

地盤改良工

目 次

1	薬液注入工法	- 1
	(1) 施工計画書	- 1
	(2) 品質管理	- 3
	(3) 監督員立会一覧	- 8
	(4) 施工管理	- 9
	(5) 提出書類一覧	- 13
	(6) 書類等の様式例（参考）	- 15
	(7) 現場におけるチェックリスト	- 24
2	その他の補助工法	- 32
	(1) 施工計画書	- 32
	(2) 品質管理	- 34
	(3) 監督員立会一覧	- 34
	(4) 施工管理	- 34
	(5) 提出書類一覧	- 34
	(6) 書類等の様式例（参考）	- 34
	(7) 現場におけるチェックリスト	- 34
3	地盤改良工の効果測定	- 35
	(1) 効果測定対象	- 35
	(2) 地盤改良工の使用目的と効果測定法	- 37
	(3) 効果の確認	- 38
4	最小断面について	- 45

1 薬液注入工法

(1) 施工計画書

薬液注入工事の施工にあたって、受注者は施工条件や施工目的を十分理解し、現場の状況、土質状況及び地下埋設物状況等を把握した後、本要領に沿って現地に即した施工計画書を作成する。

施工計画書には、次の事項を記すものとする。

工事概要

工事名、工事場所、発注者、受注者、下請施工者（専門業者・注入責任者）、条件明示事項を記入する。

注入責任者については、注入責任者技術者届を提出する。

また、希硫酸を用いる場合は、特定化学物質等作業主任者を選任配置し、届け出書（様式は任意、許可書の写しを添付すること。）を提出する。

工事目的

薬液注入の目的（止水・地盤強化等）について記入する。

土質概要

改良対象地盤の土質（柱状図 N 値・透水係数等）について具体的に記入する。

選定理由

工事目的・土質条件等を考慮して、単管、二重管単相・複相、ダブルパッカー注入工法等の選定理由を記入する。

施工方法

注入間隔・ステップ間隔・注入範囲・ゲルタイム・削孔方法・注入方式等についてフローチャート・注入順序図等を添付し、具体的に記入する。

注入材の選定

土質・改良目的・安全性・経済性等を考慮して選定し、その理由を記入する。

注入材の配合

1 m³ 当り及び 1 バッチ 当りを記入する。

試験注入

試験注入の必要な工事は、決定すべき項目について、選定理由・施工方法・効果測定・確認方法等を具体的に記入する。

施工数量

注入率・噴射量等の計算根拠及び各箇所別に数量を記入する。

施工管理

注入吐出量・注入圧力・注入孔マーキング・削孔方法(地下埋設物対策)・水質検査・配合・ゲルタイム・気温・水温・硬化材温度等の各項目について、具体的に記入する。

安全管理

薬液注入工事に際して、第三者の災害防止、交通災害の防止、電気・機械設備の事故防止及び材料の保管方法(希硫酸・炭酸ガス等)等について防止策を具体的に記入する。

希硫酸を取扱う場合は、毒物及び劇物取締法の規制や労働安全衛生法による特定化学物質等作業主任者の選任配置等が必要であり、保管等に充分注意する必要がある。

また、地下埋設物の事故防止についても、本要領の「地下埋設物事故防止対策」に基づき具体的に記入する。

地下水の水質汚染防止については、観測井の設置を行い、水質検査(採水回数・水質検査項目)を実施し、水質検査の依頼先を記入する。

また、建設省通達「薬液注入工法の管理について」(昭和52年4月21日建設省官技発第157号)に基づき、発注者、受注者及び薬液注入工事の施工者で構成される「薬液注入工事管理連絡会」を設ける。

使用機械の諸元

機械名・規格・台数等を記入する。

設計と異なる場合は、理由を明記する。

写真管理

各工種ごとに本要領の「工事写真撮影」に基づき管理する。

全体工事との関連が把握できるように作成する。

(2) 品質管理

材料全般

使用する材料については、工事着手前に下記の各項目について提出し、監督員の承諾を受けること。

- 1) 材料名
- 2) 購入メーカー及び流通経路
- 3) 品質証明

水ガラス

- 1) 品質証明

水ガラスの品質証明については下記の様に取り扱う。

ア) 日本工業規格 (J I S) K 1 4 0 8 に規定されているものを用いる場合には、項目に記載されている内容を示す試験成績表を提出する。

J I S K 1 4 0 8 - 1968 に示すケイ酸ナトリウム (ケイ酸ソーダ) は、次の通りである。

項目	種類	1 号	2 号	3 号	メけい酸ナトリウム	
					1 種	2 種
外 観		水あめ状の無色ないしわずかに着色した液体			白色粉末 又は粒状	白色結晶
比 重 (15 Be)		-	54 以上	40 以上	-	-
二酸化珪素 (SiO ₂) %		35 ~ 38	34 ~ 36	28 ~ 30	27.5 ~ 29	19 ~ 22
酸化ナトリウム (Na ₂ O) %		17 ~ 19	14 ~ 15	9 ~ 10	28.5 ~ 30	20 ~ 22
鉄(Fe) %		0.03 以下	0.03 以下	0.02 以下	-	-
水不溶分 %		0.2 以下	0.2 以下	0.2 以下		

試験成績表の提出時期は、工事着手前及び1ヶ月経過ごととし、速やかに提出する。

2) 数量証明

水ガラスをローリー車で納入する場合は下記の通りとする。

- ア) 受注者は監督員の立会検収を受けることを原則とし、納入量の確認を行いその状況を写真撮影する。
- イ) 数量証明書はメーカーの納入伝票（または出庫伝票）と計量証明（看貫証明）の一对を一組とする。
- ウ) 納入量は数量証明書で確認すると共に納入前後のタンクの残量により確認する。
- エ) 何らかの事由により、ローリーの全量をタンクに収納できない場合には、ローリー内の残量を確認し、運転手が数量を伝票に記入し、仮伝票とする。
後日メーカーより正式伝票が届き次第、監督員に確認を求める。

水ガラスの納入時に受け取る数量証明書は、メーカーの倉出し（出庫）伝票（納入伝票）と、そこに記載されている数量を示す計量証明書の2点セットとなっている。そのうちメーカーの納入伝票（出庫伝票）は下記の条件を満たすものであることが必要である。

納入伝票（またはこれに代わる出庫伝票）に「印字（プリントアウト）」する必要項目は次の通りとする。

- a) 納入（出庫）年月日あるいは伝票発行年月日
- b) 納入（出庫）伝票の整理連続番号あるいは管理連続番号
- c) メーカーおよび取扱工場の法人各々の正式名称
- d) メーカーおよび取扱工場の朱印
- e) 納入（出庫）製品の名称
- f) 納入（出庫）製品の数量及び単位

【注】

- ア) 上記事項が「印字（プリントアウト）」されていない納入（出庫）伝票は、正式の伝票と認め難く、仮伝票として扱う。
- イ) 納入（出庫）製品の数量は、計量（看貫）によらなければ表示できないため、手書き表示を認めるが、計量証明（看貫票）を添付し、一对で「数量証明書」となるものである。

また、計量証明（看貫票）は次の事項が「印字（プリントアウト）」されていなければならない。

- a) 計量年月日及び時刻
- b) 計量機番号
- c) 計量回数
- d) 総重量、空車重量、正味重量

水ガラスをドラム缶で納入する場合には次の通りとする。

- ア) メーカーより直接納入する場合はローリー納入に準ずる。

- イ) ドラム缶の搬入及び搬出時には監督員の立会検収を受けることを原則とし、数量・比重の確認を行い、その検収状況を写真撮影する。

セメント

1) 品質証明

メーカーの試験成績表を着手前に提出する。

2) 数量証明

セメントをローリー車で納入する場合は水ガラスに準ずる。

また、袋で納入する場合は次の通りとする。

ア) メーカーより直接納入する場合はローリー納入に準ずる。

イ) セメントの搬入および搬出時には監督員の立会検収を受けることを原則とし、数量の確認を行い、その検収状況を写真撮影する。

ウ) 工区毎又は工事の区切り毎に使用量の確認のため空袋検収を行う。空袋検収は原則として監督員の立会検収を受け、その検収状況を写真撮影する。

硬化剤、助剤

1) 品質証明

硬化剤、助剤の品質証明も水ガラスに準じて次のようにする。

ア) メーカーの品質証明書を着手前に提出する。

イ) 品質証明書は商品名、主成分、安全性などを記載すると共に、安全確認のために重金属分析結果報告書を添付する。

重金属分析は B 液調合状態で実施し、有害物質に係わる排水基準の数値を超えないことが必要条件となる。

建設省の通達では、特に硬化剤、助剤の品質については定めていないが、暫定指針において薬液混合時に劇物又は弗素化合物を含まないとしているから、品質証明書を提出する。

また、特に安全性を確認するために、その成分を明らかにすることが必要であると共に重金属分析の結果の報告書を添付する。重金属分析は B 液として調合した状態で分析試験を行い、排水基準を定める総理府令（昭和 46 年 6 月 21 日令第 35 号改正平成元年第 19 号）の中の有害物質に係わる排水基準の種類及び許容限界を越えてはならない。

別表第1（付令第1条関係）有害物質に係わる排水基準

有害物質の種類	許容限度
カドミウム及びその化合物	1リットルにつきカドミウム 0.1mg
シアン化合物	1リットルにつきシアン 1mg
有機燐化合物（パラチオン、メチルパラチオン、メチルメチン及び EPN に限る。）	1リットルにつき 1mg
鉛及びその化合物	1リットルにつき鉛 1mg
六価クロム化合物	1リットルにつき六価クロム 0.5mg
砒素及びその化合物	1リットルにつき砒素 0.5mg
水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	1リットルにつき水銀 0.005mg
アルキル水銀化合物	検出されないこと。
P C B	1リットルにつき 0.003mg

- 1 「検出されないこと。」とは、第2条の規定に基づき環境庁長官が定める方法により排出水の汚染状態を検定した場合において、その結果が当該検定方法の定量限界を下回ることをいう。
- 2 砒素及びその化合物についての排水基準は、水質汚濁防止法施行令及び廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行令の一部を改正する政令(昭和49年政令363号)の施行の際、現に湧出している温泉(温泉法(昭和23年法律第125号)第2条第1項に規定するものをいう。以下同じ。)を利用する旅館業に属する事業所に係る排出水については、当分の間、適用しない。

また検査は、公的機関及びそれに準ずる公的資格を有する資格者のいる検査機関で行う。

2) 数量証明

硬化剤、助剤の納入は監督員の立会検収を受けることを原則とし、その検収状況を写真に撮影する。

納入伝票は、メーカーの出庫伝票（納入伝票）とする。

注入量の確認

注入量の確認は、自記流量圧力計で記録されるチャート紙により確認し、さらに材料の使用量などと照合する。

チャート紙の取扱いは次のとおりとする。

- 1) 切断しないことを原則とし、1ロールごとに使用する。
- 2) 使用前に監督員の検印を受ける。
- 3) 1ロールの使用が完了したら監督員に提出する。
- 4) 監督員が立会をしたら確認のサインを受ける。

使用材料の管理

使用材料（水ガラス及び硬化剤、助剤）の使用量は、納入量と残量から求める。

また、特に1箇所当り500kg以上の注入量となる大型工事においては、水ガラス原液貯蔵タンクとA液調合槽との間に、流量積算計を設置し、水ガラスの使用量を確認する。

削孔深度及び注入長の確認

削孔深さ及び注入長は、適宜監督員の立会を受ける。

(3) 監督員立会一覧

番号	項目	時期	頻度	備考
	水ガラス（ローリー車）	搬入時	搬入の都度	数量、比重の確認
	＼（ドラム缶）	＼	＼	＼
	硬化剤・助剤（ローリー車）	＼	＼	数量、比重の確認
	＼（ドラム缶）	＼	＼	＼
	水ガラス貯蔵タンク	施工後	全て	残量の確認
	チャート紙	使用前 施工中	＼ 適宜	検印 確認のサイン
	削孔深度、注入長	＼	適宜	
	注入孔位置マーキング	施工前	＼	
	薬注の配合、ゲルタイム、比重	施工前 施工中	全て 適宜	
	空袋、空ドラム缶	施工後	全て	残量の確認
	効果確認	＼	＼	目視を含む

(4) 施工管理

注入孔位置のマーキング

試験掘により作成した図面をもと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) 監督員、地下埋設物管理者、地下埋設物責任者、注入責任者の立会のもとに、マーキングする。
- 2) 地下埋設物の外側より、原則として50cm以上の離隔を確保して、マーキングする。ただし、上記が確保できない場合は、試験掘により目視またはガイドパイプを設置して施工する。
- 3) ガイドパイプの長さは、地下埋設物の下端より約20cm程度とする。
- 4) 地下埋設物の外側より30cm以内で施工する場合のガイドパイプの材質は、硬質塩化ビニル管(VP)または、鋼管とする。
- 5) また、ガイドパイプは、薬液注入工事完了後、撤去する。
- 6) 上記と同じ条件で斜め打ちを行う場合は、ガイドパイプの材質は、鋼管とする。
- 7) ガイドパイプには、必ずキャップをする。
- 8) キャップの位置は、キャップの破損の恐れがあること及びこれによってパイプの中に碎石が入り、注入位置のズレが生じることにより地下埋設物の破損の原因となるため、舗装面としない。
- 9) 路上でのマーキングは、安全を確保して行う。
- 10) マーキング状況は、スタッフ等を縦、横に当て、注入孔ピッチ、注入孔番号を記入の上、写真に記録する。

事前調査

- 1) 近接して飲料用井戸がある場合は、その井戸の水質検査を行う。
- 2) 観測井の深さは、注入改良範囲の下端+1.0mとし、観測パイプのストレーナー長は、注入範囲下端+1.0mより地下水高さまでとする。

ただし、地下水位が注入改良範囲の下端+1.0mより低い場合は、地下水位より1.0m下とする。

- 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。
- 4) 観測完了後は、観測井はモルタル等で処理する。
- 5) 水質検査項目
 - ア) 有機物を含む場合 PH及びCOD又はBOD
 - イ) 有機物を含まない場合 PH
 - ウ) 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する必要がある。

詳細は、薬液注入工法による建設工事の施工に関する暫定指針及び飲料水適合検査項目を参照の事。

6) 検査は、公的機関及びそれに準ずる公的資格を有する資格者のいる検査機関で行う必要がある。

準備作業

受注者は、作業開始前にKYK（危険予知活動）、TBM（ツールボックスミーティング）を実施し、作業手順や安全注意事項等を打ち合わせて、作業員に周知徹底させる。

- 1) 有資格者による作業の励行
- 2) 合図の徹底
- 3) 玉掛用具の点検
- 4) 高所作業における囲い、手摺、転落防止用ネットの設置及び安全帯の着用の励行
- 5) 埋設管、架空線、保安関係、注入配合表等の掲示

削孔作業

準備作業終了後、削孔機を注入ポイントへ据付け、削孔作業を行う。

- 1) 削孔手順
 - ア) 削孔機を注入ポイントへ据付ける。（削孔角度を正確に）
 - イ) 削孔深度を確認し、必要なロッド本数だけを削孔機のそばに用意する。
 - ウ) ロッドの全長、残尺の関係から、深度の確認をする。
 - エ) 地下埋設物からの離隔の確認を行う。
 - オ) 表層を削孔した後、地下埋設物の深さまでは、チップレスメタルを使用し、かつ、ウォータージェット削孔を行い、地下埋設物の損傷防止を図る。
 - カ) 削孔作業は、現場代理人、地下埋設物管理者及び注入責任者のいずれかの立会のもとに行う。

注入作業

削孔完了後、プラントマンと連絡を取り、注入作業を開始する。

- 1) 注入手順
 - ア) 配合は、配合表にしたがって、正確に配合する。
 - イ) 注入責任者は、ゲルタイム及び水ガラスの比重の測定を作業開始前、午前及び午後、1回以上測定する。
 - ウ) ポンプの吐出量、流量計の流量を確認する。
 - エ) 大規模注入工事（500kg以上）においては、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する。
 - オ) チャート紙は、監督員の検印のあるものを用い、原則として、切断しないで、1ロール使用毎に監督員に提出する。

ただし、やむを得ず切断する場合は、監督員の承諾を受けるものとする。

また、監督員が、現場立会した場合にはその都度、チャート紙に監督員のサインを受ける。

- か) 注入中は、地下埋設物への流入、路上、河川、井戸及び下水等への注入剤のリークを監視すると共に、地盤の隆起による軌道、地下埋設物および地上建造物等への悪影響を防止するべく、レベルをチェックし、注入前の値と比較し、適正に管理する。
- き) 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、水質管理図に記録することにより適正に管理する。
- く) 薬液注入に伴う水質検査の終期について(6ヶ月以内に工期が来る場合)閉塞は、水質に変化がないことを確認(グラフ等により判断)し、関係者協議を行い決定する。

材料検収

材料の入荷・使用は、原則として毎回監督員の立会検収を受け、写真に記録し、管理するものとする。やむを得ずそれが出来ない場合は、必ず監督員の承諾を受けるものとする。

また、監督員の立会に備えて、試験機器(配合、ゲルタイム、比重等の試験機器)をセットし、用意すること。

1) 材料入荷

- ア) 材料の入荷は、材料名、数量、日時を前日までに監督員に連絡し、原則として監督員の立会を受けて入荷数量の確認を受け、納入伝票をその都度、監督員に提出する。
また、入荷材料は、すべて監督員の検印を受ける。
- イ) 水ガラスの材料入荷は、メーカーによる数量証明書をその都度、監督員に提出する。
また、ケイ酸ソーダ及びマイティ-150等(ドラム缶)は、原則として搬入時毎に監督員に数量および比重の検収を受ける。
- ウ) 入荷写真は、プラント上に降ろした状態で撮ることを原則とするが、現場の状況により、降ろした状態で撮ることが困難であると監督員が判断する場合には、この限りでない。
検収時、材料へのマーカーは、各入荷毎に色を変えて、残数量と今回入荷数量とを区別できるようにする。
そして、色は、例えば、白 赤 青 黄 緑 白 赤 青...と言うように現場毎に決めて、ローテーションで変える。
また、材料の使用は、出来るだけ残材料から使用する。
(撮影要領)
第 回材料入荷
入荷前残数量 X + 今回入荷数量 Y = Z
という要領で行なう。
- エ) 車上プラントの場合は、その都度状況に応じて監督員に協議する。
- オ) ローリー車によるバラ入荷の場合もア)と同様とし、入荷写真は、入荷伝票と照合できるように車番が分かるようにその都度撮影する。

また、材料の検収は、原則として搬入時に監督員の立会を受け、目視又は比重検査を行う。

事前に材料を入れる容器の検収（写真撮影を行う）を行う。

2) 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、空ドラム缶、空缶等を原則として監督員の立会を受けるものとする。

（撮影要領）

セメント空袋10袋を1束とし

$$10袋 \times X束 + Y袋 = Z$$

という要領で行なう。

3) 撮影フィルムの整理

デジタルカメラを用いる場合は、写真帳に合わせて画像ファイルを整理し、電子媒体により提出する。

ネガフィルムの場合は、すべてベタ焼きにして提出する。

また、ネガフィルムは、細切れにしないこと及びベタ焼きの台紙には、入荷回数、注入位置等をすべて記入する。

効果測定及び確認

効果測定は、「3 地盤改良工の効果測定」による。

(5) 提出書類一覧

番号	提出書類	内 容	提出期限	備 考
	施工計画書		工事着手前	
	注入日報	機械毎に施工順序が把握できるように作成する また写真管理を行った注入孔は、注入孔 No.に 印を付けてよくわかる様にする	翌日	
	工事写真	説明図、注釈等を記入して、工事写真帳に整理する	完了後	工事写真撮影
	品質規格表	水ガラス (JISK1408 規格品) メーカー発行	工事着手前	材料別
	検査成績報告書	" "	工事着手前及び1ヶ月経過毎	"
	納品書 出庫伝票	" (R-リ-搬入) "	搬入の都度	"
	計量票 看賞証明票	" (R-リ-搬入) "	"	"
	納品書 出庫伝票	" (D' 缶搬入) "	"	"
	品質証明書	硬化剤・助剤 "	工事着手前	"
	分析結果報告書	" 公的機関又はこれに準ずる所	"	"
	納品書 出庫伝票	" (R-リ-搬入) メーカー発行	搬入の都度	"
	計量票 看賞証明票	" (R-リ-搬入) "	"	"
	納品書 出庫伝票	" (D' 缶搬入) "	"	"

番号	提出書類	内 容	提出期限	備 考
	水質日報	観測井戸・周辺井戸等の水質検査を注入前1回、注入中毎日1回以上、注入完了後2週間を経過するまで毎日1回以上、2週間経過後半年間毎月2回以上行う	施工前 施工中 施工後	日常管理をする
	水質試験表			各試験機関の様式 日常管理をする
	水質管理図			日常管理をする
	品質管理報告書	比重、PH、水質	完了後	日常管理をする
	材料受払簿		"	日常管理をする
	材料受払集計表		"	
	施工位置図	平面	"	日常管理をする
21	注入配置図	注入軌跡を記入	"	日常管理をする
22	注入写真管理図	写真管理した箇所をマークする	"	
23	数量比較表	施工計画と実施の使用数量を比較する	"	
24	効果確認報告書	ボーリング 目視	確認の都度	
25	ネガフィルム	ベタ焼を添付	完了後	

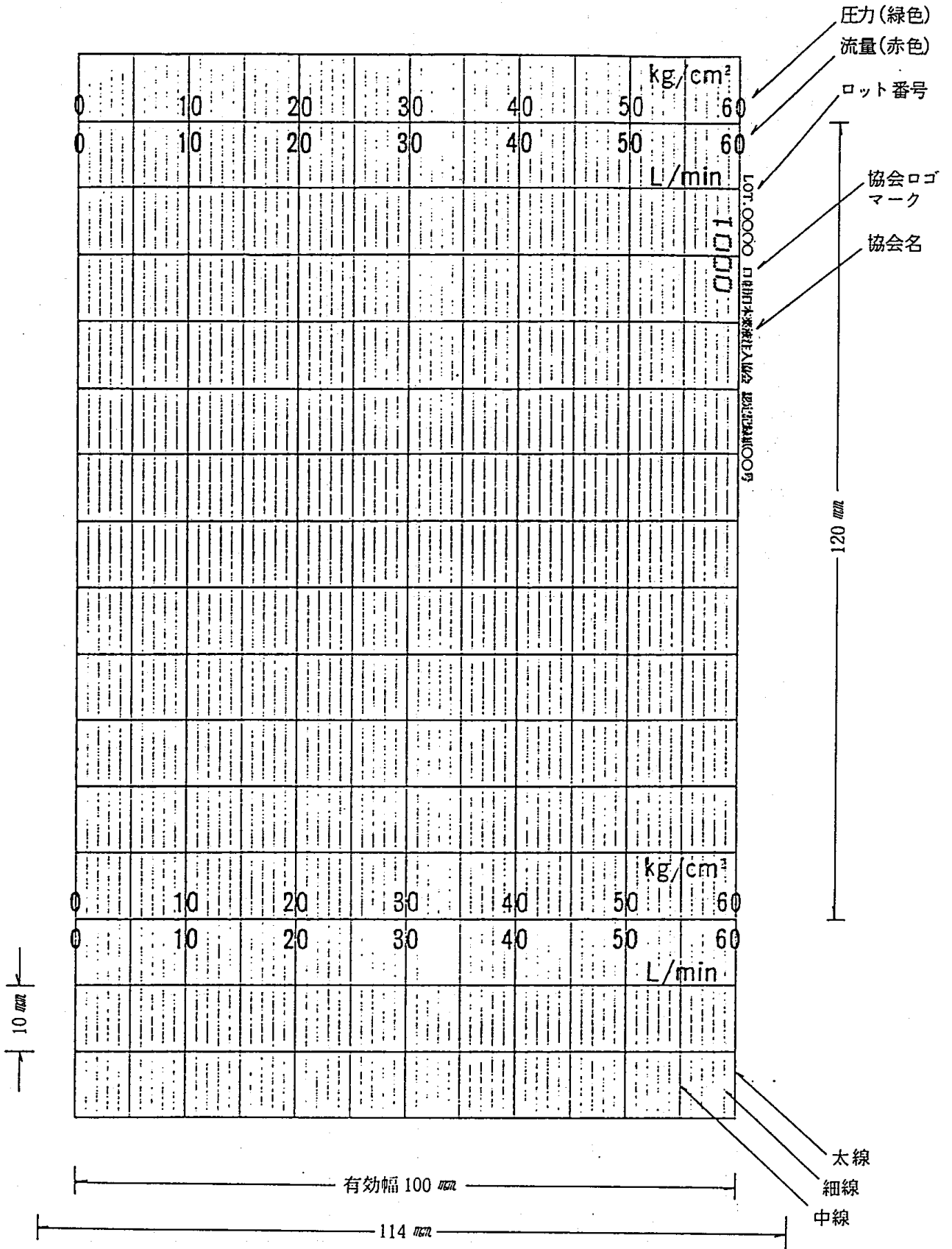
番号	提出書類	内 容	提出期限	備 考
26	チャート紙	1 ロールごと使用前に監督員の検印を受け、監督員の立会を受けた時は確認のサインを受ける やむを得ず切断する時は監督員の承諾を得て検印（割印）を受ける 監督員の承諾を得て、工事写真台帳の差込みファイルに整理する	1 ロール使用 毎及び必要な 都度	
27	廃棄物 搬出計画書	契約書の写しを添付 運搬経路を記入	施工前	
28	廃棄物処理票	マニフェストA・B ₂ ・D・E票	完了後	日常管理をする
29	廃棄物 処理集計表		〃	

(6) 書類等の様式例（参考）

チャート紙
品質規格表等
検査成績報告書等
納品書
計量票

日本薬液注入協会統一

チャート紙



< 参考 >

薬液注入用記録計チャート

1. 適 用

薬液注入流量圧力の記録計に使用するチャートについて規定する。

2. 仕 様

- | | |
|---------------|---|
| 1) チャート紙有効幅 | 100 mm |
| 2) チャート紙全長 | 8 m |
| 3) 形 状 | 折りたたみ式 (折り目間隔40mm) |
| 4) 目盛区分 | 60 区分 (時間軸区分10mm) |
| 5) 単 位 | 0 ~ 60 l / min
0 ~ 60 kg / cm ² |
| 6) 単位文字間隔 | 120 mm |
| 7) 印刷色 | 目盛線 : 灰 色
単位・数字 : 0 ~ 60 l / min 赤色
0 ~ 60 kg / cm ² 緑色
残量警告帯 : 赤 色
取扱注意文 : 赤 色
その他 : 灰 色 |
| 8) 表 記 | ロット番号
㊤日本薬液注入協会、協会ロゴマーク
認定番号
表記の印刷間隔 (240 mm) |
| 9) 紙質(計測用記録紙) | 米秤量 43.7 ± 20 g / m ²
厚 さ 5.2 ± 0.3 mm / 100
気中伸縮率 伸び率 (縦) 0.100 % 以下
20 ℃ (横) 0.500 % 以下
縮み率 (縦) 0.100 % 以下
(横) 0.300 % 以下 |
| 10) 梱包単位 | 大箱 20冊入り (小箱10個入り)
小箱 2冊入り |

<参考>



品質規格表

平成 年 月 日

御中

東京都千代田区本町2-6-10



J珪酸ソーダ3号

比重(15℃, 'Be')	40 以上
水不溶分	0.05% 以下
鉄 (Fe)	0.02% 以下
二酸化けい素(SiO ₂)	28~30 %
酸化ナトリウム(Na ₂ O)	9~10 %
モル比	3.00~3.30
外 観	無色ないしわずかに着色した液体

<参考>

分析結果報告書

№ 8668

昭和 62 年 4 月 15 日

御中

計量証明事業所
 神奈川県建設部第3号
 横浜市西区金町4丁目90番地
 電話 横浜 45(89F) 5770 ㊦247

御依頼の試料の分析結果は下記の通りで御座居ますので宜敷御充収の程お願い申し上げます。


分析試料名 MGロック 2号B液

分析受付

数 量 1 点

昭和 62 年 3 月 31 日

分析項目	試料名 MGロック 2号B液	検出限界	分析方法 (規格 = JISK0102)
シアン化合物(%)	不検出	0.05	規格38・1・2及び38・3
ヒ素(%)	不検出	0.05	規格61・1(ジエチル・ジチオ カルバミン酸法)
有機りん(%)	不検出	0.05	環告59付表1 (FPD ガスフロ法)
鉛(%)	不検出	0.1	規格 54・2 (原子吸光法)
カドミウム(%)	不検出	0.01	規格 55・2 (原子吸光法)
総水銀(%)	不検出	0.005	環告59付表3 (原子吸光法)
6価クロム(%)	不検出	0.05	規格65・2・1 (ジフェニル カルバジフ法)
P. C B(%)	不検出	0.0005	環告59付表5 (ECD ガスフロ法)
アルキル水銀(%)	不検出	0.0005	環告59付表4 (ECD ガスフロ法)

検印	試験員
	

<参考>

検査成績報告書

御 中

表示規格 品質規格

年 月 日

品 名 J珪酸ソーダ3号

東京都千代田区千代田6番11号(第一中野ビル)

容量×個数 kg ×



ロット番号		00829C-1			
検査項目	規格	容積×個数			
比重(15℃, B6)	40以上	41.5			
モル比(M.R.)	—	3.11			
水不溶分	0.05%以下	0.05% _下			
鉄 (Fe)	0.02%以下	0.02% _下			
二酸化けい素 (SiO ₂)	28~30%	28.59			
酸化ナトリウム (Na ₂ O)	9~10%	9.48			
外 観	無色ないし わずかに着色	合格			

<参考>

平成 年 月 日

殿



朱印

硬化剤 品質証明書

MGロック 下記銘柄は以下の品質であることを証明します。

銘柄 MGロック 2号

材料種類	溶液型懸濁型の別	溶液型
	溶液型の場合は、有機・無機の別	無機
	瞬結、中結、長結の別	瞬結
荷姿	16.5 kg / (ポリエチレン袋)	

項目	規格	備考
外観	白色粉末、フレーク状	
比重	2.0~2.05	
主成分	炭酸水素ナトリウム NaHCO_3	
	塩化マグネシウム MgCl_2	
重金属分析	検出されない	有害物質に係わる排水基準に適合
安全性	毒劇物及び弗素化合物を含まない	

納品書 (出庫伝票)

④ 朱印

③
 メーカー社名 ○○○○株式会社
 取扱工場名 ○○○工場
 所在地 東京都江東区○○丁目○番○号
 電話 03-861-2681

6789	○○○○会社
2468	○○○○会社
6789	○○○○現場
1357	⑤
ケイサンソーダ	3ゴウ
一部納入	
返却	

① 出庫年月日

90・11・1

⑥

② 管理番号 (又は伝票番号)

AB-12345

③

単位

kg (t)

数量

8730

荷姿

バラ

摘要

<参考>

計 量 票

[Redacted]			様
品 名	J珪酸ソーダ3号		
時刻	15-57	日付	2-09-04
回数	24	車番	5121
		総重	17940 kg
		風袋	9210 kg
		正味	8730 kg

東京都公認

東京都計量証明事業協会

会員番号第493号

必ず入れる。

[Redacted]
東京都江東区亀戸9丁目15番1号
電話 03 (636) 8 1 7 4



印刷面を上にして矢印の方向に挿入して下さい。

(7) 現場におけるチェックリスト

受注者は、地盤改良工の施工にあたり、下表についてチェックリストに従い、管理しなければならない。

項目	だれが	いつ
1. 事前検討	現場代理人 主任技術者 注入責任者	準備前
2. 仮設段取り時	同上	段取り開始前
3. 施工開始前	同上	その都度
4. 毎日の作業開始前	全員	毎日の開始前
5. 毎日の作業中	同上	毎日の作業中
6. 毎日の作業終了前	同上	毎日の終了前
7. その他	現場代理人 主任技術者 注入責任者	毎日

(注) 受注者が、3千万円以上を下請け契約して工事を施工しようとする場合は、主任技術者を監理技術者と読み替える。

1 . 事前調査		だれが	現場代理人・主任技術者 注入責任者
		いつ	準備前
チェック項目	内 容		チェック 結 果
1 計画の理解	1 注入の目的は、何ですか？		
	2 現場の土質・地下水の状況は？		
	3 注入工法・注入材は？		
	4 注入範囲・注入率・注入量及びステップ当り注入量は？		
	5 注入長・削孔本数は？		
2 地下埋設物	1 埋設物の位置・形状・規模・数量の確認は？		
	2 埋設物は、試掘等により確認されているか？		
3 削孔・注入位置	1 削孔位置は、埋設物を避けているか？		
	2 近接構造物との関係は、良いか？		
	3 作業空間（架空線）の確認は？		
	4 作業時間帯は？		
	5 保安対策は？		
4 地下水	1 周辺井戸や公共用水域の位置は？		
	2 観測井戸は、設置されているか？		
	3 事前の水質検査は、済んでいるか？		
5 プラント用地	1 付近に公共用水域は、無いか？		
	2 材料の搬入路は、確保されているか？		
6 その他	1 第三者に対しての処置は、良いか？		

2 . 仮設段取り時		だれが	現場代理人・主任技術者 注入責任者
		いつ	段取り開始前
チェック項目	内 容		チェック 結 果
1 プラント仮設	1 必要な面積は、確保しているか？		
	2 敷地は、整地されているか？		
	3 地面は、しっかりしているか？		
	4 排水が、側溝や下水等に直接流れ込まないか？		
	5 架空線（電線等）の有無？		
	6 搬入路は、確保されているか？		
2 削孔・注入位置	1 埋設物の試掘や防護対策は、完了しているか？		
	2 注入孔や埋設物のマーキングは、しているか？		
	3 作業内（開口部等）における養生は、出来ているか？		
	4 排水処理は、良いか？		
	5 架空線の防護は、良いか？		
3 排水処理設備	1 排水処理設備は、どこに設置するか？		
4 その他			

3 . 施工開始前		だれが	現場代理人・主任技術者 注入責任者
		いつ	その都度
チェック項目	内 容		チェック 結 果
1 作業を始めるにあたっての説明	1 注入の目的を理解しているか？		
	2 現場の土質・注工法・注入材・配合等を理解しているか？		
	3 1ステップ当りの注入量を理解しているか？		
	4 注入深さ・削孔本数などを理解しているか？		
	5 埋設物の種類・位置・深さなどを理解しているか？		
2 作業を始めるにあたっての点検	1 排水処理設備などは、出来ているか？		
	2 注入材料・資材類が搬入されているか？		
	3 作業位置の囲いなどは、十分か？		
	4 施工位置のマーキング番号等は、完了しているか？		
	5 機械・機器類は、正常に動くか？		

4 . 毎日の作業開始前		だれが	全員
		いつ	毎日の開始前
チェック項目	内 容		チェック結果
1 全体ミーティング(KYK)	1	各人の健康状態は？	
	2	本日の作業内容(孔番・深度・角度・注入長等)の打合せはしたか？	
2 点検	1	排水処理設備は、大丈夫か？	
	2	注入材料・資材類は、整っているか？	
	3	作業位置におけるバリケードなどの第三者への処置は、大丈夫か？	
	4	機械・機器類の試運転は、OKか？	
3 削孔・注入位置	1	機械は、正しい位置・角度にセットされているか？	
	2	削孔長・注入長は、確認しているか？	
	3	削孔位置及び周辺に埋設物がないか？	
	4	スライム処理の準備は、良いか？	
	5	プラントとの連絡は、確実に出来ているか？	
4 注入プラント位置	1	本日施工の孔番・ステップ注入量・注入量・注入速度を確認しているか？	
	2	流量計・グラウトポンプ・グラウトミキサー等は、正常に作動しているか？	
	3	注入材の配合は、正確に行なっているか？	
	4	ゲルタイムの測定は、行なったか？	
	5	注入材料の保管状態は、良いか？	
5 その他			

5 . 毎日の作業中		だれが	全員
		いつ	毎日の作業中
チェック項目	内 容		チェック結果
1 削孔・注入位置	1 埋設物付近での削孔時、埋設物対策を実施したか？		
	2 削孔時、送水圧に異常がないか？		
	3 削孔時、排水の飛散・ロッドジョイント等からの漏水はないか？		
	4 注入時・注入圧力に異常がないか？		
	5 プラントからの連絡でステップを行なっているか？		
	6 注入材の噴出はないか？（ロッドジョイント・側溝・下水管など）		
	7 周辺地盤・構造物等の変状はどうか？		
2 注入プラント位置	1 注入時、注入圧力に異常がないか？		
3 排水設備	1 排水処理は、正常に行なわれているか？		
4 その他			

6 . 毎日の作業終了前		だれが	全員
		いつ	毎日の終了前
チェック項目	内 容		チェック結果
1 削孔・注入位置	1 注入孔の孔埋めは行ったか？		
	2 機械・器具類の片付けは、済んだか？		
	3 施工範囲及び周辺の清掃は、済んだか？		
	4 片付け時、清掃時における第三者への配慮はしたか？		
	5 バリケード等による防護措置は、済んだか？		
2 注入プラント位置	1 プラント内外の清掃は、済んだか？		
	2 機器類及び注入材料の片付けは、済んだか？		
	3 電気を切って、分電盤の鍵を掛けたか？		
	4 水道は、止めたか？		
	5 プラントの防護措置は、済んだか？		
	6 プラントの戸締りは、良いか？		
3 その他			

7. その他		だれが	現場代理人・主任技術者 注入責任者
		いつ	毎日
チェック項目	内 容	チェック結果	
1 水質監視	1 水質検査をしているか？		
2 その他			

2 その他の補助工法

(1) 施工計画書

薬液注入工事の施工にあたって、受注者は、施工条件や施工目的を十分理解し、現場の状況、土質状況及び地下埋設物状況等を把握した後、現地に即した施工計画書を作成する。

施工計画書には、次の事項を記すものとする。

工事概要

工事名、工事場所、発注者、受注者、下請施工者（専門業者・注入責任者）、条件明示事項を記入する。

注入責任者については、注入責任技術者届を提出する。

工事目的

CCP、JSG、コラムジェットの目的（止水・地盤強化等）について記入する。

土質概要

改良対象地盤の土質（柱状図N値・透水係数等）について具体的に記入する。

選定理由

工事目的・土質条件等を考慮して、補助工法の選定理由を記入する。

施工方法

1) CCP工

施工間隔・引上速度（3～5 min/m）・引上間隔（2.5～5 cm）・回転数（約20 rpm）・施工範囲・排泥処理方法（処理方法、運搬経路、中間処分地、最終処分地等）等についてフローチャート・注入順序図等を添付し、具体的に記入する。

2) JSG工

施工間隔・引上速度（設計値）・回転数（5～15 rpm）・削孔角度（±0.5度以内）・施工範囲・排泥処理方法（処理方法、運搬経路、中間処分地、最終処分地等）等についてフローチャート・注入順序図等を添付し、具体的に記入する。

3) コラムジェット工

施工間隔・引上速度（設計値）・回転数（6 rpm 以内）・削孔角度（±0.5度以内）・施工範囲・排泥処理方法（処理方法、運搬経路、中間処分地、最終処分地等）等についてフローチャート・注入順序図等を添付し、具体的に記入する。

硬化材の選定

土質・改良目的・安全性・経済性等を考慮して選定し、その理由を記入する。

また、使用材料名・その内容・購入メーカー及び流通経路等を明記し、材料の品質証明書を添付する。

硬化材の配合

1 m³ 当り及び 1 バッチ 当りを記入する。

試験注入

試験注入の必要な工事は、決定すべき項目について、選定理由・施工方法・効果測定・確認方法等を具体的に記入する。

施工数量

注入率・噴射量等の計算根拠及び各箇所別に数量を記入する。

施工管理

1) C C P 工

注入吐出量 (2.5 ㍓/分) ・ 注入圧力 (約 200 kgf/cm²) ・ 注入孔マーキング ・ 削孔方法 (地下埋設物対策) ・ 水質検査 ・ 配合等の各項目について、具体的に記入する。

2) J S G 工

圧縮空気圧力 (6 ~ 7 kgf/cm²) ・ 圧縮空気流量 (1.5 ~ 3.0 m³/分) ・ 注入圧力 (200 ± 20 kgf/cm²) ・ 注入吐出量 (6.0 ㍓/分) ・ 注入孔マーキング ・ 削孔方法 (二重管 : 地下埋設物対策) ・ 水質検査 ・ 配合等の各項目について、具体的に記入する。

3) コラムジェット工

圧縮空気圧力 (6 ~ 7 kgf/cm²) ・ 圧縮空気流量 (1.5 ~ 3.0 m³/分) ・ 超高压ジェット圧力 (350 ~ 400 kgf/cm²) ・ 超高压ジェット吐出量 (7.0 ㍓/分) ・ 注入吐出圧力 (20 ~ 50 kgf/cm²) ・ 注入吐出量 (140 ~ 180 ㍓/分) ・ 注入孔マーキング ・ 削孔方法 (二重管 : 地下埋設物対策) ・ 水質検査 ・ 配合等の各項目について、具体的に記入する。

安全管理

補助工法の施工に際して、第三者の災害防止、交通災害の防止、電気・機械設備の事故防止及び材料の保管方法等についても防止策を具体的に記入する。

また、地下埋設物の事故防止についても、「地下埋設物事故防止対策」に基づき具体的に記入する。

地下水の水質汚染防止については、観測井の設置を行い、水質検査 (採水回数 ・ 水質検査項目) を実施し、水質検査の依頼先を記入する。

使用機械の諸元

機械名・規格・台数等を記入する。
設計と異なる場合は、理由を明記する。

写真管理

各工種毎に本要領の「 工事写真撮影」に基づき管理する。

工程表

全体工事との関連が把握できるように作成する。

(2) 品質管理

「 1 薬液注入工法」に準ずる。

(3) 監督員立会一覧

「 1 薬液注入工法」に準ずる。

(4) 施工管理

「 1 薬液注入工法」に準ずる。

(5) 提出書類一覧

「 1 薬液注入工法」に準ずる。
なお、チャート紙は薬注のみである。

(6) 書類等の様式例（参考）

「 1 薬液注入工法」に準ずる。
なお、チャート紙は薬注のみである。

(7) 現場におけるチェックリスト

「 1 薬液注入工法」に準ずる。

3 地盤改良工の効果測定

地盤改良の効果が、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杭、大口径攪拌グラウト杭、コラムジェット工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、下記のとおりとする。

工種	区分	効果測定対象箇所
薬液注入工	(1)薬液注入量 150kg未満	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、効果測定を行う。 効果測定箇所は、監督員と協議して決定する。 シールド工事の発進・到達防護部への薬液注入箇所 構築物及び地下埋設管防護のための薬液注入箇所 注入率、注入断面、注入区間等の変更をする場合 ただし、同一土質、同一注入法の場合には、1箇所程度でも良いものとする。
	(2)薬液注入量 150kg以上	効果の測定を1箇所以上について行うものとする。 ただし、同一土質、同一注入法の場合には1箇所程度でも良いものとする。 効果測定箇所は、監督員と協議して決定する。 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。 矢板背面の空隙充填のための薬液注入箇所 横断埋設物に伴う横矢板背面への薬液注入箇所 その他、工事担当課が不必要と認めた場合
小口径攪拌グラウト杭	(1)杭施工延長 (杭長×施工本数) 1200m未満	効果測定を行な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、効果測定を行う。 効果測定箇所は、監督員と協議して決定する。 立坑及び開削における底盤改良箇所 立坑において山留壁として使用する場合 シールド工事の発進・到達防護部の改良箇所 杭長、施工本数、施工区間等の変更をする場合 ただし、同一土質、同一注入材の場合には1箇所程度でも良いものとする。

工種	区 分	効 果 測 定 対 象 箇 所
小口径攪拌グラウト杭	(2)杭施工延長 (杭長×施工本数) 1200m以上	<p>効果の測定を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。</p> <p>効果測定箇所は、監督員と協議して決定する。</p> <p>立坑及び開削における底盤改良箇所 立坑において山留壁として使用する場合 シールド工事の発進・到達防護部の改良箇所 杭長、施工本数、施工区間等の変更をする場合</p> <p>ただし、同一土質、同一注入材の場合には1箇所程度でも良いものとする。</p>
大口径攪拌グラウト杭	(1)施工量に関わらず	
コラムジェット工	(1)施工量に関わらず	

(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。

地盤改良使用目的	効 果			効果測定法
	止水	地盤強化	変状防止	
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ィックサンド等の防止			-	目視 物理試験（透水試験）
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			-	目視 物理試験（標準貫入試験、強度試験）
構造物に作用する土圧の軽減				物理試験（標準貫入試験）
基礎地盤の強度アップ及び支持力増強	-			物理試験（標準貫入試験、強度試験）
掘削周辺地盤及びトンネル上部地盤の変状防止	-			沈下測定 物理試験（標準貫入試験、強度試験）
掘削周辺及びトンネル上部の地下埋設物・構築物の防護	-			沈下測定 物理試験（標準貫入試験、強度試験）

(注) : 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。

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 項 目
標準貫入試験	改良範囲部分について1 m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

ア) 対象工種と試験規模

地盤改良工の試験注入は、原則として立坑内で行う。

試験規模については、監督員と協議する。

イ) 試験注入の目的

- a) 注入材の種類、注入量および注入方式の適正の検討
- b) 吐出量、注入圧力及び注入量との相関関係の把握
- c) 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。

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。

		測定及び確認方法	確認内容
薬液注入工	目視	鏡切部及び切羽部において薬液が、アルカリ性の時はフェノールフタレイン溶液、酸性の時はBTB液等による変色を目視にて確認	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	ボーリングによる標準貫入試験及び現場透水試験	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 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の確認
その他	目視	鏡切部及び切羽部において目視にて確認	止水状態及び改良部の硬さの確認
	物理試験	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	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おく。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霧吹きをして行う。

測定及び確認の実施

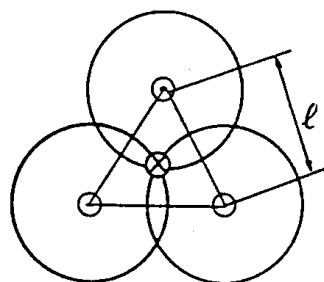
1) 基本的な実施方法

ア) 薬液注入工法

a) ボーリングによる実施（平面）

） 3点注入孔法を原則とする。

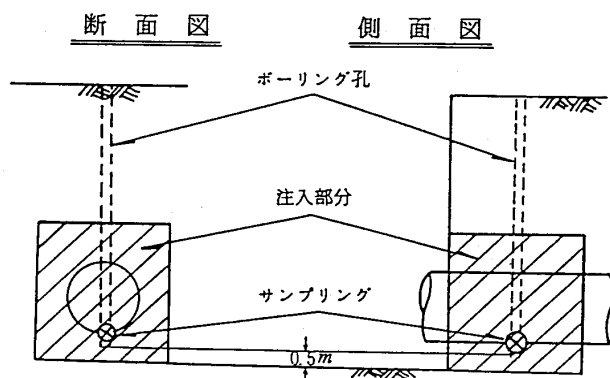
- : 注入孔位置
- ⊗ : 効果測定位置
- ℓ : 注入孔間隔



b) ボーリングによる実施（断面）

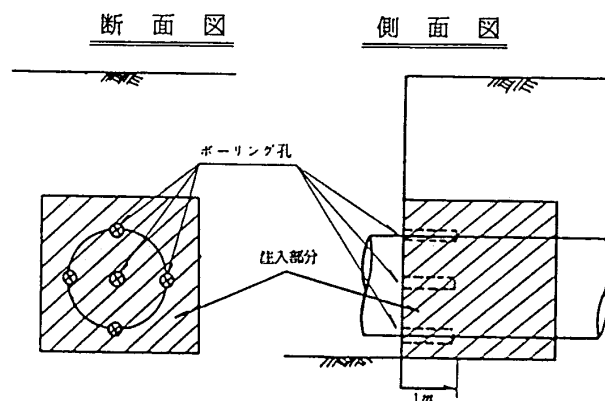
） 初期発進防護（鉛直ボーリング）

ボーリング深さは
注入断面下部より
0.5mまでとし、サ
ンプリングはシー
ルド下端部とする。



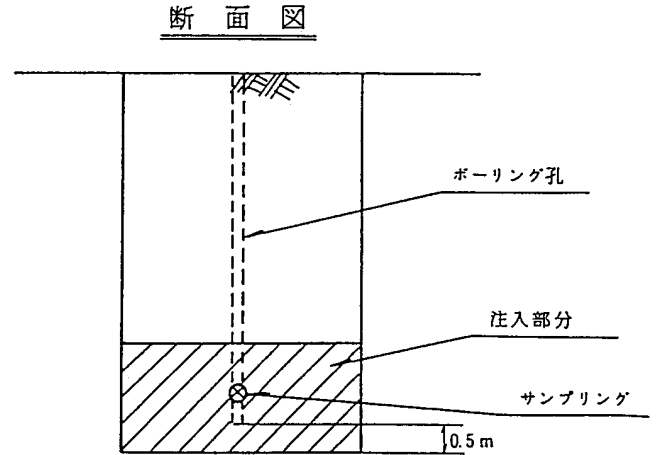
） 初期発進防護（水平ボーリング）

大断面シールド等
の場合には、深さ1
mまで水平ボーリ
ングによりチェッ
クし、漏水、硬化状
態を確認する。



） 底盤改良工（鉛直ボーリング）

ボーリング深さは
注入断面下部より
0.5mまでとし、サ
ンプリングは注入
部中心とする。



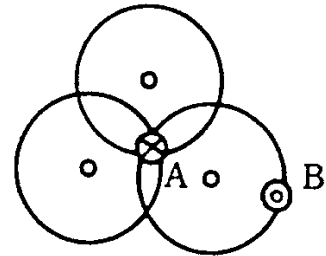
イ) 攪拌グラウト杭

a) ボーリングによる実施（平面）

） 底盤改良等

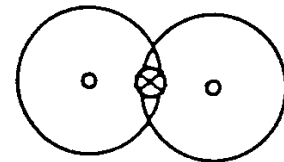
- ：注入孔位置
- ⊗A：効果測定位置
- ◎B：造成径（設計）

確認用サンプリング



b) 山留用，鏡切防護部等

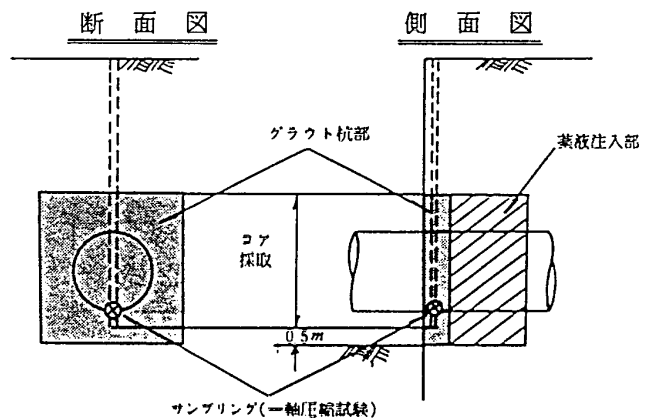
- ：注入孔位置
- ⊗：効果測定位置



c) ボーリングによる実施（断面）

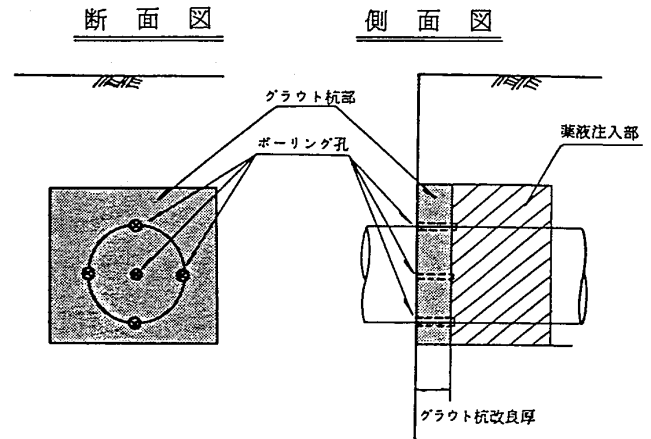
） 初期発進防護（鉛直ボーリング）

ボーリング深さは
改良断面下部より
0.5mまでとし、オ
ールコアボーリ
ングによりコア採
取し、シールド下
端部について一軸
圧縮試験を行う。



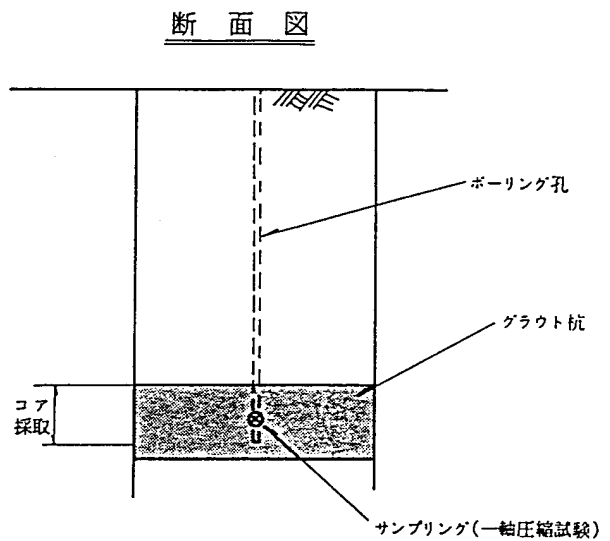
) 初期発進防護 (水平ボーリング)

大断面シールド等
の場合には、グラウ
ト杭改良部を貫通
する所まで水平ボ
ーリングによりチ
ェックし、漏水、硬
化状態を確認する。



) 底盤改良工 (鉛直ボーリング)

ボーリング深さは
改良断面下部より
0.5mまでとし、オ
ールコアボーリン
グによりコア採取
し、改良部中心につ
いて一軸圧縮試験
を行う。



2) 実施の具体例（シールド初期発進部の防護工）

初期発進防護工は、シールドの初期発進における止水及び地山の安定を目的として地盤改良を行ったもので、効果を確認するため、事前調査及び改良後の効果測定を行った。

ア) 事前の調査

効果測定の予定箇所の近くで、事前に改良後の効果測定結果と対比出来るように、標準貫入試験、現場透水試験、コアサンプルの一軸圧縮強度試験を行った。

a) 効果測定

） 薬液注入部分

標準貫入試験

事前調査と同様に、GL - 2 mから1 mピッチで行った。サンプリングは、シールド天端、下端あたりで行った。

また、ボーリングは、注入下部より0.5 mは、水みちを付けなため残した。

現場透水試験

試験は注入法で行い、2か所のボーリング孔のうち1か所を利用した。

室内試験

サンプリングした試料のうち粘性土について、一軸圧縮試験を行い強度を求めた。

） 攪拌グラウト部分

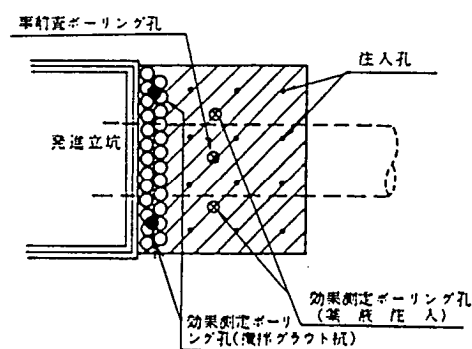
サンプリング

2か所（杭のラップ点）をオールコアボーリングによりグラウト杭の天端から下端0.5 mまでをサンプリングした。

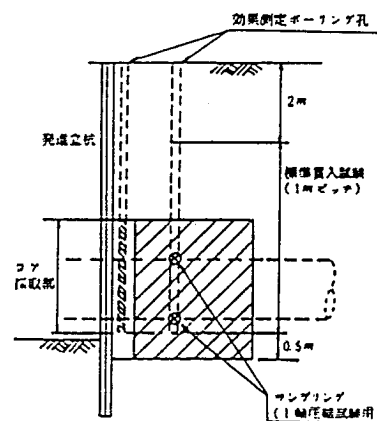
一軸圧縮強度試験

採取したコアサンプルのうち2か所について一軸圧縮試験を行い強度を求めた。

平面図



断面図



3) 測定結果のまとめ

効果測定結果は、事前調査結果と対比できるように、効果確認報告書にまとめ整理する。

4 最小断面について

注入範囲は最小改良範囲以上の範囲を確保する。計算で求めた改良範囲の値と照査し、計算で求めた範囲が小さければ最小改良範囲、大きければ計算範囲を注入範囲とする。

最小改良範囲とは、効果的な注入を行うための最小必要範囲であり、複列注入が可能な 1.5m 以上を基本とする。(ライナー周りの改良で地下水位がある場合等が対象であり、小口径管推進工坑口鏡切り等は対象外である。)

(1) ライナープレート立坑

側部と底版の厚みは、下記のとおりとする。

また、地下水位がない場合には、B、T 共に 1.0m とする。

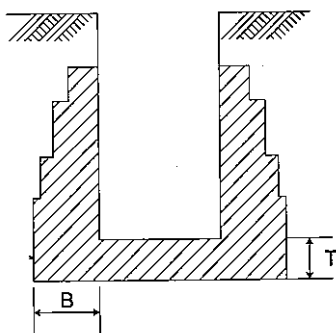


表 最小改良範囲

	改良長
B	1.5m
T	1.0m

図. ライナープレート立坑での
最小改良範囲

ただし、地山が強固の場合はこの限りではない。

(2) 推進工の発進到達坑口鏡切り部

鋼管推進および塩ビ管推進の場合は、D を呼び径とする。

ヒューム管推進の場合は、管厚を考慮する。(10cm 単位)

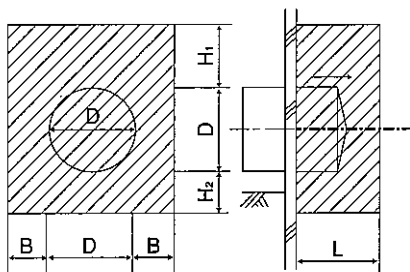


図. 推進工の最小改良範囲

表 最小改良範囲

深度	地下水位有り		地下水位無し	
	小口径 推進	中大口径 推進	小口径推 進	中大口径 推進
B	0.5 m	1.0m		1.0m
H1	0.5 m	1.5m		1.5m
H2	0.5 m	1.0m		1.0m
L	1.50 m	1.5m		1.0m

ただし、地山が強固の場合はこの限りではない。