

亜臨界水アスファルト抽出試験の実用化に向けた検討

日大生産工(院) ○宮坂 大裕 日大生産工 秋葉 正一
日大生産工 加納 陽輔 岩田工業所 岩田 幸浩

1. はじめに

アスファルト抽出試験(以下, 抽出試験)は, アスファルト混合物あるいは再生骨材からアスファルトを抽出し, アスファルト量と骨材合成粒度を測定する品質管理試験である. すなわち, アスファルト合材プラントにおける日常的な品質管理試験として基礎的なデータを得るものであり, 測定精度とともに簡便性や安全性が要求される.

従来, 抽出試験用溶剤に用いられていた三塩化エタンは, 1995 年以降, オゾン層破壊物質として全廃止となった. これに伴い, 溶剤は植物性や石油系などが代用され, 人体や環境に配慮した代替試験が実施されている. しかしながら改質アスファルトへの適用性や溶剤コスト, 廃液処理などの課題について一考を要する.

本研究では, これまで特に安全性や簡便性に配慮した抽出試験の開発に取り組んでおり, 既報研究¹⁾から超臨界水および亜臨界水のアスファルト抽出溶媒としての応用の可能性を明らかにしている. 特に実用を視野とした場合, 超臨界水に比べ取り扱いが容易な臨界点(374℃・22Mpa)以下の亜臨界水に焦点を絞る必要があり, 抽出したアスファルトを膜状で回収する亜臨界水アスファルト抽出試験(以下, 亜臨界水抽出法)の検討を進めている.

これまでの研究成果では, 抽出精度に影響を及ぼす試験後の試料に残存するアスファルト片(以下, As.片)の除去が課題であり, 図-1 に示す圧力容器及び図-2 に示す試験方法を検討した. しかしながら, 試験方法の更なる簡略化の余地があり, また, 再生骨材の精度確認を行う必要性がある. そこで本研究では, 亜臨界水抽出法の抽出工程による As.片除去を試み, 試験方法の簡略化, 及び亜臨界水抽出法を用いた再生骨材の抽出精度の確認を行った.

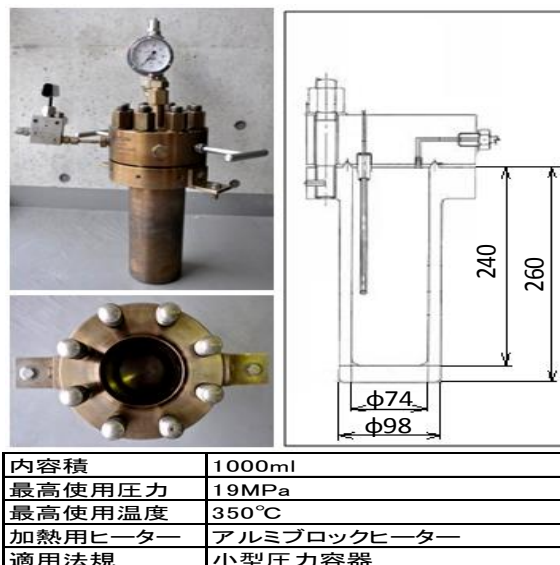


図-1 圧力容器

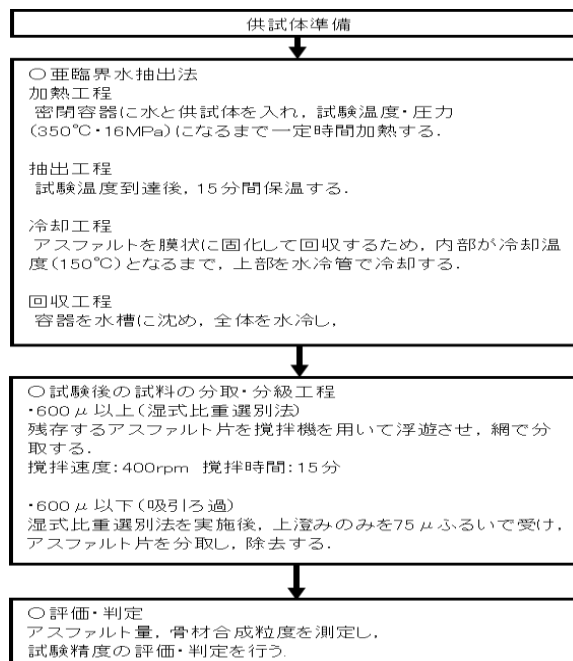


図-2 試験方法

表-1 密粒度アスファルト混合物の配合比

	6号碎石	7号碎石	砕砂	粗砂	フィラー	As.
配合比(%)	36.0	21.0	33.0	5.0	5.0	6.0

2. 実験概要

供試体は, 表-1 に示す密粒度アスファルト混合物(13)に対して, ストレートアスファルト

Study of practical use for
Extraction of Asphalt from Asphalt Mixture Using Sub-Critical Water
Tomohiro MIYASAKA, Shouichi AKIBA, Yousuke KANOU and Yukihiro IWATA

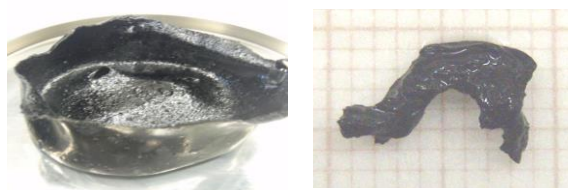


図-3 各アスファルトの形状

ト（以下、St.As.）ならびに、ポリマー改質アスファルト H 型（以下、H.As.）を 6.0%被膜させた 2 種類を 500g 使用した。また、再生骨材の精度確認では、骨材質量を 250, 500g の 2 種類を検討した。

試験条件は、抽出工程における試験時間を従来の 15 分に加え、30 分、60 分の 3 種類を検討し、図-3 に示す As. 片の除去を試みた。以上の条件より試験後の試料の分取・分級工程の簡略化を検討した。

各試験後の骨材の評価・判定方法として、式(1)より、アスファルト量を、式(2)より測定誤差を求め、試験精度の評価・判定を行った。

$$C_A' = \frac{M_s - M_s'}{M_s} \times 100 \quad \dots (1)$$

$$E_A = C_A' - C_A \quad \dots (2)$$

ここに C_A' : アスファルト量 (%)
 M_s : 実験前の供試体質量 (g)
 M_s' : 実験後の供試体質量 (g)
 E_A : 測定誤差 (%)
 C_A : 配合アスファルト量 (%)

3. 試験結果

3.1. 試験方法の簡略化の検討

図-4 に各条件の測定誤差を示す。

St.As. 及び H.As. は、共に抽出時間 15 分比べ 30 分の測定誤差が小さく、抽出精度の向上が見られる。しかしながら、抽出時間を 60 分まで延ばすと、膜状 As. から垂れた粒状のアスファルトが試験後の骨材中に多数見られた。これは、As. 片と比較して形状が異なるため、試験時間の延長により膜状 As. から垂れてしまったアスファルトであると考えられる。この粒状ア

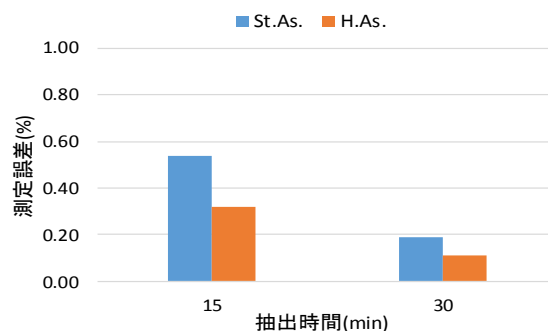


図-4 測定誤差

スファルトにより、測定誤差が大きくなってしまったため、60 分以上の抽出時間の検討が行えない。しかしながら、冷却工程での粒状アスファルトの防止等で改善される可能性も考えられる。

3.2. 再生骨材の精度確認

再生骨材 500g は、容器側面に骨材表面の旧アスファルトが付着し、固化してしまったため、試験後の骨材回収が行えなかった。

再生骨材 250g の測定誤差は 1.17%と、密粒度アスファルト混合物と比較して、大きい結果となった。試験後の骨材を目視観察すると、骨材表面に旧アスファルトが付着しており、さらに細粒分の団粒化が見られた。また、試験後の骨材中に As. 片は見られなかった。

測定誤差が大きくなった要因として、一般に旧アスファルトは、新規アスファルトと比較して、骨材に十分に付着し、重質化する傾向にある。よって、旧アスファルトが骨材から剥がれ難くなっているため、抽出が不完全であったことが考えられる。

4. まとめ

本研究より得られた知見を以下に示す。

- 1) 抽出工程による As. 片の除去は困難であるが、冷却工程による対策で改善する可能性がある。
- 2) 亜臨界水抽出法により再生骨材のアスファルト抽出試験を行うために、抽出試験前の加熱養生等による旧アスファルトに対する対策の検討を行う必要性がある。

「参考文献」

- 1) 秋葉正一，加納陽輔：亜臨界水を用いた環境調和型アスファルト抽出試験に関する実験的検討，土木学会論文集，第 15 巻，pp23～29，2010