

## (2) 小田原城天守閣内部改修について

平成23年度小田原城天守閣耐震改修等基礎調査、平成24年度小田原城天守閣耐震改修  
基本計画の方針・検討事項を基に、耐震補強改修及び展示改修に伴う基本設計を行う。

### ○基本設計方針

基礎調査及び基本計画で検討された木造再建の可能性を踏まえ、基本設計においては  
半永久的な大規模改修の実施は行わず、利用者の安全性の確保や老朽化に伴う補修、  
展示リニューアル等とコストのバランスを考慮した小規模改修を行う。  
また小田原城は市民・観光客などに親しまれている小田原市を代表するシンボリックな  
存在であり、東京オリンピック開催に伴う外国人観光客の増加も考慮し、小田原城の  
歴史とともに日本らしさを感じてもらえるよう配慮する。

本施設は建設から50年以上が経過しており、基本計画で検討された通り既存廻り及事  
項が発生している。  
しかしながら躯体形状、耐震性能の確保、外観意匠上、及びコスト面から関連法規す  
べてに適合させることは現実的に不可能と判断される。  
今回の改修においては計画通知等を伴わない小規模な改修となるため、現行法規に適  
合させる法的な義務は発生しないが、公共施設としての建物の安全性への配慮、バリ  
アフリー等を考慮し現実的に可能な範囲内で改修を行う。

### ○設備更新について

既存建物は竣工当時より空調換気設備が備えられておらず自然換気状態となっており、  
それによって展示物の保存状態に大きな悪影響を及ぼしていると判断される。  
展示物の劣化修繕費用の削減や利用者に対して快適な環境を提供するため、空調換気  
設備を整備する。

また電気設備については竣工以来適宜補修を重ねているが、今回の内部改修工事にあ  
わせて、高効率なLED照明など省エネルギーに配慮した機器の導入を計画する。

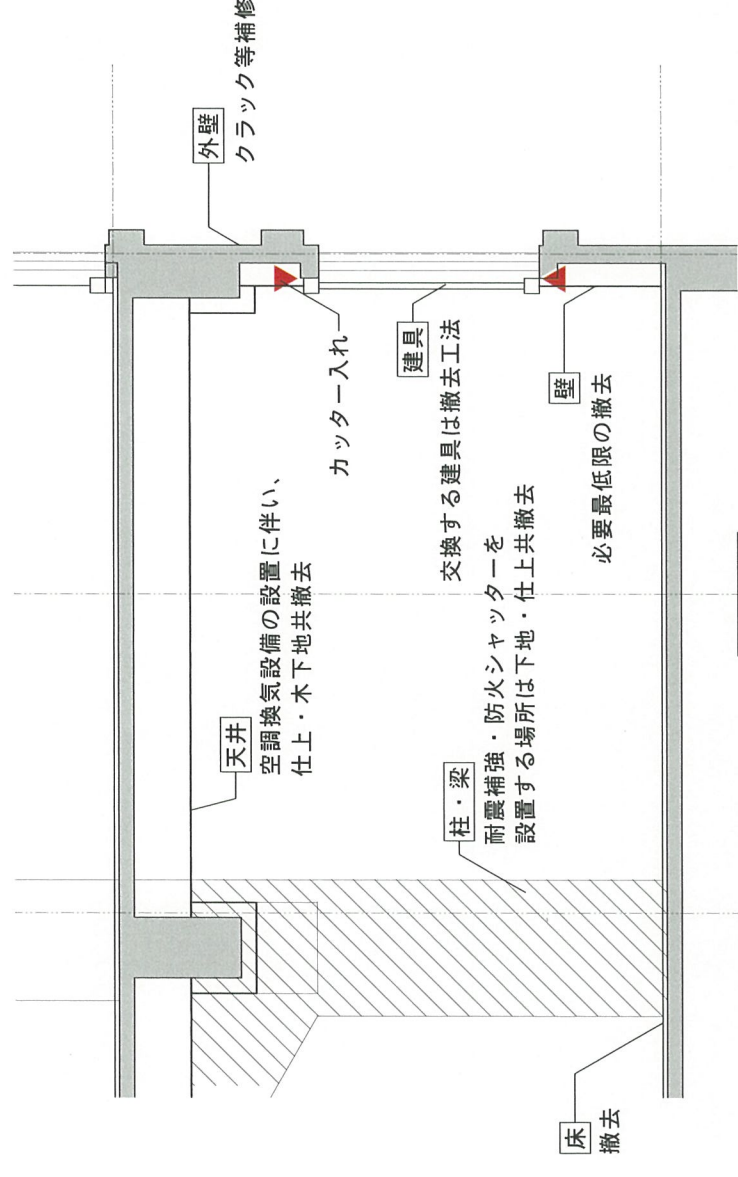
建物名称	小田原城天守閣
地番	
住居表示	
都市計画区域	外・内(市街地・調整・未指定)
用途地域	第1種中高層住居専用地域
建蔽率	60%
容積率	150%
防火地域	なし
高度地区	第1種高度地域
日影規制	4時間-2.5時間(GL+4m)
風致地区	第1種風致地区(県条例、史跡等は適用除外有)
都市施設	都市公園(特殊公園の歴史公園)
文化財保護法	国指定史跡地

敷地面積	
前面道路幅員	
建物用途	博物館等その他これらに類するもの
建築面積	742.664㎡
床面積	地下：140.000㎡
	1階：467.528㎡
	2階：467.528㎡
	3階：259.088㎡
	4階：189.386㎡
	5階：145.328㎡
	天守合計：1668.858㎡
	付帯：153.894㎡
延べ面積	1822.752㎡
構造	鉄筋コンクリート造
規模	地下1階、地上5階

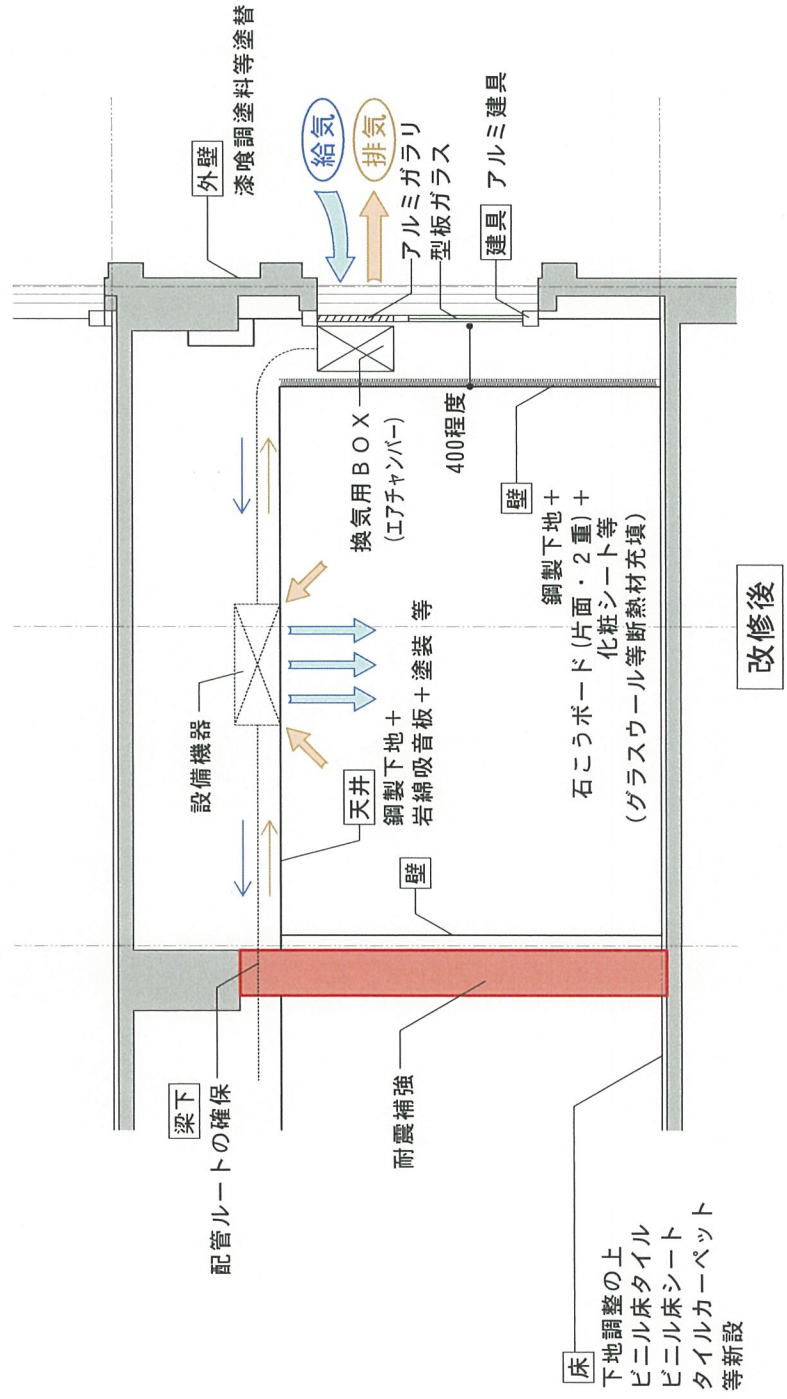


○各部改修方針

- 壁
  - ・既存の壁仕上げの撤去は最小限とし、避難経路となる部分・幅員を確保し、乾式間仕切壁を立てることとする。これにより既存材の撤去・処分費用の削減を図る。
  - ・耐震補強壁を設置する箇所（柱）は下地・仕上共撤去とする。
  - ・防火シャッターを設置する箇所についても下地・仕上共撤去とする。
- 床
  - ・竣工時より部分的に補修を行っているが、展示のリニューアルに合わせて全面貼り換えとする。
- 天井
  - ・基本計画時の調査より木下地の接合部等の安全性について懸念があり、また空調換気設備の設置に伴い、天井内へ機器や配管等の設置が発生するため、原則として既存の天井は仕上・下地共撤去とし鋼製下地を新設した天井を設置する。
- 建具
  - ・換気設備の設置により外部空気の取り入れ吐き出し口が必要となるため一部の既存の窓を改修しガラリ及びエアチャンバーを設ける。
  - ・エアチャンバーは内側に突出するため窓部分のみ壁で困うと通行に支障が生じる場合があるので、外壁面の間仕切壁はエアチャンバーの幅に合わせて設置する。
  - ・間仕切壁の設置により室内の気密性の確保及び断熱性が確保でき、空調設備設置に伴う建具の気密性を向上させるための建具改修を最小限とする事が出来る
  - ・交換する建具の改修方法について、カバー工法は一般的に高価になるため撤去工法とする。
  - ・交換をしない建具については特に大きな腐食等は見られなため塗装の塗替えを行う。
  - ・ガラスについては安全上の点から既存・新設とも飛散防止フィルムを貼ることとする。
- バリアフリー対応
  - ・昇降設備等の導入は基本計画時の検討より、階段の幅員減少が生じるため今回の改修では見送ることとする。
  - ・既存の施設の便所は1階のみに設置されているが、多目的に利用できる設備が備えられていないため、乳幼児対応やオーストメイト利用などを考慮した多目的トイレを設置する。設置場所は既存の便所部分の一部を利用した場合、一般用の便所が大幅に狭くなるため、既存の便所に隣接させた場所に設置する。
  - ・利用者の動線上にある階段は2段手すりを設置する。
  - ・階段等の段差がある部分には点状ブロックを敷設する。
  - ・サイン計画については、来館者がわかりやすく利用出来る施設とするため、ピクトグラムなどをを用いてユニバーサルデザインに基づいた計画をする。
- 内部仕上
  - ・展示コンセプト・内容・ストーリーにふさわしい仕上・演出とする。



改修前



改修後

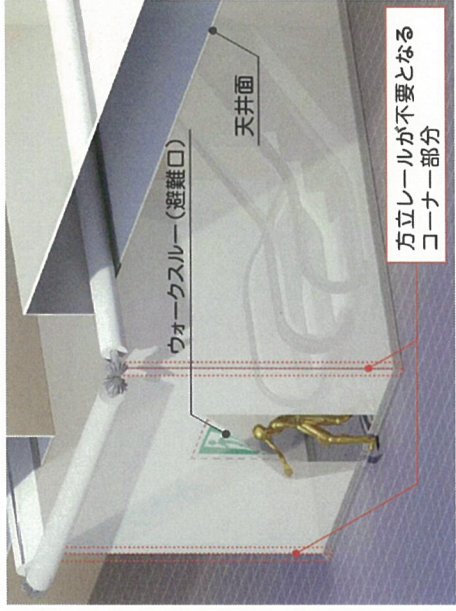


## (2) 小田原城天守閣内部改修について

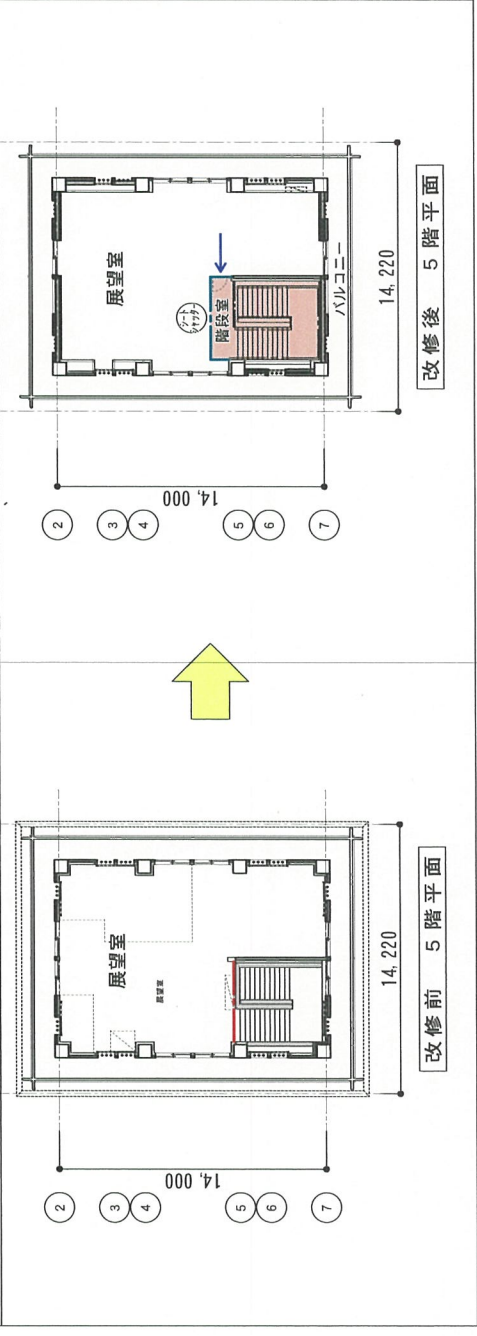
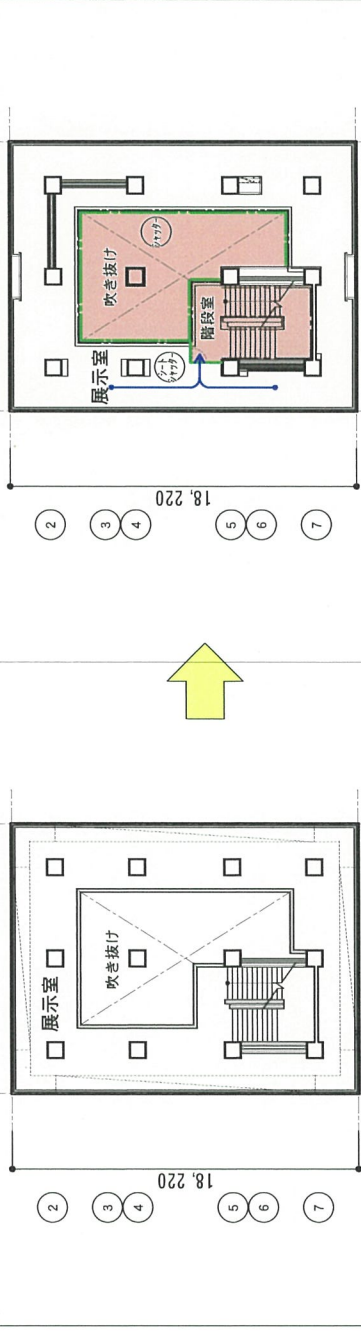
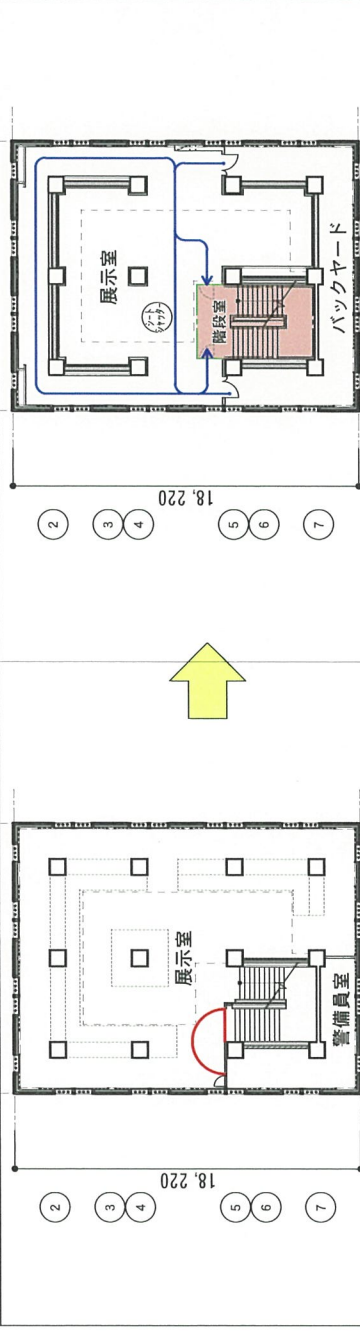
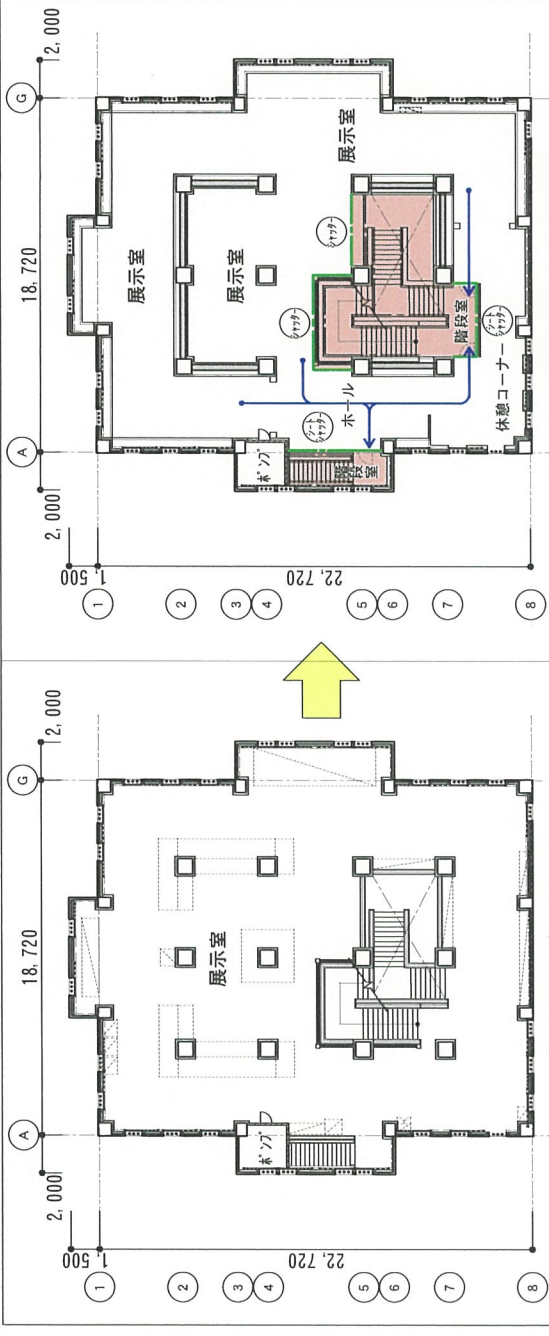
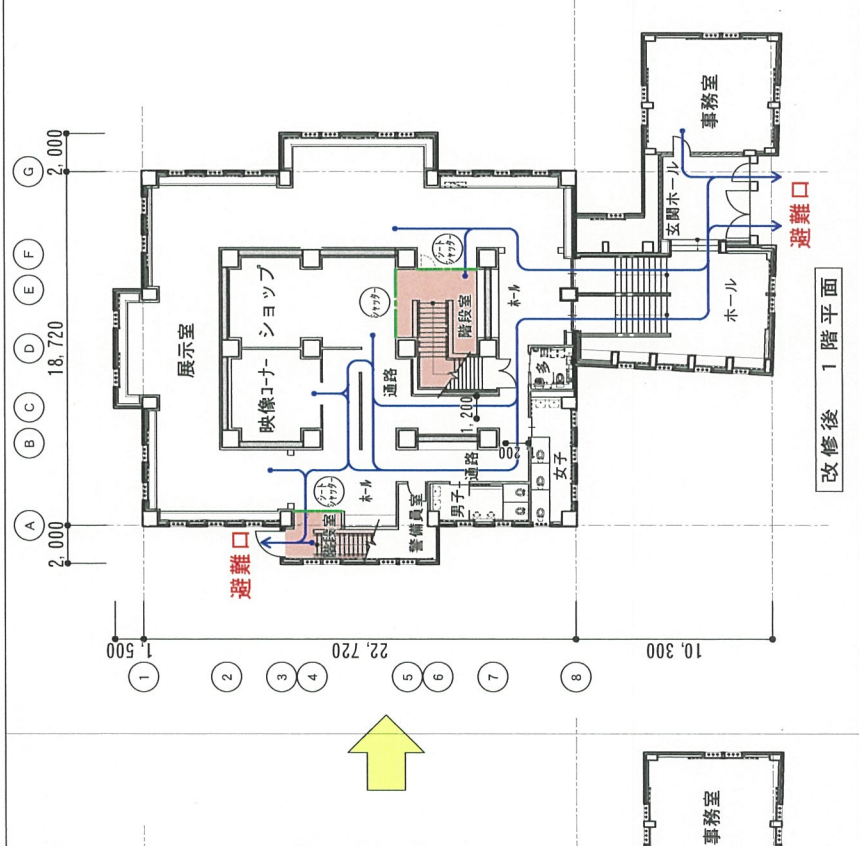
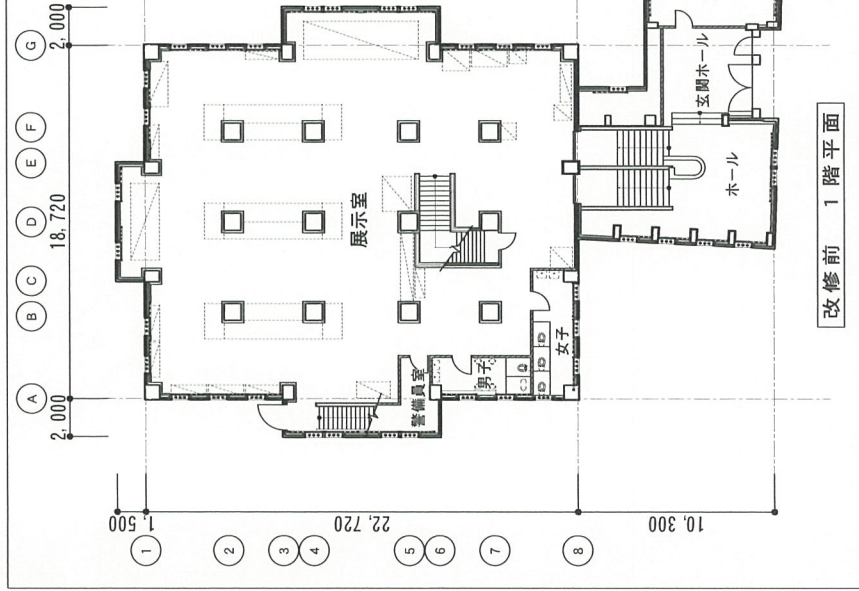
### ○階段等竪穴区画の是正について

- ・現状の階段には防火設備は3階と5階にのみ設置されており、法規上有効な竪穴区画が形成されていない。
- ・既存の防火設備の位置は階段の直前にあり避難する際に安全上の問題があるため撤去とする。
- ・既存階段の周囲に防火防煙シャッターを設置し、有効な幅員を確保し、階段室を形成する。
- ・新設する来館者の動線上の防火設備は、方立等の設置により通行の妨げなどが生じないシートシャッターを採用する。

凡例	
	既存防火戸・シャッター(撤去)
	シートシャッター(防火・防煙)
	シャッター(防火・防煙)
	新規竪穴区画
	避難経路



### シートシャッター





【機械設備計画】

○機械設備基本設計方針

竣工時より、小田原城天守閣は空調換気が備えられおらず、近年の猛暑が続く中で、城内は蒸し暑く、それによって展示資料の保存状態は劣悪な環境にさらされている。また、既存の衛生配管・消火配管は、50年以上経過して更新時期にきているため、衛生機器・給排水管・消火管・消火栓・消火ポンプ等の改修工事が必要と思われる。この状況を踏まえ、城内の快適環境を創出するべく、快適性・経済性・信頼性・信頼性を配慮した合理的で安全な空調換気・衛生・消火設備の基本設計を行い、下記項目に即した機械設備計画を考える。

- ◎各室の利用状況に対応し、快適な環境が維持できる計画とする。
- ◎各設備の適切な運転と管理が可能となるよう、信頼性・安全性・操作性に配慮する。
- ◎各設備は、間欠的に使用されることが多いため、負荷変動に対応出来るよう配慮する。
- ◎設備機能の向上に伴い保守管理作業が複雑にならないように配慮する。
- ◎衛生的環境の実現及び使用機器等の省エネルギー性を考慮に入れて計画を行う。
- ◎機器等はグリーン購入法適合品の採用を考慮する。

○改修項目及び改修概要

(1) 空調設備

空調システムについては、経済性、安全性、操作性を考慮し、地上各階展示室等は電気式冷ヒートポンプエアコンのビルマルチを採用する。地階倉庫部分は、収蔵庫（内装：断熱不燃パネル）を設置し、室内温度 $20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ ・湿度 $55\% \pm 5\%$ の温湿度条件を確保するために、年間冷房中温用エアコンを採用する。

(2) 換気設備

室内を良好な環境に保つため、各室用途に応じて適切な換気設備を設ける。  
 ◎冷暖房を行う各居室部分には、全熱交換器を設置し空調負荷の低減を図る。  
 ◎便所には、悪臭防止及び環境改善のため第3種換気設備を設ける。  
 ◎収蔵庫には、ハロンガス消火設備作動後ハロンガス排出のため、倉庫用排風機をダンパー切り替えによりハロンガスを排出できるように考慮する。

(3) 自動制御設備

空調を行う各室ごとに空調機および全熱交換器のリモコンを設けると共に、一括管理ができるよう事務室に集中管理リモコンを設置する。

(4) 衛生器具設備

男子便所・女子便所は、既設衛生器具の更新を行い、多目的トイレには衛生器具を新設する。便所などの用途に応じて使い易く、管理の容易な器具を適切に設置する。  
 ◎大便器はロータンク方式の節水型とし、便座は洗浄+暖房便座とする。  
 ◎小便器の洗浄は、衛生面を考慮し感知フラッシュ方式とする。  
 ◎便所の洗面器は、自動水栓とし水石鹸入れ付とする。  
 ◎多目的トイレは、洋風便器・洗面器のほかオストメイト・ベビーシート・フイッティングボード・クリーンドライ等の設置も考慮する。

(5) 給水設備

既設小田原城天守閣用給水引き込み管100φより既設便所系統・新設多目的トイレ及び2F受水槽へ給水を行う。ただし、既設埋設管は再利用とする。

- ◎給水系統は、上水のみとする。
- ◎給水方式は、1F系統は直圧給水方式とし、2F以上は既設受水槽・加圧給水ポンプを撤去後、新設受水槽一体型加圧給水ポンプにより各所に給水する。

①給水量の算定

(給水器具)

器具名称	仕様	台数	給水単位	給水単位計	給水管口径
和風便器	洗浄弁	4	1.0	4.0	
洋風便器	洗浄タンク	3	5	1.5	
小便器	洗浄弁	6	5	3.0	
オストメイト	洗浄タンク	1	5	5	
手洗器	給水栓	1	1	1	
洗面器	給水栓	7	2	1.4	
計		22		10.5	
同時使用負荷単位	洗浄弁				
	タンク	42%		4.4	
同時使用流量L/min		88L/min			50A

※給水量算定結果は、既設給水管 $80\text{A} > 50\text{A}$ を満足している。

②受水槽容量の算定

(給水器具)

器具名称	仕様	台数	給水単位	給水単位計	受水槽補給水口径
洗面器	給水栓	4	2	8	
消火用充すいたけ	ホールドアップ	1			
計		5		8	
同時使用負荷単位	洗浄弁				
	タンク	66%		6	
同時使用流量L/min		20L/min			25A
時間最大予想給水量(L/h)		480L/h	(=4個×10L/個)		

受水槽容量 $Q_{tw}(\text{m}^3) = \text{時間最大予想給水量} q_{hm}(\text{L/h}) \times \text{貯蔵時間} t(\text{h}) / 1000$

受水槽容量 $Q_{tw}(\text{m}^3) = 480 \times 2 / 1000 = 1(\text{m}^3)$

※受水槽算定結果の容量を基に、既設受水槽・加圧ポンプ設備を撤去後、受水槽一体型加圧給水ポンプユニットに更新する。

(仕様：受水槽容量 $1\text{m}^3$  加圧ポンプ $32\phi \times 60\text{L}/\text{min} \times 340\text{pa} \times 0.75\text{kw}$ )



(6) 排水設備

- ◎屋内は汚水、雑排水の分流式とする。
- ◎屋外排水の排水放流先は、既設単独処理浄化槽に接続とする。

(7) 消防設備

- ①消防法（消防法施工令 別表第一の区分 8項 図書館、博物館、美術館、美術館等）の規定に基づき、必要な消防設備を設置する。
- ◎屋内消火栓設備：消火水槽（5.2m<sup>3</sup>以上）は、既設再利用とする。また、消火栓ポンプを更新する。
- ◎屋内消火栓ボックス（易操作性1号消火栓・消火器BOX併設型）を各階の警戒範囲半径2.5m以内毎に更新する。
- ◎地階収蔵庫に任意でハロン1301消火設備を設置する。またコンパクトに設置可能なパケージタイプ（貯蔵容器・制御盤・蓄電池設備内蔵）を採用する。

②消火ポンプユニットの算定

- ◎ポンプ吐出量の算定  
易操作性1号消火栓、各階同時放水個数：2個  
ポンプ吐出量：150L/min×2個=300L/min
- ◎揚程の算定

配管長	55m
局部・分岐	100%
配管相当長	33.1kPa（配管摩擦抵抗0.3Pa/m）
器具相当長	170.0kPa（ノズルの放水圧力）
器具相当長	225.0kPa（ホースの圧力損失23.0m）
実揚程	245.0kPa（消火水槽水面から代表器具までの高さ2.5m）

計：67.3kPa  
以上よりポンプ揚程=(67.3kPa)×1.1  
=74.0.3 → 75.0kPa (7.7m)

仕様

型式 消火栓ポンプユニット  
50φ×300L/min×75.0kPa (7.7m) ×1.1kw (3φ200v)

消火ポンプユニット算定結果を基に、既設設備を撤去後に更新する。

③消火水槽の容量

2.6m<sup>3</sup>×2個（同時開放数）=5.2m<sup>3</sup>  
よって消火水槽の容量は、5.2m<sup>3</sup>となり既設の消火水槽の再利用は可能。

(8) 浄化槽設備

◎浄化槽の算定

類似 建築用途 博物館 処理対象人数 215人 単独処理浄化槽

用途 番号

1-ハ 観覧場

n：処理対象人員

c：大便器個数（個）

u：小便器個数または両用便器数（個）

t：単位便器当たり1日平均使用時間（時間）

①処理対象人員

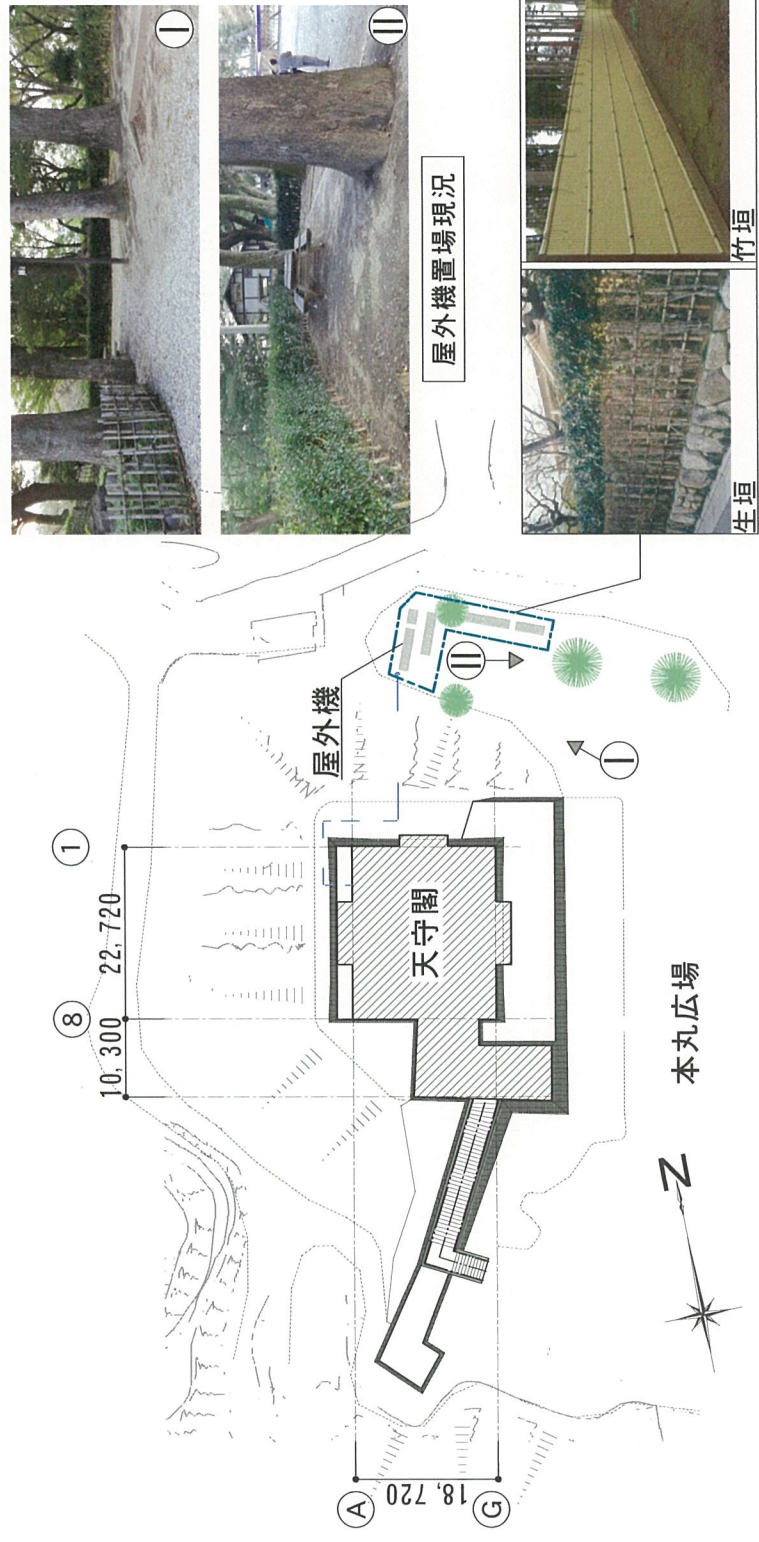
$$n = \frac{20c + 120u}{8} \times t \quad t = 0.5 \sim 3.0 \quad n = \frac{20 \times 7 + 120 \times 6}{8} \times 2.0$$

n = 215人

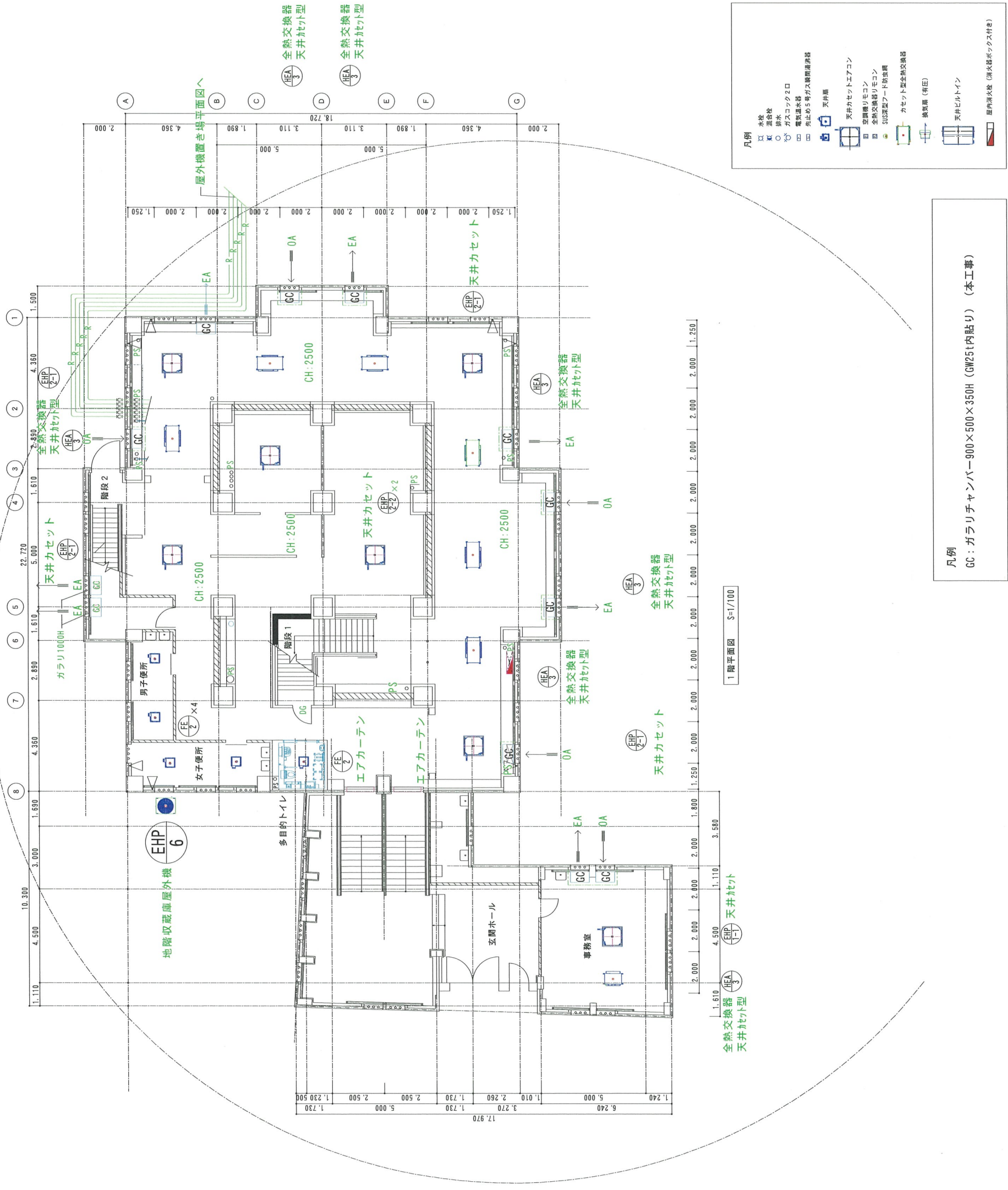
単独処理浄化槽の算定結果より、既設単独処理浄化槽の再利用は可能。

○屋外機置場

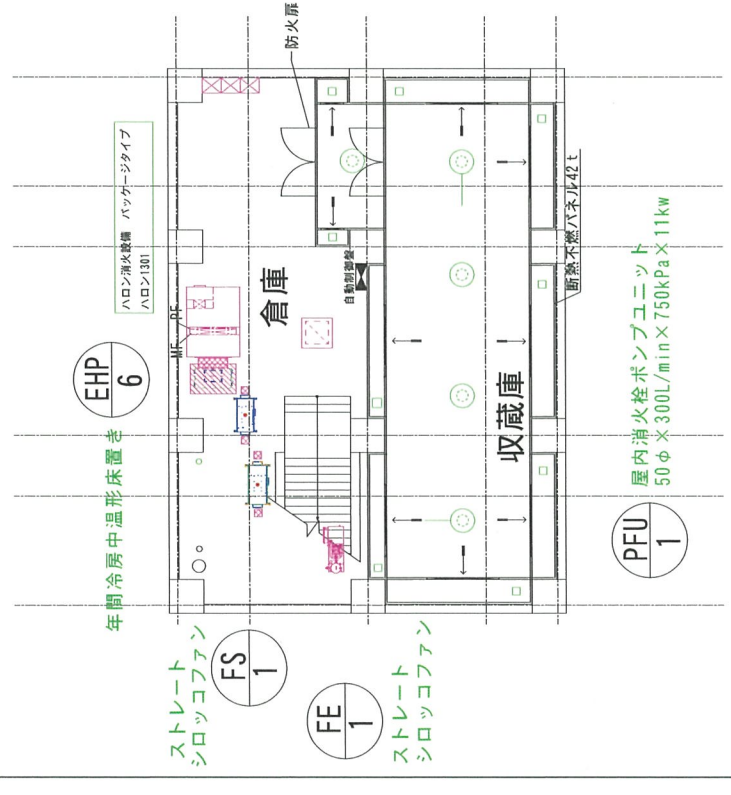
- ・空調設備屋外機置場については天守の外部空間の外観上離れた場所に設置することが望ましいが、距離が離れすぎるとエネルギーの損失が大きくなり効率的な運用が難しくなるため、石垣内ではなく比較的目立たない天守の裏手（北側）に設置をする。
- ・屋外機を設置するに当たり周囲の景観を損なわないよう竹垣や生垣等で目隠しをする。屋外配管についても金属カバーに目立たない色の着色を行う。







凡例  
 GC : ガラリチャンバー900×500×350H (GW25t内貼り) (本工事)



内装工事 (建築工事)  
 壁・天井・床 : 断熱不燃パネル42t (k=0.49w/m<sup>2</sup>・k)



【電気設備計画】

○電気設備基本設計方針

建築設備については竣工以来一定の補修を重ねているが、内部改修工事にあわせて高効率なLED照明など省エネルギーに配慮した機器の導入を計画する。  
また既存の火災報知設備は、設置されてから40年以上経過しており、更新時期と考えられるため、内部改修工事にあわせ改修を行う。  
小田原城天守の現状を踏まえ、城内の快適環境を創出するべく、快適性・経済性・信頼性を配慮した合理的で省エネルギーに配慮した電気設備基本設計計画とする。

- ◎各室の利用状況に対応し、快適な環境が維持できる計画とする。
- ◎各設備の適切な運転と管理が可能となるよう、信頼性・安全性・操作性に配慮する。
- ◎各設備は、間欠的に使用されることが多いため、負荷変動に対応出来るよう配慮する。
- ◎設備機能の向上に伴い保守管理作業が複雑にならないように配慮する。
- ◎衛生的環境の実現及び使用機器等の省エネルギー性を考慮に入れて計画を行う。
- ◎機器等はグリーン購入法適合品の採用を考慮する。

○改修項目及び改修概要

(1) 照明設備

- ・照明計画については、意匠・展示計画と一体となり展示品を演出して、展示コンセプトのメッセージを明確化し、歴史を感じさせる計画とする。
- ・快適でエコな光環境を追求する。
- ・歴史的な魅力を照明により演出できるように配慮する。

(2) 誘導灯・非常照明設備

- ・消防法に則り、火災時に人々が安全に避難出来るよう、誘導灯及び誘導標識を設置する。
- ・節電・省メンテナンスのLED誘導灯採用する。
- ・不特定多数の人々が利用するため、避難上必要な照度を確保するとともに、避難方向の確認ができるよう非常照明を設置する。

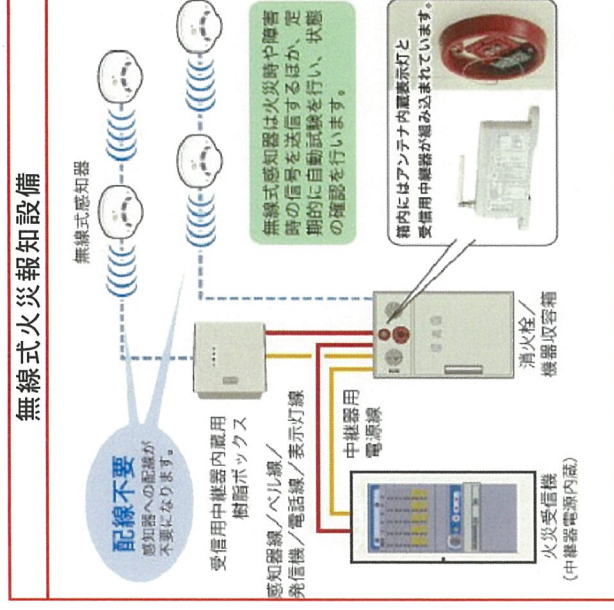
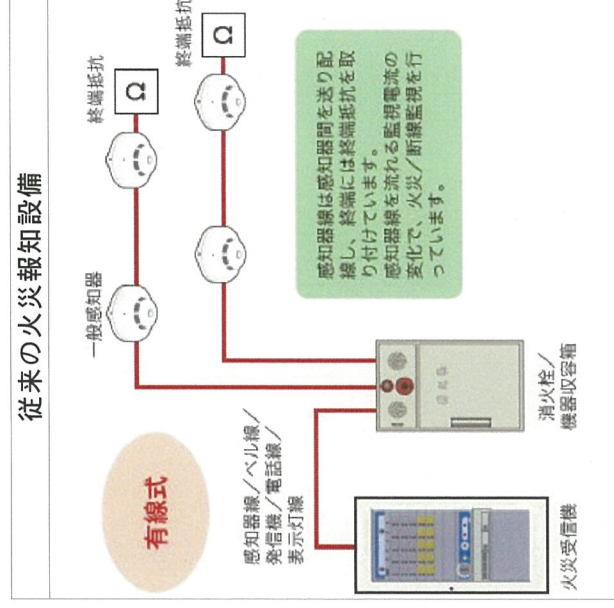
(3) 火災報知設備

- ・消防法に規定される火災報知設備を設ける。
- ・歴史ある建造物であるため、配線や配管を少なくでき躯体等になるべく負担を掛けずに設置出来る無線式感知器を採用する。
- ・無線式感知器の導入により、将来的な展示間仕切りの変更による感知器の移設・追加にも柔軟に対応可能となる。

(4) 雷保護設備

- ・小田原城天守閣を雷から守るため、避雷導体を設置する。
- ・既設接地線へ接続することで改修工事内容を簡素化する。

○無線式感知器の導入



○避雷導体の設置

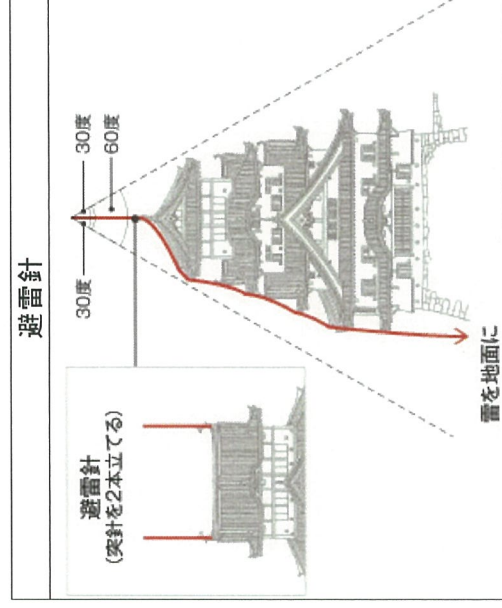
- ・現在の雷保護設備は屋根の上に突針タイプが設置されている。



- ・現状の突針は長くアンテナ状となっているため、外観上望ましくはない。また風などの影響による転倒を防止する対策を取る場合、ワイヤー等で固定する必要がある。



棟瓦部 (参考)



- ・棟瓦部分に銅線をまわして雷を受ける避雷導体方式とすることで、外観上の改善を図る。

