

15. 泥水循環固化工法及び専用プラントの開発

(株)熊谷組 秦 昌樹・^{*}豊泉秀雄
園山尋三・鈴木吉和

1. まえがき

近年、泥水の固化技術は、地中遮水壁、アレキラスト式連続壁、泥水固化処理、さらに既成杭の建込み工法等、広い範囲に应用されている。しかし、泥水固化工事の需要の増大、多様化に伴い、さらに一層のコストダウン、泥水固化物の品質の向上、及び施工性の改善が強く求められている。

泥水循環固化工法は、このような要求を満たす工法であり、本工法に使用する大能力の省力化した専用プラントをも合わせて開発した。

2. 泥水循環固化工法

泥水循環固化工法は「溝中の泥水を地上の専用プラントに導き、これに固化材を混合攪拌して自硬性をもつ泥水と成し、これを再び溝中に送り込む操作を繰り返すことにより、最終的に溝中の泥水を自硬性泥水に変換し、硬化反応の進行により固化させる工法」である。

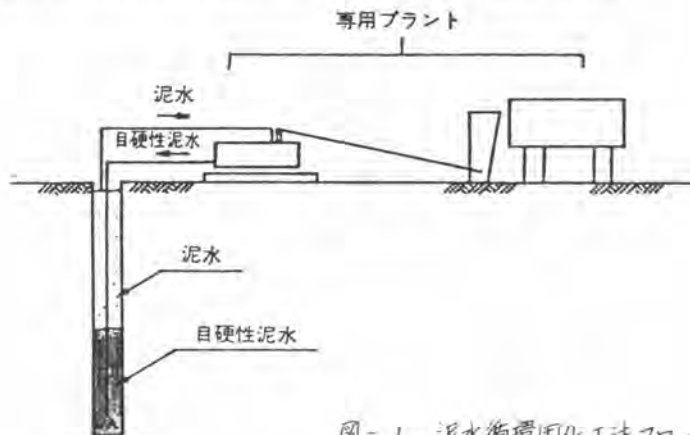


図-1 泥水循環固化工法フロー

(1) 泥水

固化対象泥水は、主にベントナイト泥水及びリバーズ泥水である。また、繰り返し使用による土砂、セメントを多く含む泥水に対しても有効である。

(2) 固化材

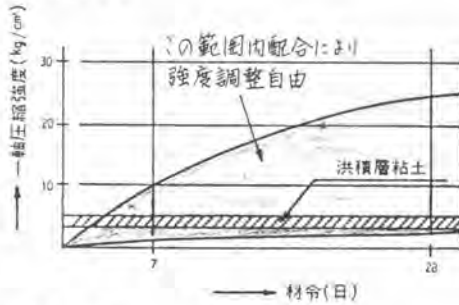
固化材にはセメント系固化材(粉末状のまま使用)または、セメント系固化材とケイ酸ソーダ(溶液)を使用する。

(3) 泥水固化物の物性

泥水固化物の物性は、固化材の種類及び配合量、固化対象泥水の物性、養生条件、材令により異なるが、おおむね次のとおりである。

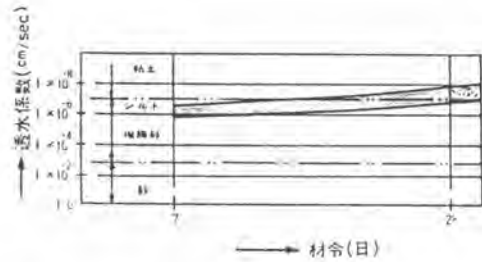
○ 材令と一軸圧縮強度

固化物の強度は循環固化終了後24時間で人が乗れる程度まで固まり、その後も長期に渡り強度が増進する。



○ 材令と透水係数

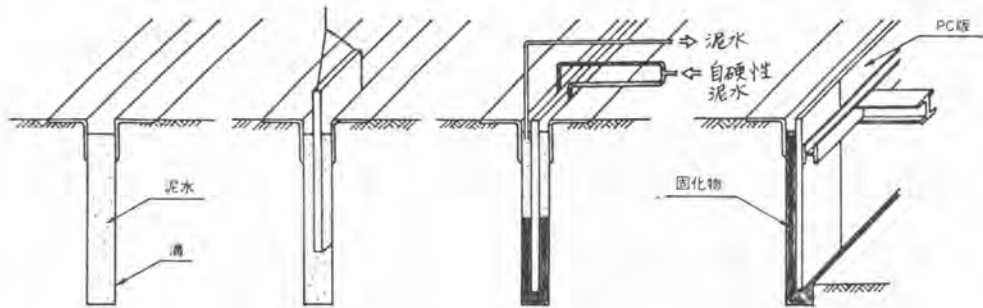
固化物は止水性が高く(透水係数 $K = 1 \sim 10 \times 10^{-7} \text{ cm/sec}$ 程度) 確実に水と遮断する。



○ 比重 1.15 ~ 1.30

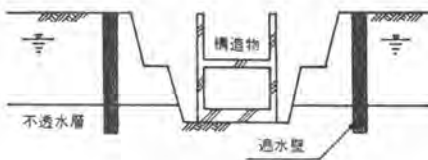
(4) 施工手順

- ① 溝の掘削 ② 溝内へのPC版建込み ③ 循環固化 ④ 根切り後の状態



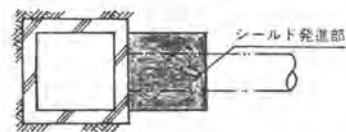
(5) 用途

a. 遮水壁として

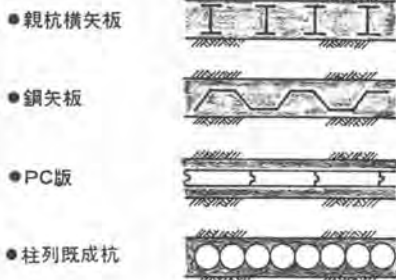


c. 地盤改良に利用して

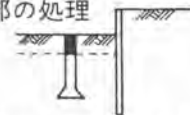
(例) シールド発進部、到達部の防護



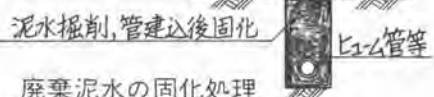
b. 山留壁と組み合わせて



d. 場所打杭空打部の処理



e. ヒューム管埋設 (PSS工法)



f. 廃棄泥水の固化処理

g. その他 地下空洞の充填

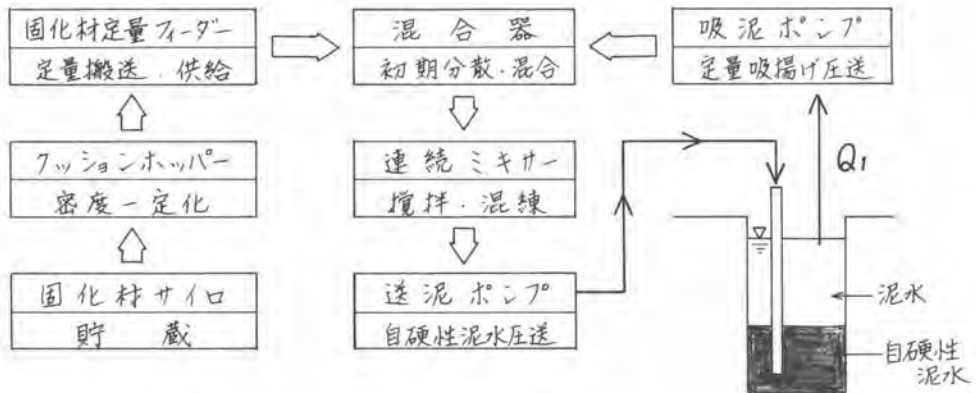
3. 専用プラント

本工法では、所定配合の均質、高強度な自硬性泥水を高効率に製造、吸送泥することのできるファンコントロール集中操作方式の専用プラントを使用する。

(1) 能力

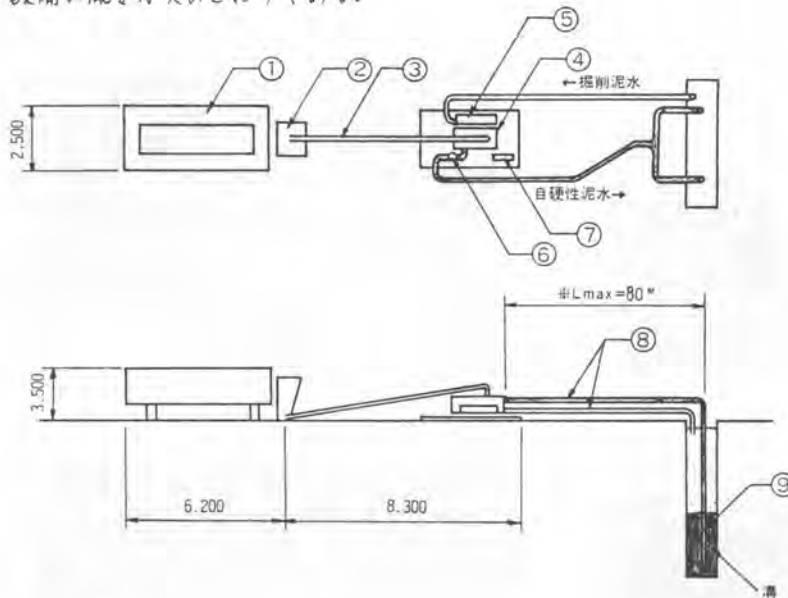
$$Q_1 = 60 \text{ M}^3/\text{H}$$

(2) 機能構成及びフロー



(3) 概要

設備の概要は次のとおりである。



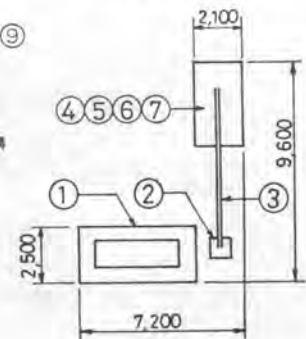
設備の名称

- ① 固化材サイロ(可搬式)
- ② クッションホッパー
- ③ 固化材定量フィーダー
- ④ 連続ミキサー
- ⑤ 吸泥ポンプ
- ⑥ 送泥ポンプ
- ⑦ プラント集中操作盤
- ⑧ フレキシブルホース
- ⑨ 吐出管

#Lは自硬性泥水の粘性、比重により若干異なる。

配置

①と②は180°、③と④は360°取付角度が可変で、敷地形状に対応して、たとえば、右図の如く配置することができる。



4. 特長

- ① 粉体状の固化材と泥水を機械的に強制攪拌するので完全な混練が期待でき、均一で高強度な固化物が得られる。
- ② 均一な自硬性泥水を下部から置換するので充分な改良効果が期待できる。
- ③ 地盤の安定には最適な泥水を使用でき、かつ掘削完了後任意時期に固化作業ができる。
- ④ 同一溝中で深さにより強度の調整が可能である。
- ⑤ 固化処理時、オーバーフローによる廃棄泥水の発生、固化材の無駄が少ない。
- ⑥ 低騒音、低振動で施工できる。
- ⑦ 専用プラントが大能力（60 M³/H）であり、短時間に大量の固化ができる。
- ⑧ 専用プラントはワンマンコントロールによる全自動運転で、施工の省力化が図れる。
- ⑨ 溝深さによる施工の制限は特になく、大深度でも同一設備で施工できる。

5. 開発の経緯

次の順序で工法及び専用プラントを開発し、工事施工を行うに至っている。

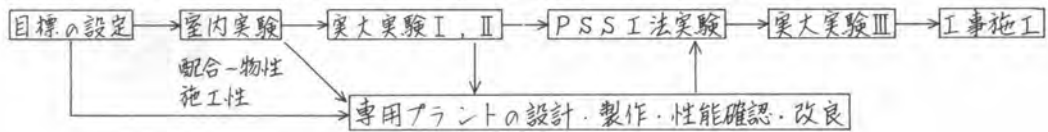


写真-1 専用プラント



写真-2 吐出管等の配置例 (PSS工法)



写真 3 PSS工法
ヒューム管の囲りと固化後削削



写真 4 泥水固化壁

