

NSW州計画・産業・環境省

NSW州 水素戦略

NSW州を世界の水素の一大拠点に

2021年10月

H₂

発行者: NSW州計画・産業・環境省

dpie.nsw.gov.au

題名: NSW州水素戦略

副題: NSW州を世界の水素の一大拠点に

所轄省参照番号: EES2021/0481

ISBN/ISSN: 978-1-922715-86-9

© State of New South Wales through Department of Planning, Industry and Environment 2021。本書はNSW州計画・産業・環境省を著作権者として表示することを条件に、コピー、配布、表示、ダウンロードなどご自由にお取り扱いいただいております。ただし、有料で(原価を除く)本書へのアクセスを提供したい場合や、本書を広告や販売目的の商品に入れたい場合もしくは本書をウェブサイトで再発行したい場合には許可を得なければなりません。

免責事項: 本書に記載された情報は執筆時(2021年10月)における知識と理解に基づいており、正確もしくは現行でない、または完全でない場合があります。著作者および発行者であるニューサウスウェールズ州(NSW州計画・産業・環境省を含む)は、この責任を一切負わず、本書に記載されたいかなる情報についても(第三者が提供したものも含め)その正確性、現行性、信頼性、誤りがないことについての責任を一切認めません。本書に記載されている内容に関して決定を行う場合には、読者はご自身で調査を行い、ご自身が得たアドバイスに基づいて行ってください。

目次

担当大臣のご挨拶	5
.....	
1. 概略	6
.....	
野心的戦略	7
主要政策	8
NSW州水素戦略の効果	12
2. 戦略の背景	14
.....	
水素とは	15
水素の利用方法	16
世界の脱炭素化に向けた動き	18
ネットゼロ達成に不可欠な水素	19
進化する水素の経済性	23
水素がNSW州にもたらす機会	28
グリーン水素産業に向けたNSW州の強み	30
3. 計画内容	38
.....	
計画策定原則	39
ストレッチ目標	40
主要行動計画の要約	41
4. 参画するには	56
.....	
別表:部門別行動計画	58
.....	





担当大臣のご挨拶

世界は今、脱炭素化に取り組んでいます。この取り組みはNSW州に膨大な機会をもたらし、グリーン水素はこのなかで重要な役割を果たします。水素はNSW州各地の産業の大幅な脱炭素化と排出量の多い産業の変革を推進し、世界経済におけるこの州の将来を保証する原動力となる燃料です。ネットゼロに向けた道のりで私どもが直面するもっとも困難な障壁のいくつかを乗り越える上で、水素は重要な鍵を握ります。

水素の潜在力を受け入れ、育むことは、環境のために正しいことをするというだけでなく、NSW州の事業者や住民のために正しい行いをするということでもあります。グリーン水素はたゆみなく変化する世界の経済環境において、この州の住民がよりどころとする産業と雇用を守るだけでなく、その成長と拡大の原動力となります。

私どもの州には、グリーン水素の世界の一大拠点となり、需要の高まるクリーン燃料と排出ゼロ製品を供給できる潜在能力があります。この潜在能力を現実のものにすれば、オーストラリア経済の原動力であるNSW州の立場が将来に向けてさらに確固たるものとなります。

私どもの水素戦略は、科学者と研究者および産業界を支えてNSW州のグリーン水素の規模拡大と競争力強化を急速に実現するための行動計画です。グリーン水素の製造原価を半減させるための計画であり、この戦略は水素産業に最高30億ドルの資金援助を提供するものです。これにはグリーン水素にかかる政府料金の免除、送電網内で余剰電力のある部分に接続する水電解装置に対する利用料金の90%免除、イラワラおよびハンター地方の水素ハブへの7000万ドルの投資、グリーン水素製造へのインセンティブ、水素ステーションの導入が含まれます。

私どもの水素戦略の中核にあるのは、私たちの地球に対して正しい行いをするために未来を受け入れ、人間の知恵と創意工夫を育み、誰も取り残されることのないようにするという約束です。そしてもっとも重要なことは、将来の世代により良い、より豊かなNSW州を残すための想像力を決して絶やさないという約束です。

マット・キーン 下院議員
エネルギー・環境大臣



| 1. 概略

野心的戦略

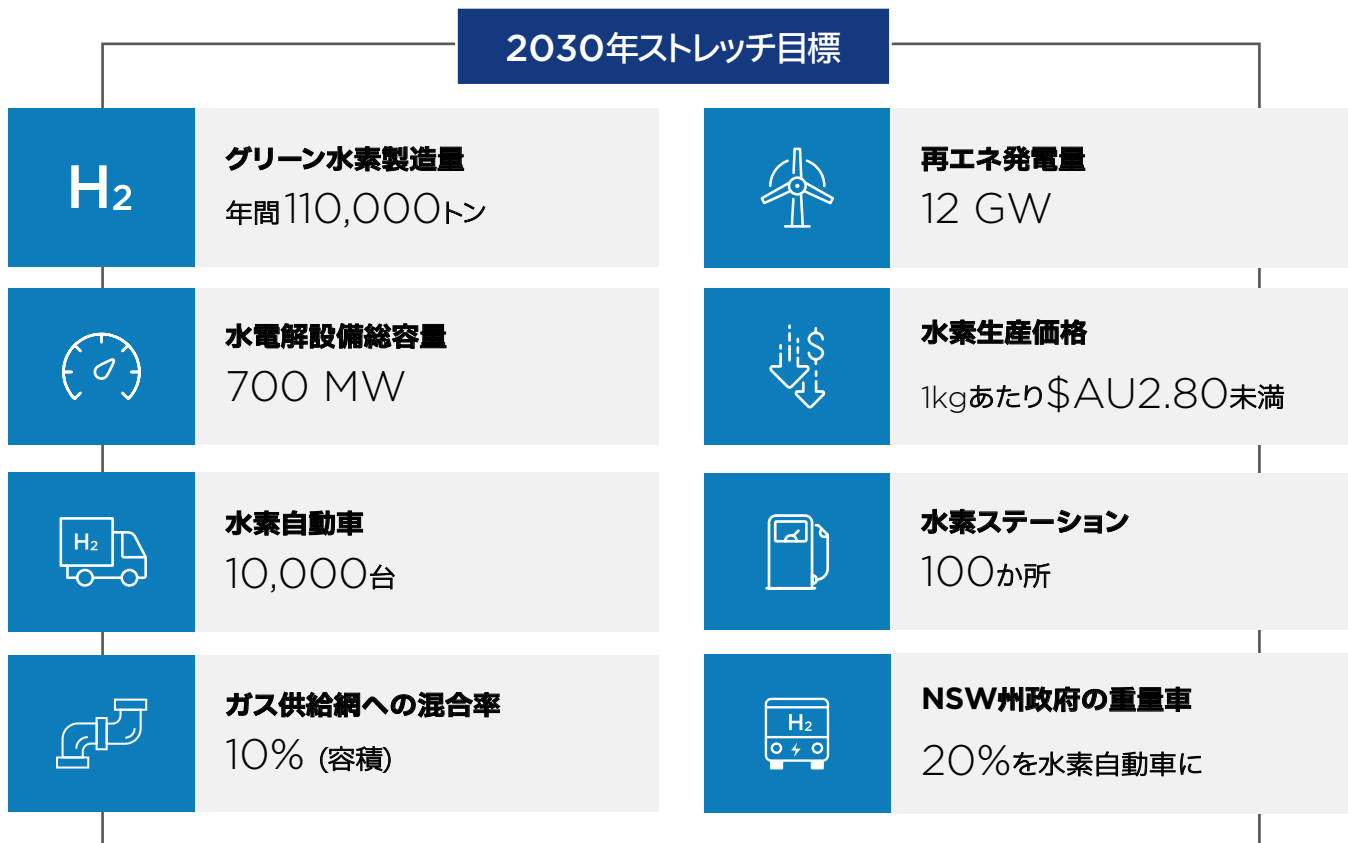
このNSW州水素戦略は、この州における商業ベースの水素産業構築を支えるために州政府が策定している既存および新しい政策をひとつの枠組みにまとめたものです。この戦略で目指すものは、世界にクリーンな燃料と製品を販売する低炭素産業の構築です。私どもは産業界による急速な規模拡大を支え、排出量の多い既存の燃料および技術と比較した水素の競争力を強化することによりこの野心的目標を実現します。こうした取り組みによって投資、技術開発、原価低減という好循環が生まれ、これが市場の力によるNSW州経済全体の脱炭素化と産業界の変革の原動力になります。

水素市場のシェア、サプライチェーンと専門知見をめぐる国際競争が今後5年~10年間で激化することは広く認識されています。先発企業はこれから何十年にもわたる水素産業の発展を形作ることになる初期市場のシェア確保とサプライチェーン構築に向けて今から動き始めます。明確で好ましい一連の政策があることは、こうした先発企業の投資決定において考慮の対象となり、どこに資本投下するかという選択に影響を及ぼします。この州の自然の強みを利用する野心的政策を導入することにより、私どもは他の国や州との差別化を図り、NSW州がグリーン水素の地域のリーダーとなることを目指しています。

NSW州では、2030年までに水電解設備の容量を700 MWに拡大し、年間11万トンのグリーン水素を1kgあたり2.80豪ドル未満で生産することを目指していま

す。このストレッチ目標を達成すれば、NSWはグリーン水素の消費量が国内最大の州となるだけでなく、最高1万人分の新しい雇用を生み、巨大な水素輸出拠点となります。

そこに到達するために、この戦略では合計30億ドルに及ぶインセンティブを設けて水素サプライチェーンの商業化と、グリーン水素製造原価を1kgあたり概算で5.80ドル削減することを目指しています。この戦略に基づき、州政府は産業界のグリーン水素導入を支援し、州内複数の主要港に水素ハブを作り、大型基幹道路沿いに重量車用水素ステーション網を構築し、グリーン水素の需要を高めるための市場主導の枠組みを作り、グリーン水素の製造原価を大幅に下げるために広範な税金や料金を免除します。



主要政策

この戦略は産業育成、産業基盤の構築、急速な規模拡大の推進という三つの戦略的柱の下に築かれています。こうした柱に基づき、私どもの州では完全な水素バリューチェーンの構築を支えるために策定された合計60の行動計画を実施します。これには当初の産業構築、水素の技術とインフラの導入から大規模な商業化までが含まれています。本セクションではそれぞれの柱の主な行動計画が要約されています。全行動計画については、別表のリストをご覧ください。



図1

NSW州水素戦略の主要な柱



産業育成

第一の柱の下では、NSW州政府は産業界および大学や研究者とともにグリーン水素産業の確立と成長に極めて重要なエコシステムとスキル、規制の枠組みを構築します。この柱の下で実施される主な行動計画は次の通りです。

- **州内各地の戦略的水素インフラのマスタープラン策定:**水素の大規模な製造、貯蔵、輸送に関し、州内各地の異なるシナリオを検討する調査を州全体で実施。電力インフラのニーズ評価も含む。
- **プランニング手続きおよび港湾インフラの諸評価を戦略的に先行実施:**大型水素製造プロジェクトおよび水素ハブ向けの戦略的土地利用に関するプランニング手続きやその他の評価プロセスを先行して実施。港湾インフラの評価プロセスや輸出プロジェクトのプランニング上の初期決定に向けた必要な調査を含む。
- **水素の規制環境を整備:**関連する州法を見直し、州経済全体で水素の安全な製造、輸送、利用を実現するために必要な修正部分を特定し、法制化。
- **スキル養成:**産業および訓練機関とともに水素産業に必要なスキルの養成と訓練に対する相互補助的かつ総合的なアプローチを構築。
- **水素イノベーション:**産業と技術の育成およびハブ構築を最大化し、NSW州を継続的に水素イノベーションの最前線に位置づけるために、ハブのインフラとリソースを利用する研究プロジェクトや試験施設に支援を提供。





産業基盤の構築

第二の柱の下では、NSW州政府は産業界とパートナーを組み、基盤となるインフラ、サプライチェーン、技術実証プロジェクトの構築に資金援助を提供します。これによりグリーン水素産業の基盤が構築され、同時に規模拡大に必要な信頼感と技術力が築かれます。この柱の下で実施される主な行動計画は次の通りです。

- **水素ハブの構築:**ハンター地方とイラワラ地方を手始めに水素ハブの確立に7000万ドルの投資。こうしたハブは州内各地の戦略的地域に資本とインフラおよびスキルのある人材を集約し、NSW州の新しいグリーン水素産業が成長する基盤を築きます。
- **水素ステーション網の整備:**州内各地の主要な戦略的貨物輸送ルート沿いに水素ステーション網を構築するための助成金を提供。
- **地域脱炭素ロードマップの作成:**ハンター地方とイラワラ地方向けに、産業界による計画と投資の指針となる2030年までのロードマップを作成。
- **オーストラリア初のグリーン水素ガス混焼発電所を支援:**水素発電による電力供給の最初の礎として、ガスとグリーン水素を燃料とする新しいタラワラB発電所の建設に7800万ドルの資金援助。





急速な規模拡大の推進

第三の柱の下では、NSW州政府は産業界による急速な規模拡大を支え、水素サプライチェーン全体で規模の経済と原価低減が実現するようにします。この柱の下で実施される主な行動計画は次の通りです。

- **送電網におけるインセンティブ:** 2030年までに利用可能となった新規水電解装置に対し、送電網利用に関するシステム料金を部分的に(約90%)免除。こうしたインセンティブは州内送電網インフラの既存の余剰電力を、重要な黎明期にあるこの産業の支援に利用するものです。この行動計画は水素製造原価を大幅に下げ(1kgあたり約1.33ドル低減)、大規模な投資を促進し、これがさらなる原価低減につながります。インセンティブの対象を送電網の余剰電力のある部分に絞ることで、このメカニズムは水素産業の成長を支えながら、他の電力消費者への影響を最小限に抑えます。
- **電力制度における料金免除:** グリーン水素製造に関しては、NSW州省エネ制度(NSW Energy Savings Scheme)やピーク時需要削減制度、電力インフラロードマップ、グリーンパワープログラムの各種料金を免除。こうした料金免除は、合計で水素製造原価を1kgあたりさらに概算0.80ドル低減すると考えられます。
- **エネルギー安全保障セーフガードに水素目標設定:** エネルギー安全保障セーフガードを拡大してグリーン水素に関する金銭的インセンティブを提供し、水素目標を2030年までに67,000トン(800万GJ)まで徐々に増加。
- **産業変革プロジェクトを支援:** NSW州のネットゼロ産業革新プログラムに基づいて、排出量の多い施設が変革を進めるための長期的な水素プロジェクトの企画立案を支援。2020年代に利用できる既存支援を補完するために現行の資金援助レベルでこのプログラムを延長するもので、これは2020年代に実施されるプロジェクトに、2030年以降も資金援助やリスク共有の機会をもたらします。このプログラム延長の対象は、大幅な脱炭素化をもたらすと同時に、グリーンな鉄鋼やアンモニア、セメントなどの新しい大型産業を創出もしくは大きく改善するプロジェクトです。
- **市場関係者との対話:** 新しい水素需要家を特定して集めるために定期的に市場関係者と協議し、こうした利用者に競争力のある価格で水素を供給するための資金援助を行う。
- **NSW州政府の水素自動車の目標と試験的利用:** 州政府の重量車の20%を2030年までに水素自動車にする目標を設定。この目的は州内道路を利用する大型水素自動車の数を2030年までに約1800台増やすことで、年間1万トンの水素の需要を生み、これに必要な水電解総容量は約70MWに及びます。

NSW州水素戦略の効果

図2に示されているように、本戦略に記載された行動計画により、グリーン水素の製造原価は大幅に低減すると見込まれており、2030年までに1kgあたり概算5.80ドル引き下げて1kgあたり2.80ドル未満にするという私どものストレッチ目標を達成すると予想されています。技術革新や再エネ価格の下落により、さらなる原価低減も可能で、2020年代末までに1kgあたり2ドル近くに達することも考えられます。

グリーン水素の製造原価をここまで削減できれば、NSW州は地域で最も廉価な水素サプライヤーのひとつとなり、国内外の初期市場のシェアをつかむ立場を手にすることになります。

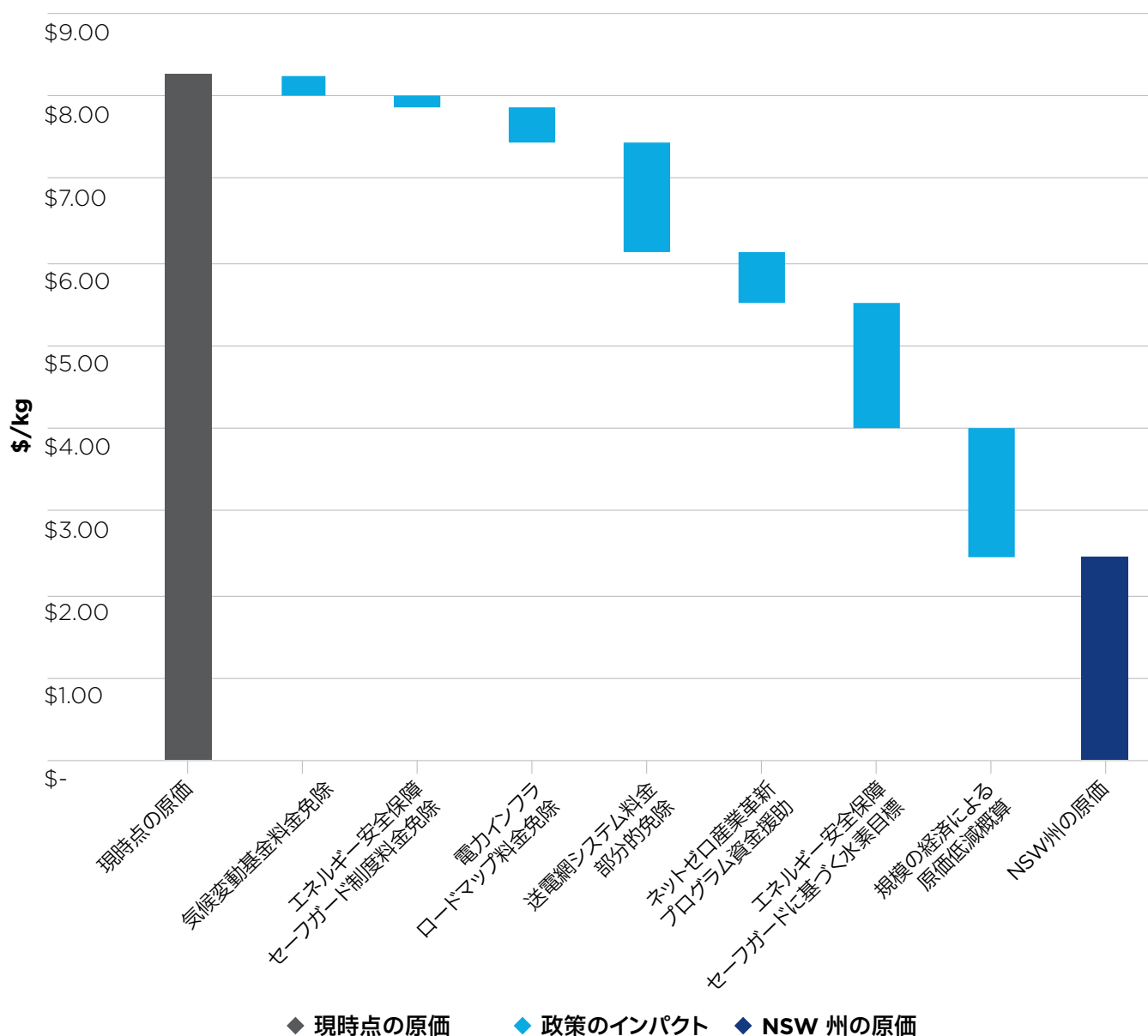
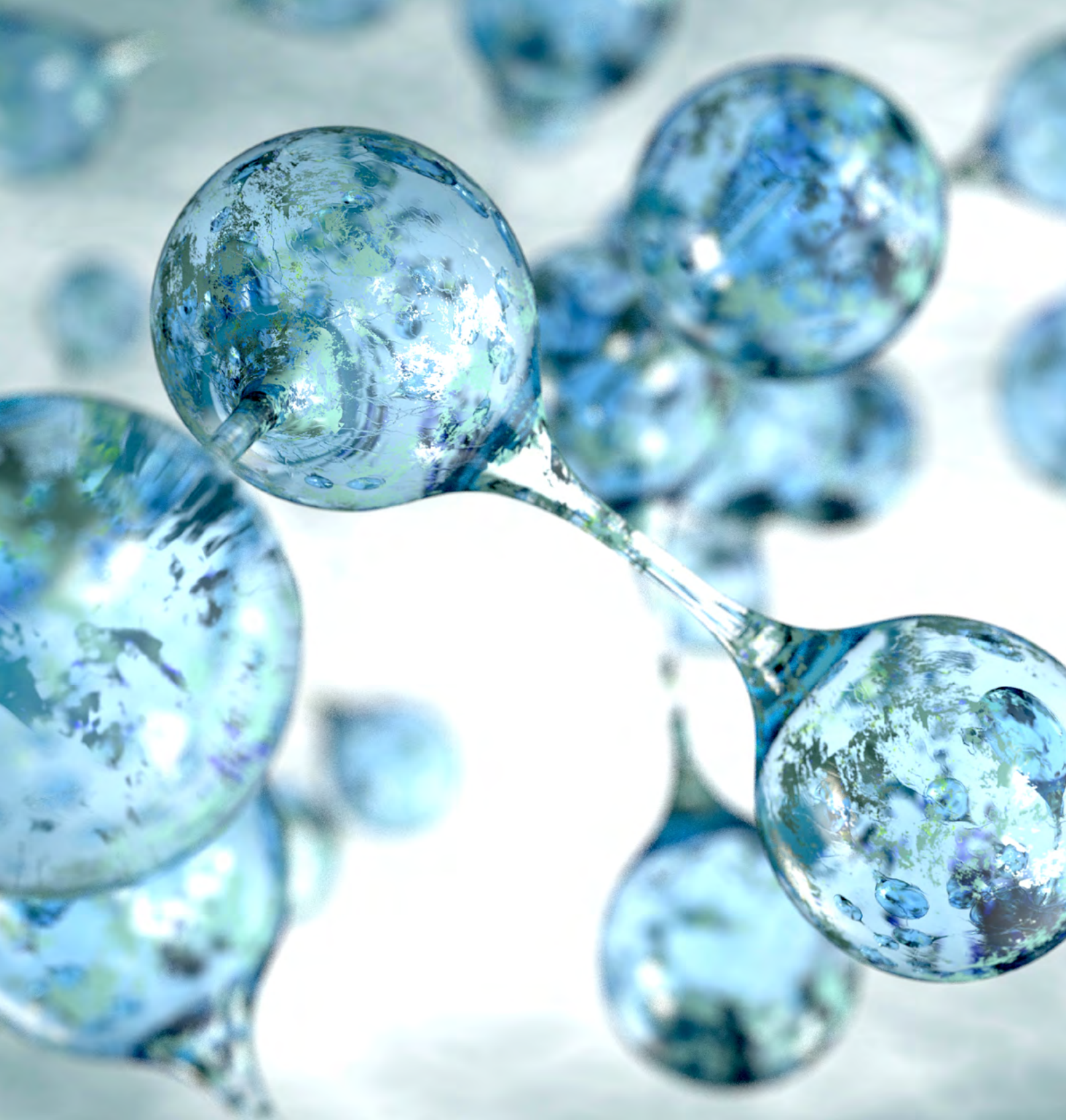


図2
均等化水素原価に対するNSW州水素戦略のインパクト



写真

モーリー太陽光発電所



| 2. 戦略の背景

水素とは

水素分子はエネルギーキャリアや原料として用途が広く、主に水を分解したり（水電解）、水蒸気メタン改質（SMR）と呼ばれるプロセスを通じて化石燃料と水蒸気を反応させることで製造されます。現在製造されている水素の大半はSMRによるもので、このプロセスからは炭素が排出されます。

世界では年間約70メガトンの水素が製造されており、このほとんどは石油精製やアンモニアの製造に使われています¹。アンモニアは主に肥料や火薬に利用され、空気から得た水素と窒素を結合させることで製造されます。

排出量が低いもしくはゼロの原料を使って製造すれば、排出削減が困難な複数の経済部門（エネルギー、運輸、工業）の脱炭素化が実現できます。こうした部門は現在合計でNSW州の年間排出量の約18%を排出しています²。

低排出の水素製造方法はいくつかあります。これには再エネ発電による電力を使った水電解や、SMRプロセスで環境に考慮して調達したバイオガスによる発電を利用するものがあります。こうした方法で製造されたものは通常「グリーン」水素と呼ばれます。このほか化石燃料から水素を製造し、炭素の回収と貯留（CCS）によって排出炭素の最大90%を貯留する方法もあります。これは通常「ブルー」水素と呼ばれます。

短中期的にはNSW州の行動計画と戦略は、次の理由からグリーン水素の製造と利用に重点が置かれます。

- **タイミング:** ブルー水素の製造が2030年までにNSW州で始まる可能性が低いなかで、水素産業を育成するための行動を起こす必要があるのは今。

NSW州内のCCS向け用地は地質調査によって特定されているものの、いずれのプロジェクトも建設前にさらに調査が必要で、こうした調査が完了するまでには通常長い期間がかかる³。

- **価格:** ブルー水素の製造がNSW州で商業化されるまでには、グリーン水素に対する価格面での優位性がなくなっている可能性が高い。水素製造に関する予測では、グリーン水素の価格は2030年頃にブルー水素の価格と変わらなくなると見込まれている⁴。
- **市場の需要:** 明確な価格面での優位性がなければ、輸出先の貿易相手国や国内消費者は一般的に、より大幅な脱炭素化を促進するグリーン水素を好む。
- **モジュール式:** CCSが経済的に成り立つためには大規模な導入が必要⁵。水電解によるグリーン水素の製造はモジュール式という優位性があり、需要の増加に応じて柔軟にその規模の拡大ができる。
- **炭素回収効率:** ブルー水素における商業ベースでの炭素回収の成功率は一般的に90%を上回らない⁶。このためブルー水素をカーボンニュートラルにするには、カーボンオフセットによる追加コストが生じる。

1. 2019年国際エネルギー機関, *The Future of Hydrogen*

2. 2021年全国温室効果ガス収支 (National Greenhouse Gas Accounts)

3. 参照例: 2009年に認可され、2019年に操業開始した西オーストラリア州ゴーガンガス開発プロジェクト。ビクトリア州のカーボンネットプロジェクトは2030年まで操業が開始されない見込み。

4. 2020年ブルームバーグNEF *Hydrogen Economy Outlook*

5. 2019年オーストラリア連邦科学産業研究機構CSIRO(Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation), *National Hydrogen Roadmap*

6. 2019年国際エネルギー機関, *The Future of Hydrogen*

水素の利用方法

従来、水素は工業プロセスに利用されてきましたが、適応性が高いことから広範な用途に使うことが可能で、発生する副産物は水だけです。水素の潜在的サプライチェーンの詳細については図3にまとめられています。

化石燃料と同じく水素も燃焼させて工業や住宅の暖房用に使うことができます。燃料電池と組み合わせれば(水電解プロセスの逆)、水素は電気を作り、生まれた電力は送電網や住宅、送電網に接続していない遠隔地の施設に利用できますし、運輸目的での利用も可能です。

水素は航空機や船舶を動かす合成燃料の原料として利用することも、製鋼工程でコークス用炭の代わりに還元剤として使用することもできます。

エネルギーキャリアとして水素や、水素を使って作るアンモニアや液体有機炭化水素、鉄鋼のような製品は、電気よりも容易にエネルギーの海外輸送や遠距離輸送に利用できます。



写真
モーリーの農産物工場

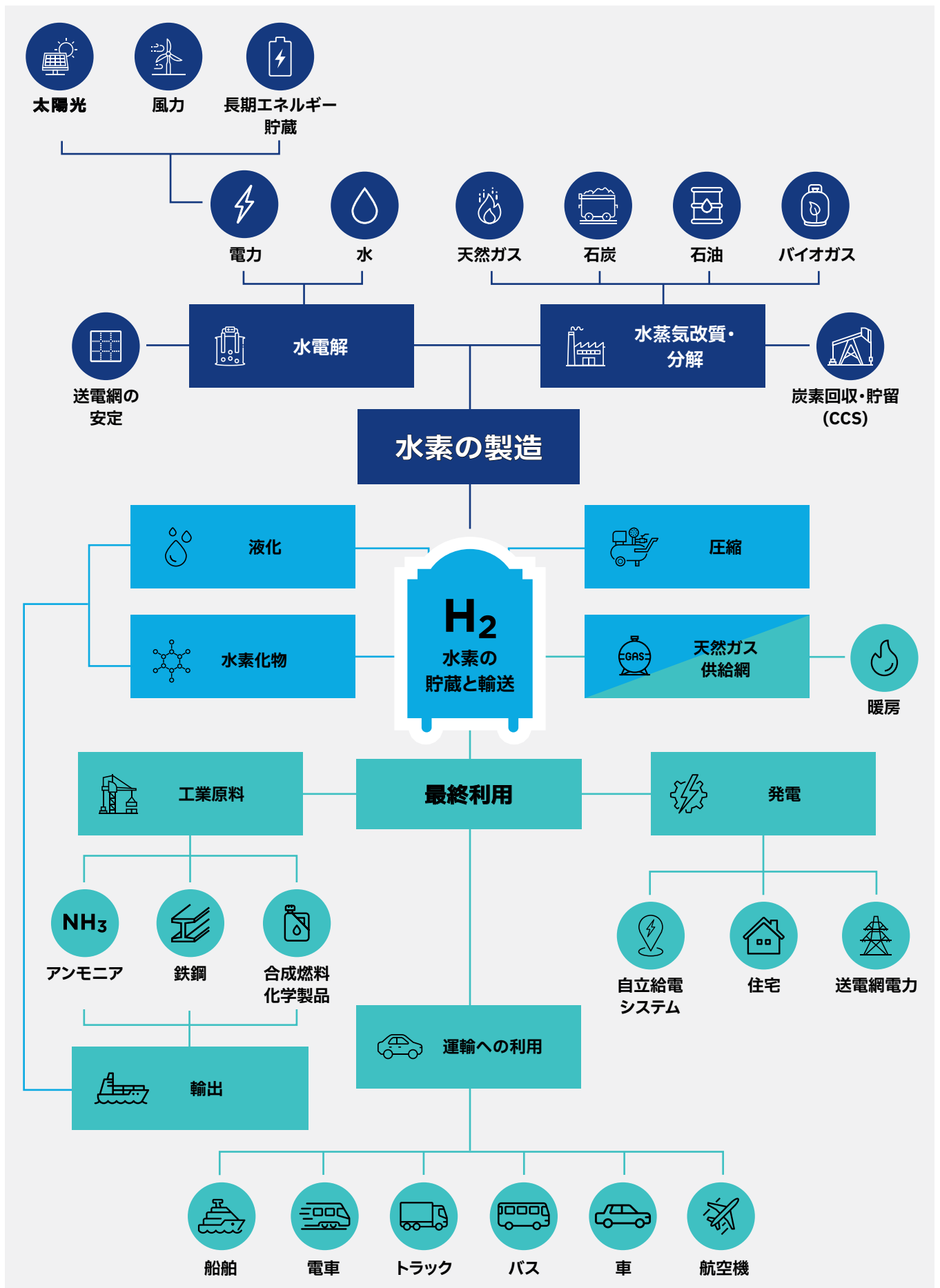


図3
水素サプライチェーン

世界の脱炭素化に向けた動き

世界各国の政府と産業界は脱炭素化に向けて動いています。気候変動は21世紀最大の世界的課題のひとつであり、私たちの経済的繁栄と生き方にリスクと機会の両方をもたらします。世界中で政府や産業界、投資家や地域社会がこうしたリスクを現実のものとして受け止め、排出量削減に向けて取り組んでいます。気候変動に関する地球温暖化を摂氏1.5度から2度の間に抑えることに合意したパリ協定批准国は、これまでに195か国に及びます⁷。

NSW州政府は2050年までのネットゼロを公約していますが、こうした公約をしている政府は私どもだけではありません。ネットゼロを公約する政府の数は急増しており、法制化している国や地域の数もますます増えています。2021年4月の時点で、44か国と欧州連合が今世紀半ばまでのネットゼロ目標達成に向けた政策を掲げているか、もしくはこれを法制化しています。こうした

国や地域をすべて合わせると、世界のCO₂総排出量および国内総生産(GDP)の約70%に相当します⁸。

NSW州にとって重要なのは、こうした国々にアメリカや中国、日本や韓国が含まれていることです。この4か国は私どもの州の最大貿易相手国であると同時に、エネルギーの輸入に大きく依存しています。

近年では、企業からのネットゼロ公約も急増しています。国際エネルギー機関によれば、世界の冷暖房設備、自動車、電力、セメントの生産の約60~70%が、ネットゼロ目標を公約している企業によって生産されています。テクノロジー部門においても、ネットゼロ目標公約企業がその全売上高の60%近くを占めています。このほかの部門では、ネットゼロ公約企業が航空海運業の30~40%、運輸物流の15%、建設の10%を占めています⁹。

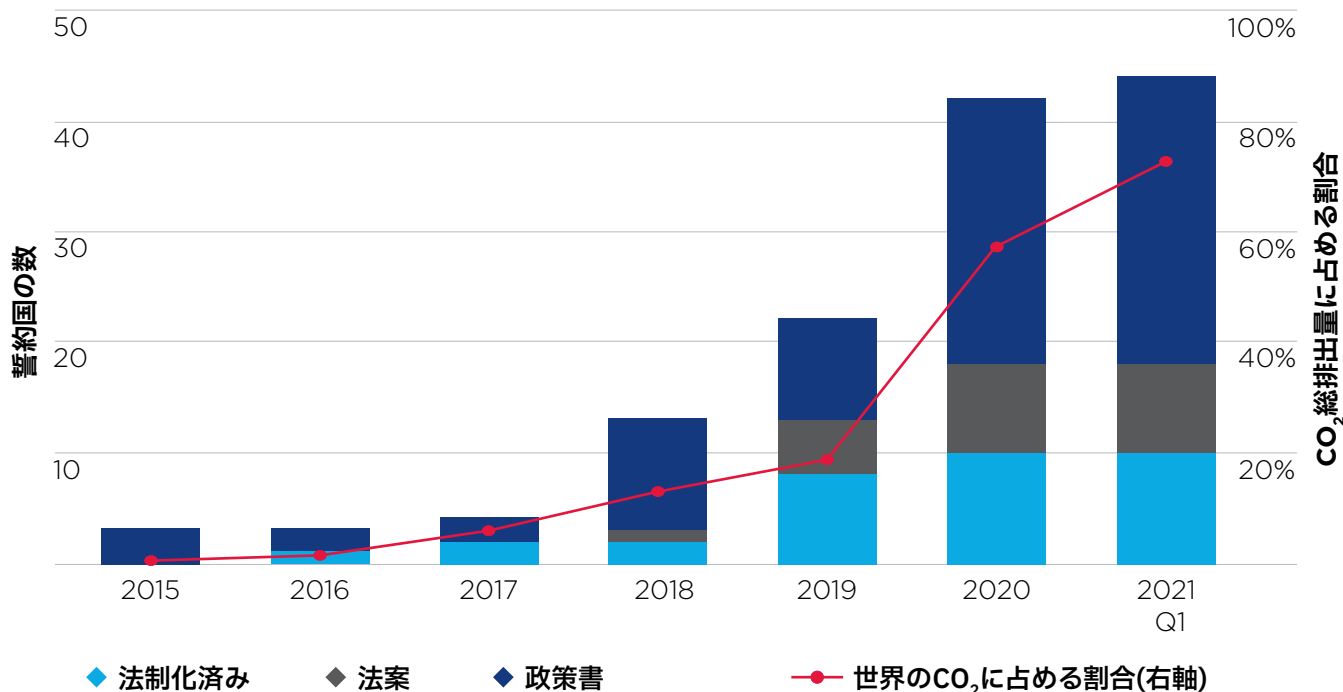


図4 ネットゼロ誓約国の数とそうした国が二酸化炭素総排出量に占める割合

7. 2021年国連条約集 (United Nations Treaty Collection), Paris Agreement
 8. 2021年国際エネルギー機関 Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector
 9. 2021年国際エネルギー機関 Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector

ネットゼロ達成に不可欠な水素

世界がネットゼロ達成を重視するようになるなか、再生可能エネルギーによる電力への切り替えコストが大きすぎたり、技術的障壁があったりするために排出削減が困難な産業の脱炭素化という課題が浮き彫りにされました。

こうした産業には鉄鋼生産、化学製品の製造、工業用高温加熱、長距離輸送、海運、航空業、農業があります。NSW州では、こうした産業の年間排出量は合計約24メガトンに及び、これは全体の18%に相当します¹⁰。

排出量削減が難しいこうした産業の脱炭素化に最適な選択肢のひとつは水素です。その理由は、こうした産業で現在使われている化石燃料ベースのエネルギーキャリアの多くは、低炭素化学エネルギーキャリアである水素に切り替えることができるからです。化学エネルギーは、現行の石油や石炭、バイオマスや天然ガスと同様に安定した形で貯蔵と輸送ができるため魅力的です。水素分子は長期間の貯蔵が可能で、船舶による海上輸送もでき、燃焼させて高温の状態を作ることができる上、化石燃料用に設計された既存のインフラや事業モデルで利用することができます。水素は炭素や窒素など他の元素と組み合わせて水素ベースの燃料を生成する

こともでき、こうした燃料は電気よりも取り扱いが簡単なだけでなく、工業原料としても利用できます。

水素がなければ、脱炭素化したエネルギーシステムは電気だけに頼ることになり、長距離間で需要と供給を常にリアルタイムでマッチさせる必要があるフローベースの送電管理になるため、供給の混乱の影響を受けやすくなります。水素のような化学エネルギーであれば、より簡単に貯蔵ができるため、エネルギーシステムのレジリエンスと安定につながります¹¹。加えて再生可能エネルギーを電気として(電池や海底ケーブルで)大量に輸出するには、水素や水素から作った製品の輸出と比べると大きな障壁があります。

世界の将来のエネルギーミックスの重要な構成要素として水素を位置づけるという公約は国内外で引き続き増加しています。これまでにオーストラリア、日本、イギリス、オランダ、ドイツ、フランス、欧州連合、アメリカ合衆国をはじめ19か国の政府が国家水素戦略を策定して水素目標に関する公約を出しています¹²。

10. 2021年全国温室効果ガス収支

11. 2019年国際エネルギー機関 *The Future of Hydrogen*

12. 2020年KPMG *Industry Opportunities Enabled by Clean, Cheap and Reliable Electricity*



写真

NSW州ウーロンゴンのポートケンブラ

世界各国の状況

ドイツ

ドイツの「国家水素戦略」には、水素のバリューチェーン全体を網羅する38の対策があり、こうした対策は2030年までに合計5GWの水電解設備を設置するという目標を支えるものです。これには、62件の大型プロジェクトを対象とした総額80億ユーロの資金援助や、2030年までに年間4万トンの水素輸入を目指した9億ユーロの助成金が含まれています¹³。

日本

日本の「グリーン成長戦略」と「燃料アンモニア導入拡大に向けたロードマップ」では、2030年までに水素とアンモニアの導入量を300万トンまで引き上げ、2050年までに水素導入量を2000万トン、アンモニア導入量を3000万トンにするという目標が設定されています。こうした目標を達成するために日本政府は水素プロジェクトを対象とした助成金に3700億円、税制支援を行い1.7兆円の民間投資創出を促し、1兆円規模の利子補給制度を創設することになっています¹⁴。

韓国

韓国の「水素エネルギーロードマップ」には、2040年までに600万台の水素自動車を生産し、燃料補給ステーションを1200か所に建設するという目標の概要が記載されています。これに加え、同国の計画では2022年までに2000台の水素バスを導入し、これを2040年までに41,000台に増やすことも目指しています。エネルギー部門については、同ロードマップでは2040年までに発電向けに15GWの燃料電池を供給するという目標の概要が記載されています¹⁵。

イギリス

イギリスはその水素戦略で、2030年までに低炭素の水素製造力を5GWに引き上げることを約束しています。同戦略にはさまざまな公約が掲げられ、ネットゼロ水素基金(NZHF)を通じた水素製造能力の強化のための政府による2億4000万ポンドの共同投資や、民間部門からの投資を確保するための水素事業モデル、同事業モデルに対する資金援助を目的とした収益メカニズムの構築計画があります。こうした主要公約は資金援助コンペティションや、クリーンエネルギーへの移行と産業界の脱炭素化に向けた根拠と計画への取り組みをはじめとする多様な政策措置によって支えられています¹⁶。

フランス

フランスは合計6.5 GWの水電解装置を2030年までに設置するという目標を設定しています。これを達成するためにフランス政府は水素ハブやサプライチェーン、技術研究、製造施設に関する案件を求める広範な取り組みを行なっています。こうした取り組みへの2020年から2022年までの資金援助額は20億ユーロ、2030年までの公的資金援助は合計70億ユーロに及びます¹⁷。

欧州連合

EUは加盟国全体で2024年までに少なくとも合計6GW、2030年までには40GWの水電解装置を設置するという野心的なビジョンをもっています。この目標を達成するために策定されている広範な措置には、水素の製造、貯蔵、輸送、燃料補給インフラのための試験的プログラムやプロジェクト、水素市場の確立、水素の技術革新に向けたインセンティブやサポートがあります¹⁸。

13. 2020年ドイツ連邦政府 *The National Hydrogen Strategy*

14. 経済産業省2021年グリーン成長戦略 *Japan's Green Growth Strategy*

15. 2019年韓国政府 *Hydrogen Economy Roadmap*

16. 2021年イギリス政府 (Her Majesty's Government) *UK Hydrogen Strategy*

17. 2020年フランス政府 *National strategy for the development of decarbonised and renewable hydrogen in France*

18. 2020年欧州委員会 (European Commission) *A hydrogen strategy for a climate-neutral Europe*

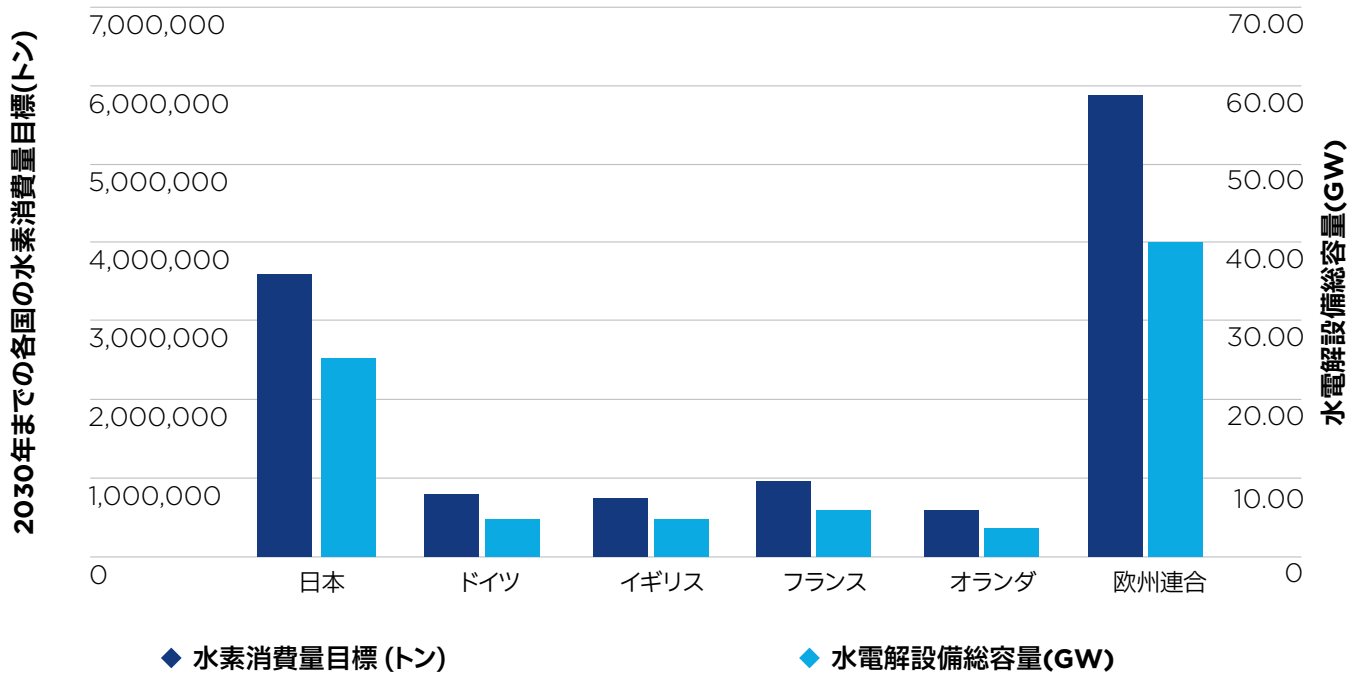


図 5
水素消費量と水電解設備総容量に関する各国の目標



各産業の動き

重量運輸

世界的に見て、重量運輸会社は長距離走行や燃料補給、電気インフラ上の制約などの理由で電化が不可能な用途で、水素を採用するようになってきています。

ニュージーランドでは、政府の2000万ドルの助成金を利用してヒリングエナジー(Hiringa Energy)が各地で水素ステーションを導入します。こうしたステーションは2021年には燃料電池車であるハイゾン(Hyzon)のトラック20台を支え、この台数は2026年までに1500台になる予定です¹⁹。

スイスでは、運輸業者連盟がヒョンデの水素トラックを50台導入しており、これは2025年までに1600台にする計画です²⁰。

ドイツでは、鉄道車両製造会社アルストム(Alstom)のコラディアリント(Coradia iLint)と呼ばれる2編成の水素列車が、通常ディーゼル列車が運行する地域で100 kmの路線を運行しています²¹。

NSW州の重量運輸部門も水素の試験的利用を始めています。州政府の助成金を利用して、コアガス(Coregas)は水素で走るトレーラートラックをポートケンブラの施設の水素ステーションとともに2022年に導入する予定です²²。

グリーンスチール

世界の手鉄鋼製造会社による鉄鋼部門の脱炭素化への取り組みは、水素技術を中心に行われています。

2016年、SSAB、LKAB、Vattenfall各社は、鉄鋼生産に使われるコークス用炭を水素に切り替える2億6000万ドルのイニシアチブHYBRITを共同で立ち上げました。これにより、温室効果ガスをほぼ出さない世界初の化石燃料未使用の鉄鋼技術が生まれる予定です。2018年にはスウェーデンのルレオで実証試験工場の建設が始まり、2035年までに商業規模の操業開始を目指しています²³。

今年8月には、このプロジェクトは初のグリーンスチールをボルボグループに納入しました。プロジェクトの目標は化石燃料を使わない鉄鋼を市場に届け、早ければ2026年までにその技術を商業規模で実証することです²⁴。

ヨーロッパ最大の鉄鋼会社アンセロールミッタル(Arcelor Mittal)は、一連の大規模な水素プロジェクトに3億ユーロ費やして今後5年間でCO₂排出量を大幅に削減し、30%の排出削減を2030年までに実現することを目指しています。こうしたプロジェクトには、低炭素スチールを2020年に3万トン生産することを目指した高炉での水素利用や鉄鉱石の使用削減が含まれ、この操業規模は2021年には12万トンに拡大され、2022年までには60万トンに拡大されます²⁵。

海運

世界の海運部門の脱炭素化で代替燃料として重視されているのは、グリーン水素から作られるアンモニアとメタノールです。

世界最大の海運会社APモラー・マースク(A.P. Moller—Maersk)は、メタノールを燃料とする同社初のカーボンニュートラル船舶を2023年までに運航すると発表しており、また現在アンモニア用の複式燃料機関を開発中です²⁶。

同社は燃料のサプライチェーンを支えるために、世界の手海運会社とアンモニア製造会社からなるコンソーシアム(Fleet Management Limited、Keppel Offshore & Marine、Maersk Mc-Kinney Moller Centre for Zero Carbon Shipping、住友商事、Yara International ASA)を主導し、世界最大のバンカリング港であるシンガポール港で、船舶間バンカリング用にグリーンアンモニアのサプライチェーンを確立する可能性について、フィージビリティスタディを実施しています²⁷。

19. 2020年ヒリングエナジー Hiringa Energy and HYZON Motors to deploy fuel cell-powered heavy trucks in New Zealand in 2021

20. 2021年ヒョンデ Hyundai Hydrogen Mobility Grabs 'Watt d'Or 2021' for Advancing Swiss Decarbonization Efforts

21. 2019年CSIRO National Hydrogen Roadmap

22. 2021年コアガス Australia's first hydrogen-powered trucks to be delivered to Coregas by Hyzon Motors

23. 2019年SSAB, HYBRIT: SEK 200 million invested in pilot plant for storage of fossil-free hydrogen in Luleå

24. 2021年SSAB, The world's first fossil-free steel ready for delivery

25. 2020年アンセロールミッタル Climate Action in Europe

26. 2021年マースク Maersk backs plan to build Europe's largest green ammonia facility

27. 2021年マースク Maritime industry leaders to explore ammonia as marine fuel in Singapore

進化する水素の経済性

グリーン水素の現在の製造原価は1kgあたり最高8.75ドルですが²⁸、これはこの10年間に大幅に低減すると見込まれています。グリーン水素製造の経済性を向上させる動向には主に次の三つがあります²⁹。

- 技術革新と大量生産により、現在グリーン水素製造原価の約30～40%を占める水電解装置の設備投資費用が低下
- 現在グリーン水素製造原価の約60～70%を占める再生可能エネルギー価格の低下
- 大規模導入により、地元サプライチェーンが効率化し、インプットコストである再生可能エネルギー価格と水電解装置の設備投資の両面で規模の経済が実現

技術革新による設備投資額の低下

世界の水素市場と関連技術が成熟していくなか、水電解装置の価格は太陽光と風力の発電技術で見られたケースと同様の流れをたどると考えられています。水電解装置と燃料電池にかかる設備投資は、技術革新と大量生産によって2050年までに大幅に低下すると見込まれています。

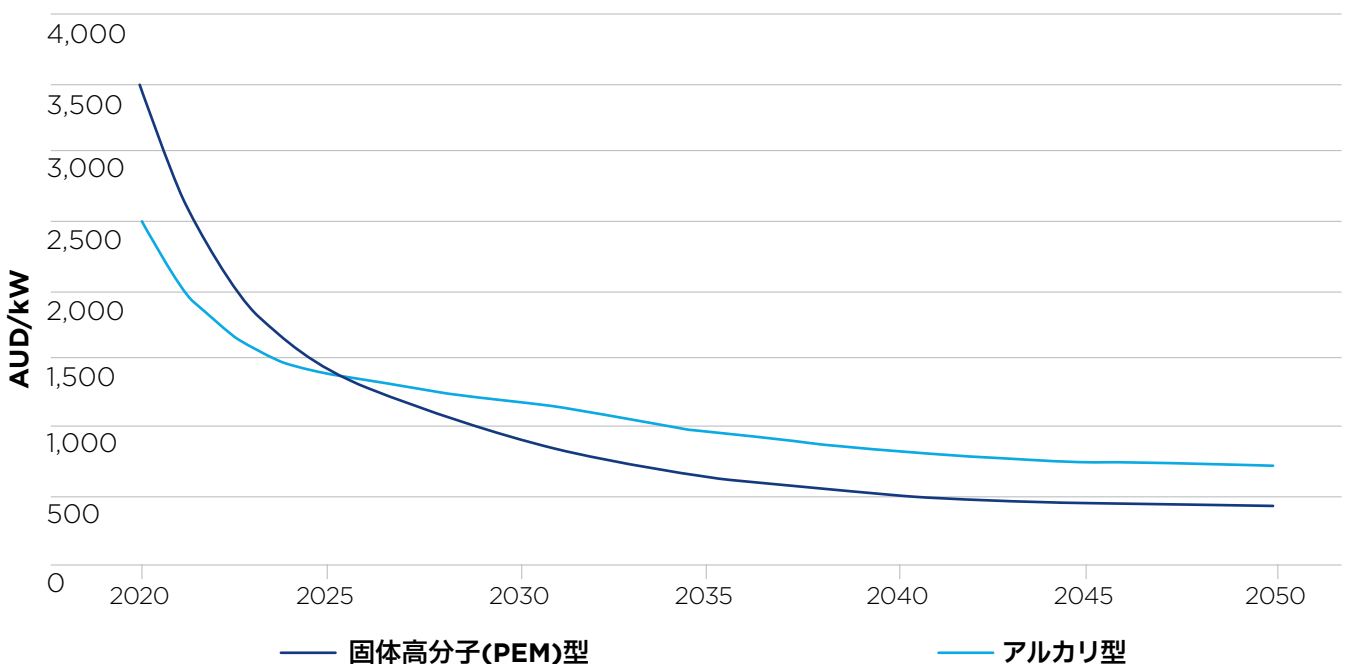


図6 アルカリ型およびPEM型水電解装置の設備投資予想額³⁰

28. 2021年アドバイザン (Advisian) Australian hydrogen market study for the Clean Energy Finance Corporation

29. 2020年KPMG Industry Opportunities Enabled by Cheap, Clean and Reliable Electricity

30. 2021年CSIRO GenCost 2020-21, 図4.18

再生可能エネルギー発電原価の低減

近年、再エネ発電原価は低下サイクルに入って急速に低減しているため、水素の経済性はますます向上し、その導入増加と技術革新が加速化しています。

太陽光発電モジュールの価格だけでも2009年末以来約90%低下し、風力タービンの価格は2010年以来55~60%低下しています³¹。再エネ価格は下記図7にあるように、今後10年間でさらに低下すると予想されています。

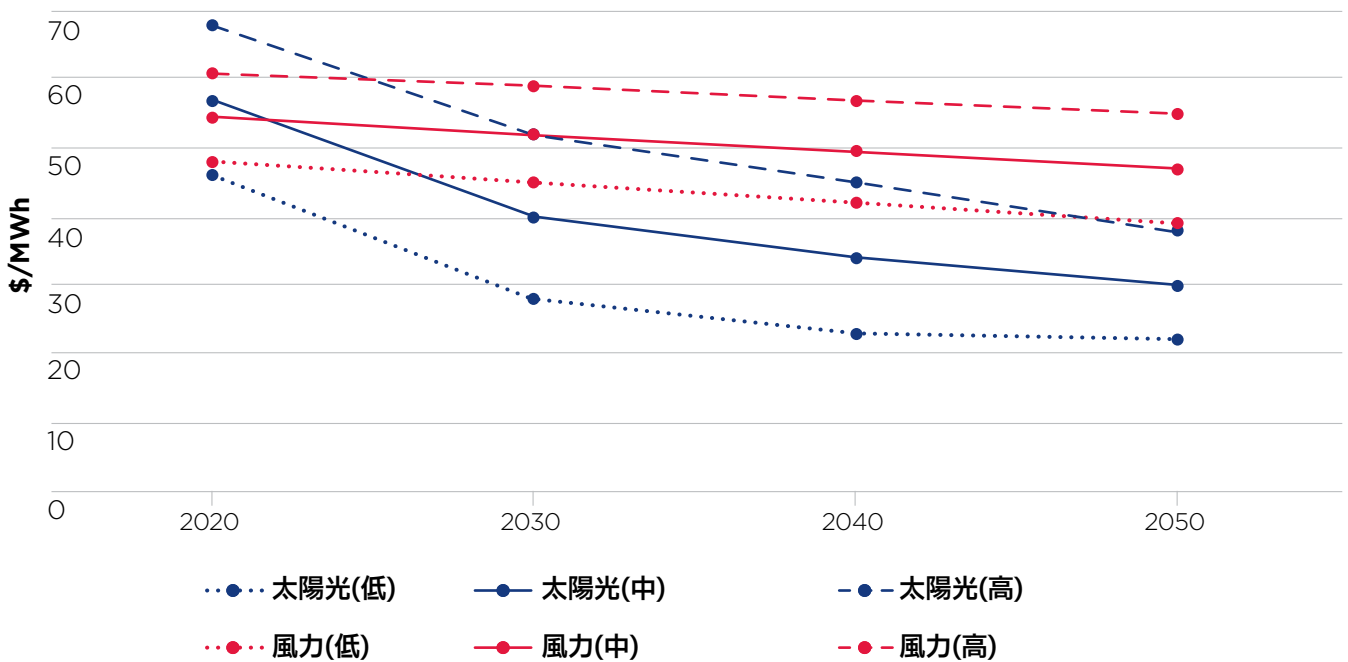


図7 再生可能エネルギーの均等化発電原価予想³²

31. 2020年国際再生可能エネルギー機関 (International Renewable Energy Agency) Data, research and resources on renewable energy costs

32. 2021年CSIRO GenCost 2020-21, 中レベルのシナリオは表B.9の低予想と高予想の平均として算出



写真

NSW州モーリー太陽光発電所の太陽光パネル

規模の経済の実現

インプットコストである電気料金と水電解装置の設備投資は両方とも大規模化によって大幅に削減できます。図8にあるように、大規模な分散型エネルギーシステム

からの再エネを利用し、送電網に接続することでネットワークサービス料金を最小化すれば電気料金は大幅に低下します³³。図9は導入する水電解装置のモジュール規模の大型化によって実現可能な設備投資額の低下を示しています。

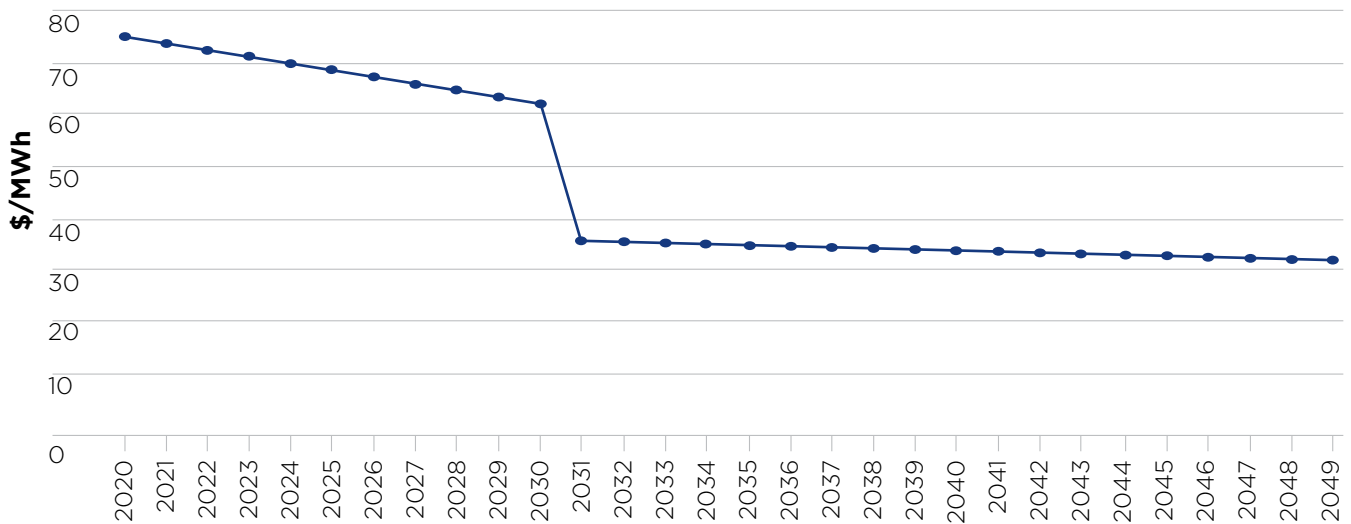


図8 大規模化による電気料金の時系列予測

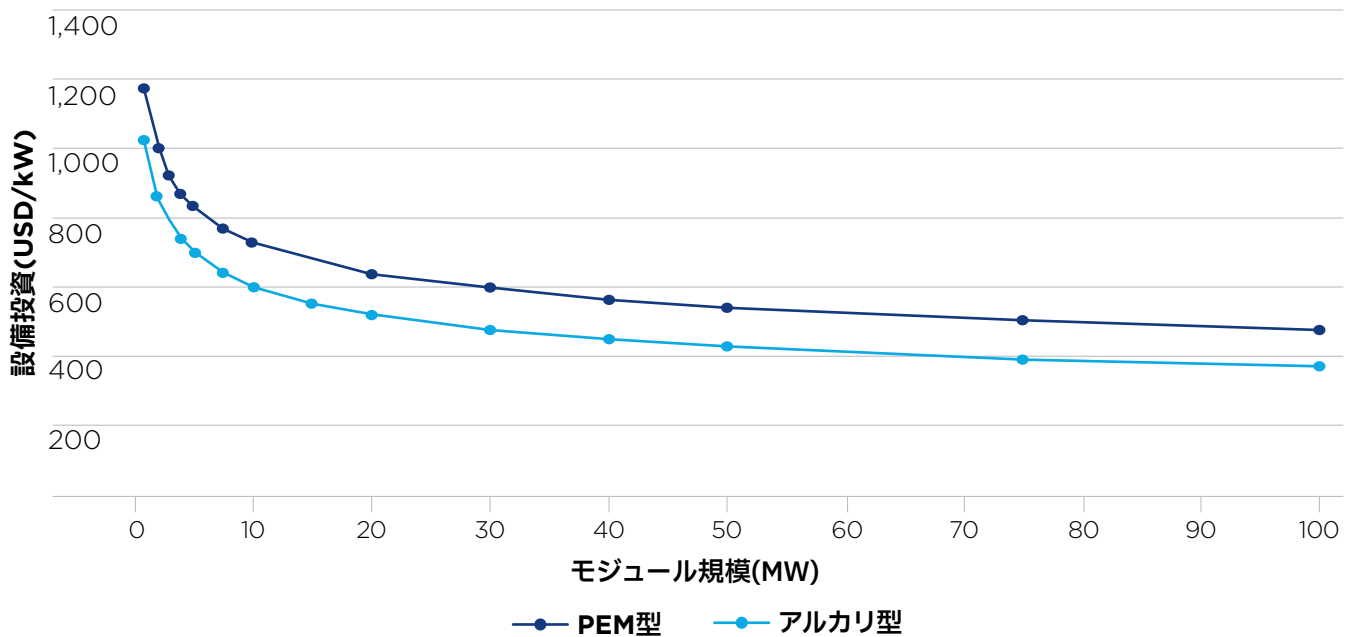


図9 モジュールの規模に応じた種類別水電解装置の設備投資³⁴

33. 2020年KPMG Industry Opportunities Enabled by Cheap, Clean and Reliable Electricity

34. 2020年国際再生可能エネルギー機関 Green Hydrogen Cost Reduction

同等価格への進捗状況

こうした動向が重なると、大幅な原価低減が進み、既存の炭素ベースの燃料に対する水素の競争力が高まることとなります。2030年までにはグリーン水素の価格は道路貨物や農機といった重量運輸産業で利用されるディーゼルと同等になると予想されており、アンモニア

製造や石油精製で利用される天然ガスから作った水素とも同等になると見込まれています。2030年以降は、こうした要因によってさらに価格が下がり、この他、鉄鋼や海運、航空業界といった排出量削減が困難な部門でもグリーン水素は既存燃料と競争できるようになります。

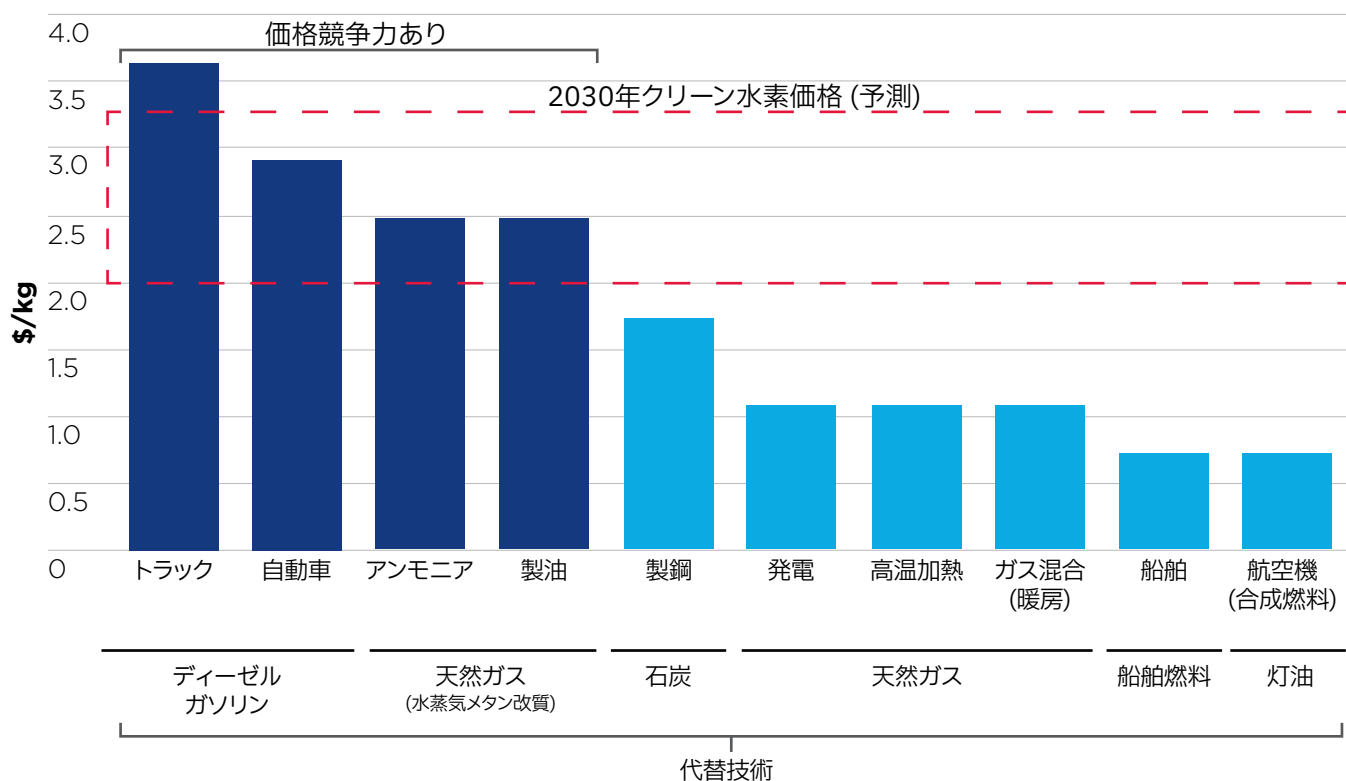


図 10
2030年における主要用途の代替技術に対する水素の価格³⁵

35. 2019年オーストラリア政府間協議会エネルギー委員会 (COAG Energy Council) *National Hydrogen Strategy*

水素がNSW州にもたらす機会

NSW州主席科学工学官は水素産業の育成と州経済の脱炭素化から得られる恩恵を明らかにし、そこから新しく生まれる雇用と、脱炭素化した世界市場でNSW州が競争できるようにすることの重要性を指摘しました³⁶。

雇用と経済における機会

グリーン水素産業が確立すれば、NSW州はクリーンな技術への資本の流入を確保し、これにより複数の新規産業構築と州経済の成長、輸出拡大と雇用促進が可能となります。水素産業は2050年までにオーストラリアの国内総生産を年間260億ドル増やす潜在力があり³⁷、NSW州では2030年までに1万人分の新規雇用が生まれる可能性を秘めています。

グリーン水素産業の成長に伴い、州経済には次のような恩恵が生まれます³⁸。

- **排出ゼロのトラック:**水素トラック価格の継続的低下に伴い、運用コストの削減幅も毎年増え、トラックの運用コスト総額は2030年までに最大年間1億310万ドル軽減できる可能性。
- **排出ゼロのバス:**水素バスの運用コストは2030年までに最大で合計2億3480万ドル削減可能で、内燃機関バスの運用コストよりも低くなる可能性。
- **グリーンアンモニア:**NSW州がグリーンアンモニア世界市場のシェアを1%獲得するだけでも、その価値は現在の金額で1億200万ドルに相当します。世界のグリーンアンモニア需要は2050年までに65%増加すると見込まれており、これは私どもの州に国内の肥料市場と海外輸出市場における機会をもたらします。例えば、NSW州は州内で作られたアンモニアを利用して国内肥料生産の拡大につなげることもできますし、海外では、日本政府が2020年代後半に石炭火力発電所で20%のアンモニア混焼の導入を発表しており、これにより2030年代の大規模な混焼とその商業的拡大が望めます³⁹。
- **グリーンスチール:**鉄鋼生産が現行より1%増えれば、今日の金額で年間売上高は2000万ドル増加し、直接および間接的賃金は年間700万ドル増加します。
- **化学製品と合成燃料の持続可能な生産:**エタノールやメタノールをはじめ、インプットに水素を要する化学製品や合成燃料の市場は、何百億ドルもの価値があり、その需要と用途が広がるにつれ、国内外で成長が見込まれています。

36. 2019年NSW州 (NSW州財務省) NSW 2040 Economic Blueprint, 2020年NSW州主席科学工学官 Opportunities for prosperity in a decarbonised and resilient NSW, 2020年KPMG, Industry Opportunities Enabled by Cheap, Clean and Reliable Electricity

37. 2019年デロイト Australian and Global Hydrogen Demand Growth Scenario Analysis

38. 2020年KPMG NSW: Clean Energy Superpower Industry Opportunities Enabled by Cheap, Clean and Reliable Electricity

39. 2020年経済産業省2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略

写真

モーリー太陽光発電所の労働者



持続可能性における機会

グリーン水素と水素を利用した低炭素製品は、排出量削減が難しい運輸、工業、エネルギー産業で排出量削減を実現することができます。こうした産業の排出量は現在合計で24 Mt に及び、NSW州の年間排出量の約18%に相当します⁴⁰。

例えば、水素は柔軟かつ広い用途でエネルギーとして貯蔵できるため、太陽光や風力による電力が受けられない場合の蓄電や系統への柔軟な負荷、長期的貯蔵を提供することにより再生可能エネルギーへの100%転換に向けて、電力制度の変革を支えることができます。

さらにグリーン水素が運輸産業の完全な脱炭素化を実現すれば、住みやすさが大幅に改善されます。例えば、重量運輸産業のテールパイプエミッションをなくすだけでも、微粒子排出物による公共医療コストを最大28億ドル削減することが可能です⁴¹。騒音公害を大幅に削減すると、住宅立地条件の改善や、トラック運送業者がオフピーク時に運転できるようになり、道路の渋滞を軽減し生産性を向上させます。

輸出機会

海外の多くの国は水素目標を発表しており、これは州経済に大きな輸出機会をもたらします。日本は2030年までの水素導入量を300万トン、韓国は2040年までに500万トンにするという目標をそれぞれ掲げています⁴²。こうした国々はこの目標を達成するために輸入に頼ることになりますので、私どもはこの新市場のシェアを獲得し、NSW州での大規模な水素製造に向けた投資誘致を実現できます。

ドイツも水素技術で主導的立場となる計画を発表し、オーストラリアと共同で予算を出し合って再生可能エネルギーによる水素輸向けサプライチェーンのフィージビリティスタディを実施しています。この調査はNSW大学で実施されており、2022年に完了する予定です⁴³。ドイツ政府はまた、総額9億ユーロのイニシアチブH2Globalを立ち上げ、水素輸向け逆オークショ

ンとしてこれに資金援助を行い、消費側の払う価格低下をはかります⁴⁴。

低コストの資金調達機会

金融市場では、グリーン水素を利用する企業に対し低コストでの資金調達を可能にする二つの動向が見られます。

1. 気候関連財務情報開示タスクフォースは気候関連の財務リスクを開示するための枠組みを策定しており、世界各国の金融規制当局で採用されているこの枠組みは、気候関連のリスクを開示・管理するよう企業と銀行に圧力をかけています⁴⁵。
2. ブラックロックやゴールドマン・サックス、ウェルズ・ファーゴ、JPモルガン・チェース、HSBCなどの機関投資家は、投資の決定において環境、社会、ガバナンスの観点を考慮するESG投資の原則をますます適用するようになってきました。JPモルガン・チェースでは、気候変動対策と持続可能な開発に資するため2.5兆米ドル以上の出資や融資を今後10年間に実施することになっています⁴⁶。

グリーン水素は、炭素排出量の多い化石燃料よりも、天候関連の財務リスクが低いことから、こうした動向は企業に恩恵をもたらします。主要な原料や燃料としてグリーン水素を利用する企業は、投資リスクや関連する借り入れコストを軽減したり、ESG投資の資金を利用したりでき、上流の他企業の脱炭素化の取り組みから得られる機会を活用することが可能となります。

エネルギー安全保障における機会

2011年以来オーストラリアは、電気よりもディーゼルを多く消費しており、NSW州では液体燃料を完全に輸入に依存しています⁴⁷。グリーン水素産業が確立すれば、国内の燃料生産力の増加、輸入への依存度軽減、価格変動や供給の制約による影響の緩和を実現することが可能となります。

40. 2021年全国温室効果ガス収支

41. 計画・産業・環境省のモデリング

42. 2021年経済産業省日本のグリーン成長戦略、2019年韓国政府 Hydrogen Economy Roadmap

43. 2020年在独オーストラリア大使館 Hydrogen: the energy resource of the future

44. 2021年ドイツ連邦政府 New H2Global funding instrument launched

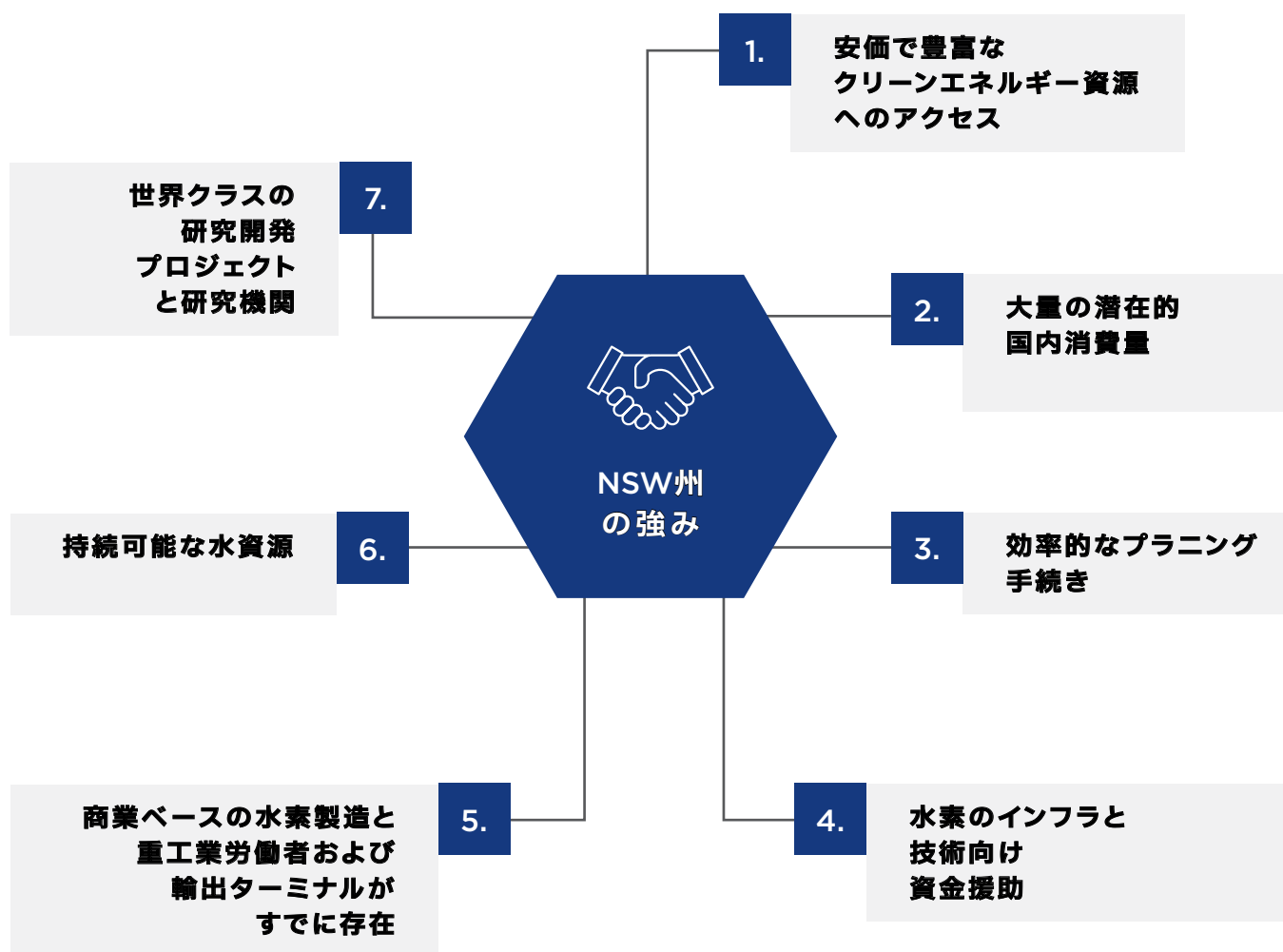
45. 2020年気候関連財務情報開示タスクフォース 2020 Status Report

46. 2021年4月JPモルガン・チェース JPMorgan Chase Targets More Than \$2.5 Trillion over 10 Years to Advance Climate Action and Sustainable Development

47. 2020年連邦産業・科学・エネルギー・資源省 (Department of Industry, Science, Energy and Resources, Australian Energy) Australian Energy Statistics 2020 Energy Update Report

グリーン水素産業に向けたNSW州の強み

NSW州には、既存の強みとリソースを基盤に、先行して市場シェアを獲得することでグリーン水素産業の世界的リーダーとなる優位な立場にあります。



1. 安価で豊かな クリーンエネルギー資源 へのアクセス

グリーン水素産業の確立を成功させるには、安価な再エネ電力へのアクセスが欠かせません。画期的な [NSW州電力インフラロードマップ](#)により、この州の水素製造者は豊富で安価な再生可能エネルギーを利用できるようになり、その価格はOECD諸国の産業用電力価格の下位10%以内まで低下すると予想されています⁴⁸。

これを達成するために州政府は、中西部オラナ地方、ニューイングランド、南西部、ハンター・セントラルコースト地方、イラワラ地方の5地域に特別な再エネゾーン(REZ)を導入して発電・送電インフラの開発を支えます。

こうしたゾーンでは、2030年までに合計12 GWの再エネ発電と、必要な電力が確実に必要な場所に届くようにするための関連する送電インフラが整備されます。中西部オラナ地方の最初のREZでは、2020年代半ばまでに最大3 GWの電力が新たに送電網に導入されます。この他、REZ導入に伴うコストを一部免除することで水素製造者のコスト負担を軽減します。これにより世界屈指の安価なグリーン水素が実現します。

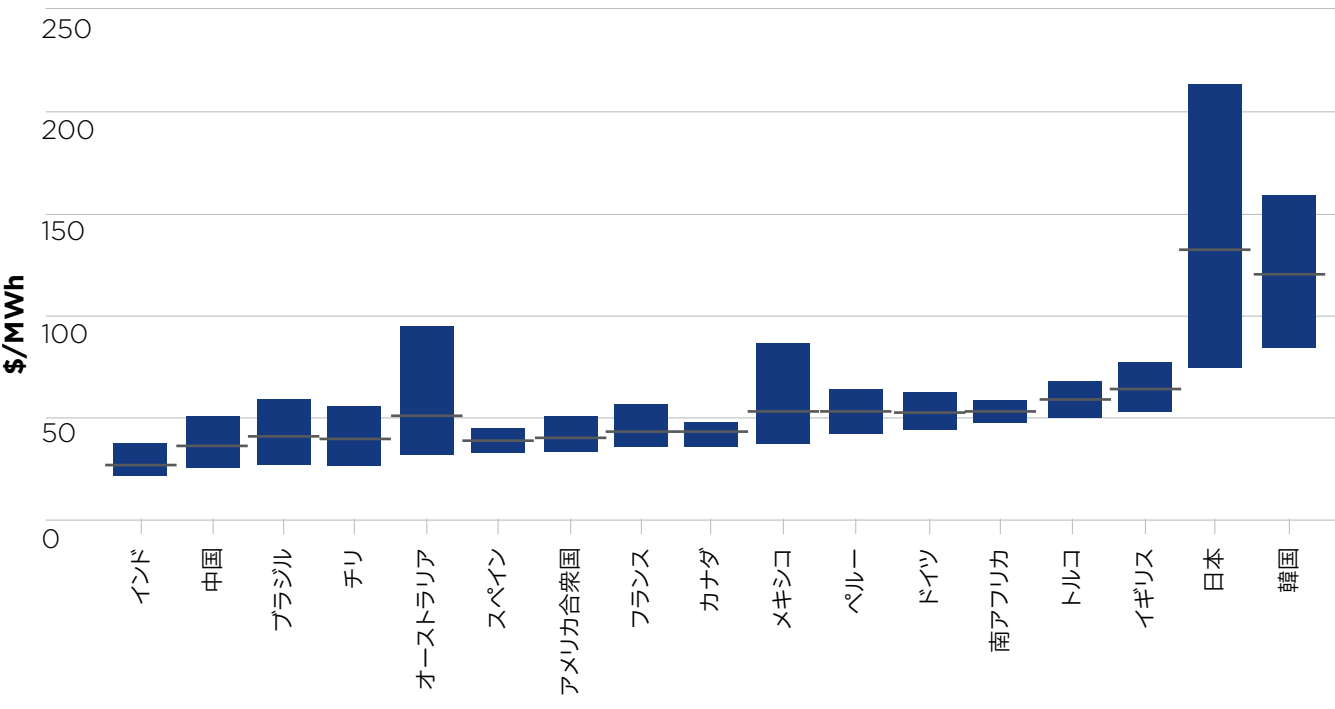


図 11 太陽光発電による現行の均等化発電原価 (\$/MWh)⁴⁹

48. 2020年NSW州計画・産業・環境省 NSW Electricity Infrastructure Roadmap.
49. 2021年ブルームバーグ NEF Levelized Cost of Electricity 1H 2021

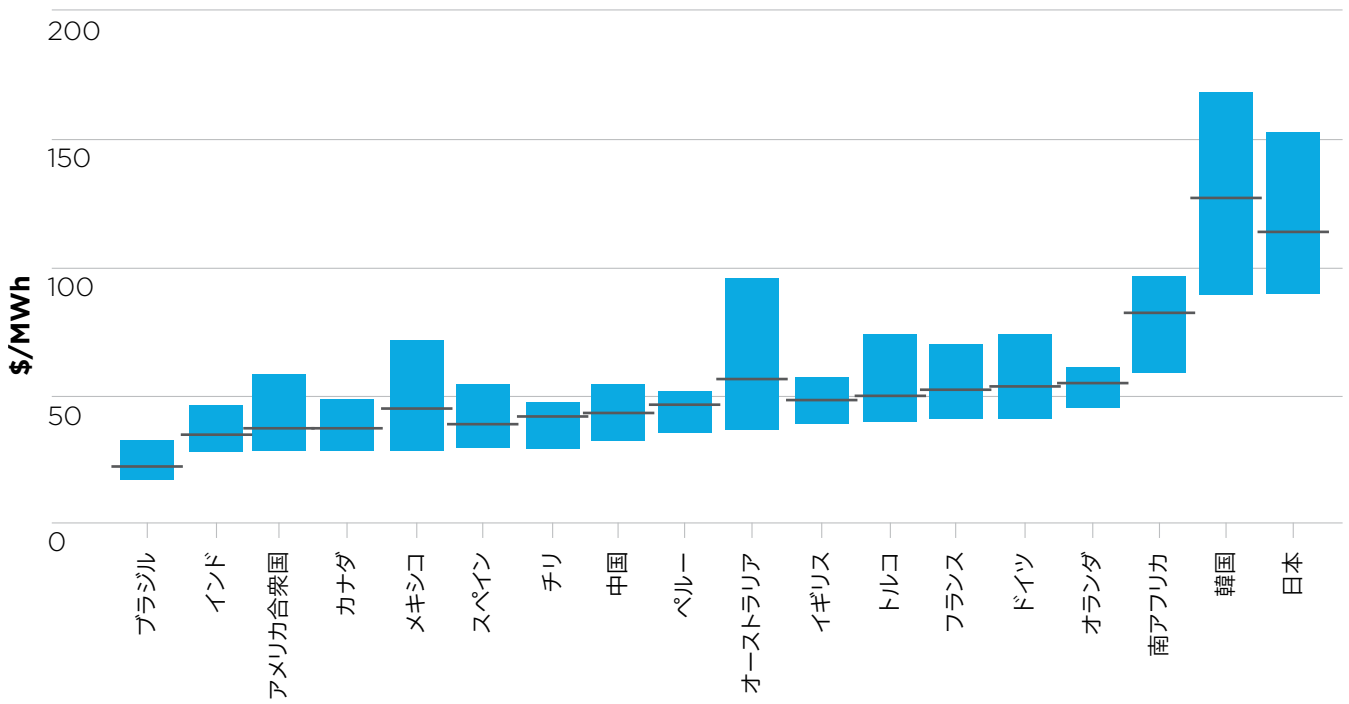


図 12
風力発電による現行の均等化発電原価 (\$/MWh).⁵⁰

50. 2021年ブルームバーグNEF Levelized Cost of Electricity 1H 2021



写真
ボコロック風力発電所の風力タービン

2.

大量な国内消費量

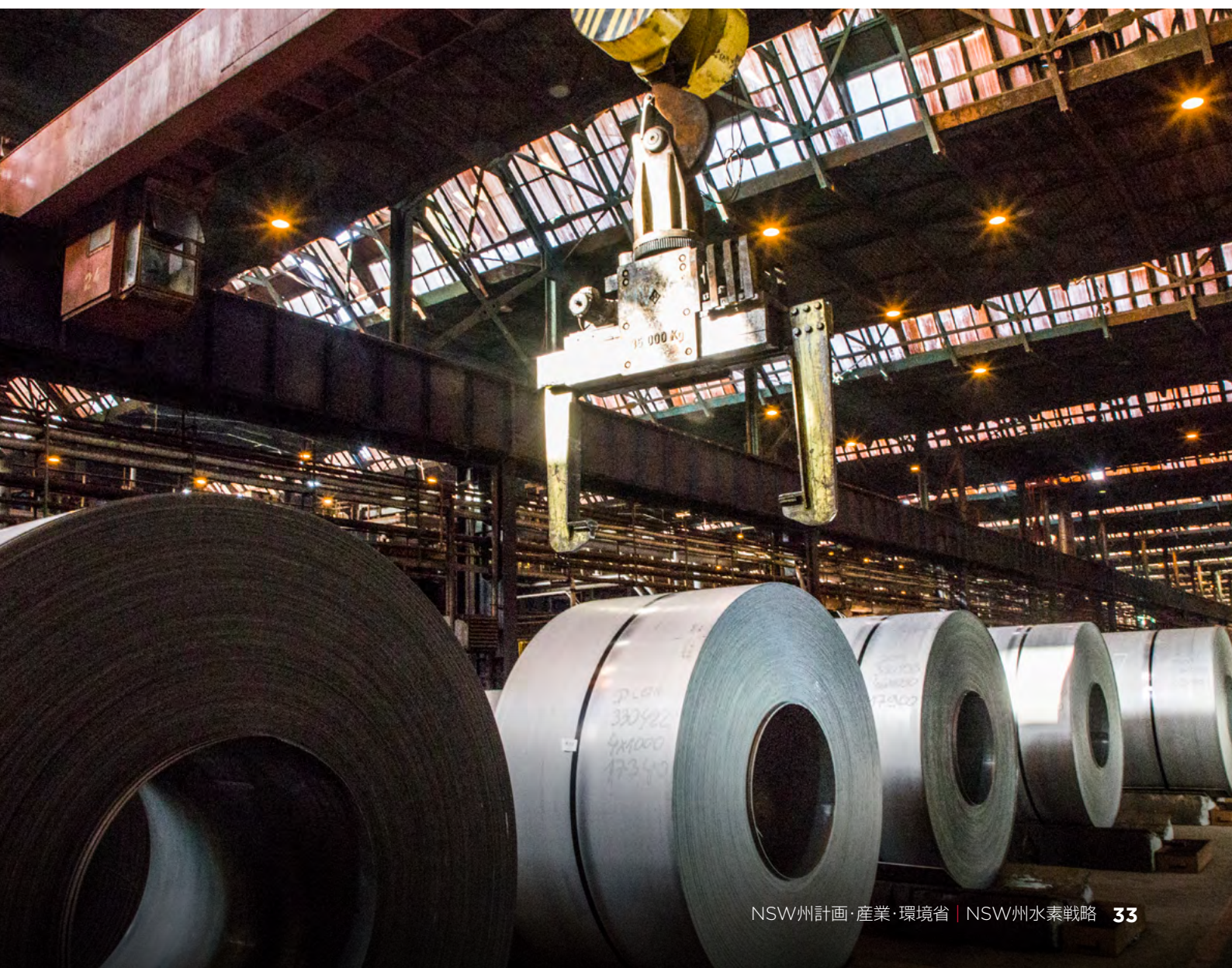
サプライチェーンの確立と産業育成支援、インフラへの投資確保には、グリーン水素の国内市場が必要不可欠です。

NSW州にはグリーン水素が大量に消費される潜在力があります。例えばニューカッスル港のアンモニア製造施設では、現在年間約4万トンの水素が消費されています。重量トラック3500台もしくはこの州のトレーラトラックの燃料の15%を水素に切り替えるだけで、NSW州のグリーン水素消費量は2030年までに倍増する可能性があります。

2050年までにはNSW州の全重量トラックが水素製造者から年間50万トンの水素を利用することも考えられます。

ポートケンプラは国内に二か所ある完全統合型鉄鋼拠点のひとつです。この規模の施設が水素を原料として使えば、NSW州のグリーン水素消費量はさらに年間43万トン増加します⁵¹。

51. 計画・産業・環境省のモデリング



3. 効率的なプランニング手続き

NSW州政府はSAP (Special Activation Precinct) と呼ばれる経済活性化特別区域として6か所の優先地域を指定しています。それはワガワガ、パークス、モーリー、ウィリアムタウン、スノウイーマウンテン、ナラブライです。

ハンター地方とイラワラ地方に加えてこうした特別区域には、産業・商業インフラプロジェクト用のプランニングや投資に関する支援サービスが集約されるため、新規の水素ハブを築く拠点として優れています。SAPでは政府主導の調査や効率的なプランニング決定プロセス、政府主導の開発とインフラ投資の恩恵が受けられます。SAP内のプランニング手続きでは、リスクが低く適切な規模の水素関連プロジェクトであれば、土地利用をめぐる諸手続きについての決定を30日以内に受けることが可能となります⁵²。

NSW州政府は水素の製造と輸送、利用がSAPの構築にどう組み入れられていくかについて調査を実施しています。これが進むなか、産業界はどのようにそれぞれのSAPの強みと機会を活用して水素ハブを構築できるか検討することができます。

例えば

- ワガワガは既存の産業地域であり、インターモーダルの貨物・物流の拠点でもあります。
- パークスには全国物流ハブがあり、オーストラリアの基幹鉄道である内陸貨物鉄道とトランスオーストラリア鉄道の唯一の交差点です。
- モーリーは国内最大の穀物生産地域の中央に位置し、内陸貨物鉄道とニューウェルハイウェイにつながっているため、アグリビジネスや物流、食品加工といった産業に新しい機会をもたらします。

NSW州政府は水素をプランニング規制の枠組みに組み入れる作業を現在実施中で、その一環として水素製造に伴う危険物やリスクの検討も行っており、*State Environmental Planning Policy No 33 Hazardous and Offensive Development*をはじめ関連する主要な州環境プランニング政策にどのように作用するかについて考慮しています。

またSAP内外や港における適格な水素ベースの開発案件には、プランニング手続きを簡略化する機会もあります。これは事前に土地利用適性調査や定量的リスク評価を実施して、土地利用をめぐる利用者間の立地競合を最小限に抑えながらどこで水素の製造や取扱を安全に行うかを明らかにすることで可能となります。

52. 計画担当事務次官がその義務を完全に果たし、該当する安全上の要件が満たされた場合のみ

4.

水素のインフラと技術向け
資金援助

ネットゼロ産業革新プログラムと呼ばれるNSW州政府の計画は、排出量削減に取り組む産業界を支援し、産業界とパートナーを組んで低炭素世界におけるNSW州企業の繁栄を助けることを目的としています。クリーン技術の開発と脱炭素化を加速化させることにより、私どもは州経済を成長させ、雇用を支え、排出量を大幅に削減します。このプログラムでは7億5000万ドルの予算が確保され、クリーン技術の革新、新しい低炭素産業基盤、排出量の多い産業という3つの領域に重点が置かれています。

こうした全三領域では、急速な規模拡大と原価低減を実現する水素ハブの確立や、産官学連携を推進する動力燃料・水素革新ネットワークの形成を目的とした重要な投資に資金援助が提供されます。

NSW州政府はこの他、42億ドルのスノウイー水力発電所レガシー基金の下で、SAP内の企業が共同利用する水素インフラの整備にも資金を提供します。地方発展促進NSW州開発公社(Regional Growth NSW Development Corporation)はすでにワガワガ地域の産業顧客に水素を供給するための水素輸送網に資金を提供すると約束しており、この輸送網による水素供給機会の調査を実施中です。

5.

商業ベースの水素製造と
重工業労働者および
輸出ターミナルがすでに存在

NSW州では、すでにニューカッスル港とポートケンブラで水素が商業ベースで安全に製造、利用されています。両地域ではすでに原料の安全な取扱と、アンモニアや鉄鋼の生産および重工業の基盤が確立しており、ハンター地方には34000人超、イラワラ地方には8000人超の技能労働者が従事しています⁵³。

既存の輸出ターミナルや貿易関係、既存送電網インフラと距離が近いこととイラワラとハンター・セントラルコーストの各REZの開発計画により、水素の輸出機会が生まれます。こうした特別区域はこの州初のグリーン水素ハブをイラワラ、ハンター両地域に形成し、規模の経済を実現するとともにリソースを集約し、産業発展を推進します。投資家候補や設備製造業者、研究機関、各種サプライヤーとユーザーを含むワーキンググループが現在、両地域で水素ハブ育成を目指して活動中です。

53. NSW州計画・産業・環境省によるオーストラリア統計局EQ06データ(2021年)の分析



写真

NSW州ニューカッスル港
ニューカッスル港湾局提供

6. 持続可能な水資源

水素製造用の水の消費量は、他の産業と比べると比較的少ないと言えます。国家水素戦略の導入シナリオによれば、NSW州の水素向け年間使用量の範囲は2030年までに1,400～2,200 ML、2050年までに18,000～23,000 MLになると考えられています⁵⁴。こうしたシナリオでは、2050年に商業ベースの水素産業が250万トンの水素製造に要する水の量は最大でも、現在の州全体の使用量の0.14%に過ぎません。NSW州の他の産業による水の使用量と比較すると、水素製造用の使用量は、多くても製造業の24%、鉱業の16%、農業の0.7%です⁵⁵。

ただし、水素産業の成長と長期発展のためには、水資源を持続可能な形で利用することは大切で、これは既存の地方水資源戦略と水資源共有計画が適用される地方部では特に重要と言えます。

NSW州には世界クラスの水処理施設があり、こうした施設が提供する高品質のリサイクル水は水素製造に必要な水として利用できます。ハンター水道局の水処理施設の年間放出量は約55,000 ML、シドニー水道局では85,000 MLで、後者の内18,000 MLがポートケンブラ向けです⁵⁶。この他に利用可能な持続可能な水資源としては、海水淡水化や革新的水素製造技術による塩水の直接利用が考えられます⁵⁷。

54. 国家水素戦略のNSW州導入シナリオに基づいたNSW州計画・産業・環境省によるモデリング。水素1 kgあたり9リットルの水が必要と推定。

55. 2020年オーストラリア統計局 *Water Account*

56. 2021年シドニー水道局 *Recycled water network*、2021年ハンター水道局 *Wastewater Treatment Works*

57. 2019年国際エネルギー機関 *The Future of Hydrogen*



写真

ポートケンブラの防波堤を散歩する人たち

世界クラスの研究開発プロジェクトと研究機関

NSW州には、世界クラスの技術の研究開発を実施してきた実績があり、こうした技術研究のなかには水素産業の育成に活用できるとともに、投資パートナーに恩恵をもたらすものがあります。

ウーロンゴン大学

ウーロンゴン大学(UOW)のオーストラリア革新素材研究所(Australian Institute for Innovative Materials)は、水素製造を効率化するために低コストの金属を使った高性能電極触媒を作り出しました。この画期的技術を商業化するために同大学は、IPグループが主導して調達した500万ドルの資金と、クリーンエネルギー金融公社の資金援助を受けて新会社ハイサタ(Hysata)を設立。この技術にはグリーン水素製造の経済性を大幅に改善する潜在力があり、これにより水素製造原価は1kgあたり2ドルというオーストラリア政府の目標の達成範囲に入ります。同大学はFuture Fuels Cooperative Research Centreと呼ばれる国レベルの燃料共同研究所の研究パートナーでもあり、同研究所は水素やバイオガスなどの燃料が今後オーストラリアのエネルギー脱炭素化に果たす重要な役割を支えています。

ニューサウスウェールズ大学

シドニーのニューサウスウェールズ大学(NSW大学)には、水素サプライチェーンに関する次のような広範囲にわたる魅力的な研究プロジェクトやイニシアチブがあります。

- オーストラリア研究会議(ARC)世界水素経済に向けた産業変革訓練センター
- ARC統合エネルギー貯蔵ソリューション研究ハブ
- 粒子・触媒(PartCat)研究所
- ナノスケール材料エネルギー研究所(MERLin)
- 水素エネルギー研究センター
- ナノ電子化学(NEC)実験所

NSW大学の水素研究は水素貯蔵ソリューションと水素電池を開発する新企業を支えています。

ニューカッスル大学

ニューカッスルエネルギー・リソース研究所(NIER)は空気から抽出して水を製造し、電解装置を組み合わせる水素を製造する「水素収穫機」を開発。この技術を検証するプロジェクトがサザングリーンガスとAPAグループの実証プラントで始まっています。NIERでは、パイオソリッドを水素に変換する化学ループ技術を用いたプラットフォームも開発し、ニューカッスルのNIER区域で1日あたり2トン製造する実証プラントの建設も開始しています。

シドニー大学

シドニー大学はオーストラリア研究会議の資金提供を受け、水素製造を効率化するための数々の先端的プロジェクトを進めています。そのひとつでは、水電解と燃料電池の効率を高める画期的な触媒の開発に取り組んでいます。

シドニー工科大学

シドニー工科大学の水素エネルギープログラムでは、水素バリューチェーン全体を考慮する総合的アプローチをとるために、さまざまな領域の優れた専門家を集めて水素技術開発に取り組んでいます。このプログラムでは、電力、水、輸送、輸出インフラの統合を最適化する大規模水素貯蔵と先駆的データサイエンスなど、世界クラスの研究が行われています。

マッコーリー大学

マッコーリー大学はその広範なプロジェクトで、水素の安全利用に伴う課題について研究しています。あるプロジェクトでは燃料電池車への水素の高速補給に焦点をあて、シミュレーションデータと機械学習ツールを利用して、燃料電池車向けに貯蔵と取扱に関するプロトコルを作成しています。このプロジェクトの結果は燃料補給システムの製造業者やサービス事務所、設備製造業者に推奨案として出されます。



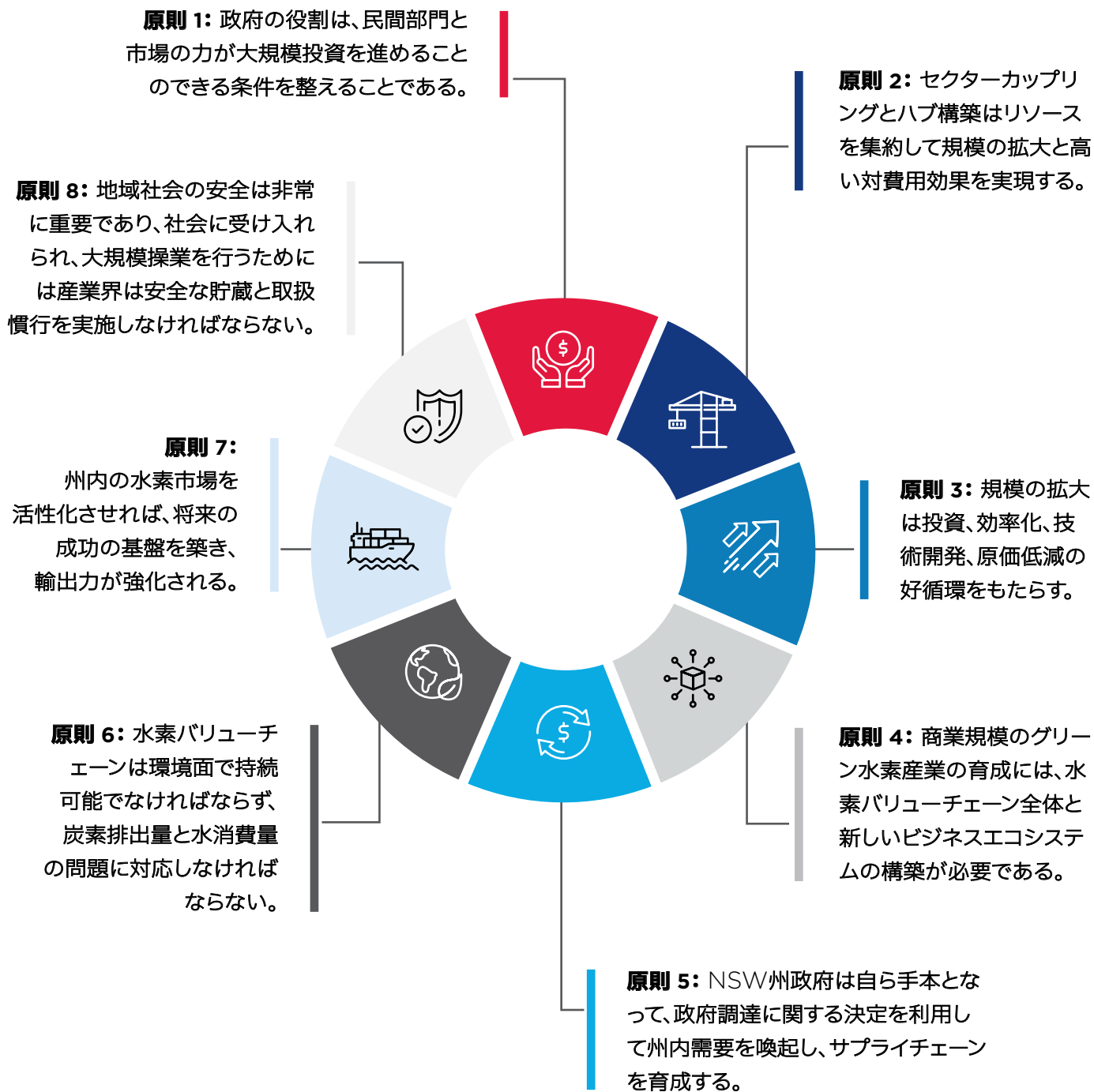
写真

ポートケンブラ付近の工場

3. 計画内容

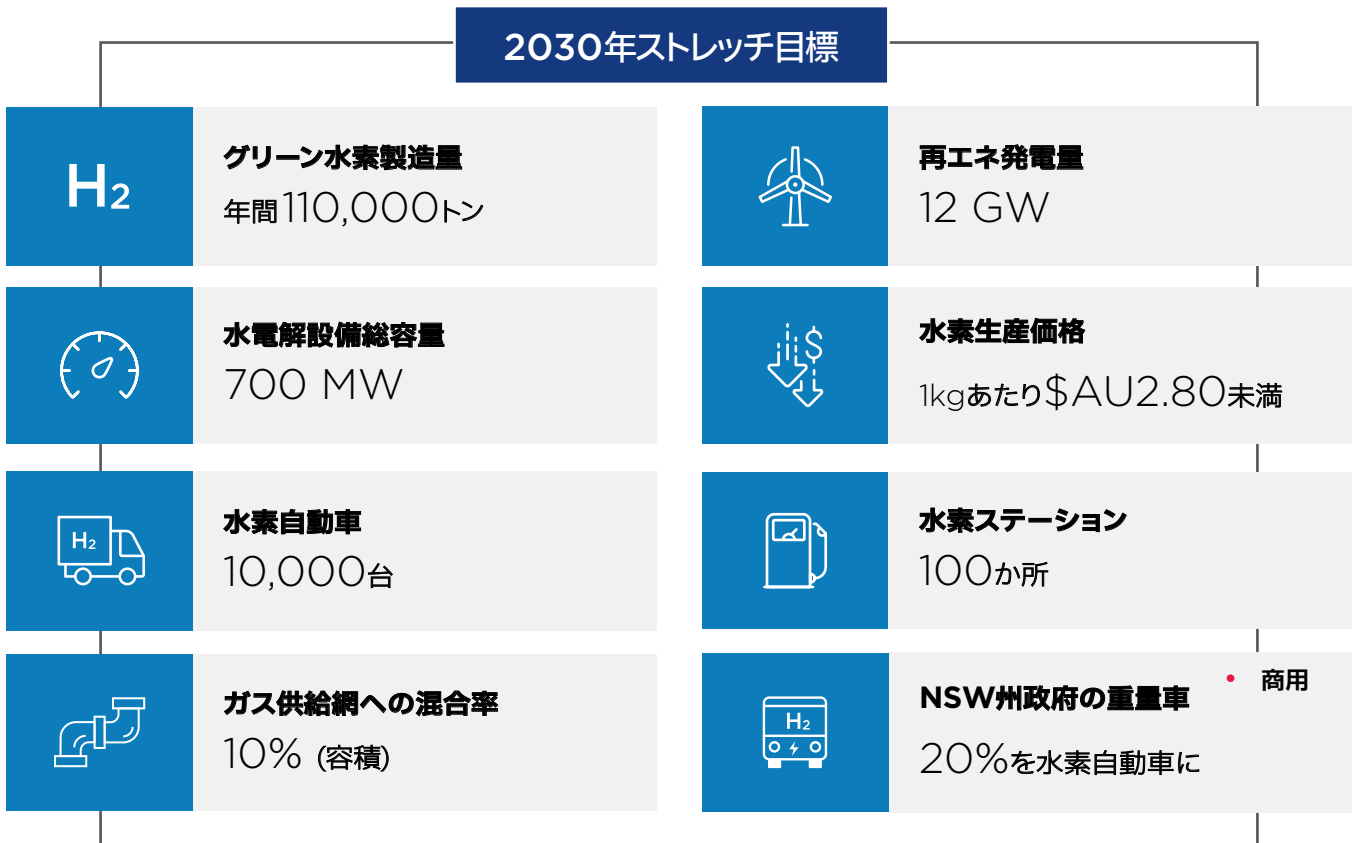
計画策定原則

NSW州政府は次の原則を適用してこの水素戦略を策定し、今後もこれを指針としてこの戦略を実施します。



ストレッチ目標

NSW州政府は州内水素産業の育成に向けて次のストレッチ目標を掲げています。こうした目標は国家水素戦略に記載された導入率に基づいたもので、2050年までにネットゼロ達成というNSW州政府の目標を反映する内容になっています。国家水素戦略の適応可能な枠組みと同様に、こうした目標は常に市場の状況に合致かつ対応したものであることを確認するため定期的な見直しが行われます。



NSW州政府はグリーン水素の製造原価を2030年までに2.80ドル未満にすることを目指しており、これは規模拡大、技術的効率の向上、電力インフラロードマップに基づく安価な再エネ電力へのアクセスによって達成されます。このグリーン水素製造原価を実現することで得られる恩恵は次の通りです。

- 水素がディーゼル燃料より安価になるため、重量運輸や遠隔地の発電向け市場での利用規模拡大と広範な水素導入の動機づけに
- 工業部門と高温加熱部門で水素とガスの商業的ギャップが埋まり、大規模な利用が可能に
- 市場の勢いが加速化して1kgあたり2ドル未満というオーストラリア政府のクリーン水素経済ストレッチ目標に近づき、これによって工業、高温加熱、鉄鋼、電力、合成燃料といった部門でさらに広範な水素利用が可能に
- 強固で活力のある水素国内市場に加え、NSW州は輸出市場でも競争力が向上

主要行動計画の要約

本戦略は相互につながった3本の柱に基づいており、こうした柱はNSW州の水素製造原価の大幅低減と、2030年ストレッチ目標の達成、そしてこの州をグリーン水素の輸出拠点とすることを目的に設定されています。このセクションでは、各柱の下で実施される行動計画について説明します。各部門向けに設定された合計60の行動計画は別表にまとめられています。



写真

モーリー太陽光発電所



産業育成

新しい部門や新たな利用に向けて展開する新興産業として、グリーン水素は産業エコシステムの構築が必要であり、そのためには広範な政策上の支援を必要とします。第一の柱に基づいた行動はこうしたエコシステムの構築を加速化させ、水素バリューチェーン全体の産業発展を支えます。

州全体を網羅した戦略的水素インフラ マスタープラン

私どもは電力インフラロードマップでの取り組みを下に、NSW州各地における水素の大規模な製造と貯蔵、輸送のさまざまなシナリオについての調査を実施しています。この調査では、大規模水素製造の拠点として各地の長所を比較し、水素ベースの開発に伴う危険物とリスクや、需要集約地における貯蔵やパイプライン、輸送についての多様なオプションについて検討するほか、電力インフラのニーズについての評価も行われます。この調査は水素サプライチェーンへの官民両部門の投資に指針を提供し、何を優先すればよいかの判断に役立ちます。

プランニング手続きと港湾インフラの諸評価を 戦略的に先行実施

大型の水素製造プロジェクトや水素ハブ向けの戦略的な土地利用やプランニング手続きその他の評価プロセスについては、先行実施を行います。また必要であれば、小規模でリスクの低い水素の輸送や貯蔵、燃料補給ステーションの安全で迅速な導入を実現するために、プランニング制度の手続きの見直しや適切な評価基準の策定を行います。

加えて私どもは輸出プロジェクト向けの初期の計画決定のために港湾インフラ評価や必要な調査の補助や資金援助も行います。これにより、輸出活動や海外貿易コンソーシアムによる投資の決定を加速化させ、NSW州による世界の水素市場のシェア獲得につながります。

水素の規制環境を整備

関連するすべての州法を総合的に見直し、州経済全体で水素の安全な製造、輸送、利用を実現するために必要な修正部分を特定し、法制化。この作業プログラムはすでに始まっている規格基準の策定を補い、NSW州の水素導入を支える規制環境が確実に整備されるようにします。

スキル養成

産業界と大学および高等専門教育機関とともに、NSW州の水素産業に必要なスキルの養成と訓練に対する相互補助的かつ総合的なアプローチを構築。水素関連の職業向けに関連性のあるカリキュラムの更新と提供を行う教育訓練部門を支え、NSW州がその全地域で高度技能職者を維持、養成できるようにします。

水素イノベーション

ネットゼロ産業革新プログラムの重点領域であるクリーン技術イノベーションの一環として、私どもは水素の研究開発プロジェクトと試験設備に投資を行います。こうしたプロジェクトを相互にコーディネートしながら支援することにより、適切な場合には水素ハブのインフラとリソースを利用した産業育成や技術開発とハブ構築を最大限に推進し、NSW州を水素イノベーションの最前線に位置づけます。

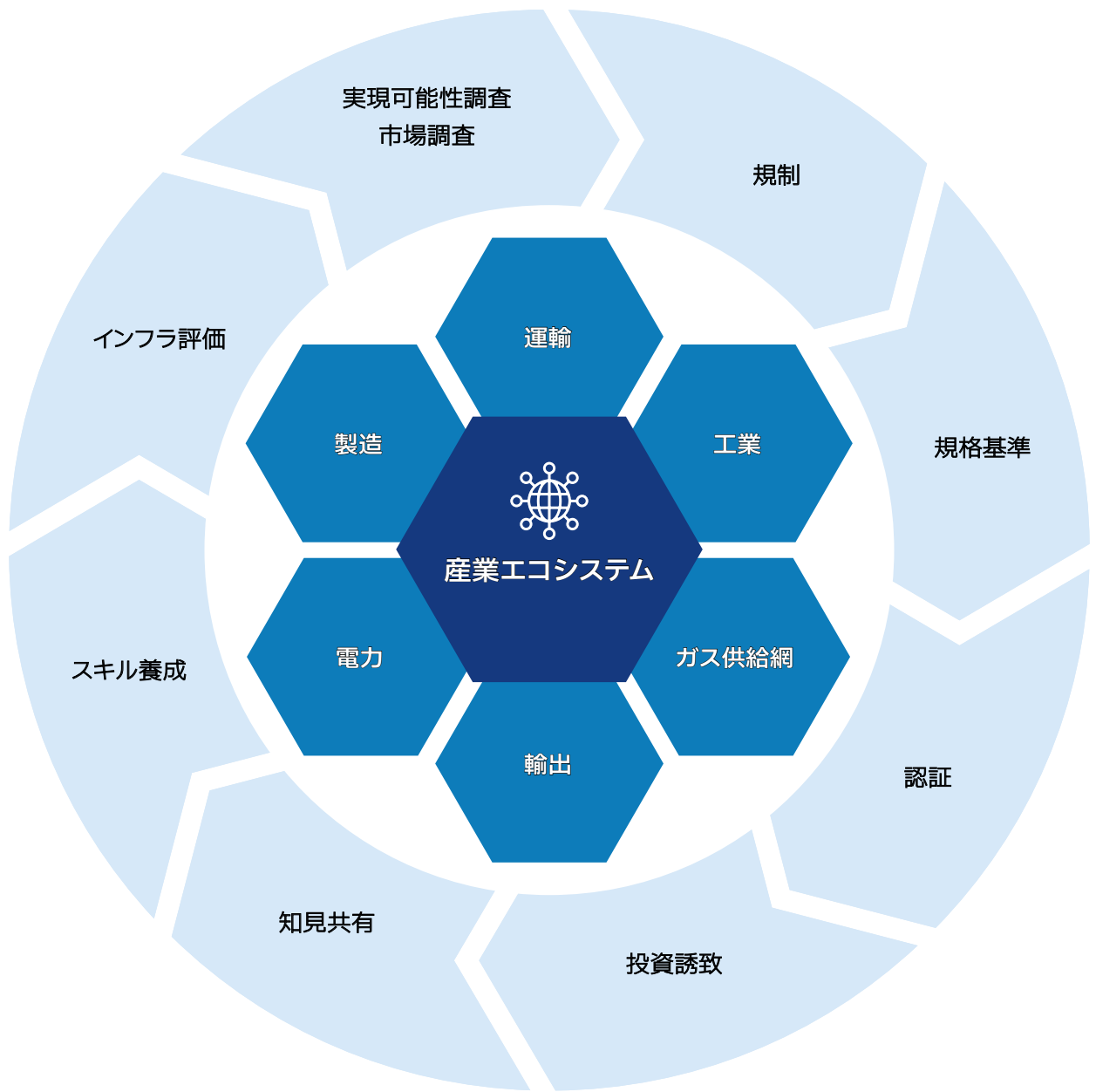


図 13
第一の柱: 産業育成



産業基盤の構築

グリーン水素産業の構築を始めるためには、サプライチェーンを構築し、技術を実証するインフラを民間部門が築く必要があります。こうした基盤は商業モデルを試し、産業界の「試行錯誤による学び」を促進し、将来の大規模化を実現し、投資決定を確保する土台を提供します。

水素ハブ

水素ハブとは、工業、運輸、エネルギー各市場のさまざまな水素ユーザーが集まった地域です。ハブは水素製造の中心地となり、そこからハブの外側にある各地の「スポーク」に供給することができます。ハブには研究開発のプロジェクトや施設も誘致でき、技術革新や効率化、コスト削減の実現を目指してハブのインフラを活用し、知見を共有し合うことも可能です。



図 14
水素ハブのコンセプト

ハブを確立すれば、電線やパイプライン、水道、貯蔵タンク、燃料補給ステーション、港、道路、鉄道路線などのインフラコストを最低限に抑えることができ、水素の製造と最終ユーザーへの輸送において規模の経済が実現しやすくなります。

またハブがあれば、技術革新に向けた労力を集中させ、産業エコシステムの育成、「水素産業で即戦力となる」人材の養成がしやすくなります。産業界と政府が相互に調整し合って行動すれば、高い原価とインフラへのアクセス欠落で需要が伸びず、原価低減を実現する大型投資が行われにくいというジレンマの解決も可能です。水素ハブに関する私どものイニシアチブはこの悪循環をなくし、大規模化を促進し、原価を低減し、運輸部門で水素の新市場を生み、既存市場を水素というクリーンな選択肢に移行させます。

今の時点で水素ハブを構築すれば、NSW州はその重量車の脱炭素化を実現し、地方経済の多様化を支え、水素の輸出や鉄鋼、電力、合成燃料の各市場で長期的機会を獲得することができます。

NSW州政府は水素ハブのイニシアチブを通じてハンター地方とイラワラ地方に7000万ドルの投資を行います。ワガワガなどの経済活性化特別区域(SAP)や再エネゾーン(REZ)など、その他の戦略地域でも水素ハブ向けに政府が追加的支援を行う可能性もあります。水素ハブは通常、近くに次のものが備わっています。

- 既存の水素需要や将来の潜在的な大型需要
- 物流ルートや貿易向け輸出ターミナル
- 再エネ電源や送電網への接続
- 持続可能な水資源
- ガス供給網インフラ
- 高度技能者と研究機関



NSW州の計画もしくは潜在的な水素ハブ



図 15
NSW州の計画もしくは潜在的な水素ハブ

* この地図は視覚的なガイドとしてお使いいただくもので、再エネゾーンや水素ハブの境界線を示すものではありません。再エネゾーンについての詳しい情報は energy.nsw.gov.au/government-and-regulation/electricity-infrastructure-roadmap

水素ハブ

ハンター地方

ハンター地方はオーストラリア最大級の水素ハブとなる条件が揃っています。この地方では既存の高圧送電網インフラを利用でき、NSW州政府はハンター・セントラルコースト再エネゾーンの初期計画段階にあります。地域内技能労働者の数は34,000人に上り、水素の大型需要が集約しています。さらにニューカッスル港にある世界最大の輸出ターミナルのひとつを利用することができます。ニューカッスル港にはすでにオリカ社アンモニア製造施設で水素の商業規模の製造と利用が行われており、同施設のアンモニア輸出量は年間約13万トンに及びます⁵⁸。この港は貨物と物流の主要拠点でもあり、既存の高圧送電網インフラを利用できるほか、海外のエネルギー貿易パートナーとの商業関係がすでに存在しています。

58. 2020年Port of Newcastle Trade Report

イラワラ地方

イラワラ地方はこの州の総額7000万ドルの水素ハブイニシアチブにおける第二の水素ハブで、国内最大級の水素市場になると見込まれています。この地方では既存の高圧送電網インフラを利用でき、NSW州政府はイラワラ再エネゾーンの初期計画段階にあります。地域内技能労働者の数は8000人に上り、国内の数少ない統合型鉄鋼拠点のひとつで、ポートケンブラの既存の輸出インフラを利用できます。ポートケンブラは貨物と物流の主要拠点であり、国内初の水素トラックプロジェクトと州内第二の水素ステーションを導入することになっています。



写真

計画・環境省コンプライアンス部門ニューカッスル事務所の職員

その他の戦略的水素拠点

ワガワガ

地方発展促進NSW州開発公社は、このSAP内各地の産業顧客に水素を供給するための輸送網確立に資金援助をすると約束しています。ワガワガ地方はリバリーナ・マリー農業地域にサービスを提供していますが、その戦略的立場を活用し、貨物・物流部門や先端製造業、リサイクル業、エネルギー部門を対象とした世界クラスのビジネス地区と水素ハブを確立します。

中西部オラナ再エネゾーン

この州初のREZは中西部オラナ地方のダボとウェリントン付近に開発されます。2022年末までには建設開始予定で、最大3000MWの新規電力が2020年半ばまでに供給可能になります。

ニューイングランド再エネゾーン

ニューイングランド地方のREZは初期計画段階にあります。この再エネゾーンからは2030年までに8000MWの送電容量が生まれます。国内最大級の自然エネルギー源に恵まれたニューイングランド地方には、州内でも優れた揚水発電向け用地があり、投資家の強い関心が集まっています。

南西部再エネゾーン

NSW州南西部のヘイ付近にREZを開発する案は初期計画段階にあります。この地方はトランスグリッドとエレクトラネットが提案しているプロジェクトEnergyConnectの実施地域に近く、同プロジェクトでは、南オーストラリア州とNSW州の両市場を接続し、南西部からエネルギー消費者への送電を容易にすることを目的としています。

ハンター・セントラルコーストとイラワラの再エネゾーン

REZの初期計画段階にあるこうした地方は、既存の送電網、港と運輸インフラを利用でき、技能労働者にも恵まれています。

モーリー経済活性化特別区域

NSW州政府はこの区域を、価値の高い農業、物流、食品加工に特化した新たな事業・インターモーダル拠点として確立することを目指しています。モーリーには農業と運輸用途の水素需要が集約する可能性があります。

パークス経済活性化特別区域

パークスはNSW州の貨物・物流網におけるその戦略的な位置を利用し、国内最大の内陸輸送拠点の確立を目指しています。パークスは道路と鉄道による水素の輸送需要が集約する可能性を秘め、州内各地に水素を供給する輸送ハブとなる可能性があります。

ナラプライ経済活性化特別区域

NSW州政府は先端製造業と貨物や物流などの新興産業を対象としたSAPをナラプライに導入する案について現在調査を行っています。ナラプライガスプロジェクトは大量のエネルギーを使う活力ある製造拠点確立に向けた投資誘致と新規雇用創出の機会をもたらす案件です。

写真

ボコロック風力発電所の風力タービン

水素ステーション網

水素サプライチェーンの確立と、グリーン水素製造インフラへの大型投資の促進には、新しい水素需要の喚起が必要不可欠です。水素の新しい潜在市場として重量運輸部門は、技術主導型で競争が激しく、大規模な導入が可能という利点があります。

水素トラックはすでに海外では商用に利用されており、NSW州でも今後1年の間に追加モデルが利用可能になる予定です⁵⁹。早くも2020年代半ばには重量運輸用途の水素価格は内燃機関車のディーゼル価格と同等になると予想され、2020年代の終わりには、前者は後者よりも実質的に安くなると見込まれています⁶⁰。的を絞った支援を今行うことにより、この10年間を通して価格が低下していくなかで業界と投資家による急速な水素技術採用を支えることができます。

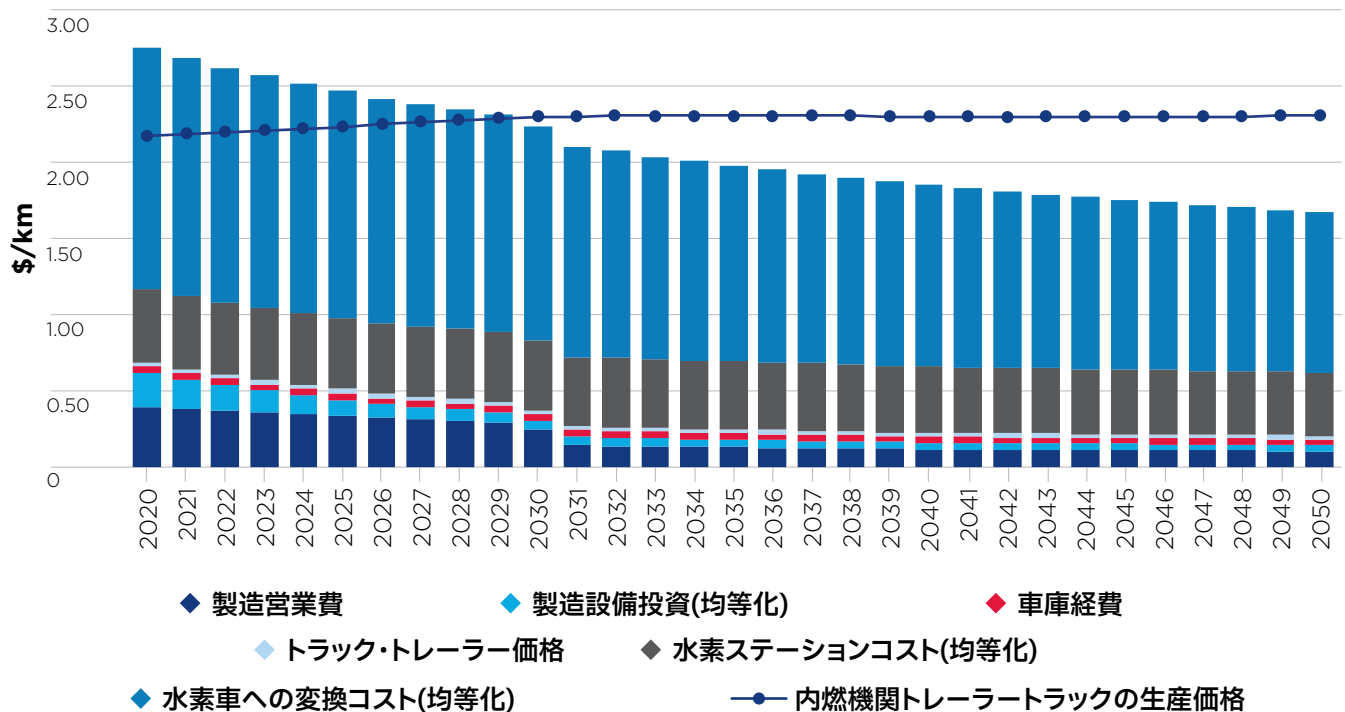


図 16

水素トレーラートラックの均等化原価⁶¹

ただし、水素ステーション網が使えるようになるまでは運送業者側は水素トラックを購入せず、水素ステーション運営側は道路を利用する水素トラックの数が十分増えるまでは水素ステーションに投資をしないという、鶏が先か卵が先かという問題を解決するためには政府の支援が必要です。政府は物流における導入を支援するために適切な輸送ルート事前に定義することで水素ステーションの必要性を確実にし、業界がこのサイクルを断ち切れるように助けることができます。

59. 2020年現代自動車グループ *Hyundai XCIENT Fuel Cell Heads to Europe for Commercial Use*、2020年ニュージーランド政府 *Low-emissions options for heavy transport a step closer*、2021年ニュージーランド政府 *Government supports more low emission vehicle options*

60. 2020年KPMG *Industry Opportunities Enabled by Cheap, Clean and Reliable Electricity*、2018年CSIRO *National Hydrogen Roadmap*、2021年アドバイザン *Australian hydrogen market study*

61. 2020年KPMG *Industry Opportunities Enabled by Cheap, Clean and Reliable Electricity*

重量運輸部門で水素の大きな需要を喚起できれば、水素産業育成の触媒となります。水素トラック3500台に水素を燃料として供給するだけでも（州内台数の15%）年間約4万トンの水素が消費されることとなります。このレベルの需要はNSW州におけるガス供給網への水素10%混合や、アンモニア製造にすでに使われている水素の量とほぼ同じです。2050年までには州内重量運輸部門のトラック台数は約5万台に増加すると予想されており、最大年間50万トン（水電解容量2.6 GW）の水素市場をもたらします⁶²。

こうしたことから、重量運輸部門による水素利用と燃料補給網の導入支援が本戦略の重視する領域となっています。こうした初期サプライチェーンは、水素の技術と経済性が向上していくなか、輸出市場、エネルギー、鉄鋼、合成燃料各市場で大きな機会を獲得するための大切な基盤をもたらします。

NSW州政府は、国内東部の各州を結ぶ主要物流ルート沿いに統合された水素ステーション網を整備できるよう産業界を支援します。このイニシアチブ実施に向け、主要貨物ルート沿いの水素ステーション設置と水素重量車による運輸業を対象とした助成金の申請プロセスを競争的な形で実施して適切な案件を求めていく予定です。

広範な物流業者とOEM（Original Equipment Manufacturers）による水素トラックの試験運行を支援し、まず当初の目標は規模を柔軟に調整できる水素ステーションを4～5か所設置するための資金援助を行い、試験的ルートで25台から50台の水素トラックを支えることです。この水素ステーション網開発向け資金援助は、ネットゼロ産業革新プログラムの重点領域である「新しい低炭素産業基盤」向けに確保されている1億7500万ドルの予算で賄われます。

この申請プロセスと資金援助には柔軟なアプローチをとり、個々の運送業者とOEMの参加や、少数の水素トラックの運用から、業界コンソーシアムが構築する完全に統合した燃料補給サプライチェーンまで、包括的な実証試験が実現するようにします。

製造区域脱炭素化ロードマップ

私どもはクリーン製造区域（CMP）の構築を支援し、大量のエネルギーを消費する産業顧客の脱炭素化の道筋を開く新興の低炭素化技術とインフラの導入を加速化します。CMPとは、同じインフラを共同利用する、もしくは共同利用が可能なひとつもしくは複数の産業の企業が共存する地理的地域です。協調的なアプローチで区域全体のプランニングや投資を行うことで、需要が集約され、リスク共有やリソースの集約もできるため、低炭素インフラ導入の加速化と規模拡大が可能となります。例えば、一企業の廃水は別の企業の水素製造の原料となり、CMP内に循環経済が生まれます。

ハンター地方とイラワラ地方では、産業が低炭素または炭素ゼロ排出を達成する道筋を示すCMPを対象に、少なくとも2つのロードマップ策定を助成します。こうしたロードマップは両地方の産業、サプライチェーン、地元企業とコミュニティ組織との戦略的パートナーシップを通じて策定されます。関係者が一緒になってこのロードマップを戦略的計画として利用し、詳細情報をもとに資金の配分や優先順位を決め、排出量削減が困難な部門の脱炭素化を可能にするインフラや技術の導入を加速化します。

62. 計画・産業・環境省のモデリング

オーストラリア初のグリーン水素・ ガス混焼発電所

イラワラ地方のタラワラBプロジェクト向けに州政府が7800万ドルの資金援助を行うという契約に基づき、国内初の水素ガス混焼発電所がNSW州に建設される予定です。

タラワラBはリデル発電所の閉鎖後、需要に応じた至急送電が可能な300 MW以上の電力をNSW州の顧客に提供することになります。需要ピーク時に約15万世帯分の電力供給が可能になるこのプロジェクトは、州に3億ドルの経済効果を生み出し、建設期間中に約250人の雇用が支えられます。

このプロジェクトはガス発電所がグリーン水素とカーボンオフセットを利用して、どのようにNSW州の2050年ネットゼロ達成計画に合致した操業ができるかを示

す新しいベンチマークとなります。この資金援助契約に基づいてエナジーオーストラリア社は2025年から同発電所が使う燃料の5%以上に相当するグリーン水素（年間20万kg）を買い、直接的排出量をその稼働年数を通じてオフセットすることになっています。またエナジーオーストラリアは、将来的にタラワラBを改修し、グリーン水素の使用量を増やせるかどうか自らの資金を投じて技術調査を行うことになっています。

水素ハブの開発と拡大に向け、規模拡大可能な新しい水素需要は非常に重要です。タラワラB発電所向け水素は、イラワラ水素ハブの開発を支えることができる基礎的需要をもたらします。





急速な規模拡大を推進

水素導入の最大の障壁は、既存燃料と比較したコストです。導入コストが下がり、水素の費用曲線が下降をたどれば、水素の需要は高まり、技術の向上、規模拡大、コスト低減という好循環が生まれ、これによって水素導入がさらに進むことになります。

この州のネットゼロ産業革新プログラムを通じた助成金に加えて、私どもは水素市場を大きく変えるために、水素製造原価を大幅に低減するインセンティブを州経済全体に導入します。こうしたインセンティブは水素と既存燃料の商業上のギャップを埋め、クリティカルマスを築いて水素の費用曲線が下降をたどる環境を整えます。

送電網に関する大幅料金割引と各種制度料金の免除

水電解装置によるグリーン水素製造原価の中でもっとも大きいものは供給される電力の価格です。これは送電網から供給された場合には次の要素で構成されています。

- 電力使用料金 (卸価格と小売価格)
- 送電網使用に関するシステム料金 (タリフと呼ばれます)
- 環境と電力に関する各種制度の料金

私どもの州の画期的な電力インフラロードマップにより、市場は最大12 GWの再生可能エネルギーを低コストの卸売価格で利用できるようになります。

この戦略の下で、州政府は水素製造者に対し、送電網のシステム料金に関する大幅な一時的料金割引を与え、環境や電力に関する各種制度の料金も免除します。こうした料金割引は2030年までに設置された、下記の条件を満たす水電解装置を対象とし、12年間実施されます。

こうした実施期間と条件は2027年に見直しを行い、引き続き適切であることを確認します。こうした料金割引や免除をすべて合わせると、水素製造原価を1 kgあたり約2.13ドル低減すると私どもは予想しています。

送電網利用料金的大幅割引

供給される電力の価格には、送電料金と、電気を発電所から電気消費者に届ける送配電網に関する料金が含まれています。こうした料金は送配電網インフラの設備投資と継続的な運用維持費をカバーします。電気を消費する者は全員がこうしたコストを負担しますが、この負担額が電気価格のほぼ半分に及ぶ場合もあります。

州内各地や水素ハブ内には、送電網に使用量を上回る余剰電力があります。これをグリーン水素製造用の水電解装置に利用して、新しいグリーン産業の成長を支えることもできますが、産業発展の初期段階にある現時点では、送電網から供給される電力価格が高すぎるのが問題です。この重要な黎明期にNSW州政府は、送電網内の余剰電気のある部分に水電解装置を接続させることで既存の電力インフラを最大限に活用し、水素製造者に送電網のシステム料金の一時的割引を提供して同料金を約90%軽減します。このアプローチをとることで、水素産業の育成と既存インフラの利用率増加が可能となり、その上、他の消費者の電気料金への影響を最小限に抑える形でこれを実現します。

こうした料金割引は次の条件の下で利用できます。

1. 水電解装置は送電網内の余剰電力がある部分に設置しなければならず、州全体の上限は750 MWとする。
2. 送配電事業者や電力市場運営者が水電解装置側に対し、ピーク時に必要であれば使用を中止するように指示することができる。
3. 水素製造者は利用する送電網のシステム料金の一部(約10%)を支払わなければならないが、これは製造者の送電網利用料金の限界費用に相当し、水電解装置を接続した際にほかの消費者のコスト軽減につながる。
4. この料金割引は2030年までに利用可能となった水電解装置を対象とし、実施期間は12年で、その後は通常料金を支払うことが求められる。

州政府は送配電事業者と連携して、こうした料金割引を実施するために最も効果的な方法を決定し、2024年までに市場で利用可能にします。

各種制度に関する料金免除

NSW州で供給される電力の価格には、電力インフラロードマップ、気候変動基金、エネルギー安全保障セーフガード、グリーンパワー(グリーン認証を受けた場合)各制度に関する料金も含まれます。こうした料金が顧客に課されているのは、再エネによる発電量を増やしたり、州の脱炭素目標を達成するための政策の実施予算にあてたり、エネルギーインフラの費用を軽減したりするためです。

商業ベースのグリーン水素産業は、柔軟な負荷配分を利用して製造した排出ゼロの燃料を供給することで、こうした目標の実現を促進します。この柔軟な負荷配分は、再エネ発電への投資を増やすとともに、送電網を安定化させるダイヤモンドレスポンス(DR)の増加にもつながります。

したがって、こうした産業の初期発展段階においては、水素が既存の炭素ベースの燃料と競争する間は、州政府はこうした制度に関する水素製造者の料金を免除します。こうした免除は少なくとも送電網システム料金の割引が実施されている期間中は継続し、2027年の制度見直しに基づいて2031年以降に利用可能となった新規水電解装置についても、実施を延長する可能性があります。

エネルギー安全保障セーフガードに 水素目標を導入

2020年の一連のエネルギー改革の一環として、私どもはNSW州エネルギー安全保障セーフガードを発表しました。これは金銭的インセンティブの提供によってエネルギーの価格、安定供給と持続可能性を改善する各種プログラムを実施するものです。同セーフガードは、省エネプロジェクトの障壁をなくす目的の売買可能な証明書という形でインセンティブを提供するNSW州省エネ制度 (Energy Saving Scheme) の成功を基盤にしたものです。

私どもはこのエネルギー安全保障セーフガードを拡大し、グリーン水素製造に金銭的インセンティブを提供する市場ベースの制度を導入して水素を支えます。同制度は産業界による新しいサプライチェーンの育成を支え、これが州内グリーン水素の価格と安定供給、持続可能性の改善につながり、脱炭素化した市場で州内各種産業が競争力を維持できる環境を整えます。

この制度の目標は水素製造量を2024年から2030年までに徐々に800万GJ(67,000トン)に引き上げることです。現在の価値で州内総生産(GSP)は64億ドル増加し、排出削減による2億1200万ドルの恩恵が受けられる可能性があり、また、州内総生産は2030年以降、毎年6億ドル以上増加すると見込まれています。同制度は大きな変革を実現するプロジェクトへの投資を前倒しするために必要なインセンティブを産業界に与え、NSW州地方経済が先行者としての優位性を得られるようにこの州を位置づけます。この制度は5年ごとに見直しが行われ、その主な制度設計要素が適切で、市場の状況を反映しているかどうかを確認します。

産業変革プロジェクト

NSW州には、水素の大型需要を推進できるさまざまな重工業と製造業が存在しています。一部の産業では現在のところ、唯一実行可能な脱炭素化手段は、原料もしくは高温加熱処理のための燃焼に水素を利用することです。経営上合理的だと判断できる場合に、こうした産業による水素への移行を支援することは、この州の雇用維持と新しい水素ベースの産業創出につながる後悔のない行動です。

NSW州のアンモニア製造における既存の水素需要と鉄鋼業からの新しい需要を合わせれば、2050年までに最大で年間47万トンの水素製造もしくは2.5GWの水電解容量を支えられる可能性があります⁶³。この需要に製紙業、アルミニウム、セメントなどの大型産業での加熱処理向けの需要が加われば、2030年以降も水素産業を支える主力需要がもたらされ、これが規模拡大と価格低減を推進することになります。こうした工業施設の運営規模を考えれば、比較的少ない割合の水素導入だけでも短期的に大幅な規模拡大が可能となります。こうした価格低減はNSW州の新しい水素産業創出にもつながります。例えば、グリーン肥料と重機向け水素燃料、遠隔地用発電施設は農業部門を支えることができ、合成燃料は航空部門や運輸部門の脱炭素化と、世界各地の市場への輸出を可能になります。

ネットゼロ産業革新プログラムが重視する領域のひとつ、「排出量の多い産業」向け支援の一環として、私どもはすでに3億8000万ドルの資金援助を約束しており、排出量の多い既存施設が大幅に排出量を削減し、将来に向けたレジリエンスを強化できるよう支援することになっています。こうした施設の多くでは、水素は脱炭素化の一手段として使うことができ、私どもはこのプログラムを通じてグリーン水素導入の技術的、商業的障壁を取り除くお手伝いをします。

NSW州政府はネットゼロ産業革新プログラムを2030年以降も延長します。これは気候変動基金からの現在の年間予算率を維持し、2020年代に利用できる既存の支援を補完するものです。これにより、2020年代に実施されるプロジェクトに2030年以降も資金援助やリスク共有の恩恵がもたらされます。多くの資本を要するプロジェクトのライフサイクルで最初の10~15年間リスクを共有することにより、NSW州は資本コストを軽減する形で革新的新技術の導入を支えることができ、同時に従来の助成金に伴うコストを回避することができます。

63. NSW州計画・産業・環境省モデリング

この2020年代および2030年以降の資金援助は、次のような一連の判定基準を満たす大型の脱炭素化・水素プロジェクトを対象とします。こうした基準はプロジェクトがNSW州政府の戦略目標に合致していることを確認するためのものです。

- 州経済(電力を除く)、州内主要産業、地方経済もしくは主要バリューチェーンの脱炭素化が大幅に進められ、または大きな機会である
- NSW州が州経済を支えながらネットゼロを達成する上で、必要となる可能性が高いプロジェクトタイプである
- 気候変動による金融リスクの軽減をはじめ、州経済に大幅な経済的利益をもたらす
- 技術的専門家、オフィサーや出資者などをはじめ民間部門のパートナーが関与した、民間部門による強力な取り組みを支える
- NSW州内で主要産業を変革もしくは創出する
- NSW州政府の支援が商業的に必要であることを正当化できる
- 納税者に対し、金額に見合った価値を提供する
- 世界もしくは地域において先駆的である

資金援助の対象となる種類のプロジェクト例としては、アジア太平洋地域初と言えるグリーンスチール製鉄所や、商業規模の超低炭素セメント工場などが考えられます。

市場関係者との対話

水素ハブと水素ステーション網を確立した後のステップは、産業によるこうしたサプライチェーンの規模拡大に対する支援です。総額7億5000万ドルのネットゼロ産業革新プログラムの一環として、私どもは定期的に市場関係者と対話し、新しい水素需要家を特定して集め、こうした利用者に水素を競争力のある価格で供給するための資金援助を行います。

市場環境の変化や特定した需要の範囲、戦略的パートナーシップと区域脱炭素化ロードマップの成果によりますが、この資金援助は競争入札型の助成金申請や、差額契約、逆オークション、引受の形をとる可能性があります。

規模拡大を最大化するため、可能な限り私どもの州の産業変革プロジェクトのマイルストーンに合わせて市場関係者との対話を実施する予定です。新たな水素需要を集約することで、市場関係者との定期的な対話という手法は規模の経済を段階的に向上させ、サプライチェーンのコスト削減を前倒しにする効果があります。

NSW州政府の水素自動車に関する目標と実証実験

NSW州政府は自ら手本となって、政府調達に関する決定を利用して市場に変化をもたらす、サプライチェーンの規模拡大を助けます。政府は多数の重量車を運行していますので、大量の水素需要を生み、サプライヤーに価値の高い車両用燃料の収入源を提供することができます。

私どもは州政府の重量車の20%を2030年までに、水素燃料電池車にするというストレッチ目標を設定しており、政府車両の排出ゼロへの転換戦略のなかで、小規模および大規模な水素車両導入計画を立案しています。現在政府が所有している、もしくはリース契約を結んでいる重量車数は約9000台に及びます。私どもの目標を達成すれば、2030年までに約1800台の大型水素自動車が州内道路を利用するようになります。これにより、年間1万トンの水素(または70MW相当の水電解設備)の需要が生まれます。

加えて、州鉄道車両の脱炭素化というより広範な目標の一環として、私どもがアルストムと共同で実施中の、水素列車の州内鉄道網での試験運行についてのフィージビリティスタディも完成間近です。この調査は水素燃料の鉄道利用に関する私どもの理解を深めるのに役立つとともに、実証実験に必要なインフラ、規格基準、認証などを明らかにします。



写真

NSW州ノーザンリバーズ。NSW州政府観光局提供

| 4. 参画するには

グリーン水素には、州内の運輸、エネルギー、工業部門で脱炭素化を大幅に進める膨大な潜在力があります。これと同時に、グリーン水素は雇用の創出、経済成長、地方経済の多様化、燃料確保、エネルギー体制のレジリエンス向上、企業の選択肢増加をもたらします。

本戦略書では、NSW州を国内最大の水素市場にし、グリーン水素輸出市場で大きな機会を獲得できるよう

に州経済を位置づける上での私どもの野心的目標とアプローチの概要をまとめました。

この戦略を実施するために、私どもは今後数か月にわたって規制の変更に関する協議を含めて産業界と対話し、さまざまな水素イニシアチブに関する助成金の申請募集を開始します。

各種助成金の申請時期や対話のプロセスなど、水素イニシアチブについての詳しい情報は次のウェブサイト
で公表される予定です。

 energy.nsw.gov.au/renewables/renewablegeneration/hydrogen

より詳しい情報は

 hydrogen@planning.nsw.gov.au





別表： 部門別行動計画

経済全体を対象とした行動計画

1. 州全体を対象とした戦略的な水素インフラマスタープランを策定し、大規模な水素製造拠点としての各地の利点と、需要集約地における貯蔵と輸送に関するさまざまなオプションを比較する。
2. 大型グリーン水素製造プロジェクトと水素ハブ向けの戦略的な土地利用に関しては、プランニング手続きやその他の評価プロセスを先行して実施する。
3. ネットゼロ産業革新プログラムの重点領域である1億9500万ドルのクリーン技術イノベーションの一環として、水素の研究開発プロジェクトと試験設備への投資などを通じて次世代の水素イノベーションを支援する。この資金援助の対象はグリーン水素の研究開発であれば、サプライチェーンのどの部分に関するものでもよく、製造、貯蔵、輸送および水素を利用する全産業が対象となる。
4. イラワラ地方とハンター地方を手始めに、7000万ドルの水素ハブイニシアチブを通じてグリーン水素ハブを確立する。助成金の手続きは競争入札方式を採用する。
5. 区域脱炭素化ロードマップを実行することで持続可能な化学製品と燃料の製造ができるクリーン製造区域を確立する。ハンター地方とイラワラ地方を手始めに、このロードマップは2030年までの産業界によるプランニングと投資の指針となり、水素導入で規模の経済を実現できる機会を特定する。
6. ネットゼロ産業革新プログラムを通じて継続的に市場関係者との対話を実施し、2030年まで定期的に市場関係者と協議の場を設けることで新しい水素需要家を特定して集め、こうした利用者に水素を競争力のある価格で供給するための資金援助を行う。市場条件の動きや区域脱炭素化ロードマップの成果、特定した需要の範囲によって、競争入札型の助成金申請や、差額契約、逆オークション、引受の形をとる。
7. エネルギー安全保障セーフガードの対象を拡大して水素目標を設け、2030年までに800万GJ (67,000トン)のグリーン水素を製造する。
8. グリーン水素製造者に、送配電網に関するシステム料金の大幅な割引(90%)を提供する。水素製造者は2030年までに利用可能となった水電解装置については、送電網内の余剰電力のある部分に接続することを条件に、12年間この優遇措置を受けられる。
9. エネルギー安全保障セーフガードに基づく電力に関する各種制度の対象からグリーン水素を外す(省エネ制度やピーク需要削減制度など)。
10. グリーン水素製造に関し、2020年電力インフラ投資法(*Electricity Infrastructure Investment Act 2020*)の下で出された拠出金支払い命令に基づく義務を免除する。
11. グリーン水素製造に関し、グリーンパワープログラムの下での電力認証料金を免除する。
12. 水素ハブ候補地で産業界のコラボレーションを実現するグループを設立し、専門のデジタルコラボレーションプラットフォームを設けて、国内外のサプライチェーンパートナー候補を結びつけ、知見を共有できるリソースへのアクセスを提供し、水素需要の集約を促進する。
13. NSW州電力インフラロードマップの下で再エネゾーンを実現することで、グリーン水素製造者が利用できる低コストの再生可能エネルギーを増やす。

経済全体を対象とした行動計画

14. 該当する経済活性化特別区域(SAP)のプランニングの枠組みに水素の製造、輸送、利用を組み入れ、30日以内にプロジェクトの認可が受けられるようにする(最終設計書も含め、全書類と適切な情報がすべて提出されている場合に限る)。この認可は、経済活性化区域向け州環境プランニング政策に明示されている安全上の要件を満たすことが条件。

15. オーストラリア水素協議会にリソースを提供し、スキルと訓練、規格基準、技術的規制政策の策定と企業の社会的責任に関する同協議会の作業プログラムを支援する。

16. 研究機関、オーストラリア規格協会、国家水素プロジェクトチームにリソースを提供し、時代に即したベストプラクティスかつ対費用効果の高いサプライチェーンへのアクセスを実現する安全な水素製造、貯蔵、取扱、輸送、利用についての国家規格基準の策定を加速化する。

17. NSW州省エネ制度とピーク時需要削減制度の下で該当する活動について、水素プロジェクトが金銭的インセンティブを利用できるようにする。

18. 42億ドルのスノーイー水力発電所レガシー基金の下、経済活性化特別区域内で共同利用する水素インフラの整備資金を提供する。

19. 国家水素プロジェクトチームを通じ、全国統一の水素の生産国証明制度構築を、実証試験から制度導入まで支援する。

20. NSW州で世界クラスの水素産業国際会議を開催する権利を確保する。

21. 水素プロジェクト提案者がプランニング許可の要件を理解する上で役立つ手引書を作成する。

22. 産業界と大学およびTAFE NSWを含む高等専門教育機関の間の連携を促進し、NSW州スマートスキルプログラムと国家水素戦略に含まれるスキル・訓練行動計画を通じて水素関連スキルの養成を支援する。

23. 州と国の研究プログラムに対する研究機関の申請をコーディネートして資金援助の効果を最大化し、動力燃料・水素革新ネットワークを確立して産官学連携の強化を図る。

24. オーストラリア貿易投資促進庁、世界各地のNSW州貿易投資コミッショナー、大使・領事館、来豪貿易使節団、外国語での資料や投資支援プログラムを通じて的を絞った投資家とのエンゲージメントの実施や、2国間貿易交渉を支え、NSW州のグリーン水素サプライチェーンへの外国投資を誘致する。

25. 石炭イノベーション基金のリソースを利用して、NSW州ダーリング盆地の炭素回収・貯留用地についての理解を広める。

26. 炭素回収・貯留に関する法制化の枠組みを見直し、実現可能で産業界の関心があればNSW州での二酸化炭素の地中隔離を可能にする法制化を検討する。

27. 各種訓練機関に対して戦略政策に関する指針、戦略的イニシアチブを通じて作成した資料や情報へのアクセスを提供し、必要であれば資金援助も行って産業界が必要とするスキルや知識を含んだ水素関連課程と実施する訓練プログラムを増やす。

28. ネットゼロ産業革新プログラムを延長して2030年以降も資金援助やリスク共有の恩恵を提供し、大きな変革をもたらすプロジェクトがこの10年間に実施されるようにする。

運輸部門の行動計画

29. 助成金を提供して、業界による水素トラックの運行とポートケンプラのコアガス社施設での水素ステーションの初回概念実証(POC)の完了を支援する。

30. 州内戦略的貨物ルート沿いの水素ステーション網導入を支える。このイニシアチブではまず、主要貨物ルート沿いの水素ステーションとトラックを対象とした競争入札による助成金申請手続きを行う。こうしたルート沿いの水素ステーションと重量車両向け資金援助は、ネットゼロ産業革新プログラムの重点領域である「新しい低炭素産業基盤」向けに確保されている1億7500万ドルの予算で賄う。

31. 7000万ドルの水素ハブイニシアチブに基づく助成金については、水素ステーション網の導入を促進できる重量運輸用途と燃料補給ステーション向けプロジェクトを優先する。

32. NSW州政府の8000台のバスを対象に排出ゼロへの転換戦略を実施する。これは公営バスのゼロ排出への移行における水素バスの機会をとらえ、水素産業育成を支えるものである。

33. NSW州政府の水素を利用したバス、トラック、列車のフィージビリティスタディ、各種実証実験と概念実証を完了させ、2030年までに重量車の20%を移行させる目標を達成するための大規模導入・移行モデルを確立する。これには、鉄道向け水素燃料についての理解を向上させるための州内鉄道網における水素列車の試験運行と、インフラ、規格基準、認証の側面でのどのような実証実験が必要かを評価するためのフィージビリティスタディを含む。

34. 大規模な運輸用途における水素の安全な利用と輸送に関連するNSW州の法規制を特定し、必要な修正を加える。この対象には次の関連法が含まれる。*Dangerous Goods Act (Road and Rail) Act 2008*、*Heavy Vehicle (Adoption of National Law Act) Act 2013* および *Transport Administration Act 1988*。

35. 小規模な水素輸送と燃料補給ステーションでの水素貯蔵が迅速かつ安全に導入されるようにするためのプランニング手続きや適切な評価基準を策定する。

36. 既存の燃料補給ステーションや、貨物と物流の交通量に基づいたステーション導入段階別のモデリング結果が含まれたNSW州燃料補給網地図を公表する。

37. 水素自動車の導入を促進するインセンティブの構造案について複数調査する。

38. 費用効果の高いサプライチェーンへの効果的アクセスを実現する全国自動車規格を推奨する。

39. NSW州政府の重量運輸部門向け市場関係者との対話・広報・アドボカシー計画を策定、実施して、業界内の意識を高め、OEMの水素自動車へのアクセスを改善し、2030年までの需要喚起と規模拡大を促進する。

工業

40. 大型工業施設と協力し、大きな変革をもたらす大規模で長期的なグリーン水素プロジェクトなどを含む脱炭素化の道筋を確立する。こうしたプロジェクトでは大量な水素顧客が生まれるため、規模拡大と価格低減が実現し、その恩恵が他の潜在顧客にも流れることになる。こうしたプロジェクトの資金援助は、ネットゼロ産業革新プログラムの重点領域である3億8000万ドルの「排出量の多い産業向け」プログラムの下で受けられる。
41. 水素ハブイニシアチブに基づく助成金については、既存の工業施設が更地を使ったグリーンフィールドプロジェクトでグリーン水素を大規模な工業用途に使うプロジェクトを優先する。
42. 既存の鉄鋼の製造過程で使われる原料や燃料を水素に切り替えるための技術調査やフィージビリティスタディ、政策調査に助成金を提供する。調査結果をまとめて脱炭素化への道筋の構築や、NSW州政府のグリーンスチール支援政策に役立てる。
43. 業界と連携してグリーンアンモニア市場についての調査を実施し、新規アンモニア製造工場への投資決定に役立てる。
44. グリーンスチールの政府調達についての選択肢を調査する。

ガス供給網

45. 42億ドルのスノーウィー水力発電所レガシー基金を通じて、ワガワガ経済活性化特別区域における水素100%のガス輸送パイプラインの建設資金を提供する。
46. ガス供給網の水素混合プロジェクトも州の水素ハブイニシアチブに基づく資金援助を申請できるようにする。
47. ガス供給網における安全な水素利用を可能にするために、次のNSW州法の見直しと修正を行う。
 - a. *Gas Supply Act 1996, Gas Supply (Safety and Network Management) Regulation 2013* および *Gas Supply (Natural Gas Retail) Regulation 2014*
 - b. *National Gas (New South Wales) Act 2008* および *National Gas (NSW) Law*
 - c. *Pipelines Act 1967* および *Pipelines Regulation 2013*
 - d. *Gas and Electricity (Consumer Safety) Act 2017* および *Gas and Electricity (Consumer Safety) Regulation 2018*.
48. 国家水素プロジェクトチームのガス混合作業プログラムに貢献する。これには法律の見直しと最高混合率の決定、水素認証制度の策定を含む。
49. 地方部の町や主要ガス供給網から独立した供給網で、ガスへの10%水素混合実証試験を行う機会を調べる。
50. 安全、規格基準や注入条件、ガス供給網への水素混合の経済性について研究調査を行う研究機関や産業団体に資金援助を提供する。
51. グリーンパワー (GreenPower) に資金援助を行って、再エネガス認証の実証試験に水素を組み込み、これをその他の水素認証実証試験と統合し、消費側が任意にグリーン水素を購入することで水素の需要を高める。

輸出

52. 港のインフラについての評価と必要な調査の実施補助と資金援助を行い、輸出プロジェクトのプランニング許可に関する決定が迅速かつ十分な検討の上でなされるようにして、国際貿易コンソーシアムによる活動や投資決定の加速化を図る。
53. 水素の自国への輸入を目的とした投資先としてNSW州を売り込み、国内外の貿易や投資のパートナー候補と協議をもち、二国間貿易協定や大規模な輸出力を確立する。
54. サプライチェーン全体にわたって、知的財産を構築する世界クラスの研究開発プロジェクトや新規性のある水素技術プロジェクトに助成金へのアクセスを提供する。

電力

55. 2025年から年間20万kgのグリーン水素を利用するタラワラB発電所に資金援助を提供し、イラワラ水素ハブの育成を支援する。
56. 州内地方部における革新的水素貯蔵や常設エネルギー導入プロジェクトについても、7億5000万ドルのネットゼロ産業革新プログラムに基づく助成金申請を可能にする。
57. NSW州配電網内で自立給電システムの運用を可能にするための規制改革を進め、配電事業者(Distribution Network Service Providers)とともに水素電力貯蔵の機会を探る。
58. 政府所有の資産で、電力貯蔵やバックアップ発電として水素を利用できる機会を探る。
59. 水素ハブ導入プロジェクトから得た知見とデータを全国電力市場(NEM: National Electricity Market)規制当局と共有し、NEMの下、既存市場および新市場内で柔軟性のある負荷管理と周波数制御サービスを提供するために、水電解装置の電力系統への統合を支援する。
60. 水素の大規模な製造と利用の影響を再エネゾーンの計画と構築に組み入れる。



写真

ニューカッスルのクーラガン工業地帯



dpi.e.nsw.gov.au