

アスファルト混合物発生材の再資源化に関する研究

日本大学大学院 ○ 学生員 町 田 栄 一
 日 本 大 学 正会員 栗谷川 裕 造
 日 本 大 学 正会員 秋 葉 正 一

1. はじめに

近年，国際的に地球環境への関心が顕在化し，あらゆる分野で環境保全への配慮が求められている．道路舗装の分野においても例外ではなく，リサイクル法，ならびに循環型社会への適応を考慮して，維持，修繕工事に伴って発生するアスファルト混合物（以下，アス混）発生材の，より有効的な再資源化等，環境保護対策に積極的に取り組まなければならない．本研究では，改良・修繕工法の一つである強化シートを用いた工法に視点を置き，再生アスファルト混合物（以下，再生アス混）に対するひび割れ，および流動抑制効果，供用期間の伸延効果を工学的に総合評価した．

2. 供試体

2-1 アスファルト混合物

本研究に用いた混合物は，アスファルト舗装要綱⁽¹⁾に示される最大粒径 13mm，StAs60～80 の密粒度アス混である．アス混発生材は供用中の物性劣化と同程度（針入度指標）とするため，70 で 7 日間，強制熱劣化させたものを用いた．各供試体の構成および名称は表 - 1 に示す通りである．なお，各供試体の作製は舗装試験法便覧⁽³⁾に準じて実施した．

2-2 舗装用強化シート

舗装用強化シートは，再生アス混の破断時のひずみを考慮して，破断強度が高く，破断ひずみの小さい APR シートを用いた．APR シートの構成は図 - 1 に示す通りであり，ガラス長ポリプロピレンを直線状に隙間無く配置し，それを直交状に積層し両面に改質アスファルトを塗工した複合シートである．

3. 評価方法および結果

3-1 混合物単体の物理性状評価

再生アス混中のアスファルト針入度の推定⁽²⁾，ならびに基本的な混合物単体での安定度の比較評価をマーシャル安定度試験⁽³⁾より行った．発生材混入率と推定針入度ならびにマーシャル安定度の関係を図 - 2 に示した．舗装発生材の針入度の低下が確認され，発生材の混入率増加に伴う安定度の増加傾向が認められた．

3-2 流動抵抗性評価

流動抵抗性に関するシミュレーションとして，ホイールトラッキング試験⁽³⁾を行った．図 - 3 は，各供試体の動的安定度（以下，DS）および圧密変形量を示したものである．基準供試体である V-N と比較すると，発生材 30%混入により約 1.4 倍，50%で約 2.6 倍，さらに強化シート挿入により約 2.7～3.9 倍もの DS の増加が確認された．また，圧密変形量は再生混合物および強化シート挿入供試体では変形量が約 50%減少していることが確認された．

表 - 1 供試体構成および名称

供試体名称	発生材混入率	強化シート
V-N	0%	無
V-S	0%	有
R30-N	30%	無
R30-S	30%	有
R50-N	50%	無
R50-S	50%	有

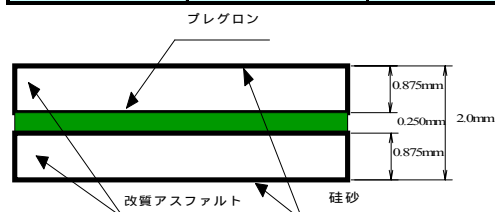


図 - 1 APR シートの構成

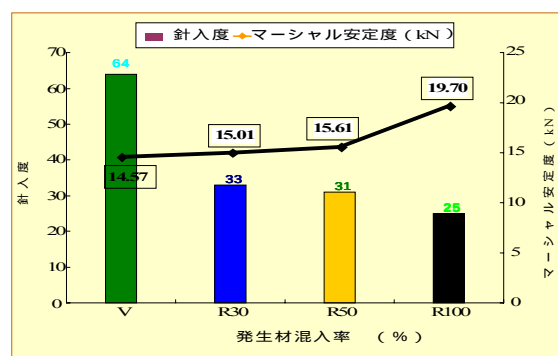


図 - 2 マーシャル安定度試験

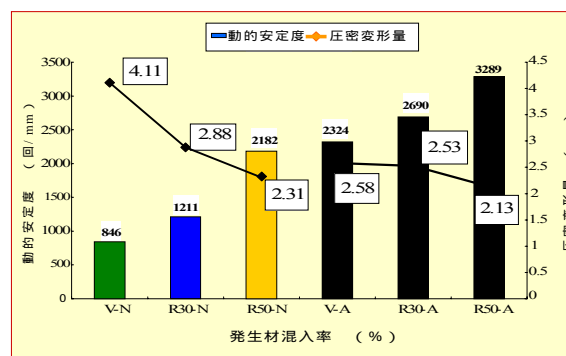


図 - 3 動的安定度および圧密変形量

キーワード:再生アス混，アス混発生材，単純曲げ試験，疲労試験，プレグロン APR シート

日本大学 生産工学部 土木工学科 道路工学研究室 〒275-8575 千葉県習志野市泉町 1-2-1 Tel 047-474-2420 Fax 047-474-2449

3-3 ひび割れ抵抗性評価

ひび割れ抵抗性に関する比較評価として、単純曲げ試験⁽³⁾を行った。試験温度は各供試体とも-10, 0, 5, 10, 15, 20, 30 である。破壊時の曲げ荷重と温度の関係を図-4に示した。発生材を混入することで5程度の脆化温度の上昇が見られ、強化シート挿入により1~3kNの曲げ荷重の増加が確認された。図-5は、破壊時の変位と温度の関係を示したものである。強化シート挿入によって破壊時の変位が増加することから、変形に対する耐久性の向上が認められる。

3-4 供用性評価

供用性の比較評価として疲労試験⁽⁴⁾を実施した。供試体ならびに試験装置は曲げ試験と同様のものを用い、試験温度は10、載荷形態は3等分2点載荷とし、荷重制御で、基準供試体の曲げ試験における破壊荷重の50%荷重を5Hzのh-sin波形を用いて載荷した。図-6は、破壊回数と累加変形量を示したものである。破壊回数を基準供試体であるV-Nと比較すると、アス混単体では発生材混入率の増加に伴い、破壊回数が減少しているのに対して、強化シート挿入供試体では、約3.5~9.7倍もの増加が確認された。また、累加変形量について同様に比較すると、約50%の変形量の減少効果が認められ、強化シート挿入による供用性および、ひび割れ抵抗性の向上効果が確認された。

4.まとめ

(1)マーシャル安定度試験より、発生材混入による針入度の低下および安定度の増加傾向が確認された。

(2)WT試験より、発生材混入ならびに強化シート挿入による流動抵抗性の向上効果、圧密変形量の抑制効果が確認された。

(3)単純曲げ試験より、新材および再生材に対する強化シート挿入による曲げ荷重の増加、ならびに、ひび割れ抵抗性の向上効果が確認された。

(4)疲労試験より、再生アス混への強化シート挿入による、耐久性の向上効果、ひび割れ抵抗性の改質効果が確認された。

以上より、流動・ひび割れ抵抗性、および供用性に対する再生アス混への強化シート挿入の有効性が顕著にあらわれた。

今後の課題として、供用劣化混合物との対比、発生材再々利用に対しての混入率の検討、経済性を考慮した地域循環型社会への検討、各種改質アスファルト、あるいは再生添加剤の比較検討が必要である。

<参考文献>

- ・(社)日本道路建設業協会：⁽¹⁾アスファルト舗装要綱，⁽²⁾プラント再生技術指針，⁽³⁾舗装試験法便覧
- ・栗谷川裕造：⁽⁴⁾繰り返し曲げ試験による舗装用混合物の材料定数の推定に関する試験，土木学会論文集，No564/V-35，pp.211-220，1997
- ・(財)道路保全技術センター：アスファルト舗装強化プレグロン APR シート，技術審査証第 0010 号，2000.9
- ・佐藤信彦：「舗装の維持修繕」，建築図書
- ・建設技術情報活用システム（NETIS）

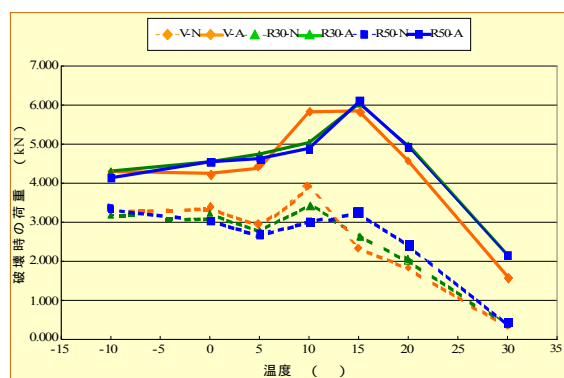


図-4 破壊時の曲げ荷重と温度の関係

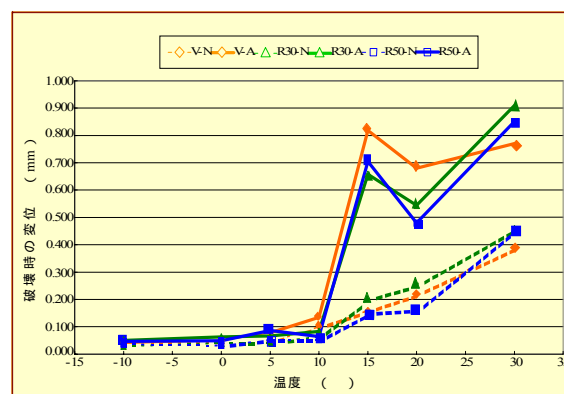


図-5 破壊時の変位と温度の関係

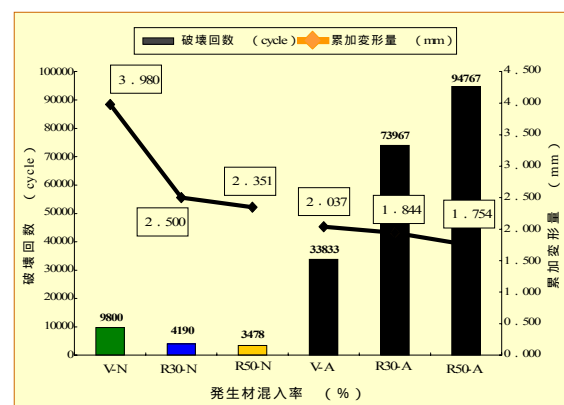


図-6 破壊回数および累加変形量