

安全な海上輸送を目指したコンテナ積み込みロボットの開発

～進化型ガントリークレーンロボットの開発と研究～

水谷風花, 橋本琉矢, 平田悠人, 山口颯斗

Fuka MIZUTANI, Ryuya HASHIMOTO, Yuto HIRATA, Souto YAMAGUCHI

追手門学院大手前高等学校

【キーワード】 海上輸送, アルゴリズム, ガントリークレーン

1. はじめに

世界の主流な輸送手段として「海上輸送」がある。日本は島国なこともあり、輸出入の手段の99.4%が「海上輸送」が占めている⁽¹⁾。そこで私たちは「海上輸送」の課題に着目した。

2. 目的

コンテナの重量の偏りによる転覆事故の解決を目指し、重量バランスを考慮しながら荷積みを行うことで効率的で安全な海上輸送を提案する。そこで、これらの目的を具現化すべくコンテナ積み込みロボットの開発に取り組む。

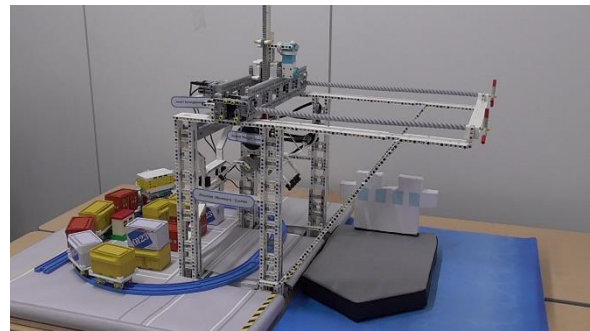


図2 開発した積み込みロボットの全体像

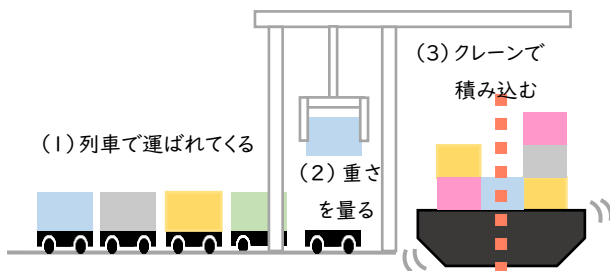
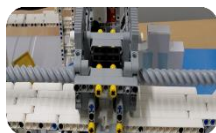


図1 ロボットの全体構想

3. 方法

次の3つの革新的なシステムを開発し、「海上輸送」の課題解決を目指す。

- ① 転覆事故防止のために、船全体の物理重心を求め最適な場所にコンテナを配置するアルゴリズムの開発をする。
- ② 正確性を高めるために、従来の歯車ではなく、ウォームギアを用いてクレーンを移動させる。
- ③ クレーンを支える金属板を振動させることで、音（周波数）によるコンテナ重量の測定を行う。



4. 結果

3つのシステム開発の結果・分析を記す。

- ① 様々なパターンに対応するアルゴリズムを実装した。
- ② 移動については正確性だけでなく、クレーン全体の軽量化を実現した。
- ③ 周波数の違いによる重量測定の可能性を示せたものの、誤差が課題であった。

5. 考察

このロボットにより、コンテナプランナーが作成している積み込み計画書を作成する必要性がなくなり、従来に比べ荷役までの工程を削減することで、効率化を図ることができる。また、コンテナ積み込みが原因で発生する事故を防止することができる。このロボットは、今後の流通の発展につながると考える。

謝辞

本ロボット開発を支援いただいた西澤育英基金様に感謝します。

引用文献

- 1) 富士ロジックグループ (2022) 物流における海運(海上輸送)とは？割合や重要性、現状などを解説 <https://recruit.fujilogi.co.jp/>