

# オーストラリアにおける 水素産業に関する調査

2021年3月  
日本貿易振興機構（ジェトロ）  
シドニー事務所

**【免責条項】**

本レポートで提供している情報は、ご利用される方のご判断・責任においてご使用下さい。ジェトロでは、できるだけ正確な情報の提供を心掛けておりますが、本レポートで提供した内容に関連して、ご利用される方が不利益等を被る事態が生じたとしても、ジェトロおよび執筆者は一切の責任を負いかねますので、ご了承下さい。

**禁無断転載**

## 〈目次〉

はじめに .....	1
1. 市場概況.....	3
(1) 世界の水素需要.....	3
(2) オーストラリアへの経済効果.....	4
①国内経済への影響予測 .....	4
②水素ハブの構築 .....	5
③国内への投資機会.....	6
④海外への水素輸出.....	6
⑤水素価格 .....	8
2. 連邦および各州政府の政策概要 .....	10
(1) 連邦政府.....	10
①国家水素戦略・National Hydrogen Strategy (NHS) .....	10
②CO2 排出削減のための技術投資ロードマップ .....	10
③CO2 排出削減技術へ 19 億豪ドルの支援 .....	11
④水素関連プロジェクトへの助成金 .....	12
⑤水素クラスターの構築 .....	12
(2) ニューサウスウェールズ州 - Net Zero Plan Stage 1: 2020-2030 .....	14
(3) ビクトリア州 - The Victorian Hydrogen Investment Program (VHIP).....	15
(4) クイーンズランド州 - Queensland Hydrogen Industry Strategy 2019-2024 .	16
(5) 首都特別地域.....	17
(6) 南オーストラリア州 - South Australia's Hydrogen Action Plan .....	17
(7) 西オーストラリア州 - Western Australian Renewable Hydrogen Strategy.	18
(8) 北部準州- Northern Territory Renewable Hydrogen Strategy .....	19
(9) タスマニア州 - Tasmanian Renewable Hydrogen Action Plan .....	20
3. 国際協力と外国企業の参入状況 .....	21
(1) 国際的な水素フォーラム .....	21
(2) 日本 .....	22
(3) 韓国 .....	23
(4) シンガポール.....	24
(5) ドイツ .....	24
(6) カナダ .....	24
(7) 民間レベルでの協業.....	24
4. 現在進行中の水素プロジェクト .....	26
(1) 水素の製造・貯蔵プロジェクト .....	27
①Hydrogen Energy Supply Chain (HESC) ... VIC .....	27
②Green Liquid Hydrogen Export Project ... QLD.....	28
③Origin Green Hydrogen and Ammonia Plant ... TAS .....	29
④Woodside Monash Energy Partnership ... VIC.....	29
⑤Stanwell Renewable Hydrogen Production ... QLD.....	30
⑥住友商事と日揮による水素製造プラント事業 ... QLD .....	31
⑦Kogan 水素実証プロジェクト ... QLD.....	31

⑧The Hazer Process: Commercial Demonstration Plant ... WA.....	31
⑨Manilla Solar & Renewable Energy Storage Project ... NSW.....	32
⑩H2U Eyre Peninsula Gateway Project ... SA .....	33
⑪Asian Renewable Energy Hub (AREH) ... WA .....	34
⑫Yara Pilbara Renewable Ammonia ... WA .....	34
⑬APA Renewable Methane Demonstration Project ... QLD .....	35
(2) 水素の利用：ガス供給網への混合など .....	35
①Hydrogen Park South Australia (HyP SA) ... SA.....	35
②ATCO Hydrogen Microgrid ... WA.....	36
③Denham Hydrogen Demonstration Plant ... WA.....	37
④Hydrogen Test Facility ... ACT .....	37
⑤Jemena's Western Sydney Green Gas Project ... NSW.....	38
⑥Renewable Hydrogen Production and Refuelling Project ... QLD .....	38
(3) 水素の利用：燃料電池車（FCV） .....	39
①Toyota Ecopark Hydrogen Demonstration ... VIC .....	39
②Renewable Hydrogen Refuelling Pilot ... ACT .....	40
③Neoen Australia Hydrogen Superhub ... SA.....	40
④Bundaberg Hydrogen Hub ... QLD・NSW .....	40
⑤Fortescue CSIRO Partnership ... QLD .....	41
おわりに .....	42

## はじめに

2015年に国際的な温暖化対策の枠組みとして「パリ協定」が採択されて以降、2050年までに二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）の排出を実質ゼロ（Net-zero-emission）とすることを多くの国が目標として掲げている。2019年のEUに端を発し、2020年10月には日本が、また2021年に新たに就任した米国のバイデン大統領も同様の目標を掲げた。世界最大の温暖化ガス排出国とされる中国も2060年までのCO<sub>2</sub>排出実質ゼロを目標とするなど、現在120以上の国・地域が賛同している。

オーストラリアでは、各州政府が2050年までのCO<sub>2</sub>排出実質ゼロ目標を掲げているものの、連邦政府による正式なCO<sub>2</sub>排出実質ゼロの目標時期は明らかにされていない。しかし2021年2月、モリソン首相はできる限り早いCO<sub>2</sub>排出実質ゼロの実現を目標とし、多くの国と同様に2050年を期限とする案が最も好ましく実現可能性が高いとの考えを明らかにした。排出削減関連の技術に課税する考えはなく、新技術を積極的に推進する姿勢を示しており、中でも新たなエネルギー源として世界中の注目が集まる水素の活用がCO<sub>2</sub>排出実質ゼロの目標を達成する上で重要だとしている。<sup>1</sup>

水素は生活や産業のさまざまな用途で既存の燃料・原料の代替品として使用できる。例えば暖房や調理用に用いられている天然ガスや、輸送の動力として使われているガソリンやディーゼル用の軽油、時には産業用に化学原料の代わりとしてなど、水素の利用できる幅は広く、次世代の燃料・原料として注目されている。

水素は既存の燃料と異なり、燃焼時に放出するのは無害な水蒸気と熱のみで、現在使用されている化石燃料を水素に置き換えることで、CO<sub>2</sub>排出量の大幅な削減が可能になる。製造時にCO<sub>2</sub>を排出しない、クリーンな水素を製造するために現在利用可能な方法として次の2つが挙げられる。1つは、太陽光や風力などの再生可能エネルギー源を使用して、水の電気分解に必要な電力を供給する方法（グリーン水素）、もう1つは石炭や天然ガスなどの化石燃料と水から熱化学反応によって水素を生成し、副産物として発生するCO<sub>2</sub>を深い地層に閉じ込める二酸化炭素回収・貯留（Carbon Capture and Storage : CCS）技術を利用する方法（ブルー水素）である。

オーストラリア連邦政府は、新型コロナウイルスの感染拡大で打撃を受けた経済の再生手段として水素産業に注目しており、既存の化石燃料などに代わり世界をリードする新たな輸出産業を創出するため、2019年には国家水素戦略（National Hydrogen Strategy）を発表し、官民双方でさまざまな政策を打ち出している。連邦政府は、水素が既存のエネルギーの代替品として浸透するために、グリーン水素の生産コストを1kg当たり2オーストラリア・ドル（豪ドル<sup>2</sup>）まで下げる「H<sub>2</sub> under 2」を指標としている。

1 ADDRESS - NATIONAL PRESS CLUB BARTON ACT

<https://www.pm.gov.au/media/address-national-press-club-barton-act>

2 1豪ドル=約81円（2021年2月調査時点）

さらに連邦政府は 2020 年 9 月、CO2 排出削減のための長期的な技術投資ロードマップにおいて、向こう 10 年で 180 億豪ドルを投資すると発表した。水素製造や CCS、土壌炭素貯留、低排出の鉄鋼・アルミニウム製造、蓄電池の 5 分野を最優先技術に指定し、民間投資を促進するために規制の簡素化を進めるという。

現状オーストラリアは、商業規模の大規模な水素生産には未だ到達していないが、製造や貯留、消費などさまざまな段階での研究や実証実験が実施されている。中でもオーストラリアが輸出・技術提携先として注目する日本からは、川崎重工業、三菱重工業、岩谷産業などの民間企業が積極的に水素事業に関わっている。こうした中で日豪両国は 2020 年 1 月、日豪経済閣僚対話を開催し、水素エネルギーなどの開発促進での協力を確認した。またモリソン首相も同年 11 月、新型コロナウイルス感染拡大後の初めての外遊先として日本を訪問した際には、水素産業における両国の連携を強調している。

日本とオーストラリアは長期にわたって相互補完的な経済関係を築いており、両国は特別な信頼関係で結ばれている。経済関係のさらなる活性化と両国間の関係強化を目指して、2015 年には日・オーストラリア経済連携協定（日豪 EPA）が発効した。また、基本的価値と戦略的利益を共有するアジア太平洋地域における戦略的パートナーである両国は、環太平洋パートナーシップに関する包括的かつ先進的な協定（CPTPP、いわゆる TPP11）や地域的な包括的経済連携（RCEP）協定においても地域間での協力を深めてきた。このように経済的な結び付きの深い両国にとって、エネルギー・資源の貿易における長い成功の歴史に基づき、水素分野においてもさらなる協力の深化が期待される。

本調査は、オーストラリアにおける水素関連産業の現状や課題、企業への支援策などに関する情報提供を行い、日本企業の同分野におけるオーストラリアへの参入を促進することを目的とする。

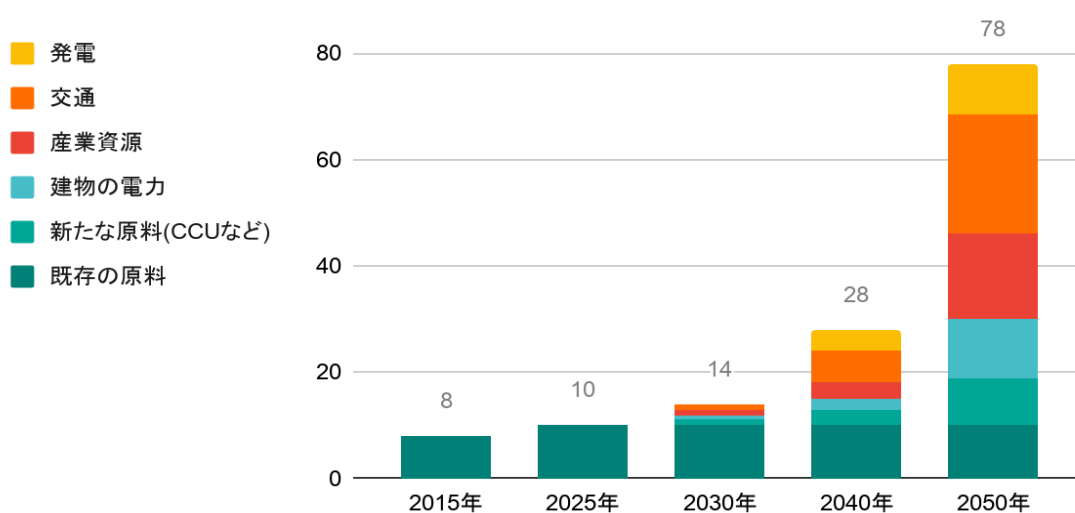
# 1. 市場概況

## (1) 世界の水素需要

世界の大手企業が地球温暖化防止に向け結成した水素審議会（Hydrogen Council）によると、現在世界で利用されている水素は、コストの面から、メタンガスを用いた「水蒸気改質（SMR）」と呼ばれる方法で主に生産されている。SMRは最も費用対効果の高い水素製造方法で、世界の生産量は年間約 5,500 万トンと比較的安定しているが、生成過程でCO2を排出する「グレー水素」であり、低排出には貢献していない。また水素の消費用途は肥料用アンモニアの生産や金属加工、石油精製など工業分野での非エネルギー用途が消費の大半を占めており、現状エネルギーとしての水素の利用は総消費量の 1~2%と推定されている。

水素は、未だ研究途上にあるものが多いため、世界的な需要が未だ確立しておらず、技術面でも解決すべき問題が未だ残っているため、産業界からの水素需要が高まるのは、エネルギーとしての利用が拡大した後の 2030 年以降だと推定されている。将来的な水素の需要に関しては、国際エネルギー機関（International Energy Agency：IEA）など世界各国のさまざまな機関が複数のシナリオに基づいて予測を立てているが、主な利用用途としては、電化等による脱炭素化が困難な交通部門を中心に、製鉄などの産業資源、建物などの電力、発電などが見込まれている。<sup>3</sup>

図1 世界の用途別水素需要予測（単位：EJ<sup>4</sup>）



出所：Hydrogen Council

<sup>3</sup> Hydrogen - Scaling Up, Hydrogen Council, November 2017

<https://hydrogencouncil.com/wp-content/uploads/2017/11/Hydrogen-scaling-up-Hydrogen-Council.pdf>

<sup>4</sup> EJ=エクサジュール。1EJは世界のエネルギー需要の1日分に相当し、気体の水素の場合 700 万トン/780 億m<sup>3</sup>

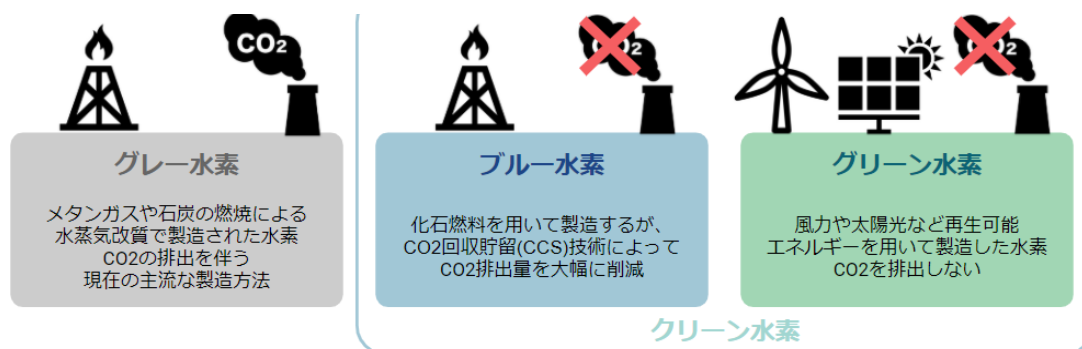
## (2) オーストラリアへの経済効果

### ①国内経済への影響予測

水素は、天然ガスの代用や産業用の原料として使用できるなど、多様な分野への活用が期待されている。また、風力や太陽光発電などの供給量が不安定な再生可能エネルギーの余剰分を水素製造に使用し、必要時に水素から発電することで、電力供給の安定化、コストの低減、輸入燃料依存率の低下などのメリットが見込まれる。

連邦政府は、低価格の水素を大量に生産する施策として、次の2つを主力に据えている。1つ目は、国内に豊富に存在する褐炭や天然ガスなどの化石燃料から CCS 技術を用いて「ブルー水素」を製造する方法である。この方法は、CO<sub>2</sub> の排出量と吸収量が相殺されるため、カーボンニュートラルであるといえる。2つ目は、太陽光や風力などの再生可能エネルギーから生成された余剰電力で水を電気分解し、製造過程で CO<sub>2</sub> を一切排出しない「グリーン水素」を製造する方法である。なお、これら2つを総称して「クリーン水素」と呼ぶこともある。

図2 製造方法の違いによる水素の呼称



出所：各種資料から作成

IEA の予測では、世界の水素製造は、技術が確立する 2030 年までは従来通りの CO<sub>2</sub> 排出を伴うグレー水素が大部分を占め、その後、中期的には CCS 技術を用いたブルー水素とグレー水素の併用、2050 年以降は再生可能エネルギー由来のグリーン水素とブルー水素の併用が中心になると見込んでいる。<sup>5</sup> 連邦政府は、オーストラリアが活用する再生可能エネルギーとしては、地理的な好条件を持ち、国内に豊富な設備を持つ風力発電と太陽光発電を重視し、支援を進める一方、当面は天然ガス由来のブルー水素を中心に水素の商業化計画を立てている。

<sup>5</sup> Energy Technology Perspectives 2020  
<https://www.iea.org/reports/energy-technology-perspectives-2020>



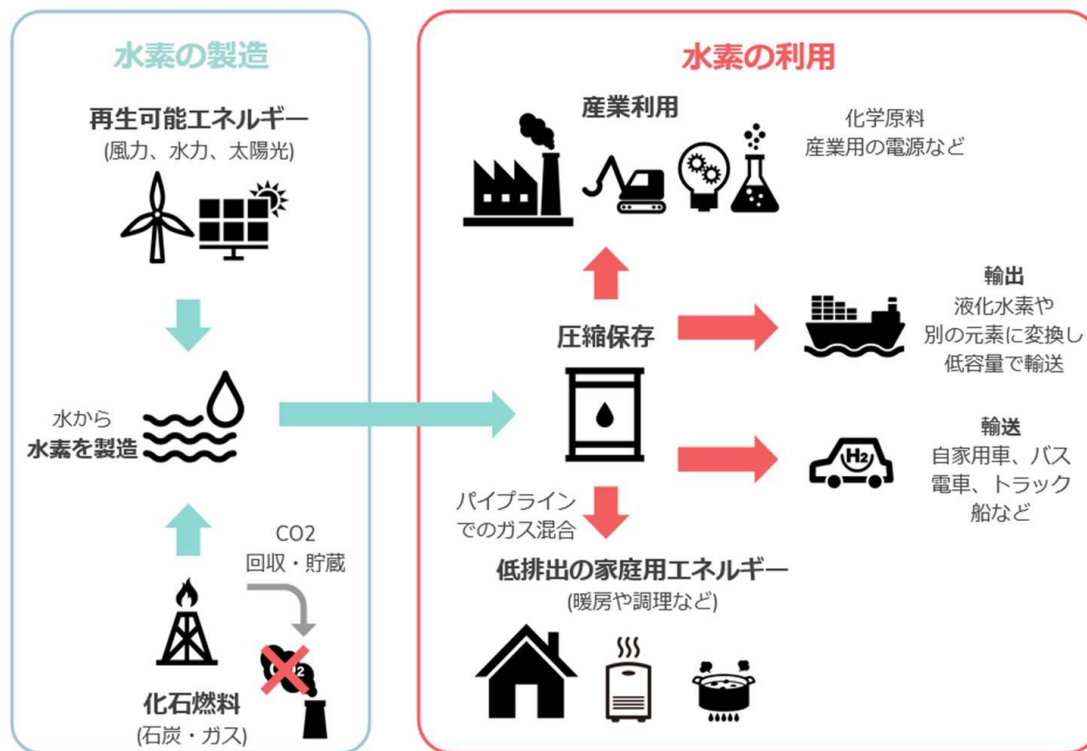
2019年11月に発表された国家水素戦略では、国内の水素燃料市場が国内総生産（GDP）に年間260億豪ドル貢献し、2050年までに地方部を中心に新たに約1万7,000人分の雇用を創出すると試算されている。そのための足がかりとして、大規模需要集積所（水素ハブ）の創設を直近の目標としている。また、連邦政府は、国内のガスネットワークに最大10%の水素を導入し、すべての州と準州に水素補給ステーションを建設することを目指している。国内に張り巡らされている天然ガスのパイプラインに水素を混合することで、バスやトラックなどの大型車を含めた燃料電池自動車（Fuel Cell Vehicle：FCV）に動力源を供給する考え。オーストラリアの再生可能エネルギーの潜在力と既存のインフラを活用することで、国内のクリーン水素の利用率を高める狙いである。

## ②水素ハブの構築

連邦政府が建設を急ぐ水素ハブとは、工業や運輸、エネルギーといったさまざまなステークホルダーを1つのエリアに集約した地域を指す。水素の製造、消費、輸出拠点を1カ所に集約することでスケールメリットによるコスト削減を行い、産業化の足がかりとすることが目的である。

水素産業の最大の課題は、長期的な供給契約がないために需要が掴めず、大規模な投資を伴う施設建設に踏み切れない点にある。多くの国が水素の活用を目標として掲げ始めて

図3 水素ハブの構想



出所：国家水素戦略(2019)を元に作成

はいるものの、実際のインフラ整備は追いついておらず、民間企業が参入しにくい状況となっている。そこで政府は、需要と供給を同時に作り上げるため、送電線やパイプライン、貯蔵タンク、補給ステーション、港湾、道路、鉄道などの水素供給に必要なサプライチェーンを港湾や遠隔地などに建設し、整備する。製造された水素のエンドユーザーとして、アンモニア工場や製油所などの製造部門、バスや自動車などの輸送部門、また水素による暖房設備などを備えたビルや住居等を集積することで、製造・消費の両面から技術革新を促す狙いである。

### **③国内への投資機会**

気候変動に関するオーストラリアとニュージーランドの機関投資家グループである Investor Group on Climate Change (IGCC) は、連邦政府が 2050 年までに CO2 排出実質ゼロを達成するための対策を強化した場合、今後 5 年間で 630 億豪ドル規模の投資機会が生まれると見込んでいる。

特に、炭素隔離技術への投資は 330 億豪ドルと大きく伸びるとみられている。IGCC の報告書では、パリ協定での合意に基づき設定した 30 年の削減目標（2005 年比で CO2 を 26～28%削減）を引き上げ、2050 年の CO2 排出実質ゼロ目標を導入した場合のシナリオを想定してモデリングを実施。製造業に 150 億豪ドル、電気を動力として走る交通機関に 60 億豪ドルなど、新たに大型の民間投資が生まれるという。

一方、再生可能エネルギーを利用した CO2 排出ゼロでのグリーン水素の製造は、まだ開発初期段階にあるため、2025 年までの投資は 30 億豪ドル規模と、投資の伸びは緩やかだと予測している。<sup>6</sup>

### **④海外への水素輸出**

石炭や天然ガスはオーストラリアの輸出品目の中で大きな比重を占めているが、先進国を中心に石炭火力発電への風当たりが強くなる中で、連邦政府が力を入れているのが、水素の製造と輸出である。オーストラリア再生可能エネルギー庁 (ARENA) は、適切な条件が整えば、水素の輸出産業は 2030 年までに年間 17 億豪ドルの利益と、2,800 人の雇用を創出することができるとしている。<sup>7</sup>

また、オーストラリアとニュージーランドの閣僚フォーラムであり、国家的なエネルギー改革の推進に向けて協力する評議会である COAG Energy Council と大手会計事務所の Deloitte は、水素の世界需要に関する 4 つのシナリオ予測を発表した。最も楽観的なシナリオが実現した場合、2050 年までに世界全体で年間 3.6 億トン以上の需要、約 1.3 兆豪ド

---

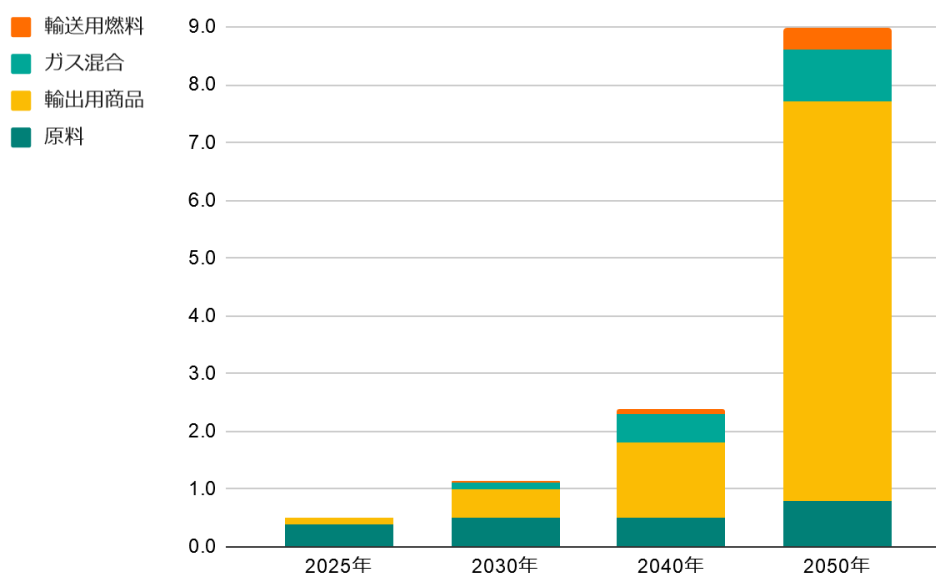
6 IGCC : Adopting Paris-aligned climate plan would create billions of dollars in fresh Australian investment opportunities  
<https://igcc.org.au/adopting-paris-aligned-climate-plan-would-create-billions-of-dollars-in-fresh-australian-investment-opportunities/>

7 Opportunities for Australia from Hydrogen Exports  
<https://arena.gov.au/news/hydrogen-offers-significant-exporting-potential-for-australia/>

ル規模の市場をもたらすと予測している。さらに、オーストラリアが現在の市場規模から予測されるシェアを世界市場で獲得できた場合、水素事業単体でオーストラリアの全製造部門とほぼ同等、あるいは公益事業部門や農業部門の 2 倍の需要となる計算で、産業構造を劇的に変えるほどの経済効果をもたらす可能性がある。また、製鉄などの特定のセクターに限定した水素の使用を想定した、2 番目に楽観的なシナリオでさえ、国内で 110 億豪ドル以上の貢献が見込まれている。<sup>8</sup>

国内外におけるオーストラリア産の水素の需要は、2030 年まではパイプラインガスや産業用の暖房、輸送部門が中心となる見込み。その後、国内外の開発環境が整い、本格的に産業での利用が始まる 2050 年においても、需要の中心は先述のパイプラインガス（47%）や水素自動車による輸送部門での利用（21%）が占めるとみられている。

図 4 オーストラリアの水素使用先（百万トン）<sup>9</sup>



出所：COAG Energy Council

地理的な条件もあり、水素輸出の主要市場はアジアを中心に想定されている。ARENA は、2040 年には輸出額が約 57 億豪ドルになると試算しており、日本、韓国、中国が大きな比重を占めると予測している。日本と韓国は、2050 年までに CO2 排出実質ゼロを実現することを目指して掲げており、官民総出で水素輸出のためのプロジェクトを計画している。中でも日本は世界最大の水素需要国となり、国内需要の 20%程度はオーストラリアからの輸入と

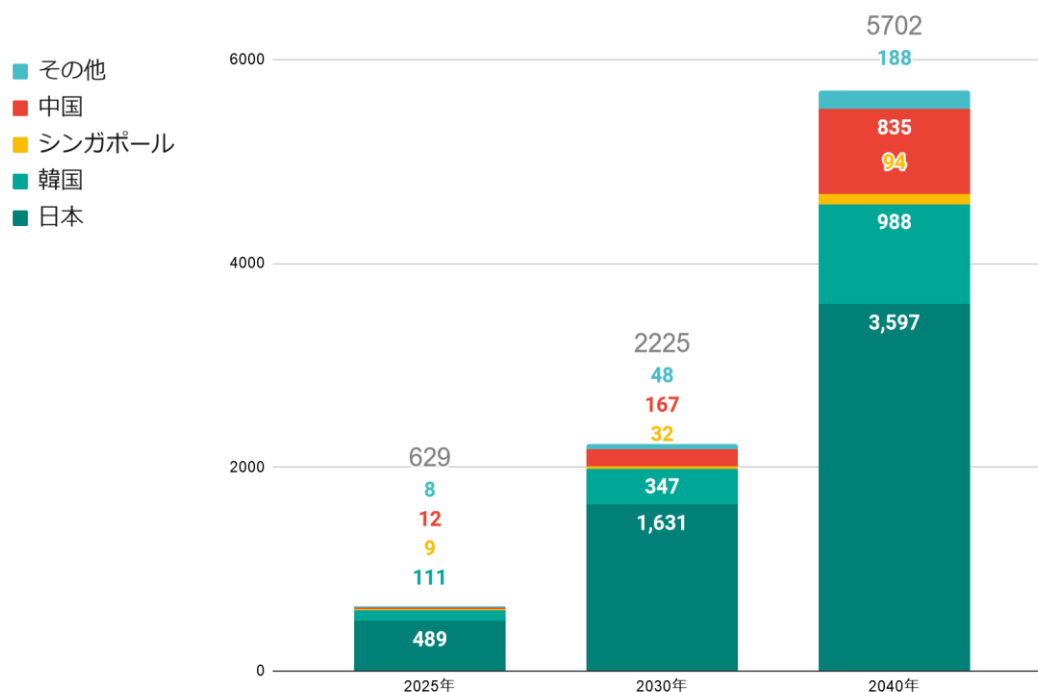
<sup>8</sup> Australian and Global Hydrogen Demand Growth Scenario Analysis  
[http://www.coagenergycouncil.gov.au/sites/prod.energycouncil/files/publications/documents/nhs-australian-and-global-hydrogen-demand-growth-scenario-analysis-report-2019\\_1.pdf](http://www.coagenergycouncil.gov.au/sites/prod.energycouncil/files/publications/documents/nhs-australian-and-global-hydrogen-demand-growth-scenario-analysis-report-2019_1.pdf)

<sup>9</sup> PwC: Embracing clean hydrogen for Australia  
<https://www.pwc.com/au/infrastructure/embracing-clean-hydrogen-for-australia-270320.pdf>

なると予測されている。連邦政府が発表している水素の需要予測では、日本からの水素需要は 74 万 4,000～327 万 9,000 トンと、日本政府が 2030 年までに予想している約 30 万トンと比較して、最大 11 倍近く上回っているなど、過剰に設定されているという指摘もあり、未だ不透明な部分が多い。<sup>10</sup>

なお、水素輸出の競合となりうる国として、再生可能エネルギー資源が豊富にあるノルウェー、アイスランド、米国、中東・北アフリカ諸国、ブルネイ、チリなどの地域が想定されており、これらの国でも政府による投資が盛んに行われている。

図 5 オーストラリアからの地域別水素輸出額の予測（百万豪ドル）



出所：ARENA

注：各年の最上の数字は総計値

### ⑤水素価格

連邦政府は、2040 年までに水素輸出額 100 億豪ドルの目標を掲げ、世界的リーダーになることを目指している。水素が魅力的な代替燃料として検討されるために、水素価格を将来的に 1 kg 当たり 2 豪ドルまで下げ、主要輸出品として成長させる「H2 under 2」計画を進めている。IEA は 2019 年にグリーン水素の平均製造コストをその約 4 倍としており、他の燃料と比べると大幅に割高となっている。しかし ARENA の試算では、2025 年には日本に

<sup>10</sup> Hydrogen Haste: Australia Institute Research Reveals Highly Inflated Figures  
<https://australiainstitute.org.au/post/hydrogen-haste-australia-institute-research-reveals-highly-inflated-figures/>

対して1 kg当たり 4.61 豪ドルで水素が提供可能となると見積もっており、カタール（4.57 豪ドル/kg）とは拮抗するが、米国（5.16 豪ドル/kg）やノルウェー（5.43 豪ドル/kg）と比較すると優位に立つと見られている。また、オーストラリア国立大学（ANU）の研究では、2030 年までに 3 豪ドル/kg以下になる可能性があるとして試算されている。<sup>11</sup>

現在の水素生産コストを左右する要素は水素の製造施設費であり、コスト削減のための研究が進められている。最近では、プロトン交換膜（PEM）水電解システムで約 5%、アルカリ水電解システムでは約 3%と、既存の価格に対するコスト削減が達成されており、今後これらのグリーン水素生産に対する投資が増え、コスト削減がさらに迅速に進むことに期待が寄せられている。

Deloitte が作成した、製造施設費、原料調達、O&M（維持管理）、ファイナンスコストなどの包括的なコストを含めたグリーン水素の製造コスト予測では、例えば自動車用のディーゼル燃料と比較すると、2035 年にはほぼ同水準まで下がる可能性がある。一方、産業用ガスとしてのグリーン水素は、天然ガスと比較すると割高となる見込みである。しかし、これらの予想は多くの前提条件によって変動する可能性も高く、個々の産業における利害だけでなく、国全体で俯瞰して判断することが重要になる。

表 1 製造コストの予想推移（豪ドル/Gj<sup>12</sup>）

製造方法		2025 年	2035 年	2050 年
水素	PEM 水電解	40	36	30
	アルカリ水電解	35	33	29
	天然ガス改質*	13	11	9
ディーゼル	自動車燃料として	31	35	35
天然ガス	産業用ガスとして	6	7	8

出所：IAE(2019)のデータを元に Deloitte が作成

\*天然ガス改質は CO2 排出量が比較的多い手法

<sup>11</sup> Green hydrogen production costs in Australia: implications of renewable energy and electrolyser costs  
<https://ccep.crawford.anu.edu.au/publication/ccep-working-paper/17458/green-hydrogen-production-costs-australia-implications>

<sup>12</sup> Gj=ギガジュール。エネルギー量の単位で、10 億（10 の 9 乗）ジュール。1 ジュール≒0.239 カロリー。

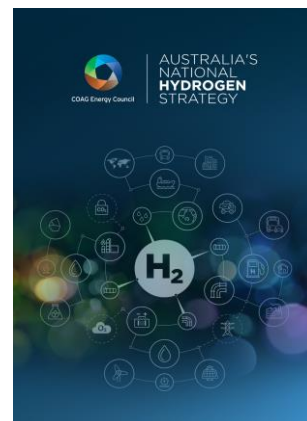
## 2. 連邦および各州政府の政策概要

### (1) 連邦政府

#### ①国家水素戦略 - National Hydrogen Strategy (NHS)<sup>13</sup>

2019年11月、連邦政府や各州のエネルギー担当大臣によって構成される COAG Energy Council によって、国家水素戦略 (National Hydrogen Strategy) が公表された。同戦略ではオーストラリアが 2030 年までに水素産業において世界をリードするために必要な 57 のアクションプランが示されており、各州政府もそれに続く形で水素産業への資金供出や戦略を相次いで発表した。

オーストラリアの戦略の要は、水素の需要が集中する水素ハブ（港湾や都市、遠隔地の拠点）を創設し、工業や運輸など既存のガス供給網に水素を活用することである。これにより、内需を喚起し、水素産業への技術や投資を集め、輸出産業にまで押し上げることを狙っている。



#### ②CO2 排出削減のための技術投資ロードマップ<sup>14</sup>

連邦政府は 2020 年 9 月、CO2 排出削減のための長期的な技術投資ロードマップを公表し、向こう 10 年で 180 億豪ドルを投資すると発表した。水素製造、CCS、土壌炭素貯留、低排出の鉄鋼・アルミニウム製造、蓄電池製造の 5 分野を最優先技術に指定し、民間投資を促進するために規制の簡素化も進めるとしている。最優先の 5 分野において、既存の技術と同程度の費用対効果をもつために達成すべき数値目標は次の通り。

- ・水素製造：1 kg 当たり 2 豪ドル未満
- ・CCS：CO2 1 トン当たり 20 豪ドル未満
- ・土壌炭素貯留：1 ヘクタール当たり年間 3 豪ドル未満/1ha
- ・低排出の素材製造：鉄鋼 1 トン当たり 900 豪ドル未満、アルミニウム 1 トン当たり 2,700 豪ドル未満
- ・電力貯蔵：1 メガワット時 (MWh) 当たり 100 豪ドル未満

同計画は、エネルギー効率の観点から順位付けがなされており、最優先技術に続く、第 2 の優先技術として、「新興技術」である蓄電池や電気自動車 (EV) が、「情報収集段階」の第 3 の優先技術には原子力発電が分類された。「成熟技術」とされる石炭、ガスのほか、こ

<sup>13</sup> Australia's National Hydrogen Strategy (日本語版：一部)

<https://www.industry.gov.au/data-and-publications/australias-national-hydrogen-strategy>

<sup>14</sup> Technology Investment Roadmap: First Low Emissions Technology Statement 2020

<https://www.industry.gov.au/data-and-publications/technology-investment-roadmap-first-low-emissions-technology-statement-2020>



れまで再生可能エネルギー研究の中心として多くの投資が行われてきた風力、太陽光による発電は、最も低い第4の優先技術となっている。

連邦政府は、最優先分野の特定により投資家に指針を示すことで500億豪ドル規模の民間投資を促す狙いで、技術投資により2040年までに2億5,000万トンのCO2排出量が削減可能と試算している。

連邦政府の計画では、製造される水素は褐炭や天然ガスから取り出されるブルー水素が中心となる見込みで、CCS技術を利用することで温室効果ガスの排出を減らす狙い。同時に、再生可能エネルギーを利用して水から抽出するグリーン水素の製造についても支援するとしている。

### ③CO2排出削減技術へ19億豪ドルの支援

連邦政府は、技術投資ロードマップの公開に合わせ、新型コロナウイルス感染拡大後の雇用創出計画の一環として、運輸や製造、農業など多岐にわたる分野での排出削減技術に19億豪ドルを支援すると発表した。<sup>15</sup> ARENAとクリーンエネルギー金融公庫(CEFC)を通じて助成金が分配される。

内訳としては、ARENAに対する今後10年間の保証資金14億2,700万豪ドルを筆頭に、運輸・製造、農業部門の企業を対象にした、生産性と低排出の両立実現のための9,540万豪ドル、天然ガス生産や発電、セメント製造業界などを対象にしたCCS技術促進へ5,000万豪ドルを割り当てる。ほかにも、水素輸出ハブを立ち上げるための7,020万豪ドルや、水素やバイオ燃料によるFCVやEVの普及のための7,450万豪ドルなどが盛り込まれている。

表2 CO2排出量削減技術に対する19億豪ドルの助成金の内訳

支援対象事業	拠出額(豪ドル)
ARENAに対する今後10年間の保証資金	14億2,700万
運輸・製造、農業企業を対象に、生産性を高めつつ低排出を実現する新技術の採用支援	9,540万
水素やバイオ燃料によるFCVやEVの充電・充填ステーションの設置促進	7,450万
水素輸出ハブの建設	7,020万
遠隔地におけるソーラーパネルや蓄電池によるマイクログリッド化支援	6,700万
住宅や商業ビルのエネルギー効率の改善	5,220万
天然ガス生産や発電、セメント製造業界などを対象とした炭素貯留・利用(CCS)技術	5,000万
より正確な排出量データの報告、低排出技術報告書の作成支援、洋上風力発電プロジェクトのための規制枠組み制定	3,500万
排出削減ファンド(ERF)の運用を効率化するため、ERFで用いる方法論の開発期間を、従来の24カ月から12カ月以下に短縮	2,460万
合計	18億9,600万

15 INVESTMENT IN NEW ENERGY TECHNOLOGIES  
<https://www.pm.gov.au/media/investment-new-energy-technologies>

連邦政府は排出量削減目標の達成のため、CO2 の回収・貯留や利用も重要なファクターとしており、投資の比重を風力発電や太陽光発電などの再生可能エネルギーから、水素や CCS 技術にシフトしていく方針を明らかにしている。特に、コスト削減は国内利用・輸出用を含めた商業化にあたっての重大な課題であり、企業が ARENA からの資金援助を受けるためには、長期的に水素を 1kg 当たり 2 豪ドルで製造できる可能性があることを示せるかが重視される。しかし、クイーンズランド (QLD) 州、西オーストラリア (WA) 州、首都特別地域 (ACT) の労働党政権などを中心に、公的資金の拠出は化石燃料を利用した水素プロジェクトに行くべきではなく、再生可能エネルギーを利用した水素プロジェクトに限定すべきだとの反論もある。

#### **④水素関連プロジェクトへの助成金**

連邦政府は 2015 年以降、水素開発プロジェクトやサプライチェーンの整備に 5 億豪ドル以上の資金を拠出しており、これらの助成金は ARENA と CEFC の 2 つの主要機関によって運営されている。当初は、再生可能エネルギー関連全般に対する助成金の一部として水素プロジェクトの支援も行われていたが、ここ数年で水素事業に的を絞ったファンドが多く設立されている。なお、これらの助成金は基本的にオーストラリア国内企業を対象としているが、Australian Business Number (ABN) を持つ日本企業のオーストラリア法人も国内企業とみなされるため、申請可能となっている。

#### **⑤水素クラスターの構築<sup>16</sup>**

オーストラリア全国エネルギー資源 (National Energy Resources Australia : NERA) は 2021 年 2 月、水素に特化した新技術の開発、展開、商業化を推進するため、すべての州に計 13 拠点の「水素技術クラスター」を構築し、合計 185 万豪ドルを投資することを明らかにした。技術クラスターとは、特定の分野の企業や組織が地理的に集中し、生産性とイノベーションを向上させるために協力することであり、今回の水素技術クラスターでは、輸送、エネルギー生産、リモート電源、マイクログリッドなどさまざまな分野の水素利用に焦点を当てた研究が進むことが期待されている。2019 年の国家水素戦略では、オーストラリアの国内産業をスケールアップして世界規模の事業とするための重要な要素として、国家的な水素クラスターの開発が挙げられている。NERA は、全国の州政府や準州政府からの資金提供や、業界からの資金援助も受けている。

---

16 Regional Hydrogen Technology Clusters  
<https://www.nera.org.au/regional-hydrogen-technology-clusters>



表3 連邦政府による代表的な水素関連事業向け助成金

運営機関：ファンド名	ステータス	拠出額 (豪ドル)	概要
ARENA : <u>Renewable Hydrogen for Export</u>	2018年2月 募集終了	2,000万	水素を中心とした潜在的な再生可能エネルギー輸出サプライチェーンの開発を推進する。申請者は50万豪ドルから500万豪ドルの助成金を申請可能。
ARENA : <u>Boosting research into exporting renewable hydrogen</u>	2018年9月 募集終了	2,210万	再生可能水素輸出のイノベーションを支援するため、オーストラリアの9つの大学や研究機関の16の研究プロジェクトに対して2,210万豪ドルが授与された。
ARENA : <u>Renewable Hydrogen Deployment Funding Round</u>	2020年5月 募集終了	7,000万	商業規模の水素エネルギー開発を手掛ける企業に再生可能水素の開発を迅速に進めるための資金援助。2020年末時点で36の企業が応募(非公開)し、うち7社が最終候補に挙げられている。
ARENA : Advancing Renewables Program	随時受付中	各10万～ 5,000万	家庭や企業に手頃な価格で信頼性の高い再生可能エネルギー(水素を含む)を提供するための開発・実証実験を支援する。助成金額は10万～5,000万豪ドルで、申請者は助成金と同額以上の資金を提供することが求められている。申請は机上調査や分析を除き、オーストラリア法人に限られる。
ARENA : Future Fuels Fund	2021年2月 募集開始	7,450万	道路交通分野において水素やバイオ燃料を含む未来燃料の充電・燃料補給プロジェクトへの投資を促進する基金。車両やインフラの試験、特に地方部での充電ネットワークを増やすことで、企業が新しい車両技術を選択する際の障壁を減らすことを狙いとする。
ARENA&CEFC : Clean Energy Innovation Fund	2016年開始 随時受付中	10億	研究開発段階を通過したものの、商業的にはまだ実用化されていない再生可能水素などの技術を利用した革新的なクリーンエネルギープロジェクトを対象とするファンド。2016/2017年度の1億豪ドルを皮切りに、その後も毎年1億豪ドルを追加し、総額10億豪ドルまで利用可能。2020年6月までに14社へ3億800万豪ドル以上を提供している。
Grid Reliability Fund	2019年10月 発表 法案制定中	10億	発電、送電、配電インフラ、再生可能水素技術を採用したものを含むエネルギー貯蔵プロジェクトを支援することを目的に、連邦政府が投資を決定した。
CEFC : <u>Advancing Hydrogen Fund</u>	随時受付中	3億	水素産業の成長支援を目的とし、1,000万豪ドル以上を必要とする大規模な商業プロジェクトに対する投資や融資の提供を行う。 *1万～500万豪ドルの小規模なプロジェクトには別途アセットファイナンスの機会が用意されている。 特定の技術に依拠しない「テクノロジー・ニュートラル」の下、化石燃料から水素を生成するプロジェクトも含めて水素産業の発展を目指す方針。

※水素関連事業専用の助成金には下線を記載

表 4 NERA による水素技術クラスター

州	クラスター名	主要参加メンバー	支援額 (豪ドル)
ACT	Canberra Region Hydrogen Technology Cluster	Evoenergy、オーストラリア国立大学(ANU)、Smart Energy Council、ACT Renewables hub	10 万
NSW	Hunter Hydrogen Technology Cluster	Newcastle 大学と 14 のパートナー	20 万
NT	Territory Hydrogen Cluster	Darwin Innovation Hub、NT 州政府、Energy Club NT、Charles Darwin 大学	20 万
QLD	Queensland Hydrogen Industry Cluster (H2Q)	Regional Development Australia Brisbane (38 の支援団体を代表)	10 万
SA	SA Hub-to-Hub ("SA-H2H") Hydrogen Technology Cluster	EfficientSee、Mumford Commercial Consulting	10 万
TAS	Bell Bay Hydrogen Technology Cluster	Bell Bay Advanced Manufacturing Zone (BBAMZ)	20 万
VIC	Gippsland Hydrogen Technology Cluster	Gippsland 市委員会 (64 の支援団体を代表)	25 万
	Clayton Hydrogen Technology Cluster	GrapheneX、CSIRO、Swinburne、Hydrogen 2.0、クリーンテック・ジャパン、Active Research Environment for the Next Generation of Automobiles (ARENA2036)	15 万
	Greater Geelong Hydrogen Technology Cluster	Startupbootcamp	15 万
	Mallee Hydrogen Technology Cluster	Mallee Regional Innovation Centre	5 万
WA	Western Australian Hydrogen Technology Cluster	Hydrogen Society of Australia (コンソーシアム代表)	20 万
	Karratha Hydrogen Technology Cluster	Karratha 市と Yara Pilbara Fertilisers	7.5 万
	Peel and South-West Metro Hydrogen Technology Cluster	Murdoch 大学と Hazer など 6 つの協力機関	7.5 万

出所：NERA

**(2) ニューサウスウェールズ州 - Net Zero Plan Stage 1: 2020-2030<sup>17</sup>**

ニューサウスウェールズ (NSW) 州は、2050 年までの CO2 排出実質ゼロを目標に掲げており、その一環として水素の利用を挙げている。NSW 州が発表した 10 年計画では、2030 年までに天然ガス供給網に最大 10% の水素混合を目指しており、新たに制定された 2020 年電気インフラ投資法の一部として、グリーン水素産業発展のために 10 年間で 5,000 万豪ドルの資金提供を組み込んだ。<sup>18</sup>

<sup>17</sup> Net Zero Plan Stage 1: 2020-2030

<https://www.environment.nsw.gov.au/topics/climate-change/net-zero-plan>

<sup>18</sup> Electricity Infrastructure Investment Act 2020

<https://energy.nsw.gov.au/government-and-regulation/electricity-infrastructure-roadmap>



Department of Planning, Industry and Environment  
Net Zero Plan  
Stage 1: 2020-2030



また、NSW 州政府は、日本などへの輸出を念頭に、Port Kembla と New Castle をハブとする水素産業の拡大を計画している。NSW 州政府は、両港の強みとして整備された貨物鉄道向け路線や周辺の豊富な開発用地、また将来的に大容量の水素燃料利用が見込めるガス消費企業が多いことなどを挙げている。

#### NSW 州内で進行中・計画中の主要プロジェクトと事業者名

- Port Kembla Hydrogen Hub : NSW 州政府
- Western Sydney Green Gas Project : Jemena
- Manilla Solar & Renewable Energy Storage Project : Manilla Community Renewable Energy

### (3) ビクトリア州 - The Victorian Hydrogen Investment Program (VHIP)<sup>19</sup>

2050 年までに CO2 排出実質ゼロ、2030 年までに再生可能エネルギーによる発電率 50%、という高い目標を掲げるビクトリア (VIC) 州は、2020 年 11 月、2020/2021 年度 (2020 年 7 月～2021 年 6 月) 予算の一環として、再生可能エネルギーと水素プロジェクトに対する 1 億 800 万豪ドルの資金提供を発表した。

VIC 州政府はそれ以前にも、2018 年 4 月に Latrobe Valley で製造した水素を日本向けに輸出する水素エネルギーサプライチェーン (HESC) プロジェクトに 5,000 万豪ドル、同年 12 月には VIC 州水素投資プログラム (VHIP) の中でグリーン水素技術に関して 200 万豪ドルの開発資金を提供した。VIC 州は、貿易や投資促進のため、東京を含む世界 23 カ所に拠点を設けており、日本語での情報発信も積極的に行っている。

VIC 州の CO2 排出実質ゼロに向けた取り組みとして、ゼロ排出車両の導入に向けたロードマップ (年間約 2,400 台の EV 製造や、オーストラリア最速の EV 用充電ステーションの展開など) の作成、CCS と組み合わせた褐炭からの水素製造、国内最大の利用率を占める天然ガスネットワーク網の脱炭素化の実現など、さまざまなアプローチが試みられている。



#### VIC 州内で進行中・計画中の主要プロジェクトと事業者名

- Hydrogen Energy Supply Chain - Pilot Project : 川崎重工業など
- Toyota Ecopark Hydrogen Demonstration : トヨタ自動車
- Australian Hydrogen Centre : Australian Gas Networks (AGN)
- Hydrogen Park Murray Valley : Australian Gas Networks (AGN)
- Portland Renewable Hydrogen Project : Countrywide Renewable Energy
- Melbourne Hydrogen Hub : Countrywide Renewable Energy

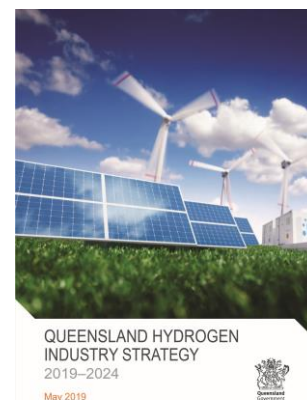
<sup>19</sup> The Victorian Hydrogen Investment Program <https://engage.vic.gov.au/vhip>

#### (4) クイーンズランド州 - Queensland Hydrogen Industry Strategy

2019-2024<sup>20</sup>

QLD 州は 2019～24 年の水素事業戦略において、州内の水素事業を支援する 1,500 万豪ドル規模の水素産業開発ファンド (Hydrogen industry development fund) の設立を中心に、民間による投資とスキル開発を促進する戦略を明らかにしている。さらに、水素産業開発活動を支援するために 1,000 万豪ドルの資金を提供するとしている。QLD 州の強みとして、再生可能エネルギー資源が豊富なことや、大規模事業開発専用エリア (Dedicated State Development Areas) が州内全域に存在することなどが挙げられる。

また、国際的な技術交流や投資誘致にも力を入れており、日本に対しては、2019 年に独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構 (JOGMEC) との覚書へ調印したほか、東京大学先端科学技術研究センター (RCAST) との連携を行っている。QLD 州の Redlands 研究施設では、住友電工や東京大学と協力し、地元で生産された太陽エネルギーを利用して無処理の飲料水から水素を抽出するプロジェクトが発足される予定で、QLD 州政府や ARENA、産業界から 800 万豪ドルを超える資金提供を受けている。



#### QLD 州内で進行中・計画中の主要プロジェクトと事業者名

- Green Liquid Hydrogen Export Project : Origin Energy、川崎重工業
- H2-Hub(TM) Gladstone : The Hydrogen Utility (H2U)
- APA Renewable Methane Demonstration Project : APT Facility Management
- Hydrogen Park Gladstone : Australian Gas Networks (AGN)
- Renewable Hydrogen Production and Refuelling Project : BOC
- Stanwell Renewable Hydrogen Production : Stanwell Corporation
- Bundaberg Hydrogen Hub : Green Hydrogen Australia Group (GHAG)
- Bio-Hydrogen Demonstration Plant : Southern Oil Refining
- Daintree Microgrid Project : Daintree Renewable Energy
- Dyno Nobel Renewable Hydrogen Project : Dyno Nobel Moranbah (Incitec Pivot)
- Queensland Nitrates Renewable Hydrogen and Ammonia Project : Queensland Nitrates
- Queensland Solar Hydrogen Facility : Austrom Hydrogen
- Renewable Hydrogen Powered Intercampus Transport : QLD 大学
- Sir Samuel Griffith Centre : Griffith 大学
- Spicers Retreats Scenic Rim Trail Ecotourism Demonstration using Low Pressure Hydrogen : Spicers Retreats
- Sun Metals Hydrogen Queensland SunHQ Project : Sun Metals Corporation
- Utilitas-ReCarbon Organic Waste to Green Hydrogen Technology : Utilitas Group

<sup>20</sup> Queensland Hydrogen Industry Strategy 2019-2024  
<https://www.dsdmip.qld.gov.au/industry/priority-industries/hydrogen-industry-development>

## (5) 首都特別地域

ACT 政府は 2020 年 2 月、水素貯蔵のイノベーションを支援するため、Renewable Energy Innovation Fund に 110 万豪ドルを提供すると発表した。

また、ACT 政府は、2020 年より 100%再生可能エネルギーによる電力供給を行っている。発電以外で最大の温室効果ガス発生要因である天然ガスと輸送機関に関しては、2045 年までに天然ガスによる CO2 排出実質ゼロ、2040 年までに地域内のバスをはじめとするゼロ排出車両への移行を目標に掲げている。<sup>21</sup>

### ACT 内で進行中・計画中の主要プロジェクトと事業者名

- **Hydrogen Test Facility - ACT Gas Network :**  
Evoenergy, Canberra Institute of Technology (CIT)
- **Renewable Hydrogen Refuelling Pilot :**  
ACT 州政府、Neoen、ActewAGL、現代自動車、sgfleet

## (6) 南オーストラリア州 - South Australia' s Hydrogen Action Plan<sup>22</sup>

南オーストラリア (SA) 州政府は 2017 年に国内で初めて水素戦略を打ち出した行政機関であり、合計 4,000 万豪ドル以上の助成金や貸付金を水素開発に投じてきた。具体的には、水素貯蔵を含むエネルギー貯蔵プロジェクトを支援するために 2017 年 8 月に発足した「再生可能技術基金」に対する 7,500 万豪ドル、2018 年 2 月発表の SA 州水素アクションプラン (South Australia' s Hydrogen Action Plan) の一環で行われた再生可能水素プロジェクトを支援するための 1,700 万豪ドルなどが挙げられる。

総発電量の半分以上を再生可能エネルギーで賄う SA 州は、2030 年までにその割合を 100%まで引き上げる目標を掲げており、目標を達成するためにクリーン水素の貢献に期待している。

さらに、投資家の意思決定をサポートするため、クリーン水素輸出サプライチェーンのモデリングツール<sup>23</sup>を公開するなど、ナレッジの向上に努めている。モデリングツールは無料で利用可能で、日本語にも対応しており、需要量、生産技術、積出港などさまざまな要素を選択することで、SA 州から水素を輸出する場合の本船渡し (FOB) 価格や、それを実現する上で発生する設備投資額、操業費、金融費用などを把握することができる。



<sup>21</sup> Renewable energy target legislation and reporting

<https://www.environment.act.gov.au/energy/cleaner-energy/renewable-energy-target-legislation-reporting>

<sup>22</sup> South Australia' s Hydrogen Action Plan (日本語版)

<http://www.renewablessa.sa.gov.au/topic/hydrogen>

<sup>23</sup> Hydrogen Export Modelling Tool (<https://hydrogenexport.sa.gov.au/>)



#### SA 州内で進行中・計画中の主要プロジェクトと事業者名

- Australian Hydrogen Centre : Australian Gas Networks (AGN)
- Hydrogen Park South Australia : Australian Gas Networks (AGN)
- Eyre Peninsula Gateway Project : The Hydrogen Utility (H2U)
- Neoen Australia Hydrogen Superhub (Crystal Brook Energy Park) : Neoen Australia

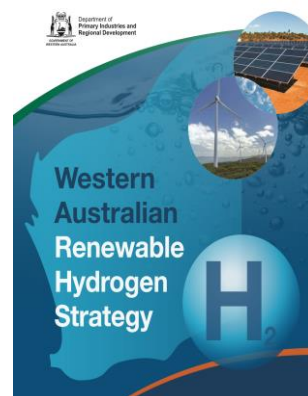
### (7) 西オーストラリア州 - Western Australian Renewable Hydrogen Strategy<sup>24</sup>

WA 州政府は、再生可能水素戦略の一環として 2019 年 7 月に発表された再生可能水素基金に 1,000 万豪ドルの予算を充てた。WA 州は、世界有数の再生可能エネルギー資源と輸出に適した地理的条件を持つことから、輸出、輸送、遠隔地での利用、天然ガス供給網への水素混合の 4 点を重点分野として挙げている。その中で 2020 年 1 月、7 つの再生可能水素プロジェクトの実現可能性調査支援のために 168 万豪ドルを投じ、Cockburn での廃棄物収集や軽自動車用のソーラー水素製造、Mandurah における水素補給ハブ「Great Southern」や Wheatbelt での電気分解水素製造プラントなどが調査対象となった。

さらに新型コロナウイルス感染拡大による影響からの復興策として、9 つのプロジェクトに 2,200 万豪ドル相当の投資を行い、WA 州の再生可能水素戦略の目標を 2040 年から 2030 年までと 10 年間前倒しし、雇用を促進すると明らかにした。<sup>25</sup>

また WA 州政府は、中西部の Oakajee Strategic Industrial Area (SIA) におけるグリーン水素の生産・輸出プロジェクトに対する EOI

(関心表明) を 2020 年 9 月より募集しており、65 社からの申し込みがあったことを明らかにした。オーストラリア国内のみならず、日本、韓国、インド、ドイツ、スペイン、イギリス、フランス、アメリカなど世界各国からの EOI が提出され、そのうち 10 社は時価総額が 100 億～1,000 億豪ドル規模の世界的な企業であるとされている。同地は North West Coastal Highway によって Geraldton 港や主要交通網と接続されており、世界有数の風力と太陽光発電のポテンシャルを持つため、家庭、商業、工業、輸出用とさまざまな用途に向けて低価格かつ大規模な再生可能水素の製造が見込めるとされている。<sup>26</sup>



<sup>24</sup> Western Australian Renewable Hydrogen Strategy (日本語版)

<http://www.drd.wa.gov.au/projects/EnergyFutures/Pages/Renewable-Hydrogen-Industry.aspx>

<sup>25</sup> \$22 million investment to accelerate renewable hydrogen future

<https://www.wa.gov.au/government/announcements/22-million-investment-accelerate-renewable-hydrogen-future>

<sup>26</sup> International interest in Mid-West renewable hydrogen potential

<https://www.mediastatements.wa.gov.au/Pages/McGowan/2021/01/International-interest-in-Mid-West-renewable-hydrogen-potential.aspx>

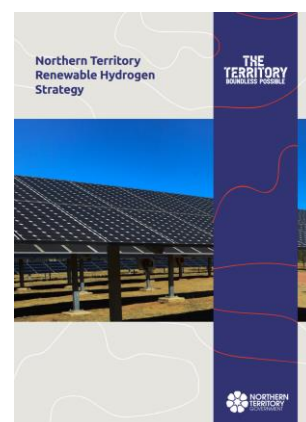
## WA 州内で進行中・計画中の主要プロジェクトと事業者名

- Arrowsmith Hydrogen Project : Infinite Blue Energy Group
- Asian Renewable Energy Hub : NW Interconnected Power
- Badgingarra Renewable Hydrogen Project : APA Group, Woodside Energy
- Christmas Creek Renewable Hydrogen Mobility Project : Fortescue Metals Group
- Clean Energy Innovation Hub & Innovation Park : ATCO Australia
- Denham Hydrogen Demonstration Plant : Horizon Power
- Geraldton Export-Scale Renewable Investment : BP Australia
- Green Hydrogen for City of Cockburn : Cockburn 市評議会
- Hazer Commercial Demonstration Plant : Hazer Group
- Renewable Hydrogen Transport Hub in the City of Mandurah : Hazer Group
- Hybrid PV - Battery-Hydrogen System for Microgrids : Murdoch 大学
- Hydrogen Refueller Station Project : ATCO Gas, Fortescue Metals Group
- Hyer Penetration - EDL Hydrogen Enabled Hybrid Renewables : Energy Developments
- Murchison Renewable Hydrogen Project : Hydrogen Renewables Australia、Copenhagen Infrastructure Partners
- Ord Hydrogen : Pacific Hydro Australia Developments
- Preparing the Dampier to Bunbury Natural Gas Pipeline for Hydrogen : Dampier Bunbury Pipeline (AGIG)
- Yara Pilbara Renewable Ammonia : Yara Pilbara Fertilisers、ENGIE Renewables Australia

## (8) 北部準州- Northern Territory Renewable Hydrogen Strategy<sup>27</sup>

NT 州政府は 2020 年 7 月、NT 州初となる水素戦略を発表した。具体的な投資などに関しては言及されていないものの、2050 年までに CO2 排出実質ゼロを目標としている。NT 州は世界最大の太陽光発電所 (10GW) と最大の蓄電施設 (30GW) を建設するサンケーブルプロジェクトの本拠地でもあり、出力の大部分を海底ケーブルでシンガポールなどに輸出することを視野に入れている。

WA 州と同様に遠隔地の孤立したコミュニティや鉱山へのハイブリッド太陽光発電と水素発電のマイクログリッドによる安定したエネルギー供給に関心を寄せている。特に NERA による水素クラスターの構築に関して、アジアに最も近いダーウィンに水素クラスターを設立することで、同地域の企業が国内外の市場に新技術や製品、サービスを供給するために役立つと期待している。NT 州唯一の水素クラスター「Territory Hydrogen Cluster」には、Darwin Innovation Hub、NT 州政府、Energy Club NT、Charles Darwin 大学などが参画している。



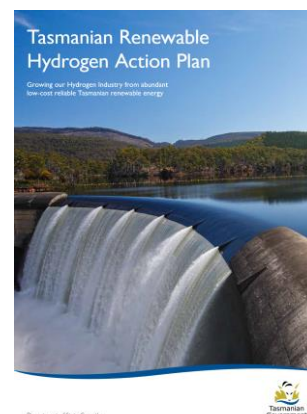
<sup>27</sup> Northern Territory Renewable Hydrogen Strategy  
<https://industry.nt.gov.au/publications/business/strategies/northern-territory-renewable-hydrogen-strategy>

## (9) タスマニア州 - Tasmanian Renewable Hydrogen Action Plan<sup>28</sup>

タスマニア (TAS) 州政府は 2020 年 3 月、タスマニア再生可能水素産業開発基金への 5,000 万豪ドルの投資を発表した。TAS 州は 2030 年までに、グリーン水素の生産を商業化し、日本や韓国、中国、シンガポールなどへ輸出することを目指している。うち 2,000 万豪ドルは、関連産業に向けた低金利の融資資金となり、水素産業への投資を計画する企業に総額 1,000 万豪ドル規模の税控除などを計画している。

すでに、同支援の対象として Origin Energy による Bell Bay の再生可能エネルギー発電を利用した水素生産工場へ 160 万豪ドルを拠出しており、同社は 2020 年 11 月に輸出規模 500mW のグリーン水素・アンモニアプラントをゼロエミッションで建設した。そのほか、英国系 ABEL Energy による水素とメタノール輸出プロジェクト、TAS 州に拠点を持つ資源 Grange Resources の水素プロジェクトの 3 件の実現可能性調査に合計 260 万豪ドルの低金利融資を行った。<sup>29</sup>

TAS 州は 2020 年末にオーストラリアで初めて再生可能エネルギー比率を 100%とすることに成功しており、2040 年までに現在の電力需要量の 2 倍相当となる再生可能エネルギーを生産し、同分野で世界をリードする都市になることを目標とする法案を可決した。本土で石炭火力発電所が相次いで閉鎖されていることから、東部州を中心に、電力網の安定化と安価な電気料金の提供が課題となっており、TAS 州での再生可能エネルギーの増産と本土への輸送に期待が寄せられている。



### 州内で進行中・計画中の主要プロジェクトと事業者名

- **ABEL Energy Bell Bay Powerfuels Project** : ABEL Energy
- **Fortescue Green Hydrogen and Ammonia Plant** : Fortescue Metals Group
- **Grange Resources Renewable Hydrogen Plant** : Grange Resources
- **H2TAS Project** : Woodside Energy, Countrywide Renewable Energy
- **Origin Green Hydrogen and Ammonia Plant** : Origin Energy

<sup>28</sup> The Tasmanian Renewable Hydrogen Action Plan  
[https://www.stategrowth.tas.gov.au/news/archived\\_news/the\\_tasmanian\\_renewable\\_hydrogen\\_action\\_plan](https://www.stategrowth.tas.gov.au/news/archived_news/the_tasmanian_renewable_hydrogen_action_plan)

<sup>29</sup> Renewable hydrogen set to take off in Tasmania  
[http://www.premier.tas.gov.au/site\\_resources\\_2015/additional\\_releases/renewable\\_hydrogen\\_set\\_to\\_take\\_off\\_in\\_tasmania](http://www.premier.tas.gov.au/site_resources_2015/additional_releases/renewable_hydrogen_set_to_take_off_in_tasmania)



表 5 各州政府の水素政策と資金援助プログラム

州名	政策
NSW 州	グリーン水素産業発展のために 10 年間で 5,000 万豪ドルの資金提供を計画。
VIC 州	2020 年 11 月に 2020/2021 年度予算の一環として、再生可能エネルギーと水素プロジェクトへの 1 億 800 万豪ドルの資金提供を発表。 2018 年に日本向け水素輸出サプライチェーン構築事業に 5,000 万豪ドル、VIC 州水素投資プログラムでグリーン水素技術に関して 200 万豪ドルの開発資金を提供。
QLD 州	1,500 万豪ドル規模の Hydrogen industry development fund を設立。 さらに水素産業開発活動を支援するために 1,000 万豪ドルの資金を提供。
ACT	水素事業支援のため、Renewable Energy Innovation Fund に 110 万豪ドルの提供を発表。
SA 州	2017 年の水素貯蔵を含むエネルギー貯蔵プロジェクトを支援する Renewable Technology Fund への 7,500 万豪ドル、2018 年の SA 水素アクションプランへの 1,700 万豪ドルなど合計 4,000 万豪ドル以上の助成金や貸付金を水素開発に投入。
WA 州	再生可能水素基金に 1,000 万豪ドル、さらに新型コロナウイルス感染拡大による影響からの復興策として、9 つのプロジェクトに 2,200 万豪ドル相当を追加投資。
NT 州	2020 年 7 月に再生エネ水素産業による雇用創出計画を発表したものの、具体的な投資などに関しては言及なし。
TAS 州	2020 年 3 月に再生可能水素産業開発基金へ 5,000 万豪ドルを拠出。拠出のうち 2,000 万豪ドルは、関連産業に向けた低金利の融資資金となり、水素産業への投資を計画する企業に総額 1,000 万豪ドル規模の税控除などを計画。

出所：各州政府及び関連組織の WEB サイトより

### 3. 国際協力と外国企業の参入状況

オーストラリアにおける水素開発は各国政府からの支持と関心を集めており、オーストラリア政府は国益に反しない限り、積極的に二国間協定を通じたパートナーシップを締結する方針を示している。オーストラリアは現在、日本、韓国、シンガポール、ドイツ、カナダとのパートナーシップに署名しており、また民間レベルでも欧州・アジアを中心に多くの企業が参入・提携している。

#### (1) 国際的な水素フォーラム

オーストラリア政府や国内の各企業・研究機関は、水素開発を進展させるため、下記の国際的なフォーラムに参加している。

- ・ アジア太平洋経済協力 (APEC)
- ・ 気候行動のための財務大臣会議 (Finance Ministers' Coalition on Climate Action)
- ・ グローバルグリーン成長機構 (Global Green Growth Institute (GGGI))
- ・ グリーンアンモニアコンソーシアム (Green Ammonia Consortium)
- ・ 水素協議会 (Hydrogen Council)
- ・ 国際水素安全協会 (HySafe)
- ・ 水素技術協力プログラム、先進燃料電池技術協力プログラム、クリーンエネルギー進捗報告を含む国際エネルギー機関 (IEA) のフォーラム
- ・ 国際海事機構海事安全委員会 (International Maritime Organization Maritime Safety Committee)
- ・ 国際標準化機構 (ISO) および国際電気標準会議 (IEC)
- ・ ミッションイノベーションとミッションイノベーションクリーン水素チャレンジ (Mission Innovation and the Mission Innovation Clean Hydrogen Challenge)
- ・ 経済協力開発機構 (OECD)
- ・ 国連気候変動枠組条約 (UNFCCC)

出所：国家水素戦略 (2019)

## (2) 日本

日本とオーストラリアは 2020 年 1 月、水素や燃料電池分野の普及や日豪褐炭水素サプライチェーンプロジェクトへの両国の協力に関する共同声明に署名した。また、JETRO とオーストラリア貿易投資促進庁（オーストレード：Austrade）との間で 2014 年に締結していた覚書に、新たな協力分野としてアグリビジネスや水素、都市開発などイノベーション部門を追加する形で覚書の再締結を行った。<sup>30</sup>

民間レベルでも、川崎重工業らが進める日本への液化水素輸出プロジェクト（HESC）を筆頭に、多くの日系企業が参入している。

表 6 オーストラリアで水素事業に携わる主な日系企業と主要プロジェクト

川崎重工業	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Hydrogen Energy Supply Chain (VIC)</li> <li>・ FMG、岩谷産業とグリーン水素サプライチェーンに関する覚書締結</li> <li>・ Green Liquid Hydrogen Export Project (QLD)</li> </ul>
岩谷産業	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Hydrogen Energy Supply Chain (VIC)</li> <li>・ FMG、川崎重工業とグリーン水素サプライチェーンに関する覚書締結</li> <li>・ グリーン水素製造・液化・輸入事業化に関する Stanwell との協業 (QLD)</li> </ul>
J-Power	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Hydrogen Energy Supply Chain (VIC)</li> </ul>
JERA	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ アンモニア混焼火力発電技術における Woodside と IHI、丸紅との共同研究</li> </ul>
IHI	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ アンモニア混焼火力発電技術における Woodside と JERA、丸紅との共同研究</li> <li>・ Kogan 水素実証プロジェクト</li> </ul>

<sup>30</sup> 豪州貿易投資促進庁 (The Australian Trade and Investment Commission/Austrade) とジェトロが覚書を締結

<https://www.jetro.go.jp/news/releases/2020/23656e85cc8f14d3.html>

丸紅	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Hydrogen Energy Supply Chain (VIC)</li> <li>・ アンモニア混焼火力発電技術における Woodside と IHI、JERA の共同研究</li> </ul>
三菱重工業	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ H2U Eyre Peninsula Gateway Project (SA)</li> </ul>
住友商事	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Hydrogen Energy Supply Chain (VIC)</li> <li>・ Gladstone におけるグリーン水素製造プラントの建設 (QLD)</li> </ul>
日揮	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Gladstone におけるグリーン水素製造プラントの建設 (QLD)</li> </ul>
千代田 化工建設	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ HAZER Process を日本国内で商業展開するための覚書を Hazer Group と締結 (WA)</li> <li>・ 2019 年 3 月、JXTG エネルギー、東京大学、QLD 工科大学(QUT)と協同で、オーストラリアで低コストで製造した水素の貯蔵・運搬用有機ハイドライドから、日本で水素を取り出す世界初の技術検証に成功。<sup>31</sup></li> </ul>
トヨタ自動車	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Toyota Ecopark Hydrogen Demonstration (VIC)</li> </ul>
国際石油 開発帝石 (INPEX)	同社が参画する人工光合成化学プロセス技術研究組合 (ARPCHEM) は 2020 年 12 月、NT 州のダーウィン市において、太陽光発電による水素生成試験設備を設置し、有効性検証を開始した。検証は 2021 年 12 月まで継続される予定。 <sup>32</sup>
クリーン燃料 アンモニア 協会	旧「グリーンアンモニアコンソーシアム」。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ H2U Eyre Peninsula Gateway Project (SA)に関連して、日本向けにオーストラリア産のグリーンアンモニアを供給するサプライチェーンの構築を支援。</li> </ul>

### (3) 韓国

オーストラリア水素協会 (AHC) と韓国の水素産業を代表する官民組織である H2Korea は 2020 年 11 月、水素経済をサポートするための協力を約束した覚書に署名した。<sup>33</sup>

韓国は、オーストラリアの水素輸出先として重要な候補に挙がっており、オーストラリアの石油大手 Woodside Petroleum は、現代自動車と韓国ガス公社 (KOGAS) が参画する「水素エネルギー・ネットワーク (HyNet)」に参加し、向こう 3 年間で 100 カ所の水素燃料供給ステーションを設置するなど韓国の水素市場への参入を明らかにしている。さらに現代自動車は 2020 年 8 月、オーストラリア連邦科学産業研究機構 (CSIRO) と鉄鉱石採掘大手 Fortescue Metals Group (FMG) を相手に、水素の供給コストの引き下げなどを目的とした覚書を締結した。オーストラリアで抽出した水素に窒素を結合させて液化アンモニアの状態にすることで大量輸送を実現し、韓国で再抽出する際には CSIRO の金属膜を用いた抽出技術を活用する。

31 「CO2 フリー水素」を低コストで製造する世界初の技術検証に成功

<https://www.rcast.u-tokyo.ac.jp/ja/news/release/20190315.html>

32 豪州ダーウィン市におけるソーラー水素生成の有効性検証開始について

[https://www.inpex.co.jp/news/assets/pdf/20210127\\_c.pdf](https://www.inpex.co.jp/news/assets/pdf/20210127_c.pdf)

33 AHC signs MOU with H2Korea <https://h2council.com.au/news/article/ahc-signs-mou-with-h2korea>

#### (4) シンガポール

オーストラリアとシンガポールは 2020 年 10 月、CO2 排出の低減に関する技術開発で覚書を締結した。両国は今後、水素利用や CO2 の固定・貯蔵、再生可能エネルギー取引、温室効果ガス排出量の測定検証などの分野で技術協力を進める。<sup>34</sup>

#### (5) ドイツ

ドイツ連邦教育研究省（BMBF）は 2020 年 9 月、オーストラリア政府と共同で、両国を繋ぐグリーン水素の供給チェーンに関する実現可能性調査の実施について覚書を締結した。オーストラリア製の水素を輸入し、エネルギー源や製鉄業界向け還元剤としての利用を検討している。<sup>35</sup>

また、オーストラリアの Smart Energy Council は 2021 年 1 月、ドイツのエネルギー庁と協力して、グリーン水素の開発や「原産地保証」認証スキームの構築での協力を発表した。グリーン水素の生産過程を追跡し、化石燃料を使用して生産された水素と区別できるようにすることを目的としている。<sup>36</sup>

#### (6) カナダ

オーストラリア水素協会（AHC）とカナダ水素・燃料電池協会（CHFCA）は 2020 年 9 月、水素・燃料電池技術の商業展開に向けて協力するための覚書に署名した。<sup>37</sup>

#### (7) 民間レベルでの協業

水素生産に関わる欧州を中心とした企業 7 社は 2020 年 12 月、グリーン水素の生産で提携すると発表した。大量生産により価格を 1 kg 当たり 2 米ドルに引き下げる「Green Hydrogen Catapult（グリーン水素カタパルト）」という国際イニシアチブを発足し、グリーン水素の普及を促す狙いである。同計画に参加するのは Snam、Iberdrola、デンマークのエネルギー大手 Ørsted、ノルウェーの肥料会社 Yara International、サウジアラビアの電力会社 ACWA Power、オーストラリアの再生可能エネルギー開発企業 CWP Renewables、中国の再生可能エネルギー大手 Envision の 7 社。2026 年までに水素電解プラントの容量を合計で 25GW と現在の 50 倍に拡大し、大量生産によるコストの引き下げを目指している。

---

34 Remarks at the Australia-Singapore Memorandum of Understanding signing ceremony  
<https://www.minister.industry.gov.au/ministers/taylor/transcripts/remarks-australia-singapore-memorandum-understanding-signing-ceremony>

35 Australia, Germany working together on renewable hydrogen  
<https://www.industry.gov.au/news/australia-germany-working-together-on-renewable-hydrogen>

36 Australian Smart Energy Council and German Energy Agency Announce Renewable Hydrogen Partnership  
<https://www.smartenergy.org.au/news/australian-smart-energy-council-and-german-energy-agency-announce-renewable-hydrogen-partnershi>

37 Australia and Canada to collaborate on hydrogen and fuel cell technologies  
<https://www.austrade.gov.au/international/invest/investor-updates/2020/australia-and-canada-to-collaborate-on-hydrogen-and-fuel-cell-technologies>

表7 オーストラリアと共同で水素関連事業を実施・計画している代表的な外国企業

POSCO	韓国	韓国最大の鉄鋼メーカー。オーストラリアの鉄鉱石採掘大手 FMG がオーストラリアで推進するグリーン水素生産プロジェクトに参加するほか、独自開発の高耐食合金メッキ鋼板「PosMAC」などの製品を発電設備向けに供給する。
現代自動車	韓国	韓国の自動車メーカー。水素燃料電池電気自動車「NEXO」をオーストラリアに納入。 Jemenaが西シドニーで計画する1,500万豪ドル規模のWestern Sydney Green Gas Project (WSGG) で生産した水素を、現代自動車が運営するシドニーで唯一の常設燃料電池車用水素ステーションに供給する計画。 2020年8月、CSIROとFMGとの3者で水素を液化アンモニアにして韓国へ輸送するなど、水素生産や貯蔵、輸送でのコスト削減で協力する覚書を締結。
宝武集団 (Baosteel)	中国	中国の鉄鋼大手企業。同社の製鉄所CO2排出量削減プロジェクトに英豪系資源大手Rio Tinto、BHPが相次いで出資・提携している。同社は既に水素の試用を始めており、2035年までにカーボンフリーの鉄鋼の大規模な販売を検討している。
北汽福田汽車 (Foton)	中国	中国の商用車メーカー。持続可能な事業を対象にした投資グループ True Green Impact と提携し、2020年4月に4台の水素バスをオーストラリアに出荷。2022年末までに、NSW州 Moss Vale にある TrueGreen 社の製造拠点で水素バスの製造を開始する計画で、当初は年間200台の製造を目標としている。
長江実業集団 (Cheung Kong Limited)	香港	香港の大手デベロッパー。傘下の Australian Gas Networks (AGN) は、グリーン水素の製造、ガス網への混合実験を行う Hydrogen Park プロジェクトを複数実施。
Thyssen Krupp AG	ドイツ	ドイツの鉄鋼・エンジニアリング大手。2018年にHydrogen Utility (H2U) から、SA州 Port Lincoln で建設中の太陽光発電プラントにおける新規グリーン水素プロジェクトに関する実現可能性調査を受注。
Siemens	ドイツ	ドイツの総合電機会社。2019年、WA州沿岸部で計画中の大規模な水素生産プロジェクト「Murchison Renewable Hydrogen Project」への電解槽技術の提供に合意。パース北部に、最大5,000メガワットの発電能力を持つ大規模な風力・太陽光発電所を開設し、日本や韓国などの輸送業界向け水素を生産する。
ATCO	カナダ	カナダのガス大手。2011年に西オーストラリア州のガス配給会社 WA Gas Networks を11億豪ドルで買収。電気分解技術を使用した10MWの商業規模の水素製造プラント Clean Energy Innovation Park の建設・運営を計画している。
Yara	ノルウェー	世界最大のアンモニア肥料会社。同社がWA州に所有するアンモニアの製造施設で用いる原料の水素の製造で、一部を既存の天然ガスからグリーン水素に置き換えるプロジェクトを計画。
Engie	フランス	電力・ガスの大手多国籍企業。2017年に再生可能な水素に特化した新しいグローバル事業部門の設立を発表。Yaraと共同でWA州 Pilbara のアンモニア製造施設の排出削減プロジェクトに参画。

## 4. 現在進行中の水素プロジェクト

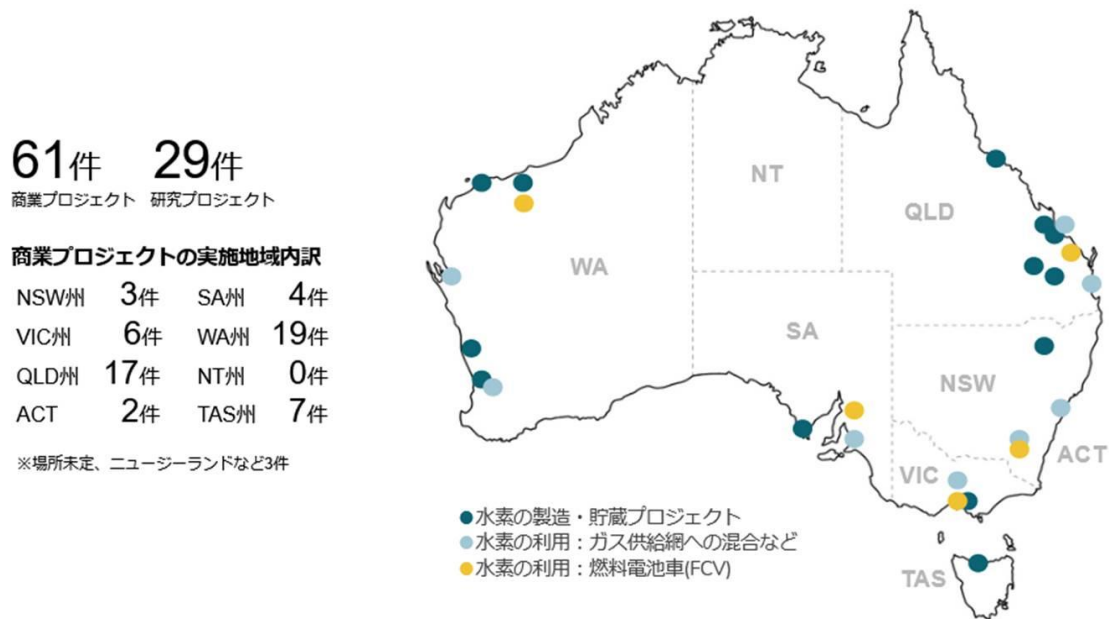
CSIRO が 2019 年 12 月に発表した報告書によると、オーストラリアでは CSIRO や Future Fuels CRC、各大学など 23 の機関が水素に関する研究を行っている。その内訳は、水素の製造分野で 21 機関、貯蔵・輸送分野で 17 機関、水素の利用分野で 19 機関、また 18 機関が分野横断での研究を行っている。<sup>38</sup>

2020 年以降も国内外からさまざまな企業が水素事業の新規参入を表明しており、CSIRO の水素事業専用 WEB サイト「HyResource」では、2021 年 2 月時点で研究プロジェクト 29 件、商業プロジェクト 61 件が登録されている。<sup>39</sup>

また、オーストラリア政府間評議会 (COAG) は、オーストラリアの商業水素プロジェクト一覧をまとめたマップ「AusH2 - Australia's Hydrogen Opportunities Tool<sup>40</sup>」のデータ版を公開しており、各計画の概要や進捗状況などの詳細が閲覧できる。

本章では、日系企業が関わっているプロジェクトを中心に、主要な水素関連の事業を紹介する。

図 6 主要な水素関連プロジェクトの実施地域



出所：HyResource の情報を元に作成

38 Hydrogen Research, Development and Demonstration (RD&D): Priorities and Opportunities for Australia <https://www.csiro.au/en/Do-business/Futures/Reports/Energy-and-Resources/Hydrogen-Research>

39 CSIRO HyResource <https://research.csiro.au/hyresource/projects/>

40 AusH2 - Australia's Hydrogen Opportunities Tool <https://portal.ga.gov.au/persona/hydrogen>



## **(1) 水素の製造・貯蔵プロジェクト**

太陽光や風力など再生可能エネルギーへのアクセスが充実しているオーストラリアは、グリーン水素の一大輸出国となることを目指し商業規模での水素生産を試みている。しかし水素をエネルギーとして利用するためには、輸送と貯蔵の工程で、高圧圧縮や超低温による液化、アンモニアなど、他の物質への変換といった技術が必要になり、コスト面や技術面での障壁が水素エネルギーの実用化・規模化を阻んできた。しかしその後、各工程での研究が進み、CSIRO は水素産業に関して、研究開発フェーズから商業化・販売フェーズに移行していると明言した。

### **①Hydrogen Energy Supply Chain (HESC)<sup>41</sup> … VIC**

2018 年より日豪の官民連携で行っている、CO<sub>2</sub> フリーの液体水素を日本へ輸送する国際水素サプライチェーンの実証プロジェクト。オーストラリア側では、川崎重工業、電源開発 (J-Power)、岩谷産業、丸紅、住友商事および AGL Energy 社の 6 社によるコンソーシアムが開発を行っており、総予算は日豪合計で約 5 億豪ドルとなる。連邦政府と VIC 州政府がそれぞれ 5,000 万豪ドルの拠出を行うほか、日本政府も国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) を通じて支援を提供している。日本側の開発は、日豪共通の川崎重工業、J-Power、岩谷産業、丸紅の 4 社に Shell、ENEOS、川崎汽船を加えた 7 社によって構成される技術研究組合「CO<sub>2</sub> フリー水素サプライチェーン推進機構 (HySTRA)」が主導している。

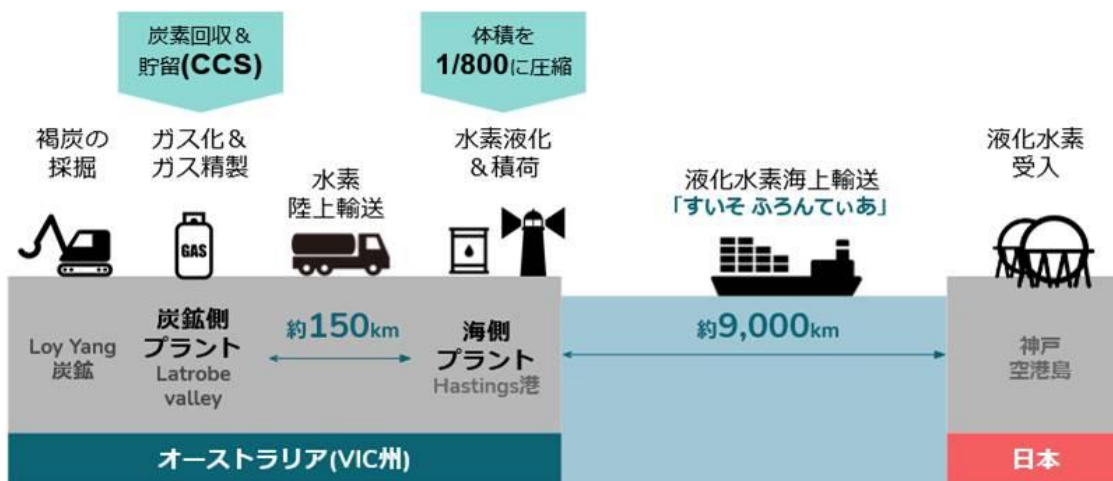
VIC 州の採掘場には、石炭の 10 分の 1 の価格である低品位石炭 (褐炭) を中心に、日本の総発電量 240 年分に相当するエネルギーが眠っており、この褐炭から水素を取り出す技術を川崎重工業が実用化した。製造過程で出る CO<sub>2</sub> は、CCS 技術によって大気中に排出しないよう地中に閉じ込められる。オーストラリアで作られた水素をマイナス 253 度に冷却し、水素から液体に換えて体積を 800 分の 1 にまで減らすことで、運搬効率の大幅向上を実現する。同プロジェクトにより、日本の水素ステーションで販売されているものと比べて、コストを 3 分の 1 にまで抑えることができ、車だけでなく発電や工業原料など、活用の幅が広がることが期待されている。

同プロジェクトは、2つのフェーズに分けて開発が進められており、第 1 段階のパイロットフェーズでは、1 年間の試験的な規模で、日豪間で完全に統合された水素サプライチェーンを実証する。水素の液化や貯蔵を行う港湾施設に関しては、日本側 (神戸港) は 2020 年 7 月、オーストラリア側 (Hastings 港) は同年 8 月に完成している。また 2020 年 10 月には、世界初の液化水素運搬船「すいそ ふろんていあ」も日本近海における運航試験に成功した。パイロットフェーズは、2021 年より本格的に稼働を開始。2021 年 2 月には J-Power が水素の製造を開始し、高純度の水素ができることを確認したと発表している。次の商業段階では、パイロットフェーズの実証結果、規制当局の承認、コミュニティからのフィー

41 Hydrogen Energy Supply Chain (HESC) <https://hydrogenenergysupplychain.com/>

ドバック、水素需要の動向、CCS 技術の開発成功度などに応じて、2030 年代の開始を目標としている。

図 7 水素サプライチェーンの全体像



出所：各種資料から作成

#### 川重・岩谷・FMG による液化水素サプライチェーン構築<sup>42</sup>

鉄鉱石採掘大手 Fortescue Metal Group (FMG)は2020年12月、川崎重工業と岩谷産業の3社で再生可能エネルギーを由来とする液化水素サプライチェーンの事業化に向けた検討を開始する覚書を締結したと発表した。グリーン水素をオーストラリア国内外で製造・液化して、液化水素運搬船で日本へ輸入し、日本国内で供給・配送するまでの一連の流れを構築する計画。FMGは近年、主要事業の鉄鉱石のほかに再生可能エネルギーや水素事業に対する投資を強化している。3社は今後、サプライチェーン構築に向けて Global LH2 Consortium を形成する見通し。グリーン水素の製造、および日本での液化水素の引き渡しなどについて、共同で開発を進める予定となっている。

#### ②Green Liquid Hydrogen Export Project<sup>43</sup> … QLD

エネルギー大手 Origin Energy が川崎重工業と共同で、QLD 州 Townsville で計画している水素輸出事業。現在は実現可能性調査を行っており、2021 年中に水素輸出プラントの基本設計(Front End Engineering Design : FEED)を開始することを目標としている。初期段階として 30kw 規模の電気分解施設を立ち上げ、年間 3 万 6,000 トンの水素を生産し、輸出または国内に供給する計画となっている。

42 Global liquid hydrogen consortium established to develop supply chain between Australia and Japan <https://www.fmg1.com.au/in-the-news/media-releases/2020/12/14/global-liquid-hydrogen-consortium-established-to-develop-supply-chain-between-australia-and-japan>

43 THE HAZER PROCESS <https://hazergroup.com.au/about/>



### **③Origin Green Hydrogen and Ammonia Plant<sup>44</sup> … TAS**

Origin Energy は、TAS 州の Bell Bay 先進工業地帯において、水素貯蔵材料（水素キャリア）としてのアンモニアの生産事業を計画している。50 万 kw 規模の電気分解施設を建設し、再生可能エネルギー由来のアンモニアを年間 42 万トン以上生産したい考えだ。主に輸出用を想定しているが、一部は国内での利用も検討している。事業化調査は 2021 年 12 月までに完了する予定で、その結果次第で 2022 年に FEED フェーズの開始、2020 年代半ばまでの生産開始を目標としている。本プロジェクトの実現可能性調査は、TAS 州政府のタスマニア再生可能水素基金から 160 万豪ドルの支援を受けている。

### **④Woodside Monash Energy Partnership<sup>45</sup> … VIC**

Woodside Petroleum と VIC 州の Monash 大学は 2019 年 7 月、素材、電気化学、熱化学の分野を中心とした水素の活用および炭素削減の可能性を探るため、7 年の研究事業に 4,000 万豪ドルを共同出資すると発表した。同社はまた、2020 年初頭に建設を開始した Technology and Design Building の建設に関しても、1,650 万豪ドルの追加拠出を行っている。同パートナーシップでは、主に液体水素の貯蔵システム、海水からの水素ガスの電解生産の可能性、CO<sub>2</sub> の回収・貯留・利用などの研究に焦点を当て、商業的に持続可能な手法を検討する。

### **H2TAS Project<sup>46</sup> … TAS**

Woodside と Countrywide Renewable Energy (CRE) が TAS 州の Bell Bay 先進工業地帯で計画している、グリーン水素の製造プロジェクト。CRE の水力発電所と風力発電所からの電力で日量 4.5 トンの水素を生産する出力 10MW の工場を建設し、生成したグリーン水素を国内の輸送部門に供給する計画。工場は 2021 年 8 月に着工予定で、稼働は 2022 年となる見込み。第 1 段階で国内供給を実現後、第 2 段階で日本と韓国への水素輸出を計画している。同計画は ARENA が現在審査中の 7,000 万豪ドルの助成金 (Renewable Hydrogen Deployment Funding Round) 候補 7 件のうちの 1 件に残っている。

なお、TAS 州のガス会社 Tas Gas は 2021 年 1 月、本計画で製造した水素を、保有するガスパイプラインを通じて最大 10% の割合で混合し、利用者に供給することで合意した。また、TAS 州政府もプロジェクトへの支援として Woodside と覚書を締結した。

### **Badgingarra Renewable Hydrogen Project<sup>47</sup> … WA**

Woodside は、WA 州 Badgingarra において、水素の製造および発電所、輸送、産業用途での活用プロジェクトを計画している。APA Group が所有する風力発電所や太陽光発電所に水素製造施設を併設し、グリーン水素を製造する。同計画はパース地域に水素をパイ

---

44 Origin to investigate export scale green hydrogen project in Tasmania  
[https://www.originenergy.com.au/about/investors-media/media-centre/origin\\_to\\_investigate\\_export\\_scale\\_green\\_hydrogen\\_project\\_in\\_tasmania.html](https://www.originenergy.com.au/about/investors-media/media-centre/origin_to_investigate_export_scale_green_hydrogen_project_in_tasmania.html)

45 Woodside Monash Energy Partnership <https://www.monash.edu/woodside/energy-partnership>

46 Woodside <https://www.woodside.com.au/innovation/hydrogen>

47 Badgingarra Renewable Hydrogen Project  
<https://research.csiro.au/hyresource/badgingarra-renewable-hydrogen-project/>

プラインで供給することも視野に入れている。H2TAS プロジェクトと同様、APT Management Services 名義で ARENA による 7,000 万豪ドルの助成金プログラムの 7 つの候補のうち 1 件に残っている。

#### **アンモニア混焼火力発電技術における日本との共同研究<sup>48</sup>**

Woodside Energy は 2020 年 3 月、日本の東京電力と中部電力の合弁会社 JERA と丸紅、IHI と共同で、水素からアンモニアを製造し、火力発電所を脱炭素化する実証試験を実施すると発表した。水素を低コストで効率良く輸送・貯蔵できるアンモニアは、エネルギーキャリアとしての役割に加え、火力発電の燃料として直接利用が可能であり、燃焼時に CO<sub>2</sub> を排出しない燃料として、温室効果ガスの排出量削減に大きな利点があると期待されている。同事業は日本の NEDO の委託事業「アンモニア混焼火力発電技術の先導研究」の一環として実施され、既設の火力発電所でアンモニアを燃料として直接利用する実証試験に必要な技術検討のほか、各種コストを考慮した経済性の検討などを行う。

#### **韓国との提携**

Woodside Petroleum は 2019 年 3 月、KOGAS と現代自動車を中心に 13 の企業や団体が参加するコンソーシアム「水素エネルギー・ネットワーク (HyNet)」が進める、水素ステーションの建設や運営計画に出資すると発表した。向こう 3 年間で 100 カ所の水素燃料供給ステーションを設置するなど、韓国の水素市場への参入を明らかにしている。

### **⑤Stanwell Renewable Hydrogen Production<sup>49</sup> … QLD**

QLD 州の電力の約 3 分の 1 を生産する州営発電会社 Stanwell による、大規模な水素電解プラントの開発と輸出に関するプロジェクト。QLD 州中央部の Rockhampton 南西に位置する同社の発電所に電解槽を設置し、年間 1,600 トンの水素の製造を行う計画。現在は実現可能性調査を行っている段階で、最終的に投資を決定した場合、2021 年に建設を開始し、2023 年前半に操業開始を予定している。実現可能性調査の費用は 500 万豪ドルで、うち 125 万豪ドルは ARENA による援助を受けている。

#### **岩谷産業との協業と、日本への輸出計画<sup>50</sup>**

Stanwell は 2020 年 11 月、日本において水素市場シェアの 70% を持つ岩谷産業と協業し、大規模水素サプライチェーンの構築に向け、グリーン水素の製造・液化・輸出事業化を計画していることを明らかにした。QLD 州 Gladstone で、太陽光や風力などの再生可能エネルギーを利用して水素を生産し、液化した上で、大型の水素船で日本に輸入する計画。目標は商業化で、今後半年間は、事業に必要な機能の精査、協賛パートナー探し、事業性の精査などに焦点を当て、その後具体的な商業化への検討に入るとした。

48 火力発電設備におけるアンモニア混焼を目的とした NEDO 委託業務への参画について  
[https://www.jera.co.jp/information/20200327\\_479](https://www.jera.co.jp/information/20200327_479)

49 Stanwell Hydrogen  
<https://www.stanwell.com/energy-assets/new-energy-initiatives/stanwell-hydrogen-project/>

50 豪州 Stanwell 社とのグリーン水素製造・液化・輸入事業化に向けた検討開始  
[http://www.iwatani.co.jp/img/jpn/pdf/newsrelease/1374/20201127\\_news\\_jp2.pdf](http://www.iwatani.co.jp/img/jpn/pdf/newsrelease/1374/20201127_news_jp2.pdf)

#### ⑥住友商事と日揮による水素製造プラント事業<sup>51</sup> … QLD

2021年1月に発表された、住友商事と日揮グローバルによるQLD州Gladstoneにおける太陽光発電を利用したグリーン水素製造プラントの建設計画。2023年の稼働を予定しており、プラント設置後の初期段階では、年間250～300トンの水素を製造する。Gladstoneでは産業向けの水素需要があると見込んでおり、モビリティ部門などがターゲットとなる見通しで、国内での製造・販売を通して地産地消型の水素コミュニティの構築を目指す。事業化検討は住商単独で行い、水素製造プラントの基本設計役務を日揮に委託する。事業費は検討中のため、非公開。同社は将来的には同地でのビジネスモデルを他国・地域で展開していく考えで、現時点で製造した水素を日本へ輸出する計画はないが、将来的には検討事項となるとしている。

#### ⑦Kogan 水素実証プロジェクト<sup>52</sup> … QLD

IHIは2021年2月、QLD州の州営発電企業CS Energyが保有するKogan Creek石炭火力発電所において太陽光発電によるグリーン水素の実証プラントに関する実現可能性調査を開始した。同地では将来的な商業化を視野に入れ、太陽光発電所、蓄電池、水素電解装置、水素燃料の製造装置などを有する実証プラントの実現可能性調査を行うほか、建設や運用についても検証する。IHIは2018年に福島県の「そうま IHI グリーンエネルギーセンター」にて、本プロジェクトと同様の設備で構成する地産地消型のエネルギーマネジメントシステムの開発運用を行っている。

なお、IHIとCS Energyは過去にもCallide A石炭火力発電所における酸素燃焼プロジェクト「Callide Oxyfuel Project」で提携していた。2012年に行われた同プロジェクトは、世界初の火力発電所実機における酸素燃焼プロセスを用いたCO<sub>2</sub>液化回収装置の実証運転で、両社のほかにJ-Powerや三井物産、日豪政府などが協力する官民共同実証事業。<sup>53</sup>

#### ⑧The Hazer Process: Commercial Demonstration Plant<sup>54</sup> … WA

西オーストラリア大学は、低コストかつ二酸化炭素の排出が少なく環境負荷の低い水素生産技術「HAZER Process」の開発に成功し、その商業化を目的に2010年、Hazer Groupを設立した。メタンを原料に、未処理の鉄鉱石を触媒として、天然ガスから水素と合成グラファイトを製造する技術で、2021年後半には実用化され、最大3年間にわたり運営される予定となっている。パース南部にあるWater CorporationのWoodman Point廃水処理プラントで発生したバイオガスを原料として、年間100万トンの水素生産能力を見込んでいる。

51 豪州における水素製造プラントの基本設計に関する契約締結について

<https://www.sumitomocorp.com/ja/jp/news/release/2021/group/14270>

52 コーガン水素実証プロジェクト

[https://www.ihico.jp/ihico/all\\_news/2020/resources\\_energy\\_environment/1197000\\_1601.html](https://www.ihico.jp/ihico/all_news/2020/resources_energy_environment/1197000_1601.html)

53 カライド酸素燃焼プロジェクトで世界初の発電所実機での酸素燃焼・CO<sub>2</sub>回収実証試験を開始

[https://www.ihico.jp/ihico/all\\_news/2012/resources\\_energy\\_environment/1190178\\_1706.html](https://www.ihico.jp/ihico/all_news/2012/resources_energy_environment/1190178_1706.html)

54 THE HAZER PROCESS <https://hazergroup.com.au/about/>

同プロジェクトには、定置型の水素燃料電池による発電システムが含まれており、生成された水素の一部を利用して、プラントに必要な電力を再生可能エネルギーによって自家発電することが可能になった。この実証プラントの資本コストは 1,700 万豪ドルと見積もられており、ARENA より最大 941 万豪ドルの支援を受けている。

なお、日本の千代田化工建設は 2020 年 2 月、「HAZER Process」を日本国内で商業展開するための覚書を締結したと発表した。

### **Renewable Hydrogen Transport Hub in the City of Mandurah<sup>300</sup>**

Hazer は 2020 年 1 月より、WA 州政府の再生可能水素基金による 25 万豪ドルの援助のもと、パース南部 Mandurah 地域における再生可能な水素輸送ハブの実現可能性調査を実施している。

### **⑨Manilla Solar & Renewable Energy Storage Project<sup>55</sup> … NSW**

NSW 州郊外の Manilla において計画されている、州内初の太陽電池と蓄電設備を組み合わせた水素プラント。同施設では、Providence Asset Group (PAG) の資金援助により NSW 大学 (UNSW) が開発した H2Store と呼ばれる水素貯蔵システムが活用されており、低コストでの水素貯蔵に期待が寄せられている。H2Store 技術は、金属水素化物を用いて水素ガスを貯蔵することで、水素を高密度かつ低圧で貯蔵し、必要に応じて加熱することで水素ガスとして再放出することができる。極低温での冷却が必要な液化プロセスや高圧のタンク内に貯蔵する必要がある圧縮など従来の方法に比べ、低コストでの貯蔵や輸送が可能になる。リチウムイオン電池と水素貯蔵のハイブリッド電池貯蔵システムにより、夜間など太陽光発電が稼働できない時間帯を補完することで、地域社会における電力の安定供給と低価格化を推し進める狙いとなっている。

プロジェクトの建設は 2020 年後半に開始され、2022 年初頭には水素貯蔵が開始される予定。プロジェクトの予算は推定 730 万豪ドルで、うち 350 万豪ドルは NSW 州政府の援助を受けている。

### **UNSW 内の水素研究センター開設**

2020 年、UNSW 内に水素研究のため 2 つの研究センターを開設することが発表された。1 つは、先述の PAG との産学連携による Hydrogen Energy Research Centre<sup>56</sup>で、PAG から初期投資 500 万豪ドルの支援を受け、7 年間かけて設置される予定である。さらに、Australian Research Council (ARC) から 490 万豪ドル以上の助成金を受け、ARC Training Centre for the Global Hydrogen Economy<sup>57</sup>の開発も行われる。同施設では、水素の生産、貯蔵、利用、安全システムと制御の開発、商業化、普及、水素経済に必要なスキルなどの主要なテーマに焦点を当て研究者の育成を行う。

55 Manilla Solar & Renewable Energy Storage Project

<https://research.csiro.au/hyresource/manilla-solar-project/>

56 Hydrogen Energy Research Centre <https://www.herc.unsw.edu.au/>

57 ARC Training Centre for the Global Hydrogen Economy

<https://research.csiro.au/hyresource/arc-training-centre-for-the-global-hydrogen-economy/>

## ⑩H2U Eyre Peninsula Gateway Project<sup>58</sup> … SA

Hydrogen Utility (H2U) が SA 州で進める、再生可能エネルギーを利用して水素キャリアとしてのアンモニアを生産するグリーンアンモニア事業。同プロジェクトは当初、Port Lincoln Green H2 Plant 計画として SA 州の Port Lincoln を予定地としていたが、H2U は 2020 年にプロジェクトの範囲を拡大したため、SA 州の Whyalla 近郊、Eyre 半島に拠点を変更した。それに伴い、プロジェクト名も Eyre Peninsula Gateway Project に改めた。

同社は、事業の第一段階として 2 億 4,000 万豪ドルを投資し、75MW 規模の電気分解施設を備えた世界最大級のアンモニア生産工場を Eyre 半島に建設する。2022 年に完工予定の H2U のプラントは、再生可能エネルギー発電所由来の電力を利用する。水を電気分解して生成した水素と、空気から分離した窒素を合成して、アンモニアを年間 4 万トン生産する計画だ。製造した水素やアンモニアは SA 州内やその他国内に供給される。2022 年後半までに完成すれば、世界最大のグリーンアンモニアプラントとなり、世界有数の風力・太陽エネルギー資源を活用して、より多くの雇用と経済成長を実現することができる。

同プロジェクトの第 1 段階の事業規模は 2 億 4,000 万豪ドルで、SA 州の再生可能技術基金から 470 万豪ドルの助成金と 750 万豪ドルの融資を受けている。また SA 州政府は 2020/2021 年度予算案の中で、H2U の事業に関連して、水素・アンモニアの輸出に利用される SA 州 Bonython 港の改修のために 3,700 万豪ドルの補助金を拠出し、アジアを中心とした市場への輸出機会の期待を示した。

### 日本への輸出と連携

H2U は、2025 年中に電気分解施設の規模を 1.5GW まで拡大し、アンモニア生産を年間 80 万トンにまで引き上げ、日本や東南アジア諸国への輸出を始めたい考えだ。水素は、常温では気体で存在し、体積当たりのエネルギー密度が天然ガスの 3 分の 1 程度と低く、液体にするにはマイナス 253 度まで冷却しなければならないため、輸送方法の確立が課題だった。アンモニアは、水素キャリアの中でも水素密度が大きいなどの利点を持つほか、常温で加圧すれば液化石油ガス (LPG) とほとんど変わらない物理的特性を持つことから、既存の LPG タンカーを利用して海上輸送することが可能となる。日本は輸入したアンモニアを分解して水素を取り出し、燃料電池車や発電などに利用するほか、アンモニア自体も専用の燃料電池や、燃料としてタービンなどで利用することも可能だ。

三菱重工業は 2020 年 11 月、同プロジェクトへの技術協力を行うことを明らかにした。三菱重工業がオーストラリアでグリーンアンモニア事業に協力するのは今回が初めてで、エンジニアリングでの協業や、水素ガスタービン、水素コンプレッサの供給などプラントの設計仕様検討段階からの参画を視野に入れており、必要に応じて技術者を派遣するとしている。また同社は H2U の持ち株会社 H2U Investments への出資も行っている。出資額や出資比率は非公開だが、マイナー出資だとしている。

58 Eyre Peninsula Gateway Project  
<http://www.renewablessa.sa.gov.au/topic/hydrogen/hydrogen-projects-south-australia/hydrogen-green-ammonia-production-facility>



また日本の一般社団法人グリーンアンモニアコンソーシアム（GAC）は 2021 年 1 月、オーストラリア産のアンモニアを日本国内の石炭火力混焼向けに供給するサプライチェーンの構築を支援すると明らかにした。オーストラリアでは、地場企業連合と連携し、太陽光や風力など再生可能エネルギーで生成した水素でアンモニアを生産し、日本に輸送。福島県いわき市の小名浜港にある石油基地をアンモニア基地へ転換し、この基地から福島県の石炭火力発電所へ供給することも検討している。2030 年代には日本国内向けに年 300～500 万トンのアンモニア供給を見込んでいる。GAC は CO2 フリーのアンモニアを利用して低炭素社会を目指す団体で、100 社以上の日本国内外の企業や団体などで構成されており、2021 年 1 月に「クリーン燃料アンモニア協会」に名称を変更した。

#### ⑩Asian Renewable Energy Hub (AREH)<sup>59</sup> … WA

WA 州北西部 Port Hedland の東 220km の地域における、大規模な風力発電と太陽光発電による水素の製造・輸出プロジェクト。再生可能エネルギーの多くは水素とアンモニアに変換されてアジア地域に輸出されるほか、地元の Pilbara 地域で鉱山の電化やディーゼル燃料の代替品、金属加工などへの利用が想定されている。プロジェクトを進行する NW Interconnected Power は、オーストラリアの再生可能エネルギー開発企業である CWP Energy Asia、香港の世界有数のグリーン水素開発会社 Intercontinental Energy、デンマークの大手風力タービンメーカーVestas、民間投資家の Pathway Investments の 4 社で構成される企業連合である。

この開発案は 2014 年に開始されているが、当初は海底高圧ケーブルを介してインドネシアとシンガポールに再生可能エネルギーの電力を輸出することが提案されていた。しかし 2018 年にアンモニアを媒介とした水素の輸出に軸足を移したことで輸出能力への制約がなくなり、発電容量は 6GW から 15GW に増加し、その後 2020 年 10 月にはさらに 26GW まで目標を拡大した。拡張した発電容量と水素・アンモニア製造・輸出施設の認可は、2022～23 年に予定されている。このプロジェクトは、約 10 年かけて段階的に建設され、最初の最終投資決定(FID)は 2025 年、最初のエネルギー輸出は 2027～28 年と予想されている。

26GW の発電容量は、中国の巨大な三峡ダム (Three Gorges Dam) 開発を抜き、世界最大のエネルギー開発の 1 つとなるものの、建設には 300 億豪ドルもの投資が必要となり、巨額の事業資金確保が課題となっている。

#### ⑪Yara Pilbara Renewable Ammonia<sup>60</sup> … WA

ノルウェー系肥料メーカーの Yara Australia 社が所有する WA 州中西部 Burrup 半島の施設では、現在アンモニアの原料となる水素の製造に天然ガスを用いているが、原料の水素

59 The Asian Renewable Energy Hub <https://asianrehub.com/>

60 Yara Pilbara Renewable Ammonia <https://www.yara.com.au/siteassets/about-yara/pilbara-documents-other/renewable-ammonia-factsheet-ver-01.pdf/>

製造に太陽光発電を使用することでCO2排出量の削減を図るプロジェクトを計画している。親会社のYaraは、世界のアンモニア取引の約20%のシェアを持つ世界有数のアンモニア・肥料生産会社。フランスの電力・ガス大手企業のEngieと共同で行う同プロジェクトの目標は、実証プラントで消費される水素の最大3%をグリーン水素にすることである。この水素は、その後アンモニアに変換され、国内や国際市場へ販売される。実現可能性調査の費用は約380万豪ドルの見積もりで、ARENAはそのうち99万5,000豪ドルを拠出すると発表した。調査結果と商業化への目途が立った場合、2023年の運用開始を目指している。

### **⑬APA Renewable Methane Demonstration Project<sup>61</sup> … QLD**

オーストラリア最大の相互接続ガス伝送網を所有・運営する大手エネルギーインフラ事業者APA Groupによる、電気分解により製造された太陽光由来のグリーン水素を大気中から抽出した二酸化炭素を利用して「再生可能なメタン」への変換を試みる実証プロジェクト。メタンガス販売事業者であるSouthern Green Gasと協力して、QLD州南西部にあるAPAが保有するWallumbillaガスハブにメタン生産のためのプラントを設置し、同社が保有する既存のパイプラインに生産した再生可能なメタンを注入する予定となっている。この実証プラントで得られるコストや研究データによって、商業規模の再生可能なメタンプラントの実現可能性を評価するとしている。プラントは現在建設中。推定コストは226万豪ドルで、ARENAは2020年5月に110万豪ドルの資金提供を行うと発表した。

## **(2) 水素の利用：ガス供給網への混合など**

従来、工業用原料として用いられていた水素は、ローリーやボンベなどを用いて輸送されてきたが、今後エネルギー源として活用する場合は、家庭など不特定多数の需要に対する供給が必要になるため、新たな輸送・供給方法の検討が必要になる。その中で、大量の水素を陸上で輸送する方法としては、パイプラインが有力だ。オーストラリアでは、既に天然ガスの供給網として大規模・長距離のパイプラインが各地に敷設されているため、それを活用する形で耐久性、安全性などの研究が盛んに行われている。

### **①Hydrogen Park South Australia (HyP SA)<sup>62</sup> … SA**

Australian Gas Infrastructure Group (AGIG)による、グリーン水素を地域のガス網に混合することの実現可能性を実証するプロジェクト。AGIG傘下のAustralian Gas Networks (AGN)は2019年、SA州政府から490万豪ドルの補助金を受けて、アデレードのTonsley Innovation Districtに1,140万豪ドルの再生可能エネルギーによる水素製造プラント「Hydrp gem Park South Australia (HyP SA)」の建設を開始した。2021年前半より、ドイ

61 apa group' s renewable methane pilot project receives arena funding <https://www.apa.com.au/news/media-statements/2020/apa-groups-renewable-methane-pilot-project-receives-arena-funding/>

62 Australian Hydrogen Centre <https://www.agig.com.au/australian-hydrogen-centre>

ツの Siemens 製プロトン交換膜電解槽を用いて製造したグリーン水素を、既存のガス供給網を通じて、5%の水素混合率で Mitchell Park 郊外の 700 世帯以上に供給する予定。

また HyP SA では、水素自動車の燃料補給や産業用に水素を、ガス供給網の別のポイントまで輸送し、そこで混合を行うために、専用の水素輸送トラックに水素ガスを充填する施設を設置している。

大手ガス・エンジニアリング会社の BOC は 2020 年 10 月、同プロジェクトで生産された余剰水素を買い取るオフテイク契約を締結したと発表した。BOC は Whyalla の工業施設におけるエネルギー源として、これまで VIC 州から輸送した水素を利用していたが、近郊での調達が可能になることで年間 12 万 kg 以上の CO2 排出量を削減できるとしている。

#### **Hydrogen Park Gladstone (HyP Gladstone) ... QLD**

AGIG は 2020 年 2 月、QLD 州 Gladstone のガス供給網全体に 10%のグリーン水素を混合した燃料を供給するプロジェクトを発表した。770 世帯以上の家庭や企業への供給を見込んでおり、水素の製造開始は 2021 年 12 月の予定。プロジェクト総予算は 420 万豪ドルで、うち 178 万豪ドルは QLD 州政府の援助を受けている。

#### **Hydrogen Park Murray Valley (HyP Murray Valley) ... VIC**

AGN は、VIC 州でも同様に、Hydrogen Park Murray Valley (HyP Murray Valley) の建設を計画している。再生可能エネルギーを用いて製造した水素を最大 10%の割合で天然ガスに混合し、近隣の Albury (NSW 州) や Wodonga (VIC 州) の産業や運輸部門へ供給する。プロジェクトは現在、ARENA による 7,000 万豪ドルの Renewable Hydrogen Deployment Funding Round の 7 つの候補の 1 つとして審査待ちの状況。

#### **Australian Hydrogen Centre ... VIC・SA**

AGN は 2019 年 12 月、HyP SA や HyP Gladstone などの実証プロジェクトをベースに、VIC 州と SA 州におけるグリーン水素のガス混合率を 10%の割合で街や都市に導入することや、将来的に混合率を 100%に増やす場合の実現可能性調査を行う Australian Hydrogen Centre の立ち上げを発表した。見積もり費用は 415 万豪ドルで、ARENA より 128 万豪ドル、VIC 州より 50 万豪ドル、SA 州より 14 万豪ドルの援助をそれぞれ受けている。

#### **②ATCO Hydrogen Microgrid<sup>63</sup> ... WA**

カナダのガス会社 ATCO は、パース南部 Jandakot において太陽光発電による水素製造とそれを利用したマイクログリッドの構築を目指した複数のプロジェクトを展開している。最初の計画は 2019 年 7 月に開設した Clean Energy Innovation Hub (CEIH) の建設で、総予算は 353 万豪ドルだった。施設内で製造した太陽光発電によるグリーン水素を、ガス供給網に混合することに成功した。同社は WA 州全域に天然ガスのパイプラインを保有しており、将来的には Jandakot 全域でのグリーン水素の利用を目指している。また CEIH の施設

63 ATCO' S HYDROGEN JOURNEY <https://www.atco.com/en-au/projects/hydrogen.html>



内にはテスト用のモデル住宅も併設されており、キッチンやエアコンなど家電製品への水素利用に関しても検証された。

### **Clean Energy Innovation Park (CEIP)**

同社は、CEIH の研究で得た技術をベースに、Clean Energy Innovation Park (CEIP) と呼ばれる商業規模の水素製造プラントの開発を目指している。現在は実現可能性調査を行っている段階であり、可能性ありと判断された場合は 2023 年から稼働する見込み。CEIP は、1 日当たり最大 4.6 トンの水素を生成できる 10MW の電解槽とプラント、最大 3 つの燃料電池自動車用の水素補給ステーションを含む、オーストラリア初の商業化されたグリーン水素によるエコシステムの確立を目的としている。総額 50 万豪ドルの実現可能性調査には、Western Australian Renewable Hydrogen Fund が 37 万 5,000 豪ドルを拠出する予定。

### **Hydrogen Refueller Station Project ... WA**

ATCO は 2020 年 4 月、Fortescue Metal Group (FMG) と協力して、WA 州 Jandakot の既存施設内における水素自動車用の燃料供給インフラの展開を発表した。2021 年に運用開始予定の燃料補給施設では、トヨタ自動車がおーストラリアで販売する燃料電池自動車「MIRAI」など、水素を主燃料とする車両を対象にサービスを提供する。施設の運転開始は 2021 年の予定で、WA 州政府の再生可能水素基金より 100 万豪ドルの支援を受けている。

### **③Denham Hydrogen Demonstration Plant<sup>64</sup> ... WA**

WA 州の電力供給会社 Horizon Power が計画する、世界初となる水素発電を用いたマイクログリッドの運営試験。パースの北西約 800 km の沿岸部にある Denham で行う水素プロジェクトで、同社は現在 750 世帯に風力とディーゼル発電を組み合わせたシステムで電力を供給しているが、将来の安定供給に向けて既存の発電所のアップグレードと並行して稼働することになる。遠隔地であることや、風力・太陽光資源が充実していることから、オーストラリア政府が目指すエネルギーの地産地消システム「マイクログリッド」における水素の活用テストに適しており、成功すれば全国の遠隔地でも応用できる可能性が見えてくる。推定コストは 890 万豪ドルで、うち WA 州政府より 570 万豪ドル、ARENA より 257 万豪ドルの支援を受けている。2021 年 12 月までにプラントの試運転が予定されている。完成後は年間 13 トンの水素を生産し、100 世帯分の電力を供給できる見込み。

### **④Hydrogen Test Facility<sup>65</sup> ... ACT**

2018 年 12 月にキャンベラ工科大学 (CIT) 内に設立された、オーストラリア初の水素テストステーション。ガス販売会社の Evoenergy 社と提携し、既存のガス流通網に用いられ

64 An Australian first to power Denham  
<https://www.horizonpower.com.au/our-community/news-events/news/an-australian-first-to-power-denham/>

65 Hydrogen Test Facility  
<https://www.evoenergy.com.au/emerging-technology/hydrogen-test-facility>

る材料や機器にクリーン水素を混合する実験を実施した。100%の水素ガスや、水素と天然ガスの混合率ごとのガス供給網への影響を調べ、ガス供給網に影響を与えない水素の混合率などを研究した。同施設では配管工の学生を対象に、水素を使った仕事の訓練も行っている。総費用はEvoenergyより24万豪ドル、CITより6万豪ドルを拠出している。

#### **⑤Jemena's Western Sydney Green Gas Project<sup>66</sup> … NSW**

別名 Jemena Power to Gas Demonstration。西シドニーを拠点とする、太陽光と風力発電による水素製造の試験プログラム。中国の State Grid Corp と Singapore Power が所有するガスパイプライン会社 Jemena が、シドニー西部に 500kW の電解槽を建設し、グリーン水素の製造を行う。その後、同社が保有するガス供給網に水素を注入・貯蔵し、既存のガス供給網のインフラをどのように再利用すれば有効に余剰分の再生エネルギーを貯蔵できるかを実証する 5 年間の試験で、プロジェクトの総予算は 1,500 万豪ドル。うち半分の 750 万豪ドルが ARENA から提供されている。同施設は 2021 年初頭から稼働する予定。

水素の大部分は家庭用ガスのバックアップとして最大 250 世帯に供給される。同プロジェクトでは、ガスを燃料とする発電機（マイクロタービン）も建設され、製造した水素の一部はこの発電機の動力として使用される見込みとなっている。また、将来的には隣接する FCV 向けの水素ステーションに供給される可能性もある。

#### **⑥Renewable Hydrogen Production and Refuelling Project<sup>67</sup> … QLD**

大手ガス・エンジニアリング会社 BOC が 2019 年 9 月に開始した、ブリスベン近郊 Bulwer 島の生産施設における QLD 州初の再生可能水素プロジェクト。同計画では、太陽光を用いて 1 カ月当たり最大 2,400kg のグリーン水素を製造し、QLD 州内の BOC の既存顧客に再生可能な水素を供給する。BOC は天然ガスを用いて製造したグレー水素を VIC 州の Altona から QLD まで輸送していたが、同プロジェクトにより CO2 排出量と輸送コストを削減できる。また、ブリスベンにある QLD 工科大学（QUT）のキャンパス内に設置された水素燃料電池電気自動車（HFCEV）向けの水素ステーションにも、1 日当たり最大 50kg の水素を供給する予定。QLD 州政府は、HFCEV を 5 台導入し、ステーションが稼働した後、試験的に導入することを表明している。同プロジェクトに電解槽を提供している ITM Power や BOC も現代自動車の HFCEV を購入・リースする予定。総予算は 418 万豪ドルで、ARENA が 95 万豪ドルの資金を拠出する。プロジェクトは現在準備中で、2021 年より稼働する見込み。

66 Jemena's Western Sydney Green Gas Project

<https://jemena.com.au/about/innovation/power-to-gas-trial>

67 Queensland-first renewable hydrogen project commences at BOC production facility in Bulwer Island

[https://www.boc-limited.com.au/en/news\\_and\\_media/press\\_releases/news\\_20190819.html](https://www.boc-limited.com.au/en/news_and_media/press_releases/news_20190819.html)

### **(3) 水素の利用：燃料電池車 (FCV)**

燃料電池は水素と酸素の化学反応から電力を取り出す発電システムで、これによって得られた電力をモーターへと送り、動力として使用するのが FCV である。エンジンを使用しないため、CO<sub>2</sub> を排出しないことや、水素という新たな燃料を使用するため、究極のエコカーとも呼ばれている。しかし車両価格が同等クラスのガソリン車や HV に比べると 2~3 倍になることや、発電のもととなる水素の供給施設が整っていないことが現状の課題となっている。

トヨタ自動車と韓国の現代自動車は、オーストラリアの水素経済を加速させるため、2017 年に Hydrogen Mobility Australia を結成した。同団体はその後、モビリティ以外の企業や研究機関が参加し、2019 年に Australia Hydrogen Council (AHC) と改称した。

#### **①Toyota Ecopark Hydrogen Demonstration<sup>68</sup> … VIC**

トヨタ・オーストラリアによる、VIC 州 Altona の同社工場跡地における FCV 用の水素生産工場「Toyota Australia Hydrogen Centre」の設立プロジェクト。計画では、太陽光発電を用いて 1 日当たり 60kg の水素を生産するほか、VIC 州初となる商業規模の水素ステーションの設置も行う予定。

工場設置の総費用は 740 万豪ドルで、ARENA から 310 万豪ドルの補助金を受けている。工場には、水素生産用の電気分解装置や、商業向けの水素補充施設、教育施設を併設する。施設の建設は 2019 年に開始され、水素が社会で果たす役割を実証することを目的とする水素教育センターは 2020 年 3 月に完成している。電気分解装置と水素充填ステーションは、同社の開発する FCV「MIRAI」の投入と同時に試運転を開始する計画で、2021 年初旬を予定している。

#### **燃料電池車「MIRAI」**

トヨタ・オーストラリアは、FCV「MIRAI」を 2021 年初旬にオーストラリア市場へ投入する予定。オーストラリアで水素を燃料とする自動車が投入されるのは、現代自動車の FCV「NEXO」に続き 2 モデル目となる。トヨタ・オーストラリアが投入するのは 2020 年末に日本で発表された第 2 世代モデル 20 台で、現代自動車は既に ACT 政府向けに NEXO20 台を納入している。価格帯は共に 1 台当たり約 8~10 万豪ドルとなる見込み。MIRAI は、一部の企業や政府機関向けとされており、それに関連して 2022 年までに水素ステーションを VIC 州 Altona 以外に西シドニーにも 1 カ所設ける予定。

関連して、Toyota Material Handling Australia は 2018 年より水素を燃料とするフォークリフトの実証実験を実施している。同機の海外展開はオーストラリアが初めて。

<sup>68</sup> Toyota Ecopark Hydrogen Demonstration  
<https://research.csiro.au/hyresource/toyota-ecopark-hydrogen-demonstration-toyota-hydrogen-centre/>

## **②Renewable Hydrogen Refuelling Pilot<sup>69</sup> … ACT**

ACT 周辺へのガス供給事業を行う ActewAGL とフランスを本拠地とする再生エネルギー生産業者の Neoen は、ACT 政府が保有する 20 台の HFCEV(現代自動車製 NEXO) 向けに公共水素ステーションの建設を行っている。当初は 1 日当たり 21kg のグリーン水素を製造し、年間約 7,500 トンの水素製造を目標としている。施設は現在建設中で、2021 年 2 月末までに水素補給ステーションが稼働する見込み。

オーストラリアにおける現代自動車の保有する水素補給ステーションは、オーストラリア全土で 1 カ所のみだったが、同社は業界パートナーの協力を得て全国に水素補給ネットワークを構築する計画で、ACT の施設が最初に完成する見込み。

## **③Neoen Australia Hydrogen Superhub<sup>70</sup> … SA**

Neoen 社は、SA 州で計画しているハイブリッド再生エネルギー施設の Crystal Brook Energy Park に水素製造施設を建設することを計画している。2018 年に提出された開発申請書の段階では風力・太陽光発電設備と蓄電池の設置のみで水素製造施設の案は含まれていなかったが、その後 SA 州政府から 100 万豪ドルの助成金の支援を受けて、1 日当たり最大 2 万 5000kg の水素を製造できる水素製造施設を敷地内に設置することの実現可能性調査を実施した。現在は、輸出の可能性も含め、製造した水素のオフテイカー（買い手）を探しており、これらに見通しがついた上で、実際の建設が始まった暁には、SA 州政府はさらに 400 万豪ドルの助成金供与と 2,000 万豪ドルの融資を行うとしている。

## **④Bundaberg Hydrogen Hub<sup>71</sup> … QLD・NSW**

QLD 州 Bundaberg などにおける再生可能水素の製造とモビリティ向けの供給施設の建設計画。Denzo、Elvin Renewables Group、H2X の 3 社によるコンソーシアムである Green Hydrogen Australia Group (GHAG) によって進行されており、推定予算は 3 億豪ドル、水素生産量は年間 6,000 トンの見込み。Bundaberg に続き、NSW 州でも水素製造施設の建設を計画している。そのうち Port Kembla では、H2X 社が水素燃料自動車「Snowy」の製造を計画しており、同地における水素自動車用の充填ステーションの開発を支援するとしている。2020 年 6 月に設立された H2X は、Snowy のプロトタイプを 2021 年半ばまでに完成し、2023 年までに商業生産することを目標としている。最終的には水素自動車の輸出を目標としているため、輸出港のある NSW 州 Port Kembla に拠点を置いている。

---

69 Renewable Hydrogen Refuelling Pilot

<https://research.csiro.au/hyresource/renewable-hydrogen-refuelling-pilot/>

70 Neoen Australia Hydrogen Superhub

<http://www.renewablessa.sa.gov.au/topic/hydrogen/hydrogen-projects-south-australia/neoen-australia-hydrogen-super-hub>

71 Bundaberg Hydrogen Hub <https://research.csiro.au/hyresource/bundaberg-hydrogen-hub/>

#### **⑤Fortescue CSIRO Partnership<sup>72</sup> … QLD**

鉄鉱石採掘大手の Fortescue Metal Group (FMG) は再生可能エネルギー・資源企業への変革を目指しており、資源業界の化石燃料からの移行を先導する考えを示している。現状、移行への具体的な時間軸や計画は示されていないが、ここ数年、国内の鉱山で使用する電力の一部を風力や太陽光発電で賄うための投資を増加させており、CSIRO や現代自動車と水素とアンモニア技術の商業化に向けて提携するなど、活発に活動している。同社の Andrew Forrest 会長は、関心のある政府と交渉をするため世界各国を訪問しており、これまで子会社の Fortescue Future Industries を通じてパプアニューギニアやインドネシア、エチオピア政府などと水素発電などのプロジェクトにおける連携に合意している。

FMG は 2018 年 11 月、「Fortescue CSIRO Partnership」として、CSIRO による新水素技術の開発と商業化の研究に対して、5 年間で 2,000 万豪ドルの支援を発表した。CSIRO は FMG の投資を受け、アンモニアから高純度の水素を抽出する金属膜技術の商業化を進める。同技術により、液体アンモニアの状態の水素を貯蔵・輸送することが可能となり、抽出した高純度の水素を FCV などモビリティ分野で活用することを想定している。

#### **Fortescue Green Hydrogen and Ammonia Plant<sup>73</sup> … TAS**

FMG は 2020 年 11 月、TAS 州の Bell Bay 先進工業地帯で大規模な再生可能エネルギーを利用した水素・アンモニアプラントの開発を検討していると発表した。250MW の水素生産工場は、国内供給と輸出向けに年間 25 万トンのアンモニア生産を見込んでいる。現在は実現可能性調査を行っており、最終的な投資決定は 2021 年に行うことを目標としている。ただし、同社にとって水素事業はまだ初期段階に過ぎず、水素の本格的な輸出に乗り出す前に、新しいエネルギー源の一つとして自社の鉱山事業にどう生かせるかを検討することが直近の課題だとしている。また同社は、Bell Bay で H2TAS 計画を進めており、同じく水素輸出に意欲的な石油大手 Woodside などとの連携も視野に入れている。

#### **Christmas Creek Renewable Hydrogen Mobility Project … WA**

FMG は、WA 州北部 Pilbara 地域にある自社の Christmas Creek 鉄鉱石鉱山において作業員の移動に使用していた既存のディーゼル式バス 10 台を、水素燃料電池を搭載した車両に置き換えると発表した。それに伴い、同社の事業所で現在 Alinta Energy が建設中の Chichester Solar Gas Hybrid Project から供給された電力を使用する電気分解機と水素補給ステーションが現場に設置される予定。水素製造と燃料補給のインフラは Linde plc の子会社である BOC が、車両提供は米国の Hyzon Motors が採用された。施設は 2022 年初頭までに完成予定で、WA 州政府より 200 万豪ドルの支援を受けている。

72 Fortescue CSIRO Partnership <https://research.csiro.au/hyresource/fortescue-csiro-partnership/>

73 Fortescue Green Hydrogen and Ammonia Plant  
<https://research.csiro.au/hyresource/fortescue-green-hydrogen-and-ammonia-plant/>



## 水素を利用した CO2 排出ゼロの鉄鉱石製造計画<sup>74</sup>

FMG の Andrew Forrest 会長は 2021 年 1 月、オーストラリア初の CO2 排出ゼロの鉄鋼、グリーンスチールの製造に向けたパイロットプラントの建設を今年中に開始し、数年以内に商業規模のプラントを建設する予定だと述べた。数年後には Pilbara 地域で風力発電と太陽光発電を利用した商業プラントを建設することを目指しており、現在同社は炉内の石炭をグリーン水素に置き換える方法と、高炉を完全に廃止し再生可能な電気炉を用いた製鉄を行う方法を検討している。

同社は鉄鉱石鉱山の 36%を所有しているが、現状オーストラリアは鉄鋼をほとんど生産しておらず、鉄鉱石の輸出のみにとどまっており、グリーンスチールの製造に成功すれば、単なる原料の輸出国ではなく、大規模な鉄鋼生産国になり、石炭の衰退をカバーできるだけの経済的可能性があると述べた。しかし、グリーンスチールが商業的な展望を持つようになるまでには複数の技術的な難題を解消しなければならない。また Keith Pitt 資源相は、石炭は今後数十年間繁栄するとして Forrest 氏の主張を否定しており、政府の方針とは未だ乖離が見られる。

## おわりに

オーストラリアは、再生可能な水素産業において世界をリードする立場を目指すため、官民共同でさまざまなプロジェクトを行っている。グリーン水素の製造や輸出に関しては、CSIRO がロードマップを発表した 2018 年ごろから話題に上り始めたが、2019 年に連邦政府が国家水素戦略を示して以降、ガス供給網を保有するエネルギー企業などを中心にさまざまな新規プロジェクトが発表された。その勢いは新型コロナウイルスなどにより経済が混乱している状況下でも衰えることなく、毎日のように新たな水素事業への参入や研究に関するニュースが舞い込んでいる。

一方、国内の水素燃料市場の成長については、勢いは確実に増しつつあるものの、そのペースは十分ではないとする見方もある。オーストラリアは天然資源に恵まれており、水素輸出大国となるポテンシャルを持つものの、一夜にして実現できるものではなく、輸出相手国が水素需要を確立するペースや、輸送設備などの水素インフラを構築するペースなどにも左右されるため、政府の多大な支援とプロジェクト開発に関する総合的な考え方が必要になるだろう。

---

<sup>74</sup> 1 月 22 日付 AFR 紙 “Government sceptical of Forrest’s green steel vision”  
<https://www.afr.com/wealth/people/forrest-says-australia-must-become-big-green-steel-maker-20210122-p56w0q>



レポートをご覧いただいた後、アンケート（所要時間：約1分）にご協力ください。

<https://www.jetro.go.jp/form5/pub/ora2/20200042>



本レポートに関するお問い合わせ先：

日本貿易振興機構（ジェトロ）

シドニー事務所

Level 15, Governor Macquarie Tower, 1

Farrer Place, Sydney NSW 2000,

AUSTRALIATEL

TEL : 61-2-9002-6200

E-mail : SYD@jetro.go.jp