

Title	大規模脱炭素プロジェクト撤退要因の探求
Author(s)	松末, 優一; 井上, 悟志
Citation	年次学術大会講演要旨集, 40: 440-443
Issue Date	2025-11-08
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	https://hdl.handle.net/10119/20301
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨



大規模脱炭素プロジェクト撤退要因の探求

○松末優一, 井上悟志 (東京理科大学)

8824242@ed.tus.ac.jp

1. はじめに

パリ協定は、気温上昇を2°C未満に抑えることを基本目標とし、1.5°C目標の努力を追求すること、さらに21世紀後半に実質排出ゼロを達成することを各国に求めている。山崎 [1]は「気候変動対策は政策論争から技術開発へとフェーズが移ったと言えるだろう。」と述べており、確かに2020年頃からは「カーボンニュートラル」や「脱炭素」をキーワードとして、各企業が大規模脱炭素プロジェクトの検討を開始し、実行に移されている。日本政府は2023年2月に化石燃料中心の産業構造をクリーンエネルギー中心の産業構造に移行させるべく、GX（グリーントランステフォーメーション）を推進しており、GX経済移行債を活用した20兆円規模の投資促進策を検討している。GX経済移行債は段階的なカーボンプライシング（排出量取引・化石燃料賦課金）を財源として、2029年より償還される予定であり、企業は脱炭素に早期に取り組むほど将来の負担が軽くなる仕組みが導入される見込みだ。[2]加えて、山崎 [1]は「気候変動対策はもはや社会貢献ではなく自己の存続のために必要」という当事者意識のパラダイムシフトが起きていることが示唆された」とも述べており、企業にとって脱炭素に関する取り組む意義は増している。

一方で、2024年に入り大規模脱炭素プロジェクトの撤退が相次いで報道され、「採算性の欠如」「政策支援の変動」「地域住民の反対」といった複数の定性的な理由により撤退したものと説明されている。

[3]

本研究においては、これら撤退した大規模脱炭素プロジェクトを事例として、プロジェクトのフェーズにおける評価基準の影響度の定量的な評価を試みる。大規模脱炭素プロジェクトの評価基準の影響度を計ることにより、企業が重要視する基準を把握すると共に、脱炭素プロジェクトの固有性を明らかとし、撤退に至った理由を定量的に解明することを目的とする。

2. 調査対象および研究方法**2.1 調査対象および使用データ**

本研究では、「数千億円以上の投資規模」「国家戦略への位置づけ」「国内外の連携」「CO₂排出削減への貢献」を満たす事業を大規模脱炭素プロジェクトと定義し、研究対象とした。具体的には、豪州にて計画されていた Central Queensland Hydrogen Project（以後、「CQH2」と呼ぶ）を調査の事例対象として選定した。CQH2プロジェクトは豪州・クイーンズランド州で再生可能エネルギー由来のグリーン水素を大規模に製造し、液化して日本やシンガポールへ輸出することを目指していた。2021年からFS（実現可能性調査）を開始し、2022年にFSが完了、2023年5月にFEED（基本設計）へと移行していた。しかし、2025年にコスト増大や州政府の支援撤退によりプロジェクトの中止が発表された。使用データとしては、Stanwell [4]にて作成された Feasibility Study Report を主に参照すると共に、Australia's National Hydrogen Strategy [5]や、ARENA [6]などの豪州政府情報なども情報ソースとして利用した。

2.2 研究方法

本研究においては、事例におけるプロジェクトの時間軸を定點的に Multi-Criteria Decision Analysis (以後、「MCDA」と呼ぶ) を用いて、分析を行うことにより、プロジェクトの FS 完了時点 (2022 年時点) と撤退の意思決定が成された時点 (2025 年時点) で統合スコアがどのように変化したのかの確認を行う。図 1

MCDA は合理的な意思決定を支援するために、複数のトレードオフ関係にある選択肢間を体系的に評価するための分析手法 [7] であり、特にエネルギー分野などにおける経済性と環境性などのトレードオフ関係をスコアとして可視化する際に用いられている。Md. Sahabuddin et al. [8] はエネルギー業界において、持続可能性が注目されていることに触れ、MCDA を用いて電源に関する評価を行っており、持続可能性を評価するために様々な MCDA 手法が用いられていると言及している。

本研究では、まず評価基準として、「経済性」、「技術実現性」、「環境影響性」、「社会制度整合性」を設定した。これら 4 つの評価基準のそれぞれの下位に複数の指標を設定し、各指標を 5 段階スケールでスコアを算出した。スコアの算出においては、2022 年を 5 段階評価の中心を取り 3 と設定し、2025 年にかけて起きた代表的な出来事により、プロジェクトへのポジティブな影響を与えた場合はより高いスコアを付け、ネガティブな影響を与えたものについては、低いスコアを付けた。そして、各指標におけるスコアとアンケートにより収集した重みを加重し、加重値を算出した。重みについては、水素関連プロジェクトの従事者 9 名を対象にアンケート調査を実施し、それぞれの指標及びに基準間の相対的重要度について、9 点法を用いて回答を収集した。これにより、実務経験に基づく複数の専門家による各基準間の相対的重要度について、妥当性の高い重み付けを行うことができた。

それぞれの評価基準における加重値を統合し、複数の MCDA の処理方法により、評価基準毎に経済性スコア、技術実現性スコア、環境影響性スコア、社会制度整合性スコアを算出した。それぞれの評価基準の相対的重要度についても、先と同様に 9 点法を用いて回答を収集しており、同様に重みの設定を行った。

「経済性」においては LCOH (Levelized Cost of Hydrogen)、初期投資、ランニングコスト、投資回収年数の 4 つの指標を設定し、Stanwell [4] から指標値を抽出した。また、Stanwell [4] は 2022 年の発行であったため、2025 年時点における数値として、レポート内のシナリオ分析から最も悪化シナリオをベースに算出を行った。投資回収年数を試算には、水素の需要側の受け入れられる価格が必要だったため、参照情報として ENEOS 水素 [9] の価格を用いて投資回収年数の試算を行った。表 1

「技術実現性」については、TRL、ユーティリティ、現地設置容易性の 3 つの指標値を設定した。TRL は Stanwell [4] より主要機器を抽出し、加えて各機器におけるメーカーの発表資料などを参照にし、各機器における TRL の算出を行った。また、2022 年と 2025 年の時間経過により、技術開発に進展が見られ、同時に他で行われているプロジェクトを参照することにより、TRL の変化量も明らかとなった。ユーティリティについては、プラントを運営するのに必要な 5 つのユーティリティの供給難易度の評価を行う。現地設置容易性についても同様に評価を行った。表 1

「環境影響性」については、指標値としてプロジェクト実施時による年間 CO₂ 排出量削減量、再エネ割合、水資源消費量、生態系インパクトを設定した。表 2

「社会制度整合性」については、政策支援、規制リスク、地域受容性、ガバナンス体制、金融支援度を設定した。表 2

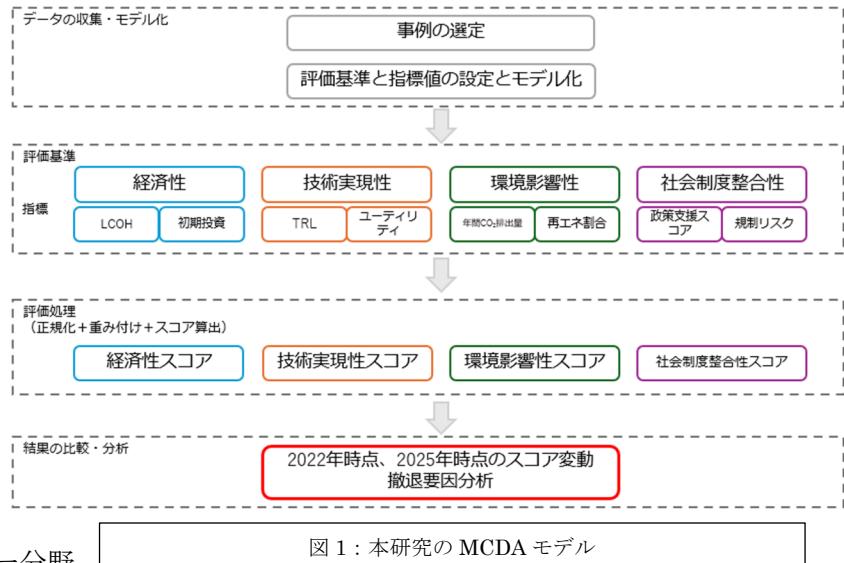


図 1: 本研究の MCDA モデル

評価基準	指標値
経済性	LCOH
	初期投資
	ランニングコスト
	投資回収年数
技術実現性	TRL
	ユーティリティ
	現地設置容易性

表 1 : 評価基準及び指標

評価基準	指標値
環境影響性	年間 CO ₂ 削減量
	再エネ割合
	水資源消費量
	生態系インパクト
社会制度整合性	政策支援
	規制リスク
	地域受容性
	ガバナンス体制
	金融支援度

表 2 : 評価基準及び指標

3. 研究結果

本研究の過程において複数の水素関連プロジェクトの従事者にアンケートを取得した結果、「経済性」が他の基準と比べて 1.46~2.36 倍の重要度を持つことが明らかとなり、プロジェクトにおいて「経済性」の重視されていることが確認できた。一方で、基準間における突出した偏りは認められず、いずれの基準も一定の必要性を持つことが示された。

本研究の結果、CQH2 プロジェクトの 2022 年と 2025 年における統合スコアを比較すると、合計値は、3.000 から 2.934 へとわずかに減少したことが確認できた。これは、「技術実現性」のスコアが若干改善するも、「経済性」及び「社会制度整合性」のスコアが減少しており、重みの高い評価基準の影響により合計値が減少している。一方で、乗算値は 1.76×10^{-6} から 3.66×10^{-7} へと変動しており、乗算値が大幅に減少していることを確認した。これは 2022 年から 2025 年にかけて「経済性」と「社会制度整合性」の評価基準の積のスコアが極端に減ったことに起因しており、プロジェクトの全体としての価値の偏りが大きくなっていることを示している。**表 3**

本研究の結果により、2022 年から 2025 年にかけて技術の進捗により「技術実現性」が改善する一方で、その他の「経済性」や「社会制度整合性」といった基準が悪化したことによりプロジェクトが撤退へと決断されたことが推定される。

評価基準	指標	2022			2025			状況	重み	2022 評価基準スコア	2025 評価基準スコア
		スコア	重み	加重値	スコア	重み	加重値				
経済性	LCOH	3	0.570744694	1.712234082	3	0.570744694	1.712234082	同一			
初期投資		3	0.193993048	0.581979143	2	0.193993048	0.387986095	悪化			
ランニングコスト		3	0.149560534	0.448681603	2	0.149560534	0.299121069	悪化			
投資回収年数		3	0.085701724	0.257105172	4	0.085701724	0.342806896	改善			
	SUM	3			SUM	2.742148142	悪化		0.378975527	1.136926581	1.039207037
	Product		0.114952821		Product	0.06812019	悪化		0.378975527	0.043564306	0.025815885
技術実現性	TRL	3	0.533615491	1.600846473	3	0.533615491	1.600846473	同一			
ユーティリティ		3	0.271100522	0.813301567	4	0.271100522	1.084402089	改善			
現地設置容易性		3	0.195283987	0.585851961	4	0.195283987	0.781135948	改善			
	SUM	3.000000001			SUM	3.46638451	改善		0.201964681	0.605894043	0.700087242
	Product		0.762762231		Product	1.356021744	改善		0.201964681	0.154051031	0.273868499
環境影響性	年間CO ₂ 削減量	3	0.299835294	0.899505881	3	0.299835294	0.899505881	同一			
電力由来負荷		3	0.062330289	0.186990868	3	0.062330289	0.186990868	同一			
水資源消費量		3	0.134823011	0.404469033	3	0.134823011	0.404469033	同一			
生態系インパクト		3	0.503011406	1.509034218	3	0.503011406	1.509034218	同一			
	SUM	3			SUM	3	同一		0.25898759	0.77696277	0.77696277
	Product		0.102661775		Product	0.102661775	同一		0.25898759	0.026588126	0.026588126
社会制度整合性	政策支援	3	0.266714436	0.800143307	1	0.266714436	0.266714436	悪化			
規制リスク		3	0.175423033	0.526269098	4	0.175423033	0.70169213	改善			
地域受容性		3	0.255211996	0.765635988	3	0.255211996	0.765635988	同一			
ガバナンス体制		3	0.191787876	0.575363629	4	0.191787876	0.767151506	改善			
金融支援度		3	0.110862659	0.332587978	1	0.110862659	0.110862659	悪化			
	SUM	3			SUM	2.612056719	悪化		0.160072201	0.480216603	0.418117668
	Product		0.061694569		Product	0.012186582	悪化		0.160072201	0.009875585	0.001950733
								合計値	3.0000	2.934374717	
								乗算値	1.76216E-06	3.66703E-07	

表 3 : 統合スコアの算出結果

4. 考察

本研究の結果、大規模脱炭素プロジェクトの撤退要因について、合計値は変動が小さいものの、乗算値は変動が大きく、プロジェクトの価値の偏りが大きくなつたことが定量的に示され、プロジェクトに

おける撤退の意思決定は単一の評価基準ではなく、「経済性」と「社会制度整合性」の両軸に依存していることが明らかとなった。すなわち、大規模脱炭素プロジェクトのようなインフラプロジェクトにおいては、特定の評価基準が満たしていたとしても、プロジェクトは成立せず、複数の基準をバランスよく充足することが求められる。本研究で確認された価値の偏りは撤退の合理的な説明要因となり得る。

一方で、CQH2 プロジェクトについては、短期的な「経済性」と「社会制度整合性」の悪化が撤退判断に影響したと推定されるが、長期的な市場優位性の観点からは再検討の余地がある。本研究が用いたこの統合スコアが悪化した事象はあくまで 2025 年時点におけるスコアであり、2030 年、2040 年を見据えた際に、今投資しておくことにより、むしろ先行者利益や市場優位性が得られる可能性が大きく残されていることは否定できない。

今後の課題として、脱炭素プロジェクトにおける撤退・継続の判断は、単なる経済性評価にとどまらず、複数の評価基準に加えて、将来の市場展望、先行者利益の可能性を総合的に考慮する必要があるといえる。

5. 引用文献

- [1] 山崎大, “世界はなぜ脱炭素に向けて舵を切ったのか?,” 水文・水資源学会誌, 、北祐樹、木野佳音、坂内匠、野村周平、神戸育人、庄司悟、金子凌、芳村圭, 2022.
- [2] 経済産業省, “産業の GX に向けた資金供給の在り方について②,” 2022. [オンライン]. Available: https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/industry_gx/pdf/002_03_00.pdf. [アクセス日: 14 8 2025].
- [3] 日本経済新聞社, “関電、豪州・グリーン水素製造事業から撤退 採算見込めず,” 日本経済新聞社, 15 11 2024. [オンライン]. Available: <https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUF215KC0R21C24A0000000/>. [アクセス日: 14 8 2025].
- [4] S. C. Limited, “Central Queensland Hydrogen Project Feasibility Study Report,” Stanwell, 2022.
- [5] A. Goverment, “Australia’s National Hydrogen Strategy,” Australia Government, 2 10 2024. [オンライン]. Available: <https://www.dcceew.gov.au/energy/publications/australias-national-hydrogen-strategy>. [アクセス日: 14 8 2025].
- [6] A. Government, “Central Queensland Hydrogen (CQ-H2) Project FEED study,” 4 2 2025. [オンライン]. Available: <https://arena.gov.au/projects/central-queensland-hydrogen-cq-h2-project-feed-study/>. [アクセス日: 14 8 2025].
- [7] P. B. S. H. Petrissa Eckle, “Final report on Multi Criteria Decision Analysis(MCDA), revised,” SECURE Security of Energy Considering its Uncertainty, Ris and Economic implications, 2011.
- [8] I. K. Md. Sahabuddin, “Multi-criteria decision analysis methods for energy sector’s sustainability assessment: Robustness analysis through criteria weight change,” *Sustainable Energy Technologies and Assessments Volume 47*, 2021.
- [9] ENEOS 株式会社, “ENEOS 水素の価格改定について,” 6 2 2024. [オンライン]. Available: https://www.eneos.co.jp/information/upload_pdf/20240206_01_01_0906370.pdf. [アクセス日: 26 9 2025].