

## 事例集コンテンツ（最終案）

- 神奈川県庁舎
- 青森県庁舎
- 静岡県庁
- 地方独立行政法人 桑名市総合医療センター
- 南関第4小学校屋内運動場

# 神奈川県庁舎

(新庁舎：免震改修・増築、本庁舎：耐震改修・第二分庁舎：制震改修)

## —— 各庁舎の構造特性に応じた改修等を実施した防災拠点建築物

神奈川県庁は4庁舎で構成され、各庁舎の構造特性に応じて免震・制震・耐震改修、建替えを行い、各庁舎に防災拠点機能を分担させて整備。津波被災時にも防災拠点として機能できるように、エネルギーセンター棟の増築や電気設備等の移設を実施。

### ■施設計画の経緯と概要

本庁舎は昭和3年建設の歴史的建築物、新庁舎は昭和41年建設の坂倉準三の設計による建築物、第二分庁舎は平成5年建設の建築物。大規模地震・津波災害時における業務継続性を強化するにあたり、特に東日本大震災を機に津波対策が急務となったため、新庁舎の敷地（駐車場）にエネルギーセンター棟（免震構造）を増築し、新庁舎については、地下1階の柱頭免震化を行い、地下1階を駐車場に用途変更。併せて地上階の既存不適格部分について現行法規に準ずる改修及び設備更新を実施。

**第二分庁舎**  
既存の建築物に制震ブレースを設置し、構造を補強



**新庁舎**  
既存建築物を地下1階柱頭免震化。駐車場跡地にエネルギーセンター棟を増築





位置図

**本庁舎**  
歴史的建築物を外観等の意匠に影響を及ぼさないように耐震改修



**分庁舎** 建替え中  
(2020年9月完成予定)

### ■防災拠点建築物の計画概要

図一神奈川県庁舎配置図

#### □大地震時の機能継続にかかる目標の設定

- 本庁舎：重要度係数 1.0、新庁舎：重要度係数 1.5 程度、第二分庁舎：重要度係数 1.5
- 分庁舎：重要度係数 1.5 程度

#### ＜建物間の改修の優先順位＞

4棟の内、耐震性が低い庁舎（新庁舎、分庁舎）の耐震化を優先し、分庁舎は建替え計画としている。新庁舎の免震改修を優先するが、本庁舎、第二分庁舎の津波対策工事を平行して実施。分庁舎の解体は、執務室の仮移転計画を考慮し、各庁舎の改修工事の進捗にあわせて着手する計画とした。

#### □立地計画

- 本庁舎：歴史的建築物であるため、外観に影響を及ぼさないように必要最低限の耐震改修で対応。
- 新庁舎：本庁舎に隣接する新庁舎を免震改修し、本庁舎の機能補完。

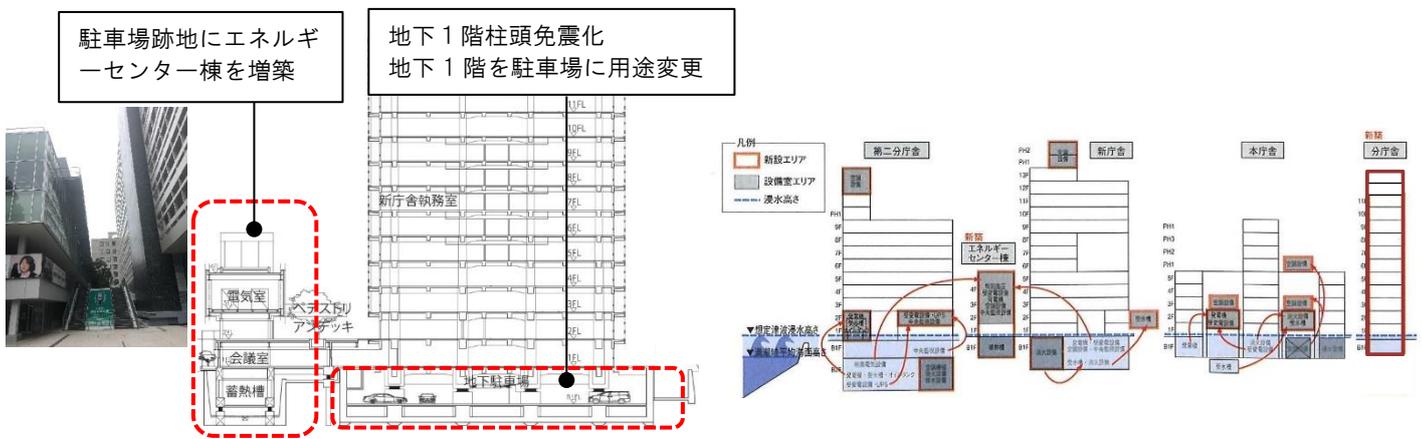
- 第二分庁舎：災害対策本部が設置される建築物。東日本大震災時、サーバー室の免震床が想定以上に揺れたため、サーバー室が破損。サーバー室を災害実働部隊のスペースに変更し、直上にある災害対策本部と一体として活用できるようにした。元のサーバー室は第二分庁舎外に移設。

□建築計画

- 各庁舎：地下階に配置されていた受変電設備、非常用自家発電設備、受水槽、消火設備を2階以上に移設し、津波浸水対策を実施。

□構造体の耐震性能

- 本庁舎：昭和3年建設の国登録有形文化財。外観等の意匠に影響を及ぼさないことを最優先とし、 $I_s \geq 0.6$ を満足する耐震改修を実施。
- 新庁舎：免震改修。
- 第2分庁舎：制震改修。



写真－エネルギーセンター棟

図－新庁舎断面図

図－電気室等の津波対策概念図

□非構造部材の耐震性能

- 各庁舎：執務室の天井は部分的にブレースを入れて補強。
- 新庁舎：議会の天井は、「特定天井」で、既存の意匠を継承することに配慮して耐震化。地下1階柱頭免震化したが、地下の駐車場天井に隙間ができ、雨水が浸入する問題が生じた。

□ライフラインの途絶等に対応した建築設備機能確保

- 新庁舎：敷地内の駐車場に「エネルギーセンター棟」を増築し、新庁舎の地下1階にあった電気室等をエネルギーセンター棟へ移設。エネルギーセンターの電気経路が複数ルートで3庁舎に接続し、バックアップ電源としている。

「エネルギーセンター棟」においては、津波浸水を考慮し、電気室等を3、4階に配置し、2階を一時避難場所として活用。地下階の受水槽を2階レベルに移設。受水槽を2箇所に分けて配置、別システムにしている。

■施設概要

	第二分庁舎	新庁舎	本庁舎	分庁舎
所在地	神奈川県横浜市中区日本大通1 他			
建築年	平成5年	昭和41年	昭和3年	建替え中
延床面積	14,244.66㎡	42,081.05㎡ エネルギーセンター棟を含む	18,444.60㎡	12,053.80㎡
敷地面積	2,005.92㎡	6,447.57㎡	11,241.07㎡	1,320.90㎡
主要構造	SRC造	SRC造・一部S造	SRC造	S造（一部SRC造）
目標の設定	重要度係数1.5	重要度係数1.5相当	重要度係数1.0	重要度係数1.5相当

# 青森県庁舎（南棟、東棟、議会棟）

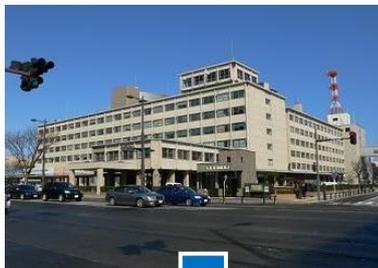
## — 減築により耐震性能を確保し、隣接する各棟で防災拠点機能を分担

青森県庁舎は5棟で構成され、うち3棟について耐震性不足が判明し、耐震・長寿命化工事を実施。減築により耐震補強量や改修工事費を削減したことや、災害対策本部室のある棟にインフラ関係部局を集約し、各棟の耐震性能に応じて防災拠点機能を分担させたことが特徴。

### ■施設計画の経緯と概要

青森県庁舎は、南棟・東棟・議会棟・西棟・北棟（北棟は別敷地。）で構成される。このうち、南棟・東棟・議会棟は、平成23年に耐震性不足が判明し、県有資産の保有総量縮小や長寿命化といった基本的方針を踏まえつつ、災害応急対策として必要な耐震性の確保と、老朽化対策として改修後40年程度の使用を目標とした改修工事を実施。

改修にあたっては、コンクリートの中酸化や鉄筋の腐食が進行していないことや、南棟6階のコンクリート強度が低いこと等を踏まえ、南棟・東棟の減築も含めた改修方法が検討され、耐震補強量や改修工事費、維持管理費が削減でき、減築部分の床面積が執務室の削減可能面積の範囲内であることから、減築と耐震補強を組み合わせた改修方法を採用するに至る。

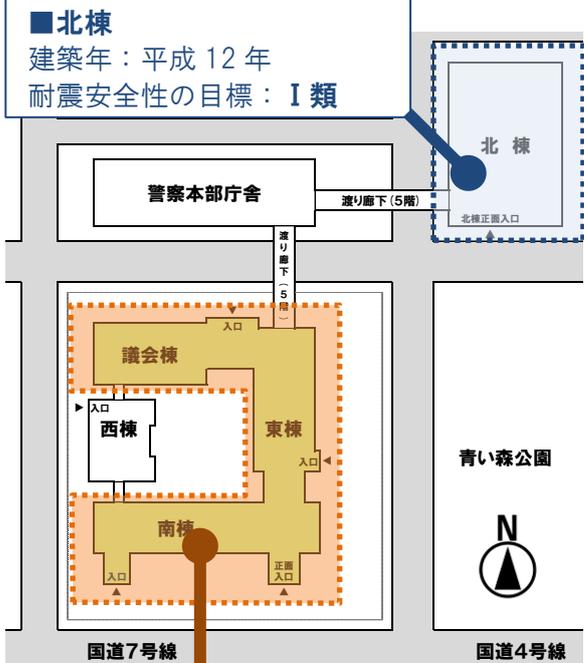


**【改修前】**  
階数：地上8階  
地下1階  
延床面積：約28,000㎡  
構造：SRC造



**【改修後】**  
階数：地上6階  
地下1階  
延床面積：約25,000㎡  
構造：SRC造

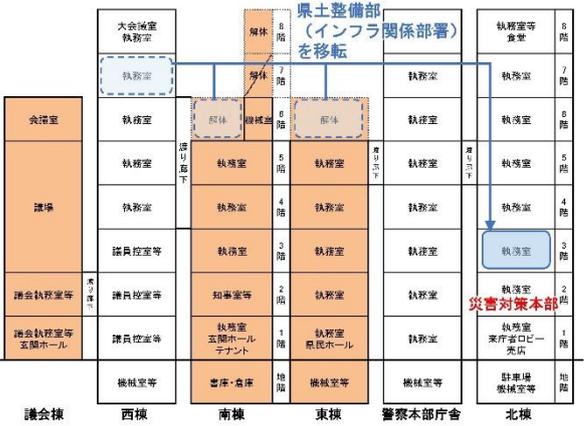
写真・図一 改修前後の比較



**■北棟**  
建築年：平成12年  
耐震安全性の目標：I類

**■南棟、東棟、議会棟**  
建築年：昭和35年（平成27～30年改修）  
耐震安全性の目標：II類

図一 青森県庁舎 配置図



図一 青森県庁舎改修工事 断面図  
（オレンジ色部分が改修対象）

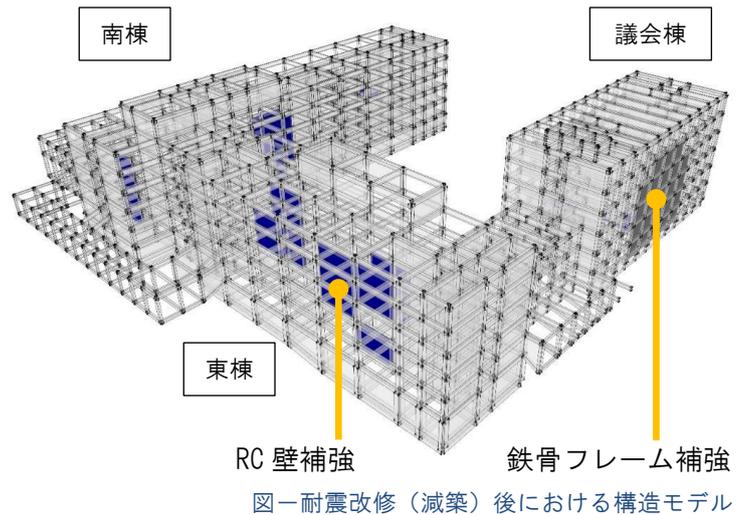
### ■防災拠点建築物の計画概要

#### □建築計画

- 災害対策本部室のある北棟（耐震安全性の目標：I類（重要度係数=1.5））にインフラ関係部局を集約。他の棟（耐震安全性の目標：II類（重要度係数=1.25））との間で防災拠点機能を分担させて整備。
- 工事期間中も本庁各部局の機能を維持するため、正面玄関ホールのエレベーターは、工事期間中も利用可能となるよう位置を変更。既存のエレベーターシャフトは設備配管スペースとして活用。

## □構造体の耐震性能

- 南棟、東棟、議会棟では、耐震安全性の目標をⅡ類として改修を計画。
- 南棟と東棟では、6階以上の減築によって建物重量を減らし、必要補強量を約70%削減したことで、執務空間を分断することなく耐震性の向上を図る。
- 鉄筋コンクリートの耐力壁（一部既存耐力壁の増打ち）、鉄骨の補強材を設けることで目標耐震性能を確保。
- 基礎構造及び基礎杭は、構造計算により構造安全性に問題がないことを確認。



図一耐震改修（減築）後における構造モデル

## □非構造部材の耐震性能

- 正面玄関及び議場の天井は、構造体と天井支持部材を一体化（準構造化）して耐震性能を確保。
- 一般執務室・地階廊下等は吊天井をやめて直天井とした。



写真一正面玄関の特定天井の改修（左：改修前、右：改修後）

## □建築設備の耐震設計

- 改修済みの污水配管を除き、設備はすべて更新。耐震設計については、「官庁施設の総合耐震計画基準及び同解説」及び「建築設備耐震設計・施工指針」によることを基本として実施。



写真一執務室の直天井化（左：改修前、右：改修後）

## □ライフラインの途絶等に対応した建築設備機能確保

- 非常用発電機とコジェネレーションシステムにより、非常時も72時間以上の電力供給が可能。電力の供給制限を行うと1週間程度供給可能。
- BEMS全館導入、夜間冷房（ナイトページ）の実施、外壁や窓の断熱改修などにより、平常時からエネルギー使用量を削減。また、大規模災害時の燃料供給について、関係団体と協定を締結。
- 水源は受水槽に貯留されている水を使用するほか、トイレ洗浄水は地下水を利用。職員用の飲料水の備蓄も進める。



写真一道路側の外壁改修

外壁はガラスと断熱材、窓ガラスにはLow-Eガラスを採用し、断熱性向上。外装材には県産ヒバ材料（一部、議場天井を再利用）を使用。

## ■施設概要（改修前）

	北棟	南棟	東棟	議会棟	西棟
所在地	青森県青森市 新町2丁目4-30	青森県青森市 長島一丁目1-1			
建築年	平成12年	昭和35年（平成27～30年改修）			平成5年
階数	地上8階、地下2階	地上8階、地下1階	地上6階、地下1階	地上6階	地上8階、地下1階
延床面積	26,331.37㎡	13,551.57㎡	9,183.49㎡	5,278.04㎡	9,457.67㎡
建築面積	2,950.72㎡	2,336.66㎡	1,377.26㎡	1,274.35㎡	1,039.17㎡
主要構造	SRC造（制振）	SRC造	SRC造	SRC造	SRC造
目標の設定	Ⅰ類	Ⅱ類			

青森県庁舎（南棟、東棟、議会棟）の耐震・長寿命化改修事業の詳しい経緯等については、下記資料を参照。

- ・一般財団法人建築保全センター(2018)「公共建築のリノベーション・コンバージョン」pp14-23
- ・一般社団法人公共建築協会(2018)「超グリーン公共建築ガイドブック」pp234-243

# 静岡県庁（本館：耐震補強、東館：制振改修、西館：免震改修）

## — 東海地震も行政機能を維持する防災拠点建築物として整備

逼迫する東海地震に対応して行政機能の維持を図るため、本館を耐震改修。その後、防災拠点となる別館を新築。別館の機能を補完するため、東館と西館を改修し、防災拠点建築物を整備。

### ■施設計画の経緯と概要

静岡県では、昭和 51 年 8 月の東海地震説発表以来、地震対策及び耐震対策を推進。静岡県本庁舎においては、本館の耐震改修、災害対策本部となる別館の新築、災害対策本部を補完・支援する東館、西館の耐震対策を実施。

**西館**  
1 階を免震改修

**東館**  
日本初の高層庁舎建築物で、外装に大スパンラーメン架構を採用  
制振ブレースによる改修

**本館**  
RC 耐震壁の増設による強度型改修

**別館**  
東海地震（M8 クラス）の地震動（70kine）に対する耐震性を確保

図一 静岡県庁舎配置図

### ■防災拠点建築物の計画概要

#### □立地計画

- 本館（改修）：耐震改修（昭和 57～58 年）され、平成 8 年に別館が建設するまでの間、災害対策本部を本館に設置。
- 別館（耐震構造、平成 8 年建設）：東館、西館の改修工事前に東館に隣接させて建設。防災拠点建築物（行政中枢機能、県警機能）として計画され、緊急車両が接近しやすい道路側に配置。
- 東館・西館（改修）：東館を制振改修、西館を免震改修し、別館の防災拠点機能を補完。

#### □構造体の耐震性能

##### 【改修】

- 本館（改修）：歴史的建築物であるため、耐震を増設するが、外観に影響を及ぼさないように改修。東海地震対策として、県が定めた判定値  $E_T=1.19$  を満足。

●東館（制振改修）：構造体の耐震性能目標については、架構の損傷低減と内外装の変形追随性を考慮して層間変形角1/150～1/100程度以下とし、層の塑性率を2～3程度以下としている。既存のSRC造ラーメン構造の意匠を損なわないように、スレンダーに見える二重鋼管ブレースを採用。



写真－東館制振ブレース

●西館（免震改修）：構造体の耐震性能目標については、躯体の応力は短期許容応力度以下。被災後の県庁機能の維持、工事期間中も執務が行えるように、中間層免震を採用。免震層の位置は、工事内容や建築計画への影響（駐車場機能の維持）等を比較検討し、決定。



写真－西館 免震層

●東館・西館：基礎構造は直接基礎で補強不要。

#### □非構造体の耐震性能（屋根ふき材、非構造壁、天井、開口部など）

●東館：外装サッシ、外装PCa板、内装ALC間仕切については、大地震時の層間変形角に追随できるように改修。天井も耐震性を高めた仕様。

●西館：免震改修を採用した結果、外装サッシの改修は不要となった。中間層免震としたため、1階の廊下や執務室に免震スリットが露出することとなるが、意匠的にも機能的にも満足している。

#### □建築設備の耐震設計

●本館：防災拠点に見合った諸設備の耐震化・大規模改修・更新。

●東館：水槽の耐震性向上、機器や配管の耐震据付け、主堅配管の耐震支持（振れ止め）、給排水・ガスの建物導入部やスプリンクラーヘッド周りの継手の変位吸収対策も含めて改修。

●西館：各階設置の水熱源ヒートポンプエアコンは、耐震固定。

#### □ライフラインの途絶等に対応した建築設備機能確保

●本館：発電機設備の容量をアップし、72時間供給可能。

●東館：発電機設備は72時間供給可能。別館へ高圧配電を新設し、別館の電源を東館のバックアップ電源として利用可能。別館へ冷温水配管を新設し、別館の冷温水を東館のバックアップ空調熱源として利用可能。給水は、上水と雑用水の2系統方式（いずれも県庁敷地内の3箇所井戸水が水源）とし、非常時には相互のバックアップとしている。



写真－別館に設置されているバックアップ電源

●西館：給水方式は、高置水槽方式から加圧給水方式へ変更。受水槽・加圧給水ポンプシステムを上水と雑用水の2系統方式（いずれも井戸水が水源）としている。各階湯沸室の給湯は、ガス式から電気式へ変更。執務室は、照明及びコンセントの4分の1を発電機電源化している。

#### □大地震時の円滑な機能継続のための平時からの準備

●地震時に制振ブレース、免震層を効果的に活用できるように日常的な維持管理、点検要領を整理。

### ■施設概要

	本館	東館	西館	別館
所在地	静岡市葵区追手町 9-6			
建築年	昭和 12 年(昭和 57・58 年改修)	昭和 45 年(平成 11 年改修)	昭和 49 年(平成 17 年改修)	平成 8 年
延床面積	15,849 m <sup>2</sup>	25,159 m <sup>2</sup>	17,253 m <sup>2</sup>	26,549 m <sup>2</sup>
主要構造	RC 造（耐震改修）	SRC 造（制振改修）	SRC 造（免震改修）	S 造
目標の設定	東海地震対策として、県が定めた判定値 $E_T=1.19$ を満足。	東海地震の地震動（70kine）に対して、層間変形角は、1/150～1/100 程度以下。層の塑性率を 2～3 程度以下。	極めて稀に発生する地震動（75kine）に対して、上部構造は短期許容応力度以下。	東海地震の地震動（70kine）に対して、層間変形角 1/125～1/100 程度以下。層の塑性率を 1.5～2 程度以下。

静岡県庁舎の防災拠点化についての詳細な検討の経緯、プロセスについては、下記の資料を参照。

- ・岩田俊昭「静岡県庁舎の地震防災対策」、『建築防災』2004年3月、財団法人日本建築防災協会
- ・佐野孝「静岡県庁舎の耐震改修事例」、『建築防災』2005年12月、財団法人日本建築防災協会

# 地方独立行政法人 桑名市総合医療センター

—— 既存棟を活用し、新棟と一体的に地域の中核となる病院を構成

桑名市総合医療センターでは、3つの病院の機能を集約するために隣接敷地に新棟を建設。新棟は大地震時にも構造体の補修をすることなく継続使用できる計画。既存棟については、耐震性を確保し、継続的に活用。

## ■施設計画の経緯と概要

桑名市総合医療センターは、平成24年4月、桑名市民病院と民間の2病院、計3つの病院が統合され誕生した地方独立行政法人である。統合後しばらくは従前の病院を引き継いだ桑名東、桑名西、桑名南医療センターの3院体制で診療を続けてきたが、中心市街地に立地する桑名東医療センターの隣接する敷地に新棟を建設し、1つの病院に集約する形で平成30年4月に開院。

桑名東医療センターの既存棟のうち、新耐震基準に基づき建築された棟は使用するが、旧耐震基準のものについては解体予定。



写真 — 桑名市総合医療センター

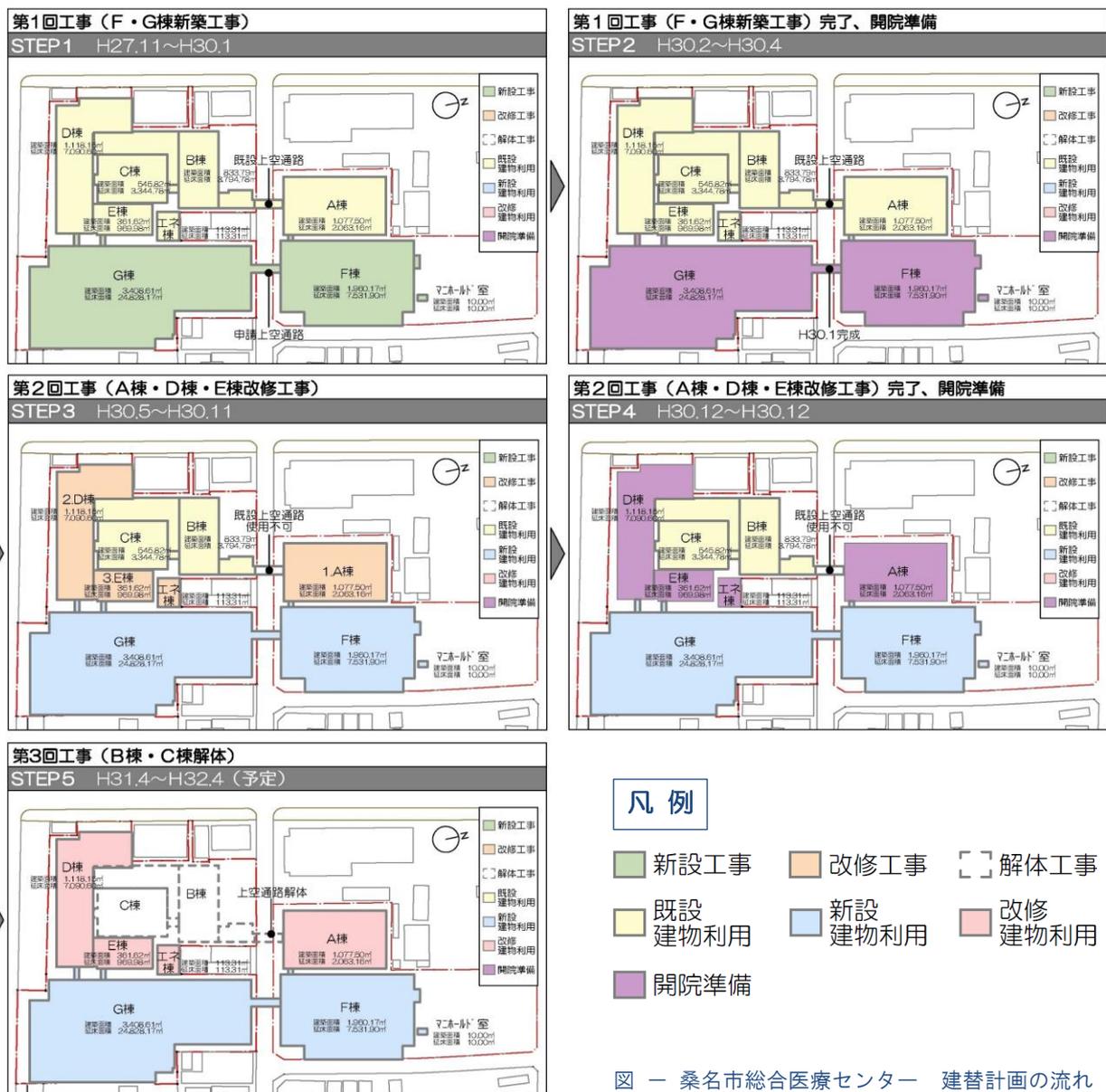
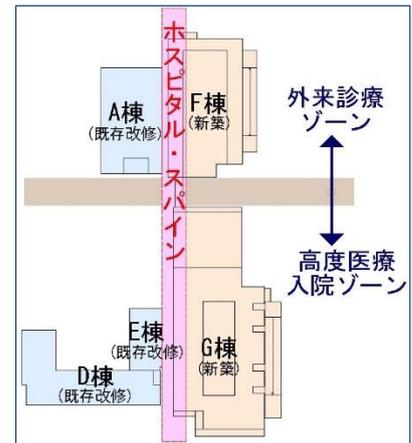


図 — 桑名市総合医療センター 建替計画の流れ

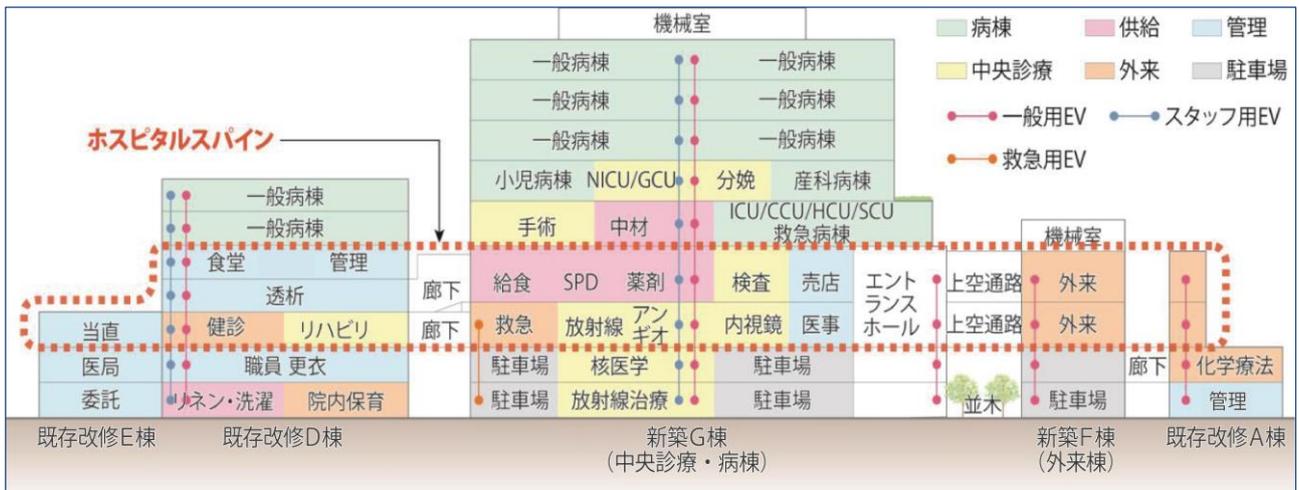
## ■防災拠点建築物の計画概要

### □建築計画

- 新棟の建設に伴って、既存棟も含めて各機能を再配置。
- 水害の多い地域であり、津波浸水も想定されているため、診療機能は原則として3階以上の階に配置。1、2階は駐車場などの用途に使用。
- 新棟において、3、4階の既存棟側に「ホスピタル・スパイン」と呼ばれる通路を配置し、全ての既存棟と空中通路で接続。新棟と既存棟が一体的に運用され、災害時にも安全性の高い棟に避難しやすい計画。



図一 ホスピタル・スパインのイメージ



図一 機能配置図(断面図)

### □構造体の耐震性能

- 新築部は制振構造を採用し、耐震安全性の分類をI類として計画。
- 継続使用する既存棟については、新耐震基準に基づき建築されており、耐震性を確保。旧耐震基準のものについては、解体予定。

### □非構造部材の耐震性能

- 継続使用する既存棟については、外壁を改修予定。

### □ライフラインの途絶等に対応した建築設備機能確保

- 非常用発電機の燃料や水については、72時間分(稼動する機能を重要な部分に制限する想定)の量を備蓄。
- 給水系統は2系統を確保し、それぞれに受水槽を設けることで、リスクを分散。

## ■施設概要

	D棟	E棟	A棟	G棟	F棟
所在地	三重県桑名市寿町三丁目11番地				
建築年	1994(平成6)年	1994(平成6)年	2000(平成12)年	2018(平成30)年	2018(平成30)年
階数	地上7階	地上3階	地上4階	地上10階	地上5階
延床面積	7,090.60㎡	969.98㎡	2,063.16㎡	24,828.17㎡	7,531.90㎡
建築面積	1,118.15㎡	361.62㎡	1,077.50㎡	3,408.61㎡	1,960.17㎡
主要構造	SRC造	RC造	S造	SRC造(一部S造) 制振構造	RC造 制振構造
目標の設定	耐震性を満足			I類	

## 南関第4小学校屋内運動場

### —— 大規模耐震改修にあわせ、防災機能を備えた避難施設として整備

南関町の地域防災計画に位置づけられている避難所「南関第4小学校屋内運動場」は、耐震診断の結果、耐震性不足と診断され、大規模な耐震改修・増築工事を実施。増築工事では、防災備蓄倉庫等を備えた地域の避難施設としての機能を強化。

### ■施設計画の経緯と概要

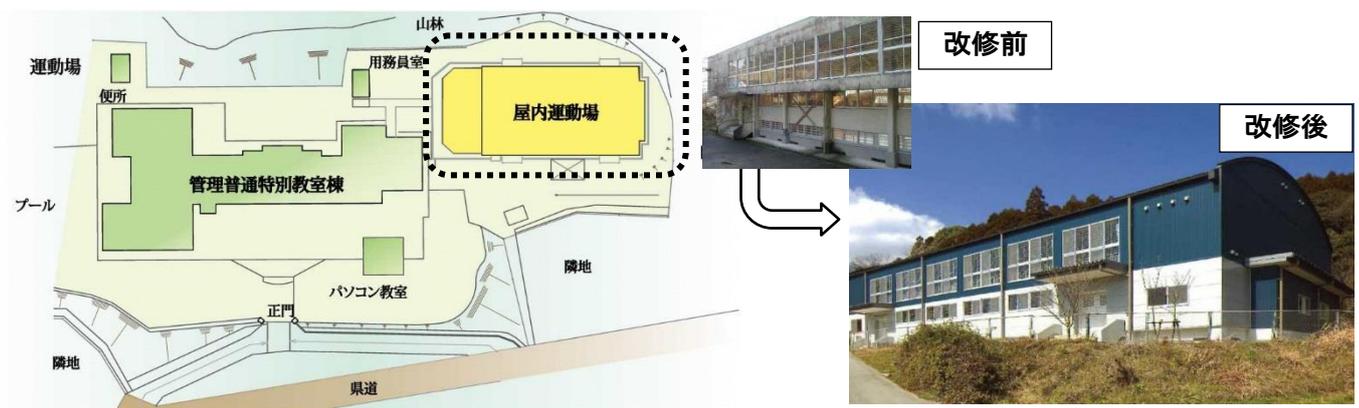
南関町の地域防災計画では、15箇所の避難所を指定（小学校屋内運動場、公民館等）。一時避難施設としては公民館とし、寝泊りを伴う避難所としては4つの小学校（第1小学校～第4小学校）の屋内運動場を指定。

第1小学校、第2小学校の屋内運動場は、15年前に建替えられたが、第3小学校と第4小学校の屋内運動場は耐震診断の結果、耐震性不足と診断され、耐震改修を実施。

内外装材を一旦全て撤去し、躯体のみの状態にして耐震・改修工事を行い、防災拠点（避難所）として整備。



図一南関第4小学校の位置



図一南関第4小学校の配置図

写真一南関第4小学校屋内運動場の改修前後の外観

### ■防災拠点建築物の計画概要

#### □大地震時の機能継続にかかる目標の設定

避難所の収容人数あたりの面積設定は、 $2.3 \text{ m}^2/\text{人}$ （通常の基準は  $1.65 \text{ m}^2/\text{人}$ ）。

屋内運動場の面積は約  $780 \text{ m}^2$  で、概ね 340 名を収容可能。

#### □建築計画

屋内運動場の改修工事にあわせ、災害時の避難場所としての機能を増築。

特別教室棟側に、屋外廊下（既存校舎と接続する軒下空間、校舎からの避難時落下物等から防ぐ）、避難待機室（キッチンを備えた地域住民の一時避難施設）、防災備蓄倉庫（床面積が生じないようにロフト部分を災害備蓄倉庫として活用）、更衣室（温水シャワー室を設け衛生面に配慮）を増築。

屋内運動場の内外装材を全て撤去し、躯体のみの状態にしたのち耐震改修工事、大規模改修工事、増築工事を施工



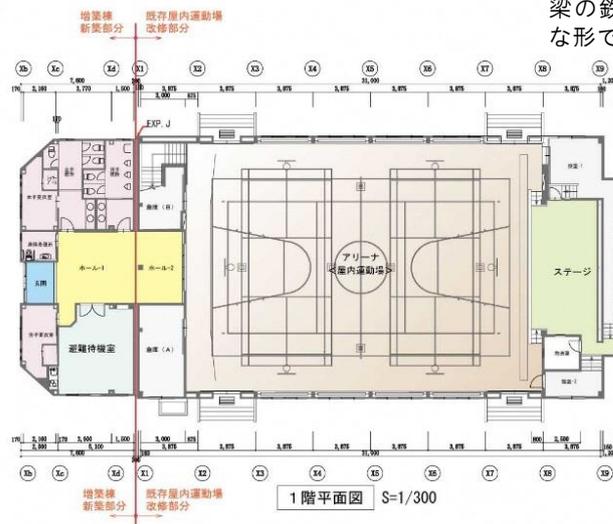
鋼製天井を設置せず、木毛セメント板と梁の鉄骨を塗装することで耐震化を簡易な形で実現し、吸音効果を与えた。



避難待機室



防災備蓄倉庫



床下は土が露出していたが、湿気対策として土間コンクリートを敷設し、床下換気口を充実させた。

図・写真一南関第4小学校屋内運動場の改修内容

## □構造体の耐震性能

### <改修前の既存建築物の耐震性能のレベルの確認>

昭和56年以前に建築されているため、耐震診断を実施。診断結果はIs値が0.18（大規模地震時に倒壊・崩壊の危険性が高い施設）。

### <改修計画の考え方>

目標Is値は0.7以上（文部科学省基準）。

### <基礎の耐震補強>

床下は土が露出していたが、湿気対策として土間コンクリートを敷設し、床下換気口を充実させた。点検通路の床（デッキ+コンクリート）を木組床に、モルタル外壁等を金属板等に変更することで荷重低減を図った。

## □非構造部材の耐震性能

漏水による破損等が進行していたため、全般的に屋根材、壁、床材等の取替えを実施。

屋根下地の木毛セメント板や梁の鉄骨を塗装する仕上げとした。

## □建築設備の耐震設計

照明やスピーカー等が壁や天井からの脱落するのを防ぐため、耐震金物等を採用し安全性の向上を図った。

## ■施設概要

所在地	熊本県玉名郡南関町大字上坂下 3528
建築年	昭和50年
階数	2階
延床面積	779.59 平米（屋内運動場 647.02 m <sup>2</sup> +増築部分 132.57 m <sup>2</sup> ）
敷地面積	13,258.00 m <sup>2</sup>
主要構造	S造