

株式会社三井 E&S

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）

**世界初、燃料電池を動力源としたラバータイヤ式門型クレーンの開発と
実証試験に成功 ―港湾荷役機器分野で、温室効果ガスの排出量削減に貢献―**

株式会社三井 E&S（本社：東京都中央区、代表取締役社長：高橋 岳之、以下「当社」）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「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」に取り組んでいましたが、今般、NEDO と共同で世界初となる燃料電池（FC）を動力源としたラバータイヤ式門型クレーン（RTGC）の開発とその実証実験に成功しました。

従来のハイブリッド型 RTGC には、ディーゼルエンジンなどで構成される発電機セットとリチウムイオン蓄電池が搭載されていますが、今回発電機セットを FC や水素タンクなどで構成される FC パワーパックに置き換え、リチウムイオン蓄電池を大容量化しました。これにより、FC パワーパックで発電したエネルギーを全て大容量蓄電池に蓄積し、大容量蓄電池から供給される電力で荷役することができるため、小型な FC で定常運転ができる RTGC を実現しました。

また、実際のコンテナターミナルでの荷役を模した実証試験では、クレーンの動作や FC パワーパックの熱マネジメントなどの検証を行い、実作業に適用可能なことを確認しました。

今後、当社は NEDO 事業の一環で、今回開発した RTGC の実荷役環境下での稼働状態の安定性などを検証する実証事業を米国・ロサンゼルス港において実施します。これらの取り組みにより、港湾荷役機器分野における温室効果ガスの排出量削減に貢献します。



図1 今回実証試験に成功した FC パワーパック搭載の RTGC（左：全体像、右：FC パワーパック搭載部分）

1. 概要

物流の拠点となる港湾では現在、二酸化炭素（CO₂）の削減・ゼロエミッション化が求められています。中でも港湾内で広く用いられているラバータイヤ式門型クレーン（RTGC: Rubber Tire Gantry Crane）はディーゼル発電機を動力源としているため、脱炭素化が強く望まれています。これまで、ハイブリッド型の RTGC の開発や二次電池搭載の検討などがなされてきましたが、ハイブリッド型 RTGC ではゼロエミッション化できないこと、二次電池搭載では稼働時間が短く充電時間が長いことが大きな課題でした。

このような背景の下、当社は 2021 年度から、NEDO（国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）の「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※1」（以下、本事業）で FC（燃料電池）を動力源とした RTGC の開発に取り組んでいます。

そして今般、当社と NEDO は共同で、世界初となる FC パワーパックを搭載した RTGC の開発およびその実証試験に成功しました。

2. 今回の成果

(1) FC パワーパック搭載の RTGC の開発

従来のハイブリッド型 RTGC は、ディーゼルエンジン、交流発電機、整流器などで構成される発電機セットを動力源としています。荷役の際は、吊具の巻き下げ時に発生するエネルギーを蓄電池に貯め、巻き上げ時に発電機セットで得られるエネルギーと併用して活用します。

一方、本成果では発電機セットを FC、水素タンク、補機類などで構成される FC パワーパックに置き換え、リチウムイオン蓄電池を大容量化しました。FC パワーパックで発電したエネルギーを全て大容量蓄電池に蓄積し、大容量蓄電池から供給される電力のみで荷役します。蓄電池の大容量化により、FC の出力を大きくする必要が無いため小型化が可能であり、また瞬間的な出力にも対応できるため定常運転が可能です。これにより FC の小型化と定常運転化が可能で、世界初の FC パワーパック搭載の RTGC の開発に成功しました（図 2）。なお、FC パワーパックは当社グループ会社である株式会社三井 E&S パワーシステムズにて製作しました。

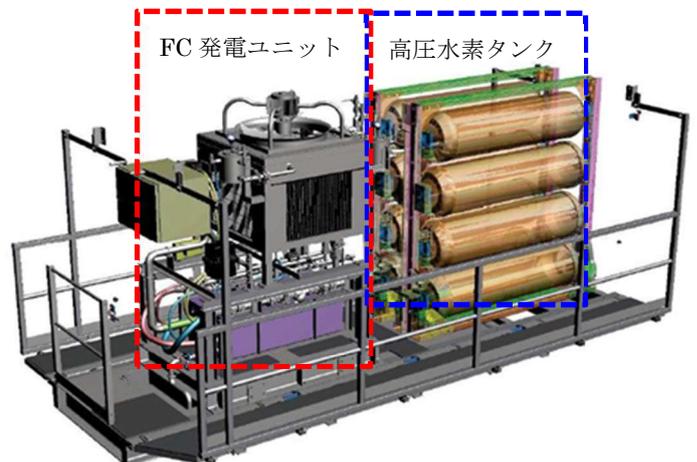


図 2 FC パワーパックの外観と機器構成

(2) FC パワーパック搭載の RTGC の実証

今回開発した FC パワーパックを搭載した RTGC を検証するため、荷役実証試験を行いました。実証は当社の大分工場（大分県大分市）で、当社が所有する試験用 RTGC に FC パワーパックを含む機器を搭載し、実際のコンテナターミナルでの荷役を模した試験を行いました。実証では、クレーンの動作や FC パワーパックの熱マネジメント、冷却システムの成立性、水素消費量、FC パワーパックとリチウムイオン蓄電池とのエネルギーマネジメントなどを検証しました。結果、全ての検証において、実作業に適用可能なことを確認しました。

3. 今後の予定

本開発に続く取り組みとして、2021 年 12 月に当社は、NEDO の「水素社会構築技術開発事業」内の「北米 LA 港における港湾水素モデルの事業化に向けた実証事業」に採択されています。ロサンゼルス港の実証事業では、今回開発した RTGC の実荷役環境下における稼働状態の安定性や水素充填方法、頻度などのデータを収集し、設計改善へフィードバックを行います。さらに、RTGC を含む港湾荷役機械と、コンテナで海上輸送されてきた貨物をコンテナのまま陸上輸送するトラック（ドレージトラック）の動力源を FC 化し、港湾における地産地消型クリーン水素サプライチェーンの社会実装および実証を行う計画です（図 3）。港湾荷役機器のゼロエミッション化を推進し、カリフォルニア州が定めている「クリーン・エア・アクション・プラン※2」に対応します。これにより、港湾荷役機器分野における温室効果ガスの排出量削減に貢献します。

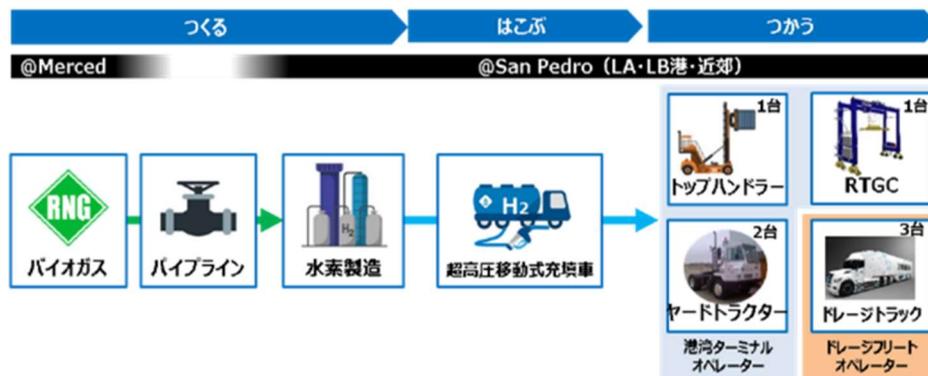


図 3 ロサンゼルス・ロングビーチ港での実証イメージ

【注釈】

※1 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

項目名：燃料電池の多用途活用実現技術開発プロジェクト

事業期間：2020 年度～2024 年度

事業概要：https://www.nedo.go.jp/activities/ZZJP_100182.html

※2 クリーン・エア・アクション・プラン

2030 年までに米国ロサンゼルス・ロングビーチ港港湾地区における排出ガスをゼロに（ゼロエミッション化）する計画です。

4. 問い合わせ先

(本ニュースリリースの内容についての問い合わせ先)

(株) 三井 E&S 物流システム事業部 営業部

担当：加藤、須崎 TEL：03-3544-3906

NEDO スマートコミュニティ・エネルギーシステム部

担当：藤井、高橋 TEL：044-520-5261