

III-548 高含水比粘土の袋詰め脱水処理に関する研究（その4）
～周長4m袋の脱水実験～

建設省土木研究所 山田哲也 五洋建設(株) 新舎 博
(財)土木研究センター 千田昌平 三井石化産資 近藤誠宏
(株)大林組 ○佐々木徹 三菱建設(株) 鈴木 薫

1. 概 要

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。

高含水比粘土の袋詰め脱水処理に関する研究においては、周長2m袋の脱水実験結果を既に報告した¹⁾。今回は、より大きい袋への適用性を検討する目的で、周長4m×長さ4mの袋に高含水比粘土を注入し、施工性、脱水効率、土質特性の変化などを把握する実験を行ったので、その結果を報告する。

2. 実験方法

実験に用いた粘土は霞ヶ浦粘土であり、袋への粘土の注入はまず10m³容量の土槽内で含水比350%のスラリー状に調整し、モノポンプにより0.15m³/minの速度で注入した。粘土の土質特性と注入方法は文献1)と全く同一である。表－1に粘土の土質特性を示す。

表－1 霞ヶ浦粘土の土質特性

土粒子密度 (gf/cm ³)	粒度組成(%)			液性限界 (%)	塑性限界 (%)	圧密係数 (cm ² /day)
	砂	シルト	粘土			
2.591	1.5	30.7	67.8	145.1	44.9	20

表－2と図－1に、実験に用いた袋の特性と今回の縫製方法を示す。袋は不織布3と織布2の計5種類であり、縫製は水膨張性シールとミシン2本針縫いで行い、針穴からの粘土の漏れを防止することにした。実験での主な測定は、袋への注入量、袋の伸び、注入後の沈下量、含水比とコーン貫入抵抗などである。また、不織布⑤については、注入量を増加して破断させる実験を行った。

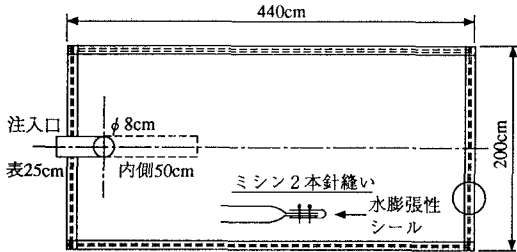
表－2 袋の特性

袋 No.	種類	名称	材質	引張強度 (kgf/cm)	透水係数 (cm/s)	厚さ (mm)
①	織布	#1010	ポリエステル	37	1.6×10^{-2}	0.22
②	織布	T-150	ポリエステル	53	1.0×10^{-2}	0.25
③	不織布	#4131N	ポリエステル	5	2.0×10^{-2}	1.3
④	不織布	EX-26	ポリプロピレン	6	1.0×10^{-2}	1.5
⑤	不織布	VN-60	ポリエステル	2	1.5×10^{-2}	0.5

3. 実験結果

(1)袋への注入量と破断実験

袋に粘土を注入すると、縫製部からの粘土の漏れはほとんど認められなかった。表－3に、注入実験の結果を示す。袋への注入量は3.0～3.7m³であり、袋は幅169～185cm×高さ62～86cmの楕円断面となった。ま



図－1 縫製方法

表－3 注入実験結果

袋 No.	種類	名称	注入土量 (m ³)	注入圧力 (kgf/cm ²)	注入後 高さ (cm)	伸び [円周, 長手] (%)	備考
①	織布	#1010	3.20	0.10	79.0	1.5, 0.7	(含水比350%)
②	織布	T-150	3.20	0.25	70.5	0.2, 0.6	
③	不織布	#4131N	3.70	0.15	75.2	8.0, 5.2	幅: 185.0cm
④	不織布	EX-26	3.20	0.10	85.9	6.0, 7.7	幅: 169.0cm
⑤	不織布	VN-60	3.00	0.20	61.8	11.5, 6.5	再注入1.2m ³ で破断

た、不織布⑤においては、 3.0m^3 注入後2日放置し（高さ 61.8cm が 44.7cm に、推定排水量 0.6m^3 ）、その後 $0.15\text{m}^3/\text{min}$ の速度で破断するまで注入した。その結果、再注入量が 1.2m^3 において、注入圧力が $0.1\text{kgf}/\text{cm}^2$ と大きな圧力増加がないまま、突然破断した（破断時推定高さ 85cm ）。破断面は縫製部の際 $2\sim 3\text{cm}$ の所で、縫製部と平行に約 1m の長さにならって不織布が破断していることが判明した。

(2)沈下速度

袋の最頂部における沈下を測定した。その結果を図-2に示す。各袋の沈下曲線によると、各袋とも自重圧密は約 $22,000$ 分（約15日）で終了しており、袋の種類による圧密速度の明確な違いは認められない。また、沈下量／初期高さの比は、自重圧密終了時で $50\sim 57\%$ 、実験終了時（64日）で $56\sim 63\%$ であった。

なお、周長 2m 袋を用いた前回結果¹⁾では、約 $10,000$ 分（約7日）で自重圧密が終了している。

(3)含水比とコーン貫入抵抗

図-3に、一例として織布①と不織布③の袋の含水比の変化を示す。各袋とも注入時の含水比は 350% であり、実験終了時（64日後）には $140\%\sim 170\%$ にまで低下した。この粘土の液性限界は 145% であり、64日の実験期間中は液性限界を下回ることにはなかったが、前回結果では、45日間の放置で液性限界を下回っていた。

図-4は、コーン貫入試験の結果を示している。17日後の貫入抵抗は $q_c=0.1\sim 0.2\text{kgf}/\text{cm}^2$ であり、時間の経過とともに増加し、最終的に $q_c=0.3\sim 0.5\text{kgf}/\text{cm}^2$ まで増加した。なお、前回結果では、55日放置後において $q_c=1.0\text{kgf}/\text{cm}^2$ 程度にまで増加している。

4. まとめ

周長 $4\text{m}\times$ 長さ 4m の透水性袋に含水比 350% の粘土を注入して、施工性、脱水速度、脱水後の土質特性などを測定した。その結果、以下のことが明かとなった。

①袋には約 $3.0\sim 3.7\text{m}^3$ の粘土の注入が可能であり、注入直後の袋の高さは $62\sim 86\text{cm}$ となる。

②自重圧密は袋の種類によらず約15日で終了し、高さは注入直後の約半分となる。

③時間の経過とともに、上部から乾燥が進行し、それに伴い貫入抵抗は大きくなる。

また、周長 $2\text{m}\times$ 長さ 4m の袋を用いた前回の実験結果と比較すると、以下のことが明かとなった。

④周長 4m 袋を用いると、処理土量は周長 2m 袋を用い

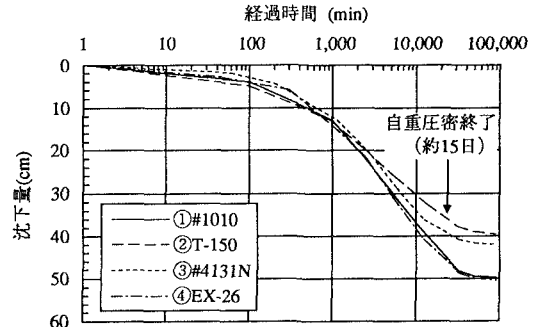


図-2 時間～沈下関係

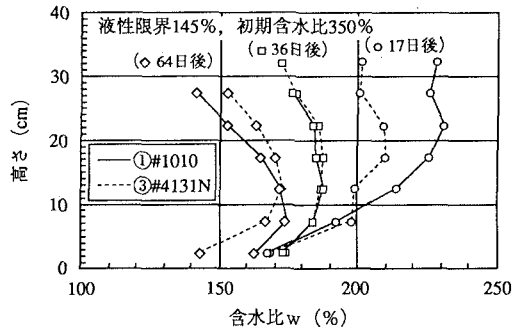


図-3 含水比

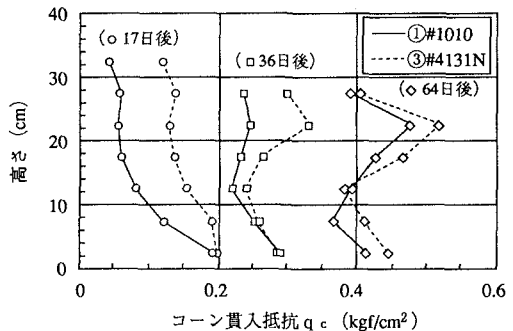


図-4 コーン貫入抵抗

た場合の $3\sim 4$ 倍になるが、自重圧密終了には約2倍の日数が必要となり、圧密終了後の天日乾燥にも長い日数が必要となる。

なお、前回実験が夏場（6～8月）であるのに対して、今回は冬場（10～12月）に実施した。したがって、季節の違いによる天日乾燥効果の差も脱水処理能力に影響しているものと思われる。

〈参考文献〉

- 1) 山田ほか：高含水比粘土の袋詰め脱水処理に関する研究（その2），第28回土質工学研究発表会