

伊方発電所第 2 号機蒸気発生器  
取替工事実施結果について

平成14年3月

四国電力株式会社

伊方発電所第2号機蒸気発生器取替工事は、2号機の第15回定期検査に併せて平成13年9月1日に開始し、平成14年1月22日の性能検査の合格をもって、工事を終了しました。

以下に、本工事の実施結果についてご報告いたします。

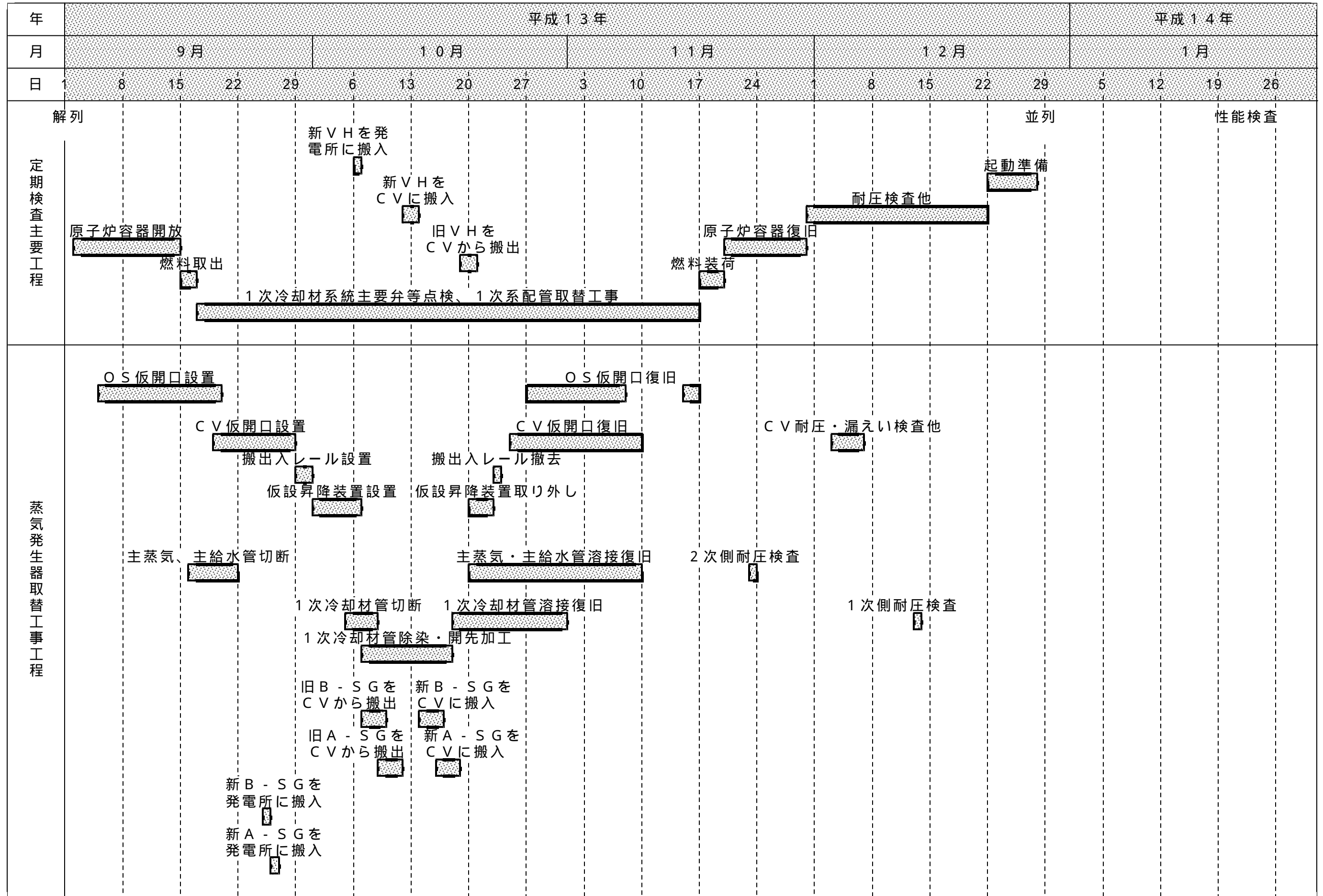
## 1. 工事实績

主要な工事实績は次のとおりである。

(図 - 1 参照)

- ・外部遮へいコンクリート仮開口設置： 9月 5日～19日
- ・主蒸気、主給水管切断： 9月16日～21日
- ・原子炉格納容器仮開口設置： 9月19日～28日
- ・新B蒸気発生器を発電所に搬入： 9月25日
- ・新A蒸気発生器を発電所に搬入： 9月26日
- ・搬出入レール設置： 9月29日～30日
- ・仮設昇降装置設置：10月 1日～ 6日
- ・B蒸気発生器1次冷却材管切断：10月 5日～ 6日
- ・A蒸気発生器1次冷却材管切断：10月 7日～ 8日
- ・旧B蒸気発生器を搬出、保管：10月 7日～ 9日
- ・旧A蒸気発生器を搬出、保管：10月 9日～11日
- ・新B蒸気発生器を搬入：10月14日～16日
- ・新A蒸気発生器を搬入：10月16日～18日
- ・B側1次冷却材管復旧：10月18日～27日
- ・A側1次冷却材管復旧：10月23日～31日
- ・搬出入レール撤去：10月23日
- ・主蒸気、主給水管復旧：10月20日～11月 9日
- ・原子炉格納容器仮開口復旧：10月25日～11月 9日
- ・外部遮へいコンクリート仮開口復旧：10月27日～11月16日
- ・蒸気発生器2次側耐圧検査：11月23日
- ・原子炉格納容器耐圧・漏えい検査：12月 4日
- ・原子炉格納容器漏えい率検査：12月 5日～ 6日
- ・蒸気発生器1次側耐圧検査：12月13日
- ・性能検査： 1月22日

伊方2号機蒸気発生器取替工事実績工程表



SG：蒸気発生器、CV：原子炉格納容器、OS：外部遮へいコンクリート、VH：原子炉容器上部ふた

## 2. 環境保全対策結果

取替工事に伴う廃棄物発生量は、工事用機材の再使用、圧縮等による減容化処理により、また、作業員の放射線被ばくは、1次冷却材管切断、復旧等に関して、除染、遮へい、自動化等により低減を図った。

放射性廃棄物の発生量および作業員の放射線被ばくともほぼ計画の範囲内であった。

放射性物質放出防止のため、原子炉格納容器仮開口に仮扉を設けるとともに、扉を開ける場合には内部の空気が外へ流れないように換気設備を運転することや、旧蒸気発生器の接続配管との切断面には蓋を設けて密閉することにより、放射性物質の環境への放出はなかった。

旧蒸気発生器の蒸気発生器保管庫までの運搬の際の周辺環境への影響もなかった。

また、旧蒸気発生器2基を収納した後の蒸気発生器保管庫は、計画通り十分な遮へい能力を有していることを確認した。

### 放射性廃棄物の発生量(平成14年1月22日現在)

品 目	数 量	
	計 画	実 績
旧蒸気発生器	2 基	2 基
撤 去 部 材	ドラム缶換算約 5 0 0 本	ドラム缶換算約 4 3 0 本
工 事 用 雑 材	ドラム缶約 3 0 0 本	ドラム缶換算約 2 2 0 本

### 作業員の受けた放射線量(平成14年1月22日現在)

線量当量(人・Sv)	
計 画	実 績
1.0	0.98

外部遮へいコンクリート仮開口の設置に伴い撤去されたコンクリート切断片は、拡張した蒸気発生器保管庫内の保管架台として有効利用するとともに、切断、加工により発生したはつりがらやコアについても、保管架台に設ける階段の充てん材に利用することにより、全量を有効利用した。

## 3. 品質管理

蒸気発生器取替工事に当たっては、蒸気発生器関係配管の切断、溶接復旧、原子炉格納容器仮開口部の切断、溶接復旧、外部遮へいコンクリート仮開口部の撤去、復旧がある。

これらの切断、溶接復旧等に当たっては、作業の各段階において、技術基準に従って確実に実施されていることを確認するとともに、最終的に国の検査に合格し、復旧後の健全性が確保できていることを確認した。

## ( 1 ) 溶接復旧

### a . 溶接方法

溶接に当たっては、国の認可を受けた溶接方法、溶接材料、溶接機等を用いて実施した。

#### (a) 1次冷却材管と蒸気発生器との溶接

- ・自動TIG(Tungsten Inert Gas)溶接

#### (b) 主蒸気・主給水配管と蒸気発生器との溶接

- ・初層TIG溶接 + 被覆アーク溶接

#### (c) 原子炉格納容器仮開口の溶接

- ・MIG(Metal Inert Gas)溶接 + 被覆アーク溶接

### b . 溶接前検査

各溶接箇所は、溶接前に、開先部の寸法・形状が技術基準に適合すること及び非破壊検査により開先が健全であることを確認した。

### c . 溶接

溶接作業は全て、有資格者が、技術基準で定められた手順により行った。

### d . 溶接後検査

溶接後、溶接部の健全性を確認するため、非破壊検査を実施した。

また、溶接部の耐圧・漏えい検査等を実施し、異常のないことを確認した。

#### (a) 1次冷却材管と蒸気発生器との溶接

- ・溶接部の液体浸透探傷検査及び放射線透過検査を行い、欠陥のないことを確認した。
- ・蒸気発生器の1次側を、通常運転圧力の1.1倍以上まで加圧し、溶接部に变形、漏えい等異常のないことを確認した。

#### (b) 主蒸気・主給水配管と蒸気発生器との溶接

- ・溶接部の放射線透過検査を行い、欠陥のないことを確認した。
- ・蒸気発生器の2次側を、最高使用圧力の1.25倍以上まで加圧し、溶接部に变形、漏えい等異常のないことを確認した。

(c) 原子炉格納容器仮開口の溶接

- ・溶接部の放射線透過検査を行い、欠陥のないことを確認した。
- ・原子炉格納容器全体を最高使用圧力の1.125倍以上まで加圧し、溶接部に变形等異常のないことを確認した。
- ・原子炉格納容器全体を最高使用圧力の0.9倍以上まで加圧し、溶接部に漏えいのないこと及び原子炉格納容器全体の気密性が設計どおりであることを確認した。

(2) 外部遮へいコンクリート復旧

a. コンクリート打設方法

コンクリート打設は、「原子力発電所施設における鉄筋コンクリート工事(解説)(JASS5N)」に基づいた施工方法で工事を実施した。

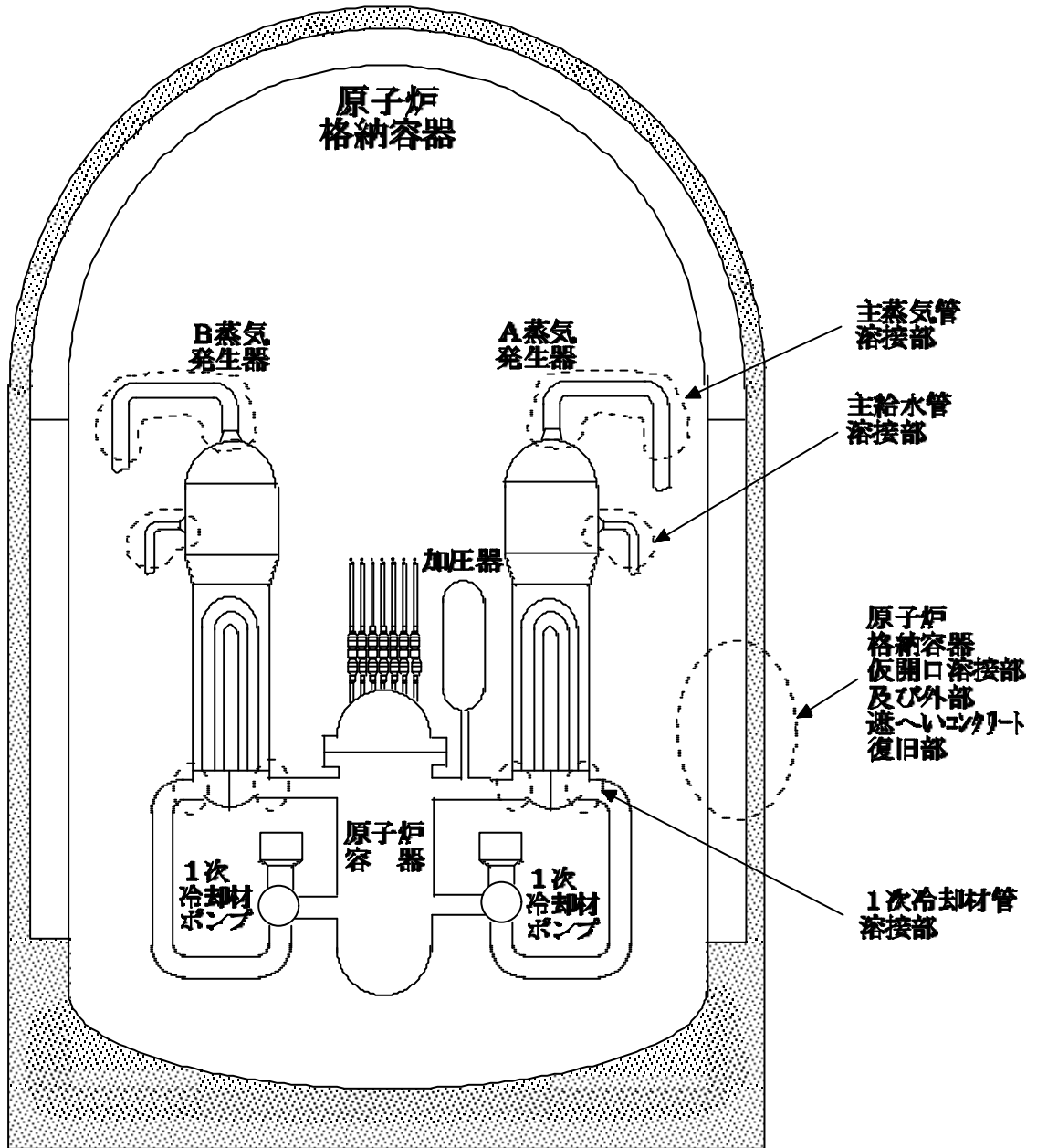
b. コンクリート検査

打設するコンクリートについて、材料検査、構造検査及び漏えい検査を実施し、計画通り復旧されていることを確認した。

4. 作業の安全管理

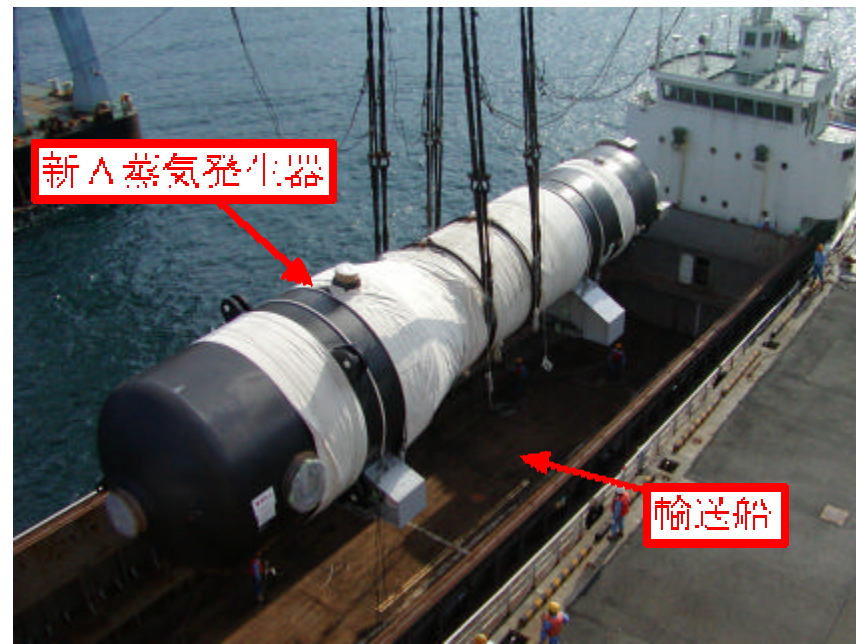
作業に当たっては、作業員への安全遵守事項の周知徹底、揚重機器・機材の入念な事前点検、見張員の重点配置等に努めた結果、作業全般に亘って安全無事に作業を終了することができた。

検査対象範囲

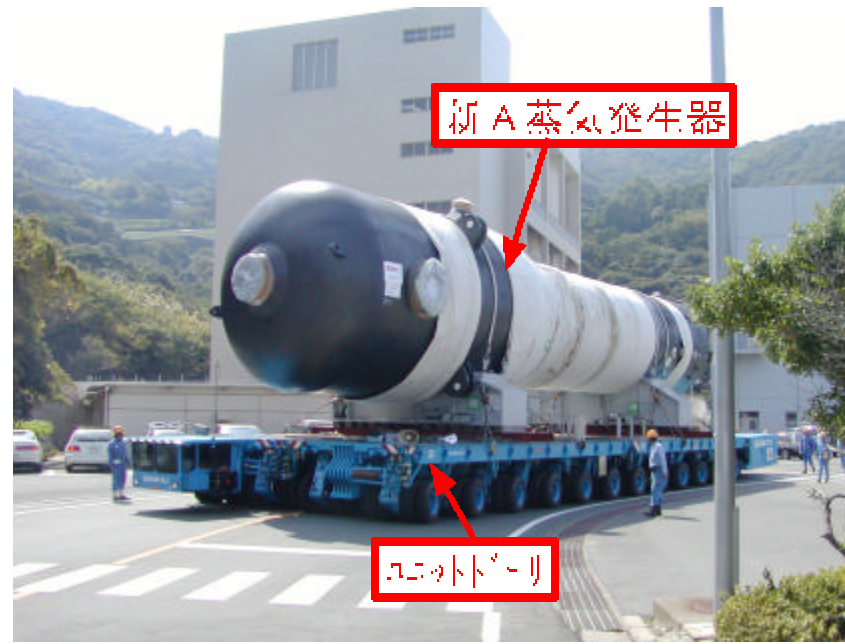




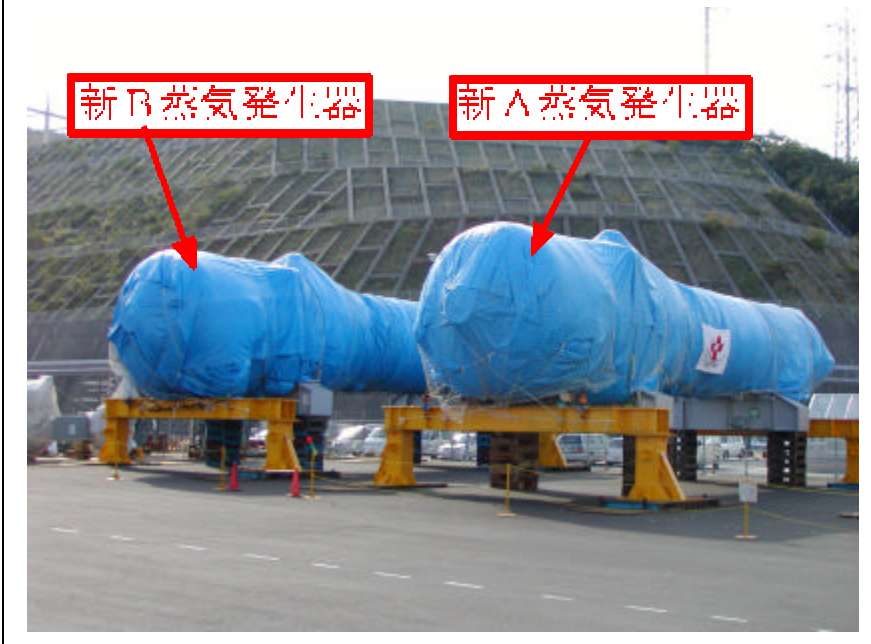
## 新蒸気発生器陸揚げ、仮置き状況写真



新蒸気発生器陸揚げ状況  
(平成13年9月26日撮影)

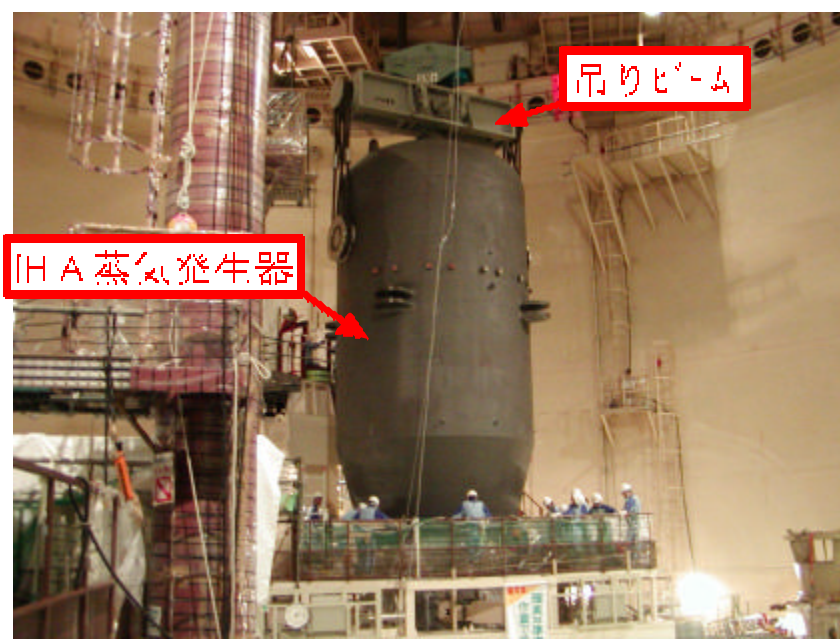


新蒸気発生器構内運搬状況  
(平成13年9月26日撮影)

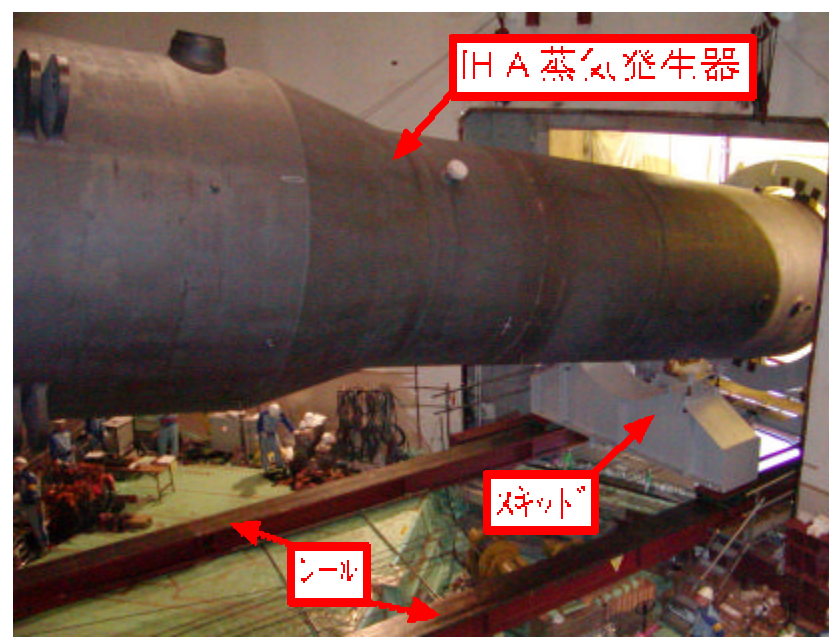


新蒸気発生器仮置き状況  
(平成13年9月28日撮影)

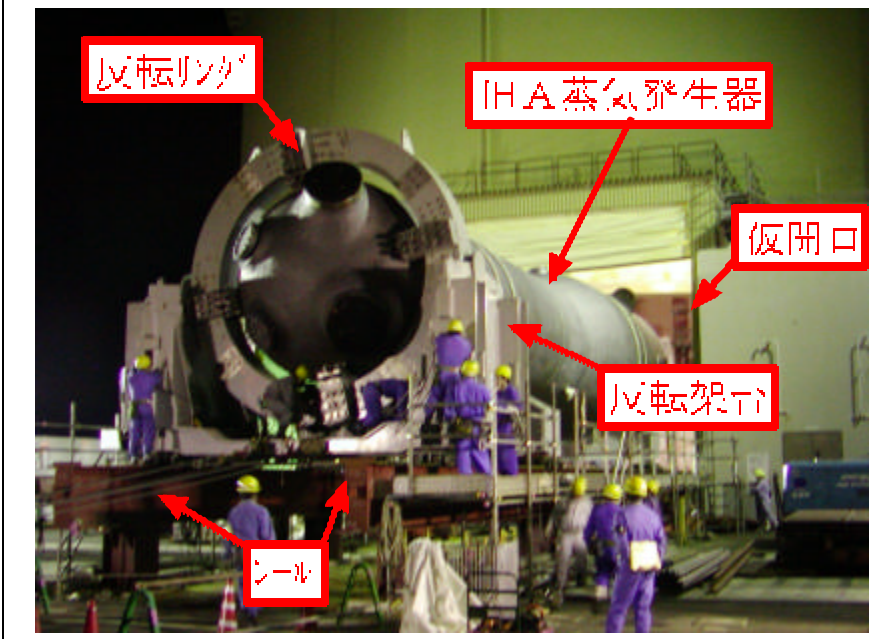
## 旧蒸気発生器搬出、運搬、保管状況写真



旧蒸気発生器吊り上げ状況  
(平成13年10月10日撮影)

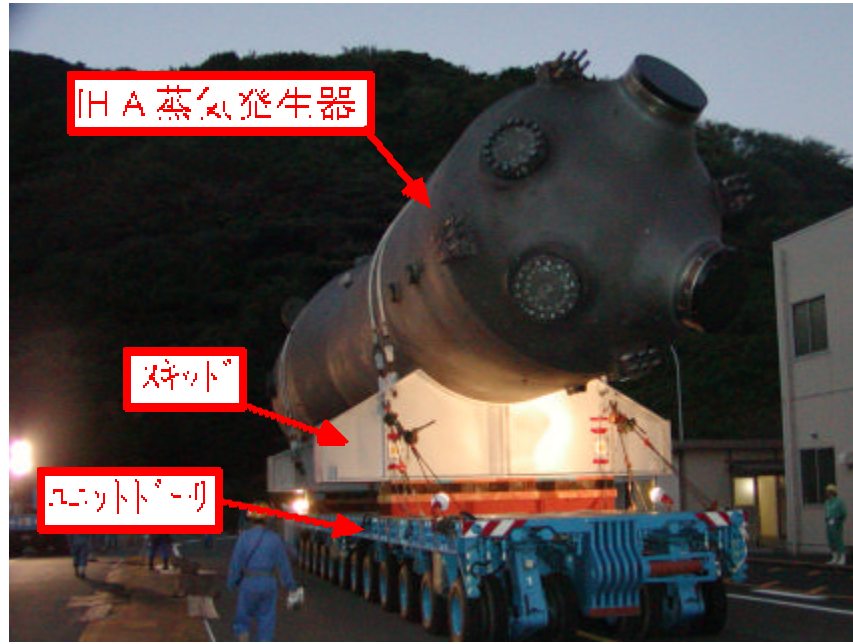


旧蒸気発生器の横倒し状況  
(平成13年10月10日撮影)

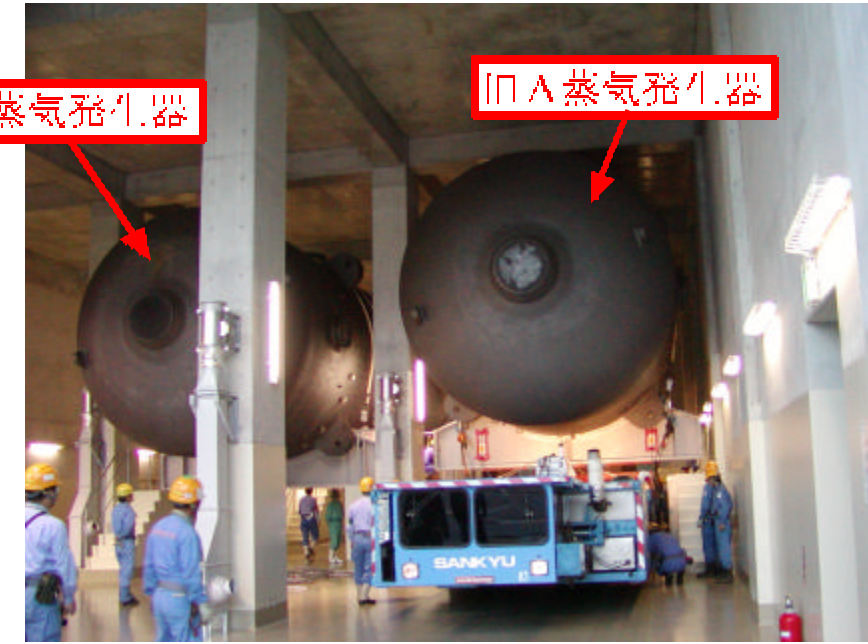


旧蒸気発生器の格納容器からの搬出状況  
(平成13年10月10日撮影)



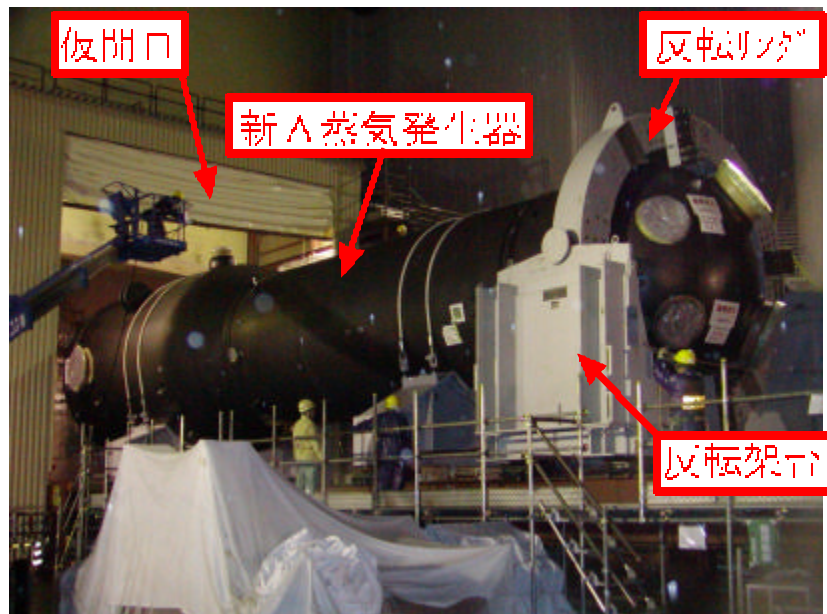


旧蒸気発生器の蒸気発生器保管庫への運搬状況  
(平成13年10月11日撮影)

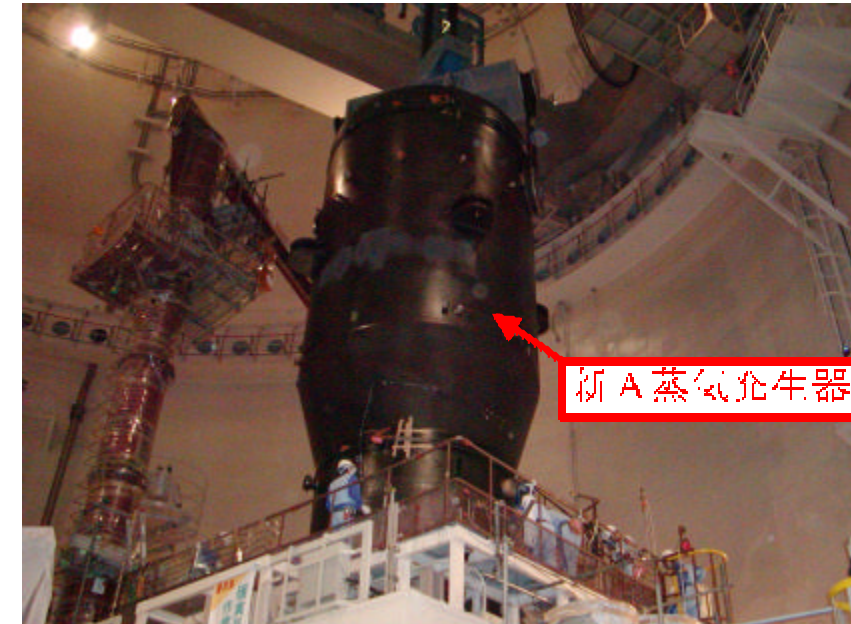


旧蒸気発生器の蒸気発生器保管庫への据え付け状況  
(平成13年10月11日撮影)

### 新蒸気発生器搬入、据え付け状況写真



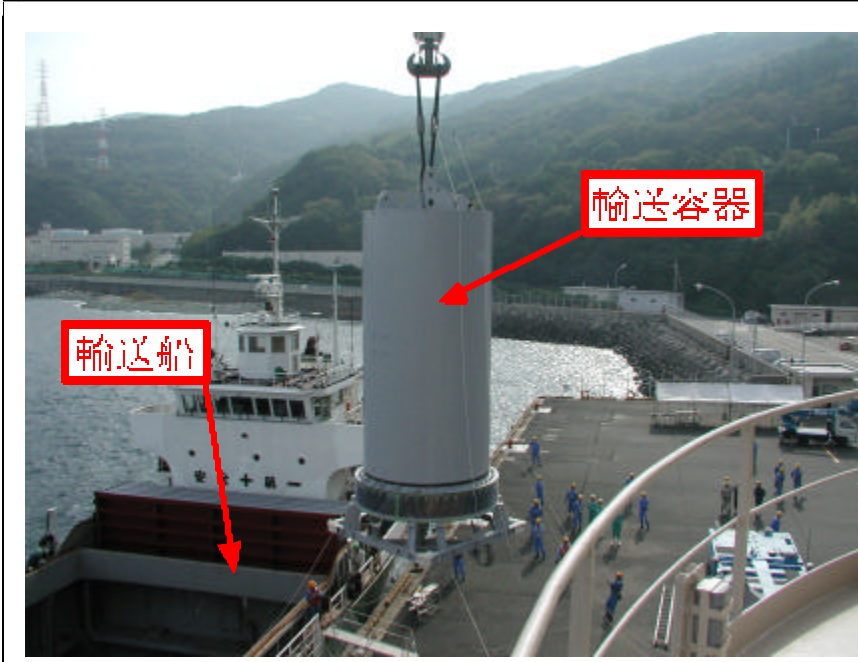
新蒸気発生器の原子炉格納容器への搬入状況  
(平成13年10月17日撮影)



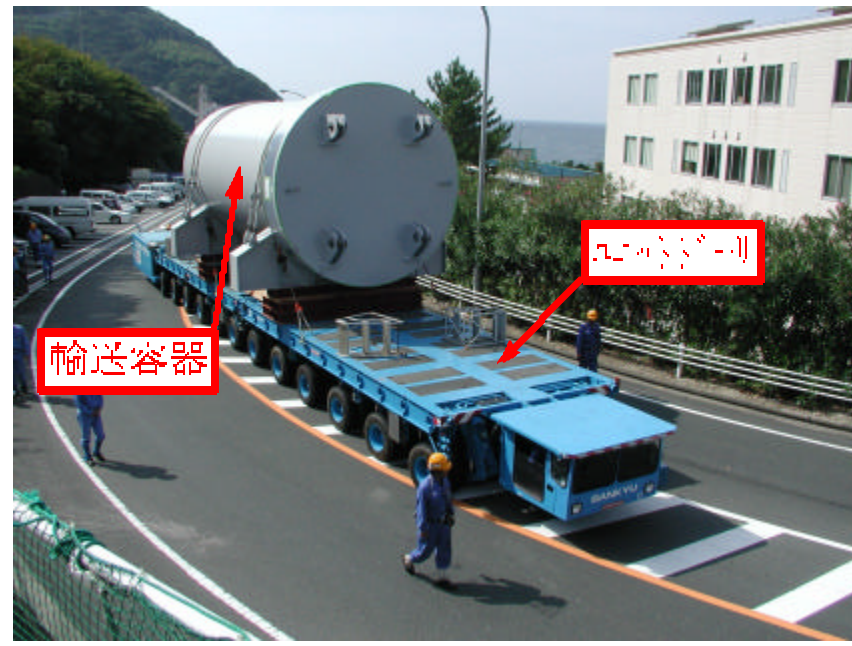
新蒸気発生器の吊り込み状況  
(平成13年10月18日撮影)



# 原子炉容器上部ふた取替工事状況写真



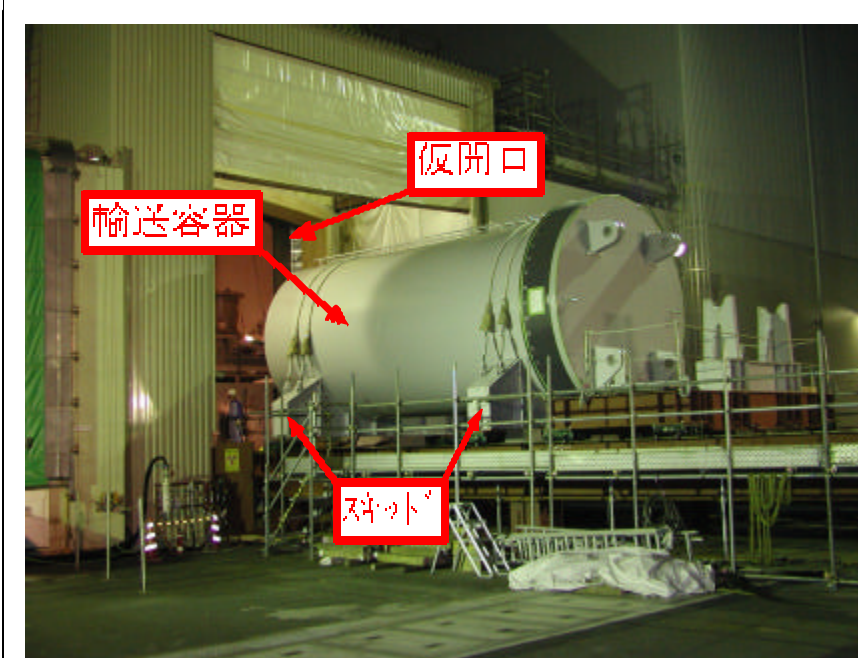
新上部ふた陸揚げ状況  
(平成13年10月6日撮影)



新上部ふた構内運搬状況  
(平成13年10月6日撮影)



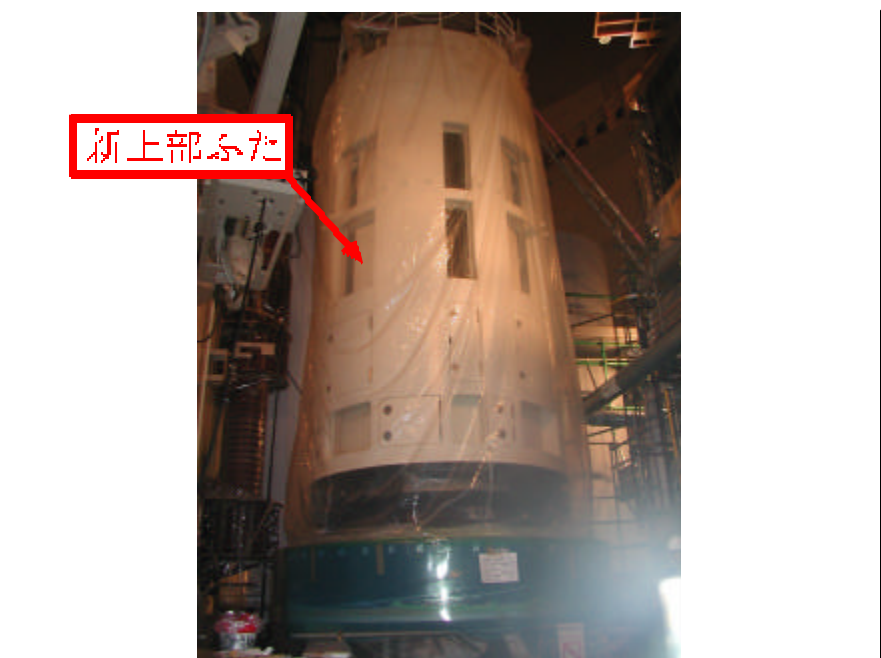
新上部ふた仮置き状況  
(平成13年10月6日撮影)



新上部ふた搬入状況  
(平成13年10月13日撮影)

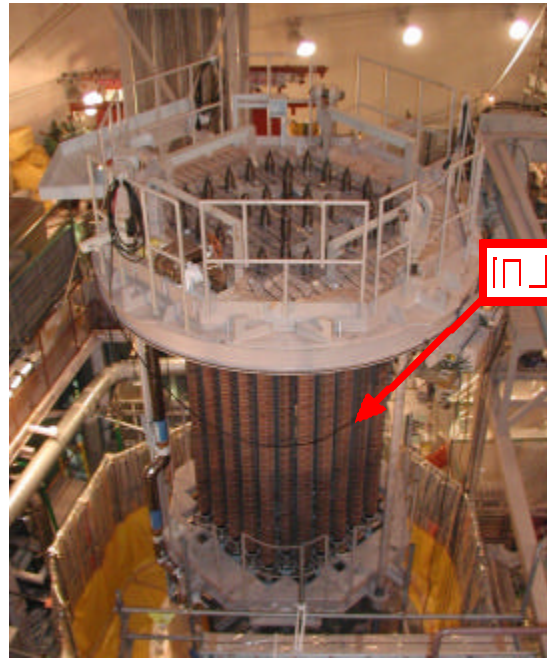


新上部ふた立起し状況  
(平成13年10月13日撮影)



新上部ふた格納容器内仮置き状況  
(平成13年10月16日撮影)

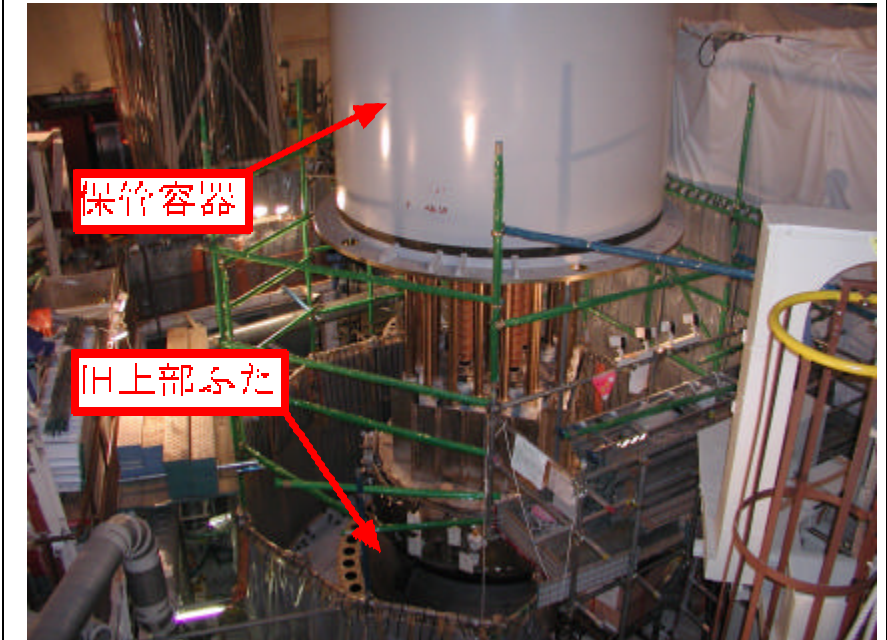




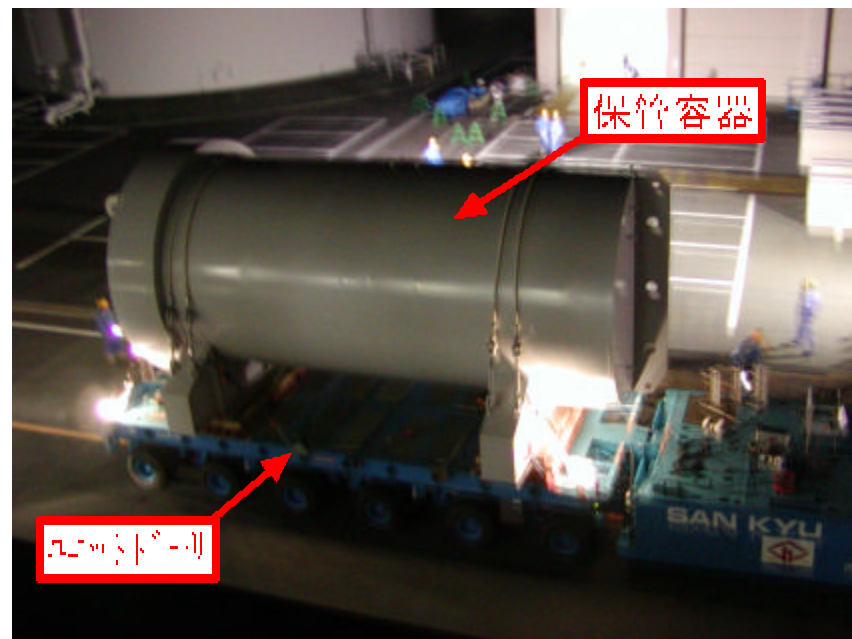
旧上部ふた（解体前）状況  
（平成13年10月1日撮影）



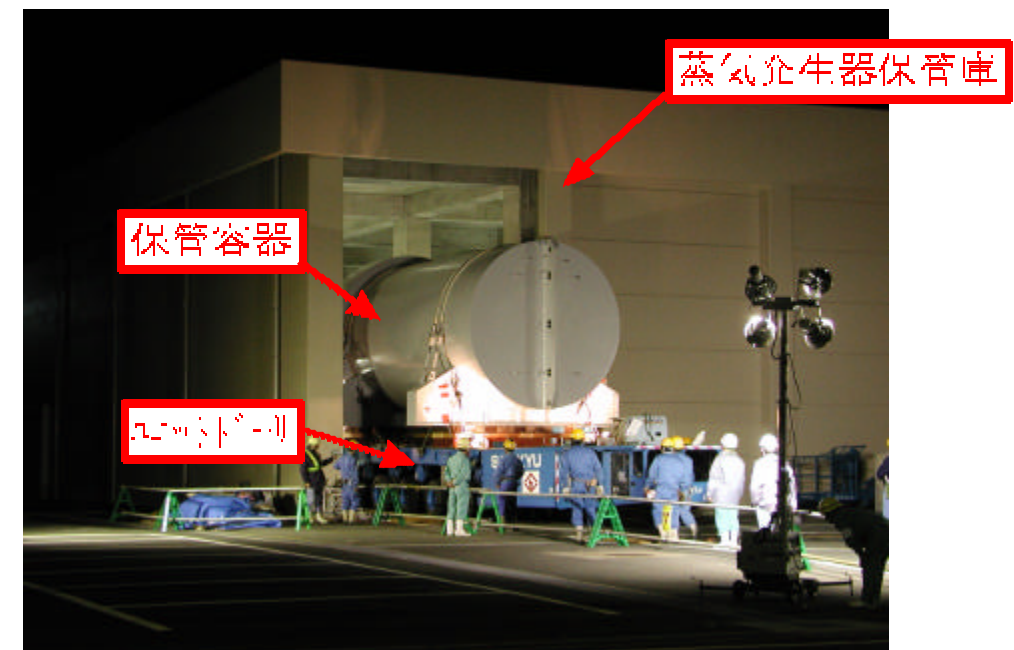
旧上部ふた（解体後）状況  
（平成13年10月13日撮影）



保管容器取付作業状況  
（平成13年10月14日撮影）



旧上部ふた運搬状況  
（平成13年10月20日撮影）



旧上部ふたの蒸気発生器保管庫への据え付け状況  
（平成13年10月20日撮影）