

混凝土及鐵筋混凝土鋪裝 (九)

中 末 郁 二

道路の修繕 (Repairs)

道路の鋪裝が、損傷破壞を來した場合には修繕を施さねばならぬ。道路の修繕と維持は趣きを異にして居る、道路の維持は現存する道路は良好なる状態にあつて充分交通に耐えて居るのを其現狀を保持せしむることが目的である、

修繕は現在の道路が既に悪い條件の下にあるか或は損傷を來して居るのを元來の状態に修復するのである。然しながら修繕は一面維持の役目を爲すもので他の一面に於ては再鋪裝及改築に伴ふものである。修繕工の必要は不完全なる維持法、構造物の弱點、突發的なる原因及他工事の施工に伴つて來るものである。最後の項は特に市街道路に於て多

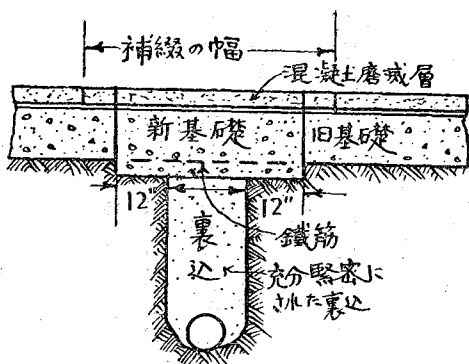
いもので例へば瓦斯、蒸氣、水道等の布設、電信、電話及電力線の導溝暴風雨と衛生下水其他道路鋪裝の地下に埋設しあるものの色々の連結等の建設又は修繕を成す場合には道路の鋪裝を切る必要がある故に従つて其復舊修繕工が伴ふものである。

以上の修繕工に關しては監理者が特に留意して適當の處置を採らざれば、獨り道路鋪裝を悪化し其の生命を短縮するのみならず其交通能率を著しく減殺し道路本來の使命を充分に發揮せぬものである。

道路修繕の裏込工 (Back-filling)

施工基面の裏込工は非常に重要な第一階梯である、施

工基面を支持する裏込が全面同じ程度の緊密であると荷重を全面で一様に受持つことと成つて都合の良いことは明瞭であるが實施することは甚だ困難である。



第二十二圖

るから乾燥状態で搗き固む可きである。粘氣の甚しき粘土は是亦施工困難なるものである、何れにせよ砂を除いては人工或は機力によりて搗固工を完全に行ふが最良の方法である就中壓搾空氣を到用した「タムバー」が尤も有効であ

砂は水を注いで固めると非常によく固まり理想的の材料である、粘土及砂交り粘土は相當に能く緊密に搗き固め得るものがあるが一般に土壌は濕氣を與えると膨脹するものであ

る。假令最良の努力を費しても長年月を経過して自然沈下の全々無い様にするには至難の業である。

施工基面の修復 (Repairing the Subgrade)

舊鋪裝は溝の肩よりは少くとも一尺は擴げて切らねばならぬ。(第二十二圖参照)之は鋪裝補綴修復工の沈下を防ぐために舊施工基面に支持面を採る必要からである、即ち若しも新裏込工が不完全で其施工基面が沈下したとすると新鋪裝補綴工も舊鋪裝と切斷して沈下を來すが如きことを防ぐためである、而して新施工基面は舊施工基面よりも少く共一時は掘下けて新基礎の厚さを増すために用意して後充分搗固工を行ふ可きである。例ば「セント、ルイ」で道路の鋪裝面に開溝を切り開いて地下埋設工事を施工した跡の復舊工事に次の如き新らしき施工法により行つた結果甚だ好果を收めたと報告して居る。

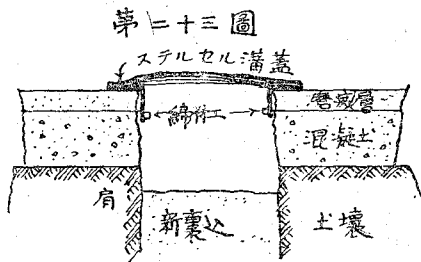
從來鋪裝修復工に主として採つた方法は裏込め土壌を搗き固め其上層に砂褥を置き隣接舊鋪裝と等高に煉瓦を挿入して一時的の鋪裝とし裏込土壤が自然沈下を成し従つて假鋪

装も共に沈下して交通上支障を來す程度に到りて更に假鋪装を修復し必要に應じ幾度も假鋪装を繰返して充分裏込土の自然沈下を待ちて後復舊本鋪装補綴工を施したのであ

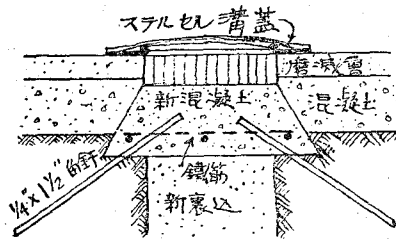
「ルト」煉瓦を敷き並べ高さを舊鋪装面と一致せしめ貳拾四時間放置して混凝土が相當の硬化を遂げるのを待ちて「ステルセル」

つたが新鋪装補綴工にては第二十三圖に示す如く

先づ修復す可き鋪装の基礎混凝土を支持する裏込土壌を一層十四吋以内



第二十三圖
ステルセル溝蓋
鋪装
新裏込
土壌
stelzer 溝蓋を覆ふに交通に備へたる鋪装掘鑿及埋戻工



第二十四圖
ステルセル溝蓋
新裏込
鐵筋
stelzer 溝蓋を覆ふ而て救済的の新鋪装補綴工を發生する因

溝蓋を除いて交通に供したのである。

「ステルセル」溝蓋は十噸車の交通に堪え得る様に設計されたものである

- 混凝土鋪装
- 基礎の除却
- 及修復工
- (Replacing
- Concrete Base)

修復さる可き舊混凝土

土基礎中に展開せしめる、尙鐵筋を縦横に基礎混凝土底面に近く配置して急結セメント混凝土を鋪装面より四吋底く充填し其頂面に直接直ちに磨滅層となるABC「アスファ

基礎は垂直に切取らねばならぬ、而して凡ての混凝土の碎片、塵埃、汚物等を取り除け舊混凝土と同一調合比の新混凝土を充填するのである。

一般に修繕工は可成的短時日に竣工せしめて交通に供せねばならぬ故に時としては調合比の豊富なるもの或は「アルミナ・セメント」の如く硬化の速き高級「セメント」を使用することもある、如斯混凝土は舊混凝土に比して遙かに其強度が大であるが現今にては決して害にはならぬと認められて居る。

新混凝土の流動性は工事が施工し易く且手工による仕上げに便利なる程度のもを採用される。

新舊混凝土の接觸面は充分意留して「スベードイニング」及「バッドリング」を行ふ可きである。或る場合には舊混凝土の接觸面が乾燥せるときは水を打ちて濕氣を與え且純「セメント」膠泥を塗布して新舊混凝土の粘着を強固にすべしと指定することがあるが之は如何なる程度迄有效であるかは未だ實驗された報告を聞かないが有效なりと一般に信じられておる様である。

新混凝土が充填された後は其頂面を充分搗固め隣接する舊混凝土面と一致する様に泥鑲を以て面仕上げ工をするの

ある、若しも瀝青類の磨滅層を混凝土上に置かれる場合には其混凝土の頂面は刻目を付けるか亦は有孔圓礫形「ローラー」にて輾壓することによりて表面を痙痕面とし瀝青の錨着を良くすべきである。

混凝土を施工の後は適當に硬化する迄は交通荷重に對し防護せねばならぬ、鹽化石灰は斯様の場合に養生法として愛用されるのである。

混凝土鋪裝の除却及修復工

(Replacing Concrete Pavement)

鋪裝の除却及修復工は混凝土基礎の其れと殆ど相似た施工を行へば良いのである只調合比が豊富になると路面の仕上げが一層丁寧入念に行はれる丈である。

若しも舊混凝土鋪裝が補強鐵筋を使用されてあるならば其鐵筋は新混凝土鋪裝中に展開せしめ得る様に成るべく現狀の儘に保存せしむ可きである、而して補強鐵筋は新鋪裝に於ても少く共舊鋪裝と同等程度に補強す可きは勿論である新鋪床面は隣接舊鋪裝面と一致する様に充分搗固め面仕

上げを成さねばならぬ、道路を横斷した溝を修復する時には適當なる直線定規を以て溝を横斷して檢定し新混凝土を充分に充填叩き込む可きである。

道路縱斷の方向に堀鑿された溝を修復する場合には其溝の幅員が狭いときには前同様の方法による可きであるが、若しも溝の幅が甚だ廣い場合には、「ストラック、ボード」即ち鋪裝仕上機を用ゆると都合が良いものである、不規則なる補綴修繕には只目測によりて面を整えて後直線定規により檢査するより術がない、而して混凝土の最後の面仕上げは泥鍍又は「ベルチング」によるべく尙適當の養生法も行ふ可きである。例ば「カンサス」州鋪裝道路の急速硬化混凝土補綴修理工

一九二三年——一九二四年に涉り、粒土率三、五乃至三、七五の山砂利を用ひ、調合比容積一・四を採り其の流動性は二吋の「スランプ」する程度にて捏混時は一分間として夏季施工せるものを七日間後に交通に供した、此一週間經過した時の混凝土の強度は實驗後二千封度每平方吋乃至少し

く之を超過する程度であつた。

一九二五年には高級アルミナ、急結セメント補綴修理工を施したが此際には二十四時間經過すると交通に供するこゝに成功した。

一九二六年の春には三日間の後に交通に供する豫定で、四週間後には四千封度每平方吋の強度に達する標準に従つて捏混時間は五分間に増加して充分所期の目的を達した。此場合現場に使用せる山砂利を篩分けして其粒度率は三、五三調合地は一、Ⅱ二、三Ⅲ三、即ち容積にては一、Ⅱ三にして水セメント比はセメント一立方呎に對し水四・八がロン即ち約〇・六二五の水「セメント」比を用ひた。此流動性は一時四分之三の「スランプ」するもので「セメント」は一立方碼呎につき十立方呎即ち約七十九立方尺每立方坪を用ひたのである。

水「セメント」比強度法則に従ふと此混凝土は標準條件の下に四週間後に四千封度每平方吋の強度がある筈である。而して捏混時間を五分間に増加せるが故に四週間後の強度

は二十七%二分之二増加するとすれば

$$4,000 \times 1.275 = 5,100 \text{ 封度/平方吋}$$

ある筈である。

$$F_2 = F_7 + 30 \sqrt{F_7}$$

上式中 F_{28} = 四週間後の混凝土の強度封度/°

F_7 = 一週間後の混凝土の強度封度/°

であるから既述混凝土の一週間後の強度は

$$4,000 = F_7 + 30 \sqrt{F_7} \text{ 即ち } F_7 = 2,500 \text{ 封度/°}$$

ある筈である而して七日後の強度にては捏混時間を五分間
に増加すると四十五%増加する故に

$$2,500 \times 1.45 = 3,625 \text{ 封度/°}$$

ある筈である、而して實際に實驗の結果は $6" \times 12"$ 圓塊
に詰めた供試體を華氏七十度にて養生したものの強度は三
日間後にては二千五百七十八封度每平方吋七日間後にては
三千四百四十封度每平方吋であつたと報告して居る。

(註解) 七日後に二千封度每平方吋の強度を得るのと三日後に二
千五百封度每平方吋の強度を得るのとの「セメント」使用量の増

加は十六立方呎三乃至十八立方呎每立坪であつて今假りに「セ
メント」一樽五圓とすれば大約二十圓每立坪につき高價になる理
であるが磨滅層にのみ豊富な割合を用ゆるとすれば磨滅層の厚
サ二寸と見て面坪に對して約七十錢位高價のものを用ゆれば良
いが交通は三日間後に許す譯には行かない今平均六寸厚の混凝
土鋪裝とすると面坪につき約二圓高の「セメント」量を増加す
ることとなる理である。

又一九二三年に水「セメント」比を「セメント」一立方呎
に對して水四ガロン四分之三を用ひ捏混時間を一分間にし
て鹽化石灰養生を行ひ七日間後に交通に供したが其強度は
七日間後にては二千五百封度每平方呎あつた筈である。

亦一九二七年四月に交通車輛が二千臺毎一日ある所の修
復工に單塊層混凝土鋪裝に用ひた其調合比は一、二、二、二、
三、五であつたが、請負人が捏混時間の増加を承知しなか
つた爲めに七日間後には約三千封度每平方吋二十八日後に
は約四千五百封度每平方吋の強度に標準條件の下には達す
るであらふ所の調合比を擇び其混凝土の粒度率及容積變化
の實驗後調合一、二、一、八五、二を採用した、此場合砂は

粗粒のものであつた。使用水量は工事中徹底的に一様の流動性を保つ様嚴重に監督したので有つたが實驗の結果七日間後には二千九百二十五封度毎平方吋二十八日間後には四千七百三十三封度毎平方吋の強度を示した。

如斯標準調合比一、二二三、五を一、一、八五二二に變更せるために使用「セメント」量は〇、四樽毎立方方碼即ち三、二樽毎立方坪増加した譯である。

此工事の結果は現に甚だ良好であると報告して居る。以上記述した道路の舗装補綴工事例は凡て道路の二分之一的幅は交通止にして残りの幅員二分之一的は交通を許して行つたのである。「ミシガン」州に於て「アルミナ、セメント」混凝土を用ひ道路舗装補綴修復工を施工せる例を、示せば「ミシガン」州道路實驗場にて「アルミナ、セメント」混凝土の強度に就て實驗の結果を道路局で發表したが次の通りである。

全體としてより強い混凝材を用ゆればより強い混凝土を得ることが出来る、此混凝土は良好なる附着力を得ること

は容易である且純アルミナ、セメントを鐵筋に塗布すれば「ポルトランド、セメント」同様に非常に附着力を増加するものであることを知つた。

茲に於て一九二六年六月に二哩に涉り混凝土舗装修理に

第四表 アルミナ、セメント混凝土の強度

調合	合		スランプ	強 度	
	砂	砂利		時	度
1 : 1 1/2 :	3	3	1	5,731	6,127
1 : 1 1/2 :	3	3	4	5,052	6,019
1 : 1 1/2 :	3	3	6	4,523	5,224
1 : 2 :	4	4	1	4,537	5,682
1 : 2 :	4	4	4	4,187	4,967
1 : 2 :	4	4	6	3,222	4,728
1 : 3 :	6	6	4	1,157	2,056
1 : 4 :	8	8	4	456	862

1:4:8及1:3:6調合は3日間にて、1:2:4調合は5—6日間にて最大強度即ち6ヶ月間後の強度に到達した。

採用したのである、舊舗装は七吋全断面等厚のもので舗装の兩側が甚しく龜裂損傷を來したものであつた此補綴工に用ひた「アルミナ、セメント」混泥土の調合比は一、二、一、三、五で兩端にて厚さ十吋とし中央に向つて一呎の幅員中に八吋に薄めたのである。濕土を覆ふて養生を行ひ二日間後に交通に供した、交通車輛は一日平均四千臺中では鐵輪のものもあつた。

此補綴工を施して後五ヶ月を経過し調査せる結果其二十乃至二十五%は失敗に歸して居るのを知つた、初めは舗装面より分壊し初め漸次全補綴工に龜裂が入り破碎したのである、而して此場合には二十五平方呎以下の補綴工のみが失敗に歸し大なる面積のものは非常に好果を收めて居るのである。

全補綴修理を修了せぬ以前に準備せる「アルミナ、セメント」を使用し了つたので殘部の補綴工は二%の鹽化石灰を調査中に用ひ交通は四—六日間後に許したが此の方は五ヶ月經過した後にも甚だ良好なる状態にあるのである。

上記の外に二十六ヶ所に於ける補綴工を百哩間に施工されたのであるが就中千二百平方呎に渉る大補綴工は甚だ好果を收め完全なる状態にある外に十二ヶ所の補綴工は非常に良好なる結果を示して居る他の五ヶ所の補綴工には微細なる龜裂が入つて居る亦他の四ヶ所のものは寧ろ貧弱なる状態にあるが交通には堪えて居る最後に残りの四ヶ所のものは甚だ悪い。状態にあるのである。

以上の補綴修理工に用ひた調合比は一、二、五、五、二、二吋の「スランプ」する程度のものである、施工後二時間乃至四時間經過して後四吋厚の濕土を覆ふて養生を行ひ、二日間後に交通に供した、交通車輛は平均一日四千臺乃至五千臺である。

若し此場合熱の放散することを得るが如き他の養生法を施工すれば更により好き結果を收めたであらふことを信ずると報告して居る。