

キャプテンパイル工法
ー場所打ちコンクリート杭用杭頭半固定工法ー

【評定番号：BCJ評定-FD0230-04】

キャプテンパイル工法の優位性等に関する補足資料
(ver.1.0)

2025年12月

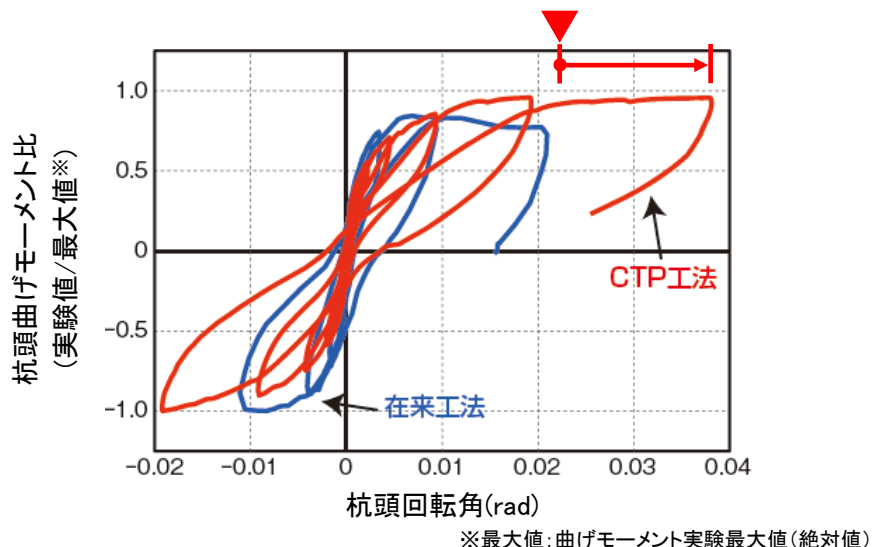
キャプテンパイル協会

目次

- ① キャプテンパイル工法の性能 P. 1 ~ 3
- ② キャプテンパイル工法の施工性・コスト P. 4 ~ 9
- ③ キャプテンパイル工法の汎用性 P. 10 ~ 12
- ④ キャプテンパイル協会のサポート体制 P. 13 ~ 15

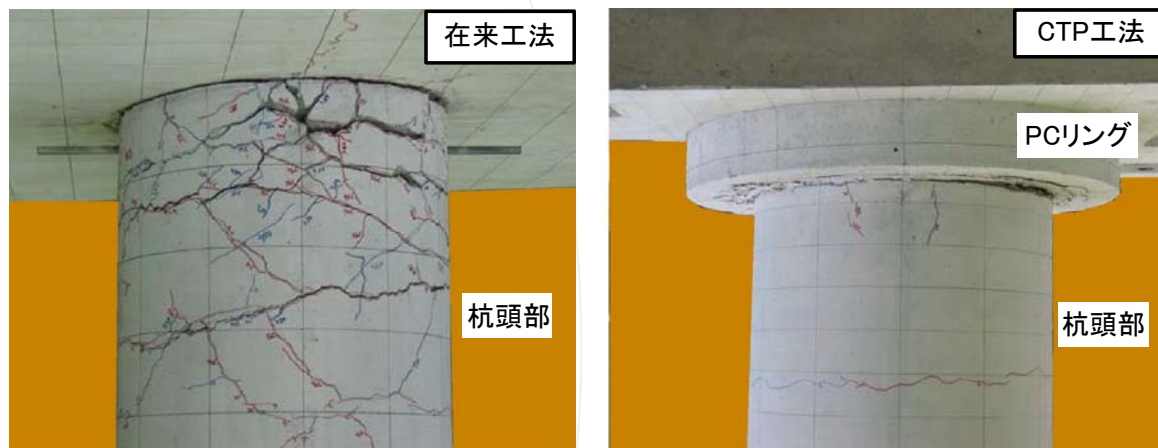
①キャプテンパイル工法の性能

【杭頭接合部の回転特性】



⇒ ▼ 最大耐力到達後も耐力低下せず
杭頭の回転性能を保持

【キャプテンパイル工法の杭頭損傷低減効果】



引張軸力下で杭頭回転角0.08radまで加力した際のひび割れ状況

⇒ 杭頭に多数のひび割れ発生

⇒ 杭頭へのひび割れは微小
(PCリングにひび割れが集中)

優れた変形性能で杭頭への応力集中を防ぎ、大地震時の杭頭損傷を低減
杭頭が軸力・せん断力伝達性能を喪失しないため、建物を継続利用できる可能性が高まる

①キャプテンパイル工法の性能

【杭頭の応力伝達】

圧縮力

⇒パイルキャップから杭頭接合面を介して杭に伝達

引張力

⇒パイルキャップから引張定着筋を介して杭に伝達

引張定着筋の有無は選択可能

※引張定着筋が無い場合、引張力は伝達不可

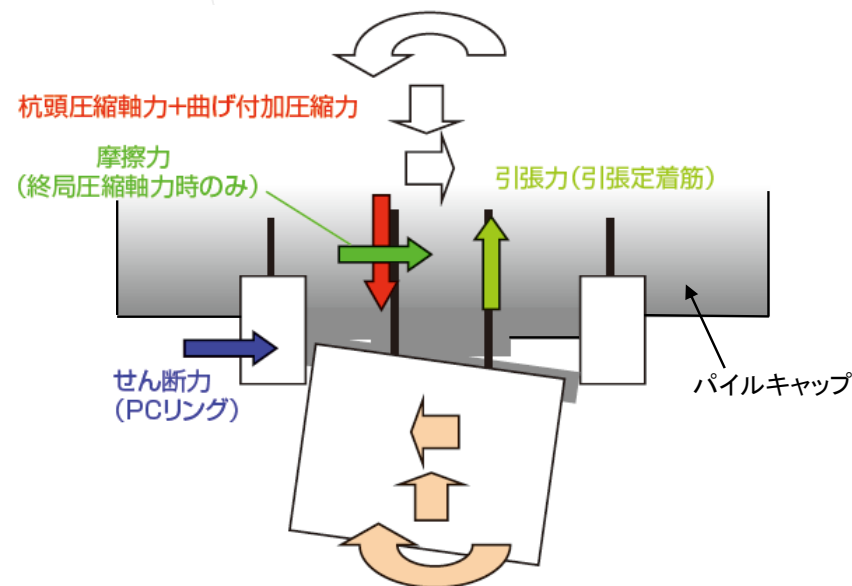
せん断力

⇒PCリングを介して杭に伝達

※終局時圧縮軸力下では **接合面摩擦** によっても伝達可能

曲げ応力

⇒杭頭接合面の付加圧縮力及び引張定着筋の引張力で伝達



<応力伝達メカニズム>

①キャプテンパイル工法の性能

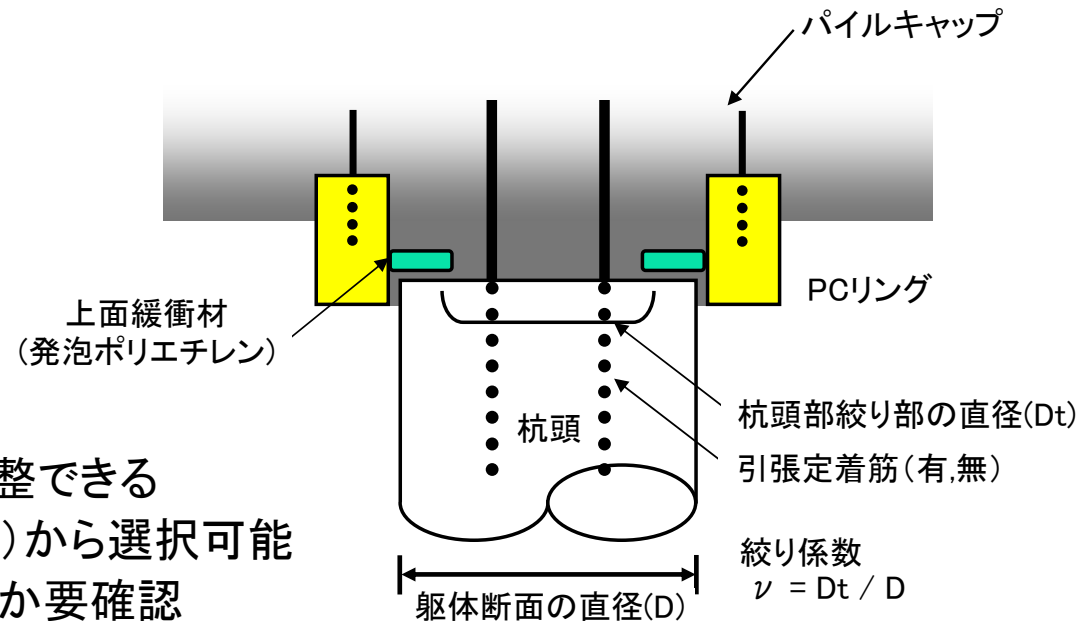
【杭頭固定度の調整方法】

キャプテンパイル工法は以下の方法で杭頭固定度を調整可能

- 引張定着筋の有無、径・本数の変更
 <引張定着筋量と杭頭固定度の傾向>
 引張定着筋量 : 少 ⇔ 多
 杭頭の固定度 : 小 ⇔ 大

- 杭頭部の絞り係数変更
 杭頭部において杭径断面を0.7~1.0倍の間で調整できる
 絞り部の標準タイプは絞り係数0.70又は0.85(1.0)から選択可能
 ※杭頭に絞り部を設ける場合、軸力伝達が可能か要確認

- <杭頭絞り係数と杭頭固定度の傾向>
 杭頭の絞り係数 : 小(0.7) ⇔ 大(1.0)
 杭頭の固定度 : 小 ⇔ 大



<杭頭模式図>

②キャプテンパイル工法の施工性・コスト

【杭工事のコスト低減効果】

キャプテンパイル工法の採用により、杭頭部の曲げ応力が緩和されて合理的な杭断面となり、杭工事のコスト低減効果が期待できる。

特に杭径縮小によるコスト低減効果が大きい。

- 杭径を縮小できる場合（図-1）
14階建てRC造(杭長25m)のケーススタディでは、杭径縮小によるコスト低減効果が見られた。掘削土量削減による環境負荷低減も期待できる。
- 鋼管を削減できる場合（図-2）
15階建てRC造(杭長40m)のケーススタディでは、鋼管削減によるコスト低減効果が見られた。鋼管削減による納期短縮も期待できる。

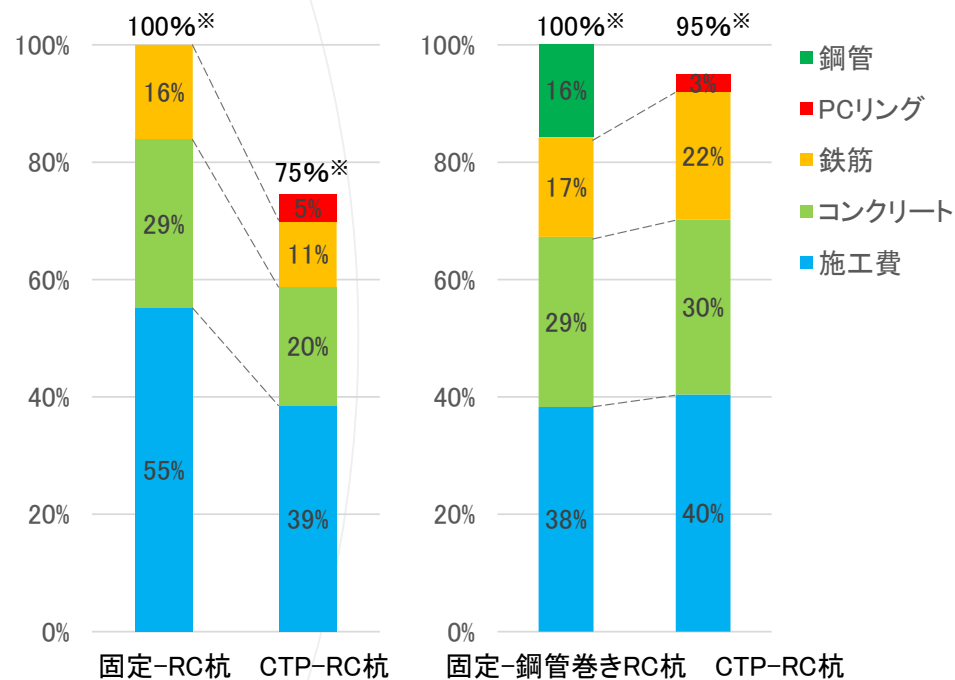


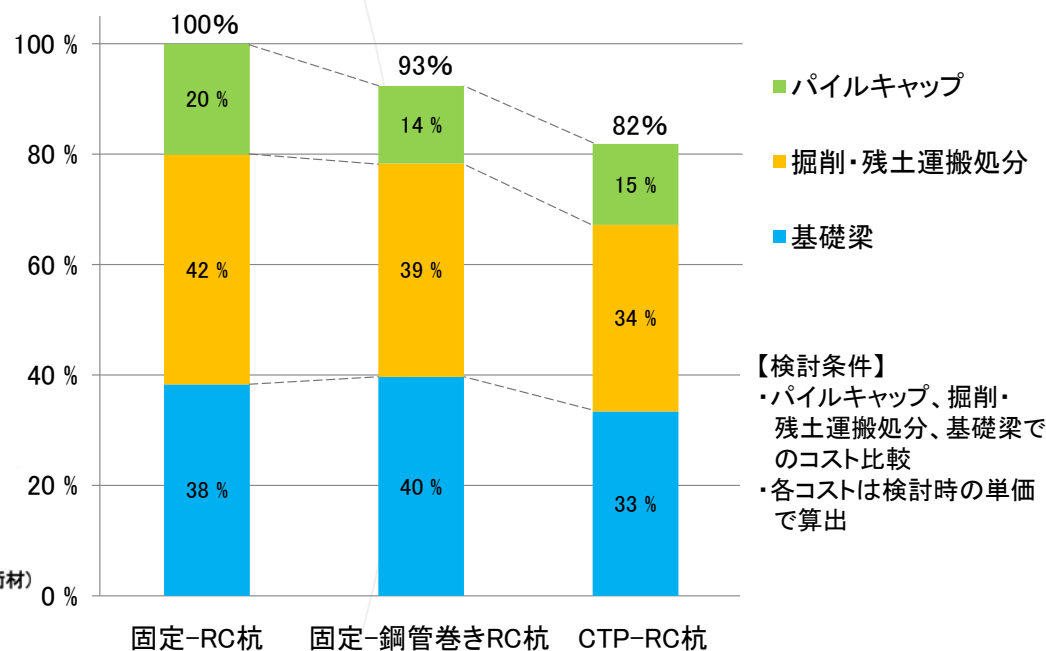
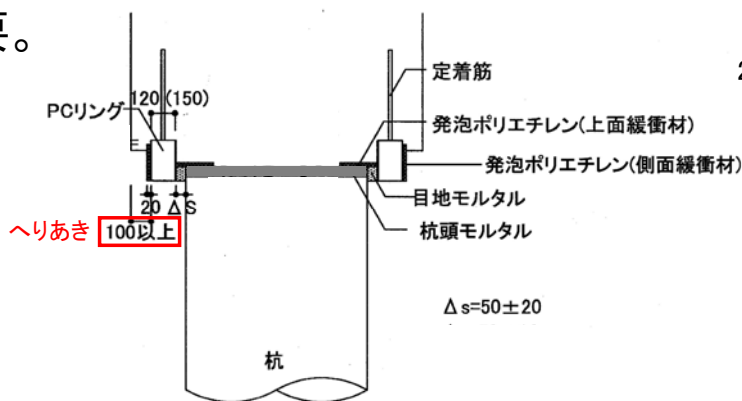
図-1 杭のコスト比較 図-2 杭のコスト比較
(14階建てRC造 杭長25m) (15階建てRC造 杭長40m)

※)各コストは検討時の単価で算出

②キャプテンパイル工法の施工性・コスト

【基礎梁・パイルキャップ部のコスト低減効果】

- 杭頭部の曲げ応力が低減されるため、基礎梁への曲げ戻し応力も減少し、基礎梁コストの低減効果が期待できる。
- 固定杭に比べて杭径を細くできるため、パイルキャップのコスト低減効果が期待できる。ただし、PCリング外周から100mmのへり空き寸法が必要。



【検討条件】
 ・パイルキャップ、掘削・残土運搬処分、基礎梁でのコスト比較
 ・各コストは検討時の単価で算出

基礎梁・パイルキャップのコスト比較
 (15階建てRC造のケーススタディ)

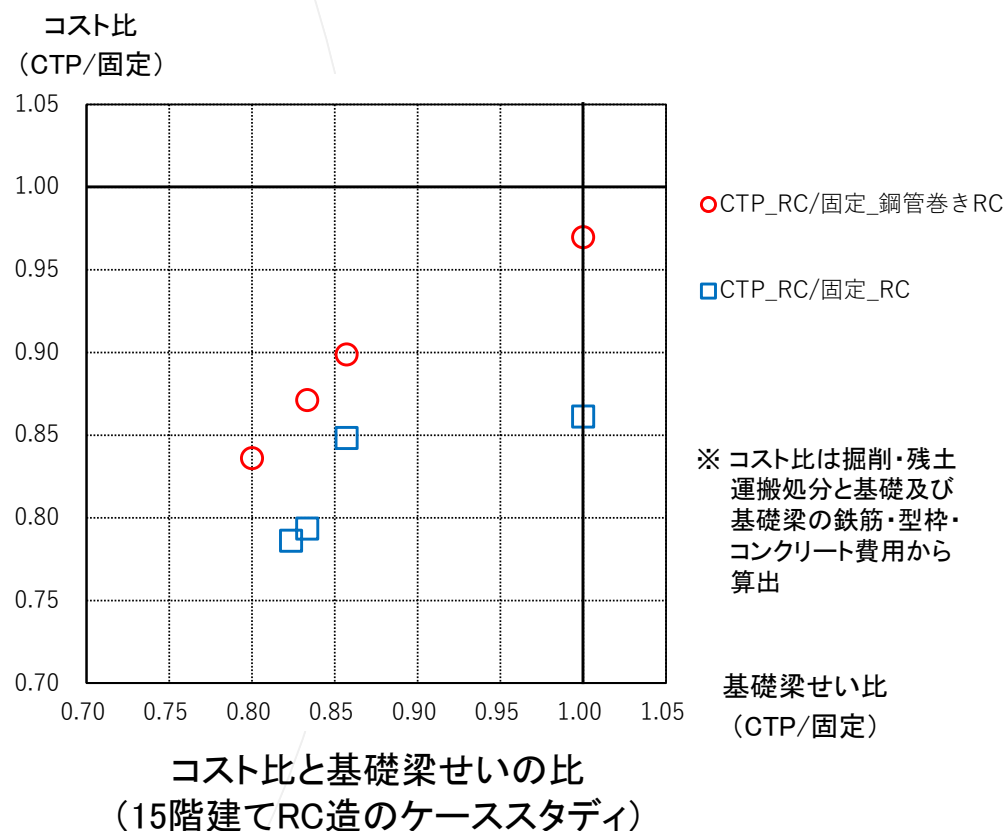
②キャプテンパイル工法の施工性・コスト

【基礎梁せいを小さくすることによるコスト低減効果】

杭頭の曲げ戻し応力の減少を有効にコストへ反映させるためには、基礎梁せいを小さくして掘削土量と躯体数量を削減することが効果的。

- 15階建てRC造のケーススタディでは、基礎梁せいの抑制とコスト低減に相関関係がみられる。
- 基礎部のコストは「掘削・残土運搬処分費」が大きな割合を占めるため、基礎梁せいを抑制して掘削量を削減する。

ただし、基礎部の剛性が低下するため、設計者の適切な判断が必要。



②キャプテンパイル工法の施工性・コスト

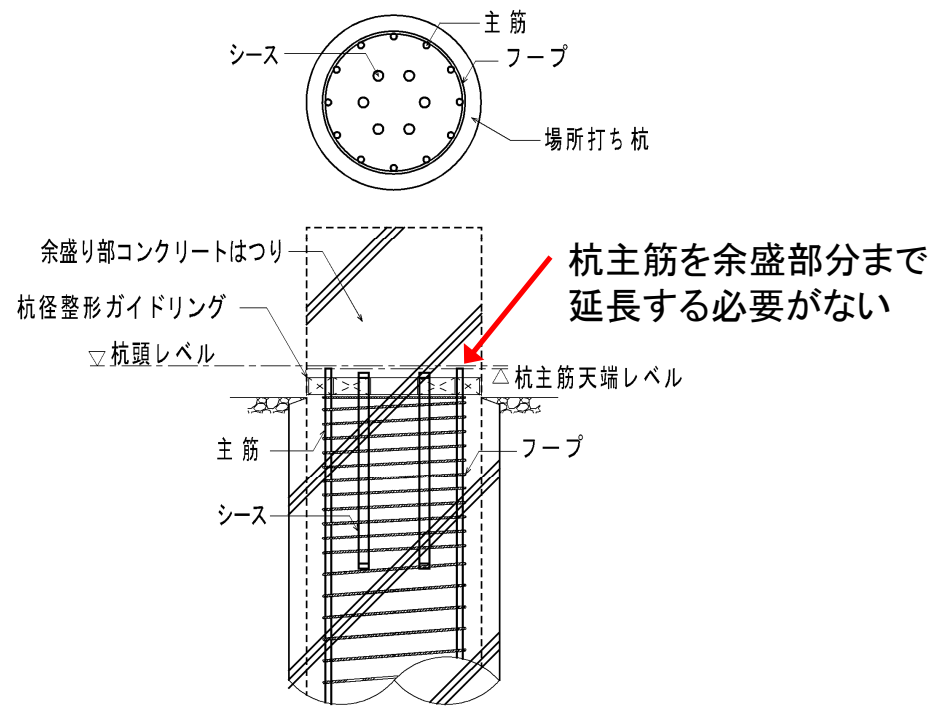
【杭頭処理の施工性向上】

杭主筋を余盛部分まで延長する必要があるため、杭頭処理が容易となり騒音、振動、粉じんの抑制や施工性の向上が期待できる。

(引張定着筋はシース形式であると施工が可能)



＜杭頭処理状況＞

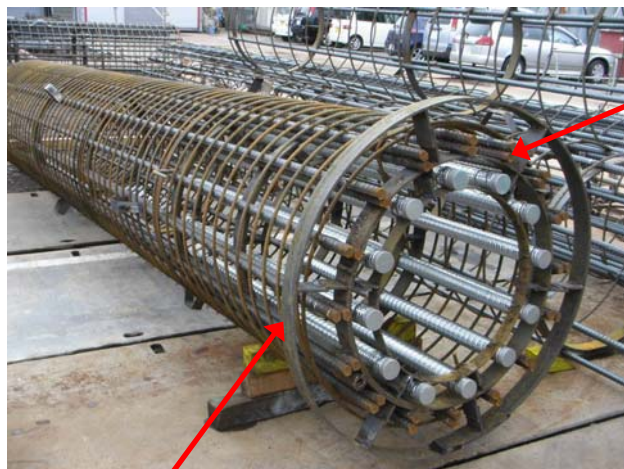


＜杭頭部の納まり＞

②キャプテンパイル工法の施工性・コスト

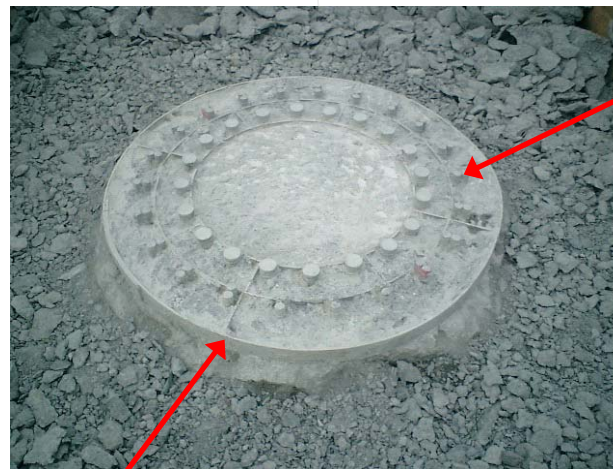
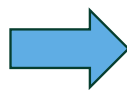
【杭頭接合部の品質確保】

- 杭径整形ガイドリングがあるため、杭頭部に角欠けを生じる危険性が低い。
- 杭主筋を余盛部分まで延長する必要があるため、杭頭処理時に杭主筋を損傷する危険性が低い。



杭径整形ガイドリング
＜杭頭部配筋状況＞

杭主筋を余盛部分に
延長する必要がない



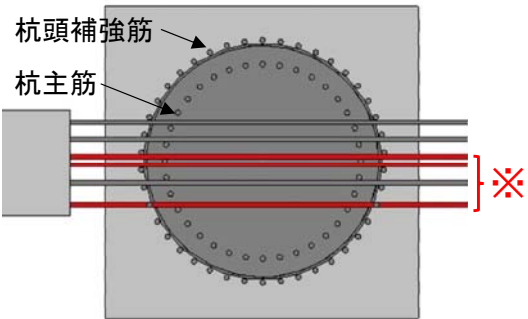
杭頭部に角欠けを生じる危険性が低い
＜杭頭処理状況＞

杭主筋を損傷する
危険性が低い

②キャプテンパイル工法の施工性・コスト

【基礎梁配筋時の施工性】

杭主筋をパイルキャップに定着する必要がないため、基礎梁仕口部の過密配筋が軽減される。



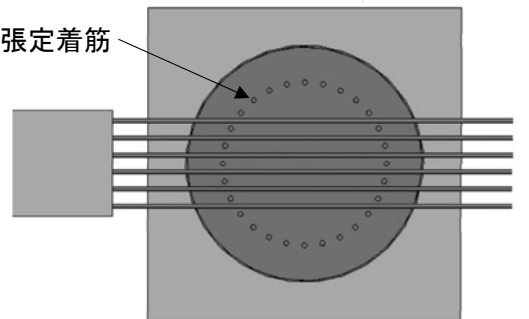
杭頭補強筋
杭主筋

杭頭補強筋及び杭主筋

※) 杭頭部が過密配筋となり、梁主筋間隔の不足や、杭頭補強筋との干渉が生じる

杭径1900φ、鋼管板厚19mm	
杭主筋	杭頭補強筋
36-D38 3.8d (143mm)	42-D38 3.8d (145mm)

固定_鋼管巻きRC杭



引張定着筋

引張定着筋

杭径1900φ、鋼管板厚12mm	
杭主筋	引張定着筋
-	28-D41 3.9d (160mm)

杭頭部の配筋量が減少し、基礎梁仕口部の施工性向上が期待できる

CTP_鋼管巻きRC杭

<固定_鋼管巻きRC杭 と CTP_鋼管巻きRC杭の杭頭部配筋の比較>

③キャプテンパイル工法の汎用性

- あらゆる建物に対応可能
建物規模、用途、形状、構造種別、地盤条件を問わずキャプテンパイル工法の採用が可能。
- 免震建物にも適用
地震時における柱の変動軸力が小さく、引抜き力が生じにくいこと(引張定着筋が不要)、本工法の特徴である絞り率による杭頭固定度の調整が比較的容易に行えるためメリットが出やすい。
- 2次設計にも対応
大規模物件や評定物件など、地盤変位を考慮した設計を行う場合も問題なく対応できる。
- すべての場所打ち杭に適用可能
場所打ちコンクリート杭、場所打ち鋼管コンクリート杭の杭径800mm～3000mmの範囲で採用可能。
また、杭頭固定杭との併用が可能であり、地震力負担を制御した合理的な設計が可能。
※正会員(本工法評定取得者)以外が使用する場合は杭径2500mmまで採用可能。
- PCリング製造の柔軟性
以前は工場製造が基本であったが、近年はサイトPCや杭頭部での原位置施工にも対応。

③キャプテンパイル工法の汎用性

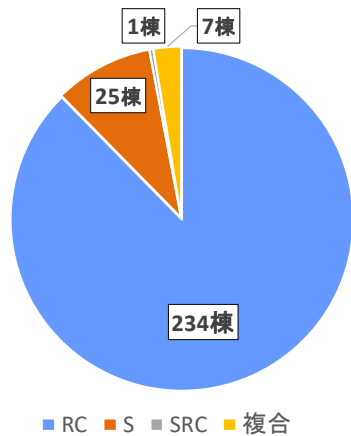
【あらゆる建物に対応可能】

RC造の中低層建物での実績が多いが、その他の構造や15階以上の建物でも多数の実績がある。

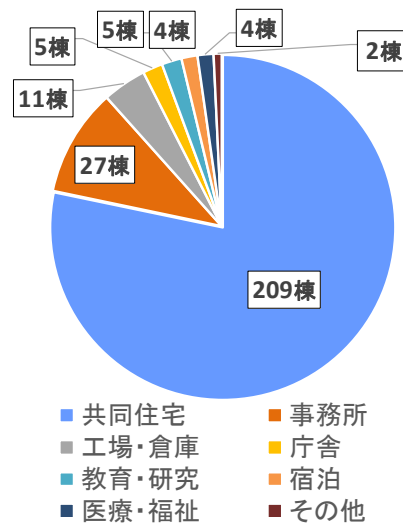
評定案件

高層建築物: 35件
免震建築物: 23件

全267棟(245物件)
※2024年12月までの着工物件

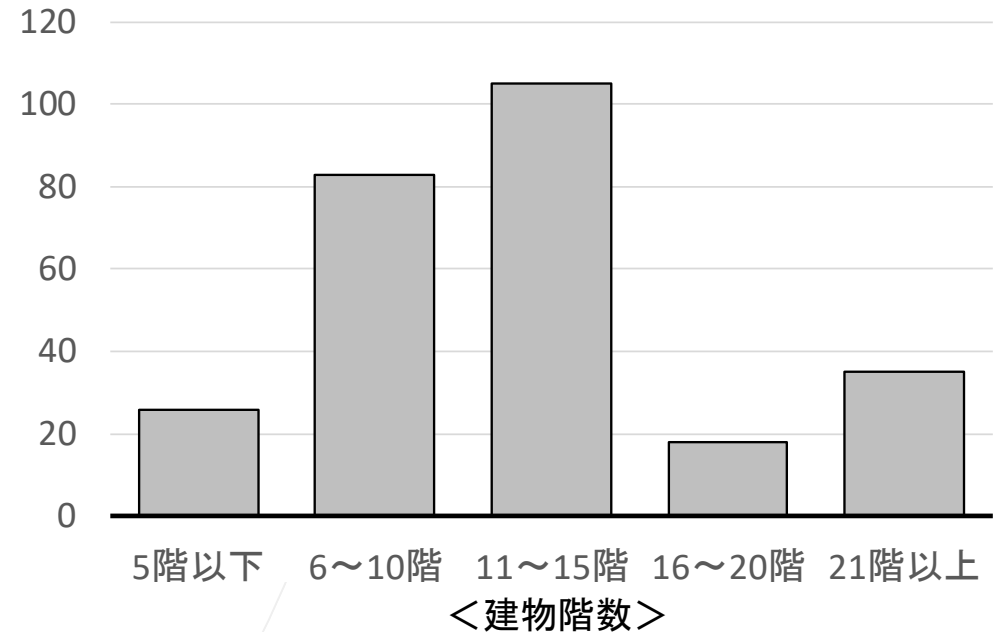


<構造種別>



<建物用途>

棟数



③キャプテンパイル工法の汎用性

【2次設計にも対応】

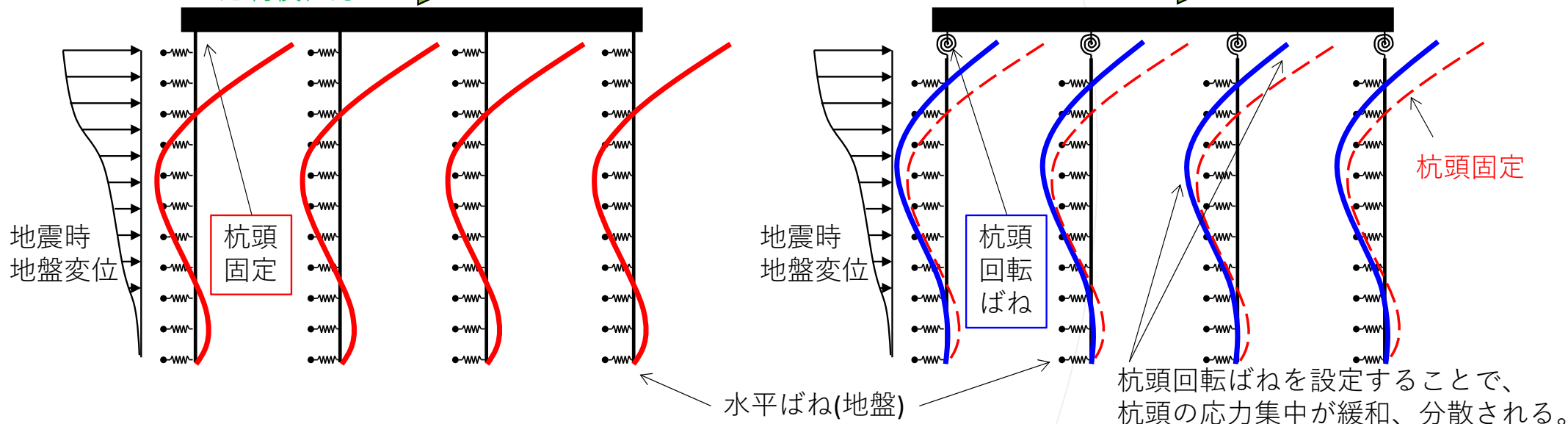
地盤変位を考慮した場合の杭設計モデル、曲げモーメント応力のイメージ

《杭頭固定》

《キャプテンパイル工法(杭頭半固定)》

建物慣性力 →

建物慣性力 →



地盤変位を考慮した設計に対応することができる。
杭頭固定度(回転ばね)は設計者により調整可能で、合理的な設計を目指せます。

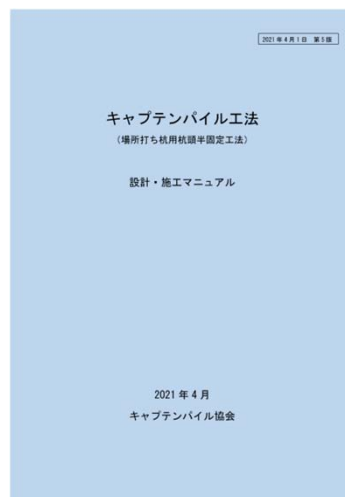
④キャプテンパイル協会のサポート体制

【設計支援】

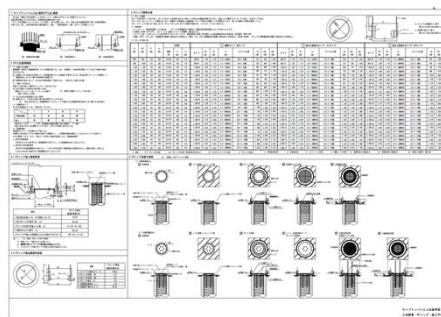
キャプテンパイル協会では、設計・施工マニュアルの他、キャプテンパイル工法基準図、設計Q&A、計算書例等の設計支援資料を準備しています。また、必要に応じて本工法に関するアドバイスを行います。

詳細はキャプテンパイル協会ホームページをご参照ください。

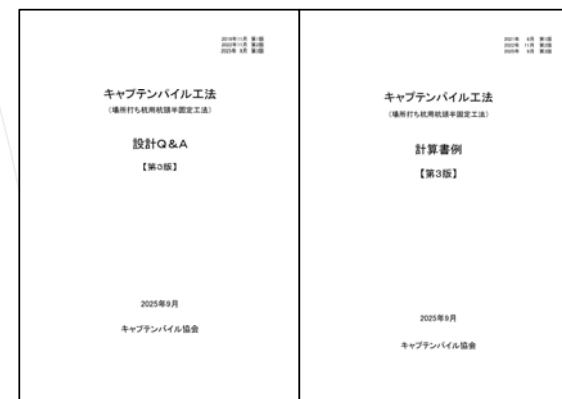
(<http://www.cepia.biz/>)



〈設計・施工マニュアル〉



〈CTP工法基準図〉



〈設計Q&A・計算書例〉



〈地盤変位を考慮した設計例〉

④ キャプテンパイル協会のサポート体制

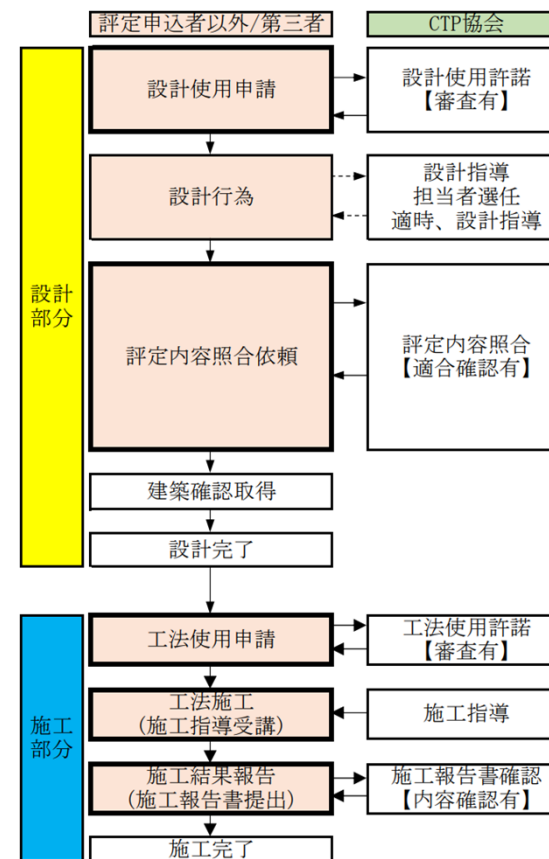
【第三者使用に関する留意点】

正会員（本工法評定取得者）以外の第三者がキャプテンパイル工法を使用して設計または施工を行う場合、物件ごとにキャプテンパイル協会へ使用申請書を提出して使用許諾を得る必要があります。

また設計段階では評定内容照合確認※、施工段階では施工指導の受講※、施工報告書の提出が義務付けられています。

※ 正会員（本工法評定取得者）実施

キャプテンパイル工法の採用を検討される場合は、キャプテンパイル協会HP「お問い合わせ」よりご連絡ください。



＜ CTP工法第三者(評定取得者以外)使用フロー ＞