

## 志賀原子力発電所における 超音波探傷試験の追加点検計画の提出について

平成20年5月30日  
北陸電力株式会社

当社は、志賀原子力発電所1号機および2号機の定期事業者検査<sup>1</sup>における超音波探傷試験<sup>2</sup>の代替措置(追加点検)計画<sup>3</sup>を策定し、本日(5月30日)、原子力安全・保安院に報告いたしましたので、お知らせいたします。

これは、同院からの指示「定期事業者検査における超音波探傷試験の代替措置計画策定について」(平成20年2月5日付)を受け、日本機械学会の規格に基づき構造上接近または検査が困難であるため超音波探傷試験が部分的に行われていない溶接部(1号機原子炉冷却材再循環系配管の3箇所)の代替措置計画を策定したものです。

当該溶接部の検査を行った部分では、これまでひびが発見されていないこと、日本機械学会の規格で要求されている頻度より高い頻度で検査を実施していることなどから、安全上問題となるものではありません。今回、安全に万全を期す観点から、新たな検査方法について検証を行い、当該部分についても念のため点検することとしました。

以上

- 1 定期事業者検査：  
電気事業法に基づき事業者が自ら技術基準への適合性を確認する設備検査
- 2 超音波探傷試験：  
超音波の反射を利用して物質内部の傷や異物を測定する検査  
(定期事業者検査として要求されているもの)
- 3 代替措置(追加点検)計画：  
個々の箇所に適した試験方法および実施時期

定期事業者検査における超音波探傷試験の代替措置計画策定について

平成20年5月30日

北陸電力株式会社

## 1. はじめに

「定期事業者検査における超音波探傷試験の代替措置計画策定について」(平成20年2月5日付け平成20・02・05原院第5号)に基づき、志賀原子力発電所における代替措置計画の策定について報告する。

## 2. 評価対象

定期事業者検査にて「発電用原子力設備における破壊を引き起こすき裂その他の欠陥の解釈について」(平成18年3月23日付け平成18・03・20原院第2号)(以下、NISA文書「き裂解釈」という)において、超音波探傷試験が要求されている原子炉圧力バウンダリを構成する機器や工学的安全施設に属する機器等の溶接部であって、日本機械学会「発電用原子力設備規格維持規格」(以下、「維持規格」という)IA-2360(接近性)の規定に基づき、構造上接近又は検査が困難であるとして当該試験が行われていない箇所内、平成20年2月5日までに終了している定期事業者検査で実施した箇所を評価対象とする。

## 3. 評価方法及び結果

評価対象の中から、代替試験が必要な箇所を抽出するにあたり、想定される劣化モードに応じた評価を行うこととする。

ただし、試験に横波斜角探傷を用いた箇所については、ステンレス鋼等で減衰が大きい溶接金属部は超音波が溶接線を透過しにくいことから保守的に透過していないものと仮定して評価を行う。

### (1) 劣化モードの抽出

試験部位に対して想定される劣化モードは以下となる。

- a. 応力腐食割れ
- b. 疲労割れ(低サイクル疲労)

なお、低サイクル疲労については、設計時に起動・停止などの過渡による応力サイクルを考慮しても疲労破壊が起こらないように設計しているものの、念のために抽出することとした。

### (2) 劣化モードに応じた評価

劣化モードに応じた評価は以下に示すとおり、機器等の設計的知見及び類似箇所の試験結果等の評価に基づき実施し、代替試験が必要となる箇所を抽出する。

a . 応力腐食割れ

- ・ NISA 文書「き裂解釈」で認められている有効な予防保全対策<sup>1</sup>を実施している箇所については、応力腐食割れが発生しにくいことから、代替試験は不要とする。
- ・ 過去に損傷事例が確認されている応力腐食割れについては、き裂発生方向が推定できるため、そのき裂が検出できる方向から探傷<sup>2</sup>できれば、代替試験は不要とする。

なお、炭素鋼、低合金鋼及びステンレス鋳鋼等は、応力腐食割れが発生しにくく、過去に応力腐食割れによる損傷事例が確認されていないことから、劣化モードとして応力腐食割れは想定しない。

注) 1: 内面肉盛工法、水冷溶接、高周波誘導加熱応力改善法、固溶化熱処理法、水冷グループ溶接、外面バタリング溶接及びその他の応力腐食割れ防止の有効性が実証された対策

2: 配管内表面の周(もしくは軸)方向にき裂が確認されているため、配管軸(もしくは周)方向の検査にて、検査範囲のうち配管内表面全てを検査することができる。

b . 低サイクル疲労

- ・ ラグ等で一部探傷することができなくなるが、全周同一で探傷することができなくなる箇所については、代替試験は不要とする。
- ・ 形状等で応力集中が生じやすい溶接金属の全ての内表面、及び溶接金属以外の半分以上の内表面が探傷できれば、代替試験は不要とする。
- ・ 類似箇所の試験結果等の評価により異常がないことを確認できれば、代替試験は不要とする。

(3) 評価結果

以上より、代替試験が必要な箇所は以下の通りとなる。(添付資料 - 1)

- a . 応力腐食割れ: 3 箇所
- b . 低サイクル疲労: 0 箇所

ここで、応力腐食割れについては、過去の発生事例を踏まえ NISA 文書「炉心シュラウド及び原子炉再循環系配管等のひび割れに関する点検について」(平成 15 年 4 月 17 日付,平成 15・04・09 原院第 4 号)に基づき、平成 15 年度に原子炉冷却材再循環系配管等の全ての溶接部を点検しており、機器の健全性を損なうような欠陥は検出されていないこと、その後の点検についても、維持規格で要求されている検査頻度(試験部位の 25%を 10 年間で実施)より高い頻度(試験部位の 100%を運転時間で 5 年以内に実施)で実施していること、国内加圧水型軽水炉の蒸気発生器一次冷却材入口管台溶接部の応力腐食割れの事例のように全面にわたり検査できないようなものではないことから、直ちに機器の健全性を損なうことはないと考えられるが、更なる信頼性向上の観点から代替試験を計画することとした。

#### 4．代替措置計画の策定

評価の結果，代替試験が必要な試験部位に対して，各試験部位に適した方法および実施時期を添付資料 - 2 の通り策定した。ここで，代替試験の実施にあたっては，実施方法を確立することが必要であることから，今定検に現場調査を行い，その結果を踏まえて実施方法の詳細を検討し，装置の開発・検証等の試験準備を着実に進め，次々回定検までを目標に試験準備が整った段階でできるだけ早く試験を実施することで計画した。（添付資料 - 2）

なお，有効な予防保全対策を講じた場合，または，その他の有効な手法を確立することができた場合等には，計画を見直すこととする。

#### 5．その他

今後，実施していく定期事業者検査における超音波探傷試験においても，今回と同様な評価を実施し，必要に応じ代替試験を計画する。

#### 6．添付資料

（1）評価結果

（2）代替試験計画

## 評価結果

	志賀原子力発電所	
	1号機	2号機
	第9回, 第10回定検	第1回定検
試験実施済箇所数	83	21
評価対象箇所数	33	10
代替試験策定箇所数	3	0

## 代替試験計画

プラント	劣化モード	試験部位	箇所数	代替試験方法 <sup>1</sup>	実施目標時期 <sup>2</sup>	備考
志賀 1号機	応力 腐食割れ	原子炉冷却材 再循環系配管	3箇所	入射角度変更も しくは内面目視 (MVT-1)	第13回定検	今定検現場 調査(第11 回定検)

1：代替試験は、記載した方法のうち1つもしくは複数を組み合わせた方法で試験を実施する。

2：装置の開発・検証等の試験準備を着実に進め、記載の定検までを目標に試験準備が整った段階でできるだけ早く試験を実施する。以降、NISA 文書「炉心シュラウド及び原子炉再循環系配管等のひび割れに関する点検について」(平成15年4月17日付,平成15・04・09原院第4号)に基づき運転時間で5年以内に試験を実施する。