

6. W C S 工法

加水制御を用いた自走式土質改良機による 砂防ソイルセメント（I N S E M材）の製造技術工法

玉石重機株式会社

○西 敏臣

玉石重機株式会社

片岡廣志

玉石重機株式会社

濱山祐司

1 はじめに

W C S工法は、昨今の土砂災害等において発生する土砂等を有効利用する目的で、セメントなどの粉体固化材を添加・混合し加水することで砂防ソイルセメント（I N S E M材）を製造する技術工法である。従来の砂防ソイルセメント製造はバックホウ混合による製造が標準である。しかしながら混合の不均一性や固化材の粉塵飛散等が課題であったが、W C S工法にてそれらの課題を改善することが可能となった。本工法は自走式土質改良機をベースマシンに採用していることで、バックホウ混合や固定式プラントを設置する場合と比較して建設現場での仮設備等の移動・撤去が容易になり生産性・品質の向上や環境対策・品質管理の簡素化が可能となった。本報告でW C S工法のシステムの概要と施工事例を報告する。

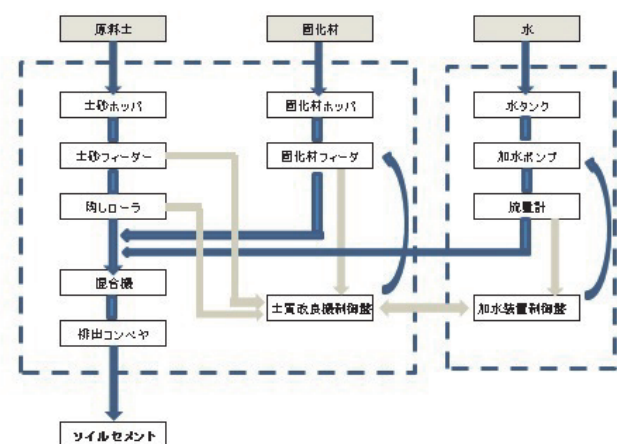


図-1 W C S工法製造システム

2 W C S工法システムの構造概要

W C S工法システムは原料土にセメントなどの固化材を添加・混合する自走式土質改良機と水を添加する加水制御装置から構成される。図-1にW C S工法製造システムを、図-2 W C S工法製造機械全景を示す。自走式土質改良機は原料土（母材）を投入する土砂ホッパー、混合機に原料土を供給する土砂フィーダ、原料土に固化材を添加する固化フィーダ、原料土と固化材を混合する混合機、混合土砂を排出する排出ベルトコンベヤにより構成され、土砂フィーダ搬送時に計測された母材量をもとに固化材量を自動計量添加できるシステムである。

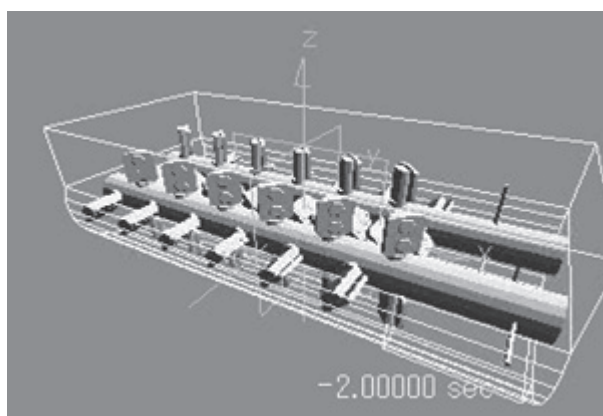


図-2 W C S工法機械全景

次に加水制御装置（図－２）は測定された原料土の含水比をもとに、配合試験等から強度と含水比に規定された最適含水比に見合う水量を自動加水するシステムである。装置は加水ポンプ、加水制御盤、流量計から構成されている。WCS工法の特徴である高混練性能は、２軸パドルミキサー（図－３）による高攪拌効率である。今後バックホウによる混練を２軸パドルミキサーにより混練を機械化したことで、単位セメント量の低減化、作業効率の向上、ソイルセメントの均質性確保、製造時間の短縮化、攪拌時での粉塵発生防止カバーによる環境改善など、WCS工法を用いることで大きな改善が可能となった。



図－２ 加水制御装置



図－３ ２軸パドルミキサー

３ 施工事例と施工品質結果

本報告では、砂防ダムの中詰め材製造と施工の事例を紹介する。本事例は堤長３０４．０m、堤高１１．５mの透過型砂防ダムで、工事内容は基礎部の置換工と本體工で、平成２４年度に右岸堰堤本體部並びに左岸堰堤中間部までの施工を終えた状況にある。打設量は置替工部９５００m³、本體工部８０００m³で示方配合は表－１のとおりである。

表－１ 示方配合

工程	母材	最大粒径 (mm)	目標含水比 (%)	単位セメント量 (kg/m³)	締固め密度 (%)	目標圧縮強度 (N/mm²)
置替工	火山性堆積物	80	11	100	90	1.5
本體工	同上	80	11	75	90	0.5

製造品質結果は、表－２に示すとおりである。

表－２ 圧縮強度

	目標圧縮強度 (N/mm²)	最小圧縮強度 (N/mm²)	最大圧縮強度 (N/mm²)	平均圧縮強度 (N/mm²)	強度比
置換工	1.5	2.45	10.2	6.3	4
本體工	0.5	2.3	8.86	5.5	11

製造品質は、置換工、本體工の圧縮試験結果から目標強度に較べて、置換工では平均値で４倍、本體工では１１倍の強度比（平均圧縮強度／目標圧縮強度）が得られており、２軸パドルミキサーの混練性能の高さが確認された。作業能力においては日当施工量２６０m³／日（最大）を確認できた。

４ おわりに

今回報告したWCS工法は自走式土質改良機に加水装置を組合せ、砂防INSEM材を製造できるプラントとして高品質、高効率、粉塵防止を可能にしたソイルセメント製造機械である。施工実績も本施工事例を含め４事例である。NETIS登録でソイルセメント製造におけるWCS工法が確立したことで、今後各方面への普及と技術の信頼性向上に努めていきたい。