

關して正當なる理解と評價とをなし得ると否とに係る。

三月七日午後六時半京都府下、與謝、中、竹野、熊野四郡を襲つた激震の跡を訪れると共に、京都、兵庫、鳥取、大阪の二府二縣を視察して、歸來その見聞の結果に基きて感ずる所あり。此の一篇を作る。(一九二七・三・二二)

瀝青鋪道混合物試験に就て

内務技師 永峰 尙次

現代の交通より受くる「ストローレス」に堪え、最も「ヂュラブル」なる瀝青鋪道を建設せんに、「スタビリティ」大なる即ち外力による「デスプレースメント」に抵抗大なる混合物を使用するは最も重要な點である。勿論鋪道の「ヂュラビリティ」を増すには其の鋪設劑の「スタビリティ」大なると共に、衝撃及磨耗抵抗の大なるものたるべきは云ふ迄もない。

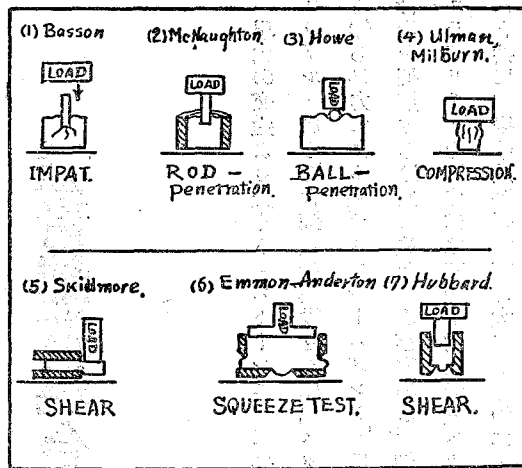
自來瀝青道の缺點としては温度の影響大に、夏季に於ては比較的柔軟となりて交通により膝行を來し、波狀を呈す

る事及び嚴寒に際しては硬化して衝撃抵抗を減じ、且つ、「クラック」を生じ易いと云ふ點である。

然らば比較的完全なる鋪道としての瀝青混合物は如何なる配合のものであるかといふ問題に對し、之を小規模に試験室に於て比較するに、理想的の裝置は先づ現在に於ては見出せないのである。勿論道路の如き外界の影響多く、且つ鋪設地方により之れを異にすると云ふ複雑なものを簡單に試験室で解決しやうとするは極めて無理な注文であるかも知れない。然し之を實際の經驗結果に求めんには可成り

の年月を要し、且つ其の配合、個々の材料につき極めて變化多きものを一々其等の比較的價値を求むる事も亦困難である。之が

第一圖 試驗法原理圖



目的に對し内務省土木試驗所に於ても先に大阪工業試験所にて製作されたる、「デイングトン」式道路試験機を造り、比

諸所に試験鋪道を設け日々一定の荷物自動車を運轉せしめて比較試験をなして居るが、何れも可成りの經費を要し且つ短期間に種々の試験を行ふは勿論望めない事であるから之等試験をなすと共に一方小規模に材料及び其の配合等に就き豫備試験をなす事が必要である。

之が爲從來諸所に於て如何なる試験に依れば其の試験結果が比較的實際に近からんかと考慮し種々な装置を以て試験して居るが、前述の如く未だ一長一短で満足すべきものはないが、瀝青混合物の「スタビリティ」のみを比較するものとしては可成り信頼するに足る研究がなされてゐる。以下簡單に紹介して見やうと思ふ。是等試験方法を述ぶるに先立ち瀝青劑の「スタビリティ」に如何なる條件が影響するものであらうかと考ふるに大體次の諸項の單獨又は、二以上の作用によるものではなからうか。

較的實際に近き「コンデツション」の下に道路材料の試験

をなさんとして居る。又米國に於ては此の方法より更に大規模に且つ實際に近き結果を得んとして政府道路局を始め

一 細粒骨材の粒度

二 骨材の形狀及其の性質

三 「ファイラー」の種類、粒度及び其の量

四 「アスファルト・セメント」の稠度及び其の他の性質
五 混合物に對する「アスファルト・セメント」の量
六 混合物の空隙（比重）

七 混合物の溫度に對する感應度

瀝青混合物の「スタビリティ」試験方法、（第一圖参照）

一 「ベツソン」氏法（「フシントン」市技師）

「ベツソン」氏の試験は「アスファルト」混合物を壓縮して圓錐形供試體を造り、此の表面に一定斷面積を有する「プランヂャー」を置き、其の上に一定の高さより一定荷重を落下せしめて供試體の破損状態及び、荷重落下の度數を記して其の結果を比較せんとするにあり。

此の測定法に依れば其の結果は異種の混合物に對し、極めて區々で其の關係を求むるに困難である。且つ落下の回数
は直接に「スタビリティ」を示すものとは思はれない。然し乍ら之によりて可成り漠然たるものではあるが、何等かの關係は窺知する事が出来る。即ち極めて不定なる供試體

は可成りの歪を呈し、「プランヂャー」の穿入する深きも大に、又一方安定なるものは歪も穿入の度も少いといふ事は明かである。

二 「マグノートン」氏

「マグノートン」氏は「アスファルトセメント」に對する針度試験と同様なる原理の下に行ひ、圓錐形供試體に一定溫度に於て一定斷面積を有する鋼鐵棒が一定荷重の下に一定時間に穿入する程度を測定するのである。此の試験に於て「アスファルト」混合物の「スタビリティ」は勿論穿入度に反比例する。

三 「ホウエ」氏法（「ロチエスター」市技師）

「ホウエ」氏は「マグノートン」氏法と同じ原理なれ共棒の代りに鋼鐵球（徑 $\frac{1}{4}$ 吋）の穿入度を測定し、試験に際しては供試體を型或は容器より出し全く側面支持を除く。

四 「ウルマン」氏法（「ペンシルヴェニヤ」州技

師）及「ミルバーン」氏法（米國道路局技師）

兩氏の方法は其の原理全く同じにて只之が試験装置を異にするのみ、即ち圓壙形供試體（徑一吋高一吋）に一定溫度に於て一定荷重を一定時間加へて起る高さの變化を測定する一種の耐壓試験である。「スタビリティ」は供試體の高さの減少に反比例する。

五 「スキッドモーア」氏法（「シカゴ」道路試験

所技師）

「スキッドモーア」氏は圓壙形供試體を型或は框にて一部支持し、他の部に壓力を加へてずれ切るに要する荷重を測定して混合物の「スタビリティ」を比較して居る。試験中壓力は一定溫度に於て漸次増加せしむる。

六 「エモン」アンド「アンータトン」氏法（米國

道路局技師）

此の試験法は長方形（八吋、六吋、二吋二分の一）「プロック」を供試體とし、試験に際しては畧圖の如く兩側及底部の各面積の半分だけ開きたる框に入れ、一定溫度に於て上部より一様に漸次荷重を増加し、供試體が押出さるゝに要する荷重を測定して「スタビリティ」を求めて居る。此の試験器は他と異なり比較的大なる供試體を用ふれば粗粒骨材の試験にも適當なり。

七 「ハバード」氏法（米國「アスファルト」協會

技師）

「ハバード」氏法は其の原理大體前記「エモン」氏法と似たれ共、前者を「スクイズ」とすれば之は「シェアー」を測定するものと見られ、圓筒形框（底部に孔を有す）に供試體（徑二吋）を入れ之れに密合する「プランヂヤー」を置き、荷重を漸次増加し供試體が框の底部より押出さるゝに至りたる時の最大荷重を以て「スタビリティ」を現すのである。即ち混合物がシェアーするに要する最初の内部抵

抗を測定するなり。

以上種々の方法を述べたるが何れも其の「スタビリティ」のみに留意しあれば其等の結果より直ちに瀝青混合物良否の判定には困難なる様見ゆるのである。例へば此に總て他の條件が適當なるものあり。只「アスファルト、セメント」のみ變化せしむる場合ありとせば一般に其の針度小なるもの程「スタビリティ」大なるべきも鋪道の生命に其の衝撃磨耗による損傷を考ふれば、針度小なる「アスファルト」を用ふる時は嚴寒牛馬車による衝撃に對し容易に「グラツク」を生じ、磨滅大にして「ヂェラビリティ」を減するのである故に之等の試験に更に衝撃抵抗を加味したる新装置に依るか或は兩者を併行して試験を進むるに非ざれば其の結果より直ちに得る所は少いのであるが参考迄に前記装置により「スタビリティ」を試験したる結果を示すことにする。勿論何れも其の原理方法を異にすれば之が關係的結論を求むる事は出来ない。

「ハバード氏」法による試験結果

前掲研究者中最も多種に亘り且つ最も参考になる結果を示せるは「ハバード」氏にして、氏の今日迄の試験より其の結論を求むれば次の如し。

(A) 「アスファルト」混合物の「スタビリティ」に對する「ファイラー」の影響

(一) 一定の砂に加ふる「ファイラー」は其の量を増加するに従つて一般に「スタビリティ」大となるも、「ファイラー」の量と共に混合せらるべき「アスファルト・セメント」の量を加減するに非ざれば、「ファイラー」の増加と共に反つて「スタビリティ」を減す。

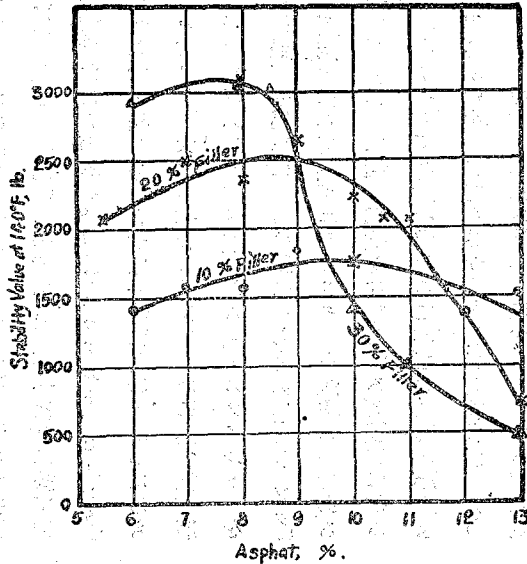
(二) 加へらるゝ「ファイラー」の量等しく共其の種類を異にすれば「スタビリティ」を異にす。即ち

10% 水化石灰 = 20% の石粉 (石灰石)

水化石灰 石粉に比し「スタビリティ」に影響大な

るは其の化學作用に非ずして粒度小なる爲と思はる。

第三 ハバード氏試驗結果 莫ウニ



Relation of Stability to Percentage of Asphalt.

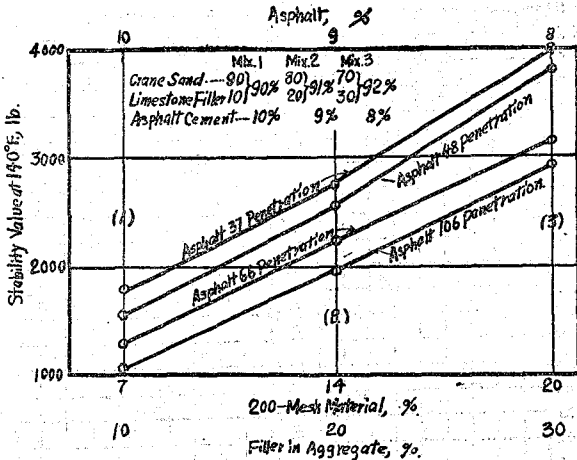
(B) 「アスファルト・セメント」の「スタビリティ」に對する影響

(一) 粒度異なりたる骨材よりなる混合物の最大「スタビリティ」を示す點は何れも其の「アスファルトセメント」の量を異にす。例へば次の三種の骨材に於て最大「スタビリティ」を示す「アスファルト」の量は次の如し。

100—40目節	1500	(1)
100—80目節	1400	(2)
100—100目節	1300	(3)
200目節通過	1200	
アスファルトセメント	1000	
計	1000%	1000%

(二) 上記三種の混合物に於て其の最大「スタビリティ」以下に於ては、「ファイラー」の多き物は同量の「アスファルト・セメント」に對し大なる「スタビリティ」を示すも、感應度大にして最大限度より僅かに「アスファルト・セメント」を増加するも、急に其の「スタビリティ」を減じ、反つて「ファイラ

ラーの「量比較的少く空隙大なる混合物よりも加へらるゝ「アスファルト・セメント」の量を加減



Relative Stability of Mixtures Made with Asphalts of Varying Hardness
 第三圖 ハバード氏試験結果. 其二

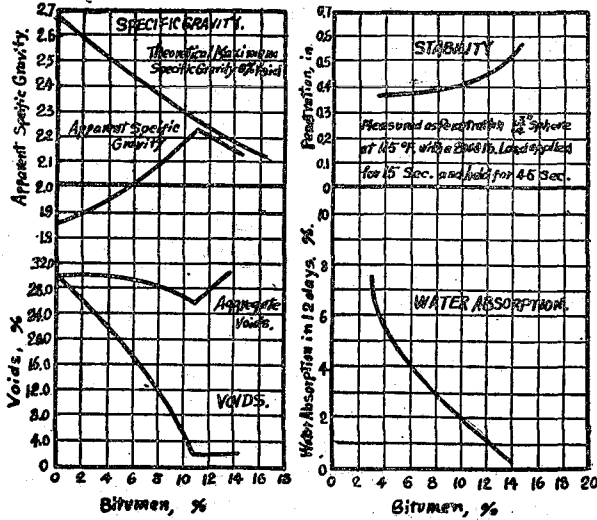
ト」少きものよりも小となる(第二圖参照)換言すれば「ファイラー」多く空隙小なる骨材は「ファイ

する事必要なり。

- (三) 「アスファルト・セメント」の針度は如何なる温度に於ても最も直接に、且つ一様に「スタビリティ」に影響し、其の小なる物理「スタビリティ」大なり。
- (四) 「アスファルト・セメント」の延性は直接に、「スタビリティ」に關係を有せず。例へば「プロトン・アスファルト」に於て其の延性「ストレーン・アスファルト」に比し小なるも、針度小なる者は「スタビリティ」大なり。

- (五) 「アスファルト・セメント」の軟化點は其の針度に於ける如く一様に「スタビリティ」に影響せず一般に試験温度以下の軟化點を有するものは、其の差の影響極めて大なるも其れ以上の物は影響少なし。之を換言するに、舗道の達すべき温度以下の軟化點を有する「アスファルト・セメント」は其の僅かの差により「スタビリティ」を減ずるも、

其れ以上の軟化點を有する物は其の差により影響少し。



ホウ氏 試験結果

(六) 「アスファルト・セメント」の性質よりも加へらるゝ「ファイラー」の量は「スタビリティ」に影響

大なり (第三圖参照) 例へば前記三種の骨材中

三種骨材に針度一〇六度の「アスファルト・セメント」を第二種に針度三七度の比較的堅き「アス

ファルト・セメント」を加へたるに前者の方其の

「スタビリティ」大なり。

(C) 混合物の空隙の「スタビリティ」に對する影響

(一) 一般に混合物の空隙小なるものは其の「スタビ

リティ」大なり。

(二) 壓縮せられし混合物の骨材粒子を包む「アスフ

アルト」の膜は極めて薄きものなるが故に、實際

的に測定せし骨材の空隙を完全に填充する様「ア

スファルト・セメント」を加ふるは過剰となり反

つて「スタビリティ」を減ずる。

(D) 混合物の「スタビリティ」に對する温度の影響

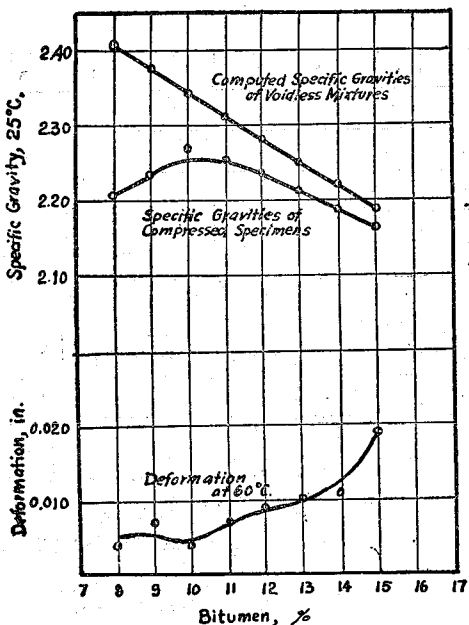
(一) 混合物の「スタビリティ」に對し温度は「アスフ

アルト・セメント」の針度に於ける如く一様に影

響し、温度高き程「スタビリティ」小となるも其の

増減の割合は配合により異なる。例へば華氏一四〇度にて等しき「スタビリティ」を示す二種の混合物も低温に於て一は他より甚だしく硬化シクラツ

ミルバーク氏試験結果



Specific Gravity and Deformation Results on Mixtures.

に反比例して「スタビリティ」大となる。

以上簡單に「ハバード」氏「スタビリティ」試験結果を述べたるも簡に過ぎると拙文の爲不要領の點少なからざらんも判讀せられん事を望む。尙其の他の諸氏の試験結果は「ハバード」氏に比し其の數も極めて少く結論を得るに困難なるものもあれば便宜以下挿圖を以て示す事とす。

扱て之等試験結果が實際の舗道と如何なる關係があるか又實驗室に於て造りし供試體の壓縮の程度が舗道輾壓後の瀝青混合物に比し如何なる關係にあるかと云ふ問題については「ハバード」氏及「ホウエ」氏が實際の道路工事に使用せし材料と全く等しき物にて之を作り、「ハバード」氏法により比較試験をして居る。其の結果左の如し。

輾壓（八噸「ダンデム・ローラー」を用ふ）後切取りたる供試體

一二四一、一三三二、一五三九、一〇九九、九八三

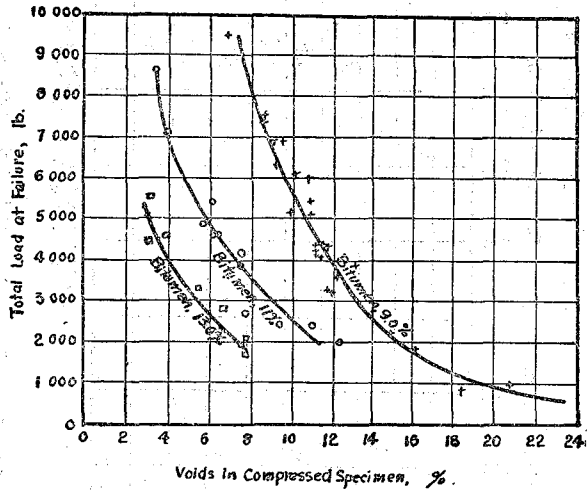
クし易いといふものもある。

(二) 種々の溫度に於ても「ファイラー」多きものは常

に其の「スタビリティ」大に一定の割合を以て溫度

實驗室にて作りたる供試體

一六二九、一六二九、平均 一三三〇封度

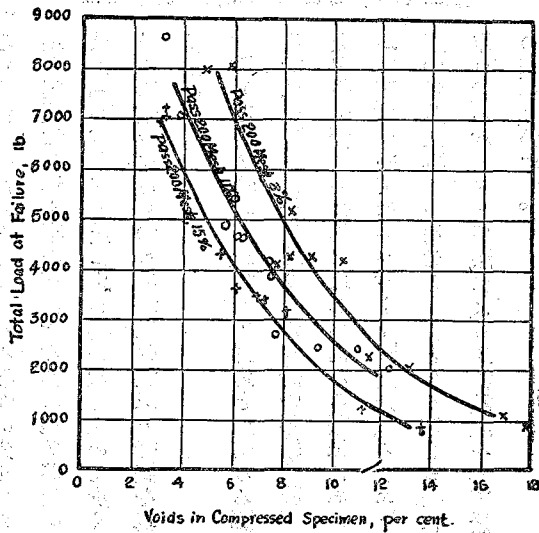


Relation Between Voids and Strength with Changes in Bitumen, Sheet Asphalt.

イモン氏 試驗結果

一三五八、一三七一、一四〇九、一二四五、一二五一
一三二五、平均 一三三〇封度

を示すには一二〇〇封度以上の試驗結果を有するものたる
べしと結んでゐる。



Relation Between Voids and Strength with Changes in Filler, Sheet Asphalt.

イモン氏 試驗結果

以上の如く極めて近似數を得、更に同氏は實際「シート
アスファルト」道に於て交通に對し完全なる「スタビリティ