

## 第4章 嘉右衛門町伝建地区の防災上の課題と方策

### 4.1 防災全般に係る共通の課題と方策

#### 4.1.1 災害の正しい理解と情報伝達

##### (a) 住民個々の理解を高める

防災意識に関するアンケート調査から各種災害の対応行動について適切な判断ができる知識を各自が備える必要性が見えた。また、平成27年9月関東・東北豪雨災害では、自助・共助・公助において、正確な判断と情報伝達の難しさが浮き彫りとなった。

地区の人々が各種災害やその対応についての適切な知識を身に付け、災害の種類や規模に応じて住民個々の適切な判断のもと、各自の身の安全を確保する行動ができなくてはならない。地区の防災力を高めるためには、何より地区の人々に正しく理解されるように、住民個々の防災意識の醸成と定着を図っていくことが重要である。そのために、まずはわかりやすい防災リーフレットを行政が作成して配布し、防災意識の啓発を継続的に図っていくことが望ましい。例えば、恵那市岩村本通り地区では、図4.1.1に示す防災マニュアルを作成している。

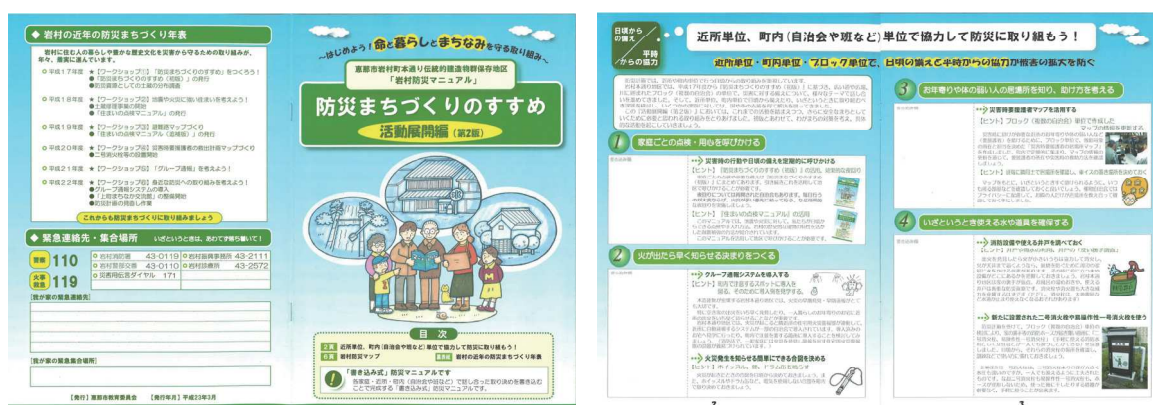


図 4.1.1 恵那市岩村本通り地区における防災マニュアル

##### (b) 災害情報の伝達の確実性を高める

災害時の情報収集や伝達が確実にされるために、打吹玉川地区がある倉吉市では写真4.1.1のようなデジタル無線が市内の各家庭に置かれ、行政からの情報が確実に住民に伝わるように取り組まれている。このような配備が容易にできないにしても、栃木市では防災ラジオの有償配布やコミュニティFM放送(FMくらら857)、防災情報ステーションや防災アプリなどを既に運用している。これらの防災に役立つソリューション



写真 4.1.1 倉吉市のデジタル無線

ンを住民らが認識し、有効に活用することにより、災害時の行政からの情報などを確実に受けることができる。そのために行政は地区住民への周知に努めるとともに、地区住民は利便性を理解し活用できるよう習熟していく努力が必要である。

災害時に各自が行政からの情報を正確に取得できるよう取り組んでいくことに加えて、災害時に自主防災会や近隣規模において、情報を確実に伝達及び共有できるしくみをつくっておくことも必要である。その方策として、掲示板や伝言板などの活用が有効と考えられるものの、現在、伝建地区内には掲示板などによる情報を発信及び共有するツールが無い。平成24年5月につくば市北条地区を竜巻が襲い、町並みの中心部に集中的な被害をもたらした。高齢者も多く、電気なども止まってしまい、情報源も絶たれた時に、北条街づくり振興会が災害に関する情報やがれきの回収、支援物資の情報などをまとめた「北条街かど新聞」を中心部に掲示して役立った(写真4.1.2)。このような掲示板を突然の災害時にも有効に機能させるため、普段から利用できるように各自治会による管理のもとで工夫して運用を図っていくことが望ましい。例えば、写真4.1.3は桜川市真壁地区における事例である。地区中心部にある公開活用施設内に掲示板があり、普段より地域の情報などを自由に掲示できるスペースとなっている。



写真 4.1.2 つくば市北条の事例



写真 4.1.3 桜川市真壁地区の事例

#### 4.1.2 災害時に有機的に機能する地域の繋がり

##### (a) 人々の豊かな繋がりを維持する

伝建地区周辺のおよそ66%の世帯が緊急時に移動手段を問わず30分程度で駆けつけることのできる「近居」である一方で、半数以上の世帯で大規模災害直後には親族を頼りにできないことがわかった。そのような時に頼るのは近隣住民だが、向こう三軒両隣が顔見知りという世帯が非常に多く、災害時に近隣住民間の円滑な協力関係が期待できることがアンケートから確認できた。また、地域の祭礼や習俗が結束力を高めている様子が見えた。

“みんなで地域を守る力”の源となる地域の結束力や活力を、将来にわたり永続的に高く保つために、地域でこれまで行われてきた祭りや自治会行事などを継続し、積極的に参加する気持ちを高め、昔からのコミュニティにおける地域活動の活性化を図ることが望ましい。

さらに伝建地区周辺の防災力を高く維持するためには、行政と地区住民との連携や属する自治会等に関係なく住民同士の協力関係が不可欠である。それは伝建地区の町並み整備を進めていく上でも重要なことである。それ故、複数の自治会によって構成される伝建地区では、

全ての自治会が目的を共有し、協力して取り組んでいくことが求められる。しかし、伝建地区内の嘉右衛門町と泉町、大町の3つの自治会には、それぞれ自主防災会が結成されているものの、その活動内容や意識は自主防災会ごとに異なる様子が見られる。伝建地区とその周辺地域は、同じ災害リスクと防災上の課題を抱えており、一体として取り組むことによって、より高い効果が期待できることから、自主防災会が異なっても意識と技術が同じ水準に保たれている必要がある。そのため、伝建地区内の3つの自主防災会の会員が集い、防災勉強会や訓練を実施していくことが望まれる。このような防災訓練の目的は、その地域のことやどんな人があるのかを知ることでもあり、それが自助・共助・互助のための大きな一歩となるきっかけにもなる。また、これ以外にも下記のような目的を達成する上で有効な方策である。

- ・ 災害の基礎知識を得る
- ・ 地域における個々の役割を理解する
- ・ 防災資機材の習得
- ・ 避難場所や避難経路の確認

伝建地区では、次のような会合を定期的で開催している。このような場を活用して、伝建地区内で活動する多様な人々との協力関係を築く土壌をつくり、住民相互で地区の防災対策や避難方法などについての話し合いや防災勉強会などを定期的で開催して各種災害に対して理解を深めていくと良いであろう。また、栃木市で蔵造りの町並みが発達した背景には、大火を教訓に火災に強いまちづくりが進められたことがある。伝建地区及び周辺に蔵造りが多く建築された歴史的背景を学び直していくことで、土蔵造などの歴史資源を現代の防災対策にも有効に活用していく意識を醸成するとともに、今もなお防火対策の資源として有効であることを理解することが大切である。こうした伝建地区及びその周辺地域の郷土を学ぶ取り組みは、子供たちに対しても行っていくことにより地域への愛着を高め、次代の担い手を持続的に育成することに繋がる。

●でんけん交流会（写真 4.1.4）

伝建地区における行政や地域の取り組みについて、地域住民と行政及び教育研究機関、職人などが意見を交わし、認識を共有することを目的に平成 28 年から定期的で開催している。これまでの実施内容については、資料 2 を参照されたい。

●クリーン作戦（写真 4.1.5）

伝建地区の住民が快適に暮らし、来訪者に心地よい時間を過ごしてもらうため、地区内の安全パトロールや建造物の点検等を行いながら、地区内のクリーン作戦を実施する。

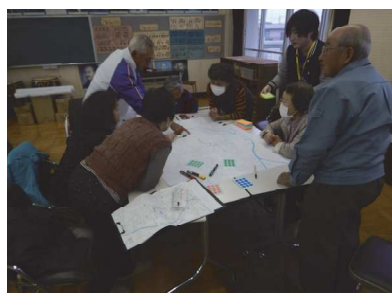


写真 4.1.4 でんけん交流会



写真 4.1.5 クリーン作戦



写真 4.1.6 町並み塾

(実施日：毎月、第一日曜日)

●「嘉右衛門町伝建地区」町並み塾 (写真 4.1.6)

市民に対して、伝建地区についての勉強会を実施することにより、伝建地区についての理解を深めるとともに、伝建地区まちづくり協議会が町並みを案内することにより、おもてなしの心の醸成に寄与するために開催する。

さらに、大規模な災害の後は、職人や材料の不足などが深刻な問題となり、災害後の復旧工事を遅滞させる原因の一つにもなっている。このような事態に対応できるように、日頃より近郊地域の伝建地区で活動する同じ立場の人々の協力関係を築き、各地区における課題や対策を共有していくことが災害時に有機的に機能する繋がりをつくる。本伝建地区と、桐生市桐生新町地区、桜川市真壁地区では、3地区の行政担当者や建築士及び職人らが、半年に一度の頻度で集まり情報交換を行う「北関東歴史まちづくり連絡会 (写真 4.1.7)」を開催しており、こうした活動を継続していくことが有効である。



写真 4.1.7 北関東歴史まちづくり連絡会

(b) 空き家の対策

伝建地区は、市内でもとりわけ高齢化が進んでいることがわかった。また、独居高齢者や高齢者のみで暮らす世帯も多く、今後も空き家は増加していくことが容易に想像できる。その一方で、近年、こうした歴史的町並みや建物での暮らしに関心が高まっており、伝建地区内で出店を希望する若者などが増えている。空き家は管理が十分に行き届くことが難しく、建物の劣化を加速的に進行させ得る。さらに、そこが火元となり火災が発生すると発見が遅れて延焼火災に発展することも想定できる。防災及び防犯上脆弱になることから、行政は地域と常に連携して空き家や空き地の現況把握に努め、空き家対策の事業スキームの検討を早急に着手する必要がある。

全国の歴史的市街地で行われている空き家活用を促すシステムの代表的なものとして「情報支援型」「費用支援型」、「管理運営委託型」に大別できる (図 4.1.2)。空き家活用の先進地域に見られるような、空き家を所有者から長期で管理委託を受け、活用までを支援する「管理運営委託型」は本伝建地区では未だ実施された例は無い。「費用支援型」は、自治体の負担が大きいことや、利用者側にとっても金額の上限が設定されているために状況により費用負担が困難なことがある。そのため民間による空き家活用の総合的なマネジメントを行うシステムが有効であり、本伝建地区では、空き家活用を円滑に進める上での要素となる人物・組織をつなぎ合わせ、各段階に応じて適切な支援を運用していくことが必要である。さらに、所有者と活用希望者を橋渡しする担い手として歴史的環境の継承に対する意識の高いまちづくり団体等の民間団体の育成を図り、マッチング事業の実現に向けて計画的に取り組んでいく必要がある。

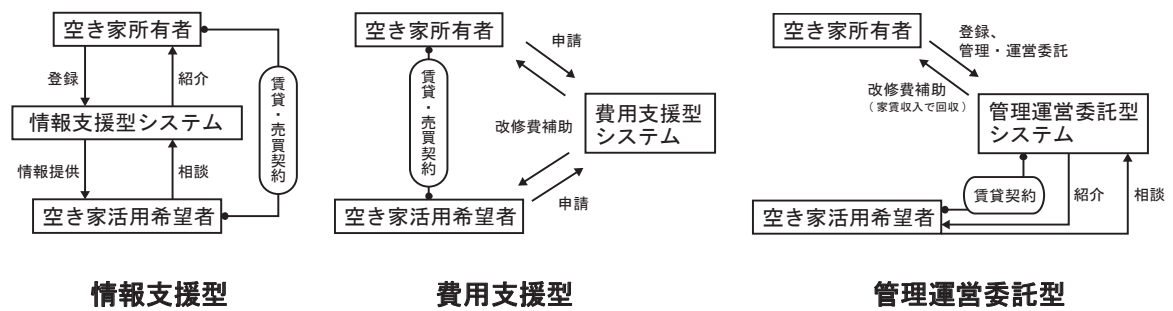


図 4.1.2 歴史的市街地で行われている空き家活用を促すシステム

#### 4.1.3 災害時の安全安心な避難行動

伝建地区の住民は、各世帯で市指定避難所を概ね理解していることがわかった。災害の種類や規模、自身の体力などに応じて、近くの広場へ一時避難することが有効である一方で、沿道工作物の転倒によって道路閉塞の危険がある細街路も多い。また市内でもとりわけ高齢化が進んでいるが、後期高齢者でも健康ならば指定避難所まで徒歩での移動が可能な様子が確認できた。それを踏まえて、体が不自由なことなどによって避難行動が遅れてしまうような事態を起こさないために、本当に支えが必要な人をどのようにして援護していくのかを地域で話し合うことが必要である。そのためには、災害時に自力避難が困難で支援を必要とする方の所在情報を平時から自主防災会などの地域レベルで把握・管理し、班長以上の役員が共有できるしくみを各自主防災会で協議し、運用を図っていくことが望まれる。さらに、災害時要援護者だけでなく、全ての住民が、突然の災害においても近隣と協力しながら確実かつ安全に避難行動ができるために、また自力避難が困難な方が確実に避難できるために、例えば下記のような安否確認と避難方法についてのルールを各自主防災会で協議して定め、住民個々への周知徹底を図ることが必要である。ただし、下記は主に地震時の避難を想定したものであり、実際には災害の種類によって避難の考え方や方法は異なる。3.7.1 項に整理したような事項を十分に考慮して各種災害における避難について考えていくことが重要である。

##### ～避難方法の一案～

- 1 段階 自治会の班単位で決めておいた近くの広場に避難する。  
ここで班長が安否を確認し、確認できない場合は住まいの様子を確認に行く。
  - 2 段階 移動が困難な人は広場で待機し、歩行可能な人は避難経路の安全性を確認しながら幅員 6m 以上の道路を使って拠点施設へ移動する。  
経路の安全が確認できたら、広場で待機している要援護者のところへ戻り、一緒に拠点施設へ移動する。
  - 3 段階 2 次災害等の危険が無いことが確認できたら、指定避難所（栃木第三小学校）へ避難する。
- ただし、水害時は栃木第三小学校への避難を不安に感じる住民もいると思われる。災害の種類や規模に応じて適切な判断と行動ができる意識付けが必要である。

なお、伝建地区内には大人数を収容できる施設が現状で無く、観光客や住民が身の安全を確保し、安否確認を行うことができる一時避難施設が地区内に必要である。上記の避難方法の一例のように、地区中心部に位置する拠点施設内に一時避難機能を備えた建物を整備することが望まれる。

さらに、伝建地区内には、プロパンガスや自動販売機などの沿道設置物が散見される。それらの設置物の転倒等による2次災害を防ぐために、各家庭において意識を高めて定期的に固定状況の確認を実施することが必要である。また、クリーン作戦や自治会行事などの活動に併せて、自主防災会等が主体となり住民相互で確認し合うことも有効である。

## 4.2 火災に対する課題と方策

### 4.2.1 火を出さない

#### (a) 住民の予防意識を高める

##### 火気の適切な取り扱いに対する理解の向上

近年の火災事例を見ると、冬期にストーブを運転し続けながら注油しようとして、こぼれた油に引火するなど、火気の不適切な扱いによるものがある。このような火気の不適正な使用による火災を絶対に起こしてはならず、住民個々が火気適正使用に対する強い意識を持って遵守徹底しなければならない。一軒からの失火が、延焼火災に発展する恐れがあることから、地域住民の意識を一つにしてその徹底に努める必要がある。

##### 失火の予防

上記のために、行政や自主防災会では、でんけん交流会や自治会の定例会合、自主防災会のパトロールなどにおいて火気適正使用に対する意識の強化を図っていくことが必要である。自主防災会では、例えば輪番で拍子木や鐘を鳴らしながら地域を巡回する夜警(写真4.2.1左)や夜番(写真4.2.1中央)などと称した活動を昔から継承している地域も多い。そのような活動は、地域一体で火災に対する高い警戒意識と予防力を生み、火災予防に大きな力を発揮している。例えば、東御市海野宿地区では、享保19年(1734年)の大火で下宿の58軒が焼失した後から、火事のないことを願い、下宿の住民が灯籠に灯りをつけて、一夜ずつ玄関前に置き、翌朝、次の家へと順番に廻す「廻し灯籠」(写真4.2.1右)の慣習が続けられている。

##### 放火の予防

不審火を出さない方策としては、ゴミの落ちていない町にすることが、放火を防ぐ有効な手段の一つである。さらに本伝建地区では、可燃物となるものが敷地奥の土蔵等に無造作に



写真 4.2.1 地域で昔から継承している火災予防活動

放置されている場合（写真 4.2.2）もある。屋外に放置された可燃物への放火を防ぐため、また敷地奥や裏通りでは火災発見の遅れや消火活動の難航が予想されるため、各家庭における自助努力と自主防災会での相互点検等の取り組みにより屋外放置不要物の除去や倉庫内の整理整頓を行うことが必要である。その達成に向けて、行政による助言または指導を必要に応じて行っていくことも必要である。そのため、本伝建地区においても、放火等の不審火による火災を防ぐために、個人や自主防災会が主体となり、先に示したような警戒活動や清掃活動を推進することが望ましい。

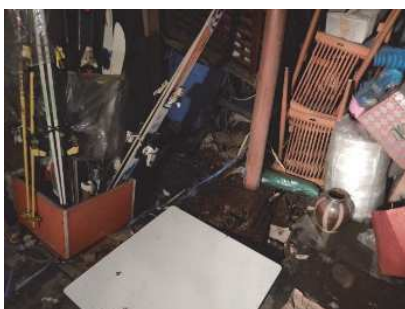


写真 4.2.2 不要品が詰め込まれた土蔵



写真 4.2.3 昔のままの電気配線を使用する建物

### (b) 建物の電気火災を予防する

伝建地区では、写真 4.2.3 のような碍子（がいし）を用いた古い電気配線を使用し続けている家屋が少なくても 30 戸はあったことがわかった。碍子を使用する昔の電気配線を使い続けている建物において、ショートや漏電によると思われる火災が近隣地区でも発生している。このような火災を防ぐために、電気配線の早期更新を検討する必要がある。ただし、経済的な問題もあり直ぐに実施することが難しい場合は、電気事業者による定期的な点検を実施し火災予防に努め、修理修景事業実施の際は必ず更新することが必要である。また、行政では修理修景事業時だけでなく、建物の状況に応じて電気改修を実施するよう所有者への助言・指導を行っていくことが必要である。

東日本大震災における本震による火災全 111 件の内、原因が特定されたものが 108 件であ


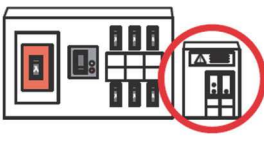
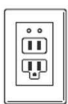
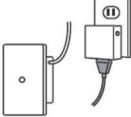
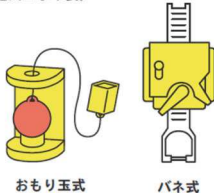
<p><b>分電盤タイプ(内蔵型)</b></p> <p>費用：約5～8万円(標準的なもの) ※電気工事が必要</p> <p>分電盤に内蔵されたセンサーが揺れを感知し、ブレーカーを切って電気を遮断します。</p> 	<p><b>分電盤タイプ(後付型)</b></p> <p>費用：約2万円 ※電気工事が必要</p> <p>分電盤に感震機能を外付けするタイプで、センサーが揺れを感知し、ブレーカーを切って電気を遮断します。 ※漏電ブレーカーが設置されている場合に設置可能</p> 
<p><b>コンセントタイプ</b></p> <p>費用：約5千円～2万円程度</p> <p>コンセントに内蔵されたセンサーが揺れを感知し、コンセントから電気を遮断します。</p> <p>(埋込型) 壁面などに取り付けて使うもの ※電気工事が必要</p>  <p>(タップ型) 既存のコンセントに差し込んで使うもの ※電気工事が不要</p> 	<p><b>簡易タイプ</b></p> <p>費用：約2～4千円程度 ※ホームセンターや家電量販店で購入可能 (電気工事不要)</p> <p>ばねの作動や重りの落下などによりブレーカーを切って電気を遮断します。</p>  <p>おもり玉式      バネ式</p>

図 4.2.1 感震ブレーカーの種類と特徴（内閣府 HP 防災情報のページより）

り、その内の 54%が電気関係の出火だった。地震が引き起こす電気火災とは、地震の揺れに伴う電気機器からの出火や、停電が復旧したときに発生する火災のことである。このような電気火災対策には、感震ブレーカーが効果的である。感震ブレーカーは、地震発生時に設定値以上の揺れを感知した時に、ブレーカーやコンセントなどの電気を自動的に止める器具である。感震ブレーカーの設置は、不在時やブレーカーを切って避難する余裕がない場合に電気火災を防止する有効な手段である。本伝建地区のような、延焼危険性が高い地区では設置に向けた普及促進が必要である。感震ブレーカーには、図 4.2.1 に示す 4 タイプがあり、製品ごとの特徴や注意点があるので、それを踏まえて適切に選ぶ必要がある。

## 4.2.2 火災を早期に発見して通報する

### (a) 早期発見

栃木市では、平成 21 年 6 月 1 日からすべての住宅に住宅用火災警報器の設置及び維持管理が義務付けられている。しかしながら、伝建地区の各家庭における消火器や住宅用火災警報器の保有状況は低い。消防庁が、平成 26 年から平成 28 年までの 3 年間における失火を原因とした住宅火災について、火災報告を基に住宅用火災警報器の効果を分析した結果を図 4.2.2 に示す。住宅用火災警報器が設置されている場合は、設置されていない場合に比べ、死者の発生が約 4 割減り、焼損床面積や損害額は概ね半減したとの結果が報告されている。したがって、伝建地区内に限らず町内全域の各家庭において、火災を早期に発見し、被害を最小限にとどめるために、設置義務を遵守する必要がある。

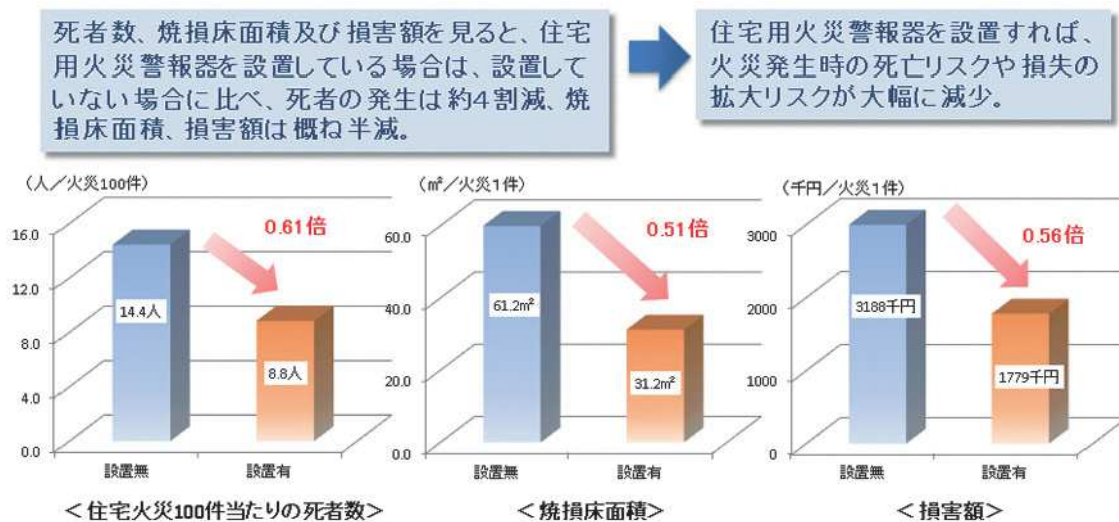


図 4.2.2 住宅用火災警報器の効果について (消防庁 HP より)



さらに、特に歴史的木造家屋の密度が高い伝建地区内において、最近では複数の住宅用火災警報器を無線によってグループ化できる無線連動式住宅用火災警報器（以下、無線連動式警報器）を活用し、子器を近隣家屋と共有することで、火災を早期に近隣にも知らせる取り組みを行っている地域がある。この方法は、留守宅や敷地奥の気づき難い建物で火災が発生した場合でも早期に発見できるために、本伝建地区においても有効な方策といえる。ただし、近隣家屋と連動させることやメンテナンス、経済的負担など解決すべき課題があるために、導入に際しては住民の理解を得ながら慎重に進めていくことが必要である。表 4.2.1 には、既に導入している伝建地区の事例を示している。主要 3 製品の特徴を整理して表 4.2.2 に示すが、製品ごとにしくみや特徴が異なる。さらに、最近では、火災や体調不良等の緊急情報や自治体からの伝達情報を近隣住民や自治会等の地域住民と共有することで、緊急時の迅速な対応（共助、公助）を可能にするとともに、平時の安全安心の向上につなげるシステムとして IOT を活用した地域防災情報ネットワークシステム（図 4.2.3）なども実用化されており、本伝建地区に適した製品を地域で協議を重ねて選択する必要がある。なお、これらの製品の無線電波の到達距離は見通しの良い場所で 100m とされているが、伝建地区周辺での検証実験から扉の開閉状態や土蔵の立地等が電波の受信感度に影響するほか、降雨による伝搬特性の低下なども確認されている。グループ構成や設置位置については、以下の事項に留意して検討していく必要がある。

- ・ 親器と子器の間に木製建具やガラス戸があっても電界強度の低下は小さい。
- ・ 土蔵造の厚い扉が電界強度を遮る影響は大きい。
- ・ 車両の通行や厨房などの薄い鋼板が貼られた部屋など、金属が電界強度を遮る影響は大きい。
- ・ 電子レンジ等の電波を発するものは、電界伝搬に影響を与える。
- ・ 土蔵の内部や周囲では、親器と子器の設置距離が短くても設置位置によって電界強度が不安定になる場合がある。
- ・ 一般的に降雨や降雪によって伝搬性能が低下すると言われている。これは気圧や水蒸気圧との関係で電波の通路である大気の屈折率が決まるため、温度や湿度は電界強度の大きさではなく、電波の通り道が変わることが影響するようである。

表 4.2.1 伝建地区における無線連動住警器の設置事例



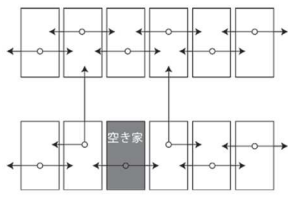
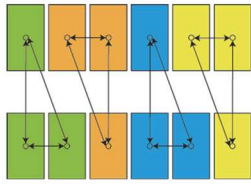
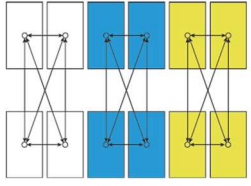
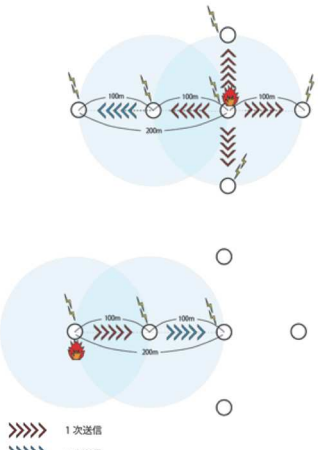
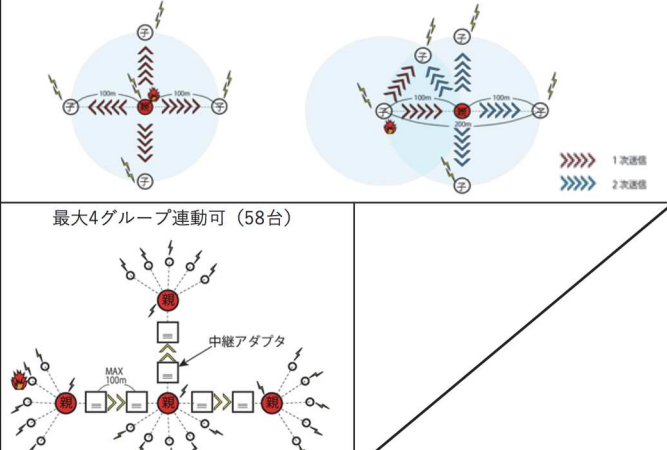
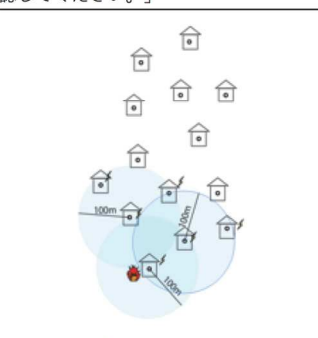
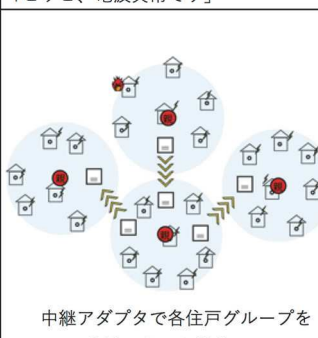
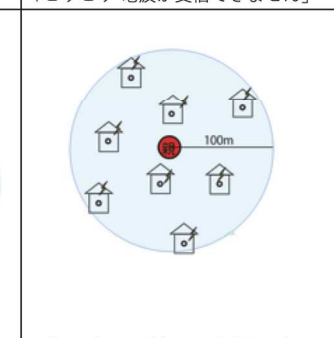
	熊川宿(若狭町熊川宿)	恵那(恵那市岩村町本通り)	金沢(東山ひがし 主計町)
メーカー	A社	B社	C社
連動方法	無線	無線	無線
概要	<p>両隣の建物と連動されている。伝建地区内の空き家を含めてすべての建物に導入が行われている。隣が空き家だった場合は、道路を挟んで向かい側の建物と連動。火災報知器設置の義務化に合わせて、全棟で無線連動型の火災報知器の導入を行った。子機は誤作動の頻度を考慮して熱感知器を使用。子機が電池切れを起こした際は親機のランプが点灯する。電波が届きづらい場所には親機を中継器として設置している。</p>	<p>住民で自主的に3棟以上のグループを構成することを条件として補助を行っている。三軒で1グループの場合は1つの住宅に警報器が自分の警報機他に2つ計3つの警報機が設置されている。一棟当たり7個ほどの子機が設置されている。</p>	<p>約4棟の建物で1つのグループとして連動を行っている。費用、景観面を考慮した結果、無線連動型の火災報知器を導入。下の写真の様子の家庭で火災が発生したかもわかるようになっている。子機は厨房等で熱感知器を使用。子機のバッテリー切れ、電波が遮断させた際には警告音が鳴るようになっている。警報は原因となった建物が止めれば、連動している警報も止まる。</p>
外観			
連動構成イメージ図			
導入年	平成23年度	平成19年度	主計町 平成24年度 東山ひがし 平成22~23年度
導入状況	全棟(物件数216) 空き家にも設置が行われている。	59棟(物件数179)(一部、地区外の建物を含む) 自治会ごとに設置棟数が大きく異なる。	主計町(物件数34) 全棟 東山ひがし(物件数92) 9割(住宅以外の構造物を含む) 空き家の所有者に理解が得られた場所には設置がされている。
補助・負担	補助70% 負担30% 自治会で積立金を集めていた為、住民負担金はこちらを利用した。	補助50% 負担50% 地区外の建物は文化庁の補助がないが、市の負担で負担額が均一に。	補助90% 負担10% 主計町にグループの構成上、伝建地区外の建物に設置を行ったが補助が行われている。
設置場所	階段 寝室 火を使う場所	階段 寝室 台所 仏間 等	階段 寝室 火を使う場所
グループの構成	両隣の建物と連動	住民が自主的に3棟以上のグループを構成	市役所が電波状況を確認しながら構成
火災報知器を使った訓練	1年に1回、自主防災デーにて実施 火災報知器を作動させて、消火器を持ち込んだり、安否確認を行ったりするような訓練を行っている。	行っていない。	東山ひがしでは1年に1回実施。住民は30,40人が参加。実際に煙を焚くことで、火災報知器を作動させ、火災の周知、消火器の持ち込み等の確認を行う。主計町では訓練等はあまり行っていない。
誤作動	これまで鍋の煙等で起こった。冬場に電波が悪くなる状況が発生した。	設置してから1カ月間で通信異常が多発した。B社の支援により、半年後には誤作動が落ち着いた。雷等によっても障害が起きている。B社の担当者でしかメンテナンスが行えず、なにか起こると来てもらっている。	東山ひがしにて導入当初は年に4,5件あった。現在はあまり起きていない。原因として鍋の湯気、家の売買時による内装工事であった。主計町は年に1回ほどの誤作動であった。
バッテリー	導入して10年たっていないが電池切れがおきた事例がある。センサーの交換も含め、今後どれだけもつのか課題である。	バッテリー寿命の10年先はどうか今後の課題である。	バッテリーの交換に合わせて新たな機器へと更新を行う予定である。

表 4.2.2 無線連動住警器の主要3製品の特徴比較

販売会社	ホーチキ	能美防災	パナソニック
使用周波数帯	426MHz	426MHz	426MHz
火災感知方式	煙式（光電式2種）/熱式（定温式）		
タイプ	親子兼務	親器（1）+子（複数）	
連動台数 （単位/グループ）	15	16（親1+子15）	15（親1+子14）
通信距離	警報器—警報器間 100m <sup>※</sup>	親器—子器間 100m <sup>※</sup>	
連動イメージ		<p>最大4グループ連動可（58台）</p> 	
火元の特定	×	○	×
発信音 （火元）	ピー、ピー、ピー 火事です 火事です	ピーヒューヒュー火事です	ビュービュー火事です 火事です
発信音 （連動先）	ピー、ピー、ピー 別の警報器が作動しました	ピーヒューヒュー ○番火事です	ビュービュー ほかの部屋で火事です
インターホン 連携	○	○	○
ケータイ連携	×	○	×
電池切れ時	連動元「電池切れです」 連動先「別の警報機が電池切れです」	個々の機器で音声警報と表示灯でお知らせ 「ピポ、電池切れです」 （連動なし）	個々の機器で音声警報と表示灯でお知らせお知らせ「ピッ電池切れです」 （連動なし）
故障時	連動元「故障です」 連動先「別の警報機が故障です」	個々の機器で音声警報と表示灯でお知らせ 「ピッピッピ、異常です」（連動なし）	1時間に一回自動試験。個々の機器で音と光（作動灯が点滅）でお知らせ「ピッピッピッ故障です」（連動なし）
自動連動 チェック	72時間間隔でグループの通信異常（故障・電池切れ）を自動的にチェック。異常時は音声でお知らせ。 「通信テスト異常です。別の警報機を確認してください。」	親器—子器間を子器は1日周期、親器は2日周期で送信して試験。 異常がある場合は個々の機器で音声警報と表示灯でお知らせ。 「ピッピ、電波異常です」	約1日に1回、親器・子器間で自動的に電波チェック。 異常がある場合は個々の機器で音声警報と表示灯でお知らせ。 「ピッピッ 電波が受信できません」
配置 パターン例	 0~200mの場所で発生した火災を認知可	 中継アダプタで各住戸グループを 接続し火元を特定する	 住戸グループ内での火災を認知可
連動先での 警報停止	連動先が全て停止し、感知元（火元）は鳴動を継続する。（総務省令による）		

※カタログに示されている警報器間の信号到達距離。ただし障害物のない場所での水平見通し距離である。

# 火災が発生した時は！！

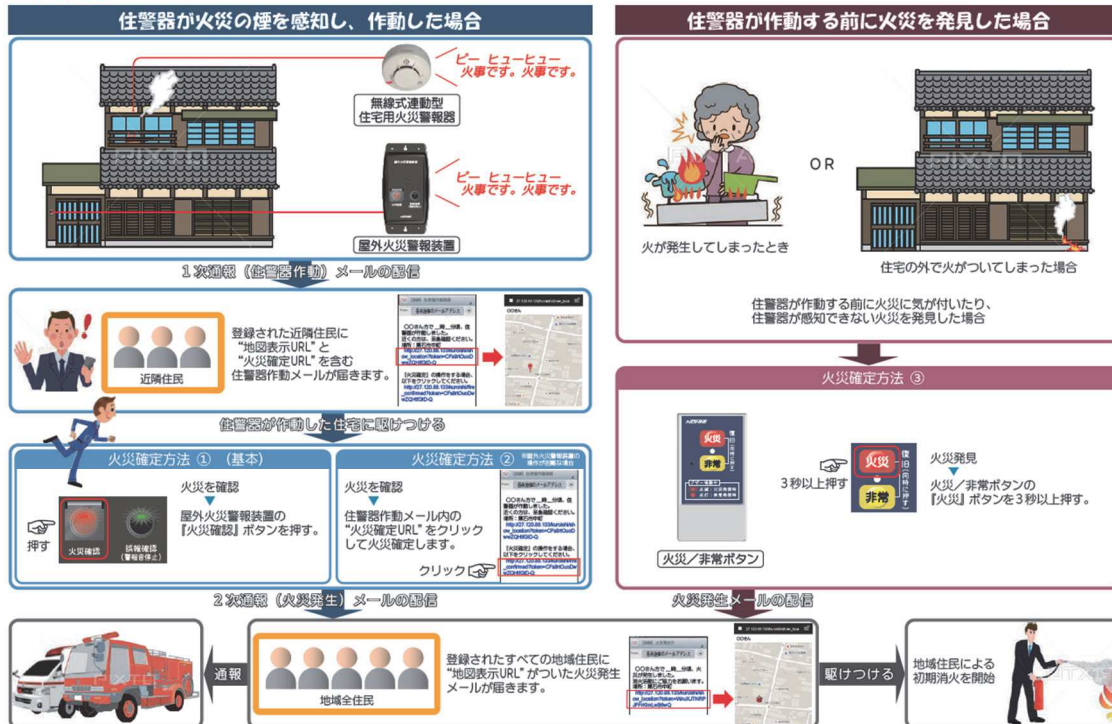


図 4.2.3 地域防災情報ネットワークシステム（能美防災株式会社資料より）

## (b) 通報

伝建地区は、栃木市消防署が比較的近くにあることから、近隣地域も含めてこれまでに発生した火災を見ると、発見が早ければ出火から最速5分程度で放水が可能となっている。出火から通報までの時間が3分未満であれば、9割以上の火災で10分未満に放水が開始できていることがわかった。それを踏まえて伝建地区では、住民による早期発見の対策と消防署及び消防団による1秒でも速く注水できる体制づくりを推進することが必要である。そのために、まずは火災発見者がいかなる場合でも119番通報する責務を怠らずに実行する必要がある。なお、通報で適確に場所や状況を伝えるための演習も重要である。

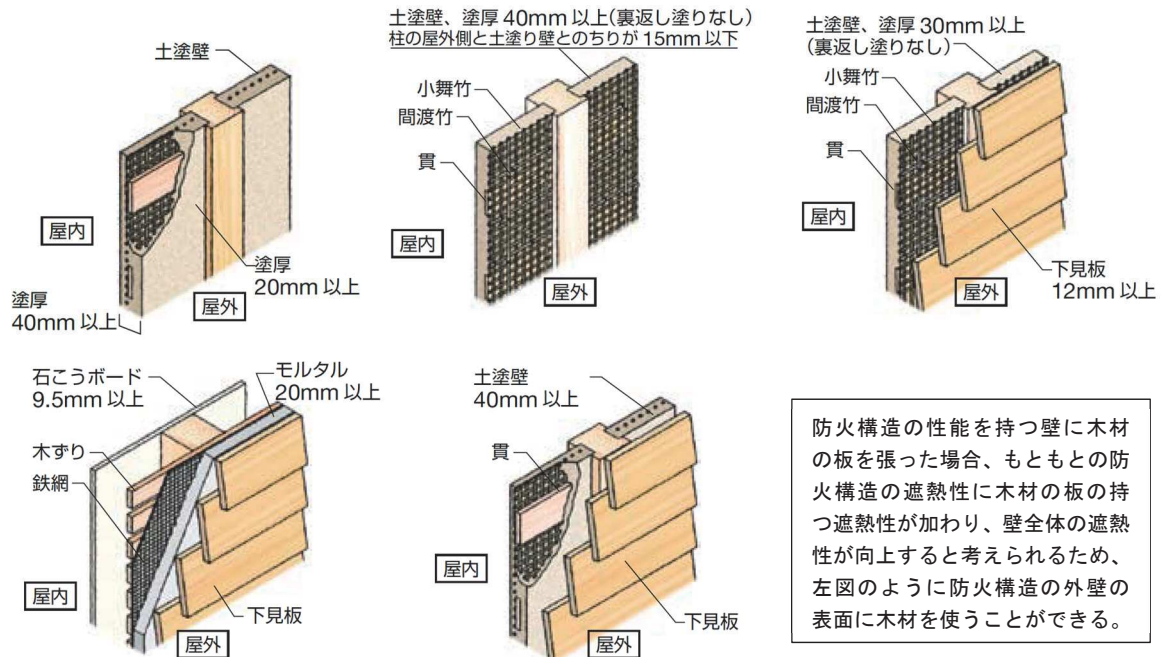
## 4.2.3 延焼の拡大を防止する

### (a) 建物の不燃・難燃化

伝建地区には、伝統的建造物以外の建物も数多く存在する。栃木市では都市計画区域内の準防火地域以外は全て建築基準法第22条で指定された、いわゆる22条区域である。建築確認の必要が無い範囲の修理及び修景工事であっても、地区の延焼拡大を防止するために、嘉右衛門町伝統的建造物群保存地区保存計画における修理及び修景基準を満たし、なおかつ建築基準法第22条、第23条、第24条で定める性能(表4.2.3)と同等以上の防耐火性能を有する仕様で改修を行うことで、建物個々の不燃化を図っていくことが望ましい。その性能を満たし、なおかつ伝統的意匠を損なわない外壁の仕様の一例を図4.2.4に示す。また、室内の家具やカーテンなどにおいては、防災物品の使用に努めることが望ましい。

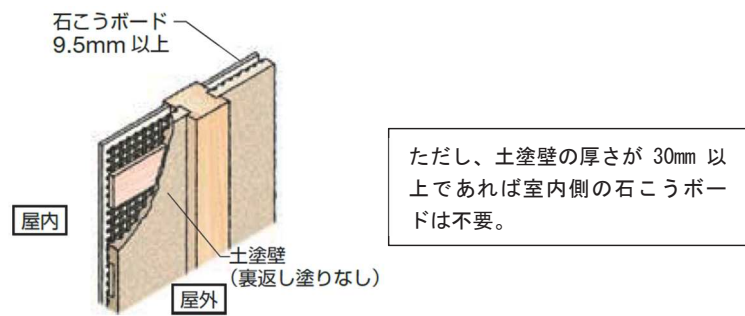
表 4.2.3 22 条区域に求められる防耐火性能

条文	対象	部位	措置
22条	区域内の建築物全て	屋根	不燃等
23条	22条区域内の木造建築物	延焼のおそれのある外壁	準防火性能
24条	22条区域内の木造の特殊建築物	延焼のおそれのある外壁・軒裏	防火構造



防火構造の性能を持つ壁に木材の板を張った場合、もともとの防火構造の遮熱性に木材の板の持つ遮熱性が加わり、壁全体の遮熱性が向上すると考えられるため、左図のように防火構造の外壁の表面に木材を使うことができる。

(a) 防火構造（平成 12 年建設省告示第 1359 号による仕様例）



(b) 準防火構造（平成 12 年建設省告示第 1362 号による仕様例）

図 4.2.4 準防火構造以上の性能を満たしなおかつ伝統的意匠を損なわない外壁の仕様の一例

(b) 住民による建物の開口部の閉塞

伝建地区周辺では、「昔は火災の時に土蔵の扉を閉めて、すき間に味噌を塗り込めることによって中の財産を守った」といった話しが言い伝えられている（図 4.2.5）。しかし、当時のような出入りの職人もいなくなり、土蔵の内部から扉を閉めようとしても鉄格子や網が張られ

ていて開閉が不可能なものもある。さらに、長年開放した状態のままであるために、災害時に開閉できるかどうか不安な建物もあり、防火を目的に建てられた土蔵造の建物は、現代の生活においてその本来の機能が果たせないものが見受けられる。ただし、延焼シミュレーションでは、土蔵造の建物があることにより、延焼開始時間が遅くなる効果が確認された。そこで伝建地区では、改めて創建当初の目的を思い出してそれを有効活用し、土蔵内部の財産や土蔵自体の焼失を防ぐために建物個々の扉や戸の開閉性を点検する必要がある。そして、火災発生時は開口部を閉じることが出来るよう対策しておくことが有効である。例えば、倉吉市打吹玉川地区では、写真 4.2.4 のように蔵の鉄扉にひもを結んでいる事例を見ることができる。本伝建地区に現存する蔵造りの建物は、引戸のものが比較的多いが、観音扉についてはこのような事例を参考に対策を講じることも有効であろう。

また、その他の一般建物を含む全ての建物においても、窓や雨戸を閉めることや、外壁木部に水をかけるなどの取り組みを実行することが延焼の拡大に効果を発揮する。



図 4.2.5 土蔵の目塗り

<http://www.gakken.co.jp/kagakusouken/spread/oedo/06/kaisetsu2.html>



写真 4.2.4 扉の工夫（倉吉市打吹玉川地区の事例）

### (c) 水源の確保

伝建地区は、延焼シミュレーションより地域全域において10分以内に隣家に延焼するケースが多く、市街地火災に発展する恐れが大いにある地域であることがわかった。伝建地区には、消防署や消防団が用いる消火栓が18ヵ所と防火井戸が2ヵ所あり、さらに巴波川には自然水利として十分な水量がある。消火栓は全て地下式で、地区全域を包囲できるように設置されている。したがって、通常であれば消防署や消防団が消火活動を行うための水量は確保できている。しかし、断水などの非常時に発生した火災に対して確実に利用できる水利が極めて少ない状況である。このような非常時にも対応できるためには、伝建地区内への防火水槽の設置や現在は十分な水量が無い大ぬかり沼用水の活用などが有効な方策である。大ぬかり沼用水を活用することは、経済性に優れると考えられ、歴史資産を保存活用する面からも有効な方策と思えるが、水路を敷地の一部や通路として占用している暗渠部分の解消や衛生管理が課題である。また、限られた水流を消防水利として活用するために、せき板や土のうなどの水を堰き止める道具の備えや、釜場を設けておくなどの工夫をすることも有効ではあるが、水量を確保することは難しく、そこへの水の確保が課題である。

### (d) 消火活動が困難なエリアの対応

屋敷地の奥の土蔵等は処分に困った不要品の倉庫として使用されているものもあり、これらの雑然と置かれた可燃物から出火及び延焼することが危惧される。さらに、本伝建地区は、

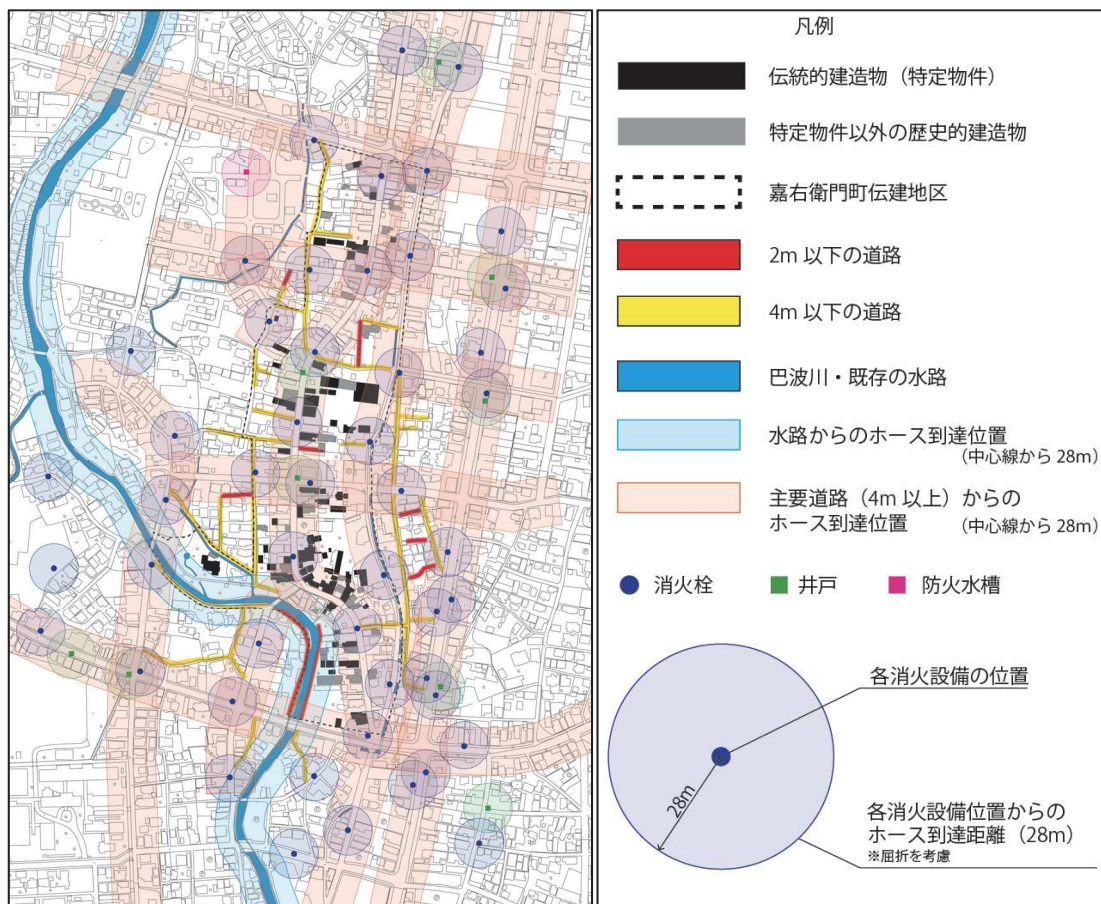


図 4.2.6 消火活動が困難なエリアの抽出

地割がよく旧態を保持していることが評価されて重要伝統的建造物群保存地区に選定されており、地割の特性故に屋敷地の奥で火災を発見しにくいこと、消火活動が困難なことが想定され、敷地奥や裏通りの消火対策が課題といえる。そのような場所に接する道路は細街路の場合が多く、伝建地区内には細街路が多く存在する。図 4.2.6 には、伝建地区内の幅員 4 m 未満の道路を黄色、2 m 未満の道路を赤色で示し、迅速な注水を目的にホースを 2 本延長することを想定して、消火栓や防火井戸、消防車の走行が容易な道路、巴波川からのホース到達範囲（道路屈曲を考慮して  $20\text{m} \times 2 \text{本} \times 0.7 = 28\text{m}$ ）を描いている。また、伝統的建造物等（伝統的建造物とそれに類する歴史的建造物）の配置も併せて示している。ホースが到達しない範囲や消防車の進入が困難と予想される場所にも伝統的建造物等が存在することがわかる。通常火災における 1 秒でも早い消防隊による注水を実現するために、このような検討を手掛かりに消防署と行政担当部局が協力して、消防車の侵入が困難なエリアやホース到達に時間を要するエリアなどの点検を行い、そこでの消火方法を予め考えておく必要がある。

#### 4.2.4 住民による初期消火を可能にする

##### (a) 住民の消火器の保有と身近な消火方法の理解

火災時は、出火から 3 分以内が、住民らで消火できる限度と言われている。屋内で発生する通常火災では、一般的に出火から 2 分前後で床などの火種が壁などに移り、2 分 30 秒程度で天井まで達する傾向にある。天井に火がまわるまでが初期消火が可能な目安とされており、火災様態がそれ以前であれば 119 番に通報した後から、初期消火を試みるのが望ましい。しかし、伝建地区では、初期消火に役立つ「消火器」の保有率は 37% と低く、沿道や道路から望見できる建物内部に消火器を確認することもできない。そこで、消火器による初期消火の成功率を高めるために、全ての家庭で消火器の保有に努める必要がある。また、消火器は火を扱う場所の近くで、かつ路上から誰もが見付けやすい場所や地域で話し合っただけの場所に設置することが望ましい。なお、消火器だけに頼らず「塗れた毛布で火を覆う」など、身の回りで使える消火方法なども覚えておくことが良い。

##### (b) 住民が操作可能な消火設備の整備

延焼シミュレーションでは通常火災時に全ての裸木造を出火点とした場合に 7 割以上の出火点で 10 分以内に隣家に延焼する結果となった。また、地震火災時において、10 分以内に道路を跨いで類焼する地点が複数あることがわかった。本伝建地区は、通常であれば消防隊の早い到着が期待できる。しかし、消防署管内で同時多発的に火災が発生した場合や地震火災時は、消防隊の直ぐの到着が難しい場合も起こり得る。そのような場合にも被害を最小限に留めるためには、地域住民らに初期消火活動を求めることになり、そのために住民らも操作可能な消火設備の整備が必要である。伝建地区への設置が想定できる設備の特徴を以下に整理する。これらの中から、設置予定場所の周辺環境などを考慮して、その地点に適した設備を選択し設置していくことが望ましい。ただし、いずれの場合も水源の確保が必要であり、伝建地区中心部に計画している拠点施設への防火水槽の設置や水路の消防水利への活用なども併せて整備していく必要がある。なお、いざという時に円滑に消火活動に取り組めるため



には、日頃から住民らが利用できる工夫や、地震火災時にも使用可能な方策を考えておく必要がある。

### ■ 易操作性 1号消火栓

一般的には、初期消火に非常に有効な屋内消火栓設備として使われている。消防隊だけが使用するものではなく、火災を発見した一般の人も使うことのできる消火設備である。通常の1号消火栓は多量の水を一定の範囲の圧力で放水するため、操作に2人以上を要すること、加圧送水装置の起動ボタンの押し忘れがあること、消防用ホースをすべて延長しなければ水が出ないこと、ノズルが放水圧力により振り回されやすいこと、消防用ホースが太く重いこと、手元で放水の開閉が出来ないことなどの指摘を受けて、操作性の向上を図り、一人で操作可能なものとして開発された消火栓である。一人で操作可能とは言え、水平距離（25m以下）、放水圧力（0.17～0.7MPa）、放水量（1分間に130L以上）といった消火設備としての能力は通常の1号消火栓と同じである。図4.2.7に伝建地区における易操作性1号消火栓の配置案を示す。第3章で示した延焼シミュレーション結果に基づき、消防隊が消火活動を行う前

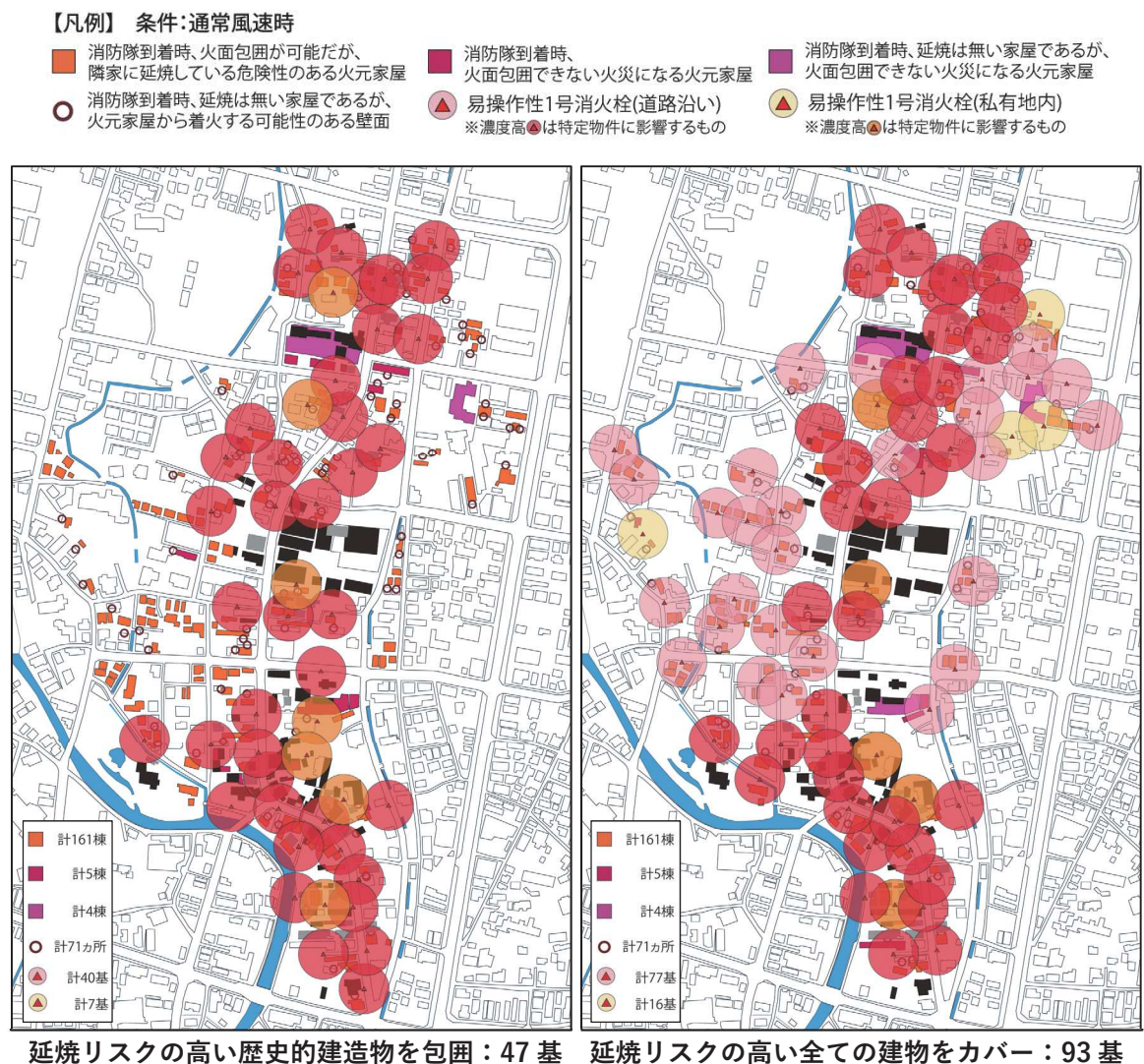


図 4.2.7 易操作性 1号消火栓の配置案

に隣家への延焼が発生してしまう出火点と延焼先の建物が包囲でき、なおかつ設置スペースが確保できると判断した位置に配置している。

### ■ 広範囲型2号消火栓

近年、一人で操作が可能な新たな屋内消火栓設備として規定されたものである。水平距離は易操作性1号消火栓と同じ半径25mにもかかわらず、ホースはコンパクトで操作性が向上している。放水量が1分間に80L以上で、易操作性1号消火栓に比べて配管径、ポンプ吐出量、水源の有効貯水量が小さくなり、設備全体のコストダウンも期待できる。配置案は易操作性1号消火栓の場合と同じである（図4.2.7）。

### ■ パッケージ型消火設備

中小規模の防火対象物に設置される屋内消火栓設備やスプリンクラー設備の設置については、その費用と設備の簡略化が求められ、消火設備の性能、機能、設置上の条件等が屋内消火栓設備及びスプリンクラー設備の代替と認められたのがパッケージ型消火設備である。早期の作動の確保ができ、水と比較して高い消火能力を有する消火剤の使用により、コンパクトな箱に一体的に設置することが可能で、配管についても消火すべき部分内の敷設だけで足りる。このため、水源や加圧送水装置、配管等の設置費用が削減でき、消火設備の設置スペースを縮小することができる。

パッケージ型消火設備は、易操作性1号消火栓などの屋内消火栓設備に代えて用いることができる。この設備は、人の操作によりホースを延長し、ノズルから消火薬剤（消火に使う水を含む）を放射して消火を行う設備で、ノズル、ホース、リールまたはホース架、消火薬剤貯蔵容器、起動装置、加圧用ガス容器等によって構成され、それらが一つのパッケージ（格納箱）に収納されている。易操作性1号消火栓や広範囲型2号消火栓と同じように、一人で操作が可能である。

### ■ 可搬消防ポンプ

屋内消火栓設備や屋外消火栓設備の代替設備として使用される動力消防ポンプ設備である。移動できるエンジン付の消防用ポンプの一種で、人力や人力によるけん引される車両に搭載して搬送するものである。4人以上で操作する必要があるものの、水源として自然水利等を

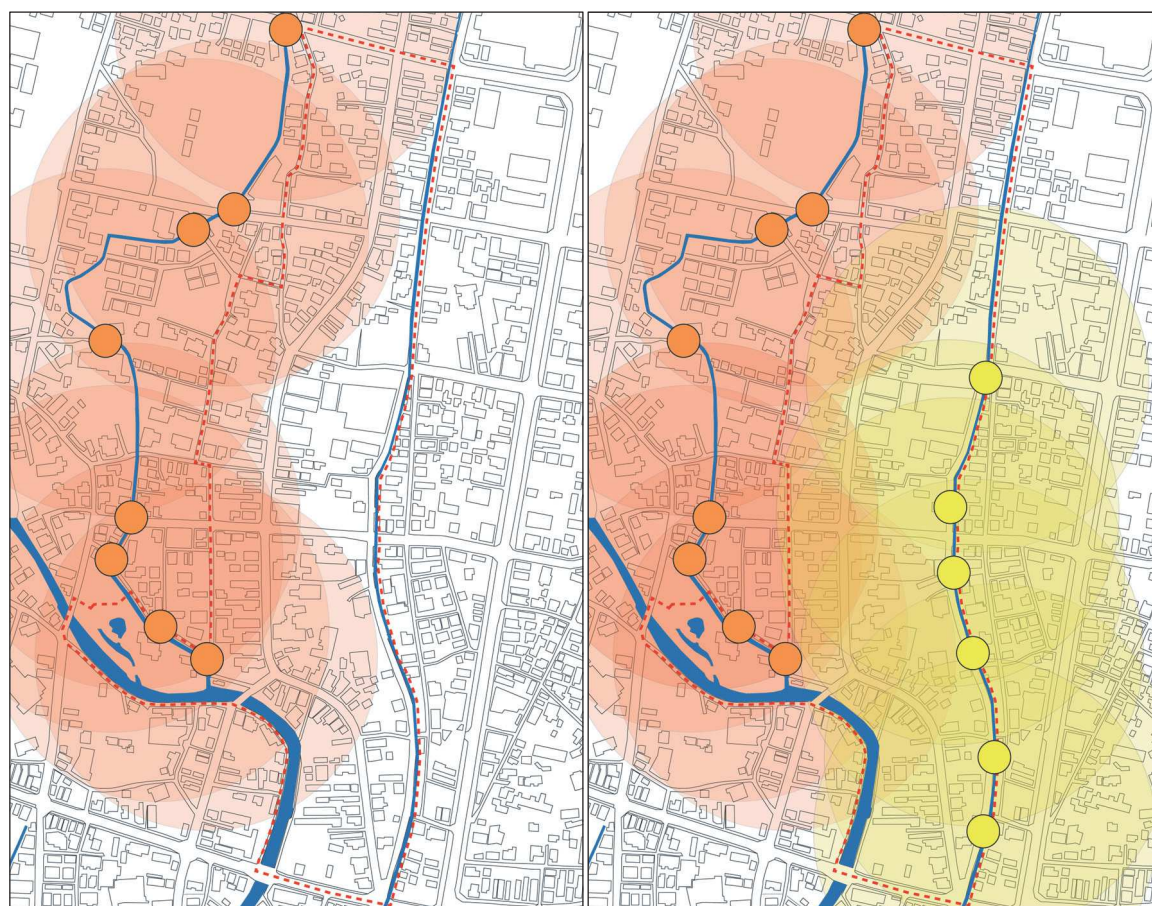


写真 4.2.5 D級ポンプ



写真 4.2.6 B級ポンプ

利用できるので地震火災時でも有効である。設置に伴う工事費用も先に示した消火栓設備に比べて削減できる。可搬ポンプとしては、D級からB級までの規格が設けられている。D級可搬ポンプ（写真 4.2.5）は最も軽量かつ、放水量の小さい規格である。放水量は消防団などが用いるB級可搬ポンプ（写真 4.2.6）と比較すると小さいが、放水者に掛かる水圧が小さく、使用されるホースも消防が用いるものより口径が小さく、軽量であるため、放水者が高齢者の場合でも使用しやすい消防設備である。図 4.2.8 に伝建地区においてD級可搬ポンプを用いて自然水利からの取水を想定した場合の配置案を示す。ここで、ホースの圧力損失を考慮して最大 10 本のホースを使用でき、なおかつ写真 4.2.7 のような設置スペースが確保できることが確認できた位置に配置している。旧例幣使街道東側の大ぬかり沼用水の整備を前提に評価すると伝建地区内の 97%の範囲が放水可能となり、未整備の場合は伝建地区の 70%の範囲が放水可能となる。



長沼川にのみ配備する場合：8台

長沼川と大ぬかり沼用水に配備する場合：14台

図 4.2.8 D級可搬ポンプを用いて自然水利からの取水を想定した場合の配置案



写真 4.2.7 D級ポンプの格納箱の一例

#### 4.2.5 日頃からの定例訓練の実施

伝建地区内の嘉右衛門町・泉町・大町の3つの自治会には、それぞれ自主防災会が結成されているものの、その活動内容には差があり意識も異なる様子が見られる。また、これまで3つの自主防災会や行政が協力して総合的な消火訓練等を実施することはなかった。伝建地区に関わる全ての人々が参加する訓練の実施を通じて、技術及び意識の向上を図ることが必要である。

そこで、突発的に発生する火災に対して初期消火活動を迅速かつ的確に行えるために、各自主防災会が主体となり消火器や可搬ポンプを用いた消火訓練を日頃から定期的実施することが重要である。なお、将来的に先に紹介した易操作性1号消火栓や可搬消防ポンプなどの消火設備を配備した時に、住民らがそれらの操作に慣れ、火災発生時に混乱することなく的確に行動できるために、現段階から定例訓練等で地域住民の操法技術を継続的に高めていくことが必要である。そのために、自然水利や防火井戸から取水が可能なD級可搬ポンプを1台導入し、定期的に操法技術の向上のための訓練を行うことが有効である。さらに、伝建地区で発生し得る火災に対して官民が一体となって消防に取り組める体制をつくることが重要なことから、文化財防火デー（1月26日）などに合わせて自主防災会と消防署及び消防団が連携した総合消火訓練を実施していくことが必要である。

### 4.3 地震に対する課題と方策

#### 4.3.1 劣化した部材の早期発見と構造部材の健全性を保持する

##### (a) 建物の健全性を保持する

東日本大震災で歴史的建造物に甚大な被害を受けた桜川市真壁地区や香取市佐原地区では、適切な維持修繕を行ってきた建物の被害が小さい傾向が見られた(写真 4.3.1)。こうした実際の地震被害からわかるように、災害による家屋の損壊や倒壊を防止するためには、まず伝統的建造物の構造部材の健全性を維持することが重要である。しかし、本伝建地区の伝統的建造物には耐久性に不安を抱える建物も見られる。東日本大震災では、そのような建物に被害

が多く見られ、地震被害によって所有者らが初めて傷んでいたことを知るような状況であった。さらに、平成27年9月関東・東北豪雨災害においても、地震と同様に、日頃の維持修繕を十分に行ってこなかった部分の損傷が災害被害となって露わになった事例が多く、地震に限らず伝建地区で起こり得る火災や水害のいずれの災害においても、建物の劣化部位を発見し、必要に応じて交換や修理を早期に行うことによって建物の健全性を保つことが極めて重要な方策である。



写真 4.3.1 東日本大震災での被害が軽微だった事例

そのため、見世蔵や土蔵、木造家屋のそれぞれの特徴に配慮した劣化診断チェックシートを所有者向けと建築士等向けに作成することが必要である。所有者向けでは、劣化の進行が疑われる部位を所有者自らが点検することにより自身の建物の状態を日頃より認識し、建築士等に相談する判断が出来るものにする。一方の建築士等向けでは、劣化している部位に対して適切な処置を行うための判断ができるチェックシートを作成すると良い。また、修理修景設計を行う際にチェックシートを用いた劣化調査結果を踏まえて、行政担当者は修理方法等に対する適切な助言や指導を行っていくことも必要である。

基本的な点検事項として、木材の腐朽及び虫害、接合部の状態、柱の倒れ、基礎の傾き、土壁の破損、雨どいの傷み、雨漏りの有無、地盤からの浸水などが挙げられるが、伝建地区において特に注意すべき点としては、次のようなことが挙げられる。

- ・土壁で塗り込められて見えない土蔵や見世蔵の土台や柱脚などの腐朽
- ・布石基礎で建物の外周が囲まれた土蔵や見世蔵の土台や大引、根太、床板の腐朽及び脱落
- ・漆喰のひび割れから侵入した雨水等による漆喰の剥がれの進行
- ・特に水回りや雨掛かり、湿気が溜まる部分での木材の腐朽及び虫害（昭和56年以降に建てられた建物も要注意）
- ・トタンが張られた外壁内部の構造躯体の状況
- ・外壁が湿式で仕上げられた洋風建築などの仕上げ内部の柱や横架材の腐朽及び虫害

#### (b) 定期的な修繕を行いやすい協力関係を築く

地震対策や定期的な修繕を実施し、伝建地区の健全性を維持していくためには、地元の職人や建築業者と地域住民との繋がりが必要である。伝建地区では、およそ3割の世帯で日常

的な建物の点検や修繕などを相談できる職人や建築業者がいないことがわかった。そのため、町並み保全と災害時早期復旧の両面から、このような世帯と地元の職人などとの橋渡しが必要である。

さらに、永続的なまちづくりを進めていく上で、建物の健全化を地域の人々の相互扶助によってできるようになることも必要であろう。より良い町並み環境に整備されることを目指し、住民または伝統的建造物の所有者が、相互に町並みの修理修景や維持修繕に対する助言・指導を行える保存会等や軽微な修繕等に利用できる基金の設立などについて検討していくことが望まれる。

#### 4.3.2 建物の耐震性を高める

伝建地区周辺では、これまで被害地震の報告は少なく、発生確率も極めて高い値ではない。しかし、東日本大震災での歴史的建造物の損傷状況や近郊にある活断層の存在などを見ると油断してはならない。アンケート調査からは、伝統的建造物以外の一般建物も含めて伝建地区内には、耐震的に不利と推察される建物が多く存在することがわかった。こうした地区の地震対策として、先に記した構造部材の健全化を図った上で、建物の個々の耐震性能を改善させる取り組みが必要である。アンケート調査からは地震対策を行っていない世帯が多くを占めることもわかり、住民らが建物の耐震化に着手する気持ちを高めるためには、次のようなことを整備することが必要といえる。

- ①どのようにしたら建物の耐震性が高まるのかを示すこと
- ②経済的負担を緩和するしくみをつくること
- ③地震や構造物の耐震性に対して正しく理解すること

また、各家庭においては、地震時に家具等の転倒によって避難の妨げや下敷きになることを防ぐために、家具等の配置の点検や転倒防止対策（図 4.3.1）を行っていくことが必要である。

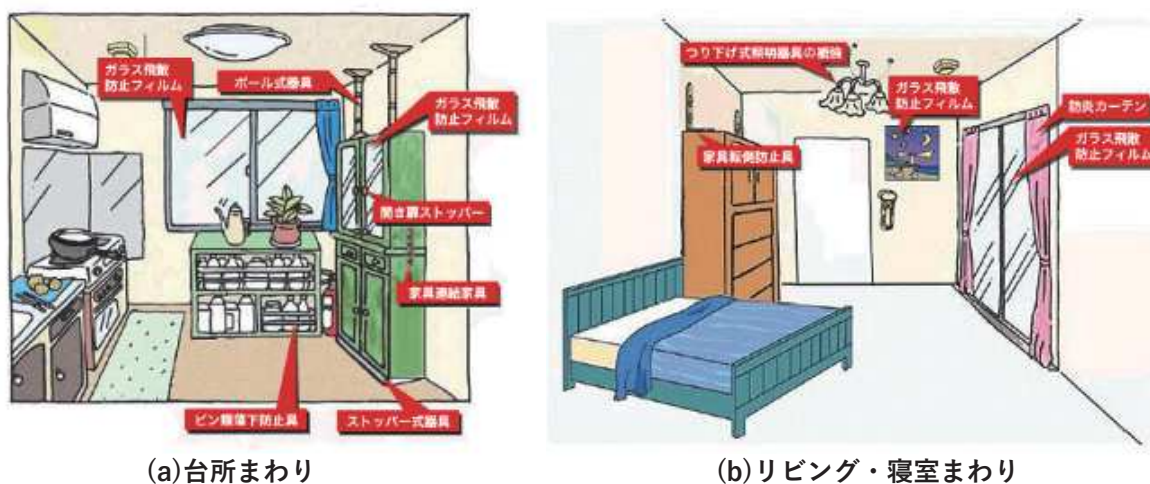


図 4.3.1 東京都防災ホームページによる転倒防止策の一例

### (a) 伝統的建造物の耐震化の方策

伝建地区を代表する見世蔵と木造住居の保有水平耐力等を評価し、特に見世蔵1階間口方向の耐震性能が著しく不足し、背後に接続する木造住居の耐震性能も不足することがわかった。ただし、本伝建地区の特徴の一つとして、木造だけでなく、土蔵造や石造など多様な構造形態が存在することが挙げられ、さらに同じ構造形態であっても規模や劣化状況などが異なり個別性が強い。それ故、耐震対策の具体的な手引きを画一的に示すことは難しく、伝統的建造物等（伝統的建造物やそれに類する建物）については、その建物が持つ歴史的価値を損なわないように個別に耐震化の方策を検討する必要がある。

その方策の妥当性を判断することは難儀なことも多いため、行政では図4.3.2のように建築士や建築構造の専門家らで構成される耐震検討委員会(仮称)を立ち上げ、耐震対策について個別に協議し適切な指導・助言等を行うことができる体制を構築することが望ましい。また、併せて修理設計に携わる技術者らが、耐震対策の要点や具体的な評価方法などを理解して着手できるように、栃木の町並みに適した耐震性能評価ガイドラインを整備し、その運用に向けて建築士等に対する勉強会を実施していくことも必要であろう。

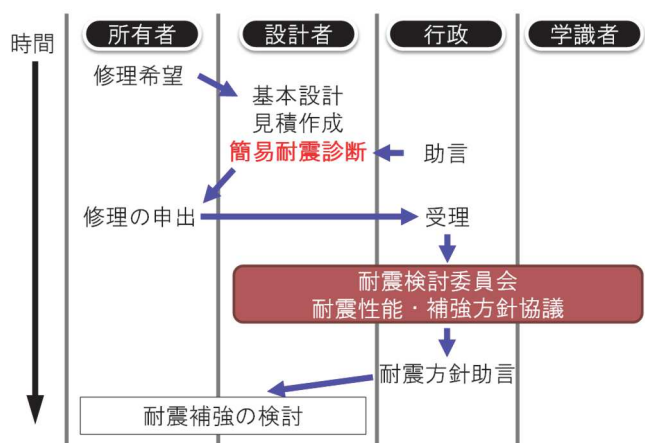


図 4.3.2 耐震判定の流れ (イメージ)

さらに、所有者らが耐震対策に着手しやすい環境を整備することも重要である。その方策として、一つは構造補強や耐震補強に充てやすい補助メニューの運用である。栃木市では、木造住宅耐震診断・耐震改修費等の補助制度があるものの、現行の耐震診断基準に従い耐震診断を実施して耐震性能を判定する必要がある。しかし、伝統的建造物等については、建築基準法施行前に建てられたものがほとんどで、現行の耐震診断基準などに準拠して診断を実施すると適切な耐震診断結果が得られず、また耐震補強も伝統的建造物等の特性を活かしたものとはならない可能性がある。そのため、伝統的建造物等に対しても一般修理事業の他に構造補強や耐震補強に充てやすい補助メニューを用意する必要がある。例えば、金沢市の伝建地区では、表4.3.1に示すように一般修理事業とは別に「構造上主要な部分の補強」に対する補助メニューが設けられている。そしてもう一つの方策として、伝統的建造物の保存修理と同時に耐震性能及び防耐火性能の向上を行うことへの理解と推進を図るために、伝建地区中心部に位置する拠点施設などの伝統的建造物を活用して、模範的な修理を施し一般公開す

ることが有効であろう（写真 4.3.2）。

表 4.3.1 金沢市の伝建地区における補助金交付一覧（抜粋）

事業名		対象事業	補助率	限度額
区分	種類			
伝統的 建造物	建築物	外観、屋根及び構造上主要な部分の修理 （老朽電気配線の更新含む）	80%	1,500万円
		構造上主要な部分の補強	90%	500万円
		格子の修理	90%	—
		防災設備の整備	90%	—
空き家の活用		地区内の空き家を借上げて、新たに居住する者の借上げ（最初の1年間に限る）	50%	20万円



(a) 榎原市今井町の耐震改修事例



(b) 京町家の耐震・防耐火改修事例

写真 4.3.2 模範的な修理を施し公開している事例

#### (b) 伝統的建造物等の耐震補強の考え方

伝建地区では、見世蔵1層の耐震性能、特に間口方向の耐力が極めて著しく低く、その耐震性能の改善が大きな課題といえる。また、町家形式の見世蔵や店舗の背後に接続する伝建地区周辺で見られる典型的な木造住居については、2～3室の和室が障子や襖で仕切られているため、1層間口方向において耐力壁の存在量が著しく少なく耐震性能が不足している。一方の1層奥行方向についても耐震性能は不足しているものの、数字だけで判断すると間口方向ほどでは無い。しかし、庭に面する南側構面は全て開口となっており、北側構面の壁がほとんどの耐力を負担することになり偏心が大きい。そのため、地震にで建物がねじれるように振動して倒壊することが懸念され、耐震補強の際は新設する耐力壁の配置などに十分注意をして、偏心の改善が必要である。また、現状で壁が集中的に存在する北側構面については、隣地境界間際まで建物が立ち、さらに外壁がトタンや下見板で仕上げられている建物も多い。内部の躯体の劣化状態によっては、北側構面の既存壁が水平抵抗要素として機能しないこと



も考えられることから、北側構面の構造部材の健全性の管理が重要である。

その他に伝統的建造物等に対して耐震補強を行っていく上での留意事項を以下に纏める。

壁(耐力壁)

先に述べたように伝建地区を代表する見世蔵と木造住居の保有水平耐力等を評価し、特に見世蔵1階間口方向の耐震性能が著しく不足し、背後に接続する木造住居の耐震性能も不足することがわかった。その検討からも明らかになったように伝統的建造物の殆どは伝統木造

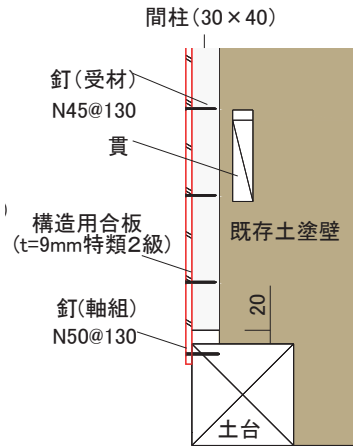


図 4.3.3 構造用合板による補強



写真 4.3.3 鋼製ブレースによる補強



写真 4.3.4 面格子壁による補強

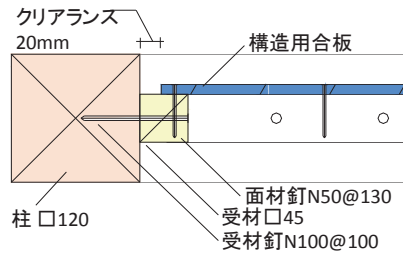


図 4.3.4 工夫した受材真壁のディテール

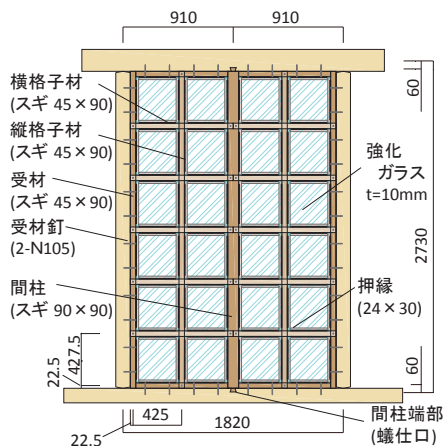


図 4.3.5 ガラス格子壁補強



図 4.3.6 鋼製格子フレーム補強  
[http://www.taishin.metro.tokyo.jp/pdf/dl\\_005\\_1801.pdf](http://www.taishin.metro.tokyo.jp/pdf/dl_005_1801.pdf)

の家屋で、壁面が少なく各部屋間の間仕切りには障子や襖等の建具が用いられていることから、壁面による耐力が不足している。これは伝統的建造物に指定している木造建物の全てに共通していることで、この壁面耐力を増加させることが耐震化に向けた重要な方策でもある。

したがって、伝統的建造物等に対する耐震補強の方策として、耐力壁の新設等による補強が重要である。具体的な方法としては、構造用合板による既存壁の補強（図 4.3.3）や鋼製ブレースによる補強（写真 4.3.3）、面格子壁による補強（写真 4.3.4）などがある。構造用合板による既存壁の補強については、釘間隔を密にしたり、両面張りとすることで耐力を増やすこともできる。また、軸組の内部に取り付けた受材に構造用合板を張付けた面材真壁は、伝統的な真壁造の意匠を保つことができる。しかし、構造用合板を軸組の内法寸法とほぼ同じ寸法ですき間が無いように取り付けると、地震による水平変形によって柱と横架材との接合部などを傷める恐れがあるので、図 4.3.4 に示すように柱や横架材と構造用合板との間にクリアランスを設けるなどの工夫が必要である。さらに、最近では通風や採光に配慮した工法として、ガラス面格子（図 4.3.5）や鋼製格子フレーム耐力壁（図 4.3.6）などの工法もある。耐力壁はいずれも工法によって耐力や粘り強さが異なるため、補強対象建物の特性を良く理解して、適切な耐力壁を適切な位置に設置する必要がある。耐力壁を新設する際は、生活に大きな支障をきたすことが無いように十分に配慮して、バランスの良い補強を検討していくことが重要である。

## 接合部

接合部は、木材のめり込みによる抵抗要素であるため、粘り強い破壊性状を示すことが考えられる。しかし、大地震時には非常に大きな荷重がかかる箇所も想定できるため、横架材端部の抜けや横架材の落下なども想定される。また、耐震改修時に耐力壁や水平構面を高強度にする場合には接合部への負担が大きくなるため注意が必要である。部材間に引張力が生じる可能性のある接合部については、補強金具等を用いて適切な耐力を有する接合部になるよう補強する必要がある。

耐力壁の設置にあたってはその耐力に応じた接合部が必要であり、柱頭柱脚の接合部補強やアンカーボルトによる緊結、基礎補強等の実施が必要となる。土蔵造の基礎は、基本的に



図 4.3.7 布石基礎の補強案

深岩石や大谷石などの凝灰岩による布石基礎が使われていることが多く、土台とは一切緊結されていない。新設耐力壁を布石基礎に緊結させるためには、基礎石にあと施工アンカー等を打設して緊結することが考えられるが、凝灰岩の中には“ミソ”と呼ばれる空洞がある場合もあり、アンカーの定着性能については不明なことが多い。そのため、図 4.3.7 のように鉄筋コンクリート造の基礎を増設して新設耐力壁の力を伝達できるようにすることが必要である。

#### 水平構面(屋根や床等)

屋根面は主要な水平構面であるが、伝統的建造物の中には屋根面まで耐力壁が達していない部分がよくある。そのため水平構面である屋根面から耐力壁に十分な力が伝達できていない箇所もあることから、屋根面、床面等の水平構面を固めると同時に、耐力壁を水平構面に到達させ、地震時に加わる水平力を平面全体にわたり均一に伝達させるよう配慮する必要がある。

また、下屋の鼻先構面に耐力壁を新設せざるを得ない場合には、2階床及び下屋屋根構面の水平構面の剛性を高める補強を行い、上階の耐力壁等が負担した力を下屋の鼻先構面の耐力壁まで伝達できるようにしなければならない。

土葺き屋根については、重量が大きいために地震時に大きな力が加わることになり、耐震的に不利と言われている。そのため、空葺にすることで建物の軽量化を図り、地震時の入力を抑える補強が行われることが多くなってきた。ただし、その是非は歴史的価値や土蔵の機能性などを踏まえて個別に検討することが必要である。歴史的価値や機能性の保護を重視し、かつ日常的に使用することのない土蔵などに限っては、立入りを制限するなどのソフト対策を重点的に行って対応することも考え得る。また、土蔵造では、空葺にすることによって鉢巻の壁土の定着が弱まり、剥落し易くなることにも注意が必要である。

#### 基礎・土台

木造建物については敷き土台のものが多く、独立柱の柱脚部分は束石となっている。独立柱の柱脚部は独立した基礎であり、足元に繋ぎ材がなく、独立柱の足元がバラバラに動く恐れがある。その場合には軸組が倒壊する可能性もあることから、独立した基礎を地中梁などで周囲の基礎に緊結させることや、独立柱の足元に繋ぎ材を設けること等が必要である。なお、町家形式の見世蔵や木造店舗では、最も沿道側の構面は間口方向の柱脚同士が繋がっていないことがあるので、それらについても同様の対処が必要である。

#### 小屋組

水平構面は主に屋根面である。小屋組には貫が設置されているので、小屋組の倒れ止めになっていると考えられる。小屋組の各部材の接合部分については、部材間のめりこみによって抵抗できると想定される。しかし、地震などの外力によって接合部の部材間に過大な引張

力などが生じると、横架材にずれが生じたり、横架材が脱落したりすることが考えられる。この場合には、小屋組が崩壊することにも直結するため、小屋組の各接合部の部材間に生じる引張力には注意が必要である。部材間に引張力が生じる可能性のある小屋組部材については、補強金具等を用いて適切な耐力を有する接合部になるよう補強する必要がある。

### (c) 壁量による概略耐震性能評価手法の提案

外周壁が主要な耐震要素となる土蔵や見世蔵では、現行の耐震基準などで広く用いられる壁量に基づく考え方で耐震性能の概略評価が可能と考える。しかしながら、現行基準で定められる必要な壁の量は一般的な木造住宅の重量の仮定に基づき定められたものであり、土蔵造のような重量の大きい建物にそのまま適用することはできない。そこで、本伝建地区周辺で行われた既往の実測調査データから、見世蔵と土蔵、木造家屋について単位床面積重量や建物高さを分析し、そこから現行法規と同様に必要壁量算出用係数や床面積あたりの必要耐力を算出した。検討結果を建築基準法施行令第3章第3節の地震時必要壁量算定用係数及び(一財)日本建築防災協会「木造住宅の耐震診断と補強方法」(以下、建防協診断)による床面積あたりの必要耐力と比較して表4.3.2に示す。

木造家屋については、建防協診断の「非常に重たい屋根」と同等であるのに対して、土蔵造の倉庫や見世蔵では、壁の重量が大きいため必要壁量が多くなっている。このような結果を伝統的建造物の耐震性能を判断する目安として使用していくなどして、修理設計に携わる技術者らの負担を軽減した検証手法を整備していくことも大事であろう。

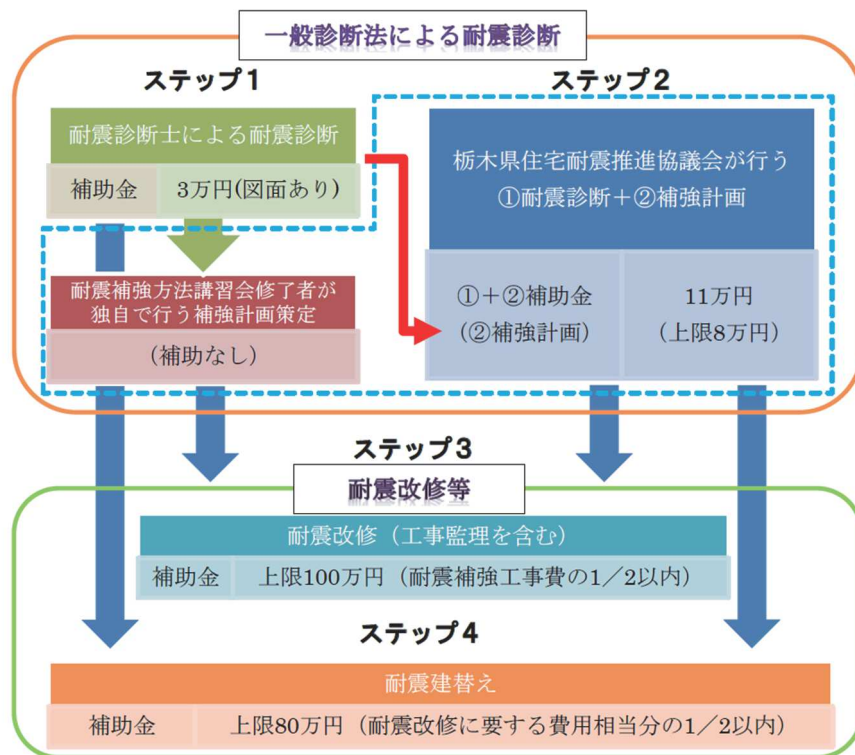
表 4.3.2 必要壁量の比較

	層	床面積あたりの必要耐力[kN/m <sup>2</sup> ]			必要壁量[cm/m <sup>2</sup> ]	
		本検討	施行令 重い屋根	建防協診断 非常に重い建物※	本検討	施行令 重い屋根
見世蔵 平屋	1	<b>0.91</b>	0.29	0.64	<b>46.2</b>	15
見世蔵 2階建て	1	<b>2.02</b>	0.65	1.22	<b>103.0</b>	33
	2	<b>1.23</b>	0.41	0.77	<b>62.7</b>	21
土蔵 平屋	1	<b>0.96</b>	0.29	0.64	<b>48.8</b>	15
土蔵 2階建て	1	<b>1.99</b>	0.65	1.22	<b>101.3</b>	33
	2	<b>1.17</b>	0.41	0.77	<b>59.9</b>	21
伝統木造 平屋建て	1	<b>0.74</b>	0.29	0.64	<b>37.9</b>	15
伝統木造 2階建て	1	<b>1.08</b>	0.65	1.22	<b>55.1</b>	33
	2	<b>0.80</b>	0.41	0.77	<b>40.8</b>	21

※Rf1は1.0として算出

### (d) 伝統的建造物以外の木造住宅の耐震対策

伝建地区では、伝統的建造物以外の一般建物も数多くある。それら伝統的建造物以外の木造住宅については、基本的に既往の栃木市木造住宅耐震診断・耐震改修費等の補助制度(図4.3.8)の利用ができることから、その制度の周知を図り、それを活用した耐震化を進めていく必要がある。



※別途、上乘せ補助あり

図 4.3.8 栃木市木造住宅耐震診断・耐震改修費等の補助の流れ

### 4.3.3 細街路における沿道工作物等の耐震性の保持

伝建地区の通路として使用されている道路（民地を含む）の内、幅員 6 m 未満の細街路の長さは全体の 47%を占め、その沿道には塀や耐久性に不安を抱える建物が建っている。地震時にそれらの転倒により、住民避難や緊急車両の進入を妨げるような事態が起これると 2 次災害を起こす恐れもあることから、それらの耐震対策を進めていく必要がある。

工作物については、コンクリートブロックによる塀が大半を占め、現地調査では控え壁が無いものも確認された。建設年代によっては、鉄筋が入っていないことも想定される。そのような塀に対しては、図 4.3.9 のようなチェックシートに基づき所有者らが安全点検を行い、点検の結果を踏まえてブロック塀診断士や建築士などの専門家に相談することが必要である。また、相談を受けた専門家は、適切な改善策を提案し耐震化を促すことが求められる。工作物に耐震対策を施す際は、本伝建地区固有の歴史的景観に十分に配慮する必要があるため、行政担当者の助言を受けながら修景と合わせて対策を図っていくことが重要である。なお、所有者によっては放置しておく危険なことを理解しつつも経済的に余裕がなく、対策を講じることができないことも想定される。そのような場合は、写真 4.3.5 のように応急的な補強を行うことも有効である。行政では、こうした事例も含めた工作物の耐震化策を図 4.3.10 にように例示し、住民や建築士等に対する周知を図ることが必要である。

## 我が家のブロック塀安全点検表

ご自宅のブロック塀を、見て・触れて点検をしてみましょう。

表の1～15の項目にハイは○、  
イエエは×を付けてみましょう。

NO	安全点検項目	○×
1	塀を作って15年以上ですか？	
2	高さは1.6m以上ですか？	
3	上に積み足しをしている？	
4	厚さは12cm未満ですか？	
5	透しブロックは2個以上連続使用？	
6	控えブロックは作っていない？	
7	笠木が壊れている？	
8	鉄筋が露出している場所がある？	
9	フェンスの錆びやぐらつきがある？	
10	コケの付着や腐食がある？	
11	石垣や大谷石の上のブロック塀？	
12	ヒビ割れ・亀裂・破損がある？	
13	土や樹木の圧力を受けている？	
14	ブロック塀が傾いている？	
15	ブロック塀を押すとぐらつく？	

こんな症状はありませんか？

  
透しブロック連続使用

  
ブロック塀の風化

  
ブロック塀の破損

  
ブロック塀のひび割れ

  
ブロック塀の傾き

  
大谷石上のブロック塀

  
土木の壊れや土圧

  
鉄筋のむき出し・腐食

こんな症状があると、震災時に転倒や倒壊の恐れがあります。人が死傷したり、救急活動・物資供給の妨げになります。専門家に相談の上、早めの対策をしましょう。

○がいくつかありましたか？

①NO 1～10で2個以上  
②NO 11～15で1個以上  
は、危険とみられるブロック塀です。  
専門家のブロック塀診断士に相談しましょう  
また、大谷石・万年塀・石垣も相談しましょう。

認定ブロック塀診断士はブロック塀の内科のお医者さんです。

**公益社団法人 日本エクステリア建設業協会**

図 4.3.9 我が家のブロック塀安全安全点検表（日本エクステリア建設業協会 HP より）



写真 4.3.5 応急対策事例

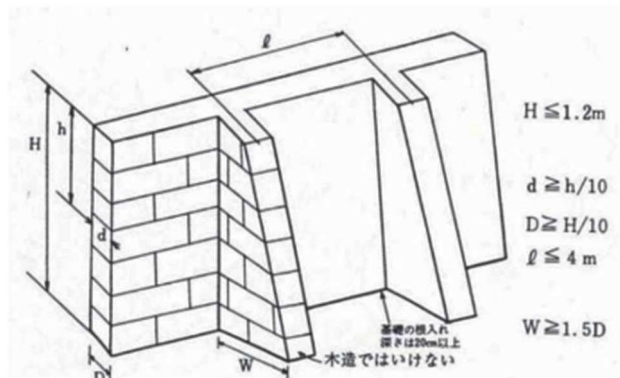


図 4.3.10 大谷石塀の対策例示（市 HP より）

#### 4.4 水害に対する課題と方策

平成 27 年 9 月の関東・東北豪雨災害の被害を教訓に、栃木市では市地域防災計画の改訂を行うなど、危機管理体制の強化・充実を行うとともに、さらに「災害に強いまちづくり」を推

進すべく取り組んでいる。それに加えて、水害に備えて伝建地区に必要とされる対策としては、まず第一に火災や地震などと同様の総合的な防災対策を着実に実行して行くことである。現地調査では水路の中に雑草が生えている様子が確認され、でんけん交流会においても水害対策として水路の清掃を必要とする意見が挙げられた。伝建地区内や巴波川では、自治会やまちづくり協議会等による清掃活動が定期的に実施されている。水路についてもその一環などとして、行政と自治会が協力して清掃を進めていくことが望ましい。さらに、災害被害を教訓に伝建地区では以下のようなことに留意しておくが必要である。

- ①地震と同様に、日頃の維持修繕を十分に行ってこなかった部分の損傷が災害被害となって露わになる。特に災害後の雨漏りに注意。
- ②浸水後は早急に屋内の消毒及び乾燥が必要である。放置すると木材の腐朽・虫害を促進する恐れがあるほか、ひび割れた漆喰の隙間などから土壁に水分が浸透することにより、漆喰の剥がれの促進や土壁の損壊を起こしやすくする。特に、使用頻度が低い土蔵や、不用な家財を詰め込み整頓されていない土蔵などでは注意が必要である。
- ③浸水している中を自動車が走行して発生した横波によって、木製建具が破壊される被害が伝建地区周辺の建物において複数発生した。浸水時の車両走行の制限や、平時からの土のう等を準備しておくことが必要である。
- ④土のうや養生シート等は、建造物や財産の水害被害を軽減するためにも準備しておくことが必要である。
- ⑤被災後はボランティアによる支援が大きな力として期待できる。そのため、突然発生する災害において、ボランティアの活用を迅速に発動できるような仕組みを準備し、安定化させることが大切である。

#### 4.5 歴史的町並みが被災してしまった時の早期の復旧・復興の方策

##### (a) 減災のための連携協力

近年になり防災の考え方が予防から減災へと変化しつつある。しかし、それは我が国において古くから行われていた考え方といえる。つまり、我が国の伝統建築は、地域で産出できる材料によって造られてきたものが多く、また木造建築や土塗壁などは部分的に傷んだ部位の交換や補修を行い易い特長があり、それを繰り返し行うことで長期にわたり健全性が維持できる極めて回復力に富んだ建築といえるからである。伝建地区においては、予防力を高めて被害を完全に防ぐことは難しく、被害を最小限に抑えるまでに予防力を高めて、いざ被災した時に優れた回復力を発揮して早期に復旧復興できる体制をつくることが現実的である。また、本伝建地区は、周辺地域と深いつながりを持ちながら発展してきた町であり、伝建地区を中心として、周辺地域の未指定文化財も含めた復旧復興の支援策や早期復興のための平時からの取り組みを考えておく必要がある。

具体的な方策としては、災害発生直後に歴史資産の被害状況の早期把握と、対応方針を迅

速に決定できるために、平時から伝建地区周辺の未指定文化財も含めた歴史資産リストを作成し、さらに現存状況を随時更新していくことが必要である。伝統的建造物以外の未指定文化財が大規模災害によって被災すると、所有者は公費解体制度を利用して解体を急ぐことが想定される。また、未指定文化財も対象となる復旧支援策が決定してもリスト化されていないものは対象外となるようなことも想定される。したがって、ヘリテージマネージャーなどと連携して平時から伝建地区の周辺も含めて、リストを作成しておく必要がある。

また、建物や町並みの復旧及び復興の指針となり得る情報を平時から保存しておくことが重要であり、そのために被災前や建築当時の状態がわかる写真や史料を行政と地域が連携して収集し、一元的に管理する必要がある。GISなどを活用した管理なども有効であろう。

迅速かつ的確に町並みの復旧に着手できるために、行政は災害直後及び初動時に起こり得るであろう課題や判断事項を第3章で示した類似する町並みにおける災害対応などを参考に、災害種別や規模に応じて洗い出し、関係者による定期的な図上訓練等によってそれらの対策の検証を行っていくことが必要である。そして、災害直後に混乱することがないように平時から関係者の認識共有や体制づくりに取り組むことが大切である。

町並みの復旧及び復興の過程では、地域に関与する人々（ステークホルダー）の協力体制が必要であるため、平時にステークホルダーによる協力体制の明確化を図り、災害が起こった際は円滑な連携が発動できるようにする。災害時は、初動体制が重要である一方で、行政担当者や地元の建築士などはその他の対応に追われることも想定される。その対策として、災害時のコーディネイト役として伝建地区の様子を良く把握している人材を平時よりアドバイザーとして委嘱しておくことなども有効な方策といえる。なお、協力体制は社会環境等とともに変化するため、役割や内容を随時点検し、必要に応じて見直しを図っていくことも忘れてはならない。

## (b) 建物の点検・管理等の徹底

伝統的建造物には耐久性や耐震性に不安を抱える建物が多く見られる。災害で被害を受けて気付くのではなく、建物の耐久劣化や建物及び工作物等の損傷状態、さらに町並みの被災状況を平時から早期に検知し、迅速に処置を行うことが出来れば、被害を最小限に抑えることができ、所有者の経済的負担が緩和されることも期待できる。そのための方策として、IOT\*を活用して建物の構造健全性や構造部材の被害を早期に検知するシステムの導入が有効である。

個々の建物には固有の周期がある。図 4.5.1 のよ

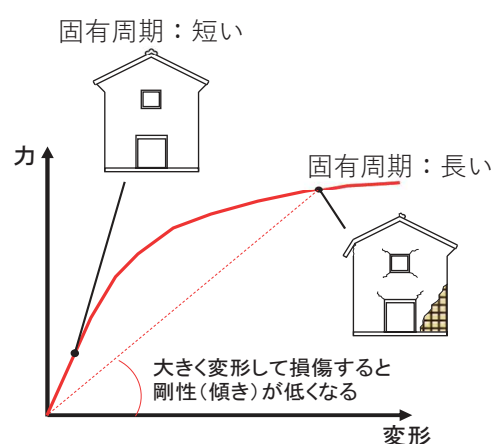


図 4.5.1 損傷と固有周期の関係

うに地震による力を受けたり、構造部材の損傷が起こると、固有周期は長くなるという特性を利用して、各戸に地震センサーを設置し、通信回線等を通じて一元管理する観測波形を分析することによって建物の異常を検知するものである（図 4.5.2）。地震時には建物で観測した



波形データから、周辺の工作物の転倒予測を行い、安全避難マップを地域に知らせるなどの活用も可能である。実現されれば極めて有益な地域防災システムになり得る技術ではあるが、導入にあたっては安価な振動センサーの開発やサーバーの維持管理、ネットワーク設備の整備、データの分析・評価など解決すべき様々な課題がある。その課題に対して、本伝建地区ではケーブルテレビや近隣の教育研究機関などと行政が連携することによって解決できる社会基盤が整っており、民産学官の連携によって実現を目指すことが望ましい。

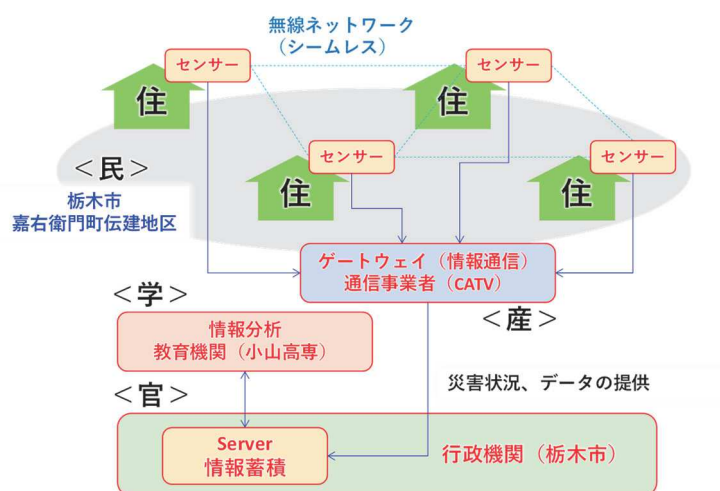


図 4.5.2 IOT※を活用した地域損傷早期検知システムのイメージ

### (c) 予防や応急措置のための備品の確保

被災建造物の応急処置を迅速に行い被害の拡大を防ぐためには、ブルーシート等の養生シートが欠かせない。さらに、土のうや水のう、遮水シートなどは水害時や水流が乏しい水利からの消防用水の取水などにおいて水を堰き止めるためにも有用である。このような災害時に役立つ資材を備蓄しておくことが重要であるものの、伝建地区内には防災倉庫が無い。そこで、伝建地区内に防災倉庫を設ける必要がある。防災倉庫の位置としては、伝建地区中心部の拠点施設計画地に整備することが適していると考えられるが、住民の理解が得られれば使われていない土蔵や石蔵などを防災倉庫として活用することも望ましい。また、修理用建材のストックヤードを整備し、伝統的建造物の復旧に有効な資材を平時より保管に努める。

### ※IOT とは

Internet of Things (モノのインターネット) の略称である。自動車、家電、ロボット、施設などあらゆるモノがインターネットにつながり、情報のやり取りをすることで、モノのデータ化やそれに基づく自動化等が進展し、新たな付加価値を生み出すというコンセプトを表した語。

#### 4.6 環境物件（樹木）の健全性及び倒木による伝統的建造物の損壊を防ぐ方策

伝建地区に植栽された樹木はそれほど多くはない。しかしながら、一部の樹木では、かなりの大木にまで成長しているが、手入れが不十分であるケースも見受けられる。また、それらの幾つかにおいては樹幹に腐朽菌が確認された。これらの植栽された樹木は、伝建地区の歴史的景観を構成する大事な要素であり、適切な管理が必要である。特に樹木サイズが大きくなった個体については、倒木した場合に、伝統的建造物の損壊をまねく恐れがあり、これらの環境物件に対しても適切な処置を行っていく必要がある。

そのために、地区内の主な樹木についての“樹木マップ”の作成を通じた現況把握や、倒木による建造物に及ぼす影響を所有者と担当部局で把握する必要がある。また、定期的な剪定の励行や樹木医による診断の実施などを行うことが有効である。さらには機器などを使った樹木の日常的な診断なども必要であろう。