

H S S T - 1 0 0 型 軌 道 不 整 の 整 備 基 準 に つ い て

中部工仔・エス・エス・ティ開発（株）○正会員 加藤 寿　　〃 正会員 杉山孝雄
 〃 正会員 鈴木義成　　〃 正会員 近藤光広

1. はじめに

常電導磁気浮上式リニアモーターカーH S S T - 1 0 0 型においても在来鉄道同様に、軌道（浮上案内レール）の精度管理は非常に重要である。そこで中部工仔・エス・エス・ティ開発実験線では、従来にないこのH S S T 軌道の整備基準を確立・検証するために軌道不整試験（軌道に人為的に不整を与えて走行試験を行う）を実施した。この試験は、一般に高い精度管理が必要と考えられているH S S T 方式が、車両走行上支障なくかつ軌道敷設上も無理のない軌道精度条件となるよう、確認することを目的としている。

本報告は、「都市内交通型磁気浮上式リニアモーターカー実用化研究調査」（以下「実用化研究調査」と略称）の『軌道精度条件の検証』に報告した内容の一部並びに設定した整備基準について述べるものである。

2. 軌道精度条件

実験線建設時の軌道精度条件は表-1とした。ここで、高低・通りは10m弦正矢値であり、水準は左右レールの高低差である。特にH S S T 軌道の特徴としてレール段差と傾きがあるが、レール段差はレール継ぎ目部の“ずれ”であり、傾きは片側レールのカント角度に対する角差である。またレール段差については上下段差及び左右段差を管理する必要があり、図-1に示すようにレール断面各部で厳しい段差管理が必要となる。

3. 軌道不整試験

「実用化研究調査」において、軌道精度条件の各項目全てについて人為的に不整を与えて走行試験を行った。実験線では、建設時に精度基準値よりもさらに厳しい自主管理を実施して、より高い精度を確保している。そのため軌道不整試験は、まず現行の基準値まで不整を与えて基準値の確認をし、さらに1ランク厳しい不整を与えて基準値を緩和できないかどうかの確認をした。

1) 試験方法

試験はまず軌道不整を各項目毎に軌道に与えた後に、不整区間を車両走行させて車両の浮上ギャップ・案内ギャップ・車体加速度（いわゆる“乗り心地”）・浮上電流等を車内で測定し、不整を与えていない軌道状態と比較する等の判定を行った。また特に浮上ギャップに着目し、安定走行に必要不可欠な8mm±2mmのギャップ変動量による判定も行った。試験時の車両速度は徐行・40km/h・70km/h・100km/hとし、それぞれの速度で確認した。

2) 試験結果

試験結果から、通り・水準・軌間・傾きの4項目については1ランク高い不整を与えてても特に悪影響はなく、浮上ギャップ変動もその不整自体が影響しているとは判別できない程度だった。しかし、高低・段差については浮上ギャップ変動が大きくなり、かなり影響がでることが確認された。高低不整と段差不整について詳細に述べる。

表-1 軌道精度

項 目	基 準 値
1. 高低	5 mm / 10 m
2. 通り	5 mm / 10 m
3. 水準	5 mm
4. 段差：上下	1 mm
左右	1 mm
	1 mm
5. 軌間	± 5 mm (標準に対して)
6. 傾き	1 mm (0.26度)

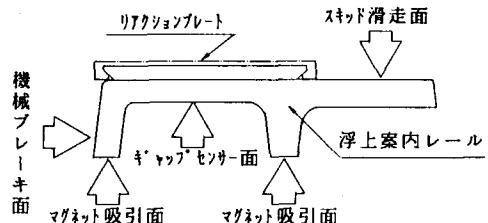


図-1 レール段差管理面

4. 高低不整

高低不整は、長さ 20 m の PC 桁鋼枕木軌道にて鋼枕木の高さを人為的に高くして、10 m 弦に対して 5 mm さらに 7 mm の不整を与えて行った。(図-2 参照)

その結果、5 mm では顕著な影響が見られなかつたものの、7 mm ではレール不整中央部(レール継ぎ目部)に角折れが発生し、そこを通過する時に特有のギャップ変動を示して変動量は約 3 mm となった。しかし低速ではほとんど見られなかつた。以上のことから高低不整については現行通り 5 mm を基準値とすることが望ましいが同時にレール角折れに関する基準が求められる結果となつた。

5. 段差不整

1) 上下段差不整

レール継ぎ目部にてギャップセンサー面(図-1 参照)に上下段差を 1.5 mm 及び 2 mm として同様に検証した。

その結果、1.5 mm の上下段差であっても浮上ギャップ変動に与える影響は大きく、ばらつきがあるものの部位によっては 4 mm を越えるギャップ変動量が計測された。従って、上下段差については現行通り 1 mm を基準値とすることが妥当と考えられる。

2) 左右段差不整

上下段差と同様に、継ぎ目部にて機械ブレーキ面(図-1 参照)に左右段差を 1.5 mm 及び 2 mm として検証した。この左右段差については、浮上案内時よりも非常制動時にブレーキシューが機械ブレーキ面をつかんで制動をかけるため、100 km/h からの非常制動時の影響を調査した。

その結果、段差 2 mm であってもブレーキシューの損傷はなく、またブレーキロッド応力を同時に測定していたが、段差通過による応力変動は見られなかつた。従って、レール端部断面に十分な面取り加工が施してあれば、左右段差については現行の 1 mm を 1.5 mm と緩和することが適当と考えられる。

6. 考察

H S S T - 100 型軌道の整備基準は大部分は現行通りとなつたが、左右段差については 1 mm を 1.5 mm に、またここでは触れなかつたが傾きについても 1 mm を 1.5 mm に緩和することが適当と考えられる。この両者については、レール敷設時のみに対応できる管理項目ではなく、レール製作精度上あるいは枕木製作上の管理項目でもあることから製作精度の緩和とも言えよう。

そしてこの軌道不整試験の結果から特筆すべき点として、継ぎ目部においては高低と上下段差は現行基準値に満足すべきでなく、さらに高い精度管理が必要と言える結果である。なぜならば、レール継ぎ目部の角折れと上下段差は同じように車両の浮上ギャップ変動に大きな影響を与えるからである。この結果をもとに今後は角折れ防止とレール製作精度の向上が課題となろう。

7. おわりに

本報告は、「実用化研究調査」に報告した内容の一部であるが、浮上式鉄道 H S S T の軌道整備基準について概要をまとめたものである。車両の安定浮上走行とレール製作・レール敷設精度との関係からより良い整備基準がまとめられたといえよう。「実用化研究調査」委員会の委員はじめ運輸省・建設省他関係各位の方々に様々なご意見ご指導を戴き、厚く御礼申し上げます。

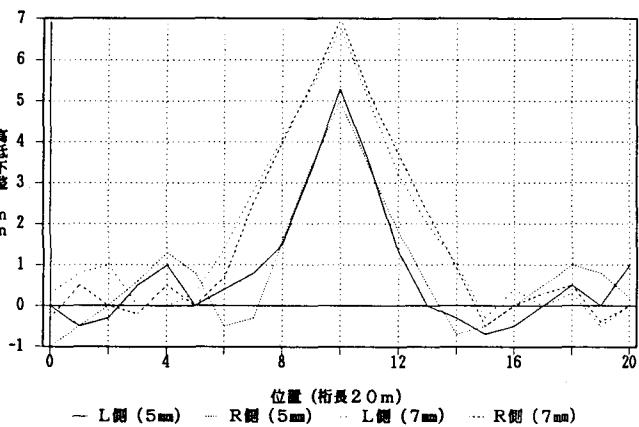


図-2 人為高低不整状況