

東京都建築物液状化対策検討委員会

報 告

平成25年2月8日

東京都建築物液状化対策検討委員会

はじめに

平成23年3月に発生した東日本大震災は、我が国で観測史上初となるマグニチュード9.0を記録し、想定外の大きさの大津波により、東北地方から関東地方に至る東日本の太平洋岸全体にわたり、壊滅的な被害をもたらしました。

また、その大津波に襲われた東京電力福島第一原子力発電所では電源設備が破壊されたことなどにより、放射性物質が広範囲に拡散するなど、未曾有の大惨事となりました。

液状化に関しては、震源から遠く離れた都内において、臨海部だけではなく内陸部でも発生し、区部東部の5区で建築物が傾くなどの被害が生じました。

こうしたことを踏まえ、木造住宅などの建築物を対象として液状化対策を検討するため、同年7月、地盤工学などの専門家などから構成される「東京都建築物液状化対策検討委員会」が設置されました。

検討委員会では、東日本大震災で液状化による建物被害を受けた地区において東京都が行った地盤調査の結果に基づき、建物被害が発生した地点における地盤特性等を把握するとともに、液状化の判定結果と発生の有無との関係を検討しました。また、都民が対策を検討していくため、地盤データを活用した情報提供や相談体制の整備の必要性などについても検討しました。こうしたことを踏まえ、昨年5月に「中間のまとめ」を取りまとめ、都民の皆様からの意見募集を行いました。

「中間のまとめ」に対して寄せられた皆様からの意見を参考にしながら、更に検討を進め、このたび、検討委員会検討報告として取りまとめております。

本報告では、都民の皆様が液状化による建物被害に備えるための手引の作成や、地盤データの情報提供、都民からの相談体制の整備など東京都が取り組むべき事項を示しています。

検討委員会は、東京都が本報告をもとに、区市町村を始めとする様々な機関と連携を図りながら、都民の皆様が液状化による建物被害に備えることができるよう取り組んでいくことを求めます。

東京都建築物液状化対策検討委員会

委員長 二木 幹 夫

目 次

1	建築物における液状化対策の基本的な考え方	1
2	東日本大震災での液状化による建物被害	4
3	東日本大震災で液状化により建物被害が発生した地区における地盤調査等	7
	(1) 地盤調査の実施	7
	(2) 建物被害が発生した地点における地盤特性等の把握及び建物被害が発生していない地点との比較	8
	(3) 液状化判定の結果と液状化発生の有無との関係	15
	(4) 液状化判定におけるスウェーデン式サウンディング試験の有用性	18
4	東京都が取り組むべき事項	21
	(1) 液状化による建物被害に備えるための手引の作成	21
	(2) 地盤データの情報提供	24
	(3) 相談体制の整備	25
5	液状化対策の推進に向けて	26
参考資料		
	用語の解説	28
	東京都建築物液状化対策検討委員会委員名簿	35
	東京都建築物液状化対策検討委員会設置要綱	36
	東京都建築物液状化対策検討委員会の議事経過	38
	東京都建築物液状化対策検討委員会検討報告「中間のまとめ」に対するパブリックコメントで寄せられた意見及び検討委員会の見解	40

1 建築物における液状化対策の基本的な考え方

(1) 被害想定の見直し

平成23年3月に発生し、未曾有の被害をもたらした東日本大震災を踏まえ、東京都は平成18年5月に公表した被害想定を見直し、昨年4月、「首都直下地震等による東京の被害想定」を公表しました。

首都直下地震である東京湾北部地震（マグニチュード7.3）における液状化を原因とする全壊及び半壊を合わせた被害建物棟数は64,179棟です。平成18年の被害想定による建物被害棟数（計24,885棟。その内訳は全壊13,356棟、半壊11,529棟）と比較すると、全壊棟数は減少しましたが、住家被害認定の運用見直しの影響もあり、半壊棟数が大幅に増加した結果、建物被害棟数は約2.6倍になりました。

表1-1 被害想定における液状化による建物被害棟数（単位：棟）

想定地震	全壊	半壊	計
東京湾北部地震（マグニチュード7.3）	1,134	63,045	64,179
多摩直下地震（マグニチュード7.3）	817	45,428	46,245
元禄型関東地震（マグニチュード8.2）	661	36,731	37,392
立川断層帯地震（マグニチュード7.4）	20	1,096	1,116

表1-2 東京湾北部地震における平成18年想定と平成24年想定被害棟数の比較

（単位：棟）

	全壊	半壊	計
①平成18年の被害想定	13,356	11,529	24,885
②平成24年の被害想定	1,134	63,045	64,179
①に対する②の比率	8.49%	5.47倍	2.58倍

(2) 東京都地域防災計画（震災編）における取組

東京都は、東日本大震災の教訓等を踏まえ、昨年11月、東京都地域防災計画（震災編）を修正しました。新たな被害想定では、強い揺れや火災によって、重大な被害が発生すると想定されており、こうした被害を抑制し、都民の生命、身体及び財産を保護するとともに、首都東京の機能を維持するため、以下の3つの視点の下、対策を推進していきます。

【東京都地域防災計画（震災編） 対策の視点】

- <視点1> 自助・共助・公助を束ねた地震に強いまちづくり
- <視点2> 都民の命と首都機能を守る危機管理の体制づくり
- <視点3> 被災者の生活を支え、東京を早期に再生する仕組みづくり

被害想定において、液状化による建物被害が想定されていることから、地震の予防対策として「液状化対策の強化」が位置付けられています。具体的な対策内容を、表1-3に示します。

表1-3 東京都地域防災計画（震災編）における液状化対策の内容

機 関 名	対 策 内 容
都	○公共建築物に対する液状化対策
都都市整備局	○「建築物における液状化対策の指針（仮称）」の作成 ○既存の地盤調査データ、対策工法などの情報提供
都建設局、都港湾局	○「東京の液状化予測図」を見直し、都民に情報提供
特定行政庁である区市 指定確認検査機関	○液状化のおそれのある地域において、建築物の設計者等に対する的確な対策を講じるよう促す。

出典：「東京都地域防災計画（震災編）」（平成24年11月、東京都防災会議）

東京都建築物液状化対策検討委員会（以下「本委員会」といいます。）では、東日本大震災における建築物などの被害の状況や、平成23年11月に東京都が策定した「東京都防災対応指針」、「東京都地域防災計画（震災編）」で示された東京都の対策内容などを踏まえ、木造住宅などの建築物を対象とした液状化対策について、専門的な観点から検討を進めてきました。

(3) 液状化による建物被害への備えの重要性

地震に伴い発生した液状化により住宅などの建築物が被害を受けると、建物内での生活が困難となり、地盤への対策や修復が必要になるなど、大きな影響を受けることとなります。このため、建て主や建物所有者自らが、液状化による建物被害に備えることが重要です。

そのためには、まず、建築物が存在する地域における液状化の可能性について把握します。東京都土木技術支援・人材育成センターがインターネットで公表している「液状化予測図」や過去の地形図、行政機関が行った地盤調査データ（柱状図）などを調べることが有効です。

その結果、液状化の発生の可能性があると判断できる場合には、建物被害に備え検討する必要があります。地盤調査を実施し敷地の地盤の状況を把握した上で、建物被害が生じないようあらかじめ対策を講じていくことが基本です。また、建物被害は容認するが被害の程度を軽減するような考え方や、建物被害が生じた後に修復する考え方もあります。

このような検討に当たっては、予想される被害の大きさや対策工法などに要する費用などが地域や建築物の構造等によって異なるため、地盤や建築についての専門的な知識が必要となります。このため、建て主や建物所有者が、建築士などの専門家に相談し、しっかりと検討し判断していくことが重要です。

こうしたことから、建て主や建物所有者が液状化による建物被害に備え検討していくことができるよう、東京都が、区市等の関係団体と連携し、地盤に関するデータや地盤調査方法、対策工法などの情報を提供するとともに、都民が安心して相談できる体制を整備していく必要があります。

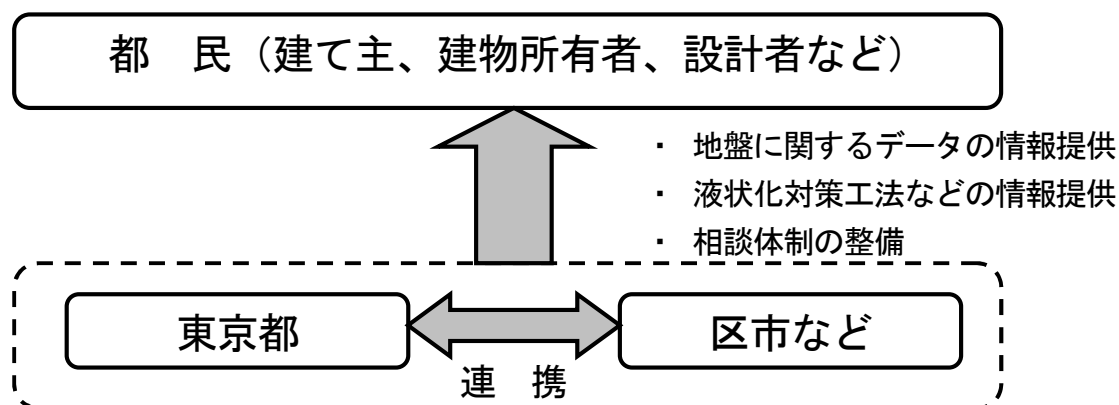


図1-1 建築物における液状化対策の取組

2 東日本大震災での液状化による建物被害

(1) 広範囲で発生した液状化

東日本大震災は、観測史上初となるマグニチュード 9.0 を記録し、大きな被害をもたらしました。被災地である東北地方はもとより、関東地方の広範な地域において、公共施設や道路、住宅などで液状化による被害が生じました。

関東地方では、千葉県浦安市において市内の約 85% の広い範囲で液状化が発生し、戸建住宅など小規模建築物約 3,700 棟が半壊以上（1/100 以上の傾斜が生じた建築物など）となるなど、甚大な被害が生じました。

また、埼玉県久喜市や茨城県潮来市などの内陸部においても液状化が発生し、多くの住宅が傾くなどの被害が生じました。

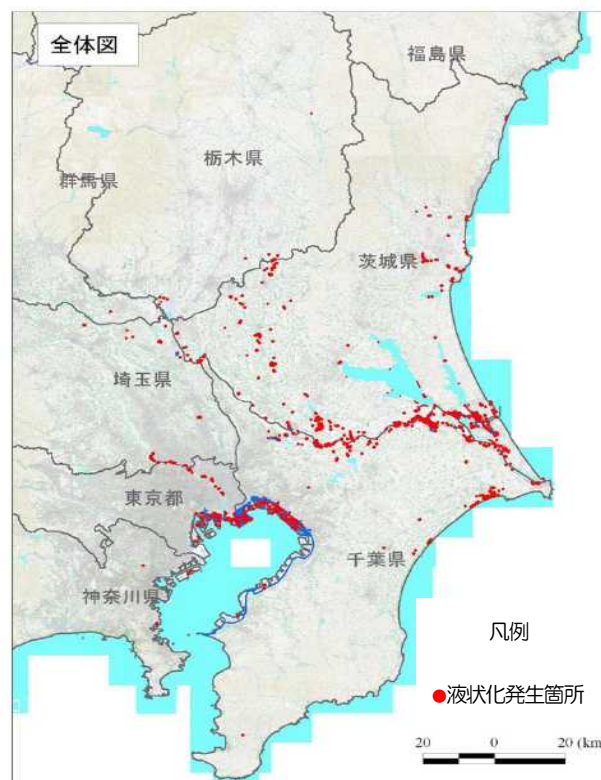


図 2-1 関東地方の液状化発生箇所の分布（全体図）

出典：「東北地方太平洋沖地震による関東地方の地盤液状化現象の実態解明報告書」

（平成 23 年 8 月、国土交通省関東地方整備局・公益社団法人地盤工学会）

(2) 都内における建物被害の状況

都内では、江東区、葛飾区、江戸川区など9区において地盤の液状化現象が確認され、うち5区で建物被害が発生しました。東日本大震災は、東京から約500キロメートル離れた東北地方の太平洋沖で発生した地震がもたらした災害でしたが、臨海部の埋立地だけではなく、荒川沿いや江戸川沿いのかつて湿地や水田を埋め立てた内陸部でも建物被害が発生しました。

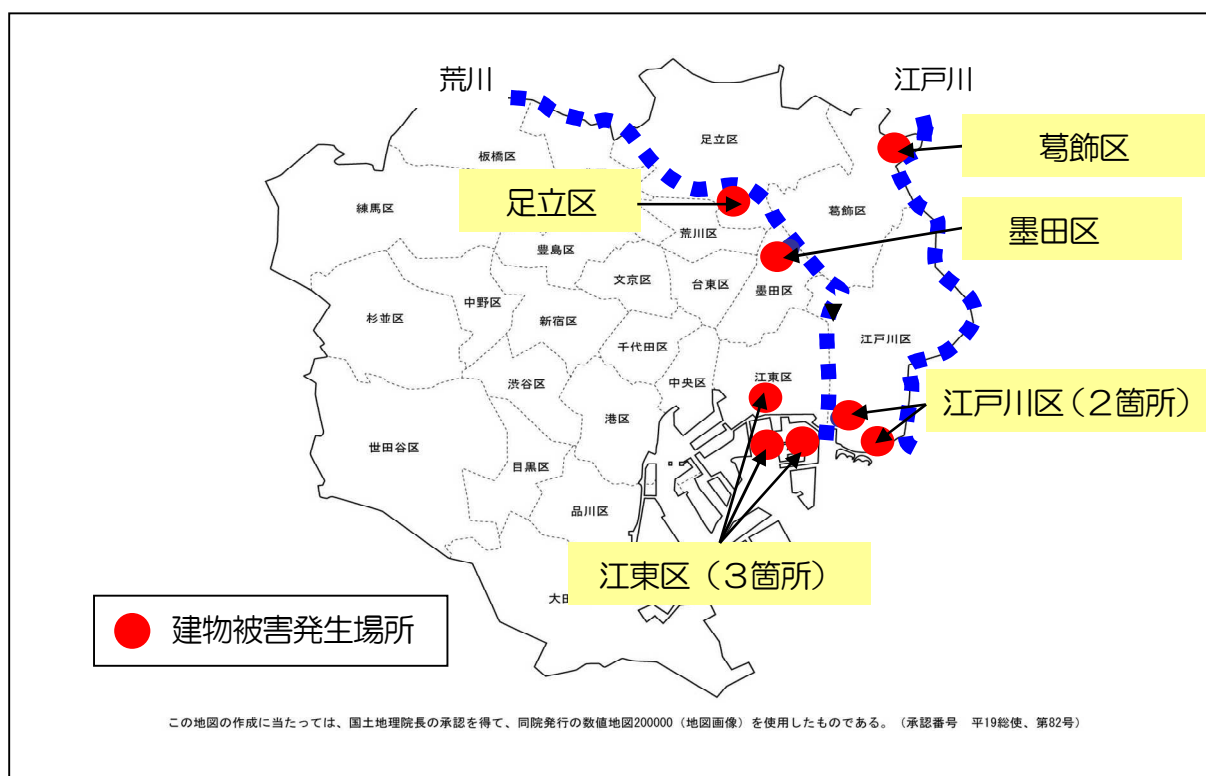


図2-2 液状化による建物被害発生場所

（平成23年6月、各区から東京都都市整備局への報告による）

地盤の液状化により、建物の傾きや、基礎・土間の亀裂などの被害が発生しました。これらの建築物は、いずれも杭基礎を用いずに建築物を直接地盤に支持させる直接基礎でした。被害の程度は一部損壊、半壊及び大規模半壊（被害の程度については、32ページからの「用語の解説」を参照）でした。表2-1にその概要を示します。

表 2-1 建築物の被害状況

区名	建築物の被害状況
江東区	<ul style="list-style-type: none"> ・鉄骨造2階建てなどで、建築物の傾きが発生 ・土間に沈下や亀裂損傷が発生
	<ul style="list-style-type: none"> ・木造3階建てで、建築物の傾きが発生
足立区	<ul style="list-style-type: none"> ・木造2階建てで、建築物の傾きが発生
葛飾区	<ul style="list-style-type: none"> ・木造2階建てなどで、建築物の傾きが発生 ・土間に亀裂損傷が発生、建築物の基礎に亀裂が発生
江戸川区	<ul style="list-style-type: none"> ・木造2階建てなどで、建築物の傾きが発生 ・鉄骨造平屋建て建築物の基礎が沈下
墨田区	<ul style="list-style-type: none"> ・木造2階建てなどで、建築物の傾きが発生

3 東日本大震災で液状化により建物被害が発生した地区における地盤調査等

(1) 地盤調査の実施

液状化による建物被害に備えていくためには、どのような地盤で液状化が発生しやすいのか、地盤の特性を把握することが重要です。このため、本委員会では、東日本大震災で液状化による建物被害が発生した8地区（臨海部5地区及び内陸部3地区）について、東京都が行った地盤調査の結果に基づき、以下の事項に着目して検討を行いました。

- ・ 建物被害が発生した地点における地盤特性等の把握及び建物被害が発生していない地点との比較
- ・ 液状化判定の結果及び液状化発生の有無との関係

また、木造住宅など小規模建物の敷地において、地盤の状況を調査した上で、液状化の可能性を把握していく場合を想定し、スウェーデン式サウンディング試験を活用した液状化の判定方法についても検討を行いました。

(次ページ以降に調査内容や結果などを記載)

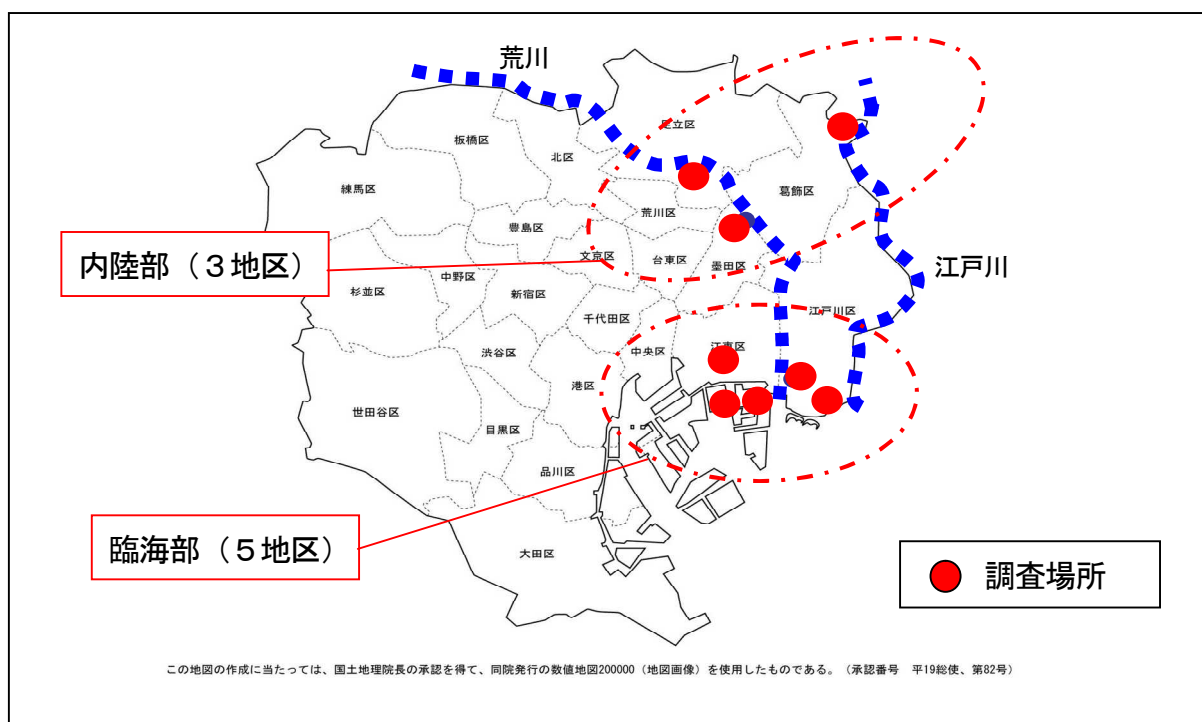


図3-1 地盤調査の場所

(2) 建物被害が発生した地点における地盤特性等の把握及び建物被害が発生していない地点との比較

ア 調査内容

東日本大震災で液状化により建物被害が発生した地区（図3-1に示す8地区。内訳は、臨海部5地区及び内陸部3地区）において、液状化が発生した敷地や道路などでボーリング調査及び標準貫入試験（図3-2参照）を行い、その調査地点の地盤特性を把握しました。具体的には、調査地点におけるボーリング調査及び標準貫入試験により、表3-1に示すN値及び地下水位を測定するとともに、調査時に採取した土を用いて土質に関する試験を実施し、表3-2に示す粒径分布や細粒分含有率を求めた上で、表3-3に示すFL値を算出しました。

表3-1 調査地点における調査項目

N 値	地盤の硬さ・強さを表す数値 N値が大きいほど強固な地盤、N値が小さいと軟弱な地盤。 N値を求める試験を標準貫入試験（JIS A 1219）という。
地下水位	地表面を基準として測った地下水までの深さ

表3-2 室内土質試験の調査項目

粒径分布	土は土粒子と呼ばれる様々な大きさ（粒径）の鉱物で構成される。土に含まれる土粒子の粒径ごとの全質量に対する百分率を分布で示したもの。
細粒分含有率	土粒子のうち特に粒径が小さい（粒径0.075mm以下）ものの含有質量百分率

表3-3 液状化判定の項目

FL 値	地層が液状化するかどうかを判定する指標 1.0以下だと液状化する可能性があるとして判断される。
------	--

次に、調査地点の付近に位置し、建物被害が発生していない地点における既存の地盤

調査データから表3-1及び表3-2に示す項目の値から表3-3に示すFL値などを算出し、建物被害が発生した地点と発生していない地点との比較を行い、建物被害発生の有無と土地の履歴（地歴）や地盤特性との関係を把握しました。

なお、ボーリング調査及び標準貫入試験の地点を含む液状化により建物被害が発生した一定の区域を「地区」と定義します（図3-3参照）。

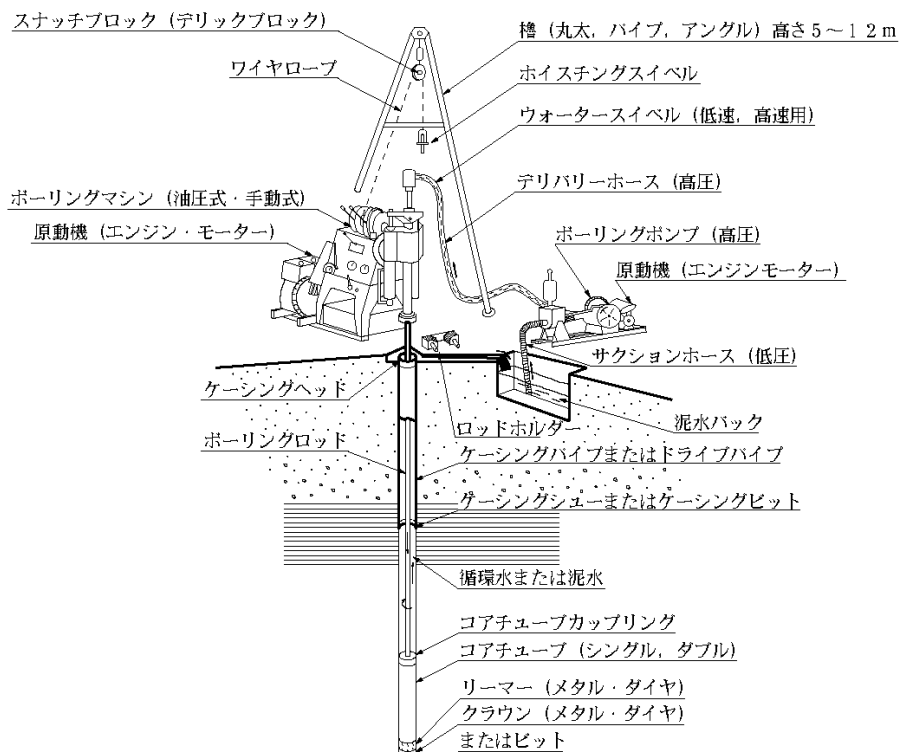


図3-2 ボーリング調査及び標準貫入試験

出典：「建築基礎設計のための地盤調査計画指針」付図2.1より修正加筆

(平成12年5月、一般社団法人日本建築学会)

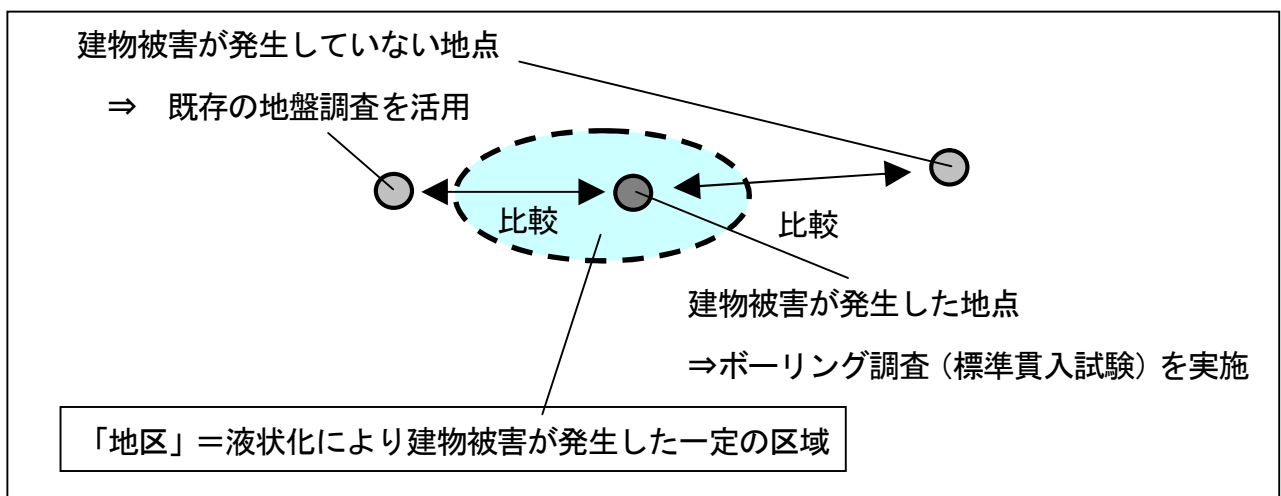


図3-3 「地区」や建物被害が発生した地点などの概念図

イ 臨海部における調査結果

◆土地の履歴

- ・ 5地区（江東区内で液状化により建物被害が発生した3地区及び江戸川区内の液状化により建物被害が発生した2地区）とも、昭和30年代以降に海を埋め立てた比較的新しい埋立地である。
- ・ 江東区内で液状化により建物被害が発生した3地区における建物被害が発生した地点と、その付近に位置する建物被害が発生していない地点の間には、埋め立てに年代の差は見られない。
- ・ 江戸川区内で液状化により建物被害が発生した2地区の付近に位置する建物被害が発生していない地点は、いずれも明治時代に海を埋め立てた埋立地である。

◆地盤特性

- ・ 建物被害が発生した地点における「埋立地・盛土」の厚さは6～11m程度であり、内陸部の3地区よりも厚い。
- ・ 建物被害が発生した地点における「埋立地・盛土」では砂質土が多く、建物被害が発生していない地点では粘性土が多い。
- ・ 建物被害が発生した地点における「埋立地・盛土」の砂層のN値は比較的小さい値となっている。
- ・ 地下水位よりも下の「埋立地・盛土」については、粘性土の部分を除き細粒分含有率 F_c が35%以下であった。また、「埋立地・盛土」よりも下で地下水位以下にある砂質土層については、粘性土の部分を除き、細粒分含有率 F_c が20%以下の均等な粒径であった。
- ・ 建物被害が発生した地点において、地下水位よりも下の「埋立地・盛土」及び有楽町層上部砂質土層の F_L 値は、ほぼ1.0以下である。

臨海部において建物被害が発生した地点における地盤の概念図を図3-4に、建物被害が発生した地点の地盤の柱状図の一例を図3-5に、それぞれ示します。

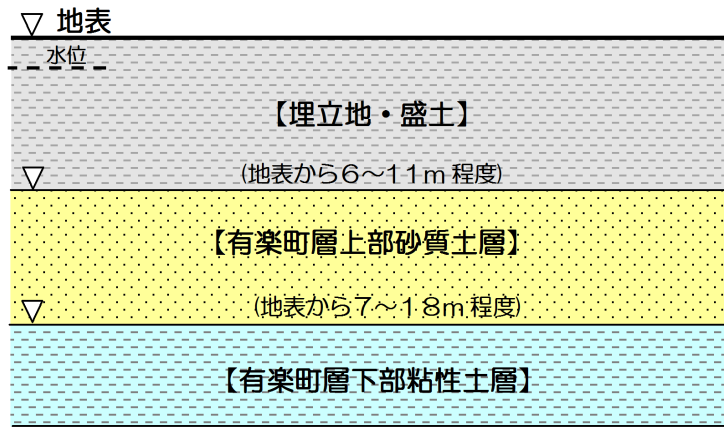
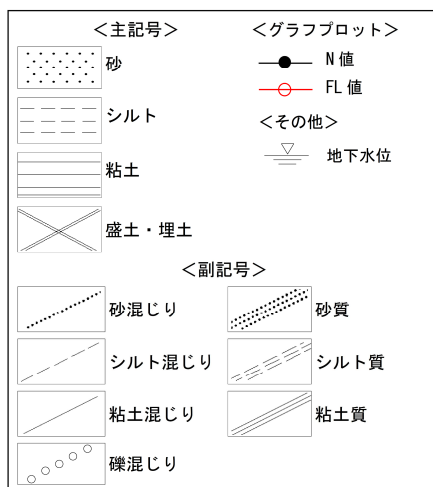
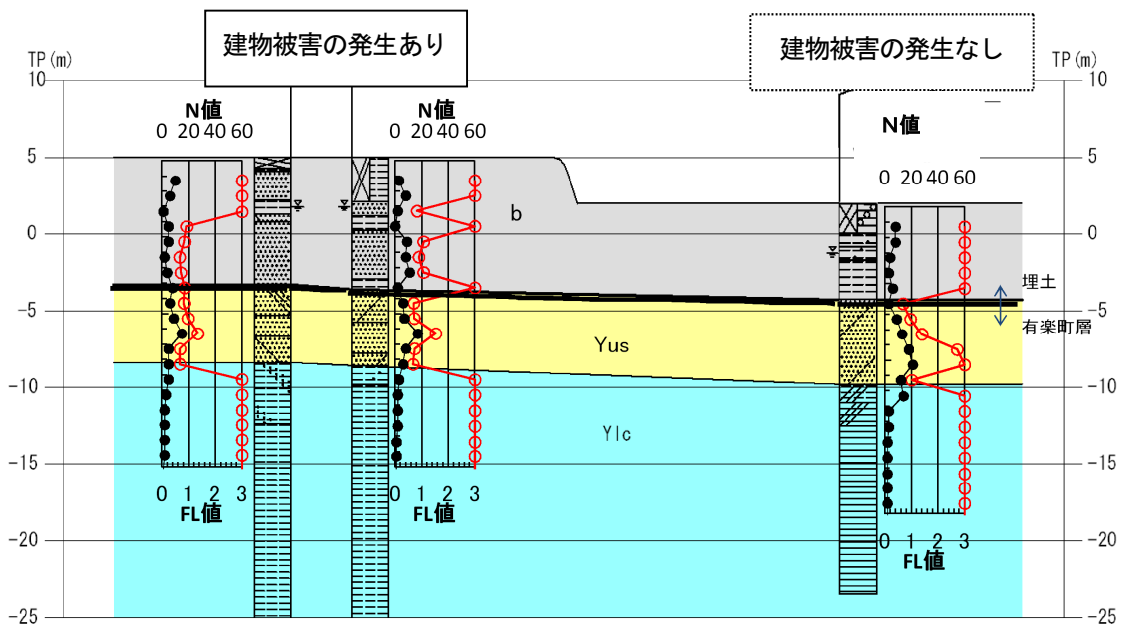


図3-4 臨海部の建物被害が発生した地点における地盤の概念図



凡例

区分	地質名
b	埋立地・盛土
Yus	有楽町層上部砂質土層
Yls	有楽町層下部砂質土層
Ylc	有楽町層下部粘性土層
Sis	下総層群砂質土層
Sic	下総層群粘性土層

図3-5 臨海部の建物被害が発生した地点における地盤の柱状図

ウ 内陸部における調査結果

◆土地の履歴

- ・ 葛飾区内で液状化により建物被害が発生した地区は、昭和30年代以降にため池を埋め立てた場所とほぼ一致した。
- ・ 墨田区及び足立区の建物被害が発生した地点と建物被害が発生していない地点は、それぞれ湿地や水田を埋め立てた場所に位置しており、両者に差は認められない。

◆地盤特性

- ・ 建物被害が発生した地点における「埋立地・盛土」の厚さは2～3m程度であり、臨海部の5地区よりも薄い。
- ・ 「埋立地・盛土」について、墨田区及び足立区の地区では、建物被害が発生した地点では砂質土が多く、建物被害が発生していない地点では粘性土が多い。また、葛飾区の地区では、建物被害が発生した地点は、建物被害が発生していない地点よりも「埋立地・盛土」の層厚が厚い。
- ・ 地下水位よりも下の「埋立地・盛土」とその下にある砂質土層については、細粒分含有率 F_c が35%以下の均等な粒径が主体であった。
- ・ 建物被害が発生した地点において、地下水位よりも下の「埋立地・盛土」及び有楽町層上部砂質土層の F_L 値はほぼ1.0以下である。

内陸部において建物被害が発生した地点における地盤の概念図を図3-6に、建物被害が発生した地点の地盤の柱状図の一例を図3-7に、それぞれ示します。

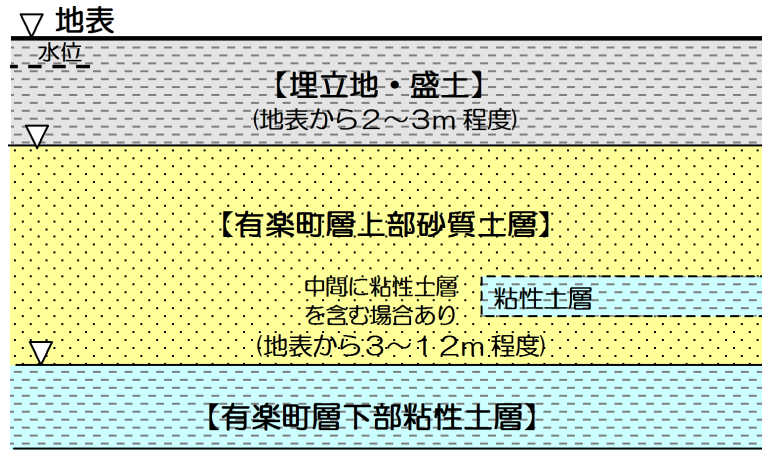
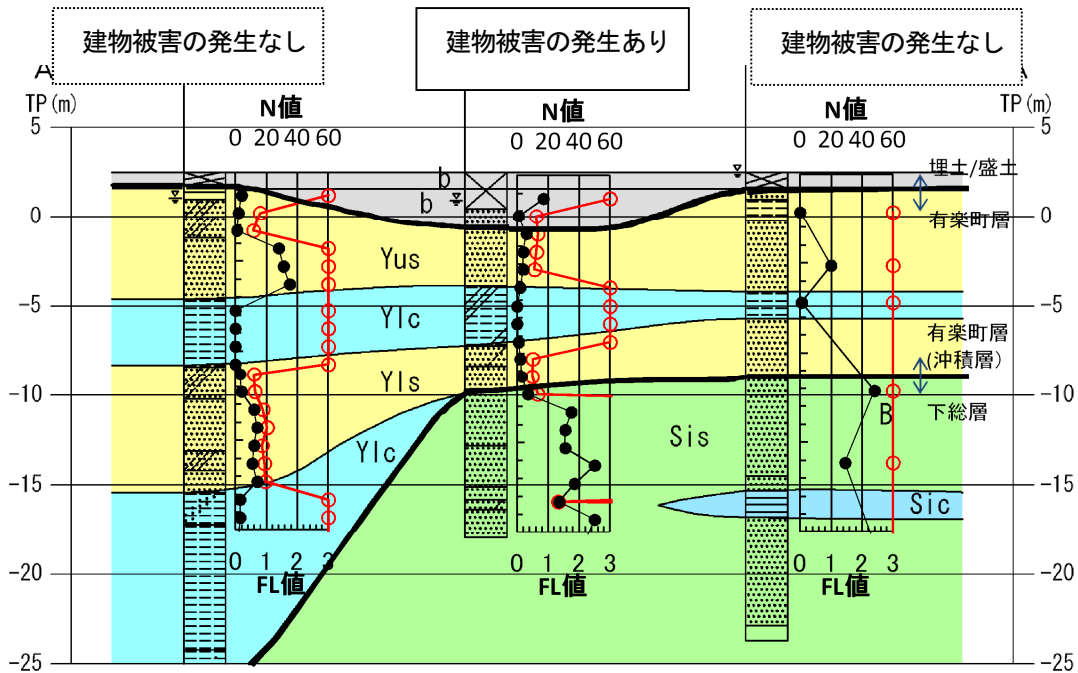
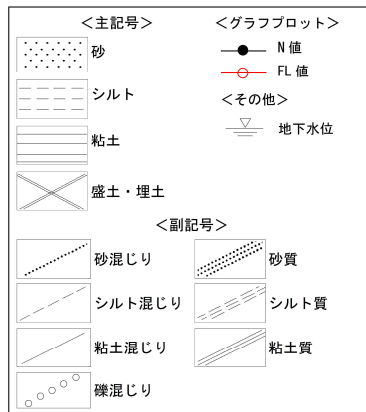


図 3-6 内陸部の建物被害が発生した地点における地盤の概念図



凡 例



区分	地質名
b	埋立地・盛土
Yus	有楽町層上部砂質土層
Yls	有楽町層下部砂質土層
Ylc	有楽町層下部粘性土層
Sis	下総層群砂質土層
Sic	下総層群粘性土層

図 3-7 内陸部の建物被害が発生した地点における地盤の柱状図

エ まとめ

以上の調査内容、調査結果で得られたデータを基に、本委員会では次のように取りまとめました。

臨海部及び内陸部とも、土地の履歴や地盤調査結果により得られたデータから総合的に判断すると、地下水位よりも下の「埋立地・盛土」の地層で液状化が発生した可能性があります。

また、その下に位置する有楽町層上部砂質土層のFL値がほぼ1.0以下であることから、この層でも液状化が発生した可能性は否定できません。

液状化の発生の可能性を判断するために実施する地盤調査を行う深さについては、こうしたことを踏まえて決める必要があります。また、液状化の可能性の判断を的確に行うため、地下水位よりも下の「埋立地・盛土」部分の土質を判別していく必要があります。

液状化により建物被害が発生した地点は、臨海部の埋立地だけでなく、かつて湿地や水田を埋め立てた内陸部の場所もありました。こうしたことから、建て主や建物所有者が液状化による建物被害に備え、検討していくために、土地の履歴や地盤の特性を把握していくことが重要です。しかし、建物被害が発生した地点と、建物被害が発生していない地点との間で、土地の履歴による差が認められない場所もあったため、詳細な検討が必要となる場合もあります。

(3) 液状化判定の結果と液状化発生の有無との関係

ア 調査内容

委員会では、以下の3つの事項と液状化発生の有無との関係について、それぞれ把握しました。

- ・FL法による液状化判定の結果
- ・PL法による液状化危険度の結果
- ・液状化に伴う予測地盤変位量の略算値(Dcy)の結果

イ 調査結果

FL法による液状化判定の結果と液状化発生の有無との関係は、表3-4のとおりです。

表3-4 FL法による液状化判定の結果と液状化発生の有無との関係

		液状化発生の有無(地点)		合計
		有 ^{※2}	無 ^{※3}	
判定結果	FL ≤ 1 ^{※1}	12 ^{※4}	25	37
	FL > 1	0	3	3
合計		12	28	40

※1 1地点において、一つの深さのFL値が1.0以下の場合、「FL ≤ 1」としている。FL ≤ 1が1深度で発生したからといって、直ちに液状化に至ることを意味するものではありません。

※2 東日本大震災により建物被害が発生した地点及び「東北地方太平洋沖地震による関東地方の地盤液状化現象の実態解明報告書」(平成23年8月、国土交通省関東地方整備局・公益社団法人地盤工学会)による液状化発生推定範囲内の地点

※3 上記※2以外の地点

※4 液状化による建物被害が発生した8地点+液状化した場所の既存ボーリングデータ4地点

参考として、国土交通省の「液状化対策技術検討会議」が平成23年8月に公表した関東地方における液状化が発生した箇所についての調査結果の抜粋を表3-5に示します。

表3-5 東日本大震災における被害実態と判定結果の比較

		被害実態		合計
		液状化発生箇所※1	非液状化箇所※2	
判定 結果	液状化 (FL ≤ 1) ※3	53	35	88
	非液状化 (FL > 1)	0	24	24
合計		53	59	112

(平成23年8月31日、国土交通省ホームページ「液状化対策技術検討会議」における検討について

【資料2】「液状化対策技術検討会議」検討概要（液状化判定法（FL法）の検証）を参考）

※1 現地調査により砂や水が噴出したことが確認された場所及び航空写真等により液状化の発生範囲の広がりを補完して推定した場所

※2 液状化発生箇所以外の箇所

※3 1地点において、一つの深さのFL値が1.0以下の場合、「FL ≤ 1」としている。なお、FL ≤ 1が1深度で発生したからといって、直ちに液状化に至ることを意味するものではありません。

PL法による液状化危険度の結果と液状化発生の有無との関係は、表3-6のとおりです。

表3-6 PL法による液状化危険度の結果と液状化発生の有無との関係

		液状化の危険度 ※1	液状化発生の有無		合計
			有※2	無※3	
判定 結果 (PL法)	PL ≤ 5	低い	0	10	10
	5 < PL ≤ 15	高い	9	17	26
	PL > 15	極めて高い	3	0	3
合計			12	27※4	39

※1 「建築構造設計指針2010」（東京都建築構造行政連絡会・監修、一般社団法人東京都建築士事務所協会・発行）

※2 東日本大震災により建物被害が発生した地点及び「東北地方太平洋沖地震による関東地方の地盤液状化現象の実態解明報告書」（平成23年8月、国土交通省関東地方整備局・公益社団法人地盤工学会）による液状化発生推定範囲内の地点

※3 上記※2以外の地点

※4 1地点は、地盤調査の実施後に埋め立てられ、地盤高が変更されたため、算出していません。

液状化に伴う予測地盤変位量の略算値(Dcy)の結果と液状化発生の有無との関係は、表3-7のとおりです。

表3-7 液状化に伴う予測地盤変位量の略算値(Dcy)の結果と液状化発生の有無との関係

		液状化の危険度 ^{※1}	液状化発生の有無		合計
			有 ^{※2}	無 ^{※3}	
地盤変位量の略算値Dcy(cm)	Dcy=0	なし	0	3	3
	Dcy≤5	軽微	0	7	7
	5<Dcy≤10	小	5	12	17
	10<Dcy≤20	中	7	5	12
合計			12	27 ^{※4}	39

※1 「建築構造設計指針2010」(東京都建築構造行政連絡会・監修、一般社団法人東京都建築士事務所協会・発行)

※2 東日本大震災により建物被害が発生した地点及び「東北地方太平洋沖地震による関東地方の地盤液状化現象の実態解明報告書」(平成23年8月、国土交通省関東地方整備局・公益社団法人地盤工学会)による液状化発生推定範囲内の地点

※3 上記※2以外の地点

※4 1地点は、地盤調査の実施後に埋め立てられ、地盤高が変更されたため、算出していない。

ウ まとめ

本委員会が実施したFL法による液状化判定の結果は、以下のとおりでした。

- 液状化の発生した地点は、全てFL値が1.0以下であった。
- FL値が1.0を超えた地点では、液状化現象が見られなかった。

なお、国土交通省の液状化対策技術検討会議の調査結果においてもほぼ同様の結果が得られています。

また、本委員会が実施したPL値及び液状化に伴う予測地盤変位量の略算値(Dcy)の調査結果は、以下のとおりでした。

- 液状化の発生した地点のPL値は、全て5を超えていた。
- 液状化の発生した地点のDcyは、全て5を超えていた。

(4) 液状化判定におけるスウェーデン式サウンディング試験の有用性 ア 調査内容

木造住宅など小規模建築物を対象とした地盤の調査方法として、スウェーデン式サウンディング試験(以下「SWS試験」といいます。)が多く用いられています。このSWS試験について、液状化の判定を行うための地盤調査方法として有用性があるかどうかを確認するため、SWS試験と室内土質試験を併用して得られた液状化の判定結果と、ボーリング調査及び標準貫入試験による液状化の判定結果とを比較しました。

具体的には、「(2) 建物被害が発生した地点における地盤特性等の把握及び建物被害が発生していない地点との比較」でボーリング調査及び標準貫入試験を実施した8地区においてSWS試験を実施し、表3-8に示す地下水位を測定し、SWS試験による換算N値を求めました。

次に、SWS試験の試験孔(SWS試験を行ったことにより生じた穴)を活用して採取した土を用いて室内土質試験を行い、表3-9に示す粒径分布及び細粒分含有率を求めた上で、表3-10に示すFL値を算出しました。それらの各項目について、ボーリング調査及び標準貫入試験で得られたFL値と比較しました。

今回のSWS試験は、以下の手順で行いました。

- 作業性や試験結果への影響を考慮して、試験実施点においてあらかじめ地表面の舗装や硬質層を除去した。
- SWS試験後、図3-8に示す試料採取器をSWS孔に挿入して試料を採取した。
測定深度は、事前調査やSWS試験の結果に基づいて決定した。
- 試料採取後、地下水位を測定するために、試験開始時の着水位と試験終了時の地下水位との平均的な水位を採用した。

表3-8 調査地点における調査項目

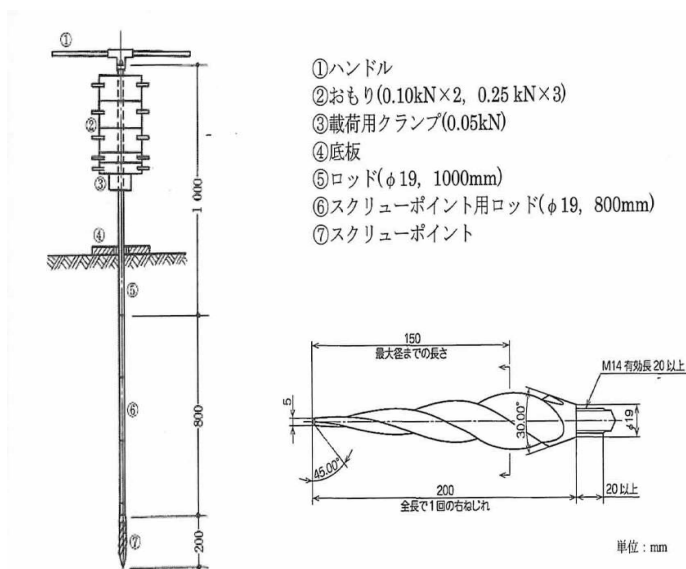
地下水位	地表面を基準として測った地下水までの深さ
SWS試験による換算N値	スウェーデン式サウンディング試験(JIS A 1221)から得られた貫入抵抗(荷重、回転数)を用いて換算したN値

表 3-9 室内土質試験における調査項目

粒径分布	土は土粒子と呼ばれる様々な大きさ（粒径）の鉱物で構成される。土に含まれる土粒子の粒径ごとの全質量に対する百分率を分布で示したもの。
細粒分含有率	土粒子のうち特に粒径が小さい（粒径 0.075mm以下）ものの含有質量百分率

表 3-10 液状化判定の項目

FL値	地層が液状化するかどうかを判定する指標 1.0 以下だと液状化する可能性があるとは判断される。
-----	--



試験装置



試料採取器（試料採取後）

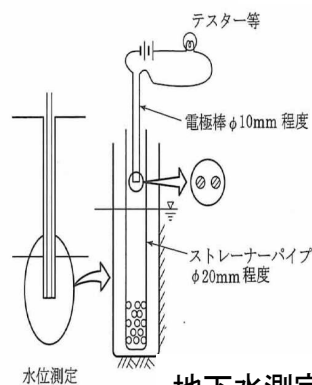


図 3-8 SWS 試験（試験装置、試料採取器、地下水測定方法の事例）

出典：「小規模建築物基礎設計指針」（平成 20 年 2 月、一般社団法人日本建築学会）

イ 調査結果

- ・ 地下水位は、ボーリング調査で測定した地下水位とおおむね一致した。
- ・ 細粒分含有率について、2地区ではボーリング調査時に求めた細粒分含有率より20%程度多くなっていたが、その他の地区ではおおむね同様となった。
- ・ 1地区を除き、砂層の粒径は、ボーリング調査により採取した土の粒径とおおむね同様となった。

また、砂層の換算N値及びFL値は、ボーリング調査による砂層のそれらの値とおおむね同様となった。

- ・ 上記1地区では、SWS試験の孔を活用して一定の間隔（深さ）ごとに土を採取する際、別の深さの土と混濁した可能性がある。

ウ まとめ

SWS試験と室内土質試験を併用して得られた液状化の判定結果は、ボーリング調査による液状化の判定結果と比較すると、木造住宅など小規模建築物の調査の方法として一定の有用性が認められました。

ただし、SWS試験は、本来、液状化判定を行うことを前提としていないことから、試験孔を利用して土を採取し、判定を行うに当たっては、以下の事項などについて留意する必要があります。

- ・ SWS試験の実施に当たり、作業性や試験結果への影響を考慮して、試験実施点においてあらかじめ地表面の舗装や硬質層を除去してから測定する。
- ・ 孔壁が崩れることによる地層の混濁を避けるため、試験孔を活用した土の採取に当たっては、慎重に行う。
- ・ 地下水位の測定に当たっては、水位測定器を用いて、精度良く行う。

4 東京都が取り組むべき事項

(1) 液状化による建物被害に備えるための手引の作成

ア 手引作成の重要性

木造住宅など建築物の建て主や建物所有者が液状化による建物被害に備え検討していくためには、建築物が存在する地域における液状化の発生の可能性の把握や、敷地の地盤状況の把握、地盤の状況を踏まえた上での対策工法の選定など、様々な事項について検討していく必要があります。また、対策を実施しない場合でも、液状化による建物被害が生じた後の修復にどの程度の費用が生じるのか、どの程度の期間が必要になるかなどについて、あらかじめ把握しておくことが必要です。

このため、地震によって液状化が発生する仕組みや、対策の進め方、地盤の調査方法、対策工法、被災した建築物の修復工法などについて、東京都が分かりやすく都民に情報提供していくことが重要です。

こうしたことから、東京都は、建て主や建物所有者が液状化による建物被害に備えるための手引（以下「手引」といいます。）を作成し、広く都民に情報提供していくべきです。

イ 手引に記載すべき事項

手引では、建て主や建物所有者が建物被害に備えるために必要な事項について、検討や作業の順番に沿って以下に示す内容を記載していく必要があります。

◆地盤の液状化現象

建て主や建物所有者が液状化による建物被害に備え検討していくためには、地盤や液状化現象に関する知識を身に付けることが重要です。このため、地盤の液状化が発生する仕組みや、旧河道、埋立地など、液状化の発生しやすい地形について説明する必要があります。

また、東京都の地形は、奥多摩地方の関東山地から階段状に東京湾に向かって、山地、丘陵地、台地、低地と順次高さを下げており、これらの地形と液状化の発生との関係について説明する必要があります。

◆液状化による建物被害への備え方

液状化の発生により、傾斜や沈下などの建物被害を受ける可能性があるため、建て主や建物所有者は建物被害に備えていく必要があります。地盤調査を実施し敷地の状況を把握した上で、建物被害が生じないようあらかじめ対策を講じていくことが基本ですが、建物被害は容認するが被害の程度が軽減するような考え方や、建物被害が生じた後に修復する考え方もあります。こうした考え方を、分かりやすく説明する必要があります。

◆専門家への相談先

液状化による建物被害に備え検討するためには、地盤や建築についての専門的な知識が必要となります。このため、専門分野ごとの紹介先を掲載することが望ましいと考えます。

また、都民が安心して相談できる体制を整備するために東京都が検討しているアドバイザー制度の仕組みについて、説明する必要があります。

◆液状化の可能性の参考資料とその情報提供

建築物が存在する地域における液状化の発生の可能性を調べるためには、液状化予測図や過去の地形図、地盤調査データ（柱状図）などの資料が参考となります。このため、それぞれの資料の概要を説明するとともに、資料の閲覧が可能なホームページのアドレスなどについて紹介する必要があります。

◆地盤調査の方法

地盤調査には、ボーリング調査及び標準貫入試験やスウェーデン式サウンディング試験、室内土質試験など様々な方法があります。このため、建て主や建物所有者が適切な調査方法を選択することができるように、それぞれの調査方法について、概要や留意事項を説明する必要があります。

◆液状化対策の工法

液状化の発生により建物被害を受けないように、また被害を受けても軽微な被害にとどめるようにするため、あらかじめ対策を行うことが重要です。対策工法には

様々な種類があり、どの工法にするかは、地盤の状況や対策に投じることができる費用、被害抑制の考え方などによって異なります。このため、建て主や建物所有者が適切な工法を選択することができるように、それぞれの工法について、概要やメリット、デメリットなどを説明する必要があります。

◆被災した建築物の修復工法

液状化により建物被害を受けた後、建物を元の状態に戻すための工法を修復工法といいます。修復工法には様々な種類があり、どの工法とするかは、基礎部分の損傷の有無や沈下量の大きさ、基礎の形式などによって異なります。このため、建て主や建物所有者が適切な工法を選択することができるように、それぞれの工法について、概要やメリット、デメリットなどを説明する必要があります。

なお、東日本大震災において液状化の発生により被災した地域では、現在、復旧工事が行われるなど液状化対策が進められています。このため、最新の知見を踏まえ、手引の内容を適宜改訂していく必要があります。

ウ 手引の情報提供の仕方

手引を広く都民に情報提供していくためには、手引を作成する東京都だけではなく、都民にとって身近な自治体である区市町村や、建築確認を行っている指定確認検査機関、建築関係の団体などと連携していく必要があります。

また、手引の内容をインターネットで閲覧できるようにするなど、都民が手引の内容を容易に把握できるようにしていくことが重要です。

(2) 地盤データの情報提供

建て主や建物所有者が液状化による建物被害に備える第一歩として、地域における液状化の可能性を把握することが必要であり、そのために参考となる資料を情報提供することが重要です。

地盤調査データからは、調査地点における地質の種類や地盤の固さを示すN値、地下水位について、地盤の深さ方向での状況を把握することができます。また、国土地理院が作成した過去の地形図からは、以前の土地の状況を把握することができます。このため、建て主や建物所有者への情報提供に当たっては、これらのデータを活用することが重要です。

地盤調査データに関しては、東京都が公共工事で作成したデータ約7,000本について、東京都土木技術支援・人材育成センターがホームページで公開するなど、既に東京都や国などでは情報提供を行っています。閲覧可能なデータの充実を図る観点から、区市などが公共工事で作成したデータについても閲覧できるようにしていくことが望ましいと考えます。

過去の地形図に関しては、市街地形成の過程や埋立時期などの状況が分かるように、複数の年代の地形図を現在の地形図と比較できるようにするなど、わかりやすく情報提供していくことが重要です。

これらの地盤に関する様々なデータについて、今後、東京都や区市などの窓口で、一括して閲覧できるようにしていくことが重要です。

なお、データの整備に当たっては、データの見方や取扱いについての解説を付すなど、液状化について適切な理解が得られるように留意していく必要があります。

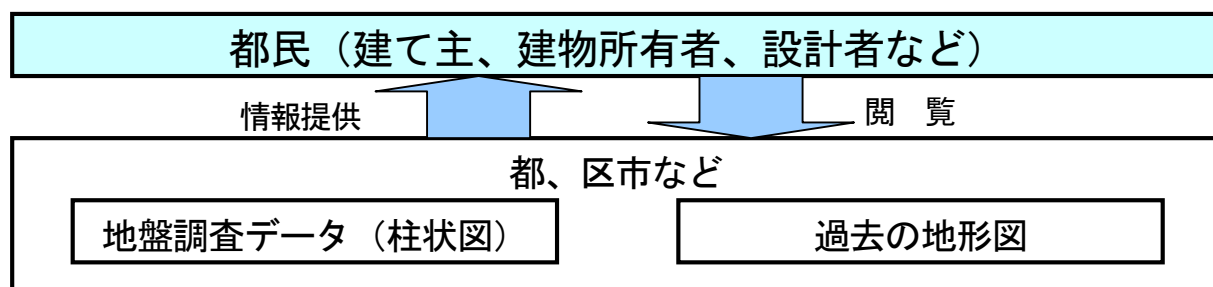


図4-1 地盤データの情報提供

(3) 相談体制の整備

地震による液状化発生の可能性や敷地における地盤状況の把握、地盤の特性に応じた対策工法の選定など、建て主や建物所有者が液状化による建物被害に備え検討していくためには、地盤や建築に関する専門的な知識が不可欠です。このため、建て主や建物所有者が安心して対策について相談できるよう、東京都が体制を整備する必要があります。

昨年5月の検討委員会検討報告「中間のまとめ」を踏まえ、東京都が検討しているアドバイザー制度は、地盤の状況の把握や対策工法など液状化対策を行う上で必要な知識を有するアドバイザーを通じて、建て主や建物所有者からの相談に対応していくものです。

制度の検討に当たっては、アドバイザーや制度を運営する機関が適切に相談業務を実施することができるように、東京都がアドバイザーの業務内容や資格要件など制度の基本事項についての的確に定めることが重要です。その場合、建て主等が依頼する設計者や工務店との役割分担、アドバイザーが相談対応すべき範囲などについて明示するなど、建て主等が様々な場面において混乱を来たすことのない、使いやすい制度としていく必要があります。

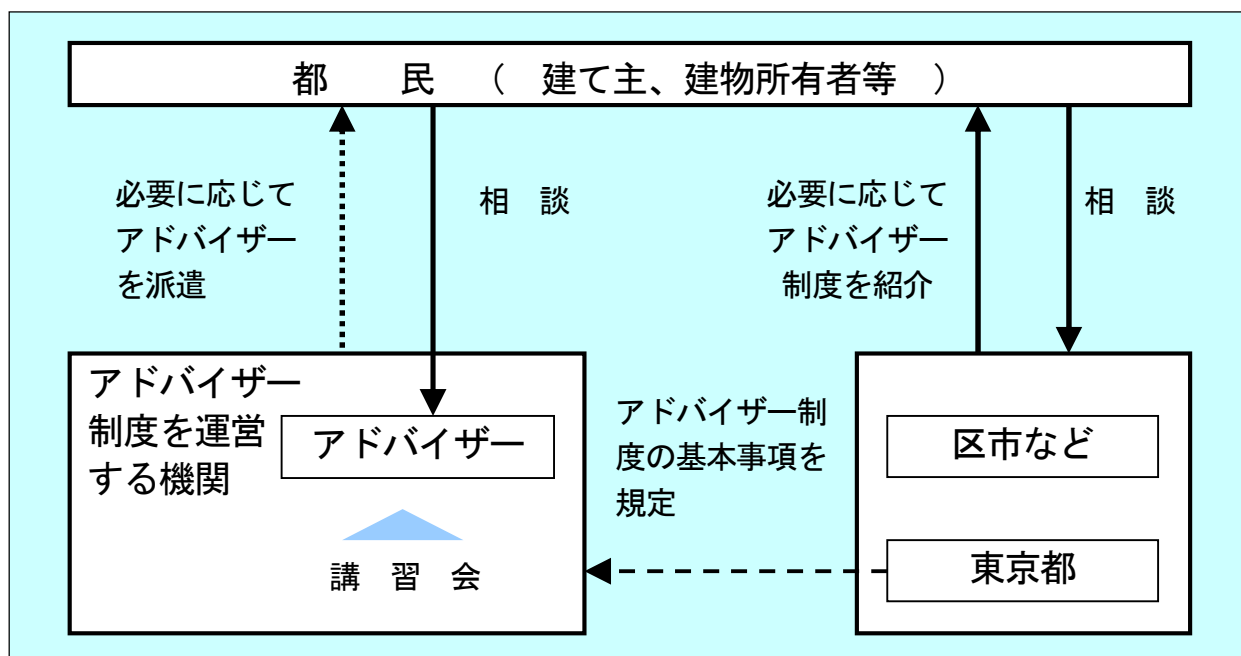


図4-2 アドバイザーによる相談体制の例

5 液状化対策の推進に向けて

(1) 建築確認審査時などにおける情報提供

建て主や建物所有者による液状化対策を促進していくためには、様々な機会を捉えて、対策に関する情報提供を行うことによって建物被害に備え検討していくよう促すことが重要です。

このため、東京都は、特定行政庁である区市や指定確認検査機関と連携し、液状化予測図や過去の地形図などにより液状化の可能性があると判断される地域の建築物における建築確認審査時に、建築物の設計者などに対して、手引に基づき地盤調査の方法や液状化対策工法などの情報提供を行うべきです。

(2) 区市などとの連携強化

東京都は、地盤データを活用した情報提供や液状化対策アドバイザー制度による都民からの相談対応などについて、区市などと連携し、取り組む必要があります。

このため、東京都と関係区市などで構成される連絡会を設置するなど、液状化対策に関する取組内容の情報交換や課題解決を図るための場を設け、連携強化を図るべきです。

(3) 関係機関との連携

平成23年3月に発生した東日本大震災において住宅地の液状化被害が広範に発生したことなどを踏まえ、平成24年12月に国土交通省国土技術政策総合研究所が住宅地の液状化対策のための「格子状地中壁工法」の振動実験を実施するなど、液状化対策に係る取組が各地で行われています。このため、東京都は国や他県の動向を常に把握し、最新の知見を踏まえ必要に応じて取組に取り入れていくべきです。

また、国土地理院は、地形図作成や土地の成り立ちなどに関するノウハウを有していることから、建築士が地盤に関する知識を習得していくために、国土地理院のノウハウを活用するなど、関係機関と連携し液状化対策の推進を図る必要があります。

参 考 资 料

用語の解説

【あ行】

一部損壊

半壊に至らない程度の住家の破損をいう。

埋立地・盛土

沼、水田、湿地、谷、海岸などに土砂を埋めた土地を「埋立地」という。また、低い地盤や斜面に土砂を盛り上げた土地を「盛土」という。いずれも人工的に造られた地盤であり、有楽町層のように数千年以上かけて自然堆積した地盤とは性質が異なる。

液状化現象

地下水位の高い砂質地盤が、地震の振動により液体状になる現象。このことにより比重の大きい構造物が沈下したり、傾いたりするとともに、下水道管などの比重の軽い構造物が浮き上がったたりする現象。

FL値

耐震設計上その地層が液状化するかどうかを判定する指標。FL \leq 1.0で液状化する可能性ありと判断される。通常は、深さ1mごとに判定を行う。

N値

質量63.5 \pm 0.5kgのドライブハンマー（通称「モンケン」）を76 \pm 1cm自由落下させて、ボーリングロッド頭部に取り付けたノッキングブロックを打撃し、ボーリングロッド先端に取り付けた標準貫入試験用サンプラーを地盤に30cm打ち込むのに要する打撃回数（標準貫入試験（JIS A 1219））により求められる地盤の強度等を表す指標。

【か行】

関東地震

相模トラフを震源とするプレート境界型地震（海溝型地震）であり、関東大地震ともいう。200年以上の周期で繰り返し発生していると考えられている。同様のプレート間地震であると推定されるのは元禄16年（1703年）の元禄型関東地震（元禄大地震）と大正12年（1923年）の大正型関東地震（関東大震災）などである。

建築士

建築物の設計及び工事監理を行う者。建築士法で定められた国家資格で、あらゆる建築物を扱うことができる一級建築士、規模や用途が限定された建築物を扱うことができる二級建築士、一定範囲の木造建築物のみを扱うことができる木造建築士がある。

【さ行】

細粒分含有率

土中にある粒子のうち、0.075mmふるいを通過した粒子の含有質量百分率をいい、 F_c で表す（JIS A 1223:2000）。地盤材料の工学的分類方法では、細粒土と粗粒土に分類するのに用いられる。また、N値から液状化の判定を行う場合の対象土層の条件及び砂質土の繰返し三軸強度比を求める際の係数や、盛土の品質管理を規定するための材料区分にも使われる。

砂質土

粒径が0.075mm～2mmの土粒子を砂粒子と呼び、その砂粒子を主体とした土を指す。

指定確認検査機関

建築基準法に基づき、建築確認や完了検査などを行う機関として国土交通大臣や都道府県知事から指定された機関である。建築確認の民間開放を目的に改正された建築基準法が平成11年5月1日に施行されたことにより制度化された。

地盤

橋脚、建物等の構築物の基礎を支える地面のことをいう。

地盤調査

構造物などを建てる際に必要な地盤の性質の把握などを目的として、地盤を調査すること。ボーリング調査（標準貫入試験）やスウェーデン式サウンディング試験などがある。

地盤調査データ

地盤調査で得られた各種の地盤状況に関する数値情報

スウェーデン式サウンディング試験（SWS試験（JIS A 1221:2002））

北欧のスウェーデン国有鉄道が 1917 年頃に路盤の調査を目的として採用し、その後スカンジナビア諸国で広く普及した調査方法。我が国では、1954 年頃、建設省（現国土交通省）が堤防の地盤調査として導入したのが始まり。

調査方法は、先端に最大径 33mm、長さ 200mm のスクリーポイント（鉄棒（ロッド））に取り付け、50N、150N、250N、500N、750N、1kN と荷重を掛けた時点で静止状態による沈み込み（自沈）が無ければロッドを回転させ、25cm 貫入するのに半回転（180 度）で何回、回転したかを測定する。貫入状況（自沈状況、回転量）で地盤の硬軟を判定し、支持力などを評価することに使用する。

スウェーデン式サウンディング試験による換算 N 値

スウェーデン式サウンディング試験で得られた結果を用いて、「小規模建築物基礎設計指針（社団法人日本建築学会・2009 年発行）」32 ページ表 3.2.1 代表的な調査法から得られるパラメータとその利用に記載のある以下の式により算定した N 値のこと。

- 粘性土の場合は、 $N=3W_{sw}+0.050N_{sw}$
- 砂質土の場合は、 $N=2W_{sw}+0.067N_{sw}$

W_{sw} (kN) = SWS 試験で得られた貫入に必要な最低荷重

N_{sw} = 所定の目盛りまで貫入させたときの半回転数から換算した貫入量
1m 当たりの半回転数

全壊

内閣府による「災害の被害認定基準について」（平成13年6月28日付府政防第518号内閣府政策統括官（防災担当）通知）に規定される住家の被害認定の一つ。内容は、下表のとおり。

傾斜による判定（基礎と柱が一体的に傾く場合）	建物の傾斜が 1/20 以上
住家の基礎などの地盤面下への潜り込み量による判定	潜り込みが床上 1メートルまで

【た行】

大規模半壊

内閣府による「災害の被害認定基準について」（平成13年6月28日付府政防第518号内閣府政策統括官（防災担当）通知）に規定される住家の被害認定の一つ。内容は、下表のとおり。

傾斜による判定（基礎と柱が一体的に傾く場合）	不同沈下があり、かつ建物の傾斜が 1/60 以上 1/20 未満
住家の基礎などの地盤面下への潜り込み量による判定	潜り込みが床まで

地下水位

地表面を基準として測った地下水までの深さ。

柱状図

ボーリング調査の際に採取される深さ方向の土のサンプルから作られる地層構成を表した図をいう。複数地点間での柱状図から断面図などを作成し、地質構造の推定を行うことに利用される。

沈下量

地盤の地表が沈みこむ量を指す。地盤の沈下には広域的な地盤沈下や盛土や構造物などの荷重による沈下、振動（地震時の液状化などを含む。）による沈下などがある。

D_{cy}（液状化に伴う予測地盤変位量の略算値）

液状化時に発生する地盤の水平変位量。液状化により生じる地盤の沈下量と同等。

D _{cy} (cm)	液状化の危険度
D _{cy} =0	なし
D _{cy} ≤5	軽微
5<D _{cy} ≤10	小
10<D _{cy} ≤20	中
20<D _{cy} ≤40	大
40<D _{cy}	甚大

特定行政庁

建築主事を置く市町村の区域については当該市町村の長をいい、その他の市町村の区域については都道府県知事をいう。建築の確認申請、違反建築物に対する是正命令等の建築行政全般を司る行政機関。 建築基準法第2条第35号に規定されている。

【な行】

粘性土

0.075mm以下の細かい土粒子を主体とする粘着性のある土の通称名をいう。

【は行】

半壊

内閣府による「災害の被害認定基準について」（平成13年6月28日付府政防第518号内閣府政策統括官（防災担当）通知）に規定される住家の被害認定の一つ。内容は、下表のとおり。

傾斜による判定（基礎と柱が一体的に傾く場合）	不同沈下があり、かつ建物の傾斜が1/100以上1/60未満
住家の基礎などの地盤面下への潜り込み量による判定	潜り込みが基礎の天端下25センチメートルまで

PL値

液状化指数ともいう。各深度でのFL値を算出し、その値を深さ方向に重みをつけて足し合わせ、調査地点での液状化危険度を表す。

PL値	液状化の危険度
PL=0	極めて低い
PL≤5	低い
5<PL≤15	高い
PL>15	極めて高い

ボーリング調査

地中に円筒状の穴を掘削し、地層構成や土質状況を調べる目的で行う作業を指す。

【ま行】

マグニチュード

地震そのものの大きさ（規模）を表す。

マグニチュードの小さい地震でも震源からの距離が近いと地面は大きく揺れ、「震度」は大きくなる。マグニチュードの大きい地震でも震源からの距離が遠いと地面はあまり揺れず、「震度」は小さくなる。マグニチュードが2 増えるとエネルギーは 1000 倍になる。

【ら行】

粒径

土を構成する土の粒子の大きさをいう。

粒径分布

各粒径範囲（例えば、礫分、砂分、シルト分、粘土分など）の粒径区分に属する土粒子の粒径ごとの全質量に対する百分率を分布で示したもの。

東京都建築物液状化対策検討委員会委員名簿

	氏 名	所 属
学識者委員 【委員長】	二木 幹夫 (ふたき みきお)	一般財団法人ベターリビング つくば建築試験研究センター所長
学識者委員 【副委員長】	時松 孝次 (ときまつ こうじ)	東京工業大学 大学院理工学研究科教授
学識者委員	末政 直晃 (すえまさ なおあき)	東京都市大学 工学部教授
学識者委員	藤井 衛 (ふじい まもる)	東海大学 工学部教授
学識者委員	関口 徹 (せきぐち とおる)	千葉大学 大学院工学研究科助教
行政委員	水流 潤太郎 (つる じゅんたろう)	独立行政法人都市再生機構理事
行政委員	柳澤 永一 (やなぎさわ えいいち)	葛飾区都市整備部長
行政委員	砂川 俊雄 (すなかわ としお)	東京都都市整備局市街地建築部長

(平成25年2月8日現在)

東京都建築物液状化対策検討委員会設置要綱

23都市建指第230号

平成23年7月15日

都市整備局長決定

(設置)

第1 木造住宅を含む建築物を対象とした液状化対策の検討において、専門的知識を導入するため、「東京都建築物液状化対策検討委員会」（以下「委員会」という。）を設置する。

(所掌事項)

第2 委員会は、木造住宅を含む建築物を対象とした液状化対策について、専門的観点から検討を行い、その結果を都市整備局長に報告する。

(構成)

第3 委員会は、外部の専門的知識を有する者等のうちから、都市整備局長が委嘱する委員8名以内をもって構成する。

(委員の任期)

第4 委員の任期は、委嘱の日から平成25年3月29日までとする。

(委員長及び副委員長)

第5 委員会に委員長及び副委員長を置く。

- 2 委員長は、委員の互選により、副委員長は委員長の指名により定める。
- 3 委員長は、委員会を主宰し、会務を総理する。
- 4 副委員長は委員長を補佐し、委員長に事故のあるときは、その職務を代理する。

(委員会の運営)

第6 委員会は、委員長が召集する。

- 2 委員会は、委員の半数以上の出席がなければ委員会を開くことができない。
- 3 委員長は、必要に応じて委員会に有識者、業界関係者、関係職員等の出席を求め、意

見を聴くことができる。

4 委員会は、原則として公開で行うものとする。ただし、次の各号に該当するときは、委員会を非公開とすることができる。

(1) 委員会において取り扱う情報が、東京都情報公開条例（平成11年東京都条例第5号。以下「情報公開条例」という。）第7条各号に該当するとき。

(2) 委員会を公開することにより公正かつ円滑な審議が著しく阻害されるおそれがあると認められるとき。

5 委員長は、前項ただし書きに該当すると認めるとき又は委員からその旨の指摘があったときは、委員会に諮り、委員会の全部又は一部を非公開とすることができる。

6 委員会の会議録は、公開するものとする。ただし、委員会が非公開の場合を除く。

(欠席及び代理の出席)

第7 委員は、第6第1項の規定による召集を受けた場合において、やむを得ず出席できないときは、あらかじめ、その旨を事務局に申し出なければならない。

2 行政委員は、やむを得ない理由により出席できない場合には代理の者を出席させることができる。その場合には、あらかじめ、代理で出席する者の氏名を事務局に申し出なければならない。

(検討組織)

第8 委員会は、必要に応じて具体的な検討作業を行うための下部組織として、都及び区の職員からなるワーキンググループを設置することができる。

(事務局)

第9 委員会の事務は、都市整備局市街地建築部建築指導課において処理する。

(補足)

第10 この要綱に定めるもののほか、委員会の運営に関し必要な事項は、委員長が定める。

附則

この要綱は、平成23年7月27日から施行する。

東京都建築物液状化対策検討委員会の議事経過

区 分	開 催 期 日	議 事 内 容
第1回	平成23年7月27日	<ul style="list-style-type: none"> ○ 東日本大震災における液状化による都内の建物被害状況について ○ 液状化に係る建築基準法関係規定等
第2回	平成23年10月18日	<ul style="list-style-type: none"> ○ 建物の液状化被害の状況等について ○ 液状化被害が発生した地区における地盤調査の実施について
第3回	平成23年12月20日	<ul style="list-style-type: none"> ○ 地盤調査データを活用した情報提供について ○ 液状化対策を進めるための情報提供の仕組みについて
第4回	平成24年2月10日	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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 ○ 液状化対策における都の役割
第5回	平成24年4月20日	<ul style="list-style-type: none"> ○ 東日本大震災で液状化により建物被害が発生した地区における地盤調査等の結果について ○ 東京都建築物液状化対策検討委員会検討報告「中間のまとめ」案について
第6回	平成24年7月30日	<ul style="list-style-type: none"> ○ 建築物における液状化対策の指針（仮称）の構成について ○ 地盤データの情報提供について ○ 液状化対策アドバイザー制度（仮称）について ○ 指針に掲載する地盤調査方法と液状化対策工法について

区 分	開 催 期 日	議 事 内 容
第7回	平成24年11月16日	<ul style="list-style-type: none"> ○ 「建築物における液状化対策の指針（仮称）（素案）について ○ 地盤データの情報提供について ○ 液状化対策アドバイザー制度（仮称）について
第8回	平成25年1月18日	<ul style="list-style-type: none"> ○ 東京都建築物液状化対策検討委員会報告（案）について
第9回	平成25年2月8日	<ul style="list-style-type: none"> ○ 東京都建築物液状化対策検討委員会報告について

東京都建築物液状化対策検討委員会検討報告「中間のまとめ」に対する
パブリックコメントで寄せられた意見及び検討委員会の見解

(実施期間：平成24年5月21日～同年6月18日)

平成24年10月公表

項目	パブリックコメントで寄せられた意見 (3名、7件)		検討委員会の見解
考え方 液状化対策の基本的な	液状化予測図	<p>東京都が作成する液状化予測図と、区が作成している液状化マップは公表することが前提であり、内容の相違により区民に混乱が生じないように事前調整を行なってほしい。</p> <p>地震の設定条件を明確にするなどの配慮を願いたい。</p>	<p>・液状化予測図の見直しについて、所管する都の担当部署では区と調整しながら見直しを行っていくと伺っている。引き続き、そのようにして見直しを進めていって頂きたい。</p>
東日本大震災で液状化により建物被害が発生した地区における地盤調査等	臨海部の建物被害が発生した地点の液状化判定	<p>図3-5A-Nの3Pのボーリング地点(建物被害なし)におけるb層の液状化判定結果が地下水以深においてもFL=3となっているが、その他のボーリング(建物被害あり)ではFL<1となっている。b層を同一層とし、建物被害があった場所は砂質土、被害がなかった場所は粘性土としているが、具体的な粒度特性、細粒分含有率の詳細なデータを記載していただきたい。</p>	<p>・本検討委員会の検討結果の「最終のまとめ」の中で、調査データのあるものについては可能な限り記載していくことが望ましい。</p>
		<p>図3-7(建物被害の発生なし)のボーリング地点におけるYus、Ylsの粒度特性、細粒分含有等の詳細なデータを記載して頂きたい。</p>	<p>・本検討委員会の検討結果の「最終のまとめ」の中で、調査データのあるものについては可能な限り記載していくことが望ましい。</p>
	生の有無 液状化判定の結果と液状化発	<p>液状化発生箇所とFL値の関係は、国土交通省の整理方法に準拠しているが、その地点で液状化被害が発生する場合の判定は、深度毎に発生するFL値を積分したPL値で評価することが望ましい。FL値が1深度で発生しても、直ちに液状化に至らないことを説明する必要がある。</p>	<p>・PL値と液状化発生の評価は、「中間のまとめ」の15ページ(表3-5※ PL法による液状化危険度の結果と液状化発生の有無との関係)で行っている。</p> <p>・「最終のまとめ」では、FL値が1深度で発生しても直ちに液状化に至らないことを説明する必要がある。</p>

	<p>液状化判定におけるスウェーデン式サウンディング試験の有用性</p>	<p>SWS試験を行った調査孔を用いて、土試料を採取したと記載されているが、試料採取の方法が不明確である。同一地点で複数の深度を採取可能であるかが疑問である。試料採取の方法を明記して頂きたい。</p>	<p>・都が、今年度末に作成予定の「建築物における液状化対策の指針（仮称）」に、スウェーデン式サウンディング試験と土質試験による調査方法を載せる場合は、土試料の採取方法の明記と採取の際の留意点を記載する必要がある。</p>
		<p>スウェーデン式サウンディング試験+簡易サンプリングの方法が、液状化調査の標準的な調査法として提案されているように見られる。現段階で調査法を特定するのは早急であると考え。現段階では調査法の一つの比較である程度に留めることが望ましい。</p>	<p>・スウェーデン式サウンディング試験と土質試験による調査方法は、あくまでも小規模建築物における液状化判定方法の一つであることを説明する必要がある。</p>
<p>地盤調査データを活用した情報提供</p>	<p>地盤調査データの提供</p>	<p>地盤調査は、建築物の敷地内で行わなければならないが、地盤調査データの閲覧が可能であれば、地盤調査を行わないで、設計を行う設計者が増えるのではないか。閲覧する地盤調査データは、参考資料であり、建築物の設計では、現地で地盤調査を行うことを強調したほうが良い。</p>	<p>・地盤調査データの情報提供は、あくまで都民が敷地の地盤の状況を把握するための参考資料とするものであり、「中間のまとめ」で示したとおり、建て主や建物所有者自らが地盤調査を行い、敷地の状況を把握していくことが基本である。</p>

※ 本報告では、16 ページの表 3 - 6 に該当

