

島根原子力発電所2号炉 審査会合における指摘事項の回答 (コンクリートおよび鉄骨構造物)

平成30年12月19日

中国電力株式会社

本資料のうち、枠囲みの内容は機密
に係る事項のため公開できません。

Energia

島根原子力発電所2号炉 審査会合における指摘事項の回答一覧表

| No. | 指摘事項 | 回答 |
|--|---|-------|
| 14-3 コンクリート (平成30年9月26日 第14回審査会合) | 排気筒の疲労評価において、評価の前提となる材料の健全性について説明すること。特に、溶接部の扱いと施工管理の方法・実績について説明すること。 | P2～P7 |

1. 溶接部の評価上の扱いについて

島根原子力発電所2号炉高経年化技術評価のうち排気筒の疲労評価については、(社)日本建築学会「鋼構造設計規準—許容応力度設計法—2005」(以下、「S規準」という)に示される疲労損傷評価法を参照し、応力の繰返し数および繰返し応力範囲を算定し、許容疲労強さ並びに打切り限界と比較することにより評価を実施した。

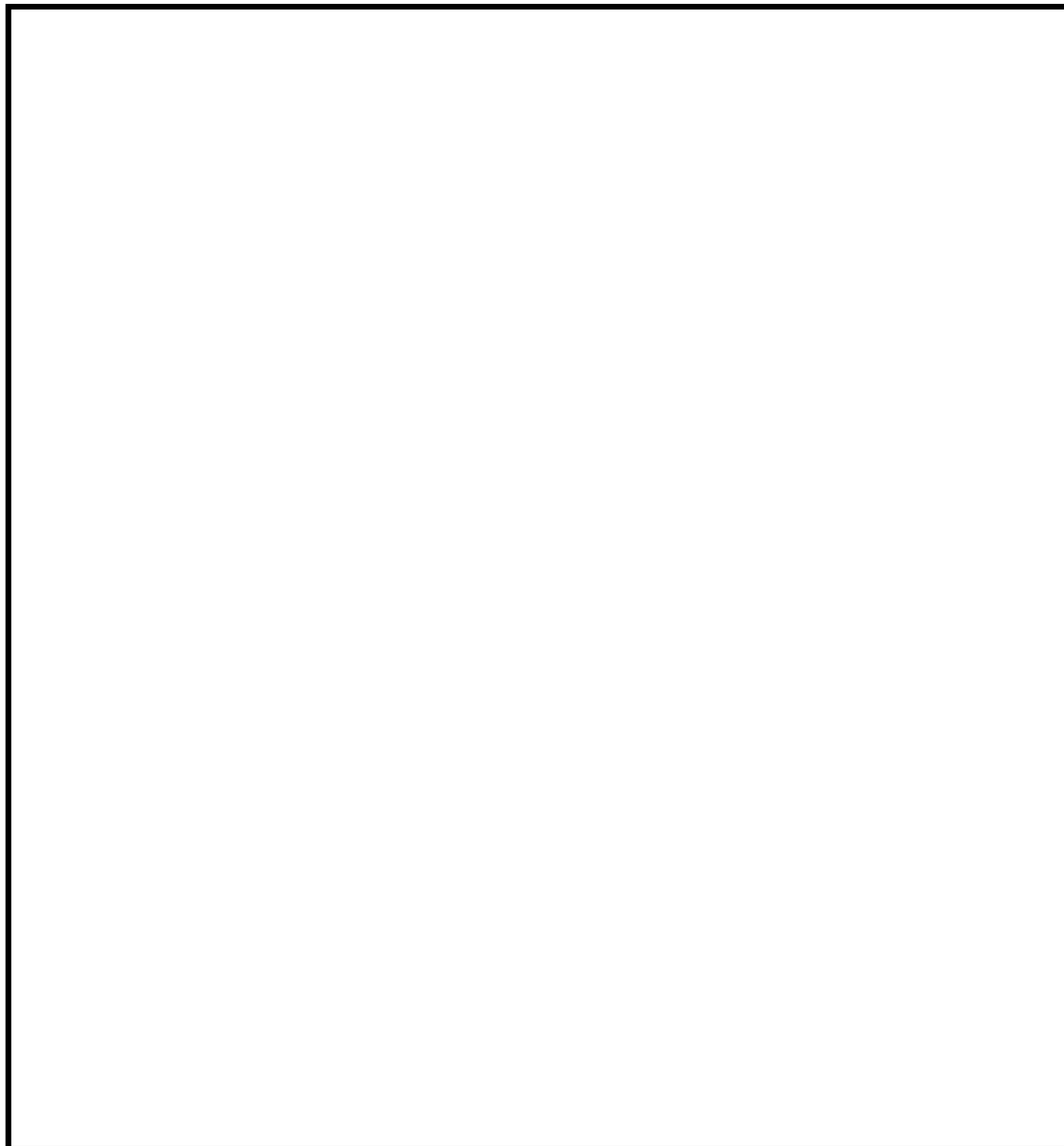
S規準「7.3 基準疲労強さ」では、各種継手形状に対する基準疲労強さと応力範囲の打切り限界が示されており、筒身については、工場溶接で製作したブロックを現地で溶接して組み立てていること、鉄塔については、工場溶接で製作した支柱材等を現地で高力ボルト接合により組み立てていることから、基準疲労強さおよび応力範囲の打ち切り限界をそれぞれ次頁の通り設定した。

また、構造計算における溶接部の扱いについては、S規準「5.3 溶接」で、「完全溶込み溶接の許容応力度は、接合される母材の許容応力度とする。」とされ、その解説では、「溶接継目の耐力は、JASS6*に従い、十分な品質を確保できる工場で行う場合、またはこれに準じる場合に限り本項で規定した許容応力度で設計することができる。」とされており、排気筒の施工管理の方法、実績を踏まえ、疲労評価に用いる応力は設計する断面における公称応力を用いた。

*: JASS6は(社)日本建築学会「建築工事標準仕様書 JASS6 鉄骨工事」をいう

14-3 排気筒の疲労評価の前提となる材料の健全性(2/6)

S規準 表7.1継手などの形式と基準疲労強さ(垂直応力範囲)

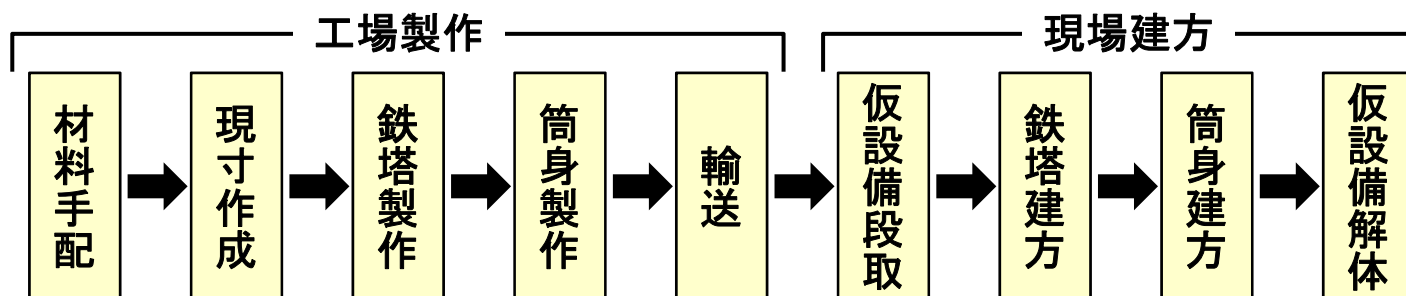


14-3 排気筒の疲労評価の前提となる材料の健全性(3/6)

2. 排気筒の施工管理の方法・実績について

JASS6では、工事の工程に応じて、製作工場で行う材料検査、製品検査、溶接部の検査等および工事現場で行う建方の精度検査、高力ボルトの締付け検査、現場溶接部の検査等について規定している。

排気筒の建設時の工事フローを下図に、建設時に行った検査結果を下表に示す。



排気筒工事フロー

排気筒 建設時検査結果

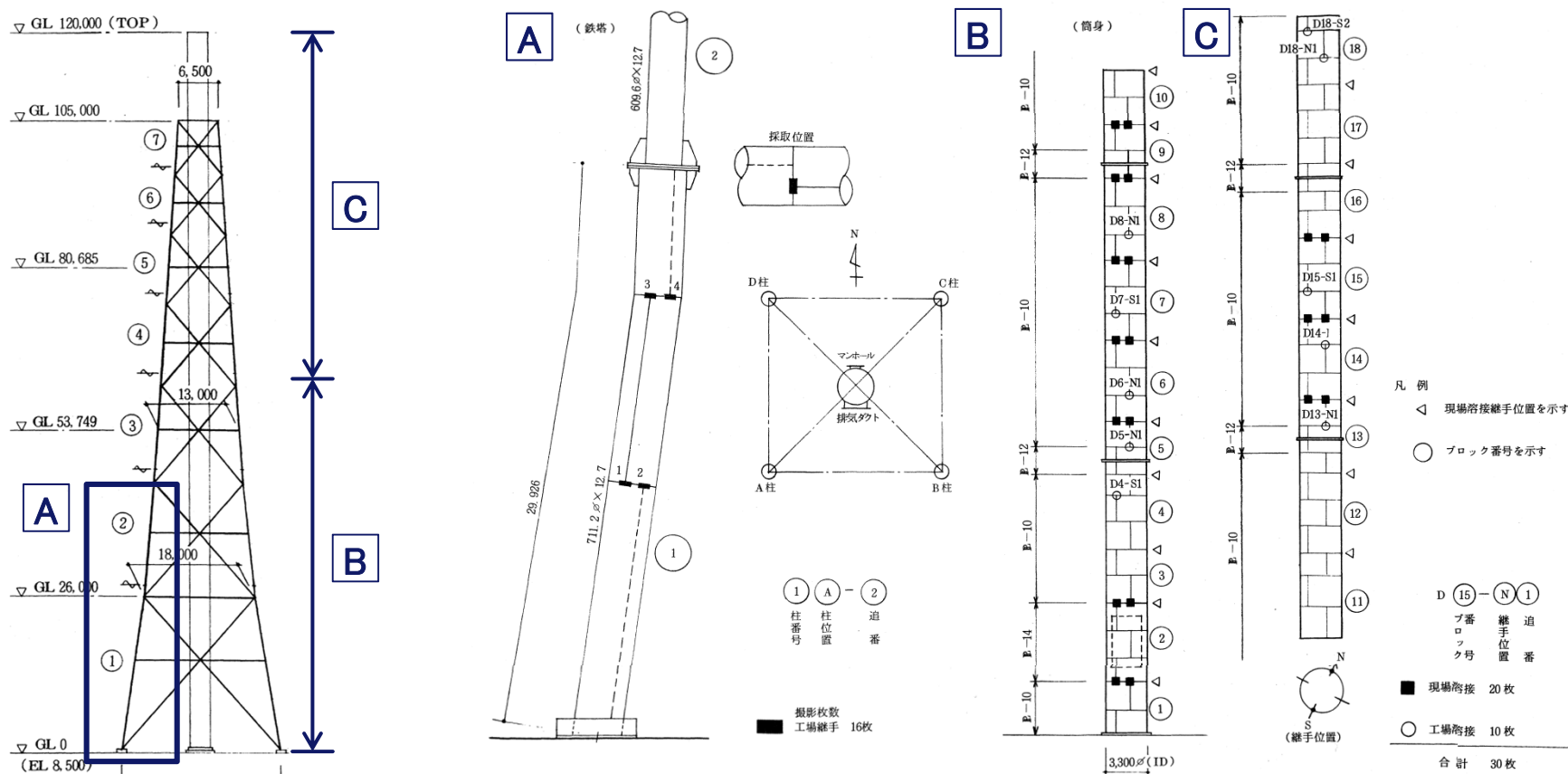
| | | 検査内容 | 検査結果 |
|--------|---------------------|---------|------|
| 工場での検査 | 鋼材検査(ミルシート)(鉄塔, 筒身) | | 合格 |
| | 製品検査(鉄塔) | 寸法検査 | 合格 |
| | | 外観検査 | |
| | | 放射線透過試験 | |
| | 製品検査(筒身) | 寸法検査 | 合格 |
| | | 外観検査 | |
| | | 放射線透過試験 | |
| | 製品検査(高力ボルト) | 外観検査 | 合格 |
| | | 機械試験検査 | |
| | | 数量確認検査 | |

| | | 検査内容 | 検査結果 |
|--------|---------------|---------|------|
| 現場での検査 | アンカーボルト据付寸法検査 | | 合格 |
| | 鉄塔・筒身据付寸法検査 | | 合格 |
| | 現地溶接部検査 | 開先面検査 | 合格 |
| | | 開先合せ検査 | |
| | | 放射線透過試験 | |
| | 高力ボルト締付検査 | | 合格 |

14-3 排気筒の疲労評価の前提となる材料の健全性(4/6)

特に工場溶接部および現場溶接部については、工場溶接部26箇所および現場溶接部20箇所について放射線透過試験を実施しており、溶接部の異常な欠陥がないことを確認*している。放射線透過試験の試験箇所を下図に、試験結果を次頁に示す。

*: JIS Z 3104-1968「鋼溶接部の放射線透過試験方法および透過写真の等級分類方法」
2級以上をもって合格とした。



排気筒 放射線透過試験撮影位置図

14-3 排気筒の疲労評価の前提となる材料の健全性(5/6)

工場溶接 放射線透過試験結果

| 部位 | 検査箇所 | 等級 | 判定基準 | 結果 |
|--------|--------|------|------|----|
| 鉄塔 | 1A-1 | 1級 | 2級以上 | 合格 |
| | 1A-2 | 1級 | 2級以上 | 合格 |
| | 1A-3 | 1級 | 2級以上 | 合格 |
| | 1A-4 | 1級 | 2級以上 | 合格 |
| | 1B-1 | 1級 | 2級以上 | 合格 |
| | 1B-2 | 1級 | 2級以上 | 合格 |
| | 1B-3 | 1級 | 2級以上 | 合格 |
| | 1B-4 | 1級 | 2級以上 | 合格 |
| | 1C-1 | 1級 | 2級以上 | 合格 |
| | 1C-2 | 1級 | 2級以上 | 合格 |
| | 1C-3 | 1級 | 2級以上 | 合格 |
| | 1C-4 | 1級 | 2級以上 | 合格 |
| | 1D-1 | 2級 | 2級以上 | 合格 |
| | 1D-2 | 1級 | 2級以上 | 合格 |
| | 1D-3 | 1級 | 2級以上 | 合格 |
| | 1D-4 | 1級 | 2級以上 | 合格 |
| 筒身 | D4-S1 | 2級 | 2級以上 | 合格 |
| | D5-N1 | 1級 | 2級以上 | 合格 |
| | D6-N1 | 1級 | 2級以上 | 合格 |
| | D7-S1 | 1級 | 2級以上 | 合格 |
| | D8-N1 | 2級 | 2級以上 | 合格 |
| | D13-N1 | 1級 | 2級以上 | 合格 |
| | D14-N1 | 2級 | 2級以上 | 合格 |
| | D15-S1 | 1級 | 2級以上 | 合格 |
| | D18-N1 | 2級 | 2級以上 | 合格 |
| D18-S2 | 1級 | 2級以上 | 合格 | |

現地溶接 放射線透過試験結果

| 部位 | 検査箇所 | 等級 | 判定基準 | 結果 |
|--------|--------|------|------|----|
| 筒身 | 1-2間 | 1級 | 2級以上 | 合格 |
| | | 1級 | 2級以上 | 合格 |
| | 2-3間 | 1級 | 2級以上 | 合格 |
| | | 1級 | 2級以上 | 合格 |
| | 5-6間 | 2級 | 2級以上 | 合格 |
| | | 2級 | 2級以上 | 合格 |
| | 6-7間 | 2級 | 2級以上 | 合格 |
| | | 1級 | 2級以上 | 合格 |
| | 7-8間 | 1級 | 2級以上 | 合格 |
| | | 2級 | 2級以上 | 合格 |
| | 8-9間 | 1級 | 2級以上 | 合格 |
| | | 1級 | 2級以上 | 合格 |
| | 9-10間 | 1級 | 2級以上 | 合格 |
| | | 1級 | 2級以上 | 合格 |
| | 13-14間 | 1級 | 2級以上 | 合格 |
| | | 1級 | 2級以上 | 合格 |
| | 14-15間 | 1級 | 2級以上 | 合格 |
| | | 1級 | 2級以上 | 合格 |
| 15-16間 | 1級 | 2級以上 | 合格 | |
| | 1級 | 2級以上 | 合格 | |

14-3 排気筒の疲労評価の前提となる材料の健全性(6/6)

3. 評価の前提となる材料の健全性について

排気筒建設以降は、筒身、鉄塔ともに保全計画に基づく外観点検を実施しており、表面に機能・性能に影響を及ぼすおそれのある割れ・変形等の有意な異常がないことを確認している。

外観点検での点検項目および点検実績を下表に示す。

排気筒 外観点検実施項目および点検実績

| 部位 | 点検項目 | 点検頻度 |
|-----|--|------|
| 筒身部 | 座屈, 割れ, 錆, 腐食等の異常有無 | 1回/年 |
| | 塗装の劣化の有無 | 1回/年 |
| 鉄塔部 | 主要部材(主柱, 斜・水平材, 支持材)の変形, 割れ, 錆, 腐食等の異常有無 | 1回/年 |
| | 塗装の劣化の有無 | 1回/年 |