

3) トンネル裏込め注入工

1. 適用範囲

本資料は、水路及び道路トンネルの裏込め注入工に適用する。
 なお、NATM、シールド工法には適用しない。

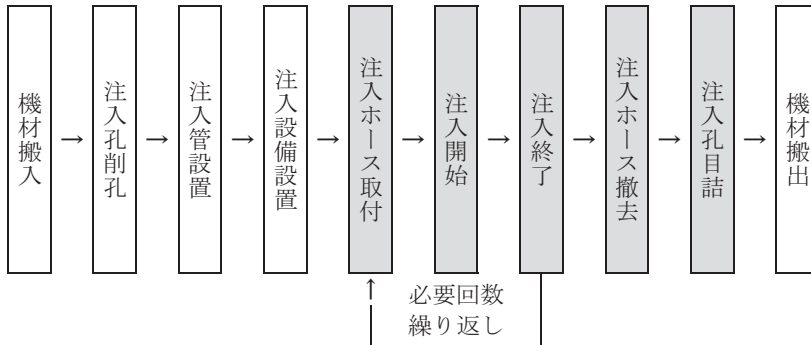
2. 施工概要

2-1 施工内容

裏込め注入工は、地山の安定や覆工への偏荷重を防止するため、覆工コンクリートと地山の間に発生した空隙に注入材を充填する工法である。

2-2 施工フロー

施工フローは、下記を標準とする。



(注) 本歩掛で対応しているのは、着色部分のみである。

2-3 その他

(1) 注入材の選定

注入材の選定にあたっては、総注入量、漏水・流水・貯水・逸走の有無及び程度、トンネル（路線等）の重要度、覆工補修の信頼度等総合的に検討し決定するものとする。

(2) 注入材配合

注入材がエアモルタルの場合の配合例を表 2.1、及び注入材が可塑性エアモルタルの場合の配合例を表 2.2 に示す。

なお、注入材の配合については、現地の状況及び設計条件等により設定する。

また、モルタル製造は、道路トンネル（新設）エアモルタルは現場製造、水路トンネル（新設）エアモルタル、道路トンネル（既設）エアモルタル及び可塑性エアモルタルは工場製造を標準とする。

表 2.1 注入材の配合例（エアモルタル）

(1m3 当り)

| フロー値 (mm) | 空気量 (%) | セメント (kg) | 水 (kg) | 細骨材 (kg) | 起泡剤 (kg) | 水セメント比 (%) | 呼び強度 (N/mm ²) |
|--------------|------------|--------------|-----------|------------------------------|-------------|---------------|------------------------------|
| 200±20 | 50±5 | 250 | 210 | 500 (0.37m ³) | 3.1 | 84 | 1.5 |

(注) 工場製造時のモルタル 1m³ 当り配合は下表による。

なお、エアモルタル 1m³ 当り生モルタル使用量は 0.5m³ を標準とする。

| C : S | セメント (kg) | 細骨材 (kg) | 水 (kg) |
|-------|--------------|-------------|-----------|
| 1 : 2 | 500 | 1,000 | 420 |

表 2.2 注入材の配合例（可塑性エアモルタル）

(1m3 当り)

| A 液 | | | | | B 液 | | 呼び強度 (N/mm ²) |
|------------|--------------|-----------|------------------------------|---------------|-------------|-----------|------------------------------|
| 空気量 (%) | セメント (kg) | 水 (kg) | 細骨材 (kg) | 特殊起泡材 (kg) | 可塑剤 (kg) | 水 (kg) | |
| 41 | 288 | 206 | 577 (0.43m ³) | 1.27 | 22.62 | 27.2 | 1.5 |

(注) 工場製造時のモルタル 1m³ 当り配合は下表による。なお、可塑性エアモルタル 1m³ 当り生モルタル使用量は 0.523m³ を標準とする。

| C : S | セメント (kg) | 細骨材 (kg) | 水 (kg) |
|-------|--------------|-------------|-----------|
| 1 : 2 | 551 | 1,102 | 395 |

3. 注入工

3-1 編成人員

注入工の日当り編成人員は、次表を標準とする。

表 3.1 日当り編成人員

(人)

| 種別 | | 土木一般世話役 | 特殊作業員 | 普通作業員 |
|--------|-------------------|---------|-------|-------|
| 水路トンネル | エアモルタル（新設トンネル） | 1 | 2 | 2 |
| 道路トンネル | エアモルタル（新設トンネル） | 1 | 3 | 4 |
| | エアモルタル（既設トンネル） | 1 | 4 | 4 |
| | 可塑性エアモルタル（既設トンネル） | 1 | 6 | 5 |

3-2 日当り施工量

日当り施工量は、次表を標準とする。

表 3.2 日当り施工量

(D)

| 種別 | | 単位 | 数量 |
|--------|-------------------|----------------|----|
| 水路トンネル | エアモルタル（新設トンネル） | m ³ | 32 |
| 道路トンネル | エアモルタル（新設トンネル） | 〃 | 77 |
| | エアモルタル（既設トンネル） | 〃 | 58 |
| | 可塑性エアモルタル（既設トンネル） | 〃 | 35 |

3-3 諸雑費

諸雑費は、アジテータ、グラウトミキサ、グラウトポンプ、発泡装置、エア混合機、工事用水中ポンプ、ポータブルベルトコンベア、グラウト流量圧力測定装置の損料及び電力に関する経費等の費用であり、労務の合計額に次表の率を乗じた金額を上限として計上する。

表 3.3 諸雑費率

(%)

| 種別 | 水路トンネル | 道路トンネル | | |
|------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|
| | エアモルタル (新設トンネル) | エアモルタル (新設トンネル) | エアモルタル (既設トンネル) | 可塑性エアモルタル (既設トンネル) |
| 諸雑費率 | 41 | 15 | 28 | 31 |

3-4 注入量

注入量は、次式による。

$$A=B \times (1+K) \quad (\text{m}^3)$$

A : 注入量 (m³)

B : 設計量 (m³)

K : ロス率……次表を標準とする。

表 3.4 ロス率 (K)

| 注入材料 | エアモルタル | 可塑性エアモルタル |
|------|--------|-----------|
| ロス率 | +0.02 | +0.02 |

(注) 1. B (設計量) は設計図又は流量計の計測値から求めた数量をいう。

2. K (ロス率) は、グラウトミキサ・グラウトポンプ・流量計までのホース内の余り量等による係数である。

3-5 消耗材料費

注入ホース、圧送ホース、サクシオンホース、ミキシングユニット等、注入設備の消耗材料費は、次式を標準とする。

$$\text{注入 1m}^3 \text{ 当り消耗材料費 (円)} = (A) + (B) / 100 \times L$$

A : 表 3.5 による

B : 表 3.5 による

L : トンネル坑口から注入始点・終点距離の平均距離 (m)

ただし、最大平均距離 L_{max} は 100m を限度とする。

圧送距離が 200m を超える場合は、別途考慮する。

表 3.5 消耗材料費 (A, B)

| 種別 | | A(円) | B(円) |
|--------|------------------|-------|------|
| 水路トンネル | 新設トンネル・エアモルタル | 798 | 625 |
| 道路トンネル | 新設トンネル・エアモルタル | | |
| | 既設トンネル・エアモルタル | 1,378 | 920 |
| | 既設トンネル・可塑性エアモルタル | | |

3-6 その他

可塑性エアモルタルは特許工法であるので、特許料を計上する。

4. 目詰工

4-1 編成人員

目詰工の日当り編成人員は、次表を標準とする。

表 4.1 日当り編成人員 (人)

| 土木一般世話役 | 特殊作業員 | 普通作業員 |
|---------|-------|-------|
| 1 | 3 | 2 |

4-2 日当り施工量

日当り施工量は、次表を標準とする。

表 4.2 日当り施工量 (D)

| 作業区分 | 単位 | 数量 |
|-------|----|----|
| 注入孔目詰 | 孔 | 36 |

5. 足場工

作業用足場は、次表を標準とする。

表 5.1 作業用足場

| 名称 | 規格 | 単位 | 数量 | 作業内容 | 摘要 |
|-------|--------------------------------|----|----|-------|---------------|
| 高所作業車 | 自走式リフト（ホイール） 垂直型作業床高さ 8～9m | 台 | 1 | 注入・目詰 | 道路トンネル（新設・既設） |
| | 自走式リフト（ホイール） ブーム型作業床高さ 8～9m | 〃 | 1 | 注入確認 | 道路トンネル（既設） |

(注) 1. 高所作業車は賃料とする。

2. 上表は、道路トンネルに適用し、水路トンネルについては、必要に応じて別途計上するものとする。

6. 単価表

(1) 注入 10m³ 当り単価表

| 名称 | 規格 | 単位 | 数量 | 摘要 |
|---------|--------------------------------|----------------|--------|-------------------------|
| 土木一般世話役 | | 人 | M×10/D | 表 3.1, 表 3.2 |
| 特殊作業員 | | 〃 | M×10/D | 〃 |
| 普通作業員 | | 〃 | M×10/D | 〃 |
| 注入材 | | m ³ | | 表 2.1～2.2, 表 3.4 |
| 特許料金 | | 〃 | 10 | 必要に応じ計上 |
| 高所作業車賃料 | 自走式リフト（ホイール） 垂直型作業床高さ 8～9m | 日 | 10/D | 表 3.2, 表 5.1 必要に応じ計上 |
| | 自走式リフト（ホイール） ブーム型作業床高さ 8～9m | 〃 | 10/D | 〃 |
| 消耗材料費 | | m ³ | 10 | 表 3.5 |
| 諸雑費 | | 式 | 1 | 表 3.3 |
| 計 | | | | |

(注) M：編成人員

D：日当り施工量

(2) 目詰 10 孔当り単価表

| 名称 | 規格 | 単位 | 数量 | 摘要 |
|---------|-------------------------------|----------------|--------|-------------------------|
| 土木一般世話役 | | 人 | 1×10/D | 表 4.1, 表 4.2 |
| 特殊作業員 | | 〃 | 3×10/D | 〃 |
| 普通作業員 | | 〃 | 2×10/D | 〃 |
| 注入材料 | 無収縮モルタル | m ³ | V×10 | 必要数量計上 |
| 高所作業車賃料 | 自走式リフト（ホイール） 垂直型作業床高さ 8～9m | 日 | 10/D | 表 4.2, 表 5.1 必要に応じ計上 |
| 諸雑費 | | 式 | 1 | |
| 計 | | | | |

(注) D：日当り施工量

V：1 孔当り注入量

(3) 機械運転単価表

| 機械名 | 規格 | 適用単価表 | 指定事項 |
|-------|--------------------------------|-------|-------------------------|
| 高所作業車 | 自走式リフト（ホイール） 垂直型作業床高さ 8～9m | 機-16 | 燃料消費量 →10 賃料数量 →1.33 |
| | 自走式リフト（ホイール） ブーム型作業床高さ 8～9m | 機-16 | 燃料消費量 →2 賃料数量 →1.33 |