

XIII. 結 び

無味乾燥な数字の羅列に過ぎない原價の計算もそれが正確に盛られた結果であれば其の價値は自から大なるものがある。然して此の統計をよく解析検討することによつて其の價値は又一層増大するものである。本稿は一工事に對する統計である。統計は大量觀察の結果でなくてはならぬ。只一つの觀察の結果を表示した本稿のみでは其の統計的價値はないが今後數多く行はれる土木工事に於て正確に盛られた數多くの原價の計算が出来ることを思へば又此の抽稿も土木工事の一統計を作り上げる一要素、換言すれば大量觀察を構成する1個別部分となる責任を感じるものである。出来る限り正確に出来る限り注意深く觀察する積りで取りかかつたが願みて甚だ粗笨であり皮相であつた事に一入の責任を感じてゐる。然しながら今となつては如何とも致し方ない、たゞ自分の淺學と努力の足らなかつた事を愧じ今後の一層の努力と精進を期するのみである。

表-27. コンクリート塊製作工場物品費

| 品 種 別 | 金 額 | |
|-------|---------|---------|
| 松 丸 木 | 1,436 | |
| 杉 丸 木 | 16,650 | |
| 板 脚 | 552,865 | |
| 砂 | 0,340 | |
| 針 金 | 4,400 | (2,772) |
| 鉄 線 | 2,540 | |
| 鉄 資 料 | 3,248 | (3,204) |
| ゴム管類 | 47,900 | |
| 作業用器具 | 2,400 | (1,500) |
| 地金類 | 71,453 | (2,030) |
| 漆 料 | 0,287 | |
| 油 指 類 | 12,962 | |
| 木材部材 | 2,060 | |
| 雜品類 | 107,911 | |
| 計 | 922,907 | (2,276) |

備考：括弧内数字は内訳品見解

隧道内コンクリート道床設計施工標準注意書

鉄道省建設局工事課

(本文は鉄道省業務研究資料第 24 卷第 16 號に發表されたものであるが、コンクリート道床の良き文献と認め本誌に転載することにした)

隧道内コンクリート道床設計及施行注意書に就て

本注意書はコンクリート道床の設計施工に對する一般的の標準を示したものであるから、今後の研究調査によつて適宜に変更するも差支ない。又本注意書以外の細かい點は從來の實績並調査研究の報告書を参照し之を實施され度い。

從來の記録で参考となるべきものを次に掲げて置く。

- | | | |
|------------------------------------|-----------------------|--------------------|
| 隧道内コンクリート道床に就て | 岐阜建設事務所報第 34 號附錄 | 昭和 3 年 5 月 |
| 柳ヶ瀬隧道道床改良工事に就て | 第 8 回保線講話會記録 | 工務局編 昭和 3 年 12 月 |
| 隧道内コンクリート道床 | 工務資料第 16 號 | 工務局編 昭和 4 年 1 月 |
| 四つ谷御所隧道内コンクリート道床に就て | 鉄道技術第 3 卷第 1 號 | 昭和 4 年 1 月 |
| 由良隧道コンクリート道床施工に就て | 建設工事現場業績第 2 輯 | 建設局工事課編 昭和 4 年 1 月 |
| 中央線四つ谷御所隧道コンクリート道床施工の一方法に就て | 第 9 回保線講話會記録 | 工務局編 昭和 4 年 5 月 |
| 隧道内コンクリート道床に就て(第三飛鳥隧道) | 鉄道技術第 3 卷第 6 號 | 昭和 4 年 6 月 |
| 隧道内道床コンクリートの其の後 | 鉄道技術第 3 卷第 6 號, 第 7 號 | 昭和 4 年 6, 7 月 |
| 上越線清水隧道コンクリート道床工事報告 | 東京建設事務所發行 | 昭和 6 年 12 月 |
| 板谷・峠間第二板谷峠隧道内 Concrete bed 改築工事に就て | 第 5 回改良講演會記録上卷 | 工務局編 昭和 7 年 1 月 |
| 隧道内ソリッド・ベッドに關する講話會記録 | 建設局工事課編 | 昭和 7 年 2 月 |

- 最近試みられた二つの顯著なる軌道構造に就て
 コンクリート道床に就て
 清水隧道内コンクリート道床に関する調査
 石北線石北隧道工事概要
 因美線物見隧道コンクリート道床工事に就て
 隧道内コンクリート道床の破壊原因に就て
 タンパーに依るコンクリート道床施工例
 岩徳線欽明路隧道コンクリート道床工事報告
 尙從來の實績が明白でない所は本注意書には掲げてないから之等に就ては今後の設計施工に當り研究の上實施されたい。
- エンジンアー第 11 卷第 2 號 昭和 7 年 2 月
 土木學會誌第 18 卷第 8 號 昭和 7 年 8 月
 鉄道省業務研究資料第 20 卷第 29 號 昭和 7 年 8 月
 北海道建設事務所發行 昭和 7 年 12 月
 岡山建設事務所報第 94 號 昭和 8 年 1 月
 鉄道時報 1700 號, 1701 號 昭和 8 年 5 月
 土木工学第 2 卷第 11 號 昭和 8 年 11 月
 土木學會誌第 21 卷第 3 號 昭和 10 年 3 月

隧道内コンクリート道床設計及施工注意書

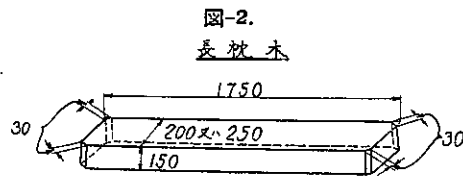
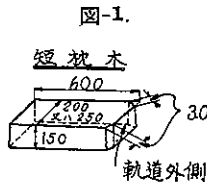
(昭和 11 年 2 月建工第 126 號)

第 1 章 總 則

- 第 1 條 本注意書は路盤良好にして沈下の虞なき場合に對する設計及施工の一般標準を示すものとす。
- 第 2 條 本注意書に於て特に記載せざる事項は昭和 10 年 5 月建工第 509 號「土工其の他工事示方書訂正加除統一の件」及昭和 7 年 10 月達第 798 號「軌道整備心得、軌道整備心得附屬図表」に準據するものとす。
- 第 3 條 本注意書に於ける一層式とは道床コンクリートを一度に填充する工法であり、二層式とは枕木下端と其の上部のコンクリートとを區分して填充する工法を謂ふ。本注意書は前項 2 工法に對する標準を示すものとす。

第 2 章 設 計

- 第 4 條 枕木は注藥檜材又は堅材にして其の形狀及寸法は圖-1 及圖-2 の通りとすること。



解 説：25cm 幅の枕木はタイ・プレートの位置を移動して釘孔の位置を更へたい場合に使用するものである。

- 第 5 條 短枕木の中心はこれを軌條の中心と一致せしむること。

- 第 6 條 タイ・プレート及螺釘を使用すること。

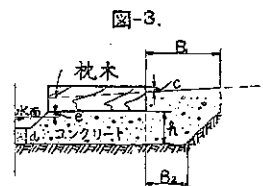
軌條は成る可く簡易線及丙線にありては 37kg、乙線にありては 50kg のものを使用すること。

解 説：30 及 37 kg 軌條に對しては現在螺釘用の標準タイ・プレートがないけれど大釘用のタイ・プレートの釘孔を直せば其の儘これを使用することが出来る(卷末附録図面参照)。30kg 及 37kg 軌條用の標準螺釘も無いけれども 50kg 軌條用のものを代用することが出来る。

- 第 7 條 枕木下面以下のコンクリートは掘鑿地盤に密着せしめ其の厚(圖-3 h)は 20cm を下らざる範圍に於て成る可く薄くすること。

解 説：コンクリートの厚を最小 20 cm としたのは枕木下面のコンクリートの填充及搦固めを容易にするため等である。

- 第 8 條 枕木の軌道外側のコンクリート幅(圖-3 B₁ 及 B₂)は下記寸法を下らざること。



B_145 cm, B_2 25 cm

解説： この寸法はコンクリートの施工と枕木よりの横圧とを考慮して定めたものである。

第 9 條 軌道外側の枕木端に於けるコンクリート上面は枕木の天端より 3cm 約(図-3 c) 低くすること。

解説： アッシュ、汚水等が溜り軌條, 枕木が使されるのを防ぐためである。

第 10 條 コンクリートの上面は排水溝に向ひ約 1/20 の勾配を付すること。

第 11 條 側壁より局部的に多量の湧水ある場合には道床コンクリートの上面を溢流せしめざる様鉄管等を用ひ適當なる排水方法を講ずること。

湧水特に多量なる場合には中央排水溝の他に側溝を設けること。

解説： 側溝を設けることにしたのは中央排水溝の大きさが第 12 條乃至第 14 條から制限を受け又施工も容易となるからである。

第 12 條 中央排水溝は其の水位を少くとも枕木底面以下 2cm (図-3 e) に保つ様其の大きさを定むること。

解説： 枕木に流水を接觸せしめないためである。

第 13 條 中央排水溝の掘鑿面は成る可く枕木下の掘鑿面より深からしめざること。

解説： 第 7 條の主旨に従ひ若し本條に反し中央排水溝だけを深くすると枕木下の道床コンクリートに弱點を造る虞があるからである。

第 14 條 中央排水溝底面に約 10 cm の厚 (図-3 d) を有するコンクリートを施し地盤を露出せしめざること。

解説： 排水溝に地盤を露出せしめると流水のため道床コンクリートの下部が害される虞があるからである。

第 15 條 コンクリート道床区間の両端の枕木には長枕木を使用すること。

コンクリート道床に接するバラスト道床区間には 3~5m 間路盤コンクリートを施すこと。

コンクリート道床に接する軌道の枕木配置は橋臺前後に於けるものと同様にすること。

解説： 路盤コンクリートの目的はコンクリート道床端の地盤は中央排水溝の取付けの關係で弱められるから其の支承力を補強するためと、軌道支承力に急激な変化を與へないためである。其の長さを 3~5m としたのは種類の異なる道床の境目を軌條の接目近くに置かない様に考慮して定めたのである。

第 16 條 匱進止はこれを軌條接目箇所の枕木又は直接道床コンクリートに装置せざること。

解説： 軌條接目箇所の枕木間のコンクリートは他の箇所より幅が狭いからこれに荷を掛けなためと又一般コンクリートの破碎を防ぐためとである。

第 17 條 隧道の全延長に亘りコンクリート道床を施工する場合に於ても坑口約 10cm 間はバラスト道床とすること。

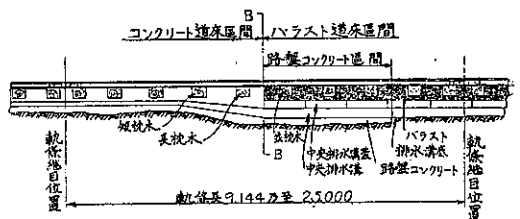
解説： 天候、温度による悪影響を避けたいためである。

第 18 條 コンクリート道床区間の枕木配置員數は線路等級に応じ表-1 の擬數を増加することを得。

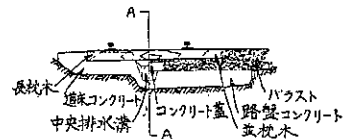
解説： 枕木配置員數の増加を制限したのは枕木間コンクリートの幅を餘り狭くしたくないためである。

枕木擬置員數は昭和 9 年 4 月達第 296 號「枕木の配置員數」の第 1 表「道床を有する場合」に據り其の最大數を前項の理由で本條の通り定めたのである。従つて枕木の配置は昭和 7 年 10 月達第 798 號「軌道整備

図-4. (A-A 断面)



(B-B 断面)



心得附屬図面」第 5 號表 (表-2) に據り最大數員の場合は図-5 の配置標準に據るのが適當である。

表-1.

| | | | | | | |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------------------|-------|
| 軌道長 (m) | 25.000 | 20.000 | 12.000 | 11.887 | (10.000) 10.058 | 9.144 |
| 枕木配置員數 (挺) | 42 | 34 | 20 | 20 | 17 | 16 |

図-5.

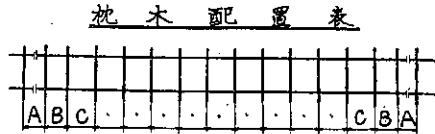


表-2.

| 標準長軌條 (m) | | | 其 の 他 軌 條 (m) | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|--------|-----|---------------|--------|-----|--------|--------|-----|--------|--------|-----|-----------------|--------|--------------|--------|-----|-----|-----|
| 25.000 | | | 20.000 | | | 12.000 | | | 11.887 | | | (10.000) 10.058 | | | 9.144 | | | |
| 枕木配置員數 | 枕木配置間隔 | | 枕木配置員數 | 枕木配置間隔 | | 枕木配置員數 | 枕木配置間隔 | | 枕木配置員數 | 枕木配置間隔 | | 枕木配置員數 | 枕木配置間隔 | | 枕木配置員數 | | | |
| | A | B | | A | B | | A | B | | A | B | | A | B | | A | B | |
| 挺42 | 380 | 415 | 挺34 | 380 | 510 | 挺20 | 380 | 455 | 挺20 | 380 | 484 | 挺17 | 380 | (470) 409 | 挺16 | 380 | 482 | 600 |

記 事

1. 本表は軌條の遊間を見込まず。
2. 標準長軌條の公差は當分の内 12mmとし其の差はこれを B に於て加減するものとす。
3. 軌道整備心得附屬図表第 5 號表は軌條遊間を 6mm として計算せるを以て B に於て各 3mm を減するものとす。

第 3 章 材 料

本章各條の 1 は一層式、各號の 2 は二層式、其の他は兩式共通に適用するものとす。

第 19 條の 1 コンクリート用粗骨材の最大寸法は 2.5 cm とすること。

第 19 條の 2 コンクリート用粗骨材の寸法は昭和 10 年 5 月建工第 500 號「土工其他工事示方書訂正加除統一の件」に準據すること。

第 20 條 枕木は附録第 1, コンクリート道床用枕木仕様書に據ること。

第 21 條 枕木の注薬は附録第 2, コンクリート道床用枕木注薬仕様書に據ること。

第 22 條 枕木は使用前現場に於て仕様書に據り必ず検査すること。

第 23 條 タイ・プレートは其の底面に凹凸あるもの又は枕木を損傷する虞ある滑止め装置を施したるものを使用せざること。

第 4 章 施 工

第 1 節 施行順序

本章各條の 1 は一層式、各條の 2 は二層式、其の他は兩式共通に適用するものとす。

第 24 條の 1 工事施行は次の順序に據ること。

- | | |
|--------------|---------------|
| (1) 掘鑿及盤浚ひ | (3) コンクリートの填充 |
| (2) 軌條及枕木の敷設 | (4) 匱進止等の取付け |

第 24 條の 2 工事施工は次の順序に據ること。

- (1) 掘鑿及盤浚ひ (4) 上層部コンクリートの填充
 (2) 下層部コンクリートの填充 (5) 盲進止等の取付け
 (3) 軌條及枕木の敷設

註：下層部コンクリートとは枕木下面下のコンクリートを謂ひ、上層部コンクリートとは其の上部のコンクリートを謂ふ。

第2節 掘鑿及盤浚ひ

第25條 掘鑿に當りては第7條の主旨に従ひ餘掘を生ぜざる様特に注意すること。

第26條 盤浚ひに當りては腐、浮石等を完全に除去し、圧力水にて掘鑿面を清掃すること。

第3節 軌條及枕木との敷設

第27條の1. 軌條中心及高低を定むるため軌道中心にコンクリート據標(中心基準コンクリート)を設置すること。

軌條を其の敷設位置に支承するためコンクリート臺(軌條支承コンクリート)を設置すること。

中心基準コンクリート及軌條支承コンクリートは枕木の中間約2.5mの間隔に軌條の整正に都合よき様適當に配置すること。

第27條の2. 下層部コンクリート填充7日以後に軌條及枕木の敷設を行ふこと。

軌條中心及高低を定むるため適當の箇所に據標を設置すること。

軌條を其の敷設位置に置くため下層部コンクリート上枕木の中間に軌條假受けの設備をなすこと。

第28條の1. 軌條は豫め其の長さを検査し相對する軌條を同一長ならしむる様其の敷設順序を定むること。

中心基準コンクリート及軌條支承コンクリートの位置は前項の敷設順序に基きこれを定むること。

解 説：標準長軌條の長さは約15mmの狂ひがあるので本條の注意をしないと枕木の位置が對稱にならず又軌條支承コンクリートの位置が枕木に接近してコンクリートの填充に支障を來たすことがあるからである。

第28條の2. 軌條は豫め其の長さを検査し相對する軌條を同一長たらしむる様其の敷設順序を定むること。

軌條假受けの設備の位置は前項の敷設順序に基きこれを定むること。

第29條の1. 軌條には豫め枕木を取付け適當なる器具を用ひ軌條支承コンクリートに整正固定すること。

前項の器具には完成後容易に除去し得るものを使用すること。

第29條の2. 軌條は豫め枕木を取付けて一度第27條の2の第3項の假受けに之を設置し、其の位置の整正を行ふこと。

前項により假敷設せし軌條は一旦之を昂上し枕木の位置に其の底面より稍々廣き杵を据付け内部に軌條を再度敷設した際枕木が充分喰ひ込む程度にネートセメントを入れ再び軌條を敷設し、適當なる方法によつて其の位置を固定すること。

軌條假受けの設備は上層部コンクリート填充前に除去し得るものを使用すること。

第30條 軌條敷設に於ける軌間、軌條面高低、方向の狂ひは次の公差に據ること。

軌間 $\pm 3\text{mm}$ 、 高低 $\pm 2\text{mm}$ (軌條1本に對し)

方向の狂ひ 軌間の公差の $\frac{1}{2}$ (軌條1本に對し)

解 説：軌道整備心得に規定されたよりも嚴重にしたのはコンクリート道床はバラスト道床よりも列車の衝撃の影響が大きく又完成後の整正が簡單に出來ないからである。

第 31 條 軌條接目に於て軌條断面に差違ある場合は其の頭部内側を完全に一致せしむること。

第 32 條 軌條接目鉋の切欠きには螺釘を打込まぬこと。

螺釘は軌條底部上面又は 30 及 37kg 軌條用接目鉋の上面に密着せしめず約 2mm の遊間を設くること。

解 説： 本條第 1 項の主旨は軌條の匄進が軌條接目枕木に悪い影響を及ぼすからである。

第 2 項の主旨は軌條の浮上りが螺釘を引上げて其の支持力を減殺し且つ枕木を傷める虞があるからである。

第 33 條 タイ・プレートは適當なる方法に依り枕木に固着せしむること。

解 説： 軌條と釘に遊間を存せしめる場合は勿論、然らざる場合でも釘の緩みのためタイ・プレートが枕木と密着せず遊動する。これは枕木の機械的破壊を早めるのみならず軌條及びタイ・プレートの壽命を短縮する虞があるからこれを防止するためである。

第 4 節 コンクリートの填充

第 34 條の 1. コンクリートの配合は容積比 1 : 2 : 4 を標準とすること。但し側溝コンクリート、床張コンクリート、餘掘の跡埋コンクリート等にしてコンクリート道床の構造上支障なきものに限りこの配合を低下することを得。

第 34 條の 2. 下層部コンクリート及び上層部コンクリートの配合は夫々容積比 1 : 3 : 6 及 1 : 3 : 4 を標準とすること。但し側溝コンクリート、床張コンクリート、餘掘の跡埋コンクリート等にしてコンクリート道床の構造上支障なきものに限りこの配合を低下することを得。

第 29 條の 2 のニートセメントは IV : C を 0.4 を標準とすること。

第 35 條の 1. コンクリートの填充に當りてはバイブレーターを使用すること。

第 35 條の 2. 下層部コンクリートは其の表面を枕木下面より約 1cm 低くすること。

下層部コンクリートの表面枕木下面外は上層部コンクリート打ち 継ぎのため鉄筋其他適當のものを挿入し置くこと。

コンクリートの填充に當りてはバイブレーター又はタンパーを使用すること。

第 36 條の 1. コンクリートは成る可く晝夜連続して片押に填充すること。但し止むを得ず作業を休止する場合には軌條接目箇所より成る可く遠き枕木の中間に鉛直の施工接合を設くること。

第 36 條の 2. 上層部コンクリートの填充は軌條敷設 1 日後之を行ふこと。

上層部コンクリート填充前下層部コンクリートの表面を完全に清掃すること。

下層部コンクリート面にモルタルを塗りつけ之が凝結を始めざる前に上層部コンクリートの填充を行ふこと。

第 37 條 コンクリート填充中は絶へず軌條の位置を検査し狂ひある場合は直ちにこれを整正し更に搗固めを行ふこと。

第 38 條 コンクリートの表面は鍍均しをなし枕木に接する箇所は特に低下せざる様仕上ぐること。

第 39 條 コンクリートの養生期間は次の標準に據ること。

| | | |
|------------|-----|------------|
| 型枠の取外し | 填充後 | 3 日以上 |
| 軌條支承器具の取外し | } | 填充後 14 日以上 |
| 匄進止装置 | | |
| 軌道使用開始 | 填充後 | 28 日以上 |

以 上

〔附 録 第 1〕

コンクリート道床用枕木仕様書

第 1 條 枕木は健全材より直角に正しく挽立て表面不陸なく充分乾燥せる 2 挺取以上たるべし。

枕木は檜材又は楡材にして其の形状及寸法は図-6 の通りとす。

枕木の許容差は定尺より伸長 0.4cm とす。

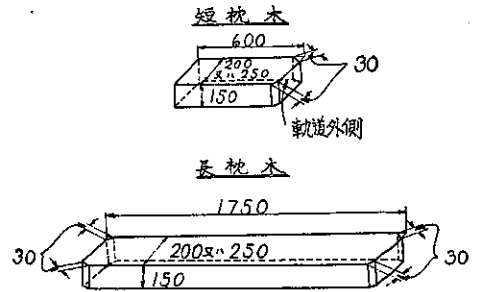
解 説： 1 挺取とすれば価格は非常に安くなるが割裂を生じ易く又機械的強度及釘の保持力も減ずる故 2 挺取とした。

第 2 條 枕木は丸身を存せざる彎曲及反りなきものたるべし。

第 3 條 枕木は割裂、心腐れ、目廻、入皮、大節、死節及腐節なく剥皮せるものたるべし。但し使用上差支へなき割裂及大節はこの限りに非らず。

解 説： 小なる割裂小節は差支無いがこれも恰度釘孔の位置にでもあると不可である。

図-6.



〔附 録 第 2〕

コンクリート道床用枕木注薬仕様書

第 1 條 枕木にはクレオソートの注入を施す可し。

解 説： 楡材に防腐剤注入は不要との議論もあるが萬全を期する意味で注入することとした。一方之によつて貯材中及び敷設後の割裂を防ぎ得る利点がある。

第 2 條 クレオソート注入前に釘孔を正確に孔操し孔底より線粉を完全に除去すべし。

解 説： 枕木の腐朽破壊は釘孔から誘發するが多い。之を防止する目的で注入前に行ふこととした。猶孔採みに際しては其の位置を正確にするのは勿論、寸法も厳格に守らねばならぬ。

第 3 條 クレオソートの注入方法は次の要項によるべし。

(1) クレオソートの性状： 昭和 10 年 8 月達第 711 號「クレオソート油仕様書試験規定及枕木注薬仕様書」のクレオソート油仕様書による可し。

解 説： 省の示方書によると 1 號, 2 號, 3 號と 3 通りある。之は油の製産地の關係上注入場所に依ずるためである。

(2) 注入前の排氣： 注薬罐内に氣乾状態にある枕木を入れ 635 mm 以上の排氣状態を 60 分間以上保たしむ可し。

解 説： 並枕木に於ては 30 分間以上と規定されて居るが、完全を期する爲 60 分間以上とした。猶之は監督を付して充分に其の時間を監視するか自記排氣計によつて之をチェック出来る様にした方が良い。

(3) 薬液圧搾注入： 注薬罐に薬液を填充せる後更に 10kg/cm² 以下の圧力を加へ所要油量を注入す可し。

解 説： 並枕木では 7~10kg/cm² と指定してあるが枕木のためには出来るだけ低圧で所要定量の注入を行ふが良いが、止むを得ない場合には 10kg 迄は圧力を加へ注入して差支へない。

(4) 注入後の排氣： 注入罐より薬液排除の後 540mm 以上の排氣状態を 60 分間以上保たしむ可し。

解 説： 並枕木に對しては 30 分間以上と規定してあるが(2)と同様の目的に之を合致せしめるのと餘分の油

図-7.

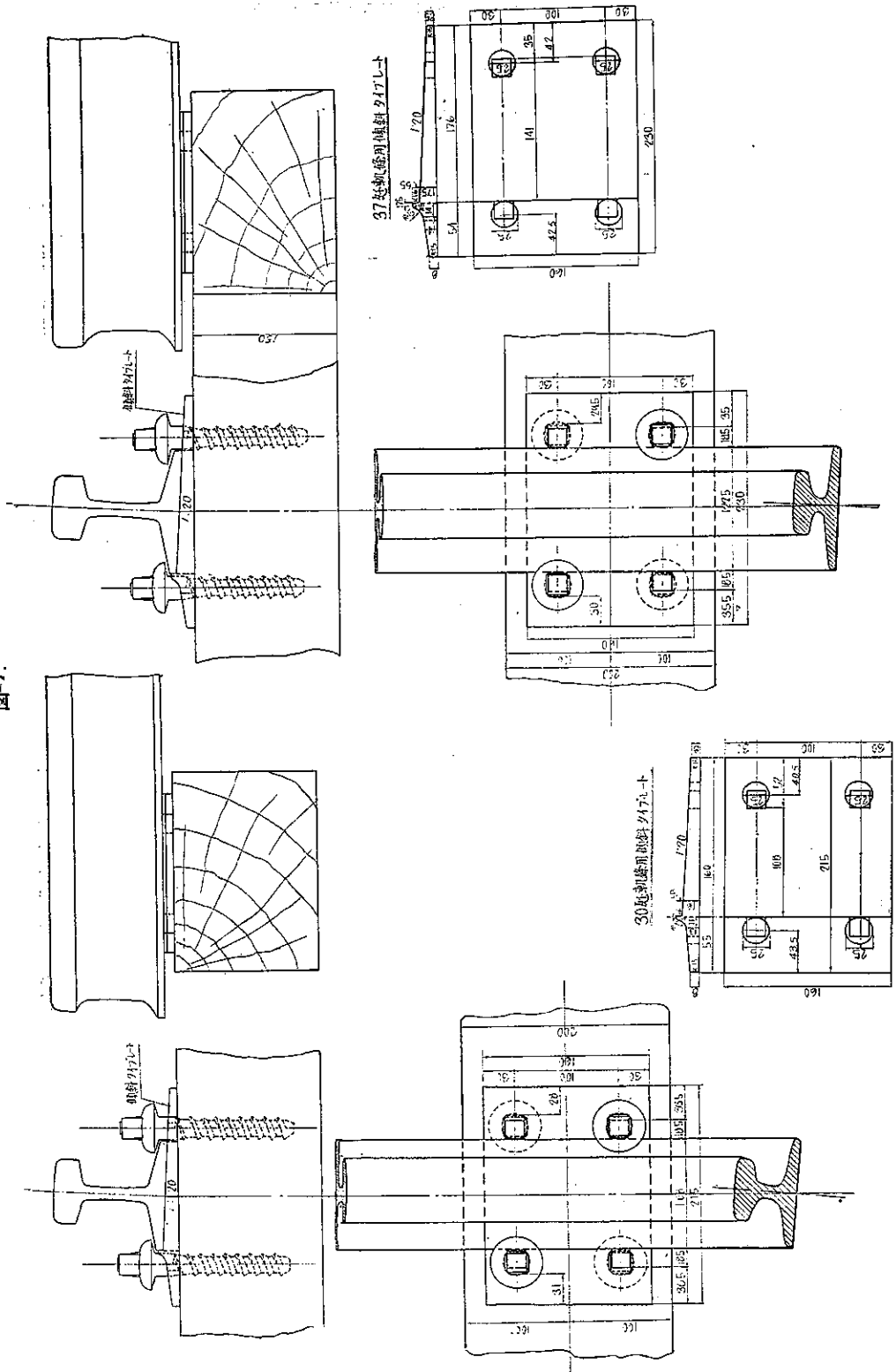
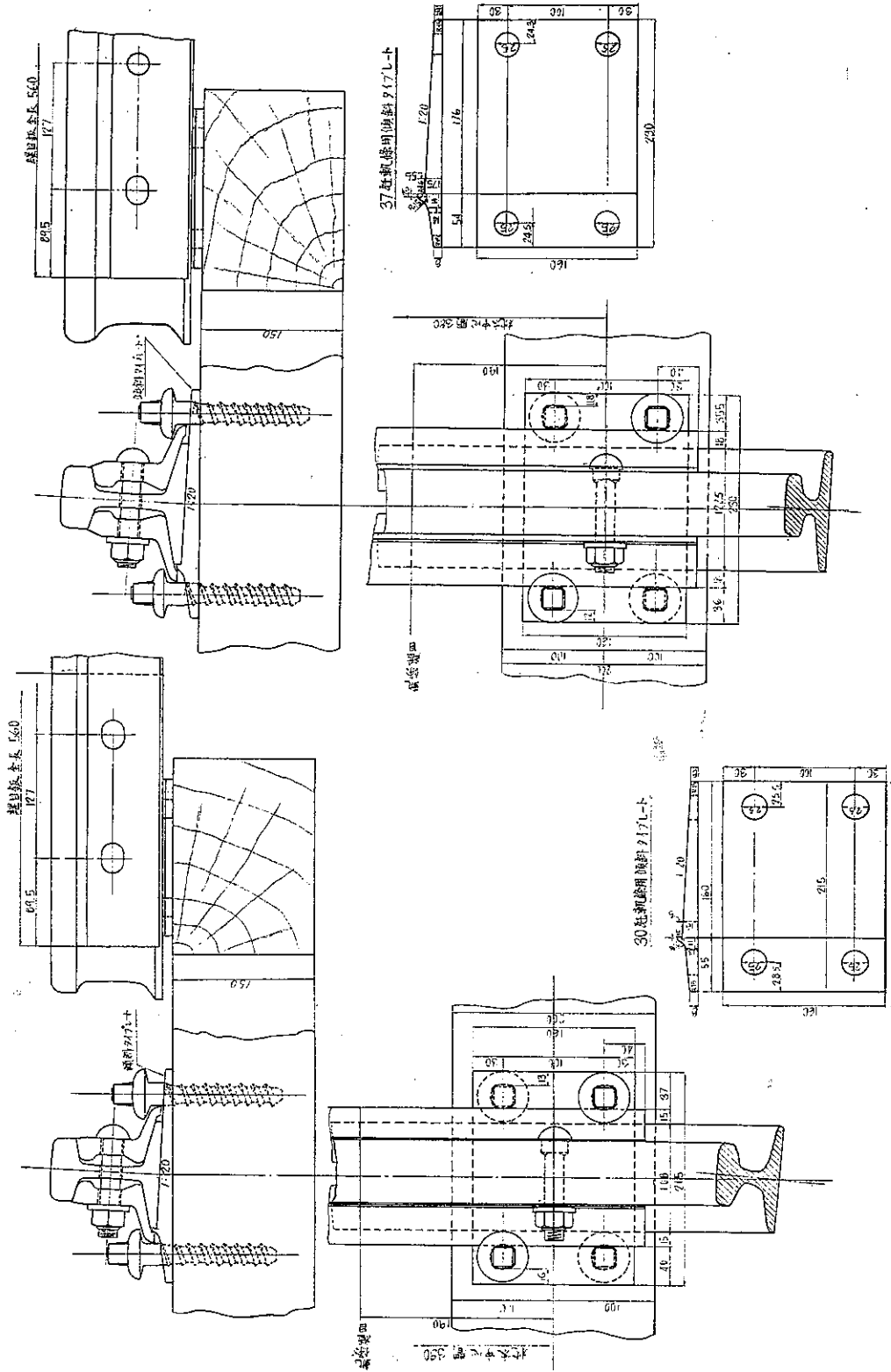


図-8.



を抽出して乾燥させるためである。

- (5) クレオソート油の注入温度：注入作業中のクレオソート油の温度は 60°C 以上に保たしむ可し。
- (6) 注入量：素材 1m³ に付き 380kg 以上たるべし。但し全断面に注入後前記注入量に達せざる場合は擔當技師の許可を得て其の量を減ずることを得。

解 説：木曾産樟の注入成績に據つたものである。

全断面に注入後穿孔錐により内部の注入状態を検し充分と認められたものは 380kg/m³ に達せなくても差支へない。

隧道内コンクリート道床設計及施工注意書の説明

表 題 に 就 て

始めに表題に關して「隧道内コンクリート道床標準示方書」とすることに成つて居つたが、そうすると設計や施工法に就て考慮の餘地を残さない事になり、従つて其の進歩、改善の途を杜絶する惧があると云ふ見地から殊更「示方書」と云ふ字句を避けて「設計及施工注意書」としたものである。夫れ故に設計及工事擔當者は本注意書の根本的要求をよく認識した上で更に經濟的の良法を講ずることに何等差支はないと云ふ事を了解して貰ひたいのである。尙延長凡 1.5km 以上の隧道新設に當つてはコンクリート道床を施工することは昭和 11 年 3 月建工 126 號局長通牒の通りである。

第 1 章 總 則 に 就 て

第 1 條 最初に此の注意書の適用範圍を限定したものである。即ち「路盤良好にして沈下の虞なき」場合に對するものとしたのである。路盤が極端に不良であつても、之に適當の仰拱コンクリートを施した場合には本注意書を適用し得ることは勿論である。又本注意書を營業中の隧道内の道床改良又は改築に其の儘之を適用することは困難であるが、新設隧道内及營業停止中の隧道内には適用し得るのである。

尙第 1 條に於て「一般標準」とした事は先に表題に就て書いた主旨を示したものである。

第 2 條 一般土工、コンクリート、其の他の工事に就ても軌道整備心得に就ても特に本注意に記載しない事項は夫々規程に準據するやうにした。

第 2 章 設 計

第 4 條 使用枕木を檜材又は樺とし而かも之れに注漿をする事にした。

元來、檜又は樺材は枕木材料としては一等品である、其の上之に注漿することに迄したに就ては餘りに上等過ると考へられるであらう。之に就ては一通りの理由があるのである。

今本注意書を通讀すると枕木を更換することに就ては何等の考慮も拂はれて居ない、然し何か特殊の部分的缺陷から特定の枕木の更換の必要は屢々起り得ることであるが、それ以外に一般概念として、枕木は早晚之を更換しなければならぬと考へられる。此の通念からコンクリート道床に於ても枕木更換を簡易化する様に設計することは極めて望ましい事である。何故ならば實際コンクリート道床に於て枕木を更換するためには道床コンクリートを破壊することになり、其の努力、經費とも鮮くなく全然改築を施す様な結果となり勝である。

然るに驟つて枕木更換を簡易化さんために楔材を用ひるとか或は枕木を周圍のコンクリートから直ちに換へ得る様に設計したものがあつた。此の様なもののは枕木の浮動を起し易く、枕木の周圍に水を誘ひ、周圍のコンクリートの毀損を起し、却つて保線の手數を増すことが多い。

以上の理由によつて特殊の部分的缺陷によつて特定枕木の部分的更換以外に本注意書による枕木は少くともエ

コンクリート道床の経済的耐久年限以上、其の更換の必要はないものにしたと考へて本條の様な規格を採用したのである。既にニューヨーク市營地下鐵道に於てロング・リーフ・パインの如き材に注藥したものをを用ひても過去の実績から推定して其の耐久年限を約 40 年として居る。清水隧道内コンクリート道床に用ひた檜白太注藥枕木の耐久年限に就て、當時の防腐工場長天野登一郎技師は 50 年を保證して居るのである（實際は 100 年は大丈夫と云はれて居る）。其れ故に一般通念としての枕木更換は必要のないものとし、又他の機械的毀損其他苟しくも枕木を毀損に導くと思はれる設計、施工及取扱は嚴に之をつゝしむ事にしたのである。

枕木の形状及寸法に就ては図示の通りとした。之を大体から云へば、枕木は正角材とした。從來、枕木の断面を梯形として枕木の浮動を防止したもの、又は楔形として横に引き出すに便利にし且つ枕木の外方又は内方移動を防止したものがあつた。然し断面の梯形のものは正角材の枕木に加工して、軌條支承面をわざわざ減少することになり、其の上枕木上方浮動防止に對しても豫期した程の効果が無い事が明となつた。楔形のものをを用ふる場合にも加工及軌條支承面の減少は、前と同様である。以上の理由に依つて枕木は之を正角材としたのである。

又軌道の外側にある枕木の縦の隅角は面取りとした。之は外方の隅角からコンクリートに龜裂の生ずる例が相當にあること、且つ物見隧道で實施した結果良好の成績を得たから之を採用することとした。

短枕木を使用した事に就ては全くニューヨークの市營地下鐵道の設計主旨を採用したのであつて其の利益とする所は、ソリッド・ベッド講話會記事に譲り一々叙説の煩を避けたいと思ふ。

要するに本注意書の方法によれば別に軌間保持の目的のために長枕木を使用する必要はなく、全部短枕木でよいのであるが、若し特殊の箇所に長枕木を使用したい場合には図-2 に示した長枕木を使用して差支へはないのである。

枕木の幅は本注意書にある通り 20~25cm としたのである。20cm としたのはタイ・プレートの位置を枕木の中心に据ゑて、所定の 4 個の釘孔を 2 個づゝ筋違ひに使用するものである。25cm 幅としたのはタイ・プレートの位置をずらして 1 挺の枕木に對して 8 個の釘孔を 2 個づゝ筋違ひに使用し、而も釘孔が枕木の縁にも又隣接の釘孔とも接近し過ぎないために測り出した寸法である。夫れ故 20cm を 22cm に擴げてもコンクリート支承面は増大するけれども釘孔から制限される枕木の耐久力には影響はないのである。又 25cm を限度としたのは枕木下のコンクリート填充搗固めを考慮した結果である。

枕木の厚さは並枕木より少しく厚い。短枕木の長さは 60cm とした。之は応力の上からは 50cm でも充分足りるのであるが、清水隧道其他の實例から見ても手頃であり又ニューヨーク・フェラデルフィアの地下鐵道の標準ゲージ軌道に於ては 76cm を使用して居るので、茲では 60cm を頃合と考へた。餘り短くすると枕木の縱裂を起すことがある。

図-2 長枕木の長さは第 4 條による短枕木と長枕木とを混用した場合に枕木外側端を大体揃へる様に定めたのである。

第 5 條 応力分布の關係上短枕木を使用する以上當然の規定である。

第 6 條 總てタイ・プレートを使用することに定めたのは第 4 條の主旨に従ひ枕木の喰ひ込みを出来るだけ少からしむるためである。

現行タイ・プレートは枕木の圧力強度から見てコンクリートと道床に於ける軌條圧力に對しても充分足りる。

コンクリート道床區間に使用する軌條を簡易線及丙線にあつては 37kg、乙線にあつては 50kg 軌條としたのは、之等の線に相當する標準軌條よりも一級優級線の標準軌條を使用したいためである。甲線にあつてはやはり 50kg

軌條そのままを使用することにしたのは、之以上の標準軌條は未だ制定されて居ないからである。

之は軌條更換の回数を出来るだけ減ぜんためである。軌條更換の回数を減せば従つて軌條釘の打直しの回数を減じ、枕木の耐久年限をそれだけ増大することになるからである。

現行タイ・プレートの釘孔と螺釘との關係は解説に述べてある。

第7條 枕木下のコンクリートは路盤と枕木との間によく完全に填充搗固められるならば、軌條圧力の關係からは凡 12cm あれば足りることとなる。併し完全な填充搗固めには略枕木の幅と同程度の隙間を必要とするのである。従つて 20cm 幅の枕木に対しては枕木下面以下のコンクリート厚を凡 20cm, 25cm 幅の枕木に対しては之を凡 25cm と定めたいのである。それ故に本規定では「20cm を下らざる範圍」としたのである。併し乍らこのコンクリート厚を厚くすればそれだけ經費を増大することになるから「…範圍に於て成る可く薄くすること」としたのである。

第8條 B_1 , B_2 の寸法は先づ B_2 から定まる。枕木底の外端から凡 45 度の傾斜面を取り、之を 25cm とし其の外端から凡 45 度の傾斜面を外側路盤の切付け面とし、 B_1 を 45cm とすれば B_1 の外端に於けるコンクリート厚は凡そ 15~20cm となつて實際上差支へがないと考へる。

尙 B_1 を 45cm とすれば軌條に作用する横圧から見ても充分の寸法である。

第9條 図-3c を「約 3cm」とした事は解説の通りであるが、實際勾配線にあつては機關車からの撒砂も甚しくコンクリート道床面に堆積し、枕木及軌條腹部迄埋没されることが屢である。斯く堆砂の外にアッシュも堆積する。堆砂とアッシュは排水を阻害し、有害物を溶解した水は之等に吸収され、軌條及其の附屬品を犯し、枕木の喰込みを増大する等極めて不良の結果を招來する。斯様な場合にも本規定の如くして置くならば軌條底面と道床コンクリート面との間には約 5cm 位の空隙が出来て、アッシュ其の他の堆積物及煙害をある程度迄防止することが出来、又之等を掃除洗滌する場合にも容易である。又工事中に軌條底面下の道床コンクリート上面の仕上げにも充分注意が行届き、従つて營業開始後掃除も樂に出来る。若し c が甚だしく小なる時は道床コンクリート面を流下する湧漏水が枕木面に擴流し、枕木の材質を軟化し、枕木の耐久年限を短縮することになる。若し c を過大に採る時は特殊の場合に枕木が釘孔から裂けることがある。

又 c の値がこの位あれば運轉列車速度の昂上に對しても多少は内軌枕木上面を削りとることによつて少許のカントの増大をも期する餘裕を残す、又匍進止め裝備に當つても、道床コンクリート面の凹みを餘り大にする必要がない。この隙間は軌條下で規定したいのであるが、之は確然ときめ所がないから本規定のやうに枕木外側端によつて定めたのである。

第10條 此の勾配は實例から見て 1/20 位を最適と考へたのである。前條に依つて枕木外側端でコンクリート上面の高さが定められて居るから、其所から軌道の中央排水溝に向つて所定の勾配を付けてと長さ 60cm の短枕木の内側端では、コンクリート上面は枕木上面から約 6cm の下位にあつて、枕木がコンクリートに包まれて居る深さは約 9cm となる。

本注意書によれば枕木よりも外側のコンクリートの上面も、一つの勾配面を以て中央排水溝に向つて流下するやうにして置くことを標準とするのであるが、特に側溝がある場合には枕木外側端を境として側溝に向つて約 1/20 の流水勾配を付けても宜しい。併し乍ら斯様にすると隧道側壁の根入りを増加して隧道の掘鑿及コンクリートの量を節減し難くなる。夫故側溝は寧ろ側壁を傳はる湧漏水だけを收容し、其の位置を餘り低めない方がよい。中央排水溝の湧漏水収容量に就ては別に之れを説明する。

第 11 條 本條は之を(第 1 項)側壁から局部的に湧漏水が多量な場合と、(第 2 項) 全般的に多量な場合との 2 つに分けた。局部的のものには側壁コンクリートの接目又は細孔から湧出するものが多く時には鉄管式を用ひて之を排水溝に導くか又はコンクリート上面に特に小型の水路をつくつてコンクリートの上面を勝手に亂流し枕木を水浸しにすることのない様に工夫することが必要である。此の種の細い注意は軌道耐久力に影響する所が多い。

次に第 2 項に於ては全般的に湧漏水が多量で、そのために中央排水溝を特別に深くする必要が起る位ならば別に側溝を設けよと云ふのである。側溝を設ける事と中央排水溝を深くすることとは要するに經濟的の比較によるものである。中央排水溝を深くし、成るべく第 13 條の規定に従ふ事とすれば枕木底面以下のコンクリート厚を増大することになるから、此の増大量と側溝増設費とを比較してその經濟的の方を採るべきである。

第 12 條 中央排水溝の水位を少くとも枕木底面以下 2cm の所よりも低く保つ様に其の大きさを定めたいと云ふことは流れる水が多少波立つても枕木が水に洗はれる様なことを絶対に避けたい爲である。さればと云ふて中央排水溝内の水位を低下するために中央排水溝を餘り深くして、其の路盤の掘鑿を餘り増大し度くはないのである(第 13 條)。

第 13 條 中央排水溝の掘鑿地盤を成る可く枕木下の掘鑿路盤と平にしたいと云ふのが本條の主旨である。従つて枕木下のコンクリートの厚さを 20cm とし、第 13 條により中央排水溝底面のコンクリート厚を 10cm とし、第 12 條によつて枕木底面以下 2cm の所に水位を保つとすれば、中央排水溝の流水の深さは 8cm となり所定の中央排水溝の流去量は凡そ次表-3 となる。

隧道完成後の湧水量は、掘鑿當時より減少するものであるから此の位の容量があれば一般には充分間に合ふものである(今後其の程度は調査する豫定である)。

一般に既存のコンクリート道床に於ては、中央排水溝が深すぎて水は僅に溝敷部に存在する位のものが多いのである。従つて此の點に關しては從來過大の掘鑿を行ひ不經濟であつたことがわかる。若し湧水多量ではあるが第 11 條第 2 項による側溝を設けなくても僅に中央排水溝を深めれば間に合ふ場合は勿論中央排水溝を深めても差支はないのである。此の場合には、図-9 A 図又は B 図の如くすることが望ましい。

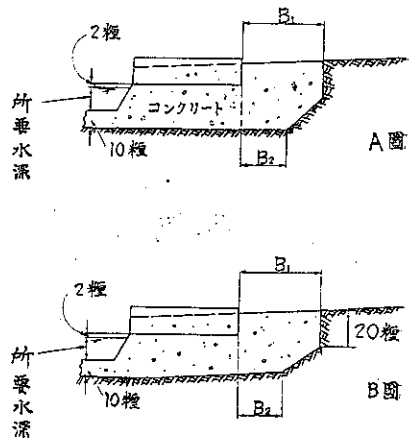
第 14 條 此の規定は排水溝敷に地盤を露出させない爲と同時に左右枕木下のコンクリートに繋をつくり、全体のコンクリートを成るべく一体にしたいためである。此の意味に於て約 10cm の厚を與へることにしたのである。然し 10cm では過大であるとの説もあつたので「約」と云ふ字句を挿入したのであるから實狀に応じて多少加減しても差支へはないのである。

從來屢中央排水溝の敷地盤を露出してゐる實例もあるのであるが、それ等は皆枕木下のコンクリートと地盤との間に水を導入し、其の水は通過車重によつて強圧され溝敷隅角部のコンクリートは破壊され、其の破壊も次第に増大される傾のものが多いのである。又場合によつては遂に枕木がコンクリートの中に嵌入して居る様なものもある。

表-3 中央排水溝の最大流去量の表

| 勾配千分 | 35 | 25 | 20 | 10 | 5 | 2.5 |
|------------------|------|------|------|------|------|------|
| 水深 | | | | | | |
| 毎秒立 | 50.1 | 42.2 | 35.1 | 26.0 | 19.0 | 13.3 |
| 毎秒呎 ³ | 1.77 | 1.49 | 1.24 | 0.95 | 0.67 | 0.47 |

図-9



る。又左右枕木下のコンクリートを打終つてから後に至つて溝敷だけに敷コンクリートを打つた例もあるが、斯様なものも其の接目から縁が切れて前記同様の結果となつて居る。以上の様な次第であるから本條の規定を定め左右の枕木下及中央排水溝敷とを一体のコンクリートとし取て溝敷コンクリートの厚さを凡 10cm と定めたのである。

第 15 條 コンクリート道床の區間とバラスト道床の區間との境目に近いコンクリート道床部分の枕木は釘孔から裂けたり、コンクリートと縁が切れて列車の通過によつて上下に跳ね、周囲のコンクリートを破壊してゐるものが多い。それはバラスト道床に於ける軌條の波動がコンクリート道床區間迄波及するためであることは明な事である。此の影響を出来るだけ少くするために緩衝區間を挿入することが本條の主旨である。

此の區間の長さは軌條長によつて異なるが、要するに成るべく軌條の継目を是等の異種軌道の境目から遠ざかる様にしたのである。

第 16 條 軌條継目枕木の中心間隔は從來の継目鉚を使用する以上軌道整備心得規定の 380mm を更に増大することは困難である。従つて軌條継目枕木間のコンクリートの幅は 180mm 又は 130mm (之は 180mm には増大してもよい) となり餘り狭くなる。それ故に軌條継目枕木には継目による激衝が作用するものであるから、更に其の上に衝止め迄用ひて之に過大の負擔を與へない方がよい。實際に此の軌條継目枕木間のコンクリートが水平に切断され此の部分がコンクリート道床の破砕の源となるものが多いのである。

第 17 條 コンクリート道床を施工した隧道には、コンクリート道床を隧道の坑門口から始めるものや、坑門から若干坑外の地點から始めるものがある。

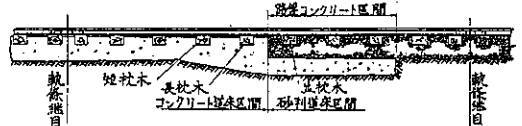
此の割目には砂、アッシュ等が挿り、雨水を導入し枕木腐蝕の原因となるものが多い。又上記の場合には枕木に干割れを生ずることが多い。枕木の收縮や第 14 條の説明に述べたバラスト道床區間の軌條の波動も影響して枕木がコンクリートから浮上り頗る不満足の状態となつて居るものが多い。此の點では隧道坑奥内の枕木は一樣な大氣状態中にあるために普通の状態では枕木とコンクリートとの固着が害はれるやうな事は鮮く、枕木の割目も少い。此の事實に鑑みてコンクリート道床は坑口から 20m 位の以奥から施工した方がよいと考へたのである。併し實際上坑口 100m 位迄は保線作業も坑外と左迄異はないと云ふことから欽明路隧道施工に當つて坑口 100m 以奥をコンクリート道床施工區間としたのである。それ故に此の規定は「100 m」と云ふことには左迄重要さはないので適宜にとつて差支へはないのである。

因に石北隧道には堅坑があるが坑口 500m 以内は外氣零下 30 度位の最寒の時でも尙氣温が零度以下に下らない。

第 18 條 元來コンクリート道床は特殊軌道構造であつて理論上所謂「道床ヲ有スル場合」には該當しない。さりとて又其の「道床ヲ有セザル場合」にも該當しない。何故ならば之は橋桁の上の場合であるからである。

斯様な關係で從來のコンクリート道床に於ける枕木配置員數は區々として一定して居ない、甚しく配置員數の少いもの。又甚しくその多いものがあつた。本規定では解説に述べた理由によつて「道床ヲ有スル場合」よりは枕木の配置員數を増加したが其の増加に限度を置いたのは枕木間のコンクリートの幅を過小にすると、施工上軌條支承コンクリートと枕木との間の隙間が過小となつて枕木の周囲のコンクリー打ちが不完全になり勝ちとなるか

図-10.



らである。

第 3 章 材 料

各條の 1 は一層式、各條の 2 は二層式の施工法に適用するものである。

一層式と云ふのは清水、石北、田端(改築)、欽明路及吳等の諸隧道で行つた工法で、枕木及軌條を固定し、路盤から枕木周圍迄 1 回にコンクリートを打ち上げる工法である。

二層式と云ふのは物見隧道で行つた工法で略枕木下面迄下層部コンクリートを打ち、其の上にオートセメントを敷いて枕木に取り付けたまゝの軌條を定位置に降下固定し、枕木周圍外側の上層部コンクリートを打つ工法である。

以上の他にも適當なる工法を案出することは少しも差支へはないのであるが、其の場合には本注意書の説く所を理解し然る後立案することが望しいのである。茲では一層式、二層式の優劣を論ずることはしない。それは將來の實績と、各自の判断に俟つより他に途はない。

尙工法の大要は第 24 條で述べる。

第 19 條の 1. 本條に於ては土木學會標準鉄筋コンクリート仕方書による粗骨材をとることとした。

第 19 條の 2. 本條に於ては大體硬練コンクリートを用ひ搗固めを嚴重に行ふ工法を用ひ、本條所定の様に鉄道省の普通コンクリート仕方書によることとした。

第 20 條 コンクリート道床に於ては第 4 條に説明した様に、枕木の仕様に特殊のものを必要とするため、本條に指示する「コンクリート道床用枕木仕様書」を作成した。この仕様書は經理局天野技師と打ち合せ済のものであるから、この仕様書を添附して提出すれば支障なく其の所定の枕木の配給を受けることになつて居る。

第 21 條 從來注薬枕木として著しく其の仕様書に適合しない不良品の配給を受けた實例が多いが本仕様書は之等を考に入れた特別の仕様書である(附録第 2 参照)。

第 23 條 舊式のタイプレートの中には底面に凸状を附けたものが屢あり、今も尙用ひられて居るものがある。此の種のものには必要上バックング等を挿入する場合(バックングは成るべく用ひないことが望しいのであるが)にも其の挿入は不可能である。又左様な必要の無い場合でも枕木を損傷することが著しい。而して實績上から極めて不成績であるから特に本條を加へたのである。

第 4 章 施 工

第 1 節 施 工 順 序

第 24 條の 1. 一層式の工法の順序は本條所定の通りであるが今茲に其の大要を摘記することが便利と思ふ。

先づ(1)掘鑿及盛込を行つてから、軌道の中心に中心釘を植込み、中心基準のコンクリートを打つ。其の天端は中央排水溝の溝敷面と合せて置き其のコンクリートは總て道床コンクリートと同種のものとして置いて完成後道床コンクリートの一部を構成する様にする。次に軌條を支承する軌條支承コンクリートを打つ。軌條支承コンクリートは豫め正確に其の位置を枕木と枕木との間にとり、其の天端は又枕木間の道床コンクリートの上面と一致させて置き、中心基準コンクリートと同様に完成後道床コンクリートの一部を構成する様にして置く。軌條支承コンクリートの上には平に 2 枚の楔を配置し其の上に軌條を挿入、楔によつて軌條の高低を調節させる。又軌條支承コンクリートには其の上に平の楔を置くことは位置に支障なく軌條底幅より少し横に廣い堅孔をつくつて置いて、軌條の左右から夫々此の孔に堅の楔を挿しこんで軌條の通りを調節する。尙適當な方法(針金又は鉄帶、螺子等)によつてこの軌條支承コンクリートに軌條を緊結して、軌條を固定することの出來得る様にして置く。

中心基準及軌條支承コンクリートが出来たならば上記の方法により、(2) 軌條を据ゑ、之に枕木を取りつける。枕木を螺釘によつて軌條に取付けた場合に枕木の水平は一時木片其他にて調節して置く。次に型枠をつくり、(3) 全部のコンクリートを打ち、(4) 匱進止の取付けや跡片付をする。

以上は清水隧道に於て行つた方法の大要である。

第 24 條の 2. (1) 掘鑿及盤浚ひは前同様である。次に (2) 下層部コンクリートを填充する。下層部コンクリートの上面は枕木底面より凡 1cm 位の下位にある様に仕上る。次に枕木を配置し、之に軌條を固定し、所定の間隔に楔を配置し、軌條底を昂上して其の上に軌條の假敷設を行ひ、嚴重に軌條の位置を修正して鍍で楔を固定し、一旦軌條を全体持ち上げ、下層コンクリート上面に水を注ぎ乍ら金屬刷子で清掃し、枕木下に相當する所に所要ニート・セメントを敷き、楔に持ち上げた軌條全体を固定された楔の上に徐々に降し、上から適當な荷重(軌條等)を加へ、ニート・セメントの硬化を俟つて、(4) 上層部コンクリートの填充を行ふ。爾餘の施工は前同様である。

以上は物見隧道で行つた工法の大要である。之等の工法の大要は第 24 條以下本章の各條の理解を容易にすることと思ふ。

第 2 節 掘鑿及盤浚ひ

第 25 條 本條は第 7 條、第 11 條及第 13 條に説明した通りである。即ち掘鑿は單に掘鑿費を増加するばかりでなく道床コンクリートの量を増し二重の不利を招く。併し堅岩掘鑿に當つては、設計線内の岩盤を全部除去しようとするは實際上 10cm 程度の凹所即ち餘掘箇所を生ずることは當然のこととして認められて居る(ニューヨーク地下鉄道の例)。従つて最初の隧道掘鑿に於ては成るべく盤を上げて置き——溝底位の氣持ちに止めて置き一箇コンクリート道床施工に當つて掘鑿面の整理をする位の程度の方が本條の主旨に合致し易い。そうでないとコンクリート量が豫定の 2~3 割方増大することがある。

特に岩盤の空所乃至は不慮の餘掘増大箇所には 1:4:8 位の埋戻しコンクリートを填充する方が得策である。

第 26 條 隧道掘鑿に當つては盤上の窟、浮石は通過荷重のため居付いて、其の儘盤の様な外見を呈することが多い。斯様な窟や浮石の上にコンクリート道床を施工し、其の上を列車の如き重大な荷重が通過すれば忽ちコンクリートの破碎を招くことはむしろ當然である。而して實際斯の様な實例は全國に涉つて澤山あるのであるから特に本條の必要を痛感するのである。

本條を完全に履行し、完全な岩盤の上にコンクリートを固着させることは絶対に必要なことであるが、此の事は餘程監督者に熱意がないと開却され勝ちのことであるから特に注意を要することと思ふ。

第 3 節 軌條及枕木の敷設

第 27 條の 1. 本條は第 24 條の 1 に大体説明した通りである。

軌條支承コンクリートの位置は成るべく中心基準コンクリートの位置の横断面に接近させて設け、其の作業を迅速、正確に行へる様にしなければならないが、然し中心ゲージをあてるに支障を與へる程之に近接させてはならぬ。

又本條第 3 項の約 2.5m と云ふ間隔は軌條、枕木、枕木間隔等、總て欽明路隧道に於ける實驗と、清水隧道に於ける實驗とから割り出した間隔である。

要するに其の間隔が餘り大であれば正確に作業が出来ず、併し乍ら又それが餘り小であれば 1 箇所の作業が各相影響して却つて作業が困難に陥るのである。

37kg 軌條を使用し各所定の枕木を使用する場合には其に相當する適當の間隔が存在するわけである。

第 27 條の 2. 第 2 項に對して物見隧道に於ては中心基準には中央排水溝に張り渡した木片に中心點を記し水

を張つた。高低は一々レベルを据て定めたが、各最後の所は目を軌條にあてて目測に頼つた。

第 3 項。軌條假受けに平の楔を用ひては中々軌條の位置が定まらないので、上の楔の断面を三角形とし其の上角に半切の瓦斯管を固定し軌條と線條接觸にしたことは物見隧道に於て効果があつた様に思ふ。

第 28 條の 1. 此の事は解説によつて明と思ふ。之によつて軌條の坑内持ち込みに際し軌條の順序を定めて置くことは當然必要なことである。又軌條の検尺にも坑内に於ける軌條支承コンクリート及軌條継目の位置の測出しにも同一スティール・テープを用ふれば便利である。

第 28 條の 2. 同様。

第 29 條の 1. 此の際第 31 條所定の 2mm の遊間を與へるために枕木が遊動することがあるから、其のためには豫め螺釘と軌條底上面又は継目鋸上面との間に鉄片を挿入して置けばよい。又軌條支承コンクリートの上の楔の上に据られた軌條に枕木を取付けるには、欽明路隧道に於て案出使用された器具は頗る便利である。

本條には器具として特に楔其他の名稱を記さず單に器具とした。之は其の工法の將來の發達を阻害しないためである。

第 29 條の 2. 本條と第 24 條の 2 の説明を對照すれば本條は一層明確とならう。

第 30 條 本條は解説の通りであるが、併し各實際施工に當つて本條所定の公差に止むことは左迄困難でない事を確めたのである。

第 31 條 之は異種軌條の断面の差異ではなく同種軌條の製作上の断面の差を意味するのである。最近は製鉄所の軌條切断機も改良されて餘程よくなつた、以前はマクンが多くあつた。

第 32 條 30 及 37kg 軌條用軌條継目鋸には切欠がある。此の部に螺釘を打込むと、軌條の匍進の力が軌條継目枕木に作用することになる。従つて第 16 條と同様の主旨によつて其所には打込まぬ事とした(図-7, 8)。

第 2 項の主旨は本來螺釘使用法の正統法であるが、それにも拘はらず一般に不安の念を與へる様である。若約 2mm の遊間を與へなければ本條解説の通り螺釘が抜き出され釘孔を擴大し釘が締らなくなる。釘に作用する抜き上げの力は約機關車の片側車輪荷重の 7 割 5 分に及ぶ。然るに螺釘は之よりも遙に小なる力で抜き上げられることは清水隧道に於ける工事に先立つて行つた實驗で明である。然らば釘の數を増して兎も角も軌條を枕木に固定し様とする考方もあるが、斯くすると枕木とコンクリートとの縁が切れて枕木が跳り上ることになる。

次に此の遊間を何程にすべきかと云ふに、使用軌條の種類、枕木の中心間隔、軌條長の中央部又は軌條端によつて異なるが總てが正確に構成されてあれば 1.5mm 位あれば差支はないのである。本條では諸種の不齊を見越して之れを凡 2.0mm とした。

本條の結果軌條は匍進し易くなるものであるからコンクリート道床には別に匍進止を裝備することが必要である。

第 33 條 本條は第 32 條の結果當然發生する問題である。清水隧道工法による場合には第 32 條の目的を達するため螺釘鉤下に金屬輪を使用した。従つてタイ・プレートは自ら枕木に固着された。普通犬釘を用ひた場合には犬釘は軌條の作用に依つて全部抜け上り従つてタイ・プレートの遊動するものが多い。此のために本條を規定して其の注意を喚起したのである。

第 4 節 コンクリートの填充

第 34 條の 1, 第 34 條の 2, 第 35 條の 1. バイブレーターを使用して上等のコンクリートを打つこととした。但し未だ實施した事はない。

第 35 條の 2. 物見隧道にて施行して成功した工法である。

第 36 條の 1. 説明を要しないと思ふ。

第 36 條の 2, 第 37 條 第 38 條 坑内のことであるから此の 際軌條底面下の コンクリート面の仕上げは特に留意しなければならない。又枕木に接する部分は却つて幾分盛上り氣味にコンクリートを打つ方が枕木の周りに水を近付けないで好結果を得る。

附 録 第 1 コンクリート道床用枕木仕様書

この仕様書はそのまま 経理局で準備を得る様天野技師と交渉済である。

第 1 條 2 挺取以上としたのは成木より取材したためである。又定尺より伸 0.4cm を認めて縮を認めないのは製作者の慣習を考に入れて定めたものである。

第 2 條, 第 3 條 各名稱には夫々規定がある(業務研究資料 20 卷 47 號枕木仕様書改正案と其の解説参照)。