アスファルト混合物の空隙率が圧裂強度および圧裂強度比に及ぼす影響

(独)港湾空港技術研究所　　正会員　○河村　直哉
(独)港湾空港技術研究所　　正会員　　森川　嘉之

１．目的

既設の基層およびアスファルト安定処理路盤において水を原因とする砂利化が起こり，舗装に破損を生じさせる例がある。空港アスファルト舗装の破損個所において，切削オーバーレイによる補修工事を行う場合，砂利化が発生した層を含む剥離抵抗性が低下した層を判定する手法が望まれている。本研究では，ASTM D-4867による剥離抵抗性評価手法[1)]と既往の研究[2)]を参考に，剥離抵抗性が低下した層を判別するための評価基準を検討している。本論では，ASTM D-4867による方法で得られた圧裂強度や圧裂強度比に関する評価基準に対して空隙率を考慮する必要性を検討するために，圧裂強度および圧裂強度比に対する空隙率の影響を評価した。

２．試験方法

次章で示す，4 種類のアスファルト混合物の剥離抵抗性を ASTM D-4867 に基づき評価した。**図-1** に試験手順を示す。試験手順のオプションである凍結融解サイクルは実施していない。圧裂試験の試験条件として，載荷速度を 50mm/min，試験温度を 25°C に設定した。標準圧裂強度および水浸圧裂強度は，3 本の供試体を用いて求め，圧裂強度比は計 6 本の試験体を用いて求めた。

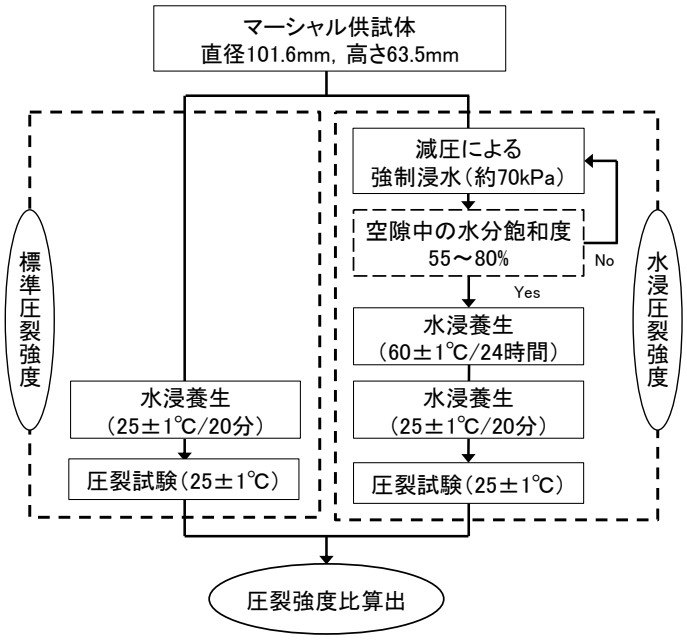

図-1　試験手順

３．試験材料

試験に用いたアスファルト混合物の種類は，空港アスファルト舗装の基層を想定して，粗粒度アスファルト混合物(20)とした。骨材の粒度は空港土木工事共通仕様書に記載される基層用粒度の中央粒度とした。本検討では，粗骨材の影響を考慮するために，5 から 7 号砕石を 1 セットとする 4 種類の粗骨材を用いてアスファルト混合物を作製した。なお，各粗骨材の 5 から 7 号砕石の採石場所は，同一の岩種となるように可能な限り同一の場所で採取した。4 種類のアスファルト混合物に使用した細骨材およびフィラーには同一のものを使用した。骨材粒度は粒度調整を行い，ほぼ同一にした。アスファルトバインダーには，ストレートアスファルト 60/80 を用いた。4 種類のアスファルト混合物の最適アスファルト量（OAC）は約 4.8%であったため，作製する供試体のアスファルト量は OAC とした。空隙率は 3 通り設定し（**表-1**），目標空隙率に対して±0.5%の範囲の空隙率の試験体を作製した。

表-1　各供試体の目標 As 量および空隙率

供試体No	アスファルト量(%)	空隙率(%)
No.1	4.8	4.7，5.5，7.0
No.2	4.8	4.3，5.5，7.0
No.3	4.7	4.2，5.5，7.0
No.4	4.8	4.2，5.5，7.0

試験に供するアスファルト混合物の剥離抵抗性を把握するために，粗骨材の剥離抵抗性試験および水浸ホイールトラッキング試験（水浸 WT 試験）を実施した。なお，いずれの試験も舗装調査・試験法便覧に準拠した。**表-2** に試験結果を示す。剥離抵抗性に対する粗骨材の影響が大きいことを確認でき，同じ硬質砂岩であっても剥離抵抗性が異なっていた。

キーワード　空港舗装，剥離抵抗性，ASTM D-4867，空隙率
連絡先　〒239-0826　神奈川県横須賀市長瀬 3-1-1 (独)港湾空港技術研究所　構造研究領域空港舗装研究チーム　TEL046-844-5641

表-2 アスファルト混合物のはく離抵抗性

供試体No	粗骨材の岩質	記載岩石学に基づく粗骨材の岩石名	水浸WT試験	粗骨材の剥離抵抗性試験	ASTM D-4867 (空隙率7%)
			剥離率(%)	剥離面積率(%)	圧裂強度比
No.1	橄欖岩	ダン橄欖岩	3.7	3	0.79
No.2	硬質砂岩	砂岩(石質アレナイト)	3.8	19	0.70
No.3	硬質砂岩	泥質ホルンフェルス	9.5	9	0.72
No.4	角閃岩	石英片岩	12.2	51	0.64

4. 試験結果

図-2 および**図-3** に標準圧裂強度および水浸圧裂強度の結果を示す。いずれのアスファルト混合物においても，標準圧裂強度および水浸圧裂強度では，既往の研究と同様に空隙率が大きくなるとともに小さくなった。**図-4** には，圧裂強度比の結果を示す。No.1 から No.3 の結果では，圧裂強度の結果と同様の傾向は認められるものの，明確な傾向とは言えない。No.4 では空隙率が大きくなるとともに圧裂強度比は大きくなった。以上のことから，標準圧裂強度および水浸圧裂強度については，既往の研究結果と同様に空隙率が大きくなれば強度は小さくなることを確認できた。一方，圧裂強度比については，既往の研究では空隙率が大きくなるとともに圧裂強度比も小さくなることが示されていたものの，必ずしも空隙率に対して圧裂強度比が一定の傾向を示さないことを明らかにした。既往の研究に用いた粗骨材は，安山岩およびチャートなどであり，本研究で用いた粗骨材の岩種と異なる。よって，圧裂強度比に対する空隙率の影響は，粗骨材の性質の影響により一定の傾向を示さないと考えられた。

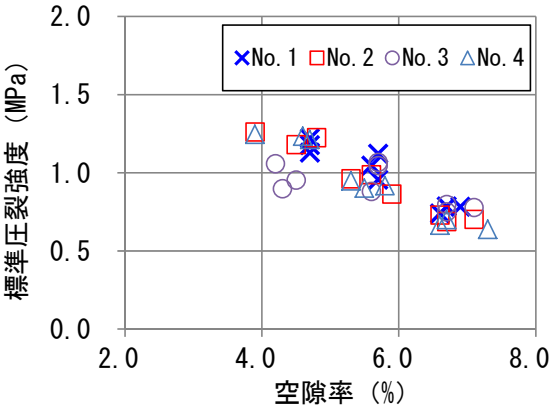

図-2 空隙率に対する標準圧裂強度

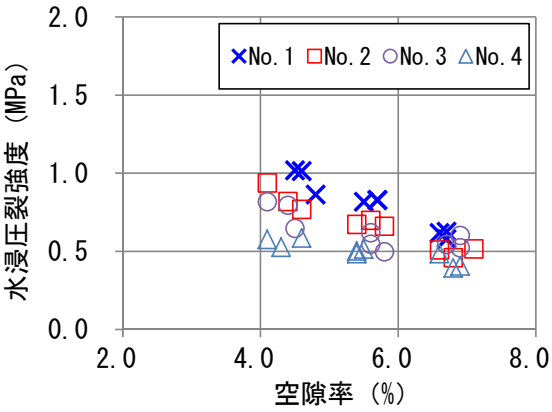

図-3 空隙率に対する水浸圧裂強度

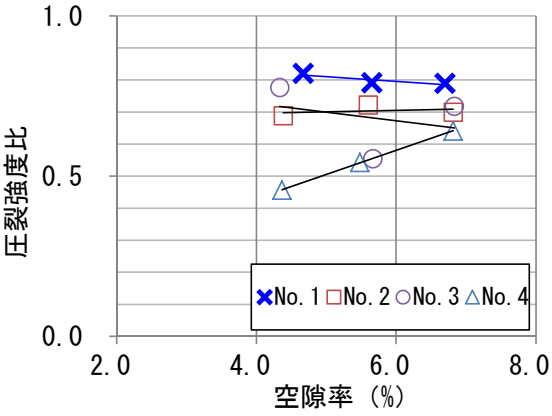

図-4 空隙率に対する圧裂強度比

5. 結論

1) 既往の研究で示されたように，標準圧裂強度および水浸圧裂強度については，空隙率が大きくなれば小さくなることを確認した。

2) 一方，圧裂強度比では，既往の研究とは異なり，必ずしも空隙率により一定の傾向を示さないことを明らかにした。これは，粗骨材の性質が影響していると考えられた。

3) 以上の結果より，圧裂強度比に関する基準値においては空隙率を必ずしも考慮する必要性はない可能性がある。今後は試験の再現性を確認するとともに，現場で採取したコアを用いて評価することで本結果を検証する予定である。

参考文献

1) ASTM D-4867/D 4867M -04, Standard test method for effect of moisture on asphalt concrete paving mixtures, 2005

2) 東ら：アスファルト混合物のはく離抵抗性評価方法に関する研究，道路建設，Vol.16，No.1，2004，pp32-38