

9 地震・津波発生時の被害想定

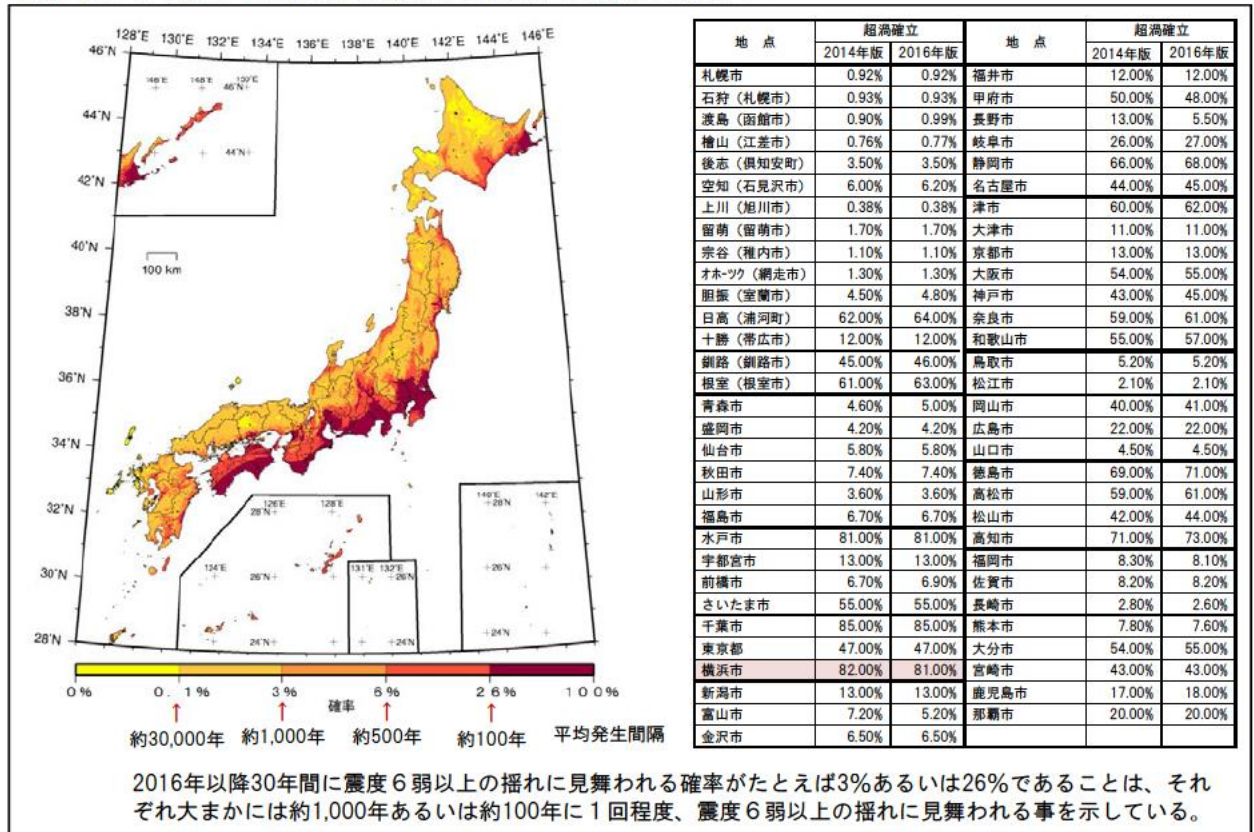
9. 地震・津波発生時の被害想定

9-1. 地震による被害想定

9-1-1. 地震環境

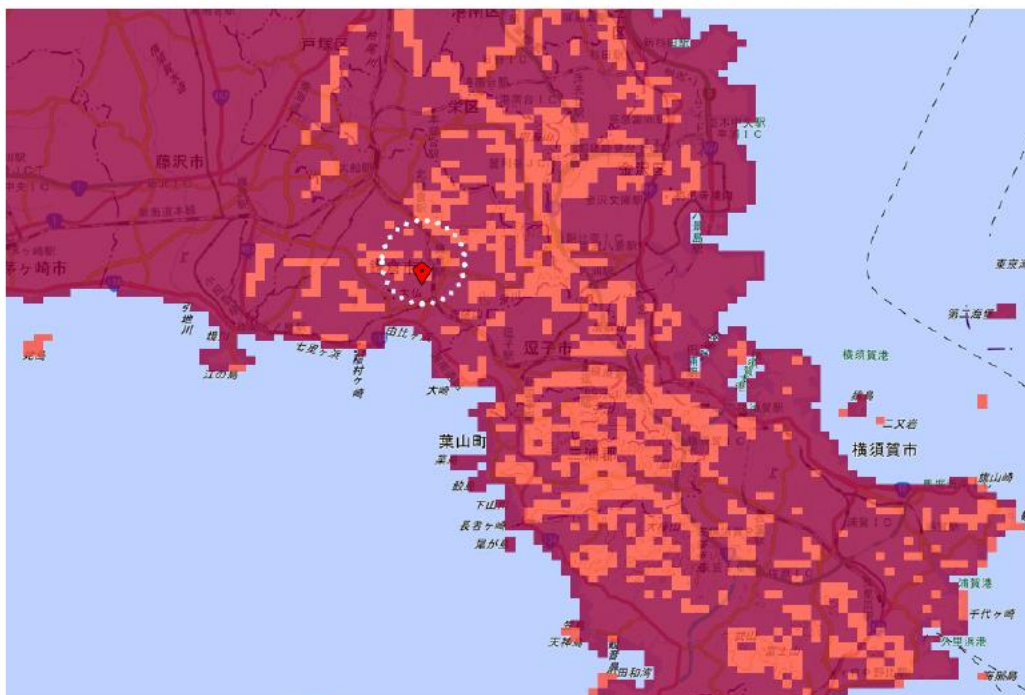
文部科学省研究開発局地震・防災研究課地震調査研究本部作成の「全国地震動予測地図」(2016年版)による今後30年間に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率を示した日本地図と代表地点の確率(平均ケース・全地震)を示す。

2016年から今後30年間に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率



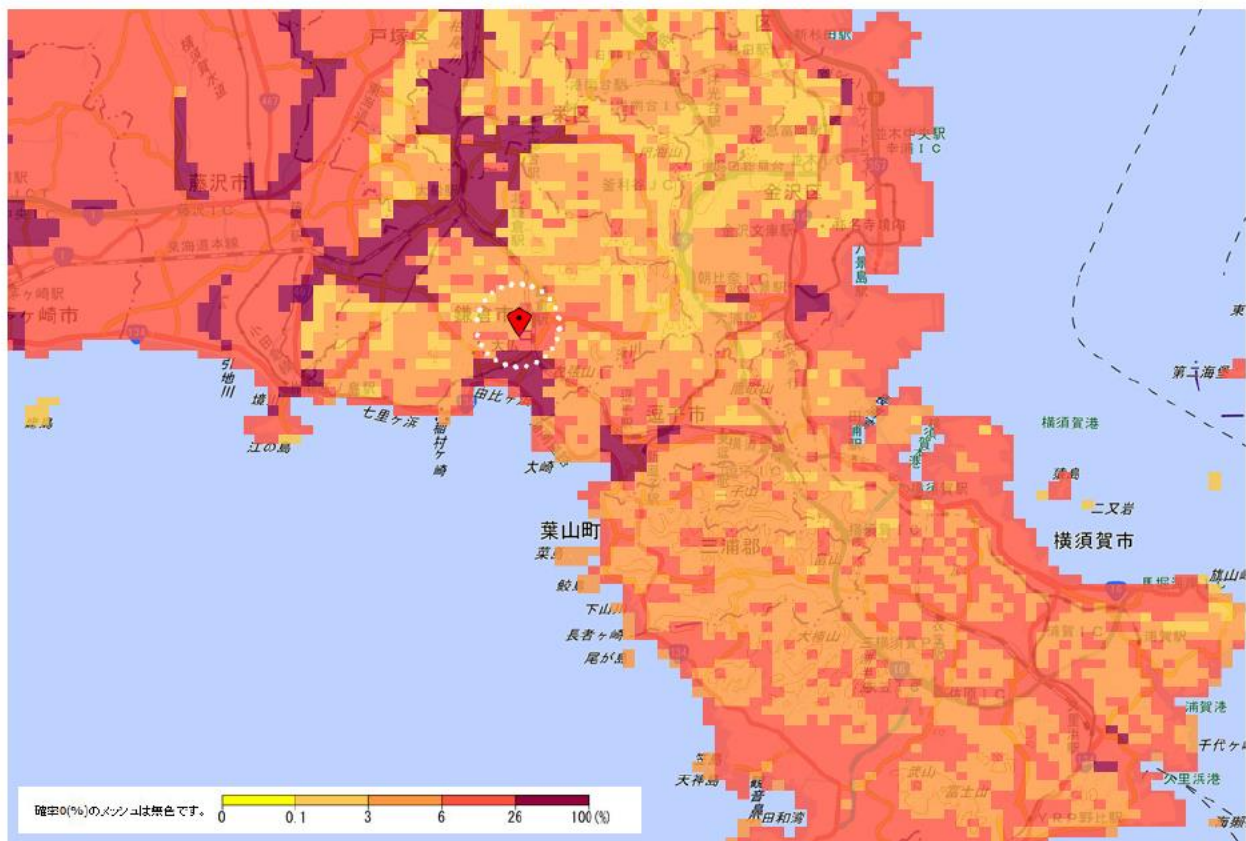
上図より三浦半島付近の拡大図を示す。

鎌倉市庁舎付近での2016年以降30年間に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率は68.6%とバックデータより読み取ることができ、全国的に見ても高い確率となっている。



同様に2016年以降30年間に震度6強以上の揺れに見舞われる確率は22.8%とバックデータより読み取ることができる。

2016年から今後30年間に震度6強以上の揺れに見舞われる確率範囲図



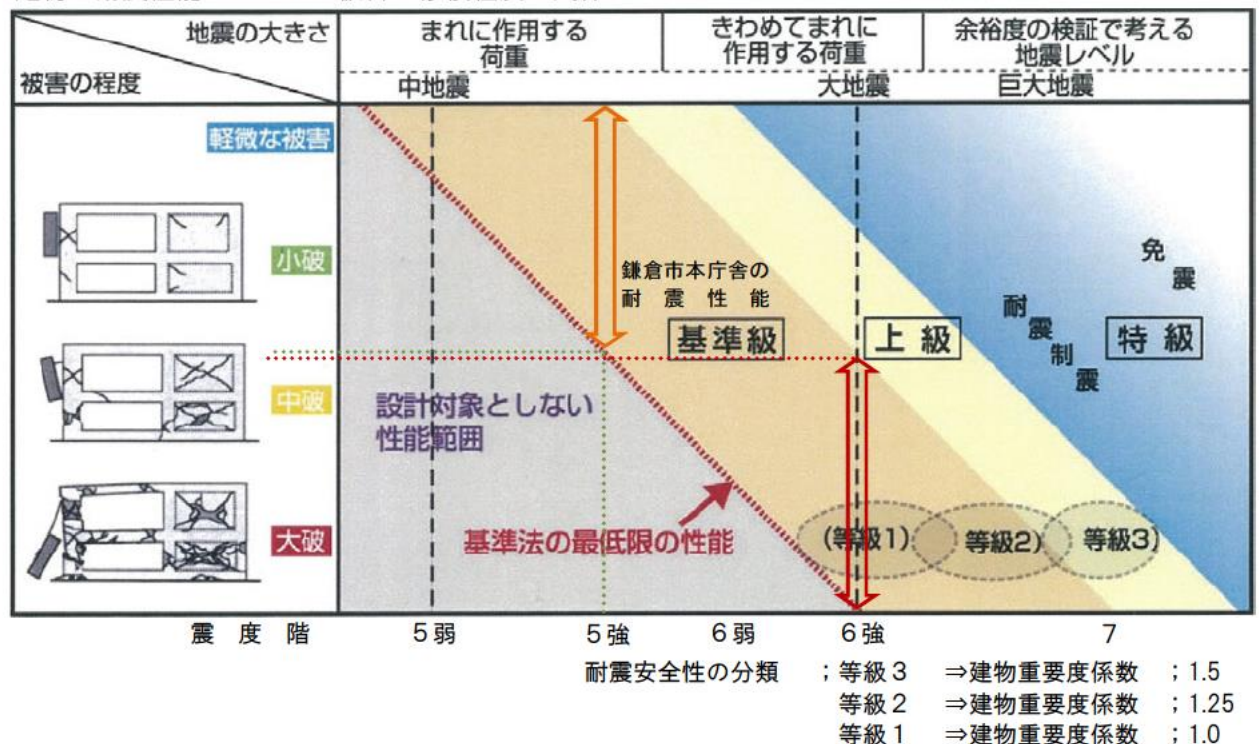
9-1-2. 鎌倉市本庁舎の地震被害想定

「6-1. 耐震改修の状況」で示した通り、本庁舎は建築基準法で定められた耐震性能を確保する耐震補強改修が実施されている。

日本建築構造技術者協会作成の建物の耐震性能と地震動の大きさ、被害の目安との関係を表した性能メニュー図を下に示す。図において、建築基準法が求めている耐震性能は「基準級・等級1」にあたり、ある程度の幅はあるものの、震度5強の地震に対し、被害の程度は軽微な被害～小破、震度6強に対し、中破～大破となることが想定される。

さらに、当該建物の杭はその設計年度から耐震性能は配慮されず設計されている。耐震診断においても評価検討する必要が無いため、耐震性能は現状において一切不明である。地震による杭の損傷程度を推測することはできないが、何らかの被害が発生するものと考えられる。

建物の耐震性能グレードと被害・修復程度の関係



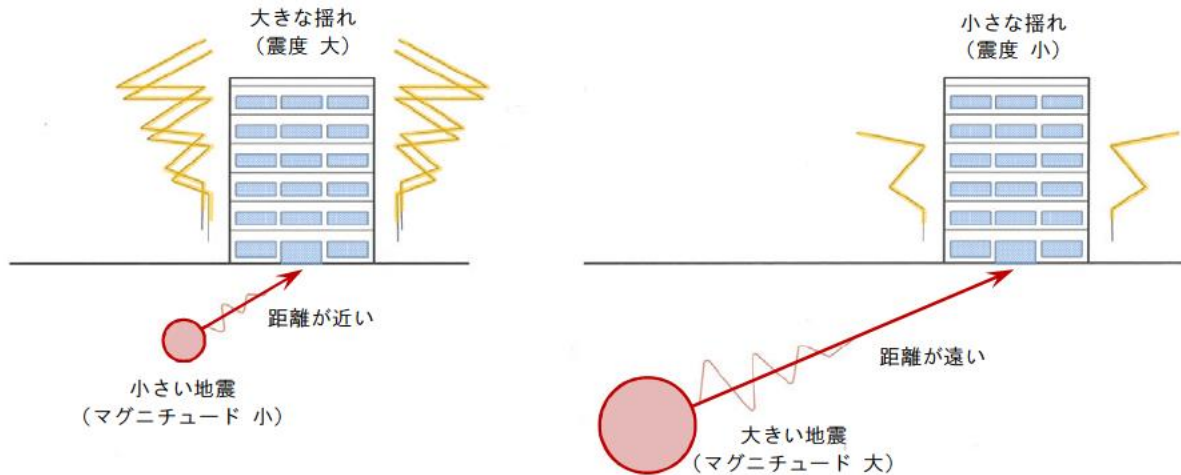
地震による被害など程度の定義及び本庁舎の被害予想

	機能の程度	被害の程度	修復の程度	本庁舎の被災予想
軽微な被害	主要な業務遂行のための機能は確保されている。	構造骨組みにほとんど残留変形がなく、構造強度に影響はない。非構造部材に若干の損傷が生じるが、使用性は損なわれない。	構造体の強度上の補修は要しない。軽微な修復により機能はほぼ完全に回復する。	震度5強
小破	基本的活動を維持するために、あらかじめ指定された範囲の機能が確保され、避難所として利用できる。	構造骨組に若干の残留変形が認められ、耐震性は多少低下するが、余震には耐える。非構造部材にある程度の損傷が生じる。	構造体について、ただちに補強・補修を要しない。小規模な修復により機能はほぼ完全に回復する。	
中破	業務活動のために機能を失うが、限定された区画内で必要最小限の救急活動などの緊急対応ができる。	構造骨組の鉛直支持能力はあるが、構造強度に影響を及ぼす残留変形が認められる。非構造部材に相当の損傷を受けるが脱落はしない。	構造体の応急補強・修復を要する。中規模な修復により機能はほぼ完全に回復する。	震度6強
大破	地震時に人命が失われることはないが、地震後建物内に入ることは危険で、緊急対応の活動も不可能。	構造骨組が大きな損傷を被るが、落床や倒壊はない。余震により倒壊の危険性がある。非構造部材に広範囲にわたり損傷・脱落が生じる。	構造体の完全復旧は困難。部分的な解体を必要とする可能性が高い。大規模な補強・補修により業務活動は再開できるが、原機能の完全回復は困難。	

9-1-3. 震度とマグニチュード

「マグニチュード」は地震そのものの大きさ（規模）を示す基準である。「震度」は、ある大きさの地震が発生した時、私たちが生活している場所における揺れの強さを示している。

マグニチュードと地震の関係は、例えば、マグニチュードの小さい地震でも震源から距離が近いと地面の揺れは大きく「震度」は大きくなる。マグニチュードの大きな地震でも震源から距離が遠いと地面の揺れは少なく「震度」は小さくなる。



建築物の耐震性能は、「加速度（ガル）」により構造計算を行っている。加速度とは人間や建物にかかる瞬間的な力の事。地震動の加速度で1秒間にどれだけ速度が変化したか表す単位で、震度同様、同じ地震でも観測地点の位置によって違う値を示す。

震度階級（気象庁）と加速度の関係

震 度	揺 れ の レ ヴ ェ ル	加 速 度
震度0	地震だけど体感できない。	0～0.8 ガル
震度1	座っているとかすかに感じる人もいる。	0.8～2.5 ガル
震度2	大半の人が気が付くレベル。	2.5～8.0 ガル
震度3	動いてなければほぼほぼ気が付く。	8.0～25 ガル
震度4	電灯などの吊り下げ物が大きく揺れる。	25～80 ガル
震度5弱	固定されてない家具が動く。本棚の本が落ちる。	80～160 ガル
震度5強	捕まらなと歩けない。ブロック塀が崩れることも。	160～250 ガル
震度6弱	立っていられない。ガラスが割れることも。	250～320 ガル
震度6強	這わないと動けない。木造建築だと倒れることも。	320～400 ガル
震度7	激揺れ。コンクリートの建物でも倒れることも。	400 ガル以上

※ 震度8以上は無い。

マグニチュードの規模とレベル

マグニ チュード	地震の規模	事 例
1以下	極微小地震	物が地面に落ちた時の振動レベル。
1.0～2.5	微小地震	大きな爆発があったレベル。
3.0～4.5	小 地 震	震源が地表付近なら体感できるレベル。
5.0～6.5	中 地 震	はっきり揺れがわかるレベル。ニュースで良く見る。
7.0～7.5	大 地 震	かなりデカイ。地表付近なら震度6か7。
8.0～8.5	巨大地震	関東大震災レベル。
9.0～10	超巨大地震	東日本大震災、スマトラ島沖地震レベル。
10.5～11	絶 滅 級	地球上の生物が絶滅の危機。
11.5～12	消 滅 級	地球への太陽のエネルギー1日分。地球真っ二つ。

9-2. 液状化による被害想定

「鎌倉市役所本庁舎液状化発生有無調査業務報告書」（平成27年9月）によると地表面の沈下量は4cm程度と報告されている。液状化により発生が懸念される被害を部位別に示す。

9-2-1. 建築物に対する被害想定

地盤の液状化により建築物が影響を受けるのは基礎である。本建物の基礎形式は杭基礎（場所打ちコンクリート杭）のため、以下の被害が想定される。

- ① 基礎の抜け上がり
- ② 杭の周辺摩擦力の低下による支持力低下
- ③ 地盤の抵抗力低下による杭の被害

① 基礎の抜け上がり

本建物は地下階を有し、地下のない部分でも杭上端レベルは地盤より1,200mm低い位置にあるため、地盤の沈下量4cm程度では、杭が露出することはない。よって基礎の抜け上がりの可能性は極めて低い。

② 杭の周辺摩擦力の低下による支持力低下

本建物の支持層はおよそGL-2.5m～GL-23mに現れるN値50以上の泥岩層であり、原設計での杭の支持力は以下の通りである。また、N値50とした泥岩層における支持力計算値も表に示す。

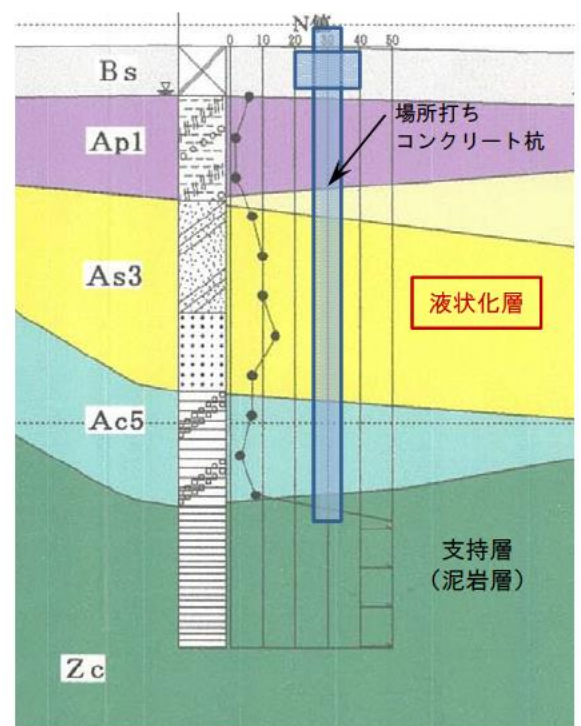
既存杭及び、泥岩層の支持力

杭径	杭の支持力 (設計図書より)	泥岩層の支持力
800φ	120t/本	125t/本
1000φ	200t/本	200t/本
1200φ	280t/本	282t/本

原設計で指定する杭の支持力は泥岩層の支持力と概ね同じであることから、杭の周面摩擦力を無視しても設計支持力が失われることはないと考えられる。

よって、液状化による杭の周面摩擦力低下が起因する支持力低下によって建物が傾いたり不同沈下を起こすことはないと判断できる。

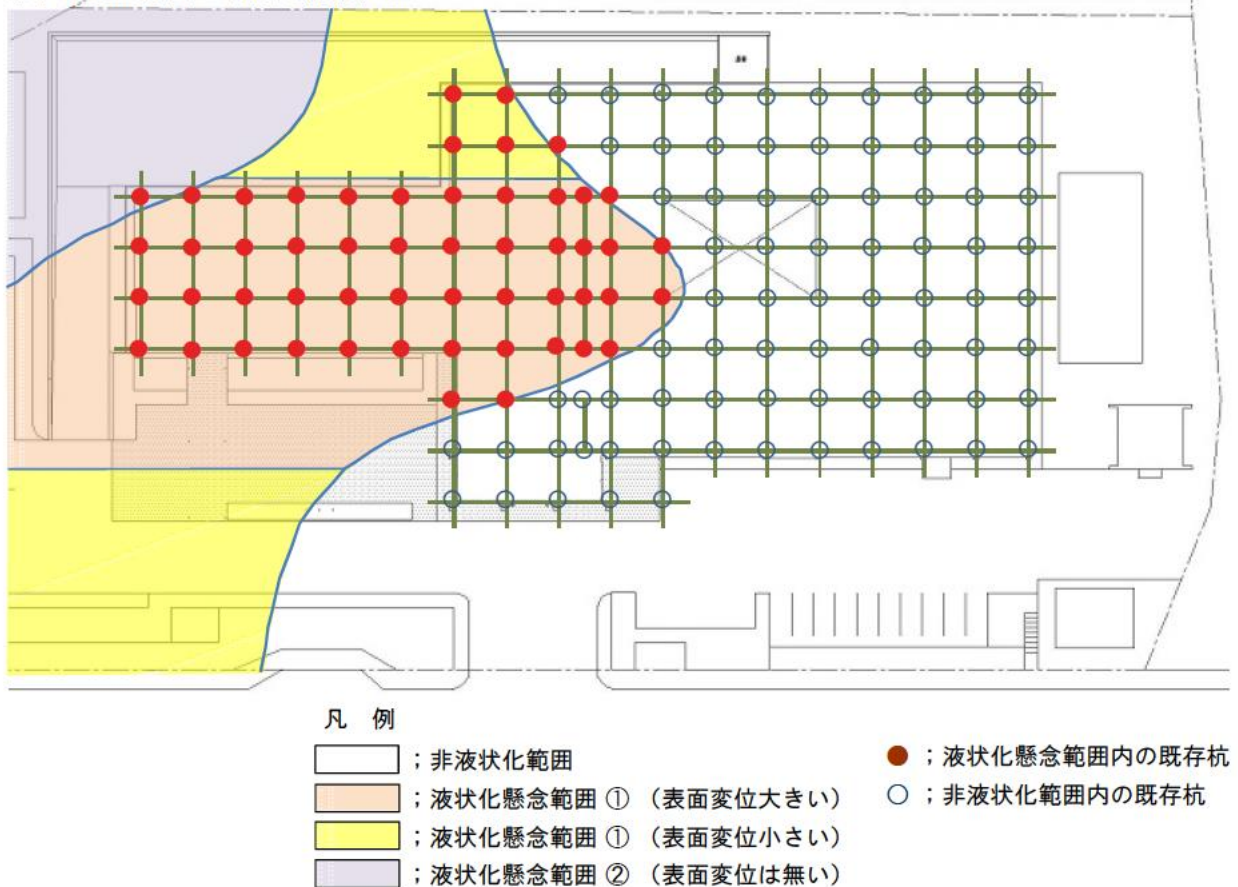
液状化層と既存杭の状況



③ 地盤の抵抗力低下による杭の被害

液状化が懸念される範囲と建物の杭位置を重ね合わせ図に示す。全杭本数131本のにおいて、液状化懸念範囲内には53本が存在している状況にある。

液状化想定範囲と既存建物杭位置



地盤の抵抗を失った杭は地震時に発生する応力が増大し、杭の許容耐力を超え、最悪の場合破壊に至ることが考えられる。しかし、液状化の程度としては軽微である事から、杭にひび割れ程度が発生するとしても上部構造への影響は無いものと想定する。液状化が確認された後、継続して建物の使用が可能か否かの判断は、杭の健全性を確認する詳細な調査が必要となる。但し、地中にある既存杭の調査は非常に困難な調査となる。

また、液状化する範囲の杭が地盤抵抗を失う事により、非液状化範囲に位置する杭の荷重負担が大きくなり、同様な被害を受けることも想定される。

杭の破壊事例



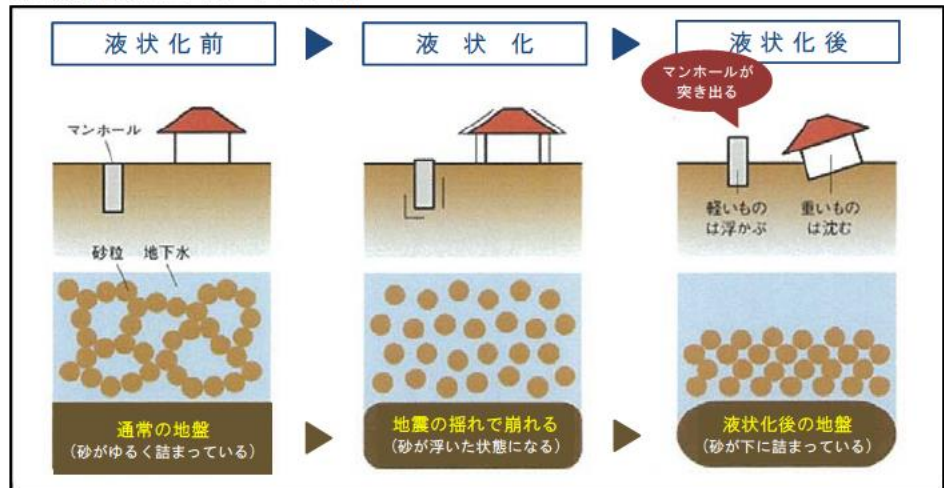
9-2-2. 地下埋設物に対する被害想定

給水配管、污水配管、ガス管等において、4cm程度の地盤沈下であれば、配管類の抜け上がりは発生しないと判断できる。しかし、杭基礎で支持されている本庁舎との取り付け部においては、変形、破断などの破損や配管勾配が確保できないなどの被害が想定される。

また、敷地内での地表面への変状の相違箇所付近での破損なども想定される。

マンホールにおいては、その支持層の状況により、浮き上がりなどが発生する懸念がある。浮き上がりが発生した場合、接続している配管類との間に破断、変形などの被害が想定される。

液状化現象のメカニズム図解



マンホール浮き上がり現象の事例



9-2-3. 駐車場等舗装面に対する被害想定

敷地内では地盤の状況により不等沈下が発生することから、アスファルトなどの舗装面に亀裂や波を打つなどの破損が生じる。

また、液状化に伴い噴砂現象が生じた場合には噴射箇所周囲では地盤沈下などの発生が懸念される。

舗装の亀裂、不等沈下、噴砂現象の事例



9-3. 津波による被害想定

本庁舎の心臓部となる受変電室、主機械室は本庁舎地下1階床面よりさらに1.2m低い位置に設置されている。各種水害により建物内に浸水し、地下1階に水が達するような状況の場合、当該庁舎の機能は完全に停止してしまう。

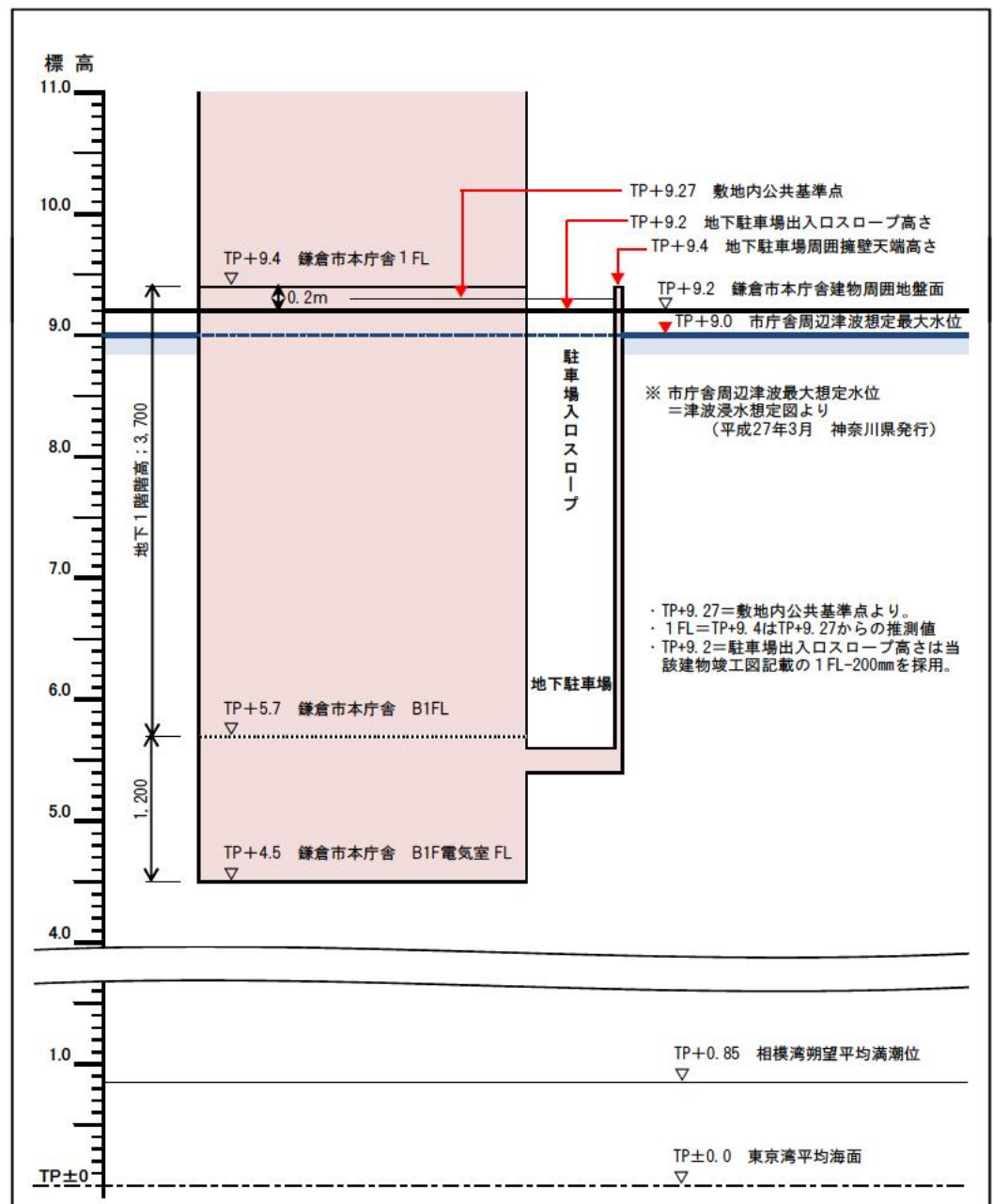
「7. 津波情報調査」より神奈川県津波浸水想定図（平成27年3月発行）において、当該敷地周辺の津波の最大想定水位はTP+9.0m、本庁舎1階床レベルはTP+9.4m、ドライエリアスロープ上部ではTP+9.2mであり各々津波の浸水は懸念されないと判断した。

しかし、当該データは単なるシュミレーションであり、鎌倉市本庁舎の防災拠点としての機能維持に配慮した場合、なお一層の安全対策が望まれる。

本庁舎南側に位置するドライエリア（地下1階駐車場）においても、周囲に設置された擁壁の耐震安全性を確保した上での津波対策であるため、その検証が必要である。

また、当該本庁舎屋根面における降雨の大半がドライエリアに集積されポンプにて排水されるという特殊な状況にあり、近年頻繁に発生する「ゲリラ豪雨」対策も津波対策以上に重要と判断する。

「7-5. 本庁舎周囲津波浸水深まとめ」より



9-3-1. ドライエリア周囲擁壁の耐震性能

本庁舎南側に位置するドライエリア（地下1階駐車場）は3方向を高さ4.1mの鉄筋コンクリート造の擁壁で保護されている。当該擁壁は本庁舎新築時に設置され、築47年が経過しているため、耐震安全性を下記の通り検証した。

既存擁壁の耐震検証

■ 擁壁の現状

- ・当該擁壁はコンクリート表面の風化の進行が確認される状況ではあるが、爆裂などの損傷は確認されず概ね健全な状況と判断する。また、過大なひび割れも確認されないことから、支持力や長期応力度は問題ないと判断できる。
- ・擁壁の一部が液状化が懸念される地層上部に位置しているが、当該地層の液状化の評価は「表面変位；小さい～無い」とされているため、液状化による影響を考慮する必要は無いと判断した。

■ 検討条件

- ・検討に使用する震度は「建築学会基礎指針」に準じて、用途係数1.5を付加した値を採用する。

設計水平震度（kh）＝1.5×k0

k0；標準設計水平震度

中地震時（k0）＝0.20

大地震時（k0）＝0.25

中地震時の設計水平震度（kh）＝0.30

大地震時の設計水平震度（kh）＝0.375

- ・裏込めの内部摩擦角は平成27年地盤調査の表層状況から粘土を多量に含む砂質土（24°）とする。
- ・車路、駐車場に隣接しているので、表面荷重（10kN/m²）を考慮する。
- ・摩擦係数は擁壁底盤下端の地層から砂層の値を採用する。
- ・当該擁壁の長期応力度は問題ないと判断したため、地盤の長期許容設置圧は安全側に常時最大反力を丸めた値とした。

■ 検討結果

- ・重要度係数を考慮した中地震、大地震とも擁壁部材の応力度は短期許容応力度以内となった。

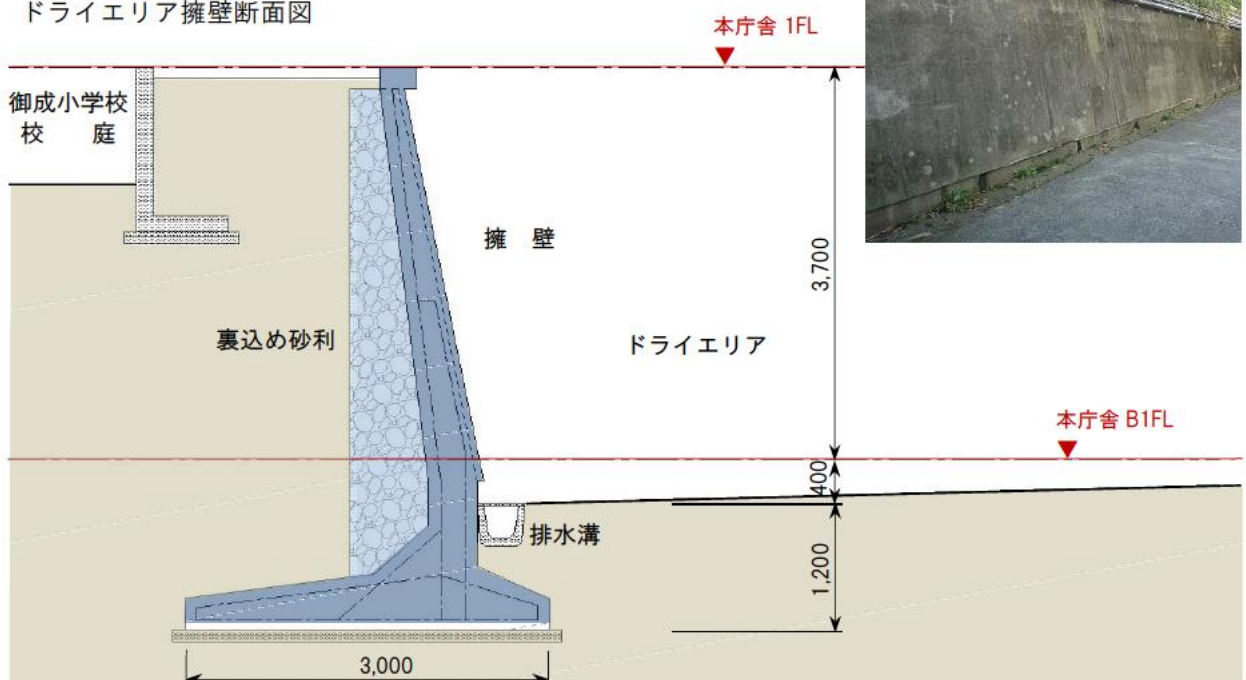
最大検定比 中地震時 0.69<1.00

大地震時 0.87<1.00 ※ 大地震でも終局耐力ではなく短期耐力以下で納まる。

- ・中地震、大地震とも設置圧は許容設置圧以下である。

以上より、当該擁壁は地震時の部材応力や接地圧とも許容耐力以内となるため、震度6強の地震に対し重要度係数1.5を付加した状況において、安全であると判断する。

ドライエリア擁壁断面図



9-4. 地震・津波発生時の被害想定まとめ

9-4-1. 地震による被害

- ・鎌倉市本庁舎付近で、今後30年間に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率は70%に近い。
- ・鎌倉市本庁舎は47年前の耐震基準で建設されていたが、平成18（2006）年には現在の建築基準法が求めている耐震性能「基準級・等級1」に耐震改修が実施された。これは、震度5強の地震に対し被害の程度は軽微な被害～小破、震度6強では、中破～大破となることが想定される。
- ・鎌倉市本庁舎は市の最重要防災拠点とした場合、「上級・等級3」以上、震度6強に対し軽微な被害～小破にとどまることが求められる。
- ・杭の耐震性能に関し、耐震診断では現状の基準においても評価検討する必要性が無いため、耐震性能は一切不明である。地震による杭の損傷程度を推測することはできないが、何らかの被害が発生するものと考えられる。
- ・構造躯体の安全性はもとより、天井の脱落防止、各種設備機器類の脱落防止、ガラス破損に対する安全対策、家具類の転倒防止などの非構造部材に関する耐震対策も重要である。

9-4-2. 液状化による被害

- ・「鎌倉市役所本庁舎液状化発生有無調査業務報告書」（平成27年9月）によると本庁舎東側で液状化の発生が懸念され、地表面の沈下量は4cm程度と報告されている。
- ・本庁舎全杭本数131本において、液状化懸念範囲内には53本が存在している状況にある。
- ・本庁舎の杭基礎は場所打ちコンクリート杭のため、以下の被害が想定される。
 - ① 基礎の抜け上がり
地盤の沈下量が4cm程度のため、杭が露出する懸念はない。よって基礎の抜け上がりの可能性は極めて低い。
 - ② 杭の周辺摩擦力の低下による支持力低下
原設計で指定する杭の支持力は支持層の支持力と概ね同じであるため、杭の周面摩擦力を無視しても支持力が失われる事はない。
 - ③ 地盤の抵抗力低下による杭の被害
液状化の程度が軽微であることから、杭にひび割れが発生するとしても上部構造への影響はないと想定する。
- ・液状化範囲において、マンホールの浮き上りや、不等沈下により舗装面の亀裂や波を打つなどの破損が想定される。

9-4-3. 津波による被害

- ・神奈川県津波浸水想定図（平成27年3月発行）において、当該敷地周辺の津波の最大想定水位はTP+9.0m、本庁舎1階床レベルはTP+9.4m、ドライエリアスロープ上部ではTP+9.2mであり各々津波の浸水は懸念されないと判断した。
- ・当該データは単なるシュミレーションであり、鎌倉市本庁舎の防災拠点としての機能維持に配慮した場合、なお一層の安全対策が望まれる。
- ・地下1階南側ドライエリアを構成している擁壁が地震により損傷した場合、ドライエリア内に浸水する懸念高い。擁壁の耐震安全性を検証し、重要度係数1.5を付加した状況において、安全である旨が確認された。

10 庁舎機能維持のための提案

10. 庁舎機能維持のための提案

10-1. 劣化改修・機能維持対策改修提案一覧

10-1. 劣化改修・機能維持対策改修提案一覧																						
		建	築	劣化度	機	械	設	備	劣化度	電	気	設	備	劣化度	通	信	設	備	劣化度			
劣化状況対策		1. 塔屋外壁関係改修 ・外壁各所補修、塗装改修 ・各所シーリング材更新改修 ・庇の防水改修 ・鋼製扉他塗装改修 ・塔屋屋上機械置場フェンス鉄骨アンカーボルト改修 2. 庁舎外壁関係改修 ・外壁各所補修、塗装改修 ・外壁、回廊軒天井、欄干等各所補修、塗装改修 ・シーリング材更新改修 ・外部鋼製建具他鉄部塗装改修 ・1階軒天井アルミスパンドレル更新改修 3. 屋上有孔P C板手すり壁改修 ・既存撤去、ネットフェンス新設改修 4. ライトコート防水改修 ・シート防水新設改修 5. 屋上防水改修（塔屋屋根、東側低層部を除く） ・既存シート防水撤去の上、シート防水新設 6. 屋上防水改修（塔屋屋根、東側低層部屋根） ・既存ウレタン塗膜防水の上、上塗り改修 7. 内装美装改修 ・便所内装改修（2階1ヶ所） ・各所床、壁仕上げ改修（便所、湯沸し室を除く）			C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
機能維持（BCP）対策		地震対策	1. 耐震補強改修 ・Is値＝0.9へ枠付き鉄骨ブレースの増設改修 2. 杭の補強改修 ・建物外周部へ水平力（地震）負担用の杭を増設設置 3. 天井耐震化改修 ・天井下地材の耐震化改修 4. ガラスの飛散防止対策 ・外壁ガラス面への飛散防止フィルム新設改修 5. 災害対応型トイレの設置 ・A案；RC造平屋建て公衆トイレの増築（RC造50㎡程度） ・B案；既存汚水槽上部に仮設トイレ設置可能に改修 6. 災害時対応拠点の設置 ・屋外駐車場の一部屋内化（鉄骨造平屋建て450㎡程度）			1. 天井耐震化に伴う道連れ工事 ・天井内ダクト、配管類耐震吊り補強設置 2. 災害対応型トイレの設置 ・公衆トイレ増築に伴う機械設備工事 3. 災害時対応拠点の設置に伴う機械設備工事 ・消火設備工事 4. 受水層耐震化改修 ・受水槽の耐震性能を向上させる（1.0G→1.5G）			1. 天井耐震化に伴う道連れ工事 ・照明器具等の更新、耐震対策設置 ・盤等の既設機器の転倒防止対策 2. 災害対応型トイレの設置 ・公衆トイレ増築に伴う電気設備工事 3. 災害時対応拠点設置に伴う電気設備工事 ・増築に伴う電気設備工事 ・屋根面に太陽光発電設備の設置 4. ソーラー外灯の設置 ・停電時にも点灯できる外灯を設置			1. ラック類の耐震補強 ・収納ラック等の既設機器の転倒防止対策										
		液状化対策	1. 地震対策2の杭の補強改修に準じる ・杭の増設改修において、液状化対策を加味する			1. 建物～外構埋設配管の破損防止対策 ・給水管の一部を可とう管に更新																
		津波・水害対策	1. 1階防潮対策 ・各出入口防潮板の設置（H＝400mm、600mm） ・南側擁壁天端嵩上げ（H＝400mm） 2. 地下1階ゲリラ豪雨対策 ・各出入口防潮板の設置（H＝500mm） ・オイルタンク室扉嵩上げ			1. 排水管の屋外からの逆流防止対策 ・ポンプアップ排水系統の逆止弁を更新 ・屋外排水柵にコンクリートます用逆止弁を設置			1. 1階電動防潮板設置に伴う電源工事 2. B1階電動防潮板設置に伴う電源工事 3. 受変電設備の移設 ・A案；3階屋上南側への移設改修（構造的に不可能） ・B案；外部北側、第2分庁舎下への移設													
		停電対策							1. 発電機電源の供給範囲の変更 ・停電時に稼動するエリアに対して発電機電源を供給 2. 可搬式発電機によるバックアップ ・可搬式発電機に切替を行う盤を設置													
議場特定天井対策		1. 議場天井耐震化改修 ・A案；仕様ルートによる改修 ・B案；フェイルセーフ対策（落下防止ネットの設置）			1. 議場天井耐震化改修 ・A案；天井内ダクト耐震化改修 ・B案；対応工事なし			1. 議場天井耐震化改修 ・A案；照明器具のLED化 ・B案；対応工事なし			1. 議場天井耐震化改修 ・A案；音響機器の耐震化 ・B案；対応工事なし											

10-2. 機能維持対策（BCP）提案

10-2-1. 建物耐震性能の向上対策

耐震安全性の向上対策として、鉄骨枠付きブレースの増設を検討する。尚、地下階においては耐震改修上の規定は無いが、安全性確保のため検討対象とした。

■ 目標の設定

- ・耐震安全性の等級区分；等級3 ⇒建物重要度係数；1.5を目指す。
- ・構造耐震指標（Is値）；0.9とする。

鉄骨枠付きブレースの増設予想

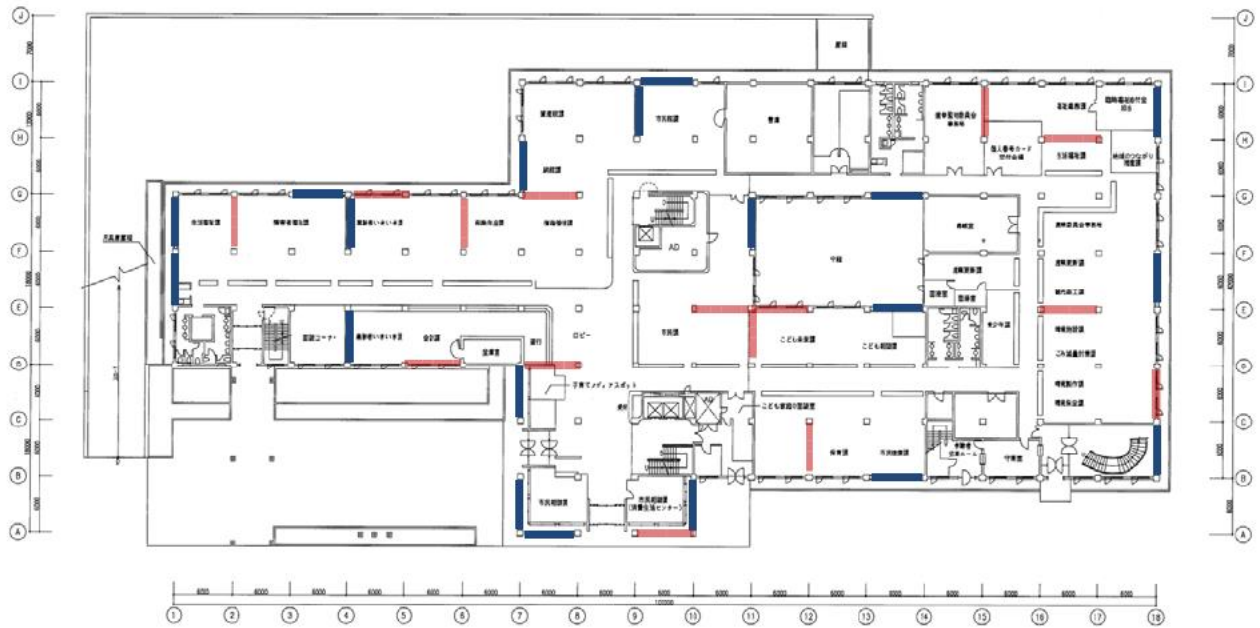
階	原状（Is値；0.6）			増設予想（目標Is値；0.9）			総合計（目標Is値；0.9）		
	東西方向	南北方向	合 計	東西方向	南北方向	合 計	東西方向	南北方向	合 計
4階	3	3	6	5	4	9	8	7	15
3階	4	5	9	8	7	15	12	12	24
2階	6	8	14	7	5	12	13	13	26
1階	6	13	19	9	6	15	15	19	34
地下1階	0	0	0	2	0	2	2	0	2
合 計	19	29	48	31	22	53	50	51	101

■ 耐震補強ブレース増設想定位置

耐震補強ブレース増設計画作成にあたり、図示した新設を予想するブレースの位置設定に際し、構造的検証及び現地での設置可否等詳細な検証は行っていない。ブレースが増設されるイメージとして作成した。

また、外壁面への補強ブレース設置に際し、従来は壁仕様としていたが、既存同等の窓設置も可能である。





1 階平面図

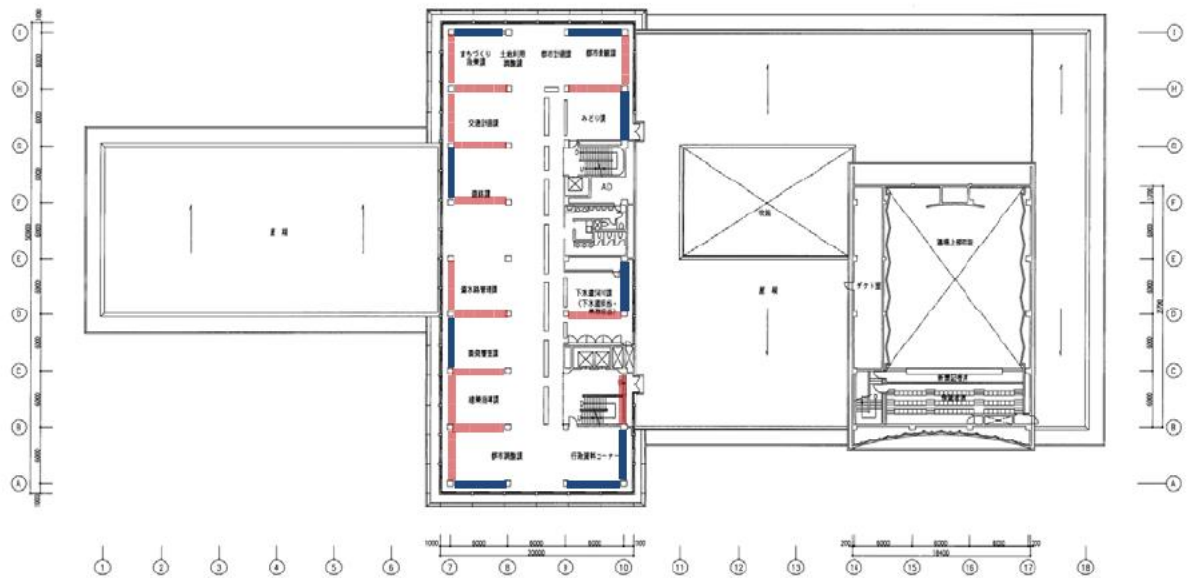


2 階平面図



凡 例

- ; 既存耐震補強ブレース設置位置
- ; 耐震補強ブレース増設想定位置



3 階平面図



4 階平面図

凡 例

- ; 既存耐震補強 プレース設置位置
- ; 耐震補強 プレース増設想定位置

増設が必要な耐震補強プレースの設置位置はあくまでも想定ではあるが、特に3、4階においては他の位置を選定することが不可能な状況と考える。

本庁舎は特殊な意匠形体により特に外周部では柱の外側に空間を設け外壁を構成している。そのため、外周部に耐震補強プレースを設置した場合、プレースと外壁間に狭隙空間が発生しその狭隙空間の用途は難しく、実質的執務空間が減少したことになる。室内側においても各柱間の大半に耐震プレースが設置されるため、執務環境の劣悪化が懸念される。

10-2-2. 杭の補強対策

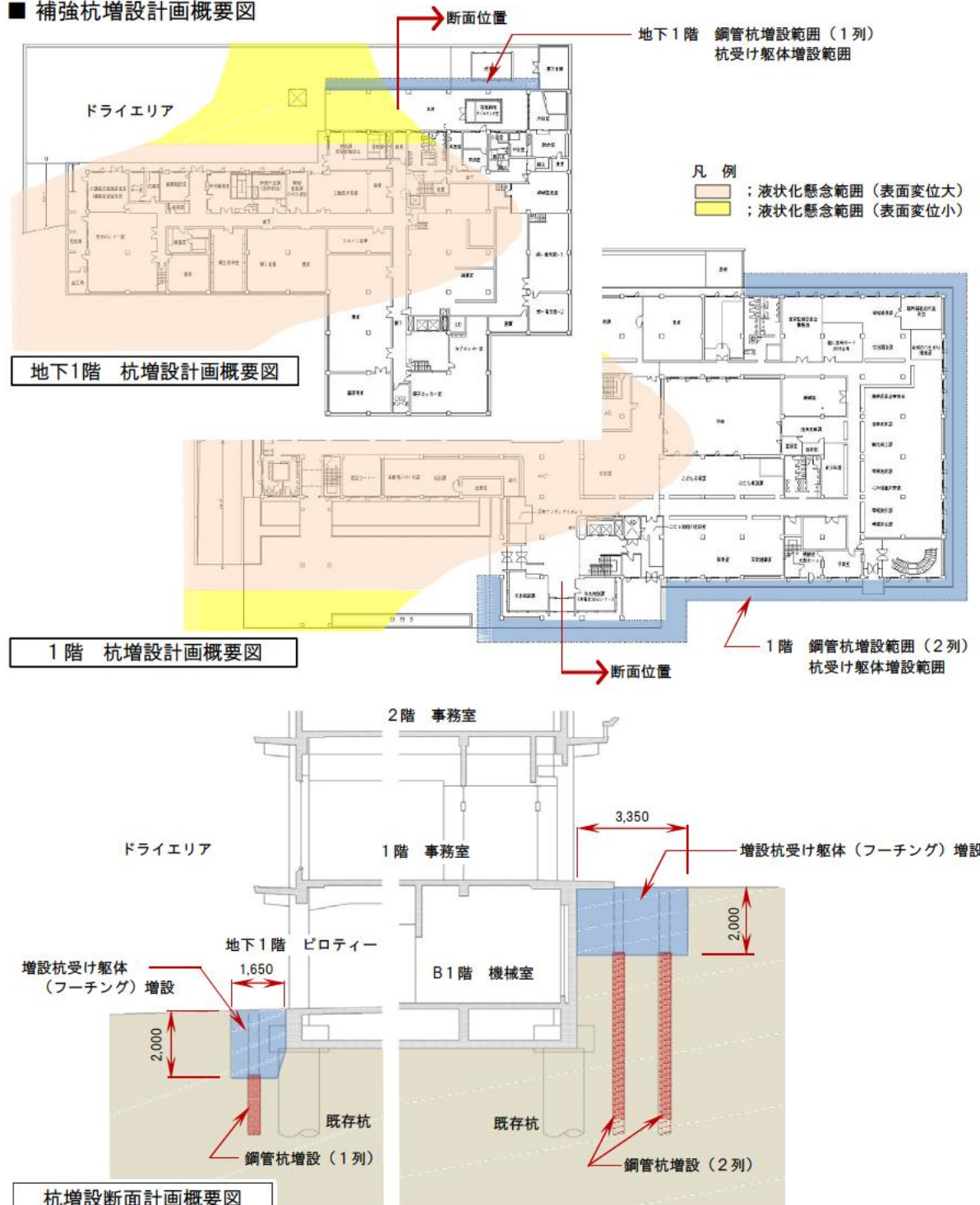
地震時杭の水平力を負担させるため、新たに杭を増設し対応する計画を提案する。杭の増設に際し、液状化が懸念される範囲では杭の液状化に対する更なる補強が必要となるため、液状化懸念範囲外での増設計画とした。尚、増設する杭の強度には液状化により損傷が懸念される既存杭の負担分も付加した計画とした。

施工に際し、上部に建物の回廊が突出している状況が有りまた、地下階ドライエリアへも作業機器を設置する必要があるため、小型の重機で施工可能な鋼管製杭を採用する計画とした。

■ 増設杭の概要

- ・ 仕様；鋼管製 355φ
 - ・ 数量；204本
- 杭長さ 地下1階設置；7.0m程度
1階設置 ；7.0m程度

■ 補強杭増設計画概要図



10-2-3. 天井の耐震化対策

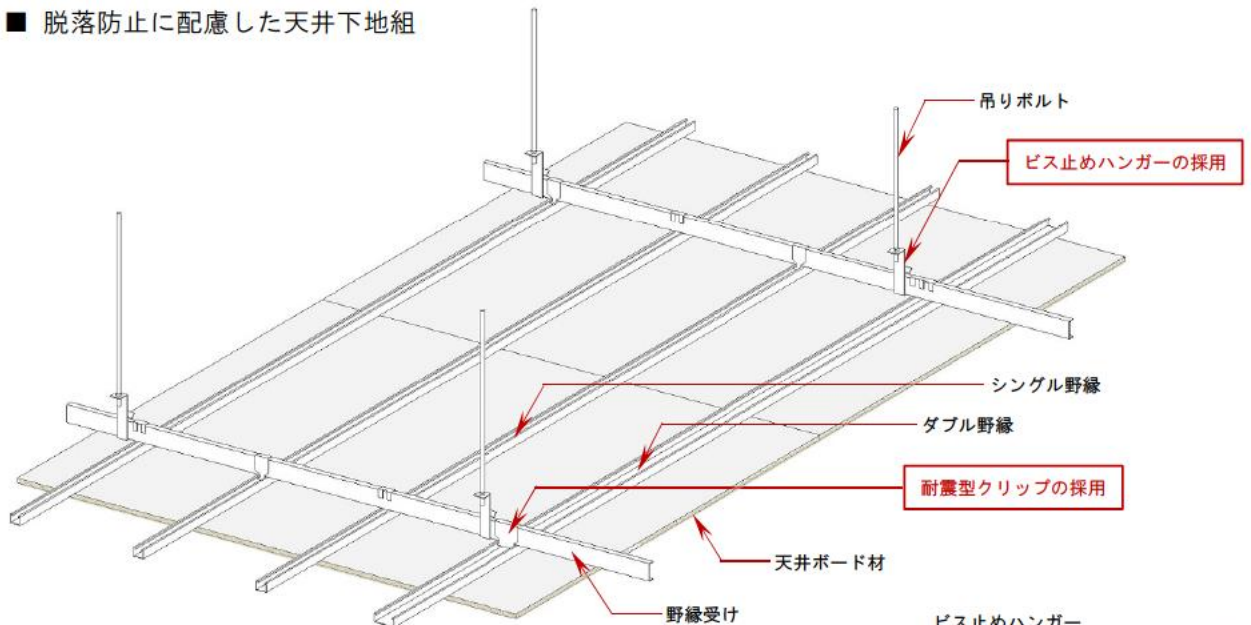
天井の脱落防止に関し、平成26（2014）年4月建築基準法施行令等の改正により、建築物の吊り天井の脱落防止に関し明確に示された。特に特定天井（天井面積200㎡以上かつ、天井高さ6m以上）においては詳細にその基準が示された。既存建物への遡及義務は無いが、耐震安全性確保のためには重要な事項と考える。

鎌倉市本庁舎においては、2階の議場が特定天井にあたりその改修手法は別に検討を進める。

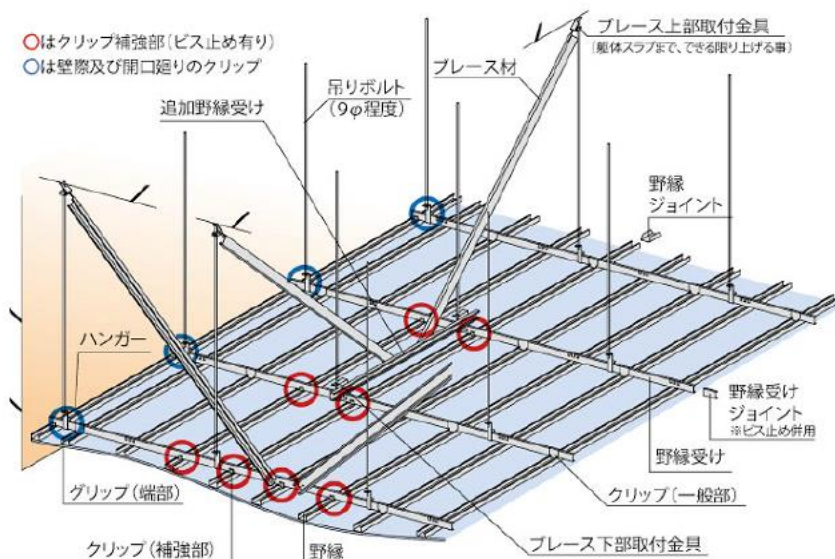
一般の天井では、天井下地材は軽量鋼製下地材で構成されている。軽量鋼製下地材は当該建物建設当時、新建材・新工法として世の中に出始めた工法であり、その施工基準は明確ではなかった。また、当時JIS基準も存在せず製品の規格も不明確なため、現行の「公共建築工事標準仕様書」での評価はできないため、地震に対して安全な天井とは言えない。

当該建物の天井は現行基準での改修が必要である。一般階の改修に際し、耐震化天井下地の採用までは不要と判断するが、地震の揺れが増大する最上階においては脱落防止に配慮した天井下地組の採用が望まれる。

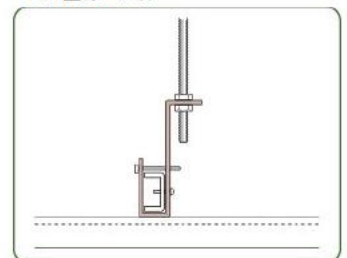
■ 脱落防止に配慮した天井下地組



■ 耐震化天井下地組の事例

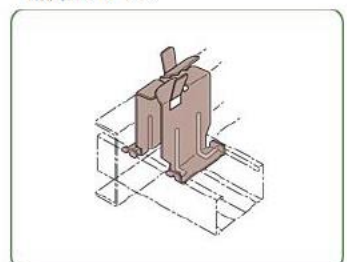


ビス止めハンガー



ビス止めハンガーにすることにより、ハンガーの口の開きを防止し野縁受けの外れを止める。

耐震型クリップ



耐震クリップにすることによりクリップ爪部の開きがなくなり野縁の脱落を防止する。

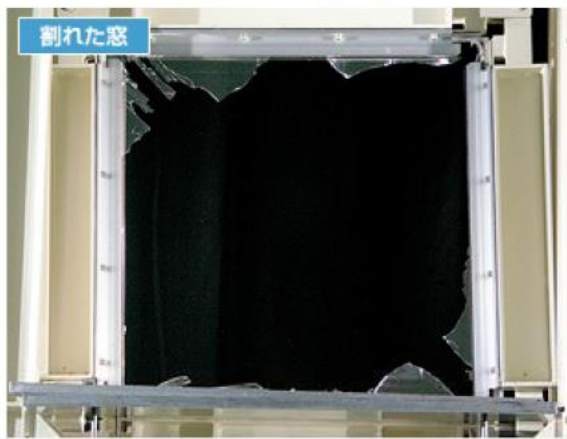
10-2-4. ガラスの飛散防止対策

建築物に設置されている嵌め殺しの窓ガラスは、地震時に発生する建物の変形が建具に伝わり建具内に設置されたガラス周囲に十分なクリアランスが確保されていない場合、その変形がガラスに加わり破損する。また、引き違い窓、扉等可動する建具では、その可動部の周囲には可動のための空間があり、建物の変形が直接ガラスに伝わる事が少ないため、ガラスの破損は極めて少ない。

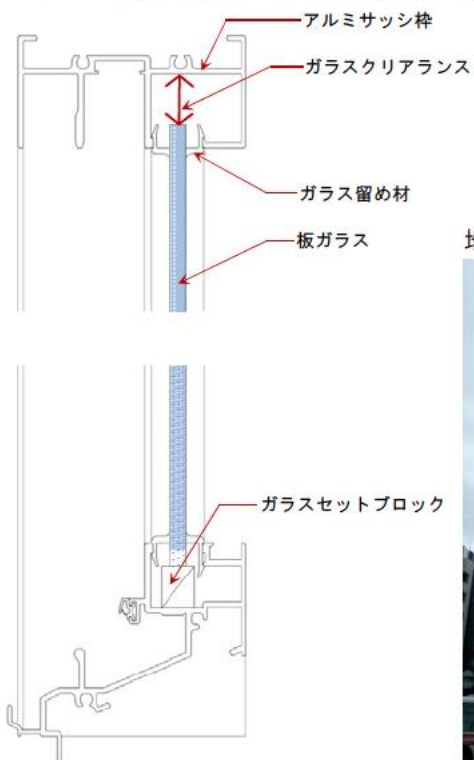
近年の建具においては、ガラスクリアランスの設定に関し十分な検討が行われているため特段の配慮は不要である。しかし地震時には、ガラスの破損要因として建物の変形のみではなく周囲からの飛散物にも注意が必要となる。

当該建物の外壁建具は、アルミ製片引き窓、アルミ製嵌め殺し窓付き片開き窓が設置されている。嵌め殺し窓が多用されている。建物の外部には回廊が設けられ、万が一ガラスが破損した場合でも、地上への落下の懸念は少ないと判断できる。しかし、室内側へのガラス飛散は防止出来ない。ガラス飛散による二次的災害を軽減させるため、飛散防止フィルムの設置は重要である。

■ 衝撃実験によるガラスの破損



■ アルミ製建具枠 ガラス取付詳細（嵌め殺し窓）



地震によるガラス破損の事例



10-2-5. 災害対応型トイレの設置計画

震災時、ライフラインの損傷により通常の水洗トイレは使用不能となる。防災拠点である鎌倉市本庁舎において職員などの排泄物対策は最重要事項である。

本庁舎は建設時、下水道の整備が整わず浄化槽により汚水の排水処理が行われていた。その後下水道が完備し浄化槽は不要となったのだが、敷地内の排水管勾配の関係から、公共下水管へ直接接続ができず、既存浄化槽を汚水貯留槽に改修し現在でもその状況が維持されている。

災害対応型トイレの設置を考えた場合、既設汚水貯留槽を有効利用した提案とする。

◆ 既存汚水貯留槽の仕様

- ・ 構 造 ; 鉄筋コンクリート造
- ・ 内 容 積 ; 内法 W 3.5m×L 14.1m×H 3.2m = 158.0m³
有効利用容積を80%程度とした場合 ; 126m³
- ・ 排水ポンプ ; 臭気対策のため、毎朝1回の運転で排水対応している。

◆ 汚水貯留槽の通常使用状況の想定

- ・ 通常利用者数 ; 正規職員 約 700名
嘱託職員等 約 500名
来庁舎 約 300名 合計 約1,500名
- ・ 1日の残留汚水 ; 1,500名×30ℓ/人・日（1人当りの雑用水1日使用水量）= 45,000ℓ
= 45m³

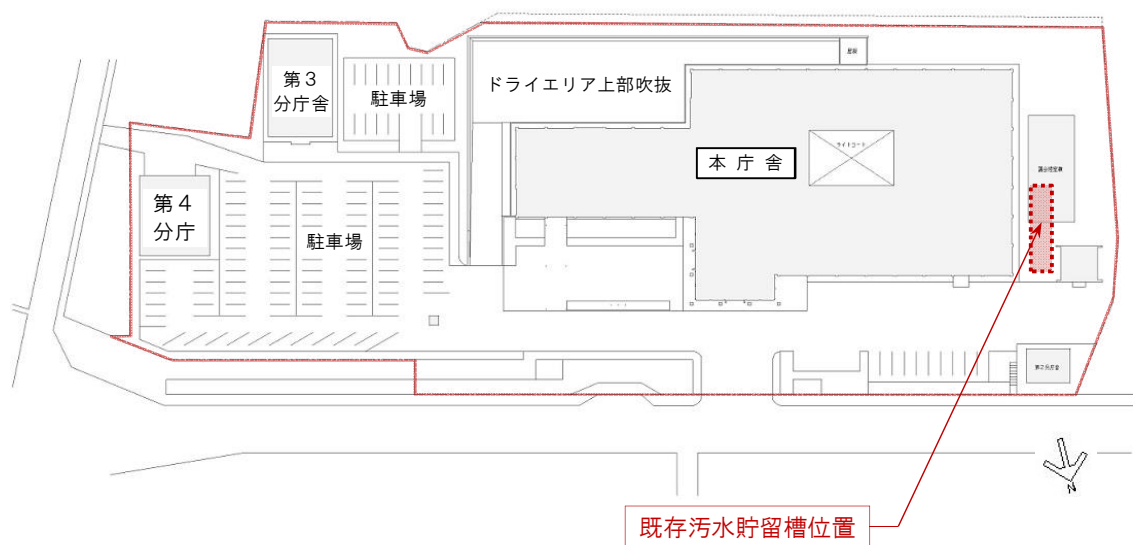
◆ 震災発生後貯留可能な汚水槽の容量想定

- ・ 毎朝1回の排水ポンプ稼働直前に震災に遭遇した状況を想定する
- ・ 貯留可能容量 ; 126m³ - 45m³ = 81m³

◆ 震災発生後本庁舎従事の職員数

- ・ 想定職員数 ; 正規職員 約 500名（200名は出先機関で従事すると想定）

■ 災害対応型トイレ設置位置の想定



■ 災害発生時使用可能なトイレを屋外に増設する計画検討

既設汚水貯留槽の上部又は近接地に災害時でも使用可能なトイレを増築し、通常は公衆トイレとして利用可能とする。

◆ 増設するトイレの規模想定

・男子トイレ	洋便器；2ヶ所	小便器；2ヶ所	手洗い；2ヶ所
・女子トイレ	洋便器；3ヶ所	手洗い；2ヶ所	
・みんなのトイレ	1ヶ所		
・構造・規模	鉄筋コンクリート造 平屋建て 約 50㎡		

◆ 洗浄水貯留水量の設定

・利用基準想定	利用日数	；5日間（その後は洗浄水を補給することで使用可能）	
	使用水量	；ロータンク容量より 6ℓ/回 （小便器は非水型採用のため対象外）	
	利用回数	；2.5回/人・日（男女平均）	

・容量算定	震災当日	；1,500名 × 6.0ℓ × 2.5回/人・日	= 22,500ℓ = 22.5㎡
	その後4日	；500人 × 6.0ℓ × 2.5回/人・日 × 4日	= 30,000ℓ = 30.0㎡
	合 計		52.5㎡

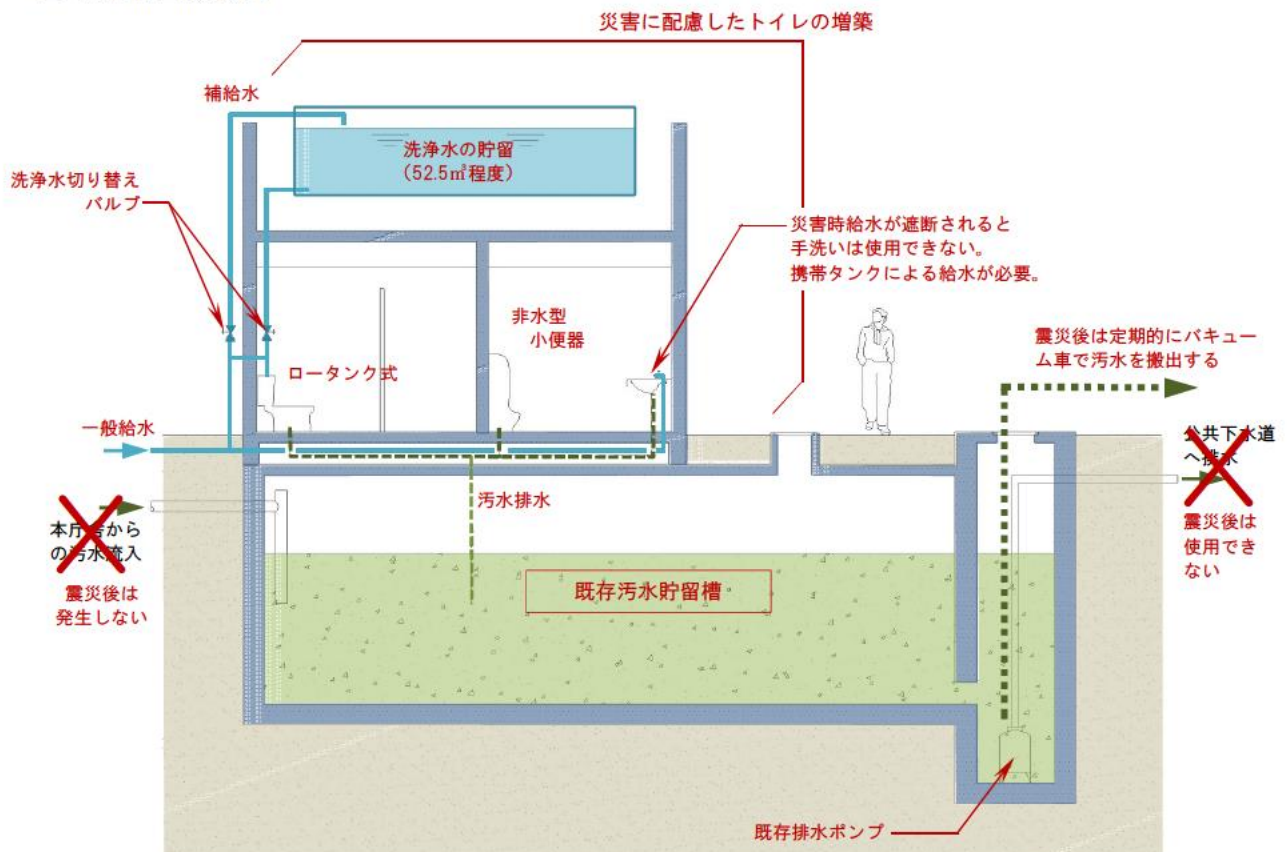
◆ 汚水貯留槽の使用容量

・利用基準想定	利用日数	；5日間（その後はバキューム車で汚水を搬出することで使用可能）	
	汚水量	；ロータンク容量+汚物量 = 8.0ℓ/回	
	利用回数	；2.5回/人・日（男女平均）	

・使用容量想定	震災当日	；1,500名 × 8.0ℓ/回 × 2.5回/人・日	= 30,000ℓ = 30.0㎡
	その後4日	；500人 × 8.0ℓ/回 × 2.5回/人・日 × 4日	= 40,000ℓ = 40.0㎡
	合 計		70.0㎡

・汚水槽残容量 震災発生後貯留可能な汚水槽の容量；81㎡より充分余裕がある。

■ 設置計画概念図



■ 仮設トイレ設置に考慮したマンホールを増設する計画検討

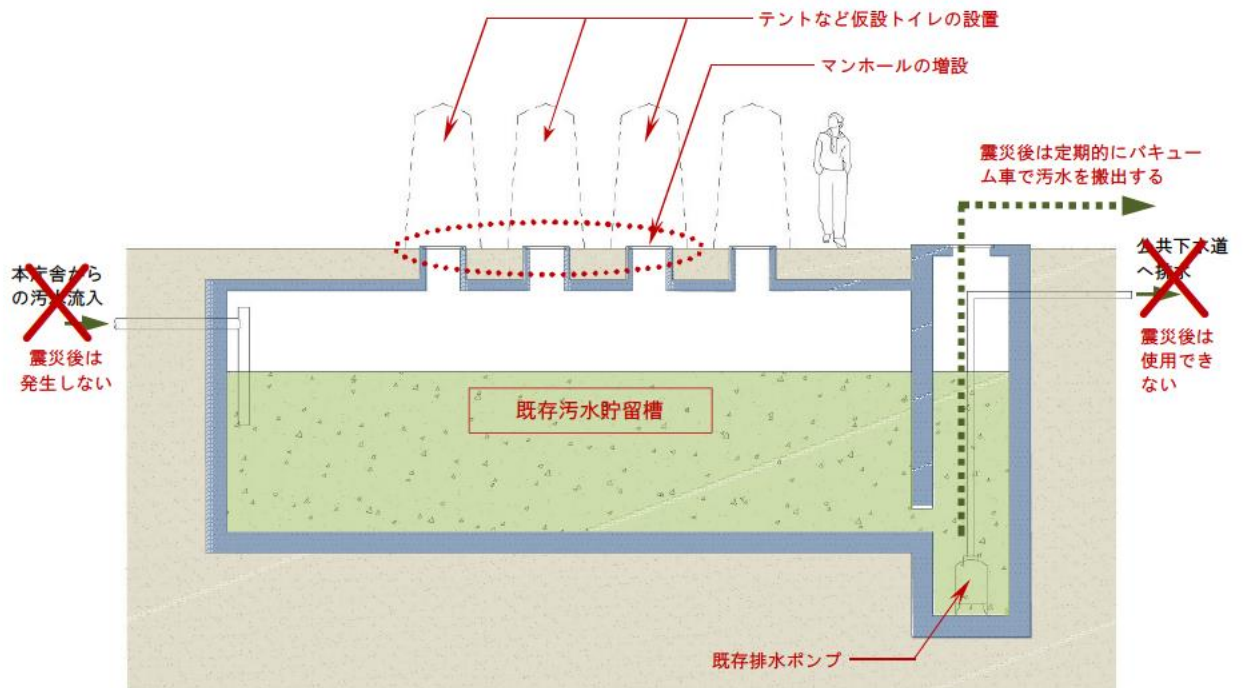
既設汚水貯留槽上部にマンホールを増設設置し、災害時テントなどによる仮設トイレを設置し使用できるようにする。

◆ 設置可能なマンホールの規模

- ・ マンホールの仕様； 鋳鉄製 300φ 防臭型
- ・ 設置数量 ； 10ヶ所程度

◆ 汚水貯留槽の使用可能日数

- ・ 利用基準想定 汚水量 ； 汚物量 2.0ℓ/回
利用回数 ； 2.5回/人・日（男女平均）
- ・ 使用容量想定 震災当日 ； $1,500人 \times 2.0\ell/回 \times 2.5回/人 \cdot 日 = 7,500\ell = 7.5m^3$
翌日以降 ； $500人 \times 2.0\ell/回 \times 2.5回/人 \cdot 日 = 2,500\ell = 2.5m^3$
- ・ 利用可能日数 震災発生後貯留可能な汚水槽の容量；81m³より
 $(81m^3 - 7.5m^3) \div 2.5m^3 = 29.4日 \approx 29日間$



10-2-6. 災害時支援施設の増設計画

災害時の支援施設として、駐車場の一部に屋根を増築する。平常時は屋根付きの駐車場として使用し、災害時には外周をシートで覆う事で簡易的な屋内施設に可変可能である。また、屋根面には太陽光発電設備を設置することで、災害時の非常用電源として期待される。

尚、太陽光発電設備は平常時、駐車場などの外灯へ電源供給することで省資源対策に寄与できる。

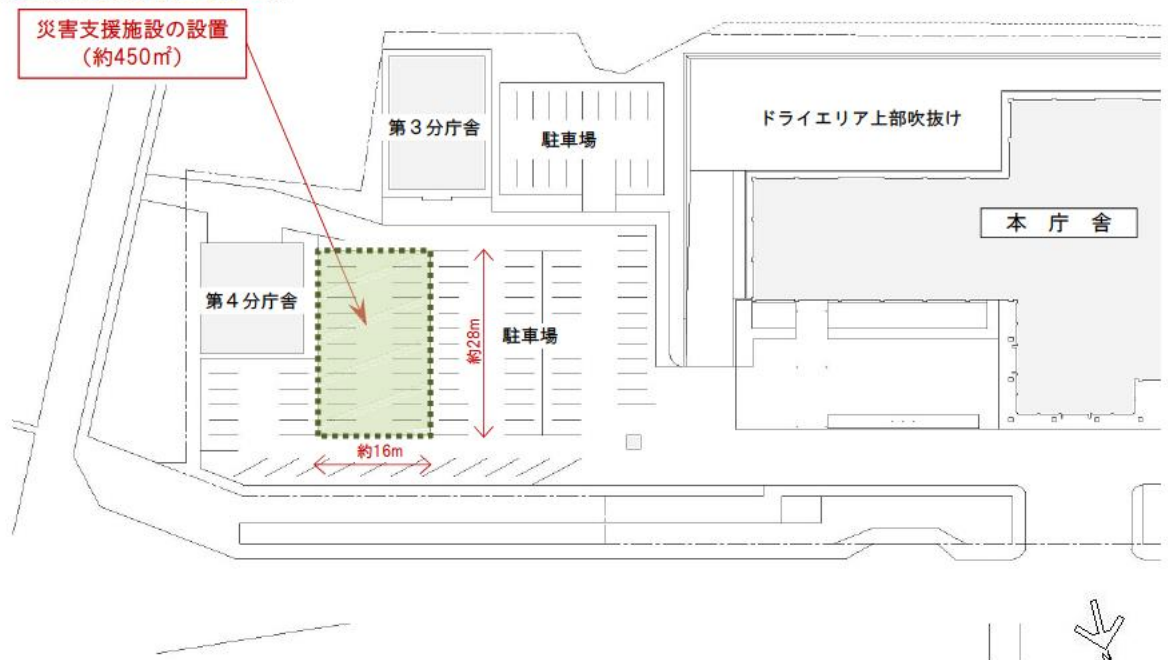
■ 敷地内新たな建物の増築可否の検討

- ・ 敷地面積 ; 約14,300㎡
- ・ 許容容積率 ; 200%
- ・ 許容建ぺい率 ; 40%（風致地区より）
- ・ 敷地内既存建物及び計画建物の状況

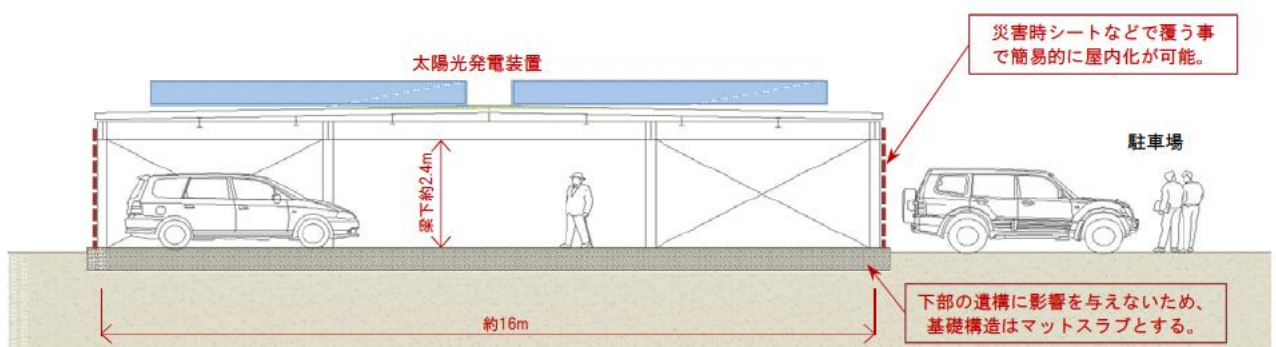
	本庁舎 (㎡)	第2分庁舎 (㎡)	第3分庁舎 (㎡)	第4分庁舎 (㎡)	計画建物 (㎡)	合計 (㎡)	建ぺい率/容積率
建築面積	3,981.14	59.85	279.29	257.45	450.00	5,027.73	35.16%
述べ床面積	11,974.87	118.82	542.04	484.92	450.00	13,570.65	94.90%

以上より、建ぺい率、容積率制限に関しては増築後においても問題は無いと判断する。

■ 災害支援施設の配置計画案



■ 災害支援施設の断面計画案



■ 太陽光発電設備設置計画

増設を計画する災害支援施設の屋根面に太陽光発電設備を設置し、通常時は屋根下の照明電源として、災害時には電源が取り出せる計画とする。設置容量は10kW程度とし、パワーコンディショナーを自立運転タイプとすることで直接電源の取り出しが可能な設備とする。

◆ 太陽光発電設備想定仕様

- ・ 想定容量 ; 10kW程度（パネル枚数；42枚）
- ・ 太陽光パネル ; 結晶系シリコン電池（240W）
- ・ パワーコンディショナー ; 10kW程度（5kW×2台） 自立運転機能付（最寄にコンセント盤を設置）

◆ 太陽光発電設備の設置事例

屋根上の設置事例 -1



屋根上の設置事例 -2



集光パネルの下部を駐車場として利用している事例

10-2-7. ソーラー外灯の設置計画

駐車場の外灯更新に伴い、数灯をソーラー外灯（太陽光パネル＋LED器具）にすることで、停電時でも点灯が可能な器具を提案する。

■ ソーラー外灯設置計画図



10-2-8. 受水槽の耐震化対策

鎌倉市本庁舎の給水システムは平成21（2009）年に従来の受水槽～高架水槽方式から受水槽＋加圧給水方式に改修された。その際、受水槽は地下ピットから地上型へ新設されている。新設設置された受水槽の耐震性能は1.0Gで、大地震時には破損する懸念が高い。

受水槽の耐震性能を向上させることで、震災時の飲料水確保が可能と判断する。

◆ 受水槽の仕様

- ・受水槽 ; 鋼板製一体型 (2 槽式) W3.5m × L6.5 m× H3.0m
 ・貯水容量 ; 54.0m³
 ・耐震性能 ; 1.0G
- 受水槽の耐震性能
- | | |
|----------|------|
| 受水槽の耐震性能 | 1.0G |
|----------|------|

受水槽の耐震性能

設 置 場 所	耐 震 安 全 性 の 分 類			
	特 定 の 施 設		一 般 の 施 設	
	重要水槽	一般水槽	重要水槽	一般水槽
上層階・屋上及び塔屋	2.0G	1.5G	1.5G	1.0G
中 間 階	1.5G	1.0G	1.0G	0.6G
地階及び1階	1.5G	1.0G	1.0G	0.6G

◆ 本庁舎内の職員数

- ・ 通常時 ; 正規職員 約 700名
嘱託職員等 約 500名
来庁舎 約 300名 合計 約1,500名
- ・ 震災発生後の職員想定数 ; 正規職員 約 500名 (200名は出先機関で従事すると想定)

◆ 震災後の給水想定（飲料用のみ）

- ・使用給水量の想定
- | | | | | | | | | |
|------|---|--------|---|--------|---|--------|---|----------------------|
| 震災当日 | ; | 1,500人 | × | 4.0ℓ/人 | = | 6,000ℓ | = | 6.0m ³ |
| 翌日以降 | ; | 500人 | × | 4.0ℓ/人 | = | 2,000ℓ | = | 2.0m ³ /日 |

震災後利用可能日数 想定

- ・震災発生時受水槽の残水量を1/2と想定した場合

$$(54.0\text{m}^3 \times 1/2 - 6.0\text{m}^3) \div 2.0\text{m}^3/\text{日} = 10.5\text{日間}$$

$$\approx 10\text{日間}$$

震災発生後、トイレの洗浄水への使用を避けるため、加圧給水ポンプの使用を中止し、受水槽から直接ポリタンクなどで給水することで、震災当日を含め11日間の給水が可能と判断できる。

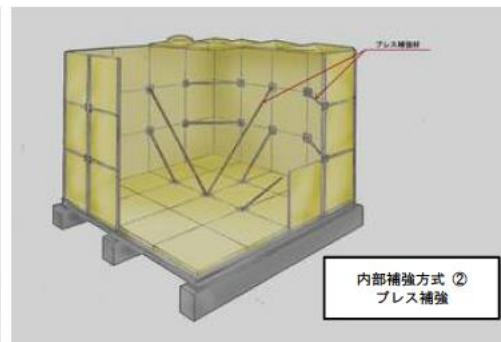
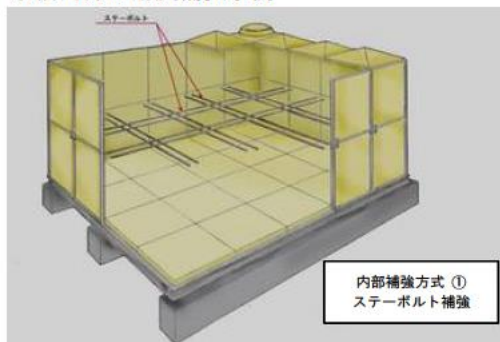
既存受水槽



耐震受水槽の事例



水槽内部の耐震補強事例



10-2-9. 津波など水害対策

■ 1 階における更なる津波対策

本庁舎1階外壁に設置された各窓の腰高さは1FL+400mmで統一されている。この高さはTP+9.8mとなり、「更なる津波対策高さ」に設定することで、敷地周辺の津波最大想定水位のTP+9.0mに対し800mmの安全を確保したこととなる。

実現させるには、本庁舎1階各出入口6箇所防潮板（H=400mm）の新設、ドライエリアスロープ上部に防潮板（H=600mm）の新設、ドライエリア周囲擁壁の嵩上げ（H=400mm）が必要となる。

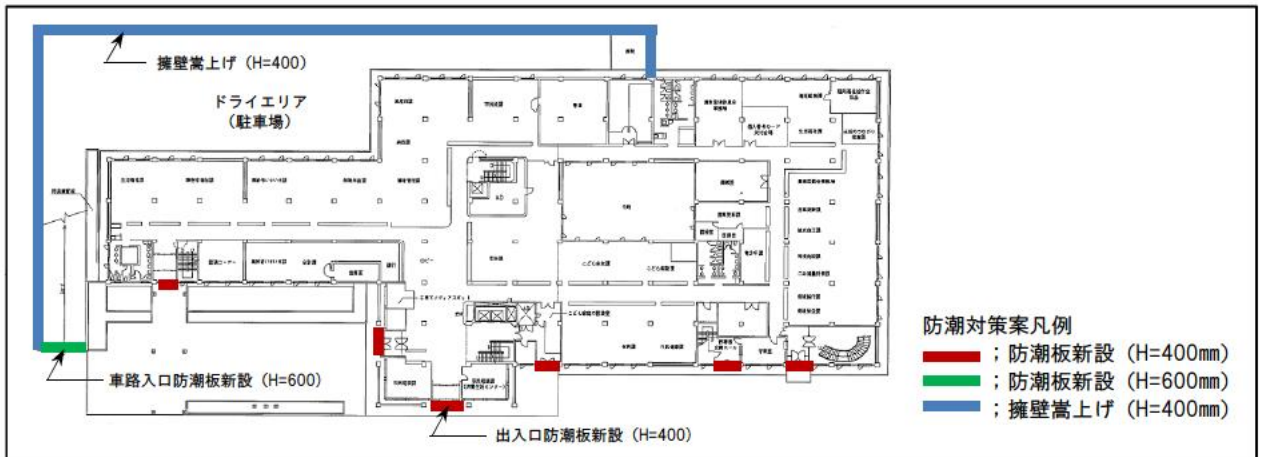
尚、「更なる津波対策高さ」=TP+9.8mは、平成24年3月神奈川県発行の「新たな津波浸水予測図」における明応型地震に示された浸水深0.5mに対しても充分な安全を確保した事になる。

- ・ 本庁舎周辺の地盤高さ；TP+9.2m
- ・ 明応型地震浸水深；0.5m
- ・ 津波の想定水位；TP+9.7m

本庁舎1階窓設置高さの状況



■ 本庁舎1階 防潮対策案



防潮板設置イメージ



擁壁嵩上げイメージ



■ 防潮板の種類

防潮板にはその意匠性、機動性、価格などにより色々なシステムがある。代表的な形態として、起倒式、扉型、可搬式、シート式等があり、駆動方式も手動式、電動式等が一般的である。最近では、水圧式なども製品化されている。尚、概算算出においては一般的な電動起倒式及び可搬組立て式を選定した。

各種防潮板比較検討

	可 搬 式	扉 式	起 倒 式	シ ー ト 式
特 徴	巾2m程度のパネルを人力により組み立てる	設置場所に引き戸型又は開き扉状に常時準備しておく	通常は地盤面に収納設置されされているパネルを起立させる	床下に収納されているシートを引き上げて設置
設置幅	間柱設置による連結式とすれば無制限	パネルの収納スペースによるが一般的には6.0m程度まで	3.0～12.0m程度	10.0m程度
設置高さ (浸水高さ)	0.3～1.5m程度	周辺環境によるが一般的には1.5m程度まで	0.4～1.5m程度	0.2～1.2m程度
設置条件	床面に30mm程度のパネル受けの溝が必要。 (日常はカバー付き)	設置開口に隣接した収納スペースが必要	床面の収納スペースの高さが300mm程度必要	床面の収納スペースの高さが200mm程度必要
操作手法	・手動式	・手動式	・電動式（手動併用） ・自動浮力式 （冠水位により浮上）	・手動式
材 質	・アルミ製 ・ステンレス製	・ステンレス製 ・鋼板製	・ステンレス製 ・FRP製（自動浮力式）	・ステンレス枠 ・合成ゴムシート
問題点・ 注意事項	・組み立てに要する時間が必要 ・組み立てにある程度熟練が必要 ・開口幅が大きい場合途中に支柱（取外し式）が必要となる ・漂流物に対する耐衝撃性は低い ・止水パネルの保管スペースが必要 ・パネル設置用床溝の定期清掃が必要	・日常は露出状態のため意匠に配慮が望まれる ・設置時間は短い。捜査に熟練は不要 ・漂流物に対する耐衝撃性は低い	・電動駆動の場合非常用電源の設置が望ましい ・電動式の場合、操作はスイッチ操作のみ ・機能維持のため、専門業者による定期的なメンテナンスが必要 ・漂流物に対する耐衝撃性は低い	・漂流物に対する耐衝撃性は無い ・設置時間は短い。捜査に熟練は不要 ・定期的に収納部の清掃が必要

※ 価格の比較は、同一設置条件での比較ができないため除外した。

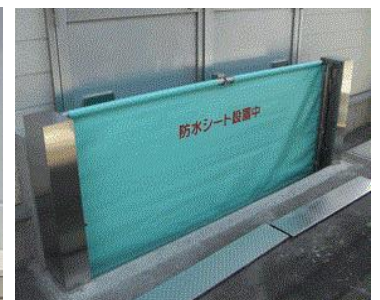
防潮板各種事例



電動起倒式



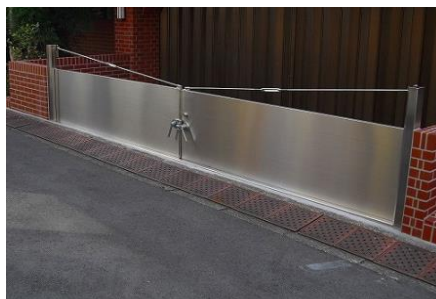
可搬組立て式



シート式



浮力起倒式



開き扉式



スライド扉式

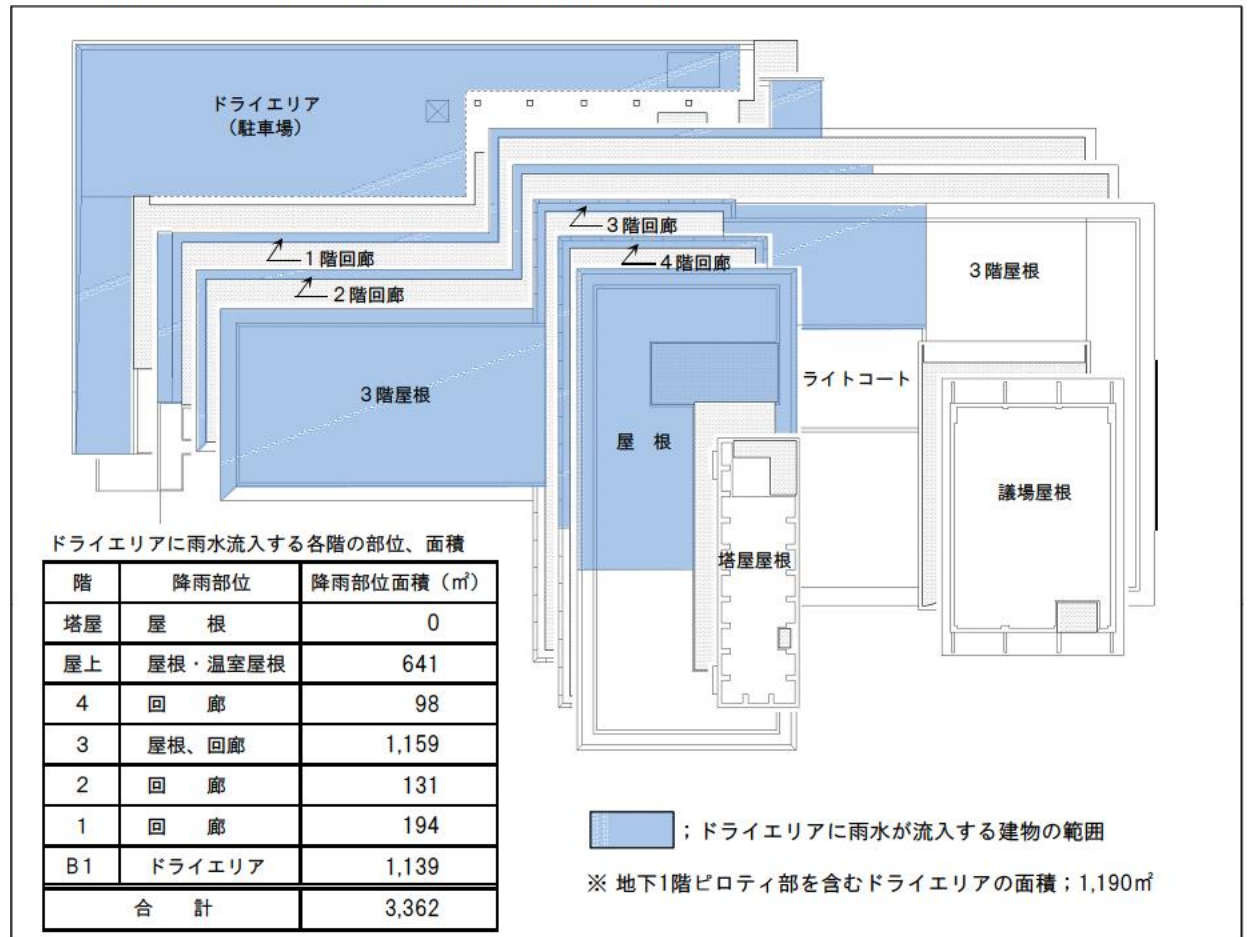
■ ドライエリア雨水排水対策

近年新たな水害として、「ゲリラ豪雨」が想定される。従来、建築物の雨水排水計画は関東地方では時間当たりの降雨量60～80mmに対応可能な計画としてきたのが一般的であった。しかし、近年多発している「ゲリラ豪雨」では100mm/hを超える降雨量が記録されている。

現在ドライエリアの「ゲリラ豪雨」対策として、屋上面からの雨水排水方向を変更した、ドライエリアに設置された排水ポンプの増設が行われている。

既存ポンプの排水能力を検証し、必要な対策を提案する。

地下1階ドライエリアに雨水流入する各階の部位・面積



ゲリラ豪雨は短時間集中豪雨のため1時間における既存ポンプの排水能力を検証する。

・ 最大降雨量の設定；横浜の記録（1998年7月30日） 92mm/hより100mm/hを設定する。

・ 雨水集水量 $3,362\text{m}^2 \times 0.1\text{m/h} = 336.2\text{m}^3/\text{h} \dots\dots ①$

・ 雨水排水ポンプの能力 800ℓ/min 2台 = $48\text{m}^3/\text{h} \times 2\text{台} = 96.0\text{m}^3/\text{h} \dots\dots ②$

500ℓ/min 2台 = $30\text{m}^3/\text{h} \times 2\text{台} = 60.0\text{m}^3/\text{h} \dots\dots ③$

・ ドライエリアに溢れる雨水量 ①－②－③ = $180.2\text{m}^3/\text{h}$

・ ドライエリアにあふれる水位 $180.2\text{m}^3/\text{h} \div 1,190\text{m}^2 = 0.152\text{m/h}$

以上より、既存のポンプ能力ではゲリラ豪雨（100mm/h）に1時間さらされた場合、既設ポンプ4台が100%稼働したとしても、ドライエリアは150mm以上浸水することになる。但し、ドライエリア床面には雨水排水の勾配が設けられ、その勾配は、竣工図表示では、建物際で地下1階床面－200mm、擁壁側排水側溝上端で－400mmとなっているため、建物内への浸水懸念は極めて低いと考えられる。

しかし、これは一例の検証のため、排水ポンプの不作動など最悪な状況も含め各種検証を行った。

万が一を想定し、各種事例において検証を行う。

- ・ 1時間降雨量；国内最大の記録として、153mm/h（千葉県香取）より、160mm/hで試算
- ・ 10分間降雨量；国内最大の記録として、50mm/10min（新潟県室谷）より、50mm/10minで試算
- ・ 上記事例において排水ポンプが不作動の場合を想定する。

既存雨水排水ポンプが100%稼働した場合

1時間降水量	100mm/h		160mm/h	
雨水集水量	$3,362\text{m}^2 \times 0.1\text{m/h}$		$3,362\text{m}^2 \times 0.16\text{m/h}$	538.0 m ³ /h
排水ポンプ P1	$48\text{m}^3/\text{h} \times 2\text{台}$	96.0 m ³ /h	$48\text{m}^3/\text{h} \times 2\text{台}$	96.0 m ³ /h
P2	$30\text{m}^3/\text{h} \times 2\text{台}$	60.0 m ³ /h	$30\text{m}^3/\text{h} \times 2\text{台}$	60.0 m ³ /h
残留雨水量				156.0 m ³ /h
ドライエリア浸水深	$180.2\text{m}^3/\text{h} \div 1,190\text{m}^2$		$382.0\text{m}^3/\text{h} \div 1,190\text{m}^2$	0.321 m/h

既存雨水排水ポンプが完全停止した場合

1時間降水量	100mm/h		160mm/h	
雨水集水量	$3,362\text{m}^2 \times 0.1\text{m/h}$		$3,362\text{m}^2 \times 0.16\text{m/h}$	538.0 m ³ /h
排水ポンプ P1	$48\text{m}^3/\text{h} \times 2\text{台}$	0 m ³ /h	$48\text{m}^3/\text{h} \times 2\text{台}$	0 m ³ /h
P2	$30\text{m}^3/\text{h} \times 2\text{台}$	0 m ³ /h	$30\text{m}^3/\text{h} \times 2\text{台}$	0 m ³ /h
残留雨水量				538.0 m ³ /h
ドライエリア浸水深	$336.2\text{m}^3/\text{h} \div 1,190\text{m}^2$		$538.0\text{m}^3/\text{h} \div 1,190\text{m}^2$	0.453 m/h

10分間最大降雨量で試算（50mm/10min）

	雨水排水ポンプが100%稼働した場合		雨水排水ポンプが完全停止した場合	
雨水集水量	$3,362\text{m}^2 \times 0.05\text{m}/10\text{min}$		$3,362\text{m}^2 \times 0.05\text{m}/10\text{min}$	168.1 m ³ /10min
排水ポンプ P1	$8\text{m}^3/10\text{min} \times 2\text{台}$	16.0 m ³ /10min	$8\text{m}^3/10\text{min} \times 2\text{台}$	0
P2	$5\text{m}^3/10\text{min} \times 2\text{台}$	10.0 m ³ /10min	$5\text{m}^3/10\text{min} \times 2\text{台}$	0
残留雨水量				168.1 m ³ /10min
ドライエリア浸水深	$142.1\text{m}^3/10\text{min} \div 1,190\text{m}^2$		$168.1\text{m}^3/10\text{min} \div 1,190\text{m}^2$	0.142 m/10min

雨水排水ポンプが何らかの理由で作動できないと仮定した場合、1時間最大降雨量160mmが発生すると、ドライエリアの浸水深は約460mmに達する。同様に10分間最大降雨量50mmが30分間連続したとする場合430mmの浸水深となる。ゲリラ豪雨は長時間発生しないとすれば、B1FL+500mmが地下階での浸水防止高さとなる。ドライエリアの排水勾配は更なる安全確保に働くためここでは考慮しない事とし、地下1階各所出入り口部に500mmの防潮板設置対策が望まれる。

地下1階 ゲリラ豪雨対策案



10-2-10. 屋外排水管逆流防止対策

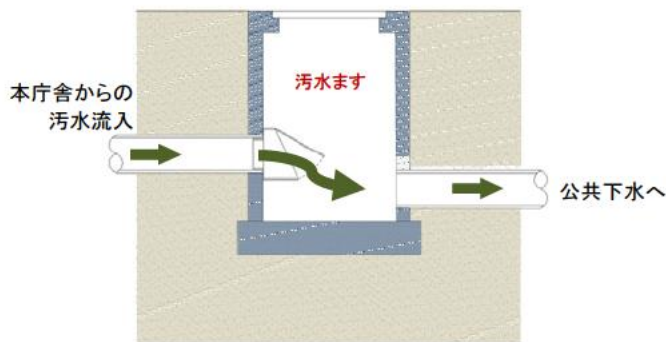
津波による本庁舎内への浸水防止対策として、地上面では防潮板等の設置が必要のように、公共下水管からの逆流に対しても対策が必要となる。

地表面では浸水深を観測しない状況にあっても、公共下水管内では水圧により予測しえない逆流が発生している懸念が高い。

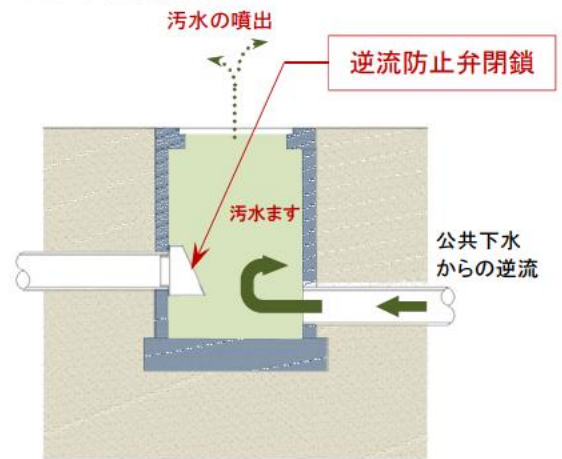
下水管からの逆流防止対策として、既設汚水ますに後付け設置型の逆流防止装置の設置を提案する。

■ 逆流防止弁設置概念図

◆ 通 常 時



◆ 公共下水逆流時



■ 既設ます設置型逆流防止弁の事例



装置の形状 -1



装置-1の設置状況



装置の形状 -2

10-2-11. 受変電設備の移設対策

地下1階に設置されている受変電設備、主要機械設備を地上階へ移設し、津波などの水害から保護することで庁舎機能の維持を図ることが重要な対策と考える。

しかし、地下1階に設置された受変電設備、主要機械設備の全てを地上化することは、費用対効果を考えた場合現実性が低いと考え、災害時に庁舎機能を維持するために必要な設備として、受変電設備の移設を中心に検討する。尚、非常用発電設備においては、平成21（2009）年9月、既に塔屋屋上への移設が完了しているため対象外とした。

受変電設備移設先の提案



■ A 案 本庁舎3階屋上南側

- ① 既存建物の屋根部を利用する場合、増加する荷重を既存の床、梁へ付加させる事は不可能であるが、既存柱へ直接荷重を伝達させる鉄骨架台を設ける事で対応可能と判断する。
 - ・ 受変電設備の総重量は鉄骨架台を含め、23t程度であり、既存柱8本で荷重を分散支持するとすれば柱1本当たり3t弱の荷重増加で済むため、荷重自体の増加は特別な問題とはならない。
 - ・ しかし地震力においては、3階床面での荷重増加は既存耐震補強に与える影響は多大となる。改めて、耐震安全性の検証が必要となり、補強ブレースの増設が必要となる状況も想定される。

■ B 案 本庁舎西側地上面

- ① 液状化が懸念される範囲外とする。
 - ・ 本庁舎正面出入り口より西側であれば液状化懸念範囲外となる。
- ② 津波対策として受変電設備の設置高さはTP+9.8m以上とする。
 - ・ 当該部位の地盤高さはTP+9.2m程度、機器類基礎設置底盤を+0.2m、基礎の高さが0.5mとすれば基礎の天端はTP+9.9mとなり問題は無い。
 - ・ さらに安全を確保するため高さのある架台を構築する場合、大型の基礎構造が必要となり、地下に埋蔵された遺構に障害を与える懸念があり望ましくはない。

■ 受変電設備の移設に対する懸念事項

- ① 受変電設備の更新改修工事では、新たな場所に新設する設備を先行設置し、システムを切り替えた後に従来の設備を撤去する手法が一般的である。
 - ・ 本庁舎の既存受変電設備は平成21（2009）年9月に全面的な更新改修が実施されている状況にあり、屋内型受変電設備の標準更新年は30年程度のため、現時点での更新は時期尚早と考える。また、既存移設とした場合、工事中長期間の停電が必要となり、その間庁舎の機能が停止してしまうため、現実的ではない。

10-2-12. 発電機回路電源供給先の整理

既設の発電機を有効利用するために発電機による供給先のエリアの再設定を行った。追加部分の発電機電源の供給先については配電盤の予備回路を使用し、幹線を新たに敷設することとした。

また、庁舎で購入を予定している可搬式（ポータブル）発電機を特定エリアで使用できる計画を行う。該当エリアについては、切替盤を設けて、直接発電機の繋ぎ込みが行えるようゾーニングの変更を行う必要がある。

■ 発電機電源供給範囲計画図

凡 例	
	: 既設照明+コンセント電源
	: 既設照明のみ
	: 新規発電機電源供給エリア
	: 仮設発電機エリア（案）



地下1階 発電機電源供給図



1階 発電機電源供給図



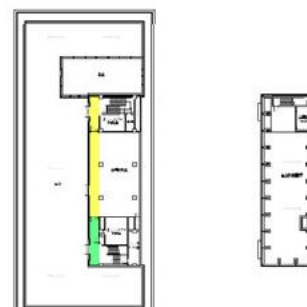
2階 発電機電源供給図



3階 発電機電源供給図



4階 発電機電源供給図



搭屋階 発電機電源供給図

10-2-13. 議場天井脱落対策改修提案

1) 基本方針

フロチャートに基づき、改修対策を選定する。当該議場は特定天井に該当する状況にはあるが、現時点において建物の増改築の予定はない。よって法規制による天井改修の義務は発生しない。しかし、今後建物の維持管理における安全性確保のため天井を改修対象とし、改修後において法規制に適合する検証可能な改修手法を選定する。

以上より改修対策a～gが選定の対象となるが、既存改修であり、既存天井の機能・意匠性を継承する事も重要と考える。また設計期間、改修コストにも配慮が求められると採用の範囲はさらに絞りこまれる。

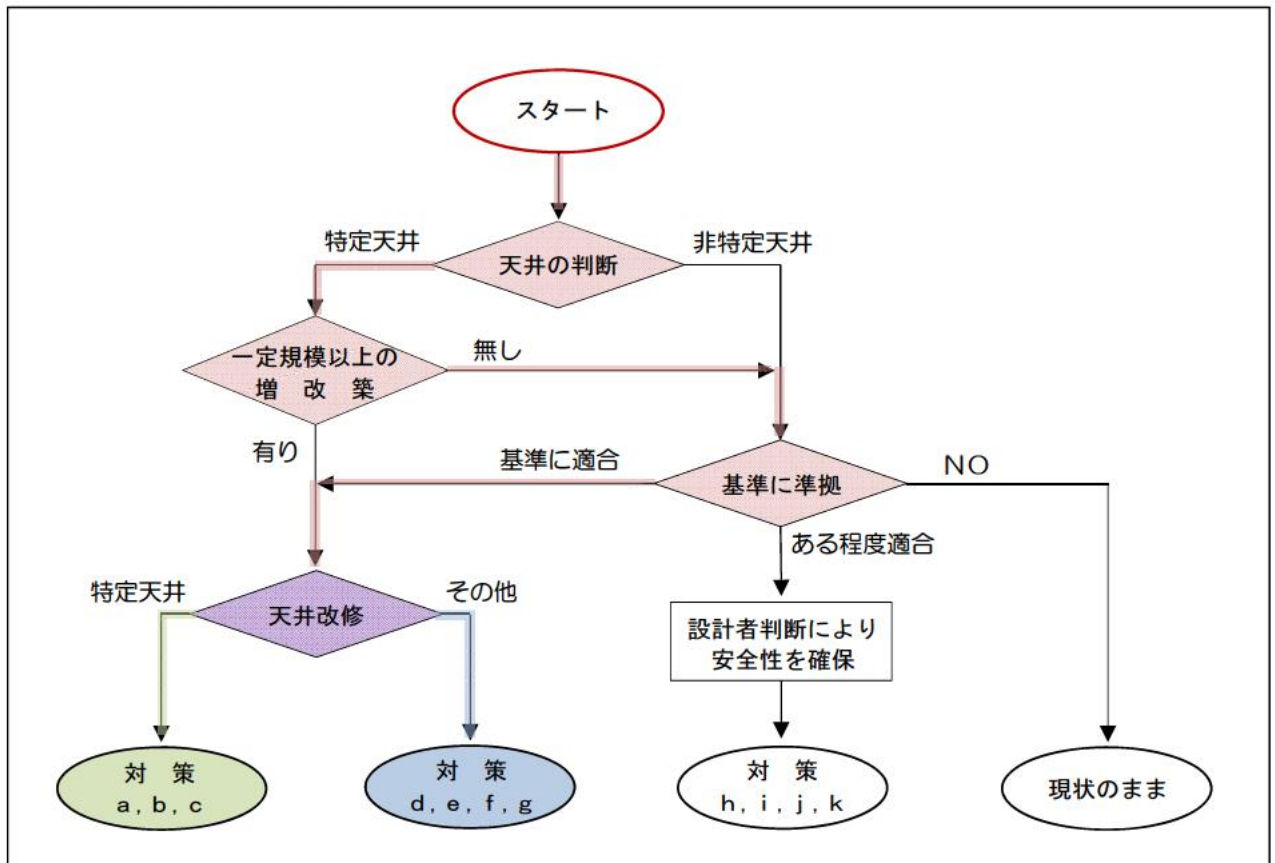


議場天井全景



建築化照明・シャンデリア

■ 特定天井改修対策フロチャート



■ 天井脱落対策の概要

；詳細検討対象とする

天井脱落対策の手法例			対 策 内 容	参 考 資 料
特定天井	撤去・新設	a	仕様ルート 特定天井の仕様ルートに準じた天井構造 天井構成部材の荷重合計が20kg/㎡以下の場合採用可能。 (天井クリアランス・斜め部材・天井下地材各接合部の補強等)	天井下地メーカー対応 各部材の要素試験結果等
		b	計算ルート 特定天井の計算ルートに準じた天井構造 天井構成部材の荷重合計が20kg/㎡以上の場合採用する。 ・検証方法の選定：水平震度法・簡易、応答スペクトル法 (天井クリアランス・斜め部材・天井下地材各接合部の補強等実在ユニット試験の試験結果を用い提案計算する)	天井下地メーカー 各部材の要素試験結果 ユニット試験結果等
		c	大臣認定ルート 物件特有の構造方法 高度な検討を要し、認定取得までの期間が多分に要する。 現状において事例は非常に少ない。	—
その他	既設	d	落下防止処置 落下受けネットの設置・ワイヤー等で補助的に落下防止とする構造。(増改築時のみ許容される既存天井の改修方法) ・落下受けネット： 天井面下に鋼製フレーム又はワイヤー等の支持部材を設置し、それに樹脂製ネットを緊張設置する。 ・落下防止ワイヤー： 技術基準解説書の設計例において、天井材に割れ・欠けが起きない材料が条件との記述があり、スパンドレル等の金属パネル系の仕上げ材への変更を要する。	—
	撤去・新設	e	直天井 構造耐力上主要な部分と一体的に挙動するよう、天井材を構造部材に直接留め付ける。 (施工性がシビアである・意匠性に条件が生じる)	天井形状に近い構造体に天井ボードを設置
		f	軽量天井 2.0kg/㎡以下の天井構造にする。 (意匠性に条件が生じる・音響効果は期待できない・コスト高)	膜天井、超軽量ボード等
非特定天井	撤去	g	天井設置無し 天井を撤去する。(意匠性・機能性(断熱・遮音・設備隠し等)が損なわれる。	—
	撤去・新設	h	接合部補強 天井材の各接合材を特定天井で求められている性能までみえないが、既設部よりも改善が期待できるものに交換・補強し、現有耐力を向上させることで脱落リスクの軽減を図る。 (補強効果の定量的な評価が難しい・当該天井の場合改修後も既存不適格となる)	天井下地メーカー 開発工法等
		i	斜め補強材設置 外力(設計用水平震度)を特定天井の技術基準から軽減する等、異なる設定とし十分な耐力を有する斜め部材を設置する (水平震度の設定が難しい・当該天井の場合改修後も既存不適格になる)	天井下地メーカー 開発工法等
		j	h + i h接合部の補強と i 斜め部材の設置を兼用する。 (大凡の耐震性の評価が可能なものもある。当該天井の場合改修後も既存不適格になる)	天井下地メーカー 開発工法等
	既設	k	各種補強 接合部や溶接部の補強等 (補強効果の定量的な評価が難しい・吊り元の溶接等、補強が困難な部分もある・当該天井の場合改修後も既存不適格になる)	—

2) 議場天井脱落対策改修提案

■ 改修工法の比較検討 -1

		a	d	e			
		仕様ルートによる改修（天井荷重20kg/㎡以下の場合）	落下防止処置（樹脂製ネットの設置）	直天井への改修			
改修の概要		・ 既存天井と同仕様の天井仕上げとした場合、天井荷重は16.5kg/㎡程度のため採用可能である。 ・ 既存天井を下地とも撤去し、天井下地材メーカーが開発し、一定の仕様に適合する天井下地材を使用し改修する。 ・ 天井下地吊り支持点となる屋根スラブと天井は概ね水平で平行のため特段な問題はない。 ・ 壁取合い周囲、天井段差部、天井設置の設備機器（空調吹き出し口、照明器具等）周囲にはスリットを設ける必要がある。 ・ 現状意匠を継続する場合、リング状建築化照明及びシャンデリアの取付に際し天井下地とは分離し独立させる必要がある。 ・ ダクトの吊り支持は耐震補強付きに改修を行う。 ・ 照明器具、空調吹き出し口は、落下防止対策又は耐震補強付きとする。 ・ 照明器具をLED化することでキャットウォークはシャンデリア部を除き不要となる。	・ 震災時、天井及びその下地材などが破壊した際、部材の落下を防止する目的で既存天井面直下に樹脂製のネットを設置する。 ・ 樹脂製ネットの支持材となる鋼製ワイヤー又は鋼製フレームを既存天井の直下に設置し、それに樹脂製ネットを緊張し固定する。 ・ 当該議場の場合、施工性、梁間間隔を考えた場合、支持部材は鋼製ワイヤーが望ましいと判断する。 ・ 樹脂ネット支持材として、鋼製ワイヤーを採用する場合、既存壁仕上げ面の後方にコンクリート躯体があり特に問題はない。	・ 特定天井は「吊り天井」を対象としているため、構造躯体と一体化した部分に天井下地や天井仕上げ材を直接設ける「直天井」は対象外とされている。 ・ 既存天井を下地とも撤去し、現況の天井面直上に構造体と一体となる鋼製下地（天井ブドウ棚）等を設け、その下に天井ボード受下地として、軽量鋼製補助下地を設置し天井ボードを仕上げる。 ・ 周囲の折上げ天井部も同様に鉄骨構造下地で構成する。 ・ 既存天井と同じ意匠が再現可能である。 ・ 原状意匠を継続する場合、リング状建築化照明及びシャンデリアの取付に際し新たに設置する鋼製下地（天井ブドウ棚）から、支持することも可能である。 ・ ダクトの吊り支持は耐震補強付きに改修を行う。 ・ 照明器具、空調吹き出し口は、落下防止対策又は耐震補強付きとする。 ・ 照明器具をLED化することでキャットウォークはシャンデリア部を除き不要となる。			
改修概念図		↑ ; 天井スリット					
建物構造検討		・ 特別な荷重増加など考えられないため問題はない。	○	・ 増加する支持ワイヤー、樹脂ネットの合計荷重は5.0kg/㎡程度のため問題はないと判断できる。	○	・ 増加する天井ブドウ棚などの荷重は40～60kg/㎡が想定され、建物に増加する負荷に対し詳細な検討が必要であり、一般的には既存躯体の補強が発生する。	×
問題点	意 匠	・ スリットの発生により天井意匠が若干変わる。	△	・ 支持ワイヤー、ネットが設置され、天井の意匠は大きく変わる。 ・ 支持ワイヤーの支持点として西側は外壁コンクリート壁のため、補強材として外部側に鉄骨梁が露出設置される懸念がある。	△	・ 天井下地、天井仕上げ全面の改修であるが、既存天井の意匠及び機能を継承する事が可能な改修である。	○
	音 響	・ 天井面にスリットが発生し音響効果が損なわれる懸念があるが、議場と考えた場合問題は少ないと判断できる。	○	・ 事例は少なく、音響効果に与える影響は不明ではあるが、議場と考えた場合問題は少ないと判断できる。	○	・ 天井仕上げ面、天井形状を既存継承するため問題はない。	○
	施工性	・ 既存天井の撤去、新設となる。 ・ 特段の問題はない。	△	・ リング状建築化照明及びシャンデリア部の樹脂ネット設置に際し特段の配慮が必要である。特にシャンデリアは状況により撤去が必要な場合がある。 ・ 既存照明器具、空調ダクト等の耐震吊りに対応した補強は省略できる。 ・ 短工期で施工可能である。	△	・ 既存天井面直上に構造検証され躯体構造と一体となる鋼製下地を改めて設けるため、既存天井、天井下地、キャットウォーク等は撤去が必要である。 ・ 空調吹き出し口、照明器具等、落下防止対策を行う事で、天井への直接設置が可能となる。	△
	その他	・ スリット部の意匠性に配慮し、化粧プレートの設置が望まれる。	△	・ 支持ワイヤー、ネットに埃の堆積が懸念され、クリーニング対策が課題となる。	△	・ 採用する天井取付手法に関し、建築主事の確認が必要である。	○
改修概算		48,000千円		40,000千円		—	
総合判定		採用可能 ○		コスト、安全性を優先し採用可能 △		荷重増加に対応できず採用不可能 ×	

■ 改修工法の比較検討 -2

天井脱落対策の改修手法例		f	g		
		軽 量 天 井 へ 改 修	天 井 設 置 無 し へ 改 修		
改修の概要		・既存天井を下地とも撤去し、膜シート又は、超軽量天井ボードなどで2.0kg/m²以下の天井に改修する。 ・ダクトの吊り支持は耐震補強付きに改修を行う。 ・照明器具、空調吹き出し口は、落下防止対策又は耐震補強付きとする。 ・照明器具をLED化することでキャットウォークは不要となる。	・既存天井を下地とも全面撤去し、天井の存在自体をなくす。 ・ダクトの吊り支持は耐震補強付きに改修を行う。 ・照明器具、空調吹き出し口は、落下防止対策又は耐震補強付きとする。 ・照明器具をLED化することでキャットウォークは不要となる。		
改修概念図					
建物構造検討		・天井仕上げ材が軽量化されるため問題ない。	○	・既存天井仕上げ材、下地材が無くなり、軽量化するため問題ない。	○
問題点	意匠	・幕天井採用の場合、既存のリング状建築化照明、シャンデリアの再現は難しい。新たな意匠形態を構成する必要がある。 ・超軽量ボード採用の場合、天井材の規格寸法、取付手法が定められているため一般的には、格子状日地か目立つ意匠となるため、リング状建築化照明、シャンデリアを再現させても、そぐわない感がある。	×	・現状のまま、既存の天井仕上げ材、下地材を撤去した場合、美感が大幅に損なわれる。 ・既存の天井意匠を継承するとした場合、採用はできない。	×
	音響	・視覚的のみの天井となり、音響効果は期待できないが、議場と考えた場合問題は少ない。	△	・天井が無くなるため、音響効果は大幅に低下するが、議場と考えた場合問題は少ない。	△
	施工性	・幕天井の場合、天井面に設置される機器類は、膜材に開口を設ける等の対応が必要となり、課題が多い。 ・軽量ボード採用の場合、リング状建築化照明、シャンデリアの設置は可能ではあるが詳細な検討が必要である。	△	・空調吹き出し口、ダクト、照明器具などに耐震補強が設置され、それらが目立つ。	△
	その他	・周囲折り上げ天井部は直天井又は金属パネル（落下防止対策付き）で構成される。	△	・美感確保のためには、天井内機器類の改修、着色等が必要となる。	△
改修概算		—		—	
総合判定		意匠性が大幅に損なわれるため採用不可能 ×		意匠性が大幅に損なわれるため採用不可能 ×	

10-3. 改修に伴う概算計画

10-3-1. 概算工事費算出の概要

- 1) 概算工事費算出に際し、仮設足場、養生等の直接仮設費、警備員等の共通仮設費及び、諸経費を含み消費税は除外した。
- 2) 床・壁・天井等の内装部材の改修に際し、工事範囲においては通常業務を移動し対応するか又は夜間・休日のみを利用した作業となる。現状においてその詳細を想定することは困難なため、通常業務は全て移設対応することとし工事は、平日日中作業を中心とした工事計画を基に概算を算出した。尚、執務スペースの移動に関する経費は別途とした。
- 3) 本庁舎の建設年度から想定し、各種建築構成部材にはアスベスト含有建材の使用が懸念される。現状において分析調査は未実施のため、概算算出においては含有建材は存在しないものとした。
- 4) 概算価格は工事時期、施工条件、周辺の取合い状況などにより大幅に変動する。改修工事实施に際し、詳細現地調査、詳細設計、詳細施工計画に基づいた詳細見積りの算出が必要である。
- 5) 以下の項目は本概算において別途とした。
 - ① 家具、什器、消耗品に関する工事。
 - ② 工事实施に際し発生が懸念される家具、什器等の移設復旧等の費用。
 - ③ 工事時期が分散されることによる仮復旧などに関する費用。
 - ④ 詳細現地調査費、設計費、監理費など。

10-3-2. 工事概算予算書

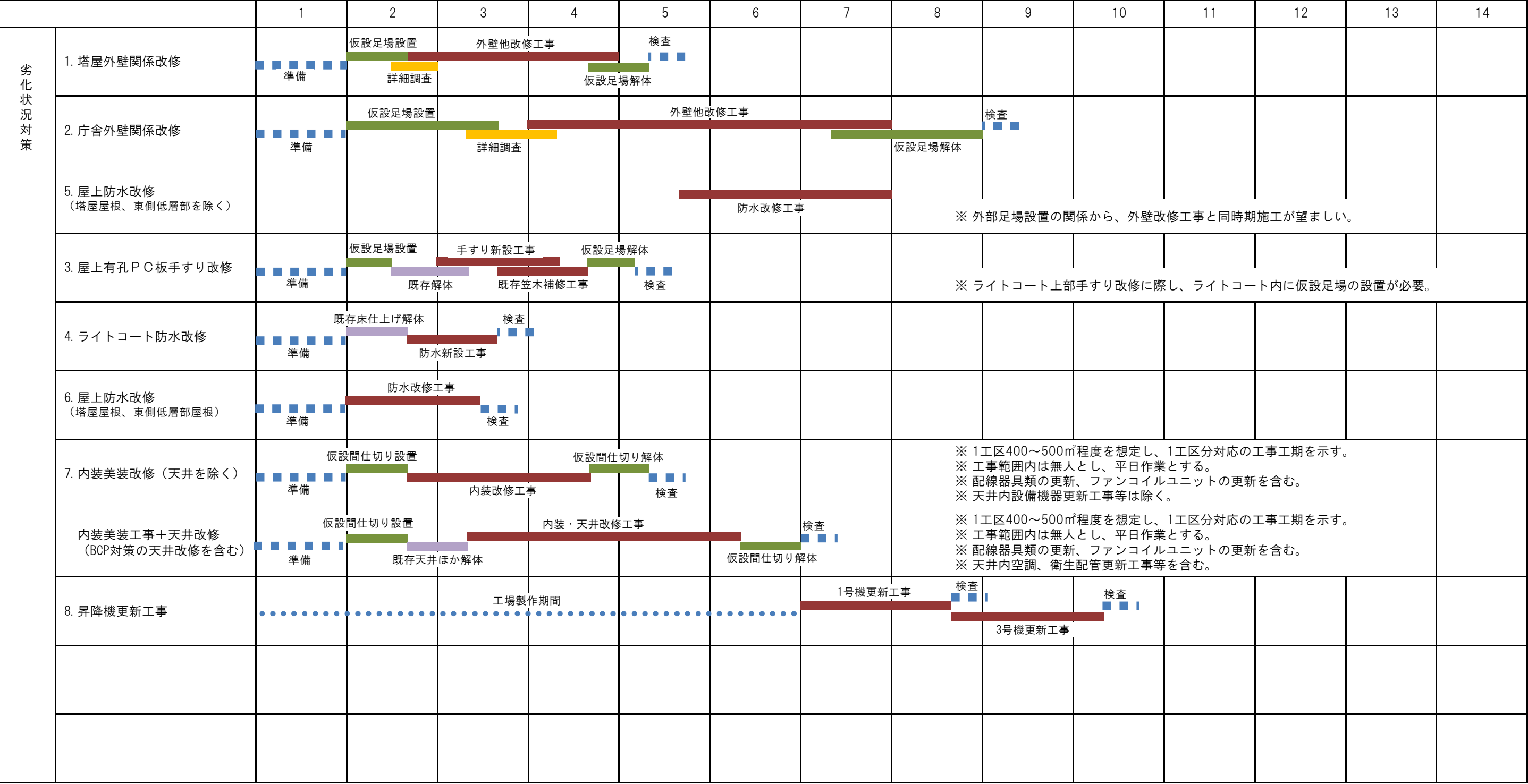
		建 築		機 械 設 備		電 気 設 備 （昇降機設備を含む）		通 信 設 備		合 計
		概算工事費		概算工事費		概算工事費		概算工事費		
劣化状況対策		1. 塔屋外壁関係改修	9,000,000	1. 空調設備	115,000,000	1. 各所盤類の改修	3,800,000	1. 火災報知設備関係の改修	61,000,000	
		2. 庁舎外壁関係改修	93,000,000	2. 衛生設備	15,000,000	2. 昇降機の更新	104,000,000			
		3. 屋上有孔PＣ版手すり壁改修	8,000,000			3. 照明器具類の更新	130,000,000			
		4. ライトコート防水改修	5,000,000			4. 屋外照明器具の更新	2,400,000			
		5. 屋上防水改修 （塔屋屋根、東側低層部を除く）	60,000,000							
		6. 屋上防水改修 （塔屋屋根、東側低層部屋根）	6,000,000							
		7. 内装美装改修（床・壁改修）	105,000,000							
		合 計	286,000,000	合 計	130,000,000	合 計	240,200,000	合 計	61,000,000	717,200,000
機能維持 （BCP）対策	地震 対策	1. 耐震補強改修	433,000,000	建築工事に含む		建築工事に含む		建築工事に含む		433,000,000
		2. 杭の補強改修	166,000,000							166,000,000
		3. 天井耐震化改修	70,000,000	1. 天井耐震化に伴い発生する工事	30,000,000	1. 天井耐震化に伴い発生する工事	10,000,000	1. ラック類の耐震補強	6,000,000	116,000,000
		4. ガラスの飛散防止対策	20,000,000							20,000,000
		5. 災害対応型トイレの設置 ・A案；公衆トイレ増築	16,000,000	2. 災害対応型トイレの設置	12,000,000	2. 災害対応型トイレの設置	500,000			28,500,000
		・B案；仮設トイレ設置対策	2,300,000							2,300,000
		6. 災害時対応拠点の設置	113,000,000	3. 災害時対応拠点の設置	600,000	3. 災害時対応拠点の設置	8,700,000			122,300,000
				4. 受水層耐震化改修	4,100,000					4,100,000
	液状化 対 策			1. 建物～外構埋設配管の 破損防止対策	300,000					300,000
	津波・ 水害 対策	1. 1 階防潮対策 ・A案；電動起到式防潮板設置	54,000,000			1. 1 階防潮対策 ・A案；防潮板用電源工事	7,500,000			61,500,000
		・B案；可搬式防潮板設置	36,000,000							36,000,000
		2. 地下1 階ゲリラ豪雨対策 ・A案；電動起到式防潮板設置	20,000,000			2. 地下1 階ゲリラ豪雨対策 ・A案；防潮板用電源工事	6,000,000			26,000,000
		・B案；可搬式防潮板設置	6,000,000							6,000,000
				1. 排水管の屋外からの 逆流防止対策	500,000					500,000
		3. 受変電設備移設に伴う基礎工事	300,000			3. 受変電設備の移設	134,000,000			134,300,000
						3. ソーラー外灯の設置	4,000,000			4,000,000
	停電 対策					1. 発電機電源の供給範囲の変更	23,600,000			23,600,000
						2. 可搬式発電機切り替え盤設置	15,000,000			15,000,000
議 場 特定天井対策		1. 議場天井耐震化改修 ・A案；仕様ルートによる改修	23,600,000	1. 議場天井耐震化改修 ・A案；ダクト耐震化改修	8,100,000	1. 議場天井耐震化改修 ・A案；照明器具のLED化	16,300,000	1. 議場天井耐震化改修 ・A案；音響機器の耐震化	電気設備に含む	48,000,000
		・B案；フェイルセーフ対策	40,000,000	・B案；対応工事なし	0	・B案；対応工事なし	0	・B案；対応工事なし	0	40,000,000
機能維持対策 合 計		合 計 -1 （各A案を含む）	915,900,000							1,203,100,000
		合 計 -2 （各B案を含む）	886,600,000		55,600,000		225,600,000		6,000,000	1,173,800,000

10-4. 改修に伴う工事計画案

■ 工事工程作成基本事項

- 1) 各工事項目単体での工事工程とした。
- 2) 床・壁・天井等内装改修を伴う改修工事は、日常の通常業務の障害となるため、工事範囲の業務は他所へ移設し施工可能な条件とした。
その際、1工区の単位面積は400～500㎡程度を設定した。
- 3) 上記において、執務環境の引っ越しに要する期間は除外した。
- 4) 実際の工事着手に際し、関連工事、道連れ工事などの詳細調整が必要となる。

工事工程計画 -1



工事工程計画 -1

			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
機能維持（BCP）対策	地震対策	1. 耐震補強改修		仮設間仕切り設置 	内装解体他 	鉄骨・仕上げ・設備工事 						※ 1工区当り耐震ブレース5ヶ所設置を基準とし、1工区分の工期を示す。 ※ 騒音振動が多大な工事のため、土・日工事とした。						
		2. 杭の補強改修		地中障害など調査 	杭施工 			コンクリート工事 										
		3. 天井改修		仮設間仕切り設置 	天井内設備・天井新設工事 				※ 1工区400～500㎡程度を想定し、1工区分対応の工事工期を示す。 ※ 工事範囲内は無人とし、平日作業とする。 ※ 天井内空調、衛生配管更新工事等を含む。									
		4. ガラスの飛散防止対策		フィルム施工 														
		5. 防災対応型トイレの設置			躯体工事 													
		6. 屋外駐車場の一部に上屋の増築				基礎工事 	鉄骨建方・仕上げ・設備工事 		外部足場解体 									
		7. ソーラー外灯の設置		外灯の製作 	外灯据付 													
		8. 通信設備ラック類の耐震補強		ラック類耐震化工事 														
	液状化対策	1. 建物～外構埋設配管の破損防止対策		埋設配管改修工事 														
	水害対策	1. 1階防潮対策（電動起立式防潮板設置）		防潮板製作 		基礎工事 	防潮板据付工事 											
		擁壁上部嵩上げ工事		仮設足場設置 	嵩上げ工事 	仮設足場解体 												
		2. 地下1階ゲリラ豪雨対策（電動起立式防潮板設置）			防潮板製作 	基礎工事 	防潮板据付工事 											
		3. 排水管の屋外からの逆流防止対策		埋設配管工事 														
		4. 受変電設備の移設			受変電設備製作 	基礎工事 	受変電設備設置工事 											
	停電対策	1. 各所盤類の改修		各所盤の改修 														
	特議定場天井対策	1. A案；仕様ルートによる改修		内部足場設置 	耐震天井新設 													
		2. B案；フェルト対策による改修		内部足場設置 	内部足場解体 													

11 参 考 资 料

11. 参考資料

11-1. 機能維持対策の事例

11-1-1. 官公庁施設の事例

		神奈川県警本部庁舎	川崎市本庁舎（プロポーザル案）	いわき市役所本庁舎（プロポーザル案）	千葉市庁舎（プロポーザル案）	土浦市庁舎
建物写真・イメージ						
建物概要	所在地	神奈川県 横浜市 中区	神奈川県 川崎市 川崎区	福島県 いわき市 平	千葉県 千葉市 中央区	茨城県 土浦市 大和町
	施設用途	警察本部庁舎	市庁舎	市庁舎	市庁舎	庁舎棟；複合施設（市役所、文化会館、店舗）
	敷地面積	約 13,000㎡	約 7,800㎡	約 28,300㎡	約 39,700㎡	約 9,200㎡
	延床面積	約 58,800㎡（本部庁舎）	約 63,900㎡（要求面積）	約 21,300㎡（既存部）	約 50,000㎡（要求面積）	約 32,500㎡（庁舎棟）
	構造	S/SRC造 及びRC造	S/SRC造 及びRC造	SRC及びRC造	S造 一部RC造	S/SRC造（庁舎棟）
	階数	地下3F・地上20F・塔屋1F	地下2F・地上24F・塔屋1F	地下1F・地上8F・塔屋2F	地上13F	地下1F・地上6F・塔屋1F（庁舎棟）
	竣工年	平成4（1992）年	平成34（2022）年 竣工予定	平成31（2019）年 竣工予定	平成34（2022）年 竣工予定	平成7（1995）年 平成27（2015）年市役所移転
	工事費概要	約283億円	約430億円（概算事業費）	約60億円（概算改修事業費）	約298億円（概算事業費）	約43億円（概算改修工事費）
改修・建替えに至る背景		・横浜港に近接し、さらには運河に隣接するという立地条件 ・建設時高潮対策として、TP+4.0mを警戒高さとし、1FLの嵩上げ、防潮板の設置を行った ・さらなる機能維持対策として、地下機械室、電気室の地上化を検討中 ・富士山噴火に備え、降灰対策に関し検討を予定	・既存庁舎の老朽化、耐震性能不足、狭隘化により現庁舎の敷地で建て替えることが決定、プロポーザルが行われ、設計案が特定された	・既存庁舎の耐震化と併せて、防災拠点施設としての役割を果たすための改修工事のプロポーザルが行われ、設計案が特定された	・既存庁舎の老朽化、耐震性能不足、狭隘化により現庁舎の敷地で建て替えることが決定、プロポーザルが行われ、設計案が特定された	・既存庁舎の老朽化、狭隘化による移転 ・元々は駅前の大型物販店舗ビルを市役所を核とした複合施設へとコンバージョンした
機能維持対策の概要	耐震性能	・震度5強の層間変位を1/200以下、震度7で層間変位を1/100以下に抑える耐震性能（重要度係数1.5相等） ・地中連続二重壁による液状化対策	・中間階免震構造 ・執務室の無天井化	・基礎下免震構造へ改修 ・耐震改修後のIs値0.9以上を確保（重要度係数1.5相等） ・重要室の天井に耐震天井システム	・中間階免震構造 ・非免振部は天井なし+床吹出し空調	・重要度係数1.5の確保に向け耐震補強改修を実施 ・天井、照明等の落下防止対策 ・カーテンウォール層間変位1/150以下
	津波対策	・新たに津波対策として、TP+4.3mを警戒高さに設定、防潮板の増設、改修を実施した ・津波漂流物対策として建物周囲にバリケードを増設設置した ・警察無線用電源確保のため、専用発電設備を別棟屋根に増設設置した	・主要機械室の地上化（4F以上） ・地下ポンプ室に水密扉の設置	・免振装置は3日間水没可能な製品 ・地階の主要機器は別棟2Fに移設	・水没防止のため免振層を中間層に配置 ・中間免振層を各種水槽・防災備蓄倉庫としても利用 ・主要な機械室を水没防止のため、免振層上部の中間階に設置	・津波の懸念は無い
	その他	・常設ヘリポートの設置 ・電力の二重化受電 ・コ・ジェネレーションシステムによる常用発電設備を備え非常時、備蓄灯油による72時間運転が可能 ・飲料水・雑用水の備蓄 ・ゲリラ豪雨対策で敷地全体を上げ	・備蓄オイルによる72時間の発電設備 ・飲料水・雑用水の備蓄（7日間） ・災害時汚水排水貯留槽の設置(15日間) ・太陽光発電による災害時の電力供給 ・ゲリラ豪雨対策として1FLの嵩上げ	・備蓄オイルによる72時間の発電設備 ・災害時汚水排水貯留槽の設置(3000人程度の容量) ・重要室は発電機で運転可能な、パッケージエアコンを設け、空調の二重化	・ライフラインの多重化+食料、飲料水、燃料の備蓄により最大7日分の機能維持	・排水の確保 汚水貯留槽設備

11-1-2. 民間施設事例

		霞が関ビルディング	尾西信用金庫事務センター	蒲郡信用金庫本店	中東遠総合医療センター	P社ビル新築工事
建物写真・イメージ						
建物概要	所在地	東京都 千代田区	愛知県 一宮市	愛知県 蒲郡市	静岡県 掛川市	東京都 中央区
	施設用途	事務所、店舗	事務所	事務所	病院	事務所
	敷地面積	約 11,600㎡	約 1,800㎡	約 6,100㎡	約 137,200㎡	約 380㎡
	延床面積	約 154,000㎡	約 3,500㎡	約 11,400㎡	約 46,100㎡	約 2,400㎡
	構造	S造 一部SRC・RC造	S造	S造 一部SRC造	S造 一部SRC造	S造
	階数	地下3F・地上36F・塔屋3F	地上6F・塔屋1F	地上7F	地上8F・塔屋1F	地上8F
	竣工年	昭和43（1968）年	平成23（2011）年	平成27（2015）年	平成25（2013）年	平成26（2014）年
	工事費概要	約200億円（※ 2012～2016年度、約60棟分の総事業費）	約13億円	約51億円	約143億円	約7億円
改修・建替えに至る背景		・東日本大地震以降の安全、安心、BCPに対するテナント企業のニーズの高まりにより、BCP対策の強化を行った	・データ処理機能を集約して金融業務を効率化する目的で計画	・本店、本部統合による業務運営の為	・老朽化の為、建替えを検討されていた二つの異なる病院を統合した病院	・某企業とその関連企業の本社ビルの建替えを行った
機能維持対策の概要	耐震性能	・エレベーターの耐震化、 「自動診断仮復旧システム」の導入 ・シュミレーションにより、現行の新築ビルと同程度の耐震性能の保持を確認済み	・基礎下免震構造 ・カーテンウォール層間変位1/150以下 ・天井下地のビス止め耐震工法	・中間階免震構造 ・カーテンウォール層間変位1/150以下 ・天井下地のビス止め耐震工法	・基礎下免震構造 ・カーテンウォール層間変位1/150以下 ・天井下地のビス止め耐震工法	・制振構造とすることにより、重要度係数1.5の相当の耐震性能の確保
	津波対策	・津波の懸念は無い	・浸水想定水位より 建物外周に40cm立ち上がり設置	・水没防止のため免振層を中間層（2F床下）に配置 ・1F部分は水の流れに逆らわない形状	・津波の懸念は無い	・津波の懸念は無い
	その他	・非常用井戸の設置 ・貯水槽の増設 ・非常用発電機と燃料用オイルタンクを増設し、ビル共用部及びテナント専有部にも、72時間の電力供給	・サッシ幅を900mmとし、ガラスが割れた場合はベニヤ板で応急対応 ・非常用井戸の設置 ・自家発電システム+自家発電オイル軽油12000L（最大20日間稼働） ・災害時汚水排水貯留槽60t ・災害対策エレベーター ・太陽光発電パネルの設置 ・落下の恐れのある天井内空調ではなく、床吹き出し空調とした	・自家発電システム+自家発電オイル15000L（最大20日間稼働） ・受水槽11t（飲料水3日対応） ・雨水槽30t（便所洗浄水2週間対応） ・災害時汚水排水貯留槽（30t）（2週間対応） ・災害対策エレベーター ・太陽熱・太陽光発電パネルの設置	・自家発電システム+自家発電オイル（7日分） ・受水槽（上水7日分対応） ・雨水槽（雑用水7日分対応） ・災害時汚水排水貯留槽（7日分） ・災害対策エレベーター	・高置水槽による全収容人員、1日分の水の確保 ・電源不要のタンク式トイレ ・高置式雨水タンクの設置、断水時のトイレの排水に利用 ・災害時汚水貯留槽の設置（3日分） 災害時には重要室に電力供給 ・太陽光発電パネルの設置