

IV-88

浮上式鉄道におけるガイドウェイ基準点の設置試験について

日本鉄道建設公団 正員 狩野 弘治
 日本鉄道建設公団 正員 高野 彬
 日本鉄道建設公団 乗田 治己

1. まえがき

浮上式鉄道のガイドウェイは、車両の超高速化にともなう乗心地等の条件から、長波長（150mまでの波長成分）での管理が要求されている。このため実験線では、精密測量により設置したガイドウェイ基準点からの位置計測により、ガイドウェイの設置精度を管理する予定である。¹⁾

ここでは、ガイドウェイの精度管理の基本となるガイドウェイ基準点の設置試験を行なったので、その概要について報告する。

2. 試験方法

設置試験は、実験線ガイドウェイの片側部分を模擬して、路盤上に5点の骨格基準点、および36点のガイドウェイ基準点（A基準点=4点、B基準点=4点、C基準点=28点）を配置して行なった。測定は、線形の基本を構成

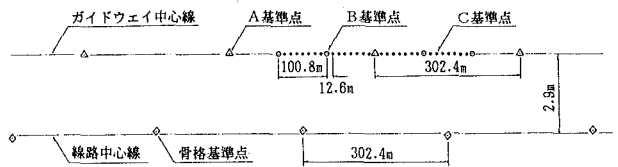


図-1 試験用基準点の配置

する骨格基準点およびA・B基準点と、これらの基準点から2次的に設置するC基準点とに分割して行い、これらを合成してガイドウェイ基準点の設置精度を求めた。また、これらの設置精度を150m以下の波長成分の狂い量（150mカットオフ狂い）および乗心地レベルに変換して評価した。²⁾

(1) 骨格基準点およびA・B基準点

骨格基準点およびA・B基準点については、基準測量により高精度で基準点を設置した後、これらの基準点を検証測量し、基準値と検証値の較差を設置精度とした。測定には、表-1に示す測量機材を使用し、基準点には観測台を用いた。

① 基準測量

基準測量は、試験箇所の周辺の見通しのよい条件を活用し、骨格基準点およびA・B基準点と三角形を構成する位置に補助点を設置し、三辺測量により基準点の設置位置（基準値）を確定した。

② 検証測量

検証測量は、実験線での基準点の設置を想定し、各基準点毎に以下の方法により検証値を求めた。

- 骨格基準点 … 骨格基準点間の測角、測距
- A基準点 … 骨格基準点からの測角、測距、およびA基準点間の測角、測距
- B基準点 … 骨格基準点およびA基準点からの測角、測距、およびB基準点間の測角、測距

(2) C基準点

C基準点については、AまたはB基準点に設置したトータルステーションのアライメントにより基準点を直接的に調整し、複数回の測定値の残差を設置精度とした。

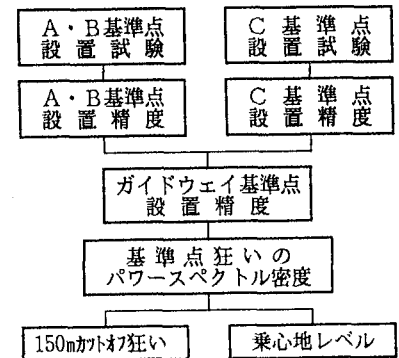


図-2 設置試験のフロー

表-1 測量機器

項目	使用機器	測定方法
測角	Wild T-3000	3対回
測距	Kern MEKOMETER ME5000	2読定2回

3. 試験結果および考察

(1) A・B基準点の設置精度

A・B基準点の設置精度は、測定ケースにより2~7mmとなったのに対し、150mカットオフ狂いでは、0.2~0.3mmの結果となった。これは、事前のシミュレーションにより管理波長領域に対して有効な基準点間隔を設定したこと、および狂いが誤差の絶対値ではなく隣接する基準点の誤差の変化率に依存することによるものと想定される。また、A・B基準点の狂いによる乗心地レベルは、64dB程度と想定される。

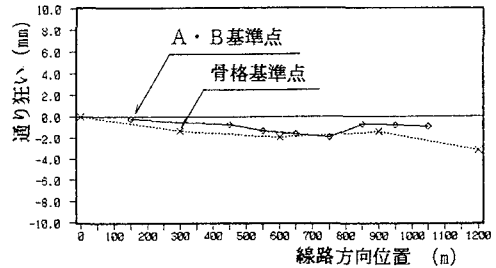


図-3 A・B基準点の設置精度 (No.3RK-1)

(2) C基準点の設置精度

C基準点の設置精度は、0.6mm程度となったが、AまたはB基準点の中間部で狂いが大きくなる傾向を示す。これは、アライメント誤差が点間距離に比例することによるものと考えられる。また、150mカットオフ狂いは、C基準点の狂いがホワイトノイズ的であることから、設置精度と同様に0.6mm程度となり、C基準点の狂いによる乗心地レベルは、72dB程度と想定される。

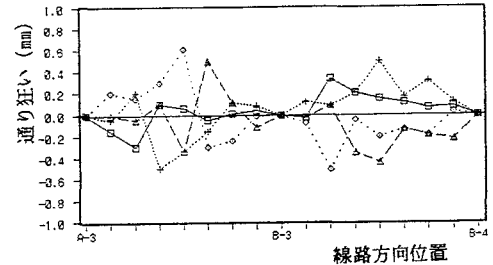


図-4 C基準点の設置精度

(3) ガイドウェイ基準点の設置精度

合成したガイドウェイ基準点の設置精度は、2~7mmとなり、150mカットオフ狂いは、0.6mm程度となった。また、ガイドウェイ基準点の狂いによる乗心地レベルは、73dB程度と想定される。ガイドウェイ基準点の設置において、設置精度についてはA・B基準点の、150mカットオフ狂いおよび乗心地レベルについてはC基準点の影響が大きいことが解る。

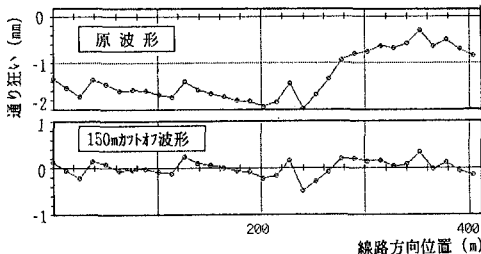


図-5 ガイドウェイ基準点の設置精度 (No.3RK-1)

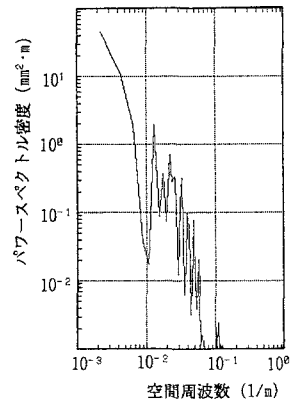


図-6 狂いのパワースペクトル密度

4. あとがき

ガイドウェイ基準点の設置試験により、150mカットオフ狂いで1mm程度のガイドウェイ基準点の設置が可能であることが確認された。

今後は、ガイドウェイ基準点の設置試験の結果等を踏まえ、より合理的なガイドウェイの施工の施工法の確立を目指し、検討をさらに深度化していく予定である。

【参考文献】

- 1) 狩野他：浮上式鉄道のガイドウェイ設置における精度管理手法について、第47回年次講演会概要集
- 2) 古川他：ガイドウェイ狂いのパワースペクトル密度と乗心地レベル、鉄道総研報告、Vol.7、No.2、1993.2