

新幹線上野駅浮上対策について

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 久須美賢一
東日本旅客鉄道株式会社 正会員 藍郷 一博
東日本旅客鉄道株式会社 正会員 志野 達也

1. はじめに

東北新幹線上野駅は、地下 30m まで掘削して構築された、4 層 6 径間・ボックスラーメン構造のトンネルである。近年の地下水位の上昇に伴う揚圧力の増加により、下床版の変形及び構造物の浮き上がりといった変状が想定されるため、永久グラウンドアンカー工による対策工を実施することとなった。

2. 工事概要

本工事の概要は下記のとおりである。

施工場所：東北新幹線上野地下駅

工事期間：平成 16 年 6 月～平成 17 年 12 月

施工概要：グラウンドアンカー工約 650 本

総工事費：約 37 億円

約 650 本のうち、ホーム中央部については仮囲い内での昼間作業で 1 本/日のペースで施工し、営業線に近接するホーム端部については夜間の終電～初電までの間合いで削孔 1 日、注入 1 日の 0.5 本/日のペースで施工する。

3. グラウンドアンカーの仕様

使用するテンドンの鋼材は PC 鋼より線 7 本にて 12.7×9 本とし、定着長 10m、自由長 5m とする（図 1 参照）。

許容アンカー力は、テンドン極限荷重の 60% から 100.1tf/本とし、アンカー耐力は長期減少率を考慮し、許容アンカー力の 90% の 90.1tf/本とした。

4. グラウンドアンカー施工順序

施工順序を図 2 に示す。

(1) 準備工

アンカー施工位置の墨だし後、止水装置設置のための桝(800×800×650)を設置する。止水装置を設置後、ホームスラブ及び下床版のコア抜きを行う。ただし、下床版については出水を防ぐために 150mm 残し、鉄筋手前までとした。

また、下部止水ボックス頭部にはシャッターフランジ機能を設け、被圧地下水出水時にはシャッターを閉鎖し、止水材(LW)を注入することにより止水できる構造とした。

(2) 削孔工

削孔に用いるケーシングは、135mm、長さ 1m×17 本を使用することとした。

削孔方式は単管方式でパイプロ機能+回転により削孔し、ケーシング外周部に削孔水を返し削孔スライムを排出する。スライム及び地下水は下部止水ボックスのバルブより排出され、出水量及び被圧力を確認する。削孔完了後、孔内を洗浄し、先端ビットを切り離す。

(3) 注入工

置換注入

ケーシング内部に注入ホースを孔底まで挿入し、セメントミルクを充填させ置換する。なお、グラウトは早強ポルトランドセメント(JIS R 5210)を使用し、以下の仕様を満足するように配合設計した。

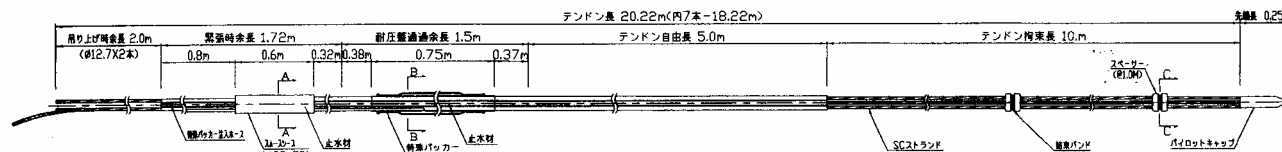


図 1. テンドン標準図

キーワード：トンネル、グラウンドアンカー、地下水、浮上対策

連絡先：東京都千代田区外神田 1-17-4 JR 秋葉原ビル 6F 東日本旅客鉄道(株)東京土木技術センター TEL03-3257-1691

設計基準圧縮強度：24N/mm²

設計基準フロー値：13±3秒

テンドン挿入

今回使用するテendonは図1に示すように長さ約20mであり、テendon巻取り装置（鋼製ドラム 1900）より挿入する。巻取り装置の導入により、作業スペースの縮小、作業の省力化及び防食塗膜の損傷防止効果がある。

マウスパッカーの取り付け・膨張

に続きテendonの余長部分にマウスパッカーを取り付け、ケーシングを上部まで継ぎ足し、被圧水の圧力+0.1Mpaを膨張圧力としてエアによりマウスパッカーを膨張させる。

アンカー体加圧注入・ケーシング回収

ケーシングを1本（1m/本）引き上げるごとにドリルパイプ頭部よりセメントミルクの加圧注入を行ってケーシングを回収するという作業を、ケーシング先端が上部止水ボックス内の口元パッカーの位置に来るまで繰り返す。

特殊パッカー及び口元パッカー膨張

下床版中に設置した特殊パッカーにセメントミルクを注入して膨張させ、下部止水ボックスの排水バルブの開閉操作を行って出水の有無を調べ、止水されていることを確認する。

続いて上部止水ボックス内の口元パッカーにセメントミルクを注入して膨張させ、残り

の先端ケーシングを回収し、下部止水ボックスに止水材（LW）を注入する。

なお、特殊パッカー及び口元パッカーの膨張圧力は被圧水の圧力+0.2Mpaとしている（4）定着工

養生完了後、上部止水ボックスを外し、下部止水ボックス内のはつりを行い、無収縮モルタルを打設する。

グラウトの強度を確認後、定着装置を取付けて品質保証試験を行う。試験結果より設計アンカー力を確認した後、油圧ジャッキにて所定の緊張力により緊張を行う。

最後にヘッドキャップを取り付け、防錆材を注入しアンカー頭部処理後、完了となる。

5. おわりに

本工事では、施工実績の少ない高被圧水でのグラウンドアンカー施工に取組み、数々の問題点を解決しながら日夜施工している。

工事施工期間中は、上野駅をご利用いただくお客さまをはじめ、各関係機関の方々にはご不便をおかけしているが、お客さまの安全並びに新幹線の定時運行確保を第一の目標に、施工会社共々無事故で工事を完遂できるよう努力していきたい。

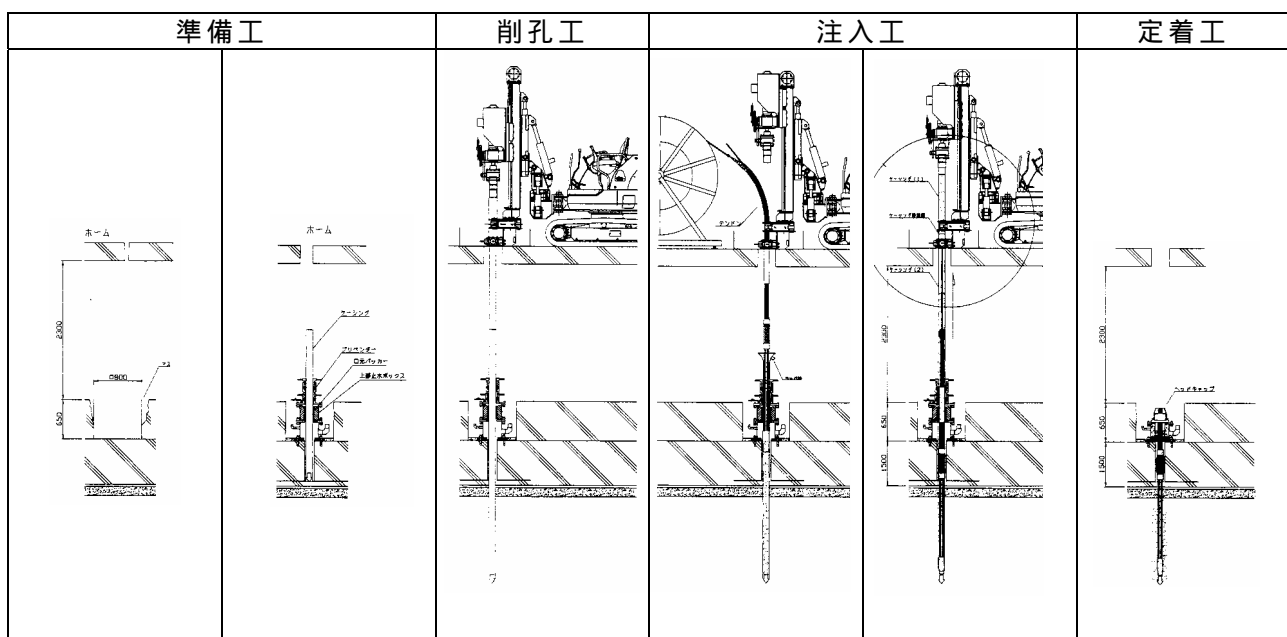


図2. グラウンドアンカー施工順序