

上山市地球温暖化対策総合計画 (区域施策編・事務事業編)

令和6年3月
山形県上山市

目 次

第1章 計画策定の背景	1
1 地球温暖化	1
(1) 地球温暖化の現状	1
(2) 地球温暖化のメカニズム	3
(3) 地球温暖化が及ぼす影響	5
2 地球温暖化対策に関する国内外の動向	6
(1) 国際的な主な動向	6
(2) 国内の主な動向	10
第2章 計画の概要	15
1 計画策定の目的	15
2 計画の位置づけ	15
3 計画期間	16
4 計画の対象範囲	16
5 対象とする温室効果ガス及び部門	17
(1) 温室効果ガス	17
(2) 部門・分野	17
第3章 本市の概況	18
1 自然的特性	18
(1) 地勢・位置	18
(2) 気象	18
2 社会的特性	20
(1) 人口	20
(2) 土地利用	21
(3) 地域交通	21
3 経済的特性	22
(1) 事業所	22
(2) 就業者の状況	22
(3) 商工業	23
(4) 観光業	25
(5) 農林業	26
第4章 市域での取組(区域施策編)	28
1 市域のCO ₂ 排出状況	28
(1) 本市のCO ₂ 排出量の推移	28
(2) 森林吸収量の算定	29
(3) 再生可能エネルギーの導入ポテンシャル	30

2 CO ₂ 排出量の削減目標及び削減目標に向けた取組(緩和策).....	32
(1) 市域全体の削減目標.....	32
(2) CO ₂ 排出量の将来推計	33
(3) 部門別削減目標	36
(4) 部門別の省エネルギーに係る削減目標・取組.....	39
(5) 再生可能エネルギー導入目標・取組	48
(6) その他の取組	50
3 気候変動に対する取組(適応策).....	56
(1) 気候変動の変化.....	56
(2) 基本的な考え方.....	57
(3) 気候変動に対する取組.....	59
第5章 市の取組(事務事業編)	60
1 市事務事業(指定管理施設を含む)における計画策定の方針.....	60
(1) 第4期上山市環境率先行動計画策定の経過及び概要.....	60
(2) 温室効果ガスの排出量の現状と推移	60
(3) 計画策定の方針	62
2 温室効果ガス排出量の削減目標.....	62
(1) 目標設定の考え方	62
(2) 温室効果ガスの削減目標	63
3 温室効果ガス削減の基本方針	68
(1) 目標達成に向けた取組の基本方針.....	68
(2) 社会全体の温室効果ガスの排出量を削減する措置の目標.....	68
4 削減目標に向けた取組.....	68
(1) 省エネ行動の推進.....	68
(2) 施設更新・物品購入等の際の省エネ対応.....	70
(3) その他.....	71
第6章 計画の推進	75
1 計画の推進体制.....	75
(1) 管理部門 ― 上山市快適環境基本計画推進委員会	75
(2) 実行部門 ― 計画推進責任者及び計画推進委員	75
(3) 推進部門 ― 市民生活課(委員会庶務).....	75
(4) 外部組織	75
2 計画の進行管理	76
(1) 管理部門 PDCA	76
(2) 実行部門 PDCA.....	76
資料編	78
1 用語集.....	78

本編で「(※)」を付している単語は、「用語集」に説明を記載しています。

第1章 計画策定の背景

1 地球温暖化

(1) 地球温暖化の現状

地球温暖化とは、私たちの生活や産業活動によって排出される二酸化炭素（以下、CO₂という。）などの温室効果ガスの増加により、長期的に地球の平均気温が上昇する現象のことです。地球温暖化による近年の気候変動は、氷河の融解や海面水位の変化、洪水や干ばつなど自然災害の増加、生態系への影響、食料生産への影響など、人間の生活や自然の生態系にさまざまな影響を与えています。

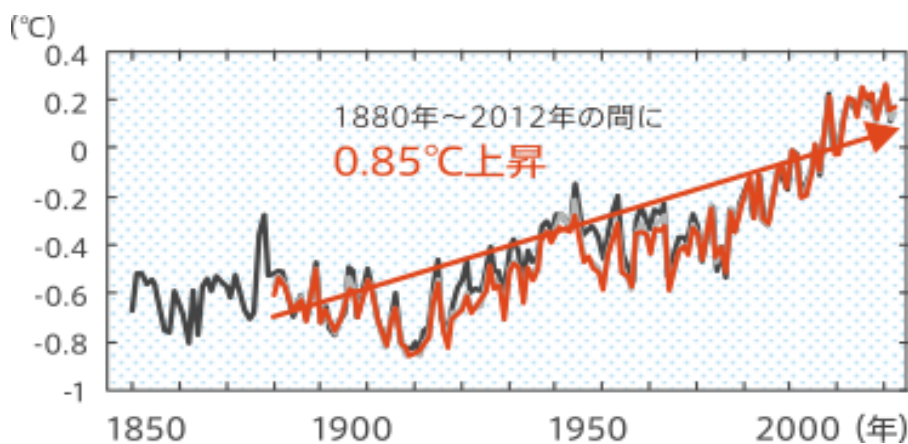
2023年に公表されたIPCC（※）第6次評価報告書第1作業部会報告書政策決定者向け要約では、大気、海洋、雪氷圏、及び生物圏に広範かつ急速な変化が起きていること、人為的な気候変動は、既に世界中の全ての地域において多くの気象と気候の極端現象に影響を及ぼしていること、これらのことは、自然と人々に対し広範な悪影響、及び関連する損失と損害をもたらしていると指摘されています。

【参考1】

■上昇し続ける世界平均気温

気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の第5次評価報告書（2013～2014年）によると、陸域と海上を合わせた世界平均地上気温は、1880年から2012年の期間に0.85℃上昇しました。

最近30年の各10年間は、1850年以降のどの10年間よりも高温を記録しています。



出典：環境省

【図】 世界平均地上気温(陸域+海上)の偏値

【参考2】

■地球温暖化の影響



出典：東京都「ゼロエミッション東京戦略」

【図】 地球温暖化による影響

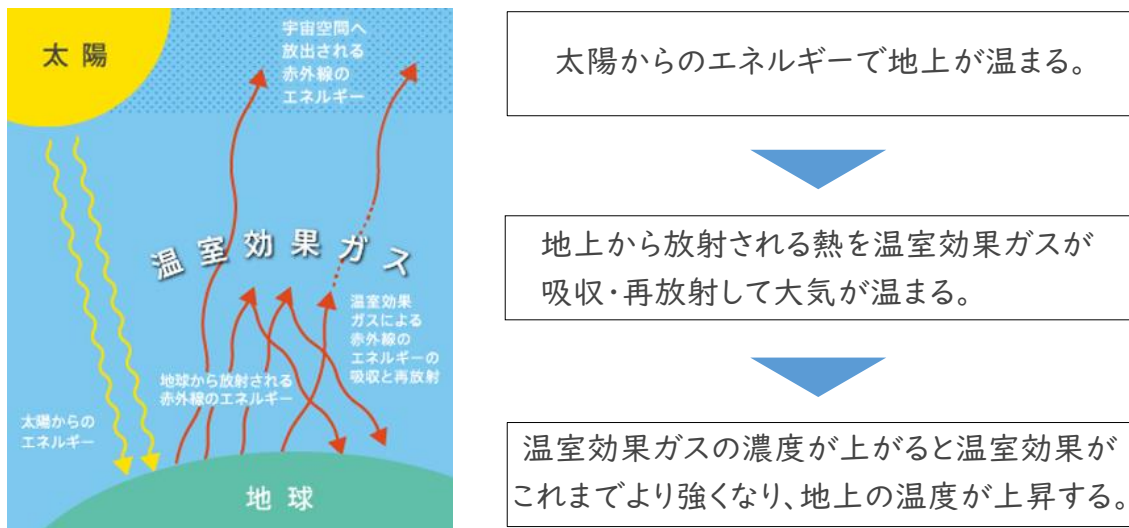
(2) 地球温暖化のメカニズム

現在、地球の平均気温は 14°C 前後に保たれていますが、これは、地球の地表が太陽からの熱により温められ、その地表から放射される熱を大気中にある CO_2 やメタン、フロンなどの温室効果ガスが吸収し大気を温めているためです。

もし、大気中に温室効果ガスがなければ、地球の温度はマイナス 19°C くらいになると考えられており、温室効果ガスは地球を暖かく保つ役割を果たしています。

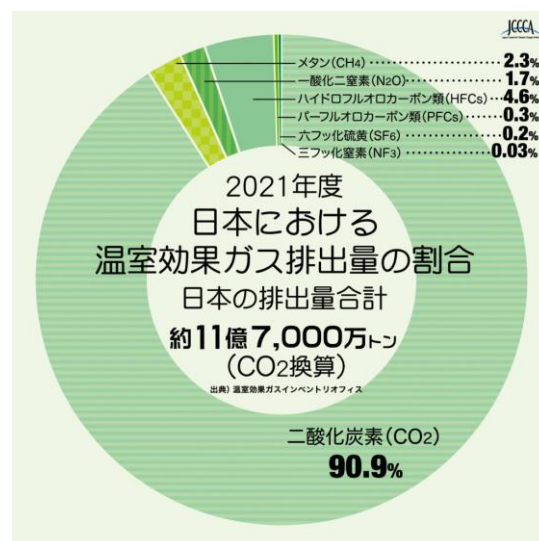
しかし、近年の産業活動の活発化により、温室効果ガスが大量に排出されて大気中の濃度が高まり熱の吸収が増えた結果、気温が上昇し始めています。これが地球温暖化です。

温室効果ガス排出量の内訳によると、 CO_2 の占める割合が非常に多く、地球温暖化への影響度合いが大きいガスといえます。



出典：環境省

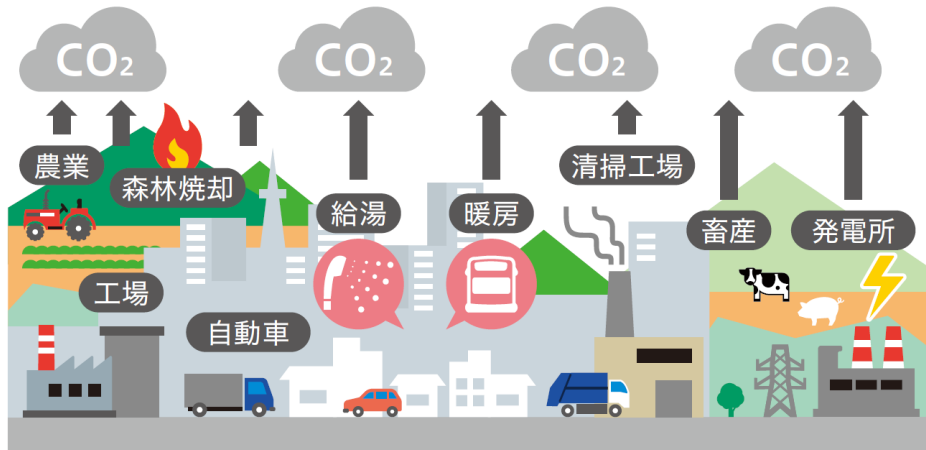
【図】 地球温暖化のメカニズム



出典：全国地球温暖化防止活動推進センター

【図】 日本における温室効果ガス排出量(2021年度)

CO₂ は、主に化石燃料（石炭、石油、天然ガスなど）を燃焼させると発生します。電気を作るためにも化石燃料が使用され、経済活動、生活のあらゆる場面で直接・間接的に CO₂ を排出しています。

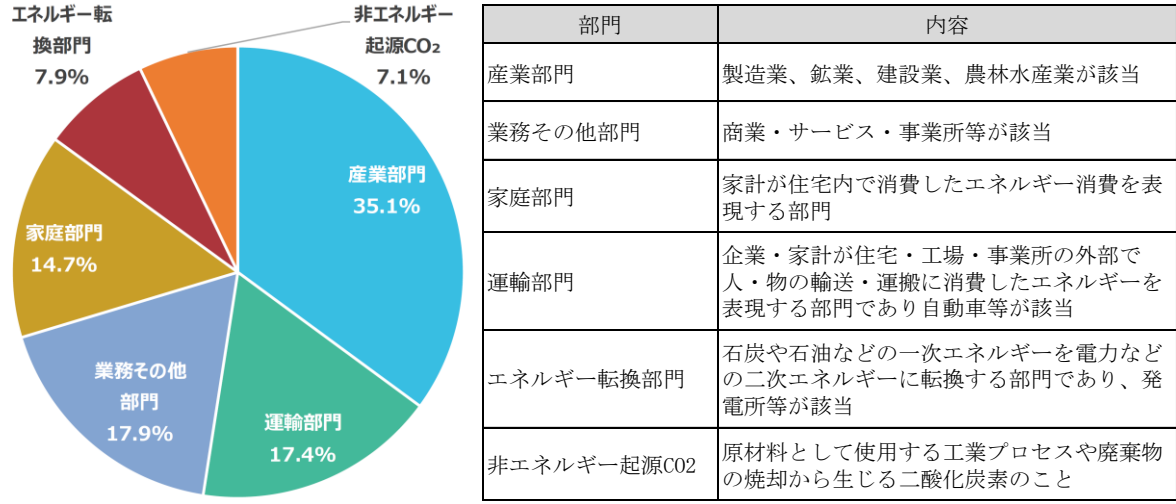


出典：東京都「ゼロエミッション東京戦略」

【図】 CO₂の排出源

2021 年度における部門別の CO₂ 排出量（間接排出量^{※1}）によると、産業部門（35.1％）からの排出が最も大きく、次いで業務その他部門（17.9％）、運輸部門（17.4％）の順となっています。

※1 部門別排出量には、直接排出量と間接排出量があります。直接排出量は、発電に伴う排出量をエネルギー転換部門からの排出として計算したものであり、間接排出量は、それを電力消費量に応じて最終需要部門に配分して計算したものとなっています。



出典：環境省、国立環境研究所「2021 年度温室効果ガス排出・吸収量（確報値）概要」

【図】 部門別 CO₂ 排出量(2021 年度)

(3) 地球温暖化が及ぼす影響

IPCC 第5次評価報告書では、20 世紀末頃(1986 年～2005 年)と比べて、有効な温暖化対策をとらなかった場合、21 世紀末(2081 年～2100 年)の世界の平均気温は、2.6～4.8℃上昇、厳しい温暖化対策をとった場合でも 0.3～1.7℃上昇する可能性が高くなります。さらに、平均海面水位は、最大 82cm 上昇する可能性が高いと予測されています。

また、国土交通白書 2021 によると、日本の平均気温は、長期的には 100 年あたり 1.26℃の割合で上昇し、1 時間降雨量 50mm 以上の豪雨の発生は直近 30～40 年間で約 1.4 倍に増加しています。このような気候変動は、国民の健康や我が国の災害にも大きな影響を及ぼすと考えられます。

【参考1】

■豪雨の頻発、台風の強大化

- ・豪雨や大雨の増加に伴い、土砂災害・水害の発生頻度が増加
- ・農地に不要な水が溜まる湛水被害の増加

<最上川氾濫による被害>



出典:国土交通省

<集中豪雨による農地の湛水被害>



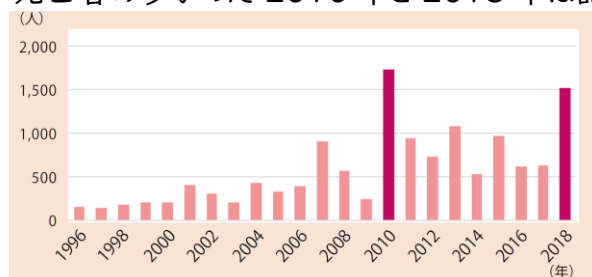
出典:農林水産省「気候変動適応計画(概要)(2023)」

【参考2】

■暑熱による死亡リスク、熱中症

「教えて!地球温暖化」(環境省)によると

- ・熱中症搬送者数や死亡者数が増加傾向。救急搬送者のうち 65 歳以上の高齢者が半数近くを占める。
- ・死亡者の多かった 2010 年と 2018 年は記録的な高温の日が続いた。



注:2018 年は概数

出典:環境省「教えて!地球温暖化」

【図】 熱中症死亡者数

2 地球温暖化対策に関する国内外の動向

(1) 国際的な主な動向

ア 温室効果ガス排出削減等に関する国際的な動向

● SDGs

2015年9月、2016年から2030年までの国際目標として、持続可能な開発のための2030アジェンダが採択されました。2030アジェンダは、貧困を撲滅し、持続可能な世界を実現するために、17のゴール・169のターゲットからなる「持続可能な開発目標」(Sustainable Development Goals: SDGs)を掲げています。この開発目標は、先進国を含む全ての国に適用される普遍性が最大の特徴であり、17のゴールすべてが環境に関連しています。



【図】 持続可能な開発目標(SDGs)17ゴール

● パリ協定

2015年12月、フランスのパリで開催された第21回気候変動枠組条約締約国会議(COP21)において、2020年以降の温室効果ガス排出削減等のための新たな国際枠組みとして、「パリ協定」が採択されました。この協定では、「世界の平均気温上昇を産業革命以前と比べて2度より十分低く保ち、1.5度以内に抑える努力をする」という世界共通の長期目標が掲げられました。

● 1.5℃特別報告書(IPCC)

2018年10月、韓国の仁川で開催された気候変動に関する政府間パネル(IPCC)では「1.5℃特別報告書」が公表されました。その中で「パリ協定」の努力目標を達成するためには、2030年までに世界全体のCO₂排出量を2010年比で約45%削減し、2050年前後には正味でゼロにする必要があるとされました。この報告書がきっかけとなり「2050年までのカーボンニュートラル(10ページ参照)実現」を目指す動きが国際的に広まりました。

● グラスゴー気候合意(COP26)

2021年11月、英国・グラスゴーで開催されたCOP26(国連気候変動枠組条約第26回締約国会議)では、2100年の世界平均気温の上昇を産業革命前に比べて1.5度以内に抑える努力を追求していくことが盛り込まれるとともに、パリ協定の実施指針(ルールブック)についても基本的な基準について合意に達し、これによりパリ協定が完全に運用されることとなりました。

● 第6次評価報告書第3作業部会報告書の政策決定者向け要約(IPCC)

2023年4月、オンラインで開催されたIPCCにおいて、第3作業部会(気候変動緩和担当)による第6次評価報告書の政策決定者向け要約が発表され、その中で、パリ協定の努力目標を達成するためには、2030年までに温室効果ガス排出を(2019年比で)43%削減(2度上昇の場合は25%削減)する必要があることが示されました。

● 第6次評価報告書(AR6)統合報告書の政策決定者向け要約(IPCC)

2023年3月、スイスのインターラーケンで開催されたIPCCにおいて、第6次評価報告書(AR6)統合報告書の政策決定者向け要約が公表されました。この報告書では、これまでの「2030年までに温室効果ガス排出を(2019年比で)43%削減(CO₂は48%削減)」に加え、次の段階で削減する必要があると指摘しています。

● G7広島サミット

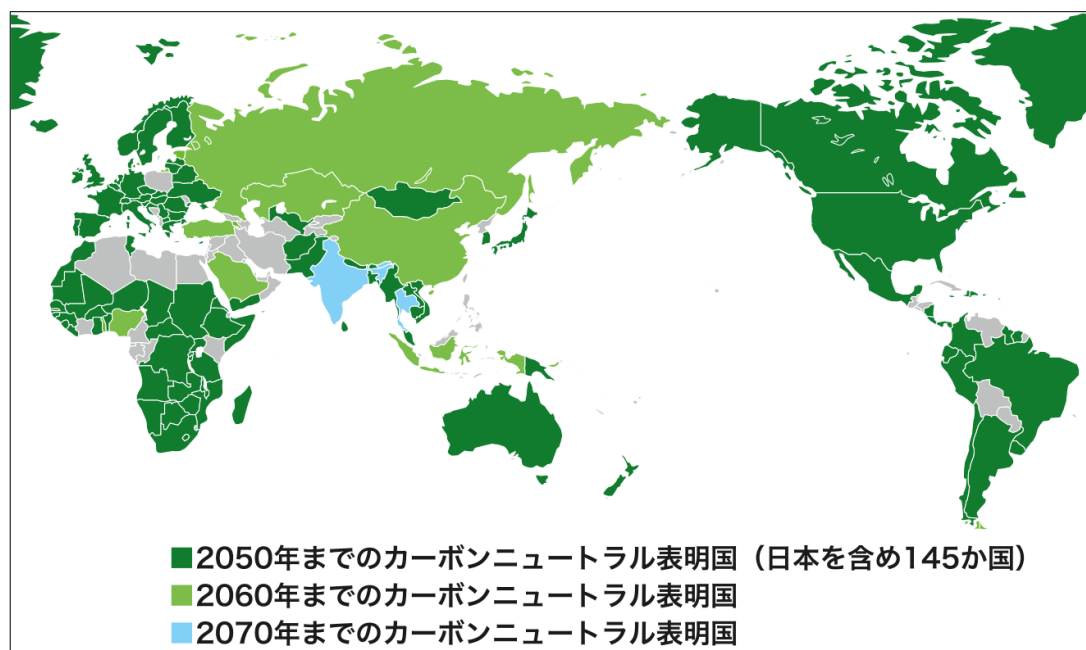
2023年5月、G7広島サミットにおいて、「世界のGHG排出量を2019年比で2030年までに約43%、2035年までに約60%削減することの緊急性が高まっていることを強調する。」との首脳宣言を出し、第6次評価報告書(AR6)統合報告書で示された2035年までの温室効果ガス排出削減目標の達成について、改めて確認が行われました。なお、GHGとは「Greenhouse Gas」の略で、温室効果ガスのことを指します。

イ カーボンニュートラルに関する諸外国の動向

2015年の「パリ協定」の採択が契機となり、「2050年までのカーボンニュートラル実現」を目指す動きが国際的に広まりました。

2022年10月時点で、2050年までにカーボンニュートラルの実現を表明したのは日本、アメリカ、イギリス、EUをはじめ 145 か国にのぼります。

その他、2060年までに実現を表明したのは、中国、ロシア、インドネシア、サウジアラビア等、2070年まではインド等となっています。



出典：経済産業省資源エネルギー庁

【図】 カーボンニュートラルを表明した国・地域

国名	削減目標	今世紀中頃に向けた目標 ネットゼロ ^(※) を目指す年など (※) 温室効果ガスの排出を全体としてゼロにすること
 中国	GDP当たりのCO ₂ 排出を 2030 年までに 65 % 以上削減 ※CO₂排出量のピークを 2030年より前にすることを目指す (2005年比)	2060 年までに CO ₂ 排出を 実質ゼロにする
 EU	温室効果ガスの排出量を 2030 年までに 55 % 以上削減 (1990年比)	2050 年までに 温室効果ガス排出を 実質ゼロにする
 インド	GDP当たりのCO ₂ 排出を 2030 年までに 45 % 削減 (2005年比)	2070 年までに 排出量を 実質ゼロにする
 日本	2030 年度 において 46 % 削減 (2013年比) ※さらに、50%の高みに向け、挑戦を続けていく	2050 年までに 温室効果ガス排出を 実質ゼロにする
 ロシア	2030 年までに 30 % 削減 (1990年比)	2060 年までに 実質ゼロにする
 アメリカ	温室効果ガスの排出量を 2030 年までに 50 - 52 % 削減 (2005年比)	2050 年までに 温室効果ガス排出を 実質ゼロにする

各国のNDC提出・表明等、表現のまま掲載しています（2022年10月現在）

出典：全国地球温暖化防止活動推進センター

【図】各国の温室効果ガス削減目標（2022年10月）

(2) 国内の主な動向

ア 国の主な動向

● 地球温暖化対策計画

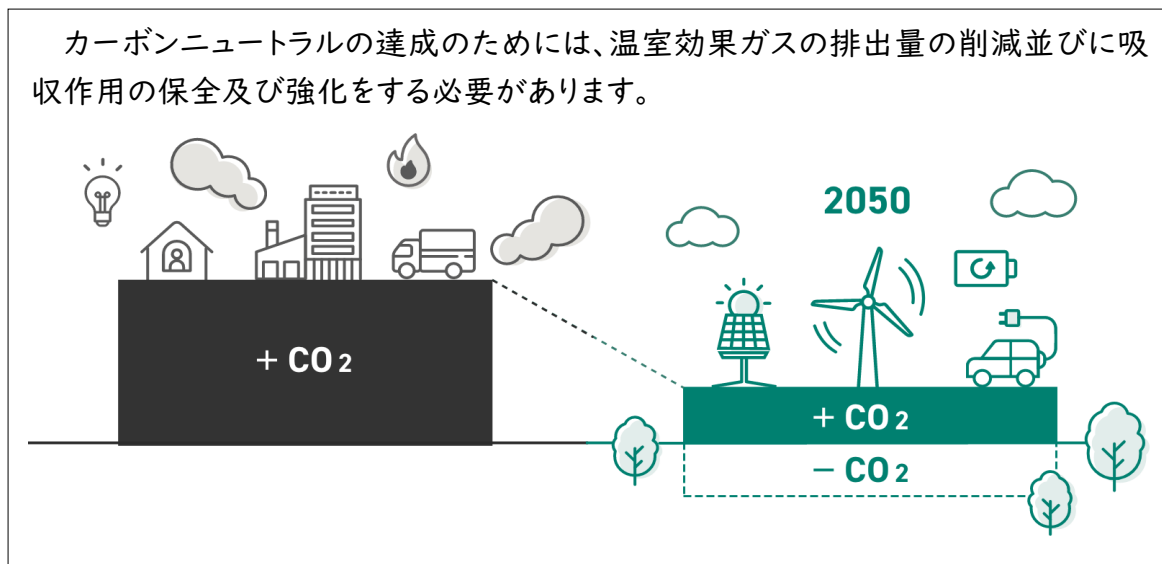
2016年5月、COP21で採択されたパリ協定等をふまえた「地球温暖化対策計画」が閣議決定されました。その中で、温室効果ガス削減目標として「2030年度に2013年度比 26.0%削減、長期的な目標として2050年に 80%削減」を掲げ、目標達成のために国、地方公共団体が講ずべき施策等について示しました。

● 「2050年カーボンニュートラル宣言」

2020年10月、国は2050年までにカーボンニュートラルを目指すことを宣言しました。

■カーボンニュートラルのイメージ

カーボンニュートラルの達成のためには、温室効果ガスの排出量の削減並びに吸収作用の保全及び強化をする必要があります。



出典：環境省

● 「地域脱炭素ロードマップ」

2021年6月、第3回国・地方脱炭素実現会議において「地域脱炭素ロードマップ」が決定されました。このロードマップは、地方自治体に対して、地域課題の解決と地域経済の活性化を実現しながら脱炭素社会への移行を促すためのモデルケース作りのために、2030年までに集中して行う取組・施策を中心に、地域の成長戦略ともなる地域脱炭素の行程と具体策を示したものです。

● 地球温暖化対策計画の改訂

2021年10月、国は地球温暖化対策計画を改訂し、新たな削減目標として、2030年度に温室効果ガスを2013年度比 46%削減することを目指すこと、さらに、50%の高みに向け挑戦を続けていくことを掲げました。

【表】2030年度までの部門別 CO₂ 排出削減目標(2013年度比)

部門	削減率
産業部門	38%
業務その他部門	51%
家庭部門	66%
運輸部門	35%
エネルギー転換部門	47%

● 「GX 実現に向けた基本方針」

2023年2月、「GX 実現に向けた基本方針」が閣議決定されました。これは、GX（グリーン・トランスフォーメーション(※)）を通じて脱炭素、エネルギー安定供給、経済成長の3つを同時に実現するべく、下記の2点の取組を推進するものです。

取組①：エネルギー安定供給の確保に向け、徹底した省エネに加え、再エネや原子力などのエネルギー自給率の向上に資する脱炭素電源への転換など GX に向けた脱炭素の取組を進めること。

取組②：GX の実現に向け、「GX 経済移行債」等を活用した大胆な先行投資支援、カーボンプライシングによる GX 投資先行インセンティブ、新たな金融手法の活用などを含む「成長志向型カーボンプライシング構想」の実現・実行を行うこと。

政府では、本基本方針に基づき、成長志向型カーボンプライシング構想の下、国が先行して20兆円規模の投資促進策を行うことにより、今後10年間に150兆円超の官民 GX 投資を実現・実行するとしています。

● 今後の動向

IPCC の第6次評価報告書 (AR6) 統合報告書において、2035年の新たな削減目標が示されたことで、日本も現状 (2021年 地球温暖化対策計画改訂案) よりさらに高い削減目標が求められると考えます。

イ 山形県の主な動向

● 「山形県エネルギー戦略」

2021年に公表された「山形県エネルギー戦略」において、2030年度末までに再生可能エネルギー101.5万 kW の導入目標を掲げています。

2021年度末時点では、65.4万 kW（目標に対して64.4%）導入され、太陽光発電やバイオマス発電（コラム①参照）は目標を超えた容量が導入されています。

【表】 山形県エネルギー戦略の進捗状況について（2022年度末現在）

山形県エネルギー戦略の進捗状況について（令和4年度末現在）

令和5年7月5日
環境エネルギー部

■ 山形県エネルギー戦略の開発目標 101.5万kW〔令和12年度（2030年度）〕
■ 令和4年度末までの開発量（累計） 69.3万kW（稼働分+計画決定分）

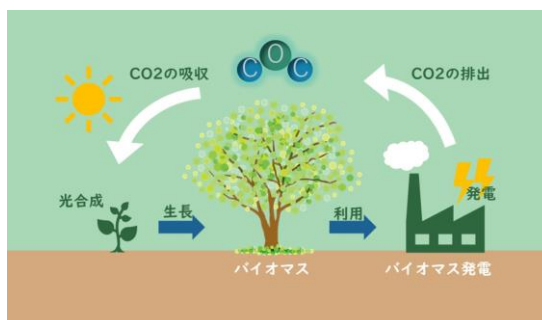
区 分	戦略の開発目標		戦略策定以降の新たな開発量					
	令和2年度 (2020年度)	令和12年度 (2030年度)	令和3年度末 (2021年度末)	令和4年度（2022年度）		令和4年度末（2022年度末）		
			累計 (進捗率 [※])	計	主な案件	累計 (進捗率 [※])	稼働分	計画決定分
電 源	57.0万kW	87.7万kW	58.4万kW (66.6%)	3.5万kW		62.0万kW (70.6%)	48.8万kW	13.1万kW
風力発電	31.2万kW	45.8万kW	8.2万kW (18.8%)	0.0万kW	・民間事業者：稼働時に当初計画より出力減（△380kW）	8.1万kW (17.8%)	8.1万kW	0.0万kW
太陽光発電	22.8万kW	30.5万kW	34.8万kW (114.0%)	1.2万kW	◆メガソーラー（1,000kW以上）：1,350kW ・民間事業者：1,350kW（長井市） ◆ミドルソーラー（10kW～1,000kW未満）：約3,700kW ◆小規模（10kW未満）：約7,000kW	36.0万kW (117.9%)	30.7万kW	5.2万kW
中小水力発電	0.6万kW	2.0万kW	2.2万kW (108.6%)	0.4万kW	・民間事業者：約4,000kW（米沢市など）	2.6万kW (117.8%)	2.2万kW	0.4万kW
バイオマス発電	1.0万kW	1.4万kW	13.1万kW (939.3%)	1.9万kW	◆木質バイオマス発電施設 ・民間事業者：約18,500kW（米沢市など）	15.0万kW (1,072.6%)	7.7万kW	7.3万kW
地熱・天然ガス発電等	1.4万kW	8.1万kW	0.2万kW (2.5%)	0.0万kW		0.2万kW (2.5%)	0.0万kW	0.2万kW
熱 源	10.3万kW	13.8万kW	6.9万kW (50.2%)	0.4万kW		7.4万kW (53.3%)	7.4万kW	0.0万kW
バイオマス熱	2.5万kW	3.4万kW	3.8万kW (112.8%)	0.2万kW	◆木質バイオマス燃焼機器（ストーブ・ボイラー） ・県補助金交付実績：約1,700kW	4.0万kW (117.7%)	4.0万kW	0.0万kW
その他熱利用 (太陽熱・地中熱等)	7.9万kW	10.4万kW	3.1万kW (29.7%)	0.2万kW	◆地中熱の融雪・空調利用	3.3万kW (32.3%)	3.3万kW	0.0万kW
合 計	67.3万kW	101.5万kW	65.4万kW (64.4%)	3.9万kW		69.3万kW (68.2%)	56.2万kW	13.1万kW

※ 令和12年度（2030年度）目標に対する進捗率
注 端数処理の関係で、計の欄が一致しない項目があります。

出典：山形県

コラム① バイオマス発電

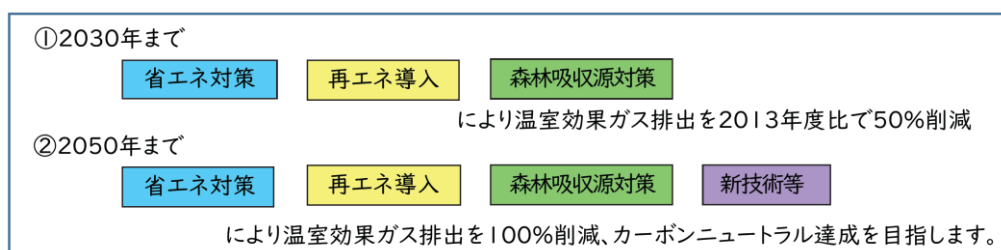
バイオマス発電とは、木材や食品残さ等のバイオマス（再生可能な生物資源）を原料として発電を行う技術のことを指します。バイオマスを燃焼した場合にも化石燃料と同様にCO₂が必ず発生しますが、植物はそのCO₂を吸収して生長し、バイオマスを再生産するため、トータルで見ると大気中のCO₂の量は増加しない（カーボンニュートラル）と見なすことができます。



出典：国立研究開発法人 国立環境研究所

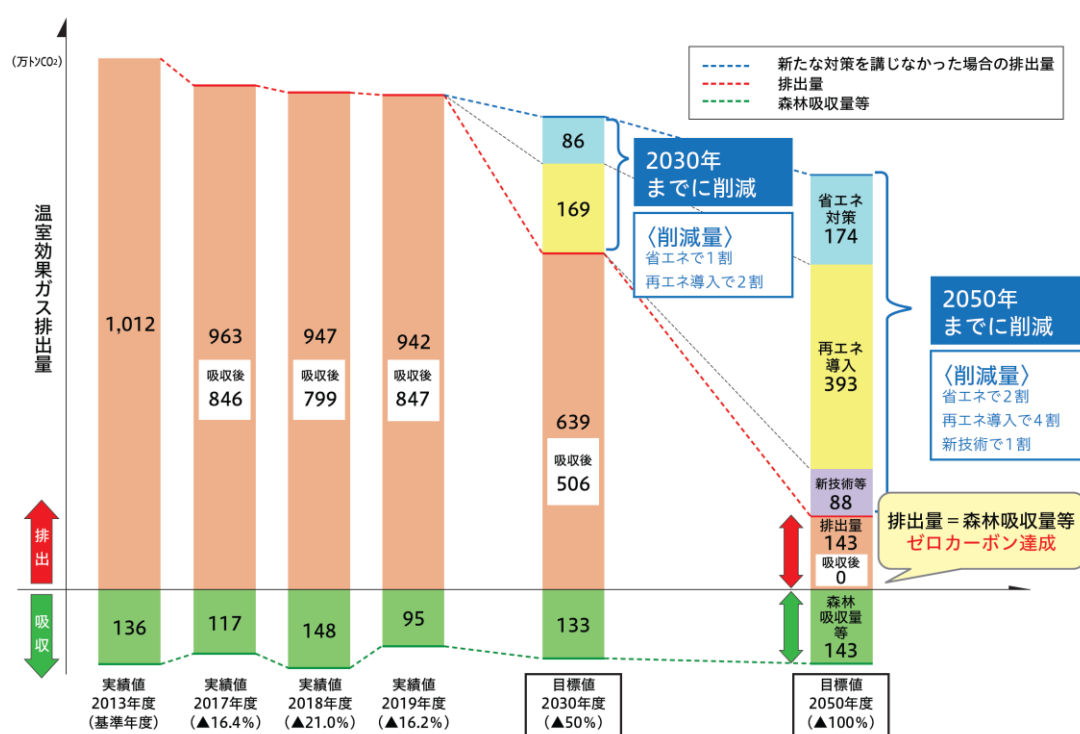
●「ゼロカーボンやまがた 2050」宣言

2020年8月、山形県は、2050年までに温室効果ガス排出実質ゼロを目指す「ゼロカーボンやまがた 2050」を宣言しました。



出典：山形県「やまがたカーボンニュートラルガイドブック（令和5年度版）」

【図】ゼロカーボンやまがた 2050



出典：山形県「やまがたカーボンニュートラルガイドブック（令和5年度版）」

【図】ゼロカーボンやまがた 2050 達成イメージ

●「第4次山形県環境計画」

2021年3月、「第4次山形県環境計画」が策定され、県では2030年度に温室効果ガス排出量を2013年度比50%削減することを目標として設定しました。

カーボンニュートラルの実現に向けては、県民一人ひとりが主体的に行うべき取組を「カーボンニュートラルやまがたアクションプラン」としてとりまとめ、公表しています。また、山形県が出資している「やまがた新電力」は、エネルギーの地産地消と防災強化のために、官民が連携し公共施設や需要家に対し電力を供給しています。

ウ 本市の主な動向

●「第2期上山市快適環境基本計画」

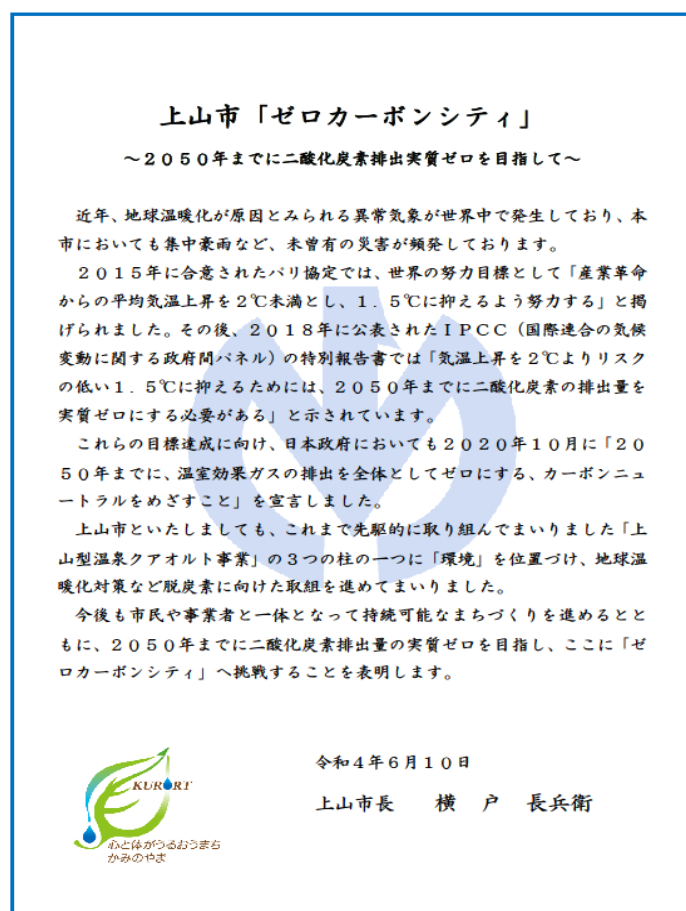
2016年3月に策定し、重点施策の一つとして「地球温暖化防止・再生可能エネルギー」を掲げ、市の役割として施策を行うとともに、環境保全に関する行動を率先して行うことを明らかにしています。

●「第4期上山市環境率先行動計画」

2019年5月、地球温暖化対策実行計画（事務事業編）となる「第4期上山市環境率先行動計画」を策定し、市内全施設について温室効果ガス等排出削減率を定めるとともに、具体的な取組を示しています。

●「上山市カーボン・マネジメント方針」

2021年3月、本市の事務事業から排出される温室効果ガスの削減目標の達成を目指すために決定されました。2022年6月には、2050年までにCO₂排出量の実質ゼロを目指す「ゼロカーボンシティ」を表明しています。



【図】上山市ゼロカーボンシティ表明文

第2章 計画の概要

1 計画策定の目的

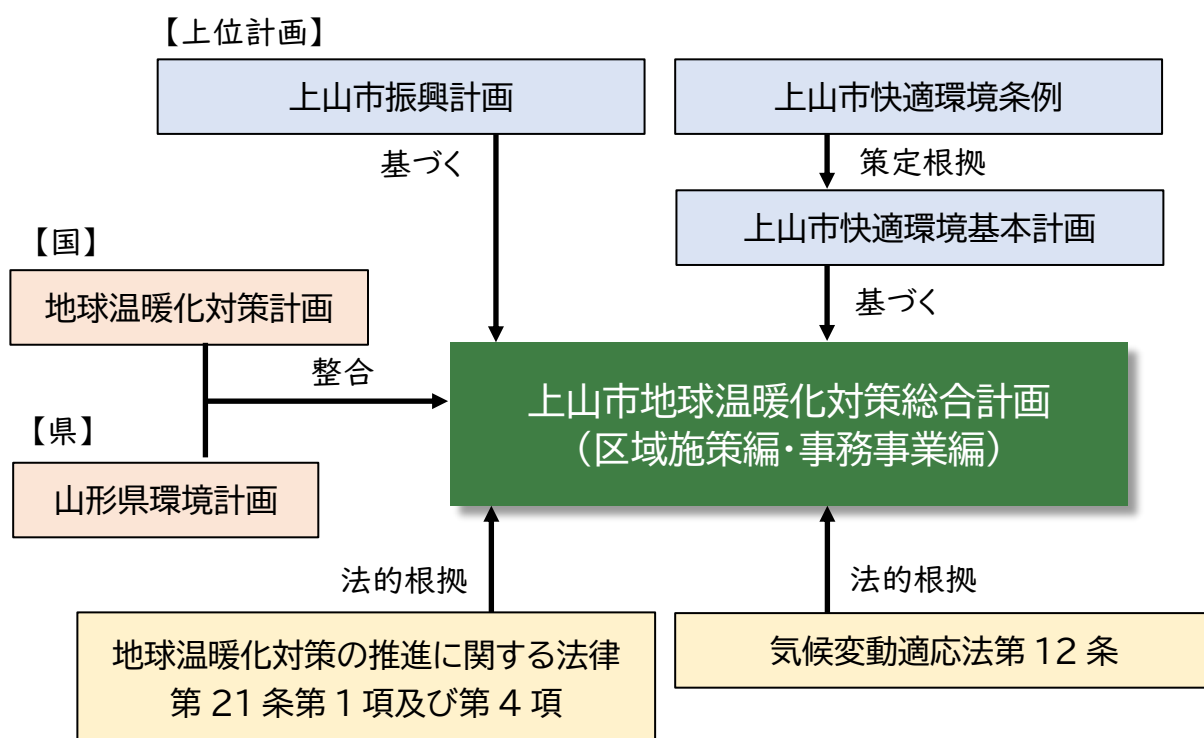
前章で示したように、本市では2019年5月、地球温暖化対策の推進に関する法律（以下「温対法」という。）第21条第1項に基づき、本市の事務事業（公共施設）から排出される温室効果ガス削減への具体的な取組を示す「第4期上山市環境率先行動計画（以下「第4期行動計画」という。）」を策定し、地球温暖化対策を推進してきました。

この度、第4期行動計画を見直すとともに、温対法第21条第4項及び気候変動適応法第12条に基づき、事務事業に加え、市民や事業者など市域全体から排出される温室効果ガス削減への取組や、既存及び将来の様々な気候変動による影響を計画的に回避・軽減するための取組を示した地球温暖化対策の総合的な計画として「上山市地球温暖化対策総合計画（区域施策編・事務事業編）（以下「本計画」という。）」を策定するものです。

本計画は、本市が目指す「ゼロカーボンシティ」（14ページ参照）の実現に向けた取組を推進するとともに、本市が持つ様々な資源を活用して地方創生を実現することを目的とするものです。

2 計画の位置づけ

本計画は、上位計画である「上山市振興計画」及び「上山市快適環境基本計画」の地球温暖化対策に関する内容を具体化するために策定するものであり、温対法第21条第1項及び第4項で規定する「地方公共団体実行計画（区域施策編、事務事業編）」及び気候変動適応法第12条で規定する「地域気候変動適応計画」として位置づけられるものです。



【図】計画の位置づけ

3 計画期間

本計画の期間は、国の地球温暖化対策計画と整合を図るため、2024年度から地球温暖化対策計画の最終年度である2030年度までの7年間とし、温室効果ガスの排出削減の基準年度及び目標年度についても地球温暖化対策計画と同様に、基準年度を2013年度として中期目標を2030年度、長期目標を2050年度に設定します。

なお、国の地球温暖化対策の動向や社会情勢等により、必要に応じて見直しを行うものとしします。

【表】計画期間及び温室効果ガス削減目標年度

計画期間			2024 年度～2030 年度(7 年間)
温室効果ガス 削減	基準年度		2013 年度
	目標年度	中期	2030 年度
		長期	2050 年度

4 計画の対象範囲

計画の対象範囲は、市内全域とします。なお、「第4章 市域での取組（区域施策編）」（以下「区域施策編」という。）では、緩和策^{※1}として市内の市民生活や経済活動など全ての部門・分野^{※2}から排出される温室効果ガスを対象とし、また、「第5章 市の取組（事務事業編）」（以下「事務事業編」という。）では、市が実施する全ての事務・事業から排出される温室効果ガスを対象とします。

【表】計画の対象範囲

章	対象範囲	
第4章 市域での取組 （区域施策編）	緩和策 ^{※1}	・市内全域（市内の市民生活や経済活動など全ての部門・分野 ^{※2} から排出される温室効果ガス）
	適応策 ^{※1}	・市内全域
第5章 市の取組 （事務事業編）	・市内全域（市が実施する全ての事務・事業から排出される温室効果ガス）	

※1 地球温暖化対策には緩和策と適応策の2種類の対策があり、緩和策とは、温室効果ガスの排出の抑制や、森林等の吸収作用を保全及び強化することで、地球温暖化の防止を図るための施策であり、適応策とは、地球温暖化がもたらす現在及び将来の気候変動の影響に対処するための施策である。

※2 17ページの「(2) 部門・分野」参照

5 対象とする温室効果ガス及び部門

(1) 温室効果ガス

本計画で対象とする温室効果ガスは、温対法第2条第3項に定める7種類のガスのうち、以下のとおりとします。

【表】対象とする温室効果ガス

温室効果ガスの種類	区域施策編	事務事業編	主な排出源
二酸化炭素(CO ₂)	○	○	燃料の使用、他人から供給された電気の使用、廃棄物の焼却処分
メタン(CH ₄)	×	○	工業プロセス、自動車・鉄道、廃棄物の焼却処分
一酸化二窒素(N ₂ O)	×	○	工業プロセス、自動車・鉄道、廃棄物の焼却処分
ハイドロフルオロカーボン(HFC)	×	○	冷凍空気調和機器、プラスチック、半導体素子等の製造

表の凡例:「○」対象、「×」対象外

(2) 部門・分野

対象とする部門・分野は下表のとおり、4部門、8分野とします。

【表】対象とする部門・分野

部門	分野
産業部門	製造業、建設業・鉱業、農林水産業
民生部門	業務その他部門、家庭部門
運輸部門	旅客自動車、貨物自動車、鉄道
一般廃棄物	

第3章 本市の概況

1 自然的特性

(1) 地勢・位置

本市は、山形県の南東部に位置し、東は宮城県（川崎町、七ヶ宿町、蔵王町）、西は南陽市、南は高畠町、北は県庁所在地である山形市と接しています。東部には蔵王連峰があり、蔵王国定公園の敷地が広がっています。市内には須川、蔵王川、前川が流れ、特に南北に流れる須川沿いの北部の盆地には市街地が形成されています。

本市は昭和28年の町村合併促進法に伴い、昭和29年に1町5村が合併して誕生しました。現在、本市は本庁地区、西郷地区、本庄地区、東地区、宮生地区、中川地区、中山地区、山元地区の8地区で構成されています。また、本市を含め、山形市、天童市、寒河江市、村山市、東根市、尾花沢市、山辺町、中山町、河北町、西川町、朝日町、大江町、大石田町の7市7町で連携中枢都市圏を形成しており、圏域人口50万人の維持及び東北で一番元気な圏域づくりを目指し、各種連携事業に取り組んでいます。

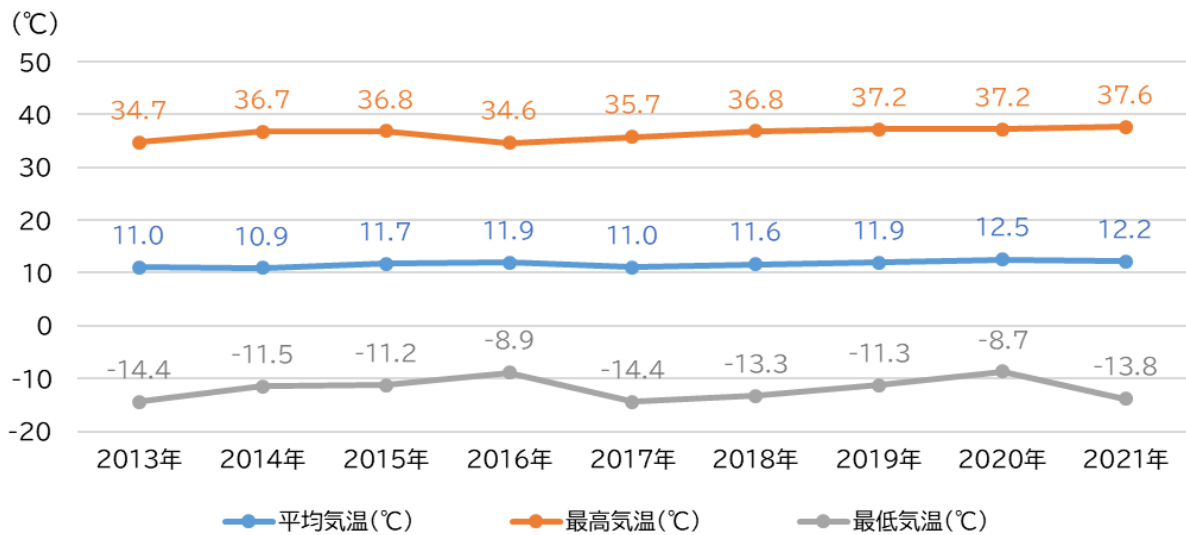
(2) 気象

本市の年平均気温は 11.6℃、最高気温は 36.4℃、最低気温は-11.9℃であり、寒暖の差が大きいことが特徴となっています。

【表】気象状況(統計期間 2013 年～2021 年)

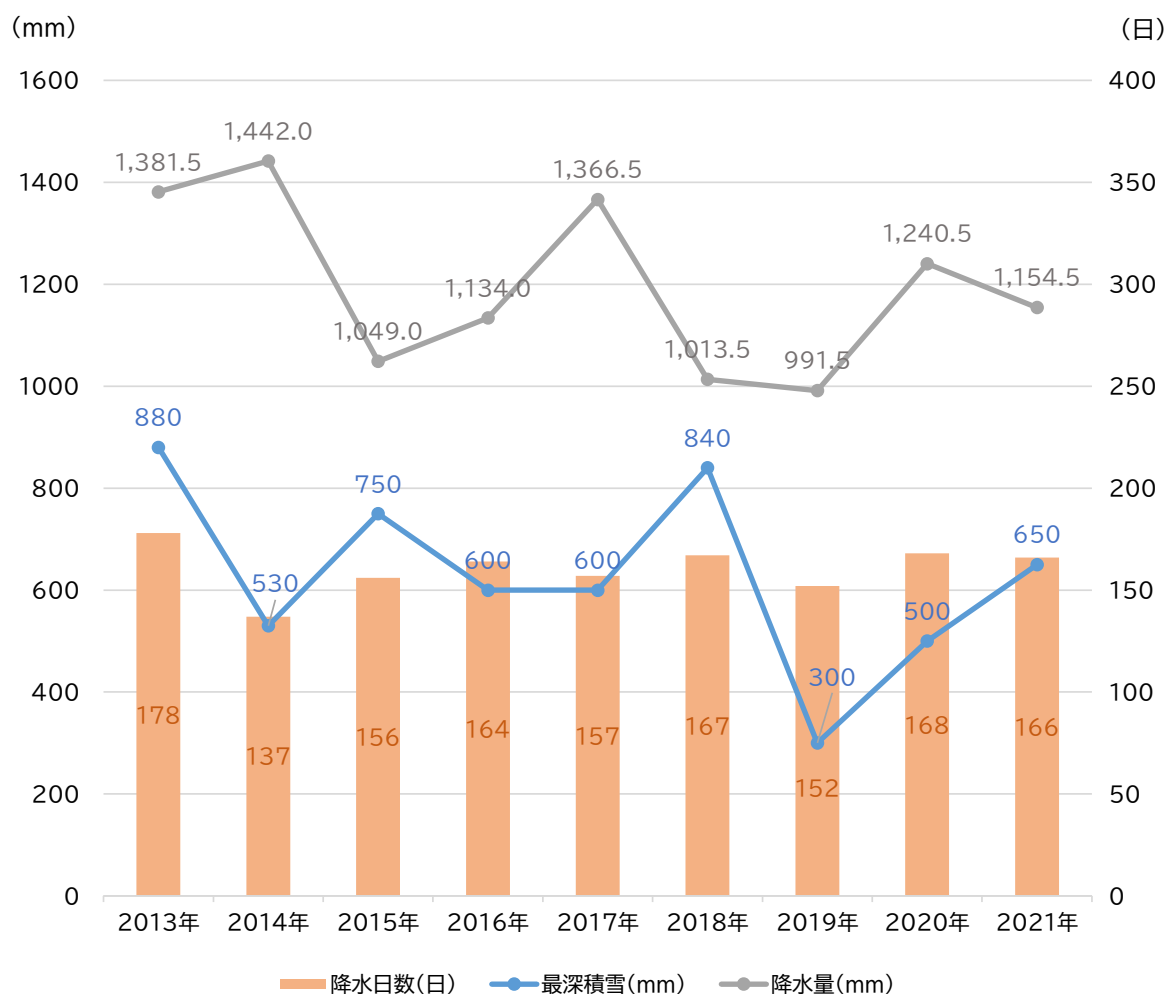
年	平均気温 (℃)	最高気温 (℃)	最低気温 (℃)	最深積雪 (mm)	降水日数 (日)	降水量 (mm)
2013 年	11.0	34.7	-14.4	880	178	1,381.5
2014 年	10.9	36.7	-11.5	530	137	1,442.0
2015 年	11.7	36.8	-11.2	750	156	1,049.0
2016 年	11.9	34.6	-8.9	600	164	1,134.0
2017 年	11.0	35.7	-14.4	600	157	1,366.5
2018 年	11.6	36.8	-13.3	840	167	1,013.5
2019 年	11.9	37.2	-11.3	300	152	991.5
2020 年	12.5	37.2	-8.7	500	168	1,240.5
2021 年	12.2	37.6	-13.8	650	166	1,154.5
平均	11.6	36.4	-11.9	627.8	160.6	1197.0

出典：上山市「数字で見るかみのやま」



出典：上山市「数字で見るかみのやま」

【図】平均気温・最高気温・最低気温



出典：上山市「数字で見るかみのやま」

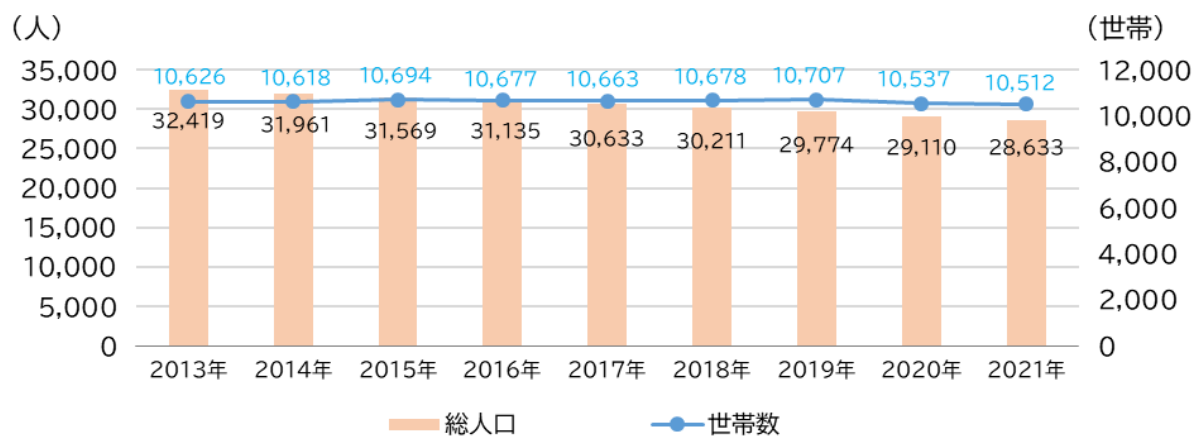
【図】降水日数・最深積雪・降水量

2 社会的特性

(1) 人口

本市の 2021 年現在の人口は28,633人、世帯数は10,512世帯であり、人口は微減傾向、世帯数は横ばいで推移しています。

また、2021 年現在の人口密度は118.8人/km²となっています。

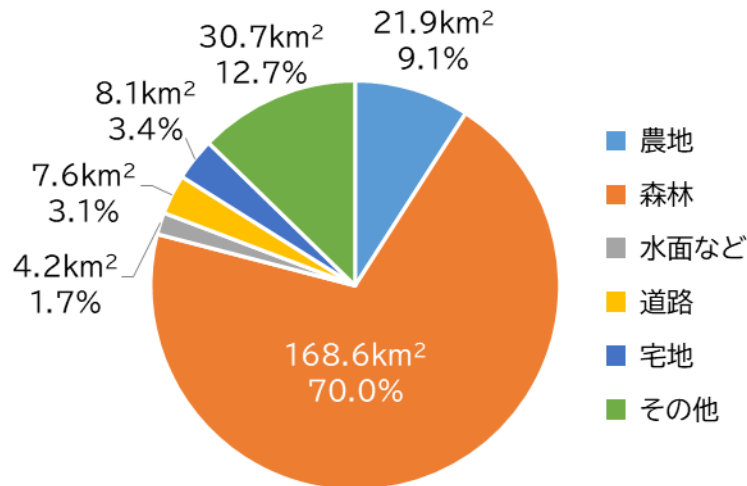


出典：上山市「数字で見るかみのやま」

【図】総人口・世帯数の推移

(2) 土地利用

本市の東西距離は23.1km、南北距離は18.8kmであり、市域面積は240.9km²で県全体の約2.6%を占めています。総面積のうち、森林が70.0%(168.6km²)を占め最も多く、次いでその他が12.7%(30.7km²)、農地が9.1%(21.9km²)の順となっています。



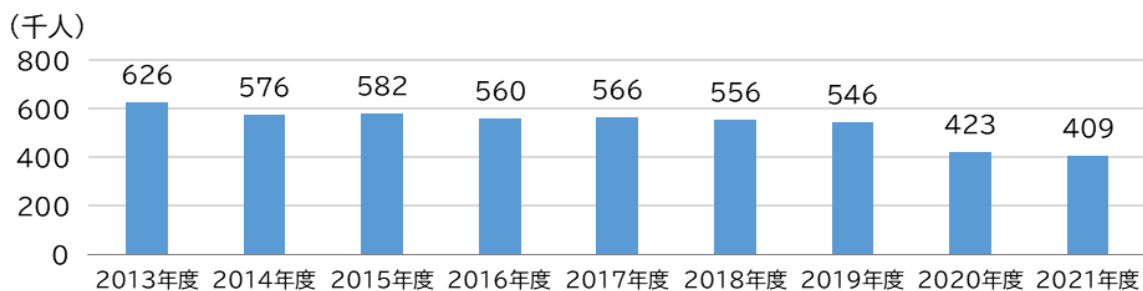
出典：山形県「統計年鑑(令和2～3年)」

【図】土地利用の割合

(3) 地域交通

本市の中央部には、南北に東北中央自動車道、国道13号線及びJR奥羽本線、山形新幹線が通っています。特に2019年に開通した東北中央自動車道には、かみのやま温泉ICが設置されました。また山形新幹線も停車するかみのやま温泉駅は市の中心駅となっており、東京からは約2時間半でアクセスすることができます。なお、2021年度におけるかみのやま温泉駅の年間乗車人員は約41万人であり、2015年度以降減少傾向です。

市内の路線バスとしては、2路線の民間バスや市内を循環する市営バスが存在する他、市営予約制乗合タクシーを運行しています。



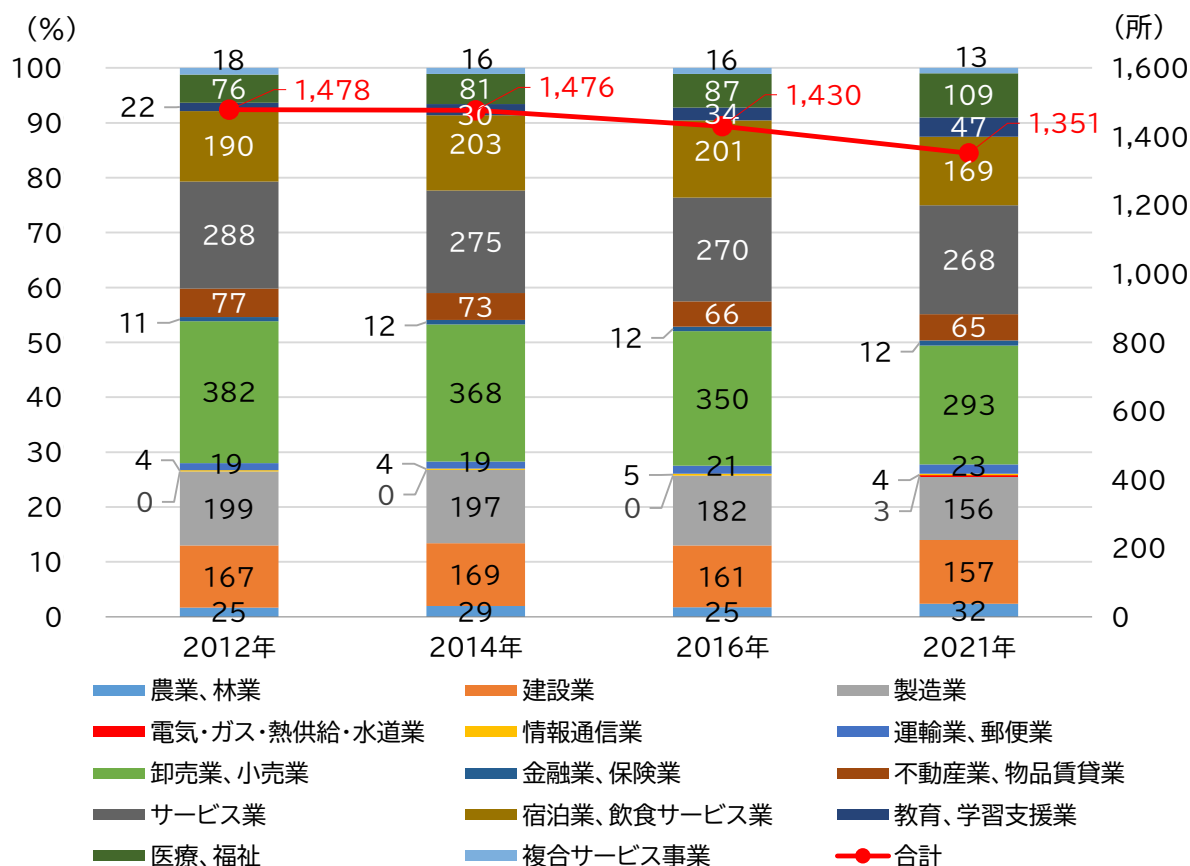
出典：上山市「数字で見るかみのやま」

【図】かみのやま温泉駅の乗車人員

3 経済的特性

(1) 事業所

2021年の民営事業所数は1,348箇所であり、推移では2012年から微減が続いています。産業別では「卸売業、小売業」が最も多く、次いで「サービス業」、「宿泊業、飲食サービス業」の順となっており、2012年を除く全ての調査年で同様の傾向がみられます。



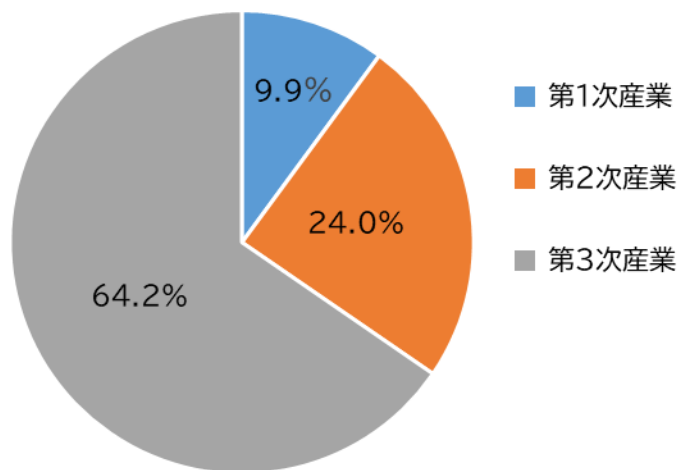
出典：上山市「数字で見るかみのやま」、総務省「経済センサス」

【図】産業別事業所数の割合

(2) 就業者の状況

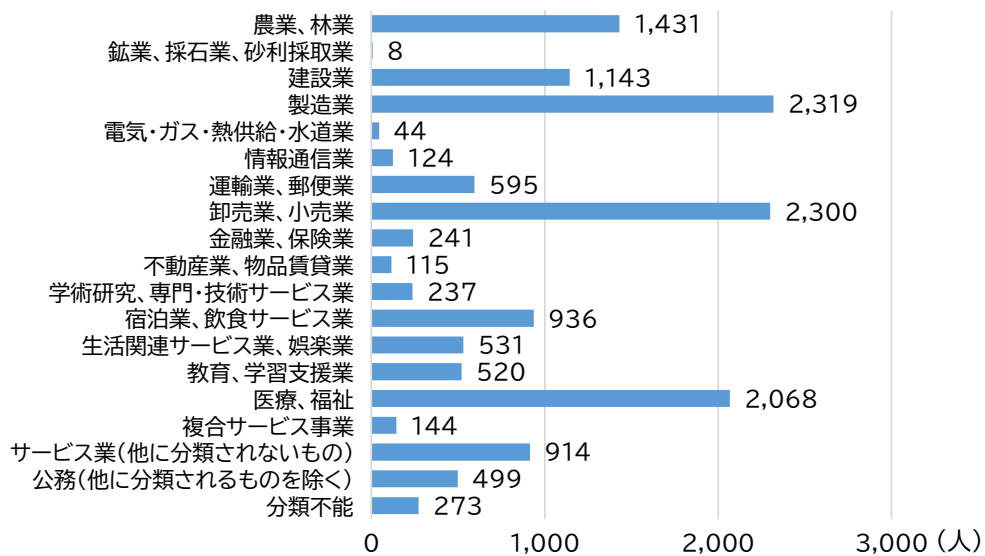
2020年の就業者数は14,442人であり、産業別構成比は第1次産業が9.9%、第2次産業が24.0%、第3次産業が64.2%となっています。

業種別では「製造業」が最も多く、次いで「卸売業、小売業」、「医療、福祉」の順となっており、本市には大手企業に部品等を供給する企業が多く存在するため、製造業の就業者数が多くなっています。



出典：上山市「数字で見るかみのやま」

【図】産業別就業者数の割合(2020年)



出典：上山市「数字で見るかみのやま」

【図】産業別就業者数(2020年)

(3) 商工業

本市の2021年における卸・小売商店数は271店であり、工業事業所数は79箇所となっています。

2021年の製造品出荷額は785.6億円であり、分類ごとにみると食料品が318.6億円と最も多く、次いで輸送用機械器具の56.9億円、生産用機械器具の48.8億円の順となっています。

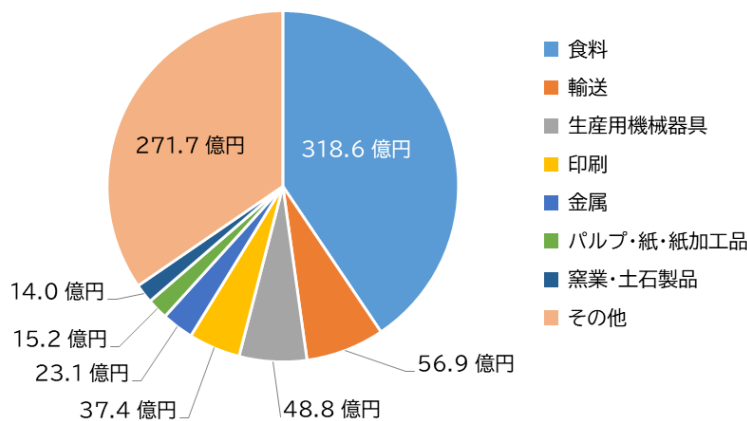
【表】卸・小売商店数(2021年)

業種別		商店数
卸売業	繊維・衣服等卸売業	1
	飲食料品卸売業	16
	建築材料、鉱物・金属材料等卸売業	13
	機械器具卸売業	3
	その他の卸売業	10
小売業	織物・衣服・身回り品小売業	18
	飲食料品小売業	72
	機械器具小売業	34
	その他の小売業	98
	無店舗小売業	6
合計		271

【表】工業事業所数(2021年)

分類	事業所数
鉄鋼	0
非鉄	2
金属	13
はん用	0
生産用	17
業務用	4
電子	2
電機	2
情報	2
輸送	8
その他	29
合計	79

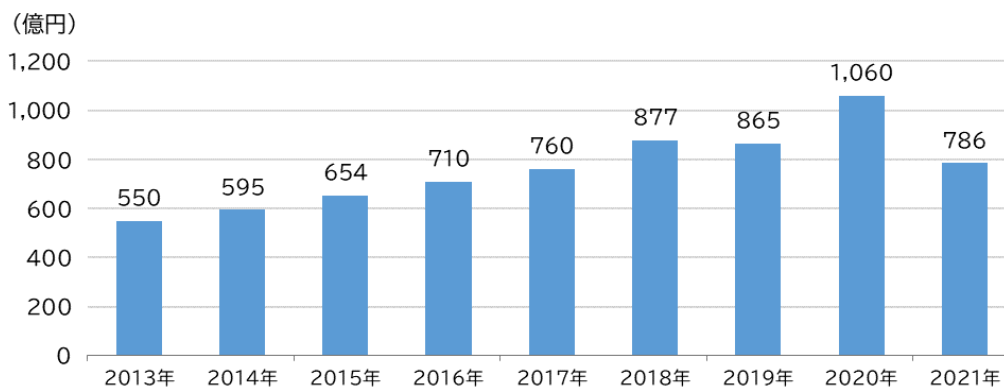
出典：総務省「経済センサス」



注：加工賃収入額等を含む。

出典：総務省「経済構造実態調査」

【図】製造品出荷額等の割合(2021年)



注：加工賃収入額等を含む。

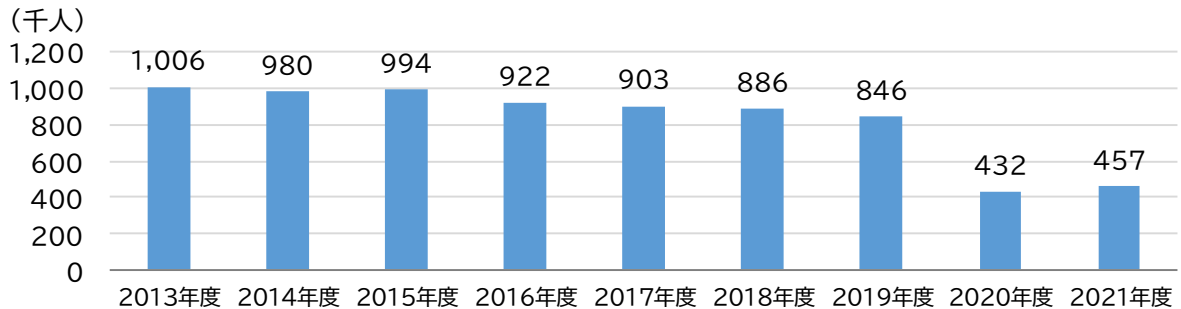
出典：上山市「数字で見るかみのやま」、総務省「経済センサス」、総務省「経済構造実態調査」

【図】製造品出荷額等の推移

(4) 観光業

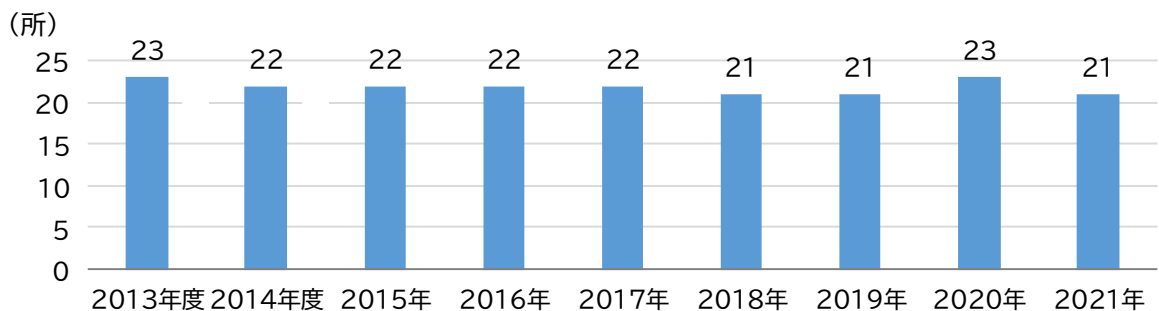
かみのやま温泉は、江戸時代に上山城の城下町、羽州街道の宿場町として栄えてきました。また、まちの各所に武家屋敷や旧跡が残されており、江戸時代の風情を感じることができます。

2021年度の観光客数は45.7万人で、かみのやま温泉が31.7万人と突出して多く、次いでリナワールドの7.5万人、上山城の2.5万人、蔵王坊平スキー場の2.1万人となっています。



出典：上山市「数字で見るかみのやま」

【図】観光客数の推移

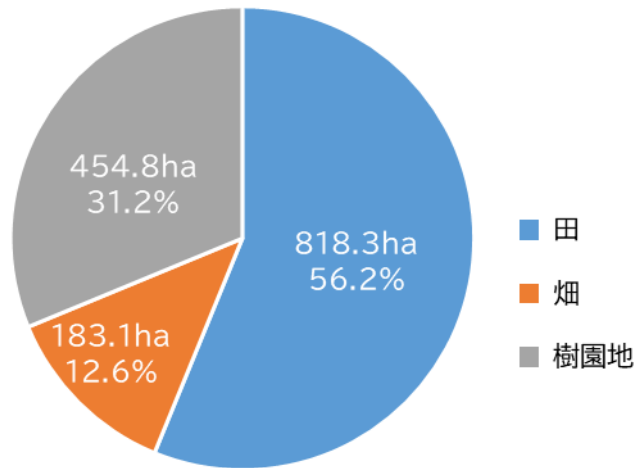


出典：上山市「数字で見るかみのやま」

【図】かみのやま温泉の宿泊施設総数の推移

(5) 農林業

本市の2020年における経営耕地面積は1,456ha で、内訳は田が56.2%、畑が12.6%、樹園地が31.2%を占めています。



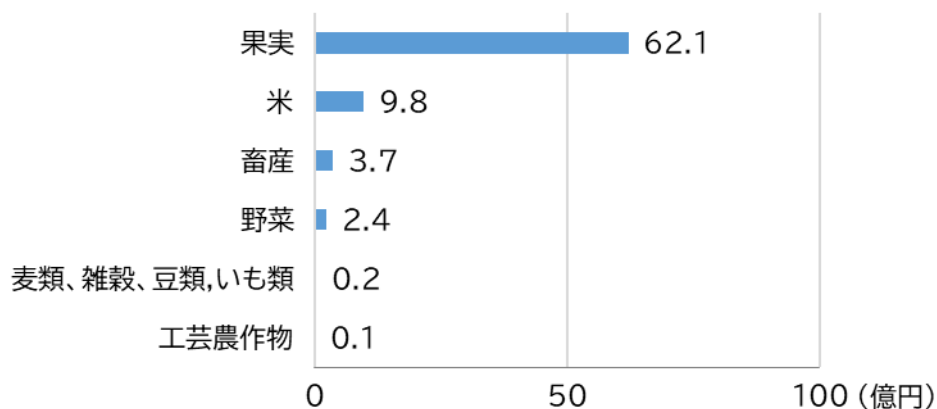
出典: 上山市「数字で見るかみのやま」

【図】経営耕地面積の割合(2020年)

本市の2020年における農業産出額は81.0億円であり、内訳は果実が62.1億円と突出して多く、次いで米の9.8億円、畜産の3.7億円の順となっています。

2020年の農家数は1,308人であり、推移では、年々減少傾向を示しており、2010年からの10年間に約30%減少しました。

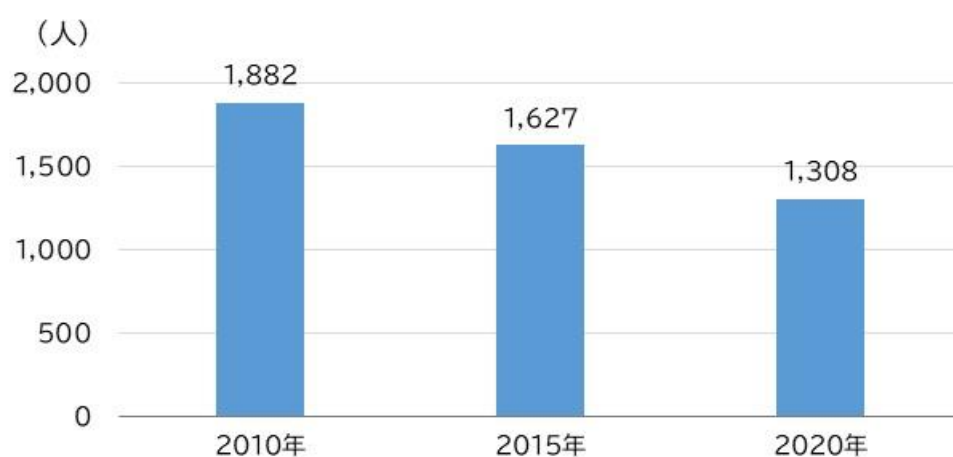
また、本市の2020年における民有林面積は11,780haです。



注: 「花き」及び「その他農作物」は、図に反映していない。

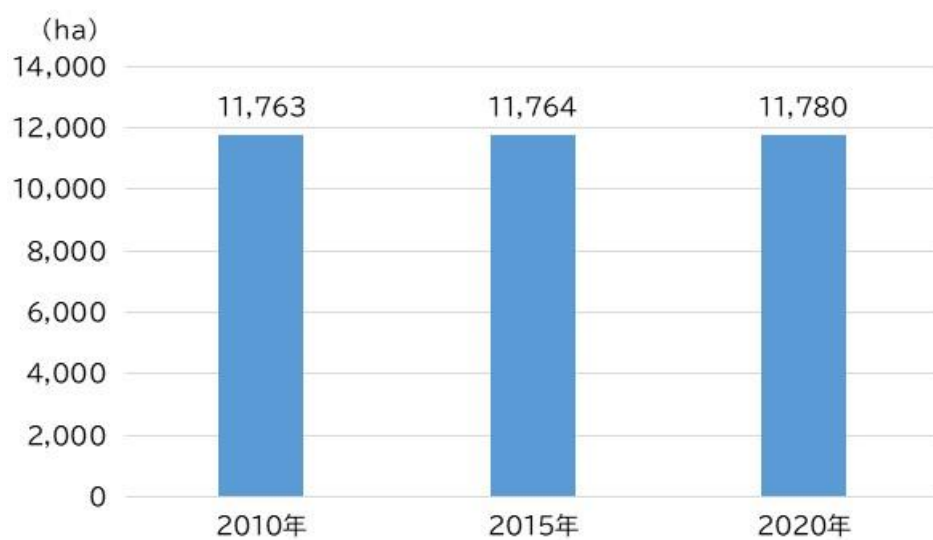
出典: 上山市「数字で見るかみのやま」、総務省「農業センサス」

【図】農業産出額(2020年)



出典: 上山市「数字で見るかみのやま」

【図】 農家数の推移



注: 森林吸収量を私有林面積にて算出しているため、私有林面積推移を掲載している。

出典: 上山市「数字で見るかみのやま」

【図】 私有林面積の推移

第4章 市域での取組(区域施策編)

1 市域のCO₂排出状況

(1) 本市のCO₂排出量の推移

本市の2020年度におけるCO₂排出量は201.0千t-CO₂であり、基準年度(2013年度)からの8年間で16.8%減少しました。

部門別でみると、民生部門及び運輸部門は減少しているものの、産業部門は増加傾向にあり、特に製造業は2020年度までの8年間に18.8%増加しています。

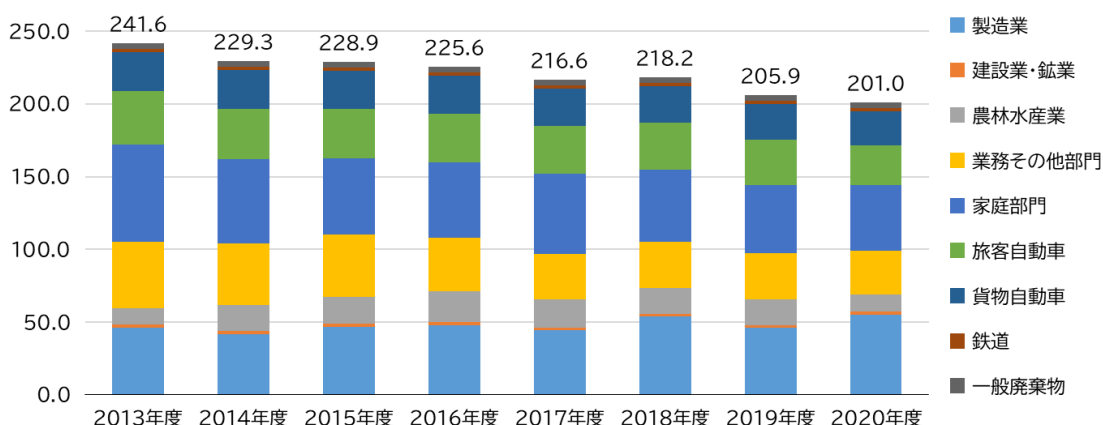
このことから、民生部門及び運輸部門の減少は、民生部門では省エネルギー化の浸透、運輸部門は人口減少の影響が考えられ、産業部門での増加は製造品出荷額の推移(増加傾向)で見られたように、製造業の生産活動が上昇した影響が考えられます。

【表】部門・分野別CO₂排出量の推移

(単位：千t-CO₂)

部門・分野		2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	2013年度比
産業部門	製造業	46.2	41.7	46.7	47.7	44.3	53.8	46.3	54.9	18.8%
	建設業・鉱業	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	1.8	1.7	2.2	9.5%
	農林水産業	11.4	18.1	18.4	21.5	19.1	17.6	17.8	11.6	1.3%
民生部門	業務その他部門	45.7	42.0	43.0	36.6	31.6	31.9	31.3	30.2	▲33.9%
	家庭部門	66.9	58.3	52.2	51.8	54.8	49.4	47.1	45.2	▲32.4%
運輸部門	旅客自動車	36.3	34.5	34.2	33.7	33.0	32.3	31.1	27.2	▲25.0%
	貨物自動車	26.7	26.4	26.2	26.0	25.7	25.4	24.6	23.7	▲11.4%
	鉄道	2.5	2.4	2.3	2.2	2.1	1.9	1.9	1.8	▲27.8%
一般廃棄物		3.8	3.8	3.9	3.9	3.9	4.0	4.0	4.1	5.7%
計		241.6	229.3	228.9	225.6	216.6	218.2	205.9	201.0	▲16.8%

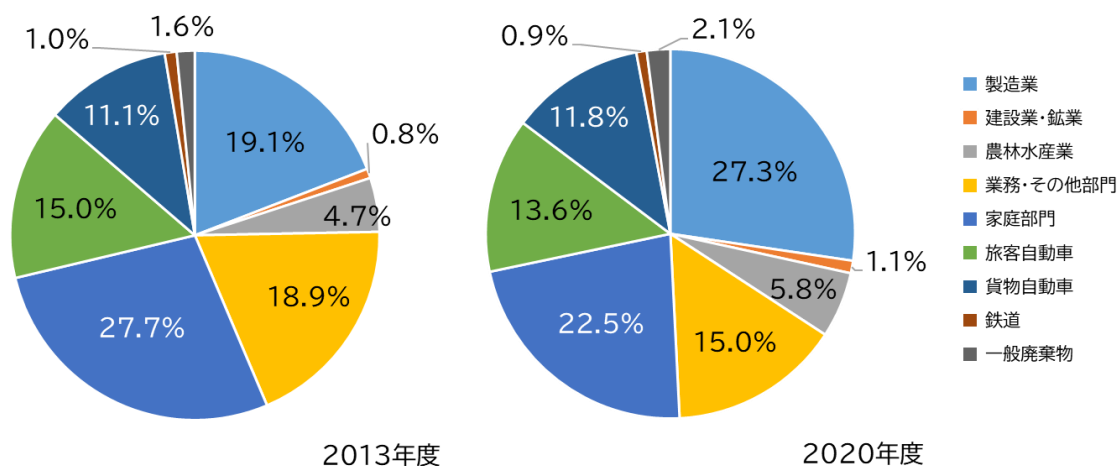
(千t-CO₂)



【図】分業別CO₂排出量の推移

注：本市のCO₂排出量は、環境省「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)

(令和5年3月)」に基づいて算定している。



【図】 CO₂排出量の分野別構成比(2013 年度、2020 年度)

(2) 森林吸収量の算定

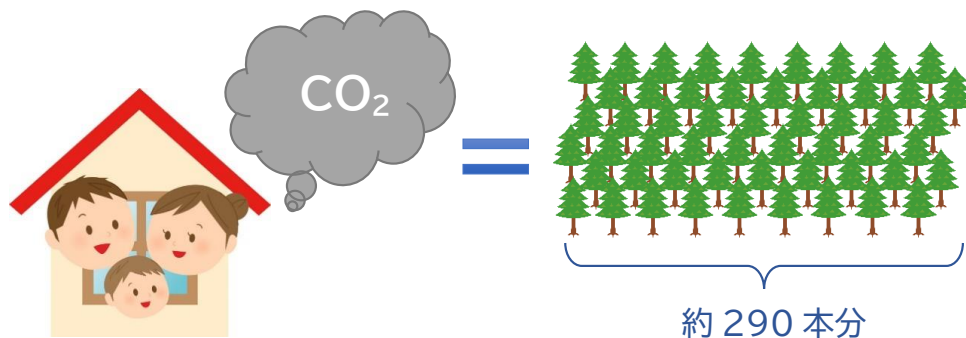
樹木は成長する過程で CO₂ を吸収することから、温室効果ガスの排出抑制に寄与する考え方の一つとして注目されています。本計画では、公開されている各種統計資料より、森林による CO₂ 吸収量を推計しました。

推計結果として、最新年度である 2021 年度と 2018 年度の数値を用いたところ、CO₂ 吸収量は 54.8 千 t/年の推計値となります。これは本市の 2020 年度における CO₂ 排出量の約 27%に相当します。

コラム② スギの CO₂ 吸収量

40 年生ほどのスギが 1ha あたり 1000 本あると仮定した場合、1 年間あたりに吸収する CO₂ の量は約 8.8t と推定されることから、1 本あたりは約 8.8kg の吸収量となります。

一方で、一般家庭 1 世帯当たりの年間 CO₂ 排出量は 2.57t-CO₂ であり、これはスギ約 290 本分に相当します。



(3) 再生可能エネルギーの導入ポテンシャル

ア 再生可能エネルギー導入ポテンシャル量の定義

再生可能エネルギー導入ポテンシャルとは、全体の自然エネルギー資源量から、現在の技術水準で利用困難なエリアや、土地利用の法的規制や制限エリアを除外したものとして取り扱います。本計画では、本市の再生可能エネルギーを、既存の資料・文献などに基づき、種別の利用可能量（ポテンシャル）について推計し、本市の中にどの程度の再生可能エネルギー導入ポテンシャルがあるかを整理します。

検討対象とする再生可能エネルギーは、太陽光発電、中小水力発電、木質バイオマス発電の3項目です。

イ 本市の再生可能エネルギー導入ポテンシャル量

本市における再生可能エネルギー導入ポテンシャルを整理しました。最もポテンシャルが大きい再生可能エネルギーは木質バイオマス発電となっており、次いで耕作放棄地等への太陽光発電を想定した「太陽光発電（土地系）」が大きいことがわかります。

【表】再生可能エネルギー導入ポテンシャル量

再生可能エネルギー	再エネポテンシャル		
	MW	MWh/年	TJ/年
太陽光（建物系） 【小計】	103.8	126,392	455.0
公共施設	2.1	2,580	9.3
病院（太陽光発電追加）	1.2	1,418	5.1
戸建住宅等（ZEH）	10.6	12,865	46.3
戸建住宅等（太陽光発電追加）	54.2	66,009	237.6
集合住宅（ZEH）	0.8	967	3.5
集合住宅（太陽光発電追加）	8.8	10,715	38.6
工場・倉庫（太陽光発電追加）	16.2	19,702	70.9
その他建物等（ZEB）	0.1	73.0	0.3
その他建物等（太陽光発電追加）	9.9	12,063	43.4
太陽光（土地系） 【小計】	168.4	204,822	737.4
耕地（田）	97.2	118,195	425.5
耕地（畑）	64.0	77,824	280.2
低未利用地（荒廃農地含む）	3.8	4,621	16.6
公共空地	3.4	4,182	15.1
中小水力発電	17.7	99,206	357.1
木質バイオマス発電	256.0	2,242,325	8,072.4
合計	545.9	2,672,745	9,621.9

コラム③ エネルギー単位

W(ワット)とは、電力を表す単位(出すことができる力の大きさを示す単位)であり、Wh(ワットアワー)とは、使用電力量を表す単位(どれだけの力でどれだけの時間仕事をしたか、その仕事量(エネルギー量)を示す単位)です。また、J(ジュール)とは、熱エネルギーの量を表す単位のことです。

1W の電力が1 時間に消費するエネルギーは1Wh であり、J に換算すると $3.6 \times 10^3 \text{J}$ となります。

■単位

記号	10の累乗倍
K (キロ)	10^3
M (メガ)	10^6
G (ギガ)	10^9
T (テラ)	10^{12}

2 CO₂排出量の削減目標及び削減目標に向けた取組(緩和策)

(1) 市域全体の削減目標

市域全体の削減目標については、国の「地球温暖化対策計画（令和3年10月）」に準じ、中期目標として2030年度までに温室効果ガス（CO₂）を2013年度比で50%削減という野心的な目標^{※1}を目指します。

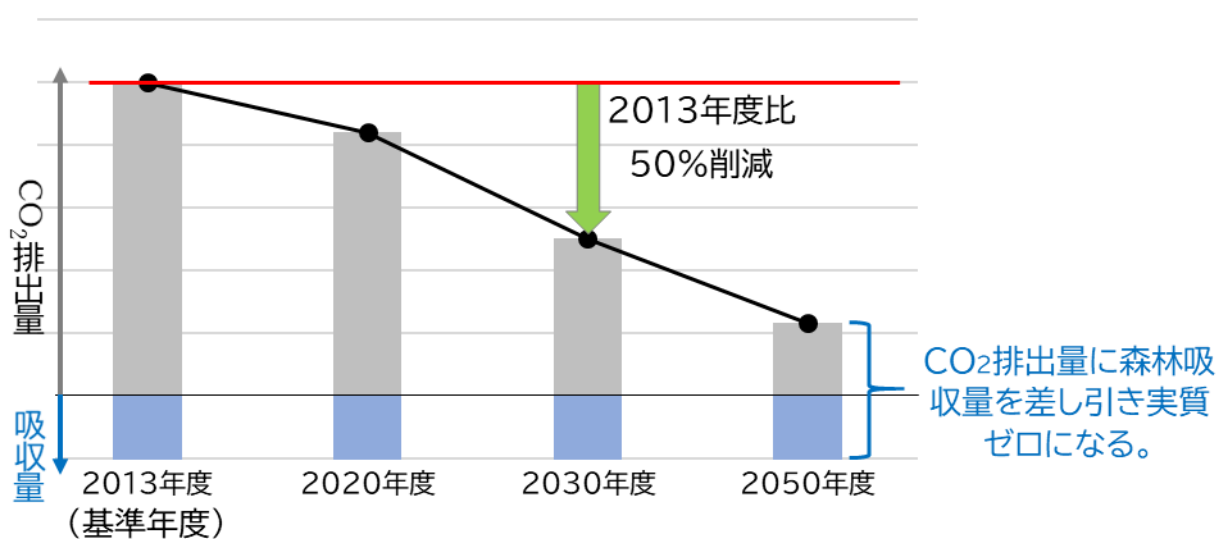
さらに、長期目標としては2050年までに「ゼロカーボンシティ」の実現のため、2050年度におけるCO₂排出量を実質ゼロにすることを目指します。

^{※1}「地球温暖化対策計画」では削減目標について、「我が国の中期目標として、2030年度において、温室効果ガスを2013年度から46%削減することを目指す。さらに、50%の高みに向け、挑戦を続けていく。」とある。

■削減目標

【中期目標】 2030年度に温室効果ガス（CO₂）排出量を2013年度比で50%削減する。

【長期目標】 2050年度に温室効果ガス（CO₂）排出量を実質ゼロにする。（森林吸収量を差し引いた値がゼロになる。）



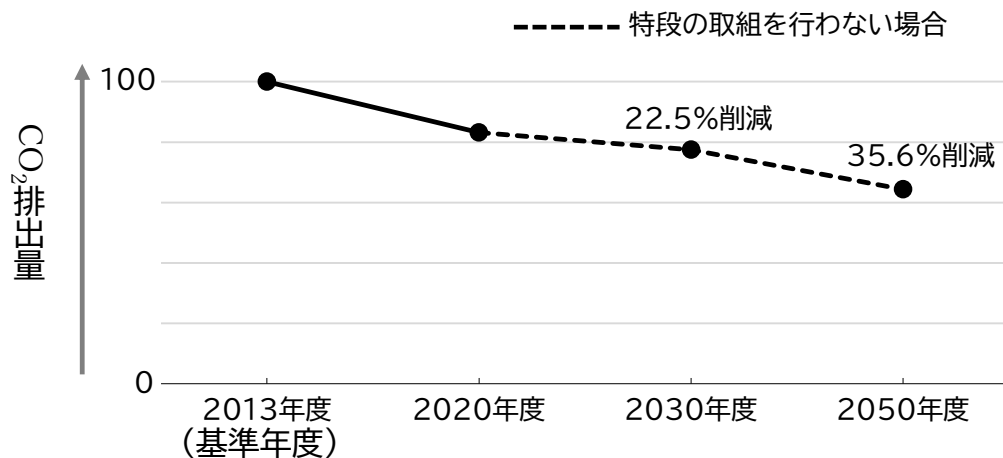
【図】 削減目標イメージ

(2) CO₂排出量の将来推計

本市の将来における CO₂ 排出量について、CO₂ 排出削減に向けた追加的な取組を見込まず現行のトレンドを維持した場合（現状すう勢（BAU:Business as Usual）（以下、BAUという。）ケース）を推計しました。

その結果、2030年度の排出量は2013年度比で 22.5%の削減、2050年度では 35.6%の削減（吸収量を加味すると実質46.1%の削減）となり、2050年度の削減量は、2030年度の削減目標（50.0%削減）にも届かないと見込まれます。

部門別では、製造業及び建設業・鉱業の排出量は増加を示しており、特に製造業では、2050 年度は 2013 年度比で約 3 割程度（29.0%）増加するものと見込まれます。



【図】 CO₂排出量の将来推計結果(BAUケース)

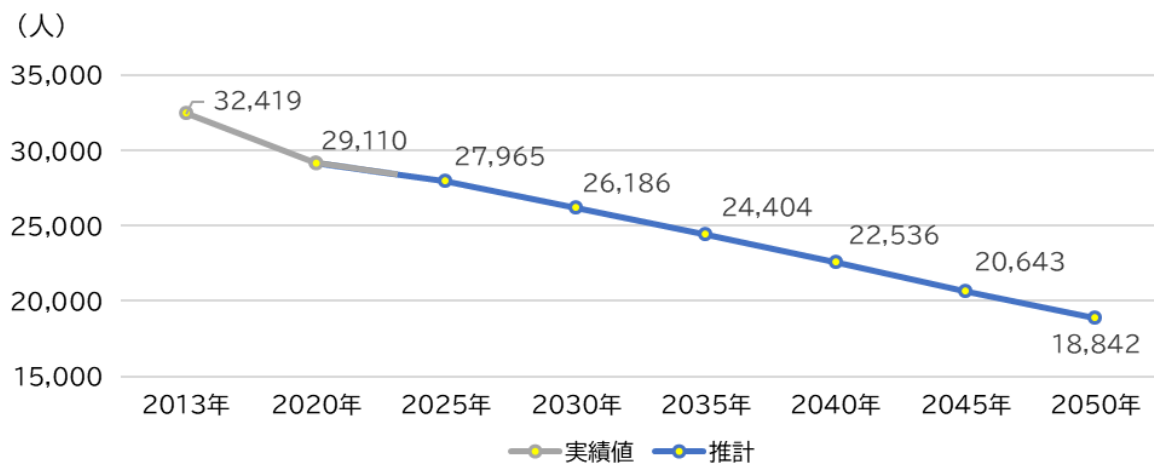
【表】 CO₂排出量の将来推計結果(BAUケース)

(単位:千t-CO₂)

部門・分野		2013年度 基準年度	2020年度	2030年度	2050年度	2013年度比	
						2030年度	2050年度
産業 部門	製造業	46.2	54.9	56.9	59.7	23.1%	29.0%
	建設業・鉱業	2.0	2.2	2.0	1.9	▲2.6%	▲3.3%
	農林水産業	11.4	11.6	11.2	10.8	▲2.2%	▲5.8%
民生 部門	業務その他部門	45.7	30.2	27.1	20.7	▲40.8%	▲54.6%
	家庭部門	66.9	45.2	40.1	28.8	▲40.1%	▲56.9%
運輸 部門	旅客自動車	36.3	27.2	23.0	15.5	▲36.7%	▲57.3%
	貨物自動車	26.7	23.7	21.7	14.0	▲18.7%	▲47.7%
	鉄道	2.5	1.8	1.6	1.2	▲36.0%	▲54.0%
一般廃棄物		3.8	4.1	3.8	2.9	▲0.7%	▲23.9%
計(排出量)		241.6	201.0	187.3	155.5	▲22.5%	▲35.6%
森林吸収量		▲54.8	▲54.8	▲54.8	▲54.8		
計(排出量+吸収量)		186.8	146.2	132.5	100.7	▲29.1%	▲46.1%

【表】BAUケース推計方法

部門・分野		推計方法	BAUの算出	出典
産業部門	製造業	計算式:①/②×③ ①推計年度の製造品出荷額 ②2020年度の製造品出荷額 ③2020年度のCO ₂ 排出量	近似式による①推計年度の製造品出荷額と②2020年度の製造品出荷額との変化量より算出	・都道府県別エネルギー消費統計 ・工業統計調査
	建設業・鉱業	計算式:①/②×③ ①推計年度の建設業・鉱業の従業者数 ②2020年度の建設業・鉱業の従業者数 ③2020年度のCO ₂ 排出量	近似式による①推計年度の従業者数と②2020年度の従業者数との変化量より算出	・都道府県別エネルギー消費統計 ・経済センサス
	農林水産業	計算式:①/②×③ ①推計年度の農林水産業の従業者数 ②2020年度の農林水産業の従業者数 ③2020年度のCO ₂ 排出量	耕作放棄地の増加割合を加味した近似式による①推計年度の従業者数と②2020年度の従業者数との変化量より算出	・都道府県別エネルギー消費統計 ・経済センサス
民生部門	業務その他部門	計算式:①/②×③ ①推計年度の業務・その他部門の従業者数 ②2020年度の業務・その他部門の従業者数 ③2020年度のCO ₂ 排出量	近似式による①推計年度の従業者数と②2020年度の従業者数との変化量より算出	・都道府県別エネルギー消費統計 ・経済センサス
	家庭部門	計算式:①/②×③ ①推計年度の世帯数 ②2020年度の世帯数 ③2020年度のCO ₂ 排出量	人口ビジョンの変化を考慮した近似式による①推計年度の世帯数と②2020年度の世帯数との変化量より算出	・都道府県別エネルギー消費統計 ・住民基本台帳 ・第2期上山市まち・ひと・しごと創生総合戦略(人口ビジョン)
運輸部門	旅客自動車	計算式:①/②×③ ①推計年度の自動車保有台数(旅客車類) ②2020年度の自動車保有台数(旅客車類) ③2020年度のCO ₂ 排出量	人口ビジョンの変化を考慮した近似式による①推計年度の自動車保有台数と2020年度の自動車保有台数との変化量より算出	・都道府県別エネルギー消費統計 ・市区町村別自動車保有車両数 ・市区町村別軽自動車車両数
	貨物自動車	計算式:①/②×③ ①推計年度の自動車保有台数(貨物車類) ②2020年度の自動車保有台数(貨物車類) ③2020年度のCO ₂ 排出量	近似式による①推計年度の自動車保有台数と②2020年度の自動車保有台数との変化量より算出	
	鉄道	計算式:①/②×③ ①推計年度の人口 ②2020年度の人口 ③2020年度のCO ₂ 排出量	人口ビジョンの①推計年度の人口と②2020年度の人口との変化量より算出	・都道府県別エネルギー消費統計 ・住民基本台帳 ・第2期上山市まち・ひと・しごと創生総合戦略(人口ビジョン)
一般廃棄物		計算式:①×②×③ ①市民一人当たりのごみの排出量 ②市の人口 ③排出係数	上山市ごみ処理基本計画に記載される、①市民一人一日あたりのごみ排出量から②人口ビジョンの推移を反映して算出	・上山市ごみ処理基本計画 ・住民基本台帳 ・第2期上山市まち・ひと・しごと創生総合戦略(人口ビジョン)



出典:国勢調査、上山市「数字で見るとかみのやま」、上山市「第2期上山市まち・ひと・しごと創生総合戦略」

【図】上山市の将来人口推計

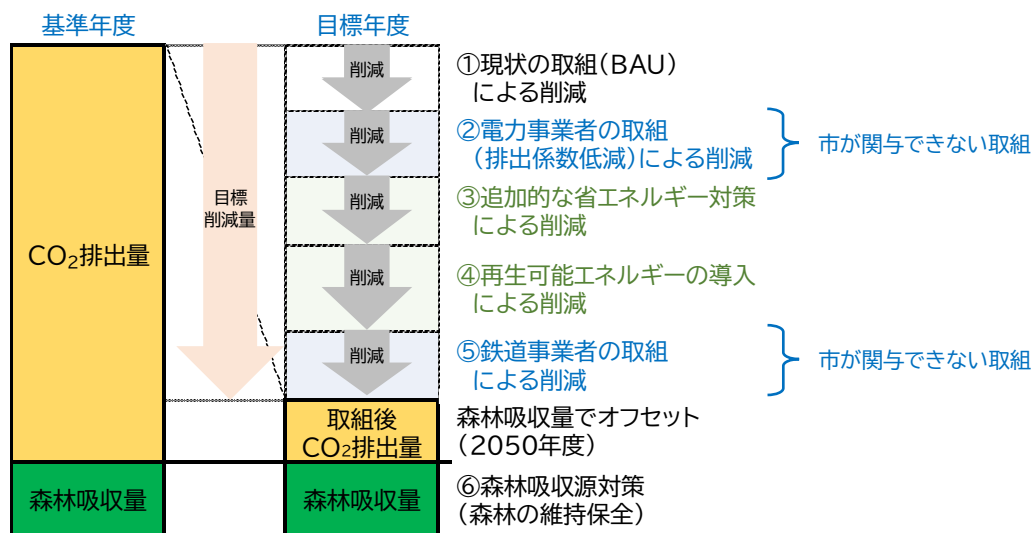
(3) 部門別削減目標

ア 脱炭素シナリオ

(ア) 脱炭素シナリオにおける削減目標達成の考え方

脱炭素シナリオとは、カーボンニュートラル達成に向けた追加的対策を考慮した将来推計のことです。現状の取組をそのまま将来も維持し続ける「①現状の取組(BAU)による削減」、「②電力事業者の取組(電力排出係数低減)による削減」に加え、「③追加的な省エネルギー対策による削減」や「④再生可能エネルギーの導入による削減」、「⑥森林吸収源対策」を行うとともに、事業者が主体的に取り組む「⑤鉄道事業者の取組による削減」により削減目標を達成します。

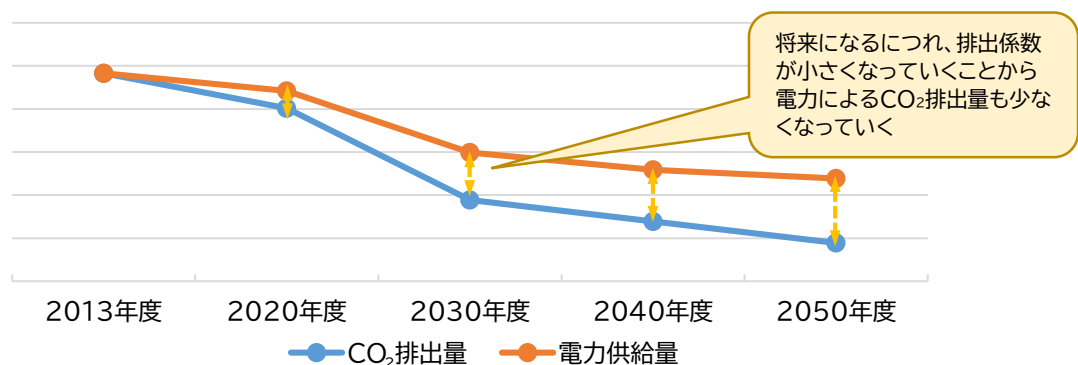
また、カーボンニュートラル達成目標年度である2050年度においては、目標とする各取組を行っていく事により実質的な排出量ゼロの早期達成を目指します。



【図】脱炭素シナリオにおける削減目標達成の考え方

(イ) 電力排出係数によるCO₂排出量の低減

電力会社が電力を発電するとき、石油などの化石燃料を使用し発電しますが、この発電の際にCO₂をどれだけ排出したかを指し示す数値として電力排出係数があります。本計画では、国が掲げている将来目標としての排出係数:0.25kg-CO₂/kWhを、将来推計に組み込み試算します。

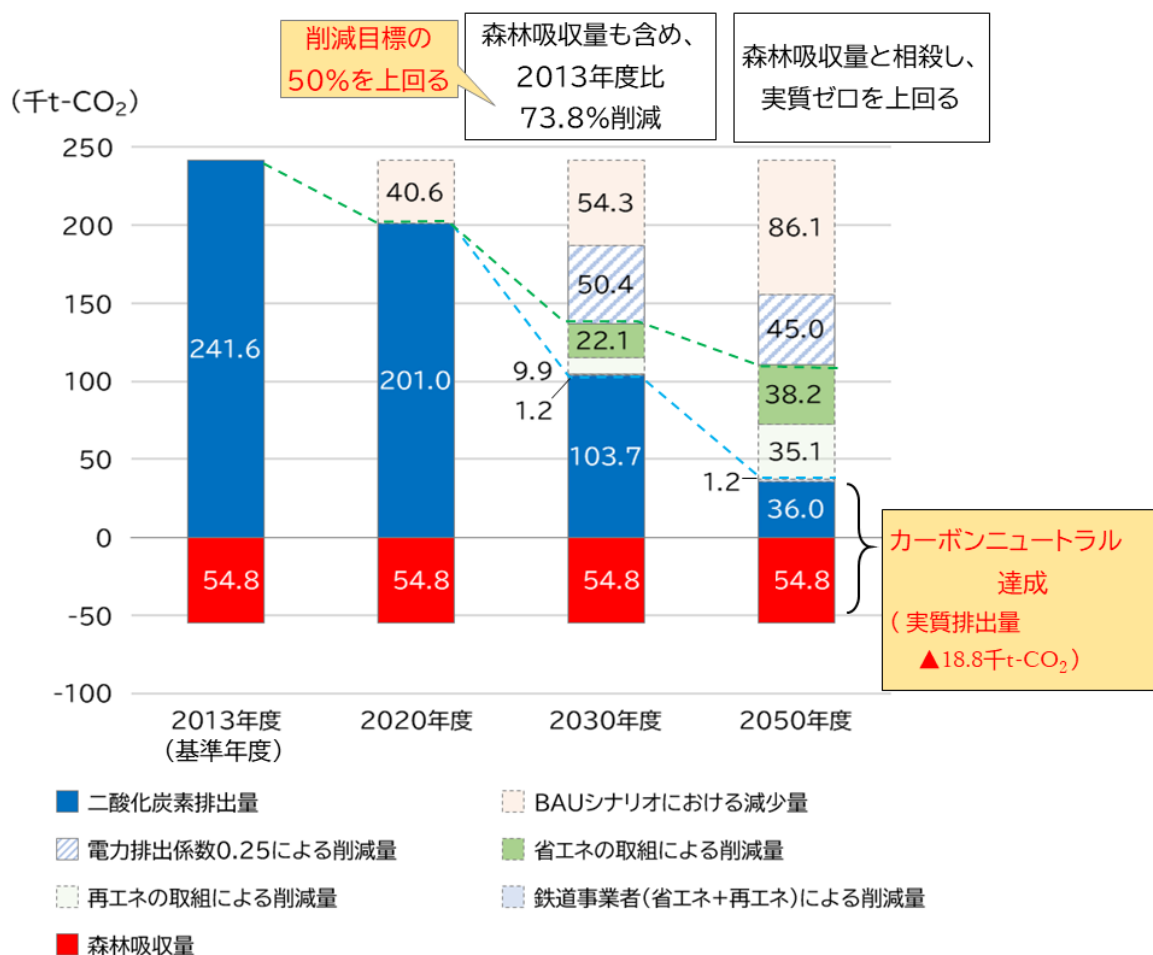


【図】電力排出係数の考え方

(ウ) 脱炭素シナリオによる CO₂ 排出量の将来推計

カーボンニュートラルに向けて追加的な取組を行うとともに、再生可能エネルギーの導入、森林吸収量を加味した場合(脱炭素シナリオ)、2030 年度においては、2013 年度の CO₂ 排出量から森林吸収量を除いた 186.8 千 t-CO₂ に対して、BAU シナリオによる削減量(54.3 千 t-CO₂)と電力排出係数低減による削減量(50.4 千 t-CO₂)で56.1%削減となります。また、省エネ及び再エネの取組による削減量(32.0 千 t-CO₂)を加味すると 73.2%削減に、鉄道事業者での削減量(1.2 千 t-CO₂)を加味することで 73.8%の削減となり、国が掲げる目標値(50.0%削減)は達成可能となります。

また、2050 年度においても、運輸部門での削減量を加味することで、実質排出量は▲18.8 千 t-CO₂となり、国が掲げる目標値は達成され、カーボンニュートラルの実現は可能と考えられます。



【図】 脱炭素シナリオにおける CO₂ 排出量

【表】脱炭素シナリオにおける CO₂ 排出量

(単位:千t-CO₂)

部門・分野			2013年度	2020年度	2030年度	2040年度	2050年度
産業部門	製造業		46.2	54.9	56.6	55.8	55.0
	建設業・鉱業		2.0	2.2	1.7	1.7	1.7
	農林水産業		11.4	11.6	10.7	8.5	6.3
民生部門	業務その他部門		45.7	30.2	22.8	16.2	9.6
	家庭部門		66.9	45.2	31.6	18.5	5.3
運輸	旅客自動車		36.3	27.2	10.8	5.4	0.1
	貨物自動車		26.7	23.7	15.8	8.1	0.4
	鉄道(BAU)		2.5	1.8	1.6	1.4	1.2
一般廃棄物			3.8	4.1	3.6	3.1	2.7
小計			241.6	201.0	155.3	118.8	82.2
森林吸収量			▲ 54.8	▲ 54.8	▲ 54.8	▲ 54.8	▲ 54.8
実質排出量①			186.8	146.2	100.5	64.0	27.4
削減率①(2013年度比)			-	▲21.7%	▲46.2%	▲65.8%	▲85.3%
実質排出量①'(森林吸収量を除く)			241.6	201.0	155.3	118.8	82.2
削減率①'(森林吸収量を除く)			-	▲16.8%	▲35.7%	▲50.8%	▲66.0%
で市 取きが 組な関 い与	運輸	鉄道	2.5	1.8	0.4	0.2	0.0
	電力排出係数0.25 反映による削減量		-	▲ 17.6	▲ 50.4	▲ 48.3	▲ 45.0
実質排出量②			186.8	128.6	48.9	14.5	▲ 18.8
削減率②(2013年度比)			-	▲31.1%	▲73.8%	▲92.3%	▲110.0%
実質排出量②'(森林吸収量を除く)			241.6	183.4	103.7	69.3	36.0
削減率②'(森林吸収量を除く)			-	▲24.1%	▲57.1%	▲71.3%	▲85.1%

なお、市が関与できない取組による削減量について、鉄道分野は JR 東日本の「ゼロカーボン・チャレンジ 2050」、電力排出係数は前述した国の将来目標を組み込み試算し、参考値として整理。

(4) 部門別の省エネルギーに係る削減目標・取組

ア 脱炭素シナリオにおける削減目標達成の考え方

BAUからさらなる削減量を算出するにあたり、国の「地球温暖化対策計画」に基づき、追加的対策として項目を設定しました。

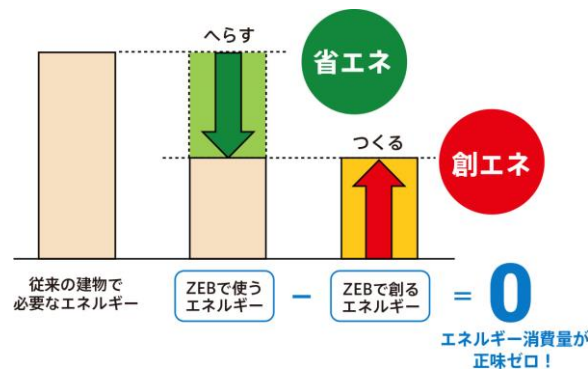
【表】部門別の追加的対策

部門・分野		追加的対策
産業部門	製造業	・高効率空調の導入 ・LED照明器具への切り替え ・高性能ボイラーの導入
	建設業・鉱業	・高効率空調の導入 ・LED照明器具への切り替え
	農林水産業	・温室の熱源の高効率化
民生部門	業務 その他部門	・建物のZEB(コラム④参照)化 ・古い(省エネルギー性能の低い)エアコンの交換 ・LED照明器具への切り替え ・ヒートポンプ式給湯器の導入 ・ロープ式エレベーターをルームレス式に更新
	家庭部門	・建物のZEH(コラム④参照)化 ・古い(省エネルギー性能の低い)エアコンの交換 ・LED照明器具への切り替え ・ヒートポンプ式給湯器の導入
運輸部門	旅客自動車	・エネルギー効率の高い自動車の普及 ・化石燃料(ガソリン、軽油)から合成・バイオ燃料への転換 ・次世代自動車(EV等)(コラム⑤参照)へ移行
	貨物自動車	
	鉄道	・自営発電所の効率向上 ・水素貯蔵供給システム ・車両の省エネルギー性能の向上 ・駅・オフィスの省エネルギー化 ・再生可能エネルギー開発・導入
一般廃棄物		・ごみ排出量の抑制

コラム④ ZEB、ZEH

ZEBとは、Net Zero Energy Building(ネット・ゼロ・エネルギー・ビル)の略語。省エネや再生可能エネルギーを利用し、快適な室内環境を実現しながら、建物で消費する年間の一次エネルギーの収支をゼロにすることを目指した建物のことです。

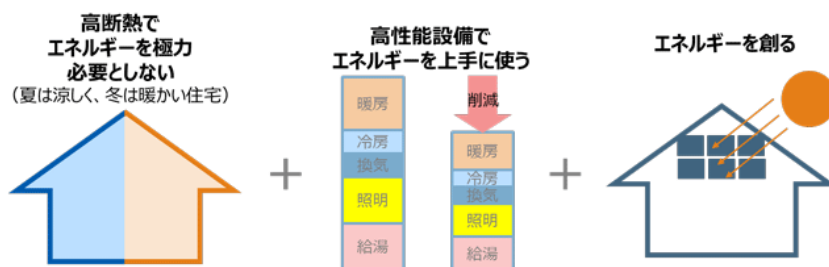
建物の中では人が活動しているため、エネルギー消費量を完全にゼロにすることはできませんが、省エネによって使うエネルギーを減らし、創エネによって使う分のエネルギーをつくることで、エネルギー消費量を正味(ネット)でゼロにすることができます。



出典:環境省

ZEHとは、Net Zero Energy House(ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス)の略語。「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」です。

ZEHとは、「快適な室内環境」と「年間で消費する住宅のエネルギー量が正味で概ねゼロ以下」を同時に実現する住宅



出典:環境省

コラム⑤ 次世代自動車

次世代自動車とは、窒素酸化物(NOx)や粒子状物質(PM)等の大気汚染物質の排出が少ない、または全く排出しない、燃費性能が優れているなどの環境にやさしい自動車のことであり、「ハイブリッド自動車(HV)」、「プラグインハイブリッド自動車(PHV)」、「電気自動車(EV)」、「燃料電池車(FCV)」、「天然ガス自動車(CNG)」の5種類に大別されます。

■ハイブリッド自動車(HV)

- ・ハイブリッド自動車は、複数の動力源を組み合わせ、それぞれの利点を活かして駆動することにより、低燃費と低排出を実現する自動車です。現在、各社で開発、市販されているハイブリッド自動車の多くは、ガソリンやディーゼル等の内燃機関(エンジン)と電気や油圧等のモーターの組み合わせとなっています。

■プラグインハイブリッド自動車(PHV)

- ・プラグインハイブリッド自動車は、ハイブリッド自動車に対し、家庭用電源などの電気を車両側のバッテリーに充電することで、電気自動車としての走行割合を増加させることができる自動車です。

■電気自動車(EV)

- ・電気自動車は、バッテリー(蓄電池)に蓄えた電気でモーターを回転させて走る自動車であり、自動車からの排出ガスは一切なく、走行騒音も大幅に減少します。

■燃料電池車(FCV)

- ・燃料電池自動車は、車載の水素と空気中の酸素を反応させて、燃料電池で発電し、その電気でモーターを回転させて走る自動車です。各社で開発が進められている燃料電池自動車の燃料は、気体水素が主流ですが、その他に、液体水素、気体水素に改質可能な天然ガス、メタノール・エタノール、ガソリン・軽油等の炭化水素、水加ヒドラジンなども燃料として利用することができます。

■天然ガス自動車(CNG)

- ・天然ガス自動車は、家庭に供給されている都市ガスの原料でもある天然ガスを燃料として走る自動車です。なかでも天然ガスを気体のまま 20Mpa まで圧縮して高压ガス容器に貯蔵し、それを燃料とする圧縮天然ガス(CNG)自動車が世界的に最も普及しています。

出典：環境省・経済産業省・国土交通省「次世代自動車ガイドブック」

イ 部門別の削減目標

追加的対策について、本市で見込まれる実施規模により温室効果ガス（CO₂）排出削減量を推計することで、削減目標（2013年度比）を設定しました。

下表及び次ページの表は、推計結果から目標削減量と2013年度比の目標削減率や部門別・対策別の削減目標を示します。

【表】部門別の目標削減量（2013年度比）

（単位：千t-CO₂）

部門・分野		2025年度	2030年度	2035年度	2040年度	2045年度	2050年度
産業部門	製造業	0.072	0.157	0.286	0.369	0.489	0.574
	建設業・鉱業	0.003	0.010	0.016	0.022	0.028	0.034
	農林水産業	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	0.006
民生部門	業務・その他部門	0.060	0.120	0.190	0.250	0.320	0.360
	家庭部門	0.680	3.560	5.920	7.550	8.650	9.340
運輸部門	旅客自動車	－	12.202	－	－	－	13.953
	貨物自動車	－	5.000	－	－	－	13.100
	鉄道	－	0.810	－	0.697	－	0.583
一般廃棄物		0.157	0.201	0.226	0.238	0.241	0.238

【表】部門別の目標削減率（2013年度比）

部門・分野		2025年度	2030年度	2035年度	2040年度	2045年度	2050年度
産業部門	製造業	0.16%	0.34%	0.62%	0.80%	1.06%	1.24%
	建設業・鉱業	0.15%	0.50%	0.79%	1.09%	1.39%	1.69%
	農林水産業	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.05%	0.05%
民生部門	業務その他部門	0.13%	0.26%	0.42%	0.55%	0.70%	0.79%
	家庭部門	1.02%	5.32%	8.85%	11.29%	12.93%	13.97%
運輸部門	旅客自動車	－	33.59%	－	－	－	38.41%
	貨物自動車	－	18.72%	－	－	－	49.05%
	鉄道	－	31.98%	－	27.52%	－	23.01%
一般廃棄物		3.79%	4.86%	5.47%	5.76%	5.82%	5.75%

A 製造業の削減目標

(単位:千t-CO₂)

製造業		2013年度	2020年度	2025年度	2030年度	2035年度	2040年度	2045年度	2050年度
CO ₂ 排出量(BAU)		46.239	54.948	53.257	56.908	59.658	59.658	59.658	59.658
削減量	高効率空調の導入	-	-	0.022	0.048	0.088	0.113	0.150	0.176
	LED照明器具への切り替え	-	-	0.050	0.106	0.195	0.251	0.334	0.390
	高性能ボイラーの導入	-	-	0.000	0.003	0.003	0.005	0.005	0.008
	合計	-	-	0.072	0.157	0.286	0.369	0.489	0.574
削減目標(2013年度比)				0.16%	0.34%	0.62%	0.80%	1.06%	1.24%

【推計条件】

- ・高効率空調の導入 ⇒ 2年おきに3件
- ・LED照明器具への切り替え ⇒ 2年おきに2件
- ・高性能ボイラーの導入 ⇒ 10年に1件(大型機械かつ高額であるため)

【その他の条件】

①対策別の基本条件

- ・高効率空調の導入 ⇒ 年間約15%省エネ
- ・LED照明器具への切り替え ⇒ 年間約50%省エネ
- ・高性能ボイラーの導入 ⇒ 年間約2%省エネ

②電力消費内訳

- ・生産設備 83%(高性能ボイラー 40%)
- ・一般設備 17%(空調 8.5% 照明 8.5%)

B 建設業・鉱業の削減目標

(単位:千t-CO₂)

建設業		2013年度	2020年度	2025年度	2030年度	2035年度	2040年度	2045年度	2050年度
CO ₂ 排出量(BAU)		2.014	2.206	1.969	1.962	1.957	1.953	1.949	1.946
削減量	高効率空調の導入	-	-	0.002	0.006	0.010	0.013	0.017	0.021
	LED照明器具への切り替え	-	-	0.001	0.004	0.006	0.009	0.011	0.013
	合計	-	-	0.003	0.010	0.016	0.022	0.028	0.034
削減目標(2013年度比)				0.15%	0.50%	0.79%	1.09%	1.39%	1.69%

【推計条件】

- ・高効率空調の導入 ⇒ 毎年1件(1事業所でそれぞれ1件)
- ・LED照明器具への切り替え ⇒ 毎年1件(1事業所でそれぞれ1件)

【その他の条件】

①対策別の基本条件

- ・高効率空調の導入 ⇒ 年間約15%省エネ
- ・LED照明器具への切り替え ⇒ 年間約50%省エネ

②電力消費内訳

- ・空調設備 41.0%
- ・LED照明 26.5%

C 農業の削減目標

(単位:千t-CO₂)

農業		2013年度	2020年度	2025年度	2030年度	2035年度	2040年度	2045年度	2050年度
CO ₂ 排出量(BAU)		11.427	11.581	11.277	11.176	11.074	10.973	10.872	10.770
削減量	温室の熱源の高効率化(ぶどう)	-	-	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.003
	温室の熱源の高効率化(おうとう)	-	-	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.003
	合計	-	-	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	0.006
	削減目標(2013年度比)			0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.05%	0.05%

【推計条件】

- ・温室の熱源の高効率化
- ・20年あたり1人実施者が増えると仮定

【その他の条件】

①対策別の基本条件

- ・温室の熱源の高効率化 ⇒ 年間約20%省エネ

D 業務その他部門の削減目標

(単位:千t-CO₂)

業務その他		2013年度	2020年度	2025年度	2030年度	2035年度	2040年度	2045年度	2050年度
CO ₂ 排出量(BAU)		45.685	30.181	28.628	27.051	25.474	23.897	22.320	20.743
削減量	建物のZEB化	-	-	0.000	0.000	0.010	0.020	0.030	0.030
	古いエアコンの交換	-	-	0.010	0.030	0.040	0.050	0.060	0.070
	LED照明器具への切り替え、エレベーターをルームレス式に更新	-	-	0.030	0.060	0.090	0.120	0.150	0.170
	ヒートポンプ式給湯器の導入	-	-	0.020	0.030	0.050	0.060	0.080	0.090
	合計	-	-	0.060	0.120	0.190	0.250	0.320	0.360
削減目標(2013年度比)				0.13%	0.26%	0.42%	0.55%	0.70%	0.79%

【推計条件】

- ・建物のZEB化 ⇒ 10年に1件
- ・個別省エネ対策 ⇒ 毎年5事業所で実施

【その他の条件】

①ZEB化の基本条件

- ・建物のZEB化 ⇒ 年間約50%省エネ(残りの50%は再エネ導入)

①個別省エネ対策の基本条件

- ・古いエアコンの交換 ⇒ 年間約30%省エネ
- ・LED照明器具への切り替え ⇒ 年間約50%省エネ
- ・エレベーターをルームレス式に更新 ⇒ 年間約40%省エネ
- ・ヒートポンプ式給湯器の導入 ⇒ 年間約70%省エネ

E 家庭部門の削減目標

(単位:千t-CO₂)

家庭	2013年度	2020年度	2025年度	2030年度	2035年度	2040年度	2045年度	2050年度
CO ₂ 排出量(BAU)	66.876	45.229	42.782	40.061	37.335	34.477	31.581	28.826
削減量								
・建物のZEH化	-	-	0.050	0.360	1.020	1.570	2.010	2.360
・古いエアコンの交換	-	-	0.230	0.430	0.600	0.750	0.880	0.990
・LED照明器具への切り替え、ヒートポンプ式給湯器の導入等	-	-	0.400	2.770	4.300	5.230	5.760	5.990
・合計	-	-	0.680	3.560	5.920	7.550	8.650	9.340
削減目標(2013年度比)			1.02%	5.32%	8.85%	11.29%	12.93%	13.97%

【推計条件】

- ・建物のZEH化 ⇒ 2030年度まで毎年度新築ZEH化(年平均15件)
2030年度以降は毎年度新築ZEH化(年平均73件)
- ・個別省エネ対策 ⇒ 毎年約800戸が実施

【その他の条件】

①ZEH化の基本条件

- ・建物のZEH化 ⇒ 年間約40%省エネ

②個別省エネ対策の基本条件

- ・古いエアコンの交換 ⇒ 年間約20%省エネ
- ・LED照明器具への切り替え、ヒートポンプ式給湯器の導入 ⇒ 年間約35~70%省エネ

F-1 運輸部門(旅客自動車)の削減目標

(単位:千t-CO₂)

旅客自動車	2013年度	2020年度	2025年度	2030年度	2035年度	2040年度	2045年度	2050年度
CO ₂ 排出量(BAU)	36.323	27.249	25.468	22.988	20.599	18.636	17.004	15.521
削減量								
・エネルギー効率の高い自動車の普及	-	-	-	12.202	-	-	-	13.953
・化石燃料から合成・バイオ燃料への転換	-	-	-	-	-	-	-	-
・次世代自動車へ移行	-	-	-	-	-	-	-	-
・合計	-	-	-	12.202	-	-	-	13.953
削減目標(2013年度比)				33.59%				38.41%

【推計条件】

- ・エネルギー効率を下表のとおり設定(2018年の石油使用自動車を基準)

項目	2018年	2030年	2050年
石油(内燃機関自動車)	1.0	1.4	1.9
電力(電気自動車)	4.0	4.3	6.3
水素(燃料電池自動車)	2.0	2.2	2.5

出典:AIMプロジェクトチーム「2050年脱炭素社会実現の姿に関する一試算」

- ・次世代自動車の普及率を下表のように仮定

項目	2018年	2030年	2050年
石油(内燃機関自動車)	100.0%	84.0%	7.0%
電力(電気自動車)	0.0%	15.1%	83.7%
水素(燃料電池自動車)	0.0%	0.9%	9.3%

出典:AIMプロジェクトチーム「2050年脱炭素社会実現の姿に関する一試算」

F-2 運輸部門（貨物自動車）の削減目標

(単位:千t-CO₂)

貨物自動車		2013年度	2020年度	2025年度	2030年度	2035年度	2040年度	2045年度	2050年度
CO ₂ 排出量(BAU)		26.705	23.663	22.769	21.723	20.319	18.557	16.436	13.958
削減量	・エネルギー効率の高い自動車の普及 ・化石燃料から合成・バイオ燃料への転換 ・次世代自動車へ移行	-	-	-	5.000	-	-	-	13.100
	合計	-	-	-	5.000	-	-	-	13.100
	削減目標(2013年度比)				18.72%				49.05%

【推計条件】

- ・エネルギー効率を下表のとおり設定(2018年の石油使用自動車を基準)

項目	2018年	2030年	2050年
石油(内燃機関自動車)	1.0	1.2	1.5
電力(電気自動車)	2.0	2.2	3.9
水素(燃料電池自動車)	2.0	2.2	2.6

出典:AIM プロジェクトチーム「2050年脱炭素社会実現の姿に関する一試算」

- ・次世代自動車の普及率を下表のように仮定

項目	2018年	2030年	2050年
石油(内燃機関自動車)	100.0%	94.0%	59.0%
電力(電気自動車)	0.0%	5.6%	22.8%
水素(燃料電池自動車)	0.0%	0.4%	18.2%

出典:AIM プロジェクトチーム「2050年脱炭素社会実現の姿に関する一試算」

F-3 運輸部門（鉄道）の削減目標

(単位:千t-CO₂)

鉄道		2013年度	2020年度	2025年度	2030年度	2035年度	2040年度	2045年度	2050年度
CO ₂ 排出量(BAU)		2,533	1,829	1,730	1,620	1,510	1,394	1,277	1,166
削減量	・自営発電所の効率向上 ・水素貯蔵供給システム ・車両の省エネ性能向上 ・駅・オフィスの省エネ化 ・再生可能エネルギー開発・導入	-	-	-	0.810	-	0.697	-	0.583
	合計	-	-	-	0.810	-	0.697	-	0.583
	削減目標(2013年度比)				31.98%		27.52%		23.01%

【削減目標】

- ・2030年 ⇒ 2013年比でCO₂を50%削減
- ・2050年 ⇒ CO₂排出量を実質ゼロとする

※削減目標は、省エネと再エネ含んだ削減目標であるため、計算上では省エネと再エネの割合は50%ずつとした。

【取組の具体例】

- ・自営発電所効率向上
- ・水素貯蔵供給システム
- ・車両の省エネ性能向上
- ・駅、オフィスの省エネ、創エネ設備拡大



出典:JR 東日本「ゼロカーボン・チャレンジ 2050」

G 一般廃棄物の削減目標

(単位:千t-CO₂)

一般廃棄物		2013年度	2020年度	2025年度	2030年度	2035年度	2040年度	2045年度	2050年度
CO ₂ 排出量(BAU)		3,807	4,134	3,928	3,781	3,598	3,379	3,138	2,899
削減量	ごみ排出量の抑制	-	-	0.157	0.201	0.226	0.238	0.241	0.238
	合計	-	-	0.157	0.201	0.226	0.238	0.241	0.238
	削減目標(2020年度比)			3.79%	4.86%	5.47%	5.76%	5.82%	5.75%

【推計条件】

- ・2032年 ⇒ 一人当たり目標排出量 800 g/日

(5) 再生可能エネルギー導入目標・取組

本市の再生可能エネルギー導入ポテンシャル量をふまえて、2030、2050年度時点における再生可能エネルギー導入目標を設定します。

ア 2030 年度目標

2030年度の再生可能エネルギー導入目標量は、7,429MWh/年と設定します。これらの再生可能エネルギーを導入することで、約9.9 千 t-CO₂ の削減効果を見込むことができます。これは 2030 年度において、想定される上山市全体の電力消費量約 437,000MWh/年の約 1.7%に相当します。

【表】 2030 年度の再生可能エネルギー導入目標量

再生可能エネルギー	再エネポテンシャル			導入割合	導入目標量			取組対象者	
	MW	MWh/年	TJ/年		MW	MWh/年	TJ/年	市	事業者
太陽光(建物系) 【小計】	103.8	126,392	455.0		2.5	3,016	10.9		
公共施設	2.1	2,580	9.3	33.0%	0.7	852	3.1	●	
病院(太陽光発電追加)	1.2	1,418	5.1	5.0%	0.1	71	0.3		●
戸建住宅等(ZEH)	10.6	12,865	46.3	5.0%	0.5	643	2.3		●
戸建住宅等(太陽光発電追加)	54.2	66,009	237.6	1.0%	0.5	660	2.4		●
集合住宅(ZEH)	0.8	967	3.5	5.0%	0.0	48	0.2		●
集合住宅(太陽光発電追加)	8.8	10,715	38.6	1.0%	0.1	107	0.4		●
工場・倉庫(太陽光発電追加)	16.2	19,702	70.9	5.0%	0.3	394	1.4		●
その他建物等(ZEB)	0.1	73	0.3	0.0%	0.0	0	0.0		●
その他建物等(太陽光発電追加)	9.9	12,063	43.4	2.0%	0.2	241	0.9		●
鉄道駅				50.0%					●
太陽光(土地系) 【小計】	168.4	204,822	737.4		1.9	2,313	8.3		
耕地(田)	97.2	118,195	425.5	0.0%	0.0	0	0.0		●
耕地(畑)	64.0	77,824	280.2	0.0%	0.0	0	0.0		●
低未利用地(荒廃農地含む)	3.8	4,621	16.6	5.0%	0.2	223	0.8		●
公共空地	3.4	4,182	15.1	50.0%	1.7	2,091	7.5	●	
非化石証書つき電力(公共施設分)					1.6	2,000	7.2	●	
中小水力	17.7	99,206	357.1	0.1%	0.02	99	0.4		●
木質バイオマス	256.0	2,242,325.2	8,072.4	0.0%	0.0	0	0.0		●
合計	545.9	2,672,745	9,621.9		6.0	7,429	26.7		

コラム⑥ 太陽光発電の容量の目安

住宅及び田畑等の平地での太陽光発電による一般的な容量の目安は次の通りになります。

■住宅・・・1棟あたりおよそ 5.0kW 程度

■田畑等の平地・・・1ha あたりおよそ 1,000kW 程度



出典：資源エネルギー庁、環境省「再生可能エネルギー事業支援ガイドブック」

イ 2050 年度目標

2050年度の再生可能エネルギー導入目標量は、81,751MWh/年と設定します。
これらの再生可能エネルギーを導入することで、約 35.1 千t-CO₂ の削減効果を見込むことができます。これは 2050 年度において、想定される上山市全体の電力消費量約 385,618MWh/年の約 21.2%に相当します。

【表】2050 年度の再生可能エネルギー導入目標量

再生可能エネルギー	再エネポテンシャル			導入割合	導入目標量			取組対象者	
	MW	MWh/年	TJ/年		MW	MWh/年	TJ/年	市	事業者
太陽光(建物系) 【小計】	103.8	126,392	455.0		32.1	39,103	140.8		
公共施設	2.1	2,580	9.3	100.0%	2.1	2,580	9.3	●	
病院(太陽光発電追加)	1.2	1,418	5.1	70.0%	0.8	993	3.6		●
戸建住宅等(ZEH)	10.6	12,865	46.3	75.0%	7.9	9,649	34.7		●
戸建住宅等(太陽光発電追加)	54.2	66,009	237.6	10.0%	5.4	6,601	23.8		●
集合住宅(ZEH)	0.8	967	3.5	75.0%	0.6	725	2.6		●
集合住宅(太陽光発電追加)	8.8	10,715	38.6	10.0%	0.9	1,072	3.9		●
工場・倉庫(太陽光発電追加)	16.2	19,702	70.9	70.0%	11.3	13,791	49.6		●
その他建物等(ZEB)	0.1	73	0.3	100.0%	0.1	73	0.3		●
その他建物等(太陽光発電追加)	9.9	12,063	43.4	30.0%	3.0	3,619	13.0		●
鉄道駅				100.0%					●
太陽光(土地系) 【小計】	168.4	204,822	737.4		16.6	20,213	72.8		
耕地(田)	97.2	118,195	425.5	7.0%	6.8	8,274	29.8		●
耕地(畑)	64.0	77,824	280.2	7.0%	4.5	5,448	19.6		●
低未利用地(荒廃農地含む)	3.8	4,621	16.6	50.0%	1.9	2,310	8.3		●
公共空地	3.4	4,182	15.1	100.0%	3.4	4,182	15.1	●	
非化石証書つき電力 (公共施設分)					3.3	4,000	14.4	●	
中小水力	17.7	99,206	357.1	0.5%	0.1	496	1.8		●
木質バイオマス	256.0	2,242,325	8,072.4	0.8%	2.0	17,939	64.6		●
合計	545.9	2,672,745	9,621.9		54.2	81,751	294.3		

(6) その他の取組

前述している部門別の追加的対策の他、一例として以下の取組内容を推進していきます。

【取組主体の凡例】



市民



事業者



市(行政)

① 住宅や建物の省エネルギー化

【取組主体】



- ・既存住宅・建物の高気密・高断熱化
- ・日よけの設置
- ・屋上緑化
- ・ビルエネルギーマネジメントシステム(BEMS(※))、ホームエネルギーマネジメントシステム(HEMS(※))の導入
- ・省エネ型製品への買い替え(テレビ、給湯器、冷蔵庫、食器洗い機、節水型シャワーヘッド等)

② 事業の低・脱炭素化

【取組主体】



- ・設備機器のエネルギー効率改善
- ・AI、IoT(※)等活用による生産性向上
- ・AI・IoT等活用による輸送効率改善
- ・モーダルシフト(コラム⑦参照)(物流の環境負荷低減)
- ・エコドライブの実践

③ 省エネ行動の普及・啓発

【取組主体】



- ・地球温暖化の現状や脱炭素に関する情報発信
- ・カーシェアリング(※)の活用促進
- ・エコドライブの実践促進
- ・3R行動(※)の促進
- ・節電行動(不要な電気を消す等)の促進
- ・地元食材の使用促進
- ・グリーン製品(※)の利用促進
- ・小中学校での環境教育の推進

- ・環境学習（出前講座等）の推進
- ・ESG投資（※）の普及促進

④ 再生可能エネルギーの導入促進

【取組主体】



- ・太陽光発電システムの導入促進
- ・グリーン電力（※）の導入促進
- ・燃料電池の導入促進
- ・RE100（※）の普及推進
- ・PPA事業（コラム⑧参照）の推進
- ・荒廃地への太陽光発電設備の導入を推進
- ・農作物の栽培等への温泉熱利用を推進
- ・農業の安定経営や収益性向上のため、ソーラーシェアリング（コラム⑨参照）の導入を推進
- ・バイオマス発電所の整備を推進
- ・太陽熱利用設備の導入を推進

⑤ 再生可能エネルギーの地産地消の推進

【取組主体】



- ・温泉熱利用の推進
- ・PPA事業の推進

⑥ 交通の低・脱炭素化の推進

【取組主体】



- ・公共交通機関や自転車の利用促進
- ・カーシェアリングの利用促進
- ・次世代自動車（コラム⑤参照）の導入促進
- ・エコドライブの推進
- ・次世代自動車の充電スタンドの整備推進

⑦ 廃棄物の発生抑制、資源循環の推進

【取組主体】



- ・3R行動の実践促進
- ・グリーン製品の利用促進

- ・ごみ分別の徹底促進
- ・プラスチック類の再利用促進
- ・グリーン製品市場の創出

⑧ 森林の整備保全

【取組主体】



- ・計画的な森林保全・管理・整備の推進
- ・林業の担い手となる人材育成の推進
- ・市民やボランティア、企業との協働による森づくりの推進
- ・上山産木材の普及促進や需要創出による保全サイクル（植える→育てる→使う→植える）の継続

⑨ 先進技術の導入検討

【取組主体】



- ・水素エネルギー等の次世代エネルギーの導入・利用等について調査を検討

⑩ 低・脱炭素なまちづくりへの参加と協働

【取組主体】



- ・市民等との情報共有を図るため、行政と市民団体や市内事業者など産官学民が連携して環境イベントやセミナーを開催
- ・ゼロカーボンシティの実現に向けた官民協働事業（次世代自動車の充電スタンドの整備等）の推進

⑪ 自然災害に強いまちづくり

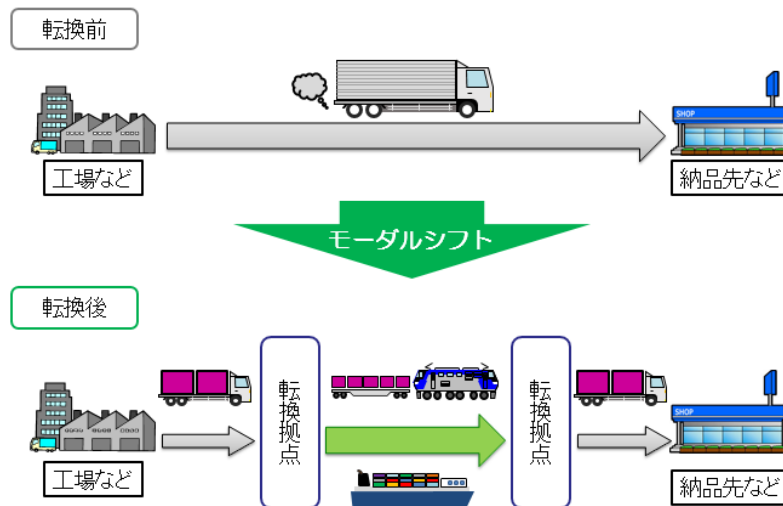
【取組主体】



- ・災害時の非常用電源を確保するため、市役所や防災拠点、指定避難所を中心に太陽光発電設備や蓄電池の導入を推進
- ・既存の非常用発電機の太陽光発電システムへの置き換えを推進
- ・非常時における公用車（次世代自動車）活用による電力供給システムの整備を推進

コラム⑦ モーダルシフト

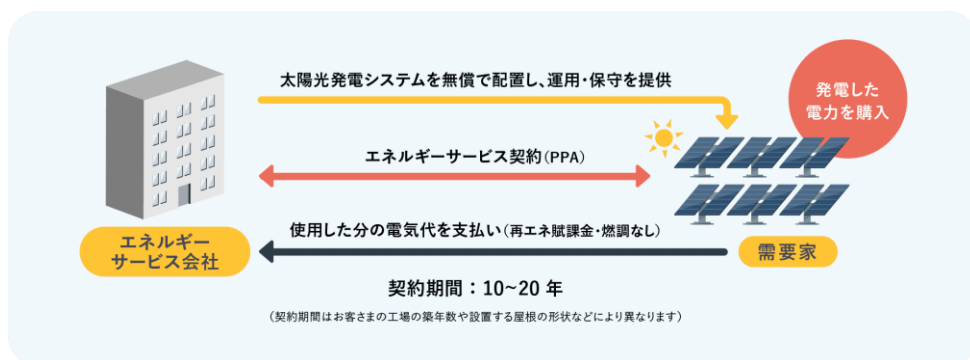
モーダルシフトとは、トラック等の自動車で行われている貨物輸送を環境負荷の小さい鉄道や船舶の利用へと転換することをいいます。



出典:国土交通省

コラム⑧ PPA事業

PPA(Power Purchase Agreement)とは、企業・自治体が保有する施設の屋根や遊休地を事業者が借り、無償で発電設備を設置し、発電した電気を企業・自治体が施設で使うことで、電気料金とCO₂排出の削減ができます。設備の所有は第三者(事業者または別の出資者)が持つ形となりますので、資産保有をすることなく再エネ利用が実現できます。



出典:環境省

コラム⑨ ソーラーシェアリング

再生可能エネルギーを導入・利用する手法として、農地を活用した「営農型太陽光発電(ソーラーシェアリング)」が注目されています。

ソーラーシェアリングは、農地に支柱を立てて上部空間に太陽光発電設備を設置することで、再生可能エネルギーを作り出す仕組みであり、太陽光発電設備の下部では、農作物を生産することができるなど、農業と発電事業を同時に行うことで、農業以外の収益確保につながるものです。

■田畑の上部にパネルを設置した例



出典：農林水産省

コラム⑩ 温泉熱利用

本市の地域資源である温泉熱も、温室効果ガス排出削減に向けた活用が期待されています。

本市の温泉熱利用のポテンシャル量:570 万 kWh/年

※本市の温泉旅館・共同浴場の計29カ所の現地調査の結果から想定

※各施設での未利用の温泉熱及び源泉で増量が想定される温泉熱を合計した値

使用方法には、熱と電気の利用の2つがあげられます。

① 余剰熱の利用

余剰となっている温泉は、温水昇温、温水製造、暖房、融雪など様々なことに活用可能です。例えば、温泉利用施設では温水製造用にボイラーを併設している割合が高いため、その補給水を温泉熱で予熱することで化石燃料の削減が見込まれます。



環境省 HP「温泉熱の有効活用に向けて」パンフレット

表 温泉余剰規模別の余剰熱を利用したボイラー補給水の予熱の効果

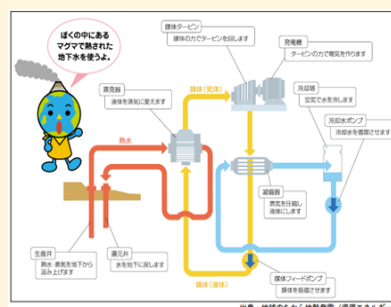
規模	余剰湯量	源泉温度	削減される燃料代	削減されるCO ₂ 量
大	20L/min	60℃	77万円/年	15t-CO ₂ /年
中	10L/min	60℃	39万円/年	7.5t-CO ₂ /年
小	5L/min	60℃	19万円/年	3.8t-CO ₂ /年

※実際には導入先の状況によって、見込まれる効果は変化します。

② バイナリー発電

1 余剰となっている温泉を使って電気を生み出すことが可能です。この発電方式はバイナリー発電と呼ばれ、環境にやさしく、昼夜問わない安定した発電が特長にあげられます。

ただし、バイナリー発電に使用する温泉の温度には条件があり、かみのやま温泉の温度(60～70℃程度)では発電出力が小さいため、冷却設備などの補機に使用する電力の比率が高くなることから、大きな効果を得ることは難しいことがわかりました。将来的に、低温の熱源をより有効に利用できるよう技術が発達すれば、導入の可能性は見込まれます。



3 気候変動に対する取組(適応策)

地球温暖化の対策は、「緩和策」と「適応策」の2つに大別されます。

緩和策は、前ページまでに見てきたように、その原因物質である温室効果ガス(CO₂)を削減する(または植林などによって吸収量を増加させる)ための対策であるのに対し、ここで示す適応策は、気候変化に対して自然生態系や社会・経済システムを調整することにより、気候変動の悪影響を軽減する(または気候変動の好影響を増長させる)ための対策です。

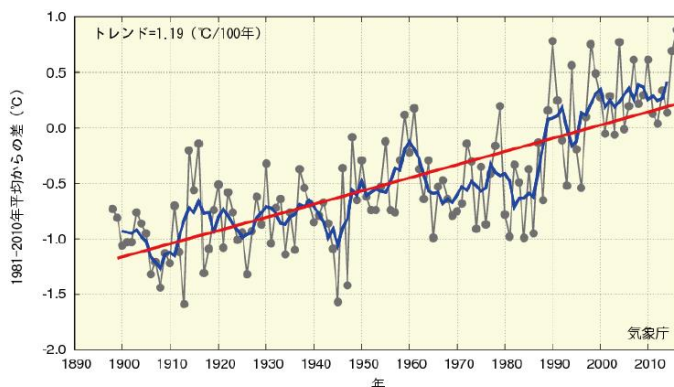
(1) 気候変動の変化

第1章で示したように、地球温暖化の影響により地球規模で平均気温が上昇しており、その影響は氷河の融解や海面水位の変化、洪水や干ばつなど自然災害の増加、生態系への影響、食料生産への影響など、人間の生活や自然の生態系に悪影響を及ぼしています。

日本においても例外ではなく、山形県気候変動適応センターによると、これまで山形県では年平均気温が100年あたり約1.3℃の割合で上昇しており、このまま温室効果ガスを排出し続けた場合は、21世紀末には山形県の年平均気温は現在よりも4.7℃高くなると予測されています。

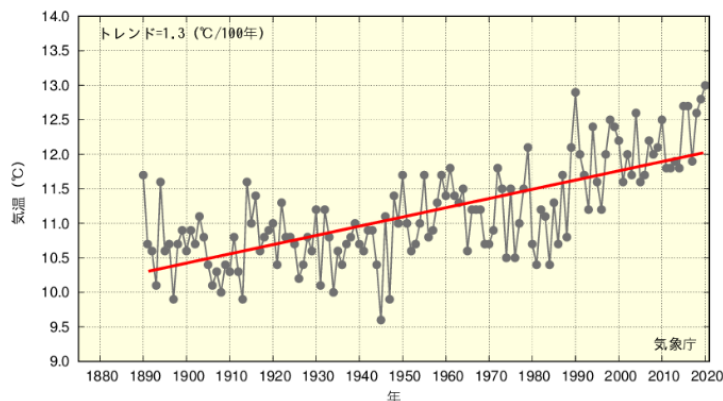
昨年8月、東北地方で発生した記録的な大雨は、山形県内に甚大な被害をもたらしたように、近年の気候変動の変化は、大規模な災害発生その他、農作物の品質低下、動植物の分布域の変化、熱中症リスクの増加など、様々な分野で影響があらわれています。

現在のような温室効果ガスの排出が続けば、気温の上昇により既に顕在化している影響がさらに悪化することに加え、感染症を媒介する蚊の生息域の広がりによる感染症のリスクが高まることや、熱中症によって亡くなる人が増えることが懸念されています。



出典: 気象庁、2017: 気候変動監視レポート 2016

【図】日本の年平均気温偏差



出典: 山形県気候変動適応センター

【図】山形県の年平均気温の変化

(2) 基本的な考え方

国の「気候変動適応計画」(2021年10月閣議決定)では、影響が既に生じている、またはその恐れがある主要な7つの分野(「農業・林業・水産業」、「水環境・水資源」、「自然生態系」、「自然災害・沿岸域」、「健康」、「産業・経済活動」、「国民生活・都市生活」)が明示されています。

本計画では、「気候変動適応計画」で示されている分野・項目のうち、本市の地域特性を考慮して気候変動への適応を進めていくにあたって、本市が今後取り組む分野・項目を選定した結果は次のとおりです。

【表】適応策の対象分野・項目及び予想される主な気候変動の影響

分野	大項目	予想される主な気候変動の影響
農業・林業	農業	【水稻】 ・収穫量の減少や、生育期間の早まり 【野菜等】 ・生育の早期化や栽培成立地域の北上 【果樹】 ・品質低下と栽培適地の北上と拡大 【畜産等】 ・乳用牛や豚、鶏等の成長の低下 ・肥料作物の冬枯れリスクの高まり 【病虫害】 ・病虫害の発生時期の早期化、発生量の増加、発生地域の拡大 ・水田の害虫・天敵の構成の変化 ・発生世代数の増加による被害の増大 【農業生産基盤】 ・気温上昇による融雪流出量の減少に伴う農業水利施設における取水量の減少 【食料需給】 ・農作物の収穫量の減少
	林業	【木材生産】 ・年間降水量が少ない地域でスギ人工林の脆弱性が増加 ・カラマツ人工林から排出されるCO ₂ 排出量の増加 ・害虫による被害拡大 【きのこ類】 ・シイタケの原木栽培における発生量の減少 ・害虫出現時期の早まり
水環境・水資源	水環境	【湖沼・ダム湖】 ・水温の上昇に伴う富栄養湖の増加 【河川】 ・浮遊砂量の増加 ・植物プランクトンの増加による異臭味の増加
	水資源	【水供給(地下水(湧水))】 ・融雪量減少等に伴う渇水により、地下水利用が増加し、地盤沈下が発生
自然生態系	陸域生態系	【自然林・二次林】 ・分布適域の移動や減少(冷温帯林)、拡大(暖温帯林) ・早材成長の急速化 【人工林】 ・スギ人工林の脆弱性が増加 【里地・里山生態系】 ・モウソウチクやマダケの分布適域の高緯度・高標高への拡大 【野性鳥獣類】 ・ニホンジカの生息適地が国土の9割以上に拡大

分野	大項目	予想される主な気候変動の影響
	淡水生態系	【湖沼】 ・水温上昇による植物プランクトンの増加に伴う水質の悪化 【河川】 ・冷水魚（イワナ等）の分布適域の減少 ・アユの遡上量の減少
	その他	【生物季節】 ・ソメイヨシノの開花日の早期化、落葉広葉樹の着葉期の長期化、紅葉開始日の変化や色づきの悪化
自然災害	河川	【洪水】 ・洪水による被害の増大
	山地	【土砂災害】 ・集中的な崩壊・がけ崩れ・土石流等の頻発 ・河川への土砂供給量増大による治水・利水機能の低下 ・森林域で極端な大雨が発生することによる流木被害の増加
	その他	【強風等】 ・強い竜巻の頻度が大幅に増加 ・中山間地域における風倒木災害の増大
健康	冬季の温暖化	・全死亡（非事故）に占める低温関連死亡の割合が減少
	暑熱	・気温上昇により、心血管疾患による死亡者数が増加 ・暑熱による高齢者の死亡者数が増加 ・熱中症発生率の増加
	感染症	・蚊の分布地域の拡大、吸血開始日の早期化、活動期間の長期化
産業・経済活動	製造業	・水害による経済的損失の増加 ・気候変動に関するビジネス機会の創出 ・冷房による電力消費量の増大
	食品製造業	・農作物の品質低下や収穫量の減少、災害の増加による原材料調達や品質に影響
	エネルギー	・冷房による電力需要の増大 ・強い台風等によりエネルギー供給インフラへの被害リスクの増大
	観光業	・スキー場における積雪深の減少 ・積雪量の減少による交通負担の軽減
	建設業	・熱中症の増加 ・建設現場の浸水等の自然災害による被害の増加
	医療	・熱中症や感染症患者の増加 ・暑熱や自然災害の増加による電力の安定供給への影響増大
市民生活・都市生活	都市インフラ、ライフライン等	【電力インフラ】 ・台風や海面水位の上昇、高潮・高波による発電施設への直接的被害や、融雪出水時期の変化等により、水力発電に影響 【水道インフラ】 ・水道インフラに関して、河川の微細浮遊土砂の増加により、水管理に影響 【交通インフラ】 ・メンテナンス、改修、復旧に必要な費用の増加
	文化・歴史などを感じる暮らし	・サクラの早期開花及び満開期間の縮小

(3) 気候変動に対する取組

ここでは、「(2) 基本的な考え方」で選定した分野・項目について、山形県の取組に連動した下記の重点対策を推進します。

【表】重点対策

分野	対策
農業・林業	・農作物の高温耐性品種や温暖化に対応した栽培技術の導入 ・家畜の暑熱によるストレス軽減技術の導入
水環境・水資源	・ダム湖、河川等の水温上昇や水質変化についての調査を実施し状況を把握するとともに、渇水への対応方策を検討
自然生態系	・森林生態系のモニタリング等により、病虫害等による森林被害の把握と対策の検討 ・野生鳥獣の適正な管理による農林水産被害等の軽減 ・自然環境のモニタリング調査等により、外来生物の生息状況や生態系の変化等を把握し、必要な対応策を検討
自然災害	・流域の関係者との共同による計画的な「流域治水」を推進 ・災害時の非常用電源を確保するため、市役所や指定避難所を中心に太陽光発電設備や蓄電池の導入を推進 ・非常時における公用車（次世代自動車）活用による電力供給システムの整備を推進 ・防災情報発信による気候変動への適応に関する市民への普及啓発 ・地域防災力強化等に関する防災教育の推進
健康	・熱中症発生状況等に応じた注意喚起や、予防・対処法についての普及啓発 ・感染症の発生及びまん延に備えた情報収集と市民への情報提供
産業・経済活動	・降雪開始時期の遅れや降雪量の減少に左右されない通年型の観光誘客対策を検討 ・気候変動の適応に関する新たなビジネスの創出につながるよう、気候変動影響に関する情報を提供
市民生活・都市生活	・病院等の公共施設や水道・交通・通信等の重要インフラについて、短時間強雨や巨大台風等の災害時にもその機能を維持できるよう、施設・設備の強靱化を図るとともに、被害が発生した場合に迅速な対応ができるよう関係事業者との連携体制を強化 ・災害時の非常用電源を確保するため、市役所や防災拠点、指定避難所を中心に太陽光発電設備や蓄電池の導入を推進（既出） ・非常時における公用車（次世代自動車）活用による電力供給システムの整備を推進（既出）

第5章 市の取組(事務事業編)

1 市事務事業(指定管理施設を含む)における計画策定の方針

(1) 第4期上山市環境率先行動計画策定の経過及び概要

ア 策定経過と目標値

本市では、2019年5月に「第4期上山市環境率先行動計画」(以下「第4期行動計画」という。)を策定し、基準年度(2013年度)より、計画最終年度(2030年度)の温室効果ガスの36.9%削減を目標としました。

また、用紙類使用量、上水道使用量、電気使用量、燃料使用量などの各項目の削減目標も定めています。

イ 排出量の算定範囲及び算定方法

第4期行動計画における各温室効果ガスは、次の活動から発生したものを対象としています。

【表】対象とする温室効果ガスの種類(第4期行動計画)

温室効果ガスの種類	温室効果ガスを発生する主な活動
二酸化炭素(CO ₂)	燃料(灯油・ガス・重油等)の使用 自動車用燃料(ガソリン・軽油)の使用 電気の使用、廃棄物の処理(廃プラ)
メタン(CH ₄)	自動車の走行 下水道の処理
一酸化二窒素(N ₂ O)	自動車の走行 廃棄物処理(一般廃棄物)
ハイドロフルオロカーボン(HFC)	自動車のエアコン使用

(参考)

温室効果ガス排出量(CO₂換算) = 活動量(使用量等) × 排出係数 × 地球温暖化係数

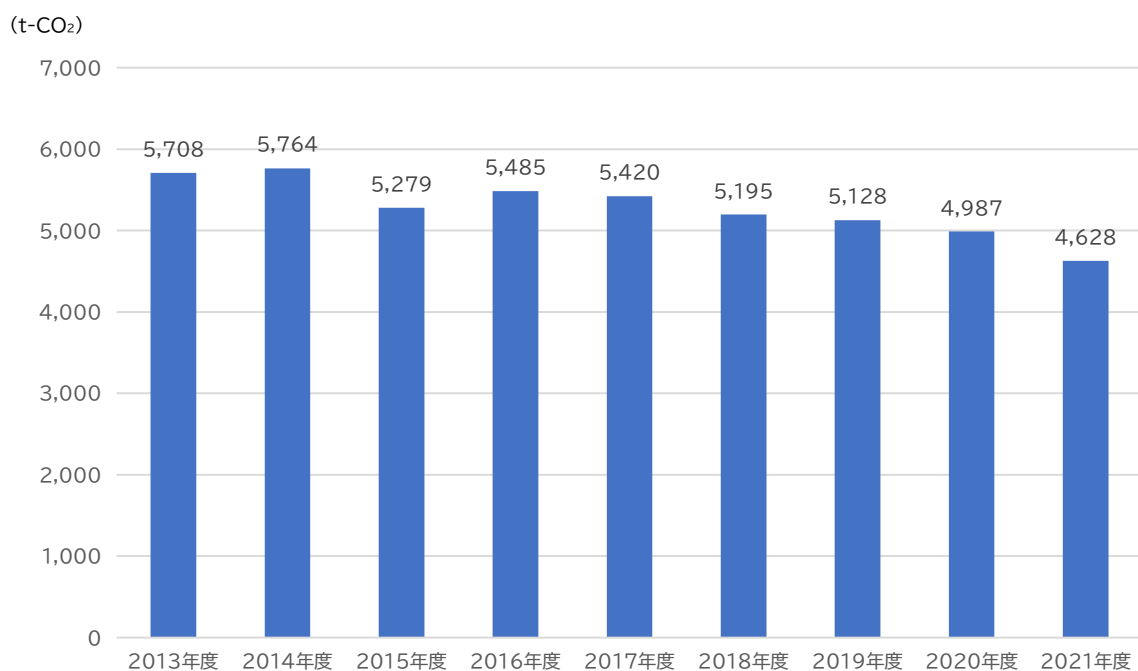
注: 排出係数は、基準年度の係数を固定して使用することとしています。

(2) 温室効果ガスの排出量の現状と推移

ア 排出量の推移

計画に基づく2013年度から2021年度の温室効果ガスの排出量の推移は次ページ図のとおりです。2013年度以降、温室効果ガスの排出量は減少傾向にあります。2015年度から2016年度にかけて、一度増加していますが、それ以降は順調に減少を続けており、近年では減少幅が大きくなっています。

この結果、基準年度(2013年度)より第4期行動計画の策定年である2019年度までの期間で10.16%の削減、2021年度には対基準年度比で18.92%の削減となっています。



【図】 温室効果ガス排出量の推移(単位:t-CO₂)

イ 現状(2021年度)の種類別温室効果ガス排出量

2021年度の温室効果ガスの総排出量は4,627.7t-CO₂ですが、CO₂の排出量が91.42%を占めています。

【表】 種類別温室効果ガス排出量(2021年度)

温室効果ガスの種類		CO ₂ 換算 排出量 (t-CO ₂)	割合 (%)
①	二酸化炭素 (CO ₂)	4,230.7	91.42
②	メタン (CH ₄)	173.4	3.74
③	一酸化二窒素 (N ₂ O)	222.6	4.81
④	ハイドロフルオロカーボン (HFC)	1.0	0.02
合 計		4,627.7	100.0

ウ 現状(2021年度)における要因別温室効果ガス排出量

2021年度における温室効果ガス総排出量を排出要因別に見ると、電気の使用に伴うCO₂排出量が69.11%を占めています。次いで、灯油や重油などの使用に伴うCO₂排出量が19.63%になっており、建築物で使用される燃料などからのCO₂排出量が88.74%を占めています。

【表】要因別温室効果ガス排出量(2021 年度)

温室効果ガス種類	使用するエネルギー		単位	使用量	CO ₂ 換算排出量 (t-CO ₂)	割合 (%)
①	電気		Kwh	6,718,211	3,198	69.11
	灯油		ℓ	134,132	908	19.63
	A重油		ℓ	199,253		
	LPG		m ³	3,549		
	廃棄物の処理	廃プラ	t	3,468		
	車両燃料の使用	ガソリン	ℓ	1,239	124	2.68
		軽油	ℓ	28,533		
②	廃棄物の処理	一般廃棄物	t	22,472	396	8.55
③	自動車の走行		Km	239,809		
	下水道の処理		m ³	110,502		
④	カーエアコンの使用		台	70	1	0.02
合 計					4,627.7	100.00

(3) 計画策定の方針

第4期行動計画では、これまでの温室効果ガス削減の取組及び市の将来的な施設整備等の取組をふまえた上で実行可能な目標値として削減ポテンシャルの積上げをもとに目標年度における削減量の目標値を設定しました。しかし、2021年10月22日に閣議決定された国の地球温暖化対策計画において、第4期行動計画における目標削減量を上回る削減目標である対基準年度比46%削減という目標が掲げられ、さらに50%の高みに向けた挑戦を続けていくこととされたことから、本市においても国の目標値に合わせた削減に向けての努力を続けていくこととします。

そのため、第5期行動計画（本計画の事務事業編）においては、これまでの取組の実施徹底を図るとともに、新たな削減に向けた取組として、職員自身の行動に係る取組の強化と、再生可能エネルギー導入の具体化による排出量の削減を図ります。また、計画の円滑な推進のために、体制の一層の強化を図り、上山市快適環境基本計画推進委員会を中心に計画の実行と進行管理を行います。

2 温室効果ガス排出量の削減目標

(1) 目標設定の考え方

国の地球温暖化対策計画に記載されている削減目標に即しながら設定します。

ア 基準年度(2013年度)の種類別温室効果ガス排出量

上山市の2013年度における温室効果ガス総排出量は、5,708t-CO₂です。

【表】種類別温室効果ガス排出量(2013 年度)

温室効果ガス		排出量 (t-CO ₂)	割合 (%)
①	二酸化炭素 (CO ₂)	5,332	93.41
②	メタン (CH ₄)	145	2.54
③	一酸化二窒素 (N ₂ O)	230	4.03
④	ハイドロフルオロカーボン (HFC)	1	0.02
合計		5,708	100.00

イ 基準年度における要因別温室効果ガス排出量

基準年度における温室効果ガス総排出量を排出要因別に見ると、電気の使用に伴う排出が67.33%、次いで、灯油や重油などの施設の使用に伴う CO₂排出量が23.32%で、建築物での使用に伴う CO₂排出量が90.65%を占めています。

【表】要因別温室効果ガス排出量(2013 年度)

温室効果ガス種類	使用するエネルギー		単位	使用量	CO ₂ 換算排出量 (t-CO ₂)	割合 (%)		
①	電気		Kwh	6,405,904	3,843	67.33		
	灯油		ℓ	215,213	1,331	23.32		
	A重油		ℓ	281,792				
	LPG		m ³	4,762				
	ガソリン(公用車以外)		ℓ	3,177	12	2.76		
	軽油(公用車以外)		ℓ	1,792				
	ガソリン(公用車)		ℓ	34,269	146			
	軽油(公用車)		ℓ	25,813				
②	自動車の走行	ガソリン	km	338,867	375	6.57		
		軽油	km	130,020				
③	下水道の処理		m ³	3,660,389				
	浄化槽によるし尿及び 雑排水の処理		人	6,247				
④	カーエアコンの使用		台	67	1	0.02		
合 計					5,708	100.00		

(2) 温室効果ガスの削減目標

ア 国の数値目標

地球温暖化対策計画における中期目標は、2013年度比、2030年度46%削減です。その上で、さらに、50%の高みに向け、挑戦を続けていくこととしています。

また、エネルギー起源 CO₂ 排出量の「業務その他部門」(事業所における電気や燃料等からの CO₂ 排出量)の目標は51%削減になっています。

イ 削減ポテンシャルの積上げに基づく目標水準の検討

前ページ表の要因別温室効果ガス排出量から見ると、事務事業編の対象である庁舎及びその他の施設に関連する電気や燃料に係るCO₂排出量が多くを占めているため、「地方公共団体実行計画（事務事業編）策定・実施マニュアル」（平成29年度環境省作成）を参考に建築物削減ポテンシャルを算定しました。算定後、基準年度から目標年度の削減率と削減量を算出したものが下表であり、50%以上の削減の達成は可能であると考えられます。

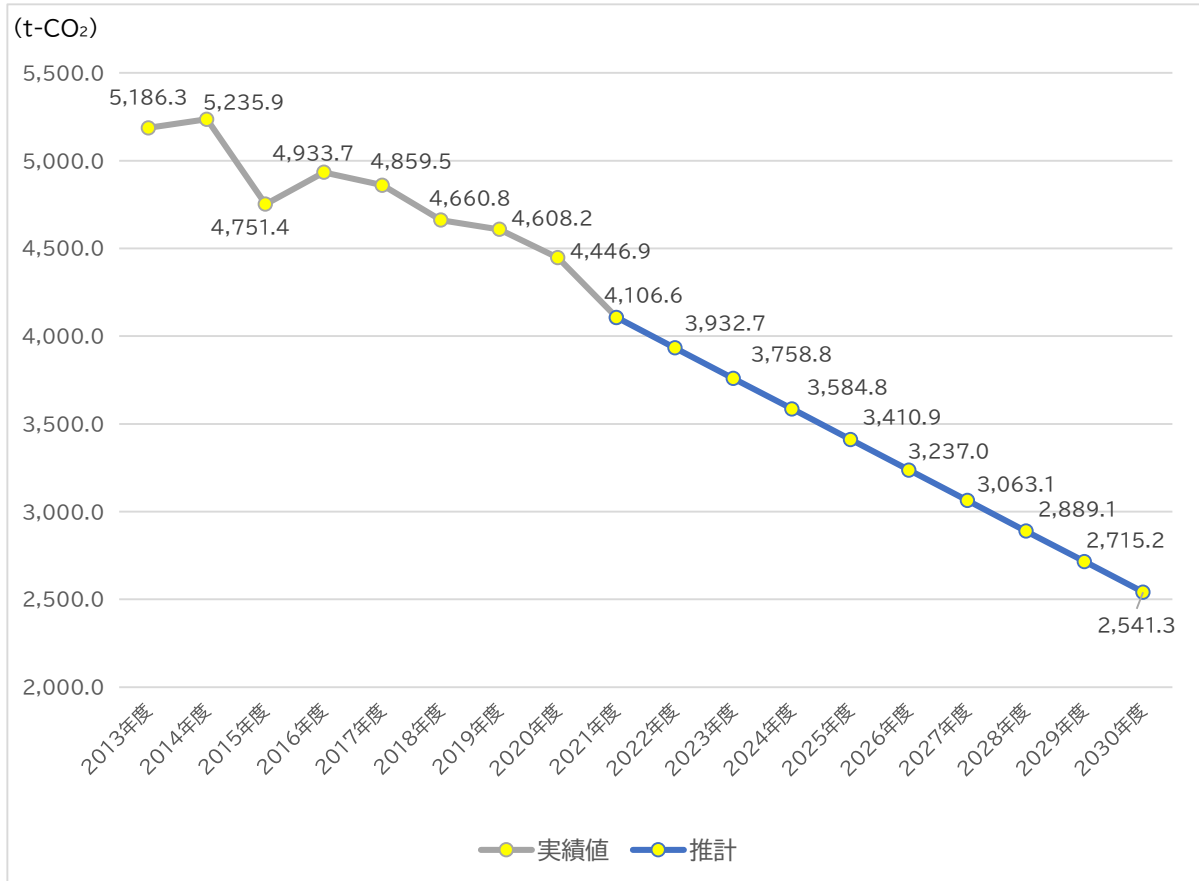
【表】CO₂排出量の建築物削減ポテンシャル

年 度	温室効果ガス排出量 (t-CO ₂)	削減率 (%)
2013 年度 (基準年度)	5,186.3	—
2017 年度 (第4期行動計画における現状値)	4,859.5	6.3
2021 年度	4,106.6	20.8
2030 年度 (目標年度)	2,284.3	56.0
削減量	2,902.0	—

ウ 排出量削減対策のすう勢からみた目標水準の検討

ここでは、従来からの温室効果ガス排出量削減の取組の推移から今後の排出量の傾向を予測し、目標年度における温室効果ガスの削減量水準を検討します。次図によると、基準年度以降、温室効果ガスの排出量は2016年度以降、比較的安定的な減少傾向で推移しており、今後もこの傾向が継続する可能性が高いといえます。

実績値の推移から目標年度までの温室効果ガス排出量を推計すると、今後も2016年度から2021年度までのすう勢を維持しつつ、減少を続けると仮定すると次ページ図の通り、目標年度における温室効果ガスの排出量は対基準年度比49.0%の2,541.3t-CO₂になります(65ページ推計参照)。



注：推計：2016年度～2021年度の平均減少量分の排出量減少が2022年度以降も継続すると仮定した場合の推計値

【図】CO₂排出量の推移と推計(単位:t-CO₂)

【表】CO₂排出量の推移と推計(単位:t-CO₂)

年 度	推 計
2021 年度	4,106.6
2022 年度	3,932.7
2023 年度	3,758.8
2024 年度	3,584.8
2025 年度	3,410.9
2026 年度	3,237.0
2027 年度	3,063.1
2028 年度	2,889.1
2029 年度	2,715.2
2030 年度	2,541.3

エ エネルギー使用量目標値

CO₂ 排出に係るエネルギーとして、目標とする数値を以下のとおりとします。

下表の取組が実施された場合の温室効果ガス排出量は、2,443.3t-CO₂であり、52.9%の削減になります。

【表】エネルギー使用量目標値

使用するエネルギー	単位	使用量 (2013年度)	使用量 (2021年度)	目標	削減率 (対2013年度)
電気	kWh	6,405,904	6,718,211	7,062,789	▲10.3%
灯油	ℓ	215,213	134,132	163,965	23.8%
A重油	ℓ	281,792	199,253	90,072	68.0%
LPG	m ³	4,762	3,549	2,676	43.8%
ガソリン(公用車以外)	ℓ	3,177	3,468	2,133	32.9%
軽油(公用車以外)	ℓ	1,792	1,239	1,078	39.8%

注1:上表のうち電気から軽油(公用車以外)については、(2)イの建築物削減ポテンシャルの削減量から算定した数量である。その他の温室効果ガスについては、割合が低いため、2013年度の数量の現状維持を目標とします。

注2:なお、目標年度における電気の排出係数は、政府が示す「2030年度におけるエネルギー需給の見通し」に基づく国全体の排出係数、0.25kg-CO₂/kwhを用いています。

オ 再生可能エネルギーの活用による温室効果ガス削減効果の推計

今後、本市では市有施設等に対し太陽光パネル等の設置を進め、再生可能エネルギーの活用を進めることにしています。太陽光パネル等の活用により、各施設における電力は再生可能エネルギー由来のものにシフトしていくことになるため、その分だけ燃料等の消費量が減少することになります。ここでは、将来的に再生可能エネルギーによる電力供給を見込む施設の温室効果ガス削減量を推計し、エによる目標削減量に追加します。

今後、市有施設等において、目標年度までの間に太陽光パネル等の設置をした場合に想定される総発電量は約 852,000kWhに上ります。この数値に目標年度における電気の排出係数(0.25kg-CO₂)を乗じて温室ガス削減量を求めると213.0t-CO₂になります。これを、エのエネルギー使用量をもとにした温室効果ガス排出量に加えると、全体の温室効果ガス削減量は次表の通りとなります。

【表】数値目標(単位:t-CO₂)

	温室効果ガス排出量 及び削減率
基準年度(2013年度)における 温室効果ガス排出量	5,186.3
現状(2021年度)における 温室効果ガス排出量	4,106.6
エネルギー使用量をもとにした 温室効果ガス排出量	2,443.3
再生可能エネルギーの活用による 温室効果ガス削減量	213.0
再生可能エネルギーの活用を反映した 温室効果ガス排出量 目標値	2,230.3
再生可能エネルギーの活用を反映した場合の 削減率	56.9%



【図】数値目標の推移(単位:t-CO₂)

3 温室効果ガス削減の基本方針

(1) 目標達成に向けた取組の基本方針

削減目標を達成するため、次に掲げる基本方針を制定し、実行していきます。

ア 本市が行うすべての事務事業について、業務の効率化を図りながら、温室効果ガスの排出抑制に努めます。

イ 本計画の実効性及び推進を図るために、毎年、温室効果ガス結果を公表します。

ウ 本計画の対象施設において、エネルギー使用量等に関する点検、評価または改善を実施し、定期的に見直ししながら、温室効果ガスの持続的な削減を図ります。

エ 本計画について全職員に周知徹底を図り、温室効果ガス排出抑制意識の高揚を図ります。

(2) 社会全体の温室効果ガスの排出量を削減する措置の目標

本市の事務事業の温室効果ガス総排出量の削減にはありませんが、社会全体として削減される措置についての目標として、上水道使用量、用紙類使用量の2項目についてもそれぞれ削減目標を設定します。対象は庁舎内の水道使用量とコピー用紙使用量とします。

【表】上水道使用量、用紙類使用量削減目標

項 目	2013年度使用量	2021年度使用量	目標	削減率
上水道使用量	11,020 m ³	4,053 m ³	4,000 m ³	1%以上
用紙類使用量	1,381,086 枚	2,000,384 枚	1,104,000 枚	44%以上

4 削減目標に向けた取組

目標を達成するため、第4期上山市環境率先行動計画より継続している具体の取組について、以下に記載します。

(1) 省エネ行動の推進

ア 庁舎内における取組

(ア) 照明器具に関する取組

○消灯の推進

- ・廊下や階段の照明は、使用に支障がない明るさがある場合は消灯します。
- ・昼休みや残業時は、不要な箇所の照明は消灯します。
- ・会議室、トイレ及び倉庫など利用者がいない場合には消灯します。

○照明の管理徹底

- ・特に必要のない場所は、あらかじめ照明灯を外します。
- ・普段、点灯する必要のないスイッチは明示して必要時のみ点灯するように誘導します。
- ・照明器具の定期的な清掃と適正な時期での交換を実施します。

- ・人感センサー付きトイレの導入を促進し、消灯し忘れによる電気の無駄遣いを防ぎます。

(イ) OA機器に関する取組

○電源OFFの徹底

- ・外出時には、パソコンの主電源を切ります。
- ・退勤時には、コピー機やシュレッダー、プリンター等、身の周りの機器の電源が切られていることを確認します。

○待機電力の削減

- ・電気製品を長時間使用しない時には、主電源を消すかコンセントからプラグを抜きます。

(ウ) 冷暖房設備に関する取組

○冷暖房利用の抑制

- ・冷房中の室温は28℃、暖房中の室温は20℃に設定し、サーキュレーター等を使用し効率のよい温度管理に努めます。
- ・終業時間の15分前にはエアコンの電源を切ります。

○冷暖房機器によらない温度管理

- ・カーテン、ブラインド、断熱フィルタ等を効率的に使用し、冷暖房の効率化を図ります。

○施設管理の徹底

- ・エアコン等の冷暖房機器のフィルタを定期的に清掃します。

(エ) 用紙類と上水道使用量削減に向けた取組

○コピー用紙使用量の抑制

- ・両面印刷・両面コピーを徹底するとともに、片面使用済み用紙を積極的に再利用します。
- ・会議資料等のページ数や配付部数は必要最低限の量とします。
- ・庁内LANを積極的に活用し、ペーパーレス化を推進します。

○水道使用量の削減

- ・水道の使用にあたっては、適切な水量での使用や、こまめに水栓を止めるように努めます。
- ・洗剤等は必要最小限の使用に努めます。
- ・水道への節水装置の取り付けを検討します。
- ・トイレの二度流しを抑制し、水の無駄遣いをなくします。
- ・貯めすぎの励行による水道使用量の削減に努めます。

イ 公用車利用の際の取組

(ア) エコドライブの推進

- ・急発進、急加速の禁止、早めのアクセルオフ、アイドリングストップの励行等、エコドライブを推進します。
- ・公用車から離れる時にはエンジンを切り、無駄なアイドリングを控えます。

(イ) 公共交通機関の活用促進

- ・遠距離移動の場合には、できるかぎり公共交通機関を積極的に利用します。

(ウ) 公用車の管理徹底

- ・タイヤの空気圧、オイル等の車両点検及び整備を定期的実施します。

(2) 施設更新・物品購入等の際の省エネ対応

施設等の建築及び改修にあたっては、用地の選定から設計・施工・運営に至るまで環境負荷の低減に配慮し、下記の項目について可能な限り、導入を図ります。

ア 施設更新に係る取組

(ア) 省エネルギー施設の導入

- ・地球温暖化の防止をはじめ、電力の平準化や環境・エネルギー教育の推進を図るため、太陽光発電、CO₂ 冷媒ヒートポンプ給湯器（エコキュート）、燃料電池システム（エネファーム）などの新エネルギー機器を可能な限り導入します。
- ・次世代自動車の充電スタンドを設置します。
- ・庁舎、街路灯、市有施設の設備の新設、更新時には省エネ効果の高いトップランナー方式（※）に適合した製品やLD-Tech認証製品（※）の機器を導入します。
- ・設備導入時は、外光を取り入れた照度をふまえた照明配置の検討や、施設の利用実態に合わせた空調機器の制御方法を検討します。

(イ) 省エネ施設への更新

- ・断熱材や採光・通風に配慮した構造にします。

(ウ) 施工の際の配慮

- ・施設の緑化を推進します。
- ・建設副産物の発生の抑制、積極的な利用、適正処理を推進します。
- ・排ガス対策建設機械の使用を推進します。
- ・施工時期や作業時間帯について可能な限り配慮します。
- ・コンクリート塊、アスファルト塊等の建設廃棄物の再利用や発生土砂の有効利用を推進します。
- ・契約の際には環境への配慮を求めるなど、環境保持に即した契約を推進します。
- ・契約の内容に汚染物質の基準遵守や削減徹底などを含め、環境保全に役立てます。

イ 物品購入に係る取組

(ア) 省エネ物品の購入

- ・旧型の冷暖房機器を設置している施設は、燃料消費量や使用状況を考慮して、更新等を検討していきます。
- ・照明器具及び空調機器等は、省電力タイプのものを選定します。
- ・グリーン購入法による環境物品の購入や環境ラベリング（エコマーク・グリーンマーク（※）等）対象製品の購入を推進します。
- ・電気製品を新規に購入する場合には、「国際エネルギースタープログラム」（※）や「省エネラベリング制度」（※）などを選定基準に加えるように努めます。
- ・自動販売機の設置更新の際には、省エネルギー型の導入に努めます。
- ・公用車の更新時には低燃費車や低公害車の導入を推進します。

(イ) 計画的な物品購入の推進

- ・物品、消耗品の節約に努め、購入は計画的に行います。
- ・使用可能な物品については、消耗品の交換や修理により長期的な使用に努めます。

(3) その他

ア 職員の自発的行動

(ア) 職員個々の取組

- ・クールビズ・ウォームビズ（※）を推進し、空調機器の使用量を削減します。
- ・毎週金曜日の「ノー残業デー」には、定時退勤を徹底します。
- ・マイ箸やマイボトルの活用を促進し、使い捨て製品の使用を抑制します。
- ・エレベーターの利用を抑制し、電気使用量を削減します。
- ・ゴミの分別収集を徹底し、ゴミ処理に掛かるエネルギーの削減に努めます。

(イ) 廃棄物の削減

- ・廃棄物の削減を徹底します。
- ・物品購入の際は包装の簡素化に努め、リサイクル製品の利用を促進するなど環境保全に資する行動を心掛けます。
- ・生ごみコンポストの導入を検討し、生ごみの処理に係るエネルギーを削減します。
- ・ミスコピーの削減に努め、無駄な紙の使用を削減します。

(ウ) 職員への意識啓発

- ・環境保全に関する研修会等へ積極的な参加を促します。
- ・環境情報誌、パンフレット等により、環境に関する情報提供・啓発を行います。
- ・計画における各課や施設の取組状況や数値目標などの進行管理について、広報を行い、各職員が意欲を持てるように努めます。

(エ) リユース・リサイクルの推進

- ・外注印刷物は、再生紙の使用を推進します。

イ 緑地等対策

(ア) 緑地等の適正管理

- ・庁舎や施設の植栽について、適正な育成管理を行います。
- ・緑地、歩道、側溝等の管理を適切に行います。

【表】削減目標に向けた取組のまとめ

項目		取組の具体例	
省エネ行動の推進	庁舎内における取組	照明器具に関する取組	消灯の推進
			使用に支障がない明るさがある場合の消灯推進（廊下や階段の照明）
			昼休みや残業時は、不要な箇所の照明は消灯
			利用者がいない場合の消灯推進（会議室、トイレ及び倉庫）
		照明の管理徹底	必要のない場所は、照明灯の取り外し
			不要なスイッチの明示
			照明器具の定期的な清掃
			人感センサートイレの導入
		OA機器に関する取組	電源OFFの徹底
			外出時のパソコンの主電源遮断 退勤時のOA機器等の電源遮断確認
		冷暖房設備に関する取組	待機電力の削減
			長時間不使用時の電気製品の主電源遮断ないしプラグ外し
			室温設定の固定及びサーキュレーター等の利用による温度管理
			終業時間前のエアコン停止
		冷暖房機器によらない温度管理	カーテン等の活用による冷暖房の効率化
			施設管理の徹底
		用紙類と上水道使用量削減に向けた取組	フィルタの定期的な清掃
			コピー用紙使用量の抑制
			両面印刷の徹底。片面使用済み用紙の積極的な再利用
			会議資料等のページ数や配布部数の必要最低限への削減
等の際の省エネ対応	施設更新に係る取組	省エネルギー施設の導入	庁内LANを積極的に活用したペーパーレス化の推進
			適切な水量での使用及びこまめな止水
			洗剤等使用量の必要最低限への使用量削減
			節水装置の取付け
		水道使用量の削減	トイレの二度流し抑制
			貯めすぎの励行
			エコドライブの推進
			急発進・急加速の禁止、早めのアクセルオフの励行
			無駄なアイドリングの抑制
			公共交通機関の活用推進
			遠距離移動時における公共交通機関の積極的利用
			公用車の管理徹底
			タイヤの空気圧点検による燃費向上
			太陽光発電等の新エネルギー設備の推進
			次世代自動車の充電スタンドの設置
			トップランナー方式に適合した製品やLD-Te ch認証製品の機器の導入促進
			設備導入の際の照明配置や空調機器の制御方法の検討

項目			取組の具体例
		省エネ施設への更新	断熱材・採光・通風に配慮した構造
		施工の際の配慮	施設用地の緑化
			建設副産物の発生の抑制、積極的な利用、適正処理の推進
			排ガス対策建設機械の使用の推進
			施工時期・作業時間帯の配慮
			省エネルギー機器の採用
			環境に配慮した契約の推進
			汚染物質の基準遵守及び削減徹底
	物品購入に係る取組	省エネ物品の購入	旧型機器の更新検討
			省電力タイプの照明機器、空調機器等の選定
			グリーンマーク等制度認定品の購入推進
			エネルギー消費の少ない自動販売機の導入
			公用車の更新時には低燃費車等を積極的に導入
		計画的な物品購入の推進	消耗品の節約及び計画的購入の推進
			使用可能な物品の消耗品の交換や修理による長期的使用の推進
その他	職員の自発的行動	職員の取組	クールビズ・ウォームビズの推進
			ノー残業デーの徹底
			マイ箸・マイボトル等の推進等、使い捨て製品の使用抑制
			エレベーターの利用抑制
			分別収集の徹底
		廃棄物の削減	廃棄物の削減徹底
			包装の簡素化、リサイクル商品の導入推進
			生ごみ処理の推進
			ミスコピーの防止
		職員への意識啓発	環境保全に関する研修会等への積極的参加
			環境情報誌等による情報提供啓発
			計画取組状況の広報による意欲促進
		リユース・リサイクルの推進	外注印刷物の再生紙使用の推進
	緑地等対策	緑地等の適正管理	庁舎等の植栽の適正な育成管理
			緑地、歩道、側溝等の管理

第6章 計画の推進

計画の推進については、市の財源に加え、国の補助制度（例：環境省 地域脱炭素移行・再エネ推進交付金等）を有効に活用し進めていく。

1 計画の推進体制

市の計画を円滑に推進するために、統括責任者である市長をトップとするカーボン・マネジメント体制[※]を構築します。国の事務事業編に基づく取組を強化拡充し、温室効果ガス排出量の削減に向けた検討・対策を、組織をあげて実施していきます。また、体制強化に向けて、PDCAサイクルを定めて継続的な運用改善が行われるようにします。

※カーボン・マネジメント体制とはCO₂を中心とする温室効果ガスの抑制や削減に向けた個々の取組を強化する管理体制のことである。

(1) 管理部門 — 上山市快適環境基本計画推進委員会

ア 上山市快適環境基本計画推進委員会（以下「委員会」という。）には推進部会を置き、具体的な推進を図るため、必要な調査検討を行います。

イ 委員会は実施計画を審議し、統括責任者に提案を行います。

ウ 統括責任者からの計画決定を基に、当該年度のCO₂削減目標と実施計画を実行部門へ指示します。実行部門での取組状況について改善指示などを行います。

(2) 実行部門 — 計画推進責任者及び計画推進委員

ア 各課等に計画推進責任者（各課等の長）及び計画推進員（計画推進責任者が選任した者）を置き、各課等を単位とした取組を推進します。

イ 計画推進責任者は、管理部門から指示があった実施計画の周知や指導を行い、計画推進員からの報告の検討や改善指示を行います。

ウ 計画推進員は、計画推進のための取組を職員・指定管理施設等職員（以下「職員等」という。）に指示します。また、個別の温室効果ガス排出量を把握し計画推進責任者に報告します。

(3) 推進部門 — 市民生活課(委員会庶務)

年1回、委員会への実施状況報告や、委員会からの指示を実行部門に報告し、計画の管理を行います。計画の実施状況、点検評価結果及び温室効果ガス排出量等は、市ホームページ等で公表します。

(4) 外部組織

上山市快適環境審議会に計画の進捗状況等の報告を行い、意見を求めます。

2 計画の進行管理

計画の進行管理は、PDCA サイクルに基づく点検・評価や見直しを行い、計画の改善を図ります。

(1) 管理部門 PDCA

ア 計画(Plan)

委員は統括責任者からの決定を受け計画の実行指示を行います。また、計画推進責任者への改善指示を行います。

イ 実行(Do)

計画推進責任者は計画実行のための取組を行います。

ウ 評価(Check)

計画推進責任者は、年1回、施設のエネルギー使用量の実施状況を委員会に報告します。

エ 改善(Action)

計画推進責任者からの報告を受けて調査検討を行い、全庁的な改善指示と更なる取組推進のための実施計画の審議を行い、統括責任者に提案します。

(2) 実行部門 PDCA

ア 計画(Plan)

計画推進責任者は、計画推進委員に周知と推進指示を行います。計画推進委員は職員等に計画推進と実施指示を行います。

イ 実行(Do)

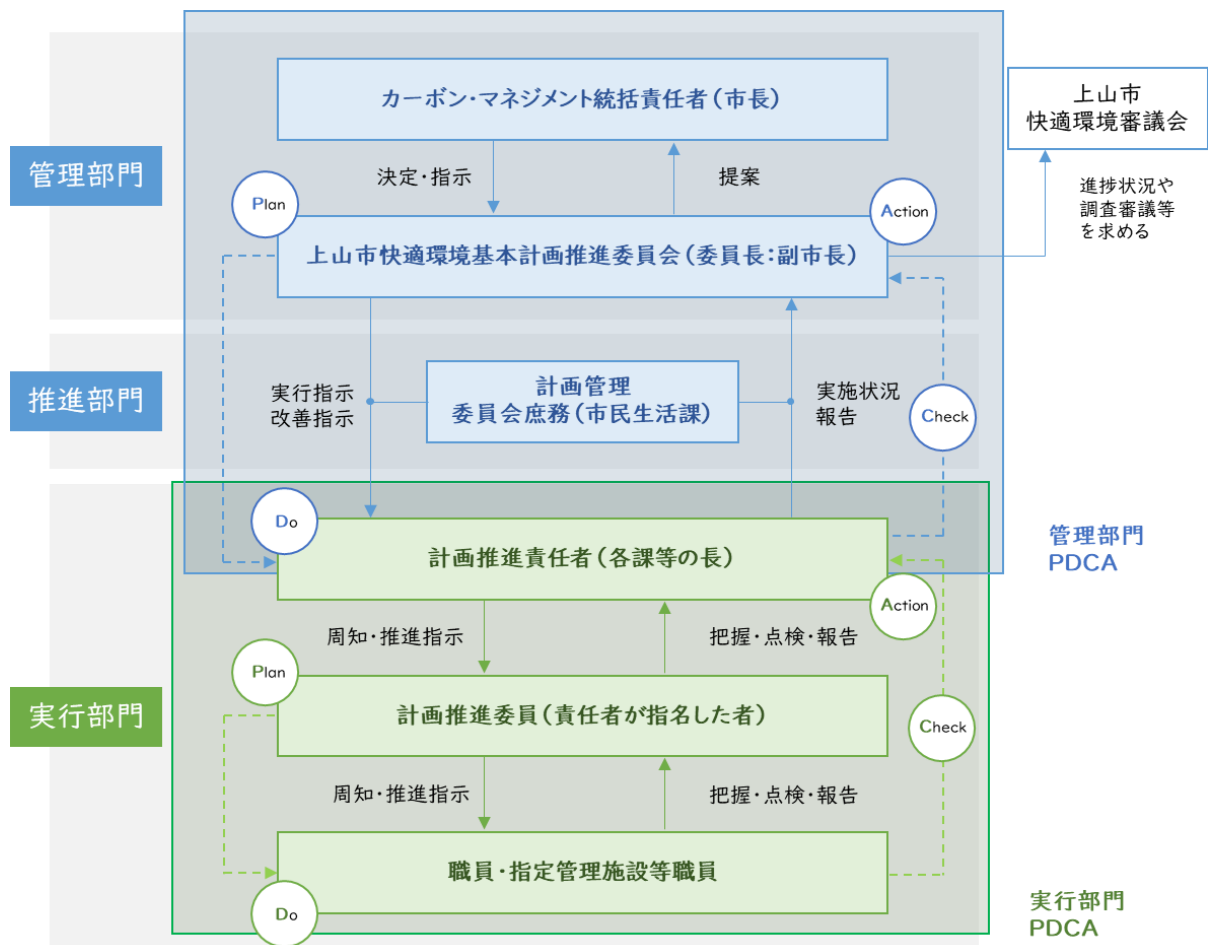
職員等は計画実行のための取組を行います。

ウ 評価(Check)

職員等は年に2回、施設のエネルギー使用量の実施状況を計画推進委員に報告します。

エ 改善(Action)

計画推進委員は、実施状況を把握し、計画推進責任者に報告をします。計画推進責任者は調査検討を行い、計画推進に対する指示を行います。



【図】 推進体制と進行管理

資料編

1 用語集

【50 音】

- **エコマーク・グリーンマーク**

エコマークは、生産から廃棄にわたるライフサイクル全体を通して環境への負担が少なく、環境保全に役立つと認定された製品やサービスにつけられるラベル。

グリーンマークは、原料に古紙を原則 40%以上利用した製品につけられるラベル。

- **国際エネルギースタープログラム**

OA 機器の省エネルギーのための国際的な環境ラベリング制度である「エネルギースター」を、日本で運用する際の制度名称。

- **カーシェアリング**

シェアリング登録を行った会員間で、車を貸し借りするサービス。

- **グリーン製品**

環境に十分配慮された製品のことで、具体的にはグリーン購入法やグリーン購入ネットワークのガイドラインに適合した製品やエコマーク・グリーンマークが付与された製品を指す。

- **グリーン電力**

グリーン電力とは、風力、太陽光、バイオマス（生物資源）などの自然エネルギーにより発電された電力のこと。

- **クールビズ・ウォームビズ**

環境省が推進する「脱炭素社会づくり」に貢献する製品への買換え・サービスの利用、ライフスタイルの選択など、地球温暖化対策に関する「COOL CHOICE」の取組の一部。

クールビズとは、「涼しい」「カッコいい」という意味の「クール」と、仕事や職業を表す「ビジネス」の短縮形である「ビズ」を組み合わせた造語。ネクタイや上着をなるべく着用しないこと等で、過度な冷房に頼らず快適に過ごせるビジネススタイルを指す。ウォームビズはクールビズの秋冬版で、過度な暖房に頼らず、20℃の温度でも暖かく働きやすいビジネススタイルを指す。

- **省エネラベリング制度**

省エネ法で定められた省エネ性能の向上を促すための基準をどの程度達成しているかを表示する制度。

- **トップランナー方式**

自動車の燃費基準や電気・ガス石油機器（家電・OA 機器など）の省エネルギー基準を、基準値を設定した時点で最も優れた機器の数値以上を目標とする考え方。

【英数字】

- **AI**

「Artificial Intelligence」の略で、日本語では一般的に「人工知能」と訳される。人間の知能や行動をコンピュータやシステムにより再現した技術の総称を指す。

- **BEMS**

「Building Energy Management System」の略で、監視装置やセンサー等から建築物におけるエネルギー消費量のデータを収集し、そのデータを管理して室内環境を最適化する制御システム。

- **ESG 投資**

ESG とは Environment（環境）、Social（社会）、Governance（ガバナンス）の単語の頭文字をつなげた言葉。ESG 投資とはこの3つの要素を考慮した投資の手法のこととて、具体的には、環境や社会に配慮した事業を行っており、適切なガバナンス体制を敷いている企業を評価し、投資することを指す。

- **GX(グリーントランスフォーメーション)**

産業革命以来の化石燃料中心の経済・社会、産業構造をクリーンエネルギー中心に移行させ、経済社会システム全体を変革しようとする取組。

- **HEMS**

「Home Energy Management System」の略で、住宅で使用されるエネルギーを把握し、管理することで効率的に節電できるシステム。

- **IoT**

「Internet of Things」の略で、日本語では一般的に「モノのインターネット」と訳される。従来インターネットに接続されていなかった様々なモノがインターネットに繋がる仕組を指す。

- **IPCC(気候変動に関する政府間パネル)**

「Intergovernmental Panel on Climate Change」の略で、国連環境計画（UNEP）及び世界気象機関（WMO）によって 1988 年に設立された政府間組織。気候変動に関する最新の科学的知見について評価を行い報告書として取りまとめている。

- **LD-Tech(エルディーテック)**

「Leading Decarbonization Technology」の略で、エネルギー起源 CO₂ の排出削減に最大の効果をもたらす、先導的な脱炭素化技術。

- **RE100(アールイー100)**

「Renewable Energy 100%（再生可能エネルギー100%）」の略で、事業で消費するエネルギーを 100%再生可能エネルギーで調達することを目指す国際的なイニシアチブ。

- 3R

Reduce（リデュース）、Reuse（リユース）、Recycle（リサイクル）の頭文字の3つのRをとったもので、環境に優しい無駄のない暮らしを目指す運動。Reduce（リデュース）は「減らす」、Reuse（リユース）は「繰り返し使う」、Recycle（リサイクル）は「資源として再利用する」という意味を持つ。