

## アスファルトの特性と評価

### 目 次

第1章 アスファルトの種類と品質 .....	1
1.1 アスファルトの種類.....	1
1.1.1 ストレートアスファルト.....	1
1.1.2 改質アスファルト.....	4
1.1.3 天然アスファルト.....	7
1.2 アスファルトの品質規格.....	9
1.2.1 日本の規格 .....	9
1.2.2 ヨーロッパの規格 EN(European Norm).....	11
1.2.3 アメリカの規格(ASTM).....	14
1.2.4 SHRP .....	16
1.3 まとめ .....	17
第2章 アスファルトの製造と貯蔵.....	19
2.1 ストレートアスファルト.....	19
2.1.1 ストレートアスファルトの性質.....	19
2.1.2 ストレートアスファルトの製造方法.....	21
2.2 ポリマ改質アスファルト(PMA) .....	22
2.2.1 PMA のモルフォロジー .....	22
2.2.2 PMA の製造方法.....	23
2.2.3 PMA の貯蔵.....	23
2.3 まとめ .....	26
第3章 アスファルトのレオロジー評価 .....	29
3.1 レオロジー概説.....	29
3.1.1 応力とひずみ.....	30
3.1.2 弾性体 .....	31
3.1.3 粘性体(流体).....	33
3.1.4 粘弾性体 .....	35
3.2 アスファルトのレオロジー特性の測定方法.....	42
3.2.1 粘性の測定(高温または低速度).....	43
3.2.2 粘弾性の測定(常温または中速度).....	49
3.2.3 弾性の測定(低温または高速度).....	49
3.3 まとめ .....	53

第4章	アスファルトの劣化	55
4.1	劣化の形態	55
4.2	劣化に関する試験	55
4.3	劣化に関する代表的な試験の用途と概要	55
4.3.1	製造・施工時の劣化に関する試験	55
4.3.2	供用時の劣化に関する試験	56
4.4	アスファルトの規格に関連した試験	59
4.4.1	国内の試験	59
4.4.2	海外の試験	61
4.5	ストレートアスファルトと改質アスファルトの劣化性状の違い	62
4.6	劣化とアスファルトの物理性状変化および化学性状変化	63
4.7	劣化の抑制に関する技術	64
4.8	劣化がアスファルト混合物に及ぼす影響	66
4.9	まとめ	68
第5章	アスファルトとアスファルト混合物のスティフネス	69
5.1	スティフネスの概念	69
5.2	アスファルトのスティフネス	70
5.2.1	スティフネス推定に関する研究	70
5.2.2	アスファルトでの推定/測定事例	71
5.3	アスファルト混合物のスティフネス	72
5.3.1	スティフネス推定に関する研究	72
5.3.2	各種混合物での推定/測定事例	76
5.4	まとめ	84
第6章	アスファルトの粘性とアスファルト混合物の混合および締固め特性の関係	87
6.1	アスファルトの粘性特性	87
6.1.1	アスファルトの温度と粘度	87
6.1.2	せん断速度依存性	88
6.2	混合および締固め過程におけるせん断速度の評価	91
6.2.1	ミキサ混合時のせん断速度	91
6.2.2	締固め時のせん断速度	93
6.3	混合および締固めの条件設定とその評価	94
6.3.1	最適な混合および締固め温度範囲の決定方法	94
6.3.2	ゼロせん断粘度の適用例	95
6.4	まとめ	96
第7章	アスファルトの性状とアスファルト混合物の永久変形の関係	99

7.1	従来のアスファルト性状試験とアスファルト混合物の永久変形の関係	100
7.1.1	実路での永久変形	100
7.1.2	室内検討の例	101
7.2	PG(Performance Grade)とアスファルト混合物の永久変形の関係	105
7.2.1	Superpave(Superior Performing Asphalt Pavement)	105
7.2.2	DSR(Dynamic Sheer Rheometer)による永久変形の評価	106
7.2.3	PGにおける課題と今後	108
7.3	新たな評価方法	109
7.3.1	繰り返しクリープ試験(repeated creep test)	109
7.3.2	ゼロせん断粘度試験(zero shear viscosity)	112
7.3.3	フォース・ダクティリティ試験(force ductility test)	113
7.3.4	弾性回復試験(elastic recovery test)	114
7.3.5	ヨーロッパ標準化委員会の取り組み	115
7.4	永久変形抵抗性を高める対策	116
7.4.1	PMA	116
7.4.2	セミブローンアスファルト	125
7.5	永久変形予測へのアスファルト性状の利用	128
7.6	まとめ	130
7.6.1	アスファルト性状試験と永久変形の関係	130
7.6.2	アスファルト混合物の永久変形抵抗性	130
第8章	アスファルトの性状とアスファルト混合物の疲労ひび割れの関係	135
8.1	従来のアスファルトの性状とアスファルト混合物の疲労ひび割れの関係	135
8.1.1	国内の研究例	135
8.1.2	海外の研究例	138
8.2	PG(Performance Grade)とアスファルト混合物の疲労ひび割れの関係	140
8.2.1	Superpave(Superior Performing Asphalt Pavement)	140
8.2.2	PGによる改質アスファルトの評価	141
8.3	新たな評価方法	142
8.3.1	アスファルトの疲労試験	142
8.3.2	新たな疲労パラメータ	143
8.3.3	新たな疲労パラメータ $N_p20$ の活用例	145
8.4	まとめ	146
第9章	アスファルトの性状とアスファルト混合物の低温ひび割れの関係	149
9.1	従来のアスファルトの性状試験とアスファルト混合物の低温ひび割れの関係	149
9.1.1	針入度試験と低温ひび割れ	149
9.1.2	フラース脆化点試験と低温ひび割れ	150
9.2	PG(Performance Grade)とアスファルト混合物の低温ひび割れの関係	153

9.2.1	Superpave(Superior Performing Asphalt Pavement) .....	153
9.2.2	PGによる改質アスファルトの評価(現状と課題).....	154
9.2.3	PGと実路での低温ひび割れの関係.....	157
9.3	新たな評価方法.....	158
9.3.1	アスファルトの低温試験.....	158
9.3.2	新たな評価方法と実路での低温ひび割れ.....	159
9.4	まとめ .....	161