

第4章 ゼロカーボンシナリオ、温室効果ガス削減目標及び将来ビジョン

4-1 温室効果ガス削減目標

2020（令和2）年10月に、菅元首相が「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、ゼロカーボン社会の実現を目指すこと」を宣言し、国による地球温暖化対策計画（2021（令和3）年10月改訂）では、2030年度において温室効果ガス46%削減（2013（平成25）年度比）を目標としました。

これに伴い、本市においては、温室効果ガスを2013（平成25）年度比で2030年度には47%削減し、2050年にはゼロカーボンシティを実現することを目標に掲げます。

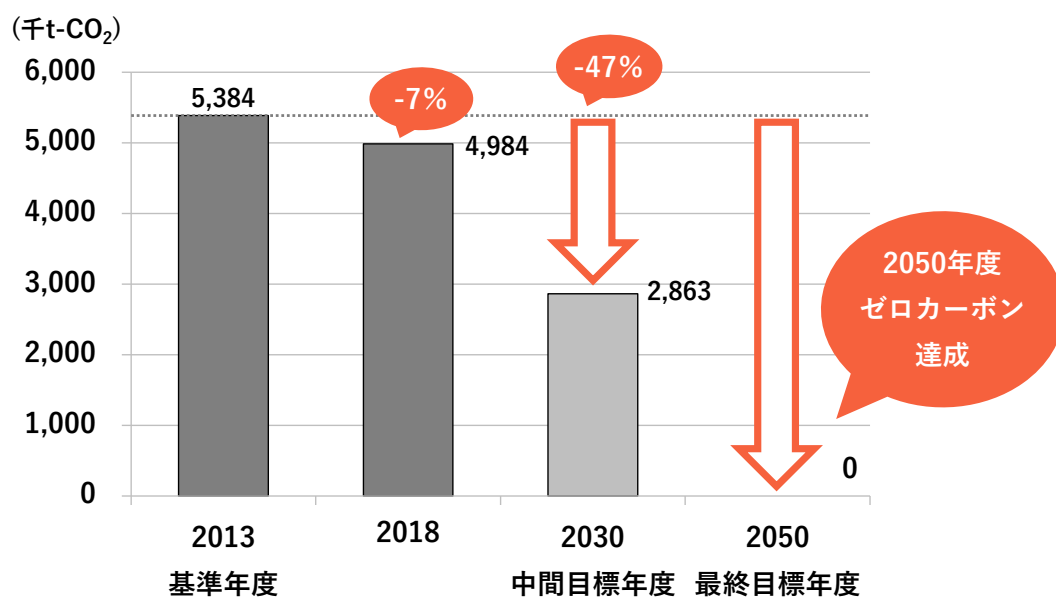


図 4-1 富士市温室効果ガス削減目標

4-2 ゼロカーボンシナリオ

4-2-1 ゼロカーボンシナリオとは

ゼロカーボンシナリオとは、地域における温室効果ガス排出実質ゼロに向けた排出量及び吸収量の目標数値と、これを達成した状態（将来ビジョン）が描かれ、この実現に必要な技術・施策・事業・行動変容等を明らかにしたシナリオのことです。

2050年までにゼロカーボンを達成するという高い目標に対して、まずは目標を達成した状態（将来ビジョン）を描き、次にそこに至るまでの中間目標年度を決めて、現状からの道筋を描く「バックキャスト※」の考え方によりシナリオを作成します。

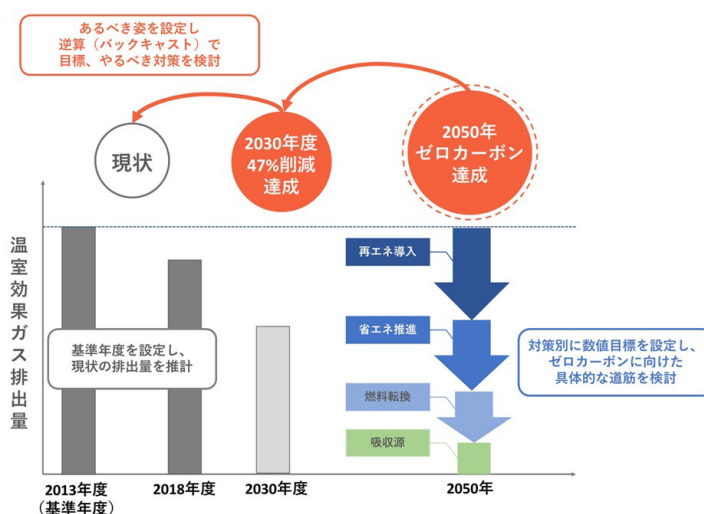


図 4-2 ゼロカーボンシナリオの考え方

4-2-2 ゼロカーボンシナリオの考え方(参考)

ゼロカーボンシナリオを検討するにあたり、国・地方脱炭素実現会議が公表している「地域脱炭素ロードマップ」や、国立環境研究所 AIM（アジア太平洋統合評価モデル）プロジェクトチームによる「2050年脱炭素社会実現の姿に関する一試算」、2021（令和3）年に閣議決定された「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」を参考としています。

(1) 地域脱炭素ロードマップ

① 屋根置き等自家消費型の太陽光発電

建物の屋根等に太陽光発電設備を設置し、2050年までに電気を「買う」から「作る」が標準になり、全ての家庭が電力を自給自足することを目指します。

② 地域共生・地域裨益型再エネの立地

営農型太陽光発電等一次産業と再エネの組合せや、未利用地等の有効活用による災害時の電力供給、収益の地域への還流等、地域の環境・生活と共生し、地域の社会経済に裨益する再エネの開発を行います。地域が主役になり、地域と共生し、地域に裨益する再エネ事業が一般化していくことを目指します。

③ 公共施設等における徹底した省エネ、再エネ電気調達・更新や改修時 ZEB 化誘導

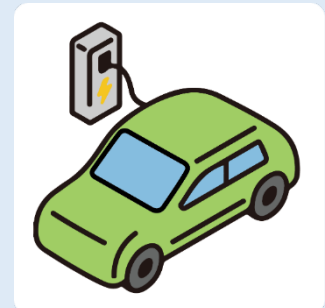
庁舎や学校等公共施設や業務ビルにおいて、率先して省エネ徹底、電化、再エネ導入を推進します。レジリエンス向上も兼ねて創エネ設備や蓄エネ設備を導入し、ZEB 化を推進します。

④ 住宅・建築物の省エネ性能等の向上

地域の住宅・建築物の供給事業者が主役になって、冷暖房の省エネ化や、住宅断熱性及び気密性の向上、ZEH 化を推進します。このことが良質な住環境を創出し、ヒートショック[※]等の健康リスク低減にもつながります。

⑤ ゼロカーボン・ドライブ（再エネ電気×EV[※]/PHEV[※]/FCV[※]）

再エネ電力と EV/PHEV/FCV を活用する「ゼロカーボン・ドライブ」を普及させ、自動車による移動をゼロカーボン化します。そのために必要なインフラも整備され、充電インフラの電力等はおおむね再エネ等の由来となっていることを目指します。



⑥ 資源循環の高度化を通じた循環経済への移行

廃棄物の分別回収や食品ロス削減、リサイクル等を地域で実践します。また、廃棄物処理等から得られる電気、熱、CO₂、ガスを地域で活用します。

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

まちのコンパクト化やウォークアブルな空間形成等により車中心から人中心の空間へ転換するとともに、公共交通のゼロカーボン化等に取り組みます。加えて、スマートシティの社会実装化や、デジタル技術活用等を通じて都市機能・価値を高め、その最大限の利活用を図ります。

⑧ 食料・農林水産業の生産力向上と持続性の両立

調達、生産、加工・流通、消費のサプライチェーン[※]全体において、環境負荷軽減や地域資源の最大活用、労働生産性の向上を図り、持続可能な食料システムを構築します。

(2) 2050年脱炭素社会実現の姿に関する一試算

① 脱炭素社会に向けた社会変容

ゼロカーボンシティの実現に向け、我慢することで対策するのではなく、エネルギーを必要とするサービスに頼らずに同様の満足感を得るように社会を変容します。

(例)

- ✓ テレワークの進展による通勤のための移動低減
- ✓ 建物の断熱性向上による暖房・給湯の熱需要低減
- ✓ シェアリングや長寿命化による施設や製品の効率的な利用
- ✓ 食品ロス低減 等



② 電化と再生可能エネルギー発電ポテンシャルの最大活用

太陽光や風力は再エネとしての活用ポテンシャルは大きいものの、出力変動が大きいことや、ポテンシャルに地域差があること等の課題があります。そのため、使用エネルギーの自律的な制御、蓄電装置の導入・稼働、電力の地域間融通や水素利用等、高度かつ効率的なエネルギーシステムが求められます。

③ 脱炭素技術の早期最大限導入

2050年にゼロカーボンシティを実現するためには、ゼロカーボン技術を早期に100%普及させることが必要です。例えば、電気自動車を2050年に100%普及させるためには、自動車の平均使用年数が13年程度であることを考慮すると、2035年よりも前の時点で購入ベース100%を達成することが必要となります。

④ 新技術の開発・導入加速化

あらゆる対策を講じて、2050年にゼロカーボンを達成することは難しいと考えられます。そのため、CO₂発生を抑制するだけでなく、回収・貯留する技術も必要となります。これを実現するために、現状は研究開発段階で市場化されていない新技術の開発、導入加速化が求められます。

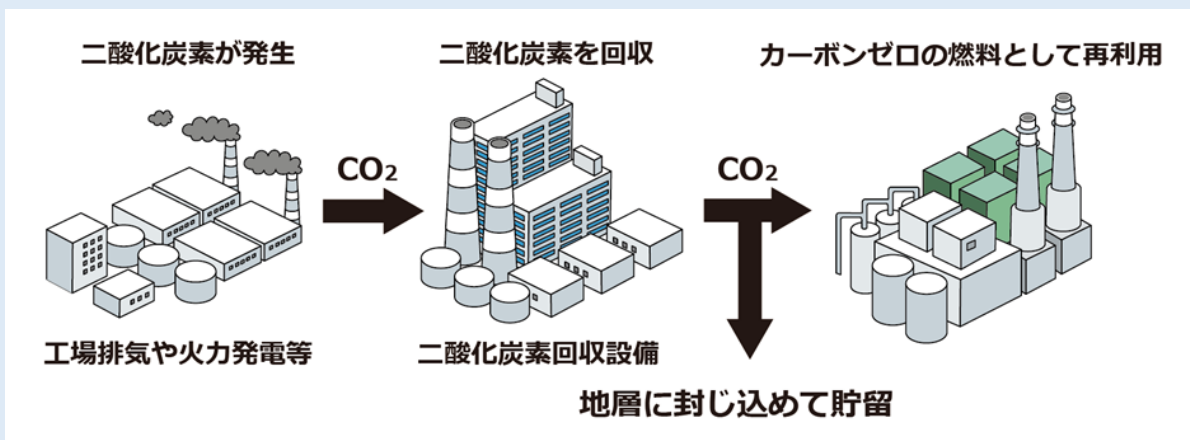


図 4-3 CO₂回収・貯留等新技術開発のイメージ

(3) パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略

■目指すべきビジョン

徹底した省エネルギーによるエネルギー消費効率の改善に加え、脱炭素電源により電力部門は脱炭素化され、その脱炭素化された電源により、非電力部門において電化可能な分野は電化される。

① 産業部門

産業部門においては、水素還元製鉄、二酸化炭素吸収型コンクリート、二酸化炭素回収型セメント、人工光合成等の実用化により脱炭素化が進展する。一方で、高温の熱需要等電化が困難な部門では、水素、合成メタン、バイオマス等を活用しながら、脱炭素化が進展する。

② 民生部門

民生部門では、電化が進展するとともに、再生可能エネルギー熱や水素、合成メタン等の活用により脱炭素化が進展する。

③ 運輸部門

運輸部門では、電気自動車（EV）や燃料電池自動車（FCV）の導入拡大とともに、二酸化炭素を活用した合成燃料*の活用により、脱炭素化が進展する。

④ 二酸化炭素回収・貯留、吸収

各部門においては省エネルギーや脱炭素化が進展するものの、二酸化炭素の排出が避けられない分野も存在し、それらの分野からの排出に対しては、二酸化炭素直接回収・貯留（DACCS*：Direct Air Carbon Capture and Storage）や二酸化炭素回収・貯留付きバイオマス発電（BECCS：Bio-Energy with Carbon Capture and Storage）、森林吸収源等により二酸化炭素が除去される。

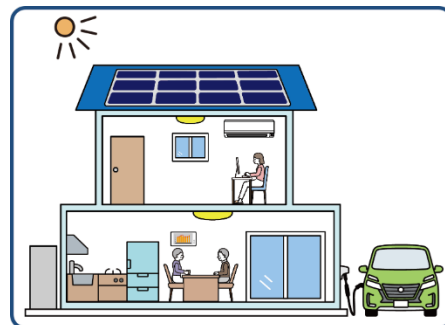
4-2-3 国の求める部門ごとの取組

ゼロカーボンを達成するには、民生業務・運輸・産業等、あらゆる部門から取組を推進していくことが求められます。

各部門において、目標達成に向けて取り組んでいくべき事項を以下に整理しました。

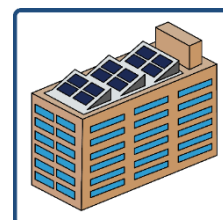
民生家庭部門

- 住宅（新築・改修）の省エネ、ZEH化
- 高効率給湯器、家電製品の導入
- HEMS*・スマートメーター*の導入や省エネ情報を通じた徹底的なエネルギー管理の実施
- 設備の電化推進、再生可能エネルギー由来の電力利用
- 電気自動車の使用、エコドライブ*の実施
- 公共交通機関及び自転車の利用
- 徹底したクールビズ・ウォームビズの実施
- 家庭エコ診断の実施
- 温暖化対策のための行動や環境教育の実施



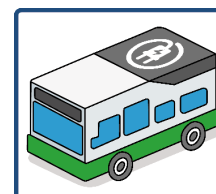
民生業務部門

- 建築物及び事業所（新築・改修）の省エネ、ZEB化
- 高効率給湯器の導入、設備の高効率化
- BEMS*、省エネルギー診断による徹底的なエネルギー管理の実施
- 設備の電化推進、再生可能エネルギー由来の電力、熱の利用
- 徹底したクールビズ・ウォームビズの実施
- LED*化の推進
- 営業車の電気自動車や公共交通機関への利用転換、エコドライブの実施



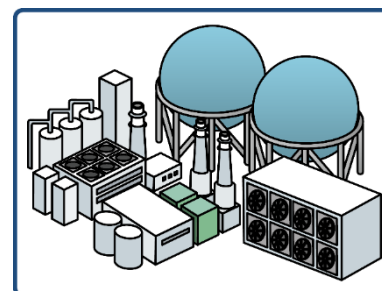
運輸部門

- 次世代自動車の普及、燃費改善
- 鉄道、船舶におけるゼロカーボン化
- 道路交通の高効率化
- トラック輸送の効率化、共同輸配送の推進
- 海上輸送、鉄道貨物輸送へのモーダルシフト*の推進
- 燃料転換の推進
- エコドライブの実施



産業部門

- 建築物及び事業所（新築・改修）の省エネ、ZEB化
- 高効率給湯器の導入、設備の高効率化
- FEMS*、省エネルギー診断による徹底的なエネルギー管理の実施
- 再生可能エネルギー由来の電力、熱の利用
- CCUSや合成燃料等高度技術の導入推進
- 営業車の電気自動車や公共交通機関への利用転換、エコドライブの実施
- 農機や漁船の省エネルギー化
- 燃料転換の推進
- 水田メタン*の排出削減
- 施肥に伴うN₂O発生量の削減
- LED化の推進
- ノンフロン、地球温暖化係数低減の推進
- 業務用冷凍空調機器使用時におけるフロン類の漏洩防止、廃棄時のフロン類の回収促進



4-2-4 富士市ゼロカーボンシナリオ

本市において2050年にゼロカーボンを達成するために、再生可能エネルギーのより一層の導入推進、徹底した省エネルギー化の他、将来的な技術革新に向けた取組やゼロカーボンに関連する最先端技術の積極的な導入、広大な富士・愛鷹山麓の自然を生かしたCO₂吸収固定等、多様な観点からの取組を拡大、促進していくシナリオを描きます。

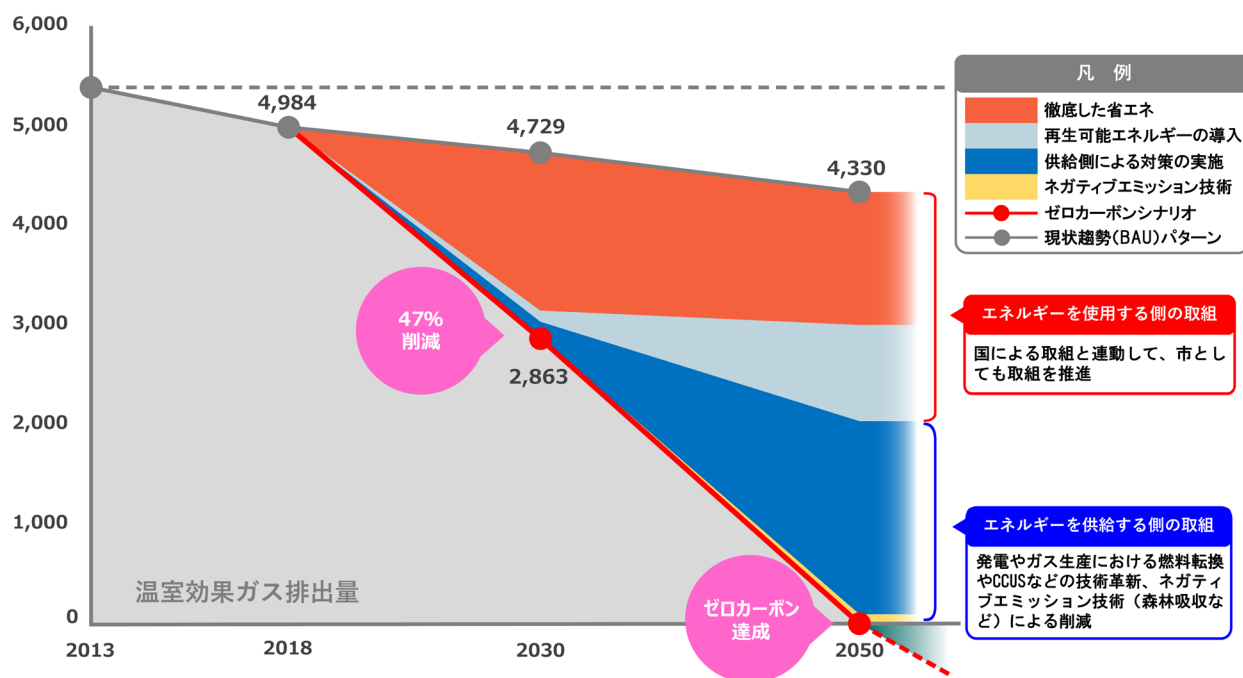


図 4-4 富士市ゼロカーボンシナリオ

表 4-1 ゼロカーボン達成に向けた各種取組における温室効果ガス排出量削減推計値

目標年		2030			2050		
分類		エネルギー使用側	エネルギー供給側	合計	エネルギー使用側	エネルギー供給側	合計
部門別温室効果ガス 排出削減目標量(kt-CO ₂)	産業	745	29	774	1,366	1,243	2,609
	民生業務	85	66	152	330	18	348
	民生家庭	145	59	204	247	26	273
	運輸	124	0.2	124	355	40	395
	部門共通	595	17	612	—	704	704
削減量合計		1,694	171	1,866	2,298	2,031	4,329

※四捨五入による端数処理により、合計数値に若干の相違がある箇所があります。

Column6. エネルギーを作り供給する側の取組

地球温暖化対策として、エネルギーを供給する側と使う側でそれぞれ取り組むべき対策は異なります。エネルギーを供給する側とは主に電力会社、石油会社、ガス会社等です。エネルギーを使う側は、普段電気やガスを消費する私たちです。

ゼロカーボンシティの実現に向けて、エネルギーを供給する側、使う側が連携して、それぞれの取組を推進していく必要があります。

(1) エネルギーを供給する側の取組とは

エネルギーを供給する側の取組とは、主に再生可能エネルギーの電源開発や、技術開発・実証・導入・商用化の推進等です。これにより、経済と環境のバランスのとれたゼロカーボン化が実現します。このような取組は、エネルギーを使う側で実施することは、技術的にも経済的にも困難ですが、供給する側が開発・生産したクリーンなエネルギーや省エネ技術を利用することで、ゼロカーボン化に貢献することができます。

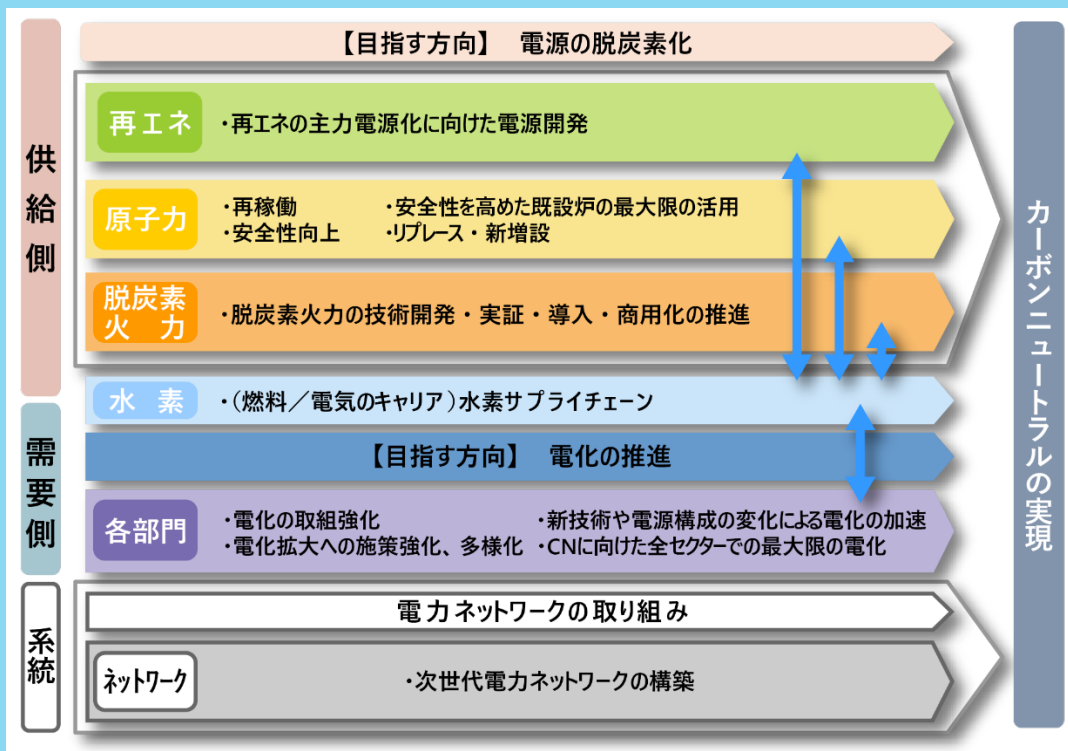


図 4-5 カarbonニュートラルのロードマップ
(出典：電気事業連合会ウェブサイト)

(2) 工場における生産動力のゼロカーボン化

本市は製紙会社を中心に製造工程の動力源として多くの重油、石炭等の化石燃料を消費しています。これまで「煙突ゼロ作戦」を通じて CO₂ 排出量の少ない都市ガスへの転換を図ってきましたが、今後は都市ガスを含む全ての化石燃料のゼロカーボン化が必要となります。

日本のガス業界では 2030 年頃からカーボンニュートラルメタンの普及を進め、2050 年にはカーボンニュートラルメタンと水素に転換する計画を公表しています。

4-3 将来ビジョン

4-3-1 2050 年に向けた各主体の役割

本市における環境・経済・社会の統合的向上を目指しつつ、2050年には家庭、業務、運輸、産業等あらゆる部門における温室効果ガスの排出量を削減しゼロカーボンシティを実現するために、市民、事業者、行政が相互に理解し連携して取組を推進していきます。

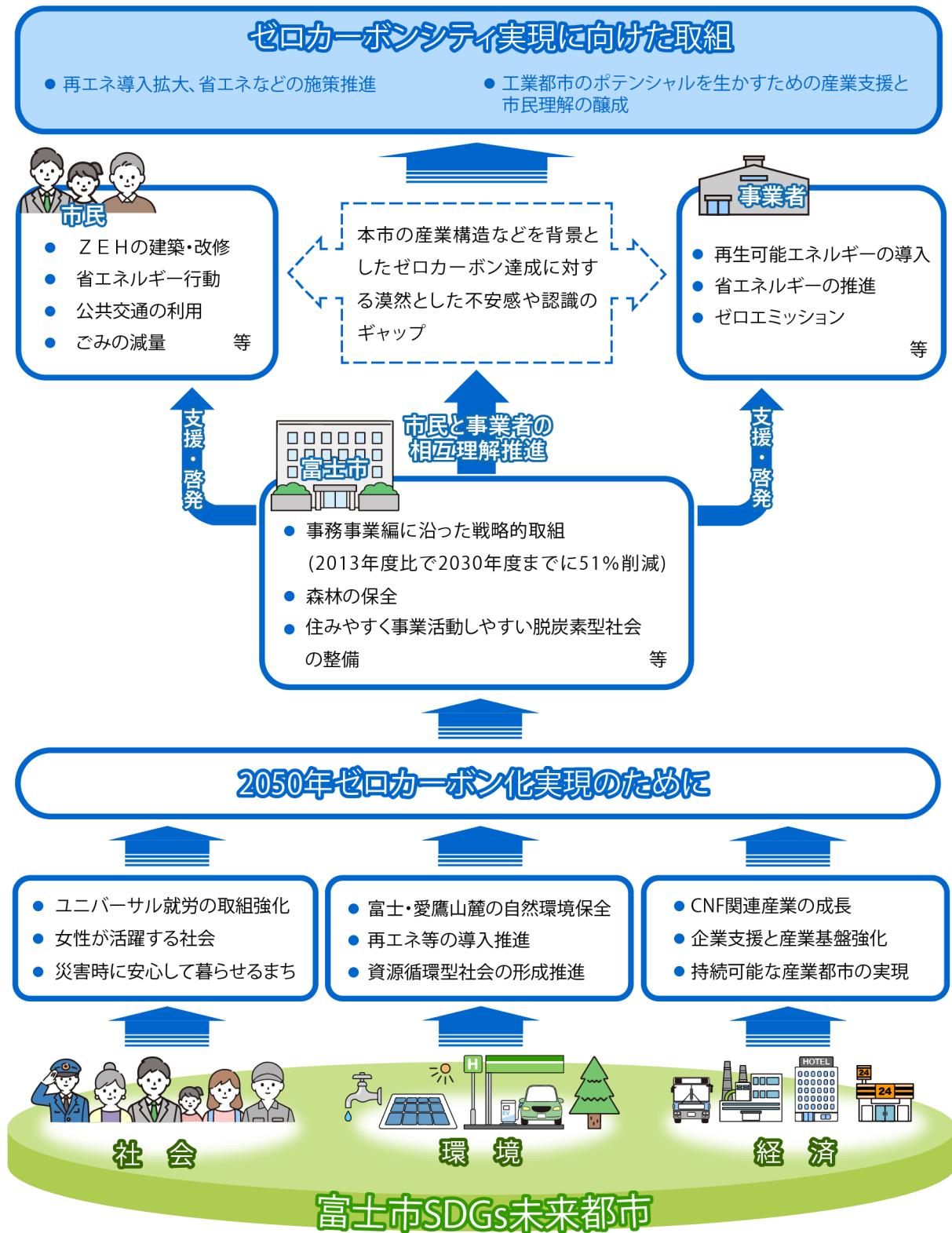


図 4-6 ゼロカーボンシティ実現に向けた各主体の役割

4-3-2 将来ビジョン

富士市の社会、経済、環境を構成すると考えられる主要な要素について、現状を整理するとともに、2050年にありたい姿を以下の表に示しました。これを富士市における将来ビジョンとして、それぞれの分野での取組を推進します。

表 4-2 各分野における 2050 年にありたい姿・将来ビジョン

構成要素	現状	将来（2050年）
エネルギー	限定的な再生可能エネルギー、系統依存による再エネ出力制限等	<ul style="list-style-type: none"> ・太陽光発電、バイオマス、ソーラーシェアリング、地産地消の循環型の再エネ電源利用が拡大 ・軽量太陽光発電、フィルム太陽光発電等が現在は利用困難な場所にも普及・拡大 ・不安定電源の調整のための蓄電池、製紙業が多く立地する特性を生かした需要ピークシフト[※]技術等も普及し出力制限を最小に有効活用
住宅	断熱性能が低く、エネルギー消費効率の向上が課題	<ul style="list-style-type: none"> ・<u>ZEH</u> に住み、太陽光発電等の再エネを身近に感じる、経済的かつ安心して快適な暮らし ・家電は超省エネ型で遠隔制御も可能
建物・空間	温暖な気候により冷暖房費は低額であるが、他方建築物の断熱性能が低く、エネルギー消費効率の向上が課題	公共施設、オフィス、飲食店、工場及びその周辺には <u>ZEB</u> が導入され、 <u>田園風景も残しながら、パッシブデザイン[※]</u> 等エネルギー利用の観点から工夫された建物が増加
交通	乗用車の利用率は高いが次世代クリーンモビリティへの移行は限定的	<ul style="list-style-type: none"> ・乗用車は全て排ガスが無い <u>EV</u> または <u>FCV</u> となり、きれいな空気が保たれたまちに ・子ども、高齢者、障がい者も安心して移動できるやさしいグリーンな交通システムが普及 ・クリーンモビリティによる <u>オンデマンド[※]</u>での送迎、配達等が拡大、<u>移動・買い物弱者対策</u>が充実
港湾	かつての公害問題から脱却し綺麗な港が整備	市民の親水拠点として生かすだけでなく、 <u>CO₂を排出しないゼロカーボン港</u> として整備され、多くのゼロカーボン船舶の拠点となっている
産業・経済	製紙業、輸送機械、化学工業が主要産業でCO ₂ 排出等に課題	化石燃料に依存した製造動力体系から脱却し、最もCO ₂ 排出量の低い産業都市に生まれ変わり、基幹産業がさらに発展
森林	富士・愛鷹山麓の森林を保全し生かす取組の継続が必要	富士・愛鷹山麓の森林を、木材生産だけではない <u>多面的な価値</u> としてより深く認識し、産業活動や生活の中で <u>身近に自然を感じるまちづくり</u> が進んでいる
人・文化	世界文化遺産富士山の麓で、自然環境に恵まれ、自然を次世代に"つなぐ"意識が高い	<u>豊かな自然や公害問題を克服した過去</u> を生かして、様々な教育、環境保全活動が実施され、 <u>身近に自然や歴史と文化を感じる街並み</u> が整備されている
防災	大雨等災害への対策は必須	身近な所に <u>自立分散型のエネルギー供給システム</u> が拡大、強靱なまちに

4-3-3 2050年富士市の将来イメージ

前述した2050年に向けた将来ビジョンを実現したとき、富士市がどのような姿となっているかを描いたイメージを作成しました。市民・事業者・本市が連携し、再生可能エネルギー、省エネルギー設備、先端技術の導入を推進し、豊かな自然と経済、人々の暮らしが共生した持続可能なまち、ゼロカーボンシティの実現を目指します。

森林の維持・有効活用及び適正管理

- ・林地開発の災害リスク評価や生物多様性評価を行い、持続可能な森林経営を行う
- ・Jクレジット制度の活用により木材を環境価値として利用、適切な森林管理を推進
- ・都市緑化の推進



電力の地産地消

- ・住宅用太陽光発電設備等の導入及び支援
- ・事業用太陽光発電設備などの導入
- ・ゼロカーボンドライブ（再エネ×EV等）
- ・PPAなどのFIT制度に頼らないビジネスの推進

市民

- ・エネルギーの地産地消により災害時にも耐える自律的なエネルギー供給を実現
- ・環境にやさしい交通を利用し住みよい便利な暮らしへ



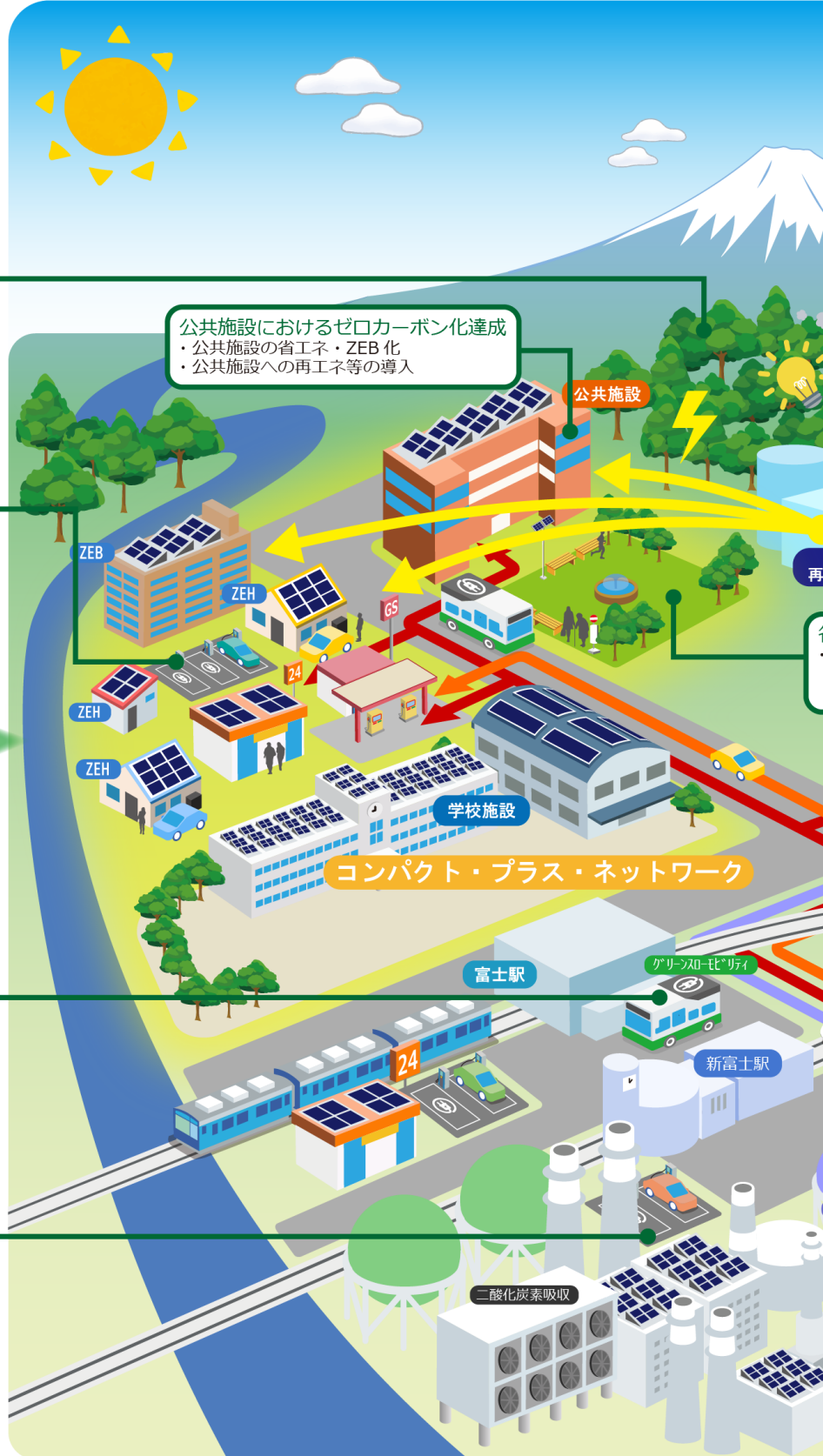
新型輸送サービスの導入

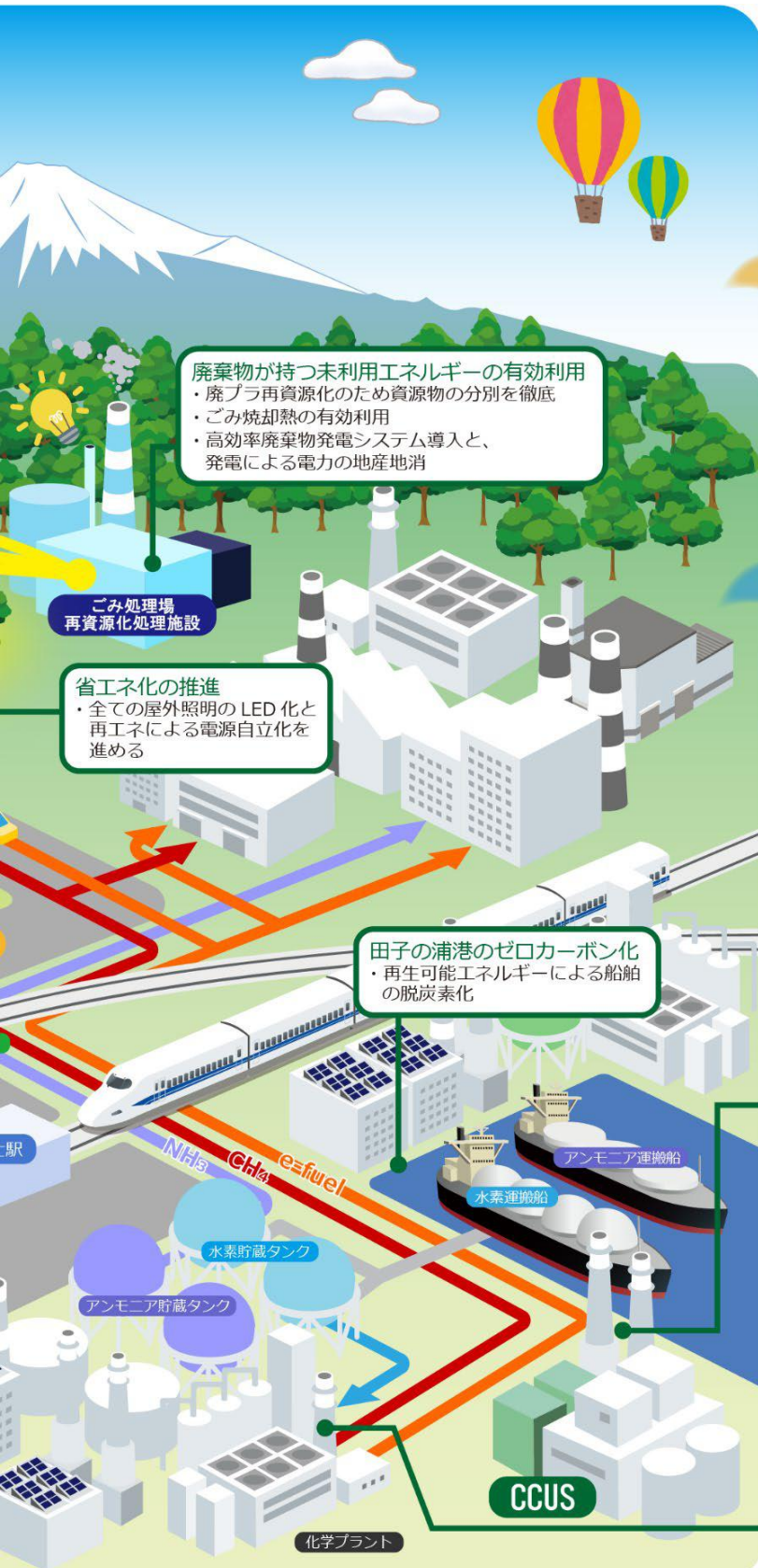
- ・駅利用者や観光客の周遊促進
- ・観光、生活交通利便性の向上
- ・環境に優しい交通体系の整備



特定排出者のゼロカーボン化

- ・特定排出者のゼロカーボン化及び燃料転換計画の策定と公表の支援
- ・特定排出者の目標達成に資する推進体制の構築と運営





廃棄物が持つ未利用エネルギーの有効利用
 ・ 廃プラ再資源化のため資源物の分別を徹底
 ・ ごみ焼却熱の有効利用
 ・ 高効率廃棄物発電システム導入と、
 発電による電力の地産地消

**ごみ処理場
再資源化処理施設**

省エネ化の推進
 ・ 全ての屋外照明のLED化と
 再エネによる電源自立化を
 進める

田子の浦港のゼロカーボン化
 ・ 再生可能エネルギーによる船舶
 の脱炭素化

CCUS

化学プラント

行政

- ・ 市民・事業者へのゼロカーボン達成に向けた包括的な支援の実施
- ・ CO₂回収・貯留・活用に向けた最新技術導入を推進
- ・ 豊かな自然と公害克服の過去を生かした実践的な環境教育と啓発

事業者

- ・ 再エネの導入、省エネの推進によりゼロカーボン経営の活性化を両輪で達成し、「ゼロカーボン工業都市を実現」

技術革新・先端技術導入の推進

- ・ 脱炭素関連技術の研究開発に向けた産・官・学連携
- ・ CCUS等先端技術導入による工場地帯でのゼロカーボン推進
- ・ 先端技術に関する研究会・勉強会の設立

CCUS

二酸化炭素が発生 二酸化炭素を回収 カーボンゼロの燃料として再利用

工場廃棄物や火力発電など 二酸化炭素回収設備 地層に封じ込めて貯留

CCU

- ・ メタネーション
- ・ 水素燃料の活用
- ・ 水素・アンモニアのパイプライン供給

排出 CO₂ CO₂ 回収量と排出量の相殺 回収 合成 H₂ 燃料ガス(合成メタン) CH₄ 発電所など 供給

4-3-4 市民、事業者における役割、ビジョン

富士市として2050年ゼロカーボン達成するためには、行政だけではなく、市民、事業者と協調して取組を進めることが重要です。

各主体において、目標達成に向けた役割、ビジョンを以下に整理しました。

(1) 市民



持続可能で安全・快適な暮らしを

次世代へつなぎ未来あるまちへ

人々の生活に、再生可能エネルギーや省エネ住宅（ZEH）が浸透します。これにより環境にやさしく快適に、かつ経済的な生活が実現します。海外諸国からのエネルギー輸入に依存するリスクも軽減し、災害時に供給可能な電源が整備されることで、暮らしの安全性も向上します。

持続可能な社会の構築に向けた意識が醸成され、富士・愛鷹山麓の森林の維持やごみの減量・分別、資源活用、環境教育等、身近な行動に一人ひとりが主役となって取り組みます。

街中では、グリーンスローモビリティ[※]やEVが走行しています。通勤・通学する若者や現役世代のほか、高齢者も安心して便利な暮らしを送ることができるコンパクト・プラス・ネットワークが実現し、これにより地域の活力を維持するとともに、生活機能を確保し安心して便利に暮らせる、誰もが住みよい環境を構築します。

これらによって、次世代が誇りと愛着をもって暮らしていける未来ある富士市が実現します。

(2) 事業者



産業発展とゼロカーボンを両立し

先進的かつ持続可能な工業都市を実現

CO₂ を多量に排出する大規模産業は、ゼロカーボンを達成するための目標、計画を策定し、積極的に対策を行います。中小企業も本市の制度や補助金等支援策を活用しながら、事業所における省エネルギー化、ZEB 化を推進し、エネルギー管理を徹底することで経済的かつ環境に配慮した事業活動を行います。

また、事業所及び工場における再生可能エネルギー利用推進、省エネルギー設備の導入や電気自動車への転換により、企業の社会的価値を向上するとともに、事業の持続性を高めます。

海外諸国から輸入する化石燃料に頼らず、市内に賦存するエネルギーを最大限活用することで、事業運営の自律性を高め、エネルギーの地産地消を促進します。

さらに、CO₂ 回収・貯留及び利用や水素利用等先進的な技術を本市や各種関連組織と連携しながら積極的に導入していくことで、全国有数の「ゼロカーボン工業都市」を実現させ、経済活性化と温室効果ガス排出実質ゼロを両輪で達成します。

Column7. バイオマスと共存・共栄するまち 富士市

本市の基幹産業であるパルプ・紙・紙加工品製造業では、工場の動力源として多くの化石燃料を消費しています。近年、富士市の工場では化石燃料の代替燃料として木質バイオマス（建築廃木材、未利用間伐材、製材端材、剪定枝等）の利用が進んでおり、本市の特性にあった地産地消の取組として注目されています。また、木質バイオマスは製紙原料としても利用でき、ボイラーで余った蒸気を発電に利用しています。

本市の木質バイオマス（建築廃木材、製材端材、未利用間伐材、剪定枝等）を燃料とした発電設備の導入容量（発電出力）の合計量は、2022（令和4）年6月時点では、全国第5位となっています。

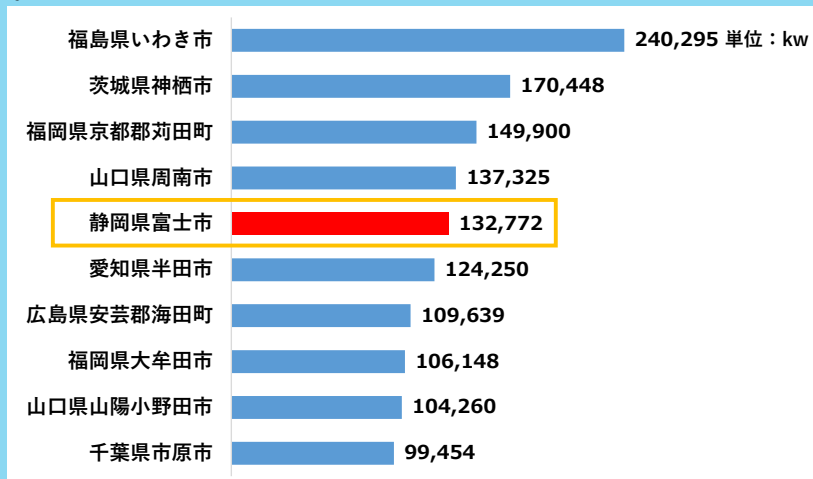


図 4-7 再生可能エネルギー固定価格買取制度において、制度の対象となる木質バイオマス発電設備の認定出力

この設備の稼働により、年間70万tのCO₂排出量を削減している推計となります。（発電効率30%、年間330日稼働、設備稼働率80%、燃料をC重油として推計。木質バイオマス収集や加工におけるCO₂排出量等は含んでいない。）

消費する木質バイオマスは燃料だけで76万tと予想され、市外・県外からも調達しています（木質バイオマスの熱量を12.8MJ/kgとして推計）。

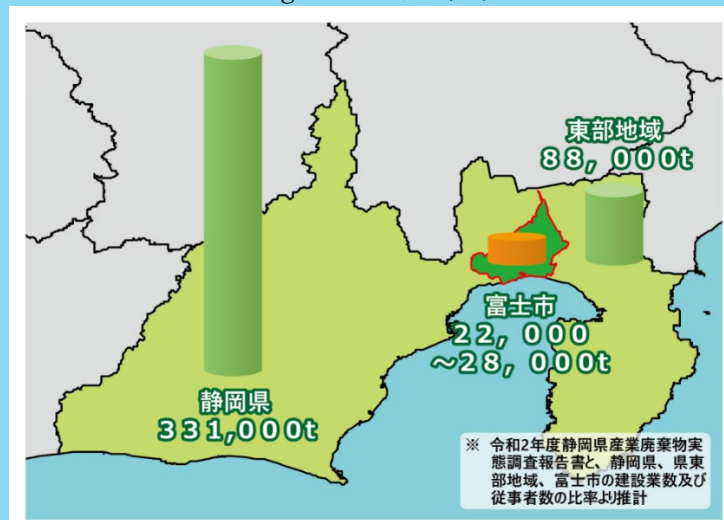


図 4-8 静岡県及び本市における木質バイオマス発生量

未利用間伐材も有効な木質バイオマスであり、ゼロカーボンシティ共同宣言を行った 4 市 1 町に加え、さらに広域の自治体と連携することで利用可能量は増加します。

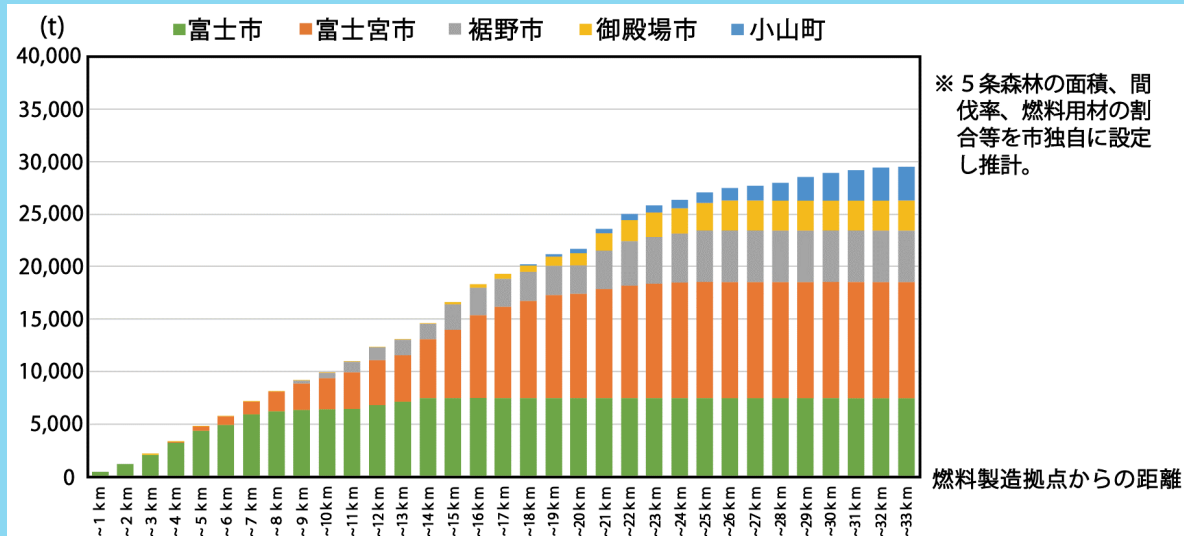


図 4-9 燃料製造拠点からの直線距離による資源確保可能性量推計結果

今後も「木質バイオマス発電とともに共存・共栄するまち」であるために

- 市の基幹産業（パルプ・紙・紙加工品製造業）の維持のために産官民が連携。
- 広域の自治体や事業者と連携し、木質バイオマスの供給体制を改善し続ける。
- 上流側事業者（建築業、林業、製材業等）の安定化のために産官民が連携。

このような取組により、木質バイオマス発電の持続可能な利用を進めます。

【補足説明】

本市の製造業では、製造工程の動力源として、木質バイオマス以外に重油や石炭、都市ガス等の化石燃料を消費しています。

ゼロカーボン化達成のためには、これらをカーボンニュートラル燃料に転換したり、電化したりする等の対策が必要です。