

令和元年6月19日現在

機関番号：12102

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2016～2018

課題番号：16H04483

研究課題名(和文) ウクライナ木造教会堂群保存手法の構築 - 日欧校倉造修理工法の比較議論を通して

研究課題名(英文) Conservation method of wooden churches in Ukraine -Comparative study of log house building conservation in Japan and East Europe

研究代表者

上北 恭史 (Uekita, Yasufumi)

筑波大学・芸術系・教授

研究者番号：00232736

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,200,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、ウクライナの木造教会堂保存のために、ウクライナ西部に残る木造教会堂の保存修理状況を把握し、ロシア、ポーランド、ルーマニアの近隣国に残る木造教会堂保存状況を比較するために調査を行った。ロシアのキジ島頭栄聖堂やウクライナのロニ教会堂など、校倉造の建物を解体して修理が行われるなど、日本の木造建築物の修理のように建物の健全性を回復させる修理方法が行われていた。部分解体も行われ、古い材料を残す文化遺産の価値を維持する修理も行われている。しかし木造建築物や地盤に対するモニタリングは行われておらず、科学的根拠よりも経験を優先して修理方針を決めている傾向が見られた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

東欧に残る多くの木造教会堂はそこにかつて繁栄していた木造文化を示す遺産である。これらの多くの木造教会堂に共通しているのは校倉造構造であり、木材を組み合わせて躯体作り上げる特徴を持つ。石造の建築物と異なり、校木を順番に外して再度組み立てることができるアッセンブリーの構造であり、この点において日本の軸組木造建築物の修理の考えを同じにする。ウクライナのロニ教会堂やロシアのキジ島頭栄聖堂も解体修理を経て劣化した建物の健全性を回復させている。北欧や東欧などのヨーロッパの周縁部に残る木造文化はかつてヨーロッパ全土にあった木造文化の証拠であり、木とともに暮らしていた歴史を知る上でも貴重なものである。

研究成果の概要(英文)： This research investigated the restoration process and methods of the wooden churches preserved in the western part of Ukraine. For comparative study, the research team collected the restoration examples of Kizhi pogost in Russia, wooden churches in Maramures in Romania and restoration cases in Poland. Loni church in Lviv oblast in Ukraine and the Church of the Transfiguration in Kizhi Island, Russia has restored as dismantlement for recovery of wood construction stability as a wood assembly building. The restoration, including partial dismantlement with the traditional techniques, can remain the cultural value on material authenticity. There is no observation of scientific monitoring on the restoration sites in Ukraine. The restoration architects and restoration technicians believe their own experiment rather than the scientific data indicating the deteriorate phenomena.

研究分野：文化財保存

キーワード：ウクライナ 木造教会堂 文化遺産 保存修理 キジ島 正教 ポーランド ルーマニア

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

東ヨーロッパのウクライナは、歴史的に様々な民族の交流を繰り返して、スラブ文化を築いた文化の多様性を残す地域である。様々な民族はキリスト教正教を中心に木造教会堂を建造し、北のノルウェーや南のバルカン半島からの影響を受け、様々な形式の木造教会堂を建設した。現在、ウクライナには約 2500 棟の保存対象の木造教会堂が残り、ロシアやポーランド、ベラルーシ、スロバキアなどの周辺国々に残る木造建造物に対しても、圧倒的な数量を有している。ウクライナの西部には約 2200 棟の木造教会堂が保存対象になっており、大半の木造建造物は歴史的都市リヴィフの周辺とカルパティア地方に集中している。2014 年に「カルパティア地方の木造教会群」がウクライナとポーランドの世界遺産として登録されたが、ウクライナ側で登録された木造教会堂は 8 棟で、この地方に残る木造教会堂のほんの一部ではない。

隣国ロシアは、世界遺産「キジ島の木造教会建築」を有し、ロシア正教の大規模な校倉木造教会を保存してきた。1714 年に建設された顕栄聖堂の修理方法をめぐってこれまで専門家間で議論が交わされてきたが、2012 年から修理が開始された。この修理方法は教会堂全体をジャッキアップし、下層部から部材を解体し、補修した材料または取替えた新材を組み上げていく方法である。完全解体を避けて遺産の完全性をなるべく損なわない手法と考えられているようであるが、はたして校倉造りの建造物修理として一般的な修理方法となりえるのかどうか。ジャッキアップの手法はサンクトペテルブルク科学研究所で開発された新しい修理技術であり、伝統技術による修理とは異なる。このようにウクライナだけではなく、ロシアにおいても木造教会堂の保存修理方法は新たな方法として試されている。

### 2. 研究の目的

ウクライナに残る木造教会堂の保存手法を考えていくために、本研究は、ウクライナの木造教会堂の保存状態、劣化の特徴、保存体制について把握し、隣国ロシアとポーランド、ルーマニアで行なわれている校倉造木造教会堂の修理手法を比較事例として参照する。

本研究は研究期間内に、ウクライナ西部のリヴィフ近郊およびカルパティア地方に残る木造教会堂の劣化の構造的メカニズムを把握し、相欠き互組による構造的影響を調査する。また後世による増築、改造の影響、建造物診断を行ない、校倉造としての歴史的建造物の特徴を把握する。これまでに修理を終えた事例について調査を行ない、修理方法を収集する。全面解体修理をおよび部分解体を含めて事例収集を行なう。また木造教会堂を維持してきた技法、伝統的修理の方法などを大工や技術者にヒアリングを行ない、建造物としてのメンテナンスの方法を把握する。

これらの調査を通して、木造教会堂の修理に必要な問題点を明らかにし、日本の専門家とウクライナの文化遺産保護の専門家との議論を通して、ウクライナの現状に適した木造教会堂の保存手法と保存体制について考察する。

### 3. 研究の方法

調査は次のように計画する。まずウクライナ西部に残る木造教会堂の構造調査、劣化調査、および保存体制、伝統技術の伝承についての調査、を行い、次に近隣国の木造教会堂比較事例の保存調査として、ロシアのキジ島、ポーランドの小ポーランド地域、ルーマニアの木造教会堂の調査を行なう。そしてこれらの活動を経てウクライナの研究協力者と本研究の分担者による議論と考察を行う。

### 4. 研究成果

#### 4.1 ロシア・キジ島博物館の修理方法

ロシアのサンクトペテルブルクから 350 キロほど北東にオネガ湖が位置し、キジ島はオネガ湖に浮かぶ南北 7 キロ幅 500 メートルほどの島である。キジ島とその周辺は特別保存地域に指定されており、ロシアの各地から歴史的木造建築物を移築している。キジ島の木造建築物は 1990 年に世界遺産に登録されており、顕栄聖堂（プレオブラジェンスカヤ教会）をはじめいくつかの木造建築物が構成資産になっている。キジ島周辺はカレリア人によって細い材料を使う木造建築文化が興り、キジ島はその中心地であった。14 世紀から 15 世紀にかけて正教への改宗が進み、木造教会堂が建てられるようになったという。顕栄聖堂は 1714 年に建設された 37 メートルの高さを持つ校倉造建築物で 22 個のクーポラをもつロシア最大の木造教会堂である。



図 1. 顕栄教会堂修理状



図 2. 作業場での仮組み



世界遺産の構成資産である木造建築物の他、キジ島には1950年代からカレリア地方各地から移築された80棟以上の木造建築物が保存され、国立野外博物館によって保存管理されている。顕栄聖堂はキジ島の南の端部に近い小高い丘の上に建設されていて、夏季に礼拝を行う夏の教会堂として使われてきた。顕栄聖堂は19世紀の終わりに外観をプラスターで覆われたが、1949年に元の姿に戻されている。1980年代に教会堂全体の傾きが顕著になり、1984年に内部に鉄骨を入れて補強された。教会堂の傾きは強い風雨にさらされている土台地面の侵食と考えられている。そして1999年から2007年にかけて修理方法の検討と修理設計が行われ、2008年から修理が始まっている。修理方法は1984年に補強された鉄骨をフレームとしてジャッキアップを行い、各層を解体して部材を作業場に移し、傷んだ材料を繕いまたは交換して仮組みし、再度教会堂に部材を取り付ける、という方法が採用された。

ジャッキアップして各層ごとに解体修理を行う方法が採用された理由は、強風にさらされるキジ島の教会堂の現場での作業が困難であったこと、そして顕栄教会堂が長期間にわたり見られなくなる事による観光への影響を考慮した、という。また木造校倉の修理手法の開発やトレーニングを兼ねて作業場で修理の研究が行われ、専門家の養成に貢献する理由もあると、キジ博物館は答えている。ソビエト時代、木造教会堂の修理が行われず、その間に多くの修理技術が途絶えてしまった社会的背景もあり、博物館は木造技術の再生に取り組む使命を持っている。

#### 4.2 ウクライナ西部の木造教会堂の修理状況

ウクライナには約2500棟の歴史的木造教会堂が残り、そのうちポーランドとの国境に近いリヴィウ県近郊に約1500棟が残っている。木造教会堂のうち600棟あまりが文化遺産として指定されており、ウクライナは東ヨーロッパの中で木造教会堂の残る有数な場所といえる。ソビエト時代には宗教活動が禁止されていた時期もあり、木造教会堂のいくつかは文化遺産に指定されたものの修理が行われてこなかった。そのため現在のウクライナの木造教会堂の修理はソビエト連邦から独立した1991年から開始されたとみてよい。

2013年にはポーランドとの共同申請で「ポーランドとウクライナのカルパティア地方の木造教会群」が世界遺産に登録され、ウクライナの教会堂8棟、ポーランドの教会堂8棟が構成資産となった。隣国ルーマニアやスロバキアなどにも木造教会堂が世界遺産に登録されており、カルパティア山脈を中心に木造建築文化が形成されている。このなかでもウクライナ西部に残された木造教会堂の数は圧倒的に多く、その保存は重要であるが、ウクライナ国政府は資金難のため保存修理ができず、リヴィウ(Lviv)県政府に保存活動が期待されている。

リヴィウ県による木造教会堂の修理において、建築家によって調査、修理計画が作成され、県政府科学委員会によって審議される。修理を専門にする建築家はおらず木造に詳しい建築家が担当している。修理事業は文化遺産保存修理のライセンスを持つ施工会社に委託されて行われる。2017年当時リヴィウ県にライセンスを持つ修理施工会社は2社しかなく、そのうちの1社は年間6棟の木造教会堂を修理していた。



図3. ロニ教会堂修理前外観



図4. 斜面に建つロニ教会堂



図5. 解体の状況 アンドリー氏



図6. 組立状況 アンドリー氏



本研究はロニ村に残る国重要文化財の木造教会堂修理事例を調査することとした。ロニ村(Loni)はリヴィウ市の東方50キロに位置する農村で住民は160人ほどである。ここに1724年建設の木造教会堂が村外れの小高い丘の斜面に建つ。1994年に新しいコンクリート造の教会堂を村の中心に建設したため、木造教会堂は熱心な信者に利用されるのみとなった。この教会堂の建物全体が傾き、雨漏りによる校木の腐れが進行していた。修理設計は建築家のピンコフスキー氏によって行われ、施工はアンドリー氏が率いる修理施工会社で実施された。2017年8月に修理が開始され2018年8月に訪れた際にほぼ修理完了の状態であった。実際、秋から春にかけて降雪と寒冷のために作業を止めているために、3ヶ月ほどの期間で解体から組立まで行なっている。修理費は当初予算の150万フリブニャ(約600万円)から最終的に250万フリブニャ(約1000万円)に上がっていた。国指定文化財であるが、修理費はリヴィウ州政府から支出された。工期は日本の文化財修理に比べると早い。簡単な足場、覆屋なし、継木は最小限として新材に取り替えることによって修理費と工期を圧縮している。全解体修理は一般的に行わないというが、劣化が激しい場合は行われることが明らかになった。使える材を再使用し、文化遺産の修理方法として妥当な方法が採用されているように見えるが、内部壁画が描かれた校木の一部が新材に取り替えており、装飾修復への配慮は足りない。斜面による地すべりは建築家も修理施工会社も目視で確認できなかったという理由で対処されなかった。調査時におけるモニタリングも行われておらず、目視による判断が優先されていた。

世界遺産の構成資産であるポテリッチ(Potelych)の聖神降臨聖堂はリヴィウ市から北へ50キロほど離れたポーランドとの国境に近い場所に位置している。小高い丘の斜面という傾斜地に建てられているため、地すべりによって躯体が傾き1980年代に内部に補強柱のフレームを入れている。

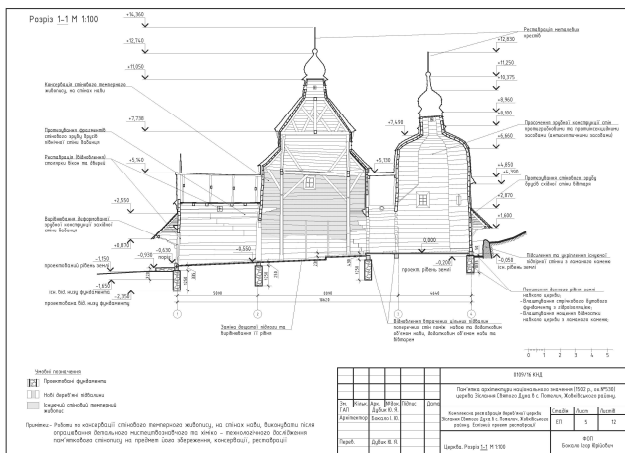


図 10. ポテリッチ教会堂断面図 デュビク氏作成

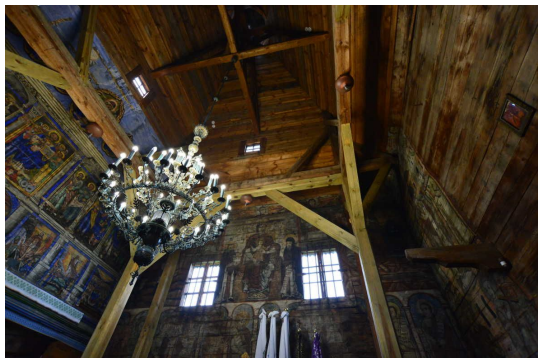


図 11. 内部補強フレーム



図 12. レーザー墨出機による測定

聖神降臨聖堂(ポテリッチ教会堂)は1502年の建造といわれており、内部の壁面に宗教画が描かれている。これまで解体修理が行われたことはなく部分修理を繰り返してメンテナンスされてきたが、斜面傾斜により躯体の変形を起こしている。1.2メートルほどコンクリートの布基礎を入れる修理計画が立てられているが、土台の補強にとどまる計画である。雨水による斜面崩壊と考えられており、教会堂斜面上部にあたる場所に溝を切り雨水の侵入を防ぐ措置が取られている。ヒアリングによればソビエト時代の1970年代に農道を通すため斜面の裾を切っている。地盤崩壊のモニタリングは行われておらず、斜面崩壊の速度も把握されていない。木造教会堂の劣化状態を把握するための継続的なモニタリングが行われることはなく、実測による現況把握によって修理計画が立てられている。

#### 4.3 周辺国の木造教会堂の修理の状況

カルパティア山脈を挟んで南側に広がるルーマニアにも木造教会堂が残る。高い尖塔を持つ形式でウクライナの木造教会堂と異なる外観を持つが、校倉造による構造的要素は同一である。

小高い丘の上に建てられる立地条件も似ており、教会堂の周囲が墓になっている環境も同じである。ルーマニアの建築家ロウラ・ザハリア(Laura Zaharia)氏によれば、チャウシェスク時代の1960年代に多くの木造教会堂の土台に50センチほどの深さにコンクリートの布基礎を敷設したという。なぜコンクリートの布基礎を入れたのかははっきりとした理由はわからないが、斜面崩壊による対策を講じていたと考えることができる。

マラムレシュ地方のシセティ(Șișești)にあるプロピス(Plopiș)の教会堂はちょうど修理中であり、土台の修理も行われていた。モルタルの土台はもろく、手で砕けるほどの硬さでほとんど土台の役目をしていない。また大引は地面から上がってくる湿気で腐っていた。校倉木造建築物の土台には樫(オーク)などの硬い木が使われることが多く、胴体の校木はトウヒ(スプルース)が使われる。胴体の一部をテコの原理によって人力で持ち上げ、土台や校木を取替える伝統技術が残っている。このように土台周りは昔から腐りやすく取替えることが一般的であったと思われる。建築家のザハリア氏は、移築された形跡もなくコンクリートの基礎も入っていないオリジナルの土台に対して新たに基礎を打つことはせず、補強材やバットレス、基礎石による調整で対処するという。現代の木造教会堂の修理において当初の形式を残すことが優先されている。

ウクライナに接する国境沿いにポーランドの木造教会堂は集中している。国境は歴史的に何度も移動し、ポーランド人やウクライナ人の居住地も移動している。そのためポーランド国内にウクライナの木造教会堂も残り、移動したウクライナ人が放棄した木造教会堂も残る。ポーランド政府は早くから木造教会堂を文化遺産として保存し、修理事業も数多く手がけてきた。プリンスキ氏(Bulinski)はこれまで約50棟の木造教会堂の修理を手がけてきた建築会社を経営している。そして移築された記録を持つ木造教会堂には土台にコンクリートのベタ基礎が、



図 13. 修理中のプロピス教会堂

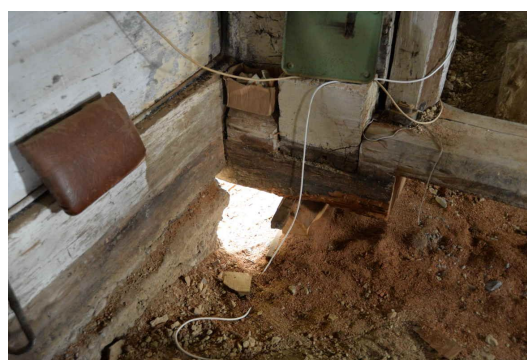


図 14. 教会堂のモルタルの土台

深さ120センチから140センチの深さにコンクリートの杭を打つという。冬期地表面から1メートルほどの深さまで凍結し、春先に融解を繰り返すことによって地面が軟弱化し、その結果、建築物の傾斜を引き起こすことへの対処である。東欧の気候風土を考えると冬期の凍結による土壌への影響は当然考慮されるべきであり、文化遺産としての調査項目として大切な観点になると思われる。

#### 4.4 東欧に残る木造教会堂の保存への視点

旧ソビエト連邦下にあった東欧はソビエト崩壊後に文化遺産の保存を本格的に始めたという。ウクライナは経済的に困窮する中で木造教会堂の修理を進め、調査や修理設計をする建築家や修理専門会社の活動が定着し始めている。彼らはソビエト時代に失われてしまった木造伝統技術を復活させ、現代の文化遺産の保存手法を学び、その修理技術の水準を上げつつある。隣国ポーランドやルーマニアでは地すべりへの対処も考慮して修理を行っており、現代的技術の導入もいれながら問題へ対処している。ロシアのキジ島の顕栄聖堂の修理は、ジャッキアップして部分的に解体する方法は最終的に全部解体することと変わらず、日本における木造建造物の全解体修理と考えを同じにする。またウクライナでも損傷の状態によっては全解体修理が行われることから、木材の部材を組み合わせて作る木造建築物の健全性を回復する目的としては同じような考え方に基づくと考えていいだろう。

木造教会堂の基礎に対する強化についてルーマニアでは1960年代から始まっていたとはいえ、本格的に基礎を強化するようになったのはソビエト連邦が崩壊した1990年代以降と考えてよい。古い墓地の上に建設された木造教会堂はその多くが傾斜地に立地している。本来丈夫な校倉造が変型して傷むのは、地盤崩壊による傾斜によって引き起こされていると考えられる。しかし東欧で木造教会堂の敷地の地盤調査やモニタリングを確認することはできなかった。傾斜への対処も経験によることが多く、その有効性を問うことはできない。文化遺産の劣化の科学的根拠による判断が必要であり、科学的データに基づく対処方針が必要とされている。

#### 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計1件)

Bogdanova Anna、上北恭史：RETHINKING DISMANTLEMENT THROUGH THE CASE STUDY OF THE CHURCH OF THE TRANSFIGURATION AT KIZHI POGOST, RUSSIA、日本建築学会技術報告集(査読あり)/24(58)/pp.1285-1288, 2018 DOI: 10.3130/aijt.24.1285

〔学会発表〕(計1件)

日塔和彦、上北 恭史、稲葉信子、花里利一、藤田香織、清水重敦：ロシア・世界文化遺産キジ島木造教会堂修理研修の内容について ウクライナ木造教会堂群保存手法の構築 日欧校倉造理工法の比較研究 その1、2018年度大会学術講演梗概集建築歴史・意匠/pp.801-802, 2018

## 6. 研究組織

### (1)研究分担者

研究分担者氏名：稲葉 信子  
ローマ字氏名：(INABA, nobuko)  
所属研究機関名：筑波大学  
部局名：芸術系  
職名：教授  
研究者番号(8桁)：20356273

研究分担者氏名：花里 利一  
ローマ字氏名：(HANAZATO, toshikazu)  
所属研究機関名：三重大学  
部局名：大学院工学研究科  
職名：教授  
研究者番号(8桁)：60134285

研究分担者氏名：藤田 香織  
ローマ字氏名：(FUJITA, kaori)  
所属研究機関名：東京大学  
部局名：大学院工学研究科  
職名：准教授  
研究者番号(8桁)：20322349

研究分担者氏名：清水 重敦  
ローマ字氏名：(SHIMIZU, shigeatsu)  
所属研究機関名：京都工芸繊維大学  
部局名：デザイン・建築学系  
職名：教授  
研究者番号(8桁)：40321624

### (2)研究協力者

研究協力者氏名：日塔 和彦  
ローマ字氏名：(NITTO, kazuhiko)

研究協力者氏名：ミコラ ベイツ  
ローマ字氏名：(BEVZ, Mykola)

研究協力者氏名：ユーリ デュビク  
ローマ字氏名：(DUBYK, yuri)

研究協力者氏名：ガリーナ シュツコバ  
ローマ字氏名：(SHEVTSOVA, galyna)

研究協力者氏名：アンナ ボグダノヴァ  
ローマ字氏名：(BOGDANOVA, anna)

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。