

柏崎刈羽原子力発電所 7号機
原子炉建屋屋根トラス及び排気筒における
高力ボルト点検報告書(案)

平成 20 年 12 月 9 日

東京電力株式会社

1 . はじめに

本報告書は、新潟県中越沖地震後の設備健全性に係る点検として、柏崎刈羽原子力発電所 7 号機原子炉建屋屋根トラス及び排気筒における高力ボルト摩擦接合部の高力ボルトの点検結果について報告するものである。

2 . 準拠規準等

- ・ 構造用トルシア形高力ボルト・六角ナット・平座金のセット
(日本鋼構造協会規格 JSS 09)
- ・ 鋼構造設計規準 - 許容応力度設計法 - (日本建築学会)
- ・ 建築工事標準仕様書 JASS6 鉄骨工事 (日本建築学会)

3 . 点検箇所

(1)点検対象箇所

点検対象箇所は、以下の方針により抽出した。

地震応答解析結果により、応力度比の厳しい箇所

本設の足場・ステージが設置されており、作業安全の確保ができる箇所

原子炉建屋屋根トラスについては、主トラスのうち、地震応答解析結果により、最大応力度発生箇所の存在する r_E 通りのうち、下弦材及び斜材の接合部各 2 箇所を点検対象箇所とした。(図 1 - 1 ~ 3)

排気筒については、斜材のうち、地震応答解析結果により、最大応力度発生箇所を含む 6 箇所を点検対象箇所とした。(図 2 - 1 ~ 4)

なお、7号機原子炉建屋屋根トラス及び排気筒において、本点検箇所を含むいずれの接合部においても、地震による塗膜剥離は確認されていない。

(2)点検対象ボルトの仕様

点検対象	種別	鋼種	サイズ
原子炉建屋屋根トラス	トルシア形高力ボルト	S10T(F10T)	M 2 4
排気筒			M 2 2

4. 点検方法

(1) サンプルング

各点検箇所のうち、点検可能なボルト数の 10%以上のボルトを点検対象ボルトとして任意にサンプルングした。

(2) マーキング

点検対象ボルトに対し、ボルト・ナット・座金および部材にわたるマーキングを施した。

(3) トルクレンチによる締付

トルクレンチを用いて、所定のトルク値で締め付けを行った。締め付けには、ダイヤル形トルクレンチを用いて、締付トルク値以上であることを確認した。なお、締付トルク値は以下の式を用いて算定した。

$$T_r = k \cdot d_1 \cdot N$$

ここで、

T_r : 締め付けトルク(N・m)

k : トルク係数値

JSS 09 において、トルシア形高力ボルトのトルク係数値の目標値から、最小値($k=0.100$)とした。

d_1 : ボルトのねじ外径の基本寸法(呼び径)(mm)

N : 設計ボルト張力(kN)

鋼構造設計規準に定める、高力ボルトの設計ボルト張力とした。

今回の点検箇所における締付トルク値は以下の値とした。

点検箇所	d_1 (mm)	k	N (kN)	T_r (N・m)
原子炉建屋屋根トラス	24	0.100	238	571
排気筒	22	0.100	205	451

(4) 合否判定

締め付けにより、マーキング部分にずれが無いことを確認することにより、合否判定を行った。

5. 点検結果

(1)原子炉建屋屋根トラス

点検結果を表1に示す。7号機原子炉建屋屋根トラスにおいて、高力ボルトの異常は確認されなかった。

表1：7号機原子炉建屋屋根トラス高力ボルト点検結果

No.	点検箇所	部材	ボルト本数	点検部位	サンプルリング数	ボルト No.	合否判定
	R _E 通り 主トラス R ₂ 通り側	斜材	66	上フランジ	2	9,10	
				下フランジ	3	4,5,6	
				ウェブ	2	7,8	
		下弦材	24	上フランジ	3	1,2,3	
	R _E 通り 主トラス R ₆ 通り側	斜材	66	上フランジ	2	19,20	
				下フランジ	3	16,17,18	
				ウェブ	2	14,15	
		下弦材	24	上フランジ	3	11,12,13	

(2)排気筒

点検結果を表2に示す。7号機排気筒において、高力ボルトの異常は確認されなかった。

表2：7号機排気筒高力ボルト点検結果

No.	点検箇所	部材	ボルト本数	サンプルリング数	ボルト No.	合否判定
	南面 4H～5H 間 (5H 側)	斜材 (A 柱側・下側)	8	1	3	
		斜材 (B 柱側・下側)	8	1	1	
	南面 4H～5H 間 (4H 側)	斜材 (A 柱側・上側)	8	1	4	
		斜材 (B 柱側・上側)	8	1	2	
	北面 1H～2H 間 (1H 側)	斜材 (C 柱側・下側)	12	2	5,6	
		斜材 (D 柱側・下側)	12	2	7,8	

6.まとめ

7号機原子炉建屋屋根トラス及び排気筒の高力ボルト摩擦接合部において、高力ボルトの点検として、トルクレンチによる締め付けを行った結果、高力ボルトのゆるみ等の異常は確認されなかった。

添付資料：点検状況写真

以 上

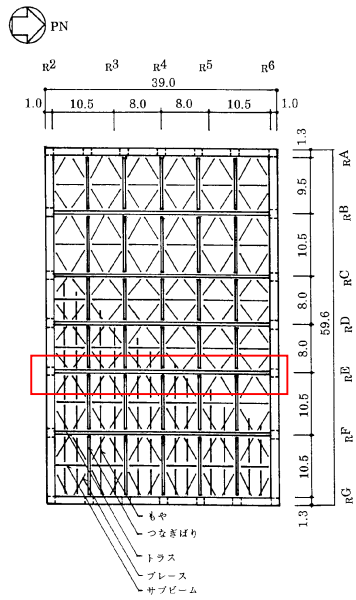


図1 - 1: 7号機原子炉建屋屋根伏図

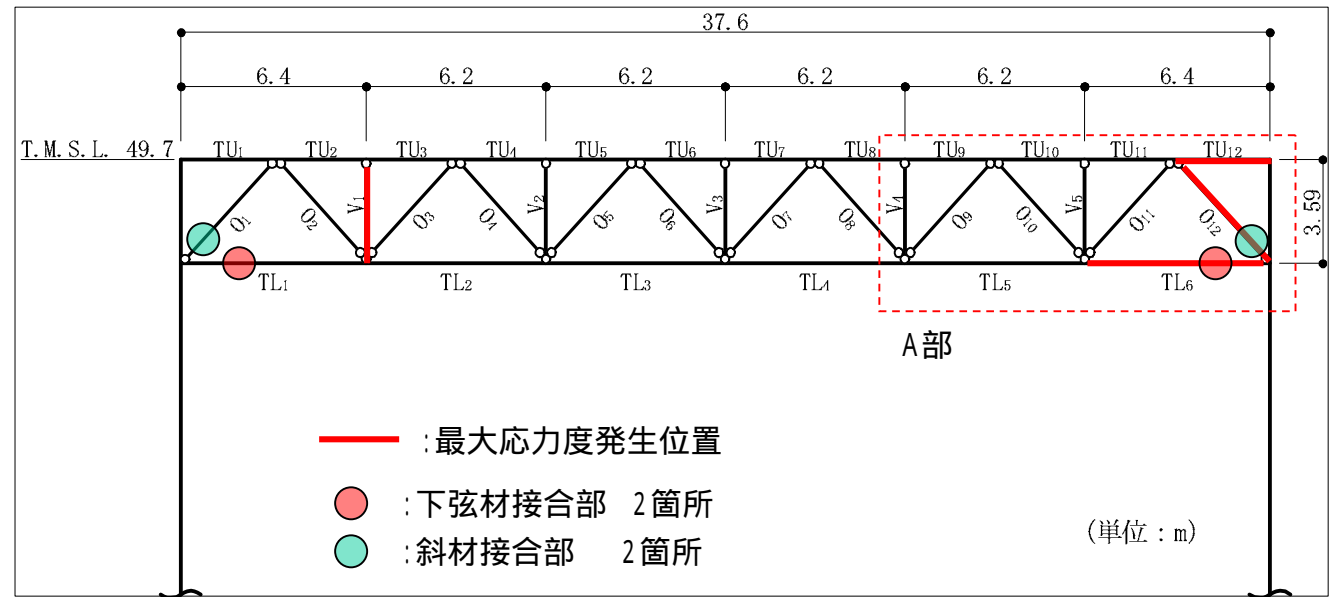


図1 - 2: 点検対象箇所および最大応力度発生位置(RE通り)

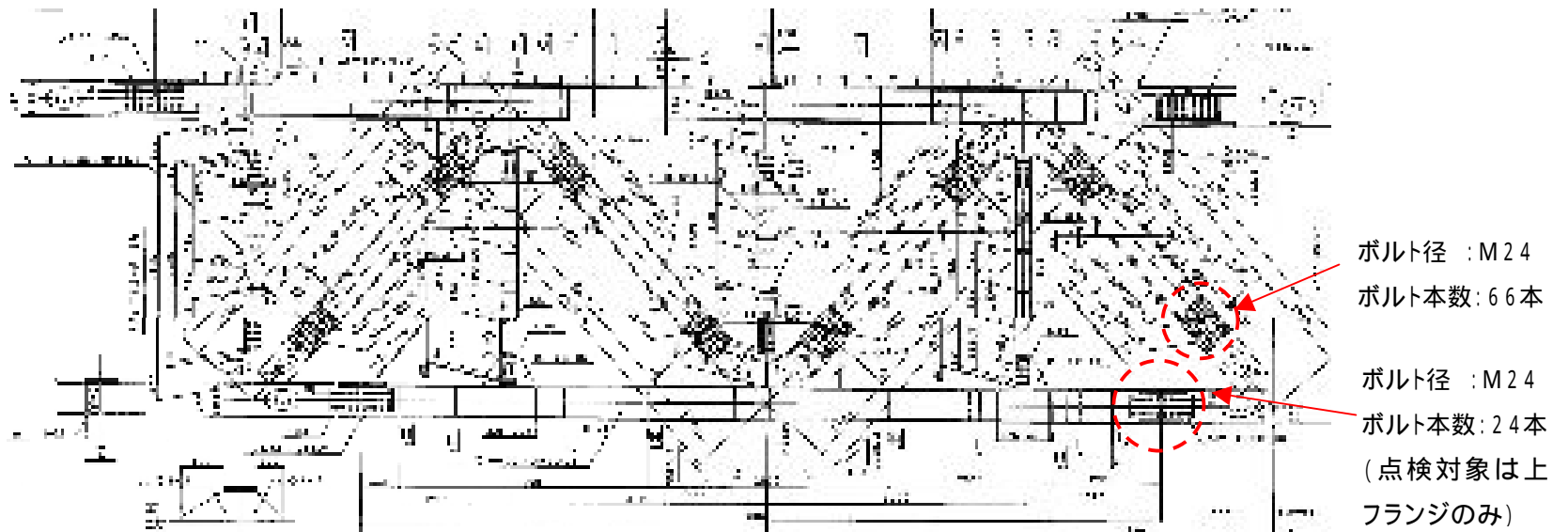
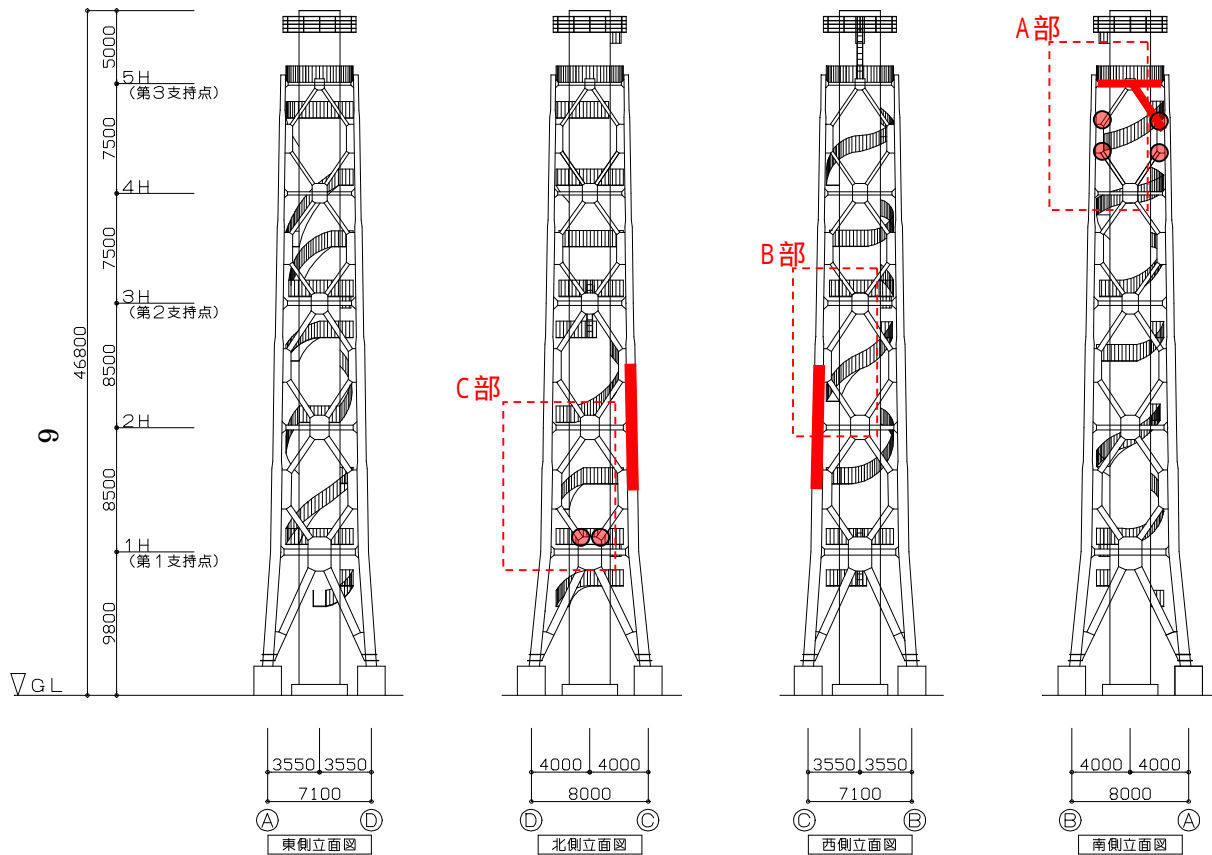


図1 - 3: 主トラス詳細図(A部)



支柱材の最大応力度発生部位に
ボルト接合部は存在しない。

● : 点検対象箇所
— : 最大応力度発生位置

図2 - 1 : 7号機排気筒高力ボルト接合部点検

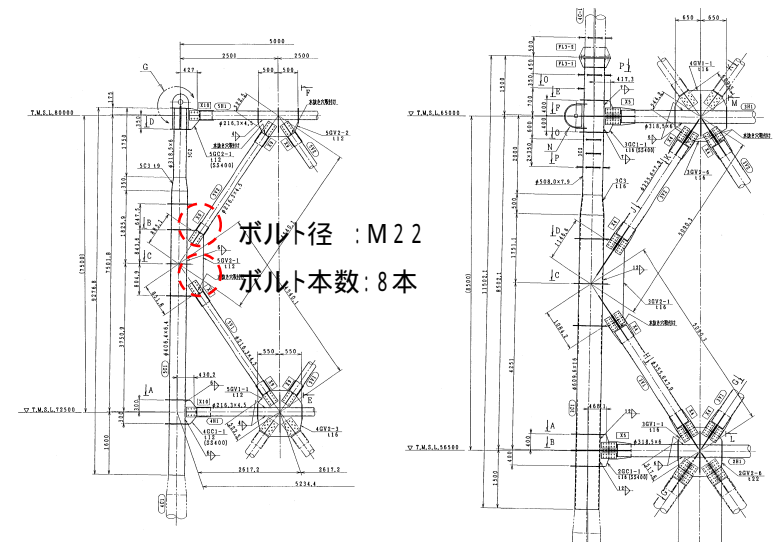
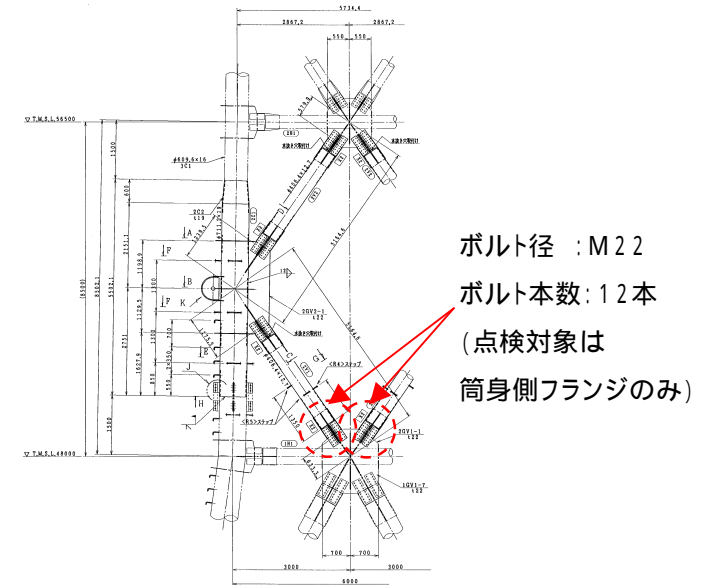


図2 - 2 : A部詳細図

図2 - 3 : B部詳細図



ボルト径 : M22
ボルト本数 : 12本
(点検対象は
筒身側フランジのみ)

図2 - 4 : C部詳細図

添付資料：点検状況写真

1．原子炉建屋屋根トラス点検状況



ボルト No.9 マーキング状況



ボルト No.9 トルク確認状況



ボルト No.9 締付後確認状況



トルクレンチによる締付状況

2．排気筒点検状況



ボルト No.2 マーキング状況



ボルト No.2 トルク確認状況



ボルト No.2 締付後確認状況