

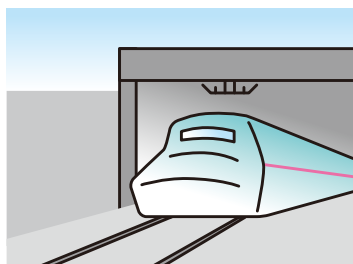
トンネル推進工の安全(トンネル内作業)

トンネル推進工は、トンネルやトンネル工事で必要となる立坑などを造る作業を行います。

(1) トンネルの種類や築造方法

① トンネルの種類

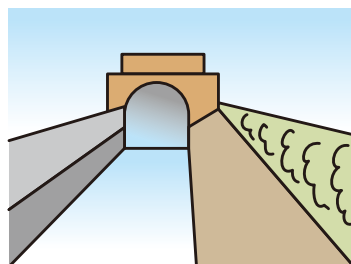
トンネルは、鉄道、道路、水路、その他インフラの設備として利用されています。トンネルには、電車や自動車が行き来可能な大きなものから、電線などを通すための小さな管などさまざまな大きさがあります。



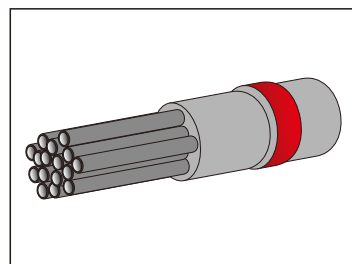
鉄道トンネル



道路トンネル



水路トンネル

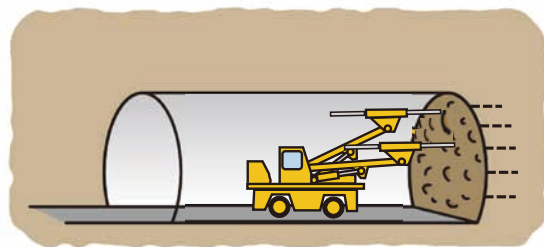


電線管

② トンネルの造り方

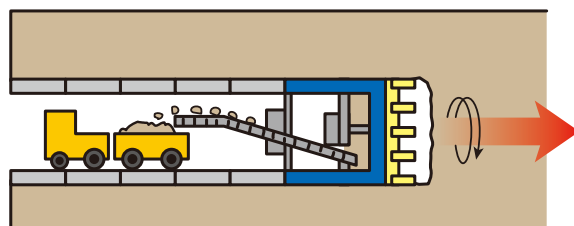
山岳工法

発破や機械などにより掘削を行い、掘削面に支保工等を設置したのち、コンクリートを巻き立ててトンネルを造ります。



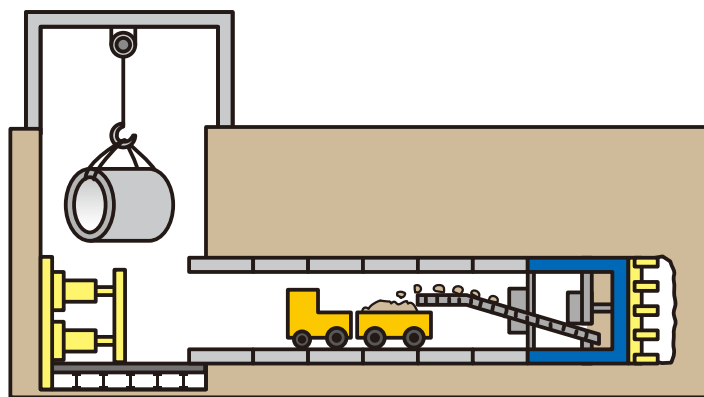
シールド工法

専用の掘進機により掘削を行い、掘進機後部でセグメントを組み立てトンネルを造ります。条件により、コンクリートをセグメント内部に巻き立てます。



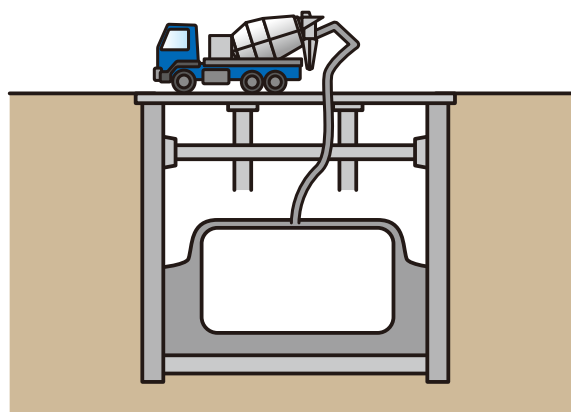
推進工法

トンネルには、あらかじめ工場で製作した管を用います。掘進機で掘削を行いながら、掘進機に連結した管を立坑に設置したジャッキで地中に押し込みます。



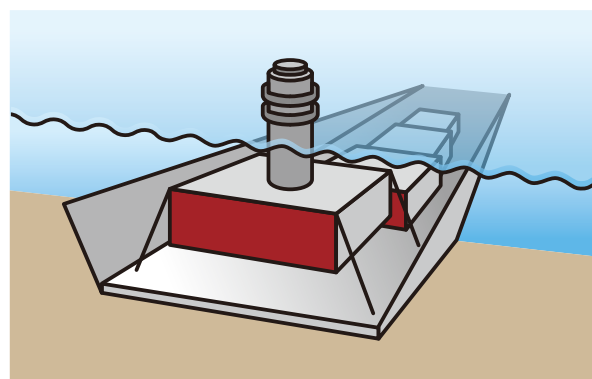
開削工法

地表面から土止め支保工で補強しながら掘削します。掘削した空間にトンネルを造ります。トンネル建設後にトンネル以外の部分を埋め戻します。



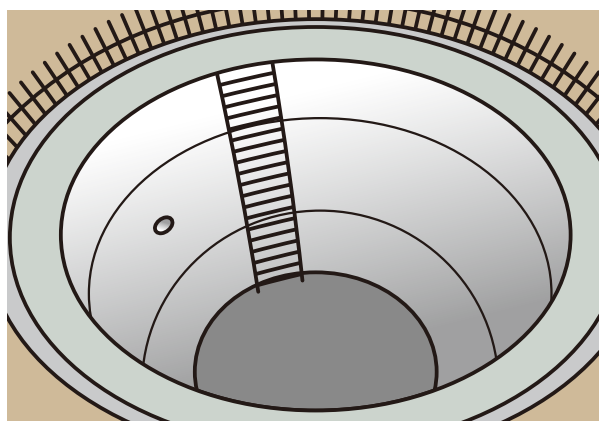
沈埋工法

あらかじめ製作したトンネルを船で運び、海や川の底に沈めてつなぎ合わせながらトンネルを造ります。



③ トンネルの付帯物

工事中のトンネル基地や地上部との連絡部として、立坑を築造します。工事完成後は、地下室や換気塔などさまざまな用途で利用します。



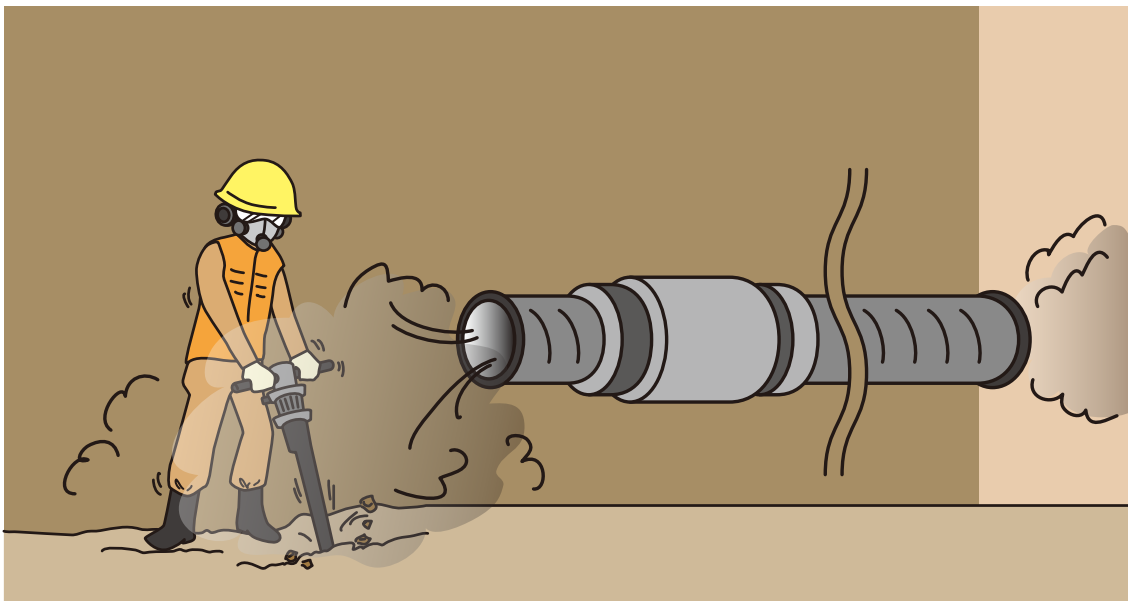
(2) 粉じん作業の安全対策

①粉じんはこんなときに発生します

- ・ 岩盤やコンクリートのドリルによる削孔作業
- ・ 発破作業後の坑内
- ・ 破碎した土砂の積込み作業
- ・ 吹付コンクリート作業
- ・ 坑内に堆積した粉じんの車両の通行や清掃での発散など

②粉じん対策

集じん装置などを用いて換気します。また、発散を防ぐために、散水や車両の速度制限を行います。



③呼吸用保護具

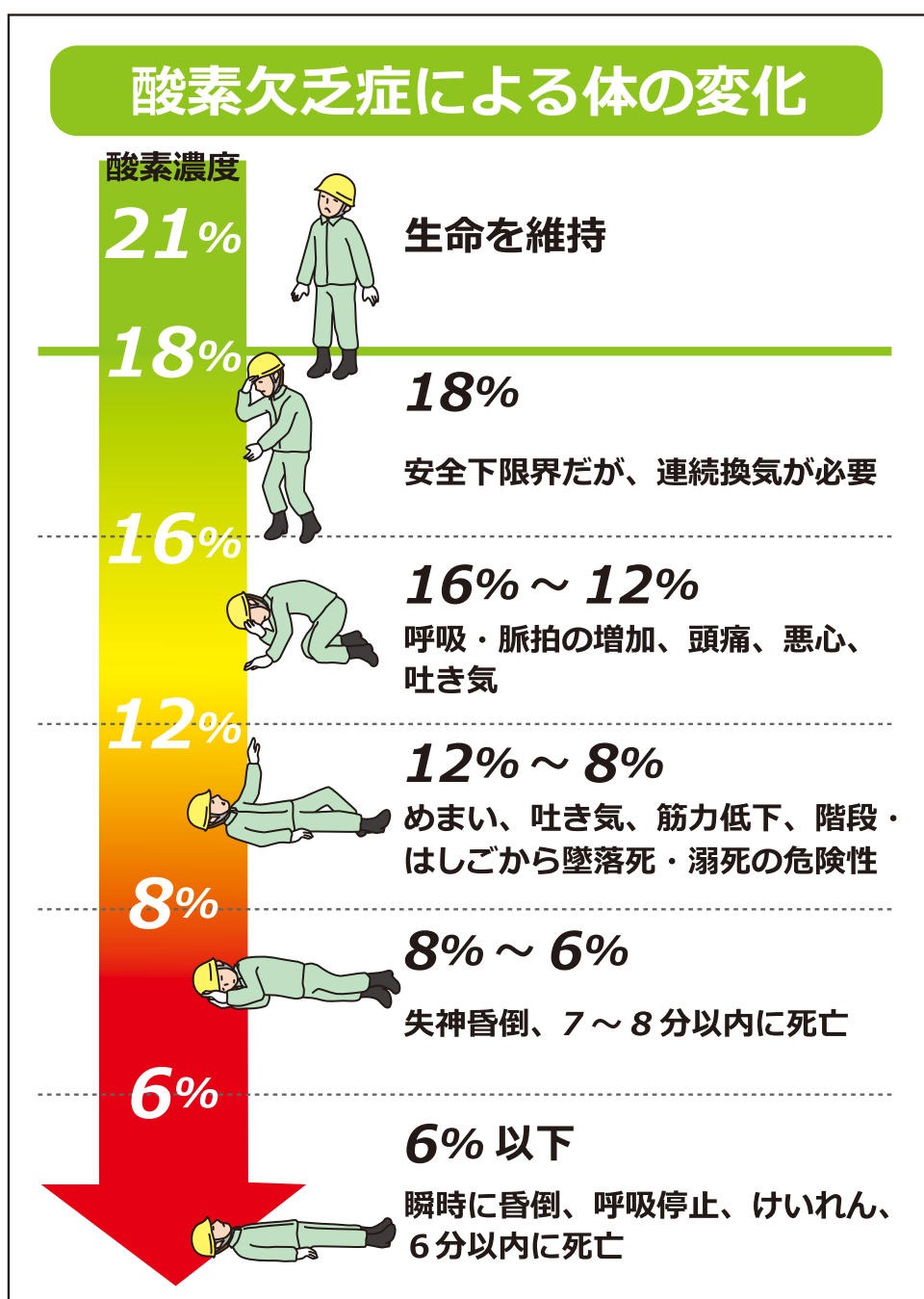
粉じん作業を行う場合には、防じんマスクを着用しなければなりません。

特に、坑内作業のうち、動力を用いての掘削や、積込み、または積み下ろす場所における作業、コンクリート等を吹き付ける場所での作業で使用します。



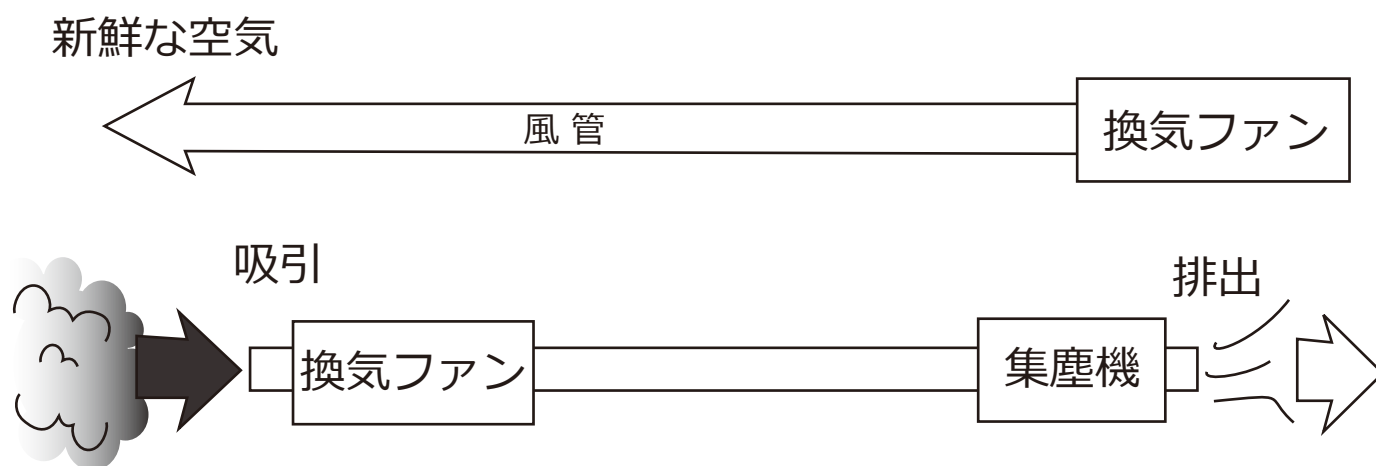
(3) 酸素欠・有害ガスの対策

トンネル坑内では、酸素欠乏や有害ガスの発生に注意が必要です。一酸化炭素や二酸化炭素は無色無臭です。万が一保護具なしで同僚の救助に向ってしまうと、二次被害が発生してしまふことがあります。また、可燃性ガスは、爆発する危険性があります。



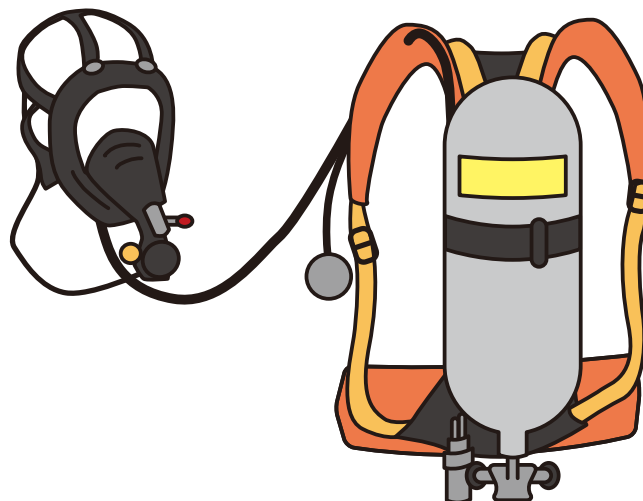
①酸欠・有害ガスの安全対策

坑内では、発生する有毒ガス等、汚染空気を排出し、新鮮な空気を送り込む換気を行います。



②空気呼吸器

空気呼吸器とは、大気中の空気をそのまま圧縮して空気タンクに充填した呼吸用保護具です。避難や救助など万々に備え空気呼吸器の使用方法についても習得しましょう。



（４）騒音・振動作業の安全対策

■ 手持ち振動工具を使用する場合、振動・騒音についての安全対策が必要となります。

①こんなときが対象です

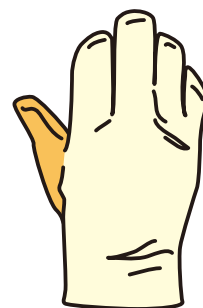
振動工具を用いた作業には、岩石やコンクリートを砕く作業や振動工具により人力で地盤を掘削する場合等があります。

②作業時間

振動工具を用いての作業は、概ね1日2時間としています。

③保護具の着用

騒音ばく露の危険性を低減するには、イヤーマフや耳栓といった防音保護具を使用します。また、振動ばく露の危険性を低減するには、防振手袋を使用します。イヤーマフや手袋は消耗品なので、定期的に交換する必要があります。



(5) 切羽作業の安全対策

山岳トンネル工事における掘削の最先端（切羽）では地山が露出しているため、岩石の落下等（肌落ち）の危険があります。

①切羽監視責任者が肌落ちを予知するための監視を行っています。

肌落ちにより被災するおそれのある場合に直ちに切羽から退避する行動をとります。



②保護具の着用

切羽作業者は保護帽、保護具（バックプロテクター等）、安全靴（長靴）、必要に応じて電動ファン付き呼吸用保護具等を着用します。



バックプロテクター
【トンネル切羽防護具例】

(6) 避難及び消火の訓練



トンネル内作業は、地中深く、狭く閉ざされた空間（孔の中）の作業です。そのため、避難場所や坑内からの脱出口まで遠く、災害時での救助作業に時間を要することなどから、安全への配慮がとても重要です。

落盤、出水、ガス爆発、火災等に備え、退避方法、退避場所の確認や避難用具の使い方・消火方法などを身に付けておくことが大切です。