

再生アスファルト混合物の劣化レベルと疲労特性

大有建設(株)中央研究所

正会員

○大河内 宝

同

後藤 浩二

同

吉見 昌男

1. はじめに

アスファルト合材統計年報¹⁾によれば,再生アスファルト混合物(以下,再生アスコン)の合材全体に占める割合は70%に達し,また,再生アスコン中に配合される再生骨材の割合も,都市部においては優に50%を超えていると試算される。一方,再生アスコンは今後,繰返し再生されることで再生骨材の劣化が増幅することが懸念されている。そこで,本書では,こうした課題の検討のために,再生骨材の配合率を単純に変化させた再生アスコンの物性試験および疲労試験を行った。

2. 概要

2-1 試験内容

本検討では,各混合物物性とその時の再生アスファルトの針入度(ここでは“劣化レベル”と定義)との関係で評価を行った。なお,再生アスファルトの針入度は,再生骨材から回収した旧アスファルトと新アスファルトとの配合比を変化させて針入度を測定し,これを基に再生アスコンの旧As比率より試算した。

再生混合物の物性試験項目は,表-1に示すとおりで,圧裂試験と曲げ試験は,この劣化レベルによる物性変化と再生アスコンの劣化評価指標を検討することを目的としている。また,疲労試験の温度条件は,前記両試験の結果より0および15とした。なお,圧裂試験の評価では,(社)日本アスファルト合材協会での既報文²⁾を参考とした。

2-2 使用材料とマーシャル性状

使用材料の内,再生骨材は再生プラントより13~0mmの粒度のものを採取した。針入度は21(1/10mm),軟化点は67.0であった。また,新規アスファルトはストレートアスファルト60/80とし,新規骨材はアスコンプラントで一般的に使用しているものとした。

配合およびマーシャル性状試験結果を表-2に示す。各配合のアスファルト量は同一の5.4%とし,空隙率は3.0%程度とやや小さい値であった。

また,マーシャル安定度は再生骨材配合率の増加に伴い増加し,同時にフロー値も増加する傾向を示している。

3. 結果

3-1 圧裂試験

圧裂試験では,圧裂強度,圧裂変位などを求めているが,ここでは,両者より求められる圧裂スティフネスを図-1に示した。同図に示すように試験温度によりその傾向が異なり,劣化レベルの針入度の影響がよくあらわれる温度は10~20となっている。特に試験温度15での相関が最も高くなっている。

キーワード 再生混合物,再生骨材,旧アスファルト,劣化,疲労試験

連絡先 〒454-0055 名古屋市千川区十番町 6-12 大有建設(株)中央研究所 TEL052-653-4665

表-1 試験項目

試験項目		試験概要
バインダー試験	針入度試験	舗装試験法便覧
	軟化点試験	舗装試験法便覧
混合物試験	マーシャル試験	舗装試験法便覧
	圧裂試験	試験温度-10 ~ 60
	曲げ試験	試験温度-10 ~ 20
	疲労試験(ひずみ制御)	試験温度0、15 載荷速度5Hz ひずみ400μ

旧アスファルトは再生骨材から回収したものを使用

表-2 配合およびマーシャル性状

項目 \ 種類		R0	R25	R50	R75	R90
配合 (%)	新規骨材	100	75	50	25	10
	再生骨材	0	25	50	75	90
通過重量百分率 (%)	19mm	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	13.2	99.1	99.2	99.5	99.6	99.8
	4.75	62.2	62.1	62.3	62.3	62.4
	2.36	42.5	42.4	42.5	42.6	42.5
	0.6	25.0	24.0	23.7	23.0	22.8
	0.3	13.9	13.3	13.6	13.6	13.7
	0.15	8.7	8.5	8.5	8.7	8.5
アスファルト量 (%)	0.075	6.2	6.1	6.2	6.2	6.2
	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4
旧As比率 (%)		0	18.4	34.7	52.5	62.5
針入度(再生As) 1/10mm		60	45	37	31	27
マーシャル性状	密度 g/cm ³	2.443	2.440	2.439	2.436	2.434
	空隙率 (%)	3.3	3.3	3.1	3.1	3.0
	安定度 kN	10.9	11.6	13.7	14.5	15.7
	フロー値 1/100cm	22	25	28	32	33

ここでの圧裂試験の結果を、別途条件による既報文²⁾の結果と比較して図-2 に示す。同図に示すように、両者には差が認められ、これは使用材料などの影響があるものと考えられる。したがって、劣化評価指標として用いるためには、今後、これら諸条件の検討が必要ではあるが、当指標を劣化レベルを回復する上での目標設定指標として用いることは有効だと思われる。

3-2 曲げ試験

劣化レベルと曲げスチフネスの関係を図-3 に示す。圧裂試験結果と同様に、劣化レベルとの関係で見ると、試験温度が 5 以下の場合は、その傾向が明確とはならず、10 ~ 20 の領域ではその影響が顕著である。したがって、劣化評価指標として見るならば、試験温度 15 または 20 での評価が望ましいように思われる。

3-3 疲労試験

劣化レベルと疲労破壊回数の関係を図-4 に示す。ここで、試験温度 0 は、低温脆性領域の特性を、15 は上記両試験結果より、塑性領域で劣化レベルの影響が最もあらわれやすい点を考慮して選定している。同図に示すように、両温度の試験結果とも劣化レベルの影響が見られず、当試験の劣化レベルにおいてはその影響はないと考えられる。

4. まとめ

本検討で得られた知見を以下にまとめる。

- ・ 圧裂試験における圧裂スチフネスは、試験温度が 10 ~ 20 で劣化レベルの影響が大きく、特に試験温度 15 での相関が最も高い。
- ・ 曲げ試験における曲げスチフネスは、試験温度が 5 以下の場合は、劣化レベルの影響が明確ではなく、10 ~ 20 の領域ではその影響が顕著である。
- ・ 疲労試験における疲労破壊回数は、試験温度 0 および 15 では、劣化レベルの影響はない。

5. おわりに

本書では再生骨材の配合率を変えることでアスコンの劣化と疲労特性等を検討した。その結果、当該試験条件の劣化レベルにおいては疲労への影響はみられなかった。この結果は、リサイクルの可能性を拡大する要素を多分に含んでいるが、本検討は、一試料(再生骨材)での結果であり、今後は、劣化レベルの低い領域での評価や種々の再生骨材を用いた検討を行い、再生骨材の有効利用に寄与したいと考える。

《参考文献》

- 1) (社)日本アスファルト合材協会：アスファルト合材統計年報【平成 17 年度】 - 2005 -
- 2) (社)日本アスファルト合材協会：アスファルト混合物の劣化評価指標の検討，アスファルト合材 No.75，PP.36-51，2005。

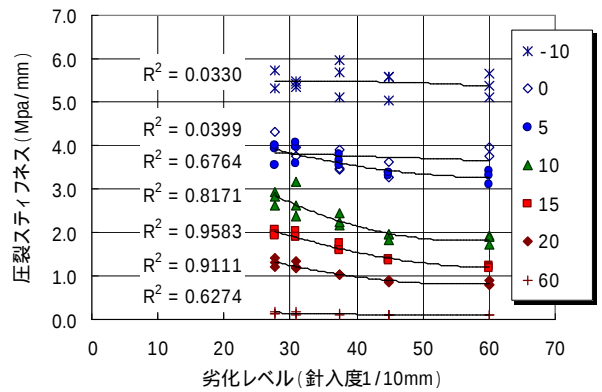


図-1 劣化レベルと圧裂スチフネス

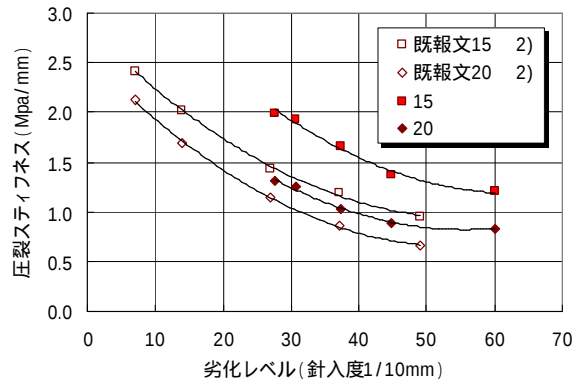


図-2 圧裂スチフネスの比較

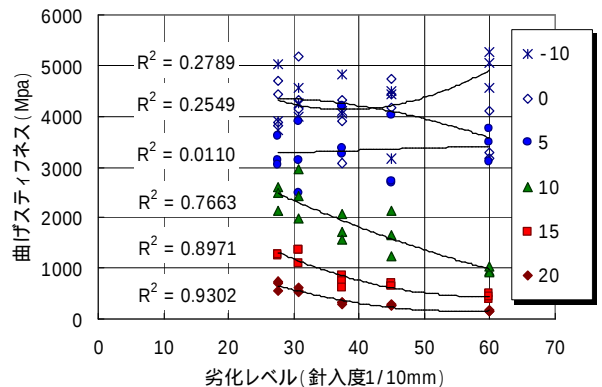


図-3 劣化レベルと曲げスチフネス

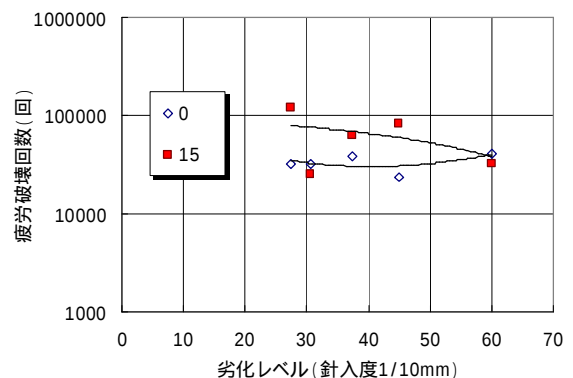


図-4 劣化レベルと疲労破壊回数