

旧広島陸軍被服支廠に関する調査について

令和2年9月17日
経営企画チーム

1 概要

(1) 経緯

○ 旧広島陸軍被服支廠建物については、平成29年度、安全性等調査（耐震診断）を実施したところ、震度6強の地震により倒壊又は崩壊する危険性が高いとの結果が得られた。

このため、県として、

- ・ 早急に建物周辺の安全対策を講じること。
- ・ 被爆建物や建築物としての価値を保全・継承すること。
- ・ 県財政への影響を考慮すること。

などの観点を踏まえて、令和元年度、1棟保存・2棟解体との方針案を取りまとめた。

現在、安全対策として、令和元年度から建物の西側への倒壊を防ぐため、壁面補強調査・設計を進めている。

(2) 新たな知見

(1)の建物西側壁面の倒壊防止に係る安全対策及び実施設計業務の一環で、煉瓦塀から切り出した煉瓦の試験体による『煉瓦目地せん断強度試験』を実施したところ、煉瓦塀の強度を示す『煉瓦目地せん断強度』値として、「1.19～1.21 N/mm²」が得られた。

この値は、平成29年度調査において、煉瓦目地せん断強度として使用した「北海道規準」値「0.45 N/mm²」を大きく上回るものである。

※煉瓦目地せん断強度……煉瓦壁の目地の強度であり、耐震診断に用いるもの。

煉瓦造建物の耐震性を評価するための最も重要な指標。

※北海道規準……（一社）北海道建築技術協会が策定した「煉瓦造建築物の耐震診断規準」のこと。

煉瓦建物の耐震診等に参照される全国唯一の規準。

(3) 専門家からの助言

○ 得られた新たな知見は、被服支廠の今後の利活用の検討に、大きな影響を与える可能性があることから、煉瓦建築や歴史的建造物の修復等の専門家に意見を聴取した。

○ 専門家から得られた主な意見は、次のとおりであった。【詳細は別紙参照のこと。】

- ・ 煉瓦塀の煉瓦目地せん断強度の実測値からすると、同時期に建設された煉瓦壁の強度は高いと推定され、煉瓦壁の倒壊等の恐れは低いと判断される。
- ・ 被服支廠が建築された初期のRC造の建物について、国の施設等に使われたコンクリートは強度が高いことが多い。
- ・ 新たな知見を裏付ける意味からも、過去の資料の確認と現地調査による建物の再調査を行うことが適当である。

2 新たな知見を踏まえた建物の概略再調査

(1) 再調査の内容等

○ 専門家からの助言を踏まえ、改めて建物の損傷等の再調査を実施することとし、合わせて、建物の安全性確保に向けた補強工法の再検討等を行うこととした。

○ このため、煉瓦建築物の耐震設計経験を有する建築家等の参画を得て、新たな知見や過去の資料の分析のほか、現地調査等を実施するなど、必要な調査を実施した。

(2) 建物の損傷等の再調査

区 分		建 物 の 損 傷 等 の 再 調 査
煉瓦壁	西側	・軽微な亀裂はあるが、重大な亀裂は観察されず健全である。
	東側	・前室部に亀裂が多数ある。一般の出入りもないため、利活用の方向性が決定してから補修等の対応を行うことで良い。
	南北	・各棟の3階妻面には亀裂があり、補強が必要である。 ・3号棟南面は、道路・民家に面しており詳細な検討が必要である。
建物内部		・各棟2階、3階の耐力壁に亀裂があるが、適切に補修・補強すれば、強度的に問題はない。 ・RC造の躯体の損傷が、各棟3階柱や床面にあるが、適切に補修・補強すれば問題はない。
屋根 (瓦・雨樋)		・屋根スラブの損傷などから、雨漏りが発生している。建物が劣化するため、早急な対策が必要である。 ・地震等により、屋根瓦と下地、雨樋部分が落下する恐れがある。
窓・扉・天窗		・腐食・損傷により雨水が浸入しており、損傷の激しいものは取り換える必要がある。

(3) 建物の安全対策等の再検討

また、この再調査結果を基に、建物の安全性を確保するための補強工法の検討を行った。なお、補強工法は、確定したものではなく、今後行う詳細調査を踏まえ決定する。

区 分	補 強 工 法 等 の 内 容
○建物補強	<ul style="list-style-type: none"> ・各棟南北妻面には損傷があるため、補強のため、妻面内部に鉄骨ブレースを設置する。なお、3号棟南側については、民家が近接しているため、今後、詳細な検討を実施し、必要な補強等を決定する。 ・既存の耐力壁や床面の亀裂等を補修する。 ・レンガ壁のひび割れ等にモルタル等を注入する。
○屋根改修 ・補修	<ul style="list-style-type: none"> ・落下の危険性のある瓦や下地を撤去し、防水シートを施工する。 (※既存の屋根瓦は当面保存し、活用を検討する。) ・屋根スラブの亀裂等を補修する。 ・窓、扉、天窗等の防水対策として木製扉等を設置する。 ・軒先(雨樋)のコンクリートを撤去し、同じ形状で復元・新設する。

※検討した建物補強工法は、内部利用を想定していない。

(4) (3) の安全対策等を実施した場合の耐震指標の再試算

(3) の工法を基に、簡易な耐震診断を行ったところ、 I_s 値 (耐震指標) は、0.6以上となる可能性が高いと判断された。
なお、この I_s 値は、確定したものではなく、今後行う詳細調査を踏まえ決定する。

区 分	H29 耐震診断	R2 簡易耐震診断 (レンガ目地強度反映)	R2 簡易耐震診断 (建物補強工事反映)
煉瓦目地 せん断強度	0.45N/mm ²	1.19~1.21N/mm ²	1.19~1.21N/mm ²
Is 値 (耐震指標)	0.02~0.21	0.35~0.55	<u>0.6 以上</u>

※Is 値が 0.6 以上あれば、震度 6~7 程度の規模の地震で倒壊、又は崩壊する危険性が低いとされる。

(5) 概算工事費の検討

(3) の工法を実施した場合の概算工事費は、今後の調査を踏まえ整理する。

区 分		これまでの試算額/棟	概算工事費/棟
耐 震 性 無	外 観 保 存	約 5 億円 ・西側壁面補強工事：約 2 億円 ・屋根等の改修・補修：約 3 億円	今後の詳細調査の中で整理 〔 ・屋根等の改修・補修 〕
	内 部 利 用 無 し	約 2 8 億円 ・免震装置による耐震化：約 2 8 億円	今後の詳細調査の中で整理 〔 ・建物補強工事：・屋根等の改修・補修 〕
耐 震 性 有	内 部 利 用 有 り	約 3 3 億円 ・免震装置による耐震化：約 2 8 億円 ・内装、機械・電気工事：約 5 億円	今後の建物の利活用による

3 今後の詳細調査について

(1) 専門家の意見

- 建物の安全対策等について、再度、専門家等に意見を聴取したところ次の意見を得た。
 - ・ 基本的に、2 に掲げられる安全対策については、合理的なものと認められるが、耐震性、工事費等の再試算については、更に詳細な調査が必要であること。
 - ・ 調査に当たっては、専門家等で構成する検討組織を設置し、意見を聴取しながら進めることが望ましい。

(2) 詳細調査の進め方

- 煉瓦建築の専門家等で構成する「建物安全性等検討会議（仮称）」を設置して、意見を聴きながら、安全性を確保するための新たな耐震補強工法や、概算工事費に関する調査・検討を行い、その結果を年内を目途に取りまとめる。

◆専門家ヒアリングによる助言の内容

(記載は50音順)

氏名	意見の内容
広島大学大学院 先進理工系科学研究科 大久保 孝昭 教授 専門：建物構造・材料	<ul style="list-style-type: none"> ・日本における初期のRC造の建物は、国の施設などでは強度が高いことが多く、多様かつ安価な補強工法があるのではないかと。 ・建物の不同沈下の可能性が高い。地盤調査が必要である。
東京大学 地震研究所 災害科学系研究部門 楠 浩一 教授 専門： ・耐震工学 ・建築構造	<ul style="list-style-type: none"> ・煉瓦目地せん断強度からすると、煉瓦壁の強度は高い可能性がある。 ・建物の補強を行う際には、地盤調査を行う必要がある。
工学院大学 理事長 後藤 治 教授 専門： ・歴史的建造物修復 ・建築史 (※元文化庁文化財調査官)	<ul style="list-style-type: none"> ・煉瓦目地せん断強度の実測値からすると、煉瓦壁の倒壊等の恐れは低いと判断される。 ・屋根瓦は被爆瓦の可能性もあり、コスト面の課題があるが、活用も検討する必要がある。 ・建物の構造や現状からすると、重要文化財級の建物である。文化財指定の可能性は高い。
早稲田大学 理工学術院 中川 武 名誉教授 専門： ・歴史的建造物修復 ・建築史 (※博物館明治村館長)	<ul style="list-style-type: none"> ・大正初期の軍の建物として、コンクリートは丁寧に作られていると思われ、煉瓦目地のコンクリートせん断強度が高いことに違和感はない。 ・建物補強は、補強部分が分かる形で補強すべきである。
国土交通省 国土技術政策総合研究所 長谷川 直司 シニアフェロー 専門： ・建築構工法 ・煉瓦造構法	<ul style="list-style-type: none"> ・煉瓦壁の強度が高いため、補強は多様な工法が考えられる。 ・利活用に当たっては、地盤調査の検討を行う必要がある。
奈良女子大学 生活環境学部住環境学科 藤田 盟児 教授 専門：都市建築史	<ul style="list-style-type: none"> ・明治末期から大正初期の軍や政府の建物に使われたコンクリートは、職人が水分量等に配慮して丁寧に作っており強度が高い。煉瓦の目地用のコンクリートも同様である。 ・建物の価値は高く、重要文化財の可能性は高い。