

## 論 說 報 告

土木學會誌 第十一卷第二號 大正十四年四月

鄭洮線新設工事に於ける軌  
道敷設機の運用に就て

會員 工學士 根 橋 禎 二

## 内 容 梗 概

中華民國交通部四鄭鐵路局に於て鄭家屯—洮南間 140 哩の新線を建設するに當り、軌道敷設機を使用し僅々四箇月半にて軌道敷設を完成し、在來の手延し法に比して著しく工事期間を短縮することを得て鐵道營業上利する處少からざりき、依つて此處に該軌道敷設機運用の成績を記録し、併せて該機が滿洲蒙古方面の開拓鐵道敷設に最も適せるものなることを紹介せんとす。

## 目 次

序 說	軌道敷設機採用の由來	Ⅱ
第一章	軌道敷設機の組成	3
第一節	先 驅 車	4
第二節	轉 送 機	5
第三節	轉送機取付用ハンガー	7
第二章	軌道敷設列車	8
第一節	敷設列車の編成	8
第二節	連結車數	8
第三節	轉送機の取付け取外し作業	9
第四節	敷設列車の運轉區間	10
第五節	敷設列車の速度及び運轉回數	11
第六節	給水及び給炭	12
第七節	列車乗務員	13

第三章 軌道敷設作業	13
第一節 敷設區間及び敷設材料	13
第二節 従事員の配置	14
第三節 作業と工率	15
第四節 勾配と曲線の作業に及ぼす影響	17
第五節 工 程	17
第六節 事故と警備	21
第七節 軌道敷設機の命數	21
第八節 宿 營 車	22
第四章 機械敷設と人力敷設との比較	24
第一節 工率の比較	24
第二節 工費の比較	25
結 論	29

### 序説 軌道敷設機採用の由來

鄭洮線は滿鐵線四平街驛の西北方55哩の地點にある鄭家屯を起點とし、北方140哩の洮南に至る線路を云ふ。洮南は3萬の人口を抱擁し政治經濟上重要な大市場であり又其西北方は地味肥沃なる突泉地方及洮兒河の流域並に索倫山の森林を控へて農畜産物及び林産物の集散頗る盛んな地であるが故に、民國交通部に於ては大正六年十一月四平街—鄭家屯間の鐵道線路を完成し、次で大正十一年一月鄭家屯より其西方71哩なる通遼に至る鄭通線を完成すると共に、此鄭洮線新設の急務なるを慮り、滿鐵との借款契約の更新によつて同年末該線の起工を見るに至つた。(附圖第十二參照)

然るに該線の沿線は殆ど無人の境とも云ふべき茫漠たる平原で、而かも至る所匪賊の横行烈しく、加ふるに交通の不便と冬期の寒氣凜烈なるが爲め、地勢一般に頗る平易なるにも拘はず工事は頗る困難で、工事期間長ければ長い程建設費多額に昇るべく、又當地方貨物の出廻りは初冬十一月、十二月の頃より初まる故、該線を大正十二年中に完成せしむると否とは鐵道營業上並に地方住民の利便上多大の得失あるを以て、民國政府に於ても延長140哩の本線を是非共大正十二年中に完成せんことを希望したのである。

之が爲め大正十一年冬期先づ遼河橋梁の木橋建設に着手すると同時に沿線70數箇所の木橋材料の馬車輸送を開始し、超へて大正十二年四月解氷と同時に電信線の建設及び土工其他の工事に着手したが、其後の軌道敷設作業を如何なる方法に依るべきかは本工事着手前から吾人の頭を悩ました問題であつて、之を従來の通り手延し法に依るときは精々1日40鎖~50鎖の工程に過ぎず、140哩の敷設を一端よりのみ施工すれば約300日の日子を要し到底大正十二年中に完成し得ないことは明かである。又之を沿線數箇所より着手する爲めには軌道材料を馬車運搬する必要を生じ、其費用莫大に上るを免かれない。其處で何等か新しい施工法を講じて工費の節約と工事の促進を期するの必要を生じたので、先づ近來米國で用ひられるロバート式軌道敷設機 (Robert's track laying machine) に着眼し、其カタログ等に就て研究して見た處、カタログによれば該機的能力1日の工程2哩以上にして1機にて1日2.5哩の記録あり、且つ材料の送り出し能力に於ては1日5~6哩分迄出し得とあつて、手延式に比すれば其工率に多大の懸隔がある様に見受けられるが、幾分其真相の不明な點もあり一時は其取捨に迷ふ所もあつた。然る所、鐵道省に於ては曩に該機を米國より購入し、常磐線に於て實驗を試みた所、該線が隧道、橋梁を多數有すること、並に材料積載車の型式が不同であつた爲め敷設機の轉送機 (tramway) の曲折を來したること、及び敷設機の構材が建築限界を超える爲め諸建造物に抵觸したこと等によつて、敷設機の眞能力を發揮し得ずして中止し、其後上越南線建設工事にも使用したが、上記と同様の理由によつて該機の聲價を擧げるに至らなかつたことを知つた。

然し鄭洮線は幸にも常磐線又は上越線とは大いに事情異なり、隧道は全く無く橋梁も總て徑間の小なるもののみであり、概ね平坦線で築堤切取も低く曲線も半徑40鎖以上であるが爲め (附圖第十一參照) 曩きの鐵道省に於ける實驗の不結果必ずしも憂ふるに足らずと信じ、之を試用することに決したが、工事期間切迫せる爲め米國より購入するの暇無きを以て應急東京府北豊島郡尾久村三三六荒川製作所に於て製作せしめ、大連滿鐵沙河口水工場に於て組立をなし試運轉の後直ちに現場に直送し大正十二年六月より同年十月迄鄭洮線の敷設に使用したのである。

## 第一章 軌道敷設機の組成

軌道敷設機の機構を大別せば先驅車 (pioneer car) 及び轉送機 (tramway) よ

り成る。而して轉送機を更に區別すれば軌條轉送機及び枕木轉送機に分れる。

### 第一節 先 驅 車

先驅車（附圖第二參照）は普通のフラット・カーを用ひ、其車上に本機の動力たる蒸汽機關並にそれに附屬する一切の装置を取付け、又轉送機吊出支柱、手捲ドラム及車の兩側に特種轉送機を備付く。尙ほ其一部に工具修繕用器具を設備して簡単な本機の修繕は車上で施し得る様になつて居る。

#### (イ) 蒸汽機關（附圖第四參照）

本機の蒸汽機關は先驅車の前端に近く据付けられ、其形狀は豎單シリンダー（直徑10吋）型でピストンの上下運動を底部にある水平シャフトに傳へ、シャフトの兩端のベベル・ギアによつて車の兩側に取付けた軌條轉送機及び枕木轉送機の主軸を廻縛せしめる。

本機關の寸法其他次の如し。

汽筒直徑	10吋
ストローク	12吋
回轉數	毎分 150 回
最高蒸汽壓	85 封度
平均蒸汽壓	40 封度
公稱馬力	25 馬力

#### (ロ) 轉送機吊出支柱（附圖第二參照）

先驅車の前端に  $6'' \times 7'' \times 13' - 3''$  の角材 2 本を左右に立て、其上に  $6'' \times 7'' \times 13' - 3''$  の冠材を載せ其兩端に鐵滑車を垂れ、其滑車を通して前方に 24 呎突出せる軌條用轉送機及び 36 呎突出せる枕木用轉送機を直徑  $3/4$  吋の鋼索を以て懸垂する。其鐵索の他端は先驅車の後部フレームにフックを以て締め付け、鋼索の中間にターンバックル（附圖第二 4 參照）を挿入して、地形等により枕木及軌條の吐出口を上下に調整加減して作業を容易ならしめる。

#### (ハ) 手捲ドラム（附圖第二 5 參照）

吊出用支柱鳥居形構材の中間に  $6'' \times 7'' \times 13' - 3''$  の角材 2 本を建て、其間に手捲ドラムを取付ける。又其中間下端にクレーン・ジブとして徑 6 吋長さ 24 呎 - 6 吋の丸太を約水平線と 26 度傾斜せしめて前方に突出せしめ（附圖第二 6 參照）、

其前端に滑車を取付け徑 5/8 吋鋼索を手捲ドラムより該滑車を経て垂下し、其下端にレール・キャッチ（附圖第二 7 參照）を結束し、軌條轉送機から吐出されんとする軌條を掴んで所要の敷設位置に軌條を垂下配置せしむるに供ふ。

### （ニ）修 繕 場

先驅車の後端に修繕場を設け、バイス、パイプ切り、螺子切、其他の小道具及道具箱、並に應急修繕材料各種を備へ、機械の小修繕を敏速に行はしめる。又敷設作業中は軌條附屬品即ち繼目ボルト、繼目鉸、犬釘等の配給の膳立を總て此處で行ふ。

### （ホ）動 力 管（附圖第二 8 參照）

先驅車の蒸汽機關を運轉するに必要な蒸汽は總て後方の機關車から供給を受けるもので、動力管は此蒸汽を機關車より軌條積載車を経て先驅車迄傳送する用に供す。動力管は徑 2 吋の瓦斯管を用ひ、其長さを軌條積載車と同長の 33 呎とし、これを各車の間でフレキシブル・ホースで連結する。動力管は轉送機と同様後段に述べる様に毎日 1~2 回取付け取外しをする故、其扱ひを容易ならしめる爲めに動力管 1 本に付き 3 箇所フックを取付け置き、軌條車側面のステーキ・ポケットに懸垂する。動力管連結用のフレキシブル・ホースは撓曲強靱なる護謨ホース麻布二段巻とし其外部を軟銅線を以て補強したもので、蒸汽壓毎平方吋に就き 80 封度以上に耐へ得るものとする。而してパイプとホースとの連結はユニオン・ナットで締付ける。又機關車から先驅車迄の距離は約 170 呎ある故、凝結蒸汽集中するときは機械を破損せしむる虞ある故、動力管 1 本に就き 1 箇のドレーン・コックを取付ける。又寒冷なる季節に於ては動力の損失を少くする爲め動力管に保温用フェルトを巻付ける。

機關車の蒸汽壓力は通常 150 封度内外であつて先驅車の蒸汽機關は汽壓 80 封度内外で使用するものであるから、別に汽壓を減殺するレデューシング・バルブを備へ、之を通じて蒸汽を供給せしめる。

## 第二節 轉 送 機

### （イ）軌條轉送機（附圖第三 A 及寫眞第五參照）

軌條轉送機は敷設すべき軌條を安全且つ迅速に前方に送出す爲めに製作されたもので、其構造の大略は、 $2\frac{1}{2}' \times 1' - 0'' \times 36' - 0''$  の米松 2 枚を間隙 1 呎 5 吋にス

テール・ボルトを以て締め付け、其間に4個の鋼製ローラー径 $6\frac{1}{2}$ 吋を挿入し各ローラーの軸の一端にあるベベル・ホキールと90度に噛み合ふ他の4個のベベル・ホキールを有する轉送機主軸( $1\frac{1}{2}$ 吋角鋼製)の廻轉によつて、ローラーも廻轉する様になつて居る。而して轉送機主軸は先驅車のエンジンによつて廻轉せられること、前節に述べたる如くである。

本轉送機は每軌條積載車側ステッキ・ポケットに懸垂された4箇のハンガーの上に載せる。各車の轉送機の連結は曲線上通過を顧慮して、外側の板材のみ連結せしめ、回轉主軸はユニバーサル・カップリング(附圖第三A3參照)を以て連結し曲線上の敷設作業に支障無からしめる。

先驅車の前方に突出し軌條の吐出口となる部分の轉送機は特殊型であつて、其長さ24呎とし、普通ローラーを二つ切りにした短ローラーを2個一軸に並列して取付け、回轉主軸によつて之を回轉せしめることなく、後方から送り出されて來る軌條の摩擦によつて回轉するのである。斯く此特殊轉送機に限りローラーを2列に配置したのは、作業中偶々軌條を2本同時に送り出して來ることある故其場合には一方のローラーの上に軌條を1本預けて置いて他の1本の取卸しを行ふ爲めである。

轉送機1個の重量は約160貫あり、其取付け取外しは人夫の肩を以てする(第二章第三節參照)。但し先驅車の兩側の轉送機及び其前方に突出する特殊轉送機は先驅車に固定せられ、其取付け取外しをなすことなし。又尖端突出轉送機は軌條取卸しに便せしむる爲め、先驅車前部の支柱より鋼索を以て懸垂する。

#### (ロ) 枕木轉送機(附圖第三B及寫真第六參照)

枕木轉送機は多數の枕木を後方より敷設作業頭へ最も迅速に送り出す爲めに設けられたもので、普通型轉送機は側板其他の構造大體軌條轉送機と同様であるが唯ローラーに圓筒形のものゝ鋸齒状のものゝ2種混用する。即ち圓筒形ローラーのみでは屢々滑りを生じて送出を不可能ならしめるからである。特に氷雪の附着した場合にはローラーの空轉が甚しい。

鋸齒状ローラーは長さ33呎の轉送機1個に就て5呎3時間隔に6個を設け、何れも回轉主軸のベベル・ギアによつて回轉する。圓筒形ローラーは轉送機1個に就き5個を取付けてあるが、これは回轉主軸には關係無く枕木との摩擦によつて回轉する様になつて居る。

回轉主軸は軌條轉送機の主軸と同様徑 $1\frac{1}{4}$ 吋角鐵を用ひ、其連絡にはユニバーサル・カップリングを使用する。此回轉主軸は敷設列車の全長に貫通して居るから其長さは頗る長くなる。從而廻轉に對する抵抗が大きいため、作業中往々捻扭を惹き起す。

先驅車の側方に取付ける轉送機は特殊型であつて、前方突出轉送機に枕木を押し出さしめる關係上回轉主軸を2本とする。尙ほ此轉送機は伸縮せしめる必要無き爲め車側に固定される。(寫眞第七參照)

最前端に突出する枕木轉送機(附圖第二3參照)は枕木の取卸しと軌條の取卸しとが作業の牴觸混雜することを避ける爲めに、先驅車の前方に36呎突出せしめ徑 $3/4$ 吋鋼索を以て先驅車支柱に懸垂する。而して本轉送機には鋸齒狀ローラー及び回轉主軸を省き其代りとして枕木との摩擦によつて回轉する圓筒形徑3吋のローラー12箇を取付ける。

機關車用枕木轉送機は普通型と同様であるが唯長さを機關車(ダブルエンダー型)と同長の42呎とし、水槽車用もこれと同長の19呎とする。

轉送機の送出速度は總て普通の場合1時間2哩とす。

### 第三節 轉送機取付用ハンガー

軌條及び枕木轉送機は軌道敷設作業中毎日1~3回空車から盈車に付替へなければならぬが、此付替作業を容易に且つ迅速に行はしむる爲めに轉送機取付用ハンガーを用ふ(附圖第五及寫眞第九參照)又此ハンガーは轉送機を水平に保持し各積載車のカップラー伸縮の轉送機に及ぼす影響を自動的に調節する作用をも爲すものである。

ハンガーを材料車に取付けるには、車輛臺枠の兩側面にあるステーキ・ポケットを利用し附圖第五Aの上端の鉤を之に懸け、C桿を適度に加減してB軸が水平となる様組立て、Dなるローラーが圓滑に回轉し得る如くする。然るときはDなるローラーによつて列車の伸縮より起る連續轉送機の障害を除去することが出来る。

ハンガー1組の重量は約15貫で、枕木轉送機1本に對してはハンガー3個、軌條轉送機1本に對しては4個宛用ふ。

## 第二章 軌道敷設列車

### 第一節 敷設列車の編成

軌道敷設列車の編成は附圖第一に示す如く最前端に先驅車、次に軌條積載車、機關車、水槽車、枕木積載車、緩急車の順に配列する。機關車は前述の通りダブルエンダー型（重量95噸）を用ひ、軌條及び枕木積載車は容量30噸自重15噸の四軸無側車を使用した。

材料發送地から輸送して來た材料積車は積替を行ふこと無く、其儘前記の順序に機車編成を行ふ。水槽車は敷設列車の運轉區間が比較的長くなつた場合に限り連結するもので、普通の場合は之を連結しなくても——即ち敷設作業の中途に於て機關車に水を補給しなくても済むのである。

此敷設列車が兩側に轉送機を取付けた場合には附圖第六に示す如く軌道中心より車體の最外部迄 7呎4½吋あり、又高さに於ては軌條面より最高點迄 17呎 11吋あり、横幅に於て滿鐵線現行建築限界より約 7吋超過し、高さに於て 18吋超過する。故に此儘の形體を以ては現在線の停車場構内には進入せしめることが出来ない、即ち常に建築限界の拘束を受けない新線の前頭に於てのみ使用し得るものである、若し後送の必要あるとき一部分解體を余儀無くせられる。此點に於て軌道中心間隔13呎の複線新設或は隧道又は下路式構橋の多數ある線路等には應用し難い憾みがある。但し今少しく工夫して多少の改造をすれば建築限界内に納めること必ずしも不可能ではあるまいと思はれる。

### 第二節 連結車數

敷設列車の連結車數は種々の事情によつて一概に定めることは出来ないが、本工事着手以來の連結車數を見るに、軌條車總數 469 車、枕木車總數 1,232 車で敷設列車總數は 158 列車であるから、平均1列車連結數は 10.9 車となる。尚ほこれを軌條車と枕木車とに區別するときは、軌條車 3.14 車、枕木車 7.79 車となり軌條車 1 車に就き枕木車 2.48 車の割合となることを知つた。即ち敷設列車の大部分を占めた軌條車 3 輛、枕木車 7 輛の編成は本敷設工事中の標準連結車數と見ることが出来る。但し敷設列車の根據地を移轉前進せしめた後 2~3 日間は、根據地と敷設作業頭との距離が近く從而列車運轉區間が短かいから、1 列車に軌條車 4 輛を連



結し作業の進捗を圖り、又根據地と敷設現場との距離が遠隔となつた場合には 1 日 1 列車敷設とした爲に此又軌條車 4 輛を連結したのである。

斯く 1 列車連結車數を大體軌條車 3、枕木車 7 と定めたのは轉送機の準備數量に制限せられたのであるが、又其他の理由として(1)機械力による制限、(2)機關車牽引力による制限、(3)作業現場遠隔となる場合には作業能力より來る制限等を擧げることが出来る。

(1) 機械力による制限 轉送機の回轉主軸は  $1\frac{1}{4}$  吋角鐵で割合に細い爲め、軌條車 3、枕木車 7 の列車の場合には此主軸に捻扭を生じないが、軌條車 4 枕木車 10 連結の場合には枕木轉送機を 18 本連結するから、主軸の長さは約 600 呎となり、連續數次の作業後には主軸は漸次捻扭を來し、其結果主軸の長さが短縮するから ベベル・ギア の噛合ひ不良となり轉送機ローラーの回轉も著しく不均一になる而して遂には主軸切斷するに至る。

(2) 機關車の牽引力による制限 元來此ダブルエンダー機關車の牽引定數は盈車 16 輛であるが、敷設列車は常に土工の香未だ失せざる脆弱な路盤上を運行するのであるから、線路の勾配は平易でも機關車働輪下部に當る軌道は著しく凹下し、働輪は常に急勾配線を昇るが如き状態に置かれるから、牽引定數より餘程割引した車數にしないと敷設作業開始後 30 分間位の間は列車の進退が意の如く行かないのである。

(3) 運轉距離による制限 敷設作業頭が根據地から遠くなつた場合には列車の往復に多大の運轉時間を要することになるから、軌條車 4 輛連結しては 1 日 2 箇列車敷設に困難を感じるに至り、止むを得ず 3 輛連結に制限せられること。(附圖第七列車運行表參照)

尤も前述軌條車 3 輛と云ひ 4 輛と稱するも畢竟 1 車積載量によつて如何様にも解釋出来るが、茲では軌條は第二種型 (1 碼重量 64 封度) 35 呎物 90 本即ち 23 鎖 89 節分を一車としての計算である。

### 第三節 轉送機の取付け取外し作業

前節に述べた標準車數連結の敷設列車に就て轉送機の取付け取外し作業を略説すれば、現場から敷設作業を終つて列車が根據地に歸着すると、直ちに列車の後部から順次に各轉送機の連結を切つて人夫 20 名をして之を全部即ち枕木轉送機

11本、軌條轉送機 3 本を順次肩に擔ぎ豫め備へてある臺木の上に置かせる。轉送機 1 箇の重量は約160貫で、1 箇に付き人夫10名掛りとし20名の人夫を列車の左右側に各 1 組宛掛らせる。此人夫は總て敷設作業から空列車に便乗して歸還したものである。

次に 2 名の人夫をして各 1 箇宛のハンガーを取外させる。此時動力管も共に取外すものとす。而して之迄の作業に約10~12分を要する。

次に此時既に 後方から到着して居る材料車を操車して第二の敷設列車を編成し、前に轉送機其他の取外しを行つた同一場所に停車せしめ、而して嚮に取外したハンガーを先づ取付けさす、ハンガーの數は軌條轉送機用 1 車に就き 4 箇、枕木轉送機用 1 車に就き 3 箇の割である。次に動力管を取付け、其上に轉送機を前と同數の人夫に擔がせて取付け、回轉主軸、動力管、及び轉送機の連結を行ふ。而して此作業に要する時間は約13~15分である。

#### 第四節 敷設列車の運轉區間

敷設列車の運轉區間は敷設根據地驛より敷設作業頭迄の間である、即ち此區間は毎日敷設工程の進む丈け即ち 1 日 2 哩内外宛延長されて行く。而して次の停車場豫定地點に達すれば驛側線を敷設した後、宿營車其他と共に敷設根據地を此新驛に移し、同時に後方の材料輸送列車の運轉區間を延長して新驛迄運轉せしめ此驛で材料車の受渡を行ひ再び手近から敷設列車の運轉を開始するのである。而して本工事に於ては次の通り敷設列車の運轉區間を區分した。(附圖第八及第九參照)

區 間 名	距 離
臥 虎 屯—前 甸	9哩 30鎖
前 甸—茂 林	12 30
茂 林—衛 門 臺	12 08
衛 門 臺—豐 庫	11 72
豐 庫—太 平 川	8 50
太 平 川—邊 昭	16 01
邊 昭—開 通	15 00
開 通—鴻 興	12 39

鴻	興——雙	崗	9	30
雙	崗——黑	水	10	30
黑	水——洮	南	8	50

### 第五節 敷設列車の速度及び運轉回數

本列車の運轉區間は前述の通り路盤尙ほ脆弱で、搗固め其他保線の手配未だよく行届かぬ箇所であつて、且つ列車の編成が機關車を中央に挟んだ特殊編成であるから、速度の低いのは止むを得ない。而して本工事中の敷設列車の走行哩總計は往路 1,280 哩、歸路 1,246 哩で、此平均 1 時間の運轉速度は 10.85 哩に當る。

列車の運行は敷設頭が遠距離となる場合の外普通 1 日 2 箇列車運轉を原則とした。而して工事着手當初に於ては轉送機の不足と給水の困難等の爲めに連結車數從而運轉ダイヤ等も一率に定めることが出来なかつたが、開通驛以北に至つて轉送機及び水槽車の充實した爲め附圖第七の如き運行表に依ることとした。

即ち敷設根據地を新驛に移轉した當分 6 哩迄は運轉距離近き爲め軌條車 4、枕木車 10 (1 哩分) 連結、1 日 2 列車運轉 2 哩敷設とし、敷設頭が 6 哩に達した後 10 哩迄は軌條車 3、枕木車 7 を連結し 1 日 2 列車運轉 1 哩 60 鎖敷設とし、尙ほ進んで 10 哩以上に及ぶときは作業頭から根據地迄の往復だけに 4 時間を要し、1 日の就業時間の半部はこれが爲めに費すこととなり、1 日 2 列車敷設とするときは徒らに従事員を疲労せしむるのみで工率が擧げないから、軌條車 4、枕木車 11、水槽車 1 の編成を以て 1 日 1 列車運轉 1 哩 20 鎖敷設とした。

本工事中敷設列車の總運轉日數は 100 日で、其内 1 日 2 箇列車運轉日數 56 日、1 日 1 箇列車運轉日數 43 日、1 日 3 箇列車運轉せしは 1 日なり。尤も此内 1 日 1 箇列車運轉の 43 日中敷設距離が 10 哩以上になつた爲めに 1 箇列車運轉としたのは數回に過ぎず、他は總て材料の未到着又は降雨等の爲めに止むを得ず 1 箇列車運轉となつたのである。即ち驛間距離 10 哩以上になることは普通の場合多くないので矢張り 1 日 2 箇列車運轉が標準と云つてよい。

因に本工事中の軌道材料輸送に就ては、鄭家屯—太平川間の所要材料は鄭家屯から供給し、作業頭が太平川を超へたる後は太平川を材料輸送の根據地として、各々輸送列車を運轉した。附圖第八及第九は此材料輸送列車の運行表である。

## 第六節 給 水 及 び 給 炭

### (1) 給 水

當線路の沿線は茫漠たる東蒙古の沙漠地帯で、雨量極めて少なく附近に利用し得べき河川も無く、土質又細微な砂許りであつて、鑿井によつて地下水を得ることも頗る困難である。之が爲め敷設工事中は勿論、營業開始後今日に至るも尙ほ機關車給水には多大の困難を嘗めて居る次第であるが、本節に於ては敷設列車の所要水量等に就て簡単に記述するに止める。

敷設列車用機關車ダブルエンダーの水櫃容量は 3,500 米哦であつて、之を全部消費し盡すも差支無しとすれば、前述敷設運轉の最大距離を最大車數を牽引して運轉しても（附圖第七C列車）尙ほ幾分の水量を残留せしめ得る筈であるが、運轉中の故障等を慮り常に全水櫃容量の27%（サイド・タンクの底面以下の水量）を残留せしめこれを安全率として居たので、往復の運轉及び敷設作業による前進には残り73%即ち 2,560 米哦を使用したので敷設頭遠距離になつた場合には水槽車を連結する必要がある譯である。

當時數十回に亘つて水の消費量を検査した處、牽引車數14輛の場合には往路は 1 哩當り70米哦弱、復路は40米哦強を要し、敷設作業中の敷設機運轉及び列車の前進には 1 鎖當り 17.5米哦の割に消費したことを知つた。故に機關車水櫃の許容消費水量のみを以て支へ得る運轉區間は、軌條車4輛（1哩分）、枕木車9輛、先驅車1輛の14輛牽引の列車に於ては 10.5哩の往復に耐ゆるのみで、これ以上の牽引車數若くは運轉距離となれば別に補水の方法を講ずる必要を生ずる。依つて實際に於ては敷設根據地より作業頭迄10哩を超ゆる場合には水槽容量 2,500 米哦の水槽車1輛を機關車の後部に連結し、現場に於て手押ポンプを用ひて機關車に給水することにしたのである。

### (2) 給 炭

敷設列車用石炭は撫順切込炭を使用し、敷設根據地新驛に移轉と同時に其前方區間敷設に必要な石炭を後方より配給せしめ置き、建設列車は必要に應じて此處より積込むものとす。而して運轉中及び敷設作業中の各使用量を數十回に亘り検査した結果によれば、14輛牽引の列車が1哩分敷設し5哩60鎖往復するに平均44立方呎の切込炭を消費したことになる。今これを往復運轉中の使用量と、敷設

作業中の使用量とに分つ爲めに、石炭消費量は水の消費量に比例するものと考え、前項記述の用水量に従つて按分すれば、1哩分敷設作業中の消費石炭は1,650封度(30.55立方呎、切込炭1立方呎の重量を6貫500匁と看做す)、往路運轉1哩當り79封度(1.47立方呎)、復路運轉1哩當り47封度(0.87立方呎)となる。この割合によれば本工事中の最大運轉距離16哩に於て最大作業1哩20鎖敷設をなす場合には約4,080封度の石炭を要することとなる。而して機關車炭櫃容量は之に對して約3倍の餘裕を有する。

### 第七節 列車乗務員

敷設列車乗務員は總て中國人を用ひ、軌道作業従事員と共に宿營車内に起居せしめ、次記の總人員を以て交替勤務とした。

驛務擔當者	1人
電信方	1
機關士	2 隔日交替
車掌	2 同上
火夫	6 内2名は夜勤、其他は2名宛隔日交替とす
連結夫	2
總計	14

## 第三章 軌道敷設作業

### 第一節 敷設區間及び敷設材料

軌道敷設區間は鄭家屯—洮南間本線延長140哩40鎖であるが、此中鄭家屯より17哩68鎖迄は軌道敷設機の到着を待たず人力を以て敷設し、殘部本線122哩52鎖、側線3哩18鎖を軌道敷設機を以て施工した。

軌道材料中の軌條は滿鐵本線に從來敷設せられて居た露國型64封度35呎物を用ひ、枕木は吉林材又は興安嶺材を以て製作した蒲鉾型又は太鼓型を用ひ35呎軌條1對に本線16挺、側線14挺を配置し、軌條の繼目は直線に於ては相對式、曲線に於ては交互式としてB.C及びE.Cの外部に短尺軌條を挿入することにした。其他施工法は滿鐵軌道敷設及保存心得に準じて行つた。

## 第二節 従事員の配置

鄭家屯より17哩68鎖迄の手延式は姑く措き、本工事の大部分を占めた機械敷設の従事員のみ就て云へば、滿鐵から派遣された日本人線路工14名、中國人線路工22名に四洮鐵路局の中國人線路工9名を加へて之を中堅とし、之に約150名内外の中國人夫を傭役附屬せしめ、此等を作業の性質によつて甲組、乙組に二分した。

甲組の作業は専ら機械を中心とする敷設作業即ち枕木、軌條を先驅車から取卸して之を配列し、繼目鉸を當て、一側の繼目に對して2本のホールトを挿入締付け、1軌條に就き2~3箇所犬釘を打込み、敷設列車が徐行前進し得るに足る程度の施工を行ふ、而して乙組は敷設列車の通過後犬釘打固め、ホールト締付、枕木配置整正、方向水準整正、道床搗固め橋梁枕木据付、ポイント敷設、踏切道板張等を敷設列車に隨從して施工するものとす。

上記従事員中甲組に屬するものは日人中國人線路工45名、人夫35名内外とし、乙組は人夫115名内外を以てす。兩組共人員數は毎日3~5名の増減あり。

今十月一日の實例により此等従事員の配置を表示すれば次の如くで、之が大約標準配置である。

### 甲組従事員配置表

作業種別	日線	人工	中國人線工	中國人夫	記 事
前進運轉	—	—	—	—	第二章第七節參照
敷設機運轉	2			5	運轉夫2、修繕夫3、(内2名は日本人)
軌條卸	1		2		軌條積車より轉送機中に投入作業
枕木卸	1		6	5	枕木積車より轉送機中に投入作業
信號	1				列車の前進、停止を信號す
枕木配置	1		4	10	轉送機先端より枕木を取卸し之を前方に所要位置に配列す
軌條配置	1		2	3	軌條を轉送機より取卸し所定位置に配列す、手捲ドラム掛り2各此内に含む
方向整正	1		1		
犬釘打			6	2	軌條1對に4箇所打込むものとす
ホールト締付	3		5		2組に分れ各繼目ホールト2本宛締めるものとす
附屬品配給				5	ホールト犬釘、繼目鉸等を所要箇所へ配付する
炊事	1		1	5	4箇所の炊事に當る
公傷				1	
總計	12		27	36	

## 乙組従事員配置表

種別	中國人夫	記	事
小苦力頭	5	各作業に人夫指揮者として1名宛配置す	
書記	2	物品整理賃金支拂等	
ホルト締	4	各繼目に更に2本のホルトを追加し堅固に締付ける	
枕木整正	12	枕木の間隔を一定に整正すること	
犬釘打	49	内32名は犬釘打(平均1人1日の打數525本)他は手際	
搦固	19	ジャッキを以て軌道を上げ搦固をなす	
通り直し	8		
小運搬	4	ホルト、犬釘を配給する。	
木工	3	橋梁、踏切道等の板、枕木の切組み	
擔水	1	従事員一同の茶水を供給する	
炊事夫	8		
總計	115	賃働日數平均1哩當り92名となる	

## 第三節 作業と工率

敷設列車が作業頭現場に到着すると直ちに機關車から先驅車へ蒸汽を送る。此際蒸汽管は相當長さ故先づ充分凝汽を排除して置く必要がある。次に此蒸汽によつて先驅車の機關を運轉せしめ、ベベル・ギヤを噛み合せて貫通主軸を回轉して轉送機全長に亘るローラーを一齊に回轉せしめる。此時機關車後方に連結せる枕木積載車には各車1名宛の人夫を乗車せしめて枕木を1挺宛轉送機中に投入させる。此枕木の送出速度は約1時間2哩見當であつて、枕木投入作業は一見頗る容易の様であるが、間斷なく前方へ枕木を送出す爲めには相當の熟練と努力とを要するものである。

枕木が最後方積載車から先端吐出口迄に達する道程は約560呎あつて、多數の枕木の中には突起した節を有するもの、或は反曲せるもの等があり、又投入の際誤つて一箇所に2挺を投入する場合もあり、之等が轉送機の各部に衝突し或は轉落する等種々の故障が起り易いから、之を防止する爲めに1~2名の人夫を絶へず見張りとして轉送機全長を監視せしめ故障偶發に際しては臨機の處置を採らしめ場合によつては機械の運轉を停止せしめる必要もある。

最先端の枕木吐出口に達した枕木は枕木配置掛りの人夫によつて1人1挺宛肩に擔いで所要位置に配列される。枕木配列の要領は始め長さ約1鎖の麻繩を35呎に對し16の小布片を等距離に結束したものを造り、之を軌道中心より4呎-6吋離れ

た處に中心線と並行に引渡し、13名内外の枕木擔ぎ人夫により此布片の箇所  
に1挺宛配列せしむる。然し枕木は1分間16挺以上の速度（1挺に付き4秒）で連  
續吐出されるから、之を一々正しく中心線に直角に配置することは困難である、  
故に別に人夫2名をして枕木心々2.1呎の間隔に正確に且つ軌道に直角に配列整  
理せしめる。枕木擔ぎ作業も敏速を要する作業で、練磨せる人夫にあらざれば徒  
らに混雜を増すのみである。

16挺の枕木配置が濟めば直ちに前の麻繩を外して次の配置位置に引張り、列車  
の前進と同時に次の枕木配列に備へる。

次に軌條轉送機の運轉は枕木轉送機の運轉と同様で、軌條卸し人夫によつて1  
本宛轉送機内に落とし入れる。斯くして前方に送出された軌條は若し枕木配置が終  
つておれば直ちに軌條配置掛り人夫によつて手捲クレーンを以て轉送機中より1  
本宛取出し所定の位置に垂下する。次にボルト締め人夫は2本のボルトを締  
め（内1本は半締めとす）、犬釘打はゲージ・ロッドを挿入し前後2箇所  
に犬釘を打込む、之と同時に方向整正人夫は軌道の通りを整正する。

以上の作業を列車を前進せしめては反覆繰返すのであつて、此方法は1軌條長  
宛敷設しては列車を前進せしめるから之を假に『一對出し』法と名付ける。

一對出し法一單位に要する時間は列車の前進に要する時間を含んで1分15秒乃  
至1分20秒である。即ち各作業員の動作は最も敏捷なることを要するは勿論であ  
つて、其活躍の状況はこれを視察者の言を籍りて謂へば恰も戰場の様である。而  
して此一單位軌條配置作業中最も作業負擔の大なるはボルト締めであつて作業  
の遅速は多くは此作業の巧拙に歸因する、從而これに従事する工夫は餘程熟練を  
要する。本工事に於ては工事着手以來終始同一工夫をして之に當らしめた故、遂  
に其技術驚くべく洗練せられ常に視察者をして一驚を喫せしめた次第であるが、  
それでも尙ほ此作業が遅れ勝ちであつた。

又枕木配置が常に軌條配置よりも1軌條長分丈け前進して作業することになる  
から、軌條配置方が枕木配置の完了を待つことなく、又兩作業員が互に抵觸する  
ことなく各獨立作業を行ふことを得るは本敷設作業の特色とするところである。

新驛構内に進み、ポイント敷設の要ある箇所に至れば、豫め準備して置いた短  
尺軌條(No.8ポイントの場合には10呎 $3\frac{31}{32}$ 吋No.9ポイントの場合には16呎 $0\frac{31}{32}$ 吋  
No.11ポイントの場合には28呎 $0\frac{20}{32}$ 吋の軌條)を各一對取卸して轍又踵端と基本



軌條先端との間に挿入敷設して前進し、敷設列車の通過後囊の短尺軌條を取外し列車後部に積載せるポイント材料を取卸して敷設する。

先驅車上に在る信號手は軌條の配置、ボルト緊結の程度其他を見計らひ、後方の機關士に列車前進の合圖をなし、所要位置に到つて停車の合圖をする、而して1軌條長分列車を前進せしむるに要する時間は15秒~20秒である。1哩分敷設する間此前進回数は實に150回の多きに亘り而も1回の前進35呎に對して初めの25呎間は稍速く、残る10呎間は徐々に前進せしむる等可なり困難な要求もあつて、殊に一旦惰力によつて35呎以上前進すれば先驅車は脱線するに至る故、機關士の操縦法も容易の業にあらず。

#### 第四節 勾配と曲線の作業に及ぼす影響

元來敷設列車は常に牽引定數に近い車數を連結して、約50節宛前進しては停止するものであるから、急勾配線に於ては平坦線に於けるが如く列車の進出停止が意の如く行はれないことは免かれ難い。殊に轉送機は其延長が長い爲め材料の送り出しは著しく勾配の影響を蒙る。即ち本工事中1/200~1/165の勾配線に於ては、平坦線施工の場合の蒸汽壓では到底充分に材料を送出し得ないので、常に5~10封度蒸汽壓を増大して居た。之によつて考ふれば1/100~1/80の急勾線に於て1列車1哩分牽引の場合には、若し蒸汽壓のみ増大すれば必ずや同轉主軸に捩扭を起し遂には切斷するに至るやも知れず、之が爲め連結車數を制限するの必要を生ずるものと思はれる。

曲線路上に於ける本機の運用は豫想に反して頗る圓滑なるもので、如何なる鋭曲線も何等痛痒を感じない。本工事中半徑10鎖の曲線(No.8ポイントのリード・カーブ)を跨いで屢々作業したが、其爲めに障害を起し又は工程に影響ありと認められたことは無い。

以上によつて案ずるに、本機は急勾配線に於ては抵抗多き爲め適當に連結車數を減ずる必要あるも、曲線路に就ては何等考慮を要しないと云ふことが出来る。

#### 第五節 工 程

始め本工事の實施前、大連滿鐵砂河口工場で本機の組立を終つた後試運轉を行つたが、其當時の成績は頗る不良で軌條一對の敷設に5~6分を要し、到底手延式

に勝るとの見込立たず、当事者をして大いに失望落膽せしめたものである。其時の批評によれば『一対出し』法よりは寧ろ二対出し又は三対出しの方が列車前進に要する時間を節約し得る故工率大ならんとの説多く、且つ本機に對する信認頗る薄く当事者をして大いに焦慮せしめたのである。

然して本機の運用法に就て大なる確信を得ぬ内に之を現場に送付したのであつたが、愈々六月十四日敷設を開始した當初は先づ『一対出し』法を施工したが工程頗る遅々たるもので、1日60鎖即ち1時間當りの工程僅かに9鎖に過ぎなかつた。其處で列車前進に要する時間節約の意味で『二対出し』法を試みた處多少工率が上昇した。

附圖第十下部のC圖表を見れば初めの一対出し施工は六月十四・十五の2日間で其後二対出し法を施工した處工率が著しく上昇したことを示して居る。然しこれは初めの一・二日は従事員全く不馴れの爲めに工率が擧らなかつたので、一対出し法が二対出し法に劣る爲めでないことは後説する處により明白となるであらう。

斯くの如く二対出し法によつて工率幾分上昇したが、未だ手延式を陵駕すること能はず従事員の努力苦心は誠に同情すべきものがあつた。而して漸次機械の不良個所を修繕したのと、従事員が熟練して來たこととによつて工程は漸次上昇し特殊の事故の無い限りは『二対出し』法によつて毎日1哩40鎖~1哩60鎖の工程を擧ぐるに至り、最早到底手延式の追従を許さぬに至つた。

始め『一対出し』を『二対出し』に変更して工率を高めたことに鑑みて、一時『三対出し』法を試みた處其工率敢て他の二方法に劣るに非ざるも、材料小運搬の爲め人夫の肩を用ふる距離大となり、人夫を多數準備する必要あり反つて失費多きことを覺り以後此方法は遂に用ひなかつた。

斯くして本鐵道の約中位に當る大邑太平川驛に豫定に先立つて七月二十七日到着し、八月一日からは鄭家屯一太平川間の假營業列車の運轉を開始するに至つた。

~~~~~  
 ※二対出し法と云ふのは、初めの一対の軌條は先驅車のクレーンによつて所定位置に配置し、尙ほ列車を前進せしめること無く次の一対の軌條を人夫の肩で運搬して次の位置に配置した後列車を2軌條長分宛前進せしめる方法である。これによれば列車の前進回数は半分になるが、其代り軌條並に枕木の小運搬距離が延びる缺點がある。三対出しと云ふのは同様に三軌條長分宛敷設して列車を前進せしめる方法である。  
 ~~~~~

凡そ機械力を應用する作業は一般に何事によらず其機械力を最も巧妙に利用することの有利なるは言を俟たぬ。故に本機の敷設作業に在つても、二對出し或は三對出し法は人力擔ぎが其中間に介在して甚だ不釣合で、且つ不經濟の點があるので曩に少しく工率低く見へた一對出し法を太平川以北の施工に試みることにした。然るに従事員が熟練した結果にも依るのであらうが工率は次第に高くなり本敷設工事終點に近付いた頃には1時間25鎖の工率を示すに至つた。

附圖第十 C は即ち此1時間當りの工率を示すもので、太平川迄50哩間は『二對出し』法によつて敷設し其工率平均每時16鎖51節であるに比して、太平川—洮南間72哩10鎖間は『一對出し』法に依つて施行し其工率平均每時19鎖17節に當り、兩者の間に相當の懸隔あるを見る、尙ほ『二對出し』法に於ては軌條擔ぎ人夫6名、枕木擔ぎ人夫5名の増員を必要とするを以て、經濟上に於ても『一對出し』法に及ばず、附圖第十 A を見るに人夫賃に於て太平川以北は其以南に比して著しく節約せられたることを知る。

附圖第十 A は本作業毎實働日の工程表であつて、實働100日中雨天又は材料未到着等の爲め工率の低い日も多數あつたが、其大部分は1日1哩以上の工程を示し平均に於て1哩20鎖に當る。今各月に就て實働日のみの工程と従事員數との關係を表示すれば次の如し。

各月別工程及従事員延人員表

	六月	七月	八月	九月	十月	合計又は平均
作業日數	16	25	21	14	24	100
敷設延長	$\bar{M}$ 18.8	$\bar{M}$ 33.7	$\bar{M}$ 24.7	$\bar{M}$ 15.2	$\bar{M}$ 33.5	$\bar{M}$ 125.9
一日平均工程	$\frac{\bar{M}}{C}$ 1.15	$\frac{\bar{M}}{C}$ 1.29	$\frac{\bar{M}}{C}$ 1.15	$\frac{\bar{M}}{C}$ 1.07	$\frac{\bar{M}}{C}$ 1.33	$\frac{\bar{M}}{C}$ 1.20
日本線工(延)	176	342	285	173	288	1,264
中國線工(ク)	336	575	614	381	576	2,482
甲組中國人夫(ク)	735	1,196	770	505	828	4,033
乙組中國人夫(ク)	1,856	2,900	2,436	1,624	2,784	11,600
哩當り日線工	10	10	11	11	8	10
同 中線工	18	17	25	25	17	20
同 中人夫甲	40	35	31	32	24	32
同 中人夫乙	98	85	98	106	82	92
同 人員總計	166	147	165	174	131	154

上表は純實働人員であるが、此外工事開始前の従事員傭入れ、敷設機の組立雨天休業、事故による作業の停止、根據地移轉による休業、敷設終了後の機械の解体等の爲め間接に日數及び人員を要したること尠からず、次表は即ち之等一切を加へた日數及び人員表である。

作業實働日數	100日
従事員參集及機械の組立	7日
雨天休業	4日
宿營車移轉休業	5日
機械解体及従事員任地引揚	8日
<b>以上合計日數</b>	<b>124日</b>

間接作業一切を加へたる従事員數表

作業總日數	124日
敷設軌道延長	125.9哩
平均1日の工程	1哩1鎖
日本人線路工 (延)	1,549人
中國人線路工 (同)	3,028人
中國人夫甲組 (同)	4,397人
同 乙組 (同)	14,384人
哩當り日本線工	12人
同 中國線工	24人
同 甲組人夫	35人
同 乙組人夫	114人
哩當り總人員	185人

(乙組人夫 114 人中約半數は犬釘打で1日平均打數 525 本の割なり)

尚ほ參考として本工事中の最高記録たる八月二十四日當日の作業を野帳より拔萃すれば次の如し。

敷設工事最高記録當日作業明細表

大正十二年八月二十四日 84哩51鎖、(邊昭滞在)

邊 昭 出 發	第 1 列 車	第 2 列 車	第 3 列 車	摘	要
	前 時 分	前 時 分	后 時 分		
	4—05	9—33	3—03		

現場到着	4—20	9—50	3—29	
作業開始	4—27	9—51	3—32	作業は總て一對出し法とす
作業終了	8—16	後 1—24	7—07	
作業開始位置	86 78 <small>M C</small>	87 68 <small>M C</small>	88 57 <small>M C</small>	
作業終點	87 68 <small>M C</small>	88 57 <small>M C</small>	88 49 <small>M C</small>	
現場出發	8—19	1—28	7—07	
邊昭歸着	8—32	1—44	7—22	
休息	54分	5分	16分	
賃働時間	3—05 <small>C L</small>	3—33 <small>C L</small>	3—23 <small>C L</small>	第1列車の休息 長きは材料不揃 取寄せの爲め
敷設延長	70 00 <small>C L</small>	69 00 <small>C L</small>	72 00 <small>C L</small>	
1時間工率	22 68 <small>M C</small>	18 32 <small>C L</small>	21 36 <small>C L</small>	
當日延長總計	2 51 時分			
賃働總時間	10 00 <small>C L</small>			
平均毎時工率	21 06			
就業人員	202人 甲組75名、乙組127名			
1哩當人員	77人			

## 第六節 事故と警備

事故 本工事中の事故を考察するに、此種の敏活を要する工事には相當に従事員の傷害を見るのが普通であるが、本工事は總てが機械本位である爲めか、案外に傷害者少なく即死者1名（中國人夫が全く自己の過失にて前進列車に前部より飛乗りを試み墜落轢死す）と3名の指頭傷害と見物人1名打撲傷を負ひたるのみであつた。

列車事故としては小脱線5回あつた外別に取立てる程のもの無く、第五節に述べた敷設機の故障により5～15分作業を休止した程度である。

警備 此地方は夙に匪賊の横行甚敷きことに於て有名であつた。然も本工事當初に日本人の遭難した實例もあつたので、敷設工事に先立つて電信線架設、橋梁架設、土工、鑿井等の工事關係者は此問題に就ては苦い經驗を嘗めたのである。然し乍ら軌道敷設工事着手の時は既に電信の便もあり且つ本工事従事員は多人數密集して線路上に宿營生活を營んで居たので、匪賊も吾人を襲撃するよりは寧ろ吾人を見て逃走する姿で、特に此爲め常備した4名の中國巡警も殆ど無用の長物の觀があつたのは幸であつた。

## 第七節 軌道敷設機の命數

軌道敷設機の使用年限を知ることは興味ある事であるが、之を正確に定めるこ

とは亦不可能である。唯今回の施設工事の実績を基として一種の推斷を試みるに過ぎない。

本工事に於て126哩の軌道敷設後本機の損傷を検するに、轉送機側板の裂傷、龜裂等あり、又各ベヤリング、齒狀口ローラー等の磨耗は比較的大きく、今度20~30哩位は此儘施工し得べきも、それ以上の施工には相當の修繕を必要とする見込である。之等の事實を綜合して見れば、本機は本線路と同一程度の線路にあつては1回150哩の敷設毎に大修繕を施し、3回の敷設に耐へるものと考へられる、素より之は大膽な推定であるが、使用法及修繕に意を用ふれば400~450哩の敷設には耐へ得可しとは十目の視る處である。

因に今回施工中に惹起した機械の故障を列擧すれば次の如し。

動力管フレキシブル・ホース破裂	116回
ベベル・ギヤ-故障	9回
同 上 取替	29回
ガバナ- 故障	9回
同 上 破損	2個
ユニバーサル・カップリング折損	5個
軌條懸垂用鋼索切斷取替	3回
ハンド・ブレーキ破損取替	3回

## 第八節 宿 營 車

鄭家屯-洮南間140哩中其沿線に村落と稱すべきものは二、三に過ぎず、概ね一目茫々たる無人の平原で唯僅かに所々放牧者茅屋が3~4哩間隔に點在するのみなり、故に停車場設置の箇所と雖も多くは原野の眞唯中で、何れから貨客が集り來るか見當さへ付かぬ處あり。而して斯る平野の常として氣候を調和すべき河川、樹木等更に無く、四季を通じて砂塵を揚き上げる所謂蒙古風吹き荒び盛夏の候に至れば炎熱百數十度に及ぶこと稀ならず、之に加ふるに沿道一帶の土地は曹達分を多量に含有し、飲料水として用ひ得る湧水又は井水更に無く、夜は猛烈な蚊虻屬の襲來あり、且つ沿道一帶は夙に匪賊の横行を以て名ある所であるから、200名内外の工事従事員の生活設備も輕々に觀過することを得ない。即ち衛生を重ずれば分散生活となり從而匪賊に對する防備困難となり、密集した天幕生活は不

衛生となり勝ちである。其處で最も便利な方法は宿營車を軌道上に留置して其中に生活することであらうと考へたので、終始此方法を執つたのである。

宿營車は滿鐵の30噸積有蓋貨車の内部に2段に寢臺を取付けたものを用ひ、其他事務室、食堂等の爲めに緩急車をも利用し、食堂車、事務室車等常に人の往來する車輛を中間に挟み、前後に寢臺車、倉庫車等を連結し總計19輛を以て1列車を編成し、停車場の側線に留置くものとす。根據地移轉の際は其儘臨時列車として移動する。

寢臺車は各車10~15名宛起居することを得。又附近の飲料水不良なる故車臺の一端に簡易な砂礫の濾過槽を設け之によつて飲料水を得た。盛夏車中の溫度は可なり高く随分苦痛を感じたが、車上生活は乾燥せる爲めと掃除し易き爲め衛生上良好な結果を得たので、殆ど特記すべき病者を出さなかつた。若しこれが温氣ある地盤に天幕生活でもしたら必ずや傳染的疾患を發生したことゝ考へる。

車上の密集生活は匪賊に對する防備には頗る便利である。一度彼等の襲撃を受けても住家は何時でも線路上を運轉して危難を免がれ得ると云ふ觀念が人夫達にもあるので、又匪賊の側から見ても、宿營車内には如何なる設備がしてあるか不明である爲め反つて恐をなして近付かず、巡警の警戒上から云つても一縦列となつて居るので一顧全般を見渡し得て便利である。一般従事員が此危険地帯の中に在つて百餘日の間何等危険を顧慮すること無く専ら作業に猛進することを得たのは一に此宿營車の御蔭である。

又宿營地の移轉に就ても、若し此大部隊が地上に天幕生活をなし或は村落に分宿でもして居たなら、1~2週間毎に1度の移轉には少からぬ混雜と時間の空費とをするであらうと想像されるが、宿營車ならば此點に於ても又頗る簡便である。

又作業上に就ても、食堂車、事務室車等を中心にして生活して居る關係上、人員の指揮統一にも便利である。即ち恰も軍隊生活の如く起居は總て打鐘によつて一齊に行ふことを得る。平素至つて惰弱な生活を營む苦力達も宿營車生活に於ては作業開始すれば雑音と振動とで到底睡眠を貪ることを得ず一齊に起ちて作業に就く等、人員の足並の揃ふことも到底分離宿營に見られない所である。

以上は宿營車生活の利點だけを擧げたのであるが、之に伴ふ不便な點も無いではない。盛夏炎熱の候には車中の溫度は百度以上に昇り睡眠を妨げることも屢々で

あつた。之が緩和策として屋根上を雑草で掩ふ等の手段をも講じて見たが大した効果も無い。又天井が低く室内が暗い爲め従事員が一般に陰鬱になり易いことは事實である。然し之等の缺點は前述の利點に比較すれば九牛の一毛であつて、要するに人煙稀な僻地に於ける此種工事には最も適當な生活法であることを推奨する。

## 第四章 機械敷設と人力敷設との比較

### 第一節 工率の比較

軌道敷設機の工率に關しては既に前章に詳述したが、次に本機の工率が手延式の夫れに較べて如何程勝れて居るかを略述したいと思ふ。

手延式による軌道敷設作業の實例として手近かのものを舉げれば

(1) 安奉線改築工事 大正二年滿鐵會社編纂の安奉線紀要によれば、明治四十二年八月より同四十四年十一月迄に施工した安奉線 160 哩の廣軌改築工事に於ける軌道敷設作業の工率は、中途 6 箇月間の工事休止期間を除き平均 1 日の工程 27 鎖 91 節となつて居るが、之は純實働 1 日の工程では無い様である。同紀要には之に關する明細の記述が無いので正確なことは分らないが、同書に添付してある工程圖表によつて、鄭洮線敷設工事と同一期間の六月より十月に至る 5 箇月間の平均工程を算出すると 1 日約 36 鎖となる。

(2) 四鄭線新設工事 民國七年四鄭鐵路局編纂の四鄭鐵路工程紀略によれば四平街—鄭家屯間 54 哩の軌道敷設工事の實働 1 日平均工程は 36.4 鎖となつて居る。之は全く純實働日數平均ではあるが工事着手當初は材料運搬をトロリーにのみ依つたこと及び従事員の不馴れであつたこと等の爲め工率著しく悪い様であるから、其期間を除き、又鄭洮線敷設工事と同一期間の六月より十月迄の平均をとれば、純實働 1 日平均工程 50 鎖となる。

(3) 鄭洮線の手延式部分 本工事の中最初の 10 日間は軌道敷設機未到着の爲め手延式で施工したが、其部分の實働 1 日平均工程は 64 鎖であつた。之は僅か 10 日間の記録であるから此割合で數箇月も連續施工し得るものとは云へないかも知れぬが、假に此工率で連續施工し得るものとしても機械敷設の工率平均 1 日 1 哩 20 鎖を之に比較すれば 1.6 倍の速さを有することとなる。又之を安奉線の



例に比較すれば約 2.8 倍、四鄭線の例に比較すれば丁度 2 倍の速さを有することを知る。

其處で今假に本工事を全部手延式で敷設をしたものとして、其工程 1 日 64 鎖と假定すれば機械敷設による場合と竣工期日何日の差が生ずるかを考へて見ることも些か興味ある事であらうと思ふ。

先づ機械敷設を開始した點から太平川驛迄に就て云へば、機械敷設で實働 41 日を要したのに較べて、手延式敷設の場合には 65 日を要することとなり、前者の場合鄭家屯—太平川間の假營業を八月一日に開始し得たのに較べて、後者の場合には八月二十五日でなければ假營業が開始出来なかつたことになる。

又太平川—洮南間に就て云へば、機械敷設によつて 59 日を要したのに比して、手延式敷設によれば 92 日を要することとなり、其差 33 日に鄭家屯—太平川間の日數の差 24 日を加へて總日數に於て 57 日の差を生じ、實際に於て太平川—洮南間の假營業を十一月一日に開始したのに較べて十二月二十八日でなければ假營業が開始出来なかつたであらう。尙ほ本工事の場合に於ては十一月以後は寒氣凛烈な地方のことであるから、日増しに工事の進捗率が悪くなつて來るから、理論上は 57 日の差で濟すが實際は到底其位の差では濟まなかつたに違ひない。年内に假營業が開始出来ないのは勿論の事、或は遂に特産品出廻りの最も旺盛な一月乃至三月の時期を逸して終つたかも知れぬ。若し機械敷設を用ひなかつたが爲めに斯る状態にでもなつたとしたら、其損害は蓋し莫大なものであつたであらう。

次節に於て此點に少しく觸れて見様と思ふ。

## 第二節 工費の比較

前節に依つて作業の工率に就ては、機械敷設は人力敷設と到底同日の論でないことを實證することを得たが、然しこれのみでは未だ機械敷設に團扇を揚げることは出来ない。工費を顧みず絶対に工程を急ぐ場合は兎に角として、普通の場合に於ては工率も高く工費も廉いと云ふのでなければ首肯することが出来ない。故に次に機械敷設と人力敷設との工費の比較をして見ることにした。

人力敷設の實例としては前節と同じく、本工事着手當初の手延し區間の工費を採る。

鄭洮線 4 哩より 17 哩 68 鎖迄の手延し作業に於ては、工事を請負とし、工費は工

程拂としたのであるが、其單價は初め 11哩8鎖間は1哩當り391圓44錢（1鎖當り4圓89錢）とし、残り2哩60鎖間は1哩當り307圓47錢（1鎖當り3圓83錢）とした。之を平均すれば1哩當り374圓70錢、1鎖當り4圓68錢となる。

此單價によつて機械敷設の部分を手延敷設で施工したと假定すれば、太平川迄に19,503圓を要し、太平川—洮南間に27,681圓、合計47,184圓を要することとなる。（敷設に要する器具は一切貸與するものとす）

之に對する機械敷設工費の比較を挙げれば、次の通りである。

(イ) 太平川迄の機械敷設工費比較表

		敷設距離52哩04鎖	
機械敷設費	甲組給料及旅費	8,783圓	
	乙組給料	11,354	
	機械購入費償却	3,120	機械原價27,000圓を450哩にて除し52哩を乗ず
	雜費※	4,416圓	
	合計	27,673	
	1哩當り	532	
	假想手延工費	19,503	
	機械敷設の超過額	8,170	
	同上1哩當り	157	
※雜費内譯			
	機械組立費		1,942圓
	同運賃		400
	作業中の修繕材料費		2,992
	更新修繕費		3,400
	油其他消耗品費		2,000
			10,734

これを機械敷設全哩程に按分したもの

【註1】 建築列車の運轉費、敷設に要する軌道用工具費等は手延し、機械敷設共に大差無きを以て此等を計上せず。

【註2】 當時従事員の平均給與次の如し。

	日給 円	出張旅費1日分 円
日本線路工	2.94	4.50
中國線路工	0.64	1.50
中國人夫	0.91	無し

人夫は總て山東省より招致した粒選りの苦力で、勞働能率もよく、任地迄の

旅費を含む爲め其日給は比較的高い。當時の銀相場は金 100 圓に對して小洋銀票 140 圓～144 圓であつた。

即ち機械敷設によつて太平川迄に 8,170 圓多く費したが、其代償として24日早く假營業を開始せしむることを得たと云ふことになる。

(ロ) 太平川—洮南間工費比較表

敷設哩程73哩70鎖			
機械敷設工費	甲組給料及旅費	12,667圓	機械解體従事員任地歸着迄の経費を含む 1 鎖 2 圓55銭の工程拂
	乙 組	15,071	
	機械購入費償却	4,440	
	雜 費	6,318	
	合 計	33,496	
	1 哩當り	521	
	假想手延工費	27,681	(イ) 表參照
	機械敷設の超過額	10,815	
	同上 一哩當り	146	

即ち軌道敷設機使用によつて洮南着を57日早めた代償として、手延しに比して太平川迄に 8,170 圓、洮南迄に 10,815圓、合計 18,985圓餘分の工費を要したことになる。

次に假營業中の營業收支を算出して、敷設機によつて營業開始時期を速進せしめた爲めに得た營業益金と上記の工費との比較を行つて見やう。

鄭家屯—太平川間の假營業開始した大正十三年八月から翌年一月迄の營業収入は正確な記録が無いので不明であるが、四洮局報に依れば大正十三年二月及び三月中の太平川驛収入 15,434圓あり、1 日當り 257 圓となる。但し二月～三月は特産物の出廻り旺盛な時期であり、之に反して假營業開始當時の八月は未だ貨物の出廻りは尠々しくない時期なので、其間甚敷しい差があるが、其代りに鄭—太間中間驛の収入を省略すれば、此一日 257 圓を假營業開始當時の鄭—太間の収入であると見ても大過無きものと云へる。

又洮南迄假營業を開始したる當時の營業収入としては、四洮局營業収入報告大正十三年一月乃至三月の洮南驛貨客収入 319,457 圓即ち平均一日収入 3,550 圓を採る。尤も太平川—洮南間には大邑開通縣あり該驛の収入も相當多額に昇るべきも今は比較計算を簡單ならしむる爲めに之を省略し、單に洮南驛の收支のみを以

て太平川—洮南間の収入と見做す。

次に營業經費に關しては精細な統計を缺くも、民國十一年四洮鐵路局統計年報によつて鄭洮線開通以前の1列車哩當り營業費を算出し、之を以て直ちに鄭洮線の營業費と見做すことにする。

#### 四 洮 鐵 路 局 營 業 費

	大正十年度	大正十一年度
總 體 費	169,563圓	194,703圓
運 輸 費	168,768	272,932
運 轉 費	151,079	206,408
車 輛 修 繕 費	242,504	334,990
保 存 費	50,082	149,992
合 計	779,996	1,149,025
列 車 走 行 哩	229,738哩	450,211哩
一列車哩當り營業費	3.39圓	2.55
同 上 平 均	2.97圓	= 約3.00圓

依つて次の表を得。

	鄭—太間	太—洮間
假營業中の列車運轉回数	1 往復	1 往復
營業哩數片道	68哩	72哩
1日營業列車哩	136	144
1列車哩當り營業費	3.00圓	3.00圓
1日營業費	408.00圓	432.00
1日營業收入	257.00	3,550.00
機械敷設により手延よりも餘分に營業し得たる日數	24日	57日
上記期間の營業費	9,792圓	24,624圓
上記期間の營業收入	6,168	202,350
差 引 損 益	損 3,624	益 177,726
機械敷設により手延式よりも餘分に費したる工費	8,170圓	10,815圓
機械敷設と手延との差別	損 11,794	益 166,911
損 益		11,794
同上鄭洮全線に對して		益 155,117

即ち軌道敷設機採用の爲め鄭洮全線に就ては 155,117 圓の利益を擧げたこととなる、尤もこれは營業開始時季が恰も特産物出廻りの旺盛な季節に當つて居たので斯様な計算になるのであるが、工事完成期が夏期營業閑散の季節であつたらばどうかと云ふに、之を滿鐵本線の例によれば、夏期は冬期に比して運輸收入約 4 割を減ずるから、鄭洮線も此割合と見ても未だ 93,000 餘圓の利益となる。

## 結 論

以上によつて軌道敷設機の概略を述べたが、之を更に約言すれば、本機を以て敷設すべき線路は新設線にして諸建造物の建築限界に拘束を受けない場所たるを要し（即ち建造物の施工は軌道敷設後に行はなければならぬ。下路構桁等の多數にある區間には不適當である。）又曲線に關しては全く考慮を要せないが、急勾配線即ち  $1/80 \sim 1/100$  の上り勾配に於ては本機的能力は大いに減殺せられる見込である。恐らくは軌條車2輛、枕木車5輛の編成とし、1列車40鎖分敷設としなければならぬと思はれる。

在來線に復線添設の場合に軌道心々間隔15呎以上でなければ利用し難く、又少くとも延長20哩以上の敷設工事でなければ準備に要する失費多く不經濟に陥入るであらうと思はれる。

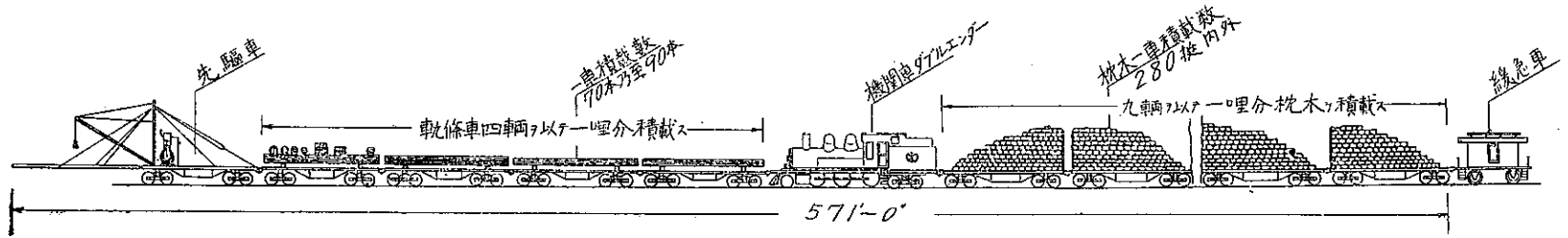
工率に於ては手延式に比して2倍餘り勝れて居ることは特記すべきことである。本機の購入價格は27,000圓内外で、其耐久力は大約450哩の敷設に耐へるものと想像される。

工費に於ては今回の工事に在つては1哩當り約150圓手延式に比して多く費したが、然し之は本機の製作上些か遺憾の點があつたこと、人員の配置にも將來一考すべき點もあつたことに歸因するので、今後の施工には今回に鑑みて一段の改良をなせば、手延式と略同程度の工費で施工し得るものと確信する。又假りに工費に於て幾分手延式に劣るとするも、線路開通期を著しく促進し得ることによつて營業上に受くる利益は開通を早めた丈の期間の収入を増加したのみならず滿蒙の如き殖民地では殊に土地の開拓をそれだけ早めた事により營業収入の増加を促進し此利益は將來の収益をも増加するのであるから其額は莫大なものであつて資金の運用上好都合な結果を生ずるものと思はれる。尚ほ又當時の如き勞銀の廉い時期に於ても斯く有利に用ひ得るのであるから將來勞銀の漸騰と共に益々本機の威力を發揮し得るに至ることと思考する。

之を要するに本軌道敷設機は滿洲蒙古其他支那各地の開拓鐵道敷設には最も適當な機械であつて、今後は殊に滿蒙に於ては本機を待つこと蓋し大なるものがあると信ずる。 (完)

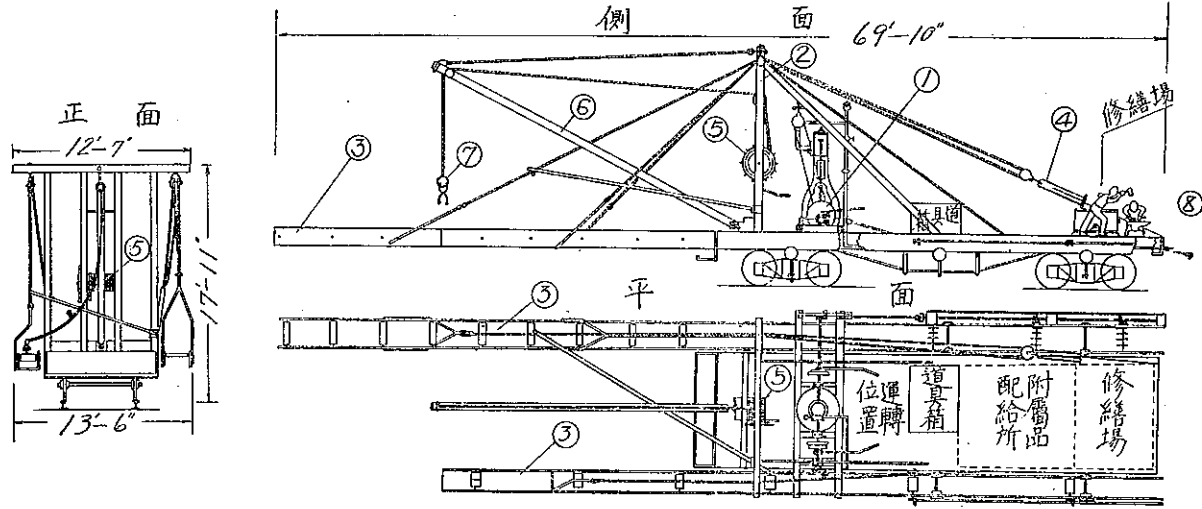
# 附圖第一

## 軌條敷設列車編成圖

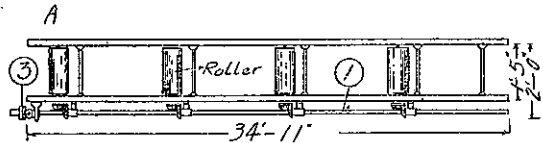


附圖第二

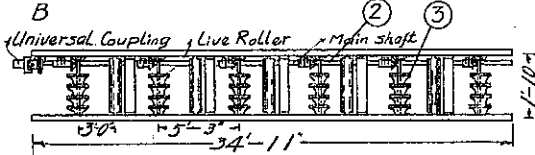
先驅車



軌條轉送機畧圖

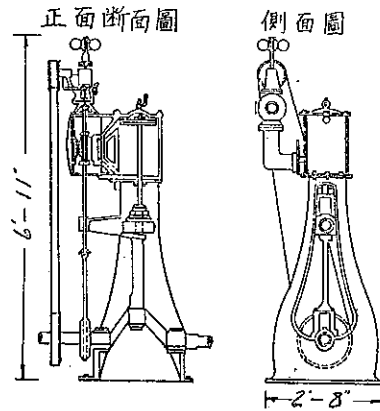


枕木轉送機畧圖



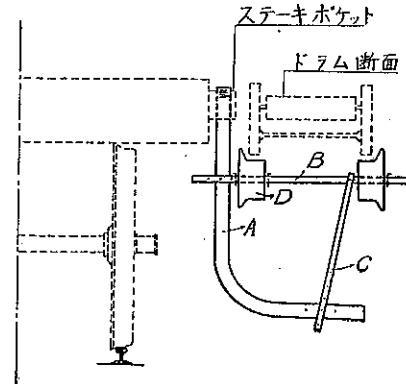
土木集會誌第十一卷第三號附圖

軌條敷設機關畧圖



附圖第四

ハンカー畧圖

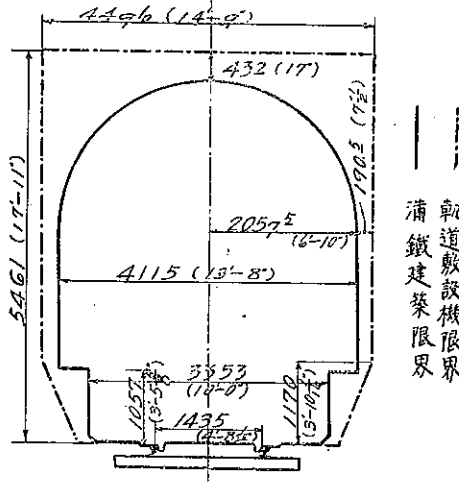


附圖第五

附圖第三

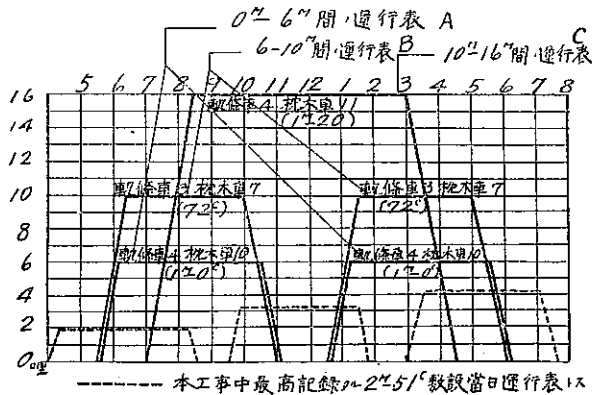
### 附圖第六

軌道敷設機限界  
滿鐵建築限界比較圖



軌道敷設機限界  
滿鐵建築限界

敷設列車運行表

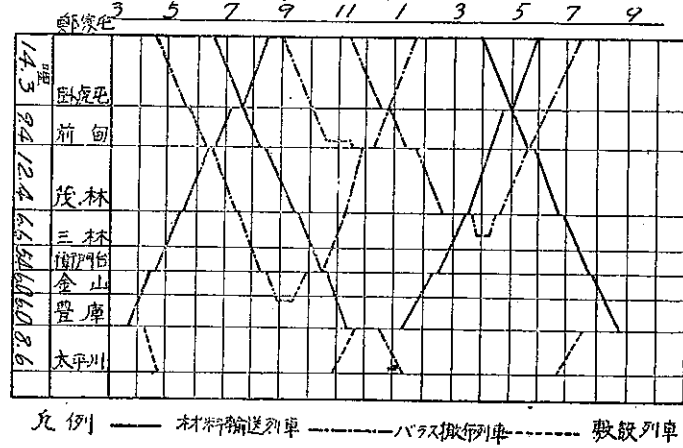


(土木學會誌第十二卷第二號附圖)

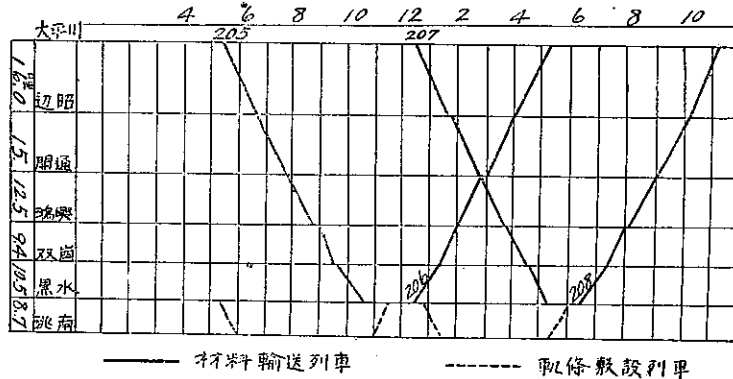
### 附圖第七

### 附圖第八

鄂家屯大平川間建築列車運行表



大平川-洮南間建築列車運行表

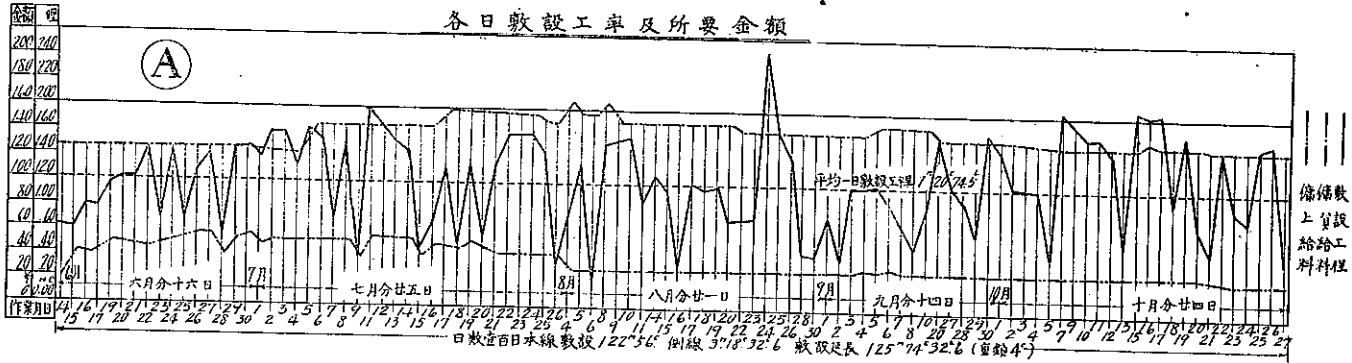


### 附圖第九

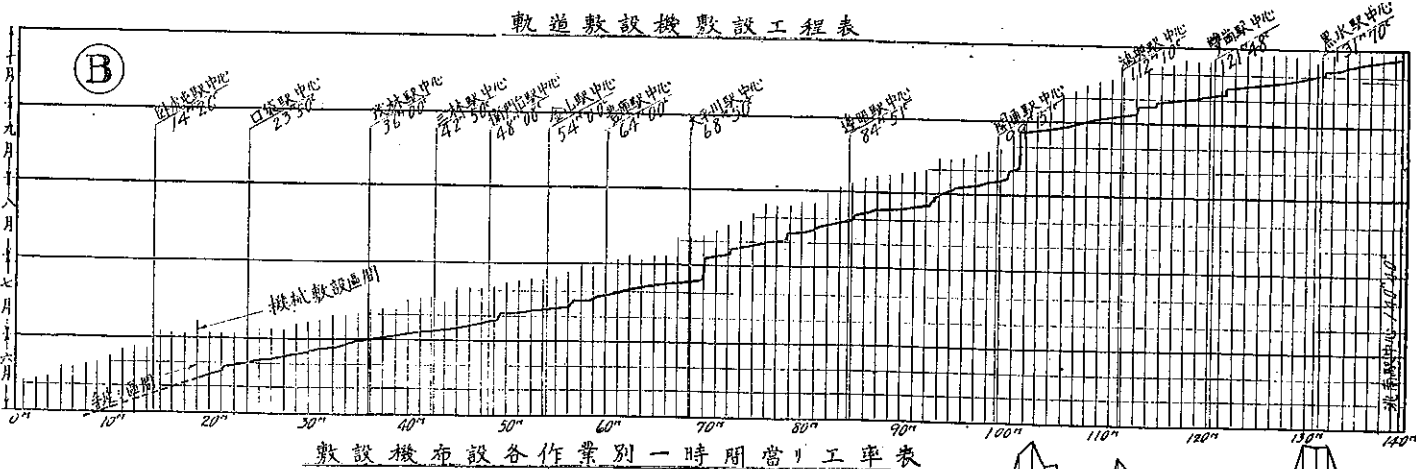


# 附圖第十

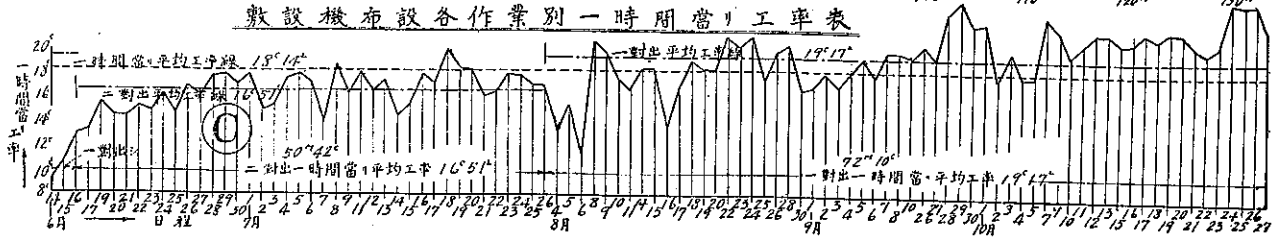
各日敷設工率及所要金額



軌道敷設機敷設工程表

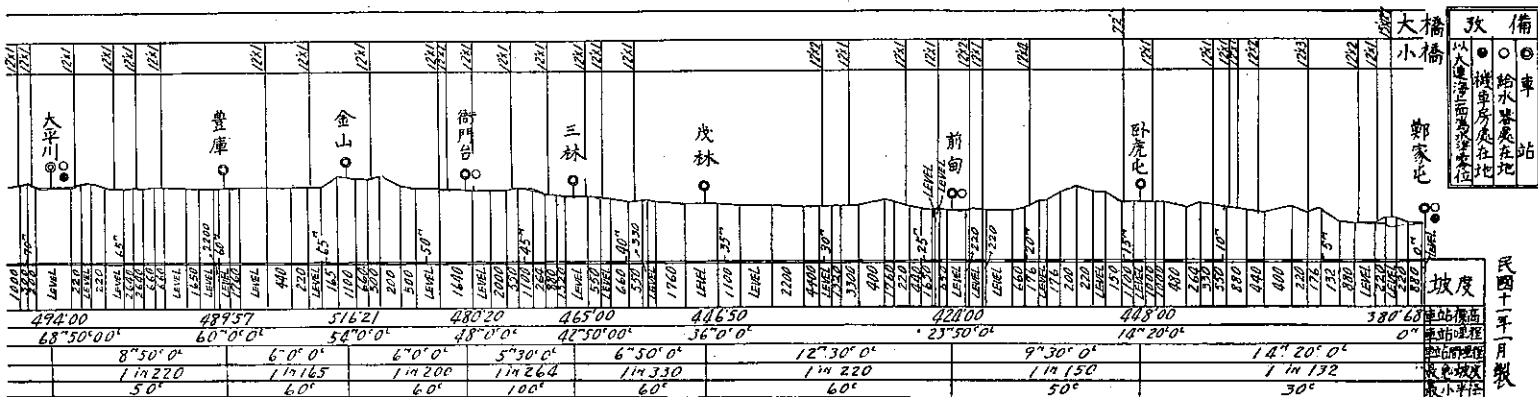
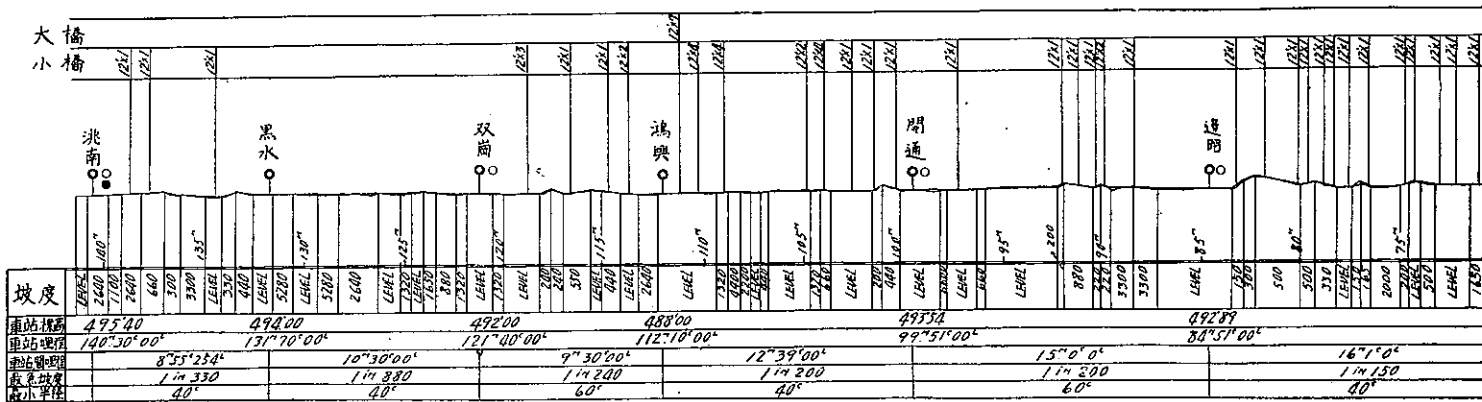


敷設機布設各作業別一時間當り工率表



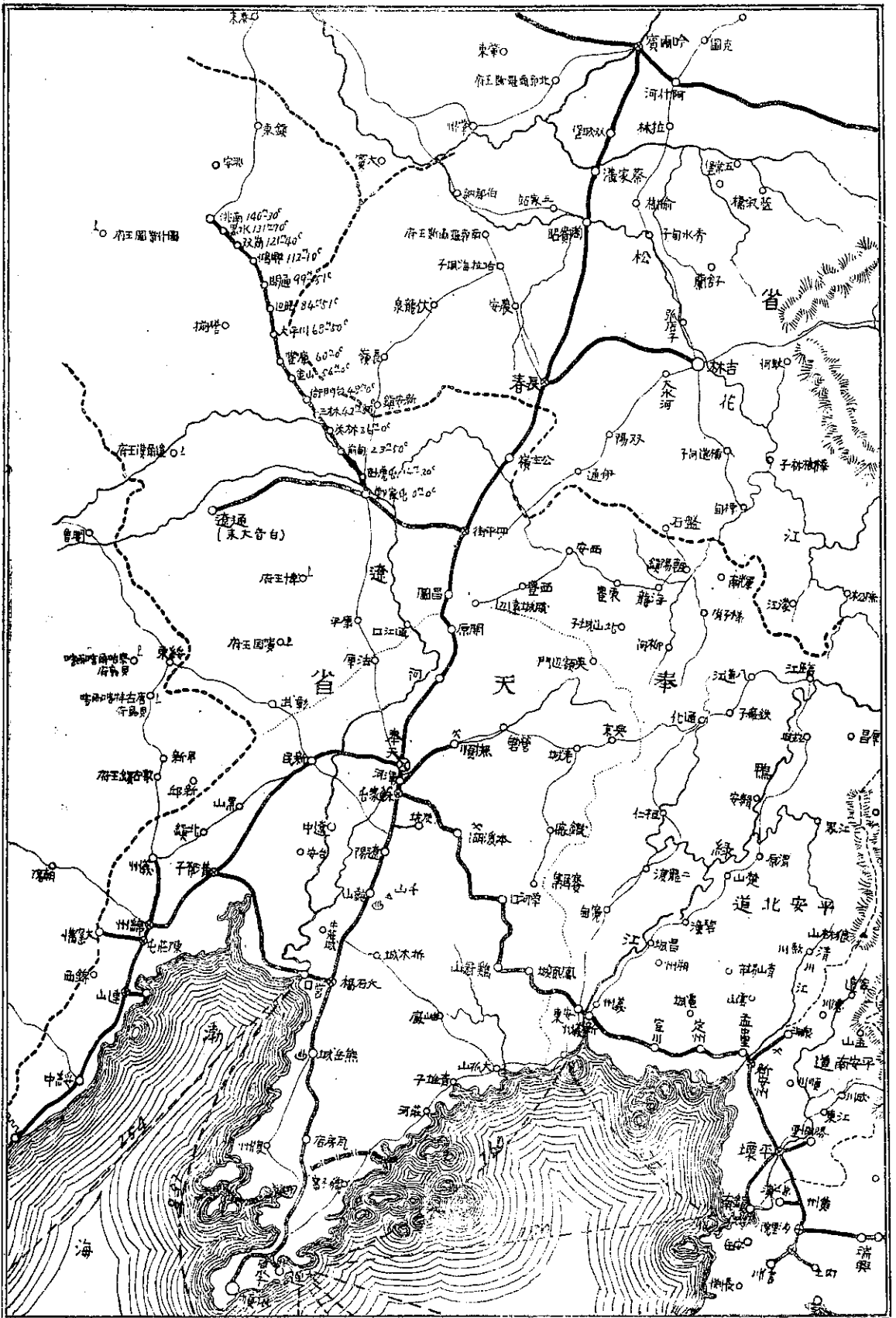
# 附圖第十一

## 四洮鐵路鄭洮幹線縱斷面圖

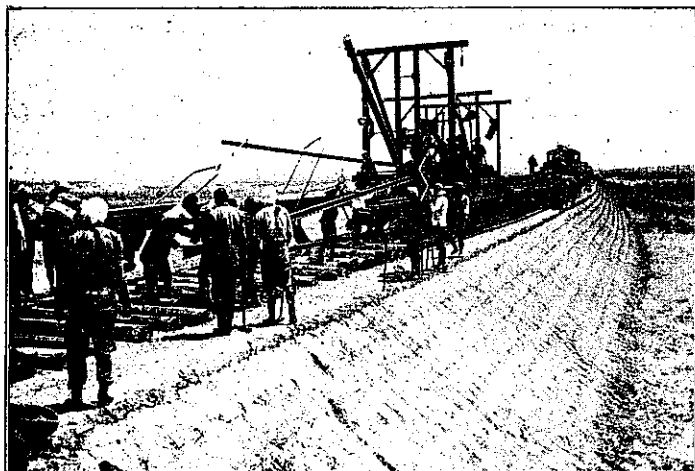


(圖例) 鄭洮鐵路三十一號

民國十一年一月製



寫真第一



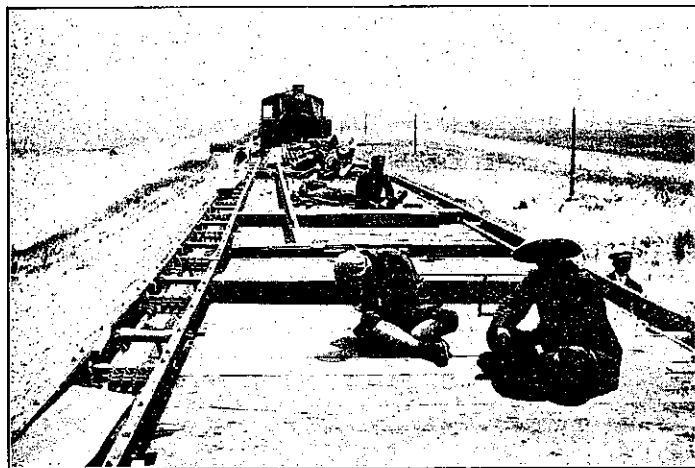
轉送機先端迄送られたる軌條をクレーンで吊上げ所定の位置に配置せんとする光景

寫真第二



枕木轉送機の先端迄送り出されたる枕木を擔いで運搬する光景

寫真第三



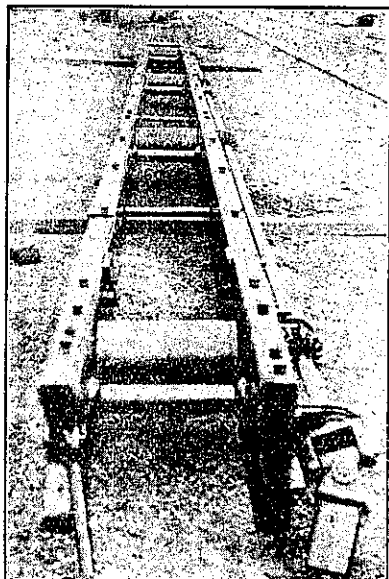
敷設列車上より見たる枕木轉送機

寫真第四

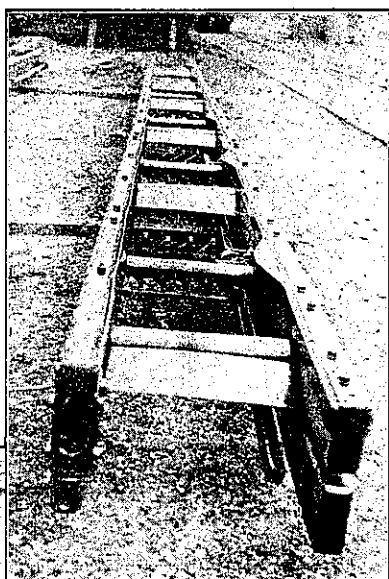


宿營列車が停車場側線に滞留中の光景

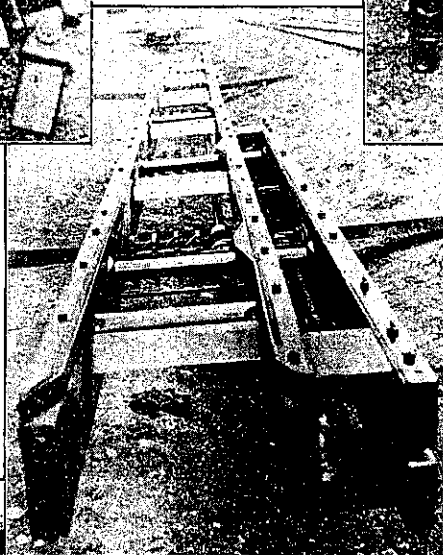
寫眞第五



寫眞第六 枕木轉送機



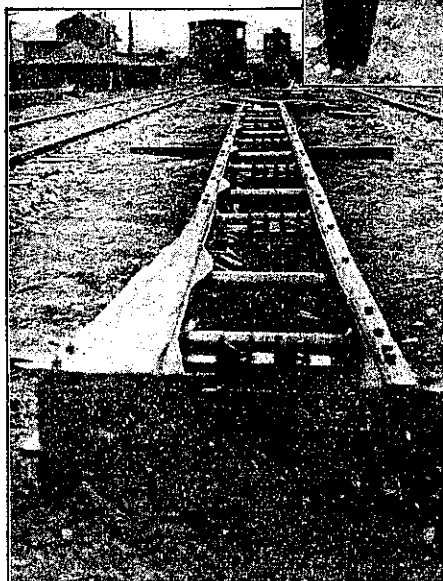
寫眞第七



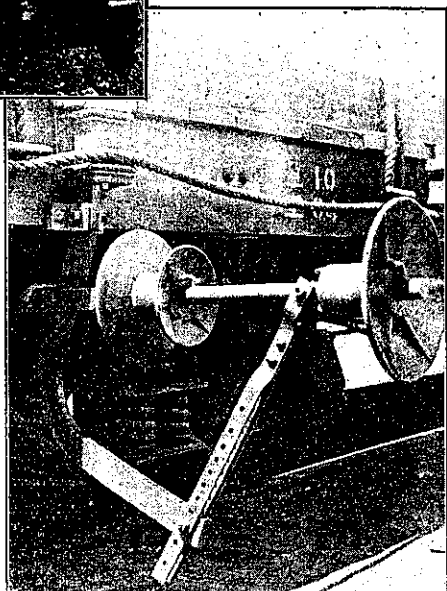
軌條轉送機右下端に見ゆるは回轉主軸連結用のユニバーサル・カップラ

先驅車に取付ける枕木轉送機これは車側に固定せられ取外しを行ふことなし

寫眞第八



寫眞第九



(土木學會誌第十一卷第二號附題)

先驅車の次に位する軌條車に取付ける枕木轉送機即ち寫眞第六の下部が此の寫眞の下部に連結せられる

轉送機受ハンガーを車のステアキボケットに取付ける處