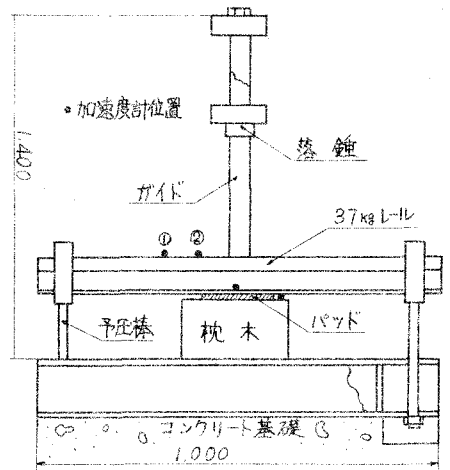


東京大学工学部 正員 八十島義之助

学生員 ○西岡 隆

はじめに 軌道破壊を減少させるためには、列車の走行によって発生する衝撃力を少なくすると共にそれによって生ずる軌道の応答を破壊に対して最も安定なものにしなければならぬ。ここでは落錐によって模型軌道に衝撃を加え、衝撃が継続している時間内の過渡的な高周波振動を解析し、衝撃絶縁材としての各種パッドの特性、衝撃と応答との関係について行った研究の概略を報告する。

**実験の方法** 実験に用いた衝撃試験装置をオ1図に示す。振動系は37kgレール(全長1m)、パッド、枕木からなり、落錐を各々10cm, 20cm, 30cmの高さから落下させることによって、枕木直上のレール頭部に衝撃を与えた。又実際の軌道では多くの場合あらかじめ荷重が載荷された状態で衝撃力が加わることとを考慮して、図に示した予圧棒によって、あらかじめ一定の予圧を与えておくことが出来る。パッドはオ1表に示すごとく、ゴム製のパッド3種、木製のパッド2種を用い、さらにパッドを使用しない場合についても比較検討した。木製パッドの内NO5のパッドは履歴が著しく、荷重降下時には殆んどバネの働きはない。衝撃力の測定には抵抗線歪計を落錐に貼布し、これを5m搬送波方式の増巾器を介してブラウン管オシロスコープに接続した。発生する高周波振動の測定にはチタン酸バリウム型の加速度計をオ1図に示す位置に取り付け、オシロスコープにあらわれる波形を写真機に記録させた。



オ1図

**実験の結果** 衝撃力の大きさを抵抗線歪計によって定量的に測定することは殆んど不可能に近かったため、ここでは定性的に衝撃力のおよその形状を知るにとどめ、これをもとに、落錐の重量、衝撃初速度、反跳係数によって定められる落錐の運動量の変化と衝撃の継続時間から衝撃力の大きさを推定した。衝撃の継続時間はパッド

オ1表

及び予圧によっては殆んど変化は認められない。一方反跳係数は、パッドをもちいない場合をのぞけば、予圧が大きくなるにつれて増加する傾向がみられた。パッドの種類が反跳係数におよぼす影響は少ないが、一般にゴム製パッドに

番号	材質	重量	寸法	反跳定数	備考
NO1	ゴム	183g	6×180×125	410%	溝なし
NO2	"	176g	"	164%	
NO3	"	169g	"	131%	
NO4	木	109g	6×181×125	114%	杉板煮沸後圧縮加工
NO5	"	67g	"	113%	杉板煮沸のみ

比較して木製パッドの方がやや小さく、パッドをもちいない場合がもっとも小さい。以上から予測される衝撃力の大きさは、各々の落下高についてオ2表のようになる。

これに対して記録された加速度の1例をオ2図に示した。枕木上面に発生する加速度はレールに発生する加速度と比較して明らかに周期も長く振巾も小さい。最初にあらわれる振巾の大きな加速度は衝撃力の大きさと、その立ち上りの程度によって異なってくるものと考えられるが、オ3表はこれを調べるために、衝撃初速度200%の時にレール底部に最初にあらわれる振巾の大きな加速度を100として、その他の場所でのこの加速度をパッドの種類別に分類したものである。これによれば、パッドの種類によって応答が異なってくる事が明らかになる。枕木上面とレール各部にあらわれた加速度を比較した場合、N04のパッドがもっとも低い倍率を示し、パッドを用いない場合(N06)がもっとも倍率が高い。これをパッドのバネ定数と比較すれば、一般にバネ定数が大きいものほど枕木上面にあらわれる加速度の倍率が高くなることを示している。

さらに衝撃継続時間全体にわたって発生する加速度の変化を調べるために衝撃が継続する時間内に系に発生する平均加速度と周期について検討した。平均加速度がもっとも大きくあらわれた場所はレール頭部②であり、これに次でレール底部、レール頭部①、枕木上面の順になっている。予圧をかえても平均加速度は変化しないが、予圧が大きくなるにつれて枕木上面の加速度の周期はやや長くなりレールにあらわれる周期は短くなって来る。なお衝撃の継続時間に匹敵する周期はレール底部を除いて殆んどみられなかった。

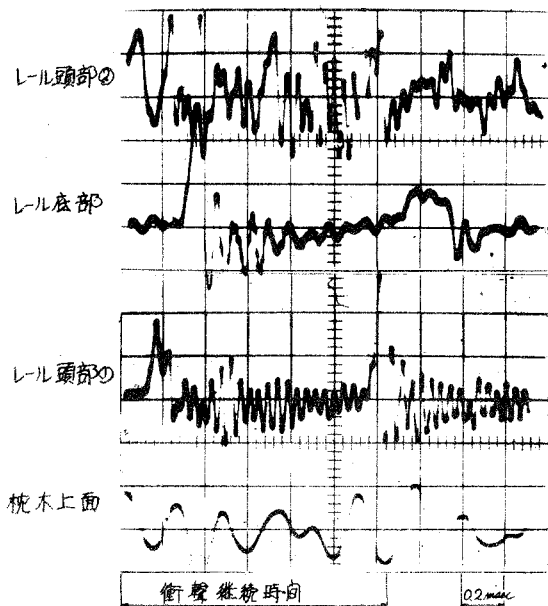
**結論** 一般に高周波振動についてはパッドのバネ定数が小さいものほど衝撃の絶縁性が大きくなる傾向を示すが、パッドを用いなくても

著しい変化は認められない。この実験の目的の1つは木製のパッドの衝撃絶縁効果を調べることであったが、圧縮加工されたもの(N04)については、ゴム製パッドに劣らない効果を示した。

オ 2 表

落下高	衝撃初速度	衝撃力	衝撃継続時間
10cm	140 cm/sec	2.8 t	1.49 msec
20cm	198 cm/sec	3.8 t	1.30 msec
30cm	242.5 cm/sec	4.9 t	1.26 msec

オ2図(落下高:20cm,パッドN03,予圧60°)



オ 3 表 (N06はパッドを用いない場合)

パッド種別	枕木上面	レール頭部①	レール頭部②	レール底部
N01	13	45	54	100
N02	15	35	64	100
N03	10	30	33	100
N04	65	28	62	100
N05	8	18	42	100
N06	15.5	36	72	100