

## 阪神國道の鋪裝 (二)

地方技師 井 口 眞 造

### 四 車道鋪裝工

鋪裝の設計及施工の適否は改築國道の價値として最も大なる「ファクター」であるから、極く慎重に調査考究をせねばならぬ事項である。

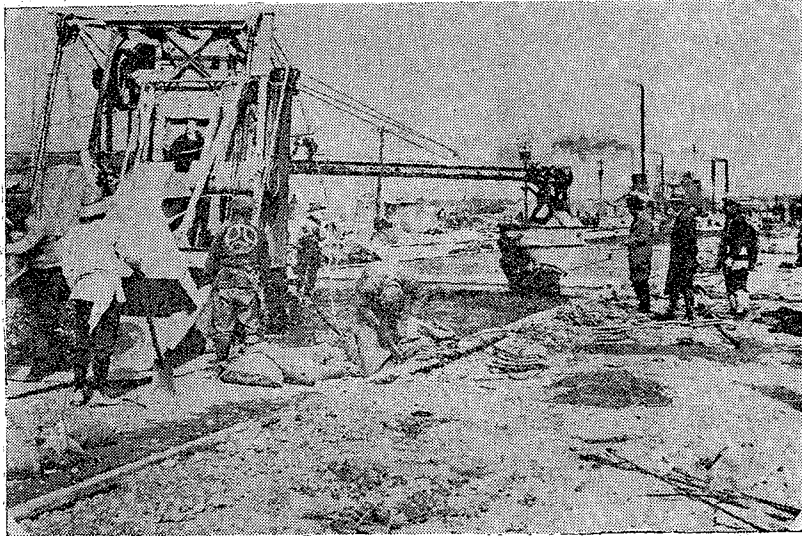
今更、申す迄もなく鋪裝の決定は其の交通調査に據る外はないのであるが、さて實際交通の状態が千種萬態で一車の重量、車輪の種類、幅、速度、進行様式等に關係するから、まづ理論的に鋪裝を決定する事は極めて困難である、而して交通者又は沿道方面からの要求も各職業によりて異り、結局大勢に順應して沿道又路線の目的に最も多く叶ふ

ものであれば宜いのである。

又鋪裝の要件として安價さか、耐久、清潔、最小抵抗、不滑、最小維持費、快適等の條件を適當に具備するものが最も優秀なるものとして推奨せらるゝわけであるが、其の内本國道の如きは建設費、維持費の最少に最も多く支配せられてある。由來此の兩件は兩立しないのが普通で建設費大なれば維持費は小、又建設費を節約すれば維持の増加は免れないのである。而して本道の如き郊外道路には瀝青鋪裝が此の兩件に最も都合好く、且其他の條件にも比較的無難であるが、高級の瀝青鋪裝をすれば豫算が足りない、つまり技術のみに立脚できない、貧弱な豫算を扼して適當

に是れを按配した事である。國道最初の舗装計劃は道路の斷面を純然たる郊外地斷面のものと連擔區域に於ける市街地斷面に於ける舗装程度を變え、市街地斷面には「セメント」混凝土基礎に「アスファルト」混凝土上層を以てし、郊外地は「アスファルト、マカダム」をせる爲め、何れにしても必要なる碎石製作を急ぐ事とし、先づ大正十二年七月「チャンヒオン」式「ブレーキクラツシヤ」一臺を設備し碎石工場を全線の中央、今津町に設置し「マカダム」用として、碎石原砂を本縣家島産石英班岩千四百立方坪を購入し、大正十三

研究



舗装工、基礎混凝土工事「パーバ」四十切練りコンクリート型

年末には一、五〇〇立方坪の碎石を製作せり。

而して當初車道の横斷計畫は車道幅員八間にして中央に幅二間の芝生帯を設けて將來の擴張に備へ、其の兩側三間づつ計幅六間を舗装して車道に當てたものであるが、中途路面電車問題が確立して、遂に中央に布設する事となり車道内に芝生帯の存置を許さず、軌道敷内の舗装は勿論會社に於て負擔するに、縣として車道全幅八間を舗装せざるべからざる状態に立ち至りたるも工事を一層經濟的工法に由らねばならぬ因をなしたのである。

其後舗装は斯る重要都市連絡道

路の鋪裝ミして、全線一貫せる相當の鋪裝を主張するが當然で、經濟上「マカダム」鋪裝を採用せざるべからざるものならば、是れを横斷的に變更し、中央軌道の兩側一車線つつを高級鋪裝ミして「ヘビートラフィック、ライン」に當て、其の外側を、低速車道ミして「マカダム」式を探り、且將來の地下埋設物區域に、充當せる計劃時代もあつた。

其の後調査の結果、斯る「デュアルタイプ」の類は施工及維持共不得策なる爲め之れを廢し、又當地方にて「アスファルト、マカダム」ミ「アスファルト、コンクリート」ミの單價に大なる差もなく、又路床も概して優良でないから「マカダム」式は採用せざる事ミし、全線混凝土基礎を持つ瀝青鋪裝を撰擇することに決定せり。

然るに從來我が國にて施工せる瀝青鋪裝の内「シート、アスファルト」を除いては「アスファルト、コンクリート」系に屬する鋪裝は施工の洗練も不足な場合もあつたであらうが、成功せるもの極めて稀な状態にありて、當時米國「ワ

ーレン會社による「ワーレナイトピチュリシツク」鋪裝は後に説明する積りであるが構成の理論が合理的ミ考へた、のみならず、當時手持ちせる碎石其他材料關係より推すも誠に都合好く、且本國道の如き郊外道路の鋪裝ミして最も好適のものミ思考したもので遂に「ワ」式による「アスファルト、コンクリート」鋪裝を採用するに一決せり。

尙本鋪裝を採用せんには經費の點をも考慮せざるべからざるを以て、路面構造物ミして石材の使用を節約して混凝土「コンバインド、ガッター」を採用し、歩道の鋪裝も安價なるものを一部分に止めたるを總て經費の節約から來たものである。

以下項を分ち鋪裝各項を詳述せむ。

#### (イ) 碎石工

國道沿線今津町に碎石工場を設け、大正十二年八月より直營にて碎石製作を開始せり、碎石機は米國「ロードマンナリー」會社製定置式「ジョウ」型一日平均八立坪の原礦破碎の能力を有し電動機は日立製作者二十五馬力ミし、碎

石機「バケット、エレベーター」及回轉篩より組成す。  
 碎石は最初「マカダム」用として、篩目は粉石1"2" 1"  
 1"2" 2"の五種に區分せり、後鋪裝を「ワーピット」工法  
 に變更せる爲め、更に日本製「ロルジヨウ」型碎石機十  
 馬力電動器を設置し、大粒碎石の再破碎を計劃施工せり。

碎石工場成績表 (家島産石) (英班岩)

月次	運轉日數	原礦	製 作					計	工 費			
			粉石	1"2	1"	1"2	2"以上		勞力費	消耗品費	電力費	計
十二年 八月	一日	立坪 三五、五	立坪 〇、三七	立坪 〇、三二	立坪 〇、五	立坪 一、三三	立坪 三、四八	三〇六〇圓	一、六〇	三、九六	三、五六	
九月	一六	七四、九	九、六六	四、一三	三、三九	一六、〇八	三、六九	五四〇、五	一五、七四	九、七四	六四八、九	
十月	三三	二六、二	一五、二五	六、七三	三、〇八	一七、〇七	一七、三三	七三、三	二五、七	一三、〇四	八七、〇六	
十一月	三三	一四〇、五	三、九一	七、九	九、七七	三、九八	一四、五	七四三、六六	三、四	一一、五	八七九、四	
十二年 十二月	三三	六〇、五	六、八四	三、一八	一〇、〇〇	一〇、八	三、九	五五、一八	五、〇	八、三	六七四、七	
十三年 一月	一四	一三三、九	一六、六	九、五	三、六四	二五、二五	七三、八〇	七六八、八五	三〇、五八	一八、七〇	九八一、三	
二月	三三	一四八、〇	一七、三	七、九〇	三、三三	二五、五四	八六、五	九三、二	一七、六	一一、二八	一、三、八〇四	
三月	三三	一〇九、七	三、一六	六、五〇	一七、六	一八、〇三	七〇、五	一六〇、五	三、四	一、三、三	一、三、三四	
四月	三〇	一八〇、〇	一〇、六	八、八	二四、三〇	二六、九	二九、七	一〇〇、七	三三、六	一一、四三	一、三、三	
五月	三三	二六五、〇	三、四	二四、四	三三、一〇	三〇、六〇	三三、四〇	一九一、九八	一、〇八、七五	二〇、四八	二、一五、三	
六月	三三	二六五、〇	三、四	二四、四	三三、一〇	三〇、六〇	三三、四〇	一九一、九八	一、〇八、七五	二〇、四八	二、一五、三	

研 究

七月	八月	九月	計
二六、八	六八、五	二〇	二五三
三、九〇	六四三	三、五	一、九四〇
一〇、八二	四、二	三、三六	二六、八八
三九、六	一一、五九	一、四〇	八四、七四
四三、〇三	一三、二	三、七〇	三九、六
八九、〇四	四三、四四	七、二二	三七七、四七五、七
二〇七、五九	七八、七	二七、八五	一、五三、七九
一、〇四、三	八九、〇三	六四二、五	九、八六、六五
二六三、五九	三三〇、〇七	二、七三	一、五四、四七
二六、三	九八、五	七六、六	一、三六、元
一、四〇、八	一、三三、四	七四〇、九二	一、三九、五一

出來高壹立坪ニ對スル平均單價八、二一七

九月	十月	十一月	十二月	計
三	二四	二〇	七	五七
六、〇	三五、五	四五、三	八六、八	一三、〇六
〇、三二	二、〇	九、七	一三、〇六	〇、三二
〇、八三	一、九五	五、二二	七、四七	〇、八三
二、六	四、三	一四、七六	一九、八一	二、六
二、一八	一三、八	二六、八一	三、四三	二、一八
六、五九	二六、三七	二、〇四	二〇、五九	六、五九
九七、七六	三九、一八	四八、五九	九四、六	九七、七六
二、五四	八五一、二元	八六七、八九	一、八二六、九六	二、五四
三、六	一七〇、二四	二四三、三二	四八、一〇	三、六
一〇七、九〇	七八、八	九七、五	二四、四	一〇七、九〇
一、一〇〇、三	一、二〇、七三	六、五〇	二、四七、四九	一、一〇〇、三

出來高壹立坪ニ對スル平均單價二六、二三四

總計
二六九
一七九、四四
九、二二
二五九、〇七
三二、七七六、九九
一、五六、二元
二、四三、六
一、九六、七
一、六七、八一
一五、三五、九

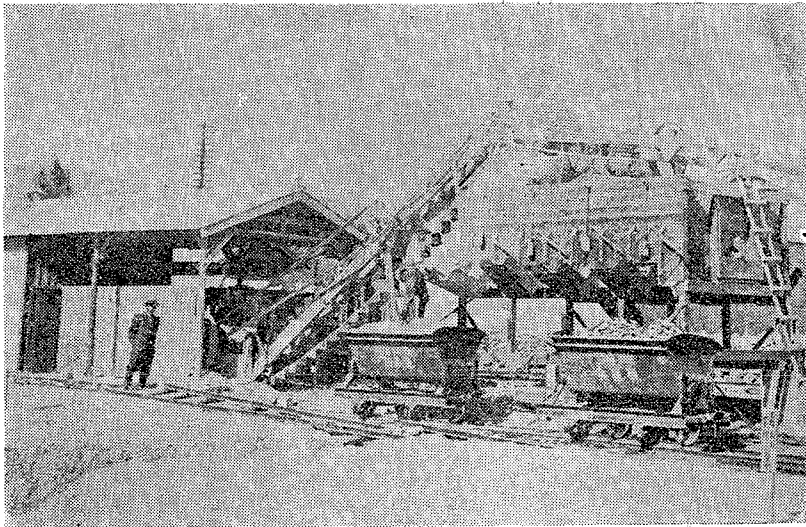
出來高壹立坪ニ對スル平均單價九、七六〇

但し前表は電力「キロワット」時五錢五厘にして且つ 工場狹隘にして、同工場より約三町離れたる瀝青工場に碎  
 機械器具費及監督雜費を含まず。成績表に於て二回割單價 石置場を設けたるため、是れが運搬經費を多分に要せるも  
 の増加は當然なるも、特に其の單價に影響せる事柄は碎石 のなり。

而して「オバーサイズ」の再破砕は碎石費を増加するから「オバーサイズ」は其のまゝ利用する計劃をするならば碎石費は勿論少額であるが、さもなくば「オバーサイズ」の自動連絡を計り、第二「クラッシュャー」を設置せねば損である。

又碎石各粒の製作高が計劃所要粒度と一致しないのは勿論であるから或る粒度の碎石は別に購入補足を要する場合もある。

一般に碎石工場でも「アスファルトプラント」にても土地附近の者より嫌悪さるは非常なもので、吾々は常に其れに就き言譯なり或は謝辭を述べていたが



ヨザキーレブ・ソオヒムヤチ「は機石碎、部一の場工石碎、工裝鋪  
礦原の坪立八約に日一、力馬五十二「ターモ」てしに型ウ

其の騒音と粉石の飛散は人家に對しては元より、附近の田圃さへ作物に對する被害を訴へらるるので、回轉篩に蔽ひをなすは勿論「ダストコレクター」の類を設備する必要がある。

如上の關係もあり、又規模の大小にも依るが碎石工場は機械修理の關係を考慮に入れて、原礦の石山に設備するが材料の無駄運搬費も省かれ總ての點に於て便利と經濟に行くものと思ふ尙碎石機は小割を望みて「ブレーキジョウ型」を擇たのであるが本機に於て最も多く修理を要するは直接衝擊を受くる「ダイ」即ち齒板であるが、此の摩滅破

損に對しては殆ど堪え難く感ずるものにして、本工場では一、五〇〇立坪の碎石に對し十五組の「ダイ」を潰しているから、平均一組に付一〇〇立坪の割合となる。是れとても好き状態で活く期間は極めて少ないので無理して永く使用したのである。

「ダイ」は「シャープボルゲーシヨン」と「ラウンドボルゲーシヨン」とあるが、堅きものには「シャープ」矛きものには「ラウンド」の如く夫々石質に應じて適當なるものを選ぶべきで當所には「シャープボルゲーシヨン」を使用した。又材質は勿論「マンガニーススチール」が最上であるが又白洗鐵の「ダイ」を間に合せに使用した事もある、是れは使用期間短きも價格が前者の殆ど八分の一位であるから結局採算上有利であるかも知れない。

(ロ) 混凝土基礎工

車道鋪裝の混凝土基礎は全線總坪數は八九、五六一面坪、厚五寸配合一、三、六の「セメントコンクリート」にして輾壓せる路床上に、大正十四年八月より直營にて施工

に着手せり。

本工施行の爲め縣は一〇切練「ランサム、コンクリート、ペーパー」壹臺を購入し一日平均片側長三〇間、約二〇面坪内外を施工せり。

然るに當時國道速成案擡頭せる爲め、從來の計劃を以てすれば全坪數約九〇、〇〇〇坪の施工は、普通「ミキサ」にて補助するも、尙今後約二ヶ年の期間を要する事になるので、茲に從來の計劃を變更し、施工の迅速を計り請負制を併用し、材料を全部供給し、左記機械を使用して大正十五年十一月末日迄十四ヶ月間に、全線の基礎混凝土を完了せり。

鋪裝基礎工に使用せる機械左の如し

コンクリートペーパー (ランサム型十切練)	一臺
同 上 (フート型十四切練)	一臺
同 上 (コーリン型十四切練)	一臺
可動コンクリートミキサ (ランサム型七切練)	一臺
其他給水及「キュアリング」用ポンプ數臺及「バイブラ	

イン」等。

鋪裝基礎は前號横斷圖に示せる如く兩端に於て街渠或は分界壁に接するも尙「エツヂストレス」を考慮し兩端に於て基礎厚は多少増加するを適當に認め基礎厚は中央五寸、兩端に於て七寸とせり。施工は十切鍊「ペーパー」にて一日八時間にて約二二〇面坪、又十四切鍊「ペーパー」にて約二〇〇面坪を鋪設することを得。

鋪設後雖も「バイブライン」は存置せしめ、覆蓆を施し七日間以上撒水保護することは常の通りである、而して上層鋪裝の施工は混凝土施行後少なくとも三週間以上を經過せしめた。

混凝土鋪裝の「エキスパンション、デョイント」は随分論議されて今日では殆ど「ジョイント」を施工しない所はない位であるが、其の目的は、第一温度の變化による伸縮混凝土中濕氣の多少による伸縮、地盤の状態及性質による變化、及過大なる荷重による變化等に供へるもので瀝青鋪裝の基礎混凝土に對しても或る程度迄は同一であるが「ジ

ョイント」は基礎の弱點であるばかりでなく、殊に基礎混凝土にして膨脹目地を作た場合は其の受くる利益よりも有害の方が遙に大なる様である。

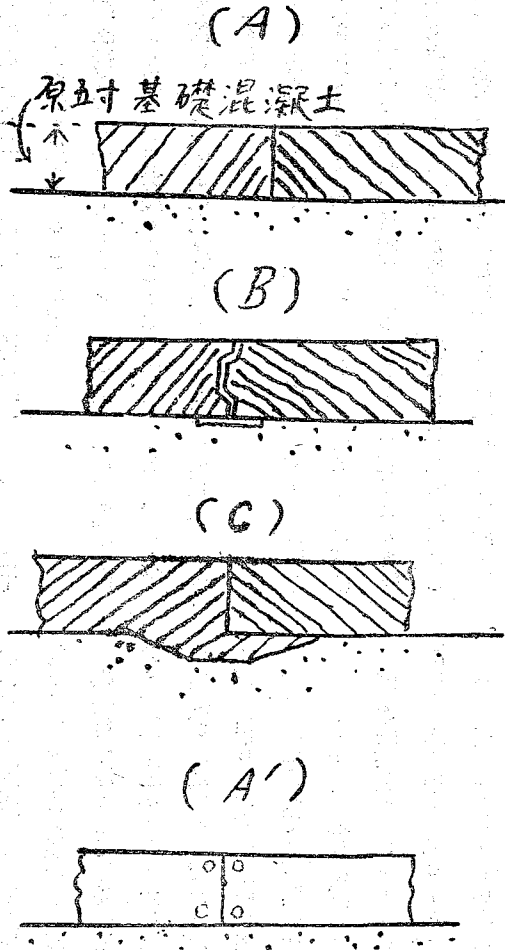
一般に混凝土の龜裂は冬期よりも多くは夏季の膨脹した際に起る様であるから膨脹目地の必要なるは殆ど論を待たないが、實際問題として上層鋪裝にも影響を及ぼさぬ理想的彈性目地材料の無い事も困たものである。

膨脹目地としては現今瀝青材料を以て板狀半固形のもの、流し込みがあるが是れ等は相當經費が懸るのみならず結果が前述の通りであるから私一個の考へでは膨脹目地は寧ろ作らない方が好いと思ふ。

故に國道に於ては下圖の如き「コントラクションデョイント」を作りて之を試みたのである。

圖は鋪裝基礎「コントラクションデョイント」の縦斷面圖にして斯様な「デョイント」を六十尺間隔に施工せるが（A）型は普通の垂直目地にして地質の硬軟により（A）型の如く上下四隅に徑四分一寸の丸鋼を挿入せるものもあ





今之等各様式の目地の結果を視るに (A) (A') 及 (B) は何れも良好にして能く其の目的に叶ふものであるが (C) 型は其の結果が好くない。

此の目地は往々にして目地に接近し且つ並行して更に龜裂の生ずるものあるは基礎斷面に急激なる變化あるこゝ、及び此の構造の爲めに折角輾壓

り (B) は目地を補張する意味で、深さ一吋位の「コルゲート、シート」を挿入して作たものであるが板は厚三厘の亜鉛渡鐵板にして、同じ下敷板を使用せるは目地釘を正確なる位置に保つゝ同時に土砂の夾雜物を防ぐ用をなすのである (C) 型も前と同じ意味で考案したものであるが、

せる路床面を更に掘り取り、同面撞き固めの不完全より、目地の兩側の「スラブ」は「ソイルサツポート」を缺ぎて持出桁の如くなるこゝも此の種龜裂の原因となるであらう。要するに是等の「コントラクション、ジョイント」の内では (A) 型が構造も簡單であり、結果も最も良好である。

然し目地は弱點であるから其の数は成べく少ないのが望ましき事であるが本國道の鋪裝基礎は配合一、三、六の「ブレン混凝土」にて「コンストラクション、ジョイント」は六尺間隔に作られてあるも尙其の中間に一ヶ所の龜裂を確實に防ぐことは困難であつた、米國あたりの實例を見るに、尤も混凝土鋪裝であるが目地の間隔は大抵三〇—四〇呎が通例では是れなれば必ずしも鐵筋は無くとも荷重溫度等より來る龜裂を防ぐ事は可能であらう。

斯様な譯で遂に六十尺毎に目地を作る事を廢し、垂直なる「コンストラクション、ジョイント」のみで工を進めたが尙三十分間以上も作業を休止する場合はやはり垂直の構造目地を作るがよい。

斯の如くして膨張目地のない基礎は溫度及溫度等に依る内部應力を注意せねばならぬ事は勿論である、殊に冬期施行せる混凝土は其の影響は可なり大である、假りに溫度五十度の變化による内部應力は約六〇〇封平方吋に達するから混凝土の總斷面に對して夏季膨張による大なる「スラス

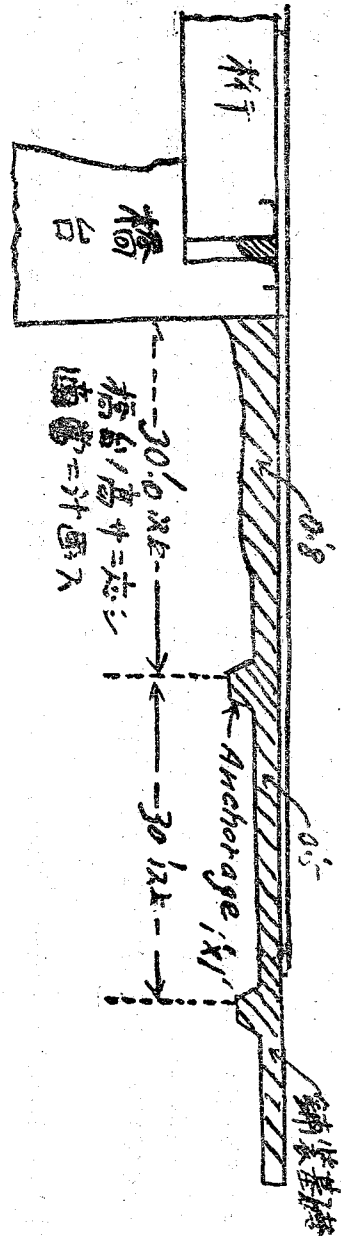
ト」が起り、路床との摩擦抵抗が低い場合混凝土基礎は最小抵抗の部分で「ウアーブ」するか、或る部分を「クラッシュ」するか種々な現象を呈するのである。

此の事實に關する失敗の一例證として本國道瓦木村直線部分の一橋梁の膨張間隔を保護する混凝土土留壁は鋪裝「スラブ」の膨張により破壊されて橋梁としての膨張目地を無くした一例がある、又此の理由に於て「スラブ」の構造目地として「スラント、ジョイント」は禁物である。

以來橋梁附近の基礎混凝土は別圖の如く「アンコレージ」を施し橋臺に對する影響を減削する工夫をした事は風變りであるが批評の爲め茲に記す。

又橋臺裏床堀埋戻し區域は埋土の質、及び其の輾壓は特に注意を拂ひても萬全を期し難いから、其の區域は基礎厚を八寸に増加し、床堀區域を離れて徐々に規定厚の五寸に復歸せしめたが、結果は總て良好である。

尙本線中西灘村の基礎は地盤特に不良にして、夥しく地下排水工を設置せるに係らず、地盤支持力薄弱なる爲め鐵



筋混凝土とし、基礎下面より一吋の深さに徑四分の一吋丸

鋼を縦十二吋、横六吋目に挿入し、長六十尺毎に(A)型

の「コントラクション、ジョイント」を設け、上下四隅に

徑四分の一吋丸鋼を挿入せり。

而して施工は材料を全部支給し勞力其他消耗品等を請負

まして施したる部分が大部分なるを以て、其の區間の單價

の精算を舉ぐれば左の如し。

材 料 費 (面坪當)

勞力其他消耗品等保護一切 (同上)

計 (同上)

(未了)

五、一〇〇

二、七〇〇

七、八〇〇