

原子炉圧力容器基礎ボルトのうち曲がり構造ボルトについて

1. 原子炉圧力容器基礎ボルトの概略

原子炉圧力容器基礎ボルトは、原子炉圧力容器支持スカートとペDESTAL上部の基礎コンクリートを固定するため、基礎コンクリートに埋め込まれており、原子炉圧力容器支持スカートの内側と外側にそれぞれ60本ずつ円周上に配置している。

この基礎ボルトの長さは2種類あり、ペDESTAL上部の制御棒駆動水圧系配管用開口部周辺には短尺のボルトが据え付けられ、この他の部位には長尺のボルトが据え付けられている。この長尺ボルトのうち、2本については基礎コンクリートを貫通する配管スリーブを回避するため、曲がり構造としている。

原子炉圧力容器基礎ボルトの概略図を別紙に示す。

2. 曲がり構造基礎ボルトの健全性

曲がり構造としている基礎ボルトの健全性について、建設時から現在までの評価状況を以下に示す。

2.1 建設時工認

「原子炉圧力容器基礎ボルトの耐震性についての計算書」の中で円周上2列に並んだ真直ぐな基礎ボルト全本数について、全断面積に等しい厚さの等価円筒に荷重が加わるものとして評価しており、基礎ボルトの応力、基礎ボルトの定着、せん断力に対する検討が行われ、それぞれ許容応力以下であることが確認されている。

2.2 建設時の対応

曲がり構造の基礎ボルトは冷間曲げ加工により施工されている。この際、確証試験が行われ同材質の素材を用いて曲げ部から試験片を採取し機械試験（引張り試験、硬さ試験、衝撃試験）が行われている。また、実機の検査として、寸法検査、非破壊検査（ねじ部の浸透探傷試験、全面の磁粉探傷試験、曲げ部の超音波探傷試験）が行われている。これらの試験の結果、全てにおいて判定基準を満足していることが確認されている。

2.3 申請中工認

現在、計算書は作成中であるが、建設時工認と同じく真直ぐな基礎ボルトとして扱うこととしている。

3. 妥当性評価

健全性評価状況より、曲がり構造の基礎ボルトの妥当性を以下のとおり考察する。

- 建設時工認において、曲がり構造についての評価はないが、基礎ボルトの応力及びせん断力に対する検討はボルトの断面積に対する評価であることから曲がり構造であっても変わらない。また、基礎ボルトの定着においては短尺基礎ボルトの埋め込み長さにて評価し問題のないことが確認されている。曲がり構造のボルトは長尺基礎ボルトであり投影長さは短尺基礎ボルトより長い。このため、評価は保守的なものである。
- 建設時の対応として、上述のとおり冷間曲げ加工について影響がないことが確認されている。

4. 特別点検での対応

特別点検では原子炉圧力容器基礎ボルトについて、腐食に着目した点検としてボルト全長に亘る範囲を対象として垂直法（底面エコー方式）による超音波探傷試験を実施している。この際、曲がり構造の基礎ボルトについては、同様の方法は適用できず他のボルトの底面エコーにて代替し、曲がり部より上部を試験対象として超音波探傷試験を実施している。このため、曲がり部より下部の探傷ができていない。

上述のとおり、曲がり構造基礎ボルトについて、その妥当性は確認できている。しかしながら、曲がり部より下部の探傷ができていないことから、この基礎ボルト 2 本を除いた状態を仮定し強度評価を実施する。

原子炉压力容器基礎ボルト概略

