

IV-472

FWDによる接続踏切軌道構造の評価

日本貨物鉄道(株)	関東支社	正会員	黒津 英一
日本貨物鉄道(株)	関東支社	正会員	佐藤 博明
東亜道路工業(株)	技術研究所	正会員	阿部 長門
(財)鉄道総合技術研究所	土構造	正会員	関根 悦夫

1. はじめに

踏切は鉄道と道路の交差部であり、列車荷重だけでなく道路荷重も作用するため、一般の軌道や舗装と比較すると弱点となりやすい。しかし、踏切の補修や改良工事では線路閉鎖と同時に道路の交通止を行い、作業を進めなければならない。

したがって、列車や貨車の荷重の他に大型トラックやフォークリフトの通過する踏切に、接続軌道型踏切を設置し、踏切下の路盤強度と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、踏切構造の弾性係数および路盤内に設置した土圧および加速度の測定を行った結果についてまとめた。

2. 接続型踏切の構造

接続型踏切は、新座貨物ターミナルの仕訳2番線に7mの幅員で、既設コンテナホームと新設のコンテナホームを結ぶ通路帯の位置に設置した。接続型踏切で用いたブロック

は幅2m×長1m×厚さ0.34mである。

接続型踏切の断面図を図-2に示す。接続ブロックの設置は、既設の軌道を撤去し、まくら木および下バラストを撤去した後に、路盤面を転圧し、粒調碎石路盤を構築した後に不陸整正に豆砕30mmを敷き均し、接続ブロックを設置した。土路盤面の軌道中央とレール直下に土圧計を設置し、加速度計をレール直下に設置した。

接続型踏切構築時に、参考文献1)の方法により土路盤上と粒調碎石施工後にHFWDによる支持力試験を行い、接続型踏切設置後にFWDによる構造評価を行った。

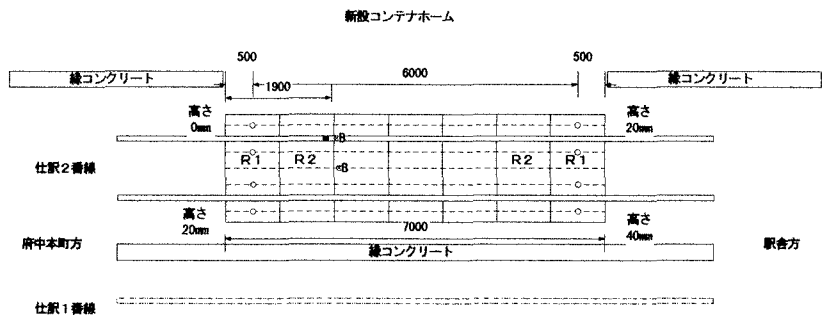


図-1 接続型踏切の平面図

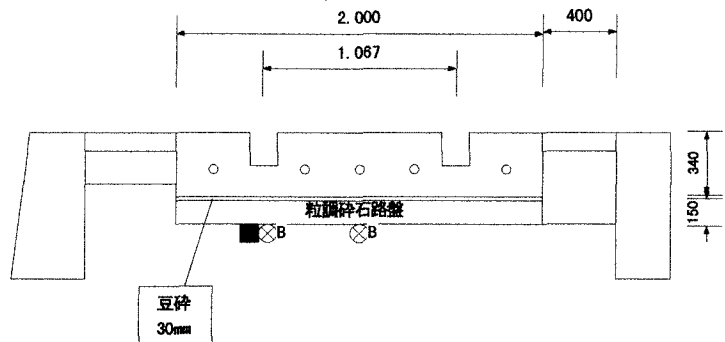


図-2 接続型踏切の断面図

路盤, FWD, HFWD, 接続踏切, 弾性係数

〒112-0004 東京都文京区後楽2丁目3番19号
 〒232-0033 神奈川県横浜市南区中村町5-318
 〒185-8540 東京都国分寺市光町2丁目8番38号

TEL 03-3816-9789 FAX 03-3816-9790
 TEL 045-251-4615 FAX 045-251-4213
 TEL 042-573-7261 FAX 042-573-7248

3. 試験結果

HFWD により、既設軌道撤去後の土路盤面と粒調碎石路盤面で支持力測定を行った。この結果から求めた K_{30} 相当値と弾性係数を表-1 に示す。この結果、軌道中心では K_{30} 値の土路盤の規定値で 68.7MPa/m (7kgf/cm^3) を満足しているが、端部に近くなるほど小さな値となった。粒調碎石面上の測定値より、下層の影響を受けた傾向の強度増加を示している。

連接踏切ブロック上でブロック中央とブロック端部で FWD によるたわみ測定を行った結果について図-3 に示す。

この FWD による測定荷重は、トラックの荷重相当の 49kN (5tf) と 12ft コンテナ用フォークリフトの輪荷重相当の 98kN (10tf) で試験を実施した。この結果から、版央に比べ端部の位置におけるたわみ測定値が非常に大きい。このブロックの鋼線による連結力が大きいために、たわみ曲線は連続した曲線形状であり、連接型踏切構造の連続性は高い。逆解析で得られた各層の弾性係数を図-4 に示す。荷重や載荷位置が異なる場合においても、土路盤下の弾性係数や連接コンクリートブロックの弾性係数はほとんど変わらない。しかし、目地周辺の載荷では、連続的にブロックが変形しているものの、たわみの絶対値が大きいために、粒調碎石の弾性係数が小さくなる。

連接ブロック下面の曲げ応力と土路盤面の圧縮応力の計算値と測定値を表-2 に示す。連接ブロック下面の曲げ応力はどの条件においても許容応力以下で問題がない。土路盤にかかる垂直圧縮応力は、中央部の解析結果と測定値はほぼ一致しているが、中央部載荷時のレール下面の応力が 1 オーダー大きい。これについて今後の検討が必要である。

4. まとめ

HFWD や FWD から弾性係数や応力を求めたが、今後は列車荷重やトラック交通による地盤内部の応力などについての調査を進め、連接型踏切軌道の規準化に生かしたい。

【参考文献】

- 1) 藤田博久他：土路盤における落下重錘式地盤支持力調査について，土木学会第 52 回学術年次講演会，第 4 部門，pp.1997.9.

表-1 HFWD から推定した K 値と弾性係数

	K_{30} 値 (MPa/m)		E _{HFWD} (MPa)	
	土路盤面	粒調碎石面	土路盤面	粒調碎石面
軌道中心	84.1	111.0	66.5	91.7
軌道中心+57cm	59.6	88.8	47.2	73.4
軌道中心+100cm	55.4	84.5	43.8	69.9
平均値	66.3	94.8	52.5	78.3

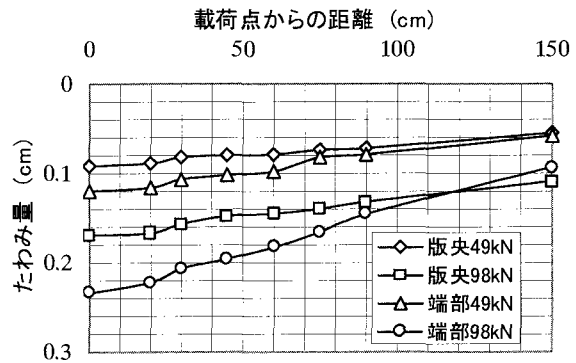


図-3 連接型踏切上の FWD たわみの結果

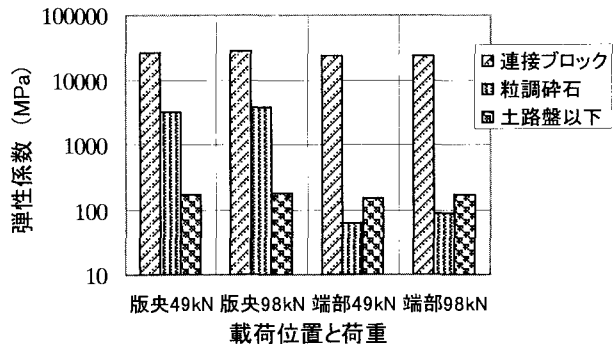


図-4 連接軌道型踏切の各層の弾性係数

表-2 応力の解析値と測定値の比較

測定条件	解析値		測定値	
	曲げ応力 (MPa)	圧縮応力 (kPa)	圧縮応力 (kPa)	
			中央	レール下
版央49kN	0.49	10.8	—	—
版央98kN	0.933	24.7	—	—
端部49kN	0.536	8.5	4.9	45.1
端部98kN	1.087	17.1	8.8	90.2