

(IV-11)

改良RS型コンクリートまくら木 に関する現地試験

近畿日本鉄道土木部	正員	西田邦彦
京都大学工学部	正員 工博	後藤尚男
近畿日本鉄道土木部	正員	春永駒男
京都大学大学院	正員	○飯間仁

1. まえがき

ドイツを除くヨーロッパ各国ではRSコンクリートまくら木が大々的に使用されているが、わが国ではまだ実用に供されていない。これは、これまで試作されたまくら木の中央部の連結用鋼材の剛性が大きすぎたことによる不成功と、軌道回路の絶縁がしにくかったことが主原因である。しかし設計上および価格の上からRSコンクリートまくら木のよさは十分認められるので、近畿日本鉄道ではこれらの点を解決すべく図-1のとき改良型を設計試作し、大阪線長瀬-瀬刀間上り線に50m分敷設して、下記の問題点を解明し、設計の資料とするために現地試験を行なった。1) 中央部連結材の剛性の検討、2) コンクリートブロックに生ずる応力、

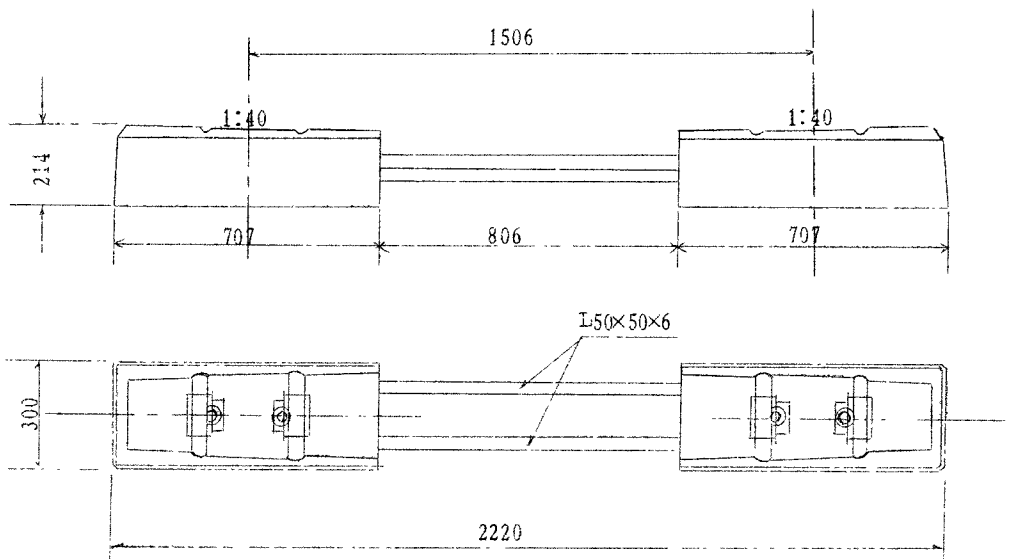


図-1 改良型RSコンクリートまくら木の寸法

3) 連結材の耐腐食性、4) 支持面積と軌道バネ定数との関係、5) 軌道回路の絶縁の問題。

2. 設計

最大輪重 $10t$ (自重+乗車定員 $\times 3$)、衝撃率は速度に関係なく 30% とし、設計荷重を $13t$ とした。また $50Kg$ レールを使用し道床係数 $C = 30 \frac{kg}{cm^2}$ ($25 \sim 35 \frac{kg}{cm^2}$)、まくら木¹⁾の間隔 $62.5cm$ とすると、車輪直下のまくら木負担力は輪重の約 55% となり、 $P = 13 \times 0.55 = 7.15t \rightarrow 8t$ とした。荷重はレール幅に分布するものとし設計曲げモーメント $M = 57,500 Kg \cdot cm$ とした。支持面積は $4,200 cm^2$ (木まくら木は $5,520 cm^2$) とした。

連結用鋼材は $L - 50 \times 50 \times 6$ を2本用い締結装置は国鉄3型の肩を $9mm$ としたものを使用し敷設前に $25m$ 軌きようの絶縁抵抗値を測定した。

3. 測定結果

昭和35年8月22日～26日の間、つぎの各項目に対する測定を実施した。1) レール頭部の横変位量、2) レール腹部応力、3) コンクリートブロックの沈下量、4) ブロック応力、5) ブロックの振動加速度、6) 連結材の応力。上記各項目のうち1) 3) は板バネ式の変位計2) 6) は接着型ゲージ、4) はセールドゲージ、5) は非接着型ゲージで、いずれも動ひずみ測定装置(合計12成分)により電磁オシロに同時記録した。測定は試験まくら木5丁を(1)通常の道床支持状態と(2)人為的な極端に悪い支持状態において、それぞれ12～16本の営業列車を対象として記録した。

上記の測定の1例として朝のラッシュ時の1まくら木における記録を整理して表-1の結果をえた。概略的に支持状態Iの各測定平均値にのみ注目してみると、ブロック沈下は軌間内側が大きく、連結材の上縁に圧縮が作用しており、まくら木は荷重作用時には全体として凹状に変形していることが確認できる。しかも各測定平均値はそれほど大きくはない。支持状態IIにおいてはまくら木は荷重作用時にはIの場合とは逆に全体として凸状に変形しているが軌間拡大は非常に小さく、連結材の外縁応力の最大値も $860 \frac{kg}{cm^2}$ をこえていない。²⁾³⁾

4. むすび

表-1にかかげた以外の4丁の試験まくら木の記録をも整理した後、軌道のバネ定数や道床係数を算出するとともに、本まくら木の設計の合理化のため、ブロックの寸法と連結材の剛性を検討して、それらの成果を講演時に報告する。

注:

- 1) F. Birman; "Neuere Messungen an Gleisen mit verschiedenen Unterschwellungen"; E.T.R., 1957.7., p232

- 2) 軌間外側の道床砂利をかき出した状態
- 3) 測定点は外縁より15mm中立側。
- 4) テストピースによるコンクリートのヤング率測定値は $3.7 \times 10^4 \text{ Kg/cm}^2$

() 内は最小値および最大値

測定項目		支持状態Ⅰ		支持状態Ⅱ	
		内 軌	外 軌	内 軌	外 軌
レール横変位		-0.04 mm (-0.6~1.3)	-0.20 mm (-0.5~0.4)	0.27 mm (-0.5~2.3)	-0.08 mm (-0.6~2.1)
レール腹部応力		140Kg/cm ² (80 ~ 200)	176Kg/cm ² (90 ~ 280)	120Kg/cm ² (60 ~ 180)	141Kg/cm ² (70 ~ 220)
ブロック ク沈下	軌間内側	1.22 mm (0.9~1.6)	1.13 mm (0.8 ~ 1.5)	1.10 mm (0.3~1.5)	1.02 mm (0.6~1.4)
	軌間外側	1.00 mm (0.4~1.7)	0.89 mm (0.5 ~ 1.2)	4.47 mm (2.0~10.5)	2.51 mm (1.0~6.5)
ブロック応力		15.4Kg/cm ² (6.0~27.0)	8.5Kg/cm ² (1.5~15.0)	極 小	極 小
ブロック加速度		—	3.43g (1.0~11.0)	—	4.60g (0.5~19.0)
連結材応力		-77.4Kg/cm ² (-50~-110)		217.7Kg/cm ² (75 ~ 600)	

表 - 1 各項目の測定平均値