

演 言

土木學會誌 第十八卷第八號 昭和七年八月

鐵道省に於ける保線技術の現況

(昭和七年四月七日第二回工學會大會土木部會に於て)

會員 工學士 井 上 隆 根

On a Scientific Analysis into Essential Railway Track Works.

By Takane Inouye, C. E., Member.

内 容 梗 概

先づ保線技術の系統的分類を述べ此の分類に従つて保線技術の概要を説明し、次に保線の現場作業の發達は各作業に對する motion study, time study を先決問題とする所以を説き、斯かる研究の下に國有鐵道に於て標準化されたる主要作業の内容を活動寫真を用ひて紹介せるものである。

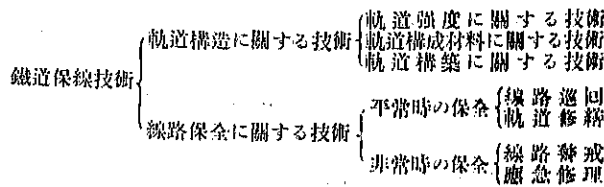
目 次

	頁
第一章 緒 言	1
第二章 軌道構造に關する技術概要	2
第三章 非常時に於ける線路保全	2
第四章 平常時の線路保全	3
第五章 主要作業の基準的方法	5

第 一 章 緒 言

“鐵道省に於ける保線技術の現況”と題しましたが、保線技術の現況を効果的に御了承を願ふためには過去の保線技術と對照するの必要がありますが、與へられたる工時間内に兩者を比較して説明することは勿論現況の全般を御話することすら至難でありますので、本日は單に鐵道省保線技術の勞作方面の一端を御紹介する程度に止めたいと思ひます。

先づ鐵道の保線技術とは如何なるものかを明かにして置く必要があります。元來鐵道の保線なるものは遺憾ながら未だ土木技術の一分科として組織的の科學形態を備へて居るとは申上げ兼ねます。事實之を系統的に取扱つた文獻も見當らない程度であります。併し私は之を次の如く系統を附しては如何かと思つて居ります。



私は本日此系統に従つて鐵道保線技術の概要を一瞥し、軌道修繕作業の科學化し難き所以と必要を述べ、科學化せる作業の二三につき映畫を用ひて其大體を御話申上げたいと思ひます。

第二章 軌道構造に関する技術概要

軌道構造に関する技術は保線技術中最も學問として取扱ひ易い方面の技術で、從來鐵道工學の一部に於て論ぜられて居る事項は殆ど此部門に屬するものゝみに限られて居る感があります。従つて此の方面の事項に關しては文獻又は著書に於て幾多の發表があります。尤も此部門中の各事項も夫々最近進歩の見るべきものがあります。殊に軌道強度に關する理論の如きは列車運轉の速度昂上に伴ひ相當眞剣に研究されまして、機關車の軸重、軸距及速度が軌道の軌條、枕木、道床、路盤等の各部に及ぼす影響、車輛の構造が軌道の曲線部に及ぼす影響等が數字的に算出し得る程度になつたのであります。又軌道構成材料に關しても長軌條の利用、即ち從來 10 米であつた軌條を 12 米となし、更に最近 24 米の軌條を使用して軌條接目部の數を減じ列車運轉の圓滑を計ると共に軌道の保守勞力を減ぜんとする機運に到達致しましたし、其磨耗を極減する爲には軌條の炭素含有量と車輪の炭素含有量を如何に定むべきかの研究も大凡完成致しました。最近は滿僱鋼軌條に對し滿僱の含有量を 1.1% 内外としました中滿僱鋼軌條を試作せんとして居ります。枕木に關しては鐵筋コンクリート枕木の各種の考案が續出する外に枕木の細菌學的立場から防腐枕木に使用する材種及材質を調査して防腐藥の注入をなす時は從來其壽命 10 ヶ年内外のものを 20 ヶ年以上に延長し得べしと云ふ見當もついたのであります。

道床につきましては我國は川砂利が豊富なる爲過去に於て總て川砂利のみを道床砂利として使用して居りましたが、列車の重量増加と速度の昂上に伴つて丸みのある川砂利では軌道面の保持が困難だと云ふ結論に達し、最近では碎石の使用が絶対に必要となつて參りました。又路盤不良箇所を於けるコンクリート道床も段々發達して參りまして最近はその缺陷及之が改善策さへも研究せられつゝある状態であります。

第三章 非常時に於ける線路保全

次は線路保全に關する技術であります。凡そ鐵道保線業務の要諦は列車を安全に、正確

に、且つ快適に所定の速度を以て運行し得るが如く線路を護り保つことであります。然るに線路は列車運轉の外力と大氣の作用を受けて刻々徐々に其強度を減耗するのみならず、暴風雨等による大自然の破壊作用を受くるものであります。然るに所定の列車を所定の速度で安全に運行せしむるためには、線路は常に標準の強度を維持せしめて置かねばなりません。こゝに外力による破壊に對して線路を護り保つ線路保全の業務が必要となるのであります。前者に對する保全業務が平常時の保全で、後者に對する保全業務が非常時の保全であります。今話の順序の便宜上非常時の線路保全に關する方面から御話致します。

暴風雨等による大自然の破壊作用に對しては經濟的に見て適當なる防護工事を豫め施して置く以外殆ど之を防止する方法がない。所謂自然の不可抗力でありますから、之に對しては消極的に其襲來する場合危險區域に警備員を配置して之が防護に當ると共に其防護效なく線路が危險に瀕したならば其間一變を見計つて列車の運行を停止し旅客、貨物の安全を確保し、直ちに應急修理を施して運轉を急速に開通せしむる手段を講ずるのであります。従つて此方面の業務には鐵道の使命に鑑みて身命を大自然の暴威に曝露して線路の防護、列車運行の安全に當らねばならない事が往々あります。之の點は陸海軍軍人が國家の危急に對し敢然として敵陣に勇躍する軍人精神と同様なる不仕的精神作用を必要とするのでありまして、私共は之を保線精神と稱して居ります。我國有鐵道の運轉時刻の正確さが世界に冠たる所以の半面には我國の保線従事員に此の旺盛なる保線精神あるを閑却出来ないと信ぜられます。而して列車運行を現場附近に停止せしめての應急作業には特殊の技能を必要とするのみならず、従事員の士氣を鼓舞し其完全なる team work を得る事が最も大切であります。又大自然を相手とする線路警備でありますから氣象上の知識が絶對必要でありまして此の知識は軍人の戦闘行為に於ける偵察又は斥候の用をなすものであります。

斯くの如く此の部門に屬する技術には種々なる特異性があると共に作業員の士氣を鼓舞して之を統制する management の手觸を要するのであります。先程も申上げました様に鐵道保線の根本は線路の安全なる保持に存しますので自然保線の組織は分散式に従事員を全線に配備するの必要があります。之等の事情が鐵道保線技術に人的要素が多分に加味される理由であります。

第四章 平常時の線路保全

然らば平常時の線路保全の技術とは何であるかの問題に移りますが、先程“線路は列車運轉と大氣の作用を受けて刻々徐々に破損する”と申しました方面の對策を講ずる技術であります。線路は列車運轉による破壊作用及大自然の風化作用によつて刻々徐々に其強度を減耗します外に人為的の列車妨害、落石、土砂崩壊等の線路支障を來す事がありますから一つ

は列車運轉の安全を期する爲め、一つは補修作業の段取りを定める爲め線路は毎日一回線路工手長及其指揮者保線手によつて徒歩巡回をなされて居ります。又保線手の指揮者たる保線區主任も月一回徒歩巡回をなすことになつて居ります。此の業務が即ち平常時の線路保全に對する線路巡回の業務に相當するのであります。次に軌道修繕に對する技術であります。

抑々此の技術は如何なる作業に分類されて居るかと申しますと

軌條作業	接目作業	軌間作業	枕木作業
道床作業	路盤作業	轉轍作業	保安作業
除雪作業	挾木作業	工事手帳作業	雜作業

であります。之等の技術は從來何等科學的に研究された事なく、全く之等の作業に従事する線路工手が線路工手長の指導に従つて體驗によつて傳授されて來たものでありまして、其間學理の侵入する餘地もなかつたし、又之を科學化しようと考えた者もなかつたのであります。然るに國有鐵道の本線軌道延長は現在 17 000 軒、側線軌道延長約 7 000 軒、總計約 24 000 軒に及び、之を護り保つために配置せられて居る線路工手及線路工手長の總數は約 21 000 人、其人件費は 1 ケ年約 17 000 000 圓の巨額に達し是等従事員の服務によつて支出される、1 ケ年の總經費は約 35 000 000 圓を越ゆる有様となりまして、彼等の技術上の能率が鐵道財政に影響する所が仲々輕視出來なくなりましたので、大正の末期以來何とかして其作業能率を昂上する方法はないかと考へられる様になりました。

此處で何故にかく此の方面の技術が等閑に附せられて居つたかと申しますと大體次の二つの理由があります。

1. 保線の仕事は入り易いが達し悪い。
2. 保線の現業組織が分散的である。

同じく鐵道土木の中でも建設や改良に屬する工事關係は多少の専門學術を修めなければ入りにくい、一通り修得すれば案外面倒はないものであります。之は學問として相當に組織的に研究し盡されて居るからであります。然るに保線の技術には先刻申上げました様に未だ全體的に系統だつた學問がない。否學問として系統的に研究するには餘りに未知の領域が多い。従つてピーターやパールを持つて線路工手らしい作業をやる分には大して困難はありませんが、眞の保線を手際よく學究的にやる事は極めて難かしいこととなるのであります。

又保線の現業組織は 21 000 人の従事員が 17 000 軒の沿線に散在して居りますので、非常に分散的であるのみならず業務の性質上猥りに勤務地を離れ難いので、従事員を適當に集合せしめて業務の研究をなすとか、御互に切磋琢磨するか或は之に指導訓練を與ふる機會を作ることが甚だ困難でありますので、彼此の事情から自然日常作業其ものは線路工手長まかせと云ふ有様になつて居つたのであります。

之等の事情を打破して軌道修繕の作業能率を昂上するためには保線業務に携はる幹部技術者が作業共もの、time study, motion study をやつて作業の基準的方法を決定し、此の標準化し機械化した方法を以て作業員を訓練するのが最も適当な方法であらうと云ふ事になりました。過去7年間前述の各作業中將來の軌道修繕の難易及作業量に影響の多い數種の作業について之が基準化、機械化を圖つたのであります。而してかゝる基準的方法を如何にして全國に散らし且つ文字に疎き従事員に徹底せしめ同時に訓練して行くかと申しますと活動寫眞を利用するのが最も簡便である事を思ひ、標準化された作業は映畫としたのであります。

以上鐵道保線技術の形態を御話申上げ鐵道省が最も科學化し難い筋肉勞働的技術を如何に科學化せんとしつゝあるかを御紹介した次第であります。次にこの科學化した作業の内容を夫々數字を基礎として御話申上げたならば多少御参考になる所もあるであらうと信ずるのであります。到底時間に其餘裕がありませんから之から従業員訓練用として撮影しました映畫を御覽に入れて其一味を諒解して頂きたいと存じます。

又標準化された作業方法は本會の記録に掲載して戴く積りでありますから其秩序をつた内容はそれによつて御覽を願ひたいと思ひます。

映畫は訓練用に作製しましたものは仲々長いのであります。今から御覽に入れる映畫はそれを1/5位に短縮して其大體を御紹介する様に改造したものでありますから所々に連絡の悪い節があると思ひます。其點豫め御諒承を御願ひします。

第五章 主要作業の基準的方法

A. 枕木更換作業

1. 作業人員

作業人員は通常工手2人協同とし線路、運轉並に作業上必要ある場合には1人單獨にてなすものとす。

2. 作業方法

(イ) 新枕木運搬 現場の状況に依り適宜定むるものとす。若し豫め更換箇所に運搬せる時は1由約20挺の刻に積載し崩壞又は危険等に對し適當なる防護を施すことを要す。

(ロ) 砂利掘出し 枕木引出しに必要なる程度とし枕木間の砂利を掘出すものにして2人協同作業に於ては枕木の左右各1人とし、兩側より中央に進むものとす。但し掘出しは列車の來る方及勾配高き方にてなし道床の狀態に依り之を全部軌間外に、又は一部軌間内に置くものとす。但し軌間内に置く場合は建築限界に抵觸せざる採切に注意を要す。

(ハ) 大釘抜き 1人を以て枕木全部脱離するものにして A 軌條外側、B 軌條内側、同外側、A 軌條内側の順序とす。

- (ニ) 枕木引出し ビーターを以て横に叩き落し一端に嘴先きを打込み道床外に引出す。
- (ホ) 枕木下砂利搔均し 枕木挿入を容易ならしむる程度とす。
- (ヘ) 新枕木挿入 必要に應じクローバー又は掛矢を使用し尙枕木下砂利詰めをなす。
- (ト) 新枕木穿孔 規定の徑のギムネを使用す。
- (チ) 大釘打ち 必ずゲージを使用し2人作業の場合には必要に應じクローバー及枕を以て枕木端を支持す。
- (リ) 砂利搔込み 良質のものを軌間内に搔込むものとす。
- (ヌ) 搦固め 砂利搔出し側を先きにし尙返搦きをなす。
- (ル) 砂利整理 砂利埋戻しを完了し法面は仕上叩きをなす。
- (ヲ) 跡片付け (イ) 新枕木小運搬の項に準ず。

3. 作業要領

(イ) 1人單獨作業の場合新枕木穿孔及大釘打ちは道床搦固めの後に於てなす。砂利搔出しより整理迄の作業は各1挺毎に完了するを原則とす。但し現場の状態及作業の状況に依り砂利整理は他の作業員と協同し又は當日施行のものを取纏め同時になすものとす。

(ロ) 2人共同作業の場合 新枕木穿孔及大釘打と道床搦固めの先後に付ては運轉状況に依り何れを先きにすも差支へなく適宜完全と認むる方法に依るものとす。

其他に關しては1人單獨作業の場合に準ず。

B. 軌條更換作業

1. 準備作業

作業の完全及確實を期する爲め本作業開始前豫め左記準備作業を完了するものとす。

- (イ) 砂利片付 新舊軌條移動の圓滑を期する爲め道床砂利の表面を枕木上面以下に搔均し置くこと。
- (ロ) 勾進止裝置整理 勾進止裝置の施しあるものは必要に應じ之を取除き又は手入をなし、取除きたる材料は一定の場所に整頓す。
- (ハ) 軌條支材加修 止釘の錆付其他離脱困難を顧慮し一旦浮し上げ更に打下し置くこと。
- (ニ) 枕木削正 新軌條の据付を顧慮し所要の枕木喰込削正をなすこと。但し防腐劑注入枕木は削正部に直に防腐劑を塗布すること。

(ホ) 大釘締替 大釘の錆付其他離脱困難の場合を顧慮し一旦之を浮し上げ更に打下し置くこと。但し此場合大釘再用の見込なきものは新規のものと更換し置くこと。

(ヘ) ボールト締替 舊軌條取外し後に於ける軌條の離脱搬出の敏速を期する爲ボールトの錆付其他緩解困難なる場合を顧慮しボールトを點檢し必要に應じ一旦ナットを取外し更に緊締し置くこと。

(ト) 軌條遊間の整正 新軌條遊間の正確を期し且つ新舊接口に於て齟齬を來さざる様豫め其前後に於ける軌條遊間の整正又は一時短軌條(15 呎以上)の準備をなし置くこと。

(チ) 新軌條の配列 各區間に亘り豫め新軌條を適當の遊間を與へて接続し、ボールトは緊締の上之を在來軌條の兩側適當の距離(重量軌條に更換する場合は 750 耗以上)を隔て、古枕木臺上に併置すること(古枕木臺は新軌條の 1 本に付 3 個以上とし在來枕木間に挿込み、其面は枕木面より些少高めに取設くること)。而して新軌條の配列に際しては軌條の長短を檢測し曲線の關係を見計らひ必要に應じ相當軌條を彎曲し且つ左右接口を正確ならしむる様特に注意を要す。尙軌條には枕木割の目標を附し置くこと。

(リ) 兩端接口の離脱手配 更換區間兩端の接口ボールトは一旦取外しの上清掃注油し容易に離脱し得る如くワッヂ・ナット・ワッシャーを重ねて使用する。

(ヌ) 器具及材料の準備 作業に必要な器具及材料並に相當の豫備品を準備整正し置くこと。殊に新舊軌條に相違ある場合は一時兩端接口前後の勾配取付にパッキングを用ふること、且厚 1/8 吋落し板を準備すること。又兩端接口部に於ける舊軌條頭部の磨損ある場合は、新舊軌條軌間面及上面に喰没なき様豫め接口板を相當加工し置くを要す。

(ル) 前各項の準備を終らば指揮者は工手長(又は組頭)を伴ひ、更換區間の準備作業の状態を調査するものとす。

2. 本 作 業

本作業は軌條更換後絶體に列車を徐行せしめざるを原則として下記の要領により施行するものとす。

(イ) 作業班の編成

(1) 100 封度, 90 封度, 75 封度, 延長 39 呎軌條の場合 更換區間延長を 1 回 13 頭とし作業人員を指揮者以下 32 名と定め下記各係及班の編成をなす。

不變人員(下記人員は區間の長短, 作業の多寡に關せず常に必要なる不變的人員とす)

指 揮 者	保線助手	1 名
電 話 番	檢路工手	1 ヲ

接目係	線路工手	2名
計		4名

作業人員（下記人員は不變人員を除きたるものにして、區間及時間の長短に應じ増減すべき人員とす）。

第一班	舊軌條押出し（バールを以て新軌條を乗越して軌條外に押出す）	線路工手	8名
第二班	枕木削正及込栓打	同	7名
第三班	新軌條を定位置に移動	同	7名
第四班	新軌條移動止犬釘打	同	6名
計			28名

(ii) 60 封度、75 封度延長 33 呎軌條の場合 更換區間延長を1回 10 鎖とし作業人員を指揮者以下 22 名と定め下記各係及班の編成をなす。

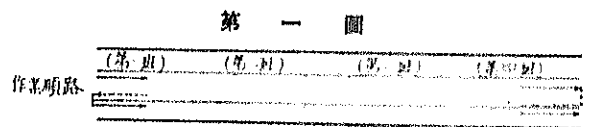
不變人員（前項 (i) の場合と同斷）

作業人員（下記人員は不變人員を除きたるものにして、區間及時間の長短に應じ増減すべき人員とす）

第一班	舊軌條押出し（バールを以て新軌條を乗越して軌間外に押出す）	線路工手	5名
第二班	枕木削正及込栓打	同	5名
第三班	新軌條を定位置に移動	同	4名
第四班	新軌條移動止犬釘打	同	4名
計			18名

(ロ) 作業着手 下圖の通り各班所定の持場に付き指揮者の下す號令により一齊に着手す。

(ハ) 兩端軌條接目の離脱 接目係に於て更換區間の兩端の接目を敏速に離脱し線路を切斷す。



備考；太線は新軌條，細線は舊軌條を示す。

(ニ) 犬釘浮し上げ 新軌條挿入を容易ならしむる爲、犬釘抜去に先立ち各持場の犬釘（存置する犬釘を指す）を適度に浮し上ぐ。

(ホ) 犬釘抜き 各班一齊に第一圖に於て圖示せる持場に付き片側の犬釘（軌間の兩外側）を抜くものとし、新軌條接目鉸に支障する箇所は特に内外共之を抜取る事。各自は下記割當により離脱するものとす。

第一回線			第二回線
第一班	各自枕木	M	挺分宛
第二班	同	上 M+2	〃
第三班	同	上 M+8	〃
第四班	同	上 M+8	〃

各班共各自相當枕木挺數を同一とす

備考：更換區間左右兩側軌條中最初に作業する一側を第一回線と言ひ他側を第二回線と言ふ。

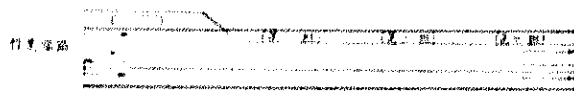
各班は以上の分擔により先づ第一回線の大釘を抜き、之を終りて直ちに本務作業に轉ず。第一回線の本務作業完了後は第二回線の大釘抜きをなし、第一回線同様本務を完了す。而して些少の支障により各班の作業に大なる蹉躓を生ぜしむる事あるを以て工手長(又は組頭)を責任者と定め、始點より終點に向つて大釘の抜漏しなきことを確認せしむること。

各人は手頃の木製ボール囊を準備し小石等を代用せざること。離脱の大釘は各枕木毎一定の位置に整頓すること等特に注意を要す。

(ハ) 軌條支材取除き 支材取付あるものは大釘抜きに先立ち各班員持場にあるものを除去し主體作業に支障なき場所に假置すべし。

(ト) 舊軌條取外し(第一班) 大釘抜の進捗に伴ひ第一班は本務作業たる舊軌條の取外しに着手しボールを以て新軌條の假置の上を乗越し、其外に押出しつゝ全部を終了す。

第 二 圖



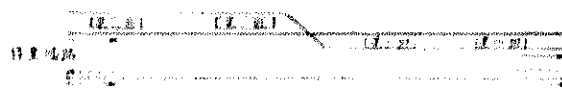
本作業着手の際に於ける各班の作業状態は第二圖の通りとす。

□内の各班は本務作業に従事す。但し第二班は本務用器具と持替の爲、第一班の本務着手と同時に本圖の位置を離るゝものとす。

(チ) 枕木削正及込栓打(第二班) 舊軌條の取外しを俟つて第二班は其本務作業たる枕木削正及込栓打に着手するものとす。枕木削正には準備作業に於て爲せる分の尙不完全と認めたるものを更に削正し、込栓打込みは全部に亘り之を施しつゝ前進終了す。

而して込栓の打込し部分は釘にて可成りに削り取りハンマー等にて打折るが如きことは之を嚴禁す。

第 三 圖



尚枕木上面及大釘部分等は掃を以て清掃す。

本作業着手の際に於ける各班の作業状態は第三圖の通りとす。

□内各班は本務作業に従事す。

(リ) 新軌條を定位置に移動(第三班) 枕木削正及込栓打の進捗に伴ひ第三班は其本務

作業たる新軌條の移動に着手し、ボールを以て新軌條を舊軌條跡に追込み、其底部を豫め残し置きたる犬釘に充分嵌入しつゝ前進全部を終了す。而して新軌條の追込みは砂利等の些細なる支障により不慮の手戻りを來すことあるを以て、本作業着手に先立ち、残しある犬釘を必要に應じ浮し上ぐ。本作業着手の際に於ける各班の作業状態は第四圖の通りとす。

□内各班は本務作業に従事す。但し第四班は本務作業用器具と取替への爲、第三班の本務作業着手と同時に本圖の位置を離るゝものとす。

(×) 兩端軌條接目の接続(接目係) 新軌條追込みを俟つて接目係に於て更換區間兩端の接目を新舊軌條に喰違ひなき様敏速に接続し、ボルトを緊縮し、線路の接続を完了し、引續き兩端パッキングを挿入す。

(ル) 新軌條移動止犬釘打ち(第四班) 新軌條の追込み進捗に伴ひ、第四班は其本務作業たる犬釘打ちに着手し、犬釘は新軌條が定位置に止る丈に軌條1本に付き約5本宛打込み前進全部終了す。

本作業着手の際に於ける各班の作業状態第五圖の通りとす。

(ヲ) 犬釘完備打(全班員) 第一回線、第二回線とも各班の本務作業を終れば第一班員は第一回線の始點より、第三班員は同終點より、第二班員は第二回線の始點より、第四班員は同終點より打漏しなき様全區間に亘り犬釘の完備打をなす。

各作業員は何れも各自分擔の作業終了するときは他の援助をなすべきものとす。

(ワ) 本作業終了したるときは、指揮者は工手長(又は組頭)を伴ひ工事の完成状態(軌間、犬釘及接続箇所等)を點檢し不良箇所は速に修理をなす。

3. 跡片付

軌條更換完了せば列車を運轉せしめつゝ速に下記跡片付及補修作業を施行するものとす。

(イ) 枕木移動 先づ接目部の枕木を、引續き他の枕木を移動修正し、腐朽のものは更換の上道床搗固めをなす。

(ロ) 勾進止装置 必要に應じ勾進止めを設く。

(ハ) 軌條支材取付 規定に従ひ必要なる箇所を取付けをなす。

(ニ) 一般補修 軌條更換後は方位、軌間、水平、高低、ボルト及犬釘等に幾分の狂ひ

第 四 圖



第 五 圖



を生ずるを以て之等一般の補修をなす。

(ホ) 舊軌條取片付 舊軌條及附屬品其他を取片付け一定の置場に運搬整頓す。

G. 道床搗固め作業 (小班直しの場合)

第一章 總 則

第一條 本作業標準は主として左記の場合に適用す。

- (一) 道床は普通厚にして精選砂利使用の線路
- (二) 軌條面の沈下 13 耗、長 30 米以下の修正
- (三) 前號と同一程度の軌道水準修正
- (四) 軌條面に基しき不陸なきも道床弛緩又は路盤軟弱なる線路
- (五) 搗固め用器具としてピーター使用の場合

第二條 前條以外の場合に於ても成るべく本作業標準を準用すべし。

第二章 作業方法

第一節 道床 掘出し

第三條 掘出しを要する箇所は指揮者に於て之を定め、其兩端には適當なる印を附し置き作業箇所を明かならしむべし。

第四條 掘出しは一回に接近せる數箇所分宛を施行すべし。但し其延長長大となる場合は適宜之れを制限し又運轉及線路の狀況に應じ一箇所宛施行すべし。

第五條 掘出しの深さは枕木下面を標準とし扛土量の多寡及道床の狀態により適宜加減すべし。

第六條 掘出しは特に必要ある場合を除き搗固めに支障する部分に止め其他は成るべく殘留せしむべし。但し軌條下部は必ず掘出すべし。

第七條 軌間内道床の掘出しは左記の内適宜の方法により施行すべし。

- 第一法 搗固めをなすべき部分の道床を豫め軌間外に掘出す。
- 第二法 " " 差支なき限り對側軌條方に掘上げをなす。
- 第三法 " " 差支なき限り隣接枕木方に掘上げをなす。

前項中第二及第三法に據るものにして掘上げたる部分の搗固めをなす場合は便宜軌間内に於て掘返しをなすものとす。

第二節 軌條面修正

第八條 軌道水準修正の基準となすため一側の軌條を基準側軌條と定む。

第九條 軌條面修正は普通先づ基準側軌條の高低を正し次に對側軌條の修正をなすべし。

但し基準側軌條に對し對側軌條が比較的正確なる箇所に在りては便宜其順序を変更することを得。

第十條 基準側の整正は主として前後軌條の見通しにより施行し又對側の整正には必ず水準器を使用し、必要に應じ軌條見通しを併用すべし。

但し一側のみを整正する場合は對側整正に準じ施行すべし。

第十一條 軌條扛上は要所をバールにてなし同時に軌條の低下せざる程度にピーカーを以て枕木下に砂利詰めをなすべし。前項の砂利詰めは成るべく軌條直下部に施行すべし。

第十二條 軌條が電氣回路を成す區間に在りてはバール其他の器具により兩側軌條を短絡せしめざる様注意すべし。

第三節 道床 搦固め

第十三條 枕木に對する作業員の配置方により搦固め方式を擲搦き及併列搦きの二となす。

搦固めは前項兩方式中地方に於て其習慣及線路の状態に適したる方式を擇定施行すべし。

第十四條 枕木は兩軌條側共其左右及前後の 8 箇所を搦固むべし。

但し線路の状態により裏搦きの一部又は全部を省略し 0 箇所搦き又は擲搦きによる 4 箇所搦きとなすことを得。

第十五條 左右兩軌條側の搦固めを要する箇所に在りては一軌條側宛搦固めをなす場合と雖も成るべく兩軌條面を整正したる後施行すべし。

第十六條 軌間内外の搦固め幅員は軌條中心より左右各 300 耗乃至 500 耗とす。

第十七條 搦固めは各部の緊定度を適切ならしめ成るべく搦上げを生ぜざる様注意施行すべし。

第十八條 作業員は其の技倆、力量及身長を考慮し適當に配置すべし。

第十九條 打始め及打止めは成るべく軌條下に接近せる位置に於てなすべし。

第二十條 搦固めは適當なる音頭及掛聲を用ひ協同施行すべし。

第四節 道床 整理

第二十一條 道床埋戻しは搦固め終了の都度又は接近せる數箇所分宛を取纏め施行し同時に軌條及枕木上面を掃除すべし。

第二十二條 軌間内部に成るべく良質の砂利を以て埋戻しをなすべし。

第二十三條 埋戻しを了したる箇所は其都度又は相當延長を取纏め表面仕上叩きをナシ附近道床共整理すべし。

第五節 附隨作業

第二十四條 枕木の位置又は直角不良のものは搦固め以前に修正すべし。

第二十五條 大釘の弛緩せるものは打締め又は打換へをなすものとし、成るべく道床掘出し前又は埋戻し完了後施行すべし。

第二十六條 軌道の通り不良箇所は其程度により軌條扛上前又は道床搦固め直後或は埋戻し直後に修正すべし。

第三章 作業人員

第二十七條 作業人員は3人以上とし普通5人を以て1組とす。

但し電車線其他運轉極めて頻繁なる區間に在りては必要に應じ之を増加することを得。

第四章 作業要領

第一節 三人協同の場合

第二十八條 軌條面修正は指揮者相當距離より軌條面又は軌條頭下角を見通し、他の1人（ポール係と略稱す）は其合圖により軌條を扛上し、残りの1人（ピーター係と略稱す）は枕木下に碇利詰めをなすべし。

水平器の檢測は指揮者又はピーター係に於てなすべし。

第二十九條 兩軌條側（A側及B側と略稱す）B箇所搦ぎに於ける搦固めは大體左記4法とし主として第一及第二法に據り施行すべし。

第一法 初めA側を2人（軌間内外）及B側を1人（軌間外）にて施行し、次にA側1人（軌間外）及B側2人（軌間内外）となり兩側を各3箇所宛搦固めたる後残りの2箇所（軌間内）を2人にて施行す。此の場合他の1人は別枕木を單獨搦固めをなすか又は他の適當なる作業に従事す。

第二法 A側を2人（軌間内外）及B側を1人（軌間外）にて表裏を搦固めたる後、残りのB側軌間内を3人にて各員枕木2尺以上を距て、表裏を完了す。

第三法 A側及B側共終始各1人にて施行し他の1人は別枕木を單獨搦固めをなすか又は他の適當なる作業に従事す。

第四法 2人にて一側（軌間内外）宛表裏を完了し他の1人は別枕木を單獨搦固めをなすか又は他の適當なる作業に従事す。

第三十條 B箇所搦ぎ及4箇所搦ぎに於ける作業は第二十九條に準じ施行すべし。

第三十一條 枕木の1軌條側のみ搦固めをなす場合は第二十九條の第四法に據り施行すべし。

第三十二條 軌條面修正及道床搦固め以外の作業は成るべく全員にて協同施行すべし。

第二節 五人協同の場合

第三十三條 軌條面の整正は 3 人協同の場合に準じ主として 3 人にて施行し他の 2 人は必要により之れを補助するか又は他の適當なる作業をなすべし。

第三十四條 搦固めは主として 4 人にて施行し他の 1 人は必要により介添へをなし、或は別枕木を單獨搦固めをなすか又は他の適當なる作業をなすべし。

第三十五條 特に明記なき事項に関しては 3 人協同の場合に準じ施行すべし。

第三節 四人又は六人以上協同の場合

第三十六條 4 人又は 6 人以上協同の場合は 5 人協同の場合に準じ施行すべし。

第五章 道床搦固めの動作

第三十七條 ビーターを振上げた際は上體を直立せしめ且つ前方を注視すべし。

第三十八條 ビーターは其先端が隣接のものと相互に接觸又は衝突せざる位置に振上げ其高さは柄の約中央部を把持する手（得手と略稱す）に幾分の餘裕を残す程度とすべし。

第三十九條 ビーターを振上げた際柄は前面の中央より左右何れか一方に偏せしむべし。

第四十條 ビーターを打下す時は得手及身體を充分前方に伸長せしめ又打下したる瞬間ビーターの動揺せざる様注意すべし。

第四十一條 ビーターを打下したる際は打撃點を注視すべし。

第四十二條 ビーターは道床の緊定するに従ひ其の打撃力、打撃點及打込み角度を適當に變化せしむべし。

D. 枕木割止め作業（並枕木に鐵線巻の場合）

(1) 割裂せる枕木及敷設後割裂を生ずる虞ある枕木を撰み施行すれば枕木の耐久及軌道保守上効果大なり。

(2) 割止め工を全部の枕木に施行するの要なく樹材及枕木の狀態を考慮して施行すべきものとす。

下記枕木には割止め工を敷設前施行するを有利とす。但し節李等により明かに割止め工を必要とせざるものは除く。其他の枕木に對しては必要に應じ施行するものとす。

記

- (1) クリ、ヒバ、イタシヒ、ナラ及シホダの素材 1 挺探りのもの
- (2) 樹材の如何に関せず既に幅 5 糎以上の割裂あるもの及幅 5 糎未満と雖割裂進行の虞ありと認むるもの
- (3) 樹材及枕木狀態の如何に関せず東上區間にして大釘打換頻繁なる箇所に使用するもの

(3) 下記状態の枕木にして制止め工施行により 尙相當年數使用に耐へるものは 施行すべきものとす。

記

- (1) 素材枕木は樹付の如何に關せず
- (イ) 割裂が枕木の上下面に貫通し且つ其幅が木目の上面に於て 10 耗以上のものなるとき
- (ロ) 割裂性に富む樹付にして木目に於ける割裂状態が増大の際大釘に達する虞あるが如きものは木目上面に於ける割裂幅 5 耗以上のとき
- (2) 注入枕木にありては上記の程度に達せざるものと雖も其状態に應じ成可く速かに施行するものとす
- (4) (A 及 D) 亜鉛鍍鉍鐵線を使用し徑 3.2 耗 2 回巻を標準とす。
- (B) 亜鉛鍍鉍鐵線徑 2.0~4.0 耗のものを使用し形狀は V 形とす。
脚長及脚間の寸法を保留し本省に於て別途研究確定す。
(參考) 市場品に適當品あらば購入し使用すも差支へなし。
- (C) 約 100 耗とす。
- (E) 位置 普通側面たるを原則とす。
(參考) 器械の構置及敷設後施行の場合には上面又は下面とする必要ある場合あり。
方法としては器械巻きを原則とす。簡易なる器械の場合巻初めは 20~30 耗を約直角に折曲げ枕木に打込む。巻止めはステーブル 1 個を打込み反對側に折曲げ叩き置く。
- (F) ステーブルは巻止め箇所は 1 個其他に 1 個計 2 個を標準とす。
- (G) 決議事項なし。
- (H) 施設後施行したる場合は砂利埋戻しの際ショベル搗きをなす。
- (5) 割裂幅凡そ 5 耗以上にして上下面に貫通せるものに必要とす。
- (6) 當分は直營とす。

(以 上)