

連壁掘削土を用いたソイルセメント製造システムの開発

小田急・戸田・東急 JV 正会員 佐藤宏紀、玉利 博
同 上 水口則和、樋口 忠
イディアコンサルタント(株) 中村志郎

1. はじめに

小田急電鉄小田原線複々線化事業下北沢第2工区は、東北沢駅～下北沢駅間の約400m区間を壁厚0.75m、平均深度45mの地中連続壁で仮土留めをし、幅22m、深さ15～25mに亘り営業線直下を堀割状に開削した後、箱型トンネルを構築、鉄道を地下化・複々線化する工事である。周辺は、下北沢駅寄りに商店が、東北沢寄りに住宅がそれぞれ密集しており、建築物と土留め壁との離隔は狭いところで1mにも満たない状況である。また、作業ヤードへの搬入出路は幅員7mの補助210号(茶沢通り)一本だけで、世田谷通り、環七への抜け道として終日交通量が多く、朝夕の通勤時間帯には東北沢4号踏切で渋滞が慢性的に発生している。このような条件下において、従来の連壁工法をそのまま採用することは、掘削土や流動化処理土の搬入出車両によるさらなる交通渋滞を発生させ、周辺環境の悪化に繋がるものと危惧された。これを防止するため、連壁で発生する掘削土からソイルセメントを製造し土留め壁材として利用する新たなソイルセメント製造システムを開発した。その結果、搬入出車両数の抑制による環境保全の実現とコスト低減の2つの大きな効果が得られた。

ここでは、開発したソイルセメント製造システムについて、その概要を報告する。

2. 従来方法における問題点

連壁の掘削土を壁材原料として利用する既存の工法としては、掘削土再利用連壁(CRM)工法がある。この工法は、自動化されたバッチャープラントにより掘削土を解泥、セメントを混練してソイルセメントを現場内で製造することに特徴をもつ。しかし、バッチャー形式であるがために、製造能力を高めるにはプラントの大規模化が必要となり、現場サイドには①大きなプラントヤードが必要となる、②プラント設備コストが高くなる、といった負担が発生する。また、ソイルセメントの硬化に悪影響を与える有機質土等の混入を除去できない場合、③ソイルセメントの品質が原土の土質に大きく左右される、という問題点もある。

当現場では、既設軌道と土留め壁の離隔が平均12mと小さく、BMX掘削機の配置を考慮すると幅6m以内にプラントを納める必要があり、CRM工法では対応できないと考えられた。そこで、土質改良機をベースに、コンパクトでかつ製造能力が高く、品質が原土土質に左右されないソイルセメントを製造するシステムを開発することにした。図2.1にプラントの配置図を示す。

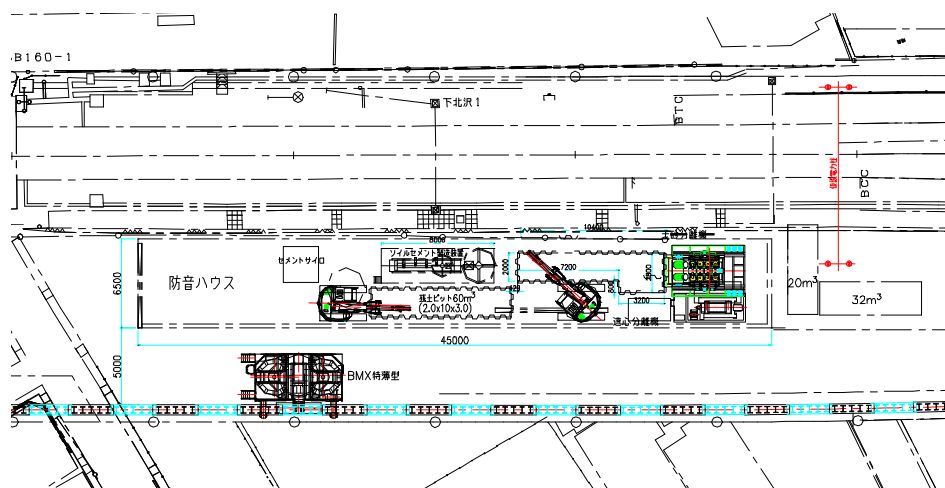


図 2.1 プラント配置図

キーワード：地中連続壁、掘削土再利用、ソイルセメント、土壌改良機

連絡先：小田急・戸田・東急建設共同企業体 東京都世田谷区北沢2-35-14 第2シンヤシキビル2F Tel: 03-5790-7272
イディアコンサルタント(株) 東京都世田谷区北沢3-23-3 シティハウス102 Tel: 03-3485-2887

3. システムの概要

図 3.1 にシステムの構成を示す。まず、掘削土を製造機のホッパーに投入し、水を加えながら水平ミキサーにより混練し高比重の泥水を作成し貯泥する。混練はベルトコン上で連続的に行われるため、 $100\text{m}^3/\text{hr}$ 程度の泥水製造が可能である。ソイルセメントは貯泥槽の泥水に水を加えて比重を調整した後、サンドポンプで定流量製造機に送り、フィーダにより所定のセメント量を添加しながら連続的にミキサーで混合・製造する。製造したソイルセメントはそのまま圧送ポンプで連続打設する。システムにおける最大製造能力は $60\text{m}^3/\text{hr}$ である。

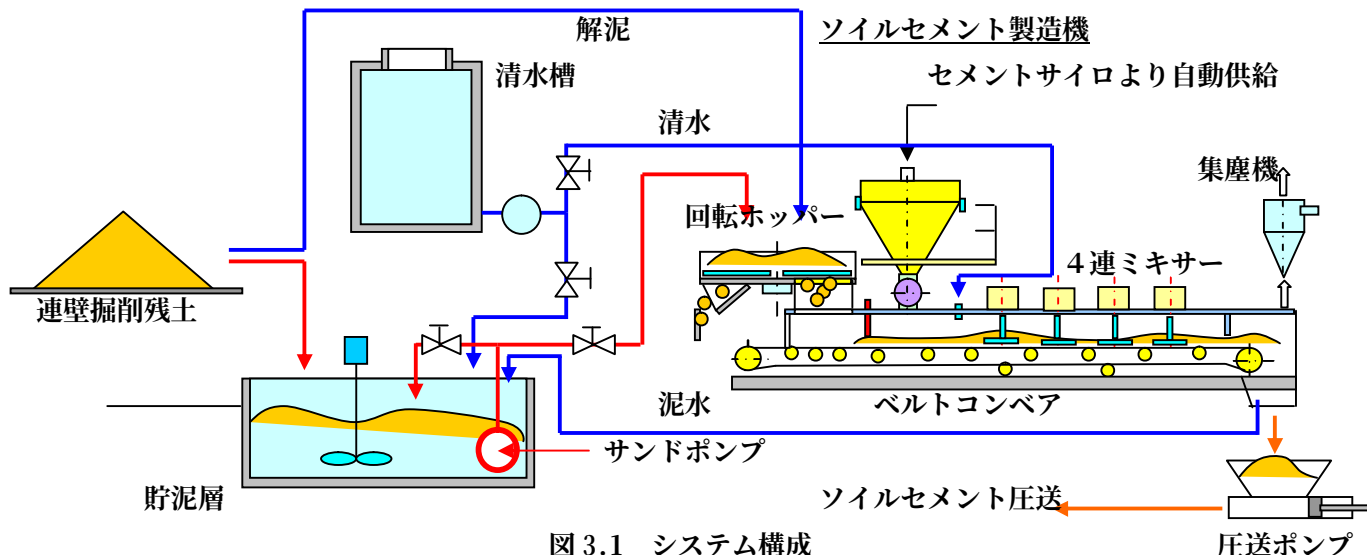


図 3.1 システム構成

図 3.2 にミキサーの構造を示す。回転数可変の4連水平ミキサーを交互に回転方向を変え、偏芯させて配置してある。これにより、解泥時には、だまを細かく砕き粘性土を完全に溶解させることができる。また、ソイルセメント製造時には泥水とセメントの混練をばらつき無く効率よく行うことができる。時間当たりの製造量や混練り度の調整は、送泥流量やベルトコンベアのベルト送り速度、ミキサーの回転数を可変することにより行う。

本システムの主な特長は以下の通りである。また表 3.1 に製造機の仕様を示す。

- ①掘削土を直接解泥、ソイルセメント製造する方法（原土性状が安定している場合に使用）と、一旦泥水を作成してからソイルセメントを製造する方法の2通りの方法が選択可能である。
- ②貯泥槽での比重管理により、有機質土等の影響を受けず、安定した品質のソイルセメント製造が可能である
- ③油圧開閉式ミキサー天蓋（写真 3.1）により、掃除、メンテナンスの大幅な省力化が可能である。

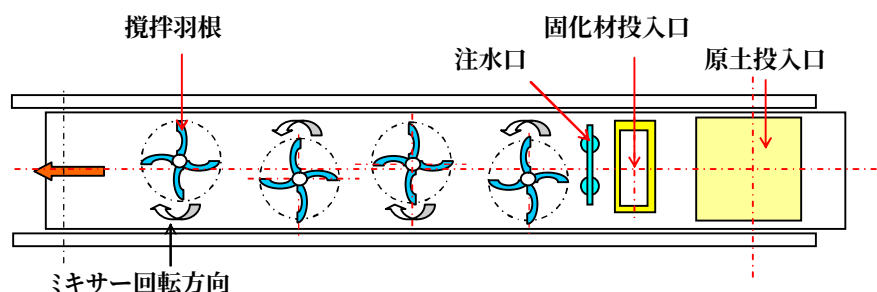


図 3.2 偏芯4連ミキサーの構造

表 3.1 ソイルセメント製造機の仕様

名 称	主な仕様
円形ホッパー	1.4m ³ 水容積 供給量可変式
ベルトコンベア	30～120m ³ /h 可変
固化槽	1.0m ³ 水容積 内部攪拌羽根内蔵
固化フィーダ	2.4～15.0t/h 可変ロータリバルブ
ミキサー	4枚羽根/基 3.7kw x 4台 160～320rpm
集塵装置	手動シェイク式ウフィルタ
外形寸法	幅2450×長さ8000×高さ3525mm



写真 3.1 ミキサー天蓋

4. おわりに

本システムの導入により、6割強の掘削土をソイルセメントの原料として再利用することができた。また、掘削土の搬出量が低減されたこと、流動化処理土の搬入が不要になったことから、車両等による CO₂ 排出量は従来の方法と比べ約 1/4 と、環境負荷を大幅に低減させることができた。