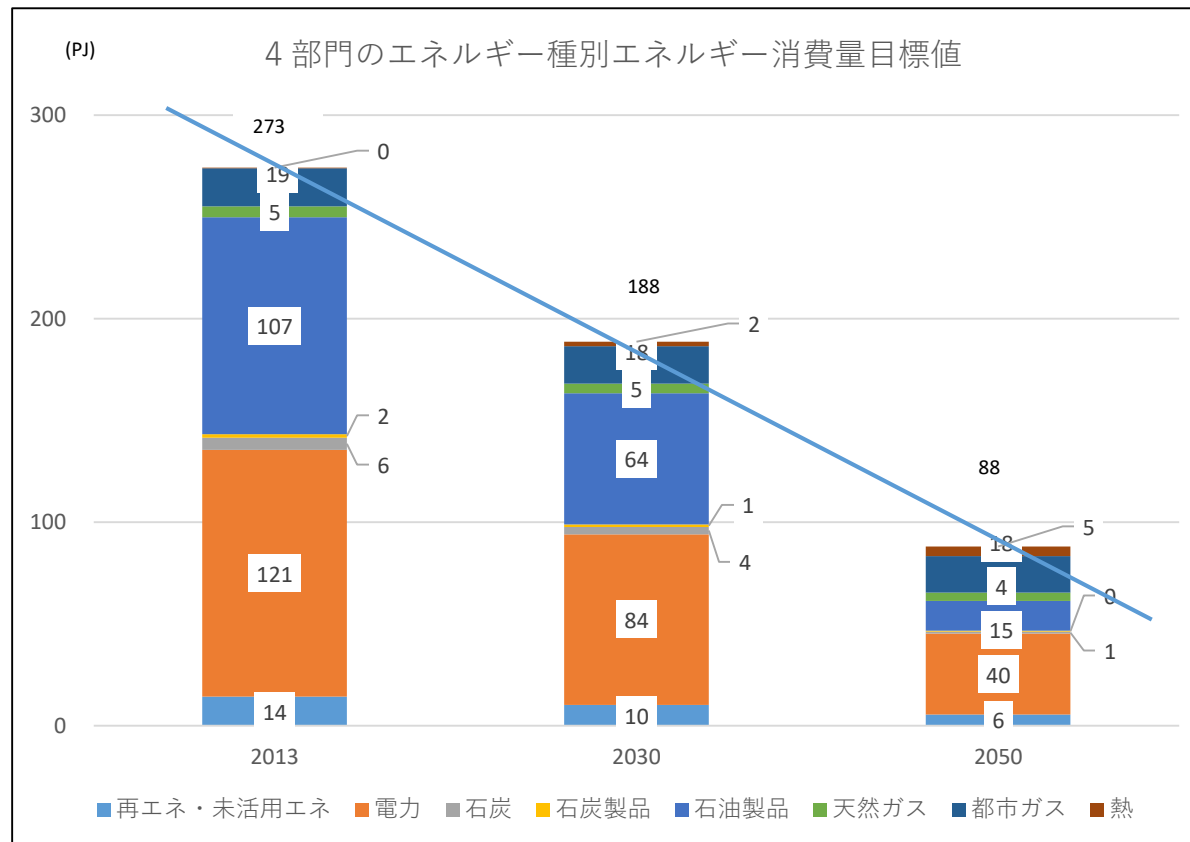


2 2050年度の温室効果ガス排出量実質ゼロの検討

(2) シナリオ② 産業・業務・家庭・運輸部門のエネルギー種別の内訳

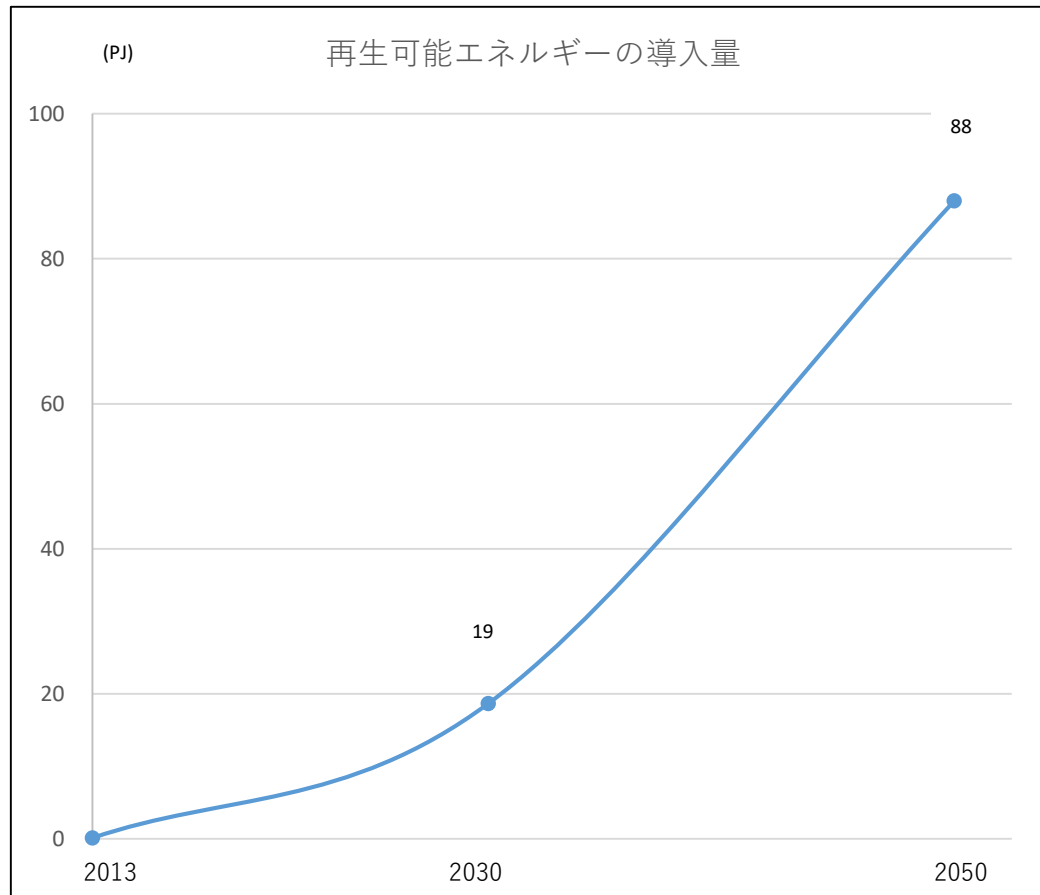
シナリオ②の場合の産業、業務、家庭、運輸部門の温室効果ガス排出量をエネルギー消費量で見たときのエネルギー種別の内訳は以下のとおりであった。

2030年度の産業・業務・家庭・運輸部門の4部門のエネルギー消費量は188(PJ)で、2050年度のエネルギー消費量は88(PJ)であった。



2 2050年度の温室効果ガス排出量実質ゼロの検討 (2) シナリオ② 再生可能エネルギーの導入量

電気事業便覧（資源エネルギー庁電力ガス・事業部）によると、岐阜県の再生可能エネルギーの導入量は2016年度実績で0.13(PJ)であり、2050年度に電力消費量88(PJ)を相殺するには、二次関数的に再生可能エネルギーの導入が増えると仮定して2030年度に19(PJ)の導入が必要であった。



2 2050年度の温室効果ガス排出量実質ゼロの検討

(2) シナリオ② まとめ

今回のシナリオ②の試算から、現時点で、2050年度に温室効果ガス排出量を実質ゼロにするためには、以下の必要があることがわかった。

- ・2050年度には温室効果ガス排出量が現在の削減傾向のまま削減され、新たな施策により強化する取組（施策①）を実施に加えて、さらに省エネの徹底により4部門の温室効果ガス排出量を削減する必要がある。また、2030年度以降に再生可能エネルギーまたは再生可能エネルギー由来の水素を最大限導入する必要がある。
- ・さらに、2050年度にはフロン類をノンフロンに転換し、工業プロセス、廃棄物、フロン類その他の排出量を森林吸収量よりも少なくする必要がある。
- ・2030年度には、温室効果ガス排出量を2013年度比で36%削減、森林吸収量138(万t-CO₂)を加味して2030年度には温室効果ガス排出量を2013年度比で44%削減された状態にする必要がある。

シナリオ①、シナリオ②からは、以下のことが確認された。

- ・2050年度に温室効果ガスを2013年度比で少なくとも1,007(万t-CO₂)削減し、不確実性の高い再生可能エネルギーを最大限導入、革新的技術の社会実装ができれば、温室効果ガス排出実質ゼロにできるという試算ができた。
- ・2030年度に温室効果ガスを2013年度比で少なくとも501(万t-CO₂)(26%削減)削減(森林吸収量138(万t-CO₂)を加味して33%削減)すれば、温室効果ガス排出実質ゼロにできる試算ができた。
- ・革新的技術といった不確実性のある因子を除くため、より省エネルギーを徹底をすることで温室効果ガス排出実質ゼロへ近づく試算ができた。

- ・本資料から2050年度に温室効果ガス排出実質ゼロの可能性が示唆されたため、2050年度に温室効果ガス排出実質ゼロを長期目標としてはどうか
- ・本資料から2050年度に温室効果ガス排出実質ゼロを目指すためには、森林吸収量を加味して、温室効果ガス排出量を2013年度比で2030年度に少なくとも33%削減する必要性が示唆されたため、取組状況を踏まえて必要に応じて見直すとしたうえで、2013年度比で2030年度に33%削減を中期目標としてはどうか

(参考) 各対策による温室効果ガス排出量削減量の例

部門	対策	削減量原単位	100台(基)導入時削減量
産業部門	低炭素工業炉の導入	0.38 (万t-CO ₂ /基)	38 (万t-CO ₂)
	産業用照明の導入	0.0408 (万t-CO ₂ /万台)	0.000408 (万t-CO ₂)
	高性能ボイラーの導入	0.00648 (万t-CO ₂ /台)	0.648 (万t-CO ₂)
業務部門	業務用給湯器(ヒートポンプ給湯器)の導入	0.00108 (万t-CO ₂ /台)	0.108 (万t-CO ₂)
	高効率照明の導入	0.03 (万t-CO ₂ /万台)	0.0003 (万t-CO ₂)
家庭部門	高効率給湯器(ヒートポンプ給湯器)の導入	0.48 (万t-CO ₂ /万台)	0.0048 (万t-CO ₂)
	高効率照明の導入	0.02 (万t-CO ₂ /万台)	0.0002 (万t-CO ₂)
運輸部門	トラック輸送の効率化	0.002358 (万t-CO ₂ /万台)	0.2358 (万t-CO ₂)

※ 地方公共団体実行計画(区域施策編)策定・実施マニュアル算定手法編
(平成29年3月環境省総合環境政策局環境計画課)を参照