

プレスリリース

ドイツの高風速域向け洋上水素製造の革新的開発と実証試験の実施 ～本技術をベースにした日本版 EEZ 水素製造基地建設の呼びかけ～

2025 年 8 月 22 日

各位

CRUSE OFFSHORE GmbH (CO 社)

代表取締役社長 イェンス・クルーゼ

<https://cruse-offshore.de>

ハンブルグ工科大学 (TUHH)

ムスタファ・アブデルマクスード教授

<https://www.tuhh.de/fds/home.html>

本プレスリリースは、ドイツでの高風速域での洋上水素製造の革新的開発と実証開始の発表と、その浮体技術を使い日本の EEZ 域にグリーン水素生産基地を開発するプロジェクトへの呼びかけです。

温暖化による異常気候が深刻になり、再生可能エネルギーからの電気を使い水の電解でつくられるグリーン水素が、次世代のエネルギー源として注目されています。北欧では、世界に先駆け、浮体式洋上風力発電によるグリーン水素生産基地実証が進んでいます。今回、ドイツのクルーゼ・オフショア社（以下 CO 社と略記）は高風速域でのグリーン水素製造を目的とした浮体式洋上風力発電の革新的なシステムを開発し、実用規模での実証に入ります。洋上風力発電浮体内に、純水製造、水の電解、発生水素をベンゼン系有機溶剤と反応させて有機溶剤水素キャリアー（LOHC）として水素を貯蔵する装置などが搭載されます。風力による発生電力が全て水の電解に使われ、グリーン水素を製造し、発生水素で LOHC を水素化して常温常圧で貯蔵するシステムです。送電用の海底ケーブルが不要となり、建設コストが大幅に削減できてグリーン水素のコストを下げられます。定期的に港基地からタンカーで水素を吸収した LOHC を回収し、新しい有機溶剤を補給します。

CO 社は、造船に関して有名なハンブルグ工科大学ムスタファ・アブデルマクスード教授（今回 IWSH2025 国際造船学会に来日中の欧州造船工学第一人者）と、LOHC に関しては常温常圧での水素貯蔵を可能としたエアランゲン・ニュルンベルク・フリードリヒ・アレクサンダー大学のペーター・ヴァッサーシャイド教授と共同開発して、この革新的システムを完成させました。

CO 社は、2023 年 9 月から、ドイツ連邦経済エネルギー省の資金支援を受け、プロトタイプの実証を行い、台風を含む極限状態でも安定運転ができ、本システムの耐久性と信頼性が確認されています。こうした成果を踏まえ、ドイツ連邦経済エネルギー省は 2027 年までに欧州 EEZ 内で 5MW 級の洋上風力発電によるグリーン水素製造プラントを実証するため、企業参加を募る総事業費 5 千万ユーロの共同実証プロジェクトを今回立ち上げました。うち約 60%は欧州イノベーション基金からの助成金で賄われ、残り 40%は産業界や投資家から拠出されます。

一方、日本はグリーン水素の産業的な生産開発の取り組みに出遅れています。しかし、海水の淡水化、水の電解、LOHC 技術では先進的な要素技術を保有しています。そのため、CO 社の浮体技術をベースに、こうした要素技術を結集すればリスクも低く、日本式のグリーン水素製造システムの構築は可能です。ドイツでの実証を機会に、日本での EEZ 域（例えば風の強い玄界灘など）での浮体式洋上風力発電によるグリーン水素

生産基地建設の実証に取り組む絶好の機会です。次世代のエネルギー確保のため、関係企業の参画を求めています。

CO 社システムの経済優位性

- 1) **低コスト・高収益性**：洋上風力発電の電力は送電網に接続されないため、設備投資（CAPEX）が最大 50%削減できます。さらに、変動の激しい電力市場から独立しており、運営費（OPEX）も大幅に削減でき、5 ユーロ/kg 未満の競争力のあるグリーン水素を生産・供給できます。
- 2) **強風域での最大出力稼働**：風力タービンのエネルギー出力は風速の 3 乗に比例するため、強風速の EEZ ゾーンはグリーン水素生産に理想的です。風速が 8m/s から 10m/s に上昇すると、発電量は倍増し、同じ設備でより多くの水素が得られます。
- 3) **シームレスな貯蔵と輸送**：LOHC に貯蔵された水素は、常温常圧で既存の石油インフラ（タンク、タンカー、トラック）を高額の改造なしで利用できます。水素は LOHC を排熱等で加熱して取り出すことができ、溶剤は完全に再利用可能です。

CO 社システムの技術的特徴

- 1) **構造信頼性の向上**：風力発電機の本体はタワーに一体固定されており、一般の風車で問題となる本体とタワー接続部の損傷リスクがなくなり、長期的な運転安全性を確保しています。
- 2) **自己最適化発電**：浮体プラットフォームは 1 点係留されており、専用設計された浮体構造とタワー設計により、風向きに対して浮体は自律的に配向してエネルギー捕捉を最大化し、常時最高の発電効率を維持します。
- 3) **高い拡張性と収益性**：開発された設計はスケーラブルで、初期導入から数ギガワット規模への拡張まで明確な道筋が描けます。急成長するクリーンエネルギー市場に対して、迅速な対応が可能です。例えば、15MW タービン搭載の水素製造ユニット 200 基からなる 3GW の洋上風力発電所は、年間 28 万トンのグリーン水素を、現行市場のいかなるソリューションよりも低コストで生産できます。

日本企業にとってのビジネスチャンス

- 1) **技術移転可能**：この規模の浮体式グリーン水素ファームは、関係者が今すぐ足並みを揃え果敢に行動すれば、2030 年までに稼働開始できます。そのため CO 社は本システムの利用拡大を図るため、日本への技術移転にオープンで積極的です。海外に依存している風車や本体等調達の難しい部品の調達支援もできます。
- 2) **将来の発展性大**：日本国内では、最新の海水淡水化技術、水とトルエンの電解による直接有機ハライド還元技術、脱水素触媒技術、触媒材料技術など注目すべき独自技術があります。日本では移転技術の国内実施に際し内製率 65%の規制がありますが、CO 社の浮体構造をベースにして搭載機器を高度化・効率化できる可能性は大きくあります。各社の支援を得て日本版 CO 社構想が実現できます。
- 3) **企業連合による実用化提案**：有力企業を中心に事業費 100 億円規模の EEZ 水素ファーム建設を目指したコンソーシアムを立ち上げ、日本 EEZ 域での実証試験を目指します。継続的に高度化・効率化を進め、CO 社ベース日本システムの東南アジアでのデファクトスタンダードを目指します。
- 4) **日本政府の支援**：日本政府もグリーン水素製造を支援しており、NEDO は洋上水素製造装置実証実験に関する補助金制度を準備しています。

日本にとっての利点

- 1) **競争力と拡張性のある生産**：現行技術により、生成グリーン水素の概算価格は 860 円/kg（5 ユーロ）以下で生産可能です。EEZ における生産拠点を拡大すれば、更なるコスト低減が見込め、大量生産と高利益率の両立が可能になります。
- 2) **エネルギー輸出における先行者優位**：日本の EEZ 内に大規模な洋上風力ファームを設置すれば、急成長するアジア市場への主要供給国としての地位を確立できます。これにより、日本はエネルギー輸出国となり、地域の水素経済で支配的な役割を担うことができます。
- 3) **巨大な経済効果**：日本は年間 20 兆～30 兆円を石油系エネルギーの輸入に費やしています。これを国産の水素に置き換えることで、エネルギー自給だけでなく、化石燃料関連の国家予算の大幅な節減と、次世代のための長期的に国際競争力のあるクリーンエネルギー産業の創出が可能となります。

国内連絡先

CO 社日本代表

株式会社善衛商事 代表 土肥 研一

E-mail: doikenichi@gmail.com

携帯電話：09061860460

株式会社テクノリンクス・インターナショナル 代表 村田 充弘

E-mail: murata@technolinks.co.jp

<http://www.technolinks.co.jp>



図 1: イメージ図

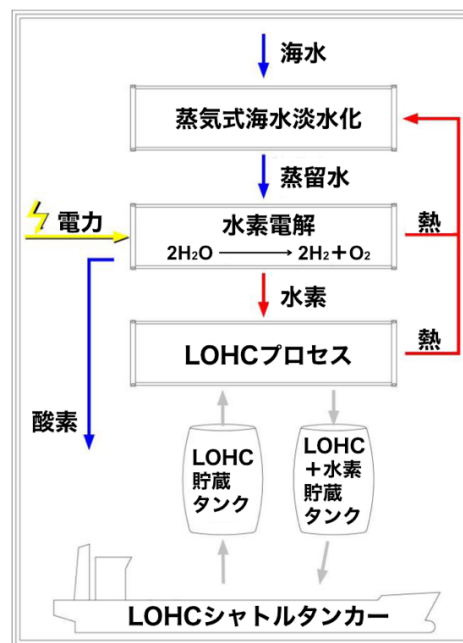


図 2: CO 社洋上風力発電の機能構成図

背景情報

イェンス・クルーゼ : Cruse Offshore GmbH の創業者・CEO で、25 年以上にわたり大手造船所向け設計を手掛ける造船技術者であり、本浮体式洋上風力発電を利用したクリーン水素製造プラントの開発者。

E-mail: jens.cruse@cruse-offshore.de

ムスタファ・アブデルマクスード教授（工学博士） : 2007 年以来ハンブルグ工科大学流体力学・船舶理論研究所（FDS）所長。船舶推進、操縦、流体力学、キャビテーション研究、海洋再生エネルギー、水中音響の分野で高い評価を受ける。ドイツ船舶技術協会より銀メダル（2019 年）受賞、また NATO AVT Excellence Award を 2023 年、2024 年に受賞。

過酷な洋上環境向けに設計 : この洋上グリーン水素製造プラント全体は、造船規格に基づき設計されており、外洋船舶の設計で培われた数十年の経験が生かされています。この自立型プラントの特筆すべき点は、荒天や強風下でも完全に稼働を続けられることです。この高い耐久性により、従来型の洋上風力発電所が建設できない高風速地域でも展開が可能になります。

用語説明

ナセル : 風車の頂上部分に設置され、発電に主要な機械装置を収めたハウジング。一般的な風車ではナセル前面に風車の羽が取り付けられ、風向きによりナセルが回転する仕組みとなっています。

LOHC : Liquid Organic Hydrogen Carrier の略で、有機溶剤として、ベンゼン系溶剤、トルエン等が使われ、水素ガスと反応させて水素化し、約 6%の水素が保持できます。加熱して脱水素化して水素を回収します。溶剤は繰り返し使用できます。

以上