
綾部市脱炭素ロードマップ

1. 検討の前提	…2
1-1.我が国における脱炭素化に向けた動き	…3
1-2.綾部市におけるゼロカーボンシティ実現へ向けて	…8
2. 綾部市の温室効果ガス排出削減目標の検討	…9
2-1.温室効果ガス排出量の現状	…10
2-2.森林吸収量の現状	…14
2-3.将来の温室効果ガス排出量（BAU排出量）の推計	…16
2-4.温室効果ガス排出量の将来目標の設定	…18
3. カーボンニュートラル実現に向けたロードマップと取組	…27
3-1.カーボンニュートラル実現に向けた基本理念と方針	…28
3-2.カーボンニュートラルの実現した地域の姿	…30
3-3.カーボンニュートラルの実現に向けたロードマップ	…33
3-4.カーボンニュートラルの実現に向けた取組等（省エネ・再エネ）	…35
3-5.地域共生型のエネルギーマネジメントの仕組みづくり	…51
3-6.カーボンニュートラルの実現に向けたアクション	…52
参考資料1：地球温暖化に関する基礎情報及び世界的な動向	…53
参考資料2：関連データ	…62
参考資料3：再生可能エネルギー種別ごとのポテンシャル	…69

1. 検討の前提

1-1.我が国における脱炭素化に向けた動き

2050年カーボンニュートラル宣言

- 2020年10月26日、菅総理大臣（当時）は、所信表明演説において、「我が国は、2050年までに、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわち2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す」ことを宣言しました。また2021年4月には、「2030年度において、温室効果ガス46%削減（2013年度比）を目指す」こと、さらに「50%の高みに向けて挑戦を続けること」を表明しました。
- 2021年10月22日には、2050年カーボンニュートラルに向けた基本的な考え方等を示す「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」が閣議決定され、その後、国連に提出されました。

国の排出削減目標（地球温暖化対策計画の改定）

- 2021年10月22日、地球温暖化対策計画が閣議決定されました。地球温暖化対策計画は、地球温暖化対策推進法に基づく政府の総合計画で、2016年5月13日に閣議決定した前回の計画から5年ぶりに改定されています。
- 改定された地球温暖化対策計画は、「2050年カーボンニュートラル」宣言、2030年度46%削減目標等の実現に向けて策定したもので、二酸化炭素以外も含む温室効果ガスの全てを網羅し、新たな2030年度目標の裏付けとなる対策・施策を記載して新目標実現への道筋を描いています。

<地球温暖化対策計画に位置付ける主な対策・施策>

- 再エネ・省エネ
 - 改正温対法に基づき自治体が促進区域を設定 → 地域に裨益する再エネ拡大（太陽光等）
 - 住宅や建築物の省エネ基準への適合義務付け拡大
- 産業・運輸など
 - 2050年に向けたイノベーション支援 → 2兆円基金により、水素・蓄電池など重点分野の研究開発及び社会実装を支援 データセンターの30%以上省エネに向けた研究開発・実証支援
- 分野横断的取組
 - 2030年度までに100以上の「脱炭素先行地域」を創出（地域脱炭素ロードマップ）
 - 優れた脱炭素技術等を活用した、途上国等での排出削減 → 「二国間クレジット制度：JCM」により地球規模での削減に貢献

表 地球温暖化対策計画における温室効果ガス排出量の目標

温室効果ガス排出量・吸収量 (単位：億t-CO ₂)	2013排出実績	2030排出量	削減率	従来目標	
	14.08	7.60	▲46%	▲26%	
エネルギー起源CO ₂	12.35	6.77	▲45%	▲25%	
部門別	産業	4.63	2.89	▲38%	▲7%
	業務その他	2.38	1.16	▲51%	▲40%
	家庭	2.08	0.70	▲66%	▲39%
	運輸	2.24	1.46	▲35%	▲27%
	エネルギー転換	1.06	0.56	▲47%	▲27%
非エネルギー起源CO ₂ 、メタン、N ₂ O	1.34	1.15	▲14%	▲8%	
HFC等4ガス（フロン類）	0.39	0.22	▲44%	▲25%	
吸収源	-	▲0.48	-	(▲0.37億t-CO ₂)	
二国間クレジット制度（JCM）	官民連携で2030年度までの累積で1億t-CO ₂ 程度の国際的な排出削減・吸収量を目指す。我が国として獲得したクレジットを我が国のNDC達成のために適切にカウントする。			-	

出所：地球温暖化対策計画 概要

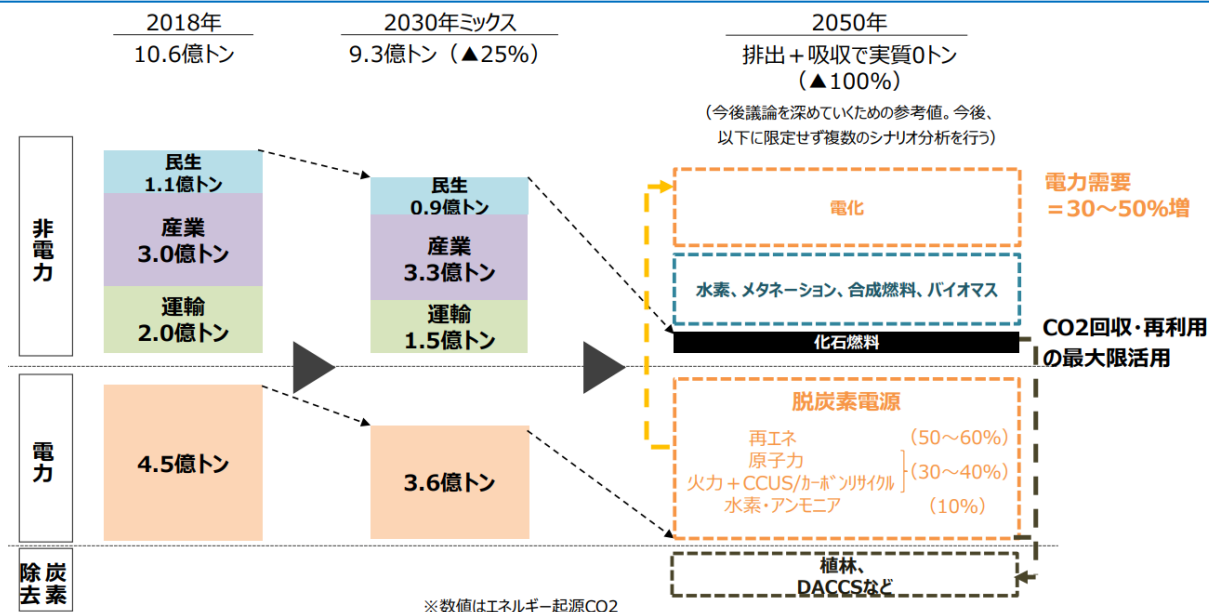
1-1.我が国における脱炭素化に向けた動き

カーボンニュートラルに向けた産業政策（2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略）

- 温暖化への対応を、経済成長の制約やコストとする時代は終わり、国際的にも、成長の機会と捉える時代に突入しました。そして、積極的に温暖化対策を行うことが、産業構造や社会経済の変革をもたらし、次なる大きな成長につながっていく、という「経済と環境の好循環」をつくるための産業政策や成長が期待できる産業分野をまとめた「グリーン成長戦略」が策定されました。

＜2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略における将来のエネルギー見通し＞

- 電力部門の脱炭素化は大前提。再エネ、水素発電、CO2回収技術、原子力といったあらゆる選択肢を追求。
 - 産業・業務・家庭・運輸部門は電化が中心。電化により電力需要は現状の30%~50%増加（参考値としての試算）
- カーボンニュートラルに向けての鍵となるのが、イノベーション（革新的技術）創出であり、これにより全国的に省エネ促進・再エネ導入が飛躍的に進むことが期待されます。
 - また、カーボンニュートラルが実現した社会においては、私たちの行動・生活も大きく変わることになるとともに、エネルギー代金の負担軽減や、移動の安全性・利便性向上、防災・減災など、国民生活への様々なメリットも期待されます。



＜カーボンニュートラルに向けたポイント＞

- 電力部門は脱炭素化
- 非電力部門は電化が中心
- 革新的技術がカーボンニュートラル実現の鍵

図 カーボンニュートラルへ向けたエネルギー構成の転換イメージ

出所：経済産業省「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略（令和2年12月）」を基に作成

1-1.我が国における脱炭素化に向けた動き

2050年カーボンニュートラルに向けた各業界の動き

- 政府の目標を受け、経団連においては「経団連カーボンニュートラル行動計画」を策定し、2050年カーボンニュートラルに向けたビジョンの策定及び革新的技術の開発・導入、国内の事業活動における排出削減、主体間連携の強化及び国際貢献の推進に取り組んでいます。
- 特に、2050年カーボンニュートラルに向けた大幅なCO2排出量削減には、従来の取組の延長線上ではない、まったく新しいイノベーション創出が鍵とされており、各業界が革新的技術の開発・導入に向けて取り組み始めています。

表 革新的技術の開発・導入のロードマップ例

業種・企業	革新的技術※	2021年	2025年	2030年	2050年
日本鉄鋼連盟	COURSE50			実機化	普及
日本化学工業協会	CO ₂ 等を用いたプラスチック原料製造プロセス		研究開発、実用化		事業化
日本製紙連合会	セルロースナノファイバー		市場創造		
セメント協会	省エネ型セメント	予備検討	製造条件、経済合理性等の確認		
電気事業低炭素社会協議会	アンモニア混焼		実証	運用、混焼率拡大	専焼化
石油連盟	合成燃料e-fuelの技術開発	研究開発	大規模製造の実証	導入拡大、コスト低減	自立商用化
日本ガス協会	メタネーション	研究開発、実証		実用化	商業的拡大
電気通信事業者協会	農作物流通DX	実証	実用化		
東日本旅客鉄道	水素ハイブリッド電車の開発	実証		導入	導入拡大

※トランジション技術を含む

出所：一般社団法人日本経済団体連合会「経団連カーボンニュートラル行動計画」

1-1.我が国における脱炭素化に向けた動き

地域の成長戦略としての地域脱炭素（地域脱炭素ロードマップ）

- 2050年の脱炭素社会の実現へ向けては、産業・暮らし・交通・公共等のあらゆる分野で、地域の強みを活かした地域創生に資する脱炭素施策に取り組むことが重要です。
- 「地域脱炭素ロードマップ」は、地域課題を解決し、地方創生に資する脱炭素施策に国全体で取り組み、さらに世界へと広げるために、特に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。「国・地方脱炭素実現会議」での検討・議論を経て、2021年6月に決定されました。
- このロードマップでは、2030年度目標及び2050年カーボンニュートラルという野心的な目標に向けて、政策を総動員し、国も人材・情報・資金の面から積極的に支援し、①2030年までに少なくとも脱炭素先行地域を100か所以上創出、②脱炭素の基盤となる重点対策を全国で実施することで、地域の脱炭素モデルを全国に伝搬し、2050年を待たずに脱炭素達成を目指しています。
- こうしたなか、綾部市においても、脱炭素を契機に、地域産業の成長や地域課題の解決に取り組むことが重要です。

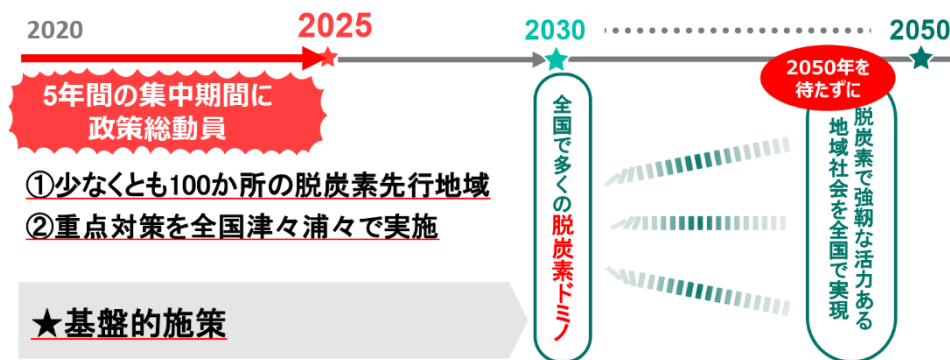


図 地域脱炭素ロードマップの全体像

出所：地域脱炭素ロードマップ【概要】

<重点対策>

- ① 屋根置きなど自家消費型の太陽光発電
- ② 地域共生・地域裨益型再エネの立地
- ③ 公共施設など業務ビル等における徹底した省エネと再エネ電気調達と更新や改修時のZEB化誘導
- ④ 住宅・建築物の省エネ性能等の向上
- ⑤ ゼロカーボン・ドライブ（再エネ電気×EV/PHEV/FCV）
- ⑥ 資源循環の高度化を通じた循環経済への移行
- ⑦ コンパクト・プラス・ネットワーク等による脱炭素型まちづくり
- ⑧ 食料・農林水産業の生産力向上と持続性の両立

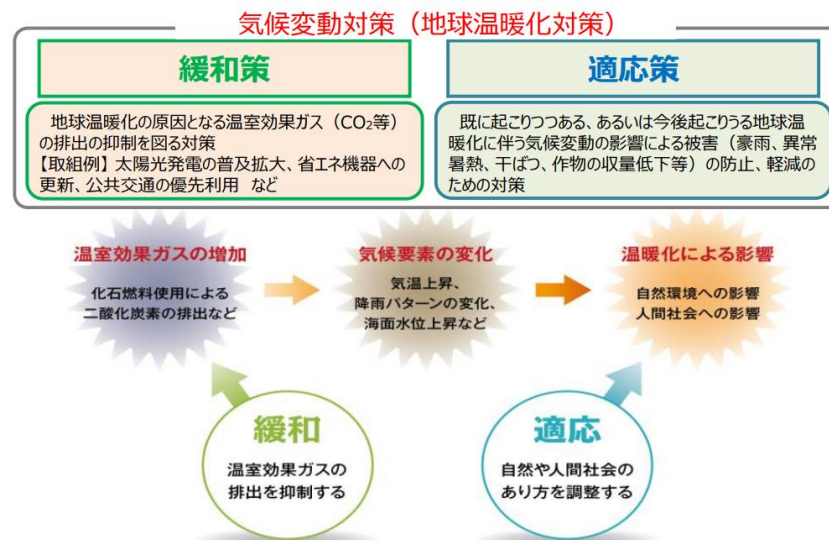
1-1.京都府における脱炭素化に向けた動き

京都府地球温暖化対策推進計画

- 京都府では、2020年2月に、知事が「2050年温室効果ガス排出量実質ゼロ」を宣言しました。さらに2021年3月には、その実現に向け、京都府地球温暖化対策推進計画を策定し、脱炭素で持続可能な社会を創造していくための道筋を示し、多様な主体の取組を支え応援するための施策を推進することとしています。

<京都府地球温暖化対策推進計画における目標>

- 2050年頃の京都府の将来像である「京都の『豊かさ』をはぐむ脱炭素で持続可能な社会」の実現を目指し、2050年度に温室効果ガス排出量を実質ゼロとすることを長期的な目標とする。
 - 温室効果ガス削減や気候変動の適応に資する取組を推進することにより、経済や社会に対して「がまん」することを要請するのではなく、個人や企業の環境行動が当たり前となり、同時に、こうした行動が健康や生活の質を高め、企業競争力の源泉となり、より魅力ある安心安全な地域づくりにつながるような持続可能な社会の実現を目指す。
- 同計画では、温室効果ガス排出削減対策（「緩和策」）をさらに加速させるとともに、地球温暖化に伴う気候変動の影響による被害の防止・軽減を図る「適応策」に積極的に取り組むとしています。



温室効果ガスの排出削減対策と、気候変動の影響による被害の回避・軽減対策は気候変動対策の両輪！

図 京都府温暖化対策推進計画における緩和策・適応策の考え方

出所：京都府温暖化対策推進計画

1-2.綾部市におけるゼロカーボンシティ実現へ向けて

我が国の動向を前提とした、綾部市ゼロカーボンシティ実現の考え方

- 綾部市においては、2021年9月に、2050年までにCO2排出量を実質ゼロとする「ゼロカーボンシティ」の実現に挑戦することを宣言しており、その実現へ向けた道筋を示す本ロードマップでは、綾部市における将来の排出削減目標量の設定や、カーボンニュートラルへ向けた取組の検討を行っています。
- 検討にあたっては、前述の国及び京都府の動きを踏まえて、以下の考え方を前提としています。
 - 地球温暖化対策は、地域の産業構造や社会経済の変革と成長につながり、「経済と環境の好循環」をつくる取組である
 - 綾部市においても、省エネ・再エネの積極的な促進に取り組み、脱炭素を契機とした地方創生を進める
 - 一方で、2050年カーボンニュートラルの実現は、国・社会全体の動向（革新的技術の創出、行動・ライフスタイルの変化等）によるところも大きいいため、それらを考慮に入れて検討を行う

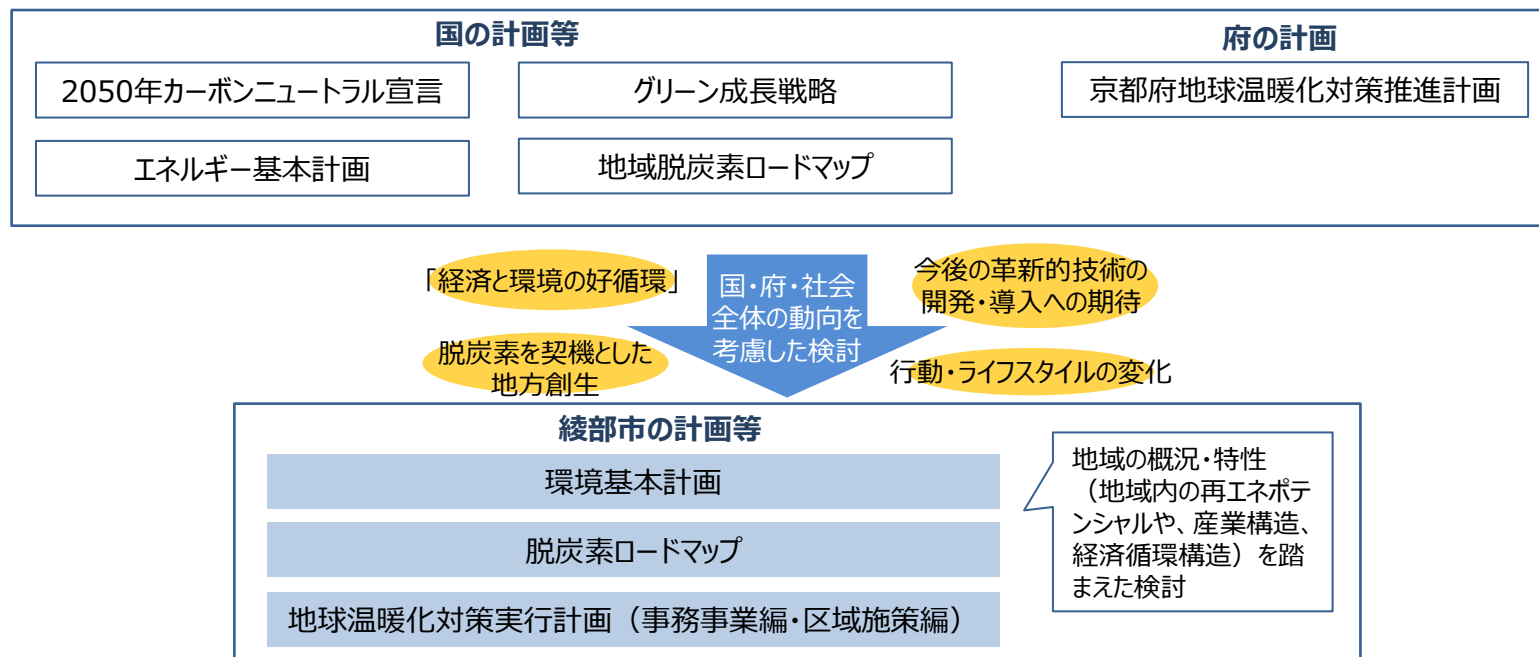


図 綾部市ゼロカーボンシティ実現へ向けた検討のイメージ

2. 綾部市の温室効果ガス排出削減目標の検討

2-1.温室効果ガス排出量の現状

①現状把握及び削減対象とする温室効果ガス

- 本ロードマップにおいて、削減の対象とする温室効果ガスは、地球温暖化対策推進法で規定する温室効果ガス7種類のうち、我が国の温室効果ガス排出量の9割以上を占める二酸化炭素（CO₂）とします。

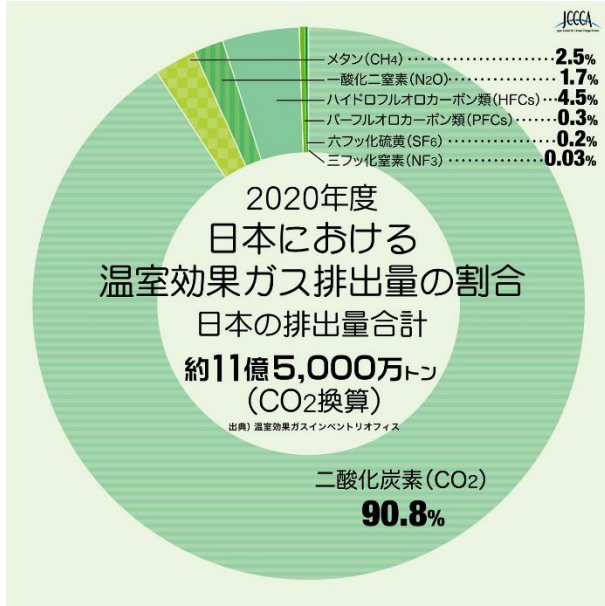


図 我が国における温室効果ガス排出量の割合

出所：温室効果ガスインベントリオフィス／全国地球温暖化防止活動推進センターウェブサイト (<https://www.jccca.org/>) より

温室効果ガスの特徴

国連気候変動枠組条約と京都議定書で取り扱われる温室効果ガス

温室効果ガス	地球温暖化係数*	性質	用途・排出源
CO₂ 二酸化炭素	1	代表的な温室効果ガス。	化石燃料の燃焼など。
CH₄ メタン	25	天然ガスの主成分で、常温で気体。よく燃える。	稲作、家畜の腸内発酵、廃棄物の埋め立てなど。
N₂O 一酸化二窒素	298	数ある窒素酸化物の中で最も安定した物質。他の窒素酸化物（例えば二酸化窒素）などのような害はない。	燃料の燃焼、工業プロセスなど。
HFCs ハイドロフルオロカーボン類	1,430など	塩素がなく、オゾン層を破壊しないフロン。強力な温室効果ガス。	スプレー、エアコンや冷蔵庫などの冷媒、化学物質の製造プロセス、建物の断熱材など。
PFCs パーフルオロカーボン類	7,390など	炭素とフッ素だけからなるフロン。強力な温室効果ガス。	半導体の製造プロセスなど。
SF₆ 六フッ化硫黄	22,800	硫黄の六フッ化物。強力な温室効果ガス。	電気の絶縁体など。
NF₃ 三フッ化窒素	17,200	窒素とフッ素からなる無機化合物。強力な温室効果ガス。	半導体の製造プロセスなど。

※京都議定書第二約束期間における値 参考文献:3R・低炭素社会検定公式テキスト第2版、温室効果ガスインベントリオフィス

図 温室効果ガスの特徴

出所：温室効果ガスインベントリオフィス／全国地球温暖化防止活動推進センターウェブサイト (<https://www.jccca.org/>) より

2-1.温室効果ガス排出量の現状

②二酸化炭素（CO2）排出量の算出方法

- 二酸化炭素（CO2）排出量の算定は、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ver1.1」において示された手法を参考としつつ、当市の産業構造や活動実態を適切に反映したものとなるよう、以下の手法で推計・算出しました。
 - ✓ 産業部門（製造業）：京都府と綾部市の産業構造の違いが反映されるよう、カテゴリB（全国業種別按分法）により推計
 - ✓ 業務部門：カテゴリAをベースに、業務部門合計値ではなく、各業種別に排出量を推計
 - ✓ 家庭部門：将来推計と整合的なものとなるよう、人口を活動量として推計
 - ✓ 運輸部門：移動・輸送や活動の実態と整合的なものとなるよう、カテゴリEの道路交通センサス自動車起終点調査データ活用法のうち、発生交通量ベース（出発地ベース）で排出量を推計（原単位は京都北部7市町※の値を採用）
 - ✓ 上記以外：カテゴリA（標準的手法）で推計

※京都府北部7市町：福知山市、舞鶴市、綾部市、宮津市、京丹後市、伊根町、与謝野町

統計量の按分の段階	統計量の按分による推計 (実績値がなくても可能な手法)	統計量の按分による推計 (実績値を活用する手法)	統計量の按分によらない方法
1段階按分 (部門の排出量やエネルギー使用量を按分)	カテゴリ A 全国や都道府県の炭素排出量を部門別活動量で按分する方法 (標準的手法) 都道府県別按分法 【産業部門、業務部門、家庭部門】 全国按分法 【運輸部門（自動車、鉄道、船舶）】	カテゴリ C 一部のエネルギー種（電力、ガス等）の使用量実績値を活用する方法 ※実績が無いエネルギー種は都道府県のエネルギー種別炭素排出量を部門別活動量で按分する。 都道府県別按分法（実績値活用） 【産業部門、業務部門、家庭部門】	カテゴリ E 各部門・分野固有の推計手法 用途別エネルギー種別原単位活用法 【業務部門】 用途別エネルギー種別原単位活用法（実績値活用） 【業務部門】
	カテゴリ B 全国や都道府県の炭素排出量を業種別や異なる出典のエネルギー種別で按分する方法 全国業種別按分法 【産業部門（製造業）】 都道府県エネルギー種別按分法 【家庭部門】 エネルギー種別按分法①、② 【運輸部門（航空）】 都道府県別車種別按分法 【運輸部門（自動車）】 事業者別按分法 【運輸部門（鉄道）】	カテゴリ D 一部のエネルギー種（電力、ガス等）の使用量実績値や事業所排出量を活用する方法 ※実績が無いエネルギー種は業種別や異なる出典のエネルギー種別で按分する。 全国業種別按分法（実績値活用） 【産業部門（製造業）】 都道府県エネルギー種別按分法（実績値活用） 【家庭部門】 事業所排出量積上法 【産業部門（製造業）、業務部門、エネルギー転換部門】	道路交通センサス自動車起終点調査データ活用法 【運輸部門（自動車）】
2段階按分 (部門の排出量やエネルギー使用量を業種別や車種別で按分)			

産業部門のうち建設業、鉱業、農林水産業、業務部門（業種別に算出）

産業部門のうち製造業（全国の業種別排出原単位を用いて算出）

運輸部門のうち自動車（出発地ベースでの総距離から算出）

今回の推計手法

図 CO2現況推計手法の分類(エネルギー起源CO2)と綾部市での推計方法

2-1.温室効果ガス排出量の現状

③二酸化炭素（CO2）現況排出量の推計結果

- 綾部市における2019年度のCO2現況排出量は、**265.6千t-CO2**でした。
- 内訳を見ると、産業部門が約5割を占め、運輸部門、家庭部門、業務部門の順となっています。
- 推移を見ると、2015年度から2016年度にかけてやや増加していますが、それ以降は各部門とも排出量が減少してきており、2019年度は2013年度と比較して22.3%減少しています。

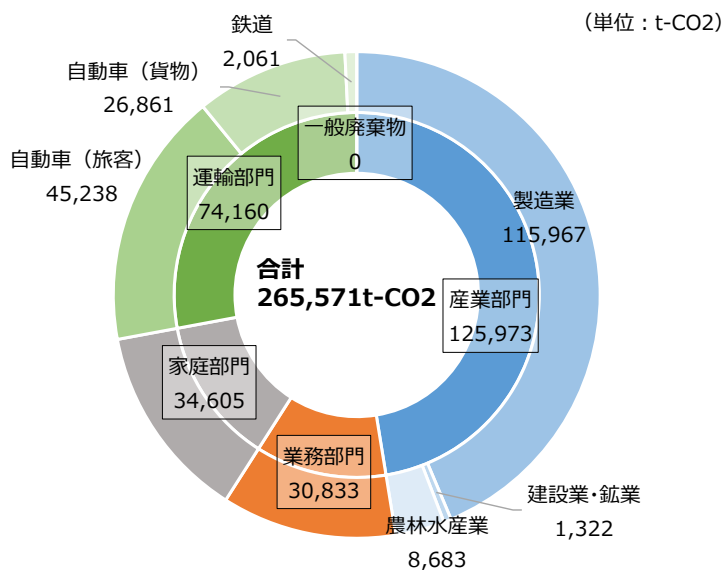


図 綾部市のCO2排出量の内訳（2019年度）

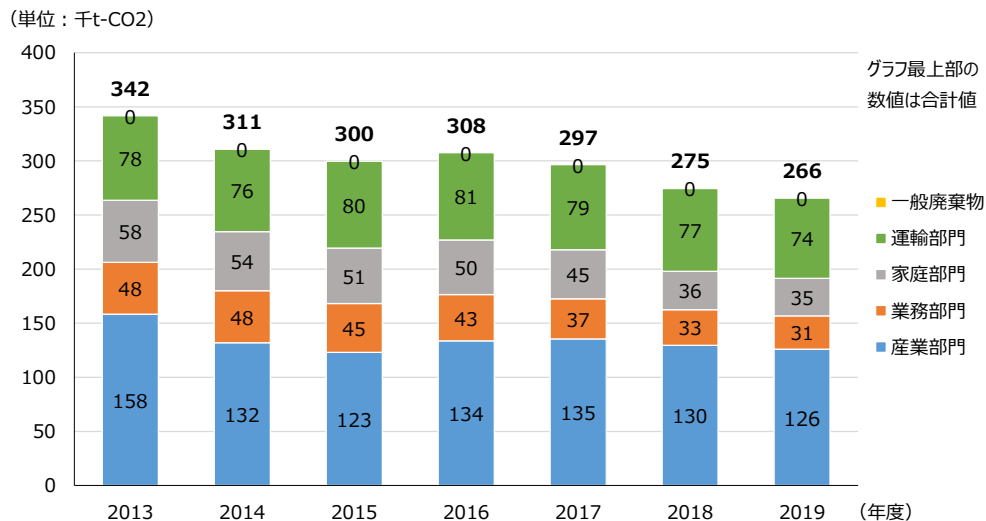


図 綾部市のCO2排出量の推移

表 産業別・分野別のCO2排出量（単位：千t-CO2）

部門	区分	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
産業部門	産業部門	158.3	131.9	123.0	133.6	135.5	129.5	126.0
	製造業	146.4	122.3	112.3	121.1	124.2	119.5	116.0
	建設業・鉱業	1.9	1.8	1.7	1.7	1.6	1.4	1.3
	農林水産業	10.1	7.8	9.0	10.8	9.6	8.6	8.7
業務部門	業務部門	47.8	48.2	45.1	42.9	37.1	33.0	30.8
家庭部門	家庭部門	57.5	54.4	51.3	50.4	45.4	35.5	34.6
運輸部門	運輸部門	77.9	76.2	80.3	80.7	78.5	76.5	74.2
	自動車	75.2	73.6	77.7	78.2	76.2	74.4	72.1
	旅客自動車	43.7	42.4	49.7	49.8	48.3	46.9	45.2
	貨物自動車	31.4	31.2	28.1	28.5	27.9	27.5	26.9
	鉄道	2.8	2.6	2.5	2.4	2.3	2.2	2.1
	船舶	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
一般廃棄物	一般廃棄物	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CO2排出量 合計		341.6	310.8	299.7	307.6	296.5	274.5	265.6
2013年比 削減率		0.0%	▲9.0%	▲12.3%	▲10.0%	▲13.2%	▲19.6%	▲22.3%

2-1.温室効果ガス排出量の現状

④ 現況排出量（CO2排出量）の地域比較

- 綾部市では、**全国や京都府と比べて、特に産業部門の割合が高くなっています。**
- 綾部市の1人当たりCO2排出量は全部門、家庭部門ともに全国平均と比べて低い水準にあります。

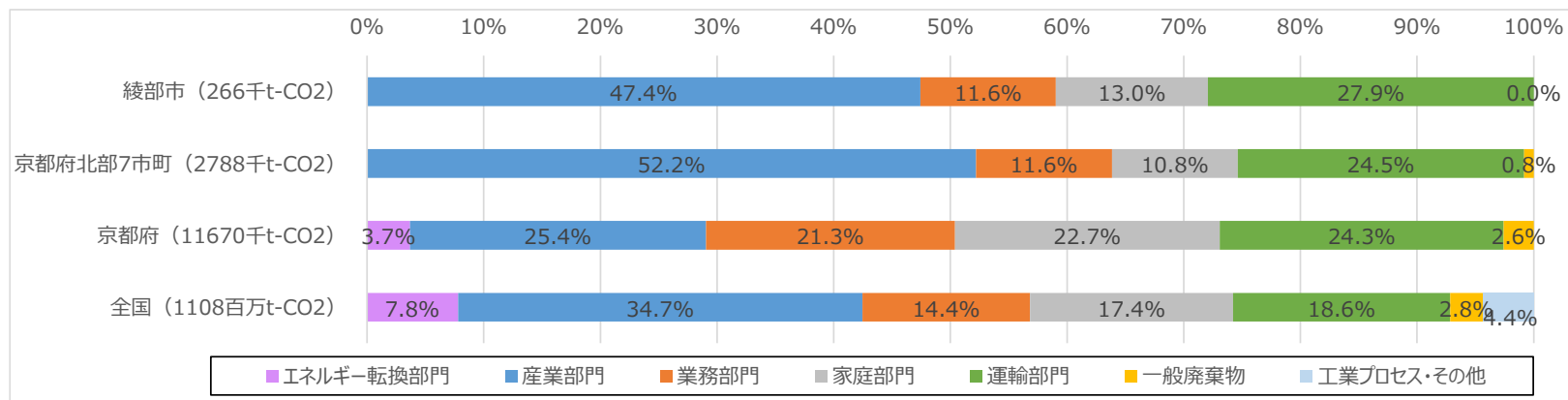


図 CO2排出量の部門別内訳の地域比較（2019年度）

- ※京都府北部7市町：福知山市、舞鶴市、綾部市、宮津市、京丹後市、伊根町、与謝野町
- ※全国のは、「2019年度温室効果ガス排出量（確報値）」による
- ※京都府数値は、京都府「令和元（2019）年度温室効果ガス排出量について」による
- ※京都府北部7市町の数値は、綾部市の現況排出量推計と同じの手法・データによる
- ※四捨五入の関係で、合計が100%にならない場合がある

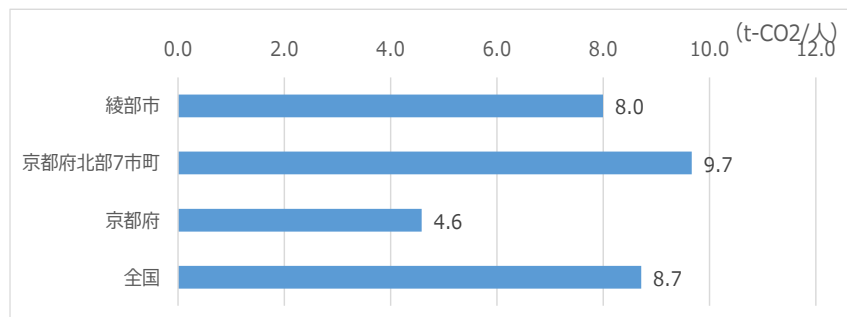


図 全部門の住民一人当たりCO2排出量（2019年度）

※人口は、2020年1月1日時点の住民基本台帳人口による

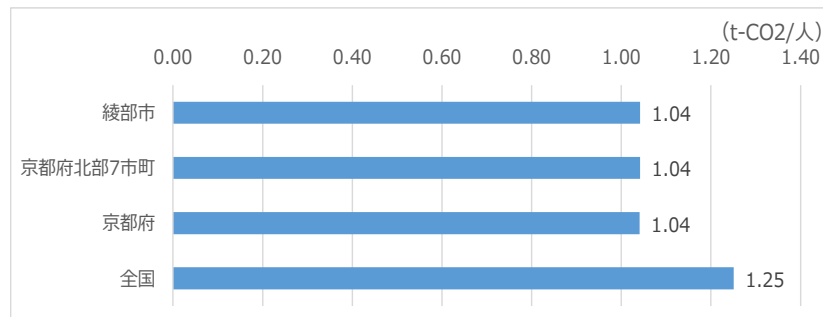


図 家庭部門の住民一人当たりCO2排出量（2019年度）

※人口は、2020年1月1日時点の住民基本台帳人口による

2-2.森林吸収量の現状

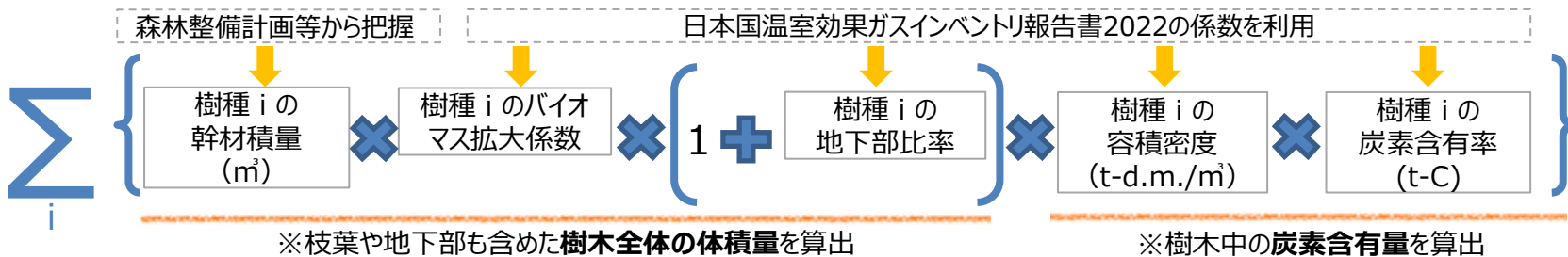
①綾部市の森林吸収量の算出方法

- 樹木も含めた植物は、呼吸から出る二酸化炭素量よりも光合成に使われる二酸化炭素量のほうが多く、差し引きすると樹木は二酸化炭素を吸収していることとなります。成長期の若い森林では、樹木は二酸化炭素をどんどん吸収して大きくなります。
- 京都議定書のルールでは、適正に手入れされている森林の吸収量をCO2の削減量に含めることが認められています。
- 綾部市では、市域の約8割を森林が占めており一定の森林吸収量が見込まれることから、温室効果ガス排出量とあわせて、森林吸収量についても推計・算出しました。

<算出方法>

- 森林吸収量は、地方公共団体実行計画（区域施策編）策定・実施マニュアルの算定手法に基づき、以下の方法により推計しました。
 - ①域内の材積量及び、各種係数より、2時点（対象年度、基準年度）の森林炭素蓄積量を算出
 - ②2時点の炭素蓄積量の差分を年数で除して、炭素→CO2への変換係数を乗することで、1年あたりのCO2吸収量を算出

対象年度の森林炭素蓄積量の算出式（対象年度において、域内の森林に蓄積されている炭素量）



CO2吸収量の算出

（1年あたりのCO2吸収量（平均））

**森林による
CO2吸収量
(t-CO2/年)**

対象年度の森林
炭素蓄積量
(t-C)

基準年度の森林
炭素蓄積量
(t-C)

基準年度～対象年度の年数（年）

炭素→CO2への変換係数
(44/12)

図 森林炭素蓄積量の算出森林吸収量の算出手順

2-2.森林吸収量の現状

②綾部市の森林吸収量の推計結果

- 綾部市の森林吸収量は年平均（2014年度から2020年度までの7年間の平均）**57.6千t-CO₂**となっています。
- 2013年度以降の森林炭素蓄積量は毎年増加していますが、増分【(X)年の炭素蓄積量 - (X-1)年の炭素蓄積量】は、ややばらつきがあり、CO₂吸収量も20.1千t-CO₂（2019年度）から79.9千t-CO₂（2018年度）と幅が見られています。

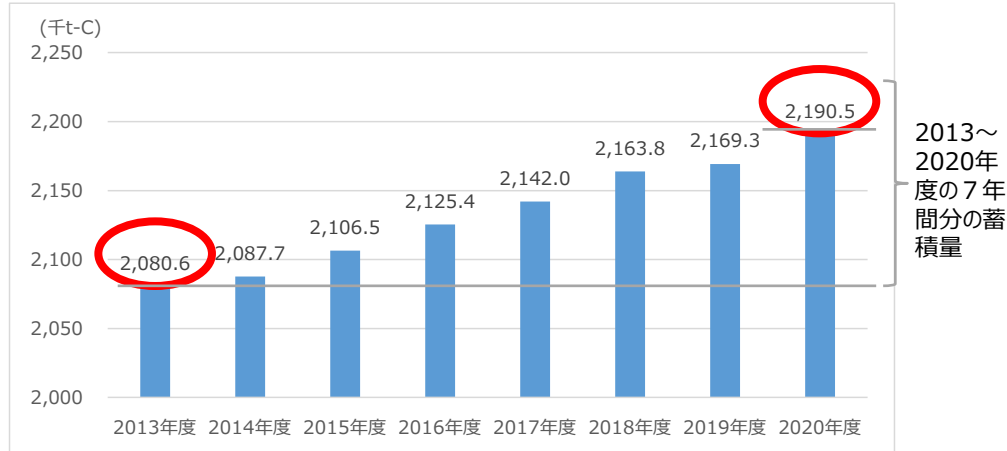


図 綾部市における2013年度～2020年度の森林炭素蓄積量

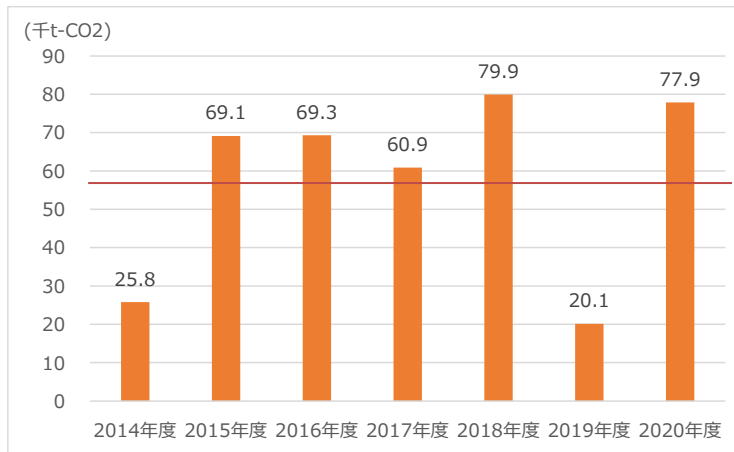


図 綾部市におけるCO₂森林吸収量推計結果

7年間の平均 (57.6千t-CO₂)

※綾部市による材積量データを基に算出
※四捨五入の関係で、グラフ中の森林炭素蓄積量の数値からCO₂森林吸収量を算出しても一致しない場合がある

2-3. 将来の温室効果ガス排出量（BAU排出量）の推計

① 将来のCO2排出量推計（BAU排出量）の考え方と推計方法

- カーボンニュートラルの実現に向けて必要な削減目標を定めていくためには、今後、仮に地球温暖化に関する対策を見込まないまま推移（活動量のみが変化し、各活動における排出係数は変化しないものと仮定）した場合の、温室効果ガス排出量を把握しておくことが必要となります。このように、特に対策を見込まない状態を想定した排出量をBAU（Business As Usual）排出量と呼びます。
- 本検討では、部門別に推計の根拠となる将来の活動量を設定して推計を行いました。具体的には、産業部門及び業務部門は、国の業種別の将来GDP推計をもとに算出した綾部市の業種別将来GDP推計、家庭部門及び運輸部門の鉄道については将来推計人口、運輸部門（自動車）は将来発生交通量推計を将来の活動量として用い、その変化量をもとにBAU排出量の推計を行いました。

部門	将来の活動量変化の根拠	備考
産業部門、業務部門	将来の業種別GDP推計	基本的に各産業とも2050年に向けて成長することが見込まれており活動量は増加。
家庭部門	将来推計人口	基本的に将来人口は減少傾向であり、活動量は減少。
運輸部門	将来の発生交通量推計	将来発生交通量は減少傾向であり、活動量は減少

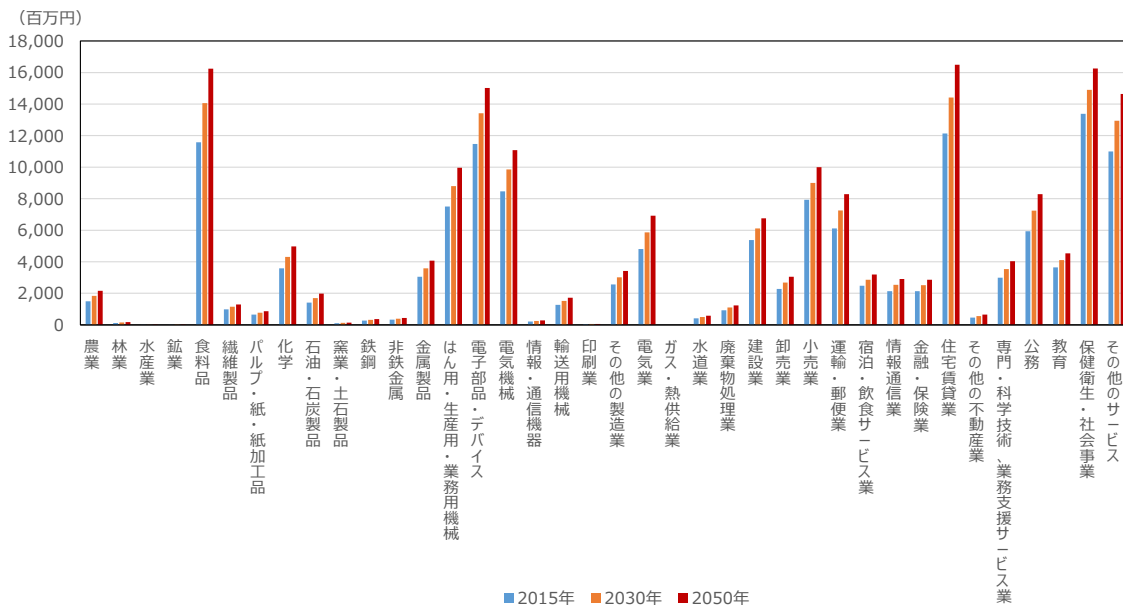


図 綾部市の業種別将来GDP

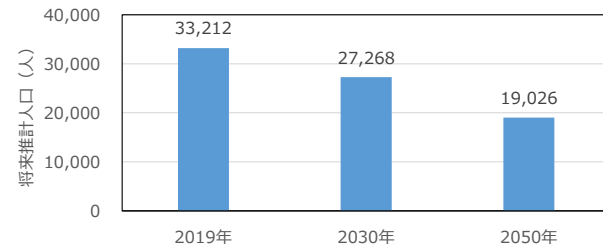


図 綾部市の将来推計人口

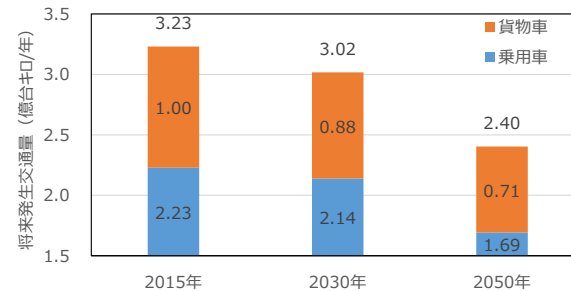


図 綾部市の将来発生交通量推計

2-3. 将来の温室効果ガス排出量（BAU排出量）の推計

② 綾部市の将来の温室効果ガス排出量（BAU排出量）推計結果

- 綾部市の将来のCO2排出量（BAU排出量）は、**2030年が279千t-CO2(▲18%)**、**2050年が280千t-CO2 (▲18%)**と推計されました。
- 2030年以降、総排出量はほぼ横ばいと推計されますが、その内訳を見ると、家庭部門や運輸部門の排出量は人口減少に伴い減少する一方、産業部門や業務部門の排出量は、経済成長と共に増加することが見込まれています。

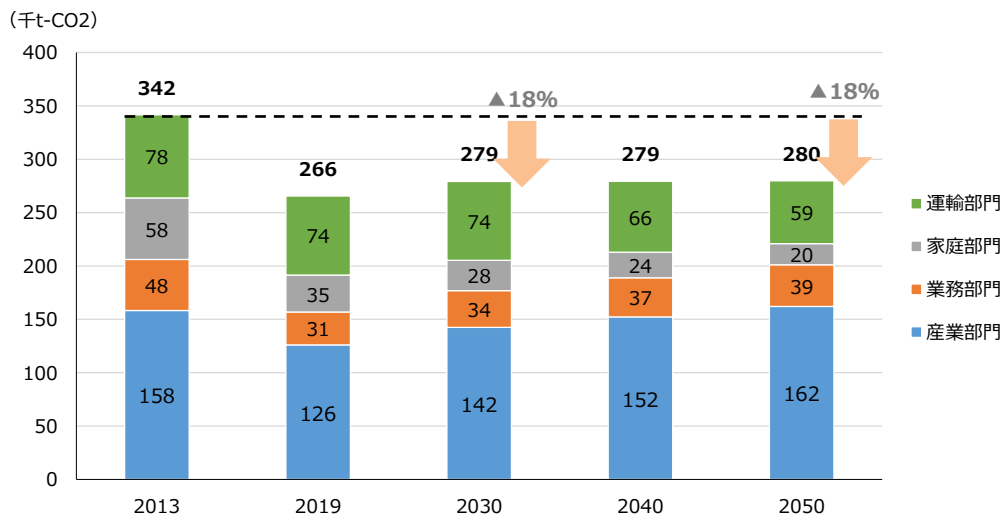


図 綾部市の将来CO2排出量（BAU排出量）推計結果

表 綾部市の将来CO2排出量（BAU排出量）推計結果

項目	年次	実績		BAU推計					
		2013	2019	2030		2040		2050	
		排出量 (千t-CO2)	排出量 (千t-CO2)	排出量 (千t-CO2)	2013年比	排出量 (千t-CO2)	2013年比	排出量 (千t-CO2)	2013年比
産業部門		158	126	142	▲10%	152	▲4%	162	2%
業務部門		48	31	34	▲28%	37	▲23%	39	▲19%
家庭部門		58	35	28	▲51%	24	▲58%	20	▲66%
運輸部門		78	74	74	▲5%	66	▲15%	59	▲24%
合計		342	266	279	▲18%	279	▲18%	280	▲18%

2-4.温室効果ガス排出量の将来目標の設定

①国の目標

- 2020年10月26日、菅総理大臣（当時）は、所信表明演説において、「我が国は、2050年までに、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわち**2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す**」ことを宣言しました。また2021年4月には、「**2030年度において、温室効果ガス46%削減（2013年度比）を目指す**」こと、さらに「50%の高みに向けて挑戦を続けること」を表明しました。
- 2021年10月22日には、2050年カーボンニュートラルに向けた基本的な考え方等を示す「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」が閣議決定され、その後、国連に提出されました。
- また、2021年10月に改定された地球温暖化対策計画（地球温暖化対策推進法に基づく政府の総合計画）では、「2050年カーボンニュートラル」宣言、2030年度46%削減目標等の実現に向けて、二酸化炭素以外も含む温室効果ガスの全てを網羅し、新たな2030年度目標の裏付けとなる対策・施策を記載して新目標実現への道筋を描いています。

<地球温暖化対策計画に位置付ける主な対策・施策>

- 再エネ・省エネ
 - 改正温対法に基づき自治体が促進区域を設定 → 地域に裨益する再エネ拡大（太陽光等）
 - 住宅や建築物の省エネ基準への適合義務付け拡大
- 産業・運輸など
 - 2050年に向けたイノベーション支援 → 2兆円基金により、水素・蓄電池など重点分野の研究開発及び社会実装を支援 データセンターの30%以上省エネに向けた研究開発・実証支援
- 分野横断的取組
 - 2030年度までに100以上の「脱炭素先行地域」を創出（地域脱炭素ロードマップ）
 - 優れた脱炭素技術等を活用した、途上国等での排出削減 → 「二国間クレジット制度：JCM」により地球規模での削減に貢献

表 地球温暖化計画における温室効果ガス排出量の目標

温室効果ガス排出量・吸収量 (単位：億t-CO ₂)	2013排出実績	2030排出量	削減率	従来目標	
	14.08	7.60	▲46%	▲26%	
エネルギー起源CO ₂	12.35	6.77	▲45%	▲25%	
部門別	産業	4.63	2.89	▲38%	▲7%
	業務その他	2.38	1.16	▲51%	▲40%
	家庭	2.08	0.70	▲66%	▲39%
	運輸	2.24	1.46	▲35%	▲27%
	エネルギー転換	1.06	0.56	▲47%	▲27%
非エネルギー起源CO ₂ 、メタン、N ₂ O	1.34	1.15	▲14%	▲8%	
HFC等4ガス（フロン類）	0.39	0.22	▲44%	▲25%	
吸収源	-	▲0.48	-	(▲0.37億t-CO ₂)	
二国間クレジット制度（JCM）	官民連携で2030年度までの累積で1億t-CO ₂ 程度の国際的な排出削減・吸収量を目指す。我が国として獲得したクレジットを我が国のNDC達成のために適切にカウントする。			-	

出所：地球温暖化対策計画 概要 より

2-4.温室効果ガス排出量の将来目標の設定

②京都府の目標

- 京都府では、2020年2月に、知事が「2050年温室効果ガス排出量実質ゼロ」を宣言し、その実現に向け、改正地球温暖化対策条例（2020年12月改正）及び地球温暖化対策推進計画（2021年3月改定）において2030年度▲40%以上（2013年度比）目標を明記しています。その後、国の計画改定等を踏まえ、2022年度中に削減目標の見直しを含む地球温暖化対策推進計画の改定を予定しています。
- この改定の中間案では、目標年度の社会的、経済的将来予測を考慮し、国の計画を踏まえつつ、京都府が行うべき対策の削減効果を算定し、目標年度における削減量を基準年度に比べて46%以上削減としています。

- 府内における2019年度温室効果ガスの排出量は1,290万トン（2013年度比▲19.1%、前年度比+2.8%）
- 新型コロナウイルス感染症の影響で産業・運輸部門は減少したものの、家庭部門は在宅時間の増加の影響等で前年度比2割増
※ 原子力発電所の定期点検等に伴う電気排出係数の増加の影響も大（2019年度:0.342kg-CO₂/kWh→2020年度:0.366kg-CO₂/kWh）

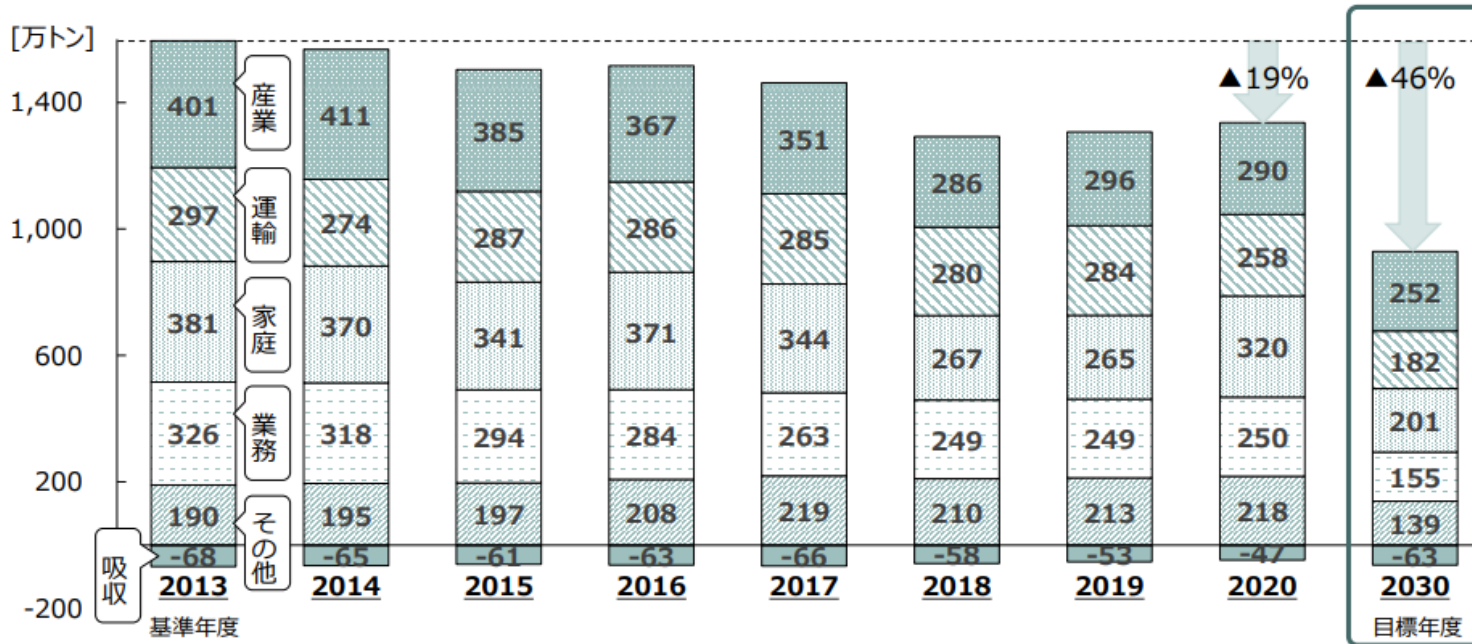


図 京都府におけるCO2排出量の推移及び将来目標

出所：京都府地球温暖化対策推進計画（2022年度改定中間案）の概要（「地域脱炭素・京都コンソーシアム」事務局（京都府府民環境部脱炭素社会推進課）2022年12月7日資料より

2-4.温室効果ガス排出量の将来目標の設定

③綾部市における排出量の将来目標設定の方針

- 綾部市では、国及び京都府の削減目標を踏まえ、2013年を基準年、2050年を目標年、2030年を中間年（マイルストーン）として、以下の基本方針のもと、温室効果ガス排出量の将来目標を設定します。

<将来目標の基本方針>

- **2050年のカーボンニュートラル（温室効果ガス実質排出量ゼロ）を目指す。**
- **2030年は、国や京都府の目標と同程度以上の削減率を目指す。**
- その上で、2030年、2050年の将来排出量目標は、以下の考え方によって定めます。

○森林吸収量の目標設定の考え方

- 綾部市の森林吸収量の将来目標は、国の森林吸収量の目標をもとに設定します。
- 国の地球温暖化対策計画では、約3,800万t-CO₂の森林吸収源対策目標が掲げられており、これを全国の森林面積に占める綾部市の森林面積で按分した、41.4千t-CO₂を綾部市の森林吸収量の目標とし、これが2030年以降維持されるものとします。
(3,800万t-CO₂ × {26,611ha（綾部市） / 24,432,757ha（全国）} = 41.4千t-CO₂)

○2030年の排出量目標設定の考え方

- 2030年の削減目標は、国の温暖化対策計画や脱炭素ロードマップ等における省エネ対策や再エネ導入目標を踏まえつつ、綾部市の再エネ導入状況等も考慮して設定します。（現状や既定の目標を踏まえた「フォアキャスト型」の目標設定）。
- 具体的には、部門別に省エネ対策による削減量、再エネ導入による削減量を定め、これらの合計を削減目標とします。

○2050年の排出量目標設定の考え方

- 2050年は、実質排出量ゼロが目標であることから、森林吸収量に相当する分をCO₂の目標排出量とします。
- 部門別の排出目標は、全体の排出量を、2050年のBAU排出量の部門別割合によって按分して設定します。

○部門別の排出量目標の考え方

- 産業部門の将来排出量は、産業界の動向に左右される部分が大いものの、将来的には革新的技術が普及することによる全国的な排出量削減が見込まれます。
- 運輸部門の将来排出量は、自動車メーカーによるEV等の性能向上や、自動車価格の低廉化、国民の環境意識醸成が進み、将来的には次世代自動車が普及することによる全国的な排出量削減が見込まれます。
- そのため、綾部市としては、特に家庭部門・業務部門での排出量削減に力を入れて取り組んでいくこととなります。

2-4.温室効果ガス排出量の将来目標の設定

④ 2030年の将来排出量目標の設定

<省エネ対策による削減目標>

- 国の地球温暖化対策計画で示されている、エネルギー起源CO₂に関する徹底的な省エネ対策等の対策・施策による削減量のうち、綾部市の寄与分を、2030年までの削減量目標とします。
(綾部市の寄与分は、各部門の活動量 (GDP、人口、交通量) の綾部市の比率 (全国比) を用いて按分して算出)

<再エネ導入による削減目標>

○家庭部門

- 国の目標に基づき、新築戸建て住宅の60%への太陽光発電の導入を目標とし、これによる削減分を2030年までの削減目標とします。

○産業部門・業務部門における太陽光発電の導入

- 産業用太陽光発電が、今後、毎年3%程度増加することを目標とし、これによる削減分を2030年までの削減目標とします。
- なお、市有公共施設については、国の目標に基づき、導入優先度が高い建築物等の約50%への太陽光発電設備の導入を目標とし、これによる削減分を2030年までの削減目標とします。

表 2030年の各部門の省エネ・再エネ導入によるCO₂削減目標量 (単位: 千t-CO₂)

	削減量算出根拠	①省エネによる削減		②再エネによる削減		③省エネ・再エネによる削減量 (①+②) 計	④BAU排出量	⑤2030年目標排出量 (④-③)
		国対策の綾部市寄与分による削減量 (市民、事業者の徹底的な省エネ対策等の推進等)	家庭部門における太陽光発電導入による削減量 (新築住宅の60%での太陽光発電導入)	市有公共施設での太陽光導入による削減量 (導入可能な市有公共施設の50%での太陽光発電導入)	産業部門・業務部門 (市有公共施設を除く) における太陽光発電導入による削減量 (積極的な太陽光発電の導入)			
産業部門		16.1	-	-	13.3	29.4	142	113
業務部門		10.5	-	0.2	3.2	14.0	34	21
家庭部門		8.1	2.7	-	-	10.8	28	18
運輸部門		22.6	-	-	-	22.6	74	51
合計	削減量	57.4	2.7	0.2	16.5	76.8	279	202

約20千t-CO₂
再エネの導入量に換算すると、約3,720万kWh/年

※四捨五入の関係で、表中の排出量等の数値の差が一致しない場合がある
※産業用太陽光発電による削減量は、2030年のBAU排出量で産業部門及び業務部門に按分

2-4.温室効果ガス排出量の将来目標の設定

参考：省エネによるCO2削減量の推計値

表 国の対策による削減量の綾部寄与分の推計結果

取組項目	省エネによる最大削減見込量 (千t-CO2)																						
	2030年											2050年											
	合計	産業					業務	家庭	運輸				合計	産業					業務	家庭	運輸		
製造業		建設鉱業	農水業	業	業	旅客			貨物	鉄道	製造業	建設鉱業		農水業	業	業	旅客	貨物			鉄道		
省エネルギー性能の高い設備・機器等の導入促進	17.25	14.85	13.63	0.56	0.65	2.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	32.72	27.68	25.16	1.17	1.34	5.04	0.00	0.00	0.00	0.00		
業種間連携省エネルギーの取組推進	0.21	0.09	0.08	0.01	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.22	0.19	0.02	0.01	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00		
電化・燃料転換（天然ガスコージェネレーション、燃料電池等）	0.57	0.25	0.22	0.02	0.01	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.35	0.59	0.53	0.05	0.02	0.76	0.00	0.00	0.00	0.00		
FEMS（Factory Energy Management System）を利用した徹底的なエネルギー管理の実施	0.54	0.24	0.21	0.02	0.01	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.14	0.50	0.44	0.04	0.01	0.64	0.00	0.00	0.00	0.00		
建築物の省エネルギー化	2.77	0.00	0.00	0.00	0.00	2.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.69	0.00	0.00	0.00	0.00	3.69	0.00	0.00	0.00	0.00		
高効率な省エネルギー機器の普及	8.19	0.00	0.00	0.00	0.00	3.52	4.66	0.00	0.00	0.00	0.00	13.44	0.00	0.00	0.00	0.00	6.69	6.75	0.00	0.00	0.00		
BEMS（Building and Energy Management System）の活用、省エネルギー診断等による徹底的なエネルギー管理の実施	1.76	0.72	0.72	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.83	1.57	1.57	0.00	0.00	2.26	0.00	0.00	0.00	0.00		
ヒートアイランド対策による熱環境改善を通じた都市の脱炭素化	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00		
住宅の省エネルギー化	1.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.93	0.00	0.00	0.00	0.00	1.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.97	0.00	0.00	0.00		
HEMS・スマートメーター・スマートホームデバイスの導入や省エネルギー情報提供を通じた徹底的なエネルギー管理の実施	1.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.30	0.00	0.00	0.00	0.00	1.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.25	0.00	0.00	0.00		
次世代自動車の普及、燃費改善等	10.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.31	10.31	0.00	0.00	14.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.78	14.78	0.00		
道路交通流対策	1.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.81	1.28	0.53	0.00	2.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.68	1.89	0.79		
環境に配慮した自動車使用等の促進による自動車運送事業等のグリーン化	0.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.41	0.29	0.12	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.53	0.22		
公共交通機関及び自転車の利用促進	0.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.74	0.74	0.00	0.00	1.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.39	1.39	0.00		
鉄道分野の脱炭素化	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60	0.00	0.00	0.60	1.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.06	0.00	0.00		
トラック輸送の効率化、共同輸配送の推進	5.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.38	0.00	5.38	0.00	9.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.65	0.00	9.65		
物流施設の脱炭素化の推進	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00		
脱炭素型ライフスタイルへの転換	3.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.20	3.39	2.62	0.77	0.00	5.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.26	4.81	3.75	1.06		
国の対策による削減量（合計）	57.4	16.1	14.9	0.6	0.7	10.5	8.1	22.6	15.2	6.8	0.6	95.4	30.6	27.9	1.3	1.4	19.5	10.2	35.1	22.3	11.7		

※上記の削減目標量は、「地球温暖化対策計画」（2021年（令和3年）10月22日閣議決定）で示された各取組ごとの削減見込量を、各取組に対応した分野の活動量の綾部市のシェアを用いて算出したものである。

2-4.温室効果ガス排出量の将来目標の設定

参考：再エネ導入によるCO2削減量（2030年）の推計値

○家庭用太陽光発電の導入による削減量

- 政府目標（「2030年において新築戸建住宅の6割に太陽光発電設備が設置されることを目指す」）に基づき、2030年までに新築住宅の6割に太陽光発電を導入（段階的に導入率が上昇）

	新築住宅数(戸)	太陽光発電設置割合	太陽光設置住宅数(戸)	1戸あたりkW数	設備利用率	年間発電量換算	年間導入量(万kWh)	累積導入量(万kWh)	累積CO2削減量(千t-CO2)
2014年～2020年	-	-	-	-	-	-	-	209	1.1
2021年	95	45%	43	-	-	-	40	249	1.3
2022年	95	47%	45	4.8	13.7%	8,760	26	275	1.4
2023年	95	49%	46	4.8	13.7%	8,760	27	301	1.6
2024年	95	50%	48	4.8	13.7%	8,760	27	329	1.7
2025年	95	52%	49	4.8	13.7%	8,760	28	357	1.9
2026年	95	53%	51	4.8	13.7%	8,760	29	386	2.0
2027年	95	55%	52	4.8	13.7%	8,760	30	416	2.2
2028年	95	57%	54	4.8	13.7%	8,760	31	447	2.3
2029年	95	58%	55	4.8	13.7%	8,760	32	479	2.5
2030年	95	60%	57	4.8	13.7%	8,760	33	512	2.7

○産業用・業務用太陽光発電の導入による削減量

- 産業用・業務用太陽光発電の導入量が、現状から、市内事業者の積極的な取組により、毎年3%程度ずつ増加

	年間導入量(万kWh)	累積導入量(万kWh)	累積CO2削減量(千t-CO2)
2014年～2020年	-	2,778	14.5
2021年	34	2,812	14.7
2022年	35	2,847	14.9
2023年	36	2,883	15.0
2024年	37	2,920	15.2
2025年	38	2,958	15.4
2026年	39	2,998	15.6
2027年	41	3,038	15.9
2028年	42	3,080	16.1
2029年	43	3,123	16.3
2030年	44	3,167	16.5

※2050年カーボンニュートラル実現に向けて太陽光発電の2030年稼働目標とチャレンジ（一般社団法人太陽光発電協会、2021年3月）における、非住宅用の太陽光発電の導入ペース（2021年約4.3GW、2030年約5.6GW）をもとに、年間3.0%増を目標として設定

○市有公共施設における太陽光発電の導入

- 地域脱炭素ロードマップ（令和3年6月国・地方脱炭素実現会議決定。「政府及び自治体の建築物及び土地では、2030年には設置可能な建築物等の約50%に太陽光発電設備が導入され、2040年には100%導入されていることを目指す」）に基づき、令和3年度「綾部市公共施設再生可能エネルギー設備導入調査」において、導入可能かつLCC評価が高い公共施設（a及びb①。ただし、野立て分を除く）の50%に太陽光発電を導入

区分	総数	[a]導入が最も効果的に行える新設の施設	[b①]導入可能な施設	[b②]導入可能だがLCC評価低い（導入が実質困難）	[c]再エネ設備の配置を工夫すれば導入可能な建物のある施設	[d]構造等の条件整理が必要な施設	[e]導入が困難な施設
公共施設（施設数）	26	2	4	7	0	4	9
教育施設（施設数）	14	0	1	7	1	5	0
公民館施設（施設数）	12	0	0	1	0	8	3
合計	52	2	5	15	1	17	12
設置可能な最大発電量（万kWh/年）	291	14	61	104	22	90	0
a,b①計			75				
a,b①計の50%			37		CO2削減量(千t-CO2)	0.2	

2-4.温室効果ガス排出量の将来目標の設定

⑤ 2050年の将来目標排出量の設定

<全体の削減目標>

- 綾部市の森林吸収量に相当する、41.4万t-CO₂を目標排出量とします。

<部門別の排出量目標>

- 全体の目標排出量を、2050年のBAU排出量の部門別割合をもとに按分します。

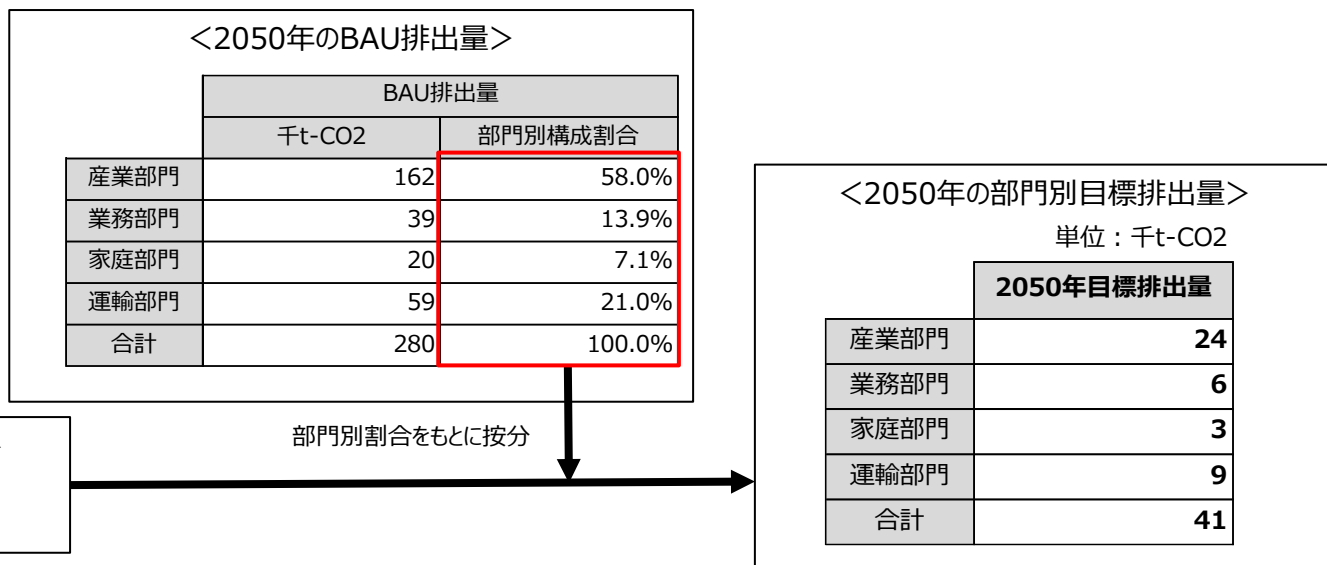


表 2050年の削減量（BAUからの削減量）の内訳

単位：千t-CO₂

なお、上記の目標排出量及び前述の省エネによる削減量に基づくと、再エネ導入による削減量は、143千t-CO₂と算出されます。

	①BAU排出量	②2050年目標排出量	③削減量 計 (①-②)	
			省エネによる削減	再エネによる削減
産業部門	162	24	138	31
業務部門	39	6	33	19
家庭部門	20	3	17	10
運輸部門	59	9	50	35
合計	280	41	238	95

143

2-4.温室効果ガス排出量の将来目標の設定

⑥ 綾部市における排出量の将来目標

・ 綾部市のCO2排出量削減率の将来目標は、**2030年は▲49%（2013年比）、2050年は▲100%（2013年比）**とします。

表 綾部市のCO2排出量の将来目標

単位：千t-CO2

	2013年 (基準)	2019年		2030年				2050年				参考：全国	
	実績 排出量	実績 排出量	2013年比 削減率	BAU 排出量	目標 排出量	2013年比 削減率	BAU排出 量からの 削減量	BAU 排出量	目標 排出量	2013年比 削減率	BAU排出 量からの 削減量	2019年実績 (2013年比)	2030年目標 (2013年比)
産業部門	158	126	▲20%	142	113	▲29%	29	162	24	▲85%	138	▲17%	▲38%
業務部門	48	31	▲36%	34	21	▲57%	14	39	6	▲88%	33	▲19%	▲51%
家庭部門	58	35	▲40%	28	18	▲69%	11	20	3	▲95%	17	▲23%	▲66%
運輸部門	78	74	▲5%	74	51	▲34%	23	59	9	▲89%	50	▲8%	▲35%
CO2排出量 計	342	266	▲22%	279	202	▲41%	77	280	41	▲88%	238	▲17%	▲45%
森林吸収量	26	20	▲22%	41	41	-	-	41	41	-	-	-	-
実質排出量	316	245	▲22%	238	161	▲49%	77	238	0	▲100%	238	▲17%	▲46%

※四捨五入の関係で、表中の排出量等の数値の差が一致しない場合がある

※産業部門の削減率が、国の削減率と比べて低いのはなぜ？

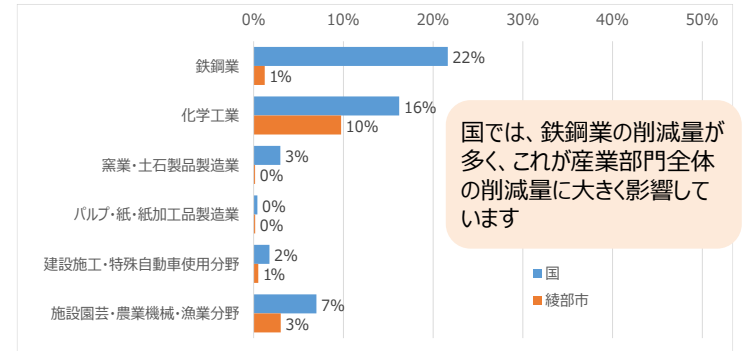
- ・ 国では、産業部門の排出量のうちの約4割を鉄鋼業が占めており、こうしたエネルギー多消費産業の削減量が、産業部門全体の削減量（率）に大きく影響しています。
- ・ 一方、綾部市では鉄鋼業をはじめエネルギー多排出産業が少ないため、その分、綾部市の産業部門の削減率は国よりも小さくなっています。

※業務部門の目標が、国の削減率と比べて高いのはなぜ？

- ・ 綾部市では、業務部門の削減率が国と比べてかなり進んでいる（2019年実績）ことや、全体に占める割合が国と比べて低いため、省エネや再エネ導入の効果が大きくなるためです。

※家庭部門の目標が、国の削減率と比べて高いのはなぜ？

- ・ 綾部市では、地方創生による人口減少対策に取り組んでいますが、当面は全国平均を上回るペースで人口減少が進む見通しとなっており、その分、削減率が国の数値よりも高くなっています。（1人あたりの排出量は全国平均とほとんど変わりません。）



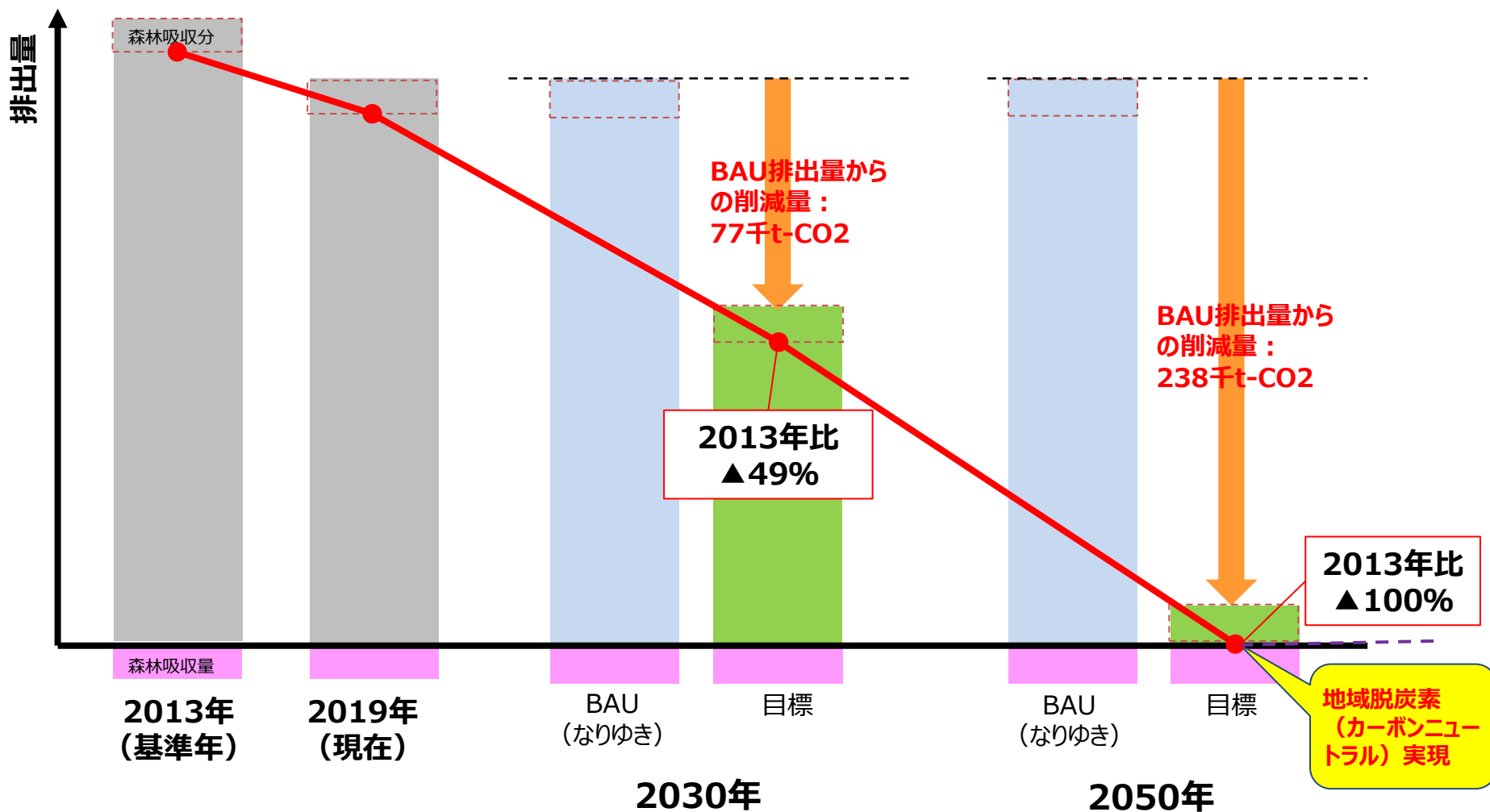
国では、鉄鋼業の削減量が大きく、これが産業部門全体の削減量に大きく影響しています

図 国の対策のうち、産業部門の「省エネルギー性能の高い設備・機器等の導入促進」による削減量全体に占める、各産業の削減量の割合

2-4.温室効果ガス排出量の将来目標の設定

⑦綾部市の脱炭素シナリオ

- 2030年、2050年の排出量の将来目標に基づく、2050年カーボンニュートラルに向けたシナリオ（脱炭素シナリオ）は、下図のとおりとなります。今後、省エネルギー促進や再生可能エネルギーの導入によって排出量を削減し、カーボンニュートラルの実現を目指していきます。



3.カーボンニュートラル実現に向けたロードマップと取組

3-1.カーボンニュートラル実現に向けた基本理念と方針

①基本理念

- 市民・民間団体、事業者、行政全ての主体が、将来の世代に対して責任を持ち、率先して温暖化対策に取り組むことにより、環境と調和したまちづくりを目指す必要があります。取組にあたっては、ものづくり産業の技術力、各地に残る古くからの生活文化、山紫水明と謳われた豊かな自然等の豊富な地域資源を最大限に活用し、魅力あるゼロカーボンシティの形成を図ることが重要です。

②カーボンニュートラルを契機としたまちづくりの方向性

- カーボンニュートラル（地域脱炭素）実現に向けては、単に温室効果ガスの削減を進めていくだけではなく、**温室効果ガス削減をきっかけに、産業・経済の振興や生活環境の改善などに取り組み、持続可能で魅力あるまちづくり（SDGsまちづくり）を実現し、地方創生を進めていくことが重要**です。
- カーボンニュートラルが実現したときに、綾部市が今以上に豊かで暮らしやすい都市になるよう、省エネ、創エネのほか、地域のエネルギーマネジメント、産業振興や定住促進に係る施策等とも連携して、取組を進める必要があります。

地域の省エネ促進

- 高効率機器への更新、エネルギー利用効率化の促進・普及啓発 等

地域の創エネ（再エネ導入）推進

- 地域産の再エネ導入（太陽光、バイオマス、小水力等）

温室効果ガス排出削減

SDGsまちづくりの実現 （脱炭素を契機とした第二の地方創生）

- コンパクトなまちづくり（利便性・快適性）
- 産業振興（稼ぐ力創出）
- 定住促進（雇用、安全・安心）
- Well-beingの実現 等

脱炭素社会の地域マネジメント

地域共生型のエネルギーマネジメント

- 地域新電力、PPA等のエネルギーサービス、管理運営の仕組み
- 地域産業としてのエネルギーサービス事業の展開

3-1.カーボンニュートラル実現に向けた基本理念と方針

③綾部市の概況とカーボンニュートラルへ向けた示唆

綾部市の概況

<地理的条件>

- 年間を通して寒暖の差が激しい盆地型の気候
- 市域の約8割が森林
- 市街地北側を貫流する由良川は、市域からその河床勾配が急に緩やかになり、蛇行する流路と相まって過去に幾度も大きな水害をもたらしてきた
- 綾部駅周辺に市街地が形成され、都市拠点を形成

<地域社会動向>

- 2020年国勢調査による綾部市の総人口は31,846人、1950年以来減少が続いている
- 近年は高齢化が進み、特に市街地や住宅団地で高齢者が増加し、空き家も増加
- 「郡是」の創業や「大本」の開教等に見られる進取の気質、伝統行事など、多くの有形無形の歴史的・文化的資産を有している
- 過疎高齢化で存続が危ぶまれる集落を「水源の里」と名付け、活性化に取り組んでいる
- 介護施策等は充実しており、安全・安心の水準は高い
- 都市拠点として綾部駅北複合施設の整備が進められている
- 住宅のうち戸建て住宅の割合が8割を超えている
- 綾部市クリーンセンターでは、ごみ固形燃料（RDF）化の処理を行っている

<産業・経済>

- 繊維産業を端緒としたモノづくりのまち
- 近年は電気機械器具、電子部品・デバイス製造業が集積
- 綾部市の域内総生産額（2018年）は1,461億円で、地域の稼ぐ力は小さいが、財政移転で所得が流入しており、地域住民所得は全国平均を上回る
- 市内通勤率は高く、昼夜間人口比率も1を超えている（通勤者所得は流出）
- 消費（▲23億円：対GRP1.6%）、投資（▲63億円：対GRP4.3%）はいずれも流出
- 食料品や電子部品・デバイス等の第2次産業の稼ぐ力が高いが、第1次産業、第3次産業の稼ぐ力が低く、地域全体の稼ぐ力も低い

カーボンニュートラルへ向けた示唆

- 森林資源の有効活用
- 再生可能エネルギーを活用した地域レジリエンスの向上

- 地域脱炭素を契機とした、住民福祉、地域文化の維持・向上（SDGsの推進）
- 高齢者にやさしいまちづくり
- 戸建住宅や公共施設を中心とした太陽光発電導入促進
- 地域脱炭素を契機とした集落振興
- コンパクトなまちづくり（歩いて暮らせるまちづくり）の推進

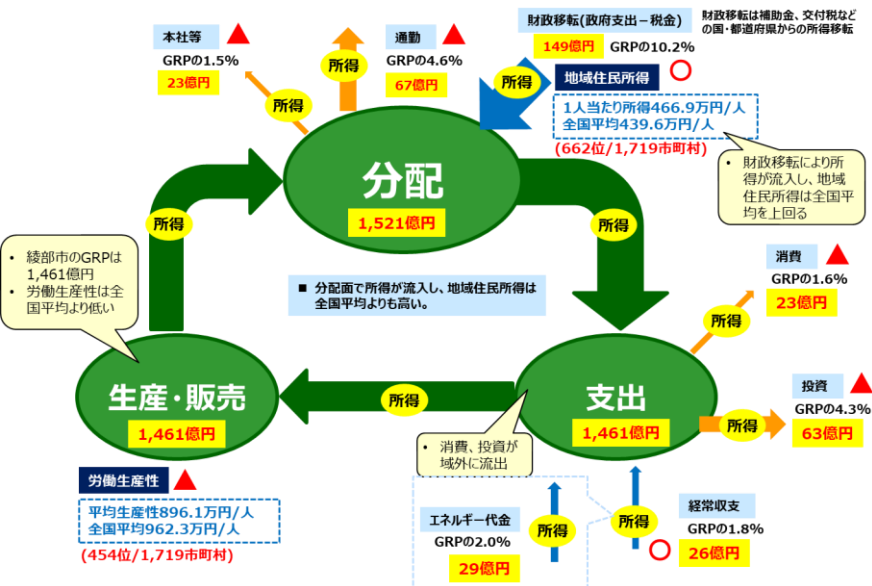
- エネルギーの自給による、流出している所得の還流（エネルギー収支の改善）
- 地域脱炭素で稼ぐまちづくりの推進
- 地域商社等による、エネルギーを含めた地域産業やまちづくりの企画機能の構築

3-2.カーボンニュートラルの実現した地域の姿

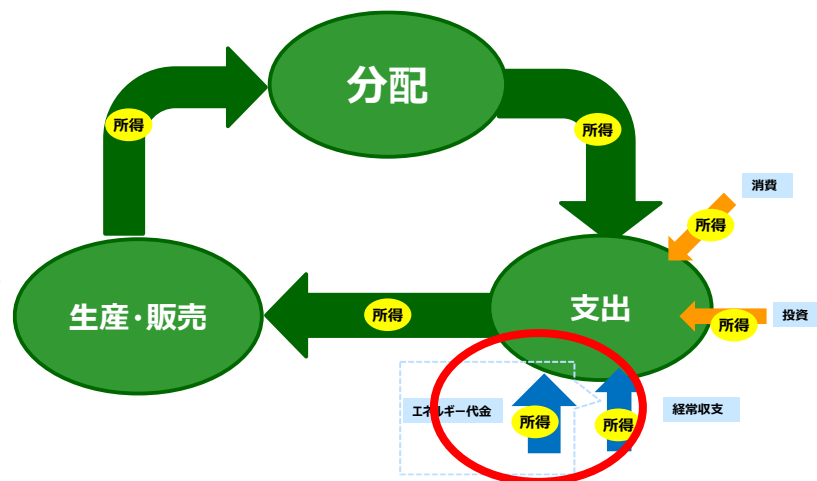
①カーボンニュートラルを契機とした第二の地方創生の実現への期待

- 徹底的な省エネ、地域共生型の再エネ導入を進めることによって、これまで域外に流出していたエネルギー代金が市内に還流し、綾部市の所得循環構造がより太くなり、**地域住民や地域企業の所得上昇につながります。**
- また、再エネ事業による収益を産業振興、定住促進、Well-beingの実現等の事業や施策に充当することで、地域に新たな消費や投資を呼び込み、さらに所得循環が太くなることが期待されます。
- このように、**カーボンニュートラルの実現は、温室効果ガス排出量の削減だけではなく、これを契機とした地方創生につながるものであり、地域経済の活性化、より豊かな市民生活につながるものとなります。**

現状（2018年の所得循環構造）

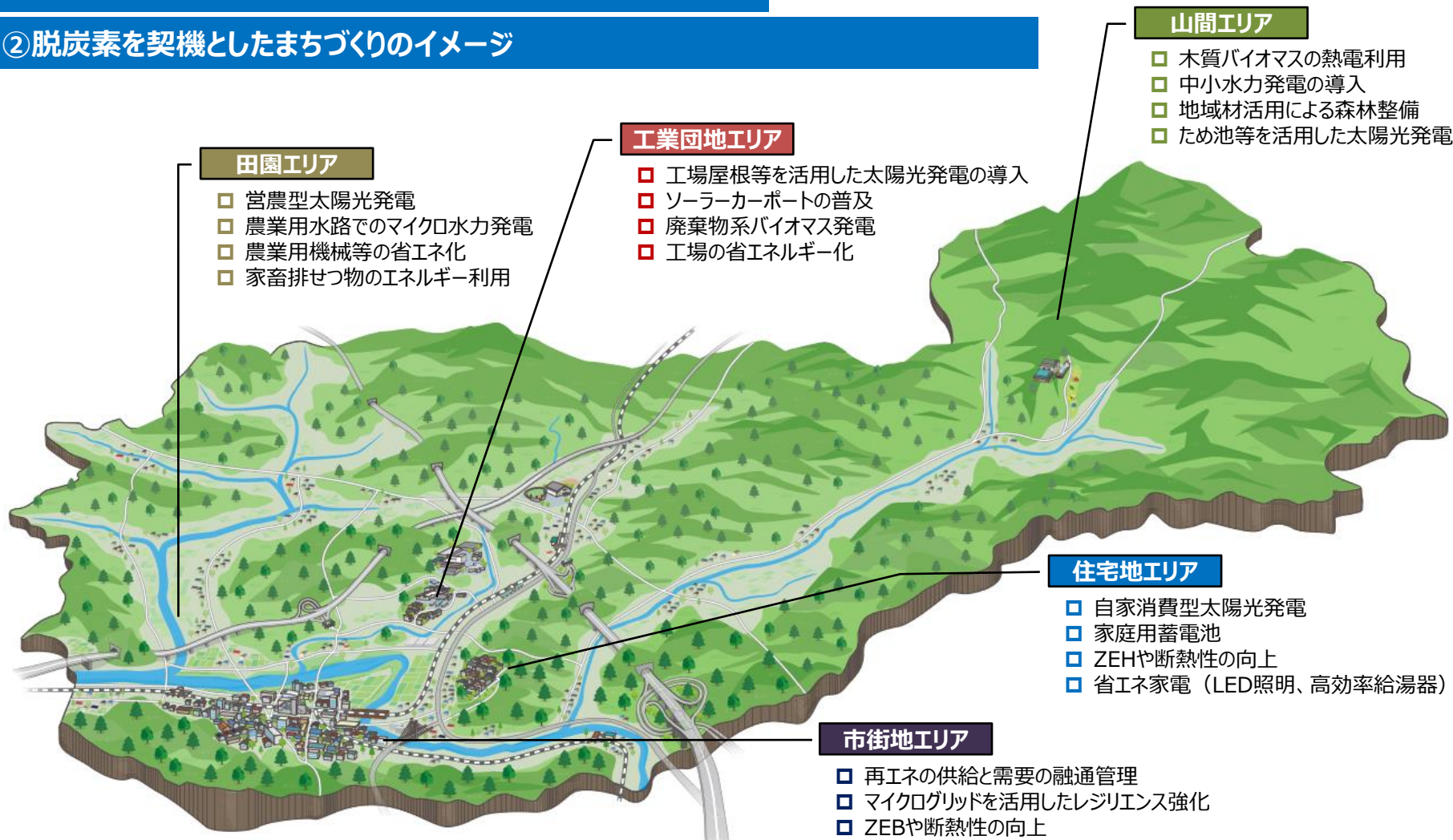


カーボンニュートラルを契機とした第二の地方創生が実現した所得循環構造



3-2.カーボンニュートラルの実現した地域の姿

②脱炭素を契機としたまちづくりのイメージ



SDGsまちづくりの実現（脱炭素を契機とした第二の地方創生）

- コンパクトなまちづくり（利便性・快適性）
- 産業振興（稼ぐ力創出）
- 定住促進（雇用、安全・安心）
- Well-beingの実現 等

3-2.カーボンニュートラルの実現した地域の姿

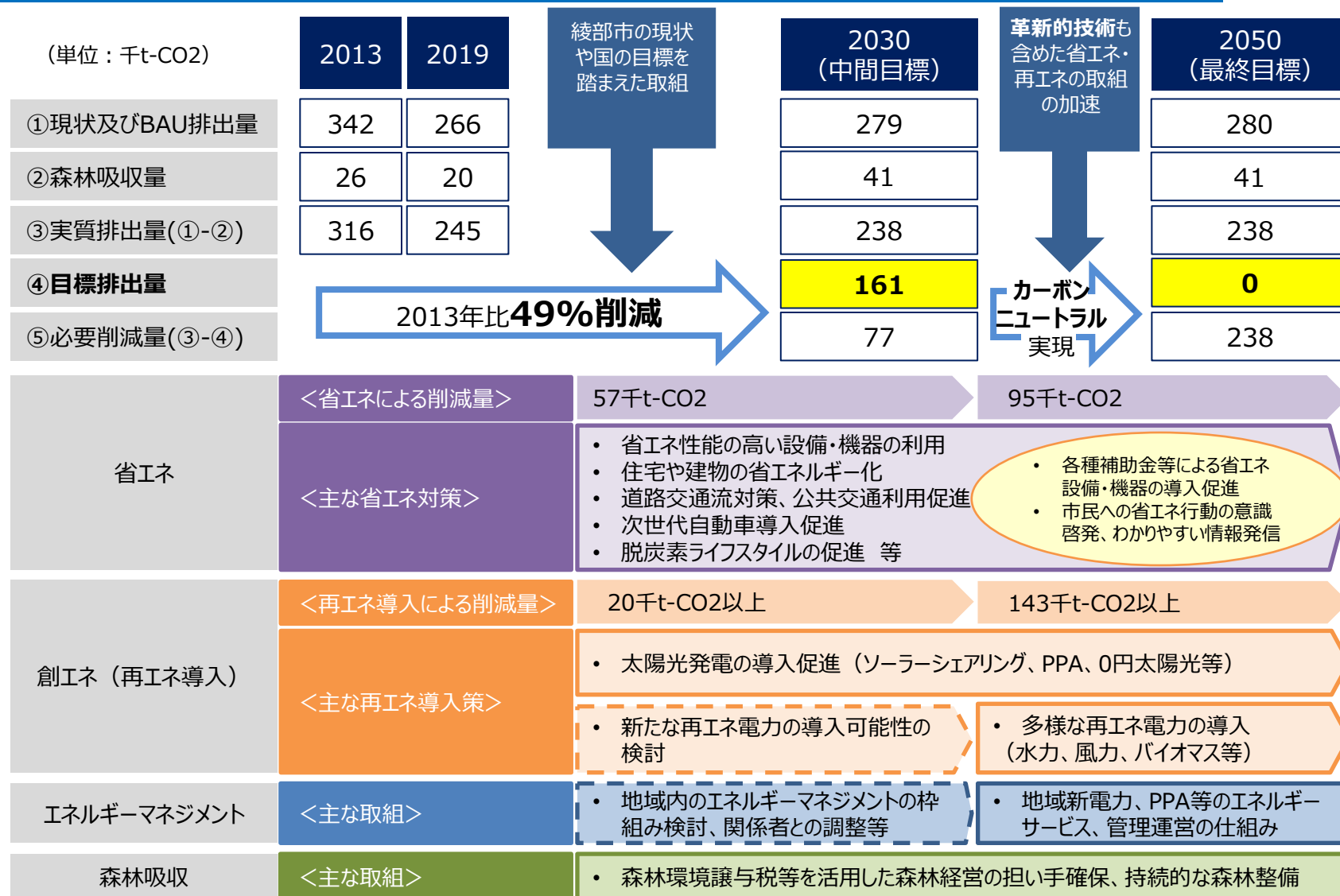
参考：地域循環共生圏

※ 地域循環共生圏：地域資源を最大限に活用しながら自立・分散型の社会を形成し、地域の特性に応じて資源を補完し支え合うことにより、地域の活力が最大限に発揮されることを目指す考え方。



3-3.カーボンニュートラルの実現に向けたロードマップ

①綾部市におけるカーボンニュートラル実現に向けたロードマップイメージ



※四捨五入の関係で、図中の排出量等の数値の差が一致しない場合がある

3-3.カーボンニュートラルの実現に向けたロードマップ

②2030年に向けた取組の方向性

- 2050年のゼロカーボン実現に向けた足がかりとして、積極的な省エネ、再エネ導入を進めることが必要ですが、一方で、脱炭素実現に向けた各種技術開発や市場は発展途上段階のものも多く、拙速な設備投資は、次の投資（例えば、より効率的な省エネ・再エネ機器の導入）の足枷になる可能性があることや、ライフスタイルやビジネススタイルの急速な転換が生活や経営の混乱をもたらす可能性もあることから、慎重な対応が求められます。
- そのため、2030年に向けては、市民・市内事業者が脱炭素社会についての意識や理解を深めるとともに、現時点で導入可能な設備・機器等の導入を進めたり、再生可能エネルギーの最大限の導入に向けて必要な準備や検討を進めることが重要です。

2030年までに取り組むべきこと

【省エネ】

- カーボンニュートラルに関する理解促進、意識醸成
 - ✓ 脱炭素社会に関する適切な情報の提供
 - ✓ 脱炭素に関する交流や協働の場づくり
- 日常での省エネ行動
 - ✓ こまめな消灯・空調停止
 - ✓ 廃棄物の抑制、リサイクル
 - ✓ 公共交通機関の利用
- 高効率な機器・設備への買い替え
 - ✓ 住宅や事業所などで、空調や照明、家電製品等の機器を更新する際に、高効率な機器へ買い替え
 - ✓ 二重窓化などの断熱改修
- 建物の省エネ化
 - ✓ 新築・改築時の高性能断熱材の採用や、スマートメーター、BEMS/HEMS等によるスマート化
- エネルギーの転換（電化）
 - ✓ 化石燃料から電力へのエネルギー転換
- 次世代自動車の普及、燃費改善
 - ✓ EV等の普及、充電スタンドの設置
 - ✓ エコドライブの実践

【再エネ】

- 主要公共施設への再エネ設備の導入
 - ✓ 公共施設の新築・改築と併せた太陽光パネルの設置
- 家庭・事業所における再エネ利用促進
 - ✓ 太陽光パネルの設置
 - ✓ PPA等、再エネ導入がしやすい仕組みづくり
 - ✓ 農地等におけるソーラーシェアリングの導入

【エネルギーマネジメント等】

- 地域経済循環の仕組みづくり
 - ✓ 地域共生型のエネルギーマネジメントの仕組みの導入（地域新電力、脱炭素ビジネス等）
- 森林管理体制の構築
 - ✓ 林業の担い手育成支援

3-4.カーボンニュートラルの実現に向けた取組等（省エネ）

①綾部市における省エネの取組

- 国の温暖化対策計画で位置づけられている省エネに関する取組について、綾部市において推進・実践可能な取組は以下のとおりです。
 - 2030年：市民や市内事業者の省エネ行動につながる情報提供を進めるとともに、公的施設での徹底的な省エネ、家庭における設備・機器の導入促進が必要**
 - 2050年：新たな機器・設備等の情報提供や脱炭素化の進展による、より豊かな生活や事業環境を実践することで、さらに市民や市内事業者の省エネ行動、機器・設備の導入促進が必要**

no	主な省エネの取組 (地球温暖化対策計画)	関連部門				具体的な取組例	綾部市における対策・施策		
		産業	業務	家庭	運輸		情報提供	公的施設での導入	導入補助・支援
1	省エネルギー性能の高い設備・機器等の導入促進	■	■			・工場や事務所における高効率空調、高効率照明、高効率産業用モータ及びインバータ、高性能ボイラー、コジェネレーション等の導入	○	○	
2	業種間連携省エネルギーの取組推進	■	■			・複数事業者が連携した省エネの取り組み	○		
3	電化・燃料転換	■	■			・電化、デマンドリスポンス等の取組支援、コジェネレーション、燃料電池等の導入	○	○	
4	FEMSを利用した徹底的なエネルギー管理の実施	■	■			・FEMS（工場エネルギー管理システム）等の導入	○		
5	建築物の省エネルギー化	■	■			・建築物省エネ法の円滑な運用、省エネ建築物、省エネ改修、ZEBの実現	○	○	
6	高効率な省エネルギー機器の普及	■	■	■		・家庭等での高効率給湯器、高効率照明等の普及・導入	○		○
7	BEMSの活用、省エネルギー診断等による徹底的なエネルギー管理の実施	■	■			・BEMS（建物エネルギー管理システム）等の導入	○	○	
8	ヒートアイランド対策による熱環境改善を通じた都市の脱炭素化	■	■			・道路面の遮熱性舗装や保水性舗装の導入、熱を反射する塗料による屋上の塗装 ・屋上緑化や壁面緑化、風通しのよい建物の構造や配置（「風の道」の確保）	○	○	
9	住宅の省エネルギー化	■	■	■		・建築物省エネ法の円滑な運用、ZEH、省エネ改修	○	○	○
10	家庭での徹底的なエネルギー管理	■	■	■		・HEMS・スマートメーター・スマートホームデバイスの導入や消費者への情報提供	○		○
11	次世代自動車の普及、燃費改善等	■	■	■		・次世代自動車の普及、EVインフラ整備（充電設備、案内サイン等）	○	○	○
12	道路交通流対策	■	■	■		・信号機の系統化・集中制御化、道路照明や信号灯器のLED化の推進		○	
13	環境に配慮した自動車使用等の促進による自動車運送事業等のグリーン化	■	■	■		・エコドライブの実施、優れた取組を実施している事業者の認定	○	○	
14	公共交通機関及び自転車利用促進	■	■	■		・地域公共交通計画、地域公共交通利便性増進実施計画等の計画策定 ・エコ通勤・自転車通勤の実施、シェアサイクルの普及	○	○	
15	トラック輸送の効率化、共同輸配送	■	■	■		・貨物等の共同輸配送	○		
16	物流施設の脱炭素化の推進	■	■	■		・無人化・省人化に資する機器の導入	○		
17	脱炭素型ライフスタイルへの転換	■	■	■		・クールビズ・ウォームビズ、家庭エコ診断、エコドライブ、カーシェアリング、食品ロスの削減等	○	○	

※国の地球温暖化対策計画で示された施策・対策のうち、省エネに関するもの、綾部市内での実施が特に想定される主なものを挙げています。
 ※導入補助・支援は、国や府の補助金等をもとに市が実施するものを含みます。

3-4.カーボンニュートラルの実現に向けた取組等（省エネ）

② 高効率な省エネルギー機器導入の取組

産業 業務 家庭

- 産業や業務部門では、エネルギー使用の合理化等に関する法律に基づき、エネルギー消費原単位の改善に向けたエネルギー管理の徹底や省エネルギー設備・機器の導入を促進する必要があります。また、家庭部門では、家庭で使用される機器の効率向上・普及やその運用の最適化を図ることによるエネルギー消費量の削減が求められています。
- 環境省では、商品化済みで我が国の脱炭素化を促進する設備・機器等のうち、CO2削減に最大の効果をもたらす製品を認証する「環境省LD-Tech認証製品制度」を制定しており、2021年度認証製品の掲載数は約600製品以上にのぼっています。

○ 2021年度環境省LD-Tech認証製品の例

技術体系		設備・機器等	特徴
産業・業務 (業種共通)	空調機	ガスヒートポンプ	ガスエンジンでコンプレッサを駆動し、ヒートポンプサイクルによって冷暖房を行うシステム
	熱源	高温水ヒートポンプ	空気や水を熱源としてヒートポンプサイクルを利用した給湯器
		熱風ヒートポンプ	空気や水を熱源として100℃近くの熱風を作り出すヒートポンプ
		蒸気再圧縮装置	水蒸気を熱源としたヒートポンプで、回収した排熱を直接その発生元へ戻して有効利用するシステム
	熱源・空調機	空冷ヒートポンプチラー	空気熱交換器を効率的に配置したヒートポンプチラー
		間接気化式冷却器	隔壁で仕切られたDRY流路とWET流路を多数積層した構造を持つ冷却器
		吸収冷温水機	定格時の冷却水流量を削減し、電力使用量を大幅に削減した冷温水器
	給湯器	ヒートポンプ給湯器	大気熱を取り込み、投入する電気エネルギーを利用して数倍の熱エネルギーを生み出す給湯器
	ボイラ	蒸気ボイラ（貫流、炉筒煙管、水管）	効率的に燃料を燃焼し、水を加熱して蒸気をつくる装置
		水気ボイラ	運転時の二酸化炭素排出がゼロとなる水素燃焼のボイラ
		熱媒ボイラ	空気余熱器を搭載し、排ガスを燃焼用空気と熱交換させる効率的なボイラ
	モータ	永久磁石同期モータ	ロータに永久磁石を組み込んだ同期モータで、滑りがなく高精度な速度制御が可能
	窓	現場施工型後付けLow-E複層ガラス	既存の窓の上から貼り付けることができる後付けLow-Eガラス
家庭	給湯器	ハイブリッド給湯器	電気ヒートポンプとガスを組み合わせた、ヒートポンプの効率とガスの瞬発力を併せ持つ給湯器
		真空管形集熱器	二重ガラスを採用し、集熱部分に通水することなく集熱運転を可能にした高効率太陽集熱器
		蓄熱槽	太陽熱を利用して温水を作ることで環境負荷の低減を実現した省エネ温水システムの構成部品
	コジェネレーション	家庭用燃料電池（エネファーム、SOFC）	小さく置いて高い発電効率をもつ燃料電池
	窓	現場施工型後付けLow-E複層ガラス	既存の窓の上から貼り付けることができる後付けLow-Eガラス

出所：環境省「2021年環境省LD-Tech認証製品一覧」より作成

3-4.カーボンニュートラルの実現に向けた取組等（省エネ）

③電化・燃料転換の取組

産業 業務

- 省エネルギーや電源の脱炭素化の取組と併せて、最終エネルギー消費における電化は、適用に困難が伴う分野や工程があるものの、実現できれば化石燃料消費の削減につながります。
- また、今後、ガソリン車からEVへの移行や重油ボイラーから電熱線ボイラー等への転換により社会全体での電化が進展し、電力需要の増加も想定されることから、エネルギー利用効率の更なる強化が求められています。

化石燃料消費からエネルギー転換の例

電化の可能性

主な既存技術	主な電化技術
ボイラー (重油等)	ヒートポンプ給湯器 電熱線ボイラー
バーナー、燃焼炉 (重油等)	電気炉
ガソリン車	電気自動車 (EV)

※ 中小企業の排出削減対策として、生産活動における主要な設備の一つであるボイラー等はCO2多排出設備であることから、将来的には100%電化となることが望ましいです。

バイオマスの利用可能性

主な既存技術	主な電化技術
ボイラー (重油等)	バイオマスボイラー

※ 同時に燃料（未利用材、廃材、バイオディーゼル燃料等）の安定調達の可能性も検証する必要があります。

水素等の利用可能性

主な既存技術	主な電化技術
バーナー、燃焼炉 (重油等)	水素バーナー
ガソリン車	燃料電池車 (FCV)

※ ただし、2030年までの商用利用は難しい可能性があります。

3-4.カーボンニュートラルの実現に向けた取組等（省エネ）

④ 建物・住宅の省エネルギー化の取組

業務 家庭

- 国の「地球温暖化対策計画」（2021年10月22日）では、エネルギー起源CO2排出量を、業務部門（事務所ビル、商業施設などの建物）において51%削減（2013年度比）、家庭部門において66%削減（2013年度比）するといった目標が設定されており、建物でのエネルギー消費量を大きく減らすことができるZEBやZEHの普及が、カーボンニュートラルの実現に向けて求められています。
- また、ZEBやZEHの実現は、単にエネルギー消費量を削減するだけでなく、光熱費の削減、快適性や生産性の向上、レジリエンスの向上、不動産価値の向上といったメリットをもたらします。

建物・住宅の省エネルギー化の例

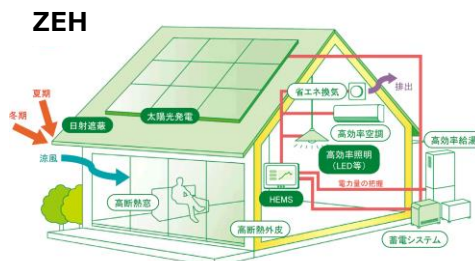
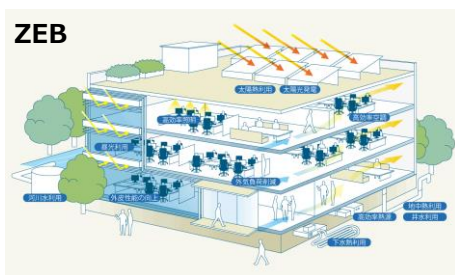


図 建物・住宅の省エネルギー化（ZEB/ZEH※）

※ZEB（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル） / ZEH（ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス）
断熱性能の向上・高効率設備導入による省エネ + 再生可能エネルギー導入により、
年間のエネルギー消費量の収支をゼロとすることを旨とした建築物や住宅

出所：資源エネルギー庁「2050年カーボンニュートラルの実現に向けた検討（令和3年1月27日）」より作成



図 開口部や外壁、天井等の断熱改修

出所：環境省「既存住宅における断熱リフォーム・ZEH化支援事業」より作成

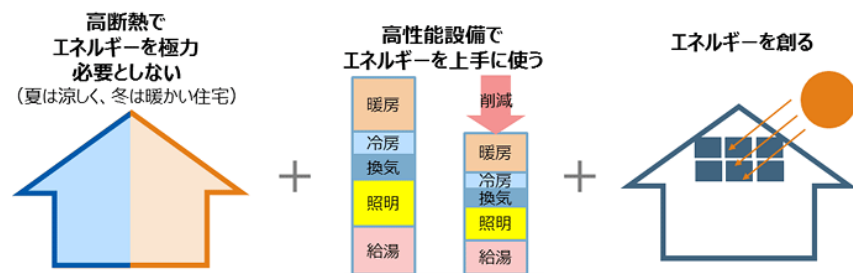


図 ZEB/ZEHの考え方

出所：資源エネルギー庁「省エネポータルサイト」より作成

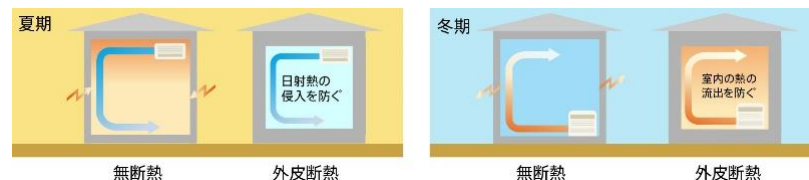


図 断熱材による効果

出所：環境省「ZEB PORTAL」より作成

3-4.カーボンニュートラルの実現に向けた取組等（省エネ）

⑤エネルギー管理システムによる省エネ促進の取組

産業 業務 家庭

- エネルギーマネジメントシステム（EMS：Energy Management System）とは、工場やビル、住宅等の施設におけるエネルギー使用状況を把握した上で、最適なエネルギー利用を実現するための活動を指します。
- 工場向けのをFEMS（Factory Energy Management System）、ビル向けのをBEMS（Building and Energy Management System）、住宅向けのをHEMS（Home Energy Management System）と言います。
- 国の地球温暖化対策計画においても、FEMS,BEMS,HEMSの導入を促進することで、徹底的なエネルギー管理を実施し、更なる省エネルギー、省CO2を実現していくとされています。

エネルギーマネジメントシステム（EMS）の例

FEMS（Factory Energy Management System）

- 工場全体での省エネルギー・省CO2促進のため、IoT活用によりエネルギー消費量を見える化し、客観的なデータに基づいた取組を促す工場のエネルギー管理システム

BEMS（Building and Energy Management System）

- 建築物全体での省エネルギー・省CO2促進のため、エネルギーの使用状況を表示し、照明や空調等の機器について、最適な運転の支援を行うビルのエネルギー管理システム

HEMS（Home Energy Management System）

- 住宅全体での省エネルギー・省CO2を促進するため、エネルギーの使用状況を表示し、空調や照明等の機器が最適な運転となることを促す住宅のエネルギー管理システム

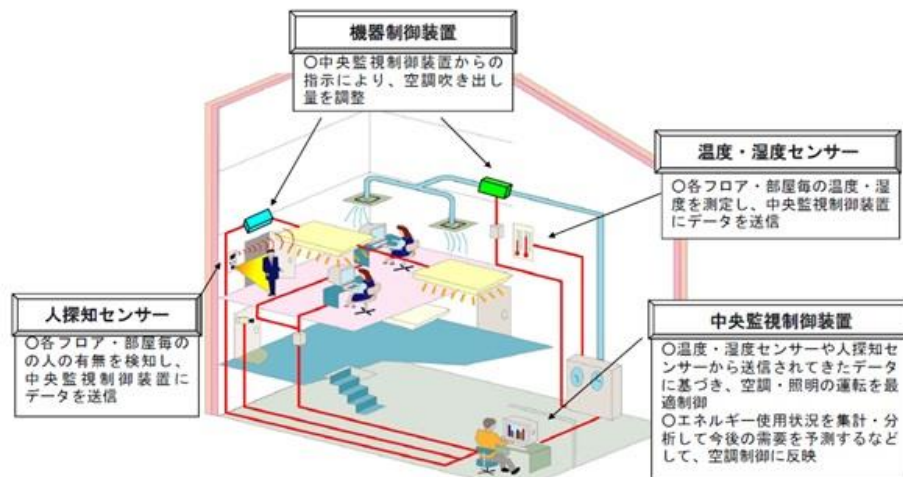


図 BEMSのイメージ

出所：環境省「中央審議会（第81回）」資料「民生部門のエネルギー消費動向と温暖化対策」より作成

3-4.カーボンニュートラルの実現に向けた取組等（省エネ）

⑥業種間連携省エネルギーの取組

産業 業務

- 工場で用途なく廃棄されている未利用熱の活用等、複数の工場・事業者がエネルギー融通等の連携を行うことで、更なる省エネルギーが可能となるため、省エネ法に基づく「連携省エネルギー計画の認定制度」等の活用や支援措置を通じ、こうした複数事業者間の連携による省エネルギーの取組を促進することが重要になります。

連携省エネルギー計画の認定制度

- 「連携省エネルギー計画の認定制度」とは、複数事業者が連携して省エネ取組を行う場合、省エネ法の定期報告書において連携による省エネ量を事業者間で分配して報告することができる制度です。

制度を利用しない場合

エネルギー使用の状況等を企業単位で報告するため、連携による省エネ取組を行っても、効果が適切に評価されない

制度を利用すると・・・

連携による省エネ量を企業間で分配して報告可能に

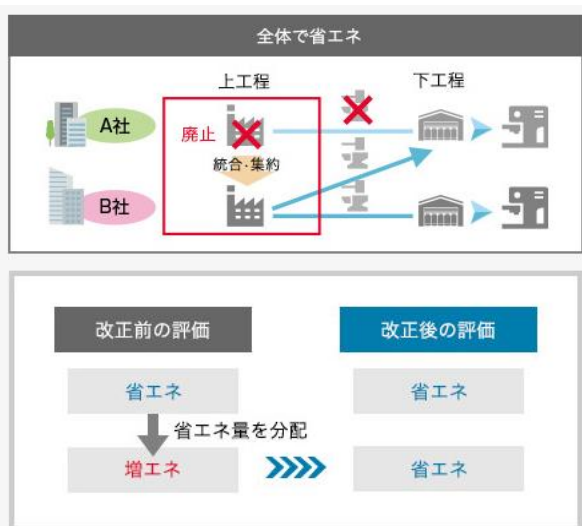


図 同一業界の事業者間の設備集約

制度を活用した企業間連携省エネルギーの取組例

- 宇都宮市にある清原工業団地では、「工場間一体省エネ事業」として、カルビー株式会社、キヤノン株式会社、久光製薬株式会社の3事業者7事業所が、1カ所に集約したガスコージェネレーションシステムからの電力と熱を利用しています。

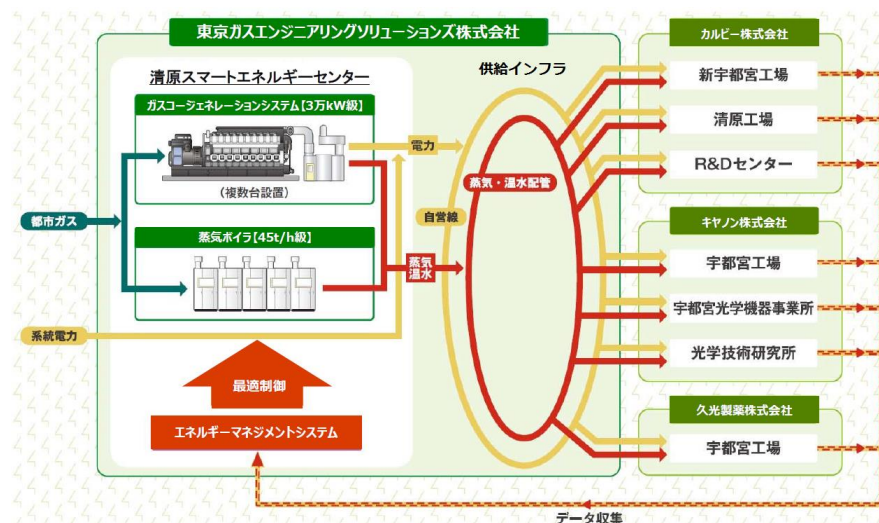


図 清原工業団地における電力と熱の供給概要図

出所：資源エネルギー庁「省エネ法の概要」より作成

3-4.カーボンニュートラルの実現に向けた取組等（省エネ）

⑦ 共同輸配送の取組

運輸

- 配送を依頼する荷主や配送を請け負う物流事業者等の連携により共同輸配送等の取組を促進し、輸送効率・積載効率を改善することで、地球温暖化対策に係る取組を推進し、物流体系全体のグリーン化を図ることができます。
- 省エネ法に基づく「荷主連携省エネルギー計画の認定制度」では、複数の荷主が連携して省エネルギー取組を行う場合に、省エネ法の定期報告において、連携による省エネ量を荷主間で分配して報告することができる制度が制定されています。
- また、国土交通省「グリーン物流パートナーシップ会議」では、荷主企業や物流事業者が単独では困難なグリーン物流の実現を目指して両者がパートナーシップを組み、産業横断的に協働してグリーン物流を推進する取組を実施しています。

共同輸配送の取組例（国土交通省 グリーン物流パートナーシップ会議 優良事例）

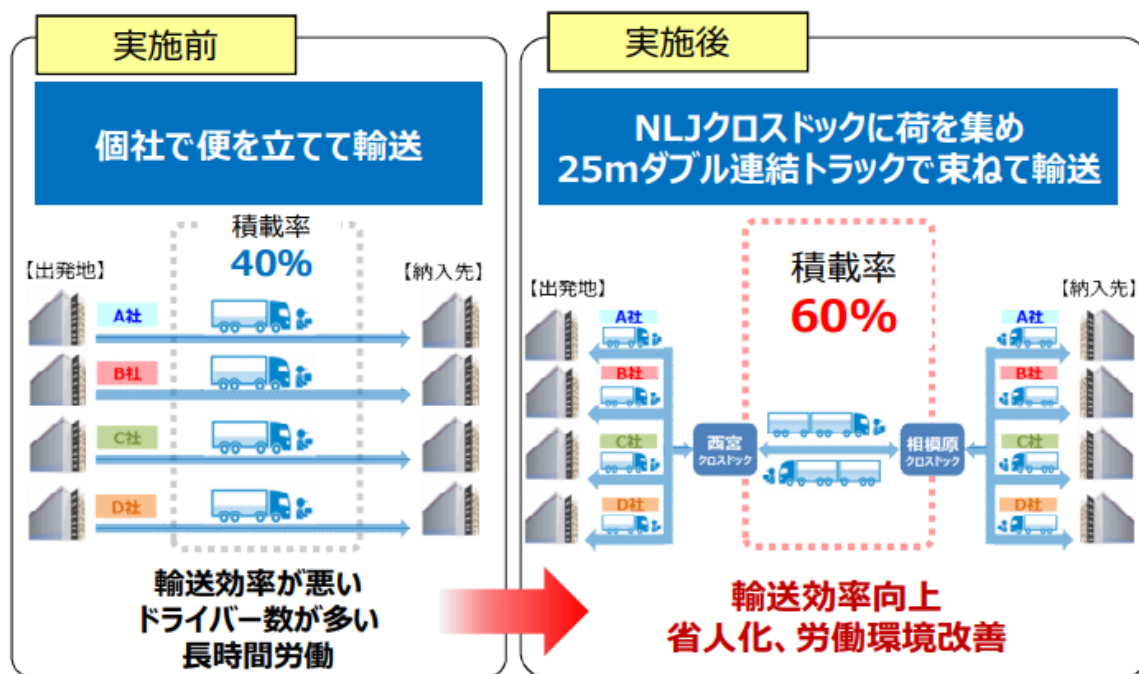


図 異なる業種・業態の荷主・物流事業者による共同輸配送の取組

出所：国土交通省「グリーン物流パートナーシップ会議 令和3年度優良事業表彰」より作成

3-4.カーボンニュートラルの実現に向けた取組等（省エネ）

⑧次世代自動車の普及取組例

運輸

- エネルギー効率に優れた次世代自動車（EV、FCV、PHEV、HV等）の普及拡大を推進するため、現時点では導入初期段階にありコストが高いなどの課題を抱えているものについては、補助制度や税制上の優遇等の支援措置等を行うなど、電動車・インフラの導入拡大等の措置を講ずる必要があります。
- 日本では、「2035年までに乗用車新車販売で次世代自動車100%」という目標の実現に向け、官民一体となって取り組んでいます。公共用充電スタンドについても2030年までに大幅に増強するという目標数が示されています。

2050年カーボンニュートラルに向けた日本政府の目標

乗用車	新車販売電動車100%	2035年
公共用充電スタンド(急速)	30,000基	2030年
公共用充電スタンド(全体※)	150,000基	2030年

※急速含む 2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略

図 2050年カーボンニュートラルに向けた日本政府の目標

様々なシーンに応じた充電インフラ導入

- 自宅・会社や外出時目的地での長時間駐車時に適した普通充電、長距離移動の休憩時等に継ぎ足し充電できる急速充電、それぞれの特徴にあった様々なシーンに応じた充電インフラ設置が拡大中です。

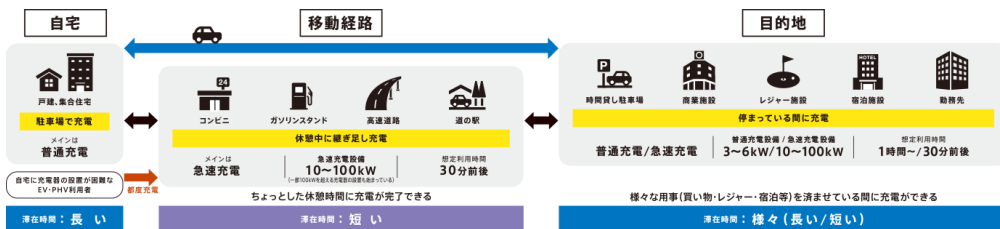


図 様々なシーンに応じた充電インフラ導入

普通充電設備	
電力仕様	電源側:交流単相100~200V 車側:交流100~200V
電力出力	3~6kW
充電器本体	
充電ケーブル	コンセントタイプ(充電ケーブル別) / 充電ケーブル付き
充電スピード	緩やかに充電(8時間で+50%程度充電可能) ^{※1}
利用シーン	買い物、宿泊時、勤務中等(長時間駐車時)
設置場所例	商業施設、宿泊施設、時間貸駐車場、マンション駐車場、事業所駐車場等
価格イメージ	本体・工事価格ともに急速充電より安い

※1:充電出力3kW、バッテリー容量50kWhの場合

図 普通充電設備（自宅、レジャー施設、ホテル等）

急速充電設備	
電力仕様	電源側:交流三相200V等 車側:直流450V
電力出力	10~200kW
充電器本体	
充電ケーブル	充電ケーブル付き
充電スピード	急速に充電(30分で+50%程度充電可能) ^{※2}
利用シーン	長距離移動の休憩時の継ぎ足し充電等(短時間駐車時)
設置場所例	高速道路SA・PA、道の駅、商業施設、ガソリンスタンド、カーディーラー等
価格イメージ	本体・工事価格ともに普通充電より高い

※2:充電出力50kW、バッテリー容量40kWhの場合

図 急速充電設備（コンビニ、高速道路のSA・PA等）

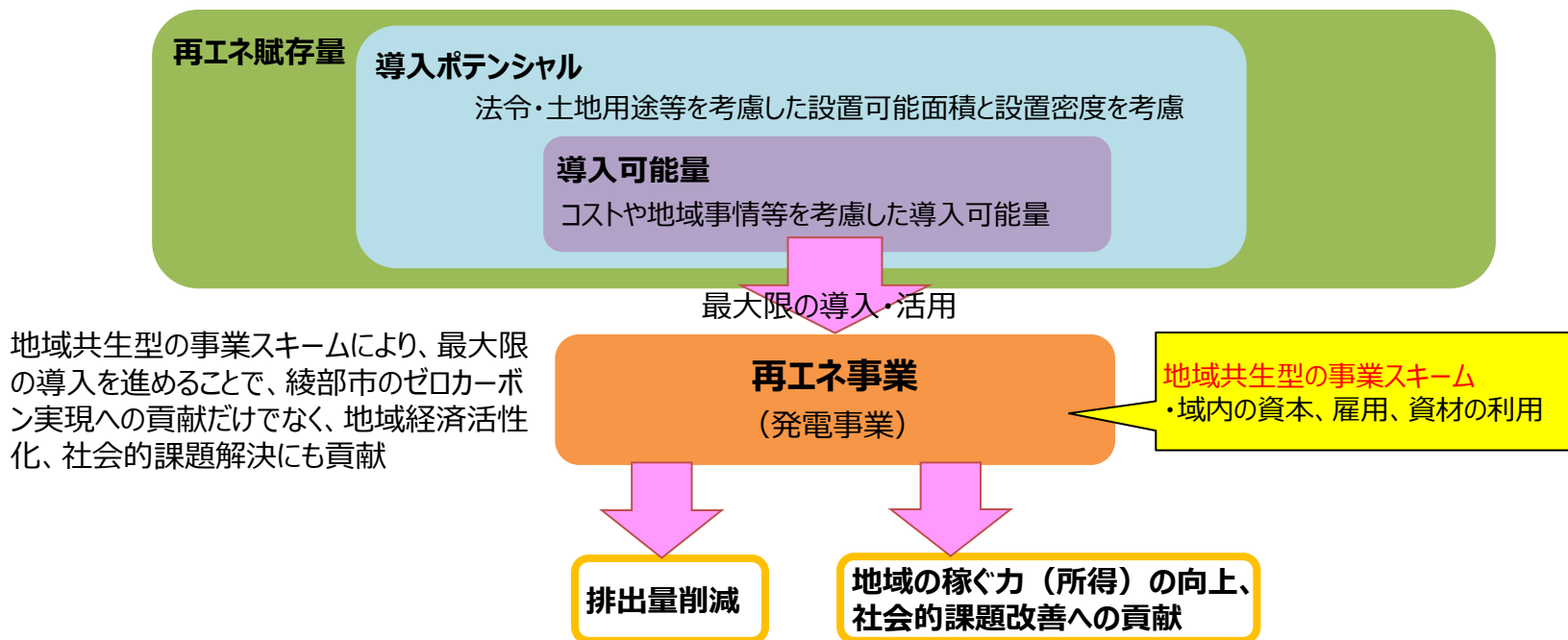
出所：一般社団法人次世代自動車振興センター「補助金情報一覧」より作成

3-4.カーボンニュートラルの実現に向けた取組等（再エネ）

①綾部市における再生可能エネルギー導入の考え方 – 地域共生型の再生可能エネルギー導入 –

- 今後、市内での再生可能エネルギーの導入を進めることは、市外に流出（市外の発電事業者への電気代支払等）しているエネルギー購入代金を減らし、その減少分を市内に還元させることで、足腰の強い地域経済を構築することにつながります。さらに、再生可能エネルギーの導入をきっかけとして、様々な面から地域づくりを推進することで、以下のような効果も期待されます。
 - ✓ 発電やエネルギーマネジメント等に係る事業の規模拡大に伴う、市内での新たな雇用の創出
 - ✓ 災害時の強靱さの向上（災害時に大規模停電が発生し市外からの電力が見込めない場合でも、市内で発電した電力を利用可能）
 - ✓ 余剰エネルギーの販売による収益を活用した、福祉、子育て支援施策、産業振興策、観光交流振興策等の推進
 - ✓ 地域の木質バイオマス資源を活用することによる環境保全（地域資源の循環促進、森林の適正な管理、生物多様性の保全等）
- 綾部市においても、市における再生可能エネルギー導入ポテンシャルや、事業採算性（コスト）、地域事業を踏まえつつ、地域共生型の再生可能エネルギー導入を最大限進め、削減目標の達成及び再エネ事業で得た収益を活かした地域づくりや社会的課題貢献に結び付けることが必要です。

〈地域共生型の再エネ導入スキーム〉



3-4.カーボンニュートラルの実現に向けた取組等（再エネ）

②地域共生型の再エネ導入に向けた視点と方策

○視点1）事業の収益性、安定性（持続的に収益が得られる事業か？）

- 導入する再エネ事業について、必要なコスト、売上等を想定し、収益性が確保されるか、あるいは収益確保にどのような工夫を行う必要があるか等、事業の持続性や安定性の視点から検討を行う。

○視点2）地域全体の経済面への貢献（地域にお金が落ちる事業か？）

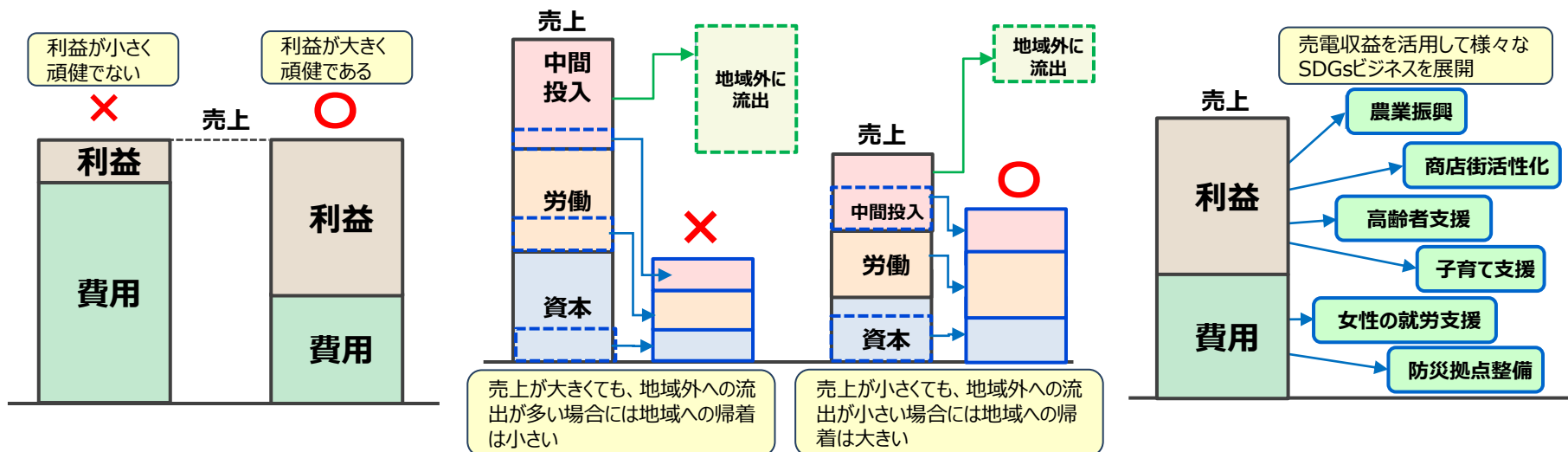
- 導入する再エネ事業について、事業スキームを検討し、地域内からの調達、雇用、出資等の可能性やそのために必要な工夫等を検討する。必要に応じて、既存事業者や金融機関等からの情報等も収集する。

○視点3）地域経済への波及効果（地域に落ちたお金は、どの程度地域内に波及するか？）

- 導入する再エネ事業について、「視点1」や「視点2」での検討結果をもとに概略的な事業計画を作成し、これをもとに地域経済への波及効果を試算する。概略的な事業計画を作成し、これをもとに地域経済への波及効果を試算する。

○視点4）再エネ収益を活用したSDGsビジネスの展開（地域の社会的課題解決に貢献しているか？）

- 再エネ事業の収益を活用し、地域の社会的課題に貢献するSDGsビジネス（女性の雇用、子育て支援、高齢者支援、中心市街地活性化等）の展開を検討する。



3-4.カーボンニュートラルの実現に向けた取組等（再エネ）

③綾部市の再生可能エネルギー導入ポテンシャル

- 環境省「REPOS」等をもとに、綾部市の再生可能エネルギーのポテンシャルは、最大年間180,596万kWh/年であり、太陽光発電、風力（陸上）発電のポテンシャルがその大部分を占めています。

エネルギー種別	綾部市における導入実績（2019年度）	綾部市における導入ポテンシャル（既存の発電量を含む）	綾部市への導入にあたってのポイント・方向性
太陽光発電	<家庭用> 504万kWh/年 <産業用> 3,086万kWh/年	建物系：30,263万kWh/年 土地系：62,903万kWh/年	<家庭用> ・綾部市は戸建住宅の割合が比較的高いが、太陽光発電パネルの導入率は全国平均よりも低い。パネル設置不可能な急角度の屋根の古民家も多いが、薄膜型の太陽光電池の開発も進むことから、導入の可能性あり。 <産業用> ・パネル設置可能な農地等が多く存在しており、関係者への丁寧な調整等を前提にしたソーラーシェアリングをはじめ、域内エネルギーマネジメント体制の構築やPPA活用等、導入の可能性あり。
水力発電	294万kWh/年（推計値）	河川：640万kWh/年	・現状では、必要な流量・流速が確保できる河川が少なく、ポテンシャルは僅少だが、市内には複数の河川があり、発電設備の技術開発やコスト次第では将来的な導入の可能性あり。
風力発電	—	陸上：84,135万kWh/年	・ポテンシャルは高いが、騒音問題や自然環境への影響について丁寧な住民説明が不可欠であり、今後の技術開発やコスト次第では、住民合意等を前提に、将来的な導入の可能性あり。
バイオマス発電	—	木質系：2,084万kWh/年 メタン発酵系：572万kWh/年	<木質系> ・綾部市は森林が市域の8割近くを占め、潜在的なポテンシャルは高いが、急峻な山も多く、森林管理の担い手等も不足し、安定的なバイオマス資源の確保が課題。今後、森林環境譲与税の活用や広域連携等による資源確保、コスト低減など課題解決が進めば、将来的な導入の可能性あり。 <メタン発酵系> ・食品廃棄物や下水処理汚泥などを活用したバイオマス発電については、現状では事業性を確保できる規模ではないため、今後、発電施設の技術開発やコスト低減など技術革新が進めば、導入の可能性あり。
合計		180,596万kWh/年	



※太陽光発電、水力発電、風力発電、地熱発電：環境省「再生可能エネルギー情報提供システム「REPOS」(リーポス)」
 ※既存の水力発電量は、(一社)電力土木技術協会の水力発電所データベースのデータを基に推計
 ※バイオマス発電：地域の資源量を基に推計

3-4.カーボンニュートラルの実現に向けた取組等（再エネ）

④ 綾部市の再生可能エネルギーの導入量の想定

再エネ種別	区分	2014～2021年までの導入実績	2030年までの導入の考え方	2030年までの導入量	2050年までの導入の考え方
太陽光	住宅	249万kWh/年 家庭用（10kW未満）の2014年5月～2021年度末導入実績	2030年までに、新築戸建住宅の60%（国と同等の目標値）に太陽光パネルを設置	512万kWh/年 （+263万kWh/年）	最大限の導入 （少なくとも25,000万kWh/年程度） <建物系> 仮にポテンシャルの6割が導入された場合、 $30,263 \times 0.6 = 18,158$ 万kWh/年 <土地系> 仮にポテンシャルの1割が導入された場合、 $62,903 \times 0.1 = 6,290$ 万kWh/年
	市有公共施設	6万kWh/年 市内小中学校等に既に導入されている量	2030年度までに、「綾部市公共施設再生可能エネルギー設備導入調査」における設置可能な施設の50%に太陽光パネルを設置	43万kWh/年 （+37万kWh/年）	
	その他建物	2,812万kWh/年 産業（10kW以上）の2014年5月～2021年度末導入実績	2021年～2030年にかけて毎年3%程度増のペースで導入	3,167万kWh/年 （+355万kWh/年）	
中小水力		—	現状の発電量を維持するとともに、将来的な導入拡大を検討	—	技術動向や地元動向を見ながら導入 （少なくとも2,000万kWh/年程度）
陸上風力		—	技術動向をみながら、将来的な導入可能性を検討	—	
バイオマス		—		—	
合計		3,067万kWh/年		3,722万kWh/年 （+655万kWh/年）	最大限の導入 （少なくとも27,000万kWh/年以上）

※四捨五入の関係で、表中の排出量等の数値の差が一致しない場合がある

表 2050年の削減量（BAUからの削減量）の内訳

単位：千t-CO2

	①BAU排出量	②2050年目標排出量	③削減量 計 (①-②)	
			省エネによる削減	再エネによる削減
産業部門	162	24	138	31
業務部門	39	6	33	19
家庭部門	20	3	17	10
運輸部門	59	9	50	35
合計	280	41	238	95

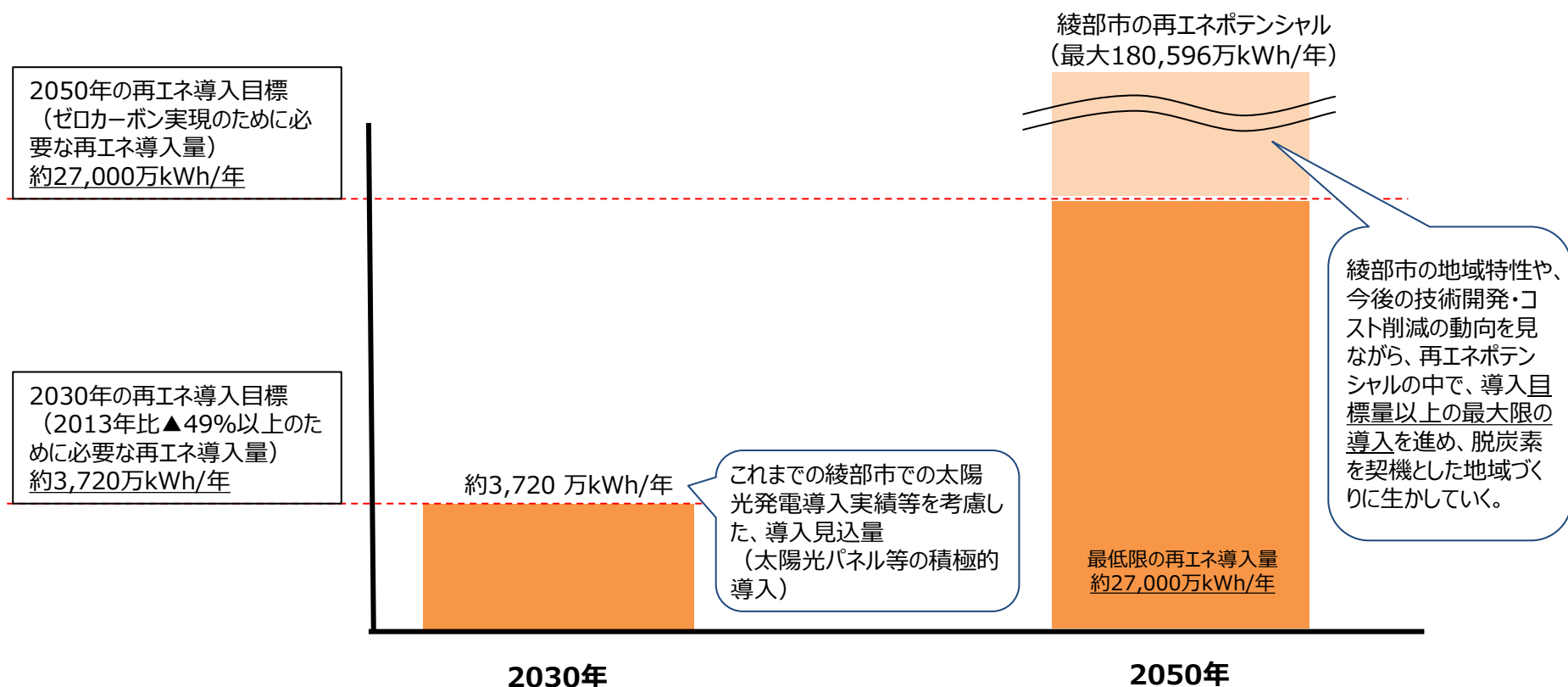
143

再エネによるCO2削減目標量を再エネの導入量に換算すると、**約27,000万kWh/年**

3-4.カーボンニュートラルの実現に向けた取組等（再エネ）

⑤綾部市における再生可能エネルギー導入シナリオ

- カーボンニュートラルの実現に向けた、再エネ導入目標量（電力換算）は、**2030年が約3,720万kWh/年以上、2050年は約27,000万kWh/年以上**となります。
- 2050年は、カーボンニュートラルの実現だけでなく、地域の稼ぐ力の源泉として、再生可能エネルギーを最大限導入することが望まれます。



3-4.カーボンニュートラルの実現に向けた取組等（再エネ）

⑥地域共生型の再生可能エネルギー導入策

太陽光発電の導入

2030年に向けては、太陽光発電のさらなる積極的な導入に向けて、以下のような取組が考えられます。

○公共施設、公共空地などへの太陽光発電設備の先導的な導入

- 公共施設の新設や改修時に、太陽光発電設備の先導的な導入が求められます。
- 導入にあたっては、PPAなど、初期費用の少ない事業手法の採用を検討するほか、蓄電池、EV充電設備など、地域のレジリエンス向上や次世代自動車の普及・利便性向上などにつながる設備を併せて導入することも考えられます。
- 公共空地についても、周辺環境との調和や影響に留意しながら、太陽光発電設備の導入の検討が求められます。

○住宅や民間建築物での自家消費型の太陽光発電設備の導入

- 住宅や民間建築物の新築時や改修時に、自家消費型の太陽光発電設備等の導入の促進が求められます。導入にあたっては、PPAなど、初期費用の少ない事業手法の効果的な活用が考えられます。
- 家庭での太陽光発電設備の導入は、電気料金の低減などエネルギー支出の削減のほか、地域として自営線、マイクログリッドとの接続等によるレジリエンス強化等も期待されます。

○営農型太陽光発電設備の導入

- 営農型太陽光発電（ソーラーシェアリング）は、営農者が、作物の販売収入に加え、売電による継続的な収入や発電電力の自家利用等による農業経営の更なる改善が期待できる取組です。
- また、荒廃した農地・隣地の再生による農村コミュニティの維持や、災害時の電源確保によるレジリエンス強化等も期待されます。



写真 綾部会館の屋根に設置された太陽光発電設備
出所：綾部市撮影

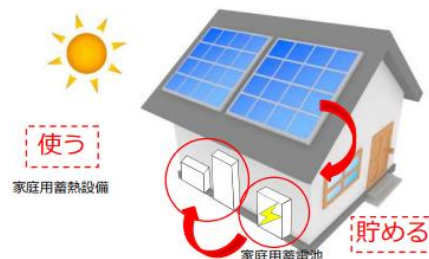


図 自家消費型の太陽光発電設備

出所：環境省ウェブサイトより



写真 営農型太陽光発電設備

出所：農林水産省ウェブサイトより

3-4.カーボンニュートラルの実現に向けた取組等（再エネ）

太陽光発電以外の多様な再生可能エネルギーの導入

2050年に向けては、以下のような多様な再生可能エネルギーについても、技術開発動向をみながら導入可能性の検討が必要です。

○中小水力発電

- 新たな再生可能エネルギー源として、市内の小規模河川や農業用水路等における小水力発電（マイクロ水力発電）の導入も考えられます。
- 地域コミュニティが管理・運営することにより、売電収益を地域コミュニティに還元するなど、地域活動と連携したロールモデルを創出することが期待されます。

○風力発電

- 綾部市の風力発電ポテンシャルは大きいことから、今後、導入の可能性や手法について検討を進めていくことが必要です。当面の取組としては、風況や各種影響の調査、収益性の検証などを進めていくことなどが考えられます。

○木質バイオマス発電

- 光合成によりCO₂を吸収して成長するバイオマス資源を燃料とした発電は「京都議定書」における取扱上、CO₂を排出しないものとされています。
- 木質バイオマス、特に森林由来の間伐材など地域の未利用資源をエネルギーとして利用することで、資源の収集や運搬、バイオマスエネルギー供給施設や利用施設の管理・運営など、新しい産業と雇用が創られ、地域の活性化にも貢献します。
- ただし、資源が広い地域に分散しているため、収集・運搬・管理にコストがかかる小規模分散型の設備になりがちという課題があります。

○廃棄物系バイオマス発電

- 廃棄物系バイオマスは、飼料化、堆肥化、メタンガス化、BDF化等の処理方法の中から、これらを組み合わせることも含めて、地域の特性に応じた適切な再生利用等が期待されるものであり、これらの可能性を検討していくことが必要です。



写真 農業用水路に設置されたマイクロ水力発電
出所：森町ウェブサイトより



写真 陸上風力発電
出所：資源エネルギー庁ウェブサイトより



写真 日田市の木質バイオマス発電所
出所：農林水産省ウェブサイトより

3-4.カーボンニュートラルの実現に向けた取組等（再エネ）

参考：再生可能エネルギー種別ごとの概要

- 再生可能エネルギーには、主に以下の種類があり、コストの目安や、一般的に指摘されるメリット・デメリット等は以下のとおりです。

種別	概要	発電コストの目安（2020年）	メリット・デメリット	技術見通し
太陽光発電	太陽の光エネルギーを太陽電池により直接電気に変換する発電方法	<家庭用(10kW未満)> ・ 17.1円/kWh ※設備利用率13.8%、稼働年数25年を想定 <産業用(10kW以上)> ・ 12.0円/kWh ※設備利用率17.2%、稼働年数25年を想定	<メリット> ・ 建物屋根や農地や駐車場等、様々な場所に設置可能 <デメリット> ・ 建物屋根への設置は、耐荷重の制限がある ・ 天候や積雪により発電量が低下する場合がある	パネルの薄型化・軽量化に関する開発等が進められつつある
水力発電	流水や落水で水車（発電機）を回すことにより位置エネルギーを電気に変換する発電方法 発電量の大きさは流量及び落差に拠る	<中水力> ・ 8.7円/kWh ※設備利用率60%、稼働年数40年を想定 <小水力> ・ 22.0円/kWh ※設備利用率60%、稼働年数40年を想定	<メリット> ・ 電力を安定的に供給することが可能 <デメリット> ・ 大規模な設置工事が必要となる場合がある ・ 水の使用に関する利害関係調整等、開発初期におけるリスクがある	より少ない落差・水量に対応した発電システムや、設備の小型化に関する開発等が進められつつある
風力発電	風力で風車（発電機）を回すことによる風のエネルギーを電気に変換する発電方法	<陸上風力> ・ 14.6円/kWh ※設備利用率25.4%、稼働年数25年を想定 <洋上風力> ・ 21.1円/kWh ※設備利用率30%、稼働年数25年を想定	<メリット> ・ 電力を安定的に供給することが可能 <デメリット> ・ 大規模な設置工事が必要となる場合がある ・ 騒音面や景観面での住民との調整等、開発初期におけるリスクがある	より少ない風速に対応した発電システムや、風速・風向の激しい環境での安定的な発電に関する開発等が進められつつある
地熱発電	地下の熱水（地熱流体）を地上に汲み上げ、その熱エネルギーでタービンを回す発電方法	・ 10.9円/kWh ※設備利用率83%、稼働年数40年を想定	<メリット> ・ 電力を安定的に供給することが可能 <デメリット> ・ 大規模な設置工事が必要となる場合がある	低温の熱源に対応した発電システムや、析出固形物除去の効率化に関する開発等が進められつつある
バイオマス発電	動植物などから生まれた生物資源（バイオマス）を活用する発電方法	・ 28.1円/kWh（木質専焼） ※設備利用率87%、稼働年数40年を想定	<メリット> ・ 端材等の地域の未利用資源を活用できる場合がある <デメリット> ・ 発電効率を上げ、電力を安定的に供給するためには、燃料を安定的に調達し、年間稼働日数を長く確保する必要がある	燃料中の水分の除去に関する開発等が進められつつある

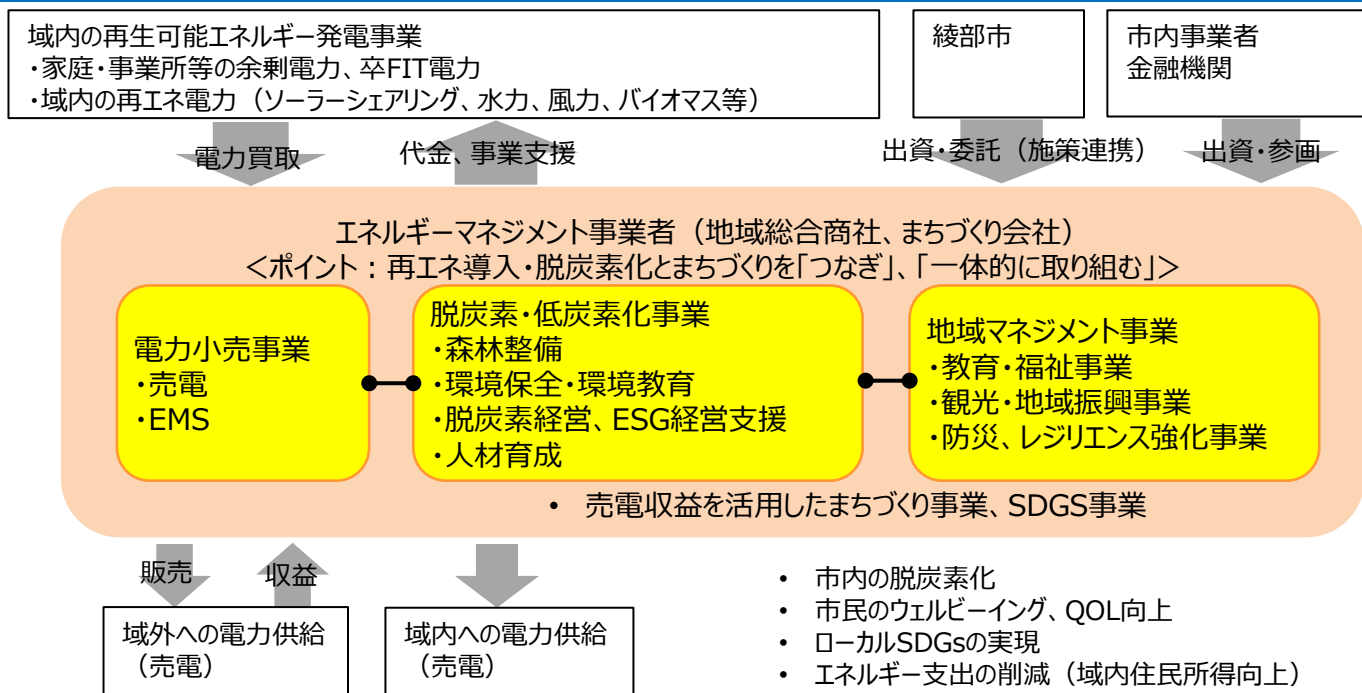
※発電コストの目安は経済産業省「基本政策分科会に対する発電コスト検証に関する報告」（令和3年9月）の数値を利用（政策的経費を除く）

3-5.地域共生型のエネルギーマネジメントの仕組みづくり

①エネルギーマネジメントの考え方

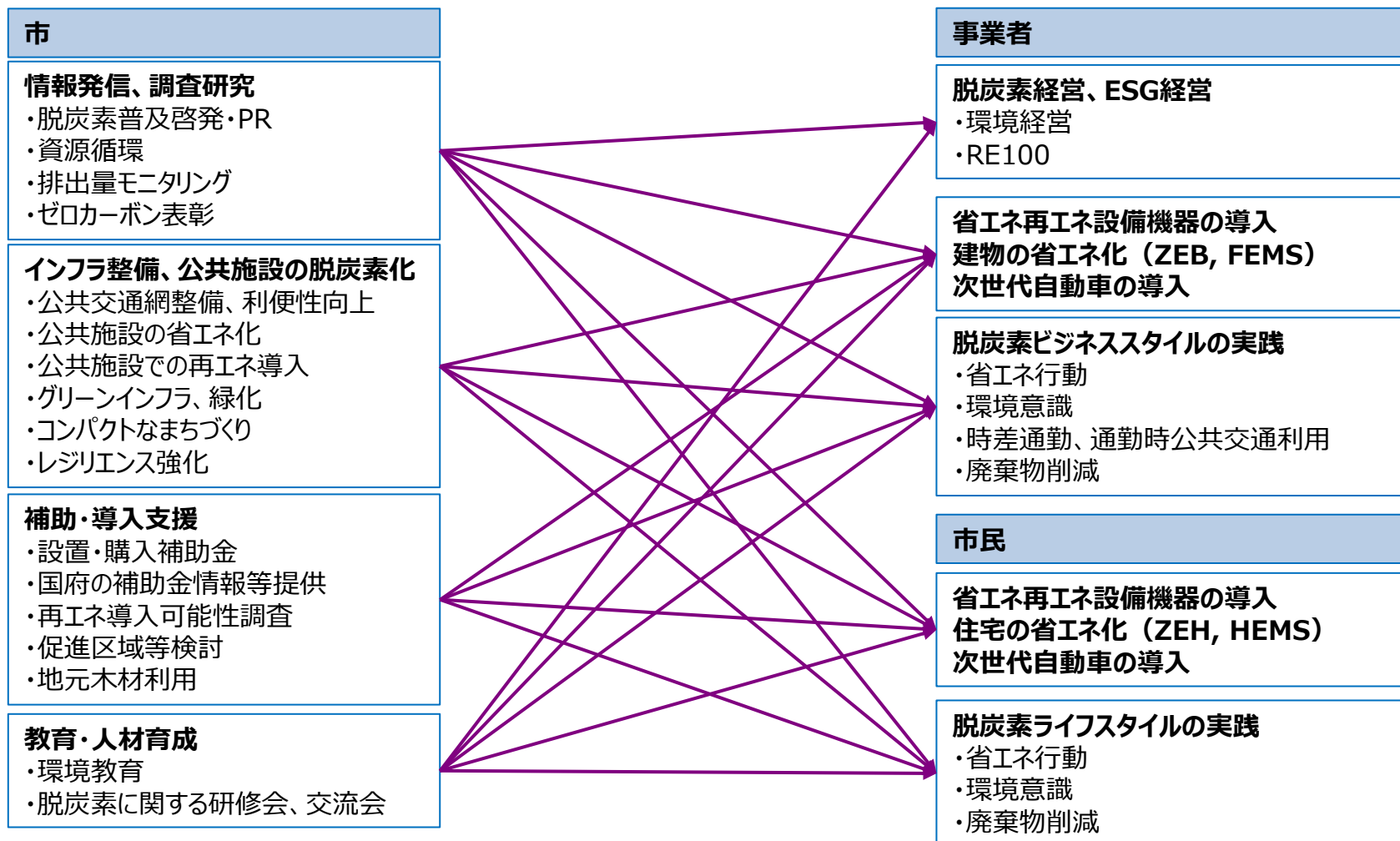
- 地域共生型の再エネ導入を進め、脱炭素を契機とした地方創生を実現するためには、省エネ行動や省エネ・再エネ機器・設備の導入だけでなく、これら脱炭素を契機として、地域のヒト・モノ・カネをつなぎ、綾部市の特性を活かした、脱炭素社会における新たな価値や稼ぐ力の創出、地域経済循環の構築、SDGs、ウェルビーイングを一体的に進めていくことが必要です。
- 具体的には、**地域のエネルギーマネジメント会社等の組織を中核として、発電・売電事業・熱供給等のエネルギー事業や地域づくり事業を連携する**ことが考えられます。そのためには、2030年に向けて再エネ・省エネの取組を進めつつ、こうした仕組みの検討を行い、その後2050年に向けて地域共生型のエネルギーマネジメントを実現していくことが考えられます。
- なお、2022年から続く燃料価格高騰等の影響により倒産・撤退する新電力会社が見られたように、域外から電力を仕入れる場合は、世界的な情勢の変化等の影響を受け、安定した収益が得られない場合があります。安定した電力の供給と、地域経済の好循環のためにも、域内での再エネ発電が重要となります。

②地域共生型エネルギーマネジメントのイメージ



3-6.カーボンニュートラル実現に向けたアクション

- 2050年カーボンニュートラルの実現に向けては、まずは綾部市が旗振り役となって、市民や事業者への情報提供や取組支援を行うとともに、公共施設やインフラの脱炭素化を積極的に進める必要があります。
- カーボンニュートラルやこれを契機とした地方創生の実現に向けた具体的な行動や推進策等については、今後、綾部市地球温暖化対策実行計画等において検討します。



参考資料 1

地球温暖化に関する基礎情報及び世界的な動向

参考1-1.地球温暖化とは

地球温暖化とは

- 現在、地球の平均気温は14℃前後ですが、もし大気中に水蒸気、二酸化炭素、メタンなどの温室効果ガスがなければ、マイナス19℃くらいになります。太陽から地球に降り注ぐ光は、地球の大気を素通りして地面を暖め、その地表から放射される熱を温室効果ガスが吸収し大気を暖めているからです。
- 近年、産業活動が活発になり、二酸化炭素、メタン、さらにはフロン類などの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。



出所：温室効果ガスインベントリオフィス／全国地球温暖化防止活動推進センターウェブサイト
(<https://www.jccca.org/>) より

参考1-1.地球温暖化とは

温室効果ガスの増加

- 温室効果ガスには、二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素、フロン類がありますが、このうち、石油や石炭といった化石燃料の燃焼などによって排出される二酸化炭素が、地球温暖化への寄与の8割近くを占めており、最大の温暖化の原因と言えます。
- この二酸化炭素濃度は、2020年には413ppmを超え、産業革命前1750年の平均的な値とされる278ppmと比べて、49%増加しています。

温室効果ガスの特徴

温室効果ガスの特徴

国連気候変動枠組条約と京都議定書で取り扱われる温室効果ガス

温室効果ガス	地球温暖化係数※	性質	用途・排出源
CO₂ 二酸化炭素	1	代表的な温室効果ガス。	化石燃料の燃焼など。
CH₄ メタン	25	天然ガスの主成分で、常温で気体。よく燃える。	稲作、家畜の腸内発酵、廃棄物の埋め立てなど。
N₂O 一酸化二窒素	298	数ある窒素酸化物の中で最も安定した物質。他の窒素酸化物（例えば二酸化窒素）などのような害はない。	燃料の燃焼、工業プロセスなど。
HFCs ハイドロフルオロカーボン類	1,430など	塩素がなく、オゾン層を破壊しないフロン。強力な温室効果ガス。	スプレー、エアコンや冷蔵庫などの冷媒、化学物質の製造プロセス、建物の断熱材など。
PFCs パーフルオロカーボン類	7,390など	炭素とフッ素だけからなるフロン。強力な温室効果ガス。	半導体の製造プロセスなど。
SF₆ 六フッ化硫黄	22,800	硫黄の六フッ化物。強力な温室効果ガス。	電気の絶縁体など。
NF₃ 三フッ化窒素	17,200	窒素とフッ素からなる無機化合物。強力な温室効果ガス。	半導体の製造プロセスなど。

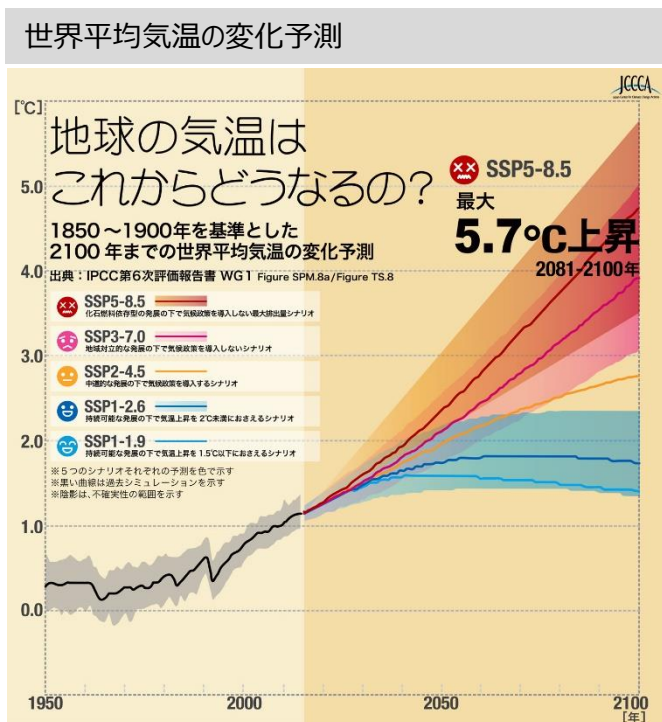
※京都議定書第二約束期間における値

参考文献：3R・低炭素社会検定公式テキスト第2版、温室効果ガスインベントリオフィス

参考1-2.地球温暖化の影響

気温の上昇とリスク

- 世界平均気温は、工業化前と比べて、2011～2020で1.09℃上昇しています。
- 特に最近30年の各10年間の世界平均気温は、1850年以降のどの10年間よりも高温となっています。
- 今後、数十年の間に温室効果ガスの排出が大幅に減少しない限り、21世紀中に地球温暖化は1.5℃及び2.0℃を超えることが予測されています。また、温室効果ガスの排出量が「非常に高い」シナリオにおいては、世界の平均気温は工業化前と比較して、今世紀末までに最大5.7℃上昇するとされています。
- 気候変動の影響は、降水量や海面水位の変化、生態系の喪失といった自然界における影響だけでなく、インフラや食料不足、水不足など人間社会を含めて深刻な影響が想定されています。



気候変動による将来の主要なリスク



出所：温室効果ガスインベントリオフィス／全国地球温暖化防止活動推進センターウェブサイト (<https://www.jccca.org/>) より

参考1-2.地球温暖化の影響

我が国における地球温暖化の影響

- 気候変動の影響として2100年末に日本で予測されているものとして、気温上昇や災害、生態系の変化のほか、健康被害などが発生すると予測されています。

2100年末に予測される日本への影響

日本への影響は？

2100年末に予測される日本への影響予測

(温室効果ガス濃度上昇の最悪ケース RCP8.5、1981-2000年との比較)

気温	気温	3.5~6.4℃上昇
	降水量	9~16%増加
	海面	60~63cm 上昇
災害	洪水	年被害額が3倍程度に拡大
	砂浜	83~85%消失
	干潟	12%消失
水資源	河川流量	1.1~1.2 倍に増加
	水質	クロロフィルaの増加による水質悪化
生態系	ハイマツ	生育可能な地域の消失~現在の7%に減少
	ブナ	生育可能な地域が現在の10~53%に減少
食糧	コメ	収量に大きな変化はないが、品質低下リスクが増大
	うんしゅうみかん	作付適地がなくなる
	タンカン	作付適地が国土の1%から13~34%に増加
健康	熱中症	死者、救急搬送者数が2倍以上に増加
	ヒトスジシマカ	分布域が国土の約4割から75~96%に拡大

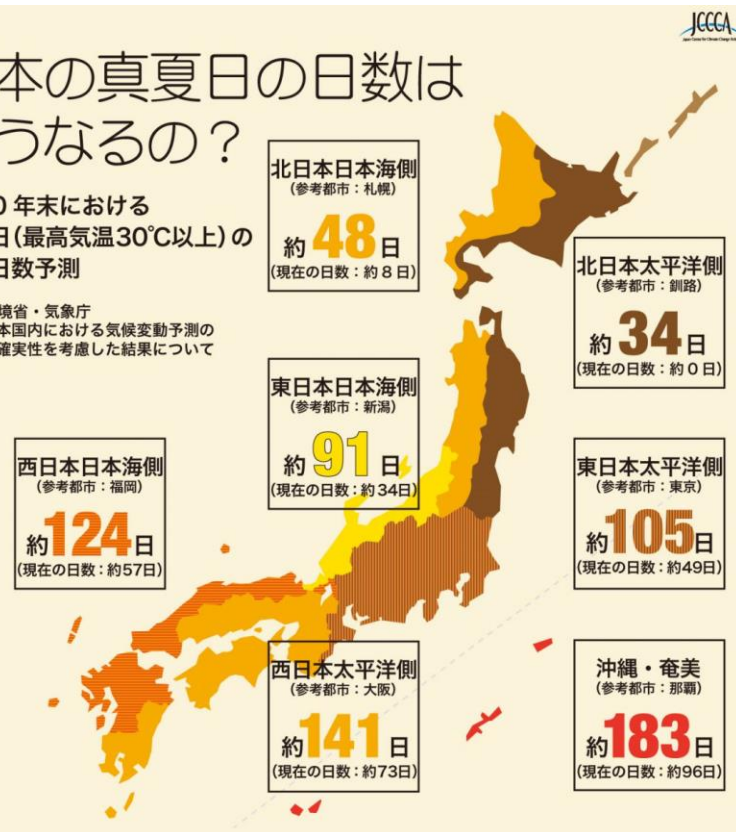
出典：環境省環境研究総合推進費 S-8 2014年報告書

2100年末における真夏日の年間日数予測

日本の真夏日の日数はどうなるの？

2100 年末における
真夏日(最高気温30℃以上)の
年間日数予測

出典) 環境省・気象庁
日本国内における気候変動予測の
不確実性を考慮した結果について

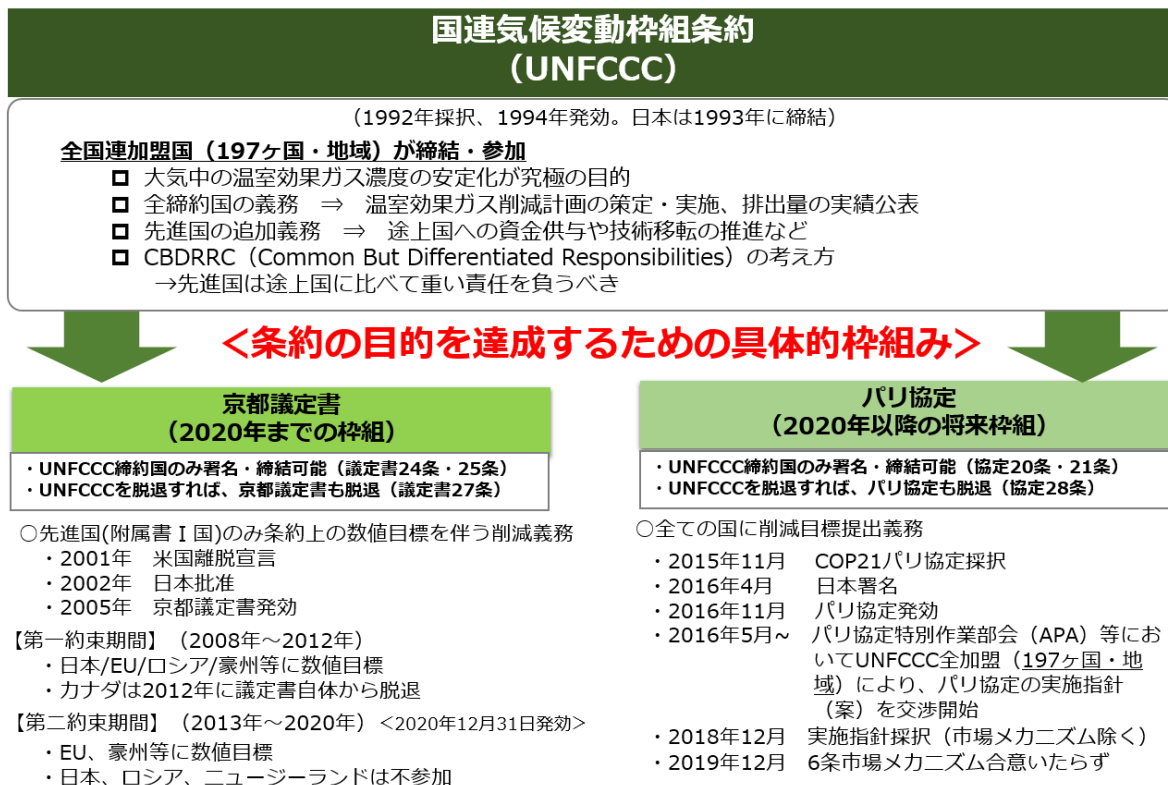


出所：温室効果ガスインベントリオフィス／全国地球温暖化防止活動推進センターウェブサイト (<https://www.jccca.org/>) より

参考1-3.脱炭素化に向けた諸外国の動向

国連気候変動枠組条約とCOP

- 気候変動問題は、国際社会が一体となって直ちにに取り組むべき重要な課題です。国際社会では、1992年に採択され1994年に発効した「国連気候変動枠組条約（UNFCCC）」に基づき、1995年より毎年、国連気候変動枠組条約締約国会議（COP）が開催され、世界での実効的な温室効果ガス排出量削減の実現に向けて、精力的な議論が行われてきました。
- 2020年までの枠組みをさだめた「京都議定書」や2020年以降の枠組みをさだめた「パリ協定」は、国連気候変動枠組条約の目的を達成するための具体的な枠組みとしてさだめられたものです。



出所：資源エネルギー庁WEBサイト (https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/cop26_01.html)

参考1-3.脱炭素化に向けた諸外国の動向

パリ協定とそれ以降の取組

- 2015年12月、フランスのパリで開催された第21回国連気候変動枠組条約締約国会議（COP21）においては、京都議定書に代わる、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、2016年に発効しました。これは歴史上はじめて、全ての国が参加する公平な合意です。

<パリ協定の概要>

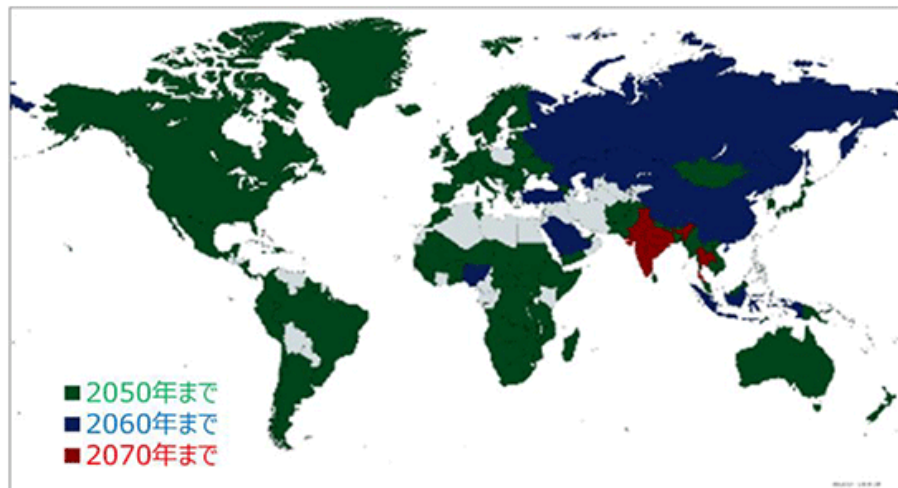
- 世界共通の長期目標として2℃目標の設定。1.5℃に抑える努力を追求すること。
 - 主要排出国を含む全ての国が削減目標を5年ごとに提出・更新すること。
 - 全ての国が共通かつ柔軟な方法で実施状況を報告し、レビューを受けること。
 - 適応の長期目標の設定、各国の適応計画プロセスや行動の実施、適応報告書の提出と定期的更新。
 - イノベーションの重要性の位置付け。
 - 5年ごとに世界全体としての実施状況を検討する仕組み（グローバル・ストックテイク）。
 - 先進国による資金の提供。これに加えて、途上国も自主的に資金を提供すること。
 - 二国間クレジット制度（JCM）も含めた市場メカニズムの活用。
-
- 2021年10月から11月に英国で開催されたCOP26においては、COP24からの継続議題となっていたパリ協定6条（市場メカニズム）実施指針等の重要議題で合意に至り、パリルールブックが完成しました。
 - また、削減目標の引き上げの重要性に合意するなど大きな成果があがったほか、二国間や緑の気候基金（GCF）等の多国間の連携を通じて積極的な途上国支援が取り組まれています。

参考1-3.脱炭素化に向けた諸外国の動向

諸外国における脱炭素化の動き

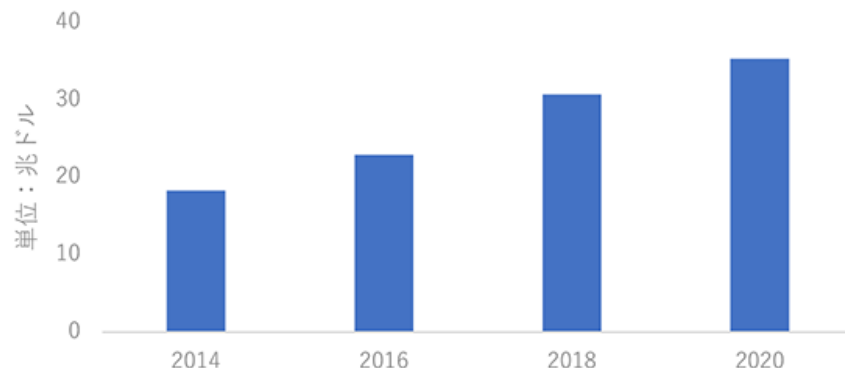
- 脱炭素に向けた動きは、世界的に加速しています。2021年11月時点で、154カ国・1地域が2050年等の年限を区切ったカーボンニュートラルの実現を表明しています。これらの国におけるCO2排出量とGDPが世界全体に占める割合は、それぞれ79%、90%に達しました。
- COP26では、パリ協定第6条に基づく「市場メカニズム」の実施指針が長年の交渉の末に合意され、パリ協定のルールブックが完成するなど、脱炭素に向けた国際的なルール作りや機運の醸成に進展が見られました。
- 金融面では、世界のESG投資額が2020年に35.3兆ドルまで増加するとともに、気候変動に関する情報開示を企業に求める動きが世界的に広がっています。2022年末までにESG情報の開示に関する統一的な国際基準を策定しようという議論も進んでいます。
- 産業界でも、国内外で、取引先まで含めたサプライチェーン全体の脱炭素化やそれに伴う経営全体の変容（グリーントランスフォーメーション（GX））が加速しており、デジタル技術を活用し、サプライチェーン上のCO2排出量を算定し、可視化するサービスも活発になっています。

年限付きのカーボンニュートラルを表明した国・地域



出所：令和3年度エネルギーに関する年次報告（エネルギー白書2022）（経済産業省作成）







日米欧のESG投資の合計額の推移



出所：令和3年度エネルギーに関する年次報告（エネルギー白書2022）
（GSIA「Global Sustainable Investment Review 2020」より経済産業省作成）

参考1-3.脱炭素化に向けた諸外国の動向

世界各国の温室効果ガス削減目標

各国の削減目標		
国名	削減目標	今世紀中頃に向けた目標 ネットゼロ ^(注) を目指す年など (注) 温室効果ガスの排出を相対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 60 - 65 % 削減 (2005年比) ※CO ₂ 排出量のピークを 2030年より前にすることを目指す	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 電力に占める再生可能エネルギーの割合を50%にする 現在から2030年までの間に予想される排出量の増加分を10億トン削減	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	森林などによる吸収量を差し引いた 温室効果ガスの実質排出量を 2050 年までに 約 60 % 削減 (2019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 (2021年11月現在)

出所：温室効果ガスインベントリオフィス／全国地球温暖化防止活動推進センターウェブサイト (<https://www.jccca.org/>) より

参考資料 2

関連データ

参考2-1.綾部市における再生可能エネルギーの導入状況

- 綾部市では、太陽光発電を中心に再生可能エネルギーの導入が進んでおり、2021年度末時点の導入量は4,612万kWhとなっています。

表 綾部市における再生可能エネルギーの導入実績量（発電電力量）

再生可能エネルギー種別	2014年4月末	2014年度末	2015年度末	2016年度末	2017年度末	2018年度末	2019年度末	2020年度末	2021年度末
太陽光発電	1,253万kWh	1,564 万kWh	2,551 万kWh	2,689 万kWh	2,945 万kWh	3,507 万kWh	3,596 万kWh	4,244 万kWh	4,318 万kWh
家庭用（10kW未満）	325万kWh	374 万kWh	402 万kWh	427 万kWh	451 万kWh	476 万kWh	504 万kWh	534 万kWh	574 万kWh
産業用（10kW以上）	926万kWh	1,188 万kWh	2,144 万kWh	2,257 万kWh	2,489 万kWh	3,026 万kWh	3,086 万kWh	3,704 万kWh	3,738 万kWh
市有公共施設	2万kWh	2万kWh	4万kWh	5万kWh	5万kWh	5万kWh	6万kWh	6万kWh	6万kWh
中小水力発電	294 万kWh	294 万kWh	294 万kWh	294 万kWh	294 万kWh	294 万kWh	294 万kWh	294 万kWh	294 万kWh
風力発電	- 万kWh	- 万kWh	- 万kWh	- 万kWh	- 万kWh	- 万kWh	- 万kWh	- 万kWh	- 万kWh
地熱発電	- 万kWh	- 万kWh	- 万kWh	- 万kWh	- 万kWh	- 万kWh	- 万kWh	- 万kWh	- 万kWh
バイオマス発電	- 万kWh	- 万kWh	- 万kWh	- 万kWh	- 万kWh	- 万kWh	- 万kWh	- 万kWh	- 万kWh
合計	1,547万kWh	1,858 万kWh	2,846 万kWh	2,983 万kWh	3,239 万kWh	3,801 万kWh	3,891 万kWh	4,539 万kWh	4,612 万kWh
（参考）電力使用量	- 万kWh	23,715 万kWh	22,450 万kWh	21,995 万kWh	23,049 万kWh	22,595 万kWh	21,986 万kWh	21,986 万kWh	- 万kWh

出所：2014年4月末及び2021年度末は資源エネルギー庁「B表 市町村別認定・導入量」、2014年度末～2020年度末は環境省「自治体排出量カルテ」のデータより作成
 ※各年度時点までの累計。太陽光発電量（市有公共施設）及び中小水力発電量は上記資料に記載がないため、価値総合研究所推計による。

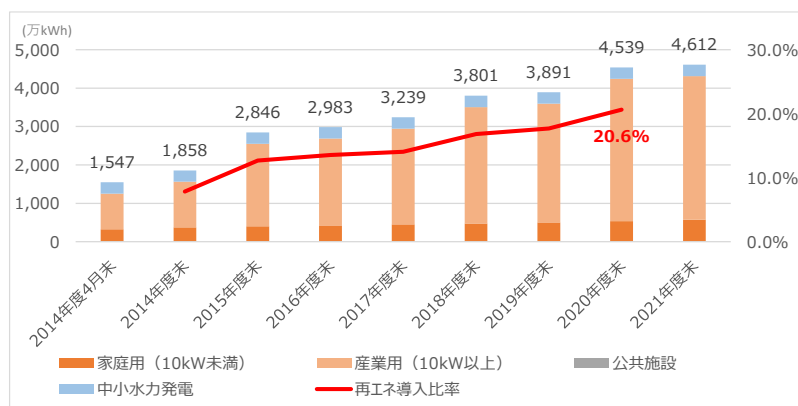


図 綾部市における再エネ発電電力量の推移

出所：環境省「自治体排出量カルテ」、資源エネルギー庁「B表 市町村別認定・導入量（2022年3月末時点）」より（株）価値総合研究所作成

※再エネ導入比率は、電力使用量に占める再エネ導入実績量

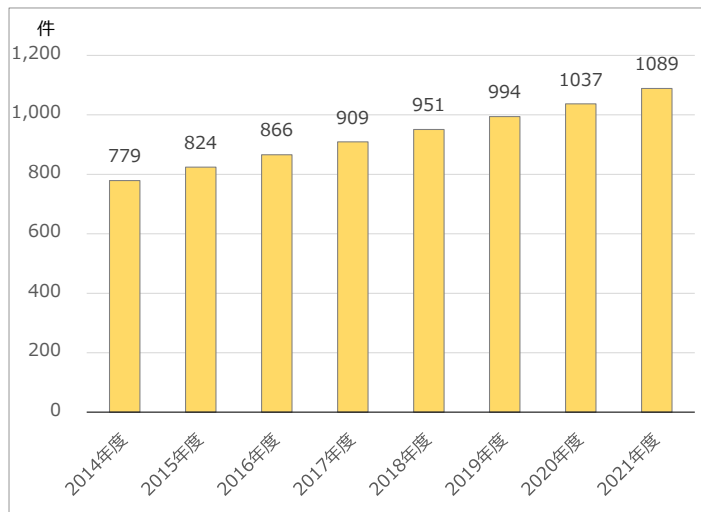
参考：中小水力発電量の推計方法

- 綾部市内の新由良川発電所及び山家発電所の年間発電量については、（一社）電力土木技術協会が提供している、各発電所の常時出力のデータを用いて推計を行った。
 ※設備利用率は内閣府「コスト等検証委員会報告書」の数値を利用
 - 新由良川発電所
 常時出力[290kW]×24時間×365日×設備利用率[60%]=年間発電量[152万kWh/年]
 - 山家発電所
 常時出力[270kW]×24時間×365日×設備利用率[60%]=年間発電量[142万kWh/年]
 ⇒年間発電量合計 152万kWh/年 + 142万kWh/年 = 294万kWh/年

参考2-1.綾部市における再生可能エネルギーの導入状況

綾部市における家庭用太陽光発電の導入状況

綾部市における家庭用太陽光発電（10kW未満）の導入件数



出所：資源エネルギー庁「B表 市町村別認定・導入量」

参考：住宅の建て方別戸数

戸数	総数	一戸建	長屋建	共同住宅	その他
綾部市	13,400	11,090	390	1,840	70
京都府	1,158,900	641,200	29,400	486,100	2,200
全国	53,616,300	28,758,600	1,369,200	23,352,700	135,900

出所：2018年住宅土地統計調査

太陽光発電の導入率（導入件数／戸建て住宅戸数）

綾部市の導入率	2018年
導入件数	951 件
戸建て住宅数	11,090 件
導入率	8.6%

太陽光発電システム導入補助金の交付実績

綾部市住宅用太陽光発電システム設置費補助制度 交付実績（太陽光システム導入への補助）

項目	2011年度	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度
交付件数	60	106	104	101	43	33
設置kW数（累計）	249.92	448.56	496.22	501.66	247.28	156.87
設置kWh数（累計）	299,934	538,326	595,524	602,052	296,766	188,263
設置kW数（平均）	4.17	4.23	4.77	4.97	5.75	4.75
設置kWh数（平均）	4,999	5,079	5,726	5,961	6,902	5,705
	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	計
交付件数	23	30	21	19	28	568
設置kW数（累計）	117.38	151.42	106.21	97.27	172.68	2745.47
設置kWh数（累計）	140,870	181,722	127,465	116,736	207,237	3,294,893
設置kW数（平均）	5.10	5.05	5.06	5.12	6.17	4.83
設置kWh数（平均）	6,125	6,057	6,070	6,144	7,401	5,801

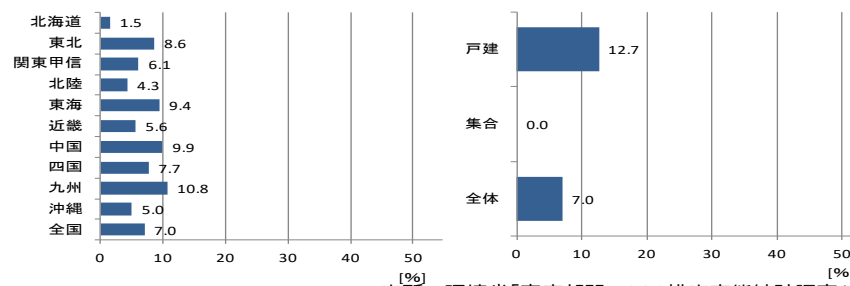
※設置kWh数は、設置kW数を基に、設備利用率を13.7%と仮定して算出

綾部市家庭向け自立型再生可能エネルギー導入費補助制度 交付実績（太陽光発電システム+蓄電池同時導入への補助）

項目	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	計
交付件数	10	10	10	8	15	15	68
設置kW数（太陽光累計）	52.59	51.27	47.11	42.11	76.57	88.53	358.18
設置kWh数（蓄電池累計）	59.8	64.4	63.6	58.72	100.04	95.48	442.04
設置kW数（太陽光平均）	5.26	5.13	4.71	5.26	5.10	5.90	5.27
設置kWh数（蓄電池平均）	5.98	6.44	6.36	7.34	6.67	6.37	6.50

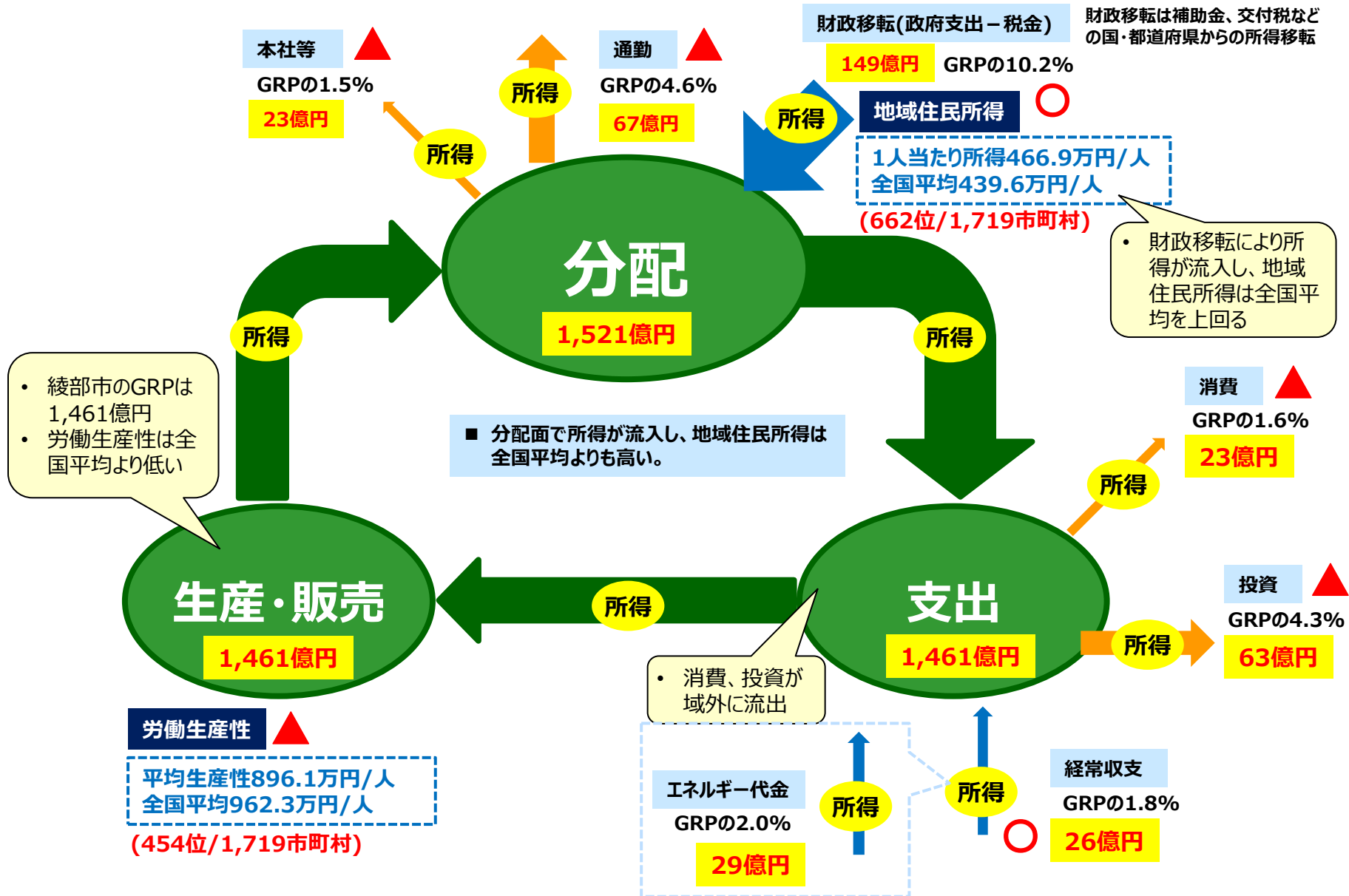
出所：綾部市資料

参考：家庭用太陽光発電システムの使用率（2019年）



出所：環境省「家庭部門のCO2排出実態統計調査」

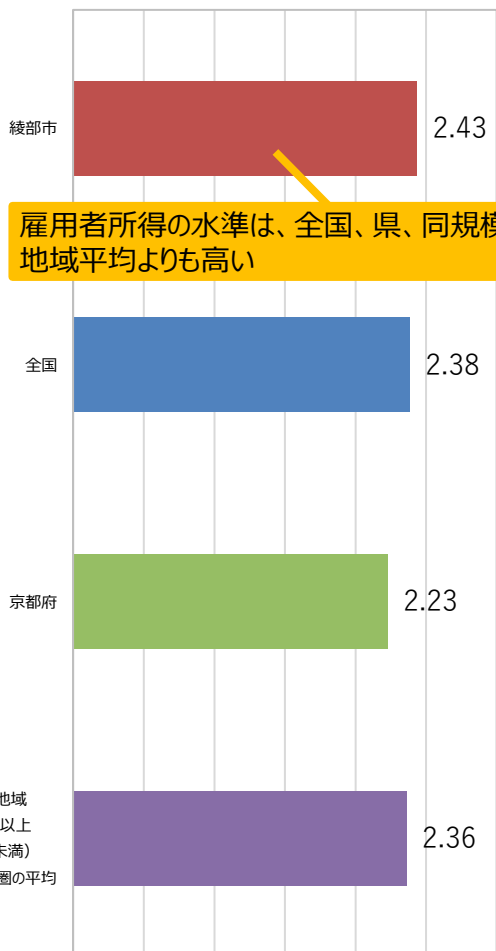
参考2-2.綾部市の地域経済循環構造(所得循環構造)<2018年>



参考2-3.綾部市の住民1人当たり所得の水準

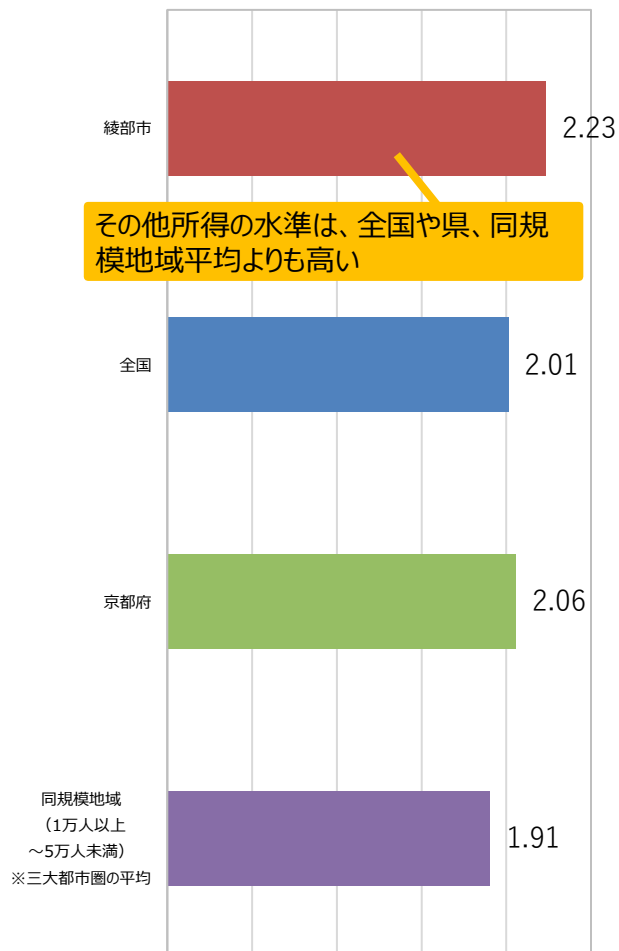
①夜間人口1人当たり雇用者所得

夜間人口1人当たり雇用者所得(百万円/人)
0.0 0.5 1.0 1.5 2.0 2.5 3.0



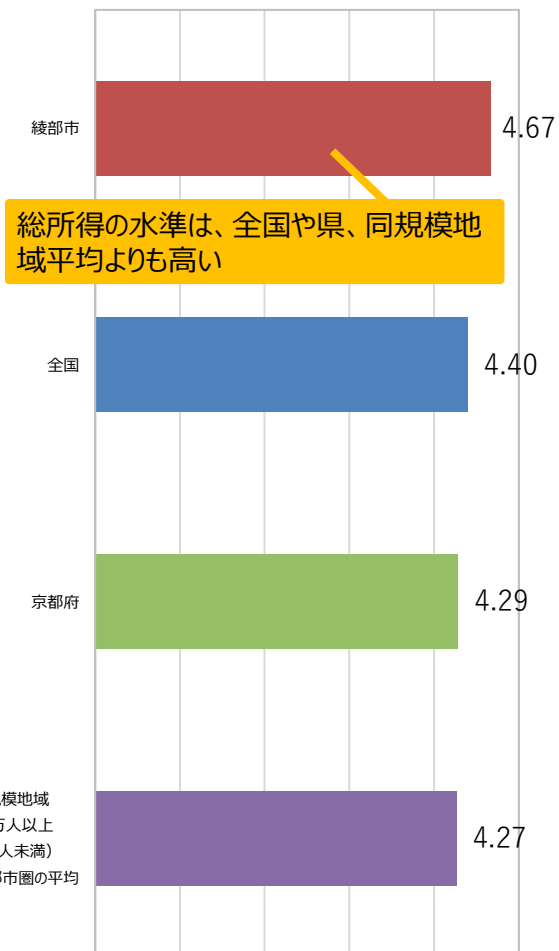
②夜間人口1人当たりその他所得

夜間人口1人当たりその他所得(百万円/人)
0.0 0.5 1.0 1.5 2.0 2.5



③夜間人口1人当たり所得 (=雇用所得+その他所得)

夜間人口1人当たり所得(百万円/人)
0.0 1.0 2.0 3.0 4.0 5.0

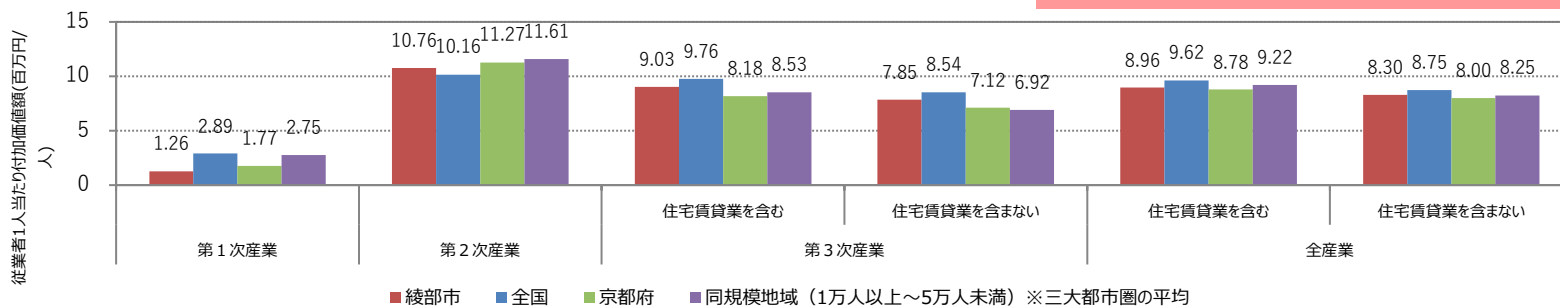


注) ここでの所得は、地域住民の所得(どこから得たかは問わない)を表す。

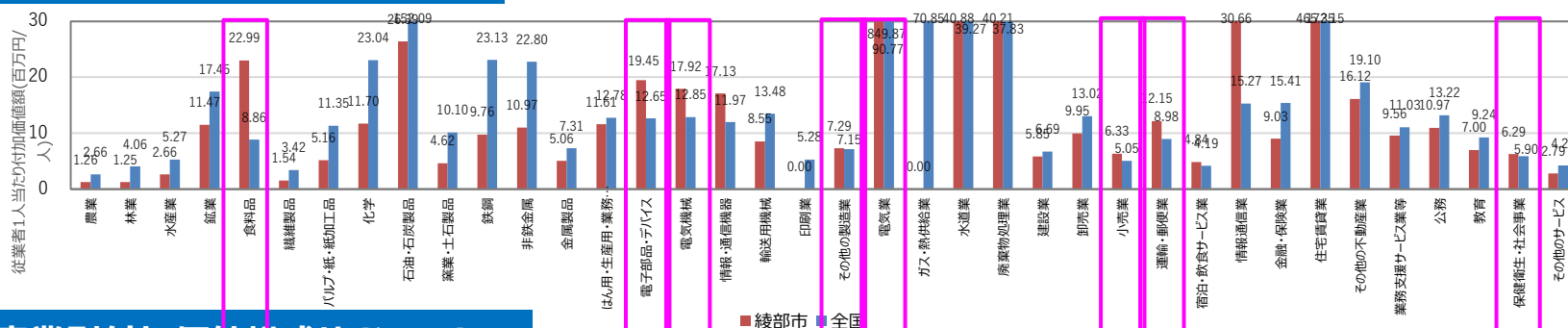
参考2-4.綾部市の「稼ぐ力」

① 産業別労働生産性：産業別労働生産性(絶対優位な産業)

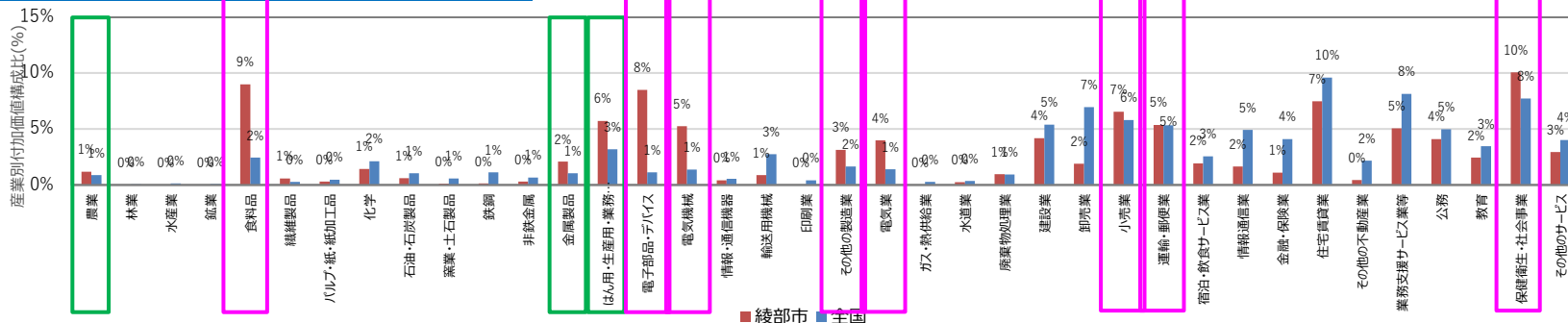
食品や電子部品・デバイス等の第2次産業の稼ぐ力が高いが、第1次産業、第3次産業の稼ぐ力が低く、地域全体の稼ぐ力も低い



② 産業別労働生産性(38産業)



③ 産業別付加価値構成比(シェア)

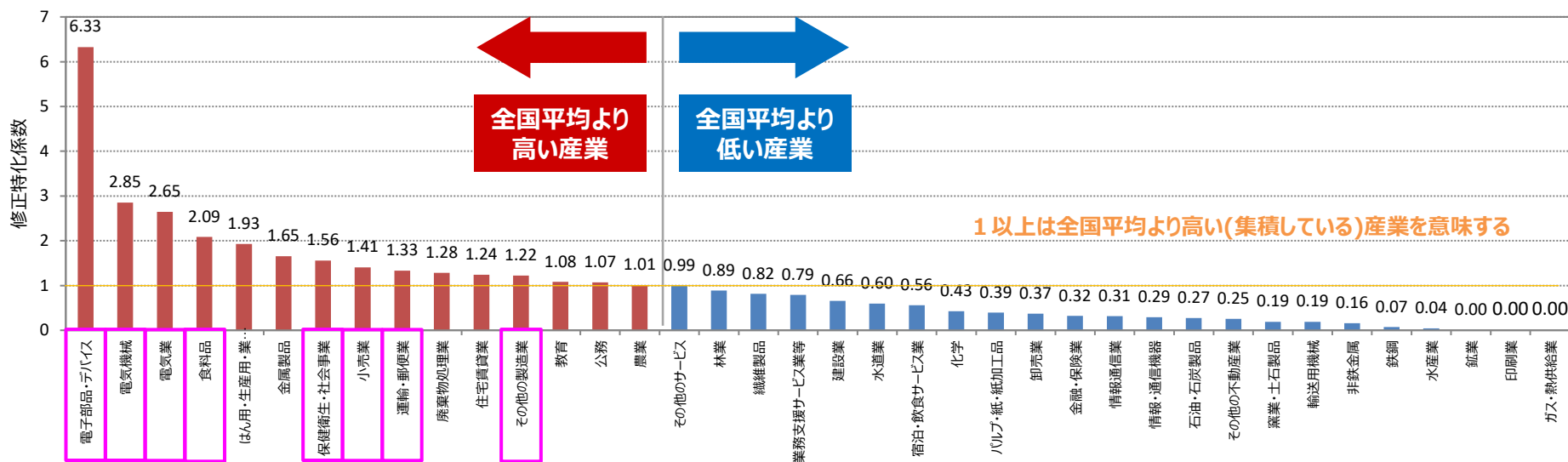


稼ぐ力が高い産業

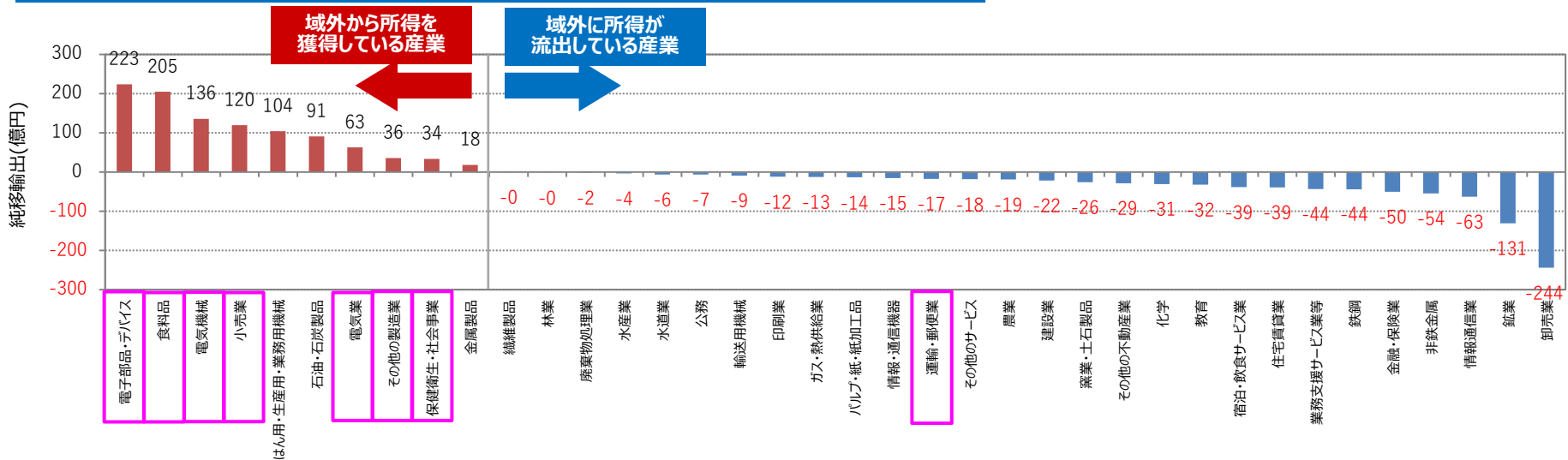
出所：「地域経済循環分析用データ」より作成

参考2-5.綾部市の得意な産業、域外から稼ぐ産業

① 産業別修正特化係数：地域の得意な産業（比較優位な産業）



② 産業別純移輸出額：地域外から所得を稼いでいる産業



参考資料 3

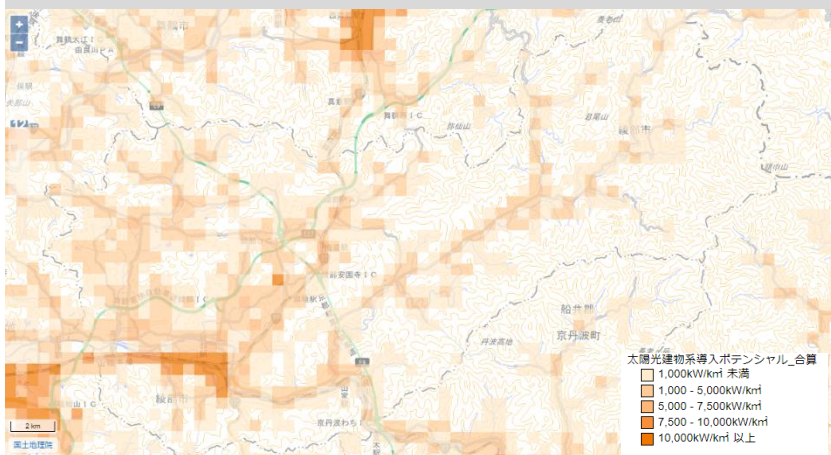
再生可能エネルギー種別ごとのポテンシャル

参考3-1.太陽光発電の導入ポテンシャル

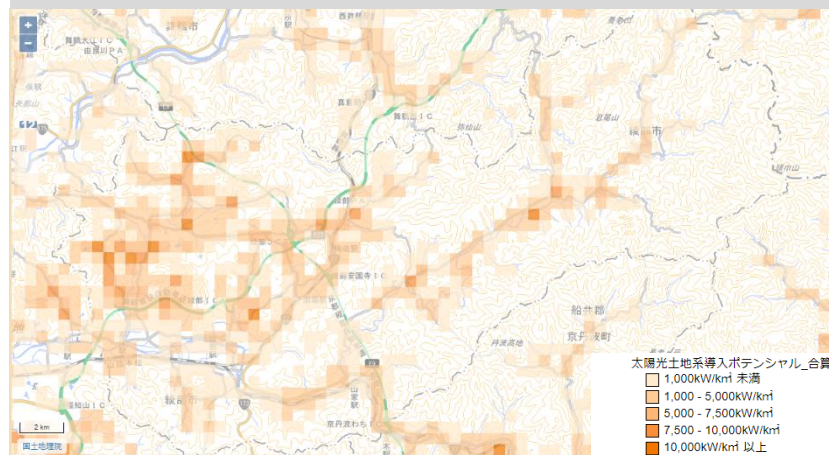
太陽光発電

- 綾部市における太陽光発電の導入ポテンシャル（年間発電電力量）は、建物系が30,263 万kWh/年、土地系が62,903 万kWh/年、合計93,166 万kWh/年となっている。

綾部市における太陽光発電（建物系）の導入ポテンシャルマップ



綾部市における太陽光発電（土地系）の導入ポテンシャルマップ



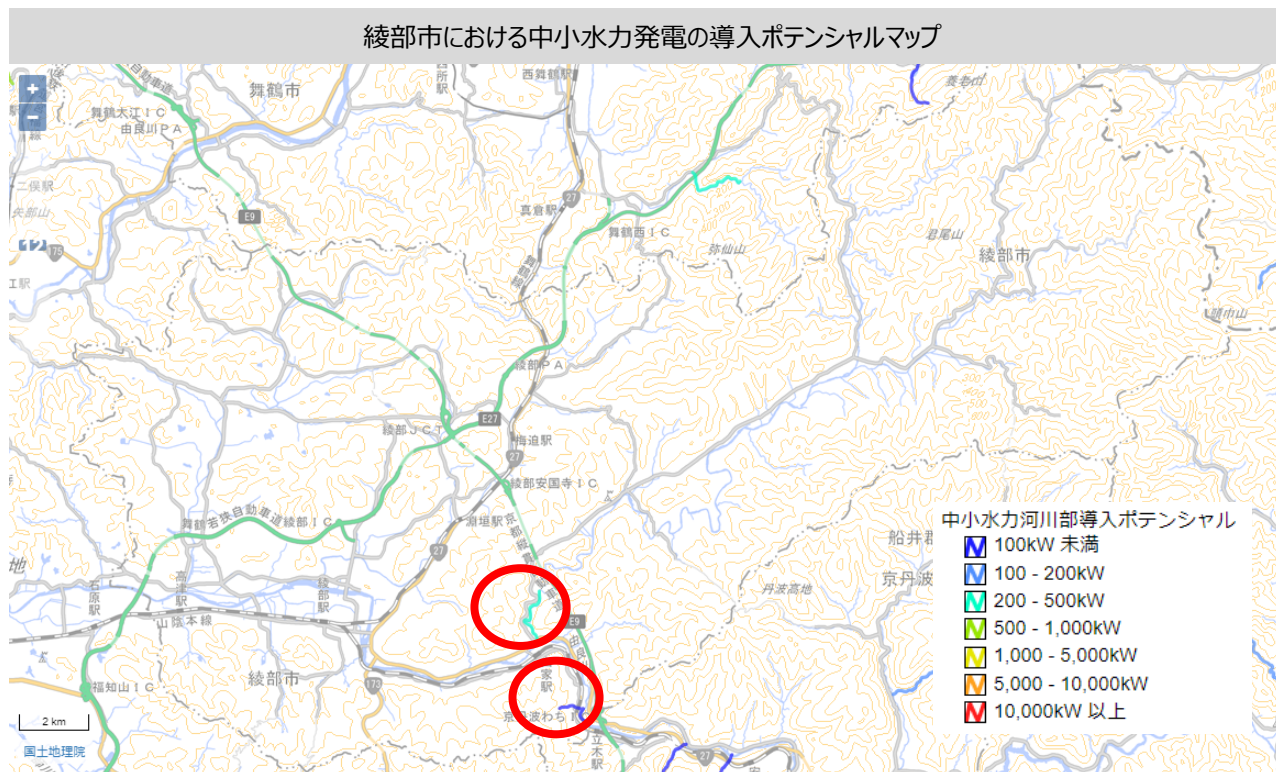
綾部市における太陽光発電の導入ポテンシャル

	設備容量	年間発電電力量
太陽光発電（建物系）	254.147 MW	30,263 万kWh/年
太陽光発電（土地系）	527.772 MW	62,903 万kWh/年
合計	781.919 MW	93,166 万kWh/年

参考3-2.中小水力発電の導入ポテンシャル

中小水力発電

- 綾部市における中小水力発電の導入ポテンシャル（年間発電電力量）は、由良川の結節点の2箇所において確認されており、合計346万kWh/年となっている。



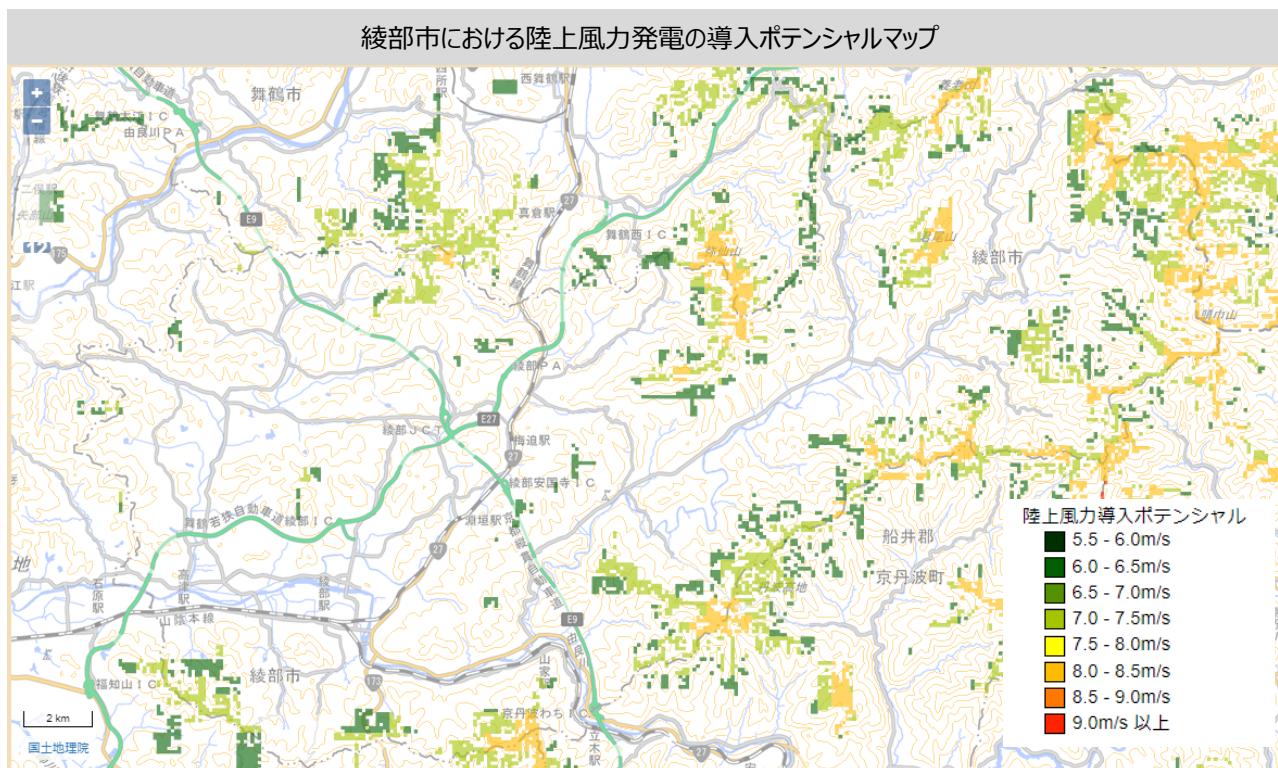
綾部市における中小水力発電の導入ポテンシャル

	設備容量	年間発電電力量
中小水力発電	0.582 MW	346 万kWh/年

参考3-3.陸上風力発電の導入ポテンシャル

陸上風力発電

- 綾部市における陸上風力発電の導入ポテンシャル（年間発電電力量）は、合計84,135 万kWh/年となっている。



綾部市における陸上風力発電の導入ポテンシャル

	設備容量	年間発電電力量
陸上風力発電	330.8 MW	84,135 万kWh/年

参考3-4. バイオマス発電の導入ポテンシャル

木質系バイオマス発電

- 綾部市における木質系バイオマス発電の導入ポテンシャルを、森林（国有林を除く）の生育量等に基づいて推計すると、2,084万 kWh/年 のポテンシャルがあると試算される。

導入ポテンシャルの推計

	スギ	ヒノキ	マツ類	広葉樹	出典・計算方法
年間生育量 (m ³ /年)	16,790	16,086	5,704	11,462	2011～2020年度の京都府林業統計より算出
気乾密度(t/m ³)	0.38	0.41	0.53	0.67	NEDO「バイオマスエネルギー地域自立システムの導入要件・技術指針（ガイドライン）」
低位発熱量(GJ/t)	16.1	16.1	16.1	15.3	NEDO「バイオマスエネルギー地域自立システムの導入要件・技術指針（ガイドライン）」 気乾状態の含水率を15%（湿量基準）とした場合の発熱量
発電効率	20%	20%	20%	20%	NEDO「バイオマスエネルギー地域自立システムの導入要件・技術指針（ガイドライン）」 小規模のボイラータービン発電設備を想定
単位変換(万kWh/GJ)	0.02778	0.02778	0.02778	0.02778	—
発電量(万kWh)	571	590	270	653	—

発電量計 2,084 万kWh/年

参考3-4. バイオマス発電の導入ポテンシャル

メタン発酵系バイオマス発電

- 綾部市において回収された食品廃棄物やし尿等から発生するメタンガスを用いた、メタン発酵系バイオマス発電の導入ポテンシャルを、各種原料の発生量データに基づいて推計すると、572万kWh/年のポテンシャルがあると試算される。

導入ポテンシャルの推計（2019年）

	食品廃棄物		紙ごみ		下水汚泥類		家畜糞尿	出典・計算方法
	家庭系	事業系	家庭系	事業系	し尿	浄化槽汚泥		
原料発生量 (t/年)	2,511	569	2,511	569	7333	16566.16	30848.05	食品廃棄物、紙ごみ：京都府「京都府の一般廃棄物の処理状況（令和元年度実績）」のごみ排出量データに環境省「容器包装廃棄物の使用・排出実態調査の概要（令和元年度）」の割合を乗じて算出 下水汚泥類：綾部市調べ 家畜糞尿：綾部市「管内家畜飼養状況（令和3年2月1日時点）」
バイオガス発生原単位 (Nm ³ /t)	150	150	490	490	14	14	14	廃棄物系バイオマス利活用導入マニュアル（平成29年3月）参考値
バイオガス発生量 (Nm ³ /年)	376,655	85,347	1,230,406	278,800	102,662	231,926	431,873	
メタンガス濃度	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	NEDO「バイオマスエネルギー地域自立システムの導入要件・技術指針（ガイドライン）」
メタン発熱量(MJ/m ³)	35.8	35.8	35.8	35.8	35.8	35.8	35.8	NEDO「バイオマスエネルギー地域自立システムの導入要件・技術指針（ガイドライン）」
発電効率	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	NEDO「バイオマスエネルギー地域自立システムの導入要件・技術指針（ガイドライン）」 ガスエンジンを想定
単位変換(MJ/kw)	0.2778	0.2778	0.2778	0.2778	0.2778	0.2778	0.2778	
発電量(万kWh)	79	18	257	58	21	48	90	

発電量計 572 万kWh/年

- ※家畜の糞尿排出原単位は農林水産省「都道府県・市町村バイオマス活用推進計画作成の手引き」の数値を利用
- ※乳用牛（成牛）は、年間の1/5が乾乳期と仮定
- ※乳用牛（子牛）の糞尿排出量は育成牛と同量と仮定
- ※肉用牛（成牛）は2歳以上、肉用牛（育成牛、子牛）は2歳未満と仮定
- ※鶏（種鶏、小規模）の糞尿排出量は採卵鶏と同量と仮定