

6 積算資料

本工法の積算方法を以下に示す。本工法の削孔や補強材挿入などに関しては、①市場単価②全国特定法面保護協会③国土交通省歩掛など、使用可能な範囲では、既存の積算資料を使用する。本章では、市場単価だけでは計上できない本工法特有の工程（図-6.1の赤枠部分）と積算法について記載する。

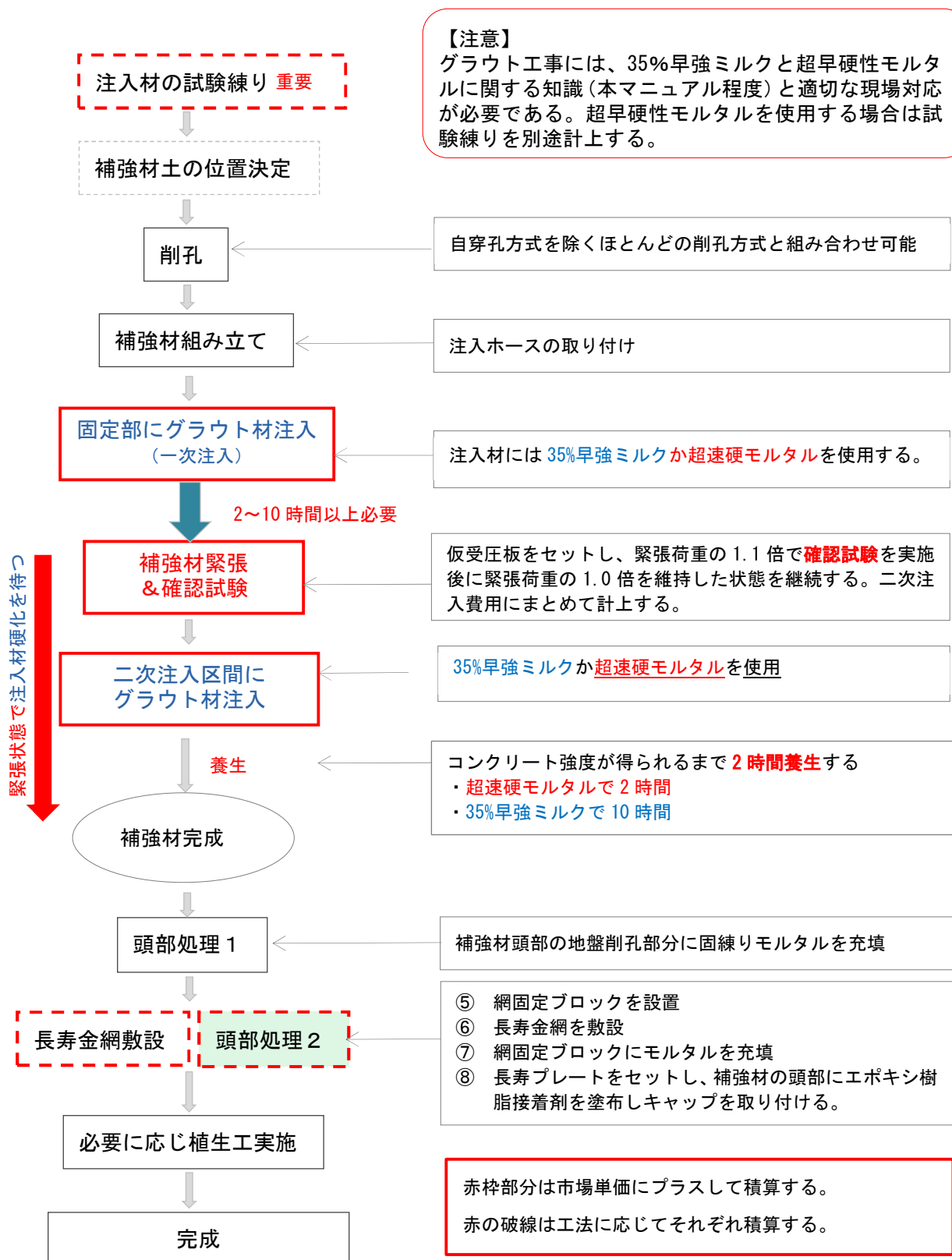


図-6.1 施工フロー

6.1 注入材の試験練り

(超早硬セメントの場合)

本工法で使用する超早硬性モルタルフィルコンSスーパー（夏用）の性質は、一般的なポルトランドセメント（水セメント比50%程度）と著しく性質が異なるので、現場で使用する環境（気温）で試験練りを行い、その性質を施工前に確認する必要がある。普通ポルトランドセメントを使用した場合のグラウト材の流動範囲は、NEXCOの土木施工管理要領ではp漏斗で流下時間9～22秒であるが、本工法の場合はその規定を使用できない。

一例として、気温22℃で実施したp漏斗の流下時間を表-6.1と表-6.2に記載する。気温22℃では練り上がり後40分間は連続流下しているので、適切なポンプ（スクイズポンプ推奨）を使用することによりグラウト注入作業が可能となる。気温31℃では、練り上がり後33分後試験途中でP漏斗からの流下がストップし、P漏斗の内部にはモルタルが残留しているが、流動性がありスクイズポンプでは容易に注入できると考えられるが、現地で確認する必要がある。

表-6.1 グラウト材の流下時間 フィルコンSスーパー（夏用）気温22℃の場合

| 試験回数 | 1回目 | 2回目 | 3回目 | 4回目 | 5回目 | 6回目 | 7回目 |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| 練り上がり後 | 10分 | 20分 | 30分 | 40分 | 50分 | 60分 | 70分 |
| 流下時間 | 1分40秒 | 1分53秒 | 1分35秒 | 1分42秒 | 2分15秒 | 3分39秒 | 5分50秒 |
| 捕捉事項 | 連続流下 | 連続流下 | 連続流下 | 連続流下 | 時々切れる | 切れ切れ流下 | 流下ストップ |

表-6.2 グラウト材の流下時間 フィルコンSスーパー（夏用）気温31℃の場合

| 試験回数 | 1回目 | 2回目 | 3回目 | 4回目 | 硬化 |
|--------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 練り上がり後 | 3分 | 13分 | 23分 | 33分 | 48分 |
| 流下時間 | 2分10秒 | 2分00秒 | 2分00秒 | 1分40秒 | 急速に硬化 |
| 捕捉事項 | 連続流下 | 時々切れる | 頻繁に切れる | 流下ストップ | 発熱53分後 |

また、フィルコンSスーパー（夏用）

は、使用する水が重量でセメントの19%と少ないので、間違ったハンドミキサーを使用し回転域を間違えると混練中のモルタルが「だま」になり、適切な注入材を得ることが出来ない。作業計画作成前に「注入材の試験練り」を行い適切な機材を準備する必要がある。

本モルタルの作業時間を延長する手法として、遅延添加材（住友大阪セメント製ジェットセッター）を使用する方法もあるが、その場合は図-6.2のグラフより圧縮強度が得られる時間が遅くなるので、十分な注意が必要である。例えば、2時間で20(N/mm²)を上回る予定が3時間でやっと20(N/mm²)を上回るなどの変化があるので、試験練りで確認する必要がある。

推奨されるのは、フィルコンSスーパー（夏用）を、水セメント比19%で使用し、他のコンクリート調整剤を遅延添加材も含めて使用しないことである。19%より水が少ないと流動性を失い、19%を超えるとコンクリート強度が低下する。このため、現場に精度が良い計量器を設置し、グラム単位での管理が必要である。

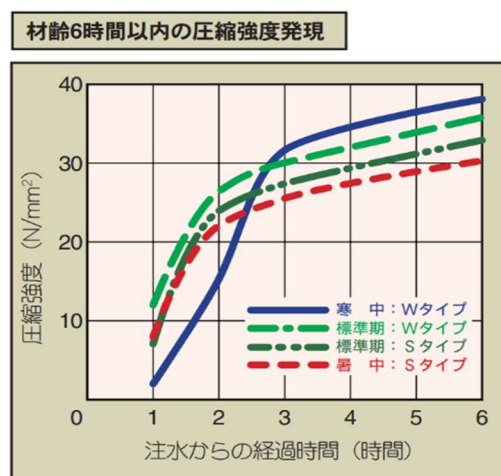


図-6.2 注入材の強度

歩掛-1 試験練り (1 現場当たり)

| 名称 | 単位 | 数量 | 備考 |
|-------|----------|-----|----------------------------|
| 土木世話役 | 人 | 1.0 | |
| 法面工 | 人 | 1.0 | |
| 注入材料 | 袋 (25kg) | 1.0 | 物価版にフィルコンSスーパーの価格は記載されている。 |
| 雑費 | % | 5% | 人件費合計の5% バケツ ブラシ ウェス他 |

※ 試験練りは、現場着手数日以上前の準備段階と現場作業時に行う。

6.2 一次グラウト (固定部造成)

本工法で使用する超早硬セメントフィルコンSスーパーを、一般的に使用されているグラウトポンプで使用すると、モルタル成分の分離や機械内部でグラウト材が固結するなど機材を損傷する恐れがあるため、スクイズポンプ (図-4.9) を使用する。一般的に法面施工企業は、スクイズポンプを所有していないので、機材をリースで調達するものとする (歩掛-2)。スクイズポンプのリース料は、個別の現場で異なるので、現場ごとの見積もりとなる。



注入作業には、慎重なグラウト材の管理と、30分以内にスクイズポンプを繰り返し洗浄する必要があるため、既存の歩掛 (例えば市場単価ではグラウト注入手間も含んでいるがその歩掛) に追加して、歩掛-3を追加する。歩掛-3は、パッカーを使用するしないに関わらず適用する。

図-4.9 (再掲) スクイズポンプの例

グラウト材が固結した場合、内部のチューブを交換するなど補修が簡便である。

歩掛-2 スクイズポンプのレンタル費 (1 現場当たり) 見積りが必要

| 名称 | 単位 | 数量 | 備考 |
|--------------|----|-----|---|
| スクイズポンプレンタル料 | 回 | 1.0 | 作業期間中の機材レンタル料・リース拠点からの運搬費・清掃整備費を含む 新明和工業(株) スクイズポンプ MM081 程度で使用可能である。 (参考 令和5年7月で2700円/日+輸送費) |

歩掛-3 固定部のモルタルペースト注入 (一次注入) 追加費用 (補強材 100 本当たり)

| 名称 | 単位 | 数量 | 備考 |
|-------|----|-----|--|
| 土木世話役 | 人 | 2.0 | 超早硬性モルタルがポンプ内部で固結するとポンプが破損するため、頻繁なポンプ掃除が必要となる。 |
| 法面工 | 人 | 2.0 | |
| 普通作業員 | 人 | 4.0 | |
| パッカー | m | 150 | (パッカーを使用しない場合は計上しない) |
| 雑費 | % | 15% | 人件費合計の15% ファイバースコープ・ロッド他 |

6.3 確認試験と二次グラウト

確認試験と二次グラウトなど次の法面工工事に至るまでに必要な市場単価に追加する費用は、歩掛-4あるいは5とする。

歩掛-4 二次注入グラウト（軟質地山）（補強材 100 本当たり）

| 名称 | 単位 | 数量 | 備考 |
|-------|----|-----|---|
| 土木世話役 | 人 | 5.0 | 仮受圧板セットと補強材緊張 緊張荷重は、 荷重一定装置 を用いて管理する。 (緊張中に荷重低下がある軟質地山の場合) 超早硬セメントミルクとポンプ清掃 |
| 法面工 | 人 | 5.0 | |
| 特殊作業員 | 人 | 5.0 | |
| 普通作業員 | 人 | 5.0 | |
| 雑費 | % | 40% | 人件費合計の40% 仮受圧板・センターホールジャッキ・ラムチェアの リース 荷重一定装置の駆動と管理 |

歩掛-5 二次注入グラウト（硬質地山）（補強材 100 本当たり）

| 名称 | 単位 | 数量 | 備考 |
|-------|----|-----|---|
| 土木世話役 | 人 | 3.0 | 仮受圧板セットと補強材緊張 緊張荷重は設計引張り力あるいは最大荷重の1.1 倍で3分間実施（地山が硬質で緊張中に荷重低下が無い地山の場合） 超早硬セメントミルクとポンプ清掃 |
| 法面工 | 人 | 3.0 | |
| 特殊作業員 | 人 | 3.0 | |
| 普通作業員 | 人 | 0.0 | |
| 雑費 | % | 40% | 人件費合計の40% 仮受圧板・センターホールジャッキ・ラムチェアの リース |

6.4 長寿金網敷設工

歩掛-5と6は、法面工を長寿命の金網で覆う場合であり、長寿命補強土植生型の積算資料である。五大開発のソフトには既に組み込まれている。したがって、工事費は、長寿命補強土植生型の積算に、歩掛1~4を追加するのみである。

長寿金網の敷設は、歩掛-5で計上する。

歩掛-5 長寿金網敷設工歩掛（100 m²当たり）

| 名称 | 単位 | 数量 | | |
|--------------|----------------|-------------------|--------------------|----------------|
| | | のり肩が緩やかで凹凸が小さいのり面 | のり肩がやや急で凹凸がやや大きいり面 | のり肩が急で凹凸が大きいり面 |
| 土木一般世話役 | 人 | 0.7 | 0.8 | 1.0 |
| のり面工 | 人 | 2.2 | 2.6 | 3.0 |
| 普通作業員 | 人 | 0.9 | 1.1 | 1.2 |
| 諸雑費 | % | 15.0 | 15.0 | 15.0 |
| (参考：日当たり施工量) | m ² | 140 | 120 | 100 |

※1 諸雑費は、労務費の合計額に対して15%を乗じる。

※2 金網敷設の材料費は、施工面積の40%増しとする。

(建設省土木工事積算基準 平成4年 p65 表8.8 ラス張り材料と同じ割増し率とする)

6.3 頭部処理 2

長寿キャップ付ナットを使用する場合には「頭部処理 2」の積算は歩掛-6 で計上する。

歩掛-6 頭部処理 2 歩掛 (100 箇所当たり)

| 名 称 | 単 位 | 数 量 | | |
|--------------|-----|----------------|-------------------------|------------------------|
| | | 頭部処理 1 を計上する場合 | 頭部処理 1 を計上しない場合のロープ足場※2 | 頭部処理 1 を計上しない場合の単管足場※2 |
| 土木一般世話役 | 人 | 1.25 | 3.3 | 2.0 |
| のり面工 | 人 | 3.5 | 6.6 | 0 |
| 普通作業員 | 人 | 1.25 | 3.3 | 6.0 |
| 諸雑費 | % | 45.0 | 28 | 21 |
| (参考：日当たり施工量) | 個 | 80 | 30 | 50 |

※1 諸雑費は、長寿キャップ付ナットと長寿補強材の固定のために必要なエポキシ樹脂グラウト材などを含む。人件費の合計に対して諸雑費の割合を算定する。

※2 人員数量は、全国特定法面保護協会の頭部処

長寿命ハイブリッド補強土

設計・施工・積算資料

編集：長寿命ハイブリッド補強土 設計・施工・歩掛検討委員会

本資料内容は、改良のために予告なく変更することがあります。
最新情報は、HPなどでご確認出来ます。

令和6年12月
ネイリング長寿命化推進会議
(事務局住所)
〒891-0103 鹿児島市皇徳寺台4丁目51番7号
er-info@bronze.ocn.ne.jp
電話 099-275-9234
FAX 099-275-9235
製造販売拠点 大阪 東京 福岡 鹿児島