

国鉄・鉄道技術研究所 三浦 重
 国鉄・構造物設計事務所 佐藤泰正
 国鉄・釧路鉄道管理局* 山岸正宣

1 まえがき

在来線高速化の制約因子の一つである分岐器ガードにおける背面横圧については、在来線における高速走行試験ならびにこれに関する解析の結果から、ガードの横方向支持弾性の影響が大きいことが明らかにされ¹⁾、これを低減する見地から支持部に板ばねを使用した弾性ガードが試作された²⁾。この弾性ガードの性能を明らかにするため、昭和60年11～12月に湖西線で実施された381系電車による160km/hの高速走行試験に際して現地敷設試験を実施するとともに、鉄道技術研究所日野土木実験所において横方向支持ばね特性に関する試験を行った。以下にその結果について報告する。

2 湖西線における試験

2.1 試験概要

湖西線マキノ駅構内の直線部に試験用弾性ガードを取り付け背面横圧の測定を行った。測点配置を図1に示す。

試験用弾性ガードは板ばねによりガードレールを弾性支持する構造であるが、支持部材の交換により、従来のH型ガードと同様タイプレートに直結することができる（以下この状態とした場合を剛性ガードと称する）。試験は上記の2つの条件について実施し、381系試験電車による120～160km/hに至る高速試験走行のほか、比較のために485系特急電車およびEF81系機関車について測定した。

2.2 試験結果

弾性ガードと剛性ガードについて、背面横圧の作用波形を示したのが図2である。この図から、両者を比較すると、背面横圧の作用範囲および波形については、ほぼ同様の傾向がみられるが、背面横圧の最大値については明らかな差がみられ、同一車種の同程度の速度における最大値は弾性ガードが剛性ガードの50%程度となった。

図3に列車速度と各列車毎の最大背面横圧の関係を示すこの図によれば、背面横圧は列車速度とともに増加する傾向にあるが、測定値のばらつきが大きく、速度との関係は必ずしも明確ではない。381系試験電車による背面横圧の

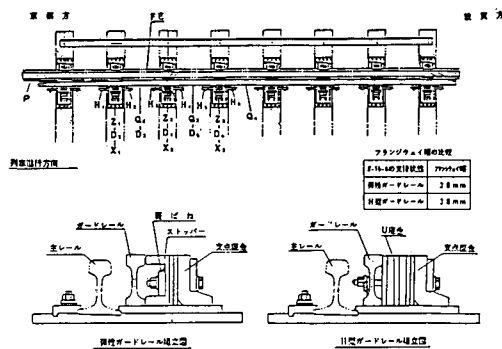


図1 試験ガードレールと測定点位置図

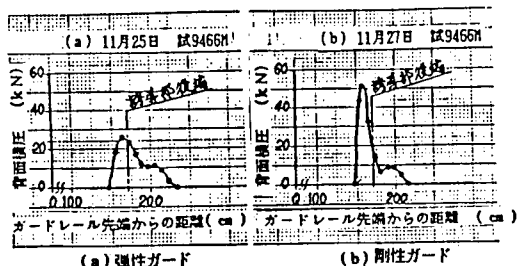


図2 背面横圧波形

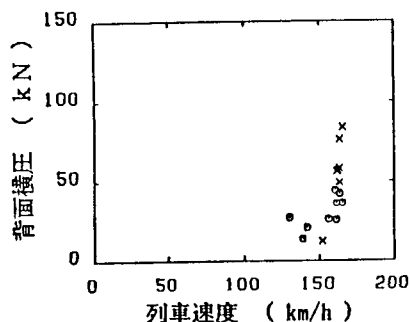


図3 弾性ガードの背面横圧

*前鉄道技術研究所

最大値は、弾性ガードで44.0kN、剛性ガードで83.5kNであった。

車輪誘導量と背面横圧

背面横圧の作用波形から車輪の接触位置を求め図4により車輪誘導量を求めた。この際弾性ガードでは、ガードレールの左右変位により実際の誘導量はみかけの誘導量より小さくなるので、このことを考慮して誘導量と背面横圧の関係を求めたのが図5である。同図は381系試験電車に対するものであるが、この図から以下に示す傾向が認められた。

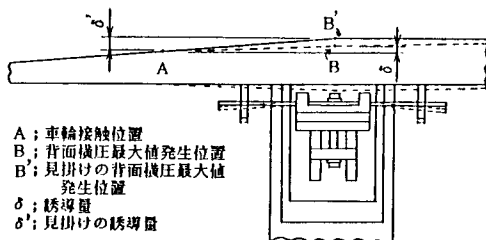


図4 誘導量算出の考え方

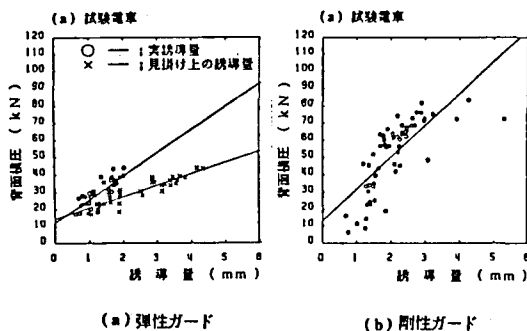


図5 誘導量と背面横圧の関係

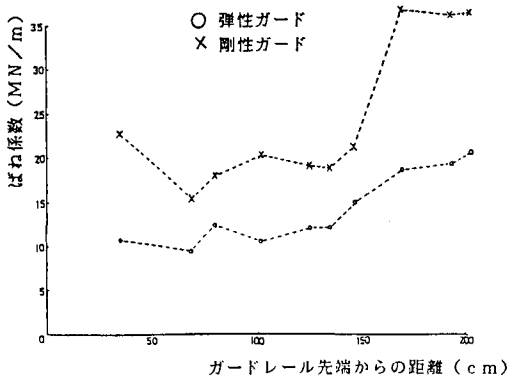


図6 ガードレール水平ばね係数

3 横圧载荷試験

3.1 試験概要

湖西線における試験終了後、試験に使用した弾性ガードを日野土木実験所に移設し、横圧载荷試験を実施した。

試験は湖西線における場合と同様弾性ガード、剛性ガードの双方について行った。背面横圧の载荷には、载荷用輪軸を持つ横圧試験車を用い、輪重50kN負荷した状態で0～100kNの横圧を段階的に载荷した。

3.2 試験結果

弾性ガードおよび剛性ガードの各点における横圧と変位の関係から各々の点におけるガードの水平支持ばね係数を求めたのが、図6である。この図から明らかなように、弾性ガードの水平支持ばね係数は10～20MN/mで、ガード始点から後端に向かって漸増する傾向がみられた。またこれを剛性ガードにおける場合と比較すると、50～70%程度の値となった。

4 まとめ

新たに試作された弾性ガードを営業線および日野土木実験所に敷設し、試験した結果、従来のガードに比べ、明らかな背面横圧の低減効果が認められるとともに、その横方向支持ばね特性が明らかにされた。

文 献

- 1) 佐藤吉彦、三浦重、橋本渉一：“在来線高速運転時の分岐ガード背面横圧の実測と解析” 土木学会第40回年次学術講演会講演概要集 第4部
- 2) 鈴木喜也、佐藤泰生：“弾性ガードの試作”，土木学会第41回年次学術講演会講演概要集 第4部