

工場建屋や設備構造物の耐震診断

1. はじめに

東海・東南海・南海地震など大地震が近い将来に高い確率で発生すると予想されている。これらの大地震により市民生活や企業活動に重大な影響が発生することが懸念されている。地震に対する備えの重要性は、2011年3月11日に発生した東日本大震災により、あらためて認識をさせられたと言えよう。

製造業における企業経営の観点では、地震により工場建屋や生産設備に被害が及ぶことは避けたいものの、これらすべてを無被害に留めるような対策を講じることは現実面で難しい。このため、経営において重要性が高いと判断される施設の耐震性能を定量的に評価し、計画的に補強等の対策を講じる必要がある。こうした計画は、BCP (Business Continuity Plan: 事業継続計画) の一環として取り組まれるものである。

今回、和歌山県のある企業より、BCPに基づき定められた6つの工場建屋と9つの設備架台に対する耐震診断業務を拝命し、耐震性の評価に取り組んだ。

2. 耐震診断が必要な構造物と準拠すべき基準

1981年6月に建築基準法が改正され、耐震設計方法が大きく変更された。この設計方法は、阪神淡路大震災などの幾つかの大地震の都度、細部が見直されているものの、耐震設計にかかわる基本的な考え方は変更されていない。構造物は、1981年6月の以前・以降の設計施工かによって、旧基準構造物と現行基準構造物とに区分される。阪神淡路大震災で大破以上の被害を受けた旧基準構造物は、現行基準構造物の10倍以上との報告があり、旧基準構造物の耐震性が低いことは疑う余地が無い。耐震診断とは、旧基準構造物を現行基準で評価することを意味する。

工場建屋など、人が常時作業するような建築物については、耐震改修促進法などの法令に基づき、(財)日本建築防災協会によって診断手順を定めた指針が整備されている。本業務においても、工場建屋は上記の指針に準拠して診断を行っている。

一方、設備架台などの設備構造物や工作物については、行政への申請が必要な特殊なものや、工作物として建築基準法で定義される種類と規模のものを除いては、準拠を義務付けられる基準がない。このため、これらは建築物の設計方法を準用するか、経験的な勘を頼りに部材が定められているのが実状である。本業務においては設備構造物の設置場所や、大きさ、構造種別などの諸条件を判断し、建築物の耐震設計方法を準用することとした。

3. 診断内容の優位性

耐震診断は、既設構造物に対して実施するものであるため、現地調査を必ず行う必要がある。この際、設計図書との整合性や劣化部位の確認のための目視調査のほか、巻尺やノギスによる部材寸法や板厚の確認も行われる。当社では、超音波検査(UT)による板厚やアンカーボルト長の実測のほか、コンクリート材料の調査などの検査技術を生かし、劣化の程度を定量的に取り入れる診断を提案した。また、FEMによる3次元構造解析プログラムの使用によって複雑な構造物にも対応可能なことを示した。これら検査計測・解析技術を用いた精緻な検討が、他社の診断内容に対する当社の優位性となる。

4. まとめ

本業務は、現在実施中のものである。発錆が著しくノギスによる板厚計測が難しい部材でも正確に計測を行えることや、その結果が、見た目とは異なり構造耐力上の影響を無視しうる表面発錆であることなどを示すことができ、検査計測技術に基づく調査に良好な評価を頂いている。また、複雑な構造モデルによる応力解析についても、高い関心を頂いている。今後の管理資料となりうる現地調査結果とともに、耐震性不足との評価になったものについては補強の提案までを提供し、お客様の安心と安全に貢献したいと考えている。



図. 柱の板厚計測状況