

27 都市総技第 245 号

平成 28 年 1 月 18 日

都営住宅経営部長
東部住宅建設事務所長 殿
西部住宅建設事務所長

企画担当部長
(公 印 省 略)

特定埋込杭工法（プレボーリング拡大根固め工法）における施工管理方法等について

今般の旭化成建材における杭工事施工データ改ざん事件を受け、基礎ぐい工事問題に関する対策委員会より中間とりまとめ報告書が公表された。

この報告書の中で、再発防止策の一つとして、適正な設計・施工及び施工管理のための体制構築を掲げており、「地盤特性に応じた設計方法」、「施工ルールの策定と現場での導入」や「適切な施工管理」等を提言している。

旭化成建材のデータ改ざん対象物件の中には、複数の東京都施設も含まれており、健全性を証することに多大な労力を要する結果となった。

こうしたことから、特定埋込杭工法（プレボーリング拡大根固め工法）の施工管理方法等を定めたので参考とされたい。

問合せ先

総務部技術管理課

内 3 1 - 1 3 1

特定埋込杭工法（プレボーリング拡大根固め工法）の施工管理方法等

特定埋込杭工法を使用する際には、認定条件を満たしていることを証明することは受注者の責務であり、また、データを提出させ確認することは施工管理の基本である。

特に杭工事については、地盤面下の作業であり、出来形等の検査が非常に困難であることから、施工状況の確認が重要であることは言うまでもない。

1 特定埋込杭工法の施工管理項目

特定埋込杭工法の一般的な施工管理項目は次のとおりである。

特に、（ウ）、（オ）、（カ）及び（キ）については、トータルの施工時間や納品書等での総量の確認資料のみならず、杭毎に確認できるデータの報告が必要であることに留意する。

（ア）杭芯の確認

（イ）掘削深さの確認（掘削装置の検尺、マーキング）

（ウ）掘削速度の管理

（エ）支持層の確認（電流計付加電流の確認）

（オ）根固め液、杭周固定液の質量計量及び容積計量

（カ）根固め部造成にあたってのセメントミルク吐出量及び攪拌時間及び反復回数

（キ）杭周固定部造成にあたってのセメントミルク吐出量及び攪拌時間

（ク）根固め液、杭周固定液の一軸圧縮強度

（ケ）杭の傾斜、偏芯量及び杭頭レベル

2 施工管理の方法について

(1) 一般事項

1 に関する確認と監督員への報告は、全ての杭について行うものとする。

施工記録は、計測データの原本提出を原則とするが、データの損壊等も勘案し、各段階の計測機器の管理画面を撮影し、併せて提出する。

なお、各機器によっては、データ表示は出来ても記録紙の排紙が出来ないものもあることから、施工管理者立会いの確認写真をもって代えてよい。

(2) 掘削深さの確認（（イ）関連）

管理装置によっては、記録データ等が提供できない場合やデータの消失等が想定される。施工前にオーガ長を確認し、オーガロッドに掘削長を明示し確認できるように準備しておく。

(3) 打設開始から終了までの施工サイクル記録、支持層の確認（電流計付加電流の確認）（（ウ）、（エ）、（カ）、（キ）関連）

統合型施工管理装置を設置し、打設開始から終了までの施工記録を作成する。

積分電流値やセメントミルク投入量等を総合的に管理できる統合管理装置への置換えは、施工業

者によっては負担となることから、電流計等により管理する場合は、2台以上の電流計を設置し、計測データの原本（メイン器、サブ器共）を提出する。

電流計機器の故障等により、2台の電流計の両データが記録できなかった場合は、施工管理者立会いのうえ、支持層到達状況を確認し、記録として残す。

確認は次により行い、支持層到達確認を記載した記録写真を添付し報告する。

- ・オーガの先端に付着した掘削土を確認する。
- ・事前に記したオーガロッドの掘削長位置を確認する。

また、各杭の掘削時間等のタイムチャートは、野帳等に記すとともに施工状況写真を撮影し提出する。（施工写真のタイムスタンプを確認する。）

(3) セメントミルクの質量計量および容積計量確認（（オ）関連）

セメントミルクを製造するプラントは全自動型とし、各バッチャの製造時のセメントと水の使用量など攪拌状況のデータを記録する。

やむを得ず、水管計等によりバッチャ管理を行う場合は、各バッチャの製作毎に管理状況について、施工管理者立会いのうえ記録写真を撮影し提出する。

(4) 根固め液及び杭周固定液の吐出量データ（（カ）及び（キ）関連）

根固め液及び杭周固定液の吐出量データを記録提出できる機器を設置し、記録する。

やむを得ず、水管計等によりバッチャ管理を行う場合は、セメントミルクの製作量及び投入後のバッチャの空状況について、施工管理者立会いのうえ記録写真を撮影し提出する。

3 その他

参考資料をあわせて添付する。

特定埋込杭工法（プレボーリング拡大根固め工法）に関する留意事項等

1 地盤調査及び設計

(1) 地盤調査

工事に先立ち行う地盤調査では、建設位置の縦断図や支持層コンター図等の地盤状況が把握できるようにボーリング調査を行うことが重要である。特に江戸川沿いや旧多摩川沿いは、複雑に地層が互層になっている箇所も多く、細かなボーリングを行う必要がある。

(2) 設計

ボーリングによって支持層の状況が明確に把握できない場合は、地盤状況の確認のため、掘削長は1 mの余長を見込むこととし、設計段階から試験杭の長さは+1 mで設計する。

2 工事

(1) 施工管理一般

高支持力杭の多くは、その特殊性からの確かな品質管理を定めている。近年に認定(評定)を取得したものは、統合管理装置を前提としたものになっているが、従前の工法については、電流計等の確認となっているものも多い。こうしたことから、電流計や水管計によるバッチ管理など、統合管理装置によらない場合は、詳細な施工記録写真添付による報告を受ける。

その他、各工程での主な確認事項を別紙1のとおり示す。

(2) 試験孔

(ア) 有機質土には、セメントの固化を阻害するフミン酸やアロフェンなどが含まれており、セメントの固結状況を把握し施工方法等の検討が必要である。

(イ) 杭打設に先立ち、拡大根固め部のセメントミルクと土の攪拌性や強度の発現状況を確認するため、試験孔を設置し、本杭と同様にセメントミルクを注入攪拌し、未固結試料を採取する。

(ウ) 各社の推定強度式等に基づき、強度の発現が確認(推定)できた後に杭の施工を行う。

(3) 試験杭(本杭兼用)

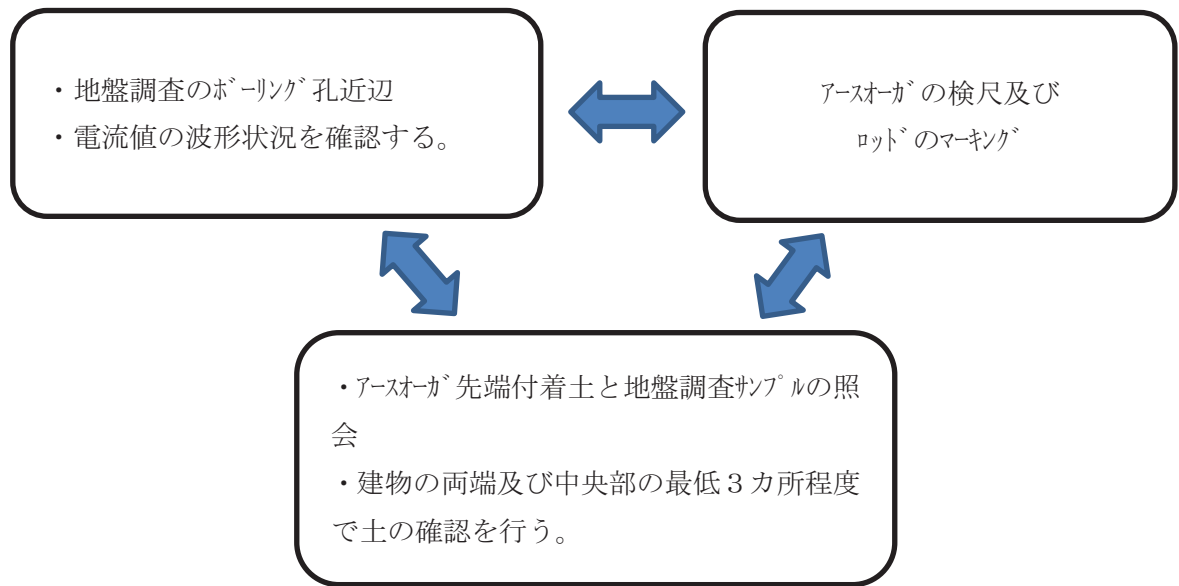
(ア) 試験杭は、地盤調査のボーリング位置を参照に建物の両端及び中央付近の合計3カ所程度(スパン数が5スパン程度かつ桁行30 m以内の場合は、両端2カ所としてよい。)で実施する。

(イ) 土質の状況と支持地盤は、次により確認する。

(ア) 地盤調査結果と比較し、電流計の波形状況を確認する。

(イ) オーガー先端の付着土と地盤調査の試料を比較し、支持層の確認を行う。

(ウ) 各認定工法に定める掘削速度等の施工状況を把握し、問題がないか確認する。



(4) 根固め部の築造

(ア) 根固め部の状況が支持力に大きく影響を及ぼすことから、適切な施工管理が重要である。

(イ) 以下に示す時間的な経緯は施工管理項目の一つであることから、統合管理装置やセメントミルク流量計等によるデータの報告を受ける。

(ア) 攪拌反復回数及び時間

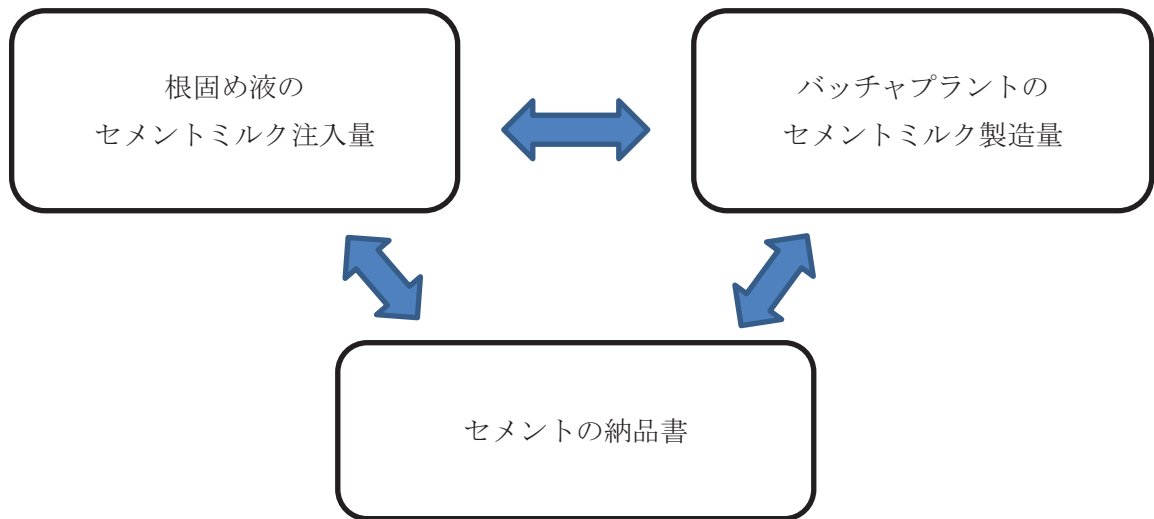
(イ) 使用セメントミルクの強度、水セメント比及び投入量(単位時間当たりの吐出量の規定がある工法もある。)

(ウ) 拡大形状の確認

(ウ) 都営住宅建設工事においては特記により、拡大根固め部のある場合にはボアホールソナーによる根固め部の形状確認(抽出による)を行うこととしている。

(エ) 試験孔による未固結試料の結果等に疑義が生じた場合などは、ボアホールソナー時の採取試料を用いて確認してもよい。

【セメント(セメントミルク)の使用量は次の相関関係を確認すること。】



(5) 杭周固定液

根固め部と同様に施工管理項目の一つであることから、統合管理装置やセメントミルク流量計等によるデータの報告を受ける。

(ア) 攪拌反復回数及び時間

(イ) セメントミルクの強度、水セメント比及び投入量(単位時間当たりの吐出量の規定がある工法もある。)

(ウ) オーバーフロー液の採取及び強度管理(杭天端がG L-2 m以上ある場合で、施工管理項目にバッチ採取が認められている場合は、監督員と協議のうえバッチ採取としてよい。ただし、試験杭は除く。)

各工程での主な確認事項

材料検査

工程	施工管理項目	管理値	受注者 ※杭工事施工会社ではない	監督員		
				承諾（施工計画書）	確認 （報告書等）	立会 （立会）
杭材の受入	杭種 杭径 杭長 ひび割れ 欠損	・杭製造会社、規格等に誤りがないこと ・ひび割れ、欠損が無いこと	・全数搬入時に目視検査	○	○	
セメント ベント ナイト その他	新鮮度	・乱袋でないこと（一般的には、紛体車による） ・濡れていないこと	・納品書と出荷伝表の確認 ・紛体運搬車のサイロへの投入量確認	○	○	

準備作業

工程	施工管理項目	管理値	受注者 ※杭工事施工会社ではない	監督員		
				承諾（施工計画書）	確認 （報告書等）	立会 （立会）
杭の芯出し	BM、KBMの確認	・基準点の確認 ・地盤レベルの確認	・設計図書との精査 ・地盤調査報告書のレベル確認	○	○	
作業環境	敷地の状況に応じた器具の配置	・整理整頓 ・不要なものは置かない		○	○	
地盤状況	地盤状況報告書、現況調査	・敷鉄板 ・地盤改良等		○	○	○
機械器具の選定	機器の能力等	・杭の施工に応じた機器の選定	・杭施工管理技術者等の資格確認 ・機器等の運搬搬送設置計画の確認 ・施工計画書の作成	○	○	

試掘孔の設置（未固結試料の採取）

工程	施工管理項目	管理値	受注者 ※杭工事施工会社ではない	監督員		
				承諾（施工計画書）	確認 （報告書等）	立会 （立会）
位置の選定	建物中央付近	・地盤調査報告書を参照に比較できる箇所を選定	・設計図書との精査 ・地盤調査報告書のレベル確認	○	○	

掘削	<ul style="list-style-type: none"> ・ 拡翼ビットの状況確認 ・ 掘削速度の確認 (施工状況の把握) ・ 掘削深さの確認 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 拡翼径 ・ 土質の状況 ・ 掘削速度の管理 ・ ロッドの検尺、リーダのマーキング ・ 支持層の確認 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 拡翼機構の確認 ・ 施工状況の確認 (電流値の状況と支持層の相関関係) ・ 検尺等の立会 ・ オーガ付着試料確認 	○	○	○
根固め液 杭周固定液	W/C セメントミルク比 重 逸水の状況	<ul style="list-style-type: none"> ・ 認定(評定)管理項目による 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自動プラントキャリブレーション確認 ・ バッチャ計量確認 ・ 試験サンプル採取、強度確認 ・ 逸水の状況確認 	○	○	○
※各社の推定強度式等に基づき、強度の発現が確認(推定)できた後に杭の施工を行う。 ※逸水等が確認された場合は、目止め材等の検討を行う。						

試験杭

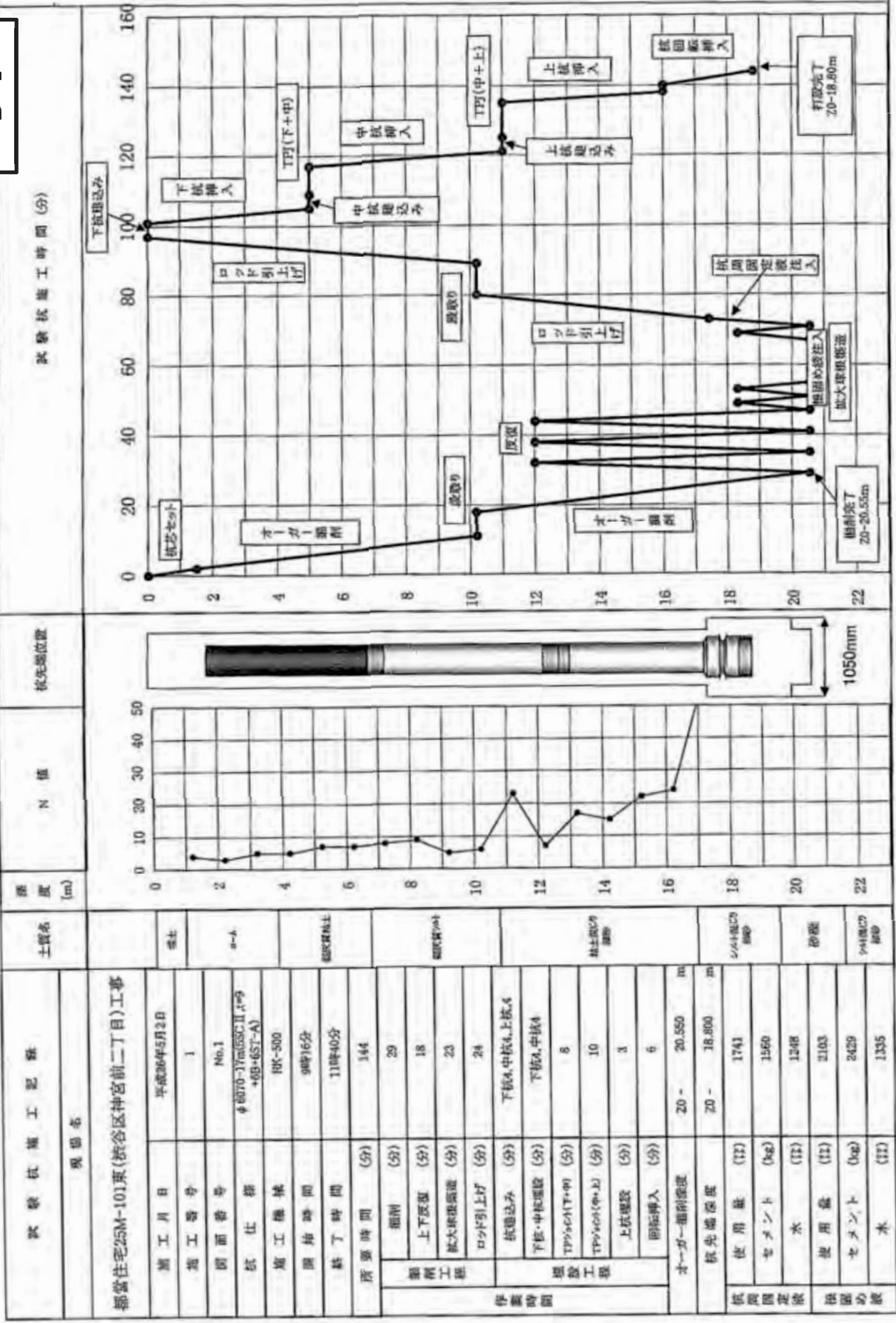
工程	施工管理項目	管理値	受注者 ※杭工事施工会社ではない	監督員			
				承諾(施工計画書)	確認 (報告書等)	(立会)	立会
位置の選定	<ul style="list-style-type: none"> ・ 建物両端部及び中央付近の3箇所 (短スパンの場合は2カ所) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地盤調査報告書を参照に比較できる箇所を選定 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 設計図書との精査 ・ 地盤調査報告書のレベル確認 	○	○	○	○
機器据え付け	<ul style="list-style-type: none"> ・ 杭芯 ・ 鉛直性 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 定尺棒による確認 (50 mm以内) ・ トランシット、下げ振り (1/200 以内) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 施工状況の確認 	○	○	○	○
掘削	<ul style="list-style-type: none"> ・ 拡翼ビットの状況確認 ・ 掘削速度の確認 (施工状況の把握) ・ 掘削深さの確認 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 拡翼径 ・ 土質の状況 ・ 掘削速度の管理 ・ ロッドの検尺、リーダのマーキング ・ 支持層の確認 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 拡翼機構の確認 ・ 施工状況の確認 (電流値の状況と支持層の相関関係) ・ 検尺等の立会 ・ オーガ付着試料確認 	○	○	○	○
根固め液 杭周固定液	W/C セメントミルク比 重 吐水量	<ul style="list-style-type: none"> ・ 認定(評定)管理項目による ・ 計量確認 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自動プラントキャリブレーション確認 ・ バッチャの計量確認 ・ 試験サンプル採取、強度確認 	○	○	○	○

アース オーガ の引上 げ	引上げ速度	・時間計測	状況確認	○	○		○
杭の設 置	自沈停止深 さ 軽打 圧入 軽打、圧入 深さ	・目視確認 ・軽打回数 ・圧入状況 ・レベル確認	状況確認	○	○		○
杭孔埋 戻し	転落防止処 置	安全確認		○	○		○

本杭

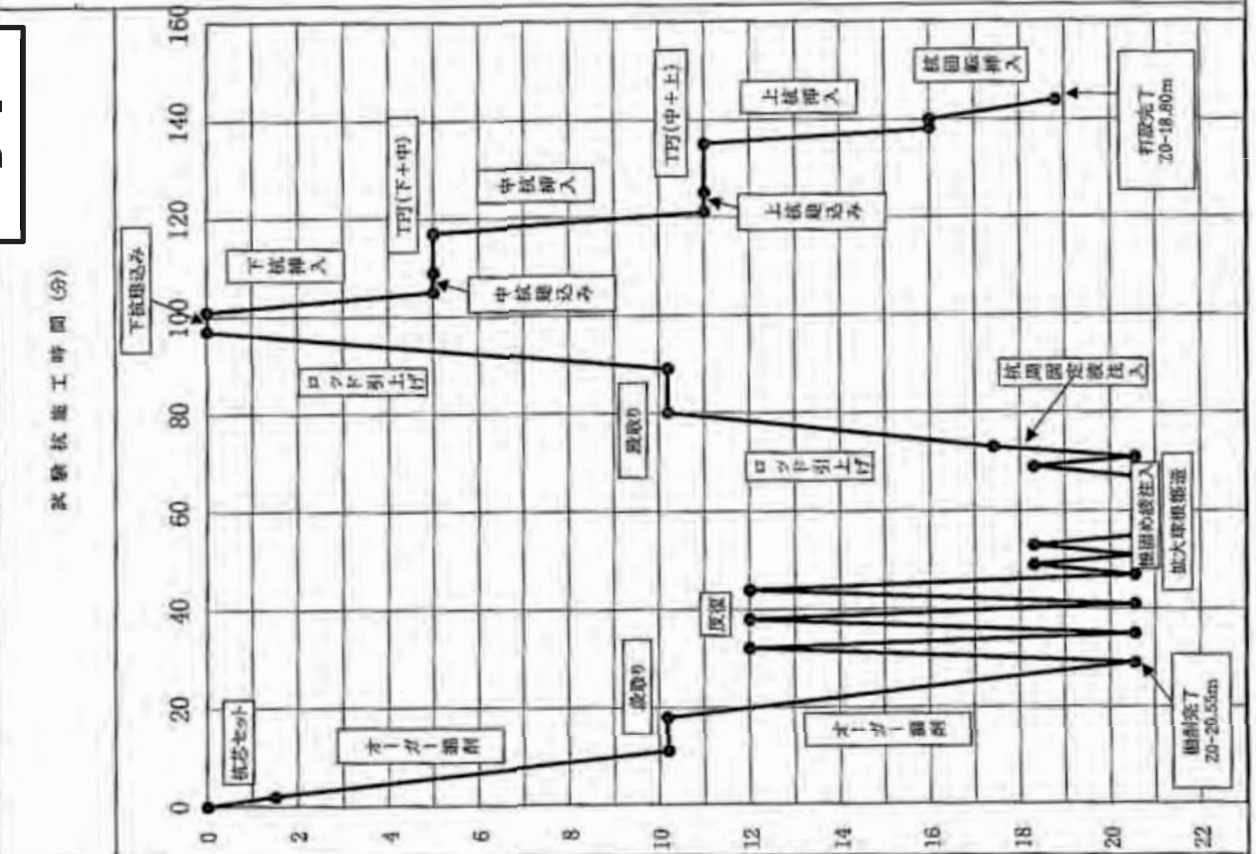
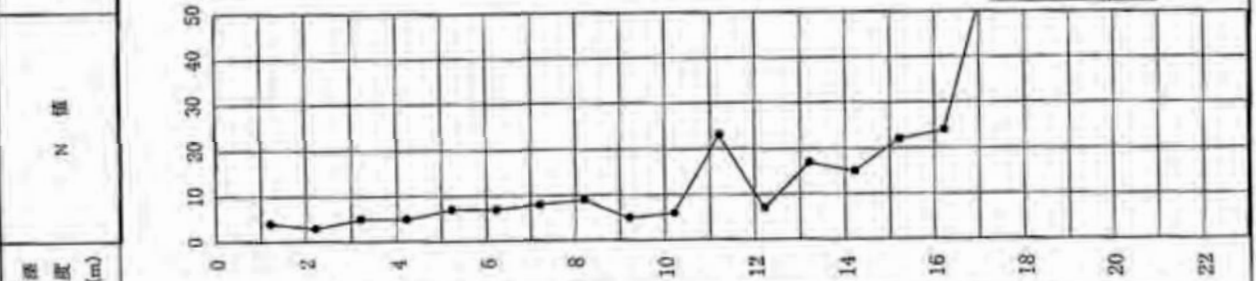
工程	施工管理項 目	管理値	受注者 ※杭工事施工会社で はない	監督員			
				承諾（施 工計画 書）	確認 （報告書 等）	（立会）	立会
（試験 杭に関 する各 項目）	（略）	（略）	（略）	○	○		
ボアホ ールソ ナー孔 の設置	・ガイド管 設置 （1/10 + 端 数毎に1カ 所） ・根固め部 コアボーリ ング ・根固め部 形状確認 ・コア抜箇 所復旧	・根固め天端位置の 確認 ・コアによる伝送速 度の決定 ・根固め形状の確認 ・同等強度以上の無 収縮グラウト注入	レベル確認 設置立会 計測確認	○	○		

参考



試験杭施工記録		土質名	深度 (m)	N 値	杭先端位置
都営住宅25M-101東(渋谷区神宮前二丁目)工事					
施工月日	平成26年5月2日	垂土	0	0	
施工番号	1	垂土	2	5	
閉面番号	No.1	垂土	4	5	
杭仕様	φ6070-17mm(SSC II, 109+6B+4ST-A)	垂土	6	5	
施工機械	HK-500	垂土	8	5	
開始時間	9時16分	垂土	10	5	
終了時間	11時40分	垂土	12	25	
所要時間 (分)	144	垂土	14	15	
掘削	29	垂土	16	35	
上下戻り	18	垂土	18	25	
広大球根配置	23	垂土	20	15	
ロッド引上げ	24	垂土	22	10	
杭掘込み	下杭A, 中杭A, 上杭A, 4	垂土	24	5	
下杭・中杭掘削	下杭A, 中杭A	垂土	26	15	
TPF(F+中)	8	垂土	28	10	
TPF(F+上)	10	垂土	30	15	
上杭掘削	3	垂土	32	10	
回転挿入	6	垂土	34	15	
オーガー掘削深度	20 - 20.550 m	垂土	36	10	
杭先端深度	20 - 18.800 m	垂土	38	15	
使用量 (kg)	1741	垂土	40	10	
セメント	1560	垂土	42	15	
水	1248	垂土	44	10	
使用量 (kg)	2103	垂土	46	15	
セメント	2429	垂土	48	10	
水	1355	垂土	50	15	

作業時間	土質名	深度 (m)	N 値	杭先端位置
掘削	垂土	0	0	
上下戻り	垂土	2	5	
広大球根配置	垂土	4	5	
ロッド引上げ	垂土	6	5	
取扱い	垂土	8	5	
回転挿入	垂土	10	5	
掘削	垂土	12	25	
上下戻り	垂土	14	15	
広大球根配置	垂土	16	10	
ロッド引上げ	垂土	18	15	
取扱い	垂土	20	15	
回転挿入	垂土	22	10	



事務連絡

平成29年7月1日

都営住宅経営部住宅整備課長
東部住宅建設事務所建設課長
西部住宅建設事務所建設課長

総務部技術管理課長

既製杭（プレボーリング拡大根固め工法）施工時の留意点について

標記については、平成28年1月18日付27都市総技第245号「特定埋込杭(プレボーリング拡大根固め工法)における施工管理方法等について」で留意点等周知しているところですが、下記事項についても十分留意し、工事監理を行ってください。

記

1 試験孔における根固め液（未固結試料）の採取及び試験方法

平成29年6月20日付都市総技第60号「未固結採取における根固め部ソイルセメント液の試験方法」による。

2 杭周固定液の採取及び試験方法

杭周摩擦力を期待する場合には、原位置採取試料による強度の確認を行い、所要の強度(摩擦力)を確認する必要があります。

- (1) 所要強度(摩擦力)は、各工法により異なることから、認定(評定)による強度式から、当該現場における必要強度を算定する。
- (2) 原位置採取箇所は、試験杭を用いて行い、現場の状況に応じて採取方法を確認する。
(オーバーフロー採取や採取機の使用等、施工業者の提案により検討する。)
- (3) 採取した試料の4週強度が、所要強度(摩擦力)以上であることを確認する。

3 無溶接継手の取扱い

PJ（ペアリングジョイント）とT・P JOINT（トリプルプレートジョイント）の施工監理事項を基準図に図面特記事項として追記していますが、工事現場で設計時と異なる工法への変更を行った際には、12条5項の報告（軽微変更手続き）にあたって引抜耐力に問題が無いことを確認する必要があります。

無溶接継手は、短期許容引抜耐力に対して「有効率」が設定されており、杭体強度（引抜耐力）は、各メーカーの杭種・杭径により異なってくることから、構造計算書等に基づく精査が必要になります。

以上

総務部技術管理課
電話：03-5320-4978

各工程での主な確認事項

杭工事(既製杭) H29. 7. 1更新

工法の選定

工程	施工管理項目	管理値	受注者 ※杭施工会社 ではない	監督員		
				承諾 (施工計画書)	確認 (報告書等) (立会)	
杭工法の検証	設計図書の確認 施工方法の検証	・設計支持力 (杭耐力の確認) (接合方法の検討)	・設計図書(構造 計算書を含む)の 確認	○	○	

材料検査

工程	施工管理項目	管理値	受注者 ※杭施工会社 ではない	監督員		
				承諾 (施工計画書)	確認 (報告書等) (立会)	
杭材の受入	杭種 杭径 杭長 ひび割れ 欠損	・杭製造会社、規 格等に誤りがない こと ・ひび割れ、欠損 が無いこと	・全数搬入時に目 視検査	○	○	
セメント ベントナイト その他	新鮮度	・乱袋でないこと (一般的には、紛 体車による) ・濡れていないこ と	・納品書と出荷伝 表の確認 ・紛体運搬車のサイ ロへの投入量確認	○	○	

準備作業

工程	施工管理項目	管理値	受注者 ※杭施工会社 ではない	監督員		
				承諾 (施工計画書)	確認 (報告書等) (立会)	
杭の芯出し	BM、KBMの確認	・基準点の確認 ・地盤レベルの確認	・設計図書との精 査 ・地盤調査報告書 のレベル確認	○	○	
作業環境	敷地の状況に応 じた器具の配置	・整理整頓 ・不要なものは置 かない		○	○	
地盤状況	地盤状況報告 書、現況調査	・敷鉄板 ・地盤改良等		○	○	○
機械器具の選 定	機器の能力等	・杭の施工に応じ た機器の選定	・杭施工管理技術 者等の資格確認 ・機器等の運搬搬 送設置計画の確認 ・施工計画書の作 成	○	○	

各工程での主な確認事項

杭工事(既製杭) H29. 7. 1更新

試験掘孔の設置(未固結試料の採取)

工程	施工管理項目	管理値	受注者 ※杭施工会社 ではない	監督員		
				承諾 (施工計画書)	確認 (報告書等)	立会
位置の選定	建物中央付近	・地盤調査報告書を参照に比較できる箇所を選定	・設計図書との精査 ・地盤調査報告書のレベル確認	○	○	
掘削	・拡翼ビットの状況確認 ・掘削速度の確認 (施工状況の把握) ・掘削深さの確認	・拡翼径 ・土質の状況 ・掘削速度の管理値 ・ロッドの検尺、リダのマーキング ・支持層の確認	・拡翼機構の確認 ・施工状況の確認 (電流値の状況と支持層の相関関係) ・検尺等の立会 ・ホガ付着試料確認	○	○	○
根固め液 (未固結試料採取)	W/C セメントミルク比重 未固結試料強度 逸水の状況	・認定(評定)管理項目による ・計量確認 ・未固結試料の判断基準による	・自動プラントキャリブレーション確認 ・バッチ計量確認 ・試験サンプル採取、強度確認(未固結試料等) ・逸水の状況確認	○	○	○

※各社の推定強度式等に基づき、強度の発現が確認(推定)できた後に杭の施工を行う。
 ※逸水等が確認された場合は、目止め材等の検討を行う。

試験杭(杭周固定液の採取)

工程	施工管理項目	管理値	受注者 ※杭施工会社 ではない	監督員		
				承諾 (施工計画書)	確認 (報告書等)	立会
位置の選定	・建物両端部及び中央付近の3箇所 (短スパンの場合は2カ所)	・地盤調査報告書を参照に比較できる箇所を選定	・設計図書との精査 ・地盤調査報告書のレベル確認	○	○	○
機器据え付け	・杭芯 ・鉛直性	・定尺棒による確認(50mm以内) ・トランジット、下げ振り(1/200以内)	・施工状況の確認	○	○	
掘削	・拡翼ビットの状況確認 ・掘削速度の確認 (施工状況の把握) ・掘削深さの確認	・拡翼径 ・土質の状況 ・掘削速度の管理値 ・ロッドの検尺、リダのマーキング ・支持層の確認	・拡翼機構の確認 ・施工状況の確認 (電流値の状況と支持層の相関関係) ・検尺等の立会 ・ホガ付着試料確認	○	○	○
根固め液	W/C セメントミルク比重 逸水の状況 吐出量	・認定(評定)管理項目による ・計量確認	・自動プラントキャリブレーション確認 ・バッチの計量確認 ・試験サンプル採取、強度確認 ・逸水の状況確認	○	○	○

各工程での主な確認事項

杭工事(既製杭) H29.7.1更新

杭周固定液	W/C セメントミルク比重 逸水の状況 吐出量 杭周固定液強度	・認定(評定)管理項目による ・計量確認 ・杭周固定液の採取位置は協議。 (引抜耐力の有無)	・自動フロントキャリブレーション確認 ・バッチャの計量確認 ・試験サンプル採取、強度確認 ・逸水の状況確認 ・採取状況(杭周固定液等)	○	○		○
アースオーガの引上げ	引上げ速度	・時間計測	状況確認	○	○		
杭の設置	自沈停止深さ 軽打 圧入 軽打、圧入深さ	・目視確認 ・軽打回数 ・圧入状況 ・レベル確認	状況確認	○	○		○
杭孔埋戻し	転落防止処置	安全確認		○	○		

本杭

工程	施工管理項目	管理値	受注者 ※杭施工会社 ではない	監督員			立会
				承諾 (施工計画書)	確認 (報告書等) (立会)		
(試験杭に関する各項目)	(略)	(略)	(略)	○	○		
ボアホールソナー孔の設置	・ガイト管設置 (1/10+端数毎に1カ所) ・根固め部コアホーリング ・根固め部形状確認 ・コア抜箇所復旧	・根固め天端位置の確認 ・コアによる伝送速度の決定 ・根固め形状の確認 ・同等強度以上の無収縮グラウト注入	レベル確認 設置立会い 計測確認	○	○		