

# ソーラー磁気浮上搬送車

## Control Engineering Laboratory Graduate School of Science & Engineering, Saitama University

### 研究背景

#### 基礎技術

##### 太陽光発電

- 機械的運動がない
- 設備投資以外のコストが少ない
- 運転時に燃料を消費しない
- 運転時に廃熱排ガス廃棄物を出さない
- 近年一般家庭に普及 → **低コスト・高効率化**

##### ゼロパワー磁気浮上（電磁石吸引型）

- 定常的にコイル電流がゼロ
- 低消費電力**
- 非接触支持**

#### 磁気浮上搬送装置

##### 軌道側に電磁石を配置

- 搬送車に電力供給が不要
- 原理的に**完全永久非接触浮上**
- ×多くの電磁石が必要

##### 搬送車側に電磁石を搭載

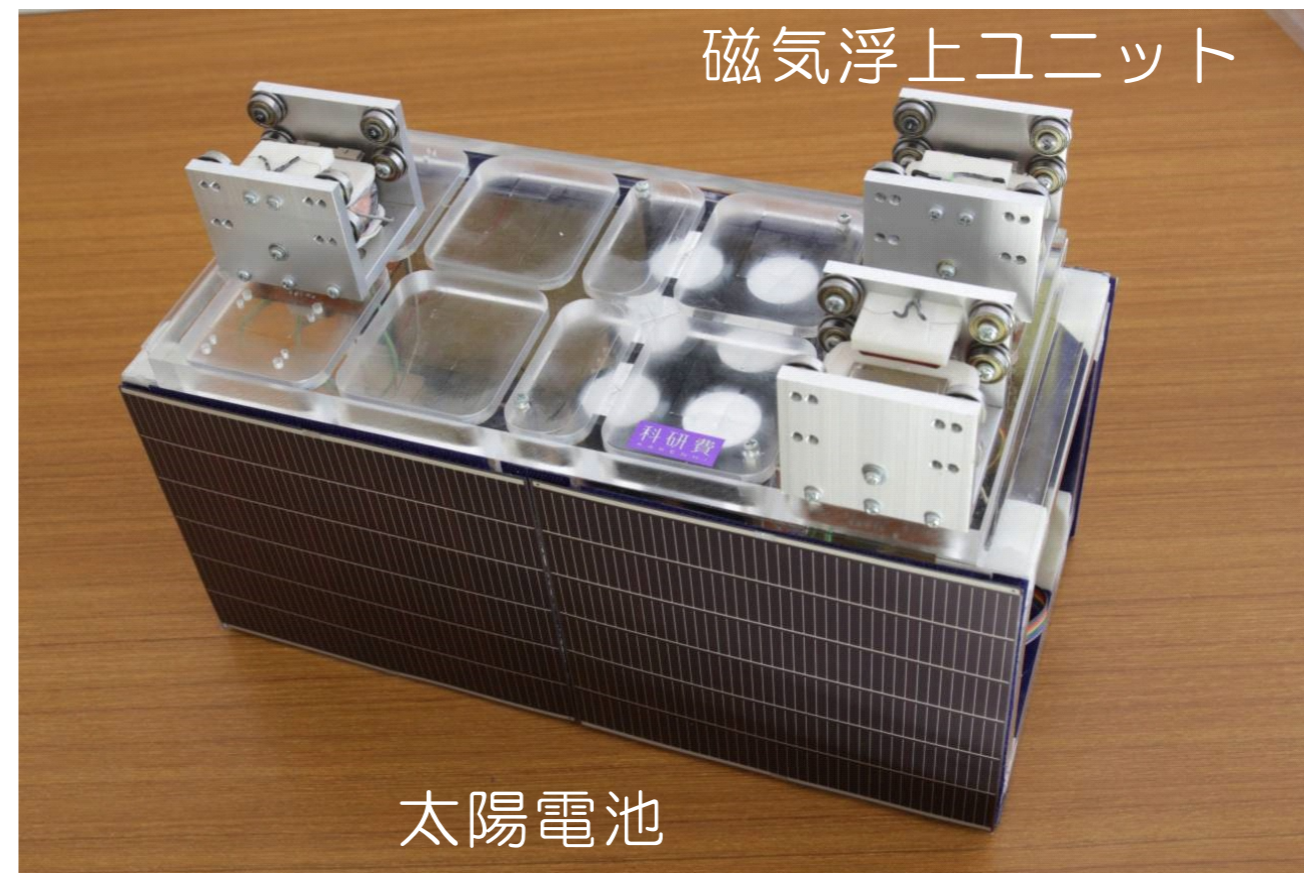
- 電磁石は**最小数**でよい
- シンプルな軌道構造**
- ×搬送車側に電力供給が必要
- パンタグラフ、トロリー → 常に接触給電
- バッテリーを搭載 → 充電ステーションが必要

#### 電力伝送に太陽電池を利用

##### 屋内用ソーラー磁気浮上搬送装置の開発

- 低コスト、原理的には永久非接触が可能
- 問題点 → 低照度化では太陽電池の発電電力が小さい
- 磁気浮上系の省電力化が必須

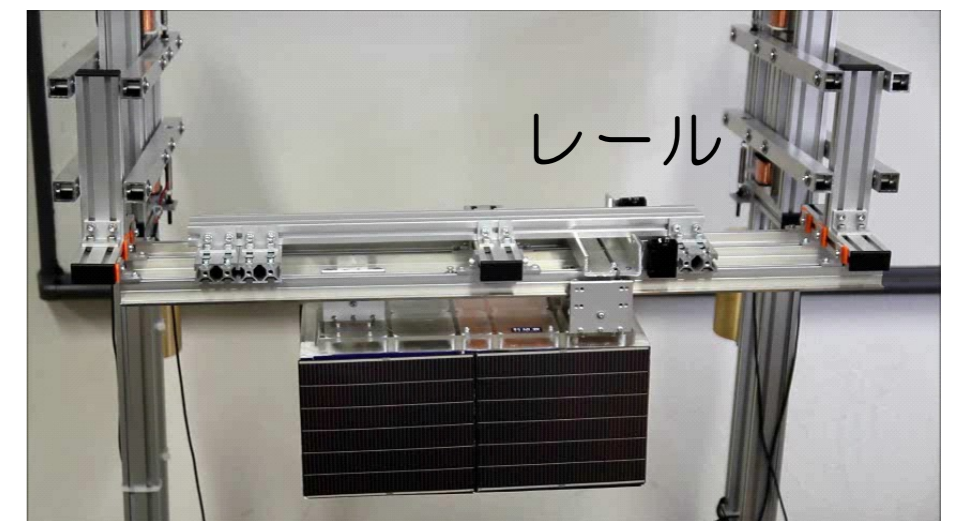
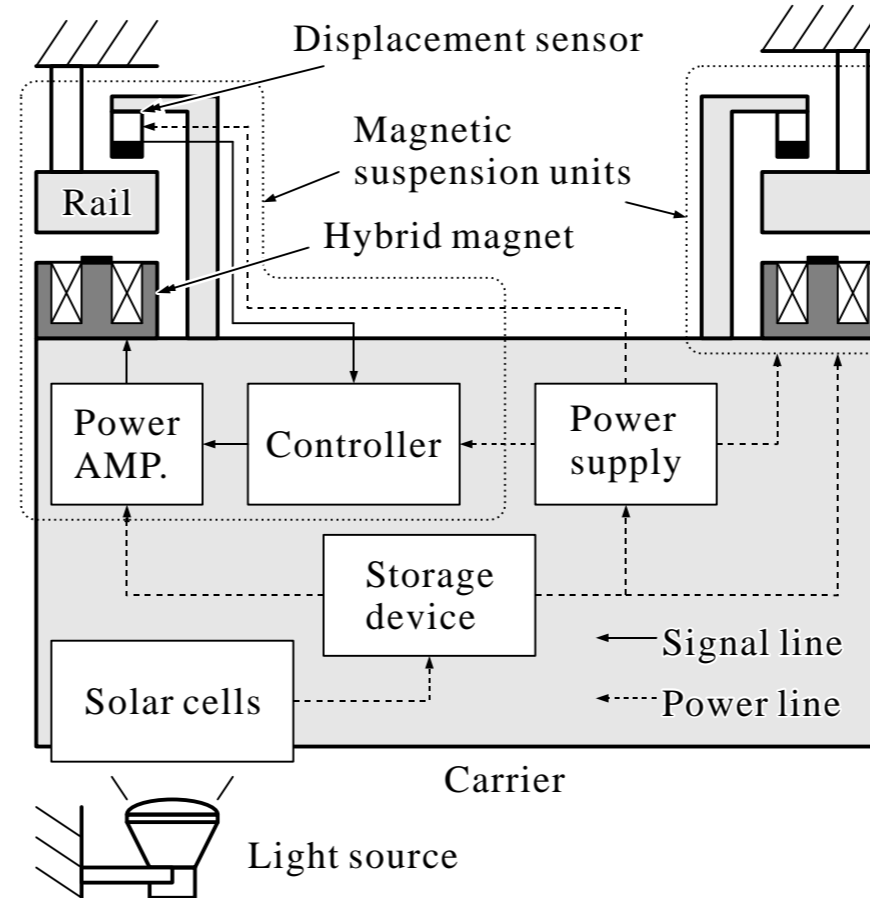
### 実験装置



太陽電池の発電電力は少ないため磁気浮上系の低消費電力化が必要

#### 磁気浮上搬送装置

質量2.1kg



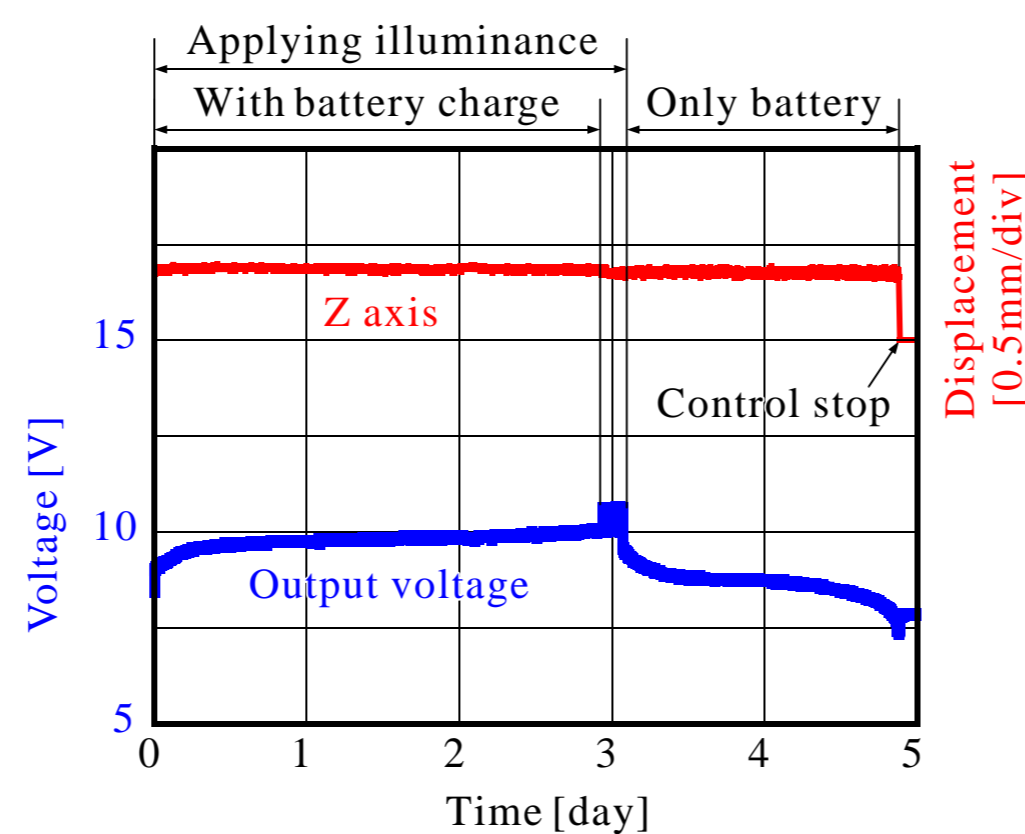
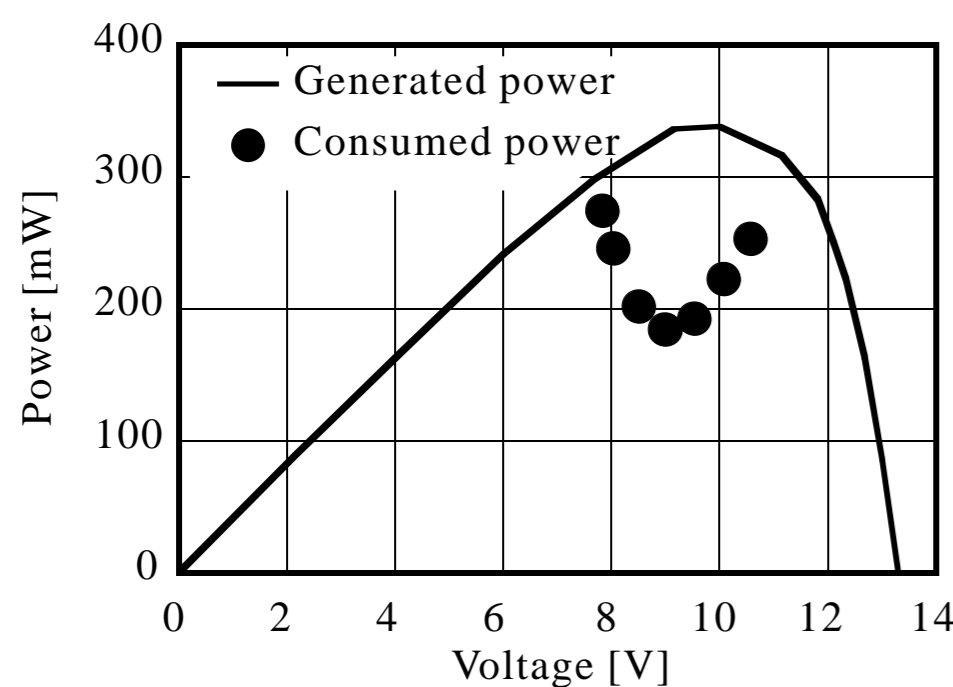
#### 搬送中

レールを傾け、搬送装置の駆動力を得る。

#### 搬送装置概略図

Fabrication of non-contact carrier system using solar magnetic suspension  
Mechanical Engineering Journal, Vol. 2 (2015.8), No. 4, p. 15-00143 より引用

### 実験結果

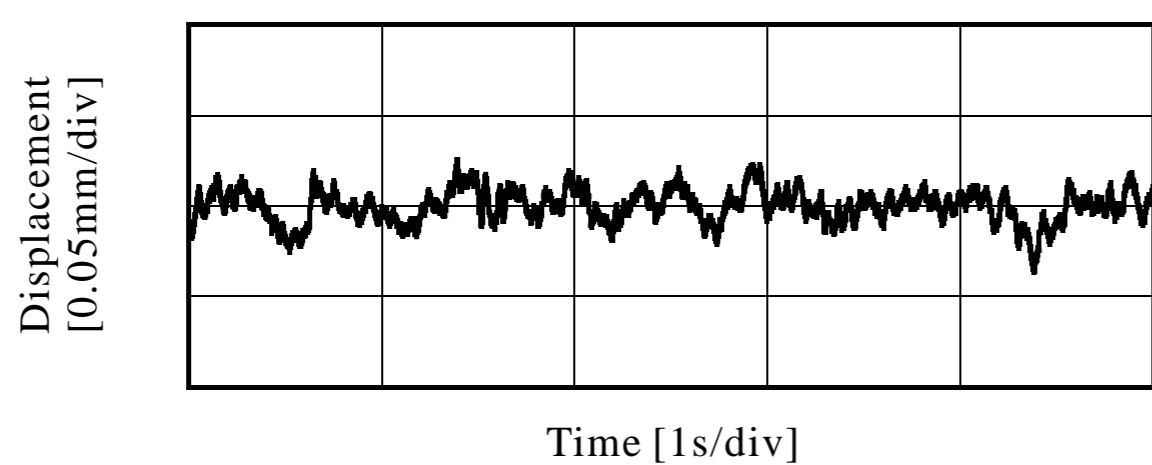
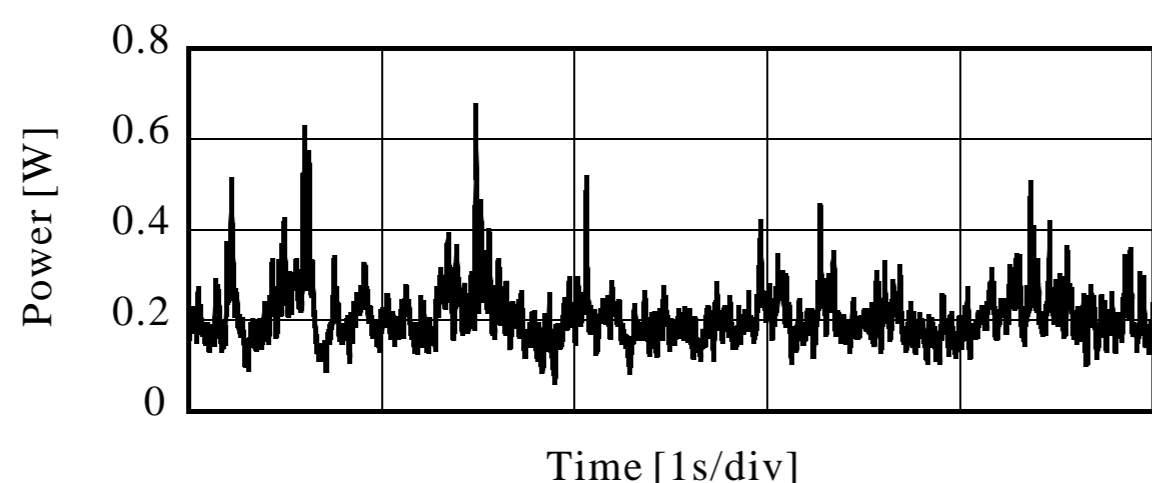


#### 定常浮上中の消費電力測定

電源電圧により消費電力が変化  
太陽電池の発電電力も変化する

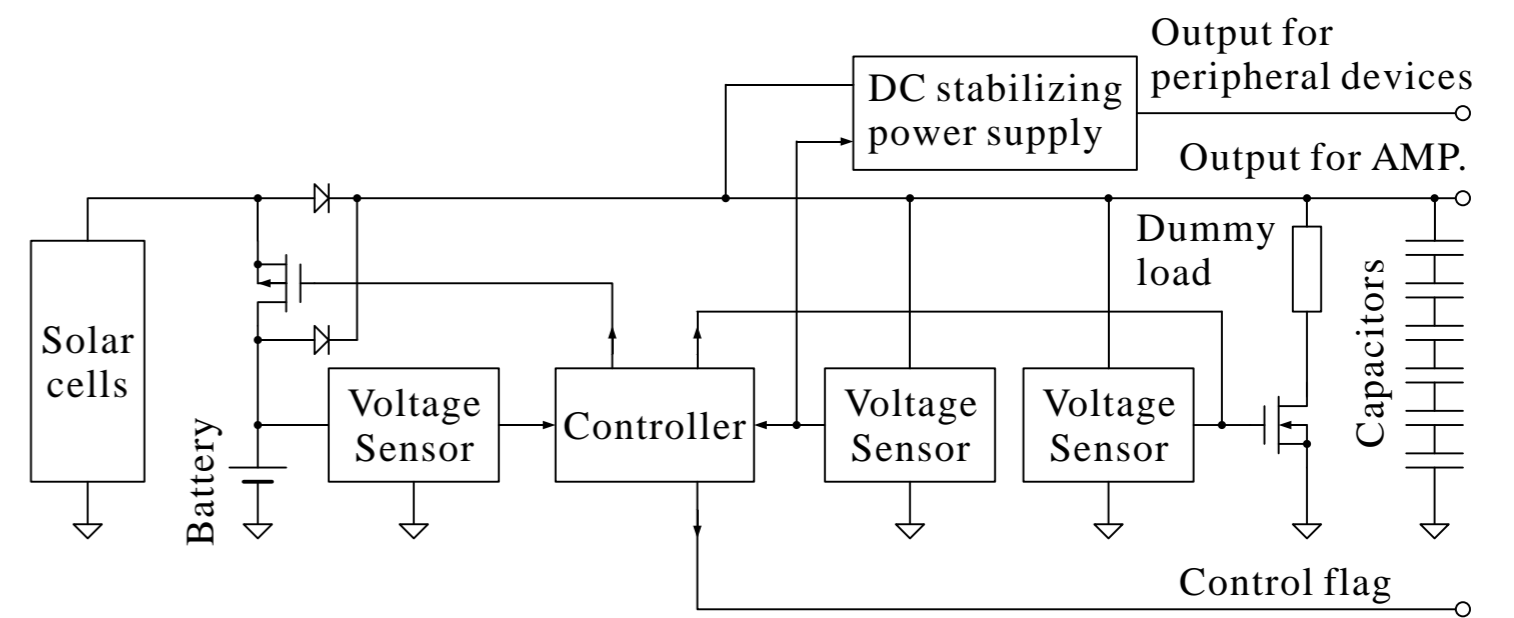
#### 10klxを与えて定常浮上

搭載二次電池は放電後から開始、充電するので、3日間かけて充電完了、その後二次電池のみで浮上



#### 定常浮上中の消費電力変位の時間特性

Fabrication of non-contact carrier system using solar magnetic suspension  
Mechanical Engineering Journal, Vol. 2 (2015.8), No. 4, p. 15-00143 より引用



#### 電源回路

搭載する周辺回路を可能な限り小電力化

### 結言

太陽光発電を用いた磁気浮上搬送車を開発した。搭載された二次電池を放電後に、10klxの照度を与えて3日間連続浮上と二次電池の充電を行い、その後、照度を与えずに二次電池のみで2日間、合計5日間の浮上を行った。現在、屋外環境での浮上装置の開発を目指している。

Yuji ISHINO, Masaya TAKASAKI, Takeshi MIZUNO, Fabrication of non-contact carrier system using solar magnetic suspension, Mechanical Engineering Journal, Vol. 2 (2015.8), No. 4, p. 15-00143.

Yuji Ishino, Takeshi Mizuno, Masaya Takasaki, Masayuki Hara, Daisuke Yamaguchi: Development of Non-contact Carrier System using Solar Magnetic Suspension (3ed report: Continuous 5-day and installation of sloping propulsion mechanism), Proceedings of the 10th Asian Control Conference 2015 (ASCC 2015), pp.773-778(2015.6. 3).

石野裕二, 山口大介, 高崎正也, 水野 毅: ソーラー磁気浮上搬送装置-第2報 浮上特性の取得-, 第57回自動制御連合講演会, CD-ROM 1A01-2, pp.74-78, (2014.11).

Yuji ISHINO, Masaya TAKASAKI, Takeshi MIZUNO, Fabrication of Non-contact Carrier System using Solar Magnetic Suspension, proceedings of 14th International Symposium on Magnetic Bearings (ISMB14), pp.487-490, (2014.8.13).

石野裕二, 水野 毅, 高崎正也: ソーラー磁気浮上式搬送装置の提案, 第56回自動制御連合講演会講演論文集, CD-ROM 705, pp. 562-567, (2013.11.16).

謝 辞 本研究はJSPS科研費25420177の助成を受けたものです。