



Government of
South Australia

南オーストラリア州： 水素をめぐる世界情勢

水素輸出に関わる投資機会のご案内



www.hydrogen.sa.gov.au

ご挨拶



スティーブン マーシャル
南オーストラリア州首相



ダン ヴァン ホルツ
南オーストラリア州政府エネルギー・
鉱業大臣



ステファン パターソン
南オーストラリア州政府貿易投資
促進庁長官

南オーストラリア州における水素市場の未来の形成

グローバル水素市場の成長ポテンシャルの高まり

南オーストラリア州は州内にある再生可能エネルギー資源のポテンシャルを活用するために早期から取り組みを始め、直近では国内向けの水素を製造するための取り組みを行いました。今ある機会を最大限に活用して、水素の利用を国内外へ拡大する準備を整えています。

南オーストラリア州は水素市場においていち早く取り組みを開始し、州内のメガワット級の水素プロジェクト3件を対象に、1,500万豪ドルを超える補助金と2,500万豪ドルの融資を提供しました。

南オーストラリア州水素輸出調査、モデリングツールおよび本稿は、州内で製造される水素の市場ポテンシャルを特定し、政府として南オーストラリア州の水素産業の発展をどのように支援できるかを考える上で、次の大きな一歩となります。

生産加工、輸送機器の脱炭素化を世界が模索する中、南オーストラリア州政府は、水素産業が阻害要因を乗り越え発展を遂げていくための支援策を策定しました。

新型コロナウイルスへの対応から脱却する中で、水素などの新たな可能性が今後の成長分野となり、将来的な雇用や投資を生み出すことにつながります。

大方のアナリストは水素の世界的需要が2050年までに8倍以上に増加すると予測しており、南オーストラリア州がこの巨大で競争の激しい市場においてシェアを確保できるよう産業を確立するのに残された時間はわずかです。

水素産業が進化を遂げるには、戦略的な思考と分析を用いて効率的で効果的な道筋をたどる必要があります。南オーストラリア州は進展のスピードに合わせ、投資の誘致、開発の承認プロセス、規制基準を通じて積極的にその進化を支え続けてきました。

水素輸出調査、モデリングツールおよび本稿を通じて、私たちの真摯なコミットメントと意志を海外へ向けて発信し、これが海外からの投資を誘致するきっかけとなることを期待しています。

水素製造は間違いなく転換を促す技術となり得ます。現在の製造方法の再考を迫り、ガスパイプラインと港の詳細な調査を促すとともに、輸送燃料について異なるマインドセットを醸成するきっかけとなることでしょう。

国内外向けのクリーン水素の開発および発展は、南オーストラリア州のクリーンでグリーンな環境を整備した持続可能な将来に対する国際的な評価のとおり、雇用の創出と投資の増加を通じ実現することができます。私たちは水素産業が安全かつ確実に進展していくために世界トップレベルの法的枠組みを構築すべく、水素関連規制ワーキンググループ (RWG) を立ち上げました。

南オーストラリア州はグリーン水素の都市ガスへの混合を支援したり、コマースベースでクリーン水素を輸出するために必要な規模について調査したりするなどの取り組みを開始しています。

私たちの電気自動車行動計画には、乗用車を駆動するのに蓄電池ではなく水素を使用する燃料電池自動車の役割や、それを全国的に普及させるために必要となるインフラも含まれています。

こうした経済的機会を求めていち早く取り組みを開始することには多くのメリットがあります。南オーストラリア州はその豊富な風力資源と太陽光資源により再生可能エネルギーの生成と貯蔵に対する巨額の投資を集めました。

こうした投資は、南オーストラリア州が目指している、2030年までに排出量を2005年の50パーセントとし、2050年までに炭素排出量ゼロを達成し、更には2030年代までに再生可能エネルギーによる発電割合を100パーセントにすることを実現する上で役立ちます。

また、この投資を通じて、南オーストラリア州は余剰のクリーンエネルギーを水素に転換するために必要な技術と投資を呼び込む上で優位な立場となりました。水素を製造することで電力需要の低い時間帯に余剰エネルギーを貯蔵することができるため、地域の電気系統が抱える安全性および安定性の問題に対処するのに役立ちます。

エネルギー・鉱山省と貿易投資促進庁が南オーストラリア州水素輸出調査、モデリングツールおよび本稿を作成するにあたり、KPMGとWSPにご尽力頂きましたことに感謝いたします。

目次

水素事業への投資先としての南オーストラリア州	3
水素輸出の機会	10
南オーストラリア州のプロジェクトへの投資	26
謝辞	31



南オーストラリアの水素輸出 ハイライト

イノベーションにフォーカス した投資先

南オーストラリア州は高度な技能を有する人材、最先端の研究開発力、競争力ある人件費、上質なライフスタイルを兼ね備え、投資家の皆さまに魅力的な投資の機会を提供します。

過去長きにわたって新しいエネルギー技術を活用してきた経緯から、現在では州内のエネルギー需要の50パーセント超はクリーンな再生可能技術に支えられています。

水素輸出の最前線

南オーストラリア州は世界有数の資源を有し、港にも近接していることから、国際的に競争力のあるコストでグリーン水素を製造することができます。

南オーストラリア州の資源を詳細に調査したところ、適した市場ルートとして4つの最適なサプライチェーンが抽出されました。

さらなる検証は...

南オーストラリア州から輸出される水素の本船渡し(FOB)価格を試算するための水素輸出モデリングツールを開発しました。このツールは詳細な初期的事業性調査の結果を使用しているため、ユーザーが特定のサプライチェーン構成を設定することができます。ツールにはhydrogenexport.sa.gov.auからアクセスできます。

水素産業の促進

州内にある世界トップレベルの風力および太陽光資源に対して既に70億豪ドル以上の投資が行われています。これら再生可能エネルギー資源はグリーン水素を大量に製造するのに適しています。一方で、南オーストラリア州にはブルー水素の原料も十分存在しています。

既にオーストラリアン・ガス・インフラストラクチャー・グループ (AGIG) のH2Uやネオエンが複数の水素プロジェクトに投資を行い、国内用と輸出用のプロジェクトを推進しています。詳細はrenewablesa.sa.gov.auをご覧ください。

世界トップレベルの政府支援

党派を超えた水素産業への支援があり、南オーストラリア州は、安全な水素経済を実現するための規制の枠組みを構築することを目的として水素関連規制ワーキンググループ (RWG) を立ち上げました。

また、南オーストラリア州は専門チームを配備して情報提供を行うとともに、許認可プロセスを支援したり、州または国の支援を受ける方法の確認を支援したりしています。

地元産業界のリーダー たちからの支援

「ゆくゆくは当社のHyP SAプロジェクトが、わが社のガスネットワークを通じて、水や太陽光、風力から製造した再生エネルギー由来の水素をオーストラリアで初めて家庭や企業へ届けることになるでしょう。このことは、居住用、商業用、産業用、輸出用に水素を活用するために雇用と成長をもたらす真の可能性を持つ南オーストラリア州の水素産業におけるリーダーとしての立場を明確にしています。」

ベン・ウィルソン

CEO
オーストラリアン・ガス・ネットワークス

「南オーストラリア州の水素産業は当社にとっても州にとっても極めてエキサイティングなものです。南オーストラリア州は豊富な天然ガスと太陽光資源、ムーンバには世界最低のコストで炭素を回収・貯留するプロジェクト、ボニーソン港には優れた港湾設備を持ち、水素輸出のハブとして世界的な競争力を有しています。天然ガスと炭素回収・貯留設備の組み合わせが炭素排出量ゼロの水素産業を構築する最速かつ最低コストの手段である一方で、技術コストの低下に伴い太陽光を利用した水素製造も立ち上がりつつあります。サントスのLNGを購入しているアジア一帯の顧客において水素需要が高まることが予想され、南オーストラリア州は水素産業の発展において世界を牽引する優位な立場にあります。」

ケビン・ギャラハー

マネージングディレクター兼CEO
サントス

「南オーストラリア州はグローバル水素産業において躍進を続けています。輸出調査とモデリングツールは投資家を呼び込みオーストラリアからの水素輸出を推進するための優れたリソースです。私たちは、南オーストラリア州政府が、完全に統合された水素経済になるというビジョンを深化させることに、協力できることを喜ばしく思います。」

アテリオ・ピグネリ

CEO
H2U

「ネオエンは南オーストラリア州において世界トップクラスの風力資源と太陽光資源、および良好な政策環境を追い風に大規模なハイブリッド再生可能エネルギープロジェクトを進めています。今後、南オーストラリア州独特のポジションにより、こうしたプロジェクトから24時間100%再生可能エネルギー由来のファーム電力を供給することが可能になります。これは、国内外向けのクリーン水素を低コストで製造する上で重要な一歩となるでしょう。」

ガス・ヘロン

開発部長
ネオエン・オーストラリア

水素事業への 投資先としての 南オーストラリア州



南オーストラリア州の概要



投資先、クリーンエネルギーの供給源としての南オーストラリア州

南オーストラリア州はオーストラリア本土の中央南部に位置しています。総面積は98万3,482平方キロメートルでオーストラリア全土の13%に当たります。南オーストラリア州は本土の全ての州と北部準州に接しています。その地形は奥地の原野や砂漠、美しい景色の山岳地帯、3,700キロメートル以上にわたる海岸線と様々です。

人口は175万人超で、その77パーセントが首都アデレードとその周辺の大都市圏に居住しています。南オーストラリア州の農村地帯は、地域社会と経済にとって欠かせず、多様な働き方とライフスタイルを提供しています。

州都アデレードは世界で最も住みやすい都市の1つに常に選ばれています。クリーンで環境に優しく、再生可能エネルギー導入における国のリーダーでもあります。

商業中心地には先進的な製造業、テクノロジー、リサーチの拠点がありません。世界有数の企業が数多く拠点を置いており、その中には防衛、資源、テクノロジー関係の企業もあります。また、南オーストラリア州は農業も盛んでワインの主要産地でもあります（アデレードはワインの首都の1つとして世界的に有名です。）アデレードでは、毎年、数千万人の留学生をセカンダリースクール（中学・高校）と世界的に有名な大学で受け入れており、教育産業が地域経済にとって重要であるとともに、健康、創造、サービス産業も地域経済にとって重要です。

南オーストラリア州の成長に対するコミット

南オーストラリア州政府の役割は、競争力のある事業環境を整備、維持することで産業全体の成長を促進することです。政府は産業界と深い議論を行い、成長分野を特定するとともに、事業拡大と雇用創出を加速化する上での政府の役割を確認しました。

南オーストラリア州で事業を行う千載一遇の機会

南オーストラリア州は税金を低く設定し、きわめて競争力のある環境を提供することで、経済発展を促進するとともに投資を支援します。

また、高度な技能を有する人材、最先端の研究開発力、競争力ある人件費および上質なライフスタイルを兼ね備え、魅力的な投資機会を提供します。さらに、とりわけアジアとの貿易チャンネルを数多く有しています。

南オーストラリア州では新型コロナウイルスへの対応が奏功し、健康および経済上の課題と混乱を最小限に抑えることができました。経済回復を加速化する準備は整っており、水素を好機としてとらえています。

2019年、アデレードはマーサーが実施した第25回世界生活生計費調査においてオーストラリアで最も物価の低い都市とされました。

南オーストラリア州の輸出品目（2018～2019年）



主要5品目

- 銅（鉱石、精鉱を含む）（25億豪ドル）
- アルコール飲料（20億豪ドル）
- 教育関連旅行（19億豪ドル）
- 個人旅行サービス（教育関連を除く）（8.04億豪ドル）
- 肉（牛肉を除く）（7.34億豪ドル）
- その他（26億豪ドル）

南オーストラリア州の輸入品目（2018～2019年）



主要5品目

- 個人旅行（教育関連を除く）（21億豪ドル）
- 石油精製品（13億豪ドル）
- 乗用車（9.21億豪ドル）
- 貨物自動車（5.16億豪ドル）
- 貨物輸送（4.08億豪ドル）
- その他（17億豪ドル）

出処：オーストラリア外務貿易省 "Australia's trade by state and territory 2018-19"

南オーストラリア州で事業を行う理由

1. 南オーストラリア州はオーストラリアにおける主要な資源投資先の1つです。
2. 州内のエネルギー需要の50パーセント超はクリーンな再生可能エネルギーによって賄われています。
3. 上質な食料とワインを輸出する世界有数の農業地域です。
4. 強力かつ先進的な製造拠点があります。
5. オーストラリアにおけるハイテク海軍造船産業の中心地であり、500億豪ドルの次期潜水艦計画の造船地です。
6. 世界でもトップクラスの教育制度を備え、研究開発のリーダーとして、高度な技能を有する人材を輩出しています。

南オーストラリア州は競争力のある立ち位置を強みに主要産業の一流グローバル企業を誘致し、その成長に寄与してきました。

南オーストラリア州の優位性に関する詳細や他の革新的なプロジェクトについては、invest.sa.gov.auをご参照ください。

競争力のあるビジネス環境

南オーストラリア州は様々な面において国内一のコスト優位性を有するため、貴社の業績改善に寄与する可能性があります。

投資に有利な税制や投資を促進する取り組みを採用していることから、南オーストラリア州の民間セクターの件費は国内平均より8.5%低くなっています。さらに、アデレードは事業の立ち上げやオフィススペースのレンタルに関わるコストが国内で最も低い都市の一つです。

世界がうらやむライフスタイル

州都のアデレードは、2019年に世界で最も住みやすい都市の上位10都市に入り、2017年にロンリープラネットが発表した必ず見たい地域の上位5地域に入りました。

南オーストラリア州の生活の質の高さと生活費の低さが従業員の定着率の高さにつながり、それによって従業員の回転率や再教育コストが最小限に抑えられ、事業の安定性や継続性、そして高い収益性につながっています。

発電事業に適した政策

南オーストラリア州は再生可能エネルギー分野における国内のリーダーであり、再生可能エネルギーが発電量に占める割合は50パーセントを超過し、2030年までにその割合を100パーセントにするための政策を掲げています。さらに、蓄電技術を活用して、今後数年の間に新たな州際連系線の建設を計画しています。これは将来の水素開発に大いに役立ちます。

イノベーションの文化

南オーストラリア州には世界トップクラスの専門研究イノベーション拠点が数多くあります。具体的には、トンスリー・イノベーション地区、テックポート海軍関連産業ハブ、南オーストラリア健康医療研究所 (SAHMRI)、ロット・フォーティーン・イノベーション地区、ウェイト農業研究地区などがあり、どこも高い成果を上げる協調的な環境を構築しています。

熟練し教養のある労働力

南オーストラリア州は国内において知識を象徴する州であると自負しています。南オーストラリア州には、世界の大学トップ100に選出された大学が2校あり、毎年多くの卒業生を輩出しているため、労働力の強化に適しています。なお、州内の大学には約10.2万人が在籍しています。

州内総生産 (GSP)

南オーストラリア州



一人当たりGSP (2018~2019年)
61,965豪ドル



GSPの予測成長率
3%

出処: ABS Catalogue number 5220.0 - Australian National Accounts: State Accounts, 2018-19; Growth State, <https://www.growthstate.sa.gov.au/vision>

人口および世帯数 (2019年12月)

アデレード都市圏



人口
136万人

南オーストラリア州



人口
176万人

オーストラリア



人口
2,552万人

出処: Population, Plan SA, https://plan.sa.gov.au/state_snapshot/population, ABS Catalogue number 3101.0 Australian Demographic Statistics, Dec 2019

オーストラリアの優位性

オーストラリアは世界的にみて、事業と投資を行う上で安全かつ低リスクな環境が整っており、大変魅力的な場所です。世界的に最も透明性が高く規制が整った事業環境があることに加え、政治的に安定しており、投資家が投資の安全性を確信するような規制の枠組みを整備しています。

このことは世界が直面した新型コロナウイルスによる課題を通じて、この数か月間でとりわけ明らかになりました。オーストラリアは世界的な経済収縮へも非常にうまく対応し、他の先進国に比べて早期に経済が回復しました。

南オーストラリア州が 支援するイノベーション

南オーストラリア州は成長を象徴する州
への転換を図っています

南オーストラリア州政府は、競争力のある事業環境を維持し、主要な成長産業に焦点を絞ることで、投資を促進します。国内外で増大する需要を満たし、投資家の関心を集め、南オーストラリア州の比較優位性を活かすポテンシャルの高い9つの産業を優先産業として産業界と共同で決めました。

その産業は以下の通りです:



エネルギー・鉱業



防衛



宇宙



ハイテク



食品・ワインおよび農業



国際教育



観光



健康医療



創造的産業

南オーストラリア州の発展を支える一部の産業を右に掲げ、革新的で未来を見据えた産業における国内外のリーダーとしての政府の立ち位置について記載しました。



エネルギー・鉱業

南オーストラリア州は豊かな天然資源に恵まれ、過去150年以上にわたって高品質の鉱物・エネルギー資源を世界に提供してきました。

南オーストラリア州は世界トップクラスの天然資源を有し、大規模な再生可能エネルギー発電への投資が増加しています。過去20年の間に、再生可能エネルギーが電力需要の50パーセント超を賄うようになりました。さらに、南オーストラリア州は国内最大の石油・ガス生産地であるクーパー盆地にアクセス可能です。また、多様でレジリエントな鉱山産業も発展しており、銅、金、鉄鉱石、ウラン、グラファイト、レアメタルの大規模鉱床が州内にあります。具体的には、世界最大級の銅・金・ウラン鉱山であるオリンピックダムや国内最大の銅金鉱山であるプロミネントヒルがあります。

こうした膨大な天然資源は、協力的な政府、高度な技能を有する人材、そして低リスクで持続可能な投資を行う環境を形成する優れた規制の枠組みによって支えられています。

南オーストラリア州には:

- 世界の23パーセント、オーストラリアの80パーセントに当たるウラン資源があります。
- 低炭素発電と再生可能エネルギー発電への投資を可能にする政策があります。
- オーストラリアの風力発電設備容量の37パーセントがあります。
- 世界的に認められた、強固で効果的な石油・ガス資源に関わる規制の枠組みがあります。

南オーストラリア州のエネルギー戦略において、先進的なクリーンエネルギー転換戦略を補完する重要な成長イニシアチブとして、水素輸出も目標に掲げられています。

¹ Repowering South Australia, [https://d68ej2dhhub09.cloudfront.net/2401-SC_Repowering_South_Australia_v03_Full_Report_\(1\).pdf](https://d68ej2dhhub09.cloudfront.net/2401-SC_Repowering_South_Australia_v03_Full_Report_(1).pdf)



防衛

今後20年間で、南オーストラリア州はオーストラリアの国防支出総額の中で最大のシェアを占めることになります。国防関連の製造設備や技術の研究、開発、投資機関の本拠地は大半がアデレードにあります。

南オーストラリア州は、500億豪ドルの次期潜水艦計画や350億豪ドルの次期フリゲート艦計画など、900億豪ドル規模の国防計画の中心地です。次期潜水艦計画はオーストラリア最大の国防投資であり、軍需関連の単一契約として世界最大規模です。フランスのナバル・グループがこの計画を受注し、それが、国防および関連産業、とりわけ先進的な製造業、テクノロジー、イノベーション産業の幅広い活動を促進することとなります。

連邦政府が2億3,000億豪ドルをかけて設立した国防産業能力センターがアデレードにあり、国内の国防産業のイノベーションと専門性がここに結集されています。さらに、南オーストラリア州は、ロッキード・マーティン、BAE、オーストラリア潜水艦企業（ASC）など主要防衛企業の重要な活動拠点となっています。

水素は、防衛産業における燃料源を転換し、エネルギー確保の確実性を高めることができるため、将来的に国防分野で大きな役割を果たせる可能性があります。例えば、アメリカは軍で水素燃料自動車を試験的に導入しています。



宇宙

南オーストラリア州はオーストラリアにおける宇宙産業の中心地で、宇宙産業のイノベーション・エコシステムが急速に成長を遂げており、今後、国内における宇宙産業発展のハブとなります。

すでに80を超える宇宙関連機関を擁する南オーストラリア州は、地場産業を成長させ、研究開発協力と国際的関与を強化するという開発戦略にコミットしています。

連邦政府の支援を得て、2020年には国内初の国家宇宙機関が南オーストラリア州のイノベーション地区であるロット・フォーティーンに開設されました。オーストラリアは、2030年までにこの宇宙機関で2万人の雇用を創出することを目指しています。2040年までには1兆豪ドル規模に成長することが期待される宇宙産業において高いシェアを獲得することを連邦政府が目指していることから、南オーストラリア州は多くのメリットを得られる立場にあります。

防衛産業における水素導入と同様に、水素は宇宙探査においても重要な役割を持ちます。南オーストラリア州はこの重要な両産業において発展の中心となります。



ロット・フォーティーン

ロット・フォーティーンは技術、大胆な発想、新たな試み、創造的思考の最先端で、南オーストラリア州政府はこの地区を起業、共同研究、文化的活動の世界的なイノベーション地区へと発展させようとしています。

ロット・フォーティーンはアデレードの中心部にある広さ7ヘクタールの地区で、宇宙、防衛、ハイテク、起業に関する南オーストラリア州の優れた機能が結集され、将来的に産業とキャリアを発展させるための協調的なエコシステムを形成することでこうした機能を活用しています。

ロット・フォーティーンは対象となる産業の創造的な事業や数多くの組織をすでに南オーストラリア州へ誘致しています。最終的にはこの地区で6,000人超の人が働き、1,000人の学生と研究者が研究を行い、将来の課題に対する解決策を探求します。

連邦政府がこの地区を発展させるために資金援助を行っており、国内の未来志向の産業を融合することを最終目標としています。

南オーストラリア州 におけるクリーンエ ネルギーへの転換

南オーストラリア州は再生可能エネルギーへの転換を推進中であり、他の国々における同様の取り組みを支援することができます。

南オーストラリア州では再生可能エネルギーが発電量の50パーセント以上を占めています。2030年までにはその割合を100パーセントとし、大量のクリーンエネルギーを国内の他州へ供給することを目指しています。

余剰なグリーン電力を電解技術と組み合わせることで、近い将来には州内にグリーン水素産業を創出できる可能性があります。また、南オーストラリア州が有する天然ガス資源を活用して、二酸化炭素回収・貯留（CCS）を使用した水蒸気メタン改質（SMR）など従来の製造方法で水素を製造することもできます。

鍵となる事項:南オーストラリア州の競争優位性



優れたクリーン水素資源



再生可能エネルギー
界のリーダー



投資実績



世界トップレベルの
サポート

2000～2007年

南オーストラリア州は電力を近隣州から輸入し、石炭に依存

2008年

オーストラリアで初めて屋根置き型太陽光発電に対する固定価格買取制度を導入

2014年

南オーストラリア州が100パーセント再生可能エネルギーを丸1営業日達成

2015年

一人当たりの太陽光発電導入容量が最大に

2016年

ノーザン発電所の閉鎖ー南オーストラリア州における石炭生産の終焉

2017年3月

南オーストラリア州が1.5億豪ドルの再生可能エネルギー技術基金を発表

2017年7月

発電機への高速周波数応答または慣性の技術的要件の導入

2017年9月

南オーストラリア州水素ロードマップを発表世界最大の100メガワットのリチウムイオン電池（ホーンズデールパワーリザーブ）の稼働開始

2018年2月

南オーストラリア州政府が水素プロジェクトを支援するため1,500万豪ドル超の補助金と2,500万豪ドルのローンコミット

2018年3月

南オーストラリア州がクリーンエネルギーの蓄電及びデマンドサイドマネジメントへの1.8億豪ドルの追加投資を発表

2018年8月

オーストラリア連邦科学産業研究機構（CSIRO）ナショナル水素ロードマップを発表

2018年11月

南オーストラリア州における水素研究開発レポートを発表

2019年1月

南オーストラリア州において再生可能エネルギーの発電量に占める割合が52パーセントに到達

2019年7月

南オーストラリア州がグリーンアンモニアコンソーシアムに加盟

2019年9月

南オーストラリア州水素行動計画を発表

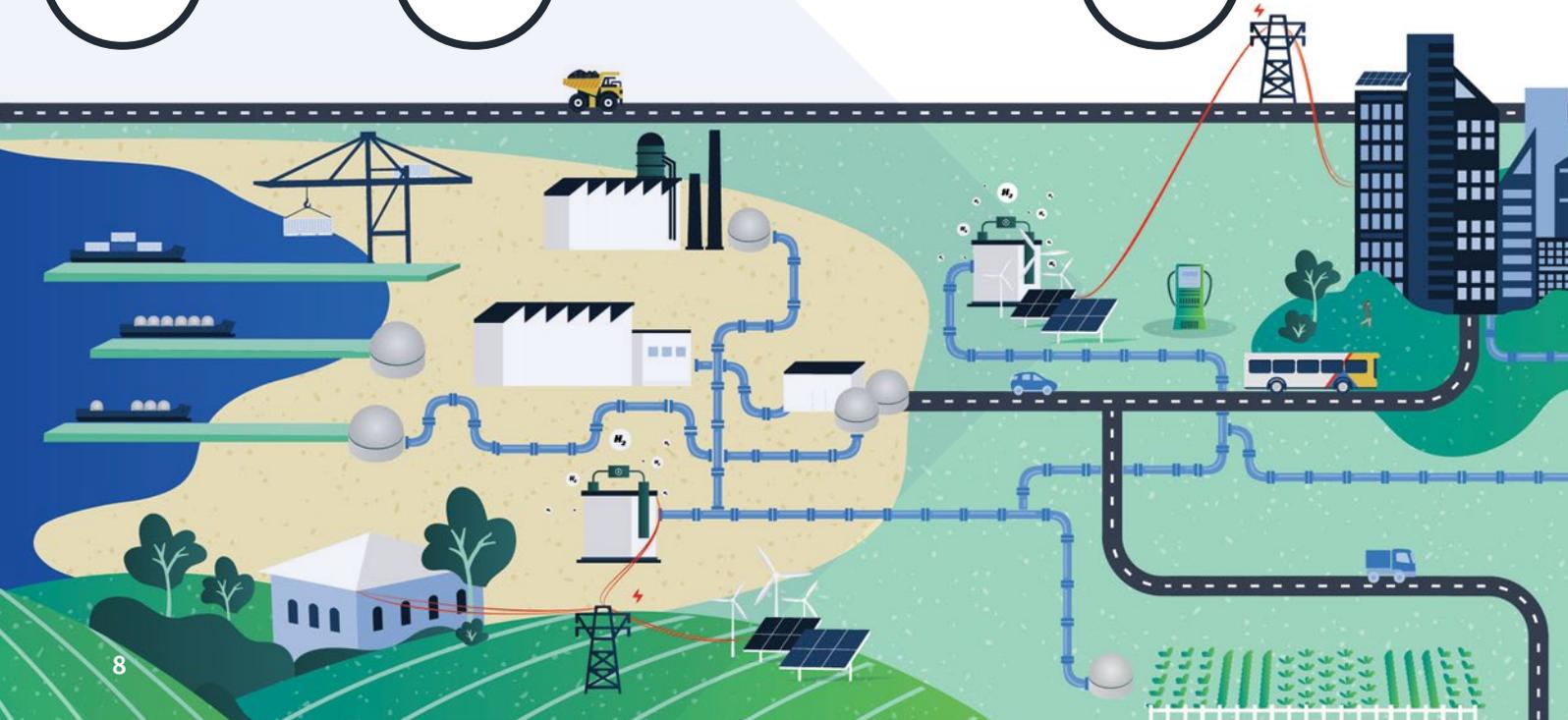
2019年11月

国家水素戦略において再生可能エネルギー機関（ARENA）による7,000万豪ドルの資金調達を発表

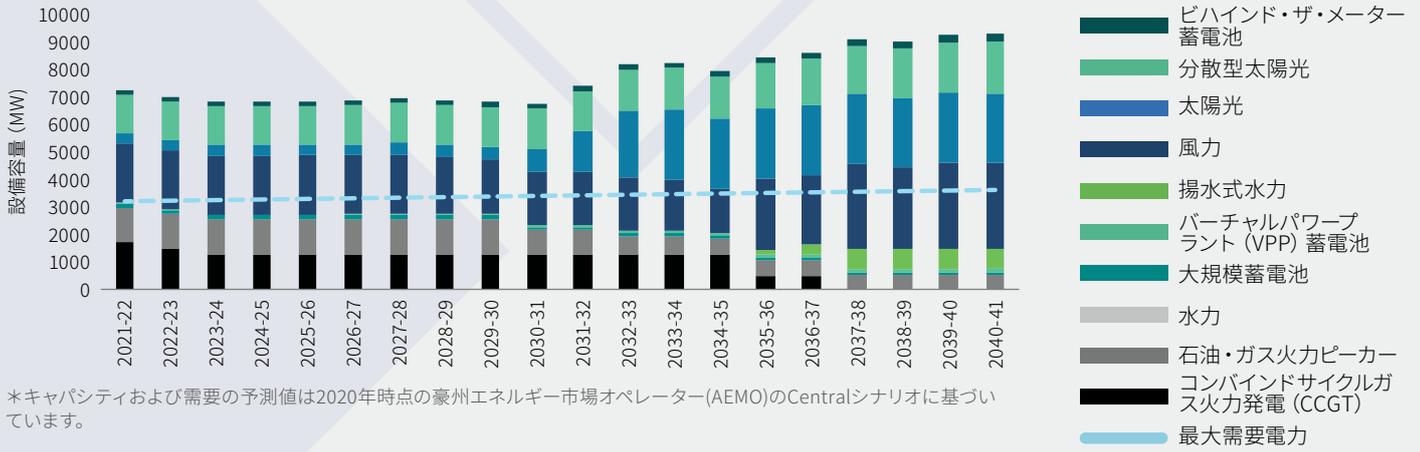
2000
2016

2017
2018

2019
2020



南オーストラリア州における発電設備容量および電力需要の見通し (2020年~2040年)



*キャパシティおよび需要の予測値は2020年時点の豪州エネルギー市場オペレーター(AEMO)のCentralシナリオに基づいています。

2020年1月

東京大学先端科学技術研究センターとの間で意向表明書を締結

2020年7月

オーストラリアが水素に関する8つの国際標準を適用

2020年9月

ホーンズデールの蓄電池が150メガワットへ増強
連邦政府が南オーストラリア州とニューサウスウェールズ州の連系線を支持
南オーストラリア水素パークがコミッショニング開始

2020年10月

南オーストラリア州の水素輸出に関する初期的事業性調査を完了

2020~2025年

最初の水素プロジェクトが稼働を開始し、国内および海外にクリーン水素の提供を開始
再生可能エネルギーやそれを支える資源の開発、拡張が進み、2030年以前に再生可能エネルギー電力を100パーセントへ州内の水素インフラを拡張

2025~2030年

南オーストラリア州が再生可能エネルギー電力を100パーセントにする目標を達成
南オーストラリア州がグリーン水素インフラの世界的リーダーとなり、水素1キログラム当たり5豪ドル以下のFOB価格を実現
水素輸出に必要なインフラを整えサプライチェーンを完全に整備

2025

2030

2050

2050年のありたい姿

南オーストラリア州は世界をリードするクリーン水素の生産地となり、統合された水素サプライチェーンを通じて海外へ水素を輸出するとともに、国内における水素導入をサポートします。

そのために、豊富な風力、太陽光資源および恵まれた立地条件にある港を活かし、複数の製品を複数の港から輸出します。

南オーストラリア州は水素の規制、安全性、開発においてリーダーかつパイオニアとしての立場を築きます。

水素輸出の 機会



水素需要の高まり

世界の水素需要量は2050年までに6.5億トンに増加し、輸出市場は年間3,000億豪ドルになると見込まれています。

水素はエネルギーの使用と貯蔵について再考する機会を私たちに与えています。南オーストラリア州では、化石燃料から再生可能エネルギーへの転換を進めています。世界の水素需要量は2050年までに、既存用途が約15%増え、そこに新たな産業からの需要も加わることで6.5億トンまで増加すると見込まれる中、南オーストラリア州はクリーン水素の世界的な供給者となる可能性を有しています。

クリーン水素の製造方法には、再生可能エネルギー電力を利用して電気分解を行う方法と化石燃料を用いて炭素回収・貯留を行う従来型の方法があります。南オーストラリア州は再生可能エネルギー産業の強固な基盤とエネルギー輸出の知

見を活かして、他国が水素エネルギーに支えられた経済へ転換するのを支援します。

世界的に水素導入への関心が高まっており、その効果としては既存産業の転換や新規産業の創出、エネルギー安全保障の向上など多岐に亘ります。南オーストラリア州は、水素市場を牽引すべく以前からクリーンエネルギーに投資を行っており、共に投資を行う投資家を求めて、水素輸出のポテンシャルと競争優位性を積極的に高めています。

今後、新たな技術の出現により、水素がこれまでの炭素由来の燃料に取って代わることができるようになっていく中、南オーストラリア州は業界の最前線を目指しています。

水素の用途

既存用途

水素は農業分野や工業分野ですでに原材料として広く利用されています。クリーン水素によって既存プロセスを脱炭素化することができます。



工業：鉄鋼業、鋳業、化学などの産業が現在すでに水素を使用しています。こうした産業において水素の需要が増加していくものと見込まれます。



農業：アンモニアが世界的に取引され、食料需要の増加を支えています。オーストラリアにおける重要産業の1つである農業では、クリーン水素によって低炭素肥料の活用と排出量の削減が可能になります。

新規用途

新たに水素を活用することで、国内の家庭用暖房、輸送、発電などの産業における脱炭素化に役立ちます。



パイプラインガス／熱源利用：水素はガスネットワークおよび重工業の脱炭素化において重要な役割を果たすものと期待されています。既存インフラを利用して、国内のエンドユース用に天然ガスへの水素混合ソリューションを実装できる可能性があります。



パワー・トゥ・ガス (Power to gas)：水素は、水素ガスとしてであれアンモニアとしてであれ、燃料電池の使用またはタービンでの燃焼を経て電気に再度転換することができます。余剰水素はクリーンエネルギーキャリアとして貯蔵され、必要に応じて発電に利用されます。



クリーンな産業：クリーン水素は、グリーンスチールをはじめとするクリーンな製造業など、クリーンな産業や製品の発展に寄与します。



輸送手段：水素燃料電池自動車は輸送産業の様々な分野に適用可能です。その適用範囲には、乗用車、公共交通、重工業、貨物輸送、船舶輸送、航空輸送などが含まれます。

南オーストラリア州における水素産業の促進

南オーストラリア州は世界のクリーン水素輸出市場をリードする準備が整っています

南オーストラリア州は発電量に占める再生可能エネルギーの割合がオーストラリア内で最も高く、クリーンエネルギーへの投資の歴史と先進的な規制の枠組みと強力な支援制度を有しています。こうした背景から南オーストラリア州は水素市場における主要プレイヤーとして位置づけられています。



優れたクリーン水素資源を支える 地理的優位性

南オーストラリア州の面積は約100万平方キロに及びます。長く伸びた海岸線は脱塩水の供給を、広大な土地は世界トップクラスの風力、太陽光資源の活用を可能とし、グリーン水素やブルー水素の開発に寄与します。日射量は23.5MJ/m²を上回り、風力発電の設備利用率は45%を超えます。それに加え、ブルー水素の開発を可能にする豊富な天然ガス資源にも恵まれています。



水素輸出の推進

南オーストラリア州はボトムアップ型のサプライチェーン委託調査を行い、それによって、国際的に競争力あるコストでクリーン水素を製造できる見込みがあることが明らかになりました。

州内のリソースを詳細に調査して特定した、4つの最適なサプライチェーン構成を本稿でご紹介します。



輸出を支える優れた港設備と 海岸線

南オーストラリア州には既存の港に加えて、開発によって輸出の拡大を支えることが期待できる新設港の適地もあります。高品質な再生可能エネルギー資源から近接（75km未満）した場所に、標準的な水素船を受け入れるのに必要な海岸線を有した多数の既存港や新設港適地があります。



水素産業育成に向けた投資実績

南オーストラリア州は水素産業を発展させるべく、水素プロジェクトに1,500万豪ドルを超える補助金と2,500万豪ドルの融資を提供しました。オーストラリアン・ガス・インフラストラクチャー・グループ (AGIG) のH2Uやネオエンと共同で複数の水素プロジェクトに既に投資を行い、国内向けおよび輸出を見据えたプロジェクトを進めています。



既存貿易ルートを活かした最終需 要地への近接性

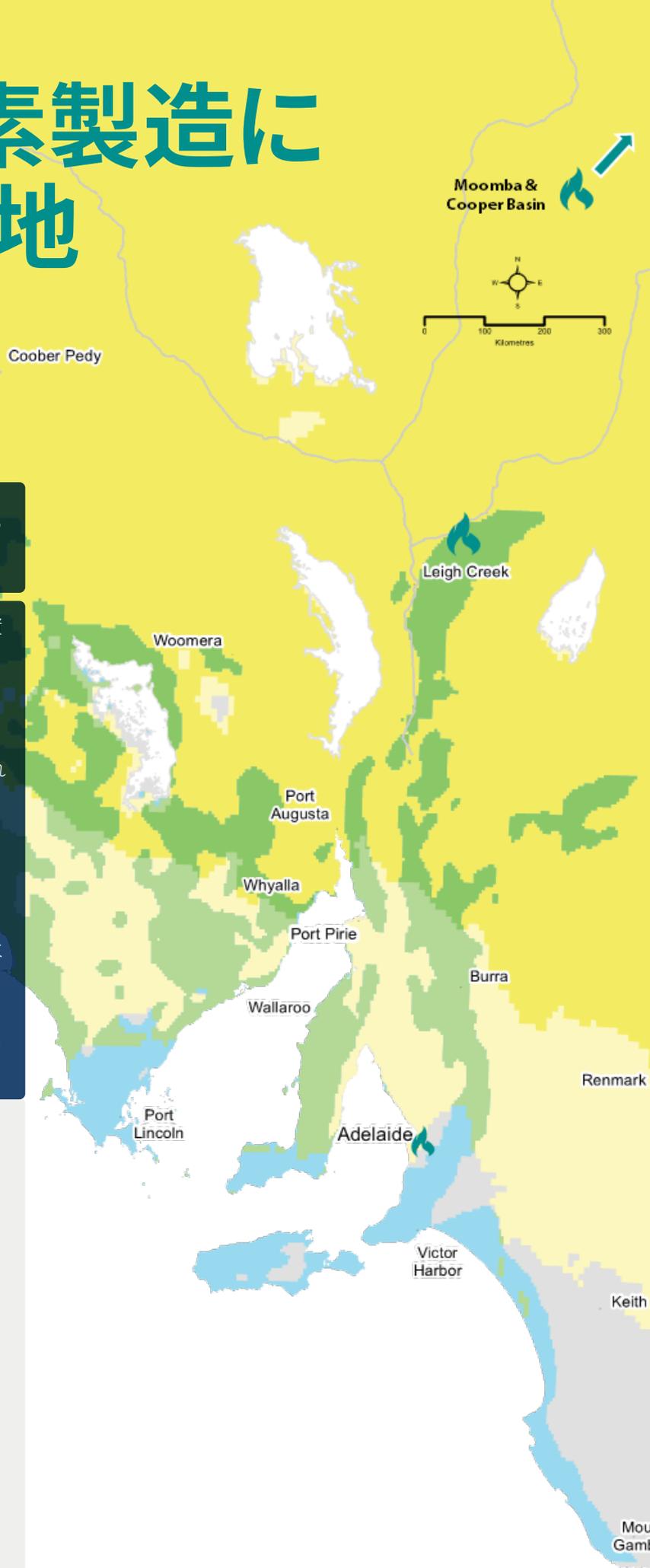
南オーストラリア州は取引相手にクリーン水素を供給し、その野心的な計画を満たすことができます。州政府事務所を日本、韓国、北東アジアの他、米国、中国、欧州に開設しており、これらの事務所を通じて、南オーストラリア州の水素を国際市場へ発信し、貿易および投資のパートナーシップを推進します。



政府からの世界トップレベルの サポート

オーストラリア再生可能エネルギー機関 (ARENA) の試算によれば、水素輸出がオーストラリアに17億豪ドルの経済効果と2,800人の雇用をもたらすものと見込まれています。南オーストラリア州としては、明確な政策と効率的な規制の枠組みによってその多くを取り込みたいと考えています。さらに、南オーストラリア州は州内の水素産業のさらなる発展のために専門チームを配備し、情報提供を行うとともに、投資家が許認可を受ける過程や州や国の支援を受ける過程を支援しています。

クリーン水素製造に理想的な立地



優れたクリーン水素資源を支える地理的優位性

南オーストラリア州は世界トップクラスの風力、太陽光資源の活用を可能とする広大な土地を有しています。設備利用率45%超で55ギガワット (GW) の開発可能な陸上風力資源があると見込まれています。

また、州内の日射量は23.5MJ/m²を上回り、南欧や中東に匹敵するレベルで、設備利用率は25~32%と見込まれます。

南オーストラリア州は再生可能エネルギーに加えて、豊富な天然ガス資源と日量300TJの生産能力を有し、クーパー盆地とオトウェイ盆地には高度な炭素回収・貯留 (CCS) の可能性があります。

広大な海岸線は淡水化プラントの立地を可能とし、淡水化コストは約0.05豪ドル/kgH₂と見込まれています。

南オーストラリア州はこうした資源を活用してクリーン水素の開発を支援し、水素輸出の世界的なリーダーとなることができます。

最適な立地

-  風力および/または太陽光発電所
風速 (予測値) : 毎秒7.3メートル超、直達日射量(DNI) : 23.5MJ/m²超
-  風力および/または太陽光発電所
風速 (予測値) : 7.2m/秒超
-  風力発電所
風速 (予測値) : 7.3m/秒超
-  太陽光発電所
直達日射量(DNI) : 23.5MJ/m²超
-  太陽光発電所
直達日射量(DNI) : 20.5MJ/m²超
-  ブルー水素製造
ガス、石炭資源

輸出に適した条件

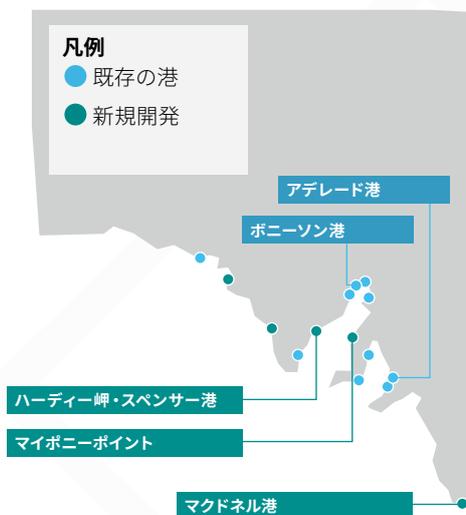


輸出を支える優れた港設備と海岸線

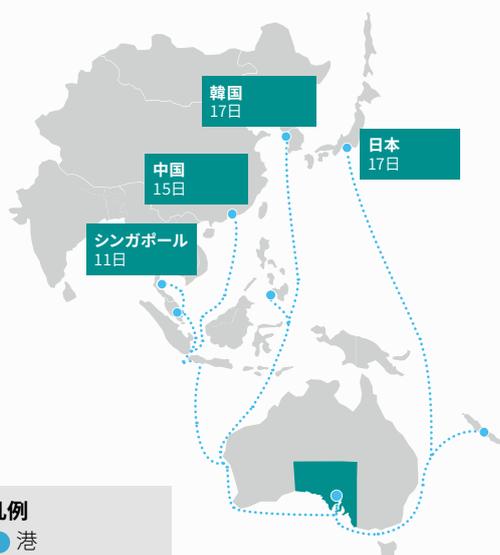
南オーストラリア州は輸出に適した場所を多数有しています。これには拡張ポテンシャルのある既存の港湾および新設港開発適地を含みます。15港を対象に、複数の基準に基づいた検証を2段階で実施しました。その結果、5港が水素輸出ハブの開発候補地としての優れたポテンシャルを有していることがわかりました。その5港には、十分な広さの開発可能な土地、適切な水深、沖合の開発検討余地（海洋公園や保護区など）があり、大規模な輸出に必要なインフラ（送電系統、水、再エネゾーン、ガスネットワーク）へのアクセスも良好です。

適切な水準の投資を行えば、南オーストラリア州の南岸に水深の深い港を備えたターミナルを複数建設することも可能です。本稿では、例として5港のうち3港のケーススタディを事例としてご紹介していますが、マイボニーポイントとマクドネル港も開発の検討対象となります。どの港も水素輸出に使用可能で、オンラインツールで検討することができます。

積出港適地



既存貿易ルートを活かした最終需要地への近接性



2040年までに、アジアと欧州が世界の水素需要の約7割を占めるようになると予想されています。日本、韓国、中国、シンガポールは水素に対する関心や要求を明確に示しています。

輸送にかかる日数やこれまでの貿易関係を考えると、南オーストラリア州はこれらの市場への供給地として適しており、その脱炭素化およびクリーン水素に関する目標を達成する上で一助となることができます。

また、欧州諸国では今後のエネルギー分野における水素の役割が検証されています。欧州までは輸送に約36日間かかりますが、南オーストラリア州は水素を低コストで製造できるため、現地のサプライヤーに対して競争優位性を確保できる可能性があります。そうなれば欧州へも輸出できる可能性があります。

輸出サプライチェーンの ポテンシャルの高さ



水素輸出の推進

世界をリードする水素輸出地を目指す一環として、南オーストラリア州の可能性を包括的に理解するために、州内におけるクリーン水素の大規模製造についての詳細な初期的事業性調査を開始しました。

この調査では再生可能エネルギーや天然ガス資源を活用して製造した水素の輸出を支援する上で必要なサプライチェーンのインフラについて調査しました。州内での輸出ターミナルの整備や船積みのコストに加え、水素製造（電気分解または水蒸気メタン改質（SMR）による）のコストや輸送・転換・貯蔵コストも調査の対象としています。また、南オーストラリア州のエネルギー源と、最も有望な地域や輸出港において必要な川下投資についても分析しました。最適なFOB価格を実現するようなサプライチェーン構成と立地を定めるために、様々な組み合わせやシナリオについて分析を行いました。分析にあたっては、リソースの質、製造への投資、港からの距離および輸送コストを考慮し、グリーン水素のシナリオについては製品輸送と港までの送電の双方を分析するとともに、港におけるプロセスやインフラ増強に必要な投資についても分析しました。

水素サプライチェーンの第1ステップは製造であることから、現時点では、水素輸出ポテンシャルを見積る際には加工や輸送にかかるコストを除いた製造コストに主に焦点をあてており、これは、オーストラリア政府が長期目標とする水素1キログラム当たり2豪ドルをターゲット（H2アンダー2）の場合も同様です。調査結果によれば、南オーストラリアにおいてブルー水素はこの目標が達成可能で、グリーン水素も達成圏内であることがわかっています。

水素サプライチェーンの主要な構成要素は、製造、輸送、川下加工、輸出ターミナルに分けられます。この分析は2030年までに最初の水素輸出を実現することを見据えて実施しており、コスト試算には2020年の実質豪ドル価格を使用しています。

技術の成熟度合いはサプライチェーンの要素によって異なり、それによって投資家にとってのリスクプロファイルも異なります。コスト面および運営面の効率改善による結果を2030年の初回輸出の目標値に近づけるために、サプライチェーンの各要素のモデリングは将来のコスト削減とは切り離して実施しました。技術導入が加速するにつれ技術コストは低下し続けます。競争力の観点では、こうしたコスト削減は地域や国によらず起こります。

この調査では、現在の歴史的な低金利環境の恩恵を受けて、サプライチェーン開発に適用される資本コストが低くなっています。収入が概ね長期契約に基づく想定で、税前名目ベースの加重平均資本コスト（WACC）は、再生可能エネルギー設備の新設にかかる5.8%と、サプライチェーンのその他要素の平均の8.95%の間で変動します。ただし、これはあくまで参考値であり、投資を検討している事業者はオンラインモデリングツールで自身が求める利益率を設定することができます。ここで示した資本コストは年間3万トンから25万トンを輸出する前提での数値です。資本コストの低い、より小規模な開発から始めることも検討可能です。

産業が未成熟であることと調査範囲から、コスト見積りの精度には限界があります。見積り（資本コストおよび操業費）の精度はサプライチェーンの要素によって異なります。新興技術に係る資本コストと操業費が不確実であることに加え、ガス価格にボラティリティがあるため、FOB価格の見積り精度は±40%程度と予想されます。

国内市場の発展に伴う輸出コストの低減

南オーストラリア州は水素輸出の商業化に対する包括的なアプローチを支援します。オーストラリアン・ガス・インフラストラクチャー・グループ（AGIG）は、国内での水素混合ガスの利用を牽引しています。そのほかにも、数多くの重工業（鉄鋼、肥料など）および他の産業用途が輸出ターミナルの近傍に存在しており、複数の販売先および収入が期待できます。南オーストラリア州政府は、水素売買契約を仲介することで、輸出事業推進者と需要家を支援しようと考えています。

今後、技術導入が調査の想定以上に進めば、輸出価格が想定よりも下がる可能性があります。

南オーストラリア州は世界的な競争力のポテンシャルを有しています



製造: 水素製造に係るすべてのコスト

グリーン水素: 専用の風力、太陽光の再生可能エネルギーハブの開発または電力販売契約 (PPA) を通じた電気供給、および電気分解装置のコストを含みます。



ブルー水素: 原料としての天然ガス、水蒸気メタン改質 (SMR) プラントの資本コストおよび操業費、ならびに炭素回収・貯留 (CCS) コストを含みます。



輸送: グリーン水素シナリオの場合は送電コスト (専用線コストまたは系統送電料金)、ブルー水素シナリオの場合は水素または最終製品の輸送コストを含みます。

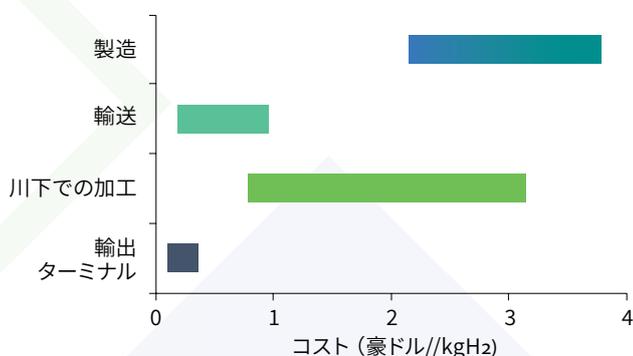


川下での加工: 最終製品 (アンモニア、液体水素、液体有機水素キャリア (LOHC) など) への転換を含みます。



輸出ターミナル: 最終製品の出荷に使用する港湾設備の開発および運営コストを含みます。

各サプライチェーン構成における結果 (豪ドル/ kgH₂) *



各サプライチェーン構成ごとに想定されるコストの幅を示しています。

- **製造:** ブルー水素が最も低コストで、グリーン水素が最も高コストです。
- **輸送:** 各リソースが港から75キロメートル以内に近接しているため比較的 low コストです。
- **川下での加工:** 液体有機水素キャリア (LOHC) への転換コストが最も低く、水素の液化が最も高コストです。
- **輸出ターミナル:** 立地による差異はなく、輸出規模がコストに大きく影響しています。

*投資コスト、エネルギー (電気、ガス)、水道コストについてはアップサイドのセンシティブリティを含み、それ以外についてはセンシティブリティを含みません。



>75% 電気分解装置の設備利用率 (見込)

需要対比余裕を持った再生可能エネルギー源 (典型的な比率は電力需要: 定格容量が1:2) に直接接続する場合のグリーン水素製造設備の設備利用率見込み。送電容量はプロセスの負荷に合わせて設計し、発電設備の出力を制御する想定。電気分解装置の投資コストはFOB価格の約2割を占めます。



38~48 最適なFOB価格における出力制御を考慮した電力コスト (見込)
豪ドル/MWh

オーストラリアの再生可能エネルギーのコストは世界的に見ても、最も低い部類に属します。2030年時点の出力制御を考慮した電力コストは38豪ドル/MWhに達することが見込まれています。想定する出力抑制率は平均10パーセントから15パーセントです。製造方法によって電力コストはFOB価格の約4割から5割を占めます。南オーストラリア州の電力コストの低さは競争力が継続することを約束します。



約2.5 ブルー水素の製造コスト (見込)
豪ドル/ kgH₂

クーパー盆地で製造および炭素回収・貯留 (CCS) を行った場合、ブルー水素の製造コストは平均で約2.5豪ドル/kgH₂と見込まれます。技術選択やコスト削減を通じて最適化を進めることで、目標とする水素1キログラム当たり2豪ドルを下回ることが可能かもしれません。天然ガスのコストがFOB価格の約25パーセントから35パーセントを占めています。



約3.5 グリーン水素の製造コスト (見込)
豪ドル/kgH₂

2030年までに南オーストラリア州でグリーン水素を製造した場合に想定される製造コストですが、さらなる最適化の余地が残されています。再生可能エネルギーの設備利用率が高く、輸出港に近接していることから、世界的に見ても最も高コスト競争力に分類される水準です。



20 ~ 40% 転換コストがFOB価格に占める割合 (見込)

最終製品への加工コストがFOB価格の相当部分を占め、その主な要因は主に資本コストです。立地による差異はなく、技術コストが下がればいずれの場所にもメリットがあります。



<7% 輸出コストがFOB価格に占める割合 (見込)

南オーストラリア州には複数の港を開発するポテンシャルがあります。開発に想定される投資額は開発規模によるものの、多くても水素1キログラム当たり総コストの7パーセントに過ぎません。

詳細なモデリングによれば、南オーストラリア州には、きわめて競争力の高い輸出サプライチェーンを構築するオプションが数多くあります。本稿で紹介する4つの候補地は南オーストラリア州で輸出サプライチェーンを構築するのに適したオプションの一部です。その他のサプライチェーンについては、マクドネル港やマイポニーポイントを使用する場合を含め、オンラインツールで確認することができます。

この調査では、サプライチェーンの各要素を詳細に評価してオプションを構築しました。そのため、サプライチェーンの仕様により、候補地ごとに差異があります。輸血量の違いによっても結果が異なります。

SOUTH AUSTRALIA



候補となる水素輸出サプライチェーン

1



ボニーソン港からのグリーン水素の大規模輸出

港から約70Kmのスペンサー湾北部にグリーン水素の製造に使用できる風力、太陽光資源を有する大規模輸出ターミナル候補地です。

2



ハーディー岬・スペンサー港地域における機会

適した水深と小規模および大規模輸出のポテンシャルを持ち、港湾から60Kmほどのエア一半島の再生可能エネルギーにつながるグリーン水素輸出用の新設港候補地です。

3



ボニーソン港からのブルー水素の輸出

クーパー盆地のムーンバにある天然ガス資源を活用してブルー水素を製造し、ボニーソン港にグリーン水素とブルー水素の輸出ハブを構築できる可能性があります。天然ガスは採取地で水素に転換し、そこで炭素を回収、減退した油・ガス田に圧入します。

4



アデレード港周辺でのグリーン水素の製造

電力販売契約 (PPA) に基づき系統を経由して再生可能エネルギーを調達し、既存の高品質なインフラを用いて水素エコノミーに弾みをつけることができる有望なオプションです。

ボニーソン港からのグリーン水素の大規模輸出

ボニーソン港はアデレードから北西370キロメートルのスペンサー湾北部に位置し、大規模輸出のターミナルに適しています。ワヤラからは16キロメートルに位置し、水深の深いコンデンセート輸出ターミナルを有しています。

概要

スペンサー湾北部の高品質な風力、太陽光資源を活用することで、2030年時点において1メガワット時当たり約40豪ドル（2020年実質価格）の電力価格が実現可能であることが確認されました。

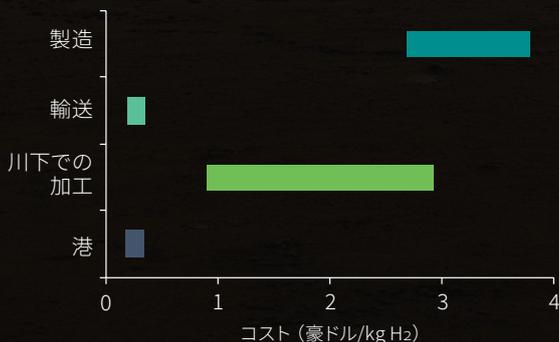
電力需要の2倍の再生可能エネルギー発電設備から専用線でボニーソン港まで送電すると、コストが最小になります。水素製造、川下加工、出荷インフラの全て港に整備します。

開発にあたっての留意事項

ボニーソン港は、スペンサー湾北部（推定10GW）やエア半島東部（10GW）の良質な風力資源、同様に非常に大規模な太陽光資源といった豊富な再生可能エネルギー資源にアクセス可能です。

こうした余剰資源を水素産業の拡大に活用し、輸出货量を増加させることができるかもしれません。輸出货量の増加にあたってはインフラへの追加投資が必要となります。

2030年の想定コスト（2020 \$/kgH₂）*



*設備投資、電気および水道コストの上振れへのセンシティブリティを考慮、それ以外のコストについてはセンシティブリティを含みません。

シナリオ例：12.5万トン/年の場合



39~45豪ドル/MWh
出力抑制を考慮した電力コスト見込み（最終製品による）



2.3~3.2 GW
再生可能エネルギーによる総発電量（最終製品による）

1

再生可能エネルギー発電

下記の数値の幅は、出荷製品の違いを考慮した、製造量の下限と上限を表します。これはあくまで予測値であり、最適化されたFOB価格の分析に基づいています。

- **方法:** 新たな専用線で、風力、太陽光で発電した電力を、港湾部の製造および加工設備に送電。
- **規模:** 2.3~6.5ギガワットの新規発電能力
- **電力コスト:** 39~47豪ドル/MWh
- **FOB価格に占める割合:** 35~45%（最終製品の種類と規模による）
- **留意事項:** 最適な立地は、スペンサー湾北部です。エア半島とヨーク半島、及びミッドノース地域にも開発可能地点があります。小規模の場合、既存の送電インフラを使用できる可能性があります。



凡例



太陽光発電所



風力発電所



送電



パイプライン

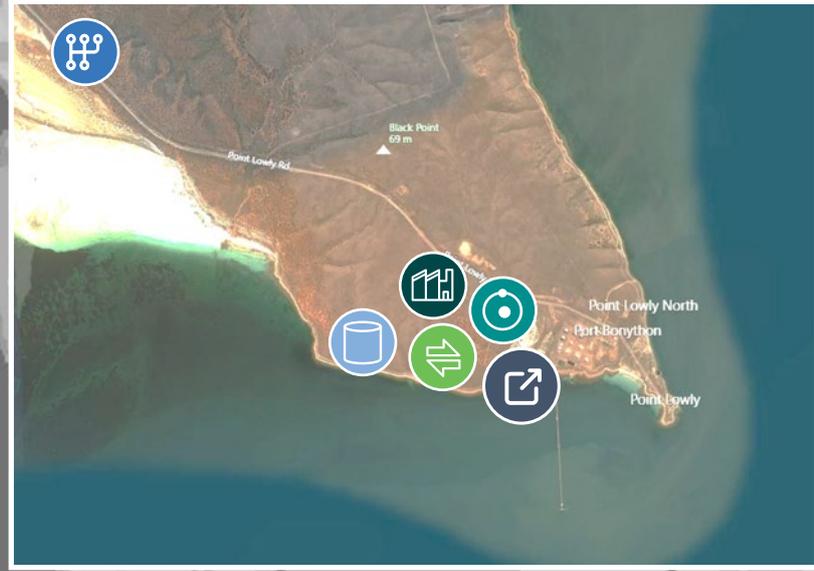


2

製造、加工、輸出ターミナル

下記の数値の幅は、出荷製品の違いを考慮した、製造量の下限と上限を表します。これはあくまで予測値であり、最適化されたFOB価格の分析に基づいています。

- **数量:** 12.5万~25万トン/年
- **規模:** 1.2~2.5ギガワットの電気分解装置
- **電気分解装置の設備利用率:** >71%
- **港湾設備:** 既存のものと同列または東側の全長約2キロメートルの固定式新ジェティー
- **留意事項:** ボニーソン港には開発可能な土地が1,700ヘクタールあります。輸出品目を1品目とした場合、想定される数量を扱うには最大で100ヘクタールが必要となります。



液化・加工



輸出ターミナル



貯蔵



グリーン水素製造



淡水化プラント



炭素回収・貯留 (CCS) サイト



ブルー水素製造

ハーディー岬・スペンサー港地域における機会

ハーディー岬・スペンサー港地域の候補地はアデレードの西北西215キロメートルに位置し、エアー半島の東海岸にあります。ケープサイズの本船に対応可能な水深の深い港2件の開発予定地です。

概要

エアー半島の東海岸に位置し、エアー半島の強力な風力、太陽光資源を活かして、グリーン水素輸出の新たなハブの開発可能性があります。

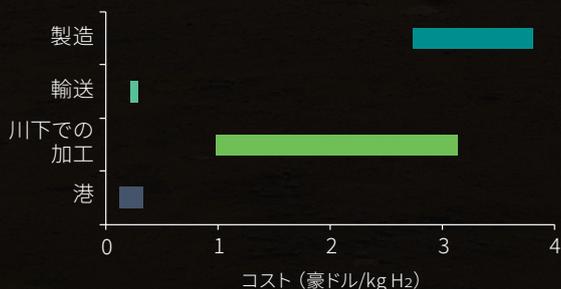
2030年時点の製造コストは約3.5豪ドル/kgH₂（2020年実質価格）と見込まれます。港へ送電することで製造、加工、貯留の設備を港近くに整備することができます。

開発にあたっての留意事項

ハーディー岬・スペンサー港地域については鉄鉱石や穀物を出荷するための深水港建設の詳細調査が過去に実施されており、今後様々な最終製品を輸出するターミナルを構築できる可能性があります。海上設備は大型船の受け入れに適しています。

道路インフラが既に整備されており、近隣のワヤラ港をエネルギーインフラの受け入れに利用することができます。豊富な再生可能エネルギー資源があるため、再生可能エネルギーの生産量を増強できる可能性もあります。

2030年の想定コスト (2020 \$/kgH₂) *



*設備投資、電気および水道コストの上振れへのセンシティブリティを考慮、それ以外のコストについてはセンシティブリティを含みません。

シナリオ例：12.5万トン/年の場合



39~46豪ドル/
MWh

出力抑制を考慮した電力
コスト見込み（最終製品
による）



2.3~3.3 GW

再生可能エネルギー
による総発電量（最終
製品による）

再生可能エネルギー発電

下記の数値の幅は、出荷製品の違いを考慮した、製造量の下限と上限を表します。これはあくまで予測値であり、最適化されたFOB価格の分析に基づいています。

- **方法**: 新たな専用線で、風力、太陽光で発電した電力を、港湾部の製造および加工設備に送電。
- **規模**: 1.1~6.1ギガワットを新たに発電
- **電力コスト**: 当たり38~46豪ドル/MWh (11~15%出力抑制)
- **FOB価格に占める割合**: 35~45% (加工方法による)
- **留意事項**: 最適な立地はエアー半島東部です。スペンサー湾北部またはエアー半島西部にも拡張余地があります。風力資源が豊富にあり、発電容量の6割を風力発電とする想定です。



凡例



太陽光発電所



風力発電所



送電



パイプライン

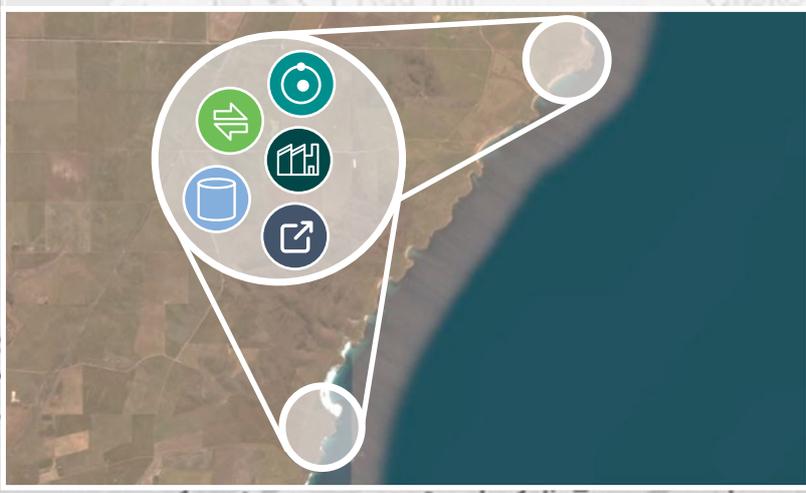


2

製造、加工、輸出ターミナル

下記の数値の幅は、出荷製品の違いを考慮した、製造量の下限と上限を表します。これはあくまで予測値であり、最適化されたFOB価格の分析に基づいています。

- **数量:** 6万~25万トン/年
- **規模:** 0.6~2.6ギガワットの電分解装置
- **電分解装置の設備利用率:** >71%
- **港設備:** 海岸線から約500メートルのバース固定式ジェティー1基の新設。数量が増加する場合、複数のジェティーを建設可能。
- **留意事項:** 二か所が輸出ターミナルの候補地として既に許認可を受けています。ハーディー岬・スペンサー港地域周辺にはサイトの場所により約600ヘクタール以上の開発可能な土地があります。相乗的な水素使用やグリーンスチールなどの新たな水素市場の可能性がります。



液化・加工



輸出ターミナル



貯蔵



グリーン水素製造



淡水化プラント



炭素回収・貯留 (CCS) サイト



ブルー水素製造

ボニーソン港からのブルー水素の輸出

アデレードから北東900キロメートルに位置し、クーパー盆地の既存の天然ガス資源を活かしてボニーソン港から輸出を行うブルー水素のサプライチェーンです。

概要

クーパー盆地にある既存の陸上石油・ガス資源は過去数十年にわたって出荷されており、大量の水素を製造できる可能性があることに加え、炭素を回収してガス採取後のガス田または塩水性帯水層に貯留できる可能性もあります。

ボニーソン港を輸出ターミナルの候補とし、最終製品は新設パイプラインでターミナルまで輸送します。2030年時点の製造コストは約2豪ドル/kgH₂（2020年実質価格）と見積もられており、規模の大きさが影響した結果になっています。

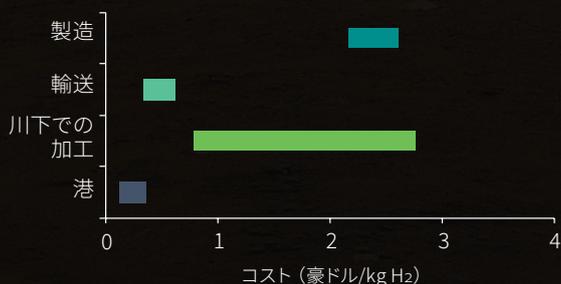
開発にあたっての留意事項

ブルー水素は、現在利用可能な量産技術を用いて大規模な低炭素水素を生産する潜在的な手段です。そのため現時点のコストが、この調査で示す2030年時点のコストと大きく変わらない可能性があります。

最適な製品パイプラインと製造プラントの立地を特定するためには、望ましい製品を慎重に選択する必要があります。既存のパイプラインを輸送経路として利用できる可能性があります。

ボニーソン港はグリーン水素とブルー水素の双方を製造できる可能性を有し、それにより製造のシナジーや輸出量の増加といった新たな機会につながるかもしれません。

2030年の想定コスト (2020 \$/kgH₂) *



*設備投資、電気および水道コストの上振れへのセンシティブリティを考慮、それ以外のコストについてはセンシティブリティを含みません。

シナリオ例: 12.5万トン/年の場合



8豪ドル/GJ
見込みガス価格



24,000~25,000TJ
必要なガスの量は最終製品による

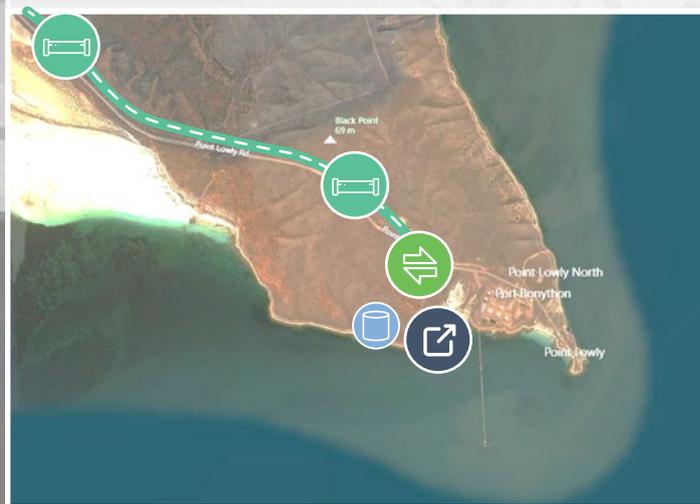
Cooper Pedy

2

加工、輸出ターミナル

下記の数値の幅は、出荷製品の違いを考慮した、製造量の下限と上限を表します。これはあくまで予測値であり、最適化されたFOB価格の分析に基づいています。

- **数量:** 12.5万~25万トン/年
- **所要電力:** 10~760メガワット
- **電力コスト:** PPAに基づく再エネ電力料金40豪ドル/MWh+20豪ドル/MWhの送電料金および需要電力料金(デマンド・チャージ) Tarcoola
- **港設備:** 既存のものと並列または東側の全長約2キロメートルの固定式新ジェティー
- **留意事項:** 最終輸出製品(液化水素、アンモニア、液体有機水素キャリアなど)によって、コストが異なることに加え、製品パイプラインごとに計画、開発に伴って考慮すべき事項が異なるため、加工プラントの立地が変わる可能性があります。



凡例



太陽光発電所



風力発電所



送電

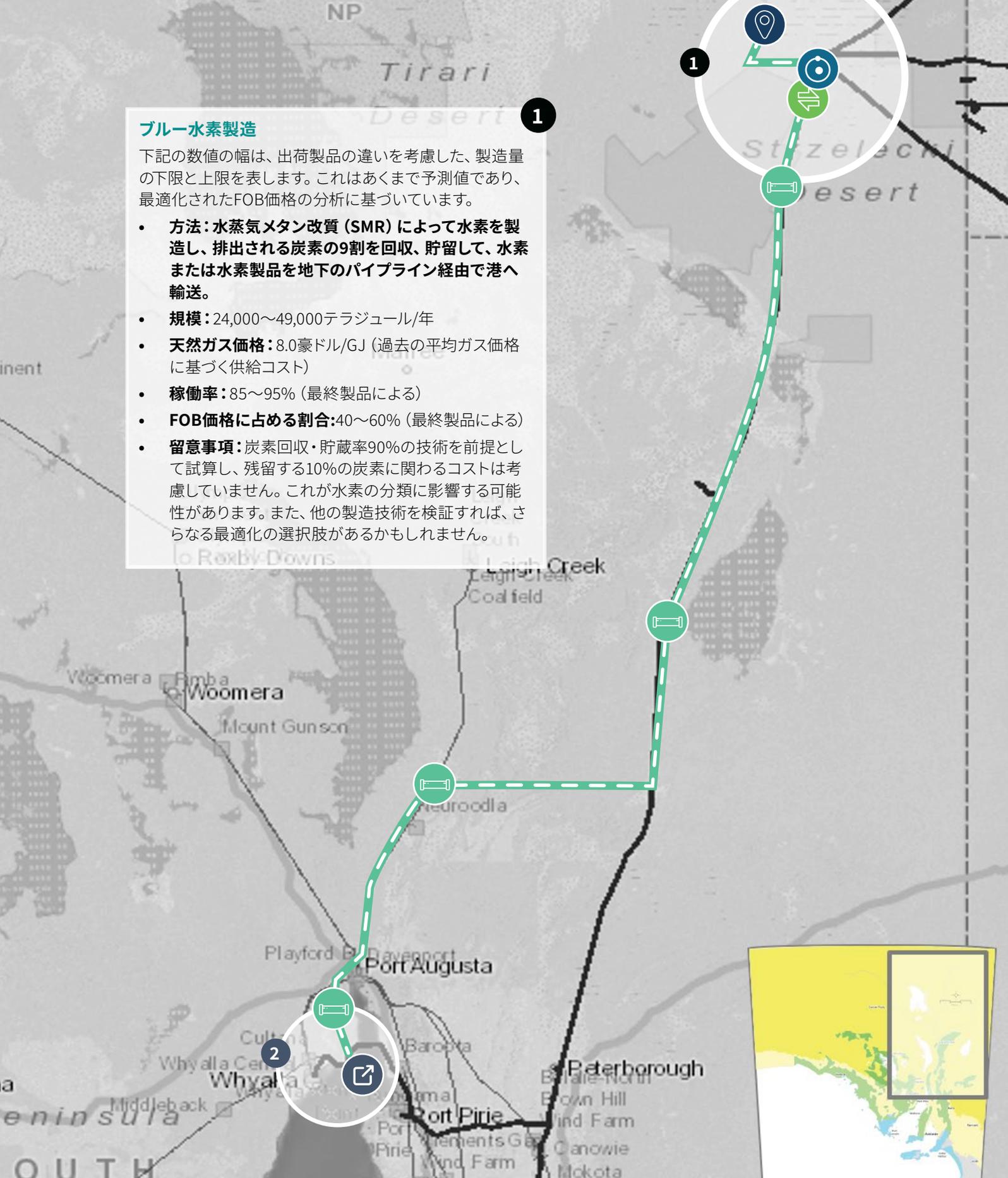


パイプライン

ブルー水素製造

下記の数値の幅は、出荷製品の違いを考慮した、製造量の下限と上限を表します。これはあくまで予測値であり、最適化されたFOB価格の分析に基づいています。

- **方法:** 水蒸気メタン改質 (SMR) によって水素を製造し、排出される炭素の9割を回収、貯留して、水素または水素製品を地下のパイプライン経由で港へ輸送。
- **規模:** 24,000~49,000テラジュール/年
- **天然ガス価格:** 8.0豪ドル/GJ (過去の平均ガス価格に基づく供給コスト)
- **稼働率:** 85~95% (最終製品による)
- **FOB価格に占める割合:** 40~60% (最終製品による)
- **留意事項:** 炭素回収・貯蔵率90%の技術を前提として試算し、残留する10%の炭素に関わるコストは考慮していません。これが水素の分類に影響する可能性があります。また、他の製造技術を検証すれば、さらなる最適化の選択肢があるかもしれません。



液化・加工



輸出ターミナル



貯蔵



グリーン水素製造



淡水化プラント



炭素回収・貯留 (CCS) サイト



ブルー水素製造

アデレード港周辺でのグリーン水素の製造

アデレード港の既存インフラを活用して、アデレード中心地から北西25キロメートルの地点でグリーン水素を製造できる可能性があります。

概要

アデレード港は既に複数の最終製品を輸出するターミナルとなっており、拡張して水素の輸出ターミナルを構築できる可能性があります。既存の電力インフラは約800MWの追加需要に対応する能力を有しています。

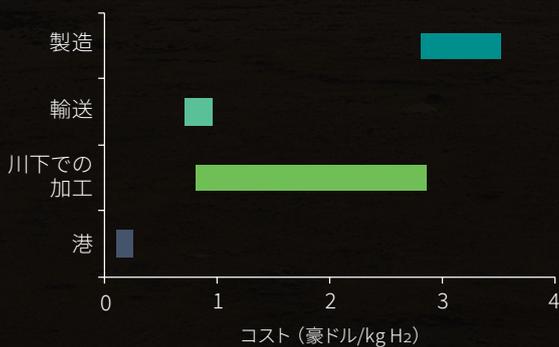
この電力インフラと再生可能エネルギー電力のPPAを活用し、港近くに製造および加工のためのインフラを構築することで、2030年時点の製造コストを約3.5豪ドル/kgH₂ (2020年実質価格) にすることができます。

開発にあたっての留意事項

既存の港であるため、必要な投資額は他の開発候補に比べて小さく、送電や水、天然ガスへのアクセスなど高水準のインフラが既に存在します。

アデレードに近接しているため、高度な技能や能力を有する労働力を確保でき、水素産業が発展するにつれて州内の水素需要を取り込める可能性もあります。

2030年の想定コスト (2020 \$/kgH₂) *



*設備投資、電気および水道コストの上振れへのセンシティブリティを考慮、それ以外のコストについてはセンシティブリティを含みません。

シナリオ例：6万トン/年の場合



40豪ドル/MWh
見込まれる電気コストは電力販売契約 (PPA) による



0.4~0.5 GW
再生可能エネルギーによる総発電量 (最終製品による)

凡例



太陽光発電所



風力発電所



送電



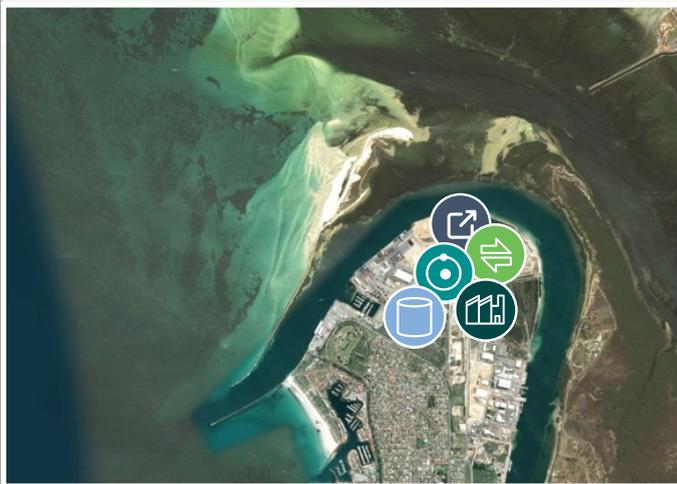
パイプライン



製造、加工、輸出ターミナル

下記の数値の幅は、出荷製品の違いを考慮した、製造量の下限と上限を表します。これはあくまで予測値であり、最適化されたFOB価格の分析に基づいています。

- **方法:** 電気分解装置を送電系統に接続し、所要電力を電力販売契約 (PPA) に基づき275kV送電線系統経由で調達
- **数量:** 3万~8万トン/年
- **必要な発電量:** 200~800メガワット
- **電力コスト:** PPAに基づく再生電力料金40豪ドル/MWh+20豪ドル/MWhの送電料金および需要電力料金(デマンド・チャージ)
- **製造コストがFOB価格に占める割合:** 40~60% (規模と方法による)
- **港設備:** アデレード港の外港に固定式ジェティー新設の可能性があります。使用可能な土地が推定40ヘクタールあります。
- **留意事項:** 本オプションは、既存送電系統が最大800MWの追加電力需要をサポートできる想定の下、アデレード港の既存設備を最大限に活用するものです。系統上の電力需給が変わることにより、送電系統の増強が必要になる可能性があります。



1

1



液化・加工



輸出ターミナル



貯蔵



グリーン水素製造



淡水化プラント



炭素回収・貯留 (CCS) サイト



ブルー水素製造

南オーストラリア州 のプロジェクトへの 投資



規制関連の留意事項

水素への投資を促進するために、南オーストラリア州政府は水素関連規制ワーキンググループ (RWG) を立ち上げ、世界トップレベルの法的枠組みを構築するとともに、南オーストラリア州における水素経済の実現を可能にします。

南オーストラリア州は再生可能エネルギー発電において国を牽引し、再生可能エネルギーに関わる企業や投資を歓迎します。南オーストラリア州の開発関連の法的枠組みは投資家に優しく世界的にベンチマークとして広く認識されており、そのことが再生可能エネルギーの発展に大きく寄与しています。

南オーストラリア政府が過去10年間にわたり民間の投資家や開発者と協力してエネルギー転換を推進した結果、州内のエネルギー需要の50パーセント以上が再生可能エネルギーに支えられています。その過程においては70億豪ドル以上が投資され、パイプラインには実質的にそれ以上の投資が行われています。

州内の主要な水素開発案件を推進するために、南オーストラリア州政府は新たな規制の導入を予定しており、潜在的な開発者はこれらを考慮する必要があります

規制の策定

南オーストラリア州政府は簡素かつ効率的なベストプラクティスの水素規制を導入し、地元コミュニティと投資家の信頼を得ることを目指しています。規制は以下の原則に基づいています。

- **確実性:** 水素産業が満たすべき目的と期待が明確で曖昧さが無い
- **公開性:** 公平な競争による資源へのアクセスと利害関係者との包括的コミュニケーション
- **透明性:** 明確かつ理解可能な目的
- **柔軟性:** 目的を達成し地元コミュニティの期待に応えるための適切な最新技術の導入
- **効率性:** 形式的な手続きと規制の非効率性の最小化

水素関連規制ワーキンググループ

投資家が法的枠組みの中で南オーストラリア州の主要案件に投資することを支援するために、南オーストラリア州政府は規制関連ワーキンググループを立ち上げました。

水素関連規制ワーキンググループは南オーストラリア州政府が招集した専門タスクフォースで、開発プロセスを合理化し水素開発の有望案件を促進することが目的です。

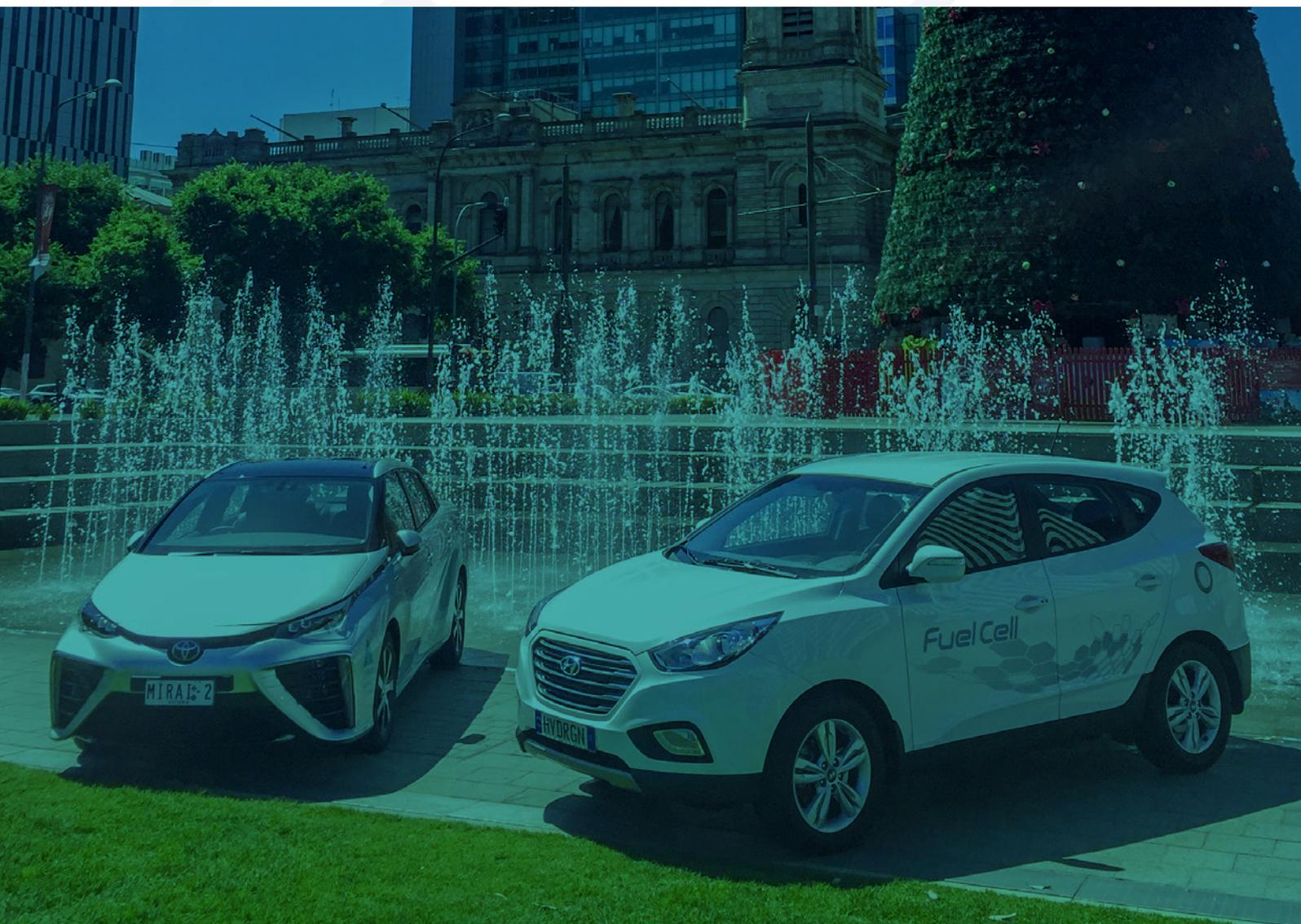
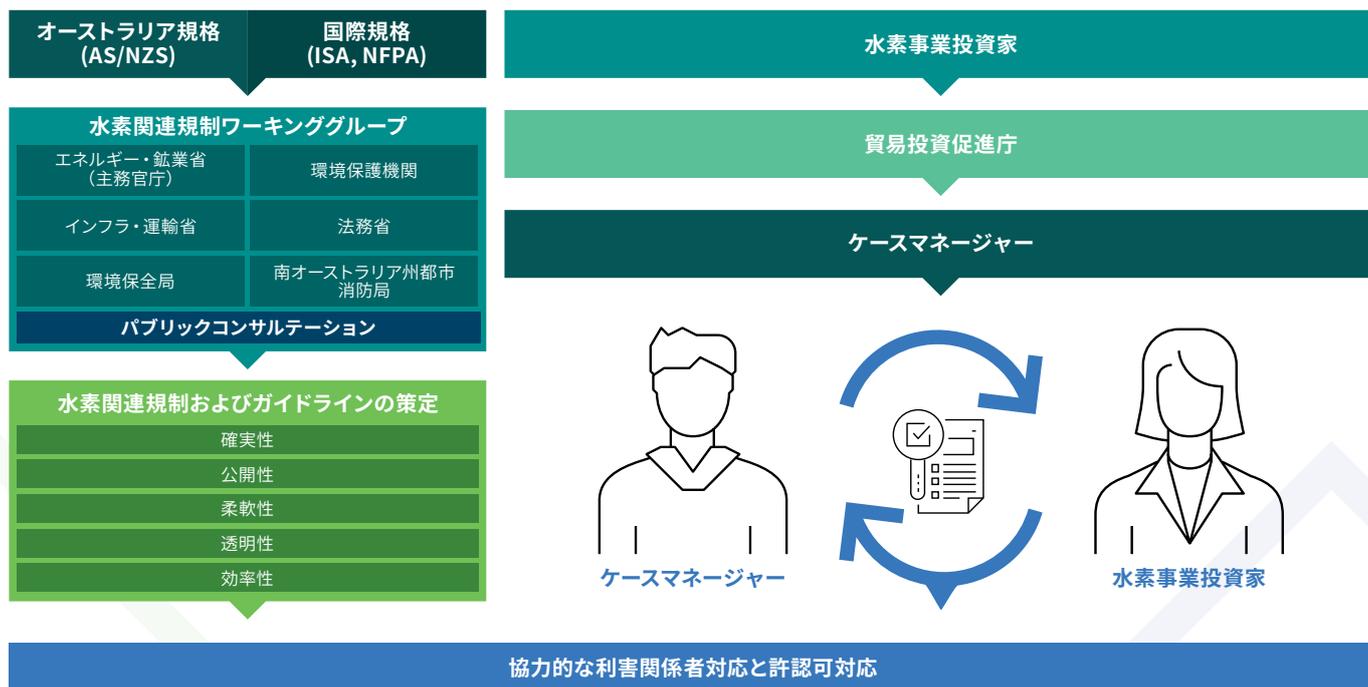
開発、計画プロセスに関わる規制を担当する主要職員が規制関連ワーキンググループの活動の一環として定期的に集まり、案件状況や開発について協議して詳細な助言やフィードバックを提供します。これにより開発、計画プロセスを通じて関係者を支援し、ひいては投資家の時間とコストを削減します。

南オーストラリア州政府は水素、および現在そして将来に向けて生じる可能性にコミットしています。規制関連ワーキンググループは案件を加速、推進するために各機関から権限を委託されています。

また、南オーストラリア州政府は、水素の安全性を確立するための活動にコミットする国際機関である国際水素安全協会 (HySAFE) の会員です。

法的枠組みおよびプロセスのイメージ

下表は、主要水素開発で必要となる主な法的手続きと承認を管轄する政府機関の概要を示したものです。



政府のサポート

南オーストラリア州政府は、水素プロジェクトへの投資をはじめ海外からの投資を支援するために投資チームを設置しました。

南オーストラリア州政府は、確実かつ迅速な投資を可能にする競争力のある環境を整備、維持するために、積極的な取り組みを行ってきました。州内における投資の迅速化と簡素化を継続して推進するために、貿易投資促進庁 (DTI) 内に専門チームを立ち上げ、民間関係者と協力して投資を促進しています。この専門チームは州内における開発推進を支援するために案件に応じたサポートを提供しています。

経験豊富な事業開発担当者は、強力な商業的洞察力を有し、事業に必要な事柄や優先順位を理解しています。さらに、投資家が政府の意思決定者にアクセスする手段を唯一提供することができ、投資を検討している投資家に民間および公的部門のキーパーソンを紹介することもできます。

投資管理チームは投資を検討している投資家を支援するために以下のことを行います。

- プロジェクトに関わるすべての問い合わせの専門窓口となります。
- 関係者がプロジェクトを迅速に進められるよう最善の支援を提供します。
- 投資プロセスを合理化するために政府や他のパートナーとの交渉を簡素化します。
- そのために規制に関わる支援を行います。(次ページ参照)
- 投資を検討している投資家が熟練労働者の中から最良の人材を確保できるよう支援します。
- 投資を検討している投資家を、周辺技能や関連分野を含む可能性のあるテクノロジーや産業と結びつけ、シナジー創出につなげます。

南オーストラリア州の水素にご興味のある方は、貿易投資促進庁までご連絡ください。個人の方も歓迎いたします。

世界初の水素プロジェクトにご興味がある方は、こちらまで直接お問合せください。

Mr Wayne Emery

Director Minerals & Energy
wayne.emery@sa.gov.au

Ms Edit Mucsi

Business Development
Manager Fuels & Hydrogen
edit.mucsi@sa.gov.au

南オーストラリア州の資源エネルギーセクターへの投資に関わる詳細な情報は、<https://invest.sa.gov.au/sectors/energy-and-mining>からご覧になれます。また、新規事業への投資、立ち上げについては、invest.sa.gov.auをご参照ください。

貿易投資促進庁の詳細については dti.sa.gov.au をご覧ください。

オンラインモデリングツール

南オーストラリア州政府は、水素プロジェクトへの投資をはじめ海外からの投資を支援するために投資チームを設置しました。

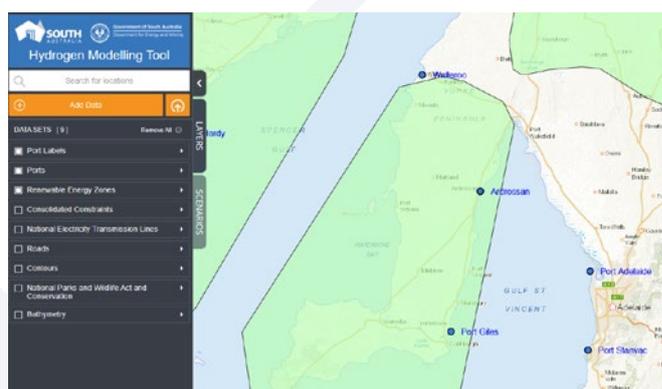
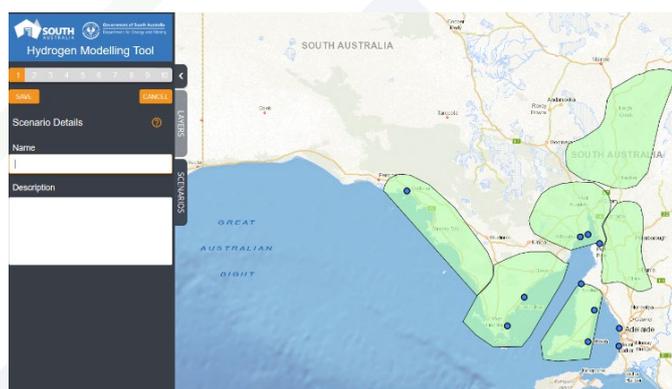
南オーストラリア州政府は、本稿に記載したプロジェクトを含め州内への投資を検討する投資家と、プロジェクトの機会や必要な支援について協議することを歓迎します。

ご興味をお持ちの方は、資源インフラマップやオンライン水素輸出サプライチェーンモデリングツールなどの様々なリソースを通じて、州内における機会に関する詳細情報を活用することができます。オンラインモデリングツールは、初期的事業性調査の中で実施した詳細な分析の結果を利用して、州内の様々なオプションについて一定の前提条件をおいてその影響を評価するためのものです。このツールを利用することで、南オーストラリア州で製造、輸出される水素のFOB価格を見積もることができます。

初期的事業性調査で検出された最適なオプションに基づいて、様々なサプライチェーンについて自由に検証することができます。例えば、以下のような条件について、期待値に合うように様々なセンシティビティを検証することができます。

- 電力または天然ガスのコスト
- 電気分解装置に係る設備投資額
- 輸出数量
- 最終製品
- 資本コスト

このオンラインツールでは様々なオプションのモデリング、保存、及び作成が可能で、サプライチェーンごとのコストの内訳などの分析に関する総合的なレポートを入手することができます。



このオンラインモデリングツールは南オーストラリア州が管理しています。一般に無料で公開していますが、詳細なモデリングシナリオにアクセスしアウトプットを得るには登録が必要で、南オーストラリア州が水素輸出開発に真に興味のある方へアクセス権を付与します。南オーストラリア州は、適当と判断した場合に特定の個人または組織によるツールの使用を禁止する権利を有します。

水素輸出オンラインモデリングツールにはhydrogenexport.sa.gov.auからアクセスいただけます。

謝辞

今回の調査にご尽力いただいたKPMGとWSPに感謝申し上げます。また、ご協力頂きました下記に記載の企業の皆さまにも感謝申し上げます。

AGIG

AMP Energy

Chiyoda Corporation

Class-NK

DP Energy

EDL

ElectraNet

ENGIE

Epic Energy

EPS Energy

Flinders Ports

GFG Alliance

Green Ammonia Consortium

H2U

IHI

Iron Road

JGC

Kallis & Co

Kawasaki Heavy Industries

Leigh Creek Energy

Mitsubishi Corporation

NAB Asia

NEOEN

NYK

RCAST Renewable Hydrogen Consortium

SA Water

Santos

SIMEC Energy

Sumitomo Corporation

Sumitomo Electric

Tokyo Gas

次のステップ

南オーストラリア州政府は、本稿に記載したプロジェクトを含め州内への投資を検討する投資家と、プロジェクトの機会や必要な支援について協議することを歓迎します。

ご興味をお持ちの方は、資源インフラマップやオンライン水素輸出サプライチェーンモデリングツールなどの様々なリソースを通じて州内における機会に関する詳細情報を活用することができます。

オンラインモデリングツールは、初期的事業性調査の中で実施した詳細な分析の結果を利用して、州内の様々なオプションについて一定の前提条件をおいてその影響を評価するためのものです。このツールを利用することで、南オーストラリア州で製造、輸出される水素のFOB価格を見積もることができます。

初期的事業性調査で検出された最適なオプションに基づいて、様々なサプライチェーンについて自由に検証することができます。水素輸出オンラインモデリングツールには hydrogenexport.sa.gov.au からアクセスいただけます。

水素プロジェクトにご興味がおありの方は、下記の担当者までお問合せください。

Mr Wayne Emery

Director Minerals & Energy
wayne.emery@sa.gov.au

Ms Edit Mucsi

Business Development
Manager Fuels & Hydrogen
edit.mucsi@sa.gov.au

画像提供：アイアン・ロード、H2U

重要事項

本稿に記載されている情報はあくまで一般情報の提供のみを目的としたものであり、商業的、財務的、法務的アドバイスを提供することを意図したものではありません。本稿に使用されるいかなる情報も、特定の個人や組織のニーズに適應したものではありません可能性があります。本稿に記載されている情報の使用方法に関しては、自身の知識、注意力、判断力を行使してご判断ください。重要事項に関しては、それぞれの状況に合った専門家によるアドバイスを求めてください。

南オーストラリア州政府（以下、「当政府」）は、本稿に関連する内容の正確性または完全性について、一切の意見表明または保証を行いません。当政府は、本稿に記載されている情報及びその使用の結果として読者が被り得るいかなる費用、損失、及び損害についても、一切の責任（過失、誤認あるいは不作為による責任を含むがこれに限定されない）を負いません。

詳細はwww.hydrogen.sa.gov.auをご覧ください。