

Ⅳ-10 軌道衝撃の支承体への伝達についての実験的考察

京都大学工学部 正員 後藤尚男

京都大学工学部 正員 ○渡部卓郎

日立モレールコンサルタンツ 正員 飯室越太郎

1. まえがき

本研究は軌道の動的な負担力と直接関係あると考えられるまくら木・道床・路盤に作用する衝撃加速度に注目し、これらについて室内に作った原寸模型軌道と国鉄京都駅構内の実軌道の両者において、落錘による衝撃実験を行なうことによって、衝撃加速度がどのように伝達低減されるかを実験的に求め、さらに列車荷重による衝撃力の主として道床における伝達と吸振の機構を明らかにすることを目的としたものである。

2. 実験結果とその考察

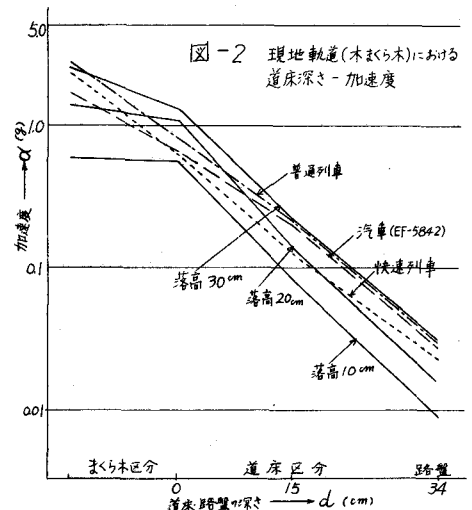
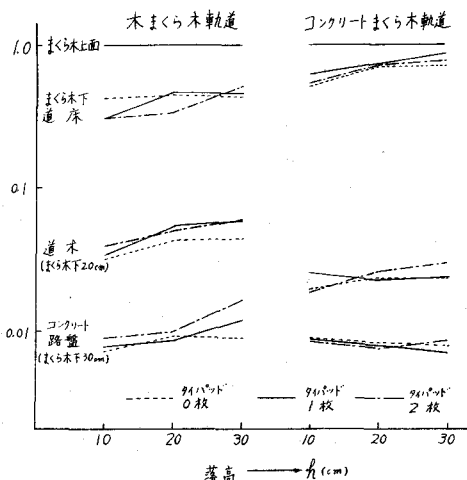
模型軌道には表-1に示した寸法のコンクリートおよび木のまくら木ブロックを敷設し、短レールを締結してこれに重さ10kgの落錘を利用し、タイパッドの枚数を0, 1, 2, 落高を10, 20, 30 cmの各場合について実験した。この模型軌道および実軌道についての実験結果を以下に要約する。

表-1 模型まくら木ブロック寸法(単位:mm)

	幅×厚さ×長さ
コンクリートまくら木ブロック	300×210×700
木まくら木ブロック	230×140×700

(1) まくら木に与えられた衝撃加速度の道床内での低減割合を表示したのが図-1である。加速度のまくら木下道床における減少が、まくら木材質の吸振効果も関係すると考えれば、同図より木まくら木の方がかかる意味での吸振効果は大きく、また両まくら木とも落高が大きくなれば、減少割合が若干少なくなる傾向を示している。つぎにまくら木下20 cmの箇所では上記と逆に、コンクリートまくら木の方が減少効果が大きくなっている。コンクリート路盤面では、両者の場合ともまくら木振動加速度のおよそ $1/100 \sim 1/20$ 程度に低減している。

図-1 落高別による振動加速度の低減割合



(2) 現地軌道における落錘実験と走行列車によるまくら木と道床深さ別の加速度測定値を示したのが図-2で、これより落錘によるまくら木下道床の加速度の減少は列車の場合に比べて少ない傾向にある。この図-2より道床・路盤の深さ方向に加速度は半対数紙上で直線的に低減していることが注目される。

(3) 本実験では加速度分布 a_i を測定したが、これより $m_i a_i$ なる力を求めようとするに、道床・路盤内の振動質量分布 m_i がわからない。そこで一つの試みとして、図-3に略示したような道床内の静圧力の計算に用いられる $\phi = \tan^{-1} 0.25^{\text{deg}}$ なる臨界角度内のバラスト面積 a_i 分布を、 m_i 分布に便宜上代用できるものと仮定して、求めたのが図-4、図-5 であり、さらにこれより道床内を伝達する間に吸収される衝撃力総和の割合を示したのが表-2である。これらの図表については講演時に説明する。

図-3 道床静圧力分布説明図

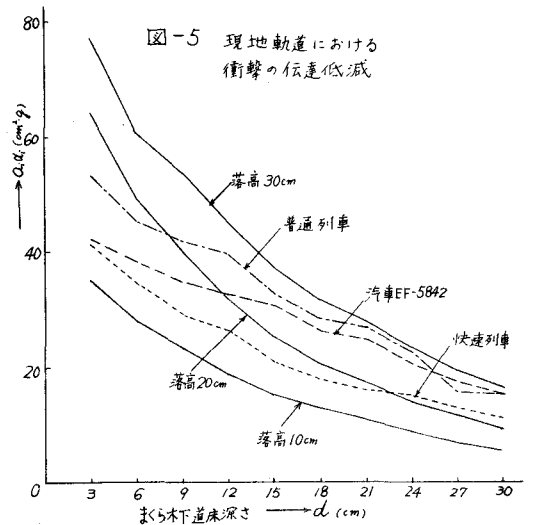
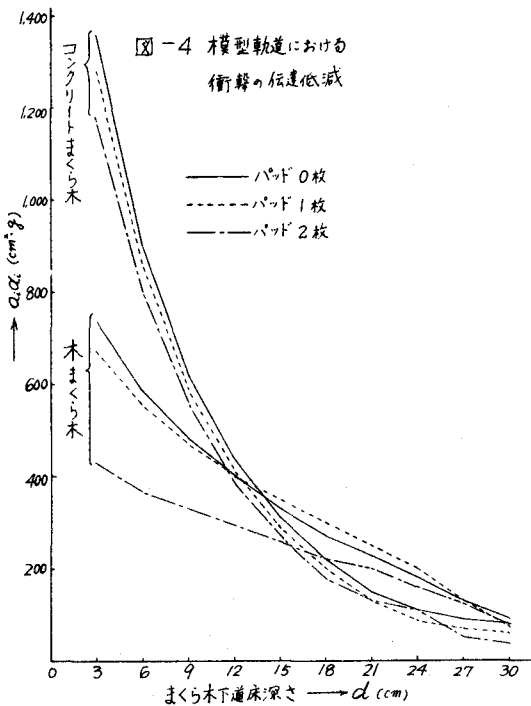
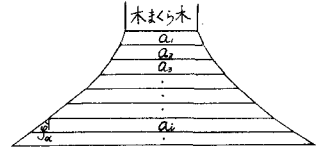


表-2 衝撃力からみた道床の吸収効果(%)

パッド 落高	模型木まくら木			模型コンクリートまくら木		
	0枚	1枚	2枚	0枚	1枚	2枚
10cm	58.6	54.9	49.7	67.2	67.2	68.1
20cm	53.6	49.5	44.0	68.8	69.2	68.4
30cm	52.6	45.9	46.7	69.2	70.9	67.3

現 地 軌 道					
落高10cm	20cm	30cm	普通列車	汽車EF-5842	快速列車
52.5	57.8	51.7	39.8	32.2	46.7