

天井移動型コンテナ運搬ロボットの開発

Development of a Ceiling Mobile Container Transfer Robot

福井 類, 森下 広, 勝代 雅行, 森 武俊, 佐藤 知正

コンテナ運搬ロボットへの要求とその実現方針

生活環境においてコンテナ運搬作業を行うロボットに求められる性能は次の通りである。

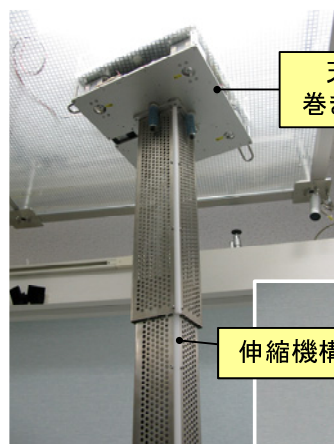
- (1) 人と低干渉で安全にコンテナの運搬を行えること。
- (2) 停電などの非常時でも運搬物の落下等がないこと。
- (3) 人が自由に設置したコンテナの把持が可能なこと。

上記の要求性能に対して、本ロボットでは次の方法により対応する。

- (1) 人が日常使用していない天井空間を活用する天井移動ロボットプラットフォームを利用する。
- (2) コンテナ把持状態を動力なしでも維持可能な偏芯ロックピン機構の採用。
- (3) 運搬対象コンテナの位置・傾斜を吸収するコンプライアンス機能の実現。

天井移動型コンテナ運搬ロボットの概要

天井移動型
コンテナ運搬ロボット”CUiC”
(Crane Unit for intelligent Container)

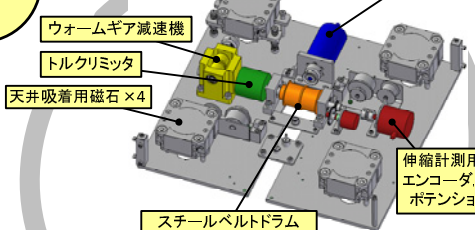


天井懸架部
巻き上げ動力部

伸縮機構部

マニピュレーション機構部

天井懸架部
巻き上げ動力部



【天井懸架部、巻き上げ動力部の概要】

- 4つの永久磁石により、天井板上面を移動する走行台車に懸架する。
- スチールベルトドラムにより、ベルトの巻き上げを行っている。
- 駆動源はDCモータでウォームギア減速機により、ブレーキを実現している。
- 過負荷時にはトルクリミッタが空転することにより、天井から本体が落下することを防止する。

伸縮機構部

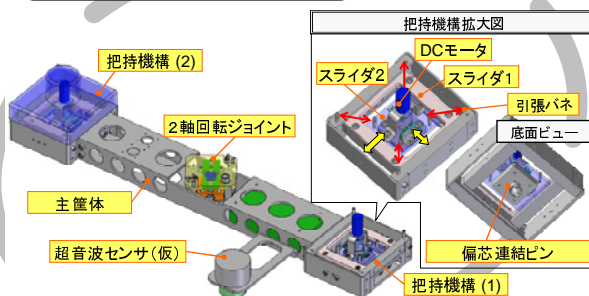
水平位置決めピン

外乱絶縁用パネ

【伸縮機構部の概要】

- 板金アングルと樹脂レールの組み合わせにより実現された軽量の伸縮機構。マニピュレーション機構動作時のスチールベルトの揺れ、振れを防止し、人との接触時には人を傷付けない適度な柔らかさを実現している。
- 中心をスチールベルトが通ることによって巻き上げ動作が実現される。
- 上端に外乱絶縁用のパネが実装されている。

マニピュレーション機構部



【マニピュレーション機構部の概要】

- 偏芯連結ピンによるロバストな連結動作と水平2自由度のコンプライアンス性能を有する把持機構を再帰配置。
- 中心の2軸回転ジョイントでコンテナの傾斜を吸収して、把持動作が可能。(傾斜コンプライアンス)
- 水平、傾斜コンプライアンス共に、荷重負荷時はコンプライアンス性能がオフになるよう設計されている。

【主要諸元】

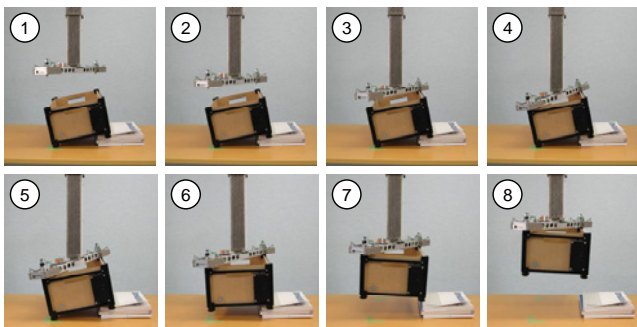
可搬重量	8 [kg]
天井懸架長さ	610~1,835 [mm]
巻き上げ速度	100 [mm/s] ※空コンテナ把持時
水平移動速度	最大125 [mm/s]



コンテナ運搬ロボット動作の様子

◎傾斜しているコンテナを把持する様子

→コンテナの傾きにに合わせてマニピュレーション機構が柔軟に傾くことで、複雑な制御なしに把持動作が可能。



◎外力絶縁機能による外乱受け流しの様子

→柔軟構造により垂直、水平外力を天井懸架部に伝えない。

