

公表版

土木工事における適正な工期設定ガイドライン
(トンネル編)

令和7年7月

西日本高速道路株式会社

目 次

	頁
第 1 章. ガイドラインの利用方法	1
第 2 章. トンネル工事施工の流れ	2
2-1. 爆破掘削方式	3
・ 施工フロー	3
・ 施工ステップ図	4
2-2. 機械掘削方式	16
・ 施工フロー	16
・ 施工ステップ図	17
2-3. 避難連絡坑	22
・ 施工フロー	22
・ 施工ステップ図	23
第 3 章. 標準工程表	26
3-1. 検討事項	26
3-2. 工期の設定例	31
第 4 章. 工程作成支援ツール	35
4-1. 基本事項	35

第1章. ガイドラインの利用方法

1) 基本事項

「土木工事における適正な工期設定ガイドライン（トンネル編）（以下「ガイドライン（TN編）」という）」は、各工種の共通事項を整理した「土木工事における適正な工期設定ガイドライン（共通編）」とは別に、トンネル工事の経験、組織や担当者の考え方等に係らず標準的な工事期間が設定できるよう制定したものである。

工程作成支援ツールについては、表計算ソフト（Excel）に積算に用いる支保パターン毎の数量及び1ヵ月当り進行長（サイクルタイムより算出）等を入力することで、施工日数が算出可能となっていることから、全体工期設定の補助ツールとして整備している。

土木工事における適正な工期設定ガイドライン（共通編）

土木工事における適正な工期設定ガイドライン（トンネル編）

- ・ 施工の流れ [新設・修繕]
- ・ 標準工程表 [検討事項、工期の設定例]
- ・ 工程作成支援ツール [Excel]

2) 利用にあたっての留意点

「ガイドライン（TN編）」の利用にあたっての留意点は以下のとおりである。

- ここに示す工程は、標準的なものである。
- 作業休止日数（4週8休）は考慮している。
- 一般的な施工機械を対象としている。
- 土木工事積算要領（以下、積算要領という。）の各代価の適用条件と異なる場合は、別途考慮すること。
- 「工程作成支援ツール」に定めのない工種であっても、全体工期に影響を与えるものについては、別途、設定すること。
- 「ガイドライン（TN編）」及び「工程作成支援ツール」は、工事発注時において、発注者が全体工程の流れを把握し、工程表を作成する際の参考資料として活用すること。

第2章. トンネル工事施工の流れ

1) 本章では、トンネル工事の施工の流れを示す。

施工フロー及び施工順序に記載のある工種は、標準的なトンネル工事に含まれる工種を示したもので施工フローについては、付帯的な工種は施工時期が固定されない場合もあるため、参考として記載している。

2) 施工順序に示した工種は次表のとおり。

No	区分	名称	単位
1	単価項目	トンネル掘削 B (爆破掘削)	m ³
2	単価項目	トンネル掘削 K (機械掘削)	m ³
3	——	インバート掘削 ^{※1}	m ³
4	単価項目	吹付けコンクリート工	m ²
5	単価項目	ロックボルト工 ^{※2}	本
6	単価項目	鋼アーチ支保工	基
7	単価項目	金網工	m ²
8	単価項目	ずり処理工	m ³
9	単価項目	インバート埋戻し工	m ³
10	単価項目	覆工コンクリート (コンクリート・型わく・鉄筋)	m ³ ・m ² ・t
11	単価項目	インバートコンクリート (コンクリート・型わく・鉄筋)	m ³ ・m ² ・t
12	単価項目	計測工B	箇所
13	単価項目	覆工防水工	m ²
14	単価項目	裏面排水工	m
15	単価項目	路盤排水工	m
16	単価項目	汚濁水処理工	式
17	単価項目	フリッカ設備工	式
18	—— ^{※3}	土壌・水質分析	式
19	割掛項目	吹付設備工	式
20	割掛項目	ターンテーブル設備工	式
21	割掛項目	換気設備工	式
22	割掛項目	坑口切付け	式
23	割掛項目	火薬庫	式

※1：単価項目 トンネル掘削に含む

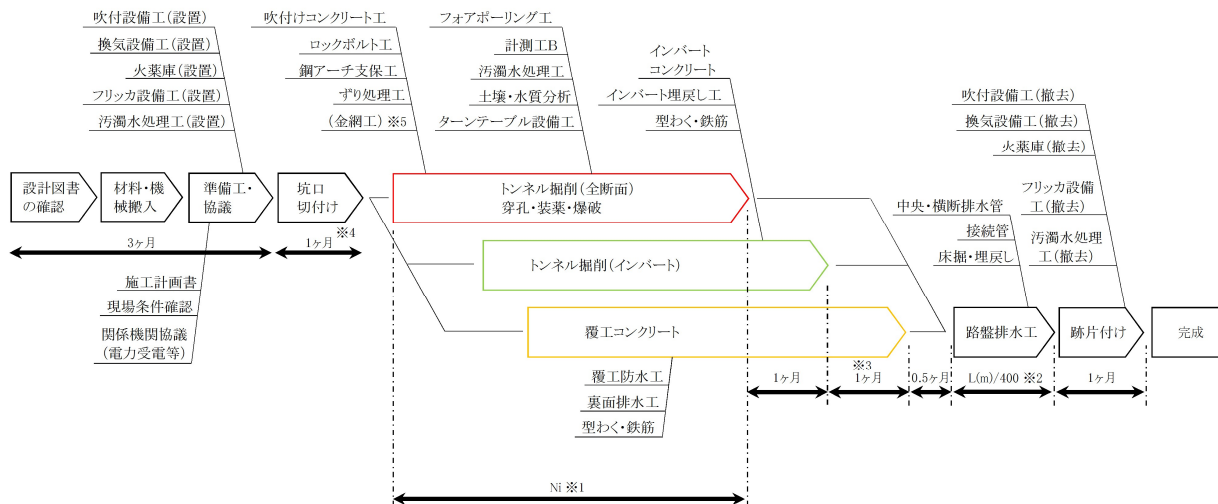
※2：フォアポーリングの場合は、ロックボルト F

※3：実施内容により判断

2-1. 爆破掘削方式

1) 施工フロー

トンネル工（爆破掘削方式：補助ベンチ付全断面掘削工法）工事施工の流れ



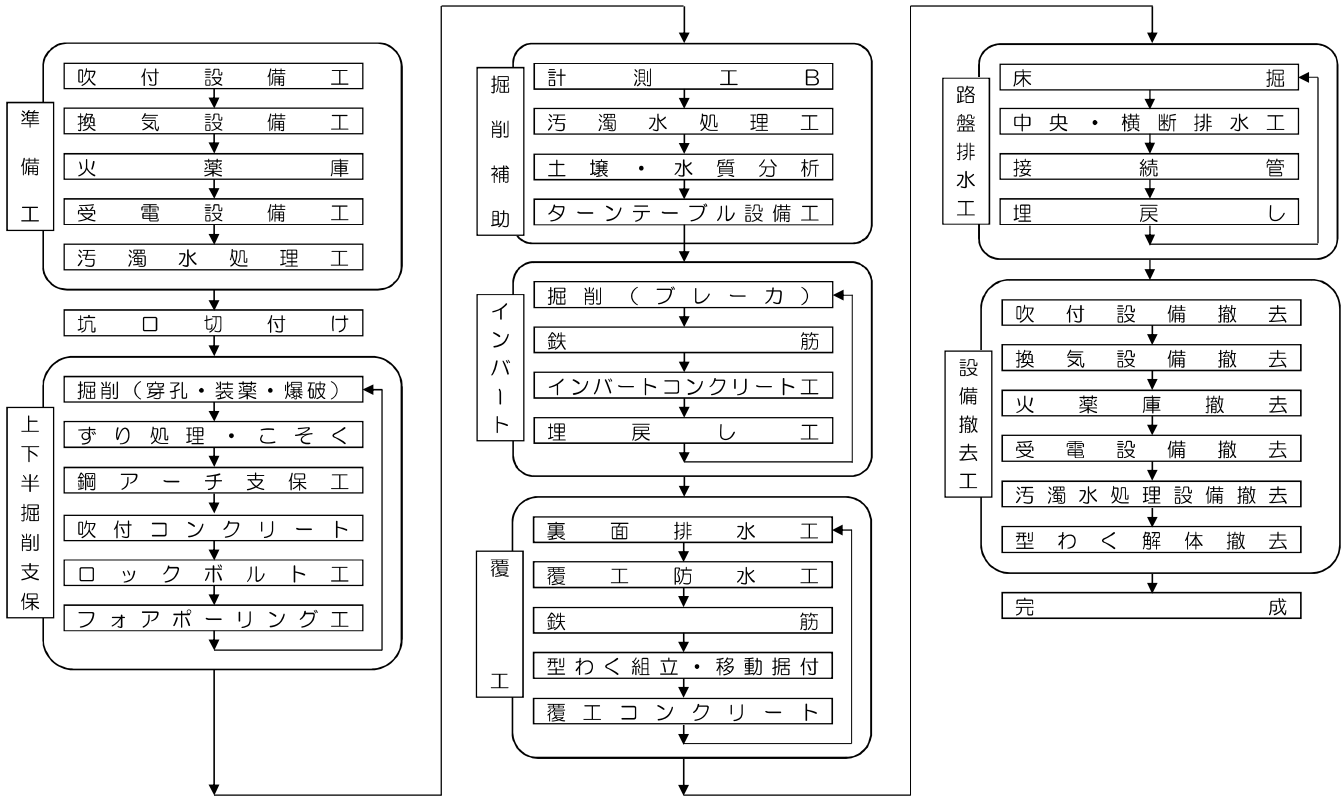
工期＝トンネル掘削期間＋2.5ヶ月＋排水工等雑工期間＋準備及び跡片付け
 (数量算出要領第 15 章トンネル工より)

- ※1: Ni は、トンネル掘削期間(全断面)を示す
- ※2: L は、トンネル全延長を示す
- ※3: 延長が短いトンネルでは、掘削完了の 2 か月後に覆工コンクリートを完成させることが困難な場合があるため、必ずしも覆工コンクリートの完成はトンネル掘削完了後の 2 か月後にならなくてもよい
- ※4: 必要に応じて、坑口切付けの期間を計上する。
- ※5: 金網は、高強度吹付コンクリートの場合、原則設置しない

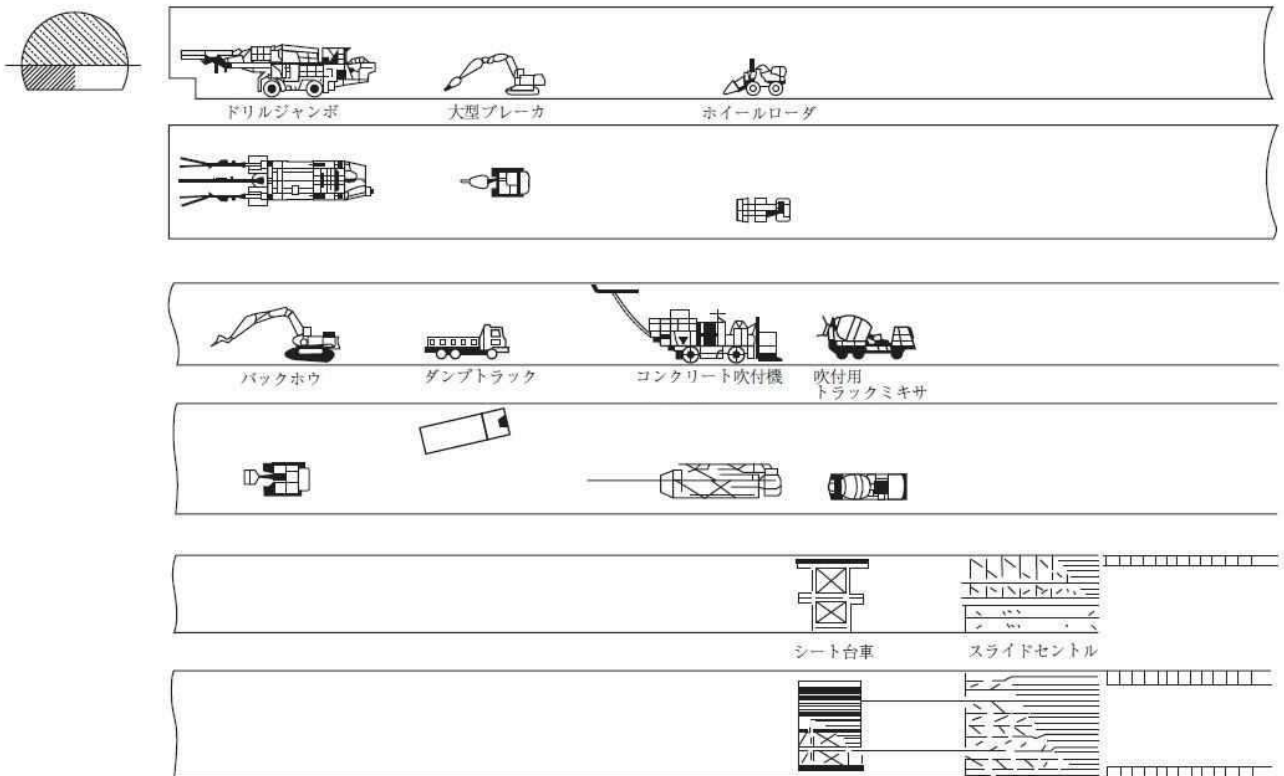
トンネル工（爆破掘削方式） 施工ステップ図



施工順序



掘削機械配置例：上下半削岩作業時（爆破掘削方式）

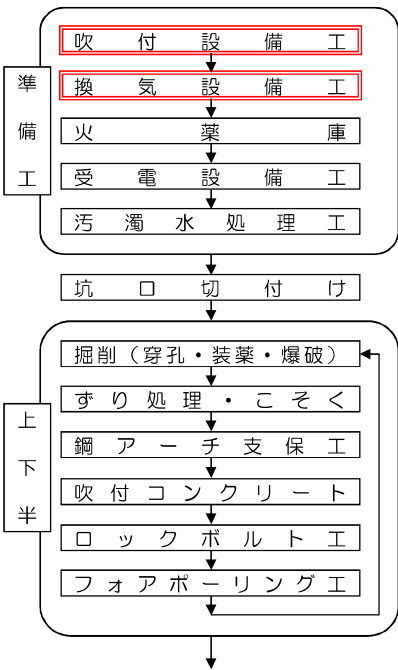


施工順序

施工ヤード全景



施工順序



吹付設備工（搬入設置状況）



吹付設備工（設置完了）



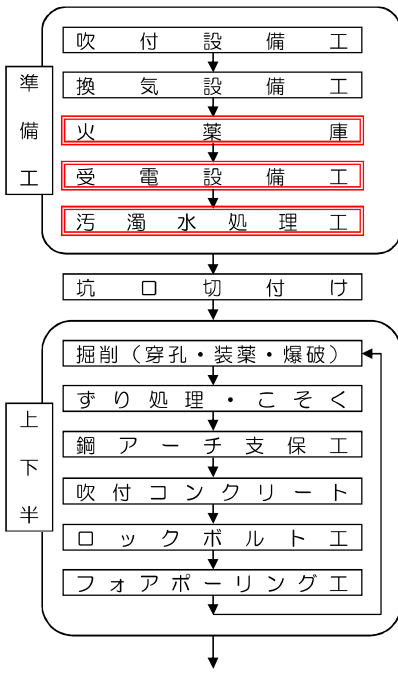
換気設備工（設置状況）



換気設備工（設置完了）



施工順序



火薬庫



受電設備工



汚濁水処理工 (設置状況)



汚濁水処理工 (設置完了)



主な使用機械 1

ドリルジャンボ (3ブーム、ホイール)



ドリルジャンボ (3ブーム、クローラ) 参考



ドリフタ (ドリルジャンボ装着)



ホイールローダ (3.0m3級)



ダンプトラック (25t)



ブレーカ



主な使用機械 2

バックホウ



コンクリート吹付機・トラックミキサ



防水作業台車



覆工型枠



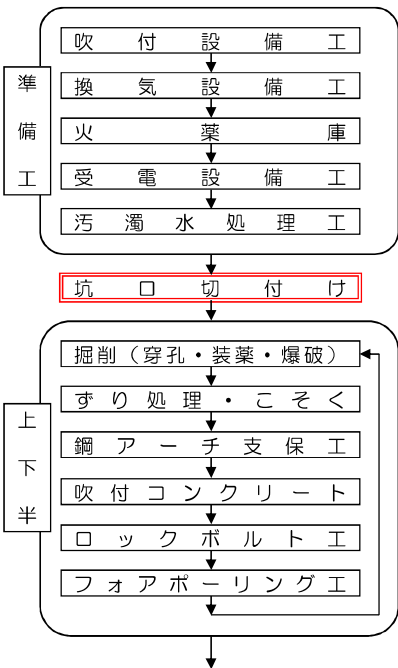
コンクリートポンプ車・トラックミキサ



集じん機・風管



施工順序



吹付コンクリート施工



鋼アーチ支保工設置



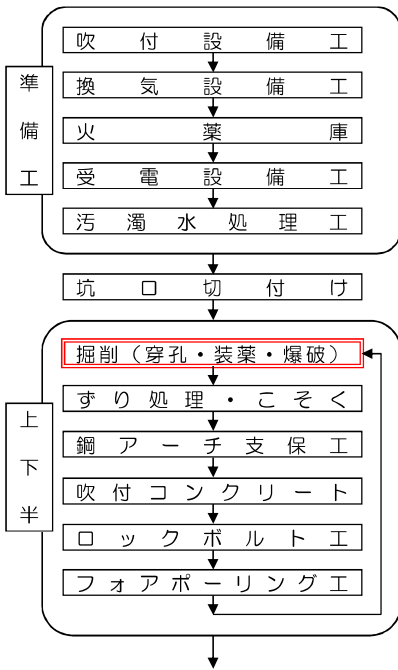
掘削



坑口切付け施工完了



施工順序



穿孔



装薬



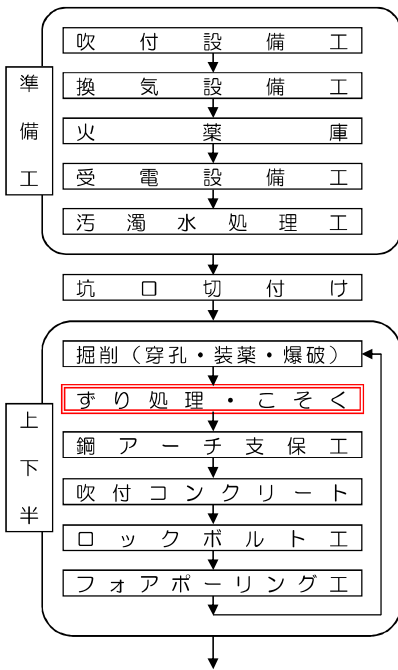
爆破直後



爆破後



施工順序



こそく



すり処理(すり積込み・運搬)



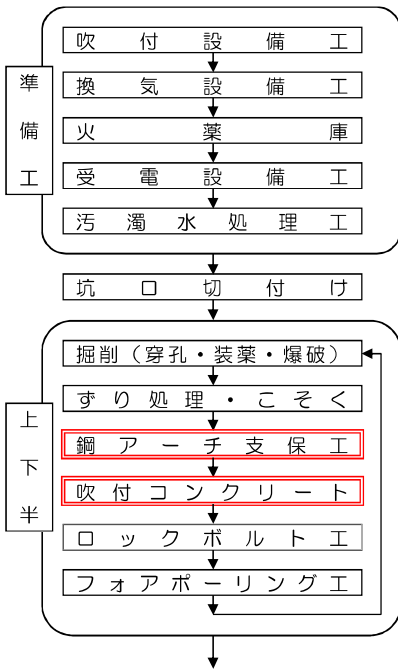
すり処理(すり積込み)



すり処理(すり荷卸し)



施工順序



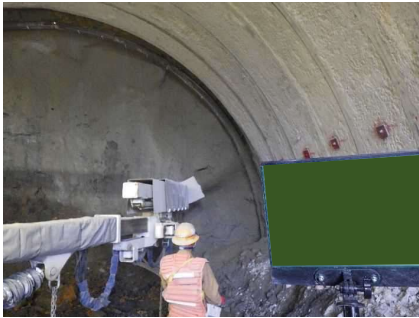
鋼アーチ支保



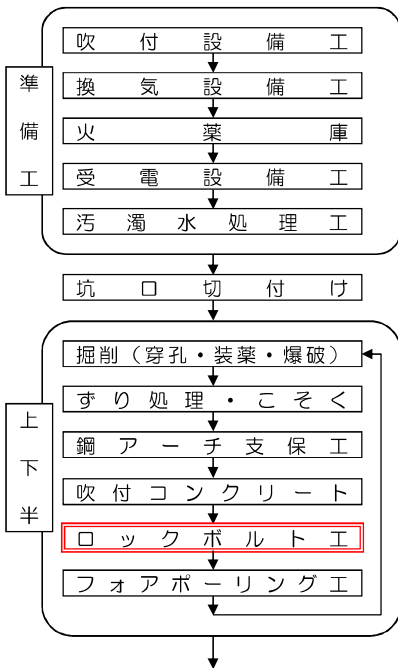
鋼アーチ支保工



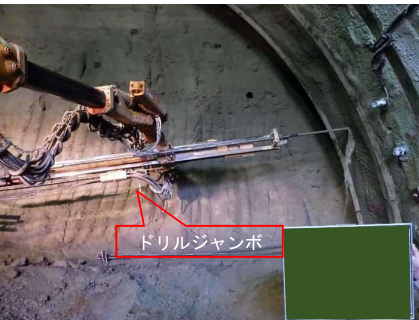
吹付コンクリート



施工順序



削孔（ロックボルト）



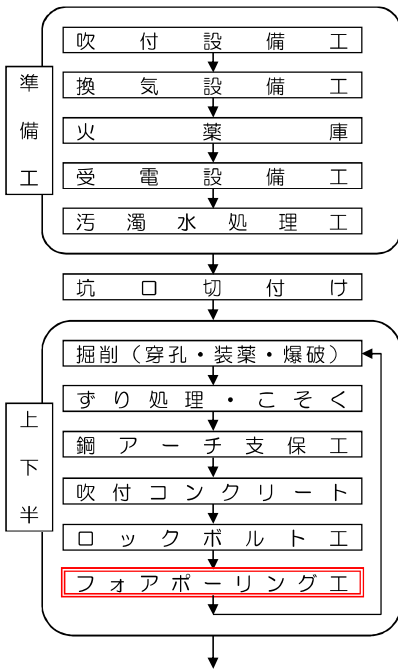
モルタル充填（ロックボルト）



打設（ロックボルト）



必要に応じ施工（補助工法：フォアポーリング）



削孔（フォアポーリング）



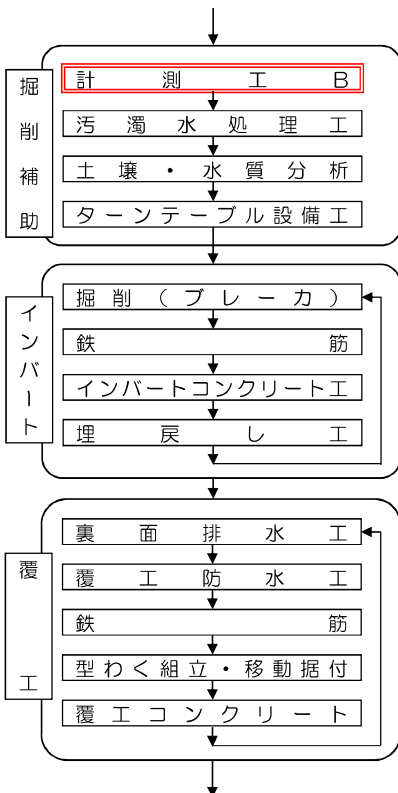
モルタル充填（フォアポーリング）



打設（フォアポーリング）



施工順序



計測工B（ロックボルト軸力試験）



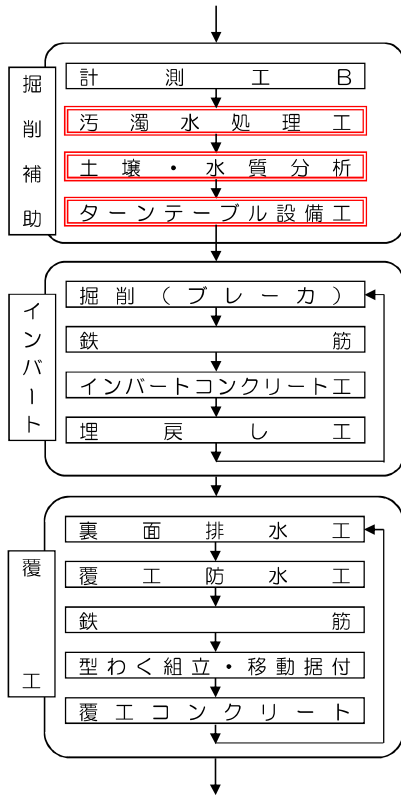
計測工B（地中変位測定）



計測工B（覆工の応力測定）



施工順序



汚濁水処理工 (処理状況)



汚濁水処理工 (汚泥)



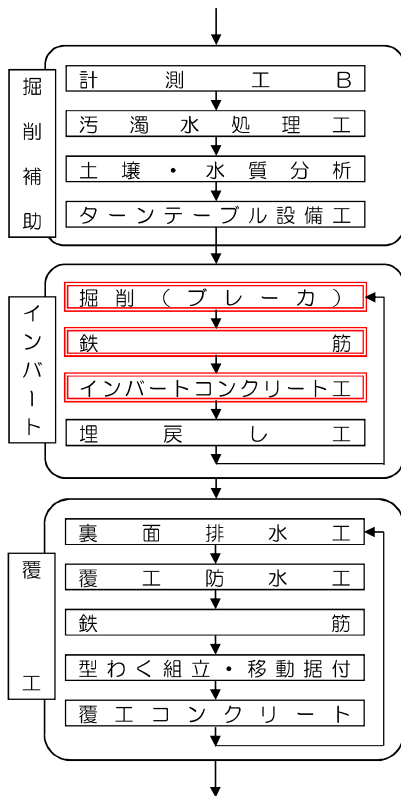
土壌・水質分析



ターンテーブル設備工 (必要に応じて)



施工順序



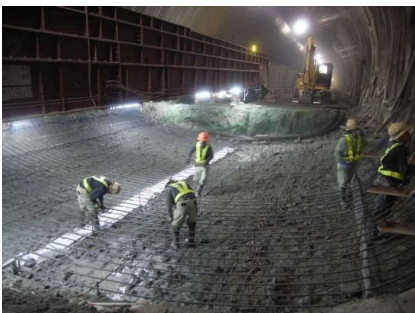
インバート掘削



インバート型枠



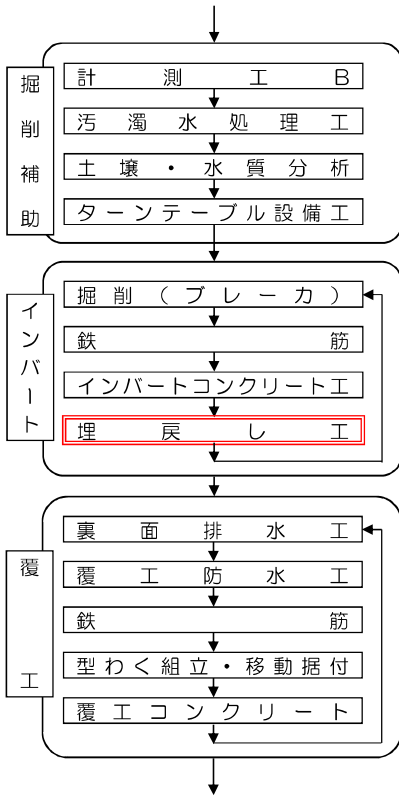
インバート鉄筋



インバートコンクリート打設



施工順序



インバート埋戻し



インバート締固め



インバート締固め完了

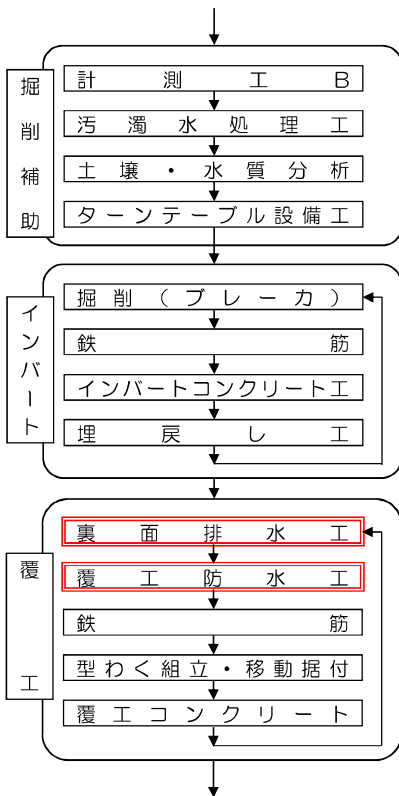


インバート栈橋 (参考)



※インバート部を横過するための栈橋で、インバート工と掘削工を同時に施工する場合等に用いる

施工順序



裏面排水工



覆工防水作業台車



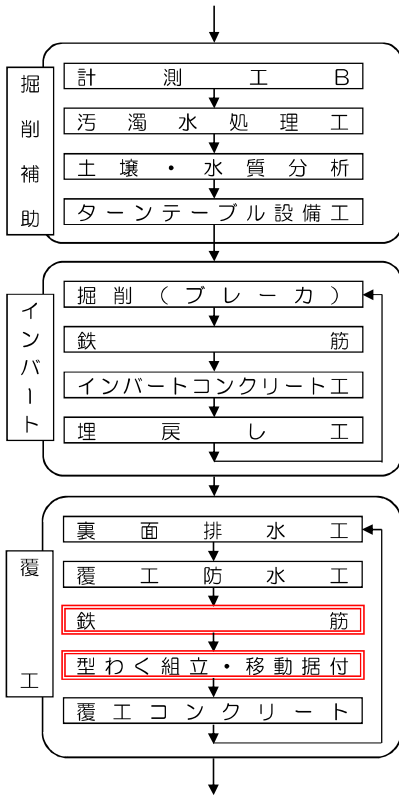
防水シート溶着



覆工防水工完了



施工順序



鉄筋 (1)



鉄筋 (2)



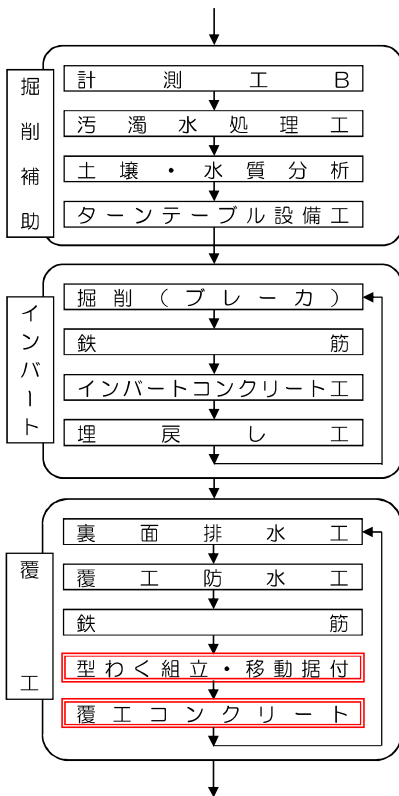
型わく組立



型わく移動



施工順序



型わく据付



型わく据付 (箱抜き型わく)



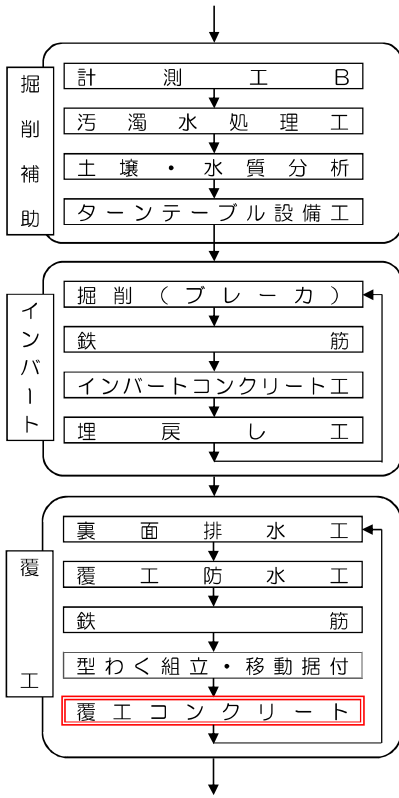
型わく据付完了



覆工コンクリート (ミキサー車)



施工順序



覆工コンクリート (打設)



覆工コンクリート (打設)



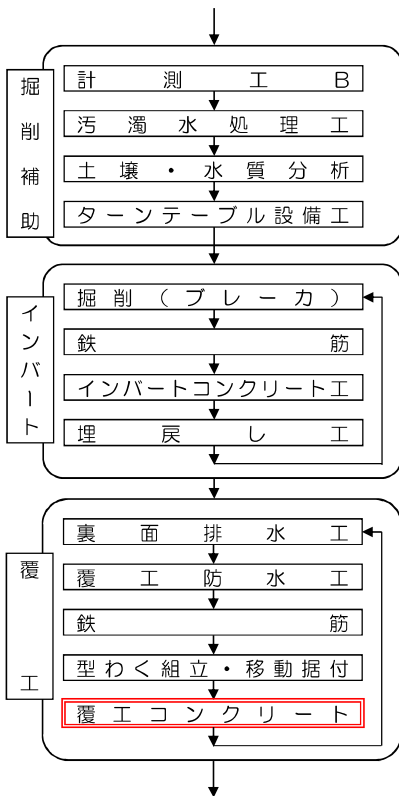
覆工コンクリート (打設)



型枠移動 (養生完了後)



施工順序



覆工コンクリート打設完了

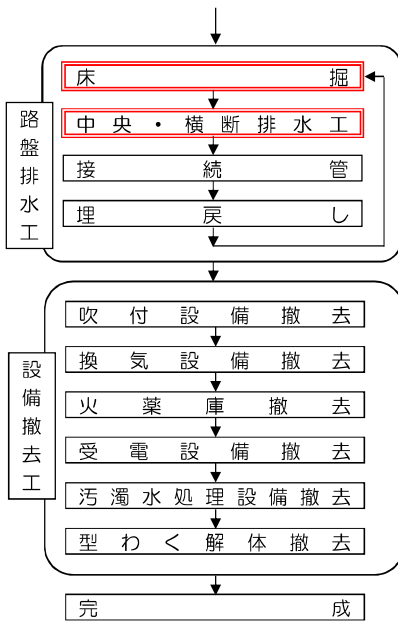


繊維現地混合 (覆工コンクリート)



※地山等級 D・坑口部に適用

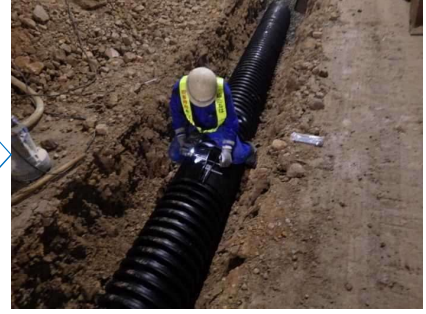
施工順序



床掘



中央排水工



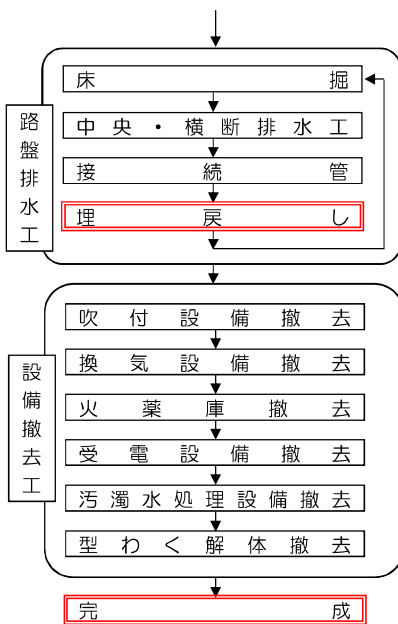
横断排水工



埋戻し材投入



施工順序



埋戻し材締め



路盤排水工設置完了



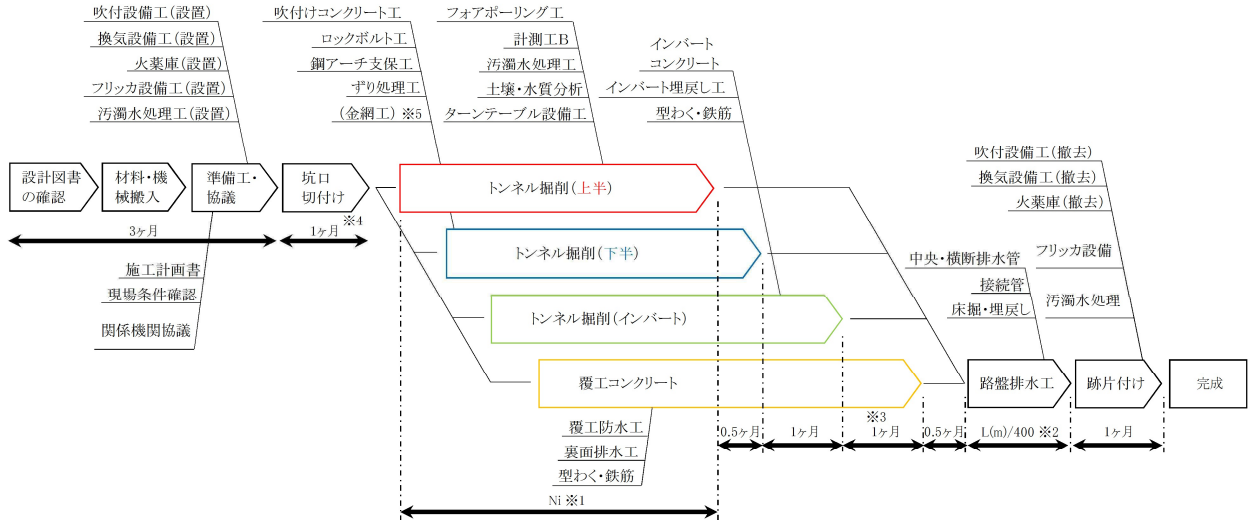
トンネル工完成



2-2. 機械掘削方式

1) 施工フロー

トンネル工（機械掘削方式：ベンチカット工法）工事施工の流れ



工期＝上半掘削期間＋3.0ヶ月＋排水工等雑工期間＋準備及び跡片付け
(数量算出要領第15章トンネル工より)

※1: N_i は、トンネル掘削期間(上半)を示す

※2: L は、トンネル全延長を示す

※3: 延長が短いトンネルでは、掘削完了の2か月後に覆工コンクリートを完成させることが困難な場合があるため、必ずしも覆工コンクリートの完成はトンネル掘削完了後の2か月後にならなくてもよい

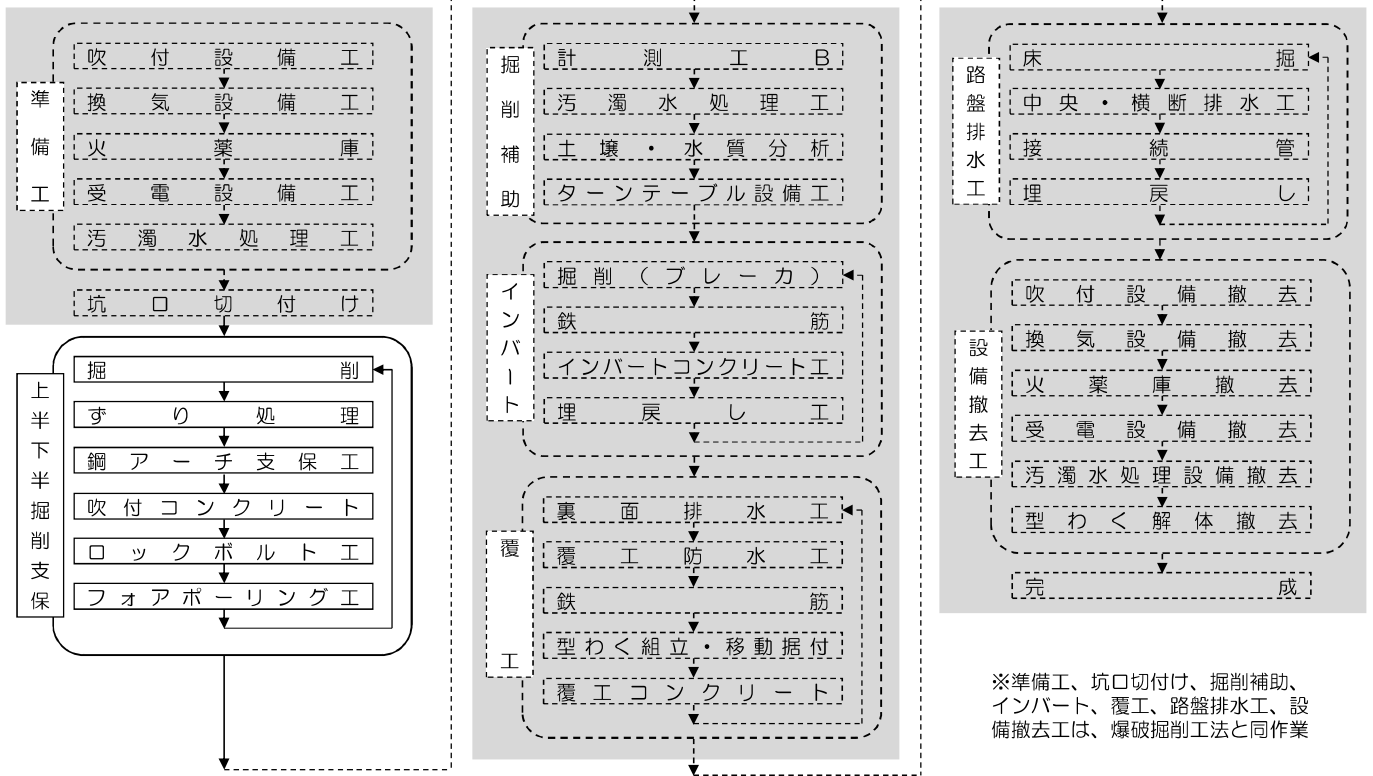
※4: 必要に応じて、坑口切付けの期間を計上する。

※5: 金網は、高強度吹付コンクリートの場合は、原則設置しない

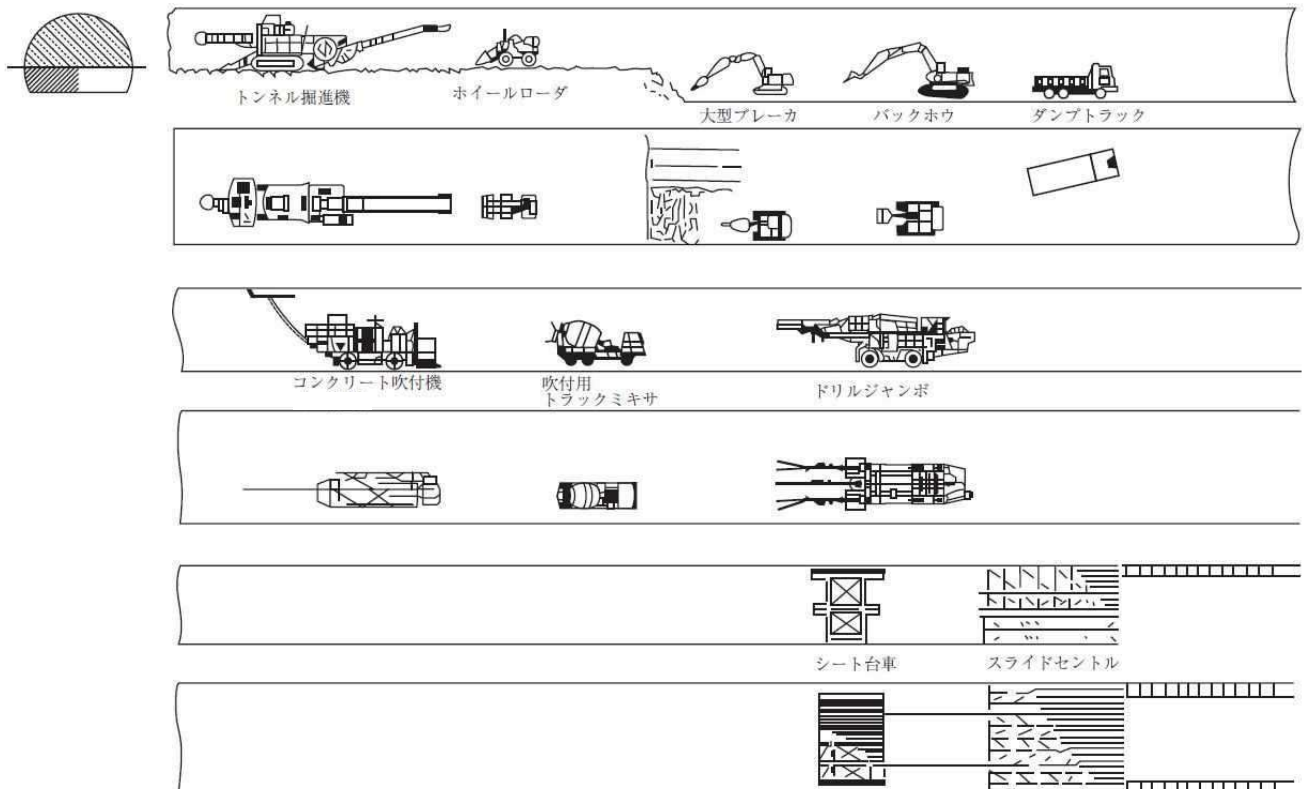
トンネル工（機械掘削方式） 施工ステップ図



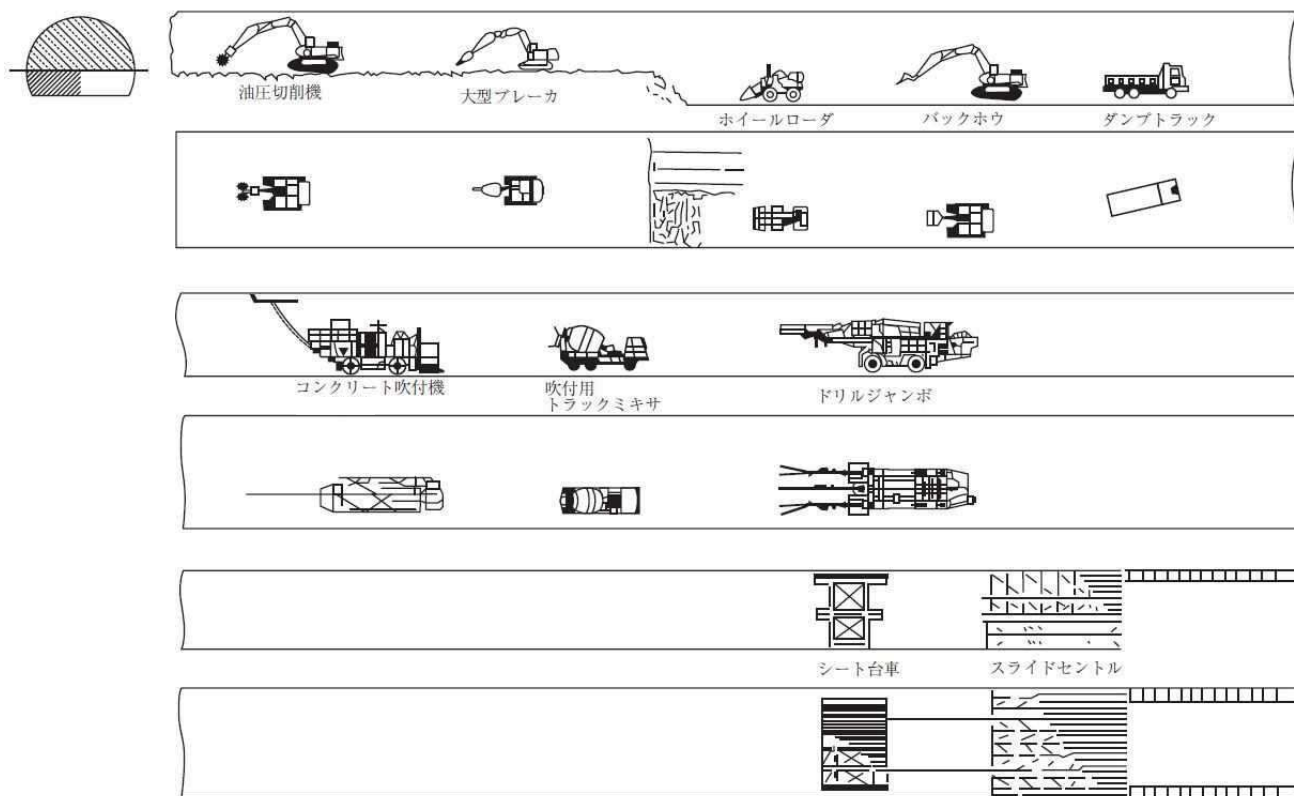
施工順序



掘削機械配置例：上半削岩作業時（機械掘削方式 20N/mm²以上）



掘削機械配置例：上半削岩作業時（機械掘削方式 20N/mm²未満）



主な使用機械

ドリルジャンボ（2ブーム）



トンネル掘進機（ロードヘッダ等）



油圧切削機（ツインヘッダ等）



ホイールローダ（2.3m³級）

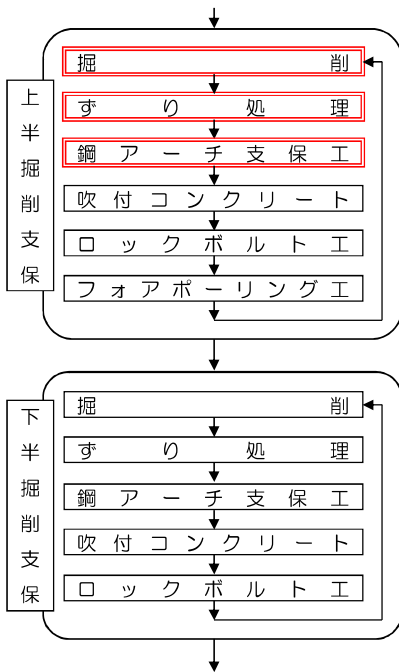


ダンプトラック（10t）



※掘削支保に用いるブレーカ、バックホウ、コンクリート吹付機、トラックミキサ、集じん機、風管は、爆破掘削工法と同機械

施工順序



上半掘削 (トンネル掘進機)



※地山強度：一軸圧縮強度20N/mm²以上

上半掘削 (油圧切削機)



※地山強度：一軸圧縮強度20N/mm²未満

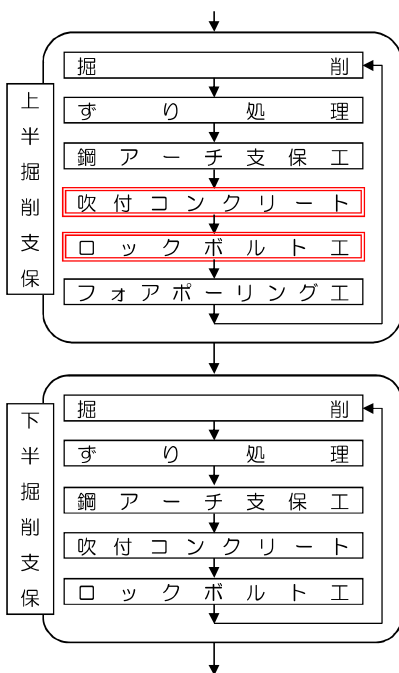
ずり処理 (ずり積み)



鋼アーチ支保工



施工順序



吹付コンクリート



削孔 (ロックボルト)



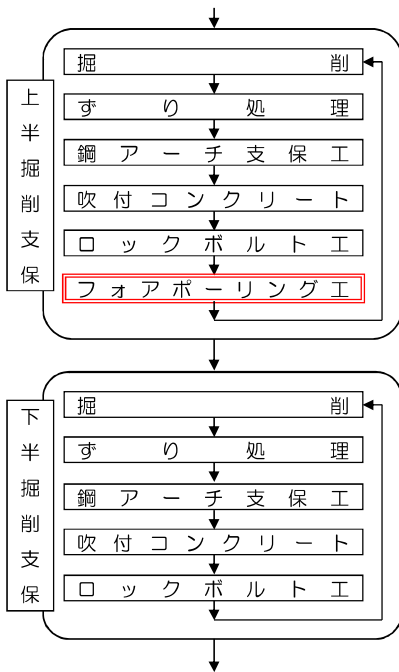
モルタル充填 (ロックボルト)



打設 (ロックボルト)



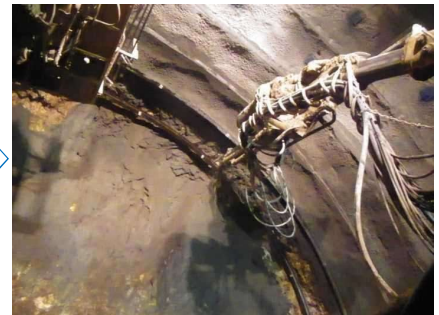
必要に応じ施工（補助工法：フォアポーリング）



削孔（フォアポーリング）



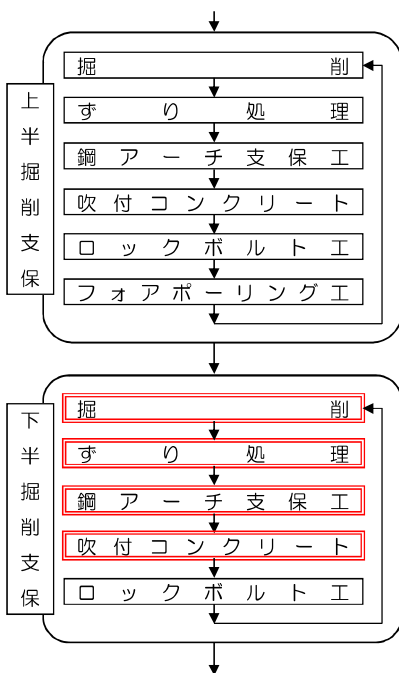
モルタル充填（フォアポーリング）



打設（フォアポーリング）



施工順序



下半掘削（ブレーカ）



ずり処理（ずり積込み）



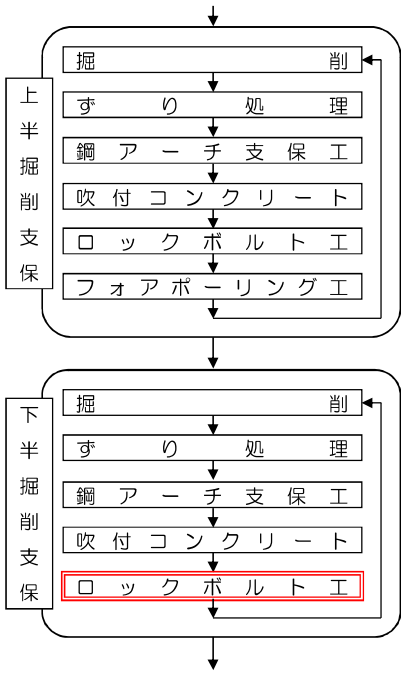
鋼アーチ支保工



吹付コンクリート



施工順序



削孔 (ロックボルト)



モルタル充填 (ロックボルト)

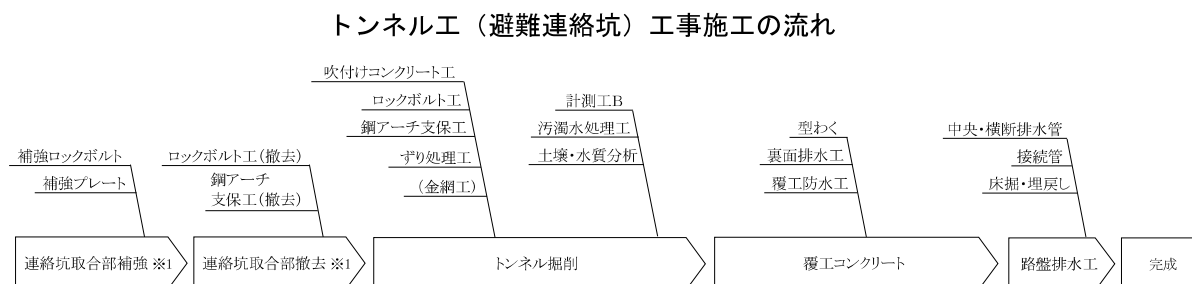


ロックボルト打設



2-3. 避難連絡坑

1) 施工フロー

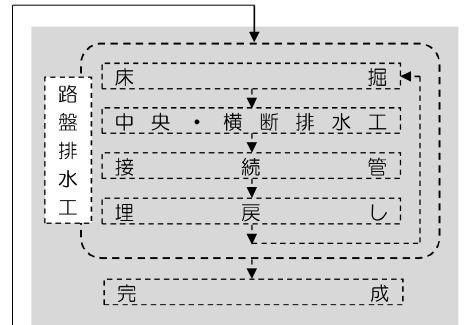
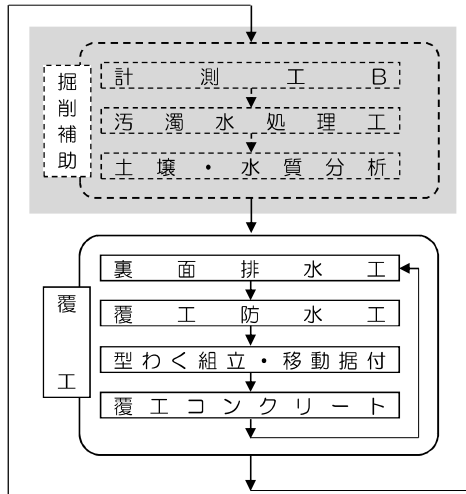
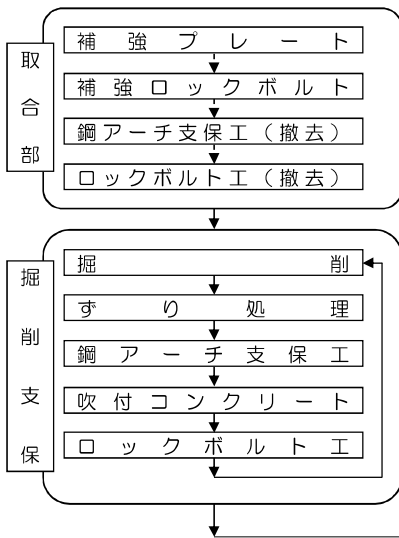


※1:連絡坑取合部補強及び連絡坑取合部撤去は、現場状況に応じて実施する

トンネル工（避難連絡坑） 施工ステップ図

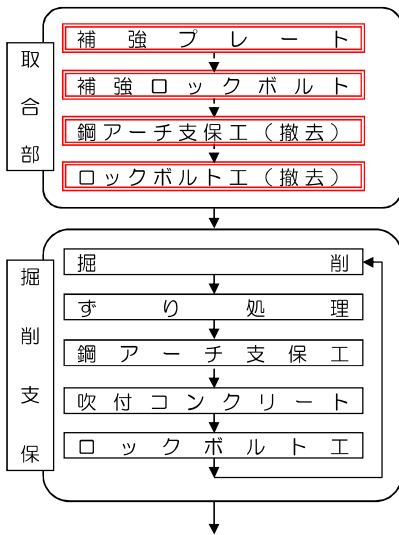


施工順序



※掘削補助、路盤排水工は、爆破掘削工法と同作業

施工順序



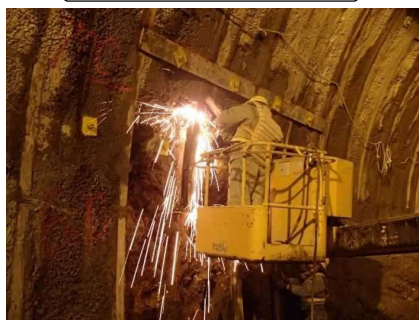
補強プレート



補強ロックボルト



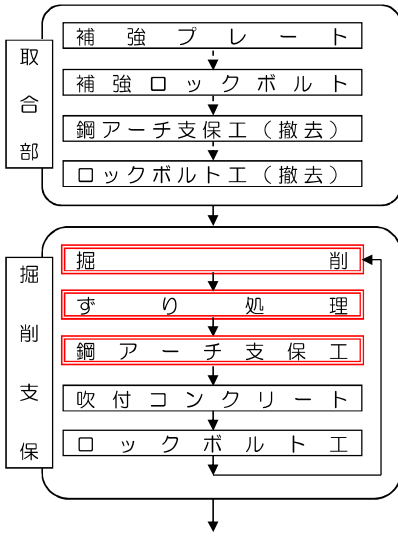
鋼アーチ支保工（撤去）



ロックボルト工（撤去）



施工順序



掘削 (爆 破)



掘削 (機 械)



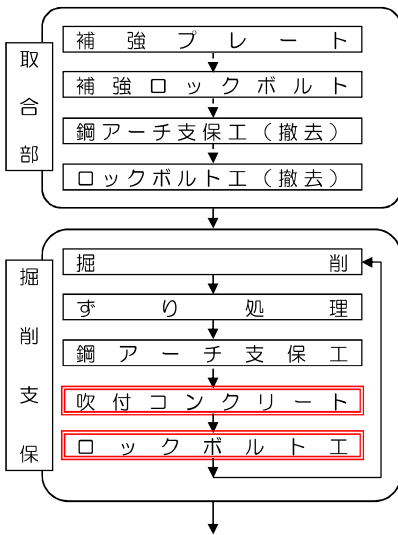
ずり処理 (ずり 積 込 み)



鋼アーチ支保工



施工順序



吹付コンクリート



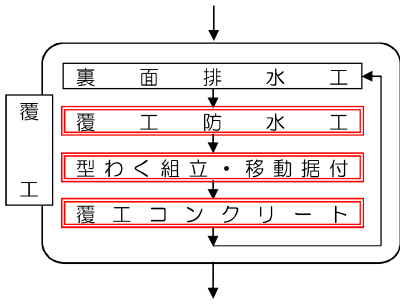
削孔 (ロックボルト)



打設 (ロックボルト)



施工順序



覆工防水工



型わく組立



型わく据付



覆工コンクリート



第3章. 標準工程表

標準工程表は、工事全体の工程（全体工程表）を補足するためのものであり、工事発注計画の立案、現場技術者の工程管理、受注者から提出された施工計画書及び全体工程表の照査における参考資料とするものである。

第4章で記載する「工程作成支援ツール」は、積算要領から積み上げたサイクルタイム及び施工数量等から施工日数を算出し、標準工程表を作成するものである。

なお、全体工程表の作成にあたっては、現地の状況などを踏まえ検討すること。

3-1. 検討事項

適切な全体工程表を作成するためには、現地条件、作業時間帯、近接工区との調整、施工順序等を検討することが必要であり、考慮すべき検討事項は以下のとおり。

1) 労働時間

トンネルの坑内作業は、昼夜2交替（2方）で行う工種と、昼間だけ（1方）で行う工種に分類される。

工種別の作業方数（1日当り）及び労働時間は、下表を標準とする。ただし、これらの拘束時間、実働時間、実作業時間は、全体工程表作成に当たり標準的に定めた値であり、環境問題等で作業時間に制約がある場合は、現地の条件に応じて変更するものとする。

また、トンネル片押し延長が4kmを超える場合は、入出坑に要する時間等について別途考慮するものとする。

作業内容	作業方数	1方当り実働時間	1方当り実作業時間
1) 坑外仮設、撤去等坑外一般 2) 坑門工関係 3) 坑内コンクリート関連作業（覆工コンクリート）	1方	8時間	7時間
4) 坑内コンクリート関連作業（覆工コンクリート以外） 5) 坑内仮設、保守等 6) インバート掘削等	1方	8時間	7時間
7) 坑内掘削及びこれに関連する作業、機械運転保守等	2方	8時間	7時間

2) トンネル掘削方式

① 爆破掘削方式

掘削は油圧さく岩機を使用する爆破掘削方式で、ずり搬出はタイヤ方式とし、掘削工法は、補助ベンチ付全断面掘削工法（上下半同時発破）を標準とする。

なお、上半と下半の境界はS・L（スプリングライン）を標準とする。

② 機械掘削方式

上半部の掘削はブーム式の自由断面掘削機（又は油圧切削機）、下半部の掘削にはブレイカ及びバックホウをそれぞれ使用する機械掘削方式で、ずり搬出はタイヤ方式とし、掘削工法は、ベンチカット工法（上下半同時施工）を標準とする。なお、上半と下半の境界はS・L（スプリングライン）を標準とする。

3) 基本工程表

トンネル工事の基本工程は、数量算出要領によらず、下表のとおりとする。

作業内容	単位当り 標準施工量	標準工期（月）
準備工		110日間
坑口切付け		1ヶ月（必要に応じ）
掘削（上半）		$N_i = \text{延長} / \text{月進}^{\ast 1}$
掘削（下半）		$(N_i)^{\ast 2} + 0.5$ ヶ月
掘削（インバート）		$(N_i)^{\ast 2} + 1$ ヶ月 1ヶ月は、掘削工程のみに加算
覆工コンクリート	$V = 105\text{m} / \text{月}$	$(N_c)^{\ast 2} + 2$ ヶ月 ^{※3} $N_c = \text{全延長} / 105$ （4週8休工事の場合、 $N_c = \text{全延長} / 95$ ）
排水工等雑工	$V' = 400\text{m} / \text{月}$	$N_d + 0.5$ ヶ月 $N_d = \text{全延長} / 400$
跡片付け		2ヶ月

※1：サイクルタイムより算定

※2：（ ）は工程に加算されない。

※3：延長が短いトンネルでは、掘削完了の2ヶ月後に覆工コンクリートを完成させることが困難となる場合があるため、必ずしも覆工コンクリートの完成はトンネル掘削完了後の2ヶ月後とする必要は無い。

4) 基本工程の考え方と標準工期

① 準備工

施工に先立って行う、労務、資機材の調達、調査、測量、設計図書の照査、現場事務所の設置等に要する期間であり、「工期設定ガイドライン（共通編）」により設定する。なお、新たに工事用道路を施工する場合は、別途工程を算出する。

$$N_p = 110 \text{ 日}$$

② 坑口切付け

トンネル坑口部の切土、法面保護工、支保工等の施工に要する期間であり、地すべり対策工等の坑口部対策工が必要な場合は、別途算出する。

$$N_k = 1 \text{ ヶ月（必要に応じ）}$$

③ トンネル掘削

（上半）

掘削パターン毎の掘削延長を月進で除して月数を求め、工程を算出する。

$$N_i = \text{掘削延長} / \text{月進} \quad (\text{ヶ月})$$

※爆破掘削方式の場合、全断面掘削となるため上下半の掘削期間

（下半）

上半から0.5ヶ月遅れで、上半と同様に掘進するものとする。

（インバート）

下半から0.5ヶ月遅れで、下半と同様に掘進するものとする。

④ 覆工コンクリート

下半のトンネル掘削が完了してから、2ヶ月後に覆工コンクリートが完了するよう、計画するものとし、月進は105m/月とする。ただし、延長が短いトンネルでは、掘削完了の2ヶ月後に覆工コンクリートを完成させることが困難となる場合があるため、必ずしも覆工コンクリートの完成はトンネル掘削完了後の2ヶ月後とする必要は無い。

$$N_c = \text{覆工全延長} / 95 \quad (\text{ヶ月})$$

⑤ 排水工等雑工

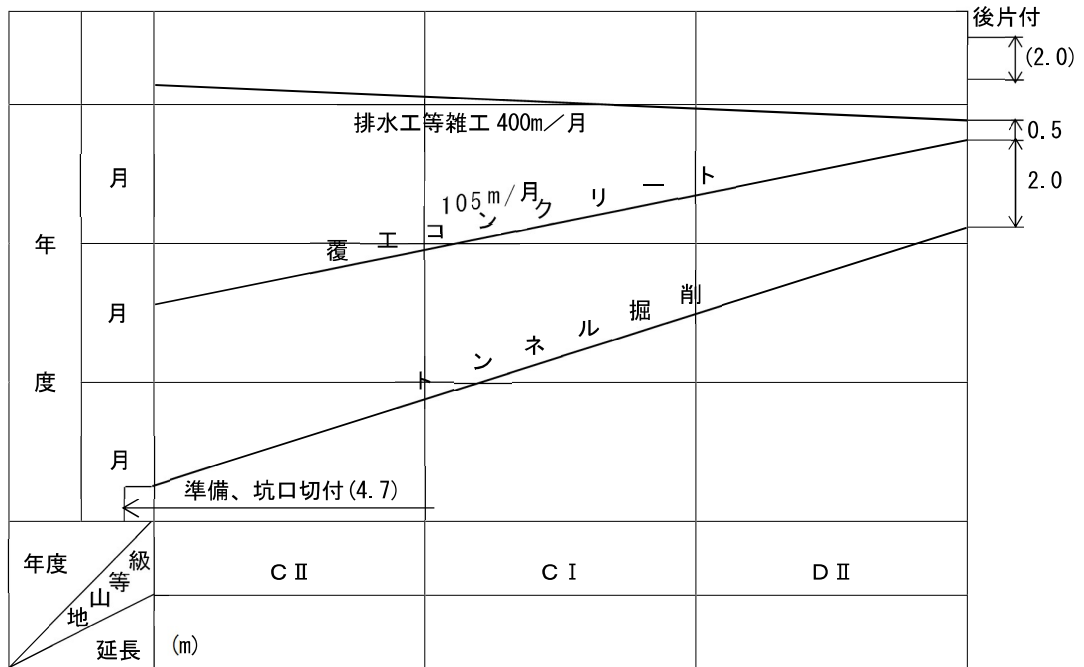
覆工コンクリートの施工完了から0.5ヶ月後に施工を開始し、月進400m/月で施工期間を算出する。

⑥ 後片付け

「工期設定ガイドライン（共通編）」により、全工種の完了後、2ヶ月を設定する。

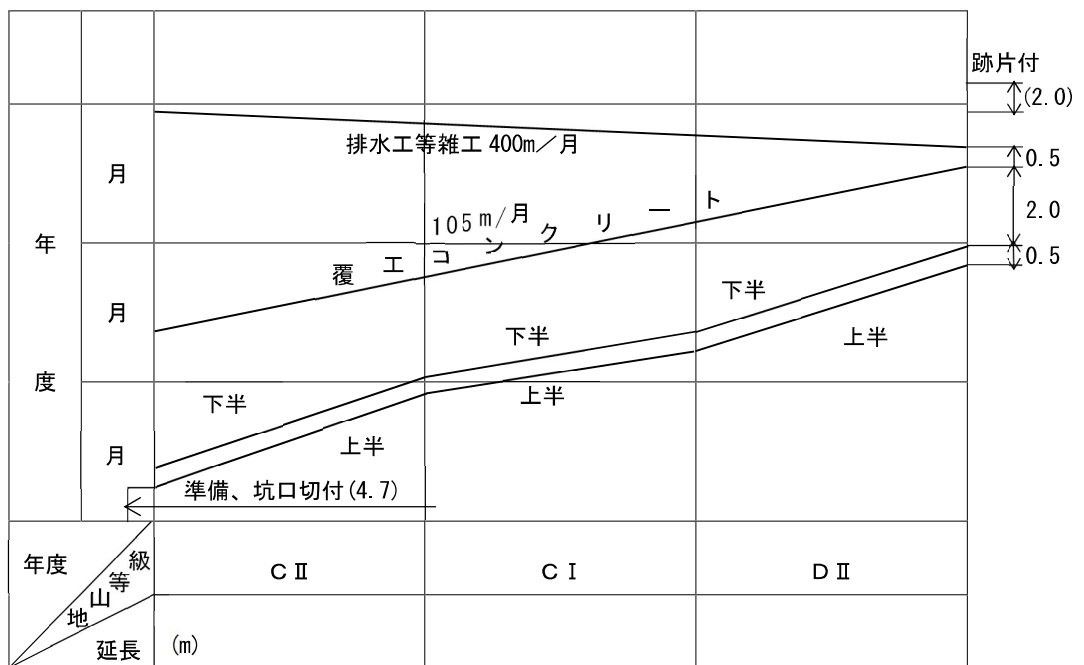
⑦ 工程表

標準的な工程表の考え方は下図のとおりである。



補助ベンチ付全断面掘削工程表 (爆破掘削方式)

(注) 必要工期 = トンネル掘削期間 + 2.5ヶ月 + 排水工等雑工期間 + 準備及び後片付け



ベンチカット工法工程表 (機械掘削方式)

(注) 必要工期 = 上半掘削期間 + 3.0ヶ月 + 排水工等雑工期間 + 準備及び後片付け

5) 2本同時施工の場合における基本工程の考え方と標準工期

- ・ 1工事で、トンネル2本を掘削する場合の後行トンネル（2本目）の掘削開始時期は、先行トンネル切羽との離隔（延長）で設定するのではなく、先行トンネル掘削開始から0.5ヶ月単位で後行トンネル掘削開始を設定する。
- ・ 両堀によるトンネル掘削の場合は、原則として到達地点（時点）が同じとなるよう設定する。

6) 単位

算出した工程の月数は、小数点第2位を四捨五入（小数1位止め）する。

3-2. 工期の設定例

トンネル工の工期は、支保パターン毎のサイクルタイム（1ヶ月当り進行）を算出したうえで設定する。

1) 工事全体の施工に必要な工事期間及び全体工期の算出

（爆破掘削方式の場合）

全体工期の算出にあたり、各工程に必要な期間は次のとおり。

- ・準備期間 = 110 日間
- ・坑口切付け = 30 日間 (1ヶ月) 必要に応じて
- ・掘削 (N i) = 掘削延長/月進 (サイクルタイムより算定)
- ・掘削 (インバート) = (N i) + 30 日間 (1ヶ月)
- ・覆工コンクリート = (N i) + 60 日間 (2ヶ月)
※覆工全延長/105 (ヶ月)
トンネル掘削が完了してから2ヶ月後に覆工コンクリートが完了
- ・排水工等雑工 = (覆工コンクリート) + 15 日間 (0.5ヶ月)
※排水工全延長/400 (ヶ月)
覆工コンクリートが完了してから0.5ヶ月後に排水工等雑工を開始
- ・後片付け = 60 日間 (2ヶ月)

（機械掘削方式の場合）

全体工期の算出にあたり、各工程に必要な期間は次のとおり。

- ・準備期間 = 110 日間
- ・坑口切付け = 30 日間 (1ヶ月) 必要に応じて
- ・上半掘削 (N i) = 上半掘削延長/月進 (サイクルタイムより算定)
- ・下半掘削 = (N i) + 15 日間 (0.5ヶ月)
- ・掘削 (インバート) = (N i) + 45 日間 (1.5ヶ月)
- ・覆工コンクリート = (N i) + 75 日間 (2.5ヶ月)
※覆工全延長/105 (ヶ月)
トンネル掘削が完了してから2ヶ月後に覆工コンクリートが完了
- ・排水工等雑工 = (覆工コンクリート) + 15 日間 (0.5ヶ月)
※排水工全延長/400 (ヶ月)
覆工コンクリートが完了してから0.5ヶ月後に排水工等雑工を開始
- ・後片付け = 30 日間 (2ヶ月)

なお、各掘削方法、支保パターン毎のサイクルタイム表は、次頁のとおり。

2) 補助ベンチ付全断面掘削工法（爆破掘削）のサイクルタイム表

サイクルタイム 1（補助ベンチ付全断面掘削工法）

項目	単位	A	B	C I	C II-a	C II-b	D I	D II	D III	摘要	
掘削断面積【全断面】 （余掘含まず）	A ₁ m ²									※-1	
掘削断面積【全断面】 （余掘含む）	A ₂ m ²									※-1	
掘削断面積【上半断面】 （余掘含む）	A ₃ m ²									※-1	
一発破掘進長	B m	2.5	2.0	1.5	1.2	1.2	1.0	1.0	1.0		
変化率	L -	1.85	1.70	1.60	1.60	1.60	1.50	1.50	1.50		
m ² 当りせん孔数	C 孔/m ²	1.9	1.6	1.5	1.2	1.2	0.8	0.6	0.6		
せん孔長	D m	B+0.2			B+0.1						
削岩機使用台数	E 台	3	3	3	3	3	3	3	3		
のみ下り速度	F m/min	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3		
削岩機1台当り せん孔数	G 孔	A ₁ ×C/E								※-2	
ダンプトラック積載量	H m ³	17.7	17.0	16.6	16.6	16.6	16.3	16.3	16.3	25tダンプ使用	
1 サイクル 吹付け面積	M m ²	B×上下半吹付け周長								※-1	
吹付け設計厚	N ₁ m	0.05	0.05	0.07	0.07	0.07	0.10	0.15	0.20	高強度吹付コンクリート使用	
コンクリート 余吹き厚	N ₂ m	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.09	0.09		
鏡吹付けコンクリート 設計厚	N ₃ m	-	-	-	0.03	0.03	0.05	0.05	0.05		
1 サイクル当り ロックボルト本数	P ₁ 本	一掘進長当り本数×B/縦断方向ピッチ								※-1	
1 サイクル当り フォアポーリング本数	P ₂ 本	-							注) 1	※-1	
せん孔時間	min	D×G/F+G×0.5+10								※-2	
装薬, 爆破, 換気	min	70	60	50	50	50	30	30	30		
こそく, 浮石除去	min	20	20	20	25	25	25	25	25		
ずり搬出	min	A ₂ ×B×L×4/H+10								※-2	
吹付け	R min	M×(N ₁ +N ₂)×1.24×60/10+10								※-2	
鏡吹付け	R ₂ min	-	-	-	(A ₃ -(N ₁ +N ₂)×上半吹付け周長) ×N ₃ ×1.24×60/10					※-2	
支保工建込み	S min	-	-	-	-	20	20	20	20		
ロックボルト打設	T ₁ min	P ₁ ×3+10					P ₁ ×4(3)+10				※-2、() : ※-3
フォアポーリング打設	T ₂ min	-							※-4	※-2	
金網	U min	-	-	-	-	-	-	-	-		
損失・その他	min	上記計×(0.21-0.05×L)+10								※-2、※-5 L≤2.5	
計	Q min										
掘削サイクルタイム	min	Q-(R ₁ +R ₂ +S+T ₁ +T ₂ +U)									
1ヶ月当り進行(昼夜二交替)	m	420×B×2×21/Q								※-2、※-6	

※-1 小数点以下第2位を四捨五入し1位止めとする。

※-2 小数点以下第1位を四捨五入し整数とする。

※-3 地山等級D IにおいてL=3mのロックボルトを使用する場合の打設時間は、T₁=P₁×3+10とする。

※-4 地山等級D IIIにおいてL=3mのフォアポーリングの打設時間(T₂)は、T₂=P₂×3とする。

※-5 L=トンネル片押し延長(km)

※-6 実作業7時間の2方で月当たり21日作業の場合。

注) 1 一掘進長当り本数×B/縦断方向ピッチ

注) 2 非常駐車帯部で使用するL=6mのロックボルトの打設時間は、T₁=P₁×7+10とする。

なお、D IIIは標準的な数値を記述しており、採用する断面の支保量・補助工法等を考慮し算出するものとする。

3) ベンチカット工法（機械掘削－上半）のサイクルタイム表

サイクルタイム2（ベンチカット工法・上半用）

項目	単位	C I	C II	D I	D II	D III	摘要
掘削断面積（余掘含まず）	A ₁ m ²						※-1
掘削断面積（余掘含む）	A ₂ m ²						※-1
掘進長	B m	1.5	1.2	1.0			
変化率	L -	1.5	1.5	1.4			
10tダンプ積載量	H m ³	6.0	6.0	5.8			
掘進機能力（地山）	C m ³ /h	22(-)	27(22)	31(28)			() : 油圧切削機の場合
1サイクル当り吹付面積	M m ²	上半吹付周長×B					※-1
吹付設計厚さ	N ₁ m	0.07	0.07	0.10	0.15	0.20	高強度吹付コンクリート使用
吹付余吹厚さ	N ₂ m	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	
鏡吹付け設計厚さ	N ₃ m	-	0.03	0.05	0.05	0.05	
1サイクル当りロックボルト本数	P ₁ 本	一掘進長当り本数					
1サイクル当りフォアポーリング本数	P ₂ 本	-				注) 1	※-1
掘削準備	min	10	10	10			
掘削	min	$A_2 \times B \times 60 / C$					※-2
吹付け	R ₁ min	$M \times (N_1 + N_2) \times 1.25 \times 60 / 10 + 10$					※-2
鏡吹付け	R ₂ min	$(A_2 - ((N_1 + N_2) \times \text{上半吹付周長})) \times N_3 \times 1.25 \times 60 / 10$					※-2
支保工建込み	S min	-	20(-)	20			() : ※-3
ロックボルト打設	T ₁ min	$P_1 \times 3 + 15$		$P_1 \times 4 (3) + 15$			※-2、() : ※-4
フォアポーリング打設	T ₂ min	-				※-5	※-2
金網	U min	-	-	-			
損失・その他	min	上記計×(0.25-0.06×L)+10					※-6、L≤1.5
計	Q min						
掘削サイクルタイム	min	$Q - (R_1 + R_2 + S + T_1 + T_2 + U)$					
1ヶ月当り進行（昼夜二交替）	m	$420 \times B \times 2 \times 21 / Q$					※-2、※-7

※-1 小数点以下第2位を四捨五入し1位止めとする。

※-2 小数点以下第1位を四捨五入し整数とする。

※-3 地山等級C IIにおいて鋼アーチ支保工を設置しない場合は計上しないこと。

※-4 地山等級D IにおいてL=3mのロックボルトを使用する場合の打設時間は、 $T_1 = P_1 \times 3 + 15$ とする。

※-5 地山等級D IIIにおいてL=3mのフォアポーリングの打設時間（T₂）は、 $T_2 = P_2 \times 3$ とする。

※-6 L=トンネル片押し延長（km）

※-7 実作業7時間の2方で月当たり21日作業の場合。

注) 1 上半一掘進長当り本数

注) 2 非常駐車帯部で使用するL=6mのロックボルトを使用する場合の打設時間は、 $T_1 = P_1 \times 7 + 15$ とする。
 なお、D IIIは標準的な数値を記述しており、採用する断面の支保量・補助工法等を考慮し算出するものとする。

4) ベンチカット工法（機械掘削一下半）のサイクルタイム表

サイクルタイム3（ベンチカット工法・下半用）

項 目	単 位	C I	C II	D I	D II	D III	摘 要	
掘削断面積（余掘含まず）	A ₁	m ²	下半の1/2面積					※-1
掘削断面積（余掘含む）	A ₂	m ²						※-1
一 掘 進 長	B	m	3.0	2.4	2.0			
変 化 率	L	—	1.5	1.5	1.4			
10t ダンプ 積 載 量	H	m ³	6.0	6.0	5.8			
掘削・積込能力（地山）	K	m ³ /h	15	15	19			
1 サイクル当り 吹付面積	M	m ²	下半片側吹付周長×B					
吹 付 設 計 厚 さ	N ₁	m	0.07	0.07	0.10	0.15	0.20	高強度吹付コンクリート使用
吹 付 余 吹 厚 さ	N ₂	m	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	
1 サイクル当りロックボルト本数	P	本	下半片側断面本数×2					
ず り 積 準 備		min	10	10	10			
積 込		min	$A_2 \times B \times 60 / K$					※-2
吹 付 け	R	min	$M \times (N_1 + N_2) \times 1.21 \times 60 / 10 + 10$					※-2
支 保 工 建 込 み	S	min	—	—	20			
ロ ッ ク ボ ル ト 打 設	T	min	$P \times 3 + 15$		$P \times 4 (3) + 15$			() : ※-3
金 網	U	min	—	—	—	—		
損 失 ・ そ の 他		min	()	()	()	()	()	注) ()は合計タイムが上半と同じになるよう決定する。
計	Q	min						
掘削サイクルタイム		min	$Q - (R + S + T + U)$					
1ヶ月当り進行（昼夜二交替）		m	$420 \times B \times 21 / Q$					※-4

※-1 小数点以下第2位を四捨五入し1位止めとする。

※-2 小数点以下第1位を四捨五入し整数とする。

※-3 地山等級D IにおいてL=3mのロックボルトを使用する場合の打設時間は、 $T = P \times 3 + 15$ とする。

※-4 実作業7時間の2方で月当たり21日作業の場合。

注) 1 非常駐車帯部で使用するL=6mのロックボルトを打設する場合の打設時間は、 $T = P \times 7 + 15$ とする。

第4章. 工程作成支援ツール

4-1. 基本事項

工程作成支援ツールとは、これまでガイドライン（TN編）に示す考えを元に、標準工程表を作成するための補助ツールであり、積算要領や数量算出要領に基づき、サイクルタイム、及び施工数量等から施工日数等を算出し、標準的な工事期間を設定するものである。

したがって、詳細な工種の施工日数ではなく、主工種により工程表をまとめており、全体工程表の作成にあたっては、現地条件を踏まえ作成すること。

1) 準備期間及び跡片付け期間の設定

工程作成支援ツールにおいて設定する準備期間及び跡片付け期間については、土木工事における適正な工期設定ガイドライン（共通編）による。

2) 工種の設定

工事工程作成支援ツールで、標準フォーマットとして設定している主たる工種は次のとおり。

(1) 爆破掘削方式（補助ベンチ付全断面掘削工法）

工種	規格	単位
坑口切付け		式
掘削	支保パターンを入力	m
覆工コンクリート		m
路盤排水工		m

(2) 機械掘削方式（ベンチカット工法）

工種	規格	単位
坑口切付け		式
上半掘削	支保パターンを入力	m
下半掘削		m
覆工コンクリート		m
路盤排水工		m

なお、工程作成支援ツールは上記の工種以外についても、項目を設定可能である。

新たな項目を設定する場合は、空白行に必要事項を記載することで、同様に利用することが可能である。

3) サイクルタイムによる掘削施工期間の設定

トンネル掘削期間は、「4-2. 工期の設定例」を参考に各工事の施工条件を反映したサイクルタイムを算出し、掘削する順に支保パターン毎の数量、1か月当り進行長（サイクルタイムより算出）を入力する。

- ・ 爆破掘削方式の場合

全断面掘削の支保パターン毎の数量、1か月当り進行長を入力すると、インバート掘削、覆工コンクリート、路盤排水工の施工期間が数量算出要領に基づき、トンネル掘削の施工時期との関係より自動的に決定する。

- ・ 機械掘削方式の場合

上半断面掘削の支保パターン毎の数量、1か月当り進行長を入力すると、下半掘削、インバート掘削、覆工コンクリート、路盤排水工の施工期間が数量算出要領に基づき、トンネル掘削の施工時期より自動的に決定する。

ただし、延長が短いトンネルでは、掘削完了の2ヶ月後に覆工コンクリートを完成させることが困難となる場合があるため、必ずしも覆工コンクリートの完成はトンネル掘削完了後の2ヶ月後とする必要はない。

4) 工区の設定

工程作成支援ツールでは、トンネルごとに工程を作成する。トンネルチューブ数が複数となる場合は、ファイルをコピーして別途作成すること。

土木工事における適正な工期設定ガイドライン（トンネル編）

令和7年7月

発行 西日本高速道路株式会社

無断転載複製を禁ず

©2005 West Nippon Expressway Company Limited
