

建設基礎技術で防災・減災を支える Supporting disaster prevention and reduction with foundation technology

對馬 章道

TSUSHIMA Akimichi

1. はじめに

日本基礎技術(株)は、昭和28年(1953年)にため池・干拓・ダム・トンネル等のボーリング、グラウチング工事を目的とする、日本グラウト工業(株)として大阪市で創業した。以来、地盤をあらゆる角度から調査・分析し、ボーリング・グラウチングの基本技術とその応用で、今日では日本各地と北米を中心とした海外でも事業を展開している。

建設基礎工事における当社の仕事は多岐にわたる。社会の持続的発展に不可欠なインフラの整備と維持や、安心・安全・豊かな暮らしのための防災・減災工事、次世代のための環境問題対策など、これらすべてにおいて調査・設計から施工及び維持管理までをトータルに行っている。

農業農村整備を支える建設基礎技術は当社のルーツでもあり、本稿では、従来の新規整備事業で蓄積した技術を生かした、土地改良施設のストックマネジメントの取組みのなかで、防災・減災に資する技術について紹介する。

2. 超多点注入工法 (NETIS:KK-120050-A、NNTD:0398)

「超多点注入工法」は薬液注入工法の一つで、「同時」に「多点」で立体的に地盤を固める薬液を低圧で地盤変位を抑制して注入する工法である。創業以来の基本技術である注入とその施工管理技術を応用し、注入の精密な制御と正確なデータ化によって省スペースかつ少ないマンパワーで迅速に施工できるため、高い生産性を実現している。

「超多点注入工法」の特徴は以下のとおり。

- ① 「一括集中管理システム」を使用して1ユニット32台の注入ポンプを同時に監視し、注入圧力を管理圧力以下に管理記録できる。
- ② 変位を管理値以下にするため「変位観測制御システム(DCIシステム)」を使用して注入に伴う変位を常時監視し、自動で吐出量を調整し記録管理ができる。
- ③ 「全自動ミキサー」を使用することによって、汎用ミキサーの2倍以上の作液能力を実現し、配合誤差を±0.1%以下に出来る。
- ④ 「生分解性の注入管」を使用することによって地中に埋設した注入管が改良土中において分解され、1年後の破断強度が50%以下となり掘削工事等の支障とならない。
- ⑤ 液状化対策や吸出し防止対策等では、耐久性に関する理論と現場実証がなされた活性シリカ系の注入材(恒久グラウト)を使用する。

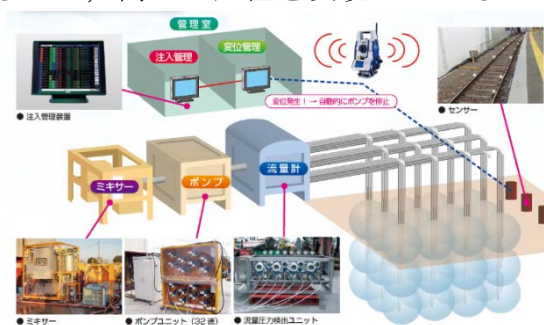


図1 超多点注入工法のシステム概要

日本基礎技術株式会社 JAPAN FOUNDATION ENGINEERING CO.,LTD

キーワード：基礎工，安定処理・地盤改良，工法・施工，管理，IT

「超多点注入工法」は、大規模な港湾施設の液状化対策工事等で実績を重ね、近年では土地改良施設の災害復旧や防災・減災対策工事にも適用されてきており、①近接する農地への影響の軽減し大規模な掘削工事を伴わない工法であること、②埋設管路等に有害な変位を与えずに施工できること、③地盤改良範囲が農地に近接し短期間（農閑期）に施工を完了させる必要があること、等の諸課題を解決する工法として実績を重ねている（写真1）。



写真1 管水路の耐震補強工事例

「超多点注入工法」等の地盤改良工法は、施工中と施工後に出来形が目視確認出来ない。このため近年 ICT 施工の取組として、連続的に変化する注入の進捗状況や指定した時間の状況を PC やスマホ・タブレットのブラウザ上から確認し関係者で共有する「Ground-4D」を実用化した（図2、図3）。注入データや重要構造物の変位データ等をクラウド上へ集積、データを素早く3D画像として可視化することを実現した。

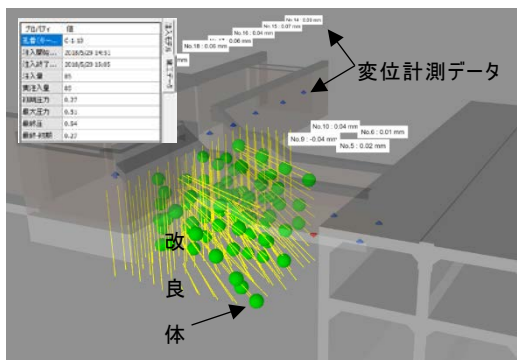


図2 Ground-4D(施工中)

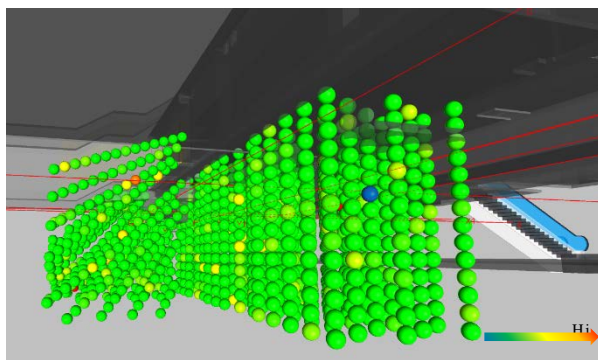


図3 Ground-4D(注入圧力図)

3. 水路補修技術

農業農村整備事業で築造された基幹水利施設の多くは、供用開始後半世紀近くが経過し、施設の長寿命化と有効活用を図るために補修工事が各地で行われている。開水路の補修は断面補修・目地補修や表面被覆等、水路トンネルの補修は断面補修や内面補強、覆工背面の空洞充填等が主要な工事である。当社では、



写真2 トンネル裏込注入例

成 20 年以降全国各地で水路補修工事に参加し施工を通じて様々な知見を得てきた。

トンネルの空洞充填工では、対象となる空洞の形状や連続性等の把握から設計注入量が算出されて工事発注となるが、施工時には覆工背面の状況が事前の設計と異なることにより注入量が大きく増加することが多く、日々の注入状況の管理と分析を行い適正かつ効果的な施工が要求される。これまでの施工例では注入量が設計の10倍強となったケースがある。このことは、工事の工程や事業費に直結する難題であり、設計と施工の各段階での予測精度向上のために、調査や施工で得られた情報を分析し広く共有する事が肝要である。また、農業用水路トンネルの特徴の一つとして小断面のものが多いため、地上から材料を長距離圧送する工法（J Pack Grout）を実用化している。

4. おわりに

当社では建設基礎工事における諸課題を解決するために、調査や施工で得られた知見をもとに工法・材料の改良と開発や、施工方法の改善と実用化に取り組んでいる。