

撃が加わるとなし、枕木、道床、路盤には1km/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約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10mレール区間の継目を溶接すると、軌道1km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10mから30m、50m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200m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。

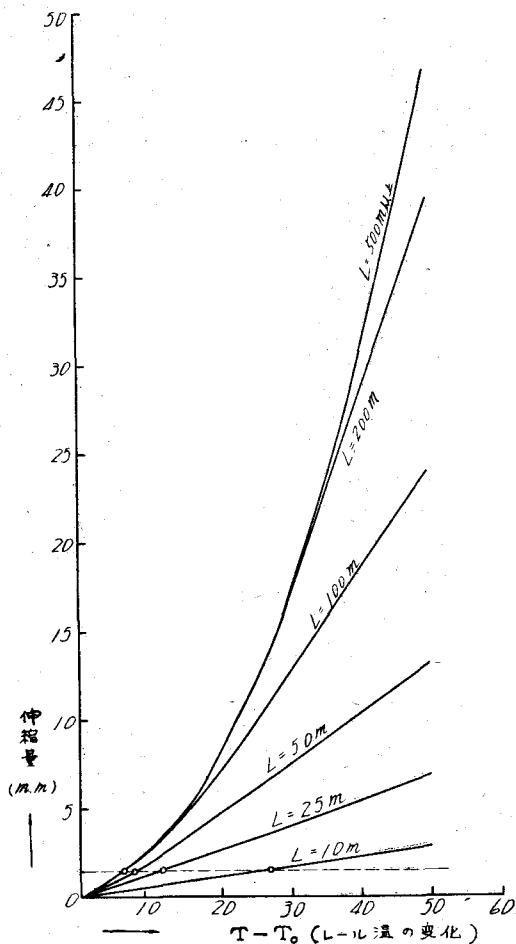
(i) 道床を碎石とする。

(ii) 枕木を標準より10~20%増設する。(17本/10m以上)

- (iii) タイプレート及びアンチクリーパを設ける。
- (iv) 設置箇所はなるべく直線区間とし、レール敷設温度は $20^{\circ}\sim 30^{\circ}$ として、道床搔出し及び継目解放作業はある程度制限する。

(5) 理論的計算によるレールの長さ別のレール端伸縮量は図-1 の如くであつて、これによると年間の最大温度変化 $T-T_0$ (T は敷設からの温度変化, T_0 は継目板のマサツ抵抗のためレールが伸縮しない温度変化—通常 $10^{\circ}\sim 20^{\circ}$) を 30° とすると、無限長レール(実際は 200 m 以上) 端の遊間変化量(無限長レールの伸縮量と、これに連結した 10 m レールの移動量の和) 19 mm に対し、50 m レールのそれは 15 mm であつて、50 m レールを何本も設置するよりは、これらを全部結いで 1 本の連続レールとした方が得策なことがわかる。

図-1 レール端の伸縮量



(4-6) 東京驛改良工事について

正員 国鉄東京工事事務所 山 本 龍 也

東京駅の改良工事は田端田町間線路増設の一環をなすものである。田端田町間の線路増設はこれによつて京浜山手の電車を分離する目的で出發し、現在においては、常磐電車を有楽町迄延すこと、東京以南では列車と湘南横須賀等の遠行電車を分離すること等を計画している。このためには東京駅には乗降場4本(6番より9番まで)を増設しなければならない。

現在すでに神田方引上線(高架橋)を完成し、6番7番のホーム、手小荷物扱所を施工中である。続いて八重洲口木屋駅前広場等を実施の予定であるがこれ等について紹介するものである。