

博士論文概要

論文題目

日本及びカンボジアの歴史的市街地を保存するための防災計画手法に関する研究
Strategies for Disaster Prevention Planning for Preserving Historical Districts /Villages in Japan and Cambodia

申請者

李	敏
Min	LI

建築学専攻 建築防災研究

2021年11月

歴史的市街地の保存は、近代以降の都市化により人口の集中と建築技術の工業化を背景に都市景観が画一化している中で、地域固有の歴史・文化を守り、地域の活性化の手がかりとして国際的な関心を集めている。ただ、近代以降の都市計画や建築技術の工業化には災害の克服という面もあり、実際、災害に強いと言い難い歴史的建造物からなる市街地では、人口の増加や産業構造の変化といった災害の被害拡大要因が増加している。このため、歴史的市街地の保存にあたり、災害対策は大きな課題である。第二次世界大戦後、急速に都市化が進んだアジアでは、伝統的な建築技術と近代建築技術の間で防災安全等には大きな差があり、近代建築技術を暗黙の前提とした近代防災政策では歴史的市街地の保存と両立する防災対策の適用・実現は困難であった。このような背景から、多くの木造建造物で構成されるアジアの歴史的市街地では、災害による被害の危険性が高い上に、公設消防からの消防支援を受ける困難な市街地もある。また、途上発展国の歴史的市街地では、消防インフラや消防体制の整備が追いついていないまま、観光資源として開発され、歴史的建造物の再利用により災害危険を高めている。

本研究では、このような状況にある歴史的市街地に適した防災戦略として、近代化による災害要因を明らかにした上で、災害被害を軽減するため、住民の共助による災害発生の早期覚知と初期災害対応体制を中心とした防災対策の枠組みを提示し、その具体的な防災計画手法や必要な技術の内容について、日本及びカンボジア王国の歴史的市街地の地域防災計画を通じて開発しようとするものである。

第1章では、研究背景、目的及び研究対象市街地の特徴について述べている。歴史的市街地の保存に関する公的制度がある日本、中国、韓国、台湾について制度の内容と制度対象外を含む現存の歴史的市街地の災害危険の状況を概観し、市街地の歴史的経緯・立地、建築物の特徴等が防災的に見て多様であることを明らかにしている。そのうえで、歴史的市街地の防災対策に関する既往研究は、個々の歴史的市街地を対象とする対策事業の報告が大半であり、市街地の条件と地域社会の条件に応じて適切な防災対策を導出するための方法論の確立が必要であるとして、その構築を本論文の目標としている。なお、本論文の具体的な研究対象は、高山市三町、桐生市桐生新町、焼津市花沢集落の三件の伝統的建造物群保存地区及び奄美市笠利町笠利集落、カンボジア王国シェムリアップ市コロニアル地区の5市街地であり、歴史的市街地としての成立経緯や建造物等の特徴及び防災上の特質からみて、多様性のある組み合わせであると示した。

第2章では、山間集落である焼津市花沢集落を対象として、江戸期から現代に至る集落内外の土地利用、産業、災害及び公共的防災対策の変遷を調査し、本地区における災害要因の年代的变化とその背景を分析している。その結果、本地区では近代初期の鉄道整備を背景とする第一次産業の振興を背景として土地利用が変化し、自然災害対策が講じられた一方で災害要因も多様化したこと、更に高度成長期以後の人口減少に伴い、災害予防・被害軽減の困難性が増していることなどを明らかにしている。次に、防災体制に関して、人口の減少と高齢化の進行で地区防災の担い手不足や、地域共同体の弱体化により自主防災に関する組織が減少し、防災体制の主体は公助に依存すること等を明らかにした。最後に、①災害危険区域での宅地開発の制限、高い石垣や側溝の配置等の有効性がある伝統的対策、②住民の自助、近隣と地域共同体からなる村々の共助、地方と中央政府の公的支援となる公助、この3つからなる総合的な防災体制が、様々な災害リスク要因を克服するキーポイントとなることを明らかにした。本調査は、歴史的市街地の災害要因が、現代に至る市街地内外の開発や社会構造の変化の影響を強く受けており、保存対象となる歴史的建築物だけで決まるものではないことを具体的に明らかにしている。この成果は、歴史的市街地の保存のための防災計画にあたって、地域の周辺環境や社会構造の把握が必要であることを提示した。

第3章では、歴史的市街地の防火対策上の課題を規定する固定的要因である市街地構成、建造物及び公設消防施設の状況と過去の火災事例について、対象5市街地の実態調査が行われている。その結果として、まず、商工町の高山三町地区、製織町の桐生新町地区では、火災に脆弱で延焼の危険性が高く、空き家の増加により早期の火災覚知が遅れる可能性があるといった火災安全上の問題を明らかにした。また、地区付近の常備消防による迅速な消防支援が望まれる特性も分かった。次に、山間集落・離島(花沢地区、笠利町笠利地区)では、水害や土砂災害等の多様な災害リスクがある以上に、延焼の危険性が高いことや、地区内の消防設備・消防水利が足りないこと、更に、常備消防と離れており迅速な消火が期待できない防災上の問題を明らかにした。次に、カンボジアのコロニアル市街地では、歴史的建造物の再利用による多様な火災リスク、また地区内の消防活動資源が少なく、公設消防が脆弱であることがわかった。この結果から、これらの固定的要因は、初期消火に失敗した場合の大規模火災の発生危険に大きく影響するものの、火災対応の早期化によってその弱点を克服できる可能性が大きいことを明らかにしている。更に、歴史的市街地の火災被害の軽減には、火災感知通報の早期化が必須であること、近隣に公設消防施設がない場合には地区住民による初期対応支援が重要であることが示され、その実現には災害時の共助関係の構築及び一般住民が使用可能な消防機材の整備が重要であるとしている。本章の成果は、歴史的市街地における大規模火災の発生危険は建造物、消防施設等の固定的要因に依存するが、建造物の文化的価値を損なわないためには火災対応の早期化が必要であることを明らかにし、歴史的市街地の防災計画で設定すべき目標を明確にした。

第4章では、歴史的市街地での自主防災の可能性を、対象市街地の居住者の世代構成、防災意識及び生活実態に関するアンケート調査に基づいて分析している。その結果として、1)商工町の高山三町地区では、高齢化の進行と店舗化により土日夜間に地区内の人口は低下し、早期火災の覚知が遅れる可能性があり、不在世帯による火災の対応も困難である。地区に先祖代々住み続けている住民が多く、相互扶助の習慣がある伝統的地域共同体を維持していると明らかにした。2)製織町の桐生新町地区では、昼間時間帯に在宅者が少なく、高齢者のみの世帯が多い。また近隣間の交流頻度が高くなく、火災時に近隣が火災確認・119通報の簡単な協力をし、協力意識が高くない近代的近隣関係を持っている地区であると明らかにした。3)山間集落・離島(花沢地区、笠利町笠利地区)：高齢化が進行している本地区では、在宅人口が少なく、在宅者のうち高齢者・女性が多い平日昼間時間帯に、早期火災の覚知・鎮圧が困難である。一方、殆どの住民が地区に代々地区に住み続けており、近隣による相互扶助が見込め、伝統的共同体を維持している地区であることを明らかにした。4)途上発展国のコロニアル市街地(シェムリアップ市の歴史的町並み)：夜に無人な店舗が6割以上となり、火災の覚知・対応の早期化が困難である。地区に店舗の入り替えが激しいが、店舗のオーナーや従業員等が火災時に、初期消火等を含めて協力する意識が高い近代的近隣関係を持っていると明らかにした。このように、住民の防災意識は、歴史的市街地としての成立要因によって特徴的な差を生じていること、住民による災害時の共助体制の構築には日常的な面識関係の程度が大きく影響することなどが明らかにされている。この結果から、地域住民の参加を前提とする歴史的市街地の防災対策の効果は住民の面識関係に依存し、防災戦略の効果や火災による被害の許容範囲は、この面識関係の程度に応じて設定せざるを得ないとしている。本調査は、日常的な近隣関係が自主防災を軸とした地域防災対策の効果に及ぼす影響を具体的に実証した貴重な成果を示した。

第5章では、第3章、第4章の調査結果に基づいて、火災対応の早期化を基本とする歴史的市街地の防火対策戦略の考え方及びそのための要素技術に必要な性能を提示したうえで、調査対象とされた5地区を防災対策上の特徴から分類して、防災計画の基本方針が提示されている。次に、この方針を踏まえて対象地区において具体的な防災計画手法の検討を行った。その結果として、1)商工町(高山三

町)：伝統的地域共同体を維持している本地区では、火災信号共有システムにより早期火災の発見と近隣の対応で火災被害を最小限にする有効性があることを示した。次に、消防団や消防署の支援が少なく、主に近隣の協力で初期火災に対応する協力レベルが高いレベル 3 の初期共助体制の構築が可能であると示した。2)製織町(桐生新町)：手法 1 では、火災信号共有システムの導入により、ぼやの発見と出火リスクの認識、発報時の近隣の対応等から早期火災覚知を確実にすることに期待できることを明らかにした。手法 2 として、火災時に消防署・消防団を主導として要援護者の支援と初期消火を行い、住民が主に火災の確認・119 番通報等の簡単な共助行動を行う、協力レベルが高くないレベル 1 の初期共助体制の構築が可能であると示した。3)山間集落・離島(花沢)：伝統的地域共同体を持っている本地区では、地区での火災による被害を 1 軒以内に抑制するために、手法 1 の火災信号共有システムの構築、手法 2 である火災時に近隣住民が主に火災の確認、通報、避難の支援、周知を含めた初期火災の対応する、レベルがやや高いレベル 2 の初期共助体制の構築が可能であると考えている。また手法 3 の B 級可搬式消防ポンプの導入と消防水利の整備計画を提案し、公設消防と住民の協力で盛期火災を鎮圧する迅速な消火体制の構築を提示した。4)途上発展国の歴史的市街地(シエムリアップ市の歴史的町並み)：店舗の入り替えが激しいが、協力意識が高い近代的近隣関係を持っている本地区では、延焼火災を防ぐために、住民による自治防災組織の結成、初期消火や観光客の安全も含めた活動内容の検討、消防署と自治防災組織の協力により火災を鎮圧する半官半民の消火体制の構築が可能であると考えられる。以上のように、地域防災計画から見た市街地構成等の条件と住民の条件によって、達成できる安全性の水準が異なると考えられる。このような計画内容は、現実に対象地域に提案されたものであり、現在、利用可能な技術を用いて既に部分的に事業として実施に移された内容もある。災害時の住民参加の振興の実践や効果の検証について今後課題を残しているが、実際に事業化に至ったことは大きな成果である。

第 6 章では、本研究全体の成果が総括されている。本研究は、主として日本及びカンボジアの個々の歴史的市街地を対象としているが、提示された方法論は、急激な都市の人口集中の中、近代以後に形成された市街地に囲まれた立地や人口減少が進む集落、観光活用への関心など、近年、世界の多くの地域で保存が求められている歴史的市街地に共通する防災的課題の解決に有効であることが示されている。

以上を要するに、本論文は、日本の歴史的市街地を主たる調査対象としたものではあるが、その成果は、より普遍的に建築構造の防耐火性能の改良や組織的な消防力の迅速な活用を期待し難い歴史的市街地の保存に必要な防災計画の立案及び防災技術の開発の指針になるものと評価できる。よって、建築防災学及び文化財保存の今後の発展に寄与している。

早稲田大学 博士（工学） 学位申請 研究業績書

氏名 李 敏 印

(2021 年 2 月 現在)

種 類 別	題名、 発表・発行掲載誌名、 発表・発行年月、 連名者（申請者含む）
論文	<p>(○印は本論文を担う主要な業績を示す)</p> <p>○Study on Disaster Risks and Countermeasures Influenced by the Impact of the Modernization Process in Historical Mountain Villages: A Case Study of Hanazawa Historical Village, Japan, International Journal of Disaster Risk Reduction [J], Vol.41, 101290, 2019. <u>Min Li</u>, Yuji Hasemi, Yuna Nozoe, Nozomi Iwashita</p> <p>○Study on Strategy for Fire Safety Planning Based on Local Resident Cooperation in a Preserved Historical Mountain Village in Japan, International Journal of Disaster Risk Reduction [J], accepted, <u>Min Li</u>, Yuji Hasemi, Yuna Nozoe, Minori Nagasawa</p> <p>○高山市三町重伝建地区における火災信号共有システムの運用実績と地区の防災戦略基盤となる地域状況に関する実態調査, 日本火災学会論文集, 第71巻第1号, 2021. 長谷見雄二, 濃添ゆうな, <u>李敏</u>, 長澤美知 (採用決定)</p>
講演 (発表)	<ul style="list-style-type: none"> ● 伝統的山間集落保存における防災計画手法の構築に関する研究 (その2)静岡県焼津市花沢重要伝統的建造物保存地区の自然災害リスク要因と対策の評価, 日本建築学会大会学術講演梗概集(東北), pp.25-26, 2018年9月. <u>李敏</u>, 濃添ゆうな, 岩下望, 長谷見雄二 ● 伝統的山間集落保存における防災計画手法の構築に関する研究(その3)焼津市花沢重要伝統的建造物群保存地区の自衛消火能力の評価および対策, 日本建築学会大会学術講演梗概集(北陸), pp.103-104, 2019年9月. <u>李敏</u>, 長沢美和, 濃添ゆうな, 長谷見雄二
講演 (連名)	<ul style="list-style-type: none"> ● 伝統的山間集落保存における防災計画手法の構築に関する研究(その1)静岡県焼津市花沢重要伝統的建造物群保存地区の防災的概況と火災対策上の基本的課題, 日本建築学会大会学術講演梗概集(東北), pp.23-24, 2018年9月. 濃添ゆうな, <u>李敏</u>, 岩下望, 長谷見雄二 ● 無線式連動型住宅用火災警報器を活用した地域的早期火災覚知体制の構築～昼間人口の少ない山間集落型伝統的建造物群保存地区における検討～, 日本建築学会関東支部研究報告集, pp.617-618, 2019年3月. 長澤美和, 濃添ゆうな, <u>李敏</u>, 峯岸良和, 長谷見雄二 ● 伝統的山間集落保存における防災計画手法の構築に関する研究(その4)無線式連動型住宅用火災警報器を活用した地域的早期火災覚知体制の構築, 日本建築学会大会学術講演梗概集(北陸), pp.105-106, 2019年9月. 長沢美和, 濃添ゆうな, <u>李敏</u>, 長谷見雄二 ● 伝統的山間集落保存における防災計画手法の構築に関する研究(その5)火災拡大防止に向けた住民利用を想定した可搬式消防ポンプに関する実験, 日本建築学会大会学術講演梗概集(北陸), pp.107-108, 2019年9月. 濃添ゆうな, <u>李敏</u>, 長沢美和, 長谷見雄二

早稲田大学 博士（工学） 学位申請 研究業績書

種 類 別	題名、 発表・発行掲載誌名、 発表・発行年月、 連名者（申請者含む）
講演 (連名)	<ul style="list-style-type: none"> ● シェムアップ歴史地区の防災計画と町並み保存・再生, JSA 結成 25 周年記念シンポジウム 寄稿文集, pp.93-96, 2019. 12. 長谷見雄二, 黒岩千尋, 李敏, 長沢美和, 早川実尋 ● 離島の沿岸部における木造密集集落の防災計画の構築に関する研究－奄美市笠利町笠利のケーススタディー, 日本建築学会関東支部研究報告集, 2020. 03. 田添博久, 藤本瑞穂, 李敏, 鈴木恵子, 長谷見雄二 ● 発展途上国における歴史的観光市街地保存活用のための実践的な自治防災組織構築に関する基盤研究～カンボジア王国シェムリアップ市歴史的地区における防災実態・意識調査～, 日本建築学会関東支部研究報告集, 2020. 03. 西松慶, 長澤美知, 李敏, 長谷見雄二 ● 高山市三町重伝建地区における火災信号共有システムの運用実績調査, 日本火災学会研究発表会概要集, 2020. 05. 長谷見雄二, 濃添ゆうな, 李敏, 長澤美知 ● 発展途上国における歴史的市街地保存のための実践的な自治防災組織構築に関する基盤研究～カンボジア王国シェムリアップ市歴史的地区における防災実態・意識調査～, 日本建築学会大会学術講演梗概集（関東）, pp.317-318, 2020. 09. 西松慶, 李敏, 長澤美知, 長谷見雄二 ● 離島における木造密集集落の防災計画の構築に関する研究 - 奄美市笠利町笠利地区の住民による防災活動基盤の調査 -, 日本建築学会大会学術講演梗概集（関東）, pp.315-316, 2020. 09. 藤本瑞穂, 李敏, 鈴木恵子, 長谷見雄二 ● 高山市三町重伝建地区での運用実績調査に基づく火災信号共有システムの有効性および地域状況の変化に応じたシステム持続のための展望, 日本建築学会大会学術講演梗概集（関東）, pp.279-280, 2020. 09. 長澤美知, 濃添ゆうな, 李敏, 長谷見雄二