

大津波等を想定した官庁施設の機能確保に関する 検討状況について＜概要＞

社会資本整備審議会建築分科会 官公庁施設部会

【1回目の審議】

(第11回部会) <4月18日>

・ 諮問事項等の説明

【2回目の審議】

<7月4日>

・ 基本的考え方の審議

【3回目の審議】

8～9月頃<予定>

・ 基本的考え方の審議

【4回目の審議】

10～11月頃<予定>

・ 報告案の審議

「大津波等を想定した官庁施設の機能確保の在り方」に関する審議

官公庁施設部会における論点（案）

- | | |
|---------------|------------------------------|
| ①施設の立地の在り方 | ④施設を整備する側と管理者・利用者との連携の必要性 |
| ②施設の整備の在り方 | ⑤津波防災を視野に入れた地域の避難計画等との連携の必要性 |
| ③施設の使用・保全の在り方 | ⑥長時間にわたる長周期地震動対策の必要性 等 |



東日本大震災を踏まえた官庁施設の機能確保に関する検討会

【第1回】

<開催済>

・ 調査結果等を踏まえた課題検討

【第2回】

<開催済>

・ 関係基準に反映する視点等を抽出

【第3回】

秋頃<予定>

・ 関係基準の改正方針の検討

【第4回】

12～1月頃<予定>

・ 関係基準の改正案の検討

関係基準等について専門的立場から検討

検討会における視点（案）

1. 津波対策に関する基準

①庁舎の立地について

②津波浸水時に庁舎が有すべき機能について

2. 地震対策に関する基準

①長周期・長時間地震動への対策について

⑤家具、什器の転倒防止への配慮について

②構造体の損傷程度の速やかな把握について

⑥庁舎敷地の液状化対策について

③エレベーター防災機能強化について

⑦ライフラインの途絶対策について

④非構造部材の損傷程度について



営繕関係基準等の改定 <平成24年度に改定予定>

社会資本整備審議会への諮問事項について

〔諮問事項〕

大津波等を想定した官庁施設の機能確保の在り方について

〔諮問理由〕

官庁施設は、国の行政サービスを提供するための拠点として全国に所在しており、地震等の災害が発生した場合、災害応急対策活動が円滑に行えるよう、また、その後の被災地における行政サービスの提供に極力支障が生じないよう必要な機能を確保することが求められる。

しかしながら、東日本大震災においては、津波浸水により施設機能の一部が喪失したことや、施設に保管していた資料等が流失したことにより、また、長時間にわたる長周期地震動などにより生じた不具合が原因となって、災害応急対策活動や地震後の行政サービスの提供に困難が生じた事例が見られた。

世界有数の地震国であり、今後、東海地震、東南海・南海地震、首都直下地震などの発生が懸念されている我が国においては、東日本大震災を教訓とし、最大クラスの津波の襲来時にも災害応急対策活動が円滑に行えるよう、また、その後の被災地における行政サービスの提供に極力支障が生じないよう、官庁施設について所要の機能を確保していくことが喫緊の課題である。

官庁施設が所要の機能を発揮するためには、災害の想定を踏まえ、適切な位置に、適切な規模及び構造で整備され、適切に保全された状態で使用されなければならない。あわせて、津波により浸水するおそれのある地域に立地する官庁施設については、津波に対する地域の避難計画等にも配慮することが求められる。

このため、東日本大震災の教訓を踏まえ、最大クラスの津波が発生した場合にも官庁施設が所要の機能を発揮できるよう、「立地」、「整備」及び「使用・保全」の在り方について検討する必要がある。また、長時間にわたる長周期地震動への対応などの地震対策についても検討する必要がある。

以上のことから、「大津波等を想定した官庁施設の機能確保の在り方」について諮問するものである。

ご審議頂きたいと考えている論点（案）

①施設の立地の在り方

（津波に対して）

- ・安全上は高台等のリスクの小さい場所への立地が望ましいが、入居官署の業務によって、津波により浸水するおそれのある区域への立地が必要な場合が想定されるため、施設の立地の在り方に関する議論が必要ではないか。

②施設の整備の在り方

（津波に対して）

- ・津波により浸水するおそれのある区域に立地せざるを得ない場合は、施設に入居する官署の業務内容等に応じ、諸室等の配置上の工夫や、構造体、非構造部材、建築設備の性能確保など、施設整備の在り方に関する議論が必要ではないか。

（長時間にわたる地震動に対して）

- ・長時間にわたる長周期地震動に対して、高層建物を中心に対策を図る必要があるのではないか。
- ・その他、敷地内の避難路や屋外管路下の液状化対策等を検討する必要があるのではないか。

③施設の使用・保全の在り方

- ・災害発生時に所要の機能を発揮するために、災害対策活動拠点室等や避難路などについて、平常時に適切な保全を行う必要があるのではないか。
- ・災害発生時に所要の機能を発揮するために、緊急点検、適正使用、二次災害の防止などの施設を使用する上での留意事項を施設利用者と共有する必要があるのではないか。

④施設を整備する側と管理者・利用者との連携の必要性

（津波に対して）

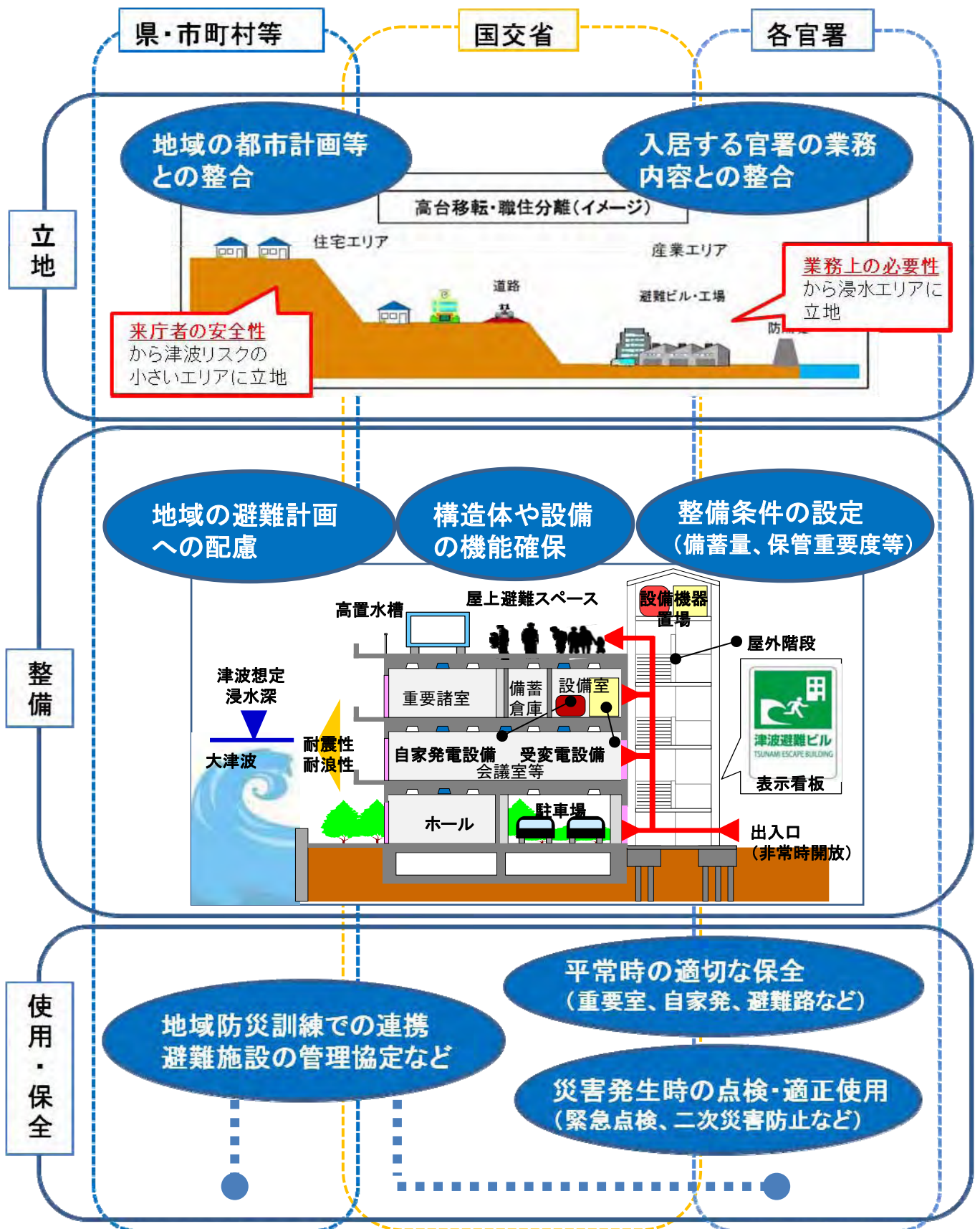
- ・「減災」の考え方に基づき、施設の整備主体と施設の管理者・利用者との適切な役割分担の下、人命・財産の保護と必要な業務継続ができるよう対策を講じる必要があるのではないか。

⑤津波防災を視野に入れた地域の避難計画等との連携の必要性

（津波に対して）

- ・津波に対する地域の避難計画等との連携し、市町村からの要請がある場合などに、津波避難ビルとしての機能確保や敷地内の避難路の確保等を図る必要があるのではないか。

ご審議頂きたいと考えている論点(案) 津波対策に関する課題のイメージ



既存施設の状況（津波浸水想定等との関係）

1 施設の状況

○「国家機関の建築物」施設数	15,080施設
○「庁舎」施設数	8,771施設
○合同庁舎	<u>358施設</u> （中央・地方：264施設、港湾：94施設）

2 津波浸水想定との関係

【合同庁舎（358施設）について】

（1）ハザードマップの津波浸水想定との関係

- ①浸水の可能性がある施設
- ②上記①のうち、1m以上の浸水が想定される施設

61施設（約17%）
44施設（約12%）

（2）海岸からの距離

施設の位置が海岸からの距離2km未満の施設

161施設（約45%）

（3）津波避難ビル等に指定されている施設

〔 函館港湾合同庁舎、釧路地方合同庁舎、気仙沼地方合同庁舎、塩釜港湾合同庁舎、本荘地方合同庁舎、
横浜第2地方合同庁舎、輪島地方合同庁舎、沼津地方合同庁舎、名古屋港湾合同庁舎、清水港湾合同庁舎、
須崎第2地方合同庁舎、高知よさこい咲都合同庁舎、大分地方合同庁舎 〕

13施設（約4%）

【海上保安官署が入居する庁舎148施設（合同庁舎を含む）について】

（1）ハザードマップの津波浸水想定との関係

- ①浸水の可能性がある施設
- ②上記①のうち、1m以上の浸水が想定される施設

53施設（約36%）
33施設（約22%）

（2）海岸からの距離

施設の位置が海岸からの距離2km未満の施設

131施設（約89%）

※ 津波避難ビル等に指定されている施設は平成24年5月時点、それ以外は平成24年3月時点

津波浸水のおそれがある地域における庁舎整備の計画例

注）本ケーススタディは、今後の施設整備における津波対策を検討するために行ったものであり、必ずしも最適解を示すものではない。

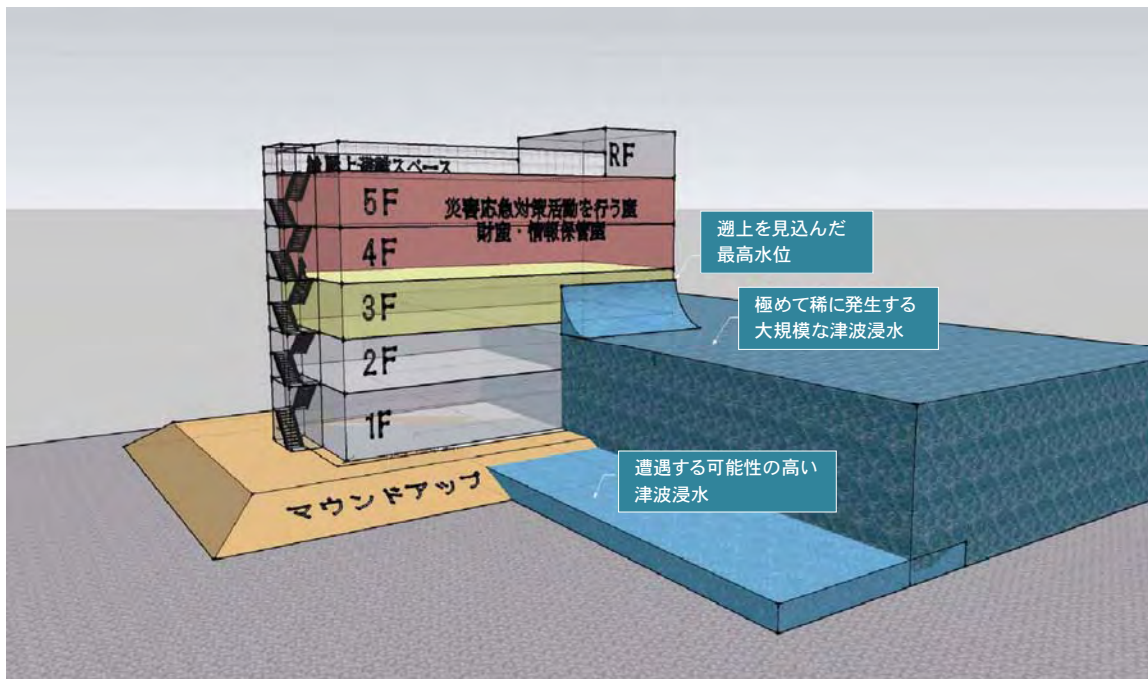
1. 想定条件

（1）予想される津波被害

- ①極めて稀に発生する大規模な津波浸水の浸水深：10m
- ②極めて稀に発生する大規模な津波浸水の浸水深に建物への衝突による遡上を見込んだ最高水位：14m
- ③遭遇する可能性の高い津波浸水の浸水深：1.5m

（2）施設機能

- ①災害応急対策活動を行う官署（E）とその他の官署（A, B, C, D）が入居
- ②津波時の地域住民等の一時避難施設に指定



2. 本ケーススタディにおける津波対策

（1）災害応急対策活動を行う室等を上階に配置する。

- 災害応急対策活動を行う室等を4階以上に配置。
- 設備機能については、原則として災害応急対策活動に必要な給電機能として受変電・自家発電設備、通信機能として通信用主配線盤、電話交換設備、通信総合盤および給水機能、空調換気機能である高置水槽、熱源等の機器を4階以上に配置する。

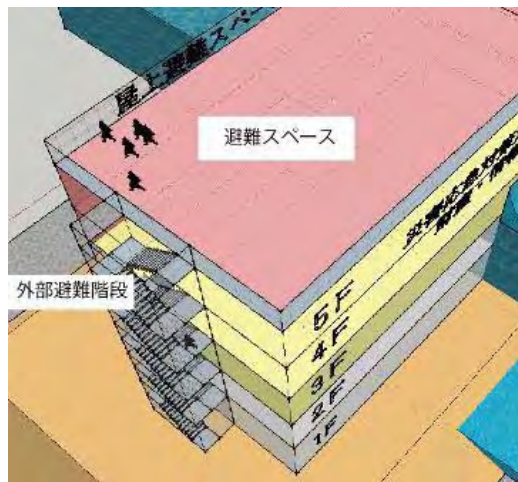
（２）流失が許されない財産・情報を保管する室を上階に配置する。

→重要な財産・情報を保管する室を４階以上に配置する。ただし、別の階に財産・情報保管庫を保有することが、運用上非効率で困難な場合があるため、防水性能を高めた３階事務室や躯体に固定された水密金庫等も活用する。

（３）地域住民等の一時避難場所を上階に配置する。

→屋上に避難スペースを配置し、手すり等の安全対策を行う。

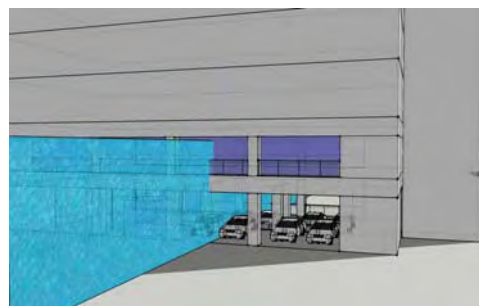
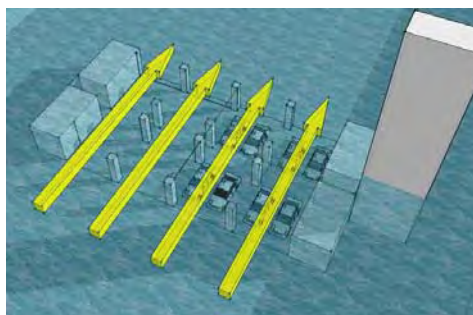
→外部避難階段（外部から直接避難が可能）を設置する。



（４）構造体は、大規模な津波浸水に対し、十分な水平耐力を有し、かつ滑動及び転倒しないようにする。

→構造体は、津波避難ビルと同等の性能とする。

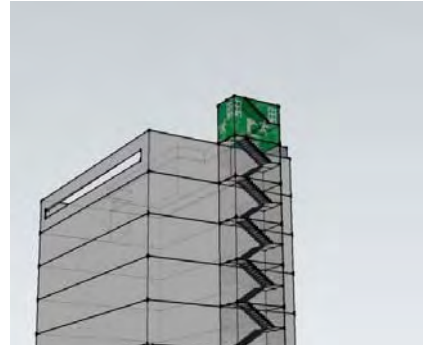
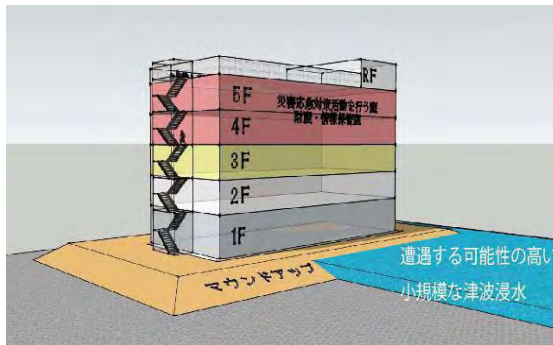
→構造体にかかる水平荷重低減のため、水圧を受け流しやすい平面形状とする。さらに、１階及び２階の非耐力壁には水圧に対し壊れやすい非耐圧部材を活用し、建物内にも流路を作ることにより構造体にかかる浮力・水圧負担を低減する。



- （５）建物全体について、遭遇する可能性の高い小規模な津波浸水に対しては通常有する機能を維持する。極めて稀に発生する大規模な津波浸水に対しては、安全な場所へ避難できる機能を確保する。

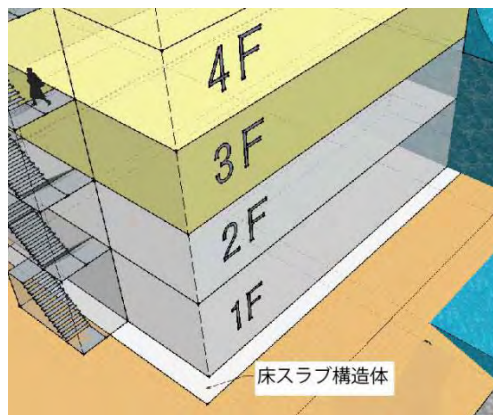
→小規模な津波に対し、マウンドアップにより浸水を防ぐ。

→大規模な津波に対し、避難経路の確保、誘導設備の設置、共通認知のサイン設置を行う。



- （６）建物周辺が洗掘されることを防止し、敷地地盤の性能を確保する。

→津波による洗掘を防止するため、建物全周に躯体と一体化した床スラブ構造体（犬走り）を設ける。



- （７）外装に波除け効果のある軒を設け、上層階への遡上の影響を少なくする。

→外壁に衝突して生じる遡上高を小さくするために、波返しとなる軒を設ける。

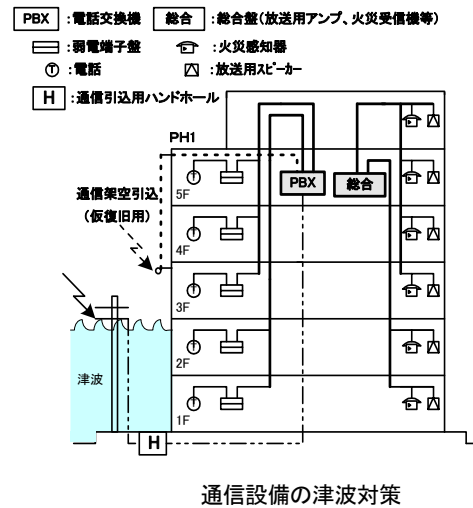
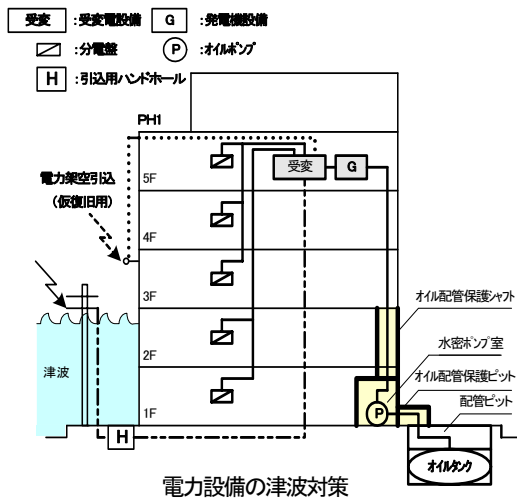


（８）津波浸水に対して必要な設備機能を確保する。

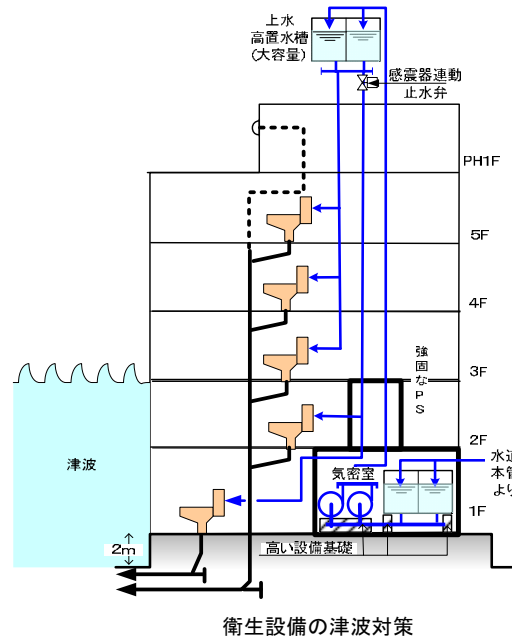
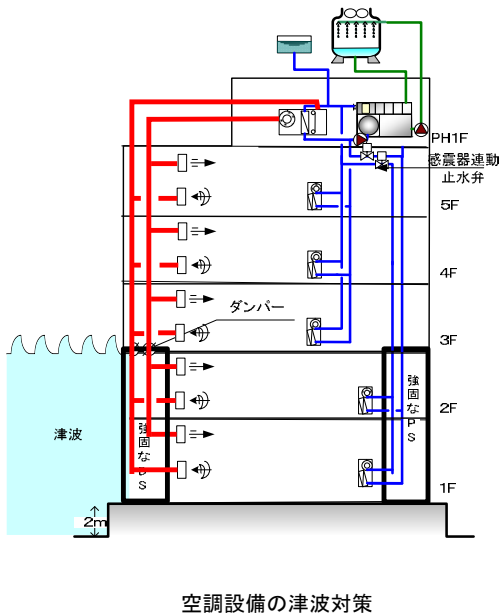
→主要な設備機器は浸水深以上の階に設置するとともに、浸水深以上の階と以下の階で設備システムの系統を分離し、浸水によるシステム全体の機能停止を防止する。
やむを得ず浸水深以下に設ける必要がある設備機器は気密室内に設置する。また、浸水深以下の堅配管等は強固なシャフト内に収め津波による破損被害の軽減を図る。

→電力・通信とも、早期の仮復旧対策として予備の引き込み設備を設けておく。

電気設備



機械設備



本ケーススタディの津波対策メニューに係る負担等の影響（例）

津波対策メニュー		負担等の影響					
		イニシャルコストの増加				メンテナンス上の負担	その他の影響
		構造体への負担増	空間等の増加	設備システムの増加	その他		
敷地	マウンドアップ(盛土:2m程度)	—	—	—	○ (盛土)	—	○ (高低差による駐車スペースの減少)
	洗掘対策(建物周囲)	—	—	—	○ (地盤改良)	—	—
建築計画	各室等の配置計画 〔・災害応急対策活動を行う機関や財産保管室の上階設置 ・電気室、自家発電室等の上階配置 ・1Fのピロティー化(波力受け流しのための対策)〕	○	○	○	—	—	○ (庁舎内分散による執務効率の低下)
	避難場所の確保 〔・屋外避難階段の設置 ・屋上避難スペースの設置〕	—	○	—	—	○ (セキュリティの確保)	○ (屋上の設備スペースの減少)
	備蓄品倉庫の確保	—	○	—	—	—	—
構造	津波による外力の増加への対策	○	—	—	—	—	○ (平面計画上の制約)
非構造	浸水階に配置する室の止水対策	—	—	—	○ (外装の止水)	—	—
建築設備	設備幹線系統の二重化(電力・通信・空調・給水)	—	○	○	—	○	—
	堅固な設備シャフトの設置	—	○	—	○ (強化・止水)	○	—
	電力・通信の架空引込予備ルートの確保	—	○	○	—	○	—
	自家発電設備の備蓄燃料の確保	—	—	○	—	○	○ (危険物のリスク)
	高置水槽の容量増加	○	—	○	—	○	○ (衛生管理上のリスク)
	給水車による補給水ルートの確保	—	—	○	—	○	—
	マシンルームレスエレベーター巻上機(通常下階に設置)の上階設置	—	○	—	—	—	—

1) 東日本大震災による官庁施設の被害状況と対応

官庁施設の被災状況

震度5以上の地域について調査を実施。震度4以下の地域においても被災が確認された施設について計上。

(平成23年9月26日時点)

地方整備局等	調査対象の官庁施設数	確認済			確認中 (確認困難)
		被災無し	被災有り	うち浸水被害	
北海道	18	15	3	3	0
東北	395	237	153	21	5
関東	813	602	211	2	0
北陸	26	26	0	0	0
中部	11	8	3	0	0
合計	1,263	888	370 (29.3%)	26	5
		1,258(99.6%)			

被害の大きな施設について、第一次補正予算により、復旧工事を実施。

各省各庁等への技術的支援

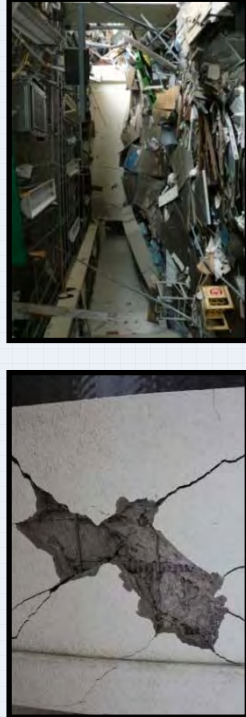
施設使用時における注意喚起等について、技術的支援の観点から各省各庁等あて文書

- ①被災した施設の設備機器に関する注意事項について (3/12)
- ②計画停電に伴う官庁施設の節電対策の徹底について (3/14)
- ③計画停電への対応について(施設管理者への連絡事項) (3/14)
- ④免震構造の建築物に関する応急点検の実施について (3/16)
- ⑤被災施設使用時の留意事項 (4/1)
- ⑥公共建築相談窓口について (4/1)
- ⑦官庁施設における夏の夏の節電への対応について (5/13、7/12拡大)

所要の耐震性能に満たない防災拠点施設等が被災



【防災拠点施設の被害】



【津波による被害】

【地震による被害】

行政機能の維持・災害応急対策活動に支障

復興に向けた対応

「東日本大震災からの復興の基本方針」(平成23年7月29日 東日本大震災復興本部)において、「国の庁舎等について、耐震化をはじめとする防災機能の強化を図る。」とされているところ。

防災合同庁舎の整備

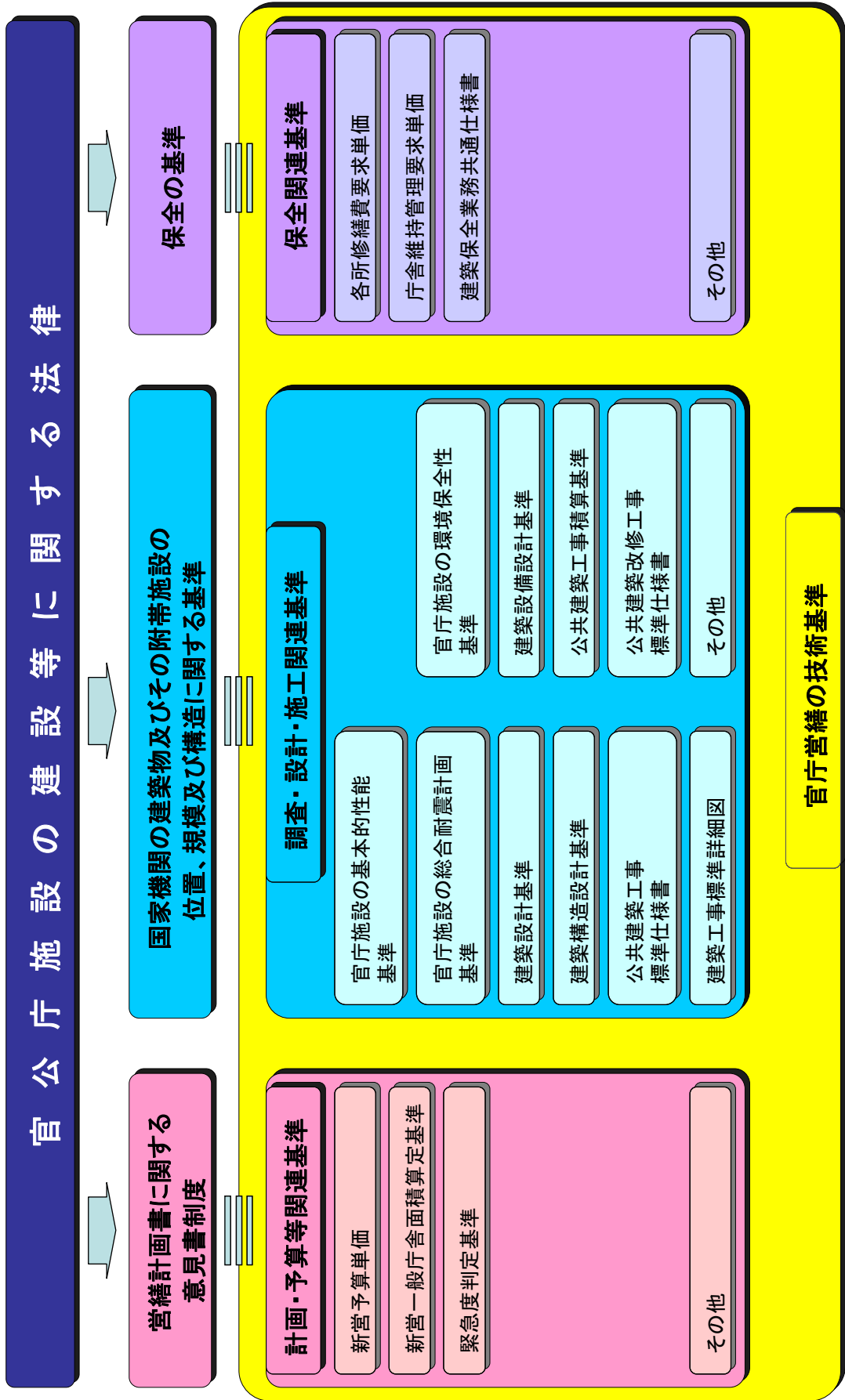
所要の耐震性能に満たない防災拠点施設が被災したことを踏まえ、防災活動の拠点となる合同庁舎について、大規模地震発生時にその機能を十分に発揮できるよう総合的な耐震性を有した防災合同庁舎として整備を推進。

官庁施設の防災機能強化

大規模地震発生時に官庁施設がその機能を十分に発揮できるよう、東日本大震災により地震・津波被害を受けた官庁施設の被災状況を踏まえた防災機能を強化を推進。

- 構造体の耐震性能の確保
- 津波対策の推進
- 自家発電設備の新設、更新(容量増設、空冷化)等

(1) 官庁施設の耐震性能に関するこれまでの考え方 ① 官庁営繕の技術基準



(1) 官庁施設の耐震性能に関するこれまでの考え方
② 基準制定の経緯

昭和62年、「官庁施設の総合耐震計画標準」制定

平成7年1月、阪神・淡路大震災の際に、官庁施設が被害を受け、災害応急対策や行政サービスに重大な支障を生じる事例が多数発生

平成8年3月、「官庁施設の総合耐震計画標準検討委員会」報告書とりまとめ

平成8年6月、「官公庁施設の地震防災機能の在り方」について建築審議会より答申

官公庁施設の整備に当たっては、施設の用途に応じて、地震災害時に施設に必要とされる機能等を考慮し、施設の防災上の重要度に応じた耐震性能の目標を定め、これを確保する必要がある

平成8年10月、「官庁施設の総合耐震計画基準」を制定

(1) 官庁施設の耐震性能に関するこれまでの考え方
③ 官庁施設の総合耐震計画基準

「官庁施設の総合耐震計画基準」における部位毎の目標

部位	分類	目標
構造	I 類	大地震動後、構造体の補修をすることなく建築物を使用できることを目標とし、人命の安全確保に加えて十分な機能確保を図る
	II 類	大地震動後、構造体の大きな補修をすることなく建築物を使用できることを目標とし、人命の安全確保に加えて機能確保を図る
	III 類	大地震動により構造体の部分的な損傷は生じるが、建築物全体の耐力の低下は著しくないことを目標とし、人命の安全確保を図る
非構造	A 類	施設の外部及び活動拠点室等における建築非構造部材について、大地震動後、災害応急対策活動等を円滑に行ううえで支障となる損傷、移動等が発生しないことを目標とし、人命の安全確保に加えて十分な機能確保を図る
	B 類	大地震動により建築非構造部材の損傷、移動等が発生する場合でも、人命の安全確保と二次災害の防止を図られていることを目標とする
設備	甲類	大地震動後の人命の安全確保及び二次災害の防止が図られているとともに、大きな補修をすることなく、必要な設備機能を相当期間継続できることを目標とする
	乙類	大地震動後の人命の安全確保及び二次災害の防止が図られていることを目標とする

東日本大震災への対応状況

④官庁施設の被災状況等の調査概要

官庁施設の大規模地震動時の機能確保に関し、東日本大震災における官庁施設の被災状況等を調査

活動状況を調査

震災発生時・発生後の各官署の業務の状況を把握

アンケート及びヒアリング調査により、震災発生時・発生後の各官署の業務継続、業務再開の状況を把握

アンケート対象： 18施設 80官署（うちヒアリング対象 17施設 50官署）

（津波被災庁舎で）
・海上保安署は、ほぼ全て被災庁舎で業務を継続
・他の官署の中には業務を停止した例も確認された
・自家発が津波により停止した例あり

各施設の被災状況の把握

現地調査等により各施設の被災状況を把握

- ①建築構造部材の被災状況
- ②建築非構造部材の被災状況
- ③建築設備の被災状況
- ④津波による構造体への影響

調査対象計： 39施設（アンケート対象施設を含む）

・地震動による構造体の重大な損傷は耐震未改修施設にて例あり
・津波による被害は甚大
→資料等の流失
→設備・仕上げの破壊

長周期・長時間地震動が業務継続に与えた影響の把握

高層庁舎管理官署へのアンケート調査、地震計のデータ収集・分析、構造解析による部材損傷度の確認等により長周期・長時間地震動等の影響を把握

アンケート対象： 7棟 解析対象： 4棟

（高層建物について）
・耐震建物に比較して制振、免震建物では被害少
・構造体の損傷程度の確認が困難（制振部材等）

耐震診断結果と被害程度との関係の把握

被災前に認識していた耐震性能と地震による損傷の程度との関係を把握

調査対象： 東北地方整備局管内75棟 関東地方整備局管内93棟

・I類建物に重大な被害なし

建物を調査

2) 東日本大震災を踏まえた官庁施設の機能確保に関する調査結果

② 津波被害について（各部位毎の津波被害）

構造躯体の被害

- ・津波による構造躯体への直接的な被害は殆どない。
- ・例外的な事例として、**地盤の洗掘**、**小規模付属建物流失**、**漂流物の衝突**が確認された。



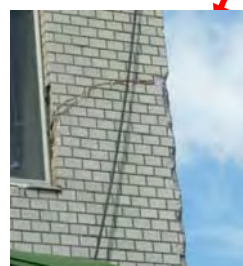
地盤の洗掘による杭頭の露出



付属建物の流失、隣棟への衝突



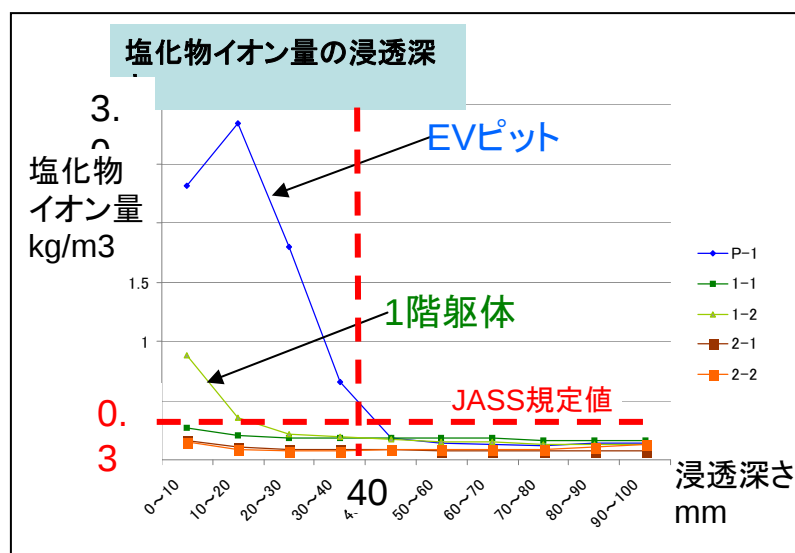
漂流物（隣棟の屋根材）の衝突



➡ 地盤改良材による埋戻しの必要あり。

津波による構造体への影響調査（コア抜き調査）

- ・浸水を受けたコンクリートは、塗装仕上げ等があっても、**塩化物量**はJASS規定値を上回る。
- ・浸水によるコンクリートの**強度**、**中性化深さ**に与える影響はほとんどない。



長時間浸水中のEVピットでは、**鉄筋の被り厚に相当する深さ(40mm)**で、JASS既定値を超える。

一時的に浸水した部分でも、20mm程度の深さで、JASS既定値を超えるケースがある。海側に近い箇所ほど塩化物イオンが多く検出されている。

浸水していない部分では、JASS既定値を超えるケースは無い。

非構造部材の被害

- ・津波を受けた建物では非構造部材は著しく破損している。
- ・津波の勢いが強いところでは脱落、流失が起こっている。それ以外は汚損、発錆による損傷を受けている。



津波による外装被害：
水勢や、流出物の衝突による建具、外装の破損



津波による内装被害：
津波により激しく損傷した壁、天井



津波による内装の汚損



津波による内装の汚損

電気設備の被害

- ・ 電力引込部分は、津波により引込柱の倒壊及び地中管路の破断等大きな被害を受けた。
- ・ 津波浸水を受けた受変電設備、自家発電設備、分電盤、制御盤、端子盤等について、流失等はなく、据付状況に問題はなかった。
- ・ 低層階設置の自家発電設備が、津波による浸水により停止した事例があった。
- ・ 受変電設備及び自家発電設備が浸水被害を受けていないにもかかわらず、自家発電設備が停止した事例があった。



電力引込部分：
地盤沈下、津波によるハンドホール、地中
管路の流失、破断の例



電力引込部分：
電力引込柱が津波により倒壊した例



低層階設置の自家発電設備：
津波浸水により自家発電設備が停止。

非浸水階設置の自家発電設備：
自家発電設備本体に損傷はみられない。



低層階設置の分電盤：
津波浸水を受けているが、据付状
況は問題なし。

機械設備の被害

- ・屋外設置や津波の到達した階の機器は**甚大な被害**を受けている。
- ・屋外設置機器の中には**流失**したものもみられる。
- ・津波水位が天井まで脱している場合は天井機器も大きな被害を受け、流失しているものもある。



外部
受水槽が津波により流失し基礎のみが残る。



1階事務室内
津波により天井内機器が破壊されている。



1階事務室内
津波により床置きファンコイルユニットが汚損している。



1階消火機械室
消火ポンプと消火水槽が浸水し、汚損している。

EV設備の被害

- ・ 津波被害を受けた建物では、エレベーターシャフトへ浸水している。
- ・ 浸水により、ロープや機器が破損、発錆している。
- ・ 津波の勢いが強いところでは扉の変形や脱落が起こっている。



シャフト内浸水により
ロープ等が錆びている。

2階エレベーター扉
ホール側に押し出され
た扉。津波がシャフトを
遡上し吹出したと思わ
れる。



2) 東日本大震災を踏まえた官庁施設の機能確保に関する調査結果
③ 超高層建築物の被害（超高層建築物の地震時挙動）

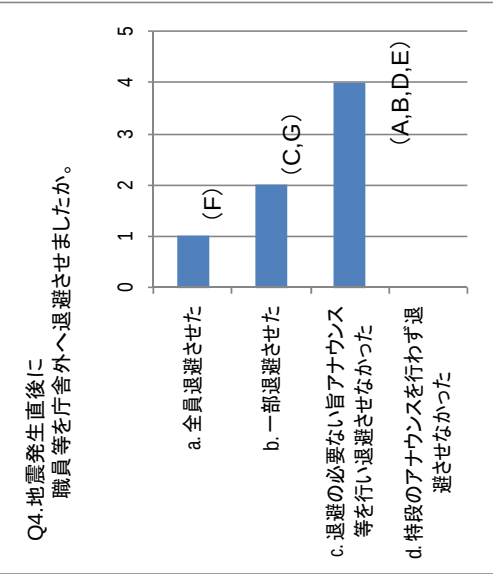
「超高層建築物の地震時挙動」に関するアンケート結果

対象建築物の概要

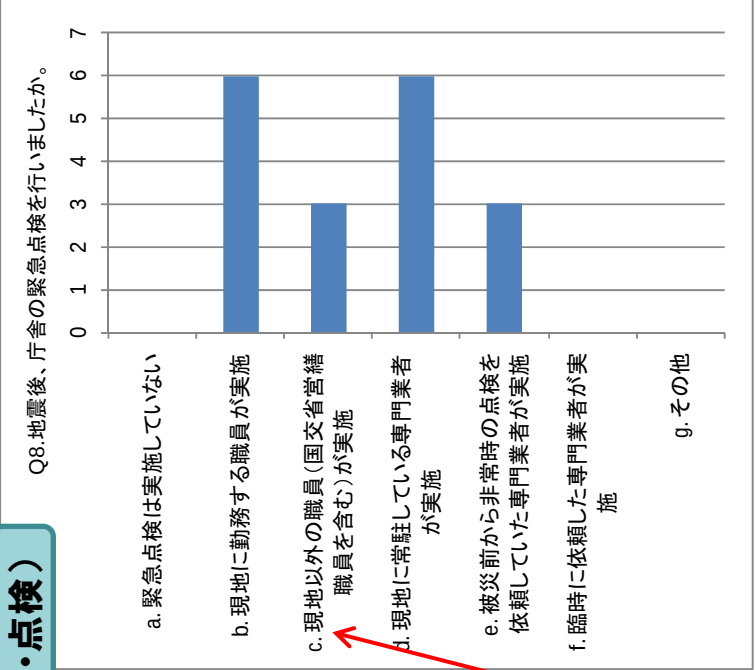
資料提供：独立行政法人建築研究所

建物名	建物所在地	構造	構造種別	建物規模	建物高さ	竣工年
A	東京都千代田区	免震（改修）	鉄骨鉄筋コンクリート造	地上11階 地下2階	53.63m	S45（H15）
B	東京都千代田区	制振	鉄骨造	地上21階 地下4階	99.50m	H12
C	東京都千代田区	耐震	鉄骨造	地上26階 地下3階	100.00m	S58
D	東京都千代田区	耐震	鉄骨造	地上20階 地下3階	86.52m	H6
E	東京都千代田区	耐震	鉄骨造	地上18階 地下3階	75.70m	S57
F	宮城県仙台市	耐震	鉄骨造	地上17階 地下2階	62.70m	S48
G	神奈川県横浜市	耐震	鉄骨造	地上23階 地下3階	92.0m	H8

施設管理者向けアンケート回答（退避・点検）



国交省が入居する庁舎と仙台の庁舎は、構造担当営繕職員が緊急点検を実施した。
他は構造に関する知識に乏しい者が緊急点検を実施。



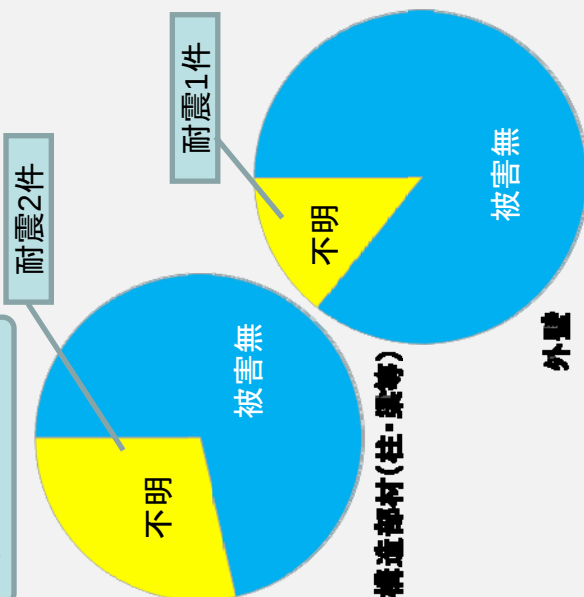
その他意見・・・点検のための要員が不足。

設計年代により、検討用地震動と設計クライテリアにばらつきがある。

➤ 「官庁施設の総合耐震計画基準の解説では、超高層建築物の場合、耐震安全性の分類は、I 類に相当する。」とされているが、全館避難指示が必要と判断した庁舎があった。

施設管理者向けアンケート回答(被害状況/全7件)

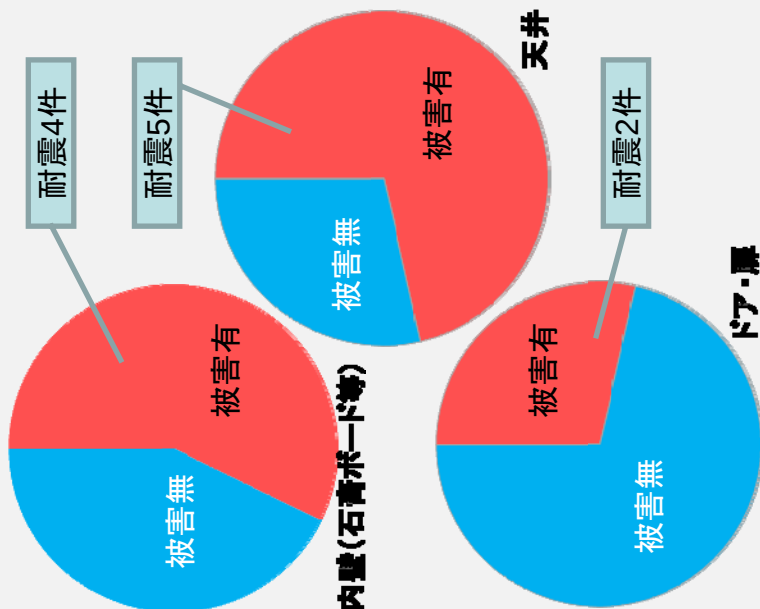
構造体・外壁



・超高層の場合、構造体及び高い位置の外壁は目視で把握しにくいため、「不明」の回答が目立った。

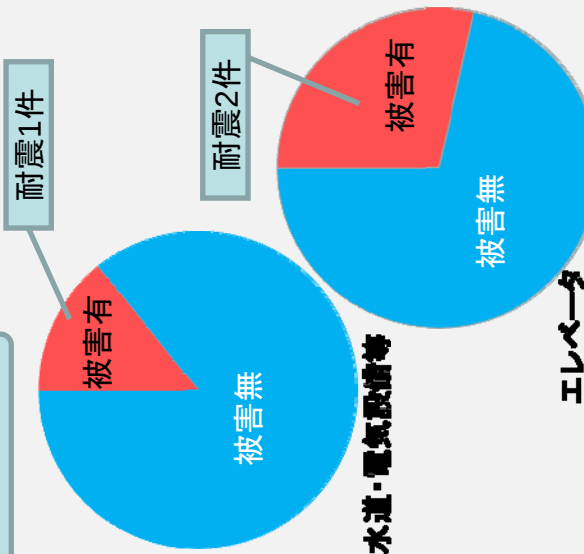
・構造部材で「不明」のうち、1棟では、地震後に全館避難を実施。
・避難階段で渋滞が発生しており、職員から階段の耐荷重に不安の声も。

建築非構造部材



・免震・制振建物は無被害だが、耐震構造では被害(内壁ボードのクラック、天井材の一部落下)有り。

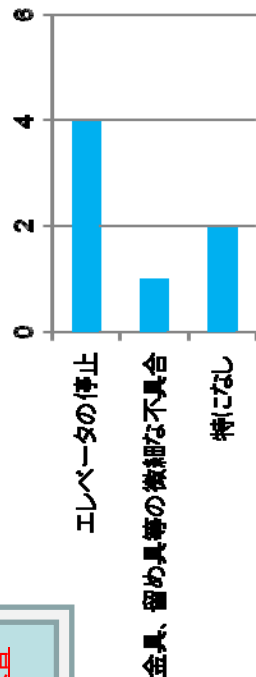
建築設備



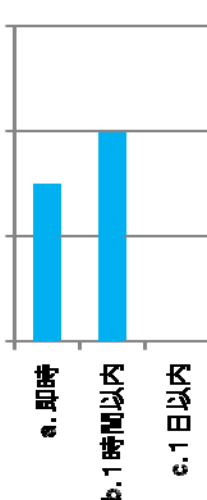
その他照明やスプリンクラーで一部被害。

・EVで閉じ込め事故2件発生。
・現在も停止中のEV有り。

Q. 地震後の業務を実施する上で最も支障となった施設の不具合は何でしたか。



Q. 今回の地震を踏まえ、超高層建物では、構造安全性がいつごろまでに判断されるべきだと思いますか。



➤ 建物応答を抑制する構造の建築物は被害が軽微。

➤ 防災拠点として、短時間での安全性の確認が望まれる。

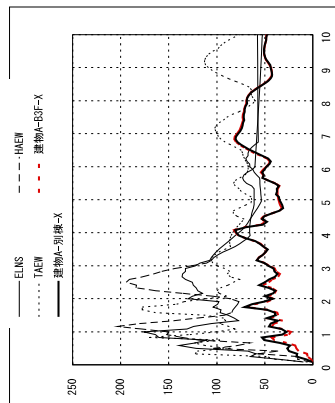
超高層鉄骨造建築物の応答変形と損傷などの検討

埼玉県内庁舎の地震応答解析結果

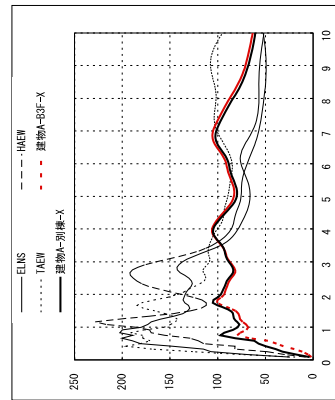
資料提供：独立行政法人建築研究所

X方向

解析条件：同定解析から得られた1, 2次の減衰を用いたレリー型減衰
解析モデルの固有周期：2.517秒



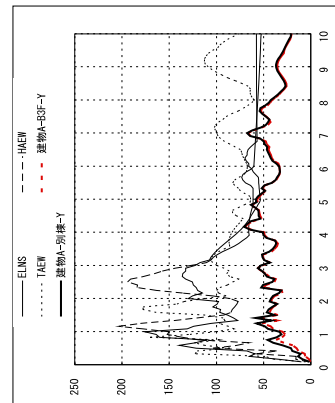
速度応答スペクトル($\gamma=2\%$)



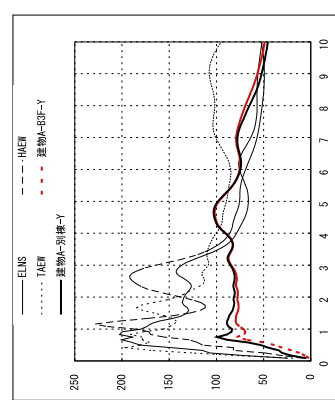
エネルギーレスペクトル($\gamma=10\%$)

Y方向

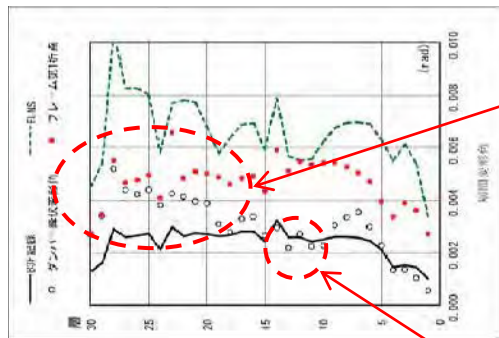
解析条件：同定解析から得られた1, 2次の減衰を用いたレリー型減衰
解析モデルの固有周期：2.394秒



速度応答スペクトル($\gamma=2\%$)

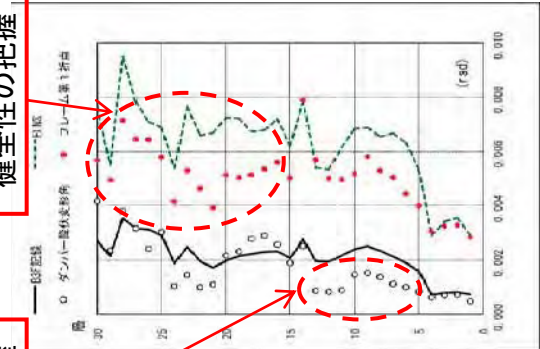


エネルギーレスペクトル($\gamma=10\%$)

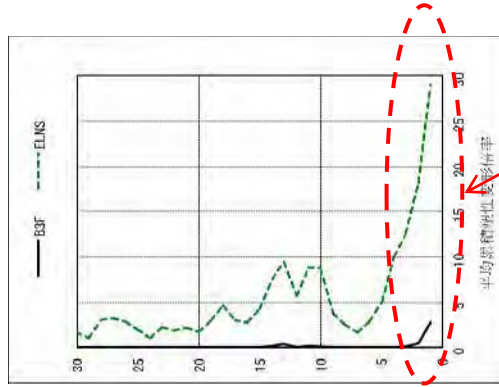


最大層間変形角(X方向)

制振部材の塑性化の把握
柱梁部材の健全性の把握

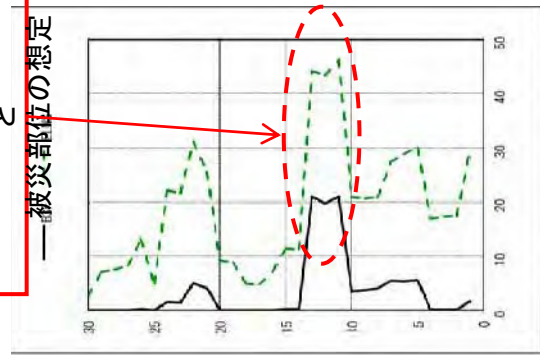


最大層間変形角(Y方向)



平均累積塑性変形倍率(X方向)

制振部材の余裕度予測と
被災部位の想定



平均累積塑性変形倍率(Y方向)

制振部材(極軟鋼制振壁)の状況確認

11階

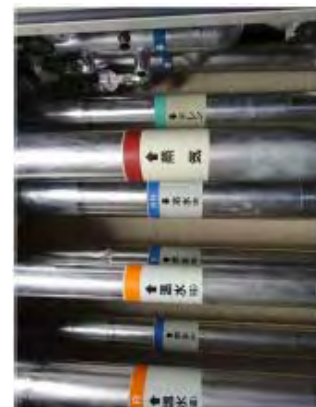
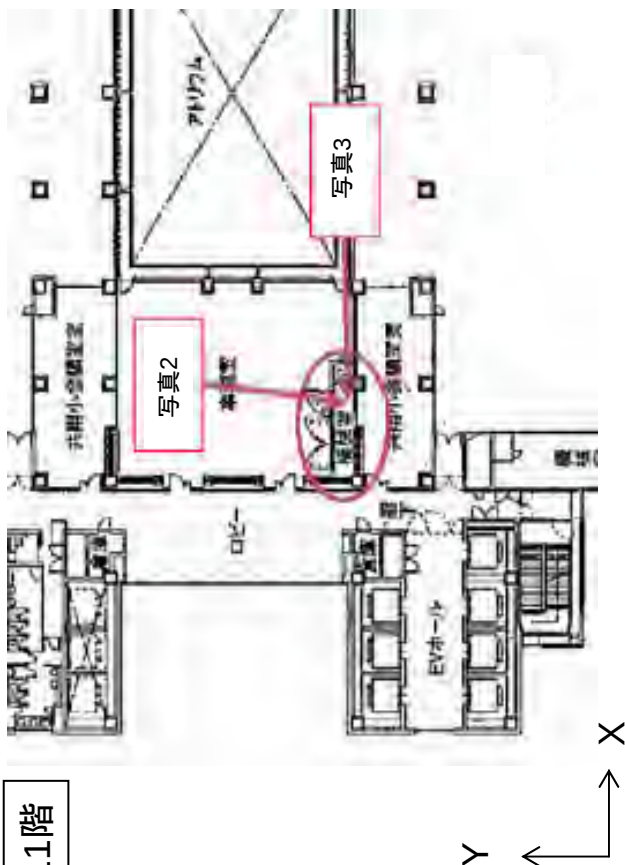


写真2 機械室(点検扉から正面を見る)
・グラスウール吸音材が貼られており制振壁の確認ができない。



写真3 機械室(側面点検扉から奥を見る)
・空調機の設置により、制振壁の詳細な確認ができない。

14階

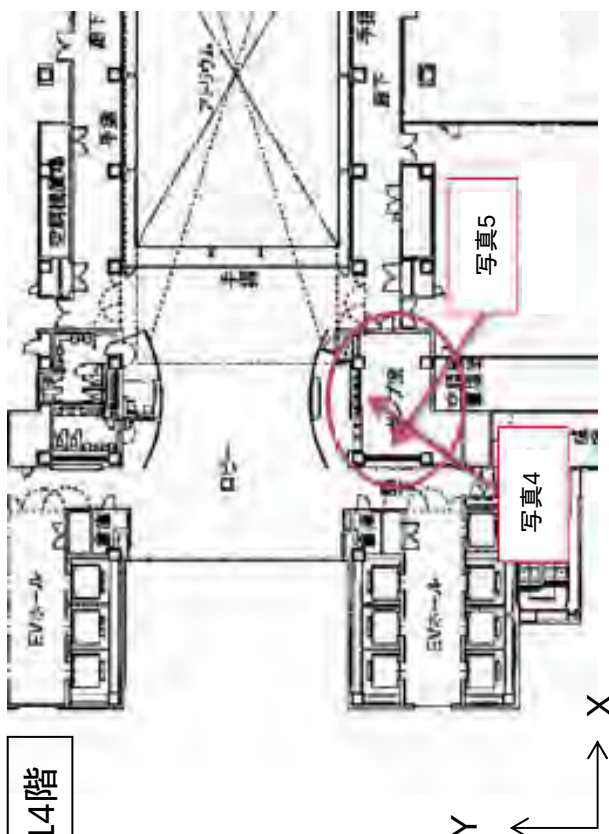


写真4 ポンプ室(X方向)



写真5 ポンプ室(Y方向)

- ・制振壁にロックウール(耐火被覆)が吹き付けてあり、鋼板を直接確認できない。
- ・ロックウールに浮きや剥がれは見られなかった。

➤ 制振部材の点検について配慮された建築設計が必要。

2) 東日本大震災を踏まえた官庁施設の機能確保に関する調査結果

④ その他地震、液状化による被害等 (各部位毎の地震、液状化被害)

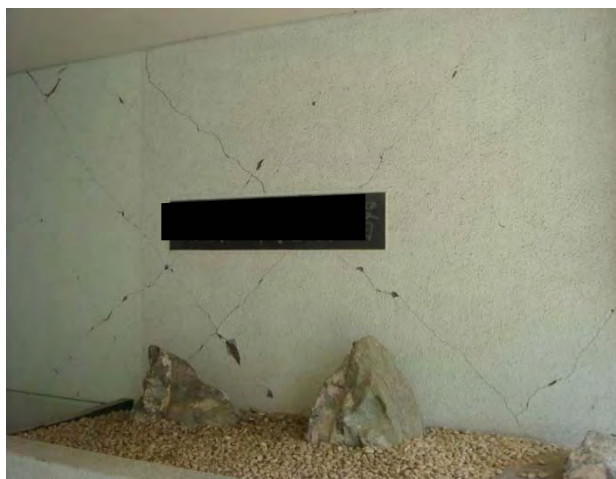
構造躯体の被害

・新耐震以前の設計の建物で構造耐震改修が未実施のものを除き、被害は軽微であった。

柱のせん断破壊



耐震壁のせん断ひび割れ

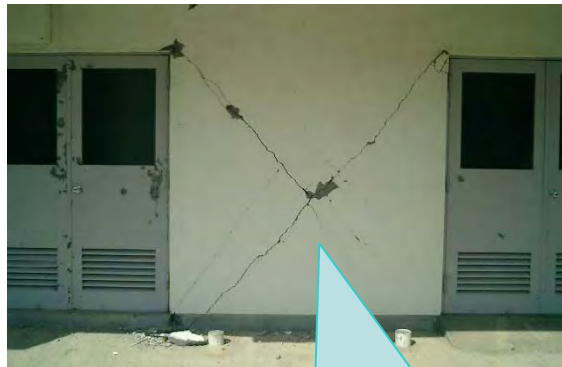


非構造部材の被害

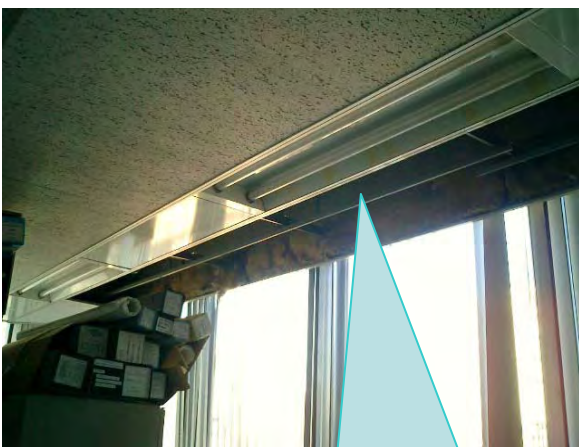
- ・地震による非構造部材や家具什器の甚大な被害は少なかった。
- ・外壁では、タイル仕上げ、モルタル仕上にひび割れ、一部落下が発生している。
- ・天井では、天井端部のボードの脱落が発生した例があった。
- ・内壁では、モルタル仕上げ、仕上げボードにクラックが発生したものが多い。
- ・増築棟と既存棟の間に設置したエキスパンションジョイントは、カバーの落下など被害を受けたものが多い。
- ・液状化等による建物周辺地盤の沈下、空洞化が発生した例があった。



外壁タイル脱落



外壁クラック



システム天井パネルの落下



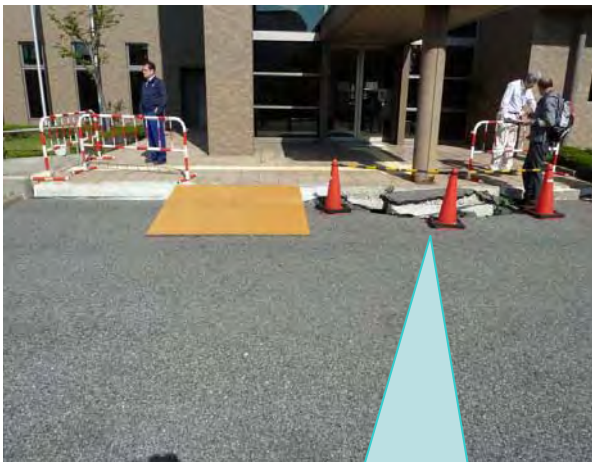
ボード壁に入ったクラック



増築したエレベータ棟のEXP-Jカバーが落下している



家具の転倒状況



エントランス周りの沈下状況



沈下により生じた隙間

電気設備の被害

- ・ 照明器具のずれやカバーの脱落が生じた事例があった。
- ・ その他、地震による電気設備機器の被害はほとんどみられない。



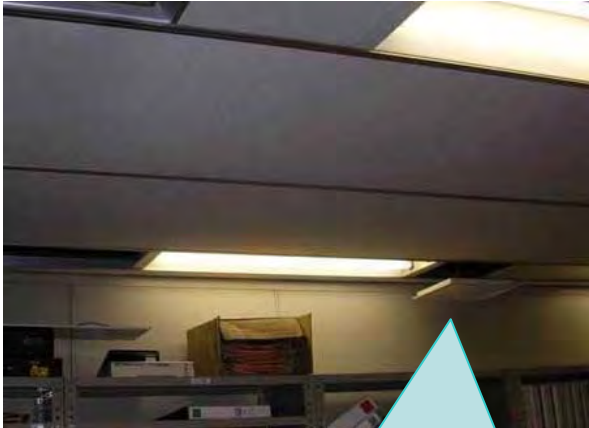
照明器具のずれの例



照明器具のカバーの脱落の例

機械設備の被害

- ・地震による機械設備への被害は少ない。
- ・天井設備の脱落や、床置き機器の転倒がわずかであるが見られた。
- ・地盤の沈下により排水管の破断、排水桝の被害が見られた。
- ・公共上水道の断水の長期化に伴い、水槽に貯めた水を使い切ってしまった例が見られた。



事務室内の制気口が脱落し針金で吊ってある。



屋上設置の屋外機基礎からボルトが外れて転倒している。



PH階上部
消火用補助水槽は傾いており接続配管も変形している。



1階外部
排水管と排水桝の間が断絶している(敷地と建物間に最大300mmの段差が生じた)。

EV設備の被害

- ・地震によるエレベータの被害は少数であるが、エレベータ主ロープや調速機ロープの引っ掛かり、巻上機等の機器の転倒、シャフト内の耐火材落下などがみられた。



高層EVの主ロープがインダクターの裏に回り込んだ状態。



EV機械室の巻上機が転倒。



エレベータシャフト内の壁面の耐火材が剥がれ落下



エレベータシャフト内の壁面の耐火材がカゴの上に落下。