

# 第1回専門家会議の主な論点

府の説明（要旨）	専門家会議での意見・指摘事項		府の検討状況
庁舎の安全性			
咲洲庁舎			
<p><b>【長周期地震動】</b>            東北地方太平洋沖地震（平成23年3月11日）により、咲洲庁舎において、長周期地震動の影響と見られる約10分間の揺れ（片幅最大137cm）が生じたことを踏まえ、建物解析モデルを見直す。            その結果、既に計画していた長辺方向のダンパーに加え、短辺方向にもダンパー（144台：概算工事費約7億円）を設置し、揺れ幅、揺れ時間の低減を図る。</p>	福和委員	<p>ロッキングまで考慮したのなら、基礎の検討もできると思うが、杭は健全であったか。</p> <p>圧密沈下が想定される場合は、ネガティブフリクション（杭材に下向きの摩擦力が付加されること）を考える必要がある。</p> <p>今回の地震では震源から700kmの距離で揺れが137cm。東南海・南海地震では100～150kmで250cmと揺れは2倍程度。距離が5分の1で揺れが2倍で済むのかという疑問は出てきそう。東海・東南海・南海の地震動について、現在使っているのが妥当なのか、3月11日の結果を踏まえた上で再検証した方がよい。</p> <p>地盤の周期と建物の周期・減衰をどれだけきちんと押さえられているかがポイント。超高層では新宿センタービルのように減衰を増やすのが一般的で、ダンパーは順当なやり方だが、咲洲は建物と地盤の周期が合っているようなので、できれば建物の周期を変えるのがいい。</p>	<p>ロッキングを含め、地震時における杭基礎の構造解析を行い、安全性を確認した（資料1-1）。（コンクリート杭を鋼管で補強したものを使用しており、強度は高い。）</p> <p>ネガティブフリクション対策については既に実施済み（資料1-2）。（杭の表面には、地盤と杭の間を滑りやすくするためのコーティングがされている。）</p> <p>建物・地盤の常時微動測定を行ったところ、解析モデル通り、建物・地盤の固有周期は6～7秒であることを確認した（資料1-3）。            3月11日に大阪や仙台で観測された地震動を同じ作成手法で再現することにより、設計用地震動の妥当性を確認中。また、設計用地震動については、今後、詳細設計を進める中で、さらに検討を深める。            ダンパーと中間免震（中間階に免震装置を設置し、建物の周期を変える工法）の効果、コスト、メリット・デメリットについて比較検討中。（中間免震は効果があるものの、適用に当たっては課題も多いと思われる。）</p>
<p><b>【津波】</b>            咲洲庁舎外周部付近の地盤高はO.P.+7.8mであり、津波の高さを従来の想定2倍（O.P.+6.9m）と仮定しても、咲洲庁舎の地盤高の方が高い位置にある。            しかしながら、敷地内が浸水することも視野に、O.P.+8.5mを対策高さの目標として、地盤・開口部の止水対策（マウンドアップ、止水板の設置等）を行うとともに、非常用発電機は上部階（3階を想定）に設置する（概算工事費約3億円）。</p>	高橋委員	<p>今日の資料では、津波高が想定2倍というのは妥当な数字だと思うが、想定が外れて止水できなかった場合、どういうことが起きるかということも我々は考えておくべき。</p> <p>長周期地震動は結構シミュレーションがされているが、津波はそういった評価がないので難しい。想定2倍でも浸水しないというのは示してもらったが、本来はシミュレーションがないと、2倍というだけでは評価しづらい。</p>	<p>地下階への浸水があれば、地下電気室・機械室・設備室の機能に支障をきたすおそれがある。            このため、自家発電機を上階に設置するとともに、飲料水及び生活用水（仮設トイレ等）の確保を行う。また、地下電気室・機械室・設備室の扉の防水対策についても検討を行う。</p> <p>中央防災会議での検証結果が出るまでは、暫定的なものとして、従来の想定2倍を対策の目標とする。（中央防災会議の検証の結果、追加対策が必要となった場合は、かさ上げ等を行う。）</p>
	河田委員	シミュレーションはお金も時間もかかる話なので、暫定的な結論は出さざるを得ない。	

府の説明（要旨）		専門家会議での意見・指摘事項	府の検討状況
		河田委員 <p>地震時の地殻変動による地盤の沈下を考えるべき。ちなみに中之島への津波想定では、堂島川土佐堀川の護岸がどうなるかということで、20～25cmの地盤沈下を見ている。</p>	<p>東南海・南海地震津波対策検討委員会(H15)の議論の中では、地震の地殻変動により大阪湾域が約20cm沈下するとの想定も提起されている。津波対策の目標の高さは、このことも考慮し、想定の高さの2倍の津波高に対して余裕を見込んでいる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>対策の目標（O.P. + 8.5m） - 想定の高さの2倍の津波高（O.P. + 6.9m） = 1.6m</li> </ul>
		<p>咲洲は人工島で、これまで平均60cm沈下している。建物は沈下しなくても、周りは沈下するので高潮がやってくると水没するという問題がある。</p>	<p>咲洲の防災機能に関する検討報告書（平成21年8月大阪府・大阪市）にも示すとおり、洪積粘土層の沈下は収束しつつあり、また、地盤高は急激に低下するものではないことから、今後も、地盤高と経年的な地盤沈下の傾向に常に注意を払い、その時点に応じた防災対策を検討する。</p>
【液状化】 咲洲は浚渫粘土で埋め立てられ、さらに、ドレーン工法による地盤改良が行われており、咲洲地区での液状化は発生しにくいと考えられる。	河田委員 <p>咲洲の液状化問題もさることながら、咲洲庁舎へのライフライン（電気・NTT・ガス・水道）を供給する地域の液状化対策ができていないと、全体のエネルギー・情報系を失ってしまうことになるので、そのチェックも行うべき。</p>	<p>ライフラインの供給地や供給ルートの中には液状化の影響を受けるエリアもあると考えられるため、咲洲庁舎において、自家発電機の設置、飲料水・生活用水（仮設トイレ等）の確保を行う（資料1-4）。</p>	
	三村委員 <p>液状化については、事務局の説明のとおりだが、護岸については置き換え砂が入っている可能性があるため、そこが液状化する可能性も想定しておかなければならない。</p> <p>浚渫土をポンプで噴射すると、物性が不均一になり、粘着力のない細粒部分では液状化が発生することもあるので、各ポイントでももう少し注意深く見ていったほうがよい。さらにサンプリングをして物性を調べておけば、検討の信頼性も上がるのでは。</p>	<p>護岸の下部構造は、捨石・杭のほか、一部で置き換え砂を使用しているところもあり、大規模地震により、一部護岸の直背後地盤等に影響が出ることも想定されるが、被害は限定的で庁舎には影響がないものと思われる。</p> <p>ボーリングデータによれば、浚渫土は粘土となっている。なお、区域の一部では、砂・砂礫等の一般土砂による埋立が見られるが、全体的には地盤改良された粘土で構成されており、咲洲地区での液状化は発生しにくいと考えられる（資料1-5）。</p>	

府の説明（要旨）	専門家会議での意見・指摘事項		府の検討状況
庁舎の耐震性			
大手前本館			
<p>大手前本館は耐震性能が極めて低く、地震（震度6強から7程度の大規模地震）の振動及び衝撃に対して倒壊し、又は崩壊する危険性が高いことから、平成20年度に耐震補強の検討を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>東館（最少Is値0.15） 基礎免震工法・耐震壁による補強</li> <li>西館（最少Is値0.26、0.16） 耐震壁による補強</li> </ul>	福和委員	<p>本館を免震で改修するのは妥当。ただ問題は上町断層の地震の大きさをどの程度考えるかということ。上町断層が動くとも免震も結構つらくなる場合がある。つい最近大阪の方では上町断層を前提とした揺れ（設計用地震動）の見直しが行われているが、それに対しても大丈夫にするのか。また、免震はどれだけ変形できるかというのが勝負なので、免震層のクリアランスは少しでも大きくとったほうが安心感がある。</p>	<p>平成23年7月6日に日本建築構造技術者協会（JSCA）関西支部が公表した「大阪府域内陸直下型地震（上町断層帯地震）に対する建築設計用地震動および設計法に関する研究」の結果を用いて、大手前本館の耐震性能について検証する。</p> <p>【上町断層帯地震レベル3B】による検証】 JSCAでは3A、3B、3Cの内、3Bを推奨。（大手前本館）</p> <p>現在の本館の補強計画はレベル2の地震を対象としたもので、それを超える地震力（レベル3）に対しては余力がないため、補強計画の見直し（増強）を行わなければ、構造体が損傷を受けるおそれがある。</p> <p>レベル3Bの場合、建物には当初想定約2倍の地震力がかかることになるため、耐震壁の大幅な増設により、部屋が小割りになるなど、庁舎使用に制限が生じることになる。</p> <p>また、建物本体は、コンクリート強度が現在一般に使用されているものの約半分、鉄筋量も少ないことから、レベル3に対する補強計画（免震装置・耐震壁）の実現可能性については、今後の詳細な検討が必要。</p> <p>（咲洲庁舎） 現在の補強計画で、JSCAが推奨する基準（レベル3B）を満たすことを確認済み。</p>
	大川委員	<p>上町断層について、従来より大きな設計用地震波がJSCA（日本建築構造技術者協会）で検討されているのなら、長周期だけでなく内陸直下型も考えないといけない。</p>	
	三村委員	<p>上町断層は揺れだけでなく、逆断層で変位を伴う。それを考えると2つ防災拠点があることはよいこと。</p>	
	河田委員	<p>逆断層は、松屋町筋から谷町筋にかけてのかなり勾配のある傾斜地辺りではできると思うので、この近く（大手前）では起こらないと考えるのが普通。</p>	