

IV-286

「新在直通線における乗心地管理について」

東日本旅客鉄道㈱ 正会員 伊勢勝巳
小山内政広

まえがき

在来線の高速化への取り組みは、新幹線の高速化とともに近年一段と盛んになっており、山形新幹線においても最高速度130km/hと在来・新幹線の直通運転の実現により都市間輸送の拡大に大きく貢献している。

そして列車の乗心地管理も高速化に従ってその重要性を増し、現在行われている列車動揺測定も今後一層その頻度が増すものと考えられるが、従来の動揺加速度 g での管理に加え、より旅客の感覚に近い乗心地についての関心が高まっている。そこで、動揺加速度 g に加え、乗心地レベル dB をキロ程とともに出力する自動列車動揺測定装置を使用し、400系新幹線において試行した結果を報告する。

1. 従来管理と連続短時間乗心地レベル

在来線における従来の列車動揺測定は高速軌道検測車（マヤ車）および高速運転区間さらにはマヤ車の運行間隔を補う意味で、動揺加速度計（可搬型、車両備付型）により上下・左右方向の動揺加速度 g 値を測定しており、動揺加速度が上下・左右ともに $0.25g$ を超える箇所を目標値超過箇所として管理し、その解消に努めている。しかし現場段階では必ずしも乗心地の悪い箇所と動揺加速度が一致しないという意見があり、400系新幹線に搭載されている自動列車動揺測定装置に収録されている連続短時間乗心地レベルを出力し比較したところ、現場社員の体感に近いことが確認できたため、乗心地レベル（図-1）と各種軌道管理項目との関係について解析した。

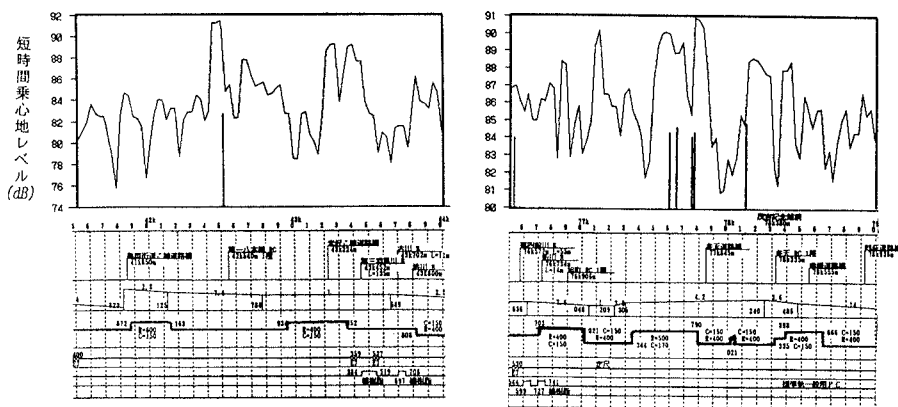


図-1 左右乗心地と線形の関係
(H7.1.24. 下り線)

2. 乗心地とP値、軌道狂い等の関係

乗心地とP値、軌道狂い等についてその相関を解析した結果、次のことがわかった。

- (1). 乗心地と列車速度とは密接な相関があり、速度に応じた段階的な軌道管理が必要である。（図-2）
- (2). 軌道狂い指数（500m 平均P）との相関

①上下方向について、大きな相関は見られない。また、定尺・ロング別でも乗心地の差は見られない。

②左右方向について、高速度域（ $\geq 120\text{km/h}$ ）で乗心地とPに顕著な相関が見られ、乗心地を90dB程度以下に抑えるには 通りPを8程度に維持しておく必要がある。（図-3）

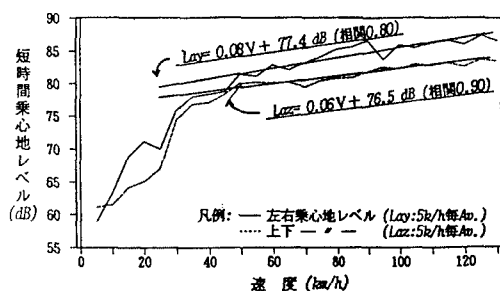


図-2 列車速度と乗心地レベルの関係 (H6.3.3, 400系下り, 測定数1907)

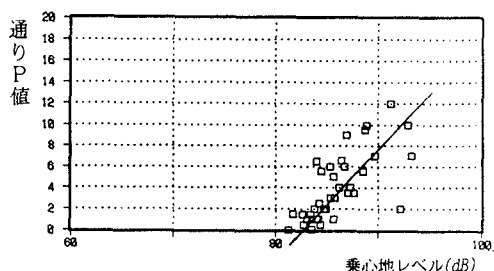


図-3 乗心地とP値の関係 (H7.1.24)
高速度(120km/h 超過)域

(3). 列車動揺との相関

○列車動揺とは顕著ではないが、相関が見られ、90dB程度では左右動揺は0.11g、上下動揺は0.17g程度に対応すると推定できる。(図-4)

(4). 軌道狂いとの相関

- ①全体的には軌道狂い目標値超過箇所との大きな相関は見られない。
- ②軌道狂い量との関係を解析するため、P値の基準値(通常 $\pm 3mm$)を1~7mmまで変化させたところ上下・左右方向ともに基準値が小さくなる程、乗心地との相関が高いことがわかった。また、低速区間ほど、その相関は顕著であった。(図-5、図-6)

3. 考察と今後の軌道管理

- (1). 連続短時間乗心地レベルは、より体感に近く乗心地不良箇所を特定できる。
- (2). 高速度区間では左右乗心地とロットPの相関が高く、ロットPによるMTT等の軌道保守計画が有効である。
- (3). 乗心地は重み付けした動揺加速度を2秒間で積分処理したものであり、単体で発生した大きな軌道狂いのみならず、小さな軌道狂いの発生頻度(ex. 1mm P)との相関が深いことがわかった。今後は1mm P管理によるMTT突き固め計画、保守投入後の効果確認等について検討してゆく。

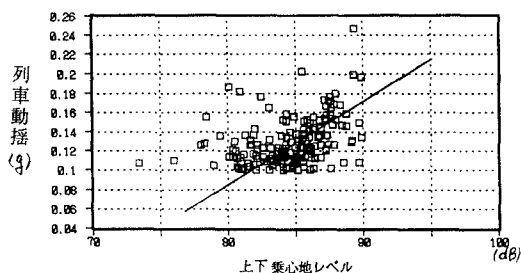


図-4 乗心地と列車動揺の関係(H7.1.24)

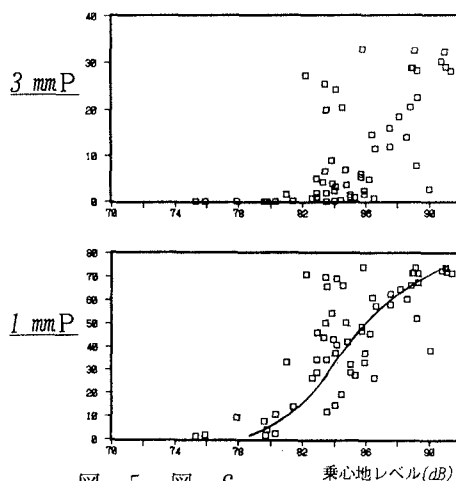


図-5、図-6 乗心地と軌道狂い(左右 P, %, 速度72km/h)