



段差を乗り越えられる移動車両の製作

山形県立産業技術短期大学校庄内校
生産エンジニアリング科 渡会 寛人
指導教官 宮下 智

はじめに

近年、農業の就労人口が減り、高齢化も進んでいる。農地は平地だけでなく、山の斜面も利用しており、農作業は足場が悪く、負担が大きくなっている。このため、山の斜面、田畑のうねりなどの不整地を走行できる農作業用車両の活躍が期待される。

本研究では、山の斜面、田畑のうね、大きな障害物も走破できる車両の製作を行う。今年度は、大きさ500mm×500mm程度の試作車を製作し走行試験を行う。

市販品の現状と問題点

車両が大型(小さい物でも軽トラックほどの大きさがある)

このため

重量が大きい

畑地へ直接乗り入れできない。

小回りが利かない

運転免許が必要

登坂能力が最大20度程度

などの問題点がある

目標とする不整地走行車両

用途 …… 運搬補助

大きさ …… 1×1[m]程度→畑地へ直接乗り入れできる

型式 …… 自走型、手押し車型両用

性能 …… 平地で4～6km/h →運転免許等が不要
積載量60kg →農作業用コンテナ4個搭載
45度の斜面を登坂できる。
うねりや段差のある地面を走行できる

今年度は目標とする不整地走行車両の大きさ、速度
ともに2分の1程度の試作機を製作する

想定する不整地

農作業で最も多い不整地はうねりである。平地の場合、田畑のうねりやあぜ(図1)が、山地の場合は自然の地形によるうねり(図2)が相当する。コンクリートブロックや倒木、大きい岩石などの障害物が存在する場合も想定する。



図1 田畑のうねり



図2 山の斜面(果樹園)

走行機構 1

うねりに追従しやすい性能を検討した結果、図3に示す差動歯車を用いた機構を開発した。

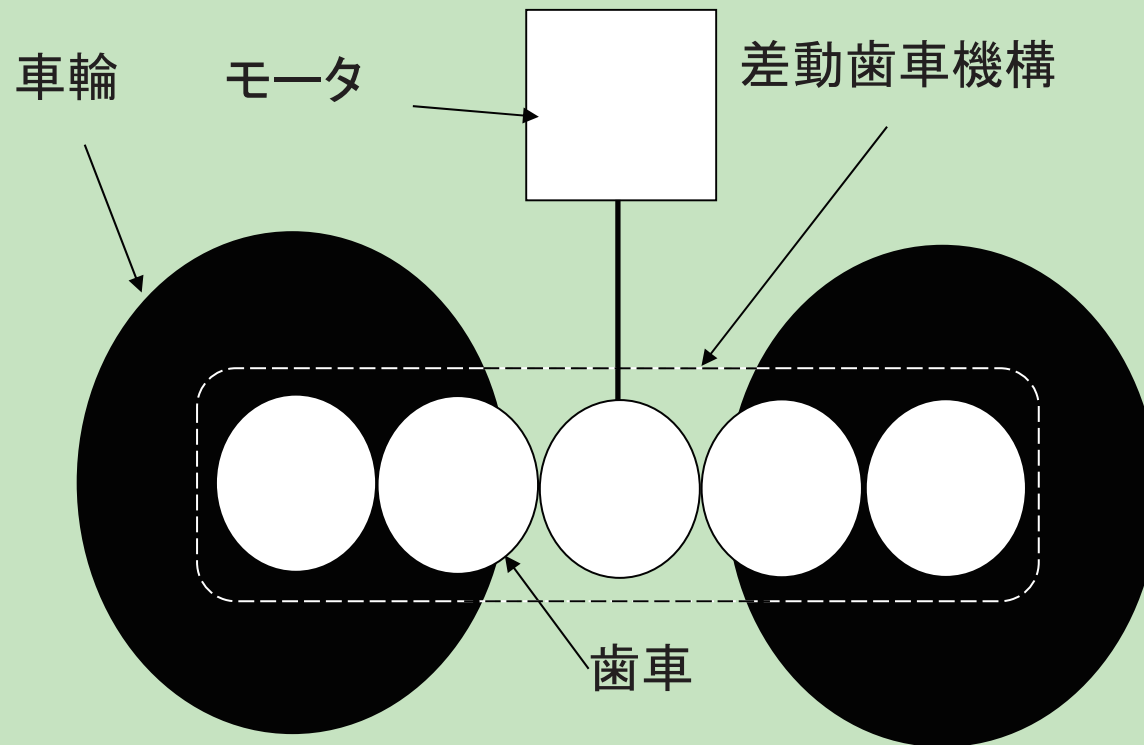


図3 走行機構

走行機構2

この機構は、段差や斜面などの障害物に車輪が当たると、当たった車輪が持ち上がる仕組みになっている。この車両の不整地での走行イメージを図4に示す。

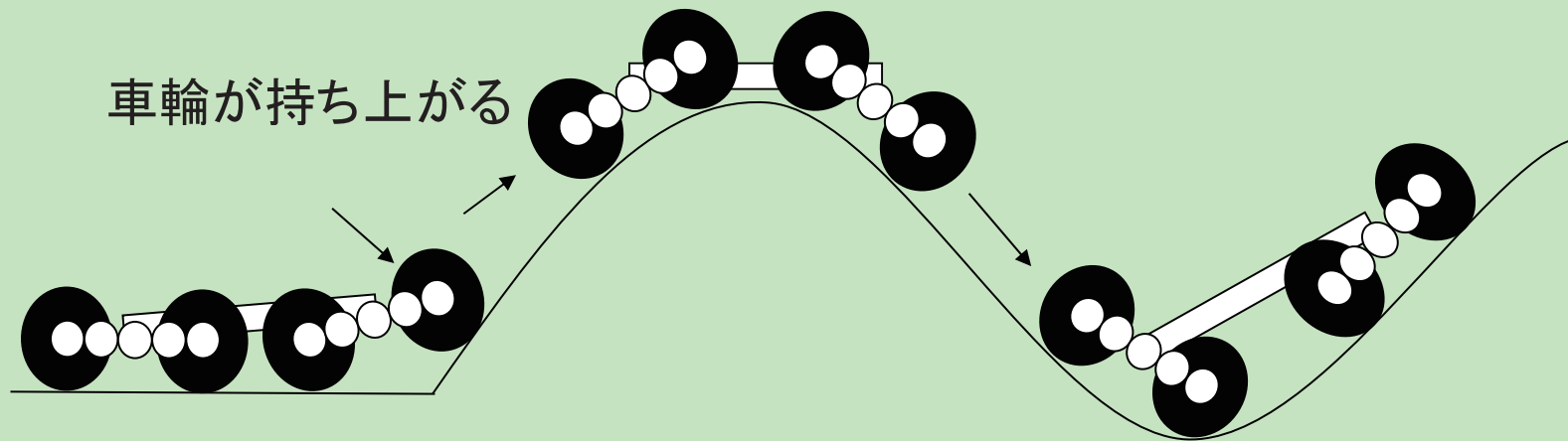


図4 不整地での走行イメージ

走行機構3

3次元CADで設計した走行機構を図5に示す。

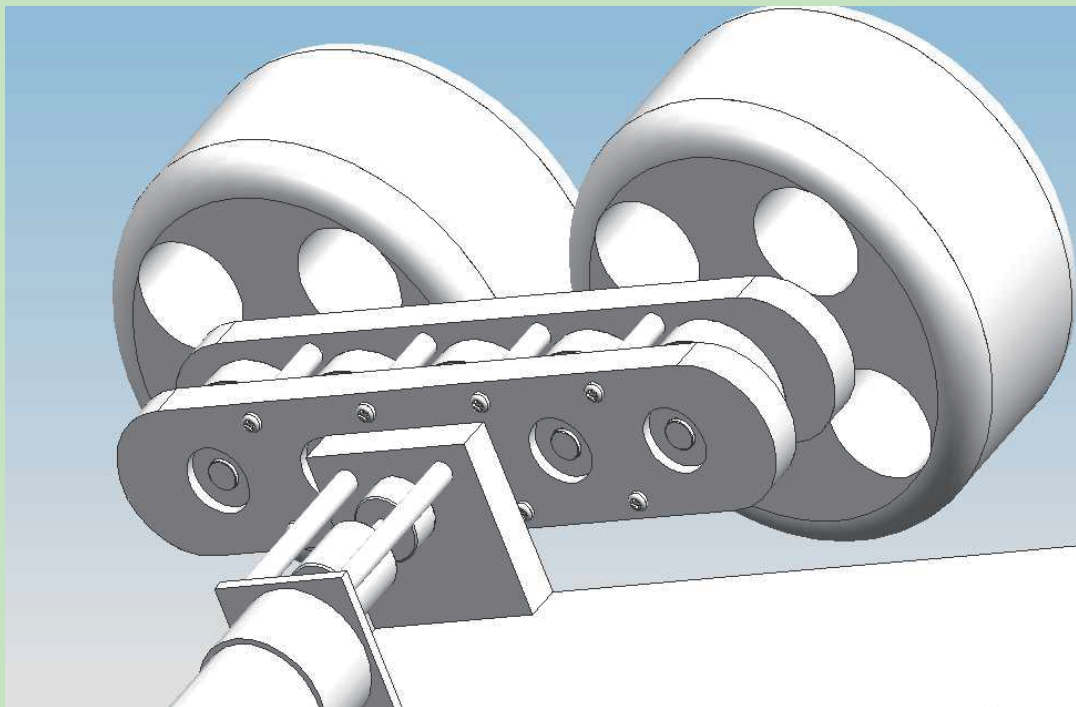


図5 走行機構(3次元CAD)

本研究では、図3に示す走行機構を4ユニット搭載した走行車両を製作する。

設計結果

3次元CADを使用し、設計を行った。その結果を図6に示す。

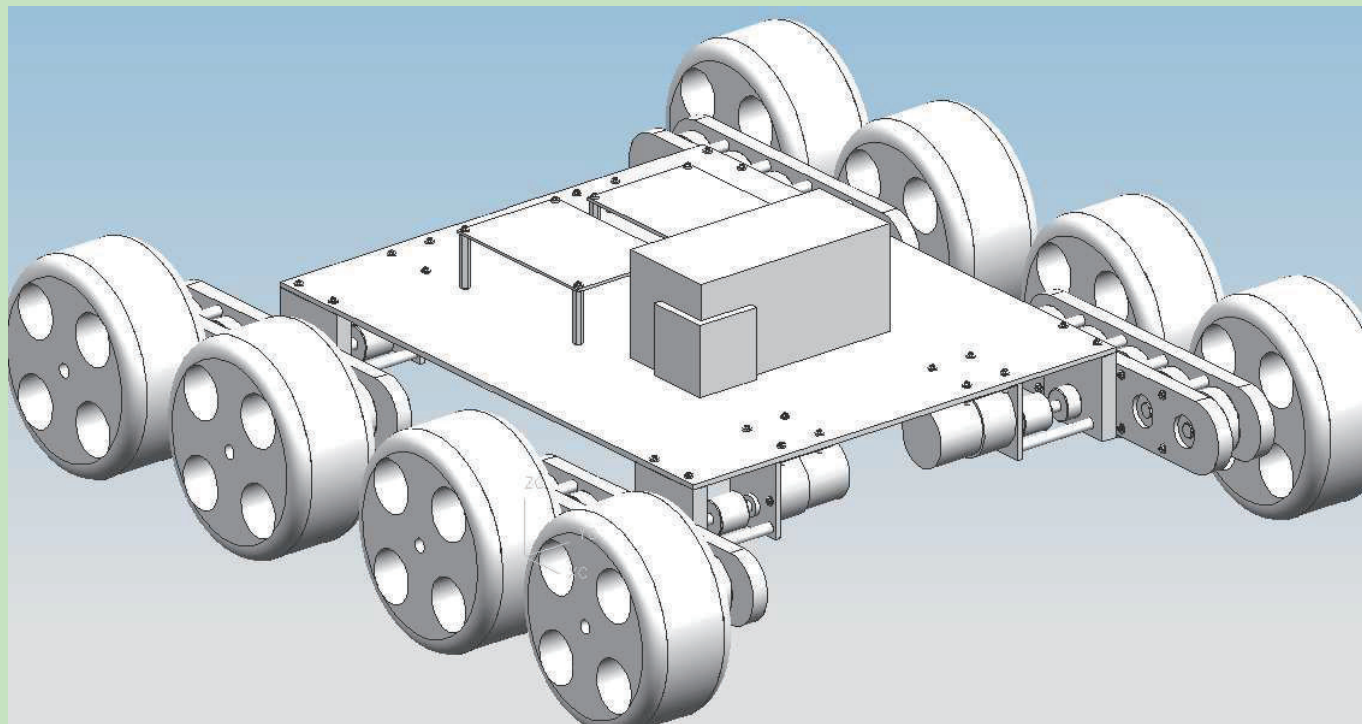


図6 不整地走行車両試作車(3次元CAD)

車両諸元 車両長574mm × 車両幅530mm × 高さ155mm
車両重量10.6[kg]

製作結果

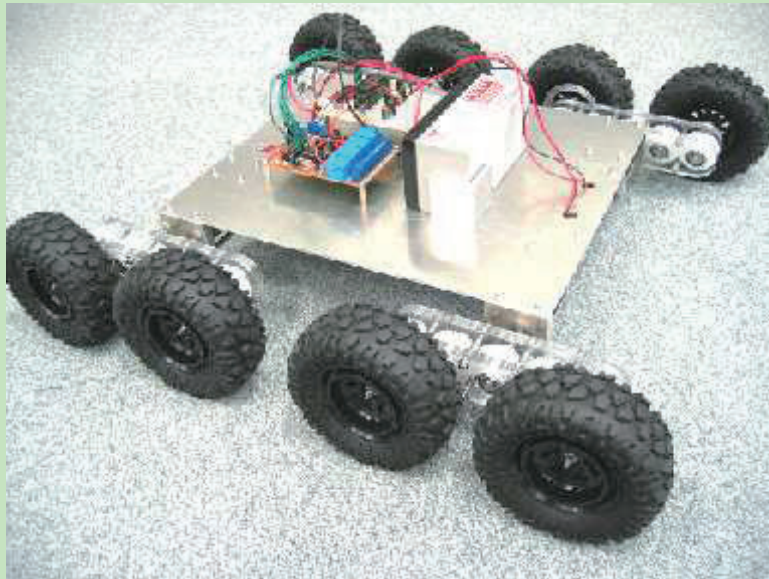


図7 車両全体図



図8 車輪機構

その他の諸元

- ・ モータ DME34B36G30A 日本電産サーボ
- ・ バッテリ ND2.6-12(12V 2.6Ah) ユアサ
- ・ PICマイコン 16F873 マイクロチップテクノロジー
- ・ モータドライバ TA8400H 東芝セミコンダクタ
- ・ コントローラ,4ch赤外線リモコン PU-2706 イーケイジャパン
- ・ 車輪 SP1324 田宮模型(直径120[mm])

動作検証1

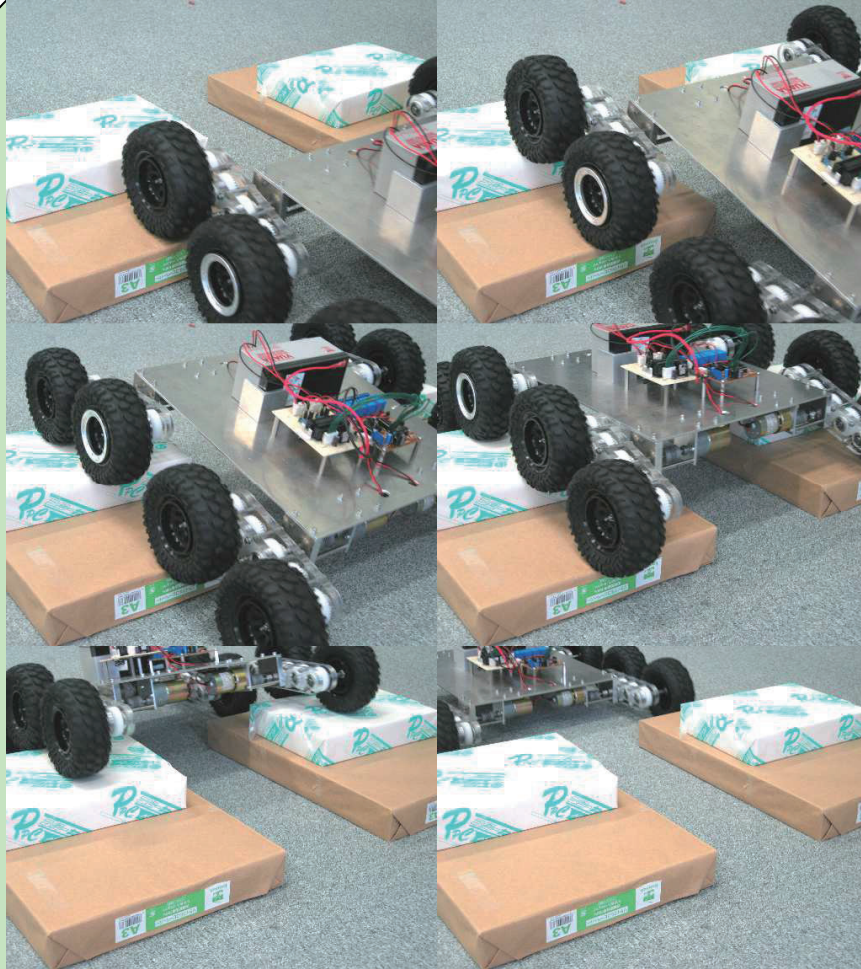


図9 左右同位相の段差越え

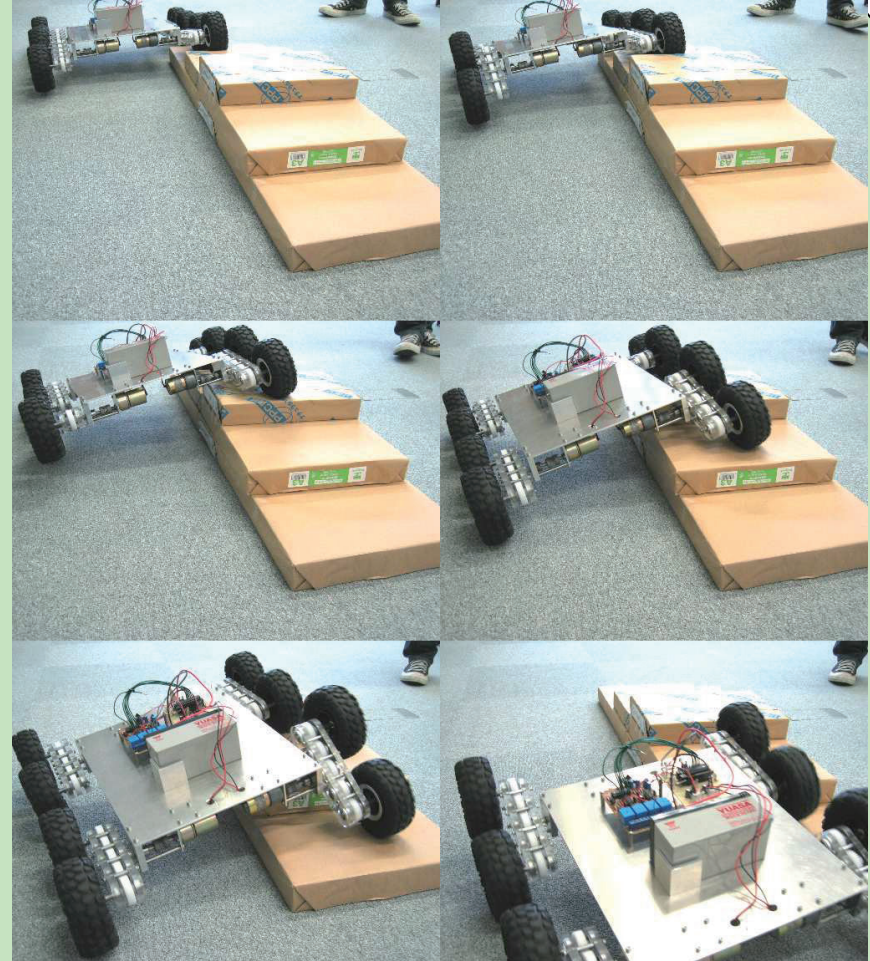


図10 片側車輪の段差越え

動作検証2

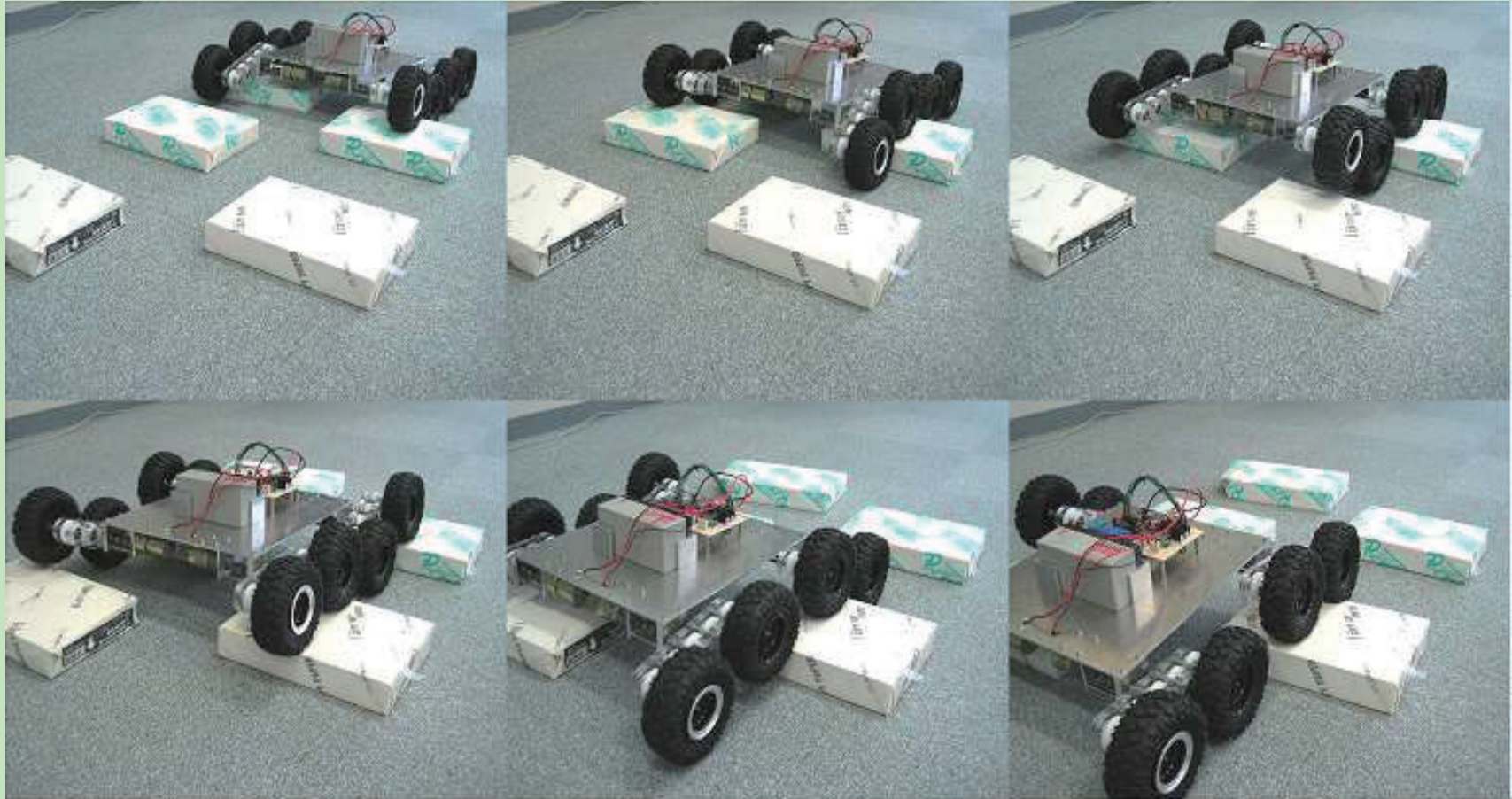


図11 左右車輪位相差180度の段差越え

おわりに

- 45度の登坂
 - 予稿3.3の走行シミュレーションに相当するうねり越え
 - 左右車輪同位相の段差越え
 - 片側車輪のみの段差越え
 - 左右車輪位相差 180° の段差越え
- は達成できた

- 車輪径の2倍程度の段差越え
- は達成できなかった。
現在新たな走行機構を設計中である

改良した走行機構図

