

VI-41

新しいグラウト材の研究開発（その2）

日本基礎技術株式会社	正員	寺戸	康隆
西松建設株式会社設計部	正員	寺本	勝三
エルケムジャパン(株)	正員	玉井	章友
富士物産(株)		柏	忠信

1. はじめに

今日、グラウティングあるいは地盤改良の分野においても、時代のニーズによって従来と異なる新しいグラウト材が求められている。例えば、石油、ガス等を数百メートルの地下に備蓄する場合の地下空間建設に伴う周辺地盤の水密性の確保、ウォーターフロント開発における液状化防止のための砂質地盤の固化等をはかるためのグラウト材である。これらの設計要求を満足させるためには、高浸透性と長期安定性の2点が注入材に強く求められている。

著者らは、このためのグラウト材として超微粒子のシリカフェームとこの硬化材である超微粒子の消石灰を選定し、これまで、強度特性把握のための配合試験を行い¹⁾、引き続き高浸透性確保のためのスラリーの高分散化に関する研究を行ってきた。

今回、シリカフェームの分散性およびシリカフェーム、消石灰の浸透性を把握するために行った浸透性試験結果について報告することにする。

2. 試験概要

試験ではシリカフェームスラリーの作成方法の違いによるシリカフェームの分散性の検討を行い（浸透性試験により）、続いてシリカフェーム、消石灰の種類による浸透性試験を行った。

2.1 使用材料

以下に使用材料を示す。

- ・シリカフェーム：9種類のシリカフェーム（SF-1～SF-9）を使用した。
- ・消石灰：パウダータイプ→粒径 $75\mu\text{m}$ 以下（L-1）、粒径 $10\mu\text{m}$ 以下（L-2）
スラリータイプ→粒径分布 $60\mu\text{m}\sim 0.43\mu\text{m}$ （L-3）、粒径分布 $30\mu\text{m}\sim 0.17\mu\text{m}$ （L-4）
- ・流動化剤：ナフタリンスルホン酸系
- ・水道水

2.2 配合

シリカフェームスラリーの作成方法の検討および浸透性試験に使用した配合は、水：シリカフェーム＝4：1とした。消石灰は、パウダータイプのものは水：消石灰＝4：1、スラリータイプは水：消石灰＝7：3した。

2.3 スラリー作成方法

シリカフェームスラリーの作成方法は、超音波、家庭用ミキサー、および図-1に示すビーズミルミキサーを使用した場合の3種類について検討を行った。分散時間は、超音波は15分間の負荷をかけ、家庭用ミキサーは10分間の攪拌を行った。ビーズミルミキサーでは、容器に水を入れ羽を回転させながら材料を投入し、回転数200rpmで約30分攪拌し、さらに流動化剤を投入し約10分

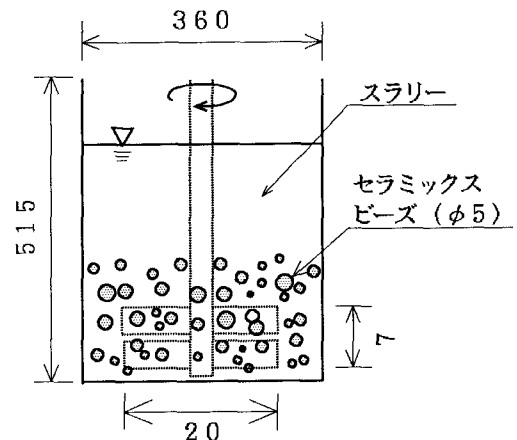


図-1 ビーズミルミキサー

攪拌を行いスラリーを作成した。

2. 4 試験項目および試験方法

- ・ファンネル粘性試験：スラリーの粘性を確認するために行った。ファンネルロートにスラリーを500CC入れ、全量が流出するのに要する時間を秒で表した。
- ・浸透性試験：浸透性試験は、図-2に示す様な試験装置を使用した。水締めを行った標準砂（ $D_r = 42.0\%$ ）に容器上部からスラリーを投入し、自然浸透させ浸透長、浸透時間、浸透速度について測定した。

3. 試験結果および考察

表-1にシリカフェウムスラリー作成方法の違いによる浸透長の測定結果を示す。シリカフェウムは通常凝集状態で存在しており、その状態を解く方法として、何らかの力を加える必要がある。

今回行った試験ではビーズミルミキサーを用いて作成したスラリーの浸透性状が優れており、シリカフェウムの分散効果に有効であることがわかった。しかし、負荷エネルギーを一定にした場合どの方法が効率的かはさらに検討する必要があると考えられる。

表-2にシリカフェウムスラリーの浸透性試験結果を示す。シリカフェウムの種類によりかなり浸透性が異なることがわかった。またファンネル粘性と浸透性の間には明確な傾向は確認できなかった。

表-3に消石灰スラリーの浸透性試験の結果を示す。

消石灰もシリカフェウムと同様に種類により浸透性が異なった。

4. まとめ

今回の試験のまとめを以下に示す。

1) 今回の試験の範囲では、シリカフェウムスラリーを分散させる方法はビーズミルミキサーがもっとも優れていた。

2) 浸透性に関しては、シリカフェウム、消石灰ともに種類により大きくことなった。

5. あとがき

今回の試験により、シリカフェウムスラリー、消石灰スラリーの浸透性は材料の種類により大きく異なることが分かった。現在その理由の検討を行うとともに、両者を混合したスラリーについても同様に浸透性試験を行い、高浸透性のグラウト材の開発を進めている。

【参考文献】

- 1) 原田、寺本、寺戸：新しいグラウト材の研究開発(その1)、土木学会第47回年次学術講演会、1992.9

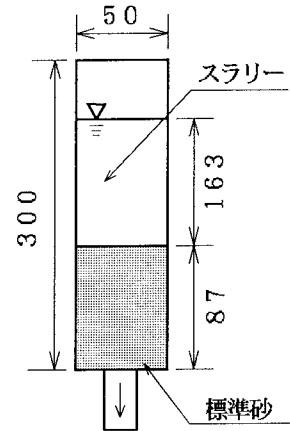


図-2 浸透性試験装置

表-1 作成方法別の浸透長

分散方法	ファンネル (s)	浸透長 (cm)
家庭用ミキサー	19.82	2.5
超音波	20.40	2.0
ビーズミルミキサー	19.83	3.0

表-2 シリカフェウムスラリーの浸透性試験結果

種類	流動化剤無添加				流動化剤添加			
	ファンネル (s)	浸透長 (cm)	浸透 時間 (s)	浸透 速度 (cm/s)	ファンネル (s)	浸透長 (cm)	浸透 時間 (s)	浸透 速度 (cm/s)
SF-1	24.7	4.0	—	—	19.1	8.7	52	0.166
SF-2	20.5	4.5	—	—	20.0	8.7	113	0.077
SF-3	19.8	8.7	900	0.010	19.6	8.7	85	0.102
SF-4	20.2	2.0	—	—	19.8	6.0	—	—
SF-5	20.3	8.7	101	0.086	20.1	8.7	94	0.093
SF-6	19.7	8.7	113	0.077	19.6	8.7	64	0.136
SF-7	20.6	2.5	—	—	20.6	4.0	—	—
SF-8	19.5	8.7	66	0.132	19.5	8.7	45	0.193
SF-9	20.7	4.5	—	—	20.2	8.7	840	0.010

※流動化剤は、シリカフェウムに対して3%添加

表-3 消石灰スラリーの浸透性試験結果

種類	浸透長 (cm)	浸透 時間 (s)	浸透 速度 (cm/s)
L-1	1.0	—	—
L-2	5.5	—	—
L-3	1.0	—	—
L-4	8.7	90	0.097

※流動化剤は、シリカフェウムに対して3%添加