

るのは当然である。しかも、枕木ごとに道床状態には相異がある。従つて、列車荷重によつて枕木に生ずる動応力を測定し、統計的に各部に生ずる最大応力を発見してそれに応ずるプレストレスの導入を行いたいと思つている。

現在まで敷設した枕木(各種あるが)の設計に当つては、軌条よりの荷重を1軌条当り8tとし、それに対する道床よりの反力は6種の場合を考慮し、そのうち比較的條件の悪い場合に対応するプレストレスを導入している。動応力を測定した結果によると……まだ数は少ないが……設計どおりのプレストレスが導入されていれば、ひびわれの生ずる確率はきわめて小さいと思われるにもかかわらず現実にはひびわれの生じた枕木が相当数ある。従つて設計製作取扱いの各方面から今後なお研究を続けていかなければならない。

(6—12) 軌条と枕木との間に働らく垂直圧力について

正員 東京大学工学部 八十島 義之助

いわゆる軌条圧力が車輪の継目部通過前後にいかなる現象を呈するかを営業線路で測定した。軌条用圧力計を測定せんとする枕木、軌条間にあらかじめ挿入する。この圧力計はタイプレート型をして軌条圧力により曲げ応力が生じる。それを抵抗線歪計を通じてオシログラフに記録する。

測定結果の要点を述べると次のようになる。

車輪が継目部を通過する瞬間に継目近辺の枕木には特別な軌条圧力がもたらされる。測定枕木直上を車輪が通過する瞬間に生じる“車輪通過時の軌条圧力”と区別できるのでそれを“継目衝撃による軌条圧力”と呼ぶことにする。

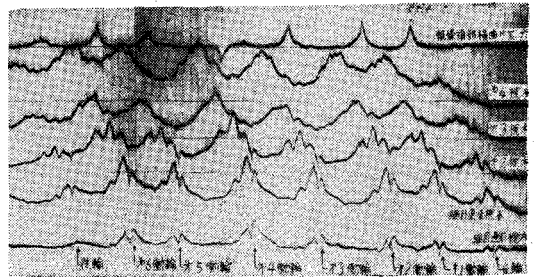
“継目衝撃による軌条圧力”は周期的に変動するが、継目部通過直後に生じるその第1波が顕著に大きく爾後は強い減衰により消滅する。継目遊間通過の瞬間より第1波の最大値の生じる瞬間までの時間は通過速度のいかににかかわらず一定である。従つて最大値の生じる軌条上の位置は速度とともに変化する。

“車輪通過時の軌条圧力”には通過速度に応じる変動がほとんど見られないが、“継目衝撃による軌条圧力”には速度に応じる変動が見られ、その絶対量が前者によるものを越す場合がある。

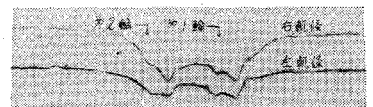
なお、波状磨耗を生じているとみられる軌条では、その形状に応じる周期的な変動が軌条圧力にみられる。

写真—1 は連続5枕木同時測定記録の1例で、EF-15型電気機関車が45 km/hの速度で直線50 kg軌条上の1継目部を通過した前後のものである。下5本の記録線は左軌条の連続5本の枕木におけるもので、0線より上向きが正の圧力値をあらわす。上1本はその近辺で同軌条頭部に生じた横曲げ応力であり、大体横圧に対応する値を示すとみられる。これには4本支持式の圧力計を用いた。写真—2 は左右両軌条同時測定記録の1例でモハ-40型電動車が94 km/hの速度で直線37 kg軌条上の1継目部を通過した前後のものである。2本の記録線は継目より2本目の枕木の左右各軌条におけるものである。0線より下向きが正の圧力値をあらわす。これには3点支持式の圧力計を用いた。

写真—1



写真—2



(6—13) 営業線のトンネル改築工事について

准員 国鉄千葉鉄道管理局 山田 幸男

戦後国鉄の荒廃施設復元工事は遂次施行されてきたが、トンネルに関する工事は、電化にともなう改築もしくは現に偏圧をうけて変形しつつあるものの改築やセメント注入工事を除いてはあまり施工されていない模様である。

営業線におけるトンネル改築は建設線のトンネル新設や道路並びに水路トンネル等の改築と異なり、時間的制約を受け、特にその施工は安全でありかつ確実でなければならない。すなわち定められた列車の運行を確保しつつ、狭隘なトンネル内において安全に工事しかつ工事費の節減をも考慮しなければならないと云う大きな特異性を有する。本講演は異なつた角度から施工を試みた国鉄房総東線土気トンネルにおけるトンネル改築工事の施工報告である。

本工事は老朽した全長 353.26 m の馬蹄型単線煉瓦造トンネルの開削工事の一環として開削不能部分 40 m 間を改築したもので次の順序並びに方法により施工した。

1. **アーチ部防水モルタル工** 煉瓦の目地切に起因する漏水防水とセメント注入に際して漏水箇所からのセメントミルクの噴出を防ぎ注入効果の向上をはかるためアーチ部に施工したもので、使用した防水液はアクイタイト A 号 0~50% 稀釈液である。
2. **レールセントルの仮設** 側壁煉瓦を撤去してこれをコンクリート構造に改築するためには当然アーチ部を支持しなければならない。このため 30 kg-3 Rail を加工してセントルとし、これをトンネル内に組立て、アーチをこれにより支持せしめた。レールの加工は現場において簡易な方法、すなわち加熱は重油バーナーにより曲げ加工は手捲ウインチによつた。セントルは複数とし 1.2 m 間隔に仮設した。
3. **側壁の改築** 上記のレールセントル仮設後側壁の煉瓦をセントル 3 スパン、すなわち 3.6 m づつ左右交互に撤去しこれをコンクリート構造に改築した。在来の側壁は $R=5.8$ m の円弧であつたが地山が砂質頁岩で水平圧力に対して変形のおそれが無いものと推定されたので、垂直型として施工基面巾を広くし保線作業の便をはかつた。コンクリートは列車間隔が短かい関係上狭隘なトンネル内において混合することは危険をとまなうのですべてトンネル外の広所において混合し、これをトロリーで運搬施工した。基礎コンクリートは相当の湧水があつたので水替不能の部分は一部水中コンクリート工法によつた。
4. **アーチ部モルタル注入工** 側壁に比較してアーチ部分は目地切による漏水並びに煉瓦の部分剥落及び軽微な亀裂程度であつたので経費節減のため、側壁のような全面的改築は行わず、モルタル注入によつて煉瓦相互並びに煉瓦と地山の一体化を図つた。グラウト孔は 2 m 間隔に 5 列設け、これに 2" 管を挿入して注入した。注入は 3 切のグラウトミキサーを夜間トンネル内に搬入し、あらかじめ設置したエヤパイプに接続して使用した。圧搾空気はトンネル上に設けた 20 HP ディーゼル機関で運転される 15 HP コンプレッサにより、 $1.5\sim 3.5$ kg/cm² の圧力で供給した。この注入過程において前に施工したコンクリート側壁が軌条面上 1.3 m の高さで最大 2 mm、延長 10 m にわたつて亀裂が入つたのでダイアルインジケータを装置してその変位を記録せしめたところ、注入圧力 2 kg/cm² のときに累計 205/100 mm であつた。トンネルのモルタル注入は丹那以来数多く施工されてきたがこのようにトンネルを変位せしめたことは無く全く予期しないものである。

本工事は昭和 28 年 1 月 25 日に着手し同年 6 月 30 日竣功したが、この間上記作業に当つた実働日数は 81 日、延人員は 1300 人、工事費 4240 000 円(軌道関係直轄工事費及び支給材料費を含む)を要した。そして作業はほとんど昼夜にわたり、使用でき得る全列車間隔を閉鎖して施工したが、関係者の努力により幸い何等の事故もなく無事工事を完了したのである。なお開削に関しては後日報告する予定である。

(6-14) 矢島線前杉山トンネル改築工事について

准員 国鉄秋田鉄道管理局 佐 藤 力 雄

(6-15) 第十馬淵川橋梁改良工事について

准員 国鉄盛岡鉄道管理局 鎌 田 正