

ハイブリット型ストラドルキャリアのコンテナ荷役時の省エネ性能分析法に関する研究

正会員 篠田 岳思(九州大学大学院) 学生会員 ○Putu Hangga(九州大学大学院工学府)

要旨

京都議定書の発効に伴い、コンテナターミナルにおいても温暖化ガスの削減が求められており、いわゆるグリーン港湾のニーズが高まっている。福岡県にある香椎コンテナターミナルでは荷役方式としてストラドルキャリア方式が取られているが、従来型のストラドルキャリアに加え、温暖化ガス削減のために新技術として2010年度よりハイブリッド型ストラドルキャリアが1機導入され、これまでに4機が導入されている。研究では、この機器のコンテナ荷役時の省エネ性能分析法について検討を行った。

キーワード：コンテナターミナル、ハイブリッド型ストラドルキャリア、省エネ性能分析

1. 緒言

香椎コンテナターミナルに導入されたハイブリッド型ストラドルキャリア(以下HSCと略す)は省エネ性およびCO₂の排出抑制に効果が高いと考えられるが、実際の運用時での省エネ性能の効果については、未だに検証が不十分で有り、特に、省エネ効果を評価する評価基準の設定方法や、従来機と同様の操作および運転方法により荷役がなされているが、どの程度の省エネ性能が発揮できているのかは、明らかでは無い。そこでHSCの運用時の導入効果検証と更なる効率化の課題の設定を行い、これまで研究を進めて来ている。本研究では、HSCのコンテナ荷役時の省エネ性能分析法について検討を行った。

2. HSCの省エネ性能分析法の概要

2.1 HSCの概要

HSCは、発電機とリチウムイオン電池から構成されており、回生エネルギーは蓄電池に蓄えられ充放電はパルス幅変調(PWM, Pulse Width Modulation)制御を介して行われている。HSCの省エネ性を高めるためには、現状の機器の運用状態の把握を行い、機器の運用に適合した機器調整や運転方法に検討を進めていく必要がある。

2.2 HSCのデータ取得

現状の機器の運用状態の把握には、ここでは、発電状況、バッテリーの充放電状況、荷役に関わるエネルギーの使用状況、HSCの移動のための運転状況等、合計16項目について計測を行い、またHSCの運転経路の把握にはGPSロガー、さらに運転手の動作状況の把握には小型ビデオを用いてエネルギー消費量と運転状況のデータの取得を行っている。

また、HSCの荷役コードを、ここでは、外来シャー

シによりトランスファー・ポイントに搬出・搬入されたコンテナの授受と蔵置ヤードへの輸送作業、コンテナの輸出入に関わるHSCの蔵置ヤードから本船への搬出・搬入作業、搬出・搬入に便利のように蔵置ヤード間のシフト作業の大きく5種の荷役作業に分けて分析を行う。

2.3 省エネ性能分析のためのツール開発

研究では、取得したデータから運転状況を再現するツールを開発し、軌跡を再現して各荷役コードについてデータを切分け収集して、運転状況に関するデータベースを構築した。分析によると、例えば荷役コードの違いによる動線の距離を比較すると、シフト作業では広域に分散するのに対して、受け取り作業では比較的置き場の近い所に蔵置している。これは、受取の際に、仮置きを行い、次の作業に応じて再蔵置を行っている。これらの分析を通して好適な蔵置プランの実施も可能となる。

また、各荷役コードに関わる運転状況のデータベースから各荷役コードのエネルギー消費量と運転状況の把握を行い特徴の抽出を行った。さらに、このデータベースから、トランスファー・ポイント、各蔵置ベイや本船への荷役ポイント間の相互のエネルギー消費量と運転状況を推定した。この推定量を用いてSHCの荷役シミュレーションを行い1日当たりの荷役に関わるエネルギー消費量の推定を行い、実際の運転状態と比較し、手法の妥当性を検討した。

3. 結言

HSCの各荷役コードに関わる運転状況の抽出のためのツールの開発とデータベースの構築を行った。また、シミュレーションにより荷役に関わる省エネ性能の推定を行い、手法の妥当性を検討した。