

女川原子力発電所2号炉
平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震等の後の
点検の実施状況(原子炉建屋)

平成29年1月
東北電力株式会社

目次

1. 建屋に関する地震後設備健全性の確認方法	.....	2
2. 原子炉建屋の被害状況(鉄筋コンクリート躯体)	.....	13
3. 原子炉建屋の被害状況(屋根トラス)	.....	65
4. 地震後の補修状況	.....	70
5. まとめ	.....	73
【参考】		
通り名称の対応関係	.....	76

1. 建屋に関する地震後設備健全性の確認方法

1. 1 地震後設備健全性確認の計画

- 建屋に関する地震後設備健全性の確認は、国の指示文書※¹に基づき提出した下記の「点検・評価計画書(建物・構築物編)」に基づき実施した。

『女川原子力発電所2号機 平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震および2011年4月7日宮城県沖の地震後の設備健全性に係る点検・評価計画書(建物・構築物編)』(平成23年5月31日, 東北電力株式会社)

※¹ 平成23・04・25原院第1号 女川原子力発電所における2011年4月7日宮城県沖の地震時に取得された地震観測データの分析結果を踏まえた対応について(指示)

1.2 地震後設備健全性確認の基本的考え方

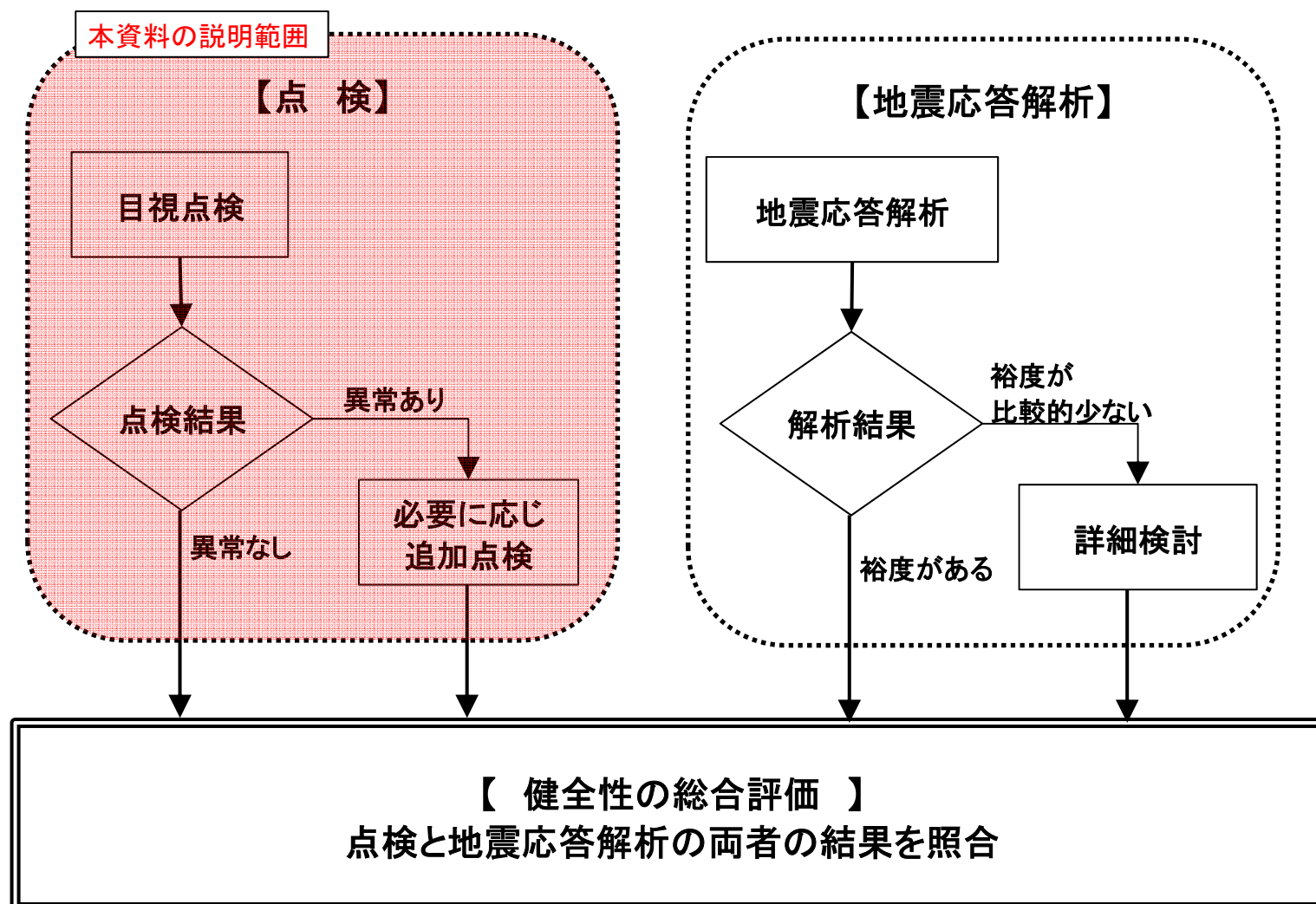
■ 「点検・評価計画書(建物・構築物編)」で示した地震後設備健全性確認の基本的な考え方を以下に示す。

- ① 耐震安全上重要な建物・構築物については、点検と地震応答解析を実施し、両者の結果を踏まえて健全性を評価する。
- ② 点検は、目視点検により行う。
- ③ 地震応答解析では、本地震の観測記録にもとづく各建物の解析的な評価を実施する。

■ また、「点検・評価計画書(建物・構築物編)」で示した点検方法策定にあたっての基本的な考え方を以下に示す。

- ① 対象とする建物・構築物の構造形式ごとに地震時に想定される影響を把握し、点検方法に反映させる。
- ② 目視点検によって健全性が十分確認できない場合は、適宜非破壊試験等の実施を検討する。
- ③ 作業員被ばく低減、人身安全等の観点から点検が困難な場合については、構造的に類似した部位の点検結果および解析結果を踏まえた上で必要に応じて合理的な評価方法を策定する。

1.3 点検・評価の全体フロー



1. 4 鉄筋コンクリート躯体に関する点検方法および判定基準

- 鉄筋コンクリート構造物への地震の影響については、ひび割れおよび剥離・剥落が想定され、外観の確認が有効であると考えられるため、目視点検を主体とした点検を実施した。
- 追加点検の判断の目安を下表に示す。
- 「基本的な考え方」に従い、作業員被ばく低減または人身安全等の観点から、高所および高線量エリアの点検は行わない。
- 一方、建屋内部のオペフロ上部については、建設時の仮設材が壁面を覆いコンクリート躯体の確認が行えないことから、外壁に足場を設け、外壁塗膜を除去した上で点検を実施した。

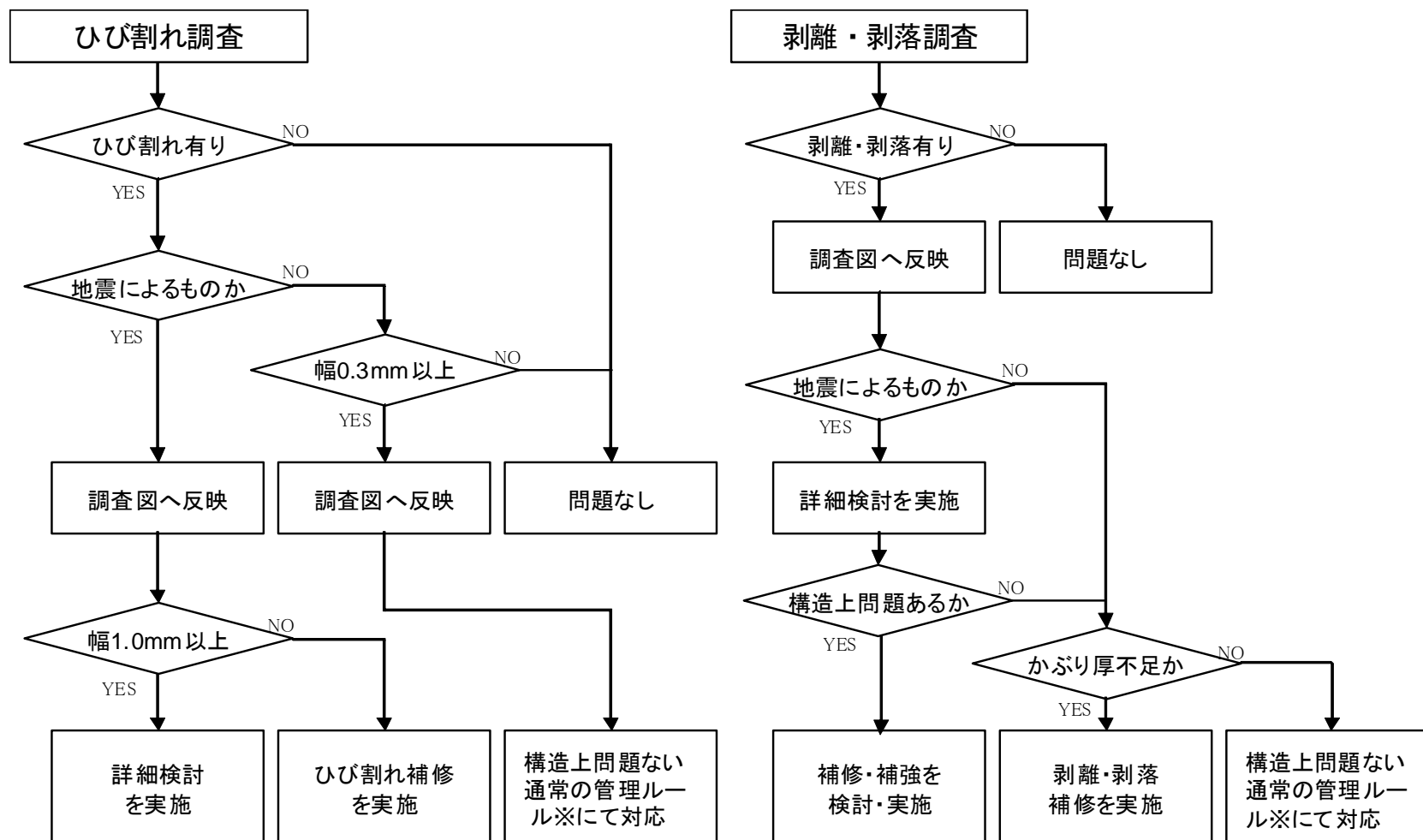
点検・評価計画書(建物・構築物編)の「判定基準例一覧」

点検対象	判定基準
生体遮へい装置	・遮へい性能に影響を与える断面欠損がないこと
原子炉格納施設	・構造上問題となるひび割れがないこと (幅1.0mm以上のひび割れがないこと※) ・構造上問題となる剥離・剥落がないこと

※ EPRI NP-6695 Guidelines for Nuclear Plant Response to an Earthquakeにおける以下の記載等を参考に設定。

- ① 幅0.06インチ(約1.5mm)を超えて新しく地震によって生じたひび割れ、コンクリートの剥離、目視で確認できるフレームの変形を重大な損傷とする。(0.06インチ以上のコンクリートひび割れは鉄筋の降伏を示している)
- ② コンクリート構造物のわずかなヘアークラックのような微細なひび割れは重要な被害ではない。

1.5 鉄筋コンクリート躯体(耐震壁・遮へい壁)の点検の流れ



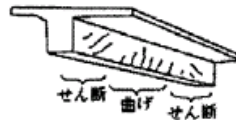
※社内マニュアル

1.6 地震による鉄筋コンクリート躯体のひび割れパターン

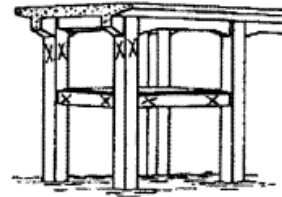
■ 地震によるひび割れの判定は、下記のパターンを参考に行った。なお、地震が原因ではない、経年的なひび割れや施工時のものと明確に判断できないひび割れは、保守的に地震によるものとして区分した。

【建築物の耐久性向上技術シリーズ
コンクリート造建築物の耐久性向上技術】

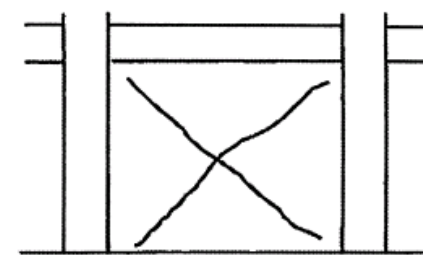
【コンクリート構造物の目視試験方法
NDIS 3418 社団法人日本非破壊検査協会】



荷重
通常、曲げモーメントを受ける配材には微細なひびわれ(幅0.1~0.2mm)が発生するが、0.2mmをこえる幅のもの、あるいはせん断力によるひびわれの発生は異常であり、詳細な検討が必要である。

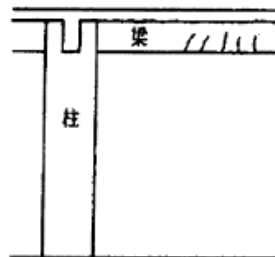


荷重(主として地震によるもの)図のようなひびわれは、地震時水平力による代表的なものである。



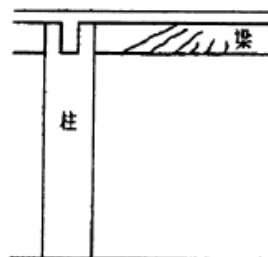
地震時に柱の中央で斜め方向にひび割れが発生し、せん断ひび割れが生じた例

【鉄筋コンクリート造建築物の耐久性調査・診断および補修指針(案)・同解説】



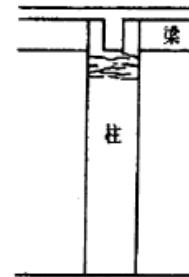
曲げモーメントを受けている梁では、微細なひび割れは許容されている。

曲げひび割れ



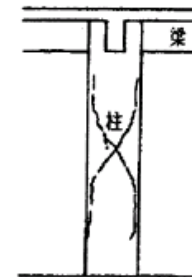
不同沈下や地震時にせん断力を受けた場合に、斜めに入るひび割れ。

せん断ひび割れ



地震時に柱頭部分に曲げひび割れが生じた例

曲げひび割れ

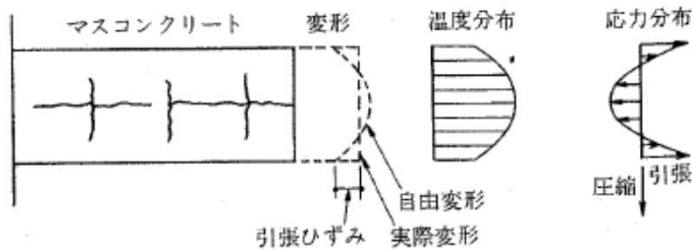


地震時に斜め方向にせん断ひび割れと、主筋に沿った付着ひび割れが生じた例。

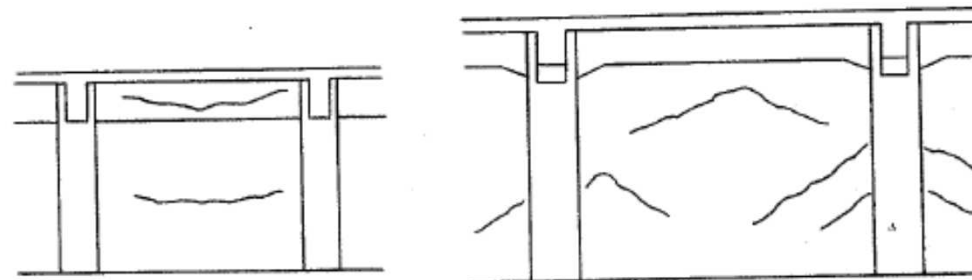
せん断ひび割れ

1.7 地震によらない鉄筋コンクリート躯体のひび割れパターン

■ 地震によらないひび割れの判定は、下記のパターンを参考に行った。なお、地震が原因ではない、経年的なひび割れや施工時のものと明確に判断できないひび割れは、保守的に地震によるものとして区分した。

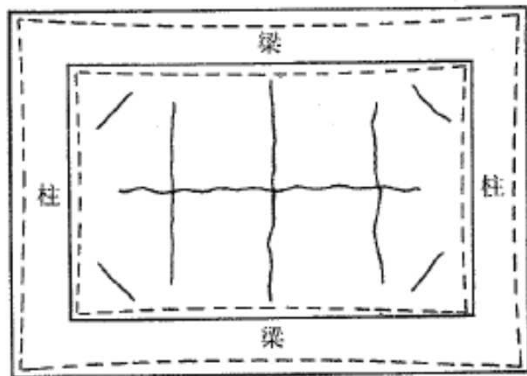


付図7 マスコンクリートの温度・応力分布とひび割れ

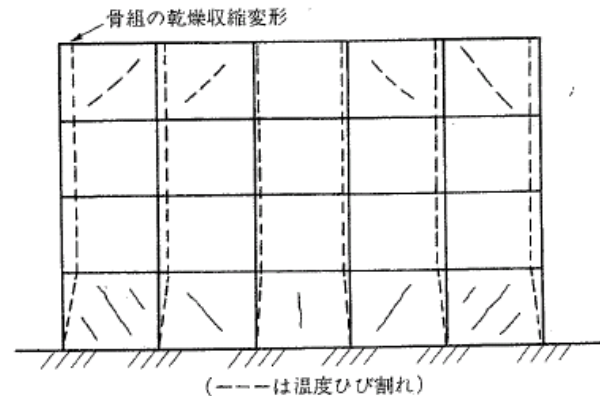


(c) 急速な打込み
(文献1)より

(d) 不適当な打継処理
(文献1)より



(a) 壁面の乾燥収縮ひび割れと周辺架構の変形



(a) 骨組の乾燥収縮による変形と壁のひび割れ

日本建築学会「鉄筋コンクリート造のひび割れ対策(設計・施工)指針・同解説」より抜粋

1. 8 屋根トラスに関する点検方法および判定基準

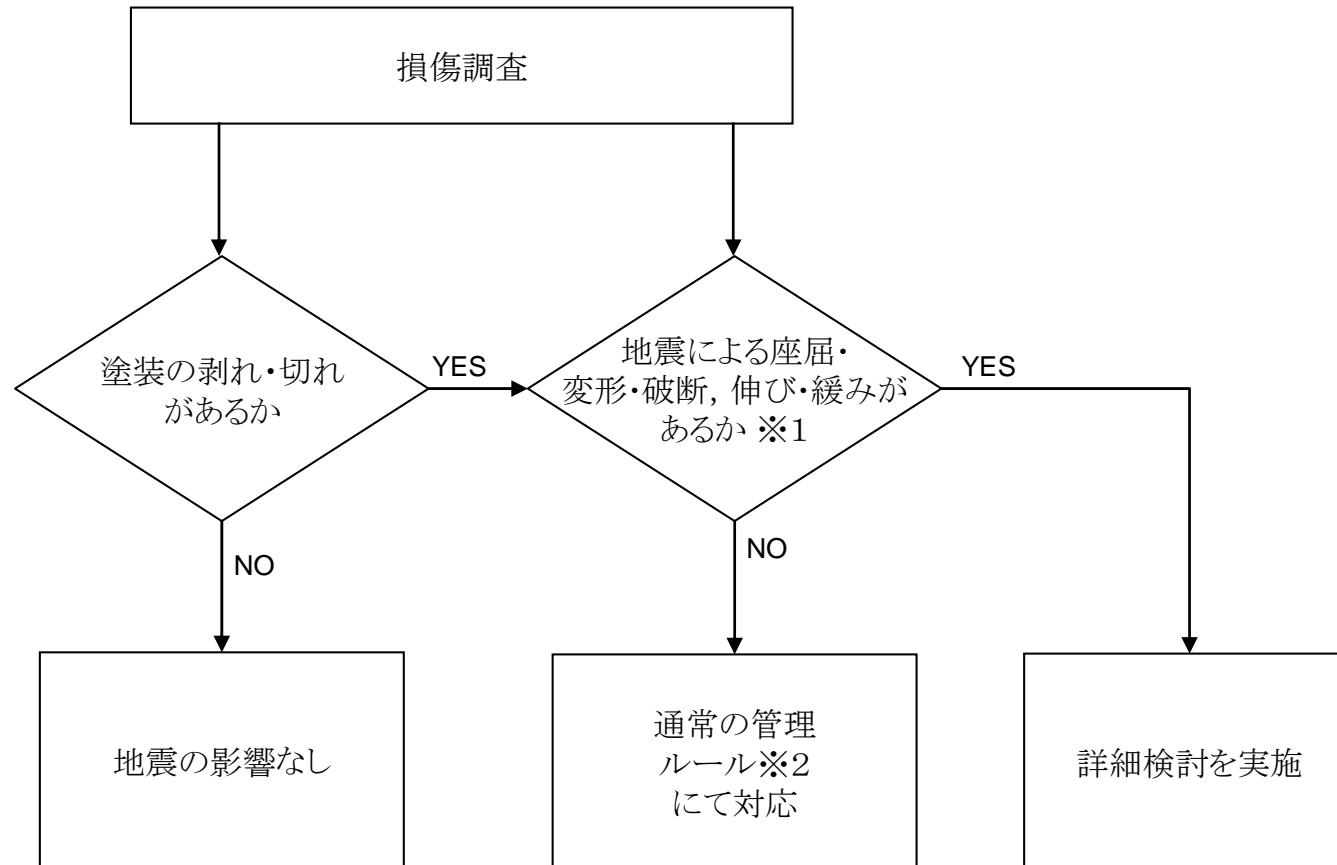
- 鉄骨躯体への地震による影響については、部材の変形・座屈・破断，溶接接合部のきれつ・破断，ボルト接合部のボルト破断・緩みが想定され，外観の確認が有効であると考えられるため，目視点検を主体とする点検を実施した。
- 追加点検の判断の目安を下表に示す。
- 塗装に剥がれや切れがあるボルトについては，トルクレンチを用いて締め付けを行い，緩みの有無を確認した。
- 目視で変形が確認された部材については，変位量の測定等の詳細調査を実施した。

点検・評価計画書(建物・構築物編)の「判定基準例一覧」

点検対象	判定基準
原子炉格納施設	・構造上問題となる変状(変形・座屈等)がないこと※

※ 地震被害に関する調査であるが，鉄骨製作時の寸法精度の許容差を定めた「建築工事標準仕様書 JASS6 鉄骨工事 付則6」(日本建築学会)を準用した。

1.9 屋根トラスの点検の流れ

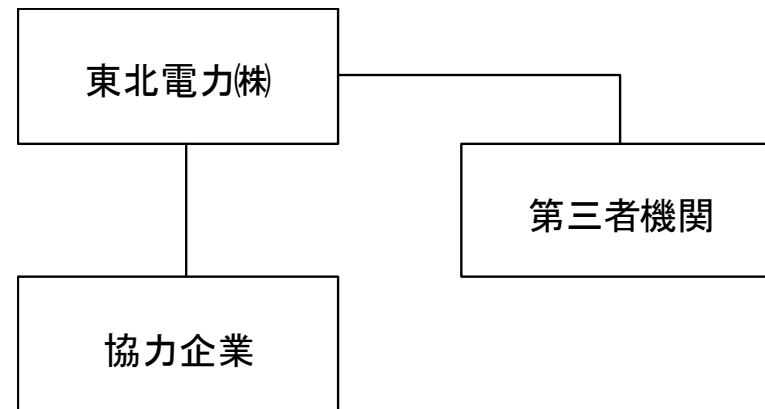


※1 至近の点検記録との比較, 鋼材の発錆状況により評価

※2 社内マニュアル

1. 10 第三者機関による確認

- 「点検・評価計画書(建物・構築物編)」に従い、点検の計画および点検結果の妥当性について、第三者機関の確認を受けている。



第三者機関の関わり方

※建物の点検に関わる第三者機関は、「一般社団法人 建築研究振興協会」(国土交通省所管)

2. 原子炉建屋の被害状況(鉄筋コンクリート躯体)

2.1 被害状況の記録(耐震壁・遮へい壁)

- ひび割れ調査結果(展開図)を次頁以降に示す。
- 地震によるひび割れは, 幅に関わらず全て展開図に記録した。
- また, 幅0.3mm以上の地震によらないひび割れについても展開図に記録した。

記録の対象(展開図)

ひび割れの種類	ひび割れ幅	
	$W < 0.3\text{mm}$	$0.3\text{mm} \leq W$
地震によるひび割れ (地震が原因ではないと明確に判断できないひび割れを含む)	記録する	記録する
地震によらないひび割れ	調査は行うが記録しない	記録する

2.2 鉄筋コンクリート躯体(耐震壁)の集計表

- 追加調査の目安となる, 地震により生じた幅1.0mm以上のひび割れは確認されなかった。

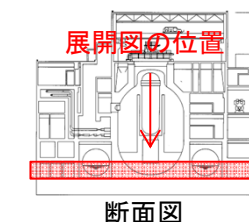
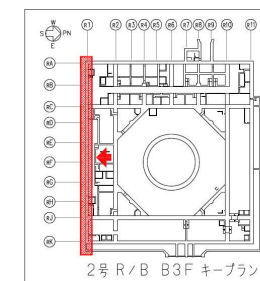
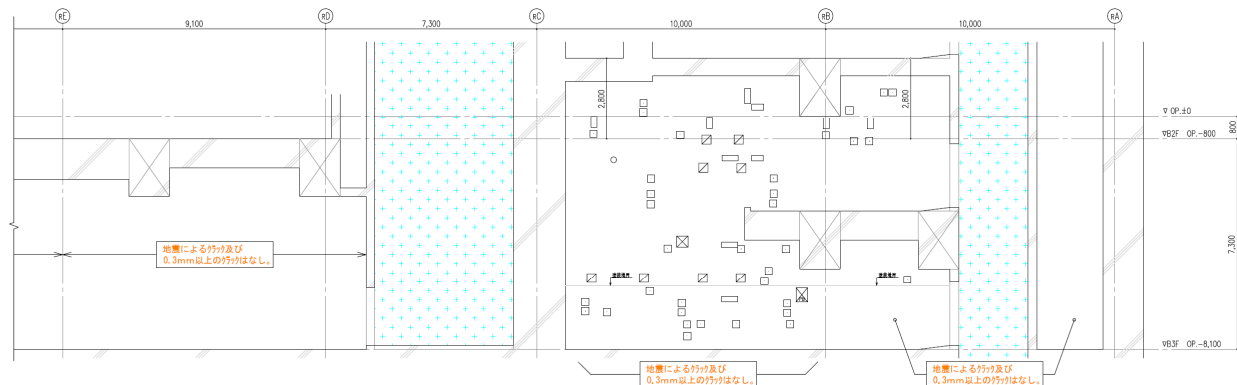
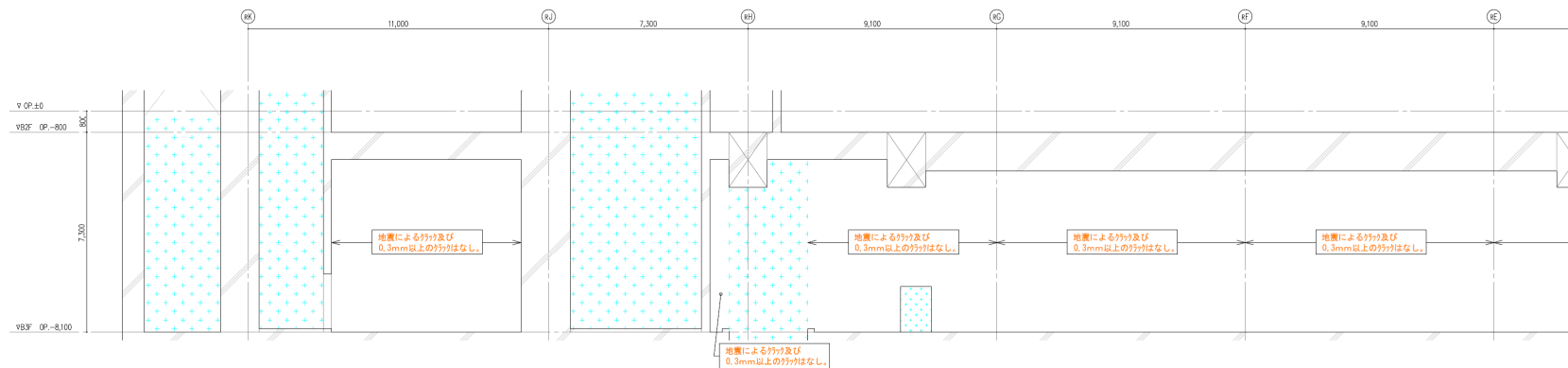
当該地震により発生したことが否定できないひび割れ及び剥離・剥落(耐震壁)

部位	ひび割れ箇所数(延べ長さ[m]) ※ ¹			基準値	剥離・剥落 ※ ²
	$W < 0.3$	$0.3 \leq W < 1.0$	$1.0 \leq W$		
3階 (O.P. 33.2m)	699(852.9)	35(68.6)	0(0.0)	1.0mm	0
2階 (O.P. 22.5m)	139(127.5)	15(18.8)	0(0.0)		7(0.03)
1階 (O.P. 15.0m)	37(41.7)	7(6.6)	0(0.0)		0
地下1階 (O.P. 6.0m)	82(72.7)	12(17.8)	0(0.0)		0
地下2階 (O.P. -0.8m)	76(64.7)	7(9.1)	0(0.0)		0
地下3階 (O.P. -8.1m)	13(12.6)	8(5.8)	0(0.0)		0

※¹ ひび割れ凡例 W:ひび割れ幅(mm)

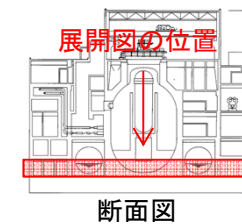
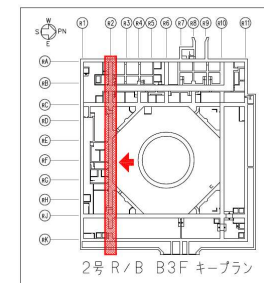
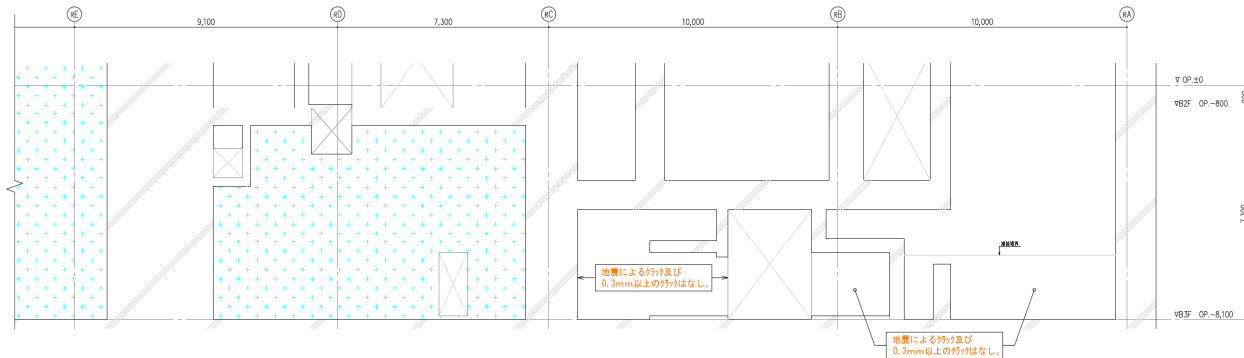
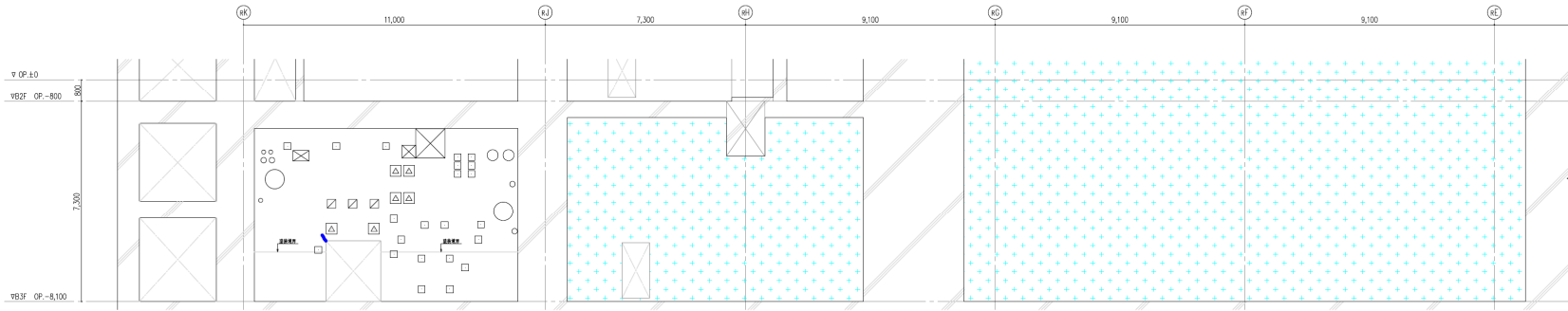
※² 剥離・剥落の凡例 箇所数(延べ面積(m²))

2.3 原子炉建屋の被害状況 耐震壁(1) 2号炉原子炉建屋 地下3階 R1通り



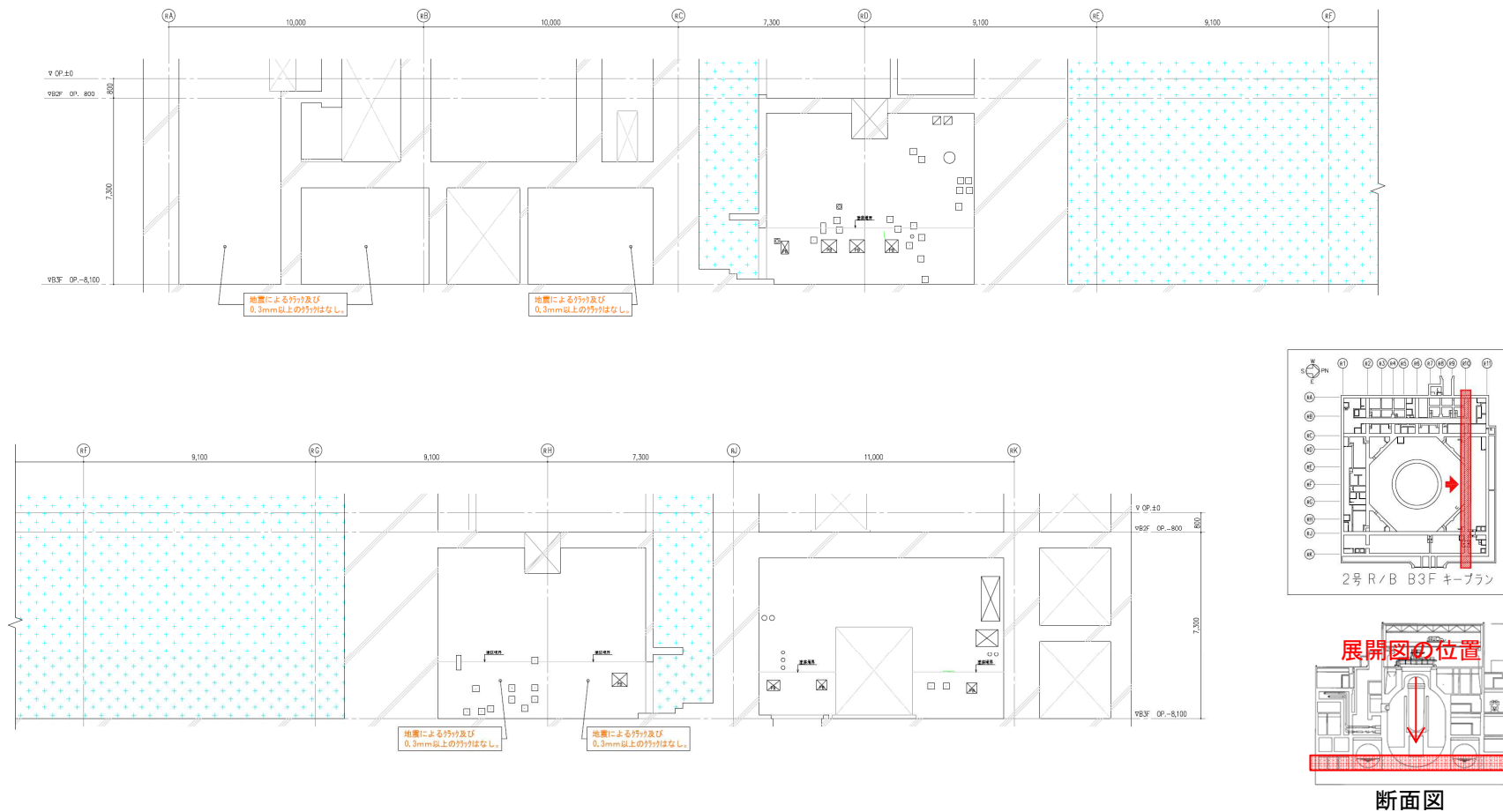
地震による		地震以外			
	0.3mm未満		0.3mm以上~1.0mm未満		幅未確認
	0.3mm以上~1.0mm未満		1.0mm以上		はくらく
	1.0mm以上				確認不能の範囲

2.3 原子炉建屋の被害状況 耐震壁(2) 2号炉原子炉建屋 地下3階 R2通り



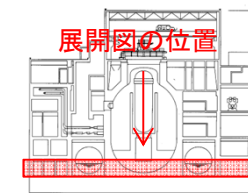
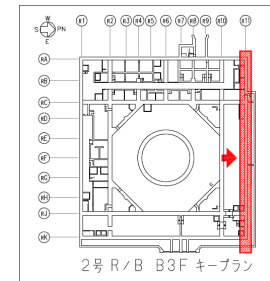
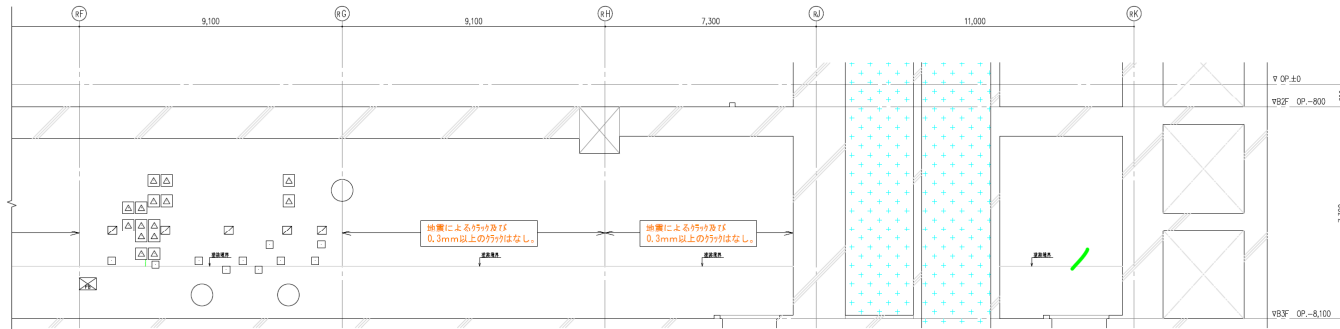
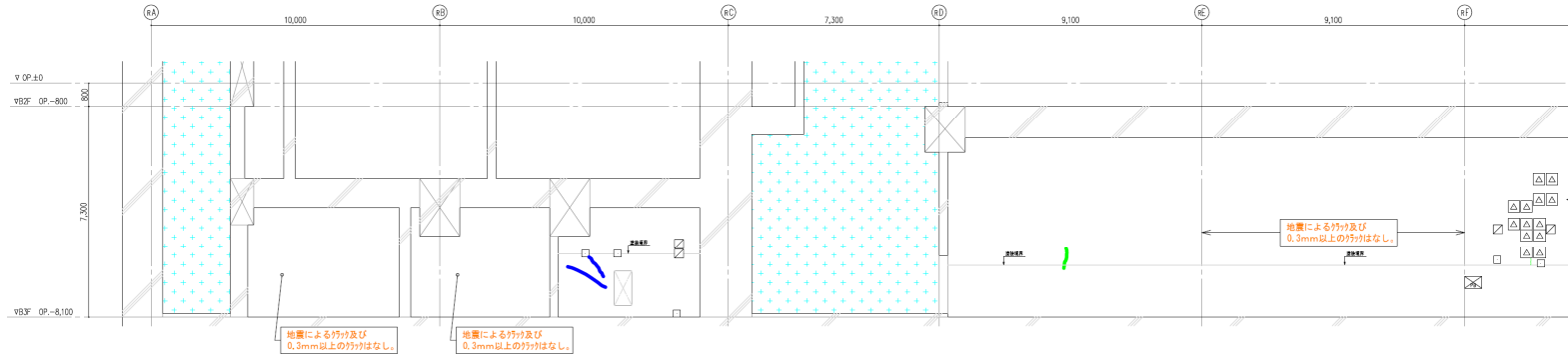
地震による		地震以外			
	0.3mm未満		0.3mm以上~1.0mm未満		幅未確認
	0.3mm以上~1.0mm未満		1.0mm以上		はくらく
	1.0mm以上				確認不能の範囲

2.3 原子炉建屋の被害状況 耐震壁(3) 2号炉原子炉建屋 地下3階 R10通り



地震による		地震以外			
	0.3mm未満			幅未確認	
	0.3mm以上～1.0mm未満		0.3mm以上～1.0mm未満	はくらく	
	1.0mm以上		1.0mm以上		確認不能の範囲

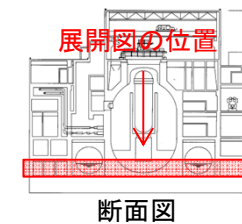
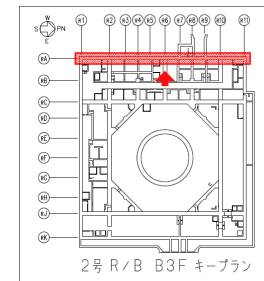
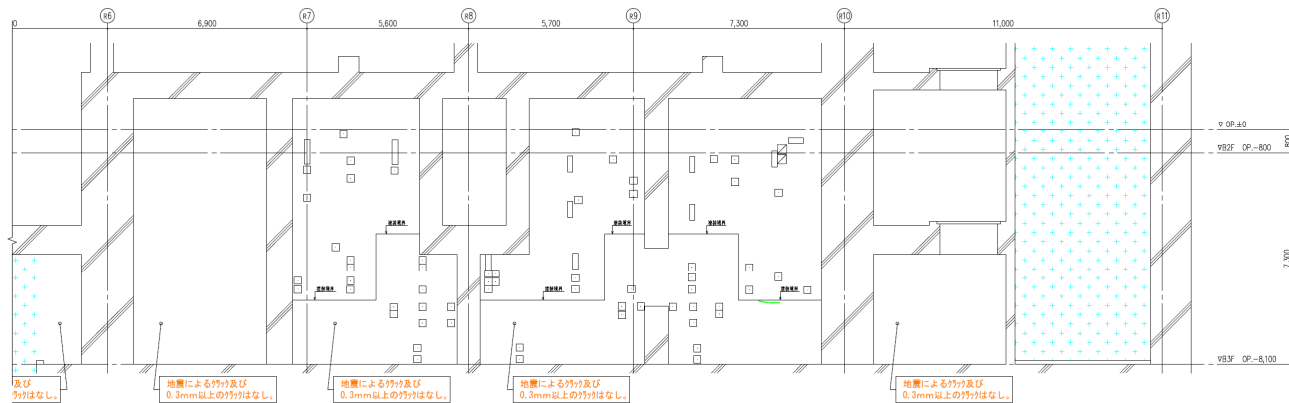
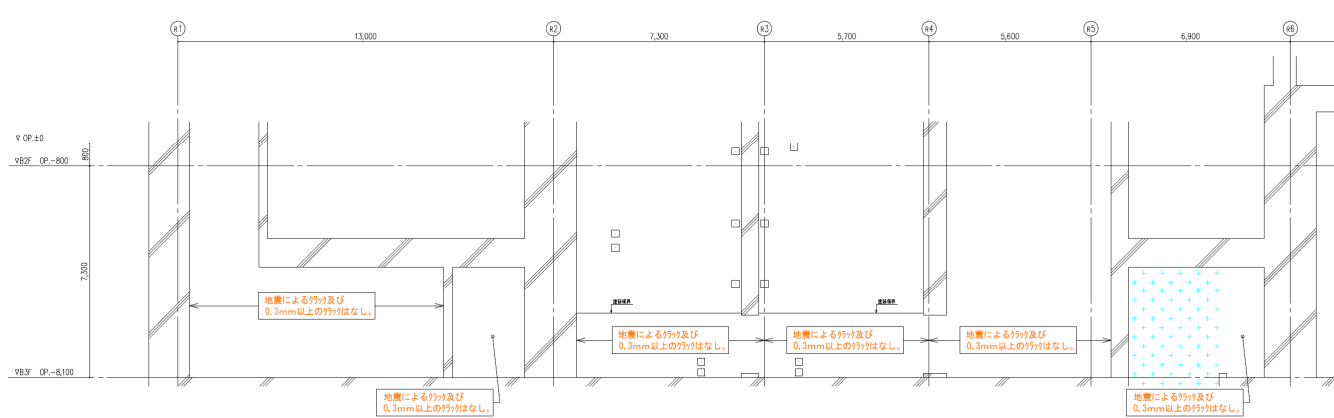
2.3 原子炉建屋の被害状況 耐震壁(4) 2号炉原子炉建屋 地下3階 R11通り



断面図

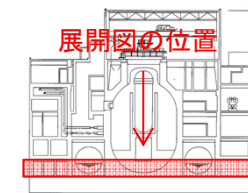
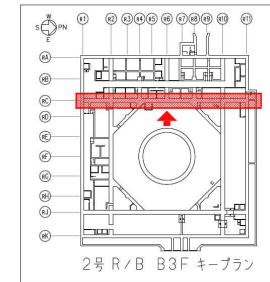
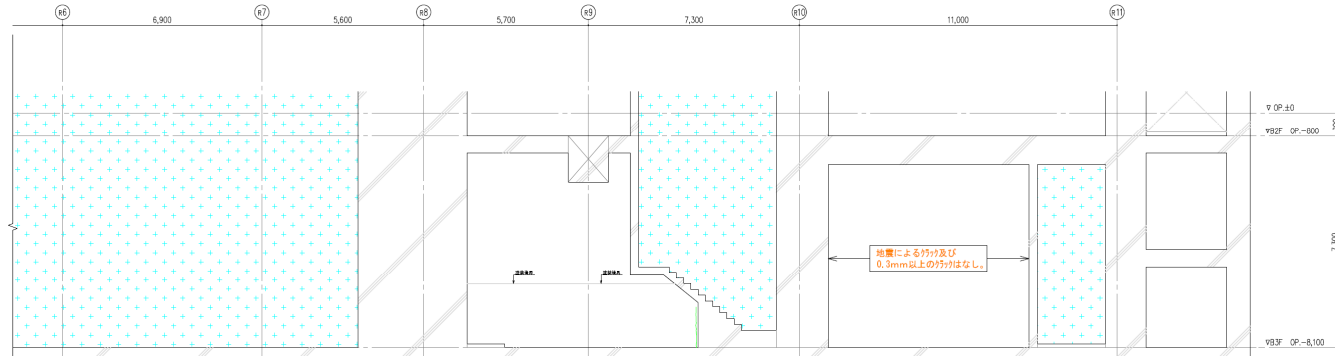
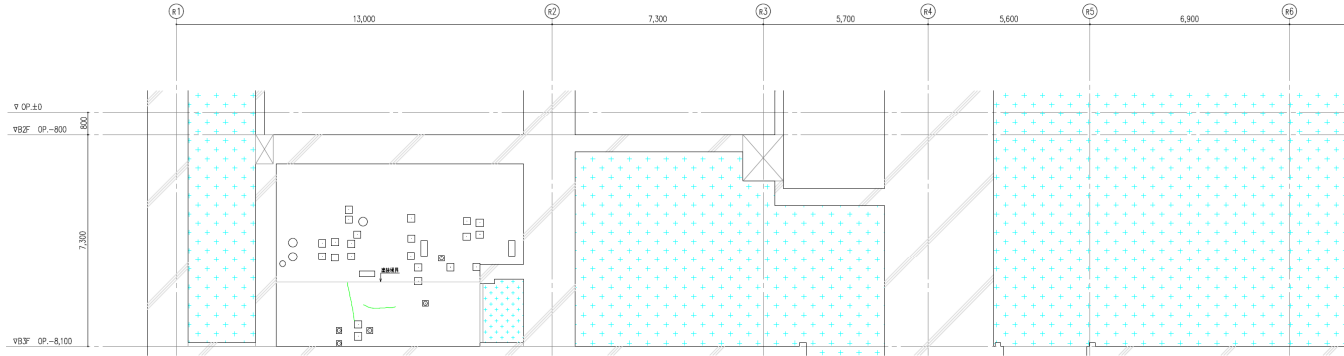
地震による		地震以外			
	0.3mm未満		0.3mm以上~1.0mm未満		幅未確認
	0.3mm以上~1.0mm未満		1.0mm以上		はくらく
	1.0mm以上				確認不能の範囲

2.3 原子炉建屋の被害状況 耐震壁(5) 2号炉原子炉建屋 地下3階 RA通り



地震による		地震以外			
	0.3mm未満		0.3mm以上~1.0mm未満		幅未確認
	0.3mm以上~1.0mm未満		1.0mm以上		はくらく
	1.0mm以上				確認不能の範囲

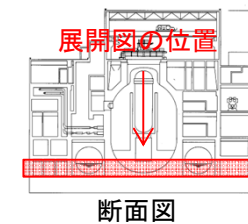
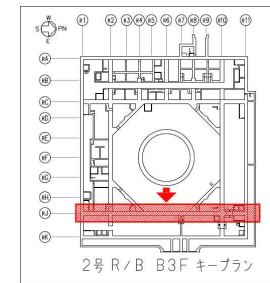
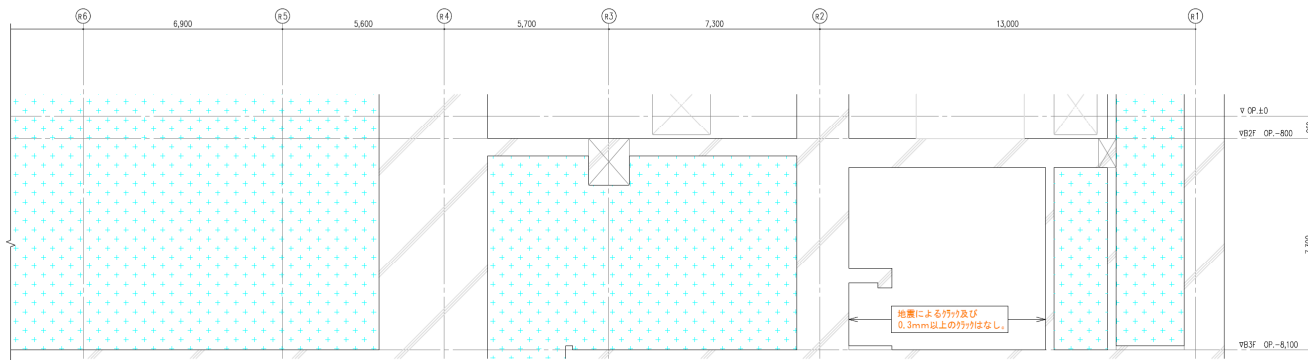
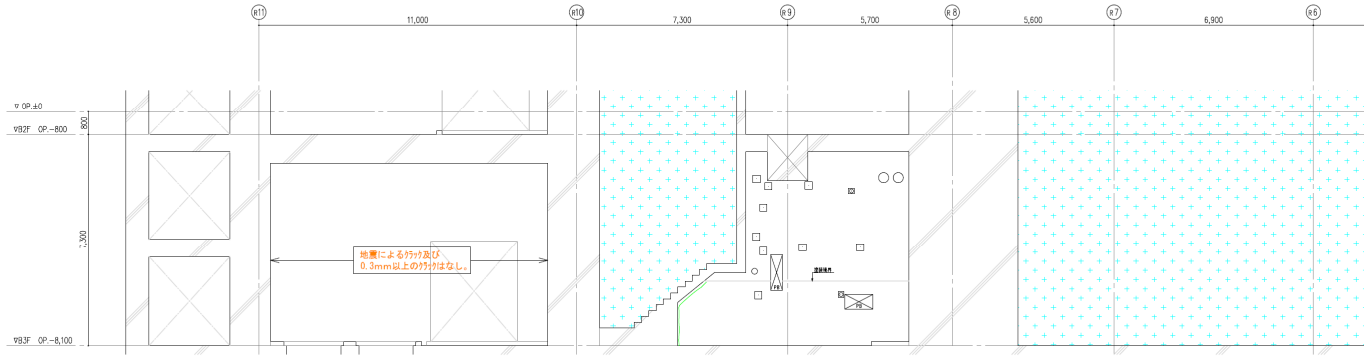
2.3 原子炉建屋の被害状況 耐震壁(6) 2号炉原子炉建屋 地下3階 RC通り



断面図

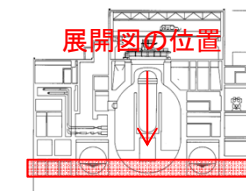
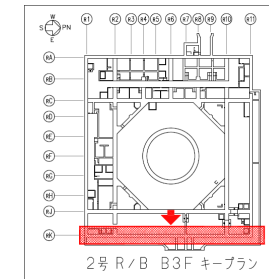
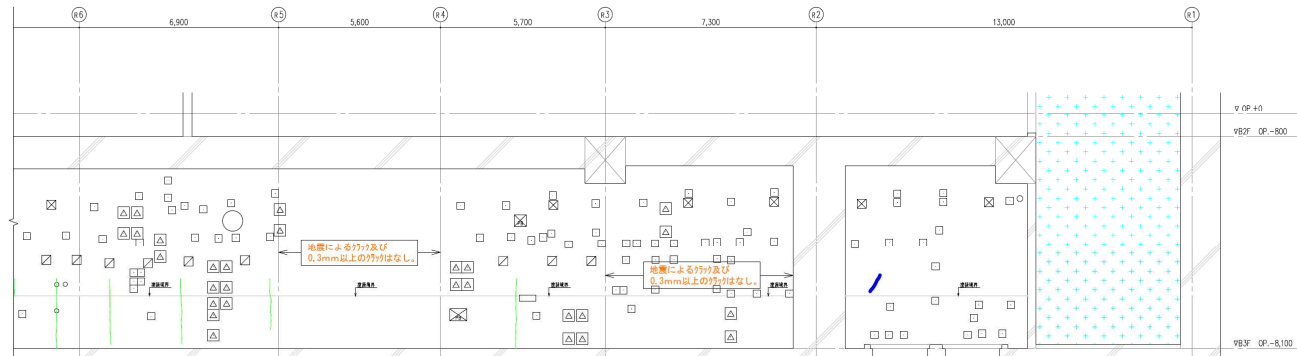
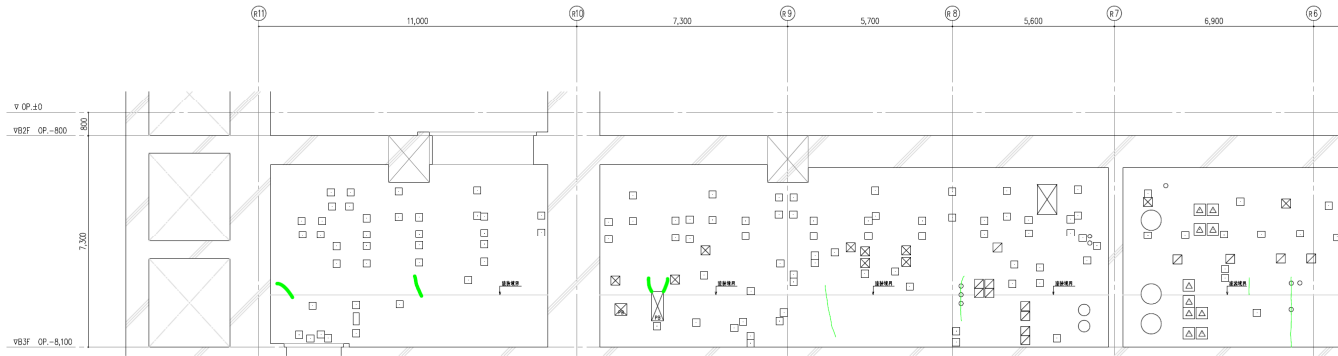
地震による		地震以外			
	0.3mm未満		0.3mm以上~1.0mm未満		幅未確認
	0.3mm以上~1.0mm未満		1.0mm以上		はくらく
	1.0mm以上				確認不能の範囲

2.3 原子炉建屋の被害状況 耐震壁(7) 2号炉原子炉建屋 地下3階 RJ通り



地震による		地震以外			
	0.3mm未満		0.3mm以上~1.0mm未満		幅未確認
	0.3mm以上~1.0mm未満		1.0mm以上		はくらく
	1.0mm以上				確認不能の範囲

2.3 原子炉建屋の被害状況 耐震壁(8) 2号炉原子炉建屋 地下3階 RK通り

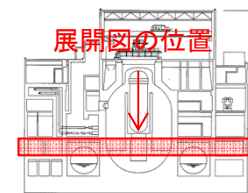
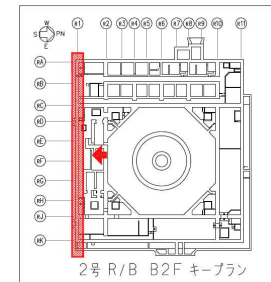
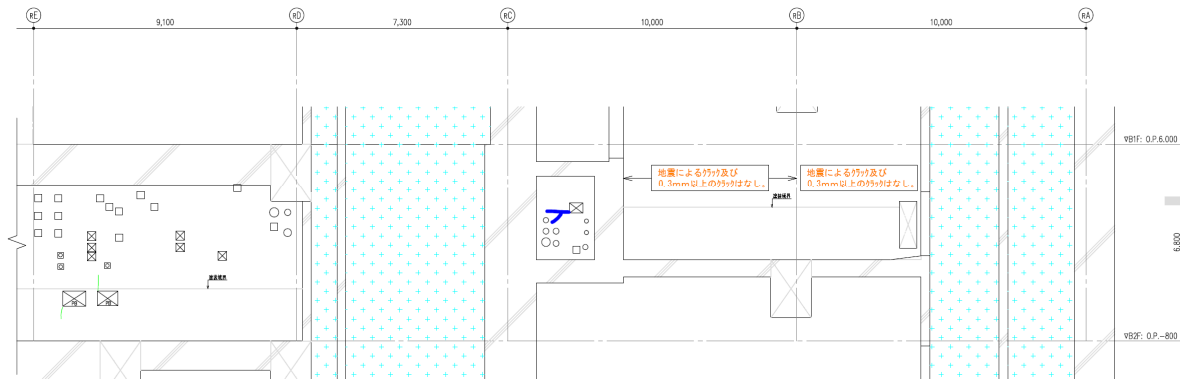
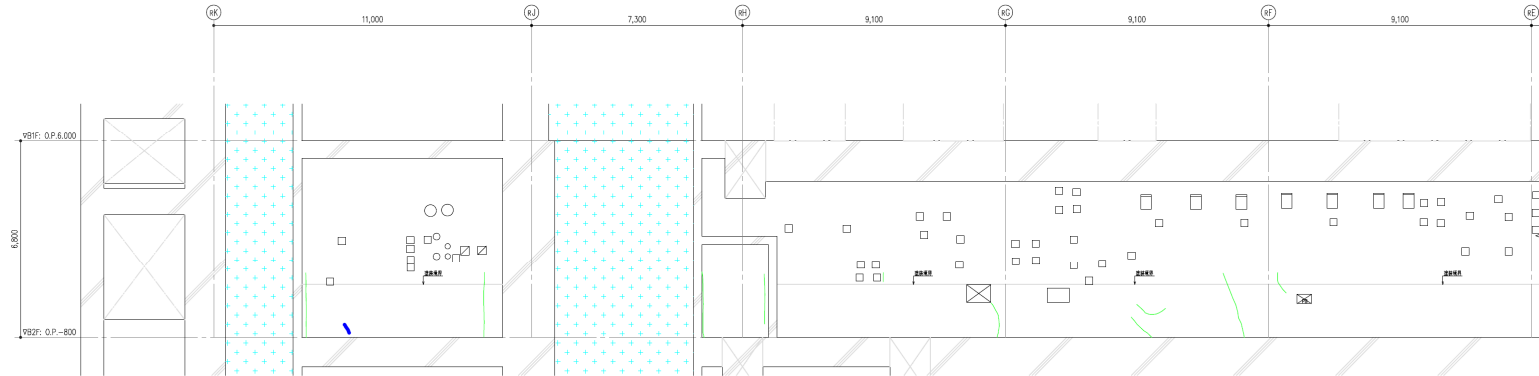


展開図の位置

断面図

地震による		地震以外		
	0.3mm未満			幅未確認
	0.3mm以上～1.0mm未満		0.3mm以上～1.0mm未満	はくらく
	1.0mm以上		1.0mm以上	確認不能の範囲

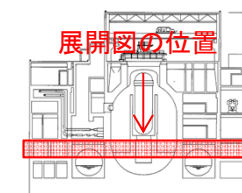
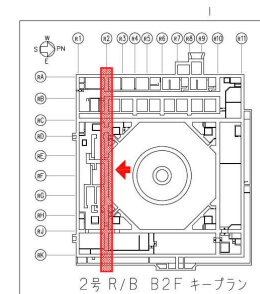
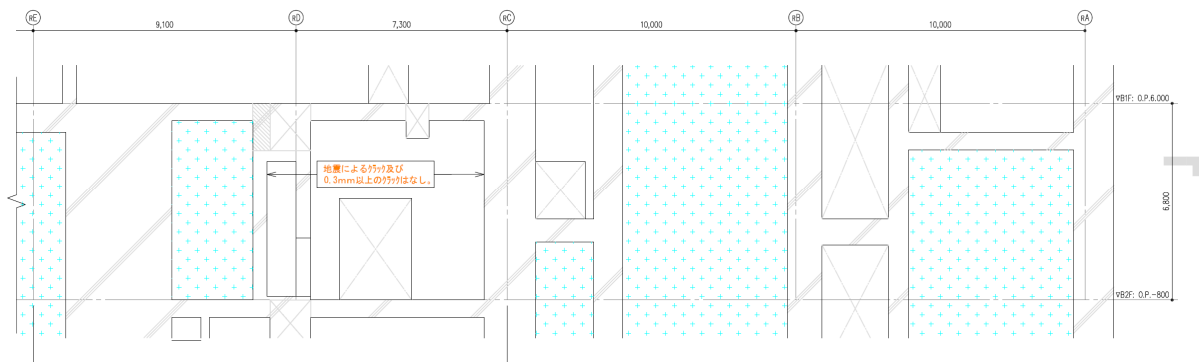
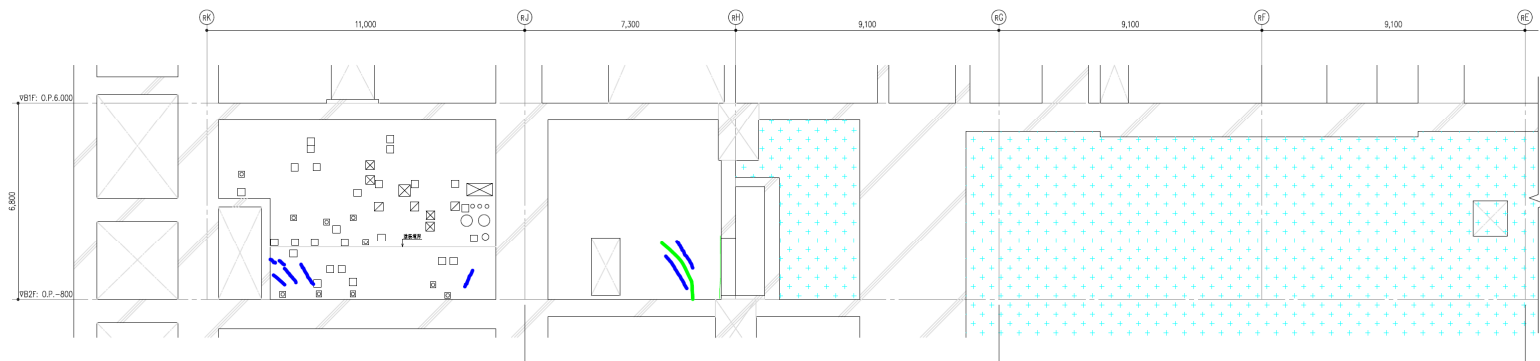
2.3 原子炉建屋の被害状況 耐震壁(9) 2号炉原子炉建屋 地下2階 R1通り



断面図

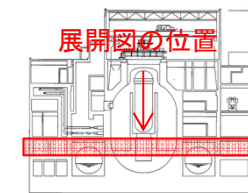
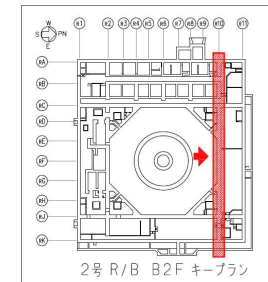
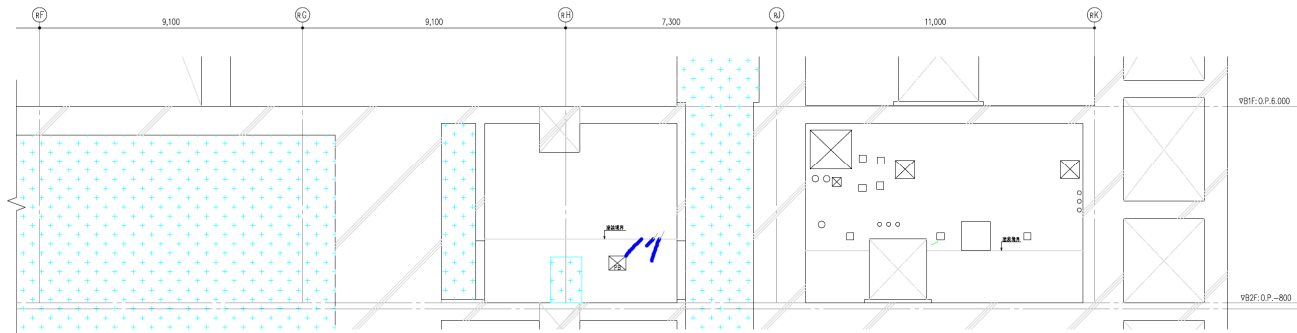
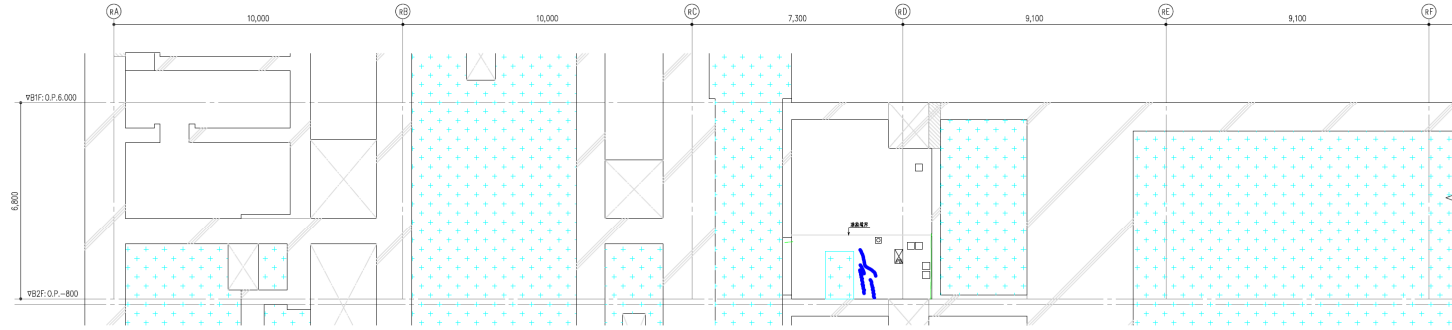
地震による		地震以外			
	0.3mm未満		0.3mm以上~1.0mm未満		幅未確認
	0.3mm以上~1.0mm未満		1.0mm以上		はくらく
	1.0mm以上				確認不能の範囲

2.3 原子炉建屋の被害状況 耐震壁(10) 2号炉原子炉建屋 地下2階 R2通り



地震による		地震以外			
	0.3mm未満		0.3mm以上～1.0mm未満		幅未確認
	0.3mm以上～1.0mm未満		1.0mm以上		はくらく
	1.0mm以上				確認不能の範囲

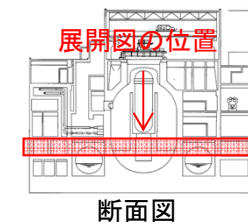
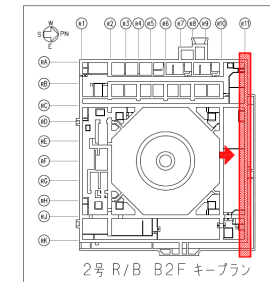
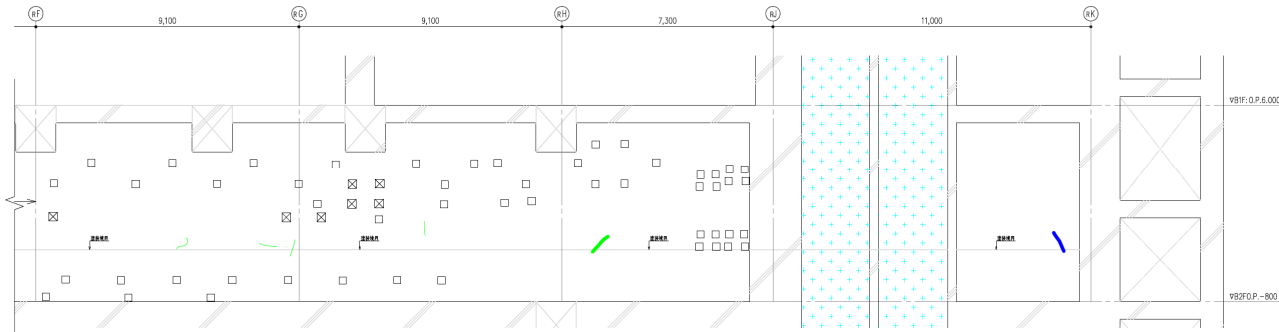
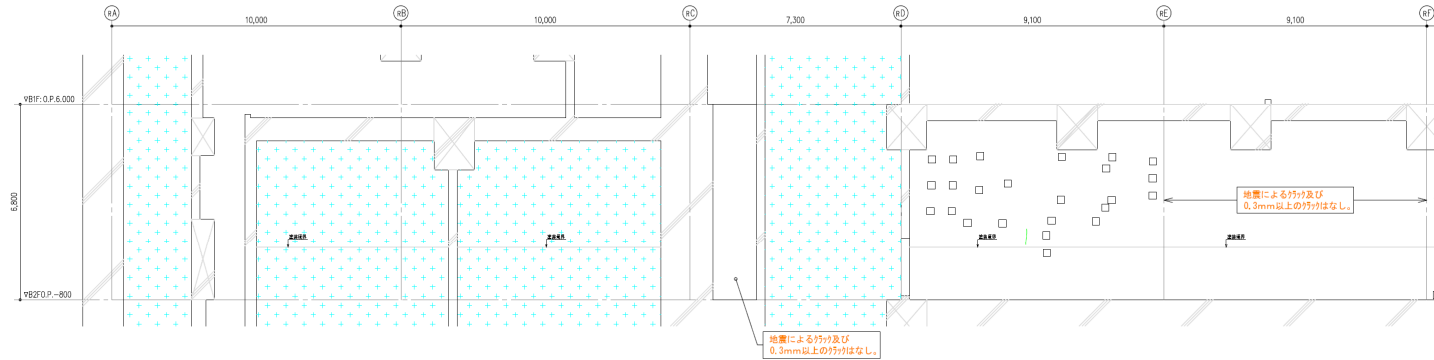
2.3 原子炉建屋の被害状況 耐震壁(11) 2号炉原子炉建屋 地下2階 R10通り



断面図

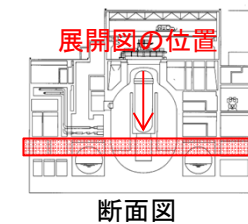
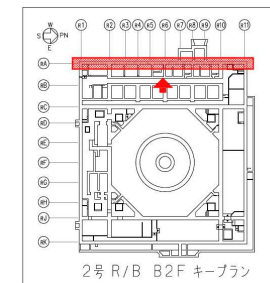
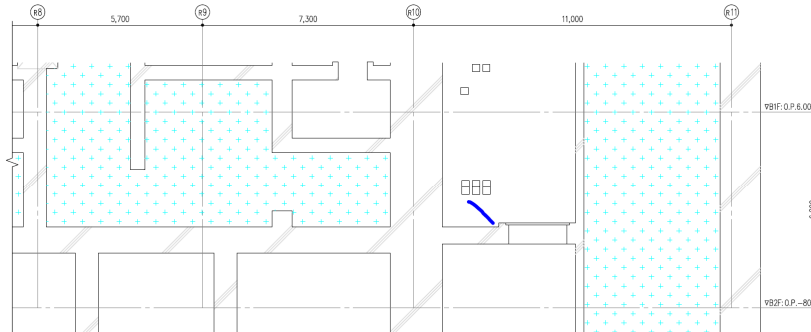
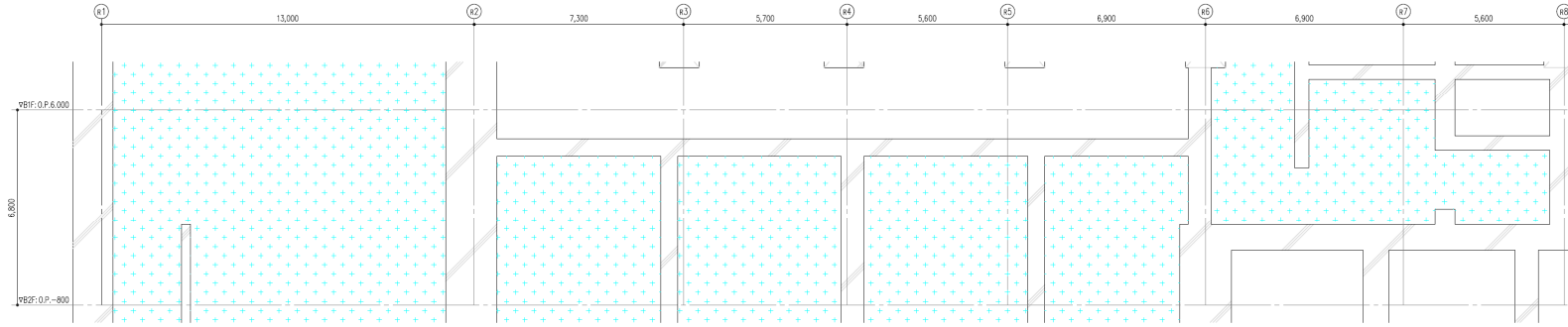
地震による		地震以外			
	0.3mm未満			幅未確認	
	0.3mm以上~1.0mm未満		0.3mm以上~1.0mm未満	はくらく	
	1.0mm以上		1.0mm以上		確認不能の範囲

2.3 原子炉建屋の被害状況 耐震壁(12) 2号炉原子炉建屋 地下2階 R11通り



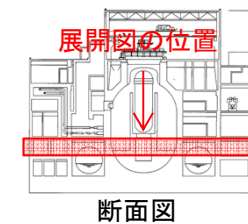
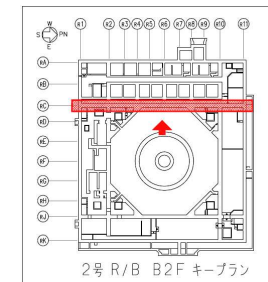
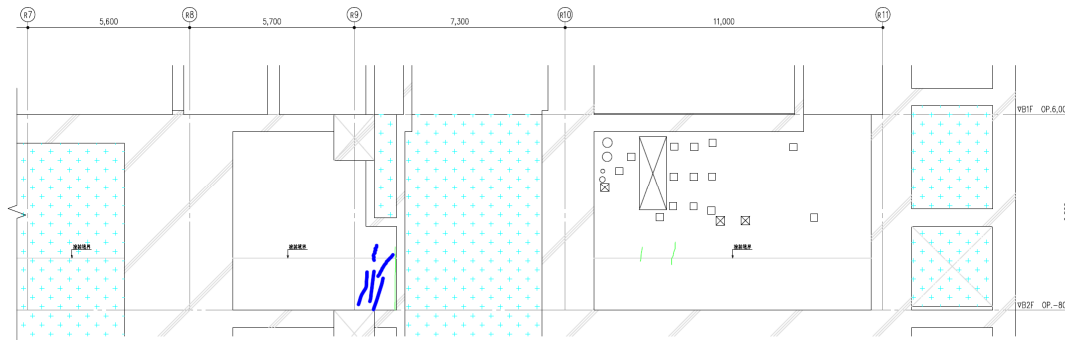
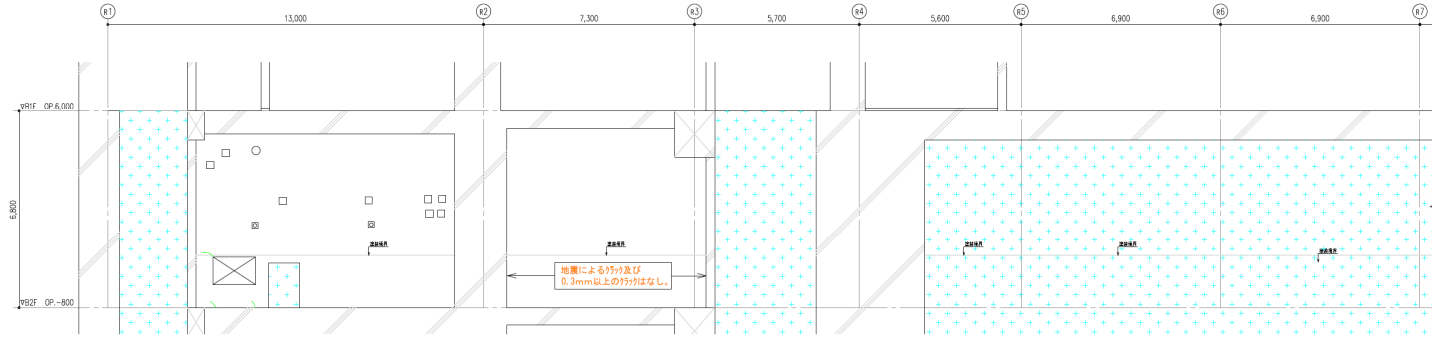
地震による		地震以外			
	0.3mm未満			幅未確認	
	0.3mm以上~1.0mm未満		0.3mm以上~1.0mm未満	はくらく	
	1.0mm以上		1.0mm以上		確認不能の範囲

2.3 原子炉建屋の被害状況 耐震壁(13) 2号炉原子炉建屋 地下2階 RA通り



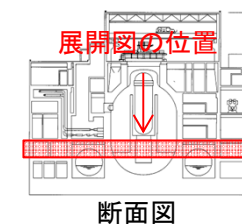
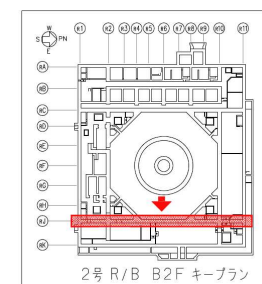
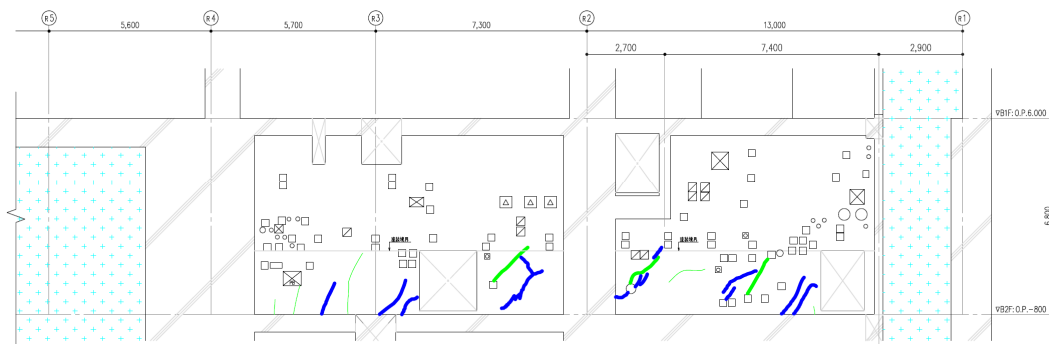
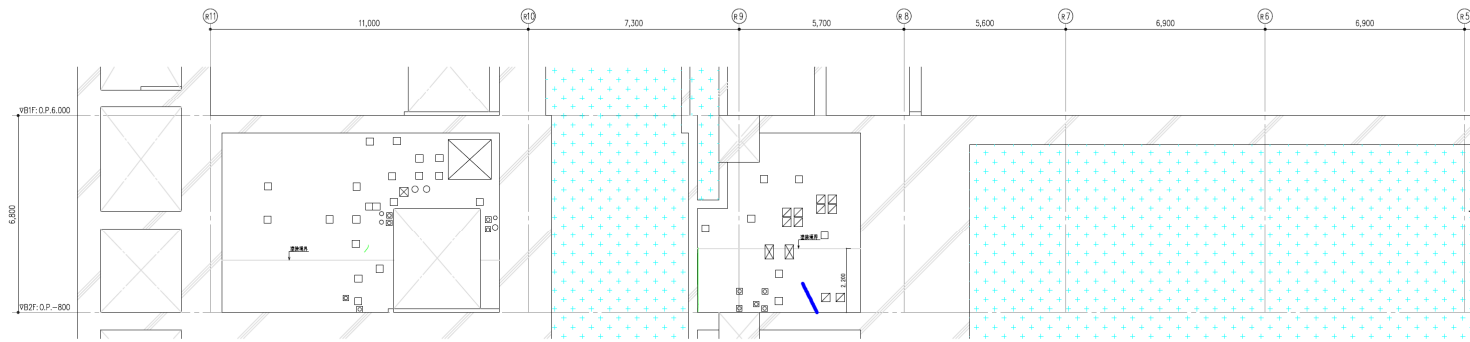
地震による		地震以外			
	0.3mm未満		0.3mm以上~1.0mm未満		幅未確認
	0.3mm以上~1.0mm未満		1.0mm以上		はくらく
	1.0mm以上				確認不能の範囲

2.3 原子炉建屋の被害状況 耐震壁(14) 2号炉原子炉建屋 地下2階 RC通り



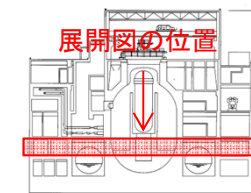
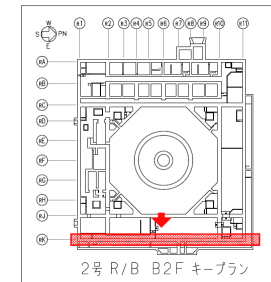
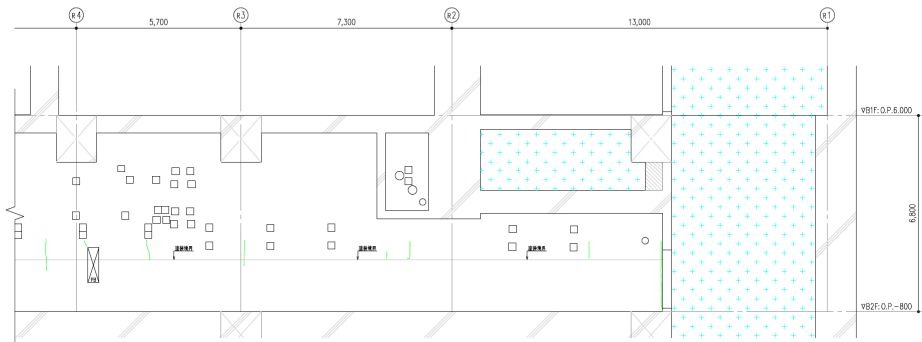
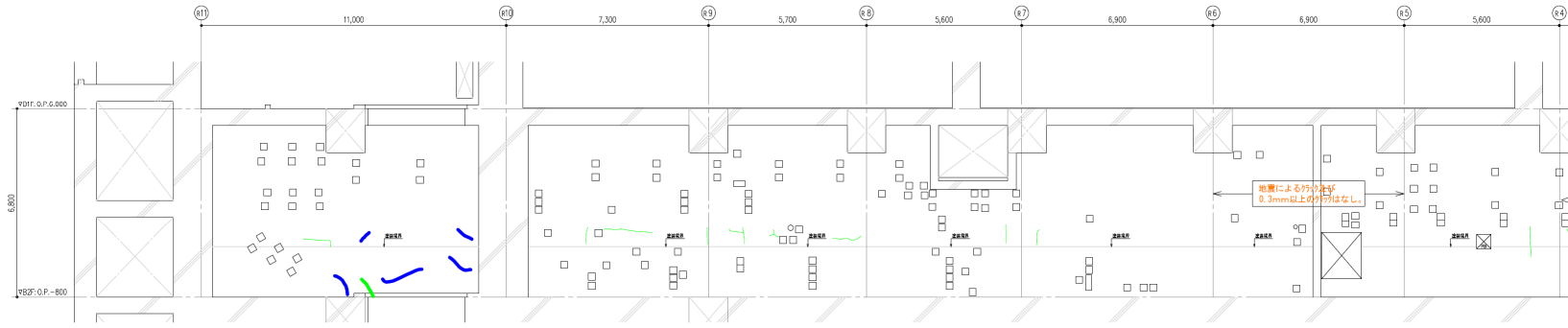
地震による		地震以外			
	0.3mm未満			幅未確認	
	0.3mm以上~1.0mm未満		0.3mm以上~1.0mm未満	はくらく	
	1.0mm以上		1.0mm以上		確認不能の範囲

2.3 原子炉建屋の被害状況 耐震壁(15) 2号炉原子炉建屋 地下2階 RJ通り



地震による		地震以外			
	0.3mm未満		0.3mm以上~1.0mm未満		幅未確認
	0.3mm以上~1.0mm未満		1.0mm以上		はくらく
	1.0mm以上				確認不能の範囲

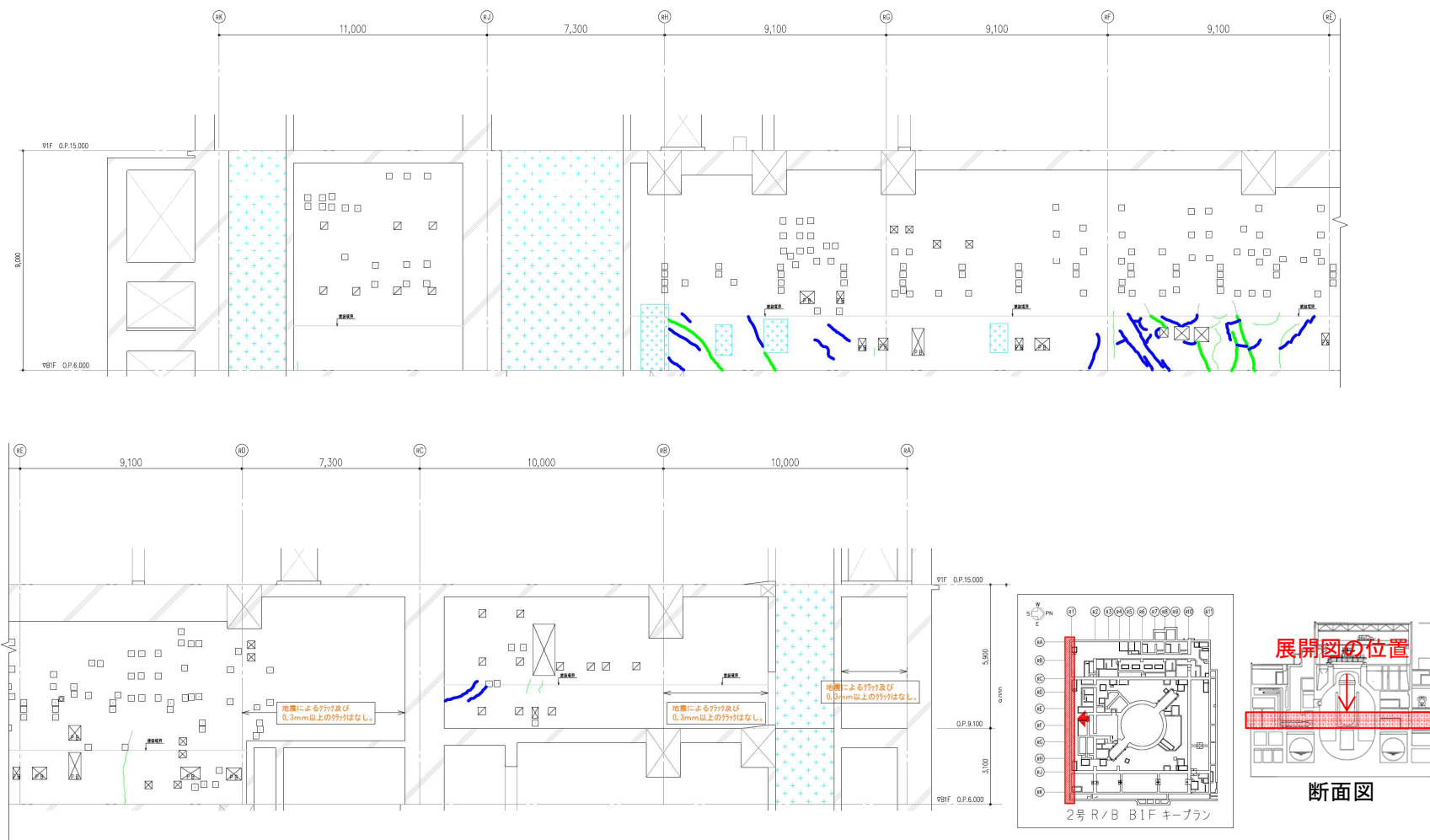
2.3 原子炉建屋の被害状況 耐震壁(16) 2号炉原子炉建屋 地下2階 RK通り



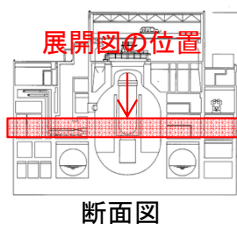
断面図

地震による		地震以外			
	0.3mm未満		0.3mm以上~1.0mm未満		幅未確認
	0.3mm以上~1.0mm未満		1.0mm以上		はくらく
	1.0mm以上				確認不能の範囲

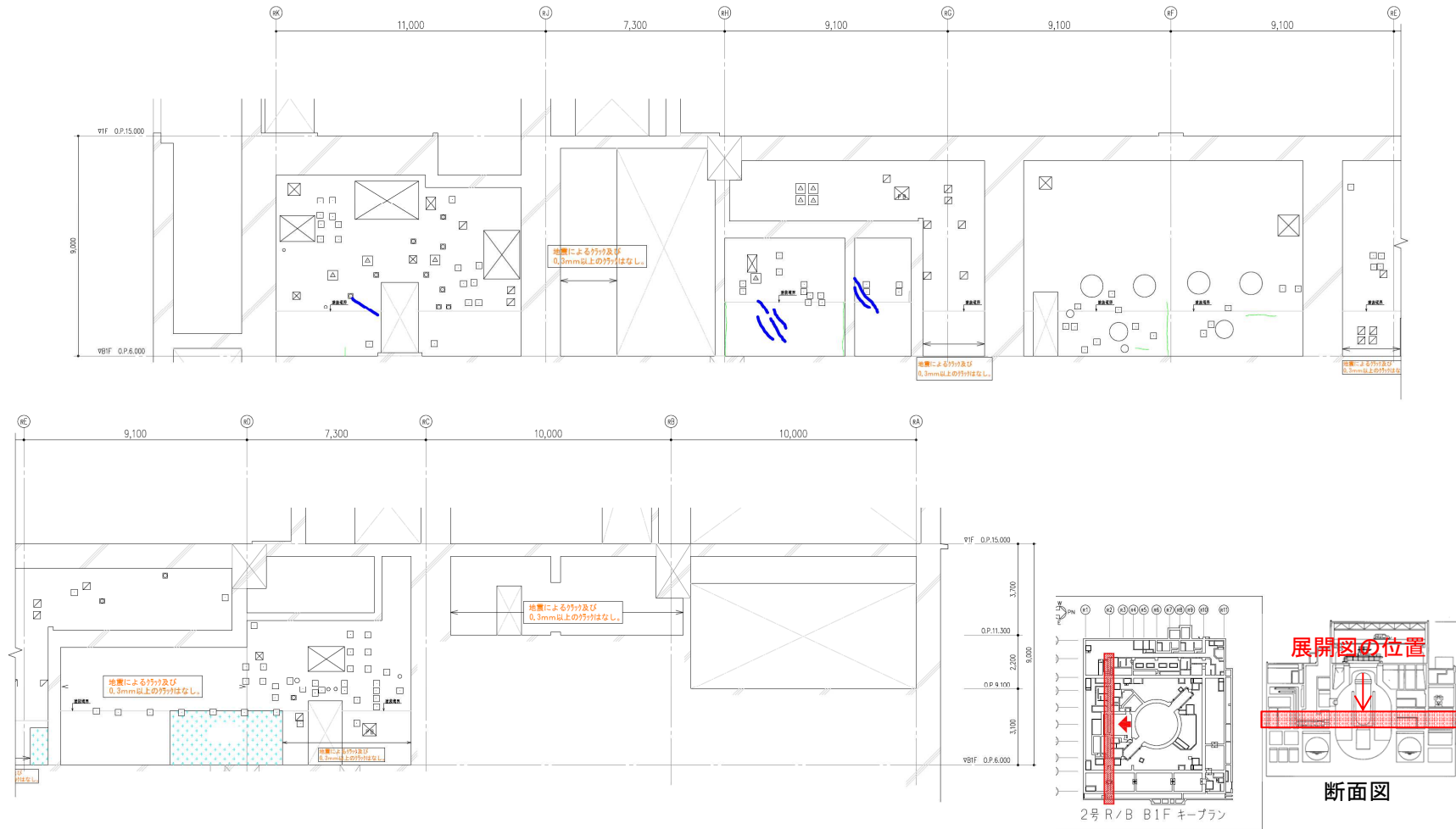
2.3 原子炉建屋の被害状況 耐震壁(17) 2号炉原子炉建屋 地下1階 R1通り



地震による		地震以外			
	0.3mm未満		0.3mm以上～1.0mm未満		幅未確認
	0.3mm以上～1.0mm未満		1.0mm以上		はくらく
	1.0mm以上				確認不能の範囲

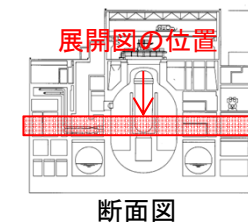
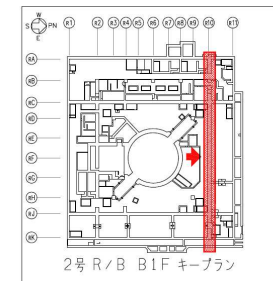
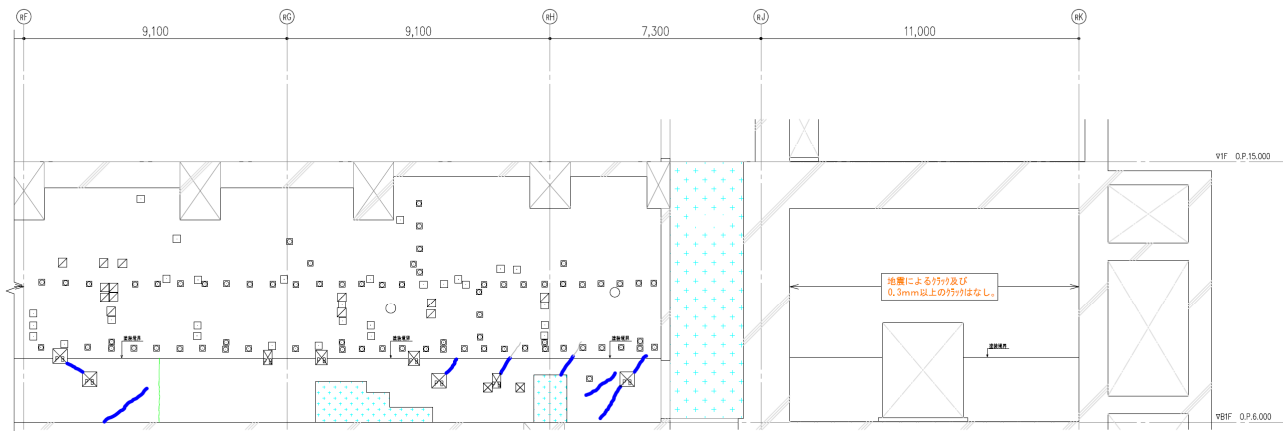
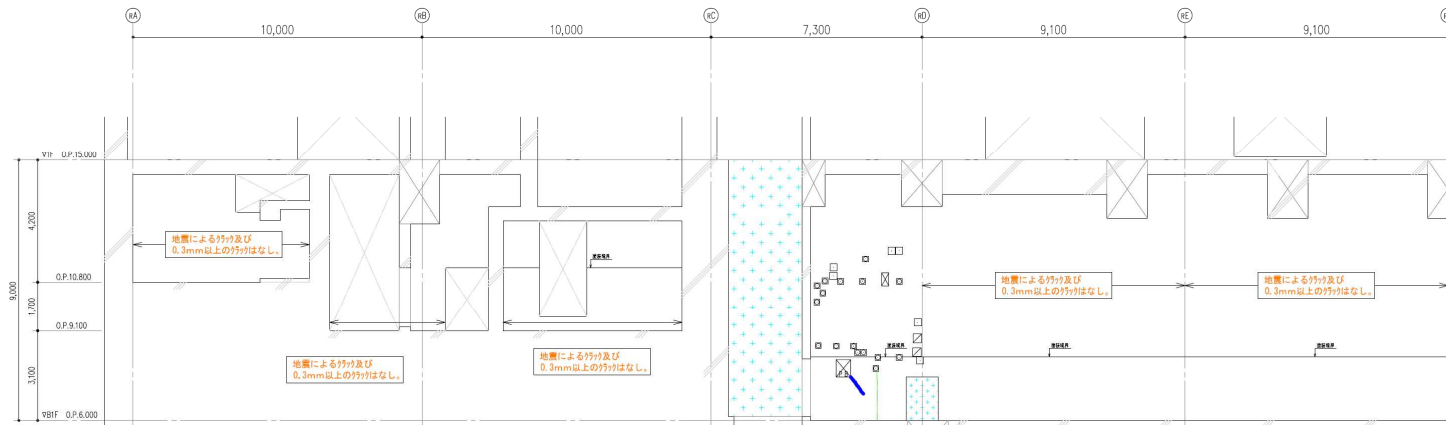


2.3 原子炉建屋の被害状況 耐震壁(18) 2号炉原子炉建屋 地下1階 R2通り



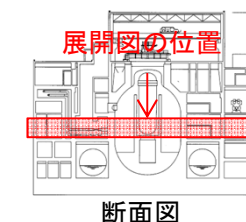
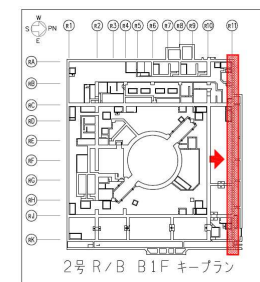
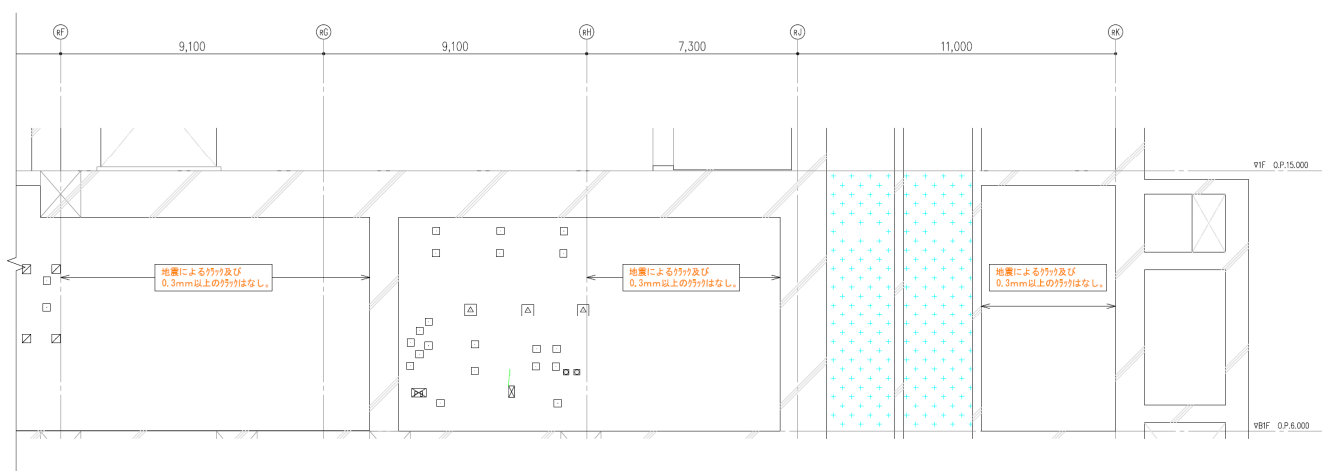
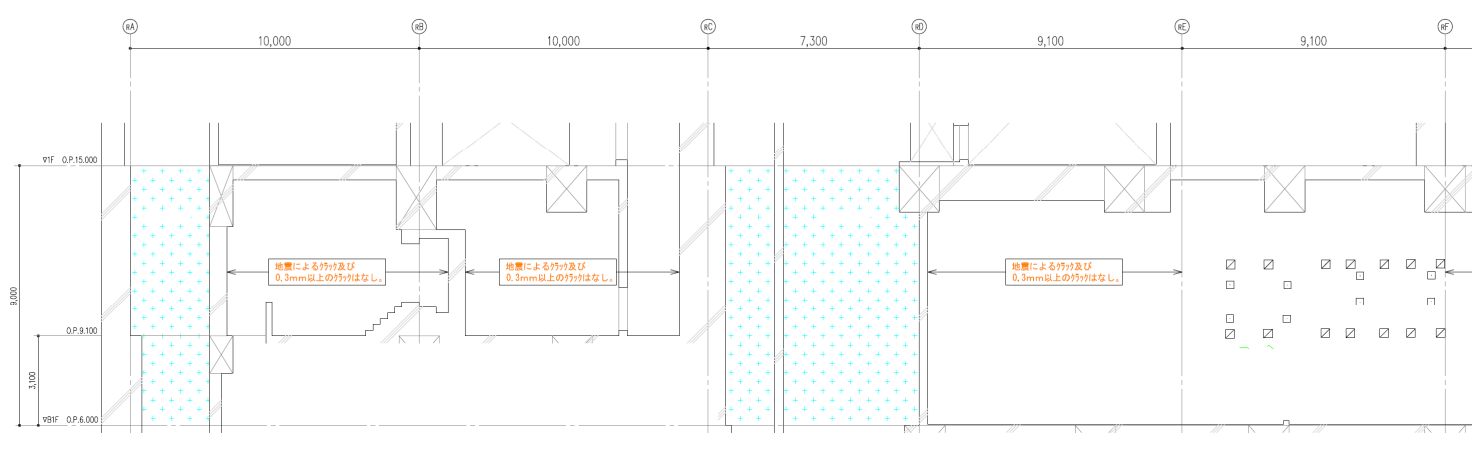
地震による		地震以外		
—	0.3mm未満	—	0.3mm以上～1.0mm未満	幅未確認
—	0.3mm以上～1.0mm未満	—	1.0mm以上	はくらく
—	1.0mm以上			確認不能の範囲

2.3 原子炉建屋の被害状況 耐震壁(19) 2号炉原子炉建屋 地下1階 R10通り



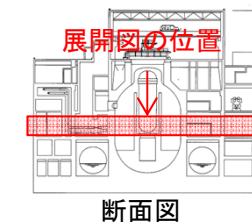
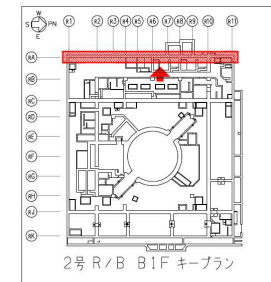
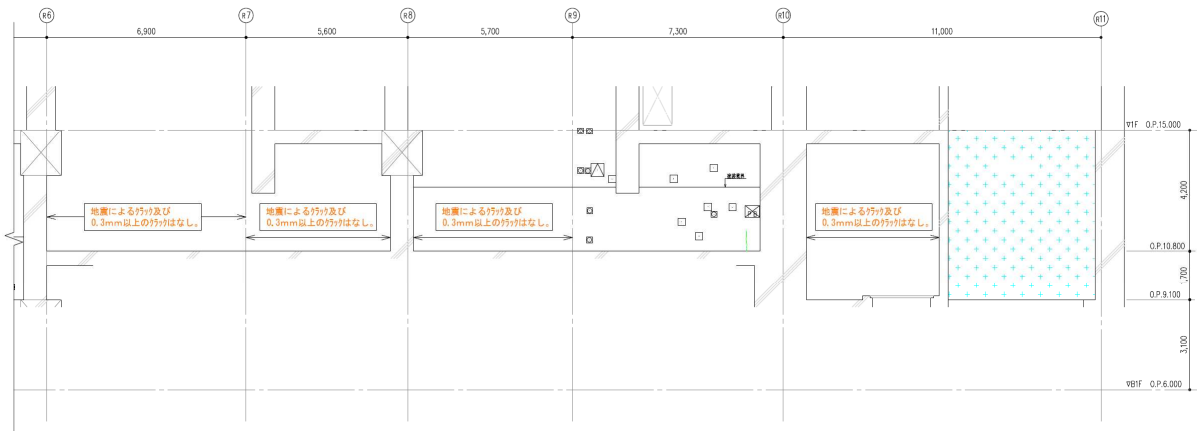
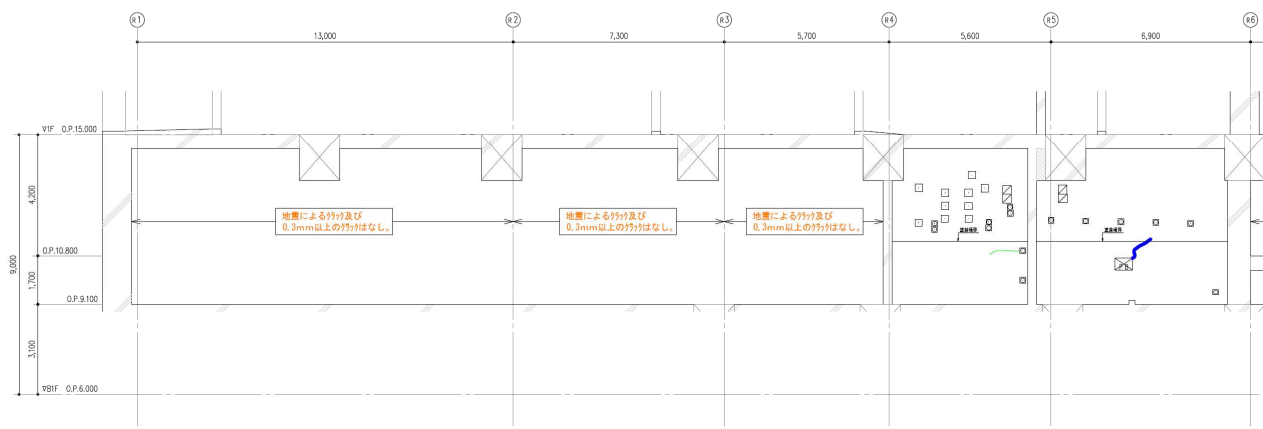
地震による		地震以外			
	0.3mm未満			幅未確認	
	0.3mm以上~1.0mm未満		0.3mm以上~1.0mm未満	はくらく	
	1.0mm以上		1.0mm以上		確認不能の範囲

2.3 原子炉建屋の被害状況 耐震壁(20) 2号炉原子炉建屋 地下1階 R11通り



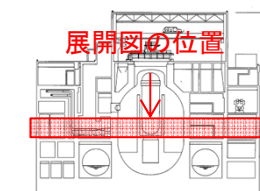
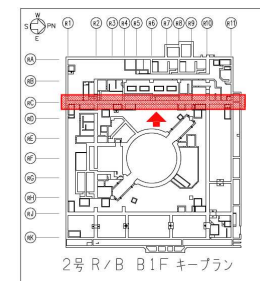
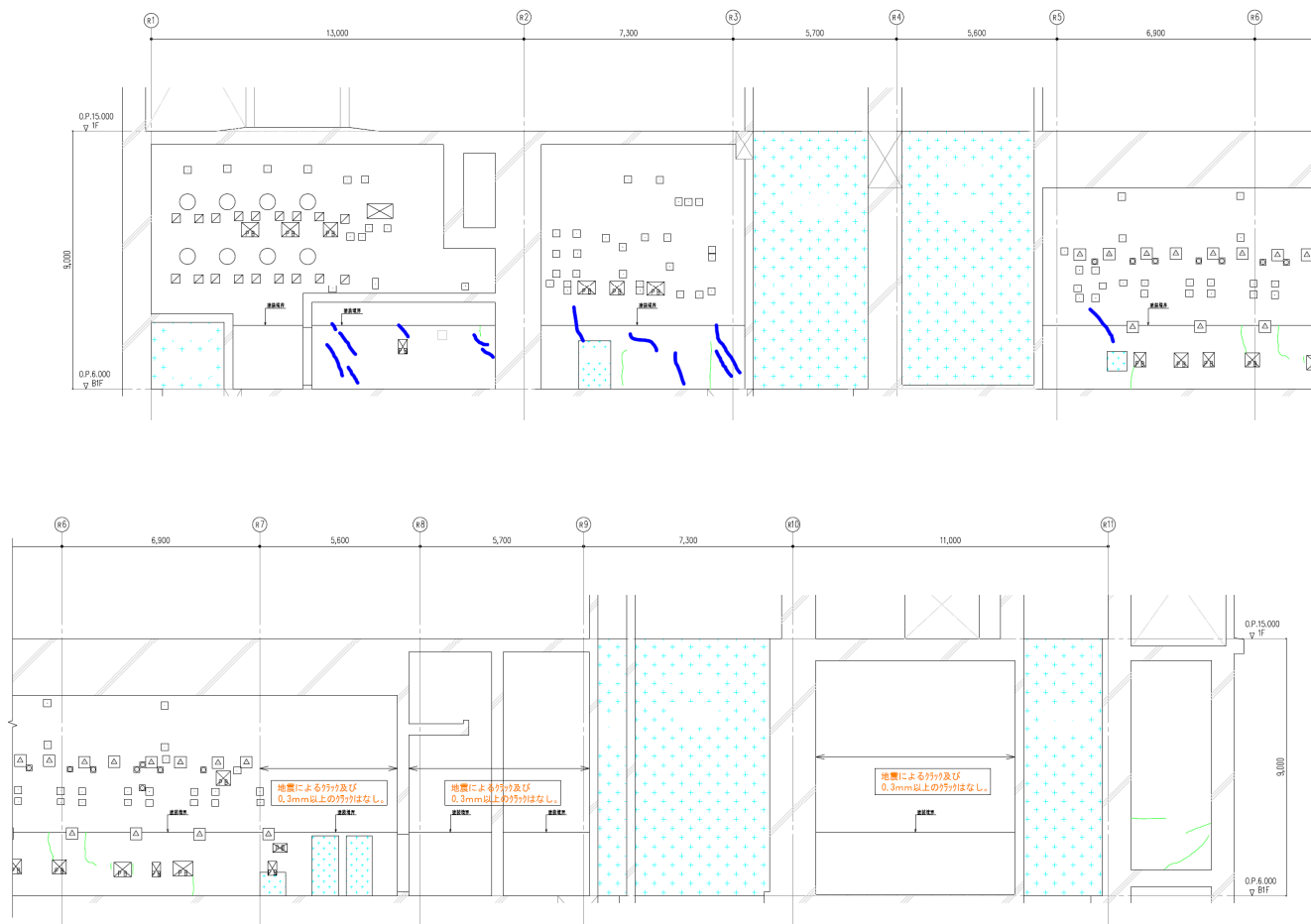
地震による		地震以外			
	0.3mm未満		0.3mm以上~1.0mm未満		幅未確認
	0.3mm以上~1.0mm未満		1.0mm以上		はくらく
	1.0mm以上				確認不能の範囲

2.3 原子炉建屋の被害状況 耐震壁(21) 2号炉原子炉建屋 地下1階 RA通り



地震による		地震以外			
	0.3mm未満		0.3mm以上~1.0mm未満		幅未確認
	0.3mm以上~1.0mm未満		1.0mm以上		はくらく
	1.0mm以上				確認不能の範囲

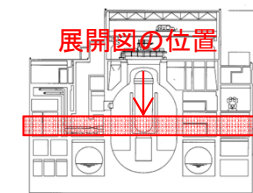
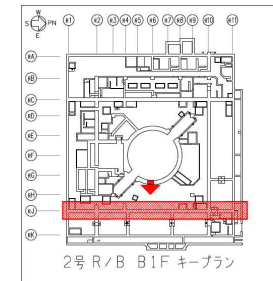
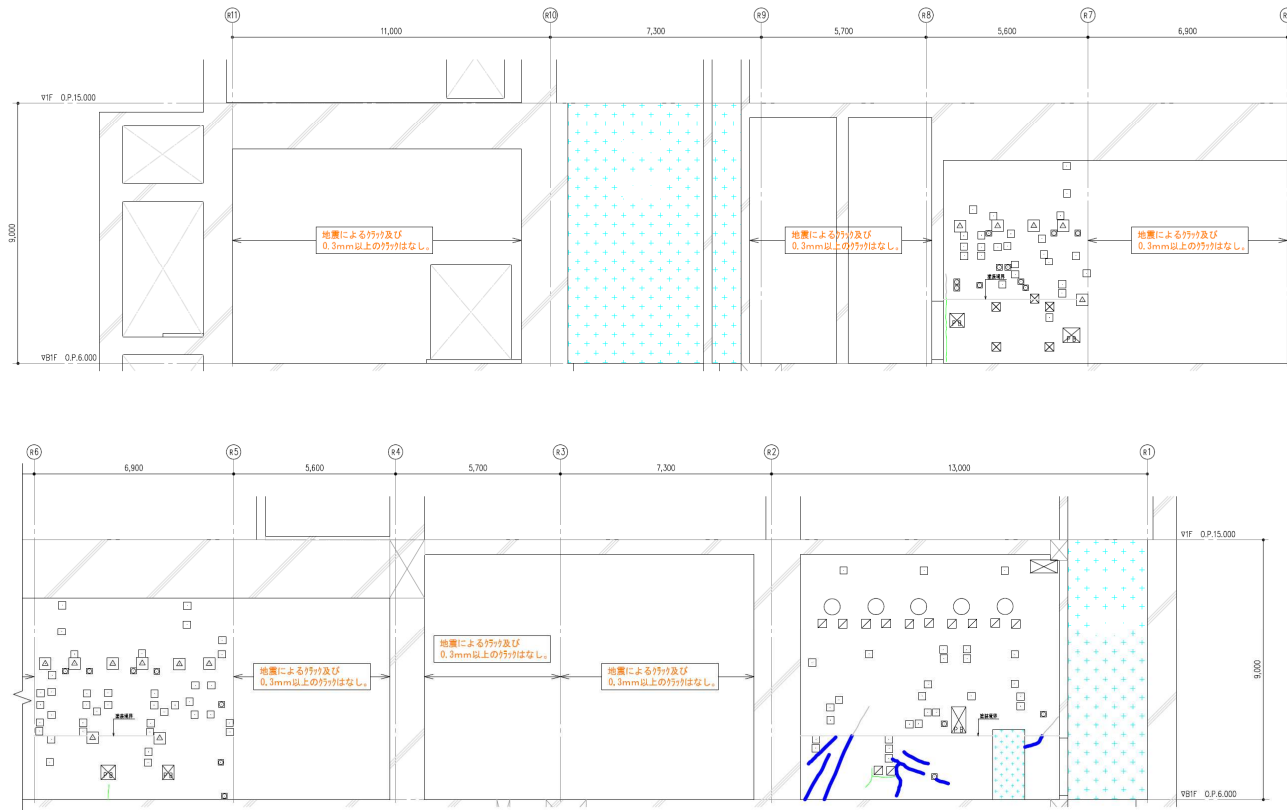
2.3 原子炉建屋の被害状況 耐震壁(22) 2号炉原子炉建屋 地下1階 RC通り



断面図

地震による		地震以外			
	0.3mm未満		0.3mm以上～1.0mm未満		幅未確認
	0.3mm以上～1.0mm未満		1.0mm以上		はくらく
	1.0mm以上				確認不能の範囲

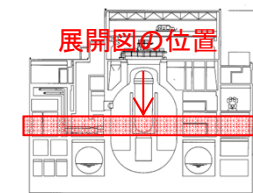
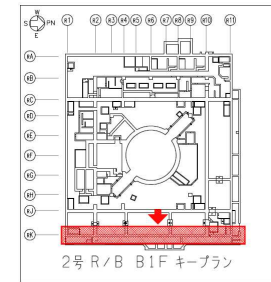
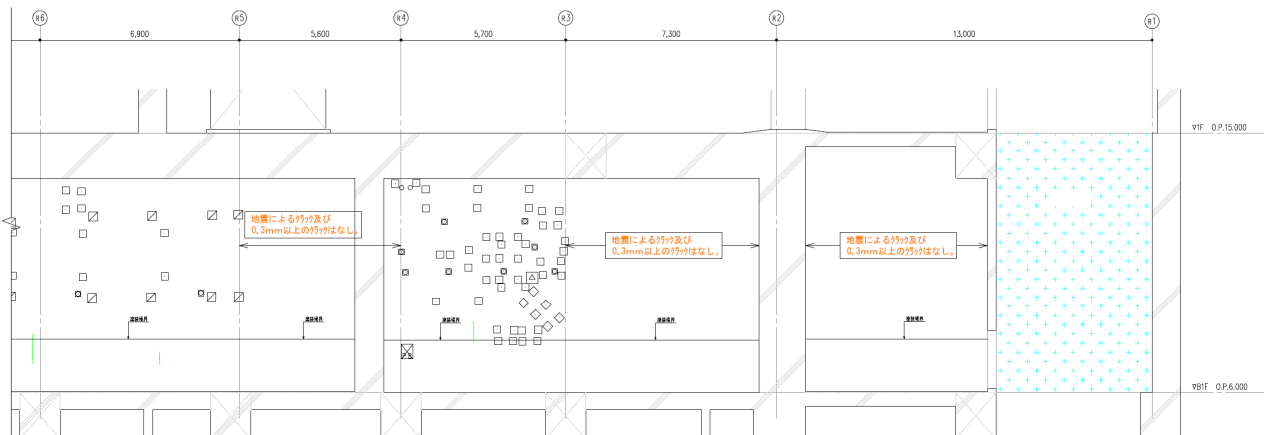
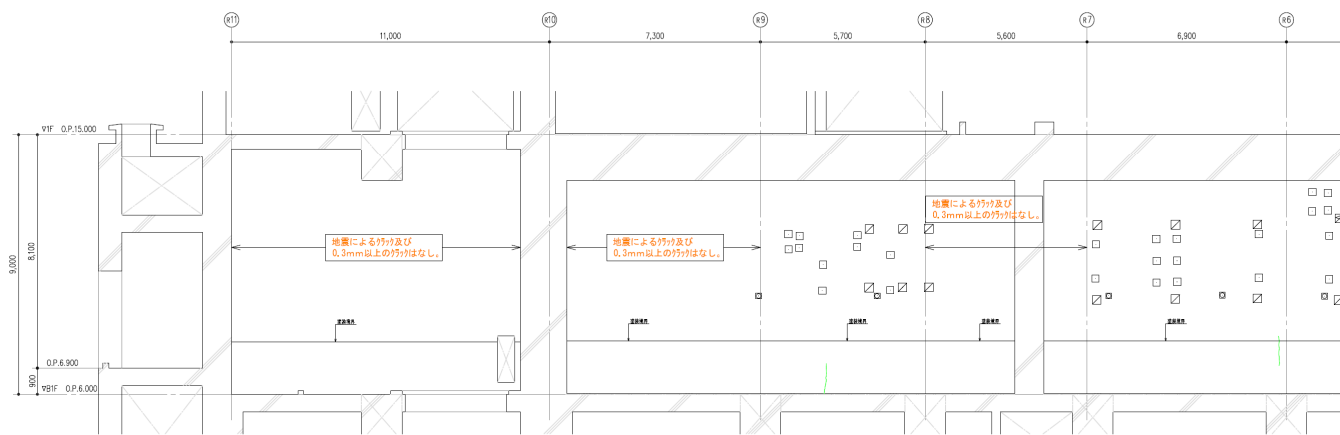
2.3 原子炉建屋の被害状況 耐震壁(23) 2号炉原子炉建屋 地下1階 RJ通り



断面図

地震による		地震以外			
	0.3mm未満		0.3mm以上~1.0mm未満		幅未確認
	0.3mm以上~1.0mm未満		1.0mm以上		はくらく
	1.0mm以上				確認不能の範囲

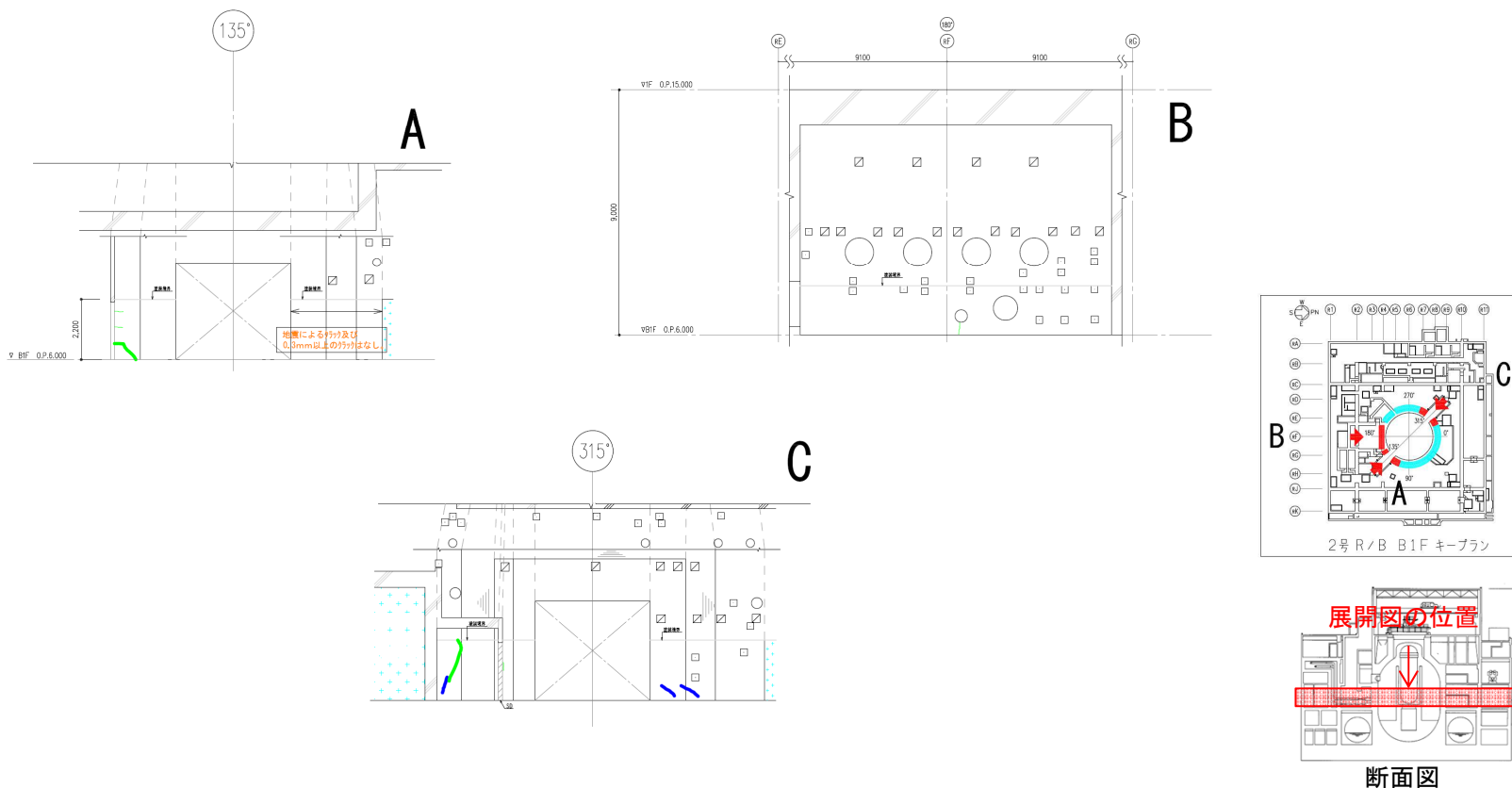
2.3 原子炉建屋の被害状況 耐震壁(24) 2号炉原子炉建屋 地下1階 RK通り



断面図

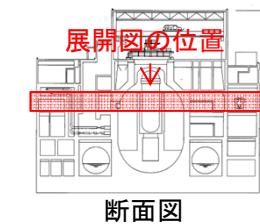
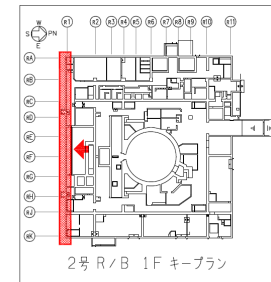
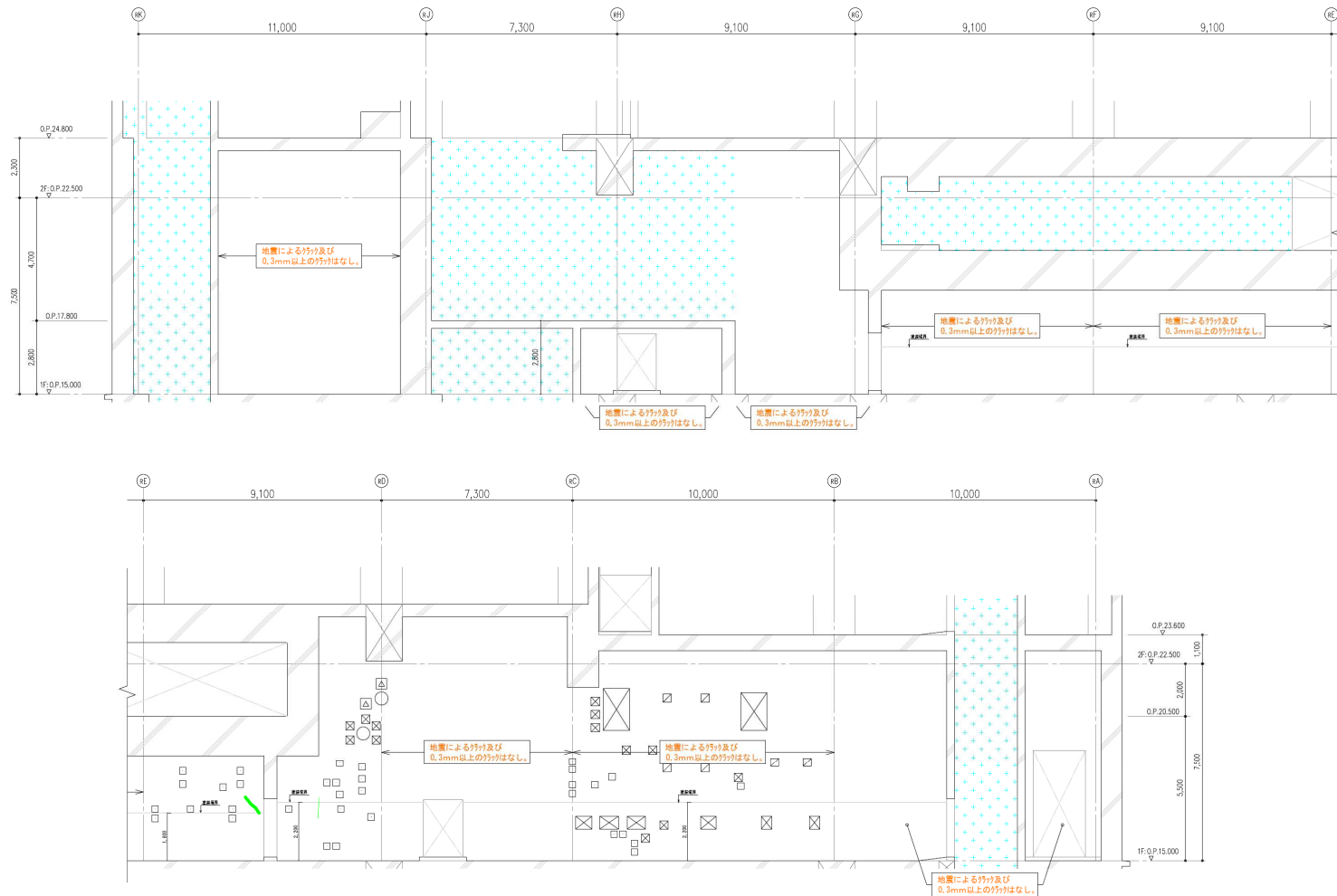
地震による		地震以外			
	0.3mm未満		0.3mm以上~1.0mm未満		幅未確認
	0.3mm以上~1.0mm未満		1.0mm以上		はくらく
	1.0mm以上				確認不能の範囲

2.3 原子炉建屋の被害状況 耐震壁(25) 2号炉原子炉建屋 地下1階 シェル壁



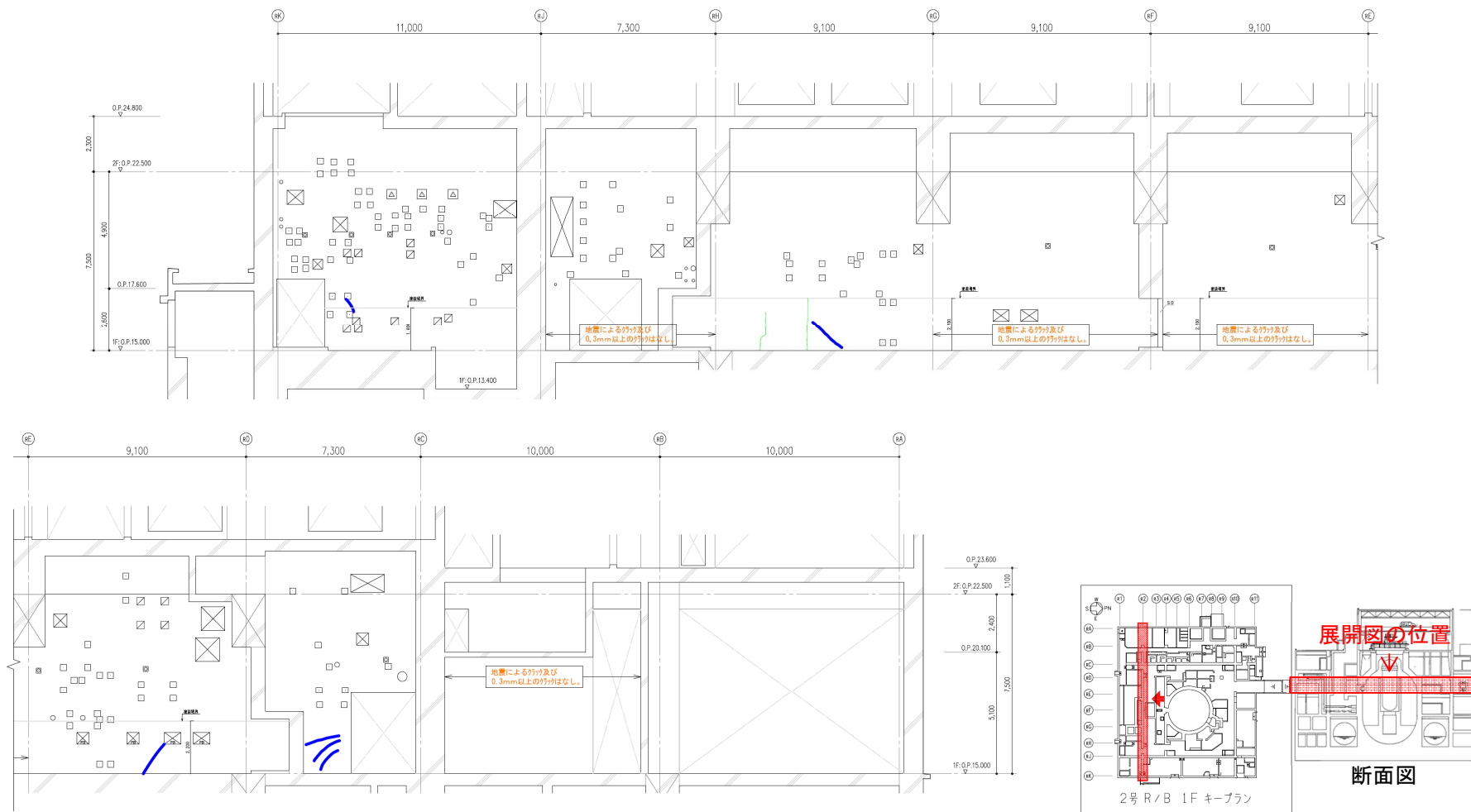
地震による		地震以外			
	0.3mm未満		0.3mm以上~1.0mm未満		幅未確認
	0.3mm以上~1.0mm未満		1.0mm以上		はくらく
	1.0mm以上				確認不能の範囲

2.3 原子炉建屋の被害状況 耐震壁(26) 2号炉原子炉建屋 地上1階 R1通り



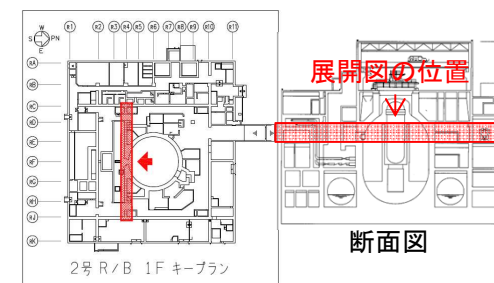
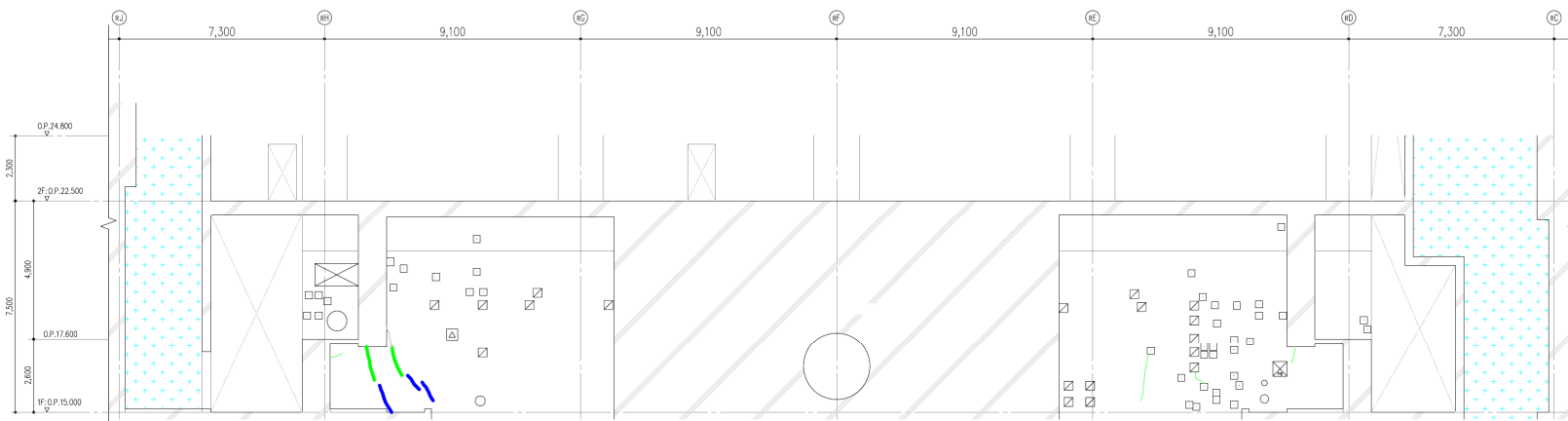
地震による		地震以外			
	0.3mm未満		0.3mm以上~1.0mm未満		幅未確認
	0.3mm以上~1.0mm未満		1.0mm以上		はくらく
	1.0mm以上				確認不能の範囲

2.3 原子炉建屋の被害状況 耐震壁(27) 2号炉原子炉建屋 地上1階 R2通り



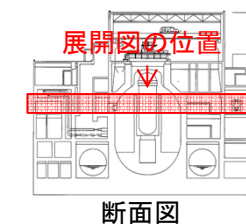
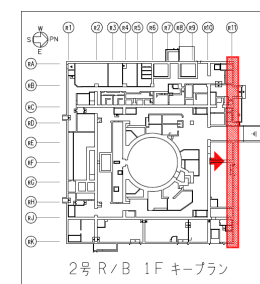
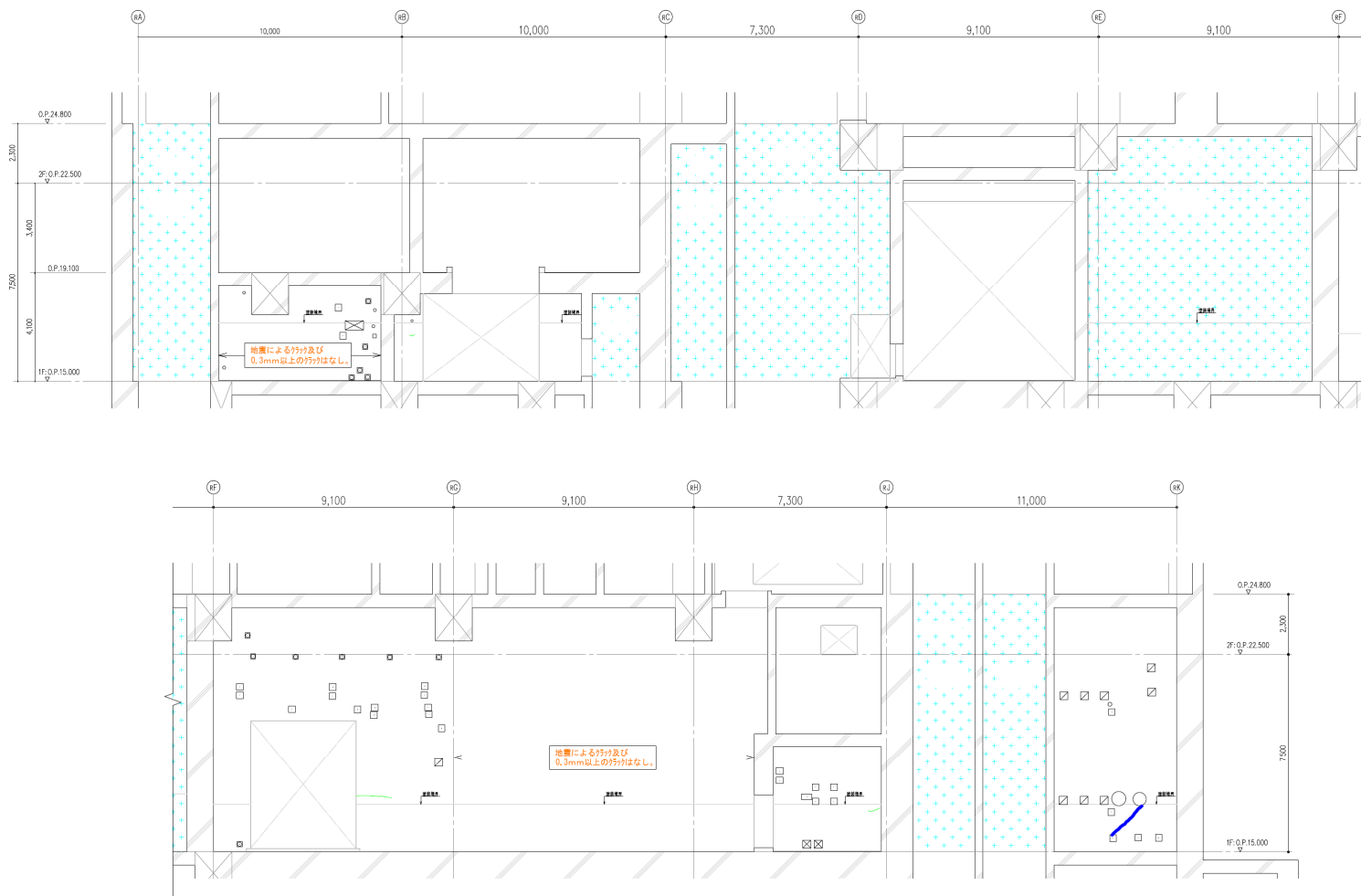
地震による		地震以外			
	0.3mm未満		0.3mm以上~1.0mm未満		幅未確認
	0.3mm以上~1.0mm未満		1.0mm以上		はくらく
	1.0mm以上				確認不能の範囲

2.3 原子炉建屋の被害状況 耐震壁(28) 2号炉原子炉建屋 地上1階 R4通り



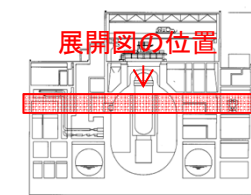
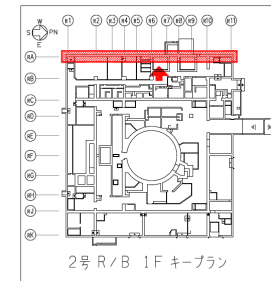
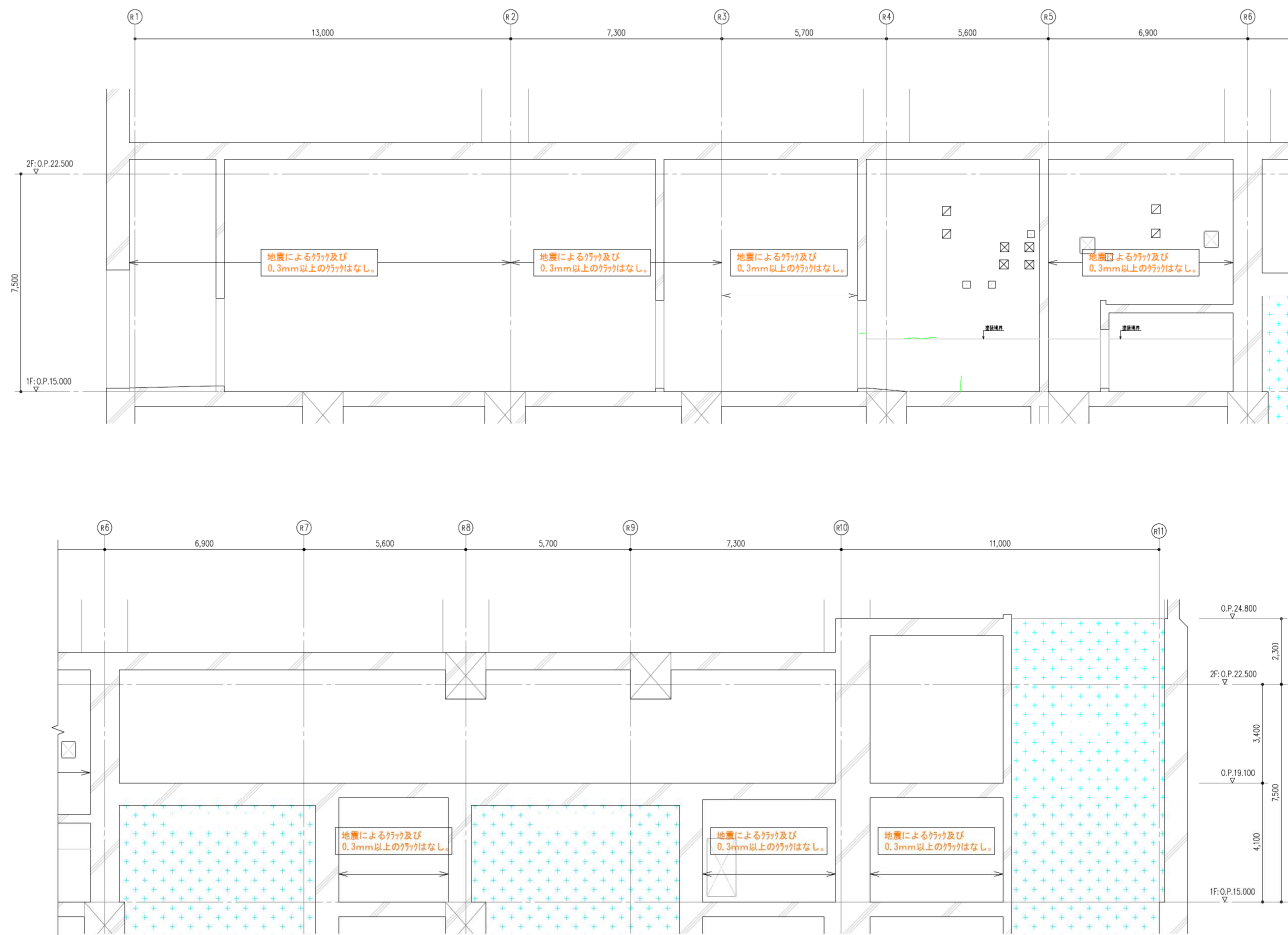
地震による		地震以外			
	0.3mm未満		0.3mm以上~1.0mm未満		幅未確認
	0.3mm以上~1.0mm未満		1.0mm以上		はくらく
	1.0mm以上				確認不能の範囲

2.3 原子炉建屋の被害状況 耐震壁(30) 2号炉原子炉建屋 地上1階 R11通り



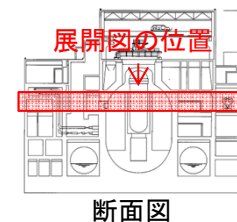
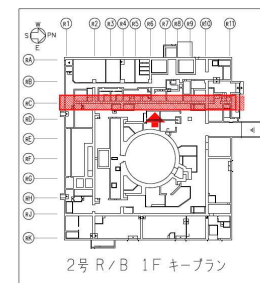
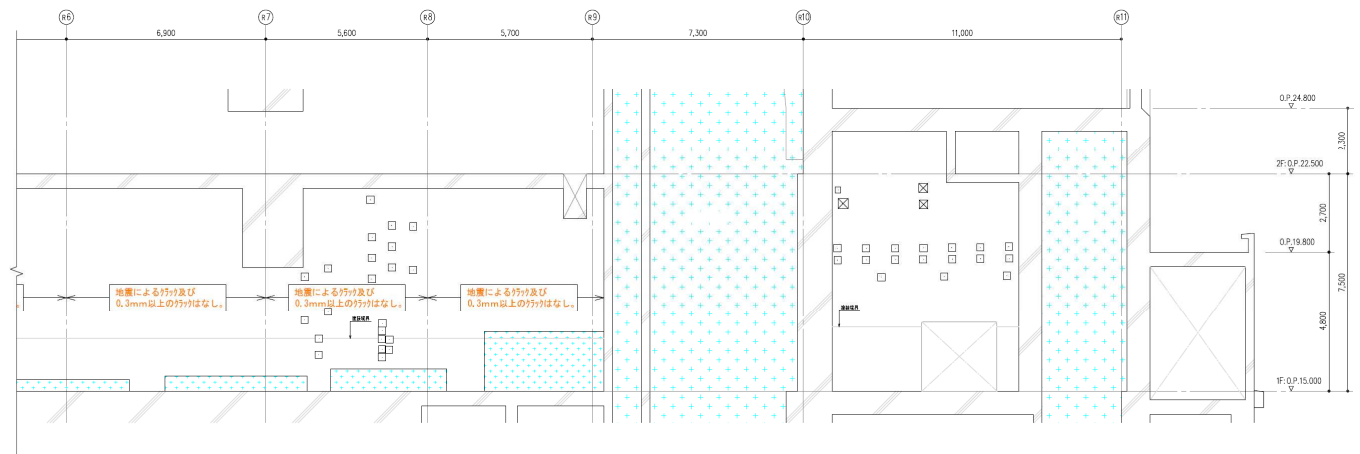
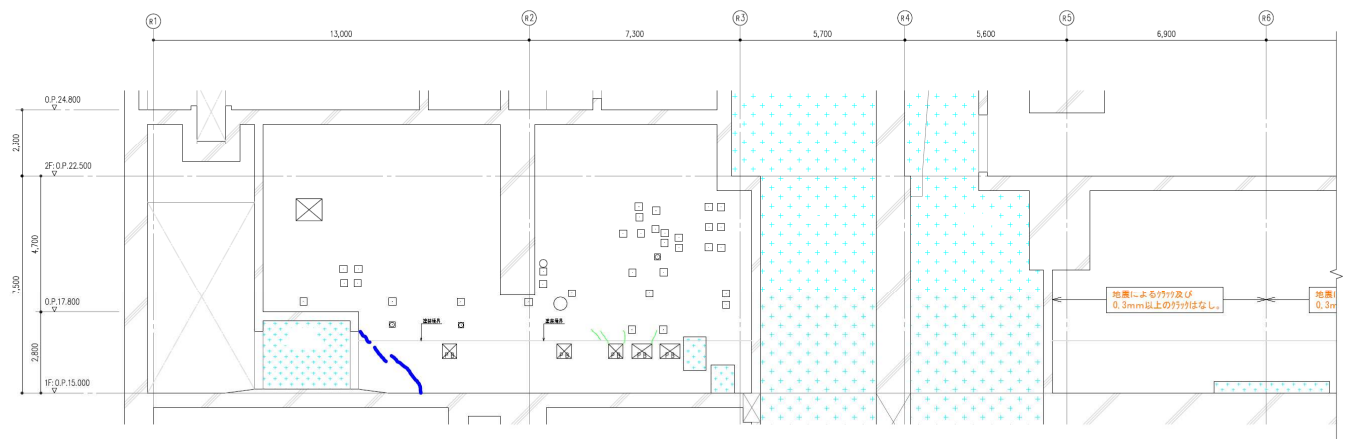
地震による		地震以外			
	0.3mm未満		0.3mm以上~1.0mm未満		幅未確認
	0.3mm以上~1.0mm未満		1.0mm以上		はくらく
	1.0mm以上				確認不能の範囲

2.3 原子炉建屋の被害状況 耐震壁(31) 2号炉原子炉建屋 地上1階 RA通り



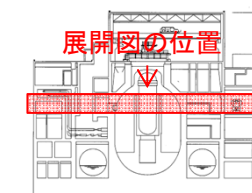
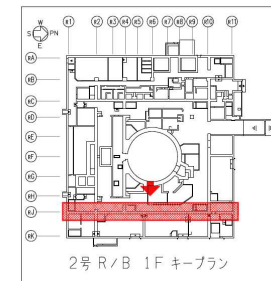
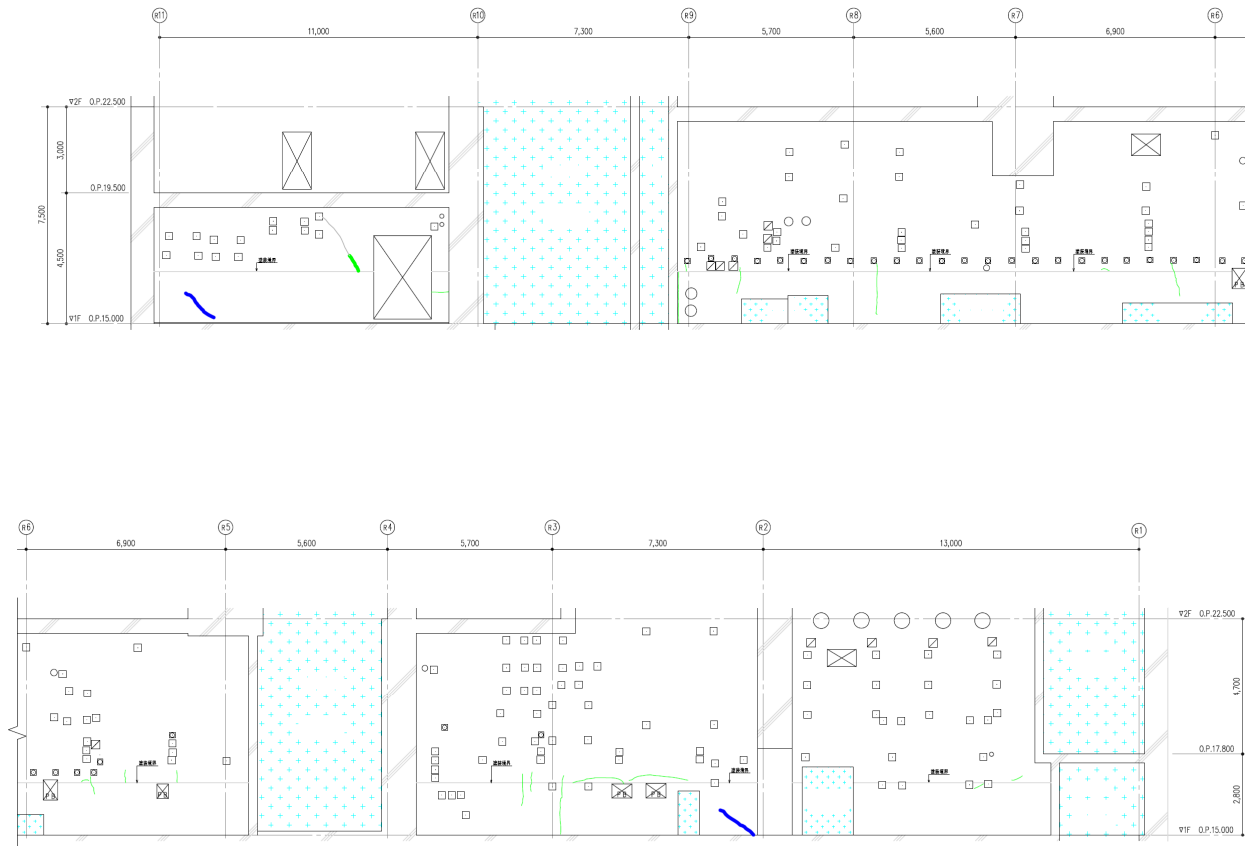
地震による		地震以外			
	0.3mm未満		0.3mm以上～1.0mm未満		幅未確認
	0.3mm以上～1.0mm未満		1.0mm以上		はくらく
	1.0mm以上				確認不能の範囲

2.3 原子炉建屋の被害状況 耐震壁(32) 2号炉原子炉建屋 地上1階 RC通り



地震による		地震以外		
	0.3mm未満			幅未確認
	0.3mm以上~1.0mm未満		0.3mm以上~1.0mm未満	はくらく
	1.0mm以上		1.0mm以上	確認不能の範囲

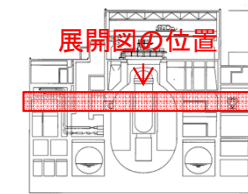
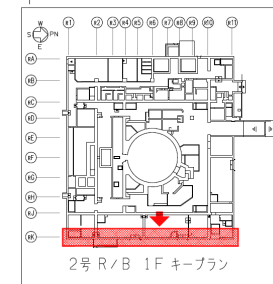
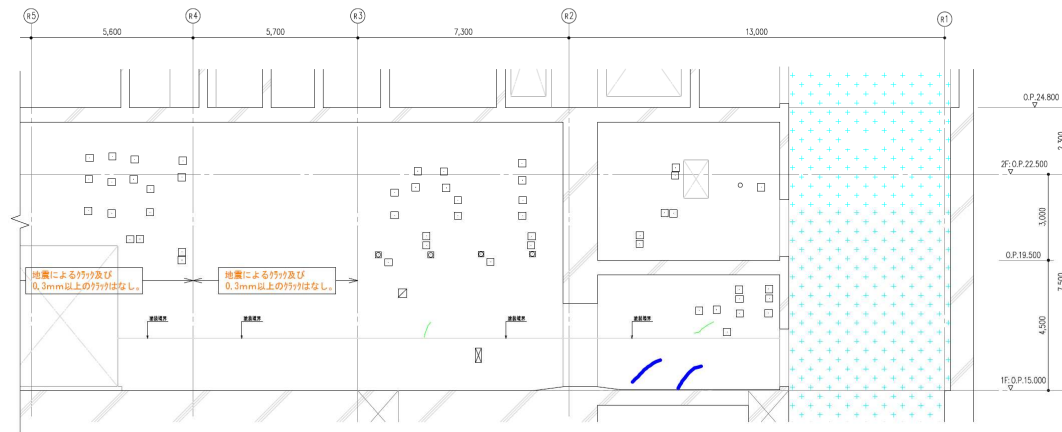
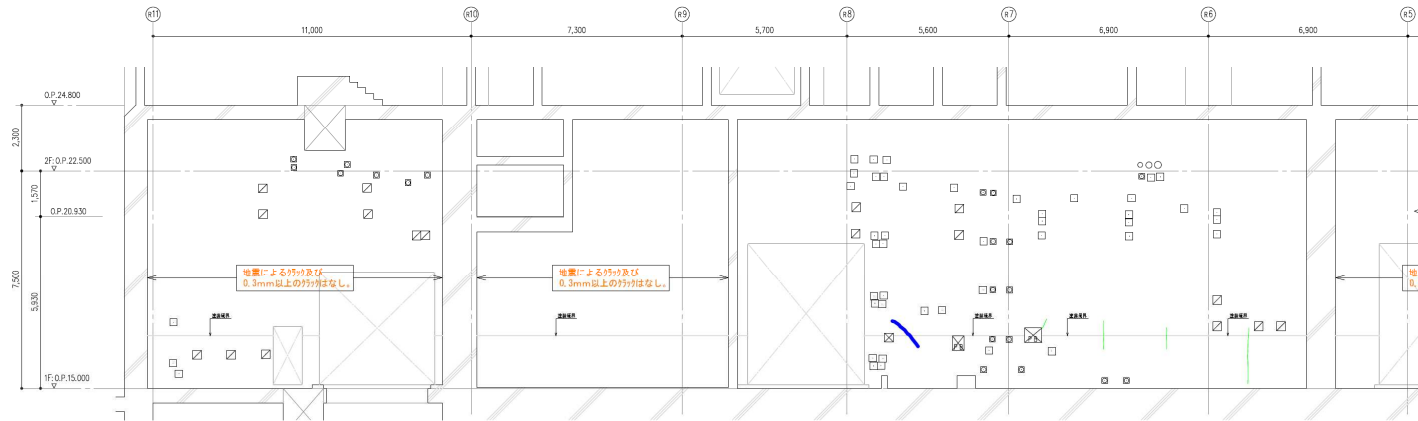
2.3 原子炉建屋の被害状況 耐震壁(33) 2号炉原子炉建屋 地上1階 RJ通り



断面図

地震による		地震以外			
	0.3mm未満		0.3mm以上~1.0mm未満		幅未確認
	0.3mm以上~1.0mm未満		1.0mm以上		はくらく
	1.0mm以上				確認不能の範囲

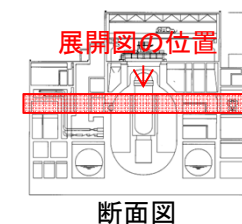
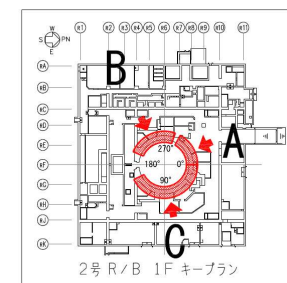
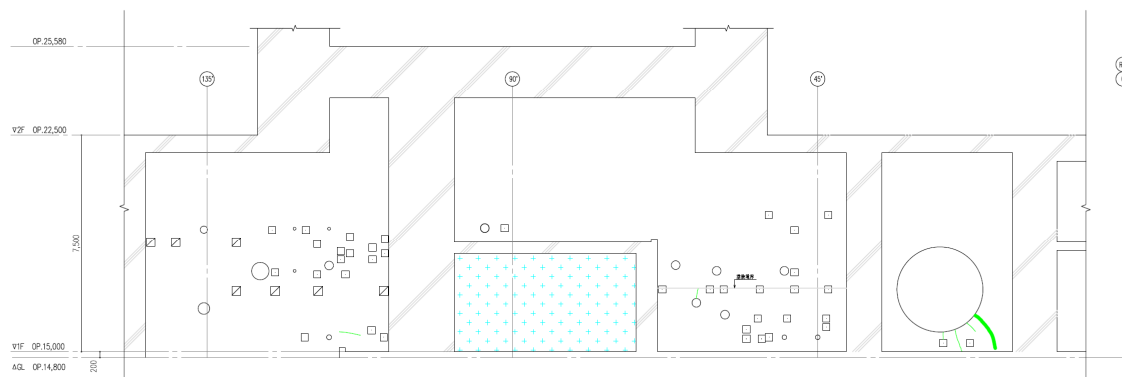
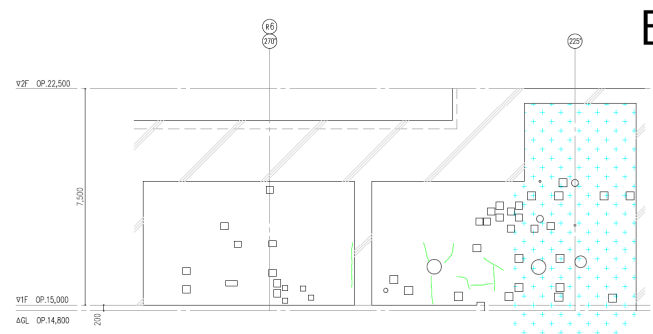
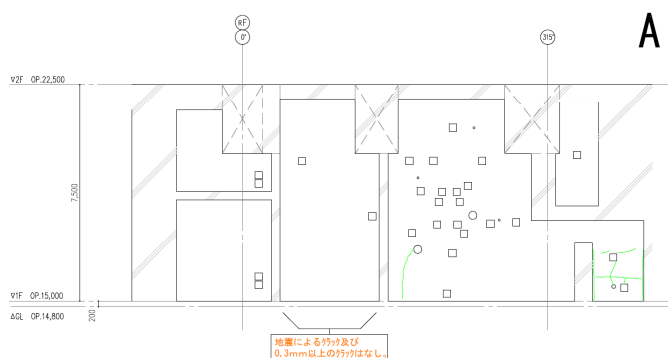
2.3 原子炉建屋の被害状況 耐震壁(34) 2号炉原子炉建屋 地上1階 RK通り



断面図

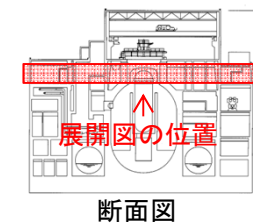
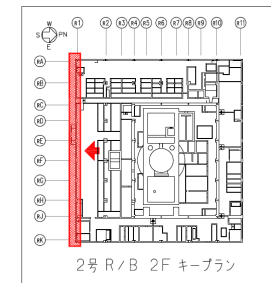
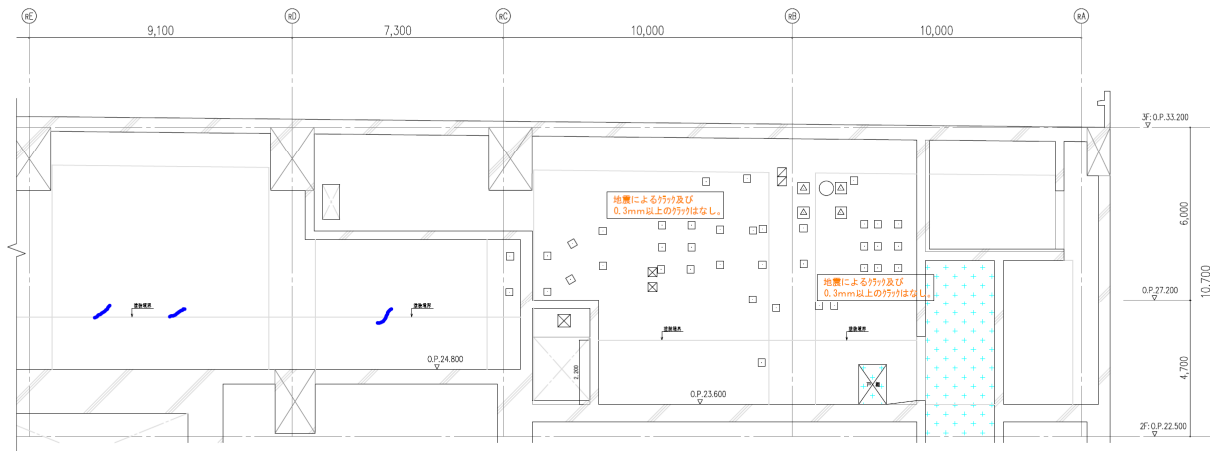
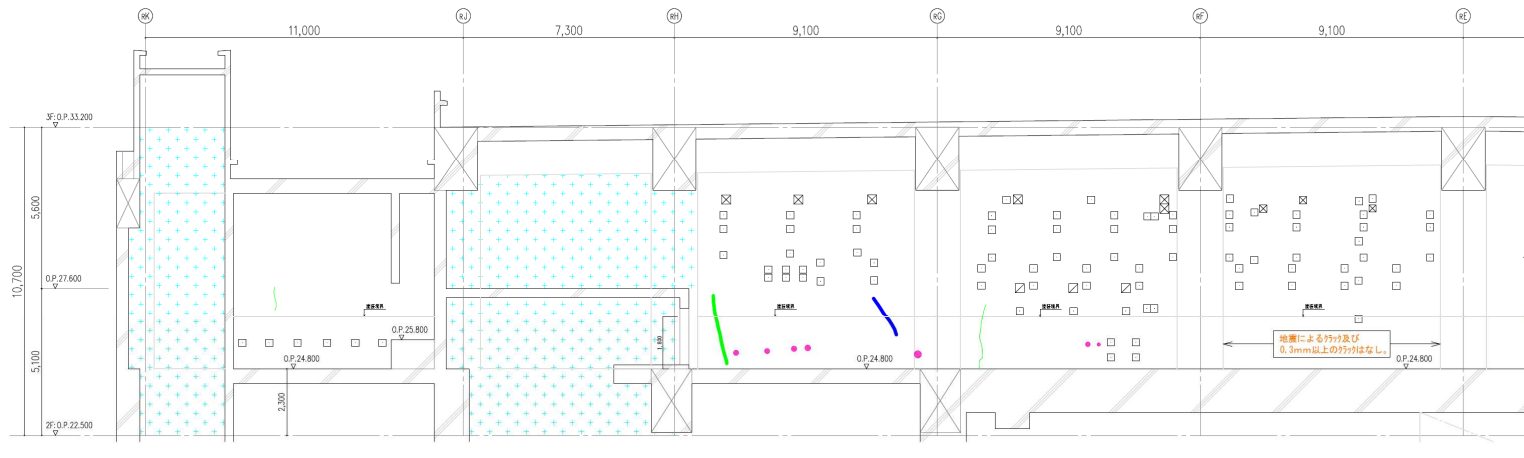
地震による		地震以外			
	0.3mm未満		0.3mm以上～1.0mm未満		幅未確認
	0.3mm以上～1.0mm未満		1.0mm以上		はくらく
	1.0mm以上				確認不能の範囲

2.3 原子炉建屋の被害状況 耐震壁(35) 2号炉原子炉建屋 地上1階 シェル壁



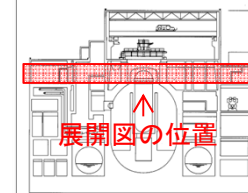
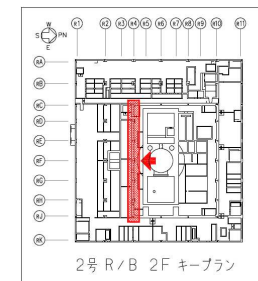
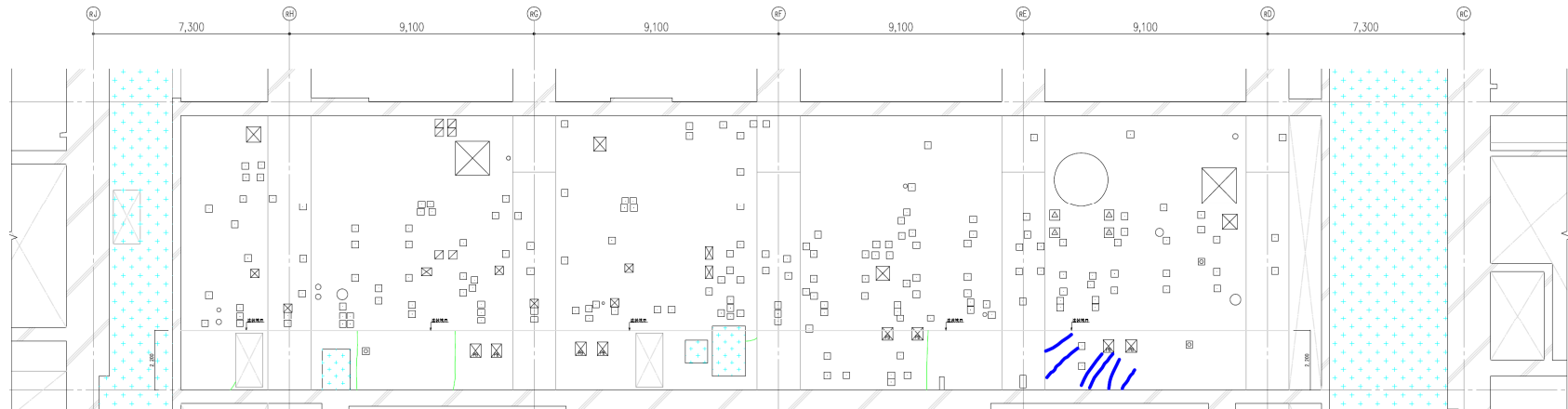
地震による		地震以外			
	0.3mm未満		0.3mm以上~1.0mm未満		幅未確認
	0.3mm以上~1.0mm未満		1.0mm以上		はくらく
	1.0mm以上				確認不能の範囲

2.3 原子炉建屋の被害状況 耐震壁(36) 2号炉原子炉建屋 地上2階 R1通り



地震による		地震以外			
	0.3mm未満		0.3mm以上~1.0mm未満		幅未確認
	0.3mm以上~1.0mm未満		1.0mm以上		はくらく
	1.0mm以上				確認不能の範囲

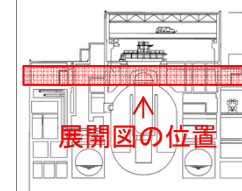
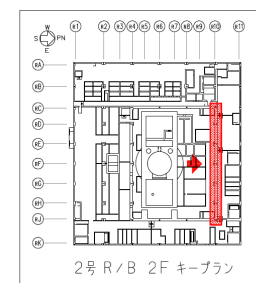
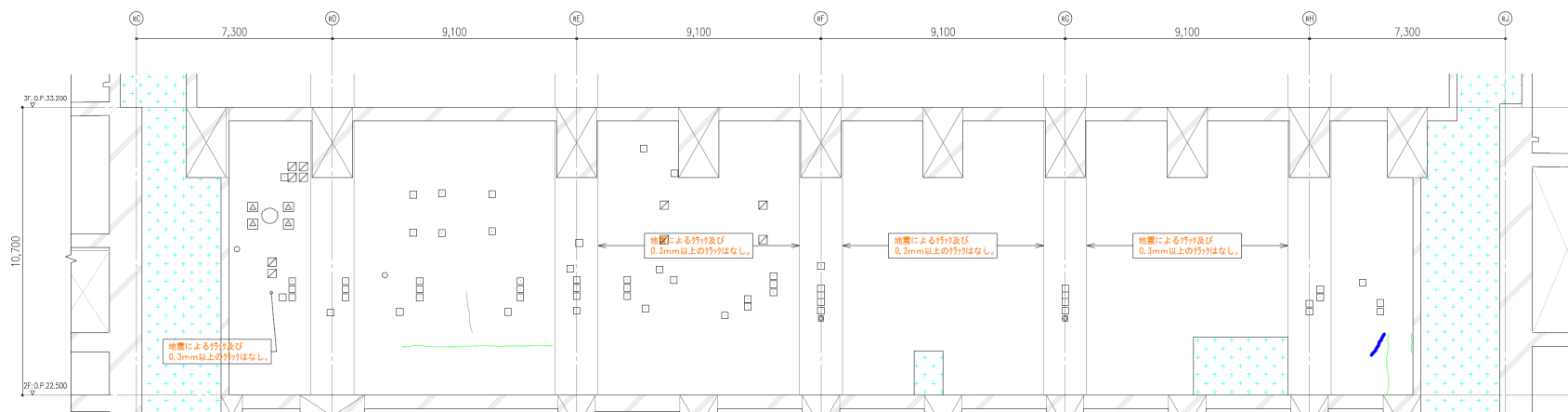
2.3 原子炉建屋の被害状況 耐震壁(37) 2号炉原子炉建屋 地上2階 R4通り



断面図

地震による		地震以外		
	0.3mm未満		0.3mm以上~1.0mm未満	幅未確認
	0.3mm以上~1.0mm未満		1.0mm以上	はくらく
	1.0mm以上			確認不能の範囲

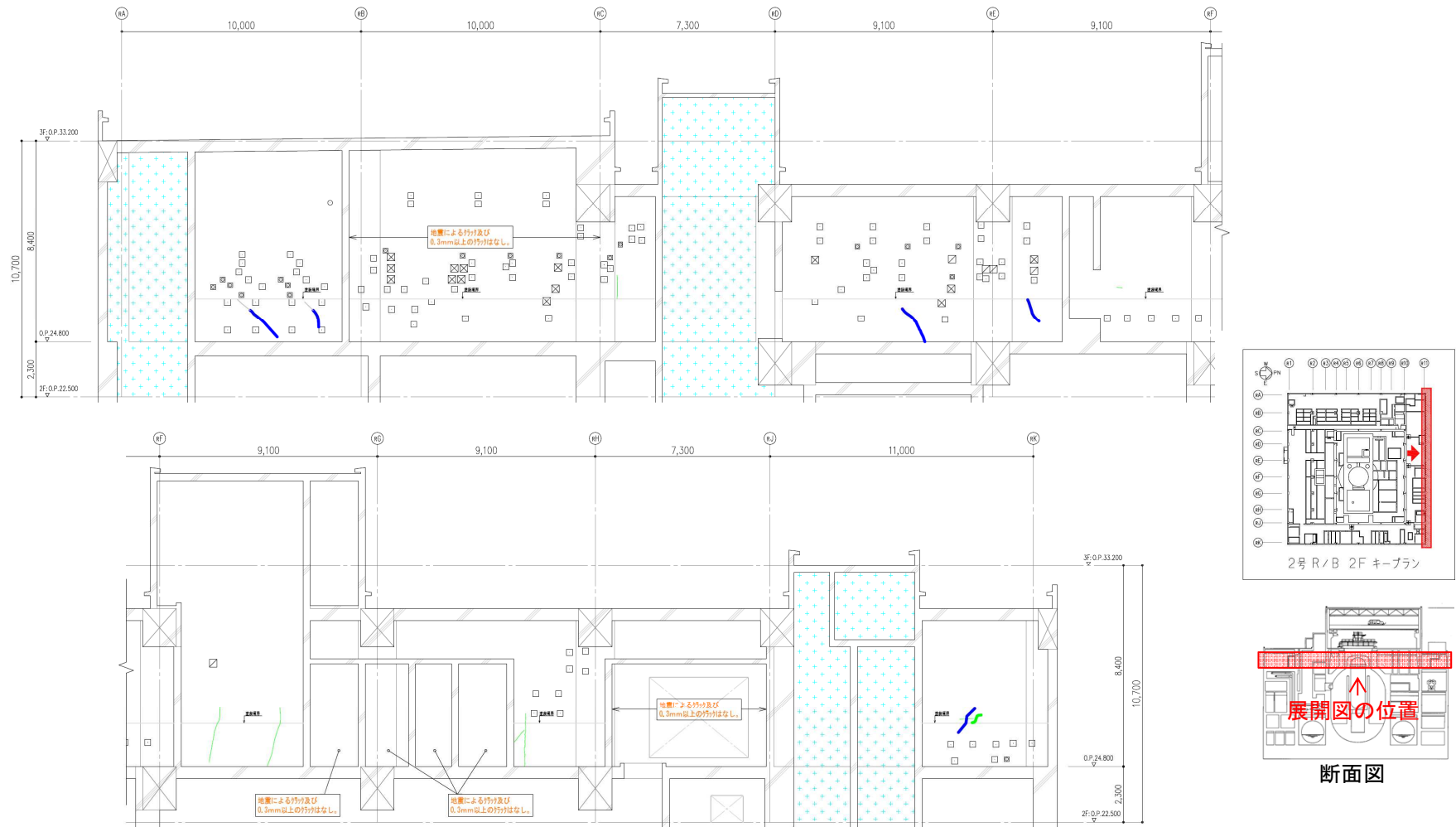
2.3 原子炉建屋の被害状況 耐震壁(38) 2号炉原子炉建屋 地上2階 R10通り



断面図

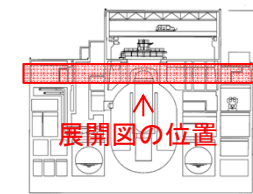
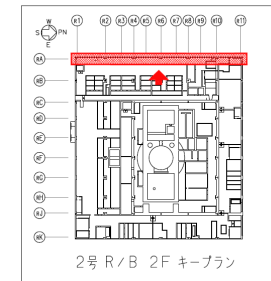
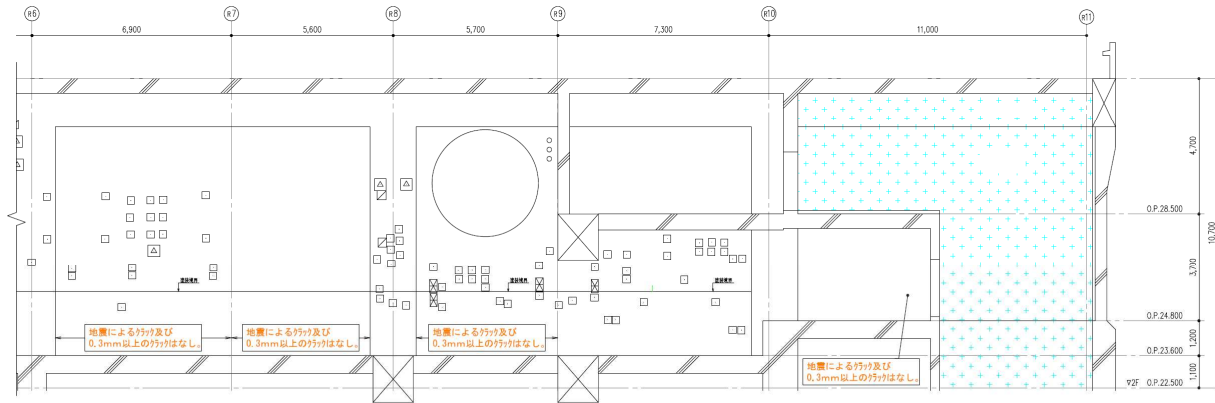
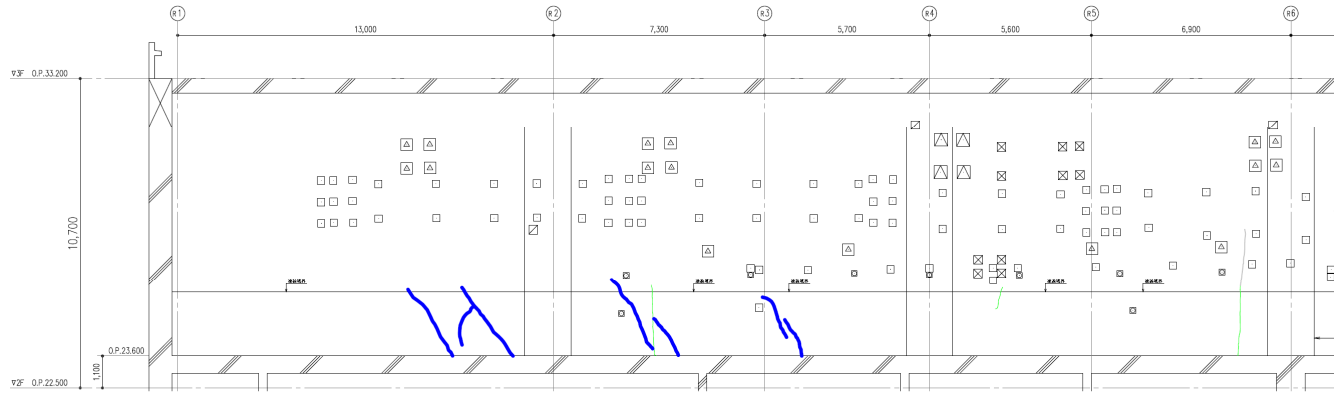
地震による		地震以外			
	0.3mm未満		0.3mm以上~1.0mm未満		幅未確認
	0.3mm以上~1.0mm未満		1.0mm以上		はくらく
	1.0mm以上				確認不能の範囲

2.3 原子炉建屋の被害状況 耐震壁(39) 2号炉原子炉建屋 地上2階 R11通り



地震による		地震以外			
	0.3mm未満		0.3mm以上～1.0mm未満		幅未確認
	0.3mm以上～1.0mm未満		1.0mm以上		はくらく
	1.0mm以上				確認不能の範囲

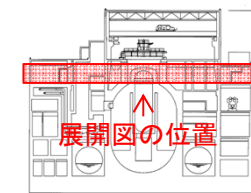
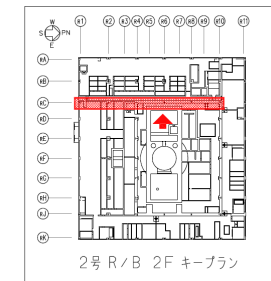
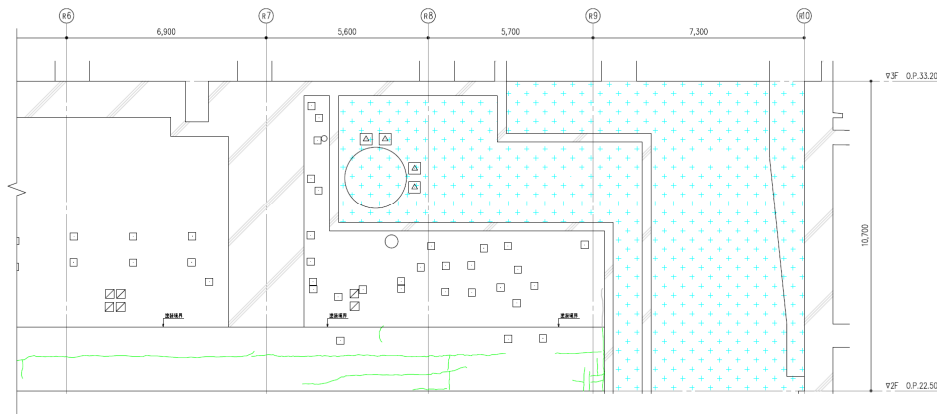
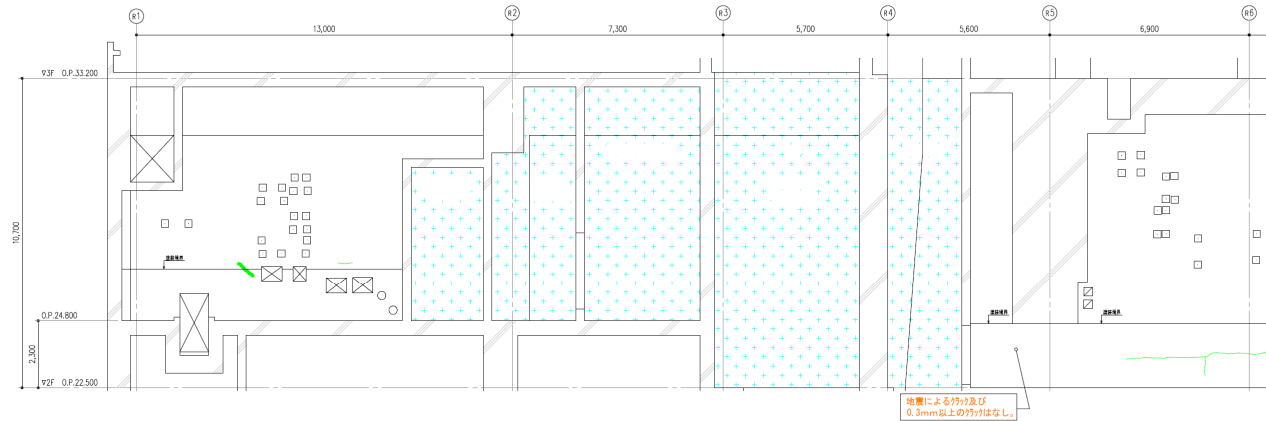
2.3 原子炉建屋の被害状況 耐震壁(40) 2号炉原子炉建屋 地上2階 RA通り



断面図

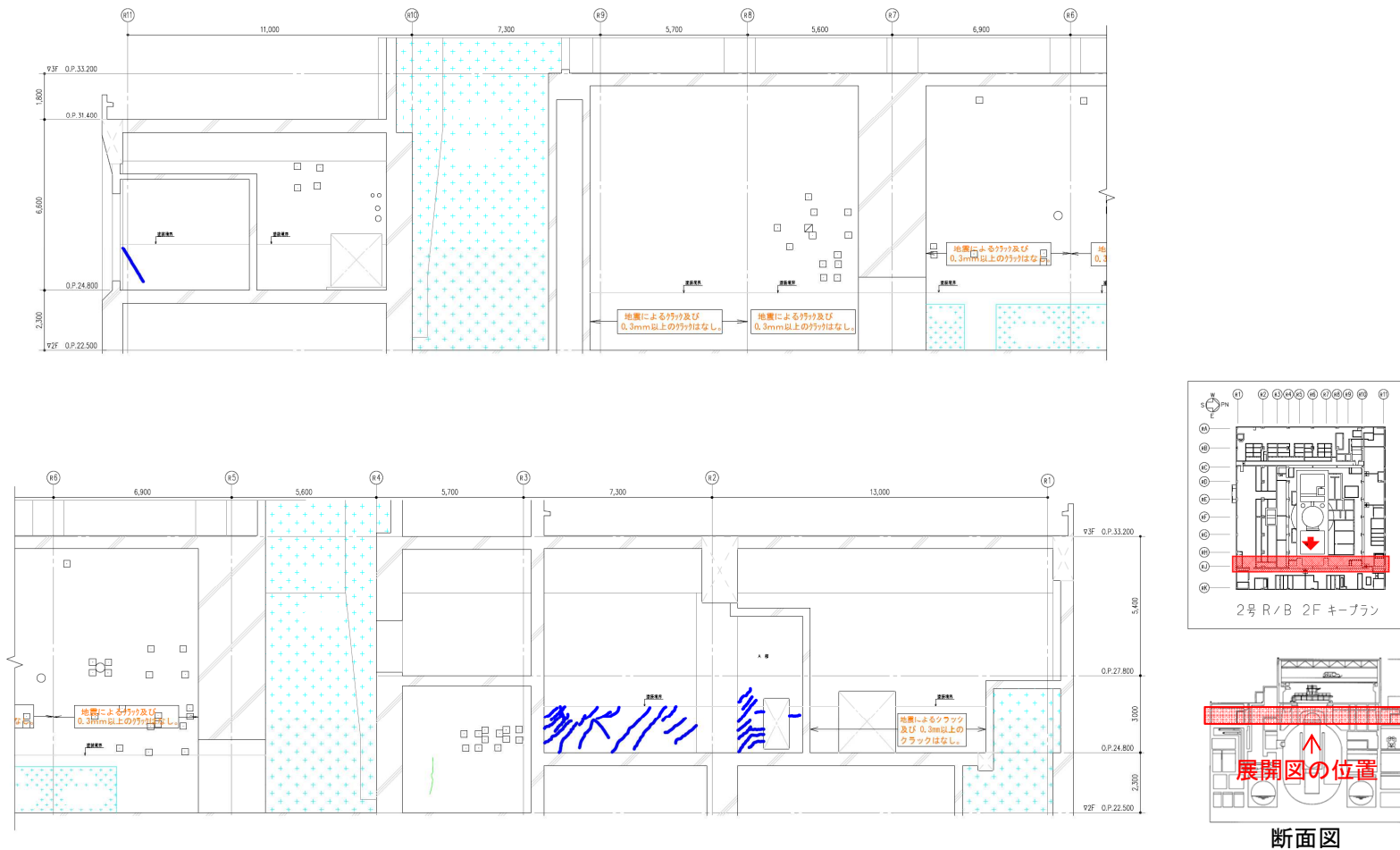
地震による		地震以外		
—	0.3mm未満	—	0.3mm以上~1.0mm未満	幅未確認
—	0.3mm以上~1.0mm未満	—	1.0mm以上	はくらく
—	1.0mm以上			確認不能の範囲

2.3 原子炉建屋の被害状況 耐震壁(41) 2号炉原子炉建屋 地上2階 RC通り



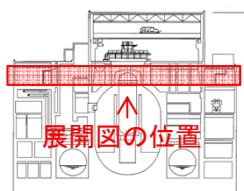
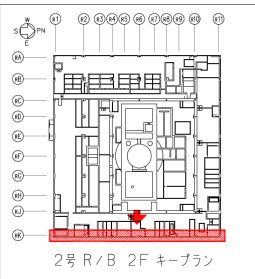
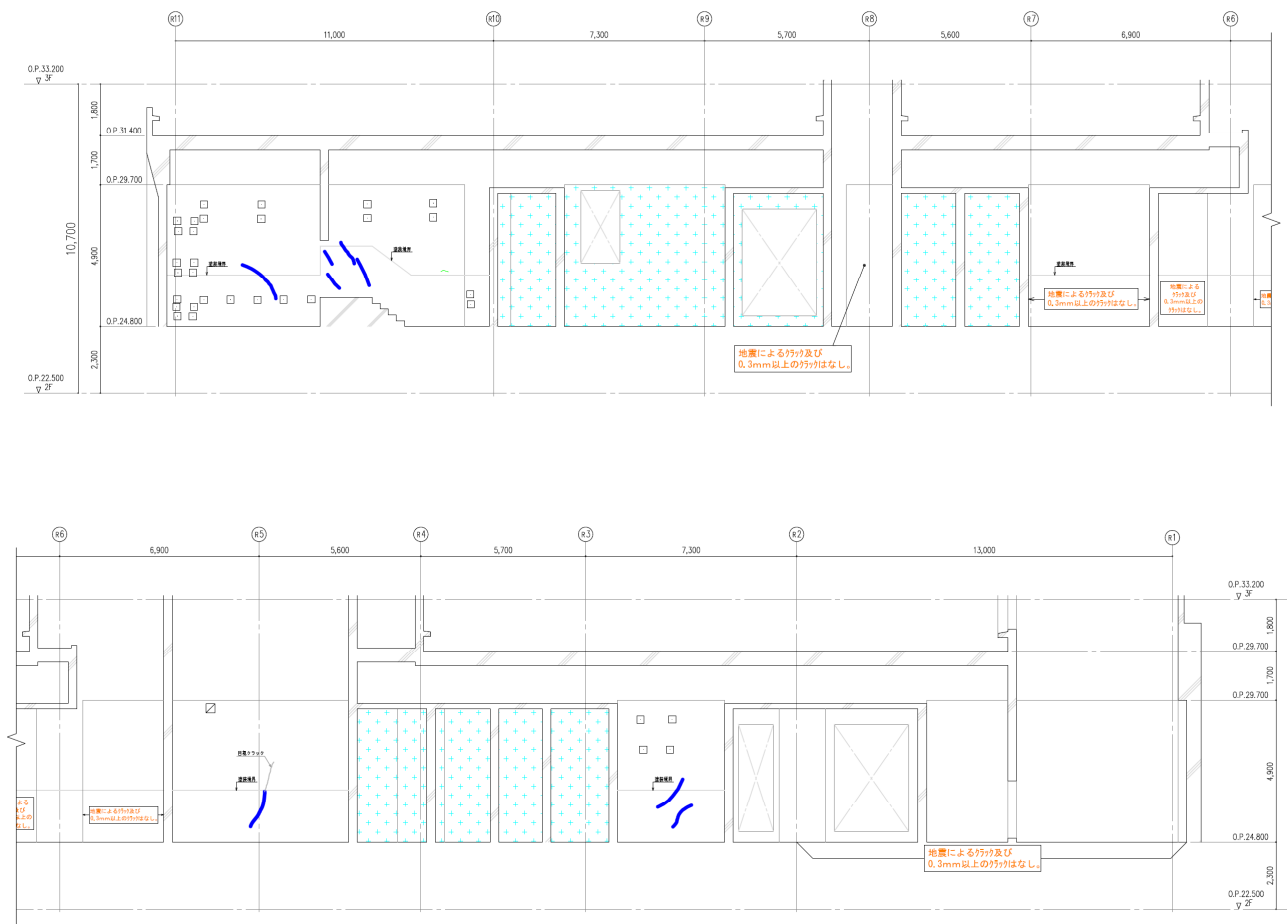
地震による		地震以外			
	0.3mm未満		0.3mm以上～1.0mm未満		幅未確認
	0.3mm以上～1.0mm未満		1.0mm以上		はくらく
	1.0mm以上				確認不能の範囲

2.3 原子炉建屋の被害状況 耐震壁(42) 2号炉原子炉建屋 地上2階 RJ通り



地震による		地震以外		
	0.3mm未満			幅未確認
	0.3mm以上～1.0mm未満		0.3mm以上～1.0mm未満	はくらく
	1.0mm以上		1.0mm以上	確認不能の範囲

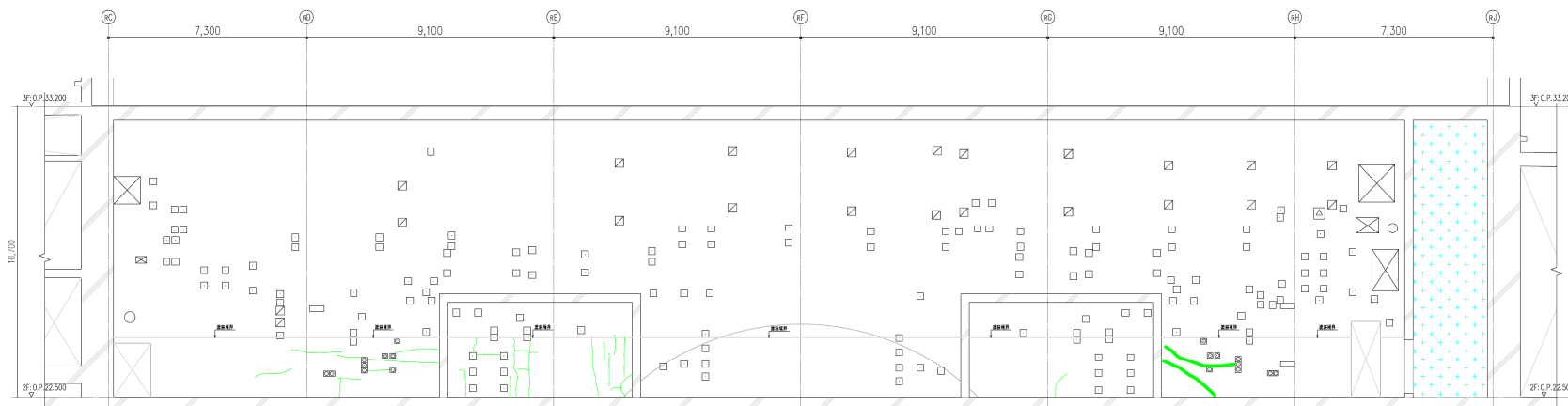
2.3 原子炉建屋の被害状況 耐震壁(43) 2号炉原子炉建屋 地上2階 RK通り



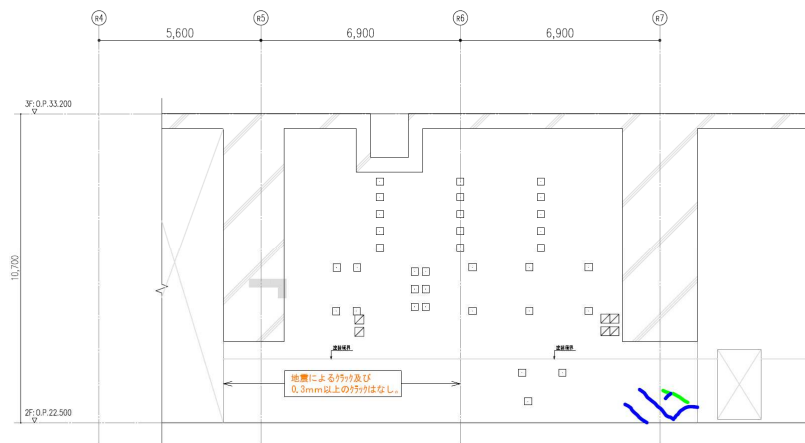
断面図

地震による		地震以外			
	0.3mm未満		0.3mm以上～1.0mm未満		幅未確認
	0.3mm以上～1.0mm未満		1.0mm以上		はくらく
	1.0mm以上				確認不能の範囲

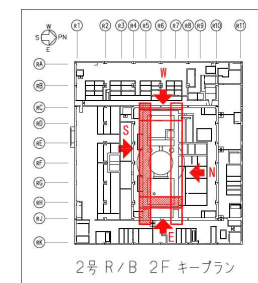
2.3 原子炉建屋の被害状況 耐震壁(44) 2号炉原子炉建屋 地上2階 一部シェル壁



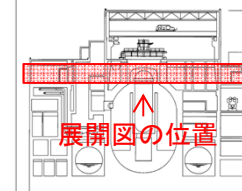
(南面 立面図)



(東面 立面図)



2号 R/B 2F キープラン

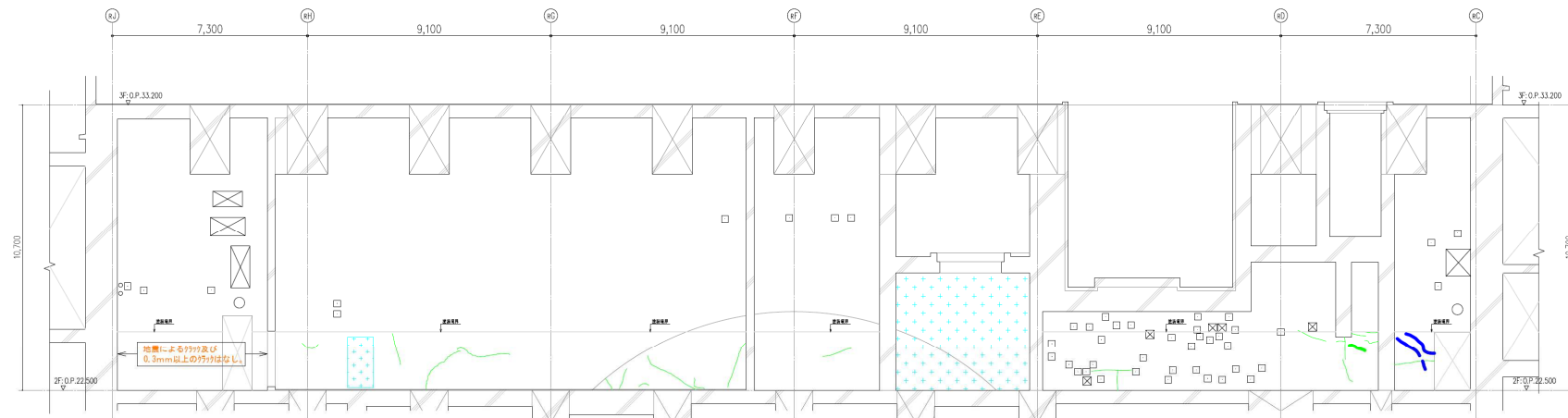


断面図

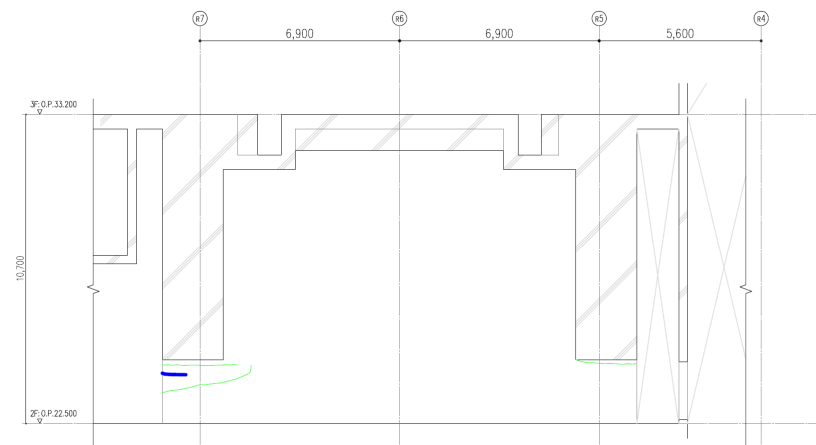
展開図の位置

地震による		地震以外			
	0.3mm未満		0.3mm以上~1.0mm未満		幅未確認
	0.3mm以上~1.0mm未満		1.0mm以上		はくらく
	1.0mm以上				確認不能の範囲

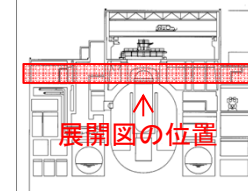
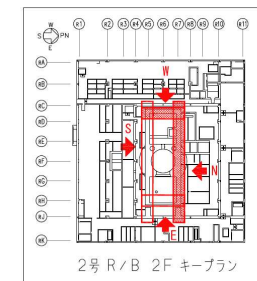
2.3 原子炉建屋の被害状況 耐震壁(45) 2号炉原子炉建屋 地上2階 一部シェル壁



(北面 立面図)



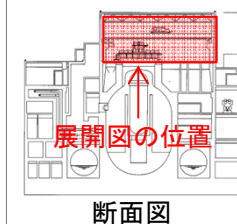
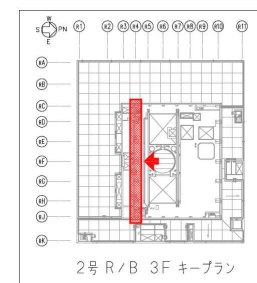
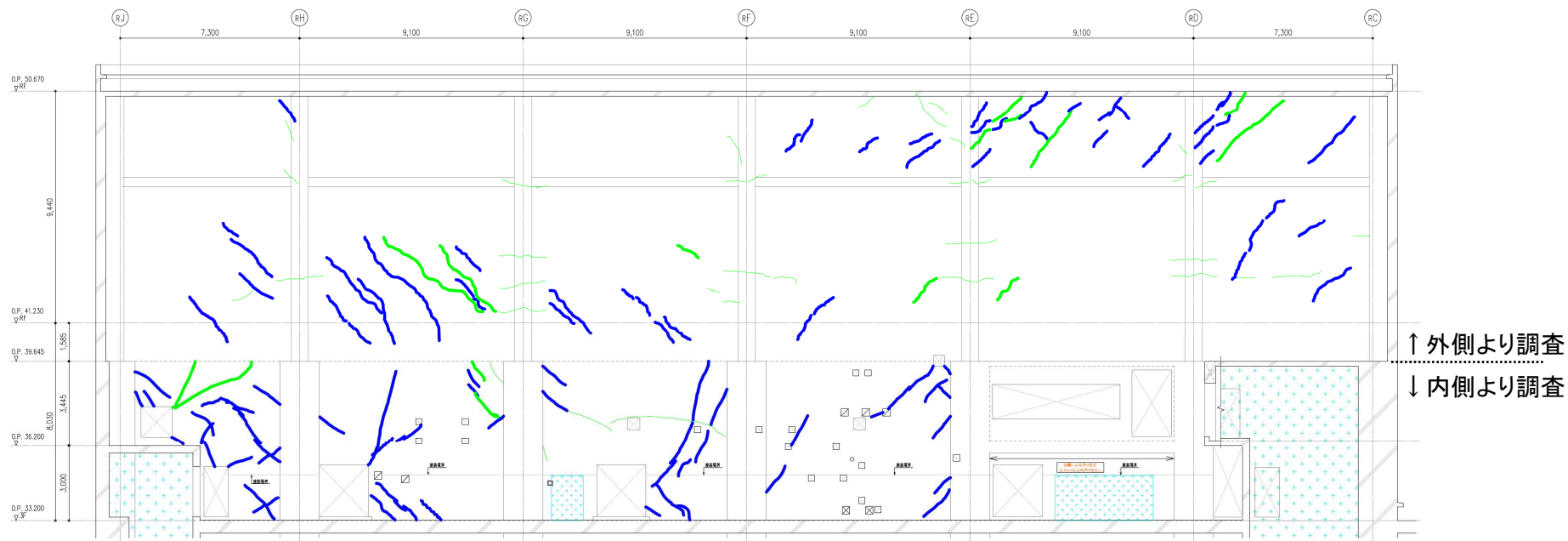
(西面 立面図)



断面図

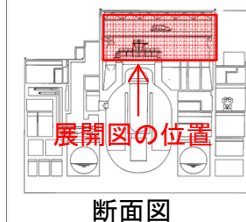
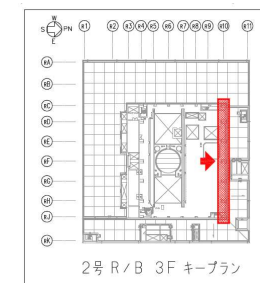
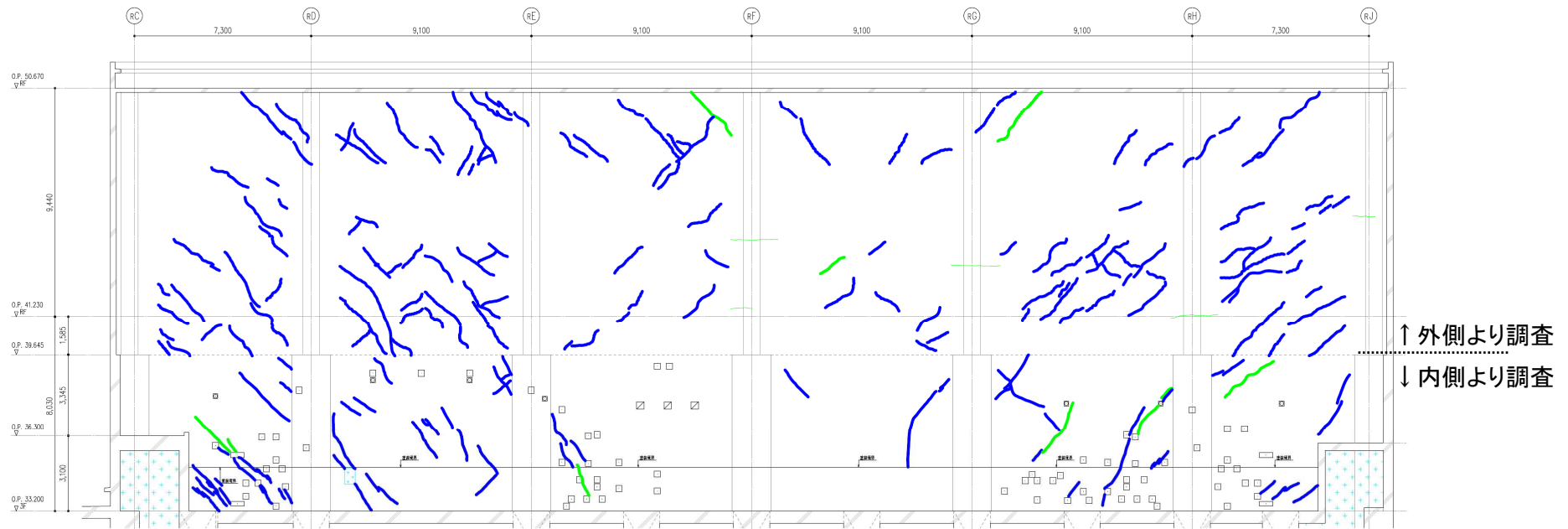
地震による		地震以外			
	0.3mm未満		0.3mm以上～1.0mm未満		幅未確認
	0.3mm以上～1.0mm未満		1.0mm以上		はくらく
	1.0mm以上				確認不能の範囲

2.3 原子炉建屋の被害状況 耐震壁(46) 2号炉原子炉建屋 地上3階 R4通り



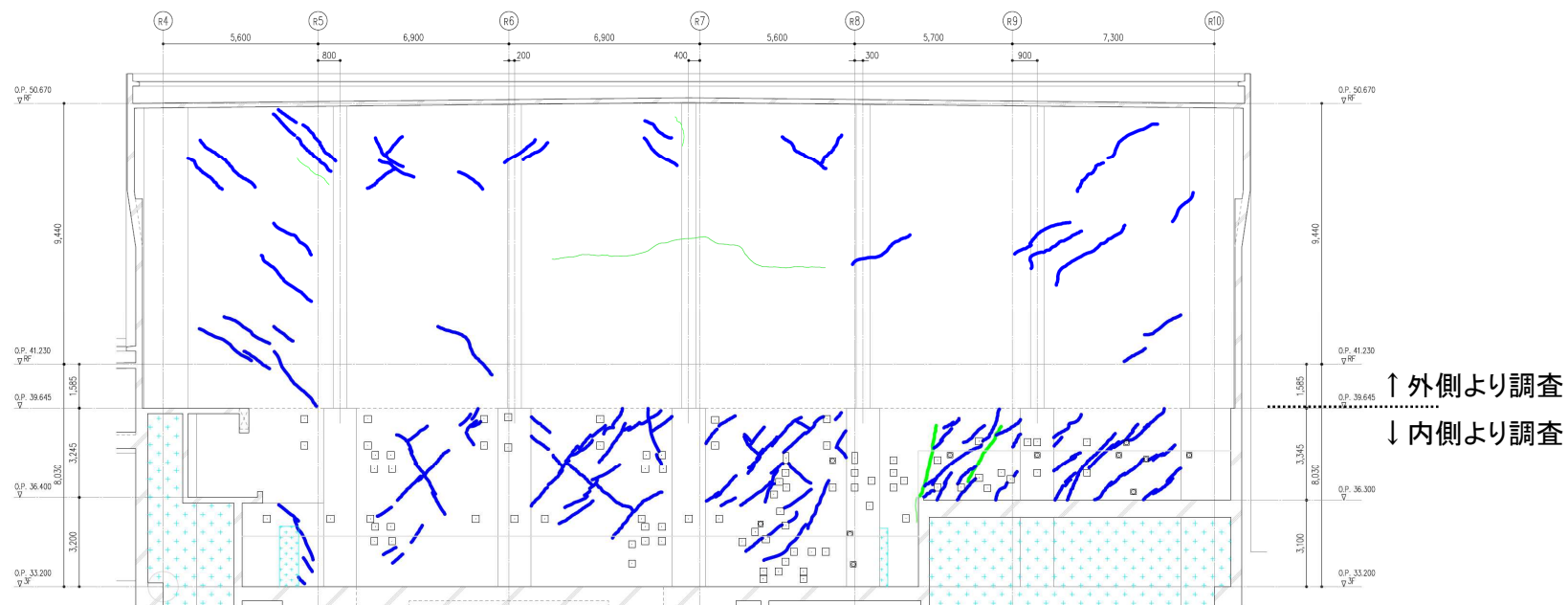
地震による		地震以外			
	0.3mm未満		0.3mm以上～1.0mm未満		幅未確認
	0.3mm以上～1.0mm未満		1.0mm以上		はくらく
	1.0mm以上				確認不能の範囲

2.3 原子炉建屋の被害状況 耐震壁(47) 2号炉原子炉建屋 地上3階 R10通り

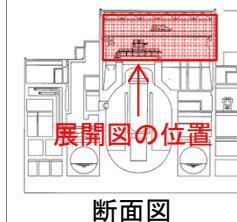
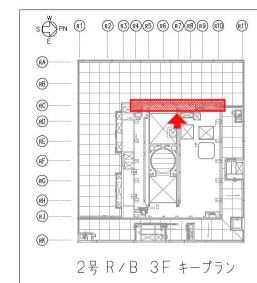


地震による		地震以外			
	0.3mm未満		0.3mm以上~1.0mm未満		幅未確認
	0.3mm以上~1.0mm未満		1.0mm以上		はくらく
	1.0mm以上				確認不能の範囲

2.3 原子炉建屋の被害状況 耐震壁(48) 2号炉原子炉建屋 地上3階 RC通り

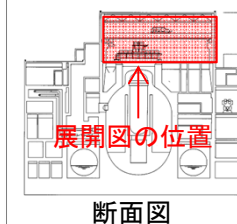
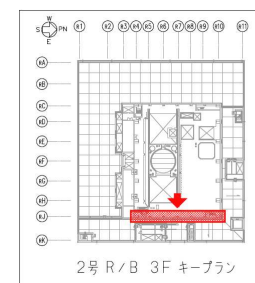
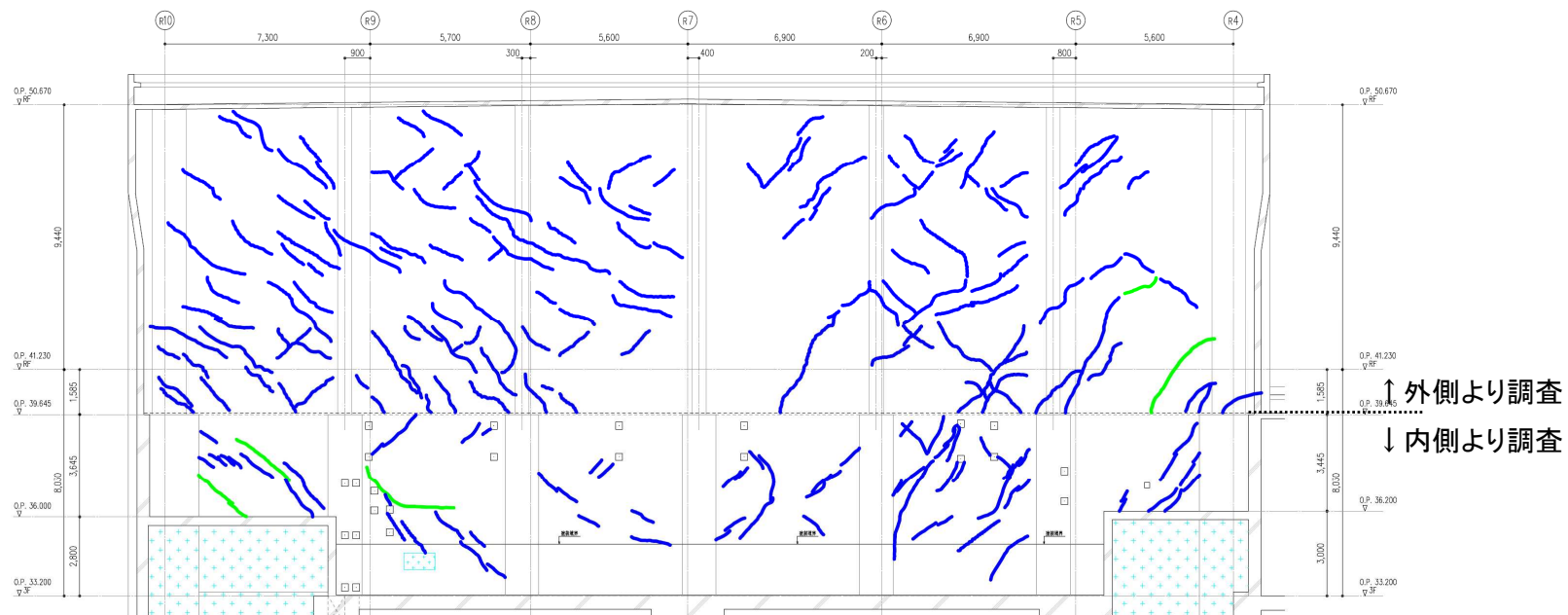


↑ 外側より調査
↓ 内側より調査



地震による		地震以外			
	0.3mm未満		0.3mm以上～1.0mm未満		幅未確認
	0.3mm以上～1.0mm未満		1.0mm以上		はくらく
	1.0mm以上				確認不能の範囲

2.3 原子炉建屋の被害状況 耐震壁(49) 2号炉原子炉建屋 地上3階 RJ通り



地震による		地震以外			
	0.3mm未満		0.3mm以上～1.0mm未満		幅未確認
	0.3mm以上～1.0mm未満		1.0mm以上		はくらく
	1.0mm以上				確認不能の範囲

3. 原子炉建屋の被害状況(屋根トラス)

3.1 屋根トラスの集計表

- 点検結果を以下に示す。
- 地震力を負担する主トラスに被害は無かった。
- 地震力を負担しないサブトラスでは、JASS6の許容値※1未満の変形および高力ボルトの緩みを確認した。(トルク値の確認時に増し締めを行った。)

2号炉原子炉建屋屋根トラスの被害状況(構造部材)

	母材	高力ボルト		溶接部	接合部
	(JASS6の許容値※1以上)	(破断)	(所定のトルク※2が無い)	(変形または破断がある)	(ガセットプレートの変形)
主トラス	0ヶ所	0本	0本	0ヶ所	0ヶ所
サブトラス	0ヶ所※3	0本	32本	0ヶ所	0ヶ所

2号炉原子炉建屋屋根トラスの被害状況(仮設部材)

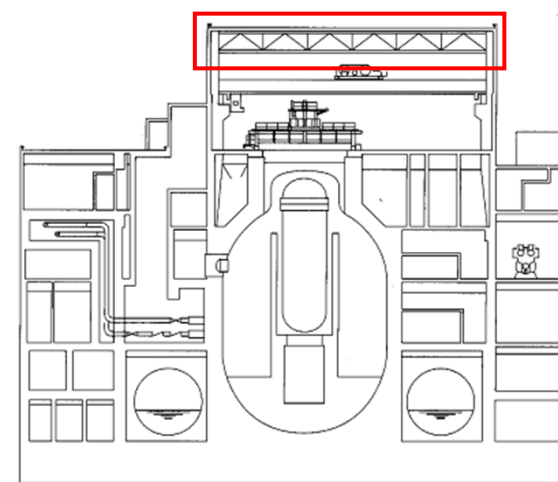
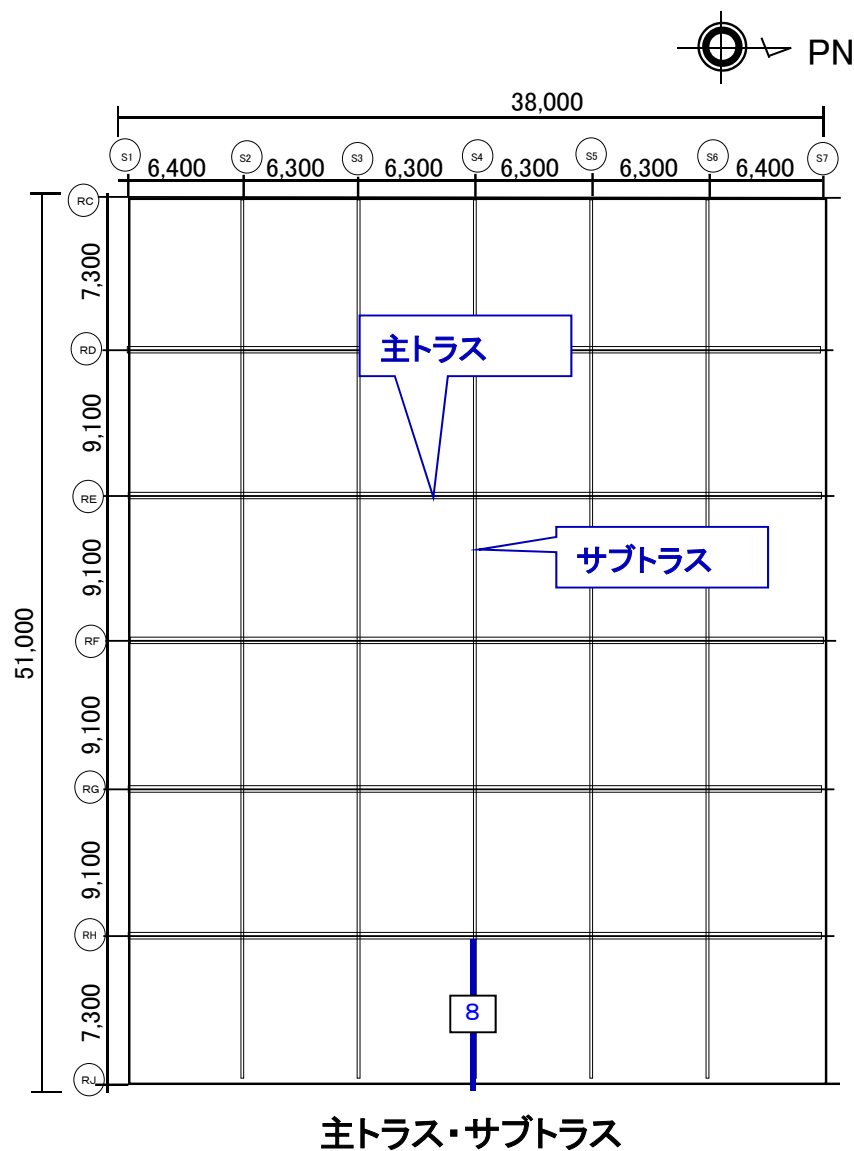
	母材	高力ボルト		溶接部	接合部
	(JASS6の許容値※1以上)	(破断)	(所定のトルク※2が無い)	(変形または破断がある)	(ガセットプレートの変形)
上弦水平ブレース	0ヶ所	0本	0本	0ヶ所	0ヶ所
下弦水平ブレース	17ヶ所	0本	1本	0ヶ所	0ヶ所

※1 JASS6の梁の曲がりの管理許容値から10mmを判断の目安とした。

※2 高力ボルトのトルクは、「JSS II 09」(日本鋼構造協会)の下限値とした。

※3 目安とした10mm未満の変形を1箇所確認している。

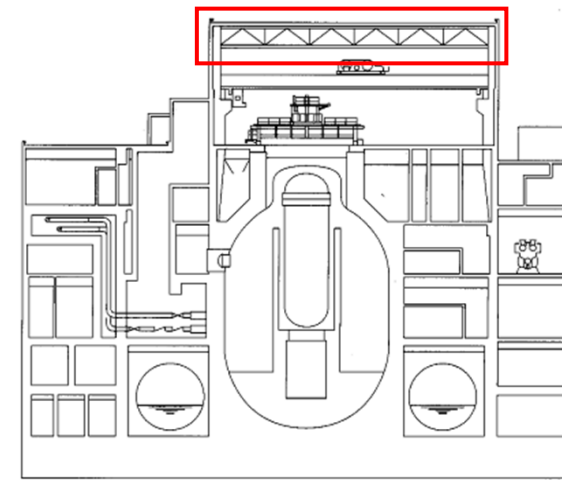
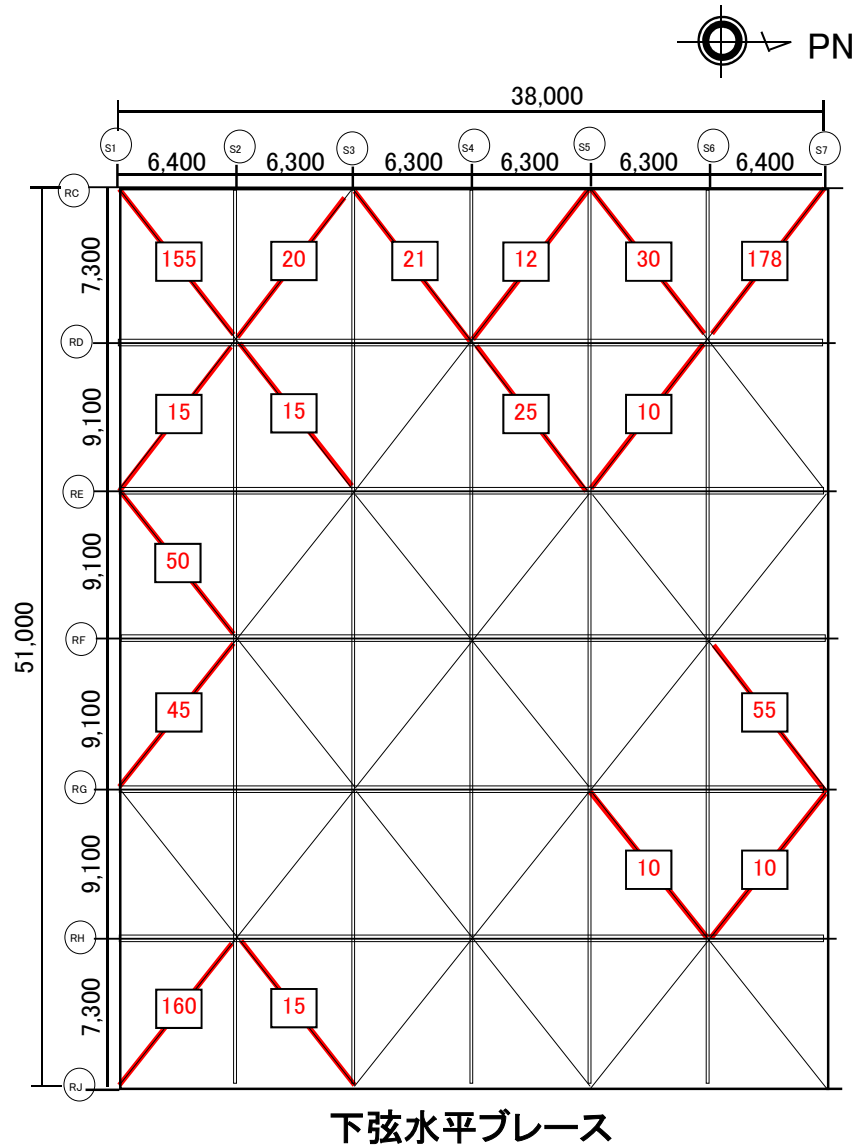
3. 2 屋根トラスの被害状況(構造部材)



断面図(NS方向)

- : サブトラス変形箇所(ただし、目安とした10mm未満の変形)
- : 部材変形量(mm)

3. 2 屋根トラスの被害状況(仮設部材)



断面図(NS方向)

- : 下弦水平ブレース変形箇所
- : 部材変形量(mm)

3.3 屋根トラスの被害状況(写真)



サブトラス(構造部材) 斜材 8mm変形

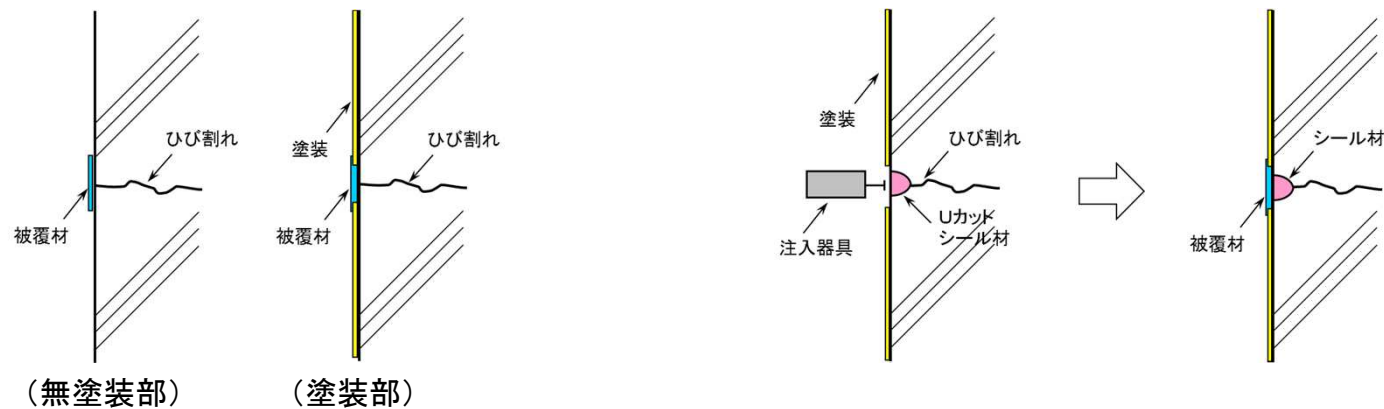


下弦水平ブレース(仮設部材) 160mm変形

4. 地震後の補修状況

4. 1 地震後のひび割れ補修

- 地震による壁のひび割れについては、鉄筋コンクリートの耐久性維持の観点から、ひび割れ幅および塗装の有無に応じて適切な補修方法を選択し、実施している。
- 床等のひび割れについては、鉄筋コンクリートの耐久性維持の観点から、ひび割れ幅に応じて社内ルールに基づく補修を実施している。



(1)幅0.3mm未満のひび割れの補修例
被覆工法

(2)幅0.3mm以上のひび割れの補修例
注入工法

補修の進捗状況(平成29年1月時点)

	耐震壁・遮へい壁
原子炉建屋	実施中
制御建屋	実施中
タービン建屋	実施中

4. 2 地震後の屋根トラス補修

- サブトラスの変形した斜材については、今後交換を行う予定としている。
- サブトラスの地震により緩んだ高力ボルトについては、今後交換を行う予定としている。

5. まとめ

5. 1 地震後の被害状況(2号炉原子炉建屋)のまとめ

【鉄筋コンクリート躯体】

- 平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震および2011年4月7日宮城県沖の地震後の点検の結果, 2号炉原子炉建屋の鉄筋コンクリート部には, 地震により生じた幅1.0mmを超えるひび割れは確認されなかった。
- 地震後の点検で確認されたひび割れについては, 今後, 継続的に補修を実施していく。

【屋根トラス】

- 地震力を負担する主トラスには被害は無かった。
- 地震力を負担しないサブトラスの斜材の変形および高力ボルトに地震による緩みを確認した。
保守管理の観点から念のためサブトラスの斜材および高力ボルトの交換を実施する。

5.2 今後の予定

- 原子炉建屋は、水平地震力は全て耐震壁で負担する設計としていることから、本資料では主に耐震壁の調査結果を示したが、変形追従部材の柱や主に長期荷重を負担する床についても、今後調査結果のとりまとめ・ひび割れ発生の要因分析などを行っていく。
- また、コンクリート構造体の健全性評価に資することを目的として、機械基礎についても調査結果のとりまとめを行っていく。

【参考】通り名称の対応関係

- 地震後健全性確認の通り名称と工事計画認可申請の通り名称の対応を以下に示す。

	地震後健全性確認	工事計画認可申請
EW方向	R1	OW-1
	R2	IW-2
	R4	IW-4
	シェル壁	SW
	R10	IW-10
	R11	OW-11
NS方向	RA	OW-A
	RC	IW-C
	シェル壁	SW
	RJ	IW-J
	RK	OW-K