



# 海外道路時事

内務省土木試験所長  
工學博士  
物部長 穗

## 獨逸に於ける混泥土鋪裝

年次	1925	1926	1927	1928
全年施工面積(平方米)	37000	244700	474.00	470000

### 鋪裝の選擇に就て

獨逸に於て混泥土鋪裝の初て築造されたるは一九〇〇年頃にして、自動車時代以前に築造されたる面積は約五〇萬平方米に達せるが、以後鐵輪車及自動車のミツキストロファイックに對し良好の状態を保てる部分が多い、米國式の新工法に依て自動車道としての混泥土鋪裝を大規模に築造するに至りしは一九二五年以後に屬するが、昨年末に於ける國內混泥土鋪裝の總面積は約一三〇萬平方米にして各年の施工面積は大體次の如くである。

鋪裝の工事方法に關しては既に此種技術の先進たる歐米諸國に於て長年月の經驗と研究とに依り著しき進歩を遂げ今日我國に於ても範をこれに採て大體大過なきを期する事が出來、簡易鋪裝に對しては昨年道路改良會に於て現在の我が國情に適應せる暫定的標準工法を發表して居る。

然るに鋪裝の選擇即ち如何なる場合に如何なる種類の鋪

装を採用すべきかを、技術的に選擇する事は、現在並に將來の交通狀況、材料、勞力、工用具、土質、氣象、經濟狀況等千種萬別の地方的事情に支配せらるゝを以て、其の過りなき選擇は技術上至難であるが、直に歐米の先例に倣ふ事の不可なるは勿論にして、此の方面に關しては今後我國独自の研究を要するものであるが、然し其の選擇に當て考慮すべき條件及其の輕重等に就て諸外國の研究を參考にするは有益であると思はるゝに依り次に獨逸に於ける最近の研究を紹介する。

先づ一般的の條件より述べれば普通の舗装は其の性能上二部に分つ事が出来る、一は支持層（基層、街路に於ける木塊又はアスファルト舗装の混凝土基礎の如し）にして強度及剛性高く、車輛荷重を支持し之をなるべく均等に分布して路床に傳ふる職責を有する、他は表層（ウエアリングコース）にして車輛の摩削衝擊の作用に耐抗し支持層を保護するの目的なるを以て堅硬に過ぐるは却つて不利である。次に道路工事の經濟上の原則としては地方（又は國産）

材料を採用すべきであつて其の使用方法は材料に應じて研究すべきものであつて即ち從である。舗装に對する外作用としての交通は、輕、中、重の三階位に區別すれば充分である。

概括的に言へば輕交通の地方道に於ては適度の締合性を有する材料を用ひ輾壓機を以て締固めたるマカダム道を以て足り、町邑内に於ては吸水性鹽類又はエマルジョンを以て防塵を講ずる。

中交通には瀝青エマルジョン、タール又はアスファルトの表面塗布を爲せるマカダム道が適當である、液狀水ガラス（シリケート、オブ、ソーダ）塗布を用ふる事もある。

重交通に對しては（一）シートアスファルト、トベカ、アスファルト混凝土（二）混凝土舗装（一層又は二層、鐵筋を用ふる場合もある）（三）塊狀舗装（混凝土ブロック、鋪石、煉瓦等）であるが獨逸に於ては、材料の關係上木塊、アスファルトブロック等は餘り用ひられず、瀝青材もなるべくタールを使用する（獨逸にはアスファルトの產出は極

めて少ないが、タールは炭田及工業地方の副産物として豊富である)

次に獨逸に於て材料の關係上久しき以前より廣く使用され、割合に好成績を擧げて居る各種舗装に就て經濟上の比較を第一表に掲ぐる、(原表より摘録せるもの)但し工費に對する償却及利息は年七%と看做して居り、壽命は改築を要すに至る迄の年數にして從來の實績に依て中位に定めたものである。

表中(1)マカダム道は在來道を基礎として設け厚一〇種、

(2)タール塗布道は(1)のマカダムに二平方米當り一・五及一〇疋のタールを二回に塗布し、更に維持として毎年一〇疋の塗布を爲す、(3)小舗石道 花崗岩又は玄武岩の八乃至一〇種立方塊を在來道を基礎として弧狀に鋪設したるもの、(4)大舗石道 厚及幅一八・五種長一八乃至二八種の石塊を砂床上に鋪設したるものにして石質は(3)と同様、(5)混凝土道 基層は一：九配合・厚一五種、表層は一：三配合・厚五種である。

第一表 各種舗装一平方米當り費用(マルク=50錢)

交通	舗装	壽命(年)	新設費(マルク)	交築費(マルク) 使用材料價格	工費	年維持費	年當り全經費	經濟的順位
中	(1) マカダム道	{ 4 5 }	12	3	9	0.9	{ 5.50 4.61 }	7 5
	(2) 同上、タール塗裝	{ 6 7 }	20	4	16	3.9	{ 9.24 8.44 }	10 9
	(3) 小舗石道	{ 25 30 }	70	10	60	0.5	{ 4.49 3.70 }	4 3
	(4) 大舗石道	{ 25 30 }	100	17	83	0.6	{ 6.18 5.08 }	8 6
	(5) 混凝土道	{ 15 18 }	60	36	24	0.7	{ 3.58 3.05 }	2 1

次にベルンハルト博士の作製せる各種舗装の路面工としての優劣の程度を表はす評點を第二表に掲ぐる。上段には路面工として必要な諸條件を挙げ、第二段は理想的舗装に對する評點にして此等諸條件の輕重度を示して居る。表中の數字を學業試験の成績評點に譬ふれば諸條件は學課目にして理想的舗装の評點は完全なる答案に對する評點であつて其の總點を一〇〇とする。而て新設費及維持費(新設

及改築に要する資本の利子及償却をも含む)は其費用に逆比例する評點を附し、運輸の經濟度は路面の摩擦係數に逆比例するものと看做して居る。而て諸條件の輕重度は各場合に從て異なるべきものにして、第二段の評點を適當に加減し、以下の評點は之に比例して變更すれば宜しい。

第二表 Bernhard's 舗装優劣比較表

條 件	新設費の度 經濟	毎年維持費の度 經濟	塵埃の強さ の少なき事	騒音の少 なき事	防水性	運輸の 經濟度	交通の 安全度	交通の便利		乾き 易事	温度及 熱の影響 の少なき事	總評點
								荷車	自動車			
理想的舗装	15(6)	27(1.38)	12	10	10	9(0.01)	7	3	3	2	2	100
マカダム道	15	9.6	3	6.5	2.5	1.8	7	2.5	1	2	2	52.9
スターマカダム	15	11.5	6	6.5	4	4	6	2.5	2.5	0.75	0.75	59.5
小舗石道	13	27	7.5	5	5	3.6	6	1.5	2.5	2	1	74.1
カーンカー舗装	9	13.3	11	5	8	7	5.5	2	1	2	1	62.8
大舗石道	9	15.2	7	1	5	3	4.5	1	1.5	2	1	50.2

表中 ( ) は平方米當りの費用(マルク)、( ) は理想的舗装の摩擦係數を1%と看做せる事を示す

次に各種路面の運輸經濟度の評價に資する爲め獨逸に於て採用され居る摩擦係數を第三表に示す。

第三表 各種交通路摩擦係數

舗裝及狀態	摩擦係數
舗裝 { 乾きたる固き土道	1 : 20
土道 { 濕りたる軟き土道	1 : 20
砂道 { 砂道	1 : 7
砂利道 { 最良狀態	1 : 33
{ 凹凸を止じ、濕りたる狀態	1 : 14
最良のタール塗裝道	1 : 100
最良の碾壓碎石道	1 : 50
良好の乾きたる碎石道	1 : 38
泥濘ある碎石道	1 : 25
新に碎石を加へ碾壓せざる碎石道	1 : 7
最良の立方形鋪石及瀝青鋪裝	1 : 100
最良のグリフカー鋪裝	1 : 180
良好の木塊	1 : 85
小鋪石道	1 : 40 ~ 1 : 100
良好の大鋪石道	1 : 50
良好なる割石鋪道	1 : 37
良好なる版石鋪裝	1 : 25
摩擦し濕りたる煉瓦鋪裝	1 : 21

海外道路時事

船と運河	1 : 2000
鐵道	1 : 250
輕便軌道	1 : 100
固まりたる雪上の鐵	1 : 30

其他の交通路

一九二六年末に於ける鐵道延長

國	鐵道延長(料)	面積(一〇〇平方)	人口(一萬人當)
ヨーロッパ	三八五・四〇六	三・五	八・一
南北アメリカ	六〇〇・二三四	一・五	二八・〇
アジア	一三七・七七一	〇・三	一・四
アフリカ	六〇・八六一	〇・二	五・四
オーストラリア	四九・二五七	〇・六	六一・八
日本(本土)	一八・二四二	四・八	三・一
全世界	一二三三・五三〇	一・〇	六・八

獨逸に於けるエマルジョン塗裝

獨逸に於ても瀝青塗裝は加熱法と常溫法とあつて、前法に於ては主にタールを用ひ、後法に於てはアスファルト又はタールのエマルジョン(乳劑)を用ひて居る、加熱法に於

ては甚しく濕氣を忌むが故に降雨の多い地方に於ては大規模の塗装を施工するに著しき不便がある、此の結果、ライオン地方に於ても従來加熱タールを主とせしも最近は漸次エマルジョン法に移りつゝある。

更にライオン地方に於て兩法の工費を比較するに、昨年中施工の加熱タールに於ては一平方米當り第一回二庇第二回一庇のタールを二回に塗装し、且つ一個年間の維持修繕を舍み一平方米當り平均一・四マルク(一面坪二・三圓)であるが、一方エマルジョン法に於ては矢張り二回塗装にて一平方米當り一・四三マルクであつて兩者殆んど同一である(ライオン地方に於てエマルジョン一〇〇庇の停車場渡しの價格は昨年度に於て一七マルクである)

次にラインプロピンツの規定せるエマルジョン塗装工法中重要な點を掲載する(道路改良會編「簡易鋪装道説明書」中の同種工法参照)

此種の簡易鋪装は六%の坂路迄使用し得るが、勾配の急なるほどエマルジョンの量を減じ粗粒の被覆用チップング

を用ふる、一日一五〇〇乃至二〇〇〇應迄の交通に用ひられるが重貨物自動車又は重鐵輪馬車の交通には不適當である、横斷勾配は三乃至四%(改良會説明書に於ては二五分一即四%)であるが其の緩なる程交通には便なるも路面の維持に於て困難となる。

マカダム用碎石は四乃至六糎級にして重交通程粗粒を用ひ、従來の經驗に依れば出來得るだけ良質の碎石を用ふる方、結局に於て經濟である、目潰材は全然土氣なく角張りたる形状のものを使用せざれば工事に困難を來す惧れがある。エマルジョン工に對し結霜は極めて有害なるを以て、工事期間を四月一日より十月十五日迄に制限して居る、塗装後直ちに降雨に曝露せしむる事も極めて有害なるを以て、現場には必ず晴雨計を用意し降雨前に工事を中止する。

養魚池に路面排水を流入せしむる事は禁じて居るが、其の理由は施工後間もなく降雨に際會すればエマルジョンの瀝青微粒が排水中に浮游して池に入り魚類の鰓に固着し或は餌に附着して體中に侵入し、斃死せしむが又は少なくとも

食用に供し得ぬ様になる爲めである。

エマルジョン用のアスファルトの規格は

軟化點、二八―四〇度、硬化點、零下十度以下 延性

七五糎以上 同タールは英國交通省「第一種タール」規格

を用ひて居る。

運搬は容量五〇又は一〇〇吨の小罐或は二二〇吨の大罐

を用ひ、大量運送には特別のタンク車を用ふる。

### エロルン大鐵筋混凝土拱橋

本誌九卷八號に青木氏が佛國プレスト港附近のエロルン

江口に劃時代的の鐵筋混凝土拱橋を架設中なる旨を紹介し

置きたるが、茲に更に其の計畫の概要を述べる、(第一圖第

二圖及第三圖参照) 該橋は總長約七〇〇米の道路及鐵道兼

用橋なるが、一九二三年其設計の懸賞募集を爲し八通の案

を得たるが内三種は鋼構造、五種は鐵筋混凝土構造にして

見積工費は

最高	一三・八 (百萬フラン)	(二・〇七百萬圓)
鋼構造	最低	一一・四 ( " ) (二・七二 " )

海外道路時事

鐵筋混	最高	一六・二 ( " ) (二・四四 " )
凝土造	最低	七・三 ( " ) (一・一〇 " )

橋梁の主部は純經間各一八〇米、拱矢三五米、橋脚厚一

六・五米の三拱より成り、拱環に箱形斷面を用ひて居る、橋

床は上下二段にして上床は道路交通に供し、幅員九・三米、

下床は幅四・五米、高四・八乃至五・二七米にして、單線鐵道

を敷設する、本案はフライスネ氏の設計にして氏自ら其の

架設工事の監督に當て居る。

使用混凝土は其の容積一立米に對し四二五吨のポルトラ

ンドセメントを使用し(一：一・八：三・三位の配合)平方糎

當り七五吨の許容應力を採用せるが一九二八年に行ひたる

試験に依れば材齡九〇日にして五〇〇乃至六〇〇吨の強度

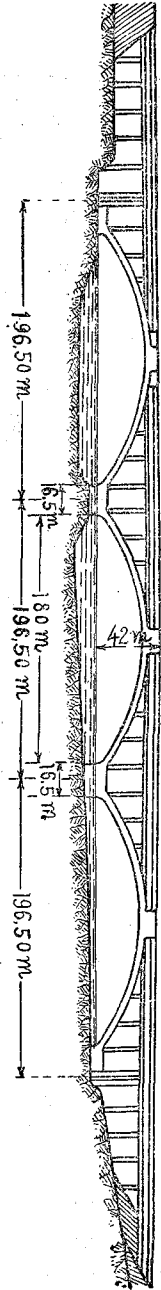
に達し充分安全なる事を確めて居る、而て斯の如き強度を

有する混凝土を使用し現在佛國橋樑規程に依り二八%の

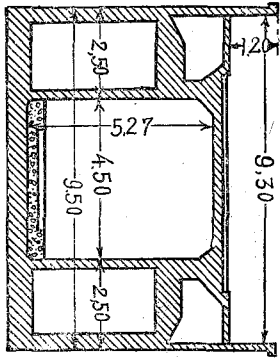
許容應力度を採用するものとすれば、本橋と類似の型式を

以て徑間三七〇乃至四〇〇米の大拱を架する事も不可能に

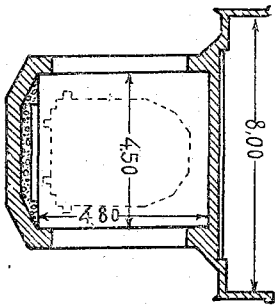
非らずと看做さるゝに至つた。



第一圖 エロルツ大鋼筋コンクリート拱橋



第二圖 拱頂断面圖



第三圖 起拱處上橋床断面圖