

既設基礎を利用した発電設備基礎の設計施工事例

大成建設(株) 土木本部 土木設計部 正会員 ○渡辺 崇弘
 横浜支店 正会員 田中 利博
 同上 正会員 大丸 雄一郎

1. はじめに

本事業は、神奈川県内において既存の発電設備を解体撤去し、同一用地にて高効率な発電設備を新設するものである。このような更新事業において、既設基礎を新設基礎の一部として再利用できれば、経済的であり環境負荷の低減にも繋がる。本稿では、既存の躯体や杭を利用した、発電設備基礎の設計・施工事例について述べる。

2. 設計

既設基礎の利用方法は、新旧設備の配置関係を考慮して、以下の2種類を計画した。

- ・TYPE-I (図 1) : 既設の躯体と杭をともに利用、新設杭を打設し、後施工アンカーで新旧躯体一体化
- ・TYPE-II (図 2) : 既設の躯体撤去、杭のみ利用

2.1 杭頭カットオフを考慮した既設杭の設計

既設杭の杭頭は、カットオフによりプレストレスが期待できないため、RC構造として扱う必要がある。このRC部(図1・図2の黄ハッチ)は、PHC部(同図の青ハッチ)より耐力が小さい。よって、各TYPEについて以下の設計を行った。

- ・TYPE-I : RC部について、「杭基礎設計便覧(日本道路協会 2015年)以下 杭基礎便覧」の「杭頭をカットオフした区間の杭本体の照査法」にて照査
- ・TYPE-II : RC部を全て新設躯体内部に埋め込むことで、通常のPHC杭として設計

なお、RCとなる範囲は、「杭基礎便覧」に基づき、杭上端から 50ϕ (ϕ は杭内部のPC鋼材の径)とした。

2.2 新設杭仕様の選定

新設杭は、新旧で杭体の剛性を揃えるため、既設と同じ杭種・杭径を選定した。杭頭接合部についても、新旧の固定度を同程度にするため、以下とした。

- ・TYPE-I : 杭を躯体に100mm埋め込ませ、中詰め補強鉄筋にて杭と躯体を結合した構造(図1)
 - ・TYPE-II : 杭を躯体に杭径程度埋め込む構造(図2)
- 上記により、新旧の杭の荷重分担を平準化させた。

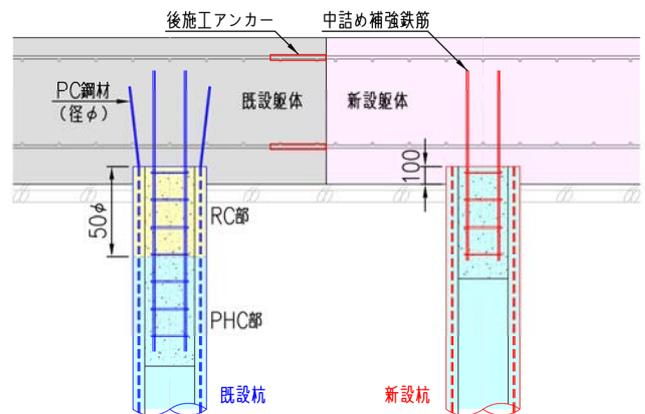


図 1 既設基礎利用方法 TYPE-I

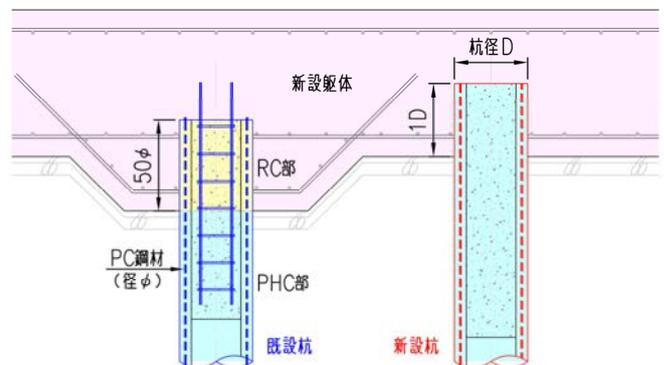


図 2 既設基礎利用方法 TYPE-II

2.3 杭の許容支持力の設定

杭の許容支持力は、新旧の杭についてそれぞれ評価し、その最小値を採用した。既設杭は、オーガー併用油圧ハンマーによる打撃工法にて施工されており、施工時に支持力実績値が記録されている。新設杭は、施工エリア周辺への騒音振動の影響を考慮し、プレボーリング工法にて計画した。当該工法について定められた評価式に基づき許容支持力を算定した。

2.4 既設基礎の座標と高さの確認

既設を利用した設計においては、既設構造物の座標と高さを明確にする必要がある。本工事では、土木工事を開始する時点で、既に既存の発電設備と基礎立ち上がり部分が撤去されている状態であった。このため、土中にある基礎フーチングについて、位置を確認することとした。既設の図面をもとにフーチング端部を掘り出す試掘調査を複数個所で行い、既設基礎の位置と高さを検証し、設計に反映した。

キーワード 既設基礎, PHC 杭, カットオフ, 後施工アンカー

連絡先 : 〒163-0606 東京都新宿区西新宿 1-25-1 大成建設(株) 土木本部 土木設計部 TEL 03-5381-5418

3. 施工

3.1 TYPE-I 基礎の施工

TYPE-I基礎の施工は、以下の手順で行った。既設基礎上面の掘り出し・位置確認→再整地・新設杭打設→掘削・既設基礎清掃→新旧躯体接続部処理→新設躯体構築。図3に、掘り出した既設基礎上面の写真を示す。基礎形状が既設竣工図と一致することが確認できたため、新設基礎を設計通り施工することとした。図4に、新旧躯体接続部の写真を示す。写真左の既設躯体コンクリートは打ち継ぎ面を目荒らしし、後施工アンカーにて接続用鉄筋を定着させた。写真右の杭は、新設杭である。



図3 TYPE-I 基礎 既設上面の掘り出し後



図4 TYPE-I 基礎 新旧躯体接続部

3.2 TYPE-II 基礎の既設杭斫り出し

TYPE-II基礎は、既設躯体を斫って既存の杭を露出させる必要がある。既設杭部とそれ以外で、以下のとおり異なる施工方法を採用した。

- ・既設杭部以外：バックホウ掘削，ブレイカー及びニブラを用いた既設躯体の解体撤去
- ・既設杭部：人力掘削，手斫りによる斫り出し

既設杭部は、人力作業による慎重な施工を行った。この結果、杭を健全な状態のままで露出させることができた。図5に斫り出した既設杭の写真を示す。また、図6にTYPE-II基礎の全景を示す。各既設杭が破損することなく斫り出されていることが分かる。



図5 TYPE-II 基礎 斫り出した既設杭



図6 TYPE-II 基礎 均しコンクリート打設後全景

4. おわりに

既存の基礎を新設基礎の一部として再利用した事例について、その設計手法と施工結果を述べた。設計面では、既設杭のカットオフによる杭頭部の耐力低下を考慮した構造計画を行った。施工面では、試掘や人力作業を多用した慎重な施工により、既設基礎を健全な状態で露出させることができた。これらの取り組みにより、既設基礎を有効活用した合理的な基礎の設計・施工が達成できたと考える。