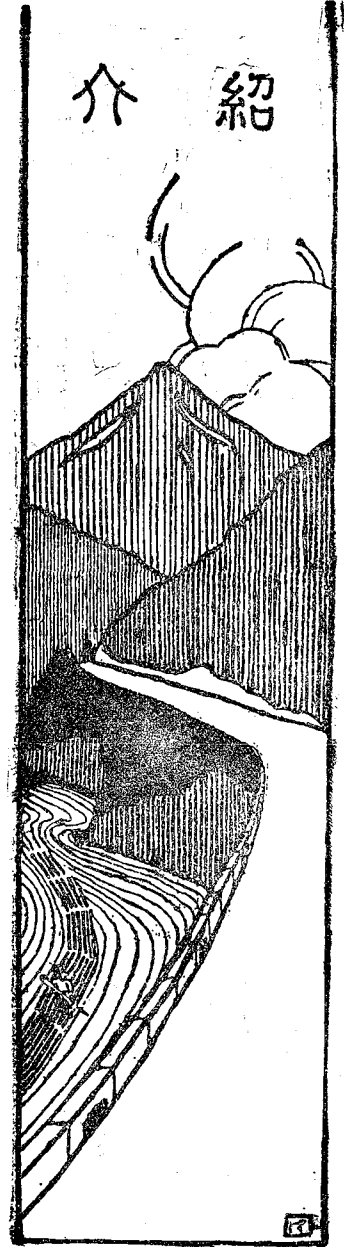


介 紹



薄き煉瓦鋪装の效果

工學士 菊池明

近年合衆國に於ては、比較的薄き煉瓦の鋪装が交通荷重大なる場合にも有効であると云ふ説が盛に行はれてゐる。しかして技術家間に於ては、四吋以下のものにても充分なりと信ぜらるゝに至つた。之を主張する者は四吋も不必要である、三吋或はそれ以下の煉瓦も満足な結果を與へると主張してゐる。事實或る地方に於ては、三吋半或ひは

それ以下の煉瓦を一般に使用して、その成績がかなり良好であるので其等の薄き煉瓦を主張する者に裏書せるが如き有様である。

如斯、その厚さを減ずるも鋪装としての效用を損する事なく、又煉瓦の製造が實際に可能であるならば、それが煉瓦鋪装の築造に及ぼす經濟的影響は少なからぬものであ

る。吾々は之に關する調査をなして、果して實際が教へる如く三吋半或ひはそれ以下の煉瓦が効を奏するや否やを亂し、更に何の稅度まで煉瓦を薄め得るかを、その使用、製造及び價額等の各方面より確むべきである。

合衆國の道路局は夙にこの調査の必要なる事を認め、一九二六年の初めより、此調査研究を企てた。この調査の中には、四吋以下の煉瓦を用ひた鋪裝の使用状況を實地に就いて研究せるものあり、同時にヴァージニア州アーリントンに於ては、廻轉式の急速交通試験を、種々の厚さの煉瓦を以て鋪裝したるものに就いて行ひ、續いて、之に用ひたる煉瓦の性質を知らんが爲に物理的試験をも行つた。又三吋以下の煉瓦の製造設備を數個所視察して、薄き煉瓦使用の趨勢に對して、此製造業の向背如何を究め、又その製造が特殊の困難を伴ふ事なきやを確めてゐる。以下一九二六年十月發行の“Good Roads”所載の報告に従ひ、此調査の結果の概要を拔萃する。

調査の結果より得たる結論

此の調査の一部は既に完結してゐるが、之より得た結果を分析すると、數個の結論を下し得るものと思はれる。その中重要なものを掲げると、

一 厚さ二吋半の煉瓦（但しアーリントンにて磨耗試験に用ひたものと同性質のもの）は、適當に支持するに於ては、比較的重い交通に對しても満足である。

二 厚さ二吋の煉瓦（性質同右）も、適當なる基礎を設くるならば、交通の比較的輕き街路に於ては適當である。

三 褥層として砂を用ふる事は、膠泥を用ふるよりも、煉瓦の破損を減ずる點に於て一層有効である。砂の場合には膠泥の場合に比し破損が非常に少い。砂の褥層の厚さは四分の三吋を程度とし、之よりあまり超過してはならぬ。此の厚さを増せば、鋪裝に粗雜なる表面を生ぜしめる。

四 煉瓦の間隔を増すと、鋪裝面を磊々ゴクせしめる事が多

五 目地材としての瀝青を過剰に用ふる事は、築造上最も普通の過失であるが、同時に最も重大なる過失で、不必要に工費を増し、舗装の外観並びにその効果を損するが如き結果を招く。

六 多くの場合、その基礎は硬質ならざる様式のもの良好なる結果を與へる。マカダムの基礎其他天然の土壤を以て築造せる基礎が、年中、安定な状態を保てるが如き地方的條件の下に於てはそれ等のものも適當であるであらう。

七 煉瓦の厚さが異なるとも、それに應じて基礎の厚さを變ずる必要はない。

急速交通試験

急速交通試験はアーリントンの試験所に於て施行した、この試験の目的は、種々の厚さの煉瓦舗装が重き自動車交通に對して有する抵抗を比較するにある。故に試験の結果に異た影響を與へると思はるゝ總ての要素を除去する事にあらゆる努力をしてゐる。唯褥層は二様に用ひたが、その

他は總て同一の條件の下に行つた。此試験は砂の褥層と膠泥の褥層とを比較研究する機會にもなつたので、この試験をも併せ行ふ事とし、此の爲に各厚さの煉瓦を夫々二様の褥層の上に舗装した。又使用煉瓦の性質を出来るだけ一樣ならしむる爲め、總て同一製造者のものを用ひ、且つ何れも縦纖維のもので平録斷の耳無し型とし、長さ八吋半、幅四吋、厚さは二吋、二吋半、三吋、三吋半及び四吋の五種を用ひた。

圓形の混泥土基礎は、前に瀝青舗装の試験に使用したもので間に合はせたが、其圓周長は平均約五四〇呎、幅は一三呎で、試験の當初に於ては完全なる状態にあつた。此圓形の基礎を對稱に一〇個に區分し、其半圓には厚さ四分の三吋の砂の褥層を布き、他の半圓には等厚の一・四膠泥の褥層を用ひ、之を更に各々五個に等分して、各厚さの煉瓦を順次舗設した。各區劃ともその長さは約四五呎である。

煉瓦の厚さが二分の一寸宛異なるために、各區劃の境の部分に二分の一寸だけ高さの差を生ずる。之を適當に變化

せしむるために、長さ約一〇呎の緩和區域を設け、その中央に於て、長さ約三呎以上褥層の厚さを加減し、之に少量のポートルランドセメントを加へて硬化した。

外側の轍路と内側の轍路とはその延長の異なるため、煉瓦を圓形に鋪裝するに際し、特別の注意を要したが、此の最良の方法として、短き切線を連續せしめ、この切線をダッチメンで連結する方法を採つた、此の方法で鋪設すると各試験區域の中央と各緩和部分の中央とにダッチメンか這入る事となつた、かくして全鋪裝面の目地を一様に保つ事を得た。

荷重は三噸、五噸及び七噸半の自動車に相當するものを用ひ、之を各部分に或るきまつた回数だけ負荷し、且つ第二段には平滑充實護謨車輪（フレイシッド・インキッシュ・ラバー・タイア）の良き状態のものを用ひ、第二段には重き防滑鎖（ヘビー・グリップ・チェーン）を附したものを用ひた。此の二段の負荷順序の詳細は第一表に示す通りである。

轍路の基礎には、最初、一時間九哩の速度に對して適當なる高度を附したが、九哩の速度は代表的交通としては、

少しく低き嫌ひがあるので、防滑鎖を附けない場合には一哩とした。此爲め兩輪の壓力の差を生じた。此の影響に就いては、後段に述ぶる事とする。鎖を附した場合には九哩以上に上げると過熱される關係で矢張り九哩を保つ事とした。

急速交通試験の結果

本試験の結果は各區分に就きて、二つの三〇吋の輪帶幅内にある煉瓦の全數の中で、横の方向に割れた煉瓦の百分率を以て表はしてゐるが、第二表がその結果である。第一圖は同様な結果を割れた煉瓦の個數によつて表はしたもので、曲線は厚さ二吋のものを圖示せるもの、其他のものに就いては表示してある。

煉瓦の物理的試験及び耐壓試験は交通試験の終了後、其の鋪裝から取出して行つた。第三、第四表はその成績である。

第一圖から次の諸項を知る事を得る。

一 二吋煉瓦の區域には、總ての場合に横破 (Transverse breakage) を生じてゐる。

二 此の試験の程度以内には、二吋半煉瓦の抵抗力は他の厚さものに比し、唯僅かに小なるのみである。

三 砂の褥層上に生じた横破数は、膠泥褥層上に起つたものゝ二分の一以下なる事。

四 最も多く横破を生ぜしめたるは平滑充實護謨輪の七噸半荷重なる事。

五 横破數增加率の最も大なりしは平滑充實護謨輪、七噸半荷重の初めの一萬回なる事。

二六 横破數增加率は平滑充實護謨輪、七噸半荷重の後の一萬回に著しく減少せる事。

二吋半煉瓦の横破に對する抵抗力の大なる事は此の試験によつて知り得た重大なる結果の一である。物理的試験は二吋半煉瓦が比較的良質なる事を示してゐるが、激しき交通に對して此の煉瓦が著しい強度を有する事を唯部分的に説明せるに過ぎぬ。

二種の瀧層の對照の結果は、重量交通の鋪裝に對してと砂の方が膠泥よりも優良なる事を明かに物語つてゐる。

横破率は試験の初めの間に割に大きい、之は總ての煉瓦が何れも均一な性質を有する事の不可能なる事を理由して説明出来ると思はれる。何の區劃の中にも、幾分歪みたるもの或ひは程度の低きものを幾分含む事は免れぬ。其等のものは比較的輕き荷重に依つても破損される故に、當初に於て横破率を大ならしめたわけである。

第五表は平滑充實護謨輪の場合に外側の轍路に横破の多き事を示してゐるが、既に述べたる如く、最初九哩の速度に對して適當なる高度を附したにかゝらず、試験に際して一二哩となしたるに因るものである。かゝる場合には、外側にかゝる荷重が内側のものより大となり、従つて外側の輪帶下により多くの破損を生ずる事は明かである。防滑鎖を附した場合には、速度を九哩に下げた、従つて表に見る如く内外兩輪とも略々似よつた數字を示してゐる。

急速交通試験後に於ける舗装の状況

各煉瓦の抵抗力を比較するに當つて、横の方向の破損の量を標準に採つてゐるが、横の方向の破損のみが舗装材料の良否を決するものではない。横破した部分に於ても位置はもとの位置を保つてゐるし、又防滑鎖を附けぬ場合には厚さ二吋のものを除いては、破損した部分が碎けたり、或ひは削取られたりした所はない。又全試験を通じて、その破損数は、普通に煉瓦舗装を輾壓する場合に破損する數より少なくあつた。平滑充實輪の試験終了後、煉瓦の状況を見るに、總ての部分の破損が事實横の方向の破損に限られてゐた。又總ての凸凹は防滑鎖を附した場合に起り、且つ大部分はその試験の極く初めの間に生じてゐる。煉瓦の稜は磨耗して一度僅かに丸味を帯びるが、それ以上丸くなるのは、なか／＼容易でない様である。煉瓦の間隔は凹凸の量を左右する一つの要素であつて、之を廣く舗設したものは常に大きな凹凸を生じてゐる。破損した煉瓦の割目の部

分の稜は煉瓦在來の稜と略同程度に丸められてゐた。

急速試験の負荷量と實際

道路の交通量との比較

第一圖の負荷噸數の曲線に見る如く、自動車荷重は前益を通じて六二、二〇〇回だけ三〇吋の幅の試験舗装帶上を通過し、且つその約三分の一は重き防滑鎖を附したものである。又通過した荷重の總噸數は約六三〇、〇〇〇噸に達してゐる。

試験に用ひた交通負荷量と實際道路上の重量交通量との比較をなすには、先に合衆國道路局が種々の幅員の舗装道路に就いて、自動車の交通が横の方向に如何に分布せるかを研究した、その結果を適用する事を得る。此の結果によると、任意の幅の線帶上に實際に通過した交通の最大量と其道路の全交通量の百分率を以て表す事が出来る。そこで任意の非常に交通量の大なる道路に就いて、その交通量を調べ、之に此の百分率を適用すれば、試験輾路の幅三〇吋

に對應して、實際道路の三〇吋の幅に對する最大交通量も大體見積る事を得る。

右の方法を以て比較する爲めに、イリノイ州のクックカウンチー内の數本の道路を撰擇して交通量を觀測したが、第六表はその結果を示してゐる。之は此のカウンチー内でも交通量の多い方である。こゝに興味のある事は、此試験に用ひた數種の自動車荷重の負荷回數は、其等實在の道路數本の上を通過する同程度の自動車の二年乃至一四六年間の通行回數に相當する。(第七表参照) 又之を總噸數より見れば、最も交通頻繁な道路の五個年分に相當してゐる。第七表の比較には防滑鎖を附した場合と然らざる場合とを合算してあるが、防滑鎖を附した場合のみに就いて比較をなすには、實際道路に就いてその種の交通のある期間を見積らなければならぬ。之は假りに一年に二個月としても過小ではないと信ぜられる。此の根據に基いても、又他のもつと理論的な根據に依るとも、防滑鎖を附したる試験負荷量は、實際道路がその舗裝の生命ある間に受ける如何な

る荷重の交通量よりも遙に大である事は容易に解るであらう。

物理的試験の結果

急速交通試験に用ひられた煉瓦は、物理的試験の結果、第三表の如き性質を示してゐる。これより見ると厚さによつて幾分の差はあるが、大體之等の試材が略中等の性質のものである事が判る。彎折係數及び抗挫強に順つて、その性質の優劣を見ると、次の様な順序となる——二吋半(最良) 三吋半、四吋、三吋、二吋(最劣)。

表面の磨耗量は之と異た順序になつてゐるが、同性質の煉瓦でも大ききの異つたものに就いては、その磨耗量の大小が重量の差に比例しないと云ふ事は前から認められてゐる。技術家は厚さの異つたものゝ磨耗を同様の百分率で示す事の正しからざる事を認め、最も一般には薄き煉瓦と厚き煉瓦との磨耗を比較す場合には、薄きものに對しては幾分寛大に見る事を許す習慣になつてゐる。

磨耗試験にかけた煉瓦の減損は煉瓦の重量の函數であるよりも、寧ろ稜の全長の函數である事は明かである。この故に薄き煉瓦の使用が増す事に鑑みて、標準磨耗試験を少しく改革して、標準型と異つた大いさの煉瓦にも適用し得る様なものとしなければならぬと思はれる。併し此を改革しない間は、大いさの異つた煉瓦に就いて測定した結果は、之を幾分修正して、比較をなし得る基準に換算する必要がある。

最近（一九二六年六月）合衆國道路局が示した磨耗量の修正方法を第三表に適用すると、磨耗に依つて比較した順序も矢張り彎折係數及び抗挫強に依る順序と一致する。

試験鋪裝の煉瓦は又交通試験の後、抗壓試験にかけたが其結果は第四表に示す如くである。この試験をなすに當つて、その成績と使用効果との關係を見やうとしたのであるが、交通試験後の狀況とその抗挫強とを對照すると、一般に磨耗及び横破の少きものは高き抗挫強を示し、反之破損せるもの或ひは著しく磨耗せるものは正に低き値を出し

てゐる。

此の抗壓試験の成績に就て、最も注目せられた點は、荷重の通過した部分の煉瓦の成績が荷重を受けざりし煉瓦の成績より常に低い値を示してゐる事である。即ち荷重を受けた爲めに、抗壓強が減少してゐる。之は交通試験に際して重き荷重を連續的に通過せしめたため、其等の煉瓦に疲勞の起つた事を示すものではないかと、最初には、思はれたが、更に此點に關して多くの材料を得る爲めに追加試験を行つた。で先づ抗壓試験の照査試験を續行したが、その結果は、それ自身に矛盾はないが、最初の試験に得た成績とは一致しなかつた。之は磨耗した煉瓦に於ては頂層トップレイヤに缺陷を生ずるために困難が伴ふのではないかと思はれた。この故に荷重を通したものと通さなかつたものとに就いて、横の方向の彎曲試験を行つた、しかし其結果には、前者に見るが如き負荷に因る強度の減少は示されなかつた。

煉瓦鋪裝の實地調査

實際に使用してゐる薄き煉瓦の鋪裝を視察し、又地方の技術者及び道路技術者から、その構造、鋪設年齢、氣象の

條件、交通及び維持修繕等に關する報告を聴取せば、實際使用せる薄き煉瓦鋪裝の特長に關して、大體の結論が得られる筈である。厚さ三吋以下の煉瓦を相當長年月使用してゐる地方は、事實上テキサス州、ルイジアナ州、オクラハマ州及びネブラスカ州に限られてゐるので、必然的に此の調査は之等の諸州に限られる事となつた。之等の地方の技術者及び道路技術者に就いて、先づ第一に、各鋪裝の状態に影響を與へさうなあらゆる條件に關する正確な報告を求め次に交通の要求を満足せしむるには、如何なるものが適當であるか、彼等の意見を求めた。薄き煉瓦を最初試用して以來、それが煉瓦の厚さに關する方針に如何なる影響を及ぼしたかに就いては特に注意を拂つた、之を以て薄き煉瓦を使用する事の可否を見る標準とした。各地方に於て最初に用ひた薄き煉瓦鋪裝は多くの場合、之を實驗的なものと見る事が出来る。しかし更に同様の築造を行つた場合には

その地方に於て、其の型式の構造が適當なる事を表現するものと見てよからう。

此の調査は二吋半及び二吋四分の一の煉瓦鋪裝數百萬平方碼に就いて行つた詳細なる調査にして、各々に就いてその築造年月、構造、交通の種類、維持修繕及び其他の關係要素に關する材料を集めてゐる。次の數項は三吋以下の煉瓦鋪裝の狀況に關する調査報告を簡單に示すもので、一九二六年二月現在の狀況に基くものである。

グリーンヴィル(テキサス州)——黑色蠟狀の土質にして路床は極めて不良なり。この市は煉瓦を平に鋪設せし最初の場所にして、厚さ二吋四分の一の煉瓦を使用し、一九〇五年より一九〇六年の間に主要街路約一二、〇〇〇平方碼を鋪裝せり。その基礎は山砂利の混凝土厚さ五吋を用ひ之に砂褥層一吋半を布き、目地材として一・二の注膠泥を使用せり。重き交通あり。その大部分は鋼輪の車輛なり。煉瓦の破損、磨耗、凹凸は極めて少く、數ヶ所基礎の破壊せる部分を除きては、一般に優秀なる狀況を呈す。

一九一四年には二吋半の録斷、縦織維煉瓦を用ひて、約九〇、〇〇〇平方碼を鋪装せり、之には一・七の山砂利混凝土厚さ四吋の基礎を造り、之に一吋半の砂褥層を用ひ目地材は針度五七度の瀝青を使用せり。

之等の鋪装は僅かに數ヶ所修繕をなしたる外、殆んど完全なる状態を保てり。修繕をなしたる個所は特別に不良なる不安定な路盤の上にあるため基礎に缺陷を生じたるものなり。

サルファースプリングス(テキサス州)——路床は前者に比して良好なり。鋪装街路は此の市の周圍にある豊富な農場より來る交通を通ず。一九一五年その主要道路及廣場等約六〇、〇〇〇平方碼に二吋半の煉瓦を鋪装せり。その構造は一・七の山砂利混凝土厚さ四吋の基礎上一吋の砂の褥層を布き、目地材は針度五七度の瀝青を使用せり。

本鋪装の状態は略々完全にして、極少數の破損せるものと、僅かに凹凸を生ぜるものあるのみ。主要道路の一部分に於て最近瀝青の目地材を追加填充せる外、全く修繕を行

はず。

コノリー街は一九一九年に三吋煉瓦を以て鋪装せしが同時に鋪設したる二吋半煉瓦より、より以上の成績を示せるを見ず。

タイラー(テキサス州)——此の地は鐵鑛脈の地帯に位置し、土質は如何なる種類の鋪装に對しても非常に安定なる路床を具ふるものと見らる。交通もかなり重きものあり。

一九二〇年に多數の厚さ三吋の煉瓦を天然の土壤上及び水縮マカダム上に鋪装せり。視察當時以前には全く修繕をなさざれども何れも略々完全なる状況にあり。

此の視察中に此市の數本の街路一四〇、〇〇〇平方碼にわたり、厚さ二吋半の煉瓦を鋪設中なりしが、之には一・六の山砂利混凝土にて厚さ四吋の基礎を造り、一吋の砂褥層を布き、瀝青の目地材を填充せり。

コツンベルト鐵道は貨物驛内の荷卸線に沿つて、六吋の混凝土基礎を造り之に二吋半の煉瓦鋪装を築造せり。

テンプル(テキサス州)——此市は黑色蠟狀の土質にし

て、其周圍には豊富なる耕地をひかへ、街路上に來る交通は相當重きものなり。

一九一五年主要街路その他四〇、〇〇〇平方碼に二吋半の煉瓦鋪裝をなす。その構造は一・八の山砂利混泥土を以て厚さ四吋乃至五吋の基礎を造り、一吋の砂褥層を布き、瀝青の目地材を使用せり。視察當時路床の貧弱なるために基礎に幾分の缺陷ありしが一般に鋪裝の狀況は良好なりき。

一九二三年より一九二五年にかけては六〇、〇〇〇平方碼にわたり二吋半煉瓦を鋪裝せり。その構造は一九一五年のものと同様にして、基礎は住宅街には四吋、商業街には五吋を使用せり。

一九二三年前に鋪裝したるものの中には三吋煉瓦のものもあれど、それ以後は二吋半のみを使用せり、しかして視察當時三吋のものとは何等異りたる状態を呈せず。

フォートワース(テキサス州)——此市に於ては住宅街及び商業街の外方の部分に二吋半の煉瓦を鋪裝せり。構

造は一・三・五混泥土を以て厚さ五吋の基礎を造り、之に一吋の砂褥層を布き瀝青の目地材を填充せり。

グイクトリールブルヴァードに於ては一九二五年に二吋半の煉瓦を、厚さ五吋の一・三・五混泥土基礎と、一・四膠泥の厚さ一吋の褥層上に鋪設し、針度五七度の瀝青を目地材となす。

此の街路には此の市の卸商業地域に出入する非常に重き自動車荷重の交通あれども、視察當時鋪裝狀況は略々完全にして、少しも重き自動車荷重の悪影響を見ず。

オクマルジー(オクラハマ州)——此市の街路には礦油産地の交通物極めて多く、特に古き煉瓦鋪裝には鋼輪車輛の通行多し。

一九一六年より一九二三年にかけて二二〇、〇〇〇平方碼にわたり、二吋半煉瓦を鋪設せり。基礎は一・三・五混泥土の厚さ四吋半乃至四吋、褥層は砂を以て一吋半、目地材は瀝青を使用せり。

視察當時まで表面は修繕の必要なく、大部分は良好なる

状態を呈せり。一九一六年に鋪設せし部分は煉瓦の劣等なりし爲め破損せるもの多く、又著しき凹凸を生ぜり。

一九二一年には三吋煉瓦を約三〇、〇〇〇平方碼鋪裝せしがそれ以後此の大きいものは使用されず。

ヘンリエッタ(オクラハマ州)——此市の街路にはその周圍にある油田及び炭坑に出入する重き交通あり。一九一八、一九二〇、一九二二年及一九二三年に、二〇〇、〇〇〇平方碼にわたり厚さ二吋半の煉瓦を鋪設せり。之には一三・五混凝土を以て厚さ五吋の基礎を築き、之に一吋の褥層を設け、瀝青の目地材を填充せり。之等の鋪裝は凡て完全なる状態を示し未だ表面の修繕をなさず。

一九一七年約二五、〇〇〇平方碼に厚さ三吋の煉瓦鋪裝をなせしが、此部分は既に瀝青を追加填充せし事あり。以來此の厚さのものを以て鋪裝をなさず。

ウエツムカ(オクラハマ州)——街路には重き瀝油類及び綿類の交通あり。一九二四、一九二五年間に厚さ三吋のものを約一二、〇〇〇平方碼、二吋半のものを五〇、〇〇〇平

方碼鋪設す。その構造は厚さ五吋の一・三・五混凝土基礎一吋の砂褥層而して目地材は針度五五度の瀝青を使用せり。築造中過剩の目地材を用ひたる爲め、視察當時も尙表面に瀝青の現れたるものあり。之等は突き込まれたり或は剥ぎ取らるるため、表面は益々粗糲となるべし。

オキーマー(オクラハマ州)——主要道路は油田より來る重き荷重の通行するものあり。一九二〇年二吋半の煉瓦を約三五、〇〇〇平方碼鋪設せり。構造は基礎に一・三・五混凝土厚さ五吋、褥層に砂一吋、目地材は主要街路に於ては注膠泥其の他に於ては瀝青を使用せり。之等の街路は一九二六年二月視察の際略々完全なりき。

オクラハマ市(オクラハマ州)——幅員一八呎、延長約半哩の街路を一九一八年に二吋半の煉瓦を以て鋪裝せり。此の部分は市の主要なる入口に當る道路にして極めて重き交通あり。基礎は厚さ四吋の一・三・六混凝土にして、之に連結して幅四吋の混凝土の邊石を附す。一吋の砂褥層及び瀝青目地材を用ふ。破損したる煉瓦少數あり。又僅かに凹

凸あれども一般に略々完全なり。表面の修繕は未だ之を行はず。

オクラハマ郡（オクラハマ州）——オクラハマ市の近傍に於て、幅員一八呎のもの延長五哩間に二吋半の煉瓦舗装を施工中なりしが、構造は厚さ五吋の一・三・五混凝土基礎を用ひ、之に連結して幅六吋の邊石を設く。基礎はその仕上げを鍍均しとなし、且つ四〇呎毎に基礎を横斷する幅一吋の耐伸目地を設けて之に瀝青を填充す。褥層は砂四分の三吋を以てす。

ボンカ（オクラハマ州）——此の市の内外には石油鑛業及びその精製工業が盛んなるため、その街路には普通になき非常に重き交通あり。その主要道路にはオクラハマ州中他の何れの都市よりも重き交通ありと稱せらるるも僅かに二吋半の煉瓦を以て舗装せり。その中五〇〇、〇〇〇平方碼は一九一九年以後に舗設せられたるものにして、一九一九年には主要街路五〇、〇〇〇平方碼に施工し、一九二一年には古き七吋のマカダム道の表面上に舗装せしもの三

八、〇〇〇平方碼あり。一九二四年には四、〇〇〇平方碼に新しき七吋のマカダムを基礎として舗装を行へり。之等は殆んど全て完全なる状態を保ち、而も視察の日まで何等の修繕を加へず。

一九二二年以前のものは一・五膠泥の基礎上に舗設せられたれど、同年以降のものは四吋の一・三・五混凝土基礎を使用せり。凡て褥層には一吋の砂層を用ひ、目地材には針度三九度の瀝青を使用せり。之等はマカダムを基礎とせる場合にも同様なり。古きマカダム道に舗装する場合には幾分その形を整へる必要ありき。

トンカワ（オクラハマ州）——此の市も油田の關係上、その主要街路には非常に重き交通あり。一九一九年その主要街路約三五〇、〇〇〇平方碼に二吋半煉瓦舗装をなし、一九二二年より一九二四年の間には同様二吋半のものを七五〇〇〇平方碼舗設せり。一九一九年のものは一・四膠泥にて厚さ四吋の基礎を造り、褥層に一吋半の砂層を、目地材には一・三の注膠泥を使用せり。その後の築造には凡て目地材

として瀝青を用ふ。又表面に二〇呎乃至三〇呎毎に耐伸目地を設く。目地材として注膠泥と瀝青を使用せられたれどその表面の状況には些の優劣を見ず。

ブラックウエル（オクラハマ州）——總ての主要道路に重き交通あり。此の市より約一哩半南方に於て、南北の主要道路にして幅一八呎の混凝土鋪裝をなせるものありしがその表面を一九二〇年に二吋半の煉瓦を以て鋪裝せり。其表面は尙完全なる状態を保てり。

一九一四年には二吋半の煉瓦二、〇〇〇平方碼を鋪設すその構造は一・五膠泥を以て四吋の基礎を造り、一吋の砂の褥層、目地材には注膠泥を使用し、横斷の耐伸目地を四〇呎間隔に設く。

一九二二年及びその以降に二吋半のもの二二五、〇〇〇平方碼を鋪設せしが、此の場合には、前の目地材注膠泥の代りに、針度三九度の瀝青を填充せり。視察當時少數破損せる煉瓦ありしが其の他の表面は凡て良好なる状態を呈せり。

テクサーカナ（テキサス州）——一九二二年約三〇、〇

〇〇平方碼の主要街路を二吋四分の一の煉瓦を以て鋪裝せり。構造は基礎に六吋の混凝土を用ひ、四分三吋の砂の褥層を布き、目地材には針度五四乃至四五度の瀝青を填充す。

目地材を過剰に用ひたるため、多くの街路は瀝青が殆んど二分の一吋の厚さの層をなし、到る所之が削り取られ或ひは突き込まれたるものあり。之がため、今後長く困難を生ずるものと豫想さる。三吋煉瓦を六吋乃至七吋の固まりたる砂利の基礎上に鋪裝せるものも可成り多くありしが、目地材の瀝青が表面を被へる事は前同様にして、剝落せる部分、押込まれたる部分を見る。

此の煉瓦鋪裝は凡て過去四年間に施工せられたものなれども、視察當時二吋四分の一のものも三吋のものも大差なかりき。

オマハ（ネブラスカ州）——此の市では一九一九年バーカー街に二吋半の煉瓦を鋪裝せり。構造は一・三・五混凝土の五吋基礎、一吋半の砂褥層、而して目地材には瀝青を使用す。此の街路には住宅區域の交通あるのみにして表面は

良好なる状態にあれども、極く僅か破損せるもの及び微かに丸く磨耗せるものを見る。視察の時日までに行はれたる修繕としては、基礎の綻裂せしを復舊せしもの三個所あるのみ。

實地調査より得たる結論

三吋以下の煉瓦の使用が次第に増加せんとする傾向にある事はこの實地調査の示す所である。又數多の地方に於て其の總ての街路に、或は少くもその中の幾つかの街路に、より薄き煉瓦鋪裝を採用せんとしつゝある事もこの調査より認めらるゝ所である。各々その初期の工事はその施工せる量及び擇ばれたる街路の階級より推して、實驗的のものと思はるゝも、引き續いて多量に薄き煉瓦を使用せる事、且又更に重き交通ある街路に之を鋪設せる事實は、此の種の鋪裝がその地方に満足な結果を與へる事を示すものと見てよいであらう。

視察の結果によれば、二吋半の煉瓦を以てせる鋪裝は大

抵の場合良好なる状態を維持してゐる。唯その基礎に缺陷の生じたる場合、局部的に煉瓦の移動を生ぜるに過ぎぬ。特に注目されたるは、かゝる場合に煉瓦は移動するのみで破砕せざる事である。之は基礎に龜裂を生じたる場合にも同様であつた。一般に煉瓦の表面は、基礎に缺陷の生じたる場合の外、殆んど修繕の必要なしに濟んでゐる。オクラハマ州のヘンリエッタ市に於ては一九一七年に施工した煉瓦鋪裝の一部に於て交通によつて目地材が大部分持ち去られたるため、一九二五年に瀝青を追加填充した。その後オクラハマ州は新しき鋪裝工事には五年目を以て修繕の時期と規定してゐるが、多くの鋪裝工事請負師は、何れも工事費の見積り額の中に、二吋半と三吋煉瓦鋪裝の修繕費を償ふべき餘裕を見ず、或ひはその必要はないと明言してゐる。瀝青を過剰に使用せるものを數ヶ所認めた。或る所ではその餘分が半吋近く煉瓦を被へるものもあつたが、過剰の瀝青を使用せる鋪裝は表面が非常に粗く、恐らく長年月に亘り不都合な状態が續くであらう。

鋪裝の構造も當初の構造とは幾分變遷を見せてゐる。當初のものはその褥層の厚さが一吋半より二吋で、表面の粗雜な基礎の上に布かれてゐたが、最近に於ては一般に滑かに仕上げたる基礎の上に四分の三吋位の褥層を用ひてゐる。非常に細き砂を褥層に用ひたものも數ヶ所あつたが、かゝる砂は煉瓦間に上昇する傾きあるため、且つ又基礎の龜裂を通り抜けて無くなるために、粗き砂の方が適當であるとして、粗きものに入れ換へられてゐる。

此の調査の示す所によると、一般に平滑に仕上げたる基礎の上に薄い褥層を用ひた煉瓦鋪裝の方が、粗く仕上げた基礎の上に厚き褥層を布いたものより、鋪裝の表面が滑かに維持されてゐる様である。

過去數年間の研究は自動車の衝撃の破壊的な影響が鋪裝の表面を平滑に築造する事によつて著しく減少する、事を證明してゐる。仕上げられたる煉瓦の表面が長く完全な位置を維持するか否かは、主としてその基礎の仕上げの平滑の度、厚さの均一の程度及び褥層の緊り加減に關係する

ものである。特に重き交通ある主要道路に於て然りである。かくの如き諸點を完全ならしめんが爲には、幾分工費の膨脹を來たすであらうが、それは陰に鋪裝の生命を延長せしめる事によつて、充分償はるゝものである。

初期の煉瓦鋪裝には、目地材に注膠泥を使用せるものも數個所あつたが、その中には煉瓦の層に耐伸目地を設けたものと設けてないものがある。之等耐伸目地を設けざる多くの鋪裝に就いて、その表面を調査した結果、この種の目地材を用ひた場合には、耐伸目地の必要なる事が判つた。次に基礎の形式及び構造が多種多様なりしは、調査に際して特に注目された所である、古きマカダム道を用ひ、或ひは新しきマカダムの基礎の上に鋪裝して好果を示せるものもあつたが、殆ど混凝土基礎が大部分で、其厚さは四吋より六吋、配合は一般に一・三・五が用ひられてゐる。

鐵鑛脈の地帯にある一都市では鐵鑛の土壤を利用してゐるが、煉瓦鋪裝の基礎として頗る満足な結果を與へてゐた。之等種々の形式の基礎が有効に用ひられてゐる事は、基

礎たり得る可能性あるもの、範圍が非常に廣い事を意味するものである。如何なる物質でも、終始、安定な状態を保ち得るものは、良い結果を與へる様に思はれるが、此の要求は比較的硬質ならざる構造のものに依つて満足さるゝ事は明白である。基礎の機能は第一に著しい上下動をなさずして、車輪荷重を支持する事であるから、此の條件に適合するものならば、その構造は如何なる様式にても差支へない。古きマカダム道でも、或ひは其他のものでも交通に對して安定なりしものは煉瓦舗装の基礎としても満足である筈である。

實地調査を行つた多くの場所に於ては、煉瓦の厚さが異なるとも、その基礎の構造は少しも違へてゐない様である。此の例外と見らるゝものは、三吋煉瓦を固まりたる砂利基礎の上に舗設し、二吋四分の一の煉瓦に混凝土基礎を用ひたる事である。併し此の場合に於ても、又其他の基礎を違へた場合に於ても、其等舗装の状況は其礎に差異を附する必要なき事を明かに物語つてゐる。

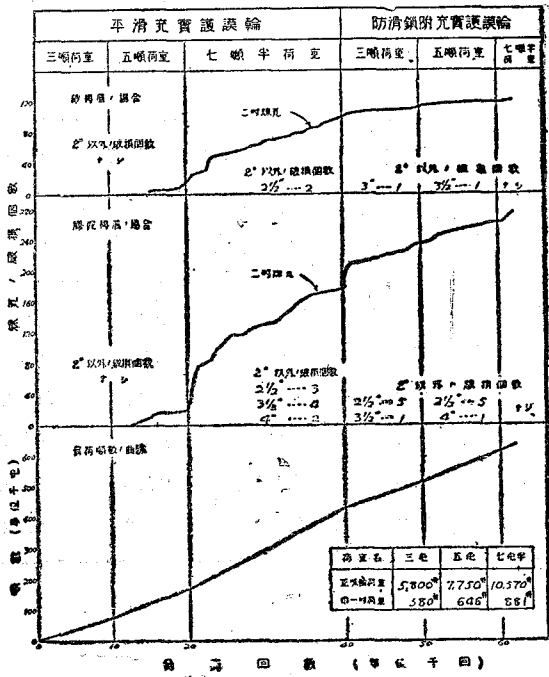
交通——實地調査をなしたる多くの都市は油田の中心地に浴せし結果として、その主要街路には、非常に激しき交通條件を與へる事を得た。従來、之等の交通の大部分は重き鋼輪の車輛に依つて占められてゐたが、概ね次第に重き自動車に代へらるゝに至つた。此の研究には交通量の記録を利用する事を得なかつたが、調査をなしたる諸都市の主要街路に於ける交通が、他の大なる都市の交通よりも更に激烈なるものたる事は疑を入れぬ所である。

x x x x

第一表 急速交通試験ノ負荷順序

第一段				
荷重名	最大輪荷重	輪帶ノ大サ	一時幅ノ荷重	回数
屯	听	吋	听	
3	5.800	40×10	580	10.000
5	7.750	40×12	646	10.000
7½	10.570	40×12	881	20.000

第二段							
荷重名	最 大 輪 荷 重	輪 帶 ノ 大	一 時 幅 ノ 荷 重	防 滑 鎖			回 數
				直 徑	輪 帶 上 ノ 高 寸	一 輪 ノ 鎖 數	
噸	砵	吋	砵	吋	吋		
3	5.800	40×10	580	½	1⅓	7	10.000
5	7.750	40×12	646	½	1⅓	8	10.000
7½	10.570	40×12	881	½	1⅓	8	2.20



第二圖 (單位千四)

紹介

六七

第二表一横破サレタル煉瓦個數ノ百分率												
輪帶ノ狀況	負荷回数	荷重名	煉瓦ノ厚サ									
			2"		2½"		3"		3½"		4"	
			砂 褥層	膠泥 褥層	砂 "	膠泥 "	砂 "	膠泥 "	砂 "	膠泥 "	砂 "	膠泥 "
平滑充實車輪	10.000	3	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
	10.000	5	1.6	2.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
	10.000	7½	5.6	11.8	.2	.3	.0	.0	.0	.4	.0	.3
	10.000	7½	3.5	4.6	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
合計			10.7	18.5	.2	.3	.0	.0	.0	.4	.0	.3
シタルモ附合計	10.000	3	1.0	6.0	.0	.5	.3	.0	.0	.1	.0	.0
	10.000	5	.5	3.1	.0	.5	.0	.0	.1	.0	.0	.1
	2.200	7½	.4	1.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
				1.9	10.2	.0	1.0	.3	.0	.1	.1	.0

第三表一交通試験後ノ物理的試験ノ結果				
煉瓦ノ厚サ	重量ニヨル磨耗量	彎折係數		杭樑強
		扁平	側面	
	%	キ/石	キ/石	キ/石
2	22.8	2.088	1.991	10.240
2½	18.8	2.461	2.197	12.530
3	19.0	2.115	1.964	10.770
3½	17.0	2.233	2.146	10.916
4	16.8	2.117	1.938	10.850

第四表 一 交通試験後ノ抗壓試験

床瓦 ノ 厚サ	磨耗 ノ 程度	縦ノ方向ノ平均抗挫強 (并/口)						
		横破セザ リシモノ	横 破 セ シ モ ノ					
			A	B	C	D	E	F
2	最小	8.370	—	6.090	—	10.980	9.170	6.240
	中	8.490	7.550	6.260	8.290	6.740	—	9.570
	最大	7.490	7.520	6.220	7.920	5.770	—	—
2 ¹ / ₂	最小	9.840	—	—	—	—	—	—
	中	9.240	—	9.970	9.840	10.810	11.010	—
	最大	8.300	—	—	7.270	9.790	—	—
3	最小	10.110	—	—	—	—	—	—
	中	8.540	—	—	—	—	—	—
	最大	8.180	—	—	—	—	—	—
3 ¹ / ₂	最小	9.860	—	—	—	—	—	—
	中	9.810	—	—	8.150	—	9.940	—
	最大	6.200	—	—	—	10.120	—	—
4	最小	11.090	—	—	—	—	—	—
	中	9.980	—	—	9.530	—	8.630	—
	最大	10.730	—	—	—	—	—	—

但

- A—三噸荷重、平滑充實車輪一萬回
五噸 " " 一萬回
- B—A 及び
七噸半荷重、平滑充實車輪一萬回
- C—A、B 及び
七噸半荷重、平滑充實車輪一萬回
- D—A、B、C 及び
三噸荷重、防滑鎖附充實車輪一萬回
- E—A、B、C、D 及び
五噸荷重、防滑鎖附充實車輪一萬回
- F—A、B、C、D、E 及び
七噸半荷重、防滑鎖附充實車輪二千二百回

第五表——内輪及外輪ニヨル二時煉瓦ノ横破個數

車輪狀況	速度	荷重名	負荷回数	横破個數	
				内	外
平滑充實車輪	哩\時 12	屯	10.000	0	0
		3	10.000	2	34
		5	10.000	19	149
		7 ¹ / ₂	10.000	10	63
防滑鎖附充實車輪	9	3	10.000	45	13
		5	10.000	20	22
		7 ¹ / ₂	2.200	12	4

第六表——ワックカウンテニ於ケル一日ノ自動車交通量

道路名	鋪裝幅員(呎)	自動車ノ大サ						總屯數
		3T~4T		5T~5 ¹ / ₂ T		6T~7 ¹ / ₂ T		
		數	屯數	數	屯數	數	屯數	
Waukegan Rd.	18	19	143	18	190	8	120	450
Do.	18	20	150	57	599	3	45	794
Lincoln Av.	18	14	105	23	242	9	135	482
Dempster St.	18	3	23	6	63	1	15	101
Halsted St.	18	32	240	35	368	1	15	623
Ogden Av.	24	76	570	29	305	3	45	920

第七表

道路名	自動車ノ大サ						總噸數
	3T~4T		5T~5 ¹ / ₂ T		6T~7 ¹ / ₂ T		
	回数	屯數	回数	屯數	回数	屯數	
Waukegan Rd.	年	年	年	年	年	年	年
Do.	7	7	7	7	18	18	9
Lincoln Av.	7	7	2	2	48	48	5
Dempster St.	9	9	6	6	16	16	9
Halsted St.	44	44	22	22	146	146	45
Halsted St.	4	4	4	4	146	146	7
Ogden Av.	2	2	5	5	57	57	5