

III-43 水中盛土材料の実験的研究（その3）

—力学特性—

佐藤工業（株） 正員 小堀就久
同 上 正員 平山国弘
同 上 正員 山本松生
同 上 正員 森山健吉

1. まえがき

前報（その1）、（その2）では、増粘剤を添加したセミドライ状の水中盛土材料について、適切な配合管理を行うことにより濁度、PHの上昇を低く押さえることができることを報告した。

ここでは、“特殊水中コンクリート・マニュアル”に準じた水中作成要領により作成した供試体を用いて行った力学試験のうち、主として、材令（7日、28日）とセメント添加量（120, 150, 180 kg）の違いによる力学特性について述べる。

2. 使用材料

実験に用いた材料は、砂（S）、セメント（高炉B）、増粘剤（M）、消泡剤（D）および水（W）である。なお、セメントは実施工の条件から耐海水性に優れた高炉セメントB種を使用した。

実験配合を表-1に示す。

表-1 実験配合

配 合 (kg)				
S	C	M	D	W
1230	120 150 180	3	0.3	150

3. 実験方法

材料の練り混ぜ方法、時間等については前報と同様である。土質試験用の供試体（ $\phi=50\text{mm}$ 、 $h=100\text{mm}$ ）は図-1に示すような要領にて水中作成し、 $20\pm 1^\circ\text{C}$ の恒温恒湿室にて所定の材令に至るまで水中養生を行った。試験材令は7日と28日である。

主な土質試験項目は、①一軸圧縮試験 ②三軸圧縮試験 ③透水試験である。

三軸圧縮試験は、UU試験（非圧密非排水試験）とCU試験（圧密非排水試験）を行い、圧密時間は24時間、側圧は、0.5, 1.0, 2.0 kgf/cm²とした。透水試験は変水位法にて行った。

なお、単位体積重量は圧縮試験用の供試体を用いてノギス法にて測定した。含水比の測定は土質工学会JIS A 1203-1978にて行った。

4. 実験結果

4-1 一軸圧縮試験

（1）単位体積重量

セメント量と単位体積重量および含水比の関係を図-2に示す。単位体積重量は $\gamma_t=1.900\sim 1.980\text{ t/m}^3$ の範囲に

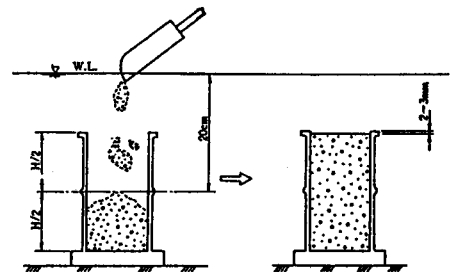


図-1 供試体作成要領

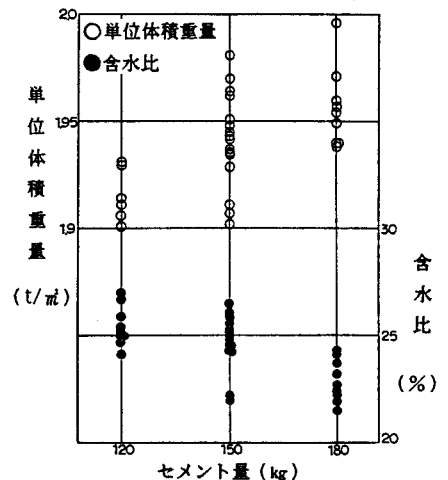


図-2 セメント量と単位体積重量・含水比

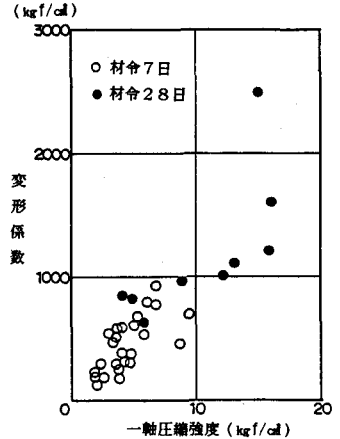
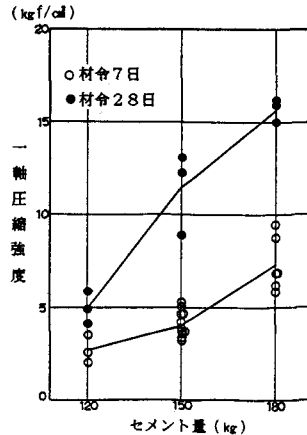
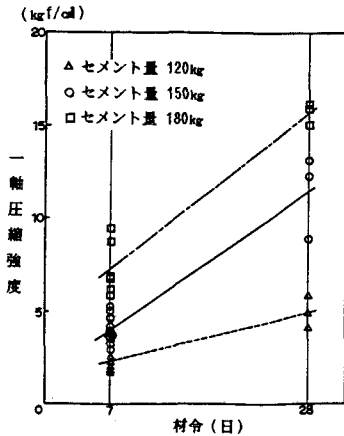


図-3 一軸圧縮強度と材令 図-4 一軸圧縮強度とセメント量 図-5 一軸圧縮強度と変形係数

ある。なお、材令による変化は余りみられないが、セメント量の多いほど単位体積重量は大きな値を、含水比は小さい傾向にある。

(2) 一軸圧縮強度

一軸圧縮強度と材令（7日、28日）およびセメント量（120, 150, 180 kg）の関係を図-3、4に、一軸圧縮強度と変形係数の関係を図-5に示す。これらより以下のことがわかる。

- ① 7日強度から28日強度の伸びは大きく、約2.0～3.0倍である。
- ② セメント量が増えるにしたがい一軸圧縮強度は大きくなり、ちなみにセメント量が150 kgの場合で $qu_{28}=9.0\sim13.0\text{ kgf/cm}^2$ である。
- ③ 変形係数Eと一軸圧縮強度 qu の関係は、洪積粘土で一般的にいわれている $E=105qu$ とほぼ同じ傾向にある。

4-2 三軸圧縮試験

三軸圧縮試験（UU試験、CU試験）の結果を表-2に示す。セメント量が増えるとともにせん断強度（粘着力、内部摩擦角）も増大する。ちなみに、セメント量150 kgの場合は、粘着力は $C=1.0\sim2.5\text{ kgf/cm}^2$ 、内部摩擦角は $\phi=35\sim40^\circ$ であり、水中盛土材料は内部摩擦角の大きな性質を有する。

4-3 透水試験

透水試験の結果を図-6に示す。透水係数Kは、 $K=1.02\sim3.51\times10^{-6}\text{ cm/sec}$ であり、難透水性の地盤に相当している。透水係数は、セメント量が増えるにしたがって小さくなる傾向にある。

5. まとめ

今回、一連の実験的研究として報告したセミドライ状の水中盛土材料は、水中分離抵抗性が大きく、一軸圧縮強度や単位体積重量からは洪積地盤ないしは軟岩程度に相当する物性を示している。

このような水中盛土材料は、当初の研究の目標とした ①盛土材料の製造から運搬、打設までの施工方法、施工管理が容易なこと ②施工後の地盤改良が必要なく、工期の短縮、工費の低減が図れること 等の実現に対してある程度の目途が得られた。今後、現場実験等によって確認していかなければならないが、上記の特徴を活用することにより様々な分野での適用が考えられる。

表-2 三軸圧縮試験結果

セメント量 (kg)	試験 条件	材令7日		材令28日	
		粘着力 (kgf/cm ²)	内部摩擦角 (°)	粘着力 (kgf/cm ²)	内部摩擦角 (°)
120	UU	0.51	33.2	1.90	23.9
	CU	0.79	38.0	—	—
150	UU	1.63	22.1	2.55	36.9
	CU	1.19	37.4	1.96	46.8
180	UU	1.53	38.2	3.04	47.0
	CU	1.74	41.0	—	—

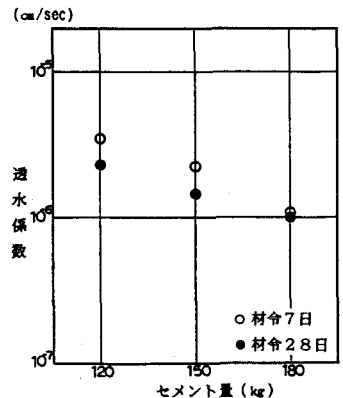


図-6 透水係数とセメント量