

長井ダムにおけるグラウチング管理システムの運用

○日特建設(株) 正会員 大西 朝晴
 日特建設(株) 正会員 浜子 正
 ハザマ 宇津木 慎司
 ハザマ 正会員 富森 淳

1. はじめに

近年、地質条件の厳しい地点にダムが建設される例が多くなっている。グラウチングにおいても、工事の進捗に伴って地質条件や改良状況が複雑に変化するため、必要に応じて施工情報の分析、計画の検証・見直しを行い、これを施工にフィードバックするというサイクルで施工を進めている。グラウチングで扱う施工情報には、注入孔の位置・深度などの設計に関するもの、セメントミルクの濃度の切替、注入圧力・流量などの作業管理に関するもの、岩盤の透水性、注入セメント量などの施工データに関するものがある。

これまでは、こうした多様な施工情報を、紙や電子媒体に記録し、人手を介してやり取りしていたため、管理のサイクルが一巡するまでに長い時間を要していた。今回開発したシステムは、インターネットなどを介して発注者・建設コンサルタント・施工業者間の情報伝達を瞬時に行い、管理のサイクルを早めることにより、グラウチングの品質向上、工程短縮に大きく寄与することが期待される。また、オペレータの判断を極力少なくし、自動注入を可能にしたことも本システムの特徴である。

本システムの概要と長井ダムでの運用状況について、以下に報告する。

2. システムの概要

本システムは、以下の二つの主要機器から構成される（図 - 1）。

施工情報管理装置：注入仕様の配信機能、日報・帳票類の作成機能、データベース機能、遠隔地にある他の汎用パソコンからブラウザ経由でグラウチング情報を提供するための Web サーバ機能等を有する。

注入管理装置：施工情報管理装置に登録された特記仕様を読み込み、中央プラント等の各装置との連携により自動注入作業を行う機能を有する。

施工情報管理装置と注入管理装置は、LAN やメモリーカードにより情報をやり取りできる。

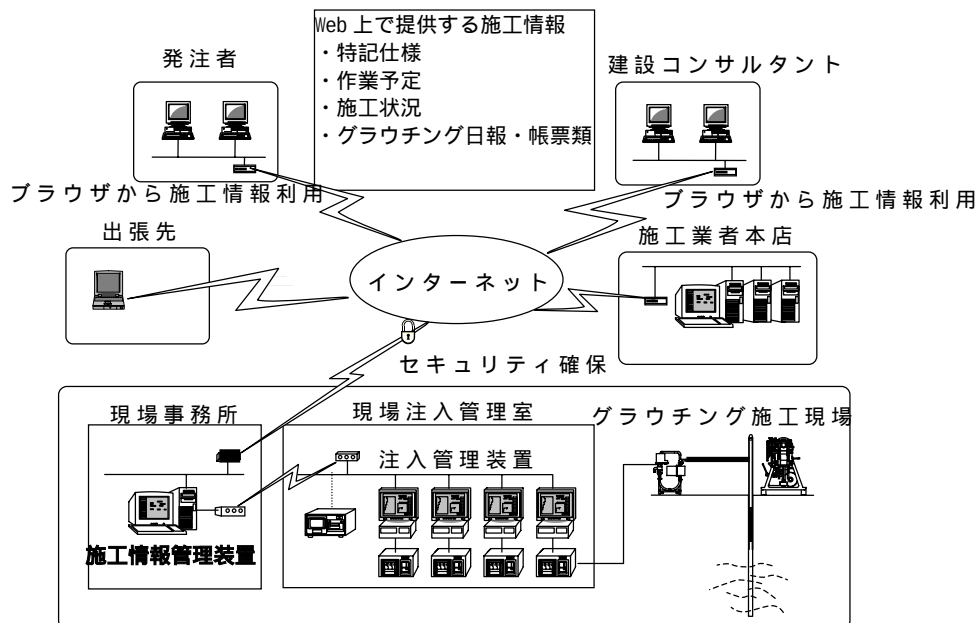


図 - 1 グ라우チング管理システムの概要

キーワード グ라우チング、管理装置、インターネット、データベース

連絡先 〒104-0044 東京都中央区明石町 13-18 日特建設(株)技術本部 TEL.03-3542-9192

注入作業においては、注入圧力・流量、セメントミルクの濃度などを特記仕様によって規定されており、オペレータは、細心の注意を払って特記仕様のとおり注入作業を実施することを要求される。注入作業に関しては、従来、オペレータの判断による部分が多く、ヒューマンエラーの発生する余地があった。本システムでは、施工情報管理装置に登録された特記仕様を注入管理装置が読み込み、作業開始時に数回のボタン操作を行うことで、注入作業完了までの自動化を実現した。したがって、客観的な基準をもって自動判断を行うことにより、注入作業にオペレータの個人差がなくなり、より高い品質が確保できる。

具体的には、注入管理装置が、注入に先立つ透水試験や水押しのデータから限界圧力を自動判定し、P-Q曲線図の曲線パターンを判断してルジオン値を自動計算し、注入開始時のセメントミルク濃度を決定する。注入開始後は、特記仕様に定められている注入圧力・流量、セメントミルク濃度の切替基準等に従って作業を継続し、注入中に異常事態が発生しない限り、注入完了までを自動化できる。

注入完了後、各種の施工情報は、注入管理装置から施工情報管理装置に転送され、自動的にデータベースに登録される。その情報を解析することにより、必要に応じてそれ以後の施工方法が変更される。また、これらの施工情報は、施工情報管理装置のデータベースで一元的に管理され、インターネットを介して、発注者、建設コンサルタント、施工業者等の関係各部署から閲覧およびデータのダウンロードができ、必要に応じた迅速な対応をとることができる。

3. 運用状況

現在、長井ダム（国土交通省東北地方整備局）で本システムを運用しており、ダム現場と事務所を結ぶDSL回線を介して、現場に設置した注入管理装置と事務所に設置した施工情報管理装置の間で通信を行っている。

セメントミルクを注入したときの、注入圧力・流量、セメントミルクの濃度、注入セメント量などの施工情報は、注入管理装置の画面にリアルタイムで表示され、それらは常に監視できる状態にある。

施工情報については、インターネットを介して、特記仕様・注入予定孔・現在作業中の注入孔・ステージ毎の日報・注入の日計表・ボーリング日計表が閲覧できる。また、テキスト形式の注入データをダウンロードし、種々の解析も実施している。インターネットによる閲覧画面の例と解析例を図-2および3に示す。

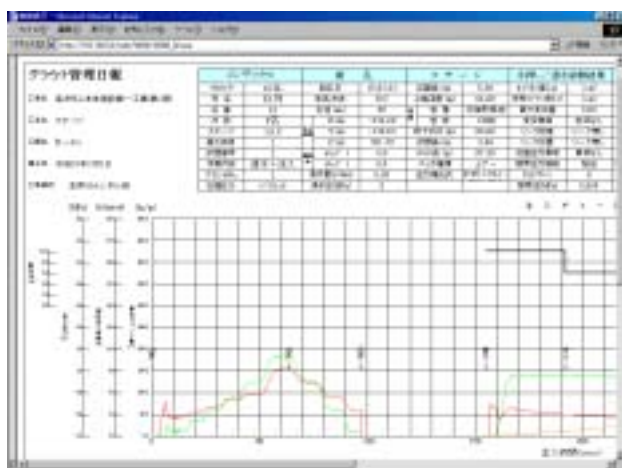


図-2 インターネットで閲覧できる画面の例

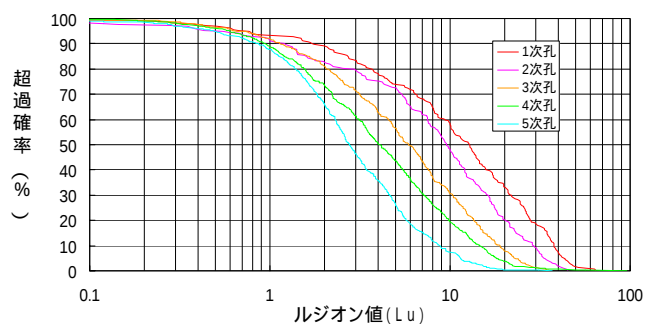


図-3 ダウンロードしたデータの解析例

4. おわりに

本システムは、本格的運用を開始して1年に満たないが、まだ機能向上の余地を残している。今後実績を分析し、運用の利便性について検討したいと考える。また、他現場への展開、建設 CALS/EC との連携を図る予定である。

本システムの実用化にあたり、国土交通省東北地方整備局長井ダム工事事務所ならびに間・前田・奥村 JV の関係者の皆様に、ご助力とご指導をいただいた。ここに、深く感謝の意を表わす。