袖ケ浦市庁舎整備基本設計

構造計画説明書

1. 計画建物の概要

2. 耐震性能目標

3. 上部構造計画
　（1）建替1期庁舎
　（2）建替2期庁舎
　（3）附属棟
　（4）既存庁舎

4. 基礎構造計画
　（1）地盤調査結果概要
　（2）基礎構造計画

5. 設計用荷重･使用材料

1. 計画建物概要

計画建物は、既存庁舎の北側に建替1期庁舎、既存庁舎の南側に建替2期庁舎を配置し、建替1期庁舎の西側に附属棟を配置します。また、既存庁舎と建替1期庁舎は2～4階で直接行き来できるように連絡通路を設ける計画としています。これらの建物は、互いに力のやり取りが行われない、構造的には独立した建物として計画します。

建替1期庁舎には災害対策室が計画されており、大地震後にも継続して使用できるような高い耐震性が要求されます。また、附属棟2階には主要な機械室、電気室などが設けられ、災害対策室を活用するには電気等のライフラインを確保することが必要なため、附属棟にも高い耐震性が要求されます。

既存庁舎は旧耐震基準に基づき設計されているため、大地震に対する耐震性能を確保するために耐震補強を施します。

2. 耐震性能目標

建物の耐震性能は、「官庁施設の総合耐震設計基準及び同解説」に基づき、建替庁舎1期は「災害対策活動に必要な施設」としての耐震性能を有するように、構造躯体に関して「Ⅰ類（重要度係数1.50）」、非構造部材に関して「A類」、建築設備に関して「甲類」とします。

附属棟については、災害時にも建替庁舎1期に電気等のライフラインを供給できるように、建替庁舎1期と同様に構造躯体に関して「Ⅰ類（重要度係数1.50）」、非構造部材に関して「A類」、建築設備に関して「甲類」とします。

建替庁舎2期及び既存庁舎は、大地震後においても構造体に大きな補修をすることなく機能維持できるように、構造躯体に関して「Ⅱ類（重要度係数1.25）」、非構造部材に関して「A類」、建築設備に関して「甲類」とします。

	構造躯体	非構造部材	建築設備
建替1期庁舎、付属棟	Ⅰ類 （重要度係数1.50）	A類	甲類
建替2期庁舎、既存庁舎	Ⅱ類 （重要度係数1.25）	A類	甲類

○耐震安全性の分類

分類		活動内容	対象施設	耐震安全性の分類		
				構造体	建築非構造部材	建築設備
災害応急対策活動に必要な施設	災害対策の指揮、情報伝達等のための施設	・災害時の情報の収集、指令 ・二次災害に対する警報の発令 ・災害復旧対策の立案、実施 ・防犯等の治安維持活動 ・被災者への情報伝達 ・保健衛生及び防疫活動 ・救援物資等の備蓄、緊急輸送活動等	・指定行政機関が入居する施設 ・指定地方行政機関のうち地方ブロック機関が入居する施設 ・指定地方行政機関のうち東京圏、名古屋圏、大阪圏及び大震法の強化地域にある機関が入居する施設	Ⅰ類	A類	甲類
			指定地方行政機関のうち、上記以外のもの及びこれに準ずる機能を有する機関が入居する施設	Ⅱ類	A類	甲類
	救護施設	被災者の救難、救助及び保護 救急医療活動 消火活動等	病院及び消防関係施設のうち災害時に拠点として機能すべき施設	Ⅰ類	A類	甲類
			病院及び消防関係施設のうち上記以外の施設	Ⅱ類	A類	甲類
避難所として位置づけられた施設		被災者の受入れ等	学校、研修施設等のうち、地域防災計画において避難所として位置づけられた施設	Ⅱ類	A類	乙類
人命及び物品の安全性確保が特に必要な施設	危険物を貯蔵又は使用する施設		放射性物質若しくは病原菌類を貯蔵又は使用する施設及びこれらに関する試験研究施設	Ⅰ類	A類	甲類
			石油類、高圧ガス、毒物、劇薬、火薬類等を貯蔵又は使用する施設及びこれらに関する試験研究施設	Ⅱ類	A類	甲類
	多数の者が利用する施設		文化施設、学校施設、社会教育施設、社会福祉施設等	Ⅱ類	B類	乙類
その他			一般官庁施設	Ⅲ類	B類	乙類

○耐震安全性の目標

部位	分類	耐震安全性の目標
構造体	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が図られている。
	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が図られている。
	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、人命の安全確保が図られている。
建築非構造部材	A類	大地震動後、災害応急対策活動や被災者の受入れの円滑な実施、又は危険物の管理のうえで、支障となる建築非構造部材の損傷、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が図られている。
	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が図られている。
建築設備	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共に、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。
	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。

3. 上部構造計画

（1）. 建替1期庁舎

建替1期庁舎は、既存庁舎と一体的な利用を考慮すると共に、自由度の高い平面計画が出来るように、柱と梁で骨組みを構成するラーメン構造とします。

高い耐震性能を確保するために免震構造を採用する建物も多くありますが、免震構造は大地震時にゆっくりと大きく揺れることから周辺の建物からの離間距離を確保する必要があります。建替1期庁舎は既存庁舎と一体的な利用をすることとしており、建物間の離間距離を確保することは難しいことから、免震構造ではなく、耐震構造を採用します。

大地震への耐震性能としては、前述のとおり構造躯体に関して「Ⅰ類」（一般の建物の1.5倍の耐震強度）とします。高い耐震強度を満足すると共に、地震時の変位（揺れ）を抑えるように、鉄骨と鉄筋コンクリートの合成構造である鉄骨鉄筋コンクリート構造とします。

（2）. 建替2期庁舎

柱間隔を大きく建替2期庁舎は市民交流スペース等吹抜け空間があることから、開放的な空間となるよう柱間隔を大きくするために鉄骨造とし、柱と梁で骨組みを構成するラーメン構造とします。

（3）. 附属棟

附属棟は、庁舎に電力を供給するために必要な受変電設備等があることから、建替1期庁舎と同様、一般建物の1.5倍の耐震強度を有するものとします。日常的に利用者が居るような施設ではなく、また2階建てと低層の建物であることから、経済性を考慮し、鉄骨造とします。

（4）. 既存庁舎

既存庁舎は、昭和56年以前の古い耐震基準に則って設計された建物であり、耐震診断の結果、大地震時対する耐震性が不足していると判断されています。

既存庁舎は建替1期庁舎と同様の鉄骨鉄筋コンクリート造であり、目標とする耐震性能は満足しないものの比較的高い耐震性能を有しているため、既存庁舎は建替えをせずに、耐震補強により耐震性能を高めた上で活用することとします。耐震補強としては、採光や見通しに配慮し、鉄骨ブレースを既存の柱梁に取りつけることとしています。

4. 基礎構造計画

（1）地盤調査結果概要

建替1期及び2期庁舎を建設する予定の位置の、計4か所において地盤調査を実施しました。その結果、場所によって、多少のずれはあるものの、概ね、以下のような地盤構成となっています。

地盤面から1.3～2.7m程度までは埋土、最大1m程度の厚さの沖積粘性土層、沖積粘性土層、厚さ1～2m程度の洪積粘性土層を挟み、地盤面から5～6m程度の深さから約10mの厚さで洪積砂質土層（第一洪積砂質土層）が存在します。この第一洪積砂質土層は、地盤の硬さを示すN値が最小15から最大は50以上を示しており、今回の計画である5階建て程度の鉄骨鉄筋コンクリート構造建築物の重量を支持するには十分な硬さと強度を有していると考えられます。

第一洪積砂質土層よりも深い地盤も概ね砂質土層が連続していますが、所々、N値のやや小さな粘性土層を挟んでいます。第一洪積砂質土層の厚さが十分にあるため、N値のやや小さな粘性土層に伝達されるまでには建物重量は十分に拡散すると考えられるため、第一洪積砂質土層を建物の支持地盤としても、その下部地盤が変状する危険は小さいものと考えられます。

地盤調査結果に基づき、地盤の液状化の危険性を調査したところ、地盤面より12m程度の深さで、大地震時に液状化する可能性があるという結果が得られています。ただし、液状化の可能性低いという調査結果がある層厚が小さいため、液状化したとしてもその程度は軽微であり、危険度は低いという調査結果が得られています。

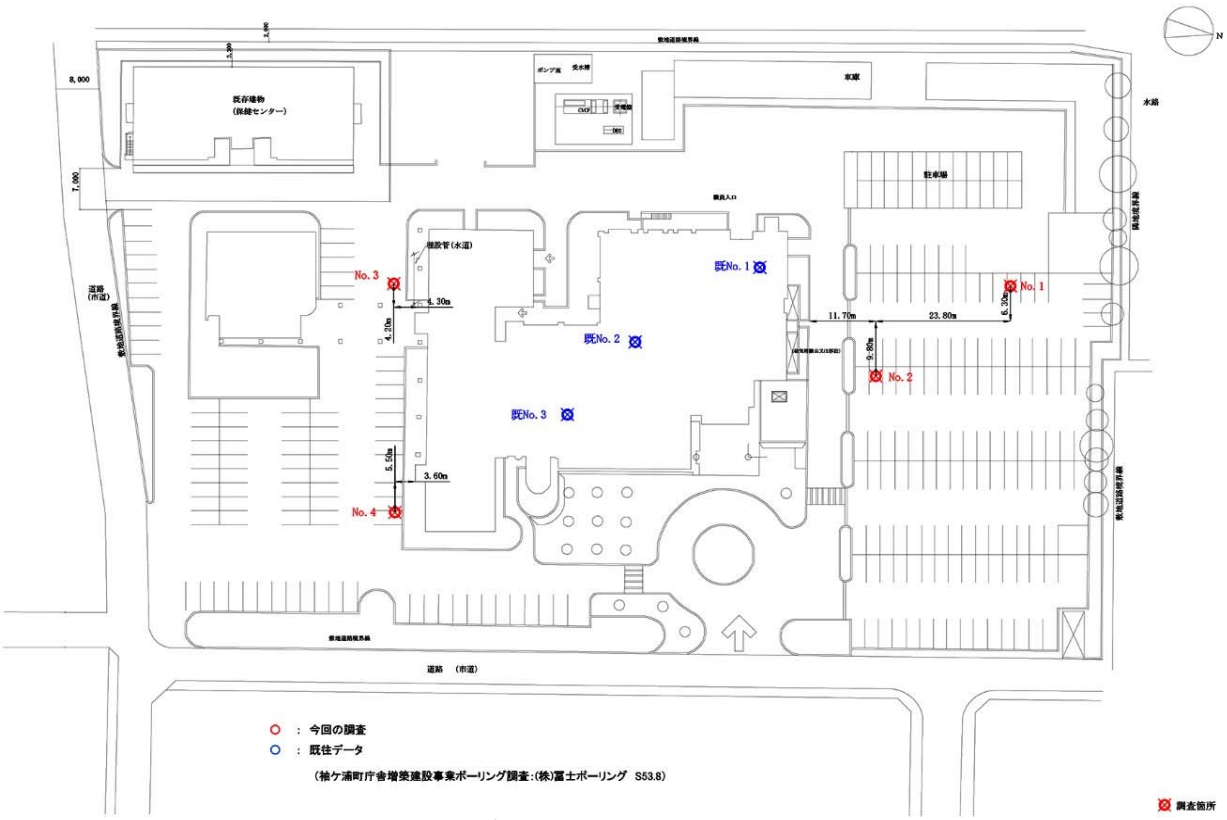

図　地盤調査位置

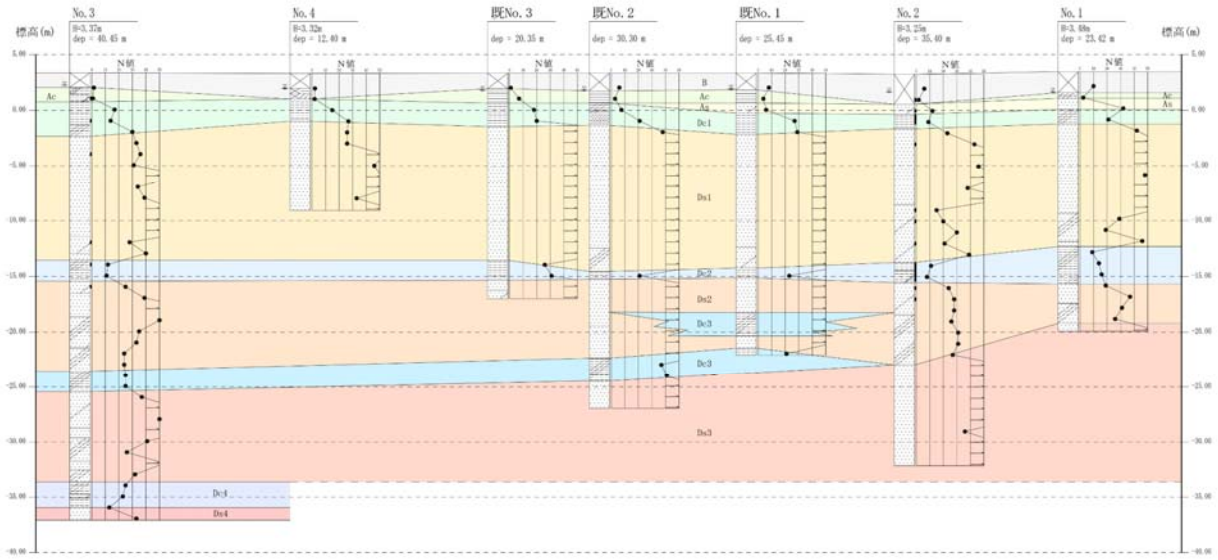

図　地盤断面図

（2）基礎構造計画

既存庁舎は、地下階がある部分は基礎が直接、支持地盤上に築造される「直接基礎」となっており、地下階が無い部分には「杭基礎」が採用されています。既存庁舎についても、前述の第一洪積砂質土層を支持地盤としているものと考えられます。

建替1期、2期庁舎、附属棟共に地下階の計画はないため、直接基礎を採用すると基礎が深くなるため不経済と考えられ、杭基礎とすることが合理的であると考えられます。ただし杭長が5～6m程度と比較的短いものになることが予想されるため、長さ/径の比を大きく取れるように高支持力杭を用いることや、杭の周面摩擦に期待しないなどの安全側の設計を行う。

5. 設計用荷重・使用材料

（1）積載荷重

積載荷重は、建築基準法施行令85条により、建物の実況に応じて算定することになりますが、同条に示されている表や「建築構造設計基準の資料（平成27年3月31日国営整第288号）」を参考に、一般的な用途の部屋については、以下のような値を仮定することができます。

表　積載荷重

室名等	積載荷重(N/m2)		
	床版・小梁計算用	大梁・柱・基礎計算用	地震力計算用
屋上 （人が使用する場合）	1,800	1,300	600
屋上 （通常人が使用しない場合）	980	600	400
事務室	2,900	1,800	800
一般書庫，倉庫など	7,800	6,900	4,900
移動書架を設置する書庫	11,800	10,300	7,400

〇積雪荷重

千葉県建築基準法施行細則第17条の2に基づき、垂直積雪量を30(cm)とし、積雪の単位荷重は、建築基準法施行令第86条に基づき、積雪量1cm毎に20N/m^2とします。従って、積雪荷重は、30(cm)×20(N/m^2/cm)＝600(N/m^2)となります。

〇風圧力

風圧力は、建築基準法施行令第87条及び平成12年建設省告示第1454号に基づき算定します。

風圧力W＝Cf･q

Cf：風力係数で、建物の形状などに応じ、平成12年建設省告示第1454号に基づき算定します。

q＝0.6E･V02

E ：建物の屋根の高さや、周辺地域に存在する工作物、樹木など風速に影響を与えるものの状況に応じた係数で、平成12年建設省告示第1454号に基づき算定します。

V0：建設地域における基準風速で、袖ケ浦市についてはV0＝38(m/s)とされています。

〇地震力

(1)中地震時に対する検討

中地震時に建物に作用する地震力を以下により算定し、地震力により建物各部に生じる応力度が、使用材料に応じて定められる許容応力度以下に納まることを確認します。

Ci＝Z･Rt･Ai･C0

Ci：建築物の地上部分における地震層せん断力係数（地震力を建物重量で除した数値）

Z：地域係数で、千葉県についてZ＝1.0。

Rt：建築物の振動特性係数。建物の固有周期と地盤種別により算定しますが、建替1期、2期庁舎、附属棟のいずれもRt＝1.0と想定されます。

Ai：地震層せん断力係数の建築物の高さ方向の分布を表す係数。

C0：標準せん断力係数。中地震時に対する検討として以下とします。

建替1期庁舎及び附属棟についてC0＝0.3（一般的な建物の1.5倍）

建替2期庁舎についてC0＝0.25（一般的な建物の1.25倍）

(2)大地震時に対する検討

建物を構成する柱や梁の強度に基づき算定した建物の保有水平耐力Quが、建物の構造特性や形状特性などから算定される必要保有水平耐力Qun以上であることを確認します。

必要保有水平耐力Qunは以下のように算定します。

Qun＝Ds･Fes･Qud

Ds：建物各階の構造特性を表す数値として、昭和55年建設省告示第1792号に基づき算定します。建替1期、2期庁舎、附属棟のいずれも純ラーメン構造を想定し、梁よりも十分に柱を強くすることで柱の破壊を防ぐこととし、Ds＝0.25と想定します。

Fes：建物各階の形状特性を表す数値として、昭和55年建設省告示第1792号に基づき算定します。建替1期、2期庁舎、附属棟のいずれも原則としてFes＝1.0とします。

Qud＝Z･Rt･Ai･C0･Wi

Wi：各階の建物重量

C0：標準せん断力係数。大地震時に対する検討として以下とします。

建替1期庁舎及び附属棟についてC0＝1.5（一般的な建物の1.5倍）

建替2期庁舎についてC0＝1.25（一般的な建物の1.25倍）

(3)既存庁舎の検討

既存庁舎については、耐震診断法を用い、補強後の建物の構造耐震指標Isが、以下を満足することを確認しています。

Is≧0.75(一般的な建物の1.25倍)

既存庁舎の耐震診断結果は第3者評定を既に取得していますが、実施設計の際に積載荷重や仕上げ荷重の変更により、建物重量に変更が生じた際には、再度必要な検討を行い、変更評定を取得することとします。

(4)使用材料

建替1期、2期庁舎、附属棟共に、使用する材料は、品質の保証された材料を用いることとし、JIS認定品、又は、国土交通大臣が建設材料として認定した材料を用いることとします。

また、特殊材料ではなく安定して供給されている材料を用いることとします。

主な使用材料として、以下の材料を想定します。

表　主な使用材料

使用材料	品質・規格など
コンクリート	設計基準強度Fc＝24～30(N/mm2)程度
鉄筋	SD295(D10～D16) SD345(D19～D25) SD390(D29～D35)
鉄骨	梁材:SN400, SN490 柱材:BCP295, BCR325 鉄骨鉄筋コンクリート部材の内蔵鉄骨:SN400,SN490