

鋪装用瀝青乳劑の規格並に試験法比較 (三)

西 川 榮 三

VII 安 定 度

1. 獨 逸

乳劑は使用に差支なき程度の安定度を必要とする。然しながら少許の沈澱を生ずるは止むを得ざる所である。徑 20 mm の試験管に乳劑を入れて 3 日間静置後、分離せる水層の深さを測り、更に徑 3.5 cm, 篩目 0.2 mm の篩にて乳劑を濾過したる時の篩上に残る瀝青質材料は 0.5% 以下を要求し、且つ 8 週間静置するも安定なることを必要として居る。

2. 英 國

篩目 0.152 mm の篩にて濾過し篩上に残る瀝青質材料の量は 0.25% 以下なることを要求して居る。これは安定度と言ふより乳劑の均等性に對する制限である。乳劑を濾過後 8 日間静置して後更に濾過し、篩上の残留物 0.1% 以下なることを要求して居る。

3. 伊 太 利

容量 250 cc, 高 30 cm, 徑 3.5 cm の硝子圓筒に乳劑を採り、8日間静置したる後、分離せる水層の深さを讀み、振盪してものと如く均等性にもとるや否やを検し、然る後に上記の濾過試験を行ふ。

4. 瑞西、和蘭、別段の規定なし。

5. 米國、A. S. T. M. には別段の方法なければども、ピチュエールズ會社では、500 cc の乳劑を一定形状の硝子圓筒に取り 10日間静置後、上下 2ヶ所より 50 cc の試料を取り、163°C で水分を蒸發し、其の瀝青質殘留物を測定し、上下二部分の差を求め其の差 6.0%以下を要求して居る。

6. 日本、(内務省土木試験所規格案)

定性的の方法と定量的の方法との兩者を定めて居る。

a. 定性的の方法。この方法は定量的の方法の行ひ難き時に行ふもので、高約 30 cm, 徑約 3.5 cm の目盛圓筒に乳劑約 250 cc を採り、1週間静置し、分離せる水層の深さ、瀝青質部分等の大略を検し、然る後攪拌振盪して、再び均等なる原乳状態に復歸するや否やを見て良否を判斷するものである。

b. 定量的方法 高約 30 cm, 徑約 3.2 cm の目盛圓筒に乳劑 250 cc を採り、7日間之を静置し、最上部及最下部の 50 cc を採り、豫め乾燥秤量せる磁製蒸發皿に注入し、其の重量を秤り、之を蒸發して水分を追ひ出し、瀝青質殘留物の量を定量し、上下 2部分の差を以て貯藏安定度を測る。

路面處理及透入法用乳劑に對しては、a 法に於ては優良なること、b 法に於ては 10.0%以下なること、混合法用乳劑については水にて稀釋し瀝青質殘留物 55.0%となしたるものにつき同様の要求をなして居る。

乳劑の安定度を定性的に見る方法としては、Olse 氏は乳劑を充分に攪拌したる後、硝子棒を乳劑に没入し、引きあげれば、其の部分的に凝集現象が起り居るものなりや否やが知れると言ふて居る。即ち乳劑が硝子棒に沿ひて流る際瀝青質材料の小塊又は被膜等が附着し居る場合には乳劑が一部分分解せることを知ることが出来る。(Wie prüft man Strassenbaustoff)

L. Kirchbaum 氏に依れば、乳劑中に比較的多量の粗粒 (徑 10μ 以上の) が存在する事は、乳劑粒子が自然的凝集作用を起し、更に分解にまで進みつゝあることを表すもので、其の爲に著しく貯藏安定度を悪くするのである。即ち同氏は貯藏安定度試験 (Settlement Test) に於て、10日間に上下兩部分よりの瀝青質殘留物の差 6.0%以下なることを要するものとして居る。

Mc Kesson 氏は、凝集或は分離の如何を問はず、乳劑の貯藏安定度を試験すれば、實際に乳劑を使用する場合に乳劑各部の均等性を望みうるものとして居る。

Kirchbaum 氏が Road and Streets (456~461; 1932, 及び 150; 1933) で述べて居る方法は 5日間の静置を以つて試験することとして、之を原乳劑の平均瀝青質殘留物含有率と比較することにして居るが、この方法は特に上部或は下部に多くの瀝青質材料が集る時にはやゝ誤差を生じはしまいかと思はれる。

上記の如く貯藏安定度を定量的に測定する方法としては、大體濾過法と静置法の二者であり、濾過法は主として凝集作用を見るを目的とし静置法は、凝集作用以外の作用をも含めて考慮せられて居る。

VIII 施工に際しての乳劑の分解

1. 獨逸

分解試験 よく乳劑を混合したる後、玄武岩の一塊を乳劑中に入れ、之を取り出し、1時間空氣中で乾燥し、更に之を蒸溜水中に入れて軽く振盪したる場合に、再乳化して水の濁らざることを要求して居る。即ち1時間以内に自然乾燥により充分なる分解を必要として居る。

水中静置試験 乳劑分解後水による再乳化の有無を検するもので、前記の如くにして24時間乾燥後、水中に24時間静置するものである。

膠着試験 100 g の玄武岩(3~6 mm) と乳劑 10 g とを混合し、磁製皿中にて5時間、常溫乾燥を行ひ、その後皿を垂直となすも、混合物が剥落せざることを必要とする。分解はやくして混合しがたき乳劑は、あらかじめ水にて潤したる碎石について試験を行ふ。

2. 英國 別段の規定なし。

3. 伊太利

(1) 分解速き乳劑の場合

a. 乳劑 25 cc と砂 30 cc (豫め稀鹽酸及水にて洗滌し乾燥したるもの、粒度 10~40 のもの 20%; 40~80 のもの 45%, 80~200 のもの 35%の混合砂) とを混合し、其の際に分解の急激に起らざることを必要とする。

b. 水 10^{cc}, 乳劑 10^{cc}, セメント 30^{cc} を混合して糊状態をつくる際 5分以内に分解することを必要とする。

(2) 分解遅き乳劑の場合

a. 上記の b 試験にて 5分以内に分解せざること。

b. 乳劑 10^{cc}, 砂 50^{cc} を混じ、銅製圓筒 (内徑 6 cm, 高 2 cm) につめ 24時間静置し、このモルタル地を水中に浸漬したる時水が濁濁せざること。

4. 瑞 西

碎石と混合し、分解速かにして再乳化の現象なきことを要する。

5. 和 蘭

(1) 分解の速き乳劑

乳劑と標準砂とを混合する時 5分以内に分解を起さず、濕りたるポルトランド・セメントと混合する時 5分以内に分解することを要する。

(2) 分解の遅き乳劑

濕りたるポルトランド・セメントと混合する時 5分以内に分解を起さず、乾燥標準砂と混する時は 24時間後に完全に分解し、再乳化作用を起さざることとを要す。

(和蘭の方法と伊太利の方法とは同系統のものである)

6. 米 國

(1) 混水試験

乳劑 50 cc に 150 cc の蒸留水を混じ、2 時間静置し分解の程度を検する。

(2) 被膜試験 洗滌せる 45g の玄武岩或は硬質石灰岩 (6~18 mm) と乳劑 45 cc とを混合し、最初の 3 分間に分解を起さざることを必要とする。

7. 日 本

(1) 分解の速き乳劑 (撒布式路面處理及透入マカダム用乳劑)

100g の硬質石灰岩 (徑 6~12 mm) を手早く水洗し、10 番篩上に擴げて 10 分間水を切り、之を 1 分間乳劑中に浸漬して取り出し、乳劑の餘分を滴下せしめ、室温にて乾燥し、碎石上に瀝青質被膜を生ぜしめ、被膜生成に要する大約の時間を檢する。被膜の生成は、乳劑の色が褐色より純黑色に變じたことを以つてするものである。

2 時間静置後、之を密閉器中に入れ、500 cc の清水を加へ 3 分間振盪し、液を他の器に流し出し、被膜の剝落、再乳化等の現象の有無を檢する。

分解時間は 5~120 分とし、被膜は剝落、再乳化其の他の缺點なきを良しとする。

(2) 分解遅き乳劑 (路上混合用、プレミクソング用)

硬質石灰岩 (6~9 mm) の清淨にして乾燥せるもの 85g と、乳劑 15g とを混合する時、乳劑が分解せしめて混合が行はるゝや否やを檢し、この混合物を定温に放置して、瀝青質被膜を生ぜしめ、2 時間後薄層に擴げ、更に 3 時間静置後 (1) と同様なる方法により、分解時間及被膜の状態を檢する。この種乳劑にありては、分解時間 2~5 時、被膜の

状態長きことを要する。

上記乳劑の分解に關する各國の規格は、種々な様式があるが、概ね定性的で、定量的の方法に依るものはない。然しながら、いづれも大約の時間的觀念を含むもので、乳劑を大別して分解の速きものと遅きものとに分けて居る。分解の速きものは、撒布式路面處理或は透入マカダム等を使用せらるゝものにして、分解の遅きものは、路上混合式マカダム或はプレミクソング・マカダム其他プレミクソング用に供するものである。各國の規格中にはこの兩者に對して別々の制限を設けたるものと、其の一方のみを考慮せるものがあるので、各相比較するに當つては、これを區別して考へないと誤を生ずる。

Mc Kesson 氏 (Can. Eng. 61, 8 1931) の破壊試験は、定量的に分解を測定せんとするもので、 $CaCl_2$ 溶液による方法であるが、間接の方法たる觀がある。即ち

分解速き乳劑に對しては、乳劑 100 g をビーカーに採り、之に 0.02 N の $CaCl_2$ 溶液 35 cc を徐々に添加し、2 分間よく混合して乳劑を化學的に一部分分解せしめ、之を 14 番篩によりて濾過し、水洗し篩上に殘る瀝青質材料を分解せる部分とし、之を 163°C に 2h 乾燥して、この分解瀝青質材料の量の原瀝青質殘留物の量に對する百分率を以つて破壊係數とし、破壊係數 80~100% のものをよしとして居る。この方法では被膜の状態については觸れて居ない。

分解遅き乳劑については、0.1N $CaCl_2$ 溶液 50 cc を用ゐる前記と同様の試験を行ひ、破壊係數 70% を規定して居る。

L. Kirchbaum 氏はこの破壊係數は、乳劑を實際道路で使用せる場合の分解時間と一定の關係を示すものではないと言ふて居る。

又 William Clayton 氏も亦、 $CaCl_2$ による試験は乳化劑の種類をも考慮に入れる必要あるを説いて居る、
分解値 Weber 及び Bechler 兩氏は、各種の石材に對する瀝青乳劑の分解に就て新方法を述べて居る。

碎石粉 (DIN k3.....徑 0.6~2 mm) 10 g を洗滌及乾燥し、乳劑 50 cc と磁製蒸發皿中にて室温に 5 秒間混合し 1 時間水蒸氣にて飽和せる空氣中に其の儘放置すれば、乳劑の一部は分解する。未分解の乳劑大部分を傾瀉し蒸留水で内容物を洗滌し、洗滌後乾燥秤量して、分解せる瀝青質成分の量を求める。この量に 10 を乗ずれば、碎石粉 100 g によりて分解生成せらるゝ瀝青質材料の量を知ることが出来る。之を其の乳劑のその碎石粉に對する分解値と名づけて居る。

この試験法は、乳劑中の水分の蒸發を防ぎつゝ、碎石を乳劑に浸漬するものであるから、水分の存在に於いて碎石による乳劑分解の程度を比較するもので、試験の結果は、碎石の種類及性質、乳劑の性質の兩者により異なるものである。且つ路面處理の如く、水分の蒸發を伴ふ場合、乳劑→カゾムに於ける如く、水分が他に濾過流出せらるゝ場合の如きは、やゝその状態を異にするを以つて、分解値より直ちに實際の場合に於ける乳劑の分解の通速を推定することはむづかしい。

上記の外 Washing Test は 30 分に於ける乳劑分解の程度を比較し I. Vandone 氏の試験法は乳劑による被膜が稀鹽酸を滲透するや否やを檢して居る。

上記の如く乳劑の分解試験方法は種々雑多で、又分解の作用自身も複雑であり、多方面より考へらるべきことであつて、各國の試験法は區々異ると共にいづれも完全なものでなく、單に一定約束の下にある種の便宜的比較をなすものに過ぎない。