

論文 水および配合がセメントアスファルト乳剤複合体の三軸圧縮強度特性に与える影響

梅田 隆全*¹・藤本 晋矢*¹・原田 竜也*²・上田 満*³

要旨: セメントにアスファルト乳剤を添加し混合することにより得られるセメントアスファルト乳剤複合体(以下では CA 複合体と称す)を産業廃棄物の埋立地における漏水の防止を目的とする地中連続壁として適用するため, 空气中, 酸性水溶液中, 水中(以下ではそれぞれ, 空中, 酸中, 水中と称す)の3種類の養生後, 三軸圧縮試験を行った。その結果, 材料, 配合, 養生方法の違いにより力学的特性は大きく異なるが, 酸による影響はさほど大きくないことが認められた。

キーワード: CA 複合体, C/E, 耐酸性, 耐水性, 破壊包絡線

表-1 使用材料

	複合体 A	複合体 B	複合体 C
乳剤	アスファルト乳剤 (蒸発残留分濃度: 57.9%, 針入度: 211)		アスファルト乳剤 (蒸発残留分針入度: 60/80)
セメント	速硬性セメント (比重: 3.09, 粉末度: 6280cm ² /g)	普通ポルトランドセメント (比重: 3.15, 粉末度: 3480 cm ² /g)	
細骨材	海砂(骨材最大寸法: 0.6mm, 比重: 2.62, 均等係数: 1.6) 砕砂(粒径: 5~0.6mm, 比重: 2.6, 均等係数: 3.3)		
混和剤	消泡剤(アスファルト乳剤質量の 0.1%)		

1. はじめに

本研究では遮水を目的とした地中連続壁等の構造物に適用できる CA 複合体の開発に焦点を置き, CA 複合体が地中において, 地下水の影響を如何に受けるかを考え, その耐酸性, 耐水性を検討することを主目的とした。本研究は本年度から本格的に開始したものであるため, 酸中, 水中養生後の三軸圧縮試験は初めての試みであった。実験結果については, 配合別に一軸圧縮強度, 空隙率, 体積膨張率等を求め, また過去の研究から^{1),2)}材料, 配合, 空隙率の相違によって内部摩擦角が大きく異なるという結果が得ら

れていたため, その変化にも注目した。また, 地中の産業廃液, 地下水などによって, CA 複合体がどの程度, 水分を吸収するかを検討するため, 吸水率も求めた。空隙率を減少させるための混和剤に消泡剤を用いた。

2. 実験概要

2.1 使用材料および配合

本研究では, 使用材料の異なる3種の複合体を作製し, これらの3種類の複合体をそれぞれ複合体 A, B, C とした。3種類の複合体の使用材料を表-1に示した。3種複合体すべてにおいて砕砂を体積割合で50%使用した。残りのモル

* 1 山口大学大学院 理工学研究科社会建設工学専攻 (正会員)

* 2 (株)奥村組

* 3 山口大学助教授 工学部社会建設工学科 (正会員)

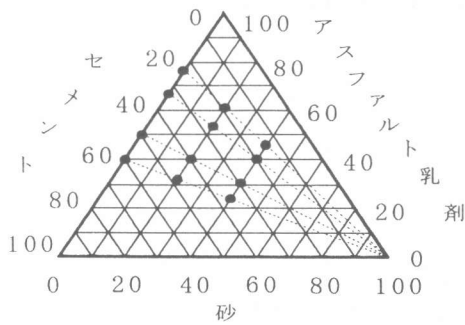


図-1 三角座標による配合分布

タル部分の配合は図-1に示す三角座標の12配合とした。複合体Bの使用材料は、経済性を考慮し、複合体Aで使用した速硬性セメントの代わりに普通ポルトランドセメントを用いた。複合体Cの使用材料は、複合体Bの使用材料においてアスファルト乳剤の蒸発残留分針入度を211のものから60/80に替えたものを使用した。これは、近年一般に用いられる乳剤の針入度が後者のもののほうが普及してきたことと入手のしやすさを考慮したことによる。

またここで、砕砂以外のセメント、アスファルト乳剤、海砂の質量配合比が3:2:5のCA複合体は325と以下では略記する。

2.2 実験方法

複合体種別の実験フローチャートを図-2に示す。供試体は3種複合体ともΦ5×10cmの円柱供試体を12個作製した。作製方法としては、乳剤にセメント・細骨材・消泡剤を注入し、一定時間混合させ、その後練りあがった複合体を型枠に注入する際、2層に分け流し込み打設・突き固め打設を行った。養生方法は、打設後24時間は温度20℃、湿度80%以上の恒温槽にて型枠のまま養生することによって行った。複合体Aは脱型後、温度20℃の室内にて27日間養生し、養生後の複合体の空中重量と水中重量を測定した。その後供試体を4個ずつ空中、酸中、水中の3種類の養生状態に分け、それぞれ28日間更に養生し、それぞれの空中重量、水中重量を測定した後、一軸圧縮試験を万能圧縮試験機（

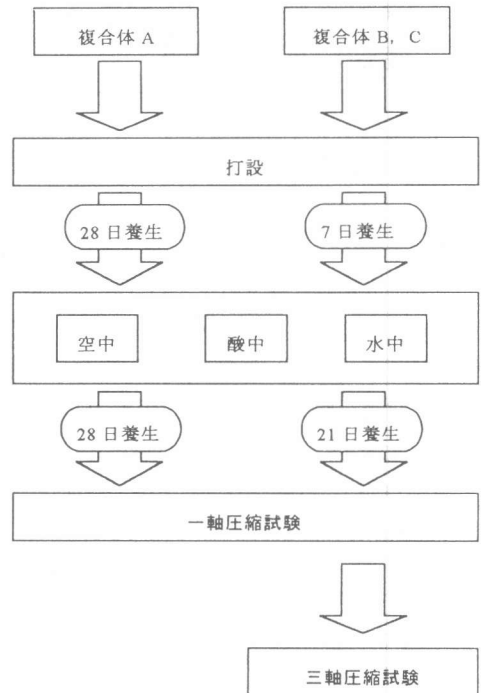


図-2 実験フローチャート

最大荷重5tf、ひずみ制御方式)を用いて、ひずみ速度一定(3mm/min)のもとで行った。複合体B,Cは複合体Aと養生期間が異なっており、脱型後は6日間空中養生し、浸水後は21日間養生した。計28日間養生を行った後、一軸圧縮試験を行った。また、この2種類の複合体については三軸圧縮試験も行った。三軸圧縮試験にセッティング時間等も含め供試体1本当たり1時間弱要する為(1日12本:計約12時間)各試験条件当り供試体1本とした。

三軸圧縮試験は供試体にゴムスリーブを装着し、真空ポンプの圧力により三軸室内に水を送り込んで側圧をかけ、ひずみ速度一定(3mm/min)のもとで軸圧をかけた。側圧の大きさは一軸圧縮試験より得られた一軸圧縮強度の1/3, 2/3, 3/3倍の三段階に変化させた。いずれの試験も室温20℃のもとで行った。

酸性水溶液は水1000mlに対しフタル酸10.21gの割合で溶解させ、pH値4程度の水溶液とした。フタル酸を用いたのは、その水溶液濃度変化によるpH値の変動が小さいこと、また、