

歴史都市の防災地理空間情報プロジェクト

プロジェクト代表者：文学部・教授 中谷 友樹

共同研究者：矢野 桂司、高橋 学、吉越 昭久、片平 博文、河島 一仁、河角 直美、
松永 光平、James Haworth、米島 万有子、谷端 郷

【研究計画の概要】

本研究プロジェクトは、これまで歴史都市防災研究所で構築してきた、歴史都市の災害および災害リスクに関連するさまざまな地理空間情報のデータベースおよびこれを利用する地理情報処理・配信システムを維持し、以下、3つの特色を持って、これをさらに高度化することを目的とする。

第1に、いわゆる自然災害を中心としつつ、放火等を含む犯罪（人災）、アライグマなどによる文化財建造物の獣害、疾病・外傷など居住者の公衆衛生上の問題など、歴史都市の文脈において重要な多岐にわたるハザードリスクを包括的に扱い、その評価と関連する社会統計や地図、文化遺産、その他の写真や史資料の時空間的な GIS データベースを構築する。

第2に、これら地理情報を活用した文化遺産・歴史都市のリスク評価、ならびにリスク評価と関連するデータ解析手法や情報の視覚化の方法論的研究を実施する。

第3に、アート・リサーチセンターや環太平洋文明研究センターとの連携を推進し、研究活動の相乗的な発展を期す。アート・リサーチセンターとの連携では、京都を中心とする歴史 GIS、祇園祭、長江家住宅に関する研究などと連携しつつ、地理情報の整備とその解析・視覚化・公開の方法について、研究を進める。また、環太平洋文明研究センターとの連携では、地震データベースの更新および分析を行う。

【研究成果】

I. 研究成果の概要

本年度では、研究プロジェクトを以下2つに構成し、個別の研究を実施した。

(1) 災害リスク評価に関連する歴史文化都市の時空間的な GIS データベースの構築を目的として、基盤的な GIS データの更新・拡充とともに、新しい地理空間情報の利用可能性の検討ならびに、全国の社寺を対象とする社会調査を企画・実施した。

(2) 災害リスク評価に関連した、時空間データ解析・視覚化・配信技術の方法論的研究を推進し、南海トラフ地震で想定される文化財の被災予想など、地理空間情報を含めたリスク分布の実証的研究を行った。

II. 研究成果の詳細

1. 基盤的 GIS データベースの拡充

(1) 基盤的データベースの整備（担当 中谷・矢野）

歴史災害研究部会と連携し、災害に関係した歴史資料のさらなる充実化とデジタル・アーカイブ化を実施した。また、基盤的地図データの更新、京都市の盆地内部をカバーする高解像度衛星画像を購入し、研究所の活動全般を支える基盤的データベースを拡充した。

(2) 高精度 DEM による文化財建造物の状況把握手法の開発（担当 松永）

中国・万里の長城を事例に、最近になって利用可能となった高精度デジタル地形データ DEM を活用して、海外に存在する大規模な文化財建造物の状況を評価する可能性を検討した。DEM を標高値ごとに色分けし、Google Earth などの高解像衛星画像に重ねた。その結果、2次元の衛星画像のみでは可視化が困難であった長城の残存状況を、よりよく確認できると考えられた。

(3) 日本周辺における地震データベースの整備（国際・社会連携プログラムとの連携 担当 高橋）

日本気象協会の 1923 年以降の M1 以上の地震、USGS の M7.0 以上の地震データベースを更新し、日本において大規模地震の発生パターンの分析を行なった。2015 年度では 12 月 25 日～26 日に東京湾の深度 20km を震源とする地震が頻発しており、大規模地震の予兆となる M1 程度の地震が、約 3 か月間東京湾を震源として再び起きないかが、慎重な検討課題となっている。

(4) 社会調査による文化遺産防災のための情報収集（人災・獣害研究部会、政策研究部会と連携 担当 中谷）

文化財を保有する社寺の郵送社会調査を実施し、人災・獣害に関係する社寺の被害状況と会計的状况など社寺の持続可能性に関する基礎的な資料を得る作業を進めた。当該資料の分析と研究発表は、次年度に人災・獣害研究部会、政策研究部会と連携して進める予定である。

2. 地理情報の視覚化・解析・配信技術の研究

(1) 南海トラフ地震による文化財被災予想の拡充（歴史災害研究部会と連携 担当 中谷）

従来の推定震度を利用した被災予想に加えて、津波の浸水想定を含めて国指定・登録文化財の被災を GIS 環境で整理し、改めて登録有形文化財の被災リスクが高い状況を確認した。研究の成果は、国際会議「文化財防災体制についての国際比較研究」（神戸大学）で発表した。

(2) 時空間データの解析手法（歴史災害研究部会と人災・獣害研究部会と連携 担当 中谷・Haworth）

時空間的な解析手法に関する先端的な内容を討議するために研究セミナーを開催し、その応用可能性を討議した。また、大学院生・研究員を対象として、収集した地理空間情報を効果的に活用するための GIS 操作およびプログラミングに関する講習も J. Haworth を講師として実施した。

(3) アート・リサーチセンターとの連携（国際・社会連携プログラムと連携 担当 矢野・赤石）

京都の歴史的地図や祭礼に関する地理情報をインターネット上でインタラクティブに利用できるサイトの公開を進めるとともに、戦中・戦後の京都の記憶地図の研究を始めた。また、長江家住宅に関する詳細な 3 次元モデルの開発を JSPS の外国人研究員（Dr. Kevin Jacquot）と進めた。

Ⅲ. 今後の研究計画・展開

継続して地理情報の整備とその活用方法の研究を推進する。国内外の学術的会議において、得られた成果発表の公開に努めるとともに、専門書や学術雑誌への原稿を準備する。公開可能な成果については、クラウド GIS を利用した情報配信を進める。

歴史防災まちづくり計画研究プロジェクト

プロジェクト代表者：理工学部・教授 大窪 健之

共同研究者：平尾 和洋、岡井 有佳、林 倫子

【研究計画の概要】

文化遺産を核とした周辺歴史地域において、歴史的特性を考慮した防災環境を整備するための防災計画の策定を行う。計画実施に必要な要件についての調査や評価手法を確立し、文化遺産を守り活用するための歴史防災まちづくりに寄与する研究を推進する。

具体的には、①重要伝統的建造物群保存地区（以下、重伝建地区と略称）をはじめとする歴史地区において、歴史に根ざした文化的価値を損なわずに災害安全性を担保するためのまちづくり計画を策定するための調査研究、②滋賀県下の水害履歴と減災の知恵に関するヒアリング調査と防災まちづくりへの応用に関する研究、③ a) 滋賀県湖北地方（朽木谷エリア）における民家の規模分析・北山型と安曇川型の混在状況分析＋防火意匠評価調査・分析、b) 豪雪地帯7県下における民家の架構のクロス分析＋五箇山相倉集落における定量条件の仮設定による延焼性と安全性の検証研究、④京都市において、町並み保全に資する建替えの実態に関する調査研究により、歴史防災まちづくり計画の調査研究に取り組む。

(1) 重伝建地区における歴史防災まちづくり計画策定調査

各地の歴史地域である重伝建地区を対象に、昨年度まで取り組んだ歴史防災まちづくり計画の提案に基づいて、具体的な防災整備事業計画のための調査及び計画の立案を目指す。具体的には現地調査を行い、歴史と地域特性を活かした防災整備事業計画について検討し、住民ワークショップ等による評価を通して整備事業の方針抽出を行う。

(2) 滋賀県下の水害履歴と減災の知恵に関するヒアリング調査

滋賀県下で昭和20年代～40年代に発生した各水害の被害状況と当時の水防活動、および地域に伝わる減災の知恵について、地域の古老より聞き取り調査を行う。また調査成果を地域に還元し、今後の地域防災計画や防災意識向上に役立てるための方策について検討する。

(3) 滋賀県湖西地方の防火意匠と豪雪地帯（青森～福井県）民家の耐性評価

伝統的住宅の防火意匠（壁面や軒裏の素材、茅葺屋根のトタン化）の定量調査ならびに評価・防火再作提案については、2014年度と同様の手法で①高島市朽木村周辺約50サンプルを対象に実施を計画した。②豪雪地帯民家56サンプルについては目下、基本的属性（規模・軸組・小屋組み・床寸法など）の定量分析の後、特定エリアでヒアリング等を実施し、防火対策（消火準備態勢等）状況に検証を加える。

(4) 京都市の細街路における町並み保全に資する建替えの実態調査

京都市の4m未満の細街路沿道を対象に、建築確認概要書の分析や現地調査等により建替えの実態を把握することで、細街路での建替えにおける建築基準法等の現行法令の課題を把握し、町並み保全に資する建替えのありかたについて検討する。

【研究成果】

I. 研究成果の概要

(1) 重伝建地区における歴史防災まちづくり計画策定調査

①京都府与謝野町・加悦重伝建地区

当該地区では、これまで策定してきた地区防災計画の事業化へ向け、主に住民主体で実現可能な防災活動の推進を目指して、座学となる「防災勉強会」を実施した。防災勉強会では、地区防災計画で掲げられた活動指針に対してアンケート調査を行い、マーケティングに用いられる階層分析法を用いて結果を提示し、さらなる防災活動推進のための具体的活動計画について、住民・行政と共に検討を行った。併せて地域防災情報システムに関するデモンストレーションを実施し、当該地区で導入を図る際の求められる仕様について、住民、行政担当者、消防担当者に対する意見収集を行った。これらの活動成果をもとに、次年度以降の事業計画立案へ向けた基本方針について提案をおこなった。

②世界文化遺産清水寺とその周辺地域（市民消火栓の開発研究）

清水周辺地域を対象として、整備が完了した 43 基の市民消火栓について、その日常利用を推進するための課題抽出と対策方針を検討するため、設備の改善へ向けた仕様の検討と試作を行った。当該研究を通して、より使いやすい設備機器の改善方針の抽出と、日常利用推進のための環境整備のあり方について検討をおこなった。

③妙心寺とその周辺地域（ウォーターシールドシステム開発研究）

妙心寺境内をフィールドとして、延焼火災による被害の低減を目的として開発してきたウォーターシールドシステムのノズル設計を理論化するため、ノズルから放水される散水分布を最適化するための理論式の構築とこれに必要な実測実験を実施した。最終的な散水状況の評価を行うと共に、ノズルの設計条件の精査を行った。

(2) 滋賀県下の水害履歴と減災の知恵に関するヒアリング調査

今年度は、滋賀県下の朽木野尻（高島市）、三大寺三本柳（甲賀市）、馬上（長浜市）の各地区において、地元の住民を対象とした聞き取り調査を行い、その結果をマップにまとめて各治会に還元した。本学では、聞き取り調査によって得られた情報を当時の文献資料と照らし合わせるなどして、歴史情報としての精査と体系化を図った。三本柳地区ではさらに応用的な取り組みとして、住民の被災経験の有無と避難行動に対する意識との関連性を明らかにするため、地元自治会の協力を得てアンケート調査を行った。今後はその成果を今後の地域の避難計画に反映していただくべく働きかけていく予定である。

(3) 滋賀県湖西地方の防火意匠と豪雪地帯（青森～福井県）民家の耐性評価

①湖北朽木谷

過去 3 度にわたる既往調査文献をベースに、図面を収集し、北山型の代表的遺構である石田家住宅（国重要文化財）と、安曇川型の川合家住宅の桁行・梁間規模を基本サンプルとした。上記 2 件から、北山型・安曇川型の別を判定したのち、（既に改造を受けているサンプルが多いため）基本タイプに近い復元主屋平面図を 1 次資料として整理した。これを元に現地悉皆によって、朽木谷の 5 河川流域ごとに、どこに北山型系譜の民家が、どこに安曇川型系譜が分布しているか？を、国内では初めて明らかにした。また規模の詳細分析を行った結果、これまで特異と位置付けられていたある集落については、街道のネットワークならびに中世期からの行

政区分により、河川流域とは別の観点で民家の類似性が形成されていることを明らかにした。また200サンプルを超える入母屋民家を対象に、河川と棟軸との対応の視点から、新たな固有性をもつ集落を特定することを行っている。この因果分析と防火意匠調査結果は目下集計中である。

②豪雪地帯7県の市・県・国重要文化財民家と五箇荘相倉集落

7県の56サンプルを対象に、国内では初めて「軸組」「小屋組」「梁組」の3つの視点から詳細な架構分析・類型化を行い、系統的発展図式と階層・建造年代の因果関係、を明らかにした。また3つのクロス集計から7県は3つのエリア（架構圏）と五箇山の4つに分類できること、それぞれの架構形式の違いを詳細に記述することができた。五箇山の防火力の検証については、延焼範囲と自主防災時間、防火水槽の位置などを元に定量的な図面分析を行っており、防災論文集における一定の知見の提出を予定している。

(4) 京都市の細街路における町並み保全に資する建替えの実態調査

当初京都市先斗町の細街路を対象に調査を実施する予定であったが、先斗町通りにおいては建築確認が出された建替えがほとんど行われておらず、建築確認概要書が5件しか入手できなかったことから、対象地を歴史的町並みが残る京都市中心部に変更した。京都市中心部（田の字地区）の細街路（建築基準法に基づく2項道路、3項道路、43条ただし書き道路など）沿道を対象に、建築確認概要書の収集・分析、住宅地図（1956年以降）の収集・分析、現地調査、京都市へのヒアリング調査などにより、細街路における建替えの実態を把握した。その結果、道路の種別による建替えの相違点が確認できた。

II. 研究成果の詳細

(1) 重伝建地区における歴史防災まちづくり計画策定調査

上述したように、当初の研究計画については概ね目標を達成できた。特に①では定例となった年次の防災勉強会を継続することで、地区防災計画の進捗確認を行うと共に計画推進へ向けた具体的な活動内容について必要な改訂を行うことができた。さらに地域防災情報システムの導入へ向けて、地域特性を考慮した仕様の検討について、住民及び関係行政との協議を行うことができた。②では、市民消火栓の日常利用の推進と機能の向上を図るための改善に取り組み、夜間の利用も含めてユーザーインターフェイスを向上させるための提案とその試作を得ることができた。③については、ウォーターシールドシステムの特異なノズルを設計するに当たって、これまで経験則に基づいてきた散水形状の理論化に取り組み、実験により理論式に必要な係数等の抽出を行うことで、設計の際に有用となる理論式の構築とその課題について明らかにすることができた。

研究活動の推進に際しては、いずれも博士課程前期課程および学部学生の参加を前提とすることで、現場での経験を通じた実践的な教育をおこなった。

主な研究成果については、以下の主担当で学会発表を予定しており、研究成果は具体的な地域貢献に寄与しつつある。

- ・加悦地区：宮田雄大、吉田篤司（博士課程前期課程院生）
- ・地域防災情報システム開発：岩井渉（学部学生）
- ・市民消火栓開発：大窪健之（研究者）

・ウォーターシールドシステム開発：栞原拓大（学部学生）

(2) 滋賀県下の水害履歴と減災の知恵に関するヒアリング調査

今年度は昨年度に引き続き、滋賀県流域治水政策室および対象地域の住民と官民学連携体制をとり、3 地区での調査を遂行した。この取り組みは、県の流域治水政策の一環として防災意識啓発効果を期待されているほか、地元自治会や住民からも一定の評価を得ている。地元でのヒアリング調査とその成果のとりまとめには、歴史都市防災研究室所属の学部 4 回生、大学院博士課程前期課程の学生 3 名が従事し、成果を各対象地域に還元するためのマップ制作を行った。成果の一部は学術論文としてとりまとめ、次年度に土木計画学秋大会等での発表を予定している。

また昨年度の研究成果は、以下のように学会発表を行った。また昨年度作成のマップについては、県の HP 上での一般公開を準備中である。その他内容についても継続・追加調査を行い、現在査読付論文集への投稿を準備している。

・野々山皓陽，林倫子，金度源，大窪健之：昭和前期から中期の滋賀県下における水害対応に関する研究，平成 27 年度土木学会関西支部年次学術講演会講演概要集，IV-56（2015）。

(3) 滋賀県湖西地方の防火意匠と豪雪地帯（青森～福井県）民家の耐性評価

2015 年発表の成果は以下の通り

高田駿平，平尾和洋，山本直彦：奈良県明日香村飛鳥・奥山大字における防火意匠の現状調査と火災調査書類による延焼分析、歴史都市防災論文集 Vol.9、pp.41-48、2015.07

平尾和洋，山本裕之：湖北地方における余呉型民家の防火性能の現状分析、歴史都市防災論文集 Vol.9、pp.49-56、2015.07

川村真弘，山本裕之，平尾和洋「余呉型民家の防火意匠の現状調査」日本建築学会学術講演梗概集、pp.261-262、2015.09

杉森大起，高田駿平，平尾和洋，山本直彦「奈良県明日香村飛鳥・奥山大字における外観意匠の現状調査」日本建築学会学術講演梗概集、pp.373-374、2015.09

山本直彦，上原にいな，宮内杏里，濱岡飛鳥，平尾和洋「南北軸の街路に沿った街村に見られる民家の屋敷構えに関する研究—奈良県高市郡明日香村の岡大字・島庄大字を対象に一」日本建築学会近畿支部研究報告集第 55 号・計画系、pp.325-328、2015.06

酒井理恵，高田駿平，平尾和洋，山本直彦「奈良県明日香村飛鳥・奥山大字における外観意匠の現状調査」日本建築学会近畿支部研究報告集第 55 号・計画系、pp.329-332、2015.06

栞山雄大，山本裕之，平尾和洋「主屋平面図を用いた余呉型民家の諸特性分析」日本建築学会近畿支部研究報告集第 55 号・計画系、pp.725-728、2015.06

(4) 京都市の細街路における町並み保全に資する建替えの実態調査

今年度は当初予定通り、京都市まち再生・創造推進室や建築審査課に対するヒアリング調査や対象地の現地調査を遂行し、建替えの実態を把握するとともに現行法制度の課題について整理した。なお、ヒアリング調査や現地調査については、都市計画研究室所属の学部 4 回生および大学院博士前期課程の学生が従事し、建替えの有無や道路との関係がわかるような地図図面の作成を実施しているところである。成果の一部は、2016 年歴史都市防災論文集などでの報告を予定している。

Ⅲ. 今後の研究計画・展開

(1) 重伝建地区における歴史防災まちづくり計画策定調査

加悦重伝建地区については、次年度も継続して座学と実学による防災ワークショップを実施し、具体的な事業計画の推進を行う予定である。清水周辺地域については、市民消火栓の日常利用を推進するための機器開発と社会的な仕組み作りを継続する予定である。地域防災情報システムについては、加悦地区をフィールドとして、火災や高齢者福祉だけでなく風水害の発生情報についても即時共有が可能なシステム拡張に取り組む予定である。ウォーターシールドシステム開発については、妙心寺や東福寺をフィールドとして実践配備へ向けた機器開発に取り組む予定である。その他、重伝建地区だけでなく、愛媛県松山市・道後温泉本館の改修に伴う文化財建造物の防災計画等についても、引き続き研究課題として取り組む予定である。

(2) 滋賀県下の水害履歴と減災の知恵に関するヒアリング調査

次年度は、新たな対象地を選定しつつ今年度の手法を踏襲し、滋賀県下の歴史水害の体験談や地域にかつて存在した水害防備の知恵の抽出を行う。前年度までの研究課題の継続調査を行い、また新たな対象地域を選定し、それらの成果を比較検討していくことで、土地利用や水害対応行動について流域ごとの特徴や時代性が抽出できるものと期待される。

(3) 滋賀県湖西地方の防火意匠と豪雪地帯（青森～福井県）民家の耐性評価

明日香については、妻面素材選定と景観性との因果関係考察、妻面素材と隣接関係の妥当性検証や2012年の火災事例分析を行い、結果を2015年の歴史都市防災論文集などで報告した。余呉型については、①残存調査で確認できた23主屋と、②菅並集落（今回調査の残存北限域）の40主屋の防火意匠状況の分析結果を同じく歴史都市防災論文集に投稿した。また2013・2014年に行ってきた重要文化財民家の全国的調査結果について、2015年に引き続き、意匠論的な出版に向けた作業を始める予定である。

(4) 京都市の細街路における町並み保全に資する建替えの実態調査

京都市では平成26年度から、歴史都市京都の町並みを継承し建替えを可能にする新たな道路指定制度を開始しており、この制度の活用によりこれまで建替えができなかった細街路において、どの程度道路指定が行われ、どのように建替えが進行しているのかを把握し、用途規制制限や防火上の制限等との関係を整理することで建替えを促進させる要因を明らかにすることが、細街路における町並み保全に資する建替えにおいて求められる。

文化遺産防災技術研究プロジェクト

プロジェクト代表者：衣笠総合研究機構・教授 鈴木 祥之

共同研究者：大窪 健之、金 度源、川合 誠、棚橋 秀光（客員研究員）、
佐藤 英佑（客員研究員）、斎藤 幸雄（斎藤建築構造研究室）、
藤井 義久（京都大学・教授）、藤原 裕子（京都大学・研究員）、
中治 弘行（鳥取環境大学・准教授）、深川 良一、藤本 将光、石田 優子、
平岡 伸隆、吉富 信太、青柳 憲昌、宗本 晋作

【研究計画の概要】

(1) 地域防災情報ネットワークの開発

住宅用火災警報器が感知した火災発生情報を地域全体で共有化を図り、地域住民による初期消火や避難活動に迅速に対応できるよう、情報共有システムの開発を行ってきた。今年度は実用化に伴い社会実験で検証しながら、火災と健康障害以外の発災情報も共有できるよう高機能化を目指す。システム開発に関連して、センサーネットワークや動体の位置推定技術等の無線ネットワーク利用技術の開発を行う。

(2) 高機能型市民消火栓の開発

防災設備の日常時利用の促進は特別なメンテナンスや防災訓練を不要にできる可能性がある。今年度は、これまで実施してきた自在に延長可能なホースの開発と直観的に操作できる回転ドラム型収納箱の試作をふまえ、デザイン面での改善を加えて現場での社会実験を行う。

(3) 伝統木造建築物の耐震改修技術の開発

高山市、与謝野町などの重伝建地区などの伝統木造建築物や明治座、金甚劇場などの地歌舞伎小屋を引き続き調査し、耐震改修法を開発する。高山では、町家の構造形式（特に吹抜空間の梁組の構法）の変遷を明らかにし、また耐震改修法を実務者が実践的に使えるように講習会・セミナーを実施し、耐震改修の促進を図る。

(4) 清水寺、タイ・アユタヤおよび熊野古道における地盤災害調査・観測・変状予測

清水寺に関しては、引き続き重要建造物後背斜面内地下水流動特性の把握、斜面安定性評価のためのモニタリングシステムの開発等を目指す。タイ・アユタヤ、熊野古道に関しては、現地の地盤特性や降雨特性を把握し、それを反映させた地盤変形解析（圧密解析あるいは斜面安定解析）を実施する。また全体の地盤の変形状況を調査する。

(5) 塔状木造建築物の構造特性の解明

三重塔や五重塔などの木造塔状建築物の構造特性をシステム同定手法および3次元立体解析モデルによる応答解析法により明らかにする。

(6) 歴史都市の防災保存計画

高山市の伝統木造建築物（町家2棟）の実測調査を行い、「梁組」構造を含めて建物のもつ文化財としての価値を評価する。

(7) 防災シェルター用切頂二十面体木造ドームの開発と韓国慶州市や羅州市文化遺産の保存と活用

被災時に必要な応急シェルターの開発を行う。どこでも簡単に入手できる木材で、誰でも組

み立てられる切頂二十面体（サッカーボール）型木造ドームを設計し、歴史ある宮古で学生の手で建設し実験を行う。2014年に引き続き、本年度は韓国慶州市や羅州市の文化遺産であるレンガ造建築に焦点を当て、レンガの構造体の補強方法と建物全体の活用を提案する。

【研究成果】

I. 研究成果の概要

歴史的な伝統の技で創出されてきた建造物をはじめとする文化遺産を災害から守るために防災技術の開発を進めた。具体的には、地域防災情報ネットワークの開発、高機能型市民消火栓の開発、伝統木造建築物の耐震改修技術の開発、清水寺、タイ・アユタヤおよび熊野古道における地盤災害調査・観測・変状予測、塔状木造建築物の構造特性の解明、歴史都市の防災保存計画、防災シェルター用切頂二十面体木造ドームの開発と韓国慶州市や羅州市文化遺産の保存と活用に関する研究を行った。

II. 研究成果の詳細

(1) 地域防災情報ネットワークの開発

篠山と美山の重伝建地区をフィールドとして、社会実験によりシステムの開発を進めて、火災や急病の発生情報を誤報による混乱も無く確実にメール伝達できるようにシステムのハードウェア改良に取り組んだ。併せて災害や急病発生時に情報を受信した住民が、どのように行動するべきかを予め相談し、その内容を個人の属性や災害発生場所からの距離に応じて配信するための指針検討を行った。さらに、システムの実用化を完了し、加悦重伝建地区での導入検討のためのワークショップを実施した。

(2) 高機能型市民消火栓の開発

高機能型市民消火栓の基本となるモデルの試作を行った。さらに市民消火栓を散水など日常からも利用しやすくするなど市民消火栓設備の改善へ向けて設計を行い、災害時に訓練をしていなくても誰もが利用可能な環境を作り出すとともに、平常時からの市民による維持管理を可能とするため、初めて利用する場合にも直観的な操作が可能なようにデザイン面での改善を試み、ユーザーによる評価を行った。また、消火活動時のさらなる実効性能の向上を図るために、ノズル付きホースをワンタッチで延長可能なノズル形状の試作や筒先照明装置の実装のための試作開発を行った。

(3) 伝統木造建築物の耐震改修技術の開発

高山市の町家や農家型住宅などの伝統構法木造建築物を対象にした耐震化マニュアルを作成したので、このマニュアルを実務者が実践的に使えるように講習会・セミナーを実施した。また高山町家や農家型住宅の耐震改修を事例的な研究を行った。与謝野町加悦重伝建地区などの伝統構法木造建築物や中津川市加子母の明治座、大垣市上石津町の金甚劇場などの地歌舞伎小屋を引き続き調査し、耐震改修法の開発を進めた。加子母明治座は提案した改修案に基づいて改修工事が行われ、平成 27 年 9 月に工事が完了した。「加子母明治座耐震改修調査研究報告書」を 9 月に刊行した。今後、東濃地方に多く存在する地歌舞伎小屋の改修に役立つ。

(4) 清水寺、タイ・アユタヤおよび熊野古道における地盤災害調査・観測・変状予測

清水寺では、重要建造物後背斜面内地下水流を引き続き調査し、斜面内地下水流動特性を把

握し、斜面安定性評価のためのモニタリングシステムの開発等を行った。

タイ・アユタヤでの調査から、アユタヤ王朝時代（1350-1767）に築かれた仏塔は煉瓦造構造で、その多くで煉瓦間のズレや隙間の他、仏塔自体の傾斜がみられた。仏塔の不同沈下や傾斜には軟弱な地盤や地下水変動、洪水による浸水の影響の可能性があるため、洪水解析を実施し、各対策案の効果を検討した。また、洪水が仏塔傾斜に及ぼす影響を圧密沈下解析により検討した。今後、現地の大学、行政機関と連携して詳細な地盤調査および地下水変動モニタリングを実施し、解析によって仏塔への影響を検討する。

熊野古道に関しては、2011年台風12号が紀伊半島に壊滅的な被害をもたらし、世界遺産「紀伊山地の霊場と参詣道」でも熊野本宮大社の冠水、熊野那智大社の部分埋没、熊野古道の崩壊等の深刻な被害が生じたため、被害調査を実施し、原因分析とともに効果的な対策について検討した。熊野古道では伊勢路横垣峠の崩壊が最も大きいですが、被害箇所は中辺路に集中している。各被害の崩壊原因や崩壊時の累積雨量等を整理し、アーカイブ化を進めている。横垣峠では多点雨量観測、地下水変動計測、数値解析による安定性評価等を実施し、熊野古道のハザード評価を多角的側面から検討した。

(5) 塔状木造建築物の構造特性の解明

国内に現存する伝統的木造建築の社寺建築や多層塔等について、近年発生が懸念される大地震に対する安全性評価のために構造特性評価手法を開発した。まず、2棟の重要文化財三重塔の振動計測を実施し、得られた結果の分析と振動計測データに基づいてモデルの質量、剛性、減衰を推定するシステム同定法を提案した。これらの成果を発展させてさらなる伝統木造建築物の振動計測を追加実施しつつ、逆のアプローチとして部材レベルから詳細な立体解析モデルを構築し、同定モデルと詳細モデルの振動特性の整合性を確保することにより、構造特性の評価法の精緻化を目指した。

(6) 歴史都市の防災保存計画

高山市では、城下町の商人町として発達した下二之町大新町および三町の重要伝統的建造物群保存地区の町家など多くの伝統構法木造建築物が現存している。これらは、飛騨高山特有の意匠性や構法的特性を有するので、構造詳細調査とともに歴史・意匠性の調査を実施した。町家の構造形式、特に吹抜空間の梁組の構法の変遷を明らかにした。また、「梁組」構造を含めて建築物のもつ文化財としての価値を評価した。今後、高山町家の耐震改修等とともに歴史都市・高山市の防災保存計画に役立てる。

(7) 防災シェルター用切頂二十面体木造ドームの開発と韓国慶州市や羅州市文化遺産の保存と活用

簡単に入手できる木材を用いて、誰でも組み立てられる切頂二十面体（サッカーボール）型木造ドームを設計し、被災時に必要な応急シェルターとして開発を行った。岩手県宮古市で学生達によって具体的に木造ドームを試作的に建設し、被災時の応急シェルターとして実用化できるのか実験を行った。また、韓国慶州市や羅州市では、文化遺産である煉瓦造建築物に焦点を当て、煉瓦造構造体の構造・耐震補強方法を開発するとともに煉瓦造建築物全体の利用活用を提案した。

Ⅲ. 今後の研究計画・展開

引き続き、上記 7 件の研究課題について継続的に取り組む予定である。

明治前期京都歴史災害データベースプロジェクト

プロジェクト代表者：文学部・教授 山崎 有恒

【研究計画の概要】

申請者は近代京都の歴史災害について、『京都日出新聞』を用いて通時的データベースを作成してきた。しかしながらこの新聞が発行された明治18年以前の歴史災害については、別の新聞雑誌類や史資料を用いて明らかにしなければならないという課題が残っている。そこでこのプロジェクトにおいては、東京の国会図書館や明治文庫、日本各地の大学図書館や公共の図書館が所蔵する明治前期発行の新聞雑誌類を網羅的に収集検討し、データベースに採録する歴史災害を絞り込んでいきたいと考えている。そのため研究費のほとんどは国内調査旅費として使用し、その他消耗品（文具類）、印刷費（複写費）、通信運搬費（調査に際しての研究資材搬送費用）として使用する予定である。訪問予定の図書館やそこで調査すべき新聞雑誌類については、すでにリストアップを終了し、その概要については2015年度第3回の定例研究会で報告済みである。

【研究成果】

I. 研究成果の概要

2015年度は日本各地の史資料館で出張も含めた調査を行い、明治初年の京都の歴史災害に関する様々な情報を収集した。これにより作成を予定しているデータベースの基本情報が集まったが、意外と京都市域に現存する古文書などに災害情報が多く記載されていることもあって、まだその完成には数年を要する状況となっている。

II. 研究成果の詳細

2015年度は日本各地の史資料館での調査を中心に研究を実施した。具体的には以下の各史資料館を訪れた。

国立国会図書館、国立公文書館、東京大学図書館、東京大学明治雑誌新聞文庫、横浜開港資料館、横浜市立中央図書館、愛知県公文書館、愛知県立地図書館、山名新聞歴史資料室、京都府立総合資料館、京都市歴史資料館、香川大学図書館（神原文庫）

その結果、『西京新聞』『京都新報』など明治維新时期から十年代にかけて発行された新聞類についての史料調査を進めることができた。また京都府庁文書などの古文書類より当該期の災害情報について多くの知見を得た（具体的には明治七年の下京大火など）。その成果については、順次データベース化し、最終的には『明治初年京都歴史災害データベース』として、歴史都市防災研究所のHPにアップする予定である。

III. 今後の研究計画・展開

今後も京都市域の明治初年における歴史災害の復原・データベース化を行う。特にこれまでは新聞・雑誌などを中心に災害記事を収集してきたが（そしてそれは今後も継続する必要があるが）、次年度以降については同時進行で京都府、京都市の公文書に加え、個人所蔵の古文書

などについても調査を実施して行く必要がある。そして最終的には総合的に明治初年の京都における歴史災害の状況を明らかにし、データベースとして公開したい。