

豫想も出来ない變化を齎らすであらう。亦現在我々が完全な人工的生活と考へてゐる者を齎らす壕詰の日光と銚劑の食料との綜合せる時代を豫想しやうともしない。遠き將來の時代に於ては物的自由と云ふ様な殘物は容易に廢棄して多數の谷や穴や沸き立つ様な人類の集團を有する超都市に

對し大なる智的の恐らくは大なる精神的の愉快を感じる事も可能である。然し總ての時代を通じてこの程度考察で充分であらう。確かにその問題は近代の人々の幼稚な頭腦ではとても理解する事が出来ない事である。

## 混凝土及鐵筋混凝土鋪裝 (十)

中 末 郁 二

「混凝土に鹽化カルシウムを用ひた場合の影響」

(一) 鹽化カルシウムを混凝土及膠泥の調合中に用ゆる時は其收縮の度が著しく増加することは第二十四圖及第二十五圖に示す如し。

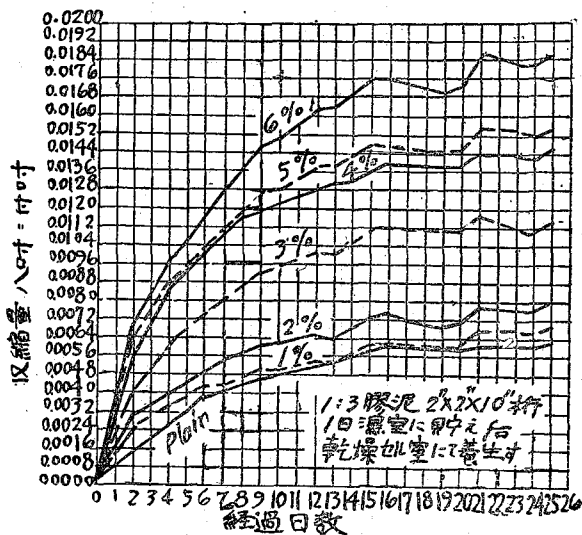
(二) 鹽化カルシウムを混凝土調合に用ゆるときには化學熱を起すものであるが此熱に因り混凝土の溫度に變化を

來す程度に調合すると可成の收縮増大を來すものである。

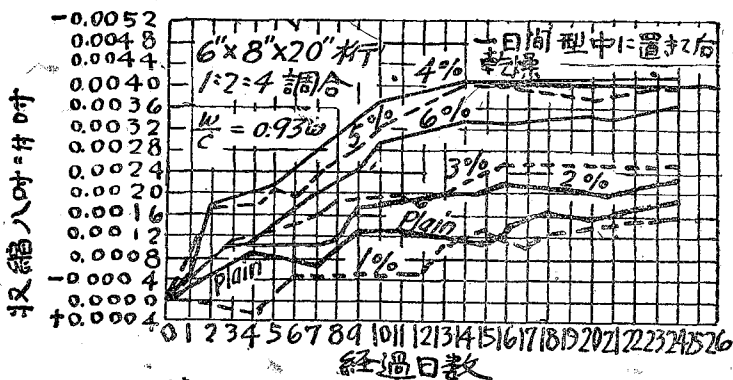
(三) 普通鋪裝に用ゆるが如き極少量の鹽化カルシウムを用ゆるときは有害でない、何となれば微少なる收縮は重大でないからである、然しながら此鹽化カルシウムを用ゆることは獎勵す可きことではないが混凝土の硬化を促進する必要あるとき止むを得ず使用す可きである。

「混凝土鋪装に鹽化カルシウムを用ひたる場合の影響」  
 米國テネシー道路局では一九二六年に六千六百八十六哩  
 の混凝土鋪装道路に鹽化石灰の養生法を採用したのである  
 が其一部分は「セメント」重量の二%の鹽化石灰を混凝土の

資 料



第24圖 CaCl 1:3モルタル桁の収縮



第25圖 CaCl. 1:2:4混凝土桁の収縮

調合中に用ひて其凝結硬化を促進せしむると同時に養生法ともなる様に施工し他の一部分は一平方碼に二封度半即ち一面坪に約十封度を混凝土が凝結して人が歩行するも差支なき程度に至り鋪装表面に塗布して水分の蒸發を防ぎ養生を行ったのである。此際

に現工場にて鋪装工事と同一條件の下に次の供試體を作つた。

第五表 供試體の寸法と數量

鹽化石灰割合量	6"×12" 圓錐形	6"×6"×46" 桁
0 %	26ヶ	4本
1 %	24ヶ	4本
2 %	25ヶ	4本

鹽化石灰を用ひたるものは大氣中に放置し鹽化石灰を用ひざるものは特に濕氣ある納屋に貯藏せるものを7日間28日間及3ヶ月間後に夫々實驗した結果は次の如し。

第六表 6"×12"圓錐形供試體破壞抗張強度

鹽化石灰割合量	破壞強度 封度/平方吋	
	7日間後	23日間後
0 %	2,277 封度/平方吋	3,223 封度/平方吋
1 %	2,090 "	2,584 "
2 %	2,292 "	2,465 "

第七表 6"×6"×46"桁形供試體破壞抗張強度

鹽化石灰割合量	破壞強度		
	7日間後	28日間後	3ヶ月後
0 %	407	555	804
1 %	377	479	673
2 %	383	482	672

以上の結果より

- (一) 七日間後の平均は三種共約同様である。
- (二) 二十八日間後の強度は鹽化石灰を1%用ひたるものと2%用ひたるものとは何れも約同一強度で七百封度位鹽化石灰を用ひたるものより弱し。
- (三) 七日後より四週間後迄に強度の増加は1%のものは百七十三封度1%のものは四百六封度0%のものは九百四十六封度夫々増加を示して居る。
- (四) 桁の實驗は鹽化石灰を用ひざるものの方が相當強いことを示して居る。

(五) 桁の強度の七日後より二十八日後迄に増加せる高は

鹽化石灰二%を調合せるものは……九九封度

鹽化石灰一%を調合せるものは……百〇二封度

鹽化石灰〇%を調合せるものは……百四十八封度

である、而して七日後より三ヶ月後迄に増加せる高は

鹽化石灰二%を調合せるものは……二百八十九封度

鹽化石灰一%を調合せるものは……二百九十六封度

鹽化石灰を調合せざるものは……三百九十七封度である

工事施工中時々一對の鹽化石灰を含めるもの及之を含まざるものを供試體模型に詰め何れも養生を行はずに實驗室に放置して貯え七日間及二十八日間後に實驗した結果は次の通りである。

第八表

鹽化石灰調合量	實驗回数	破壞抗壓強度 七日間後	封度/平方吋 二十八日間後
0%	18	1,783	2,391
0%	21		
2%	7	2,116	
2%	31		2,321

以上の結果より

(一) 七日後より四週間後迄の強度の増加は

鹽化石灰を調合せざるもの……五百七十六封度

鹽化石灰二%を調合せるもの……百〇四封度

である。

(二) 七日後の強度は鹽化石灰を含む方が三百三十三封度大である然し二十八日後の強度は之を含有せざるものの方が七十三封度大である且全々養生を行つて居らぬのである

此道路工事の竣功後に心錐形供試體を心鑽によりて鋪床より切り取り實驗せる結果は次の通りである。

第九表 鋪床心錐形供試體破壞抗壓強度

	鹽化石灰にて鋪裝面を養生せるもの		鹽化石灰2%を調合中に加へたるもの	
	經過日數	強度 封度/平方吋	經過日數	強度 封度/平方吋
平均	95	3,447	107	2,920
最大	125(108)	4,199	215(137)	4,149
最小	53(53)	2,320	44(63)	1,760

第九表より表面養生せるものは調合中に加えたるものより遙かに其強度大にして且最大最小の開きが少い。

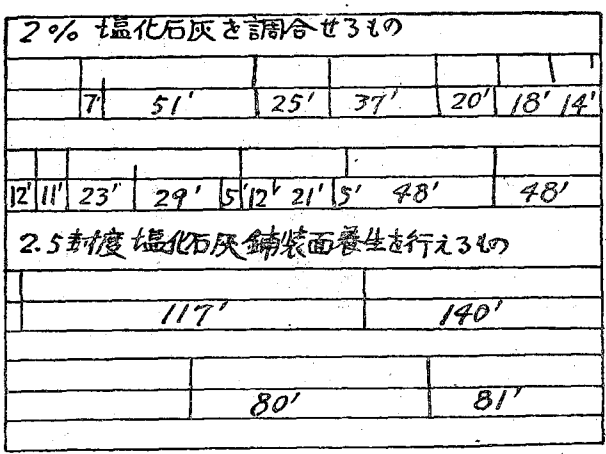
一九二七年一月に以上の道路舗装状態を詳細に檢閲調査したが次の通りであつた。

第十表

箇	要	1%CaCl <sub>2</sub>	2%CaCl <sub>2</sub>
舗床平均の長さ		103.呎9	52.呎6
舗床百呎間の龜裂の長さ		11.呎7.6	8.呎0.5
内温度の變化に基くもの		11.呎6.0	29.呎5.0
内其他の原因に基くもの		0.呎1.6	3.呎5.5

第十表中温度の變化に基く龜裂とせるものは舗装を横切り全幅員に渉る龜裂の入りたるもの及び中心縦斷接合の所にては些少の食ひ違ひあるも道路の全幅員に及びて龜裂の入りたるものを指示したのである。而して舗装隅の龜裂、舗装の二分の一以下之の龜裂等は其他の原因に基くものとしたのである。

第二十六圖は鹽化石灰にて舗装面の養生を行えるものと二%の鹽化石灰を混凝土の調合に加えたるもの、道路舗装の龜裂状態を示したるもので數字は各舗装の龜裂のなき長



第26圖 塩化石灰を調合せし混凝土舗装及び二%の鹽化石灰にて混凝土舗装面養生を行へしもの龜裂状態測定圖の一部。

サを指示して居るのである。

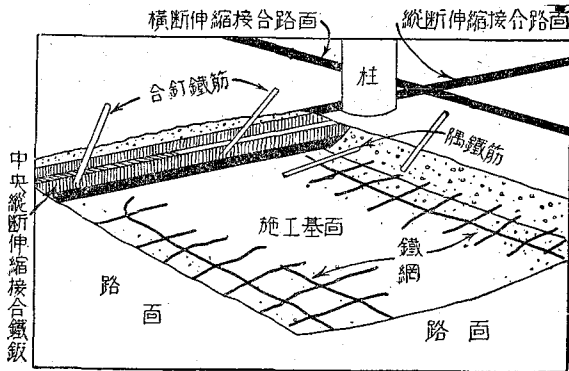
扱以上記述せる實例により讀者諸賢は了解さるゝであらう、即ち混凝土鋪裝補綴修理工にて養生期間七日間以上の交通止を許す場合には成るべく普通の混凝土を用ひ期間に應じて「セメント」の調合量を増加することが理想的であるが交通を速く許す可き必要上七日間以上の養生を許さぬ場合には鹽化石灰を二%用ひて二日間の後には交通に供することが出來若し夫れ更に緊急を要する場合にはアルミナ、セメント混凝土を用ひて二十四時間後に交通に供す可きことを得る而してアルミナ、セメント混凝土よりは鹽化石灰を調合する方遙かに經濟的で且現今の日本にては容易に施工し得るのである。

アルミナ、セメントは輸入品に待たねばならぬ故手に入り難いのである。

「特殊の補強鐵筋」(Special Reinforcement)

地下埋設構造物諸工事の爲めに鋪裝面を切り取り溝を掘りたる場合に之が復舊工事に於て溝の幅員が二呎以上の場

資 料



第25圖 鐵筋混凝土鋪裝補綴工ノタメノ切取中央縦断伸縮接合用鐵筋同合釘鐵筋ノ鋪床隅鐵筋及補強鐵網ヲ示ス圖

合には基礎混凝土底面に補強鐵筋を用ひ新裏込工が沈下せる場合に溝肩にて支持せられたる補綴鋪床が桁として働き鋪裝の沈下を防護する様設計す可きである。

(第二十三圖

B 参照)

斯の如き場合には荷重の大サと其分布状態及溝肩支持面の條件を假定することによりて鐵筋量を計算し得るが此等の條件を確定するは至難である。

普通の場合には二分の一吋角釘を十二吋間隔に用ゆれば幅員四呎の溝に對して亦之を八吋間隔に用ゆれば幅員六呎の溝に對して充分である。

此等の鐵筋は基礎混凝土底面より一吋半乃至二吋の距離に配置す可きである。

#### 混凝土鋪裝道路の維持 (Maintenance)

混凝土鋪裝道路の維持には次の手入れが必要である。

(1) 縱横斷伸縮接合を初め各接合及龜裂に瀝青「セメント」の類を充填すること。

(2) 鋪裝の凹所を瀝青「セメント」類を充填すること。

(3) 混凝土の疲勞其他の原因により砂利及碎石が緩み抜け出でた跡及混凝土の崩壞せる箇所の際く碎け易き破片の存在する所を能く掃除して瀝青混凝土類を充填すること。

(4) 其外混凝土の缺除せる箇所を修復すること。

(5) 一般道路維持同様に側溝、街渠、雨水樹、同引入口等に塵埃、泥土、砂礫の沈澱せるを時々「シヨベル」又鋏、鋤連の類にて掻き集め荷車或は貨物自動車にて輸送處分す

ること。

(6) 其他撒水、除雪、街路樹手入等一般道路同様に處置す可きである。

(1) の接合及龜裂に瀝青「セメント」を注入する爲めには、先づ第一に鐵箒或は藤又は竹にて造れる笕箒にて掃除し古き瀝青を取削ぐ必要はないが塵埃泥土を掃除しても尙取れざるものは鐵鉤を以て緩め除却す可きである、而して後其跡へ精製されたる重き「タール」或は之に相當する重瀝油を注入して後硬質の粗砂又は硬質の碎石砂を適當量振りかけるのである、此仕事は一ヶ年に二回施工す可きである。

(2) 及 (3) の鋪裝凹所と砂利の抜け出でたる小孔等は速かに修理せざれば交通荷重によりて漸次著しく擴大するものである、此修理工は鋪裝補綴修繕にて既述せる如く凹所の周圍は鑿を以て垂直に切り取り其深サは一吋以上なるべく且充填さる可き瀝青混凝土を全面等しき厚サとする爲めに凹所の尤も低き所と等高に底面を水平に切り取る可きである切取工が了ると奇麗に掃除して加熱せる「タール」を塗布し

て瀝青混凝土を詰め込み硬質粗砂或は硬質碎石篩屑スクリーニングを振り撒き加熱された搗棒及仕上鏝を以て充分搗き固め面仕上げを施すのである。此修理された舗装面は隣接する在來の舗装面よりも約四分之一吋位高く仕上げ後日交通荷重にて壓縮さるゝ餘裕を與ふ可きである。

斯の如き小修繕工に最も適當せるものは乳化瀝青液エマルシフアイドアラスタルトである。其調合は乳化瀝青液一ガロンに對して一吋四分の一篩を通過し二分の一吋篩に殘る碎石を一立方呎乃至一立方呎二分の一を加へ充分搗固工を了へて後硬質粗砂或は硬質碎石篩屑スクリーニング（二分の一吋篩を通過し灰承ベースに止まるもの）を振り撒きて亦搗固工を施し數時間後交通に供するのである。

斯の如く加熱装置のなき瀝青工は其設備が小さくて濟み手輕に施工し得ることが最大特長であつて且羽狀を成した小さき凹所にも充分粘着力を有することである。

以上述べた如く混凝土舗装維持のために諸接合及龜裂其他凹所等に瀝青材を用ゆると龜裂が不規則なるもの及所々

に凹所があるを修繕すれば其舗装面の外觀美を著しく損するが故に舗装面全體に「タール」を塗布し碎石篩屑を撒布して適當に輾壓すれば獨り外觀を良くするのみならず亦鐵輪車輛に對して彈性を有し好果を得るかと思はれる。

「英國にて混凝土舗装面に「タール」を用ひた例」

「ロンドン」にて七哩半に涉り鐵筋混凝土舗装道路を築造したが其用地幅百呎中に拾六呎幅の鐵筋混凝土舗装の車道二本あつて舗床の總厚は八吋で其内五吋厚の基礎混凝土の調合は一、〇〥一、〇〥二、五〥五、〇で殘りの厚サ三吋の磨滅層は一、〇〥一、〇〥三、〇の調合比を採用した、鐵筋は一吋度毎平方碼を太サ十六分之三吋鐵筋が五吋の深サを保つ上下兩層に分ちて配置し舗道長サ百呎を一區間と定め一區間置きに交互に上下兩層を同時に施工したのであるが混凝土が漸く凝結し了るを待ちて舗装表面に浸出した乳皮レキンスを掻き取り「タール」を塗布して薄く砂を磨り付けた亦「マンチエスター」では道路の施工基面が切取にては鐵筋を省略し盛土の所及地盤の甚しく悪い所にのみ鐵筋を配置した、基



礎は一噸半乃至二噸毎平方呎の支持力を有するに到る迄天然土壤の施工基面上に三吋の厚サに鑛滓を敷き均らして輾壓を加えた後五吋厚の一、〇〥二、五〥五、〇基礎混凝土を打ち其上層に二吋厚の一、〥一、〥貳、磨滅層混凝土を一區間拾四尺として一區間置きに交互に上下兩層同時に施工したのであるが、盛土の所及地盤悪しき所にては總厚九吋乃至十二吋に増加した所もある。

此混凝土鋪裝を維持するために「タール」又は瀝青油を塗布することを研究し混凝土工の修了し其凝結するを待ちて鋪裝表面に浸出せる乳皮レリタンク及泥を完全に剝脱して痘痕面と

して之に「タール」を散滴し更に花崗岩の豆碎石ストーン(二分之一吋篩を通過し四番篩に残るもの)を撒布し一週間以上経過して後交通に供したが此「タール」の薄き被覆は強き粘着力を有し、日光に光らず、水密性で、馬の足掛りよく、鐵輪車輛に對して混凝土の緩衝物となり、施工容易で、直ちに仕更え易く且安價で非常に好果を納めて居る趣きである。

鋪裝の凹所及崩壞せる所にて鋪床の強度が交通荷重を支持するに足らざる所は勿論既述の混凝土補綴修繕工を施工す可きものである。

## 道路運輸經濟 (十三)

### 山下定二

#### 第十七章 道路

道路運輸の經濟問題には二重の見方がある。これまで述

べたのは、運輸の方面である。此處では他の面、即ち道路問題を考究しやうと思ふ。道路問題は甚だ重大なものであ