

二層式混凝土舗装成績

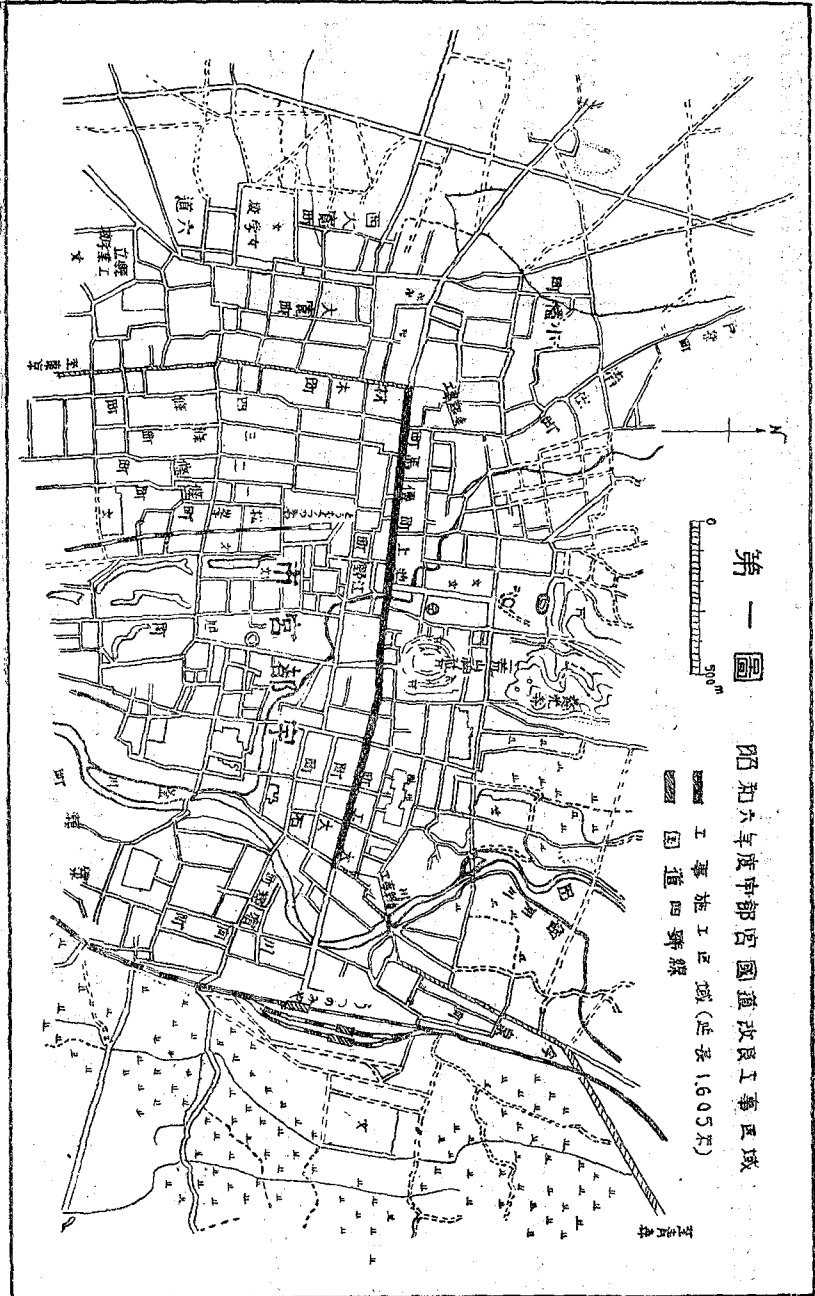
米 田 正 文

この報告は昭和6年度失業救済事業として内務省東京土木出張所宇都宮国道改良事務所で行った二層式コンクリート舗装の施工後の状態を調査して其結果を述べたものである。

このコンクリート舗装工事は昭和六年七月から同年十一月に亘つて施工したものであつて、第一回調査を昭和七年八月即ち施工後約一箇年を経て行ひ、次で第二回調査を昭和八年一月即ち施工後約一箇年半に行つた。この調査は主としてコンクリート舗装の Crack の状態を調べたもので將來更に調査を行ひたい希望であるけれども現在に於て大體の成績の傾向が察知出来るのと最近急速コンクリート舗装が普及されたにも拘はらずその成績調査の結果を發表したものが無いので取つてこゝに調査成績の概要及私見を述べ諸先輩の御高見御叱正を得たいと存じます。

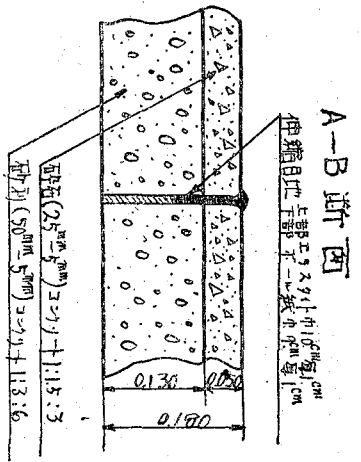
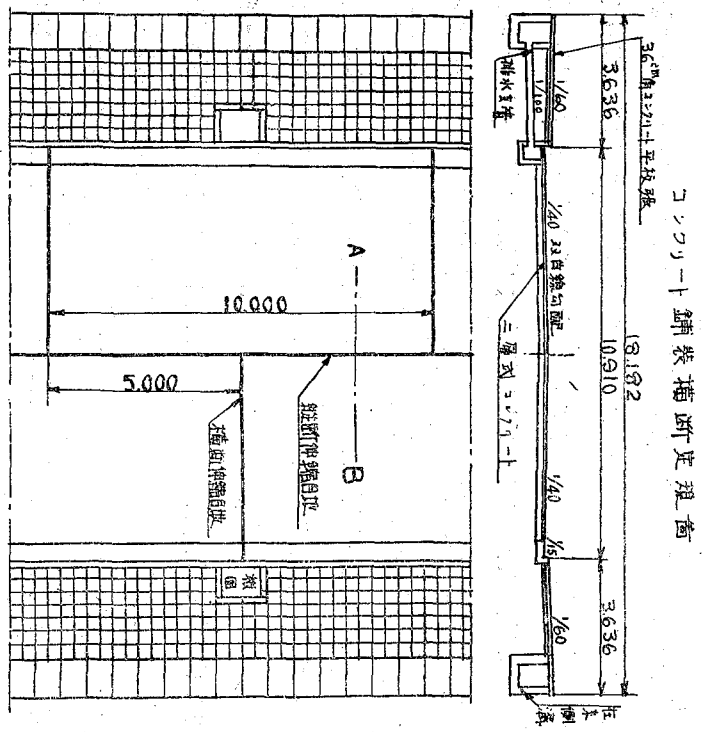
1. 工 事 概 要

工事施行區域は国道四號線中宇都宮市街を略々東西に貫通する目抜の大通りで施工總延長 1,605 米 道路幅員 18.18 米 内車道幅員 10.91 米 歩道幅員兩側各々 3.63 米 である。



第一圖

昭和六年度中部宮國道改良工事區域
工事施工區域(延長1,605尺)
國道四號線



第 二 圖

車道は二層式コンクリート舗装で路面は 40 分 1 双曲線形であつて縦目地を中央に 1 條設け横目地は 10 米間隔として縦目地左右に千鳥に設けられてゐる。

歩道は 36 纏角厚 6 纏のコンクリート平板舗装であつて厚 3 纏の砂礫を用ひてゐる。(第一第二圖参照)

(4) 舗装構造 二層式コンクリート舗装の總厚は 18 纏でその構造は第二圖に示してある様に上層は厚 5 纏の碎石コンクリート(配合 1:1.5:3)で碎石は径 5~25 糎の養生産石灰石である。下層は厚 13 纏の砂利コンクリート(配合 1:3:6)で使用砂利は径 5~50 糎の鬼怒川産である。目地構造は上部に厚 1 纏幅 10 纏のエラスタイトを下部に厚 1 纏幅 9 纏のカーベーパーを使用してゐる。

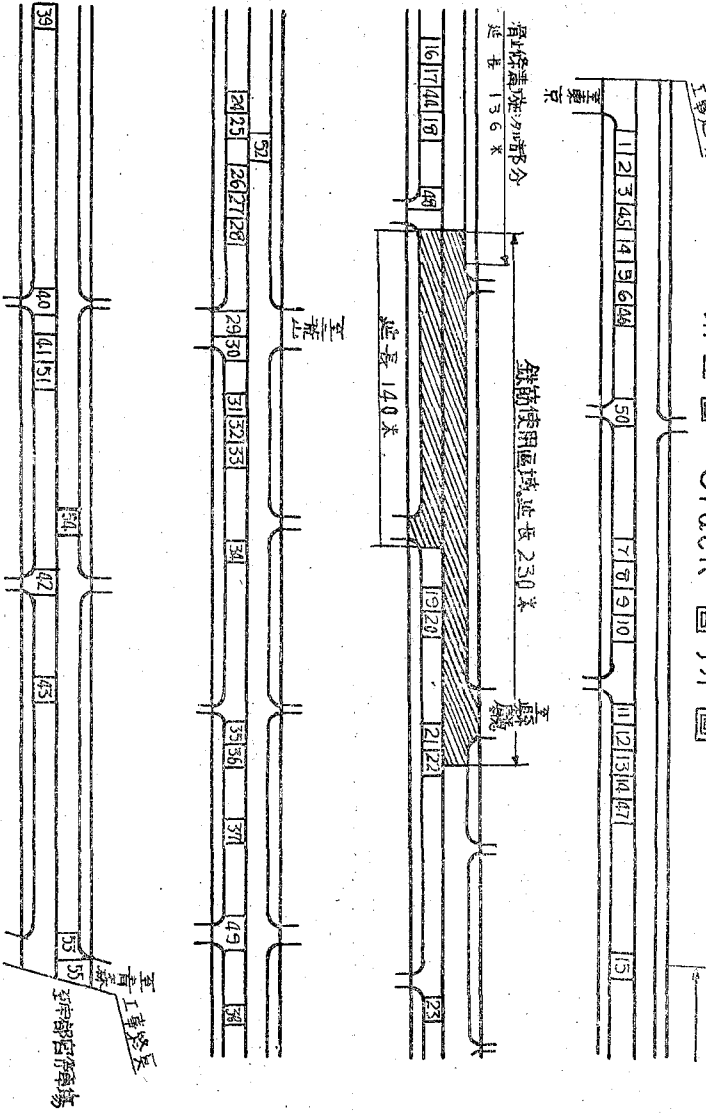
(ロ) 施工概要 この施工區域は舗装前砂利道であつて數年間引續き行はれた敷砂利のために横斷勾配が著しく急になつてゐたので車道部は平均 60 纏程度の堀下げを行つたところ地盤はローム質だったのでこれに玉石及衣土を敷いて充分鞏固して路盤拵をしたが更に道路幅員中南側部は 7~8 年前擁築した部分であつて地盤の狀態は概して軟弱で 6 噸のタンパムローラーでも輾壓不能の箇所が相當にあつたので割石大玉石の類を入れて特に入念に路盤拵をしたのである。

車道コンクリート舗装は總厚 18 纏を三層に分ちて施工し各層毎に手押三輪ローラー(140 疋)を以て 7~8 回輾壓し型枠間縁部はタンパー(7 疋)で搗固めたのであるが最上層即ち表層の仕上げは木製ラムプレート(厚 17 纏幅 15 纏長 4.9 米 杉材底面に厚 3 糎鐵板張、重量 112 疋)仕上げを行つたのである。

舗装コンクリートの養生は藍青乳劑散布によつて行つたけれども夏期特に温度の高い場合には乳劑散布の上更に建て蔽ひその上に撒水したこともある。

工學起點

第三圖 Crack 箇所圖



尚施工區域中 25 分 1 勾配部があつたのでこの部分には延長 136 米間に深 1 種幅 2 種間隔 10 種の條溝を溝止として施工した。又施工區域中特に地下水高く地盤不良と認めらるゝ區間には徑 6 ㎝鐵筋を 1 平米につき約 3.7 疋の割合に鋪裝厚下部に挿入した。これらの配置位置は第三圖を参照せられたい。

2. 調 査 成 績

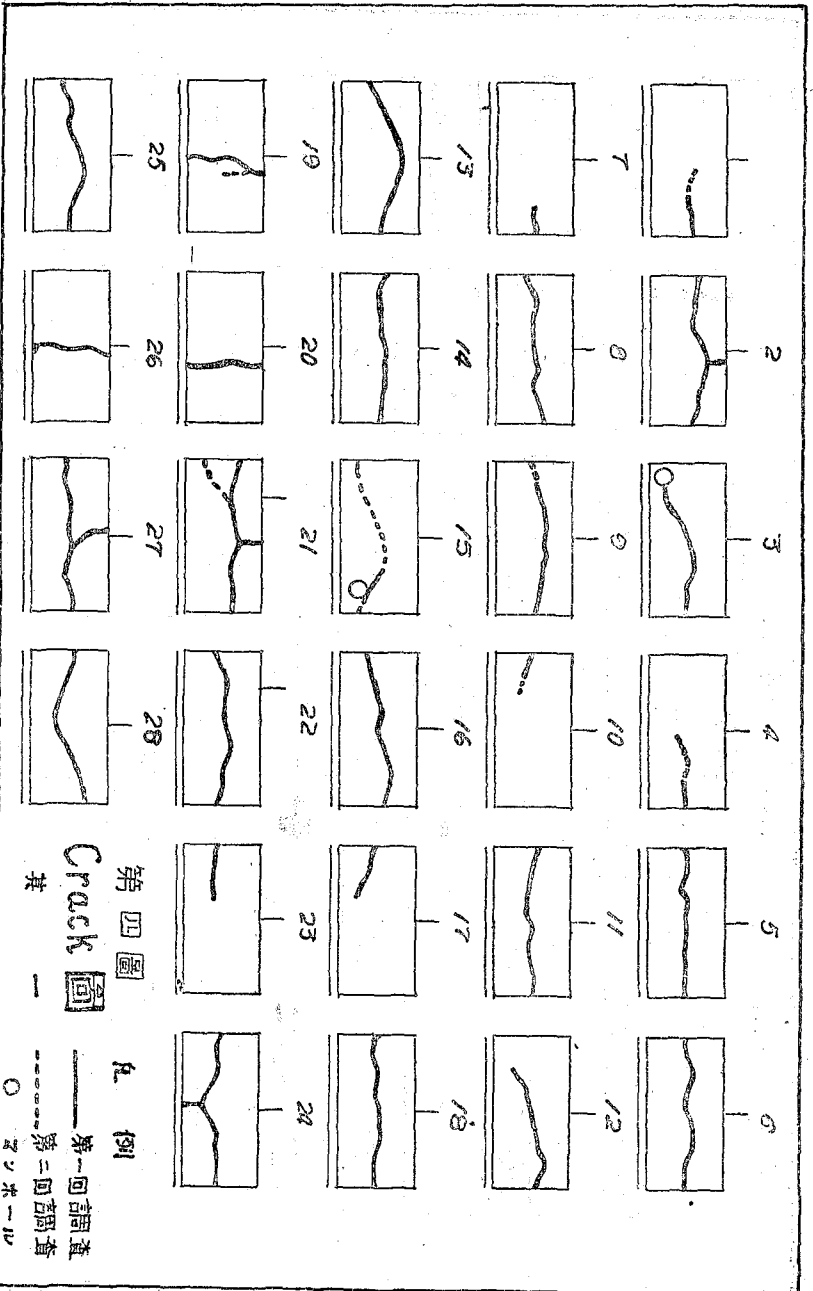
既に述べた様にこの施工區間は宇都宮市唯一の幹線道路であつてその交通量も地方としては非常に多く昭和六年八月即ち鋪裝工事着手當時に行つた交通調査によると 1 日自動車交通量は、1,738 臺であるが鋪裝完成後自動車量は急激に増加してゐるから現在では 2,000 臺以上であることは確である。

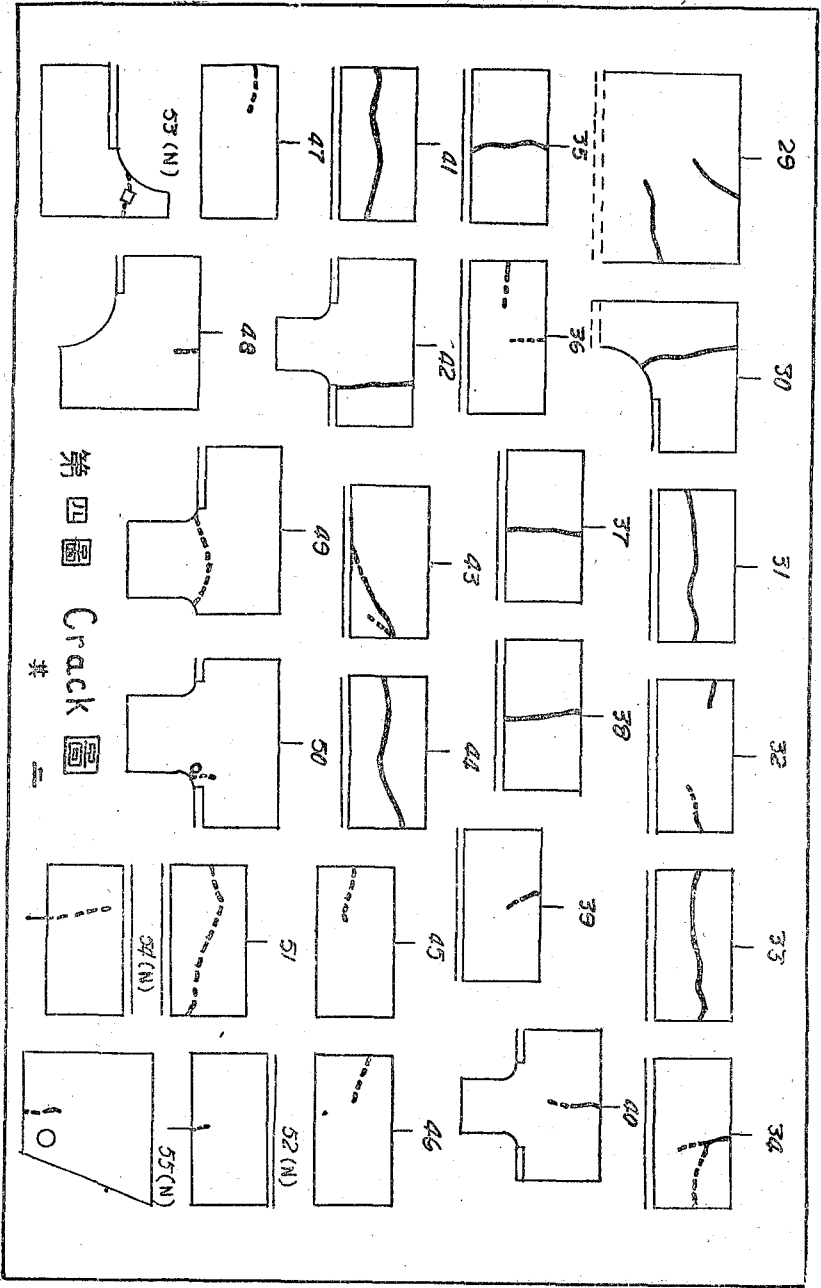
(イ) 第一回調査成績 第一回調査は鋪裝完成後約 1 箇年を経過して行つたものであるから寒暑の影響を一回受けた後に行つたものである。コンクリート版は概して良好な状態を示してゐるが更に詳細に記述して見やう。

コンクリート養生用に撒布したアスファルト乳劑は全面積約 50% は離制してゐる。

路面の磨耗は殆ど認められない程度であり、コンクリート版の隅縁部の破壊せられたものも殆どないが目地填充材料のエラストサイトの磨滅は相當に著しくなつてゐる。即ちエラストサイト蒲鋸形は殆ど磨滅し去り特に縦目地用のエラストサイトの消耗が顯著でエラスト甲板厚だけが残つてエラストサイト上面がコンクリート版と同高或はそれ以下になつてゐる部分が多い。

コンクリート版の Crack は總コンクリート版數 324 の内 44 にあり全版數の 14% 弱にあたる。そして Crack の發生





第四圖 Crack 圖

した版は凡て南側部であり、その Crack の方向は一般的の傾向として縦方向である。Crack 發生源所及 Crack の状態は第三圖及第四圖 (1) (2) に示した通りである。

停止用條溝は施工後の状態頗る良好であつてその磨滅も平坦部同様殆ど認められない程度である。尙第三圖に示す様に鐵筋挿入部には全然 Crack の發生を見ない。

(ロ) 第二回成績 第二回調査は第一回調査後約半歳を経た後であつて丁度嚴寒時であり路盤凍結の状態を見るに適當な時期であつた。調査の結果は次の様である。

コンクリート養生アスファルト乳劑膜は其後漸次離裂し離裂面積は全面積の約 70% 程度に進んでゐる。路面の磨耗は其進歩の程度頗る緩であつてユラスタイト目地の消耗はもはや進歩しない様な状態である。

コンクリート版の Crack は第一回調査後成長せるもの 14 新に發生したもの 11 であり第四圖に見る様に新發生のうち 7 は南側部で 4 は北側部である。而も Crack の方向は依然縦方向のものが多い。

停止條溝の成績は其後引續き良好であつて鐵筋挿入部には依然として Crack を生じない。

3. 調査成績に對する私見

最後に以上述べた調査成績を一括し其原因及對策に就いて意見を述べて見たいと思ふ。

(1) Crack は殆ど南側版に生じ而も Crack の方向は大部分縦方向である。第一回調査の場合に於ける Crack 版數 44 は凡て南側コンクリート版即ち工事起點より工事終點に向つて右側版であり、第二回調査で新發生の Crack 版數 11 の内 7

は南側版であるから兩調査を通じ全 Crack 版 55 の内南側のもの 51 であり北側のもの僅に 4 である。かくの如く南側部に Crack 多く北側部に少いといふ理由は次の様な地方的な条件によつて生ずるものと考へられる。

i 南側版の約中央より南寄り最近の擴張であり、路盤が北側に比し不良であること。即ち南側は北側より其地盤軟弱であり膨脹性に富む爲めコンクリート版下に於いて路盤の均一性に缺けてこの異質の線を境として Crack を發生する傾向がある。路盤築造に際し出來得る限り一様性を理想とすべきは勿論であるが工費の關係上行はれ難い場合が多いのは遺憾である。

ii 道路兩側に家屋連牆のため南側版は冬期日照悪く日照線は南側版の約中央であつてそれより南は殆ど日照を受けない爲め排水の不完全と相俟つて路盤の部分凍結を生じコンクリート版が持ち上げられ春暖の候によつて凍結が解け地盤が弛みコンクリート版は桁又は突桁の作用をなして Crack を生ずる傾向がある。凍結のひどいところは鋪裝下 80 ㎝位に及んでゐるところもある。人家構比の市街地内の鋪裝に際して特に注意を要することである。日照と相関連して凍結を促進するものは冬期降雪を街渠附近に堆積することである。日陰の南側街渠附近に堆積せられた雪は冬期中殆ど融解することなく街渠下附近の路盤の凍結を促進する。従つて路盤排水の完全を期すると同時に努めて除雪を剛行すべきである。

(ロ) 鐵筋挿入箇所には Crack がない。鋪裝施工區域中地下水高く路盤時に不良の部(車道北側 230 米、同南側 140 米)に既に述べた様に徑 6 耗鐵筋を一平米に付き 3.7 疋を鋪裝厚下部に挿入したのであるからこの部分には全然 Crack を發生して居ない。南側鐵筋挿入部は嚴寒時路盤が凍結したため最大約 3 種位コンクリート版全體が持ち上げられた箇所があるがこれは凍結融解後再び舊位置に復して何等 Crack を生じてないことから考へると挿入鐵筋量が普通の場合の鐵筋コ

ソクリートとしては非常に僅少ななるに拘らず相當著しき効力のあることを痛感する。従つて普通温度及收縮應力の影響に對應させるために鋪裝厚上部に用ふる程度の變放量を鋪裝厚下部に用ふることによつて鋪裝版補強の用をなし得ることを窺ひ知ることが出来る。

(イ) 横 Crack の生じたもの端である。横 Crack の起いことは既に (イ) の項で地方的條件を述べたのであるが一般的に横 Crack の原因の一として縦目地兩側の横目地の關係即ち横目地を千鳥にするか半繼にするかが問題となるものである。即ち千鳥にすると兩側ソクリート版間の膨脹收縮による摩擦力が最大となつて働くのでソクリート版に横 Crack を生ずると言ふのであるが此場合摩擦力が Crack の主原因とは考へられない。等ら踏盤關係等から起らうとする横 Crack を幾分促進せしむる程度ではないかと思はれる。即ち本調査によると Crack 版は殆ど兩側にあり而も Crack 方向は縦であるから摩擦力の影響は殆ど考へられない。従つて種々の説はあるけれども半繼式横目地よりも千鳥式の方が弱い箇所が一點に集らないだけ良いと思はれる。千鳥式による場合横目地の喰違を如何なる程度にするかが問題となるが横目地間隔の4分1程度の喰違が可ならん。又硬化及び温度による膨脹收縮のためソクリート版自體に生ずる Crack も本調査には殆ど表はれて居ない。勿論ソクリート施工の時期及び施工法養生法等によるものではあるが鋪裝版長 10 米程度であればこの影響に對しては充分と思ふ。

(ニ) 支道取付部は Crack を生じ易い。全調査中支道取付部に Crack を生じたものが三箇所あるが一般に支道取付部に接合を設けないと第五圖 A の様に (イ) 又は (ロ) の方向に Crack を生じ易いものであるから出来得る限り取付部には接合を設けて取付部ソクリート版を絶縁すべきであり而も接合線は B 圖の様に鈍角を避けるがいゝ。

(ホ) コンクリート其他埋設物の蓋が鋪設面にあると Crack 発生點になり易い。

本調査中四箇所の Crack 発生版は埋設物蓋を起點として Crack を生じてゐる。かゝる場合障害物の周圍には鐵筋補強の必要がある。

(ヘ) 一度発生した Crack の成長は速い。本調査中 Crack の成長したものは 14 であるが一般に一度 Crack を生ずればそれ以後コンクリートの全幅或は全長まで成長することは甚だ速である。これはコンクリート舗装の非常な缺點である。

(ト) 滑止効果に就いて 縦断勾配 25 分 1 の部延長 136 米間に施工した滑止條溝の成績は頗る良好である。滑止工をどの程度の勾配から施工するかは論議せらるゝ所であるが交通物の種類によつて異なるから一般的には言へないと思ふ。一説では勾配 6% 程度までは特別に滑止工を施さなくても馬の通行に際しても危険でなく 6~20% 程度で滑止工の必要ありと言つてゐるけれどもこれら一般には云へないことで冬期路面に附着した水が氷つて非常ににり易い状態になる場合を考へると 4% 程度で既に馬の通行に危険な状態であるから路面水の氷る状態にあるところでは 4% の勾配で充分必要を感じる。當所に於いて施工した滑止條溝は施工後の經過頗る良好で磨耗殆ど認められず嚴寒時に優秀なる効果を發揮してゐる。

