

(V-23) 自動アスファルト抽出試験装置の開発について

(財) 茨城県建設技術管理センター 正会員：○ 渡辺孝志

太田良平、加藤 進
石井盛男、鈴木正夫

1. まえがき

アスファルト混合物中のアスファルト抽出試験は、舗装工事の品質確保のために重要な項目となっており、従来この試験方法は、1. 1. 1-トリクロロエタン（以下「トリエタン」と略称）を用いたソックスレー抽出法及び遠心分離抽出法により実施していた。しかし、オゾン層保護法により1995年末に、当該溶剤が生産中止となったことに伴い、代替溶剤の選択及び新しい抽出装置の開発が望まれていた。本報告は、筆者等が開発した強制循環式抽出法の概要を報告するものであり、ナフテン系炭化水素相溶化混合物（ナフテソールMS-20）を抽出用溶剤として、アスファルト抽出試験を行い、自然環境の保護、作業環境の改善、試験の信頼性の向上に寄与するものである。

2. 試験方法及び装置の概要

2. 1 抽出用溶剤

ナフテソールMS-20は、アスファルト可溶分試験の結果、優れた溶解力を持つことが確認され、オゾン層破壊係数（ODP）がゼロであり、労働安全衛生法による特化則、毒劇物取締法等各種規制対象外の溶剤である。ただし、炭化水素系溶剤であることから、消防法の、第4類第3石油類に分類されている。表-1に代表的な性状を示す。

表-1 ナフテソールMS-20とトリエタンの性状

性 質	ナフテソール	
	MS-20	トリエタン
主 成 分	アルキルナフテン+炭化水素	1,1,1トリクロロエタン
比重（20/20）	0.84	1.333
沸点（℃）	189	74
引火点（℃）	73	なし
オゾン層破壊係数	0	(ODP) 0.12
大気汚染防止法等 国 道 令 別 表	第2類	第2類第3石油類

2. 2 試験方法

(1) 試料の準備

混合物がへらやこてで分離できるほどに柔らかくない場合には、2～5kgを大型の平底容器に入れ、取り扱いが可能になるまで乾燥機で温める。試料は骨材を砕かないように注意しながらできるだけ一様に分離し、代表的試料の約600～700gを0.1gまで正確に計る。

試料を準備する円筒濾紙内には、抽出、乾燥効果を促進するため円盤付有孔管を、あらかじめ準備しておき計量する。

(2) アスファルトの抽出

試料を円筒濾紙（φ84）に詰めて計量（M1）し、抽出・乾燥室にセットする。その後、全自動運転スイッチを押すことにより、抽出から乾燥までの行程を自動的に行う。真空乾燥後、抽出後の質量（M3）を計量する。

$$\text{アスファルト量(％)} = \frac{M1 - (M3 + M4)}{M1} \times 100$$

ここに M1: 試料の質量 (g)
M3: 抽出された骨材質量 (g)
M4: 抽出液中の骨材質量 (g)

(3) 細粒骨材量の定量

抽出試験の液循環経路に溶剤エレメントをセットすることにより、その質量増加分より細粒骨材量（M4）を求める。

2. 3 試験装置

本装置は、抽出・乾燥室、廃液蒸留タンク、溶剤供給タンク、コンテナ、真空ポンプ、N₂タンクおよび制御装置からなり、密閉装置内で、溶剤を強制的に循環させてアスファルトを抽出する方法で、抽出から乾燥まで全自動で行うものである。

3. 検討結果

3. 1 各種溶剤の可溶分試験結果

溶剤の選定においては、環境や安全性等の配慮もさることながら、トリエタンのような溶解力に優れた溶剤が求められる。各種溶剤とアスファルトの組み合わせで、JIS K 2207(準拠)によりアスファルト可溶分試験を実施し、その結果一覧を表-2に示す。

表-2 各種溶剤による可溶分試験結果

溶剤名	可 溶 分 (%)			
AS	MS-20	テオリン	エキスト	TCE
ストレートAS 60/80	99.99	99.91	99.93	99.81
セミフーロンAS 60-100	99.99	99.98	99.97	99.93
高粘度AS				
タフアスルトS	99.86	99.63	99.53	99.65
高粘度AS				
エコアスルトK2	99.96	99.91	99.87	99.85

※同一人、同一試験機による結果

3. 2 抽出試験結果

抽出精度の確認は、各種条件(循環及び液切)による自動抽出試験の結果、得られたアスファルト量が抽出完了であるか確認するため、自動抽出後追加運転を実施し残留アスファルト量から検証し求めた。その結果図-1に示すとおり、総抽出4時間において、循環10分、液切り10分の条件が残留アスファルトがなく十分抽出されることが確認された。

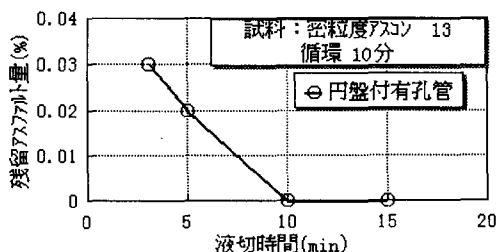


図-1 抽出試験結果

3. 3 真空乾燥試験結果

抽出終了後、30分間試料内の含溶剤を切り(その間、抽出・乾燥室は加熱される。)その後、抽出完了試料を真空乾燥により急速完全乾燥する。真空乾燥の精度確認は、試験室において密粒13の粒度配合試料(アスファルトの含まない)を用い、十分溶剤を浸析させ実施した。その後、ある時間の真空乾燥質量と、一定質量になるまで真空乾燥実験を実施し、前後の質量変化から乾燥時間がアスファルト量に及ぼす影響を未乾燥百分率(%)から求め図-2に示した。その結果、必要乾燥時間は、90分実施すれば完了する事が確認された。

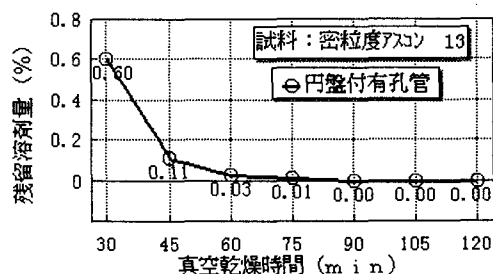


図-2 真空乾燥試験結果

4. あとがき

1995年末に全廃された、トリエタンの代替溶剤及びアスファルト抽出試験方法は、ナフテソールMS-20の選定と本装置の開発により、溶剤の溶解力と精度確認を実施してきた。

その結果、ナフテソールMS-20を溶剤として本装置によりアスファルト抽出試験を実施すると、従来のソックスレー法と比較し短時間で高精度、さらにより作業環境で実施できることが分かった。