

2050 年度ゼロカーボンの実現に向けて (脱炭素シナリオ)

1. 2050 年度温室効果ガス排出量の試算	4- 1
2. 2050 年度温室効果ガス排出量試算結果	4- 2
3. ゼロカーボン実現に向けた長期目標（素案）の整理	4- 4
4. ゼロカーボンの実現に向けた取組方針（素案）	4- 5

■資料編

資料編 1. 2050 年度排出量試算方法	4- 9
資料編 2. 2050 年度排出量試算結果内訳	4- 9

1. 2050 年度温室効果ガス排出量の試算

「2050 年脱炭素社会実現に向けたシナリオに関する一分析」（2021 年；経済産業省／国立環境研究所 AIM プロジェクトチーム）や「第 2 期丹波市人口ビジョン/第 2 期丹波市丹（まごころ）の里創生総合戦略（令和 4 年 2 月第 1 回改定）」などの丹波市の計画を踏まえて、2050 年度温室効果ガス排出量の試算を行い、脱炭素シナリオについて検討しました。

「2050 年脱炭素社会実現に向けたシナリオに関する一分析」は、省エネ、再エネ、電化など、脱炭素技術の「技術の進展」とデジタル化・サーキュラーエコノミーなどの「社会の変容」を踏まえて分析が実施されており、これを踏まえて次頁のとおり推計条件を設定し、2050 年度温室効果ガス排出量の試算とゼロカーボン実現に向けた長期目標の整理を行います。

なお、2030 年度の間目標は、仮に 50%削減としました。

表 4-1 「2050 年脱炭素社会実現に向けたシナリオに関する一分析」の主な分析概要

技術の進展	社会の変容
○エネルギー効率改善技術の発展・普及 ○再生可能エネルギーの大量普及 ○電化の進展（EV、ヒートポンプ等） ○新燃料（水素、アンモニアなど） ○CCUS（CO ₂ 回収・有効利用・貯留） ○ネガティブエミッション技術	○資源の効率的利用（シェアリング、循環利用、長寿命化、省資源設計、木材利用、デジタル化） →産業部門 財生産量 2050 年▲15% ○移動・貨物輸送の低減、物流効率化 →運輸部門 輸送量 2050 年▲20%

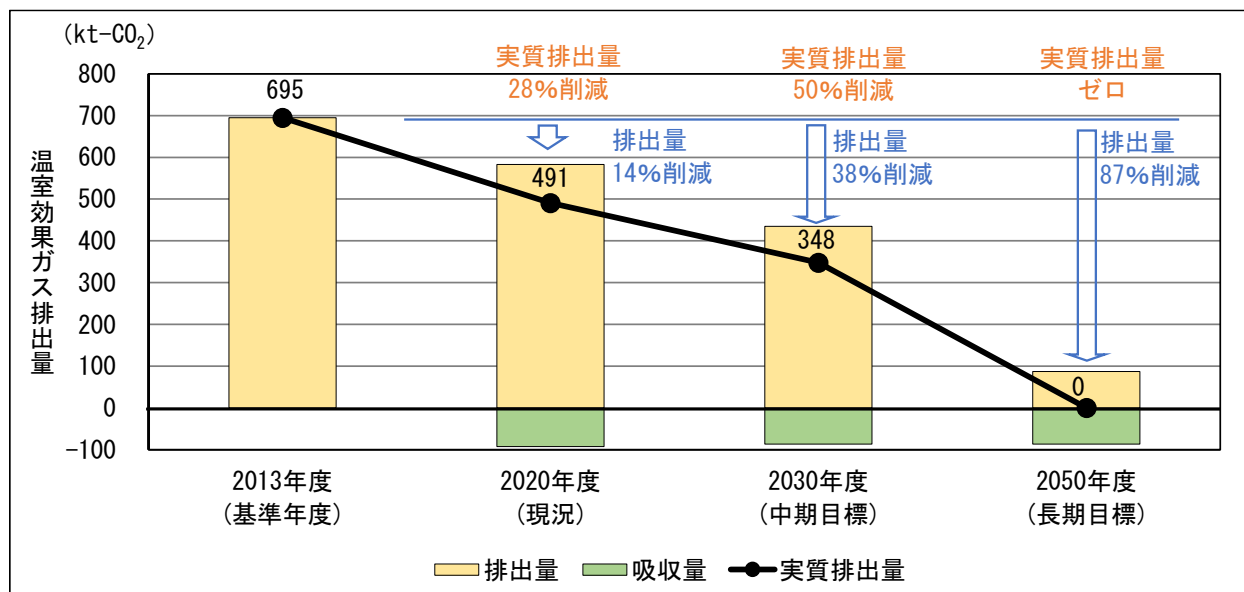
表 4-2 2050 年度温室効果ガス排出量推計の基本条件

区分		2050 年度の状況
地域概況		○2050 年の丹波市人口は、45,649 人とします。 ※参考文献：「第 2 期丹波市人口ビジョン/第 2 期丹波市丹（まごころ）の里創生総合戦略（令和 4 年 2 月第 1 回改定）」（丹波市）
エネルギー構成		○2050 年の脱炭素電源（再生可能エネルギー発電及び原子力発電）の割合は 100%（2018 年は 25%）とします。 ○再生可能エネルギー割合は 76%（2018 年は 17%）とします。 ○太陽光発電量は 4,050 億 kWh（2018 年の約 6.5 倍）とします。 ○以上より、2050 年度電力排出係数は 0.0kg-CO₂/kWh とします。 ※参考文献：「2050 年脱炭素社会実現に向けたシナリオに関する一分析」（経済産業省）
部門別 排出 状況	産業部門	○エネルギー消費量は 2018 年度比で 28%削減とします。 ○エネルギー消費の電化率（エネルギー消費に占める電力消費量）は 62%（2020 年度：35%）とします。 ※参考文献：「2050 年脱炭素社会実現に向けたシナリオに関する一分析」（経済産業省）
	業務部門	○エネルギー消費量は 2018 年度比で 51%削減とします。 ○エネルギー消費の電化率は 96%（2020 年度：58%）とします。 ※参考文献：「2050 年脱炭素社会実現に向けたシナリオに関する一分析」（経済産業省）
	家庭部門	○エネルギー消費量 2018 年度比で 53%削減とします。 ○エネルギー消費の電化率は 75%（2020 年度：49%）とします。 ※参考文献：「2050 年脱炭素社会実現に向けたシナリオに関する一分析」（経済産業省）
	運輸部門	○エネルギー消費量 2018 年度比で 79%削減とします。 ○EV 等の普及により、エネルギー消費に占める電化率は 2018 年 2%から 62～93%に増加とします。（※運輸については、乗用車は 100%、貨物車は 65%が EV としてトータル電化率 90%とします） ※参考文献：「2050 年脱炭素社会実現に向けたシナリオに関する一分析」（経済産業省）
	廃棄物分野	○やむを得ず焼却せざるを得ない廃プラスチックは、マテリアルリサイクル・循環型ケミカルリサイクルとバイオマスプラスチック化の組み合わせにより 2020 年の 40%（60%削減）とします。 ○なお、新規投入されるプラスチックは、全量バイオマスプラスチックを見込みます。 ※参考文献：「廃棄物・資源循環分野における 2050 年温室効果ガス排出実質ゼロに向けた中長期シナリオ(案)」（環境省）
	農業分野	○水田の中干し期間延長の普及率は、2030 年度目標 30%を延伸し、2050 年度は 100%と設定します。 ※参考文献：「地球温暖化対策計画における対策の削減量の根拠」（環境省） ○施肥における化学肥料の使用量を 30%低減（温暖化対策計画では 2030 年度に 2013 年度比で 12.5%削減）とします。 ○耕地面積に占める有機農業の割合を 25%に拡大（耕地面積 5478ha(2020 年)のうち、25%の 1370ha が有機農業）します。 ※参考文献：「みどりの食料システム戦略 KPI2030 年目標の設定について」（農林水産省） ○畜産は、メタン抑制飼料やメタン発生が少ない種の開発等、排出抑制技術が進んでいるものとして、排出原単位を 30%減とします
吸収量		○農業における炭素貯留が農業部門カーボンフットプリントを純減程度まで強化されているとします。 ※参考文献：「みどりの食料システム戦略について」（農林水産省） ○森林整備や再造林等の吸収量の低下対策が実施され、現状と同程度の吸収量が確保されているものとします。

2. 2050 年度温室効果ガス排出量試算結果

2050 年度温室効果ガス排出量試算結果を以下に示します。

表 4-2 に示す条件が達成された場合、2050 年排出量は 2013 年度比で 87%削減され、現状と同程度の吸収量が確保されれば、2050 年度ゼロカーボン達成が見込まれます。



※2030 年度（中期目標）は仮に 50%削減として検討しました。

図 4-1 2050 年度温室効果ガス排出量推計結果

ゼロカーボン達成の概要を以下に示します。

技術の進展や社会の変容により、エネルギー消費量を 2013 年度比で約 40%削減すると共に燃料転換により電化率を大きく向上させ、全国的な再エネ導入の推進により、国全体の電源構成が脱炭素電源 100%（電力排出係数：0.00kg-CO₂/kWh）となることで、その他燃料に由来する温室効果ガス排出量と吸収量がバランスすると考えられます。

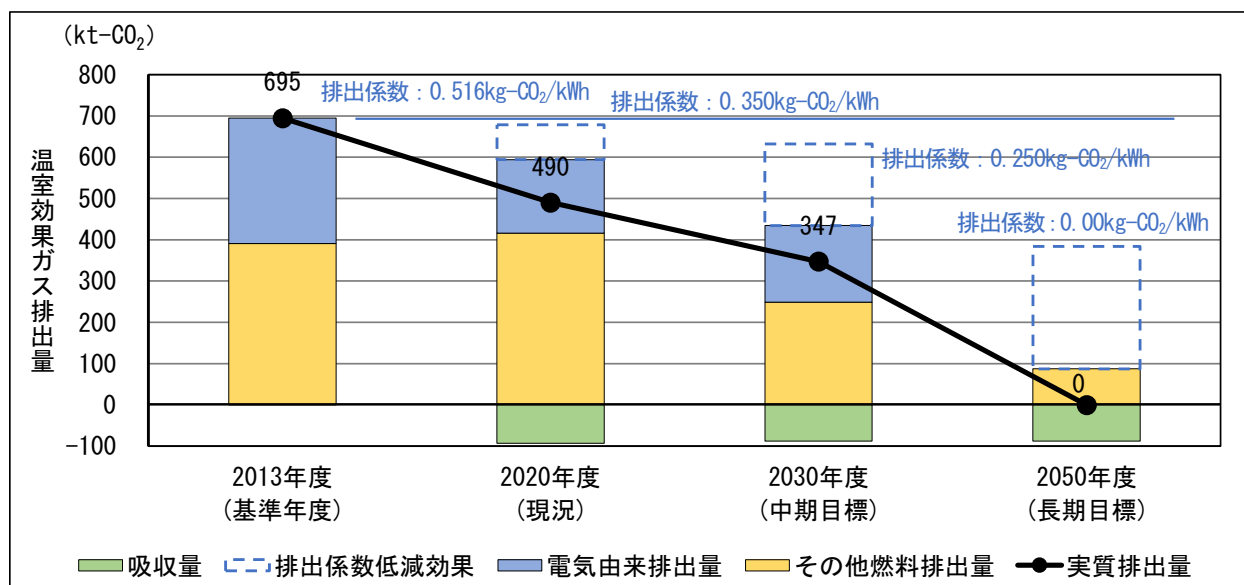


図 4-2 2050 年度エネルギー消費状況推計結果（燃料別排出量）

3. ゼロカーボン実現に向けた長期目標（素案）の整理

2050 年温室効果ガス排出量推計結果及び推計条件を踏まえ、2050 年ゼロカーボン実現に向けた部門別の長期目標（素案）を以下のとおり整理しました。

表 4-4 2050 年ゼロカーボン実現に向けた部門別の長期目標（素案）

区分	2050 年度 部門別の長期目標（素案）
産業部門	○マテリアル効率の改善による物質需要の低減（15%低減） ○エネルギー消費量は 2018 年度比で 28%削減 ○エネルギー消費の電化率は 62%以上 ○高効率モーター、高性能ボイラ、産業用ヒートポンプや省エネ技術の普及率 100% ○水素バーナー等の革新的新技術普及（普及率 50%）
業務その他部門	○エネルギー消費量は 2018 年度比で 51%削減 ○エネルギー消費の電化率は 96%以上 ○2030 年以降、新築建物は 100%ZEB 基準に適合 ○2050 年は、建物ストックの 68%が ZEB 基準に適合 ○空調の電化（2018 年 56%→2050 年 97%に増加） ○給湯の電化（2018 年 7%→2050 年 92%に増加） ○家電製品の効率改善、新燃料の普及
家庭部門	○エネルギー消費量は 2018 年度比で 53%削減 ○エネルギー消費の電化率は 75%以上 ○2030 年以降、新築住宅は 100%ZEH 基準に適合 ○2050 年は、住宅ストックの 40%が ZEH 基準に適合 ○空調の電化（2018 年 31%→2050 年 80%に増加） ○給湯の電化（2018 年 13%→2050 年 78%に増加） ○家電製品の効率改善、新燃料の普及
運輸部門	○運輸の効率化により、旅客・貨物輸送量を低減（20%低減） ○エネルギー消費量は 2018 年度比で 79%削減 ○乗用車の新車販売は 100%が EV、2050 年保有ストックでは 98%が EV ○貨物車の新車販売は 100%が EV、2050 年保有ストックでは 84%が EV
廃棄物分野	○廃プラスチック焼却量 40%削減 ○バイオマスプラスチックの普及促進、5R 推進
農業分野	○水田の中干し期間延長の普及率 100% ○耕地面積に占める有機農業の割合 25%以上 ○畜産のメタン排出原単位 30%低減
吸収源対策	○現状程度の森林吸収量の確保 ○間伐等の森林の整備・保全、路網の整備、木材利用の拡大（木材利用による炭素貯蔵） ○再造林等の高齢級化による吸収量の低下対策の実施 ○持続的な森林経営の支援 ○農業における土壌炭素貯留を強化（農業部門カーボンフットプリントを純減へ）
エネルギー	○2050 年の脱炭素電源の割合は 100% ○再生可能エネルギー割合 76%（2018 年：17%、2030 年：36～38%）

4. ゼロカーボンの実現に向けた取組方針（素案）

2050 年ゼロカーボン実現に向けた部門別の長期目標（素案）を踏まえ、丹波市における取組方針（素案）を整理しました。

整理結果を以下に示します。

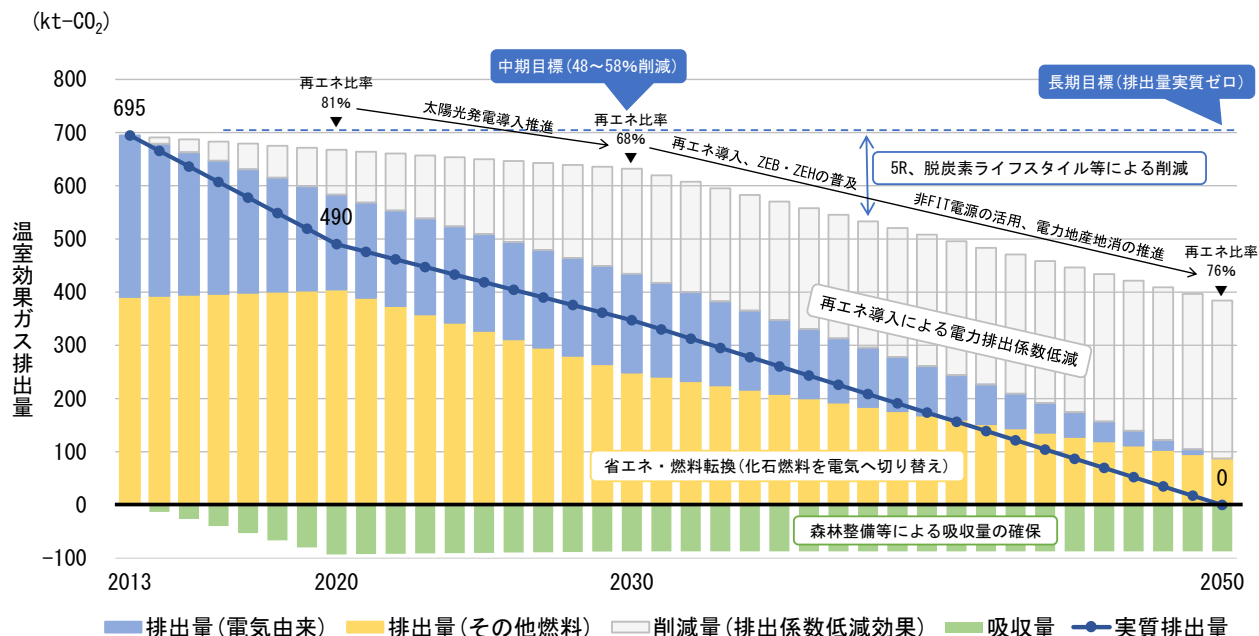
表 4-5 取組方針（素案）

区分	長期目標（2050 年度）	取組方針（素案）
産業部門	○エネルギー消費量 2020 年度比 21%以上削減 ○電化率 62%以上	○国・県施策への協力・推進 ○事業者への情報提供、省エネ・再エネ設備の導入、燃料転換の支援 ○ヒートポンプ等、農業分野の電化や脱炭素化の促進
業務部門	○エネルギー消費量 2020 年度比 47%以上削減 ○電化率 96%以上 ○建築ストック ZEB 率 68%以上	○国・県施策への協力・推進 ○事業者への情報提供、省エネ・再エネ設備の導入、燃料転換の支援 ○公共施設の新築・改築時に ZEB、省エネリフォーム
家庭部門	○エネルギー消費量 2020 年度比 55%以上削減 ○電化率 71%以上 ○建築ストック ZEH 率 40%以上	○国・県施策への協力・推進 ○市民への情報提供、省エネ・再エネ設備の導入支援 ○住宅の新築・改築時に ZEH、省エネリフォーム実施 ○家電製品の情報提供、買い換え支援
運輸部門	○エネルギー消費量 2020 年度比 47%以上削減 ○ストック次世代自動車率 90%以上（乗用車・貨物車合計）	○国・県施策への協力・推進 ○次世代自動車の情報提供、買い換え支援 ○スマートムーブ、宅配便の再配達削減による旅客・貨物量削減 ○ソーラーカーポート、蓄電池等によるゼロカーボンドライブの普及
廃棄物分野	○廃プラスチック焼却量 40%以上削減	○国・県施策への協力・推進 ○市民への情報提供、分別等によるごみ排出量の削減 ○5R の推進によるごみ焼却量、プラスチックの分別収集・再資源化、廃プラ焼却量の削減

表 4-6 取組方針（素案）

区分	長期目標	取組方針（案）
農業分野	○水田の中干し期間延長の普及率 100% ○耕地面積に占める有機農業の割合 25%以上 ○畜産のメタン排出原単位 30%以上低減	○水田の中干期間延長に関する情報収集と営農者への情報提供 ○有機農業の拡大推進 ○新技術に係る情報提供、導入支援 ○環境保全型農業直接支払交付金などの活用
吸収源	○現状程度の森林吸収量の確保	○間伐等の森林の整備・保全、路網の整備、 ○木材利用の拡大（林業振興と木材利用による炭素貯蔵） ○再造林等の推進（高齢級化による吸収量の低下対策） ○持続的な森林経営の支援
	○土壌炭素貯留の強化	○バイオ炭等に係る情報提供 ○環境保全型農業直接支払交付金などの活用
エネルギー	○市内再エネ比率 76%	○住宅、事務所の屋根・屋上、壁面等への太陽光発電導入の推進 ○遊休農地等への営農型太陽光発電導入の検討 ○非 FIT 電源の活用、電力地産地消
部門横断	—	○脱炭素ライフスタイルの普及 ○J-クレジットの活用 ○新技術の普及・活用（燃料アンモニア、ネガティブ・エミッション等）

丹波市 2050 年脱炭素シナリオ（素案）



部門分野	長期目標（素案）	長期目標達成に向けた取組方針（素案）
産業部門	○エネ消費 21%削減 ○電化率 62%	○国・県施策への協力・推進 ○事業者への情報提供、省エネ・再エネ設備の導入、燃料転換の支援 ○ヒートポンプ等、農業分野の電化や脱炭素化の促進
業務部門	○エネ消費 47%削減 ○電化率 96% ○ストック ZEB 率 68%	○国・県施策への協力・推進 ○事業者への情報提供、省エネ・再エネ設備の導入、燃料転換の支援 ○公共施設の新築・改築時に ZEB、省エネリフォーム
家庭部門	○エネ消費 55%削減 ○電化率 75% ○ストック ZEH 率 40%	○国・県施策への協力・推進 ○市民への情報提供、省エネ・再エネ設備の導入支援 ○住宅の新築・改築時に ZEH、省エネリフォーム実施 ○家電製品の情報提供、買い換え支援
運輸部門	○輸送量 20%低減 ○エネ消費 47%削減 ○次世代自動車率 90%以上（乗用。貨物）	○国・県施策への協力・推進 ○次世代自動車の情報提供、買い換え支援 ○スマートムーブ、宅配便の再配達削減による旅客・貨物量削減 ○ソーラーカーポート、蓄電池等によるゼロカーボンドライブ普及
廃棄物分野	○廃プラスチック焼却量 40%削減	○国・県施策への協力・推進 ○市民への情報提供 ○5Rの推進によるごみ焼却量、廃プラ焼却量の削減
農業分野	○中干し普及率 100% ○有機農業 25%以上 ○畜産のメタン排出原単位 30%低減	○水田の中干期間延長に関する情報収集と営農者への情報提供 ○有機農業の拡大推進 ○新技術に係る情報提供、導入支援 ○環境保全型農業直接支払交付金などの活用
吸収源	○現状程度の森林吸収量の確保 ○土壌炭素貯留の強化	○間伐等の森林の整備・保全、路網の整備 ○木材利用の拡大（林業振興と木材利用による炭素貯蔵） ○再造林等の推進（高齢級化による吸収量の低下対策） ○持続的な森林経営の支援 ○バイオ炭等に係る情報提供 ○環境保全型農業直接支払交付金などの活用
エネルギー	○市内再エネ比率 76%	○住宅、事務所の屋根・屋上、壁面等への太陽光発電導入の推進 ○遊休農地等への営農型太陽光発電導入の検討 ○非FIT電源の活用、電力地産地消
部門横断		○脱炭素ライフスタイルの普及 ○J-クレジットの活用 ○新技術の普及・活用（燃料アンモニア、ネガティブ・エミッション他）

資 料 編

資料編 1. 2050 年度排出量試算方法

2050 年度排出量の試算は、以下の方法としました。

2050 年度エネルギー消費量 (TJ)

$$= \text{計算基準年度エネルギー消費量 (TJ)} \times \text{増減率}$$

2050 年度電力消費量 (MWh)

$$= \text{2050 年度エネルギー消費量 (TJ)} \times \text{電化率 (\%)} \times 1000 / 3.6$$

2050 年度電力由来排出量 (kt-CO₂)

$$= \text{2050 年度電力消費量 (MWh)} \times \text{排出係数 (kg-CO}_2\text{/kWh)}$$

2050 年度その他燃料使用量 (TJ)

$$= \text{2050 年度エネルギー消費量 (TJ)} \times \{1 - \text{電化率 (\%)}\}$$

2050 年度その他燃料排出量 (kt-CO₂)

$$= \text{2030 年度その他燃料排出量 (kt-CO}_2\text{)} \times \text{2050 年度 / 2030 年度エネルギー消費量 (TJ)}$$

資料編 2. 2050 年度排出量試算結果内訳

2050 年度排出量試算結果の内訳を次頁に示します。

表 4-7 2050 年度温室効果ガス排出量試算結果内訳

部門分野		単位	2013 年度			2020 年度		
			温室効果ガス排出量			温室効果ガス排出量		
			合計	電気由来	その他	合計	電気由来	その他
産業		kt-CO ₂	285.9	165.0	121.0	266.7	97.2	162.9
業務その他		kt-CO ₂	117.8	81.5	36.2	70.6	48.4	22.2
家庭		kt-CO ₂	79.9	87.5	22.5	51.7	32.5	19.2
運輸		kt-CO ₂	162.5	—	162.5	151.0	—	151.0
廃棄物		kt-CO ₂	5.0	—	5.0	6.8	—	6.8
農業		kt-CO ₂	43.7	—	43.7	42.9	—	42.9
排出量計		kt-CO ₂	694.8	—	—	583.1	—	—
吸収量		kt-CO ₂	0	—	—	92.9	—	—
実質排出量		kt-CO ₂	694.8	—	—	490.2	—	—
電力排出係数		kg-CO ₂ /kWh	0.516	—	—	0.350	—	—
電 化 率	産業	%	38%	—	—	35%	—	—
	業務	%	49%	—	—	58%	—	—
	家庭	%	50%	—	—	49%	—	—
	運輸	%	0%	—	—	2%	—	—

部門分野		単位	2030 年度			2050 年度		
			温室効果ガス排出量			温室効果ガス排出量		
			合計	電気由来	その他	合計	電気由来	その他
産業		kt-CO ₂	183.1	82.8	100.3	50.2	0.0	50.2
業務その他		kt-CO ₂	51.6	36.7	14.9	1.1	0.0	1.1
家庭		kt-CO ₂	35.6	28.8	6.8	1.6	0.0	1.6
運輸		kt-CO ₂	120.9	35.8	83.4	3.2	0.0	3.2
廃棄物		kt-CO ₂	2.7	—	2.7	0.9	—	0.9
農業		kt-CO ₂	40.7	—	40.7	30.2	—	30.2
排出量計		kt-CO ₂	434.6	—	—	87.2	—	—
吸収量		kt-CO ₂	87.2	—	—	87.2	—	—
実質排出量		kt-CO ₂	347.4	—	—	±0	—	—
電力排出係数		kg-CO ₂ /kWh	0.250	—	—	0.000	—	—
電 化 率	産業	%	41%	—	—	62%	—	—
	業務	%	71%	—	—	96%	—	—
	家庭	%	56%	—	—	75%	—	—
	運輸	%	31%	—	—	90%	—	—

1. 電化率は 2020 年度推計値をベースに「基本条件」を踏まえて設定
2. 2013 年度、2020 年度の産業、業務、家庭の電気帰属排出量は、エネルギー消費統計の電気使用量を按分して設定。2030 年度及び 2050 年度は電化率に消費エネルギー量（熱量）を乗じて算定
3. 運輸は CO₂ 排出量に電化率を乗じた値を電気帰属排出量と設定
4. 2050 年度の電力排出係数は 0.0kg-CO₂/kWh