

格納容器内コンクリート設備の 温度分布解析評価概要

2013年6月13日



東京電力

格納容器内コンクリート設備の温度分布解析評価概要

■評価目的

福島第二原子力発電所1号機，2号機および4号機では，東北地方太平洋沖地震時に発生した津波の影響により，原子炉停止に至る過程において，原子炉格納容器（PCV）内の温度が，最高使用温度（104℃）を超過した期間があった。

そこで本検討は，設計で想定された温度を超過したことによるPCV内コンクリート構造物への影響を確認することを目的とする。

格納容器内コンクリート設備の温度分布解析評価概要

■ 評価方法

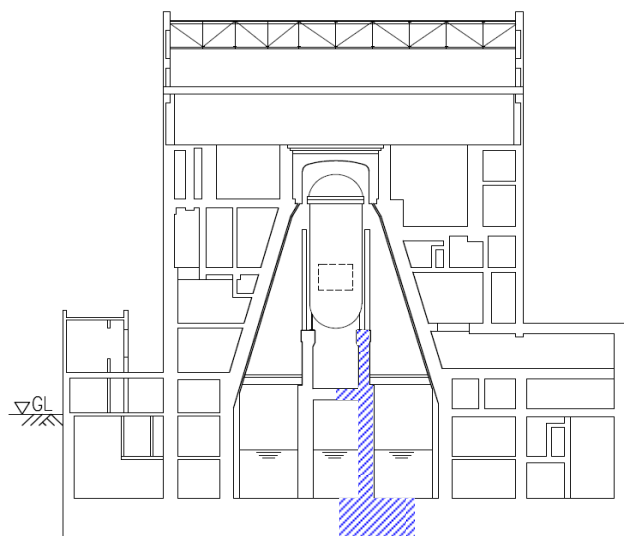
原子炉格納容器底部鉄筋コンクリートマット（基礎マット）および原子炉本体基礎（RPVペデスタル）に対して、温度実測値に基づく温度分布解析を実施する。

この解析からコンクリート内部の温度変化を推定し、既往文献と照査することでコンクリートの健全性を確認する。

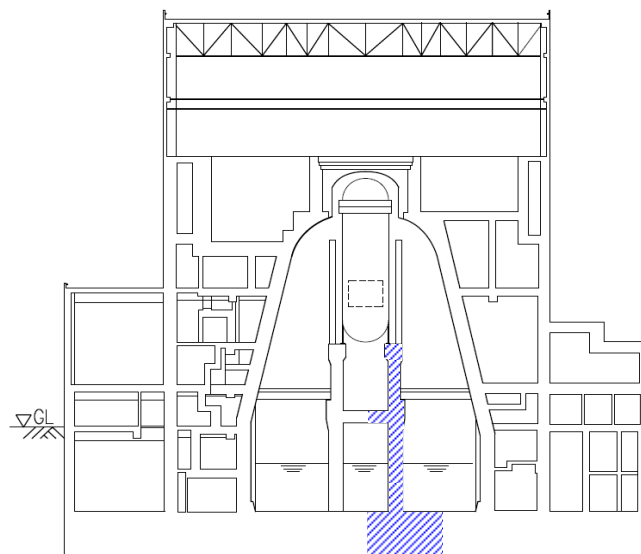
■ 評価対象

評価対象プラントは、1号機および4号機とする。

（2号機および4号機は、諸条件が同じため、最高使用温度を超えた期間の長い4号機を代表モデルとする。）



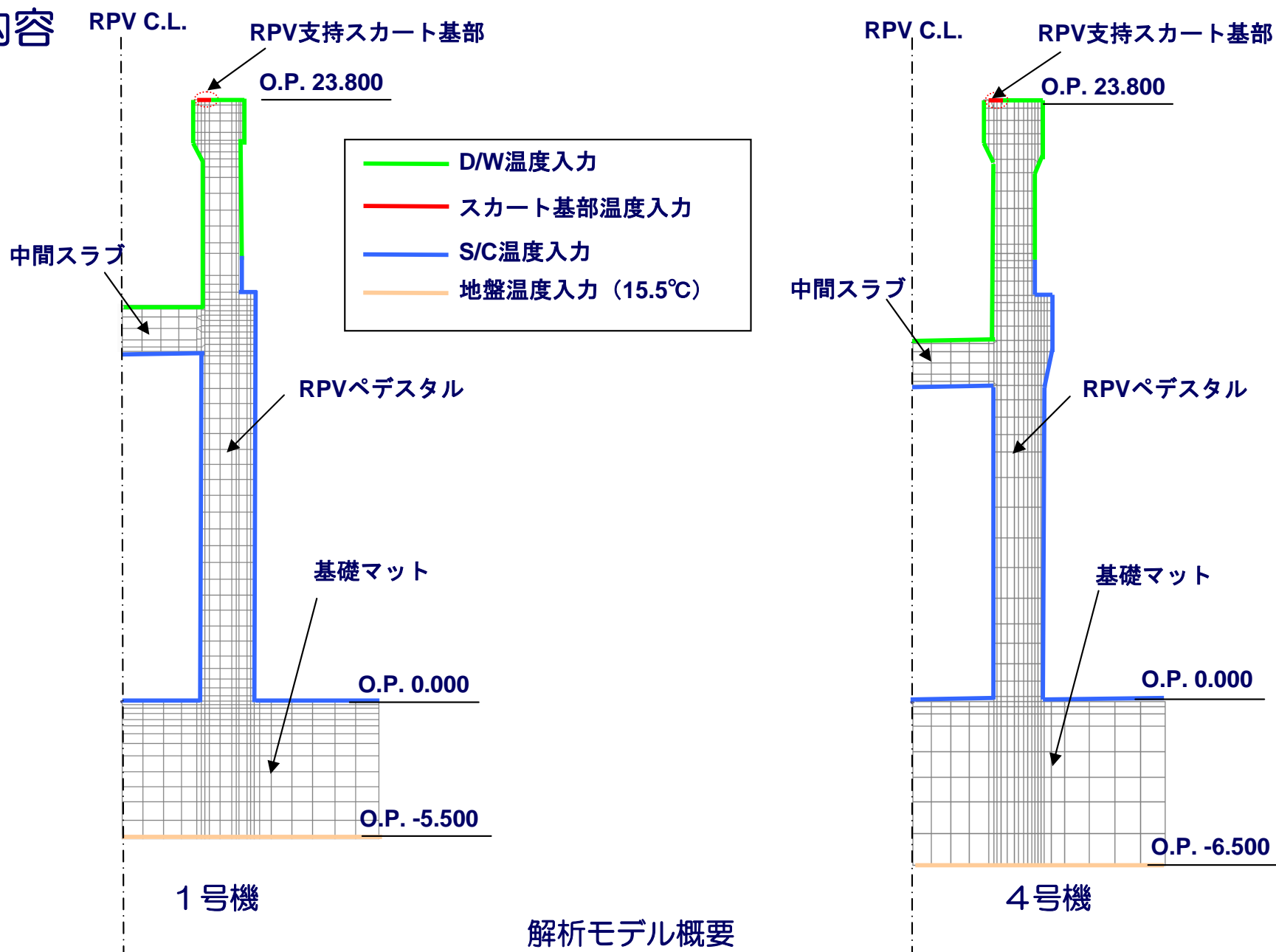
1号機 原子炉建屋（BWR MARK-II）



4号機 原子炉建屋（BWR MARK-II改良型）

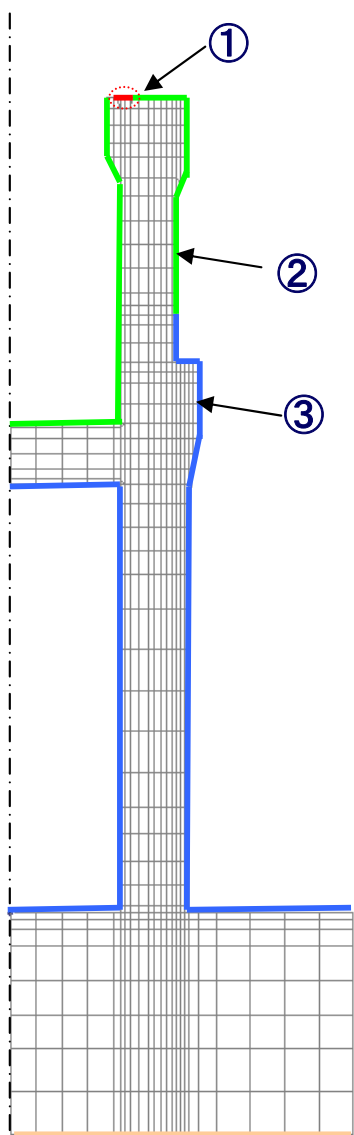
格納容器内コンクリート設備の温度分布解析評価概要

■ 解析内容



格納容器内コンクリート設備の温度分布解析評価概要

■現場状況



4号機

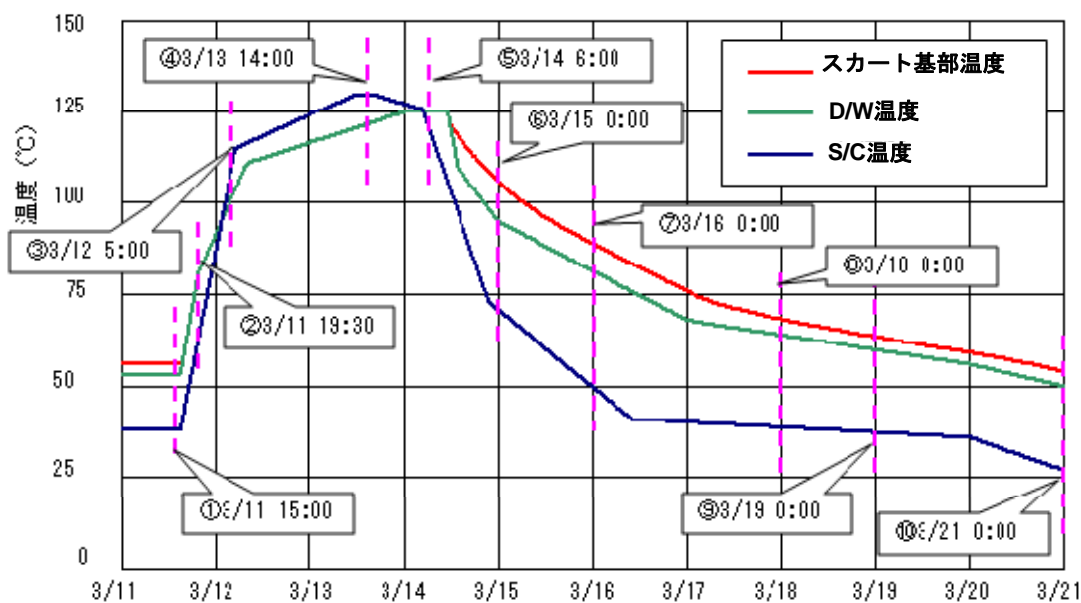


現場状況写真

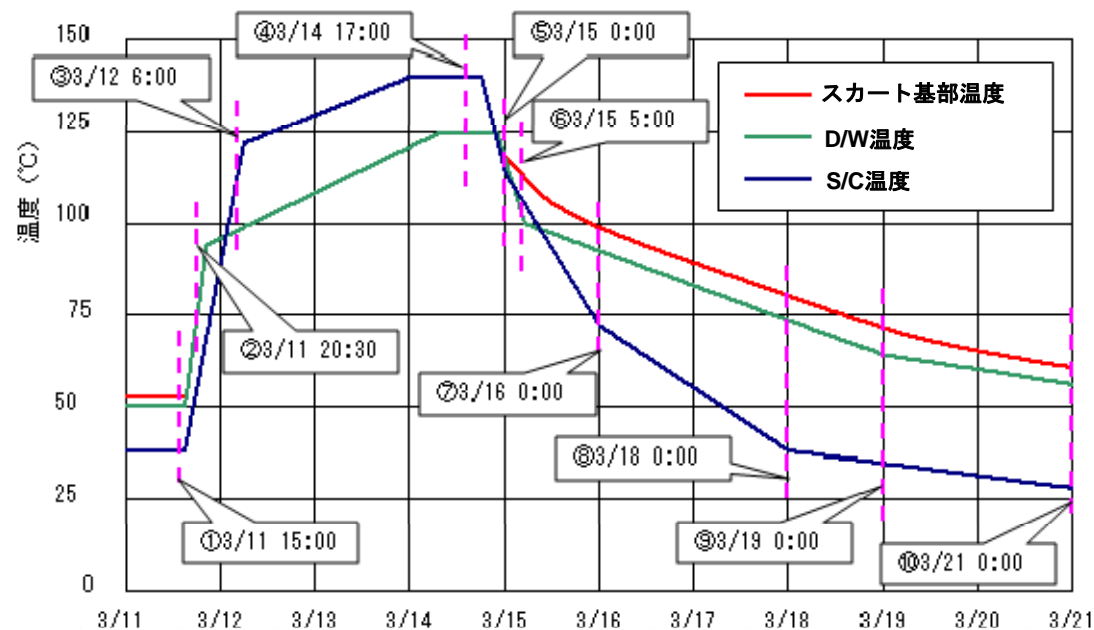
格納容器内コンクリート設備の温度分布解析評価概要

■解析用温度条件

本事象時において計測された温度実測値を用いて温度トランジエントカーブを設定し、これを温度分布解析の入力条件とする。



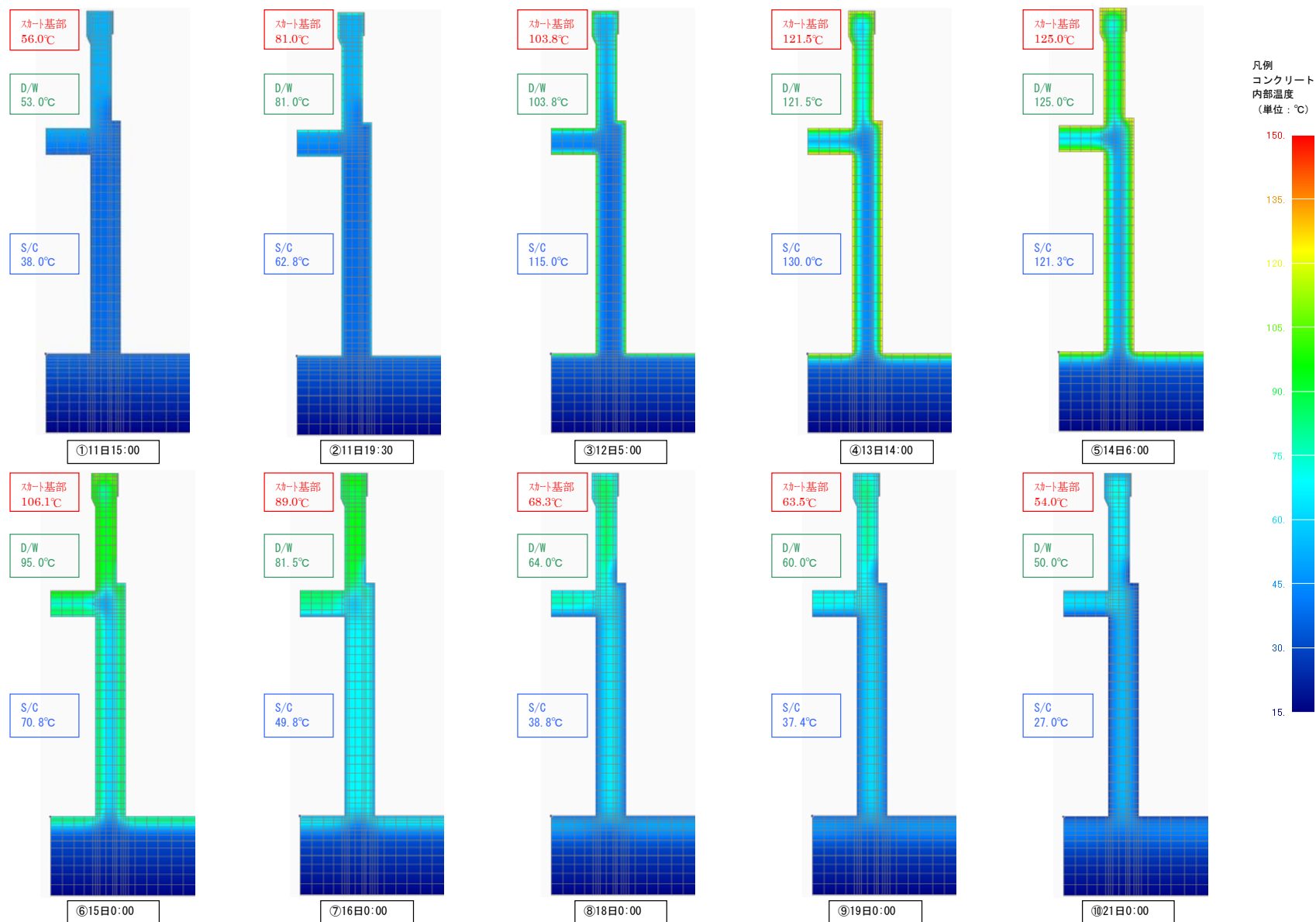
1号機



4号機

格納容器内コンクリート設備の温度分布解析評価概要

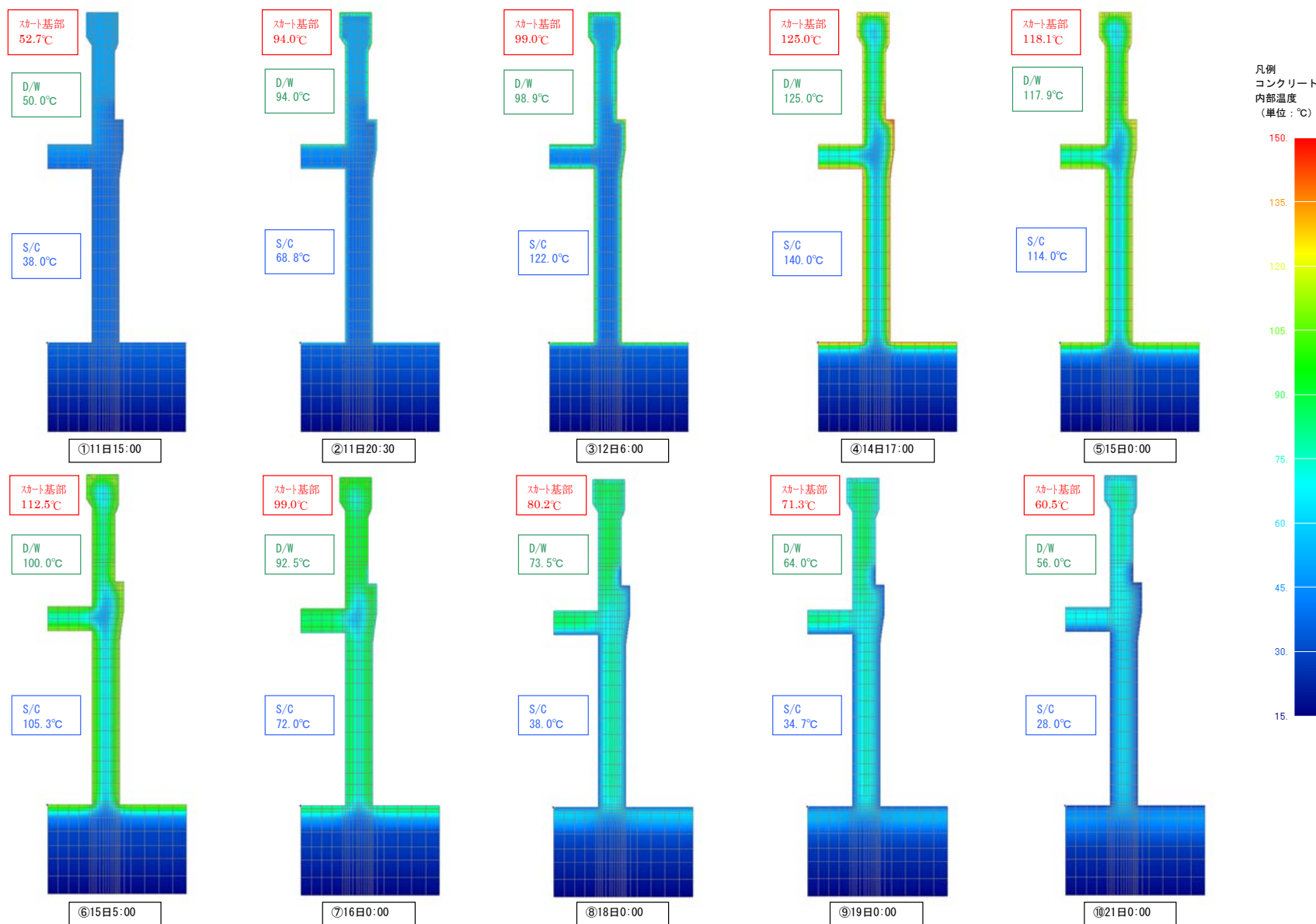
■ 解析結果（1号機）



代表的な時刻における温度コンター

格納容器内コンクリート設備の温度分布解析評価概要

■ 解析結果（4号機）



代表的な時刻における温度コンター

格納容器内コンクリート設備の温度分布解析評価概要

■解析結果

温度コンターより求められた結果を、下記表に示す。

1号機および4号機解析結果一覧

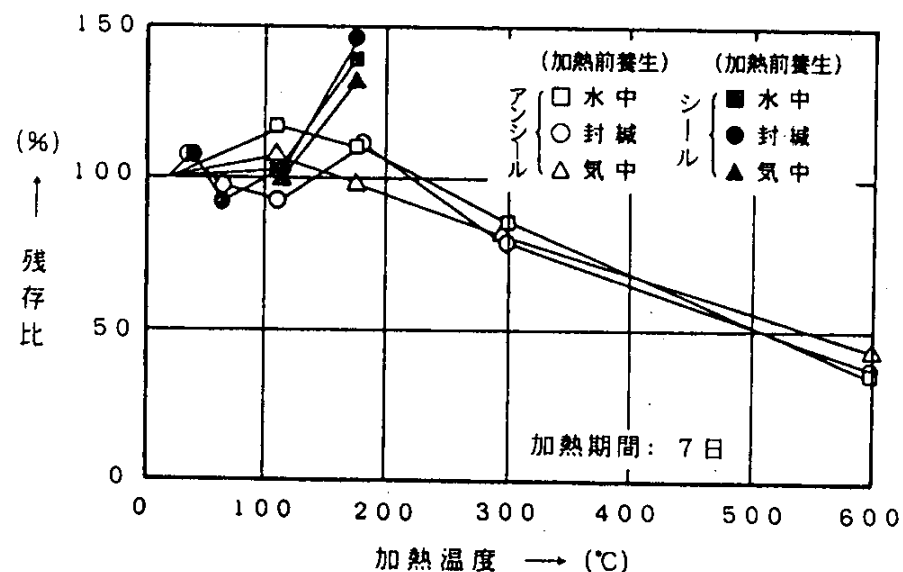
号機	場所	部位	表面の最高温度	コンクリート内部で104℃を上回る期間
1号機	基礎マット	上面	130℃	2日間程度
	RPVペDESTAL	上部	125℃	2日間程度
		下部	130℃	2日間程度
4号機	基礎マット	上面	140℃*	3日間程度
	RPVペDESTAL	上部	125℃	3日間程度
		下部	140℃*	3日間程度

*) 実測値 (139℃) を切り上げた温度

格納容器内コンクリート設備の温度分布解析評価概要

■健全性評価

- 解析結果から、コンクリートの最高温度および 104°C を上回る期間は約 140°C 、3日間程度である。
- 既往文献によれば「 175°C 、7日間」という条件においても圧縮強度の低下は見られないため、設計値温度を超過したことによる影響はないと判断される。



加熱温度および加熱前養生条件と圧縮強度との関係

(出展) 長尾覚博、中根淳：高温履歴を受けるコンクリートの物性に関する実験的研究、日本建築学会構造系論文集、第457号、1994.3

■まとめ

1号機および4号機を対象として、温度実測値に基づく温度分布解析を実施し、コンクリート内部の温度変化を推定した。

解析結果を既往文献と照査した結果、PCV内の温度上昇がコンクリートの特性に及ぼす影響は小さく、コンクリート構造物の健全性に問題がないことを確認した。

【文献】

- ・川口徹，高橋久雄：高温（175℃）を受けたコンクリートの強度性状
セメント・コンクリート，No.449，July 1984
- ・長尾覚博，中根淳：高温履歴を受けるコンクリートの物性に関する実験的研究
日本建築学会構造系論文集，第457号・1994年3月