

国鉄 鉄道技術研究所 正員 佐藤 吉彦
〇三浦 重

1. まえがき

新幹線において、今後とも一部に使用されることになった有道床軌道に関して、 250 km/h 運転を可能にするため新有道床軌道構造が開発された。この軌道構造を東海道新幹線に敷設し、昭和47年11～12月の間総合的な調査を行なった。ここではこの試験結果のうち軌道における測定の結果について報告する。

2. 試験概要

東海道新幹線、京都～米原間の $439^{\circ}528^{\circ}\text{M} \sim 440^{\circ}022^{\circ}\text{M}$ の上り線の高架上有道床軌道に、全長約500mの試験区間を設け、京都寄りの300mに改良軌道を敷設し、米原寄りの約200mを現行の軌道構造による比較区間(C区間)とした。試験箇所状況を写真-1に示す。改良構造を敷設した300mの区間のうち京都寄りの150m(A区間)は標準の構造で、バラストマットの厚さは 25 mm であり、残り150mの区間(B区間)は、バラストマットの厚さを 30 mm としたほかはA区間と同じである。C区間についてもA、B区間における改良軌道構造の敷設と同時に同様のバラストにより道床交換を行なった。標準の改良軌道構造を図-1に示す。

測定項目は、レール次下特性、レール、まくらぎおよび道床の上下方向振動加速度、高架の振動加速度である。測定は、主として標準の改良構造を有するA区間と、これと比較するため現行構造を有するC区間について行ない、B区間ではレール次下特性と高架振動加速度のみ測定した。レール、まくらぎおよび道床の振動測定には非接着型抵抗線歪式のピックアップアンプを使用し、高架振動の測定には圧電型(ナタン酸バリウム式)のものを使用した。

試験電車は新幹線用の951形式試験電車2両編成で、速度を $70\text{ km/h} \sim 220\text{ km/h}$ として測定したほか、量産車の走行時にも測定を行なった。

3. 試験結果

レール次下特性

レールの次下特性の測定の結果、改良軌道の支持バネ定数が、現行軌道構造に比べ設計値としては約50%

低い構造となっているにもかかわらず、測定値としては現行軌道のバネ定数の方が低くなった。これは現行軌道の測定箇所において測定器具取付けに伴う局所的な道床のゆるみが観測されたことによると考えられる。改良軌道構造における一節箱設置あたりのバネ定数を測定結果により求めた結果は 31.5 t/cm であり、 250 km/h 走行に対して改良軌道構造で目標とした数値に近い数値となった。またバラストマットの厚さの相異による差も上記と同様の理由により有意なものとは認められなかった。



写真-1 試験箇所の状況

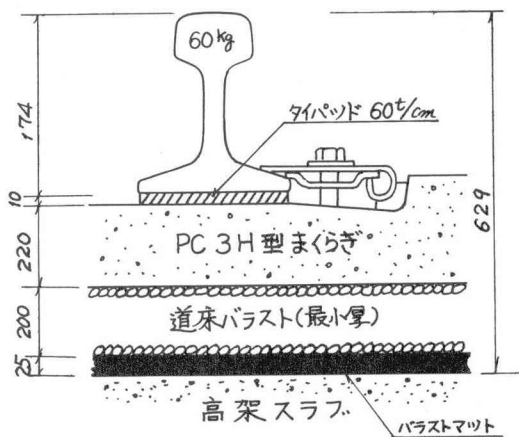


図-1 改良軌道構造

軌道各部振動加速度

軌道各部振動加速度のうち、まぐらぎおよび道床における測定結果を図-2および図-3に示す。レールにおける測定結果も含め、いずれも列車速度に対し比例的に増大し、従来の測定における傾向と一致した。

改良軌道における測定値と現行軌道におけるそれを比較すると、レール振動加速度では両者の間に大きな差は認められなかったが、まぐらぎ振動加速度および道床振動加速度では明らかな差が認められ、改良軌道構造における測定値は現行軌道に比べ、まぐらぎ振動加速度で約1/5、道床振動加速度で約1/4となっており、その数値は従来土路盤上の有道床軌道で測定された数値に近いものとなった。このことから改良軌道構造においては軌道破壊の進行がかなりの程度緩和されるものと期待される。

高架振動加速度

試験区間に存在する全20連の高架橋の各々の中央において、上り線側の通路上で測定した同一上り列車に対する高架振動加速度を、改良軌道区間と現行軌道区間で比較すると両者の間に大きな差が認められ、その実効値の平均値で前者は後者の20%~30%となった。これは現行軌道にバラストマットのみの敷設した場合の試験結果に比してその差が大きくなっている。またバラストマットの厚さの異なるAおよびB区間の間では有意な差は認められなかった。

図-4は、A、B、C各区間の代表的な高架における振動加速度の周波数特性の結果である。AおよびB区間における数値に大差はないがC区間と比較すると全帯域にわたって10~20dB程度加速度レベルが低下している。

4. まとめ

提案された新幹線用新有道床軌道構造につき、試験を行なった結果を総括してつぎのことがいえる。

- 1) 軌道減衰係数はほぼ目標値を満足する。
- 2) まぐらぎおよび道床振動加速度は大幅に低下し、軌道破壊の低減が期待される。
- 3) 高架振動が大幅に低減しその効果は50Hz以上の全帯域にわたっている。
- 4) バラストマットを25mmから30mmとすることによる差はほとんど認められない。

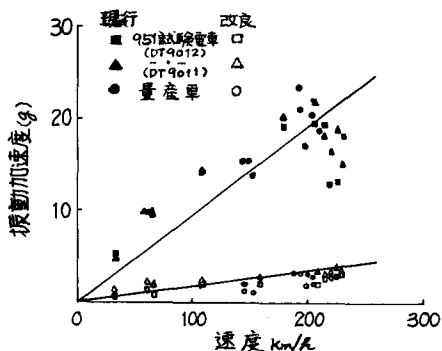


図-2 まぐらぎ振動加速度

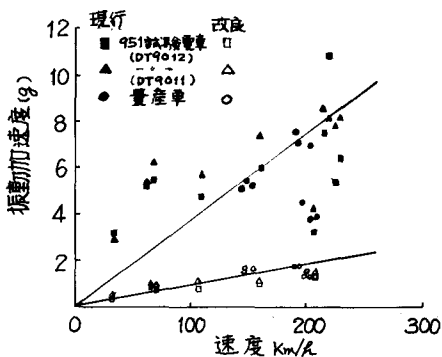


図-3 道床振動加速度

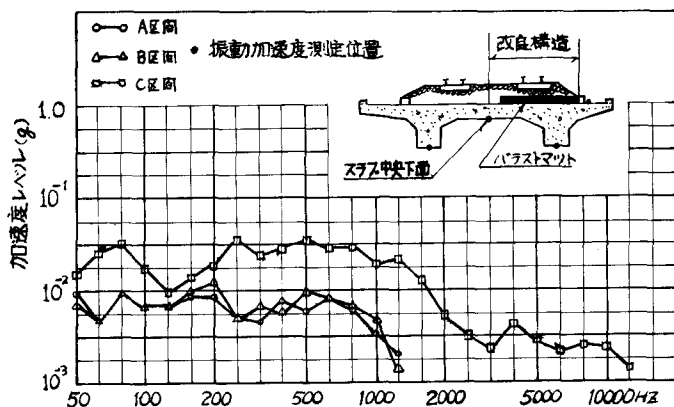


図-4 振動加速度周波数特性(スラフ中央下面)