

原子力行政連絡調整会議専門委員等の意見

平成16年2月25日の福島第二原子力発電所立入調査に同行した福島県原子力行政連絡調整会議専門委員等¹の意見は以下のとおり。

<一般の人が実感のできるような説明を>

炉心シュラウド中間胴部のひび除去補修工事については、ひびの部分除去した深さで周方向に全周削ったモデルでより安全側に評価しており、エンジニアリング的(工学的)には、定量的には正しいと思うが、その結論を一般の人が実感のできるような説明のしかたがもっと必要かと思う。東京電力にはそういう観点からも努力していただきたい。

<現段階ではモニタリング的点検頻度で>

炉心シュラウドの点検の頻度というのは、やはり手法が確立した後の点検頻度のあり方と、ある程度修理・補修のやり方を模索している現段階のモニタリング(監視)的なものとは、分けないといけないのではないのか。

<ひびの発生・進展予測の精度を高め、信頼性の回復を>

これまで応力腐食割れが起りにくいと言ってきた材料である低炭素ステンレス鋼SUS316L等²を用いた炉心シュラウドや原子炉再循環系配管に、専門家が考えたよりも早くひび割れが生じたこと、さらにそれが当事者自らによってオープンにされなかったことから、原子炉の安全・安心性に対する信頼感を低くさせてしまったのが現状であると思われる。観察されたひびは工学的に見れば確かに安全の範囲で問題ないと思われる。しかし、地元の方々が、安心して信頼感を回復されるためには、今後のひびの発生・進展予測に対しての精度を高めるとともに、ひびの状況を注意深く確認しその結果を公表することが欠かせないと考える。現状では、ひびに係わる安全性についての技術的な説明のみでは、立地地域の皆さんが安全・安心して頂けることにはならないのではなからうか。

<シュラウドひびの発生・進展状況をより注意深く調べていくことが必要>

炉心シュラウドの補修についても工学的には問題はないと思うが、立地地域の皆さんに十分安心してもらえるようにするためには、補修箇所およびその周辺も含め、シュラウド溶接線近傍のひびの発生・進展状況をより注意深く調べていくことが必要ではなからうか。今回拝見させて頂いた結果、東京電力がこの問題に関し、誠実に努力しておられることを十分理解できたが、

信頼を回復するために一層力を入れて頂きたい。

< 立地地域の安心感につなげていく視点を >

炉心シュラウドの応力腐食割れについては、炉心シュラウドには通常の運転時にはほとんど力がかからないので、耐圧部材などの応力腐食割れとは強度上の重要度は異なるが、しっかりとした対応は必要である。特に、これが問題化した後に、国の基準がいわば後追いの形で制定され、それを適用して安全を評価していく状況のもとでは、いかに立地地域の皆さんの安心感につなげていくかという視点が技術的な面に加えて重要である。このような観点から東京電力としての努力がいるところであり、十分に手を尽くしたした対応を望みたい。

< 技術的には問題ないが、説明を工夫する努力を >

今回の炉心シュラウドの補修については、削って補修するところの応力評価も妥当であり、技術的には問題ないと理解するが、削って一部肉厚が薄くなっても十分な強さを持っていることが、一般の方にもきちんとわかるような説明を工夫するようにこれからも努力されたらと思う。

< 補修後の十分慎重なフォローアップを >

また、今回の炉心シュラウド補修の方法ではひびを除去しているので、原理的には、点検は初期ひびの発生・進展を監視するもので良いとは言えるものの、初めて適用する補修の方法であり、材料の健全性評価は経験に依存するところも大きいところから、次回定検以降にも十分慎重なフォローアップをお願いしたい。また、ウォッチングした結果を逐次公表しながら皆さんの納得を得ていくという姿勢が大事なことである。

< 十分な安全側に余裕を持った条件の下での解析、検討 >

炉心シュラウドは、(原子炉冷却材) 圧力バウンダリを構成する機器ではなく、圧力容器のような高い強度・剛性を求められているものではない。炉心シュラウドのひびの影響については、相当安全側に余裕を持った条件の下で、原子力安全・保安院、事業者の解析、検討が行われている。

< ひび割れ進展の挙動予測には、専門家の議論が必要 >

ひびの進展の原因となっている引張り残留応力は自重や地震時の荷重等よりかなり強い力として作用している。シュラウドのひびが剛性や地震時の応

答特性に及ぼす影響は軽微なものという解析結果が得られている。

炉心シュラウドのひびの進展予測はあくまで解析用モデルを用いた保守的な条件下で解析されており、実機の個々のひびがどう進展するかとは必ずしも一致しない。より正確なひび割れ進展の挙動予測を行うため、専門家の間でも議論していく必要がある。

<ひびを削除した場合、応力改善措置をきちんと行うこと>

一般的にはひびを削ったらその部分が弱くなるのではと懸念されると思うが、ひび除去によってひび先端の応力集中が解消されるので破壊しにくくなる。削った後の断面は小さくなるので、自重や地震荷重に対する応力はわずかに増加するが、応力自体が小さいので、大きな影響はない。

しかし、ひびを削除する場合、加工硬化層³や引張り残留応力が発生するような方法で削除すると再度、ひびが発生する可能性がある。健全性に影響しないひびであれば残したままで監視していく方が良いかもしれない。ひびを削除する場合、応力改善措置をきちんと行うことが必要である。

<トラブル情報のデータベース化、情報公開を>

炉心シュラウドの応力腐食割れ等も含めて、原子力発電所のトラブル情報等を、データベース化し、共有することは再発防止や技術の向上を図る上で極めて重要である。専門家の検証が可能なような形でデータが提供されるシステムの構築、情報公開を積極的に進めていくことが望まれる。

-
- 1 平成14年10月9日 炉心シュラウドの点検状況の確認のため、県、立地町で福島第二原子力発電所立入調査を実施しており、その際、同行いただいた専門家の一人にも今回意見を求めた。
 - 2 原子力発電所建設当初、原子炉再循環系配管等にクロムとニッケルを含有し耐食性に優れたステンレス鋼材としてSUS304材が使用されたが、応力腐食割れが頻発したことから、SUS304より炭素量が少ないSUS304Lや、モリブデンを追加したSUS316、炭素量の少ないSUS316L材が開発された。
 - 3 炭素含有量が少ないSUS316L材は応力腐食割れが極めて起きにくいとされていたが、表面を機械加工等した際、ごく表層に硬化層が生成し、他の条件と相まって応力腐食割れが発生すると推定されている。