

■施策 3 木質・廃棄物系バイオマス資源の利用促進

施策の内容

●木質バイオマス

本市は約 45%が山林となっており、豊富な森林資源を有していますが、林業従業者の減少しており、将来の持続的な林業の継続が危ぶまれています。木質バイオマス資源の利活用の促進は、地域内でのエネルギー循環が可能となるだけでなく、適切な森林管理のための林業従業者の雇用創出につながります。

そこで、間伐材や未利用残材等を利用した木質バイオマス発電の導入を促進し、森林整備による二酸化炭素の吸収源対策や、雇用創出による林業振興につなげていきます。さらに、ペレットストーブや薪ストーブなどを導入し、市内木材を積極的に活用していくことで、地域経済の活性化にもつながります。

また、本市のスギ林は、すでに伐採期に差し掛かっているため、間伐に加え、皆伐及び再造林を行うことが有効だと考えられます。また、部分的には、木質バイオマス資源を早期に調達できる早生樹(コウヨウザン、センダン、ユリノキ等)の植樹が有効だと考えられます。ただし、早生樹に関しては、植樹方法や活用方法、水源涵養等の効果が不明確な部分もあるため、まずは、国内外の動向に着目し、適切な利用を検討していきます。

●廃棄物系バイオマス

市内での先進的な廃棄物系バイオマスの利用として、焼酎粕を利用したメタン発酵のバイオマスプラントが導入されています。西薩中核工業団地には多くの食品工場が立地しているため、食品廃棄物系バイオマスの産出・確保の可能性があり、事業の実現が期待されます。水産物系のバイオマスエネルギーに関する利用も推進することで、漁港における脱炭素化も促進します。その他に、飲食店や家庭で出される生ごみや農業由来の廃棄物を用いて、飼料化・堆肥化やメタンガス化によるエネルギー利用を推進します。

施策にかかる各主体の取組

●市民の取組

- ・家庭の生ごみの排出抑制や再利用等の積極的な実施
- ・ペレットストーブや薪ストーブ等の市内木材の積極的な活用を検討

●事業者の取組

- ・市内の森林の活用や森林整備、木質バイオマス発電事業への参画
- ・ペレットボイラーなどの木質バイオマスを活用した熱利用設備の導入
- ・水産物系のバイオマスを活用した漁港でのエネルギー利用や堆肥化・飼料化を検討
- ・食品工場の食品廃棄物系バイオマスを活用したメタンガス化等を検討

●市の取組

- ・木質バイオマス発電の導入支援
- ・木質バイオマス及び廃棄物系バイオマスの燃料化を検討(早生樹を含む)
- ・漁港(水産廃棄物)、食品工場(食品廃棄物)等でのバイオマス利用に関する事業者支援
- ・家庭から出る生ごみ等のバイオマス利用の支援検討

施策の進捗管理指標

これまでの木質バイオマス発電の導入検討を踏まえて、2030年に1件の導入を目指し、2050年に向けて事業の継続を目指します。

また、焼酎粕によるメタン発酵等の廃棄物系バイオマスを活用した取組を市内に広めていきます。

項目	基準値	目標値		
	2020年	2030年	2040年	2050年
木質バイオマス発電の導入	0件	1件	—	—
廃棄物系バイオマスの利用	1件	1件	2件	—

参考：早生樹の木質バイオマスへの活用

早生樹はスギなどの針葉樹に比べて成長が早く、おおよそ20年で収穫が可能となります。そのため、同年数で比較すると針葉樹の約2.5倍の収穫量を得ることができます。また、間伐ではなく、皆伐を行うことで、伐採コストを低減することができるほか、植栽・保育作業が低減されるため、育林コストも同時に削減することができます。

これら早生樹の木質バイオマス資源としての利用は、脱炭素に向けた取組だけでなく、適切な森林の管理や、地域産業の活性化、雇用の創出にもつながります。

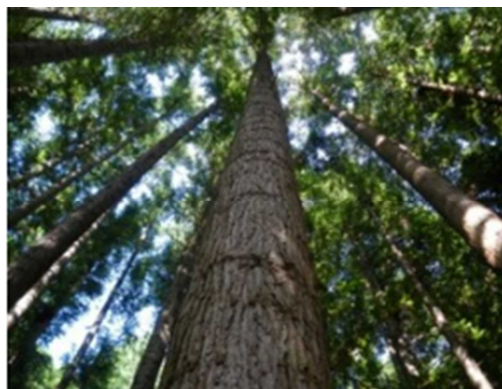


図 4-5-6 コウヨウザン

出典：林野庁 近畿中国森林管理局における早生樹造林の取組



図 4-5-7 地域活性化に寄与する木質バイオマス発電

出典：一般社団法人 日本バイオマスエネルギー協会 木質バイオマス発電における課題と展望

参考：廃棄物系バイオマスの活用

廃棄物系バイオマスとは、廃棄物として排出された生物由来の再生可能な有機物性資源です。廃棄物系バイオマスの主な利活用方法としては、堆肥化・飼料化・エタノール化・メタンガス化(バイオガス化)・固形燃料化があります。

一般家庭・商業施設などからの生ごみ・紙ごみや、農家からの家畜糞尿は、廃棄物系バイオマスの一つとして位置づけられており、これらをメタンガス化することで、エネルギーとして活用することができます。さらに、メタンガスを利用して発電した電気を電力会社に売電することによる収入も得ることができます。このように、廃棄物系バイオマスを利活用することで、地域経済の活性化を促すことができます。

本市においても、焼酎粕からメタンガスを製造するバイオマスプラントが稼働しており、廃棄物系バイオマスの利活用に取り組んでいます。



図 4-5-8 焼酎粕の処理設備のようす

出典：いちき串木野市観光案内所 HP

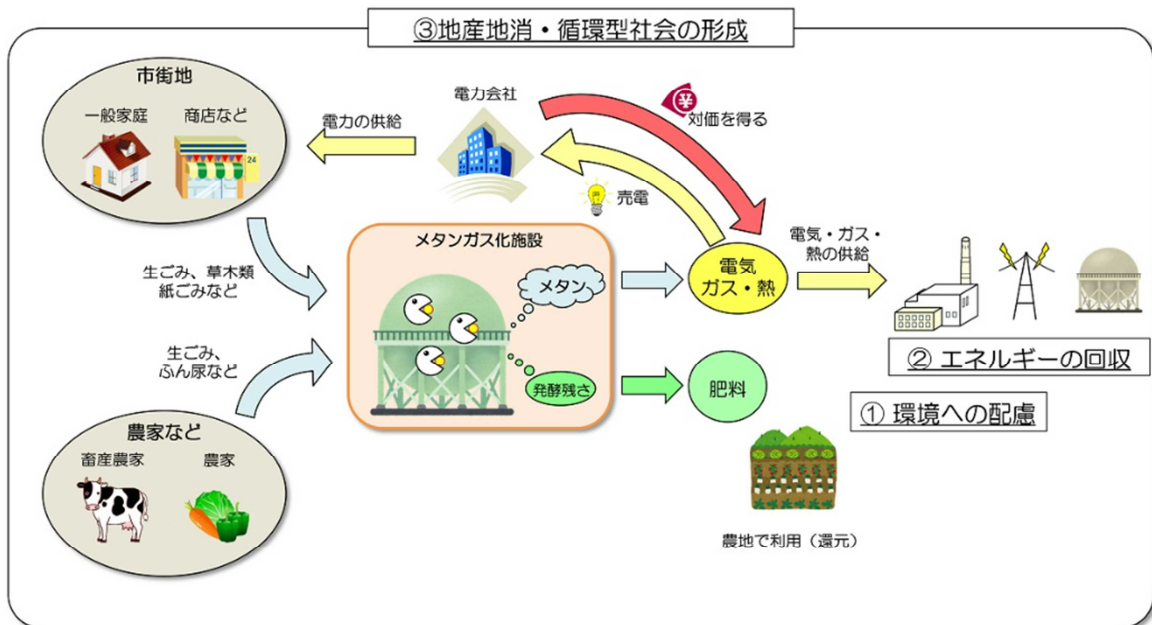


図 4-5-9 廃棄物バイオマスを活用した循環型社会の形成イメージ

出典：環境省 メタンガス化が何かを知るための情報サイト

基本方針 2 主要 5 部門での取組の促進

■施策 4 産業部門の取組

施策の内容

本市の産業部門は、2020 年度に熱 425TJ、電力 254TJ を消費しており、市全体のエネルギー消費量の 32% を占めていることから、優先した対策が重要な部門となっています。

●再エネ・省エネ化に向けた取組

製造業分野においては、西薩中核工業団地を中心とした太陽光発電導入等の取組を行ってきましたが、本市の基幹産業の一つである漁業における対策など、ゼロカーボンの達成に向けてはさらなる取組が重要です。そのため、電気における取組としては、工場や施設における LED などの高効率照明の導入や、食品工場や漁港施設への高効率な吸収式冷温器の導入、熱における取組としては、施設の断熱改修による施設内のエネルギー利用効率の向上といった省エネに向けた取組を促進していきます。また、これら省エネ化と再エネ導入を複合することで、工場の ZEF (Net Zero Energy Factory) 化も検討していきます。

再エネにおける取組としては、工場の荷物運搬に使用されるフォークリフトの EV・FCV 化による脱炭素化を検討します。こうした運搬機械の脱炭素化は、排ガスの軽減効果につながり、従業員の就業環境の改善も期待されます。さらに、西薩中核工業団地での先行事例を参考に、工場屋根への太陽光発電と蓄電池の導入を促進します。太陽光発電と蓄電池を併用することで、災害時などの緊急時における事業継続性 (BCP) の強化も期待されます。その他に、洋上風力における施策と合わせて西薩中核工業団地での洋上風力発電電力の利用についても検討します。

また、西薩中核工業団地は串木野新港に隣接しており、海外からの水素・アンモニア燃料の輸入に適しているため、水素・アンモニア等の受入環境を整備し、カーボンニュートラルポート (CNP) の形成を検討していきます。CNP の形成は、日本では現在計画段階であるため、今後の動向にも注視していきます。

●生産品の付加価値化

製品の製造過程で使用したエネルギーによる二酸化炭素排出量や、製品使用・廃棄時に発生する二酸化炭素排出量をゼロにした製品 (脱炭素化製品) を製造することにより、環境にやさしい製品として付加価値を付けることができます。そこで、本市の「食のまち」という特色を生かし、食品製造品の付加価値を高めることで、食品製造業の活性化や、消費者への意識・行動変容に対しても効果的に働きかけることができます。

今後の社会的動向として、素材から消費者の使用時に至るまでの二酸化炭素排出量の削減が求められると考えられるため、市内事業者の脱炭素化製品の製造を促進していきます。

施策にかかる各主体の取組

●市民の取組

- ・脱炭素化製品の購入を促進

●事業者の取組

- ・再エネ電気：自家消費型の太陽光発電の積極的な導入(コーポレートPPAなどの導入など)
西薩中核工業団地における洋上風力発電電力の活用への検討 ※再掲：施策2
グリーン電力証書や非化石証書、グリーン熱証書等の購入(環境価値の購入)
水素燃料電池などの水素エネルギーの利用
太陽光発電と蓄電池を併用することによる脱炭素化とBCPの強化
- ・再エネ熱：脱炭素エネルギーの利用(重油→天然ガス、脱炭素燃料の購入、水素・アンモニア利用等)
熱の電化を検討
- ・高効率機器導入、EMSやコージェネ導入によるエネルギー利用効率の向上を促進
- ・工場におけるZEF化の検討
- ・省エネ性能の高い建機・設備・機器の利用、資材の活用
- ・脱炭素化製品の製造を促進

●市の取組

- ・事業者への周知徹底(普及啓発活動)
- ・事業認定制度の導入検討(市独自の基準による温室効果ガス排出量の報告・公表制度)
- ・多主体・他部門での取組の連携(セクターカップリング)促進
- ・事業者の省エネ活動促進(省エネ診断の利用拡大を推進)
- ・CNP形成に向けた検討

施策の進捗管理指標

再エネ熱利用については、2050年に向けた合成燃料や水素等の実用化・商用化を見据えて、2030年までは脱炭素エネルギーの利用検討を促進します。再エネ電力については、自家消費型の再エネ設備導入を優先的に進めていきます。

市では、事業者の再エネ・省エネ導入の普及啓発活動を継続的に行うと伴に、市独自の制度や支援策等を検討していきます。

項目	基準値	目標値		
	2020年	2030年	2040年	2050年
製造品出荷額あたり排出量原単位	0.700 t-CO2/百万円	0.230 t-CO2/百万円	0.084 t-CO2/百万円	0.030 t-CO2/百万円

※2013年から2020年の実績値をもとに2050年までのトレンド推計を行って目標値を設定

参考：ZEF (Net Zero Energy Factory)

ZEFとは、工場のスマート化による省エネと再エネ導入による創エネにより、製造環境に必要な年間の一次エネルギー収支をゼロにすることを目指した工場のことです。主に、太陽光発電などの再エネ導入と蓄電池の併用や、生産状況と人の不在に応じた空調・照明等の最適制御化、工場でのエネルギー消費量の見える化(EMS:Energy Management System)の導入などの省エネ化システムを導入した工場となります。本市の西薩中核工業団地では、食品工場が立地しているため、これらのZEF化が重要となります。



図 4-5-10 ZEF 化の事例

出典:OKI HP

参考：カーボンニュートラルポート (CNP)

港湾は、鉄鋼、化学工業等の多くが立地する臨海部産業の拠点であり、エネルギーの大消費拠点です。そのため、港湾では多くの二酸化炭素が排出されており、二酸化炭素削減の余地が大きい港湾地域では、水素・燃料アンモニア等の受入環境の整備や、脱炭素化に配慮した港湾機能の高度化、集積する臨海部産業との連携等を通じて、カーボンニュートラルポート(CNP)を形成することが重要です。

CNPは、現状ではまだ日本全国で計画段階ですが、今後の進展を注視していくことが重要です。



図 4-5-11 CNP の形成イメージ

出典:国土交通省 カーボンニュートラルポート(CNP)の形成について

■施策 5 業務部門の取組

施策の内容

本市の業務部門は、2020 年度に熱 163TJ、電力 153TJ を消費しており、市全体のエネルギー消費量の 15% を占めています。

業務部門の熱利用は、主に給湯や暖房での利用となっているため、ヒートポンプなどの省エネ設備の導入や、コージェネレーション(熱電供給)によるエネルギーの高度利用を促進します。電力利用については、建物屋根や敷地内への自家消費型の再エネ設備の導入を最大限行った上で、再エネ電力の購入を促進します。また、業務部門では建物でのエネルギー消費量の削減が重要であるため、ZEB(Net Zero Energy Building)を目指した高効率機器の導入や遮熱・断熱性の向上に取組むことが重要です。

業務部門は公共施設や観光施設等も対象となるため、市有施設や海浜地域のホテル等における再エネや省エネ設備等の導入を率先して行うことで、市内に脱炭素化の取組を広げていくとともに観光地の魅力度の更なる向上を目指します。温浴施設などの広い駐車場がある観光施設などでは、駐車場にソーラーカーポートを設置することで、駐車場の上部空間を活用した、敷地内全体でのZEBの実現が期待されます。

また、本市の商店街では、国道沿いに大型店舗ができたことにより、中心市街地の商店街の空き店舗が増加しています。そこで、空き店舗の利活用として、省エネリノベーションを促進します。空き店舗の利活用を促進することで、中心市街地の活性化を目指し、定住者・移住者の増加と少子高齢化の抑制につなげていきます。

施策にかかる各主体の取組

●事業者の取組

- ・自家消費型の太陽光発電の積極的な導入(コーポレートPPAなどの導入など)
- ・グリーン電力証書や非化石証書、グリーン熱証書等の購入(環境価値の購入)
- ・熱の電化を検討
- ・高効率な照明や給湯器の導入、EMSやコージェネ導入
- ・省エネ性能の高い建機・設備・機器の利用によるZEB化、BEMSの導入
- ・施設の駐車場へのソーラーカーポートの導入促進

●市の取組

- ・空き店舗の調査及び省エネリノベーション促進
- ・事業者への周知徹底(普及啓発活動)
- ・事業認定制度の導入検討(市独自の基準による温室効果ガス排出量の報告・公表制度)
- ・多主体・他部門での取組の連携(セクターカップリング)促進
- ・事業者の省エネ活動促進(省エネ診断の利用拡大を推進)

施策の進捗管理指標

業務部門では、再エネ導入や省エネ化によって ZEB 化に向けた取組を進めています。

市では、業務施設の再エネ・省エネ導入の普及啓発活動を継続的に行うと共に、公共施設における先導的な取組を実施し、さらに市内業務系施設に展開するなどの積極的な取組を実施します。

項目	基準値	目標値		
	2020 年	2030 年	2040 年	2050 年
従業者数あたり排出量原単位	3,463 千 t-CO2/人	2,268 千 t-CO2/人	1,737 千 t-CO2/人	1,370 千 t-CO2/人

※2013 年から 2020 年の実績値をもとに 2050 年までのトレンド推計を行って目標値を設定

参考 : ZEB (Net Zero Energy Building)

ZEBとは、Net Zero Energy Building(ネット・ゼロ・エネルギー・ビル)の略称で、「ゼブ」と呼びます。ZEBは、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、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創ることでエネルギー消費量をゼロにすることができます。

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 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。そのため、建物で使用している空調、照明、給湯等の電気やガス、熱等のエネルギー消費量をできるだけ減らし、なるべく所有建物でエネルギーを創ることで ZEB に近づけることが重要です。



図 4-5-12 神奈川県足柄郡開成町庁舎における ZEB 事例

出典:松田平田設計 HP



図 4-5-13 ZEB のイメージ

出典:環境省 ZEB PRTAL ZEB の定義

■施策 6 家庭部門の取組

施策の内容

本市の家庭部門は、2020 年度に熱 111TJ、電力 206TJ を消費しており、市全体のエネルギー消費量の 15% を占めています。

●家屋の省エネ化・再エネ化

串木野庁舎周辺などには古い住宅が多く、こうした市内の古い住宅については、太陽光パネルの導入が厳しいため、主に LED の導入などの省エネ設備の導入を促進していきます。

また、市内の市街地やその他地域に存在する比較的新しい住宅については、上記の省エネ設備の導入に加えて、屋根上への太陽光発電設備の導入や高効率給湯器の導入といったさらなる省エネ化・再エネ化を通して可能な限り ZEH(Net Zero Energy House) 化に向けた取組を進めていきます。串木野 IC 付近等の新興住宅では新築の家屋が増加しており、今後このように新しく建てられる家屋については、積極的な ZEH 化や HEMS(エネルギー管理システム)の導入による脱炭素化を促進していきます。さらに、再エネだけで作られた電力である RE100 電源の購入の利用を促進することで、脱炭素不足分についての対策を推進していきます。

また、本市は人口減少に伴い、空き家増加しており、市では空き家バンク制度を導入して解消に努めています。そこで、空き家の省エネリノベーションを連携して行うことで、省エネ住宅の普及と空き家問題の解決につながり、地域の防犯・防災力の強化も期待されます。

●市民の生活スタイルの変容

各施策を進めるにあたり、市民一人ひとりの行動変容が施策の迅速な遂行につながり、脱炭素化への第一歩となります。そのために、節水・節電といった省エネ行動の推進、RE100 電源の購入等のグリーン電力・グリーン熱の選択、製造過程や使用後の廃棄に至るまでの環境負荷が少ない製品(環境低負荷製品)の購入といった、市民の生活スタイルの変容を促進します。

施策にかかる各主体の取組

●市民の取組

- ・自家消費型の太陽光発電の積極的な導入
- ・グリーン電力証書や非化石証書、グリーン熱証書等の購入(環境価値の購入)
- ・環境低負荷製品の購入
- ・高効率な照明(LED)や給湯器の導入、EMS やコジェネ導入
- ・省エネ性能の高い建機・設備・機器の利用による ZEH 化、HEMS の導入
- ・省エネ診断やエネルギーデータの見える化
- ・省エネ行動の積極的な実施

●市の取組

- ・市民や子ども達への周知徹底(普及啓発活動)
- ・新規住宅の ZEH 化の普及拡大
- ・環境教育や環境イベント等の開催(学校、他機関との連携)
- ・多主体・他部門での取組の連携(セクターカップリング)促進
- ・市民の省エネ活動促進(うちエコ診断の活用を推進)
- ・公共交通や自転車の積極的な利用促進
- ・空き家の省エネリノベーションの促進及び空き家バンクの普及促進

施策の進捗管理指標

家庭部門では、再エネ導入や省エネ化によって ZEH 化に向けた取組を進めています。

市では、家庭での再エネ・省エネ導入の普及啓発活動を継続的に行うと共に、市民や子ども達に向けた環境教育に関するイベント等を実施していきます。

項目	基準値	目標値		
	2020 年	2030 年	2040 年	2050 年
世帯数あたり排出量原単位	2,121 kg-CO2/世帯	885 kg-CO2/世帯	406 kg-CO2/世帯	186 kg-CO2/世帯

※2013 年から 2020 年の実績値をもとに 2050 年までのトレンド推計を行って目標値を設定

参考 : ZEH (Net Zero Energy House)

ZEHは、Net Zero Energy House(ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス)の略称で、「ゼッチ」と言います。ZEHは、外壁の断熱性機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、再エネ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旨とした住宅です。

また、HEMS(Home Energy Management System)と呼ばれる、家電製品や給湯機器をネットワーク化し、表示機能と制御機能を持つシステムがあり、家庭の省エネルギーを促進するツールとして期待されています。表示機能には、機械ごとのエネルギー消費量などをパソコン、テレビ、携帯電話の画面などに表示するほか、使用状況に応じた省エネアドバイスをを行う機能を併せ持つものもあります。また、制御機能には、遠隔地からの機器のオン・オフ制御や、温度や時間などの自動制御があります。ZEH住宅に合わせて導入することで、効率よく脱炭素化を促進できます。

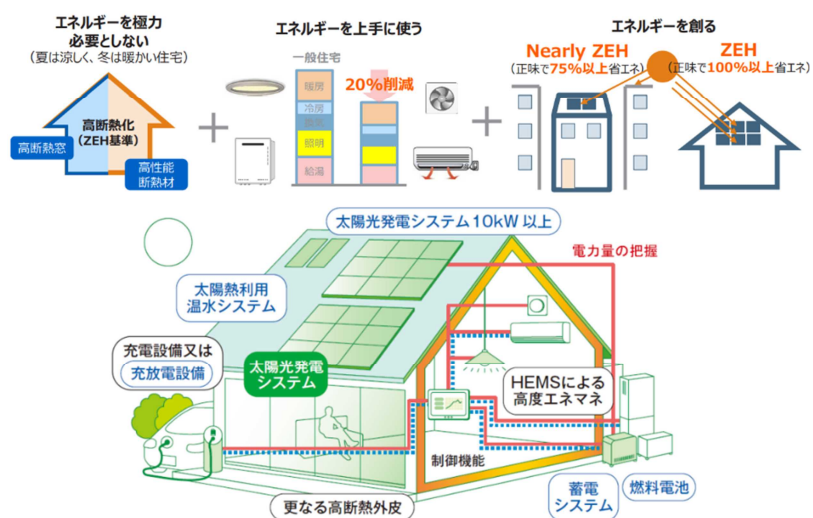


図 4-5-14 ZEH住宅のイメージ

出典:経済産業省 環境省

ZEHの普及促進に向けた政策動向と令和2年度の関連予算案

■施策 7 運輸部門の取組

施策の内容

本市の運輸部門は、2020年度に熱 771TJ、電力 13TJを消費しており、市全体のエネルギー消費量の37%を占めています。運輸部門は産業部門と並んで、本市においてエネルギー消費量の多い部門となっています。

●自動車における取組

乗用車については、EV・FCV等の次世代自動車への転換、エコドライブやカーシェアリング等によって燃料消費量の削減を促進します。また、EV充電施設等の次世代自動車におけるインフラ整備が不十分であるため、次世代自動車の普及に伴って、インフラ整備も進めていきます。また、市内を走る公共交通機関の積極的な活用やシェアサイクル等の利用を促進することで環境負荷の小さい交通への転換に取り組めます。

貨物自動車については、流通業務においてトラック輸送の高効率化に資する車両等の導入、IoTを活用した低炭素な輸配送システムの構築等の取組が期待されます。

また、高齢者が増加しつつあるため、市内における移動性の向上を目指し、近隣施設への移動を目的としたサービス(グリーンスローモビリティ等)の活用も検討していきます。また、駅から市街地や海浜観光エリアまでを結ぶ、グリーンスローモビリティを導入することで、近隣住民だけでなく、市外の観光客の移動性も向上し、観光産業の活性化にもつなげていきます。

●船舶における取組

本市には、串木野新港があり、また5つの漁港が集まっていることから、漁船を含めた船舶についての対策が重要となります。そこで、船舶における燃料性能の「見える化」の推進などの、さらなる省エネ化を図ることに加えて、2050年を見据えた水素・アンモニア燃料船や電動船舶の導入の検討を行います。

現段階では、水素・アンモニア燃料船や電動船舶については計画・実証段階であるため、今後の船舶における脱炭素化の動向について注視していくとともに、関係者への普及啓発を促進していきます。

施策にかかる各主体の取組

●市民の取組

- ・EV・FCV等の次世代自動車の導入
- ・エコドライブの実施や、カーシェアリング・公共交通機関・自転車の利用

●事業者の取組

- ・EV・FCV等の次世代自動車の導入
- ・貨物自動車における輸送の高効率化、モーダルシフト、低炭素型コンテナ等の導入
- ・低炭素な輸配送システムの構築、宅配便の再配達削減
- ・船舶における低炭素燃料(天然ガス等)の利用促進

・脱炭素船舶の導入検討

●市の取組

- ・市民や事業者への周知徹底(普及啓発活動)
- ・高効率な公共交通の検討
- ・公用車のEV・FCV化
- ・EV充電施設・水素ステーションの誘致
- ・グリーンスローモビリティの導入を検討
- ・EVカーシェアリングサービスの導入検討
- ・事業者への脱炭素船舶に関する情報提供(普及啓発)
- ・多主体・他部門での取組の連携(セクターカップリング)促進

施策の進捗管理指標

国の導入目標と本市の自動車保有台数から次世代自動車の導入目標を設定しました。また、エコドライブやカーシェアリング等の自動車の利用方法や公共交通機関等の利用については、継続的に促進していきます。市では、普及啓発を行うとともに、公用車の次世代自動車化を進めます。

項目	基準値	目標値		
	2020年	2030年	2040年	2050年
次世代自動車の導入台数	42台	6,930台 (38%)	8,194台 (46%)	9,120台 (54%)
公用車の次世代自動車の導入率	0%	10%	50%	100%

※「次世代自動車普及見通し」の政府目標より設定

参考：グリーンスローモビリティ

グリーンスローモビリティとは、時速 20km 未満で公道を走ることができる電動自動車を活用した小さな移動サービスのことで、環境負荷が少なく、狭い路地も通行が可能で、高齢者の移動手段の確保や観光客の周遊に資する「新たなモビリティ」として期待されています。

本市では、高齢者の増加による地域住民の移動性低下や、観光客による駅から観光施設までの移動手段の限定などが問題となっているため、これらの新しいモビリティで地域間をつなげることで、地域の活性化を促進していきます。



図 4-5-15 グリーンスローモビリティのようす
(広島県福山市)

出典：国土交通省 グリーンスローモビリティの導入と活用のための手引き

参考：船舶における取組

船舶における取組では、2030 年に向けては、設備の電動化や自動化、推進におけるハイブリッド化などの船舶の省エネ化が計画されています。また、2050 年では LNG 燃料船や水素燃料船、バッテリー船等の導入が見込まれています。また、漁船については、必要とする機関出力が少ない小型漁船の念頭に置いた、水素燃料電池化なども見込まれています。

しかし、水素燃料船等については、現状実証段階であるため、直近の目標としては省エネ化に努めていくことが重要とされています。


2030年度目標達成のための更なる省エネの追求

- ✓ **更なる省エネを追求した船舶の開発・普及**
- ✓ **バイオ燃料の活用等の省エネ・省CO₂の取組**
- ✓ **荷主等に省エネ船の選択を促す燃費性能の見える化の更なる活用を促進**

推進のハイブリッド化等

運航支援設備

設備の電動化・自動化




更なる省エネを追求した船舶イメージ (連携型省エネ船)

2050年に向けた先進的な取組の支援

- ✓ **LNG燃料船、水素FC※船、バッテリー船等の実証・導入**
- ✓ **水素燃料船、アンモニア燃料船の開発・実証**

※Fuel Cell(燃料電池)



出典：日本郵船・HP 高出力水素FC船の開発・実証事業イメージ 4



水素燃料船イメージ



アンモニア燃料船イメージ

図 4-5-16 船舶における省エネ・再エネ化及び新燃料船舶のイメージ
出典：国土交通省 船舶・自動車分野における脱炭素の取組みについて

■施策 8 廃棄物分野の取組

施策の内容

二酸化炭素排出量のうち、廃棄物分野はそれほど大きな割合を占めているわけではありませんが、資源を有効活用し、循環型の社会や 2050 年ゼロカーボンを見据えた廃棄物分野の取組を進めることが重要です。

一般廃棄物を焼却する際に排出される二酸化炭素排出量を削減するためには、化石燃料由来のプラスチックごみや合成繊維の焼却量を減らす必要があります。そのため、一般廃棄物のプラスチック類の排出抑制(リデュース)や、プラスチック資源の分別収集による再利用(リユース、リサイクル)を推進することにより、その焼却量を削減することを目指します。さらに、リサイクルが困難なプラスチック製品に関しては、エネルギーを回収(熱回収)することにより、石油等の代替としての有効利用についても検討します。

また、カーボンニュートラルであるバイオマスプラスチックの普及を促すなど、環境に配慮した製品の購入等を促進していきます。

施策にかかる各主体の取組

●市民の取組

- ・家庭から出るごみの排出抑制と分別収集・リサイクル
- ・バイオマスプラスチック等の環境配慮型製品の購入

●事業者の取組

- ・事業所から出るごみの排出抑制と分別収集・リサイクル
- ・バイオマスプラスチック等の環境配慮型製品の購入

●市の取組

- ・プラスチックごみの排出抑制や分別収集・リサイクルの普及啓発
- ・公共施設におけるプラスチックごみの排出抑制と分別収集・リサイクル
- ・事務事業におけるバイオマスプラスチック等の環境配慮型製品の購入

施策の進捗管理指標

前述のとおり、一般廃棄物を焼却する際に排出される二酸化炭素排出量を削減するために、化石燃料由来のプラスチックごみの焼却量を減らすことが重要です。そのため、一般廃棄物に含まれるプラスチックの割合を減らすための取組を促進していきます。

項目	基準値	目標値		
	2018 年	2029 年	2040 年	2050 年
資源化率	16.5%	20.3%	20.3%	20.3%

※いちき串木野市一般廃棄物処理基本計画に即して、基準値を 2018 年度、目標値を 2029 年度とする

参考：バイオマスプラスチック

バイオマスプラスチックとは、原料として再生可能な有機資源由来の物質を含み、化学的または生物学的に合成することにより得られるプラスチックのことです。バイオマスプラスチックは、植物資源材料から作られているため、焼却処分しても大気中の二酸化炭素濃度を上昇させないという特徴があります。また、再生可能な有機資源を原料としているため、化石資源をはじめとする枯渇性資源の使用を削減することができます。

バイオマスプラスチックは、衛生上の面などから焼却処分が望まれる、ごみ袋・レジ袋・マスク等が主な使用用途となり、いずれも日常生活でよく使われているものになります。そのため、これらプラスチック製品のバイオマス化が、資源循環だけでなく、二酸化炭素排出削減にもつながります。



図 4-5-17 バイオマスプラスチック利用によるカーボンニュートラル及びセブンイレブン導入事例
出典：日本バイオマスプラスチック協会 バイオマスプラスチック入門
環境省 バイオマスプラスチック導入事例集

基本方針 3 市民一人ひとりの意識改革

■施策 9 市民のライフスタイルイノベーション

施策の内容

2030年の二酸化炭素排出量削減目標の達成や、2050年ゼロカーボンの実現には、市民ひとり一人の意識改革と環境配慮に対する日々の取組を実践することが非常に重要です。

市ではこれまでに、市エネルギービジョンに基づく再エネの導入促進の取組や、いちき串木野電力の取組、ごみの分別・減量などに関する出前講座を開設しています。引続き、これらの講座やセミナー開催による普及啓発活動や、市内の環境関連の取組を行っている地域団体等と連携した環境イベント等を実施することで、市全体での取組を促します。

また、各世代に合った施策を行うことで、効率よく普及啓発が促進することが期待されます。そこで、世代ごとに対する施策内容を下記に示します。また、下記のような世代ごとの取組に加えて、世代を跨いだ環境イベントを開催することで、脱炭素に関する世代間のギャップを埋めることができ、市民全体での脱炭素化に向けた取組促進につなげていきます。

●小中学生などの若年層への取組

小・中学生等の若年層については、各学校と連携を取り、脱炭素化や環境保全における環境授業を組み込むことにより、未来を担う子どもたちの環境意識の向上と普及啓発を促進し、地域の脱炭素に貢献する人材育成に努めます。さらに、子どもたちへの普及啓発は、その親世代への普及啓発にも波及することが期待されます。また、本市の豊富な新資源を活用した林業体験などを行うことで、森林吸収源対策についての普及啓発を行うだけでなく、林業の担い手創出にもつながります。

●生産年齢層への取組

20代から60代程度の生産年齢層については、市内事業者の経営改善や事業支援を行っている商工会議所や商工会等の事業団体に向けた地域勉強会を定期的に開催することで、市民の脱炭素に関する意識改革を進めていきます。また、若者世代や子育て世代等に向けて、脱炭素化に関する取組や情報をSNS等の電子媒体を活用して発信することで、脱炭素化に向けた意識改革が期待されます。

●高齢者への取組

60代以上の高齢者層については、お年寄りがなじみ深い広報誌や回覧板などの媒体を通じた脱炭素化の普及啓発や、高齢者が利用する公民館などのコミュニティ施設でのイベントを通じた普及啓発をすることで、高齢者の方にも脱炭素に関する取組についての理解促進をしていきます。特にコミュニティ施設でのイベントでは、施設内でのクールシェア・ウォームシェアの実施を促すことで、地域コミュニティの活性化や省エネ化にもつながります。

施策にかかる各主体の取組

●市民の取組

- ・環境教育や環境イベント等の普及啓発活動への積極的な参加
- ・環境配慮に関する情報収集
- ・環境低負荷製品の購入 ※再掲 施策 6
- ・省エネ行動の積極的な実施 ※再掲 施策 6

●市の取組

- ・市民や子ども達への普及啓発活動 ※再掲 施策 6
- ・環境教育や環境イベント等の開催(学校、他機関との連携) ※再掲 施策 6
- ・市民の取組に関する情報提供、支援制度、環境教育等の基盤づくり
- ・公共交通や自転車の積極的な利用促進
- ・地域の脱炭素化に資する人材の育成
- ・脱炭素化の取組に関する窓口の設置
- ・市における脱炭素化の取組の発信

施策の進捗管理指標

市では、環境イベント等の普及啓発活動を行い、より多くの市民の参加を促すことで市全体での取組推進を目指します。

項目	基準値	目標値		
	2020年	2030年	2040年	2050年
環境センターの見学	1件 15人/年	1件 15人/年	1件 15人/年	—
出前講座	4件 70人/年	4件 70人/年	4件 70人/年	4件 70人/年

基本方針 4 豊かな自然を活用した吸収源対策

■施策 10 吸収源対策

施策の内容

本市は土地利用面積の約 45.8%を森林が占めており、5,100ha 程度の豊富な森林資源を有しています。森林は、光合成により大気中の二酸化炭素を吸収し、酸素を発生させながら炭素を蓄えて成長しており、二酸化炭素の吸収源として大きな役割を担っています。そのため、ゼロカーボンを目指すためには、再エネ等の導入対策だけでなく森林の吸収源対策も同時に行っていくことが重要です。森林は人の手によって間伐や下草刈り等の適切な管理が行われることで二酸化炭素を吸収することができます。そのため、森林の吸収源対策の対象は森林整備等が行われた森林であり、適切な管理を行うことで森林吸収量を増やすことができます。したがって、森林の吸収源対策として、冠岳周辺地域などの森林の適切な間伐や下草刈り等の森林整備を促進します。また、伐採後の未利用材等をチップ・ペレット化し、木質バイオマスボイラーへの利用を検討していきます。森林の整備は、豊かな自然環境を保全することにもつながり、まちの環境維持のためにも重要な取り組みです。

また、森林整備を通じた森林吸収減対策は削減活動となるため、他事業者等の二酸化炭素排出量と相殺する制度(J-クレジット制度)を活用することによって、森林吸収を資金として活用できます。この制度を活用していくことで、林業経営のための資金を調達することができ、継続的な森林経営・森林整備を行うことができます。そのため、本市でもカーボン・オフセットの活用を促進していきます。

その他に、本市では農業も基幹産業の一つであり、市内の約 12%程度が農地となっています。農業生産から発生する農業廃棄物(もみ殻等)は、そのままの状態ですきこみを行うと微生物分解によって二酸化炭素を排出しますが、適切な温度で炭化することで、二酸化炭素排出を抑制するだけでなく、土壌改良にもつながります。そのため、もみ殻等の農業廃棄物についてのバイオ炭化及びその利用の促進について検討していきます。

施策にかかる各主体の取組

●市民の取組

- ・市内の森林や動植物の保全活動への参加
- ・住宅等の生活環境周辺の緑地化等

●事業者の取組

- ・市内の森林や動植物の保全活動への参加
- ・間伐や下草刈り等の森林整備の促進、未利用材等のチップ、ペレット化の促進
- ・もみ殻のバイオ炭化及び利用の検討

●市の取組

- ・森林や自然環境とのふれあいイベント等の開催
- ・森林等の整備活動支援・促進
- ・自然環境保全等の普及啓発活動
- ・もみ殻のバイオ炭化及び利用の検討

施策の進捗管理指標

再エネ導入や省エネ化だけでなく、本市の豊かな自然を活用した森林吸収源対策を促進します。過度な伐採や開発を避けながら、間伐や下草刈り等を行うことで適切な森林整備を実施し、森林吸収量を維持していきます。

項目	基準値		目標値	
	2020年	2030年	2040年	2050年
森林吸収量	22千t-CO2/年	30*千t-CO2/年	—	—

※南薩地域における、基準年値から将来予測値までの間伐施業量の変化率より推計

参考：Jクレジット

Jクレジット制度とは、省エネ・再エネ設備の導入や、森林管理等による温室効果ガスの排出削減・吸収量をクレジットとして認証する制度のことです。Jクレジット制度は中小企業や自治体等の省エネ・低炭素投資等を促進し、クレジットの活用による国内での資金循環を促すことで、環境と経済の両立を目指すものです。本制度は、森林計画に沿った森林管理による吸収量や、間伐等で産出される木質バイオマスの利用などもクレジットとして扱うことができます。



図 4-5-18 森林資源を活用した J-クレジット制度の活用

出典：林野庁 J-クレジット制度

参考：身近な森林（スギ林）と二酸化炭素の吸収

森林による二酸化炭素排出量の吸収効果は大きく、世界全体の森林などの持つ吸収量のポテンシャルは、2050年までの期間において化石燃料の燃焼による排出量の10～20%に相当すると予測されています。また、身近な森林として、スギの本数と二酸化炭素の吸収量は右図に示す関係性が試算されています。

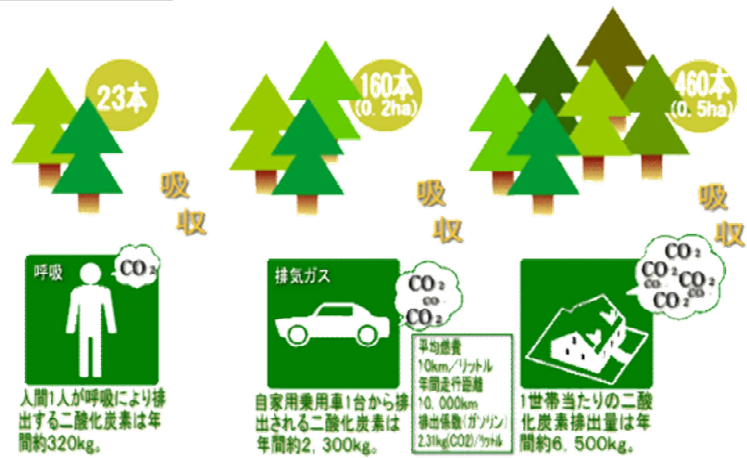


図 4-5-19 スギ林と二酸化炭素の吸収

出典：近畿中国森林管理局

参考：樹種、樹齢と二酸化炭素の吸収

右下図は樹種別に林齢とともに二酸化炭素の吸収量がどのように推移していくかを示したグラフです。図に示されているとおり、樹種によって二酸化炭素の吸収量が異なるものの、人工林(育成林)を構成する針葉樹については、若い木の方が二酸化炭素を多く吸収することがわかります。以上から施業する面積を増やし、若い木に更新していくことが温暖化防止の観点からも重要だといえます。

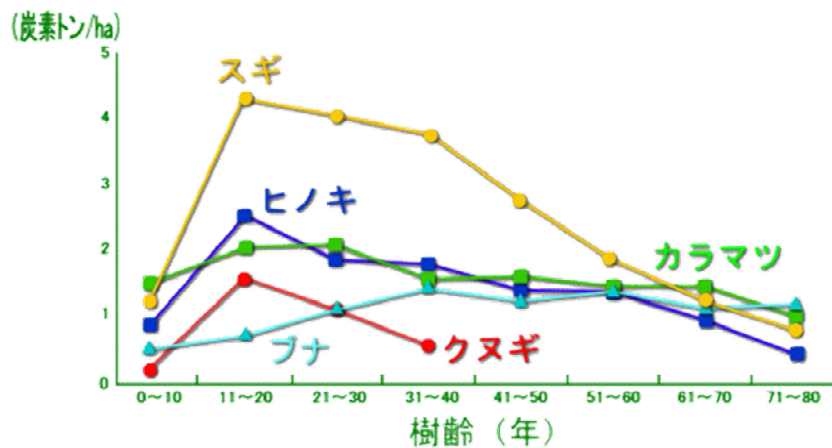


図 4-5-20 樹種、樹齢と二酸化炭素の吸収

出典：近畿中国森林管理局

基本方針 5 エネルギーの地産地消の促進

■施策 11 地域エネルギー会社を中心とした取組

施策の内容

本市では、いちき串木野市、地元企業、地元金融機関によって立ち上げた地域新電力会社として(株)いちき串木野電力が設立されています。

(株)いちき串木野電力では、電力供給だけでなく子育て世帯への生活支援サービスといった、電気料金を地域サービスとして還元することで地域貢献にも努めています。2030年の排出削減目標やゼロカーボンの実現には、再エネの活用に加えて地域課題の同時解決に資する取組が重要です。そのため、(株)いちき串木野電力を中心としたエネルギーの地産地消と市民・事業者の共生協働で地域課題の解決に資する取組を進めていきます。

また、公共施設や避難施設等の防災拠点への再エネ発電設備を導入することで、災害時でも施設使用する電力を確保することができます。さらに、地域内の施設を独自の系統で接続し、地域マイクログリッドを構築することで、施設間での電力の融通を行うことができるようになり、防災力強化にもつながります。そこで、地域内でのマイクログリッド構築を検討していきます。

施策にかかる各主体の取組

●市民の取組

- ・地域エネルギー会社を介した再エネ電力の活用
- ・地域課題の解決や住民サービスの向上に関する取組への参加

●事業者の取組

- ・地域エネルギー会社を介した再エネ電力の活用
- ・地域循環型経済や地域課題解決に関する取組への参加

●市の取組

- ・地域エネルギー会社を介した再エネ電力の公共施設での活用
- ・エネルギーの地産地消や再エネ電力の利用に関する普及啓発
- ・地域マイクログリッドに関する調査

施策の進捗管理指標

市内での小売件数の増加に加え、電気消費による温室効果ガスの排出量削減に向けて、供給電気における再エネ比率を増やしていきます。

項目	基準値	目標値		
	2020年	2030年	2040年	2050年
再エネ比率	2%	20%	50%	100%

5. 目指すべき将来像

5-1 将来ビジョンの策定

これまで示した施策や取組によって 2030 年の二酸化炭素排出削減目標や 2050 年ゼロカーボンの実現を目指します。目標の実現には、市全体が一体となって取り組むことが重要であるため、市全体で目指すべき将来像を共有するために、将来ビジョンを設定しました。市街地・農村地・沿岸地域などの各地域の特色にあった施策と、地域間を結ぶ横断的な施策を展開することで地域全体の活性化につなげていきます。

本市では、ゼロカーボンの実現に向けて、西薩中核工業団地などへの太陽光発電の導入、農地へのソーラーシェアの導入、陸上・洋上風力発電の導入、ZEH・ZEB 化の促進、EV や EV バスの普及、適切な森林管理などの施策について、市民が一丸となって取り組んでいく必要があります。

これまで取り組んできたエネルギーと産業おこしによる「環境維新のまちづくり」を基礎として、産業活動や日常生活における脱炭素化と地域活力の向上を市全体で目指していきます。

表 5-1-1 将来ビジョンに組込むゼロカーボンに向けた施策内容

土地利用	市街地	農村地	沿岸地域
主な取組	<ul style="list-style-type: none"> ・公共施設、家屋、事業所における省エネ施策の促進 ・公共施設や事業所における自家消費型の太陽光発電の導入 ・省エネ施策の実施 ・建物の ZEB 化 ・公有車の EV 化 	<ul style="list-style-type: none"> ・ソーラーシェアリング ・森林の適切な管理 ・陸上風力発電の導入 ・バイオマスの利用促進 ・家屋の ZEH 化 	<ul style="list-style-type: none"> ・工業団地での高効率機器等の導入 ・工業団地への太陽光発電の導入 ・洋上風力発電の導入
分野横断的取組	<ul style="list-style-type: none"> ・EV、EV バス、e-Bike によるモビリティの脱炭素化と地域間連携の促進 ・市内の建物への太陽光発電の導入 ・市民、事業者、行政の脱炭素取組に関する普及啓発の促進 ・地域エネルギー会社を介した再エネ電気の利用促進 		



図 5-1-1 2050 年ゼロカーボンに向けて目指すべき将来ビジョン

6. 計画の推進体制及び進捗管理

6-1 計画の推進体制

本計画の実施及び進捗管理は以下のとおり実施します。

(1) 実施

図 6-1-1 で示すとおり、市民や事業者、市の関連部署の各主体の役割や取組に基づいて着実に実施するとともに、各主体が適切な連携の下、毎年度において実施すべき対策・施策の具体的な内容を検討して取組を進めていきます。

(2) 進捗管理・評価

毎年度、区域の温室効果ガス排出量について把握するとともに、その結果を用いて計画全体の目標に対する達成状況や課題の評価を実施します。また、各主体の対策に関する進捗状況、個々の対策・施策の達成状況や課題の評価を実施します。さらに、それらの結果を踏まえて、毎年一回、本計画に基づく施策の実施の状況を公表します。また、毎年度の進捗管理・評価の結果や、今後の社会状況の変化等に応じて、適切に見直すこととします。

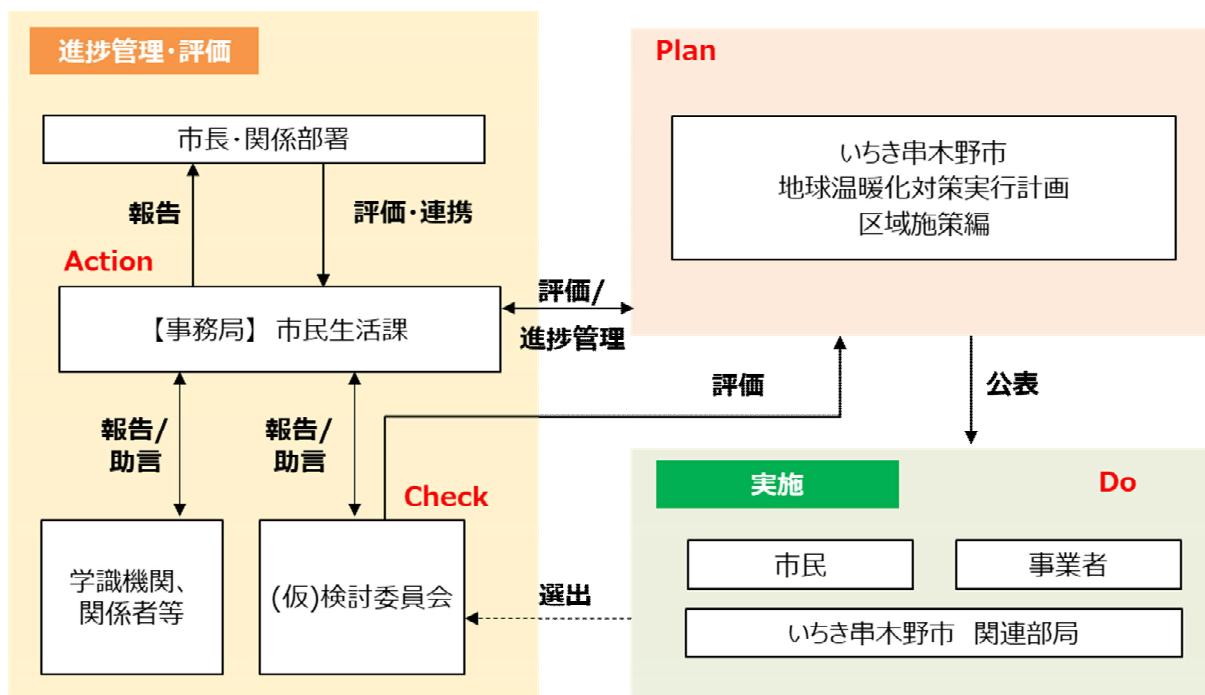


図 6-1-1 計画の推進体制