

V-1

シネ写真によるガードレール実物衝撃試験報告

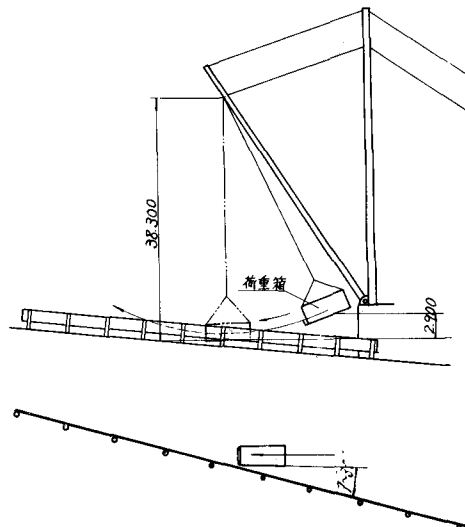
日本鋼管株式会社 斎藤 外吉
上野 誠
○ 関 沢 昭 房

1) 概 要

著者等はガードレールを実用化するに当り，実物大の衝撃試験を行い，その設計に当つての必要な資料，例えば衝突荷重の大きさ，衝突の状況とレールに生ずる張力の関係，支柱の所要強さ等を得ることができた。これらは既に昨年 N K K 式ガードレールの試作，試験報告に発表した通りであるが，この衝撃試験の際にシネカメラによりレールの変形，支柱の移動，衝突荷重の運動の状況が正確に撮影されたのでここに既報の試験結果と比較検討して報告する。

2) 試験方法

第 1 図に示すように塔より荷重を吊り下げて振子として荷重箱をガードレールに衝突せしめレールに生ずる応力を歪計により測定した。シネカメラによる撮影は荷重の進行正面より 1 秒間 6 4 コマで反対側より 1 6 コマで行い，レール支柱の変位は各支柱直下においたスケールにより測定した。



第 1 図 衝撃試験設備

3) シネ写真による考察

1. 荷重箱の運動

荷重箱の運動について、そのレール面と直角方向の運動について考え、レールの抵抗がその変位に比例すると、^{すなわち}荷重箱の衝突後の運動は次式で表わされる。

$$\frac{W}{g} \frac{d^2 y}{dt^2} = -cy \dots\dots\dots (1)$$

レールの抵抗はレールと柱の組合せ、基礎の状況、衝撃の方法により異なる複雑な函数であるが近似的に比例するとして後で示すように、割合に実際に近い結果が得られる。

(1)式の解は

$$y = A \sin \sqrt{\frac{g \cdot c}{W}} t \dots\dots\dots (2)$$

シネ写真により撮影結果より $t \doteq 1 \text{ sec}$ で $y = 0$ 、 $W = 6000 \text{ kg}$ なる故

$$c = 60 \text{ kg/cm}$$

また撮影結果よりレールの最大変位は 7.0 cm と得られる故

$$(2) \text{式は} \quad y = 7.0 \sin \pi t \dots\dots\dots (3)$$

(3)式より計算した変位と、シネ写真よりの実験値を比較すれば第1表となる。これより最大変位を起すまでは大体上記の式で表わされることが刊る。スードレールの荷重—変位図(報告書18図)に上式より計算した荷重箱の軌跡を入れると第2図となる。

2. レールに生ずる衝撃応力

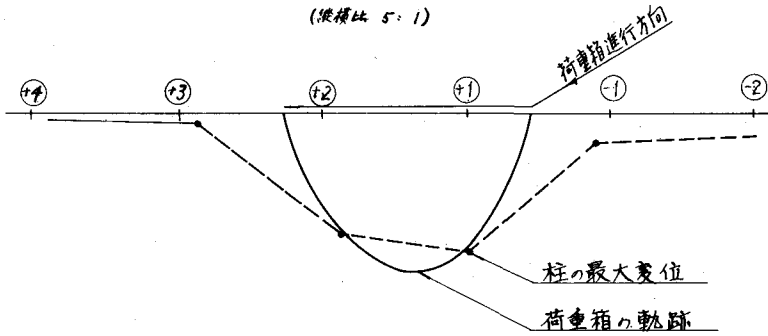
最大変位をおこすときの衝撃力は $cy = 60 \times 7.0 = 4200 \text{ kg}$ となり力の釣合いからレールに生ずる衝撃張力は $T = 9.3 \text{ t}$ となる。

オッシログラフによる実測値より判断しても $8 \text{ t} \sim 10 \text{ t}$ 位で大体一致する。

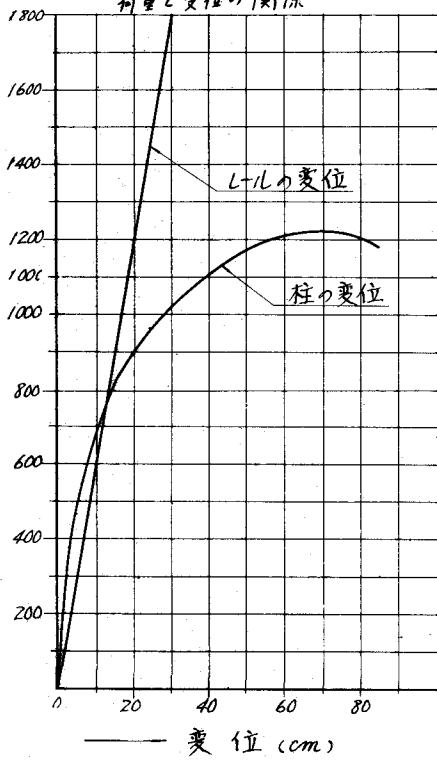
3. 考察

支柱の荷重と変位の関係と(報告書13図)、レールの荷重と変位の関係を図に比較して示すと第3図の如くなる。これより 800 kg 以下の小さい荷重に対しては支柱の抵抗力は有効に使用しているが大きい荷重、変位については支柱は関係なく、一連のレールが弾性体として使用することが刊る。結局カードレールでは直接衝突荷重を支えるのはレールであり、支柱は衝突点の両側でレールに生じた張力を支持する役目をもつことがわかる。

オ 2 図
(縦横比 5:1)



オ 3 図
荷重と変位の関係



オ 1 表 レールの変位

時間 (sec)	変 位 (cm)	
	計算値	実測値
0.1	22	25
0.2	41	45
0.3	57	60
0.4	67	68
0.5	70	70