

解説

東海道新幹線の軌道盛土を推進工法で耐震補強

光田 豊

スピーダー協会会員
地建興業(株) 岐阜営業所



1. はじめに

全国でも有数の豊富な地下水の恵みにより、水の都と呼ばれる岐阜県大垣市。松尾芭蕉の奥の細道むすびの地として有名なこの地を、東海道新幹線が通っています。

東京、名古屋、大阪の三大都市間を高速移動する大動脈として必要不可欠な存在です。

東京オリンピック開会にあわせて開業して以来、40年ほど走り続けてきた東海道新幹線ですが近年、経年劣化による橋台や盛土基礎部の老朽化対策、大地震の補強対策が必要となりました。

今回、この基礎部分の補強工事を従来のアンカ工事機材では施工困難な箇所を、下水道管敷設に用いられる推進機にて無事施工を完了しました。ここに、詳細の施工報告を行います。

2. 施工概要

工 事 名：新幹線盛土耐震補強設計 (2) 工事
施工会社：地建興業(株)
施工場所：岐阜県大垣市

施工期間：平成19年6月～7月

施工方法：スピーダー工法

使用管種：鋼管 (STK400) ϕ 150mm

工事延長：98.09m 9スパン (最長15.62m)

3. 施工にあたっての問題点

当工事の施工にあたって、以下の問題が課題となりました。

3.1 夜間作業による騒音・振動

従来のアンカ工事にて使用する削孔機（パークッションドリル）では、エンジン音や削孔時の衝撃音が大きく、機械移動時の振動も問題となっていました。今回は東海道新幹線の軌道下工事ということで、夜間施工を余儀なくされたため、特に重要な問題となりました。

3.2 狭小場所での削孔作業

作業ヤードは2×2m程度の橋台下であるため、この作業ヤード内での施工が可能であるコンパクトな機械を選定しなければなりません。

3.3 削孔水の使用は不可

盛土の内部に削孔水を送ると、盛土が緩む可能

性があるために水の使用は認められません。水を使用しない機械を選定する必要があります。

4. 問題点に対する検討結果

前述したこれらの問題点に対して工法の選択、検討をした結果スピーダー工法を改良して施工することにしました。

この工法の特長は機械構造が油圧式で騒音、振動が少なく、先端部には斜切のカッタヘッドを使用しているために方向修正も容易に行えます。

さらに、盛土の緩みの原因となる削孔水、騒音の原因となるエアを使用せずに無排土、圧入することが可能です。

機械寸法は、1×1.5m程度ととてもコンパクトであり、機械の移動に関しては本体に移動台車を取り付け、人力での移動が可能となり、振動もほとんどありません。

その他、作業ヤードを防音シートで囲うことにより、騒音や工事照明が外部に漏れるのを防止する措置をとりました。

5. スピーダーシステムの構造と特長

水平ボーリング技術を応用した超小型の小口径推進機で、回転圧入、オーガ掘削、水圧の3機能から、高精度な長距離推進が可能です。適用土質は超軟弱地盤から礫混じりの硬質土まで対応し、仮管併用の二工程式推進システムです。

【システムの主要設備】

①推進機本体

発進立坑内に設置され、仮管、スクリュ、ケーシング等を油圧で推進力、回転力、水圧に変換する機械部分です。

②油圧発生装置

車上に設置され、電力により油圧を発生させ、油圧ホースにて推進機本体へ油圧を提供する装置です。

【施工方式】

先導体（スピーダーヘッド）内部に装着された

高輝度発光ダイオードを、推進機工法に据えたトランシットにて目視し、位置を確認しながら圧入していきます。方向修正は、任意の方向へ圧入して行います。

先導体の後方に先頭カッタとスクリュロッドケーシング、および埋設管を取り付けて到達側へオーガ掘削を行います。スクリュにて発進側へ排土をしながら埋設します。

推進距離が20m程度の軟弱地盤では無排土での圧入施工が可能です。

【工法の特長】

- ①1.5×1.5mの作業ヤードからの施工が可能
- ②クレーン付きトラック1台にて必要機材一式が搬入可能である
- ③適応管種 管径
塩ビ管φ150～450mm 鋼管、ヒューム管、レジンコンクリート管等
- ④幅広い土質に対応
粘土、シルト、砂、砂礫（N値0～40程度）
- ⑤施工可能推進距離
平均50m程度。土質により60～70m可能。

6. 現場での施工手順

今回の現場では図-1の施工手順により施工を行いました。



写真-1 スピーダー機での圧入掘削状況

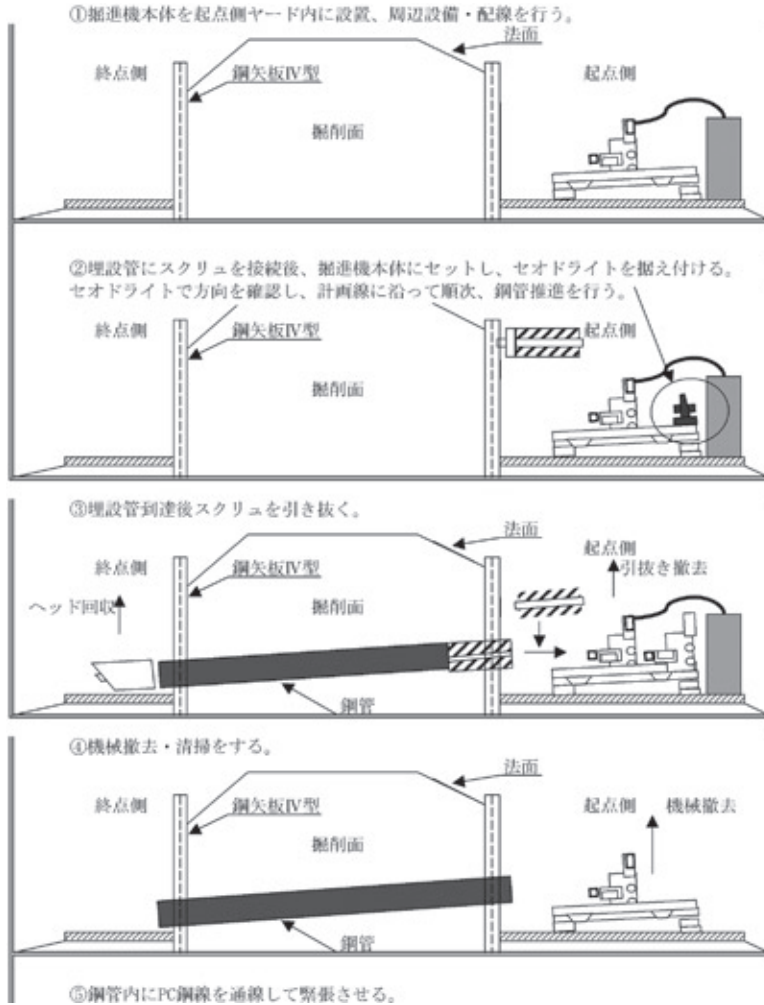


図-1 作業手順略図

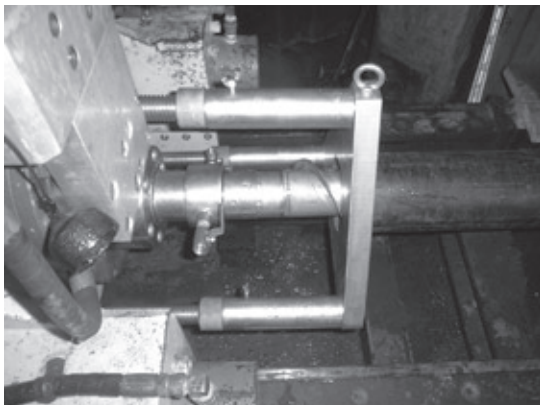


写真-2 スピーダー機の拡大写真



写真-3 施工全景

7. 施工結果

今回施工した8スパン中、7スパンに関しては無排土での圧入施工が可能でした。

1スパンに関しては、起点側より3m付近で障害物に遭遇したため、引き抜き作業を行い、先導体に切削ビットを取り付け、再度施工を行いました。

この障害物は盛土時に混入した転石であることが判明し、再施工の際には精度を維持するために慎重に切削圧入を行いました。結果、精度は特に問題なく貫通させることができました。

今回のように、予期せぬ障害物に遭遇した場合でも、無排土での圧入で施工を行っていれば盛土に影響を与えることなく、引き抜き作業が可能です。

施工に関しては、今回は夜間工事となりましたが、周辺環境に与える影響はほとんど無いために、昼間での施工も可能であると思われます。

8. 今後の展開とまとめ

今回の施工により、従来のタイロッド工事の機材を使用しなくても施工が可能となることが証明

されました。このことにより様々な場面での利用が可能であると思われます。

特に、先日の静岡での地震により東名高速道路の盛土が一部崩壊し、通行止めになったのは記憶に新しいかと思います。これらの道路での危険箇所がまだまだ多く存在しているとのことで、今後この方法が採用されていく可能性が十分あるのではないのでしょうか。

最後に、今回の現場は周辺住民の方々のご理解、ご協力もあり無事に施工が完了できました。また、当工法を理解して採用していただいた元請会社様に感謝するとともに、工事に関係していただいた協力会社様等、関係各社に感謝を申し上げます。

○お問い合わせ先

スピーダー協会

〒442-0807 愛知県豊川市谷川町中道114

(株)ホウショウEG内

Tel : 0533-85-5605

Fax : 0533-84-9330

URL : <http://www.speeder.co.jp>

E-mail : speeder@speeder.co.jp