

ることがあるので、覆工を鋼材をもって組立てる方がよく、また支保工も重圧に耐えるためにも、鋼材で行う方が安全である。このようなことから、このシールドを使用して掘さくする工法が、欧米で水底隧道に利用され、次第に発達して、今日では圧搾空気工法と併用して、水底隧道掘さくの重要な工法となっている。わが国では大正年間に羽越線折渡隧道に初めて使用し、その後那隧道(水抜坑)、関門海底隧道に使用された。

この掘さく法は、シールド(楯[たて]構)と称する鋼製の管状の構造物を隧道の奥端にすえて、掘さくの進行につれて強力な水圧ジャッキでこれを押込んで、支保工のかわりとする。またシールドの進んだ後には、鋳鉄のセグメント(環片)と称する図-1のようなブロックで覆工を完成する。この1回の進行は、地質によって決めるが40~80cm程度である。このセグメントの一環の取付が終ると、ふたたび掘進してこれを繰返して進むものである(図-2)。



シールドは図-3(次ページ)に示すように刃・胴体・尾部の3部分からできており、刃口の断面はくさび形として、土砂に押込むのに都合よい形とし、丈夫にするために鋳鋼製としたものが多い。また刃口は掘さくに従事する作業員を保護するために十分な長さを要するので、シールドを補強するためと、突然の湧水(ゆうすい)や、泥土の流出を防ぐために、隔壁や補強材があり、また水平の補強材は同時に作業員の足場の役も兼ねさせる等、地質その他の状況により種々の構造としてある。

セグメントを組立てるには、小型のシールドでは人力によるが、大型のものになると、セグメントを所定の位置に運んで取付けるために、一種の架設機(環片組立機)を取付けてある。この機械には隧道中心線に平行な水平軸の周囲を回転する伸縮自在な腕があり、これをエレクターといっている。

セグメントは鋳鉄製でボルトで締結し、間隙には鉛をつめて湧水を防ぐものである。

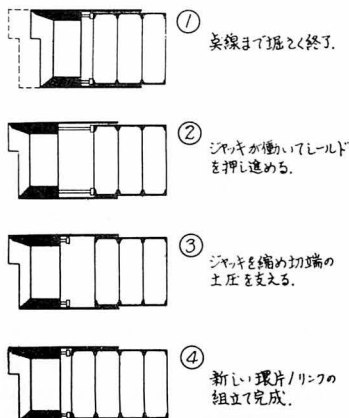
シールドを押込むジャッキは尾部に装置され、その数はシールドの大きさ・土圧等によるが、関門隧道では、24台取付けてあった。

このシールド工法は圧搾空気工法と併用して、強大な土圧に耐え、また大量の湧水を止めることができるので、軟弱地質の水底隧道に利用される。

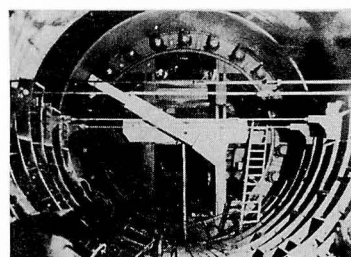
圧搾空気工法は、湧水のある隧道に圧搾空気を使用し、その空気の圧力と、湧水の圧力とをほぼ同じくして湧水を止め、水のない隧道を掘さくするのと同様な方法で作業を行うためである。

この方法は隧道の入口または途中に、コンクリートをもって隔壁を設け、その奥へ圧搾空気を送り坑奥の気圧を湧水の圧力くらいにして水を除く。この隔壁は坑奥の気圧に耐え、また空気の漏出を完全に止めるため

2. シールド作業順序



に、丈夫なものを造り、作業の出入・碇(づり)および材料の出入のためには、特別な装置を設ける。この装置をエアー・ロック(気隔・きこう)といい、作業員用・材料用・非常用の3種類がある。小



環片組立機

形の隧道では、1個のロックで兼ねることもあるが、大形ではこの3個を設備する。

このロックは坑奥側と坑口側の両端に各1個の戸があり、そのうちの1つはつねに両側の気圧の差によって閉じられている。作業員が坑奥に入るには、ロックに入り戸をしめ、ロック内の気圧を徐々に上げ、坑奥と同圧となると、坑奥側の戸を開けることができ、したがって坑奥に進むことができる。また坑奥から坑口に出る場合には戸を締め、ロック内の圧力を徐々に排出して、大気の気圧となれば戸を開けることができる。

この圧搾空気内での作業は非常に疲労し、また長時間作業すると、種々の機能障害を起すので、労働基準法には、その作業時間を特別に定めてある。

また減圧を急激に行くと潜函病となるので、これも労働基準法に規定がある。

材料搬出入のロックには、トロ線を敷設してトロを出入させる。このロックには作業員は入らないので、圧搾空気の増減は急速に行っている。

非常用ロックは、ほかのロックの故障の場合に使用し、不時の圧搾空気の大量漏出による出水等の事故の場合、作業員の安全をはかるために高所に設備する。

圧搾空気内は湧水はまったくなくなり、普通の坑内作業と同様になり、とくに湧水とともに流出する泥土も止まるので作業は容易であるが、覆工を速にかつ気密的に施工しなければ、圧搾空気が漏れ、この補給には大きな圧搾空気機の設備を必要とするので、シールド工法とともに行うのが普通で、国鉄の関門海底隧道においてもこの併用をもって完成した。

本工法は以上述べたように設備に費用を要するが、湧水に対しては比較的安全な工法である。しかし高気圧中の作業は、最高3.5kg/cm²程度が限度で、これ以上の圧力を要する場合は、この工法では施工できない。→隧道。潜函病。(松島 甫)

しれいでんわせん 指令電話線 (英) dispatching telephone line 同一の用件を一時に多数の関係箇所に伝達するとか、特定の事項について急速に指令または報告をとらなければならないなどのために、指令電話装置および多数の被指令者用電話機を接続した電話線を指令電話線(デスバッチャーまたはデス)という。この電話は指令者が被指令者を個別に、または一せいに呼出して指令できるようになっている。被指令者から指令者を呼出し、通話することもできる。国鉄では運転・配車・電力・旅客等の専用通信に使用して効果をあげている。(福島武雄)

しれいでんわそうち 指令電話装置 列車の運転・貨車の配給・電力送配電などの業務を円滑迅速に行うために用いられる電話装置で、指令者から一定区域内における各駅所に対し、直接指揮命令を伝えるとともに、各駅所から指令者に対し直接種々の報告をとるのに便利になっている。本装置は1回線に1個