



Ørsta Stål

CT-Bolt

Rock Support



KFC

株式会社 ケー・エフ・シー

CT-ボルト, ルウェイから新世代のロックボルト

CTボルトは仮設的に施工され、後にグラウトによって永久支保とする方法で施工される典型的な併用型ロックボルトの1種です。併用型ロックボルトにはたくさんの種類がありますが、CTボルトには、他の全ての併用型ロックボルトとは大きく異なる特徴があります。素早く容易に施工が行え、あらゆる粘度のグラウトを簡単に注入充填できるとともに、ポリエチレンスリーブがボルトを腐食から遮断します。CTボルトは、もちろん人力でも施工できますし、専用に開発されたロックボルトセッタを用いて自動化施工も可能です。

特殊半球型ドームヘッド

CTボルトの後端部には、地山の動きに伴う荷重をベアリングプレートに伝達するとともに注入口となる特殊半球型ドームヘッドが取り付けられています。グラウト材は半球型ドームヘッドへ圧送され、ポリエチレンスリーブ内を通過して注入されます。ボルト先端でスリーブの外に出たグラウトは、孔壁とスリーブとの間の環状の空間に広がり口元まで戻り完全に充填されます。

ユニークな防食構造

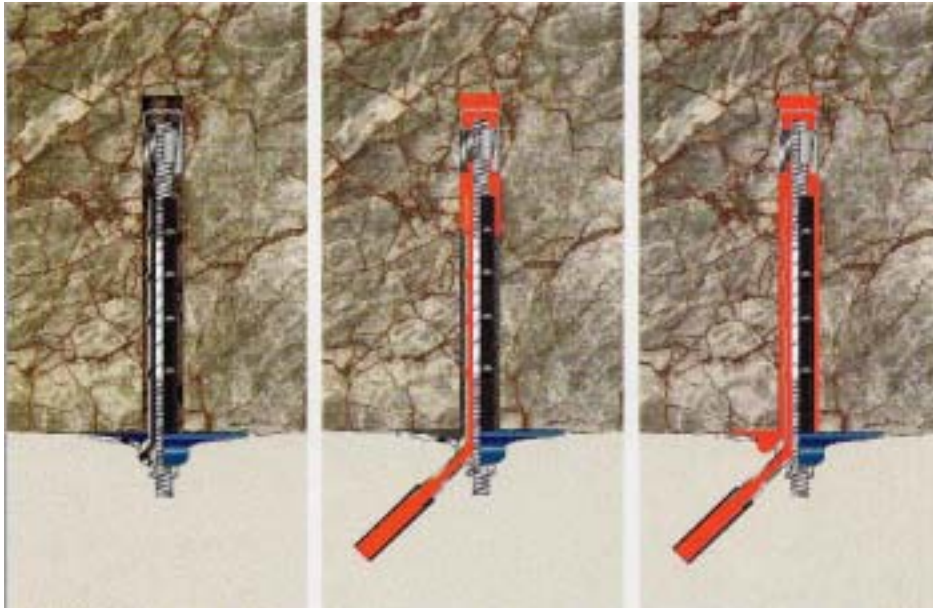
グラウトされたボルトは、ベアリングプレートとともにボルト全長に渡って荷重を受け持つことができます。ポリエチレンスリーブはまた腐食からボルトを遮断します。スリーブ表面のボタン型の突起(あるいは適度に偏芯した形状)が地山の変形によって生じる荷重をボルトに伝達するとともに、ボアホール内でボルトをセンターに配置させます。

CTボルトはエキスパンションシェルによって固定され、施工中常にプレストレスが保持されます。何故ならグラウトのためにベアリングプレートを取り外す必要がないからです。仮にグラウト前にボルト頭部を吹付けコンクリートによって覆わなければならない場合でも、半球型ドームヘッドおよびベアリングプレートに注入・排気チューブを取り付けることにより吹付けコンクリート施工後の注入が行えます。

1993年の初めての採用以来、多くのトンネル、地下空洞建設に伴う岩盤補強工事を通じて、CTボルトの能力と信頼性が検証されてきました。海底トンネル、道路・鉄道トンネル、下水道トンネルや鉱山において指定された設計に折り込まれているのです。



施工

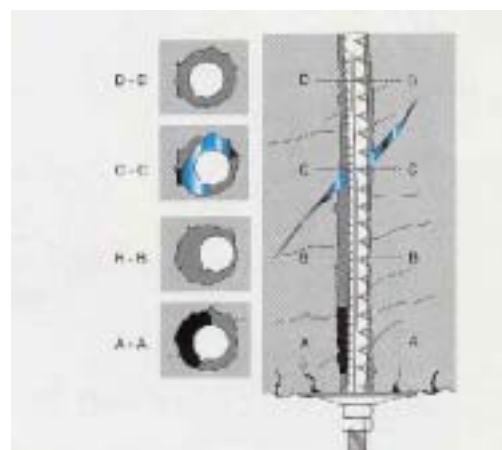
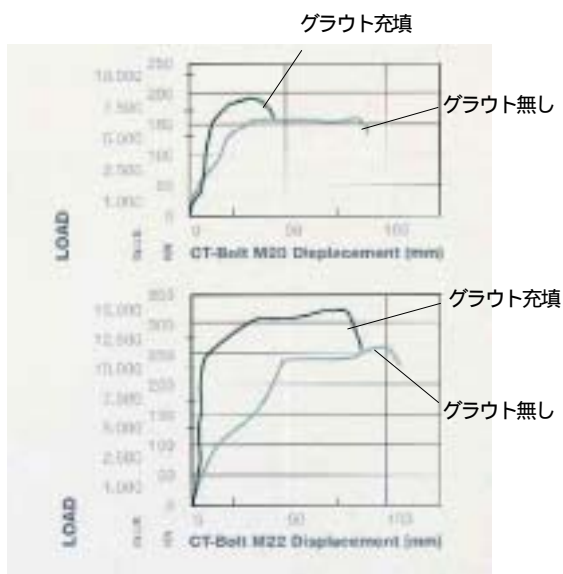


1. CT ボルトは、ビット径 44～48mm で穿孔されたボアホールにエキスパンションシェルを用いて固定されます。ボアホールは少なくともボルト全長分穿孔します。ボルトにはプレストレスが導入され、ベアリングプレートが即座に支保します。
2. ボルトをグラウトするために、ポンプからの注入ホース先端にグラウトノズルを接続します。半球型ドームヘッドの注入口にノズルを挿入しグラウトを圧送します。グラウトはポリエチレンスリーブ内を満たした後、先端部から孔壁とスリーブの間を充填して戻ります。
3. グラウトがベアリングプレートの排気孔からリターンした時点で全面定着が確認されます。ポリエチレンスリーブは腐食からボルトを遮断します。

技術情報

左下のグラフは室内試験における CT ボルトの引抜き試験結果です。引張強度の異なる 2 種類のボルトについて、エキスパンションシェルによる先端定着のみの場合とグラウト充填を併用した場合の引抜き荷重と変位の関係を示しています。標準的ボルト長さは、1.5m から 6.0m を用意しています。

長年に渡り、ロックボルトに適した防食方法として完全なグラウトを行える手法が検討されてきました。全面定着型ロックボルトのオーバーコアリングサンプルから、グラウトの様々な品質を確認することができます。



全面定着型ロックボルトの腐食要因

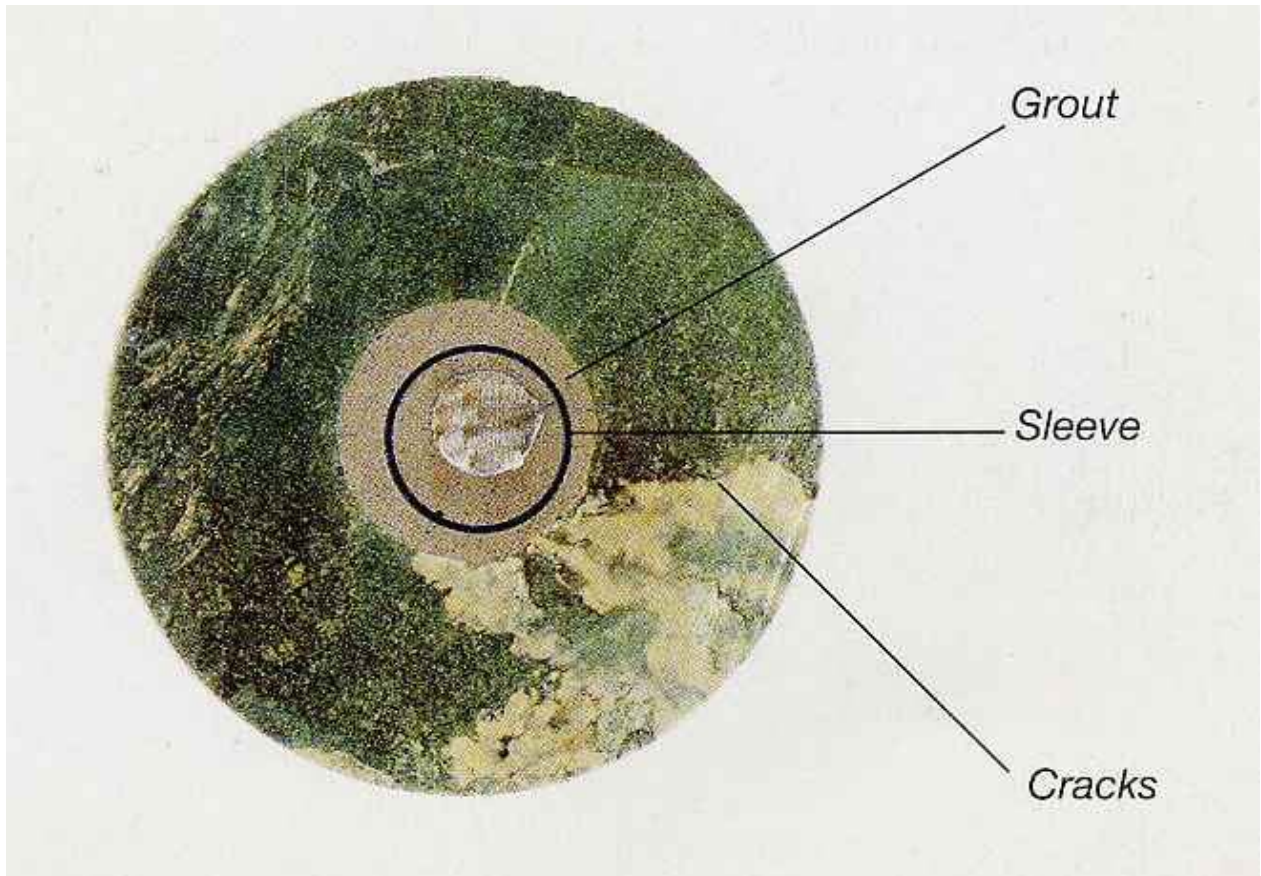
D-D 断面：完全充填された部分

C-C 断面：湧水によりグラウトの流失した部分

B-B 断面：偏芯してボルトが孔壁に接触している部分

A-A 断面：充填不足（空洞）のある部分

CT ボルトではボルトを覆うユニークなポリエチレンスリーブがボルトを保護し、仮に空洞や偏芯があっても、あるいは湧水によって部分的にグラウトが失われていても、腐食を促進される成分がボルトに接触することがありません。



CTボルトの優位性

- ・即時に支保効果をもたらす先端定着と適宜時期を選んで行えるグラウト充填のコンビネーション効果！
- ・グラウト充填と特殊ポリエチレンスリーブがボルトを腐食から完全に保護！
- ・人力でも自動化でも行える長期安定支保！