

歴史地区における津波避難場所への誘導とアクセス性に関する研究

—高知県室戸市・吉良川伝統的建造物群保存地区を対象として—

A Study on Availability as a Tsunami Evacuation Site and Evacuation Route at the Time of Earthquake, Conserved Areas of Important Traditional Buildings in Kiragawa Town, Muroto City, Kochi Prefecture

櫻井琢人¹・大窪健之²・金度源³

Takuto Sakurai, Takeyuki Okubo and Dowon Kim

¹立命館大学大学院 理工学研究科 (〒525-8577 滋賀県草津市野路東1-1-1)

Graduate Student, Ritsumeikan University, Graduate School of Science and Engineering

²立命館大学教授 理工学部環境都市工学科 (〒525-8577 滋賀県草津市野路東1-1-1)

Professor, Dept. of Civil Engineering, Ritsumeikan University

³立命館大学准教授 理工学部環境都市工学科 (〒525-8577 滋賀県草津市野路東1-1-1)

Associate Professor, Dept. of Civil Engineering, Ritsumeikan University

There are a lot of important traditional buildings in Kiragawa. Muroto City is known as one of the country's most famous historical disasters. There are several problems. Because we prioritize the construction of harmonious buildings in historical townscapes, it is not easy to conduct disaster prevention through hard maintenance, making use of physical exterior deformation. To prepare for disasters in the future, we prepared a regional disaster prevention plan and further created a survey report on reviewing preservation measures for the Kiragawa. However, although there are descriptions about evacuation facilities in the items, proposals indicating concrete evacuation routes are not described. In the Kiragawa district, evacuation drills are conducted for each town, but should be planned based on the distance from the evacuation site.

Keywords: *evacuation route, time, tsunami, traditional construction in Kiragawa*

1. はじめに

(1) 研究の背景

高知県の南東部に位置している室戸市吉良川地区は、歴史的建造物が数多く立ち並ぶ地区であり、平成9年10月31日に、重要伝統的建造物群保存地区(以下、重伝建地区)に指定されている⁽¹⁾。吉良川重伝建地区は、浜地区と丘地区の2つの性格の異なる景観構造を有している。1つ目の浜地区は、旧土佐街道沿いに土佐漆喰・水切り瓦を用いて町家が形成した地区である。一方の丘地区は、その北側の微高地に形成された地区で、石塀を屋敷周囲に巡らせた農村的な民家が集まる地区である⁽²⁾。

高知県室戸市は、全国有数の自然災害の多い地域として知られている。しかし、吉良川重伝建地区内では、地域特性を活かした歴史的景観を保持していくことと、歴史的な町並みに調和した建造物を設けることを優先としているため、物理的な外観変形を駆使するハード整備による防災を行うことは容易ではない。

今後発生することが懸念されている災害としては、近年では南海トラフ地震が挙げられている。2011年3月11日に発生した東日本大震災以降、室戸市では防災計画は見直され、津波被害想定の変化によって地域避

難場所として指定されている場所も変化してきているのが現状である。

今後の災害に備えるために室戸市は、地域防災計画を作成し、さらに吉良川まちなみ保存対策見直し調査報告書を作成した。しかし、その項目の中には避難路と避難施設についての記載はされているものの、具体的な避難ルートを示す提案は記載されていない。吉良川地区では、町内ごとに避難場所が決められており、町内ごとに避難訓練を行っているが、避難場所との距離に基づいて計画されるべきである。

(2) 研究の目的

本研究では、歴史的景観が保存されている吉良川重伝建地区を対象とし、災害危険性を調査し課題を抽出することで、災害時に住民が取るべき避難ルートと安全対策指針の提案の検討することを目的とする。

2. 研究方法

(1) 対象地区の概要

本研究の対象地は高知県室戸市吉良川町の重伝建地区(約18.3ヘクタール)とその周辺である。この地区は山地と川に囲まれ、沿岸部を国道55号線が通じている。吉良川町は室戸市の西端に位置し、太平洋に面していることより、古くから太平洋沖を震源とする南海大地震による津波の被害に遭ってきた。1707年には宝永地震(M8.6)、1854年には安政南海地震(M8.4)、近年でも、1946年南海地震(M8.0)により大きな被害を受けてきた津波常襲地域である⁽³⁾。

また、今後発生する可能性のある南海トラフ地震の被害に備えるため、高知県では各市町村別に津波避難タワーを整備しており、室戸市でも吉良川地区に1基整備されている。

吉良川重伝建地区の伝統的な建物が連続する場所では、その軒高も比較的整っており、落ち着いた町並みを形成している。

しかしながら、沿岸部に重伝建地区が立地していること、丘陵地を登って避難場所までの避難を考慮すると長距離の避難は難しい。津波が襲来する時間までに、地元住民をいかに安全な場所へと避難することが必須である。

以上より、南海トラフ地震の発生が危惧されていることと、その津波で高知県では最も大きい被害が予測されている⁽⁴⁾。地区内を守りつつ災害に備えていく対策を施すため、この高知県吉良川地区を本研究の対象地域として選定する。

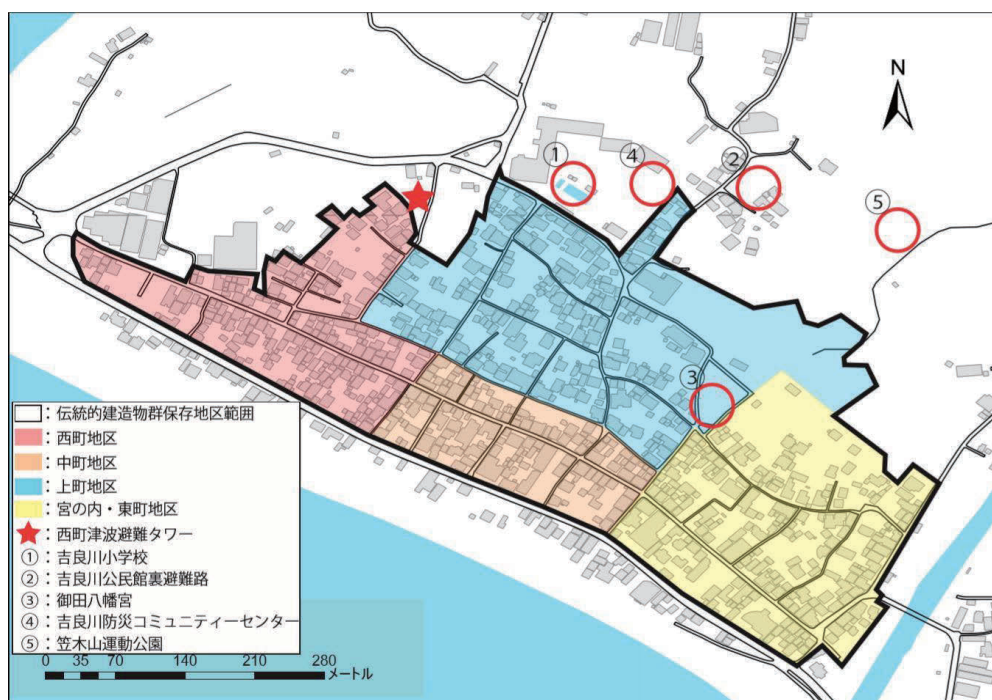


図1 吉良川伝建地区とその周辺の避難場所⁽⁵⁾

(2) 研究の方法

a) 行政および住民代表へのヒアリング調査について

本研究では、対象地である高知県室戸市吉良川町にて、それぞれの地区でどの程度避難訓練をおこなっているのか、高台への避難の際、階段の幅など避難に困難な場所が存在するのか、なぜ吉良川町西町津波避難タワーが整備されたのかを明らかにする必要がある。そのために、2018年8月15日(水)に室戸市教育委員会生涯学習課・ご担当者様、吉良川地区自主防災組織連合協議会リーダー・ご担当者様にヒアリング調査のご協力をいただいた。質問項目としては、それぞれの地区における防災訓練の有無、訓練回数や国道55号線の拡張などを行う予定であるのかを把握した。ヒアリング調査の概要については(表1)に示す。

表1 ヒアリング調査の概要

調査日時	2018年8月15日(水) 15時30分～16時30分	
ヒアリング場所	室戸市吉良川まちなみ館	
ヒアリング対象者	室戸市教育委員会職員(1名)	宮の内・東町自主防災組織リーダー(1名)
ヒアリング項目	地区ごとでの避難訓練の内容と実施回数	
	避難避難タワーが現在の場所に作られた理由	
	耐震化や道路拡張などの執行予算	
	吉良川伝建地区内での海拔高度の低い場所や危険地域について	

聞き取り調査で得られた情報より、各地区での避難訓練の内容は草刈りと避難道路の整備であり、実施回数は年に2回ほどで、地区ごとでの差はそれほどなかった。耐震化や道路拡張などの計画は進んでいるが、市の予算の関係から着工はあまり進んでいない。また景観面の配慮から、伝建地区内にタワーを整備することはできなかったため、西町津波避難タワーは伝建地区外の吉良川小学校付近に位置していることが分かった(図1)。

東町や宮の内地区の中には、地区内で最も海拔高度が低い場所があることが分かり、その高度は海拔2mほどであった。

b) 避難訓練後の住民アンケート

11月4日に室戸市一斉の避難訓練が行われた。訓練内容は、各町の住民が避難場所に避難し、かかった時間を自主防災組織リーダーや班長に報告する。その後、各組織で草刈りや整備などを行うものであった。

この訓練の目的は、津波避難のための訓練である。避難形式は大地震の後に、サイレンがなり次第、自宅を基点とし避難経路を自分で選択し、各町内で住民が決められた場所へ避難するものであった。

今回の避難訓練に使用された場所は、吉良川小学校と吉良川公民館裏避難路と御田八幡宮の3つの場所である(図1)。

これに伴い地区内の住民が、避難の際に使用した道路の倒壊危険箇所と住民がどこの避難経路を使用して移動したのかを明確にするため、吉良川地区(西町地区・東町地区・上町地区・中町地区・宮の内)に居住し、避難場所まで避難してきた方を対象とする「室戸市の津波避難に関する住民アンケート調査」を実施した。

倒壊危険箇所の項目に関しては、回答者が危険だと判断した場所を地図上に記入してもらうことで、どの道路が通行可能であるかを明らかにした。

問題点の抽出方法は、防災訓練に使われた3つの避難場所を比較する(図1)。分析方法については、回答者の基本属性と質問項目の回答場所で分けたクロス集計によって分析を行う。

避難場所は沿岸部ではなく、すべて丘陵地に位置しているため、避難場所に近い東町の住民よりも、西町の住民は避難時間が長くなることが想定される。

避難訓練の避難場所とアンケート調査の概要は(表2)、津波避難に関するアンケート項目は(表3)のようになっている。

表2 アンケート調査の概要

調査対象地区	吉良川伝統的建造物群保存地区およびその周辺の地区		
調査日時	2018年11月4日(日) 午前9時から約30分間		
調査場所	吉良川小学校	吉良川公民館裏避難路周辺	御田八幡宮境内
避難してきた住民の町内	西町・中町・上町の一部の住民	上町の一部の住民	東町・宮の内の住民
調査方法	避難訓練終了時に配布し、回収		
参加者	室戸市教育委員会(1名)、地元住民、防災まちづくり研究室(4名)		
回答数	吉良川小学校(5名)、吉良川公民館裏(10名)、御田八幡宮境内(23名)		
計	37名		

アンケート項目については、居住する町内会や年代ごとによる防災意識の差を可視化するため、(表3)の質問項目全14項目を設定した。質問項目2.4「危険と思われる場所の表記」に関しては、「質問項目2.3」の避難経路上に危険箇所がある場合に記入していただいた。アンケートの配布と回収については防災訓練終了後に行った。

表3 津波避難に関するアンケート項目

1.1.性別	2.3.避難の際に使用した避難経路の表記
1.2.年代層	2.4.危険と思われる場所の表記
1.3.家族構成	2.5.御田八幡宮石垣を登っての避難が可能であるか
1.4.居住されている町内	2.6.吉良川公民館裏から笠木山への避難が可能であるか
1.5.住民組織	2.7.今回の避難場所以外ではどこへ避難するか
2.1.津波発生時の自宅付近の最大浸水深の認知	3.1.避難場所までの距離はどの程度が適切か
2.2.避難にかかったおよその時間	3.2.津波避難の際、津波避難タワー使用の意思の有無

3. アンケート単純集計・クロス集計結果

(1) 吉良川小学校でのアンケート結果

吉良川小学校でのアンケート結果より、クロス集計結果を示す。アンケート回答者の「居住されている町内」と「今回使用した場所以外ではどこへ避難するか」に着目し、クロス集計を行った。

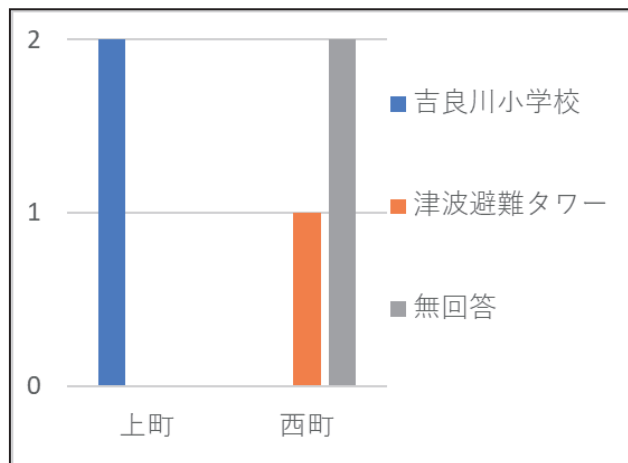


図2 「居住されている町内」と「今回使用した場所以外ではどこへ避難するか」に関するクロス集計結果 (n=5)

回答者が津波避難タワーもしくは吉良川小学校のどちらに避難するのかを検証した（図2）。この結果より、上町に在住している回答者は避難距離が近い吉良川小学校を選んでいった。

一方、西町に在住している回答者は津波避難タワーが近くに存在しているのにもかかわらず、津波避難タワーを選択した回答者は1人だけであった。

(2) 吉良川公民館裏避難路でのアンケート結果

吉良川公民館避難路でのアンケート結果を示す。アンケート回答者の「居住されている町内」と「今回使用した場所以外ではどこへ避難するか」のクロス集計結果を行う予定であったが、すべて上町の住民であったため、単純集計結果を示す（図3）。

吉良川公民館裏避難路では、吉良川小学校で回答されたものと異なり、笠木山運動公園を選んだ回答者が1番多かった。

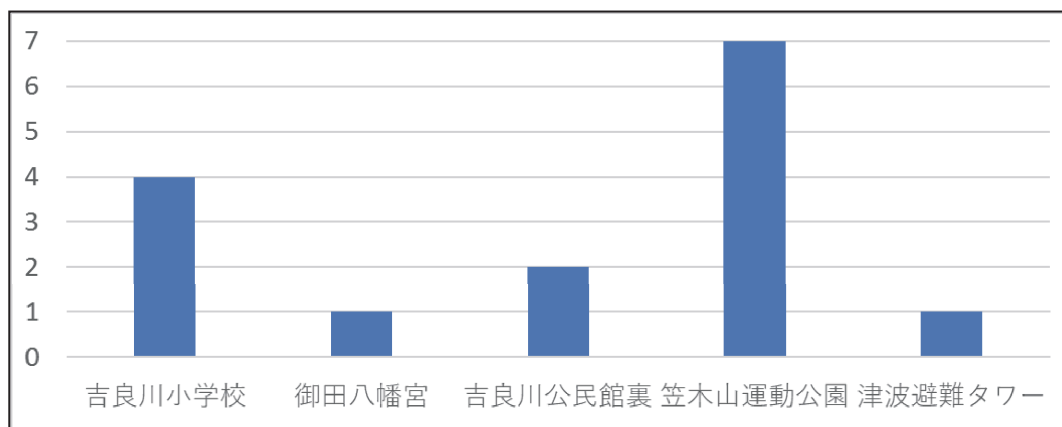


図3 「今回使用した場所以外ではどこへ避難するか」に関する単純集計結果(複数回答可) (n=10)

(3) 御田八幡宮でのアンケート結果

御田八幡宮でのアンケート結果より、クロス集計を示す。アンケート回答者の「居住されている町内」と「今回使用した場所以外ではどこへ避難するか」に着目し、クロス集計を行った（図4）。

回答者が御田八幡宮を含めてどこの避難場所に避難するのかを検証した。この結果から、東町地区と宮の内では回答のばらつきはほとんどみられない結果であった。

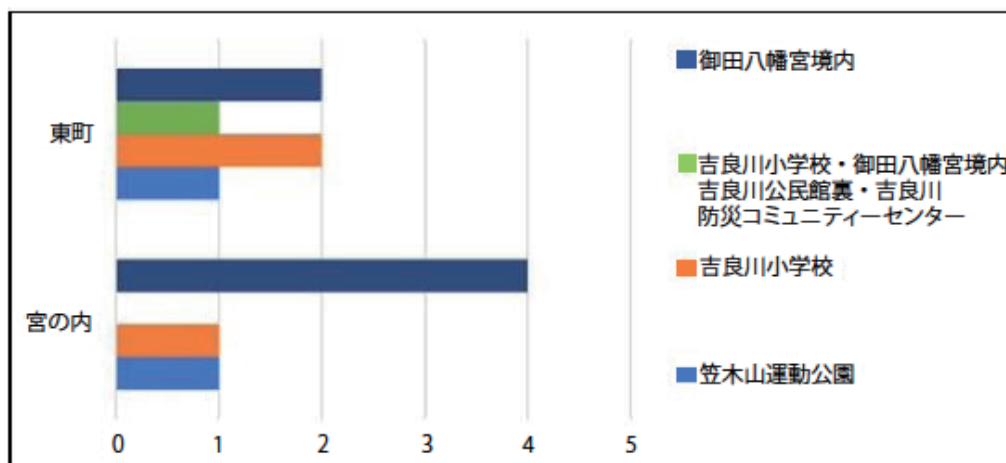


図4 「居住されている町内」と「今回使用した場所以外ではどこへ避難するか」のクロス集計結果 (n=17)

御田八幡宮に避難してきた人の中には、津波避難タワーは家から遠いなど距離に関して「遠い」、「別の避難所へ避難する」など否定的な意見を持っている人が多く、津波避難タワーを選択した回答者は1人もいないことが分かった。

(4) 避難訓練の際に使用された経路

各場所で、避難に使用した経路を抽出するため、「避難の際に使用した避難経路」と「危険と思われる場所の表記」についての結果を示す。

「危険と思われる場所の表記」については住民の方が周知している範囲で、避難経路上に建物の倒壊が予想される場所や石垣・いしぐろの倒壊が予想される場所や瓦の落下が予想される場所があった場合に記入していただいた。

アンケートの結果から、倒壊が予想される場所は宮の内・東町地区に集中していることがわかり、避難訓練で住民の方が使用していた御田八幡宮前の道路は閉塞する可能性があることが分かった。(図5)



図5 住民が避難訓練時に使用した経路と倒壊危険箇所

(5) 避難訓練の際に使用された経路

アンケート結果で回答数に限りがあったため、自由記述を重要視した。山までの避難路を整備してほしい、道路の勾配を緩やかにしてほしいなどの意見があった。吉良川小学校に避難してきた上町住民の理由としては、近くに小学校が隣接しているために、わざわざ津波避難タワーを利用しないという意見があった。

表4 アンケート自由記述の回答

場所	回答者地区	自由記述
吉良川小学校	上町	わざわざ行かなくても、避難は小学校でいい。
吉良川公民館裏	上町	山に登る避難路を整備してほしい。道もゆるやかな登りに。
吉良川公民館裏	上町	自分が避難する際、コンクリートの古い塀があり、ほぼ倒れると思います。
吉良川公民館裏	上町	防災リュックを背負っての参加をすべき。
御田八幡宮	宮の内	単身世帯が非常に気がりです、住民の塀が石黒であるので危険であると思います。
御田八幡宮	宮の内	訓練は問題少ない、できると思いますが津波発生したらどうなるか。

4. 代替避難ルート（大通りを使用した際の避難所要時間・到達圏解析）

「津波避難ビル等に係るガイドライン」では歩行速度⁽⁶⁾を1.0m/秒(60m/分)と想定することとされている。室戸市の津波到達時刻は3分～5分である。これらの数値を考慮し、3分以内⁽⁴⁾に避難を完了できる距離を考慮して計算すると「 $1.0 \times 180 = 180\text{m}$ 」となる。

地区内の特徴としては南北方向に坂道になっており、最大勾配は2.0%である。南北方向への移動は東西方向に比べて時間を要することが考えられるため、坂道時における歩行速度は、新田らの研究による2.2%勾配での登坂時における健常者の歩行速度0.8 m/秒～1.1 m/秒⁽⁷⁾でほぼ一定に保ちながら走行できるものを考

慮し、0.8m/秒(48m/分)と設定した。

これらの条件を考慮し避難可能ノードを抽出する。ノードの設置場所は道路上の分岐点、行き止まりなどの地点にノードを設置した。避難完了地点として使用した場所は、防災訓練で使用された吉良川小学校・吉良川公民館裏避難路・御田八幡宮の3地点(図6)と津波避難タワーを含めた4地点(図7)である場合を考えた。

この章での位置付けとしては、時間内に地区内から避難場所まで避難できない経路を明確にするため、地震発生から避難場所まで避難する際、住民が自宅もしくは自宅付近にいるという前提条件で到達圏解析⁸⁾を行った。

集落内の各地点から最短ルートで避難にかかる時間を算出し、到達圏解析の結果を図6と図7に示す。今回の検証においては、原則として「国土地理院地図」に記載されている道路を避難経路とする。ただし、「国土地理院地図」に記載されていないが「吉良川まちなみ保存対策見直し調査報告書」(図6,図7参照)においてその存在が確認できる道、現地調査にて発見した道も避難経路に加えた。

避難可能な範囲は宮の内・東町・上町などの地区内の東側に集中し、西町などでは避難可能地点が不足していることが分かった。

図6より避難タワーを使用できない場合は、西町の避難可能範囲は小学校付近の限られた地域に限定されてしまう。一方、図7の津波避難タワーを避難完了地点に含めた到達圏解析は、3分以内に避難を完了できる範囲は増加したが、地区内すべての範囲を時間内に避難させることはできなかった。



図6 吉良川小学校・吉良川公民館裏・御田八幡宮を避難完了地点とした到達圏解析



図7 津波避難タワーを避難完了地点に含めた到達圏解析

5. 結論

(1) 考察

アンケート結果より、西町地区は吉良川小学校の南西部に位置し、避難場所から離れた地域であるため、避難に時間を要したのではないかと考えられる。2018年1月に津波避難タワーが西町付近に整備されたが、津波避難タワーを利用しなくても情報収集が可能な小学校へと避難する意見が挙げられた。避難場所として活用していくためには、タワー立設の場所を沿岸部に再構築することを検討するべきである。

御田八幡宮境内の海拔高度は吉良川小学校よりも低いことが分かった。また、御田八幡宮石段は手すりが整備されているものの、頂上付近は勾配が急であるため、避難場所として利用できる可能性は低い。

境内に津波が押し寄せた場合は、公民館裏の道を経由して笠木山運動公園に避難するべきである。御田八幡宮前の道路が通行できない場合の対策案として、吉良川小学校前の道路を使用して吉良川小学校へ避難することが必要だ。

到達圏解析の結果から、避難可能な地域範囲は宮の内・東町・西町・上町などの東側丘陵地に集中し、西町地域では避難可能範囲は限られていることが明確になった。

対策案として、距離は少し遠くなるが、笠木山運動公園を避難場所として利用していくことを検討していくべきである。その際の避難経路は、道路閉塞の可能性の低い小学校を経由し、笠木山運動公園へと避難する必要がある。

(2) 今後の課題

本研究では、各地域によって年齢と避難時間の相関に差が出るのではないかと予測したが、アンケートにおいて吉良川小学校で回収した標本数が五人にとどまっているため、信憑性のあるデータが入手できなかった。そのため、アンケートの自由記述を重要視し課題点を抽出した。自宅からの避難時間の差については今後アンケートを実施する場合は再検討が必要である。

また、今回アンケート対象者を防災訓練に参加した世帯主を対象者としたため、訓練に参加していない住民の地点からの影響を特定できていない。また、今回の検証では避難経路のみに着目したため、単身世代や家族層などの問題点の改善案を提示できていない。より多くの住民の意見を反映させるためには、アンケート対象者やアンケート方法の検証を行うことを今後の課題とする。

また、今回実施された避難訓練は道路閉塞がないものと仮定し、自分で経路を選択して避難するものであった。次回実施される際には、道路閉塞などを考慮しつつ訓練の改善などを行っていくことも大切だ。

今回は使用可能である避難経路を用いて対策を考えたが、どの道路が閉塞する可能性があるかを災害時に予測することは難しい。対策案としては、避難する上で重要である道路の耐震性を高めることが挙げられる。道路を補強することによって、避難時間を短縮し避難安全性を高めるといった配慮が必要だ。

謝辞：本研究の事前聞き取り調査を協働で行うにあたり、ご協力頂きました高知県室戸市教育委員会生涯学習課・ご担当者様、並びに宮の内・東町防災組織連合リーダー・ご担当者様、アンケート調査にご協力頂きました高知県室戸市吉良川伝建地区の住民の皆様にご感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 文化庁：重要伝統的建造物群保存地区一覧
- 2) 吉良川まちなみ保存対策見直し調査報告書：室戸市教育委員会, pp26, 2018年3月
- 3) 吉良川まちなみ保存対策見直し調査報告書：室戸市教育委員会, pp80, 2018年3月
- 4) 内閣府：都府県別市町村別津波到達時間一覧表 資料 1-5 (ケース4) (平成24年8月29日発表)
- 5) 国土地理院：地理院地図
- 6) 内閣府：津波避難ビル等に係るガイドライン, 2005年, <https://mynews23.com/27377.html>
- 7) 新田保次, 小山健一, 猪井博登, 中平明憲：坂道における高齢者・障害者の移動負担の計測, 土木計画学研究・講演集 pp29 VI(102), 2004年06月
- 8) 川邊悟史, 林倫子, 大窪健之：津波からの避難時間に着目した社寺の一時避難場所に関する有効性評価, ～東日本大震災で被災した宮城県石巻市北上町十三浜を対象として～, 歴史都市防災論文集 Vol.6, pp157