

61 品質管理

地盤改良工の施工性向上に対する取組みについて

株式会社 森組
現場代理人
岡本 太郎

1. はじめに

本工事周辺の木曾三川河口部は、今後30年以内に70～80%の確率で発生するとされる南海トラフ巨大地震により、堤防の変形・沈下、それに伴う巨大津波の遡上が予想され、甚大な被害が懸念されている地域である。

本工事は、木曾川右岸3.2k+147～3.8kにおいて、巨大地震により、地盤等の液状化による堤防の沈下を抑制することを目的に行う、木曾川川表側の地盤改良工事である。

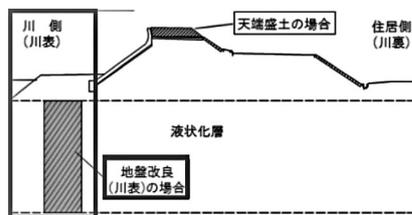


図-1 液状化対策工概要図

2. 工事概要

- (1) 工事名：令和元年度 木曾川福豊川表高潮堤防補強工事
- (2) 発注者：国土交通省 中部地方整備局
- (3) 工事場所：三重県桑名市長島町福豊地先
- (4) 工期：令和元年10月11日～令和2年10月30日
- (5) 工事延長：592m
- (6) 地盤改良工：締固め改良工 987本
- (7) その他：固結工、海岸土工、天端被覆工、構造物撤去工

3. 現場における問題点

当工事の締固め改良工は、SAVEコンポーザー HA工法（静的締固め砂杭工法）（NETIS:CB-160026-A）での施工である。この工法は、従来のSAVEコンポーザー工法にエアと水の両方を混合して噴射する装置（エジェクター）を搭載し、従来では貫入不能の際にアースオーガ等による先行掘削を必要とした地盤（N値35程度）まで貫入が可能である。施工順序としてSAVEコンポーザー HA工法が貫入不能の場合にSAVE-SP工法（砂圧入式砂杭工法）に工法変更する計画であった。しかし、貫入不能となる箇所・本数等は未定であった。施工箇所が狭小であり、貫入不能になると他作業への施工転換が困難なため工事が一時中断してしまう恐れがあった。また、地元住民の要望により早急に工事を完成させる必要もあり、地中障害物の把握と貫入不能時の対策及び施工の効率化が課題であった。

4. 工夫・改善点と適用結果

4-1 貫入不能時の対応についての検討

施工範囲の不発弾磁気探査報告書により、SAVEコンポーザー HA工法が貫入不能と成り得る転石・礫等の地中障害物の埋没箇所（図-2）を把握し、実際の施工機械を用いて試験施工を行った。試験施工の結果より、SAVEコンポーザー HA工法での貫入不能時の施工手順フロー（図-3）を作成し、本施工を開始した。

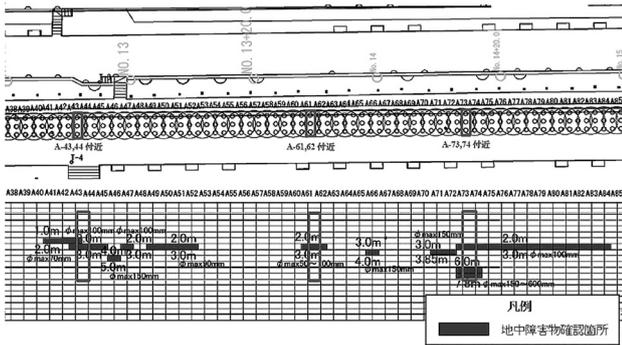


図-2 地中埋設物 埋没箇所

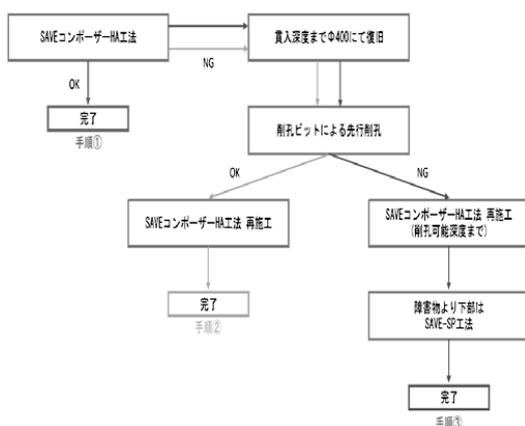


図-3 貫入不能時の施工手順フロー

4-2 Visios-3Dシステムの導入

効率的に、かつ安全に施工を行うために、「地盤改良工の施工管理システム Visios-3D」(NETIS: KK-190005-A)を施工機械に導入し、施工管理を行った。

〈特徴① 施工状況の可視化〉(図-4)

施工機械内の管理モニターにて、地盤内の施工状況がリアルタイムにアニメーション表示されることで、地盤内の砂杭造成状況を把握し、随時対策を取りながら施工を進めることが可能となった。

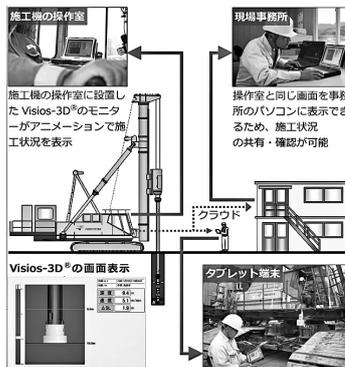


図-4 施工状況の共有化

また、上記同様の画面・情報をクラウドサーバーにより、離れたタブレット端末や事務所内のパソコン等で、職員・職長もリアルタイムで把握することができ、作業手順の打ち合わせを正確に行うことが可能となった。

〈特徴② GNSSによる位置誘導システム〉

GNSS(全球測位衛星システム)を用いることで砂杭の杭芯まで施工機械を誘導することが可能となった。(図-5)

それに伴い、砂杭987本の杭芯測量を省略することが可能となり、杭芯測量時における施工機械の待機時間を短縮し、施工効率の向上を図った。

また、987本の杭芯測量を行う職員も不要となり、現場作業における働き方改革の実践、施工機械周辺での作業不要による安全管理のリスク軽減となった。

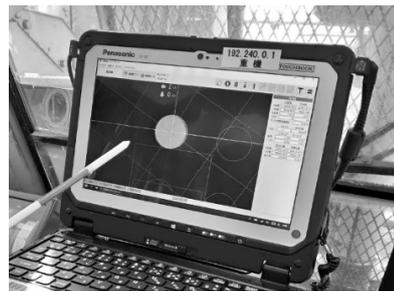


図-5 施工機械誘導状況

5. おわりに

上記の通り、入念な準備を行って本施工に着手した結果、SAVEコンポーザーHAの貫入不能による施工中断及びSAVE-SP工法の導入を回避することができ、大幅な工期短縮が可能となった。

また、施工状況の可視化・共有化により、従来はオペレーターしかリアルタイム管理ができなかったが、複数人でのリアルタイム管理を可能とし、施工精度の向上が可能となった。その結果、出来形・品質の向上に効果的であったと考える。

これらの二次的効果として、働き方改革の観点からは、システム導入に伴う杭芯測量不要による現場職員の負担軽減として非常に有効だったと考える。