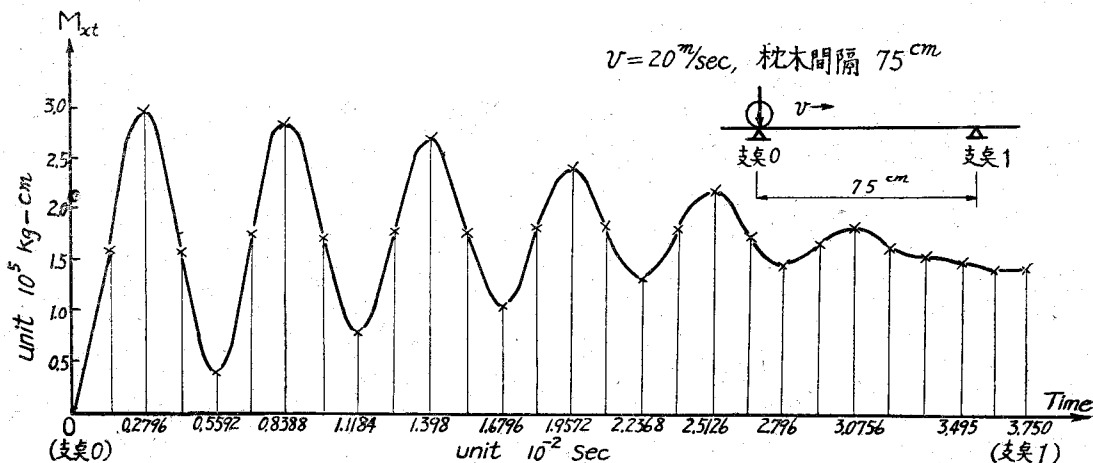


図-3 移動荷重直下のモーメント変化



5. 結言(省略)

(4-3) 敷設レールに加わる横圧について

正員 東京大学工学部 沼田 政矩

正員 同 ○八十島 義之助

敷設レールに加わる横圧を実測した。応力測定を媒介とし次式より横圧を求めた。

$$P = \nu(\sigma_1 - \sigma_2)$$

但し、 P : 横圧, $\sigma_{1,2}$: 測定位置におけるレール底縁部縁維応力, ν : レール, 枕木, 道床等軌道状態により定まる係数。

上式における ν は軌道の各種寸法, 並びに道床係数などの力学的性質が判つていれば計算により求め得る係数だが, 後者は確定しにくい上に軌道の“遊び”と云うような複雑な因子も含んでいるので, 今回は計算による方法を採用しなかつた。測定位置における静的横引き試験を用いて ν を決定した。

その結果, 直線軌道では最大 $2.0t$ の横圧の加わることが判つた。脱線係数相当値としては最大 0.7 が得られた。電気機関車の牽引する試験列車が, 各速度段階で走行する際測定を行つたのだが, 横圧に及ぼす速度の影響を一概に表現し得るような結果は得られなかつた。なお, 横引き試験に際しては, 車輪が踏面接触する場合と, 輪縁接触をする場合とで特性の異なることが判つた。

(4-4) 軌道の動学的強度について

正員 金沢大学工学部 小野 一 良

1. 緒言 著者はさきに土木学会論文集第5号に本講演と同じ題名のもとに車輛が平滑なレール面を上下動をしないで行く場合に軌道に生ずる応力及び変形について論じた。本講演はこれに続いてなした研究の要旨であり, 各種の原因によつて軌道が受ける衝撃の性質を分析し, 且つ衝撃によつて軌道に生ずる応力及び変形について論じた。

従来保線従事員がレールに生ずる曲げモーメント並びに応力を計算するには列車速度 1 km/h 当り 1% の衝

撃が加わるとなし、枕木、道床、路盤には 1 km/h 当り 0.6% の衝撃を考慮して軌道の負担力並びに列車の許容速度を査定していた。然し従来使用されていたレール撓度計並びに最近広く使用されるに至つた電氣的計測器具によつてレール撓み並びに応力を測定した結果によれば列車速度増加による衝撃は一般に非常に小さいか又は殆どあらわれないことが判つた。然らば軌道は如何なる場合に大きな衝撃を受けるか、この衝撃の大きさ、又衝撃によつて軌道の各部分に生ずる応力、変形について理論的並びに実験による研究を行つた。

2. 研究過程 軌道を弾性床上にある梁と考えて軌道の撓み運動を取扱つた論文は従来多数発表されているが著者の行つた解法はこれらの論文に対して次の特徴がある。(2.1) レールの長さを無限と見做したこと、(2.2) 道床並びに路盤の質量を考慮に入れて計算を行つた結果、レール面の受けた衝撃は路盤下方に伝播することを示す解が得られ、実際の軌道と同様の状態と見られる。(2.3) 軌道に衝撃を与える原因となる車輛、特にばね下重量の質量を考慮に入れて軌道並びに路盤の撓み運動を解いた。従つてレール面又は車輪踏面の不整の形状と車輛の走行速度を知れば衝撃の大きさが計算できる。

3. 計算並びに実験結果 上述の方法を用いて計算した結果次の諸項が明かになつた。(3.1) 軌道に大きな衝撃を与える原因としてはレール面又は車輪踏面の不整を重要視する要のあること。(3.2) 車体の動揺、機関車主連結棒に作用する力の垂直分力、動輪につけられた過剰鈎合錘による影響等は力の変化が比較的に緩慢なるためこれを静荷重と同様に考えて計算してもよいこと。(3.3) レール面又は車輪踏面の不整を原因として軌道に加わる衝撃によつてはレール撓み量の増加は比較的に少いがレールに生ずる曲げモーメント及び車輪圧力は非常に大きくなること。(3.4) 基本の場合としてレール面に急激な勾配変化がある場合に軌道が受ける衝撃の大きさは車輛の走行速度に比例する。任意の形状の不整がある場合も基本の場合より容易に誘導できる。レール面の不整の 1 例としてレールの継目部に継目落がある場合に継目板に生ずる応力を測定し、又波状磨耗をなしたレールについてレールの撓みを測定したが、理論的計算とほぼ一致することが認められた。

4. 結論 以上の理論並びに実験結果より次の結論が得られた。(4.1) 軌道負担力を論ずるに当つては線別に軌道並びに車輛の保守状態を検討し、これによつて線別又は区間別に衝撃の採り方を決める要がある。(4.2) 軌道負担力を増すには軌道並びに路盤を強化することの外にレール面並びに車輪踏面の不整を少くすることに重点をおく要がある。(4.3) 衝撃の影響が最も著しくあらわれるのはレール面の受ける車輪圧力であり、この大きさについて従来は計算を省略していたが、今後は必ず検討する要がある。(4.4) レール面並びに車輪踏面の保守が良好ならば軌道の受ける衝撃は非常に小さく、軌道負担力より見れば殆ど列車速度を制限する要がなくなる。この時は車輛の動揺又は車輛の安定条件を検討して制限速度を決定する要がある。

(4-5) 我国における連続溶接レールの実用性

正員 国鉄鉄道技術研究所 星 野 陽 一

(1) レールの継目は剛性がレールの 30% 以下であつて、全軌道保守労力の約 10% が継目のために余分に費される。これを改善するには継目を溶接する他なく、例えば 10 m レール区間の継目を溶接すると、軌道 1 km 当り年間 8 万円の経費節約になり、また車輛の動揺(ボギー車上下動)が 20~60% 軽減される見込みである。

(2) レール継目除去の方策は、我国及びドイツ等ではレール長を従来の 10 m から 30 m, 50 m と伸ばして行つて、少しでも継目の数を減らす方向にあるが、米国においては一般の箇所は従来通りのレールを使用し、必要なる区間はその全延長を何 km でも 1 本のレールに連続溶接する方法がとられている。

(3) このような長大レールを設置するにはレールの温度伸縮及び張出し強度が重要な問題となるが、前者については未だ実験的事実に合致した理論がないので、著者はその理論式を立て、昭和 14~16 年にわたり新鶴見操車場内に設置した 200 m レールの伸縮がよくこの理論と一致することを確めた。

(4) 上記理論式及び実験の結果によると、我国の軌道においても次のような些少の増強を行えば連続溶接レール(長さは無制限)の設置が可能である。

(i) 道床を碎石とする。

(ii) 枕木を標準より 10~20% 増設する。(17 本/10 m 以上)