





表-2 軌道構造明細

線区	項目	直線			曲線半径 600 m 以下		
		レール (kg-m)	まくらぎ (本/m)	道床 (mm)	レール (kg-m)	まくらぎ (本/m)	道床 (mm)
東北本線(宇都宮以南)高崎線		50-25	PC 44/23	砕石 250	50-25	木まくらぎ 48/25	砕石 250
東北本線(宇都宮以北)上越線, 信越線		50-25	PC 39/25	砕石 250	50-25	木まくらぎ 43/25	砕石 250
両毛線, 日光線, 水戸線		40-25	木まくらぎ 39/25	砕石 250	40-25	木まくらぎ 41/25	砕石 250
八高線, 長野原線		40-25	木まくらぎ 37/25	砕石 200	40-25	木まくらぎ 39/25	砕石 200
足尾線, 烏山線		古37-25 40-25	木まくらぎ 34/25	砕石 150	古37-25 40-25	木まくらぎ 34/25	砕石 150

ことではなく、とくに徐行箇所が増加すれば、列車ダイヤの構成上かなりの困難性がともなうばかりでなく、徐行にともなう運転費もかさむので、有形、無形の利害得失を考慮して、高崎線の軌道強化については、全面的な機械化施行を実施することとした。

#### 4. 軌道強化工事の施行方法

ここで述べる軌道強化工事の内容は、道床の厚さ 20 cm を 25 cm に、木まくらぎを PC まくらぎ(コンクリートまくらぎ)に交換するというもので、この場合、人力を主とする方法と、機械力を主とする方法とがあるが、以下にその施行方法の概略を述べる。

##### (1) 人力施行の方法

まくらぎ交換をする場合と同様に、木まくらぎを1本ずつコンクリートまくらぎと入れ替えをするが、これらコンクリートまくらぎはあらかじめ交換現場まで運搬しておかなければならない。新まくらぎの挿入が終了、そのつど道床の突固めをし、ある延長にわたって交換作業が終了してから、列車の途中待おろしによって碎石を撒布し、50 mm の線路こう上を行ない、総突き作業をして本作業が終るわけであるが、この間に通過する列車は 50 km/h 前後の徐行をしなければならない。

##### (2) 機械化施行の方法

ブルドーザなどの重機械を使用する方法で、まずレールとまくらぎの締結されている軌きようそのものをある延長にわたってつり上げ、担車に載荷して取り去り、ブルドーザによって道床面を整理し、新軌きようを搬入し、継目部の締結が終了すると、碎石撒布車によって道床碎石を撒布し、道床突固め機械(マルチプルタイタンパー)などによって、突固め作業をして本作業を終了するが、この間4時間程度の列車間合を必要とする。

##### (3) 人力施行と機械化施行との比較

主な項目について比較すると表-3のとおりである。

列車の運転回数が多い線区では、作業中の全列車を徐行させることは望ましい

表-3

	人力施行	機械化施行
設備投資	少	多
作業間合	10分以上	4時間
列車保安度	低	高
列車徐行本数	多(全列車)	少(2~3本)
工事期間	長	短
作業の安全性	低	高

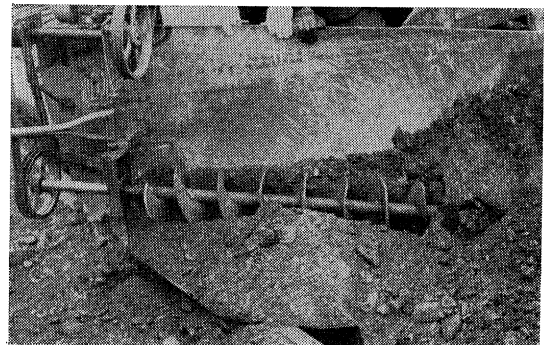
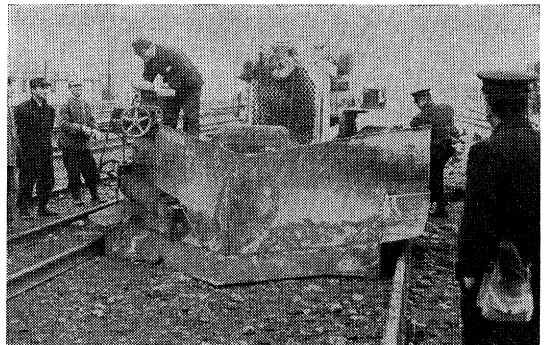
#### 5. 高崎線における機械化施行

##### (1) 高鉄式特殊排土板の試作

高崎線の軌道強化工事の内容をみると、前述のように、木まくらぎをコンクリートまくらぎに交換することと、碎石道床の厚さを 20 cm から 25 cm とすることによって、軌きよう更新工事と、道床増厚工事をあわせ実施することになるが、この場合に使用するブルドーザについては、昭和 38 年末から種々検討を加えたが、適当な市販品が見当たらないので、特殊排土板を試作することとし、まず上越線八木原~渋川間の廃線敷を利用し、いろいろのモデル排土板や試作バケットによって実験を試みた。

すなわち、最初は、ラッセル車による除雪方式と同様なスノーブラウ形式であって、田端機械軌道区で試作されたものを借用し、これを改造し、スクリュウコンベヤ

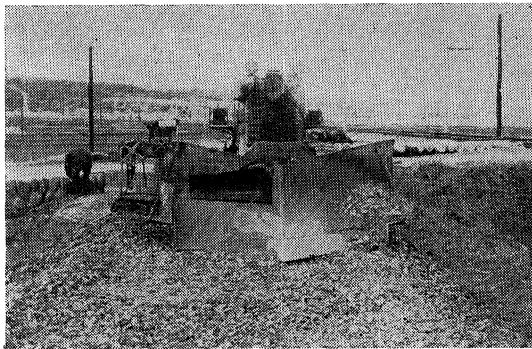
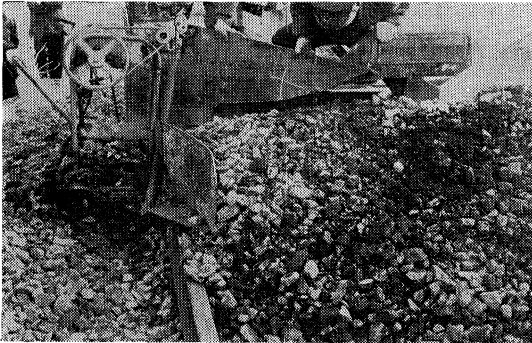
写真-1 スノーブラウ形式(上)とスクリュウ形式(下)の試作車



ーを取付け、試験を実施した（写真-1）。

しかし良い成績は得られなかったので、引続き、ベルトコンベヤー式に改造した（写真-2）。

写真-2 ベルトコンベヤー形式の試作車



このようにして、数回にわたる試験と改造とを行なって、これらの試験成績から得られた資料をもとにして、特殊排土板を新しく製作することとなり、日特重車両KKに依頼して、図-6 および写真-3 に示すような、いわゆる西牧式特殊排土板ができたわけである。

この特殊排土板は、軌道更新現場に敷設された 2720

図-6 (a)

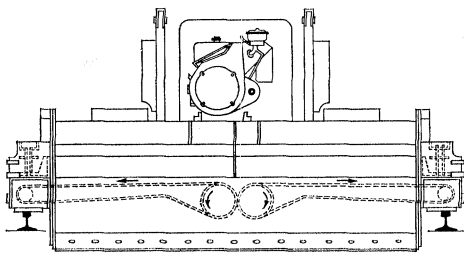


図-6 (b)

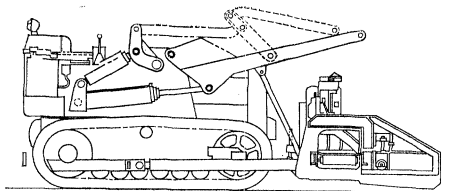
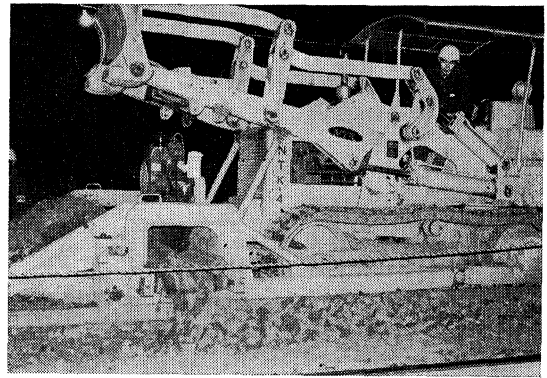
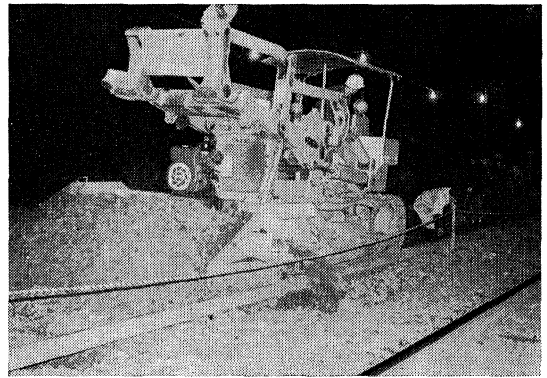


写真-3 西牧式特殊排土板取付車



mmの間隔を有する走行レールを基準の高さとして、一定の深さまでの道床砂利を走行レールの両外側に排出するもので、ブレードに盛り上ってくる砕石を、ベルトコンベヤーによって強制排土をする方式であり、このコンベヤーの動力としては、特殊排土板の頂部に独立したディーゼルエンジンを取付けたものである。

この特殊排土板を使用して、まくらぎ下面までの砕石を排除する場合は、軌道 100 m につき約 5 分前後であるが、出発点における始動準備と終点における線路外への脱出とにそれぞれ 5 分程度はかかるので、200 m の施工延長の場合は約 20 分内外の時間で終了するので、他の方法にくらべると、相当能率的な排土能力があると考えられる。

## (2) 高崎線の軌きよう更新工事の施行方法

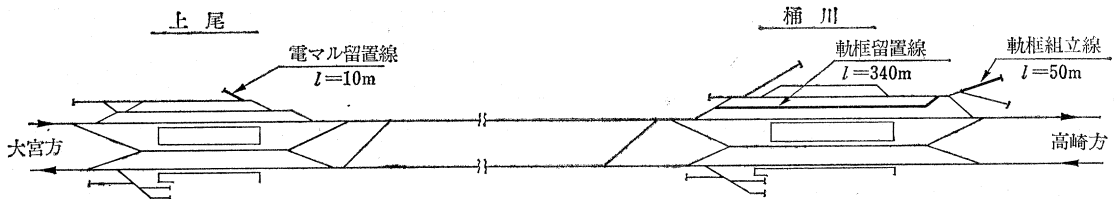
高崎線において、実施している軌道強化工事の施工法について、その要点を以下に述べる。

### a) 基地線の仮設

基地線は、軌きようの組立線と、軌きよう留置線、および電気マルタイ、その他大型モーターカーなどの留置線とから成り立っており、組立線は新軌きようの組立を行ない、組上った新軌きようを留置線に押し込み、所定の長さの軌きようを連結する。

高崎線桶川および上尾駅構内に仮設した基地線の一例

図-7



を示すと、図-7 のようになる。

また、軌きよう留置線の一部には、電気マルチ、その他の検修作業を容易ならしめるため、軌間内に検査坑（ピット）を設けた。

**b) 単線運転の取扱い**

高崎線の列車回数は1日120回（片道）で、少しばかりの列車についての運休や、時刻変更では、とうてい4時間もの作業間合を確保することはできないので、更新工事を施工する反対側線路を使用して、単線自動閉塞方式によって4時間ないし4時間30分の間は全列車を単線扱いとした。

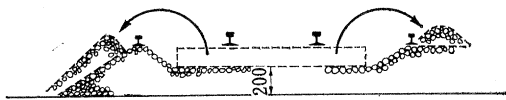
また、高崎線は東京からの時間距離が短いので、この作業間合は、上下線とも0時から4時前後という深夜の時間帯となっている。

**c) 本作業の開始**

単線運転による線路閉鎖が開始されると、更新現場においては、まずクレーン付大型モーターカーによって、線路脇に置いてある門型つり上機を走行レール上に乗せ、旧軌きようをつり上げ、その軌きようの延長だけ移動のうえ、本線路上に載線してある担車の上ののせたのち、大型モーターカーによって基地駅まで運搬し、新軌きようを留置線からモーターカーの推進によって、現場まで運搬する。

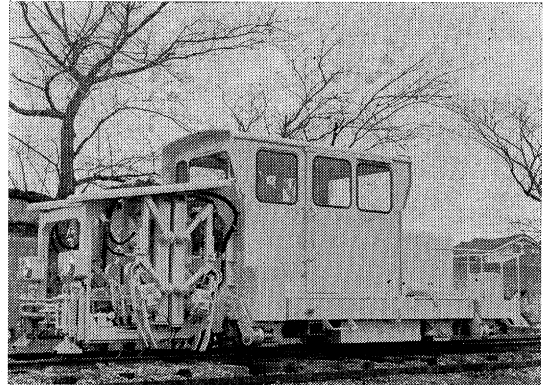
この間に現場では5.(1)で述べた特殊排土板をつけたブルドーザ（日特重車両 KK 納入・NTK-4 型）によって図-8のように、道床を両側に排除する。

図-8



このようにして、所定延長にわたる排土作業が終ると、ブルドーザは線路脇に退避し、新軌きようをモーターカーで押し込み、両端の継目部の締結が終了すると、碎石を積載したホッパー車（ホキ 800 形式）を大型モーターカーによってけん引し、主に軌間内に対し、道床碎石の撒布を行なう。撒布作業が終ると約 50 mm の線路こう上を行ない、電気式マルチプル タイタンパー（芝浦製作所納入・写真-4）によって道床の総突固めをし、軌道整備作業を実施して本作業は終了する。単線自動閉塞方式は再び複線自動閉塞方式に復帰し、線路閉鎖解除後

写真-4 電気式マルチプル タイタンパー



の初列車は試運転列車として 40 km/h、後続の 2 個列車は 50 km/h の徐行を行なう以外は、特に速度の制限はしない。

このような工法によって、直轄職員 14 名、請負作業員 40~50 名によって現在 1 回の施工延長は 150~200 m を標準としているが、将来はさらに延長を伸ばし、工事の能率化を考えている。

この工法の中で走行レールについては、30 kg レールを使用しているの、軌きようの撤去、搬入作業の容易はもちろん、ブルドーザによる道床排除の仕上げ面がきわめて平滑になるので、新軌きよう敷設後の不陸がなく、したがって、できばえがよく、軌道の安定性からみて、運転保安度も高いものと考えられる。

**6. 今後における軌道強化計画**

昭和 39 年度については、高崎線の大宮~熊谷間を重点的に強化工事を行ない、昭和 40 年度からは、熊谷~高崎間を施行し、以後は上越線、信越線などへ移る予定になっている。また、現在は駅と駅の中間を主に施行しているが、将来は、大構内のホームにその部分の軌道更新工事を実施するよう計画を進めている。

工事の施工について、今後さらに研究すべき点としては、基地線の配線、軌きようの運搬方式、作業の施工順序、作業員の配置など、種々の要因を分析し、合理的な作業を進めるよう考えなければならないが、作業の開始から終了までが4時間、あるいは4時間30分という決められた時間内ですべてを完了させなければならないので、クリティカルパス（Critical Path）を見出し、作業を最短時間で仕上げるよう努めている。