

# EP 受圧板工法 施工マニュアル

株式会社 STN サービス

## 1. 施工計画

施工に先立ち、設計条件、地形、地質、現地状況を十分に検討して合理的かつ安全な施工計画、施工管理、安全管理について詳細な計画を作成しなければならない。

### 【解説】

施工にあたっては、事前に以下の事項について調査・検討し、合理的かつ安全な計画しなければならない。なお、工事の目的、施工箇所および作業条件によって調査項目を追加する必要がある。

- ・ 設計図書、当該地区の施工事例
- ・ 地盤条件、地表面の状況
- ・ 隣接構造物、埋設構造物の状況
- ・ 作業制限、環境保全計画、工事関連法規
- ・ 電力、用水、廃棄物処理

施工計画書は、施工管理、品質管理、安全管理についての計画も含めて作成する。施工計画書に記載する内容を以下に示す。

- ・ 工事目的
- ・ 工事概要（名称、場所、工期、発注者、受注者、数量等）
- ・ 計画、設計条件
- ・ 施工計画（工程、組織編成、使用機械、使用材料、仮設備、作業手順）
- ・ 施工管理計画
- ・ 品質管理計画
- ・ 安全管理計画

## 2. 施工

### 2-1 施工手順

EP 受圧板の施工には準備工、削孔工、注入工、EP 受圧板設置工、頭部処理工等があり施工箇所の状況を考慮し、適切な施工手順を定めておかなければならない。

#### 【解説】

##### (1) 施工の基本

EP 受圧板の施工とは、リサイクルプラスチックを原料とした EP 受圧板をロックボルト工の受圧構造物として用いることである。施工に当たっては、施工条件を考慮して施工計画を立案し、安全で確実な施工を行うことが重要である。なお、ロックボルトの施工は、「切土補強土工設計・施工要領」に従って行う。

##### (2) 施工手順

本工法の施工手順を図 1 に示す。

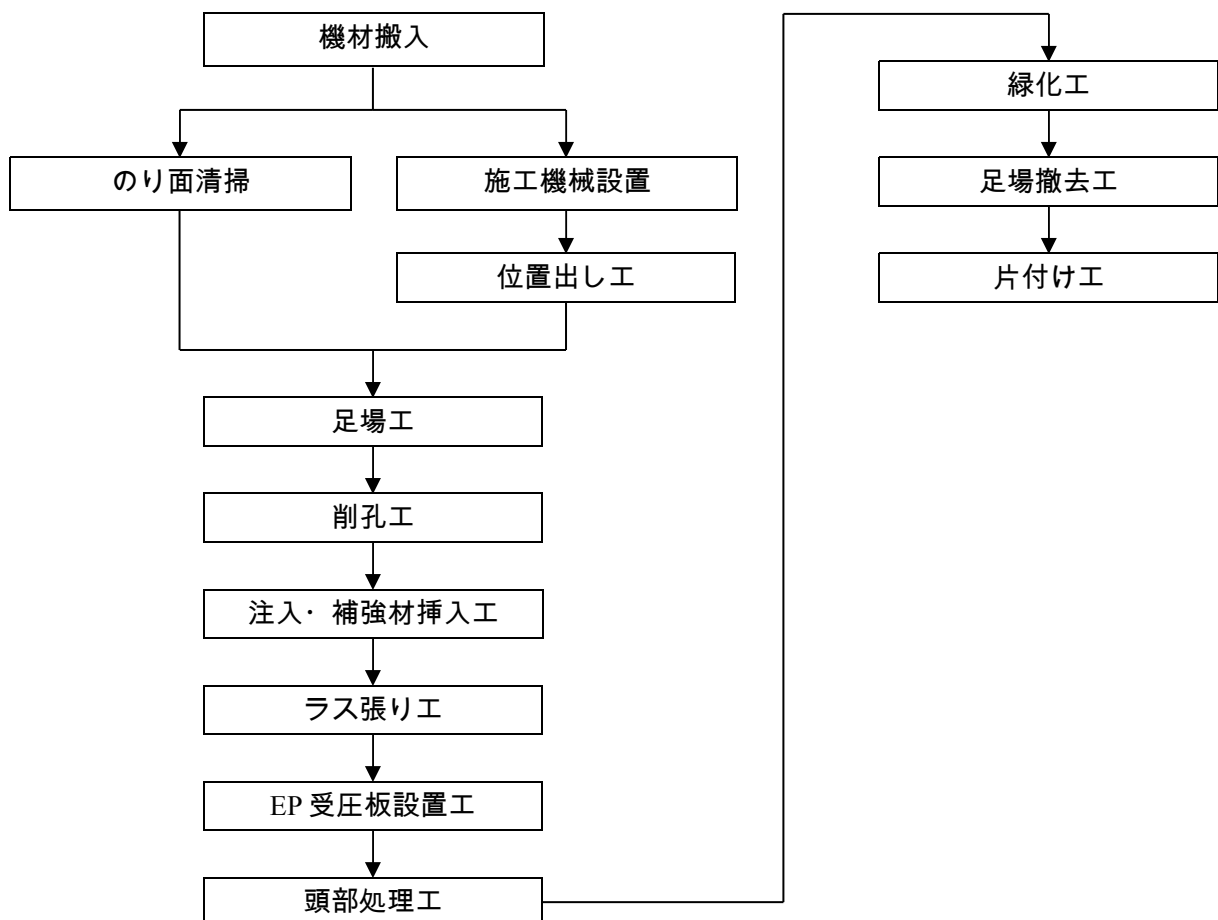


図 1 施工手順

## 2-2 準備工

本工事に先立ち工事が円滑かつ安全に行えるよう、現地調査、測量を行い、施工機器、材料、仮設備等の準備、搬入を行う。

### 【解説】

工事に先立ち現地調査を行い、施工場所、面積等を確認して、あらかじめ数量を確実に確認しておかなければならない。現地の状況が設計図書と相違している場合には、適切な処置を速やかに行わなければならない。

また、周辺環境への調査、隣接構造物や埋設物構造物の確認、施工機械、資材の搬入路の選定が必要である。

#### (1) 資材の保管場所、プラント位置の選定

資材の保管場所、プラント位置は工程計画と現地条件を考慮して選定し、施工に支障をきたさないように配置しなければならない。

(2) 本工法に使用する標準的な施工機器を表1に示す。なお、表1の削孔方法はさく岩機削孔としたが、その他の削孔方法についても適切な施工機器を選定すること。

表1 標準的な施工機器（さく岩機削孔の場合）

機械名称		仕様
削孔工	削孔機	ハットハンマー、20kg級 レッグハンマー、30kg級
	コンプレッサ	10.5～11.0m <sup>3</sup> /min,78kw
	発動発電機	ディーゼルエンジン,10kVA,13kw
グラウト工	グラウトミキサ	2KW 200L×2,立型2槽式
	グラウトポンプ	30～70L/min,4KW
	給水ポンプ	口径50mm,揚程10m,0.8KW
	発動発電機	ディーゼルエンジン,10KVA,13KW
	水槽	5m <sup>3</sup>
確認試験	センターホールジヤッキ	揚量100kN程度
	油圧ジヤッキ	電動もしくは手動式

### 2-3 足場工

足場は現地状況を踏まえた上で、作業スペース等を考慮して安全施工できるものとする。

#### 【解説】

使用する足場は、作業時の振動等によって足場の崩壊・作業員の転倒を起こすことのない安全な構造とする。

### 2-4 削孔工

削孔にあたっては、斜面の状況を考慮し、設計図書に基づいて適切な施工を行わなければならない。

#### 【解説】

削孔にあたっては、以下の点に留意する必要がある。

- (1) 削孔工は、地盤条件、地表面の状況、施工条件等を考慮して、適切な施工機械を選定し、確実な削孔方式を採用しなければならない。
- (2) 削孔角や削孔長等の精度は補強効果を左右するため十分注意し、常に確認する。
- (3) 削孔中のスライムの状態を把握し、設計時の地盤条件に合致しているか確認する。
- (4) エアー削孔か清水削孔かを地質条件等を考慮して決定する。
- (5) 削孔完了後は、確実にスライムを排除する。

削孔機械の選定は、孔壁の状態、作業足場の有無などにより表2を参考にして選定する。

表2 削孔機械の適用範囲

削孔方法		作業足場	削孔径 (mm)	土質			備考
				粘性土 砂質土	礫混り土	軟岩	
孔壁が自立する場合	削岩機	ロープ足場	42~65	○	○	○	補強材は標準タイプを使用
	バックホー式ドリル	—	65	○	○	○	
	クレーン式ドリル	—	65	○	○	○	
	ボーリングマシン (軽量型)	単管足場	65	○	○	○	
	ボーリングマシン (ロータリー-カッション式)	単管足場	90	○	○	○	
孔壁が自立しない場合	削岩機	ロープ足場	42~65	○	○	○	補強材は自穿孔タイプを使用
	バックホー式ドリル	—	65	○	○	○	
	クレーン式ドリル	—	65	○	○	○	
	ボーリングマシン (軽量型)	単管足場	65・90	○	○	×	補強材は標準タイプを使用
	ボーリングマシン (ロータリー-カッション式)	単管足場	90	○	○	○	

## 2-5 注入工

注入は孔底から削孔完了後速やかに行うものとする。ただし、地山の湧水や亀裂の状況によっては注入材の充填が困難な場合があるため、口元での注入材のリターン確認等を確実に行わなければならない。

### 【解説】

セメントペーストはミキサを利用して練混ぜ、注入中の品質を一定に保たなければならない。注入はグラウトポンプ・スクイズポンプ等を利用して、注入開始後孔口からセメントペーストが排出されるまで中断することなく注入する。また、アンカー工に比較して削孔長が短く土被りも少ないことから、無加圧注入を基本とする。

また、注入パイプを使用する際には、削孔径が小さいことからφ20mm程度のパイプを用いることが望ましい。

グラウトは、発注者より指示された示方配合にしたがって決定する。練り混ぜ水は水道水、地下水、沢水を使うことを原則とし、沢水等を使用する場合は、強度等に影響がないことを確認する必要がある。

減水剤、膨張剤のような混和剤は必要に応じて使用する。ただし、使用に際しては、試験練りによって設計基準強度を満足していることを確認する必要がある。使用する混和剤の種類により、比重やフロー値は変化するため、管理基準等は試験練りの結果より決定されなくてはならない。

## 2-6 補強材挿入工

補強材の挿入は所定の位置に正確に行い、注入材が固化するまで補強材が動かないように保持しなければならない。

### 【解説】

補強材の挿入にあたっては、EP受圧板の設置および頭部処理に必要な余長を地山から150～200mm程度設ける必要がある。また、補強材の挿入は、孔の中心に配置されるように、スペーサーを取り付けて挿入しなければならない。スペーサーは、最大ピッチ2.5mで最低2箇所設置する。

挿入にあたっては、補強材に泥等が付着しないように注意し、注入材が硬化開始後の強度発現中に補強材を振動させたり、動かしたりするなどして付着強度を低下させることのないように注意しなければならない。

## 2-7 EP 受圧板設置工

打設したロックボルトに EP 受圧板を取り付ける。EP 受圧板は、浮き上がりがないよう、地山になじむように取り付けなければならない。

### 【解説】

EP 受圧板の一部が地山から浮き上がった状態で EP 受圧板に荷重が加わると変形が生じる恐れがあるだけでなく、ロックボルトの地山補強効果も低減してしまう。背面地山に凹凸がある場合には、凸部を取り除くか凹部を間詰して平滑にする必要がある。

また、EP 受圧板の設置精度を向上させるため水平器等を使用して設置を行う。



写真 EP 受圧板設置状況の一例

## 2-8 頭部処理工

補強材に有害な錆等の発生を防止する目的で頭部処理を実施する。

### 【解説】

EP 受圧板の設置が終了したら速やかに頭部処理を行う。頭部処理の一例として、防錆油を充填したキャップの取り付けが挙げられるが、キャップを取り付けずに防錆を行う場合もある。



## 2-9 確認試験工

補強材の引張耐力が設計引張力を満足しているか確認するため確認試験を行わなければならない。

### 【解説】

試験方法例を下記表 5-3 に示す。

表 3 確認試験の試験方法例

試験方法の項目	試験頻度、規格値および各項目の内容
①試験本数	・ 全本数の 3%以上（最低 3 本）を標準とする。
②最大試験荷重	・ 設計荷重とする。
③载荷サイクル	・ 1 サイクルとする。
④载荷方法	・ 原点荷重 5.0kN ・ 増加荷重のきざみ 10.0kN ・ 各段階での荷重保持時間 5min ・ 载荷速度 10kN/min
⑤反力装置	・ EP 受圧板
⑥計測項目	・ 载荷時間 ・ 試験時間 ・ 補強材変位 ・ 反力装置変位
⑦試験結果のまとめ	・ 荷重－変位置曲線としてまとめる

### 3. 施工管理

施工管理は、管理項目を決め、それに従って、設計図書通りの品質を確保するようにしなければならない。

#### 【解説】

施工管理については、表4に示す項目を標準として行うものとする。

表4 施工管理項目例

		項目	方法	頻度	基準値
使用材料	補強材 頭部ナット プレート	外観検査 寸法検査	目視 測定	材料入荷時	欠陥がないこと 寸法誤差がJISの規定 に合致していること
		品質検査	製造工場の規格 証明書と材料の ミルシート	材料入荷時	JISの規定による
	EP受圧板	外観検査 寸法検査	目視 測定	材料入荷時	欠陥がないこと 寸法誤差が工法規定 に合致していること
		品質検査	製造工場の品質証 明書	材料入荷時	工法規定による
	EP受圧板	品質	ミルシート	材料入荷時	JISの規定による
注入材	材料 配合 強度	コンクリート 圧縮強度	フロー値 試験練り時	試験練り時	永久 $\sigma_{28} \geq 24\text{N/mm}^2$ 仮設 $\sigma_{28} \geq 18\text{N/mm}^2$
	施工全般	削孔 位置・間隔 角度 深度 孔径	測定 スラットスルー	全孔 全孔	75mm以内 $\pm 2.5^\circ$ 以内
検尺か補強材長さ の測定			全孔	0~+100mm	
ピット検査			新規ピット 使用時	設計孔径よりピット径 が大きいこと	
注入	注入材の性状 注入の完了	フロー値 圧縮強度試験 濃度・比重を目視 確認	毎日 毎日 全孔	試験練りの値 $\pm 3\text{sec.}$ 設計基準強度を満足 リターン時のミルクが同じ濃度 で帰ってくること	
確認試験	設計耐力	設計荷重での引張 試験	全数の3% か最低3本	設計荷重の確認がで きたこと	