

# 神奈川の水素ビジョン

素案

令和 5 年 11 月

かながわ次世代エネルギーシステム

普及推進協議会

## 目 次

1	「神奈川の水素ビジョン」策定の趣旨	1
(1)	これまでの経緯	1
(2)	「神奈川の水素ビジョン」の策定	3
2	脱炭素社会における水素の役割	4
(1)	地球温暖化対策の現状	4
(2)	水素の特徴と役割	6
3	2050年の目指すべき姿と基本方針	10
(1)	2050年の目指すべき姿	10
(2)	「水素社会」実現に向けた基本方針	12
4	2030年度を見据えた主な取組	15
(1)	モビリティ分野の取組	15
(2)	家庭やオフィスなどにおける取組	19
(3)	工業地帯などにおける取組	21
(4)	水素関連技術の開発促進	28
(5)	機運の醸成	29
5	2050年に向けた展望	30
	用語集	31

「神奈川の水素ビジョン」（以下「本ビジョン」といいます。）では、地域としての神奈川県を指す場合は「神奈川」、自治体としての神奈川県を指す場合は「県」と表記します。なお、「県内」や「本県」は地域としての神奈川県を指します。

# 1 「神奈川の水素ビジョン」策定の趣旨

## (1) これまでの経緯

### ア 「神奈川の水素社会実現ロードマップ」の策定

- 県は、将来的な「水素社会」の実現に向けて、産業界と行政が連携した取組を効果的に推進していくため、2012（平成24）年9月に、産・学・公連携による「水素エネルギー社会を目指す勉強会」を設置しました。
- そして、2013（平成25）年8月には、この勉強会を発展させて、「かながわ次世代自動車普及推進協議会」を設置し、下部組織として「燃料電池自動車部会」を設けて、燃料電池自動車を中心として、水素エネルギーの普及に向けた協議を行うこととしました。
- こうした中、経済産業省が設置した水素・燃料電池戦略協議会が、2014（平成26）年6月に、「水素社会」実現に向けた官民の関係者の取組を示した「水素・燃料電池戦略ロードマップ」（以下「国ロードマップ」といいます。）を策定しました。
- これを受けて、神奈川においても、産・学・公が共通認識を持って取組を推進するため、「かながわ次世代自動車普及推進協議会」が主体となって、2015（平成27）年3月に、地域版のロードマップとして、「神奈川の水素社会実現ロードマップ」（以下「神奈川のロードマップ」といいます。）を策定しました。
- なお、「かながわ次世代自動車普及推進協議会」は、次世代自動車の普及にとどまらず、幅広く次世代エネルギーシステムについて協議を行うことを明確にするため、2017（平成29）年7月、「かながわ次世代エネルギーシステム普及推進協議会」（以下「本協議会」といいます。）に改称しました。

## イ 神奈川のロードマップの内容

- 神奈川のロードマップは、国ロードマップが目指すべき姿を提示している2040年頃を見通して、「水素社会」の実現に向けた課題と取組の方向性を示した上で、まずは、一般販売が開始された燃料電池自動車と、既に実用化段階にあった定置用燃料電池の普及を目指すこととし、目標や取組を定めました。
- 具体的な目標としては、国ロードマップにおける目標等を踏まえて、「燃料電池自動車の累計普及目標台数」、「水素ステーションの累計整備目標箇所数」、「家庭用燃料電池の累計普及目標台数」という3つの目標を掲げました。
- しかしながら、燃料電池自動車や家庭用燃料電池は、全国的に普及が進んでおらず、3つの中期目標は、いずれも達成できていない状況にあります。

### 【神奈川のロードマップの目標と実績】

項目	中期目標（2020年度）		長期目標
	実績	目標	目標
①燃料電池自動車の累計普及目標台数	285台	5,000台	20,000台～100,000台
②水素ステーションの累計整備目標箇所数	15箇所	25箇所 （移動式水素ステーションを含む）	25箇所～50箇所 （全て固定式水素ステーション）
③家庭用燃料電池の累計普及目標台数	45,183台	103,000台	437,000台

※ 長期目標の年次は、①及び②は2025年度、③は2030年度。

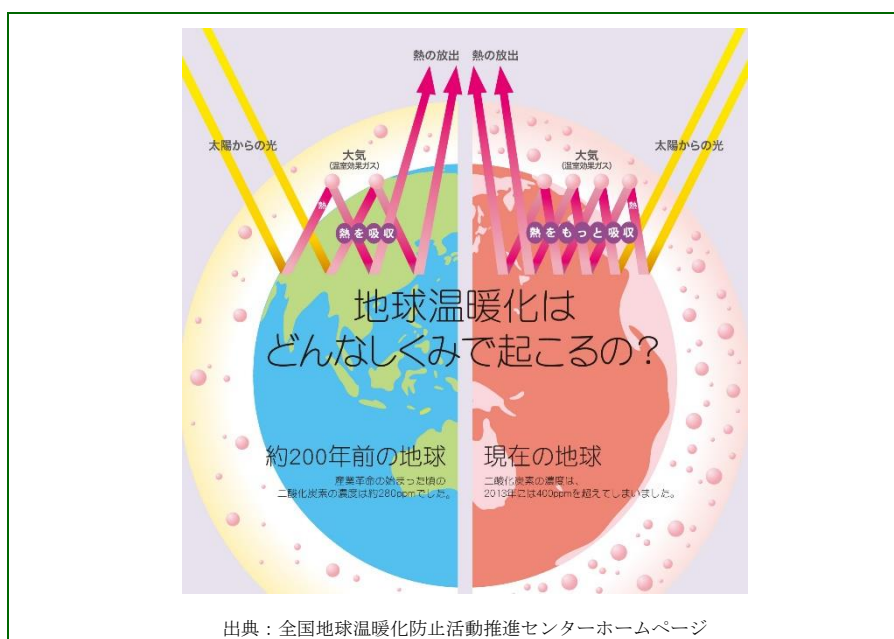
## (2) 「神奈川の水素ビジョン」の策定

- 神奈川のロードマップの策定後、2017（平成29）年12月に、国が、世界で初めてとなる水素の国家戦略「水素基本戦略」を策定しました。
- そして、2020（令和2）年10月の「2050年カーボンニュートラル」宣言により、国内における脱炭素の流れが加速したことや、2022（令和4）年2月のロシアによるウクライナ侵略により、世界のエネルギー需給構造に地殻変動が起きたことなどを受けて、国は、2023（令和5）年6月に「水素基本戦略」を全面的に改定しました。
- こうした国や世界の情勢の変化等を踏まえ、本協議会では、県内における水素活用の課題と今後の方向性を分かりやすく示し、**県内の水素普及と経済活性化を推進するため、神奈川のロードマップ**を全面的に改定し、「神奈川の水素ビジョン」を策定することとしました。
- 改定前の**神奈川**のロードマップでは、燃料電池自動車と定置用燃料電池の普及に重点化して具体的な取組や**数値目標**を示していますが、改定後は、国の「水素基本戦略」を踏まえて、水素需要の拡大や**神奈川**全体での供給体制の構築など、「水素社会」の実現に向けて、より幅広い観点から目指すべき将来の展望を示すこととし、タイトルを「ロードマップ」から「ビジョン」に改めることとしました。
- また、水素は、アンモニアや合成メタン、合成燃料等のカーボンリサイクル製品をはじめ、様々な燃料や原料として利用されるため、本ビジョンではこれらのアンモニアや合成メタン等も対象とします。
- 改定前の**神奈川**のロードマップでは数値目標を示していましたが、水素をめぐる環境変化が著しく加速していることや、国の「水素基本戦略」と整合した数値目標を自治体単位で設定することは困難であることなどから、本ビジョンでは設定しないこととします。
- なお、国の「水素基本戦略」が「5年を目安として、適切な時期に見直しを行う」とされていることから、本ビジョンについても、5年を目安として、国の動向や社会経済情勢の変化等を踏まえ、**数値目標の設定も含め見直し**します。

## 2 脱炭素社会における水素の役割

### (1) 地球温暖化対策の現状

- 地球温暖化とは、人間の活動に伴い排出された二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）などの温室効果ガスが増加することで、地球全体の平均気温が上昇する現象のことをいい、異常気象による自然災害や健康への被害など、様々な影響が既に現れています。
- こうした状況を受けて、2015（平成27）年11～12月にフランス・パリで開催された「気候変動枠組条約第21回締約国会議（COP21）」において、2020（令和2）年以降の新たな国際的枠組みである「パリ協定」が採択されました。
- この「パリ協定」では、世界共通の長期目標として、産業革命前からの世界平均気温上昇を2℃より十分下方に抑えるとともに、1.5℃に抑える努力を追求することが言及されました。



- しかしながら、「気候変動に関する政府間パネル（IPCC）」が2023（令和5）年3月に採択した「第6次評価報告書統合報告書」によれば、1850～1900年を基準とした世界平均気温は、2011～2020年に1.1℃上昇し、1970年以降の世界平均気温の上昇は、過去2000年間のどの50年間よりも加速しているとされています。

○ こうした中、我が国は、2020（令和2）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「2050年カーボンニュートラル」を目指すことを宣言しました。

○ 一方、**県**は、2019（令和元）年9月の台風第15号及び10月の台風第19号により、県内各地に甚大な被害が発生したことを受けて、同年11月に、国に先駆けて「2050年脱炭素社会の実現」を表明し、翌2020（令和2）年2月には、「**かながわ気候非常事態宣言**」を出しました。



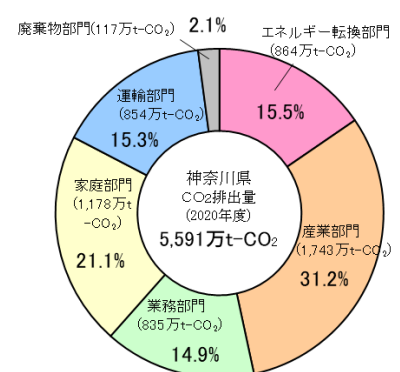
（かながわ気候非常事態宣言）

○ そして、2023（令和5）年2月には、2030年度の温室効果ガス排出量の削減目標として、2013（平成25）年度比で50%削減することを表明しました。

○ また、県内市町村においても、独自の温室効果ガス削減目標を設定するなど、脱炭素社会の実現に向けた取組を加速させています。

○ 脱炭素社会を実現するためには、省エネルギー対策の徹底や、太陽光発電をはじめとする再生可能エネルギーの導入拡大など、あらゆる手段を活用する必要があり、その手段の一つとして注目を集めているのが、水素です。

○ **県内の2020（令和2）年度のCO<sub>2</sub>排出量の部門別構成比は、産業部門（31.2%）が最も大きく、次いで家庭部門（21.1%）、エネルギー転換部門（15.5%）、運輸部門（15.3%）、業務部門（14.9%）、廃棄物部門（2.1%）の順になっています。水素の活用により、各部門での脱炭素化が進むことが期待されています。**



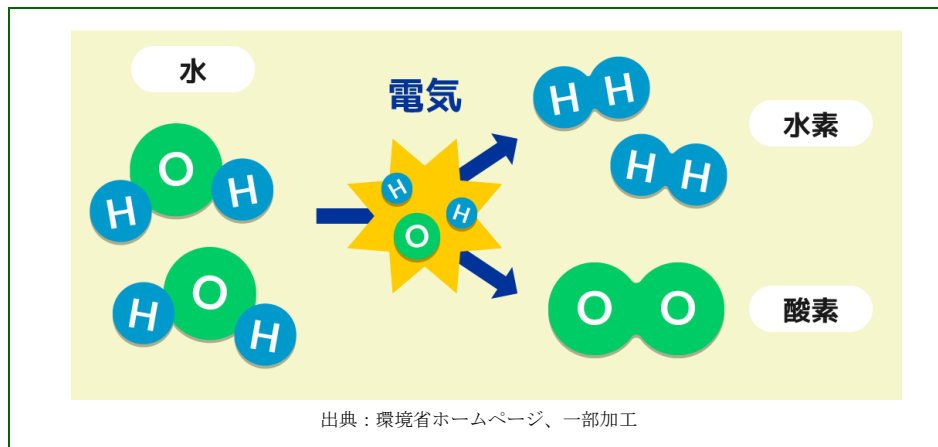
（CO<sub>2</sub>排出量の部門別構成比）

## (2) 水素の特徴と役割

### ア 水素とは

- 水素 ( $H_2$ ) は、H原子が2つ結び付くことで生成されます。そして、H原子は様々な原子と結合して、水や化石燃料に含まれる炭化水素などの化合物の状態で大量に存在していることから、水素は多様な資源から生成することができます。
- 例えば、水 ( $H_2O$ ) に電気を流して分解すれば、水素 ( $H_2$ ) と酸素 ( $O_2$ ) を生成することができます。そして、これとは逆に、水素と酸素を反応させることで、電気を発生させることができます。

#### 【水の電気分解の原理】



### イ エネルギーとしての水素の特徴

- 水素は、様々な資源からつくることができ、利用時に $CO_2$ を排出しないクリーンなエネルギーであることから、脱炭素社会の実現に向けて鍵となるエネルギーです。
- また、再生可能エネルギーは、そのままの状態だと貯蔵することも運搬することもできませんが、再生可能エネルギーを利用して水素を作ることにより、再生可能エネルギーを貯蔵し、運搬して利用することができるという大きなメリットがあります。

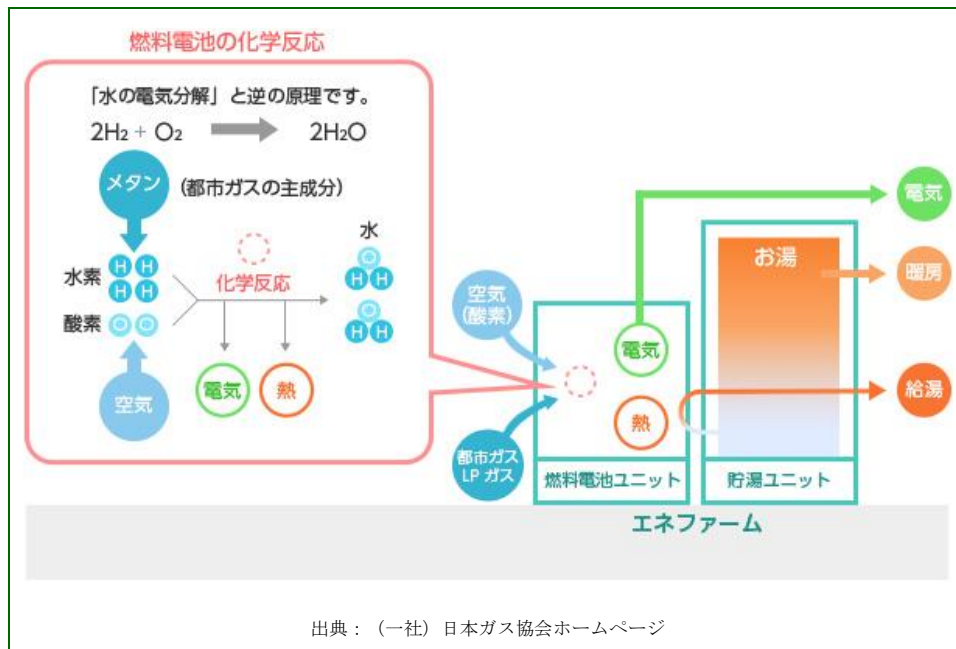
### ウ 水素の利用方法

- 水素をエネルギーとして利用する方法は、大きく分けて、燃料電池で電気を作り出す方法と、水素を燃やして使う方法の2つがあります。



- 燃料電池は、水素を空気中の酸素と反応させることで電気を作り出すものであり、燃料電池自動車の動力源や、家庭用燃料電池（エネファーム）などで活用されています。

### 【エネファームの仕組み】



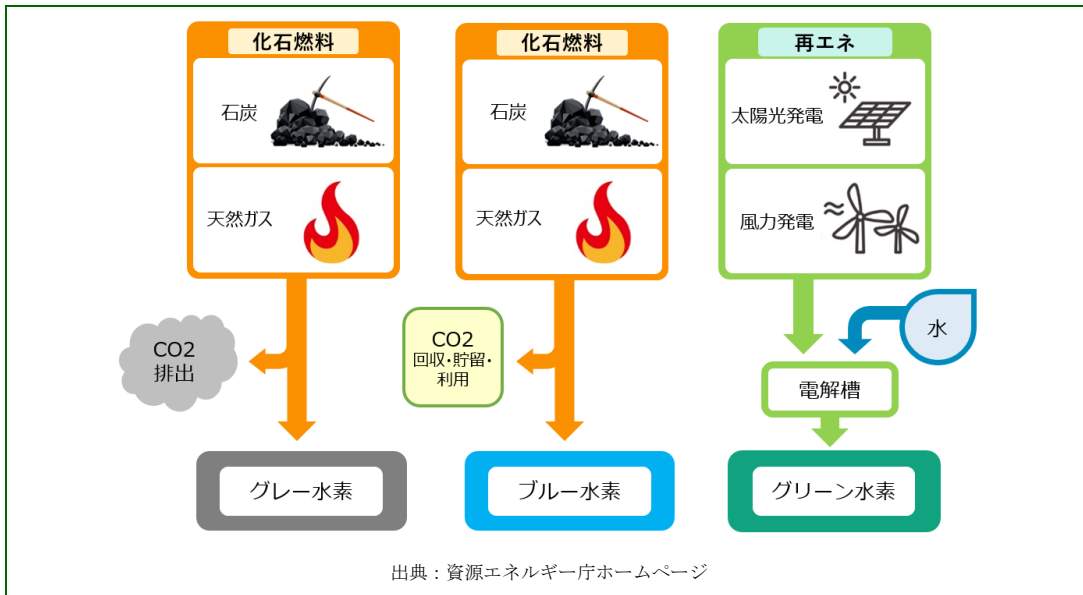
- また、水素を燃やして使う方法としては、液化水素を燃料に使うロケットや、水素を燃やすことで発生した熱エネルギーによりタービンを回して発電を行う水素発電などがあります。
- こうした方法により水素を活用することで、様々な分野において脱炭素化が進むことが期待されています。

## エ 水素の製造方法による呼び分け

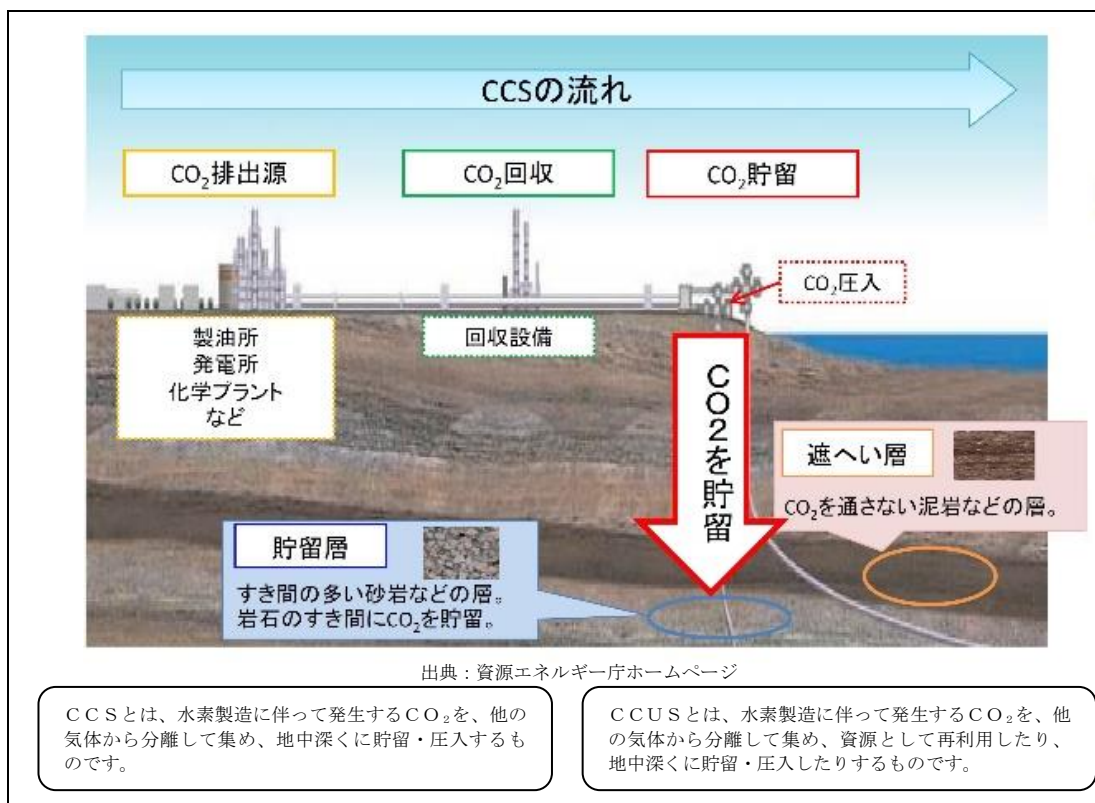
- 水素は無色ですが、一般的に、製造方法により「グリーン水素」、「ブルー水素」、「グレー水素」などと呼ばれています。
- 「グリーン水素」は、再生可能エネルギーにより作られる水素であり、製造過程ではCO<sub>2</sub>を排出しませんが、国内で十分な供給量を確保することが難しく、海外からの輸送過程で排出するCO<sub>2</sub>を考慮する必要があります。

- 一方、「ブルー水素」と「グレー水素」は、化石燃料により作られる水素であり、製造過程でCO<sub>2</sub>を排出しますが、このうち「ブルー水素」は、CCSやCCUSの技術により製造過程のCO<sub>2</sub>を回収し、貯留又は利用することで、CO<sub>2</sub>排出量を抑制するものです。

【水素の製造方法による呼び分け】



【CCS・CCUSの概要】



## オ 低炭素水素の普及

- 現在、世界で製造されている水素の大部分は、製造コストが安いグレー水素ですが、脱炭素社会の実現に向けては、より低炭素な水素の普及を図っていく必要があります。
- しかしながら、製造過程でCO<sub>2</sub>を排出しないグリーン水素は、現段階では製造コストが高いことから、安定的な供給量の確保が難しく、また、ブルー水素は、CCSやCCUSの技術面やコスト面での課題があります。
- こうしたことから、グリーンやブルー、グレーといった呼び方に拘泥することなく、まずは水素の社会実装を進め、「2050年カーボンニュートラル」を目指す過程において、CCSやCCUSの技術も活用しながら、できるだけ低炭素な水素の活用を図っていくことが重要です。
- なお、国の「水素基本戦略」では、「水素・アンモニアの導入により、カーボンニュートラルを着実に進めるに当たっては、我が国において水素・アンモニアの炭素集約度（Carbon Intensity）の目標を定める必要がある」とした上で、「低炭素水素」の基準を設定しています。

## 3 2050年の目指すべき姿と基本方針

### (1) 2050年の目指すべき姿

- 「2050年カーボンニュートラル」に向け、再生可能エネルギーの普及拡大、CCSやCCUSの技術の活用等により、低炭素水素の供給量が十分に確保され、社会や生活の様々な分野で低炭素水素が活用されている「水素社会」の実現を目指します。

#### エネルギー転換部門

- 火力発電所において、水素・アンモニアの高混焼・専焼化が一般化し、CCSやCCUSの技術の活用により、脱炭素化が図られています。
- また、メタネーションにより水素と大気中のCO<sub>2</sub>から製造した合成メタンが普及し、都市ガス等の脱炭素化が進んでいます。



(水素対応可能なガスタービン)  
出典：三菱重工業㈱ホームページ

#### 産業部門

- ボイラーや焼却炉など、電化が難しい高温の熱需要について、水素の利用が進んでいます。
- また、都市ガスにおいて、メタネーションにより水素と大気中のCO<sub>2</sub>から製造した合成メタンの利用が進んでいます。



(水素専焼小型貫流ボイラ)  
出典：川重冷熱工業㈱ホームページ

## 業務・家庭部門

- 家庭用燃料電池（エネファーム）や業務用燃料電池の価格が低下し、普及が進んでいます。
- また、都市ガスにおいて、メタネーションにより水素と大気中のCO<sub>2</sub>から製造した合成メタンの利用が進んでいます。



（エネファーム）  
出典：パナソニック㈱

## 運輸部門

- 燃料電池自動車の価格が低下するとともに、水素エンジン車が実用化し、水素を燃料とした自動車の普及が進んでいます。
- 特に、水素を使った自動車は、大型・長距離輸送に優位性があることから、バスやトラックでの水素利用が進んでいます。
- また、燃料電池や水素エンジンの大型化により、鉄道や船舶の分野でも水素利用が進んでいます。



（燃料電池バス SORA）  
出典：トヨタ自動車㈱ホームページ



（燃料電池自動車 MIRAI）  
出典：トヨタ自動車㈱ホームページ

## (2) 「水素社会」実現に向けた基本方針

- 「水素社会」の実現に向けて、国、事業者、自治体、大学、県民など、あらゆる主体がそれぞれの役割を担い、相互に連携して、「オールジャパン」、「オール神奈川」で取組を推進します。

### 国の役割

- 国は、「S + 3 E」や、水素産業の国際競争力強化等の観点を踏まえ、我が国における水素政策に係る全体方針を示すとともに、新制度の創設や既存制度の改正等を行う役割を担っています。

#### ※ 「S + 3 E」とは

Safety	安全・安心な「水素社会」の実現のために、適切な保安基準を整備する
Energy Security	国内製造が可能、かつ、供給源も多角化され得るという点で、エネルギー安全保障の強化にも資する
Economic Efficiency	水素の経済的な自立を目指す
Environment	カーボンニュートラル実現に向けてトランジションの観点も踏まえながら、低炭素水素の導入を促進する

- また、水素の商用化に必要な技術の開発や実証には多額の資金が必要となることから、民間企業の投資を最大限促進するため、先行投資を行う役割も担っています。
- なお、2023年2月に閣議決定された「GX実現に向けた基本方針」では、「今後10年間で150兆円を超えるGX投資を官民協調で実現していくためには、国として長期・複数年度にわたり支援策を講じ、民間事業者の予見可能性を高めていく必要がある。」とし、「国として20兆円規模の大胆な先行投資支援を実行する。」としています。また、カーボンニュートラル宣言に伴い国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構に創設された2兆円のグリーンイノベーション基金（以下「GI基金」といいます。）では、水素関連技術に約8,000億円が充てられています。

### ※ G I 基金を活用する水素関連技術

- ① 大規模水素サプライチェーンの構築
- ② 再生可能エネルギー等由来の電力を活用した水電解による水素製造
- ③ 製鉄プロセスにおける水素活用
- ④ 燃料アンモニアサプライチェーンの構築
- ⑤ 次世代航空機の開発
- ⑥ 次世代船舶の開発
- ⑦ CO<sub>2</sub>等を用いたプラスチック原料製造技術開発
- ⑧ CO<sub>2</sub>等を用いた燃料製造技術開発

## 事業者の役割

- 事業者は、水素関連技術の開発や商品化、水素サプライチェーンの構築、水素需要の拡大など、事業の態様に応じて幅広い役割を担っています。
- 例えば、電力やガスの供給事業者は、水素・アンモニア発電やメタネーション技術の開発、実証等を推進する役割を担っており、水素を活用した製品のメーカーは、商用化に必要な技術の開発や商品の製造・販売の役割を担っています。
- また、水素に直接関連しない事業者においても、業務・産業用燃料電池や燃料電池自動車など、水素を活用した商品の導入等による需要拡大を通じて「水素社会」の実現に資することができます。

## 自治体の役割

- 県や市町村は、地域の実情に応じた水素の活用について、あるべき将来像や展望を示した上で、実証フィールドの提供などにより事業者の主体的な取組を後押しする役割を担っています。
- また、事業者相互間や国と事業者の間、近隣県等との地域相互間の連携促進などの役割を担っています。
- さらに、「水素社会」を実現するためには、県民や事業者の理解を得ることが不可欠であることから、機運醸成の役割も担っています。

## 大学・研究機関の役割

- 大学や研究機関は、新たな技術の研究や、専門人材の教育・育成、県民・事業者向けの普及啓発などの役割を担っています。



出典：資源エネルギー庁ホームページ、一部加工

## 県民の役割

- 県民は、「水素社会」の実現を自分事として捉え、家庭用燃料電池や燃料電池自動車など、水素を活用した商品の購入による需要拡大を通じて「水素社会」の実現に資することができます。



出典：動画「究極のエコカーFCEV で水素エネルギーの未来を描く」



## 4 2030年度を見据えた主な取組

### (1) モビリティ分野の取組

#### ア 現状と課題

- 本県の2020年度のCO<sub>2</sub>排出量の15.3%は運輸部門から排出されており、そのうち自動車からの排出が約8割を占めていることから、脱炭素社会を実現するためには、モビリティ分野、特に自動車の脱炭素化を進める必要があります。
- 国の「水素基本戦略」では、燃料電池自動車や水素エンジン車について、2030年までに乗用車換算で80万台程度（水素消費量8万トン/年程度）の普及を目指すこととしており、また、水素ステーションについては、2030年度までに1,000基程度の整備目標の確実な実現を目指すこととしています。
- しかしながら、水素ステーションの整備が進まなければ燃料電池自動車の導入が進まず、燃料電池自動車の導入が進まなければ水素ステーションの整備が進まないという関係などにより、現在の普及状況は、全国ベースでは、燃料電池自動車は約7,500台、水素ステーションは約160箇所、県内では、燃料電池自動車は約570台、水素ステーションは13箇所にとどまっています。

#### 【燃料電池自動車の普及状況（2023（令和5）年3月末現在）】

区分	乗用車	貨物車	乗合車	特種車 (特殊車)	合計
全国	7,310台	11台	133台	19台	7,473台
神奈川 (占有率)	561台 (7.7%)	2台 (18.2%)	3台 (2.3%)	1台 (5.3%)	567台 (7.6%)

※ 一般財団法人自動車検査登録情報協会の「低公害車の燃料別・車種別保有台数」から

#### 【水素ステーションの普及状況（2023（令和5）年10月現在）】

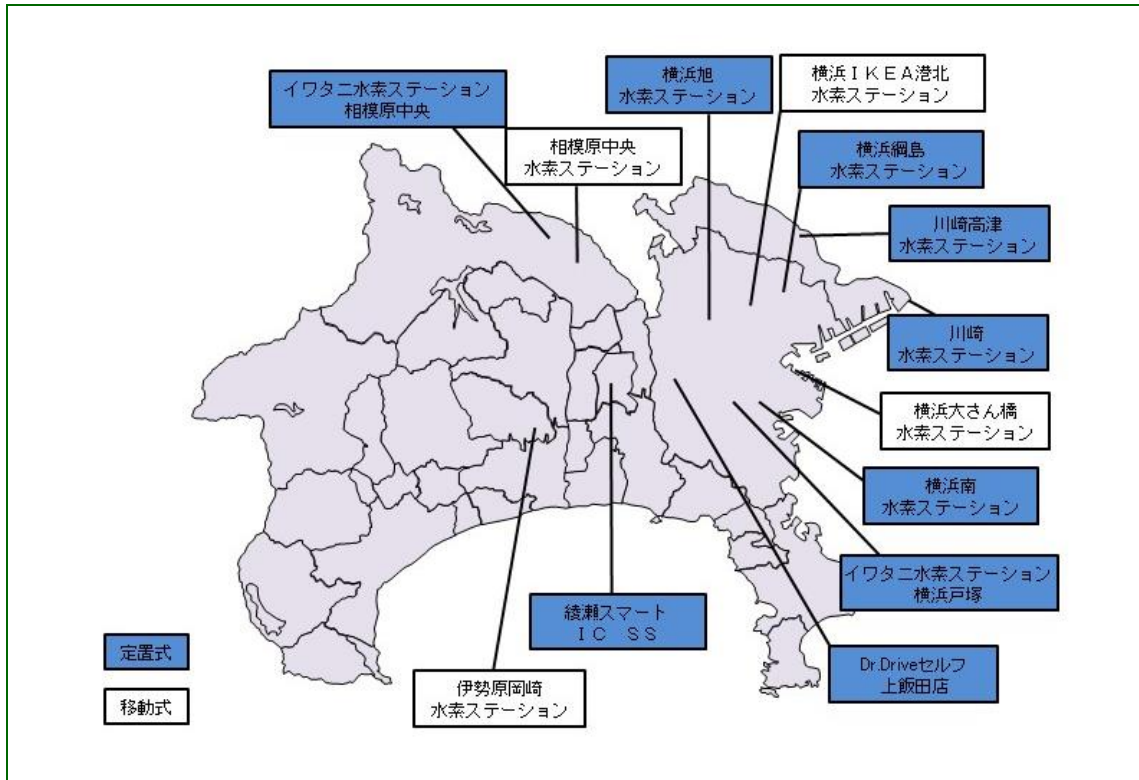
区分	大規模	中規模	小規模	おサイフ	移動式	合計
全国	10箇所	119箇所	3箇所	1箇所	31箇所	164箇所
神奈川 (占有率)	—	9箇所 (7.6%)	—	—	4箇所 (12.9%)	13箇所 (7.9%)

※ 一般社団法人次世代自動車振興センターのホームページから

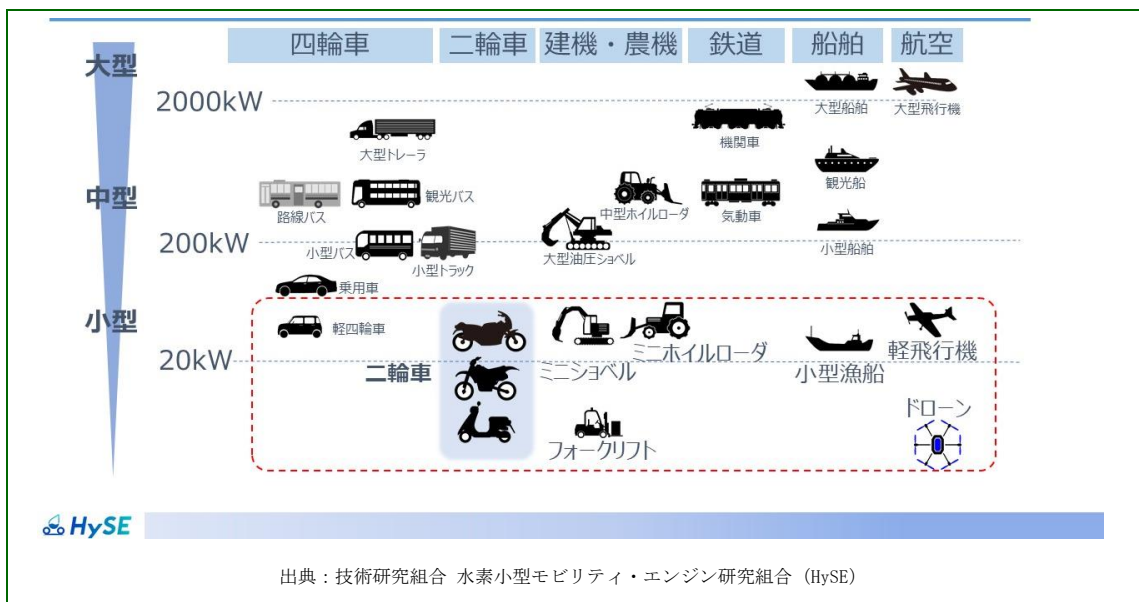
## イ 施策の方向性

- 脱炭素社会を実現するためには、化石燃料を使用する自動車から、CO<sub>2</sub>を排出しない電気自動車や燃料電池自動車に移行する必要がありますが、全ての車両を直ちに移行するのは現実的ではありません。
- こうしたことから、**県**では、「2030年度までに県内で販売される新車乗用車の全電動車化」を目標に掲げ、電気自動車や燃料電池自動車に段階的に移行していくことを目指しています。
  - ※ 「電動車」には、電気自動車や燃料電池自動車のほか、プラグインハイブリッド自動車やハイブリッド自動車が含まれます。
- 電気自動車と燃料電池自動車の普及に当たっては、それぞれの利点を踏まえて、バランスを取って普及を図っていく必要があります。
- 電気自動車と燃料電池自動車を比較すると、電気自動車の方が、車種が豊富で価格が安く、充電設備を設置すれば自宅や事業所で充電できるというメリットがあります。一方、燃料電池自動車は、車両の大型化に適しており、充電時間が短く、航続距離が長いというメリットがあります。
- こうしたメリットを踏まえ、今後の燃料電池自動車は、これまでの乗用車の普及に加えて、バスやトラックなどの商用車の普及を進めます。
- また、県内の水素ステーションは、**神奈川**東部に偏在していることから、**神奈川**西部での水素需要の創出に取り組み、水素ステーションの整備促進につなげます。
- なお、水素エンジン車については、乗用車の領域で開発が進んでいることから、その状況を踏まえて、普及に向けた取組を検討します。
- また、燃料電池自動車の普及や供給インフラの整備により水素価格が低減すれば、二輪車等の小型モビリティや、鉄道、船舶、航空機等においても、水素利用の社会実装が期待できます。

【県内の水素ステーションの分布図（令和5年10月時点）】



【モビリティ脱炭素化の全体像】



## ウ 今後の取組

### 民間主体の取組

- 燃料電池自動車の価格低減や商品ラインナップの拡充に向けて、技術開発等を推進。
- 燃料電池自動車を供給する自動車メーカーと、導入する運送事業者、水素ステーション事業者の三者が連携して、燃料電池自動車の生産・導入と水素ステーションの整備を一体的に推進。



(燃料電池自動車 MIRAI)  
出典：トヨタ自動車㈱ホームページ



(相模原中央水素ステーション)  
出典：岩谷産業㈱ホームページ

### 自治体主体の取組

- 燃料電池自動車の需要を創出するため、国の補助制度等と連携する形で、燃料電池自動車の導入や水素ステーションの整備に対し、補助制度等により支援。
- 本協議会等を通じて、燃料電池自動車を供給する自動車メーカーと、導入する運送事業者、水素ステーション事業者の三者の連携を後押しするとともに、地域の水素需要を創出するための実証や支援を検討。
- 公営交通機関や公用車へ燃料電池自動車を率先して導入することにより機運を醸成するとともに、燃料電池自動車の優位性や脱炭素効果等について普及啓発を**実施**。



(横浜市交通局の燃料電池バス)  
出典：横浜市ホームページ

## (2) 家庭やオフィスなどにおける取組

### ア 現状と課題

- 脱炭素社会を実現するためには、家庭やオフィスなどにおける省エネルギー対策を徹底する必要があるとあり、熱需要の脱炭素化や、熱の有効利用に貢献する省エネルギー機器として期待されるのが、定置用燃料電池です。
- 例えば、エネファームを設置した住宅は、ガス給湯暖房機使用の住宅と比較して、CO<sub>2</sub>排出量を年間約 1.2 トン削減できるとされています。また、定置用燃料電池は、災害時のバックアップ電源や、電力の需給調整を行うための調整力としても活用することができます。
- なお、エネファームには固体高分子形（PEFC）と固体酸化物形（SOFC）の2種類があり、PEFCは排熱回収効率が高く起動停止が比較的容易、またSOFCは電力負荷に合わせて24時間連続運転を行い、PEFCに比べて発電効率が高く本体も小型という特徴があります。
- 国は、令和3年10月に策定した第6次エネルギー基本計画において、2030年までにエネファーム300万台の普及を目指すこととしていますが、現在の普及台数は、全国ベースで50万台未満、県内で5万台未満の状況にあります。



## イ 施策の方向性

- 今後、エネファームをはじめとする定置用燃料電池を普及させるためには、更なる価格低減を図り、投資回収年数を短縮する必要があります。
- エネファームの販売価格は年々低下しており、令和3年3月22日の「水素・燃料電池戦略協議会」で資源エネルギー庁がとりまとめた「今後の水素政策の課題と対応の方向性 中間整理（案）」では、「PEFCの場合、販売開始時の300万円超から、100万円を切る水準まで低下」とされています。
- こうした状況を加速させるため、国の「水素基本戦略」では、「量産効果や生産工場稼働率の向上、マンションなどの設置スペースの限られた場所でも設置可能な商品提供などを通じて、現状から更に3割のコストダウン、すなわち投資回収年数5年を目指し、自立的な普及拡大に繋げていく」とされています。

## ウ 今後の取組

### 民間主体の取組

- 定置用燃料電池の更なる価格低減を図るとともに、発電効率の向上や小型化などの技術開発を推進。

### 自治体主体の取組

- 定置用燃料電池の更なる需要の創出につなげるため、CO<sub>2</sub>削減効果や光熱費削減効果、災害時の非常用電源としての機能などについて、県民や事業者幅広く周知。
- 行政の率先実行として、業務・産業用燃料電池の公共施設への導入を進めることで、機運を醸成。



(横浜市燃料電池システム)  
出典：横浜市パンフレット



(県企業庁の水素エネルギー供給設備)

### (3) 工業地帯などにおける取組

#### ア 現状と課題

- 横浜市鶴見区・神奈川区及び川崎市川崎区の海側のエリアに広がる京浜臨海部は、長年にわたり我が国の経済を牽引してきた工業地帯です。
- 発電所や工場、空港といったエネルギーの大規模需要家が集積していることに加えて、港湾や既設の水素パイプライン網といった水素の受入・供給に必要な機能が存在しており、さらに、水素関連産業や研究機関も数多く立地していることから、将来的に水素の供給・需要の一大拠点となる高いポテンシャルを有しています。
- こうしたことから、京浜臨海部では、水素の利用に関する様々な実証事業が行われており、「カーボンニュートラルコンビナート」や「カーボンニュートラルポート」の形成に向けた取組が進められています。
- 今後、「水素社会」を実現するためには、産・学・公が緊密に連携して、京浜臨海部における取組を更に加速させるとともに、こうした取組を**神奈川**の内陸部にも横展開していく必要があります。

#### 【京浜臨海部における主な動き】

年 月	主な取組
2013年 8月	「川崎臨海部水素ネットワーク協議会」設立 (令和4年6月「京浜臨海部水素ネットワーク協議会」に改称) ※ 事務局：川崎市
2015年 3月	川崎市が「水素社会の実現に向けた川崎水素戦略」を策定
2022年	3月 川崎市が「川崎カーボンニュートラルコンビナート構想」を策定
	5月 「川崎カーボンニュートラルコンビナート形成推進協議会」設立 「川崎港カーボンニュートラルポート形成推進協議会」設立 ※ 事務局：川崎市
	7月 横浜市と川崎市が臨海部における水素等の次世代エネルギーの利活用拡大に向けた連携協定を締結
8月	「横浜港カーボンニュートラルポート臨海部事業所協議会」設立 ※ 事務局：横浜市
2023年	6月 「みなとみらい水素プロジェクト」設立 ※ 事務局：横浜市
	8月 「横浜脱炭素イノベーション協議会」設立 ※ 事務局：横浜市

## 【京浜臨海部における主な実証事業】

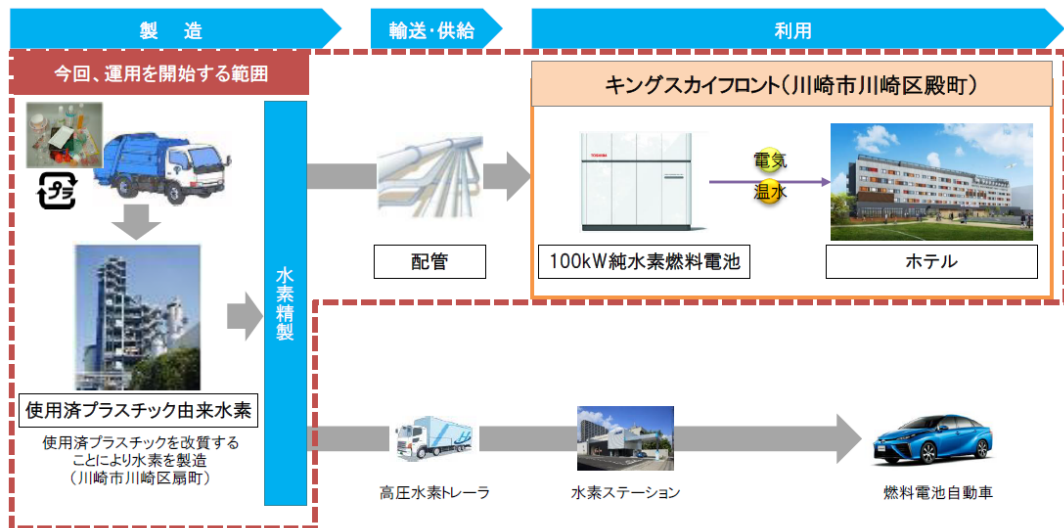
燃料電池フォークリフト導入とクリーン水素活用モデル構築実証	
概要	風力発電により製造した水素を、簡易水素充填車により輸送し、地域の倉庫、工場や市場内の燃料電池フォークリフトで利用 ※ 環境省委託事業「地域連携・低炭素水素技術実証事業」
事業主体	県、横浜市、川崎市、岩谷産業株式会社、株式会社東芝、トヨタ自動車株式会社、株式会社豊田自動織機、株式会社トヨタタービンアンドシステム、日本環境技研株式会社
実施期間	2015（平成27）年度～2020（令和2）年度

有機ケミカルハイドライド法による未利用エネルギー由来水素サプライチェーン実証	
概要	次世代水素エネルギーチェーン技術研究組合（AHEAD）が、ブルネイ・ダルサラーム国で製造した水素を水素キャリア（メチルシクロヘキサン）に変換して海上輸送し、川崎臨海部の製油所内の発電所で使用 ※ G I 基金事業
事業主体	AHEAD（千代田化工建設株式会社、三菱商事株式会社、三井物産株式会社、日本郵船株式会社の4社で構成）
実施期間	2015（平成27）年度～2020（令和2）年度



## 使用済プラスチック由来低炭素水素を活用した地域循環型水素地産地消モデル実証

概要 使用済みプラスチックを原料として水素を製造後、パイプライン等で輸送し、商業施設の純水素型燃料電池等で利用  
 ※ 環境省委託事業「地域連携・低炭素水素技術実証事業」

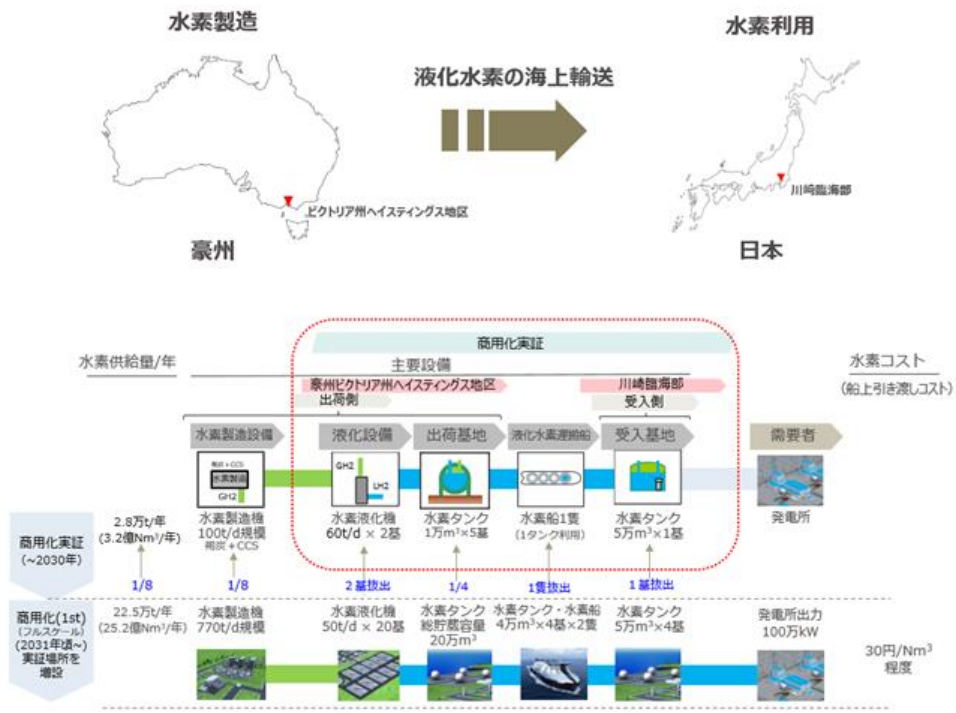


出典：環境省ホームページ

事業主体	川崎市、昭和電工株式会社、東芝エネルギーシステムズ株式会社、大和ハウス工業株式会社、株式会社巴商会、みずほ情報総研株式会社
実施期間	2015（平成27）年度～2021（令和3）年度

## 液化水素サプライチェーンの商用化実証

概要	年間数万吨の大規模な液化水素の海上輸送技術を世界に先駆けて確立するため、豪州ビクトリア州ヘイスティングス地区で出荷された液化水素を川崎臨海部で受入れ ※ G I 基金事業
----	--



出典：(国研) 新エネルギー・産業技術総合開発機構ホームページ

事業主体	日本水素エネルギー株式会社、岩谷産業株式会社、ENEOS株式会社
実施期間	2021 (令和3) 年度~2030 (令和12) 年度

## 【参考】横浜脱炭素イノベーション協議会の概要

### 【目的】

- ・市内地域経済の中核を担う横浜市臨海部を中心に、日本の脱炭素化を牽引する多様な事業者等が集積する地域ポテンシャルを生かし、脱炭素に資する水素、アンモニア、合成メタン、合成燃料等の次世代エネルギーの輸入、製造、供給の拠点形成に向け取り組むとともに、次世代エネルギーの先駆的利用や研究・技術開発を目指す立地事業者等との連携により、横浜市から産学官連携のもと脱炭素イノベーションの創出をもって地域の脱炭素化を推進、牽引する



### 【設立年月日】

令和5年8月8日

### 【構成員】（令和5年8月時点）

- ・ 会長  
横浜市長
- ・ 副会長  
ENEOS株式会社  
東京ガス株式会社  
東京電力ホールディングス株式会社
- ・ 学識経験者 3名
- ・ 企業、団体等 42者

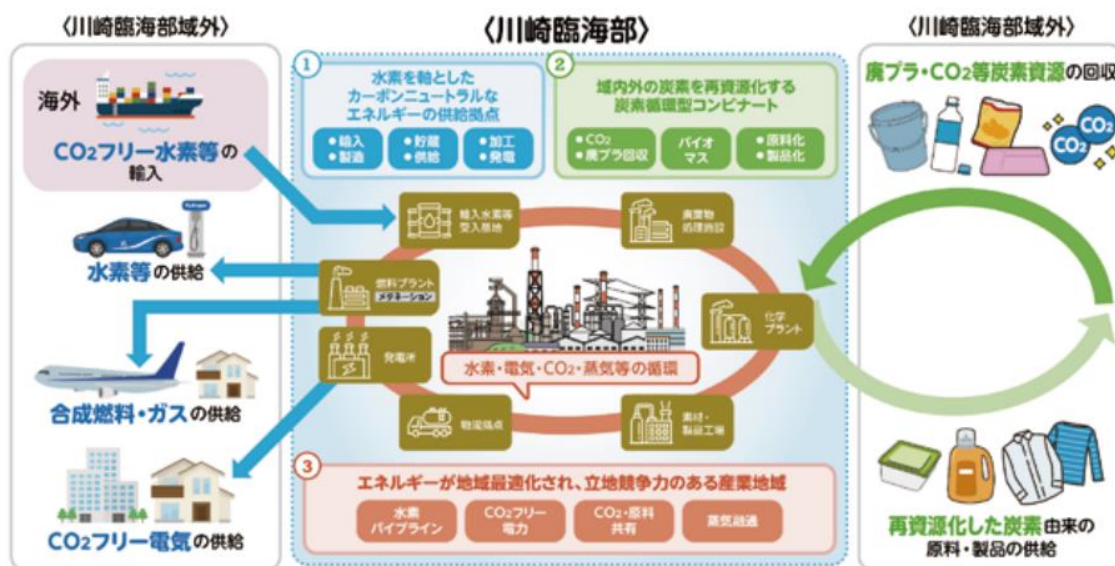
## 【参考】川崎カーボンニュートラルコンビナート構想の概要

### 【基本理念】

- ・世界に先駆けて、カーボンニュートラル社会の実現を牽引し、市民生活と調和した産業が集積し、発展し続けながら、市民の誇りとなるコンビナートの形成

### 【2050年の将来像】

- ・産業と環境が高度に調和しながら、カーボンニュートラルなエネルギーや脱炭素に資する付加価値の高い素材・製品を供給し、市民や企業のスマートなライフスタイル・ビジネススタイルに貢献することにより、日本のカーボンニュートラル化を牽引するコンビナートとなっている
- ・世界最高レベルの地域最適化されたクリーンなエネルギー環境により、立地することでカーボンニュートラル化が図られる、競争力のある産業地域となっている



### 【将来像を実現する戦略】

戦略	取組の方向性
川崎水素戦略	<ul style="list-style-type: none"> <li>・CO<sub>2</sub>フリー水素等の供給体制の構築</li> <li>・CO<sub>2</sub>フリー水素等の需要量拡大</li> <li>・社会受容性の向上</li> </ul>
炭素循環戦略	<ul style="list-style-type: none"> <li>・炭素資源の回収の拡大</li> <li>・革新的な再資源化手法の導入</li> <li>・市民・企業への理解促進</li> </ul>
エネルギー地域最適化戦略	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電力利用の地域最適化</li> <li>・熱利用の地域最適化</li> <li>・CO<sub>2</sub>や原料等の有効活用の拡大</li> </ul>

## イ 施策の方向性

- 京浜臨海部において「水素社会」を実現するためには、安定的に安価な水素を利用できる環境を整える必要があることから、大規模需要の創出により水素価格の低減を図るとともに、海外から水素キャリアを受け入れて需要家に供給するためのサプライチェーンの構築に向けて取り組みます。
- また、供給する水素を可能な限り低炭素な水素に移行していくとともに、京浜臨海部の取組を**神奈川**の内陸部に横展開することを検討します。
- なお、内陸部など需要が分散している地域においては、再生可能エネルギー等を活用してオンサイトで水素を製造し、地域の様々な需要に合わせて利用する地産地消型モデルの構築による水素利活用も検討します。

## ウ 今後の取組

### 民間主体の取組

- GX経済移行債やG I 基金などの国の支援策を有効に活用して、水素に関する技術開発や実証を計画的に推進。
- 燃料電池自動車や燃料電池フォークリフトなど、既に社会実装されている技術や製品を積極的に導入。

### 自治体主体の取組

- 京浜臨海部においては、**横浜市、川崎市が中心となって**、民間事業者等と連携して設置している協議会等を通じて、事業者間・地域間の連携や、国との連絡調整を推進するとともに、サプライチェーンの構築を図るため、港湾をはじめとするインフラ整備や規制緩和等を推進。
- **神奈川の内陸部においては、県が中心となって**水素需要を把握した上で、京浜臨海部での供給体制を活かした水素利用の面的拡大について、工業団地等が所在する市町村とともに方策を検討。

## (4) 水素関連技術の開発促進

### ア 現状と課題

- 欧州特許庁と国際エネルギー機関が2023（令和5）年1月に公表した報告書によると、2011（平成23）年から2020年（令和2）年までの水素関連技術の特許出願件数は、我が国が全体の24%を占めて世界一でした。
- 我が国は、高い国際競争力を有していることから、水素の普及拡大により、地球温暖化対策だけでなく、経済活性化につながることを期待されます。
- また、水素関連技術には、燃料電池自動車など既に商用化されている技術がある一方で、水素還元製鉄や水素発電など未確立な技術もあり、「水素社会」の実現に向けて、技術開発を更に促進する必要があります。

### イ 施策の方向性

- 県内には、京浜臨海部を中心として、水素関連産業や研究機関が数多く立地していることから、こうした主体の取組を後押しするとともに、新たに水素関連技術の開発に取り組む企業への支援や国内外からの水素関連企業の立地促進等に取り組めます。

### ウ 今後の取組

#### 民間主体の取組

- GX経済移行債やG I 基金などの国の支援策を有効に活用して、水素に関する技術開発や実証を計画的に推進。

#### 自治体主体の取組

- 事業者等と連携して設置している協議会等を通じて、事業者間の連携や、国との連絡調整を推進。
- 大企業と中小企業等の連携による研究開発を支援するほか、大学や企業との共同研究開発を推進。
- 水素関連技術の開発など脱炭素事業に取り組む企業の国内外からの立地促進。

## (5) 機運の醸成

### ア 現状と課題

- 社会や生活の様々な分野で低炭素水素が活用されている「水素社会」を実現するためには、県民・事業者の理解が不可欠であることから、丁寧かつ効果的な情報発信を行い、機運の醸成を図る必要があります。

### イ 施策の方向性と今後の取組

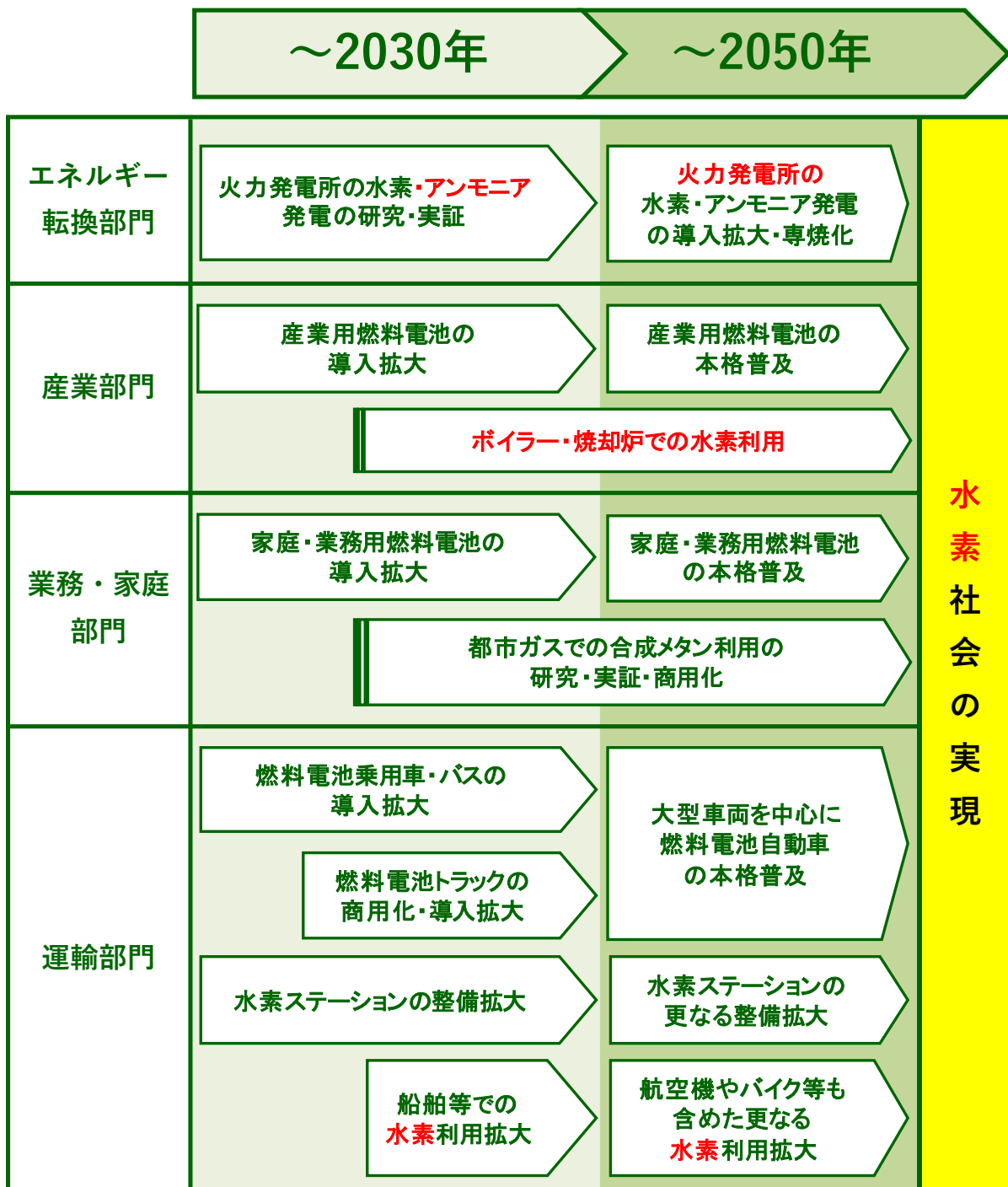
- 産・学・公が連携して、水素の脱炭素効果や安全性、県内経済への波及効果など、水素の必要性について幅広い世代に情報発信することで、機運の醸成を図ります。
- 特に、将来的な「水素社会」の到来をイメージできるようにするため、様々なイベントの機会などを活用して、水素を活用した新たな技術や製品を積極的にPRします。

#### 【水素を活用した新たな商品の例】



## 5 2050年に向けた展望

- 2030年度までに水素の需要拡大と社会実装など、「水素社会」の実現に向けた基盤づくりを進め、2050年の「水素社会」の実現を目指します。





# 用語集

(五十音順)

用語	説明
カーボンニュートラル	温室効果ガスの排出量から吸収量を差し引いて、合計が実質的にゼロとなっている状況
カーボンリサイクル	CO <sub>2</sub> を資源としてとらえ、分離・回収してさまざまな製品や燃料に再利用すること
化石燃料	植物や動物の死骸などが長い時間をかけて変化した、石油、石炭、天然ガスといった燃料資源のこと
家庭用燃料電池（エネファーム）	都市ガスやLPガスから水素を取り出し、その水素と空気中の酸素を化学反応させて電気をつくり出し、その際に生じる熱でお湯を沸かし給湯等に利用するもの
グリーン水素	再生可能エネルギーにより作られ、製造過程でCO <sub>2</sub> を排出しない水素
グレー水素	化石燃料により作られ、製造過程でCO <sub>2</sub> を排出する水素
合成燃料	CO <sub>2</sub> と水素を合成して製造される燃料のこと
合成メタン	メタネーション（水素とCO <sub>2</sub> から都市ガスの主成分であるメタンを合成すること）によって合成したメタン
再生可能エネルギー	太陽光・風力・水力・地熱・太陽熱・大気中の熱その他の自然界に存する熱・バイオマスのこと
CCS	水素製造に伴って発生するCO <sub>2</sub> を、他の気体から分離して集め、地中深くに貯留・圧入すること
CCUS	水素製造に伴って発生するCO <sub>2</sub> を、他の気体から分離して集め、資源として再利用したり、地中深くに貯留・圧入したりすること
GX（グリーントラン스포ーメーション）	化石エネルギー中心の産業構造・社会構造をクリーンエネルギー中心へ転換すること
水素エンジン車	従来の内燃機関の燃料を水素に置き換えたエンジンを搭載し、水素の燃焼反応を利用して動力を得る車
炭素集約度（Carbon Intensity）	一定のエネルギーを利用することでどのくらいのCO <sub>2</sub> が排出されるかを表したもの

用語	説明
低炭素水素	国の「水素基本戦略」の中で「1kgの水素製造におけるWell to Production Gate（原料生産から水素製造装置の出口まで）でのCO <sub>2</sub> 排出量が3.4kg-CO <sub>2</sub> e以下のもの」と設定され、「低炭素水素の定義については、今後の技術の進捗等を踏まえ、必要に応じて見直す」とされている水素
電気自動車（EV）	外部電源から車載のバッテリーに充電した電気を用いて、電動モーターを動力源として走行し、走行時にCO <sub>2</sub> を排出しない車
電動車	電気自動車、燃料電池自動車、プラグインハイブリッド自動車やハイブリッド自動車のこと
ハイブリッド自動車（HV）	作動原理（エンジンとモーター等）、又は利用するエネルギー（ガソリンと電気等）、いずれかが異なる複数の動力源を持ち、状況に応じて単独あるいは複数の動力源を用いる車
プラグインハイブリッド自動車（PHV）	バッテリーが外部充電機能を持ち、外部電源から直接充電できる機能を持ったハイブリッド自動車
ブルー水素	化石燃料により作られ、製造過程でCO <sub>2</sub> を排出するが、CCSやCCUSの技術により製造過程のCO <sub>2</sub> を回収し、貯留又は利用することで、CO <sub>2</sub> 排出量を抑制する水素
メタネーション	水素とCO <sub>2</sub> から都市ガスの主成分であるメタンを合成すること
燃料電池自動車（FCV）	水素と空気中の酸素を化学反応させて電気を作る燃料電池を搭載し、そこで作られた電気を動力源としてモーターで走行し、走行時にCO <sub>2</sub> を排出しない車