



荷台水平維持機能を有する移動台車の 降段性能に関する研究

理工学府 機械電磁研究室

研究の背景・目的

運搬台車が利用される環境は様々であり、凹凸道や斜面などでは、積荷の落下や破損が生じてしまう恐れがあるので、車体が揺れないような特性が要求される。そのため、常に積荷を水平な状態に保ちながら走行できる能力が必要であると考えられる。

これまで、昇段に比べて後段時の衝撃が大きいことに対応するために、重心を移動させることで対応を試みてきた。しかし、問題点も見られた。そこで本研究では、降段時に大きな衝撃を受けることなく後段時間を短縮することを目的として重心移動装置および走行アルゴリズムの改良を行い、降段実験により改良重心移動装置と改良アルゴリズムの有用性を評価する。

実験装置

実験車両は、4つの車輪高さ調節機構を独立して制御することにより、台車を水平に制御することが可能な構造をしている。また車輪高さ調節機構にはボールねじを用いることにより、車輪を上下方向に変位させることができ、ウォームギアを用いることでモータを駆動しない場合でも高さを維持できる機構とした。実験機の全体図を Fig.1 に示す。新しく提案した重心移動装置は試作車両下部に搭載した。

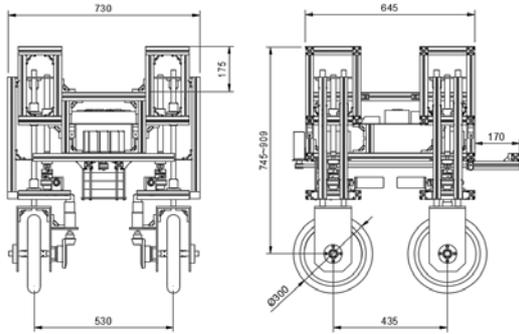


Fig 1 Prototype Vehicle

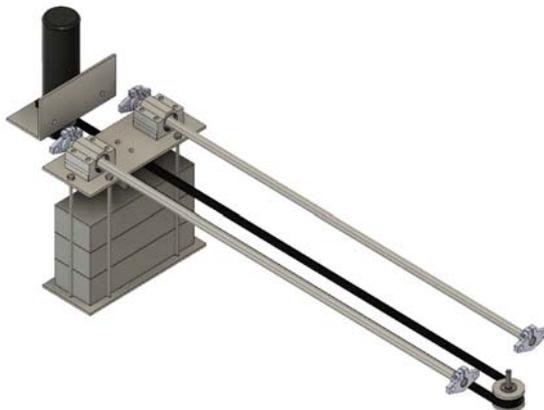


Fig 2 Center of Gravity Movement Device

実験

(1)従来の走行方法, 新しい重心移動装置を用いた実験
走行アルゴリズムは昨年度と同じものを用い, 重心移動装置のみ新しく提案したものを用いて降段実験を行った。新しい重心移動装置を Fig.2 に示す。この実験の結果を Fig.3 に示す。

重心移動時間を短縮でき, 新しい重心移動装置の有用性を確認することができた。

(2)新しい重心移動装置, 新しい走行方法を用いた実験
新しく提案した走行アルゴリズムを用いた走行方法を用いて降段実験を行った。この実験の結果を Fig.4 に示す。

新しい走行アルゴリズムを用いた実験では荷台部最大傾斜角度は従来と同程度であった。また降段時間は(1)と比べ 47 秒(61%)短縮することができ, 新しい走行アルゴリズムの有用性を確認することができた。

まとめ

- 重心移動装置の改良より, 降段時間を短縮し降段時の荷台部の傾斜を抑えることに成功した。
- 新しい走行アルゴリズムの採用により, 降段時に大きな衝撃を受けることなく降段時間を短縮することに成功した。

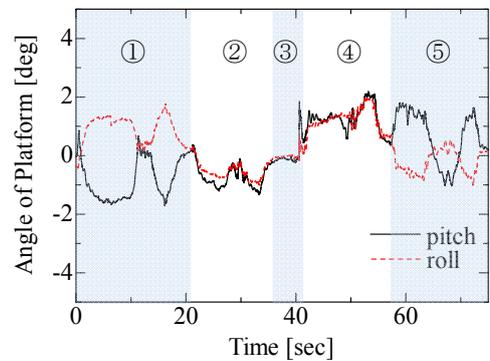


Fig 3 Response of Angle Experiment 1

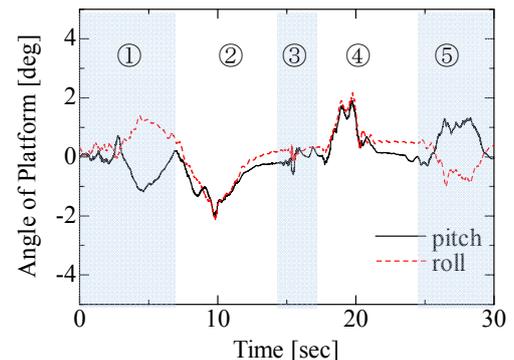


Fig 4 Response of Angle Experiment 2