

補助工法標準仕様書

施工管理要綱

昭和 58 年 10 月 1 日

昭和 63 年 4 月 1 日 改訂

平成 2 年 5 月 1 日 改訂

岡山市下水道河川局

平成27年4月1日

局名変更と読み替えについて

平成27年4月1日より局名が「岡山市下水道局」から「岡山市下水道河川局」に変更になりました。

この局名変更に伴い、本文中及び関連書類等において「岡山市下水道局」とあるのは、平成27年4月1日をもって「岡山市下水道河川局」に読み替えてください。

目 次

		ページ
第1章	総 則	1
第2章	共 通	4
第3章	施 工 計 画	10
第4章	施 工 管 理	15
第5章	効果測定及び確認	19
第6章	提出書類のとりまとめ	25
第7章	工事管理写真撮影要領	27

第 1 章 総 則

1. この補助工法仕様書及び施工管理要綱は、岡山市下水道工事に適用するものとする。
2. 補助工法工事の施工については、岡山市契約規則、工事請負契約書、設計図書、特記仕様書、岡山市土木工事共通仕様書並びに工事監督書にもとづき本市監督員（以下「監督員」という。）の指示に従い誠実に施工しなければならない。

（目的）

3. この仕様書及び施工管理要綱は、施工計画書、検討書及び協議書等の作成に必要な事項を定めることにより管理業務の定型化と確実性を図り、工事施工における適切な施工管理と安全管理を行うことを目的とする。
4. 補助工（「地盤改良工」ともいう。）とは、立坑及びトンネル掘削時等において生ずる湧水・漏水の防止を行うとともに、周辺地盤の緩みを防止し、地盤の安定を図るために行うものである。
5. 地盤改良工としては、以下の工法がある。
 - (1) 置換工法
 - (2) プレローディング工法
 - (3) バーチカルドレーン工法
 - (4) 浸透圧工法
 - (5) 生石灰杭工法（ケミコパイル工法）
 - (6) 深層・浅層混合工法
 - (7) 焼結工法
 - (8) 電気溶融法
 - (9) 締固め杭工法
 - (10) サンドコンパクションパイル工法
 - (11) バイブロフローテーション工法、動圧密工法
 - (12) 注入工法
 - (13) ウェルポイント工法
 - (14) 真空圧密工法
 - (15) 電気浸透工法
 - (16) 凍結工法
 - (17) ジェットグラウト工法
 - (18) その他ここでは、主に、注入工法、ジェットグラウト工法等について取り扱うものとする。

6. 地盤改良工事については、次の関係図書を参考として施工しなければならない。
 - (1) 土質工学（各図書）
 - (2) 薬液注入工法（鹿島研究所出版会）
 - (3) 最新の地盤注入工法（理工図書）
 - (4) 薬液注入工法の調査・設計から施工まで（土質工学会）
 - (5) 最新の薬液注入工法の設計と施工例（近代図書）
 - (6) 最新法薬液注入工法の設計と施工（山海堂）
 - (7) 薬液注入工法の設計施工指針（日本薬液注入協会）
 - (8) 土質調査資料
 - (9) 環境調査資料
 - (10) 各工法協会技術資料
 - (11) その他、ハンドブック、論文

7. 施工に際しては、次の法令、規則を遵守して、安全管理等に努めなければならない。
 - (1) 労働基準法
 - (2) 労働安全衛生法
 - (3) 労働安全衛生法施行令
 - (4) 水質汚濁防止法
 - (5) 廃棄物の処理及び清掃に関する法律
 - (6) 消防法
 - (7) 薬液注入工法による建設工事の施工に関する暫定指針について
(s 49. 7.10)

第 2 章 共 通

1. この共通事項は、薬液注入工法、CCP工法、ジェットグラウト工法及びそれらに類似した工法に共通する事項である。
2. 地盤改良工事は、請負者の責任施工とする。
3. 施工に際しては、施工前に本市と協議し、第三章施工計画に準拠して「施工計画書」を作成し、承認のうえ、実施しなければならない。
4. 施工は経験豊かな責任のある専門業者において行うものとし、施工業者は事前に本市の承認を得なければならない。
5. 現場には、注入技術の知識のある有資格者を常駐させなければならない。
6. 注入剤、硬化剤及び注入工法等は、事前に本市の承認を得なければ使用してはならない。
7. 注入剤は、建設省の「薬液注入工法による建設工事の施工に関する暫定指針について」を参考にして選定しなければならない。
8. 薬液が地盤に浸透する改良範囲については、ゲル化時間によって大きく影響され、また、そのゲル化時間は薬液の液温によって左右されるので、十分に攪拌し、絶えず測定し適正な調整を行うこと。
9. 注入完了後、残薬液等は種類のいかんにかかわらず必ずメーカーに返納し、メーカーで処理させること。
10. 劇物等をローリー、ポリ缶等により現地に搬入し、配合の上、注入用薬液として使用することを原則として禁止する。但し、止むを得ず使用しなければならない場合は、毒劇物取締法及び特定化学物質障害予防規則に基づいた態勢により、監督員の承諾を得て実施すること。
11. 材料の保管については、堅固な建屋中に保管し、野積み等の保管をしてはならない。

12. セメントその他の材料については、納入時に確認を行うこと。なお、風袋により納入された場合には、納入時に必ず赤ペンキ（幅 10 cm以上全幅）でマーキングを行い、50 袋毎にナンバリングすること。また、セメントサイロによる場合には、正確な確認方法を採ること。なお、前述の措置がない場合には搬入施工を認めない。
13. 注入等の施工に際しては、注入圧力、注入量及び改良範囲について十分な監視を行いながら施工しなければならない。
14. 注入等の改良箇所の土質については、本市において、土質調査を実施しているが、施工に際して十分でないと判断した場合は、請負者において事前に補足調査を行い、必要な各種試験を実施すること。
15. 注入による地盤の隆起、沈下を最小限に食い止めるように努め、地下埋設物家屋等に被害を与えないように十分な施工管理を行わなければならない。なお、地表面の変化、変状については、施工前、施工中、施工後の変化について、3 点以上の計測を常時行い、監督員と協議し報告書にまとめて提出すること。
16. 注入作業の大半は道路上となるので、通行者及び車両等に十分注意すること。
17. 作業時間帯については、本市において指示するので、それに従うこと。
18. 路面上に溢流する泥水は、両側に土嚢等で堤を設けて溢流を防ぎ、バキュームダンパー処理又は、排水処理装置に投入処理するものとする。
19. 注入中に薬液等が地表面及び注入範囲外に湧出溢流する場合には、直ちに注入を一旦中止し、コーキングを行い、薬液の硬化をまって再び注入を開始すること。再び同じ状態が生ずる場合は、同操作を反復して注入すること。
20. 注入完了後に注入範囲、プラント箇所及びその周辺を清掃、整備すること。
21. 注入作業に伴う注入孔等の措置については、監督員、道路管理者の指示に従い、原形復旧又はセメント等で穴埋めすること。

22. 削孔位置と地下埋設物の間隔は、後述により安全な間隔を保たなければならない。また監督員の指示に従い沈下棒を設置した場合には、施工中絶えず観測しなければならない。
23. 注入完了後、監督員が指示する箇所をボーリングし、効果確認等の各種試験を行い、その結果を報告すること。
24. 水質試験は、水質観測井戸を設け「指針」に基づいて水質試験を行い、検水後直ちに分析を行うこと。

(単管ロッド薬液注入工)

25. 注入方法は、1ショット方式、1.5ショット方式等によるものとし、1ショット方式とは注入材料をあらかじめ混合しておき、1つの注入ポンプ（グラウトポンプ）で注入する方法をいうものであり、砂礫層等、セメント乳剤を注入する場合に行うものとする。また、1.5ショット方式とは、別個に準備したA、Bグラウトを各々別のポンプ系統で圧送し(2液1系統等量配合) 所定の配合となるように注入地点付近でY字管などで合流させ、地盤内に注入する方法をいうものであり、粘性土、砂質土等に水ガラス系溶液、懸濁溶液を注入充填するものである。

- (1) 粘性土及び砂質土については、一般に「複合注入方式」によるものとする。

(「複合注入方式」とは、始めに比較的浸透性の低い粘性の高い注入材—懸濁型水ガラス—を注入し、各土層の層境や水みちをふさぐと同時に周辺の土を圧縮し、地盤全体を均質化させ、次に浸透性の高い粘性の低い溶液型の注入材を注入し、土粒子間の間隙に均等に浸透させ、注入の効果を発揮させるものである。)

- (2) 注入孔の配置は、原則として粘性土、砂質土は、1.0mピッチ、砂礫土は1.2m以下を標準とする。
- (3) 注入の順序は、外側列から内側列に1孔隔おきにし、そして上方から下方に30cmピッチ以下のステップで注入することを原則とする。
- (4) 注入圧力は、注入材が地盤へ十分浸透するように調整し、かつ、地盤に変状を生じさせないように、極力低圧で注入しなければならない。このため(吐出量(流量))は、通常の場合出来る限り小さくすること。標準として次のとおりとする。

注入圧力 土被り 1mにつき $0.2 \sim 0.3 \text{ kg / cm}^2$

吐出量 20 ℓ / min 以内

(二重管ロッド薬液注入工)

26. 本工法は、二重管を用いて瞬結性の薬液を注入する工法である。

- (1) 注入範囲については、止水、地盤強化、地下埋設物及び既設構造物の保護等注入目的及び土質条件、地下水位等を十分考慮して決定すること。また、注入孔の配置は、原則として1.0m以下ピッチとする。
- (2) この工法は、瞬結型の薬液を使用するため、注入管が二重管になっており、ロッドの先端に取り付けてある注入装置（モニター）より管外混合又は管内混合方式により両液が噴射混合方式により両液が噴射混合され地中に浸透するものである。
- (3) 注入速度は、工法によって8～20 ℓ / min と差違があるため注入工法の採用に併せて決定すること。また、ゲル化時間は薬液及び土質状況に相応したものとする。

(例)	吐出量	20 ℓ / min 以内
(1)	A 工法	8～12 ℓ / min
(2)	B 工法	15～20 ℓ / min
(3)	C 工法	10～20 ℓ / min
- (4) その他の仕様については、「単管ロッド薬液注入工」の25条ほかを参照すること。

(CCP工法)

27. 注入材の1m³当り標準配合は次のとおりとする。

早強ポルトランドセメント	760 kg
水	760 ℓ

- (1) 発生するスライムは、直ちにバキュームダンパーにより吸上げ、産業廃棄物処理場へ運搬し処理するものとする。

(ジェットグラウト工法)

28. 注入材の1m³当り標準配合は設計図書によるものとする。

- (1) ジェットグラウトについては、施工中に地山を攪拌し、緩めることより、家屋に近接して施工する場合には、連続又は、区域を限定して施工せず、できるだけ施工間隔を離しながら施工すること。
- (2) 発生するスライムは、直ちにバキュームダンパーにより吸上げ、産業廃棄物処理場へ運搬し処理するものとする。

(ケミコパイル工法)

29. ケミコパイルに使用する打設材料であるケミコライムは、施工前に製造会社の試験成績表及び見本を提出して、監督員の承諾を得ること。見本はプラスチック容器等にいれ標示をすること。

- (1) ケミコライムの単位重量は、 1.3 t/m^3 以上とし、監督員の指示に基づいて1本当りの重量検査を行うこと。
- (2) ケミコパイルの施工に関しては、ケーシングを圧入するため周辺地盤の隆起、側方変位等が生ずるおそれがあるので十分注意し、細部については、監督員の指示に従って施工すること。また、関係法規に基づいて安全衛生管理は十分に行わなければならない。
- (3) ケミコパイル打設後の改良効果の確認については監督員と協議してチェックボーリングを行い、試験結果の確認を行うものとする。なお、ケーシング引き上げ後の空孔部及びチェックボーリング孔は砂で完全に充填補修すること。
- (4) ケミコパイル打設個所の残土、廃材等は清掃し、施工者において処理すること。また、砂層、砂礫層がある場合には、地下水が混入するおそれがあるので監督員と協議すること。

第 3 章 施 工 計 画

(施工計画書)

施工計画書作成に際しては、現地踏査、土質調査資料、地下水調査、環境調査、交通状況、埋設物調査等を正確に把握し、工事目的を明確にした上で、施工計画書を作成すること。

なお、施工計画書には、次の事項を記すものとする。

- | | |
|------------|----------------|
| (1) 工事概要 | (10) 施工管理 |
| (2) 施工環境 | (11) 安全管理 |
| (3) 工事目的 | (12) 保安対策 |
| (4) 土質概要 | (13) 使用機械の緒元 |
| (5) 工法の選定 | (14) 電気等の動力設備 |
| (6) 施工方法 | (15) 写真管理 |
| (7) 注入材の選定 | (16) 廃泥等の処理・処分 |
| (8) 注入材の配合 | (17) 工程表 |
| (9) 施工数量 | |

1. 工事概要

工 事 名 : ○○下水道工事
工事場所 : 岡山市○○地内
発 注 者 : 岡山市下水道局
請 負 者 : ○○建設株式会社
 専門業者 : △△工事株式会社
 責任者 : 岡 山 太 郎
施工内容・数量 :

2. 施工環境

現地踏査、施工環境調査、井戸調査、交通状況等により、工事に伴う施工環境を述べる。

3. 工事目的

薬液注入、CCP、JSG、CJG、DJM工法等の目的について述べる。

4. 土質概要

土質調査資料等により、土質について具体的に述べる。

5. 工法の選定

施工環境, 目的, 土質条件等を十分に検討し, 工法の選定理由を述べること。なお, 薬液注入, ジェットグラウト等については, 各種工法があることより明確な選定理由を述べること。

6. 施工方法

1) 薬液注入工

注入孔間隔, ステップ間隔, 注入範囲, ゲル化時間, 削孔方法, 注入方式, 削孔穴の復旧等の施工性について具体的に述べる。

2) CCP工

施工ピッチ, 引上速度, 回転数, 施工方法, 廃泥処理方法, 削孔穴の復旧方法等について具体的に述べる。

なお, フローチャート, 施工順序図等を添付すること。

3) JSG, コラムジェット工

CCP工に準ずるものとする。

4) その他

協議して決定すること。

7. 注入材（硬化材）の選定

土質, 安全性, 経済性等を考慮して, 改良目的に合った注入材の選定を行う。なお, 注入材については, 監督員と十分に協議し, その選定理由を述べること。

8. 注入材（硬化材）の配合

1m³当り, 又は, 1バッチ当りを記入すること。

9. 施工数量

注入率, 噴射量等の算出根拠を記入し, 各箇所別に数量を明記すること。

10. 施工管理

1) 薬液注入工

注入吐出量, 注入圧力, 注入穴マーキング, 削孔方法（地下埋設物対策）, 水質検査, 配合, ゲル化時間等の各項目について具体的に述べること。

2) CCP, JSG, コラムジェット工

注入吐出量, 注入圧力, 注入穴マーキング, 削孔方法 (地下埋設物対策), 配合等, 各項目について具体的に述べる。

11. 安全管理

- 1) 材料の保管, 管理等について具体的に述べる。
- 2) その他について

12. 保安対策

- 1) 地下埋設物対策
- 2) 地下水監視対策 (薬液使用及び近接して飲料用井戸がある場合)
 - ・ 観測井の設置
 - ・ 水質検査の設置 (採水回数, 水質検査項目, 依頼先を明示する。又, 飲料用に供している井戸が近接してあれば飲料水適合検査を行う)
- 3) 検査方法
 - ・ 注入前 1回
 - ・ 注入中 毎日1回
 - ・ 注入完了後二週間を経過するまで毎日1回以上
 - ・ 二週間経過後, 半年間毎月2回以上

13. 使用機械の緒元

機械名, 規格寸法, 台数等を記入すること。

なお, 設計と差異がある場合には, 理由を明確に述べること。

14. 電気等の動力設備

発電機使用, 受電設備の内容を具体的に記入すること。

15. 写真管理

各工法毎に「写真管理要領」に基づき, 管理すること。

16. 廃泥等の処理, 処分

産業廃棄物の処理, 処分については, 「岡山市下水道局: 建設工事から発生する廃棄物の処理の手引」を参考として, 排出事業者, 収集運搬業, 処分業許可業者等を明確にし, 処理, 処分地を具体的に述べること。

17. 工程表

18. 付記

施工管理については,平成2年9月18日 建設省技調発188号の2「薬液注入工事に係る施工管理等について」を併せて準用し徹底を図ること。

第 4 章 施 工 管 理

施工管理については、以下の要領に基づき、管理すること。

1. 注入孔位置のマーキング

設計図及び試験掘等の調査により修正した図面に、注入孔配置図を作成し、それを路上にマーキングする。

- 1) 地下埋設物管理者、現場代理人、主任技術者、注入責任者の立会を得て、マーキングを行うこと。
- 2) 地下埋設物の外面より、原則として 50cm 以上の離隔を確保して、マーキングすること。
但し、上記が確保できない場合は、試掘による目視又はガイドパイプを設置して施工すること。
- 3) 路上でのマーキングについては、安全を確保して行うこと。
- 4) マーキング状況については、スタッフ、リボンテープ等を縦、横に当てて注入孔ピッチ、注入孔番号を記入の上、写真に記録すること。

2. 事業調査

薬液使用及びその他について、近接して飲料用の井戸がある場合には、必ず水質検査を行うこと。

- 1) 注入箇所より、概ね 10m 以内に地下水監視孔（観測井）を設置し、注入工事に先がけ、事前の水質検査を行ない、注入中の水質検査と比較し、注入による水質汚濁を防止する。
- 2) 観測井の深さは、注入改良範囲の下端+1.0m までとし、観測パイプのストレーナ長は、注入範囲下端+1.0m より地下水位の高さまでとする。
- 3) 観測井の削孔方法は、オールケーシング削孔又は、削孔に泥水を使用する場合は、観測パイプ設置後、十分に孔内を洗浄すること。
- 4) 観測完了後については、観測井は、モルタル等により充填処理すること。
- 5) 水質検査
 - ・ 有機物を含む場合・・・PH 及び COD 又は BOD
 - ・ 有機物を含まない場合・・・PH
 - ・ 飲料用に供している井戸が 100m 以内に近接してある場合は、飲料水適合検査を行なう。
(詳細は、暫定指針を参照のこと。)
 - ・ 検査依頼先機関・・・公的機関又は同等以上の機関

3. プラント設置

作業開始前に必ず作業手順の打ち合わせ、安全注意事項、地下埋設物の位置等を作業員全員に周知徹底させること。

- ・ 有資格者による作業の励行
- ・ 地下埋設物の位置確認
- ・ 合図の徹底
- ・ 玉掛用具の点検
- ・ 高所作業における安全帯の着用
- ・ 注入配合表の表示

4. 削孔作業

準備作業完了後、削孔機を注入ポイントへ据付け、削孔作業を行う。

<削孔手順>

- ・ 削孔機を注入ポイントへ据付ける。(削孔角度を正確に行う)
- ・ 地下埋設物からの離隔を確認する。
- ・ 削孔深度を確認し、必要各ロッド本数だけを削孔機のそばに用意すること。
- ・ ロッド全長、残尺の関係から深度の確認を行う。
- ・ 表層削孔後、地下埋設物深さまでは、チップレスメタルを使用し、十分な注入水をもって、地下埋設物の損傷防止を図ること。
- ・ 削孔作業は、必ず現場代理人、注入責任者のいずれかの立会のもとに行い、又、監督員の立会を求めること。

5. 注入、造成作業

削孔完了後、深度等の確認を行って、注入、造成作業をおこなう。

<注入作業> = 薬液注入工 =

- ・ 配合は配合表に従って、正確に配合すること。
- ・ ゲル化時間及び、水ガラスの比重を確認すること。
- ・ ポンプの吐出量、流量計の流量を確認すること
- ・ 注入中は、埋設物への流入、路上、河川、井戸、下水等への注入材のリークを監視すると共に、地盤隆起による軌道、地下埋設物、地上建造物等への影響がないようレベルチェック等を行って管理すること。
- ・ 観測井、井戸等の水質検査を1日1回以上行い、注入前の値と比較して、水質管理図に記録、管理すること。

<造成手順> = ジェットグラウト工等 =

- ・ 配合は、配合表に従って正確に配合すること。
- ・ ポンプの吐出量をチェックすること。

- ・ 造成中は、埋設物への流入、路上、河川、井戸、下水等への注入材のリークを監視すると共に、地盤隆起による軌道、地下埋設物、地上建造物等への影響がないようレベルチェック等を行って管理すること。
 なお、廃泥については、産業廃棄物処理許可業者に依頼して、バキューム処理すること。（許可証の確認、中間処理等の確認）
- ・ 廃棄物処理表及び、集計表を作成すること。

6. 材料検収

材料の入荷、使用については、原則として監督員立会のもとに検収し、写真に記録、管理する。または、監督員の承諾を得るものとする。

<材料入荷>

- ・ 材料の入荷は、材料品名、数量、日時を前日に連絡し、原則として監督員の立会を受けるものとし、納品書、入荷数量を確認するものとする。
- ・ 入荷写真は、プラント上に並べた状態で撮ることを原則とするが、現場状況により困難な場合には、監督員と協議すること。

（撮影要領）

第〇回材料入荷 〇〇〇袋

- ・ 風袋等については、必ず、赤色ペイントで印を付けること。
- ・ 車上プラントの場合には、その都度、状況に応じて監督員と協議するものとする。
- ・ ローリー車によるバラ入荷の場合にも上記と同様とし、入荷写真は、車番が判るようにその都度撮影すること。

<使用材料>

使用材料は、材料別にブロック毎又は工事終了時に、使用空袋、空缶等を原則として監督員立会のもとで検収すること。又、やむ得ない場合は、監督員と協議すること。

7. 効果測定及び確認

効果測定及び確認については、第5章により監督員と協議し、チェックボーリング等により、必ず、支持力、注入範囲等の確認を行うこと。

<注入確認報告>

- ・ 位置、個所数、方法、確認結果（第5章のとおり）

第 5 章 効果測定及び確認

地盤改良工の効果が、目的通りになっているかどうかを把握するのは非常に困難であるが、工事を事故なくスムーズに進めるために、事前に効果測定及び確認を行うものとする。

なお、効果測定は、薬液注入工、小口径攪拌グラウト工、大口径攪拌グラウト工、その他について行うものとする。

1. 効果測定対象工事

効果測定対象工事は、下表のとおりとする。

工種	区 分	効 果 測 定 対 象 箇 所
薬 液 注 入 工	(1) 薬液注入量 100 kℓ 未満	<p>① 効果測定を行う必要はないものとするが、次の場合については、重要度に応じ、市監督員と協議し、効果測定ヶ所を決定する。</p> <p>i) シールド工事の発進・到達防護部への薬液注入箇所。</p> <p>ii) 構築物及び地下埋設管防護のための薬液注入箇所。</p> <p>ただし、同一土質、同一注入法の場合には、1箇所程度でもよいものとする。</p>
	(2) 薬液注入量 100 kℓ 以上	<p>① 効果測定を1箇所以上について行うものとする。</p> <p>ただし、同一土質、同一注入法の場合には、1箇所程度でよいものとし、測定箇所は、重要度に応じ、市監督員と協議し決定する。</p> <p>なお、次の場合については、効果測定を行う必要がないものとする。</p> <p>i) 矢板背面の空隙充填のための薬液注入箇所。</p> <p>ii) 横断埋設物に伴う横矢板背面への薬液注入箇所。</p> <p>iii) その他、市監督員の判断により不必要と認めた場合。</p>

工種	区 分	効 果 測 定 対 象 箇 所
C C P 等 の 小 口 径 攪 拌 グ ラ ウ ト 工	(1) 杭施工延長 (杭長×施工本数) 500m未満	<p>① 効果測定を行う必要はないものとするが、次の場合については、重要度に応じ、市監督員と協議し、効果測定箇所を決定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> i) 立坑及び開削における底盤改良箇所。 ii) 立坑において山留壁として使用する場合。 iii) シールド工事の発進・到達防護部の改良箇所。 <p>ただし、同一土質、同一注入材の場合には、1箇所程度でもよいものとする。</p>
	(2) 杭施工延長 (杭長×施工本数) 500m以上	<p>① 効果測定を1箇所以上について行うものとする ただし、次の場合は、それぞれについて効果測定を行うものとし、効果測定箇所は、重要度に応じ、市監督員と協議し決定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> i) 立坑及び開削における底盤改良箇所。 ii) 立坑において山留壁として使用する場合。 iii) シールド工事の発進・到達防護部の改良箇所。 <p>ただし、同一土質、同一注入材の場合には、1箇所程度でよいものとする。</p>
ジ エ ット グ ラ ウ ト 工	(1) 施工量にかかわらず	<p>① 効果測定を1箇所以上について行うものとする ただし、次の場合には、それぞれについて効果測定を行うものとし、効果測定箇所は、重要度に応じ、市監督員と協議し決定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> i) 立坑及び開削における底盤改良箇所 ii) 立坑において山留壁として使用する場合。 iii) シールド工事の発進・到達防護部の改良箇所。 <p>ただし、同一土質、同一注入材の場合には、1箇所程度でよいものとする。</p>

2. 地盤改良工の使用目的と効果測定法

地盤改良は、止水、地盤強化、変状防止等が重なり合って、その目的を達成するので、使用目的と効果を十分把握した上で、適切な効果測定法を選択しなければならない。

工種	地盤改良工使用目的	効 果			効 果 測 定 法
		止水	地盤強化	変状防止	
薬液注入工	攪拌 開削工法・立坑掘削及びトンネル掘進における湧水及びクイックサンド等の防止	◎	○	—	①目 視 ②物理試験—透水試験
	拌 トンネル切羽の安定保持及びトンネル工発進時における地下水・土砂の流入防止	◎	○	—	①目 視 ②物理試験 { 標準貫入試験 強度試験
	グ 構造物に作用する土圧の軽減	◎	○	—	①物理試験—標準貫入試験
	ラ 基礎地盤の強度アップ及び支持力増強	—	◎	○	①物理試験 { 標準貫入試験 強度試験
	ト 掘削周辺地盤及びトンネル上部地盤の変状防止	—	◎	◎	①沈下測定 ②物理試験 { 標準貫入試験 強度試験
	工 掘削周辺及びトンネル上部の地下埋設物・構築物の防護	—	○	◎	①沈下測定 ②物理試験 { 標準貫入試験 強度試験

◎：直接的効果 ○：二次的効果

3. 効果の確認

効果の確認は、地盤改良の目的が達成されているかどうかを判定するために行うものであるが、地盤改良前に行った調査結果と、改良後に行った効果測定結果を比較することによって、より明確にすることができるので、効果確認を行う場合は事前調査も十分に行うものとする。

(1) 事前調査

①事前調査項目

効果測定を実施する箇所の土質について、効果測定項目に対応した項目の調査を行う。

事前調査項目	調査内容
標準貫入試験	改良範囲部分について1mピッチで試験
サンプリング	改良範囲部分について1箇所採取
強度試験	採取したサンプルの一軸又は三軸強度圧縮試験
現場透水試験	砂質土の場合に、改良範囲について試験

②試験注入

i) 対象工種と試験規模

薬液注入工及び攪拌グラウト工について、原則として立坑内で行う。

試験模様については、市監督員と協議する。

ii) 試験注入の目的

イ 注入材の種類、注入量及び注入方式の適正の検討

ロ 吐出量、注入圧力及び注入量との相関関係の把握

ハ 試験注入の効果の確認 [立坑内等で、試験注入固結物を掘り出し目視で状態を確認する。]

(2) 地盤改良後の効果測定

効果測定及び確認方法、確認内容については、下表のとおりとする。

工 種		測 定 及 び 確 認 方 法	確 認 内 容
薬液注入工	目視	① 鏡切部及び切羽部において、フェノールフタレイン溶液による変色を目視にて確認	① 薬液の浸透固結範囲、固結状態、脈状注入の状況並びに鏡切部、切羽部の止水状態、自立性を確認
	物理試験	① ボーリングによる標準貫入試験及び現場透水試験	① 標準貫入試験により注入前注入後のN値の変化並びに透水係数減少の確認 ② 一軸圧縮強度試験あるいは三軸圧縮強度試験により得られる粘着力の増加に確認
攪拌グラウト工	目視	① 鏡切部及び切羽部において目視にて確認	① 止水状態及び改良部の硬さの確認
	物理試験	① ボーリングによる改良部分の範囲・強度の確認 現場透水試験	① 改良範囲をコア採取により確認し、コアサンプルを一軸圧縮強度試験あるいは三軸圧縮強度試験により強度増加の確認、透水試験により透水係数減少の確認

注：コア管理記録方法

効果の確認を行った後のコアサンプルは、工事完了まではコア箱に入れて保管するものとするが、完了後は、保管場所がないので、コアをカラー写真に撮って市監督員に提出する。コアは乾燥すると色調が変化したり、変質するので、撮影は、採取後出来るだけ早い時期に色調が一様になるように霧吹きをして行う。

なお、コア採取孔はモルタル等で処理する。

第6章 提出書類のとりまとめ

補助工法の施工に伴う提出書類については、次のとおりとする。

提出書類一覧

種 別	提 出 書 類 の 内 容	備 考
施工位置	施工位置図, 注入孔配置図, 注入写真管理図 (注入孔配置図を利用し写真管理した箇所をマークする)	
施工計画	施工計画書を提出する。	(施工計画書)
工事日報	工法別に提出し, 施工機械毎に施工順序が明確に把握出来るように作成する。	様式 1 注入工 様式 2 CCP 工 様式 3 JSG 工 様式 4 CJG 工
工事写真	工事管理要領に従って写真撮影し, 説明図, 注釈等を記入して工事写真帳に整理する。	(工事写真要領)
納品伝票 (受払い簿)	材料別に納品伝票を整理し, 受払い簿を提出する。	様式 5 総括 様式 6 材料別
水質調査 結 果	薬液を使用し, 近接して飲料用井戸がある場合に実施する水質測定結果, 管理図を作成して提出する。	様式 7 水質測定 結果表 様式 8 水質管理 図
注入記録 チャート	薬液注入工のみ作成する。 施工記録のとりまとめについては, 事前に監督員と協議し工事写真台帳に差し込みファイルする。	
排泥処理	廃棄物について排泥 (廃泥) 処理量一覧等の書類を提出する。	様式 9 様式 10
効果確認	効果確認について報告すること。	様式 11
地表面変 化報告図	施工前・中・後において調査する。また測定箇所は, 3点以上とする。	(別途作成図表)

第7章 工事管理写真撮影要領

工事管理写真撮影要領

1) 薬液注入工

工 種	撮 影 頻 度	撮 影 ポ イ ン ト
1. 施工前・後(全景)	各 工 事 区 毎	
2. マーキング状況	全 数	施工ピッチ(m)・施工本数(本)・本施工延長(m) ※施工間隔がわかる様、箱尺等を置いて撮影する。
3. 施 工 中 イ. ロッド接続 ロ. 削孔中 ハ. 削孔完了残尺 ニ. 注入中 ホ. 注入完了残尺 ホ. ロッド検尺	注入孔数 200 本未満については、5 本毎に 1 枚、注入孔数 200 本以上については、10 本毎に 1 枚とし、イ、ハ、ホについては注入断面が変わる毎に 1 組 (1 枚) とする。 又、坑口部・底盤部については、最小 2 枚、又は 5 本に 1 枚とするが、詳細については状況に応じ監督員と協議の上、決定するものとする。	孔 No.() ・使用ロッド(m)×(本) ※接続本数がわかる様に。 孔 No.() ・削孔中 $l = (m)$ 孔 No.() ・ロッド全長(m)・深度(m)・(m) ※ロッドの残尺が確認出来る様に。 孔 No.() ・注入中 $l = (m)$ 孔 No.() ・注入前残尺(m)・注入後残尺(m)・注入区間(m) ※削孔完了と同様に。 孔 No.() ・ロッド(m)×(本)= (m) ・先端装置(m)×(本) = (m)・全長(m)
4. 削孔完了状況	全 数 (撮影可能な場所)	2.のマーキング状況と対比出来るように。
5. 注 入 配 合	1 工事につき 1 枚	1m ² 当り・1 バッチ当りを表示。材料計量・投入状況を撮影する。
6. 使 用 機 械	1 工事につき 1 枚	ボーリングマシン・グラウトポンプ・ミキサー・発電機・流量計等、型式・規格を記入する。
7. プラント全景	各プラント毎	プラントの全景がわかる様にし、設置状況が把握出来る様に撮影する。
8. 注入材料	(入荷)	各材料入荷毎 プラントに降ろした状態を原則とする。 入荷前(袋)・入荷後(袋)・入荷量(袋)・(kg) ×(袋)=(kg)
	(使用)	工事区域毎 空袋検収・セメント(袋)×(束)=(袋) ※上部から空袋に数字を入れて撮影する。
9. 施 工 全 景	各 施 工 箇 所	作業状況がわかるように、又、黒板は手前に置いて撮影する。
10. ゲル化時間測定	工事工区毎 1~2 枚	ゲル化時間測定状況・ゲル化時間を記入する。
11. 水 質 検 査	工事工区毎 2~3 枚	観測井設置状況・採水状況・水質検査状況
12. 効 果 確 認	工事工区毎 1~2 枚	鏡切り状況・切羽状況等、目視・フェノール反応
13. 注 入 管 理	工事工区毎 1~2 枚	電磁流量計による注入管理状況 (全景及び接近撮影)

2) CCP工 (類似した工法)

工 種	撮 影 頻 度	撮 影 ポ イ ン ト
1. 施工前・後(全景)	各 工 事 区 毎	
2. マーキング状況	全 数	施工ピッチ(m)・施工本数(本)・本施工延長(m) ※施工間隔がわかる様, 箱尺等を置いて撮影する。
3. 施 工 中 ロッド接続 イ. 削 孔 中 ロ. 削孔完了残尺 ハ. 注 入 中 ニ. 注 入 圧 力 ホ. 注入完了残尺 ヘ. ロッド検尺	写真管理孔数は, 注入孔数 200 本未満については, 5 本毎にイ～ホを標準とする。注入孔数 200 本以上については, 10 本毎にイ～ホを標準とする。 イ、ハ、ヘについては注入断面が変る毎に 1 枚とする。	杭 No.() ・使用ロッド(m)×(本) ※接続本数がわかる様に。 杭 No.() ・削孔中 $l = (m)$ 杭 No.() ・ロッド全長(m)・深度(m)・(m) ※ロッドの残尺が確認出来る様に。 杭 No.() ・注入中 $l = (m)$ 杭 No.() ・注入圧力 200 kg f / cm ² ± 20 kg f / cm ² 杭 No.() ・注入前残尺(m)・注入後残尺(m)・注入区間(m) ※削孔完了と同様に。 杭 No.() ・ロッド(m)×(本)=(m) ・先端装置(m)×(本) =(m)・全長(m)
4. 削孔完了状況	全 数 (撮影可能な場所)	2.のマーキング状況と対比出来るように。
5. 注 入 配 合	1 工事につき 1 枚	1 バッチ当たり・1m ² 当りを表示。ミキサーに材料を入れている時に撮影する。
6. 使 用 機 械	1 工事につき 1 組	ボーリングマシン・超高压ポンプ・ミキサー・発電機・バキューム等の規格・台数を入れて。
7. プラント全景	各 プラント 毎	プラントの全景がわかる様にし, 設置状況が把握出来る様に撮影する。
8. 施 工 全 景	各 施 工 箇 所	作業状況がわかるように, 又, 黒板は手前に置いて撮影する。
9. 注 入 材 料	各 材 料 入 荷 時	プラントに降ろした状態を原則とする。 入荷前残量(袋)・入荷前(袋)・入荷後(袋)・入荷量(袋)・(kg) ×(袋)=(kg)
10. 使 用 材 料	工 事 工 区 毎	空袋検収・セメント(袋)×(束)=(袋) ※上部空袋に数字を入れて撮影する。
11. 水 質 試 験	採水中, pH 値測定中 ・適宜	観測井の位置がわかる様撮影する。
12. 排 泥 処 理	1 次 処 分 地 1 工 事 毎 1 組	現場での処理状況, 運搬経路, 中間処理場(最終処分地)
13. 効 果 確 認	工事工区毎 1~2 枚	目視状況 (底盤・土留杭について)
14. 機 械 搬 入 撤 去	機械搬入, 撤去, 移設毎 に 1 枚	搬入車両及び積込の状況がわかる様にトラック・クレーンも入れて撮影する。

3) JSG, C J G 工

工 種	撮 影 頻 度	撮 影 ポ イ ン ト
1. 施工前・後(全景)	各 工 事 区 毎	
2. マーキング状況	全 数	施工ピッチ(m)・施工本数(本)・本施工延長(m) ※施工間隔がわかる様, 箱尺等を置いて撮影する。
3. 施 工 中 ロッド接続 イ. 削 孔 中 ロ. 削孔完了残尺 ハ. 注 入 中 ニ. 注 入 圧 力 ホ. 注入完了残尺 ヘ. ロッド検尺	※ 1) 3本毎に, イ、ロ、ニ、 ホ、1組を標準とする。 2) イ、ハ、ヘ、につい ては, 注入断面が変わ る毎に1枚とする。	杭 No.() ・使用ロッド(m)×(本) ※接続本数がわかる様に。 杭 No.() ・削孔中 $l = (m)$ 杭 No.() ・ロッド全長(m)・深度(m)・(m) ※ロッドの残尺が確認出来る様に。 杭 No.() ・注入中 $l = (m)$ 杭 No.() ・注入圧力 $200 \text{ kg f / cm}^2 \pm 20 \text{ kg f / cm}^2$ 杭 No.() ・注入前残尺(m)・注入後残尺(m)・ 注入区間(m) ※削孔完了と同様に。 杭 No.() ・ロッド(m)×(本)=(m) ・先端装置(m)×(本) =(m)・全長(m)
4. 注 入 配 合	1 工事につき1枚	1 バッチ当り, 1m^2 当りを表示。ミキサーに材料を入れて いる時に撮影する。
5. 使 用 機 械	1 工事につき1組	ボーリングマシン・超高压ポンプ・ミキサー・発電機・ コンプレッサー・バキューム等。
6. プラント全景	各 プラント 毎	プラントの全景がわかる様にし, 設置状況が把握出来る 様に撮影する。
7. 注 入 材 料	各 材 料 入 荷 時	プラントに降ろした状態を原則とする。 入荷前(袋)・ 入荷後(袋)・入荷量(袋)・(kg)×(袋)=(kg)
8. 使用材料(空袋)	工 事 工 区 毎	空袋検収・セメント(袋)×(束)=(袋) ※上部空袋に数字を入れて撮影する。
9. 施 工 全 景	各 施 工 箇 所	作業状況がわかるように, 又, 黒板は手前に置いて撮影す る。
10. 排 泥 処 理	1 次 処 分 地 1 工 事 毎 1 組	現場での処理状況, 運搬経路, 中間処理場(最終処分地)
11. 効 果 確 認	工事工区毎1~2枚	目視状況(底盤・土留杭について)
12. 機 械 搬 入 撤 去	機械搬入, 撤去, 移設毎 に1枚	搬入車両及び積込の状況がわかる様にトラック・クレーン もいれて撮影する。