

評 定 書

評定 CBL FP019-23 号

丸五基礎工業株式会社	代表取締役社長	徳山 慶裕	様
東洋テクノ株式会社	代表取締役社長	渡邊 芳春	様
日特建設株式会社	代表取締役社長	和田 康夫	様
ジャパンパイル株式会社	代表取締役会長 兼 社長	黒瀬 晃	様
大洋基礎株式会社	代表取締役社長	東 広	様
株式会社ジオダイナミック	代表取締役社長	大村 英士	様
菱建基礎株式会社	代表取締役社長	青木 護	様
大興物産株式会社	代表取締役社長	守屋 繁充	様

令和5年6月2日付で評定依頼された下記の案件について、一般財団法人ベターリビング 評定規程第8条に基づき、基礎・地盤評定委員会(委員長 工学博士 中井 正一)において審査した結果、本件の「KCTB 場所打ち鋼管コンクリート杭」の構造性能は、依頼者が提案する方法により算定できるものと評定する。

記

1. 件 名 KCTB 場所打ち鋼管コンクリート杭
2. 評定事項 本評定は、「KCTB 場所打ち鋼管コンクリート杭」について、依頼者より提出された資料に基づき、依頼者が定める方法により杭体の許容曲げ性能を算定できることを審査したものである(詳細は別添)。
3. 評定区分 一般評定
4. 有効期限 令和11年1月31日

評定発行日 令和6年2月1日



一般財団法人 ベターリビング

理事長 眞 鍋 純



評定の内容

§ 1 件名

KCTB 場所打ち鋼管コンクリート杭

§ 2 評定対象

本評定対象は、杭の頭部に鋼管を用いた場所打ちコンクリート杭であり、同時建込み式により鋼管を建込み施工するものである。

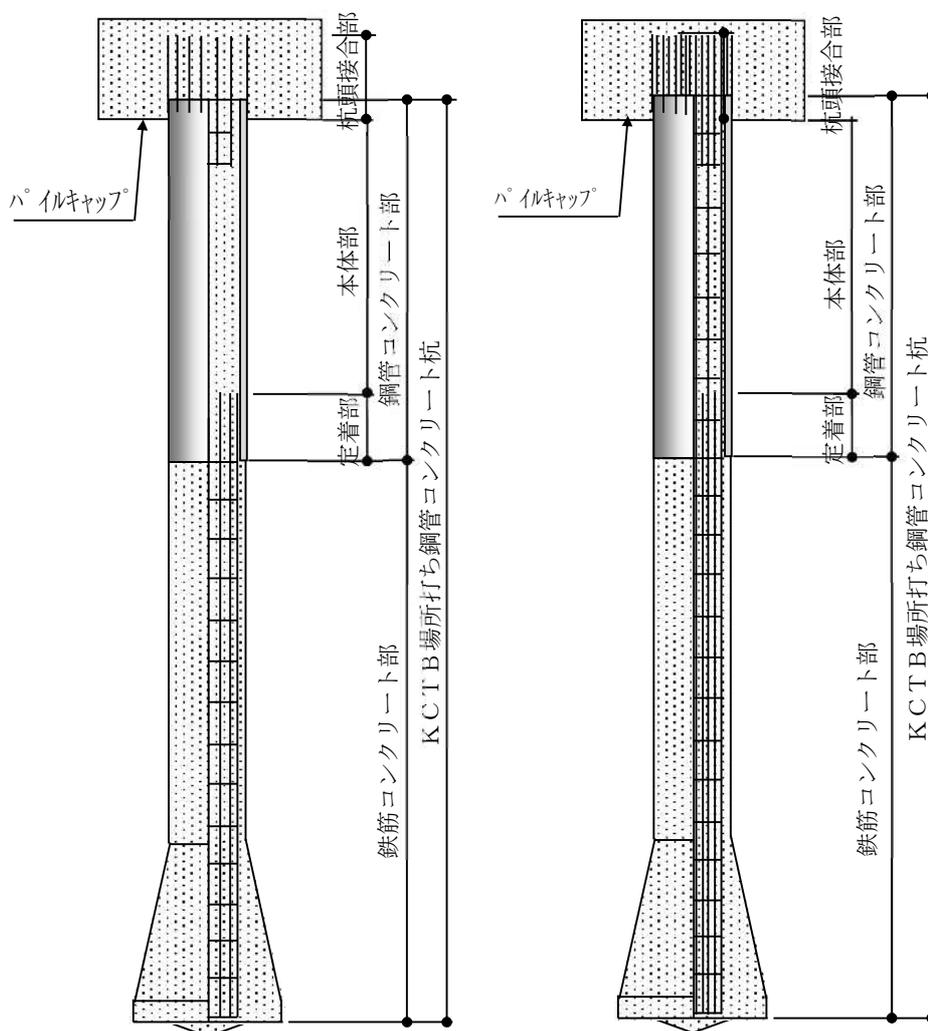
当該杭に使用する鋼管は、JIS A 5525 に規定されている鋼管であり、鋼管の内面に突起が付いたもの（以下、内面突起付き鋼管）である。内面突起の支圧効果により、鋼管とコンクリートとの付着性能が向上し、杭体としての一体性が高められている。

なお、当該杭を適用可能とする施工方法は、場所打ちコンクリート杭の評定工法とする。

杭体の適用範囲を表 2.1 に、内面突起付き鋼管の適用範囲を表 2.2 に、鋼管の外径・厚さの標準値を表 2.3 に、KCTB 場所打ち鋼管コンクリート杭の姿図を図 2.1 に、内面突起付き鋼管の詳細を図 2.2 に、それぞれ示す。

表 2.1 杭体の適用範囲

項目	適用範囲																		
杭径	700mm～2,700mm																		
内面突起付き鋼管の最大長さ	30m																		
コンクリートの種類	JIS A 5308 に適合するコンクリート、及び建築基準法第 37 条第二号に規定する大臣認定を受けたコンクリートとする。																		
コンクリートの設計基準強度 (F)	18 N/mm ² 以上、45N/mm ² 以下とする。なお、使用するコンクリートの種類、設計基準強度、及び構造物強度補正値は、採用する場所打ちコンクリート拡底杭工法の評定もしくは建設技術審査証明による。																		
コンクリートの許容応力度	平成 13 年国土交通省告示第 1113 号第 8 第 1 項第一号の表中における「くい体の打設の方法(1)」による。 <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="3">長 期</th> <th colspan="3">短 期</th> </tr> <tr> <th>圧縮</th> <th>せん断</th> <th>付着</th> <th>圧縮</th> <th>せん断</th> <th>付着</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">$\frac{F_c}{4}$</td> <td style="text-align: center;">$\frac{F_c}{40}$ 又は $\frac{3}{4}(0.49 + \frac{F_c}{100})$ のうちいずれか小さい数値</td> <td style="text-align: center;">$\frac{3}{40}F_c$ 又は $\frac{3}{4}(1.35 + \frac{F_c}{25})$ のうちいずれか小さい数値</td> <td>長期に生ずる力に対する圧縮の許容応力度の数値の 2 倍とする</td> <td>長期に生ずる力に対するせん断又は付着の許容応力度のそれぞれの数値の 1.5 倍とする</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	長 期			短 期			圧縮	せん断	付着	圧縮	せん断	付着	$\frac{F_c}{4}$	$\frac{F_c}{40}$ 又は $\frac{3}{4}(0.49 + \frac{F_c}{100})$ のうちいずれか小さい数値	$\frac{3}{40}F_c$ 又は $\frac{3}{4}(1.35 + \frac{F_c}{25})$ のうちいずれか小さい数値	長期に生ずる力に対する圧縮の許容応力度の数値の 2 倍とする	長期に生ずる力に対するせん断又は付着の許容応力度のそれぞれの数値の 1.5 倍とする	
長 期			短 期																
圧縮	せん断	付着	圧縮	せん断	付着														
$\frac{F_c}{4}$	$\frac{F_c}{40}$ 又は $\frac{3}{4}(0.49 + \frac{F_c}{100})$ のうちいずれか小さい数値	$\frac{3}{40}F_c$ 又は $\frac{3}{4}(1.35 + \frac{F_c}{25})$ のうちいずれか小さい数値	長期に生ずる力に対する圧縮の許容応力度の数値の 2 倍とする	長期に生ずる力に対するせん断又は付着の許容応力度のそれぞれの数値の 1.5 倍とする															
鉄筋の種類	JIS G 3112 に適合する SD295, SD345, SD390, SD490																		

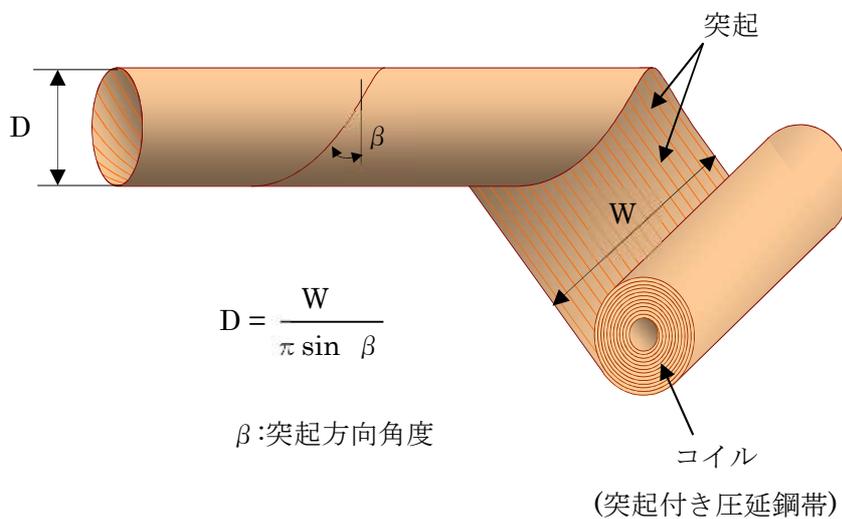


(a) 鋼管無筋コンクリート (b) 鋼管鉄筋コンクリート

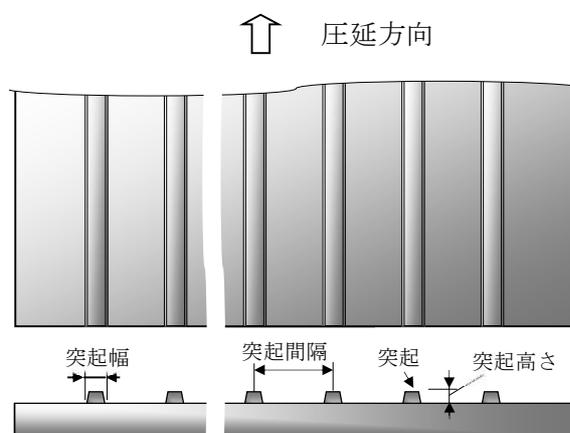
図 2.1 KCTB 場所打ち鋼管コンクリート杭の姿図

表 2.2 内面突起付き鋼管の適用範囲

項目	適用範囲
外径(D)	700mm~2,700mm
杭の種類	「JIS A 5525 鋼管ぐい」の内面突起付き鋼管
材質	SKK400, SKK490
突起高さ	2.5mm 以上
突起幅	4mm 以上 20mm 以下
突起間隔	30mm 以上 40mm 以下 ただし、スパイラルシーム溶接部を挟んだ突起間隔については、 230 mm以下とする。
突起方向角度	突起方向の管軸直角方向となす角度は 40° 以下



a) スパイラル造管



b) 突起の形状

図 2.2 内面突起付き鋼管の詳細

表 2.3 鋼管の外径・厚さの標準値

鋼管 外径 (mm)	標準板厚 (mm)																
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
700	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○						
750	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
800	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
850	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
900	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
950	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1000	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1050	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1100	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1150	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1200	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1250	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1300	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1350	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1400	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1500	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1600	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1700	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1800	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1900		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2000		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2100			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2200			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2300				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2400				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2500					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2600					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2700						○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

注：材質はSKK400、SKK490（但し、鋼管外径 2600,2700 はSKK490のみとする）

鋼管の腐食しろは1mmとし、標準板厚に含む。

§ 3 評定事項

- ①内面突起付き鋼管とコンクリートとの許容支圧せん断力
- ②杭体（鋼管コンクリート部）の曲げ性能
- ③内面突起付き鋼管と鉄筋の定着長さ

§ 4 評定対象の目標性能

4.1 内面突起付き鋼管とコンクリートとの許容支圧せん断力

内面突起付き鋼管とコンクリートとの許容支圧せん断力は、「設計指針」（§7 資料④参照、以下、設計指針）に示す算定式により評価できること

4.2 杭体（鋼管コンクリート部）の曲げ性能

杭体（鋼管コンクリート部）の曲げ性能（短期許容曲げモーメント）は、設計指針に示す算定式により評価できること

4.3 内面突起付き鋼管と鉄筋の定着長さ

内面突起付き鋼管と鉄筋の定着長さ（図 4.1 参照）は、設計指針に示す算定式により評価できること

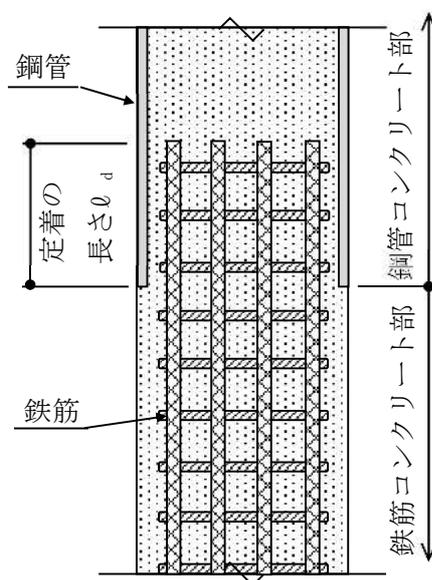


図 4.1 定着長さ

§ 5. 目標性能の証明方法

5.1 内面突起付き鋼管とコンクリートとの許容支圧せん断力について

本評定対象とする杭体における曲げ性能を確保するための条件として、内面突起付き鋼管とコンクリートが一体的に挙動することが設定されている。その具体的な設定内容は、内面突起付き鋼管内側とコンクリートとの境界面における支圧せん断抵抗力が、許容支圧せん断力の設定値を上回ることをしている。

許容支圧せん断力の設定値は、既評定（BCJ 評定 - FD0356-01）により妥当性が確認された算定式により得られる値とし、実験値がこれを上回ることが確認されている。

実験においては、杭の施工状況を考慮して安定液中にコンクリートを打設して製作した試験体が用いられている。当該試験体について押抜きせん断試験を行った結果、許容支圧せん断力に到達するまでは弾性挙動を示すこと、最大支圧せん断抵抗力の実測値は許容支圧せん断抵抗の設定値に対して 3.2 倍以上であり、極限に対する短期の安全率の設定値 2.0 を上回ったことが確認されている。

以上により、内面突起付き鋼管とコンクリートとの許容支圧せん断力は、設計指針に示す算定式により求めて問題ないものと判断される。

5.2 杭体（鋼管コンクリート部）の曲げ性能について

杭体の曲げ性能については、短期許容曲げモーメントが規定されている。短期許容曲げモーメントの設計値は、鉄骨鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説（発行者：一般社団法人日本建築学会，発行年：2014 年）に記載されている算定方法と同様に、鋼管とコンクリートの曲げ耐力を単純累加する方法が設計指針に規定されている。

ここで、実地盤に施工した杭を掘り起こし、気中にて正負交番曲げ試験が行なわれた結果、当該杭体は、短期許容曲げモーメントに到達時までは弾性挙動を示すこと、及び終局曲げ耐力は計算値の 1.16 倍であったことが確認されている。また、試験終了後における内面突起付き鋼管とコンクリートのずれがほとんどない（ずれ量 0.05mm 以下）こと、塑性変形倍率（降伏時の杭のたわみ量に対する最大耐力到達時のたわみ量の比）が 14 程度と高い変形性能し、急激な耐力低下が生じていないことが確認されている。

以上により、杭体（鋼管コンクリート部）の曲げ性能（短期許容曲げモーメント）は、設計指針に示す算定式により求めて問題ないものと判断される。

5.3 内面突起付き鋼管と鉄筋の定着長さについて

内面突起付き鋼管と鉄筋（場所打ちコンクリート杭の主筋）との定着長さの設定は、既評定（BCJ 評定 - FD0356-01）により妥当性が確認された算定式によることとし、実験値がこれを上回ることが杭体の実大曲げ試験により確認されている。

既評価においては、以下の①から③のすべてを満足するように定着長さを設定することが規定されている。

- ①鉄筋が短期の許容応力度に到達するために必要な引張力よりも、内面突起付き鋼管とコンクリートの短期の許容支圧せん断力が大きくなるように定着長さを設定すること
- ②鉄筋が短期の許容応力度に到達するために必要な引張力よりも、鉄筋とコンクリートの短期の付着抵抗力が大きくなるように定着継手長さを設定すること
- ③定着長さを鉄筋の公称径 (d) の 45 倍以上とすること

また、杭体の実大試験においては、実地盤に施工した杭を掘り起こし、定着部を曲げスパン中央に設置した曲げ試験が気中にて行われた。その結果、「5.2 杭体（鋼管コンクリート部）の曲げ性能について」に示す鋼管コンクリート部の曲げ試験結果と同様に、最大曲げ耐力は終局曲げ耐力の計算値を上回ること、及び最大曲げ耐力に到達後においても急激に耐力低下することが無いことが確認された。さらに、試験終了後の試験体観察により、定着部で鋼管とコンクリートの付着破壊が生じたようなひび割れが発生していないことが確認されている。

以上により、内面突起付き鋼管と鉄筋の定着長さは、設計指針に示す算定式により求めて問題ないものと判断される。

§ 6 施工管理に関する確認事項

本評価対象とする杭体の構造性能を確保するために必要な施工方法及び施工管理方法の妥当性については、既評価（BCJ 評価 - FD0356-08）において確認されている。このため、当該杭の施工に際しては、既評価における施工仕様書（§ 7. 資料⑤施工仕様書）に従い適切に施工及び施工管理する。

§ 7 提出資料

- 資料① 内面突起付き鋼管とコンクリートとの支圧せん断耐力
- 資料② 鋼管コンクリート部分の曲げ耐力
- 資料③ 内面突起付き鋼管と鉄筋の定着長さ
- 資料④ 設計指針
- 資料⑤ 施工仕様書

以上