

III-39

水中ソイルセメントの小型打設実験について

(株)鴻池組技術研究所 正会員 三木秀二 大北康治

(株)鴻池組技術研究所 柚木孝治 山田哲司

1. まえがき

水中ソイルセメントとは、土にセメントなどの地盤改良材及び分離低減剤を添加混合し、セメント分等の分離を防止することにより水質汚濁を防止し、水中に強度の高い地盤を造成することが可能なソイルセメントである。この水中ソイルセメントの打設実験には、現場実験や大型水槽を用いた実験が一般的であるが、分離低減剤の種類や配合を変えた実験を多数回実施するのは困難である。そこで大型水槽の代わりに塩化ビニールパイプ内に水中ソイルセメントを打設し、そのまま塩ビパイプを供試体型枠として利用する実験を考察実施した。本報告は、実験法の概略と主な実験結果についてまとめたものである。

2. 実験概要

(1) 実験の項目及び方法

① pH試験・SS試験—図-1の(i)~(iv)に示すように、採水口から海水を採取してpH・SSを測定する。

② 圧縮強度試験—打設完了後の塩ビパイプを、供試体型枠としてそのまま用い4日間静置させた後、20cmごとに切断して、 $\phi 10\text{cm} \times 20\text{cm}$ の円柱供試体とする(供試体番号を図-1(v)に示す)。その後、水中養生し圧縮強度試験に供する。

(2) 配合及び打設方法

実験に用いた配合と打設方法を表-1に示す。ここで、デリベリホース打設(以下、ホース打設と呼ぶ)とは、軟練りの水中ソイルセメント(スランプ約23cm)をホッパーで仮受けし、人工海水を満たした塩ビパイプ($\phi 10\text{cm} \times 200\text{cm}$)内にデリベリ

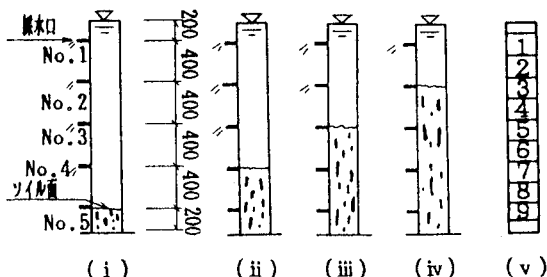


図-1 実験模式図

表-1 配合及び打設方法

実験番号	セメント (kg/m ³) [普通ポルトランド]	試料土 (kg/m ³) [細砂分粒じり砂]	分離低減剤 (kg/m ³)	混練水 (l/m ³) [人工海水]	分離低減剤 の種類	打設方法
I	143	1568	0	300	無添加	デリベリホース打設
II	128	1481	32	321	ベントナイト	デリベリホース打設
III	169	1417	2.2	354	セロロースエーテル系	デリベリホース打設
IV	150	1496	75	299	ベントナイト	直接投入打設

ホースを用いて打設する方法である。なお、打設中ホースの先端は水中ソイルセメントの中にあるようにした。直接投入打設(以下、直接打設と呼ぶ)とは、硬練りの水中ソイルセメント(スランプ約10cm)をハンドスコップで水面より静かに水中落下させ、塩ビパイプ内に打設する方法である。

3. 実験結果及び考察

(1) ソイルセメント打設に伴うパイプ内海水のpH変化

軟練りソイルセメントをホース打設した実験I・II・IIIのpHは同様の傾向を示すため、代表例として実験IIのソイルセメント面(以下、ソイル面と呼ぶ)からの距離とパイプ内pHの関係を図-2に示す。ソイル面からの距離が40cmのpHは約8.8と高くなっているが、80cm以上離れると8.5程度となっており、人工海水のpH8.45とほぼ一致する。これは、ソイル面からの距離が80cm以上になると、セメント分離による水質汚濁がほとんど無いことを示す。図-3に、硬練りソイルセメン

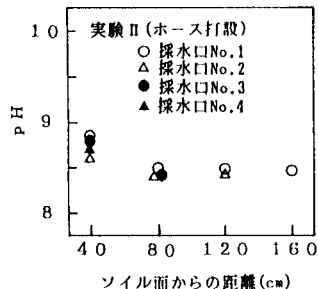


図-2 ソイル面からの距離とpHの関係

トを直接打設した実験Ⅳについてソイル面の位置とpHの関係を示す。
pHはソイル面の位置が同じであれば採水位置によるバラツキは少ない。
図-2と比較すると高い値を示しており水質汚濁は激しい。またソイル面の位置が上がれば、pHの値は増加している。これは打設量の増加に伴いpHも増加することを意味する。

（2）パイプ内海水のSSの変化

pHと同じくSSの値においても実験Ⅰ・Ⅱ・Ⅲは同様の傾向を示すため、
図-4に実験Ⅱの結果を示す。SSの値は、ソイル面からの距離が40cmの
時約200ppmの値を示し、距離と共に漸減する。図-5に、実験Ⅳに
関してソイル面の位置とSSの関係を示す。ソイル面が上がるにつれSS
は上昇し、ソイル面が底面から160cmの位置では約9万ppmを示す。
ホース打設と比較すると直接打設の汚濁は著しい。

（3）圧縮強度

ホース打設した水中ソイルセメントの圧縮強度は、分離低減剤の種類によらず同様の傾向を示す。図-6に、ベントナイトを分離低減剤として用いた水中ソイルセメントの材令と強度の関係を示す。なお、図中の番号は、供試体番号である。同一材令においては、供試体番号の違いによる強度のバラツキは少なく打設深度全般において均一であると考えられる。図-7に、分離低減剤無添加でホース打設した水中ソイルセメントの材令と圧縮強度の関係を示す。図-6と比較すると、同一材令におけるバラツキが大きく不均一である。図-8に、直接打設した水中ソイルセメントの材令と圧縮強度の関係を示す。パイプ内下部の供試体強度（No.6～9）は上部の供試体強度（No.1～3）に比べ低くなっている。これは、水中落下距離が大きいためである。

4. あとがき

今回実施した水中ソイルセメントの打設実験は、簡便法ではあるが、水中ソイルセメントの特性把握に十分な機能を有していると考えている。

（参考文献） 三木・山田・大北・蔵野、水中ソイルセメントの基礎特性について、第23回土質工学研究発表会、1988

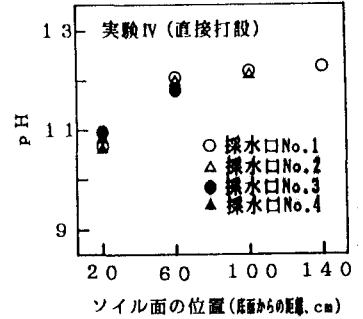


図-3 ソイル面の位置とpHの関係

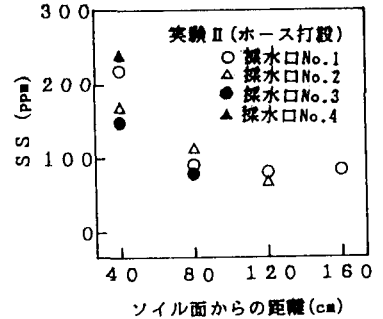


図-4 ソイル面からの距離とSSの関係

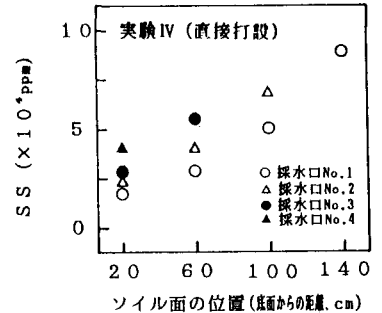


図-5 ソイル面の位置とSSの関係

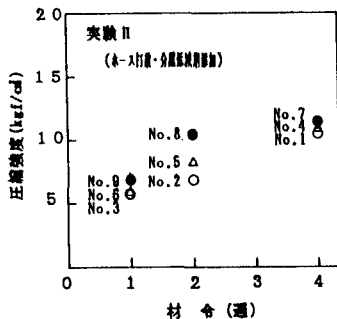


図-6 材令と強度の関係

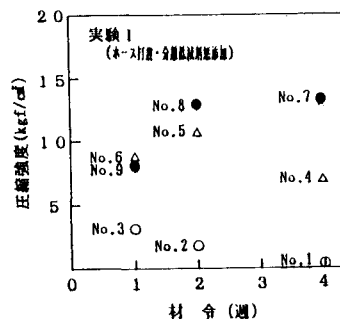


図-7 材令と強度の関係

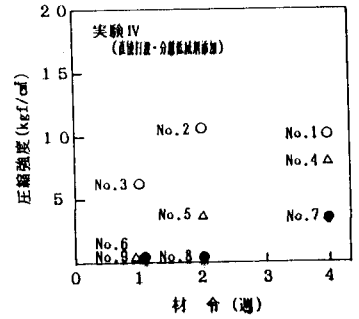


図-8 材令と強度の関係