

セルクリート®工法

確実な充填工事

『セルクリート工法』は、「セルクリート(繊維質軽量骨材)」を細骨材とした「発泡モルタル」による新しいタイプの『注入充填工法』です。



『セルクリート工法』の注入材料は、繊維質混和材と独立気泡との相乗効果による次のような特性があります。

- 【耐水性】 水に対する分離抵抗性が強く、濁水の発生が少ない。
- 【安定性】 ブリージング、気泡の消滅なく、硬化後の空隙が発生しにくい。
- 【施工性】 流動性に優れ、圧送に高い注入力を必要とせず、長距離施工が可能。

『セルクリート工法』はこのような特性を生かし、在来工法では困難とされていた「滞留水のある空隙」「長距離スパンの管渠」等の充填工事について、ご満足のいく結果をお約束いたします。

注入充填工事の革命

BIKEN株式会社

〒721-0951
広島県福山市新浜町2丁目2-23
TEL 084-953-9180 FAX 084-953-9191
<https://biken-grp.co.jp>

不要管渠への確実な注入充填なら 『セルクリート工法』にお任せください。

「セルクリート工法」は、これまでの「エアミルク」「エアモルタル」
が抱えていた問題点を解決した理想的な注入充填工法です。

セルクリート骨材の特許技術：「充填用モルタルの骨材及びその製造方法」 特許 第 4994492号
セルクリート工法の特許技術：「充填材及びその製造方法、
並びにこの充填材を用いた充填工法」 特許 第 4977818号

セルクリート®工法 (旧名称: エコセルロモルタル)

(旧エコセルロモルタル工法 NETIS登録TH-040015)

《 確かな品質 》

「セルクリート工法」と在来工法との比較

滞留水のある管内 注入実験結果

セルクリート



ブリージングの発生が無いため均一の密度を保つ。
水との接触による材料分離、
気泡の消滅は見られない。

エアモルタル



材料分離、気泡の減少による
材料沈下が起こり、上部に空
洞ができています。
骨材の沈降が見られる。

エアミルク



注入材料が水より軽いいため下
部に著しい空洞が生じる。
気泡の減少による上部の空洞
の発生が見られる。

《 優れた施工性 》

- ◎ 施工は、攪拌・注入設備一式を着見込んだ、**車上プラント**による方法と**生コンクリートプラント**方式による二種類があります。
- ◎ 設備の設置撤去作業が簡略化されるため、**作業帯の即日開放**が可能です。
- ◎ 注入材は、時間経過にともなう材料特性の変化が極めて少なく、流動性を長時間保持します。これにより、**500m以上の圧送**が可能であり、**離れた箇所への注入、長スパンの管充填**を確実に施工することができます。

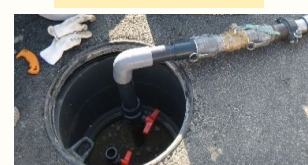
コンクリートポンプ車による注入状況



プラント車配置状況



路上注入口設備



吐出口注入材到達確認



1. セルクリート工法の概要

セルクリート工法とは、セメント、独立気泡、繊維質混和材（セルクリート）及び水、とからなる発泡モルタルを使用した注入充填工法です。

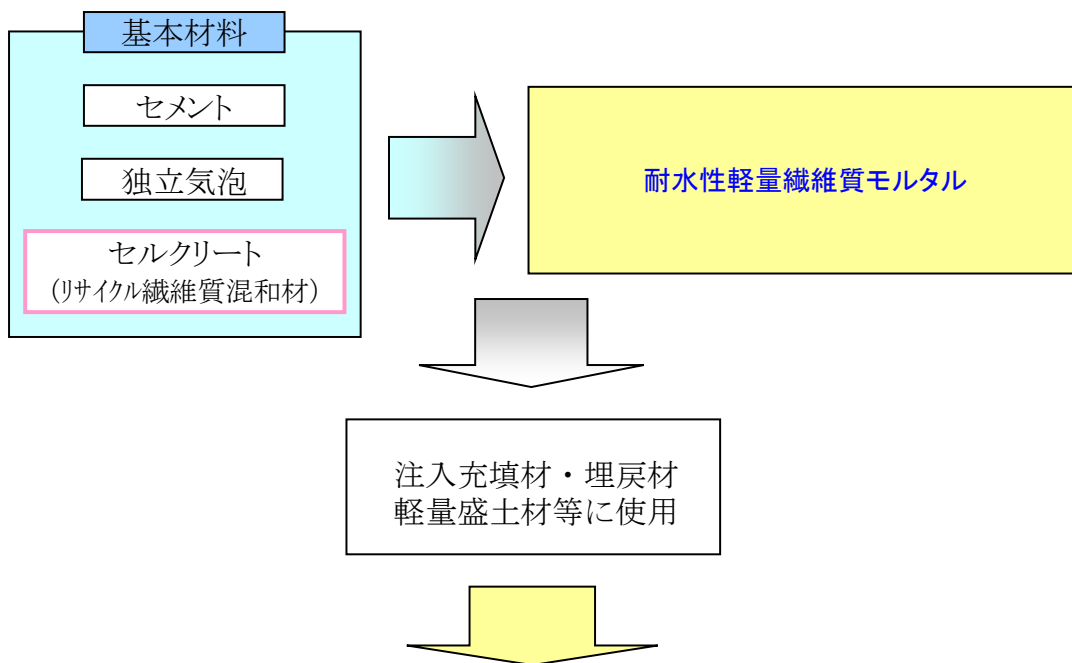
発泡モルタルを使用した従来からの注入充填工法としては、エアモルタル工法、エアミルク工法がありますが、これらの工法と使用材料を比較すると下表のようになります。

注入充填工法	使用材料
エアモルタル工法	セメント、起泡剤、水、砂
エアミルク工法	セメント、起泡剤、水、
セルクリート工法	セメント、起泡剤、水、セルクリート

発泡モルタルは、気泡のベアリング効果により流動性を持たせ、また軽量化を図った特殊モルタルです。

しかしながら、従来のは、材料分離を起こしやすく、水に対して脆弱なため、滞留水のある空隙の充填、長距離の圧送等の施工は困難とされてきました。

これらを解決するために当工法では、細骨材としてセルクリート(リサイクル繊維質混和材)を配合することにより、材料分離特性と耐水性の向上を図りました。



セルクリート工法

『セルクリート』とは、リサイクル紙をセルロース状に分解した物を主材料にした発泡モルタル用細骨材です。

『セルクリート』を配合することにより、材料分離が非常に少なく、水中での材料拡散がほとんど生じない充填材料を得ることが出来ます。この耐水性軽量繊維質モルタルを使用し注入充填を行う工法が『セルクリート工法』です。

2. セルクリート工法の特徴

セルクリート工法の特徴は以下の通りです。

軽量性	基本配合は練上がり1.07とほぼ水と同程度で軽量です。
耐久性	乾湿繰り返し試験(建設省土研究法)、凍結融解試験(JHS215)において所定サイクル数でも劣化がありません。
強度	圧縮強度(材齢28日) 1.0N/mm ² 以上

材料分離抵抗性、収縮性に関して、在来工法との比較実験を行った結果を以下に示します。

滞留水で満たした塩ビ管に**セルクリート工法**、エアモルタル、エアミルクを注入し、それぞれの硬化後の充填状態を観測しました。

セルクリート工法



- ブリージングが起きていない。
- 均一の密度を保ち、水との接触による気泡の消滅・骨材の分離が見られない。

エアモルタル



- 材料分離・材料沈下が起こり気泡が減少して上部に空洞が出来る。
- 骨材の大きい物が下に沈下しているのが見られる。

エアミルク



- 材料分離・材料沈下が起こり気泡が減少して上部に空洞が出来る。
- 水より軽いいため下にも空洞が出来る。

セルクリート工法による管内の充填

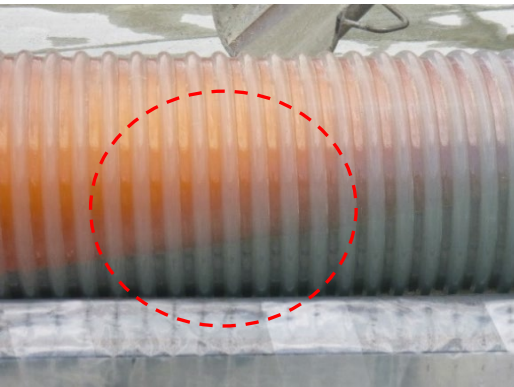
試験による管内充填状況の確認

【試験設備】



充填管模型 $\phi 250$ L=5.00m 水を満たした透明管(赤色着色)

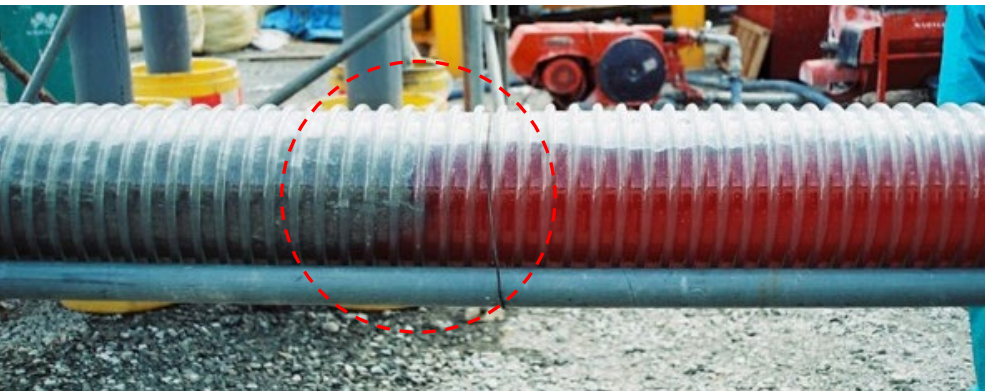
【実施状況】



注入開始直後
気泡の分離がほとんど見られない。



材料分離が無く、セメント等で水を汚していない。
水を汚さないなので濁水処理の問題が無い。



内水に少しの圧力がある場合、境界面が立った状態となり水を押し出すことも可能。

水の有る場所でも静水状態であれば施工が可能であり、 $\phi 300$ L=1,300mの施工実績があります。

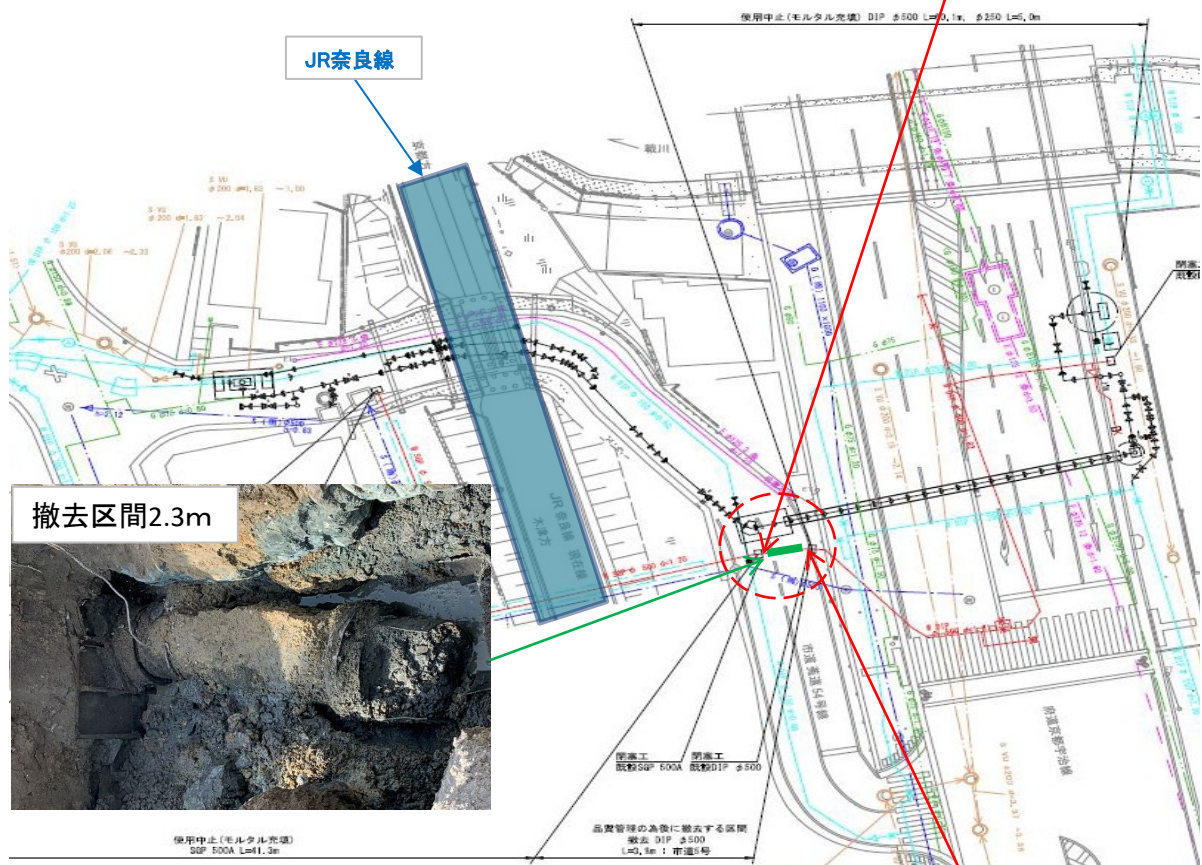
実施工での管内充填状況の確認 (φ500水道管充填工事例)



西側充填断面



平面図 (配管撤去) $S = 1 : 250$



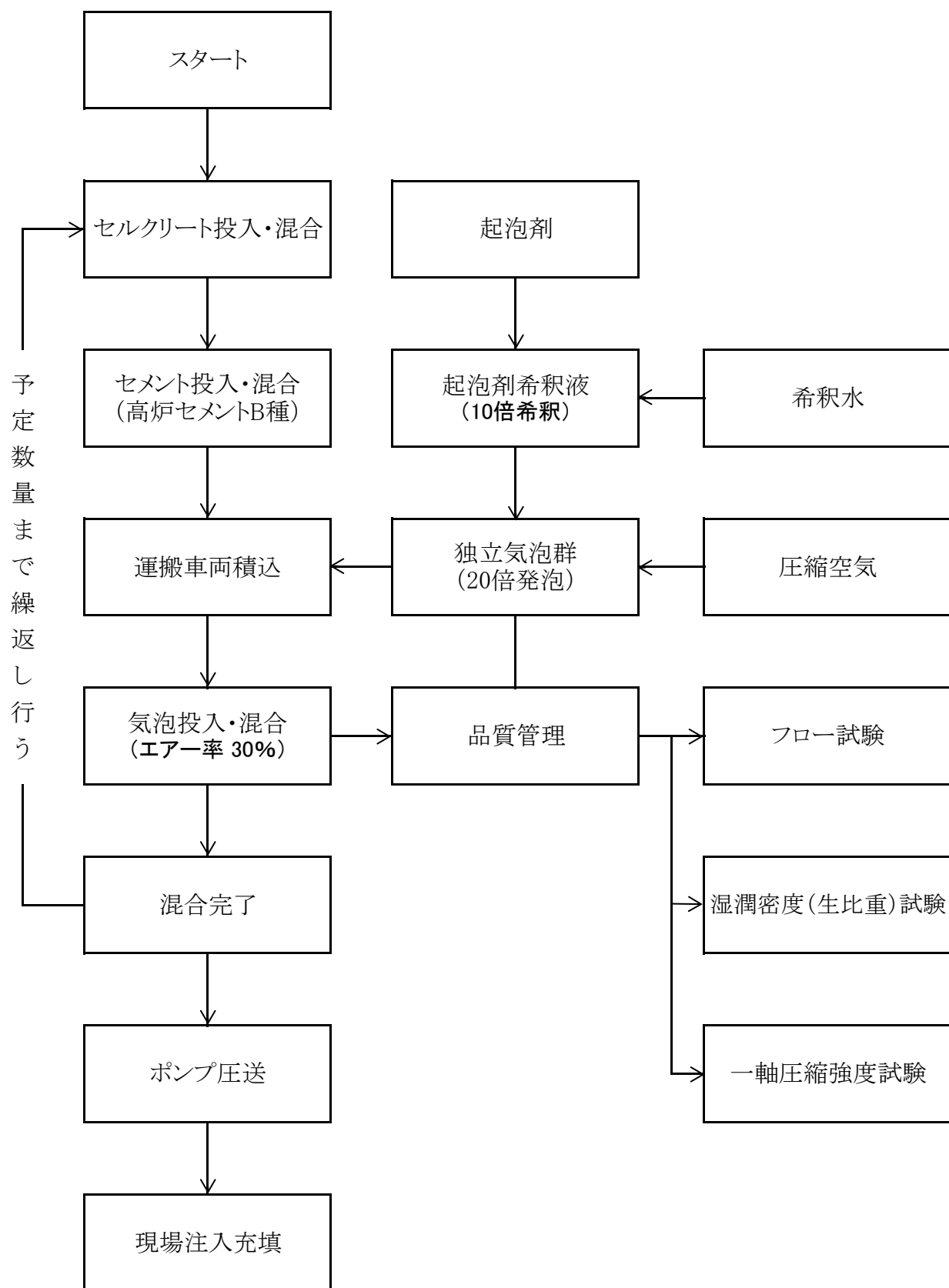
使用中止 (モルタル充填)
DIP φ500 L=0.1m

東側充填断面



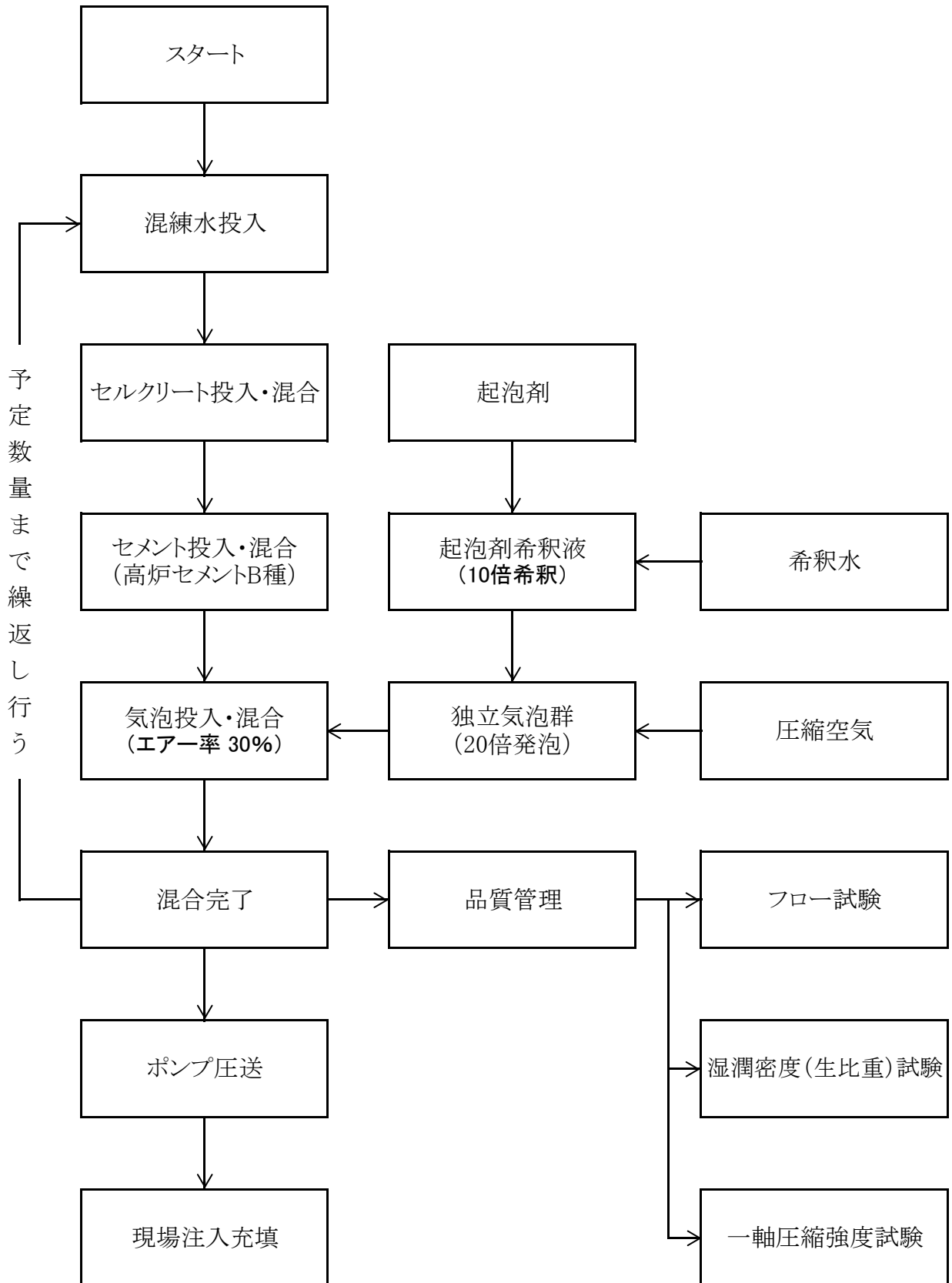
3. セルクリート工法の施工手順

* 施工フロー (生コンプラント)



セルクリート工法の施工手順

* 施工フロー (定置式・車載式)



4. 施工管理について

セルクリート注入工は、下記のような施工管理を行います。

* 始業点検

注入作業開始前に、各機械・器具及び電気系統等の点検を行い、機械の誤作動、ホースの破損等によるトラブルのないように確認します。

* 施工

施工においては、下記の点に特に留意し、もしも異常が認められた場合は、直ちに注入作業を中断し、適正な処置をとるようにします。

- ① 単位時間あたりの注入量
- ② 注入圧力のチェック
- ③ 圧送ホースのチェック
- ④ 注入材の計画外の地表等からの噴出・漏出の有無

施工時は、自記記録 流量計をセットし、注入圧力・流量管理を行い、注入状況を記録します。

注入状況を全体的に総括把握し、施工管理に万全を期すようにします。

(1) 注入管理

注入は、施工仕様に基づいて管理する。

① 注入圧力の管理

注入は、所定の圧力により行う。施工中、注入圧力が異常に上昇した場合は注入作業を中止し、その原因を調査して適正な対策を講ずるものとする。

② 注入量の管理

注入量の確認は、流量計によることを基準とするが、注入量と材料の使用量を比較して注入量に誤差が生じていないか常時確認する。

尚、チャート紙の取り扱いは次の通りとする。

- * 切断しないことを原則とし、1ロールごとに使用する。
- * 使用前に監督員の検印を受ける。
- * 1ロールの使用が完了したら監督員に提出する。
- * 監督員の立会いを受けたら確認のサインをもらう。
- * 注入記録が判然としなかったり、切断してしまうなどの問題が発生した場合は、監督員に報告し指示を受ける。

③ 注入材の管理

注入材の配合は、定められた配合計画により正確に行う。

品質は、最初に練りあがったセルクリートモルタルの生比重・フロー値を測定し、所定の品質であるかを確認する。頻度については1日1回以上とするが発注者の指示がある場合はこの限りではない。

(2) 材料管理

材料搬入は、作業基地内の定められた位置に搬入し、保管する。

また、材料入荷量・使用数量・残数量の管理を行い、作業日報にまとめて整理、記録する。

* 品質管理

品質試験項目	試験方法	規格基準	備考
フロー値測定試験 (JHS A 313-1922)	シリンダー 引き抜き法 ($\phi 8\text{cm} \times H8\text{cm}$)	180mm \pm 20mm	現場測定
比重測定試験 湿潤密度(生比重) 測定法 (JHS A 313-1922)	単位容積質量 (重量法) (容量200cc)	1.07 - 0.07g/cm ³ 1.07 + 0.10g/cm ³	現場測定
一軸圧縮強度試験 (JIS A 5308) 供試体 (JIS A 1108)	材齢 28日 圧縮試験機 (供試体3本平均)	1.0N/mm ² 以上 ※(0.5N/mm ² 程度)	5cm \times 10cm 3本 試料現場採取 室内破壊試験

※参考 一軸圧縮強度試験(材齢7日)

セルクリート工法標準仕様 (耐水性繊維質軽量モルタル)

1) 配合

セメント	:	高炉セメントB種
細骨材	:	セルクリート(繊維質軽量骨材)
起泡剤	:	タフフォーム T(繊維質用特殊起泡剤)
水	:	水道水及びPH=5.8以上

2) 配合強度

圧縮強度(材齢28日) 1.0 N/mm²

3) 品質管理

フロー試験	:	頻度 1回/日	:	規格値 180mm±20mm
湿潤密度(生比重) 測定試験	:	頻度 1回/日	:	規格値 1.07-0.07g/cm ³ 1.07+0.10g/cm ³ (標準空気量30%)
一軸圧縮強度試験	:	頻度 1回/日	:	規格値 1.0N/mm ² 以上 (材齢28日)

セルクリートモルタル 1.0m³当りの標準配合

W/C (%)	セルクリート (kg)	セメント (kg)	混練水 (kg)	タフフォームT (kg)
87.4	225	450	393.5	1.75

※日本大学工学部土木工学科 土質工学研究室 『セルクリート材料試験報告書』より

管内充填の状況

セルクリート工法施工断面

(西側より41.3m先の中間切断(2.3m)断面確認)

セルクリート工法研究会

耐水性軽量繊維質モルタル

施工場所

京都府宇治市

管径 $\phi 500$

延長 L=105.2m

