

台形 CSG ダムにおけるコンクリートを出荷管理するシステムの開発と適用効果

鹿島建設(株) 正会員 ○高橋勝也 奈須野恭伸 松本孝矢 小倉精太 寺内健二  
中嶋翔平 室野井敏之

1. はじめに

台形 CSG ダムで用いられるコンクリートは、保護コンクリート、構造用コンクリート、止水コンクリートに大別され、各打設箇所では複数の配合がある。表-1 に CSG ダムの配合の例と使用箇所を示す。A 配合、B 配合ではそれぞれ異なる骨材を使用しており、骨材ごとに A 系・B 系、計 2 基のバッチャープラント（以下 BP）でコンクリートを製造している。当ダムでの打設箇所は図-1 に示す通り 8 箇所あり、同時に最大 3 箇所を打設する計画に加え、打設箇所の組合せは日々刻々と変化し、複数の打設箇所に同時期に使用される配合もある。このような煩雑な状況下でコンクリートの注文および製造・運搬を行わなければならないことから、以下のことが課題となった。

- ①運搬車両の行先が打設箇所毎に固定されることによって、運搬効率が低下
- ②複数箇所の同時打設により、製造順序が煩雑となり、施工効率が低下
- ③注文等の無線連絡が増え、BP オペレータのミスを誘発
- ④2 基の BP での製造であるため、運搬車両を BP 下に誘導する人員を配置しなければならない

2. 出荷管理システム

前述の課題を解消するために、コンクリート注文・製造・管理が可能な自動化システム（以下、出荷管理システム）を開発・導入した。

出荷管理システムは、打設担当者が持つタブレット端末からコンクリートが注文できるほか、BP での計量から練混ぜ状況、そして、各車両の運搬状況から荷下ろしに至るまでのコンクリートを自動トラッキングし、配合や数量、運行先情報をリアルタイムに表示する機能を有する（図-2）。

当ダムでは 2 基の BP での製造であること、また、最大 3 箇所の同時打設となり、打設箇所の組み合わせが日々変更になる条件に対応させる必要があったことから、タブレット端末で

BP を選択してコンクリートの注文ができるようにしたほか、両 BP で製造されるコンクリートは、クラウド画面で同時に確認できるよう開発した。BP オペレータは、図-3 に示す画面で、最大 4 台のタブレット

表-1 コンクリート配合一覧

| 配合<br>種別 |    | 打設場所<br>(図-1参照) |
|----------|----|-----------------|
| A配合      | A1 | ①, ③, ④, ⑤, ⑦   |
|          | A2 | ②, ⑥            |
|          | A3 | ⑧               |
|          | A4 | ⑦               |
|          | A5 | ⑧               |
|          | A6 | ②               |
| B配合      | B1 | ①, ②, ⑤         |
|          | B2 | ⑦               |
|          | B3 | ①, ②, ⑤, ⑦      |
|          | B4 | ②, ④            |
|          | B5 | ⑤               |
|          | B6 | ②, ③            |
| RCD      |    | ④               |



図-1 コンクリート打設箇所



図-2 タブレット注文画面

キーワード 台形 CSG ダム, コンクリート, 出荷管理システム

連絡先 〒980-0802 宮城県仙台市青葉区二日町 1-27 鹿島建設(株)東北支店土木部 TEL022-261-7111

端末からの注文状況を同時に確認できる。当画面において、注文時間の早い順から色付けで表示することで、煩雑な注文状況の中でも製造順序を容易に確認できるようにした。また、2基のBPの同時製造時には、運搬車両をそれぞれのBPに誘導する必要があった。そこで、製造状況に合わせたタイミングで運搬車両が円滑に進入できるよう、出荷管理システムと連動する誘導用パトライトをBP下部進入口に、誘導端末を運搬車両に設置した(写真-1)。

配合の種類が多い場合、試料のサンプリングを行うために、試験室とBPオペレータとの無線のやり取りが増えてしまい作業を止めてしまう問題があった。そこで、写真-2に示すように、当出荷管理システムの注文画面とクラウド画面をコンクリート試験室のモニターに映して注文状況を見える化することで、品質管理試験のタイミングを試験室から判断できるようにした。

### 3. 実績

出荷管理システムを運用した結果、前述した4つの課題に対して以下のような実績を得た。

- ①打設箇所毎で運搬車両を固定せず、打設状況に合わせた柔軟な配車変更が可能となり、運搬効率を低下させることなく、円滑なコンクリート出荷ができた。
- ②BPオペレータの操作画面で製造の優先順序が明確になったことにより、複数同時打設時においても打設状況に適した順番で製造ができた。
- ③打設担当者とBPオペレータとの無線連絡が減り、注文ミスを防止でき、荷下ろし箇所の指示を見える化することで誤発注・誤運搬なくコンクリートを出荷することができた。
- ④BPへ車両が進入する際は、誘導役を配置して進入する指示を出していたが、出荷管理システムと紐付いた誘導用パトライト、誘導端末を設置したことで、誘導役が不要になり、省人化に繋がった。

### 4. おわりに

図-4に、出荷管理システム導入前後での出荷速度の比較を示す。同時に3箇所打設した場合の条件で比較すると、出荷管理システム導入後、それぞれの出荷速度は約1割向上した。今後は、打設箇所でトラブルが発生し荷下ろしができなくなった場合でも、出荷管理システムからコンクリート運搬車両の荷下ろし箇所を変更できるよう改良していく予定である。



図-3 オペレータ側管理画面

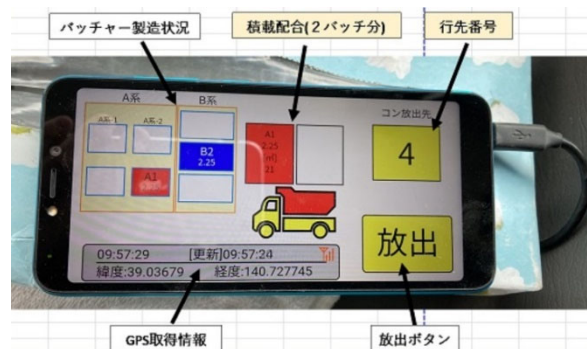


写真-1 運搬車両誘導端末

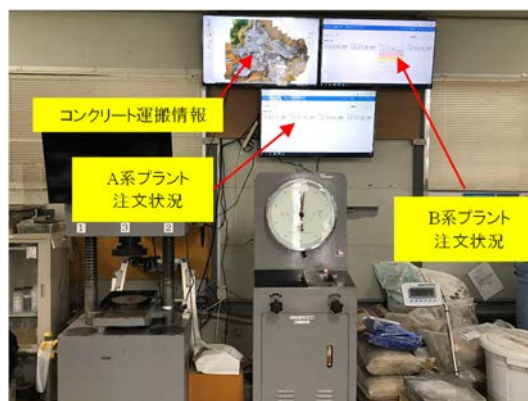


写真-2 注文状況の見える化

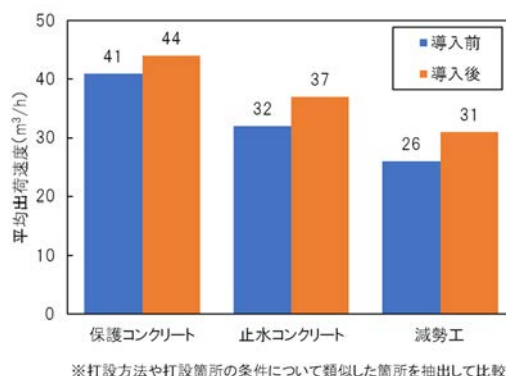


図-4 コンクリート出荷速度比較