

1. はじめに

舗装技術の進歩や要求性能の多様性が進行するにつれて、アスファルト舗装要綱は新規材料を採用する際の考え方などに対して、仕様規定を前提とする柔軟な対応が困難になった。そして、2001年（平成13年）に「舗装構造に関する技術基準」が全国の道路管理者に通知された。日本道路協会は同年に「舗装の構造に関する技術基準・同解説」, 「舗装設計施工指針」が、2006年（平成18年）には「舗装施工便覧」が発刊した。「舗装施工便覧」には「加熱アスファルト混合物に対する特別な対策」として、塑性流動対策具体的な方法が規定されている。わが国で塑性流動抵抗性の一般的な評価試験は、ホイールトラッキング試験でありその評価値は動的安定度（DS）である。

この目的を達成するにあたり、ERT, FDT, WT試験, 静的曲げ試験を行い、4種類の試験からこの特殊樹脂を添加した改質アスファルト及びアスコンの物性に関する検討を行う。それに当たり耐流動性に優れた密粒度アスファルト混合物 20mm, バインダ種はポリマー改質アスファルト II型を使用する。これにより耐流動性に優れた組み合わせとなる。アスファルト量は 4.2%, 5.2%を特殊樹脂添加量は 0%, 10%, 20%を使用し、試験を行った。

2. 試験方法及び検討対象

この開発された特殊樹脂を添加した改質アスファルトバインダと作製したアスファルト混合物の物性の基本的データを調べるために、ERT, FDT, WT試験, 静的曲げ試験を実施した。

2.1. ERT, FDT

2.1.1. ERT と FDT の方法

ERT と FDT は供試体の作製に使用する型枠の形状は異なるものの、伸度試験機は FDT と共用である。一般的な伸度試験とは異なりロードセルを搭載した荷重測定型伸度試験機を用いて実施する。変位と併せてバインダ延伸時に発生する荷重を測定する。ERTは伸張している部分の体積を一定と仮定し断面積を算出することにより荷重を応力に変換し、応力

緩和時間を算出する。

2.1.2. ERT と FDT の結果および考察

図-1 に ERT より測定された応力と時間の関係のグラフを示す。

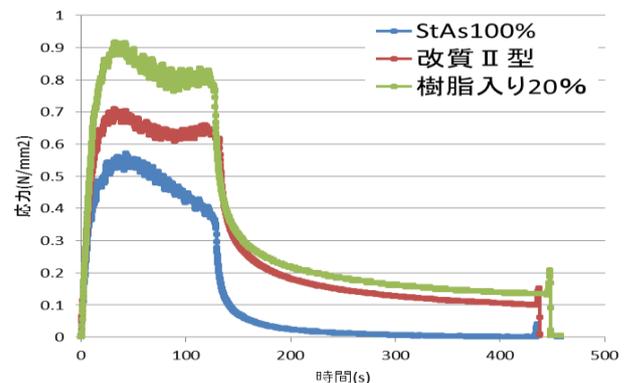


図-1 ERT による応力-時間の関係

この時、弾性回復率は改質 II 型より樹脂入りのほうが高く、応力緩和時間は若干ながら、改質 II 型より短いことが求められた。図-1 から、伸度や時間が改質 II 型と同じ位置で下降しているため、II 型より樹脂入りは戻ろうとする力が強く、樹脂入りの粘弾性は II 型よりもないために非常に固い特性のあるバインダだと考えられる。

2.1.4. FDT の試験結果と考察

図-2 に FDT より測定された荷重と変位の関係のグラフを示す。

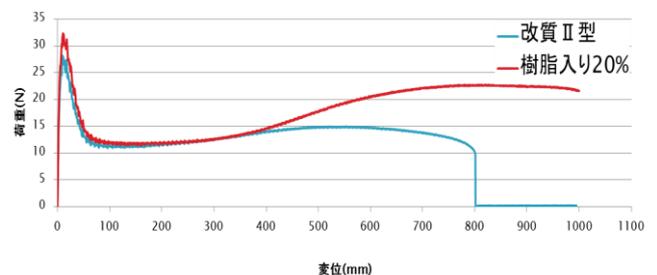


図-2 FDT による荷重-変位曲線

グラフからは II 型よりも若干高い荷重の位置、変位が約 400mm から延伸していることから、樹脂入りは II 型より粘結力があると評価できる。

また、前述の ERT 試験の結果と結びつけると、特殊樹脂を添加したバインダは、改質 II 型と同程度の弾性回復率, FD 値を有し、応力緩和時間はわずかに

短くなると考えられ、このことから、疲労破壊抵抗性は改質Ⅱ型と同程度と考えられる。

2.3. WT 試験

2.3.1. WT 試験の方法

WT 試験は、舗装調査・試験法便覧¹⁾に準拠して実施した。供試体寸法は 300×300×50mm、試験温度は 60℃、往復走行回数は 1260 回とした。

2.4.2. WT 試験の結果および考察

この試験で得られたまとめを表-1、表-2 に示す。

表-1 予備試験 (As 量 4.2%, 改質Ⅱ型)

転圧回数	荷重 (kg)	車輪種	DS (mm/回)
25	70	ゴム	9000
30	70	ゴム	18375
30	100	ウレタン	10500
30	140	ウレタン	3937

表-2 本試験 (本試験: 転圧回数 30 回, 荷重 150kg, 車輪種ウレタンタイヤ, 特殊樹脂)

As 量 (%)	特殊樹脂添加量 (%)	DS (mm/回)
25	70	1014
30	70	1293
30	100	3544

アスファルト量の増加, 特別樹脂の添加量の増加に伴い, DS の向上がとれたため, 特殊樹脂の添加量増加に伴い, 動的安定度の向上が確認できたと言える。

2.4. 静的曲げ試験

2.4.1. 静的曲げ試験の方法

静的曲げ試験は、舗装調査・試験法便覧¹⁾に準拠して実施した。供試体寸法は 100×300×50mm、試験温度は-10、15℃とした。

2.4.2. 静的曲げ試験の結果および考察

最大荷重時の応力を曲げ強度, その時のひずみを破壊時のひずみとして整理した。図-3, 4 に曲げ強度と各アス量-樹脂量の関係を, 図-5, 6 に破壊時ひずみと各アス量-樹脂量の関係をそれぞれ示す。

-10℃は特別樹脂を加えないものより、曲げ強度は低下, 破壊時ひずみの変化がみられない。15℃の場合は逆に、曲げ強度は増加し、破壊時ひずみは低下している。このことから、特別樹脂の増加に伴いアスコンの変形はしづらいがヒビが入りやすいと考える。

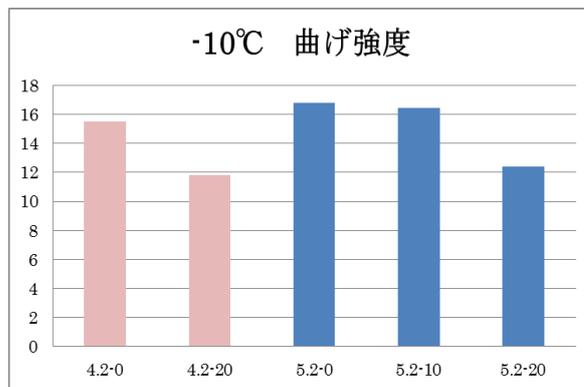


図-3 -10℃における曲げ強度

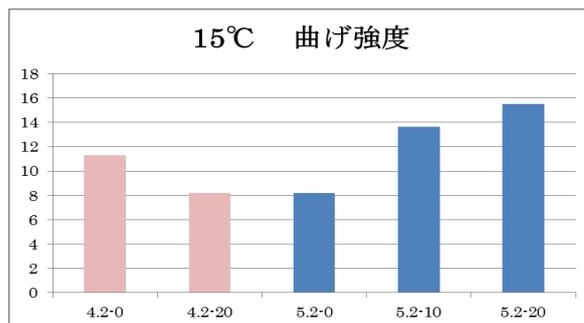


図-4 15℃における曲げ強度

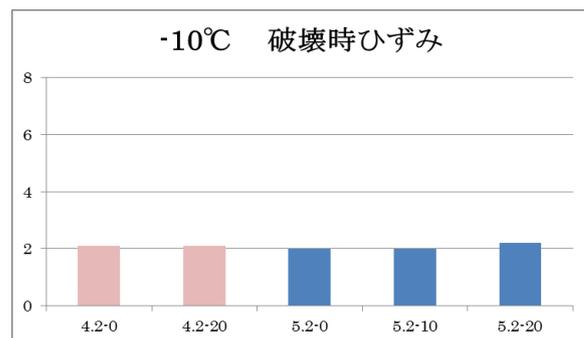


図-5 -10℃における破壊時ひずみ

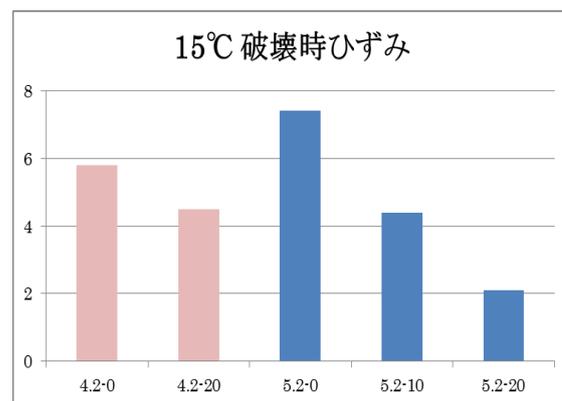


図-6 15℃における破壊時ひずみ

3. まとめ

本研究で得られた知見は以下のとおりである.

- ① 特殊樹脂を添加したバインダは,改質Ⅱ型と同程度の弾性回復率, FD 値を有し, 応力緩和時間はわずかに短くなる. つまり, 疲労破壊抵抗性は改質Ⅱ型と同程度.
- ② 特殊樹脂の添加量増加に伴い, 動的安定度の向上が確認できた.
- ③ 特殊樹脂の添加量によっては, 常温域での変形追従性が低下する恐れがある.

4. 参考文献

- 1) (社) 日本道路協会: 舗装調査・試験法便覧, ホイールトラッキング試験[第3分冊]pp39-56, 2007.6
- 2) (社) 日本道路協会: 舗装調査・試験法便覧, 曲げ試験(たわみ性評価)[第3分冊]pp69-74, 2007.6
- 3) 工藤智裕: 圧縮荷重の応力緩和状態によるアスコンの塑性流動抵抗性評価に関する研究, 長岡技術科学大学 卒業論文 2017.
- 4) 岩野幸太: 荷重測定型伸度試験におけるデータ処理方法の提案, 長岡技術科学大学, 卒業論文 2014.