

設備小委 45-3-2

5号機スプリングハンガーおよびコンスタントハンガー
の指示値に関する追加質問回答について

平成22年9月14日



東京電力

質問1.

質問1. 強制変位の解析について

- (1) 前回の設備小委（第44回）での議論により、「地震によってPLR配管の一部に塑性変形が生じた可能性がある」というのが当小委の共通認識になったと思う。
- (2) 前回の当小委で私が提示した片持ち梁のモデルは、「残留変位を強制変位として加える解析は意味がない」ことを示すための例として挙げたものである。この単純化したモデルの場合には、「0.08パーセントの弾性歪みに降伏歪み0.2パーセントを加えた0.28パーセント」を片持ち梁に生じた最大可能歪みとしてもよいであろう。しかし、「さまざまな種類の配管・ポンプ・支持装置などが複雑に連結している配管系の場合、各支持点の残留変位量は全体のバランスによって定まるものであるから、上記のような単純な足し算によって最大可能歪みを推定することはできない」と思うが、どうか。

質問1.に対する回答

■質問1.に対する回答

- 配管の健全性評価は、地震応答解析および設備点検からなる総合評価により実施しており、その結果、地震の影響により、配管の塑性変形は発生していないと評価している。
- ハンガー指示値は、通常時にも変位するものであり、この指示値の変位は、地震前にも発生していることから、ハンガーの指示値は、配管の健全性評価の指標にはなり得ないというのが当社の見解である。
- また、当社が実施した解析は、仮にハンガーの指示値の変位をひずみに換算すれば、どの程度かを確認するために試算したものである。本解析は、健全性評価の一環として実施したものではない。

質問2.

質問2. ハンガー指示値のずれについて

原子力安全保安院の係員が地震直後に被害状況を写真撮影し、情報公開法による開示要求にこたえて公開した。その中のハンガーの指示位置を写した写真には、「指示値が「外れている」、「ずれている」などのコメント”が付されている。私はこの点を重視し「指示値のずれは配管系に塑性変形が生じた可能性を示唆するものではないか」と繰り返し質問してきた。これに対し東京電力は「ハンガーの指示値は可動範囲にあるから問題はない」と論点をすり替えた回答をしている。

私は「ハンガーは一種の地震計の役割をしている」と思う。上述の東京電力の回答（「ハンガーの指示値は可動範囲にあるから問題はない」）は、いわば「指針の振れ幅は地震計の許容範囲だったから地震計に問題はない」と言っているようなものである。私の関心はハンガーの可動範囲にあるのではなく、ハンガーの指示値のずれが地震によるものではなかったかどうかにある。

東京電力は「ハンガー指示値は、通常時にも変位するものであり、この指示値の変位は、地震前にも発生していることから、ハンガーの指示値は、配管の健全性評価の指標にはなり得ないというのが当社の見解である。」（設備小委44-3-2, p.6）と述べている。

しかし、東京電力は以下のように言う。

ハンガーの指示値が変位する要因としては、以下の影響が考えられる。

- a. プラント運転等に伴う配管への熱負荷の繰り返しの影響
- b. フランジ接続の弁等の分解点検（フランジ部の開放）等による、配管の荷重バランスの変化の影響
- c. 地震による影響

であるならば、要因a および b を排除するように記録管理を行うことにより、ハンガー指示値は健全性評価の指標となりうるはずである。

この点について、東京電力の見解を求める。

質問3.

質問3. 今後の対応について

上記2により各定期検査時に“ハンガー指示値に影響を及ぼすような検査作業がなされる前で、しかも停止後十分に温度が下がっている状態”，ならびに“すべての検査作業が終了し起動に入る直前の状態”における、主要なハンガーの指示値を記録しておけば、地震が起きた際、その影響を読み取ることができるはずである。そのようなことを今後行っていく考えはあるか。

質問2.および3.に対する回答

■質問2.および3.に対する回答

- ハンガーの指示値が変位する要因のうち、地震による影響以外のものについては、具体的な要因として以下の例が考えられる。
 - a. プラント運転等に伴う配管への熱負荷の繰り返しの影響
 - ◆ プラントの出力状態
 - ◆ 定例試験による系統運転、自動間欠運転設備の運転に伴う熱負荷の変動
 - ◆ 雰囲気温度（空調の運転状態、季節・時間変化の影響）
 - b. フランジ接続の弁等の分解点検（フランジ部の開放）等による、配管の荷重バランスの変化の影響
 - ◆ 内部流体の有無
 - ◆ ポンプ運転や内部流体の流入による配管の振動状態
- また、ハンガーの指示値は、これらの要因に加え、
 - ◆ 配管と保温材間の摩擦
 - ◆ 配管と支持構造物間の摩擦の影響も受けることから、再現性が乏しく、これらの要因を明確に分離した記録管理は難しい。

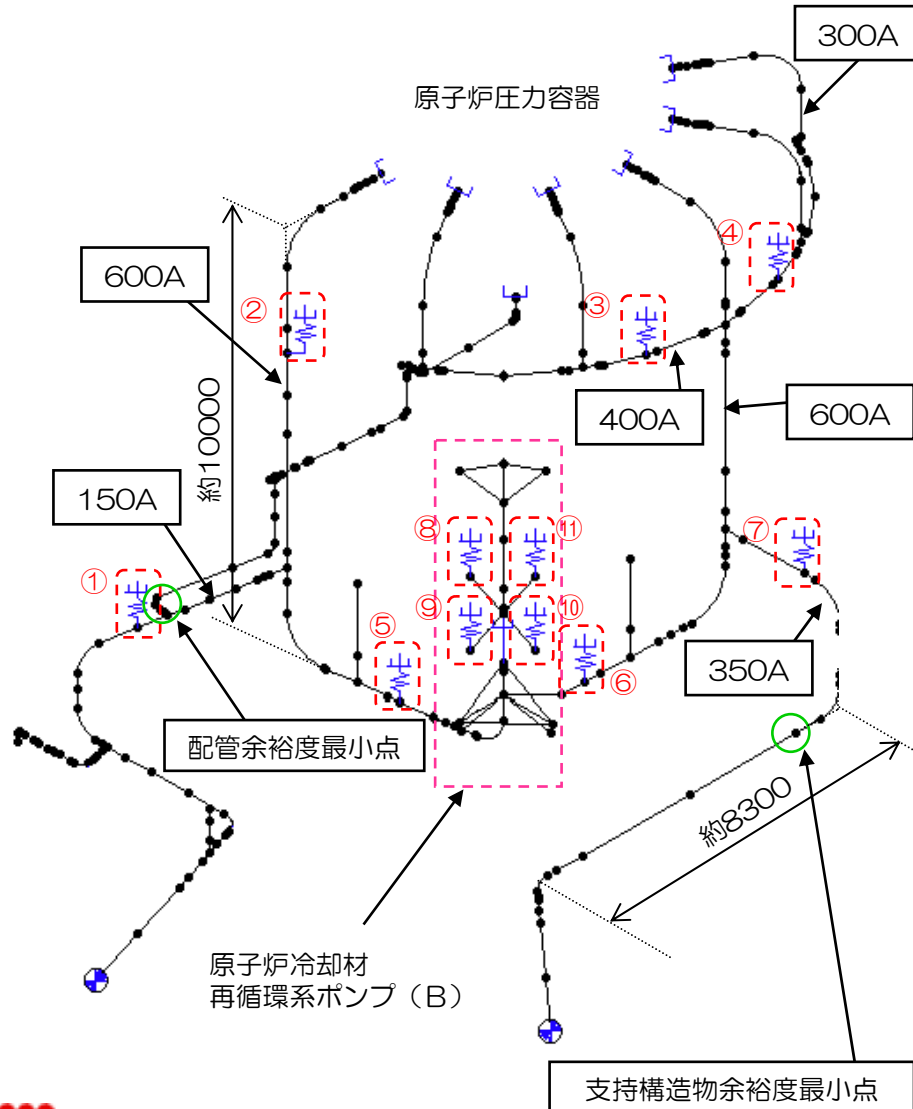
質問2.および3.に対する回答

■質問2.および3.に対する回答

- また、原子炉冷却材再循環系配管周辺のハンガーに対し、地震前後の指示値を比較した結果（P7参照）、
 - ◆指示値の変位は地震前から確認されていること
 - ◆地震前後において、指示値の変位に顕著な差異がないことから、ハンガー指示値が変位した要因は、主にa.およびb.によるものであると考える。
- 以上から、ハンガーの指示値は、地震影響を精度良く評価するための指標としては採用し難いと考えているため、配管に対する地震影響の評価は、ハンガーの指示値による評価ではなく、従来通り、地震応答解析および設備点検からなる総合評価により実施することで対応したい。
- なお、7号機のスプリングハンガーで確認された同事象について、地震の影響によるものではないとの当社の評価結果を、原子力安全・保安院の第13回設備健全性評価サブワーキンググループ（2008年8月27日）にて報告している。

【再掲】 PLR配管におけるハンガー指示値の記録

■ PLR配管におけるハンガー指示値の記録



No.	サポートNo.	設計値 [mm]			測定値[C] [mm]			
		[C]	[H]	有効可動範囲	地震前			地震後
					※3	H19.2	H19.6	H20.8~9
①	SH-CUW-2	12	14	30	A : 15	A : 20	A : 17	A : 20
	B : 15				B : 20	B : 17	B : 20	
②	SH-PLR-25	14	8	30	10	15	17	13
③	SH-PLR-47	17	9	30	17	16	17	17
④	SH-PLR-45	22	11	30	17	22	23	17
⑤	SH-PLR-27	31	63	85	A : 35	A : 30	A : 32	A : 33
					B : 32	B : 30	B : 32	B : 33
⑥	SH-PLR-42	32	61	85	A : 30	A : 36	A : 37	A : 37
					B : 35	B : 36	B : 37	B : 37
⑦	SH-PLR-50-1	4	20	30	6	10	5	4
⑧	CH-PLR-35*1	5.0	6.4	10	5.3	5.9	5.4	5.0
⑨	CH-PLR-36*2	5.0	6.7	10	5.0	4.9	5.6	5.5
⑩	CH-PLR-37*1	5.0	6.9	10	5.0	4.8	5.6	5.5
⑪	CH-PLR-38*1	5.0	6.4	10	5.0	5.9	5.3	5.0

※1 指示値の単位は目盛り (1目盛りは14mm)

※2 指示値の単位は目盛り (1目盛りは16mm)

※3 測定時期は以下のとおり。

① : 第5回定検 (H8.9)

②、⑦、⑧ : 第8回定検 (H12.8)

③、④ : 第6回定検 (H10.1)

⑤、⑨~⑪ : 第2回定検 (H4.9)

⑥ : 第4回定検 (H7.5)

質問4.に対する回答

質問4. 2号機, 3号機, 4号機の地震前後の指示値

2号機, 3号機, 4号機について, PLR, MSなどの主要な配管のハンガーの地震前後の指示値の記録を明らかにすること。(これは, 第42回, 43回, 44回の小委員会において繰り返し要求したことである。)

■ 質問4.に対する回答

- 2～4号機については、健全性評価を進めているところである。
- ハンガー指示値は、通常時にも変位するものであり、この指示値の変位は、地震前にも発生していることから、ハンガーの指示値は、配管の健全性評価の指標にはなり得ないと考えている。
- 地震前の点検は、供用期間中検査として抜き取りで実施しており、全てのハンガーについて地震前の指示値があるわけではない。また、記録があるものについても、測定箇所により点検時期が異なっており、地震前後の指示値の比較により、配管の健全性評価はできないと考えている。