

# 鉄道関連建築物の耐震診断・補強について

全日本コンサルタント株式会社 技術部

釜友 晃行

## I. はじめに

近い将来、高い確率で発生が予想される東海・東南海、南海地震などの南海トラフ巨大地震に対し、その被害を最小限にとどめるために、昭和56年以前の旧耐震基準で建てられた既存建築物に対して、耐震化の取り組みが急がれている。

当社が、主に近鉄の鉄道関連建築物において、実際に耐震診断・補強計画、施工監理に携わった事例を紹介し、その中で得た知見や留意点を報告する。

## II. 耐震基準の変遷と鉄道事業における取り組み

耐震基準は、大地震による被災を経るごとに、その被害状況を反映して改正強化されてきた。特に、宮城県地震を受けて、昭和56年(1981年)に建築基準法および同施行令を改正したものを、それ以前のものとは区別して「新耐震基準」と呼んでおり、現在の基準のもととなっている。

平成7年に発生した、阪神・淡路大震災を受けて、「既存耐震不適格」建物の安全性への課題が顕在化し、同年「建築物の耐震改修の促進に関する法律」いわゆる「耐震改修促進法」が新たに制定され、耐震改修への取り組みが始まった。

また平成25年には、近い将来発生することが予想される、南海トラフ地震や首都直下型等の巨大地震に備え、特定建築物の耐震診断の義務化・診断結果の公表などが盛り込まれた「改正・耐震改修促進法」が公布され、取り組みの推進が図られている。

近鉄においても、国の方針(耐震改修促進法、駅耐震通達、耐震省令)を踏まえて、利用者数や重要度等を考慮し、順次耐震改修を実施している。

## III. 耐震診断

耐震診断においては、下記に示す指標値を算出し、耐震性を判断する。

建物の耐震性を示す値

$I_s$ …構造耐震指標

$q(C_{TUS_D})$ …保有水平耐力に係る指標

建物の耐震性の目標値を示す値

$I_{so}$ …構造耐震判定指標

構造耐震指標( $I_s$ )と震害は、相関関係が認められ、概ね $I_s$ 値0.6が、小破・無被害の境界になっている。

耐震診断は、予備調査・耐震診断計画・現地調査・耐震診断計算・診断結果確認—計算・分析および概略補強案の作成等のプロセスにより行う。

各プロセスに留意点があり、作業の効率化・検討を行う上で、確認が必要である。

## IV. 耐震改修と補強工法

耐震改修計画は、耐震指標値を満足するように、補強目標の設定・補強設計方針の決定・補強工法の選定・補強量の算出・補強箇所の選定・補強計算・補強効果の評価・現地調査、確認・補強箇所の詳細設計図の作成等のプロセスを経て決定する。

当社では、各プロセスでの留意点を踏まえ、建物の形態や利用状況に応じた最適な補強を行えるよう、関係者と協議のもと、試行錯誤しながら改修計画の設計を行っている。

## V. 耐震診断及び改修の事例と留意点

代表事例を以下に紹介する。

### 1. 駅舎(鉄骨造)の地上2階建の補強

課題として、ホーム階の補強方法について、お客様の乗降等の動線に支障の無いように検討する必要があった。

解決策として、柱補強と合わせ中間梁をお客様の乗降に支障しない位置( $H=2,500\text{mm}$ 以上)に設置し、その上部にブレース補強を行った。



写真-1

次に、既設図面が不足する礎柱部は想定にて整形な鋼板巻を計画したが、工事着手後の現場確認で、ホーム受け基礎などが支障し、計画通りに施工できない箇所があった。

解決策として、計画図と異なる箇所は、施工者の実測に基づき、必要応力に対しての強度を確認した上で、鋼板の一部を現状に合わせて切り欠く加工とアンカー位置の変更を行った。



写真-2

既設建物の図面が不足していたもう一つの事例として、工事着手後、あると思われた地中梁がないことが判明し、監理業務において臨機の対応を行った。

解決策として、状況を確認のうえ、発注者および施工者と協議し、新設予定の増打梁と一体的に梁を再構築することで、計画した耐力を確保することとした。

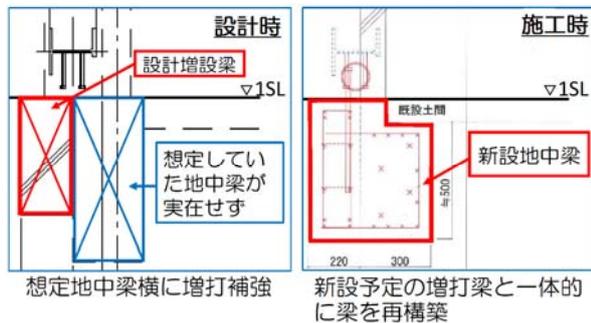


図-1 地中梁断面図

## 2. 大規模木造駅舎の地上2階建の補強

課題として、屋根レベルに高低差があり骨組架構も中央がトラス架構、左右が在来架構となっており、診断手法について、検討が必要であった。

検討にあたっては、構造形式に応じ、3つにゾーニングし、それぞれで診断を行った。中央のトラス架構は、詳細な現地調査により、材料強度等を確認し、モデル化による応力解析を行った。

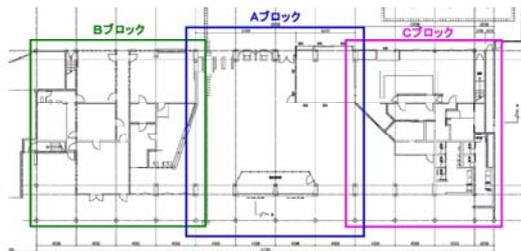


図-2 平面図



写真-3 天井内トラス架構

## 3. 近鉄本社ビル

鉄骨鉄筋コンクリート造(一部RC造)の地下1階・地上8階・塔屋3階の耐震壁付きラーメン架構である。

目標値は重要施設として0.75とした。代表的な補強として、増設補強壁・柱鋼板パネル補強などを行い、工期の短縮や工事騒音の軽減などに配慮した。

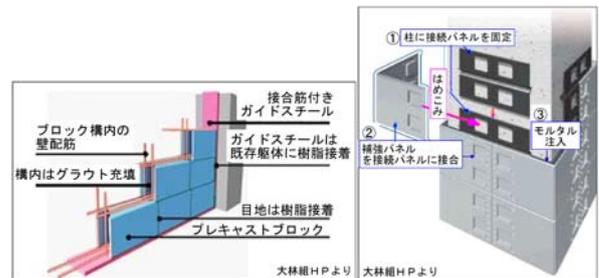


図-3 増設補強壁および柱鋼板パネル補強

## VI. まとめ

現在、巨大地震を視野に、耐震診断および必要な耐震改修工事を、順次計画的に進めている。

耐震診断・耐震改修工事の各プロセスは、関係者間と協議・調整しその目的を共有することで合理的・妥当な判断ができると考えている。

最終的に、対象建物の耐震安全性の確保という成果に至るまでに、予備調査から診断結果を踏まえ、補強案の提示までに相当な期間や手間を要しているのが現状である。

今後も、業務を効果的に進めていくためには、ノウハウを蓄積し、スキルを向上させていく必要がある。

今回は、当社が耐震関連業務に携わっていく中で得た知見や留意点の一部を紹介した。それらを関係者間で共有することで、今後も引き続き行われる耐震関連業務の質の向上に役立てられれば幸いである。