

## 廃石膏ボードを用いた流動化処理土の一軸・三軸圧縮特性

日本コンクリート工業株式会社 正会員 武藤 優  
 明星大学 正会員 矢島寿一  
 宮崎大学 正会員 亀井健史

### 1. はじめに

耐用年数が経過した建築物の解体により、石膏ボード廃材の発生量が増加している。石膏ボード廃材の処理については、分離して再利用できるものもあるが、ほとんどが埋め立て処分されており、処分方法が問題となっている。一方で建設発生土の有効利用技術として流動化処理工法が普及している。流動化処理工法とは、建設発生土、水、固化材を混ぜて作る埋め戻し材のことである。そこで、この石膏ボード廃材から生成される半水石膏を流動化処理工法に利用できれば天然資材の枯渇問題を解決できることが考えられる。しかし、半水石膏を利用する研究は現在始められたばかりであり、流動化処理工法に利用する方法はまだ確立されていない。著者ら<sup>1)</sup>は半水石膏を流動化処理土に適用した際の流動性や一軸圧縮強さについて検討を行っており、本研究では、半水石膏を利用した流動化処理土の一軸および三軸圧縮特性について検討を行った。

### 2. 実験概要

#### (1) 使用材料および配合

供試体には、関東ローム、半水石膏、高炉セメントB種、水を用いた。配合はセメント添加量(C/S)および半水石膏混入率(B/S)を変えて作製した。表-1に使用材料の物性値、表-2に一軸圧縮試験、三軸圧縮試験を行った配合条件を示す。

#### (2) 一軸圧縮試験

一軸圧縮試験に用いる供試体(φ5×H10cm)は、練り上がり直後に型枠に打設した。打設後24時間養生した後に脱型し、恒温室(20±2)で所定の材齢まで養生した。一軸圧縮試験は、材齢1,3,7,14,28日で行った。目標とする材齢28日での一軸圧縮強さは200kN/m<sup>2</sup>とした。

#### (3) 三軸圧縮試験

三軸圧縮試験は、圧密排水せん断試験(CD)と圧密非排水せん断試験(CU)の2種類の試験方法で拘束圧をそれぞれ100,200,300,400,500kPaと変えて試験を行った。三軸圧縮試験に用いた供試体は、一軸圧縮試験と同様のもので材齢28日経過したものを使用した。

### 3. 実験結果および考察

#### (1) 一軸圧縮強さと半水石膏混入率

材齢28日における一軸圧縮強さと半水石膏混入率の関係を図-1に示す。どちらのC/SにおいてもB/Sの増加にともない一軸圧縮強さが増加する。C/S=5%の場合、B/Sの増加に関わらず50kN/m<sup>2</sup>以下であった。C/S=10%の場合では、すべてのB/Sで一軸圧縮強さは200kN/m<sup>2</sup>以上となった。

#### (2) 圧密排水せん断(CD)における主応力差と軸ひずみ

B/S=15,30,40%の主応力差と軸ひずみの関係を図-2に示す。軸ひずみの増加にともない主応力差も増加し、軸ひずみ15%のとき主応力差は最大値となる。また、拘束圧の増加にともない最大主応力差は大きくなる。

#### (3) 圧密非排水せん断(CU)における主応力差と軸ひずみ

B/S=15,30,40%の主応力差と軸ひずみの関係を図-3に示す。軸ひずみの増加にともない主応力差は増加し、軸ひずみ約2~3%のとき主応力差は最大値となり、その後の主応力差は徐々に低下する。また、拘束圧の増加にと

表-1 密度

	密度 (g/cm <sup>3</sup> )
関東ローム	2.68
半水石膏	2.71
高炉セメントB種	3.04

表-2 配合条件

W/S(%)	C/S(%)	B/S(%)	一軸圧縮試験	三軸圧縮試験	
120	5	0	-	-	
		5	-	-	
		10	-	-	
		15	-	-	
		20	-	-	
		25	-	-	
		30	-	-	
	10	35	-	-	
		40	-	-	
		10	0	-	-
			5	-	-
			10	-	-
			15	-	-
			20	-	-
25	-		-		
30	-		-		
		35	-	-	
		40	-	-	

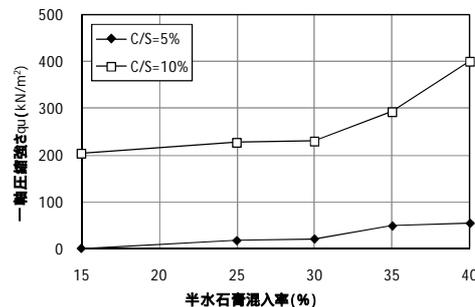


図-1 一軸圧縮強さと半水石膏混入率の関係 (材齢28日)

キーワード：半水石膏，流動化処理土，三軸圧縮試験

連絡先：〒191-8506 東京都日野市程久保 2-1-1・TEL. & FAX. 042-591-9649

もない最大主応力差は大きくなる。

以上の CD、 $\overline{CU}$  試験から求められた破壊線を図-4 に示す。破壊線から、内部摩擦角 $\phi$ および粘着力 $c$ を求めた。

(4)半水石膏混入率が内部摩擦角に及ぼす影響

内部摩擦角と半水石膏混入率の関係を図-5 に示す。内部摩擦角は、B/S の増加に関わらず 28° とほぼ同様な結果が得られた。B/S の増加に関わらず内部摩擦角がほぼ一定の値となった理由としては、今回の半水石膏を混入した流動化処理土の母材である関東ロームの内部摩擦角が 29° と本試験結果で得られた内部摩擦角とほぼ同様な値であることから、副材である B/S の影響を受けなかったためと考えられる。このことから、B/S が変化しても内部摩擦角には影響を及ぼすことはなく、母材の内部摩擦角と同様になることがわかった。

(5)半水石膏混入率が粘着力に及ぼす影響

粘着力と半水石膏混入率の関係を図-6 に示す。粘着力は、B/S の増加にともない増加する。B/S の増加により半水石膏の硬化作用が発揮したため粘着力の値も大きくなったと考えられる。この結果は、図-1 の一軸圧縮強さと半水石膏混入率の関係と同様な傾向であったことから、粘着力と一軸圧縮強さは相関関係にあると考えられる。

4.まとめ

本研究で得られた試験結果を以下に示す。

一軸圧縮強さは、B/S の増加にともない大きくなり、C/S=10%では一軸圧縮強さ =200kN/m<sup>2</sup> 以上となったが、C/S=5%と少ない場合の一軸圧縮強さは =50kN/m<sup>2</sup> と非常に小さい値となった。

CD 試験での主応力差と軸ひずみの関係は、軸ひずみの増加にともない主応力差も増加し、軸ひずみ 15%のとき主応力差は最大値となる。試験では軸ひずみの増加にともない主応力差は増加し、軸ひずみ約 2~3%のとき最大主応力差となる。また、CD、 $\overline{CU}$  試験ともに拘束圧が増加にともない最大主応力差も増加する。

内部摩擦角は、B/S の増加に関わらず 28° と一定で母材である関東ロームと同等の内部摩擦角となる。粘着力は、B/S の増加にともない増加し、粘着力は一軸圧縮強さと相関関係があることがわかった。

【参考文献】1)武藤・矢島：半水石膏を利用した流動化処理土の検討,土木学会第 65 回年次学術講演会,第 部門,pp.435-436,平成 22 年 9 月

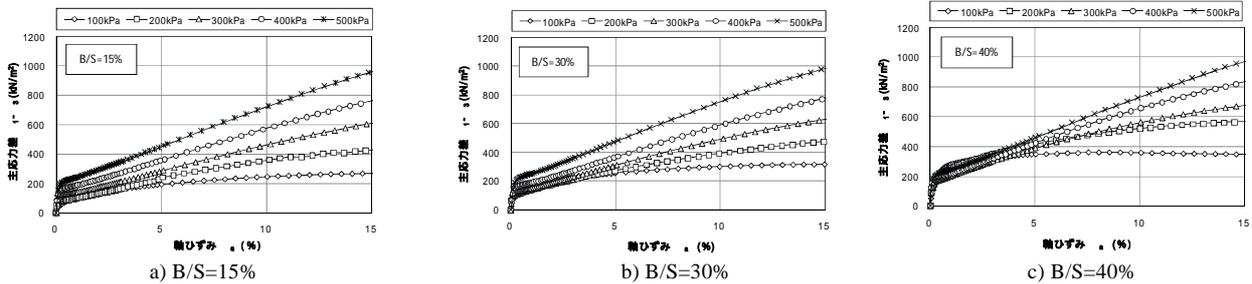


図-2 CD における主応力差と軸ひずみの関係

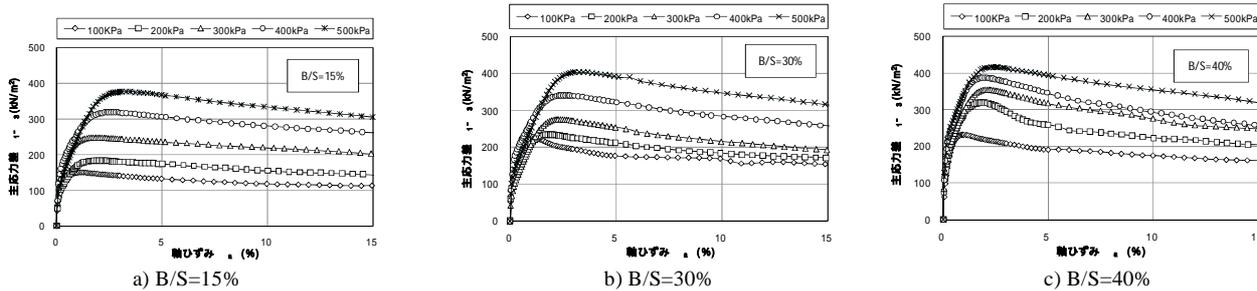


図-3  $\overline{CU}$  における主応力差と軸ひずみの関係

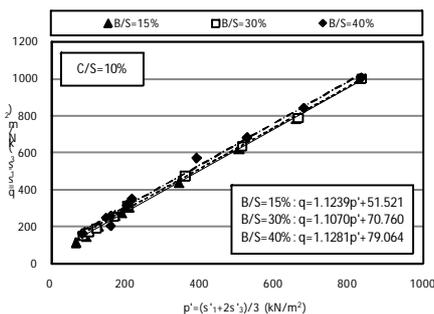


図-4 破壊線

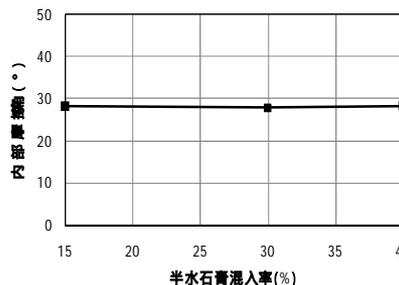


図-5 内部摩擦角と半水石膏混入率の関係

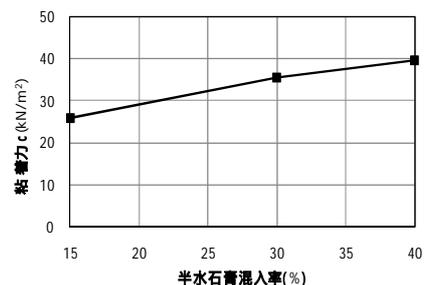


図-6 粘着力と半水石膏混入率の関係