

# 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

武藤 正樹<sup>1</sup>・木内 望<sup>2</sup>・阪田 知彦<sup>3</sup>

<sup>1</sup>国土技術政策総合研究所 住宅研究部 住宅ストック高度化研究室（〒305-0802 茨城県つくば市立原1）

<sup>2</sup>国土技術政策総合研究所 都市研究部 都市防災研究室（〒305-0802 茨城県つくば市立原1）

<sup>3</sup>国土技術政策総合研究所 総合技術政策研究センター 建設経済研究室（〒305-0804 茨城県つくば市旭1）

本課題は、歴史的文化的価値を有する建築物について、その価値に応じた適切な手段・費用により歴史的建築物の活用を促し、それらを核とした地域づくりの推進に資するため、築50年以上の鉄筋コンクリート造の公共建築物を主対象に、歴史的文化的価値の保全と合理的なコストが整合した改修を支援するための、社会的価値の評価手法、価値を損なわない修復技術の選択プロセスの標準化、確保困難な技能の調達手法、に関する技術開発に取り組んだものである。

キーワード 価値評価手法，AHP，CVM，標準プロセス，技能調達

## 1. 研究目的及び経緯

豊かなまちづくり、美しい景観形成、地域の活性化を図るうえで、地域の歴史を象徴する歴史的文化的建造物の活用は有効な手段である。このような公共建築物の内、特に技術開発の遅れている近代期の鉄筋コンクリート造建物の保全、再生、活用にあたって必要となる社会的価値や安全性の評価技術、現行の基準に適合した安全性確保技術、劣化部材の修復技術等を開発し、その価値に応じた適切な手段、費用によりその活用を実現し、それらを核とした地域づくりの推進に資することを目的とした。

本研究は、今後、築50年以上の鉄筋コンクリート構造の中・小規模の公共建築物が多数生じる中、その再生・活用を検討するに当たり、これら建築物の有する価値に応じて、どの程度の費用をかけて、どの部位について、どこまで修復するのかという問題に対応するため、

歴史的建築物の価値評価手法の開発

技術選択に関する標準プロセスの開発

確保困難な技能の調達手法の検討

の3要素で構成されている。それぞれの開発について、事例調査とケーススタディを、表1の実際の歴史的な公共建築物を対象として開発を実施した。

## 2. 歴史的建築物の価値評価手法の開発

### (1) 価値評価手法の建築物への適用の現況

環境価値の計測手法として、CVMやコンジョイントといった表明選好法(アンケート)による価値評価手法が存在するが、規模・用途・意匠が多様であり、復元保存・部分保存・イメージ保存など保存手法もさまざまに考えられる歴史的建築物を対象とした例はあまり見られないため、本研究では価値評価の試行を行った。以下は「地方気象台庁舎」の調査事例である。

### (2) 価値評価の調査方法について

歴史的建築物を「どう残す」かについての計測手法を検討する上では、総価値を構成する各要素とその重みの把握が必要となる。そこで、総価値を計測できるCVMに加え、複数の代替案の相対的な重要度（優先順位等）を定量的に計測する意志決定法であるAHP（階層分析法）を組合せて評価対象財の貨幣価値をCVMにより計測し、さらにその価値構成要素の重要度をAHPにより把握する。

CVMにおいては、全面保存(別棟を増築)し気象台として活用するケースと、それに加えて地域に開かれた施設としての活用を見込むケースの2ケース(with)について、一般的なオフィスビルとして建て替えるケース(without)との比較で、1世帯当たりのWTPを、一括支払いの条件で支払カード方式により聞いた。AHPにおける価値の構成要素は、図1に示すような階層的な価値構成とし、本調査では歴史性・文化性・まちづくり性に係るそれぞれの価値の重要度を聞いた上で、表2に示す全面保存、部分保存、エレメント保存、一般ビルへ建て替えについて

表1 事例調査・ケーススタディの実施対象

建物名称	用途 (調査時点)	価値 評価	標準 プロセス	技能 調達
市旧分庁舎	旧分庁舎		調査	
税関本関庁舎	税関	事後		
地方気象台庁舎	気象台	事前	実施	
市会館	資料館	事前	計画	

各価値がどの程度保存されるのかを問うことで、CVMで得られる支払意思額における価値要素別の貨幣価値算定を行った。

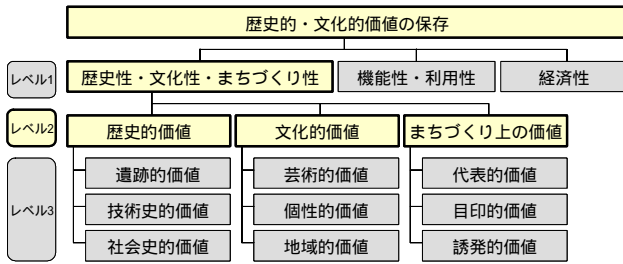


図1 歴史的建築物の価値構造(太枠:本調査の項目)

表2 保存・活用に係る代替案

保存・活用方法と概要	効果・影響
<b>案1</b> 建物をそのまま保存し、敷地内に別棟を増築。外観も内部空間も建設当時の姿が保持される。	床面積の増加は、充分でない可能性がある。旧建物部分における安全性・快適性・機能性は改善しづらい。松山の歴史的建築物の地域資源は、そのまま継続される。
<b>案2</b> 建物のうち、中央の塔部分をそのまま保存し、その他については特約的な要素のみを保存。塔部分について、建設当時の姿が保持される。	床面積の増加は、ある程度見込める。安全性・快適性・機能性は、一部を除き改善される。松山の歴史的建築物の地域資源は、部分的に継続される。
<b>案3</b> 既存の建物を取り壊し、従前のイメージを部分的に保存したビルに建て替える。従前建物の象徴的な部分のみが保存される。	床面積の増加は、かなり見込める。安全性・快適性・機能性は概ね改善される。松山の歴史的建築物の地域資源は、一部継続される。
<b>案4</b> 既存の建物を取り壊し、一般的なビルに建て替える。近代的なデザインの建物となる。	床面積の増加は、充分に見込める。安全性・快適性・機能性は充分に改善される。松山の歴史的建築物の地域資源は損なわれる可能性がある。

調査の対象者は、一般市民とし、Webを用いて質問画面を提示し回答させるインターネット調査を実施した。調査会社の対象者1,014人に電子メールで依頼配信を行い、350票を回収した(回収率約35%)。

(3)調査結果

AHPによる歴史的価値の重要度が表3の様に、また、4つの代替案に対して、それぞれの価値がどの程度保全されるかについて聞いた結果とから、各価値要素に対する代替案の評価点が求められた。

表3 各価値要素の重要度

歴史的価値	文化的価値	まちづくり上の価値
0.41	0.27	0.32

次に、代替案の評価点とレベル2の各価値要素の重要度を用いて代替案の総合評価点を算定する。行列計算を各個人の回答毎に行い、結果を用いて全体の平均値を求め代替案の総合評価点とする。表4がその結果である。

表4 代替案の総合評価点

1 全面保存	2 部分保存	3 エLEMENT 保存	4 一般ビルへ建替
0.50	0.26	0.14	0.09

CVMにより、全面保存(別棟を増築)し気象台として活用するケース(ケース1)と、それに加えて地域に開かれた施設としての活用を見込むケース(ケース2)について、得られた結果を表5に示す。この結果は、概ね妥当な数値であると認められた。なお、総便益の算定には、当該地域の世帯数を乗ずれば、算定可能である。ここでは、各価値要素の貨幣価値の算定には、コンジョイント分析を行うことが一般的であるが、CVMによる総価値評価結果に対して、複数の代替案の相対的な重要度(優先順位等)を定量的に計測するAHPを適用すること(疑似コンジョイント手法)により、効率的かつ簡易に各価値要素別の貨幣価値を算出する方法を試みた。

表5 各ケースのWTP

ケース1	・WTPの中央値: 1,067円/世帯(1回) ・WTPの平均値: 1,669円/世帯(1回)
ケース2	・WTPの中央値: 1,200円/世帯(1回) ・WTPの平均値: 2,416円/世帯(1回)

価値要素のAHP回答で矛盾する回答(無効票)を除いたもの

まず、「総合評価値の差 = 代替案の変化の貨幣価値」と設定して、各代替案の貨幣価値を図2の手順で算定し、代替案4から代替案1~3に変化することの貨幣価値と総合評価値の算定式から、 $U_i$ を各項の大きさで按分して、各価値要素の貨幣価値を求める。表6はその結果である。これより、保存・改修方法に対する便益の多寡が推定できることとなり、便益の面でより効果的な保存・改修方法の合理的選択へと結びつけることが可能である。

$$\text{【総合評価値 1.0あたりの貨幣価値】} = WTP * (E_T - E_d)^d$$

- 代替案4から代替案1に変化することの貨幣価値:  $U_1$   
 $U_1 = WTP * (E_T - E_d)^d * (E_T - E_d) = WTP$
- 代替案4から代替案2に変化することの貨幣価値:  $U_2$   
 $U_2 = WTP * (E_T - E_d)^d * (E_2 - E_d)$
- 代替案4から代替案3に変化することの貨幣価値:  $U_3$   
 $U_3 = WTP * (E_T - E_d)^d * (E_3 - E_d)$

図2 代替案の変化の貨幣価値の算定方法

表6 各価値要素の算定結果(ケース1)

	歴史的価値	文化的価値	まちづくり上の価値	計
建て替え 全面保存	576	341	461	1,378
建て替え 部分保存	303	161	229	693
建て替え 一般ビルへ保存	84	66	81	231

矛盾する回答等(無効票)を除いたもの

歴史的建築物の関心の度合いによって、価値要素の重要度にやや異なる傾向が見られた他は、回答者属性と価値評価結果には関係性が見られなかった。また、設問については、概ね判りやすいという評価であった。

(4) 歴史的建築物の価値評価手法に係る考察とまとめ  
 CVMとAHPを組み合わせ、疑似コンジョイント手法とする調査方法の実用性が、事業着手前の案件においても実際の検証できた。また、Web調査を活用することで、調査期間、費用の面でも効果的であることがわかった。

一方、AHPの手法の性格上、用途や、複雑な価値要素等の、複雑な組み合わせに対しては、回答者への負担が増し、適さない。従って、本手法は、保存・活用方策が比較的確定した段階に適用するのが望ましいといえる。

### 3. 技術選択に関する標準プロセスの開発

#### (1) 標準プロセスの策定とツール化・適用性検討

歴史的価値を考慮する必要がある中小のRC建築物が増える中で、インハウスの技術者が通常の業務の範疇で対応を行うとすると、歴史的建築物に対する事業の進め方や事業の進捗段階における検討内容の目安が必要となる。そこで、構想・調査・設計・施工といった事業の進捗の各段階に求められる適用する技術・手法の流れについて、各段階で把握すべき建築物の状態や適用する技術選択の目安を示すような流れを、「標準プロセス」としてまとめた。標準プロセスの取りまとめは、図3のように、具体事例の事業進捗に伴って選択する技術の変遷を抽出し、他の歴史的建造物の修復事例を参考にプロセスを標準化する手順で実施した。

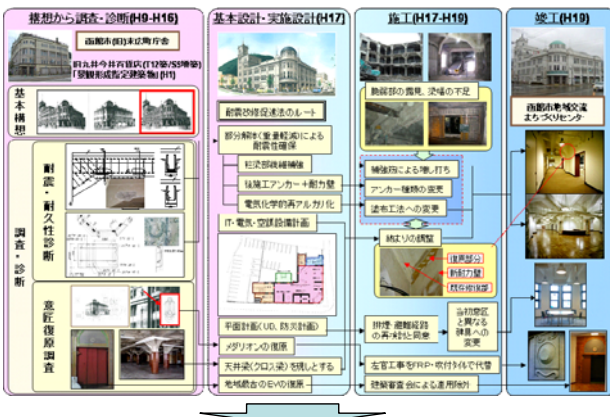
具体事例である「市旧分庁舎」の構想、調査・診断段階を経て竣工に至る間の技術選択の変遷を示している。耐震・耐久性関係では、調査結果から部分解体による耐震性確保の方針が決められ、「可逆性」を考慮した結果、補強法として「柱梁部の繊維補強」、「後施工アンカーを用いた耐力壁の増設」、耐久性向上で「電気化学的再アルカリ化」を予定していたが、施工後、脆弱部の露見などにより、「増し打ち」が余儀なくされ、コストの観点から「塗布工法」への変更をしていたこと等が、打合せ記録の分析より読み取れた。

次に、計画段階と実施段階の事業進捗過程、技術選択の観点を表7の5つに分類し、各観点について、事業の進捗度による技術選択の項目と、その内容の熟度について整理した。この流れが「標準プロセス」であり、各項目の判断基準について取りまとめることで、チェックシートを作成した。

表7 事業進捗過程、技術選択の観定の定義

事業進捗	計画段階	構想・予備調査・事前調査・実施計画・基本設計
	実施段階	実施設計・施工（変更含む）
技術選択の観点	保存活用場所 保存活用の方針 耐震性・安全性確保の手法 平面計画 外部・内部の意匠・材料の保存方法	

#### 具体事例の技術変遷の整理



#### 技術選択過程の標準化 = 「標準プロセス」の策定

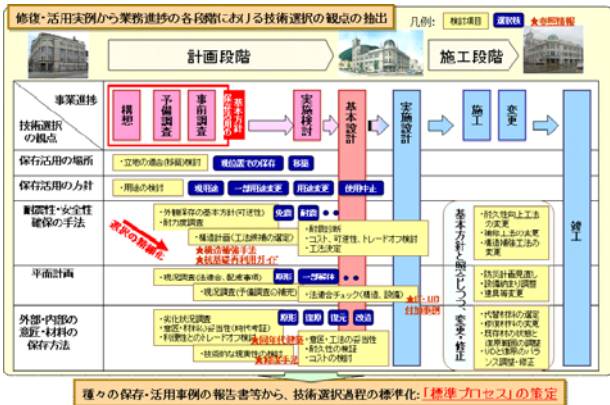


図3 標準プロセスの策定過程

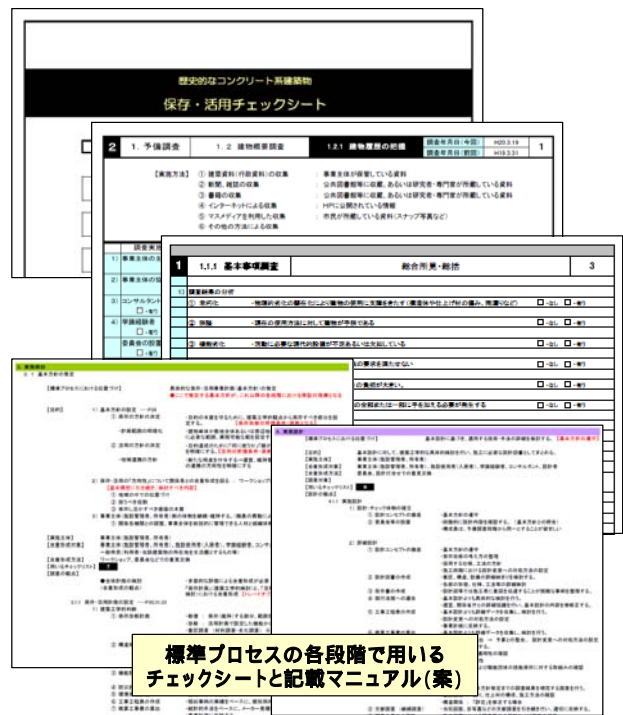


図4 チェックシート(案)

チェックシートの体裁は、図4のようなもので、記載シート部分と記載マニュアルから成り立つ。このシートの運用性については、計画段階に該当する「市会館」と、実施段階に該当する「地方気象台庁舎」を対象にケース



スタディを行い、その適切性を確認した。

(2)技術資料の蓄積

プロセスの各段階での検討項目において参照される、

- ・ 同年代建築物の目録
- ・ 歴史的価値の評価手法
- ・ 新機能付加に係る改修技術
- ・ 杭基礎の再利用技術
- ・ 建築物の補強・修復技術

等の技術情報について情報の蓄積を図った。標準プロセスと合わせて、実務上の手引きとなるような解説書として取りまとめる予定としている。

4. 確保困難な技能の調達手法の検討

(1)想定される状況と検討の前提

歴史的建築物に供される技能の調達については、技能の特殊性により、技能保有者が少ないことが予想される。しかしながら、必ずしも唯一ではないために、特命的な調達が難しい現在において、公平性を確保しつつ、求める技能を調達・発注することが難しい状況が想定される。

現状においては、価格以外の競争性を求める発注方式として「総合評価方式」が一般的であり、歴史的な中小RC建築に典型的な部位とそこに求めるべき技能水準を設定することにより、「総合評価方式」による技能調達が出来るという前提の下、公示の方法や仕様書の記載の方法について検討を行った。

(2)対象部位の選定と技能水準の設定

歴史的なRC建築物の改修工事記録などを調査し、対象となりうるような部位を抽出した結果、屋根、左官、木部、内装仕上げ、石等の工種を選定し、更に、それぞれの工種においてどのような技能選定をしているかを抽出整理し、判断基準となる要素として、表8のようにまとめた。

表8 技能水準、調達基準の設定事例

技能水準、調達基準の設定事例	典型的な工種
材料の産地を限定する場合は、材工を併せた調達・選定	屋根(天然スレート) 内装仕上(リノリウム敷き)
材料の加工と施工を分離する場合は、生産体制の評価を実施	木部(木工、木部塗装) 石(外壁石材装飾復原)
技能が維持されている工種は、技能士などの指定	左官(漆喰塗) 木部(木工、木部塗装)
材料の再現を含める場合は、旧の製造者等の経験者の選定	内装仕上(リノリウム敷き)
工法により技量に差が出る場合は、技術(能)者の施工経験を問う	屋根(金属屋根)

(3)公示文・仕様書(案)の策定と調達可能性の検討

表8の技能水準、調達基準の設定事例を踏まえ、調査実施済みである、「地方気象台庁舎」の改修保存計画(案)を満たす内容の工事を想定した公示文、仕様書記載事項について、図5のような案を作成した。

技能水準・調達基準

**公示内容(例)**

**施工者の実績**  
同種工事 - 歴史的建築物(建物完成昭和19年以前かつ床面積700㎡以上)の保存改修工事の施工実績

**配置予定技術者の実績**  
監理技術者又は主任技術者  
- 天然スレート葺き屋根工事のある建築物の施工実績

**技術提案の内容**  
天然スレート葺き屋根の施工に**必要な技術者の調達が**施工品質確保に関する提案

**施工条件明示**  
天然スレートは、国内産とする、...

**仕様書記載事項(例)**

**内装 plaster 塗り**  
(1) plaster 塗りの施工には、**左官専門技能者又は左官一級技能士の資格を有している者又はこれと同等と認める技量を保有している者に施工させること。**  
(2) また、施工前に施工担当を予定している技術者による試験施工を実施し、技能者の技量を確認する、必要な技量を満たす場合に本施工を認める。

**屋根天然スレート葺き**  
(1) 屋根天然スレート葺きの施工には、**事前に施工を担当する技術者の実績を提出し、発注者の承認の上実施すること、...**

図5 公示文・仕様書(案) (基準等の番号は、表8による)

公示文・仕様書(案)で求める技能者の調達可能性について職能団体の技能者情報等から検索したところ、複数者の受注可能性があることが判明し、総合評価方式による技能調達の可能性が示された。より確実な施行のためには、技能に係る情報基盤の充実が求められる。

5. まとめ

本課題は、国土技術政策総合研究所プロジェクト研究として、H17~19年度の3カ年実施されたものである。官庁営繕部や、文化庁文化財部建造物課、建築研究所、大学の研究者などと適宜協力関係の下で実施した。表9は、成果の活用方針を含めた研究総括表である。概ね当初計画通りの研究成果を得ており、今後は、成果公表、解説書の作成等、研究成果の活用・普及に努める所存である。

表9 研究総括表

研究の成果目標	研究成果	研究成果の活用並びに活用方針
歴史的建築物の価値評価手法の開発	2事例でケーススタディを行い、各保存等の代替案で保存される価値を比較し、改修案の選択の参考に出ることが分かった。 (CM+HP手法)	官庁営繕の事業評価の見直し(B/C評価を主体としない)との関係を整理し、CM等の手法を実際に適用する場合の解説書を作成
技術選択にあたっての標準プロセスの開発	事業の進捗段階毎に歴史的・文化的価値に応じて修復技術を選択するための検討手順・考慮事項を整理	現場職員による活用を想定した解説書を作成
確保困難な技能の調達手法の検討	総合評価方式を前提に適用方法をまとめ、実用化の上での情報基盤の整備などの政策的課題を明確化	受注者側からの情報基盤等のあり方について検討を実施中