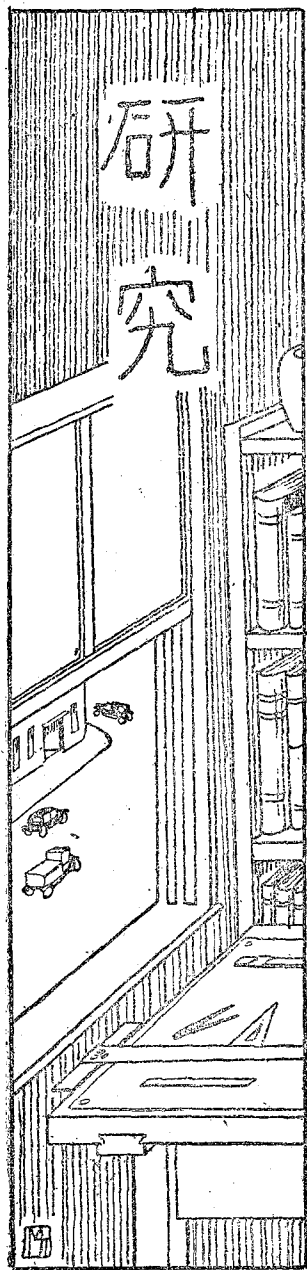


研究

經濟的道路工事に就て



内務技師 三浦七郎

一
大正十二年頃を一期として自動車の發達に依り我國交通

界の革命を觀るに至つた、一九二八年アメリカカンオートモ
ビル社の調査に依れば各國の自動車數は次の通りである。

米 國	三三、二五八、八八二輛
英 國	一、二一九、四七七輛
佛 國	九六〇、〇〇〇輛
加 奈 陀	九三九、四七九輛
オーストラリヤ	四六四、二二五輛
獨 逸	四二二、三〇〇輛
伊 太 利	一六五、〇〇〇輛
ブ ラ ジ ル	一四〇、〇〇〇輛
印 度	一一七、〇〇〇輛
ス ペ イ ン	一一〇、〇〇〇輛
白 耳 義	一〇〇、〇〇〇輛
デ ン マ ーク	八三、〇九四輛
ポ ー ラ ンド	七四、〇〇〇輛
ス イ ス	五三、〇〇〇輛
日 本	四九、五五六輛
布 哇	三三、二〇〇輛
露 西 亞	二二、五〇〇輛

ポルトガル	二〇、〇〇〇輛
ギリシヤ	一七、三〇〇輛
支 那	一七、一一一輛

我國の自動車數は最近數年間に長足の増加を見たのであるが之を米國の人口七人乃至八人に對し自動車數一臺、英國の二十六人に對し一臺の割合に比すれば僅少なもので尙發達の餘裕は充分にあると確信する、從來の増加の比例を以てすれば今より十年後には十五萬臺となり約現今の伊太利と同數となるが、自動車價格の低下、生産の増加、月賦販賣の普及に伴ひ増加率は從來の例を破り恐らく十年後には二十萬臺を突破することと思ふ、昨年開かれた萬國自動車運輸會議の議事を見ても、各國に於ける道路運輸の進展目覺しく、原料品農作物は固より一般商品の輸送に至るまで自動車に據るの状態で鐵道運輸は非常な脅威を感じてゐる、從て道路運輸と鐵道運輸との分業の状態で假へ兩者の協調を人爲的に圖つても、到底其の競争を防止することは不可能で寧ろ其の競争は今後一層激烈となるものと認めら

れてゐる。

二

自動車の發達に伴ふ將來の道路政策を如何にすべきやは大問題であるが、道路運輸の能率増加と道路築造維持費の低下とはまさに二大眼目とすべきであらう。

道路運輸の能率増加の方法として生れたものに専用自動車道がある、之は軌近の流行にかゝるもので純然たる高速運輸を實現する爲には最適のものであつて、從來各地に存する既設道路に平行せしむるものに非ず、又夫等道路に面接する各住宅工場を全廢せしむるものに非ずして、一市街地と他の市街地とを連絡する新道路を廣野又は田園に作り、其の専用自動車道より必要に應じ各種工場又は住宅地に各自の連絡道路を作るのであるから既存の工場、住宅を害ふことはない。

伊太利に開設せられたミラノからコモノ、コレツヂに達する自動車道は自動車の特色及能率を發揮する上に於て充

分成功せりと言はれてゐる、歐洲ではアントワープからブリッセルに達する自動車道を千九百三十年までに竣功させる計畫であるが、米國では大西洋と太平洋とを連結する北米横斷自動車道の計畫が結局實現しさうで多大の注意を引いてゐる、其の計畫は一つはマサチウセツス州ボストンとオレゴン州ポートランド間三千三百五十哩、他の一つはジョージア州サヴァナと加州ロサンゼルス間二千八百哩の道路である、何れも幅員二百五十呎で四つの小道路に區劃される。

即ち普通の自動車に對する幅六十呎の道路が外側に二つ、乗合自動車及貨物自動車に對する幅五十六呎の道路が内側に二つある。他の道路及鐵道との平面交叉を絶體に許さないから自動車は一時間六十哩の速力を出しても絶體安全である。

我國では大船より片瀬に至る間に専用自動車道を許可したがのが嚆矢で、富士山麓に吉田口からの専用自動車道を許したが之は特殊の道路で専用自動車道としての規格に合致

しないが、路上を走る車輛の種類に制限を設けた點は一般道路とも異なつてゐるので先づ専用自動車道の名を冠したゞけで、自動車の能率を完全に發揮させる様な速度は勿論望まれないのである、其の他の地方にも數多の計畫があつて鐵道、軌道との競争を見るに至るも近い將來のことであらうと思ふ、専用自動車道は一般道路とは別個の使命を有するので其の築造標準にも亦特殊の點があるが之は専用自動車道私議として、先に意見を發表したので此處には論議を避くることとする。

三

米國では一九一七年より一九二八年に至る期間に一億九千萬哩以上の自動車道が開設されたが、本年度更に一萬七百五十三哩の自動車道工事が進捗中である、其の豫算は各州及政府の豫算を合せて二億六千四百萬弗である。

斯くの如く自動車道が發達した結果、速力、運賃、安全率、乗り心地等の點に於て乗合自動車及貨物自動車は急行

列車に匹敵するものがあり、大型の乗合は益増加して大規模の長距離輸送をなし急行列車に對抗せんとしてゐるので同國に於ては自動車は益重要な交通機關となつて鐵道會社を威嚇すること一層深刻になりつゝある。

一九二八年一月米國に於ける乗合自動車は七萬臺に達し次表に示すが如き長距離自動車線を有してゐる。

紐育——ボストン	二二九哩
ボートランド——桑港	七七二哩
エルバソ——ロサンゼルス	八一二哩
デンヴァー——ロサンゼルス	一、四〇四哩
シカゴ——セント・ルイス	二七九哩
デットロイト——シカゴ	二七二哩
フィラデルフィア——バツファロー	四二五哩

我國に於ける乗合自動車の普及も顯著なもので今日では營業數約三千、其の路線延長四萬五千哩、所有輛數は一萬二千輛に達してゐる、是に依つて輸送せらるゝ旅客數は一箇年約一億九千萬人で一日平均約五十萬人延人哩は一箇年

に八億九千萬人哩の數を示し、國有鐵道の旅客を延人哩にして一個年四千五百萬人哩を奪つたので、鐵道省は一個年に百萬圓の收入減を算するに至つたと云ふことである。

短距離運輸に於ける自動車の優越性には何等の疑も存ぜないが、長距離運輸に於て如何なる結果を齎すかは尙今後の實績に徴せざれば明でないけれど、米國では既に例示せるが如く漸次長距離輸送にまで手を伸ばさんとする傾がある。

四

從來我國に於て自動車の利用が比較的遅れてゐたのは、道路の劣悪、自動車の價格高きに過ぎ其の燃料たるガソリンも亦之を外國に需むるため高價なること及自動車税の高率なるのが主なる原因となつてゐる、然るに先年來米國のフォード會社は横濱に、ゼネラルモーターズ會社は大阪に何れも工場を設けて大々的に自動車の販賣を擴張するに至つたので、之まで米國の製造會社から多數の中間貿易者の

手を経て需要者の手に渡つたものが、直接製造家から需要者に販賣されることになつて其の價格も下り、一面ガソリンも内地で種々の油を混合して徳用品として安價に之を賣出すことになつた結果自動車の利用を大に増進するものと認めらるゝ、殊に我國の自動車數は歐米に比し著しき遜色があるので今後急速の勢を以て、之が利用の増加されることは疑のない所であり又大に其の餘地があると謂はなければならぬ。

自動車の利用が普及するに従つて必然の結果道路の改良を促すことになる、大正九年度以降三十年間に國費三億八千二百八十萬圓を以て國道約二千里、軍事國道約七十里、特殊の事由ある府縣道約四百里及六大都市の街路の改良を完成するの計畫を樹てられたが、昭和三年度には從來の道路改良計畫案を改訂し府縣道二萬二千里の内より六千里を重要府縣道として選擇し、其の内より更に經濟上最も重要な關係を有し急施を要するもの千五百里を選んで其の改良を助勢せんが爲工事費一億八千萬圓に對し三年度以降十

ヶ年間に亘り國庫から三分一を補助するの方針を以て進みしも、不幸にして議會の解散に逢ひ實現を見るに至らなかつたのは遺憾千萬だが、四年度に於ては道路改良費として六百五十萬圓を大藏省で認められたから、議會を通過すれば二百萬圓位は前記府縣道の改良費に充當せらるゝことになるだらう。是に依て一般府縣道の改良工事費にも補助するの途が開かれたので之から道路改良の熱は一層高まり茲に一新局面を實現するであらうと思ふ。

五

如何なる僻陬の地方と雖乗合自動車やタクシーの無い所はないと云ふ現状より察すれば、總ての道路を自動車交通に適する様改良すべきである、現在の道路で自動車の能率を完全に發揮し得べきものは極く僅少の里程に過ぎないので大部分の國道、府縣道は何等かの方法を以て改良計畫を樹つるの必要に迫られ、各府縣共競ふて起債に依り十ヶ年乃至二十ヶ年に其の改良の完成を企圖してゐる、數十年來

我國は河川のために幾多の犠牲を拂ひ又現在も歳々數千萬圓の災害を蒙つてゐる爲、河川改修の必要は疾くに認められ大河川中既に改修濟となりしもの及改修中のもの數多に上り其の改修費又巨額に達するので、毎年内務省の費用の大部分は此の方に費される形であつた。然し時代の趨勢は一變して道路改良の時代に向つて來たと思ふ、河川に依つて享くる損害と運輸能率の増進に依つて受くる利益との經濟上の價値を比較するは容易ならざるも、自動車の出現に依り道路改良の必要を認められ河川改修の如き消極的施設よりも前者の積極的施設に重きを置くに至りしことは、各府縣の計畫に徴するも明なる事實である、其の何れたるを問はず財政逼迫せる我國に於ては經濟的施設を爲すことが喫緊事である、然るに好景氣時代の影響を受けて人々奢侈に流れしと同様に我國の工事にも餘りに贅澤のものがある、例を道路舗裝工事に取りならば福岡市内で市の施工せし道路は其の幅員の大小を問はず高級舗裝を施してある、殊に二間半以下の道路で日當りのよくない所にアスファル

トや木塊を施工するのは不經濟である、交通量の少い且つ重量貨物の通らない所は簡易舗装でやつたなら、市全體の工事費としては莫大の節約が出来之を以て全市に舗装を普及したら市民の享くる利益は如何なるものだらう。

我國の習慣として自宅の前には必ず撒水する、福岡市の例に見るも其のアスファルトや木塊の上に砂利道と同様毎日數回撒水するが、日光を受くること少いので乾燥しないから大部分破損した處がある、施工者には甚だ氣の毒なるも如斯き個所には技術者として高級舗装を施すべきでないと力説したい、他の縣及市に於ても舗装と言へば直ちに東京の如き高級舗装を施さんとする、殊に中都市小都市に至るまでも之を模倣せんとするは舗装の意義を辨へざるの結果だと思ふ、現在に於ては簡易舗装にも各種類があるから交通量に應じ完全な施工と種類を選択せば必ず砂利道に優る效果を得ることが出来る。

舗装の最も普及せる米國の都市に於ても砂利道、碎石道を含まない所謂剛性舗装は全面積の七八パーセントに當るが、地方道路即ち四十八州の州道及郡道に於ける剛性舗装は一九二五年の統計に依れば全延長の約十七パーセントに過ぎないで、其の大部分は尙土砂道以下の未舗装の儘で殘されてゐる、州道に於ける舗装別の割合を掲ぐれば次の如し。

名 稱	延長(哩)	割合(%)
土 砂 道	一二、六七七	八・七
砂 利 道	六四、四〇八	四四・二
水縮マカダム道	一五、八五八	一〇・九
表面塗布マカダム及砂利道	四、八〇四	三・三
瀝青マカダム道	一〇、九八五	八・四
剛性舗装道	三六、二七七	二四・五

土砂道及砂利道は約總延長の半分を占めてゐる。

歐洲に於ても都市を除いた地方道路には剛性舗装を施せるもの稀で英國では古くからマカダム道が造られてゐたの

六

で、其の儘是を基礎として表面だけを瀝青鋪裝にせるもの、製鐵業の盛なる地方では其の廢物たる鑛滓を碎石代用とし、石炭工業の副産物として生ずタルを其の上に塗布する方法が廣く行はれて經濟的鋪裝を設くるに努めてゐる、巴里郊外には石塊鋪裝が相當あるが他の所ではマカダム上にタールを塗裝せしものが大部分の様である、大戦前獨逸にはクラインプラスターが地方道路にも用ひられてゐたが、最初の築造費が高いため大戦後は瀝青塗裝道が廣い範圍を占めつゝある。

實際に於て英、佛、獨を初め歐洲の鋪裝は米國のものとは大に異つた處がある、即ち剛性鋪裝が余り用ひられてゐないと云ふことに就ては經濟的的關係から見て當然の理由がある、英國の道路と同様大體に於て歐洲の道路はテルフード、マカダム、砂利等の厚い層に依つて堅い基礎が出来てゐるが、自動車交通に依る表面の磨滅と塵埃防止の關係から路面を適當に防護する必要が起つた、夫にはマカダム道の表面處理劑としてタール、加熱アスファルト及アスフ

アルト乳劑を用ひ、或は古いマカダム道を基礎として其の上にタールマカダム或はアスファルト表層を鋪設して立派な効果を擧げてゐる。

歐洲の技術界は一般に質素な方針を執り經費を節約することに最も忠實であるから、普通の古いマカダム道に加工することに依り一日數千輛の車輛の交通に耐ゆる最も堅固な鋪道を造り上げることがを怠らない、茲數年の間に佛蘭西及獨逸ではマカダム、テルフオードの表面處理劑としてタールの代りにアスファルト乳劑を盛に用ふるに至つた、之はアスファルトを用ひし路面がタールを用ひしものより遙に耐久的なりと明言せる技術者が多いからであらう。乳劑の歐洲に普及せし理由は、一、完全な液狀をなし、乳劑はマカダム底部まで完全に浸透し碎石を完全に包掩すると共に過剰のアスファルトを要することが無い、二、乳劑の使用には複雑な器具を要しない、三、タールを用ふれば硬化脆弱となるに拘はらずアスファルト乳劑を用ふれば其の壽命が長い、四、乳劑は加熱するの必要が無い爲に使用簡便

なること尙濕潤した道路にも用ひられ又雨天の際にも施工可能だからである。

七

我國に於ける現在の自動車交通の状態を以てしても最早在來の砂利道では經濟的に維持し得ないものと考へられる、然るに砂利道でも碎石道でも數十年來毎年砂利や碎石を加へて固められてゐるから、其の表面の處を除けば下は全く混凝土見た様に凝固してゐる、其の層を取除いて更に厚い剛性舗裝を施すなどは地方道路には余りに贅澤の嫌がある、須らく其の堅い凝固せる部分を基層として表層に瀝青マカダムを造るか、或は瀝青の表面處理か浸透法かを施し其の工法にして過なからんか必ず相當の成績を擧げることが出来ると思ふ、剛性舗裝と異なりかゝる簡易舗裝には維持費を充分に見積らねば耐久性に乏しいことは覺悟せねばならない、從來此の種舗裝が成功しなかつたのは乳劑の不良と施工法の不完全に因ることが多い、道路工事に使用

するアスファルト乳劑は撒布前アスファルトと水と分離することなく常に完全な液狀となつて居る必要がある、一般に製造後三ヶ月乃至六ヶ月以内に使用することゝなつてゐる、乳劑の性質は自由に流動し容易にマカダム道中に浸透し、之を撒布すれば直ちに乳劑は分離してマカダム骨材の表面を純粹なアスファルトを以て完全に被覆する性質を有つたものでなければならぬ、又雨天或は濕潤の日に使用する場合に於ても、夫を撒布すれば水分の乾燥を待たず乳劑が分離されるものでなければならぬ、道路用乳劑として成功する唯一の要素は之を撒布して空氣に觸れしむればアスファルトと水とは直ちに分離して、アスファルトは立所に結合材としての働をなすものたるを要するので、之に適する優良なる乳劑は我國にも色々輸入されてゐるから其の材料の選擇と施工とを完全にせば極く經濟的舗裝を造ることが出来る。

簡易舗裝にも各種の程度があるが瀝青塗裝の面坪當二圓位より、テルフォード・マカダム道の十五圓位までを地方の

交通に應じて適當に鹽梅せば良いだらう、茨城縣にては先年來四寸厚の混凝土道を初めソリヂチツト、砂拔混凝土、瀝青碎石、瀝青砂利、水締碎石、瀝青掛砂利、水締砂利道を面坪當最高十八圓五十錢より最低三圓余の程度で施工せるに各地方共相當の成績を擧げてゐる、製鐵所のある所では鑛滓を使用することも經濟上より獎勵すべきことである。

八

次に自動車の能率増進と道路の經濟的築造とに密接の關係を有するものは道路の幅員である、幅員は廣い程多々益々辨する譯だが用地の寄附でもない限り工事費の制限を受けて思ふ通りに廣く取れない、然らば將來の交通情勢を稽へ何の位に取つたらば差支ないか、又現在の我國の財政狀態に於て經濟的施設と認められる幅員を地方道路に對し研究して見やう。

米國自動車會議の提案に依れば自動車に對し次の制限を設けてゐる。

幅の最大限	八 呎
高	十四呎六吋
長	三十三呎
重量	四輪車 十四噸(最大)
車輪にかゝる強度	一吋幅に八百百度
速 度	地方道路に於て毎時卅五哩

二車線としては十八呎が最小で成る可く二十呎を適當とするが、毎時五十哩も走るバスの運轉する個所では相互に或は他の車とすれ違ふためには二十四呎を必要とすることを一九二四年の道路及街路安全協會で主張してゐるが、之は極く幹線道路に限つて差支ないと思ふ、我國の現狀に於ては自動車を通し得る道路を迅速に開設するの必要に迫られてゐるため、余裕のある道路を短距離造るよりも適當幅の道路を遠距離に設けることを急ぐのである、きればと言つて自動車も行き違ひ出来ない十五呎未滿の道路を新に築造するは全く不經濟で、近き將來に再び改築に迫られるのは明瞭な事實であるから、現狀に於て有效幅員十八呎乃至

二十呎の道路を理想として速成の方針で進むことが肝要である、加州では五年乃至十五年以前には十五呎の幅に造つてゐたが一日に千輛の車輛に依り過度の應力を受け、鋪裝の隅は破壊され兩端は沈下したので、今は二十呎以上となしつゝあるが、之なれば一日六千の車輛に能く堪へ尙一萬輛の交通に依つても破壊されることはあるまいと云つてゐる。

二車線の道路に於て二十四時間に幾何の自動車が通過し得るかを計算すれば

速度(毎時哩)	輛數
二三	八、〇〇〇
二五	七、〇〇〇
三〇	五、〇〇〇
三五	三、〇〇〇
三七	二、四〇〇

ジョンソン氏の計算に依れば自動車の速度が毎時十五哩なるとき通過車輛の數は最大となる、即ち其の道路の收容

力最大となつて二車線ならば毎時五千二百八十輛を通過せしめ得ることになる、然し實際に於てワシントン・バルチモア道に於ける實驗に依れば二車線で二千四百輛に達すると全く不愉快なりと報告せり。街路の收容力に就て實驗の結果を見るに紐育では一車線一時間に

パークアヴェニュー	八〇〇輛
ファイフアヴェニュー	七五〇輛
ブロードウェイ	六〇〇輛
レキシントンアヴェニュー	四七五輛
シツキスアヴェニュー	四〇〇輛

以上の如く二車線の道路は充分の收容力を有してゐるが現在の所では高速度と低速度の車輛が混合せるため、高速度の自動車は低速度の牛馬車に遮られて充分に其の機能を發揮するを得ない状態にある、過渡期の時代には已むを得ないが段々に牛馬車も減退するのと、路面を改良して少くも簡易鋪裝を施し交通の整理を完全になすならば従來の様に牛馬車が道路の眞中を通らないで左側通行が勵行され、

二車線の効果が現はれるものと思ふ、只追ひ越しの場合に自動車は右側の列に入らねばならぬので速度の制限を受くるは暫時我慢するより外はない。

成る可く二車線位で路面の良い道路を早く普及して目下の行き詰れる交通の救済を圖ることが經濟上の見地よりも急務だらう、用地に對し寄附があつたり或は大した用地

費のかゝらない場所では用地幅を充分に取り、路面だけを

現在の交通に應ずる幅員に築造して將來擴張の準備を爲すことは當然のことである。

世上の問題となれる道路工事の經濟化と云ふことに對し一、簡易鋪裝の普及、二、道路幅員の制限を力説したいと思ふ。

都市交通機關の採擇に就て (一)



内務技師 佐藤利恭

一 都市の發展

人口の都市に集中するやうになつたのは歐洲大戰以後の

世界各國を通じて甚だ著しい現象の一つである。其の原因に就ては或は農業方法の進歩、或は産業革命並に商工業の