

「拡底ロックボルト」を本格採用 ー 小口径拡縮径ビットで不良地山のトンネル支保を改善 ー

戸田建設株式会社
西松建設株式会社
古河ロックドリル株式会社
三菱マテリアル株式会社

戸田建設(株) (社長：今井雅則)、西松建設(株) (社長：近藤晴貞)、古河ロックドリル(株) (社長：三村清仁)、三菱マテリアル(株) (社長：矢尾宏) の共同開発による「拡底ロックボルト」が山岳トンネル工事で本格的に採用され、ロックボルトの引抜き耐力向上を実現しました。

拡底ロックボルトは、地質不良地山におけるロックボルト孔を自在に拡径できる「小口径拡縮径ビット」を用いて施工します。今回、長野県国道403号「新矢越トンネル工事」(戸田建設・吉川建設・守谷商会JV) の地質が不安定な坑口部において本格的に採用されました。拡底ロックボルトの実現で、これまで課題となっていた地質不良地山におけるロックボルトの引抜き耐力向上が可能になることを確認しました。



写真1 小口径拡縮径ビット



写真2 ドリルジャンボに装着された拡縮径ビット

標準径のボルト孔を拡底可能とする「小口径拡縮径ビット」は、ビット自体の正回転と打撃・削孔反力によって左右の刃体が削孔軸方向に直角扇状にスライドして拡径することが特徴です。

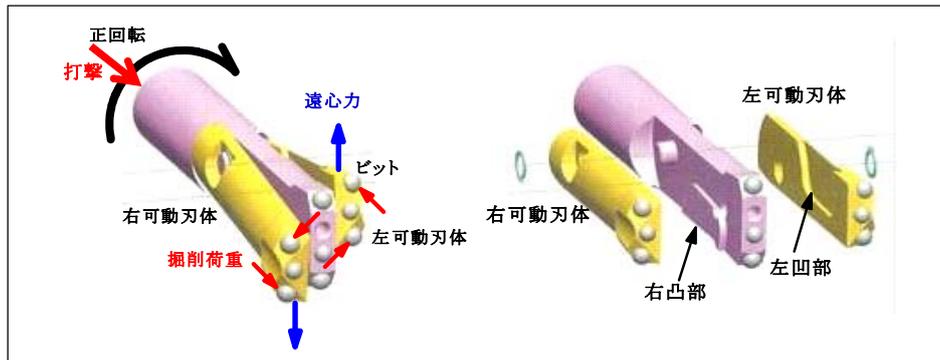


図1 小口径拡縮径ビットの構造概念図

「小口径拡縮径ビット」により通常のロックボルト孔の孔底部を部分的に拡径した「拡底ロックボルト」の施工が可能となりました。

この拡底によって、地山とのせん断抵抗の増加、支圧抵抗の付与が可能となり、不良地山で課題となっていたボルトの引抜き耐力向上が実現しました。これにより地質の悪いトンネルの安全な施工と品質の向上に寄与します。

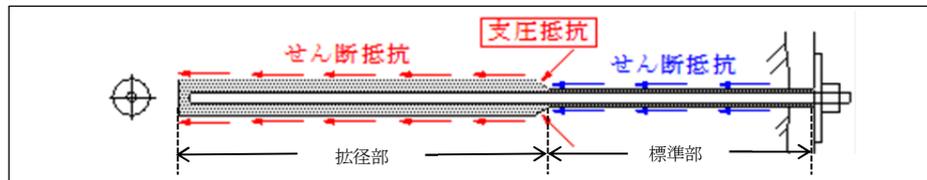


図2 拡底ロックボルトの構造と耐荷メカニズム

これまでに模擬地盤での削孔試験、複数の道路トンネル工事での検証施工を行い、拡底機能、耐力向上を確認してきました。

新矢越トンネルの坑口部は、砂岩・泥岩互層の破碎された不安定な地質状況のため、ロックボルトの耐力向上が課題であり、拡底ロックボルトが本格的に採用されました。

その結果、次のことが確認され、拡底ロックボルトの有用性が証明されました。

- ①標準部ではφ49mm、拡径部でφ78mmの削孔径が得られ、拡底されたロックボルトの施工が確実に行われた。
- ②標準径ボルトに比べて、1.6倍の引抜き耐力が得られた。
- ③作業時間は標準ボルトの場合と同程度であった。

今後も、地質不良地山におけるロックボルトの引抜き耐力向上を効率的かつ効果的に実現できるツールとして、「小口径拡縮径ビット」による「拡底ロックボルト」を積極的に活用していきます。