

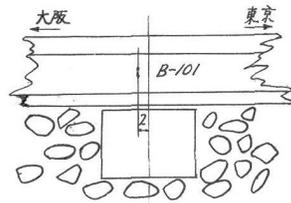
IV-6 レールに生ずる高次振動

東京大学生産技術研究所 正負 岡本 輝三
東京大学生産技術研究所 正負 佐藤 吉彦

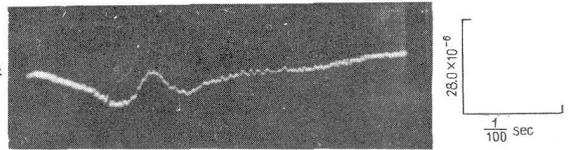
レールに 1000 cps 以上の高次振動が生じ得る可能性について、模型軌道の場合についてすでに報告したが、実在軌道に於いてこのような振動が 10^5 以下の大きさで 1000 ~ 3000 cps の範囲にわたって存在すること、また、チタリ歪計とブラウニ管オシロフの組合せによる測定装置を用いて確認されたことである。東海道本線 大船一辻陸間下り線長大レール区間で行った測定結果の一例を Fig. 1 に示す。

レールの高次振動の存在について論じた論文はすでに述べた通り、その発生原因、作用、害の有無、対策等については今後の検討にまかすべからざる。

この発生原因は大別すれば、レールに加わる外力に基くものとレール以下の構造に基くものとが考えられる。レール以下の構造がこのような高次振動を発生する可能性については、営業線および模型軌道に於ける重錘落下衝撃試験の結果と、構造に関する考察から肯定的な解答が得られる。一方、レールに加わる外力として



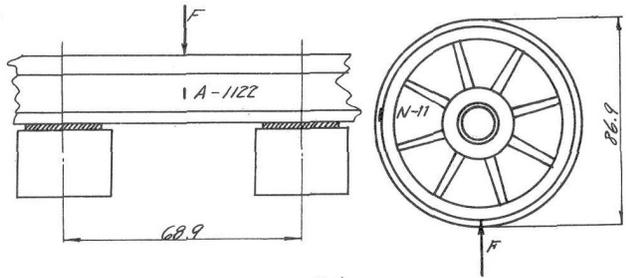
(a) 測定位置



(b) 測定結果
Fig. 1 レールに生じた高次振動

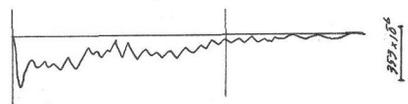
- ①、車体側に原因があることが輪軸を通じて伝えられるもの、
- ②、輪軸とレールの衝突によるもの、
- ③、波状摩耗による強制振動。

④、車輪とレール踏面に於ける摩擦振動が考えられるが、その原因が1つであるというよりはこれらの組合せによるものである。①は余り知られていない分野で、車体とバネ下が振動的に切断されたらどうかという点と車体がこのような振動を発生する原因の有無に關係して来る。②については、従来の測定結果によればこの衝撃は単純な Δ 型であり $\frac{1}{2} = 0.5055 \times 10^2 \text{ sec}$ ので、高次振動の振動成分は有してはならないと考えられるが、Fig. 2 に示した輪軸の落下の際に生ずる



(a) 測定位置

測定 A-1122 NO. J-3 H=6.0 cm



測定 N-11 NO. T-6 H=6.0 cm



(b) 測定結果

Fig. 2 輪軸落下による振動 (規格車軸 1200, H 踏下)

* 衝撃力が最大値の $\frac{1}{2}$ 以上に持続しては 2 秒以内

ールの振動測定の結果によれば、この衝撃はと大程単純なものではなく解析に出たのは輪
 軸自体の固有振動を考慮する必要がある。Fig. 2の測定は鉄道技術研究所の津田淳介所
 行なつたもので、コウリート枕木-砂利道床の組合せで軌道の(4)の測点を得られた結果
 を(6)に示した。③については普通の振動の場合に⁴⁾ついで小野の論文があるが、高次振動
 については今後の検討による。④については、鋼板摩擦による摩擦振動を生ずると考
 へられて居り、車輪の滑り率、内径型と⁵⁾ころと関連して高次振動の原因であると同時
 にレールの磨耗に肉係しを来す分野である。波状磨耗と高次振動の肉係については種々の
 説⁶⁾がみられ密接な肉係はあつたと思はれるが、その原因と結果とを云々⁷⁾。

高次振動の作用は大別してレール自身に肉係するものと、枕木以下の構造に肉係するもの
 のが考へられる。レール自身に肉係するものとしては、応力として小さいが繰返し回数
 が極めて多くなることを考へれば疲労の面からの検討を要するものと考へられる。先述
 の磨耗については振動性状と共に検討を行つたが⁸⁾なす。枕木以下の構造に肉係しては道
 床の沈下等により⁹⁾死みが高次振動に対して如何なる肉係を持つてゐるかと¹⁰⁾はなす
 が、これはどのプロシールによる実験と營業線に於ける振動との関連に於いて早急な検討を
 要する。更に軌道全体に関連するものとして列車の走行の際に発生する騒音の問題がある。

以上 '高次振動' とは¹¹⁾と云ふ種々述べてきたが、こゝで云ふ高次振動とは¹²⁾その
 何れかの原因でレールに加へられた外力により軌道に固有の特性で卓越する¹³⁾1000cps以上
 の振動を云つてゐるのであり、こゝでの考査を通じてレールと車輪との接触力、磨耗、道
 床環境の機構との関連を求めようとするものである。

終りに、この実験に協力された¹⁴⁾国鉄本所係新藤、東鉄係新藤、鉄研の諸君、日本
 保鮮協会の各位に厚く御礼申し上げます。

- 1) 岡本 敏三 佐藤吉房：梁の衝撃廻りによる生ずる支床の反力について、土木学会
昭和32年度講演会。
- 2) 岡本 敏三 久保 慶三 即 佐藤吉房：レールに生じた高次振動、生産研究、11-2、
昭和34年2月。
- 3) 例文は、Sonneville: Contribution a la Modernisation des Voies Ferrées, Conférence faite à Bruxelles,
le 19 avril 1951.
- 4) 小野 良一：波状磨耗レールの及ぼす衝撃の測定、土木学会昭和32年度講演会。
小野 良一：波状磨耗レールの走行車輪より及ぼす衝撃、土木学会論文集第24号。
- 5) 例文は、宮原和雄：レールの波状磨耗に肉する各箇の資料、鉄道線路、7-2、
昭和34年2月。