

道床バラストの粒度と振動数特性について

京都大学工学部 正員 工博 後藤尚男

京都大学大学院 学生員 工修 小西純一

" " 坂東 弘

1. まえがき 道床は列車による振動繰返荷重を受けて、絶えず沈下が進行しており、これがいわゆる軌道狂いの主原因となっていることは周知の通りであって、道床を構成するバラストとしては、振動荷重に対する安定性が大きいことがまず第1に望まれる。わが国現行のバラストの粒度は $15\sim 70\text{ mm}$ とかなり広範囲にわたっているが、近年列車速度の向上、保守作業の近代化などに伴ない、バラストの品質改良が要望されている。本報告は図1に示した粒径加積曲線(細ふるいによる)A～Eの5種類のバラストについて、振動に対する安定性の実験的比較検討を試みたものである。

2. 実験の概要 各種バラストの安定性を調べるため、バラスト層を振動台上に置き、上下方向に加振して、層表面に置いた載荷板の沈下量を測定した。実験装置を図2に示す。載荷板は $300\times 300\text{ mm}$ 、重量 18.5 kg の軟鋼製で、シャフトにより上下方向のみ動き得る構造とし、振動台および載荷板に加速度計および変位ピックアップを取り付け、ペンレコーダーに加速度および変位を記録させた。

実験に際しては一回毎にバラスト層を完全に乱し、締固め成形を行ない、 0.2416 g/c/s の振動を1分間与え、初期状態をなるべく一定にするよう努めた。振動数、加速度を変化させて、1バラストにつき20通りの条件で加振した。このようにして得られた載荷板の沈下曲線の1例を図3に示す。

3. 実験結果 図3に見るようにバラスト層表面は最初急激に沈下するが、次第にゆるやかになってある傾きを持つ直線に沿って沈下する。長期にわたる沈下進みはこの直線区間のこの配で表わされると考えられるので、ここでは直線区間のこの配 dy/dt を各場合について記録より求めた。

加速度を一定としたときの振動数と dy/dt の関係を図4に、また振動数を一定としたときの加速度と dy/dt の関係を図5に示す。ただしここには振動数 16 g/c/s 、 30 g/c/s の場合のみを掲げた。

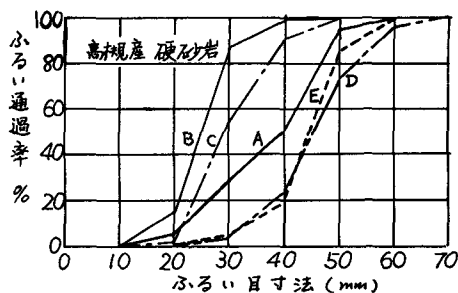


図1 供試砕石の粒径加積曲線

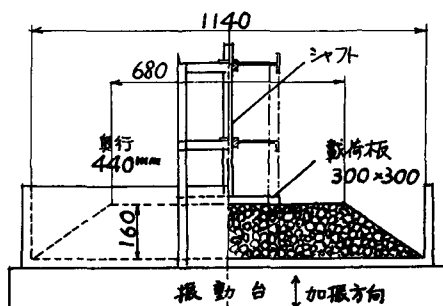


図2 実験装置

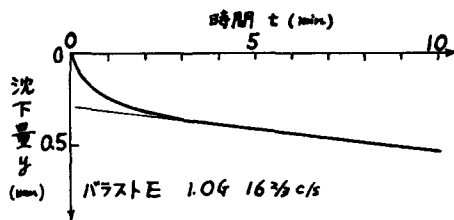


図3 沈下曲線の1例

図5より， dy/dt は加速度が大きくなると著しく大きくなることかわかる。またここには全部を掲げることかできなかったが，振動数が大きくなるにつれて， dy/dt の加速度による変化率は小さくなる。バラスト別に見るとA，Cは変化率が大きくBは小さい。またD，Eは30%では小さくなる。次に図4によれば， dy/dt の値は振動数によりかなり変化し，振動数が大きくなるにつれて0.8Gでは dy/dt が大きくなるが，1.0Gでは逆に小さくなる傾向が見られ23c/s付近にピークが見られるが変化の様子は複雑である。バラスト別に見ると全般的にA，Cバラストは dy/dt が大きく，B，D，Eバラストは小さい。その差は振動数が大きくなるほど小さくなる。

以上の様な結果から判断して，粒径が広く分布しているAおよび粒径約20～40 μm のCは振動に対する安定性が他の粒度のものにくらべて良くないと考えられる。しかしD，Eは細長い粒を多く含み，長径は小さい目よりかなり大きいこと，逆にBは立方形状のものが多いことなどを考えまると，粒度だけでなく粒子形状の影響もかなり大きいものと考えられ，今後さらに検討を加えてゆきたいと考えている。

終りに，材料調達その他に多大な御援助をいただいた国鉄大鉄局保線課ならびに京都保線区の方々に厚くお礼申し上げる。

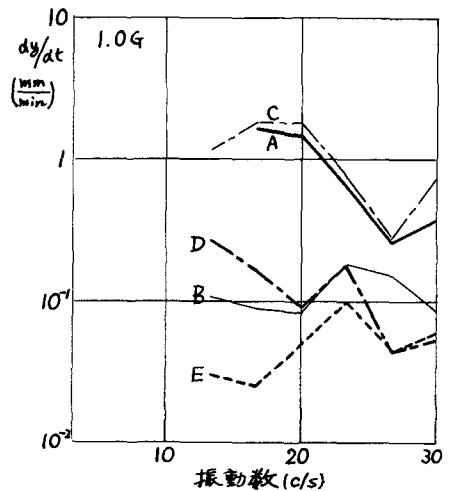
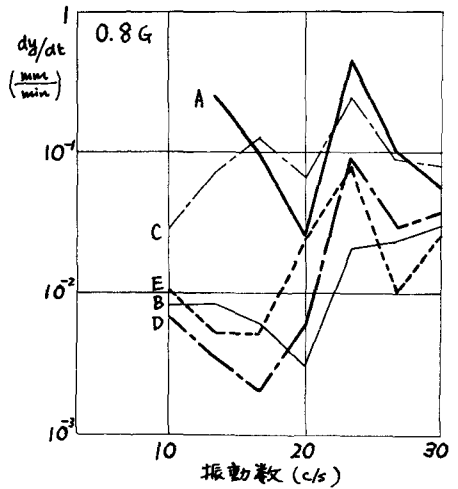
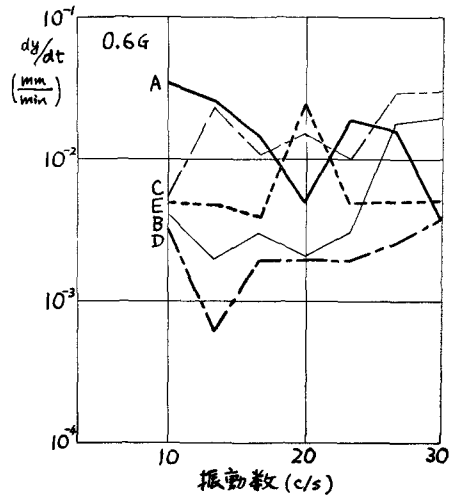


図4 振動数～ dy/dt

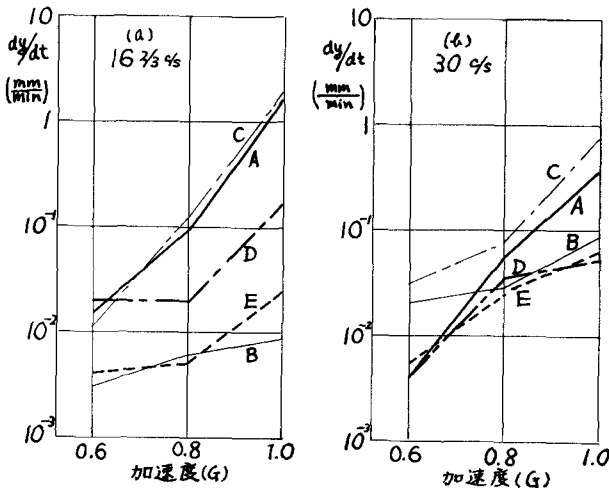


図5 加速度～ dy/dt