

平成29年度に実施した
熊本市本庁舎整備計画作成業務委託の調査結果について
【報告書 概要版】

平成30年5月
熊本市 総務局 行政管理部 管財課

業務概要

- ①業務名称：熊本市本庁舎整備計画作成業務委託
- ②委託業者：株式会社 安井建築設計事務所
- ③委託期間：平成29年10月13日～平成30年3月31日
- ④委託金額：73,591,200円

【業務目的】

- (1) 昭和56年の竣工後、築36年が経過した本庁舎は、建築設備全般に経年相当の劣化が進行。熊本市公共施設等総合管理計画に基づき、「70年」という目標耐用年数に向けた長寿命化にどのように対応すべきか検討すること。

【庁舎維持管理における主な課題】

- ・構造体に耐火被覆として吹き付けられているアスベストの除去等



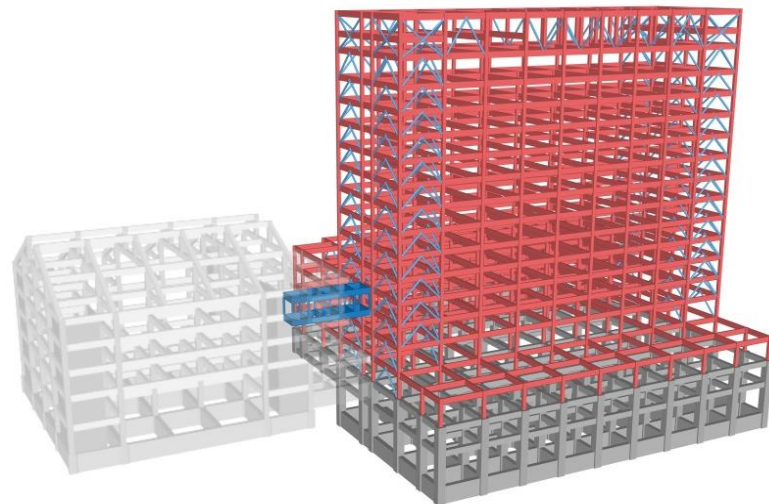
- (2) 市有建築物耐震対策基本方針に基づき、防災拠点施設として位置づけられた本庁舎について、必要な耐震性能が確保されているか確認するために耐震性能評価を行うこと。

【業務内容】

- (1) 現行の建築基準法における耐震性能評価
- (2) 長寿命化及び維持管理上の課題を解決する改修手法の検討
- (3) 想定される手法の評価と事業費等試算の比較検証

1-1 現時点における庁舎耐震性の法的整理

所在地	熊本市中央区手取本町1番1号
用途地域	商業地域
防火地域	防火地域
建蔽率	80%
容積率	600%
敷地面積	10,377㎡
用途	庁舎
構造	行政棟：S造一部SRC造及びRC造 議会棟：SRC造一部S造
高さ	64.10m
階数	地下2階/地上15階/塔屋2階
建築面積	5,583.54㎡
延べ面積	39,686.57㎡
竣工	昭和56年10月30日



本庁舎は、昭和56年の建築基準法改正「新耐震基準」施行前の昭和54年に設計完了・着工した建築物。

60m超の高層建築物である行政棟は、「時刻歴応答解析」という特殊な構造計算を行い、建築基準法に基づく建設大臣認定を受け、新耐震基準への適合が確認されている。

建築基準法はその後も複数回改正がっており、特に阪神・淡路大震災後の平成12年の改正では、構造設計に用いる入力地震動が追加され、法的な安全性検証はより厳しくなっている。

■ 一般的な構造計算
(保有水平耐力計算)
ある地震力の大きさを加える

■ 時刻歴応答解析
時刻とともに変化するリアルな地震の波を加える
・過去に観測された波
・震源を想定したその地域の波
・基準法に規定された波 など

1-2 本庁舎（行政棟）及び議会棟の現時点における耐震性能評価

熊本地震の影響も踏まえ、防災拠点施設としての耐震性能が確保されているか確認するため、
 現行の建築基準法に照らして耐震性能評価を実施し、建築躯体の地震力に対する安全性を算定
 （昭和56年の竣工後初めて実施）

	本庁舎（行政棟）	議会棟																																							
建築物の位置づけ	熊本市地域防災計画に基づく 災害対策本部設置施設であり 防災拠点施設 。	H28熊本地震後に「市議会災害対策本部設置要綱」が制定。 災害対策本部設置施設であり 防災拠点施設 。																																							
改修時の目標基準	国交省基準に基づき策定した市有建築物耐震対策基本方針の 目標分類「 耐震性能I類 」 層間変形角1/100以下 （時刻歴応答解析） （※一般施設の場合も、60m超の建築物は層間変形角1/100以下）	国交省基準に基づき策定した市有建築物耐震対策基本方針の 目標分類「 耐震性能I類 」 耐震指標 Is0.81以上 （Is0.9×地域係数0.9） （※一般施設の場合は Is0.54以上（Is0.6×地域係数0.9））																																							
H29年度耐震評価結果	時刻歴応答解析：層間変形角1/71～1/75 現行基準を満たさない⇒耐震補強改修が必要 観測波5波、告示波3波、サイト波3波、長周期地震動1波 X方向(南北) Y方向(東西) 庁舎中間階において告示波で1/100をオーバー	耐震診断：耐震指標Is0.39～0.75（6階のみ1.14） 旧耐震設計で耐震性がない⇒耐震補強改修が必要 <table><tr><th rowspan="2"></th><th colspan="4">Is値</th></tr><tr><th>X（南北）方向</th><th>判定</th><th>Y（東西）方向</th><th>判定</th></tr><tr><td>6階（RC）</td><td>0.67</td><td>NG</td><td>1.14</td><td>OK</td></tr><tr><td>5階（RC）</td><td>0.75</td><td>NG</td><td>0.62</td><td>NG</td></tr><tr><td>4階（RC）</td><td>0.55</td><td>NG</td><td>0.60</td><td>NG</td></tr><tr><td>3階（RC）</td><td>0.55</td><td>NG</td><td>0.46</td><td>NG</td></tr><tr><td>2階（SRC）</td><td>0.39</td><td>NG</td><td>0.48</td><td>NG</td></tr><tr><td>1階（SRC）</td><td>0.50</td><td>NG</td><td>0.58</td><td>NG</td></tr></table>		Is値				X（南北）方向	判定	Y（東西）方向	判定	6階（RC）	0.67	NG	1.14	OK	5階（RC）	0.75	NG	0.62	NG	4階（RC）	0.55	NG	0.60	NG	3階（RC）	0.55	NG	0.46	NG	2階（SRC）	0.39	NG	0.48	NG	1階（SRC）	0.50	NG	0.58	NG
	Is値																																								
	X（南北）方向	判定	Y（東西）方向	判定																																					
6階（RC）	0.67	NG	1.14	OK																																					
5階（RC）	0.75	NG	0.62	NG																																					
4階（RC）	0.55	NG	0.60	NG																																					
3階（RC）	0.55	NG	0.46	NG																																					
2階（SRC）	0.39	NG	0.48	NG																																					
1階（SRC）	0.50	NG	0.58	NG																																					
熊本地震の影響	H29現地調査及びH28被災度調査の結果から、構造計算に加味すべき地震の影響はないと思われる。	地震の影響（コンクリートひび割れ等）を考慮しない場合でも基準を満たさない。																																							

行政棟・議会棟ともに、現行の建築基準法においては防災拠点施設及び一般施設としての基準を満たさない

2-1 本庁舎（行政棟）の耐震改修における課題

60m超の行政棟は建築基準法第20条に基づき、構造改修を行う際は国交省大臣認定の取得が必須。大臣認定を取得するためには、国交省告示「超高層建築物の構造計算基準を定める件」に基づいて規定される指定評価機関の評価基準を満たす必要がある。

指定評価機関の主な評価基準、現状、対応方針

条文 第4条	評価基準	内容	適否	現状	対応方針	
第1号	長期荷重に対する安全性	固定荷重や積載荷重など、常時作用する荷重について安全であること	○	概ね安全性を確認		
第2号	積雪荷重に対する安全性	積雪荷重について安全であること	○	安全性を確認		
第3号	風圧力に対する安全性	風荷重について安全であること	○	安全性を確認		
第4号	地震力に対する安全性	極めて稀に発生する地震動時に層間変形角が1/100以下であること。	×	現状値：1/71～1/75	1/100以下にするため、ブレース等の補強による対応手法はある	①
		極めて稀に発生する地震動時に建物が倒壊・崩壊しないこと	×	基礎杭の耐力が部分的に許容値を超える	増杭 (施工が実現困難)	
第7号	屋根ふき材、外装材及び屋外に面する帳壁の安全性	屋根ふき材、外装材及び屋外に面する帳壁が、風圧並びに地震等対して構造耐力上安全であること	×	外壁材の変形角現状1/225程度 構造体の揺れに外壁が追従しない	外壁材の撤去取替 (階段・エレベーターが使用制限される)	②

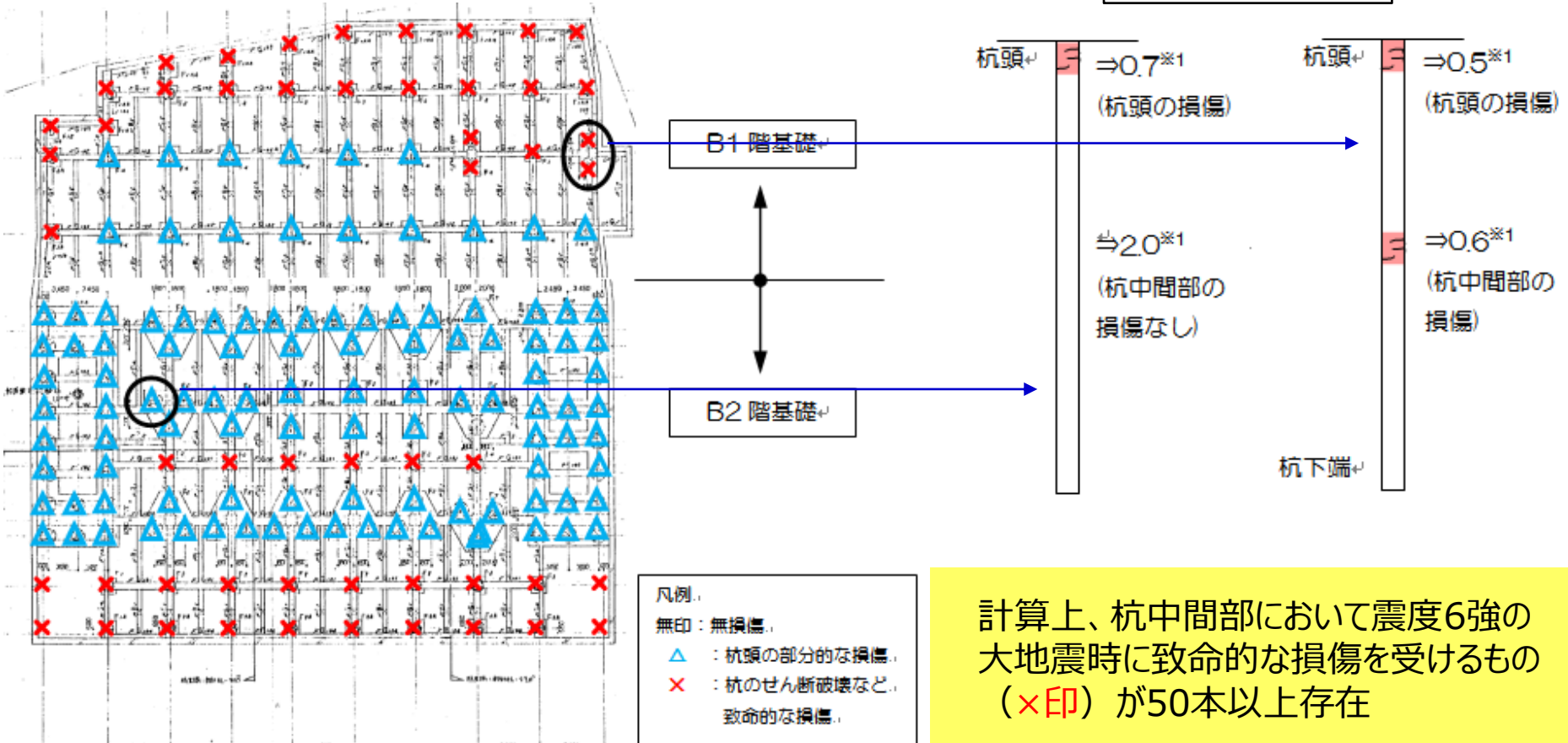
評価基準が全て「適」にならないと、大臣認定の取得不可⇒耐震改修ができない

2-2 ①地震力に対する安全性（基礎杭）

建物の基礎杭の地震力に対する安全性を算定

行政棟：杭の曲げ応力に係る検証結果

必要杭耐力1.0

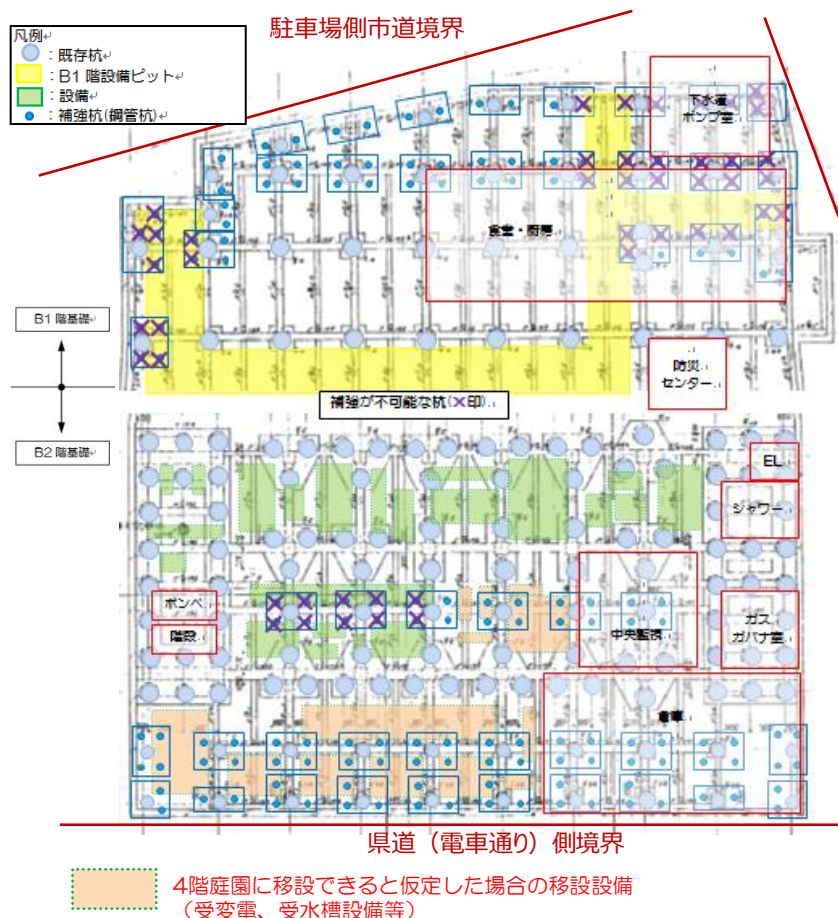


計算上、杭中間部において震度6強の大地震時に致命的な損傷を受けるもの（×印）が50本以上存在

性能評価を満たすための大規模な増杭による補強が必要

2-2-1 増杭施工の検証

【B1・B2階の既存杭、主要設備図】



- ① 既存杭、既存地中梁
- ② 既存設備(受変電設備、受水槽、ポンプ等)
- ③ 既存設備ビット

等により、敷地内で増杭するための施工スペースが確保困難

【検証結果】

1. 庁舎地下部分では、大口径杭を打設するための施工スペース、大型の重機の乗り入れが不可 ⇒ **小口径杭での増杭施工となる**
2. 既存杭耐力不足分を補強するためには、直径0.45mの鋼管杭として
 - ① 水平方向曲げ耐力補強 : 約230本
 - ② 鉛直方向軸力補強 : 約170本**計約400本必要**
3. 地下階の設備、業務スペースの大掛かりな移設が必要
4. 一部の設備等を4階の庭園に移設できたと仮定しても(移設は要検証)
 - ① 水平方向曲げ耐力補強 : 約80本
 - ② 鉛直方向軸力補強 : 約120本**約200本しか打設不可**

庁舎地下部のみでの増杭は施工不可

現庁舎地下部は、県道(電車通り)及び駐車場・駐輪場側の市道に面した敷地境界ぎりぎりまで建築施工しており、敷地外(市道・県道)に越境しての施工となる

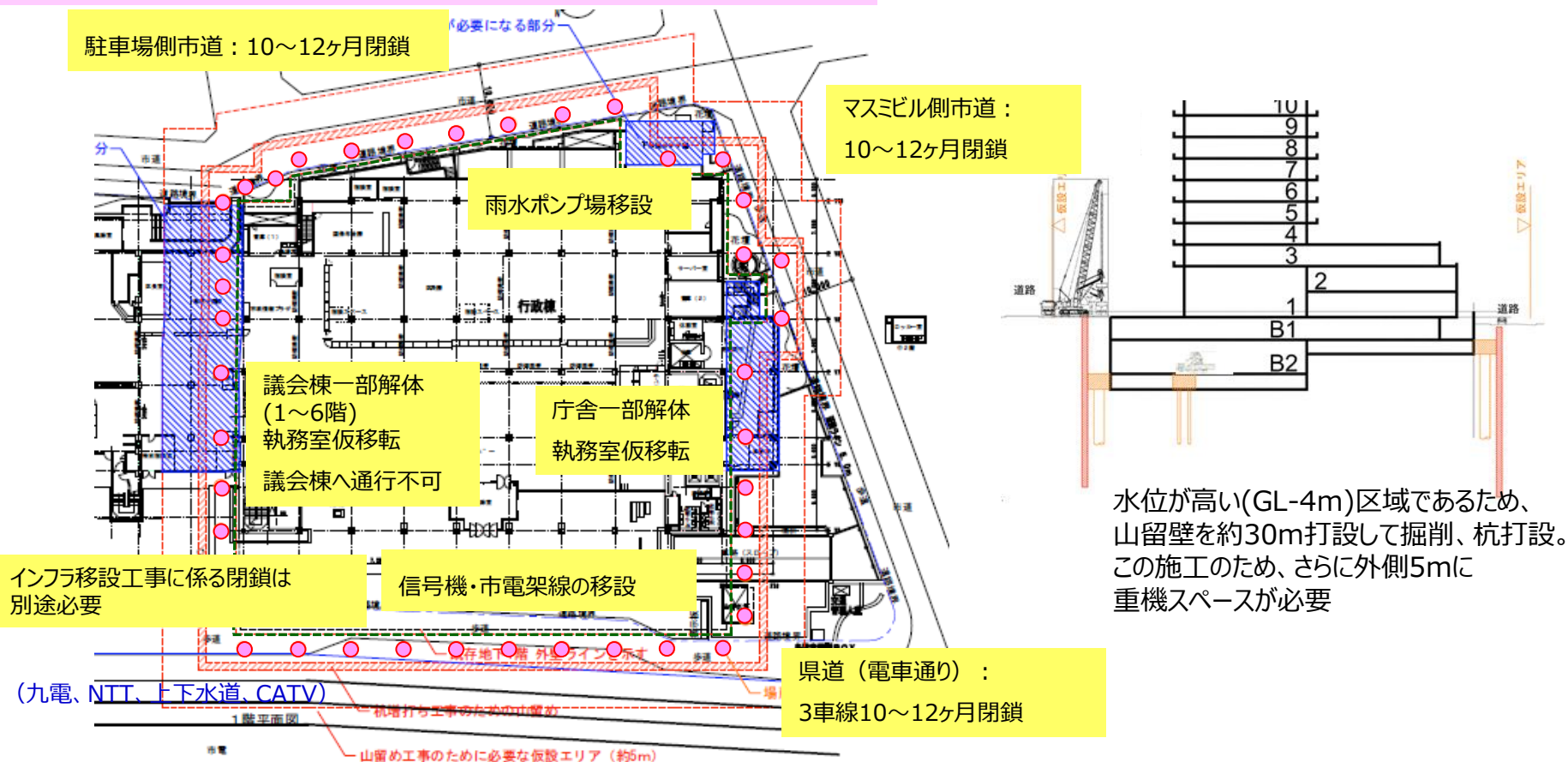
1. 敷地外に越境して杭施工ができるとした場合
 - ① 敷地外に直径1.8mの**大口径杭 * 約40本**
 - ② 敷地内(地下部)に直径0.45mの**小口径杭 * 約170本** が必要

この小口径杭約170本は、中間部に損傷を受ける杭を鉛直軸方向に支えるためのもので、必ず地下部の既存杭周辺に必要

2. 既存の地下スペースにおいては、既存杭及び設備機器の配置により、**小口径杭の施工スペース確保が困難(約120/170本)** ⇒ 左図
 加えて、敷地外道路に越境しての**大口径杭の施工が実現困難** ⇒ 次頁

2-2-2 敷地外増杭に係る課題及び実現性検証

敷地に面する3道路越境・閉鎖及び既存庁舎の部分解体が必須



水位が高い(GL-4m)区域であるため、
山留壁を約30m打設して掘削、杭打設。
この施工のため、さらに外側5mに
重機スペースが必要

【インフラ業者】九州電力・NTT : 市街地への幹線系統であり、この3道路のみならず変電所などからのやり替えが必要。

【道路占用】道路管理者（土木部） : 原則は敷地内の施工とすべき。杭、山留壁の建築附属物は、道路法上の占用許可が認められていない。防災拠点であり地下埋設ができないわけではないが、交通計画としても非常に影響が大きい。

【道路使用】交通管理者（警察署） : 市街地で迂回ルートが取りづらく、県道にはバス停もあり、夜間のみの閉鎖でも困難な道路。10～12ヶ月という閉鎖期間は交通への影響が大きい。

市民生活・市役所サービスへの影響、施工性から、増杭施工は実現困難

2-3 ②外装材の安全性

建物の外装材の安全性を算定 ⇒ 構造体の揺れに外壁が追従しない

	外壁PC板取替
	アルミサッシ取替



1. 外壁PC板の取付状況から、屋内側から内壁を撤去して、外壁版取付部材を取り外す必要がある。
2. 構造鉄骨及び外壁版取付部材は、アスベスト含有の耐火被覆が吹付けられており、アスベスト撤去を伴う改修となる。
3. 階段・エレベータホール周りの外壁板撤去に際しては階段・及びエレベーターかごが露出状態となるため使用できない。
4. 施工期間中は、片側ずつ階段・エレベータホールの閉鎖を余儀なくされ、かつ二方向避難確保のための外付け仮設階段が必要となる。

庁舎南北の外壁取替においては、それぞれの施工期間中、片側ずつ階段及びエレベーターが使用不可

外壁工事中は片側コアずつEV、階段は使用中止

外壁PCの撤去取替

参考資料

想定される手法の評価と事業費等試算の比較検証

築36年が経過し大規模改修の時期を迎えた庁舎に関して、耐震性確保に加え、諸課題の解決のために想定される手法について、課題の項目毎に評価し、事業費等をシミュレーションした上で比較検証を実施

耐震性確保に向けた大規模改修の施工が実現困難のため、設備のみ長寿強化改修も手法の一つとして想定。

ただし、設備のみの長寿命化改修の場合でも、アスベスト撤去を伴うため、大規模改修と同様に執務室の順次移転・閉鎖が必要。

		A案		B案		C1案		C2案	
		大規模改修	設備のみ長寿命化改修	庁舎建替					
				現有敷地建替		別地建替			
				仮設庁舎敷地は市有地を想定		庁舎建替敷地は、現庁舎同等とし、同額で現敷地を売却した想定			
		耐震補強、設備改修を目的とした大規模改修 ・今回調査では実現困難という結果 ・改修可能と仮定して試算 現庁舎延床面積：40,000m2	構造改修が施工困難な点を踏まえ、設備のみ長寿命化改修 現庁舎延床面積：40,000m2	想定延床面積：53,500m2		想定延床面積：53,500m2			
庁舎利用に係る課題	防災拠点としての耐震性確保	－		×	防災拠点として使用不可	○	「耐震性能Ⅰ類」設計	○	「耐震性能Ⅰ類」設計
	設備長寿命化・高効率化	○	設備・配管刷新	○	設備・配管刷新	○	高効率機器使用	○	高効率機器使用
	アスベスト除去	○	可能な限り除去	○	可能な限り除去	－		－	
	耐震材による執務室影響	△	執務室に耐震プレス増設	－		－		－	
	近隣ビル分散解消	△	中央区部分は利用可能	△	中央区部分は利用可能	○	必要面積確保	○	必要面積確保
工事施工に係る課題	施工に伴う移転	△	新花畑庁舎等へ玉突き移転	△	新花畑庁舎等へ玉突き移転	△	仮庁舎一括移転・戻り移転	○	新庁舎一括移転
	用地調整	－		－		－	仮庁舎敷地の検討必要	－	新庁舎敷地の検討必要
	実現性	×	増杭による補強施工が実現困難	△	別途防災拠点が必要	○	必要容積確保可能	○	必要容積確保可能
	供用開始までの期間	方針検討から10年		方針検討から10年		方針検討から10年		方針検討から7年	
事業費	工事イニシャルコスト	約270億円		約190億円		約410億円		約340億円	
ライフサイクルコスト	供用開始後25年	約470億円		約380億円		約670億円		約620億円	
	供用開始後50年	約1030億円		約940億円		約1020億円		約970億円	

3 総括

◎平成29年度調査の目的

- 築36年が経過した本庁舎は、建築設備全般にわたって経年相当の劣化が進行しており、70年という目標耐用年数に向けた長寿命化にどのように対応すべきか検討すること
- 防災拠点施設としての耐震性能が確保されているか確認するために、耐震性能評価を行うこと

◎これまでの経緯

- 本庁舎は、昭和56年の新耐震基準施行前の昭和54年に設計完了・着工した建築物で、建設大臣認定を受け、新耐震基準への適合が確認された建築物である
- 建築基準法はその後も複数回改正されており、特に阪神・淡路大震災後の平成12年の改正では、構造設計に用いる入力地震動が追加され、本庁舎のような60m超の高層建築物における法的な安全性検証はより厳しくなっている

◎調査の結果

- 現行の建築基準法において耐震性能評価を行ったところ、防災拠点施設及び一般施設としても基準を満たさないことが判明した
- そこで耐震補強を含めた改修が必要となるが、60m超の高層建築物の構造改修は建築基準法上、国交省大臣認定の取得が必須条件であり、この認定に必要な大規模な増杭による補強施工が実現困難であることが判明した

◎防災拠点施設となる本庁舎整備の方向性について、議会と連携しながら議論を深め、早急に対応を図る必要がある