

第4章 防災計画

4-1 防火・防犯対策

(1) 火災時の安全性に係る課題

ア 当該文化財の燃焼特性

すべて躯体は煉瓦造であり、また屋根は1号棟、2号棟はカラスステンレス板葺、その他の棟は瓦葺であるため、外部の燃焼性は低い一方、内部の軸組や造作材は既存の木造が大部分残っているため、内部からの火災に特に注意が必要な建物である。

イ 延焼の危険性

計画区域A内の機材置場はRC造であり、この建物からの延焼の危険性は低い。

計画区域B内のトイレ棟はRC造であり、室外機置場、受変電設備も金属製のフェンスで囲われているため、延焼の危険性は低い。また、市役所庁舎も2号棟からの距離が20m以内の近接建造物にあたるが、RC造であり、延焼の危険性は低い。

計画区域C内には需品庫3棟の他に建物はなく、区域外の建物としても、南側に隣接する自衛隊所有の倉庫2棟は、東側建物が煉瓦造、西側建物が金属系サイディングの外壁となっており、近接建物からの延焼の危険性は低い。

区域内の樹木としては、計画区域Aの北側に1本、南側にケヤキが3本、1号棟北西角に隣接してヤナギが1本、また計画区域B西側の斜面際に4本、2号棟正面に1本、さらに計画区域C南側の国道に面する部分にオオヤマザクラが7本、6号棟と7号棟の間の部分の南側には桜の木が1本、計画区域北西隅にはヤマモモが3本植えられている。また、区域のすぐ北側の斜面地にも樹木が存在している。文化財建造物への延焼を防ぐためには、これらの樹木の管理も必要である。

ウ 防火管理の現状と利用状況に係る課題

消防計画として、計画区域Aについては「赤れんが博物館消防計画」、計画区域Bは「舞鶴赤れんがパーク消防計画」に基づき管理を行っているが、6号～8号棟については、この消防計画が対象とするエリアから外れており、舞鶴市文化振興課が個別に管理を行っている。今後、舞鶴旧鎮守府倉庫施設を一体的に活用していくにあたっては、消防計画は随時、適切な見直しを行い、それに基づき防火管理を行っていくことが必要である。

(2) 防火管理計画

ア 防火管理者

1号～5号棟は、消防法第8条の定める防火管理者を舞鶴市担当課が選定し、防火計画に基づいて管理を行っている。

6号～8号棟の防火管理は、舞鶴市文化振興課が行っており、同課はその一部を民間業者に委託している（火災監視業務）。消防法第8条の定める防火管理者は現状では定められておらず、早急に選定を進める必要がある。

イ 防火管理区域の設定

本計画において、防火管理の対象区域（以下、防火管理区域とする）は、計画区域とする。重要文化財建造物との近接距離が20m以下である一次近接建造物は、図4.1.1から図4.1.3に示す建物とし、一次近接建造物からの距離が5mの範囲も図示する。

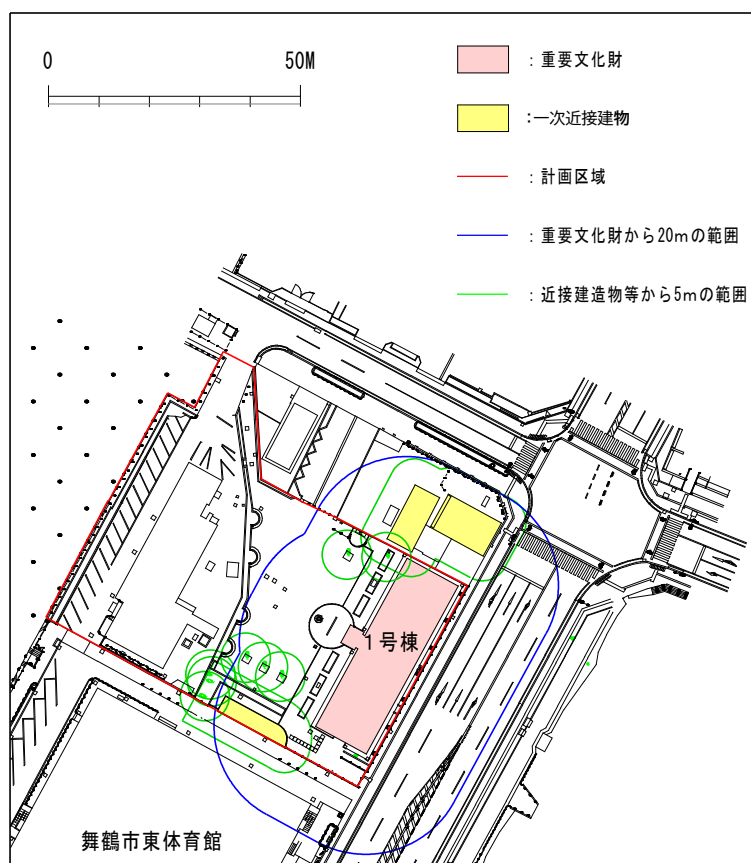


図 4.1.1 防火管理区域と近接建造物等（計画区域A）

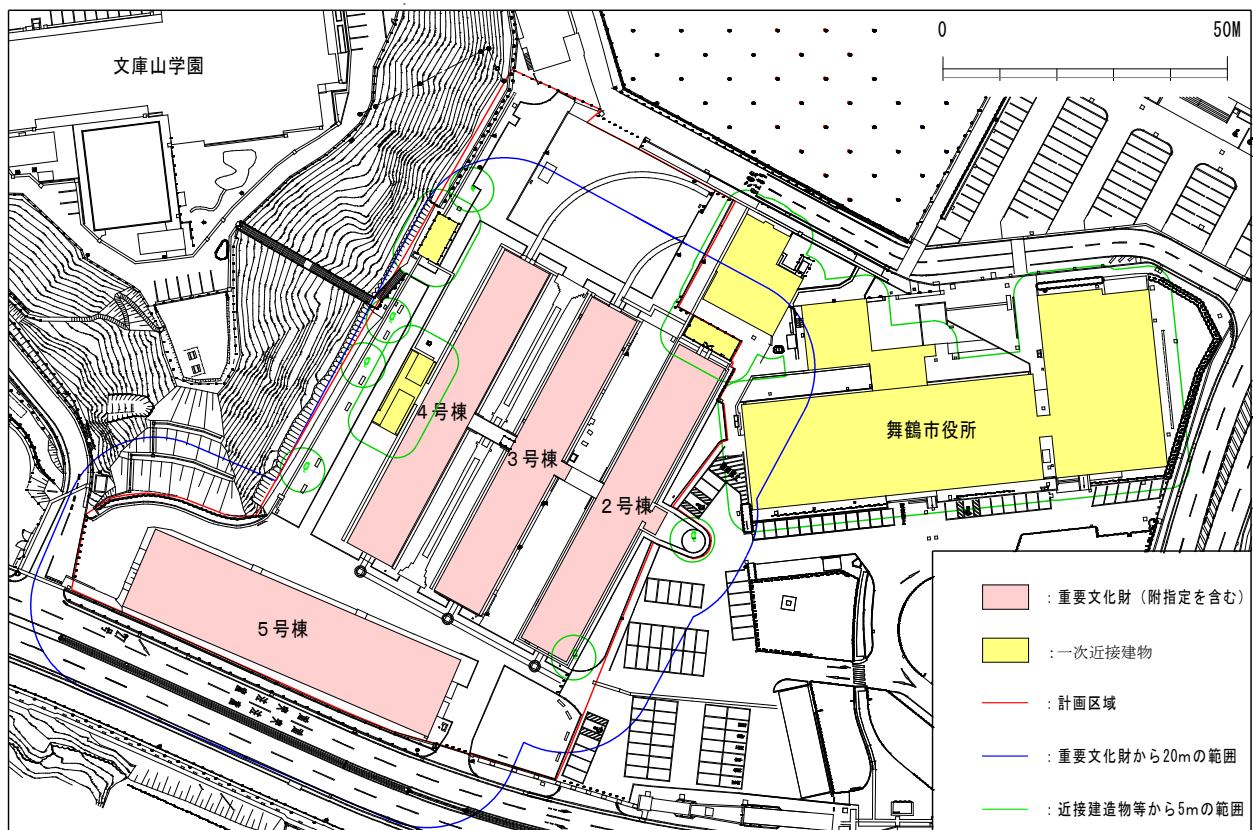


図 4.1.2 防火管理区域と近接建造物等（計画区域B）

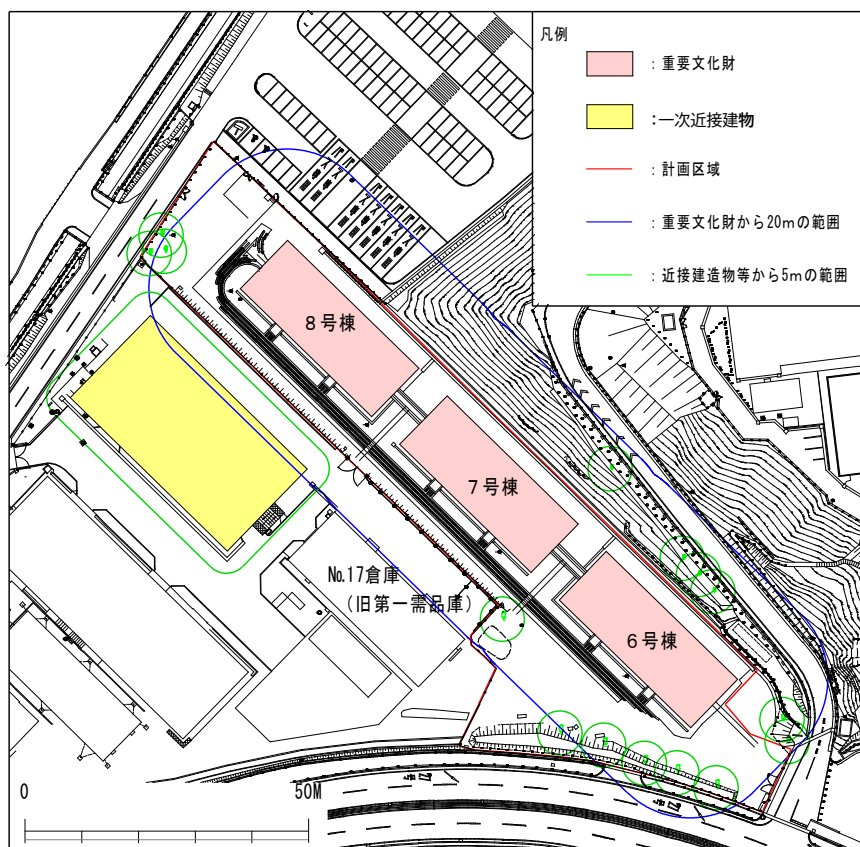


図 4.1.3 防火管理区域と近接建造物等（計画区域C）

ウ 防火環境の把握

計画区域A周囲の環境においては、1号棟のすぐ北隣に近接する民間所有の営業所及び倉庫からの延焼に留意する必要がある。特に倉庫は木造建物（外壁波板鉄板張り）であり、危険性は比較的高い。

計画区域B周囲の環境においては、区域のすぐ西外側に位置する丘に生えている樹木からの延焼に注意を要する。

計画区域C周囲の環境においては、近接建造物である倉庫は、前述の通り、金属系サイディングの外壁となっており、延焼の危険性は低く、すぐ北外側に位置する丘の樹木からの延焼に注意を要する。

エ 予防措置

1) 火気等の管理

消防法第8条に基づき、防火管理者を定め、消防計画を作成する。現在、1号～5号棟については、「赤れんが博物館消防計画」及び「赤れんがパーク消防計画」が存在しているが、今後の建物の管理・運用の方法によっては、必要であれば8棟をグループ分けし、それぞれに消防計画を作成する。

防火管理者は消防計画の周知徹底に努めるとともに、消防訓練の実施や消防設備機器等の点検を適切に実施し、火気の使用又は取り扱いに関しての指導監督、管理権限者に対する助言及び報告、その他防火管理上必要な業務を行う。特に2号棟においては、内部で火気を使用するため管理は最大限の注意をもって行う。

計画区域Cにおいては、現状、区域内での火気等の使用は行っておらず、今後の活用に当たっても、指定場所以外での喫煙や火気等の使用は制限することとする。

1号棟北側に隣接する民間倉庫については、できる限り、環境が改善するよう働きかけるとともに、建物北面の窓際には燃えやすいものを置かないようにするなど、施設の運用面でも注意を払うようにする。

2) 可燃物の管理

危険物は原則として重要文化財建造物8棟の内部・周囲には保管しないこととする。また可燃物を重要文化財建造物の内部・周囲に保管する場合は、整理整頓を怠らず、適切に管理を行うこととする。

3) 警備

現状の警備体制について、まず1号棟は民間警備会社に委託して機械警備を行っており、夜間に異常が発生したときは、赤れんが博物館長に緊急連絡が届く体制をとっている。

次に、2号棟は単独で、3号～5号棟は3棟を一括して警備を行っており、やはり民間警備会社に委託して機械警備の体制を整えており、異常が発生したときは、指定管理者へ緊急連絡が届く体制をとっている。

6号～8号棟は、今後の改修までの暫定的な措置として民間警備会社に委託して警報機器等による火災等異常の監視（毎日24時間）を行っている。警備会社は異常情報を受信したときは、現場に急行すると同時に、文化振興課に連絡する（連絡を受けた文化振興課（日中は現着まで1分以内）は直ちに現場を確認する）。民間警備会社または文化振興課のうち、火災を現場で早期に発見した方から消防機関へ通報し緊急出動を要請する体制をとっている。

今後の公開活用にあたって、警備計画を新たに検討し、必要な措置を講じることとする。

4) 安全対策

防火管理者は避難経路の確保に留意し、妨害物の撤去や収容人員の管理等、日常的な安全対策を指導・監督することとする。

オ 消火体制

現在、2号～5号棟までを対象とする「赤れんがパーク消防計画」の初期消火体制は図4.1.4の通りである。「赤れんが博物館消防計画」も同様の体制を整えている。

これらの建物については、消防計画に基づき、適宜、訓練等を実施している。今後は6号～8号棟についても、これらの消防計画を参考とし、初期消火体制と消防計画を適切に定め、確実に運用することとする。

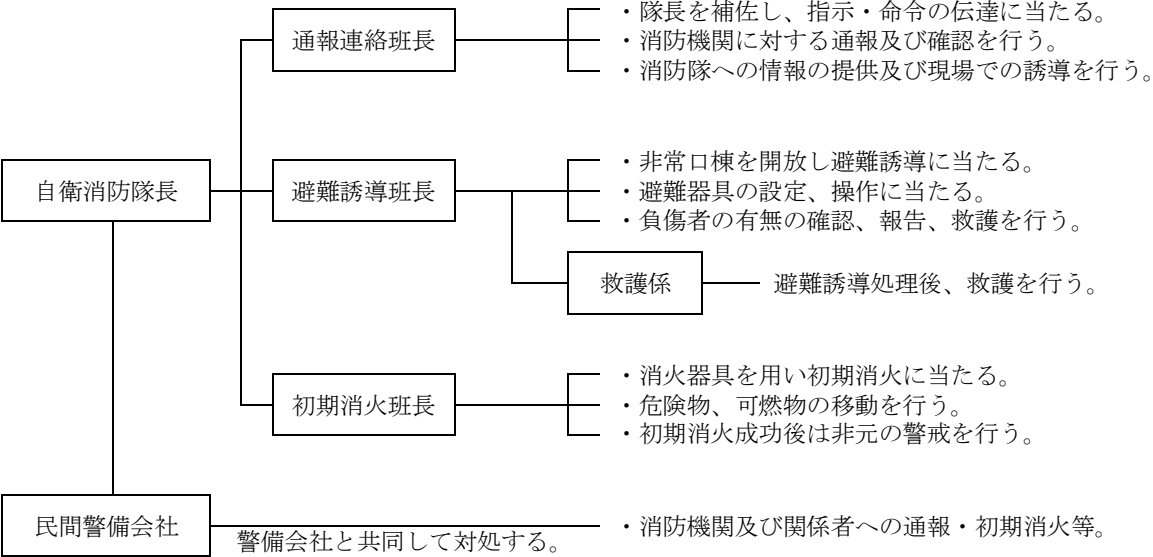


図 4.1.4 「赤れんがパーク」消火体制図

(3) 防犯計画

ア 事故歴

いずれの重要文化財建造物においても、舞鶴市の管理下に入ってから、確認できる限りにおいて、事故は生じていない。

イ 事故防止のために講じている措置

1号棟か5号棟とも防犯業務の一部を民間警備会社に委託して機械警備を行っており、警備会社は夜間に異常情報を受信したときは、遅滞なく緊急要員を急行させ、異常事態の内容の確認を行い、その結果、必要と認めた時は警察機関に通報し、緊急出動を要請するとともに事態の拡大防止のため必要な処置をとるものとしている。また、各棟に防犯カメラを設置し、棟ごとの事務室で管理を行っている（4、5号棟の防犯カメラは3号棟事務室で管理）。

6号～8号棟は常時、すべての出入口を施錠し、鍵の管理は舞鶴市文化振興課が行っている。また、防犯業務の一部を民間警備会社に委託し、毎日24時間の機械警備を行っており、異常が発生したときは、1号～5号棟と同様の対応を実施する体制をとっている。

ウ 今後の対処方針

今後は、人的警備の必要性や巡回の頻度、屋外や6号～8号棟内部への防犯カメラの設置の必要性等を含め、具体的な建物の活用計画に基づき、新たな防犯計画を検討することとする。

(4) 防災設備（防火・防犯設備）計画

ア 設備整備計画

1) 防災設備の設置状況

各棟の①火災警報設備、②消火設備、③避雷設備、④防犯設備の設置状況を表4.1.1から4.1.6にまとめる。

表 4.1.1 1号棟設置機器一覧

区分	機器名	機能	数量
①火災警報設備	受信機	感知器が火災を感知したことを防火管理者に知らせる	1
	差動式スポット感知器	局所的な熱上昇を感知する。	10
	差動式分布型感知器（空気管式）	広範囲の熱上昇を感知する。	6
	煙感知器（光電式）	煙の発生を感知する。	4
	電鈴	音響により火災の発生を知らせる。	2
	発信機	火災を発見した人がボタンを押して火災の発生を通報する。	2
	漏電火災警報器 受信機	漏電を検出し、火災の発生を未然に防ぐ。	2
	漏電火災警報器 交流器	同上。	2
②消火設備	パッケージ型強化液消火設備（Ⅱ型）	消火薬剤貯蔵器、ホース等を収納した設備。屋内消火栓の代替。	4
	粉末 10 型消火器（蓄圧式）	初期消火を行う。	10
③避雷設備	なし		
④防犯設備	リモコン機器	防犯機器全般を制御する。	1
	送信機	異常を警備管理者に発報する。	1
	非常用電源	停電時等に電源を確保する。	1
	警備操作部	警備の開始・解除を操作する。	1
	警報ベル	音響で異常を知らせる。	1
	防犯ライト	異常発生時に点灯する。	1
	空間センサー	一定範囲の異常を検知する。	12

表 4.1.2 2号棟設置機器一覧

区分	機器名	機能	数量
①火災警報設備	受信機	感知器が火災を感知したことを防火管理者に知らせる	1
	定温式スポット感知器	感知器周囲が一定の温度になったことを感知する。	1
	煙感知器（光電式）	煙の発生を感知する。	34
	音響装置	音響により火災の発生を知らせる。	4
	発信機	火災を発見した人がボタンを押して火災の発生を通報する。	4
②消火設備	屋外消火栓	地下貯水槽から放水する。	2
	地下貯水槽	屋外消火栓で使用する水を貯める。	1
	ポンプ設備	屋外消火栓に付属する。	1
	粉末 10 型消火器（加圧式）	初期消火を行う。	8
	粉末 10 型消火器（蓄圧式）	同上	1
③避雷設備	なし		
④防犯設備	コントローラー	防犯機器全般を制御する。	1
	センサーインターフェース	センサーとコントローラーをつなぐ。	2
	無線通信アダプタ	無線で通信をつなぐ。	1
	フラッシュライト	異常発生時に点灯する。	1
	ツインミラー空間センサー	一定範囲の異常を検知する。	19
	監視カメラ		3

表 4.1.3 3号棟設置機器一覧

区分	機器名	機能	数量
①火災警報設備	受信機	感知器が火災を感知したことを防火管理者に知らせる	1
	差動式スポット感知器	局所的な熱上昇を感知する。	2
	煙感知器（光電式）	煙の発生を感知する。	29
	音響装置	音響により火災の発生を知らせる。	4
	発信機	火災を発見した人がボタンを押し火災の発生を通報する。	4
②消火設備	不活性ガス消火設備	所蔵品を保護できる消火設備。	1
	粉末 10 型消火器（蓄圧式）	初期消火を行う。	7
③避雷設備	なし		
④防犯設備	センサーインターフェース	センサーとコントローラーをつなぐ。	1
	S-LAN 増設インターフェース	LAN 増設のための機器。	1
	マグネットセンサー	扉の開閉を検知する。	6
	操作表示器	センサーの操作を表示する。	1
	パワーユニット	機器の電源を確保する。	1
	ツインミラー空間センサー	一定範囲の異常を検知する。	16
	監視カメラ		8

表 4.1.4 4号棟設置機器一覧

区分	機器名	機能	数量
①火災警報設備	受信機	感知器が火災を感知したことを防火管理者に知らせる	1
	差動式スポット感知器	局所的な熱上昇を感知する。	1
	煙感知器（光電式）	煙の発生を感知する。	32
	発信機	火災を発見した人がボタンを押し火災の発生を通報する。	5
②消火設備	屋外消火栓	地下貯水槽から放水する。	2
	地下貯水槽	屋外消火栓で使用する水を貯める。	1
	ポンプ設備	屋外消火栓に付属する。	1
	粉末 10 型消火器（加圧式）	初期消火を行う。	15
	粉末 10 型消火器（蓄圧式）	同上	1
③避雷設備	なし		
④防犯設備	センサーインターフェース	センサーとコントローラーをつなぐ。	1
	S-LAN 増設インターフェース	LAN 増設のための機器。	1
	パワーユニット	機器の電源を確保する。	1
	ツインミラー空間センサー	一定範囲の異常を検知する。	16
	監視カメラ		18

表 4.1.5 5号棟設置機器一覧

区分	機器名	機能	数量
①火災警報設備	受信機	感知器が火災を感知したことを防火管理者に知らせる	1
	定温式スポット感知器	感知器周囲が一定の温度になったことを感知する。	1
	煙感知器（光電式）	煙の発生を感知する。	46
	発信機	火災を発見した人がボタンを押し火災の発生を通報する。	4
②消火設備	屋外消火栓	地下貯水槽から放水する。	1
	粉末 10 型消火器（加圧式）	初期消火を行う。	18
③避雷設備	なし		
④防犯設備	センサーインターフェース	センサーとコントローラーをつなぐ。	1
	S-LAN 増設インターフェース	LAN 増設のための機器。	1
	パワーユニット	機器の電源を確保する。	1
	ツインミラー空間センサー	一定範囲の異常を検知する。	17
	監視カメラ		9

表 4.1.6 6号～8号棟設置機器一覧

区分	機器名	機能	数量 (3棟計)
①火災警報設備	受信機	感知器が火災を感知したことを防火管理者に知らせる	5
	差動式熱感知器	感知器周囲が一定の温度になったことを感知する。	96
②消火設備	なし		
③避雷設備	なし		
④防犯設備	コントローラ	防犯機器全般を制御する	1
	エリアカードリーダー	カードキーを制御する	2
	フラッシュライト	異常発生時に点灯する	1
	ツインミラー空間センサー	範囲内の動作を監視する	36
	ポインタ		4
	パワーユニット	機器に電源を供給する	6
	マグネットセンサー	扉の開閉を検知する。	24

2) 今後の防災設備計画

①火災警報設備

1号～5号棟については、すでに一定の整備が行われているが、文化財の防火対策の基準見直しや、活用による用途を変更する場合等は適宜見直しを行い、適切に整備・更新を実施する。また6号～8号棟については、今後、建物を公開・活用していくに際しては、その内容に応じて法令に適合した適切な設備を新たに設置する必要がある。

②消火設備

1号～5号棟については、火災警報設備と同様、用途を変更する際には、新たな検討を要する。6号～8号棟については、取り急ぎ、消火器を設置する。また、今後、建物を公開して活用していくに際しては、施設の具体的な利用法に即した新たな消火設備の設置を計画する。

③避雷設備

8棟とも避雷設備の設置を義務付けられる規模の建物ではないものの、舞鶴市役所庁舎を除き、周囲に高層建造物は存在せず、落雷の危険がないとは言えない。今後、屋根等の改修の際には設置を検討する。

④防犯設備

1号～5号棟は現状の建物の利用方法に即して防犯設備が設置されており、活用する方法を変更する際には、適宜、見直しを行うこととする。6号～8号棟は今後、建物を公開して活用していくに際して、具体的な利用法に即した新たな防犯設備の設置を検討する。

イ 保守管理計画

1号～5号棟は、それぞれの管理者において、今後も適切に保守管理を継続していくこととする。6号～8号棟については、今後の活用にあたって、新たな防災設備計画を作成し、関連法令に基づいた定期点検を必ず実施するよう明記するとともに、点検の結果、何らかの障害が発見された時は、速やかに機能の回復をはかることとする。

4-2 耐震対策

(1) 耐震診断

1号～5号棟は、改修工事に伴って耐震診断を行い、それぞれ建物の特性に基づいて構造補強が施されており、現状、耐震性に問題はない。しかしながら、将来的に大規模な修理工事を行うにあたって、例えば2号棟の改造部分を当初の状態に復元する場合など、これまでの診断に用いた条件が大きく変化するときは、再び耐震診断の必要性が生じる可能性もある。また、条件は同一であったとしても、将来の時点では、現在の方法より優れた（文化財としての価値を高めることのできる）工法が確立されている可能性もあるので、今後、修理工事を行うときには、改めて耐震性能と補強方法について検討することが必要である。

6号～8号棟については、令和元年度から3年度にかけて震診断及び補強案の検討を行った。以下にその概要を記す。

(2) 6・7・8号棟耐震診断・補強案概要

ア 耐震診断

1) 概要

6・7・8号棟について、現状の耐震診断を実施した。3棟は、積載物や劣化状況等に違いはあるが、全て同一構造であるため、代表1棟（7号棟）について診断を実施した。ただし、積載荷重や経年指標は危険側の評価とならないよう配慮した。以下、『舞鶴旧鎮守府倉庫施設需品庫需品庫3棟耐震診断業務報告書』から要点を抜粋する。

2) 診断方法

本診断における耐震性能評価は、大地震動時の検討で一般的に採用されているエネルギー法により行う。エネルギー法による評価は、『煉瓦造建築物の耐震診断規準 改訂第2版』および『壁式構造関係設計基準集・同解説（メーソンリー編）』に準拠し、構造耐震指標 I_s 及び q 指標により行う。

なお、必要耐震性能は、準拠基準に基づき以下の通りとし、(3) $I_s \geq 0.6$ かつ $q \geq 1.0$ を満たす水準とした。

表 4.2.1 I_s 、 q 指標の判定

構造耐震指針及び保有水平耐力に係る指針		構造耐力上主要な部分の地震に対する安全性
(1)	$I_s < 0.3$ または $q < 0.5$ の場合	地震の震動及び衝撃に対して倒壊、または崩壊する危険性が高い
(2)	(1) 及び (3) 以外の場合	地震の震動及び衝撃に対して倒壊、または崩壊する危険性がある
(3)	$I_s \geq 0.6$ かつ $q \geq 1.0$ の場合	地震の震動及び衝撃に対して倒壊、または崩壊する危険性が低い

この表において、 I_s 及び q は、それぞれ次の数値を表すものとする。
 I_s : 各階の構造耐震指標 q : 各階の保有水平耐力に係る指標

3) 耐震診断結果

表 4.2.2 及び表 4.2.3 より、各階、各方向とも、 $I_s < 0.3$ または $q < 0.5$ であり、地震の震動及び衝撃に対して倒壊、または崩壊する危険性が高いという結果となった。

本建物は、2階煉瓦壁頂部に臥梁がなく、2階床も木造の床組であるため、水平剛性が低く剛床仮定が成立しない。そのため、煉瓦壁体の拘束効果が少ないため、地震時には壁が面外に振動し、倒壊するおそれがある。特に、長手構面は隣接壁間が約 39.4m と長大であり、面外方向に対する抵抗力が著しく乏しい。長手構面には柱型が付くが、面外方向に対する抵抗力には大きく寄与しない。

また、 I_{s1} （面外耐力不足による低減を考慮していない値）についても各階、各方向とも 0.6 を下回ることから、面内耐力についても大幅に不足している。

強度試験による目地のせん断強度が準拠基準に示された値よりも大幅に低く、耐震性

能が不足する要因となっていると考えられる。

以上より、本建物は必要な耐震性能を満足しておらず、地震の震動及び衝撃に対して倒壊、又は崩壊する危険性が高い。耐震性能の向上のための補強が必要と判断する。

補強計画策定にあたっては、有限要素解析を用いて、各部の変形、応力状態について詳細な検討を行い、補強方法を決定する。

表 4.2.2 I_s 値の判定

方向	階	Q_u	F	T	S_D	ΣW	T_0	A_i	Z	R_t	K_{min}	I_{s0}	I_{s1}	I_{s2}	判定 I_s
X	2	4,482	0.6	0.97	0.65	3,407	0.21	1.35	1.0	1.0	0.07	0.6	0.37	0.04	0.04 < 0.6 NG
	1	5,404	0.6	0.97	0.65	9,758	0.21	1.00	1.0	1.0	0.03	0.6	0.21	0.02	0.02 < 0.6 NG
Y	2	2,156	0.6	0.97	0.65	3,407	0.21	1.35	1.0	1.0	0.18	0.6	0.18	0.11	0.11 < 0.6 NG
	1	2,484	0.6	0.97	0.54	9,758	0.21	1.00	1.0	1.0	0.68	0.6	0.08	0.41	0.08 < 0.6 NG

表 4.2.3 q 値の判定

方向	階	Q_u	T	S_D	ΣW	A_i	Z	R_t	S_t	K_{min}	q_1	q_2	判定 q
X	2	4,482	0.97	0.65	3,407	1.35	1.0	1.0	0.55	0.07	1.12	0.07	0.07 < 1.0 NG
	1	5,404	0.97	0.65	9,758	1.00	1.0	1.0	0.55	0.03	0.63	0.03	0.03 < 1.0 NG
Y	2	2,156	0.97	0.65	3,407	1.35	1.0	1.0	0.55	0.18	0.54	0.18	0.18 < 1.0 NG
	1	2,484	0.97	0.54	9,758	1.00	1.0	1.0	0.55	0.68	0.24	0.68	0.24 < 1.0 NG

表 4.2.4 総合判定

方向	階	I_s	q	判定結果		
X	2	0.04	0.07	(1)	$I_s < 0.3$ または $q < 0.5$	地震の震動及び衝撃に対して倒壊、又は崩壊する危険性が高い
	1	0.02	0.03	(1)	$I_s < 0.3$ または $q < 0.5$	地震の震動及び衝撃に対して倒壊、又は崩壊する危険性が高い
Y	2	0.11	0.18	(1)	$I_s < 0.3$ または $q < 0.5$	地震の震動及び衝撃に対して倒壊、又は崩壊する危険性が高い
	1	0.08	0.24	(1)	$I_s < 0.3$ または $q < 0.5$	地震の震動及び衝撃に対して倒壊、又は崩壊する危険性が高い

イ 補強計画

1) 補強方針

現状建物の耐震診断の結果、面内方向、面外方向共に必要耐震性能を満足しておらず、補強が必要と判断された。

補強計画では、既存建物の歴史的価値を損なわないように十分配慮し、最小限の補強に留めること、将来、より適切な補強方法が開発された際に取替え等が容易な工法を可能な限り採用することに留意する必要がある。

補強後建物の耐震性能の判定は、煉瓦造建築物の耐震診断規準 改訂第2版の適用範囲外であるため、重要文化財（建造物）耐震基礎診断実施要領記載の「エネルギー一定則」

に基づき行った。

また、有限要素解析により、面外方向の応力が煉瓦組積体の面外曲げ耐力以下となるか確認を行った。応力が耐力を上回る部分については、適宜、曲げ応力に対する補強を計画した。

2) 有限要素解析結果

現状建物における有限要素解析による面外応力の算出状況を以下に示す。解析モデルの各要素は線形要素とし、煉瓦壁及び屋根・床を2次元要素、木部材を1次元要素とする。隅部のみ柱型を考慮する。煉瓦壁脚部はピン支持とする。解析に用いる水平震度は1.0とする。

静的応力解析により、スパン中央及び隅部において、面外応力が集中しており、面外曲げ耐力が不足することを確認した。特にY方向载荷時に隅部の応力集中が顕著である。

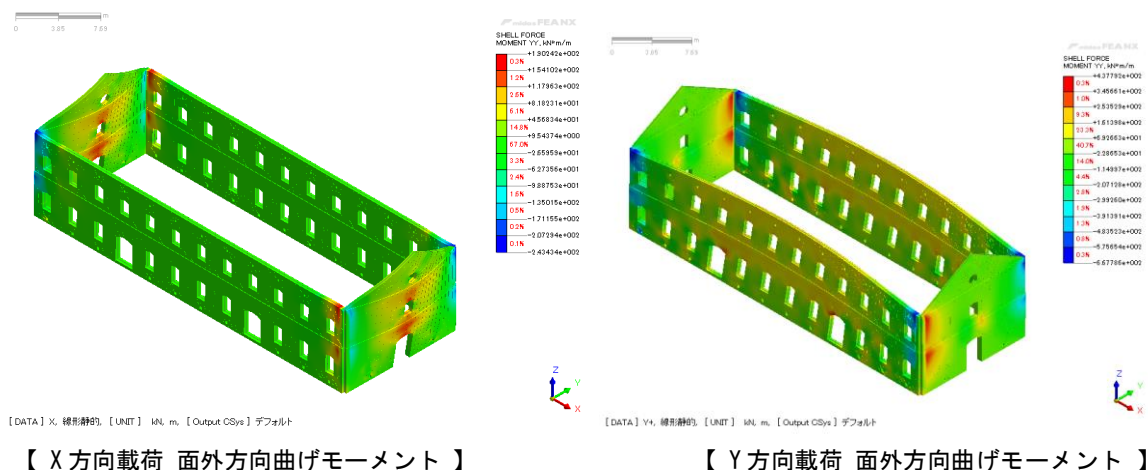


図 4.2.1 有限要素解析結果

3) 補強方法

本建物の構造的課題として、短手方向の壁量不足、剛床仮定の不成立、煉瓦目地強度の不足等が挙げられる。これらを補うため、鉄骨による耐力付与、臥梁・ブレースによる水平構面の剛床確保、鉄筋挿入とアラミド繊維目地補強による煉瓦壁の一体性を確保する補強として、内部補強の案①及び外部補強の案②が提示された。また、地震力の低減による工法として基礎免震の案③が提示されたが、建物上部への補強を最小限にすることができ一方、建物周囲を大きく掘削する必要があり、既存基礎が失われることや、工期やコスト、技術的な問題等から採用が難しいと判断された。

案①は鉄骨フレームによる建物内観への影響があるため、改良案として1階中央に補強材が入らない案①'を検討し、内観への影響低減を図った。案①(①')は外観にほとんど影響を与えず(目地補強部分を除く)、現状の景観を最大限保存することができる一方、案②は建物内部の鉄骨量を低減できるが、鉄骨バットレスを外部に設置するため、外観へ

の影響が非常に大きい。これまで実施した1～5号棟の耐震補強では、外観の保存に重点を置いて取り組んでおり、指定8棟全体として、景観を保全することが望ましいと考えられる。

以上のことから、原則として3棟共に案①'の採用が適切と判断された。

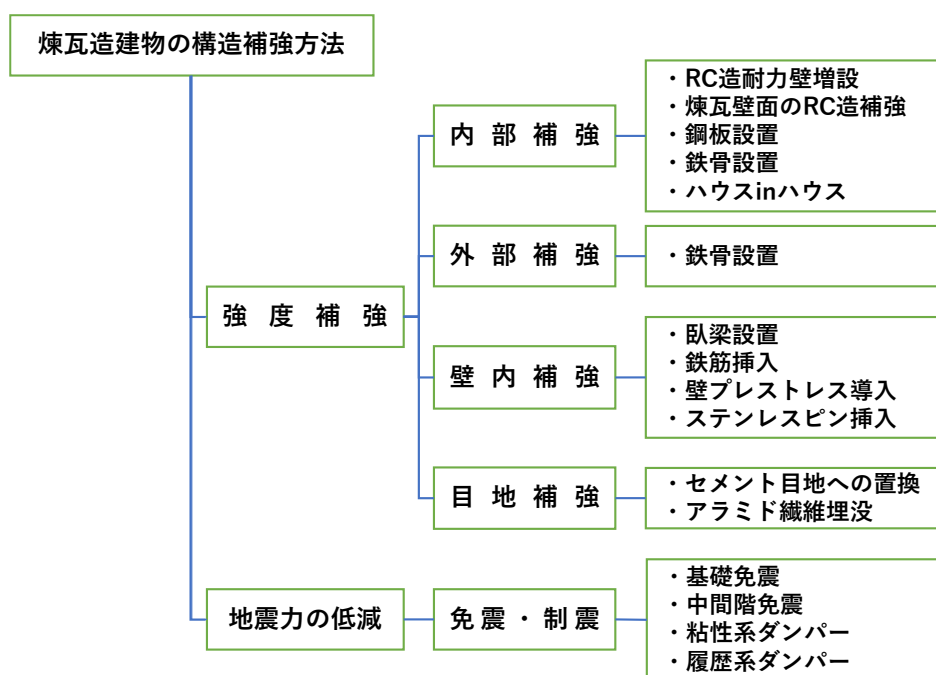


図 4.2.2 煉瓦建造物の構造補強方法

補強案①・①'：内部補強

- ・建物内部に鉄骨フレームを設置
- ・煉瓦壁内に鉄筋を挿入
- ・アラミドロッドによる目地補強

補強案②：外部補強

- ・建物外部（北東側）に鉄骨バットレスを設置
- ・2階床・軒レベルに鉄骨梁を設置
- ・煉瓦壁内に鉄筋を挿入
- ・アラミドロッドによる目地補強

補強案③：地震力の低減

- ・基礎免震層の設置
- ・鋼製ブレースによる水平構面の補強（床面、合掌面）
- （・煉瓦壁内に鉄筋を挿入） ※解析結果に応じて採用する
- （・アラミドロッドによる目地補強） ※解析結果に応じて採用する

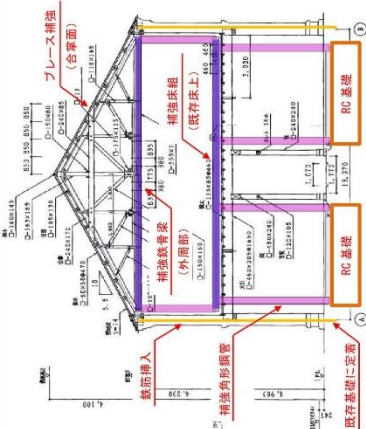
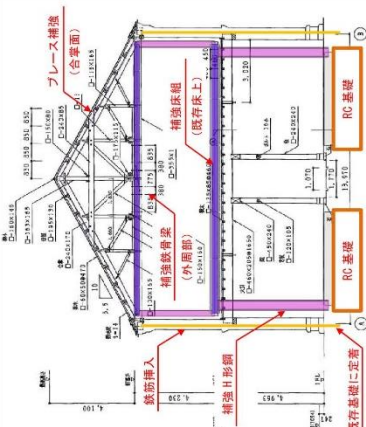
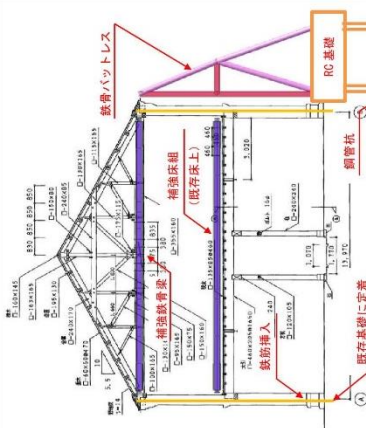
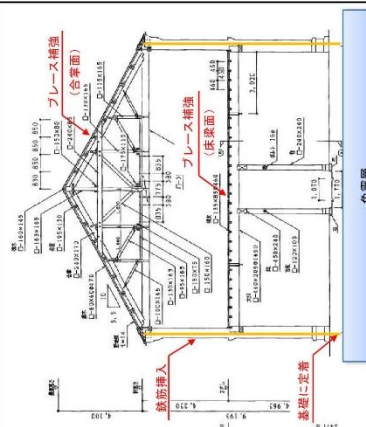
	補強案①	補強案①'	補強案②	補強案③
補強内容	- 建物内部に鉄骨フレームを設置 (柱：□ 350×350×22、梁・基礎梁：H 390×300) - 煉瓦壁内に鉄筋を挿入 (D25) - アラミドロッドによる目地補強	- 建物内部に鉄骨フレームを設置 (中央鉄柱無し) (1階柱：H 480×350、2階柱：H 350×350、梁・基礎梁：H 480×350) - 煉瓦壁内に鉄筋を挿入 (D25) - アラミドロッドによる目地補強	- 建物外部 (北東側) に鉄骨バットレスを設置 (φ 267.4×9.6、H 250×250) 2階床・軒レベルに鉄骨梁を設置 (H 350×350) - 煉瓦壁内に鉄筋を挿入 (D25) - アラミドロッドによる目地補強	- 基礎免震層の設置 (樹脂ゴム系・ダンパー) - 鋼製ブレースによる水平補面の補強 (床面、合掌面) (・煉瓦壁内に鉄筋を挿入 (D25)) ※耐圧結果に応じて採用する (・アラミドロッドによる目地補強) ※耐圧結果に応じて採用する
補強概要図				
使用性	△	△	○	◎
内観	建物内部に鉄骨柱が建つ 2階床高が変更になる	建物内部に鉄骨柱が建つが、中央の鉄骨柱を無くせる 2階床高が変更になる	1階内部の使用性に影響なし 2階床高が変更になる	内部の使用性に影響なし 水平補面の補強ブレースが見える
外観	ほとんど外観の変化なし (目地補強部のみ)	ほとんど外観の変化なし (目地補強部のみ)	バットレスが見える	外観の変化なし
コスト	鉄骨量 多	鉄骨量 多	鉄骨量 少	免震層が高額
工期	内部補強が多いため工期は中程度	内部補強が多いため工期は中程度	内部補強が少ないため工期は短い	免震層の施工に長期間を要する
その他のメリット	-	-	建物内部の制約の必要無し	鉄骨等の補強を最小限にできる
その他のデメリット	鉄骨設置に壁紙の解体が必要 建物内部に RC 基礎が必要	鉄骨設置に壁紙の解体が必要 建物内部に RC 基礎が必要 補強案①よりも鉄骨寸法が大きくなる	鉄骨設置に壁紙の解体が必要 RC 基礎が必要 基礎杭やアンカーにより引抜力の処理が必要	免震層の設置に広範囲の掘削が必要 免震装置の維持管理が必要

図 4.2.3 6・7・8号棟補強案

(3) 地震時の対処方針

地震発生時における、見学者及び施設利用者等の避難誘導、被災者の救助・関係機関への連絡、火災防止の措置について、活動の方針と具体的な内容、さらにそれを行う体制を定め、今後作成する消防計画書に記載する。

また、地震発生時の建造物の保護については、安全が確認された後で建物の破損状況を調査し、毀損が生じていた場合は、部材の保存に配慮しつつ、被害の拡大を防ぐための応急措置を速やかに行うとともに、文化財保護法に定める所定の手続きに則り、できるだけ早く復旧するように努める。

6・7・8号棟は令和5年度から保存修理事業に着手し、順次耐震補強を実施する予定である。それまでは建物内を原則非公開とし、地震時には立ち入らないよう注意喚起を行う。

4-3 耐風・その他の災害対策

(1) 被害の想定

台風などの強風時には、屋根葺材（ステンレス板、瓦、庇の鉄板）の飛散、窓ガラスの破損、倒木の発生などの被害が想定される。また大雪による災害として、瓦屋根・庇屋根の破損や落下、落雪被害、積雪による樹木の折損などが想定される。

(2) 今後の対処方針

屋根瓦・庇の屋根葺板については、日常管理において破損状況に留意し、損傷が見つかった場合は早急に補修するよう努める。特に6号～8号棟については、現段階で保存修理工事が行われておらず、瓦葺の劣化が進行した状態であるので、非常に注意を要する。また、建物周辺の樹木についても、日常的に十分な管理を行う。

台風など強風の発生が予測される天候の際は、建物周辺を立ち入り禁止にするなどの措置をとるとともに、場合によっては、建物・樹木に対して、一時的な保護・養生設備を、天候悪化前にあらかじめ設置するようにする。大雪の際も、建物周辺を立ち入り禁止にする等の措置をとる。

強風や大雪によって建物に毀損が生じた場合は、部材の保存に配慮しつつ、被害の拡大を防ぐための応急措置を速やかに行うとともに、文化財保護法に定める所定の手続きに則り、できるだけ早く復旧するように努める。