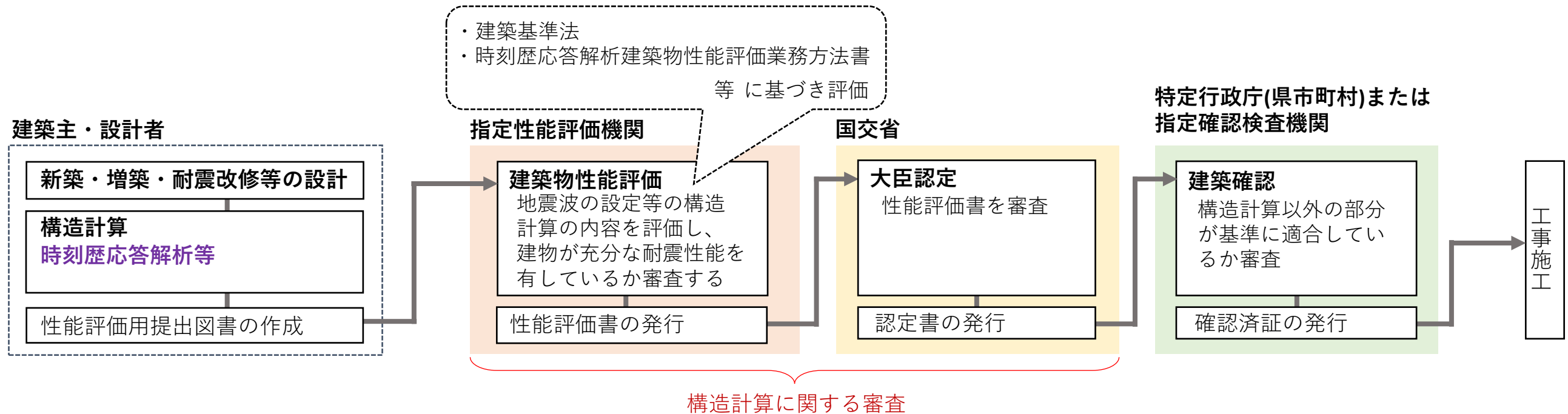


参考人の陳述と本市の見解について

令和元年（2019年） 10月 10日

政策局 政策企画課

1. 超高層建築物(高さ60m超)における構造計算に関する審査の流れについて



○建築基準法

第20条第1項第1号(高さが60mを超える建築物の構造耐力)
構造方法は、**政令で定める基準**※1に従った構造計算により**国土交通大臣の認定**を受けたものであること。

第68条の25第5項(構造方法等の認定)

構造方法等の認定の申請をしようとする者は、**指定性能評価機関が作成した評価書(以下「性能評価書」)**を申請書に添えて申請しなければならない。**国土交通大臣は、性能評価書に基づき構造方法等の認定のための審査を行う**

○建築基準法施行令 ※1

第81条第1項第4号(法第20条第1項第1号の政令で定める基準)

建築物が構造耐力上安全であることを確かめるために必要なものとして**国土交通大臣が定める基準に適合すること。**

2. 参考人の陳述に対する本市の見解

	齋藤参考人	高橋参考人	本市の見解
1	<p>建築基準法上は、告示波に替えてサイト波のみで検証を行うことができる。</p> <p>告示波以外の9波による応答が基準値以内に収まっているので、耐震性に不足はない。</p>	<p>地盤や建物の揺れ方や柔らかさ、これらの色々なものの組み合わせにより、建物が壊れるかどうかが変わってくる。</p> <p>いろんなものに対して最大限検討しておこうというのが告示波で、これは今、最低限守るべき基準といわれている。</p> <p>サイト波のみの検証もたまにあるが、それはサイト波の方が告示波よりも大きい場合。告示波とサイト波のうち小さいほうの3波のみの検証では、100人審査員がいたとして、ほとんどが良いと言わない。</p> <p>国交省の指針に「特定のスペクトルに偏らないよう注意が必要」とあるので、告示波とサイト波の両方で設計する事例がほとんど。</p>	<p>論 点</p> <ul style="list-style-type: none"> 時刻歴応答解析を行うに当たって告示波は必要ないか？ <p>建設省告示第1461号第4号イの規定では、超高層建築物（高さ60m超）の耐震性能を確かめるにあたっては、『告示波』を用いることとしているが、但し書きにおいて例外的に「敷地の周辺における断層、震源からの距離その他地震動に対する影響及び建築物への効果を適切に考慮して定める場合」のみ『告示波』を『サイト波』に代えることができる旨が規定されている。従って、『告示波』に代えて『サイト波』を用いる場合は、『サイト波』を「適切に考慮して定める」ことが条件となり、「適切に考慮」して定められているかどうかを評価する必要があるが、その評価は、超高層建築物の構造計算を審査する指定性能評価機関が担っている。</p> <p>そこで、指定性能評価機関である『日本建築センター』に確認したところ「作成されたサイト波が告示波と同等以上であることを証明できなければ、そのサイト波が適切であると認めることは難しい」との回答を得た。さらに、日本建築センター以外の16の指定性能評価機関に対して確認を行ったところ、回答を得た15機関も同様の見解であった。</p> <p>また、本市と同様に高さが60mを超えている札幌市の庁舎においても、サイト波のみでなく、告示波も用いて解析を行っている。</p> <p>以上のことから、「サイト波」が「告示波」より小さくなっている本庁舎の案件に関しては、「告示波」に代えて「サイト波」のみで検証を行うことはできない。</p>
2	<p>震度6強の地震を受けて本庁舎がなぜ無被害だったのかを明らかにしなければ、告示波等の検討結果に信頼がおけなくなる。事実を重要視する姿勢に欠けていると言わざるを得ない。</p>	<p>過去の地震動で建物に被害がないことが、将来にわたり地震被害がないことにはつながらない。</p>	<p>論 点</p> <ul style="list-style-type: none"> 耐震に関する構造計算において、過去の地震に耐えたことを考慮する必要があるのか？ <p>超高層建築物の構造計算は、建築基準法第20条第1項及び建築基準法施行令第81条第1項第4号の規定に基づき、時刻歴応答解析を用いて行うこととなっているが、その詳細を定めた『時刻歴応答解析建築物性能評価業務方法書』においては、過去に発生した地震を受けて構造・躯体に被害がなかったことを考慮して告示波等の検討結果を評価するような規定はないことから、それにより平成29年度の調査結果が覆るものではない。</p>
3	<p>高さ60m以下の建物に適用される構造計算の方法で算定すれば、基準の1.58倍の強度となるため、十分な耐震性がある。</p>	—	<p>論 点</p> <ul style="list-style-type: none"> 高さ60m超の建築物の構造計算に高さ60m以下の構造計算の方法を用いて耐震性能を評価し、耐震性がありと判断することは妥当か？ <p>建築基準法第20条において、構造計算の方法は高さが60m超の建築物と60m以下の建築物では明確に異なる方法で行うよう規定されており、高さが60m超である本庁舎の耐震性能をそれ以下の建築物に用いる構造計算手法を使って耐震性能を評価することはできない。</p>
4	<p>杭が損傷を受けているとの解析結果を確認するためにも、杭の被害調査をすべき。</p>	—	<p>論 点</p> <ul style="list-style-type: none"> 杭が損傷を受けているとした平成29年度の調査結果を確認するためにも、杭の被害調査を実施すべきか？ <p>平成29年度の調査結果では杭が損傷を受けているという記載はない。</p>

2. 参考人の陳述に対する本市の見解

	齋藤参考人	高橋参考人	本市の見解
5	<p>多数の大口径の杭の使用により地盤改良と同様の効果があることで、建物が受ける地震力は大きく低減される。</p> <p>告示波の作成にあたっては、このことを考慮しないと、実際とは異なった表層地盤を考慮した地震波となり問題がある。</p>	<p>杭の太さはそれほどでもないが、量は比較的多いという印象。</p> <p>昔の建物は、建物と杭をつなげるために必要な長さ・量の鉄筋が入っていないことが多い。この杭をもって地震力を低減するのは難しいと思う。</p> <p>建物の安全性確保のためには不確定要素を排除して構造計算を行うべき。</p>	<p>論 点</p> <ul style="list-style-type: none"> ・入力地震動の作成にあたり、多数の大口径杭による地盤改良効果により得られる地震力の低減を考慮する必要があるのか？ <p>建築基準法等においては、基礎杭の密集効果等による地震動の低減効果を考慮するような規定はなく、地震動の低減効果を計算する方法が確立されていない。</p> <p>したがって、平成29年度の調査が基礎杭の密集効果等を考慮せずに行っている点に関しては問題はない。</p> <p>建物の安全性が確保されているか否かを判断するにあたっては、不確定な要素を根拠として構造計算を行うべきではないと考える。</p>
6	<p>熊本地震の観測波は、地震断層特性、地震伝搬特性、表層地盤特性の全ての特性を含んでおり、記録波だけに最も信頼がおける。</p>	—	<p>論 点</p> <ul style="list-style-type: none"> ・『告示波』、『サイト波』よりも熊本地震の『記録波（観測波）』の結果を尊重すべきか？ <p>『時刻歴応答解析建築物性能評価業務方法書』第4条の4.4.1においては、『告示波』または『サイト波』、及び『観測波』で解析を行うものと規定されており、『記録波（観測波）』を尊重するような規定はない。</p> <p>尚、立田山断層等の未だ調査が行われていない断層や、未発見の断層を震源とした熊本地震よりも大きい地震が発生する可能性もあるため、熊本地震の観測波が最も信頼がおけるとは断定できない。</p>
7	<p>建物外周の地下部分に基礎杭を取り囲むように連続壁があるため、基礎杭が中間層で損傷を受ける可能性がなくなる。</p>	<p>今ある連続壁の効果がゼロではないと思う。ただそれを定量的構造計算としてどう反映するかは、杭の専門家がいないとできないと思う。さらにそれを使用するには建築はJIS材、JAS材しか認められていないので、それ以外の材料を使うには必ず大臣認定を得ている。今回も何にも言わずにそれを使うのは気持的には可能性はありそうだが、計算書をちゃんとまとめて法的につくるとなるとちょっと手を出せないところだという気がしている。</p>	<p>論 点</p> <ul style="list-style-type: none"> ・連続壁の効果により、基礎杭が中間層で損傷を受ける可能性がないと言えるか？ <p>基礎の構造については建築基準法施行令第38条に規定があるものの、その具体的な構造計算の方法については、建築基準法等に詳細な規定がなく、一般的には、建築主から提出された構造計算書を基に、指定性能評価機関においてその構造計算の適否が判断される。</p> <p>ここで言う連続壁は、工事施工のために築造された土留め壁であり、その連続壁による基礎杭への効果に関する構造理論や計算方法は確立されていないため、連続壁の効果により基礎杭が中間層で損傷を受ける可能性がなくなるとは断定できない。</p> <p>また、基礎に用いるコンクリートについては建築基準法第37条においてその品質が規定されているが、この連続壁のコンクリートの品質は不明である。仮に連続壁を建築物の基礎として評価を行ったとしても、品質が不明である連続壁を構造計算に反映させることは現実的に困難と考えられる。</p>

2. 参考人の陳述に対する本市の見解

	齋藤参考人	高橋参考人	本市の見解																	
8	<p>ハザードステーションによると、今後30年間の間に3%の確率で起きる地震の最大速度が、熊本地震をかなり下回るので、熊本地震を想定しておけば問題ない。</p>	—	<p>論 点</p> <ul style="list-style-type: none"> ハザードステーションの結果から、熊本地震と同等の地震動を想定し構造計算しておけば問題ないと言えるのか？ <p>ハザードステーションとは、地震防災に資することを目的に、日本全国の「地震ハザードの共通情報基盤」として活用されることを目指して、国立研究開発法人「防災科学技術研究所」が提供しているサービスで、地震の予測値の公表等が行われている。</p> <p>建設省告示及び性能評価業務方法書においては、告示波またはサイト波、及び観測波で解析を行うことが規定されており、ハザードステーションの結果を構造計算に用いる規定はない。</p> <p>仮に、ハザードステーションにより将来予測地震を考慮するにしても、今後50年間の間に2%の確率で起きる地震の最大速度は、熊本地震の最大速度を上回っていることから、熊本地震の想定した地震動だけでは不十分である。</p> <p>従って、熊本地震の地震動を想定し構造計算を行っていれば問題ないとは言えない。</p> <p>※ 30年、50年地震ハザード (ハザードステーションにより)</p> <table border="1" data-bbox="1338 1014 1868 1205"> <tr> <td rowspan="6">地表の最大速度の値[cm/s]</td> <td rowspan="2">30年</td> <td>3%</td> <td>51.6</td> <td rowspan="6">← 齋藤参考人が着目する値</td> </tr> <tr> <td>6%</td> <td>41.9</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">50年</td> <td>2%</td> <td>66.3</td> <td rowspan="4">> 62.4cm/s : 熊本地震の最大速度</td> </tr> <tr> <td>5%</td> <td>50.9</td> </tr> <tr> <td>10%</td> <td>40.8</td> </tr> <tr> <td>39%</td> <td>23.6</td> </tr> </table> <p>今後30年または50年間にある値以上の確率で見舞われる地表の最大速度の値です。</p>	地表の最大速度の値[cm/s]	30年	3%	51.6	← 齋藤参考人が着目する値	6%	41.9	50年	2%	66.3	> 62.4cm/s : 熊本地震の最大速度	5%	50.9	10%	40.8	39%	23.6
地表の最大速度の値[cm/s]	30年	3%	51.6			← 齋藤参考人が着目する値														
		6%	41.9																	
	50年	2%	66.3		> 62.4cm/s : 熊本地震の最大速度															
		5%	50.9																	
		10%	40.8																	
		39%	23.6																	

まとめ

以上のことより、

平成29年度調査における、

「現庁舎は現行の建築基準法が定める耐震基準を満たしていない」

という調査結果は妥当である。