

装厚を減少せしめて、アスファルト量は従來の使用量の 50% に減ずる事が出来た之も三年の経験によりその適切有效なるを證明してゐる。

(3) セメントを全然得られない場合は之に代るべき天然凝結材として従來捨てて顧みなかつた二和土三和土の工法を用ひ得べく飛行場の滑走路に之を適用した例もある。

之ら葺土の強さも 7 日間で  $45 \text{ kg/cm}^2$  より  $75 \text{ kg/cm}^2$ 、最近は  $105$  乃至  $135 \text{ kg/cm}^2$  まで之を増大し得た。

(4) アスファルトが得られない場合はソリケートソーダを用ひて乳劑と同様の工法に適用し得る。

(5) 人絹工場の廢物もまた利用し得べく之が用法は研究中に屬し追て發表し得る事と思ふ。

(6) 石灰が得られない場合にはグラブセメント即従來全く捨てて顧みなかつた廢物もある程度使用し得る。

(7) 竹筋コンクリートもある程度利用し得べく、之らは試験所彙報で發表した通りである。

## 本邦道路技術の歩進の回顧と

## 將來への進歩に對する待望

牧 彦 七

小序 明治時代の道路技術史には年序の割合に不明な點が多く、旁々與へられた紙面の都合もあつて、明治に精しく大正・昭和は唯大綱のみに筆を止むることにした。固より淺學の上に斯く資料不足の關係もあり且つ時間も乏しく推敲が意に任せなかつた關係上、取敢へず茲に未定稿の儘で拙く大方の教を請ひ、以て後日の完璧を期する次第である。幸に諒焉。

## 1. 明治以前……人馬時代

我が國でも古くから車が貴人の乗用に供せられ又重量車運が假令絶無ではなかつたとしても、一般的に觀て我が陸運は専ら人肩や牛馬背に頼つて行はれた關係上道路は所謂膝栗毛向に發達して來たことは理の當然であつて、上流れや牛馬の蹄聲等に因る不陸を直すにしても狙ひ處は踏心地の好い可成足を痛めぬ作り方をと云つた風に、路面構造は原始態から僅かに一步を進めた許りのものに過ぎなかつた。之に反して道路の附屬物である並木が諸國よりの奉貢人馬の保護用として却つて割合早く發達して居つた。今より約千二百年前の天平寶字三年といふに、畿内七道諸國驛路の兩邊には菓樹を植えて、夏は蔭を垂れて行人の休息に便し、秋は實を結んで旅客の採つて啖ふに委せられた史實があり、假しんば夫れが盛唐文物の輸入であつたとしても兎に角我が道路史上の一偉績である。其の後藤原京・平城京には櫛の御路樹があり。平安京に至りて其の種類は主として柳を用ゐたものゝやうで、今日京橋ツ兒の誇とする銀座の柳も疾くに千百餘年の昔朱雀大路の翳々たる垂柳に先を越されて居る。是等の並木は二百年ソコソコで其の消息を絶つに至りたるも、スツト後世武家時代となりて北條泰時が三河國本野ウ原の踏分け道に道標として柳を植ゑたるに再興し、近世に至り織田信長は領内の東海、東山の道橋を修築し路の兩側に松柳を、上杉謙信は領内大小の往來兩側に松栢榎漆等を、前田利長は加賀國往還に並松を、加藤清正は熊本築城の時豊後道中の往還を開き其の兩側に杉を植ゑしめ、中には兵要上の目的を有たしめたるもあり。

んで徳川時代となるや早くも慶長九年諸街道の大改修を行ひ大道の兩邊に松杉を植ゑしめ、其の所謂五街道は幕府に於て其の他の脇街道は各藩等に於て夫々管理經營することとし、茲に我が國並木の大復興時代を現出したのである。此の他寛永年間日光宮造營に當り奉行せる日光街道の杉並木は、東海道筋の松並木と共に今尙千古の翠を罩め、我が國道路の誇とする所である。

國粹的な好箇の我が道路記念物である一里塚も亦漢土より傳來した施設で今之が正始を知るに由なきも、其の永制の端緒は織田時代にあるものゝ如く豊臣氏之を承け徳川氏に至り大成せられたもので、前記並木の植栽と同年に諸海道筋に築き始められ、公領は奉行に私領は各領主に沙汰して、多くは櫻松の類を植ゑたるも、中には木柱石標を以てしたるもあり、足力に任かせ或は馬上に捨られて踏破る竹畑松霧の旅路の行程を示す絶好の標識であつたに違ひない。

元來が人馬の往來に適するやう發達して來た我が國の道路では路面構造も亦其の類に漏れず豚栗毛に都合好く出來たであらうことは想像に難くない。鎌倉開府以來京都との間に人馬の往來漸く繁きを加へたる東海道筋では、織田信長が道奉行に「道ノ多ク曲タル所ヲ平見計直ニツチ、石ヲ除、牛馬の蹄勞セザルヲウニツテ云々」と命じ所謂大玉抜きを行はしめて居る。是れは恐らく土砂道に生じ易き馬刺うまざしに石礫の類を投げ入れ始息な修繕をした爲め石高路を生じ、人馬の歩行が難澁となりしを更に手入れたものであらう。翌で江戸時代となり慶長十七年十月道橋吳等の儀に關し幕府から諸大名に宛て出した觸書に「大道小路共、馬サツリ候處ニハ、砂ニテモ石ニテモ、堅マツリ候處ニ被仰付、道之脇ニ、水遣仕候處尤ニ候事。付、又カサリ候所右同前、砂ナリ共石ナリ共入レ、カサマツリ候處ニ可被仰付事。下略」とあるを觀るとき、蓋し牛に過ぐるものがある。其の翌十八年英國の修使加比丹デヨン・セーリスの紀行文中に「斯くして九月六日駿河に到着せる

時まで、毎日十五・六里を旅行せり。一里は三ツイルなり。道路は大部分素敵に平坦にして、山に掛れば道を切り下げられたり。之は全國中にての幹線道路にして奉ね砂及び砂利より成る。云々』とある如く當時既に可也良好なる砂利路面があつたねばならぬ。

反之山地道路にありては路面の維持に餘程手古摺つたらしく、例へば寛永年間朝鮮信使の來聘三回にして其の箱根越の際には不幸毎回悪天候に見舞はれて横路爲めに泥深く、因つて篠竹・竹筥・竹簀等を敷込み人馬を通したる等函嶺の惡路は固より想像に餘りありたり。後年天保の頃には函嶺の所々に丸石を張並べて馬割うまわりを修補する等山路の泥濘を除く工事を行つて居る。斯かる丸石鋪裝の例は私領内所在の坂路にも行はれたりと見る三重縣下舊紀州領内には今尙數多の遺跡を存して居る由である。

鋪石道の他の著例は長崎縣下平戸町及び長崎市に現存する砂岩質の板石鋪裝であるが、是等は紅毛人の手に成りたるもので、神社佛閣の參道を除き多分我が國鋪石道の權輿であると認めらるゝものゝ、遺憾ながら其の年代を明にし得ざるを以て尙後考を俟つ。

我が國道路に於ける歩道の濫觴は、北國筋の雪國にて町屋の軒先に雪除庇を造り出し交通路となせるに由來するものゝ如し。例へば新瀉地方に於ては路面幅六尺乃至九尺を敷石又は板敷となして使用し、之を雁木下と稱し、其の起原不詳なるも高田市の如きは慶長十九年高田村と稱せし時代より始まり、漸次歩道として發達するに至れりと云ふ。又明暦三年正月の江戸大火後の復興に當り、日本橋通町・本町通の表通では宅地内を半間切込海道半間の釣庇と共に壹間いちまの捨庇として柱を建て、其の庇の内を棚下路として往來の用に充つることゝした。尤叙上の雁木下は雪を除くための通路で道路史上に所

謂冬路の變種であり、又棚下道は買物客の漫歩用を主としたものらしくあれど、他面當大火災後大牛車大工の創作で復興用に盛んに利用せられて居る點からして、交通保安の必要上歩車道分離の意味もありたるならん。兎に角雁木下にてせよ棚下路にせよ我が國道路史上の一特異である。

道路の歩車分功の確然たる規制は京津間の大津街道に之を見得るのである。一體京都を中心に其の近郊で牛車——今の牛車——の利用は可也古い沿革を有つて居るが、元祿の頃牛車の専ら往來せし伏見京都間・大津京都間の往還にては疾く『車道』と『人馬道』とを確然區別して居り、其の甚だしい例では橋梁が單なる人馬の通行用に限られ牛車は橋下の河川を横斷徒渉しなければならぬ不合理な交通制限に轉られたと云ふ奇習さへ行はれて居たやうである。特に大津街道中の逢坂山及び日岡峠の難所では車道の破損と牛車の難儀が互に因となり果となつて交通の障害が人目に餘る處から、元文元年には日岡峠の車道に白川石を敷詰めたが、蓋し我が國に於ける軌道鋪裝の權輿をなすものであらう。其の後文化二年には幕府は大津街道三里間の大改修を行つて居るが、其の際逢坂山附近での工事概要を見るに、路幅南側の一半を『人馬道』に充て、先づ足土を以て不陸を直し路面下地拵をなしたる後、幅一丈乃至二間半通に厚五寸乃至一尺の切込砂利をば下敷として敷込み、其の上に幅六尺乃至九尺通厚三寸の上敷砂利を敷均らし、實に今日での準「アルフォード」式に擬すべき堂々たる基層を有して居る。次に他の一半を『車道』とし之をば二條の輪道及び牛道に三分せり。輪道は左右の軌跡に當る部分に花崗岩の敷石即ち車石を横列に敷並べ諸石を詰めて据込み、此の輪道の間部を牛道と云ひ車牛の歩徑に當れり。而して此内長十二間勾配十分の一の急坂部は踏面二尺蹴上約二寸の雁規（段階）三十七段に仕組み幅三尺通厚六寸に中伏石を詰立て、其餘は幅三尺通厚三寸の上敷砂利を敷均らして居るが、今日の手法に比して只「セメント」がないと云ふだけで

決して遜色は認められない。

以上概述した所から我が國の一般道路が人馬の保護利便を目的とし發達して來たことは一見明白であると同時に、若し封建治下に於ける各藩割據の弊が早くに除かれて居て車輛交通が汎く行はれたとすれば、國內の道路は前記逢坂山の夫れのやうに車道の發達を見たであらうし、又道路は車輛に適應するやう改良せらるべきもので、車輛をば道路に適應するやう制限すべき筋のものでないと云ふ道路改良・産業開發將た國防上世界的な鐵則が夙に我が國に於ても亦打立てられたであらうことは恐らく疑ふべくもあるまい。

固より過去は追ふべくもないが此の鐵則は依然我が國道路の將來を考ふる上に重要な關係を有つものであつて、余が古い古い昔話を事新しく茲に持出して來た精神は、單に我が道路技術の進歩を回顧すると云ふ程の淺い氣持からでなく、將來への待望の基礎を茲に置かんが爲めに外ならぬ。讀者が余の此の精神を深く心に留めて最後の一節を通讀せられるれば幸甚である。

## 2. 明治時代……車輛時代

明治の新政は、我が國傳統の道路の上にも一脈革新の黎明を齎らした。

新政府は庶政改新の匆忙裡にありて、明治二年七月二十七日達民部省規則中に『堤防橋梁道路等土木ノ事意ル可ラス云々』、又同日付府縣奉職規則中に『堤防橋梁道路ノ修繕意ルヘカラス云々』と述べてあるやうに、早くも明治四年五月といふに、東京府下大道筋の中央三・四間通りを『車・駕籠通行用』其の左右を『徒行用』として修繕に取掛るべき旨を達し、茲に新しい歩車道分離の新制が方々に其の第一歩を踏み出したのである。尤も歩車道の區別をした道路は外國人居留地方

恒々多く、横濱市では慶應年間既に『馬車道』を造り、神戸市では明治三年頃海岸通共の他十數箇所歩車道を分設したりと云ふ。

明治五年二月二十六日、和田倉門内本丸下會津屋敷(札問司)より發つて、京橋界隈を一ト軌にした彼の有名な銀座の大火事を機會に、餘燼未だ全く收まらざる三月二日に逸早くも時の東京府知事は、燒跡の道路を取擴げ家屋を煉瓦に改造する防火建築令を布いた。新御路の總幅は十五間で中央九間の『車馬道』(『馬車道』ともいへり)と左右各三間宛の『人道』とに區分せられ、此の人道には煉瓦又は板石を鋪設し、其の車馬道寄りの端には松・櫻・楓などを列植して街路樹とし、是等が枯損の都度植替へられて明治十二・三年頃には柳と代つて所謂『銀座の柳』の歴史を生むこととなつた。超えて翌六年の末には京橋より新橋までの所謂銀座通りの車馬道が出来、明くる正月十五日から車馬の通行を開始した。此の復興建築が三代廣重畫『東京名勝銀座之煉瓦石商家之圖』(明治七年五月開版)となつて、今尙數寄者の鑑賞を喫つて居るのであるが、亞で發許もなく北は京橋より日本橋まで、南は新橋より源助橋まで車馬道路の假修築を了へ、中央兩側に一條宛の縁石を据付け、以て歩車道の區分を立て、一般の供用を開始して居る。尤も銀座通りと違つて左右人道の鋪裝は無かつたらしい。

此の新銀座通りの建築制則は英人ウオトルヌの發案に原づいたと云はるゝから、恐らく道路の設計も全く同一人の立案に相違あるまい。其の工法は先づ中央の車馬道にては、舊土を鋤取り新土を盛ること尺餘、總かに路心を高くして砂礫を其の上に敷き、石造ローラー——石槽——を以て之を壓定して居る。

元來我が國は並木の犬先進國であり、道路に砂礫を敷くことや『人馬道』と『車道』の分離の如き、既述の通り舊幕時

代から見らるゝ所ではあるが、此の新銀座の新道路は其の形質に於ても特た又其の手法に於ても、正さに新日本の新土木への第一歩であつたことは、取て多言を要せざる所であらう。尤も現代の『銀座の柳』並木は一旦取捌かれて現存のものは其の後復興せられたる第二世である。

横濱市に於ては慶應年間既に歩車道の分離に善便せる旨は記述の通りなるも、明治に入りては同十二年一月日本大通りを築造し總幅二十間中央幅十間を車道とし兩側各五間を植樹帯及び歩道とし、國內隨一の偉容を誇れり。

銀座新道の開道に垂ぎ、同じ七年の五・六月より兵庫縣但馬國<sup>あづま</sup>（生野銀山所在地）より播磨國<sup>はりま</sup>飾磨郡飾磨町の飾磨港まで新道十三里の間、『小石の上に細砂密土を敷き連ね、且つルーク（佛語にして英語のローラーに當る）といふ洋製の器械を以て其上を固められ云々』の旨が實錄せられてある。但し此の「洋製の器械」と譯はれたローラーが、機動手動の孰れであるかは未だに確め得ないが、其の路面構造と特に「洋製の器械」と呼んだ點とより判するに、手挽か牛馬挽かの水バラスト構造の鐵製品ではなかつたかと思はる。

要するに開國後歐米文物の東漸に従ひ洋式乗用馬車の輸入せらるゝあり、慶應二年には始めて一定の町筋に限り運送馬車の營業許可せられ、以て明治二年には早くも人力車の發明あり、翌年其の營業を開始し、同年更に東京より上州崎崎に至る運送馬車を開くあり、斯くして人力車乗合馬車等の漸次普及を見るに及び運輸の面目大に進み、路上交通機關の急進は時人の目を驚かすものあり、前記の銀座復興路と生野新道とは明治初年我が國の上下に礎礎せる進取的精神の象徴と認むべきであらう。然れども維新後日尚淺く國事多端にして國帑不給の際、乃ち當局者は次の様な賃取道路制の便法を採用したるは如何にも機宜の良策であつた。

明治四年十二月大政官布告により、自費を以て治水修路運輸の便を開く者に對して年期を定め料金徴收を許すの制を立て、貨物道路橋梁等の諸工事を施行せしめ大に運輸交通の開発に資せり。他面に於て明治五年十月大政官布告を以て道路掃除法を定めて其の保持を圖り、翌六年五月大政官布告及び同七年八月内務省達を以て並木取締方を布達し、更に翌月内務省達を以て並木植足方を令達せる等を見ても、道路に對する當局の搖ぎなき意氣込みが略々推知し得らるゝ。

是より先き明治六年八月大藏省號外達を以て國內道路を一・二・三等に分ち、其の工事施行の手續並に工費の官民負擔區分を定め、後明治九年六月大政官達を以て之を廢し、別に國・縣・里道の制を立て尙各道を一・二・三等に分ち各幅員の規格を定めたりしが、明治十八年一月に至り大政官達を以て從來の等級を廢して、只國道の幅員を道數四間以上並木數・濕拔數を合せ三間以上、總て七間より狭少ならざることと改定し、並で同年二月内務省告示を以て國道表を定め四十四路線を擬定して、茲に國內幹線道路網を完成する等政府が汲々として道路の整備に努めたる跡は誠に歴然たるものがあるではないか。

斯かる發程を以て新様日本の文運は日一日と其の面目を革めて行つたことは言ふまでも無い。是より先き東京府は豫て市部の道路改良に關し、屢次内務省に稟請する所あり。據て明治十六年に至り、當時の官費道路であつた丸ノ内馬場先門外騎兵隊營所前通りの道路に、油石<sup>コンクリート</sup>灰で道路が造られ、尙同年同じ馬場先通りに、碎石道と結成石道（セメント混練土道ならん）とが亦試作せられて居る。以上三種の試験道路中で、碎石道が其の手法簡易に且つ堅牢であるため、明治十八年（興說十九年）に淺草藏前通りに碎石道を造り、當時之を『拳石道路』と稱して、府下道路改良の端を發いた。其の制たる先づ割栗石を厚さ五寸に敷詰め其の上に碎石を敷くこと二寸、鐵製六ローラー——鐵掃——を以て之を壓定すること數遍、其の質最も堅牢且つ耐久なれども、當時専ら試験と吹聴せられて居つたやうである。按ずるに本工法は之を準テルブオー

ト・ワカダム道といふに至當とすべく、其の所謂拳石道路とは、拳の如く大きい栗をば「拳栗」と呼ぶ例のある通り、甚だ當意即妙の命名であるが、前の銀座新道に用ゐたやうな石造ローラーをば「石播」と呼び、右の藏前道路に用ゐたる鐵製品をば「鐵播」と稱せるなど、技術的に見れば違意の安當を缺ぐものもあるも、築者は餘程苦心したものであらう。

明治以來我が國の道路が年と共に革新の機運に向ひつゝあることは、以上の事實から略々看取し得る所であるが、其の他明治十九年八月内務省訓令第十三號を以て、國脈道路築造標準の制定せらるゝあり、以て當時に於ける我が國路政の歸趨を察知するに十分である。夫には佛國の築路法が多分に盛り込まれてあり、路面は割石（即ち碎石）を以て築造するを本義とし、車馬の通行頻繁ならず、搭載荷物重量ならざる道路に限り砂利を以て築造することを得るも、其の工法は概ね割石道路と同一たるべきことに定められて居る。其の割石の厚は路心にて五寸以上、路端にて三寸以上といふ。楯形仕立で、八分以上一寸五分以下の硬質耐寒性の清淨多角なる碎石をば層一層に敷均らし、割石立積の三十分一以下の石屑若くは砂利を目葎として撒布し、各層ローラー又は蝸木を以て締め固むる手法であるが、水締では無い。

此の規定は各府縣にローラーの使用を若干鼓吹し、一時石造ローラーや鐵製水詰ローラーの普及を見かけたのであるが、形勢甚だ振はず何時とはなしに「人馬踏ぬめ」といふ原始的な天然地固め工法に逆轉したことは、如何にも無上の恨事であつたといはねばならぬ。

然るに明治工業史土木篇では、道路の構造にワカダム式を採用した事は、明治十一年京都府下京津國道日之岡村、御陵村地を以て始めとす。尋いで軌述の十二年一月横濱市内日本大通りにも亦同式を採用し、東京市では二十五年（十八年の誤か）淺草通藏前片町より同通八幡町間の車道を水締ワカダムと爲したり。云々と書いてある。左れど右の藏前通りの車道はワカダムはワカダムでも水締ではなかつた筈である。又京都府と横濱市の道路をワカダム式と謂へるも恐らく左様で

はなく單に敷砂利の代りに割パラスを使用したと云ふまでも、ワカダム手法に依つたものではあるまい。現に道路法施行後に於てまで横濱市内では割パラスを敷均らして目潰に眞土を用ゐて自然縮固の手法をワカダム式と呼んで居り、又群馬縣下では敷砂利をローラーで縮固むる手法をワカダム式と名づけて居つた事例があることを余は知つて居る。従つて右の異説に對しては尙後考を俟つものである。

明治維新が齎した交通上の大變革が朝野を驅つて道路の整備を促がした。即ち時局多端の際尙日有司は大勢の趨く所を洞察して路政の完備を圖り、國民亦進取の念に燃ゑて泰西文物の吸收に汲々たりしことは以上總述の新規工事や試験道路から十分認め得る所であるが、尙實取制度が靜岡縣下金谷日坂間道路や長崎市の東春日見峠の改修工事に用ゐられた事實や、明治九年乃至十八年に於て東北各縣を始め群馬新潟神奈川靜岡石川福岡熊本等の各縣下の國道を改修したる外、明治十四年乃至十四年に於ては補助政策を採り其の間主なる國縣道補助工事は全國にて六十二工事に達せる事實等を觀るとき一層明瞭であらねばならぬ。

斯の如く道路改良熱が所在に大分瀰漫しかけたのであるが、一面では鐵道熱に押され他面では道路交通用車輛に其の後の進歩が見られなかつたし、其の他國幣の緊縮に伴ふ府縣負擔費用の過重となつた關係もあつて、維新後折角向上の一途を進みつゝあつた我が國の道路技術も、終に一頓挫を來たすに至つたものと見らるゝ。尤も明治九年頃自轉車の輸入があり其の普及に伴ひ路頭の砂利敷は里巻野徑にまで普通したるも、道路の幅員の如きは僅かに荷馬車人力車等の行進に支障を來さざる程の總幅二間を標準化し、明治十八年の大政官の幅員規程の如きは僅かに彼の四國新道の一部に用ゐられた位のもので、漸次中廢せられ、折角華々しい新粧を著けて現はれた道路築造標準も自然等閑視せらるゝに至れり。彼の『假定縣道』の名前の如きも政治情勢に押されて一の脫法的便宜主義の取扱として奏出せられた其の頃の所産であらう。斯く

て前途を期待せられた築造標準も空文化した揚句の果が終に明治に先んじて其の短命なる不運の生涯を終つた。

明治初年に於ける交通機關の發達は例へば東京市に就て觀れば、明治十三年に東京馬車鐵道の特許を見るに至り、恰も此の頃より市區改正の議が持上つて来て、爾來一進一退漸く明治二十一年八月勅令を以て東京市道改正條例が公布せられ之に據り翌二十二年五月東京府告示を以て改正道路の等級及び幅員が定められ歩車道分離の規格及び併用軌道敷設の方針が示されてある。他面直ちに之が實行に移つて同年以後繼續的に重要街道を改正し以て大正年間に及んだ。此の東京市の改正道路を切つ掛けに明治の末年には長崎市大阪市京都市等に於ても亦歩車道の分離が漸く盛んに行はるゝを見たのであるが、蓋し地方道路の實際的構造が退行に傾きつゝあつた際都市の幹路は日清・日露の兩役を経て都市交通の繁劇と路面電車の發達に伴ひ漸く改良の必要を痛感するに至つたものであらう。

右様の事實に加ふるに明治三十六年四月自動車——馬のない馬車と云はれた怪物——が始めて東京市に其の姿を現はしたる驚異的な出來事があり、旁々此の頃から市内路面改良の聲が漸く聞えて來た。即ち東京市に於ては明治三十二年乃至三十六年度五箇年繼續を以て、從來の被覆薄弱なる砂利敷道に割栗石を以て津テルプフォード基層を加ふることにした。又神戸市に於ては明治三十九年以降三箇年に亘り元町通りの道路を地盤整理の上十分輾壓して厚二吋のカービーア・コンクリートを施工して近代舗裝の先端を切つた。然るに成績が馨しくなく「荷馬車引入る可らず」の制札を立てた笑話が傳へられて居り、夫れは勿論道路技術當年の幼稚を物語るものではあるが、必ずしも技術家の責にのみ歸すべき性質のものでなしに、其の反面に於て斯かる時代に逸早く新來品に手を出したと云ふ、如何にも開港らしい氣前を見せた神戸市民の進取性を買つて遣つて然るべき好箇の記念であると思ふ。東京市にては明治三十四年に至り銀座新修道路以來中絶の姿となつて居た煉瓦歩道を再興し、爾來混煉土平板歩道瀝青歩道等を小規模ながら試驗的に施行し來つたのであつた。併し是等

は陸奥毛時代の延長を想はせるのみで、都市産業の發展に根ざした交通の發達と云ふ點から觀れば單に派生的な系族たるに止まりて、帝都の道路、否、我が國の道路は依然夢路を歩んで居たと云ふを至當とする。

此處で輒壓に就て一言しなければならぬことは、日清戰役に於ける征臺軍の分捕品に一臺の蒸氣ローラーがあり、夫を臺北城内の道路改良に使用してマカダム道を構築したことは當時臺灣總督府自慢の一盛談なりしも流石なり、新領地ならでは出来ぬ贅澤と渡臺者喧傳の一時談でもあり、更に又我が國に於ける正統マカダム道の嚆矢でもあつた。

爾後横濱税關波止場の埋築や樺内道路の築造に蒸氣ローラーが使用せられたことは著聞の事實であるが、我が帝都の道路に於て之を初用したるは尾崎市長の主旨に因るのであつて、兎や角と反對を唱ふる技師を説き伏せてヤット一臺の蒸氣ローラーを買入れたものゝ、後市會で辯打的に其の運轉費を削除されたので萬事休せりと傳へらる。

斯かる東京市の闇黒界に聽て光は東方より訪つれて來た。と云ふのは、其の頃歐米諸國に急速な發展を見せて來た自動車交通と夫れに因る道路改良問題に逸早く目を著けた政府當局は、國庫より七萬圓を補助し東京市に於て同額以上の費用を負擔せしめて、故に道路改良試験工事を施行すべきことを内達したのであつた。此の豫算は明治四十三年十一月八日市會で工費金拾五萬四千餘圓として可決確定せられ、翌年から工事に著手して大正期へと進んだことは、我が國道路技術に一大進展を齎らしたものであつた。

### 3. 大正時代……剛質舗裝時代

大正は我が國道路の革命期であつた。明治四十四年に起工した前記の舗裝工事は大正三年十月迄の間に、京橋——日本橋間、本郷六丁目——森川町間及び神田佐橋木町——錦町一丁目間の三箇所に於て、木塊舗裝、シート・アスファルト舗裝及び瀝青混練土舗裝の三種に就き試験の意味を以て施行したのが、我が國に於ける近代式剛質舗裝の嚆鱗である。

十九世紀末から現出した自動車の異常な性能と道路に及ぼす其の特異な作用とは、歐米各國の路政關係者を驅つて「自動車と道路」といふ突然な問題の研究に没頭せしむるに至つた。此の道路革命の世界的大勢をば見逃さなかつた我が當局は、此の大問題の推移に懸念の注意を拂ふことを忘れなかつた。特に世界大戦が興へた教訓の一項目として鐵道の整備擴張にも増して焦眉の急務は、我が國一般道路の改良發達を圖るにありとの問題が大戦末期の頃より朝野の時談となつて大正六年頃内務省は總工費の半額を補助して京濱國道改修の計畫を東京府及び神奈川縣に懇願して居り、尙東京府に命じて「カガム」道の試験を行はしめ補助金を支出して居る。

陽氣の發する金石も亦透る。斯くて時節到來、明治二十一年以來胎動三十二年永く産みの惱を續けて來た道路法が大正八年公布九年四月一日施行せられ、詎いで道路構造令・街路構造令・道路維持修繕令等々近代道路の諸要求に應ずべき技術的規準が續々制定せらるゝを見、茲に我が國路政に劃期的な革新が齎らされるに至つた。

道路法公布に先んじて恰も同年に道路改良會が設立せられ、其の年八月先づ東京市路面改良計畫案を立て、當路に進言する一方、爾後大に道路改良促進に關する世論の喚起に努むる所ありたりしが、東京市會は右案を容れて同年十月自大正九年度至同十六年度八箇年繼續事業として「路面改良工事施行並國庫補助申請ニ關スル件」を即決可決したり。

恰も好し、政府は道路法を制定すると共に道路會議の意見を徵して道路改良計畫を樹立し道路改良費支辨及び補助金下附の長策を定め、翌九年八月道路公債法を公布し以て明治以來永く當局の頭を悩まして來た財源難を解決に導いた。斯くて大正九年度に於て道路改良費豫算を創設し、尙之と共に道路改良に關する試験を行ふ爲に土木試驗所を設くることとした事は我が道路技術の向上に關する一大慶事であつた。

右道路改良計畫は(一)一般國道(道路延長千七百七十五里、橋梁延長三十六里)改良費補助、(二)軍事國道(延長七十

二里) 改良費、(三) 府縣道 (延長約四百里) 改良費補助、(四) 街路 (六大都市) 改良費補助より組成せらる。

一般國道改修の標準は概ね左の如し。

1. 道路幅員は平均五間を標準とし擴張又は改築するものとす。
  2. 坂路は平地に在りては三十分一山地に在りては十五分一の勾配を標準とし改良するものとす。
  3. 陸道は幅員三間未満高十三尺未満のものを幅員四間、高十五尺として改良するものとす。
  4. 橋梁架換の一は鋼材其の他の耐久材料を以て幅員平均五間を具ふるものに架換ふるものとす。
  5. 橋梁架換の二は幅員を二十尺とする外同前。
  6. 棧道は幅員平均三間を有するものとして橋梁架換に準じ架換ふるものとす。
  7. 渡船箇所架橋及貨取橋の架換は橋梁架換二の例に倣ふ。
- 又軍事國道及び府縣道改修の標準は概ね左の如し。
1. 道路幅員は平均四間を標準とし擴張又は改築するものとす。
  2. 坂路は平地に在りては二十五分一山地に在りては十五分一ノ勾配を標準とし改良するものとす。
  3. 陸道は幅員三間半高十五尺を標準とし改良するものとす。
  4. 橋梁架換の一は鋼材其の他の耐久材料を以て幅員平均四間を具ふるものに架橋するものとす。
  5. 橋梁架換の二は幅員を十八尺とする外同前。
  6. 棧道は幅員平均二間を有するものとして橋梁架換に準じ架換ふるものとす。
  7. 渡船箇所の架橋及貨取橋の架換は橋梁架換二の例に倣ふ。

現に角我が國道路の一大進歩である。

斯くて帝都の路面改良の問題は道路法關係法規の整備と相俟つて稍其の緒に就きつゝある際、大正九年五月二十五日長くも御内幣金壹百萬圓 恩賜の優遇なる御沙汰を拜するに及び、東京市では此の 聖澤に答へ奉るべく直ちに豫算を追加し、更に翌年に至り六箇年（後一箇年延長）繼續事業として平均幅員六間以上の道路及び道路網上必要と認むる道路並車馬の交通頻繁にして常に路面を破壊し維持困難なる道路の鋪装を行ふことゝした。然るに大正十二年九月一日の大震災の結果は、復興區域に屬する分を除外し豫算を約半減して工を進むることゝなり、更正又更正昭和四年度を以て一先づ修了を告げた。出来形に於て車道の鋪装種別を覽るに瀝青混凝土（シート・アスファルト、トベカを含む）六六・四%、鋪木道一四・六%、鋪石道（小鋪石を含む）五%、瀝青ヤカダム道三・八%、鑛筋混凝土道三・七%、雜種道六・一%、簡易鋪装（昭和三年施行）〇・四%の割合で殆んど剛質鋪装の獨占と謂ふも不可はない。更に復興局施行に係る車道の分を覽るに是も亦同様で瀝青（シート・アスファルト、アスファルト混凝土、ウレナイト・ビチュリツク等）五一・七%、膠石（セメント混凝土及びソリヂツト混凝土を含む）二〇%、小鋪石一三・八%、木塊九・五%、煉瓦三・四%、アスファルト・プロツク一・四%と云ふ振合である。

既述の通り内務省は道路法公布前の大正六年の頃既に京濱國道の改修を思立つて居り、關係府縣も亦此の意趣に應じて相當計畫を獨立し、東京府の如きは、大正七年七月より路線の實測に着手したることは如何にも當年に於ける道路問題の切實性を端的に物語るものでは無いか。斯くて事業準備中會々道路法の公布せらるゝあり、他面世運の進展は京濱間の交通に激増を示すの兆歴然たるものあそを認め擴張又擴張加ふるに諸物價の騰貴も手傳ひ且つ關東大震災に因る復興事業との關係を生じ、結局工費は初定の約七倍に及んだ。神奈川縣亦之に追隨して共に與に營を並べて其の工事を進め、アスファ

ルト混煉土及びアスファルト・マカダムを以て路面を鋪裝し我が國に於ける近代道路築造の範を垂るゝの譽譽を負へり。京濱國道に次ぎ阪神國道の改修計畫成り、東京市の路面改良事業に關いて大阪市の路面改良計畫の樹立を見る等爾來種を接して道路改良の勃興を見、剛質鋪裝時代を現出するに至れり。

以上の如く道路改良熱の漸く起るに伴ひ種々の鋪裝新種が現はれて來たことは誠に喜ぶべき現象であつた。先づ米國製品ターピア（明治三十九年神戸市初用）を先頭に國産品ではタークレイ、アスソイル、マクネシア平版等々市販せられたが久しからずして姿を消して仕舞つた。要するに近代交通の特質を辨へざる素人筋の——否ざれば之に近い——手に委しられ營利本位であつた關係で、相當有望な資質を具へたらしいものまでが一旦の不成績に匙を投げて跡々の研究改善に努めなかつたことは、我が道路技術の進歩の上から觀て無上の恨事であつた。

以上大正期に於ける剛質鋪裝の全盛と云ふ點から考ふれば、技術工作物の發達と云ふ見地から勿論道路技術の進歩を語るものに外ならぬのであるが、其の工法の認識不足や手法の巧拙などの側から觀ればマダマダの感のあるものが頗る多い。二三の例を擧ぐれば小鋪石道の波模様の眞意が能く分つて居ない結果鋪石が嚴撰に過ぎて、大・中鋪石道の場合と同様に鋪石箇々の形が餘りに型に倣り過ぎて居る。其の爲め出来形の感じが頗る好くない反面に工費は却つて高く附いて居ると云ふ矛盾が見らるゝ。次に鋪裝路面が不整であり不陸であつて大切な平整（危滑と間違へぬやうに）を缺いて居るものが甚だ多い。中には混煉土路面仕上げの粗劣さもあり或は瀝青路面の押し波の打つ遺放しもある。固より現場限りの手落ちも多少はあらうが何れは多分に不知未熟の致す所であつて、我が國道路技術の進歩を裏切るものである。特に路面の不整は第五節に述ぶる通り、年末自動車の高速度……高性能化が行はれつゝある實情に鑒み決して輕視するを許さぬ要目であると謂はねばならぬ。現に米國では混煉土路面標準の不整限度は長十呎に村八分—吋（場合により尙少く）であり、獨逸自

自動車路でも亦同様に長四米に付四輪以上の差は許されず、此の限度を越ゆる不陸は實射に變移して行く場合の外割平せられなければならぬ。要するに工事用器具機械との關係もあつて實行上可也難儀な経緯を伴ふことではあるが、高度國防國家建設の重點主義乃至は新東亞建設の必要上決して忽請に附し得ない重要事であると思ふ。旁々問題の序に卑見を述べて大方の省慮を促す次第である。

#### 4. 昭和時代……簡易鋪裝時代

元來人馬の交通に都合好く出来た我が國の道路が、假しんば明治以來人力車や乗合馬車乃至荷牛馬車——緩行車輛——の交通に適應するやうの改良方針の下に若干改善せられて來たとしても、全體からすれば微々たるもので敢て言ふに足らず。斯く原始的に近い幼稚な我が國の道路が數度的に増加し行く自動車——道路の怪物——の勢力下に置かれねばならなくなつた關係から、國內重要道路には一舉に高級鋪裝が採用せられたものゝ、次位三位の道路にはより劣位な適所適應の鋪裝が用ゐられねばならぬことは、鋪裝常識上理の當然である。此の理念から余は衆々廉價で簡易な鋪裝——後日之から簡易鋪裝の名が生まれた——に關し百方思ひ煩つて來たのであるが、國產道路油の見込は無く石炭瓦斯オイルでは不安があり左ればとて精製オイルの目論見は立たすと云ふ仕儀で兎や角悉の裡に日を過ごす内、アスファルト乳劑の記事がボツ々々外誌に現はれるやうになつて始めて是ある哉と稍一道の光明を認め得るに至つた。會々東京市道路局長（後土木局長）就職後眼病で慶應醫院入院中大正十四年夏頃と覺ゆるが米國製乳劑シヨールドの見本品が輸入せられたと聞き、退院後時市の道路試験所長山本孝同所勤務技師大造彰の兩氏に命じて即時其の研究に着手せしめた。乃ち試料品として右の輸入製品を手に入れしめて其の分析を手續めに全く乳劑の伊呂波からほじくり始めたので、謂はゞ暗中摸索の形で關係者の心肝を催いたる様は到底名状すべくもなく、就中大造君の勞作は並み大抵ではなかつたらしい。例へば斯かる苦勞は漸く馴ひら

れて昭和二年春夏の交には一と通りの研究を遂げ得たので山本亨大道彰岸文雄の三氏を發明者として市の名義を以て特許の出願手續を採つて置いて余は東京市を去つたのであるが、翌三年九月終に日本政府の特許第八〇六九八號及び第八〇六九九號を得て、茲に乳劑自給の長計を立つるに成功した。是が我が國産アスファルト乳劑の開山である。

斯の如くアスファルト乳劑の研究を思立つ一方、之と並行的に所謂簡易舗裝の試験を行ひ兩者の成績を互用結合して舗裝問題で新しい解決を見出さんと思定め、乃ち自ら水締マカダム（一層式及び二層式）遺築造の仕様書を翻卸して、之に據り仕立てた道路をば便宜上アスファルト・セメント（在庫品の賤價アスファルトをカット・パツクして造りたる）で表面處理することにして、大正十四年十二月赤坂區青山三丁目より麻布區霞町に至る通稱青山臺地横丁を選んで之が直營實施に取掛つたのである。今本工事の狙つた效果其の他に就て述べれば、（一）乳劑成功の時までに水締マカダム道及び其の路面處理の正格なる手法を習熟せしむ。（二）復興地域外山の各方面の各區の土工區事務所勤務の若手技術家及び模範修路工夫各二名宛を一工區單位として右工事現場に派出して工事に参加實習せしむ。（三）先番者の習熟するを待ち雁次他の工區員と交代せしめ以て實地修業の普遍を圖る。（四）各土工區長は其の區内の既舗裝道路の接續枝道にして舗裝道路に泥土を多く送込むものを選び、部下實習員の歸還を待ちて斯種枝道の入口一町許を目途に同種の舗裝工事を施行し、他の工區員及び従業員に同様傳習せしめ新手法の普及を努め以て後日に備へる。（五）師範教育は正格的なるも各工區での應用施行は土地の状況其の他に因り適宜之を簡易化するを妨げず等々を眼目とした。

右様の心組を以て目論まれた試験工事であれば多少の失敗は固より覺悟の前ではあつたとは云ふものゝ、我が國情では無差別に技術家の失敗を苛責する弊のあることを知悉せる余は、可成人目に立たぬ所でも自動車交通の相當頻繁な道路をと云ふので自ら臺地横丁を指定したものであつた。同様の意味合で二層式マカダム道を芝浦日之出町に續いて起工した

と記憶する。

右様の仔細から余は工事中毎日のやうに局への出勤前墓地横丁の工事現場を廻つて夫々指導を興ふるを常とした。此の間隣町邊の沿道町屋からの撒水に惱まされた位のもので幸に他に大した手違ひもなく其の功を竣へて漸くホツとした。此の改良の効果は觀面、爾來墓地横丁には自動車や荷馬車の通行が激増し當分の處點々と處理路面の別難——塗裝路面の特性とも謂ふべき——を起こしたるをば丹精に補射修理せしめ半歲許にして漸く安定を得、今は高液鋪裝と何等選ぶ所なき外觀を呈するに至つて居る。

本試験工事の成功と係員養成の合理性とは東京市の簡易鋪裝をば、否、亦汎く國內の簡易鋪裝をも迷はず謬たず進展せしめたことは云ふまでもない。然るを此の真相は年移り人更はるに伴ひ漸く誤り傳へられ現に『東京市道路誌』でさへ誤つて居る點が多い。例へば其の第八章第三節の一及び二によれば、(一)大正十四年十二月先づ青山墓地通りを初めとし漸次既設簡裝道路に接續せる主要砂利道を「**マカダム**道に改善した。(二)此等「**マカダム**道では塵埃の發生が相當著しかつたので、更に道路油に依る路面處理施工を計畫し、翌年一月道路試験所に於て道路油の研究を開始すると共に同年二月各區に互り之を試験的に實施することにした。(三)是等の處理路面は交通機關の大部分が未だ鐵輪車なりし爲と特に梅雨期に於ける損傷甚大であつたので終に其の實施を中止した。時恰も歐洲各地に於ては既に水性「**アスファルト**乳劑が鋪裝材として實用化せられ其の發達漸く顯著となつたので、欲意其の製造方法を研究した云々と尤もらしく書いてあるが、以上三項の事實は並行的に殆んど同時に行はれたもので決して交代的に爲された出来事ではなかつた。特に道路油は我が國では未だ會て生産されたことはないし、將た又舊の十二月に始めた許りの青山墓地通りの未完成な「**マカダム**道の實績がセツト明けた許りの一月に分明する筈もない。別んや各區には枝道の「**マカダム**道を築造する準備は未だ整つて居なかつた筈である。

以上は市當局の自叙であるだけに世間を誤まると甚だ多きを思ひ、余は本件の發意から計畫まで之に關する作戰一切の本家本元として唯一の責任者であつただけに、正しき道路史を傳ふる意味で諍々しくも其の頗末を明かにして置く。

東京市に於ける右試験工事は甚だ世人の注意を惹きたりしが、是より先き大正十四年度以來道路改良會でも地方道路向きの「輕易な路面舗装」の調査を始め、余が主任で内務技師菊池明氏を主査として簡易舗装に關する調査を進め右東京市試験工事をも取入れて昭和三年道路構造書第一編『簡易舗装道』を發行し其の他宣傳に努めたる處、效果大に擧り我が國道路改良の機運は翕然として簡易舗装に向ふに至つた。其のためビッチュマルス、ウオーターフアルト、エムラス、アスマント、エマルビア等々の市販品が濫出し、塗裝用より進んで今は混合用乳劑の供給にまで及び、舗装界風靡の勢は却つてアスマルト乳劑の過大評價となり堂にも厨にもと云つた工合の濫用の弊を馴致するに至つて居るやうである。

是より先き大正年間より八幡製鐵所に於ては副産物の鐵滓とコークス爐タールとを用ひて寧ろ中級舗装に屬する鐵滓タール・バラス舗装の研究を進め、大正十三年年度試験舗装を行ひ、爾來西は朝鮮東は東京に及ぶ廣範圍に互り之が試験舗装を擴張し宣傳に努めたりしも、時運未だ熟せず終に實を結ぶに至らず昭和七年頃を限りとして爾後中廢の形となつたことは遺憾千萬であつた。唯同所産精製タールが舗装用の部材例へば千葉縣に於ける熱式簡易舗装の路床面下塗用として又福岡縣に於けるA・T式舗装に於ける下層注入用として若干用ゐられて居るに止まることは、如何にも斯界の疲弊を感じしむるものがある。

##### 5. 將來への待望

道路の發達史觀からすれば大正時代に於ける我が國道路が「沙彌から長老」と云つた鹽梅式に一躍して高級舗装へと飛込んだことは、自動車の電機的な發展に因る變態的な對策であつて重要道路に限られた已むを得ざる處置であつた。が、

一般的に觀れば將來の發展を見越して改善に可成無駄の立たないやうな餘裕を有たせた彈性的簡易鋪裝の普及と云ふことが寧ろ今後の常道でなければならぬ。然るを前節にも謂つたやうに處嫌はず無差別且盲滅法果にアスファルト乳劑を濫用することは所謂天物の暴殄であつて、道路改良の將來を誤まるものと謂ふべきである。

假しんば上級の剛質鋪裝であつても路床の安固性は直ちに上載鋪裝の強度に關すべきことは固より言ふまでもなく靱性鋪裝にありては尙更の事であつて、彼の米國流のサバニス (床詰工) や英國流のハード・コア (投込地形) の如きも何れは上載鋪裝の強度保證を目的とする路床の強化法である。列んや塗裝に依る簡易鋪裝にありては、夫れが新設の鋪裝道なり或は從來の路面に補強した堅化路床なりの表面に施した皮一重の被覆と云ふに過ぎざれば、皮を引けば身が上がり、身が朽ければ皮が破れると云ふ覆載一如の構造を有つものである以上、簡易鋪裝其の物の生命は當さに路床乗基層の安固性如何に繫ると云ふべく、斯くて塗層其の物の厚さが厚かき薄かれ謂はば無眼基層を成す斯種路床とは皮か身かの緊密不離の關係にあるものなるを技術人は先以て十分認識して掛らねばならぬ。此の深き認識なくして簡易鋪裝を云ふことは其の言ふ所「見ぬ京物語」であり、其の行ふ所「砂上の樓閣」に終らんのみである。

斯く觀じ來るとき在來道路に加工補強し之を新路床として塗裝其の他の簡易鋪裝を施す場合、表層と皮か身かの關係を有つ路床即ち無眼基層の強度に關し、極めて慎重周密なる調査研究を遂ぐることに鋪裝の成功上絶対に必要事である。今日我が國の所在に見らるる簡易鋪裝は此の基本的概念を缺くものらしく其の結果見るに恐びざる慘狀を呈し居るもの甚だ多きを憾とする。尤も近時此の問題が大分取上げられて來て中には現に研究に乘出して居る向もあるを耳にするは誠可喜ぶべき趨向である。之を要するに我が國從來の道路は簡易鋪裝に對する有力なる既成路床をなすものであるが、併し未だ半成品の域を出でぬものが甚だ多いことを見逃してはならぬ。此の見地から余は將來簡易鋪裝成效の要諦として我が國

道路技術家が速かに路床土研究熱を常識化することを庶幾して已まぬ。否、野獸を馴養して家畜が得られた様に、路床土の改良強化から簡易鋪装其の物を所得する可能性が十分にある。此の意味合から大正年間に一寸額を見せたタークレイもアスファルトも簡易鋪装として脈の切れたものとは断じ難い。

次の問題は自動車交通の高速化に對する道路の通行性の關係であるが、手近かな例で云へば、昭和十年十一月土木局長通牒で採る道路構造令並同細則改正案に採用せられたる車輛の安全速度は、平坦部に國村縣道を通じて一律に毎時六十浬以上とのことである。然るに米國に於ける自動車製造業界では我が道路法施行の昭和九年の頃から漸く自動車の高速化といふ點に注意を傾けて來て、昭和八・九兩年間には其の高速化設計の變化率は他の同様期間の孰れよりも特立超出して居り、其の最高速度は毎時百浬内外から百二十五浬内外に躍進して居る。斯くの如く自動車の高速化のために其の安全速度が目安に採らるる丈でも既設の道路は直ちに時代遅れの立場に換置せらるるに至つたと云はるる。

顧みれば道路法制定二十周年を迎へて、余の起稿に係る構造令は右の一事のみから見ると既に甚だ古いことを自認する。否、前記土木局長通牒の改正案なるものも亦古くなつては居ないかを感じる。

斯く目眩るしく進歩する自動車交通に適應すべき道路改良の饒則遵守は實際上は言ふべくして中々に行ひ難い所であるとは明かである。其處で今後相當期間に於て何んな速度が實現すべきかをば過去の経験と正しい理念から推斷して、成るべく實用的な速度に應じ得るやう道路の設計を進めて行くことに問題は係つて來る、而して茲に技術家は至難な境地に面壁する。其處で之が對策として改良道路の彈性設計を推奨したい。今日工作諸材料の強度に安全率を常識化せられて居るやうに、多少の意味は違つても道路の通行性に關する設計條件にも適當なる安全率を設定する要があるのではあるまいか。米國邊でも既に此の説を提唱せる人のありしを想起する。取て識者の研究を期待する次第である。