

III-767

気泡混合補強土の特性について ーその9 引張強度ー

建設省土木研究所 正員 森 範行 秩父セメント 沼田和彦
（財）土木研究センター 正員 千田昌平 日特建設 加賀谷隆之
三井建設 正員○戸村豪治

1. はじめに

本文は建設省土木研究所と（財）土木研究センターおよび民間38社（ハイグレードソイル研究会）による共同研究「混合補強土の技術開発に関する研究」の成果の一部を報告するものである。本研究は共同研究のテーマの1つである、土砂に水、セメント系固化材および気泡を混合した気泡混合補強土の特性に関するものであり、本報では2種類の方法による引張試験の結果について報告する。

2. 使用材料

本試験では表-1に示すような海性粘性土（有楽町層シルト）と水道水、普通ポルトランドセメントおよび合成界面活性剤系の起泡剤を用いた。

表-1 使用土の物理特性

含水比 W (%)	液性限界 W _L (%)	塑性限界 W _P (%)	土粒子の 比重 (g/cm ³)	粒度分布(%)		
				砂分	シルト分	粘土分
96.4	104.4	50.9	2.643	4.3	53.6	42.1

3. 配合および作製方法

気泡混合補強土の配合を表-2に示す。試験に使用した気泡混合補強土は原料土を含水比調整した調整土に気泡と固化材を混練し作製したものである。気泡は事前発泡方式で作製し、重量計量した後混入した。なお、起泡剤の希釈倍率は10倍、発泡倍率は25倍を用いており、気泡の単位容積当たりの重量は40g/ℓである。供試体はφ5×h10cmのモールドに流し込み、上部をラップに包んだ状態で20℃ 湿度90%以上の養生槽で28日間気中養生させたものを使用した。

表-2 配合表

試料名	目標 強度 (kgf/cm ²)	目標 密度 (g/cm ³)	調整土 含水比 (%)	単位固 化材量 (kg/m ³)	単位 気泡量 (ℓ/m ³)
A-1	1	0.8	400	60	333
A-2		1.0		40	146
A-3		1.1		40	59
B-1	5	0.8		180	399
B-2		1.0		200	235
B-3		1.1		200	147
C-1	10	0.8		240	432
C-2		1.0		260	268
C-3		1.1		260	181

4. 試験方法

（1）割裂試験

割裂試験はφ5×h5cmの供試体を用い、ひずみ速度

1.0%/minでJIS A 1113「コンクリートの引張強度試験方法」に準じて実施した。

（2）一軸引張試験

一軸引張試験はφ5×h10cmの気泡混合補強土を用い、上下の接着部の剥離を防いで供試体中央部で破壊させる為に図-1に示すように中央部の径を小さく整形し、ひずみ速度0.1%/minで実施した。

5. 試験結果と考察

試験結果を表-1に示す。表中の割裂比、引張比は一軸圧縮強度に対する強度比である。図-2に割裂強度および一軸引張強度を一軸圧縮強度との関係で示す。割裂強度の方が一軸引張強度に比べて若干小さい値を示しているが、両者とも単位体積重量に関係なく一軸圧縮強度と高い相関性が認められる。それぞれの試験によって得られた強度比は割裂試験で0.16～0.24、一軸引張試験

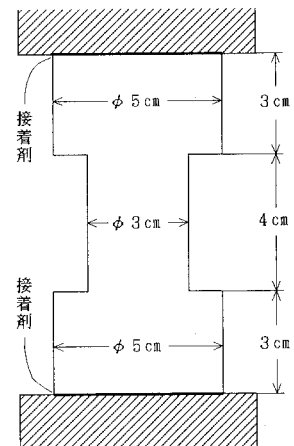


図-1 一軸引張試験供試体

で0.18～0.32であり、今回用いた目標強度10kgf/cm²以下の気泡混合補強土においては q_u が大きくなるに従い、強度比が小さくなる傾向がみられた。また、その値はコンクリートの強度比0.1程度に比べてやや大きい。

図-3に割裂試験時における割裂強さと破壊ひずみの関係を示す。 q_u が大きくなるにつれて破壊ひずみは小さくなる傾向が見られるものの、その値は1.4～5.3%と総じて大きい。破壊時に供試体の変形し、線荷重ではなく面接触による分布荷重が作用していたことも考えられる。

コンクリートの場合、割裂試験と一軸引張試験はほぼ同じ値が得られることが分かっている。今回の試験でも試験後の供試体は両者とも引張によるきれいな破壊面が確認されており、ほぼ同様の結果が得られた。ただし、一般に割裂試験は今回のように破壊時のひずみが大きくなったり、供試体の破壊面が規定されていること等の理由により、同材料で比較したときに一軸引張試験に比べて大きな値を与える傾向を示すのに対し、気泡混合補強土は僅かではあるが割裂試験結果の方が低い値となっている。しかしこの点に関しては試験数も十分ではないため今回の試験結果のみで判断することはできない。今後さらに追加試験を行って検討を加えていく予定である。

6. まとめ

気泡混合補強土について割裂試験、一軸引張試験を行った結果以下のことが明らかになった。

- 1) 気泡混合補強土の引張強度は単位体積重量に関係なく一軸圧縮強度と高い相関性が認められ、その強度比は割裂試験で0.16～0.24、一軸引張試験で0.18～0.32であった。
- 2) 今回用いた目標強度10kgf/cm²以下の気泡混合補強土においては q_u が大きくなるに従い、強度比が小さくなる傾向がみられた。
- 3) 今回の試験では気泡混合補強土の割裂強度が一軸引張強度に比較して若干小さい値となり、コンクリートやモルタルとは異なった傾向を示した。

【参考文献】

- 1) 青山、千田ほか「気泡混合補強土の特性について(その2力学特性)」第27回土質工学研究発表会, 1992
- 2) 青山、千田ほか「気泡混合補強土の特性について(その3曲げ・付着・CBR)」土木学会第47回年次学術講演会, 1992
- 3) 森、高橋ほか「気泡混合補強土の特性について(その5三軸圧縮特性)」第28回土質工学研究発表会, 1993

表-3 割裂試験および引張試験結果

試料名	割裂試験結果		引張試験結果		確認強度 q_u (kgf/cm ²)
	割裂強度 (kgf/cm ²)	割裂比*	引張強度 (kgf/cm ²)	引張比*	
A-1	0.33	0.24	0.44	0.32	1.37
A-2	0.38	0.22	0.53	0.31	1.69
A-3	0.45	0.26	0.44	0.26	1.70
B-1	1.02	0.21	1.43	0.29	4.87
B-2	1.18	0.16	1.47	0.20	7.21
B-3	1.21	0.16	1.47	0.19	7.57
C-1	1.99	0.20	2.14	0.22	9.91
C-2	2.04	0.16	2.28	0.18	12.78
C-3	2.24	0.17	2.47	0.19	13.27

* 割裂比、引張比は一軸圧縮強度に対する比

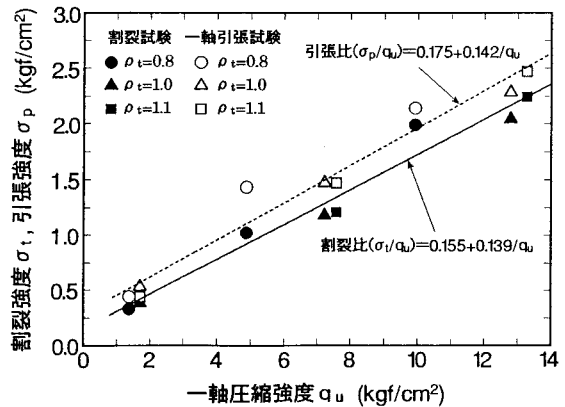


図-2 割裂強度、一軸引張強度と一軸圧縮強度

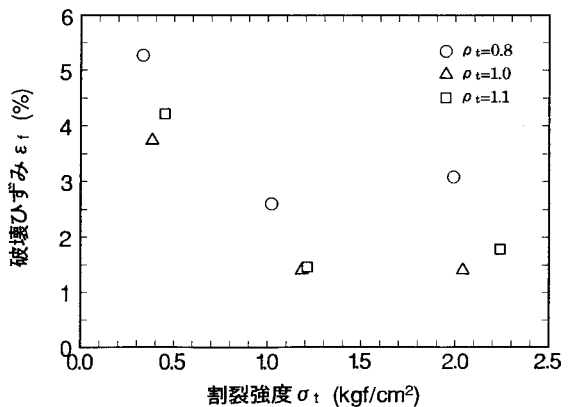


図-3 割裂強さと破壊ひずみ