

諸種瀝青質混合物、滲透製品の規格について

西 川 榮 三

石油アスファルト、鋪装用タール等に對する規格は前述の如く、人體に於て、比較的一般に理解せられて來たが、諸種瀝青質混合物乃至滲透製品の規格については、其の發達が非常におくれて居る。このことは、其の使用量乃至金額が少いことによる場合もあるが、製品の種類が極めて多數に上るにもよるもので、其の各原料の種類、性質、配合量、製造方法等を變ふることによつて種々雑多な製品がつくり出されうるものである爲に、之等に對して正當な理解をもつことに頗る困難があり、又ある種の製造者は其のものの本體を充分發表して居らない等の爲に尙更、使用者側に於ては之に對する理解に苦しみ、從て良品と不良品とが區別せられずに、たゞ價額低廉なることのみを以つて製品を選ぶが如き場合も生じうることとなり、益製品の品質向上を阻止する傾向をすまねくに至る虞がないとは言へない。今こゝに二三のこれ等製品に對する規格について考へて見ることとする。

第 1 節 コンクリート用瀝青質繼目材の規格項目と其の意義

瀝青質繼目材はコンクリート鋪装の繼目に挿入して、其の膨脹に備へるものであるが、理想的的繼目材の性質を考慮し

て見ると次の如くである。

1. 風雨、日光、コンクリート中の成分より溶出せらるゝ、化合物の溶液、泥土、等の風化作用により其の質の變化する虞のないものであること。

2. コンクリートが膨脹する時は、それたつて自由に壓縮變形せられうるもので、コンクリート内に起る内部壓力を緩和しうるものであること。

3. コンクリートが收縮する時は、それにつれて膨脹し、常に繼目を完全に填充し居ること、或は他の性質によつて、繼目の水密性の保たれうるものなること。

4. コンクリートとの附着よろしきこと。

5. 溫度其の他の氣候上の變化によりて性状狀態の變化の著しからざること。

6. 吸水性の少いこと。ことに吸水による膨脹、乾燥による收縮の少いこと。

7. 貯藏運搬等の間に變形、變質せざること。

8. 施工上便利なるものであること。

9. 安價なること。

これ等の條件について、其の材料を想像して見ると次の如くになる。

凡多くの人々がちよつと考へつく材料は、ゴム製品、撥染入の製品、瀝青質製品等であるが、之等を上記の條件と照しあはせて考へて見ると次の如くになる。

先づ風化作用を受けがたいものとしては、瀝青質材料は古くより道路舗装に使用せられて試験済みである。勿論瀝青質材料と雖も絶対に風化作用をうけぬものでないことは多くの實驗に照して明かであるが、合理的の價額で使用しうる材料中では、まづこの點で第一位を占むるものとしても差支なからう。次にフォーム製品であるが、生フォームは風化作用に對して抵抗性のつよいものは考へられない。フォーム製品に對して多量の混和剤を入れる時は或はこの點では瀝青質材料に比肩するものをうるかも知れないが、價額の點ではどうか分らぬ。

次にコンクリートが膨脹して、繼目材が壓縮せらるゝ時の性状を考へて見るに、瀝青質製品では、壓縮の程度に應じ、いくらでも自由に變形することは、そのプラスチックな性質上より容易に考へらるゝ所である。フォーム製品では、風化に耐へうる程度の混合物とせるものありては、瀝青質製品程この性質はつよくないかも知れぬが、實用に差支ない製品の得らるゝ望みは充分にある。

コンクリートが收縮する場合を考へるに、瀝青質製品は其の原形に復する能力が少い爲に、常に必ず繼目を完全填充状態にあらしむると言ふことは望み難い。コルクの粉末等をやゝ多量に入れたものでは、多少この性質が認められないではないがまづこの性質を多く期待することは無理なものと斷定してよろしい。フォーム製品にあつては、其の弾性限度以内では原状への變形能力は期待されうる。

又これ等の變形及變形回復の能力等を考慮して、上記これ等の製品中に適度の能力を有するスプリングを仕掛けた様な製品をつくつて見てはどうかとの考は屢聞く所であり、筆者自身も考へて見たことのある問題であるが、之については多くの困難が伴ふもの様である。先づスプリングはフォーム製品或は瀝青質製品等で、うめこんでしまつては其の用をなさ

くなるから、外壁をこれ等の物質或は他の物質でつくり其の中にスプリングを入れる様設計する必要がある、この場合其の路面及路床に接する部分はスプリングと外壁との間に瀝青にて填充し且つ其の端は可撓性物質を用ひなければならぬ等相當に複雑なものになり、之を使用するにも、コンクリートと接する面及道路面に出づる縁等の所に於て施工上考慮すべき點が多々あり、其の價額及施工上の煩雜等を考へる時には之が實用向のものであるかどうか疑問となつて来る。

コンクリートに對する附着性については、フォーム製品に對しては之をのぞか難いから、もしかゝるものを使用する場合は施工上多少の考慮を必要とするであらう。

溫度其の他氣候上の變化に對しては、瀝青質製品は其の製法に特種な注意を要し、規格に於て相當この點を考慮することが必要である。吸水及吸水による膨脹、貯藏運搬中の變形に對しても同様である。

上記諸種の點より考ふる時は、コンクリート繼目材として理想的な材料は現今の所考へ及ばれない。現今の状態に於ては多少の缺點あるも、瀝青質繼目材が用ゐられるもので、之を使用する場合、コンクリートが收縮する場合に於ける目材の變形回復能力を頼みとする譯にはゆかないから、他の方法で繼目の水密性を保つ様施工方法を考へなければならぬ。即繼目の路面に近き部分に於てのみ充分瀝青材を填充するのであるが、この爲あまりに繼目材が路面より高くなりすぎるとは、交通の車輛に對して、ショックを與へ結局路面全體に對して悪影響を及ぼすこととなるし、又繼目が路面より低ければ、塵埃水分等がたまり、繼目材の損傷を起しひいてその部分の鋪裝面をいためる處がある。いづれにしても繼目施工には些細な點に注意を要する。

本邦に於ける瀝青質繼目材の規格は、特に之れといふものが見當らないから。土木試験所の報告中のものについて一應

考へて見ることとする。

1. 繼目材の厚さ。 繼目材は、之を挿入すべき繼目間の間隔によつて定めなければならないのは勿論の事で、一般規格中に於て之を1種に定める譯にはゆかない。

2. 滲青質繼目材の品種。 滲青質繼目材としては、殆ど純滲青に近きものあり、これに有機性物質及鑛物性物等を混合せるものあり、又アスファルト・フェルトの如き外皮を有するものあり、有せざるものありて、之等を同一規格にて縛ることは少しく不適當である。2—3種の規格を必要とする。

3. 滲青質繼目材として規格に織り込むべき項目を擧ぐれば次の如くで、

- (1) 吸水率 (1日浸漬及7日浸漬) (2) 比重 (25°/25°) (3) 滲青量 (4) 軟化點 (5) 耐荷試験 (6) 抽出滲青の軟化點 (7) 抽出滲青の針度 (8) 状態等である。

吸水率は試験の結果は、シート・アスファルト、アスファルト・ゾロツク等と同程度で、1日4%以下、7日6%以下のものをうることは困難でない。中央の一部に滲青質材料を含まざるが如き特種の製品を除きては、其の吸水率は、主として外皮の滲青フェルトに歸因する場合が多いので、之に使用する滲青フェルトの質のよろしきもの或は之を有せざるものにあつては吸水は甚だ少い。従つて、上記の程度の規格に合格するものを得ることは困難でなく、且つこの程度ならば吸水による膨脹、變質等も比較的少くすすむものと思はれる。

滲青量については、外皮あるものは之を除きて考ふるをよしとする。繼目材の主體は、中央滲青質混合物にあるもの

で、又其の主成分中の大部分は瀝青よりなるものであるから、其の量は繼目材の性質を左右するものである。従つて之が規格を設けおく必要があるもので、エラストマト質のものにあつては70—90%位を適當とする。これ以下では其の質があまり硬くなりすぎて本来の目的を達し得ないこととなるであらう。純瀝青に近い製品にありては、尙高い規格を設くべきものである。

軟化點についても、外皮あるものは、之を除いて考ふべきで、繼目材は上記の如く多量の瀝青材を含まため、概して軟化點は低くなりやすい。軟化點あまりに低いものは、運搬或は貯藏中に軟化、變形して、施工に當つて甚だ不便を感ずる。エラストマト性のものにあつては、80°C以上位に定めておく必要がある。

耐荷試験 (25°C, 2.5kg, 30sec, 6.45m²) は、瀝青質混合物が或る程度以上の柔軟性を帯びて居ることを規格せんとするので、この試験は一定荷重の下に、一定面積の鐵棒が侵入する距離以上之を定むるのである。この外に適當なる試験法があれば、それにも差支ないかも知れぬが、現今の所適當なるものが見當らない。丸棒に繼目材をまきつけて、龜裂の生否を検する方法の如きは、製品の厚さによりて、丸棒の種類(徑)を變へなければならぬ不便があり、又一定形状の製品的一端をさしへ、他端に一定荷重を加へてその折れ具合を検するが如きも一方法であるが、温度を一定に保つて不便であり、且つ製品の厚さにより荷重共の他を變かる等の不便がある。いつれにしても完全な試験法を見出し難く、耐荷試験によるのが、比較的實際的の様である。然し、この種の瀝青質製品の柔軟性を規格するに、もつと適切なる試験法については、尙研究の餘地のある問題である。

抽出瀝青の性質については、原料として如何なる程度のものが用ゐらるべきかを示す尺度として規格する必要がある

が、今日一般に行はれて居る瀝青抽出及回收法によりて得らるゝ瀝青は、原料瀝青そのままの性状を示さないもので、概して硬くなり勝であるから、この點を考慮して規格を定むる必要がある。

比重については、他の種々の瀝青質製品同様に規格して然るべきで、ことに、其の數値を適當に定むれば、礦物性粉末（主として比重2.6—2.7程度）の過多の使用を防ぐことが出来る。礦物性粉末を分析によつて定量することは不可能ではないが、非常に手數のかゝる仕事であつて、規格試験としては現今そこまでの必要を認めないが、其の過多なることは、製品の軟化點を高める代りに、其の柔軟性を害するものである。軟化點適當にして、且つ柔軟性を保たしめんとすれば、瀝青に配するに、或る程度の有機性纖維質材料を使用する必要がある。而して礦物性粉末はある程度にとどめておかなければならない。（礦物性物質でもアスベスト纖維の如きものを用ゐる場合は少しく考がかはつてくる。）

第 2 節 アスファルト煉瓦規格について

アスファルト煉瓦については、従來規格がなかつたが、昭和 8 年中道路研究会で、規格の原案が作られ、討議せられた事がある。其の要旨は大略次の如くである。

アスファルト煉瓦には種々の種類があるが、討議せられたものは道路用のアスファルト普通煉瓦と、アスファルト硬質煉瓦の 2 種類である。アスファルト普通煉瓦は、普通煉瓦にアスファルトを滲透させたもので、アスファルト硬質煉瓦は、特殊の硬質煉瓦にアスファルトを滲透せしめたものである。アスファルト普通煉瓦は更に第 1 種（車道用）と第 2 種（歩道用）の 2 種に分たれ、アスファルト硬質煉瓦は、普通形状のものと（坂路用）との 2 種に分た

れて居る

アスファルト煉瓦の性質は一面に於いて鋪裝用煉瓦の長所を取り、一面に於いてアスファルトブロックの長所を取り、それらの短所を補はんとして生れたものである。

其の規格については、一般性狀、寸法、形狀、アスファルト滲透率及滲透厚、ラトラー減率等を考へなければならぬ。

A. アスファルト普通煉瓦規格について

1. 一般性狀。一般性狀としては、普通煉瓦にアスファルトを滲透せしめたものなること、及第1種及第2種の區別あることを明かにする必要がある。

2. 形狀寸法。ブロック狀製品については形狀寸法が問題となる。アスファルト煉瓦の形狀、寸法は原料たる煉瓦の形狀、寸法と同じである。従つて普通煉瓦の規格の寸法にて間に合ふものは之に則り、其の厚を代ふる必要あるものは、他の寸法をかへずして、厚のみを變ふることによつて目的が達せられ、且つ一番經濟的に求め得らるゝ譯である。道路研究會の委員原案は、

	第 1 種	第 2 種
長	210 ± 6 ^{mm}	210 ± 6 ^{mm}
幅	100 ± 3	100 ± 3
厚	60 ± 2	45 ± 2

即第1種は普通煉瓦の商工省規格通りであり、第2種は其の厚のみ變へたものである。特に異形製品を欲する場合には

別に仕様する必要がある。

3. 原料たる普通煉瓦及アスファルトについては、上記委員原案中には、これ等に對する規格が設けられて居るが、アスファルト煉瓦を購入する場合には必ずしも、之を必要としない。勿論この規格は製造者に特に注意を興ふるものとして役立つものであるが、購入規格としては、工場に於て製造の際特に原料煉瓦及アスファルトに關する監督を行ひうる場合を除き、一般に製品たるアスファルト煉瓦のみを興へられた場合には、規格原案の如き検査をなすことは必ずしも可能ではない。一言にして言へば、煉瓦は良質の普通煉瓦を用ゐ、アスファルトは良質石油スレート・アスファルト針度30—85のものであるべきであることを規格したものと見做される。

4. アスファルト滲透率及滲透厚。アスファルト滲透率は、實驗室にて測定することは不可能ではないが、頗る困難である。従つて滲透率については、防腐木地の場合と同様に工場に於て検するものとし、第1種製品及第2種製品に對して夫々異なる數値を興ふべきである。上記原案では第1種即20mm以上滲透のものに對しては8.5%以上、及第2種即7mm以上滲透のものに對しては4.5%以上とされて居る。滲透率はアスファルト煉瓦の重量に對する百分率を示すに最も必要なものであるから、是非共規格中に織り込んでおく要がある。(滲透率とは滲透せるアスファルトの重量の原煉瓦の重量に對する百分率を言ふものである。因に滲透せるアスファルトの量の重量に對する百分率はアスファルト含有率と言ふ。アスファルト滲透率 P とアスファルト含有率 C との關係は $C = \frac{100P}{100+P}$ である。)

アスファルト煉瓦に於ては、煉瓦にアスファルトが滲透する場合には、煉瓦の各表面より漸次内部に及ぶもので、アスファルトの滲透せる部分と滲透せざる部分とは劃然と區別せられる。アスファルトの滲透せる部分の厚さを滲透厚と名づ

ける。アスファルト煉瓦第1種にありては滲透厚の大なることを要し、平均20mm以上とし、第2種にありては7mm以上として居る。滲透率を工場に於て検査し得ない時は、滲透厚を測定して之に代用するもので、結局アスファルト煉瓦は、不滲透部分を中心に置き、其の外部をアスファルト滲透部分で保護せるものと見做さるべきものであるから、滲透厚は保護層の厚さを示すものと解すべきである。

滲透厚と滲透率との關係は次の如くである。

煉瓦の空隙中外界との交渉ありてアスファルトを滲透し得べき部分と空隙全部との比を R とすれば、アスファルト滲透部分の滲透率 p は次の如くなる。

$$p = \frac{v_{u_1} a^2 s_1}{b^2 a_1} R$$

但し、 v_{u_1} は煉瓦の空隙率%
 $a^2 s_1$ はアスファルトの比重、 $b^2 a_1$ は煉瓦見掛の比重である。

アスファルト煉瓦の滲透率を P とし、平均滲透厚を x^{mm} とし、煉瓦の各稜の長さを a, b, c (mm) とすれば、

$$P = \left\{ 1 - \frac{(a-2x)(b-2x)(c-2x)}{abc} \right\} p$$

$$f(x) = 1 - \frac{(a-2x)(b-2x)(c-2x)}{abc}$$

とせば $P = p \cdot f(x)$ である。標準寸法のものについて考ふ

れば、第1種 $x = 20\text{mm}$ の場合に於ては $f(x) = 0.838$; 第2種 $x = 7\text{mm}$ の場合に於ては $f(x) = 0.447$ である、従つて、第1種 P の最低限 $= 0.838p$, 第2種 P の最低限 $= 0.447p$ である。尙之を書きかふれば。

$$\left. \begin{aligned} \text{第1種 } P \text{ の最低限} &= 0.838 \frac{R_a v_{u_1} a^2 s_1}{b^2 a_1} = 83.8 R_a s_1 \left(\frac{1}{b^2 a_1} - \frac{1}{b^2 s_1} \right) \\ \text{第2種 } P \text{ の最低限} &= 0.447 \frac{R_b v_{u_1} a^2 s_1}{b^2 a_1} = 44.7 R_b s_1 \left(\frac{1}{b^2 a_1} - \frac{1}{b^2 s_1} \right) \end{aligned} \right\} \text{但し } v_{s_1} \text{ は煉瓦の真比重}$$

而して $R=0.65\sim 1.00$; $a_{81}=1.035\sim 1.05$, $v_{8c}=1.68\sim 1.85$, $v_{81}=2.60\sim 2.70$ 位を普通とするを以つて、 p の最低値は、

$$\text{第1種 } p \text{ 最低値} = 0.838 \times 0.65 \times 1.035 \times \left(\frac{1}{1.85} - \frac{1}{2.60} \right) = 8.6$$

$$\text{第2種 } p \text{ の最低値} = 0.447 \times 0.65 \times 1.035 \times \left(\frac{1}{1.85} - \frac{1}{2.60} \right) = 4.6$$

となる。

5. ラトラー減率。ラトラー試験は鋪装用煉瓦に對する場合と同様に行ふもので、第1種製品に對しては22.0%以下位が至當である。この數値はクリソカーの夫よりも優良を示して居る。第2種製品は滲透程度淺く、其の用途が又本試験を必要としないものであるから規格が設けられて居ない。

B アスファルト硬質煉瓦の規格について

1. 一般性狀。硬質の煉瓦にアスファルトを滲透したもので、普通形状のものと溝付のものとの外形的區別をなす必要がある。

2. 寸法、形状。この種のものにありては、大體クリソカーの形状寸法に準ずるを至當とする。即ち、

長 $205 \pm 7\text{mm}$ にして、各稜は半徑約 4.5mm 程度の丸味を附し。溝付のものにありては、其の上表面、中央部
幅 90 ± 4 長手の方向に幅 $15\sim 20\text{mm}$, 深 $7.5\sim 15\text{mm}$ 位の溝を附するものとする。

厚 75 ± 3 3. 原料については、アスファルト普通煉瓦の場合と同様な事が言へる。即ち一言にして言

へば、煉瓦は特種の硬質煉瓦を用ゐ、アスファルトはストレットアスファルトの良質のもので針度40~100のものですべきである。この種のアスファルト煉瓦に於ては、アスファルトの滲透率は少いもので、其の性質は煉瓦の性質に負ふ所が大であるから、以下にのぶるラトラー減率の規格に合格せしめんが爲には勢良質の煉瓦を用ゐなければならず、ラトラー試験は結局間接に原料たる煉瓦をも規格することとなる、

4. アスファルト滲透率及滲透厚。 滲透厚は10 m以上とする、アスファルトの効果はこの種のアスファルト煉瓦にありては、其の表面に近き部分の諸耐力（不滲透性、磨耗抵抗、衝擊抵抗）を増加すると共に、硬質煉瓦に起りがちな不均等性を調節す意味が多分に含まれて居るもので、表面下10mm位までの所が最も其の必要を感じる所である。この程度の滲透厚に對しては、其の滲透率としては1.5或は2.5%程度を最低限度として考ふべきである

5. ラトラー減率。 ラトラー減率は20%以下位を適當とする。アスファルト硬質煉瓦は、クリンカーに比較せらるべきもので、其の欠點をアスファルト及硬質煉瓦の各性狀を組み合わせることによつて、改良せるものであるから、クリンカーの一般規格よりラトラー減率を低く取つて差つかへない。但し之には自ら限度があるもので、不必要に之を低くすることは、かへつて本來の長所を失はしむる虞もあるのであつて、上記の程度を適當とする。

6. アスファルト硬質煉瓦には、クリンカーと同様場合によつて、ラミネーションによる欠點が出来ないとも限らないから、之は規格中に挿入するをよしとする、其の他外観的な欠點あるものを排除すべきは言をまたないが、之と同時に、アスファルトの滲透を良好ならしむる目的を以つて、之に長手の向方に小縦貫孔（ことに四角にちかき所）をうがつことは之を許すべきものである。