

# 歴史的建造物の保存再生に求められる技術

建築生産研究グループ グループ長 長谷川 直司

## 目次

- I はじめに／保存再生の最前線
  - II 建築研究所と歴史的建造物
  - III 歴史的建造物として守るべき価値ならびに修理・修復を困難とする状況
    - 1) 守るべき価値とは
    - 2) 困難な現状
  - IV 修復設計・修復施工現場から求められている技術
    - 1) 基本的な考え方
    - 2) 技術の実施と評価
  - V おわりに／一般建築技術を歴史的建造物に適用するために
- 参考文献

## I はじめに／保存再生の最前線

歴史的建造物が保存され活用されるためには、たゆまぬ定期的な修理・修復が大前提である。特に文化財に指定された歴史的建造物の修理の定義には維持修理と根本修理があるが、前者には屋根葺替、塗装修理が該当し平均約30年周期で、後者には解体修理、半解体修理が該当し平均約150年周期で行われている。このようにして古代・中世・近世の木造の文化財建造物は保存がなされてきているのである。

一方で、幕末期以降の近代期に生産された建造物が保存再生の対象となってきている。年代区分としては近代（明治・大正・昭和）として括られてしまうが、これを第二次世界大戦期以前以降で分け、建築物でいえば近代建築と現代建築といえることができる。また、近代化遺産と呼称される建造物も順次、文化財指定が進められている。近代化遺産とは、近代的手法によって、主に幕末から第二次世界大戦期までの間に生産され、わが国の近代化に貢献した産業・交通・土木に係る文化財を包括的に表す用語である。平成26年12月10日現在245棟ある。典型的な近代化遺産である旧富岡製糸場（写真-1）が世界遺産に登録されたことは記憶に新しい。

こうした近代期の建造物ももちろん、たゆまぬ定期的な修理・修復がなされることが前提となって保存・再生・活用がな

されるのである。

ただ、近代期の建造物は近世以前の伝統木造建造物とは異なる材料・構造・構工法によって生産されているものがあり、伝統木造建造物の修理・修復において確立され評価された技術では対応できないことがある。したがって修理・修復にあたっては新たな知見が必要でまた新たな技術が採用される必要がある。

まず材料、構造では近世以前には見られない煉瓦造や鉄筋コンクリート造、鉄骨造が現れる。これらの活用にあたっては、耐震対策が必須となる。また材料劣化に対する対策にも新たな方策が求められる。保存再生の最前線である。



写真-1 世界遺産 国宝 旧富岡製糸場 東置繭所

近代化遺産に着目してその構造種別で分類すると図-1 となる。最多は鉄筋コンクリート造、鉄骨鉄筋コンクリート造、鉄網コンクリート造を含むコンクリート造である。

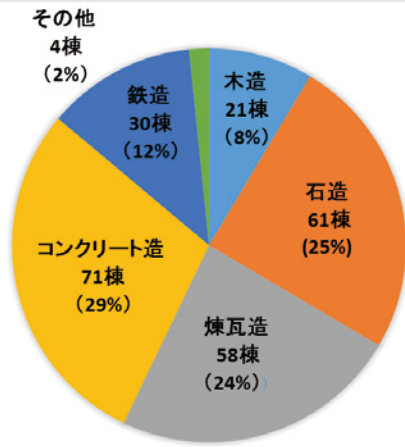


図-1 近代化遺産の構造種別（平成 26 年 12 月 10 日現在）  
参考文献 2）の西岡聡文化財調査官の作成図を時点修正した

本稿では、近代的な構造・構工法で生産された歴史的建造物について、保存再生のための修理・修復のために求められる技術とその評価について記すとともに、従前は歴史的建造物・文化財建造物に関わることのなかった一般の建築技術者が修復工事に携わる機会が創出され、むしろ積極的な参画が期待されていることを述べるものである。

## II 建築研究所と歴史的建造物

建築研究所では建設省建築研究所の時代から文化財を含む歴史的建造物の修復にあたって、調査方法や修理技術に関して、依頼を受け技術支援を実施してきた。かつては例えば国史跡原爆ドーム（旧広島県産業奨励館／煉瓦造）、重要文化財法務省旧本館（煉瓦造）、重要文化財日本ハリストス正教会教団復活大聖堂（ニコライ堂／煉瓦造）の修復にあたって材料・生産系の研究者が、重要文化財旧神戸居留地十五番館（木骨煉瓦造）および重要文化財旧トーマス住宅（煉瓦造）の阪神淡路大震災以降の構造補強ならびに旧枢密院庁舎（鉄筋コンクリート造）の補強にあたって構造系の研究者が現地で技術支援を行った。

表-1 平成 26 年度に建築研究所が技術支援している歴史的建造物の調査・修復に関する委員会等

委員会等の名称	委員会等の業務内容
重要文化財岩手銀行（旧盛岡銀行）旧本店本館保存修理工事指導委員会	保存修理事業を行うにあたり、専門的な見地からの意見をj得る
国指定重要文化財シャトーカミヤ旧醸造場施設保存修理工事有識者会議	保存修理工事の指導・助言
重要文化財横利根閘門保全対策検討委員会	今後の管理方法について検討を行い、保存管理計画の策定に向けて、その妥当性を審議し評価する
富岡製糸場保存修理委員会	保存修理及び整備事業に関し必要な指導および助言を得る
富岡製糸場遺構調査検討部会	富岡製糸場の内容確認審査（発掘調査）と今後の史跡整備等について協議・指導等を行う
「重要文化財日本煉瓦製造株式会社旧煉瓦製造施設保存活用計画」策定検討委員会	維持管理や修理、改修等を行うために、保存計画策定するものであり専門的な見地から計画策定に協力を得る
重要文化財旧前田家本邸洋館耐震工事検討委員会	耐震調査および工事を実施するにあたり指導および助言を得る
神奈川県本庁舎文化財調査等に関する検討会	本庁舎の文化財調査、保存活用計画策定等を実施するに当たり学識経験者から意見を聴取し、文化財調査等に反映させる
佐渡市建造物保存活用に関する専門家会議	保存活用計画策定に向けて構造等の指導
京都国立博物館日本館耐震性能に関する小委員会	耐震に関する技術指導を行う
重要文化財梅小路機関車庫耐震対策工事委員会	今後の保存・活用に向けた包括的な課題を有することに鑑み、各分野の学識経験者より学術的知見を得るものとする
重要文化財旧美敷水源地水道施設保存整備検討委員会建造物保存修復検討部会	文化財建造物保存修理に係る事項を専門的な見地から検討する
広島平和記念資料館再整備専門委員会	保存整備にあたり協議・検討を行う
重要文化財 世界平和記念聖堂 建造物耐震診断検討委員会	耐震性の評価と耐震補強の要否を判断するため、各種の試験・分析、劣化・破損調査を受けて耐震診断及び補強方法、ならびに保存及び補修計画の検討を行う
旧志免鉱業所堅坑槽保存修理事業検討委員会	文化財建造物の材料に関し専門知識を有する者に指導助言をしていただく
重要文化財黒島天主堂耐震化等調査委員会	管理、活用方法の改善を図ることを目的として基礎診断、各種調査、修理方針に関する検討を行う

こういった研究所の伝統は今日まで継承されており、建築研究所では平成26年度においては表-1に示す歴史的建造物・文化財建造物の調査や修復にあたって、研究者が委員会に参画する形式をとることによって技術支援を行っている。

### III 歴史的建造物として守るべき価値ならびに修理・修復を困難とする状況

#### 1) 守るべき価値とは

保存しかつ極力そこなわれないようにすべき歴史的・文化的価値とは何か、であるが、世界文化遺産登録の採択基準になっている「オーセンティシティ」が歴史的建造物として守るべき価値の要素であるといつてよい。

オーセンティシティ (authenticity) の訳語として「真正性」あるいは「真実性」「真純性」という記述がなされる。また、むしろ「由緒正しき」といったほうが正しいニュアンスが伝わる、と提案する学者もいる。ようするに“本物である”ということを表する語であるが日本語では必ずしも的確な一語は無いようである。

さて、オーセンティシティの具体のなかみであるが、歴史的建造物のオーセンティシティを保証する条件として、1964年の第2回歴史記念建造物関係建築家技術者国際会議で決められた国際的な憲章である「ヴェニス憲章」(正式には、記念建造物および遺跡の保全と修復のための国際憲章)では意匠 design、材料 material、技術 workmanship、周辺環境 setting の4つの側面において真正であることを要求した。

この考え方は長い間受け入れられてきたが、問題も生じてきた。つまり、憲章の原案作成が西欧中心でなされたため、対象となる歴史的建造物は石造を主とする組積造でありこれを念頭においた内容になっており、したがって特に我が国のように木造を主とする歴史的建造物への適用にはかなり大きな違和感が存在していた。意匠の同一性については理解がし易いものの、材料、技術、周辺環境(立地)の変更が不可とされては、木造の歴史的建造物における腐朽部材の差し替えや解体移築によって保存されている場合はオーセンティシティが消滅していると評価されてしまうことになるのである。

こうした事情を背景に1994年にはヴェニス憲章を修正・補完する「オーセンティシティに関する奈良ドキュメント Nara Document on Authenticity」が世界文化遺産奈良会議で採択された。これによると、ヴェニス憲章で定められた4側面を含む多様な情報源 information sources の信頼性と確実性に関する

概念へとオーセンティシティを拡張したということである。奈良ドキュメントは、文化遺産の意義はその遺産そのもののうちに先験的に存在するのではなく、これをひとつの情報源ととらえ、ここからいかにオーセンティックな情報を得ることができるかにかかっているという理解のうえに構築されている。文化遺産の価値は有形無形の情報の伝達される総体としてあるという考え方となっている。具体には、オーセンティシティを保証する視点は、①形態 form と意匠 design、②材料 material と材質 substance、③用途 use と機能 function、④伝統 tradition と技術 techniques、⑤立地 location と周辺環境 setting、⑥精神 spirit と感性 feeling、ならびにその他内外的要因の7つの概念群である。技術や精神、感性などのように無形の文化遺産にまで踏み込んでオーセンティシティを判断しようとしている点に特色がある。

ヴェニス憲章に代表される伝統的な文化財保護の考え方は、モニュメントとして残された記念物の当初材を重要視して、ハードな保存を中心として組み立てられたものであった。オーセンティシティに関する奈良ドキュメントの採択によって、建造物等のいわゆる不動産文化財は文化の情報を伝える根源であるものの、それだけで情報は完結するものではなく、無形の文化財を情報の一翼を担うものとして評価する視点が文化遺産評価の分野で初めて国際的に認められた。奈良ドキュメントは世界文化遺産の評価基準にも大きな影響を与えており、世界遺産のみならずひろく文化遺産一般の概念を無形文化財にまで拡げて評価する契機をつくった点で重要であるとされている。

また、保存は“遺産が帰属する文化の文脈のなかで考慮”されるべきであるという文章が付加され、オーセンティシティの追求にも文化的多様性が認められたのである。つまり、何がオーセンティックであるかは、その土地の文化的伝統が決めることであり、十分に自覚的であればそれぞれの地域の従来の方法を用いてよいとされた。また伝統も変化せざるを得ないから、オーセンティシティの基準も不変とはいかなくなる。しかし当然のことながら拡大解釈は危険である。

#### 2) 困難な現状

概して、歴史的建造物の現状は保存再生にあたって厳しい状況にある、といえる。特に近代期の新たな構造、構工法で生産された建造物は、西洋伝来の技術が必ずしも咀嚼されずに適用された建造物は当初の設計、施工に不備が存在しているかもしれない。経年による材料劣化に起因する部位、部材の劣化現象





写真-2 重要文化財 旧志免鉱業所堅坑槽 (福岡県、鉄筋コンクリート造、1943年)

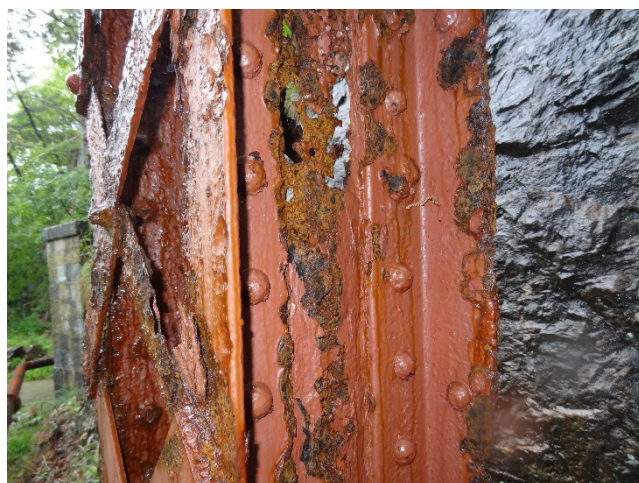


写真-3 重要文化財 旧佐渡鉱山採鉱施設 大立堅坑槽 (新潟県、鉄骨造、1940年)



写真-4 重要文化財 旧美敷水源地水道施設 附管理橋 (鳥取県、鉄骨造、1920年)





写真-5 重要文化財 シャトーカミヤ旧醸造施設（茨城県、煉瓦造、1903年）平成23年東北地方太平洋沖地震によりゲブル部分がおそらくロッキングして被災した

には相当厳しいものがある。鉄筋コンクリート造における鉄筋の腐食膨張によるコンクリートの爆裂や鉄骨造における鉄部の腐食による断面欠損は多かれ少なかれ、いずれのケースにおいても発生している。耐震性能は、今日の診断技術を適用して診断する方法が一般的にとられるが、結果はNGが出ることが多い。通常の対応であれば取壊し建て替えのところであるが、文化財に指定された建造物ではなんとかして保存する手立が講じられなければならない。写真-2～5に厳しい現状を掲載する。

#### IV 修復設計・修復施工現場から求められている技術

##### 1) 基本的な考え方

文化庁が制定した「重要文化財（建造物）保存活用計画策定指針」、「重要文化財（建造物）耐震診断指針」の二つの指針がある。前者では保存管理計画を策定するにあたってまず、重要文化財建造物の部分（屋根、壁面外観または各部屋を単位）について保存部分、保全部分、その他部分を設定することになっている。つぎに部位（室内の壁面、床面、天井面、窓および窓枠、暖炉、軒飾り等を単位）について次の五つの基準に設定することとしている。

- 基準1：材料自体の保存を行う部位
- 基準2：材料の形状・材質・色彩の保存を行う部位
- 基準3：主たる形状および色彩を保存する部位
- 基準4：意匠上の配慮を必要とする部位
- 基準5：所有者等の自由裁量にゆだねられる部位

当該文化財の価値をどこに認めるかによって、保存と活用のバランスのなかで上記の仕分けがなされなければならない。

また、耐震対策については後者の指針において、耐震要素の設置にあたっての指針が示されている。つまり、

- ① 伝統的な補強方法を優先的に検討する。
- ② 部位の全体におよぶ変更は避ける。
- ③ 付加物による補強は本来の素材やデザインに配慮し本来と同一性状の材料による手法と新素材使用について検討する。
- ④ 新しい素材や工法による場合は性能が実証されていること。
- ⑤ 補強による違和感が生じないこと。
- ⑥ 一方で補強の付加物は本来の構成部材と異なることが認識できること。
- ⑦ 将来行われる修理の容易性と耐震工・補強技術の進展に配慮して付加物の除去・更新が可能な工法・仕様を検討する。
- ⑧ 施工や維持管理の容易性に配慮する。⑨ 工事中の耐震安全性を確保する。

ということで、構造補強にあたっては、文化財の文化財的価値を少しでも損ねないように必要最小限の措置を上記に照らして行わなければならない。特に⑦については近年よく言われるようになってきた。今の時代の最新の智恵によった補強がなされるにしても、将来において、文化財にとってもっとよい補強方法が可能になったとき、今回補強した耐震要素を撤去して補強前の状態に戻すことができるということで、これを「可逆性」という。

近代期の新たな材料・構造・構工法によって生産された歴史的建造物の修理・修復の原則を整理して記せば、文化財一般に共通することではあるが、次の5項目が重要である。

- 1) 価値を尊重すること
- 2) 実証性を尊重すること（復原等にあたっては推測によらず確度の高い根拠に基づくこと）
- 3) 全体性を保持すること（部分、部位の整合性を図ること。上記③～⑥への配慮を含めて）
- 4) 最小限の措置とすること（可逆性への配慮を含めて）、5) 安全の確保・機能を維持すること。

##### 2) 技術の実施と評価

求められている技術を列挙すれば以下のものが今のところ考えられる。

- ・オリジナル性を保存継承するための技術→各部材の価値付けと遣し方
- ・活用のための安全性確保の技術→構造解析・モデル化、構造補強、耐震対策

- ・アクセスの容易性確保の計画技術→ユニバーサルデザイン
- ・劣化現象の回復、遅延のための技術→コンクリートのアルカリ性回復、中性化進行速度の低減、鉄部腐食進行の阻止、地下水吸上げを止める止水層の設置
- ・可逆性（後年のより優れた技術に差し替えることができるように今回の措置を撤去して措置前に戻ることができる性能）のある修復の設計・施工技術
- ・補強材、付加措置のデザイン性
- ・適用技術のコストダウン

以降、煉瓦造と鉄筋コンクリート造について今日における対応の現状を述べる。

### ① 煉瓦造建造物の修理・修復技術とその評価

昭和40年代の終わりから、重要文化財旧近衛師団司令部庁舎の煉瓦外壁補強の工事が行われた。もともと煉瓦造の建物なので構造躯体としては煉瓦壁である。ここでは補強のために外壁の内側に鉄筋コンクリート壁を増打つ、という工法が採用された。施工方法は、既存の煉瓦外壁の内側を型枠代わりにして配筋し、返しの型枠を立ててコンクリートを打設する。これにより新規の鉄筋コンクリート壁が構造躯体となり、既存の煉瓦壁はあたかも外壁仕上材のような役割になる。この方法は概念的に非常に分かりやすいし工事の信頼感がある。同様な工法を採用したのは、日本建築学会業績賞を受賞した京都中京郵便局（図-2）、重要文化財同志社大学ハリス理化学館やトヨタ産業技術記念館など多い。しかし今日では、少なくとも重要文化財建造物でこの工法を採用することはない。なぜならこの工法は可逆性に乏しいと評価されているからである。煉瓦壁に張り付いたコンクリート壁は、煉瓦壁を傷めることなく撤去することは不可能である。

煉瓦壁の補強に、鉄板を裏打ちする工法も試みられている。重要文化財旧香港上海銀行長崎支店、東京都港区指定有形文化財明治学院礼拝堂がその例である。同様な発想として、炭素繊維シートを煉瓦壁に密着させる工法も旧呉海軍工廠火工場機械室でなされている。室内空間を狭めることなく活用できる方法である。ただし可逆性と内装の保護の観点から重要文化財では使用範囲が限られるであろう。

鉄骨フレームを新設して地震力を受ける工法が近年では多く採用されている。この工法は比較的、可逆性が担保されていると考えられている。嚆矢は重要文化財同志社大学彰栄館である。

近年では重要文化財旧手宮鉄道施設機関車庫三号（図-3）がある。建物の外部から補強した重要文化財旧山形県議会議事堂（図-4）や重要文化財シャトーカミヤ旧醸造施設（写真-6）の例がある。鉄骨フレームを適切に設置し、特に煉瓦壁頂の変形を押さえることができれば、強震時に建物全体の倒壊を防ぐことはできるが、煉瓦壁自体の補強を等閑視すると、煉瓦がはじけ散る事態が生じる。東日本大震災の被災地で指定外の煉瓦造建造物でみられた。

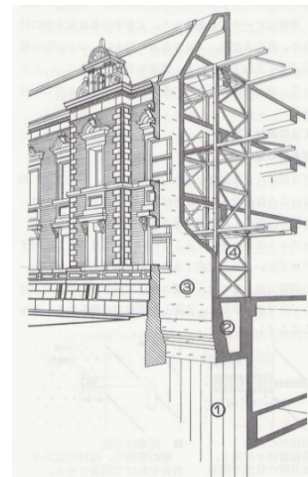


図-2 中京（なかぎょう）郵便局では、当初の煉瓦外壁の内側に鉄筋コンクリート壁（200×300mm）を新設してアンカーボルトにより緊結した。図中③が新設壁、④は仮設の鉄骨タワー。図は「建築記録／中京郵便局」より

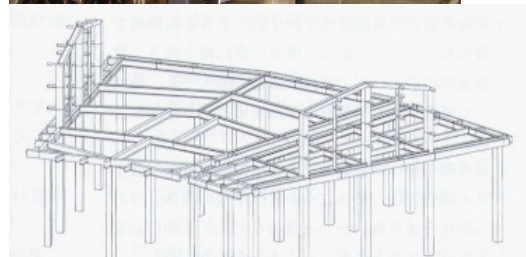


図-3 重要文化財 旧手宮鉄道施設機関車庫三号では、鉄骨フレームにより補強を行った。比較的、断面の大きな角形鋼管を用いたが、色を黒にしたことや展示物の機関車との親和性からあまり目立たない。新設鉄骨の基礎には、地盤改良工法のひとつである深層混合処理工法を適用した。下図は「重要文化財旧手宮鉄道施設（機関車庫三号ほか）保存修理工事報告書」より



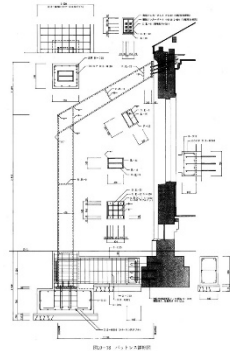


図-4 内部空間の価値を守るため内部からの補強を避け、外部にバットレスを新設することにより耐震補強を施した。文化財建造物としては外部に異物が露出するやりかたはそれまでは問題外とされていた。バットレスのデザインの基本方針は、①本体と素材を変え後補であることを明確にする。②本体との接触面をなるべく減らす。③本体と競合させないよう形を単純化させる、とした。右図は「重要文化財山形県旧県庁及び県会議事堂保存修理工事報告書」より

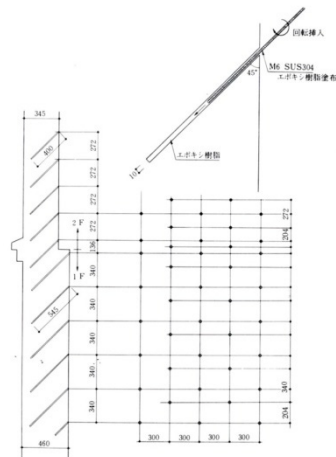


図-5 補強ステンレスピンの割付および断面図。図は「石川県立歴史博物館（旧金澤陸軍兵器支廠兵器庫）保存工事報告書」より。振動ドリルを使用して一階壁では深さ 545 mm まで下方 45 度に穿孔（10 φ）し、穿孔口から予めエポキシ樹脂を注入し、同じくエポキシ樹脂を塗布したピン 6 φ を回転させながら挿入する



写真-6 重要文化財 シャトーカミヤ旧醸造施設醱酵室背面の鉄骨バットレス補強。ここでは丸形鋼管、接合部の形状やその色合い、テクスチャなど、補強材のデザイン性が追求された

煉瓦壁体の補強のために、ステンレスピンを壁に対して斜め 45 度の角度で打って煉瓦同士を縫合し固める、という工法がある（図-5）。重要文化財旧金澤陸軍兵器支廠（石川県立歴史博物館）で採用された。また重要文化財舞鶴旧鎮守府倉庫施設のうち、弾丸庫並小銃庫（まいづる智恵蔵）は指定前に、雑器庫並預兵器庫（赤れんが工房）は指定後にこの工法が施された。この工法は煉瓦壁体内ではステンレスピンが煉瓦を貫通しかつ残存することになる。可逆性にこだわったとして、将来的にピンを撤去することは不可能である。

最近、採用されてきている煉瓦壁補強工法に、目地部に高強度、高剛性のアラミド繊維ロッドを仕込む方法がある（図-6）。これによって壁の面外方向の耐力を向上させ、靱性も増加させることができる。また、煉瓦壁への干渉（傷つける）範囲を既存の目地の部分的な範囲とすることで煉瓦壁部材の損傷を低く抑えている。

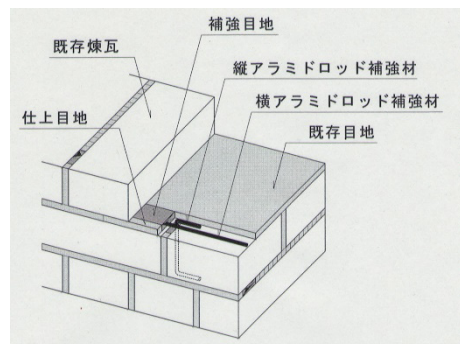


図-6 アラミドロッド挿入目地置換補強工法。縦横の目地部に高引張強度のアラミド繊維ロッドを挿入し目地を置換することによって壁の引張耐力およびせん断耐力を向上させる工法である。既存目地を表面から除去した後、径 3mm のアラミド繊維ロッドを補強目地材に用いて壁内に埋め込むことで、壁体に引張耐力の付加を行う。図は煉瓦造耐震補強研究会提供

東日本大震災を被った煉瓦造建造物は被災地にいくつかあり、指定外のもののなかには倒壊したり、前述のように倒壊は免れたものの煉瓦がはじけ散ったものがあり既に解体撤去されたものもいくつかある。一方で茨城県内の指定外の某煉瓦造建造物は

被災前から喫茶店の用途で地域に親しまれていたが、地震動で煉瓦壁がずれ、隙間が開き面外に数センチもずれてほぼ大破と評価された。しかし関係者有志、地元自治体の尽力で、鉄骨フレームとステンレスピン補強の組み合わせで生き返った。面白いことに、ずれた面はずれたままで固めた（写真-7）。このような方法は前例を見ないが、解体等して煉瓦を積直すよりは評価できると思われる。煉瓦積みにおいて、オリジナルの煉瓦積みこそがオーセンティシティの肝要であると考えられるのである。

その他、煉瓦造建造物の移築がなされたこともある。重要文化財誠之堂は東京都世田谷区から埼玉県深谷市に移築された。その際、煉瓦壁は搬送しやすい大きさに分割され移築先で組み立てられた。当然、壁切断面は水平・垂直とも外観に現れるが、ここではあえてそれを隠していない。ただし、この移築工事は指定前であった。



写真-7 茨城県内の指定外の某煉瓦造建造物。鉄骨フレームとステンレスピン補強を施した。地震によりずれた面はそのまま固めた。この建物にとって震災を受けたことも歴史のひとつとして刻んでいる

## ②鉄筋コンクリート造建造物の修理・修復技術とその評価

鉄筋コンクリート造の重要文化財建造物で、大規模に修理・修復した例は未だない。したがって今後の課題であるが、それは近い将来、必ず大きな課題として考えなければならない。

時代的には、多くは大正期・昭和戦前期の近代建築であり、規模の比較的大きなものは現代建築である。

鉄筋コンクリート造において、煉瓦造より深刻な問題は、躯体の劣化対策と施工不良対策である。重要文化財の指定の際には、原則的には劣化状況や施工不良状況は必ずしも勘案されず、建造物としての歴史的、文化的価値を評価して指定されるものがあるから、修理の際には苦慮することがある。

鉄筋コンクリートの基本的な劣化は、コンクリートのひび割れと鉄筋の腐食およびそれらの相互関係であることは建築研究所におけるかつての研究で指摘されているところである。

現実の、鉄筋コンクリート造の文化財ではこれらの劣化が顕著な場合が多い。この劣化を修理・修復し、さらに今後の耐久性を付与することは容易なことではない。

鉄筋コンクリート造においてはオーセンティシティの要素の一つとされている「材料 material」についてこれを守り抜くことは相当厳しいといわざるを得ない。中性化したコンクリートや腐食した鉄筋を無理に保存することに合理性は認めがたい。しかし、更新建替えをして意匠と空間をさえ再現すればいい、という考え方にも同調しかねる。また当時の施工方法や材料設計の復原に拘泥するあまり、劣化現象、劣化の繰返し改善されないのでは修理工事の名に値しないことにもなりかねない。

中性化の抑制あるいはアルカリ性復活のための現代の技術としては、溶剤の含浸や電気化学的な方法があり、歴史的建造物に施された事例もあるが、可逆性の観点と歴史的建造物の破壊範囲の大きさから慎重な対応が必要であろう。

写真-2 に示した重要文化財旧志免鋳業所塹壕の修理方法の検討は今後の課題である。

また、昭和戦後まもなくに設計され竣工した、ともに鉄筋コンクリート造である重要文化財世界平和記念聖堂（写真-8 意匠設計 村野藤吾、構造設計 内藤多伸）や重要文化財広島平和記念資料館（写真-9 意匠設計 丹下健三、構造設計 松下清夫）も今後の修復工事が控えている。



写真-8 重要文化財 世界平和記念聖堂（広島県、1954年）





写真-9 重要文化財 広島平和記念資料館（広島県、1955年）

## V おわりに／一般建築技術を歴史的建造物に適用するために

免震構工法が煉瓦造や鉄筋コンクリート造の歴史的建造物に採用されるようになってきた。いわゆる免震レトロフィットと呼ばれる技術で、一般における免震技術の進展が文化財に応用されてきている。嚆矢は、阪神大震災で倒壊したものの焼失は免れた重要文化財旧神戸居留地十五番館で、その復旧の際に免震構工法が採用された。

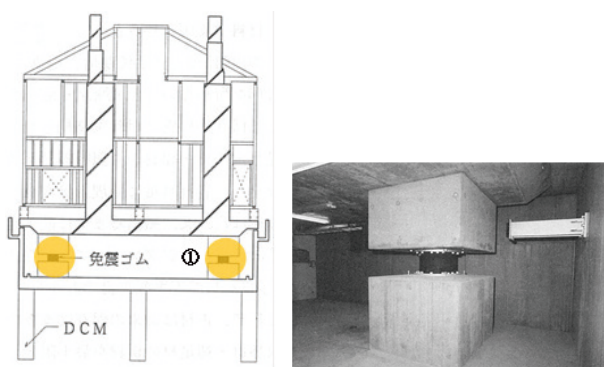


図-7 重要文化財 旧神戸居留地十五番館（兵庫県、木骨煉瓦造、1881年頃）重要文化財で初めて免震構工法が採用された。図は「重要文化財（建造物）耐震診断・耐震補強の手引き（文化庁文化財部）」より

昭和40年代に煉瓦造建造物の耐震補強に際して、煉瓦壁に鉄筋コンクリート壁を貼り付ける構工法が実施されたが、その時、修復技術者の脳裏に「免震」は無かったと考えられる。

免震の考え方自体は明治期からあり、建築雑誌に「避震」として提案されている。また、昭和初期には岡隆一の提案による「免震柱」は緻密に計画され、実作も存在している。

しかし、その技術が今日のように広く普及し、まして歴史的

建造物のレトロフィットとして活用されるということは、40～50年前のわが国の歴史的建造物保存の世界では考えられもしなかったことである。同様に今日では技術的に不可能と考えられていることも、数十年後にはいとも容易に解決されているかもしれない。

一方で、一般の建築物ではすでに適用されてきている技術がまだ、歴史的建造物保存の世界に届いていない場合もあると考えられる。

建築研究所開発の「ストック活用」技術（図-8、表-2）など新技術・新工法を含め一般建築技術を、歴史的建造物であることの制限と条件のなかで、保存再生のために適用する工夫の創出に、多分野の多くの建築技術者の参画と知恵に期待するところである。また、民間技術者においてはビジネスチャンスと捉えることのできるような環境も整えていく必要があると考えている。

本稿では写真-3および写真-4において触れるのみにとどめたが、今後は鉄造など鋼構造の歴史的建造物の修復案件が出てくるのが必定である。化学に長けた建築仕上系の研究者や塗料メーカー等の技術開発に期待したい。

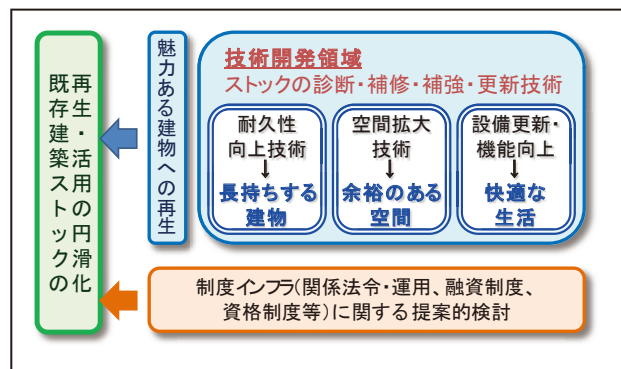


図-8 「既存建築ストックの再生・活用手法に関する研究」（平成18～20年度）の研究項目

表-2 再生・活用のための設計メニューと技術開発内容の対応

設計メニュー	適用技術	技術的課題・対応
水平住戸結合	戸境壁の切除	開口部分の補強
メゾネット化	スラブの切除	開口部分の補強
梁下寸法拡大	梁せいの低減	梁形状の変更と補強
接地階高拡大・低床化	地中梁の切除	梁形状の変更と開口部分の補強
設備更新	梁へのスリーブ貫通	貫通部分の補強
高耐久化	かぶり厚さ付加	付着性状、防耐火性等の評価

最後に、免震構工法を歴史的建造物へ適用することについて、免震はたいへん重要な技術であることを認識したうえで雑感を述べる。

文化財建造物の文化財的価値を守りながら大地震に備えるには免震が最適であるという意見がある。上部構造の補強を減らし、意匠や空間のオリジナリティを保護する観点からいえば、そうであろう。しかし、近代建築や現代建築には特別な技術的側面の価値というものがあるのではないだろうか。例えば構造設計技術、調合技術、施工技術などである。特に現代建築では意匠設計者とは別に構造設計者がおり、構造担当が当初の構造設計において建物の耐震に意を砕いたことであろうことは間違いない。また基礎工に腐心したかもしれない。その工夫や労苦に価値を見出す必要はないだろうか。免震で解決できることは確かに多く、今後も重要な技術として歴史的建造物の保存再生に適用されるであろう。しかし一方で大事なものが失われないかどうかの考慮も必要ではないかと思われる。こういった指摘はまだ声高には聞こえてこないが要注意であると考えている。免震技術の適用範囲を見極めた、適切な技術の適用が望まれる。

近代建築、現代建築の価値のなかには意匠設計者の設計意図、構造設計者の耐震計画、施工者の施工管理、監理者の工事監理などに重要な価値を見出すこともありうると考えられる。もしそうだとすると、その価値を守り、合わせて現代社会の要求事項をともに実現するための技術やその技術を評価する手法が今後検討されねばならない。

## 参考文献

- 1) 長谷川直司：煉瓦造建造物・鉄筋コンクリート造建造物の保存再生の技術と評価、公共建築、Vol. 54No203、社団法人公共建築協会、pp. 68-72、2012. 11
- 2) 文化財建造物の保存修理を考える／第 2 回シンポジウム「文化財建造物修理の新たな展開—近代化遺産の保存修理」資料集、公益財団法人文化財建造物保存技術協会、2014. 11. 15  
西岡聡：近代化遺産保存・活用に関する基本的な考え方、pp. 4-7  
小林裕幸：近代化遺産保存修理の現状と課題、pp. 8-10  
石神敏：旧手宮鉄道施設機関車庫の保存修理、pp. 31-35  
木村勉：木造建造物と近代化遺産、その保存・活用、pp. 41-43
- 3) 長谷川直司：日本の美術No.544 近代化遺産 産業編、監修 独立行政法人国立文化財機構、株式会社ぎょうせい、2011. 9
- 4) 長谷川直司：歴史的建造物の保存・再生・活用の現状と課題、建築・土木分野における歴史的建造物の診断・修復検討委員会報告書、社団法人日本コンクリート工学協会、pp. 1-6、2007. 6
- 5) 歴史的文化的価値を踏まえた高齢建造物の合理的な再生・活用技術の開発、国土技術政策総合研究所プロジェクト研究報告、国土交通省国土技術政策総合研究所、2009. 3 <http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryoku/kpr/prn0024.htm> (2015. 1)
- 6) 長谷川直司：人口の高齢化と建築物の高齢化、平成 21 年度建築研究所講演会資料、独立行政法人 建築研究所、pp. 665-72、2010. 3  
<http://www.kenken.go.jp/japanese/research/lecture/h21/pdf/05.pdf> (2015. 1)