

V-68

FWDによる踏切下路盤の構造評価

アートエンジニアリング(株)技術センター	正会員	○雑賀 義夫
(財)鉄道総合技術研究所	正会員	関根 悦夫, 村本 勝巳
(財)鉄道総合技術研究所	正会員	須長 誠
長岡技術科学大学 環境・建設系	正会員	丸山 暉彦
東亜道路工業(株)技術研究所	正会員	阿部 長門

1. はじめに

鉄道踏切においては、連接軌道や踏切コンクリートブロックなどの数種類の軌道構造が用いられている。この中で、交通量の多くない箇所では木枕木の上に踏切用コンクリートブロックをおいた構造が使われている。この構造は、木枕木上にコンクリートブロックを接地しただけの構造のため、バラスト以下の地盤構造の影響を受け、場合によっては踏切用コンクリートブロックの角欠けや段差を生じている。

そこで、3種類の地盤上に実物大踏切コンクリートブロックを作成し、落下重錘式のたわみ測定装置である Falling Weight Deflectometer (FWD と略す) を用いて、地盤内に埋設した加速度やたわみを測定し支持地盤の影響について検討を行った。

2. 地盤及び軌道構造

3種類の異なる地盤上に踏切コンクリートブロック軌道を構築した。作成したモデル構造の概略を図-1に示す。Aタイプは関東ロームのみで、BとCタイプは関東ローム上部に粒度調整碎石(M-30)を用いて締固め密度比D値90%となるように締固め程度を調整した。粒調碎石や地盤の転圧には、タンデム振動ローラ(自重4t)を用いた。

3種類の地盤上におけるFWD測定から求めた弾性係数やK30値の結果を表-1に示す。バラストと軌道敷設前の地盤は、概ね目標とした支持力の差が生じている。

3. 試験結果

本試験は、踏切コンクリートブロックの中心と中心から250mm移動した木まくら木間でFWDによるたわみ測定を実施した。

FWD波形の事例を図-2に示す。

载荷条件は落下質量210kg、落下高さ150mmで载荷荷重49kNとなるようにした。

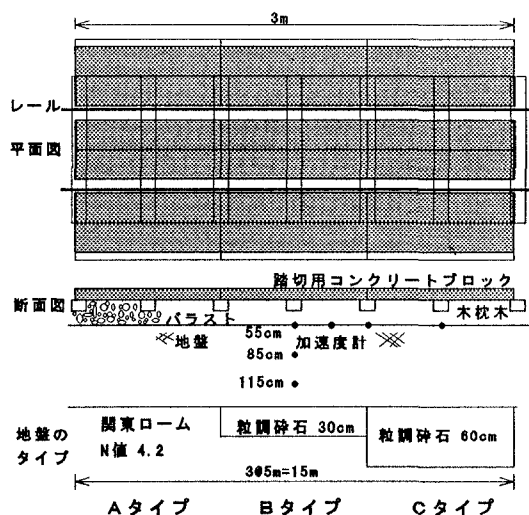


図-1 地盤と踏切コンクリートブロック軌道構造の概略図

表-1 地盤の支持力特性値

	Aタイプ	Bタイプ		Cタイプ	
	GL	GL	GL-30cm	GL	GL-60cm
K値 (MPa/m)	42.1	117.1	28.5	214.6	33.4
E (MPa)	10.4	73.5	7.9	134.8	8.3

踏切, FWD, 路盤, 弾性係数, 加速度

〒232 神奈川県横浜市中区中村町 5-318

TEL 045-251-4615 FAX 045-251-4213

〒185 東京都国分寺市光町2丁目8番38号

TEL 0425-73-7261 FAX 0425-73-7248

〒940-21 新潟県長岡市上富岡町 1603-1

TEL 0258-46-9613 FAX 0258-47-9600

〒232 神奈川県横浜市中区中村町 5-318

TEL 045-251-4615 FAX 045-251-4213

FWD の載荷によるコンクリートブロック上のたわみ曲線は、載荷点直下と載荷点から 20cm 離れた位置のたわみがほぼ同一なものとなっている。これは、木枕木の剛性（断面力）が小さいためと推測される。

コンクリート版中央部（木枕木上）で FWD を載荷した時に地盤内に生じる加速度の測定結果を図-3 に示す。

深さ方向で見ると、加速度ピークの時間は浅いほど速い。A タイプでは、関東ロームのみの地盤のため 55cm と 85cm の位置の伝播時間が同じである。深さ方向の加速度ピークは、地盤の支持力に依存しており、支持力にあった加速度値となっている。

横方向では、概ね距離に比例して時間が遅くなっている。また、加速度ピーク値は加速度の距離減衰に応じたグラフ形状となっている。加速度ピーク値の大きさは、地盤の支持力が小さい A と B では載荷点直下よりも載荷点から 25cm 離れた位置の方がほど大きな値となっている。

コンクリートブロックの締結の有無と木枕木間のバラストの有無を比較したものを図-4 に示す。締結装置がない場合には、コンクリートブロックが不連続となり、土中に伝わる力が大きくなり載荷点周辺の加速度が大きく伝達時間も遅くなる。枕木間のバラストがない場合には、コンクリート版の変形量は大きく伝達時間が長くなるもの、土中に生じる加速度は非常に小さい。これは、コンクリート版が梁状に支持され載荷エネルギーが消散され、土中に伝わる量が少ないためと思われる。

4. まとめ

本結果より、地盤の締固め程度や踏切コンクリートブロックの構造により、たわみや加速度の違いが明らかとなった。今後は、FEM 動的解析等を行い、踏切構造の FWD による評価基準などを定めたい。

【参考文献】

- 1) (財)鉄道総合技術研究所：鉄道構造物等設計標準・同解説 土構造物，1992.10.
- 2) 関根悦夫他：FWD を用いた鉄道路床・路盤の剛性評価，第 32 回地盤工学研究発表会概要集，1997.7.

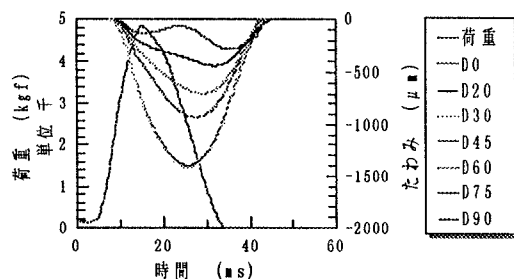


図-2 FWD の荷重とたわみの波形(B タイプ, 中央)

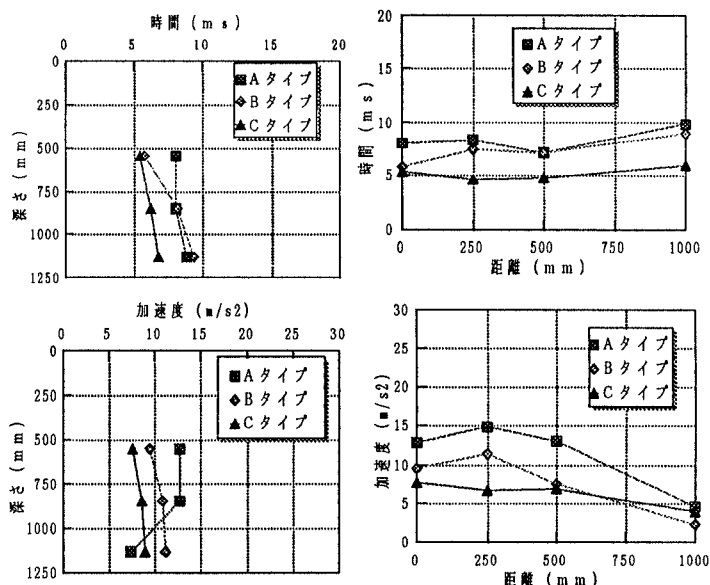


図-3 深さ方向と横方向の加速度と伝達時間の比較(中央)

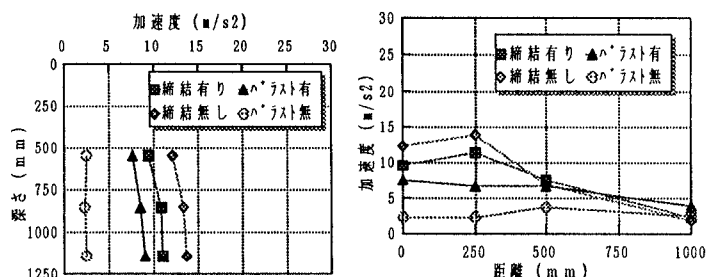


図-4 コンクリートブロックの締結と木枕木間のバラストの有無の比較