

北海道工業大学工学部
北海道大学工学部

正員 ○笠原 篤
正員 菅原照雄

1. まえがき

アスファルト混合物が不透水性ならびにたわみ性を積極的に利用して、近年アスファルト混合物が水工構造物に数多く用いられてきており、特にフィルダム、水路、貯水池などにおいてフェーシング材として利用されている。一方フィルダムのセンターコアへのアスファルト混合物の利用の機運が高まってきており、発電用フィルダムの建設も着手されている現状である。

本研究では、アスファルト混合物がフィルダムのセンターコアへ用いられるとき、最も明確にしておかなければならない当地的性状としてせん断応力状態における変形特性を定むすみ速度のせん断破壊試験ならびにせん断クリープ試験から検討を加え、さらにセンターコア用混合物としてアスファルトコンクリートおよびグラベルマスチックを対象としてとりあげ、混合物のタイプによりせん断特性にいかなる差異があるかを明らかにし、コアに用いる混合物の選択ならびにコアの安全性の検討に供する資料を得ることを目的としている。

2. 試験材料

実験対象としては、コア用アスファルトコンクリートならびに締め固めを必要としないグラベルマスチックを採用した。各々の粒度組成は表1に示した通りである。なおアスファルト量の決定には、アスファルトコンクリートについては不透水性の観点から空隙率を考慮しマーマル法により空隙率が2%程度となるような量として6%を、グラベルマスチックについては施工性（流し込み時における流動性）を考慮し、クッカで約1時間練り上げた（200℃）ときの流動性を *Lüer* 貫入試験でチェックし10.5%を採用した。供試体には、アスファルトコンクリートの場合は100mm長さ50mm厚さ25mm（4層仕上げ）の舗装体から切り出したものを、またグラベルマスチックの場合は小型クッカで練り上げ型枠に流し込んで得られたブロックからカットで切り出したものを用いた。

表1 粒度組成

Sieve Opening (mm)	アスファルトコンクリート	グラベルマスチック
25	100	
20	94.4	
13	76.6	
10	69.3	100
5	50.1	93.7
2.5	42.4	67.5
1.2	38.0	53.8
0.6	33.8	48.1
0.3	26.2	37.3
0.15	14.5	17.1
0.074	11.6	14.1
Asphalt content	6.0%	10.5%

3. 定むすみ速度のせん断破壊試験

単純せん断による混合物の破壊試験および破壊時のせん断ひずみを求めるために、一定せん断ひずみ速度を与えることのできるせん断載荷装置（写真2）を試作し、温度 -10～20℃、せん断ひずみ速度 $1.0 \times 10^{-4} \sim 1.26 \times 10^{-2}$ 1/sec. において実験を行った。供試体は写真1に示すような $4 \times 6 \times 16$ cm の棒状のものであり、両端25mm の巾でクサビによって固定され、かつ供試体中央部も50mm の巾でクサビではさまれている。中央部を押しぬく方法で供試体にせん断力を作用させていることから、同時に2個の試料をせん断することになる。またせん断間隔は30mm と一定である。

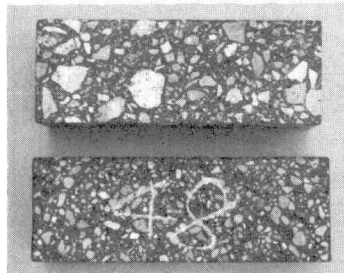


写真1 せん断破壊用供試体
上: アスファルトコンクリート
下: グラベルマスチックアスファルト

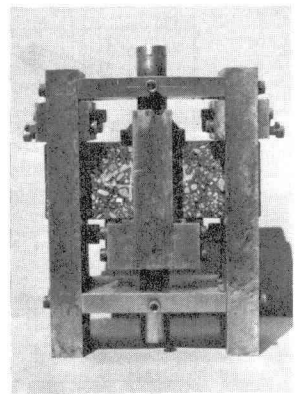


写真2 定むすみ速度のせん断破壊試験装置

図1, 2は温度とせん断試験および破壊時のせん断ひずみの関係の一例を示したものである。

のである。図はグラベルマステックに比しアスファルトコンクリートはせん断強度が、破壊時のせん断ひずみ値が小さいことを示している。

4. せん断クリープ試験

鉛直力ならびに水平力作用させることのできるせん断クリープ試験機(写真3)を用い、写真4に示したようなサンドイッチ状の供試体(φ102mm×155mm、試料厚40mm、2個)について、温度0~40℃において単軸せん断クリープおよび鉛直力作用させた2軸せん断クリープ試験を行なった。図は単軸せん断クリープ試験におけるクリープコンプライアンスのマスターカーブを示したものであり、図よりグラベルマステックはアスファルトコンクリート*に比しおよそ10倍変形しやすいことがわかる。

5. せん断による破壊包絡線

図4は上記2つの試験結果から得られた破壊包絡線を示したものであり、グラベルマステックの最大許容せん断ひずみはおよそ25%程度であると判断される。一方アスファルトコンクリートに関する破壊包絡線は、ひずみ速度の場合とクリープの場合では異なった所に位置しているように思われる。また2軸クリープ試験による破壊包絡線は鉛直応力パラメータとし、鉛直応力が大になるほど右側に位置する傾向にあると言えよう。

代表的な2種類のコー用アスファルト混合物の広範囲におよぶせん断による破壊包絡線を求めたことから、コーに用いる混合物の配合など混合物の選択の判断資料を提供するとともにコーの安全性の検討を可能とした。なお本研究は、北海道大学工学部土木工学部道路工学研究室において行ったものであり、実験にあたっては西村晃一、松橋国行の両氏の協力を得たことを付記し、感謝の意を表するものである。

* 土木学会第33回年次学術講演会講演概要集、V-201、pp238、昭和53年

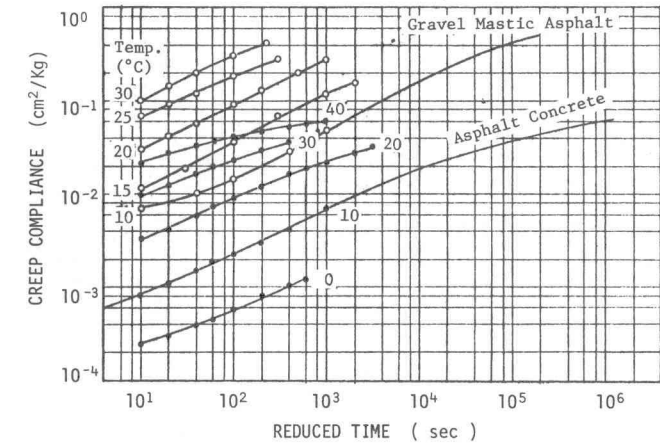


図4 クリープコンプライアンスのマスターカーブ

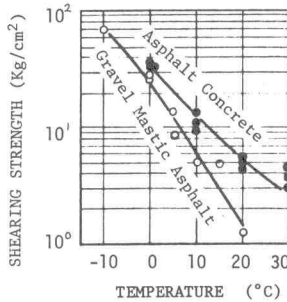


図1 せん断強度と温度関係

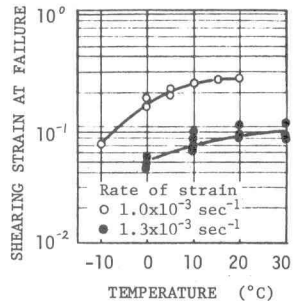


図2 せん断破壊ひずみと試験速度

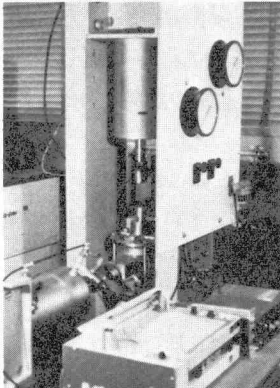


写真3 せん断クリープ試験装置

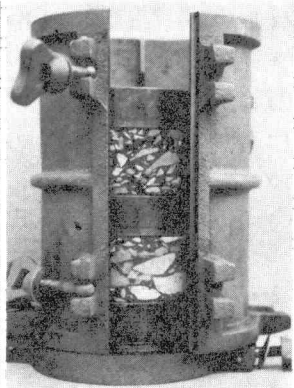


写真4 せん断クリープ供試体

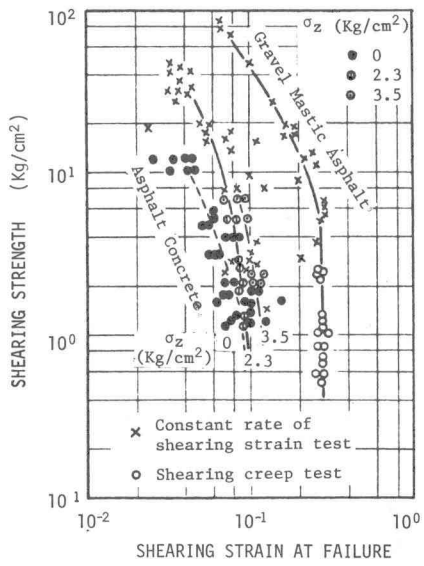


図5 せん断における破壊包絡線