

袋型枠を用いたアスファルト遮水技術の開発 その1 (室内試験)

前田建設工業 技術研究所 (正) ○高木 亨
 同上 (正) 飯島 健
 銭高組 技術研究所 (正) 佐伯 悌
 前田道路 東京支店 高橋 知

1. はじめに

廃棄物処分場の遮水工の一つにアスファルト遮水工がある。著者らは、これまで適用困難であった急勾配法面を対象とした廃棄物処分場法面アスファルト遮水工法を開発した。これは、砂、セメントおよびアスファルト乳剤を構成材料とするアスファルト遮水材料(コンクリートアスファルトモルタル)を常温にて袋型枠に流し込み遮水工を構築する工法である。

廃棄物処分場の基準省令(1998.6)では、アスファルト遮水工の要求性能として、「透水係数 $1 \times 10^{-7} \text{ cm/sec}$ 以下でかつ厚さ 5cm 以上のアスファルトコンクリートの層に遮水シートが敷設されていること」を規定している。一方、設計・施工マニュアル¹⁾では、円盤たわみ性試験(円盤状供試体に水压をかけ、供試体中央点のたわみ量が 10%になったときの、漏水の有無を識別する試験)を満足することを要求している。ここでは、遮水工の構成材料、配合並びに袋型枠の間隔調整材の選定を行うにあたって、上記2つの要求性能を満足する配合設計手法を考案し、実施したので、そこで得られた知見について報告する。

2. 一軸圧縮試験

(1) 目的および試験方法

表-1 試験ケース一覧

前述したように、アスファルト遮水工の変形追随性は円盤たわみ性試験により評価する。しかし、円盤たわみ性試験は試験装置が特殊であること、また準備や実施に数日を要することなどから、数多くの配合を確認するのには適さないと考えた。そこで、円盤たわみ性試験前の配合の一次選定を目的として、一軸圧縮試験を実施することとした。まず、上田ら²⁾が示す透水係数分布を参考にして、 $1 \times 10^{-7} \text{ cm/sec}$ 以下を満足すると考えられる配合設計を砂セメント比 S/C、アスファルト乳剤 Em (%) をパラメータに行った(表-1 参照)。次に $\phi 5 \text{ cm}$ 、 $h 10 \text{ cm}$ のアスファルト供試体を作成し、7 日間養生後、一軸圧縮試験(JIS A 1108:2006、JIS A 1132:2006)を実施した。

試験名	砂セメント比 S / C	アスファルト乳剤 Em (%)
S/C10EM25	10	25
S/C10EM325	10	32.5
S/C10EM40	10	40
S/C4EM25	4	25
S/C4EM325	4	32.5
S/C4EM40	4	40
S/C2EM25	2	25
S/C2EM325	2	32.5
S/C2EM40	2	40
S/C1EM25	1	25
S/C1EM325	1	32.5
S/C1EM40	1	40

なお、Em は、アスファルト乳剤量 / (砂 + セメント + アスファルト乳剤量) $\times 100$ から求めた。

(2) 試験結果および考察

一軸圧縮試験結果を図-1 に示す。砂セメント比およびアスファルト乳剤量は、一軸圧縮強さおよび変形係数と良好な相関があることが分かる。配合では、S/C=1 では固すぎるため、S/C は 2 ~ 10 の範囲が適当であり、また、S/C10EM25 のケースは未固結であったため、Em は 32.5 ~ 40.0% の範囲が適当と考えられる。

3. 円盤たわみ性試験

一軸圧縮試験の結果を受け、円盤たわみ性試験の要求基準を満足すると予想される配合を用いて、円盤たわみ性試験を実施した。円盤たわみ性試験の結果を図-2 に示す。Em=32.5% のセメント量が多い配合(S/C=3、4、5)では、剛性が大きすぎるために供試体の変形追随性がなく、前述した円盤たわみ性試験の要求基準を満足しなかった

キーワード : 処分場 / アスファルト / 遮水工 / 透水 / たわみ / 袋型枠

連絡先 : 前田建設工業(株)技術研究所 (〒179-8914 東京都練馬区旭町 1-39-16 03(3977)2355)

が、セメント量が少ない配合 ($S/C=10$) では、供試体の変形追随性も良好であり、要求基準を満足した。一方、 $E_m=40.0\%$ ではセメント量が多い配合 ($S/C=4$) であるにもかかわらず、要求基準を満足する結果となった。これは、アスファルト乳剤が多いことが供試体の変形追随性を向上させたためと考えられる。以上のことから、図中に示す範囲が、要求基準を満足する範囲であると考えられる。

4. 加圧透水試験

(1) 目的および試験方法

袋型枠には厚さ (5cm) を確保するために間隔調整材が必要である。しかし、漏水はその中や周囲を通るため所要の遮水性 (透水係数 $1 \times 10^{-7} \text{ cm/sec}$ 以下) を満足せず、何らかの対策が必要であった。そこで遮水性を満足する間隔調整材の選定を目的として、加圧透水試験を実施した。供試体は、円盤たわみ性試験結果を反映しつつコスト低減を考慮してアスファルト遮水工に最適と思われる配合 ($S/C=4$ 、 $E_m=40\%$) で作成し、間隔調整材は実際の施工の状況を考慮し、 $\phi=10\text{cm}$ の供試体の中央部に 2 本設置することとした。

(2) 試験結果および考察

加圧透水試験の結果を表-2 に示す。より有り糸を用いたケースおよびより無し糸を用いたケースは共に遮水性を満足できず、一方、間隔調整材を用いないケースおよび特殊間隔調整材 (プラスチック性棒状塑性材料) を用いたケースが遮水性を満足する結果となった。以上のことから、糸の場合は、空隙や周長が大きいために水密性が悪く、よりの有無に関係なく遮水性を満足できなかったが、その一方で特殊間隔調整材は、アスファルトコンクリートとの接着性に優れ、水密性を確保できるため、遮水性を満足したと考えられる。

5. おわりに

今回、袋型枠を用いたアスファルト遮水工の遮水材料の選定のために一軸圧縮試験、円盤たわみ性試験および加圧透水試験という一連の試験による配合設計を実施した。この設計手法を用いることでアスファルト遮水工に適した配合の選定が可能であり、さらに、袋型枠の間隔調整材には特殊間隔調整材が最適であることが分かった。

【参考文献】

- 1) 社団法人日本アスファルト協会、廃棄物処分場アスファルト遮水工設計・施工マニュアル (案) pp17、2000.1
- 2) 上田満・園田雄亮・佐藤勝俊・安藤豊：セメントとアスファルト乳剤の質量比がセメント・アスファルトモルタルの基礎特性に与える影響、コンクリート工学論文集 pp45-50、Vol.14、No.3、2003.9

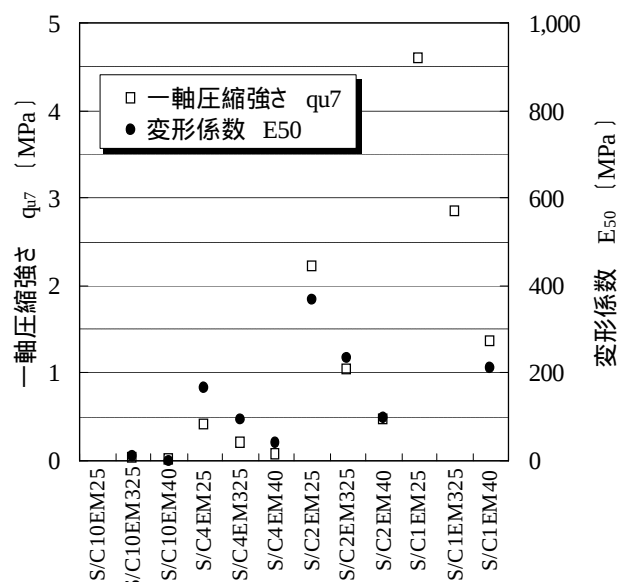


図-1 各配合における一軸圧縮強さ、変形係数

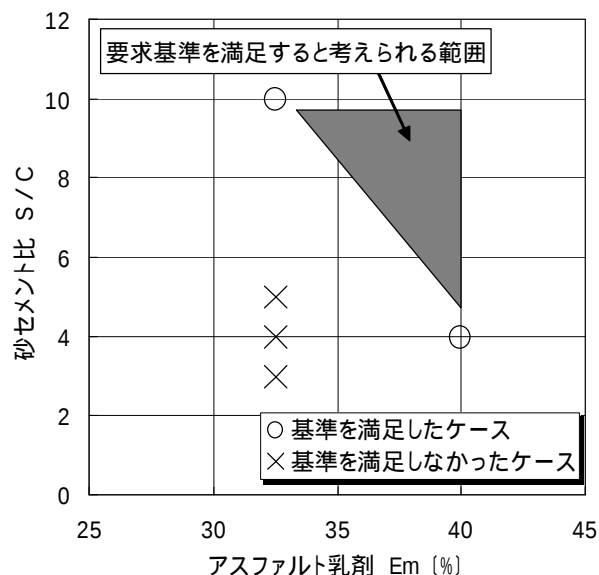


図-2 円盤たわみ性試験の要求基準を満足する範囲

表-2 加圧透水試験結果一覧

試験名	間隔調整材	加圧透水試験結果 [cm/sec]
A-1	なし	3.25E-08
A-2	特殊間隔調整材	6.70E-08
A-3	より有り糸	5.33E-06
A-4	より無し糸	2.23E-07