

国鉄 鉄道技術研究所 正会員 橋本 渉一
同 上 切敷啓介

1 まえがき

湾上式鉄道宮崎実験線のガイドウェイ狂いについては車両を支持案内する部分が各々独立して複数あり、既存の軌道狂い測定方式をそのまま適用することが困難であった。このため基準路により空間に座標を構成し¹⁾、これを基に各種の狂いを測定する新たな方式が導入された²⁾。ガイドウェイ検測車では図1に示すように断面方向狂い11項目、線路方向狂い6項目の合計17項目が検測された³⁾。ここではガイドウェイ狂いの特性についてその分布特性と波長特性を精査した結果と、狂い変化の概要について述べる。宮崎実験線は逆T形ガイドウェイで昭和54年12月にML500による517 km/hの走行が実施された後、現在はU形ガイドウェイが建設され走行試験に供せられている。

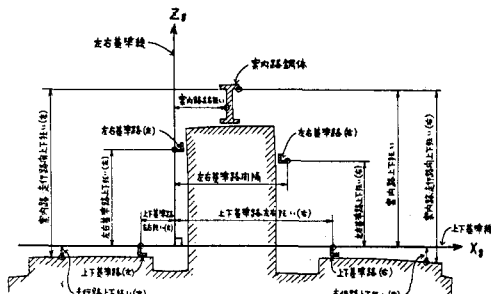


図1 逆T形ガイドウェイ断面

2 ガイドウェイ狂いの頻度分布特性

検測チャートは図2に示すように、距離送りで記録されている。解析に用いたデータは、ガイドウェイ全線のうち終点から6K599Mまで1m間隔で読取ったもので、水準狂いについては設計上のカント設定量及びジャイロのドリフトを考慮して設定した基準線からの偏差を狂い量とした。

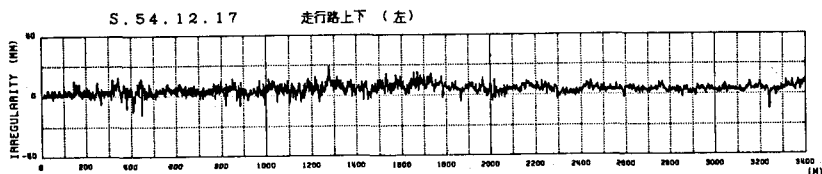
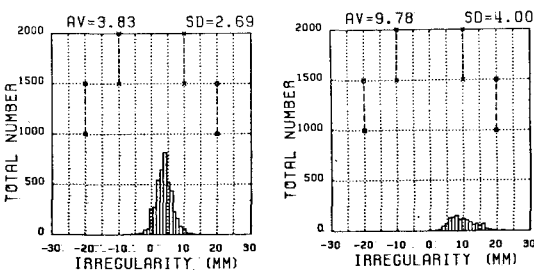


図2 逆T形ガイドウェイ検測記録 (走行路上下 (左))

走行路上下 (左) の狂い頻度分布を図3(1)、(2)に示す。解析は始点より4K231Mまでの直線部分、前後500mで合計1,000mの緩和曲線部、半径10,000m全長1,300mの曲線部および全区間と区別して行なった。ここでは主として湾上車の走行特性との関連を考慮した7項目の結果を表1に示す。主要な7測定項目のガイドウェイ狂いの分布は、走行

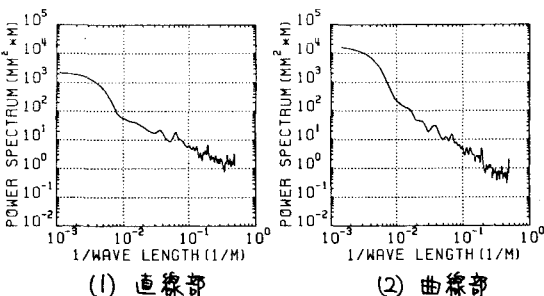


(1) 直線部 (2) 曲線部
図3 狂いの頻度分布 [走行路上下 (左)]

表1 整備目標値超過箇所数

測定項目	整備目標値	超過箇所数	超過率 (%)
1. 上下基準路点位 (左)	±6	6 (0.1)	0.3 (0.1)
2. 左右基準路点位 (左)	±6	7 (0.2)	0.7 (0.1)
3. 走行路上下 (左)	±20	0 (0)	0 (0)
4. 案内路左右	±15	39 (0.9)	60 (2.3)
5. 上下基準路水準	±3	1378 (32.7)	253 (25.3)
6. 左右基準路間隔	±3	1261 (29.7)	239 (23.9)
7. 走行路水準	±3	34 (0.8)	1 (0.1)

(注) ()内は超過率 (%)である。



(1) 直線部 (2) 曲線部
図4 狂いのパワースペクトル [走行路上下 (左)]

に見れば概ね良好な状態にあったと考えられる。

3 ガイドウェイ狂いのスペクトル特性

ガイドウェイ狂いのパワースペクトルについては、高速フーリエ変換ののち、Parzenのラグウィンドウを用いて平滑化を行ない、通り狂い・高低狂いに対しては浮上車の振動を考慮した空間フィルターの逆フィルターを掛けて、地上における絶対形状としてこれを求めた。この結果の例を図4(1)、(2)に示す。パワースペクトル $G(\omega)$ と空間周波数 ω との関係は $G(\omega) = A\omega^{-n}$ という式で表わした場合のべき指数 n の値の7項目の結果を表2に示す。この結果べき指数 n は、在来のレール方式の鉄道では $n=2.0\sim 3.0$ の範囲にあるとされていたのに対して、宮崎実験線のガイドウェイについては、左右基準路通りの波長20m以上の成分を除いて、 $n \leq 2.0$ となっており、短波長から長波長にかけてのパワースペクトルの増加率は在来の鉄道に比較して小さくなっている。

4 ガイドウェイ狂いの変化

ガイドウェイ狂いの変化を起典から1.2Kまで、ガイドウェイ建設当初の昭和52年7月と、最終段階の昭和54年12月とを比較した例を図5に示す。これは左右基準路間隔の起典より10m毎の最大値を求め、各々の差を算出したものである。ここでは起典方の20mを含む6ヶ所を除いて狂いの変化量は2mm以内となっている。

ガイドウェイ構造物はスパン15.4mの木ロー桁式高架橋が標準となっており、その他に連続高架橋、合成桁・PC桁高架橋なども用いられている。建設当初からガイドウェイの延伸工事に合わせた5回の検測記録より、各構造物をロットとして狂い最大値の変化を調べた。走行路上下(左)における日豊Bの結果を図6(1)に、宮の下Bの結果を図6(2)に示す。狂い量の変化は認められるが、その最大値はそれぞれ、1.4mm、1.6mmとなっており、経年を考慮すると変化は小さいものと考えられる。

〔文 献〕

- 佐藤吉彦・三浦重、梅田静世、岩崎岩雄「宮崎実験線用ガイドウェイ上部構造の調査と設計」鉄道技術研究報告No.1040、1977年3月
- 岸本哲、竹下邦夫「[4] ガイドウェイ検測車の開発」浮上式鉄道に関する研究(オ6冊) 鉄道技術研究報告No.1060、1977年11月
- 三浦重、橋本孝一「[5] 宮崎実験線におけるガイドウェイ狂いの特性」浮上式鉄道に関する研究(オ9冊) 鉄道技術研究報告No.1171、1981年3月

表2 空間周波数と狂いのパワースペクトル密度の関係

定数 n の値: $G(\omega) = A\omega^{-n}$

測定項目	直線部 n_g	緩和地帯 n_r	円曲線部 n_c	全区間 n
1. 上下基準路高低(左)	20m以上1.8 以下0.6	2.0 1.0	2.0 0.8	2.0 0.7
2. 左右基準路通り(左)	20m以上3.4 以下0.3	3.4 0.7	3.3 0.6	3.5 0.4
3. 走行路上下(左)	1.2	1.4	1.5	1.2
4. 室内路左右	20m以上1.0 以下1.5	1.2 2.1	0.5 2.2	1.0 1.9
5. 上下基準路水準	1.0	1.0	1.2	1.1
6. 左右基準路間隔	1.1	1.3	0.9	1.1
7. 走行路水準	0.7	1.1	1.2	1.1

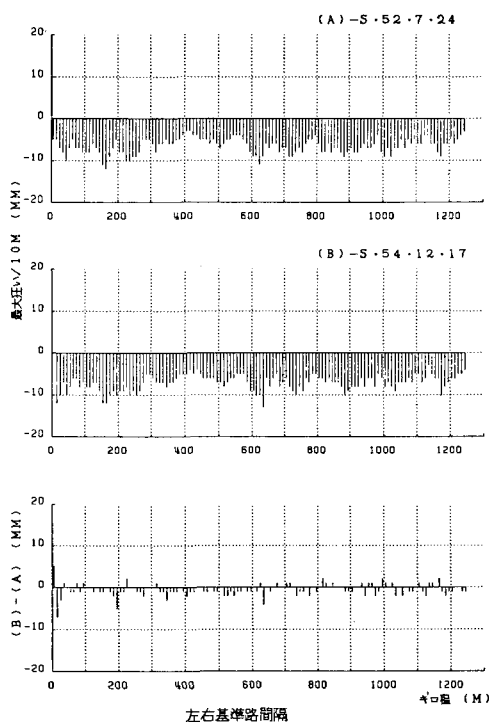


図5 10m ロット最大狂い量の変化(左右基準路間隔)

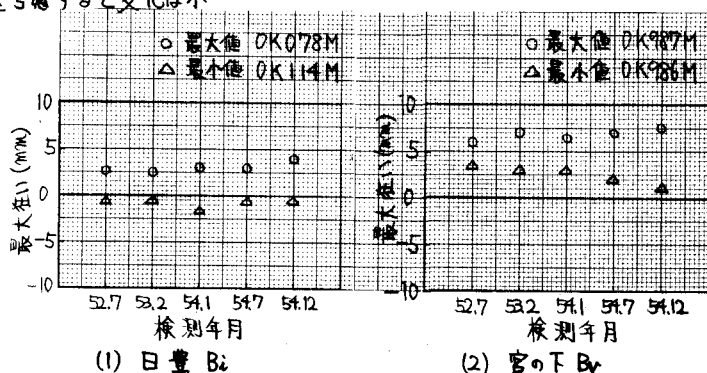


図6 構造物ロット最大狂い量の変化〔走行路上下(左)〕