

IV-6 軌道支持力に及ぼす木まくら木の形状効果について

大阪市立大学 正員 安山信雄

1. まえがき

軌道の劣化は列車の通過による繰返し荷重と、列車によって軌道に生ずる振動加速度の相乗積に比例して進行する。しかるにまくら木の形状が異なると軌道に与える振動効果も相違するから軌道の支持力に及ぼす影響も著しいものがあると考えられる。今回これらの関係を明らかにする目的をもつて長さ別、幅別、厚さ別の合計15種の木まくら木について原寸模型軌道実験を行つたのでその結果について報告する。

2. 試験方法の概要

ヒアロジールの回転数を600, 700, 800, 900, 950, 1000, 1075 r.p.mの7段階に変化させ、まくら木と道床バラストにそれぞれの回転数に応じた振動を生ぜしめその場合におけるまくら木および軌道の振動性状を調査し、続いてまくら木の沈下試験を行つて沈下曲線式

$$y = C_1 - C_2 e^{-\alpha x} + \beta x \quad (x: \text{繰返し回数})$$

の流動沈下係数 β ($\frac{\text{mm}}{\text{回}}$)を求めて比較した。なお実験に使用したまくら木の寸法は表-1のとおりである。

3. 試験結果について

木まくら木の形状効果に関する実験結果は図-1から図-6に示されるがこれを總括するとつぎのとおりである。

(1) 長さ別まくら木試験の結果、バラスト加速度はまくら木長さに逆比例して減少し、沈下係数 β はバラスト加速度に比例して大きくなるから結局まくら木沈下はまくら木長さに逆比例して減少する。したがつてまくら木長さ190cm~230cmの範囲内では長い程有効である。

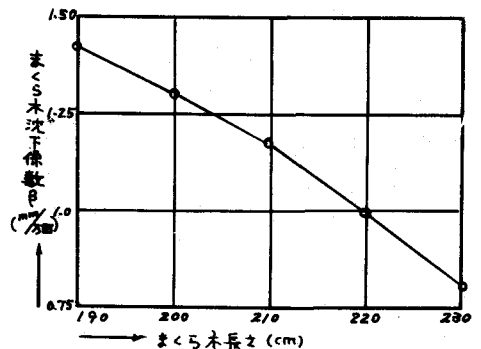
(2) 幅別まくら木試験の結果まくら木幅20cm~40cmの範囲内では幅の広い程有効である。

(3) 上記2項は要するにまくら木沈下係数が、まくら木の底面積に関係するということである。まくら木底面における圧力 p_a とバラスト加速度 a_b の相乗積とまくら木沈下係数 β の関係はつぎの直線式で表わされる。 $\beta = 0.64 p_a a_b$ すなわちまくら木形状効果は底面積の増加に比例する。

表-1 まくら木寸法表

No.	区分	まくら木寸法(cm)	支持面積(cm^2)
1.	長さ別	20 x 14 x 190	3.800
2.		20 x 14 x 200	4.000
3.		20 x 14 x 210	4.200
4.		20 x 14 x 220	4.400
5.		20 x 14 x 230	4.600
6.	幅別	20 x 14 x 210	4.200
7.		23 x 14 x 210	4.830
8.		25 x 14 x 210	5.250
9.		30 x 14 x 210	6.300
10.		40 x 14 x 210	8.400
11.	厚さ別	20 x 12 x 210	4.200
12.		20 x 14 x 210	4.200
13.		20 x 16 x 210	4.200
14.		20 x 18 x 210	4.200
15.		20 x 20 x 210	4.200

図-1. まくら木長さ別の β ($N=1,025 \text{ r.p.m}$)



(4) 厚さ別のまくら木試験の結果、まくら木厚さ $12\text{ cm} \sim 20\text{ cm}$ の範囲内ではまくら木が厚い程沈下が少くなる。

(5) まくら木振幅はバラスト加速度に比例して大きくなる。

図-2 まくら木幅別の β ($N=1.025\text{ FPM}$)

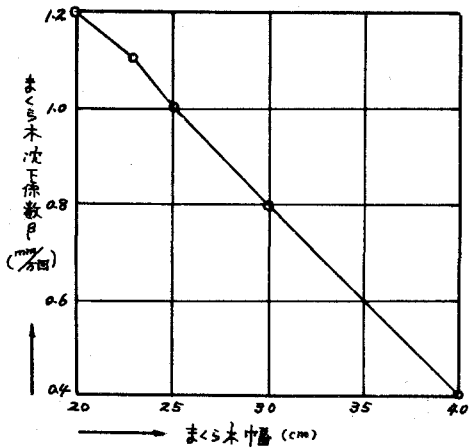


図-3 まくら木厚さ別の β ($N=1.025\text{ FPM}$)

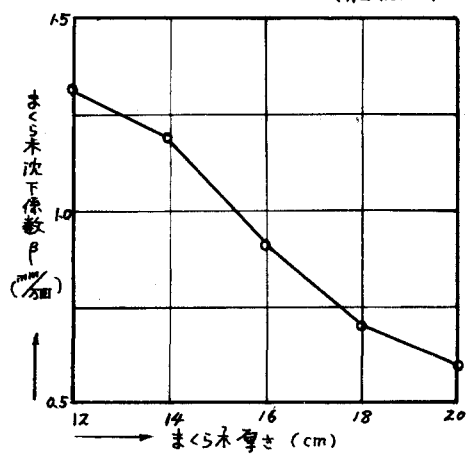


図-4 β とバラスト加速度 d_B との関係 ($N=1.025\text{ FPM}$)

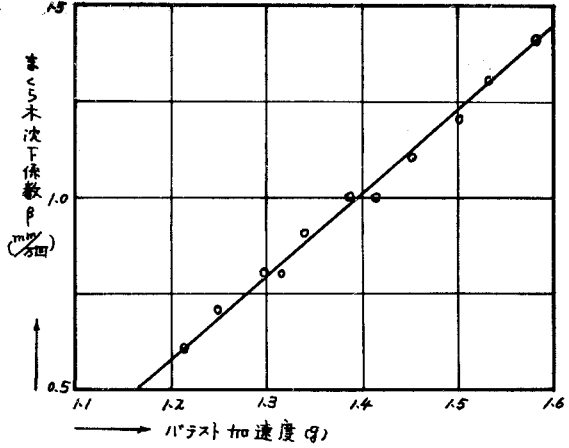


図-5 β と $P_a d_B$ の関係 ($N=1.025\text{ FPM}$)

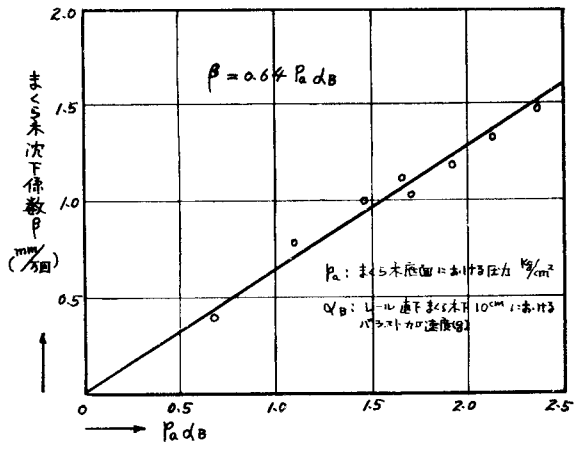
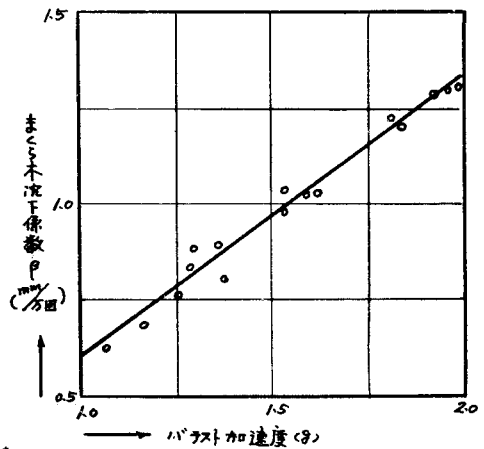


図-6 バラスト加速度とまくら木振幅 ($N=1.025\text{ FPM}$)



4 あとがき

この実験は表-1のとおり、現在国鉄で使用している、狭軌用並まくら木を中心とした一連のまくら木について行ったものであるが、その結果はもちろん標準軌間のまくら木についても適用できるものである。またまくら木形状についての改良を行う場合その経済性を考えるなら、幅を広げるより長尺化をはかる方がはるかに得策であることはいうまでもない。