

新潟県中越沖地震後の設備健全性に係る
点検状況
(建物・構築物編)

柏崎刈羽原子力発電所7号機
原子炉建屋

平成 20 年 3 月 11 日

東京電力株式会社

1. はじめに

新潟県中越沖地震が柏崎刈羽原子力発電所の設備の健全性に及ぼした影響について評価するため、新潟県中越沖地震の発生後、建物・構築物については順次点検および構造評価を実施しているところである。

本資料は、「新潟県中越沖地震を受けた柏崎刈羽原子力発電所の設備の健全性に係る点検・評価計画について（経済産業省 平成 19・11・06 原院第 2 号 平成 19 年 11 月 9 日）」を受け、柏崎刈羽原子力発電所における点検の計画を纏めた「柏崎刈羽原子力発電所 7 号機 新潟県中越沖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）」に準拠して実施した点検結果を報告するものである。

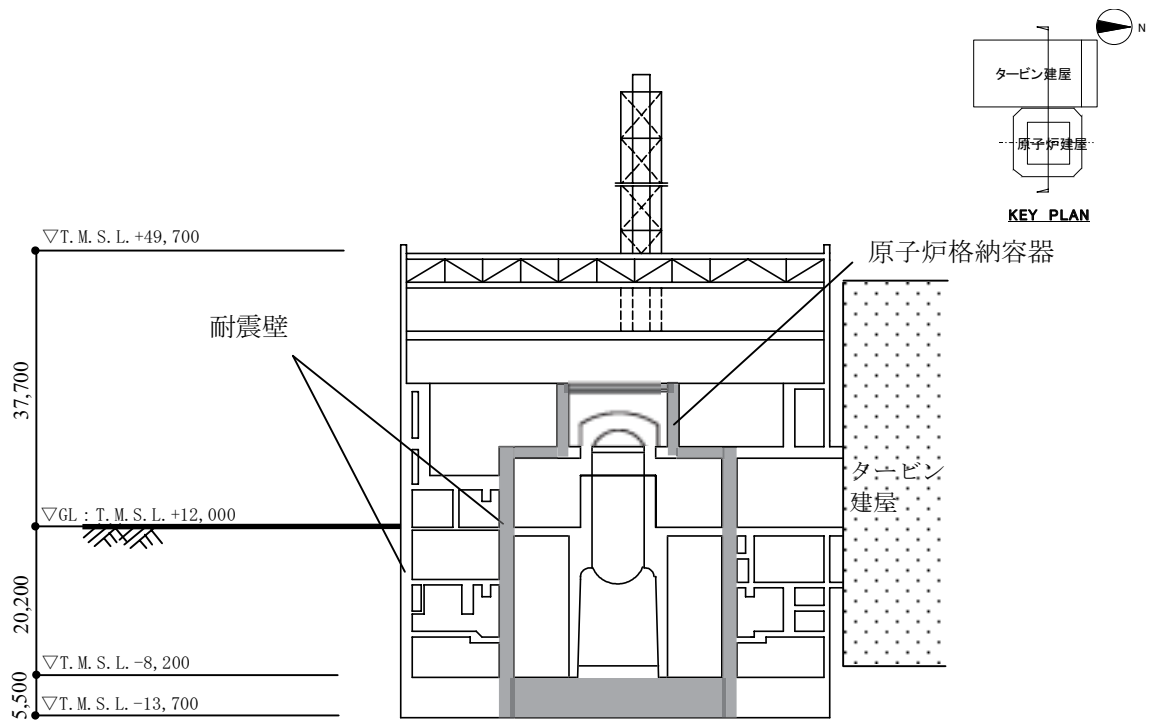
2. 報告の範囲

2. 1. 対象建屋と部位

柏崎刈羽原子力発電所 7 号機 原子炉建屋の主要な構造要素である鉄筋コンクリート造の耐震壁（原子炉格納容器含む）を対象とする。ただし、放射線および汚染のレベルの高い区域は除く。

2. 2. 対象建屋の概要

原子炉建屋は、地上 4 階、地下 3 階建で、平面が 56.6m（南北方向）×59.6m（東西方向）の鉄筋コンクリート造（一部鉄骨鉄筋コンクリート造及び鉄骨造）の建物である。最下階床面からの高さは 57.9m であり地上高さは 37.7m である。（図－1 参照）

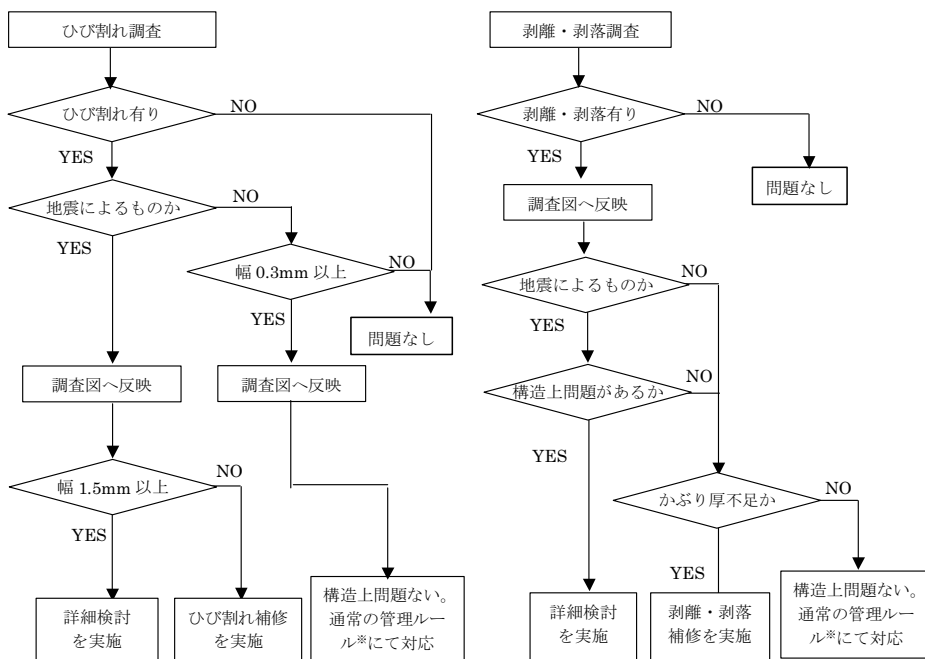


図－1 7号機 原子炉建屋 断面図

3. 点検方法

点検は、目視を基本とし、「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」に準拠して実施する。（評価の流れは図－2 参照）

なお、地震によるひび割れの選定については表－1 により分別する。



*発電所建物ひび管理・補修要領などの社内マニュアル

図－2 地震影響評価の流れ

4. 点検結果

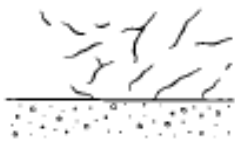
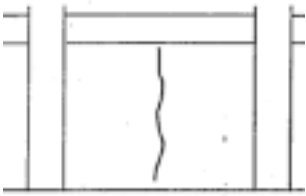

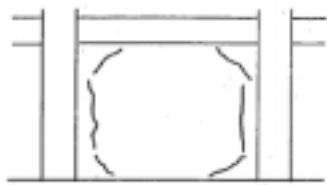
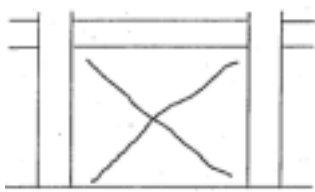
7号機原子炉建屋の耐震壁の点検において、今回の地震によって生じたと考えられるひび割れのうち最大幅は0.3 mmであり、EPRI NP-6695 Guidelines for Nuclear Plant Response to an Earthquake において重大な損傷とされるひび割れ幅約1.5mmを下回っている。

今回の地震によって生じたと考えられるひび割れを表-2に、ひび割れの状況を添付資料1に示す。

また、剥離・剥落については、生じていないことを目視により確認した。

以 上

表-1 ひび割れ種類の分別

番号	ひび割れ種類	発生原因等
①	不規則なひび割れ 	主に躯体表面部の乾燥収縮により発生する、不規則なひび割れ。コンクリート打設後1～2年程度で伸展は収束する。
②	縦方向ひび割れ 	周囲を柱・梁等で拘束された壁面の縦方向に生じるひび割れ。コンクリートの乾燥収縮に起因する。コンクリート打設後1～2年程度で伸展は収束する。
③	温度収縮ひび割れ 	躯体厚の比較的薄い壁に発生する、一方向のみの斜めひび割れ。昼夜の温度差や乾燥収縮が原因で発生するひび割れ。
④	水平ひび割れ	躯体の打継ぎ部、打設後に生じたコールドジョイント等に沿って発生した水平方向のひび割れ。
⑤	拘束ひび割れ 	周囲を拘束された境界部に生じる乾燥収縮ひび割れ。柱・梁等により拘束された壁部の境界面に発生する。
⑥	地震時ひび割れ 	地震時水平力により壁部に生じる斜めひび割れ。地震の繰返し荷重によりX型に生じるのが特徴。今回の調査では、下記に示すひび割れとした。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 上記の①～⑤に分類できないひび割れ ・ 既往調査で記録されているひび割れのうち①～⑤に分類されない伸展のあったひび割れ
⑦	古いひび割れ	ひび割れのエッジ部が丸くなっていたり、ひび割れ部にゴミ等の目詰まり、塗装部の変色、あるいは既往調査跡等、明らかに古いひび割れとわかるもの。(⑥に分類されたひび割れを除く)。

【参考文献】

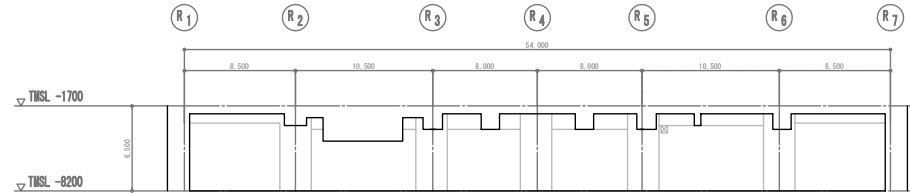
- 1) 日本建築学会：鉄筋コンクリート造建築物の収縮ひび割れ制御設計・施工指針（案）・同解説
- 2) (社)日本非破壊検査協会：コンクリート構造物の目視試験方法 NDIS 3418
- 3) 建築物の耐久性向上技術シリーズ 建築構造編Ⅰ 鉄筋コンクリート造建築物の耐久性向上技術：
：建設大臣官房技術調査室 監修 (財)国土開発技術研究センター 編

表-2 7号機原子炉建屋 耐震壁のひび割れ状況

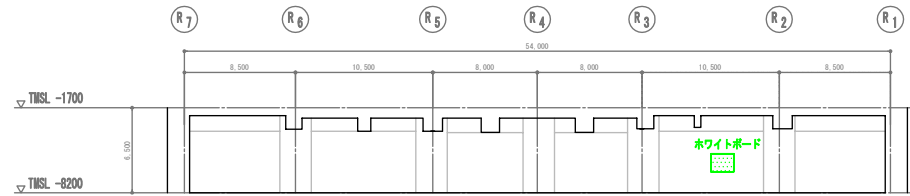
階数	管理 区分	番 号	場 所	部 位	塗装 区分	今回調査		既往調査		備 考
						幅(mm)×長さ(m)		幅(mm)×長さ(m)		
B1	非管	C010	R5~6-RA	耐震壁	無	0.3 × 1.7		×		
1	非管	F008	R1-RF~G	耐震壁	無	0.1 × 1.6		×		
M3	非管	C011	R2-RG~F	耐震壁	無	0.3 × 2.0		×		
3	管理	F007	R2-RA~B	耐震壁	有	0.3 × 2.0		×		
	管理	F020	R2-RD~E	耐震壁	有	0.1 × 2.5		×		
	管理	F023	R2-RB~C	耐震壁	有	0.1 × 2.1		×		
	非管	A002	R1~2-RA	耐震壁	無	0.2 × 3.0		×		
	非管	B024	R1~2-RG	耐震壁	有	0.3 × 2.1		×		
	非管	C002	R2-RA~B	耐震壁	無	0.2 × 2.0		×		
	非管	C005	R2-RA~B	耐震壁	無	0.3 × 1.8		×		

ひび割れ状況
7号機原子炉建屋
(耐震壁)

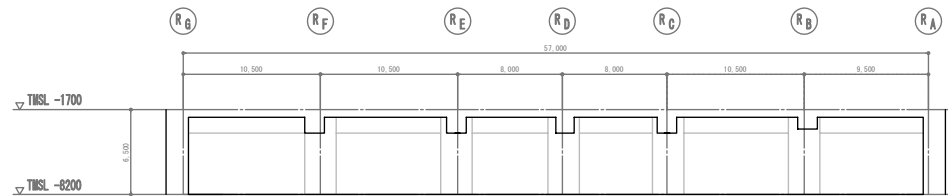
K7-B3F-A-E



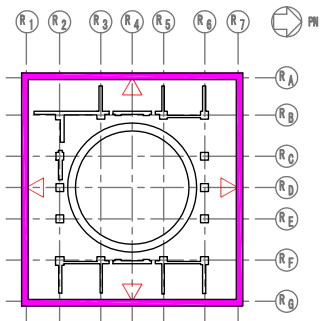
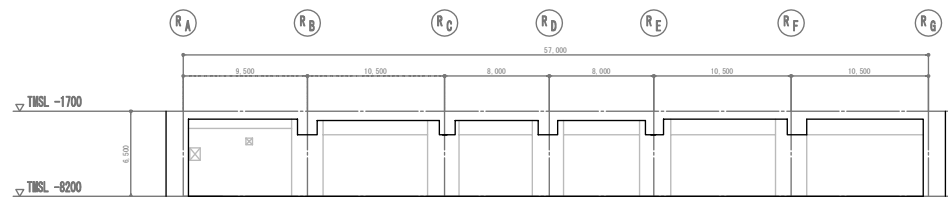
K7-B3F-G-W



K7-B3F-1-N



K7-B3F-7-S



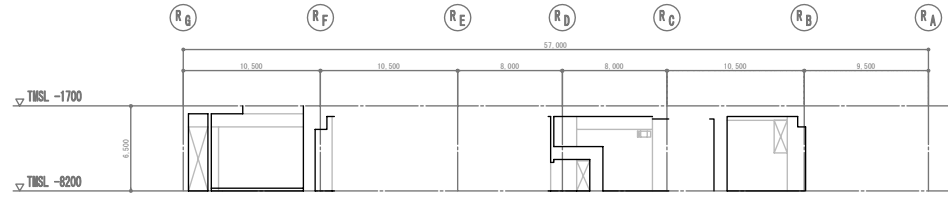
KEY-PLAN

- 凡 例
- ひび割れ
 - 管理番号
 - 点検不可範囲

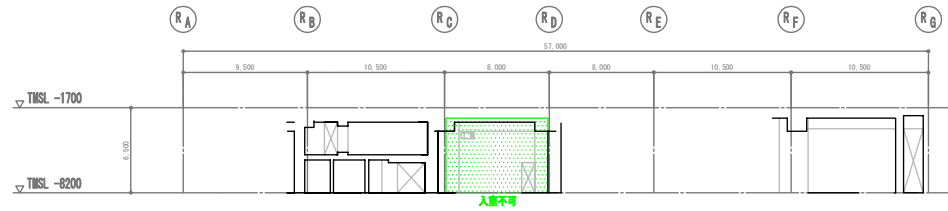
ひび割れ調査図 (展開図)

建屋名	7号機原子炉建屋	階数	地下3階	部位	外部耐震壁 - R1, R7, RA, RG通り
-----	----------	----	------	----	--------------------------

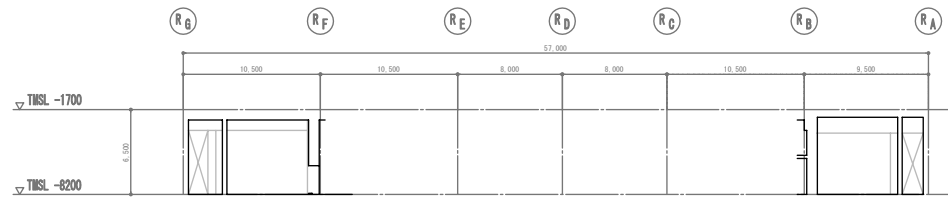
K7-B3F-2-N



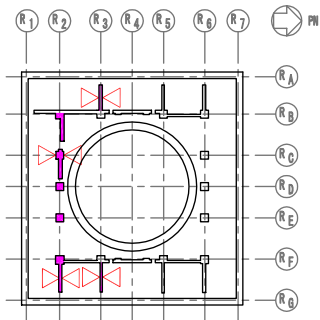
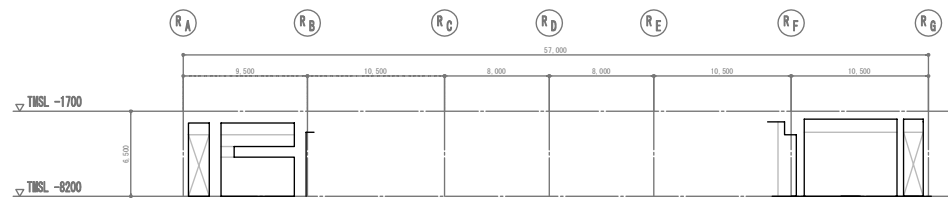
K7-B3F-2-S






K7-B3F-3-N



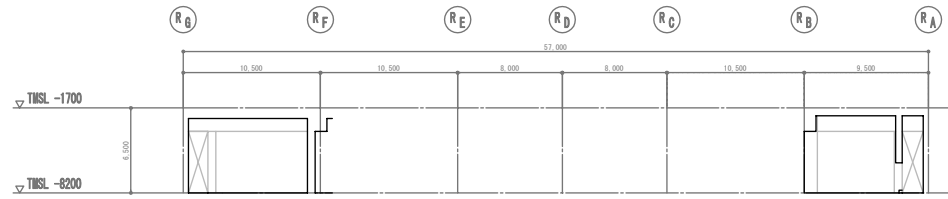
K7-B3F-3-S



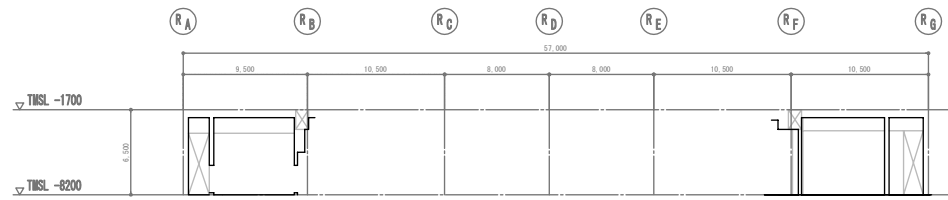
KEY-PLAN

- 凡 例
-  ひび割れ
 -  管理番号
 -  点検不可範囲

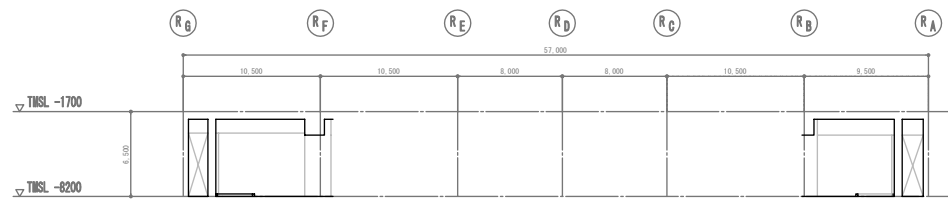
K7-B3F-5-N



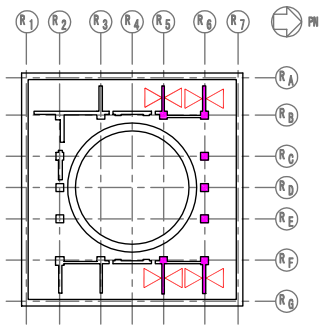
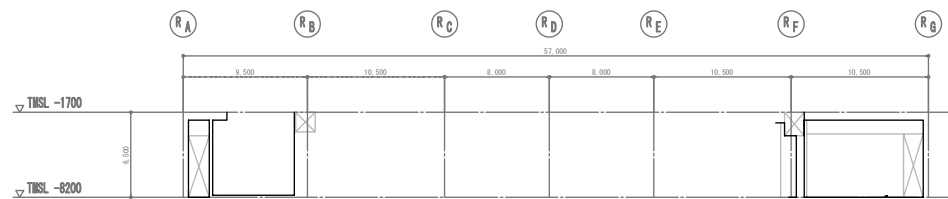
K7-B3F-5-S



K7-B3F-6-N



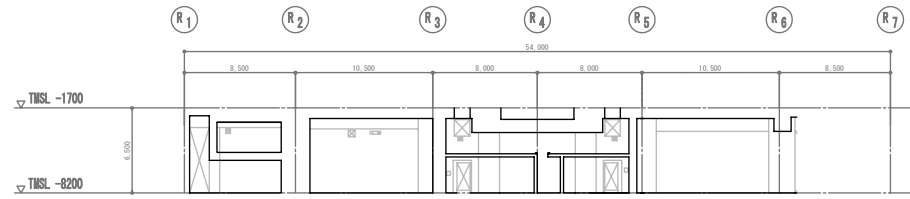
K7-B3F-6-S



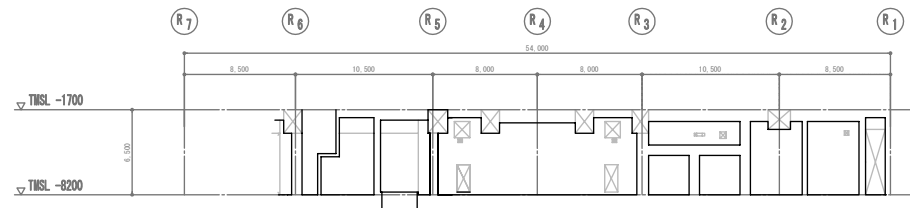
KEY-PLAN

- 凡 例
- ひび割れ
 - 管理番号
 - 点検不可範囲

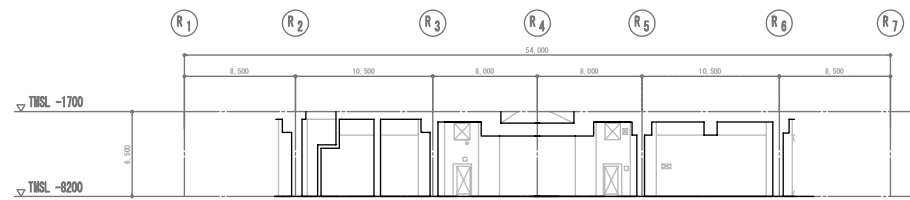
K7-B3F-B-E



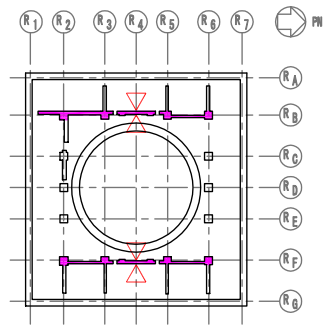
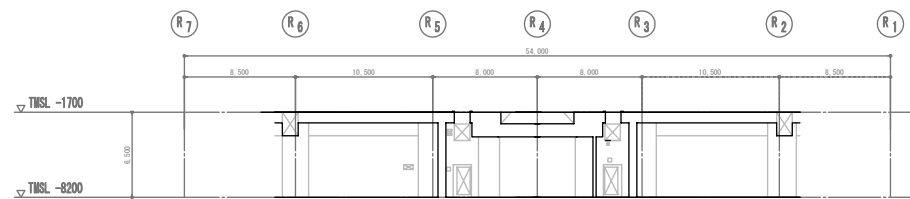
K7-B3F-B-W






K7-B3F-F-E



K7-B3F-F-W



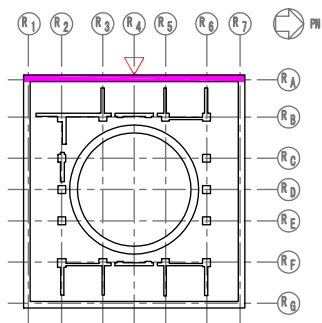
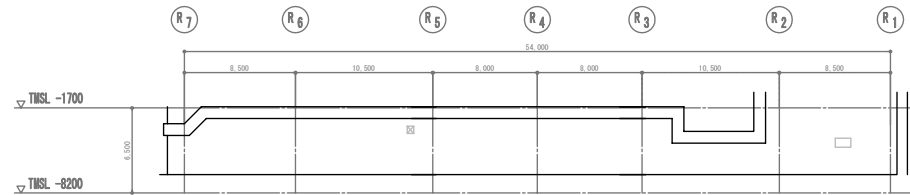
KEY-PLAN

- 凡 例
-  ひび割れ
 -  管理番号
 -  点検不可範囲




ひび割れ調査図 (展開図)

建屋名	7号機原子炉建屋	階数	地下3階	部位	内部耐震壁 - RB, RF通り
-----	----------	----	------	----	------------------

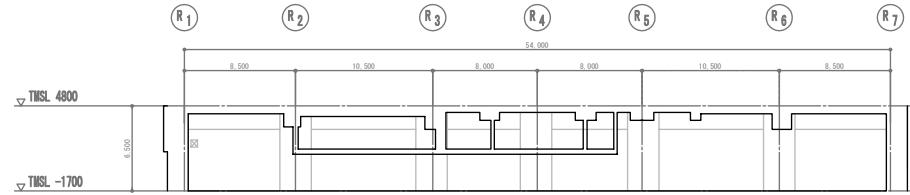
K7-B3F-A-W



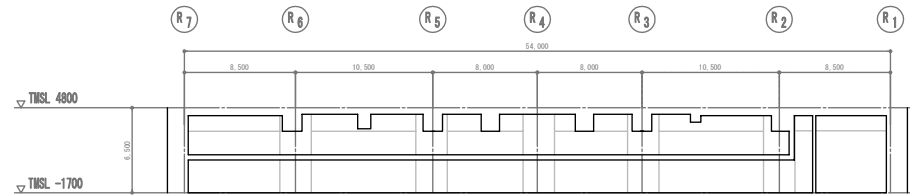
KEY-PLAN

- 凡 例
-  ひび割れ
 -  管理番号
 -  点検不可範囲

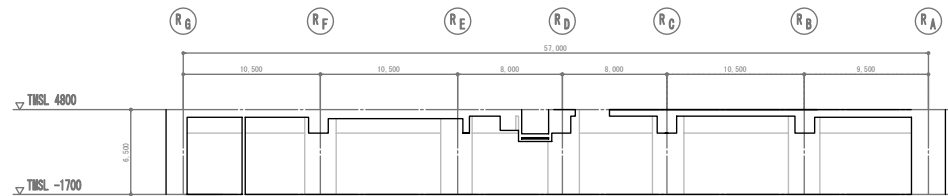
K7-B2F-A-E



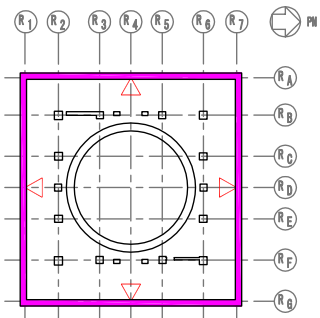
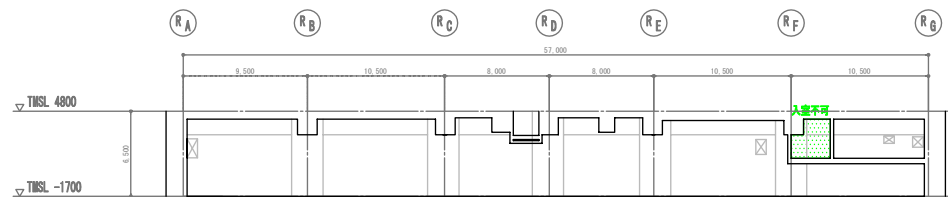
K7-B2F-G-W



K7-B2F-1-N



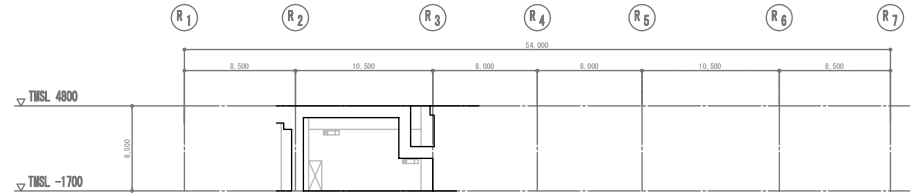
K7-B2F-7-S



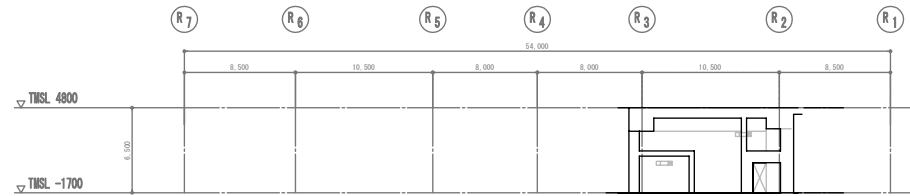
KEY-PLAN

- 凡 例
- ひび割れ
 - 管理番号
 - 点検不可範囲

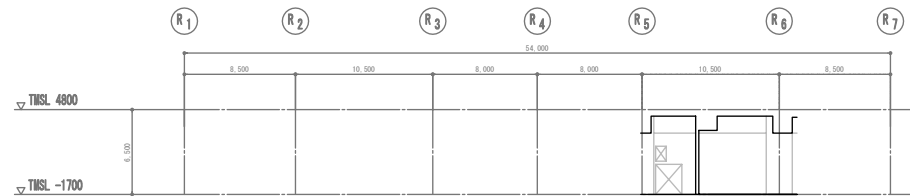
K7-B2F-B-E



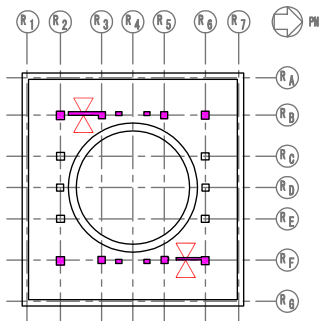
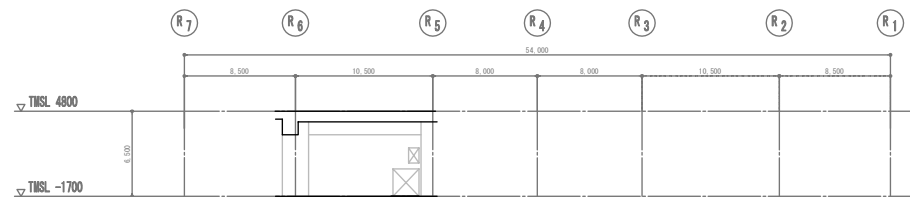
K7-B2F-B-W






K7-B2F-F-E



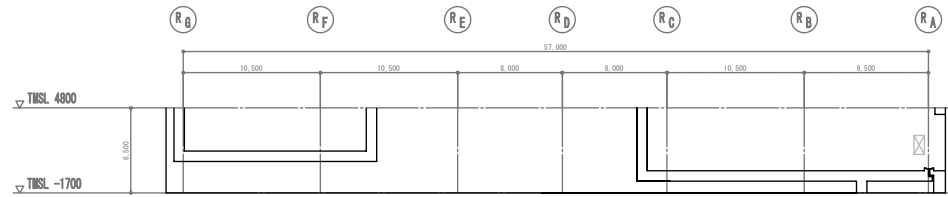
K7-B2F-F-W



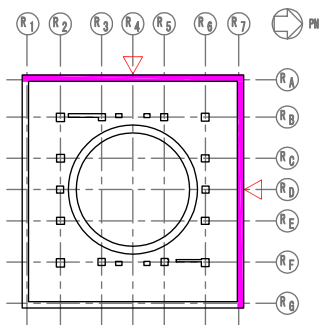
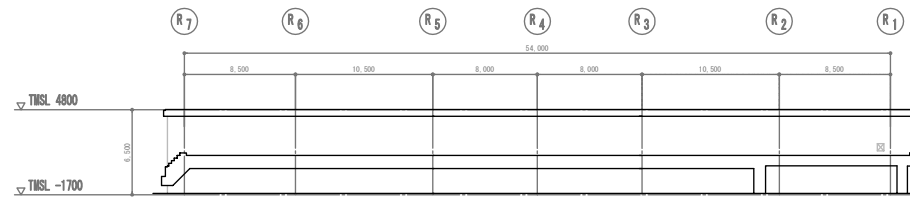
KEY-PLAN

- 凡 例
-  ひび割れ
 -  管理番号
 -  点検不可範囲




K7-B2F-7-N



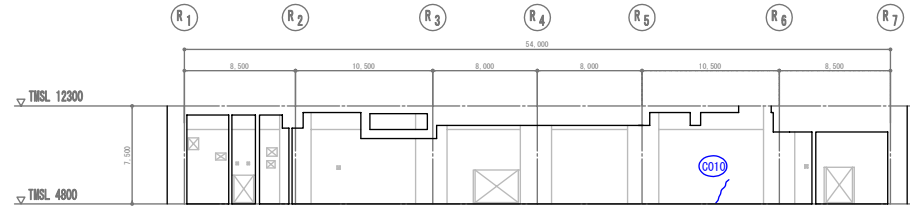
K7-B2F-A-W



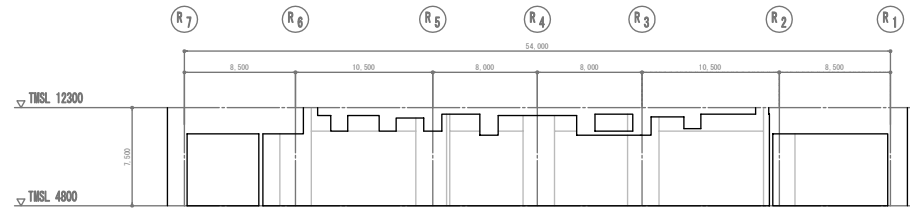
KEY-PLAN

- 凡 例
-  ひび割れ
 -  管理番号
 -  点検不可範囲

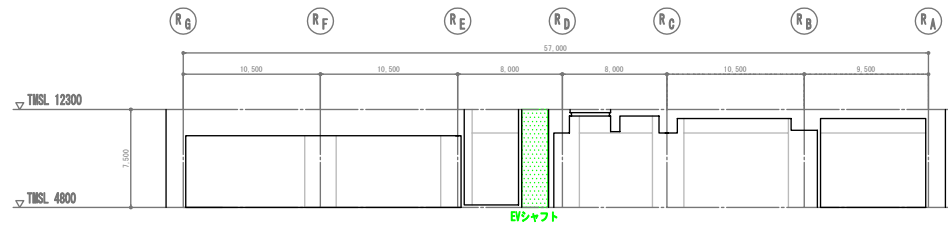
K7-B1F-A-E



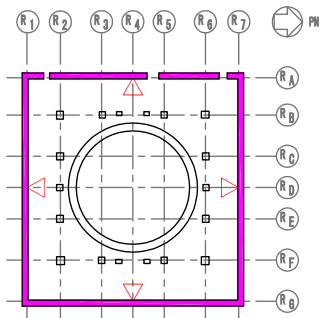
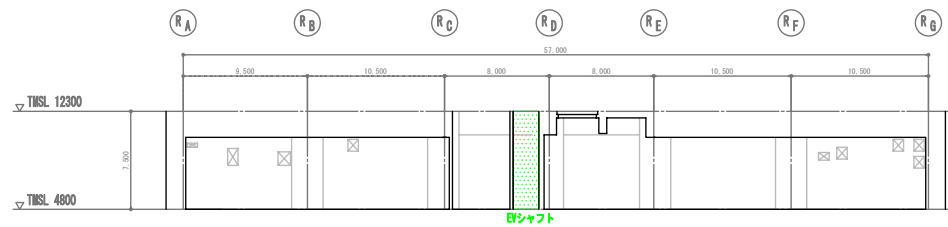
K7-B1F-G-W






K7-B1F-1-N



K7-B1F-7-S



KEY-PLAN

- 凡 例
-  ひび割れ
 -  管理番号
 -  点検不可範囲

ひび割れ調査図 (展開図)

建屋名

7号機原子炉建屋

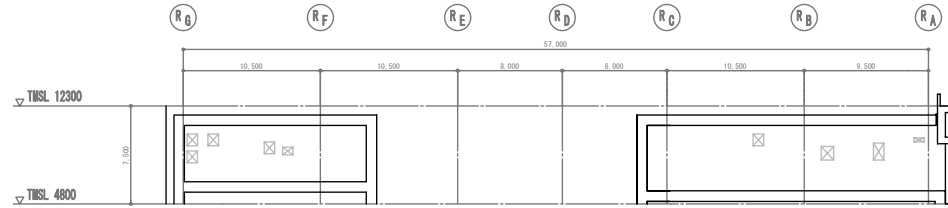
階数

地下1階

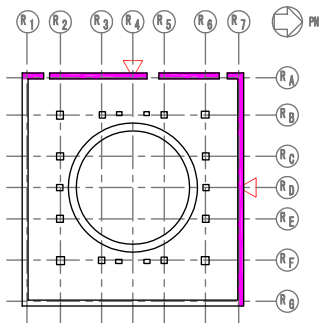
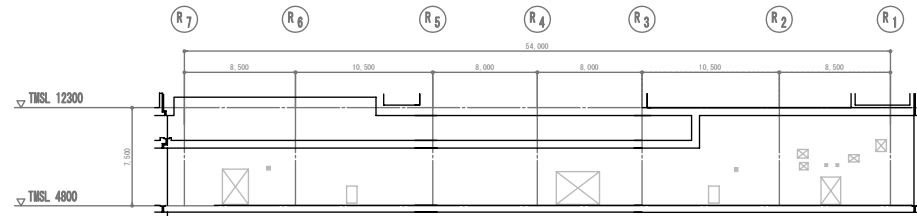
部位

外部耐震壁 - R1, R7, RA, RG通り




K7-B1F-7-N



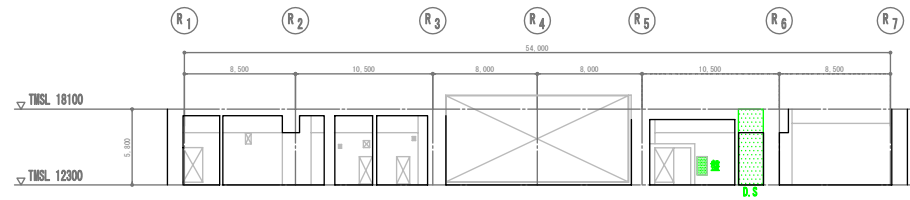
K7-B1F-A-W



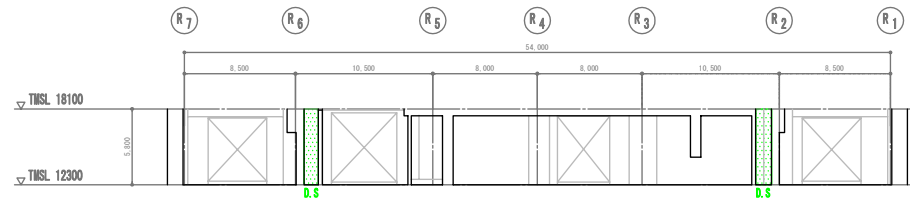
KEY-PLAN

- 凡 例
-  ひび割れ
 -  管理番号
 -  点検不可範囲

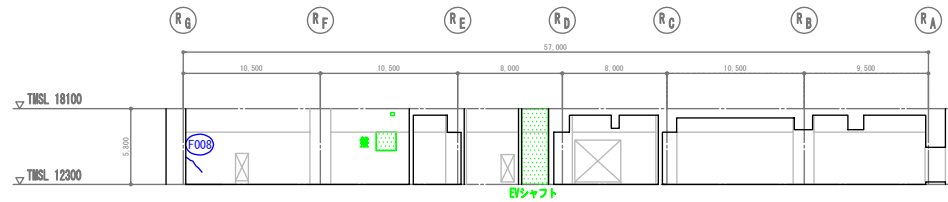
K7-1F-A-E



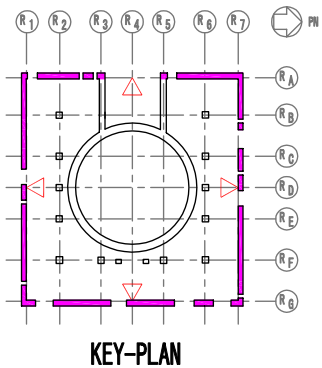
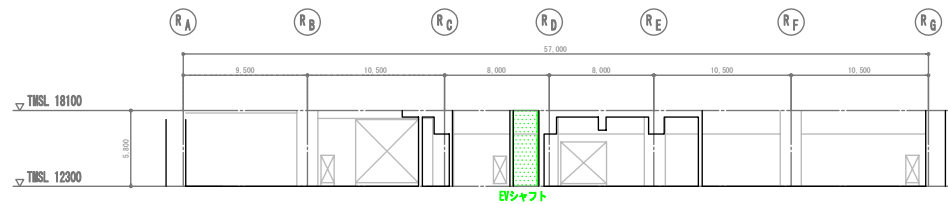
K7-1F-G-W



K7-1F-1-N



K7-1F-7-S

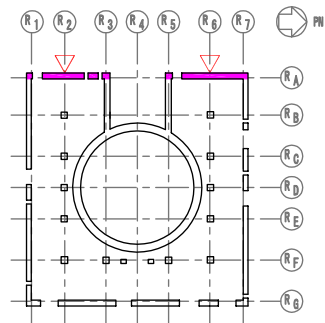
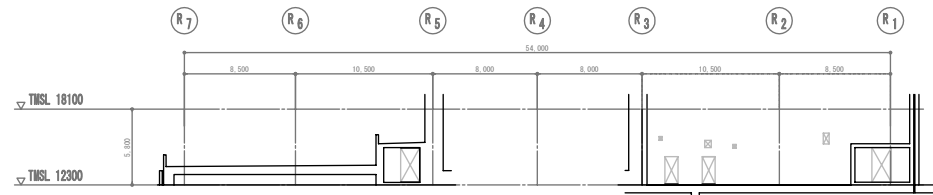


- 凡 例
- ひび割れ
 - 管理番号
 - 点検不可範囲




ひび割れ調査図 (展開図)

建屋名	7号機原子炉建屋	階数	1階	部位	外部耐震壁 - R1, R7, RA, RG通り
-----	----------	----	----	----	--------------------------

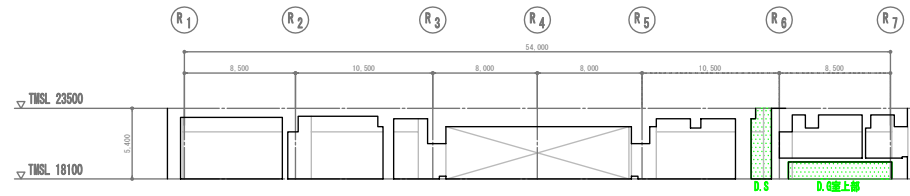
K7-1F-A-W



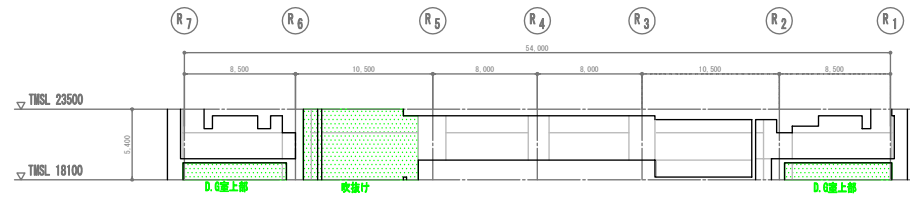
KEY-PLAN

- 凡 例
-  ひび割れ
 -  管理番号
 -  点検不可範囲

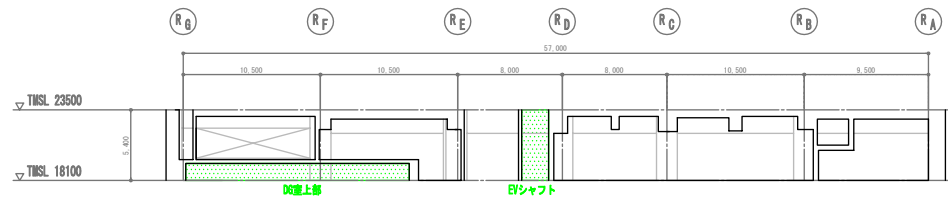
K7-2F-A-E



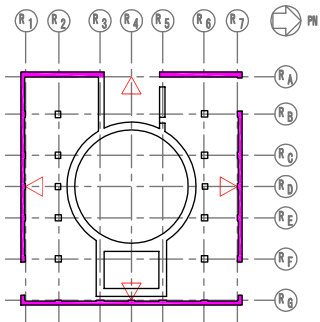
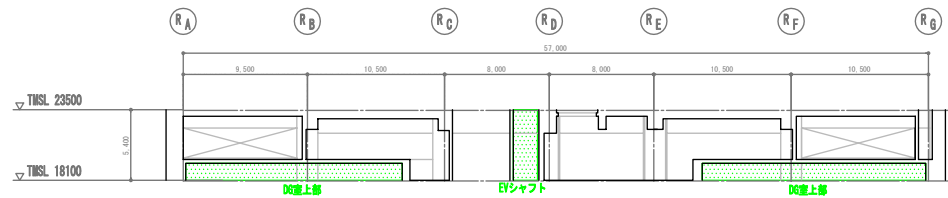
K7-2F-G-W



K7-2F-1-N



K7-2F-7-S



KEY-PLAN

- 凡 例
- ひび割れ
 - 管理番号
 - 点検不可範囲

ひび割れ調査図 (展開図)

建屋名

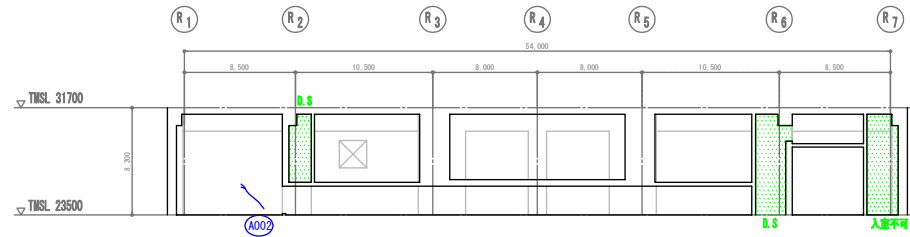
7号機原子炉建屋

階数

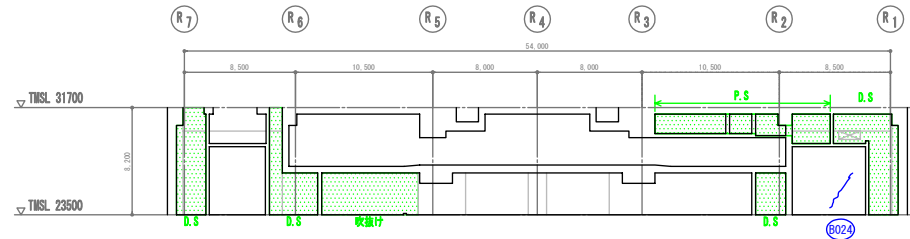
2階

部位

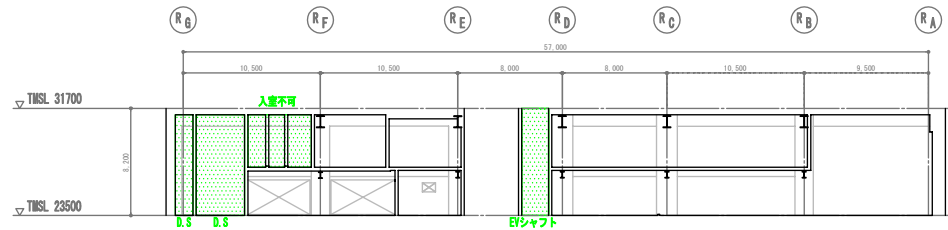
外部耐震壁 - R1, R7, RA, RG通り



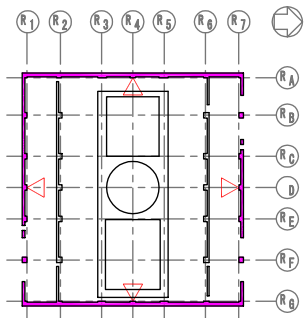
K7-3F-A-E



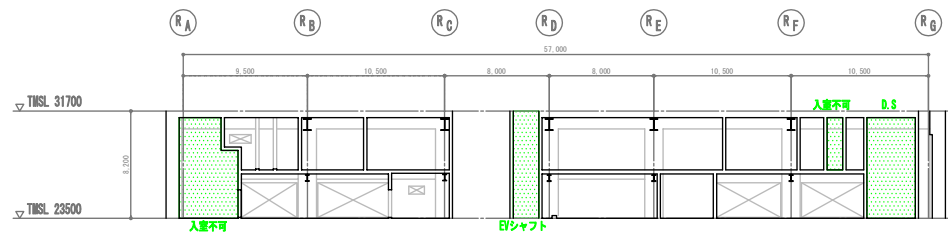
K7-3F-G-W



K7-3F-1-N



KEY-PLAN



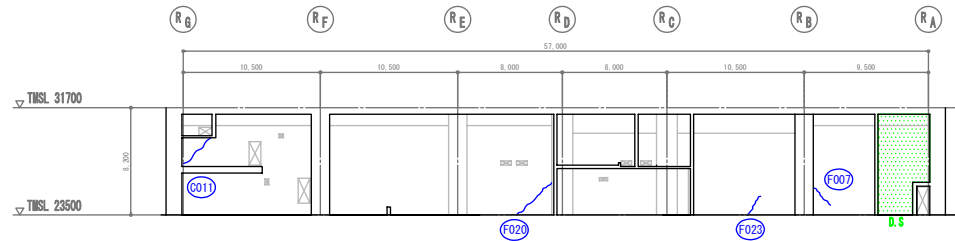
K7-3F-7-S

- 凡 例
- ひび割れ
 - 管理番号
 - 点検不可範囲

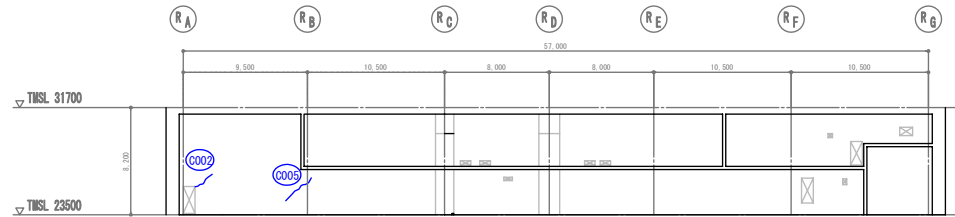
ひび割れ調査図 (展開図)

建屋名	7号機原子炉建屋	階数	3階	部位	外部耐震壁 - R1, R7, RA, RG通り
-----	----------	----	----	----	--------------------------

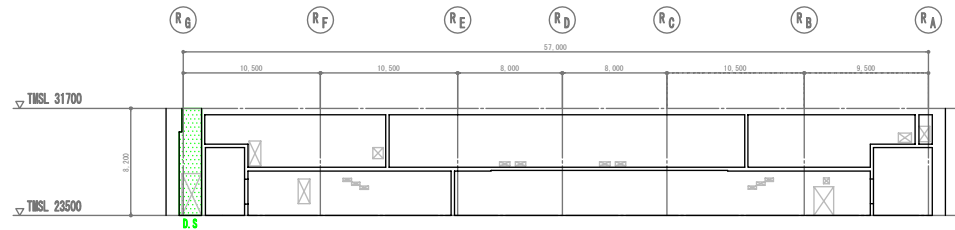
K7-3F-2-N



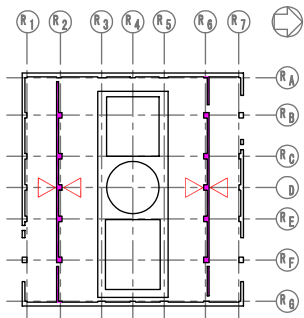
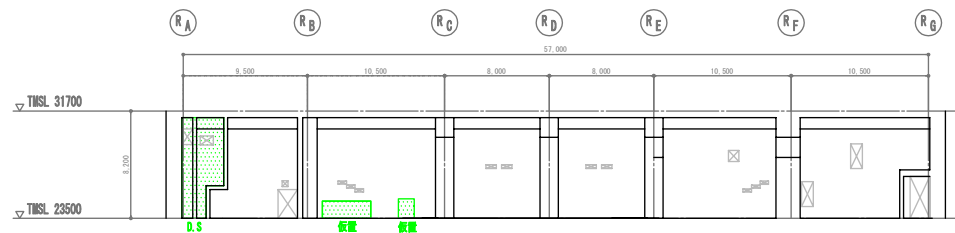
K7-3F-2-S



K7-3F-6-N



K7-3F-6-S



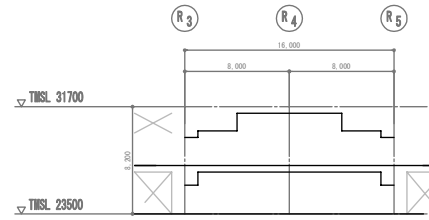
KEY-PLAN

- 凡 例
- ひび割れ
 - 管理番号
 - 点検不可範囲

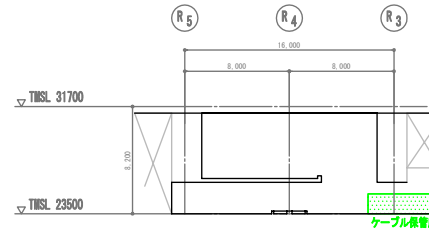
ひび割れ調査図 (展開図)

建屋名	7号機原子炉建屋	階数	3階	部位	内部耐震壁 - R2, R6通り
-----	----------	----	----	----	------------------

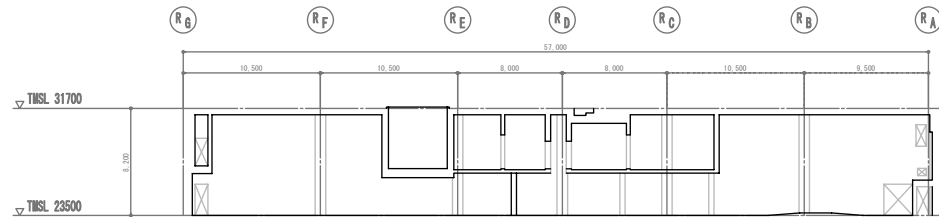
K7-3F-F~G-E



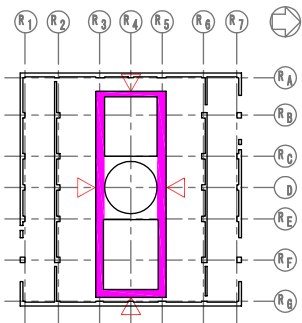
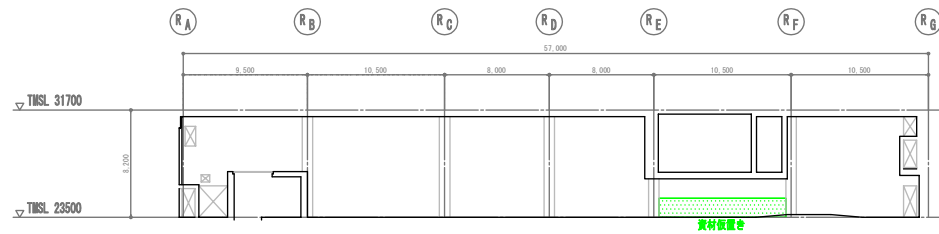
K7-3F-A~B-W



K7-3F-5-N



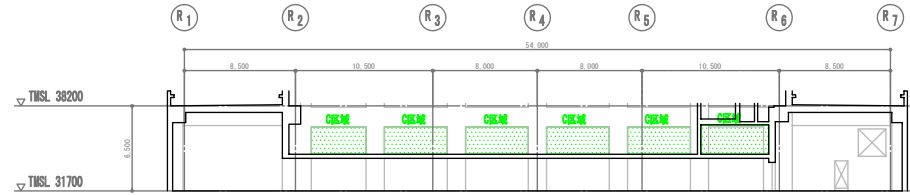
K7-3F-3-S



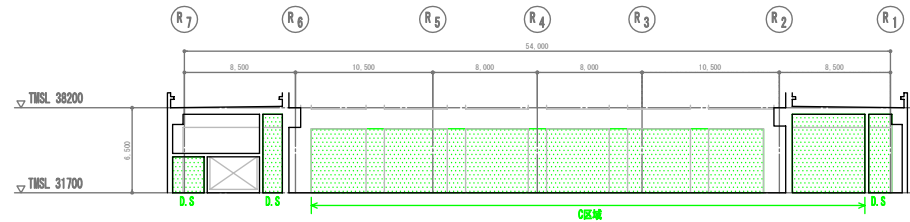
KEY-PLAN

- 凡 例
- ひび割れ
 - 管理番号
 - 点検不可範囲

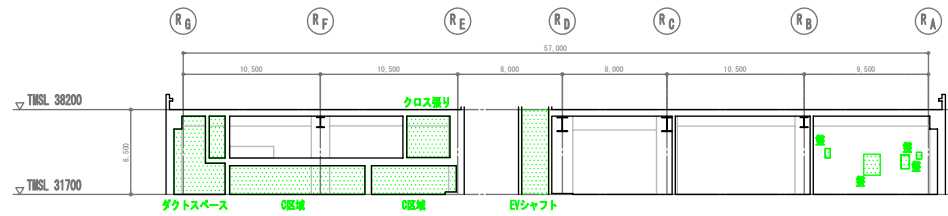
K7-4F-A-E



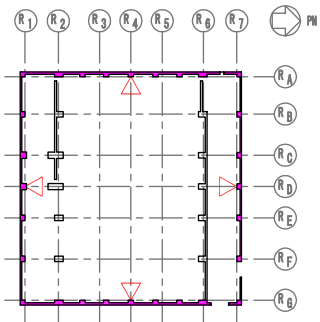
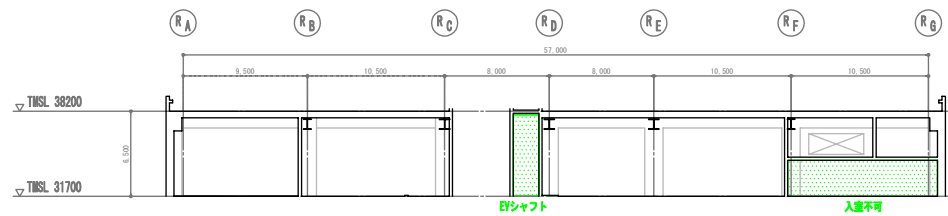
K7-4F-G-W



K7-4F-1-N



K7-4F-7-S



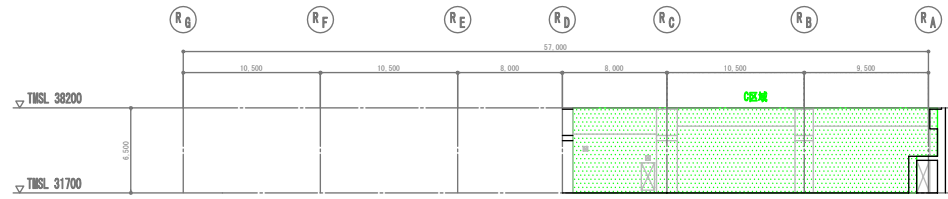
KEY-PLAN

- 凡 例
- ひび割れ
 - 管理番号
 - 点検不可範囲

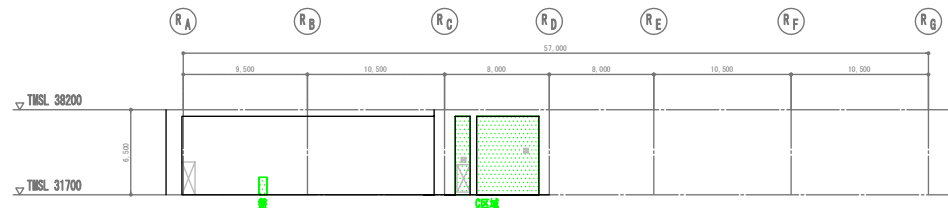
ひび割れ調査図 (展開図)

建屋名	7号機原子炉建屋	階数	4階	部位	外部耐震壁 - R1, R7, RA, RG通り
-----	----------	----	----	----	--------------------------

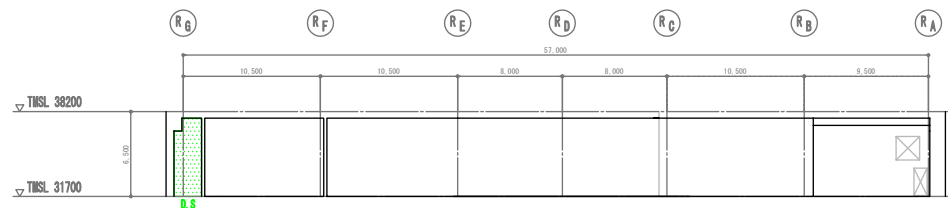
K7-4F-2-N



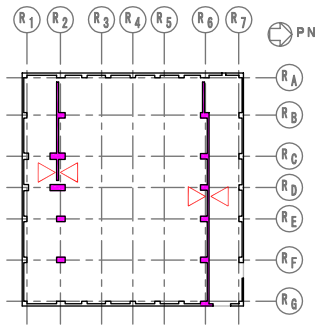
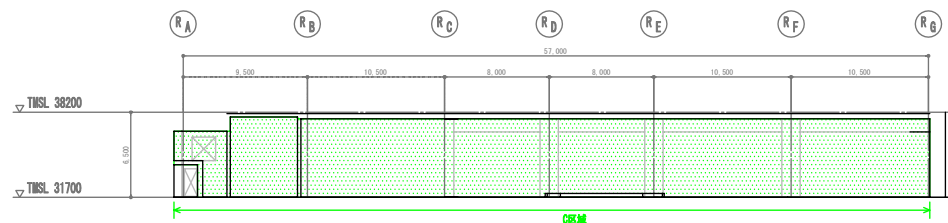
K7-4F-2-S



K7-4F-6-N



K7-4F-6-S

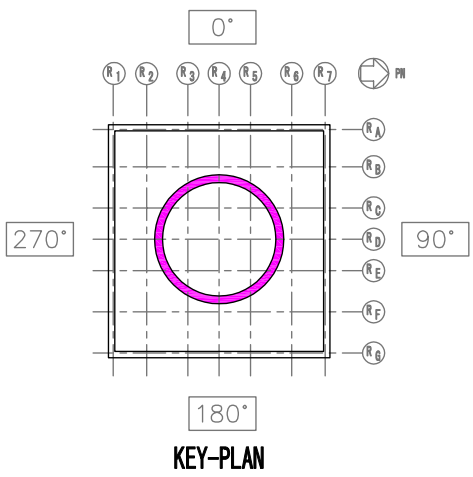
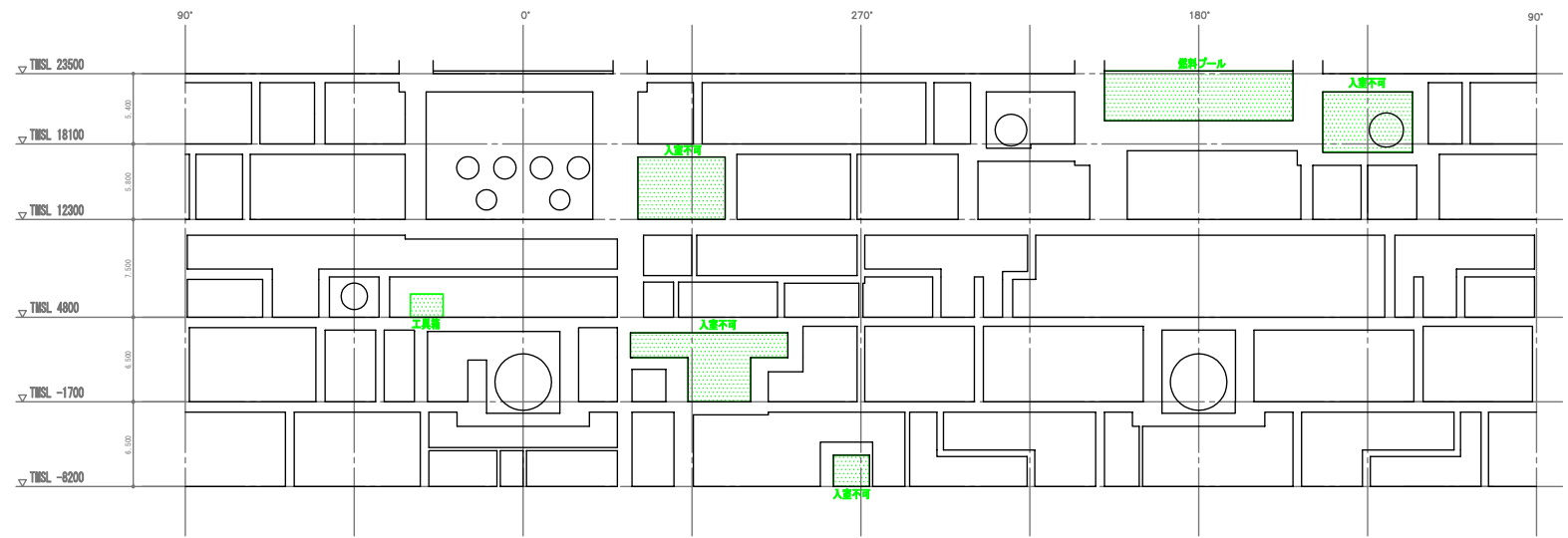


KEY-PLAN

- 凡 例
- ひび割れ
 - 管理番号
 - 点検不可範囲

ひび割れ調査図 (展開図)

建屋名	7号機原子炉建屋	階数	4階	部位	内部耐震壁 - R2, R6通り
-----	----------	----	----	----	------------------



- 凡 例
- ひび割れ
 - A001 管理番号
 - 点検不可範囲

ひび割れ調査図 (展開図)

建屋名	7号機原子炉建屋	階数	2階～ 地下3階	部位	格納施設
-----	----------	----	-------------	----	------