

坤櫓等の復元設計について

① 坤櫓

■ 復元の基本方針

前回委員会資料と同じ

福井城址の歴史的価値を踏まえ、県都のシンボルとなるよう、また、往時の姿を体感できるよう、坤櫓を歴史的・文化的価値を有する建物とするため、往時の規模や構造で史実性の高い復元を基本とする。

なお、復元設計については、建築基準法等の法規制、現在の技術や材料の調達状況、櫓の活用方法や維持管理も考慮して行うものとする。

- ・ 外 観 往時の規模や構造などを史実に基づき、可能な限り復元
- ・ 内部構造 往時の柱割を基本に、史実に基づく復元を逸脱しない範囲で、バリアフリーに配慮

■ 復元設計の考え方

- ・ 建築基準法等の法規制、現存する石垣の歴史的価値への配慮から、構造等を一部変更
- ・ 将来の史跡指定の支障とならないよう、歴史的価値に配慮しながら復元設計

『史跡等における歴史的建造物の復元等に関する基準（令和 2 年 7 月、文化庁）』を参考に、構造等の変更点は、「①必要性や効果の整理」、「②復元整備検討委員会で多角的に検証」、「③変更点等を坤櫓で展示し、理解促進に努める」対応を実施

■復元する坤櫓の諸元 往時との比較

※塗り潰しは往時と同じ

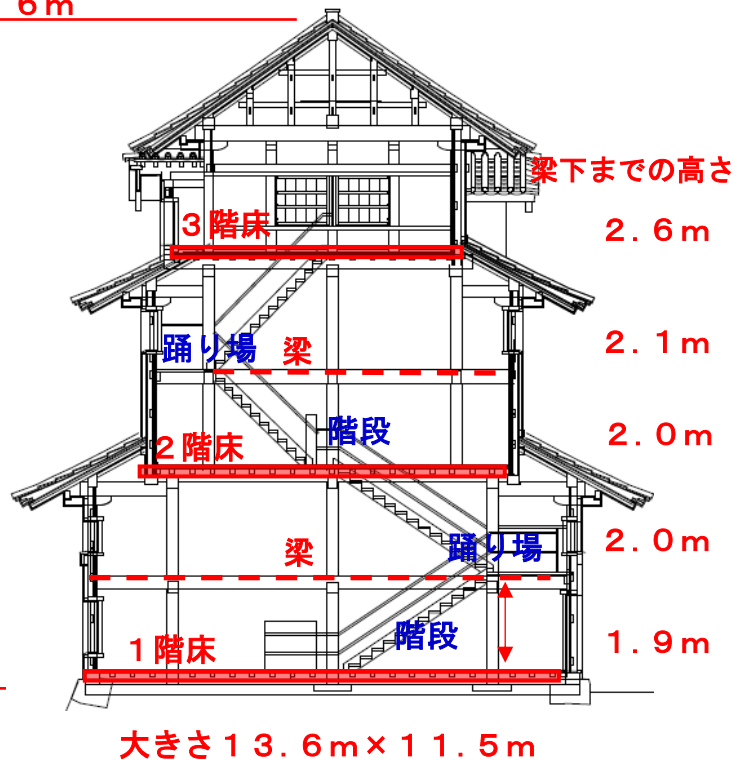
	復元する坤櫓	往時の坤櫓 (推定)	(参考) 山里口御門	採用理由	
構造	木造	同左	木造	往時の姿を再現	
外観の階数	3層5階建て	同左	1層2階建て		
高さ	16m	15.9～17m	5.8m		
1階の高さ	1.9m	同左	2.4m		
1階の面積	155㎡	同左	60㎡		
柱の間隔・数	1.5m (中心間1.9m)	同左			
外壁の外観	漆喰塗り	同左	漆喰塗り		
室内壁の外見	板張り	同左	板張り		
室内の階数	3階建て(2・4階も表現)	5階建て	2階のみ	建築基準法	3階は立入禁止。限定的な入場を検討
耐火基準	準耐火建築物	なし	なし		延焼防止、逃げ遅れ防止
柱の太さ	33cm前後	30cm (1尺)	20cm(0.65尺)		柱を太くする燃えしろ設計
耐震対策	あり	なし	あり		中規模地震→損傷しない。大規模地震→倒壊しない
基礎	杭基礎	礎石のみ	べた基礎		荷重を支持
壁の内部材料	構造用合板 (耐震壁) +モルタル壁	土壁	土壁		耐震・耐火対策、石垣の歴史的価値に配慮 (荷重低減)、工期短縮、維持管理低減
屋根	チタン瓦 【※1】	笏谷石瓦	笏谷石瓦	室内構造を再現可能、石垣の歴史的価値に配慮 (軽量化して石垣積み直し回避)、色合いが近い、維持管理低減、コスト縮減	
木材調達	県産材の杉、ヒノキ	杉、東北ヒバ	県産材の杉、 県外産ヒノキ	県木材利用基本方針 (県産材活用の推進)	
櫓への移動	エレベータ(ガラス張り) +階段	算木積みの石段	階段のみ	バリアフリー法、県福祉のまちづくり条例	
室内の移動	階段+車椅子昇降機	急階段(丸岡城並み)	—		

【※1】チタン瓦については、前回委員会におけるご提案を踏まえ、色合いや屋根勾配を再現した1m×70cm程度の瓦模型を製作し、屋外に設置。色の変化を確認した上で、採用する色合いを決定

■坤櫓の復元構造

- ・高さ16m。室内は3階建て。梁材で往時は2階・4階があったことを表現。階段の踊り場を2・4階の位置に合わせる。
- ・1階(2階の梁の下まで)の高さは、往時を再現し、低い所で1.9m(往時の平均身長は150cm台とされている。丸岡城も梁の下までは低い所で1.9m)
- ・往時の柱割りを再現し、柱同士の間の幅は1.5m(中心間1.9m)
- ・構造解析の結果、現在の耐震基準に適合させるため、1階に耐力壁が必要となったことから、目につきにくい階段部分に設置
- ・バリアフリー対応のため、室内階段に車椅子用昇降機を設置

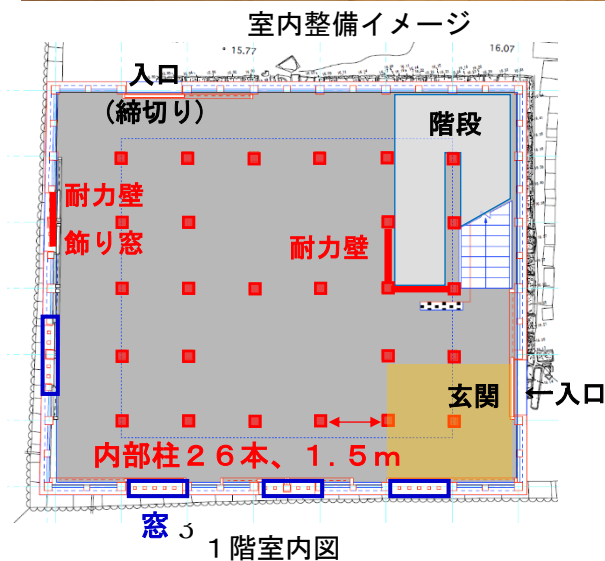
高さ16m



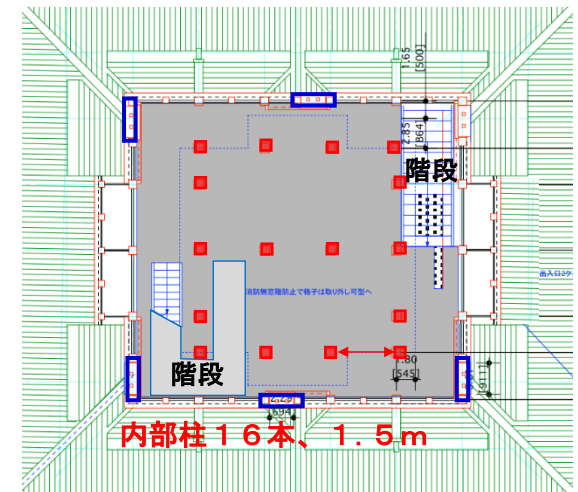
断面図



室内 椅子用昇降機のイメージ



1階室内図



2階室内図

②土塀の復元

- ・ 往時を再現し、高さ2.5m、長さ106m
- ・ 外観は往時と同じ漆喰塗り。県民から募集する予定の笏谷石の腰板を張る。
- ・ 現存する石垣の歴史的価値に配慮し、既存の石垣は極力動かさない工法とし、控え柱を設置して柱を石垣上に直接載せる。
- ・ 石垣の高低差が大きい箇所には、石垣上に笏谷石を載せて高さを調整



(参考) 山里口御門の復元土塀



土塀 復元イメージ (中央公園より)



土塀 復元イメージ (県庁敷地より)

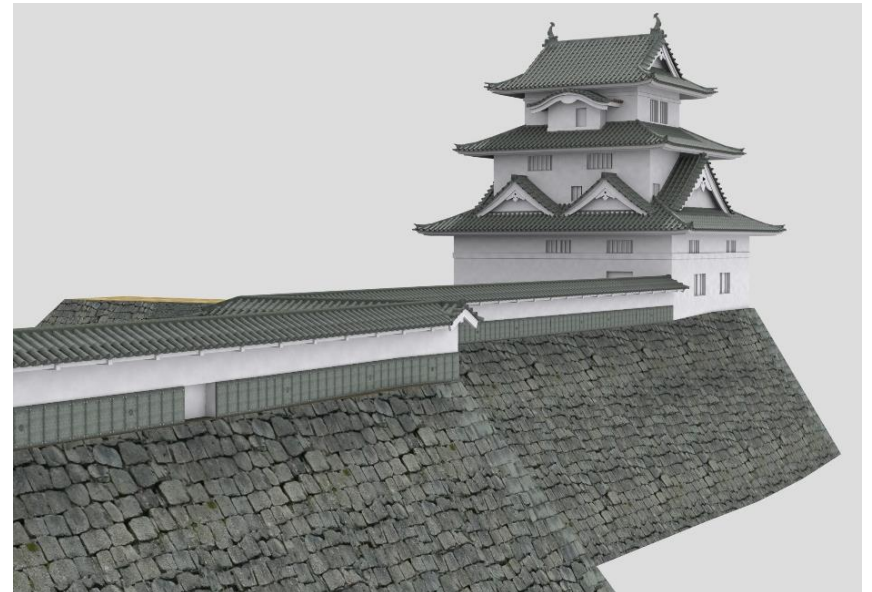
(参考) 復元イメージパース



南西角より



県庁敷地より



中央公園より

③木材調達

- ・「福井県木材利用基本方針」等に基づき、県産材を使用する。

『福井県木材利用基本方針（R4 改定）』 県の公共建築物の新築等における木材利用は、原則県産材を利用する。

『県産材利用拡大行動計画（R3 策定）』 供給困難な場合や相当の理由により、県産材使用が適当でない場合を除き、原則として県産材とする。

- ・ 30cm程度の太い柱、梁などの主要部材 ⇒ 県産材スギ（約360m³） 調達しやすい、経済的
- ・ 目に入る壁材やへこみやすい床材（薄い材） ⇒ 県産材ヒノキ（約85m³） 強度に優れている

※往時の坤櫓には、スギ・東北ヒバ・マツ等が使われていたと考えられる。

※山里口御門復元整備では、主要部材に東北ヒバの代用として、県外産ヒノキを使用。壁内など見えない部分には県産材スギを使用。木材量80m³。建築工事の中で木材調達。県産材60%、県外産40%

- ・ 木材調達に2年近く必要なことから、建築工事に先立ち、先行調達実施

（参考）福井県木材連合会との協議内容

- ・ ヒノキの太い径(30cm)は、県内にない。
- ・ スギの皆伐を進めており、大量に出回る。スギなら太い径の供給が可能
- ・ 柱が太いため、伐採・乾燥・加工など調達に2年近く必要

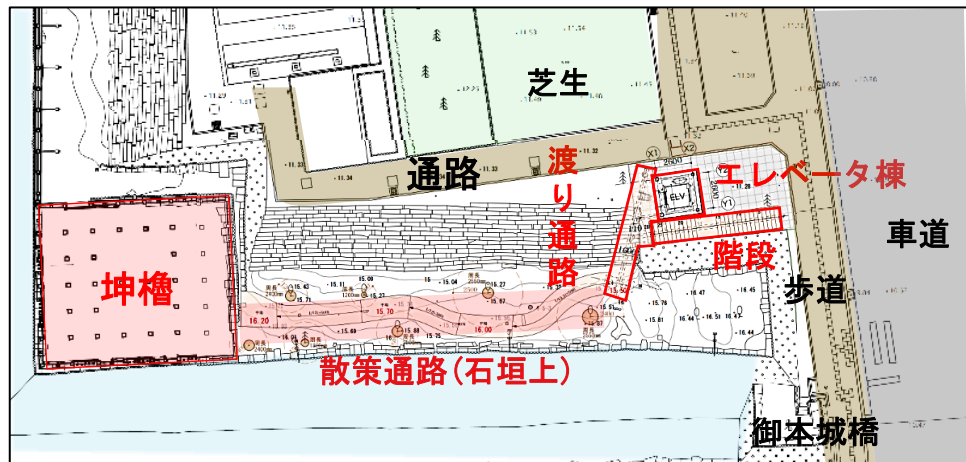


スギ材は、少し赤みが
かったものが多い。



④屋外エレベータ棟

- ・誰もが安全に石垣上の坤櫓に登れるよう、屋外にエレベータ棟・階段・渡り通路を設置
- ・エレベータ棟は、前回委員会における意見を参考に、外から室内の様子が見渡せ、防犯対策に優れており、景観に与える影響が少ないガラス張りを採用
- ・石垣上には散策通路を整備。通路の両脇には転落防止柵を設置。通路の床石に笏谷石の使用を検討



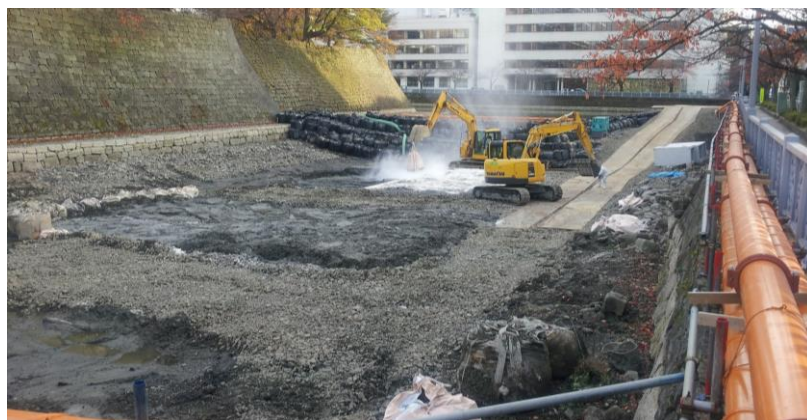
屋外エレベータ棟等 位置図



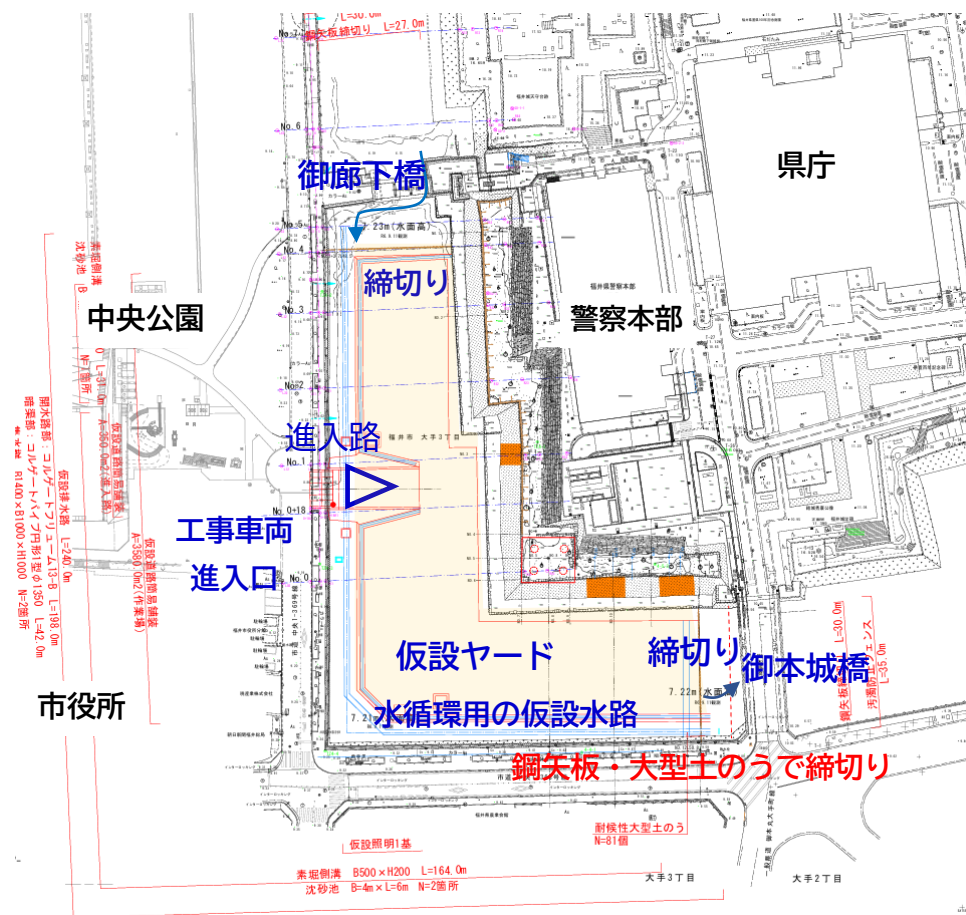
坤櫓、屋外エレベータ棟 整備イメージ

⑤仮設ヤード整備

- ・御廊下橋～御本城橋までのお堀内を仮設ヤードとして整備（3～4年間締切り）
- ・工事車両は中央公園側からの市道から進入（市道の通行止め等を行わず、人の往来は確保）
- ・お堀締切り中は、水質維持のため、お堀の水を循環させる仮設水路を設置



山里口御門復元整備時の仮設ヤード



平面図

⑥石垣上の樹木について

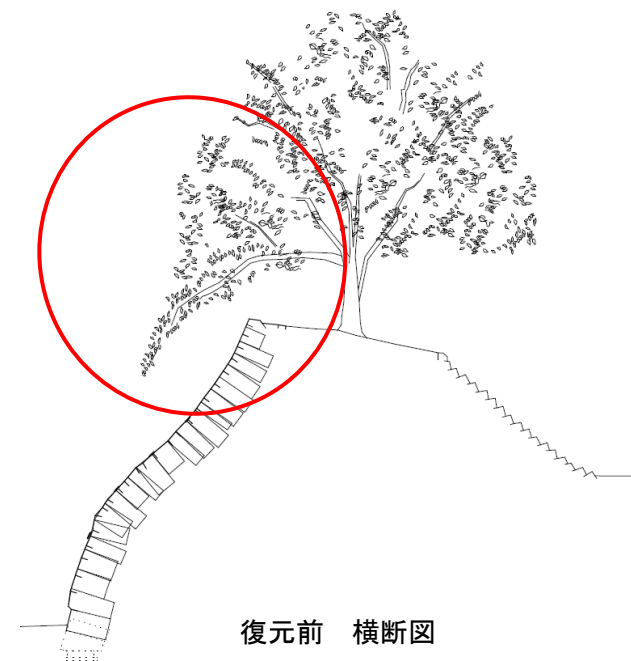
- ・ 坤櫓や土塀の復元に支障となる樹木は伐採する。
※樹木医「桜が大きく、高齢のため、移植は困難。」
- ・ 残りの樹木は、桜並木の景観を考慮しながら、工事に支障のある部分は枝打ちする。
- ・ 復元整備後の樹木の維持管理や剪定作業を考慮し、また、土塀の屋根が、枝等の落下により損傷しないよう、土塀上部にある枝は今回の復元工事で伐採する。
- ・ 伐採した桜の木は復元募金の返礼品として活用（山里口御門ではぐい呑みに加工）



土塀上の樹木の現状



平面図



復元前 横断図



復元後 横断図イメージ

⑦ 石垣補強

■ 石垣に関する安全性確保の考え方

※『文化財石垣耐震診断指針（案）（令和5年7月、文化庁）』に準拠

- ・大地震に対しても人命に重大な影響を与えないことを目標とし、史跡等の文化財的価値を著しく損なわない範囲で安全対策工の設置、補強を実施

赤字が前回委員会からの変更箇所。考え方を明確化

■ 石垣対策の基本方針

- ・400年以上現存する石垣の歴史的価値に配慮し、現存する石垣は極力保存を図ることとして、可能な限り、石垣を積み直さず、最小限の補強で、石垣の価値に与える影響が少ない工法を採用

【坤櫓部】

- ・櫓内の公開を予定し、人的安全性確保が必要な場所であるため、大規模地震時においても人命に重大な影響を与えないよう、石垣の安全対策を実施
- ・坤櫓の荷重を石垣にかけないよう、また、石垣が崩落しても上部の坤櫓を支えられるよう、櫓の基礎構造として杭基礎を採用

【土塀部】

- ・県警側の石垣上は立入制限を前提として、可能な限り石垣の積み直しを伴わない補強対策を実施

【散策通路部】

- ・人が立ち入る場所であるため、坤櫓部同様、大規模地震時においても人命に重大な影響を与えないよう、石垣の安全対策を実施

■ 石垣対策工法

坤櫓部

- ・ お堀内の犬走り「シートパイル工」 鋼矢板を連結して設置
- ・ 石垣の背面「網状鉄筋挿入工」 鉄筋を鉛直方向に挿入
- ・ 坤櫓の下「杭基礎」 櫓の荷重を杭基礎で支持

土塀部

- ・ 石垣の隙間「鉄筋打込み工」、「間詰石の詰め直し・補充工」

散策通路部

- ・ 石垣の隙間「鉄筋打込み工」、「間詰石の詰め直し・補充工」
- ・ 石垣の背面「網状鉄筋挿入工」

※復元工事中は常時モニタリングし、石垣に変状がないか確認

※はらみが大きい区間は今まで通り、工事後も定期的なモニタリングを継続



鉄筋打込み工

石垣積み直し

杭基礎 耐圧盤

石垣積み直し

鉄筋打込み工

長さ 2.5m、1.5m 間隔

間詰石の詰め直し・補充工
(石垣の隙間)

シートパイル工
(深さ 8m、53.5m 連結)

シートパイル工

網状鉄筋挿入工
(ルートパイル工)
(深さ 12m、0.8m 間隔)

杭基礎工 4 本
(深さ 35m、径 2m)

網状鉄筋挿入工
(ルートパイル工)
(深さ 8m、0.8m 間隔)

網状鉄筋挿入工

石垣対策工 標準断面図

景観に配慮し、石垣の表面に鉄筋等の人口構造物が見えない工法を採用

(積み直されている石垣)
昭和 57～58 年の石垣積み直し工事で、石垣背面にコンクリートが充填されている区間
→ 対策なし

(はらみの少ない石垣)
・ 鉄筋打込み工
・ 間詰石の詰め直し・補充工

(はらみが著しく大きい石垣)
・ 間詰石の詰め直し・補充工
・ 工事後にモニタリング継続

(石垣の背面)
網状鉄筋挿入工
西側から 10m、12m、36.5m

自転車小屋

坤櫓

散策通路

エレベータ棟

(お堀内の犬走り)
シートパイル工 53.5m

石垣対策工 位置図

■ 坤櫓建築工事に伴う石垣の積み直し

- ・石垣を極力保存するものの、坤櫓の杭基礎耐圧盤の施工にあたり、やむを得ず、石垣上段1.5m程度を積み直す必要が生じる。
- ・そのため、積み直しにあたっては、昭和57～58年当時の背面に裏込めコンクリートを施工する工法ではなく、コンクリートを使用しない往時の工法で積み直すものとする。地震時に耐圧盤前面の石垣が落下しないよう、耐圧盤と前面石垣を一体化させる。
- ・散策通路部については、表土掘削の結果、石垣の控えが長く、ルートパイル工と干渉する場合は、石垣上段50cm程度を積み直す。

