

2016年制定 トンネル標準示方書[山岳工法編]・同解説

# 第6編 「補助工法」

山岳工法小委員会  
第4分科会

## 第6編 補助工法 主な改訂内容

- 旧「141条 補助工法一般」と旧「142条 補助工法の位置付け」を統合して、「1.1 補助工法一般」として解説文を修正.
- 補助工法の目的別に整理した「補助工法の分類表」の記載を、後述する内容と整合するように修正.
- 補助工法の事例については、最新の技術動向を踏まえて、可能な範囲で内容を充実.

# 第1章 総則

## ■ 1.1 補助工法一般 (p.285) 箱書

「補助工法の適用にあたっては、その目的および**費用対効果**を検討したうえで、その採用について検討しなければならない。」に**修正**

## ■ 1.2 補助工法の適用 (p.285) 箱書

「補助工法の適用にあたっては、各工法の特徴を把握したうえで、地山条件、**立地条件**等の精査を行い、トンネルの工程、施工法等を考慮しなければならない。」に**修正**

- 1.1 補助工法一般 (p.285) 解説
- 旧「141条 補助工法一般」と旧「142条 補助工法の位置付け」を統合して、「1.1 補助工法一般」として解説文全体を簡潔に修正

- 1.2 補助工法の適用 (pp.285-288) 解説文
- 補助工法採否の考え方に関する記述は、前項「1.1補助工法一般」の説明と重複するため削除
- 解説文全般にわたり、説明すべき内容を正確に伝えるため、表現の一部を修正
- 「2)地下水対策」の項では、湧水がある(予想される)場合に限定して「湧水対策」としていたが、後述にて紹介する対策工法の内容を踏まえ、見出しをより広義の「地下水対策」に修正
- 「4)近接構造物対策」の項では、具体的な防護対策の方法についても追記

- 1.2 補助工法の適用 (p.287) 解説(表6.1.1)
- 解説文中の**工法の分類の体系**は, TL.20「山岳トンネルの補助工法(2009年版)」に従うこととして, 「**表6.1.1 補助工法の分類表**」を**修正**
- 補助工法に関する技術用語(後続の章も含む)についても, 表6.1.1と極力整合するように**修正**
- 「**核残し**」については, 掘削工法の1つであり, 「第3編 設計」において解説しているため, **補助工法**として取り扱わず, 表6.1.1から**除外**
- **地下水対策(排水, 止水)**については, **鏡面の安定**を目的として行う場合もあるため, 評価を○に**修正(次スライド参照)**

2016年制定 トンネル標準示方書[山岳工法編]・同解説

解説表 6.1.1 補助工法の分類表(文献<sup>1)</sup>を加筆修正)

工 法		目 的						対 象 地 山			適 用 区 分	
		施工の安全確保			周辺環境の保全			硬岩	軟岩	未固結		
		切羽安定対策			地下水対策	地表面沈下対策	近接構造物対策					
		天端の安定	鏡面の安定	脚部の安定								
天端の補強	フォアボーリング	○						○	○	○	*1	
	長尺フォアパイリング	○					○	○		○	*3	
	水平ジェットグラウト	○	○	○			○	○		○	*3	
	スリットコンクリート	○					○	○		○	*3	
	パイプルーフ	○					○	○		○	*3	
地盤	縮吹付けコンクリート		○					○	○	○	*1	
地下水位対策	排水	脚部補強注入					○			○	○	*3
		水抜きボーリング	○	○	○	○			○	○	○	*1
		ウェルポイント	○	○	○						○	*3
		ディープウェル	○	○	○	○					○	*3
	止水	水抜き坑	○	○	○	○			○	○	○	*3
		止水注入工法	○	○	○	○	○		○	○	○	*3
		凍結工法				○	○				○	*3
		圧気工法				○	○				○	*3
	遮水壁工法				○	○				○	*3	

TLの分類表に追加

## 第2章 トンネル施工の安全性 確保のための補助工法

- 2.1 切羽安定対策のための補助工法（p289）  
解説
- ……切羽安定を阻害する要因としては、湧水の多い場合や未固結地山，亀裂の多い地山および膨張性地山等が挙げられる。 を追加
- ……切羽観察等により切羽の安定性を評価し，早期に合理的な対策を行うことが重要である。 に修正

- 2.1 切羽安定対策のための補助工法（p289）  
解説
- ……周辺環境への影響等を考慮して適切な補助工法を選定する。 に修正
- 1) 天端部の安定対策 ……①掘削時にボルト、鉄筋、パイプ等を斜め前方に打設する充填式フォアポーリング に修正

- 2.1 切羽安定対策のための補助工法（p290）  
解説
- ② 注入式フォアポーリング …… 施工にあたっては、**充填式フォアポーリングと同様に切羽状況に応じてボルトの打設範囲や本数を調整でき、さらに注入量、注入圧の…** に**修正**

- 2.1 切羽安定対策のための補助工法（p292）  
解説
- 2) 鏡面の安定対策 ③ 注入工法
  - ・・・また、注入材料を含んだずりの処理にあたっては産業廃棄物の分別等に留意する必要がある。

■

を追加

- 2.1 切羽安定対策のための補助工法（p292）  
解説
- 3) 脚部の安定対策
- ① 仮インバート 仮インバートは、吹付けコンクリートあるいは鋼製支保工との併用により施工の過程で一時的に仮閉合し、施工の途上で撤去するものである。 に修正

- 2.1 切羽安定対策のための補助工法（p293）  
解説
- 3) 脚部の安定対策
- ③ ウィングリブ付き鋼製支保工: ウィングリブ付き鋼製支保工は、支保工脚部の地盤の支持力不足対策として用いられ・・・なお、ウィングリブ付き鋼製支保工は第4編 7.4.2にも記述されている。  
を追加

- 2.2 地下水対策のための補助工法（p294～295）解説
- 2) 止水工法 止水工法には、止水注入工法、遮水壁工法等がある。 に修正
- ② 遮水壁工法：遮水壁工法は、トンネルより離れた両側に・・・施工に際しては、ロックボルトの打設範囲との離隔を確保するなどの注意が必要である。 を追加

## 第3章 周辺環境の保全 のための補助工法

- 3.2 近接構造物対策のための補助工法 (p 301) 解説
- **【解説】** 近接構造物対策のための補助工法は、トンネル側で掘削挙動を制御する方法、中間地盤を改良して掘削挙動の伝搬を制御する方法、既設構造物を補強する方法に大別される。

に修正

- 3.2 近接構造物対策のための補助工法 (p 301) 解説
- 1) トンネル側で掘削挙動を制御する方法 切羽安定対策や地山補強を目的とした注入工法, 攪拌工法が採用されることが多い。

に修正

- 3.2 近接構造物対策のための補助工法 (p 301) 解説
- 2) 近接構造物間で影響伝搬を抑制する方法  
地盤の強化, 改良工法や遮断壁工法がある.  
に修正
- 2) ……また, 地下水汚染の危険性に対しても配慮する.

に修正

- 3.2 近接構造物対策のための補助工法 (p 301) 解説
- 3) 既設構造物を補強する方法 アンダーピン  
グのほか、ブレーシング、増し壁、ストラット、網  
状パイル等が用いられる。

に修正