

# 車上分岐可能な磁気浮上トラムの交差点における構成方法

～ラウンドアバウト式交差点の場合～

Maglev Tram System with the Capability of On-board Turnout at Road Junctions

～Calculations for Roundabout-style Junctions～

成田 郁也 (電気システム工学科)

Fumiya NARITA

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

著者らの研究グループでは、常電導磁気浮上式鉄道 HSST の仕組みをベースに車上分岐を可能にしたシステム<sup>(1)</sup>をもとに、路面走行を可能とした磁気浮上トラム<sup>(2)</sup>の提案を行っている。しかし、この磁気浮上トラムにおける交差点の構成方法は未検討であった。本論文では、磁気浮上トラムにおいて応用可能なラウンドアバウト<sup>(3)</sup>式の交差点について検討した。

## 2. 本システムにおける車上分岐の原理

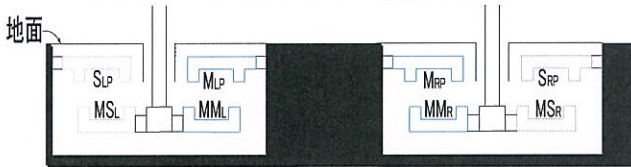


図1 レールとモジュールの断面図

図1にレールと浮上用磁石モジュールの断面図を示す。従来のHSSTと異なり、本システムでは左側にSLPとMLP、右側にはMRPとSRPのそれぞれ2本のレールがある。車両側の浮上用電磁石モジュールは、左折モードではMSLとMMRのみを、右折モードではMMLとMSRのみを、そして直進モードでは4つの浮上用電磁石モジュール全てをそれぞれ励磁する。

## 3. ラウンドアバウト式交差点とその通過方法

図2にラウンドアバウト式交差点を示す。

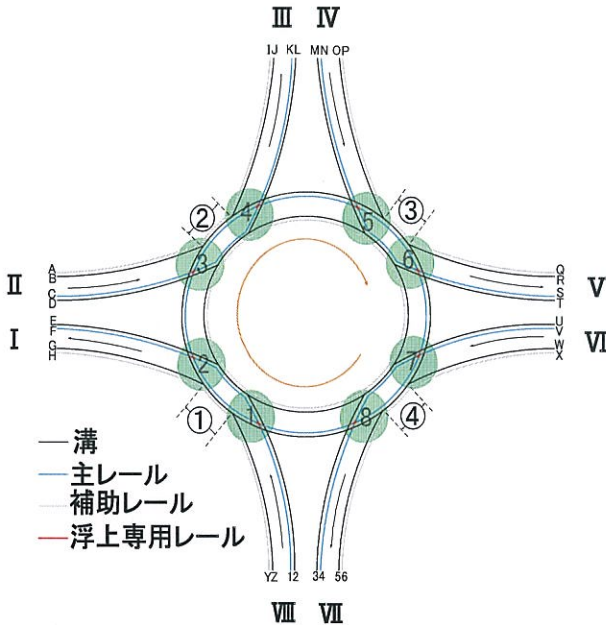


図2 ラウンドアバウト式交差点

図2の交差点を通過する場合、列車はまず円形走行路に合流するが、このときは左折モードで進入する必要がある。例として、IIからのルートを検討する。

IIからIIIの場合、左折モードで合流部に進入するので電磁石の切り替えは必要ない。IIからVの場合、左折モードで緑丸④に進入するとIIIに走行してしまうので②の区間で右折モードへ切り替えなければならず③の区間でも左折モードに切り替える必要がある。IIからVIIの場合も同様である。

## 4. 合流部から分岐部までの最小長さ、円弧の計算

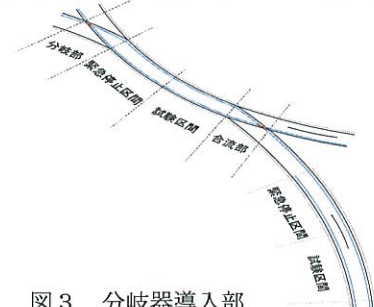


図3 分岐器導入部

$$\text{① 緊急停止区間 } L = \frac{V^2}{K} \dots(1) \quad V < 3.7\sqrt{R} \dots(2)$$

L: 制動距離 [m]

V: 速度[km/h]

K: 制動定数 (旅客列車=20)

R: 半径[m]

一般の路面電車では交差点においては20km/h以下で走行する。曲線半径は25mに設定し、式(2)より、制限速度は18.4km/hとなる。よって式(1)より緊急停止区間は16.9mとなる。

### ② 試験区間

本研究では、モジュール1つが試験区間に入った順に電磁石の切り替えの確認を行う。トラムの長さを約18m、電磁石の切り替えにかかる時間は1秒とする。以上より、電磁石の切り替えに必要な距離は5.1mになり、試験区間に必要な距離は電磁石の切り替えに必要な距離+モジュール1つの長さ(2.5m)であるので試験区間は7.6mとなる。

以上より分岐器導入部の全長は24.5mとなる。

また、緑丸②から③の間の距離を幾何学的に算出した。円と合流・分岐線半径が25mの場合、円弧の長さは157.1m、緑丸②と③の間の距離は27.45mとなり、分岐器導入部を設置できない。なので、円の半径を大きくした場合と合流・分岐線半径を小さくした場合を考えた。円の半径を大きくした場合は、36mの場合、円弧の長さは226.2m、緑丸②と③の間の距離は31.8mとなり設置できる。合流・分岐線半径を小さくした場合だと8.5mの場合で円弧の長さは157.1m、緑丸②と③の間の距離は14.5mとなり設置できる。

## 5. おわりに

ラウンドアバウト式交差点の場合、磁気浮上トラムでの車上分岐が可能と示したが、半径が大きく実際の交差点に適用させることが困難なので半径を小さくすることが課題である。

## 文献

- (1) 田辺 泰彦:「常電導磁気浮上式鉄道における車上分岐を実現する手段の基礎検討」,平成21年度工学院大学卒業論文(2009)
- (2) 太田 映:「車上分岐可能な磁気浮上トラムの提案」,平成23年度工学院大学卒業論文(2011)
- (3) 宗広一徳:「ラウンドアバウトの基本特性 ～ドイツ他の設置事例～」北海道道路管理技術センター(2008)
- (4) 田端 真人:「車上分岐可能な磁気浮上トラムの交差点における構成方法～T字路の場合～」平成24年度工学院大学卒業論文(2012)