

IV-8 軌道の振動加速度と沈下の関係について

大阪市立大学 正員 ○岡部二郎

大阪市立大学 正員 安山信雄

1. バラスト厚とバラスト加速度との関係

バラスト支持力試験用として特に設計したビブロジールを使用して軌道に繰り返し衝撃荷重を加え、バラストの振動加速度およびまくり木沈下量を測定した。

トップバラストには碎石およびふるい砂利を用い、サブバラストとしては砂および栗石を使用した。そのおののの厚さを種々変化せしめ、バラスト厚とバラスト加速度との関係をお求めた。まくり木底面下10cmにおけるバラストの垂直方向の振動加速度を α_B とすると、 α_B の値は図-1および図-2に示すとおりである。

バラストの加速度はバラスト総厚に反比例し、またサブバラストを併用すればバラスト総厚は同じでも、加速度の値は大幅に減少する。ビブロジールの回転速度が1000rpmの場合は砂サブバラストでも有効であるが、1075rpmになると栗石サブバラストの方がはるかに効果的である。

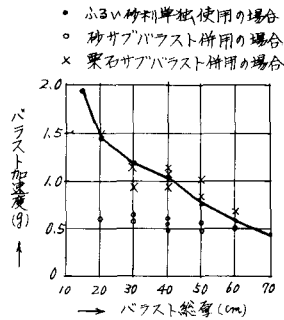


図-1 ふるい砂利の加速度(α_B)
($R=1000\text{rpm}$)

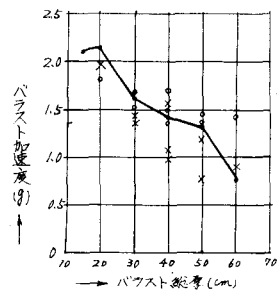


図-2 碎石バラストの加速度(α_B)
($R=1075\text{rpm}$)

2. バラスト厚とまくり木沈下との関係

ビブロジール試験におけるまくり木の沈下曲線は $y = C_1(1 - e^{-\beta x}) + \beta x$ でありわすることが出来る。 C_1 は圧密沈下量で βx は流動沈下量である。 C_1 はつき固めによって軽減できるが、 βx は列車回数に比例して増す性質を有し、軌道劣化の主原因となる。

バラスト厚と流動沈下係数 β との関係は図-3および図-4に示すとおりで、バラスト加速度の傾向に非常によく似ている。

バラスト厚を増加し、あるいはサブバラストを併用することによって、 β の値を数分の一に減少することも可能である。

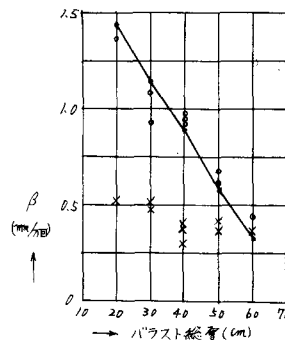


図-3 ふるい砂利の流動沈下係数(β)
($R=1000\text{rpm}$)

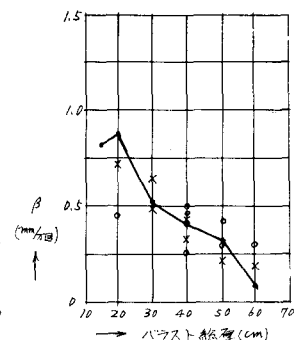


図-4 碎石バラストの流動沈下係数(β)
($R=1075\text{rpm}$)

3. バラスト加速度とまくり木沈下との関係

四-1乃至四-4から $\rho a \alpha_B$ と β との関係を求めたのが四-5および四-6である。
両者の関係は次の一次式であり用いることができる。

a. 碎石バラスト (碎石バラスト単独使用、砂もレくは栗石サブバラスト併用の場合を含む)

$$\beta = 0.43(\rho a \alpha_B - 0.60)$$

b. ふるい砂利単独使用および砂サブバラスト併用の場合

$$\beta = 1.10(\rho a \alpha_B - 0.40)$$

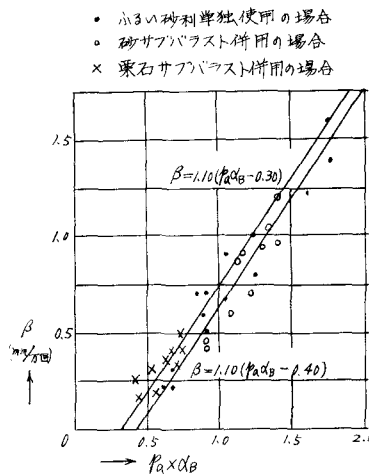
c. ふるい砂利と栗石サブバラスト併用の場合

$$\beta = 1.10(\rho a \alpha_B - 0.30)$$

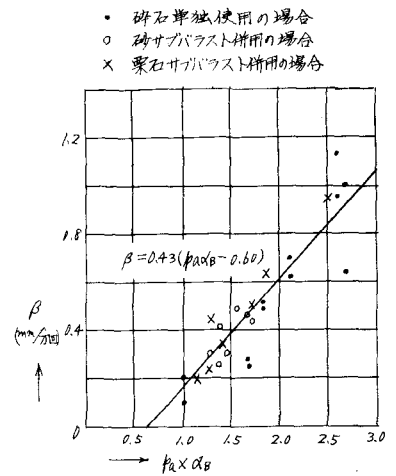
d. 湿砂サブバラスト併用の場合

$$\beta = 0.43(\rho a \alpha_B - 0.80) \quad \text{碎石バラスト}$$

$$\beta = 1.10(\rho a \alpha_B - 0.80) \quad \text{ふるい砂利}$$



四-5. $\rho a \alpha_B$ と β との関係 (ふるい砂利)



四-6. $\rho a \alpha_B$ と β との関係 (碎石バラスト)