

四章 まとめ

4-1 まとめ

鹿児島県立博物館考古資料館は鹿児島県鹿児島市城山町に明治16年（1883年）に鹿児島県立興業館として建設された。現在は老朽化により公開されていないが、当時の意匠を色濃く残し、日本における石造の建築様式を伝える重要な建物である。

本調査にて現況の劣化状況の確認と耐震性能評価を行った。検討結果の概要を以下に示す。

(1) 劣化状況調査結果の概要

建物の劣化状況は建物の立地条件、経過年数、周囲環境により大きく左右されるため、建物ごとに大きく状況が異なるほか、同じ建物においても部材のGLからの高さ、雨水の侵入状況、方角による周囲の湿度状況や結露の状況により大きく異なるものとなる。以下に劣化調査結果の概要を示す。

- 床下は埋め戻しの上に配置された土間コン形式で、湿気の影響を受けやすい。
- シロアリによる被害の痕跡が見られる。
- 基礎は切り石による布基礎で、立ち上がり部分含め石造となっている。
- 基礎下には畳石状の石が配置されている。
- 小屋組みの一部に蟻害が見られる。（補修痕跡あり）
- 軒桁に白化が見られる。
- 北東部分に雨水侵入形跡あり。
- 全体にわたり漏水の形跡がみられる。
- 2F床に劣化がみられる。
- 外壁石材の劣化、風化が見られる。
- 窓枠取付金具の発錆、膨張による石材の亀裂及びガラス破損^{※1}
- 正面ポーチに漆喰剥離が見られる。
- ポーチ軒天に腐朽がみられる。
- 北西部分に不陸が見られる。
- 北西部分ほか複数個所でガラスの破損。
- バルコニー手摺にずれが発生している。
- 屋根面、パラペットに面外変形が見られる。
- 屋根材は補修されたものであるが、各所で漏水している可能性がある。
- 2F床レベルにおいても浸水痕跡が見られる。
- 北東部における石材の割れ、不同沈下。南北方向で34mmの沈下^{※1}

※1：考古資料館の保存等に関する調査研究業務委託報告書；鹿児島県立博物館,1994,3を参照

※パラペットは後補、改修時に撤去予定

改修にあたり、上記の箇所の補修、交換を行うことが望ましい。

手すりのずれについてはずれを調整のうえ、落下防止措置を講じる必要がある。意匠性、活用計画と合わせて検討する必要がある

(2) 構造調査結果の概要

鹿児島県立博物館考古資料館は 2F 建てであり、ほぼ整形の建物である。X 方向（建物長辺方向、南北方向）、Y 方向（建物短辺方向、東西方向）ともに、主たる耐震要素は石材で構成される外周壁面である。内部の木造軸組みは屋根及び天井の鉛直力を支えるのみで、耐震要素としては寄与しない。2F の間仕切り壁および外壁側の壁は木ずり下地の漆喰壁となっているが、後補であるために架構との一体性が不明瞭で耐震性能は期待できない。

建物の耐震性能と合わせて、ファサードを構成する頂部のパラペットや外壁の面外はらみだしによる崩落の検討を行う必要がある。なお、パラペットについては後補によるもので、壁体頂部にコンクリートブロックを配置したもので脚部の固定が弱く（ダボ筋程度と推定される）、落下する恐れが高いと判断される。

■ 壁要素

壁要素は外周の石造外壁および内壁の木ずり下地漆喰壁に分類される。石造外壁については表面の一部に風化および割れが見られ、目地の一部にも劣化が見られるが概ね創建当初の健全性を維持していると考えられる。石造外壁は建物の外観意匠を構成する重要な要素であるとともに構造上も地震力、風荷重等の水平力を支える重要な構造要素である。石造外壁については壁面内の水平力に対して必要とされる性能を有しているかの確認のほか、面外方向への崩落の有無を確認する必要がある。一方内部の漆喰塗の木ずり壁は内観を構成するうえでは重要な構成要素であるが後補によるもので一体性に対して不明瞭であるため、水平力の負担は期待できない。1F 天井及び北東部分の壁面が部分的に落下している箇所代表されるよう、内部に雨水が侵入し、下地が劣化している恐れもあるため、改修時に下地の健全性を確認する必要がある。

■ 軸組要素

主要な軸組構成要素は 2F 床を構成する 1F レベルにおける独立柱、床梁で、外周部は外壁石材により支持される。小屋組みも同様、外壁頂部に支えられた軒桁と、軒桁の上に配置された真束形式の洋小屋である。小屋組みまで蟻害が進行しており、蟻害の進行した部材においては補強が行われている箇所も確認できた。2F 床レベルの床梁、独立柱については雨水による白化が見られ、床の不陸が発生しているため、腐朽の程度は大きいと考えられる。外周壁については雨水の侵入による腐朽が進行しているほか、一部炭化した下地材が確認された。昭和 20 年の戦災による被災痕跡と推定される。内部の床組は長期荷重を支えるのみではなく、地震時の水平構面の確保の観点、外壁の面外はらみだしの抑制等、構造的にも重要な要素であるため、改修に際しては水平構面の伝達能力含め、構造性能を適切に把握する必要がある。木部については鉛直力を支えるのみで水平力は石造外壁のみで負担するものと想定される。小屋組みについては大正 3 年の桜島大噴火、昭和 20 年の戦災（火災による木部焼失）による被害を受けている。その都度木部は更新されており、現況の意匠を構成している。そのほかの部分についても改修時に再度確認を行い、劣化箇所は状況に応じて交換または劣化箇所の補修を行うことが望ましい。

■ 屋根、外壁

屋根は瓦葺きの屋根でこれまでに改修が行われた形跡がみられる。小屋組の高さまで蟻害が進行しており、被害の著しい部材は更新することが望ましい。

■ 基礎および地盤

基礎は切り石による布基礎で、立ち上がりともに石造となっている。基礎下は畳状に配置された石によ

る地業の上に割栗石を含む埋め戻しが配され、基礎が構成されている。北東部分で石材の割れ、ガラスの割れ等が確認でき、不同沈下の影響が見られる。また、床下部分は埋め戻しの上に土間コンが配置されており、湿気が生じやすい状況である。現状で床下換気口等がなく、内部に湿気がこもりやすい状況である。

地盤は防災科学研究所による地震ハザードステーション(J-SHIS)によると三角州、海岸低地に分類され、地盤は建設省告示第 1793 号中の第 2 種地盤程度であることが推測される。

■ 仕上げ材

外部仕上げ材は建設当初の意匠を維持しており、補修以外で新たに付加されたものは屋上パラペット以外ほとんど見られないようである。しかし、内部については 2 度の焼失により創建当初のものとは大幅に変更されているため、活用計画に応じて劣化個所の更新の上で耐震性能上必要な構造性能を確保できる仕様とすることが望ましい。バルコニー部分手すりにずれが生じているため、落下の危険性がある場合は適切な措置を講じることが望ましい。

■ その他

全体的に床の不同沈下が見られる。

(3) 現況耐震診断のまとめ

改修検討において留意する点を下記に示す。

1. 地盤

・近隣ボーリング柱状図より、GL-4.0m 以深はシラス台地で、十分な支持力を有すると想定されるが、GL-4.0m 以浅は礫混り砂質層、軽石混り砂質層、埋め土により構成されると推定される。表層地盤は N 値が小さく、揺れが増幅されやすい地盤と推定される。

・現況及び経過年数から地盤としては安定していると考えられるが、海岸低地に分類される地盤であるため表層支持力については改修計画と合わせて検討を行うことが望ましい。

・現況地盤は、平坦な地盤で、床下の土壌は概ね乾燥している。床高さは全体的に高い位置にあるため現況のままでも耐久性上の問題は少ない。しかしながら、床下の換気については埋め戻しの上に直接土間コンが設けられているため、湿気がこもりやすい状況である。

2. 基礎

・立ち上がり部分が延べ石の上に設けられた壁面まで一体の石材による基礎である。現況基礎の下に石が畳上に敷かれており、その上に割栗石を含む埋め戻し土が地業工事として施されている。1F 床は後補による土間コンクリートであるが鉄筋は確認できない。平成 6 年に実施された、考古資料館の保存等に関する調査研究業務委託報告書によると、南北方向で約 34mm の不同沈下が見られるため、上部を補強する際には基礎についても補強することが望ましい。また、石材の隙間から雨水が流入していると思われる個所もみられるため、止水対策を行うことが望ましい。地盤からの蟻害、湿気による劣化を防ぐため、新たに土間コンを設けることが望ましく、建物重量を考慮すると、べた基礎による新設基礎を設けることが望ましい。

・埋め戻しの上に直接土間コンクリートが配置されているため、湿気がこもりやすく、改修時に床下の換気について配慮することが望ましい。

3. 土台

・基礎から軒レベルまで石造で、床及び屋根を支えるために水平要素のみが木造となっているため、土台は配置されない。

4. 足元

- ・現況では石造の外壁が基礎から連続する形となっている。
- ・小屋組みと石造外壁の接続は、壁面頂部に設けられた軒桁に洋小屋による小屋組みが配置される。
- ・2F 床組みと石造外壁の接続は、顎状に設けられた石材の上に床組みが配置される。
- ・軒桁及び床組みと石材の固定方法については、羽子板ボルトを用いて緊結されていると推測されるが、詳細については改修の際に確認する必要がある。

5. 軸組・小屋組

- ・内部に設けられた木部は鉛直力を支えるのみであるが、石材との境界部分で雨水侵入による腐朽が見られる。漏水対策を講じ、湿気がこもらないようにすることが望ましい。
- ・小屋裏まで蟻害が到達しており、傷んだ部材の更新が望ましい。
- ・屋根面および床組みの水平構面剛性が不足しているため、補強することが望ましい。その際、石造外壁の面外変形に対して有効な補強とすることが望ましい。

6. 耐震性能評価（耐震診断）

- ・上記の問題点を改善しても、建物長辺、短辺方向ともに地震時に倒壊の危険性がある。
- ・耐震要素の配置バランスはよい。補強検討においても偏心が生じないように配慮することが望ましい。
- ・石造外壁の面外変形により壁面が倒壊、崩落する恐れがある。
- ・ポーチ柱およびバルコニー手摺についても倒壊及び落下の危険性があるため、主屋と合わせて補強を行うことが望ましい。

7. 課題

今回の診断に用いた目地部分の強度については試験結果を試験体のせん断面積で除すことにより算定しているがコア抜きより得られた試験体数が少なく、試験を行うことができた供試体についてもダボによる強度の影響が支配的と考えられる。なお、合成構造指針に基づきダボのせん断耐力を算定した場合、試験結果とせん断耐力は同程度となる。一方で実際の壁面でははし空きが十分に確保されているため、試験結果以上のダボ耐力を発揮することが推測されるが、不明瞭な点が多い。組積造建物の強度は目地強度の正確な把握が必要不可欠であるため、既存壁体自身で地震力を負担する耐震補強を計画する場合は、目地強度の再試験を行うことが望ましい。後補のパラペットは落下の恐れが高いため撤去することが望ましい。