

杭材のトラブル防止

2019年 5月

一般社団法人 日本建設業連合会
一般社団法人 コンクリートパイル建設技術協会

はじめに


杭メーカーは、自社工場またはOEM先の工場において適正な品質管理の下で製造し、品質保証された杭材を現場に納入している。一方、元請は、設計図書で杭材の種類・形状・仕様、端部金具の仕様などを確認し、杭メーカーに杭材の発注を行った後は杭材の製造には関与せず、現場に納入された杭材の受入れ検査を行い、施工管理を実施している。

杭材に関するトラブルは、発注、製造、施工の各段階で発生するおそれがある。その原因としては、杭材の発注時の確認不足、製造時の部材の間違いや品質不良、建込み時の符号間違いなどのヒューマンエラーによるものが多く、元請、杭メーカーがやるべきことを確実に行えば、杭材に関するトラブルは防止できるはずである。加えて、杭材は地中に埋込むため、施工後に確認することができない。したがって、元請は、杭メーカー任せにすることなく、発注、製造、施工の各段階における管理の一環として、杭材が正しく製造され、施工されたことを確認・検査し、記録に残すことが重要である。

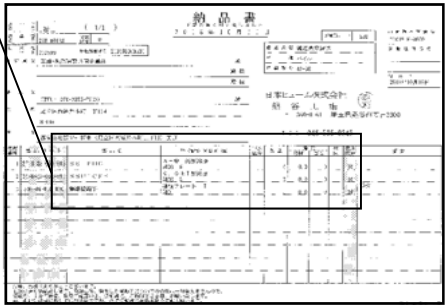
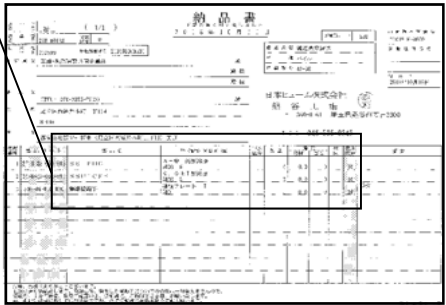
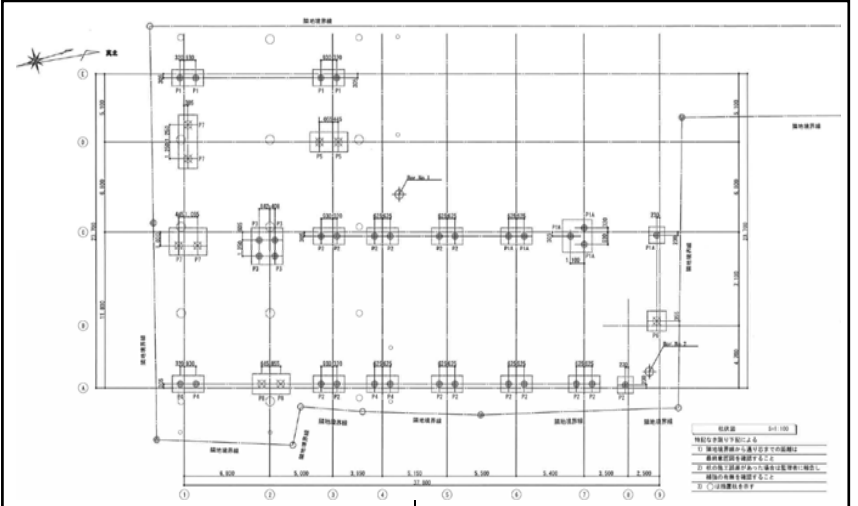

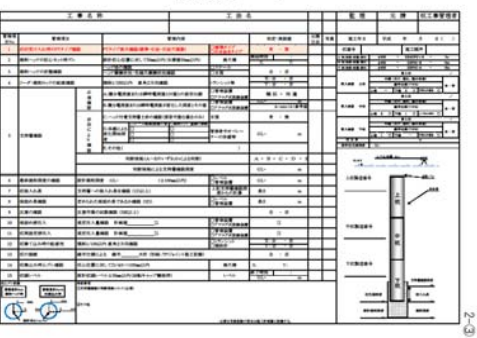
本資料では、元請及び杭メーカーが杭材に関するトラブルを防止するにあたって、杭材の発注、製造・出荷、現場受入、建込み等の各段階で、「考えられるトラブル」、「検討・確認事項・品質管理等」を抽出し、その留意点を一覧表にして解説している。また、杭材に関するトラブル事例も紹介している。「既製コンクリート杭施工管理指針（不具合の再発を防止するために）」（平成 28 年 3 月（一社）日本建設業連合会）の内容を補完する技術資料として広く活用されるとともに、留意点等を徹底していただき、杭材に関するトラブルを防止していただきたい。

本書が杭工事の品質確保・向上の一助になれば幸いである。

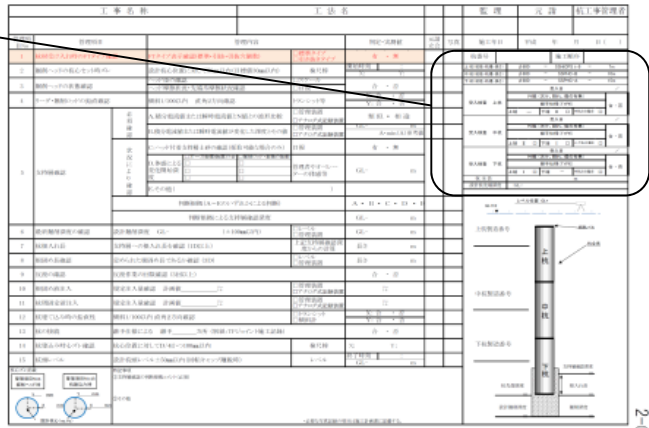
杭材のトラブル防止施策

工程・時期	考えられるトラブル	検討、確認事項、品質管理等	留意点	担当者					
				元請技術者	設計担当	営業担当	製造担当	出荷担当	杭工事管理者
【設計図書の確認】	<ul style="list-style-type: none"> 設計図書・設計主旨の確認不足 設計変更への対応 施工図の記入間違い 	<ul style="list-style-type: none"> 杭工法が設計要求事項を満足すること 使用する杭径・本数・長さの確認 使用する杭の種類・形状・継手・先端部・杭頭部の仕様の確認 杭1本ごとの杭長（支持層）の確認 	<ul style="list-style-type: none"> 構造図の特記仕様書、杭伏図、杭断面表等から杭工法を確認する。工法名を記載していない場合や〇〇工法同等品と記載されている場合は、杭工法について設計者・工事監理者に確認する。また、必要に応じて構造計算書等により確認する。 設計図書では先端部・継手・杭頭形状まで明記していない事が多いので、杭材を発注する際の詳細な仕様を確認する。 地盤条件、施工条件等を確認し、指定された杭工法が施工可能か確認し、杭工法を変更する場合は、設計者・工事監理者と協議する。 杭1本ごとの杭長を確認（支持層の確認）する。杭長の設定が困難な場合は、発注者・設計者・工事監理者と追加地盤調査の必要性の有無を協議する。 施工時のトラブル対策として、杭長が構造図と異なる（支持層が想定深度と異なる）場合の対応策を検討し、設計者・工事監理者と協議しておく。（高止まり、低止まり時の対策を検討しておく。） 設計図書の内容に疑義が生じた場合は、設計者・工事監理者と協議する。 	○	○				
【杭材発注】	<ul style="list-style-type: none"> 杭明細の間違い (杭径・本数・長さ・種類・形状・継手・先端部・杭頭部の仕様・付属品等) 	<ul style="list-style-type: none"> 製造依頼書(杭材明細リスト)の作成、確認 杭製造工場の確認 <p>【JIS 認証書例】</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 元請技術者は杭メーカーに対し、製造依頼書を発行し、杭メーカーは依頼された杭内容・明細を確認する。 (杭径・本数・長さ・種類・形状・継手・先端部・杭頭部の仕様等) 杭メーカー営業担当は工場に対し製造指示を行う。その際、その指示が元請から発行された製造依頼書の内容と一致していることを確認する。 杭メーカーは、元請から依頼された杭材を OEM 製造する場合、OEM 先（受託社）に製造依頼書を発行する。受託社は、依頼された内容（杭本数・種類・継手等）を OEM 元（委託社）に一致していることを確認してから工場に製造指示を行う。 杭製造会社の工場品質管理状況（JIS認証等）を予め確認する。OEM 製造の場合、委託社先は受託社先の品質管理状況を品質契約（品質管理の方法・報告の方法・品質会議の開催等）で確認しておく必要がある。 杭製造に用いる主要材料の品質を確認しておく必要がある。 	○	○				

工程・時期	考えられるトラブル	検討、確認事項、品質管理等	留意点	担当者																																					
【杭材製造・出荷】	<ul style="list-style-type: none"> ・製造・納入した杭材・付属品の間違い ・出荷伝票の間違い ・杭材納入時の交通障害等 	<ul style="list-style-type: none"> ・杭材の確認(杭径・本数・長さ・種類・形状・継手・先端部・杭頭部の仕様・付属品等) ・製造工程・施工工程の確認 ・納品時の注意事項の確認(経路・時間・待機場所等) ・打設順序の確認 	<ul style="list-style-type: none"> ・杭メーカー営業担当者は、杭の製造工程と施工工程を常に確認する。(製品の出来栄・工程の進捗状況) OEM 先の状況の確認も必要である。 ・杭メーカーは、施工現場から杭材の出荷依頼があった場合、出荷依頼の内容(杭径・本数・長さ・種類・付属品等)が製造依頼されているものと一致していることを出荷指示書で確認し、出荷担当者に出荷を指示する。OEM 先も同様である。 ・杭の表示(マーク)は各メーカーで異なっている。製品の表示(マーク)は継手仕様まで表記していない場合がある。また、納品書は商品名で表記している場合があるので、あらかじめ表示内容を確認する必要がある。 ・杭メーカーは、杭材納入に際して、運送を担当する乗務員に対し、杭材搬入時の注意事項(運送経路・納入時間・待機場所等)を指示し、遵守させる。 ・特車申請が必要な場合は、時間に余裕をもって事前に準備をする。 	元請技術者	杭メーカー																																				
					設計担当	営業担当	製造担当	出荷担当	杭工事管理者																																
	<p>製品名例</p> <table border="1"> <tr><td>SS-PHC</td><td>A-上無溶接</td><td>①</td></tr> <tr><td>SS-PHC</td><td>A-中 両無溶接</td><td>②</td></tr> <tr><td>SS-CPRC</td><td>I種上II下I無溶接</td><td>③</td></tr> <tr><td>SSHICPS</td><td>9.0上II無溶接</td><td>④</td></tr> <tr><td>SSHICPS</td><td>6上S2下I無溶接</td><td>⑤</td></tr> <tr><td></td><td>600X 9</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>600X 7</td><td></td></tr> </table> <p>上記製品の説明</p> <ul style="list-style-type: none"> ①PHC杭 105N 600φ-9m A種 上端無溶接継手(タイプI) ②PHC杭 105N 600φ-9m A種 両端無溶接継手(タイプI) ③CPRC杭 105N 600φ-9m I種 上端無溶接継手(タイプII) 下端無溶接継手(タイプI) ④SC杭(490材)105N 600φ-7m(鋼管厚 9.0m) 上端無溶接継手(タイプII) ⑤SC杭(490材)105N 600φ-7m(鋼管厚 6.0m) 上端無溶接継手(タイプS2) 	SS-PHC	A-上無溶接	①	SS-PHC	A-中 両無溶接	②	SS-CPRC	I種上II下I無溶接	③	SSHICPS	9.0上II無溶接	④	SSHICPS	6上S2下I無溶接	⑤		600X 9			600X 7		<p>【オーダー表例】</p>  <p>【出荷指示書例】</p> 	<p>【表示例】</p>  <p>「杭表示(マーク)だけでは継手の仕様を明記していない場合がある」</p> <p>【継手金具例】</p>  <p>【杭頭部仕様例】(F.T.Pile 構法の引抜き仕様例) 【杭先端金具例】(中掘り工法フリクションカッター例)</p>  																	
SS-PHC	A-上無溶接	①																																							
SS-PHC	A-中 両無溶接	②																																							
SS-CPRC	I種上II下I無溶接	③																																							
SSHICPS	9.0上II無溶接	④																																							
SSHICPS	6上S2下I無溶接	⑤																																							
	600X 9																																								
	600X 7																																								
	<p>指示書例</p> <table border="1"> <tr><td>SS-PHC</td><td>1200-13</td><td>13A上上無(溝付)</td><td>①</td><td>かぶり50</td></tr> <tr><td>SS-PHC</td><td>1200-12</td><td>12A両無</td><td>②</td><td>FC(25tx200)</td></tr> <tr><td>SS-PHC</td><td>1200-12</td><td>12A両無</td><td>②</td><td></td></tr> <tr><td>SS-PHC</td><td>1200-12</td><td>12B上端両無</td><td>③</td><td></td></tr> <tr><td>SS-PHC</td><td>1200-12</td><td>12C両端両無(上III下II)</td><td>④</td><td></td></tr> <tr><td>SSHICPS</td><td>1200-5</td><td>⑤丸=16 下III無 青色</td><td>⑤</td><td></td></tr> <tr><td colspan="5">16.72x15.43tx4+7.78t</td></tr> </table> <p>上記製品の説明</p> <ul style="list-style-type: none"> ①PHC杭(105N) 1200φ-13m A種下杭 上端無溶接継手(タイプI) 溝付き杭、フリクションカッター取付け (厚さ 25mm、長さ 200mm、50mm 杭にのみこみ) ②PHC杭(105N) 1200φ-12mA種両端無溶接継手(タイプI) ③PHC杭(105N) 1200φ-12mB種上端無溶接継手(タイプII) 下端無溶接継手(タイプI) ④PHC杭(105N) 1200φ-12mC種両端無溶接継手 (上端タイプIII 下端タイプII) ⑤SC杭(105N) 1200φ-5m(鋼管厚 16mm)下端無溶接継手(タイプIII) 	SS-PHC	1200-13	13A上上無(溝付)	①	かぶり50	SS-PHC	1200-12	12A両無	②	FC(25tx200)	SS-PHC	1200-12	12A両無	②		SS-PHC	1200-12	12B上端両無	③		SS-PHC	1200-12	12C両端両無(上III下II)	④		SSHICPS	1200-5	⑤丸=16 下III無 青色	⑤		16.72x15.43tx4+7.78t									
SS-PHC	1200-13	13A上上無(溝付)	①	かぶり50																																					
SS-PHC	1200-12	12A両無	②	FC(25tx200)																																					
SS-PHC	1200-12	12A両無	②																																						
SS-PHC	1200-12	12B上端両無	③																																						
SS-PHC	1200-12	12C両端両無(上III下II)	④																																						
SSHICPS	1200-5	⑤丸=16 下III無 青色	⑤																																						
16.72x15.43tx4+7.78t																																									

工程・時期	考えられるトラブル	検討、確認事項、品質管理等	留意点	担当者																																					
【杭施工準備】	<ul style="list-style-type: none"> 施工計画書の記載違い 施工順序変更への未対応 	<ul style="list-style-type: none"> 施工計画書の作成 事前検討会の開催 施工機械の搬入 杭施工箇所の決定（杭心の位置） 	<ul style="list-style-type: none"> 杭材の受入れ検査方法・項目、現場内での荷卸し・保管方法について、施工計画書に記載する。（『施工計画書作成のポイント』参照） 杭施工を計画通り実施するため、事前検討会を実施する。 施工機械、杭材の搬入に際し、経路・時間等を予め確認し、交通障害等が発生しないよう準備を行う。 	元請技術者	杭メーカー																																				
【杭材受入れ】	<ul style="list-style-type: none"> 杭材の受入れ検査不足 <table border="1" data-bbox="184 520 825 693"> <caption>納品書例</caption> <thead> <tr> <th>製品コード</th> <th>製品名</th> <th>径(φ)×長さ(m)</th> <th>ゴムの区分</th> <th>数量</th> <th>備考</th> <th>継手No</th> <th>売上区分</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>17-0-20-050-006</td> <td>SS-PHC</td> <td>A-中 両無溶接 500X 5</td> <td>①</td> <td>4</td> <td>0.0</td> <td>0</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>17-0-47-050-005</td> <td>SSHICPS</td> <td>9.0上I無溶接 500X 5</td> <td>②</td> <td>2</td> <td>0.0</td> <td>0</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>17-0-46-050-000</td> <td>無溶接継手</td> <td>接続プレート I 500</td> <td></td> <td>5</td> <td>0.0</td> <td>0</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table> <p>上記製品の説明</p> <ul style="list-style-type: none"> ①PHC杭(105N) A種 500φ×6m 両端無溶接継手(タイプI) ②SC杭(105N) 490材 500φ×5m(鋼管厚9mm) 上端無溶接継手(タイプI) 	製品コード	製品名	径(φ)×長さ(m)	ゴムの区分	数量	備考	継手No	売上区分	17-0-20-050-006	SS-PHC	A-中 両無溶接 500X 5	①	4	0.0	0	10	17-0-47-050-005	SSHICPS	9.0上I無溶接 500X 5	②	2	0.0	0	10	17-0-46-050-000	無溶接継手	接続プレート I 500		5	0.0	0	10	<ul style="list-style-type: none"> 受入れ検査 不適合品の措置 杭材の現場内での荷卸し、保管方法 <p>【納品書例】</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 元請技術者、杭工事管理者は、搬入された杭材・付属品が施工計画書に記載しているものと一致していることを確認する。SC杭の場合、製品の表示以外に鋼管本体の表示にも注意を払う。 付属品（数量・仕様）が正しく納入されていることを確認する。 不適合品が発生した場合は、返却等の処置を行い、再発防止策を策定し実施し、結果をレビューする。 現場荷卸し、保管方法が施工計画書と一致しているか確認する。 杭の表示、納品書の製品名は各メーカーにより異なるので、事前に確認する必要がある。特に杭の表示は継手の仕様まで明記していない場合があるので両端の継手仕様の確認が必要となる。また、製品名はメーカー独自の商品名となっているので、施工計画書に品種、製品名をあらかじめ記載しておくことよい。OEMの場合も同様である。 	○				○	○
製品コード	製品名	径(φ)×長さ(m)	ゴムの区分	数量	備考	継手No	売上区分																																		
17-0-20-050-006	SS-PHC	A-中 両無溶接 500X 5	①	4	0.0	0	10																																		
17-0-47-050-005	SSHICPS	9.0上I無溶接 500X 5	②	2	0.0	0	10																																		
17-0-46-050-000	無溶接継手	接続プレート I 500		5	0.0	0	10																																		
【施工・杭建込み】	<ul style="list-style-type: none"> 建込む杭の間違い 建込む杭の場所の間違い 接続金物、溶接棒（ワイヤ）の材質間違い 杭頭金具の取付け不良 <p>【杭伏図例】</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 杭施工箇所と杭材（種類・仕様等）の確認 接続金物、溶接棒（ワイヤ）の確認 杭頭金具の取付け状態（溶接の状態、アンダーカット等）の確認 	<ul style="list-style-type: none"> 杭伏図と照合（杭番号・杭径・杭長・種類・長さ等）する。杭本数が多い場合など杭明細が複雑な場合、杭心にタグを取り付ける等、間違い防止対策を施すのが良い。杭材に杭種類の符号・番号を付けるのも有効な方法である。 接合部ごとに接続金物（付属品）、溶接棒（ワイヤ）の仕様・材質を確認する。（タイプI、II等の種類、ボルト穴に注意） <p>【接続金物のタイプによる穴数の違い例】</p>  <p>【杭施工チェックシート例】</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 溶接条件に関する規定を施工計画書に盛り込むことも必要である。 	○					○																															

杭材のトラブル事例

	トラブル内容	原因	処置	再発防止策																																																																		
①	<ul style="list-style-type: none"> 営業担当者が、工場に製造依頼（オーダー）をする際、杭頭接合方法の記載を誤った。工場はオーダーに従い、製品を製造した。 （本来は杭頭を特別仕様で製造しなければならなかった。） 杭工事管理者は杭材の受入検査を実施したが、杭頭接合方法が当該工法特有の特別仕様であることの認識がなかったため、誤って納入された製品を受入、施工してしまった。 	<ul style="list-style-type: none"> 営業担当者が、製造依頼（オーダー）時に杭頭接合方法の記載をしなかった。 施工計画書作成時、設計図面との照合を怠ったため杭頭接合方法の記載をしなかった。 	<ul style="list-style-type: none"> 杭を再製造し、施工した杭を引き抜き、施工を行った。 	<ul style="list-style-type: none"> オーダー発行システムを改善する。 出荷指示書に杭頭接合方法を明記する。 施工計画書を確認する。 教育を実施する。 施工管理チェックシートを変更（受入検査項目を追加）する。 																																																																		
②	<ul style="list-style-type: none"> 杭工事管理者が、材料検収時に杭の無溶接継手の仕様が間違っていることに気付いた。当該製品は OEM 製造品であり、委託工場に確認したところ、製造依頼した残りの製品も仕様が間違っていた。 OEM 元（委託社）の出荷担当より、OEM 先（受託社）出荷担当者に出荷指示書を送付していたが OEM 受託先出荷担当者は、出荷依頼書（OEM 先書式）のみを確認し誤って製品を現場に搬入してしまった。 	<ul style="list-style-type: none"> OEM 委託先担当者が、OEM 元の製造依頼書から工場に製造依頼書（オーダー）を作成する際、内容確認が不十分で、間違った製品（仕様）を記載し、製造を指示した。 OEM 委託先出荷担当者が、OEM 元の出荷指示書の内容確認を行わず、出荷依頼書を作成し、指示を行ったため、間違った仕様の製品が出荷、現場に納入された。 	<ul style="list-style-type: none"> 杭を再製造し、施工を行った。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">改善箇所：継手仕様のチェック項目追加</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">受入検査</td> <td rowspan="3" style="text-align: center;">上杭</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">受入日</td> <td rowspan="3" style="text-align: center;">合・否</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">外観（欠け、割れ、傷の有無）</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">継手仕様（TYPE）</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">上端</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">下端</td> <td style="text-align: center;">II</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">中杭との整合</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">受入検査</td> <td rowspan="3" style="text-align: center;">中杭</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">受入日</td> <td rowspan="3" style="text-align: center;">合・否</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">外観（欠け、割れ、傷の有無）</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">継手仕様（TYPE）</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">上端</td> <td style="text-align: center;">II</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">下端</td> <td style="text-align: center;">I</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">上・下杭との整合</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">受入検査</td> <td rowspan="3" style="text-align: center;">下杭</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">受入日</td> <td rowspan="3" style="text-align: center;">合・否</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">外観（欠け、割れ、傷の有無）</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">継手仕様（TYPE）</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">上端</td> <td style="text-align: center;">I</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">下端</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">中杭との整合</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> </table> </div>	受入検査	上杭	受入日			合・否	外観（欠け、割れ、傷の有無）			継手仕様（TYPE）					上端	—	下端	II	<input type="checkbox"/>	中杭との整合	<input type="checkbox"/>		受入検査	中杭	受入日			合・否	外観（欠け、割れ、傷の有無）			継手仕様（TYPE）					上端	II	<input type="checkbox"/>	下端	I	<input type="checkbox"/>	上・下杭との整合	<input type="checkbox"/>	受入検査	下杭	受入日			合・否	外観（欠け、割れ、傷の有無）			継手仕様（TYPE）					上端	I	<input type="checkbox"/>	下端	—	中杭との整合	<input type="checkbox"/>		<ul style="list-style-type: none"> 製造・出荷依頼時の責任の明確化を行う。 OEM 契約を実施しているメーカーに対し、再度管理方法等システム全般について説明し、改めて品質管理基準、納入仕様書を締結する。 施工管理チェックシートを変更（上記チェックシートに杭継手項目を追加）する。 <div style="text-align: center; margin: 10px 0;"> <p>【変更したチェックシート】</p>  </div>
受入検査	上杭	受入日				合・否																																																																
		外観（欠け、割れ、傷の有無）																																																																				
		継手仕様（TYPE）																																																																				
		上端	—	下端	II	<input type="checkbox"/>	中杭との整合	<input type="checkbox"/>																																																														
受入検査	中杭	受入日			合・否																																																																	
		外観（欠け、割れ、傷の有無）																																																																				
		継手仕様（TYPE）																																																																				
		上端	II	<input type="checkbox"/>	下端	I	<input type="checkbox"/>	上・下杭との整合	<input type="checkbox"/>																																																													
受入検査	下杭	受入日			合・否																																																																	
		外観（欠け、割れ、傷の有無）																																																																				
		継手仕様（TYPE）																																																																				
		上端	I	<input type="checkbox"/>	下端	—	中杭との整合	<input type="checkbox"/>																																																														
③	<ul style="list-style-type: none"> 杭工事管理者が、杭施工時に打設すべき杭を間違えて、上杭に違う杭を接続して施工してしまい、根切り後に誤りが発覚した。 （鋼管の表示と杭の表示がまちがっていることに気付かなかった。） 	<ul style="list-style-type: none"> 杭製造時、鋼管厚さと杭表示（マーク）が間違っていることに気付かなかった。また、出荷担当者もこれに気付かず納入してしまった。 杭工事管理者の杭種確認が不十分であった。 	<ul style="list-style-type: none"> 施工した杭を引き抜き、製造し直した杭で改めて施工を行った。 	<ul style="list-style-type: none"> 杭工事管理者が杭伏図を確認し、打設する杭にマーキングを行う。 工場の検査担当者が、素管の表示を確認してから杭に表示を行う。 工場の出荷担当者が、出荷伝票と車輦に積み込んだ杭の照合を確実にを行う。 																																																																		

	トラブル内容	原因	処置	再発防止策
④	<ul style="list-style-type: none"> 上杭 SC 杭が全く同じ杭明細で下杭が A 種と B 種が混在(杭径は同じだが、継手に Type I と Type II が混在)している現場で、杭工事管理者が使用杭を取り間違えた。下杭挿入後、上杭を TPJ で繋ごうとしたが、上杭のボルト穴数と下杭のボルト穴数が合わない事に気が付いた。 	<ul style="list-style-type: none"> 杭材搬入時に杭種や長さをチェックし杭番号をマーキングしていたが、下杭が変わることによって継手 Type が変わり、上杭が全く同じでもボルト穴数が変わることに杭工事管理者が気付いていなかった。 	<ul style="list-style-type: none"> 上杭を場内にあった正しいものに交換し杭を接続した。 	<ul style="list-style-type: none"> 杭材搬入時に、杭径、杭種だけでなく、ボルト穴のチェックを行い、杭材に杭番号のマーキングを行う。 設計者は、間違いを招きかねないような複雑な設計内容とせず、単純で分かりやすい仕様とするように努める。
⑤	<ul style="list-style-type: none"> 元請技術者、杭工事管理者が、杭施工時に通り芯を見間違ったため、杭の打設間違いが発生した。 	<ul style="list-style-type: none"> 設計当初から明細が複雑であることと種類(符号)が多かったことから、施工図に多種多様な色識別を行うとともに1枚の施工図(横型)をA3-2枚に分け関係者で共有していたが、用紙端のY通りの位置を関係者全員が一例見間違えていた。 当時、プラントの段取り替えや打設順を急遽変更したことなどから作業が多忙な状態であった。 	<ul style="list-style-type: none"> 既に打設した全杭の調査を行った。(他の杭は間違っていないなかった) 打設杭心には全て杭心タグ(杭番号や通り芯が記載されたもの)を取付け打設開始前には監督と監理者への報告と承認を義務付けた。 当該杭は引抜施工が困難であったため、間違えて打設した箇所からの従来からの支持力を担保する処置として増し打ち施工を行った。 	<ul style="list-style-type: none"> 施工前段階において、杭番号や通り芯が記載された杭心タグを取付ける。 朝礼後の品質KY活動を行い、当日の施工計画を皆で共有し明確化する。 仮囲いの通り芯表示を大きくするなどして明確化し、杭心セット時に確認した記録を残す。 設計者は、間違いを招きかねないような複雑な設計内容とせず、単純で分かりやすい仕様とするように努める。
⑥	<ul style="list-style-type: none"> 杭工事管理者が現場受入れ時に杭材を確認したところ、PRC 杭の補強バンド付近に有害なキズ(許容値を超えるコンクリート表面の剥離)があった。 	<ul style="list-style-type: none"> 製造時において、プレストレス導入時に補強バンドとコンクリートの境目に負荷がかかりコンクリート側表面が剥離した。 剥離した箇所を補修し検査合格としたが、補修状態が悪く剥がれ落ちてしまった。 	<ul style="list-style-type: none"> 工場在庫を確認した結果、同様の製品は全て破棄し再製造することになった。 同様の杭が製造されないための抜本的対策が求められ、剥離に関する検査基準を明確化した。 	<ul style="list-style-type: none"> 補強バンド端部にテーパ加工を施す。 補強バンドとコンクリートの間の規定を制定する。(段差、剥離厚、範囲等) 補修規定を見直す。 全工場の脱型、出荷検査基準を見直す。
⑦	<ul style="list-style-type: none"> 元請技術者が根切り時に確認したところ、杭頭部(天端から約1mほど下部)に円周方向にひび割れが発生していた。 	<p>ひび割れ部の外観を調査した結果、</p> <ul style="list-style-type: none"> ひび割れ部は隙間部へのセメントミルクの流入や土砂の付着はなく真新しいひび割れであった 杭頭部はひび割れが発生していた方向に衝撃コンがあった。(補強バンドの黒皮が剥がれていた≒真新しいものであった) <p>以上の検証より、根切り時にバックホーで衝撃を与えたことにより発生したものであることが分かった。</p>	<p>現場作業所からこれらの処置について依頼があり、下記3点を提案した。</p> <ul style="list-style-type: none"> 杭頭カットでRC補強を施す提案 増し打ち施工 引抜き再施工 <p>検討の結果、引抜き再施工で対応した。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 着前検討会時に、根切り時の掘削についてのリスクアセスメントを計画するよう提案する。
⑧	<ul style="list-style-type: none"> 試験杭において、現場作業員が杭頭部金具(ヨーカン)を杭端板に溶接した際にアンダーカットが発生しており、杭端板側が欠損していることを設計監理者から指摘を受けた。 なお、本杭はパイルスタッド接合をする仕様であった。 	<p>杭端板に欠損が発生した原因は下記の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> 溶接電流値を大きく設定し溶接していた。 溶接電流値の設定値を標準化していなかった。 杭頭部金具(ヨーカン)の取付けは仮設作業と考え、施工計画書等で溶接条件等を特に定めず溶接作業も任命していなかった。 	<ul style="list-style-type: none"> 本杭は直ちに使用を中止し健全な施工体制が整うまでの間、施工を中断することになった。 欠損部は、パイルスタッド接合を行う箇所であることから引張力が作用した際に耐え得る端板厚を確保しておく必要があった。 検討の結果、欠損限界厚以下であったが、肉盛りを行い補修するとともに健全性を確認するために超音波探傷試験を行った。 	<ul style="list-style-type: none"> 溶接条件に関する規定を標準化し施工計画書に反映させる。また補修規定を定める。 全協力業者の溶接を行う者に溶接技能講習を受講するよう呼びかける。

「杭材のトラブル防止」作成関係委員

(敬称略、順不同)

一般社団法人日本建設業連合会 建築生産委員会 施工部会
既製コンクリート杭施工管理専門部会

施工部会長	木谷	宗一	・・・	株式会社竹中工務店
主 査	温品	秀夫	・・・	大成建設株式会社
副 主 査	岡本	秀雄	・・・	株式会社大林組
副 主 査	土屋	富男	・・・	株式会社竹中工務店
	福島	隆	・・・	鹿島建設株式会社
	岸田	了	・・・	清水建設株式会社
	秋月	通孝	・・・	大成建設株式会社
	細田	光美	・・・	コンクリートパイル建設技術協会
	西村	裕	・・・	コンクリートパイル建設技術協会
	松木	靖紀	・・・	コンクリートパイル建設技術協会
	千種	信之	・・・	コンクリートパイル建設技術協会
	朝妻	雅博	・・・	コンクリートパイル建設技術協会
	木谷	好伸	・・・	コンクリートパイル建設技術協会