

砂防堰堤カーテングラウチングの3次元可視化

佐藤工業(株) ○正 佐藤 等*1, 正 京免継彦*1, 横川 泰希*2

1. はじめに

コンクリートダム建設では、基礎岩盤を強固にしたり水みちを遮水するためボーリングしてセメントミルクを圧入し岩盤を改良するが、信濃川水系大源太川第1号砂防堰堤は、完成から80年以上経過して堤体内部の空洞や漏水が著しく老朽化が進んでいるため、補強対策の一環として堰堤内部の空洞を充填するカーテングラウチングを堰堤内部に施工した。

本報文では堰堤にカーテングラウチングを行った結果のCIM活用事例を報告する。



図-1 大源太第1号砂防堰堤

2. 工事概要

工事件名：大源太川第1号砂防堰堤補強工事

発注者：国土交通省北陸地方整備局

施工者：佐藤工業株式会社

主要工種：砂防土工・コンクリート堰堤工

仮排水トンネル工・仮栈橋工・仮締切工

コンクリート堰堤補強工

3. 利用したソフト

Autocad Civil 3D(Autodesk 社)

Sketch-Up (Google)

Navisworks (Autodesk 社)

4. ルジオン値・単位セメント注入量の3次元可視化

グラウチング結果のルジオン値、単位セメント注入量は通常(図-2,3)の様な2次元で管理しているが、「Autocad Civil 3D」及び「Sketch-Up」ソフトを使用して既設堰堤3次元モデル、ボーリングライン、ルジオン値及び単位セメント注入量の3次元分布図の作成を行った(図-4)。

作成した3次元データを「Navisworks」ソフトに読み込みルジオン値、単位セメント注入量を3次元化したことにより

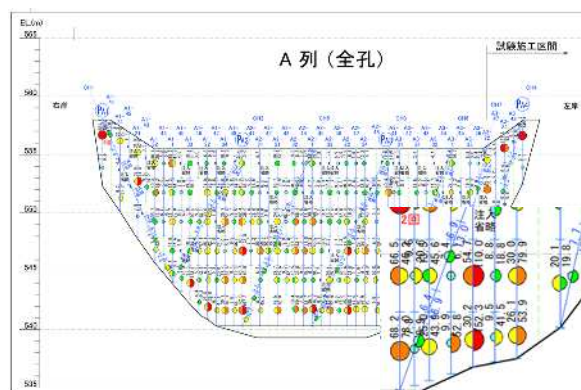


図-2 ルジオン値、単位セメント注入量分布図

凡 例	
ルジオン値 (Lu)	単位セメント注入量 (kg/m)
Lu ≤ 5	Ce ≤ 5
5 < Lu ≤ 10	5 < Ce ≤ 10
10 < Lu ≤ 20	10 < Ce ≤ 20
20 < Lu ≤ 50	20 < Ce ≤ 50
50 < Lu ≤ 100	50 < Ce ≤ 100
100 < Lu	100 < Ce
ルジオン値	単位セメント注入量

図-3 ルジオン値、単位セメント注入量

り3D回転時にルジオン値と単位セメント注入量の見分けがつかなくなった為、単位セメント注入量側の球体に片側縞模様を入れて種類分けを行った(図-5)。球体の大きさと色でボリューム表現を行い球体を画面上で選択することでルジオン値や単位セメント注入量を表示できる様にした(図-5)。

キーワード BIM/CIM, カーテングラウチング, ルジオン値, 単位セメント注入量, 砂防堰堤, ダム

連絡先 *1 〒103-8639 東京都中央区日本橋本町 4-12-19 TEL:03-3661-2932 FAX:03-3661-6877

*2 〒930-8515 富山県富山市桜木町 1-11 TEL:076-442-0361 FAX:076-442-7076

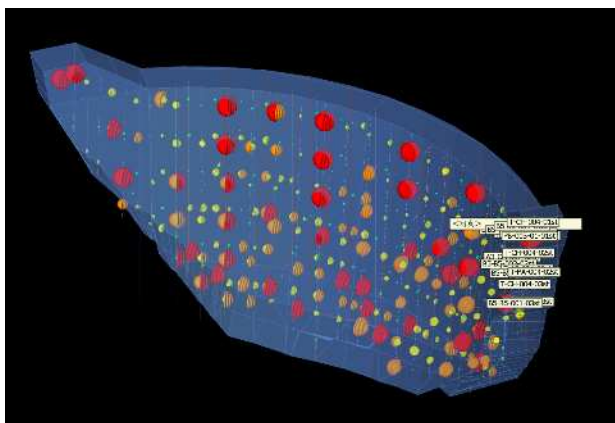


図-4 グラウト結果の3次元分布図



図-5 球体片側へ縞模様

5. カーテングラウト資料のデータ紐づけ

「Navisworks」ソフト画面上の各記号番号をクリックする事で基礎処理工事日報、ボーリングコア写真などを画面上に表示させる事が出来る(図-6,7). また、1次孔、2次孔、3次孔、追加孔等を施工順に単独表示することでグラウチングの効果が分かりやすくなった。

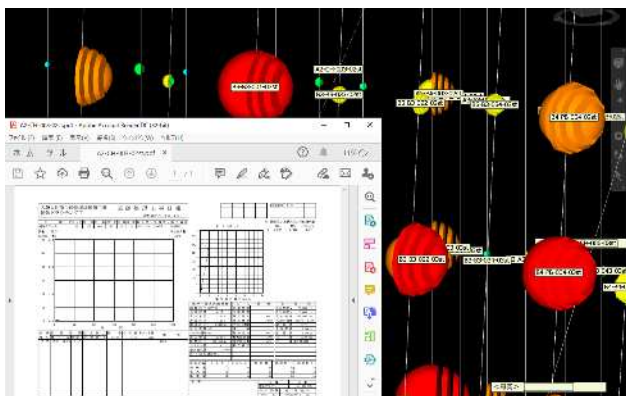


図-6 基礎処理工事日報

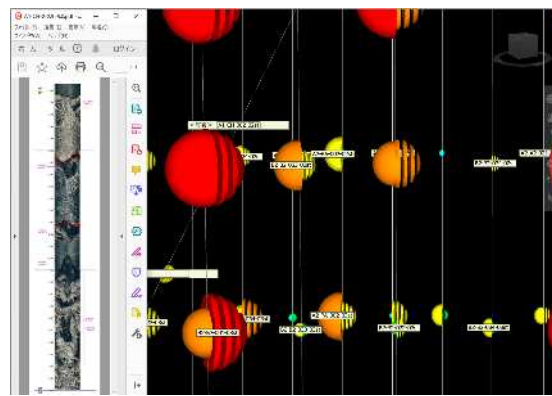


図-7 ボーリングコア写真

6. まとめ

カーテングラウチング結果を3次元で様々な方向から表示することでグラウト効果を部分的詳細に確認することが出来るようになった。視覚的には勿論のことリンクデータを活用する事でグラウチングの詳細を画面上で簡単に確認出来た。球体の色や大きさも自由に変える事が出来る為、グラデーション表示などでより見やすくなると思われる。

建設工事にBIM/CIMを活用する事例が多くなっているが、砂防堰堤もCIMを活用することで従来より精度の高い施工管理ができることがわかった。今後も積極的にCIMを取り入れていきたいと思う。

謝辞 本業務にあたり「Navisworks」データを作成していただいた(株)タカミヤの関係各位に、ここに記して感謝いたします。

参考 大源太川第1号砂防堰堤は文化庁から「登録有形文化財」、土木学会からは「選奨土木遺産」として認定されています(図-8)。



図-8 登録有形文化財モニュメント