

第2回市場問題プロジェクトチーム会議での当社説明の概要

株式会社 日建設計

1. 構造設計の考え方

豊洲市場は公共性の高い建物ですので、通常、建築基準法が求めている耐震性能の1.25倍以上の耐震性能を確保することが、東京都から示された設計条件でした。

これは、「大地震動後、構造体の大きな補修をすることなく建築物を使用できることを目標とし、人命の安全確保に加えて機能確保が図られている」と言う目標水準に基づいています。

(出典：東京都財務局「構造設計指針」平成26年4月版〈設計時は平成23年4月版〉)

豊洲市場の青果棟、水産仲卸売場棟、水産卸売場棟の主要3棟は、間仕切りの自由度を高めるため、固定的な耐力壁に頼らない、柱と梁で構成される「純ラーメン構造」として設計しています。柱は鉄骨の周りにコンクリートを巻いた強靱な鉄骨鉄筋コンクリート造、梁は軽量の鉄骨造で、地震に対して「粘り強い建物」としてしています。

建物直下の地盤には地盤改良を施して、液状化を極力抑え、地震に強い鋼管を用いた杭を採用しています。

2. 質問ア：防水押えコンクリートの厚さ(10mmか150mmか)

水産仲卸売場棟の4階荷捌きスペースにおいて、設計図では床仕上げの防水押えコンクリートの厚さが「150mm」でしたが、申請時の資料「構造計算書」においては厚さが「10mm」となっていました。これは「構造計算書」作成時の転記ミスによるものです。建物は防水押えコンクリートの厚さが150mmでできていますが、もともと床構造(構造床+鉄骨梁)を設計する際には、厚さ150mmを見込んで設計していました。耐震性について安全であることを確認しています。

3. 質問イ：積載荷重(700kg/m²)の妥当性

水産仲卸売場として「床用積載荷重」700 kg/m²は不十分ではないか、という疑問が寄せられました。実際の使い方を想定し、必要な荷重に対して十分なゆとりをもって設計してあります。ターレやフォークリフト(1.5ton)の走行に対しても、車輪に集まる力や走行時の衝撃を考慮したうえで安全であることを確認しています。荷捌きや通路の地震用積載荷重も、地震時でも安全なように設定しています。

4. 質問ウ：基礎ピット

高さ4.5mの地下基礎ピット部分を建物1層分とみなして、構造的には4階建でなく5階建の建物として設計すべきではないかという質問をいただきました。

構造的には、建築基準法上「〈地階〉に該当するか否かにかかわらず、振動性状として本条に規定する地震力が作用するかどうかで判断する必要がある」と『建築物の構造関係技術基準解説書』で規定されています。

一般的に地震時には、地面の揺れに比べて建物の地上部は大きく揺れ、上階に行くほど揺れは大きくなります。一方、壁が多く地震時にほとんど変形しない地下の場合は、1階の床部分の揺れは地面の揺れとほぼ同じになるため、1階より上部を地上階として設計します。

豊洲市場の基礎ピット部分は、大きな地中梁やフーチングによって、地上部分に比べて十分に頑丈にしてあり、一般の地下と同様に地震時にほとんど変形しません。そのため、1階床の揺れは地面とほぼ等しいので、1階より上部を地上階(=4階建)として設計しています。なお、より高度な検証方法である「モーダル・アナリシス」によって、基礎ピット部分を1つの階とみなしても、1階より上部の地震力はほとんど変わらず、基礎ピットがあっても1階をそのまま構造計算上の1階として地震力を算定することが妥当であることを確認しています。

通常の構造設計では、振動性状を詳細に検討することなく、階高の2/3以上が全て周辺地盤と接しているか、外周面が75%以上周辺地盤と接している場合には地下とみなす、との条件に基づき設計者が判断していますが、豊洲市場の基礎ピット部分はこの条件も満足しています。

以上