

5. 創意開発技術賞《国土交通大臣表彰（3件）》

創意開発技術賞 土質変化に対応する泥水二次処理剤自動添加システム

（副題）：自動化・見える化で環境負荷低減とコスト縮減を実現

応募者名：（株）タック

技術開発者：〔（株）タック〕吉田智哉・川端裕也

共同開発者：ヒロサワ機械（株）

〔技術の概要〕

1. 技術開発の背景及び契機

シールド工事では、大断面・大深度・長距離・高速施工を支えると同時に、大量の掘削土処理の3R（リデュース、リユース、リサイクル）技術も重要視されている。本技術は、泥水式シールド工法の二次処理土【脱水ケーキ：建設汚泥】のリデュース（発生抑制）を目的としたシステムである。

契機は、従来の二次処理剤（PAC、有機凝結剤）の手動添加では掘削土質の変化に対応した適量調整が困難で、フィルタープレスからの脱水ケーキの性状悪化（高含水比）や排出量過多となる課題に着目したことにある（図－1）。

2. 技術の内容

本技術は、二次処理する余剰泥水の比重と流量を自動計測し、計測値から懸濁粒子量とそれに見合った二次処理剤の濃度、添加量を自動演算して、リアルタイム（1秒毎）に二次処理剤ポンプと清水ポンプを制御し自動添加するものである（図－2）。これによって、手動添加では出来なかった掘削土質の変化に対応する濃度、添加量の自動調整が可能となり脱水ケーキの課題が解決された。この「自動化・見える化」による脱水ケーキ量の大幅削減と省力化で環境負荷低減、コスト縮減等を実現した。

3. 技術の適用範囲

二次処理剤で微粒子を凝集させる濁水処理や河川・ダム湖の浚渫土の改良等にも適用可能である。

4. 技術開発の効果

直接的効果は、掘削土質が複雑に変化する適用実績工事で、①二次処理剤の適量添加で脱水ケーキが低含水比となり、脱水ケーキ量5,213t（大型ダンプトラック522台分：図－3）を削減。その結果、建設汚泥の処理費と運搬費が軽減でき、従来に比べ16%のコスト縮減。②従来の特殊作業員による添加管理に代わり、中央制御室のシールドオペレータが掘進操作と併せて、二次処理剤の濃度、添加量を遠隔操作・監視でき、施工性向上と省力化で87%のコスト縮減。トータルで約1,860万円（12%）のコスト縮減を達成した。③二次処理剤の適量添加はプレスサイクルタイム短縮にも効果があり施工性も向上した。

間接的効果は、①運搬車両の大幅減で騒音振動・CO₂排出量が削減でき、周辺・地球環境への影響抑制が可能。②脱水ケーキ量削減は逼迫する建設汚泥の最終処分場残余容量減に寄与できる等である。

5. 技術の社会的意義及び発展性

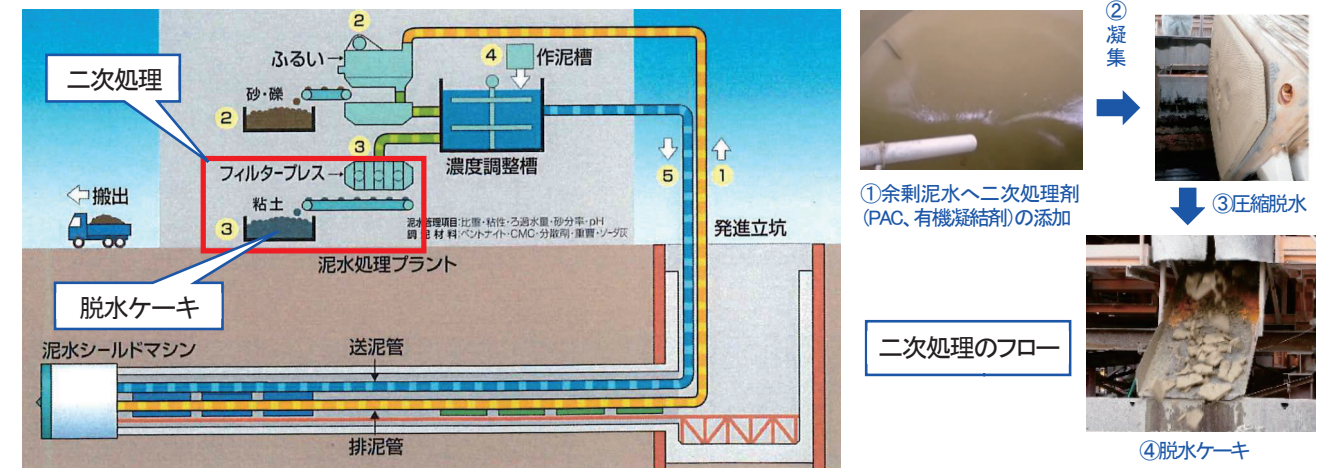
①建設業界の大きな課題は「熟練技能者減少、人材確保」である。このような中、二次処理剤添加の自動計測・演算・添加の一連のシステム化は経験の少ない担当者でも適正な添加管理が可能である。しかも脱水ケーキ量の大幅削減と省力化による環境負荷低減、コスト縮減は、環境と生産性向上を好循環させる「グリーン社会の実現」、そして「SDGs実現」（図－4）に貢献できる技術である。

②本技術は従来に比べ、水分量を確実に低減でき、泥状掘削物の処理にも適用可能である。近年の集中豪雨対策の河川やダム湖の浚渫土の改良等にも活用でき、「防災・減災」を支える技術でもある。

6. 技術の適用実績

桂川右岸流域下水道幹線管渠工事（雨水南幹線管渠）、平成28年1月～平成30年10月

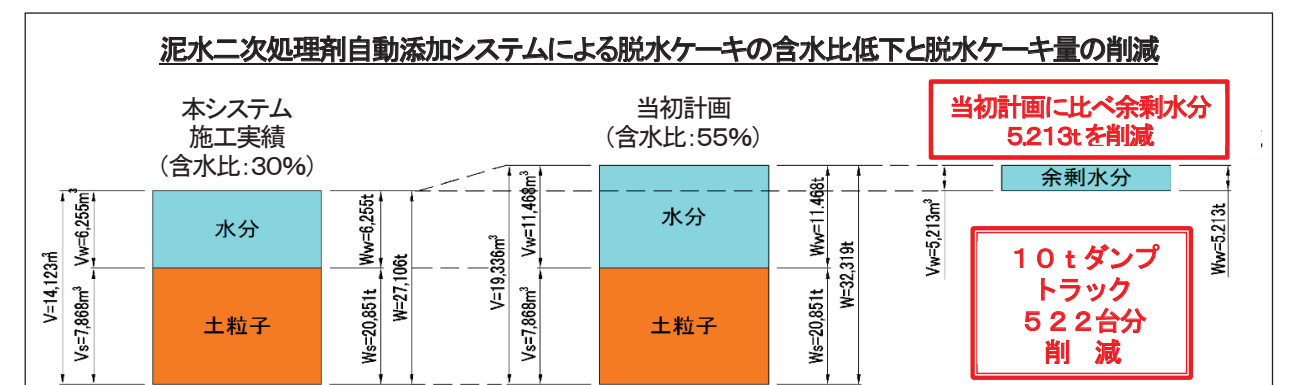
〔写真・図・表〕



図－1 泥水式シールド工法の掘削土処理とフィルタープレスからの二次処理土（脱水ケーキ）



図－2 泥水二次処理剤自動添加システム



図－3 脱水ケーキ搬出実績の模式図と脱水ケーキ量の削減（京都府内の適用実績工事）



図－4 SDGs（持続可能な開発目標）への取組み