

ALL in ONE

1班 吉野(班長) 大里(PM) 半澤(会計) 齊藤・丁畑(記録)

概要

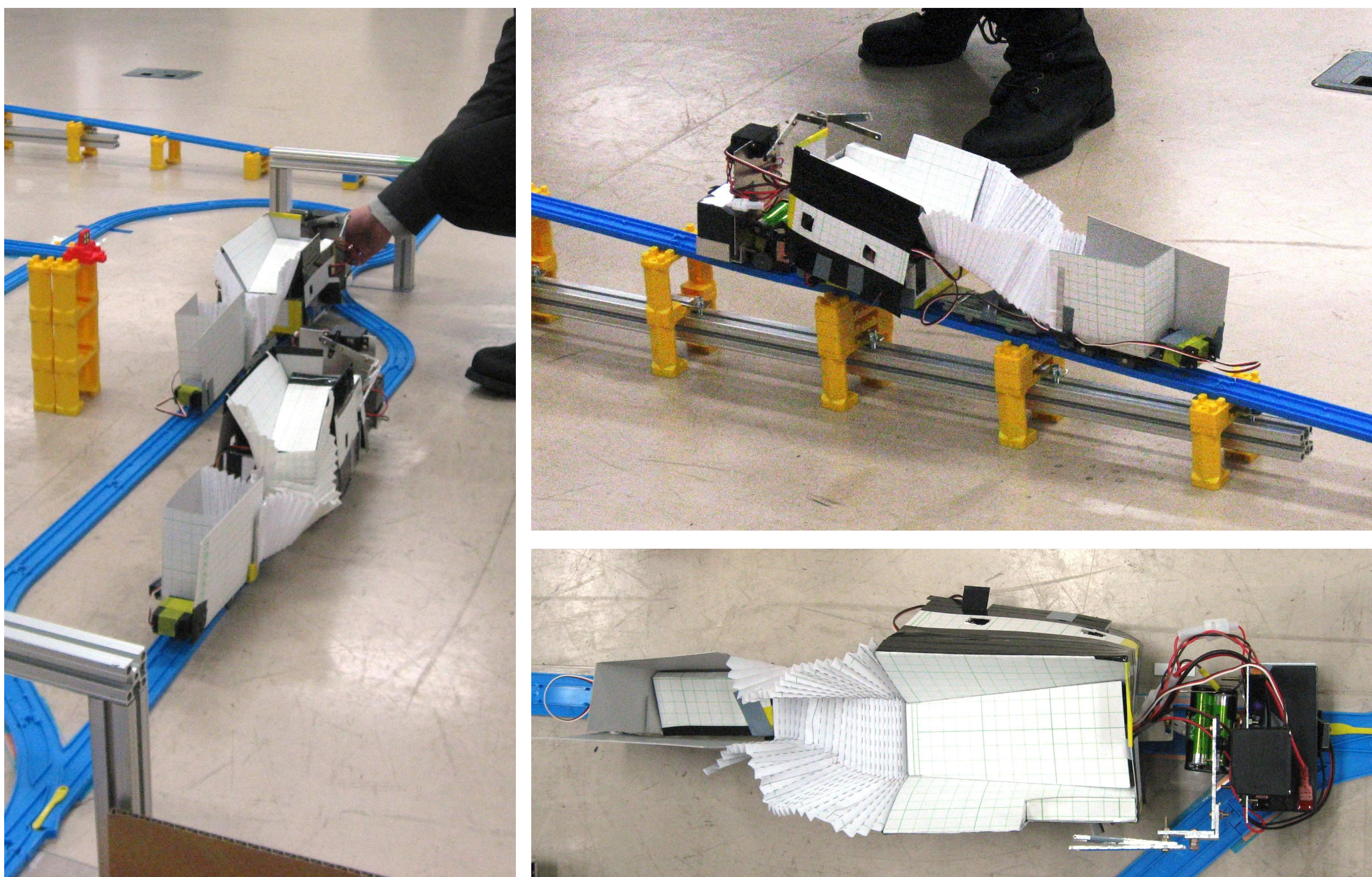
マシンコンセプト

- 安定した動作の実現及び製作の容易化
複雑な機構を極力排除し、単純な機構に
二台間での連携を最小限にし、一台完結型に

問題点

- 一台に全ての機構を詰め込むことにより、超重量化
- 同様の理由による巨大化
登坂時のパワー不足
安定性の欠如

マシンについて



動力アームバッテリー車、MCUボード貨物車、連結車、ピンポン玉放出車の4両からなり、一台でピンポン玉の取得から放出までをこなすことができる。また、センサとして200mmセンサとタッチセンサ、RCサーボをアームの動作、荷台扉の開閉の実現のために搭載している。

一台目はタッチセンサで動作を開始し、二台目はタッチセンサの代わりに200mmセンサを搭載して一台目とのすれ違いを検出して動作を開始する。その後200mmセンサを用いてゲート、及びピンポン玉供給装置を検出し、時間による制御と組み合わせることでそれぞれに応じた動作を行う(状態遷移図参照)。

アームは進行方向に対して垂直に動かすことで、動力モータの力を用いてピンポン玉を突き出す形に設計し、荷台は単純にRCサーボの回転で扉を開閉できるようにした。

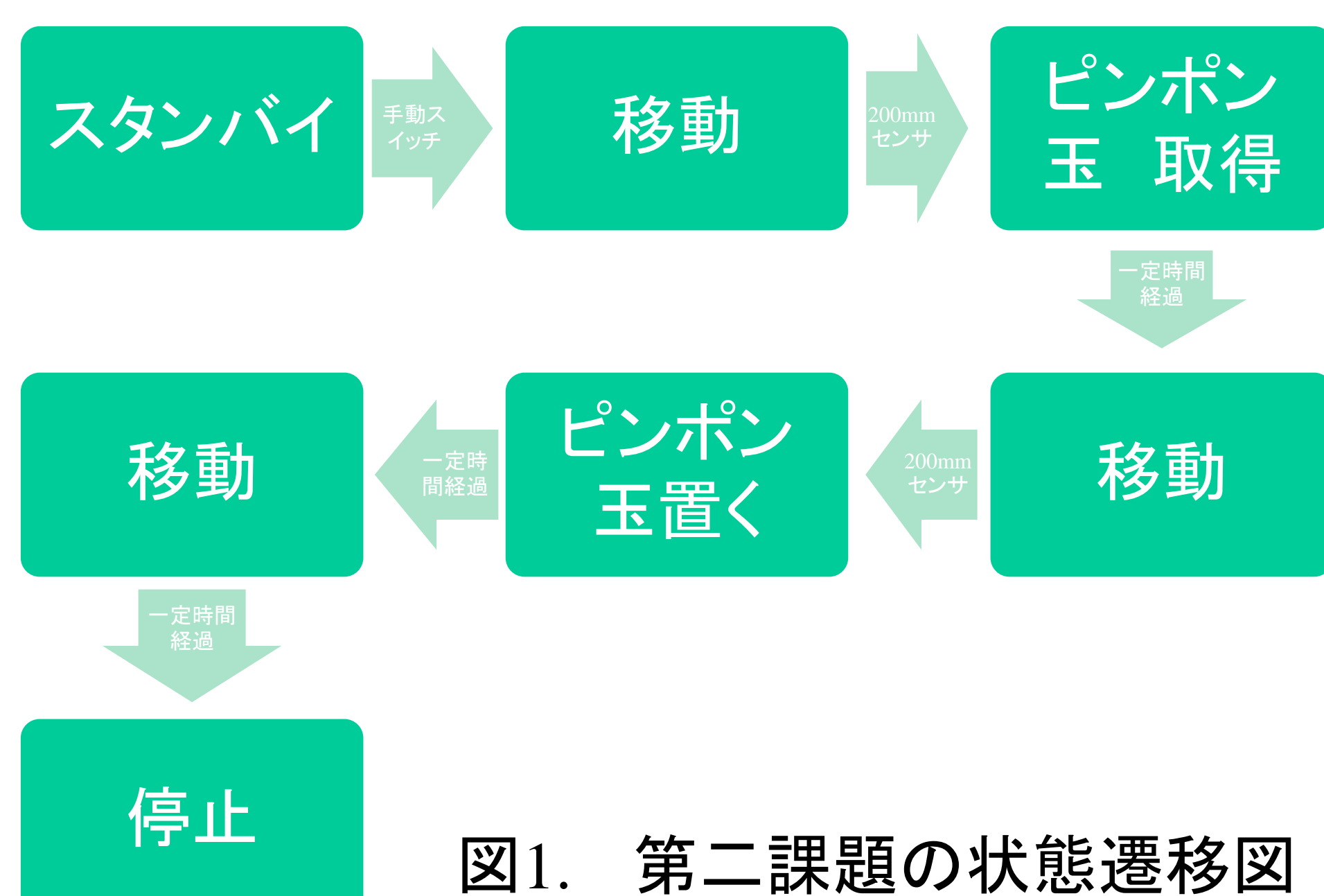
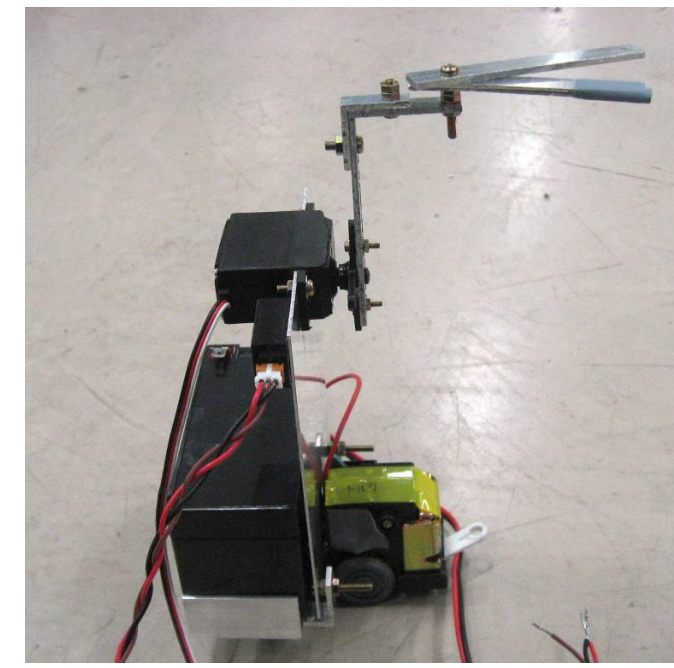


図1. 第二課題の状態遷移図

マシン詳細

アームと荷台



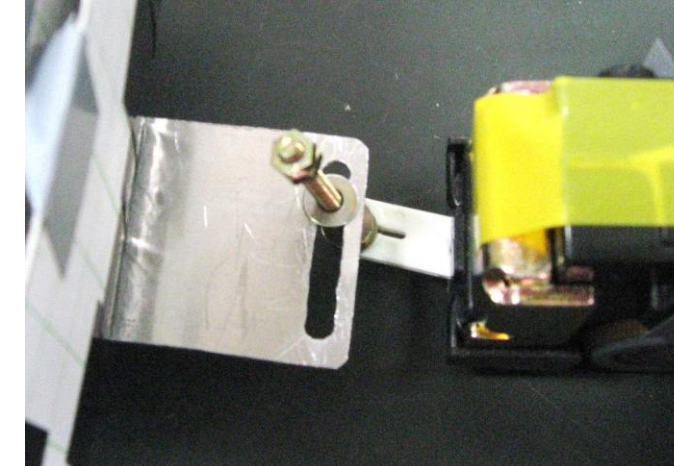
アーム

- RCサーボの稼動方向をレールに対して直角にすることで動力モータのパワーでピンポン玉を押し出す
- ナットにより高さ調節可能



荷台

- 二台の連結に蛇腹を使用
- 連結部の穴を横に広くとり、カーブ走行性能を向上

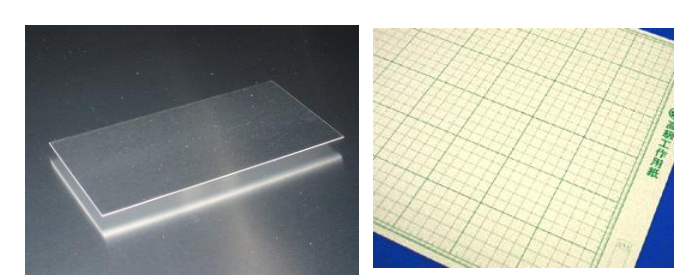


パワー



モータ

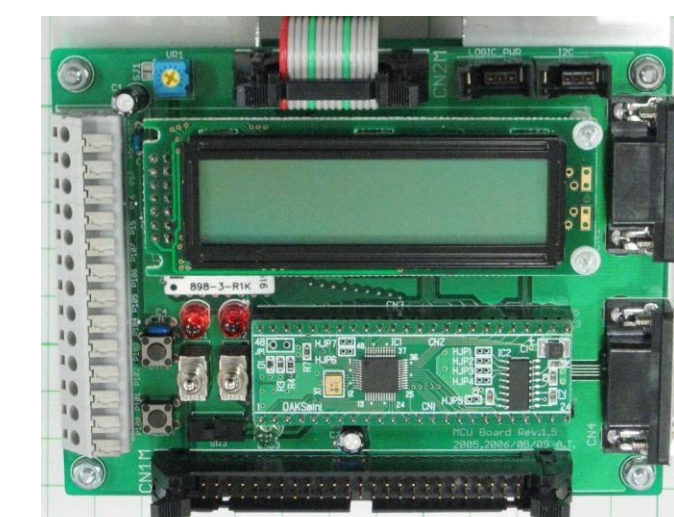
- トルクチューンモータの使用で高トルク化



軽量化

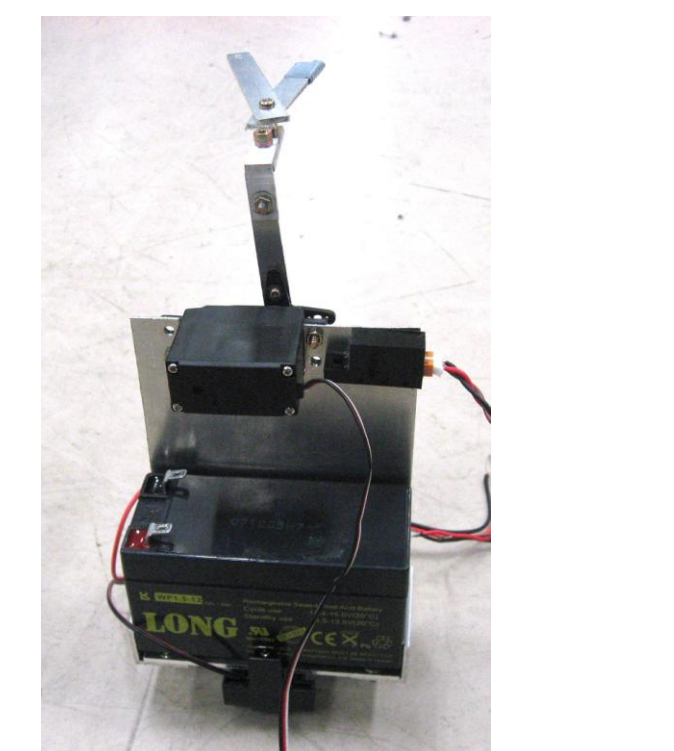
- 金属使用を抑え、紙を有効利用

安定性



下り坂

- 周期的なブレーキで過剰速度を防ぐプログラム



カーブ

- MCUボードを荷台の下に置き低重心化
- おもりの使用で軽い車両の重心位置を調整
- 動力車輪上に重さがかかるように鉛蓄電池を設置
- 荷台を小型化し倒れにくい設計

結果・反省

結果

● 安定性、パワーともに求めるレベルまで到達せず、坂の前後のカーブでの転倒とパワー不足により、供給装置まで自律的に辿り着けなかった。

● デモンストレーションにおいてもアームが狙い通りの場所に行かず、ピンポン玉の取込に失敗した。

反省

● 一台完結型を目指した為にマシンが巨大化してしまい、走行中、特にカーブにおいて安定した走行が出来なかった。

● 安定性を高めるためにおもりなどを用いて重心を調整したが、マシンが大きいことも相まって全体の重量が重くなりパワー不足に繋がり、安定性とパワーの両立が出来なかった。

● アームの先端をピンポン玉に押し付ける設計にしたことで、狙う場所が狭くなってしまい、確実な取込が困難だった。

● プラレールの安定性を過信したため、製作したものが想定通りの挙動をせず、幾度もマシン設計を変更したことが計画の遅延を招いた。