

千葉県カーボンニュートラル推進方針
～環境保全と経済成長の好循環を目指して～

【案】

令和5年3月

千葉県

目 次

1	推進方針の意義・位置付け	1
2	基本的な考え方	2
3	2050年に向けた県の目指す姿	3
4	千葉県の特徴やポテンシャルと取組の方向性	4
(1)	本県の立地環境を最大限に生かした再生可能エネルギーの導入促進	4
ア	太陽光発電の導入促進	4
イ	風力発電の導入促進	5
ウ	バイオマス発電等の導入促進	6
(2)	本県の経済を牽引し国民の生活を支える京葉臨海コンビナートにおける 脱炭素化の促進	8
ア	カーボンニュートラルコンビナート形成の促進 (各産業の脱炭素化)	8
イ	カーボンニュートラルコンビナート形成の促進 (水素・アンモニアの利活用など企業間連携の促進)	10
(3)	世界とつながる成田空港・千葉港等の広域物流拠点・ネットワークにおける 脱炭素化の促進	13
ア	カーボンニュートラルエアポート形成の促進	13
イ	カーボンニュートラルポート形成の促進	13
ウ	グリーン物流への転換	14
(4)	全国屈指の農林水産県としての強みを生かした先駆的取組の促進	16
ア	農業・農地の脱炭素化	16
イ	林業・森林の脱炭素化	17
ウ	水産業・海洋の脱炭素化	17
(5)	県民の意識改革や行動変容を通じた脱炭素型ライフスタイルへの転換	19
ア	住宅・建築物の省エネルギー化	19
イ	次世代自動車の普及	20
ウ	コンパクトなまちづくりへの転換	21
エ	サーキュラーエコノミーへの移行	21
オ	ビジネススタイルの転換	22

(6) 先進的・優良な市町村の取組の県全域への横展開と全国への波及	25
ア 脱炭素先行地域の取組促進	25
イ スマートシティの構築	26
ウ 地域新電力の導入促進	26
エ 地域マイクログリッドの構築	27
オ シェアリングエコノミーの普及促進	28
カ 自治体間連携の促進	28

1 推進方針の意義・位置づけ

2021年8月に公表されたIPCC（気候変動に関する政府間パネル）第6次評価報告書第1作業部会報告書において、「人間の影響が大気、海洋及び陸域を温暖化させてきたことには疑う余地がなく、世界中の全ての地域で多くの気象及び気候の極端現象に既に影響を及ぼしている。」との見解が示されており、地球温暖化の原因である温室効果ガスの排出削減に取り組むことが地球規模で喫緊の課題となっています。また、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的枠組みとして2015年に採択された「パリ協定」では、世界の平均気温の上昇を産業革命以前に比べ2℃より十分低く保ち、1.5℃に抑える努力を追求することが目標とされ、2018年に公表されたIPCCの報告書では、気温上昇を1.5℃程度に抑えるためには、世界全体で2050年頃にカーボンニュートラルとすることが必要とされています。

こうした中、我が国は、パリ協定に掲げられた目標の実現に貢献するため、2020年10月に「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」とカーボンニュートラルの宣言を行いました。

千葉県においても、国の掲げる目標の達成に向けて、環境保全と経済成長の好循環をもたらす地球温暖化対策を県民や事業者、市町村と協力して推進するため、2021年2月に「2050年二酸化炭素排出実質ゼロ宣言」を行いました。

また、本県は、太陽光や洋上風力など再生可能エネルギーの拠点としてのポテンシャルが高く、素材関連産業などにおいて技術力の高い企業が集積しており、環境保全と経済成長の好循環となるモデルを構築し得ると考えています。

こうしたことから、今般、新たに2050年に向けた「千葉県カーボンニュートラル推進方針」を策定することとしたところです。

本方針では、2050年カーボンニュートラルに向けた千葉県としての目指す姿や、本県が有する様々な特色やポテンシャルを活用した取組の方向性を示します。また、2021年度に策定した「千葉県総合計画」において、カーボンニュートラルに向けた取組の推進を施策横断的な視点に掲げ、全庁を挙げて取り組むこととしていることから、経済の活性化や、スマート農林水産業の推進、レジリエンスの向上、DX^{*1}の推進、SDGs^{*2}の推進など関連する様々な施策について、カーボンニュートラルを踏まえた基本的・中長期的な考え方を示すものとして位置付けます。

なお、本方針については、今後の社会情勢や技術開発の進展状況にあわせ、適宜、見直しを行い、2050年カーボンニュートラルの実現を目指していきます。

*1 デジタル・トランスフォーメーションのこと。デジタル技術の活用による新たな商品・サービスの提供、新たなビジネスモデルの開発を通して、社会組織や組織文化なども変革していくような取組のこと。

*2 Sustainable Development Goalsの略称、持続可能な開発目標のこと。世界全体の経済、社会及び環境の三側面を、不可分のものとして調和させ、誰一人取り残すことなく、持続可能な世界を実現するための統合的取組であり、国際社会全体の普遍的な目標のこと。

2 基本的な考え方

カーボンニュートラルの推進は、脱炭素化への取組として必要なだけでなく、地域の経済成長の絶好の機会と捉えられます。

千葉県は、緑と海に囲まれた豊かな自然環境を有し、全国屈指の農林水産県となっています。

また、鉄鋼、石油精製・石油化学といった素材産業や電力・ガスといったエネルギー産業などの企業が集積する京葉臨海コンビナートや、さらに、日本の空の表玄関である成田空港や国際拠点港湾の千葉港等を有しているなど全国の産業や国民生活を支えています。

こうした本県の自然環境や産業などの特色や高いポテンシャルを活かし、環境保全を図りつつ、地域経済を好循環に導くとともに、省エネ住宅の普及やDXの推進等による暮らしの質の向上など社会の持続的な発展に資する取組を推進していきます。

こうした取組については、「千葉県地球温暖化対策実行計画」の目標年度である2030年度までだけでなく、2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、以下のとおり基本的な考え方に基づき、中長期的なビジョンをもって推進していきます。

【基本的な考え方】

○カーボンニュートラルは、現時点で確立されている技術だけでは到底実現できるものではありません。産業界において取り組まれている様々な革新的な技術開発や意欲的な挑戦が社会実装されるのは2030年以降になると見込まれており、着実に社会実装されることで、カーボンニュートラルの実現が加速的に進みます。

県としては、県内企業の活性化や豊かな県民生活の発展につなげるため、県内の産業界が進めている技術開発やその後の社会実装、産業界を含む様々な主体が行うカーボンニュートラルに資するDXの取組等を後押しします。

○カーボンニュートラルの実現に向けて、行政はもちろんのこと、県民・事業者等、あらゆる関係者が、その目的を共有し主体的に考え実践するよう、官民連携体制を構築しながら、意識改革や行動変容につながる取組を推進します。

○本県では、令和元年房総半島台風において、広範囲で長期にわたる停電や通信遮断などが発生し、県民生活や経済活動への甚大な被害・影響を及ぼしました。この経験を踏まえ、災害時の停電などにおける非常用電力の確保や、電力強靱化（レジリエンスの向上）につながる取組を進めます。

○本県で取り組まれている先進的事例や優良事例を積み重ね、県内全域に広く波及させるとともに、全国をリードします。

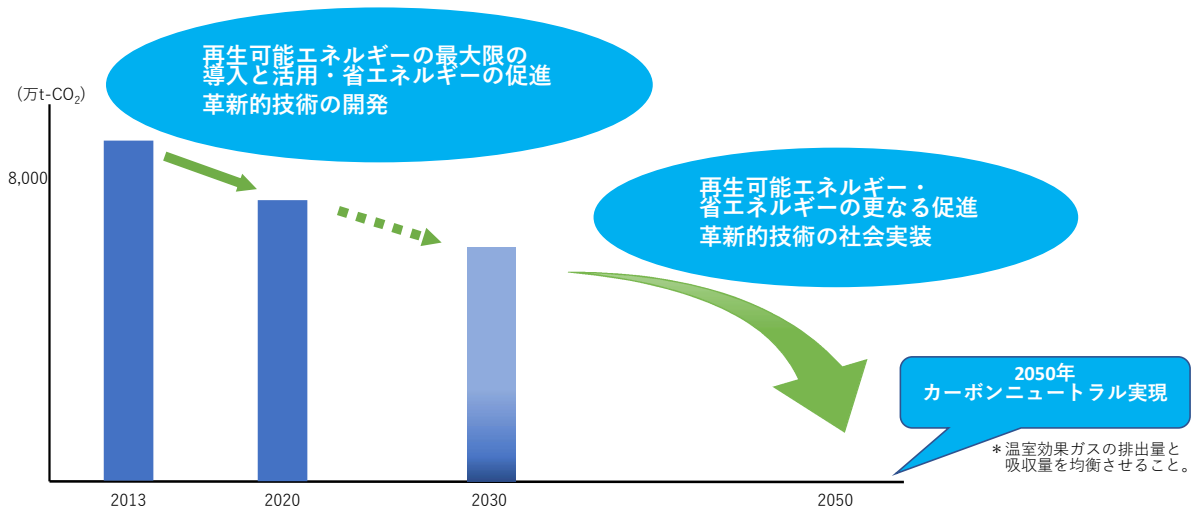
3 2050年に向けた県の目指す姿

「2 基本的な考え方」を基に、2050年カーボンニュートラルに向けて、中期的・長期的に千葉県が目指す姿及びロードマップは以下のとおりです。

【2050年カーボンニュートラルに向けた県の目指す姿】

- 商工業や農林水産業などあらゆる分野に脱炭素化の革新的な技術の導入やDXが進むとともに、太陽光発電や洋上風力発電等の再生可能エネルギーや水素等の新エネルギーの最大限の導入などによるバランスの取れたエネルギーの活用が実現しています。
- カーボンニュートラルコンビナート、カーボンニュートラルポート、カーボンニュートラルエアポートの形成と連携により、県独自の環境保全と経済成長の好循環が生み出されています。
- ナッジ*3の活用などにより、県民の意識改革や行動変容が進み、一人一人が自発的に脱炭素化に取り組んでいる社会が実現しています。
- 社会・くらしに循環経済（サーキュラーエコノミー*4）が浸透し、持続的に発展する社会が実現しています。
- 地域の再生可能エネルギー等の分散型エネルギーを活用したレジリエンスの高いまちづくりが進んでいます。

【2050年カーボンニュートラルに向けた県の目指す姿へのロードマップ】



○中期的に進める主な取組（～2030年度）

- ・再生可能エネルギーの最大限の導入と活用、省エネルギーの促進
- ・既存の先進技術の最大限の活用とカーボンニュートラル実現に向けた革新的技術の開発

○長期的に進める主な取組（2030年度～）

- ・技術革新を踏まえた再生可能エネルギーの活用や省エネルギーの更なる促進
- ・産業界で開発が進められている革新的技術の社会実装が進むことによるカーボンニュートラル達成への飛躍

*3 「nudge（そっと後押しする）」。行動科学の知見の活用により、人々が自分自身にとってより良い選択を自発的に取るように手助けする政策手法のこと。

*4 「Circular Economy」、循環経済のこと。資源（製品や部品等を含む）を循環利用し続けながら、新たな付加価値を生み出し続けようとする経済システムのこと。

4 千葉県の特徴やポテンシャルと取組の方向性

(1) 本県の立地環境を最大限に生かした再生可能エネルギーの導入促進

2050年カーボンニュートラル実現に向けて、再生可能エネルギーの主力電源化が不可欠であることから、立地場所や環境保全に配慮しつつ、今後最大限の導入が必要となります。

ア 太陽光発電の導入促進

【現状と課題】

- 千葉県の2020年度における太陽光発電による導入容量(発電電力量)は、2,915MW(3.8TWh)(全国2位)^{*5}となっています。
- 県内の太陽光発電のポテンシャル発電電力量(県内に設置可能とされる太陽光発電の総発電量)67.8TWh^{*6}は、2019年度の県内の年間電気使用量37.8TWh^{*5}を大きく上回っており、更なる太陽光発電設備の設置拡大が期待されます。
- 一方で、太陽光発電の設置に当たっては、住民の生活環境等への影響の観点で地域トラブルの要因となることも見受けられるため、立地場所や周辺環境に配慮しながら導入を促進する必要があります。
- 本県は、住宅の密集した都市部と今後有効活用できる土地が多く存在する郊外地域の両面を有しており、地域特性に応じた太陽光発電の導入を推進していく必要があります。
- 太陽光発電は、気象条件等による出力変動が生じることから調整力の確保が必要です。
- 国及び地方自治体については、2040年までに設置可能な公共建築物等に太陽光発電設備を100%導入することを目指すこととしています。^{*7}

【これまでの取組事例】

- ・民間企業等においては、SDGsやESG投資^{*8}、RE100^{*9}、SBT^{*10}などの取組が求められており、初期費用ゼロで行うことが可能なPPA^{*11}モデルも活用し、物流施設を中心とした屋上への太陽光発電設備の設置が拡大しています。
- ・また、一部の事業者では、遠隔地に所有する太陽光発電設備を活用し、使用する電力の100%再生可能エネルギー化を実現しています。

*5 環境省が作成した「自治体排出量カルテ」の用語・値等を引用。発電電力量、電気使用量は推計値。

*6 環境省が提供している「再生可能エネルギー情報システム【REPOS(リーボス)】」の自治体再エネ情報カルテより。

*7 令和3年6月に国等が策定した「地域脱炭素ロードマップ」より。

*8 これまで投資先の価値を測る材料として使われていた財務情報に加え、環境(Environment)、社会(Social)、企業統治(Governance)の要素も考慮する投資のこと。

*9 Renewable Energy 100% (アールイー100)の略称。企業が自らの事業の使用電力を100%再生可能エネルギーで賄うことを目指す国際的な取組のこと。

*10 Science Based Targetsの略称。産業革命以来の気温上昇を「2℃未満」に抑えることを目指して、各企業が設定した温室効果ガス削減目標とその達成に向けた国際的な取組のこと。

*11 Power Purchase Agreementの略称で、電力販売契約のこと。企業・自治体が保有する施設の屋根や遊休地を事業者が借り、無償で発電設備を設置し、発電した電気を企業・自治体が施設で使うことで、電気料金とCO₂排出の削減が可能となるもの。オンサイトPPAは、需要家の敷地内に発電設備を設置し、オフサイトPPAは、遠隔地に設置するもの。

(太陽光発電施設設置例)

- ▶(株)日本ベネックスは、千葉市の物流施設の屋上を賃借し、屋根借り式としては、国内最大級の太陽光発電設備（2022年11月時点）を稼働しています。発電した電力は既存送電線を通じて、各地に送電しています。
- ▶千葉商科大学は、市川市内の校舎の屋上に太陽光発電設備を導入するほか、野田市に自己所有するメガソーラーを活用し、キャンパスで使用する電力を再生可能エネルギー100%としています。

イ 風力発電の導入促進

【現状と課題】

- 陸上風力発電については、銚子市などに既に多数設置されており、2020年度における県内の風力発電の設備容量は70MW*⁵となっています。設置に当たっては、年間を通じた安定的な風量のある平坦な土地や地元との調整が必要となりますが、県内においては、設置に適した場所が少なくなっています。
- 一方、千葉県のパシフィック岸の沖合は風況が良く、洋上風力発電の適地となっていますが、漁業などに利用されていることから、導入に当たっては、地元関係者の理解を得ていく必要があります。
- 洋上風力発電の導入を地域経済の活性化につなげるため、関連産業の集積や県内企業の参入を進める取組も必要です。

【これまでの取組事例】

- ・銚子市は、全国的に見て風の強い地域で、年間を通して風量が安定しており、陸上風力発電設備が34基設置されています。^{*12}
- ・銚子市沖は、2020年に全国2例目として洋上風力発電の「促進区域」に指定され、2021年12月に事業者が選定されており、いすみ市沖や九十九里沖は、「有望な区域」に選定されるなど、太平洋岸の沖合で洋上風力発電の導入が進められています。

▶銚子市沖

2019年7月 洋上風力発電の「有望な区域」に選定

2020年7月 再エネ海域利用法に基づく「促進区域」に指定（全国2例目）

2021年12月 事業者選定

2028年9月 運転開始予定（発電設備出力 403.0MW）

*12 銚子市ホームページより。

▶いすみ市沖

2021年9月 洋上風力発電の「有望な区域」に選定

▶九十九里沖

2022年9月 洋上風力発電の「有望な区域」に選定

ウ バイオマス発電等の導入促進

【現状と課題】

○バイオマス発電は、太陽光発電や風力発電のように天候等に左右されず安定的に電力供給が可能で、CO₂排出削減にもつながる再生可能エネルギーであり、その利用促進を図っていく必要があります。特に、地域資源の有効活用の観点から、下水汚泥などのバイオマスの活用を推進する必要があります。

○木質バイオマスは、燃焼によりCO₂を発生させますが、森林が再生整備されることにより、再びCO₂が吸収され、実質的に大気中のCO₂濃度を増やさないことから、有効な再生可能エネルギーとなっています。東京湾臨海部では、輸入した木質バイオマスを活用して、大型バイオマス発電設備が稼働しています。海外では森林の過剰伐採が問題となっており、木質バイオマス発電の導入に当たっては、森林の持続性に十分に配慮しながら促進する必要があります。

【これまでの取組事例】

- ・東京湾臨海部では、2か所の50MW級の大型木質バイオマス発電設備の稼働により2020年度における県内のバイオマス発電による設備容量は、123.6MW*5となっています。

【取組の方向性】

(太陽光発電)

- 再生可能エネルギーの主軸となる太陽光発電について、立地や周辺環境に配慮しながら、最大限の導入を推進していきます。また、創った電力の有効活用や災害時の電源確保のため、蓄電池等の導入も併せて推進していきます。
 - ・行政と民間企業が連携し、県独自の新たな事業モデルを構築していきます。
 - ・地域特性に応じた、市町村へのバックアップ体制を構築するとともに、市町村のニーズに応じ、民間企業との連携による支援も活用しながら、以下のとおり導入を推進していきます。
 - ▶ 温暖化対策推進法に基づく市町村の「促進区域」の設定支援による導入を促進します。
 - ▶ 都市部では集合住宅への設置、郊外では建物だけではなく今後有効活用できる土地も含めた設置などを促進します。
 - ▶ PPA等を活用しながら、公共施設に積極的に導入し、2040年までに、設置可能なすべての公共施設に設置します。

(風力発電)

- 本県の太平洋岸の沖合は風況がよく、再生可能エネルギー主力電源化の切り札とされる洋上風力発電のポテンシャルが高いことから、地元の理解を得られた海域への導入を促進していきます。
- また、洋上風力発電は、関連産業の集積や、県内企業の参入が期待できることから、市町村等との連携により地域経済の活性化につなげていきます。

(バイオマス発電等)

- 森林資源等の持続性を確保しながら木質バイオマス発電設備の導入を促進するとともに、地域内の再生可能エネルギーを最大限活用するため、下水汚泥の消化ガス発電などバイオマスのエネルギー利用を推進していきます。

(2) 本県の経済を牽引し国民の生活を支える京葉臨海コンビナートにおける脱炭素化の促進

京葉臨海コンビナートは、鉄鋼、石油精製・石油化学、エネルギー産業等の企業が集積しており、全国の産業や国民生活を支える役割を果たしています。このため、生産活動によりCO₂が多く排出されていますが、CO₂削減の革新的な技術開発が進み、社会実装されることで、千葉県だけではなく日本全体のカーボンニュートラルの実現につながっていきます。

ア カーボンニュートラルコンビナート形成の促進（各産業の脱炭素化）

（鉄鋼）

【現状と課題】

- 国内鉄鋼メーカー3社のうち2社が立地し、全国に設置されている高炉21基のうち3基が設置されるなど、日本有数の粗鋼生産能力を有しています。
- 鉄鋼業では、コークスを用いて鉄鉱石から酸素を取り除き、鉄を取り出す製鉄プロセスで高炉から排出されるCO₂を削減するため、革新的な技術開発が必要です。

【これまでの取組事例】

- ・日本製鉄株、JFEスチール株、株神戸製鋼、並びに株日鉄エンジニアリングは、高炉の還元材であるコークスの一部代替として製鉄所内で発生する水素を用いた「水素活用還元技術」による高炉からのCO₂排出量10%削減と、高炉から排出されるガスからCO₂を分離・回収する「CO₂分離回収技術」による20%削減を合わせ、製鉄所からCO₂排出量を約30%削減する革新的な技術開発「COURSE 50^{*13}」を国家プロジェクト（NEDO^{*14}100%委託研究）として推進してきました。
 - 「水素活用還元技術」については、日本製鉄株東日本製鉄所君津地区内の試験炉により10%削減を実証し、商用高炉での画期的な還元技術の実現を目指しています。

（石油精製・石油化学）

【現状と課題】

- 京葉臨海コンビナートには、複数の石油精製・石油化学プラントが立地しており、原油処理能力639千バレル/日（全国1位）^{*15}、エチレンプラント生産能力2,097千トン/年（全国1位）^{*16}を有した日本有数のコンビナートとなっています。

*13 CO₂ Ultimate Reduction System for Cool Earth 50 の略称。2008年から鉄鋼メーカーなどが共同で研究開発を進めているプロジェクト。

*14 New Energy and Industrial Technology Development Organization の略称。国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構のこと。

*15 石油連盟ホームページの統計資料リスト「製油所装置能力」（2022年10月末現在）より。

*16 石油化学工業協会ホームページの「エチレンプラント生産能力」（2021年7月現在）より。

○石油精製や石油化学製品の製造プロセスで排出されるCO₂を削減するため、化石燃料（ガス等）の脱炭素燃料（水素・アンモニア等）への転換、化石燃料の代替となりうるバイオ燃料や合成燃料^{*17}の製造技術の開発、廃プラスチックを活用したケミカルリサイクル^{*18}の技術開発などが必要となります。

【これまでの取組事例】

- ・自社の事業活動に伴うCO₂排出を削減するため、設備更新時に石油精製・石油化学製品製造プロセスにおける高効率設備導入が進められています。
 - ▶住友化学(株)千葉工場では、石油コークスを燃料とする火力発電設備の使用を廃止し、LNGを燃料とするガスタービン発電設備の導入を進めています。

（エネルギー）

【現状と課題】

○京葉臨海コンビナートは、電力、ガスなどエネルギー産業が多数立地し、東京など首都圏へのエネルギーの供給拠点となっています。

○火力発電は、当面は引き続き主要な供給力として必要であり、太陽光発電などの再生可能エネルギーの変動性を補う役割も担っています。京葉臨海コンビナート内には(株)JERAの5か所の火力発電所が立地するなど、火力発電所発電量83.9TWh（全国1位）^{*19}を有しています。火力発電事業では、発電過程でLNGなどの燃焼により排出されるCO₂を削減するため、燃料の脱炭素化が必要となります。

○また、京葉臨海コンビナートには、世界最大級のLNG基地が立地しているなど、LNGの貯蔵能力は390万kL（全国1位）^{*20}を有し、発電用燃料や都市ガスとして利用されています。事業所や家庭のガス消費により排出されるCO₂を削減するため、ガスのカーボンニュートラルに向けた取組が必要となります。

【これまでの取組事例】

- ・火力発電所の一部では、設備更新時に、燃料の燃焼から生じる排熱まで利用する高効率発電方式であるコンバインドサイクル発電^{*21}を導入しています。
- ・また、石油・石炭から、化石燃料の中でCO₂排出量が最も少なく重要な燃料である天然ガスへの燃料転換や、コージェネレーションシステム^{*22}等の導入によるガスの高度利用が進められています。

*17 バイオ燃料：バイオマス（生物資源）を原料とする燃料のこと。合成燃料：CO₂と水素を合成して製造される燃料のこと。

*18 廃棄物等に化学的な処理を行い、他の物質に転換して再利用すること。

*19 資源エネルギー庁 電力調査統計「都道府県別発電実績」（2021年度）より。

*20 一般社団法人日本ガス協会ホームページより。

*21 ガスタービン等を使って発電し、ガスタービンの排気ガスからの排熱を活用して蒸気タービンを回し、発電する方式のこと。従来の発電方式に比べて発電効率が高いことが特徴。

*22 天然ガス等を燃料として、エンジン、タービン、燃料電池等の方式により発電し、その際に生じる排熱も同時に回収するシステムのこと。

イ カーボンニュートラルコンビナート形成の促進

(水素・アンモニアの利活用など企業間連携の促進)

【現状と課題】

- 京葉臨海コンビナートは、石油精製と石油化学のプラントが集積し、精製・製造過程で発生する副生ガスの自家消費やパイプラインによる相互融通が一部で行われています。
- 燃焼してもCO₂を排出しない水素・アンモニアは、カーボンニュートラルに向けて重要な脱炭素燃料となります。今後、精製・製造プロセス等への利活用が進むことで、コンビナート内では大量の水素・アンモニアの需要が見込まれますが、調達や製造方法、企業間利活用等について課題があります。
- コンビナートの国際競争力を堅持しつつ、カーボンニュートラルコンビナートへ転換を図っていくためには、多業種が集積しているコンビナートの強みを生かして、企業間連携により、新たな技術開発等を促進していく必要があります。
- また、京葉臨海コンビナートは、ケミカルリサイクルに必要な廃プラスチック等を入手しやすい都市部近郊に立地していることから、サーキュラーエコノミーに向けた拠点としての役割も期待できます。

【これまでの取組事例】

- ・石油精製及び石油化学等で発生する副生水素について、自家消費のほか、事業所間を結ぶパイプラインにより相互融通も行われています。
- ・京葉臨海コンビナートを、日本をリードするカーボンニュートラルコンビナートへ転換するため、国・県・市、立地企業等が「京葉臨海コンビナート カーボンニュートラル推進協議会」を設立し、業種を超えた企業間連携のプロジェクトの検討を始めました。

【取組の方向性】

○2050年カーボンニュートラルの実現に向けた各産業界で開発が進められている革新的技術が社会実装されるのは、2030年以降となる見込みですが、それまでに膨大な開発費用や設備投資が必要となります。

このため、グリーンイノベーション基金等の国の支援への働きかけを行うなどにより、2030年以降の社会実装を目指した各産業界における技術開発や社会実装を後押しするとともに、カーボンニュートラルに向けた新たな動きにビジネスチャンスを感じ、そこに参画する県内企業等が増加するような取組を促進します。

▶ 社会実装が期待される各産業界における革新的技術

(鉄鋼)

- ・ COURSE 50の実高炉での実証
- ・ Super COURSE 50の開発 (外部水素を利用する技術)
- ・ カーボンリサイクル高炉技術の開発
(高炉ガスと水素からメタンを生成し、還元材として活用する技術)
- ・ 直接水素還元技術の開発 (高炉やコークスを用いず、水素だけで鉄鉱石を還元する技術)
- ・ 電炉の不純物除去・大型化 (直接還元製鉄を活用した技術)

(石油精製・石油化学)

- ・ 化石燃料の脱炭素燃料 (水素やアンモニア) への転換
- ・ SAF^{*23}や、EV^{*24}に必要な全固体リチウムイオン電池^{*25}関連製品の製造など新たな事業化
- ・ 廃プラスチック等を基礎化学製品に転換するケミカルリサイクル技術 (サーキュラーエコノミーに向けた取組) の開発

(エネルギー)

- ・ 火力発電事業におけるLNGを水素に転換して発電する技術の開発
- ・ ガス事業における既存の輸送・供給インフラで活用可能な合成メタン (e-methane)^{*26} 実用化 (メタネーション^{*27})

*23 持続可能な航空燃料 (Sustainable Aviation Fuel) のこと。従来のジェット燃料が原油から精製されるのに対して、廃食油、サトウキビなどのバイオマス燃料や、都市ごみ、廃プラスチックを用いて生産されるため、ジェット燃料と比較して約60~80%のCO₂削減効果がある燃料のこと。

*24 Electric Vehicle の略称。電気自動車のこと。

*25 リチウムイオン電池は、液体 (電解液) の中をイオンが動くことで電気が流れる仕組みであるが、全固体電池は固体 (固体電解質) の中をイオンが動く電池で、より安全で長寿命であることが特徴。

*26 合成メタン: 合成燃料の一種で、CO₂と水素を合成して製造したメタンのこと。e-methane (イーメタン): グリーン水素等の非化石エネルギーを原料として製造された合成メタンに対して用いる呼称のこと。

*27 CO₂と水素を合成して都市ガスの主成分であるメタンを製造する技術のこと。

○京葉臨海コンビナートのカーボンニュートラルの実現に当たっては、個別の企業の取組だけではなく、企業間の連携が必要となることから、新たに立ち上げた京葉臨海コンビナートカーボンニュートラル推進協議会を通じて、企業間連携による共同調達や技術開発等を進め、カーボンニュートラルコンビナートの形成を促進します。

➤期待される企業間連携等

- ・製造プロセス等の熱源の脱炭素燃料への転換などに必要な水素・アンモニアの共同調達・利活用
- ・ケミカルリサイクル拠点としての廃プラスチックの共同調達・利活用
- ・カーボンニュートラルコンビナートとカーボンニュートラルポートの連携による水素・アンモニアの供給拠点から利活用までのサプライチェーンの構築

(3) 世界とつながる成田空港・千葉港等の広域物流拠点・ネットワークにおける脱炭素化の促進

千葉県には、日本の空の表玄関である成田空港や国際拠点港湾の千葉港等を中心に物流網が整備されており、空港・港湾・物流施設の脱炭素化によりカーボンニュートラルが促進されます。

ア カーボンニュートラルエアポート形成の促進

【現状と課題】

- 成田空港は、2021年における国際貨物の取扱量が259.1万t（世界5位）^{*28}であり、世界の物流拠点として大きな役割を果たしています。
- 2050年カーボンニュートラル実現に当たっては、空港施設と航空機の脱炭素化が必要となります。
- 国は、2030年時点のSAFの使用量について、「本邦エアラインによる燃料使用量の10%をSAFに置き換える」という目標を設定していますが、世界的にもSAFの供給量は少ないことから、国産のSAFの製造・開発を進める必要があります。

【これまでの取組事例】

- ・成田国際空港(株)では、脱炭素化をはじめとした持続可能な社会の実現に貢献するため、2050年度に向けた取組の方向性を示す「サステナブルNRT2050」を策定し、2050年度ネットゼロを目指して、再生可能エネルギーの導入や航空灯火のLED化、SAFの受入体制整備等を進めています。
- ・SAF導入に当たっては、供給側の石油元売り事業者等と利用側の航空会社との連携が重要であることから、2022年4月に政府が「持続可能な航空燃料（SAF）の導入促進に向けた官民協議会」を設置し、官民一体となって、国際競争力のある国産SAFの開発・製造を推進するとともに、将来的なサプライチェーンの構築に向けた取組を進めています。
- ・成田空港では、2022年9月に初めて国産SAFが導入されました。

イ カーボンニュートラルポート形成の促進

【現状と課題】

- 千葉県は、国際拠点港湾である千葉港や重要港湾である木更津港を有しています。千葉港は、貨物取扱量13,445万t/年（全国2位）^{*29}と全国有数の国際貿易港となっており、木更津港は、貨物取扱量6,199万t/年^{*29}で県南部地域の重要な拠点港となっています。

*28 東京税関ホームページの資料より。

*29 千葉県ホームページ県土整備部港湾課「令和3年千葉港及び木更津港港湾速報の概要について」より。

○千葉港等の港湾地域は、鉄鋼、石油精製・石油化学、エネルギー産業等の多くが立地する臨海部の産業拠点、エネルギーの一大消費拠点です。燃料の脱炭素化に向け、水素やアンモニアを共同調達・利活用するための環境の整備が必要となります。

【これまでの取組事例】

・鉄鋼、石油精製・石油化学、エネルギー産業等の集積地を支えている千葉港・木更津港において、水素等の受入環境の整備や、環境負荷の少ない荷役設備等の導入を図るカーボンニュートラルポートの形成を促進するため、県では、行政機関、港湾立地・利用企業等が連携した、官民の協働による「港湾脱炭素化推進計画（カーボンニュートラルポート形成計画）」の策定を進めています。

ウ グリーン物流^{*30}への転換

【現状と課題】

○千葉県では、成田空港周辺、千葉ニュータウン（印西市）、流山市、湾岸エリア等にマルチテナント型^{*31}などの先進的物流施設群の立地が進んでいます。

○物流の脱炭素化のためには、施設の屋根を利用した太陽光発電と充電設備の設置促進、EVトラックの利用拡大などが必要となります。

○今後、バッテリーの高性能化による長距離走行が可能な大型のEVトラックの開発のほか、FC^{*32}トラック・FCフォークリフトの実用化、水素供給設備などのインフラ整備により更なる脱炭素化の進展が期待されます。

○また、車両や物流施設だけではなく、物流網全体における脱炭素化を進めるため、各物流施設と成田空港や千葉港、木更津港等との効率的な交通ネットワークを強化する必要があります。

【これまでの取組事例】

・物流施設の脱炭素化に向けて、県内に立地が増加しているマルチテナント型物流施設などでは、建物の屋上にPPAモデルなどを活用した太陽光発電設備の設置が進められています。

・EC^{*33}の普及により荷物の取引量が増加する中で、物流の集配拠点から最終配達先までのラストワンマイル^{*34}でのCO₂排出を削減するため、近距離走行に特化したEVトラックの導入が進んでいます。

*30 物流システムの改善により物流段階におけるCO₂排出量を削減する取組の総称。輸送拠点の集約、共同輸送など。

*31 1つの物流施設を複数のテナントが賃貸し、大型でフォークリフトなどの設備を共有できるメリットがある物流施設のこと。

*32 Fuel Cellの略称。水素と酸素を化学反応させて直接電気を発生させる装置である燃料電池のこと。FCV（Fuel Cell Vehicle 燃料電池自動車）、FCトラック、FCフォークリフトは、燃料電池で発電した電気エネルギーで走る車両のこと。

*33 Electronic Commerceの略称。電子商取引のことで、ネット通販やネットショッピングが該当。

*34 顧客に商品・サービスなどが到達する最後の区間のこと。

【取組の方向性】

- カーボンニュートラルエアポート形成に当たっては、成田空港本体の脱炭素化の取組に加えて、持続可能な航空燃料（SAF）の国内導入目標を達成するため、県内での製造も含めたSAF導入・普及を促進します。
 - 成田国際空港㈱が策定した2050年度に向けた取組の方向性
 - ・建築物のZEB化^{*35}、エネルギー供給のゼロカーボン化、購入電力の100%再エネ化
 - ・航空灯火の100%LED化、業務用車両のゼロカーボン化
 - ・次世代航空機の受入体制の整備、航空機地上支援車両のゼロカーボン化
- カーボンニュートラルポート（千葉港・木更津港）の形成に当たっては、水素・アンモニア等の脱炭素燃料の利活用を進めるため、今後策定する港湾脱炭素化推進計画に基づき、水素等の受入環境の整備や、環境負荷の少ない荷役設備等の導入などを促進します。
- 各物流施設への太陽光発電の導入や充電設備の設置等により、物流施設の脱炭素化を促進します。
- 物流網全体の脱炭素化を進めるため、成田空港や千葉港・木更津港、各物流施設間の効率的な交通ネットワークの強化を推進するとともに、FCVやEVを活用したグリーン物流への転換を促進します。
- 各拠点の脱炭素化だけではなく、相互に連携することで脱炭素化の動きが県全体に広がるとともに活発になることから、カーボンニュートラルエアポート（成田空港）、カーボンニュートラルポート（千葉港・木更津港）、カーボンニュートラルコンビナート（京葉臨海コンビナート）の形成の促進と連携により、本県におけるカーボンニュートラルに向けた取組を加速させます。

*35 ZEB（ゼブ）とは、「net Zero Energy Building」の略称で、ビルなどの建築物で使用するエネルギーと太陽光などで創るエネルギーを差し引きして、1年間で消費するエネルギーの量を実質ゼロ以下にする建築物のこと。ZEB化とは、①ZEB（省エネ+創エネ（太陽光発電等による再生可能エネルギー）で1次エネルギー消費量（冷暖房、換気、給湯、照明、昇降機が対象）の削減率を100%以上達成）、②Nearly ZEB（省エネ+創エネで1次エネルギー消費量の削減量を75%以上達成）、③ZEB Ready（省エネで1次エネルギー消費量の削減量を50%以上達成）、④ZEB Oriented（延面積10,000㎡以上の建物で、用途により1次エネルギー消費量の削減量を30%以上か40%以上達成）のいずれかのこと。

(4) 全国屈指の農林水産県としての強みを生かした先駆的取組の促進

千葉県は、温暖な気候と首都圏に位置する恵まれた立地条件のもと、多種多様な農林水産物を生産する全国屈指の農林水産県です。農林水産業は、農地、森林、海洋を保全管理すること自体がCO₂の吸収源となる重要な産業であり、グリーンカーボン・ブルーカーボン^{*36}の技術開発等を含め、その効果を最大限発揮することが求められています。

ア 農業・農地の脱炭素化

【現状と課題】

- 本県は、2021年の農業産出額が3,471億円（全国6位）^{*37}で、全国屈指の農業県となっています。また、営農型太陽光発電（ソーラーシェアリング）の2020年度までの許可件数が全国1位であり、エネルギーの地産地消が進んでいます。
- 農業においては、園芸施設の加温や農業機械の動力などの多くを化石燃料に依存しているため、ハイブリッド型園芸施設などの既存技術の普及や新たな技術開発が必要です。
- ICT^{*38}・AI^{*39}・ロボット等を活用することは、生産性の向上や人手不足に対応するだけでなく、燃油削減にもつながりCO₂削減が期待されることから、スマート農業を推進する必要があります。
- カーボンニュートラルに向けては、バイオ炭^{*40}の施用により、農業を行いながら炭素を土壌に大量に貯留させる取組を促進する必要があります。なお、バイオ炭の農地施用については、J-クレジット制度^{*41}の対象とされています。
- また、堆肥や緑肥などの有機物の施用については、炭素貯留効果が認められているため、今後とも有機農業やちばエコ農業^{*42}等を推進する必要があります。

【これまでの取組事例】

- ・匝瑳市の市民エネルギーちば(株)では、耕作放棄地に太陽光発電を設置し、有機JAS農地^{*43}として再生するソーラーシェアリングの取組が国内最大規模で進められており、再エネと有機農業の融合による脱炭素型地域再生が推進されています。

*36 グリーンカーボン：森林や都市の緑など、陸上の植物によって固定される炭素のこと。ブルーカーボン：海草や海藻、植物プランクトンなど海洋生物の作用で海中に取り込まれる炭素のこと。

*37 農林水産省 農林水産統計「令和3年農業産出額及び生産農業所得（都道府県別）」より。

*38 Information and Communication Technologyの略称、情報通信技術のこと。

*39 Artificial Intelligenceの略称、人工知能のこと。ICTやAI等の先端技術がロボットトラクター等に活用される。

*40 木炭や竹炭などが該当。燃焼しない水準に管理された酸素濃度の下、350℃超の温度でバイオマスを加熱して作られる固形物。原料の木や竹などに含まれる炭素は、そのまま土壌中で微生物等に分解されCO₂として放出されるが、バイオ炭として施用することで分解されにくくなり大気中への放出を減らすことができる。

*41 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」として国が認証する制度。クレジットを購入することで、削減しきれない温室効果ガス量を埋め合わせする（カーボンオフセット）ことができる。

*42 通常の栽培と比べ「化学合成農薬」と「化学肥料」の使用を2分の1以下で栽培した農産物を知事が認証する、千葉県独自の農産物認証制度のこと。

*43 JAS法に基づき、「有機JAS規格」に適合した生産が行われていることを第三者機関が検査し、認証された事業者が「有機JASマーク」の使用を認める制度である有機JAS認証を取得した農地のこと。

- ・園芸施設については、重油などの化石燃料だけではなく電気も活用したハイブリッド型園芸施設の導入が進んでいます。
- ・民間グループの北総クルベジでは、里山保全で出た間伐材や竹、剪定枝で作ったバイオ炭を農地に施用し、収穫した農作物に独自のブランドロゴを付けて販売しています。

イ 林業・森林の脱炭素化

【現状と課題】

- 本県の 2020 年度の森林率は 30.1%^{*44} で全国平均に比べて約 2 分の 1 ですが、森林は、CO₂の吸収量のほとんどを占めており、吸収源（グリーンカーボン）として大きな役割を果たしています。
- 「伐って使って植える」森林の循環サイクルを確立し、吸収源・排出削減効果を最大限発揮するため、適切な間伐に加え、成長に優れた苗木を活用するとともに、ドローン等を用いた森林情報や高性能林業機械等を活用することなどにより再生林を促進する必要があります。
- 森林の J-クレジット制度の活用も期待されますが、県内の森林は小規模のため、発行されるクレジットと申請や維持管理にかかる費用を比べるとメリットが少ないといった課題があり制度の見直しが必要です。
- 林業においては、林業機械の動力を重油などの化石燃料に依存しているため、新たな技術開発が必要です。

【これまでの取組事例】

- ・森林の CO₂吸収量を向上させるため、適正な間伐や主伐後の再生林により森林整備を進めています。
- ・浦安市と山武市は協定を締結し、山武市の森林整備費用の一部を浦安市が国から交付される森林環境譲与税で負担し、CO₂吸収量の浦安市への還元や木材製品の利用促進に取り組んでいます。

ウ 水産業・海洋の脱炭素化

【現状と課題】

- 本県は、2020 年の海面漁業漁獲量が、99,143 t（全国 8 位）^{*45} で日本有数の漁業県です。
- ICTを活用したスマート技術の導入は、操業の効率化により CO₂の削減にもつながることから、スマート水産業を推進する必要があります。また、漁船の動力は重油などの化石燃料に依存しているため、省エネ対策を進めるとともに、電化・水素化などの技術開発も必要です。

*44 農林水産部森林課「令和 2 年度千葉県森林・林業統計書」より。

*45 令和 4 年度版「千葉県農林水産業の動向」より。

○千葉県は、浅海域の岩礁や干潟が多く存在し、海藻や海草が繁茂する藻場が広がっています。漁業にとって重要である藻場を維持することで、海藻及び海草類によるCO₂吸収・固定（ブルーカーボン）の効果も期待されるため、藻場の保全・回復に向けた取組を進めることが必要です。ブルーカーボンについては、CO₂吸収・固定量の計測方法の検討やクレジット制度（J-ブルークレジット）の試行がされています。

【これまでの取組事例】

- ・漁業において、省エネ漁船の導入や、県が発信する漁海況情報による効率的な操業が行われています。
- ・海藻を食害する生物への対策や、海藻の移植等を実施し、藻場の保全・回復に向けて取り組んでいます。
- ・一部の製鉄会社では、製鉄プロセスで発生する鉄鋼スラグを利用した藻場の造成で培った技術を生かし、マリンバイオマス（海藻）を生産し、それを製鉄プロセスの中で炭素源として活用する技術開発が進められています。

【取組の方向性】

○CO₂吸収源の増加につながる農林水産業自体を推進するとともに、森林（グリーンカーボン）・海洋（ブルーカーボン）のCO₂吸収の向上のための取組や、農地・木材にCO₂を長期間貯留する取組を促進します。

（農林水産業の取組）

- ICTなどの新たな技術や高性能機械等の活用による森林整備の促進
- 藻場の保全・回復に向けた取組の促進
- 農地へのバイオ炭等の施用による炭素貯留の促進

（農林水産業以外の取組）

- マリンバイオマス（海藻）の炭素循環材料としての活用

○スマート農林水産業を推進するとともに、農林水産業で使用する施設・機械への脱炭素化に向けた革新的技術、エネルギー源として再生可能エネルギーの導入を促進します。

➢ 社会実装が期待される技術

- ・農林業機械・漁船の電化・水素化
- ・既存の農業機械で使用可能なバイオ燃料の開発
- ・ハイブリッド型園芸施設やゼロエミッション型園芸施設の導入

(5) 県民の意識改革や行動変容を通じた脱炭素型ライフスタイルへの転換

あらゆる関係者がカーボンニュートラルの目的を共有し、DXやナッジの活用により意識改革や行動変容を進めることで、脱炭素型ライフスタイルへ転換、さらには豊かな県民生活の実現につなげていく必要があります。

ア 住宅・建築物の省エネルギー化

【現状と課題】

- 国では、2030年度において、全ての新築住宅・建築物をZEH化^{*46}・ZEB化することを目標^{*47}としていますが、全国の2021年度の新築注文戸建住宅におけるZEH化件数は、74,443件で、割合は26.7%^{*48}、新築のビル等建築物のZEB化件数は198件で、割合は0.4%^{*48}にとどまっていることから、今後一層の促進が必要です。また、国は、2050年には既築の住宅・建築物も含めてストック平均^{*49}でZEH化・ZEB化することを目標^{*47}としていることから、既築の住宅・建築物についても取組の促進が必要です。
- 国では、新築の公共建築物は率先してZEB化を実現することを目標^{*7}としており、県においても、新築の県有建築物については、2030年度までに「ZEB Ready相当」を可能な限り目指すこととしています。2050年に向けては、既存の県有建築物を含めて率先したZEB化の取組が必要です。
- エネルギーの使用状況を表示し、空調や照明等の機器の最適な運転を促すエネルギー管理システム（HEMS^{*50}、BEMS^{*51}）については、2020年度の全国のHEMSの普及台数が984万世帯（国の2030年度目標4,941万世帯）、BEMSの普及率が19.4%（国の2030年度目標48%）^{*52}となっており、更なる普及率の向上が必要です。
- 国では、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、2050年には立地条件等により設置に課題がある住宅・建築物を除いて、太陽光発電等の再生可能エネルギーの導入が一般的になることを目標^{*47}としています。技術開発が進められている壁面や窓等に設置可能な次世代太陽電池^{*53}も活用しながら、太陽光発電の設置を促進する必要があります。

*46 net Zero Energy Houseの略称(ゼッチ)。家庭で使用するエネルギーと太陽光などで創るエネルギーを差し引きして1年間で消費するエネルギーの量を実質ゼロ以下にする住宅のこと。ZEH化とは、①ZEH(省エネ+創エネ(太陽光発電等による再生可能エネルギー)で1次エネルギー消費量(冷暖房、換気、給湯、照明が対象)の削減率を100%以上達成)、②Nearly ZEH(省エネ+創エネで1次エネルギー消費量の削減量を75%以上達成)、③ZEH Oriented(省エネで1次エネルギー消費量の削減量を20%以上の達成、都市部狭小地に建築された住宅に限る。)のいずれかのこと。

*47 国が令和3年10月に策定した「エネルギー基本計画」第6次より。

*48 一般社団法人環境共創イニシアチブの公開データより。

*49 住宅については、省エネ性能(ZEH、Nearly ZEH等)を加算したものを全ての住宅の戸数で按分した平均が「ZEH Oriented」を上回っていること。建築物については、省エネ性能(ZEB、Nearly ZEB等)を加算したものを全ての建築物の延床面積で按分した平均が「ZEB Oriented」を上回っていること。

*50 Home Energy Management Systemの略称(ヘムス)。家庭で使うエネルギーを節約するための管理システムのこと。

*51 Building Energy Management Systemの略称(ベムス)。ビルエネルギー管理システムのこと。

*52 環境省ホームページ「2020年度における地球温暖化対策計画の進捗状況について」より。

*53 軽量で曲げることが可能で多様な場所に設置できるフィルム型の太陽電池。なお、次世代太陽電池のうち、ペロブスカイト太陽電池は、千葉県が世界の主要産出地となっているヨウ素の化合物を活用した太陽電池のこと。

○設置可能な公共建築物等について、国では、2030年に50%、2040年までに100%太陽光発電を導入することを目標^{*7}に着実に進めていくとしており、県においても、設置可能な県有建築物への設置を進めています。併せて、公共建築物で使用する電力を100%再生可能エネルギーで賄うための取組も必要です。

○木材は、炭素を長期的に貯蔵する性質を有しており、CLT（集成材）等を活用した中高層建築物等の木造化を促進することによって、脱炭素化につながります。

【これまでの取組事例】

- ・県内の湾岸地域等に立地が増加しているマルチテナント型の物流施設を中心にZEB化が徐々に進んでいます。
- ・袖ヶ浦市は、2021年12月に市庁舎において、庁舎として千葉県で初めてとなる「ZEB Ready」の認証を取得しました。また、千葉市は、2022年6月に新庁舎において、「ZEB Ready」の認証を取得しました。

イ 次世代自動車の普及

【現状と課題】

○国では、2035年までに新車販売に占める電動車^{*54}の割合が100%となる^{*55}ことを目標とし、併せて、2030年度までに全国で急速充電設備3万基を含む15万基の充電設備と1,000基程度の水素ステーションの設置^{*56}を目指しています。

○千葉県の電動車の登録台数（軽自動車は除く。）は、2021年度末で約52.5万台（HVが約51万台、PHEVが約7千台、EVが約5.7千台、FCVが約180台）^{*57}、普及率は約22%にとどまっていますが、今後更なる普及が期待されます。また、国では2030年までに公用車を全て電動車にするとしており、地方公共団体の公用車や企業の社用車の導入促進が求められます。

○県内における電気自動車の充電設備は、2022年12月時点で1,936基（うち急速充電設備357基）^{*58}、水素ステーションは5基^{*59}の設置となっていますが、外出先で充電の不安がない環境整備のためには、更なる設置促進が必要となります。

○移動に伴うCO₂排出をゼロにするためには、太陽光発電などの再生可能エネルギーで発電した電力とFCV・EV・PHEVを活用したゼロ・カーボンドライブの普及を進めることが必要です。特に都市部では、自家用車を保有しないことがエコにつながります。CO₂削減の観点から、EVカーシェアリングの広がりも重要です。

*54 電気自動車（EV）、燃料電池自動車（FCV）、プラグインハイブリッド自動車（PHEV）、ハイブリッド自動車（HV）のこと。

*55 国が令和3年10月に策定した「地球温暖化対策計画」より。

*56 国が令和3年6月に策定した「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」より。

*57 一般財団法人自動車検査登録情報協会「わが国の自動車保有動向」より。

*58 電気自動車充電スタンド情報サイトGoGoEV「都道府県別充電スタンド設置基数」より。（2022年12月時点）

*59 一般社団法人次世代自動車振興センターホームページ「首都圏の水素ステーション一覧」より。（2022年12月時点）

【これまでの取組事例】

- ・ 県では、2021 年度に「千葉県公用車の電動車導入方針」を策定し、代替できる電動車がない場合を除き、新規導入・更新については全て電動車とし、2030 年までに使用する公用車全体の電動車化を進めています。
- ・ 県では、国の補助事業（次世代自動車充電インフラ整備促進事業）の周知等を通じて、県内の充電設備の設置を促進しています。

ウ コンパクトなまちづくりへの転換

【現状と課題】

- 脱炭素型のまちづくりを構築するためには、移動に伴うCO₂削減、エネルギーの効果的利用などの観点から、従来の拡散型のまちづくりから、コンパクトなまちづくりへの転換が必要です。
- 移動に伴うCO₂削減のため、EVバスや合成燃料を活用したバスの導入など、公共交通を軸とした交通ネットワークの再構築を進めるとともに、徒歩や自転車で安全に移動できる空間を整備する必要があります。
- 温室効果ガスの吸収源を増加するため、都市公園の整備や緑地創出を行う必要があります。
- エネルギーの効果的な利用やレジリエンスの向上の観点から、太陽光発電やバイオマス発電等の再生可能エネルギーを活用した地域マイクログリッド^{*60}の構築を進める必要があります。

【これまでの取組事例】

- ・ 県内の複数の市では、公共交通の機能を補完する手段としての利用や地域活性化等を目的として、シェアサイクル事業が普及しつつあります。
- ・ 移動に伴うCO₂削減のため、県内で初めて千葉市内の路線バスにEVバスの導入が開始されています。

エ サーキュラーエコノミーへの移行

【現状と課題】

- 脱炭素型ライフスタイルへの転換のため、従来の大量生産・大量消費・大量廃棄から、製品と資源の価値を長く保全・維持し、廃棄物の発生を最小化し、持続可能な形で資源を利用する「循環経済（サーキュラーエコノミー）」への移行が必要となります。また、プラスチック資源の分別収集や食品ロス削減など県民の日常生活の意識改革・行動変容を促すことが重要です。

*60 災害で広域的な停電が起こるような状況になった際に、太陽光発電などの再生可能エネルギーや蓄電池等による自立・分散型エネルギーを活用し、限られた地域の中で電気の自給自足ができるエネルギーシステムのこと。

○全国で2020年度に約522万t発生している食品ロスについて、国では、2030年度までに2000年度比半減を目標(489万t)^{*61}としており、県においても、さらなる食品ロスの削減を推進する必要があります。

○プラスチックについては、「3R+Renewable」^{*62}を基本として、ワンウェイプラスチック^{*63}の使用削減などリデュースを徹底し、効果的・効率的なリサイクルを行うことが必要です。また、市町村が回収したプラスチック製容器包装とプラスチック使用製品を一括して再商品化することが可能となった^{*64}ことで、今後、一層のリサイクルが進むことが期待されます。

○環境省の調査^{*65}では、ナッジとICTを活用して家庭の省エネ行動を促すことにより、省エネ・省CO₂に効果があると確認されており、県民の意識改革・行動変容につながることを期待されます。

【これまでの取組事例】

- ・県では、リデュース・リユースを推進し、ごみを減らすために身の回りのできることを実践するライフスタイル「ちばエコスタイル」を推進しています。
- ・(株)イオンでは、ワンウェイプラスチックを削減するため、使い捨てされていた日用品の容器等から、繰り返し利用可能なステンレスなど耐久性の高いものに変える取組が行われています。
- ・京葉臨海コンビナート内で、廃プラスチックのリサイクルチェーンにつながるケミカルリサイクルの技術開発が行われています。

オ ビジネススタイルの転換

【現状と課題】

○本県では、約97万人(県人口の約15%)^{*66}が他県へ、約113万人(県人口の約18%)^{*66}が県内各市町村へ公共交通機関や自家用車等により通勤・通学をしています。通勤に伴うCO₂排出を抑制するためには、ICTを活用したテレワークなどの導入を進めるなどビジネススタイルの転換が必要です。

○テレワークの普及により、家庭でのエネルギー消費量や一般廃棄物の排出量の増加などが見込まれる^{*67}ため、省エネの実践などの脱炭素型ライフスタイルへの転換も必要です。

*61 家庭系食品ロス量(循環型社会形成推進基本計画)と事業系食品ロス量(食品循環資源の再生利用等の促進に関する基本方針)における推計量の合計。

*62 3R(Reduce・Reuse・Recycle)、Renewable(再生可能な資源への代替)。

*63 一度だけ使われて廃棄されるプラスチック製品のこと。

*64 可燃物として処分等されていたプラスチック資源の回収量拡大を図るため、2022年4月にプラスチック資源循環促進法が施行され、市町村が、容器リサイクル法に基づく食品トレー等のプラスチック製容器包装のリサイクルルートを活用して、プラスチック製容器包装のみならずそれ以外のプラスチック使用製品廃棄物を回収だけでなく再商品化も一括して行うことが可能となったもの。なお、回収されたプラスチックは、ペレット等のプラスチック原料や、コークス炉原料などに再商品化される。

*65 2017年度から2020年度まで4年間実施し、30万世帯にナッジとIoTを活用して家庭ごとにパーソナライズされたレポートを2年間継続して送付したところ、平均2%の省エネ・省CO₂効果を確認。

*66 令和2年国勢調査より。

*67 国では、テレワーク導入による家庭での電力消費量増加(1人当たり29%増加)を考慮しても、オフィス・家庭全体での電力消費量は、1人当たり14%削減可能と試算。

○テレワーク等が増加するなど働き方が多様化することは、自宅だけではなく、従来の都市部のオフィスからサテライトオフィスやコワーキングスペースなどで働く人が増加することとなり、脱炭素化につながる^{*67}だけではなく、地域経済の活性化も期待できます。

【これまでの取組事例】

- ・新型コロナウイルス感染防止対策を契機として、テレワークや職住近接、ワーケーションなどの働き方改革が進んでいます。

【取組の方向性】

- 脱炭素型ライフスタイルへ転換し、豊かな県民生活を実現するため、ナッジやDXなどを活用した取組を進め、県民の意識改革や行動変容を促進します。
- 国の目標に向けて、住宅・建築物の省エネルギー化や太陽光発電等の再生可能エネルギーの導入を促進し、ゼロ・エネルギー化を目指します。
 - ▶住宅・建築物のZEH化・ZEH-M化^{*68}・ZEB化やエネルギー管理システム（HEMS・BEMS）の導入を促進します。
 - ▶太陽光発電について、2040年までに、設置可能なすべての公共建築物に設置するとともに、2050年には、公共建築物以外のすべての住宅・建築物にも一般的に導入されるよう設置を促進します。
 - ▶CLT（集成材）等を活用し、炭素貯蔵・CO₂削減につながる中高層建築物等の木造化を促進します。
- 県内での再生可能エネルギー電力導入を促進するため、公共建築物等で使用する電力を100%再生可能エネルギーで賄うことを目指します。
- EVの普及にあわせ、充電設備を充実させ、充電に対する不安がない千葉県を目指します。
 - ▶都市部では、生活面を意識し、集合住宅での充電設備の普及を推進するなど近場ですぐ充電できる環境整備を進めます。
 - ▶郊外では、生活面だけではなく、観光面も意識し、エリアごとに充電できる環境整備を進めます。
- 2035年までに乗用車新車販売に占める電動車の割合を100%にする国の目標を踏まえ、電動車の積極的な活用を促進します。また、FCV・EV・PHEVと太陽光発電設備などの再生可能エネルギーを活用した充電設備の拡充によるゼロ・カーボンドライブの実現を目指します。
- コンパクトなまちづくりやEVバス・EVタクシー・EVカーシェアリングの導入、シェアサイクルの活用などにより、脱炭素化を推進するとともに、地域マイクログリッドの構築などを通じ、レジリエンスを向上させます。
- ワンウェイプラスチックの削減、廃プラスチックのリサイクルチェーンの構築を推進するとともに、食品ロスの徹底した削減や食品リサイクル^{*69}などを通じて、循環経済（サーキュラーエコノミー）への移行を推進します。
- 通勤等によるCO₂排出抑制につながるテレワークや職住近接などの多様なビジネススタイルへの転換を促進します。

*68 ZEH-Mとは、「net Zero Energy House Mansion」の略称。ZEH-M化とは、①ZEH-M、②Nearly ZEH-M、③ZEH-M Ready、④ZEH-M Orientedのいずれかのこと。達成する削減量はZEHの区分と同値で、住棟単位と住居単位で評価。

*69 食品の売れ残りや食べ残し、又は食品製造過程で発生する食品廃棄物について、飼料や肥料等の原材料などに再生利用すること。

(6) 先進的・優良な市町村の取組の県全域への横展開と全国への波及

県内市町村において、地域の状況に応じて、民間企業と連携しながら、様々な脱炭素社会実現への取組が行われています。2030年度までにエリア内のカーボンニュートラルを実現する脱炭素先行地域をはじめとし、先進的・優良な取組を県全域に横展開し、全国に波及させることで、2050年カーボンニュートラル実現につなげます。

ア 脱炭素先行地域の取組促進

【特色】

○官民連携などにより、2030年度までに地域内の電力消費に伴うCO₂排出実質ゼロを実現する先行的な取組を促進し、その後、その取組を県内全域や全国に広げていきます。

【これまでの取組事例】

○千葉市

・県内では、千葉市の事業が2022年11月に脱炭素先行地域に選定され、2つのエリアと1つの施設群を先行地域として設定し、市の特徴である都市と自然の魅力を活かした脱炭素の取組を進めています。

▶ グリーン・ZOOエリア（千葉市若葉区動物公園地区）

- ・動物公園等に太陽光発電等を導入するとともに、周辺のZEH住宅、隣接地の大規模蓄電池等を活用し、各住宅の再エネシェアリングを実現
- ・動物公園内（飼育施設）にバイオマス熱ボイラーを導入し、公園内の伐採樹木等を燃料として活用するとともに、市民との植樹を実施することで、バイオマス循環と吸収源対策を実現

▶ グリーン・MICEエリア（千葉市美浜区幕張新都心地区）

- ・幕張メッセの照明のLED化等により大規模集客施設が多数立地するエリアを脱炭素化
- ・SNSを活用したナッジ等によるイベント参加者の行動変容を促進

▶ グリーン・レジリエント・コミュニティ（施設群）

- ・清掃工場のバイオマス発電を活用するとともに、公共施設やコンビニエンスストア等に太陽光発電・蓄電池を導入し、平時の再エネの最適利用と災害時のレジリエンスの向上を実現
- ・電動シェアサイクルを導入し、移動に伴う脱炭素化を進めるとともに、災害時の移動手段として活用

イ スマートシティの構築

【特色】

○スマートシティとは、ICT等の新技術を活用し、都市の機能やサービスを効率化し、快適性や利便性などの新たな価値を生み出す都市のことであり、こうした取組の中には、カーボンニュートラルに資するものも含まれます。

【これまでの取組事例】

○柏市（柏の葉スマートシティ）

・柏の葉スマートシティでは、省エネとBCP^{*70}の視点から構築されたエリアエネルギー管理システム（AEMS）の導入により、エネルギー使用状況や太陽光発電、蓄電池などを一元管理して、特定街区のエネルギーの最適な運用・制御を行っています。また、災害・停電時には、電力を同街区内で融通し、最低限のライフラインを維持しています。

ウ 地域新電力の導入促進

【特色】

○地域新電力は、地域内の再生可能エネルギーを活用して、公共施設、企業、住民などへ電力を供給しており、エネルギーの地産地消を図り、地域の脱炭素化を加速させます。

【これまでの取組事例】

○睦沢町

・睦沢町、パシフィックパワー(株)、睦沢町商工会、(株)合同資源、関東天然瓦斯開発(株)、(株)千葉銀行、房総信用組合が共同出資し、地域新電力会社「(株)CHIBAむつざわエネルギー」を設立し、町内の太陽光発電施設等で発電した電力を、学校や町役場、公共施設、企業、一般家庭に向けて販売をしています。売電による利益は、地域振興のために町に還元されています。

○成田市・香取市

・成田市、香取市、シン・エネルギー(株)が共同で出資し、地域新電力会社「(株)成田香取エネルギー」を設立し、成田市の清掃工場と、香取市の太陽光発電所から電力を調達し、2市の公共施設に供給することでエネルギーの地産地消を実現するとともに、公共施設の電力コスト削減と市の売電収入の増加などの財政的メリットを生み出しています。

*70 Business Continuity Plan の略、事業継続計画のこと。災害などの緊急事態が発生したときに、損害を最小限に抑え、事業を継続できるように対策や方法をまとめた計画のこと。

○銚子市

- ・銚子市、(株)L o o o p、(株)エックス都市研究所、銚子信用金庫、銚子商工信用組合が出資し、地域新電力会社「銚子電力(株)」を設立し、銚子市内の風力発電や太陽光発電をはじめとする再生可能エネルギーを主要電源として、公共施設等に電力供給を行うとともに、銚子市と連携した地域貢献サービスの創出等を行い、地域の活性化につなげています。

エ 地域マイクログリッドの構築

【特色】

- 従来の電力インフラは大規模・集中型で、災害時に電力遮断等が起きると広範囲に停電が発生する脆弱性があります。地域マイクログリッドは、レジリエンスの向上・エネルギー利用の効率化・地域のエネルギー活用による地域の活性化などの利点があります。

【これまでの取組事例】

○いすみ市

- ・いすみ市、(株)関電工、東京電力パワーグリッド(株)が協働でレジリエンス向上を目指し、防災拠点であるいすみ市庁舎、指定避難所である大原中学校及び一般住宅約30棟の範囲を対象にマイクログリッドの構築を進めています。マイクログリッドエリアに供給する電力を確保するため、いすみ市庁舎に太陽光発電、大原中学校に太陽光発電、LPガス発電機、蓄電池を設置することとしています。

○睦沢町

- ・睦沢町が整備する「むつざわスマートウェルネスタウン」(防災拠点でもある道の駅と住宅の複合開発地)において、マイクログリッドを整備し、太陽光発電や地元の天然ガスを活用したコージェネレーションにより、電気を開発地内に供給するとともに、排熱で天然ガス採取後のかん水を加温して道の駅併設の温浴施設(むつざわ温泉つどいの湯)で利用しています。非常時には、コージェネレーション及び自営線によりエネルギー供給が継続可能となります。
- ・こうした電力と温水を供給するマイクログリッドの取組は、令和元年房総半島台風による大規模停電時に、防災拠点としての大きな役割を果たしました。

オ シェアリングエコノミーの普及促進

【特色】

○モノや空間等の資源を共有し、有効活用するシェアリングエコノミーは、環境面の効果も期待できます。カーシェアリングやシェアサイクル等は、移動に伴う脱炭素化につながります。特にEVカーシェアリングは、脱炭素化だけではなく、電力逼迫など災害時におけるエネルギー供給拠点としての活用も期待できます。

【これまでの取組事例】

○市原市、大多喜町（超小型EV）

- ・市原市では、養老溪谷、チバニアン等の観光資源を結び、地域ブランド力向上を図るため、小湊鉄道上総牛久駅に超小型EVを導入しています。
- ・大多喜町では、養老溪谷などの豊かな自然を守るとともに、観光・地域活性化を目的として、いすみ鉄道大多喜駅に超小型EVを導入しています。

○千葉市（災害時のEV活用）

- ・EV普及啓発と併せて、災害に強いモデル都市を実現するため、EV・PHEV・FCVの電力を市内で電力を必要とする施設等に届ける共助の取組として「千葉市EVサポーター制度」を創設しています。

○千葉県（災害時のEV活用）

- ・千葉県では、協定締結などにより企業や県民が所有しているEV・PHEV・FCVの外部充電可能な車両を活用し、災害時の避難所等への電力供給を行うこととしています。

カ 自治体間連携の促進

【特色】

○都市地域と郊外の自治体が連携して取り組むことで、都市地域の自治体だけでは難しい森林等によるCO₂吸収量を向上させるなど、更なる脱炭素に資する取組の進展が期待されます。

【これまでの取組事例】

○浦安市、山武市

- ・浦安市と山武市は協定を締結し、山武市の森林整備費用の一部を浦安市が国から交付される森林環境譲与税で負担し、CO₂吸収量の浦安市への還元や木材製品の利用促進に取り組んでいます。

【取組の方向性】

- 県内市町村と連携し、地域特性に応じた「太陽光発電設備の導入」、「EV及び充電設備の整備」、「サーキュラーエコノミー」、「環境にやさしい快適に生活できるまちづくり」など、脱炭素化に向けた取組を促進します。
- 脱炭素先行地域など県内市町村における先進的・優良な取組を横展開し、脱炭素の動きを県内全域に広げていくとともに、情報発信することにより全国に波及させます。