

Swellex[®]

工学的岩盤補強システム

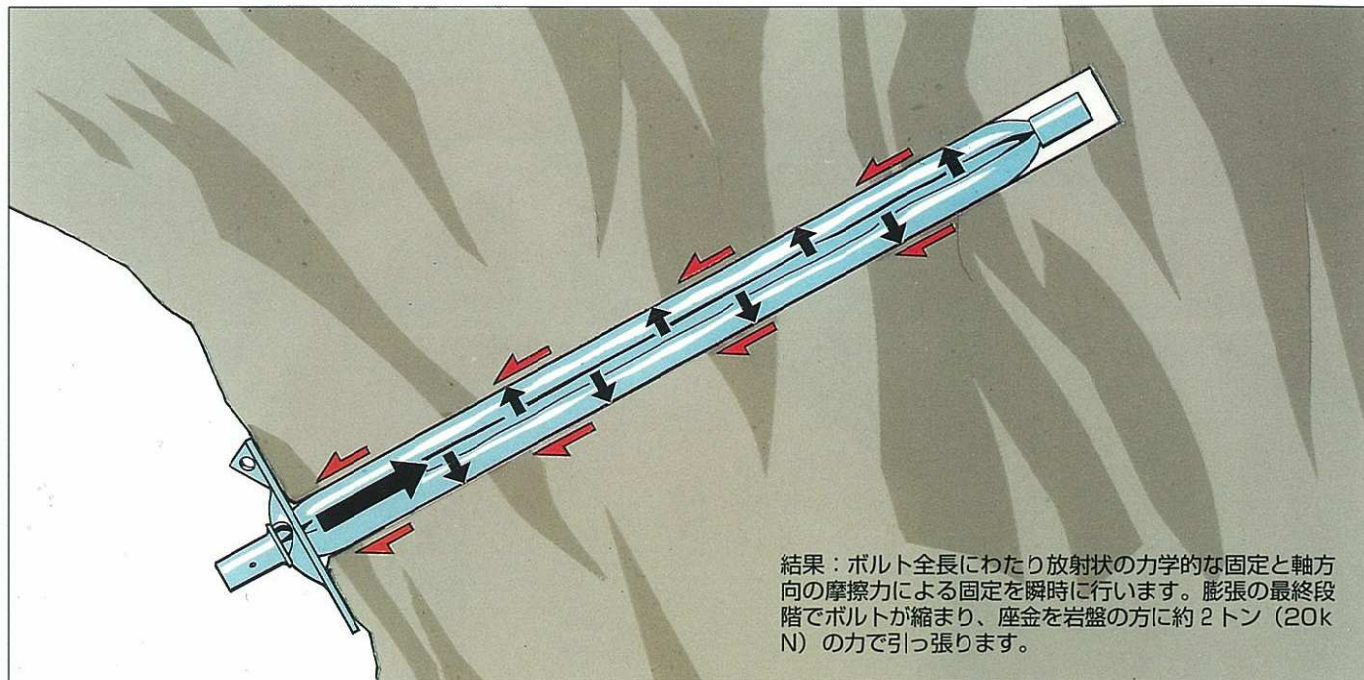


ロックボルトの
活用範囲を広げます。



Atlas Copco

スエレックスは、 摩擦力および力学的な力による固定を 瞬時にを行います。



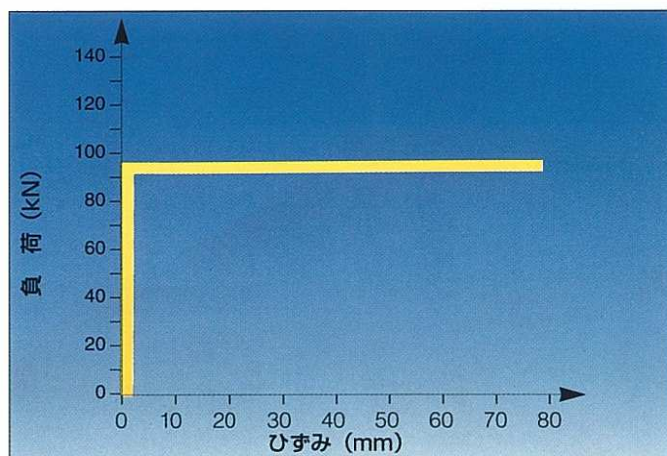
スエレックス・ロックボルト・システムは、十数年前に紹介されて以来、世界中で受け入れられています。今日、スエレックスの概念は、世界中の鉱山や工事現場で使われています。

難しい支保の問題を解決する為にスエレックスを使えば、問題を解決すると同時に収益も増えます。

アラスコプロ社は休みなく改良を行う過程で、スエレックスの種類を拡大、洗練して、大規模な岩盤のひずみ、高い負荷、厳しい腐蝕環境のある状況に適合した一連の工学的ロックボルトを供給してきました。

又、安全性に対する要求が高まると共に、速くて、信頼できる、適用範囲の広い岩盤の補強方法に対する要求も高まりました。

岩盤力学エンジニアが理想とする負荷変位特性をもつ完全なロックボルト



これらの条件における沢山の応用例を注意深く考え合わせると、個々のロックボルトの施工にあった最も良い方法を選択する役に立ちます。

支保を必要とする岩盤の正確な状況、又は、支保した後に起こるかも知れない変化を予測する事は不可能に近いので、状況の変化をうまく処理出来る事がロックボルトには必要です。

欠点の無いロックボルト

欠点の無いロックボルトの最も重要な特性を記述する雛型が開発されました。

物理的特性（左のグラフ参照）

- 地盤に歪みが生じると、直ちに全耐荷能力が発揮されます。
- 支保力を維持したまま、地盤の動きに応じて変形します。

機能的特性

- 施工したロックボルトは全て、岩盤の動きに対抗して、同様に機能します。
- 物理的特性は、時間が経っても変わりません。

環境特性

- 環境に有害な化学物質を使っていません。

施工特性

- 適用範囲の広い応用
- 高い原価効率

スエレックスロックボルトは大多数の応用例について、上記全ての基準に適合します。

スエレックスシステム

円形の鋼管を折り曲げて外径を小さくしたロックボルトと高圧水ポンプで、スエレックスシステムは構成されています。スエレックスロックボルトは掘削した孔の中に入れられ、高圧水によって膨張します。

膨張過程では、スエレックスボルトは孔の回りの物質を圧縮すると共に、掘削孔の凹凸に合わせて形を変えます。

掘削孔の回りの岩盤を補強し支保力を増加させる摩擦力と力学的な噛み合わせが組み合わされた力がボルト全長にわたって生じます。

力学的固定装置のような付属品は必要なしに、又は、品質管理の難しいグラウト剤なしに、岩盤の負荷が直接、スエレックスボルトに転移されます。

スエレックスの施工手順

施工の確実さを確認する働きをします。

スエレックスボルトは施工が難しいのでは？

チャックにボルト先端のプッシングを入れて、ボルトを掘削孔に入れます。施工アームにある引き金を引いてポンプを始動します。予め設定した圧力に達すると、岩盤との力学的な噛み合いが完成し、ポンプは自動的に止まります。

わずかな訓練を受けるだけで、誰にでも、何回でも完全な施工ができます。

スエレックスロックボルトは人の手で、又は、半自動式か全自動式ボルト施工装置を使って施工されます。

優れた地盤管理には欠かせない、瞬時に効果を発揮する有害な公害化学薬品をスエレックスは使っていません。

一連のスエレックスボルトは外径32mmから52mmまでの掘削孔に合うように設計されています。

EXLスエレックス

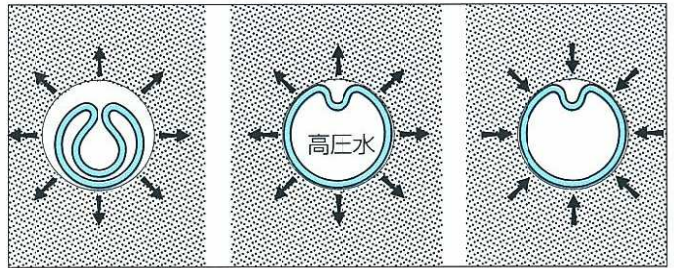
—理想的なロックボルトの概念—

EXLスエレックスに使われている鋼の物理的特性により、とくに高い安全限界でスエレックスを使えます。

一つの節理を横切る岩盤の動きについての模擬試験では、引っ張り強度に達してもスエレックスボルトは切れずに負荷を負っています。グラフはEXLスエレックスの実験結果です。

EXLスエレックスは過負荷がかかると、外径が減って、岩盤から離れるように設計されています。非常に大規模な動きが起こると、岩盤に接触している残りの部分が滑り始めるまでボルトづたいに離脱が続きます。テスト結果にあるように、EXLスエレックスは増加する負荷に対して一定の耐荷能力で岩盤の動きに抵抗し続けます。

EXLスエレックスの負荷変位特性曲線からも明らかのように、EXLスエレックスは理想的なロックボルトと非常によく似た特性を示します。



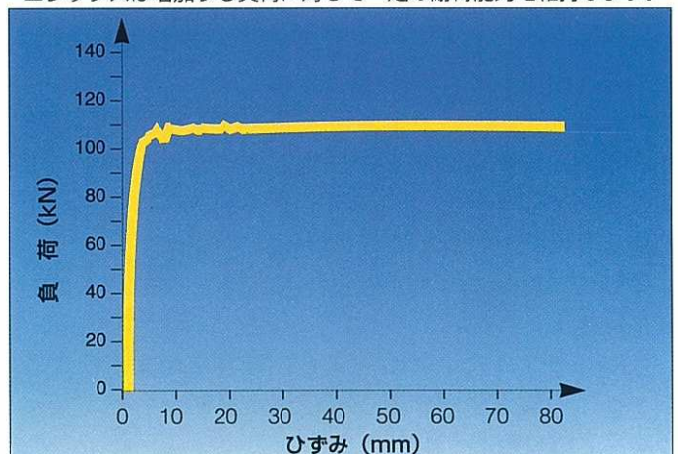
取付け作業における岩盤とスエレックスロックボルトの相互作用

- スエレックスボルトを孔に入れます。
- 内部の高圧水がスエレックスを膨張させると、掘削孔径の大きさで小さな弾性膨張を起こします。
- 水圧が取り除かれて、回りの岩盤が収縮し、スエレックスの固定効果が発揮されます。

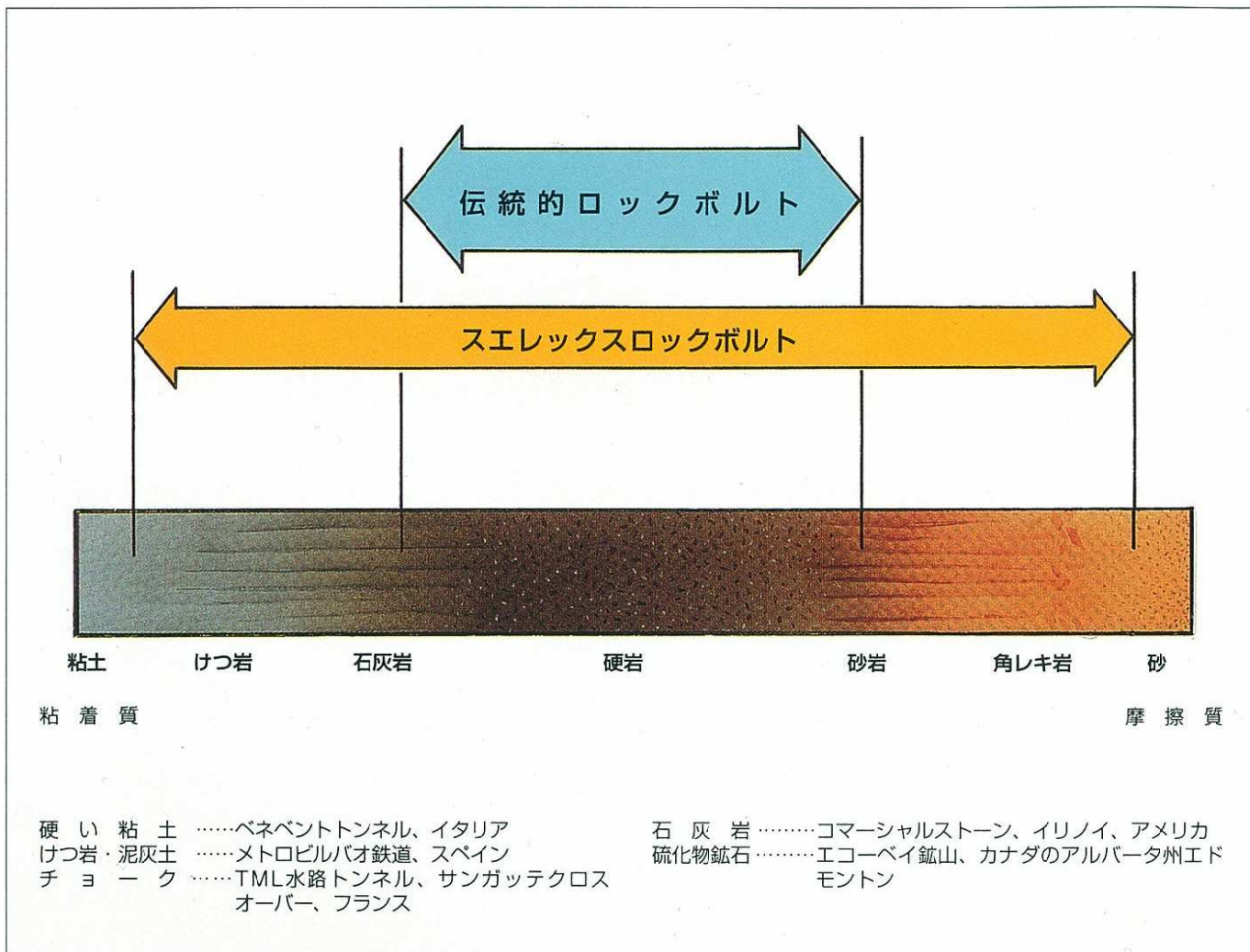
スエレックスの特徴

- 瞬時の全長にわたる岩盤補強
- 瞬時の耐荷能力
- スエレックスは大きな地盤の動きに対応
- 種々の掘削孔径に対する広い許容範囲
- ボルトは孔の凹凸に対応し、全長にわたって岩盤を固定
- 爆破による振動の影響を受けない
- 用途が広く、どのような掘削形状にも対応
- 8メートルまでの標準長仕様
- 長さにとらわらず、同じ簡単な施工手順
- スエレックスは人力、又は、機械力を使って簡単に施工可能

最初、降伏点迄はロックボルトは変形しません。試験の間、EXLスエレックスは増加する負荷に対して一定の耐荷能力を維持します。



スエレックスは、 ロックボルトの活用範囲を広げます。



伝統的に、ロックボルトはかなり硬い岩盤の補強にしか使えませんでした。脆く、砕けやすい岩盤では、高価な外部支保を使う必要がありました。

スエレックスロックボルトは難しい岩盤条件の沢山のトンネルを上手に完成させ、支保に関わる費用をおおいに削減しました。

スエレックスロックボルトは節理を持つ岩盤条件を補強し、改善して、耐荷能力を高めます。

スエレックスロックボルトを施工する時に用いる水圧が掘削孔の回りの岩盤を圧縮し、ボルトの回りの摩擦力を高め、スエレックスロックボルトを支保アーチの構成要素の一部としてしまいます。

接触する岩盤から湧き出る水によって補強効果は影響を受けません。

スエレックスロックボルトと、確実に補強するスエレックスの施工手順によって、通常高価な外部支保が必要な岩盤の補強が出来ます。

スエレックスは土壌を固定します。

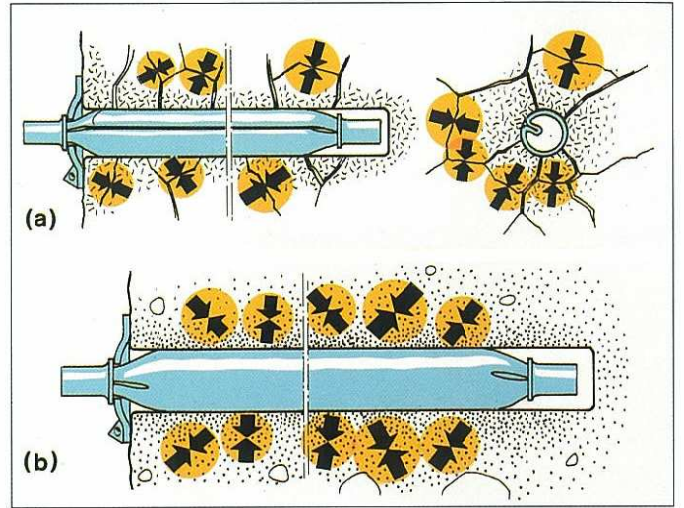
大抵のロックボルトの固定機構では、ロックボルトを使う目的である軟弱な岩盤、粘土、土壌の補強を十分に行えません。

これら種々の土壌に掘られた掘削孔の中で膨張するスエレックスボルトによって起こる地質の強化によって、土壌の強度と耐荷能力が高まります。

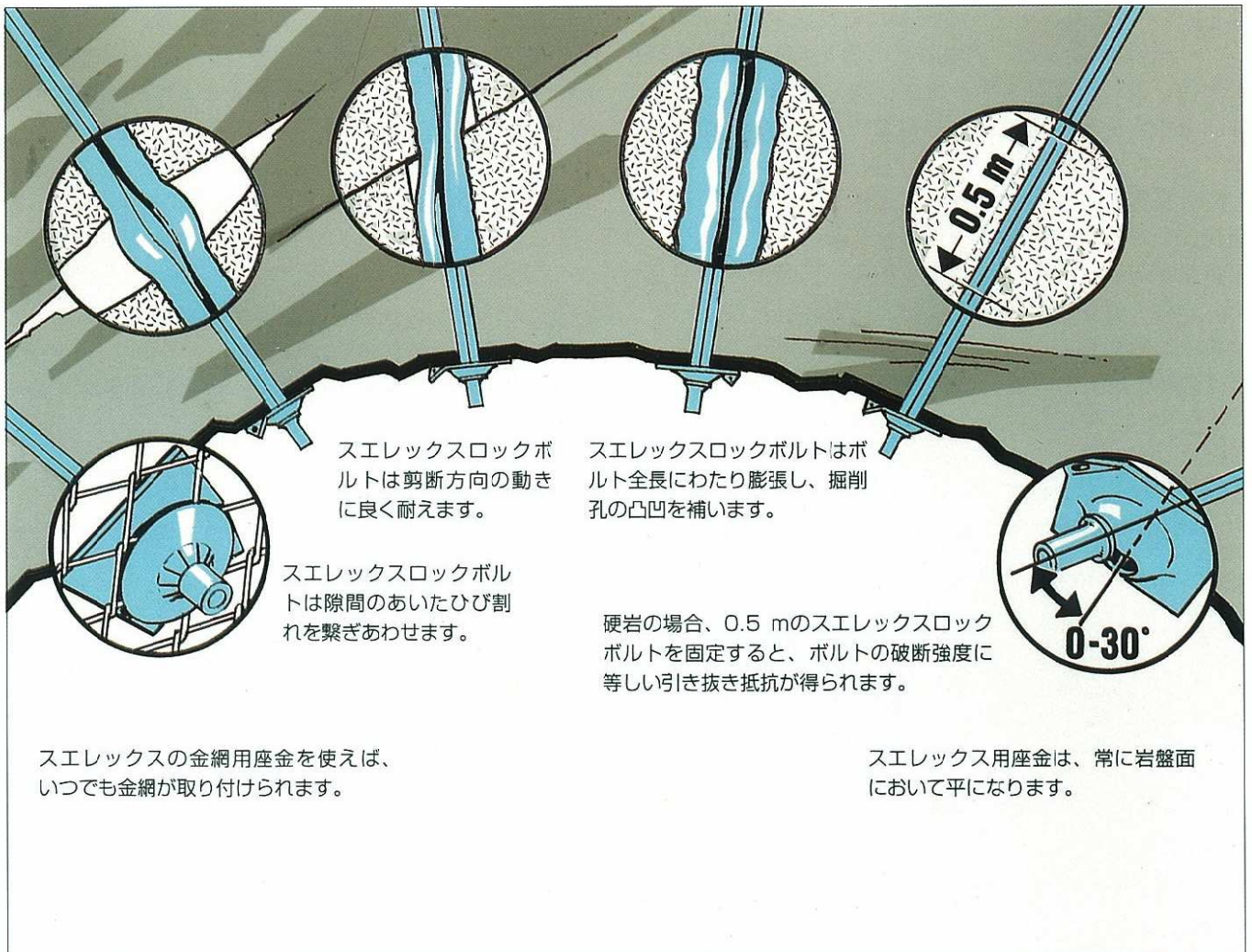
孔を掘削できる地質であれば、スエレックスロックボルトを切羽、天端、側壁の支保として使うのと同様に、マイクロパイル、土壌釘、杭として効果的に使えます。これらの用途の多くは、他種のロックボルトでは行えません。

スエレックスを使う事による利点

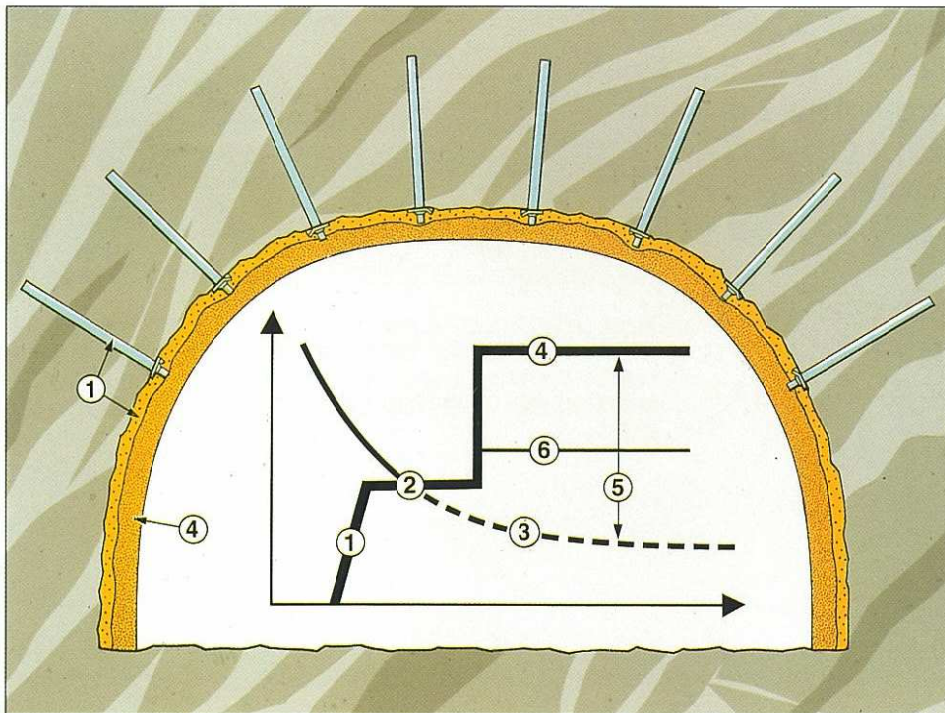
- 殆ど全種類の岩盤条件において、スエレックスは原価効率の高い岩盤補強を行います。
- スエレックスの施工手順により、施工した全てのボルトが確実に、最適な岩盤補強を行います。
- スエレックスロックボルトは素早く施工され、僅かな練習でスエレックス装置を使えます。
- 機械的な噛み合わせ装置やグラウト剤なしに、スエレックスロックボルトは回りの岩盤とロックボルト全長にわたる噛み合わせを行います。
- ボルトを岩盤に固定する為の環境に有害な化学薬品を使ったグラウトをスエレックスは必要としません。
- 素早く、簡単な施工作业で、全てのボルトが瞬時に全耐荷能力を確実に発揮する事により、スエレックスは最も原価効率の高い岩盤補強を行います。



細かくひびの入っている岩盤にスエレックスを施工する場合(a)、ボルトの回りの岩盤の塊と塊の間の接触力を放射状の圧力が強め、岩塊強度を高めます。土壌では(b)、スエレックスはボルトの回りの土壌を瞬時に固め、土壌の強度を高めてロックボルトの固定能力を高めます。



一次および二次サポート



1. ロックボルト／吹付コンクリート
2. ロックボルト／吹付コンクリートによる補強が岩盤の負荷と均衡している為に、これ以上の変形は起らない。
3. 地盤反応曲線の理論的延長線
4. 覆工コンクリートによる支保
5. 安全限界：覆工コンクリート、ボルトと吹付コンクリートによる支保の耐荷能力と地盤反応曲線の差
6. 全支保要素におけるロックボルトの補強要素の予想損失。その結果としての耐荷能力は吹付コンクリートと覆工コンクリートを合わせた耐荷能力以上である。

現代のコンピューターを使った地質工学的なモニター技術によれば、岩盤質量の最大の緩みや移動は掘削後、直に起こります。また、ある期間が経つと岩盤固有の自助耐荷能力による新たな平衡状態が確立します。

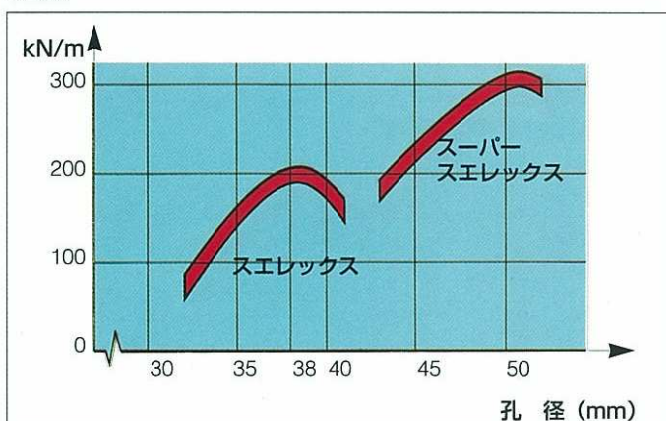
最も良質な岩盤では、他の支保なしに、非常に長い期間にわたり自助耐荷能力が維持されます。岩盤の質が劣化すると、劣化に比例して支保の必要性が増します。岩盤の質が劣れば劣るほど、支保の必要性が増すと共に、掘削後のなるべく早く、なるべく切羽の近くに補強材を施工する事がますます重要になります。

岩盤補強装置の設計に関わる技術者は、最大の安全性と経済性を得る為の設計の最適化を図る必要性に応えなければなりません。支保システム設計の第一の目的は、岩塊が自分自身で支保する事を助ける事です。

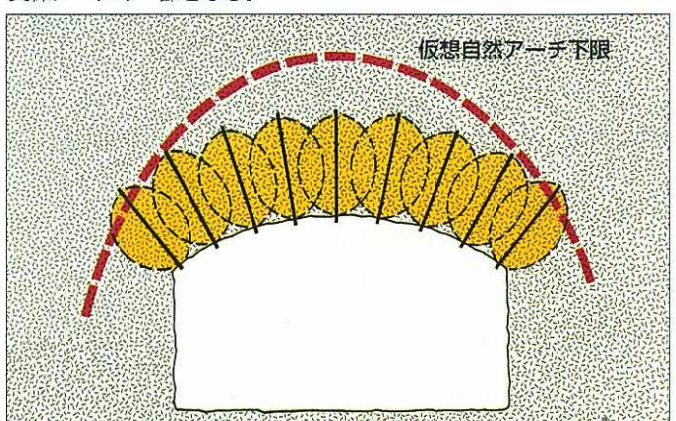
スエレックスボルトは当てになります。

従って、鉱山や工事の用途で岩盤補強に使うロックボルトの種類を決定する時に考慮すべき2つの主たるパラメーターとして確実さと時間があります。スエレックスと従来の樹脂又はセメントグラウトボルト方式を正しく比較するには、ある意味深い資料を考慮する必要があります。

硬い花崗岩における各種スエレックスボルトの引き抜き抵抗と孔径の関係



ボルトの膨張により掘削孔の回りの岩盤が圧縮され、スエレックスボルトに沿って摩擦力が高まり、スエレックスボルトが統合された支保アーチの一部となる。



ある独立機関が行った調査によると、セメントグラウトロックボルトと樹脂グラウトロックボルトの一部が施工不良で、実質的に機能していない事がわかりました。この事実の根本的な要因としては、作業員の適正な技術と配慮と共に、熟、材齢、不適切な保管方法に対して本来的に樹脂又はセメントが影響され易い事があげられます。この事実は、工事現場の安全性の点で非常に不満足な結果を示しており、経済性の点でも好ましくありません。

スエレックスの概念によると、それと対照的に、スエレックスボルトの全耐荷能力により瞬時に岩盤が確実に固定されます。変形している岩盤とボルトは瞬時に作用しあい、岩盤の本来の姿が保持されます。ボルト施工の確実さは、ポンプが止まる事で自動的に確認されます。

さらに、作業員と経験に関係無く、施工の確実さは保証されます。スエレックスボルト施工が正しく機能しているかどうかは、施工に影響しないように簡単で非破壊的な方法で、いつでもモニターできます。単に、施工ポンプを使ってボルトに再度、水圧をかければモニターできます。

スエレックスの概念は、各々のボルトの用途を適切に行うように設計されています。ボルト施工の作業では、必要な安全性を確保するのに、より少ないボルトを施工するのが良い事といえます。スエレックスを使うならば、施工されたスエレックスボルトは全耐荷能力を発揮しますので、同様のボルト施工に関する努力が安全性を高める事になります。

被覆スエレックスは、特別な利点があります。

炭素鋼で出来ている従来のロックボルトは、どれも腐蝕しやすい性質があります。殆どの条件で、腐蝕行程において炭素鋼は、結局、酸化鉄に変わります。

従って、ロックボルトの腐蝕は主たる問題ではなく、腐蝕率が問題です。ロックボルトのさらされる特定の環境によって異なるので、腐蝕率を正確に予測するのは難しい事です。しかし、もしボルトが同じ状況で、

同じ環境にさらされるならば、殆ど全種類のボルトについて腐蝕率はほぼ同じになります。

ph-4からph-7までの腐蝕性環境ならば、炭素鋼の腐蝕率は年間0.1mmです。これは、10年間で露出面の深さ1mmの部分酸化鉄、又は、錆になる事を意味します。

ロックボルトの腐蝕を考える時、個々のボルトに対する腐蝕よりも、むしろ面積全体の補強効果に与える全体的な影響の方がより重要な問題となります。スエレックスボルトの場合は、孔の側面に非常に強い力で押し付けられているので、岩盤の湧水はボルトと岩盤の間を自由に流れる事はありません。又、スエレックスは溶接で密閉してありますのでスエレックスの内部は腐蝕しません。

更に、ロックボルトが腐蝕しない様に、アトラスコプコ社は腐蝕保護被覆を施した特殊な被覆スエレックスを開発しました。スエレックスが膨張すると、被覆が岩盤とボルトの間の防壁となって、ボルトを完全に保護して、水と湿気がボルトの鉄材と直接触れ合うのを防ぎます。

被覆スエレックスは、近年広く応用されていますが、腐蝕について分析する為に、十分な年月のたった試料を見つけるには、まだまだ多少の年月が必要です。

しかし、腐蝕保護被覆と共にスエレックスの概念固有の特徴は、腐蝕性環境における長期の岩盤補強についての二重の確実性であると考えられます。

剪断抵抗

岩塊の変形を考えると、ボルトの剪断動作が主な関心事となります。

幾つかの国際的な機関で剪断試験を行った所、特に異なった結果はでませんでした。

スエレックスは特に高い数値を示し、剪断方向の負荷に対して引張り強度の90%—100%を許容しました。

ボルトが切断する時の節理での剪断方向の変位は、ボルトと節理面の角度が90°で、35mm/56mmです。

これは、少なくとも、掘削孔の外径と同じ位の剪断方向の変位をスエレックスボルトが許容する事を意味します。



サポートはジャストインタイム



土 木工事や鉱山で使われる近代的な穿孔機と掘削機は効率と生産性を大いに高めました。事実、急速に開発が進んだ為に、従来のロックボルトの施工方法が生産性の障害となる事が目立ちます。

機械の稼働率を改善する為に、岩盤補強の速さと簡易性の開発が進み、機械の休止時間を短縮し、生産性を高めました。それと同時に、トンネル工事に関わる全ての人々の関心事である安全性についても開発が進みました。

近年の穿孔・掘削技術の発達とスエレックスの概念は足並みをそろえています。そして、一人の作業員が1時間の内に40本から50本のボルトを施工できる事実を考えると、スエレックスはロックボルト作業における新時代を告げています。この方法によって、かなり速いボルト作業が可能になり、機械装置の稼働率が高まり、現場の安全性が高くなります。

TBMと足並みを揃えます。

現代のTBMには非常に大きな推力とトルクがあります。硬岩の場合でも時間5mの生産率を達成し、最大掘進率では日産100mの生産率を達成しています。しかし、軟弱、又はそれ以下の硬度の地層では岩盤補強が主な問題となり、TBMの稼働率を60%位減少させます。こ

ういった場合には、スエレックスの概念が問題を解決できる事が明らかになっています。

作業する狭い空間では、TBMの天端と側壁を瞬時に支保するというスエレックスボルトの特徴が非常に貴重になります。スエレックスボルトは種々の地盤条件でも使え、水と振動の影響を受けず、トンネルの直径と同じ位の長さのスエレックスボルトが使えます。

スエレックスの簡単な操作法は多くのトンネル工事作業員から好評をえています。又、地質力学的特徴や、施工の速さや、その他の利点は顧問のエンジニア、施工主、工事請負業者を十分に満足させるものです。

TBM又はロードヘッダーの前方に、事前に人力でボルトを施工した場合、刃先を損傷せずに簡単にスエレックスボルトを切断できます。



難しいNATMタイミング

岩盤補強作業のタイミングはNATM（新オーストリアトンネル工法—New Austrian Tunnelling Method）において特に重要な意味を持ちます。つまり、NATMは一連のトンネル工事の作業によって表現されます：削孔、爆破、ずり出し、スケーリング、体系的なロックボルトの施工による速やかな初期の岩塊の支保。

初期の支保装置が、掘削後地盤が動く事を防ぎ、岩塊自身の強さを保持します。これがNATMの基本的な考えです。

岩盤が平衡状態に達し、変形が止んだ時に永久覆工コンクリートを施します。

スエレックスボルトは瞬時に支保効果を発揮すると共に、最大耐荷能力に相当する大きな地盤の動きを許容できる能力も持っています。必要ならば、金網を使ったり、鋼製支保工を配置したりして初期支保を補う事もできます。被覆スエレックスは永久支保装置の一部を形成しています。

スエレックスを使う事によって作業現場の安全性を改善するばかりでなく、進捗率を高める事にも貢献します。その結果、全体の経済性を高めます。

山はねへの取組み

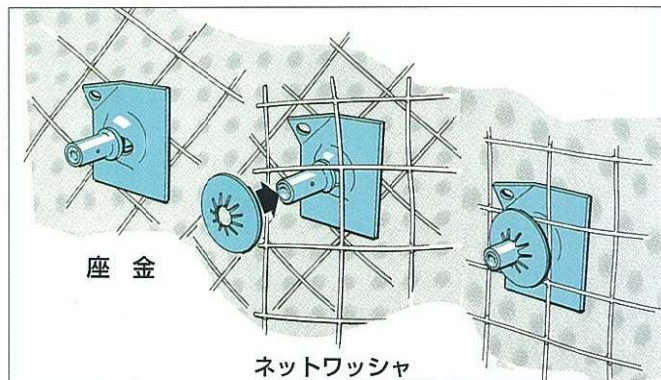
岩盤の圧力が岩盤の強度を越えた時に起こる岩盤の急激な破壊として“山はね”は定義されます。トンネルの回りの岩盤で掘削後、直に発達する応力集中の大きな範囲への再配分が次々に進み、それによって集中した最大応力が減少します。

硬く、比較的脆い岩盤では、再調整が爆破の後、長い期間を経て起こります。

その結果、応力が強く、岩盤表面近くに相当のひび割れがある場合、時として山はねが起こります。

山はねが起こると、トンネルの切羽と側壁を補強して、作業員と機械装置への損傷を防がねばなりません。

補強に使うロックボルトは予め張力をかけずに全面で固定されている種類のロックボルトを使うべきです。そうすれば破断せずに岩盤の応力の開放に対応できます。スエレックスボルトはこの問題に対する解決方法を明らかに説明できます。なぜならば、スエレックスボルトは単純で、素早く施工され、座金を少し改造す



ネットワッシャをスエレックスのプッシング先端に単に押し込むだけで、金網はいつでも取り付けられます。例えば、スエレックスボルトと座金と同時に、又はボルトを取り付けた後でも金網を取り付けられます。

れば、かなり大きくて速い岩盤の変形に適合出来るからです。

法面と縦坑側壁の安定

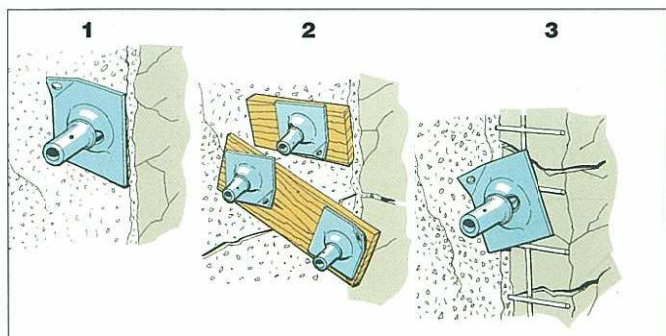
盛り土や土壌のような地層が時間と共に自然に圧密する間、これらを安定させる材料、又はマイクロパイル（小規模杭）としてスエレックスはとくに有効です。例えば、地質が不安定な為に掘削孔の孔壁が崩壊した場合、その孔にスエレックスボルトを打ち込んでも、問題無く膨張を行います。

隙間のあいたひび割れを橋渡しする事、ボルト両端の地層を固定する事、膨張する時にボルト全長にわたって回りの地層を圧縮する事によるスエレックスの能力は、瞬時にしっかりした支保を行い、地層が自ら安定する為の十分な時間を確保します。

原価合計は考慮に値します。

岩盤補強にかかる原価と時間によって、担当技術者は「どのような方法をとるのか」考えます。ロックボルト自体の原価や引張り強度のような特徴は根本的な問題ではありません。

決定的な要素となるのは結果として得られる安全性、必要な原価合計と仕事にかかる時間です。各種の問題を解決するスエレックスを使えば、ロックボルトにかかる原価合計をはるかに越える額の節約が出来ます。



山はねの程度によって異なった段階の補強方法をお勧めします。

1. 急激な崩壊を起こす破碎した岩盤
吹き付けコンクリートとスエレックスボルト
2. 低段階から中段階の山はねのある岩盤
1. と同じ。但し、体系的なスエレックスボルトの施工と柔らかい材木の切れ端を使う必要がある。
3. 中段階から重段階の山はねのある岩盤
補強した金網又は鋼鉄繊維を混合して補強した吹き付けコンクリートを使う必要があります。

貴方の必要に合わせた問題解決方法

スエレックスロックボルト

地盤補強用のロックボルトを使った鉱山と工事現場での用途に合わせてスエレックスボルトは設計されています。

ASTM規格と同様にISO9000国際規格に合格するようにスエレックスロックボルトは設計され、生産され、試料試験を受けています。

各々のボルトの先端のブッシングにアルファベットと数字を使った略号の刻印が打ってありますので、各々の製造段階での試験結果の記録を追跡できます。

ロックボルトを施工して行う実際の岩盤補強と地質改良全てにスエレックスは適しています。軟岩、破碎した岩、硬岩から粘土、砂までの範囲の地層にスエレックスは使えます。

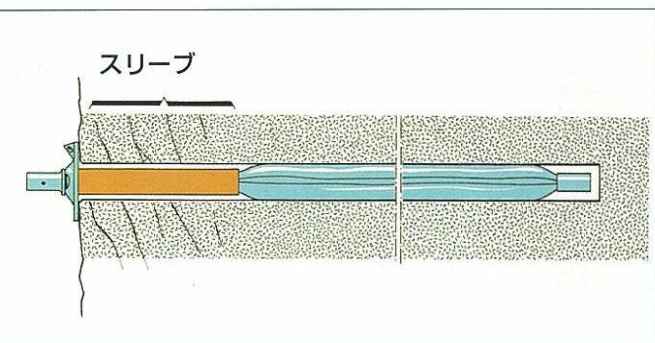
上記のように広い範囲の岩盤条件でスエレックスロックボルトが有効なので、スエレックスシステムは本当の問題解決の方法となっています。トンネルの切羽の安定、トンネルの拡幅、細かく破碎した岩盤、TBMを使った場合の岩盤補強、ケーブルアンカーの施工、法面安定とマイクロパイリングといった問題の新しい解決方法をスエレックスボルトは示します。貴方の仕事の問題点の種類を御知らせ下さい。スエレックスが問題解決の方法を御教えます。

EXLスタンダードスエレックス

EXLスエレックスは32mmから39mmの範囲の掘削孔で使えます。EXLスエレックスは10トン耐力のロックボルトで、元々の管の径は41mmで肉厚は2mmです。

使われている鋼材の物理的特性により、とくに高い安全限界で使えます。EXLスエレックスは理想的なロックボルトと非常に良く似た、ボルトの負荷変位特性を持っています。

ボルトが膨張する時に岩盤に加わるスエレックスの外周への圧力によって、掘削孔の口元の部分が砕けやすい地盤条件で使われるスリーブ付スエレックスロックボルトです。又、引張り試験に関連しても使われます。



EXLスエレックス独特の負荷変位特性、即ち、耐荷能力を減少させずに大きな岩盤の動きに対応する能力は、とくに大きな地盤の動きのある現場と鉱山での応用に適しています。

EXLスタンダードスエレックスの施工水圧は300kg/cm²です。

ミディスエレックス

ミディスエレックスは43mmから52mmの範囲の掘削孔で使える、スーパースエレックスボルトよりも簡易なボルトです。

元々の管の径は54mmで肉厚は2mmです。高性能ドリルジャンボを使って掘る最も一般的な孔径範囲で使われる12トン耐力のロックボルトへの要望に応えるべく開発されました。

ミディスエレックスは完全なロックボルトの理想的な物理的特性を実現しています。伸び率20% (A5) という事は、引張り強度に達してもミディスエレックスは切断せずに、大きな岩盤の動きに対応して変形する事を意味します。

ミディスエレックスの施工水圧は240kg/cm²です。

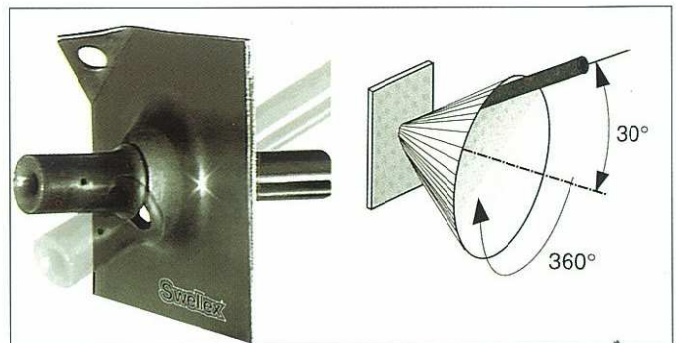
スーパースエレックス

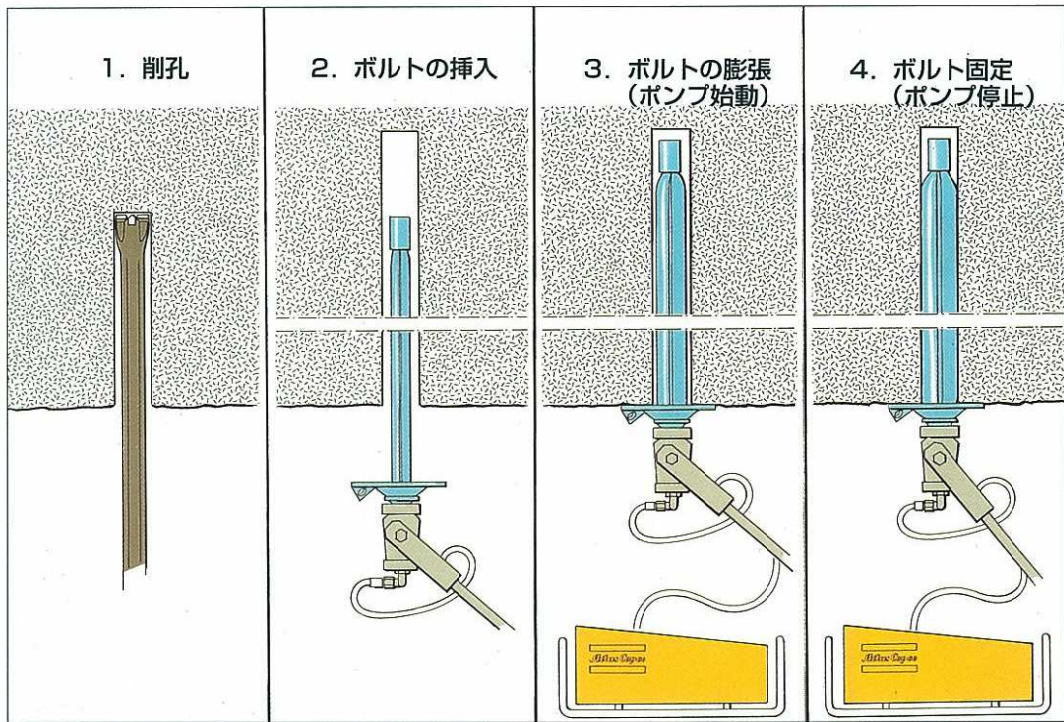
スーパースエレックスは43mmから52mmの孔径で使えます。

元々の管の径は54mmで、肉厚は3mmです。この20トン耐力のロックボルトは、高い切断強度が必要とされる鉱山と工事に応用され、増大する速さと安全性に対する必要性に応えるロックボルトです。

スーパースエレックスの施工水圧は300kg/cm²です。

スエレックスの座金は岩盤面上で必ず平らになるように設計されています。





イーリング・スーパースエレックス

イーリング・スーパースエレックスは16トン耐力のロックボルトで、普通のスーパースエレックスと同じ寸法で、同じ大きさの掘削孔で使われます。

イーリング・スーパースエレックスは完全なロックボルトの理想的な物理的特性を実現しました。伸び率30% (A5) という事は引張り強度に達しても切断せずに、非常に大きな岩盤の動きに対応して変形する事を意味します。

イーリング・スーパースエレックスの施工水圧は300kg/cm²です。

被覆スエレックス -耐腐蝕型スエレックス-

炭素鋼で作られている従来の全ての形式のロックボルトは腐蝕され易い性質を持っています。この問題を解決する為にアトラスコプコ社は腐蝕保護被覆を施した

特殊な被覆スエレックスを開発しました。ボルトが膨張すると、被覆が岩盤とボルトの間の防壁となってボルトを完全に保護して、水と湿気がボルトの鉄材と直接接触し合うのを防ぎます。

厳しい品質管理の元、工場で被覆が施されます。

他種スエレックスボルト全てを被覆型スエレックスに変更出来ます。

スエレックス座金

回りの岩盤全体に負荷を均一に配分するには座金の選択が重要です。ボルト先端に不必要な引張り応力を導く事なしに、岩盤面に対して確実に座金を平らにするスエレックス座金はロックボルトの施工を確実にします。楕円形のボルト孔とドーム形の板が確実な施工を可能にしています。

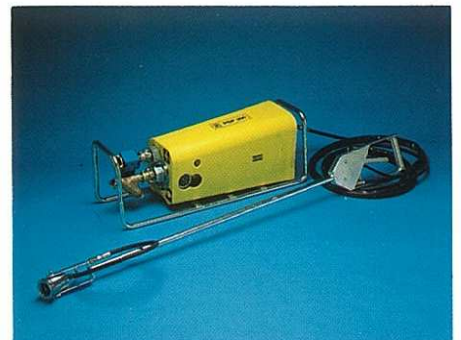
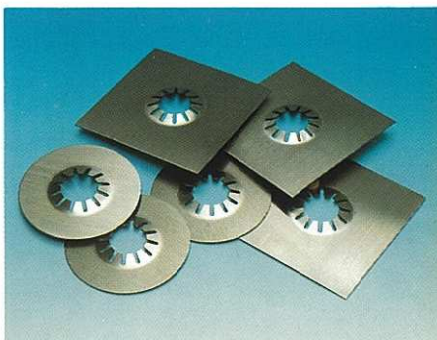
金網用ワッシャ

施工されているスエレックスボルトに金網を取り付ける時に使う。100mmの円盤型と125 mm X 125 mmの方形型。耐荷能力は12kN。

アトラスコプコ社岩盤掘削用ロッド・ビット
スエレックス用に特別に開発したネジ山R25、R28、R32付きインサートボタンビット37、38、45mm有り。-ネジ山38mm付3ポイントビット (ロッドビット一体型)、ネジ山R28、R32有り。

空圧スエレックスポンプPSP

スエレックスボルトの施工に使う施工アーム付高水圧ポンプ
掘削機搭載型油圧式高水圧ポンプも用意してあります。



スエレックス 貴方の速やかな岩盤支保



Swellex[®] ボルト仕様

| | 標準スエレックス | ミデイスエレックス SS 1232 (スウェーデン工業規格) | スーパースエレックス |
|----------|-----------------|-----------------------------------|------------|
| 材 質 | mm | | |
| 肉 厚 | mm | 2 | 3 |
| 直径 (膨張前) | mm | 26 | 36 |
| 直径 (膨張後) | mm | 41 | 54 |
| 穿 孔 径 | mm | 32~39 | 43~52 |
| ボルト断面積 | mm ² | 245 | 481 |
| 降伏点耐力 | kN | 100以上 | 180以上 |
| 伸 び | % | 15 | 15 |
| 標 準 長 さ | m | 1.5~6.0 | 1.8~8.0 |

*注：標準スエレックス300kg/cm²、ミデイスエレックス240kg/cm²、スーパースエレックス300kg/cm²で膨張させた各々のスエレックスの縦断面についてのアトラスコプコ社引張り試験手順に従って行った実際の引張り試験結果にもとづく。

本記載事項は改良のため予告なしに変更する場合があります。

Atlas Copco アトラスコプコ株式会社 土木鉱山機械事業部

事業本部 〒105-0014 東京都港区芝2-13-4 芝ビル11F
TEL (03)5765-7890 FAX (03)5765-3199
サービス 〒290-0045 千葉県市原五井新海岸37-1
パーツセンター TEL (0436)24-6231 FAX (0436)24-6255

Atlas Copco



株式会社 ケー・エフ・シー・マスディック
〒007-0834 札幌市東区北34条東9丁目1番地1号
tel: 011-751-3221 fax: 011-751-3899