

3. 構造計画

3-1. 基本方針

本計画建物は、大学施設に付属する医療施設である。主には、手術室等の医療機能を有した医療機能強化棟や、災害時にはトリアージスペースとして使用される多目的ホール棟で構成され、その施設用途の特徴から、不特定多数の人が集まる公共的な施設と位置付けられる。

構造計画においては、施設の重要度に留意し、耐震性及び耐久性、経済性に配慮した合理的な計画とする。

3-2. 準拠する主な指針・基準等

- ・建築基準法・同施行令及び関連告示等
- ・2015年版 建築物の構造関係技術基準解説書 (国土交通省国土技術政策総合研究所)
- ・官庁施設の総合耐震・津波対策計画基準_平成25年版 (国土交通省大臣官房官庁営繕部)
- ・文部科学省建築構造設計指針_平成21年版 (文部科学省大臣官房文教施設企画部)
- ・静岡県構造設計指針_2014年版 (日本建築防災協会)
- ・日本建築学会諸基準 (日本建築学会)

3-3. 構造設計方針

(1) 耐震設計方針

表1に耐震安全性の分類と重要度係数について示す。

「官庁施設の総合耐震・津波計画基準」によると、計画建物の耐震安全性の分類は、Ⅰ類に該当する。耐震設計においては、建築基準法に定める地震荷重（大地震時）に対して、重要度係数(=1.50)を乗じた値以上の建物耐力を確保する。

本計画地では、「静岡県建築基準条例」並びに「静岡県構造設計指針_2014年版」により、静岡県地震地域係数：Zs=1.20、公共建築物に対してI=1.25以上と定義した地震荷重の割増が必要となる。これより、I*Zs=1.25*1.20=1.50としてⅠ類と同等の建物耐力を確保した計画とする。

なお、この設定は、平成18年度設計の既存渡り廊下棟（耐震構造）と同様となる。

参考：既存病棟・渡り廊下棟（平成21年5月竣工）の設定 ⇒ I=1.25, Zs=1.20

表1 耐震安全性の分類と重要度係数

分類	耐震安全性の目標	重要度係数 I
Ⅰ類	大地震動後、構造体の補修をする事なく建築物を使用できることを目標とし、人命の安全に加えて十分な機能確保が図られるものとする。（庁舎・災害拠点病院等）	1.50
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、人命の安全に加えて機能確保が図られるものとする。（病院・避難所等）	1.25
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るものとする。	1.00

引用：「官庁施設の総合耐震・対津波計画基準」平成25年3月（国土交通省大臣官房官庁営繕部整備課）

(2) 耐風及び耐雪設計方針

耐風設計及び耐雪設計においては、法令で定める風荷重及び積雪荷重に対して設計を行う。

なお、積雪荷重については、平成31年1月施行予定の積雪荷重に対する改正告示に該当する場合は、これを適用する。

3-4. 設計と条件

(1) 積載荷重

積載荷重は、建築基準法施行令ほか、文部科学省建築構造設計指針に準拠し設定する。表2に主要居室の積載荷重を示す。また、積載荷重は、実施設計時に再度精査する事とする。

表2 主要居室の積載荷重 (N/m²)

室名	床・小梁用	架構用	地震用	備考
診察関連諸室	3900	2600	1600	
手術室	3900	2600	1600	
将来対応スペース	3900	2600	1600	診察室相当
屋根	980	600	400	非歩行 設備置場別途

(2) 積雪荷重

「浜松市建築基準法施行細則」より

最深積雪量 30.0cm（一般） 単位重量 20.0N/m²・cm

(3) 風荷重

「建築基準法・同施行令及び関連告示」より

基準風速 32.0m/sec 地表面粗度区分 Ⅲ

(4) 地震荷重

「建築基準法・同施行令及び関連告示/静岡県建築基準条例/静岡県構造設計指針」より

静岡県地震層せん断力係数：Ci=Zs・I・Rt・Ai・Co

地震地域係数 Zs=1.20 x Z (Z=1.0)

地盤種別 第2種地盤 (Tc=0.6sec)

重要度係数 I=1.25 (1次設計・保有水平耐力計算共に考慮)

標準層せん断力係数 Co=0.20 (1次設計時), Co=1.0 (保有水平耐力計算時)

※Rt：振動特性係数,Ai：高さ方向の層せん断力分布係数は、建築基準法・告示による

5. 架構計画

(1) 大地震時の変形制限について

「官庁施設の総合耐震・津波計画基準」、及び「建築構造設計基準」（平成30年版）（以下、「官庁施設基準」）では、重要度係数に応じた建物耐力の割増しとともに、大地震時の変形を制限するとされており、大地震動時の建物の層間変形角を、原則、下表の最大値以下とする規定である。ただし、この制限値を超える場合は、建築非構造部材及び建築設備についても障害が生じないように留意するとされている。

表 5.1 大地震動時の層間変形角の最大値

構造種別	最大値
鉄筋コンクリート造	1/200
鉄骨鉄筋コンクリート造	1/200
鉄骨造	1/100

・大地震動時の変形推定式

$$\delta p = \frac{C_{op}}{2 \cdot C_{oe}} \left(D_s + \frac{1}{D_s} \right) \cdot \delta e \quad (5.1)$$

- δp : 大地震動時における建築物の最大水平変形
- C_{op} : 令第88条第3項に規定する標準せん断力係数 (1.0以上)
- C_{oe} : 令第88条第2項に規定する標準せん断力係数 (0.2以上)
- δe : 令第88条第1項及び第2項に規定する地震力（一次設計用地震力）により建築物の地上部分に生じる弾性水平変形
- D_s : 構造特性係数

引用：「建築構造設計基準の資料（平成30年版）」国土交通省大臣官房官庁営繕部整備課より引用

表3に適用基準による地震荷重の取扱いと大地震時の推定層間変形角を、図1に変形制限の制限値の適用の有無による仮定断面比較を示す。

本計画では、「官庁施設基準」、「静岡県構造設計指針」の両基準が適用となっている。両基準は、1次設計時の地震荷重の取扱いに違いはあるが、大地震時を想定した保有水平耐力計算においては同等の取扱いとなっており、共に1.50倍の建物耐力が確保される。

表 3 適用基準による地震荷重の取扱いと大地震時の推定層間変形角

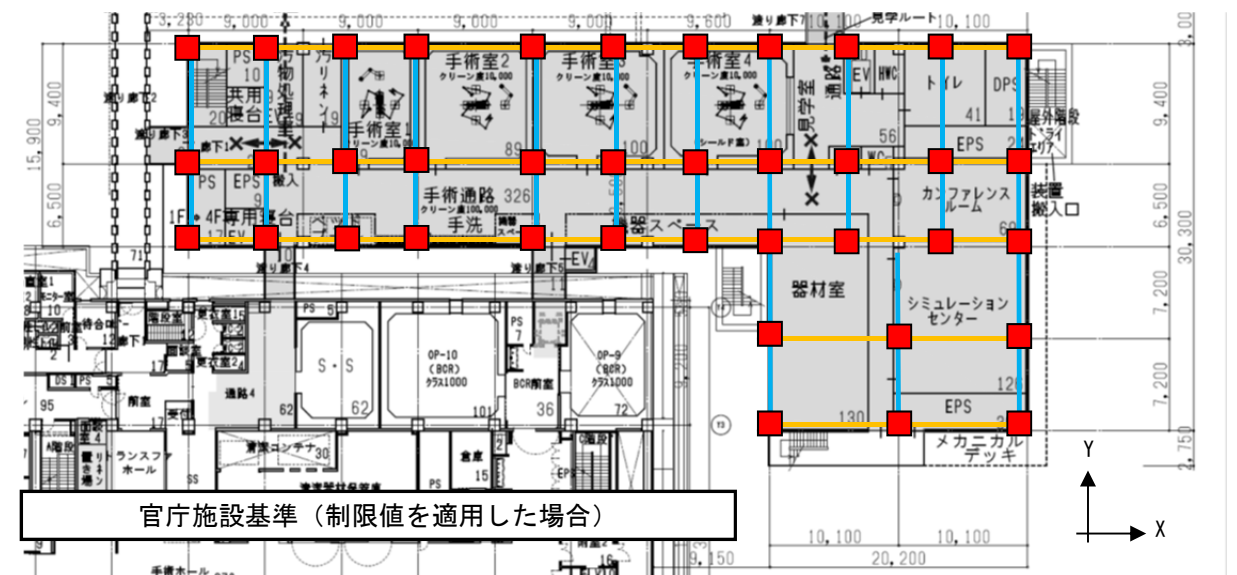
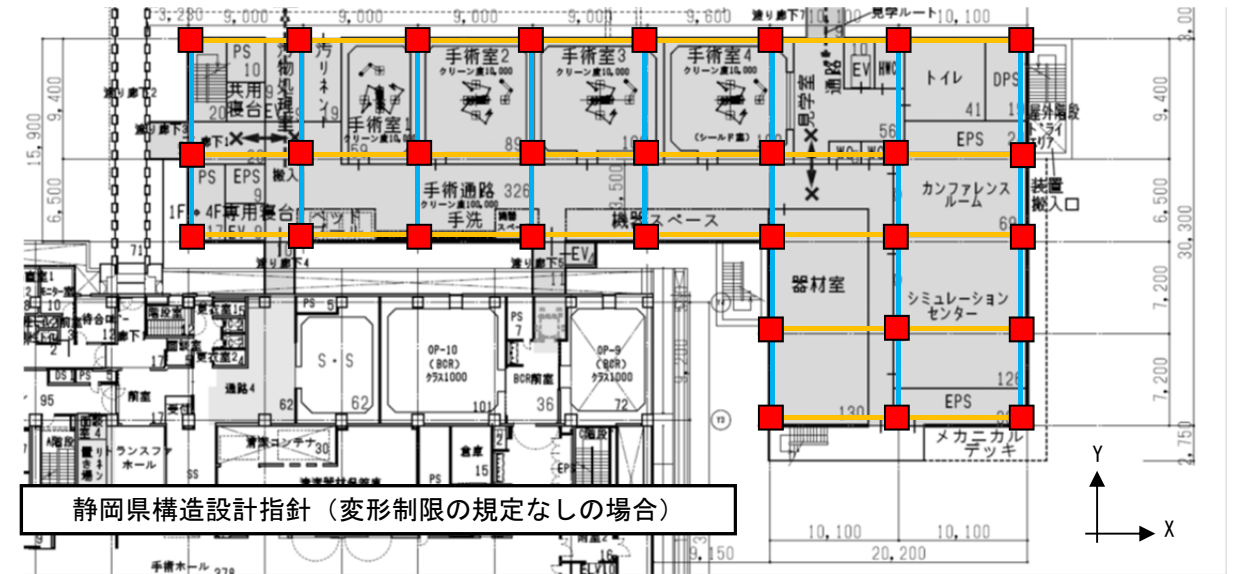
適用基準	静岡県構造設計指針		官庁施設基準	
	重要度係数: I	I=1.25	I=1.50	
地域係数: Z	Zs=1.20	Z=1.00		
建築基準法の地震力に対する割増し	1次設計: I・Zs=1.50 保有水平耐力計算: I・Zs=1.50	1次設計: Z=1.00 保有水平耐力計算: I・Z=1.50		
地震荷重の取扱い	1次設計	$C_i = I \cdot Z_s \cdot R_t \cdot A_i \cdot C_o$	$C_i = Z \cdot R_t \cdot A_i \cdot C_o$	
	保有水平耐力計算	$Q_u \geq D_s \cdot F_{es} \cdot I \cdot Z_s \cdot R_t \cdot A_i \cdot C_o$	$Q_u \geq D_s \cdot F_{es} \cdot I \cdot Z \cdot R_t \cdot A_i \cdot C_o$	
大地震時の変形制限	規定なし (耐力割増のみ)	制限値適用なし (耐力割増のみ)	制限値以下 (耐力割増+変形制限)	
(5.1)式による大地震時の推定層間変形角	約1/150(※1)	約1/150	約1/220	

※1 静岡県構造設計指針による推定層間変形角は、1次設計時の I・Zs の割増を 1.00 とした推定値

変形制限の制限値の適用の有無による違いは、「官庁施設基準（制限値を適用とした場合）」は、建物剛性を確保する必要性から、柱本数が増加し部材断面も大きくなる傾向にあり、躯体コストも増加する。

「静岡県構造設計指針（変形制限の規定なし）」は、「官庁施設基準（制限値の適用なしの場合）」と概ね同水準と考えられ、大地震時の推定層間変形角は 1/150 程度となる。これは、一般的な外壁等の非構造部材の変形追従性を考慮した変形角（1/100~1/50 程度）以下となる。

これより本計画では、「官庁施設基準」のただし書きより、非構造部材等の変形追従性を確認し、変形制限の制限値は適用しない計画とする。



静岡県構造設計指針（変形制限の規定なし）		官庁施設基準（制限値を適用）	
柱	Bx*By=1,150*1,150 計30本	柱	Bx*By=1,200*1,200 計39本
大梁	梁せい_1,050mm	大梁	梁せい_1,050mm
躯体コスト比	1.0	躯体量比	1.10~1.15

※柱断面：Bx_X方向の柱幅, By_Y方向の柱幅 を示す
※検討は、鉄筋コンクリート造-純ラーメン架構を想定

図 1 変形制限の制限値の適用の有無による仮定断面比較 (Z2・Z3レベル)

(2) 構造種別と架構計画

医療強化棟の構造種別は、鉄筋コンクリート造として計画する。

架構計画においては、平面計画の自由度や、将来的な改修等に対するフレキシビリティに配慮し、純ラーメン構造として計画する。

構成スパンは、X方向は、9.0m~10.1m スパン、Y方向は、6.5m~9.4m スパンにて計画する。

6. 基礎構造計画

(1) 地盤概要

計画建物に隣接する既存病棟建設時に行われた地盤調査結果（H18.5）より、北東-南西方向の地層断面図を図2に示す。

現況 GL は、当時の調査地盤標高に対して 1.5m 程度高いことから、表層は盛土がなされていると推定される。以深は、砂層・シルト層の互層となっており、現況 GL-10m~15m からは、N 値 50 以上の安定した砂質土層（Ds2）や砂礫層（Dg1）が確認されているが、北東-南西方向に傾斜が見られる。

地下水位は、現況 GL-4.0m 付近で確認されているが、浅い水位は宙水と考えられ、自然水位は、現況 GL-16m 程度の Dg1 層内に存在すると推定される。

液状化の可能性については、原地盤は洪積層であり液状化検討の対象外であること、過去の液状化履歴図でも計画地付近での液状化は確認されていないことから、液状化の可能性は低いと考えられる。

(2) 基礎構造計画

計画建物の支持層は、現況 GL-10m~15m に位置する N 値 50 以上の安定した砂質土層（Ds2）や砂礫層（Dg1）とする。

医療機能強化棟は部分的な地下階を有し、地上階のみの一般部と基礎底レベルが大きく異なる。

地下階部分は、基礎底レベルが 1FL-7.4m 程度となり、支持層までの深さが約 2.0m と比較的浅いため、ラップルコンクリートによる地盤改良を併用した直接基礎として計画する。

地上階のみの一般部は、基礎底レベルが 1FL-2.2m 程度となり、支持層までの深さは、南西側の深い側で約 13.0m と深いため、深礎杭（先端拡底）にて支持する計画とする。

(3) 地盤調査計画

図3に既往の地盤調査位置図を示す。

本計画地は、傾斜のある台地上に位置し、計画建物の西側には高低差が約 15m の旧地形を造成した法面を有していること、また既往の地盤調査においても支持層に傾斜が見られるといった特徴がある。

そのため、調査資料が不足する計画建物東側に対しては、新たな地盤調査を行う必要があると判断する。

【調査計画仕様】

調査箇所：3 地点（機械ボーリング・標準貫入試験）

調査深度：No.1_約 15m, No.2_約 15m, No.3_約 20m 延べ：約 50m

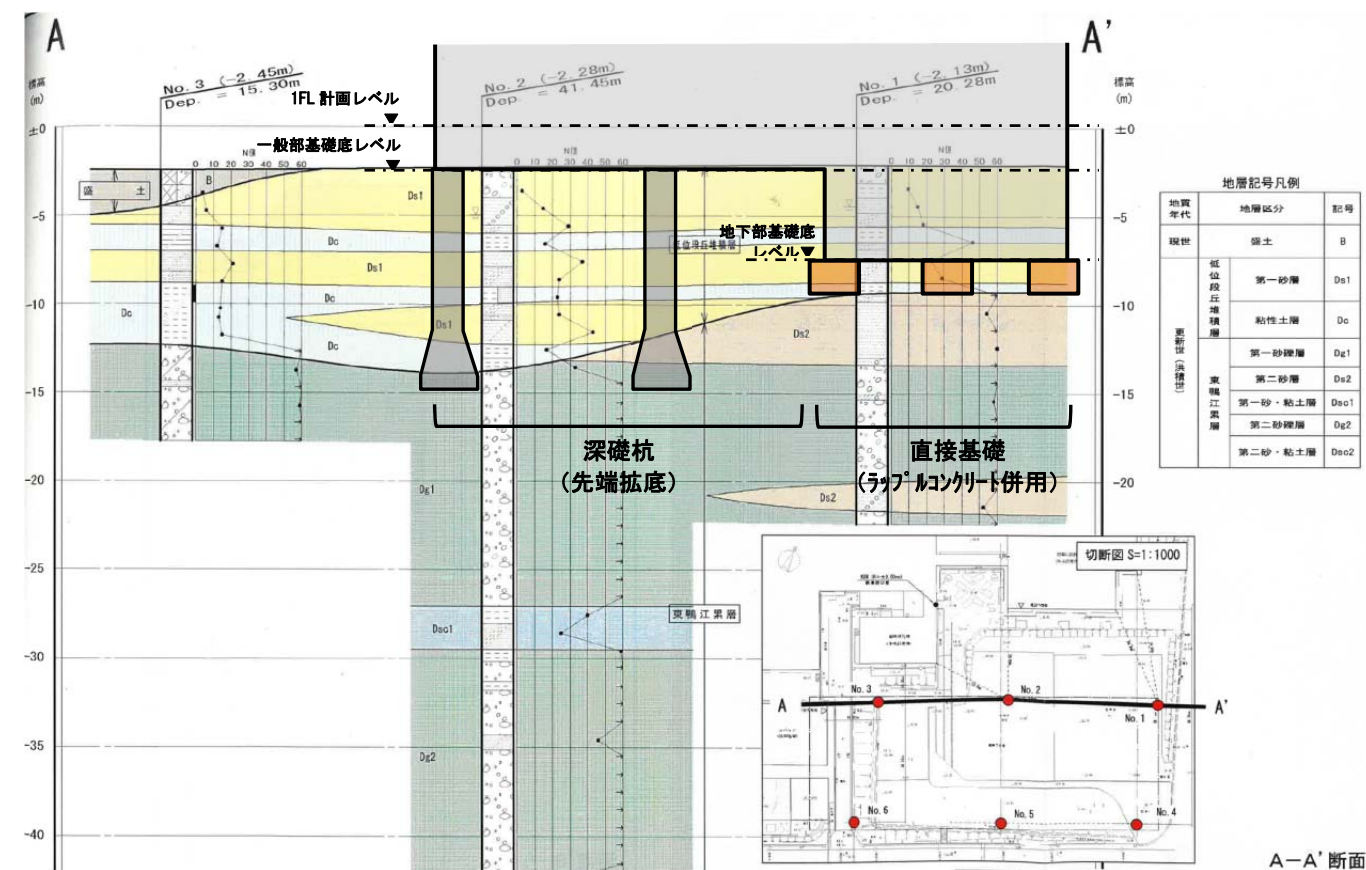


図2 地層推定断面図（北東-南西方向）

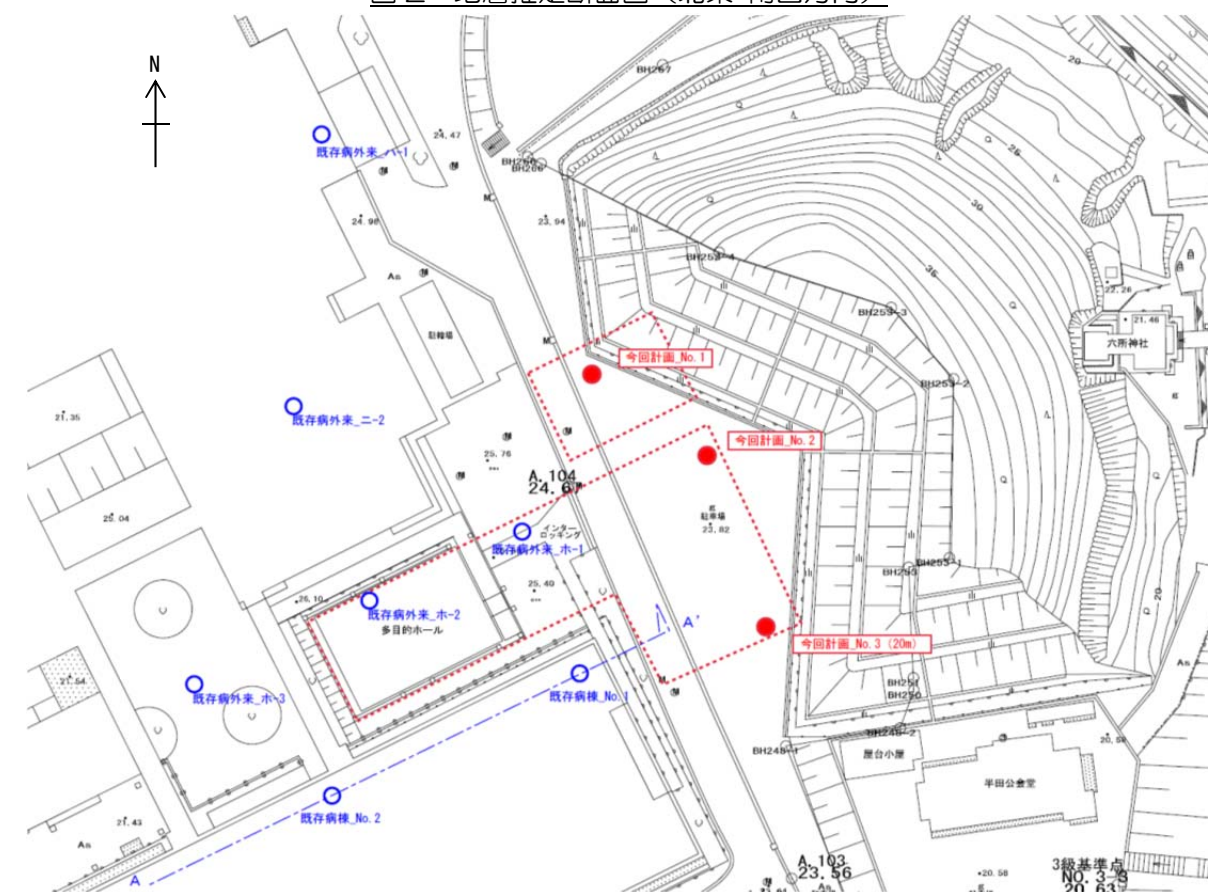


図3 既往の地盤調査位置図

7. 既存遡及に対する確認

(1) 既存建物の概要

図4に建物配置図を、表4に既存建物概要を示す。既存建物は、申請上、病棟・渡り廊下1・渡り廊下2を1棟として取り扱われており、計画建物は、病棟、及び渡り廊下2へ接続する。

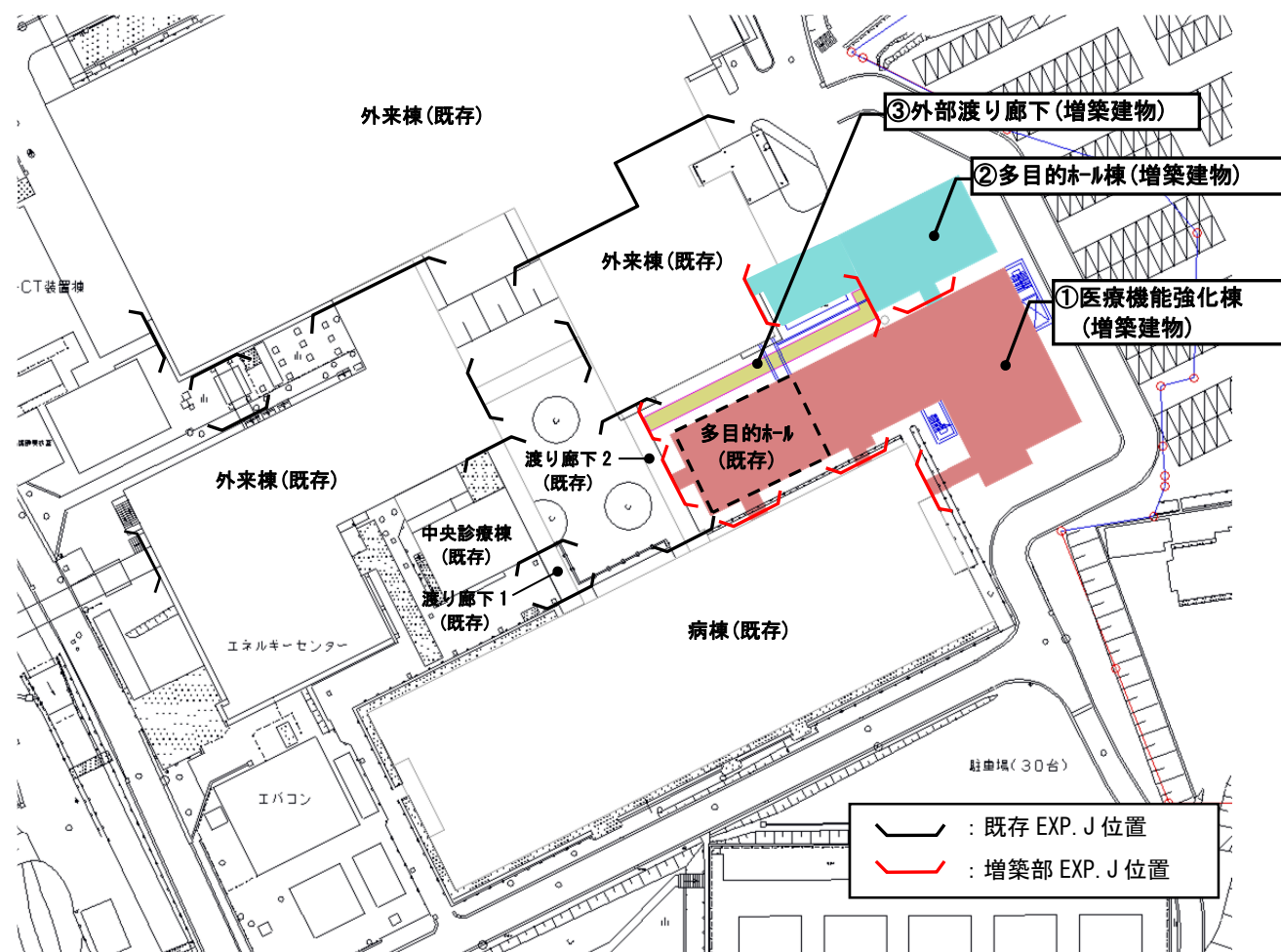


図4 建物配置図

表4 既存建物概要

建物名称	32			22
	病棟	病棟(渡り廊下1)	病棟(渡り廊下2)	多目的ホール
階数	9階	3階	3階	1階
(地下階/塔屋階)	B1階/-階	B1階/-階	-階/-階	-階/-階
延べ面積	306,247.45㎡	129.40㎡	214.18㎡	359.66㎡
設計年	H19.5.11	H19.5.11	H19.5.11	H19.5.11
竣工年	H21	H21	H21	H21
耐震方式	免震(基礎免震)	耐震構造	耐震構造	耐震構造
構造種別	S造, SRC造, RC造	PCaPC造	PCaPC造	RC造, 一部PRC造
基礎形式	直接基礎 (柱状改良併用)	杭基礎 (回転埋設鋼管杭)	杭基礎 (回転埋設鋼管杭)	杭基礎 (回転埋設鋼管杭)
確認済証	有(H21.5.27)	←同じ	←同じ	有(H21.5.27)
検査済証	有(H21.6.23)	←同じ	←同じ	有(H21.6.23)
耐震基準	大臣認定	新耐震	新耐震	新耐震
構造計算書の有無	有	要確認	要確認	要確認
構造図の有無	有	有	有	有
用途係数の考慮	I=1.25 Zs=1.20	I=1.25 Zs=1.20	I=1.25 Zs=1.20	I=1.25 Zs=1.20
既存遡及の有無	有	無	有	無(解体予定)
備考	大臣認定: H19.3.15			

<増築建物の規模>

①医療機能強化棟

規模：地上4F/地下1F
延床面積：6,660㎡

②多目的ホール棟

規模：地上1階
延床面積：1,244㎡

③外部渡り廊下

規模：地上1階
延床面積：約120㎡

増築面積 計：7,150㎡

(2) 既存建物の法適合確認

①医療機能強化棟の増築について

医療機能強化棟が接続する既存建物は、既存病棟及び渡り廊下2となり、行政協議の結果、既存適格として判断された。

なお、増築建物は、既存建物に対してエキスパンションジョイントを介して構造的に分離する計画とし、現行法適合として計画する。

建物名称	既存病棟	既存渡り廊下2
既存適格・不適格の判定	既存適格※1	既存適格※2

※1 既存病棟は、基礎免震を採用した構造方式となっており、その構造方式については、大臣認定(H19.3.15付)を取得した建物となっている。

平成28年6月24日に国住指第1111号「超高層建築物等における南海トラフ沿いの巨大地震による長周期地震動対策について(技術的助言)」が発行され、本計画地は、「SZ3」の地域に該当するが、既存建物については、その対策において既存不適格建築物と扱わない旨が記載されている。

※2 行政協議の結果、設計年等を鑑み適格と判断された。構造体への改修が行われる場合は、別途検討を要す。

②多目的ホール棟の増築について

多目的ホール棟は、既存外来棟への接続となる。既存外来棟は、旧耐震基準により設計された建物となるが、耐震補強がなされており、法12条5項の報告がなされている。増築建物は、既存建物に対してエキスパンションジョイントを介して構造的に分離する計画とし、現行法適合として計画する。

8. 多目的ホール棟の計画

多目的ホール棟の構造種別は、建物用途上、約15.0mの無柱空間を構成するため、ロングスパンに対応可能な構造として計画し、架構計画は純ラーメン構造として計画する。但し、実施設計において精査する。

構成スパンは、X方向：4.60mスパン、Y方向：約4.75m~15.0mスパンにて計画する。

基礎形式は杭基礎とし、砂質土層(Ds2)または砂礫層(Dg1)へ支持させる計画とする。