

国鉄 鉄道技術研究所 正員 割沢 善雄

〇西頭 常彦

1. 試験概要

写真-1に示すように新しく開発された無道床軌道の高速運転に対する性能を確かめるため、営業列車通過試験を行なった。試験は昭和42年12月2日の初列車から14時まで時速70%、14時から終列車まで160%の徐行運転を行ない、この間軌道の振動加速度、振動変位、スラブの応力、同変位、およびゴム製ブロックの状態を測定すると同様にスラブ、レール締結装置などの異状の有無を調査し、200%運転に差し支えないことが確かめられた。翌日始発列車より200%運転が行われた。

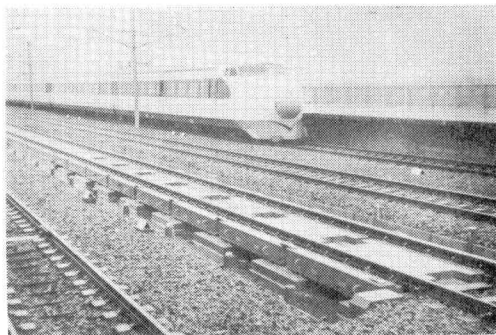


写真-1

敷設されたマット調節形軌道8連のうち、4連とアスファルトてん充形6連の略図を図-1に示す。これらの軌道のうち測定を実施したのはマット調節形では1/6.5および1/6.6軌道であり、アスファルトてん充形では1/6.2軌道である。また、比較のため有道床区間も測定した。これらを図便宜上それぞれA、B、CおよびD区間と呼ぶ。ピックアップは各軌道海側の中間部と東京方端部に取り付け、これらによって軌道の振動加速度および振動変位を測定した。

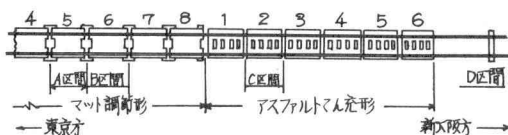


図-1 無道床軌道平面略図

1.1 レールおよびスラブの振動加速度

振動加速度は抵抗線ひずみ計形を使用せず、圧電現象を利用したチタン酸バリウム形ピックアップによって測定した。ピックアップ設定箇所は軌道中央のレールベースおよびスラブ中央である。

1.2 レール、スラブおよび高架の振動変位

レールのスラブに対する相対変位、スラブの高架に対する相対変位は抵抗線ひずみ計形ピックアップを主体とし、これに電磁形ピックアップを付随させて行なった。高架の振動変位は電磁形ピックアップによって測定した。

1.3 鉄筋のひずみ

前記図-1に示したアスファルトてん充形では1/6.2の鉄筋のひずみ、アスファルトのひずみおよびスラブの沈下を測定、マット調節形では1/6.5および1/6.6スラブの鉄筋のひずみを測定した。

2. 試験結果および考察

2.1 レールの振動加速度

録音されたテープをレベルコーダにかけることにより、一列車の通過によるレールレベルが実効値

として求められる。これからつぎのことが考えられる。

(1) 振動加速度の大きさについて、マット調節形16.5が一番大きく、マット調節形16.6(中間支承のあるもの)、アスファルトめん充形16.2と小さくなり、有道床が一番小さい傾向である。ここで、マット調節形のアスファルトめん充形と比較して大きいのはマット調節形16.5と16.6との間にある接線目があるためと考えられる。

なおこれとは別に鉄研電子計算センターのデータレコーダ(アンベックス)によって加速度の最大値をピックアップし、パワースペクトルを計算した。

2.2 軌道の上下方向振動変位

列車速度70、160、200km/hそれぞれ5列車以上について、各軌道の中央部のレールおよびスラブ、スラブ端部および高架についてデータをとった。その代表例を図-2に示す。200km/hにおける軌道別変位をまとめるとつぎのことが考えられる。

(1) 各軌道中央におけるレール変位の大きさ

有道床(D区間)が一番大きく、マット調節形16.5(A区間)、同じく16.6(B区間)、アスファルトめん充形16.2(C区間)の順に小さくなっていく。

(2) 各軌道スラブの動たわみ

新軌道においては、スラブ中央のたわみは0.5mm程度、スラブ端部で0.3~0.4mmであり、有道床と比較して小さい。

2.3 アスファルトめん充形16.2軌道の鉄筋およびアスファルトのひずみ

営業列車通過前とDD-13形機関車の入線試験および営業時のデータからつぎのことが推察される。

(1) 鉄筋のひずみはあまり小さく6~14マイクロで応力に換算すると13~30%である。

(2) アスファルトの注入状態は良好であり初期沈下も比較的少なく、スラブは十分に安定している。

2.4 マット調節形16.5および16.6軌道の鉄筋のひずみ

(1) 縦方向主鉄筋のひずみは25~46マイクロで応力に換算すると53~97%、横方向鉄筋は3~7マイクロで応力として6~15%でありかなり小さい。

(2) スラブはアスファルトめん充形と同様十分に安定している。またマット調節形16.6は中間支承であるが、これは無いものと比較してひずみの差は顕著ではない。

3 結言

新軌道の変形および新軌道スラブの鉄筋の応力はかなり小さく、マット調節形、アスファルトめん充形いずれも十分に安定しており、高速度運用としてほとんど問題のない軌道である。終りに御協力を頂いた国鉄本社施設局、建設局、構造物設計事務所、新幹線支社、名古屋保線所、鉄研電子計算センター、御指導を頂いた鉄研、佐藤 祐室長、同、樋口芳朗室長に対し、深く感謝の意を表します。

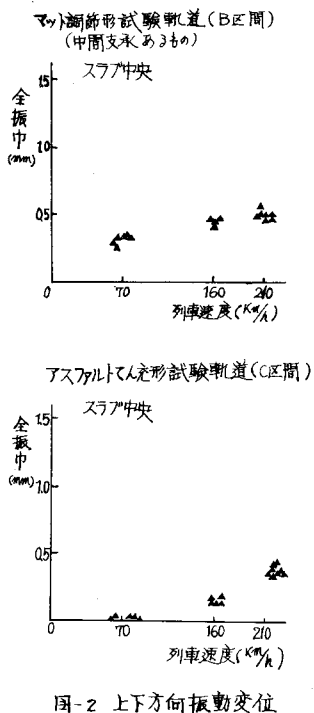


図-2 上下方向振動変位