

会場で直接いただいた質疑の概要

東京電力株式会社
柏崎刈羽原子力発電所

【耐震安全性評価に関するご質問】

Q : 5号機タービン建屋・耐震壁のひび割れ（貫通）について、（事前にいただいた質問票への回答の中で）偶然性という回答があったが、理解できない。一般的な建物で考えた場合に、同様なひび割れ・貫通があった場合にどういった反応をするか。原子炉建屋が頑丈と言いながら、300箇所近くひびがあるのに、偶然性では納得できない。

そもそも耐震設計そのものがコンクリートのひび割れに鉄筋コンクリートで負担できるということから設計が始まっている。ところが、耐震壁では貫通している。地下2階ではせん断応力を超えている部分がある。解析と整合している。少なくとも、部分的には弾性範囲を超えていたところがあったことを認めるべきではないか。

A : 鉄筋コンクリートの耐震壁において、発電所ではものすごい量の鉄筋が入っています。コンクリートだけであれば、重大な影響もあり得ますが、鉄筋コンクリートであれば鉄筋が耐力を発揮します。

ひずみレベルでは、ひびが発生してから評価基準値まで8倍（概算）の余力があり、耐力レベルではひずみの弾性限界と許容値の間に倍くらい余裕があります。ひずみ発生そのものが原子力の安全性を損なうものではないことを理解いただきたいと存じます。

一般的にも、鉄筋コンクリートでひびがあると即危険というわけではありません。

また、5号機のタービン建屋地下2階の壁で、地震時に発生したせん断応力が鉄筋で負担できるものとほぼ同じくらいであることは事実です。しかし、設計上はコンクリートの寄与分はまったく無視して評価しており、実際の構造物はコンクリートでせん断応力を負担できる部分があり、鉄筋だけで考えなければ弾性範囲に入ると評価しています。

Q : 刈羽村の一般家庭では、今回の地震後に耐震壁を入れるなどの強化を行っている家が多い。防災協会の基準は、こういった一般家庭のものではないのか。発電所のような厚い壁の建物に引用していいのか。

資料中の写真でも、まるで鉄筋がコンクリートの中心まであるかのようなものを使っているが、違うのではないか。

A : 配筋において、効果的にするためになるべくコンクリートの外側に鉄筋を入れています。

（財）日本建築防災協会の指針は、必ずしも一般的な建物を対象としているわけではありませんが、原子力を念頭に置いていないのはご指摘の通りだと思います。当社はこの指針だけで考えたわけではなくて、当初は評価計画書で1.5mmを基準値としていて、これはアメリカの研究上の議論から取り入れています。日本の知見も踏まえると、日本建築防災協会の指針を念頭に置いて基準値を1mmとしました。

Q : 基準地震動は当初450ガルで設計していたのに、地震後の解析をして大きく変わった。これはまず間違えていたということではないのか。作り直す必要があるのではないのか。

A : 基準地震動の考え方として、その大きさではなく、いかに安全・健全性が保たれるかが重要です。指針の改定前の450ガルは、当時の最新の知見に基づくもので、国の審査もしっかりと受けています。さらに新しい基準地震動で健全性を評価し、安全性が保たれていれば、作り直す必要はないと考えます。

Q : (社)日本建築学会が2008年に制定した指針では、原子力施設において0.3mmというひびの基準値を出している。なぜ1mmでいいのか。

A : おそらく2008年の(社)日本建築学会の本は、原子力発電所の維持管理のための指針であると思われます。その中で0.3mmを超えるひびがあれば、経過観察した方がいいというものです。もちろん、この発電所でも維持管理(経過観察)はしてきていますし、今後も行います。また、新潟県中越沖地震で発生したひびをどう考えるかと、0.3mmを超えるひびも何らかの対策をとることが必要と考え、シミュレーション解析や、場合によっては地震で発生したひびの補修等も行っています。

Q : 説明の中で、建屋のひび割れが1mm以下であれば安全であるというが、今年できた建築学会の基準では、1mm以下でも0.2~0.5mmは小規模な補修、0.5~1mmは大規模な補修をすべきと記載されている。それなのに1mm以下で大丈夫なわけがないのでは。

A : 2010年に改訂された(社)日本建築学会の鉄筋コンクリート構造設計規準は、これから建物(一般的なものを含む)を作る設計段階の規準(試案段階)であり、当所で行っているような地震による被害の評価には用いられないものです。従って、当社は日本建築防災協会の被災度を評価する文献から、1mmという基準値で評価することが適正であると考えています。

Q : 5号機タービン建屋・耐震壁で超音波により貫通を確認し、エポキシ樹脂を注入したというが、壁の裏面ににじみがあるわけではなく、あくまで推定ではないのか。これでは注入されたかわからないし、検査していないと思われても仕方ない。

A : 貫通は構造上問題になると考えていません。鉄筋の腐食、耐久性の観点から、エポキシ樹脂を注入しているものです。鉄筋コンクリートでは表面から約20cm程度まで鉄筋があり、その部分まではしっかりと注入されていることを確認していて、補修できています。

Q : 1号機のプラント全体の機能試験で地震による影響がないと説明したが、それなのに何故 1,000ガルに耐えられるような耐震強化を行うのか。

A : 地震による影響がないと言っているのは、プラント全体の機能試験に係わる評価結果です。試験以前に機器などの点検をするとともに、発見された不適合は修理を行っています。
耐震強化工事は災害に強い発電所にするため、新しい指針に基づき策定した基準地震動や、中越沖地震で揺れが一番大きかった1号機の680ガルの1.5倍相当として、1,000ガルの両方に耐えられるような強化工事を実施しているものです。

Q : 排気筒の耐震強化工事で、基礎はどのように補強したのか。

A : もともと鉄筋コンクリートの杭を岩盤まで打ち込んでいますが、今回すべてセメントミルクを地中に入れる地盤改良を行うことで強度を増しています。

【設備の健全性に関するご質問】

Q : (事前にいただいた質問票への回答の中で) 再循環系ポンプは安全上重要な機器ではなく、ケーシングが重要な機器と説明したが、県の小委員会では基準地震動と応答値の数値に差がなく、大丈夫なのかといった議論があった。少数の先生は納得していないまま、技術委員会がとりまとめ、起動試験に入っている。なぜ耐震強化しないのか。広報誌などでわかりやすく説明すべきでは。

A : 設備小委員会の説明の仕方等について、わかりにくいということは申し訳ないと思っています。当該部分は、地震で上下に力がかかり、変形するようなことを評価しています。その中で計算の条件として、試験をしたデータに基づき減衰定数を設定していること、上下の力に強い構造物のために評価基準値が非常に安全に設定されていることを委員会で申し上げました。設備そのものを心配していることはなく、安全は担保されていると考えています。説明がわかりにくいという点については、今後検討してまいります。

以上