

# 道床バラストの支持力について

○大阪市立大学工学部 岡 部 二 郎  
大阪市立大学工学部 安 山 信 雄

1 序言 本報告はバラストの支持力に最も大きな影響を持つバラスト粒子間のせん断抵抗ならびにバラストとまくら木間の摩擦抵抗及びバラストの破壊支圧力に関する実験結果を要約したものである。

## 2 各種バラストのせん断抵抗値

使用したバラストの粒度は、碎石20～40mm、ふるい砂利10～65mm、のものである。せん断試験装置は図-1のような可変容積型の直接せん断試験装置で、せん断面積は30×30cm、

とした。振動時のせん断抵抗を測定するため使用した起振機の振動数は60cpsでバラストに約2g程度の加速度を与えるものと推定される。最大せん断抵抗は  $S = \sigma_n \tan \phi$  であらわされるが、静止時及び振動時における  $\tan \phi$  の実測値は下記の通りであつた。

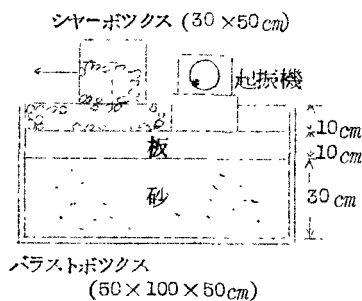


図-1 せん断試験装置

|     | 碎石   | ふるい砂利 | 砂(含水率別) |      |      |      |      |      |      |
|-----|------|-------|---------|------|------|------|------|------|------|
|     | -    | -     | 0%      | 3%   | 6%   | 9%   | 12%  | 15%  | 21%  |
| 静止時 | 3.00 | 2.84  | 0.50    | 0.83 | 0.67 | 0.57 | 0.50 | 0.45 | 0.43 |
| 振動時 | 2.53 | 2.05  | 0.45    | 0.60 | 0.50 | 0.47 | 0.45 | 0.42 | 0.40 |

碎石とふるい砂利のせん断抵抗値がきわめて大きいことは、水平面とある傾斜を持つ斜面に沿つてバラスト粒を引き上げるため必要な水平推力が、傾斜角の増加に伴つて急激に増大することを示すものである。

乾燥した砂は、碎石やふるい砂利に比較してせん断抵抗が著しく小さいが、その値は含水率に

よつて大幅に変化し、含水率3%のとき最大であつた。この現象は、砂粒子の周囲に吸着されてきわめて薄い吸着水膜の粘着性や毛細管水の表面張力に起因するものと考える。含水率が増して12%以上になると、水分はむしろ減摩剤の作用をなし、せん断抵抗は乾燥時よりも減少した。

### 3 各種バラストとまくら木間の摩擦抵抗直

図-1と同じ装置を使用して、各種バラストとまくら木間の摩擦係数 $\mu$ の値を測定したその結果は次のとおりである。

|     | 砕石 ふるい砂利 |      | 砂(含水率別) |      |      |      |      |      |
|-----|----------|------|---------|------|------|------|------|------|
|     | -        | -    | 0%      | 3%   | 6%   | 9%   | 12%  | 15%  |
| 静止時 | 0.70     | 0.58 | 0.49    | 0.57 | 0.58 | 0.64 | 0.63 | 0.60 |
| 振動時 | 0.47     | 0.42 | 0.48    | 0.50 | 0.56 | 0.53 | 0.48 | 0.45 |

せん断抵抗の場合と異なり、砕石やふるい砂利の摩擦抵抗も砂の場合と大差がない。逆に振動時には砂の場合よりむしろ小さいことが特徴的である。

### 4 砂バラストの支持力とまくら木幅の関係

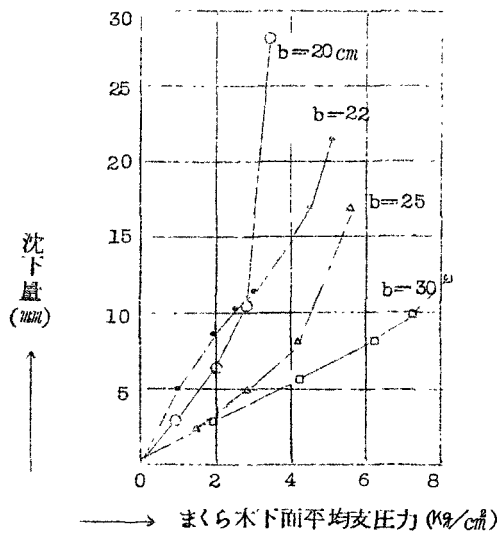


図-2 まくら木幅と沈下量との関係(乾砂の場合)

幅50cm、長さ100cm、深さ50cm、の鋼製バラストボックス内に厚さ30cmの乾砂を詰め、その表面に幅20、22、25及び30cm(すべて長さ45cm、厚さ14cm)の短まくら木をおいて載荷した場合のまくら木下面平均支圧力と沈下量との関係を図-2に示したが静止荷重のもとでは、まくら木幅の増大がこれまで考えられていた以上に有効なことが知られる。

| まくら木幅 (cm)                      | 20 <sup>cm</sup> | 22 <sup>cm</sup> | 25 <sup>cm</sup> | 30 <sup>cm</sup> |
|---------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| バラスト破壊支圧力 (kg/cm <sup>2</sup> ) | 3.5              | 5.0              | 6.0              | 10.0             |
| 同上比率                            | 100              | 143              | 172              | 286              |

## 5 碎石トップバラストの影響

前項の砂バラストの上層に種々の厚さの碎石トップバラストを加え、幅20cmのまくら木をお

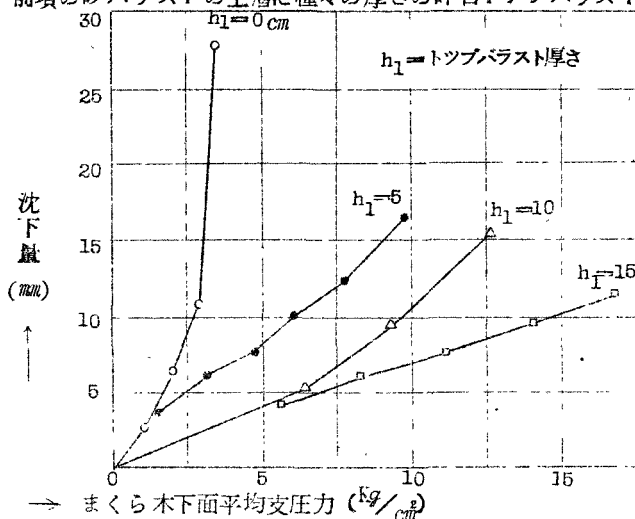


図-3 碎石トップバラスト厚さと沈下量との関係  
(乾砂・まくら木幅20cmの場合)

|                                              |     |     |     |      |
|----------------------------------------------|-----|-----|-----|------|
| 碎石トップバラストの厚さ (cm)                            | 0   | 5   | 10  | 15   |
| 沈下量10mmに対する平均支圧力 ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ) | 2.8 | 6.2 | 9.7 | 14.5 |
| 同上比率                                         | 100 | 221 | 347 | 518  |

湿砂(含水率約4%)について同様の試験を行った結果は図-4にこれを示した。

トップバラストなしの場合湿砂は乾砂よりも大きな支持力を示したが、碎石トップバラストを併用した場合の効果は乾砂の場合ほど著しくなかった。

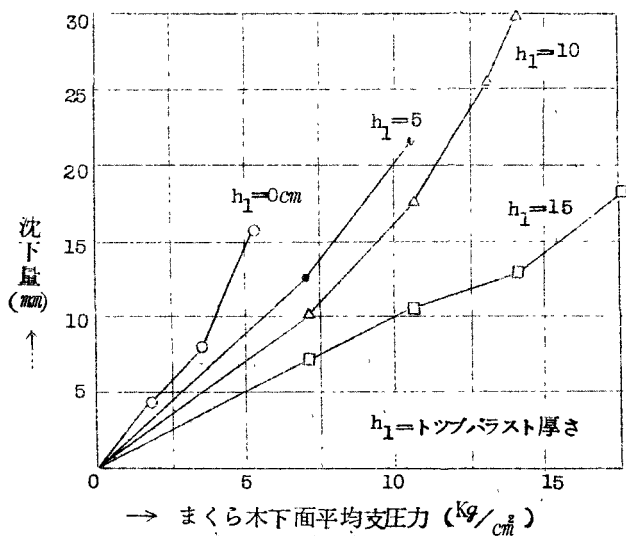


図-4 碎石トップバラスト厚さと沈下量との関係

(湿砂・まくら木幅20cmの場合)