

繊維質材料を混合した流動化処理土の変形および支持力特性

流動化処理工法研究機構 名誉会員 久野 悟郎 太平洋セメント 正会員 関口 昌男

1. まえがき

流動化処理土、特に細粒土を解泥した泥水に固化材のみを配合した高間隙の処理土の変形および支持力特性は埋戻し等の対象となる地山と比較すると、破壊に至る過程での性状が異なることが認められる。

特徴として、小さなひずみ量で破壊に至る場合が多く見られる。

本研究は、古紙材を繊維質材料に見立て、それが低強度の流動化処理土の変形および支持力特性にどのような変化をもたらすか試みたものである。試験の結果、一軸圧縮強度試験では破壊ひずみの増加が確認され、打設地盤の平板載荷試験では地盤反力係数および極限支持力の増加が確認された。

この性質は流動化処理土の強度特性に見られた脆性的な欠点を補う効果であるとともに、支持力地盤としての利用および廃棄物の有効利用の一翼を担いうる可能性が予想される。

2. 試験

2. 1 使用した材料

(1) 原料土

①シルト (MH) : $W_n=49.3\%$, 土粒子密度 2.664 g/cm^3 , 粒度 (砂分 38.5% , シルト分 51.3% , 粘土分 0.5%)

②砂 (SP) : $W_n=28.4\%$, 土粒子密度 2.548 g/cm^3 , 粒度 (シルト分 49.2% , 砂分 50.1% , シルト・粘土分 0.7%)

(2) 固化材 : 一般軟弱土用セメント系固化材, 比重 3.12

(3) 繊維質材料 : 5 mm以下に破碎した古紙用いた。 (4) 練り水 : 水道水

(5) 古紙の混合方法 : 流動化処理土に対して重量比で 2.0% (乾燥状態) を混合した。

2. 2 試験配合

表-1 に示す 4 種類の配合とした。

表-1 試験配合

NO	配合の種類	原料土	調整泥水 t / m ³	固化材添加量 外割 Kg/m ³	流動化処理土 の密度 t/m ³	古紙添加量 外割 Kg/m ³
1	低密度	シルト	1.25	100	1.31	—
2	高密度	シルト+砂	1.55	70	1.58	—
3	低密度+古紙	シルト	1.25	100	1.31	26.2
4	高密度+古紙	シルト+砂	1.55	70	1.58	31.6

2. 3 試験方法

各配合の処理土は、泥水製造、古紙混合、固化材混合後に混合攪拌をした。その後ミキサー車に積み込み試験用ピット (2.4m×1.2m×深さ1.2m=3.5 m³) へ打設し以下の各試験を実施した。

(1) 混合直後の試験項目と試験方法

①フロー値 : シリンダー法 (JHS A 313-1992) ②単位体積重量 (密度) : 定量マス (500 cc) 測定

③ブリージング率 : 九バケツコクリト の注入バケツのブリージング率試験方法, 土木学会基準 (JSCB-F522-1986)

(2) 固化後の試験項目と試験方法

①一軸圧縮強さ : 20℃恒温室にて材令28日まで養生後に土の一軸圧縮強度試験 (JIS A 1216) を実施。

②地盤反力係数および極限支持力 : 材令28日後に打設地盤にて平板載荷試験 (JGS 1521) を実施。

〔キーワード〕 流動化処理土, 繊維質材料, 変形, 支持力

〒101-8357 東京都千代田区西神田 3-8-1 TEL 03-5214-1628 FAX 03-5214-1737

3. 結果および考察

3. 1 試験結果

表-2に各種配合の試験結果を、図-1に各種配合に3~4個の供試体に対し行った一軸圧縮試験の結果から、代表的な一軸圧縮強さ(28d)~ひずみの関係を示す。

表-2 各種配合の試験結果

NO	配合の種類	密度 t/m ³	フロー値 直後 mm	リッジ 率 %	一軸圧縮強さ(28d)		地盤反力係数 Kvn N/m ²	極限支持力 KN/m ²
					ひずみ%	qu KN/m ²		
1	低密度	1.33	380	0.0	1.0	109.8	44.7	139
2	高密度	1.58	243	0.0	1.4	198.1	67.4	347
3	低密度+古紙	1.31	280	0.0	2.0	174.6	67.5	347
4	高密度+古紙	1.53	170	0.0	2.8	244.2	82.1	520

3. 2 試験結果の考察

打設地盤の平板載荷試験を含めて密度増、並びに破碎古紙の添加による補強効果を示すと表-3の通りである。ごく初期の段階の結果であるから、傾向的な考察に留めるが、以下のことが言える。

(1)処理土の密度増加(配合NO2とNO1)

破壊ひずみは1.40倍を示し、特に初期破壊後に残留する強度領域のひずみが増大する傾向が見られる。

(2)低密度処理土+古紙(配合NO3とNO1)

混合直後のフロー値は380mmから280mmへと減少し古紙混入による影響が顕著であった。破壊ひずみは2.00倍を示し、特に残留する強度領域のひずみが増大している。またqu値、Kvn値、極限支持力も増大している。

(3)高密度処理土+古紙(配合NO4とNO2)

混合直後のフロー値は243mmから170mmへと減少している。破壊ひずみは2.01倍を示し、残留する強度領域のひずみが増大している。またqu値、Kvn値、極限支持力も増大しているが、低密度処理土と比較すると、その倍率は小さいものとなっている。

(4)低密度処理土の密度増加と古紙の混合(配合NO4とNO1比較)

破壊ひずみは2.80倍を示し、qu値、Kvn値、極限支持力も増大し、補強効果が大きい傾向を示す。

4. まとめ

(1)処理土の密度増加がquの増大に及ぼす効果は、特に初期破壊後に残留する強度領域の寄与が顕著であった。(2)繊維質材料(破碎古紙)の混入による補強効果は、特に低密度処理土については顕著であったが、材料の耐久性等を含めた、今後の検討が必要と思われる。

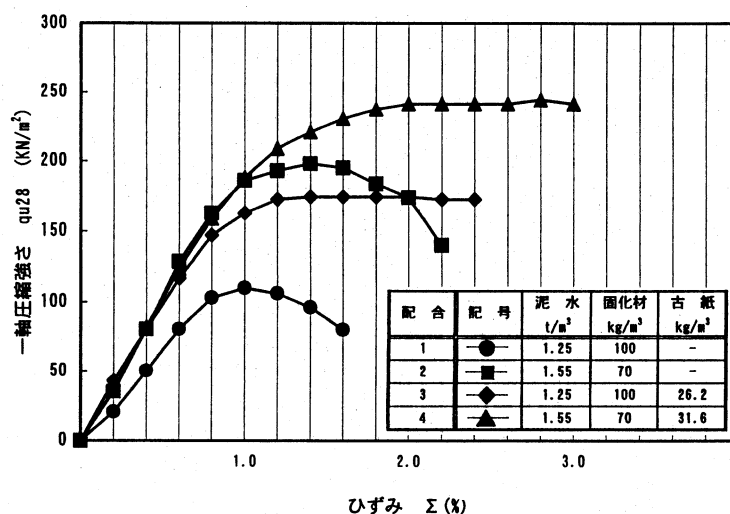


図-1 一軸圧縮強さ(28d)~ひずみの関係

表-3 補強方法と補強効果(倍率)養生28日後

補強方法	比較した配合のNO	quに対する寄与	ひずみの増大への寄与	Kvn値の増大への寄与
処理土の密度増加	2/1	1.80	1.40	1.51
低密度処理土+古紙	3/1	1.59	2.00	1.36
高密度処理土+古紙	4/2	1.23	2.01	1.22
低密度処理土の密度増加と古紙の混合	4/1	2.22	2.80	1.84