

## 広島陸軍被服支廠の調査 (ここでは主に4号棟の結果をご紹介します)



広島支店 調査診断グループ 三川貴弘

2023年11月10日(金)  
14:00~15:00

## 広島陸軍被服支廠の調査の概要

国指定の重要文化財級の価値及び被爆建物としての価値がある旨の意見が示されている『旧広島陸軍被服支廠』について、建物の損壊等による第三者被害を予防し、価値を損なうことなく維持・保全及び利活用することを想定した耐震補強案、概算工事費等を算定、提案する為の調査を実施したのでご紹介します。



1号棟を南から見た全景

## 建物の歴史

- 広島陸軍被服支廠もしくは出汐倉庫(でしおそうこ)は、広島県広島市南区出汐にある大日本帝国陸軍の被服廠として建設された施設です。広島市への原子爆弾投下の爆心地から2670メートルの距離にあり、鉄扉が歪むなどしたが倒壊はせず、被爆者が殺到して臨時救護所となりました。太平洋戦争後は学生寮、運輸倉庫になりました。
- 構造は、鉄筋コンクリート造とレンガ造が複合する国内では希少な建築物です。また、国内で現存最古級の鉄筋コンクリート造建築物の連続した500mに及ぶ景観は、歴史的に重要文化財級の価値があるとされています。
- 現存する4棟は広島市により「被爆建物」の一つとして認定され、後世に受け継ぐため被服支廠の保存再生が熱望されています。

## 調査の概要

### 旧広島陸軍被服支廠

1号棟・2号棟・3号棟  
令和2年10月12日~11月12日  
株式会社 車田建築設計事務所

4号棟  
令和3年11月4日~11月12日  
株式会社 NSP 設計

本日のプレゼン内容は、4号棟を中心に構成しています。



# 第三者被害防止と建物の構造安全性を考えた調査

実施した調査項目は下表の通り。  
RC造、煉瓦張りという珍しい建築構造を持つ被服支廠。  
躯体のRC造の状態の把握、仕上げの煉瓦、瓦まで調査対象として実施しました。

調査項目	調査仕様・方法	調査範囲・数量
1. 煉瓦壁の強度 (煉瓦水平目地せん断強度試験)	壁面の煉瓦及び目地の一部を電動カッター及び電動ピックではつり出し、煉瓦目地せん断試験機器にて測定を行なう。	3FL×3 試料=9 試料
2. 躯体コンクリートの圧縮強度・中性化深さ	・圧縮強度試験 既存柱、梁のコンクリートよりコア採取し、JIS A 1107 に準じて公的試験所にて実施する。	3FL×3 試料=9 試料
	・中性化深さ測定 JIS A 1152 に準じて実施する。コア供試体割裂面にて計測を行なう。試験は公的試験所にて実施する。	3FL×3 試料=9 試料
3. 構造部材・非構造部材の劣化度	煉瓦外壁、床、屋根等の構造部材及び軒部等の非構造部材の安全性評価に必要な亀裂・損傷状況を確認する。軒部は、上部からの目視により、腐食の進行の度合いを確認する。	煉瓦壁、床、屋根、軒部等一式
4. 防水性能と劣化度 (目視による変質・劣化調査)	目視により屋根の下地の劣化部分、瓦などの劣化度調査を行う。外壁部分の、内側建具(木製)部分については、枠、建具の状況について調査する。	屋根・建具一式
5. 不同沈下	現状の不同沈下の状況確認を行うため、オートレベル測量機器を用いて長手、短手、窓枠部のレベル測定を行う。	長手・短手方向 屋内梁下短手
6. 構造部材リストの作成	柱、梁等の構造部材の現状の安全性評価に必要なデータの取得を行うため、構造部材の材料や寸法等をまとめたリストを作成する。	【はつり法】7 箇所 柱3箇所,梁4箇所 【電磁波レーダー法】33 箇所 梁:22 箇所,スラブ:4 箇所

## 調査状況の写真



これから調査結果をご紹介します。



## 目視調査

建物の防水性能と外壁煉瓦、瓦屋根等の非構造部材劣化度調査

対象部位	内 容
外壁	煉瓦の劣化損傷状況, 窓枠などの非構造部材の状態確認
屋根	高所作業車により目視にて下地の劣化部分や瓦などの損傷状況を確認
軒	腐食の進行の度合いを確認

## 目視調査のまとめ(外部)

調査項目	部位	第三者 通行区分	仕上材		調査方法	劣化状況			劣化の 有無 ○ 無 ×	劣化度 目録 AA A	発生される 事象	
			材質	工法・下地		劣化状況	劣化要因	劣化の 有無 ○ 無 ×				
1.1 屋根 瓦の損傷状況の確認 下地の劣化状況の確認	屋根	I	瓦	モルタル下地	目視	・屋根の傾斜に瓦の損傷が多く確認できる。 ・葺木が堅固している。 ・つなぎ金具の劣損 ・北側用種の腐食			経年劣化	○	AA	瓦の剥離 葺木の劣損 鉄釘腐食 葺木・葺土
写真No.1						写真No.2	写真No.3	写真No.4	写真No.5	写真No.6	写真No.7	
2.1 外壁 (煉瓦) 煉瓦劣損状況の確認 煉瓦目地の確認 煉瓦目地状況の確認	外壁	I	煉瓦	—	目視打診	・表面劣損の発生 ・煉瓦目地の腐蝕 ・煉瓦の汚損			経年劣化	○	A	煉瓦の剥離 漏水 鉄釘腐食 高圧洗浄
写真No.1						写真No.2	写真No.3	写真No.4	写真No.5	写真No.6	写真No.7	
2.2 外壁 (コンクリート) 花こう岩の劣損状況の確認	外壁	I	コンクリート 花こう岩	—	目視打診	・ひび割れの発生 ・劣損の発生 ・錆跡による縦リコンクリートの剥離			経年劣化	○	AA	剥離事故 漏水 剥離事故
写真No.1						写真No.2	写真No.3	写真No.4	写真No.5	写真No.6	写真No.7	

## 目視調査のまとめ(内部)

調査項目	部位	第三者 通行区分	仕上材		調査方法	劣化状況			劣化の 有無 ○ 無 ×	劣化度 目録 AA A	発生される 事象	
			材質	工法・下地		劣化状況	劣化要因	劣化の 有無 ○ 無 ×				
4.1 内装 内装の損傷状況の確認 床の劣化状況の確認	屋内	2	モルタル・木板等	—	目視	・ひび割れ ・コンクリートの劣損 ・漏水 ・その他(落書き)			経年劣化	○	AA	2F1-F1剥離 2F1-F1剥離 A 鉄釘腐食 高圧洗浄
写真No.1						写真No.2	写真No.3	写真No.4	写真No.5	写真No.6	写真No.7	
5.1 スラブ (天井・梁) スラブの損傷状況の確認	屋内	2	モルタル・ 木等による仕上材	—	目視打診	・錆跡による縦リコンクリートの剥離 ・ひび割れ ・木板等仕上材の剥離			経年劣化	○	AA	2F1-F1剥離 鉄釘の腐食 漏水
写真No.1						写真No.2	写真No.3	写真No.4	写真No.5	写真No.6	写真No.7	
6.1 通路 (屋内) 床の劣損 仕上材損傷確認	屋内 通路	2	モルタル仕上	—	目視打診	・ひび割れの発生 ・漏水 ・錆跡による縦リコンクリートの剥離			経年劣化	○	AA	漏水・鉄釘腐食 剥離事故 剥離事故
写真No.1						写真No.2	写真No.3	写真No.4	写真No.5	写真No.6	写真No.7	

## 外壁の主な劣化状況



煉瓦の劣化、欠損状況



樋の劣化(ひび割れ)による漏水



煉瓦の消失



壁端部のき裂状況



煉瓦の劣化、欠損状況



左写真黄色枠拡大:ひび割れ



鉄扉の劣化状態と軒の鉄筋腐食



左写真黄色枠拡大:損傷状況

## 屋根瓦の劣化状況



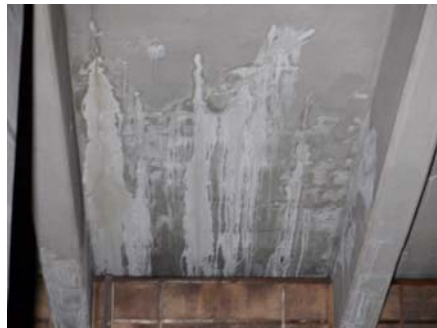
割れ



消失

## 内部の劣化状況

### 屋根部分



防水不良による漏水状況



鉄筋腐食(かぶり厚さ不足、ひび割れ)

## 内部の劣化状況

### 壁、スラブ



内部モルタルの状況  
樋からの漏水跡



梁方向に延びた多数のひび割れ

## 目視調査による全体の印象

- 爆心地から約2.5kmしか離れておらず、また築109年以上経過した建物が、現在でも大きな損傷もなく維持できており、煉瓦の耐久性の高さに非常に感銘を受けました。しかしながら、横樋においては、至る所で錆鉄筋によるかぶりコンクリートの剥落が見受けられ、第三者への被害可能性もあることから早急な補修が必要であると感じました。
- 瓦については、爆心地側は熱風によると思われる損傷が激しく現在に至るまでに何度か取替えを行っているようです。爆心地とは反対側では、大正時代に作られた瓦も現存しているということで非常に驚いた。
- 屋内については一部天井仕上げ材が崩落して調査ができない箇所もありました。3階については、屋根の劣化により雨漏りが酷く錆鉄筋によるコンクリートの剥落が多く見られました。柱梁については中性化が進んでおりますが、コンクリート中の鉄筋の腐食はかぶりが確保されていたためあまり認められませんでした。

## 煉瓦壁の強度調査 煉瓦水平目地のせん断強度試験

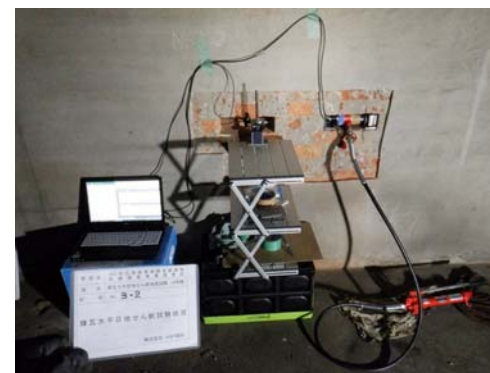
### 煉瓦目地のせん断試験の種類



引用) 歴史的建造物の構造安全性検討を目的とした調査の手引き  
監修 青木孝義  
編著 株式会社コンステック

試験方法	試験イメージ	実施建造物
一面せん断試験		旧高岡共立銀行 <sup>28</sup> A刑務所@奈良県 <sup>30</sup>
		XD図書館@東京都 <sup>41</sup> 旧門司税関 <sup>12</sup>
		シャトーカミヤ旧醸造場施設 <sup>10</sup> 今村天主堂 <sup>16</sup>
二面せん断試験		旧三井製糸所 <sup>33</sup> 九州大学本館庁舎 <sup>37, *1</sup>
		当社実績 16件 <sup>43</sup> 、旧三井製糸所 <sup>33</sup> 、九州大学本館庁舎 <sup>36</sup> 、旧内閣文庫庁舎 <sup>11</sup> 、同志社彰栄館 <sup>7</sup> 、法務省赤れんが棟 <sup>8, *2</sup> 、横浜市新港ふ頭れんが造倉庫 <sup>9</sup> 、醸造試験所 <sup>24</sup> 、舞鶴市政記念館 <sup>40</sup> 、神戸地方裁判所 <sup>20</sup> 、XF工場@愛知県 <sup>32</sup> 、西本願寺伝道院 <sup>42</sup> 、旧陸軍第九師団兵器支隊第七號兵器庫 <sup>51</sup>
原位置せん断試験		<拘束あり>九州大学本館庁舎 <sup>36</sup> 某鉄道高架橋 <sup>4</sup> 当社実績 3件 <sup>44</sup> 西本願寺伝道院 <sup>42</sup> 京都旧技術史料館 <sup>45</sup>

### 原位置せん断試験



- この調査は目地のせん断強度試験を現場で実施できるという特徴があります。
- 通常、目地のせん断強度試験は、試験に供する目地が完全に含むようにコアなどサンプリングした試験体によって行います。
- この場合、本来上部構造からの重量などが考慮されています。
- 目地せん断強度の目安として煉瓦造建築物の耐震診断基準 改訂第2版、2015.5、(一社)北海道建築技術協会に示される「煉瓦目地のせん断強度 0.45N/mm<sup>2</sup>を有しているか確認します。

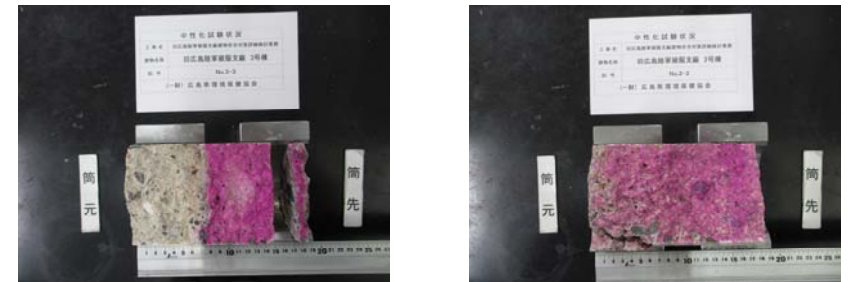
# 躯体コンクリートの強度・中性化の調査 (コア採取)

電磁波レーダにて鉄筋位置を探索  
コアボーリングにてコアを採取



# コンクリートコアによる試験

- ・コンクリート圧縮強度試験  
コンクリート圧縮強度試験は、既存柱、梁のコンクリートよりφ100mmコアを採取し、JIS A1107 に準じて公的試験所にて実施した。
- ・コンクリートの中性化深さ測定  
中性化試験は、圧縮強度試験後のコア供試体を割裂し、その面にて計測を行なう。試験はJIS A 1152 に準じて公的試験所にて実施した。

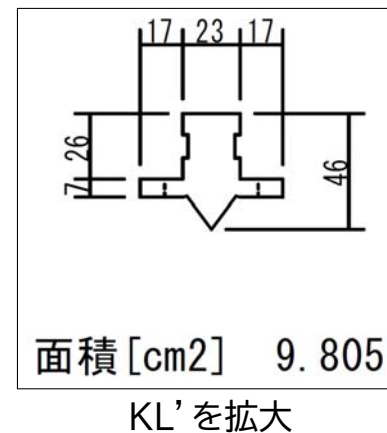


# 柱梁の鉄筋量調査・実態調査



# 実態調査 使用されていた鉄筋の形状

主に主筋としてアメリカ製のカーンバーが使われていた。



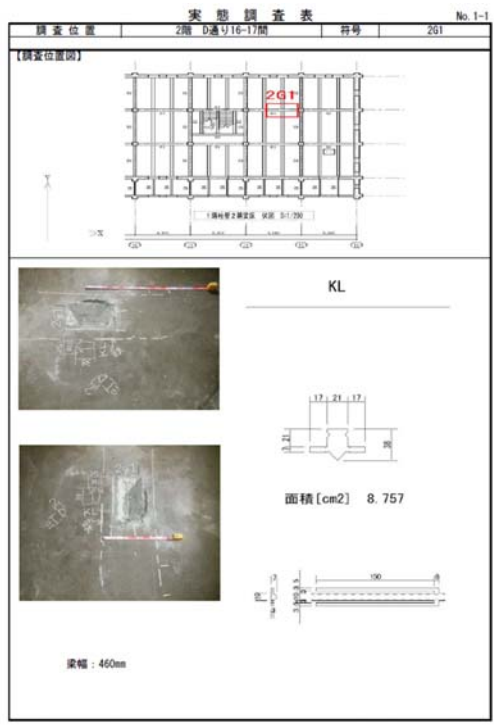
鉄筋断面リスト 1/5

KL'	KL	KW
 面積 [cm2] 9.805	 面積 [cm2] 8.757	 面積 [cm2] 7.279
KS	KS'	KS''
 面積 [cm2] 6.306	 面積 [cm2] 4.864	 面積 [cm2] 5.417
S1-1(1F 柱主筋)	S2-2(2F 柱主筋)	S3-2(3F 柱主筋)
床 鉄筋 		

# 実態調査 部材リスト (明らかになった部材断面)

部材	101	102	103
断面			
寸法	400x400	400x400	300x300
位置	4-10B (12-13)	4-20B (12-21)	4-20B (13-14)
備考	4-9-102	4-9-102	4-9-102

部材	101		102		103		104		105		106		107		108		109		110	
位置	端部	中央	端部	中央	端部	中央	端部	中央	端部	中央	端部	中央	端部	中央	端部	中央	端部	中央	端部	中央
断面																				
寸法 (x-y)	300x300		300x300		300x300		300x300		300x300		300x300		300x300		300x300		300x300		300x300	
上層部	1-4C	1-4C	1-4C	1-4C	1-4C	1-4C	1-4C	1-4C	1-4C	1-4C	1-4C	1-4C	1-4C	1-4C	1-4C	1-4C	1-4C	1-4C	1-4C	1-4C
下層部	2-4C	2-4C	2-4C	2-4C	2-4C	2-4C	2-4C	2-4C	2-4C	2-4C	2-4C	2-4C	2-4C	2-4C	2-4C	2-4C	2-4C	2-4C	2-4C	2-4C
筋径 (mm)	3-4C		3-4C		3-4C		3-4C		3-4C		3-4C		3-4C		3-4C		3-4C		3-4C	



## 不同沈下量の測定

梁上部を測定位置として測定する。  
窓枠部の測定では面台中央を測定位置として測定する。



測定状況

## 調査担当としての感想

- はつり出した鉄筋が、普段見ることのない鉄筋(アメリカ製)であったので、構造部材リスト(鉄筋)作成に時間を要しました。
- また、調査期間中に地元テレビ局、新聞社など多くの取材があったり、被服支廠の見学会があったりして非常に注目を集めた調査でありました。





ご清聴ありがとうございました。

引続き広島レストハウスの調査から工事までをご紹介します。

