

CRT ミキサシステムの能力向上

西松建設株式会社 フェロー会員 佐藤 幸三
西松建設株式会社 小海 和哉

1. はじめに

現在稼動しているCRT ミキサシステムは、平成15年に台形CSGダム技術資料作成委員会発行のCSG混合設備として登録されている。これまでは、CSG混合設備として登録時の混合能力 $80\text{m}^3/\text{hr}$ として運転されていたが、台形CSGダムの大型化を受けて、嘉瀬川ダム副ダムで使用したCRT ミキサシステム(写真-1)に対し、混合能力 $200\text{m}^3/\text{hr}$ の大容量化を目標にCSG材、セメント及び水の供給設備、さらにCSGの排出設備を再構築し、その新たなシステムを用いて混合能力及び混合性能の確認試験を実施した。



写真-1 CRT ミキサシステムの全景

2. 大容量化に向けたシステムの開発

混合能力の向上に必要な各設備能力の見直しから、システムの再構築、確認試験及び判定・評価に至るまでの流れを図-1に示す。

システム能力の検討とは、現状の混合能力を $80\text{m}^3/\text{hr}$ → $200\text{m}^3/\text{hr}$ に大幅アップした際に必要な各設備能力の算定、及びそのための改良に必要な部分の見極めを行ったものである。

また混合能力確認試験は、再構築したシステムに対し静荷重試験、動荷重試験を行い、システムの構成要素であるCSG材、水、セメントの供給設備及びCSGの排出設備の混合能力を主に確認したものである。

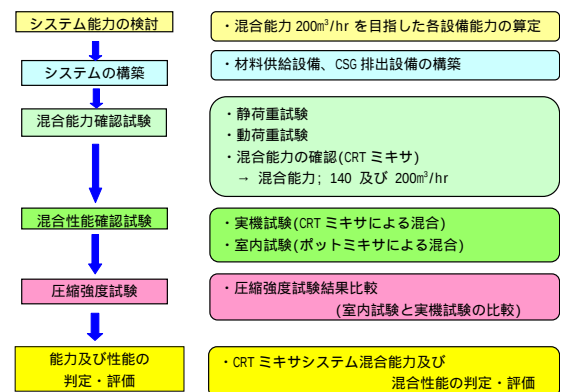


図-1 開発の流れ

さらに混合性能確認試験は、混合能力を140、160、180及び $200\text{m}^3/\text{hr}$ の4水準とし、混合されたCSGのフレッシュ性状及び圧縮強度を確認したものである。本試験では、実機試験と併せてポットミキサを用いた室内試験を行った。この室内試験の目的は、CRT ミキサシステムで混合したCSGの大型供試体($\phi 300 \times H600$)の圧縮強度がポットミキサのそれと同等以上であることを確認することである。

なお、本システムは、材料供給、混合そして排出の3つの設備に大別されるが、今回の大容量化では、材料供給と排出の設備に対し従来システムの見直しを行い、材料ホッパー、ベルトコンベア等の能力拡大を図った。混合設備(CRT ミキサ($80\text{m}^3/\text{hr} \cdot \text{基}$))については変更せず、諸元は表-1、

CRT ミキサの外観及び内部の状況は写真-2の通りとした。



(a) ミキサ外観 (b) ミキサ内部

写真-2 CRT ミキサの状況

表-1 CRT ミキサの諸元一覧

項目	仕様
形状(寸法)	円筒形 (内径1.5m, 長さ6m)
羽根の設置箇所数	計21箇所 (3箇所/段×7段)
ミキサの設置角度	20度
ミキサ回転数	17回転/分

キーワード : CRT ミキサシステム、台形CSGダム、混合能力、混合性能

連絡先(住所 : 〒105-8401 東京都港区虎ノ門1-20-10 TEL : 03-3502-0249 FAX : 03-3502-0228)

3. 混合能力確認試験

(1) 動作確認試験

混合能力 $200\text{m}^3/\text{hr}$ を目標としたシステムに再構築後、動作確認を実施した。表 - 3 に CSG 配合を示す。本試験では、混合能力を 140 及び $200\text{m}^3/\text{hr}$ の 2 水準で実施した。

その結果、供給量の設定値に対しセメント及び水の計測値の誤差は、概ね $\pm 1\%$ 程度、CSG 材については概ね $\pm 2\%$ 程度に収まり、システムの動作に問題のないことを確認した。

表 - 3 CSG 配合

セメント量(kg/m^3)	単位水量(kg/m^3)
80	95 ~ 125 (目標 : 110)

(2) 混合状況の確認

CSG 材の混合能力 $140\text{m}^3/\text{hr}$ 及び $200\text{m}^3/\text{hr}$ として動作確認試験を行った際、CRT ミキサの混合能力としてミキサ内部の混合状況、及びミキサからの CSG の排出状況を目視により確認した。写真 - 3 及び 4 に排出状況 ($140\text{m}^3/\text{hr}$)、混合状況 ($200\text{m}^3/\text{hr}$) をそれぞれ示す。確認した結果は、以下の通り。



写真 - 3 排出状況



写真 - 4 混合状況

- ・混合能力によらず CRT ミキサ内部の材料は十分に攪拌され、混合状況は良好であった。
- ・混合能力の違いによるミキサ内での材料の滞留時間に違いはなかった。(滞留時間 ; 13 ~ 15 秒程度)
- ・時間の経過と共にミキサ内部の付着が多くなることによる材料の溢れ出し、閉塞等は確認されなかった。

4. 混合能力確認試験

本試験は、最大 $200\text{m}^3/\text{hr}$ の混合能力に対し CRT ミキサによる実機試験を行うとともにポットミキサを用いた室内試験を同一材料で実施した。そして CRT ミキサの混合性能の評価は、実機試験と室内試験の各々で混合した CSG の大型供試体による圧縮強度(材齢 28 日)を比較することで行った。なお、本試験を行うにあたり、事前に各試験水準で使用した CSG 材の粒度試験を実施し、各試験水準での粒度を把握した。このことは、CSG の圧縮強度は、CSG 材の粒度の影響を受けるため、事前にその影響の有無を確認しておく必要があったためである。結果を図 - 3 に示す。

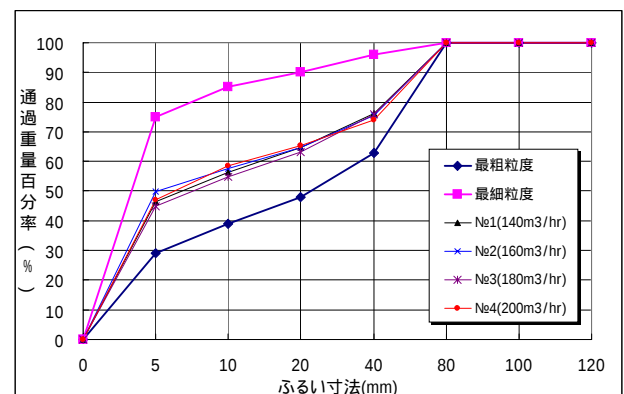


図-3 CSG 材粒度分布

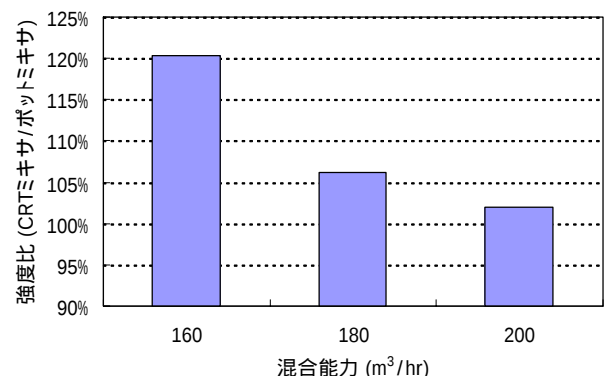


図-4 圧縮強度試験結果

この結果から、試験で使用した CSG 材は、嘉瀬川ダム副ダム工事のひし形を作成した最粗粒度・最細粒度の粒度分布の範囲内に収まっており、いずれも平均粒度に近くばらつきの少ない結果であった。

実機試験と室内試験の各々で作製した大型供試体をもとに圧縮強度の比較を行った。図 - 4 に示すとおり、最大混合能力 $200\text{m}^3/\text{hr}$ まで CRT ミキサを用いた実機試験による圧縮強度は、同一材料を用いたポットミキサによる室内試験の圧縮強度と比較して、同等程度以上の強度発現の得られていることを確認した。

5. おわりに

最大混合能力 $200\text{m}^3/\text{hr}$ を目標として再構築した CRT ミキサシステムは、混合能力及び混合性能の確認試験は共に良好な結果であり、今後の実施工において混合能力 $200\text{m}^3/\text{hr}$ までの対応が可能となった。