

⑤2 神戸港における荷役機械高度化（脱炭素）実証事業

受賞機関 国土交通省 近畿地方整備局 港湾空港部 クルーズ振興・港湾物流企画室
阪神国際港湾株式会社

キーワード CNP、カーボンニュートラル、
水素エンジン発電機、RTG、荷役機械

全建賞審査委員会の評価ポイント

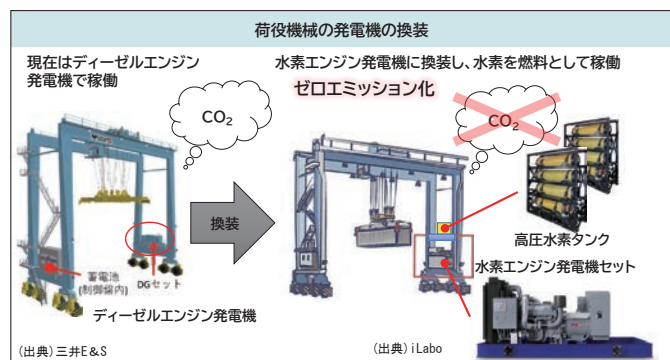
世界で初めてタイヤ式門型クレーン（RTG）の動力部分を水素エンジン発電機に換装し、実際の港湾荷役の現場で稼働実証を行った結果、水素と空気の混合割合を調整することでNOx排出量の大幅削減等の優れた環境性能を実現するとともに、従来のディーゼルエンジンから換装が可能であることを示し、荷役機械の脱炭素化の選択肢を拡大した点が評価された。

1. はじめに

国土交通省では、我が国の港湾や産業の競争力強化と脱炭素社会の実現に貢献するため、脱炭素化に配慮した港湾機能の高度化や水素等の受入環境の整備等を図るカーボンニュートラルポート（CNP）の形成を推進している。港湾ターミナルの脱炭素化を実現し、荷主や船社から選ばれる競争力のある港湾を形成するためには、荷役機械の脱炭素化等に取り組む必要がある。

2. 事業の概要

本事業は、神戸港のコンテナターミナル（KICT）において、世界で初めて、荷役機械であるRTGに搭載されたディーゼルエンジン発電機を、水素エンジン発電機に換装し、現地において稼働実証を実施したものである。令和5年度から2か年にわたり、設計・開発及び水素充填設備の整備を行い、令和7年4月から6月まで現地実証を実施した。実証では、短時間・限定的な運用から開始し、本船荷役、夜間稼働やアイドリングストップの導入等、実運用に近い条件へ段階的に拡大した。



荷役機械高度化（脱炭素）実証事業の概要

3. 事業の成果

本事業により、RTGの動力部分に水素エンジンを適用できることを確認するとともに、操縦性の面でも従来のディーゼルエンジン型と遜色なく運用できることを確認した。また、比較的低純度の水素であっても稼働可能であり、水素消費量についても、理論値と比較して燃費性能が高いことを明らかにした。

また、燃料を燃焼させてエンジンを駆動する過程では、水素は軽油に比べて燃焼温度が高くなる傾向があり、NOx排出量の増加が懸念された。しかし、水素と空気の混合割合を高精度に制御し、希薄燃焼を実現することで燃焼温度を抑制し、NOx排出量の大幅な削減を実現した。さらに、既存ディーゼルエンジンの構造を活用した改良設計とすることで、新規機器の導入に依存せず換装可能な技術となり、現場導入に係るハードルの低減に寄与した。

加えて、段階的な実証運用を重ね、実用性と環境性能の両立が可能であることを確認し、水素を活用した港湾荷役機械の脱炭素化に向けた、現実的な選択肢となり得る成果を得た。



水素エンジン発電機換装RTG 全景

4. おわりに

本事業で得られた知見を活用し、国土交通省港湾局において、「水素を燃料とする荷役機械の導入に係るガイドライン」の作成を進めるとともに、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」の改訂に向けた検討を行う予定であり、CNP形成の更なる推進に貢献することが期待される。

賛助会員 (株)三井E&S、(株)ユニバーサルエネルギー研究所