

## コンクリートトレースシステムの開発（人力施工編）

|          |     |        |
|----------|-----|--------|
| 大成建設株式会社 | 正会員 | ○松本三千緒 |
| 大成建設株式会社 | 正会員 | 江田 正敏  |
| 大成建設株式会社 | 正会員 | 萩原 潤   |

## 1. 開発の背景

ダム堤体材料としても重要なコンクリートに着目し、どのような材料がどの部分にいつ使われたかを追跡・記録するコンクリートトレースシステム（図-1）によりプラントでの材料製造（配合，数量，出荷時間等），運搬（運搬時間），打設（打設場所，打設時間），締固め（時間，場所）の一連のサイクルを詳細に把握することが可能になるため，施工中の品質管理や施工後の保守管理に大きな効果を期待できる．この中で，バイブレータバックホウなどの重機が施工できない狭小部での人力施工用として IT バイブレータを開発した．

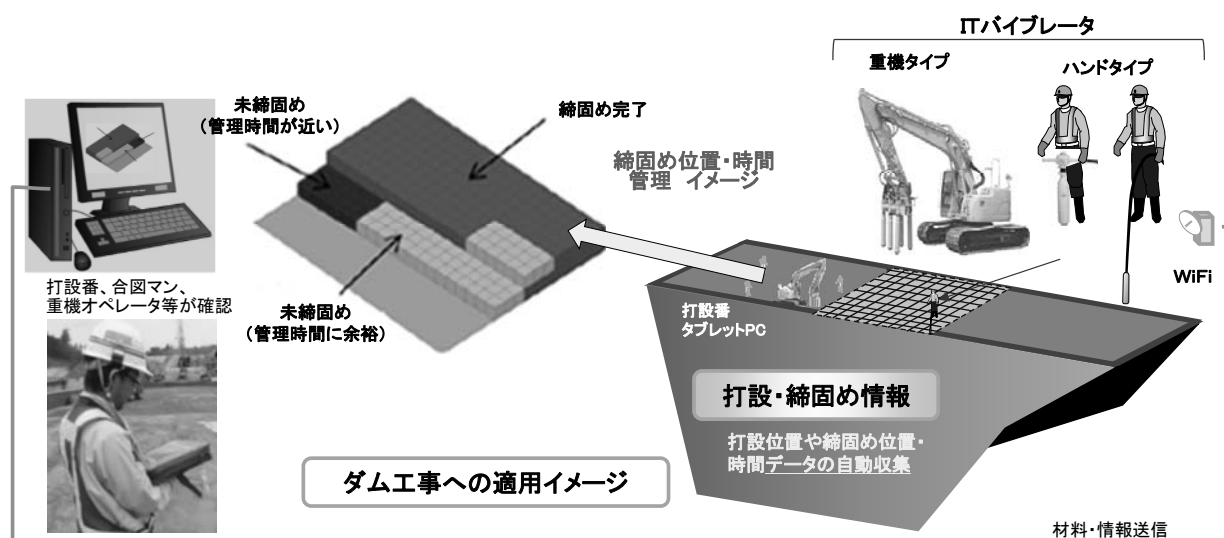


図-1 コンクリートトレースシステム適用イメージ

## 2. 開発概要

ダム用高周波バイブレータとして，写真-1のような機器が使われている．これらの位置計測には屋外であればGPSを使い，屋内であれば（電波または超音波）測位装置などを使用．また，締固め時間の把握にはバイブレータへの通電電流を検出する方法とした．ここで問題となったのは壁構造用のフレキタイプの場合には作業員が持っている場所と実際の振動部の距離が不明な点であった．そこで，振動部と手で把持している位置との距離を自動的に測定する方法として，エンコーダーで送り出し量をカウントする方法とホースに先端からの位置を示すタグを内蔵させ，手袋等の読取器で位置を把握する事を考えた．設計検討の結果，エンコーダー方式は形状・重量が大きくなり施工での取り回しに難点が見られたため，タグ読取方式を採用する事とした．さらに読取器について，手袋型，専用治具型の2種類を試作し実験で動作を確認する事とした．図-2にシステムイメージを，写真-2に試作した読取器，RFIDタグを貼ったフレキシブルバイブレータを示す．

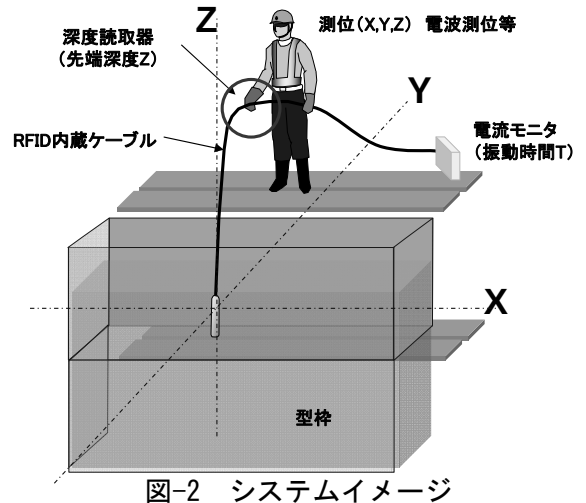


写真-1 ハンドバイブレータ

キーワード 締固め管理，バイブレータ，RFID タグ，ID タグリーダー

連絡先 〒245-0051 横浜市戸塚区名瀬町 344-1 大成建設株式会社 技術センター土木技術開発部 TEL045-814-7219

ホースに内蔵した RFID タグは  $\phi 38\text{mm}$  のシールタイプで周波数は 13.56MHz のものを使用した。また、タグを貼ったホースを防水・防護するために特殊な熱収縮型のゴムチューブを使用し、内部のタグを保護するようにした。この時、熱によるタグの破損が懸念されたが加工後に正常に動作する事が確認できた。読取器は手袋型も、専用治具型も USB → 無線 → パソコンの経路でデータを送出するようにした。



### 3. 実験結果および課題

まず、パイプレータへの通電と振動による読取への影響について調べたが、全く問題なく動作する事が確認できた。さらに、実際の施工では流動状のコンクリートがホースの表面に付着した状態で読み取れる必要がある。そこで、読取器とホースの間に水が入った場合の読取への影響を調べた。

その結果、ホースと読取器の双方が完全に水没しなければ読み取れる事が確認できた。この理由としてタグに送



写真-2 RFID タグとバイブレータホース

られる電力は磁場を主体としたもので近距離ならば水中でも届く可能性がある点と 13.56MHz の電波で送受される情報は水没していない部分を回り込んで出てくるものと推定された。また、検討課題としては測位装置の軽量化、読取器前後に付着したコンクリートの除去清掃、作業員とパイプレータ挿入位置のずれ補正などがあげられた。図-3 に収集データと締固め管理画面を、写真-3 に現場での実験状況を示す。



図-3 収集データと管理画面の例



写真-3 現場での実験状況（2タイプ）

#### 4. 今後の展開

品質確保を目指しコンクリートトレースシステムを開発した。この中で、人力施工による締固管理システムは土工事以外にも広く適用できる技術であると考えられる。今後はシステムの機能の向上を図りながら広く建設工事に適用していく予定である。

## 参考文献

- ・荒井 雅行：解説論文「RFID リーダーの技術と課題」, P. 41-50, 通信ソサイエティマガジン, No. 7 冬号, 2008