

緊急電源建設における土木基礎工事の設計・施工工期短縮対策 ～新潟火力発電所6号機～

鹿島建設(株) 正会員 ○市田 賢 正会員 松木 聡 正会員 高橋 幹雄
東北電力(株) 正会員 内海 博 立花 祐治 渡辺 健

1. はじめに

東日本大震災に伴う緊急電源として、東北電力管内では、新規のガスタービン発電所が4地点5カ所で建設された(いずれも既存の火力発電所敷地内)。このうち本報文では、新潟火力発電所に建設された新潟火力発電所6号機(3.4万kW、写真-1)に関する土木基礎工事の設計・施工工期の短縮実績について報告する。



写真-1 新潟火力発電所6号機

2. 発電所概要と事業工程

新潟火力発電所6号機の概要を表-1に示す。緊急電源であるため、予め策定された基本設計等はない状況であったが、2011年5月に設計、7月に基礎工事を開始し、機械設置・電気工事を経て同年12月には試運転開始という工程で事業が進められた。極力早い運転開始が求められる緊急電源という特殊性から、非常に過密なスケジュールでの設計・工事の完了が求められた。

なお、基礎形状、杭配置は、基礎設計の結果、図-1に示す通りとした。また、主な基礎名を同図に記載する。

表-1 新潟火力発電所6号機の概要

出力	: 3.4万kW
種類	: シンプルガスタービン
使用燃料	: 天然ガス
土木工事工期	: 2011年6月1日～2012年3月30日
試運転開始	: 2011年12月28日
営業運転開始	: 2012年1月31日

3. 基礎設計・工事計画段階

での工期短縮対策

基礎設計においては所要の構造健全性を満たしながら、最大限工期短縮を図ることができる構造を採用することが求められた。それに対して、特に次の3つの課題への対策が必要となった。

(a)ローディングデータ変更リスク対策

電気・機械設備の設計・計画と並行して基礎設計を進める必要があり、ローディングデータ(機械設備荷重等)の変更リスクがあった。

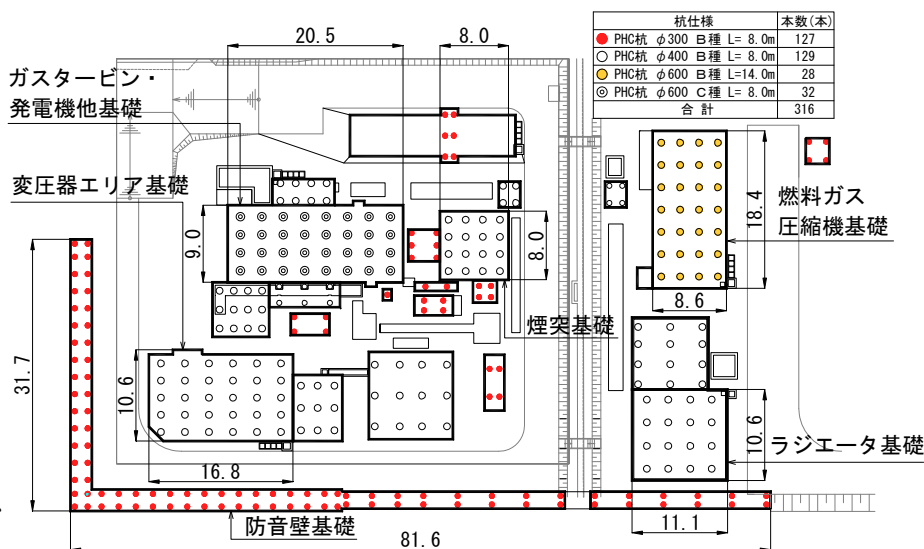


図-1 施設平面図・杭伏図

(b)資材先行発注対策 工事工程短縮のため、設計完了前に資材(PHC杭、鉄筋)を先行発注する必要があり、それに伴った設計、資材発注、施工対策が求められた。

キーワード: 東日本大震災、火力発電所、緊急電源、杭基礎

連絡先: 〒107-8502 東京都港区赤坂6-5-30 鹿島建設株式会社 土木設計本部 TEL 03-6229-6733

- (c) アンカー・ワインディングパイプ対策 基礎へ埋め込みが必要な機械設備のアンカー・ワインディングパイプの数量、配置が基礎設計時点で確定していなかった。

それぞれの課題について、次のような対策を行い工期短縮を図った。

(a) ローディングデータ変更対策

杭の支持力・応力度、基礎スラブの応力度等の許容値に対して一定の裕度をもった設計を行うことにより、ローディングデータの変更に対しても基礎構造を変更せずに許容できる設計とした。これにより、ローディングデータの変更による一定の荷重増加に対しても設計や工事の修正はなく、手戻りを避けることができた。

(b) 資材先行発注対策

資材の先行発注、早期調達に対応するため、PHC 杭メーカーで必要本数を最も早く製作できるように杭長、杭径、杭種を限定して、杭仕様を設定した。具体的には、PHC 杭で杭径はφ300、400、600、杭長は8.0mあるいは14.0m、杭種はB種あるいはC種のみとした。さらに、基礎スラブに用いる鉄筋についてもD13～D29に限定し、先行発注を行った。これらの先行発注に対し設計では、各基礎の機械設備の荷重、載荷位置、基礎の寸法や設計裕度を考慮し、杭本数等を管理しながら、それぞれの仕様の杭、鉄筋をバランスよく配置した。

(c) アンカー・ワインディングパイプ対策

通常はアンカー等の配置を考慮して、干渉する鉄筋の位置をずらす等の措置を施すが、アンカー等の配置が未定であった本件ではそのような対応ができず、機械設置時に構造上必要な鉄筋と干渉することが予想された。そのため、アンカー等の追加が懸念される基礎に対しては、設計段階で基礎スラブの上部30cmは非構造体として扱い、基礎スラブ設計上の構造体としては見込ま

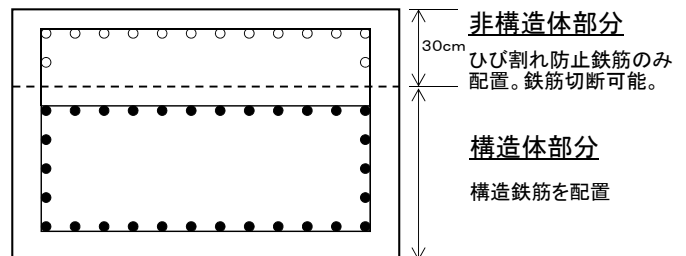


図-2 アンカー等の追加・変更対応を考慮した基礎スラブ構造(断面図)

ないこととした。これにより、構造上必要な鉄筋は全て基礎スラブ上部30cm以深にあるため、上部30cm以浅のひび割れ防止筋は構造上切断しても問題なく、アンカー等の自由な配置が可能となった。(図-2参照)

4. 施工性向上に着目した工期短縮対策

前節での工期短縮対策以外にも、土木工事工程を短縮するために施工性向上策として以下の工夫を行った。

- ・ 隣接する基礎の床付けレベルの統一: 隣接する基礎で床付の高さを同一レベルにすることで、掘削作業を軽減すると共に、鉄筋工、型枠工、コンクリート打設の作業の効率化を行った。
- ・ 基礎形状の単純化・一体化: 基礎の平面・断面形状をできるだけ単純化したり、複数基礎を一体化することで配筋・型枠の作業手間を軽減した。
- ・ 杭頭接合部の補強鉄筋: 杭頭接合法として、杭頭端板に設けられたボルト孔を利用して補強鉄筋を設置するNCPアンカー工法を採用した。これにより、一般的な中詰め補強鉄筋工法と比べて施工作業の簡略化が図れ、工期短縮に寄与した。

5. おわりに

最終的に土木基礎工事において、杭本数316本、基礎数27種(一部直接基礎)の設計と施工を行った。機械設備については、荷重の変更が行われたり、アンカーが追加されたりしたものがあつたが、設計時に想定していた裕度の範囲で対応することができ、また構造体部分の鉄筋への影響はなく、施工後に基礎構造の変更・補修等が必要になることはなかった。本件の工期優先の条件において、前述の工期短縮対策は効果的に機能したと考えている。

本件は他に例のないほどの短期間であつたが、土木の設計、施工はスケジュール通りに進み、無事2011年12月に試運転、翌年1月に営業運転を開始することができた。