

解

説

# ゼロエミッション

## 管材製造で発生する廃棄物を再資源化する センフィニティーシステム



はっとり としみつ  
服部 恵光

中川ヒューム管工業(株)

### 1 はじめに

環境問題で、「3R」と言う言葉がありますが、これは、リデュース（reduce 廃棄物の発生抑制）、リユース（reuse 再使用）、リサイクル（recycle 再生利用、再資源化）の頭文字をとった言葉です。

遠心力鉄筋コンクリート管（ヒューム管）は、環境に優しい管材として使用されていますが、その製造過程の遠心力締め固めにおいて発生する、セメント成分を多く含んだスラリー（以下、スラリー）を濃縮脱水して、スラッジとして廃棄しております。ヒューム管製造工場の環境対策においては、このスラッジを減らすことが、不可欠として取り組んできました。

これまでに、廃棄スラッジの低減対策は、様々な方法が検討されてきましたが、決定的な方法はありませんでした。そこで、このスラッジをコンクリートの材料として有効に利用（リユース）することによって廃棄量を減らし（リデュース）、さらにはスラッジの廃棄量ゼロを実現する方法として、センフィニティーシステム（以下、本システム）を開発し、研究してきた結果に

ついて報告します。

### 2 ヒューム管製造の現状

ヒューム管は、遠心力により締め固めて製造します。その方法は、型枠に鉄筋を装填して、その型枠を回転させながらコンクリートを投入し、高速で回転させ30～50G程度の遠心力を加えて締め固めることによって、緻密で高品質なコンクリート管が製造されます。

遠心力の締め固め過程において、コンクリートの練混ぜ水の一部が絞り出され、それとともにセメント分などの微粒子分を含んだスラリーとなって排出されます。

排出されるスラリーの濃度は、遠心力やコンクリートの配合などによって

変わりますが、微粒子分が10～20%程度含まれております。この微粒子分は、大部分がセメント分で、新鮮なものは、セメントとして利用可能なものですが、放置すればスラッジとなります。

従来は、このスラリーを自然沈降や凝集剤等により沈降させ濃縮し、スラッジを脱水ケーキにするか、天日乾燥した後、管理型産業廃棄物として処理していました。

水は、アルカリ等の中和処理を行った後に排出するのが一般的です。

廃棄しているスラッジの量は、工場の生産量や設備および締め固め状況によって変わるとは思われますが、製品1トン当たり50～70kg程度とされます。この量は、脱水後の含水率にも大きく影響を受け、現状では正確に把握することは難しいようです。

この様に大量に発生するスラッジの廃棄には、処理場の確保と環境に対する問題があり、さらに、廃棄物処分費用の上昇などにより、負担が大きくなる傾向があります。この様なことから、ヒューム管工場におけるスラッジの低減は、費用および環境対策からも、今後避けて通ることができない重要課題となっています。



写真-1 スラリーの発生

### 3 センフィニティーシステムの概要と特長

本システムは、以下のプロセスと特長を有しています。

#### 【プロセス1】

遠心力成形製品用に開発されたポリカルボン酸系高性能減水剤（スーパー300 CF）をコンクリートに使用することにより、遠心力成形時に発生するスラッジ固形分量を低減し、遠心力成形を容易にします。

#### 【プロセス2】

遠心力成形時に発生したスラリーをバキュームポンプで吸引回収する。回収したスラリーは凝結遅延剤（リカバー）を添加・混合し、スラリー中のセメント分の水和反応の進行を抑制して、コンクリートの練混ぜ水の一部または練混ぜ水とセメントの一部として再使用します。

#### 【プロセス3】

内面仕上げは、仕上げモルタル（CFSB）を使用することにより、セメントの粉塵発生を防止し、また、仕上げ棒の挿入を少なくし、容易にきれいな、剥離のない薄層（0.5～1mm）の内面仕上げ層を形成します。

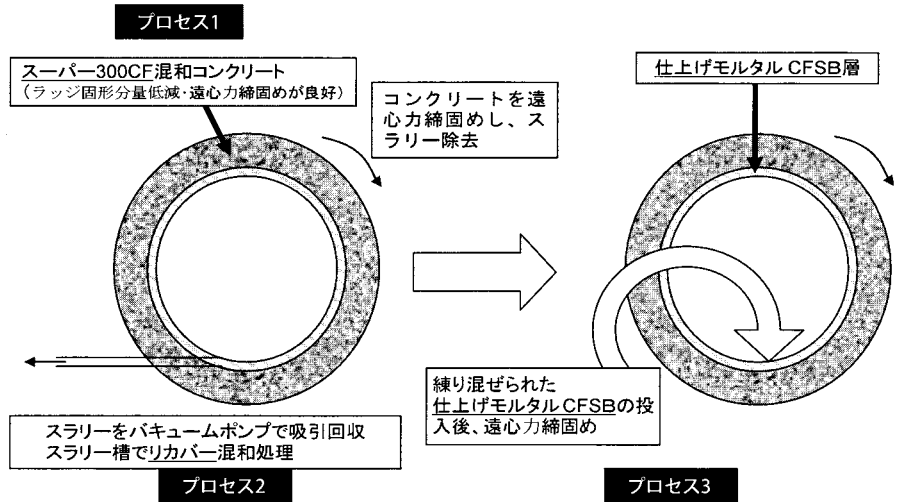


図-1 センフィニティーシステムの概要図



写真-2 バキューム装置



写真-3 吸引状況

### 4 スラリーの性状

#### 4.1 スラッジの質量変化

遠心力により絞り出されたスラリーは、時間の経過に伴って水和が進行し、セメント分は水和してスラッジとなり、その量は時間とともに増加し、廃棄する脱水スラッジの量が増加します。

通常の廃棄する状態である、脱水機により脱水した状態のスラッジ（脱水後）と、それを110℃で乾燥した場合（乾燥後）の質量（固形分質量）の変化を測定した結果を示すと、図-3のようになります。

これは、練混ぜ後からの3時間程度

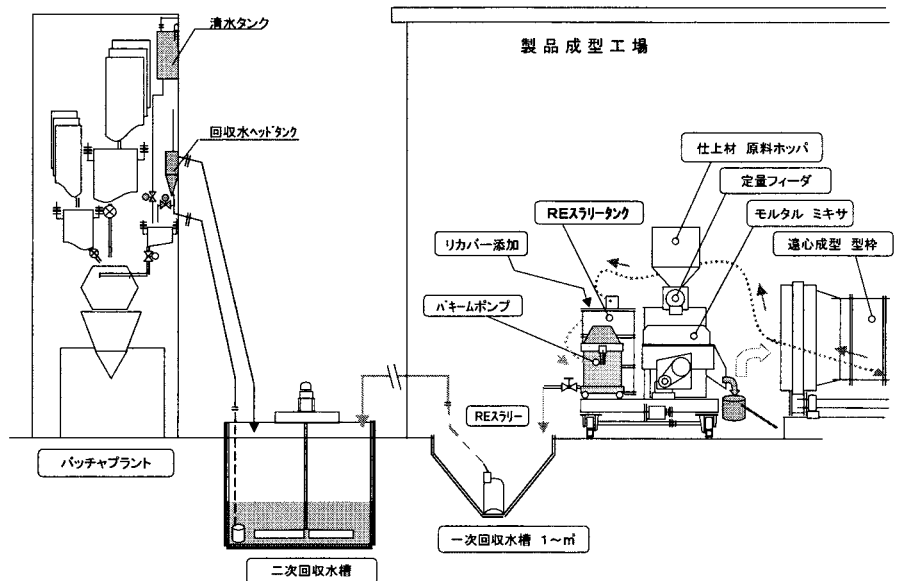


図-2 センフィニティーシステムの概要例