

磁石車輪式ロボットの開発と力学的挙動解析

工学研究科 小野 孝輔

1. 研究背景と目的

橋梁の維持には検査が不可欠である。しかし、人による橋梁点検にはコストや安全面などの問題があり、ロボットを用いた橋梁点検が注目されてきている。

2. 磁石車輪式ロボット SCPREM-II

橋梁点検の支援を目的として図2の経路を走行可能な磁石車輪ロボット SCPREM-IIを開発。特に(1)の経路を走行できるロボットは少なく、この経路を走行できることが大きな特徴である。

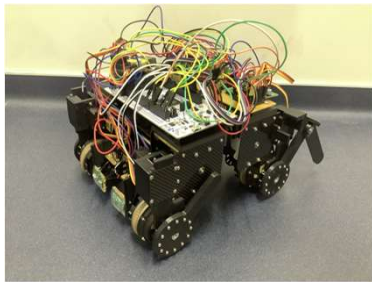


Fig. 1 SCPREM-II

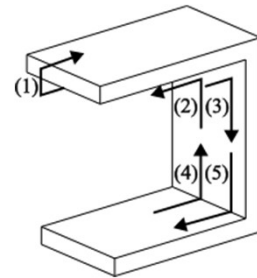
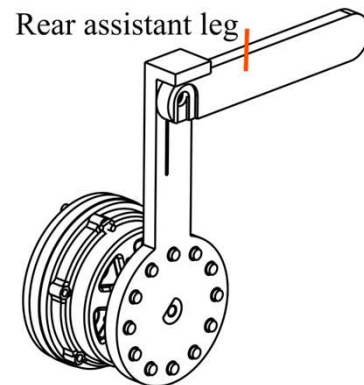
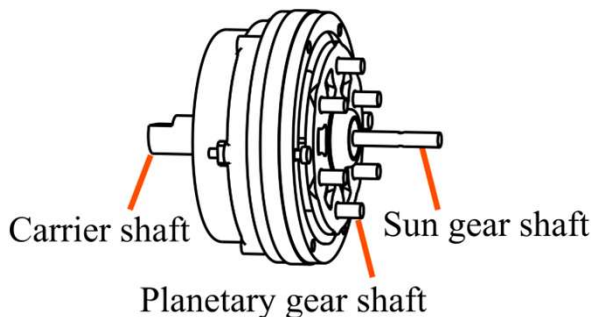


Fig. 2 Traversable paths

(1)の経路を走行するためには以下の機構が特に重要である



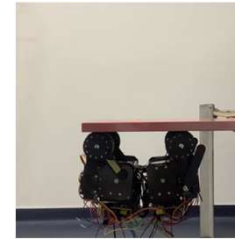
Rear assistant leg



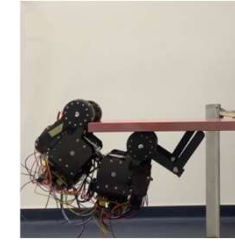
Planetary gear shaft

3. フランジ部走行実験

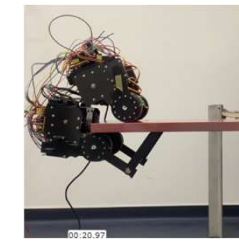
遊星歯車式車輪を用いて、補助脚を接触させることでフランジ部の走行が可能。



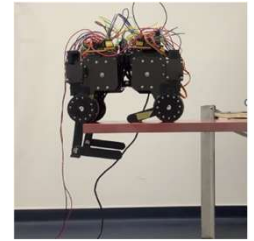
(a) Phase 0



(b) Phase 1



(c) Phase 2



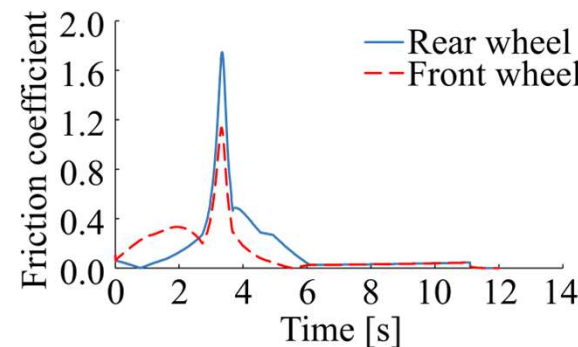
(d) Phase 3

Fig. 5 Flange traversal

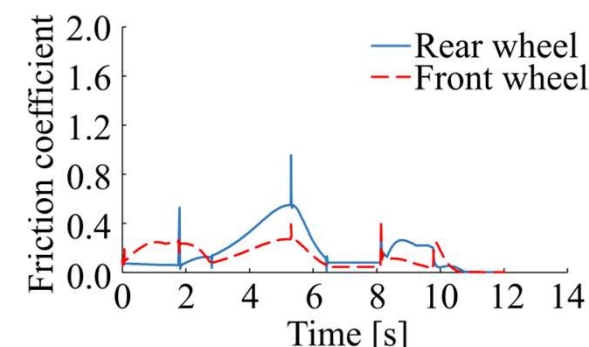
4. シミュレーションによる解析

シミュレーションを用いて、補助脚の接触の有無が走行に必要な摩擦係数の推移に与える影響を比較。

図から遊星歯車式車輪を用いることで走行に必要な摩擦係数が低下することを確認。



(a) No assistant leg contact



(b) Assistant leg contact

Fig. 6 Transition of the friction coefficient

5. 結論

通常的車輪では走行が困難なフランジ部を走行可能なロボットを開発した。また、考案した機構の有効性をシミュレーションを用いて示した。