

- iii. 列車待避 a. 重量. b. 容積. c. 附屬品. d. 騒音.
 - iv. 教育方法 a. 電氣機械の知識. b. 安全作業. c. 講習會.
 - v. 啓蒙普及 a. 競技會. b. 展示會. c. 工場見學.
 - vi. 熟練 a. 工手の素質の向上. b. 使用の要領把握. c. 作業方法順序等の研究. d. 小修理.
 - vii. 他部門の協力 a. 電氣通信運轉關係. b. 修理工場. c. 製作業者.
 - viii. 組織 分業課程.
 - ix. 經濟的検討 a. 購入費. b. 償却費. c. 修繕費. d. 使用利益額.
 - x. 調査統計工率等の研究.
2. 當社機械化の發達經過
- i. 戦前及戦時中. 鍛工場の充實.
 - ii. 戦後 a. 線路の早期復興. b. 労働條件の變化. c. 動力源の解決.
3. 使用機械の種類及概要
- i. 動力用 a. 電動交流發電機 1.5 KVA, 180 kg, 60 臺. b. 低壓架線 3 相 220 V, 延長 4 km.
 - ii. 運搬用 a. モーターカー 2 HP, 35 km. b. 軌道自轉車, 附隨車附, 吉池式, 西村式, 100 臺. c. 起重機附加車 1.5 ton 用, 2700 型貨車に裝備.
 - iii. 軌條用 a. 切斷機 3 相 220 V, 1 HP, 120 kg, 10 臺. b. 穿孔機, 直流, 交流, 3 相 220 V, 1 HP, 60 kg, 10 臺. c. 移動熔接機. 熔接機變壓器研磨機裝備.
 - iv. 枕木用 a. 更換機 3 相 220 V, 2 HP, 100 kg. b. 穿孔機, 單相 220 V, 1/2 HP, 12 kg. c. 削正機 3 相 220 V, 3/4 HP, 15 kg.
 - v. 犬釘用 a. 犬釘打機 3 相 220 V, 1/2 HP, 20 kg. b. 螺釘締結機 3 相 220 V, 1 HP, 18 kg.
 - vi. 道床用 a. 電氣タイタンパー 3 相 220 V, 30 kg, 60 組.
 - vii. 檢測用 a. 檢測車 長 5 m, 巾 1.600 m, 250 kg. b. 震動加速度計, 梅北式 P 3 型, 吉田式. c. 軌條斷面測定機, 吉田式. d. 犬釘引拔試驗機.
 - viii. その他 a. 照明用具. b. ジャッキ, ベンダー類. c. 繼目落整正機等. d. 磨耗油塗布機 (電動車附帶).
4. 使用機械の得失
5. 將來計畫 i. 機械の改良. ii. 部品の統一. iii. 各作業の機械化. iv. 運營の改革. v. 結び.

121. タイタンパーによる道床搗固めについて (20分)

正員 金澤大學工學部 小 野 一 良

最近大都市附近線路の道床搗固め作業にタイタンパーが廣く利用されているが、タイタンパーによつて道床砂利が固まる過程については、まだ充分解明されていない。今般この點に關し種々の測定をなし、タイタンパーによる道床搗固め作業の基準及びタイタンパー設計の資料を作ることとした。

タイタンパーは動力より見れば電氣式、壓搾空氣式及び自體內にガソリン發動機を備えるユニットタイタンパーの3種があり、また振動發生機構より見れば偏心荷重の廻轉によるものと、ピストンの往復運動によるものと2種がある。このうちで我國に廣く使われているのは、電動機の回轉子に偏心荷重をつけた廻轉式タイタンパーだけである。これは偏心荷重の廻轉に伴つてモーターケース及びこれに固定されたビーターに振動を發生する。芝浦製のタイタンパーについて搗固め時におけるビーターの振動振幅を計算し、また測定したところ、ビーター先端には運動と反對方向に最大の摩擦抵抗力が働くと見なしてよいことを知つた。ビーターが道床に興える仕事の大きさは120ワットであるが、このうちで70%はビーターの軸方向における振動によつて生ずる。

次に搗固め時における道床砂利の移動方向を見るため、碎石または篩砂利を幅、奥行共に1m、高さ0.6mの箱に入れ、箱の前面にガラスを張つてタイタンパーにより搗固めを行つた。その結果砂利の移動は當初の30秒または1分間に起り、その後の移動量は極めて少いこと、砂利はタイタンパーの先端を中心としてほぼ放射狀に移動すること、横方向、下方向ともにビーター先端より離れるに従い移動量は減少し、300mm離れた位置では

ほとんど移動が認められないことを知った。

道床を弾性體と見れば、一般に弾性體内には縦波と横波とが傳播し、弾性學の示すところによれば、これら2種の振動の振幅は振源からの距離に反比例する。従つてタイタンパーによる道床搗固めの効果も、ピーター先端からの距離に反比例すると見ることが出来る。このように假定して、搗固め時の砂利の移動量及び壓縮量を計算した結果は、實驗にはほぼ一致した。

搗固めによつて道床が壓縮されると、道床内の空隙が減少するが、搗固め時間及び道床内の深さと空隙との關係を調べるため、篩砂利を水槽内に入れ、タイタンパーによつて道床を搗固め、後に水槽の底から徐々に水を注入して、水位の昇り方から道床内の空隙を測定した。この場合にも、搗固め時間1分までは空隙の減少が認められるが、その後の搗固め効果は少ない。また砂利中の空隙が最小となるのは、枕木下面から150~250 mmの深さにある位置であつて、これより表面近くにある砂利の空隙は比較的に大きい。この理由としては、ピーターの振動により表面近くの砂や小粒の砂利は下に沈んで行き、表面には比較的大粒の砂利だけが残る。このため空隙が大きいと考えられる。これは搗固め後における粒度の觀察によつても確められたところである。道床の深さ350 mm以上では、砂利中の空隙は搗固め前の空隙にほぼ等しく、これが搗固めの効果の達する限度と考えられる。

この外に搗固めによる道床支持力の増加及び道床内の壓力の増加を測定したが、いずれも搗固め時間1分までは搗固めの効果が著しいが、その後は少なく、また枕木下面から250 mm以内において搗固めの効果が著しく、350 mm以上離れたところではその効果が認められない。

122. 貨車編成理論とその應用について (20分)

正員 國有鐵道東京工事事務所 山 本 龍 也

著者10有餘年來の研究になる「貨車操車法の研究」は、今日まで單に操車掛の經驗と先輩の口傳えのみによつてなされてきた非科學的な操車方法を、初めて理論的に確立したものである。貨車編成理論は本研究の一部であつて、

- (1) 數種類の操車盤を製作して駒による實驗。
- (2) 操車の現示法を考察して延約12萬輛の操車の紙上演習(特許出願中、特願25—13546號)。
- (3) 入換機乗込みによる貨車操車法の實測。
- (4) 入換機と貨車の「スピードカーブ」作成。
- (5) 全國主要組立驛、18驛50餘名の操車掛に約300問に及ぶ本論の實驗。

等をなしてその精度を確認し、最後に數理的考察を加えてその理論を樹立したものである。

本論は次の二つより成る。

1. 貨車編成の構造理論 貨車の編成は仕分の都度異なると思うほど千變萬化であるが、よく吟味してみると編成の如何に關せず、同驛(p)、連續驛順(g)、驛順(r)、逆順(s)及び連續逆順(t)の五つの素因より成ることを知る。操車回数 N はそれらの有するそれぞれの操車回数の和であるから、

$$N = (\sum_{p=n_p} p) + (\sum_{g=n_g} g) + (\sum_{r=n_r} r) + (\sum_{s=n_s} s) + (\sum_{t=n_t} t) \dots\dots\dots (1)$$

である。式中5素因のそれぞれの單獨の操車回数比は、1:1:1:2:3となるから、いま

$$\begin{aligned} a &= (\sum_{p=1} p) + (\sum_{g=1} g) + (\sum_{r=1} r) + (\sum_{s=1} s) + (\sum_{t=1} t) \\ b &= (\sum_{s=1} s) + (\sum_{t=1} t) & c &= (\sum_{t=1} t) \end{aligned}$$

$$Q = a + b + c \quad \text{とすれば}$$

$$N = f(a + b + c) = f(Q) \dots\dots\dots (2)$$

である。 N は Q の増加函數で、 Q を編成係數と云ふ。 a 、 b 、 c をそれぞれ分割係數、逆係數及び連續逆係數と呼ぶ。この3係數の諸性質を仔細に検討し、それぞれの一般式を誘導した。

2. 貨車の配列理論 引上貨車群の編成は「驛順の配列」と「貨車の配列」とにより異なる。配列數をそれぞ