

積雪寒冷地におけるアスファルト再生骨材の利用に関する一検討

(独) 土木研究所 寒地土木研究所 正会員 ○上野 千草

同 上 正会員 田高 淳

同 上 正会員 安倍 隆二

まえがき

平成10年度から北海道の国道の表層アスファルト混合物にアスファルト再生骨材(以下、再生骨材)が利用されてきており、今後、2回目以降のリサイクルに移行していく。循環型社会の形成において、長期的にアスファルト混合物の品質を維持し、アスファルト舗装発生材のリサイクルを進めていくため、積雪寒冷地の現状に即した品質管理手法の検討が必要である。

1. 積雪寒冷地における課題

現在の再生骨材の旧アスファルトの針入度の規格値は、本州等で使用されている針入度60-80のアスファルトが用いられた再生骨材に対する試験舗装の結果¹⁾から決定されたものである。しかし、積雪寒冷地である北海道では低温時のリフレクションクラック等の問題を考慮し、針入度80-100のアスファルト(以下、ストアス80-100)を使用している。このため、現在の規格に対する適用性の検討が必要である。

2. 室内における検討試験

ストアス80-100に対し、劣化条件を変えて繰り返しリサイクルを行い、図-1に示す新材、1サイクル、再生、2サイクル、再々生、および3サイクルの6段階において性状試験を行った。

(1)劣化条件

回転式薄膜加熱劣化試験(以下、RTFOT)、および加圧劣化試験(以下、PAV)を用い、RTFOT後にPAV時間を調節し、旧アスファルトの規格値の下限である針入度20(1/10mm)まで劣化する条件(以下、針入度20劣化)と、これよりも針入度が10(1/10mm)高い針入度30(1/10mm)まで劣化する条件(以下、針入度30劣化)、更に供用5~10年程度²⁾の標準的な劣化条件であるRTFOT後にPAVを20時間行う条件(以下、標準劣化)の計3条件を設けた。

(2)再生添加剤による針入度の調整条件

再生添加剤(以下、添加剤)の品質による影響を確認するため、表-1に示す組成成分の比率、および性状の異なる3種類の添加剤を用いた。

調整作業後の針入度の目標値は90(1/10mm)とし、再生混合率は50%とした。

各条件における添加剤の添加量を表-2、3に示す。劣化後の針入度を調整した場合、何れの添加剤でも再生より再々生で添加率が高くなる傾向が見られた。

キーワード：積雪寒冷地、ストレートアスファルト80-100、針入度、再生添加剤

連絡先：〒062-8602 札幌市豊平区平岸1条3丁目 Tel. 011-841-1747 Fax. 011-841-9747

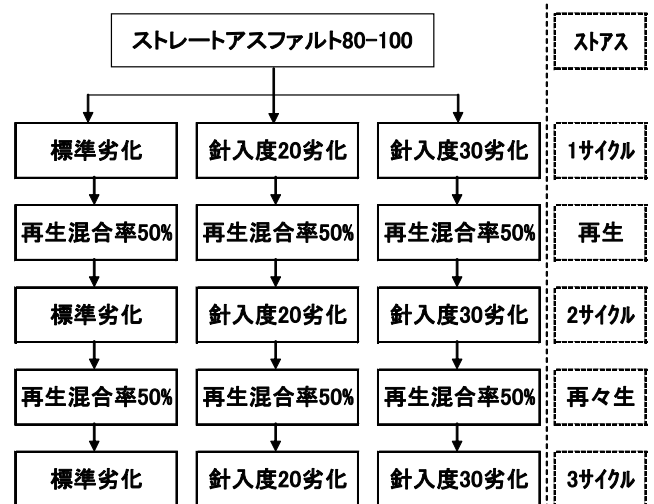


図-1 室内試験における検討条件

表-1 再生添加剤の成分

	添加剤A	添加剤B	添加剤C
密度(15℃)	1.011	0.9839	1.014
動粘度(60℃)	196	94.88	99.6
引火点	256	240	242
薄膜加熱後の粘度比	1.4	1.2	1.2
薄膜加熱質量変化	0.4	-1.24	-1.6
アスファルテン(%)	0.8	0.7	0.0
飽和分(%)	40.7	30.5	71.4
芳香族分(%)	50.8	44.3	26.5
レジン分(%)	7.8	24.5	2.1

表-2 各試料の再生添加剤量(再生)

条件	標準			再生 針入度30			針入度20		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
新規アスファルト	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
旧アスファルト	44%	42%	42%	44%	42%	43%	41%	39%	36%
再生添加剤	6%	8%	8%	6%	8%	7%	9%	11%	14%

表-3 各試料の再生添加剤量(再々生)

条件	標準			再々生 針入度30			針入度20		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
新規アスファルト	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
旧アスファルト	45%	44%	43%	43%	41%	39%	39%	36%	32%
再生添加剤	5%	6%	7%	7%	9%	11%	11%	14%	18%

表-4 針入度試験結果

		ストアス	1サイクル	再生	2サイクル	再々生	3サイクル
添加剤A	標準	85	26	89	37	87	38
	針入度20	85	20	82	20	86	20
	針入度30	85	30	84	30	88	30
添加剤B	標準	85	26	85	36	82	37
	針入度30	85	30	85	30	94	30
	針入度20	85	20	85	20	88	20
添加剤C	標準	85	26	84	39	86	34
	針入度20	85	20	89	20	96	20
	針入度30	85	30	81	30	90	30

(3) 試験結果

① 針入度

各段階における針入度の値を表-4に示す。針入度20劣化、および針入度30劣化では劣化後の針入度を調整しているため一定の値となっているが、標準劣化では劣化時間を一定としたため、劣化後の値が異なっている。

② 軟化点

軟化点試験結果を劣化条件別に図-2～4に示す。

各条件の軟化点の推移を比較すると、標準劣化ではサイクル数が増えることによる軟化点の上昇は見られないが、針入度30劣化ではサイクル数が増えることによる軟化点の上昇傾向が僅かに見られ、針入度20劣化では軟化点の上昇傾向が顕著に見られた。

また、標準劣化、針入度30劣化では、各サイクル後の値が60℃前後で推移しているのに対し、針入度20劣化では、70℃程度以上と極めて高い温度となっている。高速道路における調査³⁾では軟化点が60～63℃でひび割れが多発すると報告しており、ストアス80-100にとって針入度20(1/10mm)に至る劣化は、軟化点がこの値を大きく超えることより厳しい劣化条件であると考えられる。

3. 北海道内におけるアスファルト再生骨材の現状

北海道開発局で実施された舗装工事の舗装品質管理データより、再生骨材の針入度の値を確認した。平成13年度から18年度までのデータを整理したヒストグラムを図-5に示す。

データ総数は943件であり、針入度は24～54と幅広く分布している。針入度の平均値は35.9(1/10mm)、下限値は24(1/10mm)であり、再生骨材の規格値20(1/10mm)を下回るものは確認されず、再生骨材の針入度の規格値と比較して高い値となっている。

あとがき

室内試験より、北海道で用いられているストレートアスファルト80-100が、現在の再生骨材の規格値である針入度20(1/10mm)まで劣化した場合、今回使用した何れの添加剤を使用した場合でも軟化点の大幅な上昇が確認され、また繰り返し利用することによる顕著な軟化点上昇が見られた。一方、針入度30(1/10mm)まで劣化した場合では、軟化点の上昇幅は標準劣化と同等程度であり、繰り返し利用による軟化点の上昇幅も僅かであることを確認した。

北海道内の再生骨材の針入度の平均値は36(1/10mm)程度であり、現在の針入度規格を引き上げる等によりアスファルト混合物の品質維持が可能であると考えられるため、今後、積雪寒冷地に適した針入度規格値の検討を行っていききたい。

参考文献：

- 1) 安崎，片倉，高木：再生加熱アスファルト混合物の供用性評価，土木技術資料，31-9 pp48-53，1989.1

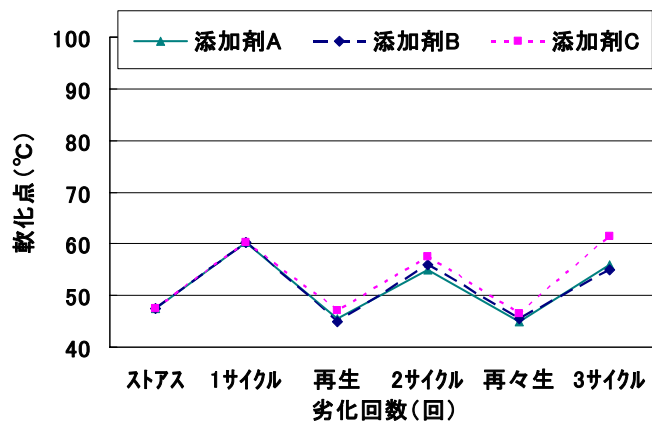


図-2 軟化点の推移（標準劣化）

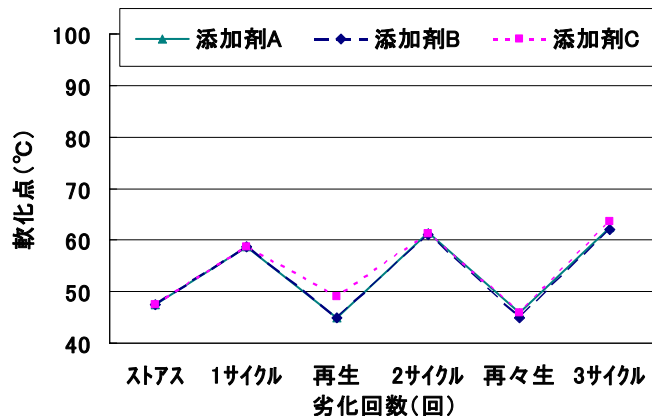


図-3 軟化点の推移（針入度30劣化）

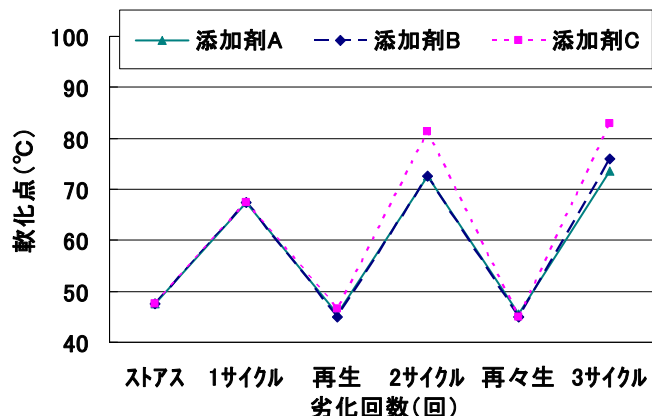


図-4 軟化点の推移（針入度20劣化）

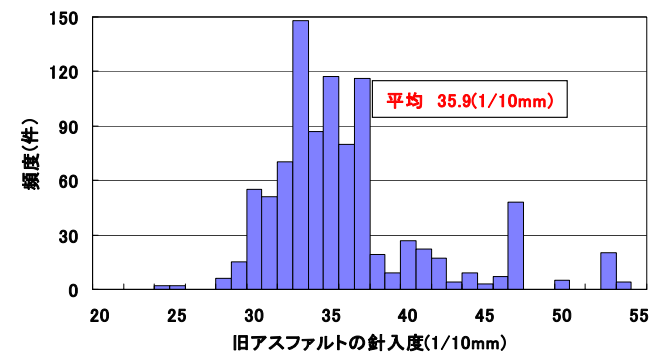


図-5 北海道内の再生骨材の針入度

- 2) 遠西，新田，坂本，片脇：アスファルトバインダーの劣化試験方法に関する研究，舗装30-6，pp.3-7，1995.
- 3) 谷口豊明，伊藤達也：アスファルトの劣化，ASPHLT，Vol.33 No.164，pp67-82，1990.