

IV-467

FWD を用いた踏切道下路盤の強度推定法

アートエンジニアリング（株） 正会員 雑賀 義夫
 （財）鉄道総合技術研究所 正会員 村本 勝己 鴨 智彦
 東亜道路工業（株） 正会員 阿部 長門

1. はじめに

踏切は鉄道と道路の交差点であり、列車荷重だけでなく道路荷重も作用するため、一般区間と比較すると軌道延長の中では弱点箇所となりやすい。しかし、踏切の補修や改良工事などにおいては、多くの場合線路閉鎖と同時に道路交通止の手続きが必要であるため、それらを頻繁に行うことは出来ない。したがって、事前に踏切道下の路盤強度を、簡便、迅速に測定する手法を開発し、その結果に応じて工事の内容（路盤改良の有無、改良深さ、踏切の構造等）を検討するのが合理的であると考ええる。

今回は、3種類の強度を想定した路盤模型上に実物大のコンクリートブロックタイプの踏切構造を構築し、FWDを用いて非破壊で軌道下の路盤強度を推定する方法について検討した。

2. 試験概要

本試験は図1に示す3工区の路盤模型を関東ロームの原地盤上に作製し、その上に図2に示すコンクリートブロックタイプの踏切構造を各工区上に敷設した。

FWD 測定はこのコンクリートブロック上から行った。載荷点は軌道中心線上の、中央まくらぎ直上と、それに隣接するまくらぎ間の2点である。

路盤模型内には、図1に示す位置に加速度計を埋設し、加速度値を積分する事によって路盤内の動的変位分布を測定した。

また、現場の踏切の状態を考慮して、まくらぎ間のバラストがコンクリートブロックに接している場合と、まくらぎ間バラストが少なく、まくらぎのみがブロックを支持している場合の2通りの場合について試験を行った。

3. 多層系弾性解析モデルの検討

FWD の測定結果を多層系弾性解析モデルで逆解析することにより、地盤内の変形係数の分布を推定する事が出来るが、踏切構造は不連続性が強く、解析モデルの設定に工夫が必要である。今回は図3に示す3種類の多層系解析モデルを用いて踏切構造の解析に最適なモデルの検討を行った。

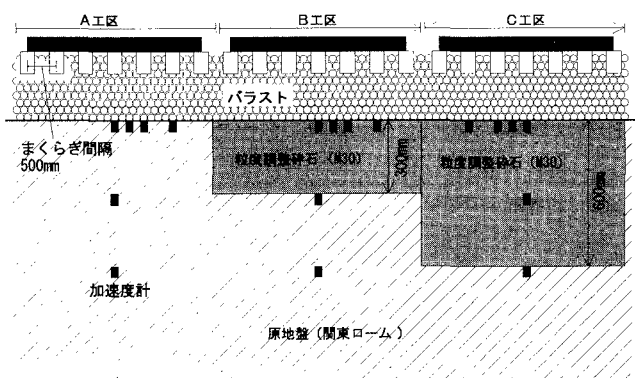


図1 路盤模型と加速度計埋設位置

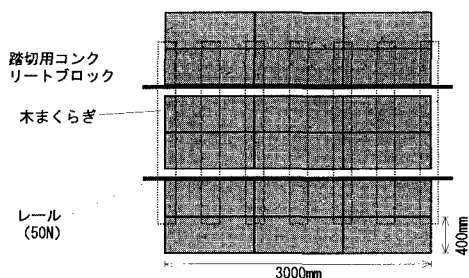


図2 踏切模型平面図(1工区あたり)

キーワード: 踏切, 路盤, 地盤調査, 支持力, FWD,
 〒232-0033 横浜市内南区中村町 5-318
 〒185-8540 東京都国分寺市光町 2-8-38
 〒232-0033 横浜市内南区中村町 5-318

TEL:045-251-4615 FAX:045-251-4213
 TEL:042-573-7261 FAX:042-573-7248
 TEL:045-251-4615 FAX:045-251-4213

4. 路盤剛性の推定結果

図4と図5に各解析モデルを用いて推定された B 工区と C 工区の粒度調整碎石の変形係数を示す。この推定結果を見ると、基本的に載荷位置によって路盤剛性の推定値に大きな違いは生じない事がわかる。また、精度はモデル2がもっともよい。それに対してモデル1は事前調査の値よりもかなり小さな値を推定し、工区毎の誤差も大きい。モデルとしては不適當である。これは、不連続体を無理に連続体としてモデル化した矛盾が大きく、さらに層数が多いために誤差が大きく生じるためであると考えられる。

また、図6にモデル2で推定したコンクリートブロック層の見掛けの変形係数を示す。路盤部の変形係数はまくらぎ間バラストの有無に関わらずほとんど変わらないのに、ブロック層の見掛けの変形係数には4~5倍の差がみられる。すなわち上部構造体が不連続であっても、適切な多層系解析モデルを用いれば、その不連続層の見掛けの変形係数に誤差が吸収され、連続体である路盤部の変形係数は正しい値を推定する事が出来ると思われる。

5. 路盤面の変位分布

図7にB工区における路盤面の変位分布形状を示す。解析値が若干大きくなるのは、上部構造の不連続性から表層のたわみが過大に測定され、その値で連続体として逆解析したときに上部構造の変形係数だけでは完全には誤差を吸収しきれないためであると考えられる。しかし、誤差が生じるのは上部構造だけであり、また剛性の推定においては沈下量よりもたわみ形状の方が支配的であるため、路盤面のたわみ形状は相対的にシフトした値となるのである。

また、コンクリートブロックが不連続であるため、載荷点ブロック外では誤差が大きくなっている。したがって、連続性の大きい路切構造については、さらに誤差は小さくなると予想される。

参考文献:「FWDによる路切下路盤の構造評価」、雑賀、関根、村本他、第52回土木学会年次学術講演会

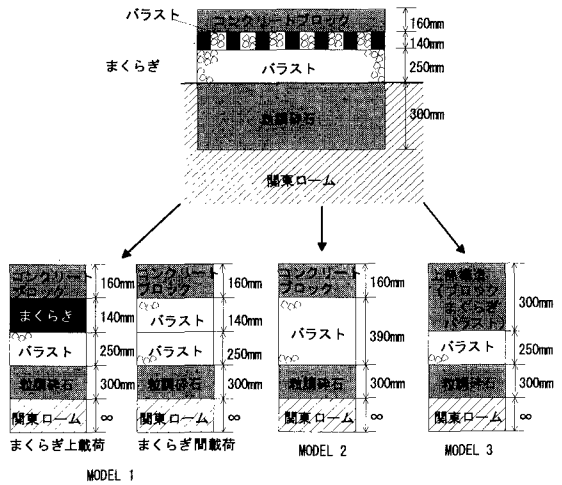


図3 路切構造の多層系弾性解析モデル(B工区)

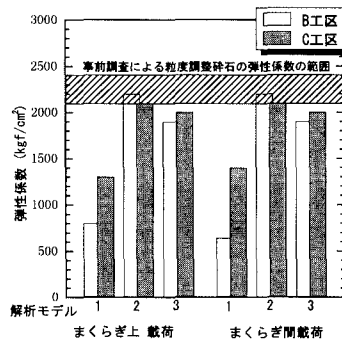


図4 粒度調整碎石の変形係数
(まくらぎ間バラストあり)

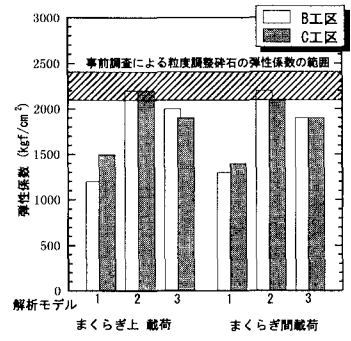


図5 粒度調整碎石の変形係数
(まくらぎ間バラストなし)

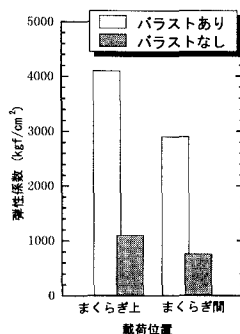


図6 コンクリートブロック層の
見掛けの変形係数

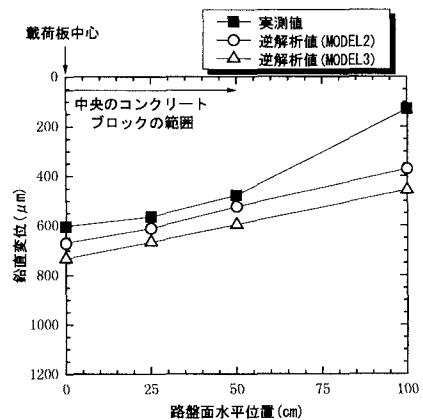


図7 路盤内の変位分布(B工区, まくらぎ上載荷)