株式会社 交通建設	正会員	高橋	幹
長岡技術科学大学	正会員	海野	隆哉
東日本旅客鉄道株式会社	正会員	渡邊	康夫
長岡技術科学大学大学院	学生員	羽田	英樹

1.はじめに

気泡混合軽量土は、現地発生土を利用可能な点や、都市部の狭隘個所などの施工が困難な場所でも施工が可 能な点から軽量盛土の盛土材料として用いられてきている。しかし、気泡混合軽量土の力学特性は未だ不明確 な点が多く、これを使用した軽量盛土工法の設計法の考え方は各機関で異なっている。

本研究では、軽量盛土工法の設計法を確立する為に気泡混合軽量土を構成するモルタルの強度と空気量が、 気泡混合軽量土のせん断特性に与える影響を把握する為に、水セメント比(w/c)と気泡混入量を変化させた 気泡混合軽量土の三軸圧縮試験を行った。

<u>2 作成方法</u>

気泡混合軽量土は、w/c=1.28 ~ 1.73、空気量 40,50,60%を目標として、表-1 に示した配合設計に より作成した。また、気泡を混入しないモルタルも 併せて作成し、一軸圧縮試験を行った。試験体作成 時の品質管理試験の結果も表-1 に併せて示した。 <u>3 試験条件</u>

気泡混合軽量土及びモルタルの試験体は =5cm
× 12.5cm とし、非圧密非排水条件で三軸圧縮試験を
行った。拘束圧は 100kPa ~ 500kPa を作用させ、軸
ひずみ速度は 0.3%/min でせん断を行った。

<u>4.試験結果</u>

<u>4.1 軸差応力・軸ひずみ関係</u>

軸差応力・軸ひずみ関係では、モルタルの圧縮強さ 及び空気量により幾つかの傾向が見られたが、ここ では、LS2-40 と LS2-60 の結果を図-1(a)(b)に示した。 両配合とも初期の立ち上りが大きく =0.5~1.0%付 近でピ-クを示し、その後残留軸差応力状態となる ひずみ硬化・軟化型の気泡混合軽量土特有の挙動を 示した。また、LS2-60 での拘束圧 500kPa では変形 初期段階において曲線の接線勾配が緩やかで顕著な ピークを示さず、軸差応力が除々に大きくなる傾向 にあるが、この範囲の拘束圧は一軸圧縮強度 (450kPa)より大きい為と考えられる。

表-1 配合と品質管理試験の結果

		配合設計			空気量	フロ - 値	生比重	
配合	水セメント比	粘土	固化材	水	気泡	а		
w/c	kg	kg	kg	%	%	cm		
MO-1	1.28	480.0	480.0	614.4	-	-	16.0	1.69
LS 1-40		288.0	288.0	368.6	40	42.0	13.0	1.05
LS 1-50		240.0	240.0	307.2	50	52.5	10.5	0.75
LS 1-60		192.0	192.0	245.8	60	63.0	9.3	0.58
MO-2	1.43	456.0	456.0	652.1	-	-	19.0	1.65
LS 2-40		273.6	273.6	391.2	40	42.5	14.0	0.98
LS 2-50		228.0	228.0	326.0	50	53.0	14.5	0.76
LS 2-60		182.4	182.4	260.8	60	63.0	11.3	0.63
MO-3	1.58	436.3	436.3	689.4	-	-	24.0	1.61
LS 3-40		261.8	261.8	413.7	40	42.5	19.5	0.95
LS 3-50		218.0	218.0	345.0	50	53.0	17.8	0.76
LS 3-60		175.2	175.2	276.8	60	62.5	14.5	0.59
MO-4	1.73	417.6	417.6	722.4	-	-	30.0	1.59
LS 4-40		249.6	249.6	431.8	40	41.5	21.0	0.95
LS 4-50		208.8	208.8	361.2	50	53.0	19.0	0.73
LS 4-60		167.0	167.0	289.0	60	63.5	16.5	0.55







長岡技術科学大学 TEL0258-47-1611(6314)

<u>4.2 モ - ルの応力円</u>

図-2 (a)(b)に、LS2-40 と LS3-50 の最大軸差応力 と残留軸差応力で整理したモ - ルの応力円を示した。 ここで、残留軸差応力は、応力-ひずみ曲線がほぼ-定値を示している =5.0%の軸差応力を残留軸差応 力とした。LS2-40 では拘束圧 3 が増加すると軸差 応力 _dは最大・残留とも増加し、通常の土質材料の 不飽和条件下での破壊包絡線と同様な内部摩擦角 が現れた。しかし、LS3-50 では 3の増加と伴に最 大軸差応力は減少する傾向にあり、モ・ル円の包絡 線は負のせん断抵抗角を持つ事になる。全体的に見 ると圧縮強さの大きい気泡混合軽量土では、 Mohr-Coulomb の破壊包絡線が正の傾きを持ち、水 セメント比が減少すると粘着力が増大して、包絡線 は上にシフトする。気泡混合軽量土では、破壊包絡 線の形はモルタルの圧縮強さ、即ち単位固化材量の 増減に依存するものと考えられる。

<u>4.3 三軸圧縮試験による変形特性</u>

軸差応力と拘束圧を圧縮強さで正規化した図を LS2 と LS3 シリ - ズについて示した。図-3 (a)(b)に は最大軸差応力を、残留軸差応力を図-4 (a)(b)に示す。 最大軸差応力では、LS2 シリ - ズは ₃/q_uの増加で

d/qu が増加する直線と減少傾向にある右下がりの 近似式で表す事ができる。LS3 シリ - ズは、右下が りの近似式のみで表す事が可能である。残留軸差応 力では、直線の勾配が変動し別の傾きの二本の直線 で近似できる。水セメント比の減少で勾配の変化点 の 3/quの値が小さくなる事になる。また、減少傾向 にある最大軸差応力の近似式と残留軸差応力の近似 式がほぼ同じ関係式で表すことが可能である。これ は、初期段階から右上がりの直線の範囲では応力-ひ ずみの関係でピ - クが現れ、右下がりの直線の範囲 では明確なピ - クが現れない応力-ひずみの関係で ある事を表わしている。

<u>4.結論</u>

三軸圧縮試験より得られた知見を以下に示す。

- ・応力とひずみ曲線は、高強度ではピ-ク強度を示 すひずみ硬化軟化型となる。
- ・モ ル円の包絡線は、拘束圧の影響を受け正のせん断抵抗角を持つものと負のせん断抵抗角を持つ ケ - スがある。



 ₃/q_uと _d/q_u関係から、変形挙動が明確になり破 壊形態も把握できた。