

川内原子力発電所 1号炉 特別点検  
(原子炉格納容器)

補足説明資料

2023年5月15日  
九州電力株式会社

## 目 次

	頁
1. はじめに .....	1
2. 要求事項 .....	1
3. 点検方法 .....	2
4. 点検結果 .....	12
5. 特別点検結果に対する考察 .....	13
6. まとめ .....	18

## 別紙

別紙 1. 非破壊試験 (VT-4) 記録が、適切な方法等により得られた結果であることを示す 記録（要員の力量、試験条件、詳細記録等）について .....	1-1
別紙 2. 運転期間延長認可申請書添付書類一の特別点検結果報告書のうち「川内原子力發 電所 1 号炉 特別点検要領書（原子炉格納容器）」における原子炉格納容器の半 球部内面の板割図について .....	2-1

## 1. はじめに

本資料は、川内原子力発電所1号炉で実施した原子炉格納容器の特別点検について、実施した内容を取りまとめたものである。

## 2. 要求事項

対象の機器・構造物、その対象の部位、着目する劣化事象及び点検方法は、「実用発電用原子炉の運転期間延長認可申請に係る運用ガイド」（以下「運用ガイド」という。）に定められている。

表2.1 要求事項の概要

対象の機器・構造物	対象の部位	着目する劣化事象	点検方法／点検項目
原子炉格納容器	原子炉格納容器鋼板 (接近できる点検可能範囲の全て)	腐食	目視試験(VT-4)による塗膜状態の確認

### 3. 点検方法

#### 3.1 点検の概要

原子炉格納容器は鋼板（炭素鋼）で構成されており、耐食性、耐放射線性等の観点から内外表面に塗装を施工している。塗装が健全であれば、金属表面が大気に曝されることはないと、日常保全として塗装の目視試験及び塗装修繕を実施し、塗膜の健全性を維持している。

加圧水型原子炉格納容器（PWR）の原子炉格納容器鋼板は水に接していないため、供用期間中検査に用いる「発電用原子力設備規格 維持規格」（以下「維持規格」という。）では原子炉格納容器表面に対する定期的な検査要求はない。ただし、定期的に原子炉格納容器の目視試験（以下「通常点検」という。）を実施している。

通常点検では、原子炉格納容器内のフロアや機器架台、原子炉格納容器内外に設置された恒設足場を用いて直接点検が可能な範囲については直接目視を実施するとともに、高所については機器架台・ポーラクレーン等の上から双眼鏡等を用いて目視試験を実施している。これらの点検により塗膜に異常が確認された場合は、必要に応じて塗装修繕を実施することで、原子炉格納容器鋼板の健全性を維持してきた。

しかし、通常点検では、原子炉格納容器鋼板塗膜の大部分を点検可能ではあるものの、機器架台・足場等から離れた位置にある干渉物裏、原子炉格納容器の内・外面の高所部や干渉物裏等、一部に確認が容易でない範囲がある。

今回の特別点検では、通常点検では確認が容易でない範囲についても、仮設足場や搭乗設備、点検用治具を用いることで可能な限り点検対象に含め、接近できる点検可能範囲の全ての鋼板に対して、視認性を実証できる形で塗膜状態の目視試験（VT-4）を実施した。

今回の特別点検における目視試験では、照度・距離を確保し、グレーカード（18%中性灰色カード）上の幅0.8mmの黒線が識別できることを確認する直接目視手法及びグレーカードの幅0.8mmの黒線が識別できる条件の検証を行った遠隔目視手法を用いるとともに、従来は確認が容易ではなかった範囲についても塗膜の状況を確認した。

### 3.2 点検方法の妥当性

今回の特別点検では、目視試験に際して、接近可能な範囲に対して、グレーカード上の幅0.8mmの黒線が識別できる条件で直接目視、容易に接近できない範囲は高倍率カメラ（ビデオカメラ）等による遠隔目視を行っていることから、塗膜の劣化等を十分識別可能である。表3.2.1に通常点検方法との違いを示す。

表3.2.1 通常点検方法との違い

部 位	通常の点検方法	特別点検 (データ採取方法)
原子炉 格納容器 鋼板	<p>[目視試験]</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・原子炉格納容器内のフロアや機器架台、原子炉格納容器内外に設置された恒設足場より直接目視</li><li>・高所は双眼鏡を使用した遠隔目視</li></ul>	<p>[目視試験]</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・通常点検にて使用しているフロアや機器架台、恒設足場に加え、場所によっては仮設足場、搭乗設備を使用し直接目視</li><li>・点検時の照度、グレーカードの確認</li><li>・高所は高倍率カメラ（ビデオカメラ）等を使用した遠隔目視</li><li>・遠隔目視については、事前検証を実施</li></ul>

### 3.3 具体的な点検方法

#### 3.3.1 直接目視試験での点検方法

- (1) 試験は18%中性灰色カード（グレーカード）の幅0.8mmの黒線部（ $1.25 = 1/0.8$ ）識別を確認しながら点検を実施した。

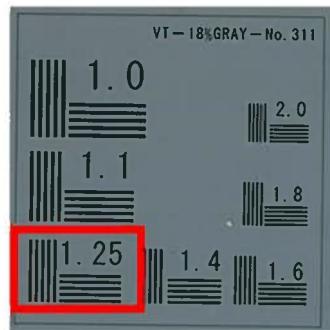


図3.3.1 グレーカード

- (2) 直接目視試験では、鋼板1枚ごとの照度、試験員と確認対象の鋼板との距離など、鋼板ごとの条件が異なることを考慮し、試験開始前に点検対象となる鋼板1枚ごと、点検の位置に置いたグレーカードの線が識別できることを確認し、試験を実施した。

なお、点検手法が定義されている維持規格において、VT-4に対する要求事項（IA-2524）ではグレーカードの識別要求はないが、目視試験の一般要求事項（IA-2520）についても考慮して、点検の実施にあたってグレーカードの識別を行うこととした。

### 3.3.2 遠隔目視試験での点検方法

ビデオカメラでグレーカードが識別できる条件（距離、倍率、照度、角度）を検証し、検証結果に基づく点検条件で遠隔目視試験を実施した。グレーカードの検証結果を以下に示す。

なお、川内1号炉においては、全て直接目視試験が可能であり、遠隔目視試験を実施した箇所はなかった。

#### (1) 距離、照度、角度、ビデオカメラ倍率の関係

一定の照度下において、1m間隔で距離、角度を変動させ、グレーカードが識別可能なビデオカメラの倍率を決定した。検証方法のイメージ図を図3.3.2.1に、倍率表を表3.3.2.1に示す。

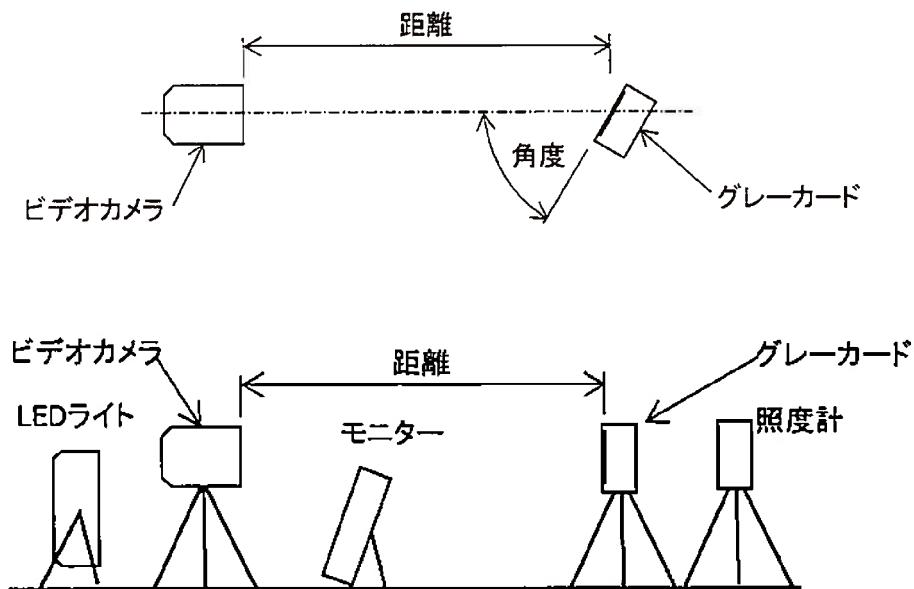


図3.3.2.1 検証方法（距離、倍率、照度、角度）のイメージ

表3.3.2.1 LEDライトを使用したときのビデオカメラの倍率表

距 離	角 度						
	90~60度	60~45度	45~40度	40~35度	35~30度	30~25度	25~20度
2m	3	4	4	5	6	8	10
3m	7	8	9	10	10	12	17
4m	8	10	11	12	14	17	20
5m	10	10	12	12	15	17	22
6m	13	14	15	15	18	21	26
7m	13	14	16	17	19	23	—
8m	13	16	16	19	22	27	—
9m	15	17	18	20	24	34	—
10m	18	19	21	25	32	55	—
11m	18	20	22	25	34	55	—
12m	20	21	23	27	36	55	—
13m	20	22	24	31	43	55	—
14m	22	27	28	45	50	—	—
15m	23	29	32	45	50	—	—
16m	23	29	37	45	54	—	—
17m	25	30	40	45	54	—	—
18m	27	39	46	59	—	—	—
19m	30	39	46	59	—	—	—
20m	39	47	52	59	—	—	—
21m	42	47	52	59	—	—	—
22m	43	51	55	—	—	—	—
23m	45	52	55	—	—	—	—
24m	45	54	57	—	—	—	—
25m	45	55	—	—	—	—	—
26m	46	60	—	—	—	—	—
27m	46	60	—	—	—	—	—
28m	50	—	—	—	—	—	—
29m	54	—	—	—	—	—	—
30m	59	—	—	—	—	—	—
31m	59	—	—	—	—	—	—
32m	68	—	—	—	—	—	—
33m	78	—	—	—	—	—	—

※ 照度500Lx以下で検証

### 3.4 試験員の力量

運用ガイド及び「発電用原子炉設備規格 設計・建設規格」(JSME S NC-1-2012)に基づき、特別点検に係る教育訓練を受けた適切な視力を有する試験員が作業を実施しており、点検着手前に力量を確認した。

### 3.5 点検範囲

半球部内外面及び円筒部内外面の原子炉格納容器鋼板（接近できる点検可能範囲の全て）を点検範囲とする。図3.5.1～図3.5.4に点検範囲図を示す。

なお、原子炉格納容器貫通部については特別点検の対象範囲外としているが、鋼板と同様の目視試験を実施した。

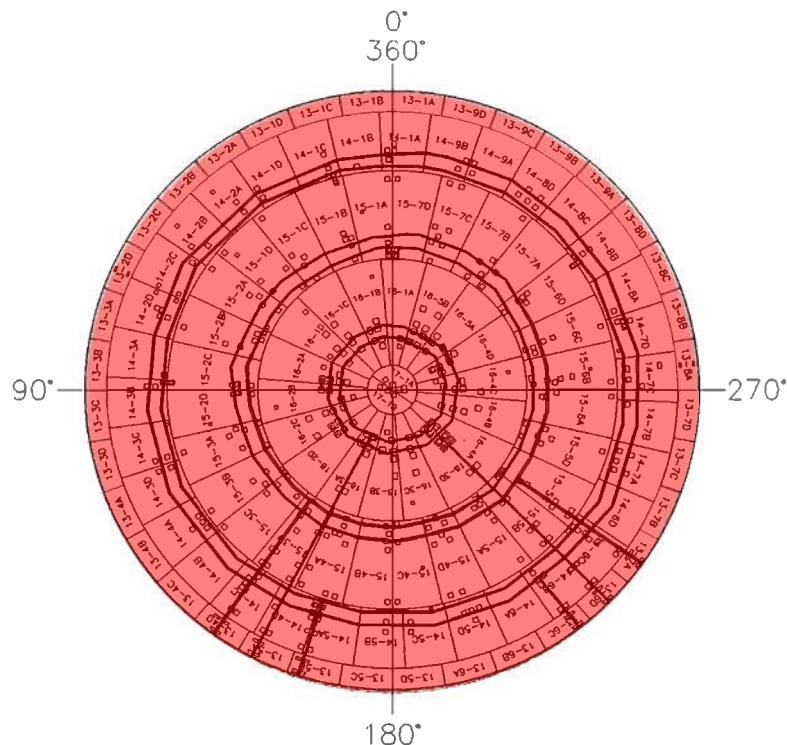


図3.5.1 半球部内面

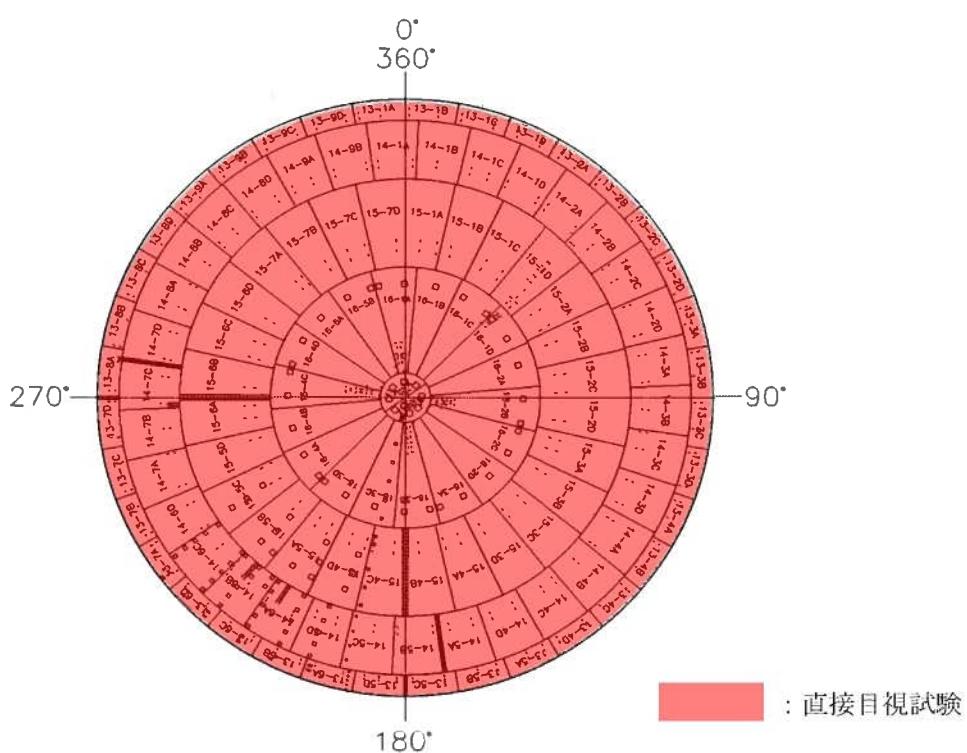


図3.5.2 半球部外面

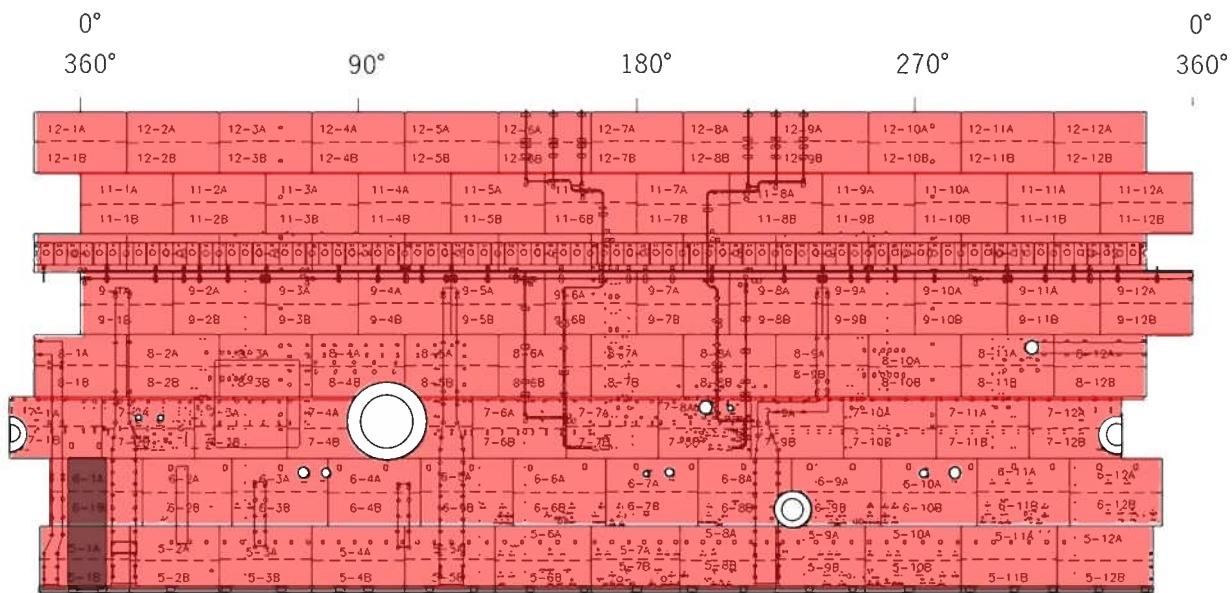


図3.5.3 円筒部内面

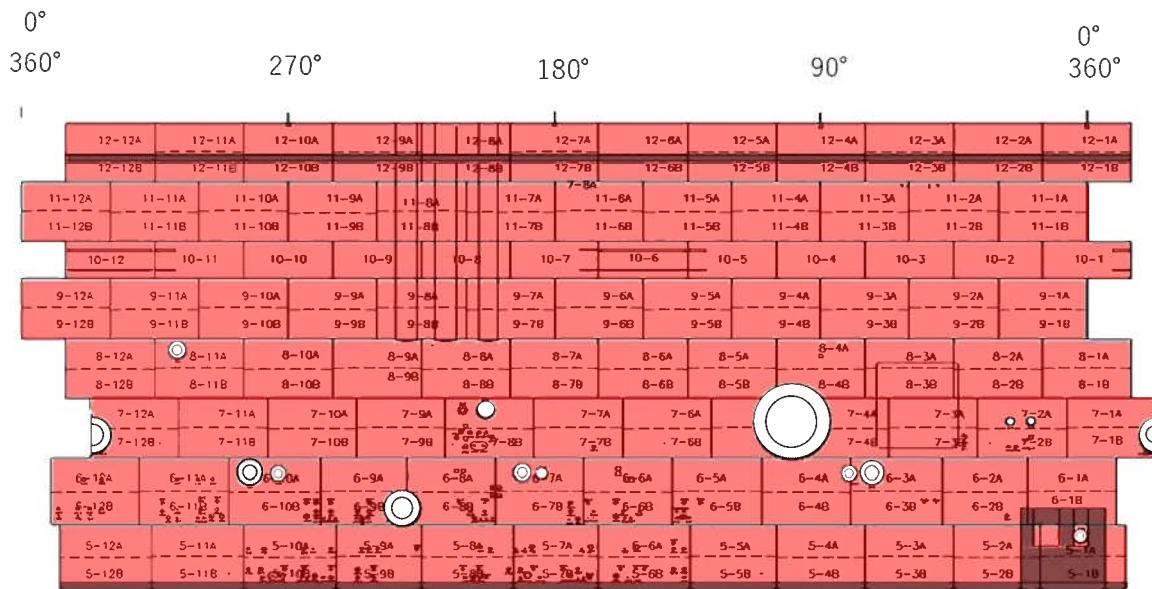


図3.5.4 円筒部外面

- : 直接目視試験
- : 主な目視試験不可範囲
- : 対象外（貫通部の例）

(注) 埋設部、ダクトや電線管等の移動に切断を要する干渉物が近接する鋼板等を目視試験不可範囲としている。

### (1) 通常点検にて確認が容易でない範囲のうち特別点検で確認した範囲

通常点検では、原子炉格納容器内面高所の干渉物裏（ダクト・配管等の裏）について、フロア上・機器架台上から双眼鏡等を使用した目視試験を実施しているが、フロア・機器架台のある範囲が限定されるため、照度・角度の観点から確認が容易でない。

特別点検では通常点検で使用しているフロアや機器架台、恒設足場に加え、場所によっては仮設足場、搭乗設備を利用して可能な限り点検不可範囲を低減させる手法を選択して点検を実施した。図3.5.5に一例を示す。

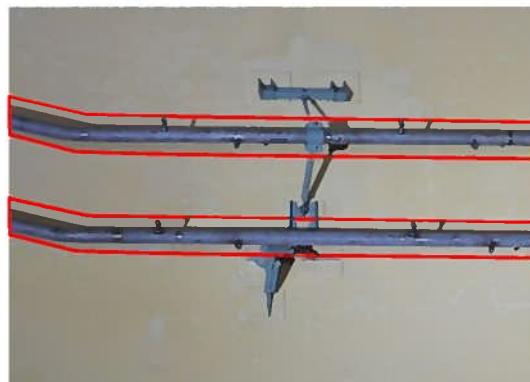
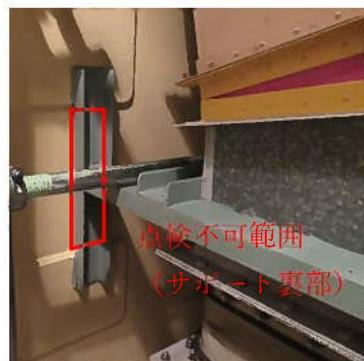


図3.5.5 通常点検で確認が容易でない範囲の例（内面高所の干渉物裏）

### (2) 特別点検における代表的な点検不可範囲

特別点検の実施にあたり、移動可能な仮置物は撤去した状態で、点検可能な全ての範囲について点検を実施した。原子炉格納容器鋼板前面に設置された干渉物（サポート、換気空調用ダクト等）など、切断等を行わなければ移動できない干渉物については撤去を行わず、点検可能な範囲での点検を実施した。

特別点検における点検不可範囲としては以下のものがあったが、点検不可とした範囲においても、接近可能な範囲は日常保全として可視可能範囲での点検・補修を実施している。点検不可範囲の例を図3.5.6に示す。



干渉物（サポート部）裏



干渉物（アニュラスシール部）

図3.5.6 点検不可範囲の例

### 3.6 判定方法

上塗り、下塗りに割れ、はがれ及びふくれの有無、下塗りの健全性、母材の発錆の有無等を確認することで、構造健全性または気密性に影響を与える恐れのある構造上の劣化（塗膜の劣化、鋼板の腐食）がないかを判断した。図3.6.1に判定フローを示す。

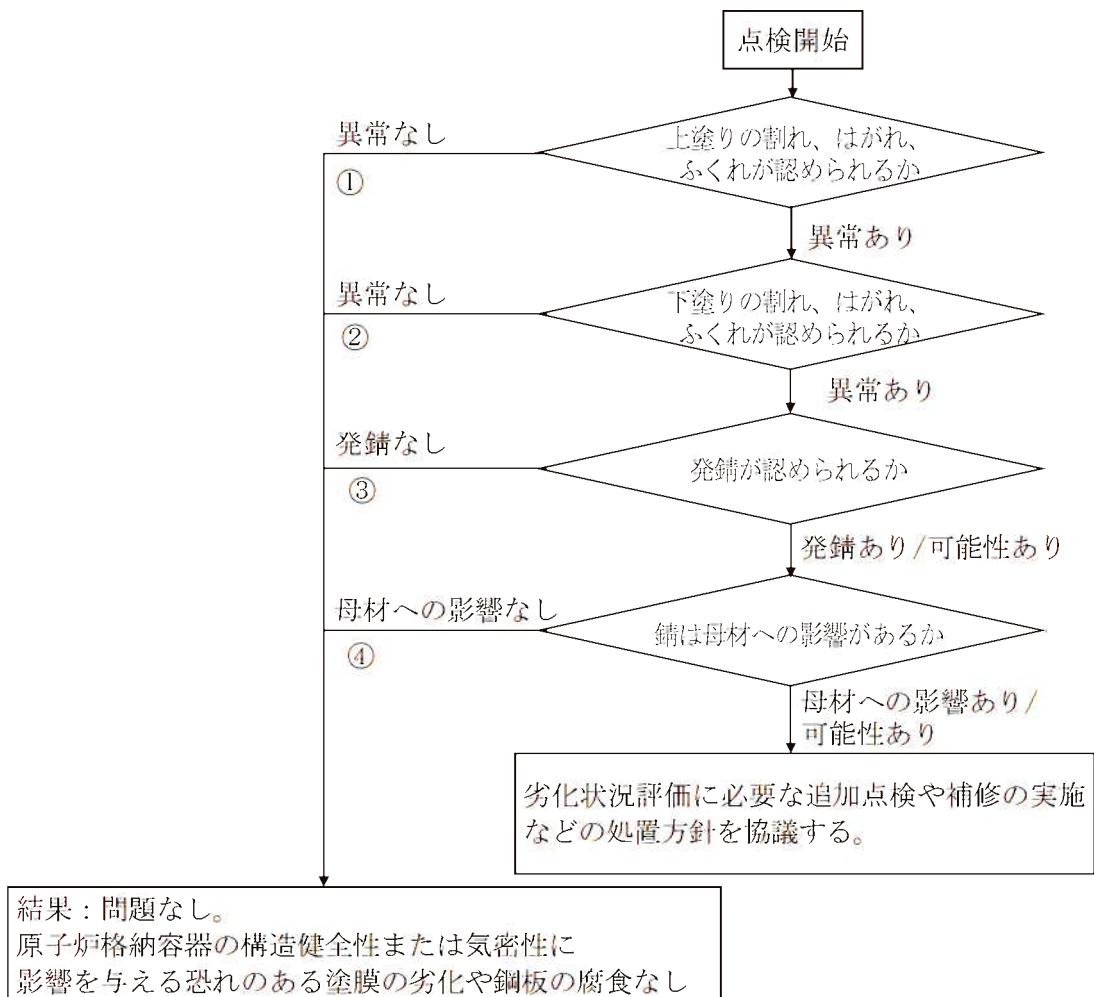


図3.6.1 特別点検における判定フロー

#### 【点検フローの考え方】

- 塗膜の劣化がないと判断。
- 下塗りに異常が認められなければ、金属表面が大気にさらされないことから、原子炉格納容器の構造健全性または気密性に影響を与える塗膜の劣化はないと判断。
- 発錆が認められなければ、原子炉格納容器の構造健全性または気密性に影響を与える恐れのある腐食ではないと判断。
- 錆が確認されたとしても、肌荒れ程度の表面錆であれば、構造健全性または気密性に影響を与える恐れのある腐食ではないと判断。

#### 4. 点検結果

全ての点検範囲について原子炉格納容器の構造健全性または気密性に影響を与える塗膜の劣化や鋼板の腐食は認められなかった。表4.1に点検結果を示す。

点検年月日：2021.10.18～2022.4.22

表4.1 点検結果

	直接目視	遠隔目視
半球部内面	○	—
半球部外面	○	—
円筒部内面	○	—
円筒部外面	○	—

○：原子炉格納容器の構造健全性または気密性に影響を与える恐れのある塗膜の劣化

や鋼板の腐食なし

—：対象なし

なお、今回の特別点検において「原子炉格納容器の構造健全性または気密性に影響を与える恐れのある塗膜の劣化や鋼板の腐食」に至らない塗膜の軽微な劣化（図3.6.1のフロー②）が一部認められたため、塗装修繕を実施した。特別点検実施中に確認した軽微な塗膜の劣化の例を図4.1に示す。



フロー②と判断した塗膜の劣化

図4.1 軽微な塗膜の劣化の例

## 5. 特別点検結果に対する考察

### 5.1 保守管理に対する考察

#### (1) 通常点検にて確認が容易でない範囲

特別点検の範囲のうち、通常点検における点検不可範囲についても、今回の特別点検で塗膜の健全性が確認されたことに加え、劣化が少ない屋内環境であること、またこれまで必要に応じて塗装修繕を実施してきたことから、今後も現状の保守管理を継続することで、当該部の原子炉格納容器鋼板の健全性を維持することができると考える。

今回の特別点検で点検した範囲については塗膜の劣化も少なく、確認された軽微な塗膜の劣化についても可能な範囲で塗装修繕を行い塗膜の健全性を確保した。通常点検における点検不可範囲についても環境条件が同様な周囲の鋼板は点検可能であり、塗装修繕の要否は点検可能範囲から判断できることから、現状保全を継続することで今後の運転延長期間における原子炉格納容器鋼板の健全性が保たれると考える。

### 5.2 特別点検における点検不可範囲に対する考察

特別点検における点検不可範囲については、以下の通り現状保全で塗膜の健全性を維持していること、劣化が少ない屋内環境であることから、今後も現状保全を継続することで原子炉格納容器鋼板の健全性を維持することができると考える。

### 5.2.1 接近可能だが点検不可としている範囲について

#### (1) 点検不可範囲の考え方について

接近可能だが、維持規格要求のVT-4を踏まえ、要領で定めたデータ採取方法\*を適用できない範囲を特別点検における点検不可範囲としている。図5.2.1.1に不可範囲の代表例を示す。（目の位置に対する角度を確保できない箇所であっても、照度を確保でき手鏡等によりグレーカードの幅0.8mmの黒線が識別できる箇所については点検可能範囲としている。）

#### (2) 点検不可範囲の健全性について

以下のことから、現状保全を継続することで今後の運転延長期間における原子炉格納容器鋼板の健全性が保たれると考える。

- ・ 点検不可範囲については、干渉物裏の極めて限定された範囲のみであり、周辺の鋼板は現状保全でも点検可能な範囲である。
- ・ 点検不可範囲については、当該部の間には空間が確保されていることから、データ採取を行った範囲と同様の環境であると考えられる。
- ・ 点検不可範囲の周辺の鋼板を塗装修繕する際には、干渉物裏についても塗装修繕が必要な場合は、可能な限り塗装を実施している。
- ・ 通常点検において、要領で定めたデータ採取方法を適用していないものの、原子炉格納容器内のフロアや機器架台、原子炉格納容器内外に設置された恒設足場より、可能な限り接近して照度を確保し点検を実施しており、塗膜の劣化等が検出された場合は、必要に応じて塗装修繕を実施することで、塗膜の健全性を維持している。

#### ※ 要領で定めたデータ採取方法の概要

- ・ グレーカードの幅0.8mmの黒線が識別できることを確認する。なお、確認は鋼板1枚ごとに1回を基本とする。
- ・ 視覚の改善を目的とした鏡または拡大鏡を用いても良い。
- ・ 目の位置に対する角度は30°以上150°以下を原則とする。

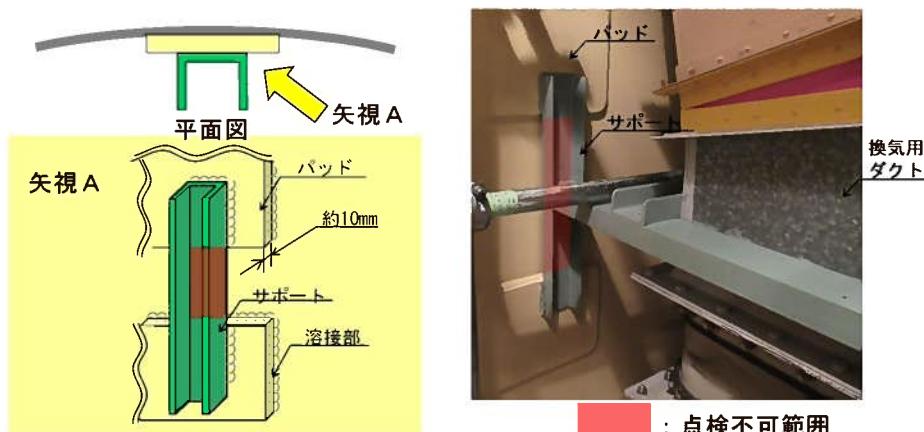


図5.2.1.1 接近可能だが点検不可としている箇所の例

〔接近可能だが鋼板と干渉物（サポート）との間が狭く、目の位置に対する角度を確保できず、また、グレーカードの幅0.8mmの黒線を識別できない箇所の例〕

## 5.2.2 高所等で接近が困難であり点検不可としている範囲について

### (1) 点検不可範囲の考え方について

高所等で接近が困難であり、維持規格要求のVT-4を踏まえ、要領で定めたデータ採取方法

\*を適用できない範囲を特別点検における点検不可範囲としている。図5.2.2.1に不可範囲の代表例を示す。

### (2) 点検不可範囲の健全性について

以下のことから、現状保全を継続することで今後の運転延長期間における原子炉格納容器鋼板の健全性が保たれると考える。

- ・ 点検不可範囲については、干渉物裏の極めて限定された範囲のみであり、周辺の鋼板は現状保全でも点検可能な範囲である。
- ・ 点検不可範囲については、当該部の間には空間が確保されていることから、データ採取を行った範囲と同様の環境であると考えられる。
- ・ 点検不可範囲の周辺の鋼板を塗装修繕する際には、干渉物裏についても塗装修繕が必要な場合は、可能な限り塗装を実施している。
- ・ 通常点検において、要領で定めたデータ採取方法を適用していないものの、高所部に対して双眼鏡を用いるなどして、可能な限り点検を実施しており、塗膜の劣化等が検出された場合は、必要に応じて塗装修繕を実施することで、塗膜の健全性を維持している。

#### ※ 要領で定めたデータ採取方法の概要

- ・ グレーカードの幅0.8mmの黒線が識別できることを確認する。なお、確認は鋼板1枚ごとに1回を基本とする。
- ・ 視覚の改善を目的とした鏡または拡大鏡を用いても良い。
- ・ 目の位置に対する角度は30°以上150°以下を原則とする。

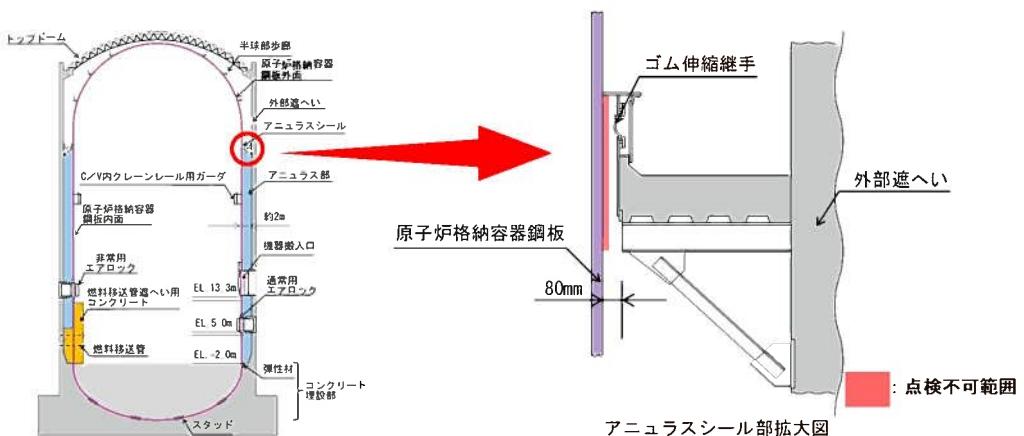


図5.2.2.1 高所等で接近が困難であり点検不可としている箇所の例

[ 鋼板の位置が高所で接近が困難であり、目の位置に対する角度を確保できず、  
また、グレーカードの幅0.8mmの黒線を識別できない箇所の例 ]

### 5.3 特別点検で確認した軽微な塗膜の劣化について

特別点検で軽微な塗膜の劣化（判定フロー②）が確認された範囲は、アクセス可能なフロア・恒設足場が設置されている範囲に加え、円筒部内面のリングガーダ部においても、軽微な塗膜の劣化が多い箇所が見られた。軽微な劣化が確認された範囲を図5.3.1に示す。

アクセス可能なフロア・恒設足場が設置されている範囲で確認された軽微な塗膜の劣化については、作業中に何らかの原因で鋼板に接触するなどして生じた塗膜のはがれ等と推測される。また、円筒部内面のリングガーダ部の鋼板については、周辺の鋼板と環境条件は変わらないものの、リングガーダ部の構造上、通常点検では確認し難い箇所にて塗膜のはがれ等が確認された。これらの箇所については、塗装修繕を実施した。

アクセス可能なフロア・恒設足場が設置されている箇所については、通常点検で点検可能な範囲であり、これまで必要に応じて塗装を実施しているため、今後も現状の保守管理を継続することで原子炉格納容器鋼板の健全性を維持することができると考える。

リングガーダ部の鋼板については、今回の結果を受け、より接近して点検を実施するなど点検手法を改善することで、今後も現状の保守管理の中で原子炉格納容器鋼板の健全性を維持することができると考える。

0°      360°      90°      180°      270°      360°

円筒部内面

0°      360°      270°      180°      90°      360°

円筒部外表面

  : フロー②が確認された鋼板

図5.3.1 軽微な劣化が確認された鋼板

## 6. まとめ

原子炉格納容器の特別点検においては、通常点検方法では確認が容易でなかった範囲についても点検対象に含め、接近できる点検可能範囲の全ての鋼板に対して、視認性を実証できる形で塗膜の状態を目視試験した。一部の鋼板において、軽微な塗膜の劣化が確認されたが、全ての点検範囲について原子炉格納容器の構造健全性または気密性に影響を与える塗膜の劣化は認められなかつた。特別点検では一部の鋼板で塗膜のはがれ等が確認されたが、それらは従来より通常保全の中で確認され、必要に応じて塗装修繕を実施してきた程度のものであった。特別点検における点検不可範囲、通常点検方法における点検不可範囲はそれぞれ存在するものの、当該範囲と同環境である周辺の鋼板については健全性を確認していること、劣化が少ない屋内環境であることから、今後も現状の保守管理を継続することで原子炉格納容器鋼板の健全性を維持することができると考える。

特別点検で軽微な塗膜の劣化が比較的多く確認された範囲は、通常点検手法で点検可能な範囲であるため、今後も現状の保守管理を継続することで原子炉格納容器鋼板の健全性を維持することができると言える。

## 別紙

- 別紙1. 非破壊試験（VT-4）記録が、適切な方法等により得られた結果であることを示す記録  
(要員の力量、試験条件、詳細記録等)について
- 別紙2. 運転期間延長認可申請書添付書類一の特別点検結果報告書のうち「川内原子力発電所1号炉 特別点検要領書（原子炉格納容器）」における原子炉格納容器の半球部内面の板割図について

非破壊試験（VT-4）記録が、適切な方法等により得られた結果であることを示す  
記録（要員の力量、試験条件、詳細記録等）について

特別点検を実施するにあたり、運用ガイド及び「発電用原子炉設備規格 設計・建設規格」（JSME S NC-1-2012）（以下「設計・建設規格」という。）に基づき、特別点検における試験員に対して、次のとおり特別点検に係る教育訓練と視力を要求事項とした（添付1参照）。

**【特別点検に係る教育訓練に関する事項】**

工事前に、特別点検実施前教育を受講していること。

**【視力に関する事項】（設計・建設規格「GTN8130 試験技術者」より抜粋）**

- ・近距離視力確認用の標準ジャガー式チャートの J-1 文字を読み取ることができるか、または同様な近距離視力試験で同等の視力を確認すること。なお、視力の測定は、裸眼またはコンタクトレンズ等による矯正のいずれでもよいが、矯正により要求を満足した場合は、実際の試験においても矯正した視力で行うこと。
- ・色の判定が要求される目視試験を行う場合は、必要とする色についての色覚が正常であること。

試験条件を含めた詳細記録については、原子炉格納容器鋼板1枚毎に記録を作成しており、その代表例を添付2に示す。



## 視力・色覚証明実施記録

川内原子力発電所1号機 経年劣化状況把握のための自主点検のうち原子炉格納容器自主点検 委託  
視力確認表 (1/1)

No.	被験者	実施日	近方視力検査			色覚検査			確認者
			使用する 検査表	検査表の 管理番号	検査 結果	検査表	検査表の 管理番号	検査 結果	
1		入) 2020.4.7 退) 2020.10.26	No.1	No.1	良	No.1	No.1	良	
2		入) 2020.4.7 退) 2020.10.26	No.1	No.1	良	No.1	No.1	良	
3		入) 2020.4.7 退) 2020.10.26	No.1	No.1	良	No.1	No.1	良	
4		入) 2020.4.7 退) 2020.10.26	No.1	No.1	良	No.1	No.1	良	
5		入) 2020.4.7 退) 2020.10.26	No.1	No.1	良	No.1	No.1	良	
6		入) 2020.4.7 退) 2020.10.26	No.1	No.1	良	No.1	No.1	良	
7		入) 2020.4.7 退) 2020.10.26	No.1	No.1	良	No.1	No.1	良	
8		入) 2020.4.7 退) 2020.10.26	No.1	No.1	良	No.1	No.1	良	
9		入) 2020.5.4 退) 2020.10.26	No.1	No.1	良	No.1	No.1	良	
10		入) 2020.5.14 退) 2020.10.26	No.1	No.1	良	No.1	No.1	良	

※印の被験者は眼鏡またはコントラクトレンズを使用

## 非破壊試験記録 (1/118)

確認年月日: 2020年7月27日

確認者: [REDACTED]

機器名		対象部位	試験箇所
1号炉 原子炉格納容器		半球部外面	13-1A
試験実施内容	目視試験	<input checked="" type="checkbox"/> 1. 直接目視試験 (VT-4) <input type="checkbox"/> 2. 遠隔目視試験 (VT-4、ビデオカメラ)	
試験実施結果	結果		
	<input checked="" type="checkbox"/> 原子炉格納容器の構造健全性または気密性に影響を与える恐れのある塗膜の劣化や腐食なし <input type="checkbox"/> 原子炉格納容器の構造健全性または気密性に影響を与える恐れのある塗膜の劣化や腐食あり		
<p><u>備考</u></p> <p>注) 試験範囲について次頁に示す。</p>			
<p>試験実施日: 2020年7月1日</p> <p>試験実施者: [REDACTED]</p>			

## 試験範囲図 (1/118)

確認年月日: 2020年 7月 7日

確認者: [REDACTED]

機器名	対象部位	試験箇所
1号炉 原子炉格納容器	半球部外面	13-1A

(天)

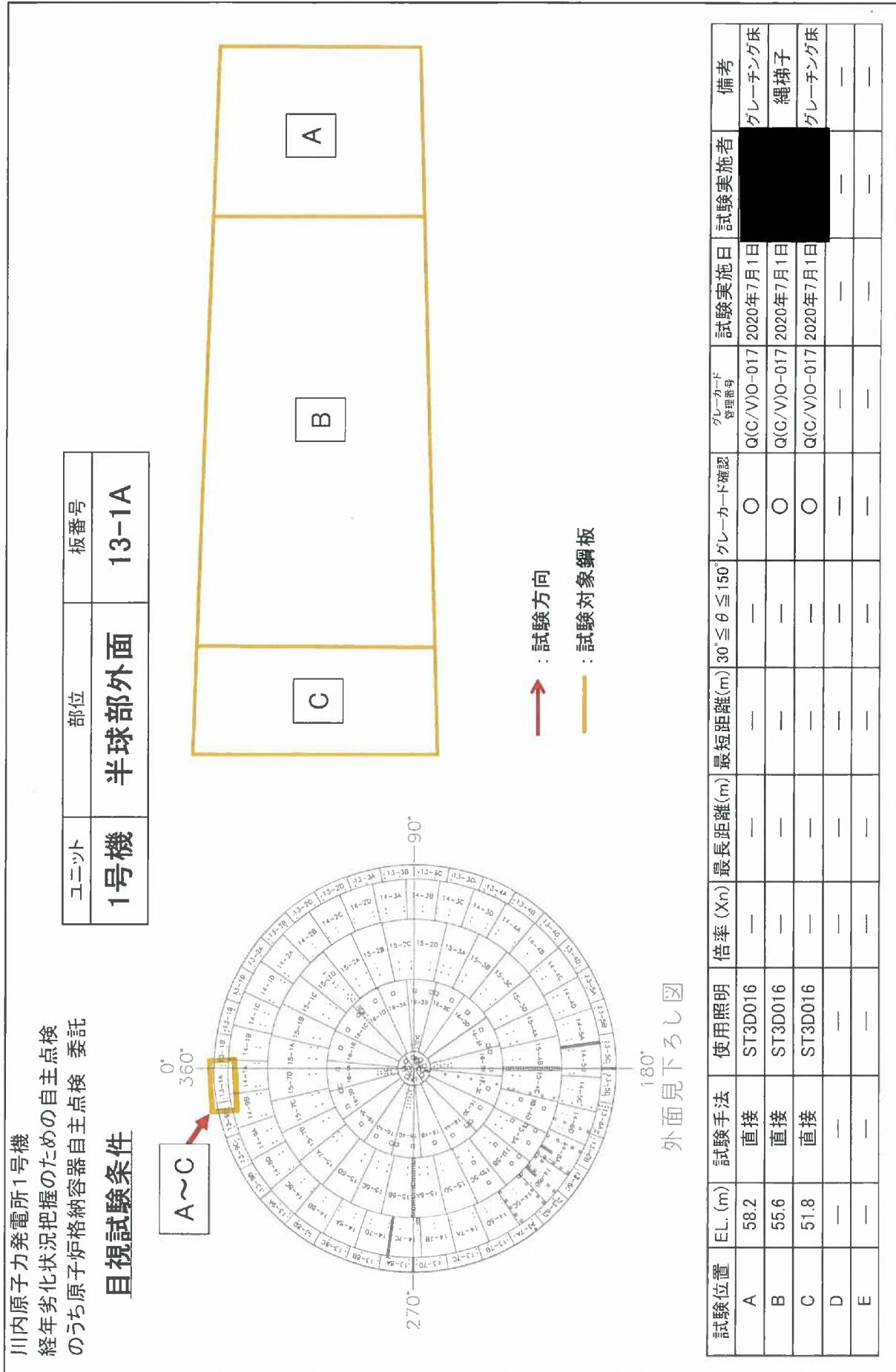
半球部外面 (EL 55.6m)  
0°  
360°  
180°

外見下ろし図

0°  
360°  
270°  
180°  
(地)

(地)

13-1A  
13-1B  
13-1C  
13-1D  
13-1E  
13-1F  
13-1G  
13-1H  
13-1I  
13-1J  
13-1K  
13-1L  
13-1M  
13-1N  
13-1O  
13-1P  
13-1Q  
13-1R  
13-1S  
13-1T  
13-1U  
13-1V  
13-1W  
13-1X  
13-1Y  
13-1Z  
13-2A  
13-2B  
13-2C  
13-2D  
13-2E  
13-2F  
13-2G  
13-2H  
13-2I  
13-2J  
13-2K  
13-2L  
13-2M  
13-2N  
13-2O  
13-2P  
13-2Q  
13-2R  
13-2S  
13-2T  
13-2U  
13-2V  
13-2W  
13-2X  
13-2Y  
13-2Z  
13-3A  
13-3B  
13-3C  
13-3D  
13-3E  
13-3F  
13-3G  
13-3H  
13-3I  
13-3J  
13-3K  
13-3L  
13-3M  
13-3N  
13-3O  
13-3P  
13-3Q  
13-3R  
13-3S  
13-3T  
13-3U  
13-3V  
13-3W  
13-3X  
13-3Y  
13-3Z  
13-4A  
13-4B  
13-4C  
13-4D  
13-4E  
13-4F  
13-4G  
13-4H  
13-4I  
13-4J  
13-4K  
13-4L  
13-4M  
13-4N  
13-4O  
13-4P  
13-4Q  
13-4R  
13-4S  
13-4T  
13-4U  
13-4V  
13-4W  
13-4X  
13-4Y  
13-4Z  
13-5A  
13-5B  
13-5C  
13-5D  
13-5E  
13-5F  
13-5G  
13-5H  
13-5I  
13-5J  
13-5K  
13-5L  
13-5M  
13-5N  
13-5O  
13-5P  
13-5Q  
13-5R  
13-5S  
13-5T  
13-5U  
13-5V  
13-5W  
13-5X  
13-5Y  
13-5Z  
13-6A  
13-6B  
13-6C  
13-6D  
13-6E  
13-6F  
13-6G  
13-6H  
13-6I  
13-6J  
13-6K  
13-6L  
13-6M  
13-6N  
13-6O  
13-6P  
13-6Q  
13-6R  
13-6S  
13-6T  
13-6U  
13-6V  
13-6W  
13-6X  
13-6Y  
13-6Z  
13-7A  
13-7B  
13-7C  
13-7D  
13-7E  
13-7F  
13-7G  
13-7H  
13-7I  
13-7K  
13-7L  
13-7M  
13-7N  
13-7O  
13-7P  
13-7Q  
13-7R  
13-7S  
13-7T  
13-7U  
13-7V  
13-7W  
13-7X  
13-7Y  
13-7Z  
13-8A  
13-8B  
13-8C  
13-8D  
13-8E  
13-8F  
13-8G  
13-8H  
13-8I  
13-8K  
13-8L  
13-8M  
13-8N  
13-8O  
13-8P  
13-8Q  
13-8R  
13-8S  
13-8T  
13-8U  
13-8V  
13-8W  
13-8X  
13-8Y  
13-8Z  
13-9A  
13-9B  
13-9C  
13-9D  
13-9E  
13-9F  
13-9G  
13-9H  
13-9I  
13-9K  
13-9L  
13-9M  
13-9N  
13-9O  
13-9P  
13-9Q  
13-9R  
13-9S  
13-9T  
13-9U  
13-9V  
13-9W  
13-9X  
13-9Y  
13-9Z  
13-10A  
13-10B  
13-10C  
13-10D  
13-10E  
13-10F  
13-10G  
13-10H  
13-10I  
13-10K  
13-10L  
13-10M  
13-10N  
13-10O  
13-10P  
13-10Q  
13-10R  
13-10S  
13-10T  
13-10U  
13-10V  
13-10W  
13-10X  
13-10Y  
13-10Z  
13-11A  
13-11B  
13-11C  
13-11D  
13-11E  
13-11F  
13-11G  
13-11H  
13-11I  
13-11K  
13-11L  
13-11M  
13-11N  
13-11O  
13-11P  
13-11Q  
13-11R  
13-11S  
13-11T  
13-11U  
13-11V  
13-11W  
13-11X  
13-11Y  
13-11Z  
13-12A  
13-12B  
13-12C  
13-12D  
13-12E  
13-12F  
13-12G  
13-12H  
13-12I  
13-12K  
13-12L  
13-12M  
13-12N  
13-12O  
13-12P  
13-12Q  
13-12R  
13-12S  
13-12T  
13-12U  
13-12V  
13-12W  
13-12X  
13-12Y  
13-12Z  
13-13A  
13-13B  
13-13C  
13-13D  
13-13E  
13-13F  
13-13G  
13-13H  
13-13I  
13-13K  
13-13L  
13-13M  
13-13N  
13-13O  
13-13P  
13-13Q  
13-13R  
13-13S  
13-13T  
13-13U  
13-13V  
13-13W  
13-13X  
13-13Y  
13-13Z  
13-14A  
13-14B  
13-14C  
13-14D  
13-14E  
13-14F  
13-14G  
13-14H  
13-14I  
13-14K  
13-14L  
13-14M  
13-14N  
13-14O  
13-14P  
13-14Q  
13-14R  
13-14S  
13-14T  
13-14U  
13-14V  
13-14W  
13-14X  
13-14Y  
13-14Z  
13-15A  
13-15B  
13-15C  
13-15D  
13-15E  
13-15F  
13-15G  
13-15H  
13-15I  
13-15K  
13-15L  
13-15M  
13-15N  
13-15O  
13-15P  
13-15Q  
13-15R  
13-15S  
13-15T  
13-15U  
13-15V  
13-15W  
13-15X  
13-15Y  
13-15Z  
13-16A  
13-16B  
13-16C  
13-16D  
13-16E  
13-16F  
13-16G  
13-16H  
13-16I  
13-16K  
13-16L  
13-16M  
13-16N  
13-16O  
13-16P  
13-16Q  
13-16R  
13-16S  
13-16T  
13-16U  
13-16V  
13-16W  
13-16X  
13-16Y  
13-16Z  
13-17A  
13-17B  
13-17C  
13-17D  
13-17E  
13-17F  
13-17G  
13-17H  
13-17I  
13-17K  
13-17L  
13-17M  
13-17N  
13-17O  
13-17P  
13-17Q  
13-17R  
13-17S  
13-17T  
13-17U  
13-17V  
13-17W  
13-17X  
13-17Y  
13-17Z  
13-18A  
13-18B  
13-18C  
13-18D  
13-18E  
13-18F  
13-18G  
13-18H  
13-18I  
13-18K  
13-18L  
13-18M  
13-18N  
13-18O  
13-18P  
13-18Q  
13-18R  
13-18S  
13-18T  
13-18U  
13-18V  
13-18W  
13-18X  
13-18Y  
13-18Z  
13-19A  
13-19B  
13-19C  
13-19D  
13-19E  
13-19F  
13-19G  
13-19H  
13-19I  
13-19K  
13-19L  
13-19M  
13-19N  
13-19O  
13-19P  
13-19Q  
13-19R  
13-19S  
13-19T  
13-19U  
13-19V  
13-19W  
13-19X  
13-19Y  
13-19Z  
13-20A  
13-20B  
13-20C  
13-20D  
13-20E  
13-20F  
13-20G  
13-20H  
13-20I  
13-20K  
13-20L  
13-20M  
13-20N  
13-20O  
13-20P  
13-20Q  
13-20R  
13-20S  
13-20T  
13-20U  
13-20V  
13-20W  
13-20X  
13-20Y  
13-20Z  
13-21A  
13-21B  
13-21C  
13-21D  
13-21E  
13-21F  
13-21G  
13-21H  
13-21I  
13-21K  
13-21L  
13-21M  
13-21N  
13-21O  
13-21P  
13-21Q  
13-21R  
13-21S  
13-21T  
13-21U  
13-21V  
13-21W  
13-21X  
13-21Y  
13-21Z  
13-22A  
13-22B  
13-22C  
13-22D  
13-22E  
13-22F  
13-22G  
13-22H  
13-22I  
13-22K  
13-22L  
13-22M  
13-22N  
13-22O  
13-22P  
13-22Q  
13-22R  
13-22S  
13-22T  
13-22U  
13-22V  
13-22W  
13-22X  
13-22Y  
13-22Z  
13-23A  
13-23B  
13-23C  
13-23D  
13-23E  
13-23F  
13-23G  
13-23H  
13-23I  
13-23K  
13-23L  
13-23M  
13-23N  
13-23O  
13-23P  
13-23Q  
13-23R  
13-23S  
13-23T  
13-23U  
13-23V  
13-23W  
13-23X  
13-23Y  
13-23Z  
13-24A  
13-24B  
13-24C  
13-24D  
13-24E  
13-24F  
13-24G  
13-24H  
13-24I  
13-24K  
13-24L  
13-24M  
13-24N  
13-24O  
13-24P  
13-24Q  
13-24R  
13-24S  
13-24T  
13-24U  
13-24V  
13-24W  
13-24X  
13-24Y  
13-24Z  
13-25A  
13-25B  
13-25C  
13-25D  
13-25E  
13-25F  
13-25G  
13-25H  
13-25I  
13-25K  
13-25L  
13-25M  
13-25N  
13-25O  
13-25P  
13-25Q  
13-25R  
13-25S  
13-25T  
13-25U  
13-25V  
13-25W  
13-25X  
13-25Y  
13-25Z  
13-26A  
13-26B  
13-26C  
13-26D  
13-26E  
13-26F  
13-26G  
13-26H  
13-26I  
13-26K  
13-26L  
13-26M  
13-26N  
13-26O  
13-26P  
13-26Q  
13-26R  
13-26S  
13-26T  
13-26U  
13-26V  
13-26W  
13-26X  
13-26Y  
13-26Z  
13-27A  
13-27B  
13-27C  
13-27D  
13-27E  
13-27F  
13-27G  
13-27H  
13-27I  
13-27K  
13-27L  
13-27M  
13-27N  
13-27O  
13-27P  
13-27Q  
13-27R  
13-27S  
13-27T  
13-27U  
13-27V  
13-27W  
13-27X  
13-27Y  
13-27Z  
13-28A  
13-28B  
13-28C  
13-28D  
13-28E  
13-28F  
13-28G  
13-28H  
13-28I  
13-28K  
13-28L  
13-28M  
13-28N  
13-28O  
13-28P  
13-28Q  
13-28R  
13-28S  
13-28T  
13-28U  
13-28V  
13-28W  
13-28X  
13-28Y  
13-28Z  
13-29A  
13-29B  
13-29C  
13-29D  
13-29E  
13-29F  
13-29G  
13-29H  
13-29I  
13-29K  
13-29L  
13-29M  
13-29N  
13-29O  
13-29P  
13-29Q  
13-29R  
13-29S  
13-29T  
13-29U  
13-29V  
13-29W  
13-29X  
13-29Y  
13-29Z  
13-30A  
13-30B  
13-30C  
13-30D  
13-30E  
13-30F  
13-30G  
13-30H  
13-30I  
13-30K  
13-30L  
13-30M  
13-30N  
13-30O  
13-30P  
13-30Q  
13-30R  
13-30S  
13-30T  
13-30U  
13-30V  
13-30W  
13-30X  
13-30Y  
13-30Z  
13-31A  
13-31B  
13-31C  
13-31D  
13-31E  
13-31F  
13-31G  
13-31H  
13-31I  
13-31K  
13-31L  
13-31M  
13-31N  
13-31O  
13-31P  
13-31Q  
13-31R  
13-31S  
13-31T  
13-31U  
13-31V  
13-31W  
13-31X  
13-31Y  
13-31Z  
13-32A  
13-32B  
13-32C  
13-32D  
13-32E  
13-32F  
13-32G  
13-32H  
13-32I  
13-32K  
13-32L  
13-32M  
13-32N  
13-32O  
13-32P  
13-32Q  
13-32R  
13-32S  
13-32T  
13-32U  
13-32V  
13-32W  
13-32X  
13-32Y  
13-32Z  
13-33A  
13-33B  
13-33C  
13-33D  
13-33E  
13-33F  
13-33G  
13-33H  
13-33I  
13-33K  
13-33L  
13-33M  
13-33N  
13-33O  
13-33P  
13-33Q  
13-33R  
13-33S  
13-33T  
13-33U  
13-33V  
13-33W  
13-33X  
13-33Y  
13-33Z  
13-34A  
13-34B  
13-34C  
13-34D  
13-34E  
13-34F  
13-34G  
13-34H  
13-34I  
13-34K  
13-34L  
13-34M  
13-34N  
13-34O  
13-34P  
13-34Q  
13-34R  
13-34S  
13-34T  
13-34U  
13-34V  
13-34W  
13-34X  
13-34Y  
13-34Z  
13-35A  
13-35B  
13-35C  
13-35D  
13-35E  
13-35F  
13-35G  
13-35H  
13-35I  
13-35K  
13-35L  
13-35M  
13-35N  
13-35O  
13-35P  
13-35Q  
13-35R  
13-35S  
13-35T  
13-35U  
13-35V  
13-35W  
13-35X  
13-35Y  
13-35Z  
13-36A  
13-36B  
13-36C  
13-36D  
13-36E  
13-36F  
13-36G  
13-36H  
13-36I  
13-36K  
13-36L  
13-36M  
13-36N  
13-36O  
13-36P  
13-36Q  
13-36R  
13-36S  
13-36T  
13-36U  
13-36V  
13-36W  
13-36X  
13-36Y  
13-36Z  
13-37A  
13-37B  
13-37C  
13-37D  
13-37E  
13-37F  
13-37G  
13-37H  
13-37I  
13-37K  
13-37L  
13-37M  
13-37N  
13-37O  
13-37P  
13-37Q  
13-37R  
13-37S  
13-37T  
13-37U  
13-37V  
13-37W  
13-37X  
13-37Y  
13-37Z  
13-38A  
13-38B  
13-38C  
13-38D  
13-38E  
13-38F  
13-38G  
13-38H  
13-38I  
13-38K  
13-38L  
13-38M  
13-38N  
13-38O  
13-38P  
13-38Q  
13-38R  
13-38S  
13-38T  
13-38U  
13-38V  
13-38W  
13-38X  
13-38Y  
13-38Z  
13-39A  
13-39B  
13-39C  
13-39D  
13-39E  
13-39F  
13-39G  
13-39H  
13-39I  
13-39K  
13-39L  
13-39M  
13-39N  
13-39O  
13-39P  
13-39Q  
13-39R  
13-39S  
13-39T  
13-39U  
13-39V  
13-39W  
13-39X  
13-39Y  
13-39Z  
13-40A  
13-40B  
13-40C  
13-40D  
13-40E  
13-40F  
13-40G  
13-40H  
13-40I  
13-40K  
13-40L  
13-40M  
13-40N  
13-40O  
13-40P  
13-40Q  
13-40R  
13-40S  
13-40T  
13-40U  
13-40V  
13-40W  
13-40X  
13-40Y  
13-40Z  
13-41A  
13-41B  
13-41C  
13-41D  
13-41E  
13-41F  
13-41G  
13-41H  
13-41I  
13-41K  
13-41L  
13-41M  
13-41N  
13-41O  
13-41P  
13-41Q  
13-41R  
13-41S  
13-41T  
13-41U  
13-41V  
13-41W  
13-41X  
13-41Y  
13-41Z  
13-42A  
13-42B  
13-42C  
13-42D  
13-42E  
13-42F  
13-42G  
13-42H  
13-42I  
13-42K  
13-42L  
13-42M  
13-42N  
13-42O  
13-42P  
13-42Q  
13-42R  
13-42S  
13-42T  
13-42U  
13-42V  
13-42W  
13-42X  
13-42Y  
13-42Z  
13-43A  
13-43B  
13-43C  
13-43D  
13-43E  
13-43F  
13-43G  
13-43H  
13-43I  
13-43K  
13-43L  
13-43M  
13-43N  
13-43O  
13-43P  
13-43Q  
13-43R  
13-43S  
13-43T  
13-43U  
13-43V  
13-43W  
13-43X  
13-43Y  
13-43Z  
13-44A  
13-44B  
13-44C  
13-44D  
13-44E  
13-44F  
13-44G  
13-44H  
13-44I  
13-44K  
13-44L  
13-44M  
13-44N  
13-44O  
13-44P  
13-44Q  
13-44R  
13-44S  
13-44T  
13-44U  
13-44V  
13-44W  
13-44X  
13-44Y  
13-44Z  
13-45A  
13-45B  
13-45C  
13-45D  
13-45E  
13-45F  
13-45G  
13-45H  
13-45I  
13-45K  
13-45L  
13-45M  
13-45N  
13-45O  
13-45P  
13-45Q  
13-45R  
13-45S  
13-45T  
13-45U  
13-45V  
13-45W  
13-45X  
13-45Y  
13-45Z  
13-46A  
13-46B  
13-46C  
13-46D  
13-46E  
13-46F  
13-46G  
13-46H  
13-46I  
13-46K  
13-46L  
13-46M  
13-46N  
13-46O  
13-46P  
13-46Q  
13-46R  
13-46S  
13-46T  
13-46U  
13-46V  
13-46W  
13-46X  
13-46Y  
13-46Z  
13-47A  
13-47B  
13-47C  
13-47D  
13-47E  
13-47F  
13-47G  
13-47H  
13-47I  
13-47K  
13-47L  
13-47M  
13-47N  
13-47O  
13-47P  
13-47Q  
13-47R  
13-47S  
13-47T  
13-47U  
13-47V  
13-47W  
13-47X  
13-47Y  
13-47Z  
13-48A  
13-48B  
13-48C  
13-48D  
13-48E  
13-48F  
13-48G  
13-48H  
13-48I  
13-48K  
13-48L  
13-48M  
13-48N  
13-48O  
13-48P  
13-48Q  
13-48R  
13-48S  
13-48T  
13-48U  
13-48V  
13-48W  
13-48X  
13-48Y  
13-48Z  
13-49A  
13-49B  
13-49C  
13-49D  
13-49E  
13-49F  
13-49G  
13-49H  
13-49I  
13-49K  
13-49L  
13-49M  
13-49N  
13-49O  
13-49P  
13-49Q  
13-49R  
13-49S  
13-49T  
13-49U  
13-49V  
13-49W  
13-49X  
13-49Y  
13-49Z  
13-50A  
13-50B  
13-50C  
13-50D  
13-50E  
13-50F  
13-50G  
13-50H  
13-50I  
13-50K  
13-50L  
13-50M  
13-50N  
13-50O  
13-50P  
13-50Q  
13-50R  
13-50S  
13-50T  
13-50U  
13-50V  
13-50W  
13-50X  
13-50Y  
13-50Z  
13-51A  
13-51B  
13-51C  
13-51D  
13-51E  
13-51F  
13-51G  
13-51H  
13-51I  
13-51K  
13-51L  
13-51M  
13-51N  
13-51O  
13-51P  
13-51Q  
13-51R  
13-51S  
13-51T  
13-51U  
13-51V  
13-51W  
13-51X  
13-51Y  
13-51Z  
13-52A  
13-52B  
13-52C  
13-52D  
13-52E  
13-52F  
13-52G  
13-52H  
13-52I  
13-52K  
13-52L  
13-52M  
13-52N  
13-52O  
13-52P  
13-52Q  
13-52R  
13-52S  
13-52T  
13-52U  
13-52V  
13-52W  
13-52X  
13-52Y  
13-52Z  
13-53A  
13-53B  
13-53C  
13-53D  
13-53E  
13-53F  
13-53G  
13-53H  
13-53I  
13-53K  
13-53L  
13-53M  
13-53N  
13-53O  
13-53P  
13-53Q  
13-53R  
13-53S  
13-53T  
13-53U  
13-53V  
13-53W  
13-53X  
13-53Y  
13-53Z  
13-54A  
13-54B  
13-54C  
13-54D  
13-54E  
13-54F  
13-54G  
13-54H  
13-54I  
13-54K  
13-54L  
13-54M  
13-54N  
13-54O  
13-54P  
13-54Q  
13-54R  
13-54S  
13-54T  
13-54U  
13-54V  
13-54W  
13-54X  
13-54Y  
13-54Z  
13-55A  
13-55B  
13-55C  
13-55D  
13-55E  
13-55F  
13-



運転期間延長認可申請書添付書類一の特別点検結果報告書のうち  
「川内原子力発電所1号炉 特別点検要領書（原子炉格納容器）」における  
原子炉格納容器の半球部内面の板割図について

#### 1. はじめに

運転期間延長認可申請書添付書類一の特別点検結果報告書のうち「川内原子力発電所1号炉特別点検要領書（原子炉格納容器）」に記載している半球部内面の板割図（以下「当該板割図」という。）については、点検内容をわかりやすくすることを目的に、建設時に決定図化されている半球部外面の板割図を参考に簡略図として作成していたが、鋼板の配置が正確には実機と異なる箇所があったことから、当該板割図を使用した経緯等について以下のとおり説明する。

#### 2. 経緯

- (1) 特別点検（データ採取含む）に係る検討を行うにあたり、原子炉格納容器の点検範囲（鋼板の概略配置）を視覚的にわかりやすく示すための簡略図を作成する必要があった。
- (2) 簡略図を作成するにあたり、半球部外面については、建設時の決定図を有していたことから、それを基に点検を行うメーカーにて半球部外面の簡略図を作成した。  
半球部内面については、建設時の決定図がないことから、半球部外面の決定図を参考に点検を行うメーカーにて半球部内面の簡略図（当該板割図）を作成した。
- (3) 当該板割図は当社にて特別点検要領書を作成する際に確認していたが、簡略図を記載した目的が点検範囲を視覚的にわかりやすく示すためであったことから、正確な鋼板の位置となっているかまで意識が及ばず、異なる箇所を見逃した。

#### 3. 点検結果への影響の有無

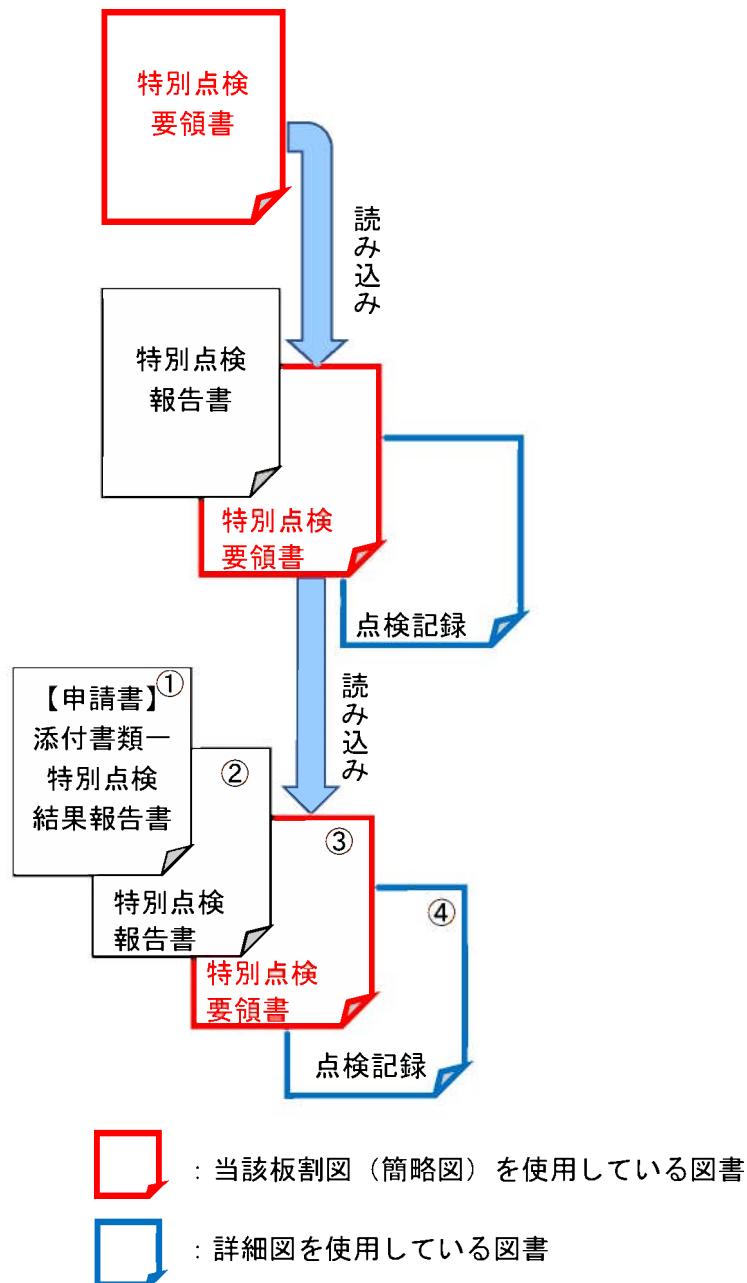
特別点検要領書の当該板割図は、鋼板の配置が正確には実機と異なる箇所があつたものの、点検範囲を視覚的にわかりやすく示す図であり、実際のデータ採取における目視試験及び点検記録の作成にあたっては、メーカーにて作成した、当て板の範囲、貫通部の位置等を詳細に反映した詳細図（以下「詳細図」という。）を使用しており、点検時に加え、当該事象発生後も、当社にて、問題がない（正確な鋼板の位置となっている）ことを確認していることから点検結果への影響はない。

#### 4. 今後の対応

- (1) 当社の改善措置活動管理基準に基づき、状態報告（C R）を実施したのち、特別点検要領書及び特別点検報告書を修正する。
- (2) 特別点検結果報告書を運転期間延長認可申請の補正時に運転期間延長認可申請書添付書類一として提出する。

#### 添付1 当該板割図の使用箇所

## 当該板割図の使用箇所



次頁以降に①～④（抜粋）を示す。

(1)

添付書類一

川内原子力発電所 1号炉

特別点検結果報告書

2022年10月

九州電力株式会社

(2)

川内原子力発電所 1号炉  
原子炉格納容器 特別点検  
報告書

九州電力株式会社  
原子力発電本部 原子力経年対策グループ

③ (1 / 2)

添付-1

作成	
原子力経年対策グループ	
担当	(承認)

確認		
保修課		
担当	副長	課長

確認	
品質保証担当 (品質保証グループ長)	

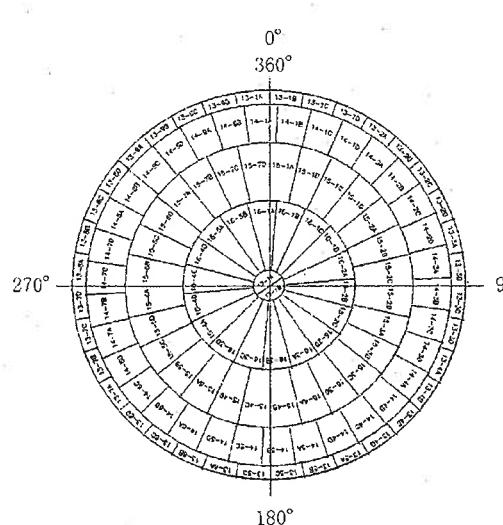
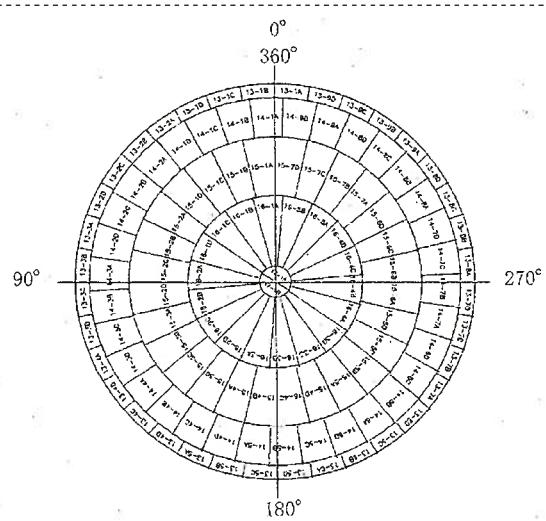
九州電力株式会社 川内原子力発電所 1号炉  
特別点検要領書 (原子炉格納容器)

原子力発電本部  
原子力経年対策グループ

2021年10月14日 制定  
/-/-

簡略図

(3) (2 / 2)

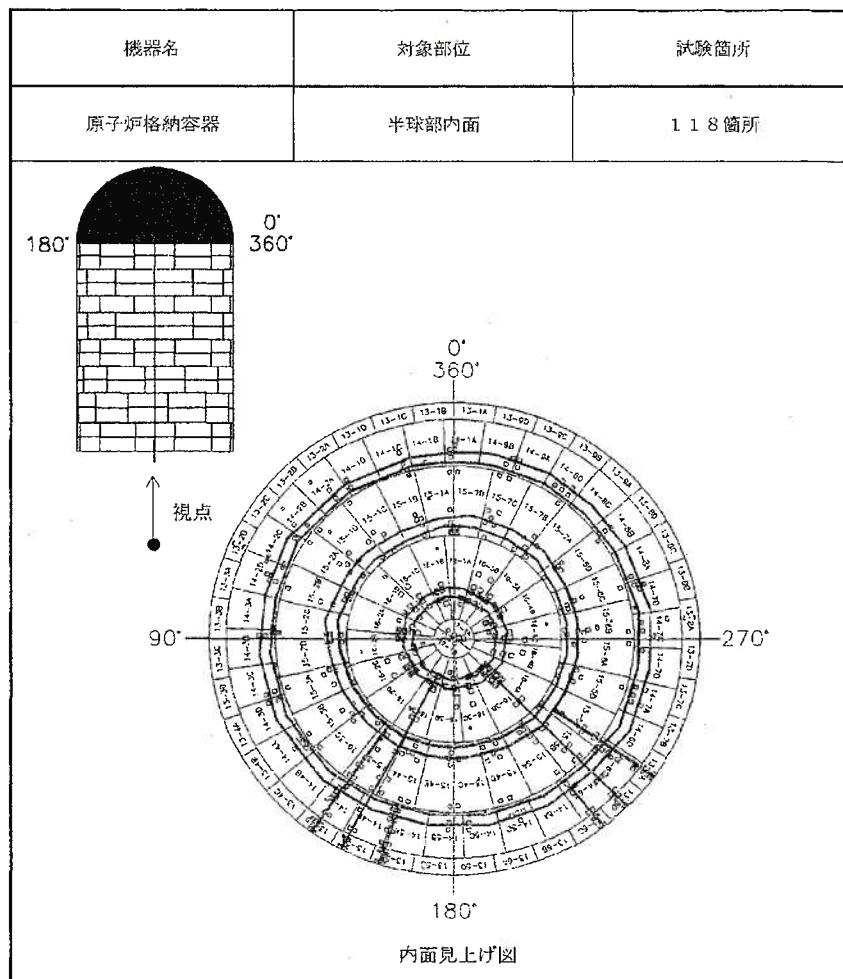
板割図(半球部 外面)板割図(半球部 内面)—11—  
1-14

: 半球部外面の板割図に対して、半球部内面の板割図が反転しておらず、鋼板の配置が正確には実機と異なる箇所が確認された。

## 詳細図

(4) (1 / 2)

点検範囲図 (6 / 10)

点検年月日 2021 年 12 月 16 日  
担当者 [REDACTED]

2-6

## 詳細図

(4) (2 / 2)

## 点検範囲図 (8 / 10)

点検年月日 2021 年 12 月 17 日  
担当者 [REDACTED]