

日本初！本学の実験船「らいちょう N」が純燃料電池船として初めて船舶検査証書を交付されました

水素燃料電池とリチウムイオン2次電池だけで運航できるハイブリッド制御による純燃料電池船が建造・運航できることを国内で最初に示しました

ポイント

- ✓ 水素は船舶におけるゼロエミッション燃料として代表的な代替エネルギーであり、水素燃料電池船の普及は環境問題に大きく貢献できると期待されています。
- ✓ 本学の実験船「らいちょう N」は、国土交通省策定の「水素燃料電池船の安全ガイドライン」（2021年8月改訂）を遵守した上で、水素燃料電池とリチウムイオン2次電池だけで運航できるハイブリッド制御による純燃料電池船として、初めて船舶検査証書の交付を受けました。これは、水素燃料電池船が安全に建造・運航できることを示しており、その普及に大きく貢献します。
- ✓ 身近な展開では、2025年関西万博に運航する水素燃料電池船の建造・運航にこの成果を反映しています。さらに陸上の水素供給施設と船舶との間のトータルエネルギーマネジメントシステムなど、燃料電池・リチウムイオン2次電池ハイブリッド船における運航制御の研究成果を反映しています。

国立大学法人東京海洋大学の出剛特任教授らの研究グループは、水素燃料電池船の普及に向けての研究を行い、水素燃料電池とリチウムイオン2次電池だけで運航できるハイブリッド制御による純燃料電池船が一般船舶と同じように建造・運航ができることを示しました。

水素燃料電池船は、安全性確保に向けた十分な措置を講じることが求められており、船舶検査証書の交付を受けるためには、国土交通省が策定する「水素燃料電池船の安全ガイドライン」（2021年8月改訂）に適合することが要求されています。

本研究グループは、約2年かけ、「水素燃料電池船の安全ガイドライン」における約200の項目に、らいちょう N を適合させるよう調査・対処を繰り返し、その適合化プロセスを実証してきました。

このたび、らいちょう N は安全ガイドラインのすべての項目に適合し、水素燃料電池とリチウムイオン2次電池だけで運航できるハイブリッド制御による純燃料電池船として、日本で初めて日本小型船舶検査機構から船舶検査証書を交付されました。これにより、水素燃料電池船の普及の一步を踏み出すことができました。この結果は、関西万博で運航予定の水素燃料電池船に反映されており、成果が期待されます。

本研究は、2021年NEDO事業「燃料電池等利用の飛躍的拡大に向けた共通課題解決型産学官連携研究 開発事業/燃料電池の多用途活用実現技術開発」におけるテーマ「商用運航の実現を可能とする水素燃料電池船とエネルギー供給システムの開発・実証」に

において「東京海洋大学における実験船で得られた知見を明確化して、実際の実証運航にフィードバックする」により実施したもので、この研究成果は、2025年3月にNEDO事業の最終報告書に掲載されます。

<研究の背景と経緯>

国際海運でのGHG削減は、気候変動に関する国際連合枠組条約から国際海事機関(IMO)に検討が委ねられています。その削減戦略にはゼロエミッション燃料の使用があり、水素はその代表的な燃料の一つです。内閣府の水素基本戦略においても、燃料電池船(FC船)の開発・導入が示されています。本学では、2016年よりNREG東芝不動産(株)と「スマートエネルギー都市に用いる水素燃料電池船開発」、2019年には岩谷産業(株)と水素燃料電池船の建造計画が始まり、2021年には国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(以下、「NEDO」)の課題設定型産業技術開発費助成事業提案「燃料電池等利用の飛躍的拡大に向けた共通課題解決型産学官連携研究開発事業/燃料電池の多用途活用実現技術開発」(研究代表者:岩谷産業株式会社、実施事業者:関西電力株式会社、株式会社名村造船所、東京海洋大学)が採択され現在に至っています。本事業で建造された水素燃料電池船^(注4)が、関西万博で運航されることになっています。

<研究の内容>

東京海洋大学大出剛特任教授らの研究グループは、2022年から2024年にかけて、「水素燃料電池船の安全ガイドライン」における約200の項目について、らいちょうNに適合させるよう調査・対処を繰り返し、その適合化プロセスを実証してきました。

これらの実証にあたっては、船舶での振動・温度・塩害等の環境における水素燃料電池の耐力に関する研究、船舶における水素燃料電池の安全性に関わる制御の研究、運航のためのエネルギーマネージメントの研究、機関士不足に対応する高度船舶管理システム搭載船を目指すモニタリングシステムの研究、水素バンカリングの研究、燃料電池・リチウムイオン2次電池ハイブリッド船における運航制御の研究などの基礎的な研究の成果を反映しています。

<今後の展開>

水素燃料電池とリチウムイオン2次電池だけで運航できるハイブリッド制御による純燃料電池船について、国土交通省策定の「水素燃料電池船の安全ガイドライン」に沿った検査に適合するための手法が確立すれば多くの造船所で水素燃料電池の建造ができ、船主は安全に運航が可能となります。このことにより、環境にやさしい水素燃料電池船が普及していくこととなります。

<用語解説>

注1) 水素燃料電池船の安全ガイドライン

国土交通省海事局が、2015年度～2017年度に水素燃料電池船の安全基準を整備するための調査検討を実施し、その成果を踏まえて2018年3月に小型船舶を対象とした「水素燃料電池船の安全ガイドライン」を策定、2021年8月に改訂し総トン数500トン未満まで広げている。

注2) 水素バンカリング

船バンカリング(bunkering)とは、船への燃料供給行為であり、港湾で行われる重要な活動のひとつである。水素燃料電池船の場合、水素燃料を供給することを言います。

注3) 船舶検査と船舶検査証書

船舶安全法により、船舶の所有者は船舶を航行させる場合は、人命と財産の安全を確保するため必要な設備を施設し、また、定期的に検査を受けることが義務づけられており、これらの活動は、船舶検査と称されています。船舶検査に合格した船舶には、船舶検査証書が交付されます。

注4) 助成事業者は、岩谷産業（株）と関西電力（株）です。

<参考図>



機関の情報

国立大学法人東京海洋大学（東京都港区港南4丁目5番7号、学長 井関 俊夫）
2003年に東京商船大学と東京水産大学が統合し設立された国内唯一の海洋系大学。海洋に特化した大学であるという特色を活かし、「海を知り、海を守り、海を利用する」をモットーに、海洋分野におけるグローバルな学術研究の強力な推進とその高度化に取り組んでいます。

<https://www.kaiyodai.ac.jp/>

お問い合わせ

<研究に関すること>

東京海洋大学 特任教授 大出 剛（オオデ ツヨシ）

Tel : 03-5245-7341 / E-mail : oode@kaiyodai.ac.jp

<取材に関すること>

東京海洋大学 総務部 総務課 広報室

Tel : 03-5463-1609 / E-mail : so-koho@o.kaiyodai.ac.jp