

アスファルト混合物によるしゃ水工に関する研究（その3）

- フィラーにベントナイトを使用したアスファルト混合物のしゃ水性と強度 -

(株)大林組(正) ○ 柴田健司 (株)大林組 石田道彦
 大林道路(株)(正) 堀浩明 大林道路(株) 原田清貴

1. はじめに

廃棄物処分場の構造基準では、アスファルト混合物としゃ水シートによるしゃ水工が認められている。その基準の内容は、「厚さ 5cm 以上、透水係数が $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 以下であるアスファルトコンクリートの層にしゃ水シートが敷設されていること。」となっている。水密性アスファルト混合物の骨材粒度に関しては、「斜面舗装マニュアル アメリカ アスファルト協会」¹⁾の中で表-2.1 に示すような粒度範囲が設定されている。しかし、この粒度範囲でいう最下限値の粒度分布（以下、下限粒度と称す）ではアスファルトを 8.5%配合し、十分締固めても所定の透水係数を確保することはできなかった²⁾。本研究は、透水係数が廃棄物処分場の構造基準を満足しないこのアスファルト混合物のフィラーの一部にベントナイトを使用した場合、透水係数やマーシャル安定度がどのように変化するか、室内試験により検討したものである。

2. 使用した骨材およびアスファルト

使用した
骨材は表-
2.2 に示す
産地のもの

表-2.1 斜面舗装用アスファルト混合物の骨材粒度範囲¹⁾

ふるい目 (mm)	19.0	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
通過重量 百分率(%)	100	95~100	84~94	63~79	46~65	34~53	25~42	17~32	12~23	8~15

を使用し、アスファルトはストレートアスファルト 60/80 を使用した。また表-2.2 の配合は、表-2.1 の粒度範囲中細粒分が最も少ない下限粒度となるように調整した骨材配合割合を示す。

表-2.2 使用した骨材の産地と配合

骨材の種類	6号砕石	7号砕石	粗目砂	細目砂	石粉
産地	東京都青梅市			千葉県	栃木県
配合率(%)	37	14	30	12	7

3. 試験ケース

表-3.1 に試験ケースと試験数量を示す。試験体は石粉全部、もしくは一部をベントナイトで置き換えて作製した。またフィラーの一部をベントナイトに置き換えた場合、石粉の変わりに消石灰を使用したものも作製した。試験体はアスファルト量

表-3.1 試験ケース

試験ケース	フィラー（配合率：％）			締固め回数 (片面/両面)	透水試験
	石粉	消石灰	ベントナイト		
CASE1	7	-	-	6,12,25	3 水準
CASE2	3	-	4	(マーシャル安定度試験は締固め回数 25 のもののみ実施)	
CASE3	-	3	4		
CASE4	-	-	7		
CASE5	-	-	15		

7.5%、締固め温度 135（最適締固め温度）で、締固め回数もパラメータとして作製した。アスファルト混合物の透水性については加圧透水試験により検討した。透水試験は圧力を 150kPa、透水時間を 180 分(予備時間 90 分)として実施した。なお、供試体寸法はφ10cm、高さ 6cm である。なお、マーシャル安定度試験は、各ケースとも締固め回数 25 回(片面/両面)のもののみに対して、残留安定度も調査した。

4. 試験結果および考察

図-4.1 に表-2.1 に示す骨材粒度範囲で、アスファルト量を 6.5~8.5%の間で変化させ、試験法に示された規定回数（片面 25 回/両面）締固めた試験体に対する空隙率と透水係数の関係（室内試験結果）を示す^{2),3)}。

キーワード：アスファルト混合物、しゃ水、ベントナイト

連絡先：〒108-8502 東京都港区港南 2-15-2 品川インターシティ B 棟 (株)大林組土木技術本部

技術第 4 部 柴田健司 TEL03(5769)1322 FAX03(5769)1978

図に示す中央粒度とは表-2.1 の粒度範囲の中央値、上限粒度とは細粒分が最も多い粒度曲線を意味する。骨材粒度が上限粒度や中央粒度で、規定回数締固めることができ、かつ空隙率が 3%以下であれば、透水係数 $k = 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ を満足する結果が得られている。しかし、下限粒度の場合には、空隙率が 1%程度であっても、この透水係数に達しない結果となっている。

図-4.2、図-4.3 に各々、今回実施した試験の締固め回数と空隙率の関係、締固め回数と透水係数の関係を示す。フィラーに石粉のみを使用した場合とフィラーの一部、もしくは全部にベントナイトを使用した場合を比較すると、フィラーにベントナイトと消石灰を混合したものを使用した試験体の空隙率が最も小さくなるような傾向は見られるが、フィラーにベントナイトを使用することによる空隙率の変化はないと考えてよいようである。試験体のフィラーに石粉のみを使用した場合、締固め回数を増やすと規定締固めまで透水係数は小さくなるが、透水係数 $k = 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ にはやはり達しなかった。また、規定の 2 倍の締固めを行っても透水係数は、規定締固めの場合とほとんど変化はなかった。しかし、フィラーの一部、もしくは全部にベントナイトを使用すると、規定の 1/2 の締固めでも透水係数 $k = 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ を満足する結果が得られ、ベントナイトの膨潤による止水効果が現れていると考えられる。

表-4.1 にマーシャル安定度試験結果を示す。フィラーにベントナイトを使用すると、ベントナイトの吸水膨張により水浸後のマーシャル安定度は低下する傾向がある。しかし、フィラーにベントナイトと剥離防止材として用いられる消石灰を混合したものを使用すると、水浸後のマーシャル安定度の低下はまったくなかった。なお、ベントナイトを 15%混合した試験体は水浸中に崩壊した。

5. まとめ

アスファルト混合物の水浸後の強度に悪影響を与えられと考えられるベントナイトをあえて混合した試験体を作製し、止水性や強度特性について室内試験を行った結果、ベントナイトと消石灰を混合した試験体の止水性は向上し、水浸後の強度低下もほとんどない結果が得られた。今後はさらに長期的な水浸後の強度や止水性について調査する必要があると考えている。

参考文献：1) 斜面舗装マニュアル アメリカ アスファルト協会、1987、(社)日本道路建設業協会、2)、3) アスファルト混合物による土木に関する研究(その 1)、(その 2)、2000、第 11 回廃棄物学会研究発表会

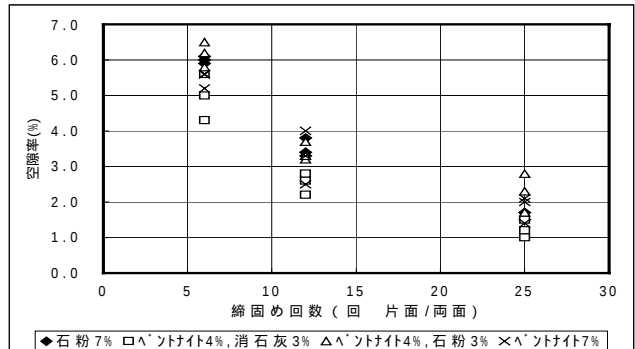
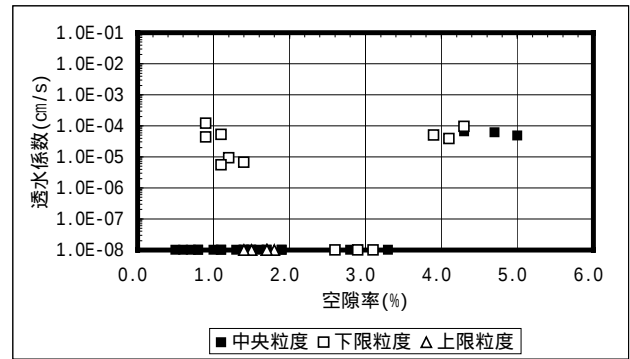


図-4.2 締固め回数と空隙率の関係

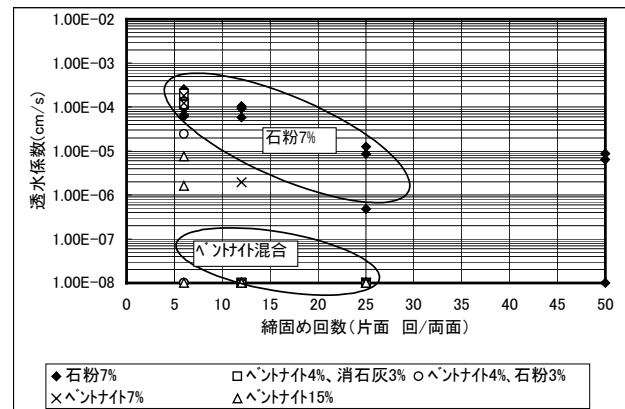


図-4.3 締固め回数と透水係数の関係

表-4.1 マーシャル安定度試験結果

試験ケース	CASE2	CASE3	CASE4	CASE5
マーシャル安定度(kN)	7.42	7.44	4.86	6.24
水浸後マーシャル安定度(kN)	5.62	7.83	3.19	-
残留強度(%)	75.7	105.3	65.6	-