# **第19章　地盤改良工事**

# **（高圧噴射攪拌、機械攪拌、薬液注入工）**

## 第１節　地盤改良工

### 第19－１条　高圧噴射撹拌、機械撹絆

１．撹拌とは、粉体噴射撹拌、高圧噴射撹拌及びスラリー撹拌を示すものとする。

２．受注者は、固結工による工事着手前に、撹拌及び注入する材料について配合試験と一軸圧縮試験を実施するものとし、目標強度を確認しこの結果を監督職員に報告しなければならない。

３．受注者は、固結工法にあたり、施工中における施工現場周辺の地盤や他の構造物並びに施設などへの影響を把握しなければならない。これらへ影響が発生した揚合は、直ちに監督職員へ報告し、その対応方法等について監督職員と協議しなければならない。

４．受注者は、固結工法にあたり、撹拌の施工中に地下埋設物を発見した場合は、直ちに工事を中止し、監督職員に報告後、占用者全体の立会を求め管理者を明確にし、その管理者と埋設物の処理にあたらなければならない。

５．受注者は、生石灰パイルの施工にあたり、パイルの頭部は１ｍ程度空打ちし、砂又は粘土で埋戻さなければならない。

６．受注者は、「セメント及びセメント系固結材を使用した改良土の六価クロム溶出試験要領（案）」（国土交通省）に基づき事前の調査を十分に行い、安全かつ適正な施工を行わなければならない。なお、必要に応じて事後調査も実施しなければならない。

７．施工計画

受注者は、施工に先立ち、地山の土質条件を考慮し、所期の目的にかなう改良材、改良方法、改良範囲等を検討し、次の項目よりなる施工計画書を監督職員に提出しなければならない。

（１）工程表

（２）改良材料の標準配合成分表

（３）使用機器

（４）改良範囲の計算書、図面、使用量

（５）施工方法及び施工管理計画

（６）地下水質観測井の位置・水質監視計画

（７）その他、監督職員が指示する図書及び資料

８．施工管理

（１）受注者は、工事着手前に使用する材料について、次の項目の品質証明書を監督職員に提出するものとする。

①　セメントは、ＪＩＳ規格品を使用し、試験成績表を施工前に監督職員に提出するものとする。

②　特殊セメント、混合材、混和材、プレミックス等は、施工前に試験成績表を監督職員に提出するものとする。試験成績表には商品名、主成分等を記載するものとする。

（２） 受注者は、使用する材料の数量管理については、次のとおり管理するものとする。

①　セメント（ローリー車で納入する場合）

1）セメントの入荷毎に監督職員の確認を受け、入荷状況の写真、メーカーの計量証明書の写しをその都度、監督職員に提出するとともに、工事完了時に証明書原本を監督職員に提出するものとする。

2）納入全量をサイロに収納できない場合は、監督職員の承諾を得て返品し、メーカーの計量証明書、持ち帰り計量証明書の一対で数量証明書とし、監督職員に提出するものとする。

3）計量証明書は、次の内容を満たし、総重量、風袋が印字されたものとする。

a）納入年月日

b）メーカーの取扱い（出荷）の正式名称

c）納入（出荷）の製品の名称

d）総重量、風袋、正味の数量及び単位

②　プレミックス硬化材、特殊セメント、混和剤

1）納入毎に監督職員の確認を受け、その状況を写真撮影するものとする。

2）数量証明は、メーカー又は商社の計量証明書とし、監督職員に提出するものとする。

3）納入全量をサイロに収納できない場合は、メーカー又は商社の計量証明書、持ち帰り計量証明書の一対で数量証明書とし、監督職員に提出するものとする。

4）計量証明書は、次の内容を満たし、総重量、風袋が印字されたものとする。

a）納入年月日

b）メーカー又は商社の取扱い（出荷）の正式名称

c）納入（出荷）の製品の名称

d）総重量、風袋、正味の数量及び単位

③　混和材（ドラム缶、コンテナで納入する場合）

1）納入毎に監督職員の確認を受け、その状況を写真撮影するものとする。

2）数量証明は、メーカー又は商社の出荷伝票とし、監督職員に提出するものとする。

3）空ドラム缶等の搬出は、監督職員の立会検収を受け、その状況を写真撮影した後、搬出するものとする。

4）混載の場合、その現場分の出荷伝票を監督職員に提出するものとする。

④　混合材、袋セメント

1）納入毎に監督職員の確認を受け、その状況を写真撮影するものとする。

2）数量証明は、メーカー又は商社の出荷伝票とし、監督職員に提出するものとする。

3）空袋の搬出は、監督職員の立会検収を受け、その状況を写真撮影した後、搬出するものとする。

4）混載の場合、その現場分の出荷伝票を監督職員に提出するものとする。

（３）受注者は、施工計画書に記載された改良を行い、施工時の周辺状況を常時監視して次の場合に留意し、適切に施工しなければならない。

①　受注者は、次の場合には直ちに改良を中止し、設計図書に関して監督職員と協議の上、必要な調査（空隙調査、埋設物調査、周辺構造物の調査等）を行い、適切な処置を講じなければならない。

1）改良速度（吐出量）を一定のまま圧力が急上昇又は急低下する場合

2）周辺地盤の異常の予兆がみられるとき

②　機器や路面の洗浄等により発生した排水は、排水基準に従い基準値を上回ることのないよう、希釈、中和のうえ排出するものとする。

９．噴射量の確認

（１）受注者は、噴射量を自記流量計で記録されるチャートにより確認し、更に材料の使用量等と照合しなければならない。

（２）受注者は、自記流量計をポンプサクション側に設置するものとする。

（３）受注者は、チャート紙を次のとおり取り扱わなければならない。

①　チャート紙は、切断せずに１ロール毎に使用するものとする。

②　チャート紙を使用する前に、監督職員の検印を受けなければならない。

③　１ロールの使用が完了次第、監督職員に提出するものとする。

④　監督職員の立会を受けた時は、チャート紙に確認のサインを受けるものとする。

⑤　噴射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生じた時は、監督職員と協議しなければならない。

10．削孔深度及び造成長の確認

受注者は、削孔深度及び造成長について、監督職員の立会及び検尺を受け、その状況を写真撮影するものとする。

11．事前調査

受注者は、次の各号の調査を行わなければならない。

①　注入地点から約100m 以内の井戸及び公共用水域等の調査（位置・構造・使用目的・使用状況）

②　土質調査

③　埋設物調査

④　排水先の水質調査

12．事後調査

受注者は、事前調査において確認した状況について、工事によって変化が生じていないかを確認し、監督職員へ報告しなければならない。その結果、対策が必要な場合又は、その恐れのある場合は、必要な措置をとらなければならない。

### 第19－２条　薬液注入工

１．受注者は、薬液注入工を施工する場合には、「薬液注入工法による建設工事の施工に関する暫定指針」（建設省通達）の規定によらなければならない。

２．受注者は、薬液注入工における施工管理等については、「薬液注入工事に係わる施工管理等について］（建設省通達）の規定によらなければならない。なお、受注者は、注入効果の確認が判定できる資料を作成し提出するものとする。

３．配 合

（１）受注者は、最も対象地盤に適切と判断される配合の材料を使用しなければならない。

４．施工計画

（１）受注者は、施工に先立ち、地山の土質条件を考慮し、所期の目的にかなう注入材、注入方法、注入範囲等を検討し、次の項目よりなる施工計画書を監督職員に提出しなければならない。

①　工程表

②　注入材料の標準配合成分表

③　使用機器

④　注入範囲の計算書、図面、使用量

⑤　注入施工法及び施工管理計画

⑥　地下水質観測井の位置・水質監視計画

⑦　その他、監督職員が指示する図書及び資料

５．注入施工法及び施工管理

（１）受注者は、薬液注入工法の安全な使用に関し、十分な技術知識と経験を有する現場責任者を選任し、事前に経歴書を監督職員に提出するものとする。

（２）水ガラスの品質については以下によること。

①　受注者は、工事着手前及び１ケ月経過ごとに、JIS K 1408 に規定する項目を示すメーカーによる証明書の写しを監督職員に提出するとともに、工事完了時には、証明書原本を監督職員に提出するものとする。

②　受注者は、水ガラスの入荷時に、搬入状況の写真を撮影し、メーカーによる数量証明書の写しをその都度、監督職員に提出するとともに、工事完了時には、証明書原本を監督職員に提出するものとする。

（３）受注者は、硬化材等について、入荷時に搬入状況の写真を撮影し、搬入伝票の写しをその都度監督職員に提出するとともに、工事完了時に、証明書原本を監督職員に提出するものとする。

（４）受注者は、材料の空袋は紛失しないように厳重に保管しなければならない。

（５）受注者は、チャート紙の使用にあたって発注者の検印のあるものを用い、途中で切断せず１ロール使用毎に監督職員に提出するものとする。

（６）受注者は、注入工事の際、削孔及び注入深度について、監督職員の立会、検尺を受けなければならない。

（７）受注者は、大規模注入工事（注入量500k㍑以上）において、プラントのタンクからミキサーまでの間に流量積算計を設置し、水ガラスの日使用量等を管理しなければならない。

（８）受注者は、適正な配合とするため、ゲルタイム（硬化時間）及びＡ液（配合後の水ガラス）の比重を、作業開始前、午前、午後の作業中の各１回以上測定しなければならない。

（９）受注者は、注入ステップ長及びステップ毎の注入量の管理を適切に行わなければならない。

（10）受注者は、注入材タンクについて目盛り付のものを使用するものとする。

（11）受注者は、注入ポンプについて圧力計及び変圧装置を備えたものを使用するものとする。

（12）受注者は、注入に先立ち、深度、孔角度を測定しなければならない。

（13）受注者は、各注入ロッド及びパイプ毎の注入圧、注入時間の自己記録を途中で切断せず１ロール使用毎に記録するものとする。また、記録済１ロール毎に監督職員に提出するとともに、注入管理図（ＴＰＱ曲線）も併せて提出するものものとする。

（14）受注者は、観測井、公共用水域において施工中毎日１回以上、「薬液注入工法による建設工事の施工に関する暫定指針」の水質項目の水質検査を実施しなければならない。

（15）受注者は、排水基準に従い基準値を上回ることのないよう、希釈、中和のうえ排出するものとする。

（16）受注者は、施工後生じた残材を必ずメーカーに返納し、伝票による証明を受けなければならない。

（17）受注者は、注入時における周辺環境のパトロールを行い、異常、変化等を常時監視しなければならない。

（18）受注者は、開放手掘りシールド及び刃口推進工では、その切羽部分の土質状態を確認しながら平行して注入を行い、その離間距離については、設計図書に関して監督職員と協議しなければならない。

（19）受注者は、家屋に接近して作業を行う場合は、地盤隆起等生じさせないよう施工しなければならない。

（20）受注者は、施工計画書に記載された注入量を目標として注入を行い、注入量－注入圧の状況及び施工時の周辺状況を常時監視して、以下の場合に留意し、適切に施工しなければならない。

①　受注者は、次の場合には直ちに注入を中止し、設計図書に関して監督職員と協議の上、必要な調査（空隙調査、埋設物調査、周辺構造物の調査等）を実施するとともに、適切な処置を講じなければならない。

1）注入速度（吐出量）を一定のままで圧力が急上昇又は急低下する場合

2）周辺地盤の異常の予兆がみられるとき

②　受注者は、次の場合には、設計図書に関して監督職員と協議の上、必要な注入量を追加する等適切な処置を行うものとする。

1）掘削時、湧水が発生する等止水効果が不十分で、施工に影響を及ぼす恐れがある場合

2）地盤条件が当初の想定と異なり、施工計画書の注入では地盤強化が不十分で施工に影響を及ぼすおそれがある場合

（21）受注者は、試験注入及び本注入後において、規模、目的を考慮し、監督職員と協議の上、必要に応じて適切な手法により、注入効果を確認しなければならない。

（22）受注者は、電気系統、アース、クラッチ、バルブ、チャック、ピース等の器材について、常時点検を行うものとする。

（23）受注者は、材料の保守管理点検を常時行うものとする。

６．地下水等の水質の監視

受注者は、薬液注入箇所周辺の地下水及び公共用水域等の水質の汚濁の状況を監視しなければならない。また、その結果、水質の測定値が水質基準に適合していない場合、又はそのおそれのある場合には、直ちに工事を中止し、必要な処置をとらなければならない。

７．事前及び事後調査

（１）事前調査

受注者は、次の各号の調査を行わなければならない。

①　注入地点から約100ｍ以内の井戸の調査（位置・構造・使用目的・使用状況・水質）

②　注入地点から約100ｍ以内の公共用水域の調査（位置・構造・使用目的・使用状況・水質）

③　土質調査

④　埋設物調査

⑤　注入地点から概ね10m 以内に観測井を数箇所設け「薬液注入工法による建設工事の施工に関する暫定指針」による水質調査

（２）事後調査

受注者は、次の各号の位置にて水質調査を行わなければならない。その結果、水質基準に適合していない場合、その恐れのある場合には、必要な措置をとらなければならない。

①　注入地点から約100m 以内の井戸について、工事完了後1 回以上

②　注人地点から約100m 以内の公共用水域等について、「薬液注入工法による建設工事の施工に関する暫定指針」による回数

③　注人地点から概ね10m 以内の観測井について「薬液注入工法による建設工事の施工に関する暫定指針」による回数