

耐震補強用無収縮グラウト材『デンカプレタスコン T-1S』を用いる

鋼板巻きグラウト

施工要領書

鋼板巻きグラウト施工要領 目次

1. まえがき	1
2. 施工概要	1
1) グラウト材の適用範囲	1
2) 注入方法	2
3) 施工に用いる材料・機器	3
3. 施工までの準備	4
1) 既存コンクリート柱の下地処理	4
2) 鋼板組立	4
3) 鋼板組立後の処理	4
4. 注入作業	4
1) 練混ぜ準備	5
2) モルタルの練混ぜ(連続攪拌)	5
3) モルタルの圧送	5
4) 注入口の切替え	5
5. 注入施工フローチャート	6
6. 注入の手順と要点	8
7. モルタルの品質管理	9

1 まえがき

本書は、道路橋・鉄道橋のコンクリート橋脚の耐震補強工法の一つである鋼板巻き立て補強グラウト用に開発した無収縮グラウト材『デンカプレタスコン T-1S』を用いて施工する場合の《鋼板巻きグラウト施工要領書》である。

2 施工概要

1) グラウト材の適用箇所

《鋼板巻きグラウト》における無収縮モルタルの適用箇所を図-1 に示す。

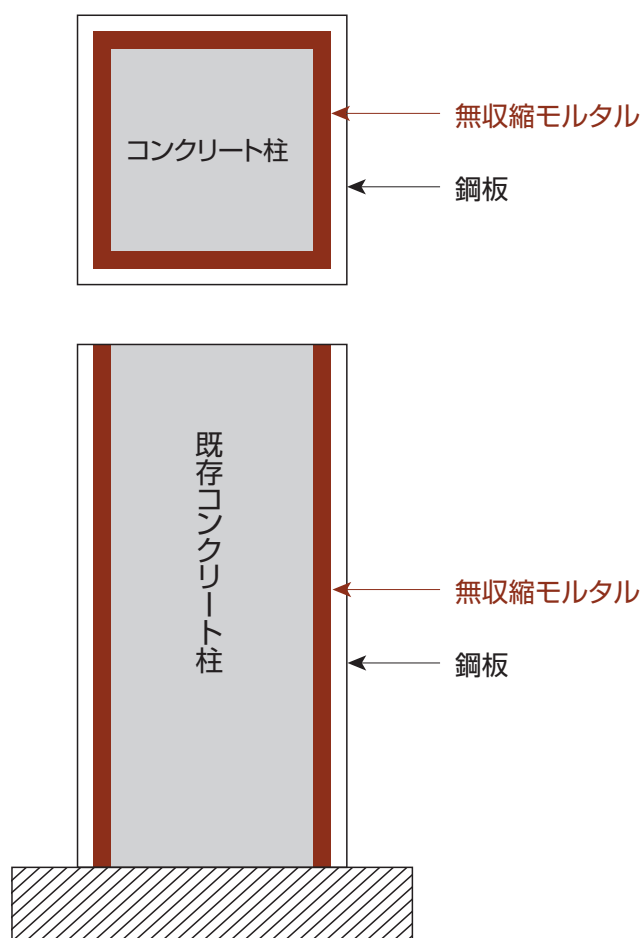


図-1 無収縮モルタルの適用箇所

2) 注入方法

《鋼板巻きグラウト》の注入方法は、モルタルポンプによる圧入方式で行なうことを原則とする。
注入方法の概略を図-2に、最小空隙幅と注入高さの関係を表-1に示す。

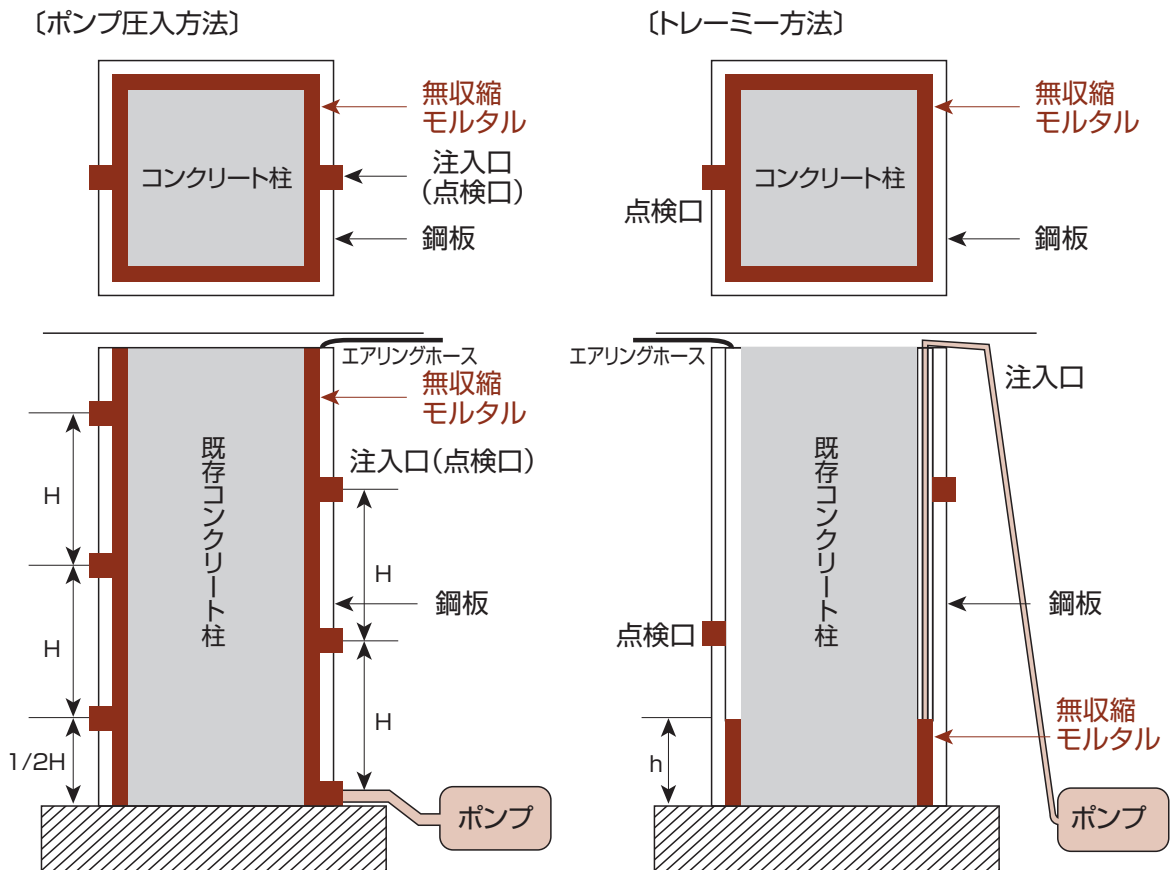


図-2 注入方法の概略図

表-1 最小空隙幅と注入高さの関係

①〔ポンプ圧入方式〕

最小空隙幅	注入高さ=H
10mm未満	注入困難
10～20mm	1～1.5m程度
20～30mm	1.5～2.0m程度
30～40mm	2.0～2.5m程度
40～50mm	2.5～3.0m程度
50mm以上	4.0m程度

②〔トレミー方式〕

最小空隙幅	注入高さ=H
30mm未満	注入困難
30mm以上	2m以下

3) 施工に用いる材料・機器

(1) グラウト材

- ・ プレタスコン T-1S……プレミックスタイプ
形態……25 kg/袋単位の袋詰め。

(2) 水

- ・ 有機不純物および酸、塩分、アルカリ分等を含まないものを使用すること。

配合(Mix ProPortion)

上記、主材料を用いて練り混ぜる標準配合を表-2 に示す。

表-2 標準配合(1 m³当たりの配合)

目標軟度 J ₁₄ 流下値 (秒)	W / (C+T) (%)	W / P (%)	単位重量(kg/m ³)		1 m ³ に必要な 袋数
			プレタスコン T-1S	水	
6±2	38	19	1,825	347	73

(3) 施工機器・補助機材

- ① J₁₄ 漏斗：受口=φ70 mm、流出口=φ14 mm、長さ=395 mm …………… 1 式
- ② ミキサ：グラウト専用ミキサ 容量 100～150ℓ程度 …………… 1 台
 ハンドミキサ 試し練り用 …………… 1 台
- ③ ホッパ：容量 150～200ℓ程度でアジテート式であること …………… 1 台
- ④ ポンプ：グラウト専用ポンプ(スクイズ式)容量 1.7～3.4 m³/h 程度 …………… 1 台
- ⑤ モルタル移送ホース：耐圧用ホース(内径φ50 mm×10m)および専用ジョイント …………… 5 本
- ⑥ テーパー管：モルタル移送ホースの出口部を絞る。(500 mm程度) …………… 1 本
- ⑦ ドラム缶：混練水の貯蔵および洗い水 …………… 4 缶
- ⑧ ペール管：水計量および試し練り用、容量 18ℓ …………… 6 缶
- ⑨ ストップウォッチ：流下値計時用 …………… 1 個
- ⑩ 温度計：温度計測用 …………… 1 個
- ⑪ ナイフおよびハンドカップ：コンシステンシー計測用 …………… 各 2 個
- ⑫ テスト用型枠：圧縮強度試験用、φ5×10 cm …………… 18 本
- ⑬ ウエス：漏れ止め用 …………… 必要量

J₁₄ 漏斗を図-3、グラウト専用ミキサを図-4、ハンドミキサを図-5 に示す。

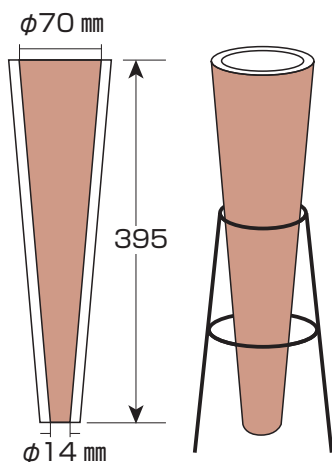


図-3 J₁₄ 漏斗

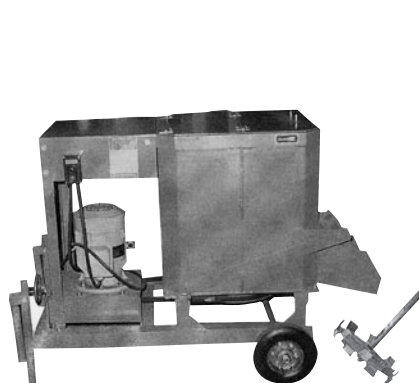


図-4 グラウト専用ミキサ



図-5 ハンドミキサ

3 施工までの準備(注入前準備)

1)既存コンクリート柱の下地処理

- ・既存コンクリート柱は、丹念に水で洗浄した後、モルタル接着剤『RIS211E』を塗布する。塗布する理由としては、「注入するモルタルのドライアウト防止」及び「注入するモルタルの接着性向上」を目的に行うものである。「ドライアウト防止」を目的とした『吸収防止剤』の塗布も可能である。

2)鋼板組立

- ・鋼板組立は、「モルタル接着剤」塗布後 1～2 日後に行う。鋼板組立後、アンカーの締付け度合いを確認し、モルタル注入による鋼板の変位が危惧される場合には、アンカーの増設を行う。
- ・鋼板取付け用のアンカーボルトの径およびその配置間隔の準備は表-3 の通りである(日本道路公団、耐震設計・施工要領(案))。

表-3 鋼板取付け用アンカーボルトの径およびその配置間隔の標準

○アンカーボルト径

鋼板厚	アンカーボルト径
6mm	M16
9mm	M16
12mm	M16

○配置間隔

橋脚断面形状	配置間隔
円形断面	1,000 mm
短型断面	500 mm

(JH 耐震設計・施工要領(案)より抜粋)

3)鋼板組立後の処理

- ・鋼板組立後、鋼板内に雨水が混入しないような処置を行う。雨水が混入した場合、注入モルタルの分離発生の原因となる。

4 注入作業

1)練混ぜ準備

- (1)ミキサ内、ホップ内に水を溜め、各機器を運転する。運転中に異音、悪臭等の異常がなければ、ホップ内の水が無くなった時点でポンプを停止する。
- (2)「注入モルタルのホース内でのドライアウトを防止する」ため、ホース内に、ハンドミキサで練り混ぜたセメントペーストをポンプ圧送する。セメントペースト配合は、水セメント比=60～80%(セメント量=20 kg、水量=12～16ℓ)程度とする。ホップ内のセメントペーストが無くなる直前でポンプを停止する。

2)モルタルの練混ぜ(連続攪拌)

- ・容量 100～150 のグラウト専用ミキサを用いた練混ぜは、『プレタスコン T-1S』6 袋練りで連続的に行う。表-4 に現場配合(6 袋練り)を示す。

表-4 現場配合(6 袋練り)

目標軟度 J ₁₄ 流下値 (秒)	W / (C+T) (%)	W / P (%)	重 量(kg)		練上がり量 (ℓ)
			プレタスコン T-1S	水	
6±2	38	19	150(6 袋)	28.5	約 82

- ・グラウト専用ミキサを用いた連続練混ぜを行う前に、『プレタスコン T-1S』1 袋をハンドミキサを用いて試験練りを行い、J₁₄ 漏斗流下値が目標軟度(6±2 秒)を満足する適正水量を決定する。

「グラウト専用ミキサでの練混ぜ」

- (1)グラウト専用ミキサに所要水量を投入する。(試験練り時に決定した水量 ×6 袋分)
- (2)ミキサを攪拌しながら、『デンカプレタスコン T-1S』6 袋を徐々に投入する。
- (3)『デンカプレタスコン T-1S』投入後、90 秒間練混ぜを行う。
- (4)練混ぜ終了後、ミキサ内のモルタルを採用し、J₁₄ 漏斗流下値を測定し、目標軟度(6±2 秒)を満足するモルタルであることを確認した後に、ホッパ内に排出する。

3)モルタルの圧送

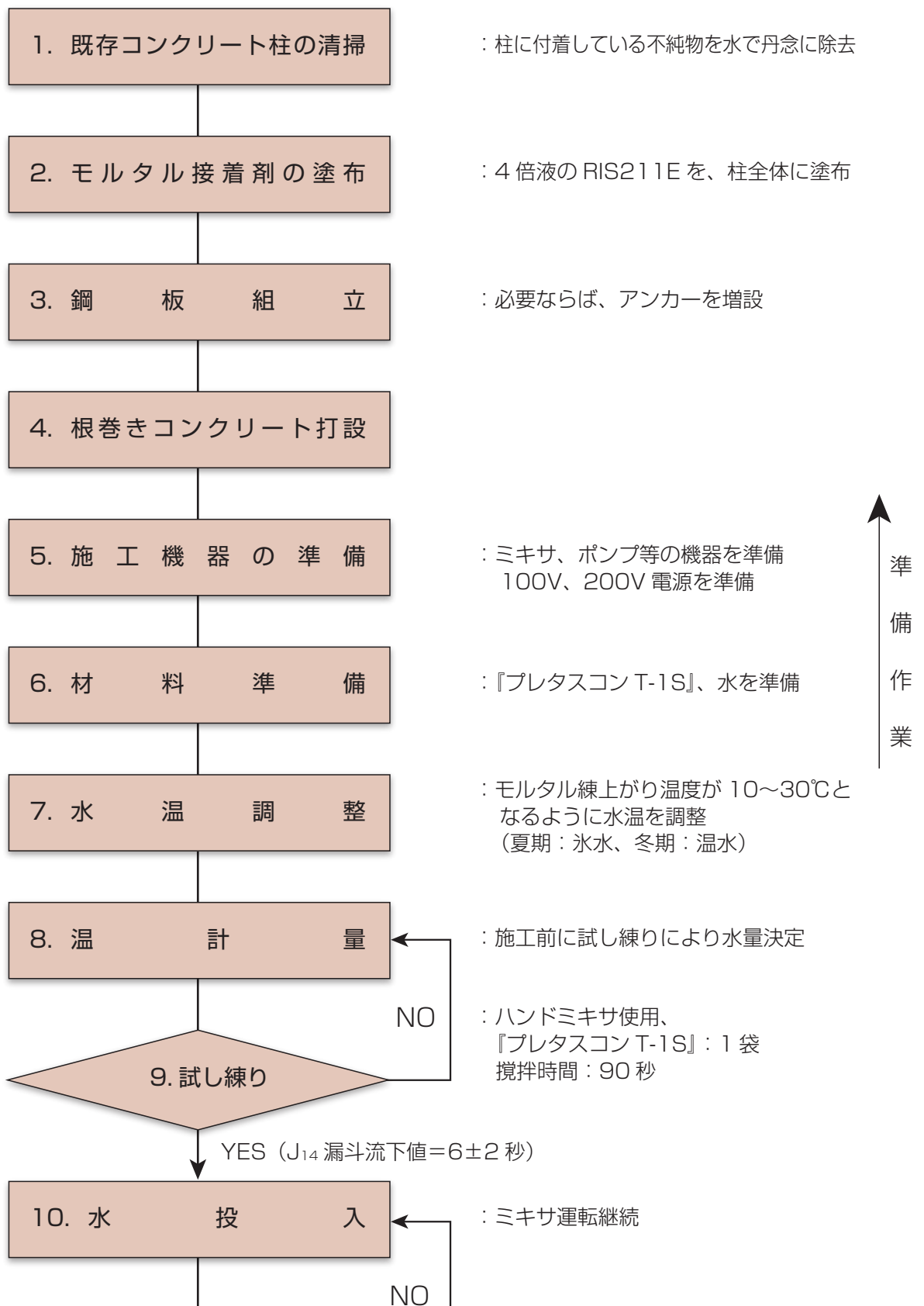
- (1)ホッパ内に排出したモルタルを、ポンプにより圧送する。圧送直後は、ホース先端より、「水」→「セメントペースト」→「モルタル」の順で吐出してくるので、モルタルに変わった後にポンプを一旦停止し、鋼板注入口にジョイントする。
- (2)鋼板にジョイントする場合は、ホース出口に装着したテーパ管と鋼板注入口の中間部にサニーホース等を用い、強力なホースバンドで接続する。
- (3)ホース先端を鋼板注入口に接続後、ポンプを起動し、モルタルの連続注入を行う。

4)注入口の切替え

- ・既存コンクリート柱の規模により、鋼板最下部注入口からの注入だけでは、“圧送ポンプの吐出圧力の増大”、“鋼板の変位”等が懸念されるため、注入口の切替えを行うことが望ましい。
- (1)注入口は、表-1 に示す最小空隙幅と注入高さの関係より切替えを行う。打上がり高さ確認は、テストハンマ等を用いて行い、完全に充填されていることを確認すること。
 - (2)注入口の切替えは、ホース先端を上部注入口に取り付けてあるサニーホースに接続し、再度ポンプを起動し、柱最上部まで連続的に注入を行う。

5 注入施工フローチャート

注入施工について、準備作業も含め、フローチャートを図-4 に示す。



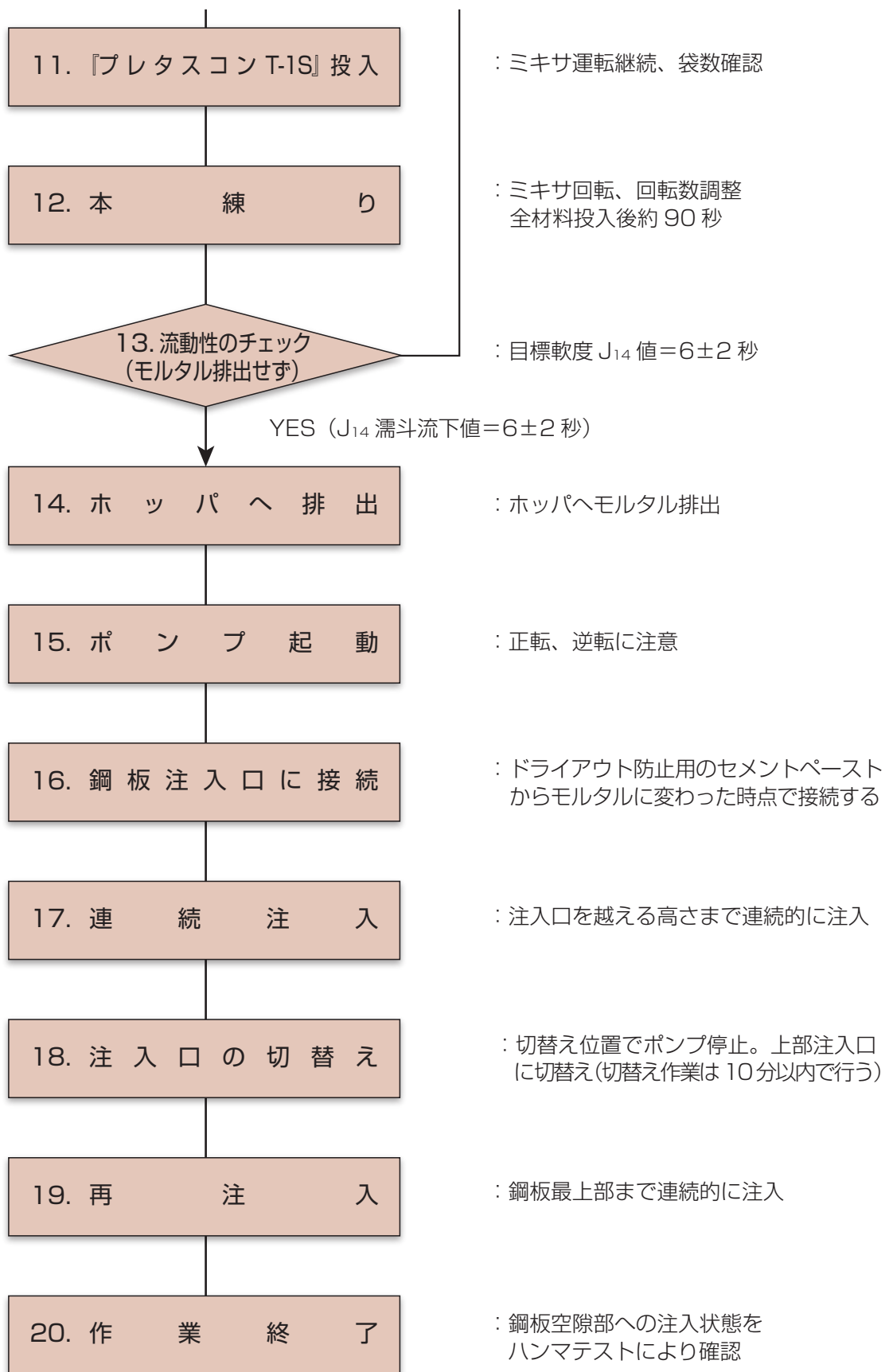


図-4 グラウト施工フローチャート

6 注入の手順と要点

注入の手順と要点を、表-4 に示す。

表-4 注入の手順と要点

手 順	要 点
①水 温 調 整	<ul style="list-style-type: none"> ・モルタルの練上がり温度が、10～30℃の範囲になるように調整する。10℃以下では流動性が低下する場合があります、30℃以上では流動性の径時変化が大きい場合がある。
②水 量 の 決 定	<ul style="list-style-type: none"> ・『プレタスコン T-1S』1 袋(25 kg)当たりの水量は、ほぼ一定であるが、施工時の環境温度、環境湿度、その他により多少変化する場合がある。そのため、施工に先立って 1 袋試験練りを行い、水量の確認してから本施工に対応する。 ※標準水量=4.75ℓ/ 袋、練上がり量=約 13.7ℓ/ 袋 ※ミキサ：ハンドミキサ使用 ・練混ぜは、18ℓペール缶に 4.75ℓの水を全量投入し、ハンドミキサを回転させながら『プレタスコン T-1S』を徐々に投入する。全材料投入後、90 秒本練りし、J₁₄ 漏斗により流動性を確認する目標軟度 6±2 秒を外れる場合は、±1 秒につき ±0.15～0.20ℓ/ 袋の水量調整を行う。 注)ハンドミキサ回転時の巻き込まれ、漏電防止のための注意が必要である。(ゴム手、保護具の着用)
③本施工の水計量	<ul style="list-style-type: none"> ・本施工における水計量は、18ℓペール缶を使用することが望ましい。また、ドラム缶を多数個準備して、水溜めにして、水量調整に利用するのが良い。
④練 混 ぜ	<ul style="list-style-type: none"> ・計量した練混ぜ水をミキサに投入し、ミキサを運転した後に『プレタスコン T-1S』6 袋を徐々に投入する。一度に『プレタスコン T-1S』投入した場合、「練りダマ」が発生し、練混ぜに時間がかかるため、6 袋を 1 分程度で投入すること。 ・練混ぜ時間は、材料投入後 90 秒を厳守すること。 ※練混ぜ時間が 90 秒以下である場合、ブリーディングの発生や流動性の低下につながる場合がある。 注)ミキサ周辺にいる作業者は、全員保護眼鏡、保護マスクを着用のこと。ミキサ回転中は、絶対にミキサ内に手を入れないこと。
⑤グ ラ ウ ト 注 入	<ul style="list-style-type: none"> ・練り上がったモルタルを、モルタルポンプに付属するホッパに排出する。付属のホッパが容積が小さい場合があるので、ホッパに合わせて排出する。また、モルタル排出時、モルタル中に空気が巻き込まないように注意して排出する。ポンプ起動後は、ポンプ吐出圧力を確認しながら注入を行う。吐出圧力が急激に上昇する場合は、ホース内やテーパ管内でのモルタルの閉塞が考えられる。 ・注入速度は、1.5～20 m³程度で行う。速度が速い場合、アンカー付近にポイドが発生しやすくなる。 ・注入中は、絶えずポンプの吐出圧力に注意し、異常時に即座に対応できるような体制を整えておくこと。 注)注入口付近には近づかないこと。

手 順	要 点
⑥注 入 口 変 更	<ul style="list-style-type: none"> ・ 注入口切替え時は、注入口接続部のサニーホースを折り曲げ、逆流しないように処置をとること。 ・ 下部注入口からテーパ管を取り外す場合、サニーホースを折り曲げ、ポンプを2～3秒間逆転させ、取り出す。 ・ 上部注入口にテーパ管を取り付ける時は、注入口から逆流することがあるため、逆流しないようにサニーホースを折り曲げた状態で接続し、ホースバンドで固定してから開放する。 <p>注) 作業者は、注入口からの吹出し(逆流)に注意すること。 保護具の完全着用。</p>
⑦作業終了後の 確 認	<ul style="list-style-type: none"> ・ 鋼板上部までモルタルが打ち上がった時点でポンプを停止し、終了とする。鋼板全体の確認を行い、アンカーボルト周辺からのモルタルの漏れが無いことを確認し、各機器、周辺の清掃を行う。

7 モルタルの品質管理

本施工におけるモルタルの品質管理要領を以下に示す。

「フレッシュモルタルの性状」

- ・ コンシステンシー：土木学会規準 JSCE-F541-1994
「F. フレッシュコンクリート 13. 充てんモルタルの流動性試験方法」に準ずる。
J₁₄ 漏斗法による流下値の測定
管理幅：練上がり直後=6±2 秒
測 定：注入開始時、注入終了間際

「硬化モルタルの性状」

- ・ 圧縮強度：JIS A 1108 及び JIS A 1132 に準ずる。
(土木学会規準 JSCE-G541-1994
「G. 硬化コンクリート 9. 充てんモルタルの圧縮強度試験方法」)
供試体寸法：φ5×10 cm、材齢：7、28 日(n=3)

以 上

