



■ 建築認証事業本部

超高層建築物等の性能評価

超高層建築物とは

超高層とよく言いますが、超高層建築物の定義をご存知でしょうか。定義にはいくつかあり、15階程度以上や高さ100m以上などが一般に認識されています。日本初の超高層と言われている建物は「霞ヶ関ビル」(高さ146m)であり、100mを超える高さであることからそのように呼ばれていると思われます。

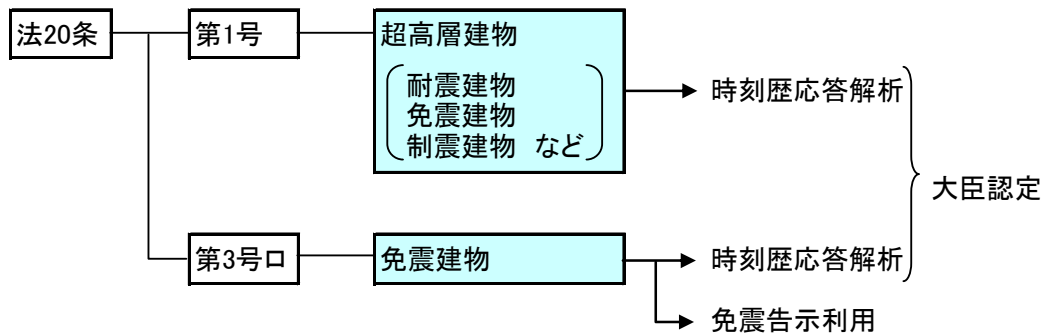
一方、建築基準法で扱う「超高層」ですが、基準法には「超高層」という表現はなく法第20条第1号に規定する高さ60mを超える建築物のことを指します。全国では約2500棟あるとされており、その約90%が東京、大阪、名古屋の3大都市圏に集中しています。

これらの超高層建築物は指定性能評価機関による性能評価を終えた後、大臣認定を取得することになります。



免震建築物と超高層建築物の関係

超高層建築物の定義は既述した通りですが、最近では免震化された超高層建築物が増えており、高さ60mを越えている免震建築物も基準法上は同じ法第20条第1号の「超高層」の扱いとなります。また、共同住宅や病院などの高さ60m以下の建物でも免震化されることがあり、免震建築物(法第20条第3号)として大臣認定を取得するのであれば、超高層と同じ法第20条第1号による大臣認定が必要となります。



超高層建築物の揺れ

建築物にはそれぞれ固有の振動周期というものがあります。固有周期と呼ばれるもので、高さ60m以下の構造計算では固有周期算定の略算式が告示で決められており、RC造の場合は高さ(m)の2%になります。高さ10m



程度の場合は 0.2 秒、高さ 30m では 0.6 秒の周期で揺れることとなります。

超高層建築物にも略算式を適用すると高さ 60m では 1.2 秒、100m では 2 秒という周期になり、高くなればなるほどゆっくりと揺れる特徴が現れてきます。また、超高層建築物は建物幅に対する高さの比(塔状比)が大きくなりますので、略算より周期がさらに長くなることもあります。

超高層建築物の構造設計

超高層建築物は、通常の耐震設計で使われているルート 1~3 などの構造計算とは異なり、平成 12 告示 1461 号に規定されている「時刻歴応答解析」を用いて行います。一般の静的解析による耐震基準とは違う厳しい基準となっており、実際に建設地で想定される地震波を作成し、その地震に対して動的解析により構造安全性を検証することとなります。

再現期間 50 年程度を想定した「稀に発生する地震」(レベル 1)と、再現期間 500 年程度を想定した「極めて稀に発生する地震」(レベル 2)に対して、それぞれクライテリアを定めて設計を行います。一般の耐震設計と比べると、レベル 1 は許容応力度計算、レベル 2 は保有水平耐力計算に該当するような対象です。

超高層建築物の審査

◇ 性能評価

超高層の審査では、まず指定性能評価機関に性能評価の申請を行い、大学の先生方を評価委員とする委員会で設計者からのヒアリングを行いながら審査を進めます。委員会は評価機関によって異なりますが、1 ヶ月に 1~2 回開催されており、「時刻歴応答解析建築物性能評価業務方法書」に基づいて審査が行われます。

業務方法書では解析モデルの設定やクライテリアが定められており、下記にその一部を示します。

(2)倒壊、崩壊限界

極めて稀に発生する地震動によって、建築物が倒壊、崩壊等しないことが次のイからニまでの方法によって確かめられていること。(ただし、免震層については、法第37条に基づく免震材料に係る認定の適用範囲内で使用されていることが確認されていれば、イからニの方法によらなくてもよい。)

- イ. 各階の応答層間変形角が100分の1を超えない範囲にあること。
- ロ. 各階の層としての応答塑性率が2.0を超えないこと。この場合、塑性率を求める基準となる変形が構造方法及び振動特性を考慮して適切に設定していること。
- ハ. 構造耐力上主要な部分を構成する各部材の応答塑性率が、その部材の構造方法、構造の特性等によって設定された限界値(当該数値が4.0を超える場合は4.0)以下であること。この場合、塑性率を求める基準となる変形が構造方法及び振動特性を考慮して適切に設定していること。
(ただし、制振部材にあつては、この限りではない。)
- ニ. 応答値が、イ、ロ及びハに示した値を超える場合にあっては、その超過する程度に応じ、以下の事項が確かめられていること。
 - ①部材ごとの応答値を算定できる適切な解析モデルを用いて層間変形角、層の塑性率及び部材の塑性率等の妥当性が確かめられていること。
 - ②応答解析に用いる部材の復元力特性が、応答変形を超える範囲まで適切にモデル化され、かつ、そのモデル化が適切である構造ディテールを有すること。
 - ③水平変形に伴う鉛直荷重の付加的影響を算定できる適切な応答解析が行われていること。



10 February 2011

◇ 大臣認定

性能評価を取得した後、国土交通省に大臣認定の申請を行います。性能評価機関で審査した資料や性能評価書を添付して申請し、大臣認定書の取得後に確認申請の正式受付となります。

ビューローベリタスでは、これら超高層の審査を性能評価機関として右図のようなフローで行っています。

長周期地震動の問題

平成 22 年 12 月 21 日に国土交通省が「超高層建築物等における長周期地震動への対策試案」をホームページに発表しました。超高層建築物に対する長周期地震動の問題は、平成 15 年の十勝沖地震での被害を契機に注目されており、固有周期の長い超高層建築物と長周期で揺れが生じる地震動が共振すると、設計クライテリアを超えた影響が考えられるため、その対策案が公表されました。

いずれこの試案が検討を重ねられた上で法改正につながるものと思われ、免震建築物を含めて対応策を設計に盛り込んでいく必要性は避けられないでしょう。

