

亜臨界水を用いたアスファルト混合物の品質管理試験の検討

日大生産工 (院) ○千野 琢磨

日大生産工 秋葉 正一 日大生産工 加納 陽輔

ト抽出試験の検討結果について報告する.

1 はじめに

アスファルト抽出試験とは, アスファルト混合物からアスファルトを抽出することによって, アスファルト含有量及び骨材合成粒度を測定する品質管理を目的とした試験である. すなわち, アスファルトプラントにおける品質管理データとして極めて重要とされている. 試験結果が品質保証の一部をなすことから, 厳密な試験精度が要求され, 一般的に広く用いられていることから, 簡便性及び安全性が要求される.

従来, アスファルト抽出溶剤として, 塩素系の有機溶剤である 1, 1, 1 - トリクロロエタン (以下三塩化エタン) が多く使用されてきた. しかしながら, 三塩化エタンは国際的に環境保全の声が高まる中, 第 4 回モントリオール議定書締約国会合において, オゾン層破壊物質としての規制措置が取られ, 1995 年 12 月以降特別な理由を除き使用が全廃止された. それに伴い, アスファルト抽出に用いる代替溶剤や実験方法が検討された. 溶剤は引火性から不燃性へ, 更にはより安全性の高い溶剤が選定され, 人体や環境に配慮した試験方法が検討されている. 結果, 溶剤は塩素系から植物性や石油系の溶剤が使用されるようになり, 省力化を図る自動化装置も開発されている. しかし, ポリマー改質アスファルトへの適用性や溶剤コスト, 廃液処理方法などの課題を残しており, 今後も安全性と簡便性, 更には経済性を兼ね備えた抽出試験について一考を要する状況にある.

本報告では安全性, 簡便性及び経済性を考慮し, 臨界点以下の亜臨界水を用いたアスファルト

2 実験手順

本研究では図 - 1 に示す密閉容器を試作し, 亜臨界水を用いたアスファルト抽出試験と既存試験であるソックスレー抽出試験との比較検討を行った. なお, 実験に際しては特に簡便性と安全性を考慮し, 350°C で反応させた. また, 供試体は, 密粒度アスファルト混合物 (13) の骨材配合に対してストレートアスファルト (以下, St.As.), ポリマー改質アスファルト H 型 (以下, 改質 H 型) をそれぞれ重量比で 6% 被膜させたものを約 500g 使用した.

抽出試験工程を以下に示す.

- 1) 加熱工程: 供試体と水を密閉容器に投入して加熱する.
- 2) 分離工程: 内部温度を 350°C まで加熱して 15 分間反応させる.
- 3) 分別工程: 容器内上部に取り付けた管に水を通し冷却すると同時に容器下部を外側から加熱する.
- 4) 冷却工程: 常温・常圧まで全体を水冷して内容物を取り出す.



図 - 1 密閉反応試験装置

Examination of Quality control of asphalt mixture
which used High Temperature and High Pressure water
Takuma CHINO, Shouichi AKIBA and Yousuke KANOU

3 抽出精度の検討

抽出精度を評価するために、供試体の試験前後における質量変化からアスファルト抽出量を算出し、被膜させたアスファルト量と比較評価を行った。

亜臨界水抽出試験及びソックスレー抽出試験から得られたアスファルト抽出量と抽出試験に要した試験時間を表 - 1 に示す。

亜臨界水抽出試験と、ソックスレー抽出試験のアスファルト抽出量を比較すると、両試験、St.As.，改質H型共に被膜時に混合させた6.0%に近い値が得られた。このことから両試験は同程度の抽出精度を有することが確認された。また、試験後のアスファルト抽出量において被膜時の6.0%を上回る値が測定されたが、この要因の一部として細粒分が回収後のアスファルトに混入した影響が挙げられる。なお、試験時間の比較評価をすると、亜臨界水抽出法の試験時間は試験現場の気温の影響を受け、多少不安定ではあるものの、ソックスレー抽出試験と比較すると大幅に試験時間を削減可能であることを確認した。

4 骨材回収精度の検討

アスファルト抽出試験は元来、アスファルト含有率と骨材合成粒度を確認する品質管理試験である。そこで本研究では、アスファルト抽出試験後に骨材を回収し、ふるい分け試験を行い、合成粒度を測定した。

亜臨界水抽出試験及びソックスレー抽出試験後の回収骨材より測定したふるい分け試験結果を図 - 2 に示す。

両試験共に配合時の合成粒度と比較すると細粒分に若干の差異が見られる。しかし、密閉容器内の水が、亜臨界状態時に起きていると考えられる、密閉容器内の骨材同士の摩擦によるすり減りの影響は少なく、既存方法であるソックスレー抽出試験と同程度のふるい分け試験結果を得られた。また、骨材は配合時とも同程度の合成粒度で回収が可能であることを確認した。

5 まとめ

本研究で得られた知見を以下に示す。

- ・ 既存のソックスレー抽出試験法と比較しても、同程度のアスファルト抽出性能及び骨材回収精度を有することを確認した。
- ・ 亜臨界水を用いることで抽出試験時間の大幅な短縮が可能となることを確認した。

以上の結果より、亜臨界水を用いたアスファルト抽出試験は水を溶媒とした、簡便性、安全性を備えた品質管理試験として、実用性及び有為性を十分に示唆した。

今後の課題として、多種の岩種及び劣化バインダーを対象とした検討、回収したバインダーの品質評価の検討を行う必要があると考える。

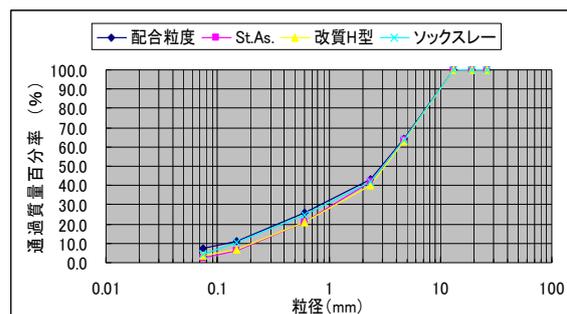


図 - 2 ふるい分け試験結果

表 - 1 アスファルト抽出量と試験時間の比較評価

		アスファルト抽出量 (%)	試験時間 (h)
亜臨界水抽出法	St.As.	6.0	2
	改質H型	6.1	2
ソックスレー抽出法	St.As.	6.1	13
	改質H型	6.1	45