

アルバータ州水素ロードマップ エグゼクティブ・サマリー



目次

はじめに.....	4
アルバータ州の 2030 年の水素に関する目標.....	5
アルバータ州の水素の優位点.....	6
アルバータ州の優位性.....	9
アルバータ州のクリーン水素製造との取り組み.....	10
アルバータ州の水素市場.....	11
国内市場.....	12
輸出.....	14
行動計画.....	15
結論.....	18

はじめに

水素は宇宙に最も豊富に存在する元素です。燃焼しても温室効果ガス（GHG）を排出しないため、水素は多方面に利用できるエネルギーキャリアとして、低炭素エネルギーの未来において重要な役割を務めることが期待されます。

グローバル水素エコノミーに弾みがついてきています。過去数年間に、国の水素戦略が策定され、水素バリューチェーン全体にわたる世界的な展開と投資が加速しています。世界の国々が国内で水素を展開し、国際市場からの供給を確保するために早急に対策を講じています。

水素は 2050 年までに世界エネルギー需要の最大 24 パーセントを供給し、年間 7 億トンに増加する可能性があります¹。これは 2020 年現在の 9,000 万トンという世界消費量から 8 倍近い増加を意味します²。この世界需要に対応するには、製造、貯蔵、輸送のインフラに 11 兆米ドル以上の投資が必要です。水素の世界売上高は 2050 年までに 7,000 億米ドルを超え、さらに最終用途設備にも膨大な額を費やす可能性があります³。水素エコノミーに対する世界的な関心の高まりは、最近、全世界で 200 件を超える大規模水素事業が発表されたことから明らかです⁴。

アルバータ州は世界最大級の水素生産国であり、水素およびアンモニアやメタノールなどの水素キャリアのカナダ最大の生産地域です。極めて安価で豊富な天然ガス供給量があり、数十年にわたる水素生産経験を有し、二酸化炭素排出量を永久に隔離するために適した地質を有するアルバータ州は、グローバル水素エコノミーへの参加に最適な位置づけを確保しています。

2020 年のアルバータ州の回復計画（Recovery Plan）と天然ガス構想・戦略（Natural Gas Vision and Strategy）では、アルバータ州の最新エネルギー・ポートフォリオに水素を組み込むという今後の目標を明確に表明しました。最小限の排出量で生産可能な水素であるクリーン水素は、いずれアルバータ州の統合エネルギーシステムの主要部分になり、環境面できわめて重要な成果を促進させ、大きな経済的価値をもたらすと想定されています。

アルバータ州の水素ロードマップは目標を行動へ、そして成果へと結びつけます。それは水素を州の既存のエネルギーシステムに組み込み、アルバータ州のグローバル水素エコノミー化を推進します。しかし、その成功に向け、解決を要するいくつかのギャップと課題が存在します。水素エコノミーは初期段階にあり、業界、政府、消費者のために一致団結した努力が必要とされています。アルバータ州がグローバル水素エコノミーの主要な役割を果たすには、大胆な措置を講じること、すなわち中核的な強みを活用し、技術開発を刺激し、自給自足と成長へと向かう道筋に統合することが必要です。

¹ Bloomberg NEF, “Hydrogen Economy Outlook”, 2020 年 3 月 30 日。 <https://data.bloomberglp.com/professional/sites/24/BNEF-Hydrogen-Economy-Outlook-Key-Messages-30-Mar-2020.pdf>

² 国際エネルギー機関, “Global Hydrogen Review 2021”, 2021 年 10 月。 <https://www.iea.org/reports/global-hydrogen-review-2021>

³ Bloomberg NEF, “Hydrogen Economy Outlook”, 2020 年 3 月 30 日。

⁴ 水素協議会, “Hydrogen Insights”, 2021 年 2 月。 <https://hydrogencouncil.com/wp-content/uploads/2021/02/Hydrogen-Insights-2021.pdf>

アルバータ州の2030年の水素に関する目標

州の水素ロードマップの策定にあたり、アルバータ州政府は業界、学术界、自治体、先住民組織、第三者調査、非政府組織から提供されたアドバイスを考慮して検討しました。ステークホルダーはアルバータ州で水素エコノミーを実現するために必要とする重要な要件について助言しました。これらの要件を参考に、当州の目標を叶えるために以下の7点の軸を導きました：

1. **新規市場需要を確立すること。** 供給と商業化の経路を構築させるためには、水素の需要を確立することが必要です。
2. **二酸化炭素回収・有効利用・貯留（CCUS）を可能にすること。** アルバータ州がクリーン水素を経済として展開するには、CCUS インフラが広く利用可能であることが必要です。
3. **リスク回避投資。** 水素は経済的な課題を伴う新たな機会であることから、長期的な投資の確実性と資金調達が必要です。
4. **テクノロジーとイノベーションの活性化。** 発展中のクリーン水素テクノロジーを証明し、スケールアップするためには、実証プロジェクト、研究、イノベーションが必要です。アルバータ州にある世界有数の大学やテクニカルスクールと共同で行うトレーニングと育成は、水素エコノミーで働く能力を備えた労働力を支えるために重要です。
5. **安全性推進のための規制効率、条例、基準の確保。** クリーン水素エコノミーが発展する中で、条例と基準を含む規制体制に水素を含め、バリューチェーン全体で安全第一の考え方を正式に規定する必要があります。
6. **道を切り開き、提携関係を構築。** 先住民自治区を含む官民連携および政府間関係は、水素エコノミーを前進させ、投資家に対して調整されたメッセージを送り、社会啓発と受容を構築するために不可欠です。
7. **水素輸出の追求。** 現在、国際社会は水素供給協定の締結を目指しています。アルバータ州は市場へのアクセスを確立し、サプライチェーン・ロジスティクスにおけるアルバータ州内の事業と水素輸出におけるギャップを埋めるために、積極的に行動する必要があります。



2030年に向けた目標

クリーン水素は産業用途に加え、運輸、熱供給、発電、再生可能エネルギー貯蔵で使用するため、アルバータ州内のエネルギーシステムと大規模に統合されます。アルバータ州は、クリーン水素の輸出における、世界で選ばれるサプライヤーとしての地位を確立しています。

アルバータ州の水素の優位点

経験と規模

アルバータ州は天然ガスを生産供給原料として使い 50 年以上にわたり水素を生産し、最新のアップグレード、精製、石油化学工程の一部として、毎年 240 万トン以上の水素を生産しています。その結果、アルバータ州のエネルギー産業は水素を産業規模で生産し、取り扱い、安全に使用するための高い専門能力を育ててきました。クリーン水素エコノミーにおけるアルバータ州の目標は、既存の産業用水素の炭素強度を低減し、熱供給、運輸、発電、貯蔵、輸出の需要市場を創出することです。



アルバータ州のクリーン水素製造

アルバータ州では、スコットフォード・コンプレックス、ニュートリエンのレッドウォーター肥料工場、ノースウエスト・レッドウォーター・パートナーシップのスタージョン精製工場など、水素製造からの排出量を回収するプロジェクトにおいて、すでにクリーン水素が生産されています。二酸化炭素（CO₂）回収・輸送インフラを備えた世界最大の CCUS システムであるアルバータ・カーボン・トランク・ラインも、当州のクリーン水素エコノミーにおける重要なインフラの一例です。

最近、アルバータ州で数件の新規クリーン水素製造施設建設計画が提案されました。

- Air Products 社はエドモントンに新クリーン水素エネルギーコンプレックスを建設する計画を発表し、それにはカナダ西部で初の水素液化施設が含まれます。
- Suncor Energy 社と ATCOenergy 社はフォート・サスカチュワン近郊のクリーン水素製造施設建設計画の早期段階を共同で進めています。
- 日本の商社は水素キャリアとしてのアンモニアのアジア市場向け輸出を目的として、アルバータ州で CCUS を備えた天然ガス由来アンモニア製造施設の可能性を探り、計画を立案するために、米国やマレーシアのカナダ子会社との提携を発表しました。

競争力

アルバータ州には、カナダのクリーン水素エコノミーをリードするための明確な競争上の優位性があります。競争とビジネスにおける当州の優位性を活用し、複数のクリーン水素バリューチェーンに事業を拡張し、クリーン水素製造コストが世界最低レベルの生産者として投資を集めるといった機会がアルバータ州にはあります。下の図 1 は、水素が CCUS と組み合わせた天然ガスから得られるとき、アルバータ州の水素製造コストが米国や欧州など世界の他の地域と比較して競争力が高いことを示しています^{5,6}。

図 1: 2020 年の世界の水素製造コスト

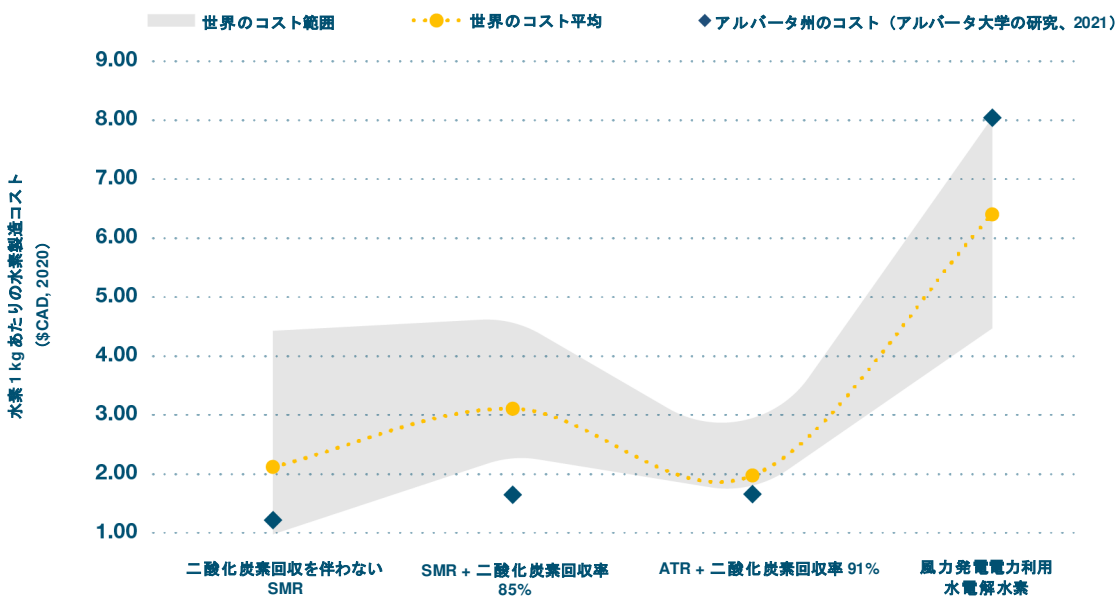


図 1 アルバータ州の水素製造コストと世界平均値の比較。水素製造コストは施設規模、タイプ、供給原料、エネルギー使用量により変動します。

⁵ アルバータ大学、「Identification and Assessment of Opportunities for Hydrogen in Alberta's Low-Carbon Economy」、2021年6月。アルバータ州エネルギー省、カナダ天然資源省、在カルガリー英国総領事館から委託された調査の未発表の報告書。

⁶ アルバータ州水素製造コストはアルバータ大学の報告書（2021）からの引用。世界的な水素製造のコスト範囲は、米国 IHS、米国エネルギー省、国際エネルギー機関（欧州）、トランジション・アクセラレーターから引用。

図 2: アルバータ州のクリーン水素の優位点



図 2 クリーン水素エコノミーに関するアルバータ州の競争力とビジネス面での優位点。

アルバータ州には、クリーン水素エコノミーを創出するための重要な構成要素が揃っています。クリーン水素の大規模な展開は、世界的な排出量低減をサポートしつつ、経済の多様化への新たな機会を提供します。アルバータ州には競争上の優位点があり、定着した奨励プログラムを提供し、水素に関する部門横断的連携をサポートすることにより、プロジェクト開発者に魅力的なビジネス上の優位性を提供します。また、アルバータ州には、集中した地域での大規模なクリーン水素製造と利用を支える産業クラスターがあります。

アルバータ州の優位性

経済成長

クリーン水素エコノミーには、アルバータ州のエネルギー部門の大幅な拡大、生産性の向上、雇用創出の可能性があります。潜在的な成長能力を推定するために、初期マクロ経済分析を実施し、2030年までにアルバータ州の経済に水素が統合された場合のシナリオを検討しました。

アルバータ州が2030年までにクリーン水素エコノミーを大規模に採用するという変革的シナリオを実行すると仮定した場合、建設段階で数万人の雇用を支え、数十億ドルの経済活動呼び込む可能性があります。建設段階の後、操業段階中に数千人の雇用と数億ドルの経済活動を維持する可能性があります。

アルバータ州全体で、発電、住宅・商業施設への熱供給、産業プロセス、運輸、輸出などセクターに水素が統合された場合、変革的シナリオではアルバータ州で約7億立方フィートの新たな天然ガス需要を必要とします。

排出量の低減

アルバータ州でクリーン水素を採用することにより、温室効果ガス排出量が減少する可能性があります。水素ロードマップに関して行ったモデリングでは、2030年シナリオで水素がアルバータ州のエネルギーシステムと広く統合された場合、

当州で温室効果ガス排出量が年間1,400万トン減少する可能性があります。これはアルバータ州の2019年の排出量から5%の低減を意味します。

2030年までの排出量低減は堅実な出発点を意味します。2030年から2050年の間に、当州全域で水素の拡大が勢いを増し、クリーン水素は温室効果ガス排出量低減に寄与する可能性があります。



クリーン水素輸出の潜在的可能性

水素輸出市場の確立は、アルバータ州にとって莫大な潜在的可能性があります。

2030年の変革的シナリオでは、発電、住宅・商業施設の熱供給、産業プロセス、運輸、輸出など、アルバータ州全体の産業部門に水素を統合すると、**アルバータ州で約7億立方フィートの新規天然ガス需要**が生じます。

2050年までにアルバータ州から国際市場に**年1,000万トンのクリーン水素**を輸出する水素市場では、**1日約40億立方フィートの天然ガス需要**が生じる可能性があり、アルバータ州の雇用と収入および世界的な排出量低減を支えます。これにより、すでにクラス最高の環境基準を備えた世界で最もクリーンなアルバータ州の天然ガスバリューチェーンが成長します。

アルバータ州のクリーン水素製造の取り組み

アルバータ州は CCUS での水蒸気メタン改質や自己熱改質などの天然ガス関連技術を使い、低炭素水素を生産することができます。また、電解水素、バイオマス由来水素製造、現場で利用する最新技術を支えるための風力や太陽光などの再生可能エネルギー源も備えています。

現在、世界の諸地域で、クリーン水素を定義するための炭素強度の基準が設定されています。低炭素水素に関する欧州初の原産国証明制度である CertifHy プロジェクトでは、上流での排出量を含め、水素 1 kg あたりの二酸化炭素排出量約 4.37 kg という炭素強度のしきい値を定めています。

水素ロードマップに関して実施した分析では、この炭素強度基準と比較照合した当州の水素製造法の違いが明確に示されました（図 3）。世界的に低炭素基準の規定が進む中、アルバータ州は水素製造に関する科学に基づく炭素強度基準をサポートするために、他の政府・国際パートナーと協働します。この協働は炭素強度基準のしきい値の目標、定義、測定、報告の基準を確立するために重要になります。

図 3: アルバータ州のクリーン水素製造の炭素強度

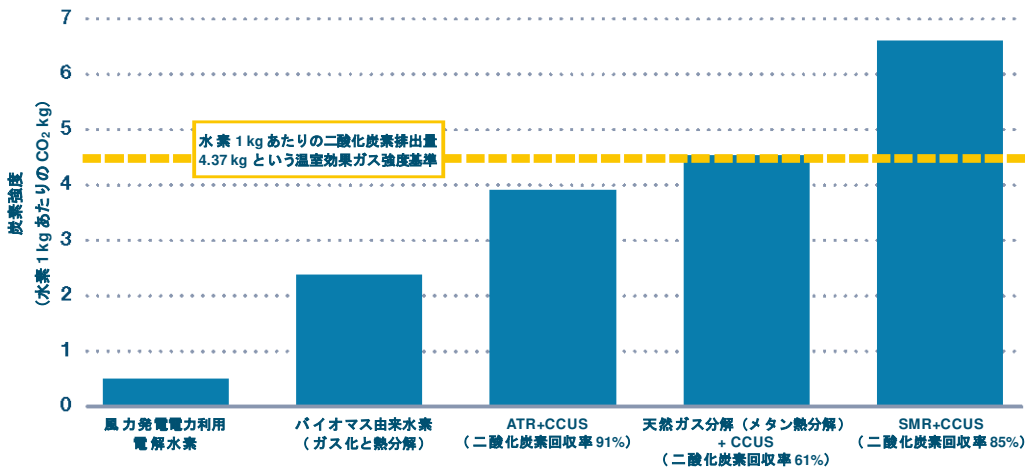


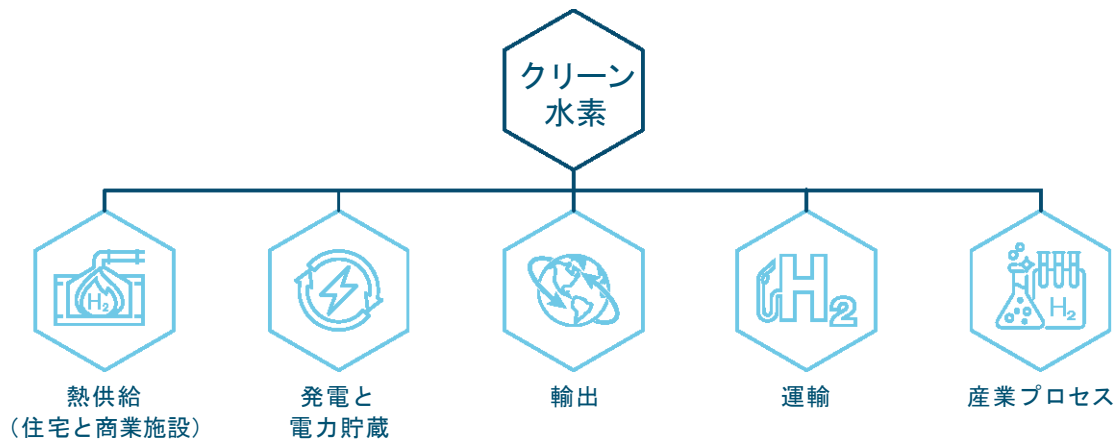
図 3 アルバータ州における生産技術別の炭素強度比較 (2020)。

炭素強度のデータはアルバータ大学報告書 (2021) から引用し、上流と水素製造の排出量を含みます。

アルバータ州の電解水素製造において、さまざまな製造経路のライフサイクル排出量を評価するときには、系統電力源が重要となります。カナダの水素戦略では、アルバータ州の送電網を使う電解水素製造からのライフサイクル排出量は、CCUSと併用する天然ガス由来生産経路からのライフサイクル排出量を上回ります。

水素製造による温室効果ガス排出量の炭素強度は、エネルギーシステムの環境的な利点を評価する場合の検討事項のひとつにすぎません。その他の検討事項としては、土地利用の変化による環境への影響、エネルギー貯蔵、水の利用可能性、生物多様性への影響、社会的関心などがあります。地域の状況に従い水素製造経路を決定するには、こうした追加の社会的・環境的影響を評価する必要があります。

アルバータ州の水素市場



水素ロードマップでは、クリーン水素の主要国内市場として、熱供給（住宅と商業施設）、発電と電力貯蔵、運輸、産業プロセスという 4 市場を特定しました。また、アルバータ州にとっての州外での重要な経済機会として、水素の輸出もロードマップで認識しています。

潜在的な水素エコノミーを評価するにあたり、アルバータ州は、州において可能性のあるふたつの 2030 年シナリオをモデル化しました。

- 「**漸増的未来**」では、クリーン水素を州経済に徐々に取り込みます。このシナリオでは、水素需要が既存の政策と規制に基づき漸増し（従来どおり）、初期に産業からの勢いを得て、技術が段階的に進歩し、成長率はあまり楽観的ではないことを前提としています。
- 「**変革的未来**」では、クリーン水素がより大規模に州のエネルギーシステムに組み込まれます。このシナリオでは、需要創出と技術開発の促進を支える政策環境、有利な社会経済状態、2030 年までに大規模な国内展開と輸出に導く成長率を仮定します。

国内市場

クリーンな水素を国内の最終用途に統合することで、以下の市場を脱炭素化し、投資の誘致と維持をサポートする機会が提供されます。

住宅と商業施設の熱供給

今後 5～10 年にわたり、アルバータ州は、天然ガスネットワークの隔離部分などの封じ込められた領域で高濃度の水素混合と純粋な水素ネットワークを試験的に導入しながら、天然ガス供給システムへの水素混合を可能にすることに焦点を当てています。クリーン水素は排出量を低減する他の代替燃料と共に、住宅や商業施設の熱供給において重要な役割を務める可能性があります。

漸増的未来



パイロットプロジェクトでは、地方自治体や地方の住宅用低圧天然ガスパイプライン・インフラに、5 体積パーセントで天然ガスと混合させた水素の実験をしています。

変革的未来

州全体の地方自治体と地方の天然ガスパイプライン・インフラで、15 体積パーセントの水素混合を実施しようとしています。アルバータ州住宅市場で予想される継続的成長を利用し、純水素ネットワークとコミュニティの実証が、住宅 20 万戸を対象として実施されます。

発電と電力貯蔵

アルバータ州の発電施設では石炭からガスへの転換が継続され、石炭火力発電の大半が天然ガスに置き換わります。これはクリーン水素が燃料源として天然ガスと統合され、また、エネルギー貯蔵をサポートするための機会を提供します。

水素は断続的な再生可能エネルギー供給のための大規模エネルギー貯蔵に利用可能であり、水素利用可能タービンや定置式燃料電池の燃料として利用できます。将来的に水素を発電および電力貯蔵部門に組み込めるかどうかは、最終的には、商業規模での技術の提供と競争力の確保に依存します。クリーン水素エコノミーに移行するには、市場競争とエンドユーザーのための低コスト発電をサポートする必要があります。

漸増的未来




発電部門はほぼ従来どおりで、実施可能性と実証のプロジェクトが行われています。地下の岩塩坑または枯渇油田・ガス田での水素エネルギー貯蔵パイロット試験プロジェクトに対し、官民パートナーシップからの補助があります。

変革的未来

アルバータ州の発電のうち 1200 MW 分は、15 体積パーセントで天然ガスと混合させたクリーン水素を地域クラスターで使用しています。さらに、水素を電源とするタービンを実証する発電プロジェクトもあります。また、再生可能エネルギーを水素ガスに変換する方法を通じ、余剰再生可能エネルギーから季節的にエネルギーを貯蔵するシステムとしても、水素が利用されます。


運輸

バスや業務用トラックなどの大型専用車両は、アルバータ州での利用において最大の潜在能力を持つとみなされています。燃料電池電気自動車（FCEV）は、重荷重トラック輸送などのエネルギーを多用する長距離用途において、他の低排出量代替自動車と比べ、最大の優位性を備えています。一定地点間を往復する業務に使用する車両は、共有インフラを活用できるため、早期展開段階での移行コストが削減されます。また、重荷重用途での 1 車両あたりの高い一日水素使用量により、展開規模が拡大し、少ない車両台数で経済性が改善されます。

	漸増的未来	変革的未来
	ガソリン車の 1%およびディーゼル車の 5%が FCEV に移行。	ガソリン車の 5%およびディーゼル車の 10%が FCEV に移行。

産業プロセス

現在の水素製造法を CCUS の導入によりグレードアップすることは、アルバータ州におけるクリーン水素リーダーシップの早期の機会を意味します。

	漸増的未来	変革的未来
	ビチューメンのアップグレーディングや石油精製の工場で年間 6 Mt の排出量を削減するために、CCUS が既存の水素製造に追加されます。	年間 12 Mt の排出量を削減するために、ビチューメンのアップグレーディングや石油精製の施設で既存の水素製造施設に CCUS が追加され、また、アンモニアおよびメタノール製造施設でも水素製造に CCUS が追加されます。クリーン・アンモニア製造のためのプロジェクトを実施中です。

輸出

水素エコノミーにおけるアルバータ州の最大の経済的機会が輸出市場であり、エネルギー・コモディティに対するアルバータ州のより広い市場アクセスを維持し、将来のエネルギーの競争力を確保します。アルバータ州には国内市場に加え、世界市場の需要に対応可能なクリーンでコスト競争力がある水素をかなり大量に製造できる資源があります。

カナダの水素戦略では、水素に関するカナダ国内市場が 2050 年までに年間最大 2,000 万トンに達し、クリーン水素に関する国際需要に対応するための水素輸出は、この量の倍以上に達する可能性があるとして予測しています⁷。アルバータ州のクリーン水素製造能力は年間約 4,500 万トンにのぼる可能性があり、カナダ他州や国際市場に対するかなり大量の輸出量を提供しつつ、国内市場を満たすだけの生産能力が実証されています⁸。

潜在的な標的輸出市場としては、カナダと北米の諸地域、欧州、アジア太平洋の顧客があります。クリーン水素に対する海外需要に対応するために、現在、液化水素運搬船を開発中です。

パイプラインによる水素輸出では、専用気体水素パイプラインを使用するか、または水素を既存の天然ガスパイプラインネットワークに混合することができます。また、既存の高圧天然ガスパイプラインを純水素の供給用に転用することも可能ですが、これは評価を実施し、適切なビジネスケースとして査定する必要があります。

アルバータ州にとってのもう一つの機会は、特に世界的な水素輸出サプライチェーンが出現しつつあることから、アンモニアの形で水素を輸出することです。アンモニアの形で水素を輸出することは、特に最終用途部門がそれぞれの用途で直接アンモニアを使用できる場合、アルバータ州にとってコスト競争力がある機会です。アルバータ州が輸出機会を評価する際は、メタノールや液化有機水素キャリアなどの他の水素キャリアが検討されます。

漸増的未来



アルバータ州はクリーン水素キャリア（たとえばアンモニア）を鉄道で米国に輸出しています。アルバータ州には、クリーン水素を世界市場に輸出するためにカナダの他州や連邦政府と共同で策定した枠組みと計画があります。

変革的未来

アルバータ州は気体水素 100 万トンを輸出し、これには完全に許可され、建設された西海岸の液化および輸出用インフラまでのパイプラインが必要です。さらに、アルバータ州は 2030 年までに世界市場に 100 万トンの水素キャリア（アンモニアなど）も輸出します⁹。

2050 年までにアルバータ州の水素輸出市場はクリーン水素年間 1,000 万トンの規模に拡大し、1 日約 40 億立方フィートの天然ガスを使い、アルバータ州における雇用と収入、および世界的な排出量低減をサポートする可能性があります。

⁷ カナダ、“Canada Hydrogen Strategy: Seizing the Opportunities for Canada”、2020 年 12 月。
https://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/environment/hydrogen/NRCan_Hydrogen-Strategy-Canada-na-en-v3.pdf

⁸ アルバータ大学、“Identification and Assessment of Opportunities for Hydrogen in Alberta’s Low-Carbon Economy”、2021 年 6 月。

⁹ 2021 年、日本の商社は、水素キャリアとしてのアンモニアのアジア市場向け輸出を目的として、アルバータ州で CCUS を備えた天然ガスベースのアンモニア製造施設について可能性を探り、計画を立案するために、カナダ各社と提携することを発表しました。

行動計画

水素ロードマップは、アルバータ州のクリーン水素エコノミーの初期段階を考慮して、2030年までの政策措置に焦点を当てています。水素ロードマップでは、アルバータ州でのクリーン水素エコノミーの早期段階を想定し、2030年までの政策的措置に重点を置きます。これにより、アルバータ州はサプライチェーン全体での安全確保と規制の調整において役割を果たしつつ、パイロット試験から実証段階へ、さらにスケールアップへと段階的に移行を進め、クリーン水素開発において調整の取れた施策を確保できます。これらの行動は連携する機関、連邦・州・市町村、業界、その他の重要なステークホルダーとの緊密な協働により実施されます。

政策的措置

1. 新規市場需要の確立

アルバータ州の現在の水素エコノミーは、現在の水素製造で既存産業プロセスの需要に対応できるバランスの取れたシステムですが、工業用供給原料としての従来の用途以外で新規の水素需要を確立することは、新規市場に参入するために不可欠です。

政策的措置は、当初は、水素を州経済で直ちに展開する機会を提供する市場に焦点を置きつつ、新たに登場する水素市場を支える必要があります。

政策の軸 → 政策から行動へ → 行動から実現へ



新規市場需要の確立

- 短期（2021～23年）
- ユーティリティ市場への水素の混合のサポート。
- 長期（2023年以降）
- 純水素コミュニティの進歩。

- 短期（2021～23年）
- 天然ガス供給システムへの水素の混合に対する主な障壁を取り除くために、ガス公益事業法（Gas Utilities Act）およびガス供給法（Gas Distribution Act）を改正します。
 - コスト回収のための選択肢を含め、ユーティリティ熱供給市場における水素の需要を確立する仕組みの評価。
- 長期（2023年以降）
- 純水素コミュニティおよびネットワークの調査と進歩。

2. CCUS の導入を可能にする

アルバータ州がクリーン水素エコノミーを実現するには、費用対効果の高い大規模生産を促進するために CCUS を導入する必要があります。現在、初期 CCUS インフラは整備されていますが、アルバータ州政府は全州のさまざまな産業における競争力と CCUS の利用可能性を検討しています。

政策の軸 → 政策から行動へ → 行動から実現へ



CCUS の導入を可能にする

- 短期（2021～23年）
- CCUS ハブを前進させ、経済性を改善するための機会を探ること。

- 短期（2021～23年）
- さらに新しい課題と取り組むために、アルバータ州の CCUS 規制枠組みの実施と強化を継続すること。
 - CCUS ハブとパートナーシップの強化。
 - 連邦政府の資金とインセンティブを活用して、炭素回収インフラにアルバータ州の脱炭素資金を提供。

3. リスク回避投資

クリーン水素は従来型の高排出燃料源と比較し、経済的な課題を伴う新たな機会です。アルバータ州の長期的位置づけを確保するための投資が、現時点で確実に行われるようにするには、長期投資の確実性と資金調達が必要です。アルバータ州によるリスク回避投資に対するサポートでは、産業および他の政府との連携による作業を通じ、新規クリーン水素製造を可能にし、資本の利用可能性を改善し、運輸における水素利用のリスクを回避し、水素売買ハブを確立することに重点を置きます。

政策の主軸 → 政策から行動へ → 行動から実現へ



リスク回避投資

短期（2021～23年）

- クリーン水素製造のサポート。
- クリーン水素への投資のための資本調達を可能にします。

長期（2023年以降）

- 燃料切り替えおよび燃料補給のインフラを強化します。
- グローバルな取引を可能にするために、水素売買ハブというコンセプトについて調査します。

短期（2021～23年）

- アルバータ州石油化学奨励プログラムを通じてクリーン水素製造をサポートします。
- 水素展開とインフラ開発を支えるために資本へのアクセスを増やします。

長期（2023年以降）

- 連邦・市町村共に、運輸における燃料切り替えおよび供給・燃料補給インフラ整備のための奨励策という目標を追求します。
- アルバータ州の価格透明性を改善するために、水素売買ハブのメリットの評価を実施します。

4. テクノロジーとイノベーションの活性化

発展中のクリーン水素テクノロジーを証明し、スケールアップするためには、実証プロジェクト、研究、イノベーションが必要です。アルバータ州の世界レベルの大学と技術系教育機関での訓練と育成は、クリーン水素エコノミーを支える労働力という点で重要です。

政策の主軸 → 政策から行動へ → 行動から実現へ



テクノロジーとイノベーションの活性化

短期（2021～23年）

- 水素バリューチェーン全体でテクノロジーとイノベーションをサポートします。
- 実現可能性調査と実証プロジェクトを実施します。

短期（2021～23年）

- クリーン水素中核的研究機関を設立します。
- 市場整備と輸出に向けた情報提供のための水素の実現可能性調査の実施。
- 国内および輸出市場整備のためのパイロット試験および早期実証プロジェクトをサポートします。

5. 規制効率、条例、基準の確保

水素関係の条例、基準、規制要件の策定により、公衆の安全性を優先する必要があります。パフォーマンスベースの規制枠組みにより、水素市場がリスクを低減させつつ前進することができます。水素エコノミー全体にわたるアルバータ州の競争力を確保するには、他の諸地域と条例、基準、規制調和の整合性を取る必要があります。

政策の主軸 → 政策から行動へ → 行動から実現へ



安全性推進のための規制効率、条例、基準の確保

短期（2021～23年）

- 他の諸地域との間で水素規制を調整します。
- 条例と基準を整備します。
- 天然ガスインフラとの連結を改善します。

短期（2021～23年）

- 連邦政府および他州政府との間で水素規制を調整し、明確化します。
- 国・州の条例と基準の整備を支援します。
- 漸増的な水素製造を支えるために、天然ガスの利用可能性を改善し、品質を確保します。

6. 道を切り開き、提携関係を構築。

先住民族自治区を含む官民連携および政府間関係は、水素エコノミーを前進させ、投資家に対して調整されたメッセージを送り、社会啓発と受容を構築するために不可欠です。

天然ガス由来の水素製造に対する最近の批判は、クリーン水素エコノミーを構築しようとするアルバータ州の取り組みを混乱させる可能性があります。カナダと世界の炭素強度ベンチマークと原産国保証が提案され、整備される中で、アルバータ州は整備活動に対して堅牢な分析と科学に基づくデータを積極的に提供する必要があります。

政策の主軸 → 政策から行動へ → 行動から実現へ



道を切り開き、
提携関係を構築

短期（2021～23年）

- 水素ハブを整備します。
- クリーン水素の炭素強度基準を設定するために情報を提供します。
- 水素リテラシーを向上させる。

短期（2021～23年）

- 州全体でのクリーン水素ハブと提携関係の整備の調整。
- クリーン水素に関するカナダと世界の炭素強度基準の設定を支援します。
- クリーン水素に関する一般市民のリテラシーの改善。

7. 水素輸出の追求

アルバータ州にはクリーン水素に関する世界需要を供給するためにいくつかの優位点があります。しかし、アルバータ州はインフラ、輸送、液化、貯蔵を含め、利用できないグローバルサプライチェーンなどの輸出に対する運用上の制約を克服する必要があります。アルバータ州は国際的な輸出機会の恩恵を受けるために、輸出サプライチェーンを確立する必要があります。

政策の主軸 → 政策から行動へ → 行動から実現へ



水素輸出の追求

短期（2021～23年）

- 市場へのアクセスを確立します。
- 輸出市場を確保します。

短期（2021～23年）

- ブリティッシュコロンビア州やその他の諸地域を通して連結してクリーンエネルギーの回廊を整備し、市場アクセスという目標を追求します。
- 水素輸出に関する覚書を遂行する。



2030年までの成功の尺度

2030年の変革的シナリオに概説したように、提案された政策施策の成功度を評価するために、アルバータ州政府は以下の尺度を使用します。

- 国内の水素展開：クリーン水素が大規模に州エネルギーシステム（熱供給、貯蔵、運輸、産業プロセス）と統合されていること。
- 輸出：アルバータ州はクリーン水素（気体または水素キャリアとして）を世界市場に輸出していること。
- 投資：アンモニアの輸出を除き、アルバータ州でのクリーン水素の生産と発展に300億カナダドル以上の新規資本が配分されること。
- 経済活動：
 - 建設段階の数万人の雇用と数十億ドルの経済活動。
 - プロジェクト実施段階の数千人の雇用と数億ドルの経済活動。
- 温室効果ガスの低減：クリーン水素をアルバータ州の市場に組み込むことにより、年間14Mtの排出量の低減。そのほとんどは産業プロセス。

結論

クリーン水素はアルバータ州の統合エネルギーシステムの大きな部分を占める可能性があり、アルバータ州経済における成長分野を含む産業の脱炭素化を推進します。

水素ロードマップは、アルバータ州のクリーン水素エコノミーの初期段階を考慮して、2030年までの政策措置に焦点を当てています。これにより、アルバータ州はサプライチェーン全体での安全確保と規制の調整において役割を果たしつつ、パイロット試験から実証段階へ、さらにスケールアップへと段階的に移行を進め、クリーン水素開発において調整の取れた施策を確保できます。

水素ロードマップを実施するための最初の段階で、アルバータ州政府は政策の基盤を確立し、研究とイノベーションを目的とする支援を通じて、サプライチェーン全体での技術的ギャップを埋めて商品化を促進し、既存の水素製造の炭素強度を低減しながらクリーン水素の展開を進めて最も将来性のある最終用途市場にすることに重点を置きます。

第2段階では、技術の成熟と商業化を通じて成長と規模の達成に焦点が移ります。この段階で、アルバータ州では水素バリューチェーンの急速な進化が見込まれます。技術が概念からパイロットおよびデモンストレーションに移行し、最終的には水素の使用と商業化が拡大するにつれて、州内の水素の展開が拡大します。

これらの施策を開始後、アルバータ州政府は水素エコノミーにおける州内および国際的な発展を注視し、必要に応じて水素ロードマップを調整し、これを生きた文書として取り扱います。水素ロードマップは、2025年に見直しを行い、焦点を2030～2050年の期間の行動に切り替えます。