

III-116 コンシール工法によるヘドロの処理に関する実験

九州工業大学 正員 渡辺 明
 “ 学生員 山崎 竹博
 “ 学生員 西元 洋一郎

1. まえがき

近年、工場からの廃液および下水などによる河川や近海の汚染が著しく、社会問題としてクローズアップされ
 ている。しかし、これらの堆積物いわゆるヘドロは、生物に有害な物質を含むケースが多く、ヘドロの拡散を伴
 ない従来の浚せなどでは二次汚染を起す可能性が大きい。このため、その処理は難行している。これに対処するため、
 現在、種々の処理工法が挙げられているが、一般的にはヘドロを特殊な方法で浚せし、他の場所で固結あるい
 は再利用する方法と、浚せ困難によりそのままの位置で固結する方法に大別される。ここでは、後者に属する
 方法として特殊なモルタルでヘドロを被覆、圧縮してこれを固結させる工法について述べる。なお、前者に属す
 る工法として文献1に記したコンシール工法がある。

2. 原理

ヘドロは一般に含水比が高く湿潤密度は小さい。測定値では含水比90~300%、湿潤密度1.1~1.5程度の値が
 えられている。このため水中にあるヘドロ上部にモルタルを打設する場合は、のみ込まれ、薄く層に散
 布しなければならないが、普通のモルタルは水中では材料が分離するため強度がなくなり被覆層を形成できない。

本工法では、上記の問題点を解決するため水中でも分離を生じない特殊なモルタルを用いる。その工法の手順
 を以下に示す。1) 表乾状態の細骨材の粒子表面をセメントの水和反応を防げない安定な液状物質(以下、こ
 の液をコンシール液と呼ぶ)でコンシールする。2) セメントを混和し、細骨材表面にセメント粒子を付着さ
 せる。3) 水中のヘドロ上に散布する。なお、実際の施工では最初に細粒分の多い第1層を打設し、第1層
 が硬化した後に第2層・第3層を打設し工程を進めていく。

3. 実験方法

本工法によって製作したコンクリートの諸特性を調べるため、次の要領で実験を行なった。1) 砂にコンシ
 ール液を加え、3分間十分に攪拌した直後にセメントを加えさらに3分間攪拌する。2) 加工の終えた細骨材
 を写真-1に示す水槽中に設置した型枠(中10×20cm)に打設する。3) 打設後、振動を与えないように水槽
 から取り出した供試体を素早く養生水槽に入れ、型枠のまま養生する。4) キャッピングは打設後3日目に水
 面を供試体上面から2~3cm下げ、水セメント比30%のペーストで行なった。5) 成型は打設後7日目に水
 中で行なった。6) 強度試験は一軸圧縮試験とし、載荷速度は0.3 kg/cm²/sec、ひずみの測定は3方向に設置し
 たダイヤルゲージを用いて行なった。7) 弾性係数の算定に当たっては、応力-ひずみ曲

線が図-1に示すように直線
 関係にないため、破壊応力の
 2分の1に相当する点の弾性
 係数を求めた。

4. 実験結果

本工法に用いる砂の適用粒
 度を調べるため、3種の砂を
 用いて供試体を作成し、圧縮
 試験ならびに付着状態の観察
 を行なった。砂は、I: 2.5
 mm以下、II: 1.2mm以下、

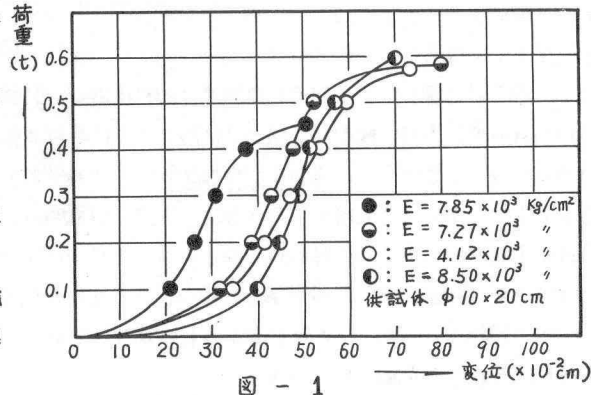


図 - 1

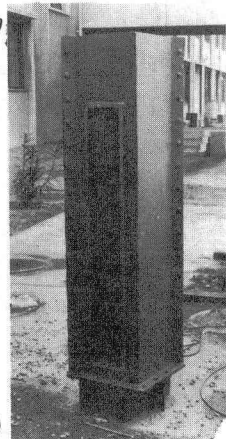


写真 - 1

Ⅲ：2.5mm以上、の粒度をもつものに分類した。その結果を表-1に示す。表-1でN0.1～N0.3はコンシール液を用いない場合、N0.4～N0.6は水揚げ直後、N0.7～N0.12は72時間気乾後の強度である。

配合は、セメント(kg)

：細骨材(kg)：コンシール液(l) = 110:

160:11である。

写真-2,3は打設時

間隔1時間と24時

間の打継目状態を示す。

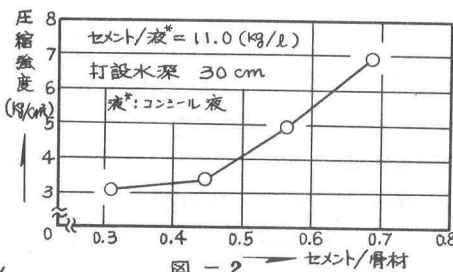


図-2 セメント/骨材

図-2は、セメント/

コンシール液を一定とせ、

セメント量を変化させた場

合の強度変化を示している。

図-3は、骨材量を一定

とし、セメント/コンシール液と強度の関係を示

したものである。

図-4は、コンシールを

行なったものと、そうでな

いものとの水深変化と強度

の関係、水深変化と長期強

度との関係を示したものである。

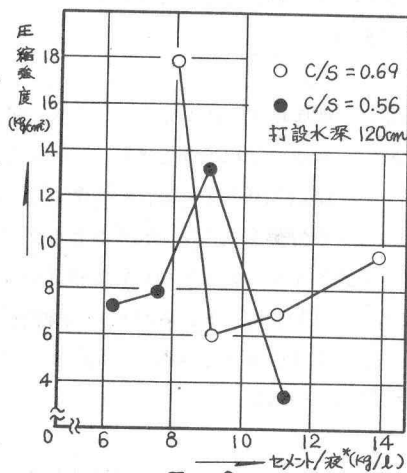


図-3

5. 結論

これらの実験より、本工法に適用される砂の粒度は、極めて悪いものでも使用可能であり、極めて粗い粒度でも標準粒度の約50%の強度を有することがわかった。また、材令と強度については、打設水深100cm以上、28日養生で10kg/cm²～25kg/cm²の強度があり、長期材令においては、28日強度の約7割の強度増加を示すとともに、その傾向は打設水深が大きいもの程大きくなることわかった。

打設水深については、ある水深までは深くなる程強度が増加する傾向にある。打継目については、打設時間間隔6時間以内であれば十分な付着強度をもつ。配合は、図-3に示すように各々の骨材：(セメント+コンシール液)に対して最適配合が存在するようである。比重および弾性係数は、それぞれ1.8～2.0、 $5 \times 10^3 \text{ kg/cm}^2 \sim 1.4 \times 10^4 \text{ kg/cm}^2$ 程度である。しかし、本工法を実用化するに当たっては、打設時のレイタンスや、硬化後におけるコンクリートの可溶成分の溶出などいくつかの問題が残されている。それらについては、現在、検討中である。

最後に、本研究に当り東亜建設(株)木下俊作氏の御協力を頂いたことを付記し感謝いたします。

参考文献 1. 渡辺, 光光, 岡林: コンシール工法によるヘドロ埋立地改良について,

土木学会西部支部研究発表論文集, 548. 2

2. 国分正周: 土木材料実験, 技報堂

表-1

No.	比重	圧縮強度 (kg/cm²)	圧縮強度比	骨材
1	—	—	—	I
2	—	3.1	—	II
3	—	6.7	—	III
4	1.69	11.0	1.00	I
5	1.59	11.5	1.05	II
6	1.59	9.2	0.84	III
7	1.81	35.4	1.00	I
8	1.80	28.2	0.80	II
9	1.77	22.1	0.63	III
10	1.85	48.8	1.00	I
11	1.81	39.5	0.81	II
12	1.79	22.1	0.45	III

打設水深: 30 cm, 28日養生

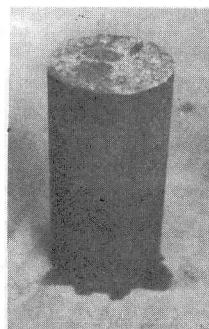


写真-2



写真-3

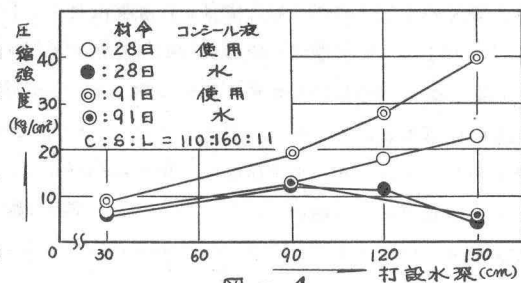


図-4