

志賀原子力発電所 配管肉厚管理に関する報告書の提出について

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号機の配管の余寿命¹の評価および管理計画の策定を実施し、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「原子力発電所の配管肉厚管理に対する追加要求事項について」(平成19年11月30日付)を受け、配管肉厚管理を行っている部位のうち、配管の曲がり部など、製作時に肉厚変化が生じる箇所、かつ肉厚測定実績が1回のみであるため減肉率を算出できない部位の余寿命を再評価したものです。

その結果、1号機および2号機ともに安全上の問題はなく、配管の取替やその実施計画策定など管理計画を変更することが必要となる余寿命5年未満の部位がないことを確認いたしました。

以 上

1 配管の余寿命：

配管内部を流れる流体により徐々に厚さが減少し、強度上、必要な基準厚さに達するまでの残存時間

志賀原子力発電所の配管肉厚管理に対する追加要求事項
に基づく報告について

平成20年5月30日

北陸電力株式会社

1. NISA 文書の指示に基づく余寿命の算出について

(1) 余寿命再評価の対象部位

平成 19 年 11 月 30 日付け「原子力発電所の配管肉厚管理に対する追加要求事項について」(平成 19・11・29 原院第 3 号)(以下、NISA 文書という)の指示に基づき、「原子力発電所の配管肉厚管理に対する要求事項について」(平成 17・02・16 原院第 1 号)において、配管肉厚管理対象として規定している部位のうち、公称肉厚を確定することが困難な部位(曲げ管の曲がり部、エルボ、ティ、レジューサ)であって、平成 19 年 11 月 30 日時点で配管肉厚測定実績が 1 回のみ部位とした。

(2) 余寿命再評価の方法

上記(1)に示す対象部位について、まず NISA 文書の別紙の方法により余寿命を算出する。しかしながら、NISA 文書の別紙の方法では、例えばレジューサにおいては、全ての測定点の最大肉厚と最小肉厚の差から減肉率を算定する方法となっており、製作時に厚肉となった中間部と製作時に肉厚変化のない大径部との肉厚差を減肉とみなすなど、製作時に生じた肉厚差を減肉とみなし適切に減肉率が評価されない場合があった。

このため、NISA 文書の別紙の方法で余寿命が 5 年未満の部位については、NISA 文書において「別紙の方法とは異なる評価手法を確立し、これを NISA が妥当であると認めた場合は、当該評価方法を別紙の方法に代えることができる」とされていることを踏まえ、部位の種類、仕様ならびに製作方法毎に製作時に生じる肉厚変化についての知見を調査し、その結果を考慮して初期の肉厚を推定する手法により余寿命を算出する。また、この方法で製作時にどのような肉厚変化をするものかが特定できない場合には、系統条件(温度、湿り度、溶存酸素、材料、流体)に着目し、国内沸騰水型原子力発電所の実機データに基づいた保守的な減肉率を用いる方法により余寿命を算出し、この結果を、2 回目測定時期を定める指標とする。

添付 1

2. 余寿命の再評価結果及び配管肉厚管理計画

(1) 余寿命が 5 年未満となった部位

1.(2)の方法のうち、NISA 文書の別紙の方法により余寿命を算出した結果、余寿命が 5 年未満の部位が確認された。これらの部位について、NISA 文書の別紙の方法に代えて、製作時に生じる肉厚変化についての知見を調査した上で、製作時にどのような肉厚変化をするものかが特定できない場合の評価手法である国内沸騰水型原子力発電所の実機データに基づいた保守的な減肉率を用いる方法で再

評価を行った。その結果、余寿命が5年未満となった部位は、以下のとおりである。なお、余寿命は平成20年5月30日時点の値として算出した。

志賀原子力発電所	余寿命が5年未満となった部位数 ^{*1}	【参考】 NISA文書別紙の方法により余寿命が5年未満として算出された部位数 ^{*1}
志賀1号機	0	0
志賀2号機	0	99

*1：平成19年11月30日以降に2回目の配管肉厚測定を行っている部位は除く。

(2) 配管肉厚管理計画

余寿命再評価の結果、5年未満となる部位はないことを確認した。

(3) その他

余寿命5年以上と算出された部位、平成19年11月30日以降に1回目の測定を実施した部位については、公称肉厚法等では余寿命が適切に算出されない場合があることを考慮し、検査間隔に上限値を設けたり、点検実績や系統が有する減肉傾向といった情報に基づき、2回目の検査を計画していく。

以上

NISA 文書の別紙の方法に代わる評価方法 - 保守的な減肉率を用いて余寿命を評価する方法について -

1. 基本的な考え方

NISA 文書では、配管肉厚管理の対象と規定している部位のうち、公称肉厚を確定することが困難な部位であって、肉厚測定実績が1回のみ部位について、NISA 文書の別紙による方法により余寿命再評価を行うことを求めている。また、同文書では、「別紙の方法とは異なる評価手法を確立し、これを NISA が妥当であると認めた場合は、当該評価方法を別紙の方法に代えることができる」としている。

これを踏まえ、部位の種類、仕様ならびに製作方法毎に製作時に生じる肉厚変化についての知見を調査し、その結果を考慮して初期の肉厚を推定する手法により余寿命を算出することを検討する。また、この方法で製作時にどのような肉厚変化をするものかが特定できない場合には、系統条件（温度、湿り度、溶存酸素、材料、流体）に着目し、国内沸騰水型原子力発電所の実機データに基づいた保守的な減肉率を用いる方法により余寿命を算出し、この結果を、2回目測定時期を定める指標とすることを検討する。

2. 余寿命評価方法

今回のデータは JSME 沸騰水型原子力発電所 配管減肉管理に関する技術規格(以下、JSME 規格) 制定に使用された実機の減肉率データを基に、JSME 規格に記載される各系統における保守的な減肉率を設定し、余寿命を算出する。基本的な手順は以下の通り。

(1) データの整理

JSME 規格制定に使用された減肉率分布(JSME 規格内 参考-1)を利用する。なお、分類にあたっては、大きいデータ群でデータ整理することが望ましいことから、各系統単位でデータを整理する。

(2) 保守的な減肉率の設定

上記のデータについて、対数分布、指数分布、正規分布の3パターンのいずれに合致するのか調査を行い、一番近似できる分布を適用し、その分布にあわせてデータ変換を行う(減肉率分布の曲線を得る)。減肉率データは、1つの減肉管理部位にある数十から数百点に及ぶ測定点のうち、最も大きい減肉と評価された測定点での減肉率をその減肉管理部位における減肉率としたものであり、1つ1つの減肉率データは保守性をもったデータになっている。

ここで、保守的な減肉率を設定するにあたり、上述の減肉率分布の上位に現れる減肉率データ(大きい減肉率データ)の実態について調査を行ったところ、保守的な減肉率として扱うには特異性があることが確認された。特異性があった理由は

以下の通りである。

- ・3回以上測定されている減肉率データでは、測定3回目以降の肉厚変化が微小であり、減肉率は初回と2回の肉厚変化に引き上げられており実機の減肉傾向と減肉率データに乖離がある。
- ・最大減肉量となった測定点は減肉管理部位全体から見て局所的なものであり、減肉管理部位の減肉傾向から見ると特異点的な測定実績に基づく減肉率データとなっている。
- ・測定定検回が連続していることで、運転時間が短くなり、肉厚変化における測定誤差の影響が大きく出ている減肉率データとなっている。

減肉率分布の上位に現れる減肉率データは、近似した減肉率分布の曲線について、上限側の5%以上に相当することが確認された。

以上のことから減肉率分布の曲線の95%に相当する上限値を当該系統の保守的な減肉率として設定する。

(3) 余寿命評価

上記にて設定された減肉率を用い、減肉管理部位の1回目の肉厚測定の結果、最小肉厚が測定された測定点での余寿命を算出し、当該減肉管理部位の余寿命と評価する。

なお、JSME規格の系統分類中に直接的に掲載されていない系統については、環境条件が安全側（減肉感受性が同等以上）と考えられる環境条件を持つ系統の減肉率を適用する。

以上