

平成 22 年度 第 1 回 構造健全性評価部会 議事録

日 時：平成 22 年 4 月 28 日（水）14:00-17:00

場 所：電力中央研究所 我孫子地区 研修会館

出席者：

<主査> 宮川

<委員> 浅野, 生貞, 石黒, 大友, 小林, 島, 下村, 五月女, 武若, 寺田, 中村, 浜本, 都築<代理 堀内>, 藪, 吉田

<委員兼幹事> 堀江

<幹事長> 松村

<幹事> 西内, 原口, 松井, 松尾, 宮川, 宮本

<事務局> 増永

<オブザーバ> 3名

審議概要：

審議に先立って、損傷後に腐食した RC ボックスカルバートの載荷実験の実視が行われた。この後、「原子力発電所屋外重要土木構造物の構造健全性評価手法の高度化研究」における平成 21 年度研究成果および平成 22 年度研究計画などについて幹事から説明があった。主な質疑は以下の通りである。

Q：質疑内容, A：応答内容, C：指摘事項

(1) 損傷が構造性能の経年変化に及ぼす影響評価

Q：打ち継ぎ面で開きや滑りが生じているようであるが、なぜか？

A：打ち継ぎ面は、ワイヤーブラシで目粗しをし、ウォータージェット工法で切削、洗浄することにより、レイトンスを除去し、骨材面を露出させた上で、新たな打設を行った。これは一般的な打ち継ぎ処理であることから、実構造物でも生じる可能性はあると考えている。ただし、打ち継ぎ面で滑りが生じているのは、層間変形角 1/100 以降であり、鉄筋の塑性変形がかなり進展した状態である。

Q：供試体の腐食状況はどの程度であったのか？

A：腐食ひび割れが観察され、錆び汁もかなり滲出しているので、加速期には入っていると判断できる。積算電流量で 2400Ah の電食を行ったが、600Ah ですでに腐食ひび割れは観察されていた。今後、供試体を解体して、腐食状況を観察し、鉄筋腐食量を測定した上で、詳細に検討することとしたい。

Q：数値解析では、腐食ひび割れをどのように考慮しているのか？

A：数値解析では、鉄筋の軸方向に沿って発生する腐食ひび割れを考慮するために腐食膨張ひずみを作用させている。なお、二次元解析であるため、平面に沿ったひび割れは考慮しないが、平面に沿った腐食ひび割れの発生に伴って生じる奥行き方向の腐食ひび割れを対象としている。

Q：AS-LA 供試体の事前解析結果と実験結果の差異についてはどのように考えているか？

A：事前解析では、平均的に鉄筋が 5%断面減少を生じていると設定しているが、実際には、腐食箇所ごとにばらつきがあると考えられるため、供試体を解体後に鉄筋腐食量を計測して、それを数値解析に取り込めば、数値解析の精度はさらに向上するものと考えている。

(2) 地震後の健全性評価手法の標準化

Q：二次評価で観測地震動による解析を実施する場合、どこの位置で観測された地震記録を使用するのが重要と考えられる。地震計の設置位置に関する考え方などをガイドラインに記載するのか？

A：対象構造物の地震応答を観測できる位置に必ずしも設置されていない場合も考えられるが、移設や新規設置は事業者が判断する内容と考えている。そのため、地震計の設置が望ましい箇所や、解析に使用する地

震波形は観測位置を考慮して扱うなどの留意点として記載したいと考えている。

Q: 構造健全度の判定結果に従って地震後に推奨される対策が示されているが、対策の選定や実施においては事業者判断も必要となるのではないかと？

A: 事業者の判断により、必ずしも判定結果通りの推奨対策とならないことも考えられる。ここでは、技術的な視点から推奨される対策を示すことに留めたいと考えている。

C: 外観目視の点検結果において、劣化が認められた場合は精度良く将来の性能予測を行えるが、逆に、劣化を見落とした場合や劣化が認められなかった場合は将来の性能予測が難しく、想定外に性能が低下してしまった事例もある。このため、外観上劣化が認められない場合の扱いは慎重にした方がよい。

(3) 地震後の鉄筋コンクリート構造物の損傷評価

Q. 臨時点検の対象となる状態は、必ずしも載荷のピークやそこから除荷された状態に対応しない。衝撃弾性波の実験結果で得られた傾向が、載荷途中でも変わらないというデータがあれば、より良い結果になる。

A. 変位レベルが一定以上のサイクルにおいては、正側載荷と負側載荷の間で小振幅の載荷を行っているので、ご指摘の内容に相当する結果は含まれていると考えている。

Q. スペクトル形状の違いを見るために、健全な状態のスペクトルが必要とのことだが、それはどのようにして得るのか。

A. 事前の点検で得ておくのが精度的には望ましい。しかし、それが無い場合でも、同一断面が長く延びるトンネル形式の構造物が対象であるから、全体が一様に損傷しているのではないかと、空間的に相対比較するという手も成立しうると考えている。

(4) 劣化予測方法の検討

Q. 干満環境と土中環境は、温度や水位の条件が全く同じというわけではないので、単純に比較するというわけにはいかないのではないかと。

A. そのとおりであり、単純に比較することはできないと考えている。今後は経年的なデータを取得し、それぞれの環境における時間的な変化について検討していきたい。

Q. 土中環境の鉄筋の引張試験では非腐食部で破断したとのことであったが、干満環境においてそのようなことはなかったのか。

A. 干満環境においても非腐食部で破断した鉄筋があった。腐食部で破断したものと大きな差がなかったことから、今回の鉄筋腐食は、力学特性に大きな影響を与えない程度であったと考えている。

(5) 補修・長期材齢時における塩化物イオン浸透評価

Q: 試験体の断面方向側から補修およびコアを採取しているが、内空側から補修等を行うことは考えなかったか。

A: 試験体が、破壊にまで至っているため、採取できるコアの数量が少なくなるため、断面方向側から採取した。

Q: 地中構造物の場合、想定される表面水分率はどのくらいか。

A: 4～5%の範囲と考えている。漏水等が見られる場合には、6%相当となるが、その場合には先ず止水処理を行うことが前提となるため、事例は少ないと思われる。

報告事項:

新潟県中越沖地震後の柏崎刈羽原子力発電所土木構造物健全性評価 WG の活動について報告があった。

以上