

## 第4回東京都建築物液状化対策検討委員会 議事録

平成24年2月10日(金)に第4回東京都建築物液状化対策検討委員会が開催され、「液状化による建物被害が発生した地区における地盤調査結果と今後の課題」「スウェーデン式サウンディング試験における調査結果と今後の検討課題」「液状化対策における都の役割」及び「今後の検討委員会の進め方について(案)」についての報告等がありました。

### 第4回東京都建築物液状化対策検討委員会 意見の概要

○は委員の発言

議事1	液状化による建物被害が発生した地区における地盤調査結果と今後の課題
<p>(事務局)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>東日本大震災において液状化による建物被害が発生した5区8箇所地盤調査を実施した。建物被害が生じた場所においてボーリング調査を行い、調査により採取した土を用いてFL値(液状化発生に対する安全率)等を算出した。また、ボーリング調査位置に隣接する建物被害が発生していない場所について既存のボーリングデータを用いてFL値等を算出し、今回のボーリング調査結果と比較した。</li><li>ボーリング柱状図における地層構成については、8地区において、地表から深さ20mまで埋土→砂層→シルトの順に構成している地区、この順序で各層が構成しているが、シルト層の下にもさらに厚さ2m程度の砂層が存在している地区の2つに分類できると考えられる。</li><li>埋土および埋土の下に位置する砂層のFL値は、各地区とも概ね1未満となっていることから、埋土とその下の砂層は液状化した可能性があるものと考えられる。また、シルト層の下に砂層が存在する地区では、その砂層のFL値が概ね1未満であることから、その砂層の液状化の可能性についても否定できないと考察できる。</li><li>液状化より建物被害が発生した場所と、隣接の建物被害が発生していない場所のボーリングデータを比較すると、ボーリング柱状図における地層構成は概ね同様であった。しかし、建物被害が発生していない場所の埋土の下に位置する砂層のFL値は概ね高く、予測沈下量の<math>D_{cy}</math>(地盤変位略算値)やPL値(液状化指数)については1地区を除いて低かった。以上より、建物被害が発生していない場所について、被害が発生した場所と比較すると液状化しにくいと判断される場所であったと考えられる。</li><li>都が液状化対策を行う上での検討課題として、建て主が建築物を建てる場合の地盤調査の深さ、及び、液状化の可能性を判定する際に想定する地震動の大きさについての2点が考えられる。</li></ul> <p>○ 液状化判定について、埋土の土質が分からないとFL値が計算できないので、<math>D_{cy}</math>やPL値も小さくなってしまわないか。</p>	

(事務局)

- ・ 埋土について、既存資料に土質名が記載されているものについては FL 値を計算している。記載が無かったものは、FL 値の計算を除外している。
- 被害場所の隣接で液状化被害がない場所があることを考慮すれば、埋土層が液状化して建物被害が生じたものと考えられる。
- シルト層の下に砂層が存在する場合について、その砂層の液状化の可能性は、調査結果から断定的なところまでは言えない。液状化している可能性を否定できないということで良いのではないかと思う。
- 建て主が建築物を建てる場合の地盤調査の深さについては、最小で10mはやるべきだと考える。従来5m程度だろうという認識であったが、今回の震災では6～7mの地盤改良を行っても被害が生じているので、当然それ以深を調査するべきである。
- 今回の調査のどのデータを見ても、盛土層の厚さを含めて上部の液状化している層は5mよりもさらに深いところにあると考えられる。今のスウェーデン式サウンディング試験であれば、10m程度まではよほど硬い層でなければ調査できるので、10mまでは調査をするべきと考える。

(事務局)

- ・ 地盤調査を10mより深く行うべきではという考えもある。しかし、スウェーデン式サウンディング試験は JIS で10mまでと決められているので、10mより深いところは難しいのではないか。
- 保障できるのは10mまでだろうということは事実である。要は支持層が出るまで調査をするべきということで、その辺を考えながら設計者が決めるべきである。
- 地震動の大きさについて今までは震度5強程度を考慮していたが、今回のような継続時間が非常に長い地震動についてこれまで考えられていなかったと思う。どの程度の地震を想定するかによって液状化の対策は変わってくると思う。もっとデータを集めて研究すべき話であり、地震の規模に応じて対策を考えていくのが良いと考える。

(事務局)

- ・ 行政が都民に対して、地震の規模の違いにより、どのような対策を行うべきか説明できることが重要である。今後は意見を聞いた上で検討していきたいと考えている。

議事2

スウェーデン式サウンディング試験における調査結果と今後の検討課題

(事務局)

- ・ 今回ボーリング調査を行った8地区のほぼ同じ場所で、スウェーデン式サウンディング試験を行った。試験によって N 値(標準貫入試験によって求められる地盤の強度等を求める数値)を算出するとともに、その孔を利用して地下水を測定し、土のサンプルを採取した。N 値と地下水についてはボーリング調査から得られた N 値、水位と比較している。また、取った土を土質試験にかけて粒径分布、細粒分含有率(粒径 75mm 未満の地盤材料に含まれる粒径 0.075mm 未満の細粒分の割合)、FL 値を把握してボーリング調査のそれらの値と比較した。

- ・ 結果から考察すると、スウェーデン式サウンディング試験とボーリング調査における砂層の FL 値が、1 地区を除いてほぼ同様となった。その他、粒径あるいは地下水位等も概ね一致していたことなどから、スウェーデン式サウンディング試験とその孔を利用した液状化判定は一定の有用性が認められるものと考えている。
  - ・ 今後対策を行っていく上での課題として、小規模建築物の調査方法としてスウェーデン式サウンディング試験が提案できるかについて検討していきたいと考えている。
- スウェーデン式サウンディング試験の一番の欠点は、上の硬い盛土層によって下層の結果がかなり変わってしまうことである。今回は柔らかい層を測ったために数値が概ね同等となる結果となったが、場合によっては非常に硬い地盤だと誤って評価する可能性はまだ残っているのではないかと思う。
- 上が硬い盛土で、下が軟弱な粘土層のとき、スクリーに付着した土が取れないまま下の軟弱層に入ろうとするので過大に評価してしまう場合がある。一度ロッドを抜いてそこに付着した土を取るなり、何らかの工夫でいけるが、もし使用する場合はそのような注意書きが必要になると思う。

(事務局)

- ・ スウェーデン式サウンディング試験における液状化判定の留意事項について説明していただきたい。
- 液状化判定だけを目的としたものではないが、小規模建築物基礎設計指針(日本建築学会)に記載されている注意事項を守っていただければいいと考える。
- 全体の傾向としては、スウェーデン式サウンディング試験について一定の有用性が認められると考えられる。ぜひ積極的に利用できるような方向で検討を進めてほしい。

議事3

液状化対策における都の役割

(事務局)

- ・ 今回の震災被害を踏まえ、最終的には都民が液状化対策を行っていくことになるが、適切な対策や調査が行えるように行政としては色々な支援をしていくべきだと考える。都民が建物や住宅を建てる各段階でどのような対策が考えられるのかをまとめた。
- ・ 木造住宅の設計をする場合、まず事前に地歴や近隣のボーリングデータを調査し、建築士が地盤調査の必要性を判断していくことになろうかと思う。確認申請を行政か指定確認検査機関に出した際には、建築基準法第 19 条 2 項「敷地の安全性」が審査の対象になる。地盤調査の必要が無いと判断された場合は、確認の特例により、建築士が仕様規定に合うように設計することが義務づけられている。地盤調査が必要と判断した場合、まずは地盤調査によって液状化判定を行い、液状化対策が必要と判断すればどうしていくかを検討していかないといけない。これは建て主が判断するものだが、建築基準法で義務付けられていない建築確認審査の対象外の部分になるので、行政が建築物における液状化対策の指針をつくり、液状化に係る情報提供などについて

取り組んでいこうと考える。

- ・ 建て主が住宅を建てるそれぞれの段階(建て主が土地の購入を検討する段階、設計・建設の段階、都民が居住している段階)でもそれぞれの関係者(特定行政庁・指定確認検査機関、地盤調査会社、不動産会社・団体、設計会社・団体、施工会社・団体など)に対して情報提供等の取り組みをしていき、常に広く色々な関係団体にきちんと対策、対応を図っていかなくてはならないと思っている。
- 情報提供といった時に、誰がどんな情報を誰に提供するのかといったことをきちんと整理することが大切だと考える。色々な情報の内容があるので、その辺りを整備しながら議論できれば良い。
- 分譲のように、建物と土地を一緒に買うといったケースもある。この場合、まず分譲主が建物の設計・建設を発注し、建った後で土地とセットで購入をすることになる。様々なケースについても意識して考える必要がある。
- 都から各団体に提供する情報は同じなのか違うのか、その内容が分かるような差別、区別をすると分かりやすいのではないか。
- 阪神淡路大震災後、市内の住宅 100 棟にアンケート調査を実施したが、液状化に関する情報提供が重要であるとの意見が多かったが、液状化する可能性がある場所の住宅を買おうと考える人はほとんどいなかった。対策を含めて情報提供をしなければ単に恐怖心を与えるだけである。
- 土木技術研究所のデータが一部インターネットで公開されているが、地盤情報を全て公開することが出来ないにしても、例えば閲覧のみを許可するなどの対策を行い、できるだけ建設地に近い場所の地盤情報を提供することが重要だと考える。

(事務局)

- ・ 既存データの情報提供については、個人情報保護等、法律の壁が結構あるので、それをクリアできるかどうか検討して行きたい。
- ここで登場する業界、企業などの実務をやっている方々へのヒアリングを行った上で、どのような情報提供が必要か検討して行きたい。

議事4

今後の検討委員会の進め方について(案)

(事務局)

- ・ 検討委員会は年度内にあと1回、3月にやる予定である。
- ・ 引き続き、東京都がどういう情報を提供すべきか、地盤調査を踏まえて今後どう対策に結び付けていくのかについて検討する。
- ・ 今年度の検討状況を一旦中間報告としてまとめ、来年度に入ってからパブリックコメントを出し、都民の意見を聞きながら、その意見も検討委員会で紹介しながら来年度末まで検討を進め、最終的には建築物における液状化対策の指針をまとめたたい。