

常電導磁気浮上式鉄道における車上分岐を実現する手法の基礎検討

Preliminary Research on the Realization of On-Board Turnout in a Normal-Conducting Maglev System

田邊 泰彦 (電気工学科)

Yasuhiko TANABE

交通・電力・環境システム研究室 指導教員 高木 亮 准教授

1. はじめに

現在、大都市ならびに大都市近郊地域の鉄道による輸送力は、とりわけ朝の通勤・通学時間帯において慢性的に飽和状態にある。この対策として過去に提案された既成概念にとらわれない全く新しい軌道系輸送システム⁽¹⁾⁽²⁾に着目し、これの実現に不可欠な車上分岐システムを常電導磁気浮上式鉄道において実現する手法の基礎的な検討を行った。

2. 車上分岐用分岐器

現在、国内において実用化に至った常電導磁気浮上式鉄道として、HSST システムがある。このシステムは、軌道側の逆 U 字断面を持つ鉄レールと、レール鉛直下方に位置する U 字断面を持つ電磁石 (モジュールと称する台車に相当する装置に組み込まれる) との間に働く吸引力により、浮上力及び案内力を同時に得る輸送システムである。このシステムの特徴を失うことなく、車上分岐を行うことの出来る分岐器を検討した (図 1)。

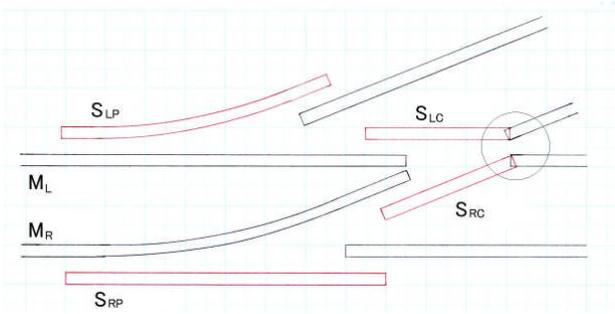


図 1: 車上分岐対応分岐器

Fig.1.The point for on-board turnout

モジュールがレールを外側から抱え込む形をとっているこのシステムにおいて車上分岐を実現するためには、レールに 4 箇所の欠線を設ける必要がある。欠線部では浮上案内力が消失するため、図の位置に S_{LP} 、 S_{RP} 、 S_{LC} 、 S_{RC} で示すレール (以下補助レールと呼び、従来のモジュールに対応するレールを主レールと呼ぶ) を設け、欠線部での車体の支持および案内を行う。また、図 1 の円で示す箇所におけるレール断面形状の確保のため、補助レールは主レールよりも低い位置に配置する (図 2)。補助レールに対応する電磁石については、図 2 のように左右のモジュールの外側にモジュールの“腕”を鉛直下方に延長し取り付け付ける。

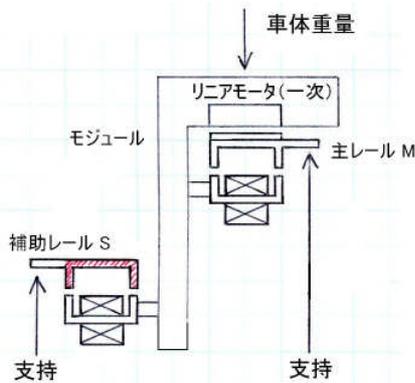


図 2: 分岐器軌道断面図 (片側)

Fig.2.Cross-section of the maglev module

3. 励磁シーケンス

<3・1>「ポイント部」の進行手法 ポイント部の進行手法は分岐方向を選択する手段と同義となるが、これは車両の持っている主レールに対応する浮上用電磁石一対と補助レールに対応する浮上用電磁石一対の計 4 台の電磁石の励磁を行う組み合わせにより実現する。

<3・2>「クロッシング部」の進行手法 クロッシング部の補助レールに関しては車両側の浮上用電磁石の様に巻線を設け、この巻線には地上から浮上用電力を供給し浮上案内力を確保する。

4. 安全に対する配慮

以上のシステムにおいて、進路の選択制御が不能になった際にも安全を確保できるよう改良を加える。

まず、分岐器手前の「試験区間」において制御系の異常の有無を確認し、異常を検知した場合最大減速度で減速し、「緊急停止区間」で停止する。これを実現するため、図 1 に示すポイント部の補助レール S_{LP} 、 S_{RP} を、最高速度で運行中の車両が緊急ブレーキにより停止できる距離と、試験区間を加えた距離だけ延長する。背向進入時にも制御を行う必要がある為、後端側にも延長するが、これにより分岐器脱出後の失敗、故障に対する保障もとれる (図 3)。

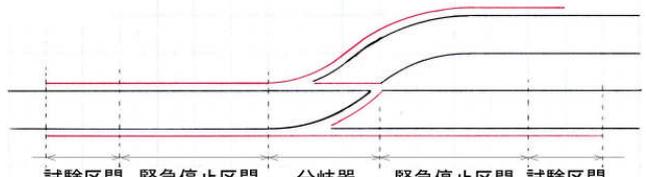


図 3: 分岐器及び分岐器進入部

Fig.3.Section of track leading to the point

5. まとめと課題

以上のように、既存の常電導磁気浮上式鉄道に対し改良を加えることにより、車上分岐の実現可能性があることを示すことができた。

今後、電車線や案内スキッド、機械ブレーキなど、今回検討しなかったものについて、その配置を検討する必要がある。また、レール端点における車両の挙動の解析などについても検討を深める必要があると考えられる。

文献

- (1)入内島健:「群運行と蜂の巣網による大都市用の低損失時間高密度輸送システム」、東京大学大学院工学系研究科 (学位論文) (1990)
- (2)入内島健、曾根悟:「群運行と蜂の巣網による大都市用の低損失時間高密度輸送システム」、電学論 D.112-D.2,pp.163-171(1992)
- (3)正田英介、藤江洵治、加藤純郎、水間毅:「磁気浮上鉄道の技術」、オーム社(1992)