



## 第5章 2050年の脱炭素社会を目指して

### 1 2050年に向けた基本的な考え方

脱炭素社会を目指すためには、生活や産業といった社会経済活動のあらゆる分野での脱炭素化が必要となります。

現在、人間の社会経済活動は、石油や石炭、天然ガスといった化石燃料の利用をベースとしています。社会経済活動の高度化・安定化のために、エネルギーは欠かせないものですが、こうした化石燃料は、エネルギー密度が高く、運搬や備蓄をするにも非常に便利であることから、エネルギーとして利用価値が高く、産業革命以降、我々はその恩恵を長らく享受してきました。

しかし、化石燃料利用の著しい増大は、地球温暖化を加速させる要因となっていることから、化石燃料に依存する現在の活動を、温室効果ガスを排出しない方式に根本的に転換する必要があります。具体的には、あらゆる分野の基盤であるエネルギー（電気、熱）や移動手段を脱炭素化するために、基本的に次のような方向性で取り組む必要があります。

図表 5-1 エネルギーの方向性



#### 【解説】

##### 共通

まず取り組まないといけないのは、「**徹底した省エネ**」です。省エネによって、エネルギーの消費量をできるだけ抑えます。

##### 電力

家庭や事業所に供給される電力を、石炭のような化石燃料から、再エネや水素等によって発電する方式に移行することで、「**電源を脱炭素化**」します。

##### 熱

可能な範囲で「**電化**」します。

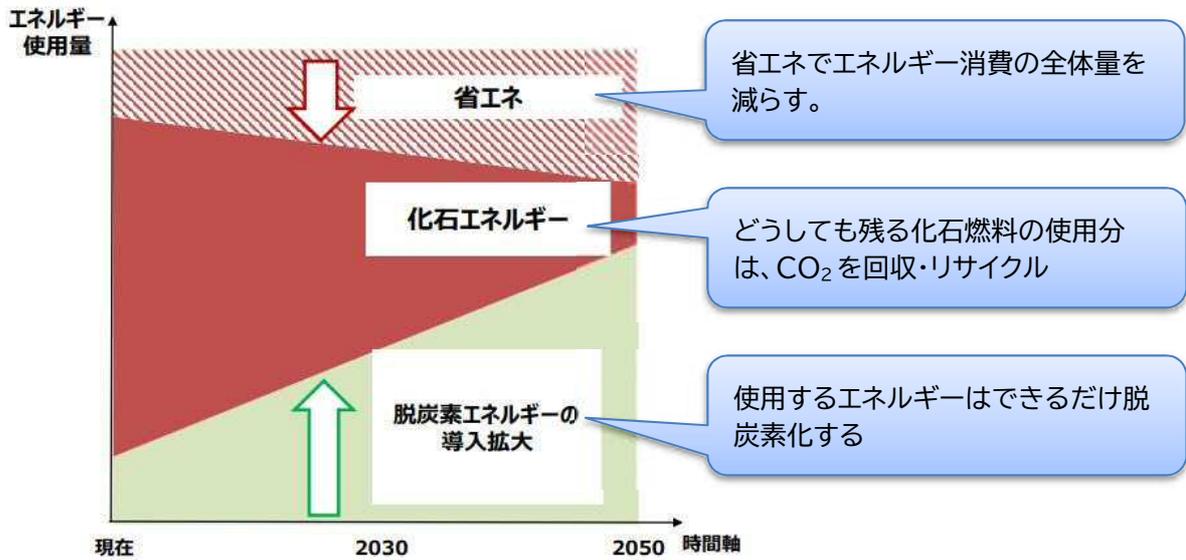
※調理・給湯・冷暖房で必要となる熱を、化石燃料(ガスや灯油等)ではなく電気でまかない、その電気は脱炭素(再エネ・水素等)で調達します。ただし、特に産業部門では、非常に高い温度を必要とするために電化が困難な部分もあることから、その「**熱源を脱炭素エネルギーに転換(化石燃料→水素等へ)**」します。

##### 運輸

ガソリンで内燃機関(エンジン)を動かす方式を、電気でモーターを動かす「**電動に転換**」した上で、動力源となる電気や水素を作る「**電源も脱炭素化**」します。

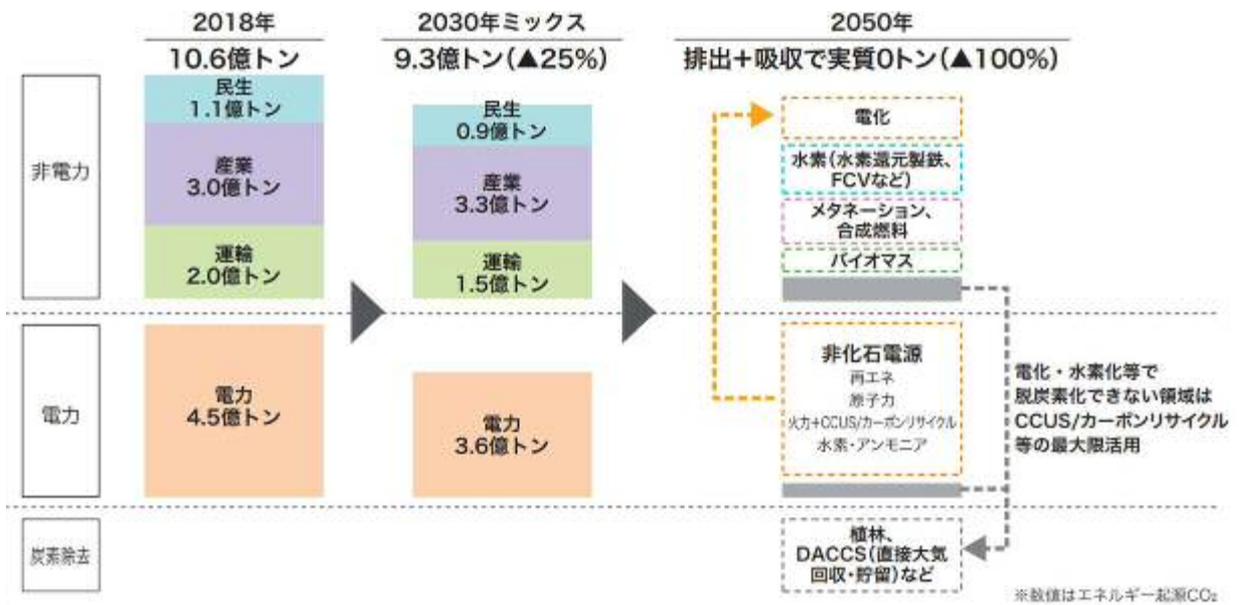


図表 5-2 カーボンニュートラルに向けたエネルギーのイメージ



出典:「2050年カーボンニュートラルの実現に向けた検討(2021年1月/資源エネルギー庁)」を元に作成

図表 5-3 カーボンニュートラルへの転換イメージ



非電力 : 化石燃料の直接利用による CO<sub>2</sub> 排出 (家庭や産業で使うガス・灯油、車のガソリンなど)  
 電力 : 電力の利用による CO<sub>2</sub> 排出  
 2030年ミックス: 国が想定する2030年度の電源構成 (p15 参照)

出典:「日本のエネルギー2020(経済産業省)」より



## 2 北九州市が目指す 2050 年の脱炭素社会(ゼロカーボンシティ)

前項の「1 2050 年に向けた基本的な考え方」に基づいて脱炭素化を進めていくにあたっては、脱炭素化することが社会経済活動を縮小したり、生活レベルを下げたりするのではなく、「社会をアップデートし、生活の質を向上することにつながる」という認識と方向性を社会全体で共有し、今の段階から取り組んでいくことが重要です。また、脱炭素社会を見据え、あらゆる世代の環境人財の育成を図り、市民環境力の向上を図ることも重要です。

そこでキーワードとなるのが、「持続可能性」です。今後も長く地球環境を保全し、安全安心で、かつ快適な生活を送るためには、「環境(脱炭素)と経済の好循環」が不可欠となります。

ここで、「グリーンリカバリー(緑の復興)」という考え方があります。2009年に起きたリーマンショック後には、経済が回復した一方で、温室効果ガスの排出が世界で大幅に増えました。現在起きている新型コロナ禍によって、再びダメージを受けた社会経済の回復は優先して取り組むべき課題ですが、リーマンショック後と同じ轍を踏まないよう、デジタル化をはじめとする社会変革によって、脱炭素と経済回復を同時実現し、かつ災害にも強い社会を構築する取組みが重要となります。

については、北九州市では、「I:エネルギーの脱炭素化」「II:イノベーションの推進」「III:ライフスタイルの変革」「IV:気候変動に適応する強靱なまち」を同時実現する北九州モデルを構築し、国内外に展開することで「V 国際貢献」するという方向性で、2050年の脱炭素社会を目指すこととします。

### 【北九州市が目指す 2050 年の脱炭素社会(ゼロカーボンシティ)】



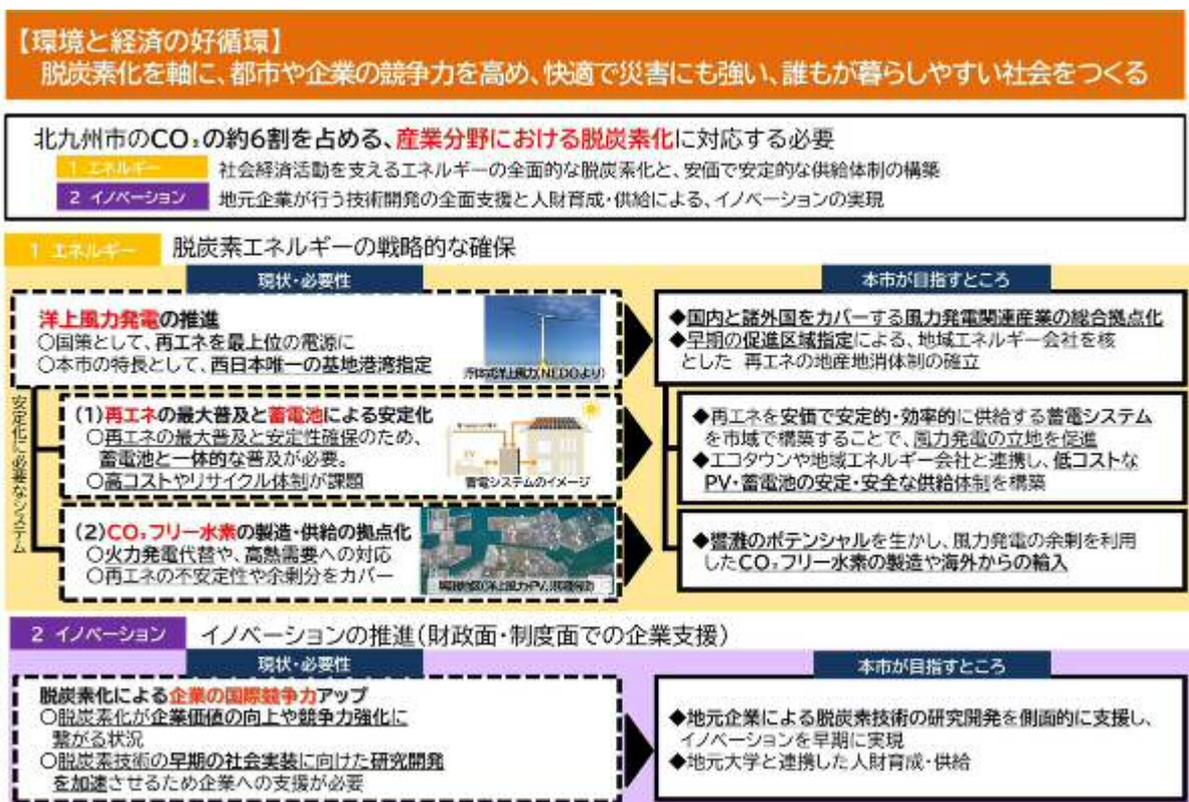


### 3 グリーン成長戦略の策定

前述した方向性の中でも、産業都市という特性を持ち、市内で排出される温室効果ガスの約6割を産業分野が占める北九州市が特に重点的に取り組むべきであるのは、エネルギーとイノベーションです。

そこで、この2つの分野に特化した「北九州市グリーン成長戦略」をこの計画の部門別計画として策定し、エネルギーについては、北九州市の強みを生かした「洋上風力発電の推進」を中心に、不安定な再生可能エネルギーを支えるための「蓄電池」と「水素」を組み合わせた3本柱で、脱炭素エネルギーを戦略的に確保します。イノベーションについては、財政・制度面でのバックアップと人材育成によって、企業の取組みを全面的に支援します。それぞれの内容については、「エネルギー(p50～)」、「産業部門(p99～)」で詳述します。

#### 【北九州市グリーン成長戦略の骨子】





## 4 2050年の社会のイメージ

2050年の脱炭素社会を目指すにあたっては、あるべき社会の姿をまず示すバックキャストの手法で考えることにしています。そこで、北九州市が2050年に描く「快適で災害にも強く、誰もが暮らしやすいまち」のイメージを具体的に提示し、市民・事業者と共有しながら取り組んでいきます。

### (キーワード)

#### ◆エネルギー

再エネ100%電力化、メガソーラー、洋上風力発電、  
バイオマス発電、水素・アンモニア発電、  
VPP(バーチャルパワープラント※)

※IoTを活用した高度なエネルギーマネジメント技術により、工場や家庭などのエネルギーリソースを束ね(アグリゲーション)、遠隔・統合制御することで、仮想発電所のように、電力の需給バランス調整に活用する仕組み

#### ◆運輸

次世代自動車(燃料電池自動車、電機自動車)、  
水素ステーション、充電ステーション  
自動運転、BRT、MaaS(マース)、  
ゼロエミッション飛行機、ゼロエミッション船、自転車・徒歩

#### ◆建築物

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)、  
PV+次世代蓄電池、HEMS・BEMS(エネルギーマネジメント)

#### ◆産業

水素還元や電炉による製鉄、CO<sub>2</sub>回収プラント、CO<sub>2</sub>海底圧入船、  
カーボンリサイクル、メタネーション・人工光合成、  
風力発電関連産業、水素コンビナート、水素製造・貯留

#### ◆農林水産業

スマート農業、スマート水産、バイオ素材生産、  
海藻類によるCO<sub>2</sub>固定化(ブルーカーボン)

#### ◆まちづくり・くらし

コンパクトシティ、都市緑化、  
洪水・高潮に強い堤防、防災拠点(自立電源)、  
シェアリング・サブスクリプション、サーキュラーエコノミー、  
テレワーク、ワーケーション、遠隔医療、データセンター  
AI・オンライン化、電動・自動化、ドローン、宅配ロボット

# 第5章 2050年の脱炭素社会を目指して







【ポイント👉】科学技術白書(文部科学省・令和2年度版)その①

科学技術白書では、少子高齢化等の社会課題に対応するため、ICTを最大限活用して、個人に合った医療・介護等を実現する2040年の社会を予測しています。

このイメージには、文部科学省の「科学技術予測調査」の結果が反映されています。この調査は、30年以内の実現が期待される科学技術に関する専門家アンケートを継続的に実施しているもので、昭和46年から平成4年までの計5回の調査で取り上げた約4,300件の科学技術トピックのうち、約7割が実現していたことが検証されています(実際に実現した例としては、惑星等無人探査、壁掛けテレビ、携帯電話、ヒトゲノム解読、デジタルカメラなどがあります)。

<2040年の社会のイメージ「人間性の再興・再考による柔軟な社会」>

- 医療、ヘルスケアの向上による健康寿命の延伸
- バーチャル空間での活動の拡大による生活の多様化
- AI、ICTの進展による産業の自動化、無人化の進展
- 脱炭素化や資源循環の進展による持続可能な社会への進展

1 人間らしさを再考し、多様性を認め共生する社会

地域単位のエネルギー管理や遠隔医療等のインフラが整い、多様な人々が障壁なく好きな場所で安心して働き、暮らしています。それぞれの持つ様々な制約を排して体験やその場の感情を共有することで、人と人とのつながり方が多様化し、発話できない人ともコミュニケーションがとれるようになることで相互理解が進み、多様な人々が人間らしさ・自分らしさを重視して、尊重し合い共生しています。

科学技術	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期
認知症などの治療や介護が遠隔で可能になる、超分散ホスピタルシステム	2028年	2030年
遠隔地の人やロボットを自在に操れる身体共有技術	2030年	2033年
視覚障がい者や高齢者が安心して自由に移動できるナビゲーションシステム	2025年	2028年
個人の心理状態や感覚・味覚などを記録・共有できる、体験伝達メディア	2030年	2033年

2 リアルとバーチャルの調和が進んだ柔軟な社会

観測・予測・シミュレーション等に基づくリスク管理や、心身データに基づく健康アドバイス等、データやAIの力で人の命や健康が守られるようになっていきます。また、デジタル化により教育機会が拡大し、データを活用して労働効率も飛躍的に向上しています。まるで自分がそこにいるかのように振る舞うロボットや、それを活用した拡張現実スポーツ等、その場に居合わせない人々が共に活動する新しい働き方や遊び方が生まれています。また、人とロボットの調和も進み、無人・精密農業や安全な自動運転も生活の一部として定着しています。

科学技術	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期
AI導入で、誰でもいつでもどこでも、個人の能力・興味に合わせた学びに対応できる教育環境(学校の枠を超えた学習スタイル)	2028年	2032年
話し言葉でも文脈を捉えて自動整理し、文字化できるAIシステム	2026年	2029年
レベル5の自動運転(場所の限定なくシステムが全てを操作)	2030年	2034年
過去の自分自身や遠隔地の人などと競う、拡張現実スポーツ	2028年	2030年



【ポイント👉】科学技術白書(文部科学省・令和2年度版)その②

3 人間機能の維持回復とデジタルアシスタントの融合による個性が拡張した社会

専門技能のデジタル化やロボット等の支援により、誰もが高度な専門性を身に付けられます。体内情報モニタリングデバイスによって、常に適切な健康管理が可能になっています。ロボットによる支援も合わせ、個人の可能性が大きく広がっています。

科学技術	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期
血液分析によるがんや認知症の早期診断	2027年	2029年
薬物動態・がんマーカー・感染・血液成分をモニタリングするウェアデバイス	2028年	2031年
橋梁などのコンクリート構造物の組立てなど危険が伴う作業をユニット化により無人化	2026年	2027年
身体の負担度が高く高度な育成・収穫技術を代替する自立型農業ロボット	2026年	2029年

4 カスタマイズと全体最適化が共存し、自分らしく生き続けられる社会

3D プリントや再生可能エネルギーが普及し、効率的な個別生産等、個人の欲求に沿いながら持続可能なシステムが構築されています。気象観測と災害予測、再生可能エネルギーによるエネルギー問題対応、劣化や損傷を自己修復できる構造物、ドローンによる都市部の新しい輸送手段等、平時にも災害発生時にも対応できる持続可能な社会になっています。

科学技術	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期
カスタマイズ製品を大量生産並みのコストで作る3Dプリント	2027年	2030年
大容量の発電(50MW級)が可能な洋上浮体式風力発電	2028年	2032年
太陽光・風力発電の余剰電力を用いた水素製造	2026年	2029年
経済的かつ大規模安定供給可能な長期の水素貯蔵技術	2027年	2030年
交換不要な長寿命かつ低コストの二次電池	2029年	2032年
エネルギー効率20%以上の人工光合成技術	2036年	2039年
都市部で人を運べるドローン	2029年	2033年
収穫した作物を、ドローンで集荷場所等に自動運搬するシステム	2026年	2029年