

表 1-1 第 1 回委員会における指摘事項と対応について (地盤WG)

大項目	中項目	委員会報告	報告概要	指摘事項	対応	
地盤特性の把握・液状化の要因分析 (地盤WG)	I-1 浦安市域及び地盤特性の整理	第 1 回 (7/22)	<ul style="list-style-type: none"> <li>昭和 39 年～50 年に実施された第一期埋立地の中町、昭和 47 年～55 年に実施された第二期埋立地の新町と、もともとの浦安町の元町の 3 区域に分けられる。</li> <li>工学的基盤面は元町において TP-20～30m であるが、沖側では深くなっており、所々谷に刻まれていて起伏が激しくなっている。</li> <li>既往地質調査データの整理は、地質名 (地質記号)、地層境界標高、標準貫入試験 (中心深度、N 値)、湿潤密度、粒度 (礫分、砂分、シルト分、粘土分、D10、D20、D50)、塑性指数 Ip、液状化強度 RL20、動的変形特性、PS 検層とする。</li> <li>地盤の特徴は、中町、新町には盛土層と埋土層があり、その下に沖積砂層がある。元町には埋立層がない。沖積砂層は N 値が比較的大きい。</li> <li>液状化の判定は道路橋示方書、建築基礎設計指針、港湾の施設の技術上の基準で実施する。</li> <li>東小学校には K-NET の地震計があり地表面での観測記録が得られている。最大 160Gal であるが継続時間が長い。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>埋立の覆土工事の施工写真も有用な資料となるので、写真を探して整理することが可能であればお願いしたい。護岸や中仕切り堤がどこにあったのかという情報があれば、土質との関係および被害が集中した箇所との位置関係の対応をみることも可能となる。</li> <li>既存の土質データとして、千葉の地質環境インフォメーションセンターのホームページで取得できる情報は使うのか。</li> <li>地盤ワーキンググループ (以下、地盤 WG) には能力の高い方、ボランティア的に手伝いたいという方もいる。検討結果については地盤 WG の責任でとりまとめを行っていくので、地震応答解析や実験などの実施に当たって必要となるデータを提供いただきたい。</li> <li>N 値と Fc (細粒分含有率) の関係は土質ごと特徴があると考えられる。埋立土、沖積砂などの土質ごとに N 値と Fc の関係をまとめてはどうか。</li> <li>浦安市の地盤条件はこの委員会で整理されると思うが、将来、個別に研究者が研究を進める際にも浦安市のデータが使用できるようお願いしたい。</li> <li>埋立の履歴と帯状の被災箇所の関係などの整理をお願いしたい。</li> <li>地盤 WG でまとめることになるかと思うが、資料の整理に当たっては、地盤の状況や各施設の被害状況など複合的に重ね合わせることができるよう、テンプレートの統一を図り整理することが望ましい。</li> <li>地下水位の位置で液状化の判定が変化するので、現在の地下水位を調べることは重要である。ボーリング情報の収集にあたっては注意が必要である。また、工学的基盤面の確認という点も重要で、このための調査も視野に入れるべきである。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>覆土工事の施工写真は見当たらない。(更なる情報収集に努める。)</li> <li>使用させていただけるものは、使用したい。その他、浦安市が所有する地質調査資料を基本に検討を進める。</li> <li>地盤 WG が検討に必要とするデータは提供する。</li> <li>浚渫土、沖積砂、盛土など、土質ごとに分けて整理を行う予定である。(第 2 回報告予定)</li> <li>個人情報の取扱いに配慮しながら協力したい。</li> <li>埋立時の囲繞堤防、吐き出し口等の情報を航空写真から読み取り図を作成する。(第 2 回委員会報告予定)</li> <li>新規ボーリング調査 (川崎地質実施) で地下水位把握をおこなう。(第 2 回委員会報告予定)</li> </ul>	
	I-2 地盤改良実施済エリアの改良工法の概要と液状化被害の状況のとりまとめ					
	I-3 区域別の液状化被害程度と要因分析					
	I-4 液状化危険度マップの作成					
	I-5 液状化対策工法の体系的整理					

表 1-2 第 1 回委員会における指摘事項と対応について（地盤WG）

大項目	中項目	委員会報告	報告概要	指摘事項	対応
	<p>I-6 地盤調査計画の策定 地盤調査結果の取りまとめ</p>	<p>第 1 回(7/22)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>浦安市では予算をとって新規にボーリング調査を計画している。</li> <li>標準 17m 深度（7 本）、標準+サンプリング（15 本）、工学的基盤まで（1 本）の 3 種類に分けて計画した。</li> <li>K-NET や東大地震研の計測機器がある高洲小学校は近傍のボーリングで支持層を確認し、PS 検層結果もあるので、地盤モデル構築が可能である。支持層を確認する目的で 1 本のみ工学的基盤までとした。千葉県でも調査の計画があるので調整していきたい。</li> <li>標準貫入試験、シンウォールサンプリングで Fs 層、As1 層の不かく乱試料をサンプリングし、液状化試験、動的変形試験を実施する。舞浜 3 丁目では深部粘性土層についても動的変形試験を実施する。</li> <li>既往データとして消防本部と新庁舎における工学的基盤までのボーリング柱状図、PS 検層、動的変形特性が得られており、これを活用する。なお、ボーリングの補完を目的としてコーン貫入試験を 50 点実施する予定である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>今回、液状化した箇所と、しなかった箇所の違いは、新しい浚渫土ではなかったかと考えている。ほぼ同じ N 値であっても新しい方がせん断弾性係数 <math>G_0</math> が小さく、古い方が <math>G_0</math> が大きいと想像している。浚渫土と沖積砂質土の違いがわかるような調査があればよいと思われる。そういう観点では乱れが重要であり、トリプルがよいのではないかな？</li> <li>地盤 WG においてシンウォールでお願いしたという経緯がある。作業員の腕が重要だが、反力をとれば N 値 10~15 でも乱さずに取れると考える。PS 検層と動的変形試験の <math>G_0</math> を比較して乱れの評価をすることも考えられる。また、猫突などでの開削工事があればブロックサンプリングができる。</li> <li>参考になるかどうかかわからないが、10 年以上前に高洲で As1 層の凍結サンプリングを実施した経緯があるので、使用権等確認したうえで利用できる可能性がある。</li> <li>土粒子の密度試験などはあまり意味がないので、それを割愛し、別の調査を行ったほうがよいのではないかな？</li> <li>一般の人が住んでいる場所の地盤がどうなっているかと問われたときの情報の出し方を考えておく必要がある。メッシュが粗い状態(250m)では答えにならない可能性があり、建築確認資料が公開できれば、それを反映し精度を向上することが可能となる。この委員会では無理かもしれないが、将来は考えたほうがよい。</li> <li>建築確認資料に示される地盤情報は個人の財産ではなく、地域や近隣の共有財産であるという価値観が必要と考える。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>指導いただいて進めたい。</li> <li>公共施設は既に公開対象となっているが、マンションなどについては、現在、管理組合へ情報提供を依頼している。許可が出たものについてはこの委員会の検討作業のなかで使用していきたい</li> </ul>

表 2-1 第 1 回委員会における指摘事項と対応について（土木施設WG）

大項目	中項目	委員会報告	報告概要	指摘事項	対応
<p>公共土木施設の被害・液状化対策 (土木施設WG)</p>	<p>Ⅱ-1 公共土木施設の被害状況の整理、分析</p>	<p>第 1 回(7/22)</p>	<p>〔道路〕 橋梁と土工部境界の段差、道路上でのひび割れ、段差、道路下の空洞が生じている。その他、マンホールの浮上や街路灯の傾斜沈下、さらに、歩道側の盛り上がりなどが認められた。</p> <p>〔橋梁〕 支承部の損傷、高欄・地覆・伸縮装置・目地・タイルなど、残留変位が生じた箇所での損傷が生じている。橋台の部分的な破損なども認められた。</p> <p>〔下水道〕 中町地区にある程度集中している傾向がある。管路への土砂流入と管のたるみや蛇行、破損、クラック、変形あるいは継手のズレ、脱却などが生じている。また、路面の陥没、マンホールの浮上、ブロック式のマンホールのズレ、マンホールへの土砂の流入が確認されている。</p> <p>〔上水道〕 被災箇所の情報はまだ集まっていない。今後、収集整理して示す。</p> <p>〔ガス〕 低圧管の継手の抜け出し、ゆるみが目立つ。中町地区に分布が多い。</p> <p>〔電気〕 電柱は傾斜、沈下が生じ、埋立地に集中している。地中設備も同様である。</p> <p>〔護岸〕 日の出護岸、境川護岸、見明川護岸に傾斜・はらみだし、背後の沈下・傾斜などが生じている。</p> <p>〔公園〕 道路と同様に舗装の沈下や横移動による段差、たわみ、亀裂、フェンスや境界ブロック、擁壁などが損傷している。また、側溝や集水枡の損傷、照明灯や電気施設の沈下傾斜があった。耐震性貯水槽などの防災施設が浮上で機能を喪失した例もあった。</p>	<p>〔道路〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>今回の地震では道路の動きなどが特徴と考えられる。幹線道路は被災していないが、路盤材に鈹さいを使用した例もあるようだ。浦安市以外の場所でも路地が多く被災している傾向があることから舗装構造が大きく影響しているのではないかと考えられる。道路の構造により被害状況の違いがどうなっているかといった観点でまとめていただきたい。</li> <li>道路の評価の仕方、今後対策を考えるためには機能面での評価が必要と考える。すぐ通れたのか応急復旧で通れたのかなど必要とした復旧の程度や車道と歩道の別など分けて整理したほうがよい。</li> <li>国道や県道は対象とするのか？</li> </ul> <p>〔橋梁〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>橋梁被害の中には京葉線高架の被害なども含まれているのか？被害がなかったものも対象に、どの程度の基礎であったかを含めて整理をしておいたほうがよいと考えられる。</li> </ul> <p>〔下水道〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>雨水はすべて表面排水か？</li> </ul> <p>埋設管については相当被害を受けていて、被害の状況を把握することが難しいと考えるが、カメラによる調査はどの程度の割合で行ったのか、状況を含め説明をお願いしたい。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>下水道について、これまでの経験で塩ビ管は被害が多いが、ヒューム管の被害は少ないなどの例があり、管種・管径・材質で分けて整理するとよい。また、開削工法や推進工法のような非開削工法など、施工法の違いによって被害状況が異なるという知見もある。被害状況の違いなどが整理できればなお良い。</li> </ul> <p>〔電気〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>電柱の根入れはどの程度だったか？</li> </ul>	<p>〔道路〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>構造と被害の状況という点を意識しながらまとめる。</li> <li>そのように整理する。</li> <li>被害の状況に関しては整理するが、直接的には対象としない。</li> </ul> <p>〔橋梁〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>橋梁の被害の中には鉄道は含まれていない。被害はなかったと聞いてはいるが確認して整理したい。</li> </ul> <p>〔下水道〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>雨水施設は表面排水と管路施設があり、汚水と雨水は完全分流方式である。雨水管についても若干被害が出ている。今回には間に合っていないが、次回に示す予定ある。</li> <li>管路内のカメラ調査は、高圧洗浄車及びバキューム車にて噴砂を除去しながら、汚水管のほぼ全線で実施しました。その結果、宅内からの噴砂が取付管を通じ本管へ流入したことが本管閉塞の原因の 1 つとして挙げられる。また、宅内の管路の閉塞や大口径の本管ではゆるみやたるみが生じていたなど、いくつかの被害パターンに分類される。</li> </ul> <p>〔電気〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>規定により全長の 1/6 なので、全長 15m の電柱の場合、根入れ長は 2.5m となっている。</li> </ul>

				<p>&lt;共通&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>資料 1-3 に示される 3 つ目の目的（市民生活に混乱が生じないために必要とされる社会基盤施設の性能を満たすための液状化対策の検討）に関連して、被害がまったく起こらないようにすることは財政的にも現実的ではない。市民生活に混乱が生じないための社会基盤の性能として何が必要となるか、つまり、これは起こってもらっては困るという被害、この程度であれば仕方がない、すぐに直せばよい、また余裕のできたときに直せばよいという被害とに分類することが必要である。浦安市としての考え方を打ち出すことが必要である。</li> <li>中町の被害が大きかったことについては、新町に比べて中町に戸建住宅が多かったという建築物の形態の問題かもしれない。評価には注意が必要である。</li> </ul>	<p>&lt;共通&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>この技術検討委員会の他、別途、復興計画を策定するための委員会でも復興という観点で市民の声を受け止めながら議論し、また、技術検討委員会の中でも技術的な対応と経費などを検討していただき、最終的なとりまとめをしていきたい。</li> </ul> <p style="text-align: right;">（第 2 回委員会 資料 2-4-2）</p>
--	--	--	--	--	--

表 2-2 第 1 回委員会における指摘事項と対応について（土木施設WG）

大項目	中項目	委員会報告	報告概要	指摘事項	対応
公共土木施設の被害・液状化対策 （土木施設WG）	Ⅱ-2 今回の地震の評価、施設別技術基準で設定している地震レベルの整理				第 2 回・第 3 回委員会予定  (資料 2-4-2)
	Ⅱ-3 レベルⅠ、レベルⅡ地震による施設別・重要度別の性能設定				第 3 回委員会予定
	Ⅱ-4 施設別の代表的・一体的な液状化対策案に対する評価				第 3 回委員会予定

表3 第1回委員会における指摘事項と対応について（建築物WG）

大項目	中項目	委員会報告	報告概要	指摘事項	対応
<p>建築物の被害の被害・液状化対策 (建築物WG)</p>	<p>III-1 戸建住宅、集合住宅（マンション、タウンハウス）、小中学校、集会所等公共施設の被害状況の整理と素因分析</p>	<p>第1回(7/22) 第2回</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>浦安市内の戸建住宅の傾斜をプロットすると、約1,600棟が1/60以上、約3,600棟が1/100以上となっている。同じ地区の中でも被害家屋の分布が帯状や塊など一様ではない。集合住宅については調査中である。</li> <li>小中学校等教育施設では、被害状況の分布図より、おおむね埋立地の液状化による被害であることが確認できる。小中学校の校舎は3階建のRC造またはS造が多く、工学的基盤まで杭を打っている。液状化による校舎周辺の地盤沈下によって、校舎との境に段差が生じているものが非常に多い。校舎直下の液状化対策を行っているものでは段差が見られないなどの特徴がある。また、校舎と同一の敷地内には体育館があり、S造の2階建てが多く、8m程度の摩擦杭基礎となっている。建物直下は液状化対策されたものとされていないものがある。さらに、幼稚園もRC造の2階建てであり、摩擦杭基礎である。</li> <li>被害状況は、校庭・園庭への噴砂や液状化に伴う地盤沈下による建物と周辺との段差、建物や外構、設備等の損壊などが認められた。地盤改良の有無や杭の種類、特に、摩擦杭の場合は杭の長さや液状化の範囲により被害の状況が異なっているのではないかと考えられる。</li> <li>市役所庁舎等の公益施設（主要47施設）についても同様であるが、構造や階数との関係など、これから整理する予定である。</li> <li>老人クラブは1階の木造またはS造なので、直接基礎ではないかと考えられるが、大きな被害は生じていない。今後整理する予定である。</li> <li>自治会集会所は52棟が1階建て木造あるいはS造、9棟が2階建てS造あるいはRC造である。傾斜角が大きいのは埋立地にある木造1階建てであり液状化の影響と考えられる。</li> <li>校舎については段差の数値やライフラインが機能していたかなどについて次回までに示す予定である。</li> </ul> <p>&lt;建築WG&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>舞浜3丁目あたりでは、建物が道路と反対側に傾斜が出ている。道路が液状化しにくいことや裏側が深いことが原因として考えられる。富岡の交番は噴砂が多く沈下していた。今川地区では旧堤防直近は激しい液状化が生じている。街灯の傾斜があり、地下水位が2m程度で、街灯の基礎により傾斜などの被害に差が出た可能性もある。その他、地下駐車場の浮上あるいは地盤の沈下により車が</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>摩擦杭という表現であるが、軽い建物はAs1層が支持層となり、重い建物は厚い粘性土層があるため工学的基盤面が支持層となる。</li> <li>浦安市の地盤は、地表面近くに埋立土および沖積砂層から成る砂層があって、その下に厚い沖積粘性土層がある。大体の小規模建物は上部の砂質土層を支持層として建てられていて、大きな建物については支持層を工学的基盤面としていると考えてよいのではと思われる。</li> <li>公益施設以外の状況はどうなっているか？</li> <li>液状化などによって地表面が沈下して杭の頭（結合部）が露出し、そこに地震動によって慣性力が作用し杭頭が損傷することが考えられる。今回はこのような例はあったのか？</li> <li>浦安市の調査の結果はいろんなところに影響があるのではないかと。名古屋など他の地域でも浦安と同じ地盤条件がある。基礎形式の異なる建物が混在する中で液状化が発生すると同じように杭が持たなくなる可能性も指摘されているようなので、この委員会での検討結果は他にも役立つと思われる。</li> <li>今回の地震では他の地域も含めて地下駐車場の浮上りはあまり見受けられなかった。液状化層厚があまり大きくなく、根入れからすれば浮上しにくい状況かもしれないが、浮上や沈下について、測量したほうがよいのではないかと？</li> <li>地震前後で高さが変わっていない点はあるのか？</li> <li>国土地理院関係では、現在、GPS基準点だけが保証した形で公開されている。その他の基準点については、10月末頃公開する予定と聞いている。</li> <li>4号建築物などは基礎の仕様が不明な場合が多いが、被災の状況と基礎仕様の対比は重要であり、なるべく基礎仕様を収集することが望ましい。個人情報関係で入手が難しい場合、例えば住宅生産団体連合会などをお願いして調べることも考えられる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>設計としては先端支持ではないかもしれないが、誤解のないように整理したい。</li> <li>地盤特性からそのように考えて良いと思う。今後、資料収集を行っている公共施設や民間建物を参考としたい。</li> <li>個別の建物が特定できる形で公表することは問題があるので、スライドで示した。ホテルのような民間の建物は協力いただけるものだけ整理したい。マンションは建築学会の他の小委員会が実施したアンケートをいただけることになっている。データの取扱いについては注意する。公共公益施設は、同じような構造の建物が市内に散らばっているため、相対的な被害状況で評価ができる可能性があるため、整理したい。</li> <li>これは確かめないとわからない。阪神淡路大震災では、建物の傾斜沈下がなくても杭が地中で折れていた例もあったようだ。建築WGで確認していきたい。</li> <li>—</li> <li>学校施設等で測定可能な箇所のデータで確認したい。（第2回委員会報告）</li> <li>国土地理院の行徳のGPS基準点は公開されており、これによって資料1-4の航空測量の結果を確認して示しています。浦安市内の基準点は今後確認が必要と考えている。</li> <li>—</li> <li>中町・新町の最近の戸建住宅はほとんどがべた基礎で、布基礎は元町のごく一部の古い施設と考えられるが、可能であれば確認して整理したい。</li> </ul>

			<p>出られなくなっているものがあった。建物同士が近接するところでお辞儀するように傾斜する状況が認められた。例えば、RC造3階建てと木造2階建てが隣接する箇所では、木造に比べRC造が重いため著しい沈下が見受けられる。3階か4階建ての杭基礎と3階建ての直接基礎の建築物が隣接する例では、杭基礎では道路が30cm沈下し段差が生じたが、直接基礎は、そこからさらに建築物が30～35cm沈下した。高洲でも戸建住宅に大きな沈下、傾斜が生じている区域がある。側方流動の影響を受けているものもあり、階段などから判断すると、当初から圧密沈下の影響を受け、さらに液状化による沈下が加わり、杭が露出するくらいの沈下となっているのではないかとされるものがある。日の出の付近も液状化が著しかった。既に撤去されているがコンビニが大量噴砂で沈下した。また、2段式の駐車場では段差が生じ使用不能となった。2週間で既に土盛りして車を出し、4週間目では解体され、整地されていた。対応がかなり早かった。液状化対策がなされているホテルは何事もなかったが、被害がなかった街区と被害があった街区で予想外の沈下が生じていることがある。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 最近の建物では木造であっても常時の沈下防止のために小口径の杭基礎や地盤改良を行う場合もあるので、対策を考える上で有用と考える。</li> <li>・ 今後、地盤特性結果等を参考に沈下対策工法について検討し、整理したい。</li> </ul> <p>・ 現在、相対的な変位を記録に残すために、3Dレーダースキャナーを用いて建物の傾斜や沈下の相互干渉をみるための技術開発を行っている。</p>	
III-2	今回の地震の評価、技術基準で設定している地震レベルの整理			第3回委員会報告予定
III-3	現行の技術基準に基づくレベルⅠ、レベルⅡ地震動による地域別の液状化判定			第2回委員会報告
III-4	建築物（戸建住宅・集合住宅など）を対象とした液状化対策工法の分類・整理			第3回委員会報告予定