第3章　温室効果ガス削減目標と目指す将来の姿

3-1　温室効果ガスの削減目標

2015年12月に採択されたパリ協定では、世界共通の長期目標として世界の平均気温の上昇を産業革命以前に比べて2℃未満に保つとともに、1.5℃に抑える努力を追求するため、今世紀後半に世界全体の温室効果ガスの人為的な排出量と吸収量との均衡を達成する、すなわち温室効果ガス排出量実質ゼロ（カーボンニュートラル[1]）という長期目標が掲げられました。そして2018年10月に公表されたIPCCの「1.5℃特別報告書」では、気温上昇を1.5℃までに抑えるためには、2050年頃にはカーボンニュートラルにする必要があるとされています。

このことを受けて、世界中がカーボンニュートラルを目指して動き始めており、EU（欧州連合）は2020年10月に、カーボンニュートラルに向け法的拘束力を有する「欧州気候法案」の合意に達しました。日本においても、2020年10月、2050年までにカーボンニュートラルを目指すという宣言に続いて、2021年5月にはそれを明記する温対法の改正が行われ、全国各地で官民を問わず脱炭素の取組が活発に展開されるなど、脱炭素社会実現への機運が高まっています。本市も2050年までにカーボンニュートラルを達成することを目指し、そのステップとして2030年度を中期目標と定め、次のとおり温室効果ガスの排出削減目標を設定します。

〈 本計画の温室効果ガス排出量削減目標 〉

≪2030 年（中期）目標≫

2030 年度における温室効果ガス排出量を、2013 年度比で 51%削減

≪2050 年（長期）目標≫

2050 年度の温室効果ガス排出量を 実質ゼロ（ゼロカーボン の達成）

なお、前計画では、現状分析から課題を抽出し、改善策を積み重ねる内容で取組内容と目標を設定（フォアキャスティング[2]）してきました。しかし、将来の世代に豊かな地球環境を引き継ぐための脱炭素社会は、この方法では実現が困難な社会とされています。したがって、本計画は施策ごとの効果の試算を積み重ねるフォアキャスティングと、2050年の目指す姿を描き、それを実現するための方策を考えるバックキャスティング[3]を融合させることで、達成可能性を確保しつつ、かつてない野心的な目標と取組内容を設定し、前計画を大幅に上回る2030年度削減目標の達成に挑みます。

---

[1] カーボンニュートラル：「温室効果ガス排出の実質ゼロ」及び「ゼロカーボン」と同義。

[2] フォアキャスティング：現状を起点として改善策を積み上げて未来（目標）を考える手法。現状の強みを生かした課題解決に有効な手法とされる。

[3] バックキャスティング：望ましい未来（目標）を設定し、その未来に到達するために何をすべきかを考える手法。大きな変化を必要とする課題解決に有効な手法とされる。なお、SDGs の考え方もバックキャスティングの手法によるものである。

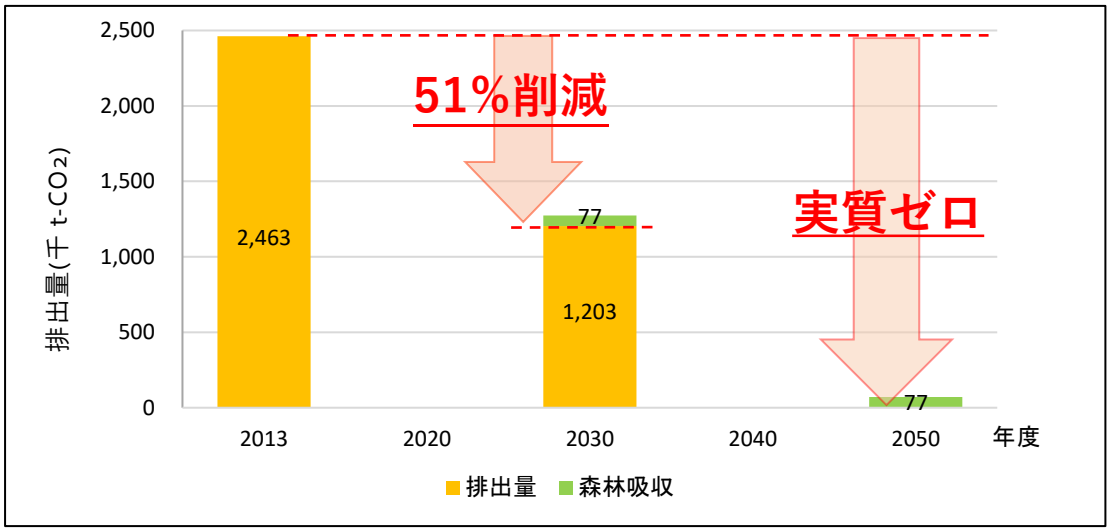


図3-1　本市の温室効果ガス排出量の目標（2013年度比）[4]

3-2　地域特性を生かした取組の方向性

地球温暖化の進行を抑制するには、各分野の施策により総合的にアプローチするとともに、本市の地域特性を生かした施策の展開が重要です。

例えば、県都としての都市機能を有する本市は、都市部を中心に多くの施設や住宅が存在しています。このことから、建物への太陽光発電を始めとした再生可能エネルギー設備設置のポテンシャルは高く、また、建物で消費するエネルギーが多いことから、住宅・建築物における高断熱化などによる省エネは大きな効果が期待できます。

自然環境の特性としては、市域面積の約73%を占める森林が挙げられ、木質バイオマス[5]に関する施策や、森林吸収源[6]に関する施策が有効と考えられます。再生可能エネルギーについては、木質バイオマスだけではなく、前述の太陽光や風力、水力など多くのエネルギー資源を有しており、それらを有効活用していくことも重要です。

このように、多くのエネルギーを消費する都市部の特徴と、豊富な再生可能エネルギー資源を併せ持つ本市の地域特性を踏まえると、地域で消費するエネルギーを、地域の資源を活用して賄う、エネルギーの地産地消[7]の施策が有効であると考えられます。この施策は、地球温暖化対策に貢献するほか、資源やエネルギーの地域内循環により資金の循環が発生するため、資金の地域外流出を抑制する効果も期待されます。

地域特性を生かした施策は、地球温暖化対策という側面だけではなく、基本計画に掲

[4] 二酸化炭素などの温室効果ガスについて、「人為的な発生源による排出量」から「森林が有する吸収機能による除去量」を差し引いたものが実質排出量である。温室効果ガスの削減目標は、この実質排出量を指している。

[5] 木質バイオマス：「バイオマス」とは、生物資源（bio）の量（mass）を表す言葉であり、「再生可能な、生物由来の有機性資源（化石燃料は除く）」のことで、木材からなるバイオマスのことを「木質バイオマス」と呼ぶ。

[6] 二酸化炭素吸収源：大気中から二酸化炭素を取り除く働きをするもののことで、森林、海洋、土壌等による自然の吸収源と、二酸化炭素吸収・貯蔵技術による人工的な吸収源がある。本計画では、京都議定書の合意に基づいて定義された森林吸収源のことを指している。

[7] 地産地消：地域生産・地域消費の略語で、地域で生産された様々な生産物や資源（主に農産物や水産物）をその地域で消費すること。

げる地域循環共生圏（図3-2）の創造や、自立・分散型社会の形成にも資するものです。このことを念頭に置き、環境・経済・社会が総合的に向上するように施策を推進していきます。

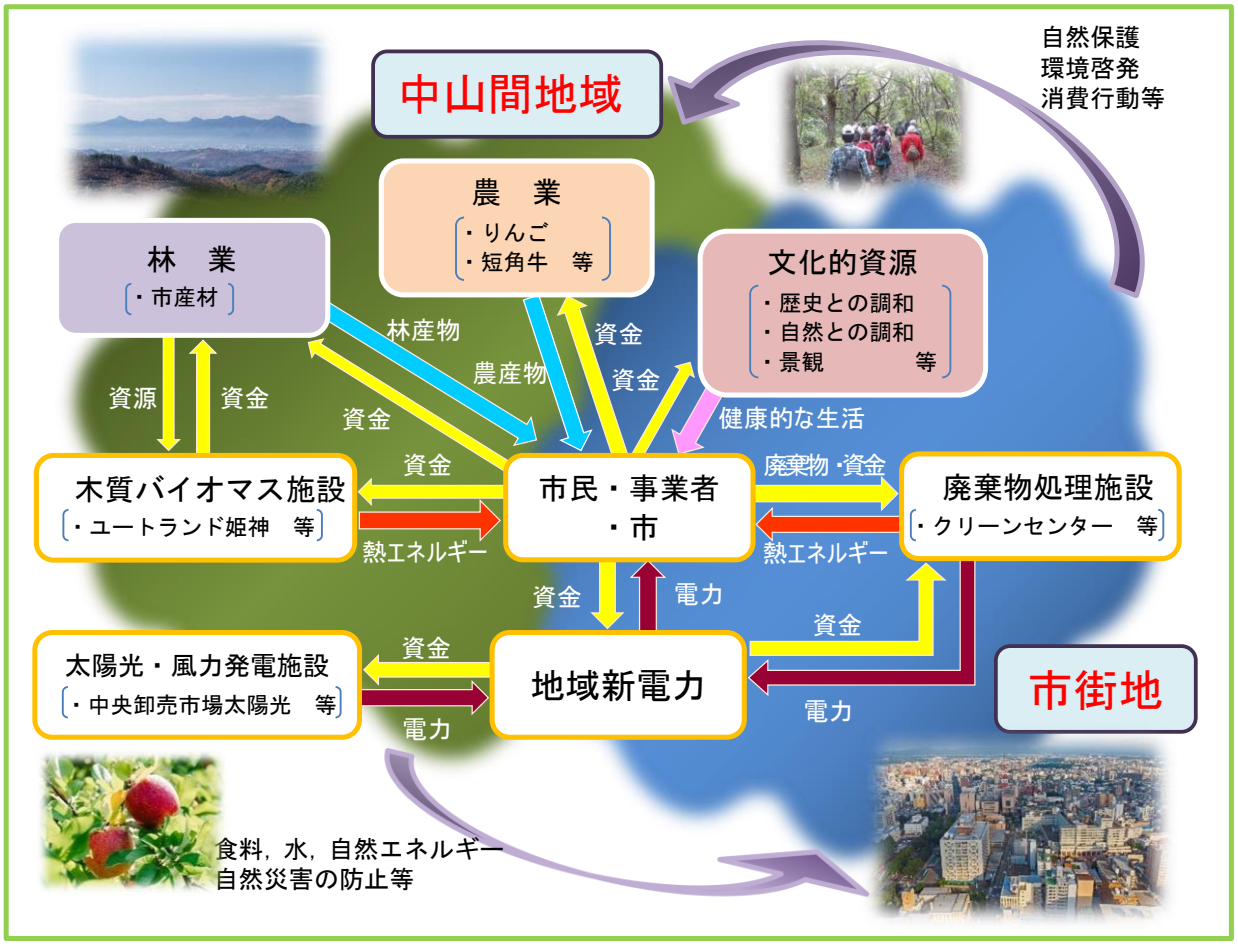


図3-2　本市における地域循環共生圏のイメージ

「地域循環共生圏」は、地域ごとの自立した社会の存在を前提とし、社会同士が特色を生かし、補完し合いながらつながることで形成されるグループです。各社会が自立し、必要に応じて他地域の社会とのつながり方や、グループの在り方を変えられるため、それぞれが持つ地域特性を主体的に生かしやすいメリットがあります。このような柔軟性と主体性は、中央集権や一極集中の下で形成される、与えられた役割や地位に固定されがちなグループとは異なる特性です。

しかし、地域の自立には経済的な側面を含むため、多くの場合は経済的な自立を担う資源の確保が課題となります。この課題に対する環境分野からのアプローチが、大規模な火力発電に依存する電力から、地域の再生可能エネルギー資源を使った電力への転換を起点とする、エネルギーの地域資源化です。

これにより、火力発電の燃料調達等のために海外など地域外へ流出していた資金を、地域内で循環させる効果が期待できます。そして、地域に留まった資金は、電気代の削減による可処分所得の増加、地元企業による発電設備の販売・設置事業、地元で電気を売買する新会社の設立などに波及していく可能性があります。

発電に必要な燃料の海外への依存を減らすことは、安定的な発電の維持にも貢献しま

す。例えば、2021年後半からの継続的な電気料金の値上がりは、火力発電の燃料として輸入している液化天然ガス等の調達コストの増大が原因であり、また2022年2月末に始まったロシアのウクライナに対する軍事侵攻は、ロシアがエネルギー資源の輸出大国であることから、各種エネルギー資源の世界的な供給不足と値上がりを誘発しました。

再生可能エネルギーを活用した電力の地域資源化には、このようなエネルギー資源輸出国の動向や国際情勢の変動によるリスクを減らすことにもつながります。

3-3 2030 年度の削減目標

2013 年度比で 51%（ 1,260 千t-CO_2 ）削減します。

（1）2030年度の目標値

2050年のゼロカーボン達成への中間目標として、国の地球温暖化対策計画では2030年度の排出量を2013年度比で46%削減するとし、さらに50%まで削減量を高めようとしています。本市も2050年度までにゼロカーボンを目指すこととし、中間目標である2030年度の削減量は、国の計画を上回る51%を目標とします。

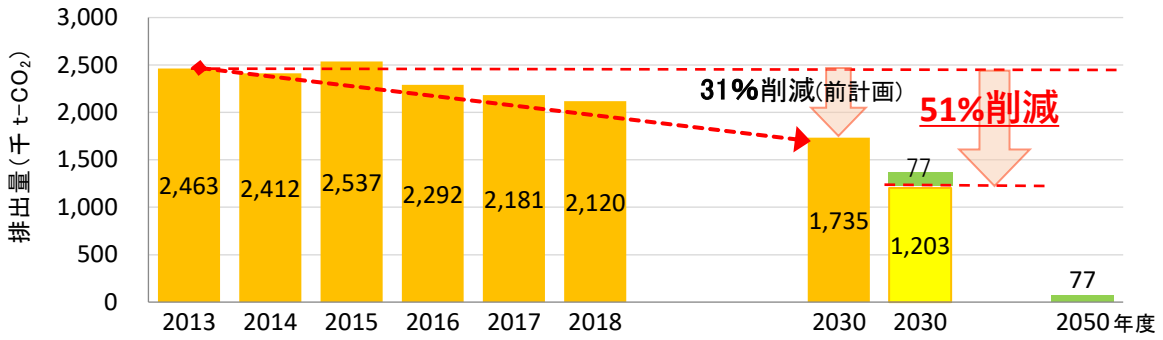


図3-3　本市の温室効果ガス排出量の推移と目標

この削減目標は、前計画における2030年度目標である2013年度比31%削減からかなりの上積みをしており、削減のための施策を、より幅広くより積極的に取り組むこととして見直します。原則として既存の施策は継続するとともに、一部はより高い削減効果が期待できるものとして目標値を変更し、前計画にはない新規施策も取り入れています（表3-1-①、②）。

（2）目標達成に向けた取組

本計画では、「省エネ」と「再生可能エネルギー」を中心に温室効果ガス排出量の削減に取り組むこととしており、市民・事業者・市の協働により実現可能な削減見込量を表3-1-①及び②のとおり推計し、2030年度の目標を達成するために取組を推進していきます。

表3-1-①　　施策ごとの削減見込量

部門	主要な施策		削減見込量（千t-CO_2）	部門別	前計画
産業	FEMS を利用したエネルギー管理		1	66	1
	☆電力の低炭素化による削減		58		27
産業・業務	★☆BEMSの活用、省エネ診断等を通じたエネルギー管理		20		16
業務その他	★建築物の省エネ化と省エネ基準適合の推進（住宅除く）	新築	42	472	－
		既築			
	☆公共施設への省エネ設備の導入		13		8
	☆公共施設への再エネ設備の導入		20		5
	☆電力の低炭素化による削減		384		182
家庭	★省エネ性能が高い家電類の導入（トップランナー制度）		11	438	－
	★HEMS・スマートメーターを利用したエネルギー管理		15		－
	☆太陽光発電設備の導入		41		34
	☆LED 等の高効率照明の普及		25		18
	高効率給湯器の普及	潜熱回収型(エコジョーズ)	21		13
		ヒートポンプ（エコキュート）			
		コージェネ（エネファーム）			
	住宅の高断熱化（新築）		18		18
	住宅の高断熱化（改修）		3		3
	省エネ行動（COOL CHOICE)の実践		1		1
	家庭向け省エネ診断の活用		1		1
	☆電力の低炭素化による削減		302		140
運輸	★旅客・運輸のエネルギー効率の向上		13	171	－
	☆クリーンエネルギー自動車の普及		134		57
	エコドライブの普及		5		5
	通勤での自家用車利用の削減		2		2
	☆電力の低炭素化による削減		17		8
廃棄物	家庭ごみ（可燃・不燃）の削減		4	7	4
	事業系ごみ（可燃・不燃）の削減		3		3
吸収源	森林整備による吸収源の確保		5	5	5
合　計			1,159[8]	1,159	551

★：本計画において新たに導入する項目
☆：前計画にあり、本計画においてさらに削減を目指す項目

[8]「人口減少による増減（▲13千ｔ-CO_2）」、「二酸化炭素以外の温室効果ガスの増減（▲16千ｔ-CO_2）」、「森林の吸収効果による増減（▲72千ｔ-CO_2）」を含まないため、p23削減量の目標値（1,260千ｔ-CO_2）とは▲101千ｔ-CO_2の差が生じている。表3-2も参照。

表3-1-②　施策ごとの取組目標

部門	目標		2019（現状）	2030
産業	FEMS 普及率		10.7 %	24 %
	電力排出係数[9]（kg-CO_2/kWh）		0.522	0.370
産業・業務	BEMS 普及率		17.6 %	48 %
業務その他	省エネ基準適合率	新築（中大規模建築物）	※	100 %
		既築	※	57 %
	市有施設への LED 導入率		21.8 %	90 %
	市有施設への太陽光発電設備導入率		7.0 %	50 %
	電力排出係数（kg-CO_2/kWh）		0.522	0.370
家庭	トップランナー制度の周知		－	－
	HEMS もしくは スマートメーター導入率		※	100 %
	住宅への太陽光発電設備設置戸数		6,404 戸	17,000 戸
	住宅への LED 等の高効率照明普及率		※	80 %
	高効率給湯器普及率	エコジョーズ	12.9 %	29.8 %
		エコキュート	19.7 %	57.2 %
		エネファーム	0.6 %	5.6 %
	新築住宅の高断熱化率（新築）		69.0 %	100 %
	既築住宅の高断熱化率（改修）		11.0 %	30 %
	省エネ行動（COOL CHOICE）の実施率		71.3 %	100 %
	家庭向け省エネ診断利用数		128 件	580 件
	電力排出係数（kg-CO_2/kWh）		0.522	0.370
運輸	貨物車両のエコドライブ実施率		－	－
	クリーンエネルギー自動車車両登録台数		29,255 台	144,000 台
	乗用者のエコドライブ実施率		6 %	67 %
	自家用車利用の削減者数		△1,282 人*	△5,340 人*
	電力排出係数（kg-CO_2/kWh）		0.522	0.370
廃棄物	家庭ごみ（可燃・不燃）削減量		△4,490 t*	△8,653 t*
	事業系ごみ（可燃・不燃）削減量		△2,951 t*	△6,764 t*
吸収源	森林経営計画を作成している私有林の面積		3,161 ha	4,300 ha

「※」：（現時点で）数値が把握できない項目
「－」：定量的な把握が困難な項目
「*」：2013 年度比の数値

[9] 電力排出係数：一定量の電力を発電するために排出される CO_2 の量を表す係数。CO_2 排出は大半が火力発電由来であることから、火力発電の効率化や、太陽光発電など再エネへのエネルギーシフトによって改善することが可能。

なお、温室効果ガス排出削減の努力と、吸収源による吸収量との差し引きにより、2030年度の実質排出見込量は1,203千t-CO_2となり、2013年度比で51.2%削減できる見込みとなります（表3-2）。

表3-2　温室効果ガス実質排出量の内訳　単位：千 t-CO_2

	2013年度排出量	2018年度排出量	2030 年度	
			排出見込量	2013年度比削減率
温室効果ガス実質排出量	2,463	（2,046）	1,203	**51.2%**
エネルギー起源二酸化炭素	2,243	1,878	1,096	51.1%
産業	177	181	111	35.1%
業務その他	809	634	337	58.3%
家庭	702	560	264	62.4%
運輸	555	503	384	30.8%
非エネルギー起源二酸化炭（廃棄物）	56	52	49	12.5%
メタン(CH_4)、窒素(N_2O)	73	57	45	38.4%
代替フロン[10]等4ガス	91	133	103	▲13.2%
温室効果ガス吸収源	―	▲74	▲77	―
森林吸収（既存）	―	▲72	▲72	―
森林吸収（新規整備）	―	▲2	▲5	―
現状推移による変化（人口変動等）	―	0	▲13	―

3-4　2050 年に目指す社会

「省エネ行動と再生可能エネルギー導入で作り出す、
次代に引き継ぐ持続可能な脱炭素社会」

2021年6月に温対法が改正され、2050年までに脱炭素社会を実現する旨が明記されました。このことは、2050年までの脱炭素社会の実現、すなわち温室効果ガス排出量実質ゼロが、国をあげての目標となったことを示しています。

私達は、地球温暖化は生活全般へのリスクであり、持続可能な社会の実現のために脱炭素社会の実現が必要であることを認識する必要があります。そして、地球温暖化の大きな要因が日常生活にあり、地球温暖化の影響は日常生活に跳ね返ってくる双方向の関係性を理解し、豊かな環境を次の世代に引き継ぐため、日常生活の中に温暖化対策を組み込み、ライフスタイルを更新していくことが求められています。

一方で、脱炭素社会を実現するライフスタイルが持続可能であるためには、それが温暖化対策の役割を持つとともに、災害への備えや健康の増進、経済の発展など多くの付加価値を生み出し、生活の質を向上させる必要があります。例えば、温暖化対策により生じる産業や社会の変革を経済成長の機会として活用することが、経済発展との共存の可能性を生むよう

[10] 代替フロン：オゾン層破壊力の大きい特定フロン（クロロフルオロカーボン）の代わりに生産・使用されているフロン類のことで、温室効果が極めて高い。京都議定書にて、それまでの代替フロン等３ガス（ハイドロフルオロカーボン、パーフルオロカーボン及び六フッ化硫黄）に三フッ化窒素を加えた「代替フロン等４ガス」として、削減対象の温室効果ガスとなっている。

に、温暖化対策のために他分野を犠牲にするのではなく、温暖化対策を活用し、積極的に他分野の目的達成も狙う「意識の変革」もまた、脱炭素社会の実現に必要な要素と言えます。

本計画では、省エネの実践や再生可能エネルギーの活用など、環境分野から行動と意識の変革を促し、次代に引き継ぐ持続可能な脱炭素社会の実現を目指します。

図3-4は、本市が2050年までに目指す「持続可能な脱炭素社会」のイメージです。これを実現するためは、既存技術の応用などの技術革新や，新技術の開発と導入が必要で、脱炭素社会実現のハードルは高い状況です。この高いハードルを越えるために、私達は既成概念や先入観にとらわれず、省エネと再生可能エネルギーが持つ意義を理解し、新たな価値を見出していく努力が求められます。そして、新たなライフスタイルやルールを共有し、受け入れていく変化が求められます。

変化を受け入れることは決して容易ではありません。しかし、未来を担う世代へ禍根を残さないよう、次世代に引き継ぐ持続可能な脱炭素社会を実現するため、市民・事業者・市が協働して取り組んでいかなければなりません。

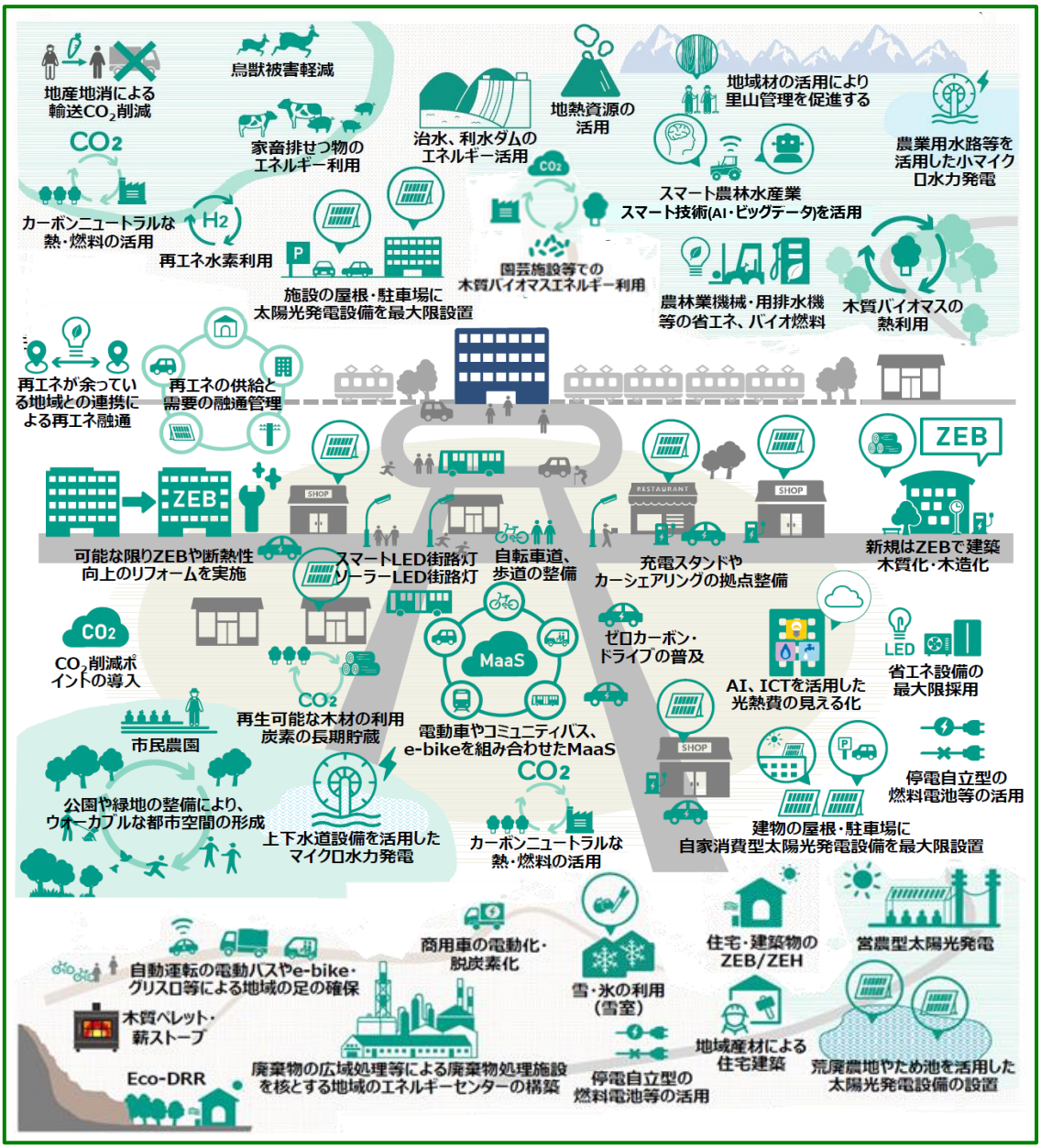


図3-4　2050年の脱炭素社会（イメージ）

【コラム】 新型コロナに揺れる2020年代　～世界はグリーンリカバリーに挑めるのか～

2019年に初めて発症が確認された新型コロナウイルスは、瞬く間に感染を拡大させ、2022年３月現在も世界はその脅威に晒され、人々の日常生活は新たなルールや制約の中で、忍耐と試行錯誤を強いられています。そして、社会全体も、ウィズコロナの状況下で経済活動など至るところに大きなダメージを受けています。

このような状況下において、ダメージを受けた社会の復興を、コロナ以前に戻すだけではなく、かねてからの環境問題に取り組み、脱炭素社会に変化しながら達成しようとする「グリーンリカバリー」への模索が世界中で始まっています。

ウィズコロナからアフターコロナへの大きな変化に、人々と社会がグリーンリカバリーで挑めるのかは、持続可能な社会の実現に向けてのターニングポイントになると考えられています。

３-５　地域脱炭素化促進事業　～地域の未来に繋がる再生可能エネルギーの導入～

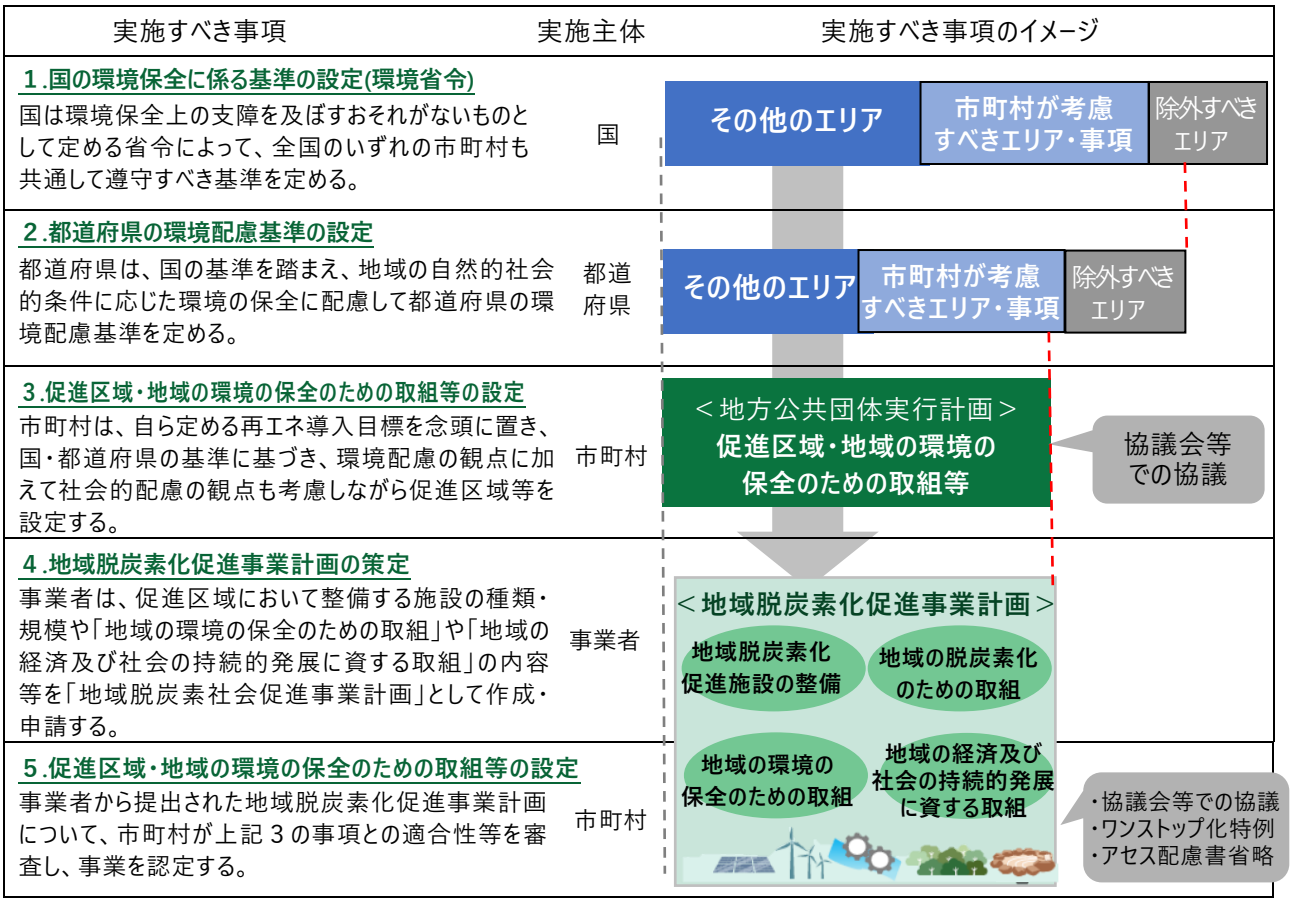
（１）地域脱炭素化促進事業の意義

持続可能な脱炭素社会の実現には、再生可能エネルギーを積極的に導入しつつ、さらに地域課題の解決に活用するなど、再生可能エネルギーを利用して地域社会を発展させていく必要があります。しかし、太陽光パネルや風車といった再生可能エネルギー活用設備の設置には、地域の自然や生活環境を保全する目的で整備された様々な規制等をクリアする必要があり、この過程で要する膨大な時間と事務作業、そして地域住民を始めとする関係者との事業実施に係る合意形成は、再生可能エネルギーの導入における課題となっています。

このことを踏まえて、国は地球温暖化対策推進法を改正して「地域脱炭素化促進事業」（以下、「促進事業」と言う）」を盛り込み、地域の自然や生活環境を維持しつつ、今まで以上に積極的な再生可能エネルギーの導入による、地域社会の持続的な発展を実現しようとしています。本市としても、本計画の一部として促進事業を位置付け、表 2-2 に掲げた再生可能エネルギー導入目標の達成を目指します。

（２）地域脱炭素化促進事業の仕組み

再生可能エネルギーが地域の発展に資するためには、地域の自然や生活環境に対して、適切な配慮がなされている必要があります。この前提を踏まえ、国、県、市は各々の役割を果たしながら、三位一体となって促進事業の実施に向けた制度等の整備を行います。併せて、再生可能エネルギー設備の導入に適さないエリアの設定など、地域の自然や生活環境を守る内容が考慮された「地域脱炭素化促進事業の対象となる地域（以下、「促進区域」と言う）」を設定することで、より確実に地域の未来に貢献する再生可能エネルギーの導入を進めます。



「地域脱炭素に向けた改正地球温暖化対策推進法の施行に関する検討会とりまとめ（環境省）」より本市作成

図3-5　地域脱炭素化促進事業の体系図

（3）地域脱炭素化促進事業のポイント（図3-6）

① 地域脱炭素化促進施設の整備

(ア) 再生可能エネルギー設備の選択

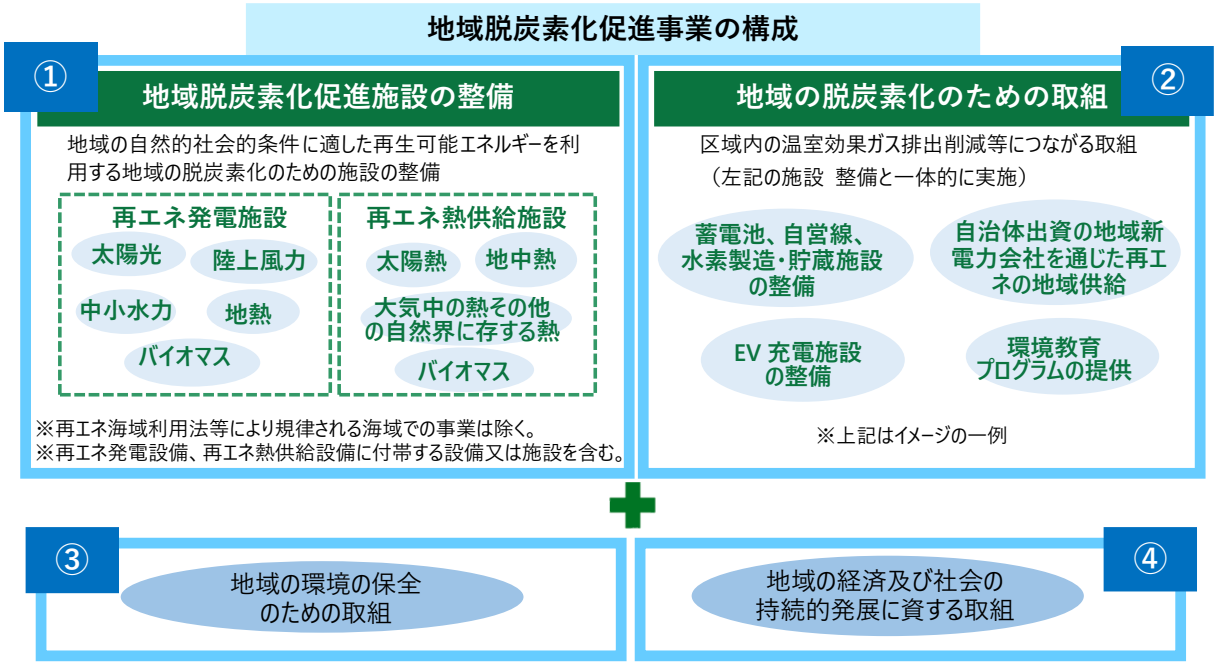
太陽光、風力、水力、地熱及びバイオマスによる電気エネルギー、地中熱、太陽熱、バイオマス及び大気中の熱その他自然界に存する熱による熱エネルギーなど、多くの選択肢の中から、地域の自然や社会条件を踏まえ、適したものを選択することが重要です。

(イ) 促進区域の設定

環境省令で定める国の基準及び県の環境配慮基準に基づき、地域の実情や意見などを踏まえ、事業実施が適さない地域を除いた促進区域を設定し、促進区域内における積極的な導入に努めます。事業実施に適さない地域としては、例えば土砂災害（特別）警戒区域などが想定され、災害等の地域社会に対するリスクを回避し、地域の脱炭素化と発展の両方に貢献するよう、慎重に検討する必要があります。

② 地域の脱炭素化のための取組

①によって得られるエネルギーや利益が、地域で活用されることで脱炭素社会の実現と地域経済・社会の向上の双方に貢献するよう、計画的に取組を進めることが重要です。①による電気・熱を地域の住民や事業者に供給する取組や、設備を活用した環境教育の実施などが考えられます。



「地域脱炭素に向けた改正地球温暖化対策推進法の施行に関する検討会とりまとめ（環境省）」より本市作成

図3-6　地域脱炭素化促進事業の構成

③ 地域の環境の保全のための取組

①の実施とセットで、地域の環境の保全のための取組の実施が重要です。地域住民を含む関係者の意向を十分に把握し、環境省令等に基づく適切な措置を取るとともに、事業者を巻き込みながら環境の改善や新たな環境価値の創出に取り組むことなどが考えられます。

④ 地域の経済及び社会の持続的発展に資する取組

①の実施とセットで、地域の経済及び社会の持続的発展に資する取組（地域貢献の取組）を実施し、脱炭素社会の実現と併せて、地域循環共生圏の形成や SDGsの達成など、地域が目指す将来像に貢献する取組とすることが重要です。取組を通じて、地域での雇用創出や人材育成、収益を活用した地域社会への貢献などが考えられます。

また、これらの地域脱炭素化促進事業における各種事項の協議を行う「地方公共団体実行計画協議会（以下、「協議会」と言う）」について、県及び市町村は、単独又は共同で設置することが望ましいとされることから、その体制についても検討します。

（4）地域脱炭素化促進事業の実施（図3-7）

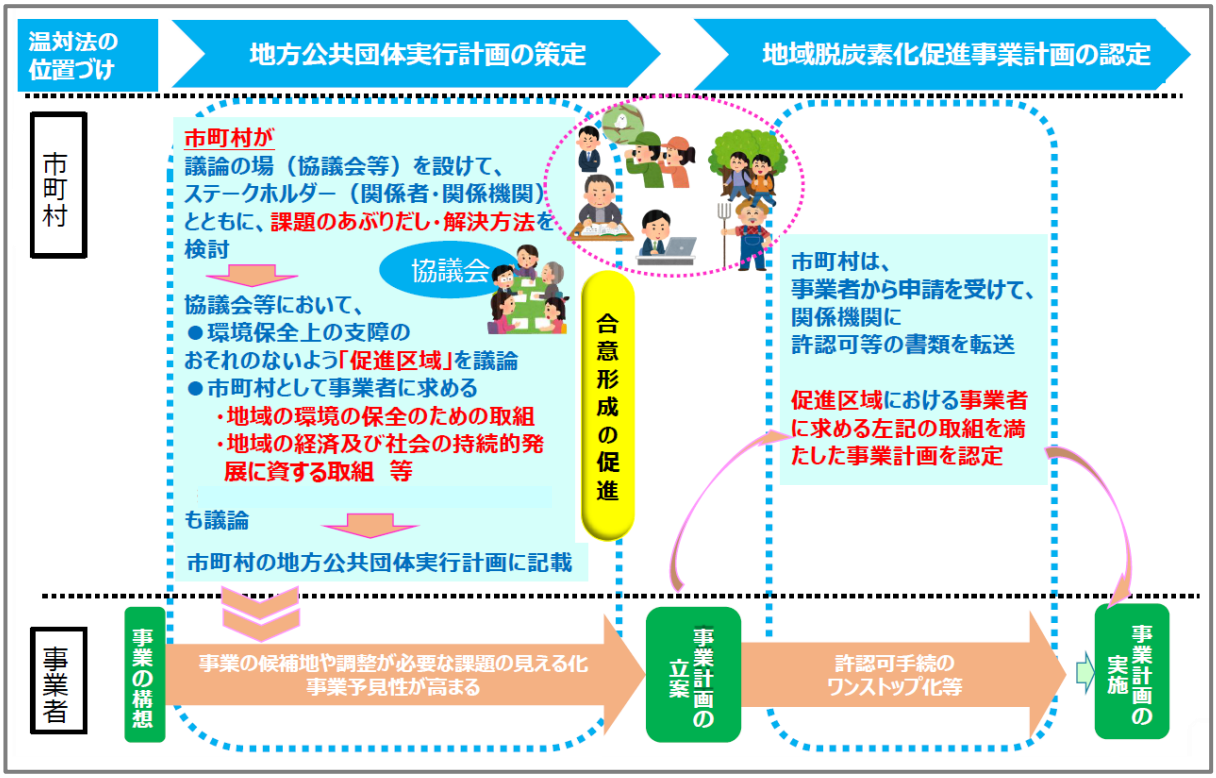
① 実施準備

再生可能エネルギー導入目標は、本計画の目標（表2-2）と同一に設定します。

なお、本市における促進区域の設定は、環境省令及び県の環境配慮基準との整合を図る必要があるため、それらの公表後に迅速に検討を行い、別途定めることとします。また、促進区域の設定、促進区域にて整備する地域脱炭素化促進施設の検討、事業者に実施計画として求める（3）-②～④の事項については、利害関係者の意見を取り込むことで、地域との合意形成に資する内容とすることを目指します。

② 地域脱炭素化促進事業計画の提出と認定

促進区域での事業について、事業者から地域脱炭素化促進事業計画の提出があった場合は、事業計画が(3)-①から④を満たしているか、別に定めるとおり審査を行います。審査において満たすことが確認できれば、本市における脱炭素社会の実現と地域経済・社会の向上に資する促進事業として認定し、別に定める各種支援等を通じて計画実施を推進します。



「地域脱炭素に向けた改正地球温暖化対策推進法の施行に関する検討会とりまとめ（環境省）」より本市作成

図3-7　地域脱炭素化促進事業計画の認定までの流れ