

平成 25 年度 歴史的風致維持向上推進等調査

「調達可能な建材による歴史的建造物修理工法の試験施工や耐久性検査等を通じた開発（特定非営利活動法人 しらかわ建築サポートセンター）」

報告書

平成 26 年 3 月

国土交通省都市局

はじめに

この報告書は、「歴史的風致維持向上推進等調査」として、調査団体である「特定非営利活動法人しらかわ建築サポートセンター」が国土交通省に対して行った報告・提出書類をそのまま記録しているものであり、この前提に留意の上、本報告書が活用されることが望まれる。

「調達可能な建材による歴史的建造物修理工法の試験施工や 耐久性検査等を通じた開発」

目 次

第1章 概 要	1
1.1 調査の背景と目的	
1.2 白河城下町地区の現状	
1.3 歴史的風致維持向上のための課題	
1.3.1 平成24年度の課題と成果	
1.3.2 平成25年度の課題設定	
第2章 建材の安定調達方策の検討	6
2.1 概要	
2.2 壁土の調達	
2.3 稲藁, スサ及び籾殻の調達	
2.4 瓦の調達	
2.5 材料調達の総括	
第3章 大壁造りによる修理の試験施工を通じた工法開発と真壁造りによる修理箇所の耐久性能 等の検査・分析等	10
3.1 概要	
3.2 大壁造りによる修理の試験施工を通じた工法開発	
3.2.1 従来工法による土壁施工の特徴と課題	
3.2.2 大壁造り修理のための新工法の開発	
3.2.3 新工法による大壁造りの修理	
3.2.4 大壁造りの工法の違いによる特徴と工期・費用の比較	
3.3 大壁造り及び真壁造りの修理箇所の耐久性能等の調査・分析	
3.3.1 土壁の性能評価の考え方	
3.3.2 壁面のひび割れ状況の観察を通じた耐久性能評価	
3.3.3 建造物内外及び壁内の温湿度等の測定による土壁性能評価	
3.4 壁土調合決定のための簡易試験	

- 3.4.1 簡易試験方法の提案
- 3.4.2 簡易試験による壁土調合の決定
- 3.5 工法開発と性能評価の総括

第4章 試験施工した各工法・仕様に対する歴史的建造物所有者の評価等調査・・・・・・・・・・ 22

- 4.1 概要
- 4.2 調査内容
- 4.3 調査結果
- 4.4 調査の総括

第5章 広域的な職人研修の参加募集とその効果の分析等・・・・・・・・・・ 24

- 5.1 参加者募集及び研修会実施方法の検討
- 5.2 職人研修の実施結果
- 5.3 研修会を実施したことによる成果
- 5.4 効果的な研修実施に向けた方策の整理

第6章 まとめ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 27

- 6.1 平成25年度の成果と課題
- 6.2 今後の方向性

参考資料

第1章 概要

1.1 調査の背景と目的

NPO法人しらかわ建築サポートセンター（以後、サポートセンターと呼ぶ）は、白河市歴史的風致維持向上計画に資する施策を実施するうえで、行政と地域が一体となって歴史的風致の維持及び向上の一層の推進を図る観点から、白河市より「歴史的風致維持向上支援法人」の指定を受け、各種施策を実施する主体となり、市のまちづくりの推進、地域景観の保全、災害救援復興活動など、社会基盤の維持・保全に寄与する活動を行っている。

白河市は、「地域における歴史的風致の維持及び向上に関する法律」（通称：歴史まちづくり法）に基づく「歴史的風致維持向上計画」の認定を受け、地域に残る歴史文化資源を見つめ直し、歴史文化資源を活かしたまちづくりの推進を図っている。

平成24年度においては、「地域における持続的な歴史的建造物の修理システム構築等検討調査」と題し、地震等の災害により歴史的建造物が被災し、その修理を担う職人や材料、伝統的工法等に係る修理ノウハウを確立すべく、地震などの非常時のみならず、地域において持続的に歴史的建造物を修復していく修理システムの構築等検討調査を行った。

本年度は「調達可能な建材による歴史的建造物修理方法の試験施工や耐久性検査を通じた開発」を目的として、被災した歴史的建造物の修理を実践するための工法開発、工法適用後の性能評価、建材の安定調達方法、修理に関わるネットワークの確立を目標とした調査を行った。

本調査は白河市を対象に実施したものであるが、その成果は、全国の地域において持続的な歴史的建造物の修理を進める体制の構築を促すものである。

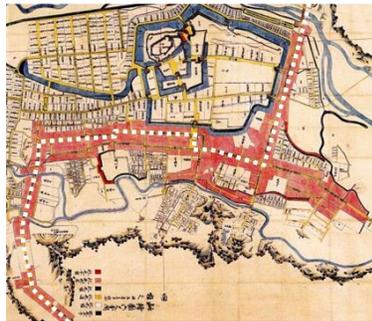
1.2 白河城下町地区の現状

図1-1に示すように、白河市は福島県の南部中央に位置し、東京都と宮城県仙台市のほぼ中間に位置している。現在の市域は、平成17年に合併した白河地域（旧白河市）、表郷地域（旧表郷村）、大信地域（旧大信村）及び東地域（旧東村）の4地域で構成されている。

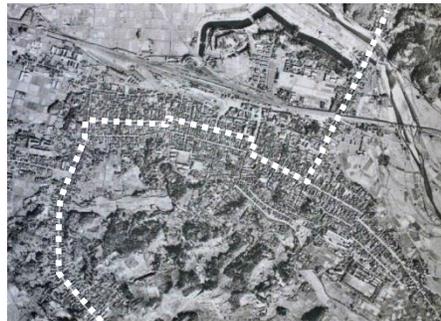
又、図1-2に示すように、白河市街は、近世城下町の町割りがほぼ継承された町並みを持っており、白河市域における歴史的資源は図1-3のように分布している。



図1-1 白河市の位置



奥州白河城下絵図 1808(文化5年)
白河市歴史民俗資料館蔵



航空写真 1947(昭和22年)
国土地理院蔵



航空写真 現在
国土地理院蔵

図1-2 白河城下町の町並み (点線は旧奥州街道)

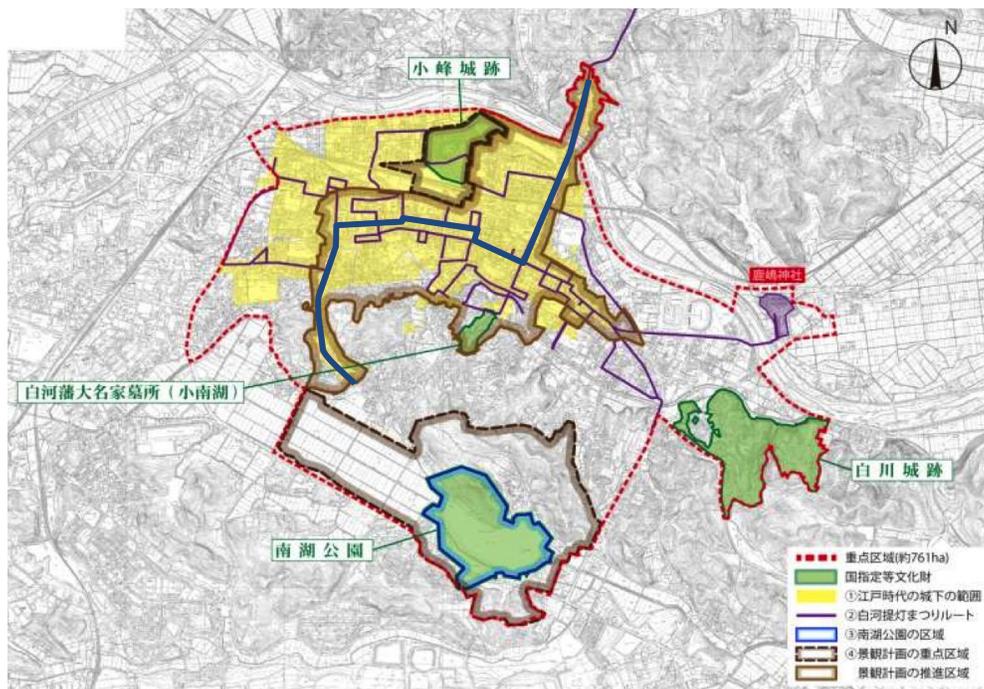


図1-3 白河市域における歴史的資源の分布図

図1-3の白川城址、小峰城址、及び南湖公園を囲む赤色の一点鎖線で囲まれる地域が、歴史的風致維持向上計画の重点区域に定められている。この重点区域には、多くの土蔵や蔵造りの建物を含む、多くの歴史的建造物が現存している。又、平成23年3月に発生した東日本大震災において、それらの多くが被害を受けている。

図1-4には、重点区域内の歴史的建造物群の例を示す。



藤屋建造物群



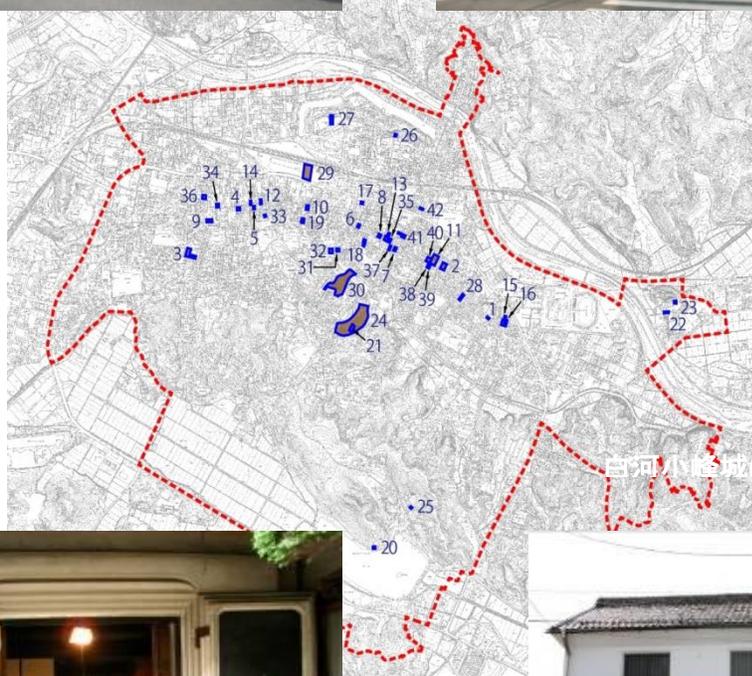
大谷忠吉本店(白陽酒造)建造物群



今井醤油店建造物群



奈良屋呉服店建造物群



白河小隆城(旧)



旧脇本陣柳屋旅館建造物群



大谷家住宅建造物群

図 1 - 4 重点区域内の歴史的建造物群の例

1.3 歴史的風致維持向上のための課題

白河市域は、前述したような優れた歴史的資源が存在している。しかし、平成23年3月11日の東日本大震災において、白河市域においては震度6強の揺れによって、多くの建造物が次のような被害を受けている。従って、歴史的風致の維持向上のために震災以前に増して、多くの課題を解決しなければならない。

東日本大震災以前に行った歴史的建造物の調査対象は256棟であったが、重点区域内で被災した歴史的建造物は155棟であった。その調査結果の概要は次の通りである。

① 被害が見受けられなかった建造物	: 83棟
② 外壁が破損している建造物	: 93棟
③ 外壁に亀裂が入っている建造物	: 36棟
④ 屋根や瓦に被害がある建造物	: 26棟
⑤ 調査する事ができなかった建造物	: 18棟
合計	: 256棟

白河市域の歴史的風致を維持向上させるためには、これら被害を受けた歴史的建造物の修理が必要不可欠であるが、次のような問題点が指摘された。

- (1) 土壁や瓦の伝統的材料が入手できない。
- (2) 伝統工法に対応する修理方法が分からない。
- (3) 伝統工法に対応する修理のための左官工・瓦職人などの技術者の手配ができない。
- (4) 歴史的建造物所有者の伝統工法に対する意識が低い。換言すれば、伝統工法を適用して歴史的建造物を修理することの重要性の理解度が低い。
- (5) 伝統工法に対応する修理方法が分かる専門家がない。

これらの問題点は、歴史的建造物に関して次のような結果を生むことにつながっている。

- (1) サイディングなどを用いた新工法を適用して修理が行われることによって、建造物の伝統的外観が損なわれ、歴史的風致としての景観が失われる。
- (2) 土壁については、土壁の持つ保温・防火性能が維持できない。
- (3) 材料や技術者を遠方から調達することによって、工費が高くなると共に、修理に時間を要する。
- (4) 前述した所有者の意識の低下と(3)により、修理を行わず取り壊される建造物が生じている。

1.3.1 平成24年度の課題と成果

前述の問題点及びその結果を踏まえて、東日本大震災を受けての次の課題が提起された。

課題1：地元での材料調達方法

課題2：選択できる修理工法開発

課題3：技術者の確保及び人材養成

そこで、平成24年度においては、「地域における持続的な歴史的建造物の修理システム構築等検討調査」を行い、次のような成果を得た。

課題1：地元での材料調達方法

破損した伝統工法による土蔵のモデル修理を通じて、各種材料の調達を試みた。

その結果、伝統工法に使用する材料が地域にも存在することが判明し、入手方法が確認された。従って、材料入手先となる地元農家や生産法人との契約方法などを確立する必要がある。

課題2：選択できる修理工法開発

破損した伝統工法による民家のモデル修理を通じて、真壁造りにおけるいくつかの工法を実験した。

その結果、修理工法として、複数の工法を考案した。従って、適用したモデル修理工法の経年にわたる性能を検証する必要がある。

課題3：技術者の確保及び人材養成

上述のモデル修理の現場を研修の場として、技術者の確保と人材育成を試みた。

その結果、現時点での人材のリストを得ることができた。従って、そのような人材のネットワークを構築することが重要である。

1.3.2 平成25年度の課題設定

平成24年度の成果を得て、平成25年度においては、「調達可能な建材による歴史的建造物修理方法の試験施工や耐久性検査を通じた開発」を目的に、その課題を次のように設定した。

課題1：各種材料の安定した調達体制の構築

地元農家や建材店、組合と材料調達ができるような仕組みを構築する。

課題2：選択できる修理工法の開発と性能分析

土壁の大壁造りを対象として、新工法による試験施工を行い、平成24年度のモデル修理も含めて、その性能を検証する。

課題3：歴史的建造物所有者の意向把握

構築した新工法について、所有者へのヒアリングを実施し、その意向を明確にする。

課題4：モデル工事を研修の場としたネットワークの構築

研修会を通じた他地域との連携体制を構築する。

次ページ以降で、各々の課題に対して、検討した内容を説明する。

第2章 建材の安定調達方策の検討

2.1 概要

伝統的建造物に使用される材料のうち、特に、土壁用の壁土及び稲藁、新工法用もみ殻及び、瓦について、その調達手法など、安定的に一定量を調達できる体制を構築することを目的とした。

2.2 壁土の調達

従来から、壁土は使用する地域内で採取されていること及び、歴史的建造物に使用されている壁土（補強材としての稲藁などを含む）を再利用することが一般的であることに鑑み、その調達方法を検討した。その結果、次のような結論を得た。

（1）地元建材店からの調達

平成24年度において、壁土を近隣農家の休耕田から調達できることが明らかとなり、それを調達方法として検討していた。しかし、検討を進める上で、近隣農家の休耕田からの採取には量に限りがあること、また、安定的供給という観点から、すでに物流ルートを持つ地元建材店からの調達の方が災害時にも多くの量を採取出来ることから調達体制を地元建材店とした。

（写真2-1）



写真2-1 建材店所有の土取場（西白河郡）

（2）取壊される歴史的建造物の壁土の再利用

修理を行うには膨大な費用が掛かるなどの理由から、取り壊わされている歴史的建造物も存在している（写真2-2）。

歴史的建造物を取り壊される場合には、そこに使用されている壁土を再利用することができる。但し、その場合には、歴史的建造物に使用されている壁土を修理用として、有効活用することを所有者から同意を得ている必要がある。

なお、その建造物の土壁が百年前の壁土であっても性能は優れている。詳細については、第3章で述べる。



写真2-2 取り壊される土蔵の壁土（稲藁などを含む）

2.3 稲藁、スサ及び粃殻の調達

稲藁を必要な長さに切断したものがスサであり、スサは壁土に混合してその補強材として使用するものである。又、粃殻は、第3章に記載している大壁造りによる試験施工に用いるものである。

平成24年度の調査で白河地方の農家と直接契約することにより、調達が可能なことが確認されていた。今年度はそれらのより安定的な調達について、次のような結論を得た。

(1) 稲藁及びスサの地元農業生産法人からの調達

稲藁は稲作農家の副産物であり、他の用途に使用するために、地元の農業生産法人が通年で材料を保管している（写真2-3）。従って、農業生産法人との提携により安定的に調達ができるため、その調達体制を構築した。これを切断してスサとして用いることができる。



写真2-3 稲藁の保管状況（白河市内の農業生産法人）

(2) 粃殻の地元農業生産法人からの調達

粃殻についても、稲藁と同様、稲作農家の副産物であり、他の用途に使用するために、地元農業生産法人が通年で材料を保管している（写真2-4）。従って、農業法人との提携により安定的に調達ができるため、その調達体制を構築した。

なお、粃殻については、副産物の有効活用という観点から、是非、粃殻の利用を推進して欲しいという意向を伺っている。



写真 2-4 粃殻の保管状況（白河市内の農業生産法人）

2.4 瓦の調達

瓦は使用される地域、年代により形や色に特徴があるため、従来から使用されている瓦と同様のものを調達する必要がある。平成24年度の調査では、福島県内には窯元がないため、現在も数多く存在する愛知県の窯元に小ロットの発注が可能なのことが確認できていた。

白河市域においては、赤瓦の利用が多く（写真2-5）、その調達並びに施工については、平成25年度の調査により、次のような結論を得た。



写真 2-5 既存の白河の赤瓦

（1）新しい瓦の製造発注による調達

「東北窯業企業協同組合」を通じて、全国の瓦業者に対し、形・色合わせ等を行いながら、小ロットで発注が可能であり、効率的な調達ができ、より安定的な調達体制を構築した。

（写真2-6）



写真 2-6 形・色合わせを行って製造した瓦

(2) 保管瓦の調達

個人宅や地元工務店には、歴史的建造物の取り壊しなどの際に発生した赤瓦が保管されていることが判明した（写真2-7）。

従って、そのような保管瓦の再利用も瓦調達の一手段である。



写真2-7 個人宅に保管されている赤瓦

(3) 瓦葺き工事について

「福島県瓦工事業連合会」や地元の瓦業者が存在しており、歴史的建造物の瓦葺き工事に関しては、それらの工事業者に依頼することができる環境にある。

2.5 材料調達の総括

以上のことを総括すると、次の通りである。

- (1) 壁土については、地域建材店数社での一般発注が可能であることが判明し、その調達体制が構築できた。又、近隣農家の休耕田からの調達や解体建造物の壁土も有効利用できることから、そのような場合には、近隣農家や解体建造物の所有者への材料提供の依頼を行うことによって壁土を調達する。
- (2) 稲藁、スサ及び初殻については、地元の農業生産法人と調達体制を構築できた。
- (3) 白河特有の赤瓦については、地域の窯業組合で調達可能であり、その体制が構築できた。

第3章 大壁造りによる修理の試験施工を通じた工法開発と真壁造りによる修理箇所の耐久性能等の検査・分析等

3.1 概要

平成24年度においては、真壁造りによる修理の試験施工を通じて、その修理工法を開発した。平成25年度においては、大壁造りによる修理の試験施工を通じて、大壁造りの土壁を修理するための新工法を開発する。

又、平成24年度に試験施工した大壁造り及び真壁造りの修理箇所及び、平成25年度に試験施工した大壁造りの土壁の耐久性能等の調査・分析等を行った。なお、調査・分析に当っては、土壁の性能評価の考え方を示している。その実験施工を通じて、昨年度に実験施工した真壁造りを含め性能を明らかにすることを目的としている。

なお、本報告書において、「壁土」とは、粘土にスサを混合して調製した材料であり、「土壁」とは、壁土を施工することによって、外観上土が表面を覆っている壁、又はその表面に漆喰仕上げした壁をいう。但し、土壁の内部は、壁土で充填されているものや、断熱材が充填されているものなどがある。

3.2 大壁造りによる修理の試験施工を通じた工法開発

3.2.1 従来工法による土壁施工の特徴と課題

土壁の原材料である土については、その性能が図3-1のように整理して示されている。

従って、土壁は再生可能な材料で施工できること、土壁は、ホルムアルデヒド吸着性、調湿性、を有し、シックハウス症候群などの原因となる素材を含まないこと、土壁は断熱性に優れ、結露が発生しにくい特徴を有する。そのため、土壁で囲まれた空間はひとにやさしい環境を提供しているといえる。

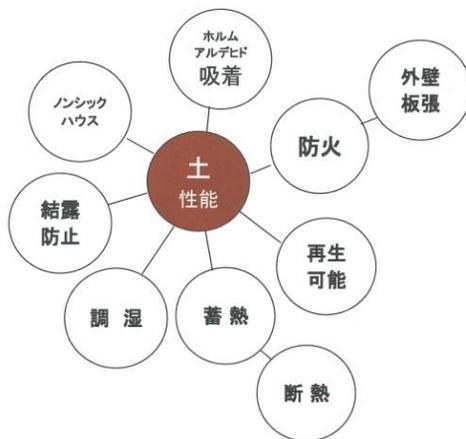


図3-1 土の性能について

【蓄熱は、断熱と組み合わせることで効果を発揮できる。土の防火性は、平成12(2000)年に建築基準法告示が改正されたことで板張りが可能となっている。】※出展：『自立循環型住宅への設計ガイドライン』（国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人建築研究所監修）

しかしながら、従来工法による土壁施工に関しては、次のような課題が挙げられる。

- ① 粘土と藁スサを混合した壁土の「寝かせ」期間として、最低3週間が必要である。
- ② 土壁施工に用いられる竹小舞及び篠小舞の素材としては、3年竹及び篠が用いられ、その伐採期間が冬季3箇月に限定される。
- ③ 土壁の乾燥期間も考慮すると、白河地方では、真壁造りは1年、土壁の大壁造りは3年の工期を有する。

これらのことを総括すれば、伝統工法は、材料の入手と調製に長期間を有し、工期が長く、そのことが高い施工費用につながるものといえる。

そのため、歴史的建造物の修理において、従来工法を適用する場合には、同様の課題が存在しており、土の特性を生かしながら、短時間で修理できる工法の開発が必要となっている。

これらのことに鑑み、平成24年度においては、短時間で真壁造りを修理するための新工法を開発している。

平成25年度においては、大壁造りの土壁に関して、短時間で修理するための新工法について検討し、その試験施工を行った。

なお、白河市域の歴史的建造物や土蔵の多くは大壁造りであり、そのことが白河の特徴的な歴史的風致を生み出している。

3.2.2 大壁造り修理のための新工法の開発

大壁造り修理のための新工法の開発にあたっては、次のことを考慮した。

- ① 下地材として使用される竹小舞の入手には時間がかかることから、建築材料として一般に使用されている板材を利用する。
- ② 壁に対する壁土の充填量を少なくすることによって、土壁の乾燥時間を短縮する。
- ③ 壁土が充填されない壁内の空間については、断熱性に優れた代替品を利用する。
- ④ 断熱性に優れた代替品としては、シックハウス症候群などが発生しない天然材料の利用を考慮する。

これらのことに鑑み、竹小舞に替えて、木摺り下地とし、断熱性に優れた天然材料として粃殻を使用することとした。このようなことによって、大壁造りの修理に関して、次のような特徴を得ることができる。

1) 木摺り下地の利用

竹小舞を木摺り下地とすることによって、壁土の使用量が削減できると共に、壁土の塗厚が薄くなることから、施工後の乾燥期間を短縮できる。しかしながら、木摺り下地の背面には空間が生じ、断熱性能が低下する恐れがある。

2) 断熱材としての粃殻の利用

木摺り下地背面に粃殻を使用することによって、上述した断熱性能を補うことができる。又、粃殻の有効利用にも貢献できる。

なお、粃殻を壁の断熱材として使用する新工法の開発にあたり、粃殻の利用に関する調査を行った

ところ、粃殻は古来、壁の断熱材として使用されていたことを示す展示の存在が明らかとなった（写真3-1）。粃殻はバラの状態では展示してあるが、新工法においては、防湿紙で製造された袋に粃殻を詰め込み、それを壁内に充填する方法とした。

写真3-2には、大壁造りにおける従来工法と新工法の材料構成の違いを、又、図3-2には、新工法の断面図を示す。



写真3-1 粃殻の利用を示す展示



従来工法：竹小舞+壁土充填



新工法：木摺下地



新工法：粃殻充填

写真3-2 大壁造りにおける従来工法と新工法の材料構成の違い

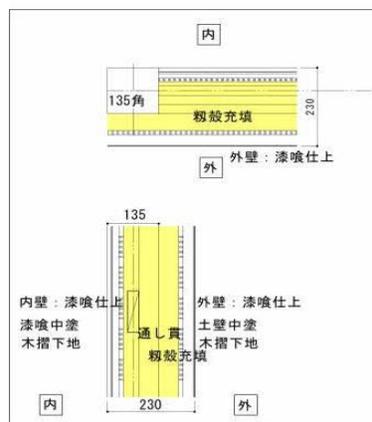


図3-2 新工法の断面図

大壁造りにおいてこのような材料構成とすることにより、次のような特徴を得ることができる。

(1) 外観

- ・壁表面は壁土で覆われているため、伝統的工法と同様の質感や風合いが継承でき白河の歴史的な町並みに調和する。

(2) 工期と費用

- ・土壁の厚さが薄くなるため、乾燥期間が短縮でき、壁土の使用量も削減できる。
- ・工期短縮に伴い、費用を軽減できる。

(3) 修理

- ・材料の入手が容易となる。(通年入手可能)
- ・壁土の施工範囲が残されており、伝統工法の職人育成につながる。

3.2.3 新工法による大壁造りの修理

新工法を適用して修理した土蔵の立面図を図3-3に、壁断面の詳細を図3-4に示す。

修理対象の土蔵は漆喰仕上げの歴史的建造物である。

新工法を適用して修理した壁の材料構成は、【室内側】下付漆喰+木摺り下地+石膏充填層+木摺り下地+下付漆喰+土壁(塗厚:30mm)+漆喰仕上げ【外壁側】である。

写真3-3及び写真3-4には、修理前の土蔵及び新工法によって修理した土蔵をそれぞれ示す。新工法の適用によって行われた修理により、歴史的建造物としての土蔵は、修理前の美しい外観を取り戻している。

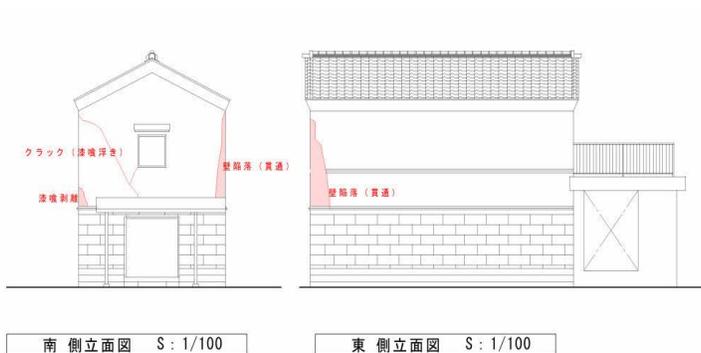


図3-3 修理対象土蔵の立面図

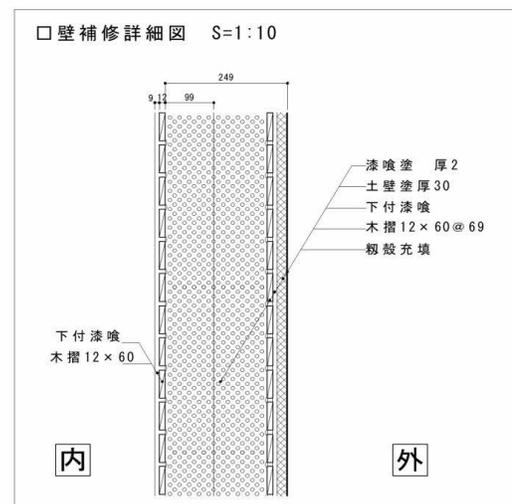


図3-4 壁断面の詳細図



写真 3-3 修理前の土蔵



写真 3-4 新工法による修理完了の土蔵

3.2.4 大壁造りの工法の違いによる特徴と工期・費用の比較

これまで、白河市域での土壁の修理には、写真 3-5 のような伝統工法又は、写真 3-6 のような代替工法として金属板で大壁を覆う工法が適用されている。なお、図 3-5 及び図 3-6 には、それぞれ、伝統工法及び金属板による代替工法の断面図を示す。



写真 3-5 伝統工法



写真 3-6 カラー鉄板・波板による代替工法

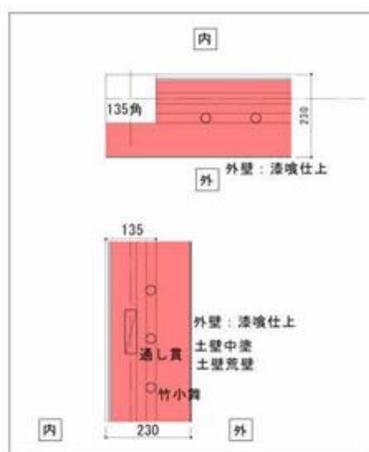


図 3-5 伝統工法の断面図

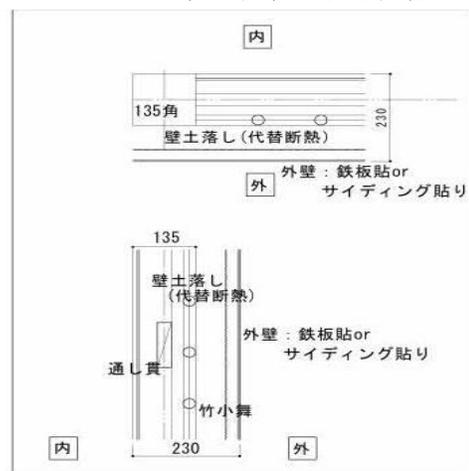


図 3-6 金属板による代替工法断面図

表3-1には、本開発による新工法の特徴と工期・費用を、伝統工法及び代替工法と比較して示す。

表3-1 工法の特徴と工期・費用の比較

工法	特徴	工期と費用
伝統工法	外観：伝統的外観（漆喰塗り仕上可） 修理：竹小舞と壁土で構成されるため、破損した部分のみの修理で対応できる	工期：約2～3年（土壁の乾燥期間） 費用：約20万円/坪
新工法	外観：伝統的外観（漆喰塗り仕上可） 修理：伝統工法に比べて、壁土部分が薄いため修理が容易であり、土壁の乾燥期間が短い	工期：約2～3箇月 費用：約10万円/坪
代替工法	外観：金属板仕上げのため現代的な風合い 修理：面積の大きい金属板の大規模修理となりやすい	工期：約1箇月 費用：約7万円

当然のことながら、伝統工法は、伝統的外観を持ち、漆喰塗り仕上げも可能である。又、竹小舞と壁土で構成されるため、破損した部分のみの修理で対応できる特徴を有している。しかしながら、修理においても新築土壁施工の方法を適用するため、土壁の乾燥期間が長く、2～3年の工期となる。工期が長いことに起因して、工事費用は約20万円/坪と積算される。

一方、これまでよく用いられている代替工法は、仕上げに金属板を用いることから、その外観は、現代的な風合いとなる。漆喰に似た色彩を持つ金属板が使用された場合でも、漆喰独特の風合いを感じることはできないことから、歴史的風致形成の観点からは課題が残ると考えられる。その施工は、修理箇所の内部の壁土を落とし、断熱材を詰め込んで、面積の大きい鉄板や金属サイディング仕上げとする工程で行われるため、工期が約1箇月と短い特徴を有する。しかし、これらの仕上材が腐食して再修理となった場合には、面積の大きい仕上材の取り換えが必要となり、大規模修理となりやすい。なお、工事費用は約7万円/坪と積算され、他のいずれの工法よりも安価である。

開発した新工法は、壁土仕上げであり、伝統工法と同様に漆喰塗りも可能である。又、伝統工法に比べて、壁土部分が薄いため修理が容易であり、土壁の乾燥期間が短い特徴を有する。新工法は、その工期は約2～3箇月で、費用は約10万円/坪と積算され、伝統工法の外観を持ちながら、工期が短く、安価な工法である。



修理後1年経過した民家の真壁



修理後1年経過した土蔵の大壁

写真3-7 平成24年度に修理した歴史的建造物の土壁

(2) 大壁造りの調査結果

荒壁塗りまでの修理であったが、大壁にはクラックが確認された。これは、大壁造りの場合、乾燥収縮が壁全体に広く分布して、大きな収縮応力が発生するためと考えられる。又、大壁造りの場合、土壁の厚さが厚いことに起因して、乾燥に時間がかかると共に、乾燥量が大きいためこのようなクラックが発生するものと考えられる。

なお、又、このように、大壁造りの場合、乾燥によるひび割れの発生を待って、土壁の仕上げ塗りまでの工程を経るため、その修理には期間を要することになる。

3.3.3 建造物内外及び壁内の温湿度等の測定による土壁性能評価

平成24年度にモデル修理した建造物及び、平成25年度に開発した新工法を適用した建造物の4つの伝統的建造物について、建造物内外の温湿度、壁面の含水率、壁面・壁内温度を測定した(写真3-8)。調査対象建造物は次の通りである。

－調査対象建造物－

- A 関の森公園 民家：真壁 / 修理後1年経過 (平成24年モデル修理事物)
- B 松井薬局 土蔵：大壁 (粗壁塗りまで) / 修理後1年経過 (平成24年モデル修理事物)
- C 屋敷蔵：大壁 (漆喰仕上げ) / 築100年
- D 屋敷蔵：新工法 (平成25年度モデル修理工事)



写真3-8 測定操作 (左から、含水率測定、表面温度測定、壁内温度測定)

表 3 - 2 には、建物内外・壁面・壁内の温湿度測定結果を示す。

表 3 - 2 建物内外・壁面・壁内の温湿度測定結果

建物	外気温度 (°C)	外気湿度 (%)	外部壁面 温度 (°C)	外部壁面 含 水 率 (%)	室内温度 (°C)	室内湿度 (%)	内部壁面 温度 (°C)	内部壁面 含 水 率 (%)	壁内温度 (°C)
A	10.0	45	10.5	15	10	40	16	10	3.0
B	10.0	65	6.5	3.0	8.5	55	2.5	10	1.6
C	8.0	60	2.0	8.0	10	50	1.0	10	2.1
D	8.0	60	1.0	8.0	10	50	1.5	5.0	2.3

伝統工法で建造された大壁造りの築 100 年の蔵屋敷 (C) は、外気温度 8.0°C、室内温度 10°C の時の外壁面温度は 2.0°C で、内部壁面も 1.0°C で、土壁の熱伝導率が小さく、断熱性能に優れていることを示している。

平成 25 年度に開発した新工法を適用した屋敷蔵 (D) においては、外気温度 8.0°C、室内温度 10°C の時の外壁面温度は 1.0°C、内部壁面は 1.5°C であり、築 100 年の蔵屋敷に比べて内部壁面の温度が若干高い値であるが、壁内部に充填した籾殻が優れた断熱効果を発揮しているといえる。又、壁内部には籾殻が充填されていることに起因して、築 100 年の蔵屋敷に比べて、内部壁面含水率は約 1/2 の値である。更に、室内温度、室内湿度及び壁内温度とも、築 100 年の蔵屋敷と同様であり、新工法は大壁造りの修理に有用であると考えられる。

平成 24 年度に粗壁塗りまでとした大壁造りの土蔵 (B) は、新工法に比べて、外気温度に対する外部壁面温度の低下が小さい傾向にある。しかし、室内温度及び室内湿度とも、築 100 年の屋敷蔵と同様の値を与えており、伝統工法によって仕上げまでの修理が終了すれば、その性能は回復すると推察される。

平成 24 年度にモデル施工した真壁造りの民家 (A) においては、築 100 年の屋敷蔵に比べて、外気温度が 2°C 高い時点での測定であったが、室内温度は 10°C に保たれており、壁内温度も低く、土壁としての機能は十分に発揮されていると考えられる。

なお、いずれの建造物においても、外気湿度に比べて室内湿度は低く、土壁としての調湿性が発揮されているといえる。

3.4 壁土調合決定のための簡易試験

3.4.1 簡易試験方法の提案

修理方法を汎用的なものとするためには、壁土の調合手順を確立する必要がある。つまり、本報告書にもとづき、他の地域において歴史的建造物を修理する場合には、当該地域で入手できる壁土について試験を行い、調合を決定する必要がある。

そこで、壁土調合決定のための簡易試験を次のように提案する。

(1) 使用材料

- ① 修理に用いる壁土材料：粘土，藁スサ
- ② 修理対象の建造物から採取した壁土

(2) 試験方法

- ① 型枠の準備：木製の底板及び枠で作製した寸法 100×100×10mm の型枠を準備する。
- ② 基準試料の調製：修理対象の建造物から採取した壁土に、施工可能な程度の水を加えて練り混ぜ、「基準試料」とする。
- ③ 調合試料の調製：修理に用いる粘土に対する藁スサの混合率を変化させた、いくつかの調合で、基準試料と同程度の軟度になるように水を加えて練り混ぜ、「調合試料」とする。
- ④ 試験体の作製：基準試料及び調合試料を①の型枠に充填し、鏝で仕上げて試験体とする。
- ⑤ 気中放置：試験体を気中に放置し、試料の乾燥ひび割れ及び収縮状況を観察する。

(3) 調合の決定方法

気中放置期間中の「基準試料」及び「調合試料」の乾燥ひび割れ及び収縮状況を比較し、「基準試料」に近い状態を示す「調合試料」を選択し、粘土に対する藁スサの混入率を決定する。

3.4.2 簡易試験による壁土調合の決定

提案した簡易試験方法を適用して、白河粘土を用いる場合の土壁調合の決定を試みた。その概要を以下に述べる。

(1) 使用材料

- ① 新規に調合した壁土：白河粘土＋藁スサ（混合率：0，10，30，50%）
- ② 平成24年度調合の1年寝かせ壁土
- ③ 修理対象の建造物から採取した100年経過壁土

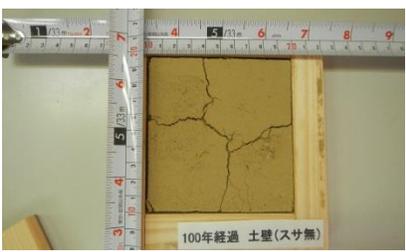
(2) 試験方法

上述の壁土に施工性が確保できる程度の水量で水を加えて練り混ぜ、寸法 100×100×10mm の型枠内に充填して鏝仕上げを行った。その後、室内に放置して、乾燥ひび割れ及び収縮状況を観察した。なお、水量の決定は、左官業の経験に基づくもので、伝統的にそのような手法が用いられている。

(3) 試験結果及び考察

写真3-9には試験結果を示す。

写真 3-9 壁土の簡易試験結果

□壁土試験体(100×100×10)採取	□試験体乾燥状況	
		
100年経過壁土 (基準試料)	1年寝かせ壁土	本年採取壁土 (藁スサ 0%)
		
藁スサ 20%壁土	藁スサ 30%壁土	藁スサ 50%壁土
		

簡易試験の結果より、基準試料である100年経過壁土と比較して、調合試料である藁スサ50%壁土がほぼ同様の乾燥ひび割れ及び収縮状況を示しており、白河粘土に対する藁スサ混入率を30~50% (質量百分率) と決定できる。なお、100年経過粘土に発生している大きなひび割れは、試験体の移動時に発生したものである。又、調合試料に微細ひび割れが多く発生している。これは、100年経過壁土においては、藁スサが分解して粘土とよくなじんでいるのに比べて、調合試料においては藁スサと粘土のなじみが乏しいことに起因すると考えられる。

以上のことを総括すれば、次の通りである。

- (1) 提案した簡易試験方法は、調達可能な材料による壁土調合を決定するための汎用的試験として利用できる。

なお、歴史的建造物の修理においては、その所在地で調達可能な材料を用いることとなるため、粘土に対する藁スサの混入率及び施工性確保のための練り混ぜ水量を一義的に決定することはできない。従って、このような試験の実施によって、壁土調合を決定する必要がある。

- (2) 歴史的建造物の修理においては、既に用いられている壁土があるため、それを実験材料として採取し比較検討することが妥当と考える。つまり、歴史的建造物の修理であるので、当該建造物から採取した壁土との比較を行うことが、耐久性のある壁土の調合を保障することになる。

- (3) 本年度の実験結果によれば、白河粘土を用いる土壁に対する藁すさの標準混入率は30～50%と考えられる。

3.5 工法開発と性能評価の総括

以上のことを総括すれば、次の通りである。

- (1) 平成24・25年度に開発した新工法については、伝統工法に近い性能を有する。
- (2) 平成25年度開発した新工法については、施工期間の短縮と費用の低減に有効な工法である。
- (3) なお、試験施工した工法については、今後とも経年的な変化の観察を行うこと及び、ニーズに応じた具体的な修理相談に対して工法の助言ができるようにすることが今後の課題として挙げられる。
- (4) 本報告書にもとづき、他の地域において歴史的建造物を修理する場合には、当該地域で入手できる壁土について、提案した簡易試験の手順で調合を決定することができると思う。

第4章 試験施工した各工法・仕様に対する歴史的建造物所有者の評価等調査

4.1 概要

歴史的建造物所有者に対して、第3章で試験施工した工法について、所有者の意向を把握するため、又、工法の改善点抽出や所有者への意識啓発方法等の指針とするため、伝統工法や新工法等についてアンケート調査を行った。

調査の概要は次の通りである。

調査対象者：歴史的風致維持向上計画の重点区域内の歴史的風致形成建造物及びその候補建造物の所有者のうち、未施工物件所有者（複数棟の所有者を含む）15名を調査対象とした。

調査員：しらかわ建築サポートセンター理事3名

調査日：平成26年2月12日～20日

調査方法：調査対象者宅へ訪問しての対面式調査

4.2 調査内容

調査では、平成25年度の成果をもとに作成した、伝統工法、その代替工法並びに新工法の性能・仕様を比較対照した資料（別紙-1）を提示して、対面式で聞き取りを行い、アンケート用紙に記録した。

なお、ヒアリングの項目は次の通りである。

（1）工法の種別

- ①伝統工法
- ②新工法（今年度試験施工）
- ③従来の代替工法（金属板仕上など）

（2）比較対象

- ①工法や仕様の概要
- ②定性的な特徴や評価点
- ③工事に関わる経費
- ④保温性などの性能
- ⑤その他

4.3 調査結果

調査結果を整理して、次に示す。

（1）今後の修理工事の希望

- ①あり：9名
- ②なし：3名
- ③未定：3名

(2) 修理にあたって選択する工法

- ①伝統工法：2名
- ②新工法：12名
- ③代替工法：1名

(3) 修理にあたって重視する項目とその優先順位

- ①外観や素材感：8件
- ②工期：8件
- ③費用：7件

(4) その他（工法に対する要望点）

- ・職人の確保が必要である。
- ・伝統を守るために伝統工法を取り入れたい。
- ・伝統工法を積極的に取り入れたいが、素材感が変わらなければ新工法を採用したい。
- ・杣殻と木摺は腐らないのか、寿命はどのくらいなのか知りたい。

4.4 調査の総括

ヒアリングによれば、「外観や素材感」及び「工期」を工法選択の最優先基準にし、伝統工法のよさを活かした新工法による修理希望者が多いことが明らかとなった。

今後、伝統工法や新工法を施工できる職人ネットワークの拡大と、歴史的建造物維持保全や白河の歴史的風致維持向上に対して、所有者とNPO法人とのさらなる信頼関係の構築と相互理解を進めることとしたい。

第5章 広域的な職人研修の参加募集とその効果の分析等

5.1 参加者募集及び研修会実施方法の検討

平成24年度は、主に左官、瓦の伝統的建築施工技術の地域横断的な意見交換、後継者育成のための広域的な職人研修をおこなった。一方、伝統的建造物の修理には、土壁、瓦屋根施工のノウハウのみでなく、歴史的風致、街並み形成、土壁の学術的な意味、使用する材料の供給など、様々な観点からの研修が重要である。以上のことを念頭に平成25年度の研修会の組み立てをした。

ここでいう「職人」とは、施工を担当する技術者のみではなく、歴史的建造物の修理に関わる専門性のある様々な分野の技術者と定義する。

ヘリテージマネージャーの取組みを通じた福島県大工業協会白河支部、福島県瓦工事組合連合会の協力を得て、地域の関連業者の参加により、研究会等を開催しながら、「参加者募集及び研修会実施方法」を検討することとした。

なお、平成25年度の研修会等の実施にあたり参加募集を呼びかけた組織等は次の通りである。これらの組織等からの参加者とは、歴史的建造物の修理という観点でのネットワークが構築できた。

- ① 白河商工会議所青年部（設計、工務店、土建業、左官、タイル、内装、等々、白河地域の後継者グループ）のメンバー
- ② 福島県大工業協会・白河支部、他 白河地方の棟梁
- ③ 東西しらかわ商工会、建設部会、
- ④ 那須町在住 工務店及び左官店

平成25年度に実施した研修会のテーマ等は後述する通りであるが、テーマに関連する技術者等のみに参加募集を行うのではなく、上述のような広い分野に呼びかけることが重要であることが明らかとなった。

その理由は、参加者は自身の専門分野については比較的十分な知識を持つが、むしろ、専門分野周辺の情報に興味を示す参加者も多いことによる。

5.2 職人研修の実施結果

平成25年度において実施した職人研修の期日・場所、研修テーマ・講義内容及び、講師を表5-1に示す。それらの概要は次の通りである。

第1回目においては、「街中歩き蔵ウォーク」と題して、渡辺だるま・大谷酒造・千駒酒造等の蔵を探訪することによって、歴史的建造物の現地研修を行った。その際、しらかわ建築サポートセンターの理事が建造物等に関して解説した。

又、同日、マイタウン・会議室において、福島県建築大工工業協会副理事長三浦氏により、福島飯坂堀口家修復工事を例にした古建築修復に関する講話と、木造仕口、根継、木の特性などについての模型による解説や木削りなどの実演を行った。

表 5 - 1 職人研修の実施状況

回	期日・場所	研修テーマ・講義内容	講師
第 1 回	平成 25 年 11 月 16 日(土) 13 : 30 ~ 17 : 00 マイタウン・会議室	・街中歩き蔵(歴史的建造物の現地研修) ・歴史的建造物の修復保全について(実例) (歴史的建造物改修実例講和, 木組み)	サポートセンター理事
		・古建築修復実例講和(福島堀口家修復) ・木造軸組講和補強等	福島県建築大工工業協会・理事 三浦工匠店(有) 代表取締役 三浦藤夫
第 2 回	平成 25 年 12 月 7 日(土) 13 : 00 ~ 16 : 00 壁補修現地研修	・松井薬局土壁中塗り完了観察 ・鹿島神社現地研修 (現代工法による補修実習・木摺り下地工法)	丸勝工業代表取締役 丸山勝
			福島県建築大工工業協会白河 支部長 白岩工務店代表取締役 白岩優一
第 3 回	平成 25 年 12 月 14 日(土) 13 : 30 ~ 17 : 00 マイタウン・会議室	・瓦今昔	全日本瓦産業団体連合会・理事 福島県瓦工業組合連合会・連合 会長 薄井幸夫
第 4 回	平成 26 年 1 月 11 日(土) 13:30~15:40 商工会議所ホール	・伝統的建造物の工法・材料とロハス工学	日本大学工学部教授 出村克宣
		・伝統的建造物と景観形成について	日本大学工学部准教授 土方吉雄

第 2 回目は、壁補修現地での研修であり、丸勝工業丸山氏及び大工業協会白河支部長白岩氏と共に、松井薬局土壁中塗り工事の完了状況を観察し、更に、鹿島神社において、現代工法による補修の実習、壁サンプルを用いた木摺り下地工法の詳細な説明を行った。

第 3 回目は、マイタウン・会議室において、日本瓦工事業連盟専務理事薄井氏による「瓦今昔」と題する講義を実施した。講義では、瓦の製造、色や形、特性、施工などについて、現在と過去の状況について詳細な説明を行った。又、震災を受けても落ちない瓦屋根の施工並びに、白河地方の赤瓦と新規調達瓦の組合せ利用の方法などについて解説を行った。

第 4 回目は、商工会議所ホールにおいて、日本大学工学部教授出村氏による「伝統的建造物の工法・材料とロハスの工学」と題して、特に、「ローカルマテリアル」の活用によって伝統的建造物が施工されていることや、その工法・材料の継続的利用の意味などについて解説を行った。更に、日本大学工学部准教授土方氏による「伝統的建造物と景観形成について」と題する講義においては、白河市のような歴史的風致地域においては、その景観形成における伝統的建造物の役割などについて解説を行った。

全 4 回の職人研修は、歴史的建造物の実態把握、修理現場見学、修理に関わる材料や技術の解説、街並み形成などの内容から成り、幅広い観点から歴史的建造物を理解することができた。

なお、又、表 5 - 2 には、職人研修の参加者、写真 5 - 3 には、研修会の様子を示す。

表 5 - 2 職人研修の参加者

回	参加者内訳(地区, 数)								
	SAS*	白河市	西白河郡	東白川郡	栃木県	県中	県北	一般	計
第 1 回	6	10	6		2	6	2	3	29
第 2 回	8	15	3		2	6	2	2	38
第 3 回	6	8	6	2	2	10			34
第 4 回	6	15	2			6		3	32

*: しらかわ建築サポートセンター



写真 5 - 1 研修会の様子

前述した通り、テーマに直接かかわる専門性を持つ技術者ばかりでなく、周辺の専門分野に興味を持っての参加者も多く見受けられた。参加者の職種の概要は次の通りである。

- ① 歴史的建造物の所有者②行政担当者（市役所職員など）③建築学を学ぶ大学生④建築関連業者（大工業，瓦工事業，建築設計，建築施工業，左官業等）⑤商工会議所青年部会員

5.3 研修会を実施したことによる成果

- ① 平成 24 年度に実施した説明会及び 25 年度に実施した職人研修の参加者によるネットワークが拡大した。
- ② 特に平成 25 年度はより多くの工務店の棟梁の参加を得たために、棟梁協力の職方同士の交流を生む環境が創出できた。今後、しらかわ建築サポートセンターが中心となり、近隣市町村の技術者で構成され、歴史的建造物の修理等を行う「伝統的建築施工ネットワーク」確立を目指す。

5.4 効果的な研修実施に向けた方策の整理

平成 25 年度において実施した職人研修の実施をもとに、今後の方策について下記のように整理した。

- ① 平成 24 年度に実施した説明会及び 25 年度に実施した職人研修の参加者と NPO しらかわ建築サポートセンターが中心となり、「伝統的建築施工ネットワーク」を確立する。
- ② 今後は、「伝統的建築施工ネットワーク」と所有者が定期的に交流できる機会を設けることによって、より興味ある研修内容としていく。なお、このような方策を取り、伝統的建造物の修理がもたらす多くの利点を、修理に携わる者と所有者とが共通認識することによって、歴史的風致建造物群の保全が促進されるものとする。

第6章 まとめ

6.1 平成25年度の成果と課題

平成25年度においては、1.3.2で示した4つの課題について検討、調査等を行った。その成果の概要は次の通りである。なお、平成25年度の成果を取りまとめて図6-1に示す。



図6-1 平成25年度の成果の概要

(1) 課題1：各種材料の安定した調達体制の構築

歴史的建造物の修理に用いられる材料としては、土壁施工のために使用する壁土とそれに混入するスサを製造するための稲藁並びに、歴史的建造物特有の瓦であり、これらの調達について検討した。又、課題2で開発した新工法による大壁造りの断熱として用いる粃殻の調達についても検討した。

白河市域の農家、建材店及び関連する組合などに材料調達の可能性を質問・調査することによって、白河市域における各種材料の入手・発注先が明確になり、安定的調達が可能であることが明らかになった。

(2) 課題2：新工法による実験施工と分析

土壁を対象として、平成24年度においては真壁造りのための新工法を開発したが、平成25年度においては、大壁造りのための新工法の開発を試みた。開発した新工法によって土蔵の施工を行い、伝統的外観を持つ修理を完了した。

又、平成24年度に開発した真壁造りの新工法及び、平成25年度に開発した大壁造り新工

法を適用した場合でも、土壁で囲まれる空間の温湿度環境は、伝統的工法によるものと遜色のないことが確認できた。

その耐久性については、施工1年後の真壁造りにひび割れ等が観察されなかったものの、荒壁までの大壁造りの壁にはひび割れが観察されている。しかし、平成25年度において、その耐久性を改善できる新工法を開発することができた。

更に、大壁造りの新工法については、コスト・工期などが伝統的工法に比べて有利な工法であることを確認した。

なお、新工法の開発に伴い土壁修理のために使用する壁土調合決定のための簡易試験方法を提案することができた。

(3) 課題3：歴史的建造物所有者の意向把握

歴史的建造物を白河の歴史的風致形成建造物として存続させることを目的として、開発した新工法について、歴史的建造物の所有者に対する聞き取り調査を行った。

その結果、新工法による修理希望者が多いことが明らかとなった。

(4) 課題4：モデル工事を研修の場としたネットワークの構築

職人研修を通じて、他地域とも連携した歴史的建造物保存を目的とするネットワークの構築を目指した。その結果、那須、白河近辺の他、県北地域まで、歴史的建造物の修理に関わる多くの分野の技術者等とのネットワークが構築できた。

6.2 今後の方向性

歴史的建造物の修理の推進による「白河市の歴史的風致の維持向上」に関わる特定非営利法人しらかわ建築サポートセンター（NPO 法人）の来年度以降の取組み並びに、その位置づけを整理して、以下に述べる。なお、図6-2には、平成26年度以降の取組みを示す。

この図に示すように、歴史的建造物の修理に使用する材料については、安定した供給体制の構築が必要であり、生産法人との契約に向けた仕組みづくりを行い、材料調達の合理的な手法を確立する。

一方、白河市の歴史的風致の維持のためには、修理が要求される歴史的建造物に適用可能な安価で効率のよい、耐久性のある土壁修理工法の確立が望まれる。平成24年度においては真壁造りの新工法、平成25年度においては、白河市に多く存在する大壁造りの新工法を開発することができた。又、それらのモデル施工も行っている。しかしながら、現存する歴史的建造物が長年にわたり耐久性を維持していることに比べれば、モデル施工物件や今後実施される修理事物について長期的な性能の経年変化を検証していかなければならない。又、歴史的建造物の所有者や地域のニーズに合わせた新工法の改善・開発にも取り組む予定である。

なお、歴史的建造物の修理には、施工する人材や維持管理する人材の育成が求められ、歴史風致建造物群の保存を継続する認識を地域に広めることも重要である。そのために、今後とも、歴史的建造物の修理や維持管理に広く関わる人材のリスト化を試み、そのネットワークの構築と研修を継続していく。

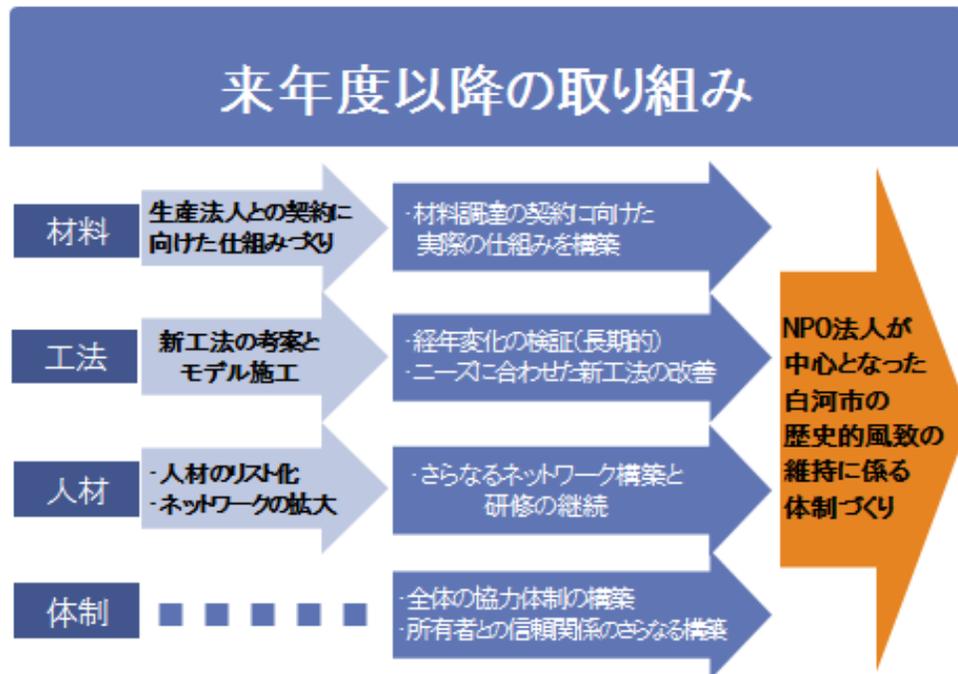


図6-2 NPO法人の来年度以降の取り組み

更に、歴史風致建造物群の維持向上のためには、歴史的建造物の所有者との信頼関係が重要なキーワードとなる。修理や維持管理に関わる人材と歴史的建造物の所有者との協力体制の構築にも力を注いでいきたい。

図6-3には、白河市の歴史的風致の維持向上のための「しらかわ建築サポートセンターによる窓口の一本化」の概念を示す。

NPO法人は歴史的風致維持向上支援法人として今後も活動するものであり、地元の行政単位としての白河市と協力体制を維持していく必要がある。

歴史的風致の維持向上のためには、建造物の修理を確実にしながらその保存に努める必要があり、修理には、「材料」、「職人」及び「工法」が要求され、それらのことに関しては、次のように要約される。

- ① 材料については、NPO法人と地元建材店が契約を結んだ供給体制とする。
- ② 職人については、NPO法人と地元職人が協力体制を構築して、地元職人に手配を依頼する体制とする。
- ③ 工法については、大工業協会、瓦、左官組合、ヘリテージマネージャーなどから成る専門家集団をNPO法人が中心となって組織し、工法の開発とその普及に努める。

更に、白河市の歴史的風致の維持向上は、歴史的風刺形成建造物等の所有者の意識によって大きく影響されるものである。そのために、所有者から、積極的に修理などの相談を受ながら、NPO法人が意識の啓発、建造物の実態調査や修理工事の実施をうながして行く。

白河市の歴史的風致の維持向上 ～ しらかわ建築サポートセンターによる窓口の一本化 ～

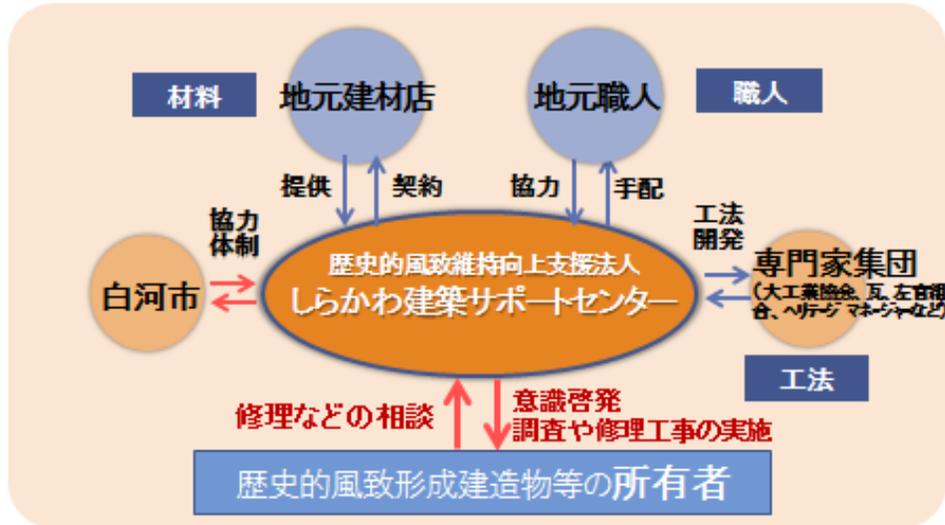


図6-3 白河市の歴史的風致の維持向上に関わる NPO 法人の位置づけ

来年度以降の取組みとその位置づけを結論づければ、NPO 法人しらかわ建築サポートセンターが窓口となって、今後、歴史的建造物の修理に関わる諸事項のワンストップ化（窓口の一本化）を図ることが、白河市の「歴史的風致維持向上」に貢献することになる。

なお、特定非営利法人しらかわ建築サポートセンターは、調査、設計及び施工の斡旋により、伝統工法及び代替工法の普及を図るため、理事のうち3名が、今年度、ヘリテージマネージャーの資格を取得予定（H26年3月）であり、今後とも、歴史風致建造物群の維持向上への貢献を目指す。

参考資料

ここには、次のような資料－１から資料－２を集録している。

資料－１は、第４章で実施している「試験施工した各工法・仕様に対する歴史的建造物所有者の評価等調査」において用いた「ヒアリングの案内とそれに用いた資料」である。

資料－２は、第５章で実施している「広域的な職人研修の参加募集とその効果の分析」における「職人研修の参加募集と職人研修の様子」である

－資料1：ヒアリングの案内とそれに用いた資料－

歴史的建造物の所有者の方に向けた
伝統工法等に対する意識調査のお願い

特定非営利活動法人しらかわ建築サポートセンター

特定非営利活動法人しらかわ建築サポートセンターでは、国土交通省の「歴史的風致維持向上推進調査」を活用して、東日本大震災で破損した土蔵等の歴史的建造物の復旧に向けて、伝統工法に係る材料の調達、職人の育成、伝統工法の代替工法の開発等に取り組んでいます。

つきましては、こうした調査の成果に対して、歴史的建造物所有者の皆様アンケートやヒアリングによる調査を実施し、ご意向を把握し、検討内容に反映させたいと考えています。

質問項目は以下の通りです。

- ①今後の修復工事の希望
- ②修復にあたって選択する工法、その選択理由
- ③修復工事にあたって重視する項目、その優先順位
- ④その他、工法に対する希望や要望点
- ⑤その他

修復工事にあたっては白河市の補助制度があります。詳細は市にお問合せください。
今後の調査検討に反映させるため、ご協力をいただけますよう、よろしくお願いいたします。

.....
本調査に関するお問い合わせ先

特定非営利活動法人 しらかわ建築サポートセンター
福島県白河市中町6 4 番地2 TEL：0248-23-8088

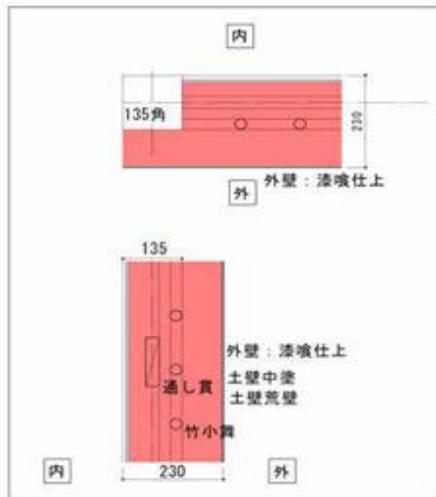
補助制度に関するお問い合わせ先

白河市役所 建設部 都市政策室 まちづくり推進課 歴史まちづくり係 担当：富山
〒961-8602 福島県白河市八幡小路7番地1
TEL：0248-22-1111（内線2746） FAX：0248-24-1844

■工法の比較

	工法仕様	特徴	工期と費用	保温
1. 伝統工法	<p>竹小舞を使い土を重ねて塗る工法</p> <p>土壁の下地を作ります～竹小舞～ ○柱の間に竹小舞を藁縄で編み、土が付きやすい土壁用の下地を作ります。</p> <p>土壁を塗り重ねます～厚く～ ○竹小舞にワラやツタを混ぜてよく寝かせ発酵し粘りがでた土を二回に分けて塗ります（粗壁塗り、中塗り）。</p> <p>土壁の表面を仕上げます～漆喰～ ○最後に漆喰を塗り表面をきれいに仕上げます（仕上げ塗り）。</p>	<p>外観 ○すべて木、竹、土などの自然素材で作られているので、白河の歴史的な町並みに調和した風合いになります。</p> <p>修理 ○竹小舞と土でできているので、破損した部分だけ取替えて修理することができます。</p>	<p>工期 ○約2～3年 ※土壁の乾燥期間</p> <p>費用 ○約20万円/坪</p>	◎
2. 今回の調査による新工法	<p>木摺り板を塗り厚さを薄くした工法</p> <p>土壁の下地を作ります～木摺り～ ○柱の間に、竹小舞の代わりに木の細長い板を並べ下地を作ります（木摺り下地）。 ○木摺りと土の間に断熱材としてモミを入れた袋を詰めます。</p> <p>土壁を塗り重ねます～薄く～ ○竹小舞にワラやツタを混ぜてよく寝かせ発酵し粘りがでた土を塗ります→「1.伝統工法」よりも土を塗る厚さが薄くなります。</p> <p>土壁の表面を仕上げます～漆喰～ ○最後に漆喰を塗り表面をきれいに仕上げます（仕上げ塗り）。</p>	<p>外観 ～伝統工法と同様の外観～ ○伝統工法と同様、すべて木、竹、土などの自然素材で作られているので、白河の歴史的な町並みに調和した風合いになります。 <u>○伝統工法と同様の外観の風合いを持ちながら、木摺り下地としているため、工期が短縮でき費用を節約できます。</u></p> <p>修理 ～伝統工法と同様の手法～ ○伝統工法と同様、木摺りと土でできているので、破損した部分だけ取替えて修理することができます。</p>	<p>工期 ○約2～3か月 ※土壁の乾燥期間。伝統工法よりも土壁の厚みが薄いので期間が短縮される。</p> <p>費用 ○約10万円/坪</p>	○
3. 従来の代替工法	<p>壁の表面に金属の板を貼る工法</p> <p>ボードで下地を作ります～木製ボード～ ○竹小舞を使わずに、大きな木製のボードで下地を作ります。</p> <p>表面に金属製の板を貼ります～金属～ ○土を使わずに、表面に金属製のボードを貼り完成です。木製のボードと金属製のボードの間には断熱材を入れます。</p>	<p>外観 ○表面の素材が金属なので、伝統工法に比べ現代的な風合いとなります。</p> <p>修理 ○ボードごと剥落する場合があります。そのため、修理が大規模となることが多くなります。</p>	<p>工期 ○約1か月</p> <p>費用 ○「1.伝統工法」の約3分の1</p>	△

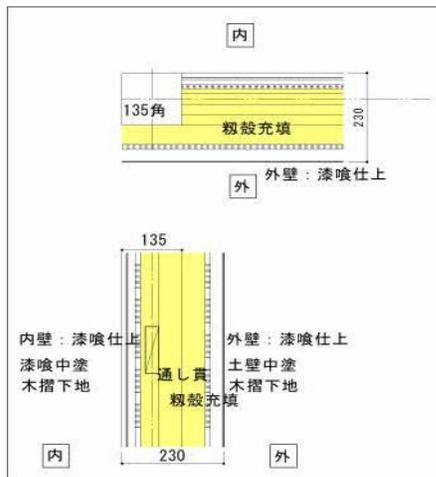
■工法の比較(図面)



伝統工法



粗壁塗りの様子



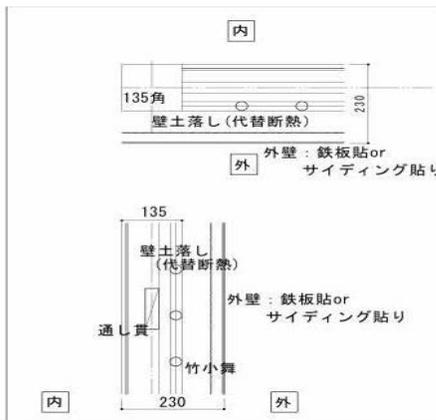
考案・新工法



木摺り下地



断熱材として使用するモミ



従来代替工法



金属の板で施工された外壁

—資料2：職人研修の参加募集と職人研修の様子—

●第1回研修会●

白河の伝統工法を活かした修理工事に係る研修会
歴史的建造物の修理・復元に係る事例発表
「県内最古の土蔵を復元する！」

参加者募

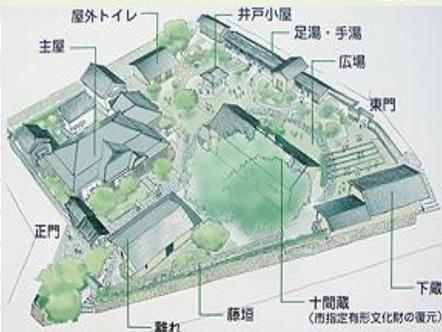
日時 **平成25年11月16日(土)**
13:30~15:30 (13:30開
 場)
 会場 **マイタウン白河(本町)**
 1F・ギャラリー室



秋色いよいよ深く、夜長のころとなりました。皆様には
 ご健勝にてご活躍のことと存じます。

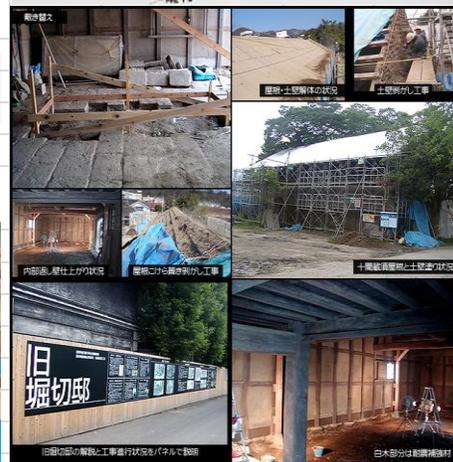
白河市では東日本大震災により破損した蔵や歴史的建造物を
 修理するために必要な、伝統工法に係る材料や職人が不足し
 ています。そこで伝統工法を学び、今後の修理の方法につ
 いて検討するため、昨年度、専門家や職人を対象に講師を招き
 勉強会を開催しました。
 今年度の第1回研修会は講師に右記の三浦工匠店(有)代表
 三浦藤夫氏をお招きし、数多くの事例を基に発表していただ
 きます。また三浦藤夫氏のご協力をいただき、貴重な「木組み」
 等の展示をいたします。
 三浦藤夫氏は現在(株)法人「福島県建築大工工業協会」の
 理事であり、ヘリテイジマネージャーの講師としてご活躍され
 ています。

堀切邸・十間蔵工事。県内最古の土蔵を復元



木組みの展示をします。

貴重な「木組み見本」を多数展示をいたします。
 是非ご覧くださいませ。



主催	 特定非営利活動法人 しらかわ建築サポートセンター
	連絡先: ☎ 0248-23-8088 FAX 0248-29-8046
協力	白河市役所



●第2回研修会●

白河の伝統工法を活かした修理工事に係る研修会
大壁造り工法の新工法による”試験施工”
「鹿島神社の蔵座敷を補修工事する！」

参加者募

日時 **平成25年12月7日(土)**
13:30~15:30(13:00開場)

着工前の状況

会場 **鹿島神社の蔵座敷(現地)**
 (所在地)
白河市 大鹿島8番地 (案内図参照)



壁解体状況



秋色いよいよ深く、夜長のころとなりました。皆様にはご健勝にてご活躍のことと存じます。

白河市では東日本大震災により破損した蔵や歴史的建造物を修理するために必要な、伝統工法に係る材料や職人が不足していました。そこで伝統工法を学び、今後の修理の方法について検討するため、昨年度、専門家や職人を対象に講師を招き勉強会を開催しました。今年度の第2回研修会は講師に壁下地の補修は白岩工務店代表取締役・白岩雄一氏、左官については丸勝工業代表取締役、丸山勝氏をお招きし、現場の実例を基に質問等に答えながら説明をしていただきます。

また同研修会後半部(午後3時20分)から、工学院大学建築学科教授・後藤治先生の現地指導が行われます。後藤先生は文化庁文化財保護部建造物課文化財調査官をつとめており、経験を活かして歴史的建造物(町並)の保存活用に力をそそいでおられます。

案内板



後藤治先生による
 現地指導が
 あります！

主催



特定非営利活動法人 しらかわ建築サポートセンター

連絡先: ☎ 0248-23-8088 FAX 0248-29-8046

協力

白河市役所



●第3回研修会●

白河の伝統工法を活かした修理工事に係る研修会
歴史的建造物修理工法の試験施工の為の研修
「瓦が持つ魅力ある街並み景観！」

参加者募集

日時 平成**25**年**12**月**14**日(土)
 ※「13:30~15:30」

会場 **マイタウン白河(本町)**
 3階・会議室(レンタルルーム5)

初めまして、薄井です
 瓦のことなら
 私にお任せ下さい。



福島県瓦工事組合連合会・連合会長
 日本瓦産業団体連合会・理事
 薄井 幸夫 氏

歳末、ご多忙のおり、ますますご繁栄のこととお慶び申し上げます。
 白河市では東日本大震災により破損した蔵や歴史的建造物を修理するために必要な、伝統工法に係る材料や職人が不足していました。そこで伝統工法を学び、今後の修理の方法について検討するため、昨年度、専門家や職人を対象に講師を招き勉強会を開催しました。
 今年度の第3回研修会は講師に右記の薄井幸雄氏をお招きし、数多くの事例を基に発表していただきます。
 中央職業能力開発協会・中央技能検定委員や東日本大震災に係る復旧・復興工事安全衛生確保支援事業福島県支援センター事業推進会議委員を委嘱され、平成25年7月10日国土交通省太田昭宏大臣より建設事業の振興と福祉の増進の貢献により表彰されています。

会津鶴ヶ城の赤瓦の葺き替えについて講話

(講義の内容)

- 1、瓦について・・・(瓦の歴史・産地・流通)
- 2、景観について
- 3、地震に負けない施工法
- 4、瓦屋根標準設計・施工ガイドライン
- 5、阪神淡路大震災以前の施工法について



松島邸 蔵座敷・屋根瓦

主催



特定非営利活動法人 しらかわ建築サポートセンター

連絡先: ☎ 0248-23-8088 FAX 0248-29-8046

協力

白河市役所



●第4回研修会●

第4回研修会
 ☆ 伝統的建造物の工法・材料とロハスについて
 ☆ 白河の町並みと景観について

日時:平成26年1月11日(土)
 13時30分~15時30分

町並み
 景と観

歴
 史
 的
 建
 造
 物



日本大学工学部建築学科
 都市計画第1研究室
 准教授
 土方 吉雄 先生



日本大学工学部 工学部長
 工学博士・教授
 出村 克宣 先生

NPO法人 しらかわ建築サポートセンター ☎ 0248-23-8088
 協力: 白河市役所 まちづくり推進課

LOHAS



調査可能な建材による歴史的建造物修理方法の試験施工や耐久性検査等を通じた開発

調査実施地域：福島県白河市 調査実施者：特定非営利活動法人しらかわ建築サポートセンター

<調査概要>

- ・歴史的建造物の修理等に必要なた壁土や瓦などの材料について、災害時だけでなく、日常から地域で安定的に調達できる仕組みを構築した。
- ・大壁造りの修理工法の試験的施工を通じて工法の開発を行い、また、新工法に対する歴史的建造物の所有者の意向調査を行ったところ、新工法に対する意向が高いことが明らかとなった。
- ・歴史的建造物を対象に修理工法等を学ぶ研修会を実施し、白河近郊の市町村に加え、県内各地から参加があり、修を通じて広域的な連携体制を構築した。

<調査内容>

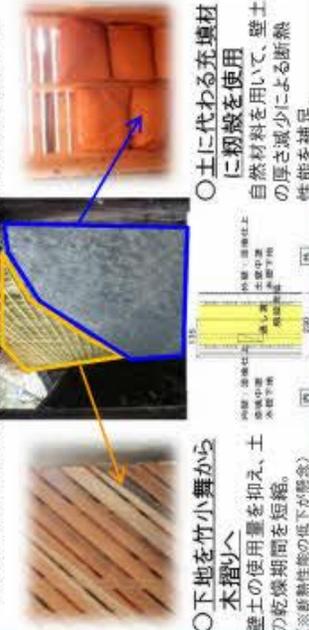
建材の安定調達方策の検討

災害時だけでなく、日常から安定的に調達できる体制を構築した。

- 壁土
地元建材店が所有している土取場から採取可能なことを確認し、調達体制を構築。
- 稲藁、スサ、粉殻
地元の農業生産法人が通年で材料を保管していることを確認し、調達体制を構築。
- 瓦
「東北窯業企業組合」を通じて、全国の瓦業者へ、形・色合わせ等、小ロットで発注可能なことを確認し、調達体制を構築。

新工法の開発と修理箇所の耐久性等の検査・分析等

・大壁造りの修理に関する新工法を開発し、含水率や壁面温度等を測定したところ、伝統工法に劣らないことが判明した。
・歴史的建造物の所有者に対して、開発した新工法に対する意向調査を行ったところ、新工法に対するニーズが高いことが判明した。



- 下地を竹小舞から木摺りへ
壁土の使用量を抑え、土の乾燥期間を短縮。
(※断熱性能の低下が懸念)
- 土に代わる充填材に粉殻を使用
自然材料を用いて、壁土の厚さ減少による断熱性能を補足。
- 含水率や壁面温度等を測定
含水率や壁面温度等を測定し、検証したところ、新工法は伝統工法に劣らない結果が算出された。
- 所有者への意向調査
・新工法修理希望者→12名
・伝統工法→2名
・代替工法→1名
(※歴史的風致形成建造物所有者15名を対象にヒアリング)

広域的な職人研修の実施

・技術者の確保や人材の育成、広域的な職人連携体制の構築を目指し、職人研修を4回実施した。
・白河近郊の市町村に加え、郡山市や福島市など県内の様々な市町村から参加があり、広域的な連携体制を構築することができた。



次年度以降の取組みに向けた課題

・構築した材料調達の仕組みについて、調達体制については構築できたが、実際の契約はできていないので、今後は、契約に向けた手続き等を進めていく。
・開発した工法について、施工から1年もしくは当年度の検証は実施したが、新工法の確立には長期間に渡る検証が必要なので、引き続き、経年変化を検証し、適宜、工法の改善を図っていく。
↑しらかわ建築サポートセンターが中心となって、白河市の歴史的風致の維持向上に貢献していく。