

## 課題情報シート

テーマ名 :	空気圧を利用した重量物搬送機器の製作				
担当指導員名 :	波多江 茂樹	実施年度 :	24 年度		
施設名 :	港湾職業能力開発短期大学校横浜校				
課程名 :	専門課程	訓練科名 :	物流情報科		
課題の区分 :	総合制作実習	学生数 :	1	時間 :	12 単位 (216h)

### 課題制作・開発のポイント

#### 【開発（制作）のポイント】

現在、コンテナ等の重量物を搬送するために、コンテナターミナル内外で大型トラックが使用されています。トラックによる排気ガス等によりコンテナターミナル内外の空気は非常に汚れています。環境にやさしい空気圧利用した重量物の搬送器は開発されていますが、重量物搬送車は開発されていません。

本課題では、環境にやさしい空気を利用した搬送車を製作することを目的とし、「モノづくり」の面白さや発展性を理解するとともに、期限までに成果物を完成させることでスケジュール管理の重要性を認識します。

#### 【訓練（指導）のポイント】

1か月に1回程度定期的に進捗状況の発表を行わせ、学生自身が作成した目標通りに進行しているか進捗状況の把握あるいは疑問点等について話し合いを行い、学生の自主性を重視した指導を行いました。

### 課題に関する問い合わせ先

施設名 : 港湾職業能力開発短期大学校横浜校  
住所 : 〒231-0811 神奈川県横浜市中区本牧ふ頭1番地  
電話番号 : 045-621-5932 (学務課)  
施設 Web アドレス : <http://www3.jeed.or.jp/kanagawa/college/>

### 課題制作・開発の「予稿」および「テーマ設定シート」

次のページ以降に、本課題の「予稿」および「テーマ設定シート」を掲載しています。

# 空気圧を利用した重量物搬送機器の製作

## 1. はじめに

現在、コンテナ等の重量物を搬送するために、コンテナターミナル内外で大型トラックが使用されている。トラックから排出される排気ガスや粒子状物質等によりコンテナターミナル内外の環境は悪い。

そこで、本研究では、環境にやさしいエネルギーとして、空気圧を利用した重量物の搬送が出来る浮上機器の製作を目的とし、本報告では、現在までに製作した浮上機器の構造および問題点について述べる。

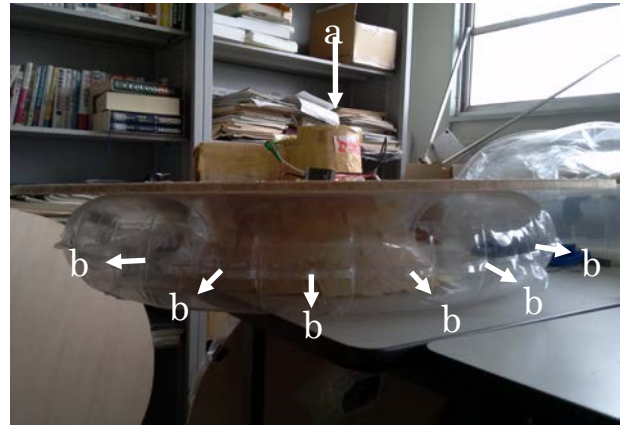


図2 浮上原理

## 2. 製作した浮上機器の構造

図1に製作した浮上機器の全体を示す。制作した機器は、①吸引用モータ②モータと浮き輪を取り付けるボード③浮輪④荷台から構成されている。

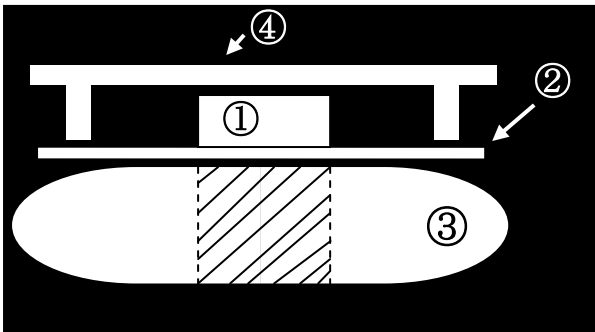


図1 横から見た浮上機器の構成

機器が浮上する原理として図2に示すように、モータが外部から空気を取り込む(矢印 a)。取り込まれた空気はモータを通し浮輪内へ排出される。浮輪内で空気だまりを作り、空気が圧縮される。上に向かう圧力と下に向かう圧力により反力が生まれることと、機器と地面との隙間から常に空気が漏れ出ることにより浮輪底面を押し上げ完全に機器の全てが空中に浮上している(矢印 b)。平坦な面上では摩擦が働かないので、わずかな力で重量物の搬送出来る。

## 3. 製作した浮上機器の改良点

昨年、この研究に取り組んでいた卒業生は黒板消しに用いられている吸引モータを使用し機器を浮上させることまで成功した。今回製作した浮上機器は以下の改良を加えている。

- (1) モータの性能
- (2) 推進構造
- (3) 空気漏れ対策
- (4) 荷の安定

(1) モータの性能については、整流子ブローモータ(パナソニック製: SDW1000A)を使用していて、最大風量  $2.7\text{m}^3/\text{min}$  と排出の力が大きくなっている。

(2) 推進構造については、図3に浮上機器を推進させるための改良を示す。浮上用のモータとは別に推進用にモータを使い、段ボールで空気の排出方向を制限する。また、排出口を小さくすることで圧がかかった空気が勢よく排出される。

バネ測りを使い浮上させた機器がどのぐらいの力で動くか実験したところ  $0.2\text{kg}$  で動いた。同様に推進モータにより推進させた機器の推進力を測ったところ推進力は  $0.4\text{kg}$  だった。前者の実験で測定した力を、後者の実験で測定した力が上回ったことで機器が推進できることが証明された。

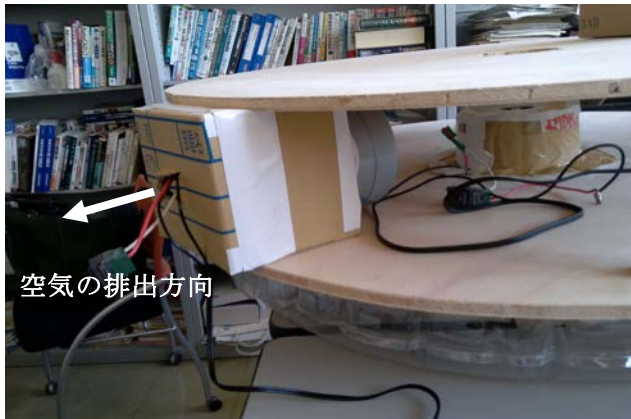


図3 推進用モータ

(3) 空気漏れ対策については、図4に示すように板の下部は、空気の漏れを防ぐためガムテープを張り、モータ周りはパテを使用した。

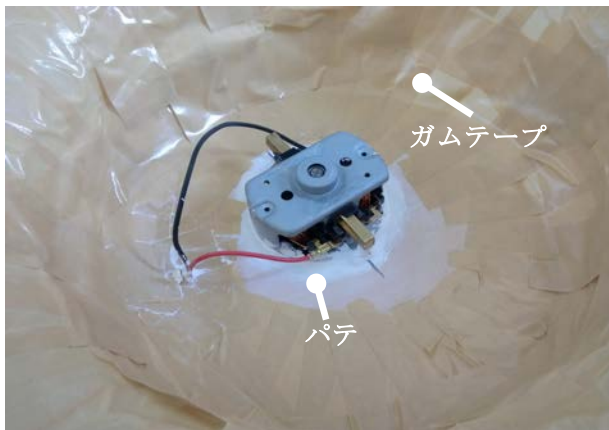


図4 空気漏れ対策

(4) 荷の安定については、ボードからモータが飛び出していたので図5に示すような荷台を取り付けた。これにより底面が平らな荷も載せることができる。



図5 荷台

#### 4. 製作した機器の問題点

製作した浮上機器の問題点として、(1)浮上できる最大積載量(2)電源(3)重量物への対応がある。

(1) 浮上できる最大積載量については、今回製作した浮上機器で60kgまでの物を浮上させることが出来ることは実証済みだが、更に何kgまでの物を浮上させることができるか、確認していないため確認する予定である。

(2) 電源については、現状の機器はコンセントから電源を取っているため、移動範囲に制限がある。しかし、直流のバッテリーを機器に搭載し、コンバータを使い交流に変えてモータの電源を取ることも可能である。

(3) 重量物への対応については、重量物の浮上に対応させるため、今回製作した機器と同様の浮上機器をもう1つ製作し、連結させる予定である。

#### 5. おわりに

昨年、この研究に取り組んでいた卒業生は、機器の浮上まで成功させていたが、いくつかの課題を残していた。機器の推進、電源の供給、重量物への対応である。

今回、それらの課題をふまえて製作に当たり推進させることに成功した。しかし、以下に示す解決に至っていない問題点がある。

(1)何kgまでの物を浮上させることができるか不明な点。

(2)現状では電源をコンセントから取っているため、移動範囲に制限がある点。

(3)重量物を搬送するために、浮上機器をもう1つ製作し連結させることが必要な点。

(3)の電源については、4章で述べたように、直流のバッテリーを機器に搭載し、コンバータを使い交流に変えてモータの電源を取ることも可能である。

今後の方針として、問題点(1)の浮上できる最大積載量について解決でき次第、残りの問題点の解決に取り組んで行く予定である。

# 課題実習「テーマ設定シート」

作成日：10 月1 日

科名：物流情報科

教科の科目		実習テーマ名	
総合制作実習		空気圧を利用した重量物搬送機器の製作	
担当教員		担当学生	
波多江 茂樹			
課題実習の技能・技術習得目標			
空気圧を利用した重量物搬送機器の製作を通して、設計、製作及び組立・調整技術等の総合的な実践力を身に付けるとともに、重量物リフト機構部の設計を通して、実践的な制御システム設計技術も身に付けます。			
実習テーマの設定背景・取組目標			
実習テーマの設定背景			
現在、コンテナ等の重量物を搬送するために、コンテナターミナル内外で大型トラックが使用されています。トラックによる排気ガス等によりコンテナターミナル内外の空気は非常に汚れています。環境にやさしい空気圧利用した重量物の搬送器は開発されていますが、重量物搬送車は開発されていない。本実習では、環境にやさしい空気を利用した搬送車を製作することを目的とし、「モノづくり」の面白さや発展性を理解するとともに、期限までに成果物を完成させることでスケジュール管理の重要性を認識します。			
実習テーマの特徴・概要			
重量物を持ち上げるだけでなく、走行も行う車です。最初はリフト機構部だけで単独で実験し、最終的に統合組立・調整・動作試験を行います。また、完成後は各種性能評価試験を行い、報告書を作成します。			
No	取組目標		
①	空気圧を利用した重量物リフト機構の原理を理解します。		
②	移動機構を考えます。		
③	重量物リフト機構、移動機構の製作を行います。		
④	想定したように製作が行われなかった場合には、問題を分析し、その問題の解決に取り組みます。		
⑤	5S（整理、整頓、清掃、清潔、躰）の実現に努め、安全衛生活動を行います。		
⑥	材料、工具、機器及び部品等については、チェックリストを用いて厳密に管理します。		
⑦	報告書の作成、製作品の展示及び発表会を行います。		
⑧	実習の進捗状況や、発生した問題等については、単独、グループの場合にかかわらず、担当教員へ報告します。		
⑨			
⑩			