

**ENEOS Xplora****日本郵船****ClassNK**

2025 年 3 月 27 日

各位

ENEOS Xplora 株式会社

日本郵船株式会社

Knutsen NYK Carbon Carriers AS

一般財団法人日本海事協会

液化 CO₂ 輸送船と浮体式液化貯蔵設備を開発、AiP 審査完了
～コストと敷地面積を大幅削減し、CCUS 実現に向け前進～

日本郵船株式会社（以下「日本郵船」）と Knutsen Group の関連会社である Knutsen NYK Carbon Carriers AS（クヌッセン・エヌワイケイ・カーボン・キャリアーズ、以下「KNCC」）はこのたび、常温で液化二酸化炭素（LCO₂）を貯蔵、輸送する常温昇圧（EP）方式を用いて LCO₂ を輸送する LCO₂ 船（以下「LCO₂ -EP 船」）を開発しました。一般財団法人日本海事協会（以下「ClassNK」）は、鋼船規則「N 編」（注 1）などに基づきこれを審査し、所定の要件を満たしていることを確認したことから基本設計承認（AiP）（注 2）を発行しました。

LCO₂-EP 船は、KNCC が開発した「LCO₂-EP Cargo Tank（注 3）」技術を用い、LCO₂ を安定した状態で輸送します。LCO₂ を氷点下まで冷やす必要が無いため取り扱いが容易で、液化時のエネルギーとコストを削減できる可能性があります。

さらに、日本郵船と KNCC および ENEOS Xplora 株式会社（エネオス・エクスプローラ、以下「ENEOS Xplora」）は、「LCO₂-EP Cargo Tank」技術と、共同で検討してきた液化方式であるジュール・トムソン冷却方式（注 4）を組み合わせた浮体式液化貯蔵設備（FLSU、以下「本 FLSU」）を開発しました。ClassNK は、鋼船規則「PS 編」（注 1）「浮体式海洋液化天然ガス及び石油ガス生産、貯蔵、積出し、再ガス化設備のためのガイドライン」などに基づく審査の上、AiP を発行しました。

本 FLSU は、陸上設備で集積した CO₂ を回収して浮体上で液化し、LCO₂ 船で輸送するまでの間、浮体内に貯蔵するという先進的なコンセプトを採用しています。液化に要するエネルギーを削減できる可能性のある EP 方式の特徴を活用し、従来の冷却方式に比べシンプルかつコンパクトになると予想されるジュール・トムソン冷却方式を採用することで、浮体式設備への搭載が可能になりました。CO₂ を回収し、利用、貯留する CCUS（Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage）（注 5）は、カーボンニュートラル社会を目指すうえで重要な技術ですが、コスト低減や、液化、貯留設備のための敷地の確保などの課題があります。本 FLSU を活用することで、CCUS バリューチェーンにおける CO₂ 液化のコストと陸上敷地面積が削減され、CCUS 実現に向けた可能性を広げます。



引き続き各社は、CCUS バリューチェーン構築に向けて各種技術検討や経済性・安全性評価に尽力し、カーボンニュートラル社会の実現に向けて貢献していきます。

AiP 授与式の様子



前列左から

日本海事協会 常務理事 松永昌樹
ENEOS Xplora 取締役 副社長執行役員 山田哲郎
KNCC Director Synnøve Seglem
日本郵船 執行役員 横山勉

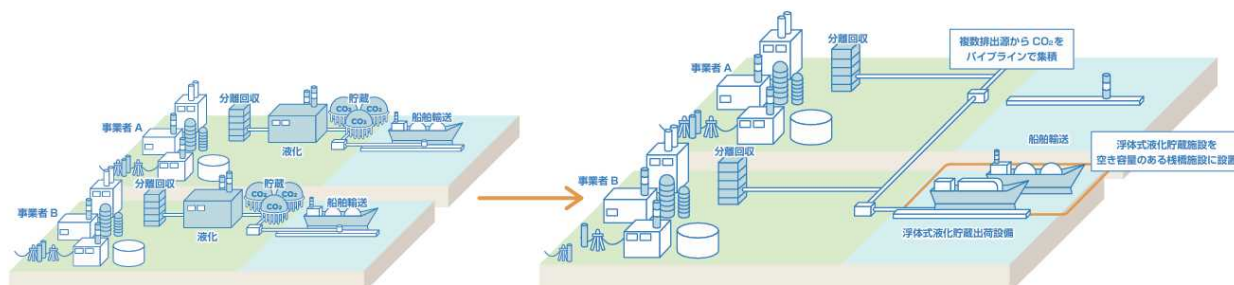
後列左から

日本海事協会 技術本部 船体部部长 宇佐美陽生
ENEOS Xplora CCS 事業推進部長 深山道隆
KNCC Deputy Director Jorunn Seglem
NYK Group Europe Norway Managing Director Anders Lepsøe
KNCC CEO Oliver Hagen-Smith
KNCC Director Jarle Østenstad

FLSU イメージ図



FLSU を用いたハブ構想



各社コメント

ENEOS Xplora 株式会社 取締役 副社長執行役員 山田 哲郎

FLSU コンセプトは、CCUS の実現に向け、多くの排出事業者が抱える土地利用の制約や液化に伴うコストといった課題を解決する一助となることを目的に開発されました。昨年 8 月には、3 社共同でジュール・トムソン冷却方式による液化の実証試験に成功し、今回このコンセプトに対して基本設計承認を取得しました。これにより、私たちはこの革新的なコンセプト、ひいては CCUS の社会実装に向け、また大きな一歩を進めることができました。当社は今後も、日本郵船および KNCC とのコラボレーションを通じて、CO₂の大規模輸送分野の最適化に取り組むと共に、サステナブルな社会の実現に貢献すべく、CCUS を軸とした多様な事業展開を探索してまいります。

日本郵船株式会社 執行役員 横山 勉

2024 年 8 月に CO₂の液化実証実験に成功し、社会実装に向けてさらなる検討を続けてきました。本 FLSU は、CCUS 事業化の課題となる液化貯蔵プロセスのコスト・陸上敷地面積の削減に大きく寄与する、ゲームチェンジャーとなると確信しています。この成果を基に、今後も ENEOS Xplora、KNCC との連携を強化し、日本国内外の CCUS 事業化推進を通じた脱炭素社会の実現に向けて尽力してまいります。

Knutsen NYK Carbon Carriers AS CEO Oliver Hagen-Smith

今回の成果と ENEOS Xplora との継続的な協力関係を大変うれしく思っています。本 FLSU の設計は、日本の規制および設計条件に基づいており、世界の様々な場所で展開可能な EP バリューチェーンの柔軟性、適応性、拡張性を示しています。

EP 液化プロセスの実証実験が完了したことで、EP バリューチェーンの活用だけでなく技術的にも確固たる基礎を得ることができました。

LCO₂-EP カーゴタンクと EP 液化プロセスを組み合わせたこの FLSU コンセプトは、KNCC とそのパートナーが、世界の CCUS 産業に対して最適で、経済的、柔軟かつ多様なソリューションを提供することで、CCUS 実現の可能性拡大に貢献することを象徴します。



一般財団法人日本海事協会 常務理事 技術本部長 松永 昌樹

3社の先進的な取り組みに対しAiPを発行できることを光栄に思うとともに、関係者の皆様のご尽力に敬意を表します。

従来陸上で行なっていたCO₂の液化・貯蔵を船上で行なうという革新的なコンセプトに対し、本会は、液化ガス船や海洋構造物の設計審査などで得た知見を活かして本船および本貯蔵設備の審査を行い、技術的な実現可能性を確認しました。

引き続き、CCUS バリューチェーン構築のためのカギとなりうる本ソリューションが安全に社会実装されるよう、貢献してまいります。

<ENEOS Xplora 株式会社>

本社：東京都千代田区

代表者：代表取締役社長 中原 俊也

ウェブサイト：<https://www.eneos-xplora.com/>

<日本郵船株式会社>

本社：東京都千代田区

代表者：代表取締役社長 曾我 貴也

ウェブサイト：<https://www.nyk.com/>

<Knutsen NYK Carbon Carriers AS>

本社：ノルウェー・ハウゲスン

代表者：Oliver Hagen-Smith, CEO

ウェブサイト：<https://www.kn-cc.com/>

<一般財団法人日本海事協会>

本社：東京都千代田区

代表者：会長 菅 勇人

ウェブサイト：<https://www.classnk.or.jp/>



（注 1）鋼船規則

ClassNK が船舶の構造や設備などに関する要件を定めた規則。「A 編」から「X 編」まであり、「N 編」は液化ガスばら積船、「PS 編」は浮体式海洋石油・ガス生産、貯蔵、積出し設備について定めたもの。

（注 2）基本設計承認（Approval in Principle : AiP）

船級協会などの認証機関が基本設計を審査し、技術要件や安全性の基準を満足すると承認されたことを示すもの。

（注 3）LCO₂-EP Cargo Tank

常温昇圧(0～10℃、34～45 気圧[barG])で液化 CO₂を輸送するために KNCC によって開発されたタンク。

（注 4）ジュール・トムソン冷却（Isenthalpic expansion cooling and liquefaction）方式

回収した CO₂を減圧することで生じる温度低下を利用し、船舶輸送に適する LCO₂を生成する方式。

（注 5）CCUS（Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage）

火力発電所や工場などから排出される CO₂を回収し、その CO₂を作物、化学薬品、建設資材などの生産工程で利用するか、安定した地下の地層に貯留すること。

関連リリース

[JX 石油開発・日本郵船・KNCC が CO₂の液化・貯蔵プロセスの最適化を共同検討](#)

[2028 年以降の国際間大規模液化 CO₂ 海上輸送の実現に向けて 標準化を進める低圧液化 CO₂ 輸送船の基本設計承認](#)

[（AiP）を船級協会から取得 | 日本郵船株式会社](#)

[J X 石油開発・日本郵船・KNCC が常温昇圧（EP）方式の CO₂液化・貯蔵プロセス実証実験を実施](#)

以上