

V-54

トルクレンチによるロックボルト緊張力の導入について

J R 東日本 東北工事事務所 正会員 ○新関 信
 J R 東日本 東北工事事務所 正会員 斎藤 啓一
 J R 東日本 東北工事事務所 後村 俊雄

1. はじめに

ロックボルト緊張力の導入は、通常、センターホール型油圧ジャッキ（以下ジャッキ）により行われる¹⁾。今回、既設鉄道トンネル補強工事においてジャッキを使用することなく、トルクレンチによってロックボルト緊張力の導入を行ったので報告する。

2. 施工概要

青森県の治水ダム工事の一環として計画された水路トンネルが鉄道トンネルの直下を離隔約1.8mで交差するため、掘削に先立ち鉄道トンネルの補強工事を実施した。

補強工事はFEM解析による影響範囲からトンネル交差位置前後30mを対象とし、地山と覆工コンクリートとの一体化を図るためのトンネル背面への裏込め注工とロックボルト工を施工した。ロックボルトは長さ3mの全面接着型とし、緊張力を9ton導入することとした。ロックボルト配置図を図-1に示す。

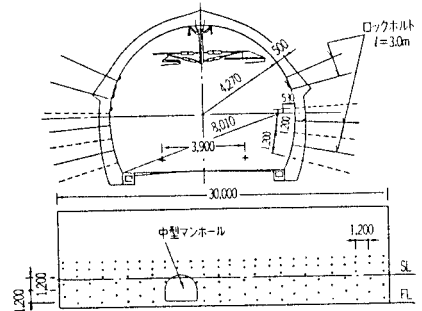
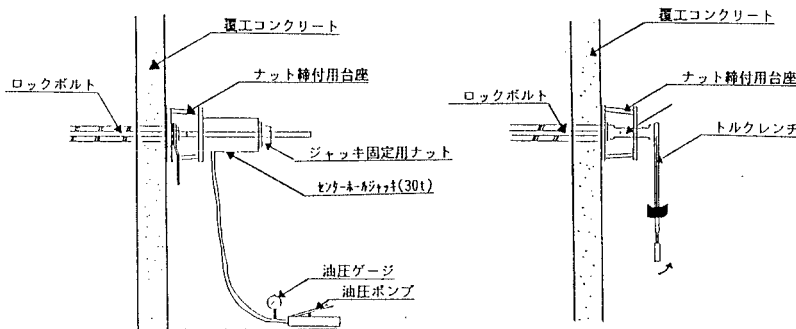


図-1 ロックボルト配置図

当初、ロックボルト緊張力の導入はジャッキによると計画したが、ジャッキによる緊張力導入はロックボルトねじ部を覆工コンクリートから10cm程度確保する必要があるため、覆工から突出したロックボルトがトンネル内を運行する列車に支障する可能性があった。また、営業線下の工事であるため上下線の線路閉鎖間合いは最大で約70分と作業時間が制約された。そこで、ロックボルトの突出長を短くし、施工時間を短縮するためトルクレンチによる緊張力の導入を検討した。

3. 試験施工

所定のロックボルト緊張力を導入するトルク値を決定するため試験施工を行った。試験概要を図-2、使用材料を表-1に示す。使用材料は実施工で使用を予定しているものとした。



センターホールジャッキによる緊張 トルクレンチによる締付

図-2 試験概要

表-1 使用材料

名 称	形状寸法	規 格
ロックボルト	TD24, L=3,000	耐力18t以上
座 金	150×150×9	S S 4 0 0
ナット	M 2 4	JIS B 1186
定着材	エポキシ樹脂	

試験方法は、ジャッキによりロックボルトに9tonの緊張力を導入した状態でナットを締めつけ、ジャッキを取り外した後にトルクレンチにより締めつけを行い、ナットが動いた時点でのトルクを測定することとし、10供試体について実施した。試験結果を図-3に示す。

試験結果は、締めつけトルクの最大値が3500、最小値が2400、平均値が 2750kgf・cmとなった。また、ジャッキによる緊張力の導入では10cm程度必要であったロックボルトの突出長が、トルクレンチによると、約3cmで施工可能ながわかった。

4. 実施工

ロックボルト緊張力導入の締めつけトルク値は試験施工結果から平均値を採用し、2800 kgf・cmとした。緊張力の導入時期は、引抜試験により所定の引抜耐力（降伏荷重の80％：14.5ton）が確認できる材令とした。引抜試験結果を図-4、5に示す。図-5によると、材令3日で所定の強度が発生していることがわかる。この結果よりロックボルト打設3日後から緊張することとした。

緊張力の導入は、ロックボルト等に付着した注入材、錆等をワイヤブラシで清掃したのちにラチェットスパナにて仮締めを行い、トルクレンチにより締付トルク値を確認し、本締めを行うことによった。施工終了の確認は、仮締めの際にボルト、ナット、座金にわたりマーキングした直線が本締め時にずれることとした。

以上により、235本のロックボルトを運行する列車に支障することなく3日間で緊張することができた。

5. おわりに

本施工では、内空断面の確保が要求される営業線下の鉄道トンネルにおけるロックボルトの緊張力導入をトルクレンチにより行った。同様な工種において本稿が参考になれば幸いである。

最後に本施工にあたり、ご指導とご援助をいただいた関係各位の皆様には厚く感謝するとともに本紙をお借りしてお礼申し上げます。

【参考文献】

1) 東日本旅客鉄道：N A T M設計施工標準

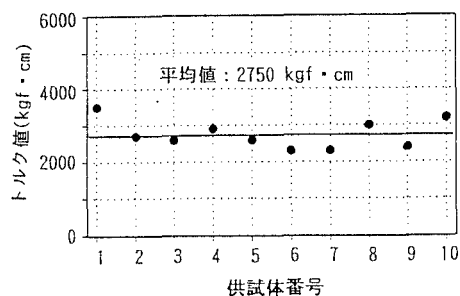


図-3 試験結果

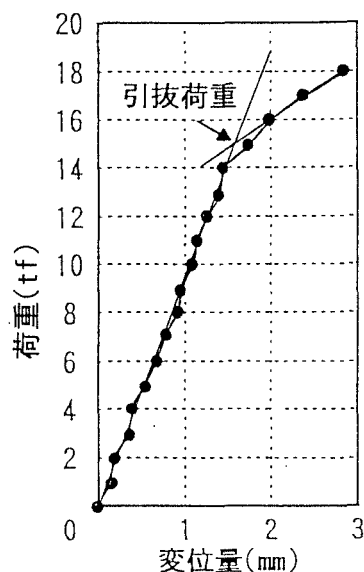


図-4 引抜試験の一例
(打設後3日経過)

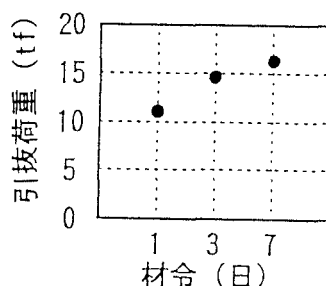


図-5 引抜試験結果