

透水性アスファルト混合物のアスファルト量による強度特性への影響について

新潟大学大学院 学生会員 富樫祐一郎
 新潟大学工学部 正会員 大川 秀雄
 福田道路(株) 正会員 田口 仁

1. はじめに

道路整備を進めていくうえで、自然環境や生活環境に配慮することの重要性が増してきている。そのため透水性舗装は、道路舗装からの環境対策として期待され、車道部への適用が増えている。しかし、舗装体や路床の強度低下など強度の面や、透水性能の維持などが課題として挙げられている。

そこで、粗骨材の配合を変え、かみ合わせを良くすることにより、舗装体の強度増加を図った。その際、骨材の配合に対するアスファルト量(以下 As 量)の設定は、これまでマーシャル試験用の供試体を用いて行われてきたが、本研究では、As 量を変化させた供試体で三軸圧縮試験などを行い、As 量による強度特性への影響の検討をし、最適アスファルト量の定量化を目指した。

2. 使用した供試体の材料と配合

供試体は、15cm×H30cm の円柱供試体とした。その作製方法は、密度のばらつきが低減されるとする既往の研究¹⁾に従って作製した。

表 1 に本研究で用いた骨材の配合を示す。粗骨材率 85%の中で、かみあわせが最も良くなることと、透水能力をあまり低くしないことの 2 点を考慮し、5号砕石：7号砕石 = 80：20(重量

比)の割合で配合(以下 7号 20%と呼ぶ)した。また比較として、透水性路盤材に使用されている粗骨材が 5号砕石のみの透水性安定処理混合物(以下 ATPM)、表層に使用されている 6号砕石のみの排水性についても示す。

バインダーはストレートアスファルト 60-80 を使用し、7号 20%の As 量は 3.0%、3.5%、4.0%、5.0%(以下 7号 20%の分類を As 量で表す)の 4 パターンで行った。ATPM の As 量は 3.5%、排水性は高粘度改質アスファルトを用いて As 量 5.0% である。

3. 透水試験

(1) 試験方法

定水位透水試験とし、水道水に溶存している空気の気泡化の問題²⁾から、脱気水と水道水の 2 種類の水を使用して試験した。脱気水での値を理論値とし、水道水の値を現場値として考えた。

(2) 試験結果と考察

脱気水使用を図 1、水道水使用を図 2 に示す。

5号砕石のみの ATPM に 7号砕石が入ると、透水係数が 1/2 以下に低下する。ATPM 以外、透水係数は相対差が 1.0cm/s 以内にある。この差は、連続空隙のでき方によるもので、As 量には依存しない。よって、透水能力は骨材の配合比によってほぼ決まると思われる。透水係数が最も小さい値でも、透水性舗装としての基準値(0.01cm/s)は満たしている。

表 1 骨材の配合と本研究での呼び

砕石名 粒径(mm)	骨材配合割合(%)				
	5号砕石 20~13	6号砕石 13~5	7号砕石 5~2.5	粗砂 2.36~0	石粉 0.075~0
7号 20%	80*	85 0	20*	10	5
ATPM	100*	85 0	0	10	5
排水性	0	85 100*	0	10	5

* 粗骨材率 85%の内訳

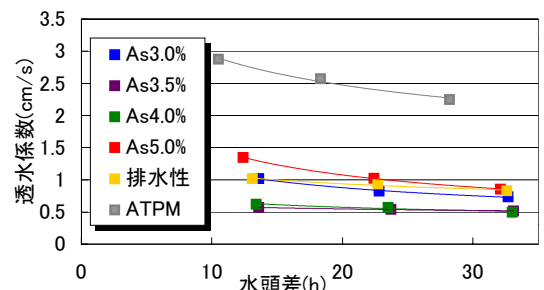


図 1 透水係数と水頭差の関係 (脱気水使用)

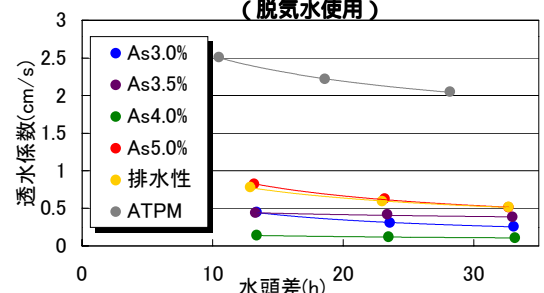


図 2 透水係数と水頭差の関係 (水道水使用)

キーワード：透水性舗装・三軸圧縮試験・透水係数・みかけの粘着力 c'・内部摩擦角
 連絡先：〒950-2102 新潟県新潟市五十嵐 2 の町 8050 番地 TEL025-262-6793 FAX025-262-7021

4. 三軸圧縮試験

(1) 試験機概要

試験機は最大荷重 29kN で、応力制御とひずみ制御ができ、三軸内槽(圧力室)とその外側の温度を制御する外槽の2重構造からなっている。

(2) 試験方法

載荷速度 10mm/mim、側圧条件 $\sigma_3 = 0, 100, 200, 250$ kPa、供試体温度 30、50 のそれぞれの条件で行った。

(3) 試験結果と考察

主応力差と拘束圧の関係

軸ひずみ 3%における主応力差と拘束圧の関係を図 3、図 4 に示す。主応力差のピークが出なかったため、ひずみ応力曲線において変曲線を過ぎたあたり(軸ひずみ 3%)の点を代表値として用いた。

図より、30 においては主応力差に違いがみられるが、50 になるとこの差が小さくなっている。このことからアスファルトは低温側で強度に関係してくることが解かる。50 においては、骨材のかみ合わせが主応力差に影響しており、排水性が高粘度改質アスファルトを使用していることを考慮して考えると、7号 20%のかみ合わせが良いことがわかる。

みかけの粘着力 c' - 内部摩擦角 ϕ' について

図 5 にみかけの粘着力 c' と配合の関係を、図 6 に内部摩擦角 ϕ' と配合の関係を示す。

c' は、50 になるとほぼ同じ値になる。30 から 50 への減少分はアスファルトの粘着力と考えられるが、アスファルトの皮膜厚とアスファルトの違いが結果に表れていると思われる。

ϕ' について、1~2° の違いは密度の影響からくるばらつきと考えられるが、As 量 5.0%の温度による変化は大きい。これは、50 になるとアスファルトの軟化により骨材のかみ合わせが発生するが、30 のときでは余分なアスファルトが存在し、骨材間の直接的な接点がなく、かみ合わせが小さくなっているため ϕ' が小さいと考えられる。

5. まとめ今後の課題

アスファルトは低温側で強度に大きく影響し、As 量に応じて強度が増加する。

As 量が余分になると、粘着力は大きくなるが、骨材間の接点においてすべりが起こり内部摩擦角は小さくなる。しかし、温度が上がると粘着力も内部摩擦角も As 量にはよらず一定値になる。

アスファルト混合物で行ったが、骨材のみとアスファルトモルタルに分けて、三軸圧縮試験を行い、それぞれについて評価をする必要がある。

【参考文献】

- 1) 山村：粗骨材の配合比による透水性路盤材の強度特性に関する基礎的研究、新潟大学大学院修士論文(2002)
- 2) 大川、佐藤、帆苺：排水性舗装の透水係数評価に関する研究、土木学会論文集、no、478/ -21(1993.11)

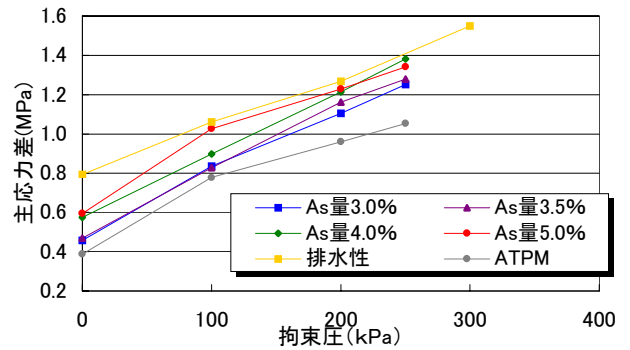


図3 軸ひずみ 3%における主応力差と拘束圧の関係 (30 の場合)

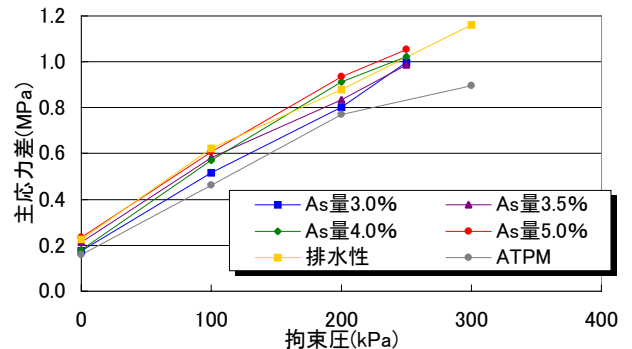


図4 軸ひずみ 3%における主応力差と拘束圧の関係 (50 の場合)

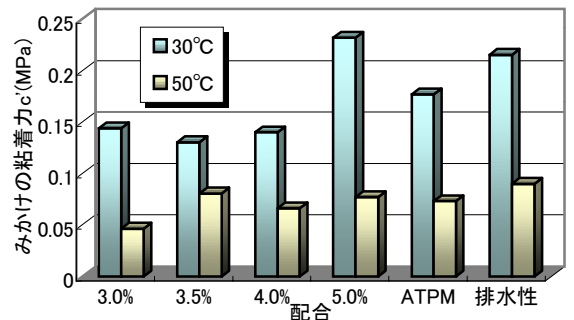


図5 みかけの粘着力 c' と配合

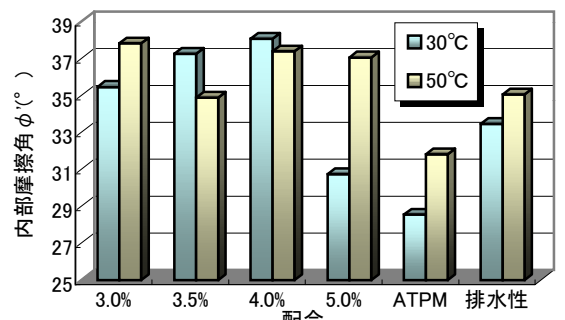


図6 内部摩擦角 ϕ' と配合