

平成27年度研究報告書

市街地防災性能と地域防災力評価ツールの
地域コミュニティ事前防災取組への実装

研究代表者

豊橋技術科学大学 理事・副学長

大 貝 彰

東三河地域防災協議会

－報告書目次－

第 1 章 研究の目的と取組概要	
1-1. 研究の目的	1
1-2. 研究の実施体制	2
1-3. 研究概要とスケジュール	2
1-4. 本研究で用いるツールの概要	3
第 2 章 利用者視点での実装課題の具体化	
2-1. 実装の考え方	7
2-2. 普及学の概要及び実装に関する課題の整理	8
2-3. 心理学の概要及び実装に関する課題の具体化	9
第 3 章 実装を推進する体制の検討	
3-1. 実装に関わる主体について	10
3-2. マニュアルの役割の検討	12
3-3. マニュアルの作成	13
第 4 章 実装を推進する体制の効果の検証	
4-1. ツールの操作実験の概要	16
4-2. ワークショップでのツールの活用	16
4-3. 両ツールの操作実験	25
4-3. 実験結果の分析・考察	31
第 5 章 総括	36

1-1. 研究の目的

地域コミュニティレベルで南海トラフ巨大地震に備えるには、ハード対策（耐震化、道路整備、防災公園整備など）による街の安全性向上とソフト対策（各種の防災訓練・意識啓発活動など）による地域防災力向上の両面から事前防災に取り組む重要性が指摘されている。しかし、住民個々の意識の中にはその重要性や必要性は漠然と存在しており、直ちに行動に結び付いていない。行政の地域への意識啓発努力にもかかわらず、事前防災の取組は、リーダーシップと行動力をもつ役員がいる一部の自治会に限られ、ほとんど広がりを見せていない。自治会の役員は少なくとも事前防災の重要性・必要性を感じている。しかし何に取り組みばよいか確信がもてていない。定期的に防災訓練を実施しても参加割合が高まるわけでもなく、目に見える形で取組みの効果が確認できない。つまり何をすれば何がどう変わるかが明確でないため、取組の目標を定めづらい。その結果、行動につながらない。といったことが想像される。防災意識を高めることで、少しでも行動につなげることが最大の課題である。

この課題に応えるには、1) 自分たちの街のどこで、どの程度建物倒壊や延焼の危険性があるのか、2) 災害後の自治会としての対応能力（地域防災力）はどの程度で、またどういふ点が強みでどういふ点が弱みなのか、これらを自らの手と足と頭で客観的に理解・認識することが重要である。このような意識を高揚させて行動に結び付けることで、ハードの抵抗力とソフトの回復力を高めていく事前防災の取組を地域コミュニティで活発化させる必要がある。

このような事前防災の活発化に役立つツールとして、豊橋技術科学大学都市地域計画研究室では「市街地防災性能評価ツール」^{1), 2), 3), 4)} 及び「地域防災力評価ツール」⁵⁾ を開発してきた。実証実験を通して、開発してきたツールの有用性は示されてきたが、これらの研究開発成果の地域社会への実装には至っていない。

そこで本研究では、災害時に大きな被害が想定される木造密集市街地をモデル地区として、豊橋技術科学大学都市地域計画研究室で開発してきた「市街地防災性能評価ツール」及び「地域防災力評価ツール」の事前防災取組への実装化を目指す。

具体的には、モデル地区（とくに老朽木造住宅が多く基盤整備が不十分な地域）を対象に、地域や自治体で使えるツールとするための実証実験による2つのツール改良、並びにモデル地区での防災意識啓発講演会、事前防災取組の重要性を地域住民が理解し、自主防災取組のきっかけづくりを目標とするWS（街歩き、課題整理）を実施する。加えて、住民・行政職員に対してツールの操作実験を実施する。これらの活動を通して、東三河地域の住民の事前防災取組の重要性と必要性に対する理解が広まり、耐震化や基盤整備等を推進する具体の行動へ結びつけるための両ツールを活用した取組マニュアルをまとめる。

1-2. 研究の実施体制

本研究は、南海トラフ地震等の発生による被害が危惧されている東三河地域の関係市町村の関係各課で構成される東三河地域防災協議会と豊橋技術科学大学の都市地域計画研究室との協議内容に基づき、相互の協働によって進められた。

1-3. 研究概要とスケジュール

本研究は、平成 26 年度から平成 27 年度の 2 ヶ年で実施する。以下に年度ごとの研究概要・スケジュールを示す。

平成 26 年度

- 1) 事前防災取組へのツール実装に向けた課題を整理する際の視点を設定するため、先進的な取組を進めている欧米の取組をまとめている文献を整理した。
- 2) 豊川市において、次年度に密集市街地整備事業の推進を目的としたワークショップを実施するモデル地区選定のため、市街化区域全域を対象に市街地防災性能評価を実行した。
- 3) 次年度の豊川市のモデル地区でのワークショップに向けたツールの実装課題、ツールの改良点を把握するため、蒲郡市における地震災害に対し脆弱な市街地を抱える地区を対象に、まち歩きと課題整理、可能であれば事前防災取組の検討を目的とした WS を実験的に実施した。
- 4) 以上の成果を踏まえ、仮説的に、ツールを活用した取組マニュアルを作成した。

平成 27 年度

- 1) 前年度の取組から抽出した豊川市のモデル地区を対象に、ワークショップ（街歩き、課題整理）を実施し、その中で両ツールの概要説明、評価結果の活用を行い、地区の危険性の理解、意思啓発、事前防災取り組みの重要性の理解の促進を図った。その際にアンケート調査を実施し、住民組織のメンバーの属性（年代、日常での PC 操作の頻度）とツールへの評価を得た。
- 2) 併せて昨年度の実装課題の整理の成果に、普及学・心理学観点を加え、ツールの利用者視点の課題を具体化した。
- 3) 1, 2 を踏まえ、両ツールの実装を推進する体制の検討・マニュアルの作成を実施した。
- 4) 住民と行政職員に実験的に両ツールを操作してもらい、両ツール・マニュアルに対する評価を得た。
- 5) 実験の結果から、ツールの実装化に向けた課題を整理した。
- 6) 以上の成果を踏まえ、最終的な取組マニュアルを作成した。

1-4. 本研究で用いるツールの概要

本研究では、計画支援システムに属する「市街地防災性能評価ツール」及び「地域防災力評価ツール」を活用する。以下に計画支援システムの定義及び両ツールの概要を述べる。

a) 計画支援システムの定義

都市計画分野の様々な計画検討場面の支援を目的とした、コンピュータ技術を取り込んだ技術開発による成果である計画技術一般は、計画支援システム(Planning Support System) (以下、PSS)と呼ばれている。本研究で実装化を試みる「市街地防災性能評価ツール」及び「地域防災力評価ツール」は、このPSSに属する。

先進的な取組が実施されている欧米での課題を整理した文献⁶⁾をもとに、PSSの概念を以下のように整理した。

- ・都市計画分野の様々な計画策定に向けた、都市計画上の課題や対策、その効果等の表現、分析、可視化、シミュレーションなどの予測、デザイン、モニタリング等の業務における様々な計画検討場면을対象とする。
- ・そのような幅広い業務の特定の場面の支援を目的としたツールである。
- ・コンピュータ技術をベースとする(まちづくりデザインゲームに代表される、コンピュータを用いないPSSは対象としない)
- ・SIS技術はもちろんのこと、CG(コンピュータグラフィックス)やVR(バーチャルリアリティ)、CAD技術などをベースとした、または連動、総合化させたもの

1) 市街地防災性能評価ツール

このツールは「延焼危険性評価ツール」及び「災害時行動困難性評価ツール」の2つのツールで構成される。

a) 延焼危険性評価ツール

対象地区の現状市街地と、ある仮想整備を施した場合の市街地において、あらゆる場所を出火点として火災が発生した場合の延焼シミュレーション結果を総合化し、地区内のどこがどのくらい延焼の危険性を内在しているのかを、詳細な空間単位で評価可能とすることを支援するツールである（図 1-1）。評価結果は3m×3mのメッシュ単位で表現される。



図 1-1: 延焼危険性評価ツールの評価計算結果の表示例:

左＝現状市街地の表示結果の表示例

右＝GIS上で仮想市街地整備(道路整備他)を施し再評価した結果の表示例

b) 災害時行動困難性評価ツール

対象地区の現状市街地と、ある仮装整備を施した場合の市街地において、災害時に要求される避難や消防、救出・救護などの活動の困難性を客観的に評価し、その結果をビジュアルに分かりやすく情報提供可能なツールである(図1-2)。評価結果は建物単位で表現される。

それらの評価のうち、本研究では、各建物から行政指定の一次避難地までの非到達確率を用いることとする。

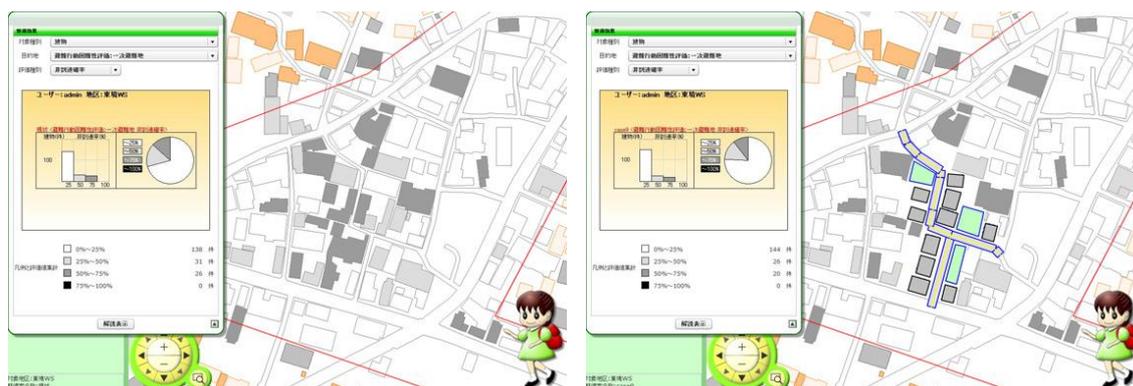


図1-2:災害時行動困難性評価ツールの評価計算結果の表示例:

左=現状市街地の表示結果の表示例

右=GIS上で仮想市街地整備(道路整備他)を施し再評価した結果の表示例

2) 地域防災力評価ツール

地域が取り組んでいる防災活動に関わる 33 の質問に 3 択形式で答えることで、「世帯レベルの防災意識」「一般住民の災害時対応能力」「自治会等の災害時対応能力」「地域コミュニティの基礎的能力」「地域コミュニティ力向上のための活動の充実度」の 5 つの視点から、総合的にコミュニティ単位（自治会または自主防災会）の地域防災力を定量的に評価するツールである（図 1-3）。

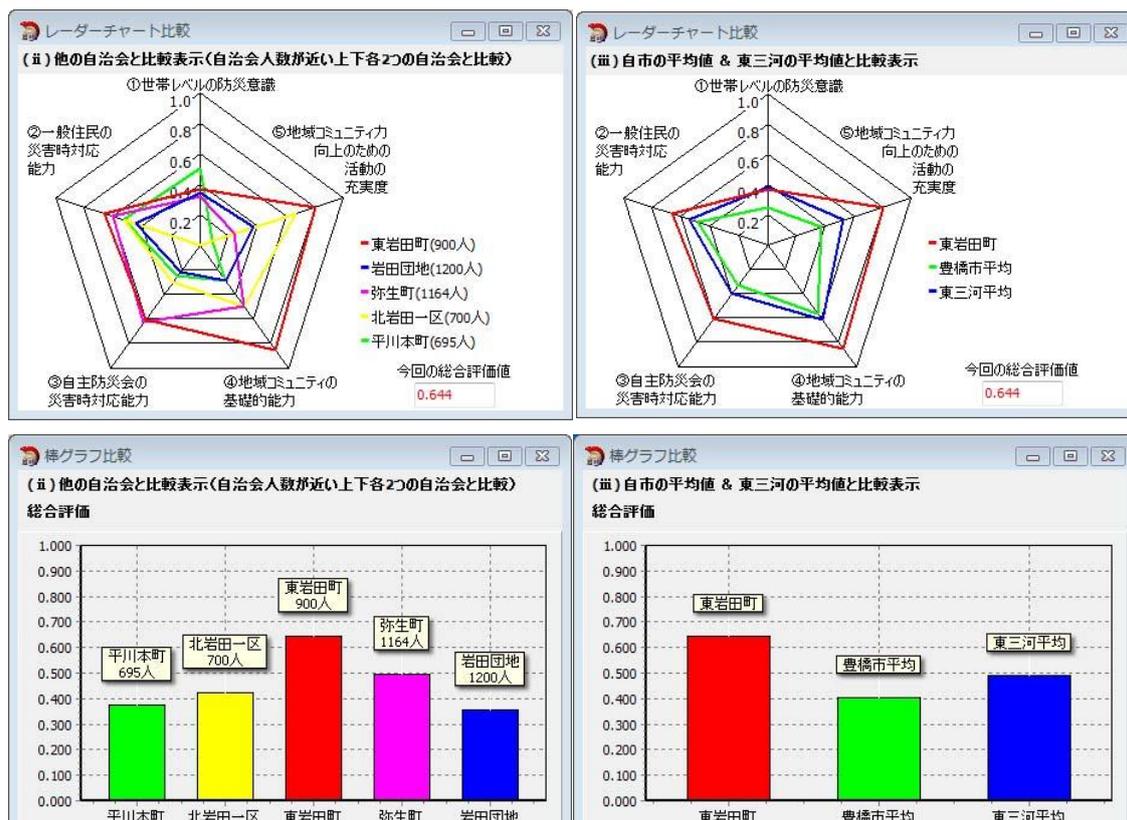


図 1-3: 地域防災力評価ツールの評価計算結果の表示例:

- 左上＝他の自治会との比較表示例(レーダーチャート)
- 右上＝自市の平均値と東三の平均値との比較表示例(レーダーチャート)
- 左下＝他の自治会との比較表示例(棒グラフ)
- 右下＝自市の平均値と東三の平均値との比較表示例(棒グラフ)

第2章 利用者視点の実装課題の具体化・整理

本章では、「市街地防災性能評価ツール」及び「地域防災力評価ツール」の実装化を試み、ツールの実装に向けた課題を整理するための視点を獲得するため、昨年度の成果を踏まえ、普及学及び心理学の観点を含めて、利用者視点での課題を整理した。

2-1. 昨年度の実装課題整理の状況

昨年度は PSS の実装課題を整理するため、PSS 開発の盛んな欧米における PSS 実装化の試みに関する研究成果をまとめた文献の整理、PSS の使用経験のある日本のコンサルタントへのアンケート調査を実施した。その結果、性能の視点、実用の視点、利用者の視点の3つの異なるアプローチから、PSS が実装が進みづらいと整理した。

具体的には、まずは性能の視点に関する課題へ対応することが求められる。特定の業務を支援する道具として、PSS に搭載されている機能や提供可能な情報が業務の目的に適していることが求められる。実用化の視点では、PSS を業務で活用する意思決定を組織として実行する際、実務を担当する現場レベルの意見と意思決定を行う幹部の意見を統一できるか、PSS を導入するうえで求められる知識や技術が組織に備わっているか、PSS 開発者との協力体制を確保することが出来るかが求められる。利用者の視点では、PSS を導入し業務へ活用するユーザーから見て、使い易い道具であるか、有用性は確保できるか、PSS についての認識や使用経験、知識の底上げ等が求められる。

表 2-1 日本における PSS 実装化へ向けた課題

		分析の視点							
		性能の視点		実用化の視点			利用者の視点		
対象	場面	計画業務目的に合っていない活用結果	計画業務に適していない機能性	開発者との協力関係	組織的な意思決定の難しさ	組織内の PSS に関する知識・技術についての要因	PSS の認識・使用経験	PSS の使い易さ	データ関連の問題
調査から把握した日本の実装化課題	専門家 (注)	・町の災害危険性をシミュレーションした PSS に対して住民視点ではあまりリアリティが感じられない	・ツールが定量的な評価・検証に使用しにくい ・解析にかかる時間が膨大	・PSS を用いた施策の定量的な評価・検証の方法がわからない	GIS 上で動かす場合、ベースとなる GIS の購入負担が大きいの。			・操作方法が難しい	・GIS データの準備がやや面倒
	豊川市 行政内での活用	・評価結果で表示されている危険評価についての数値以上が実際に危険なのかボーダーラインが必要	・ツールが組み込む機能について理解できない。 ・追加の機能があれば実用性が上がる	・データの受け渡しについて頻繁に連絡しなければならない時があった	・幹部の説得には事業費を負担する財源確保の情報が必要 ・PSS を使用するような事業はコンサルに依頼する	・行政内での PSS に組み込まれている技術に対する知識が薄い	・これまでに PSS を扱ったことがない		・データ引継ぎ・更新の際の資金に関する問題 ・データの所在が各部署単位のため収集が困難
	蒲郡市 行政と住民間での活用	・評価結果が分かりにくい部分がある (道路幅員など)	・具体的な評価のために追加の機能の要求	・データの受け渡しの際、要求するデータを渡すことができなかった	・現場に実用の意思があっても幹部は母体となる事業がない ・PSS を事業に組み込むには事業にかかる費用の財源確保が必要	・PSS に組み込まれている GIS の知識を持っていない ・PSS には専門家が取り組むというイメージが強い	・これまでに PSS を扱ったことがない ・PSS の認識としてはコンサルが使っていたかな程度	・住民には選択式の操作が限界	・データ整備の量の多さ ・外部に出せるデータが不足している ・データの所在が各部署単位のため収集が困難 ・データの管理者について

この3つの視点を基に、当研究室で開発してきた両ツールの防災取り組みへの実装を歯立っている豊川市の職員に対して、アンケート調査を実施した。その結果、実装課題を表 2-1 のように整理した⁷⁾。

また、両ツールの実際の防災まちづくりへの実装の状況は、昨年度、ツールの防災まちづくりへの導入、市街化区域全域を対象とした市街地防災性能評価の実施、その結果を考慮したモデル地区の選定を終え、今後本格的に住民と行政の協働によるワークショップ等で両ツールの利用を図っていく段階である。以上の状況を鑑み、本研究では「利用者の視点」に焦点を当て、実装課題をより具体化し、その課題を改善する取り組みを検討する必要があると考える。

その際、ツールの実装を考えるに当たり昨年度の課題の整理の成果には、新技術を社会へ普及させていく「普及学」の視点、利用者の心理的側面の整理が欠如していた。そこで、この普及学と心理学の観点を取り入れ、課題の具体化を図った。

2-2. 普及学の概要及び実装に関する視点の整理

a) 普及学の概要及び視点の整理

新しいアイデアや技術が社会になぜ普及したりしなかったりするか、どのように普及するかを説明しようとする理論である。ここで考えるべき普及課題について、文献調査⁸⁾から新技術の採用要件と傾向を整理した。その結果を表 2-1 に示す。

○新たな技術を採用するために必要な要件

①の比較優位性については、全国的に展開されている防災まちづくりにおいて、まちの地震災害に対する弱みをハード・ソフト両面から視覚化する技術は見られず、優位性が高いと考える。②の適合性については、防災まちづくりが災害発生時という非日常を想定している

①比較優位性 ・従来のアイデアや技術と比較した優位性
②適合性 ・個人の生活に対する近さ
③わかりやすさ ・使い手にとってのわかりやすさ
④試用可能性 ・実験的な使用が可能であるか
⑤可視性 ・採用したことが他者に見える度合い ・新しいアイデアや技術が採用されていることが、周囲の人（団体）から観察されやすい

表 2-1 新たな技術を採用するために必要な要件

ため、優位性は低いと考えられる。④の試用可能性については、開発者である大学と利用者である行政・住民間の調整次第でいくらかでも実験的な使用は可能である。⑤の可視性については、例えば行政がツールを採用しモデル地区で防災まちづくりを展開すると、モデル地区の周辺の災害危険性の高い地区へ、市の広報誌や知り合いからの情報提供により一定の可視性が見込めると考えられる。

以上の状況と、今後両ツールの積極的な利用段階に入ることを鑑み、③の「わかりやすさ」に焦点を当てる。

2-3. 心理学の概要及び実装に関する課題の仮説

b) 心理学の概要及び視点の整理

人の心のはたらき、あるいは人や動物の行動を研究する学問のことである。そのものが何を思っているのかを把握するのではなく、その行動の動機や理由を客観的に分析する為の学問である。文献調査^{9), 10), 11)}から本研究への関連する課題を整理した。

・集団心理

実社会に普及していかない理由として、人が持つ「新しいものに対する不安や抵抗」に原因があるのではないかと考えられる。周りの自治体が使用していないものを導入するのはリスクが高いという考えが少なからず発生していると予想される。

・開発者と現場のギャップ

PSS のようなコンピューターを用いた操作を必要とするツールの普及を考える際に、パソコン等のコンピューターに慣れている人と慣れていない人の視点の違い・ギャップを考慮する必要がある。このギャップについて考えられる条件を挙げ、苦手意識を細かく分析することで、実装化の課題が見えてくるのではないかと考えられる。

上記のことから、利用者視点の課題として、「わかりやすさ」に焦点を当て、利用者にとってのツールの分かりやすさを分析し、改善する方針と、以下の 2 点を仮説的な課題を設定した。

1. PSS の新しい技術への不安

使用経験・認識の欠如より、利用者不信感を与え、ツールの活用意向にブレーキがかかるのではないか

2. PSS の使い易さ

操作が難しいと感じた場合、利用者はツールの活用に対して嫌悪感を抱くのではないか

第3章 実装を推進する体制の検討

本章では、前章で具体化した利用者視点での課題を踏まえ、その課題の改善を図りつつ、両ツールを活用した防災まちづくりを推進する体制を検討する。

3-1 関係主体の体制の検討

前章で、防災まちづくりへの1) PSS という新しい技術、使用経験のない技術を導入することに対する不安により、利用者に不信感を与えるのではないかと、2) PSS の使い易さの面で、操作が難しい場合に利用者へ嫌悪感を与えているのではないかと、この2点を仮説的に課題として設定した。

これらの課題を考慮しつつ、両ツールを活用した防災取り組みを推進していくための、体制のあり方とそれを支援する方法が必要であると考えられる。

本研究で想定する最終的な実装のイメージは、「市街地防災性能評価ツール」及び「地域防災力評価ツール」の両ツールが事前防災取組の計画から実施にいたる様々な場面で、多様な主体がツールを積極的に活用する状態を指す。ツールの利用者としては、行政、コンサルタントなどの専門家、住民が考えられるが、それらの利用者が利用しやすい環境の構築を目指す。

現在、ツールを活用する際は、大学がツールの運用に必要なデータ収集・整備、ツールの操作・ツールを用いた評価計算の実行、結果の出力、ツールを搭載したシステム（サーバ）の維持管理等を行っている。最終的な実装段階では、行政もしくはNPO等の専門組織へ、上述した大学の作業・役割を移行することを想定している。その際、地方自治体単位でデータベースを構築し、自治会など地域コミュニティ単位でいつでも誰もが一定のアクセス制限の下で利用できる状態を想定している。

ワークショップなどで3者が協働して進める取り組みの場合は、開発者である大学がツールの操作を担当することで問題ないが、それ以外で、行政が内部検討や住民への説明資料を作成する場合、住民主体で取組む活動など、ツールを積極的に活用するためには、防災まちづくりの様々な場面で、住民・行政の両者について、誰がどのように両ツールを利用するのかを想定する必要がある。

両ツールの操作は、評価結果を閲覧できる「閲覧モード」と、新たに評価できる（仮想市街地整備の効果を確かめる、ソフトの取組みを改善するとどの程度地域の防災力が向上するのか確かめる等）「編集モード」に分けられるが、前者は誰でも自由にシステムにアクセスして行う方針でよいと思われるが、後者については、自由に誰でも評価を行うと、様々

な評価結果が混在し収集がつかなくなる可能性が高く、維持管理に支障を来す恐れがある。

以上のことを踏まえ、両ツールを用いた防災まちづくりの推進体制を以下のように想定する。

① 住民が主体的に利用する場合

自治会や自主防災組織をでの利用を想定するが、そのなかでも、ツールを実際に操作するにはパソコン操作に慣れている方がその組織に含まれていることが望ましい。一般的に自治会の方はリタイヤ世代の高齢の方が多い。業務でパソコンを使用している可能性の高い40代・50代といった若い世代は少ない印象を受ける。

② 行政が主体的に利用する場合

都市計画関連の部署でツールの操作・ツールの搭載されているサーバの管理・データ更新を想定する。両ツールは基本的にGISをベースとしたツールであることから、業務でGISを扱う都市計画関連の部署の職員であれば誰でも容易にツールの使用、サーバ管理や評価計算に必要なデータ作成・更新を行えると考えられる。また、業務上地域住民との協働によるまちづくりを展開するには必ず関わる部署であることも重要な利用である。

③ 大学（開発者）のスタンス

基本的には行政にツールの操作やサーバの管理を任せる。住民利用時に不明な点等についての相談役もまずは行政が対応し、行政でも対処できない場合、大学が支援に入るという流れを想定している。

3-2 マニュアルの役割の検討

前節で述べた体制を推進していくためにも、ツールを用いてどのようなことが防災まちづくりを展開できるのか、ツールから提供される情報・評価結果の意味は何なのかといったツールの概要、操作方法などについて、利用者の理解の促進、支援を可能にする方法が必要であると考えられる。もちろん両ツールを活用する取り組みを実施する前には、開発者である大学から両ツールの概要等について説明を行う場を設け、両ツールについて理解してもらう必要がある。その後実際にツールを使用する際に、ツールの概要を思い出すもの、理解を深めるもの不明な点を調べることができるものが必要であると考えられる。

以上の点を考慮すると、マニュアルのような資料が必要であると考えられる。

両ツールが防災まちづくりのどの場面で、どのように活用できるか、その際のツールの操作方法、ツールの提供可能な情報とその意味、これらを利用者に分かりやすく伝えるマニュアルがあれば、3-1で述べた防災まちづくりの体制への支援にも繋がると考えられる。また、マニュアルのようなものがあれば、前章で整理した、新しい技術、使用経験のない両ツールを導入することに対する不安により利用者に不信感を与えるのではないか、使い易さの面で、操作が難しい場合に利用者へ嫌悪感を与えているのではないか、という仮説的な課題についても有効ではないかと考えられる。

3-3 マニュアルの作成

以上の検討に基づき、行政・住民を対象としたわかりやすいマニュアルの作成を試みた。一般的なマニュアルはしょう、また操作方法については建築的知識及びコンピューター操作に不慣れな利用者を対象に専門的な用語をなるべく抑え、よりわかりやすいマニュアルとなるように記載内容を修正する。

これらの目標達成に向けて、データ整備を行った詳細について述べていく。

a) 構成

防災まちづくりのどのような場面でどのように活用できるのかのみをまとめた概要版（手引書）と、それらに加え、各場面でツールを活用する際の具体的な操作方法をまとめた本編の2部構成とした。手引書はパンフレット形式でA3サイズにまとめた。手引書の最後に、ツールの利用場面に応じて本編のその操作方法が記述されたページを参照することが容易となるよう、ガイド機能を持たせたフローチャートを掲載した。これにより、まず手引書でツールの有用性について理解を促し、ツール活用の意欲を高めること、実際にツールを活用する際もフローチャートで該当するページをすぐ開け、操作面での厚みのあるマニュアルへの嫌悪感を緩和する、抵抗感を軽減することを期待した。

b) 工夫点

住民も利用することを考慮すると、防災まちづくりや建築分野に関連する専門用語はできるだけ少ない方がよい。そのため、分かりやすい別の表現に置き換えて文章を構成した。また、パソコン等の操作に不慣れな利用者のことも考慮して、操作方法を視覚的に分かりやすく表現する必要がある。そのため、色とフロー形式の説明を多用し、操作の誘導を行うことで、スムーズなツール運用を促すことを意識した。

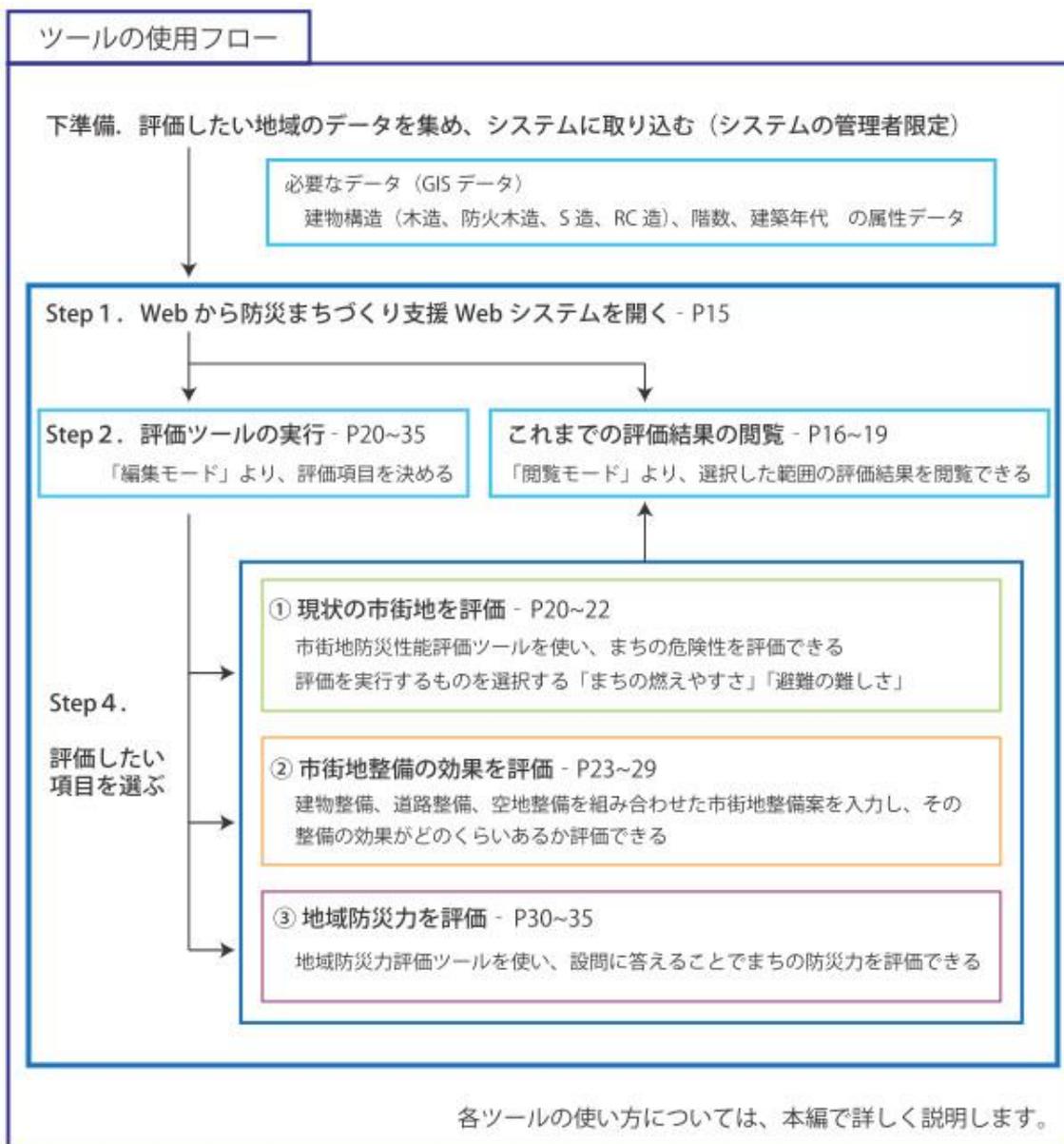


図 3-1 手引書のフローチャート

2-3. 市街地防災性能評価ツールと地域防災力評価ツールの実行

1) 実行する評価の選択

- ・市街地防災性能評価や地域防災力の評価

Step1

「編集モードに入る」を選択します。

ログイン画面でパスワードを入力します。

利用可能な機能の一覧が表示されます
(図 2-10)。



図 2-9 パスワード入力画面

Step2

実行したい項目を選択します。

- 現状市街地の市街地防災性能評価を実行したい
→ 「あなたのまちの安全性を確かめる」
- 建物整備・道路整備・空地整備を組み合わせた市街地整備の効果を確かめたい
→ 「あなたのまちの安全性を確かめる方策を考える」
- 地域防災力を評価したい
→ 「あなたの防災力をチェックする」



図 2-10 編集モードで利用可能な機能一覧画面

- 20 -

図 3-2 マニュアル本編の例

- 15 -

第4章 実装を推進する体制の効果の検証

本章では、前章で検討した「市街地防災性能評価ツール」と「地域防災力評価ツール」の両ツールを活用した防災取り組みを推進していくための体制のあり方の妥当性、それを支援するマニュアルがどのように役立つのか検証する。

4-1 ツールの操作実験の概要

ツールの操作実験の流れを以下に示す。

まずはモデル地区で防災まちづくりを展開している住民組織である「牛久保安心・安全なまちづくり協議会」（以降、協議会）を中心とした住民、行政、大学、NPO の協働で、両ツールを活用したワークショップを実施する。その中で、地区の防災上の課題整理を進める中で両ツールの評価結果を示すことで、両ツールについて概要を理解・共有してもらおう。また、その中で、ワークショップ参加住民を対象にアンケート調査を実施し、協議会に所属する住民の年齢やパソコン等電子機器の利用状況を把握する。

そのアンケートの結果を踏まえ、協議会メンバーの数名を対象にツールを実際に使用してもらった活用実験を実施し、マニュアルを使用した場合、使用しなかった場合でのツールの操作の様子をビデオに記録する。ツール・マニュアルに対する評価を問うアンケートも併せて実施する。それらの分析から、前章で述べた体制の妥当性やマニュアルがどのように有効に機能しているか、またその課題を把握する。

行政に対しても同様に、ツールを実際に使用してもらった活用実験を実施し、マニュアルを使用した場合、使用しなかった場合でのツールの操作の様子を分析し、前章で述べた体制の妥当性やマニュアルがどのように有効に機能しているか、またその課題を把握する。

4-2 ワークショップでのツールの活用

今年度モデル地区で実施したワークショップは、地区の地震防災上の課題整理を目的に、以下の3回が実施された。

第1回：防災まちづくりとは、両ツールの評価結果の確認・理解、避難ゲーム（DIG）

第2回：まち歩き、まち歩きのまとめ・成果物作成

第3回：作成した成果物の成果発表

第1回の取り組みで、両ツールを活用したワークショップを実施した。具体的には、地区のどこがどの程度危険なのか、また地域の防災力の強みと弱みを参加者に理解してもらうため、両ツールの評価結果をスライドに表示し、大学の研究室スタッフが説明した（図4-1から図4-5、写真4-3）。

その後実施された避難ゲームでは、まちの燃えやすさを示す延焼危険性評価の結果を用いて、避難ルートの検討を行った（写真4-1、4-2）。



写真 4-1 避難ゲームの様子 1



写真 4-2 避難ゲームの様子 2



写真 4-3 両ツールの説明の様子

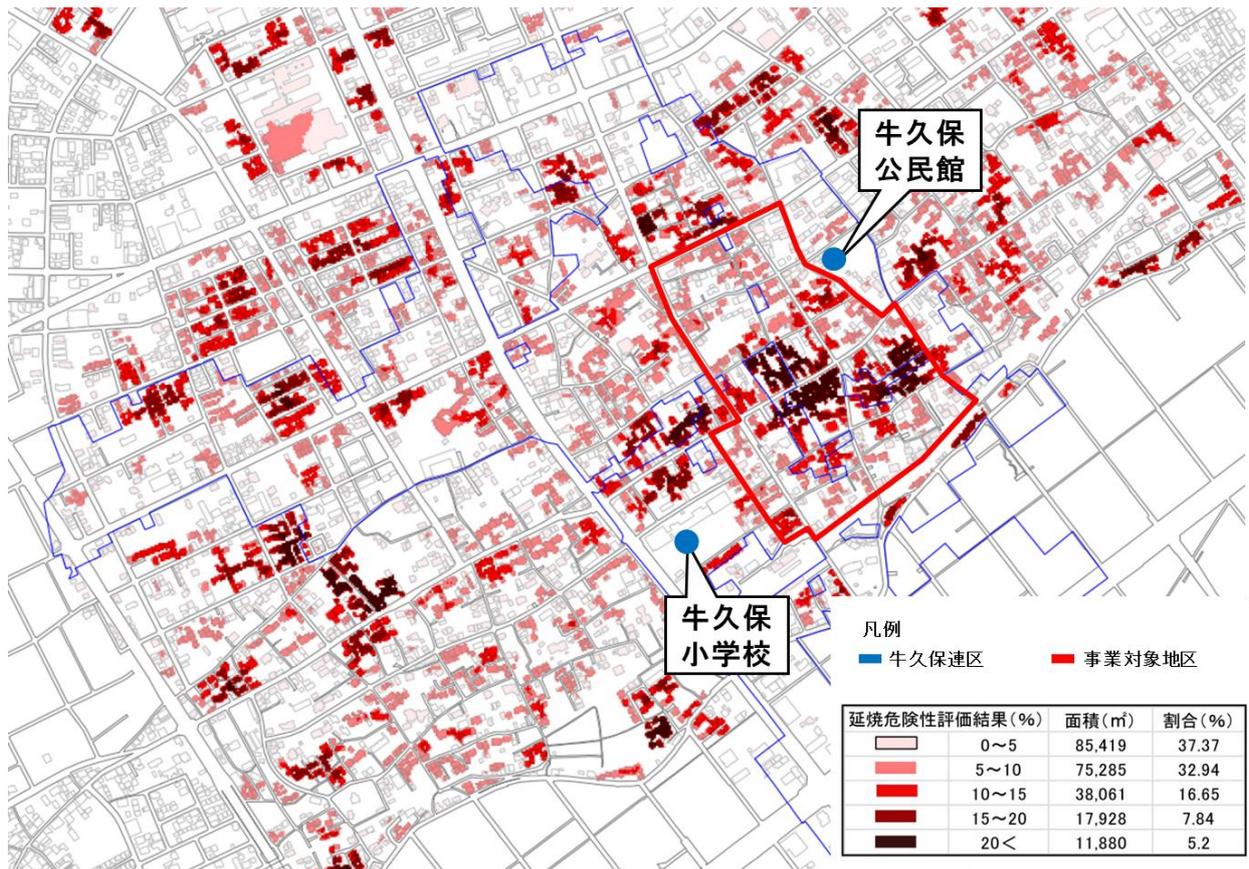


図 4-1 延焼危険性評価の結果

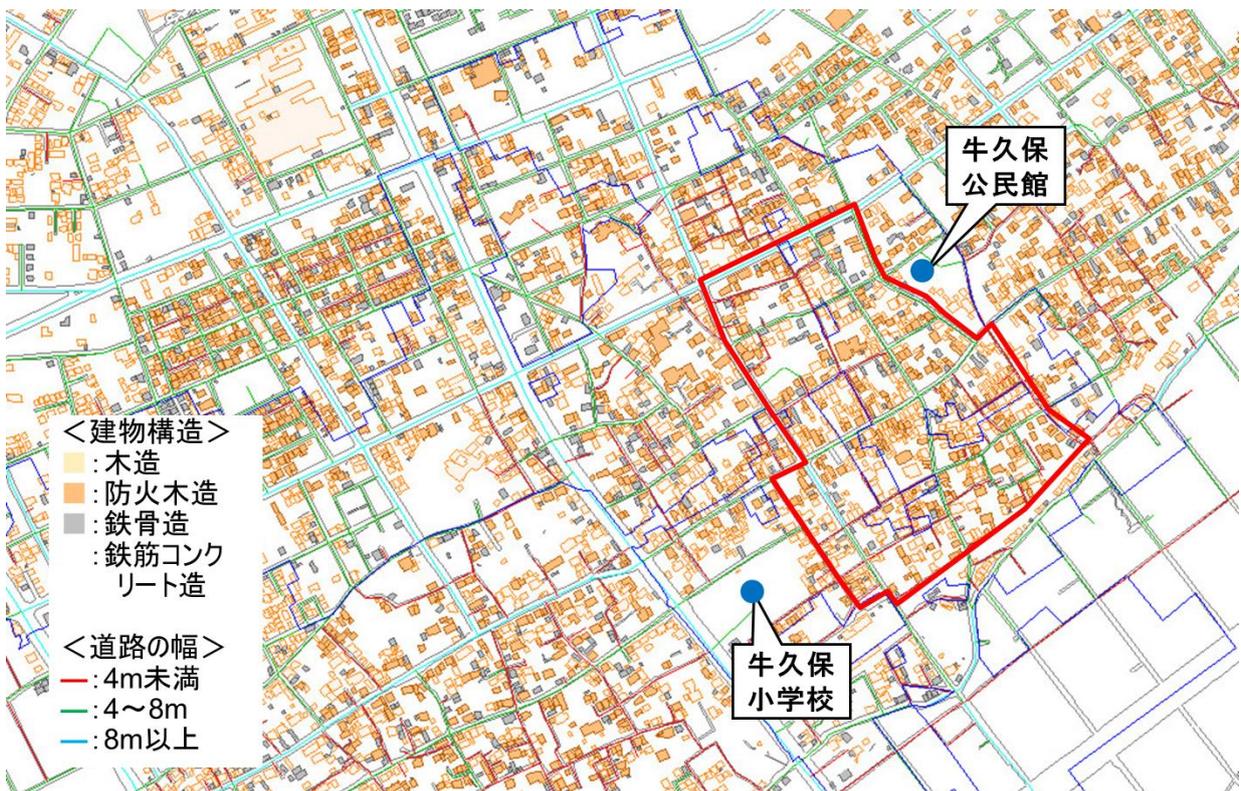


図 4-2 基礎情報(建物構造・道路幅員)



図 4-3 災害時行動困難性評価の結果

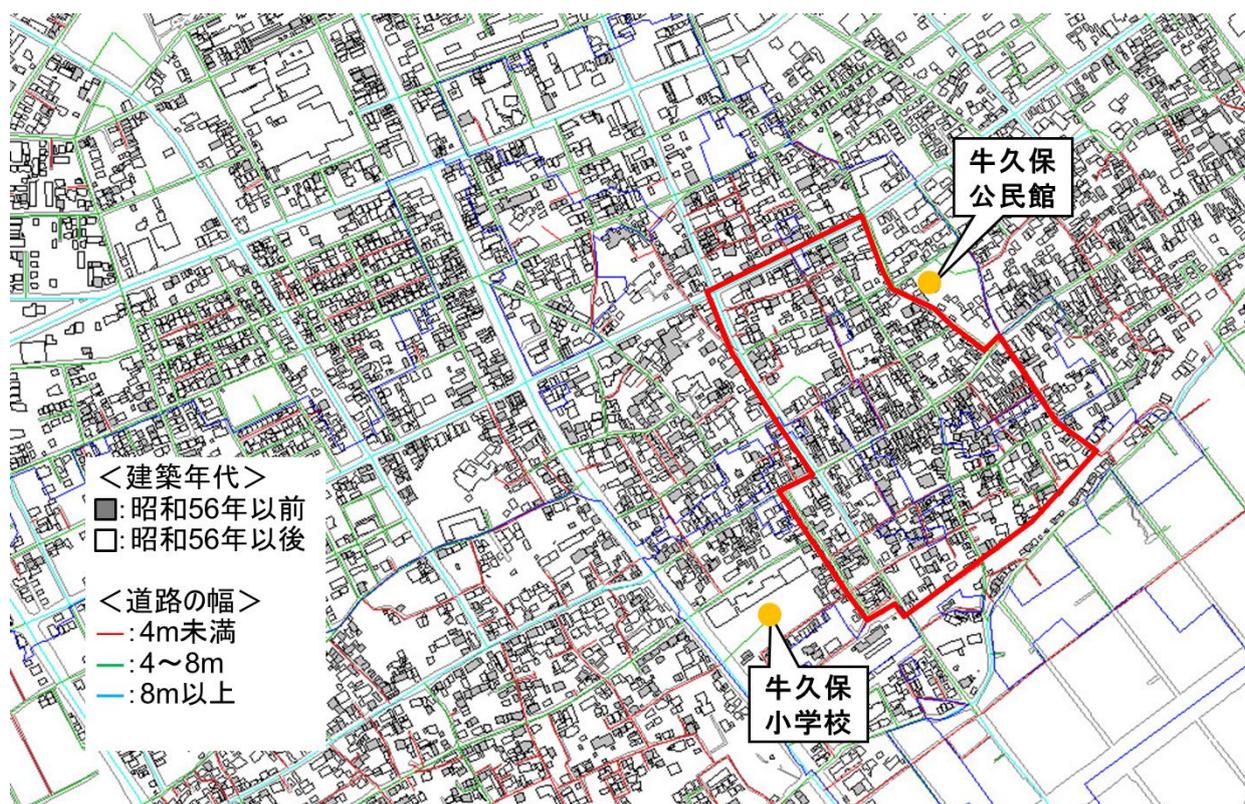


図 4-3 基礎情報(建築年代・道路幅員)

項目	牛久保地区	豊橋市の平均評価値
総合評価	0.153	0.452
一般住民の災害対応能力	0.013	0.433
自主防災会の災害時対応能力	0.186	0.376
地域コミュニティの基礎的能力	0.615	0.496
地域コミュニティ力向上のための活動の充実度	0.193	0.537
世帯レベルの防災意識	0.189	0.461

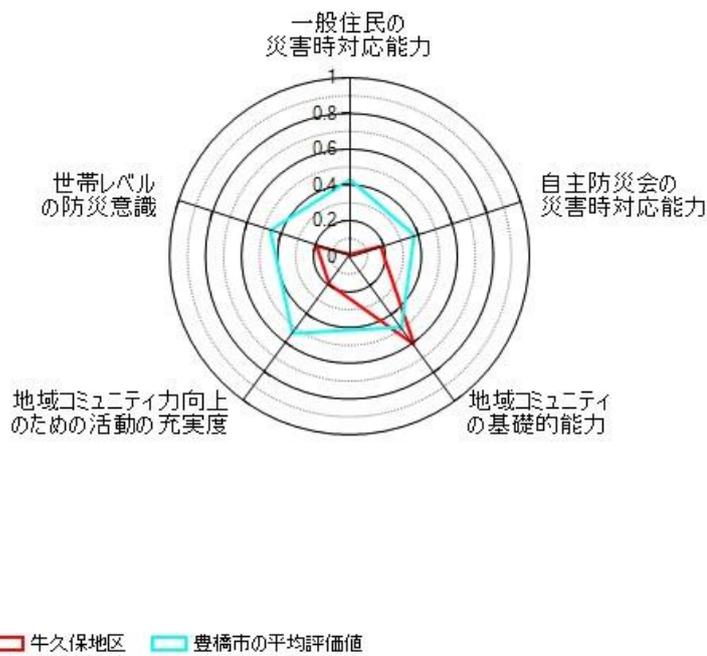


図 4-5 地域防災力評価の結果

その中で、ワークショップ参加住民を対象にアンケート調査（図 4-6, 4-7）を実施し、年齢やパソコン等の電子機器の利用状況を把握した。表 4-1 にその結果をまとめる。

協議会のメンバーの構成は、40代は7名、50代は6名、60代は16名、70代は3名、女性2名（40代と60代に1名ずつ）と、想定に反し40代と50代を合計したメンバーの割合は4割程度と高かった。電子機器を使用している住民は多く、ほぼ全員が1年以上は使用していることが把握できた。

それが影響してか、新しい技術（両ツール）の導入に不安を持っている人は少なく、そのような技術は積極的に導入していきたいと感じている住民が多いという結果となった。

防災性能評価ツールの評価に関するアンケート

防災性能評価の評価に関するアンケートにご協力いただけますと幸いです。
いただいた個人情報につきましては、責任を持って処分いたします。
アンケート結果のみ、研究で利用させていただきます。

豊橋技術科学大学 建築・都市システム学系 辛島一樹

氏名 _____ 男・女 年齢 _____ 歳

以下の質問の選択肢に、○をつけてください。

【質問1】防災性能評価ツールに対する評価（できればその理由も）を教えてください。

① 危険な場所はわかりやすかったですか。

・非常に思う ・思う ・あまり思わない ・思わない

② 評価結果を見る前と比べて、あなたが危険だと考えていた場所に違いはありますか。

・よく一致している ・一致している ・あまり一致していない ・違う

③ まちの防災力として弱い項目はわかりやすかったですか。

・非常に思う ・思う ・あまり思わない ・思わない

【質問2】一般的な防災まちづくりにおいて、こういった防災性能評価ツールのような技術を用いた取り組みはほとんどありません。前例のあまりない新しい取り組みです。このような背景を踏まえ、防災性能評価ツールの導入に対して、どのような印象を受けますか。当てはまるものを選んで、○を付けてください。（複数可）

- ① 新しい技術はどんどん導入していきたい
- ② 前例のないものの先駆けとなれるのはわくわくする
- ③ 新しい技術の導入は、少し不安がある
- ④ その他

③、④とお答えいただいた方は、よろしければ、③の不安な理由、④その他の意見をお聞かせください。

図 4-6 住民属性把握のアンケート 1

【質問3】 普段からパソコンなどの電子機器を利用していますか。

・利用している

・パソコン
・スマートフォン
・タブレット

から

・ほぼ毎日
・週3~5日程度
・週1日程度

利用している



① どのくらい利用されていますか。

・1年未満 ・1年~5年未満 ・5年~10年未満 ・10年以上

② 利用目的は何ですか。

・プライベート（ネットショッピング等） ・仕事 ・連絡手段 ・その他

③ 使うようになったきっかけを教えてください。

・便利だから ・会社（仕事）で使う ・知人のすすめ ・機械が好き

・その他 _____



・利用していない

利用しない理由を教えてください。

・持っていない ・機械の操作が得意ではない ・苦手意識がある

・その他 _____

【質問4】 防災性能評価ツールに関するご感想や、今回ワークショップに参加されたご感想など、よろしければ自由にお書きください。

ご協力、ありがとうございました。

図 4-7 住民属性把握のアンケート 2

参加者	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		
年齢	43	67	62	47	58	41	61	40	67	53	38	67	72	45	67	51	40	65	73	59	69	61	63	67	63	64	55	61	53	65	63	71		
質問1																																		
1	2	1	2	2	2	4	2	2	2	2	1	2		1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	1	2	1	2		
2	2	2	2	2	?	2	2	2	2	2	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1	2	
3	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2		2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	3	2	2	2	2	1	2	1	2		
質問2																																		
1	1		1		1	1	1	1	1	1	1		1	1		1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1		1			
2				2				2				2			2																2		2	
3			3																					3										
4																																		
質問3																																		
1	1,1	1,3		1,1	1,2	1,1	1,1	1,1	1,2	1,1		1,1	1	1,1	1,1	1	1,1	1,3	1,1	1,1			1,1	1,1	4	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1	1,1	4	
				2,1		2,1		2,1		2,1	2,1			2,1	2,1	2	2,1																	
				3,1				3,1		3,1					3																			
2	2	3	3	4	3	4	2	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	2	4	3	4	4	3	4		2	4	4	4	1	4			
3	2	1	2	1,2,3	2	1,2,3	2	1,2	4	2	1,3	2	2	1	1,2	1,2	1,2	4	1	3	4	1	1	2		1	2	3	1	4	1,3			
4	2	2	2	1,4	2	1,2	2	1,2,3	2	2	1	2	1	1	1,2	1,2	1,2	1	2	2	2	1	2	2		1,2	2	2		1	2			

※年齢の赤字は女性を示す。

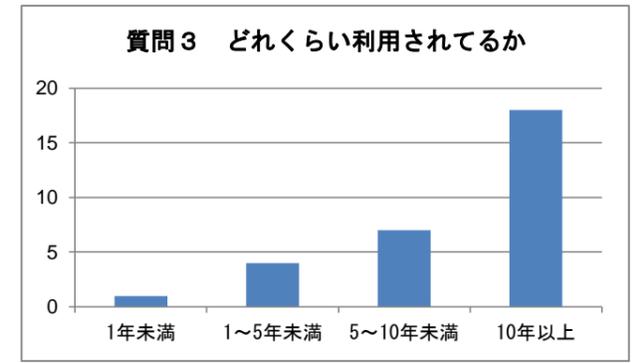
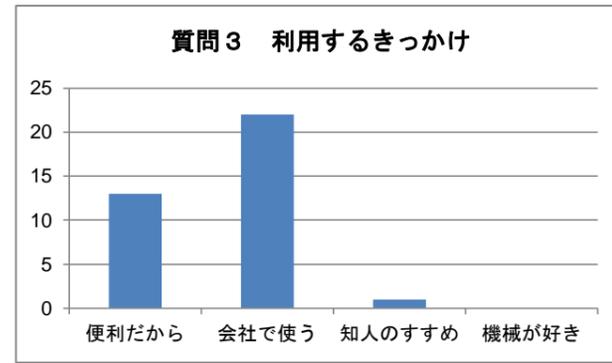
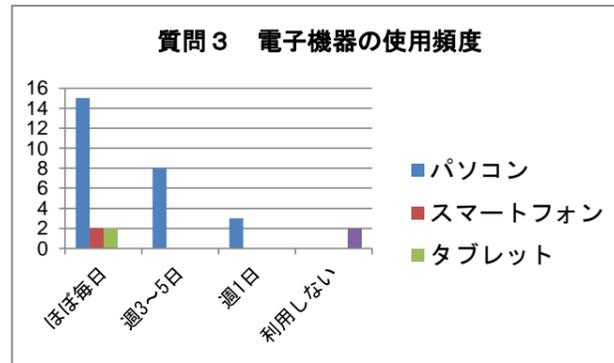
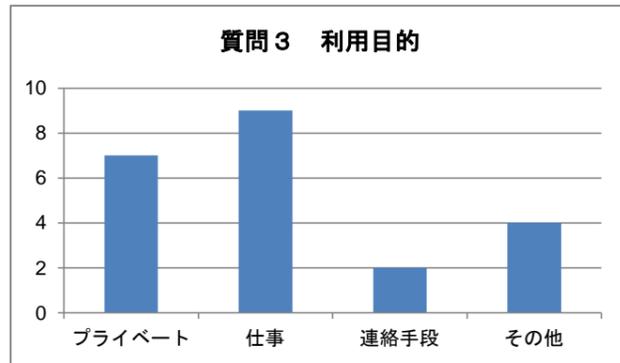
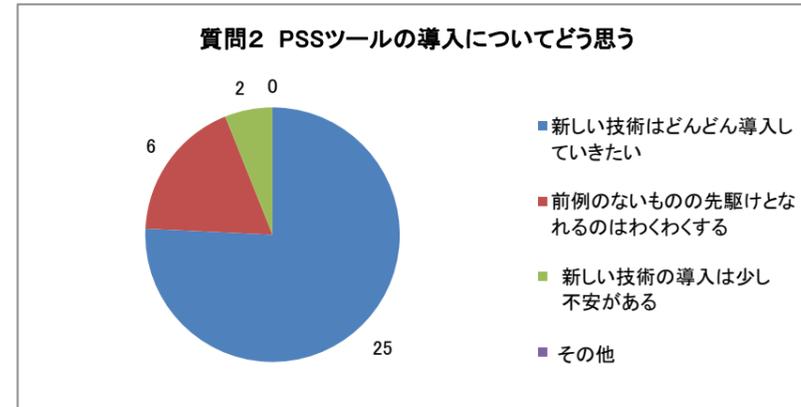
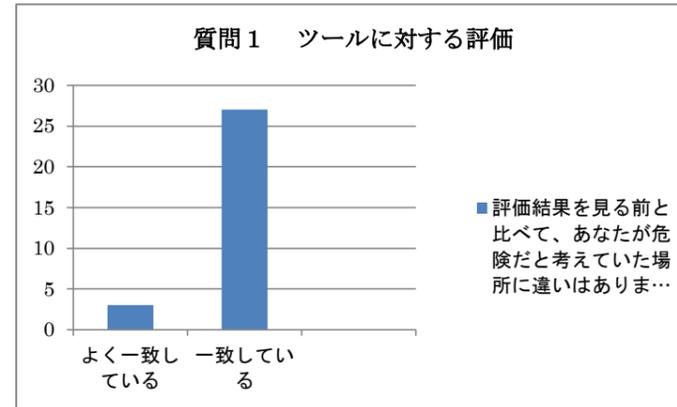
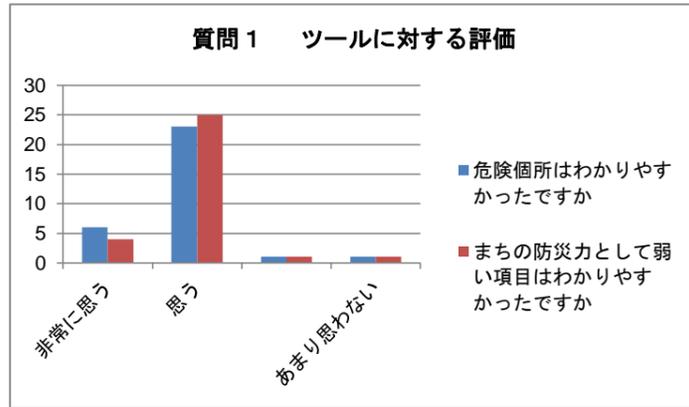


表 4-1 住民属性把握アンケートの結果

4-3 両ツールの操作実験

a) 住民を対象とした実験について

アンケートの結果を踏まえ、以下の視点で分析ができるよう協議会メンバーから10名を対象にツールを実際に使用してもらった操作実験を実施した。マニュアルを使用した場合、使用しなかった場合でのツールの操作の様子をビデオに記録し、ツール・マニュアルに対する評価を問うアンケートも実施した。それらの分析から、前章で述べた体制の妥当性やマニュアルがどのように有効に機能しているか、またその課題を把握する。

表 4-2 住民へのツール活用実験の概要

対象	豊川市牛久保地区の協議会メンバー9名(マニュアル有:6名, マニュアル無:4名)
日時	2015年12月24日(木), 2016年1月6日(水)
調査内容	1)操作内容 ・市街地防災性能評価ツール, 地域防災力評価ツールを用いた, 事前に評価された結果の確認と新たに計算を実行する操作 2)ビデオ調査 ・操作する際の姿勢(積極性や仕草), 表情 ・発言の傾向 3)アンケート ・ツールに対する評価・理解度 ・マニュアルの評価

アンケート調査の視点

被験者に実験後アンケートに回答してもらい、マニュアルに対する評価やツールに対する理解度を把握する(図4-8, 4-9)。結果を表4-3に示す。

ビデオ調査の視点

PSSツールを使用してもらった際、その様子をビデオに録画し、被験者の様子を分析する。心理学の観点からすると、書くことよりも話すことのほうが顕著に出てくることが予想されるため、ツールを操作している途中で被験者に感想や質問を投げかけていくことで、リアルタイムで考えを知ることができると考えた。また、被験者の様子としては、ツールに対する姿勢(積極性)や表情などを見ていく。結果を表4-4に示す。

b) 行政職員を対象とした実験について

豊川市の建設部都市計画課の職員についても同様の活用実験を実施した。住民と異なる点は、ツールの活用範囲を広げ、道路拡幅や建物の建替え、空地整備等を含む仮想整備の検討を行う操作まで実施した点である。また、アンケートではなくヒアリングベースで、住民の場合よりも口頭で質問を投げかけた。結果を表 4-5 に示す。



写真 4-4 住民へのツール活用実験の様子 1



写真 4-5 住民へのツール活用実験の様子 2

ツールの活用意向に関するアンケート

ご氏名： _____

【操作性】

1. 防災性能評価（まちの燃えやすさ、避難の難しさ）の結果，地域防災力評価の結果を確認する操作は簡単でしたか？

- ①非常に思う ②思う ③あまり思わない ④思わない

2. 防災性能評価を評価，地域防災力評価を評価する操作は簡単でしたか。

- ①非常に思う ②思う ③あまり思わない ④思わない

【ツールの有用性】

3. まちの燃えやすさ，避難のしにくさ，まちの防災力を確認できることは有用ですか。

- ①非常に思う ②思う ③あまり思わない ④思わない

4. まちの燃えやすさ，避難のしにくさ，まちの防災力を自分たちで評価できることは有用ですか。

- ①非常に思う ②思う ③あまり思わない ④思わない

5. インターネットを介して，いつでもこのようなツールを活用できることは，防災まちづくりに取組むにあたって有用だと思いますか。

- ①非常に思う ②思う ③あまり思わない ④思わない

図 4-8 住民へのツール活用実験のアンケート 1

【マニュアルについて】※マニュアルを使用していない方は回答不要です。

6. マニュアルがあることで、それぞれの評価の意味は分かりやすくなりましたか。

- ①非常に思う ②思う ③あまり思わない ④思わない

7. マニュアルはツールを操作する際に役に立ちましたか。

- ①非常に思う ②思う ③あまり思わない ④思わない

【実装に向けて】

8. 実際にこのツールをもっと防災まちづくりに活用したいと思いませんか。

- ①非常に思う ②思う ③あまり思わない ④思わない

9. より使いやすいものを目指すため、皆さんの意見をどんどん取り入れていきたいと思っております。今回実際にツールを使ってみて、「ここはもっとこうしてほしい」「ここは良かった」など、ツールに対して思ったことを教えてください。

例：便利だと思うが、やはり操作が難しい。 マニュアルやツール内の専門用語は少なくしてほしい。など。

以上でアンケートは終了です。ご協力ありがとうございました。

図 4-9 住民へのツール活用実験のアンケート 2

マニュアル有り				
	ツールに関する意見	マニュアルに関する意見	心理的動作	その他
① 60	<ul style="list-style-type: none"> 画面の文字が細かいため見にくい 地域防災力評価ツールの設問は、回答者により解釈が異なり個人差が出てしまうかもしれないので設問内容の詳細化の必要性あり 具体的な防災力アップの方法がわかるとよい 人によっては把握していない質問があり想像で入力する恐れがある 以上の様なことが評価結果の信憑性に繋がる 危険な場所や地域の弱い部分が可視化でき、見やすいのでいいと思う 	<ul style="list-style-type: none"> 分厚い資料では読む前に嫌気がしてしまう 中身については見やすいと思うが、見ながら操作は難しい 	<ul style="list-style-type: none"> マニュアルを利用する場面は少なく、こちらから操作の説明を行うことが多かった 首をかしげる場面が多く見られた 操作に慣れるにつれて、意欲的な姿勢が見られるようになった パソコンの操作は得意だが、ツールに関しては難しい様子 	<ul style="list-style-type: none"> ツールの利用を通して、自治会の防災活動における課題を見出していた 働きかけているが、まだまだ住民の防災意識の低さを感じていた 10年以上ほぼ毎日パソコンを使用
② 50	<ul style="list-style-type: none"> 設問の範囲が大きすぎるため、信頼できる評価を出すには細分化が必要 まちの弱いところがわかりやすくいい 自分自身で設定した範囲について評価ができるのは良い 普段からパソコン操作に慣れている人であれば、操作は簡単 結果の可視化については見やすいのでいいと思う 地区防災力の評価に関しては、その地区の特徴に合わせた設問があってもいい 	<ul style="list-style-type: none"> マニュアルに沿って操作を進めることができた レイアウトはもう少しわかりやすく 操作は簡単なので、この操作をしたらどうなるかがわかるようなマニュアルの表記になっているとよい なるべく文字は少なく 	<ul style="list-style-type: none"> 現役で働いていることもあり、操作はスムーズ 積極的に操作している姿が見られ、今回実験内容ではまだまだ物足りない様子だった 	<ul style="list-style-type: none"> 道路や建物の整備ができる操作までやりたかった 防災計画だけでなく、様々な場面で利用が可能 ネット環境があればだれでも使えるとのことだが、たどりつき方がわからない 10年以上仕事で毎日パソコンを使用
③ 60	<ul style="list-style-type: none"> 画面の小ささからくるのか、字が小さいので見にくい 慣れるまでが大変だが、操作自体は思っていたより簡単 	<ul style="list-style-type: none"> 文字が小さい 	<ul style="list-style-type: none"> パソコンが苦手なようではあったが、マニュアルをしっかり見て取り組む姿勢が見られた 	<ul style="list-style-type: none"> 全体の8割を超える世帯の高齢化が問題 10年以上ほぼ毎日パソコンを使用
④ 60	<ul style="list-style-type: none"> 自分がどの立場で使っているのかわかりにくい(個人として/自治会全体として) 文字が小さい 地図に目印がないため、地区のどの場所が表示されているのかわかりにくい 延焼や行動困難の地図があるのはいいが、これがどういうものなのかの説明がないと見ただけではわからない いい印象は持っていなかったが、使ってみると簡単 	<ul style="list-style-type: none"> 対象者によって見やすいマニュアルは違う 文字が小さい 操作内容がもっと画像になっていると、手順としてはわかりやすいように感じる 今回作成されたマニュアルについては、もっと事前に読んでおいたほうが効果的であると感じた 	<ul style="list-style-type: none"> 操作に関してはパソコンを仕事で使っているので抵抗はない様子だった こちらの説明に関しても理解してくれているようで、ツールの有用性については納得していた 	
⑤ 60	<ul style="list-style-type: none"> 覚えてしまえば操作は簡単(慣れが大事) パソコンをいじっていない人には難しい 評価結果についてはわかりやすい 	<ul style="list-style-type: none"> 説明文があるよりも、こうしたらこうなるという操作説明のほうが年寄りにはわかりやすい 分厚いマニュアルは読む気にならない 	<ul style="list-style-type: none"> 悪いイメージを持っていたが、実際に使ってみることで印象は変わっていた 	<ul style="list-style-type: none"> パソコンは先入観で嫌い パソコン使うのは苦手、年賀状作成くらい 息子、孫が主に使っている
⑥ 40	<ul style="list-style-type: none"> 地域防災力評価の設問は選択肢がもう少しほしい 大人だけでなく子供からの視点を入れると良いと思う 	<ul style="list-style-type: none"> たとえなど入れてくれるとわかりやすくなる 画面だけで見れるほうが良いと思う 	<ul style="list-style-type: none"> パソコンの操作にも慣れており、スムーズに操作を行っていた 	<ul style="list-style-type: none"> パソコン、スマホ等を10年以上、仕事やプライベートで毎日使用
マニュアル無し(操作後にマニュアルを見てもらい評価を得た)				
① 60	<ul style="list-style-type: none"> ネット環境があればどこでも使えるというのはいい 郵便番号でその場所に行けるようになると便利 建物の構造の役割を表示してほしい → 木造:燃える RC:燃えない 等 地図上に目印となる文字(ロゴ)があるとよい 牛久保小学校や市役所といった目印なるようなものに 結果の可視化については見やすいのでいいと思う 	<ul style="list-style-type: none"> 基本的にワンクリックなので、マニュアルを見なくても操作は可能である 機械自体に不調が起きなければ、基本的に大丈夫 マニュアルには、不具合が起きた場合の対処法なども載せてほしい 事前に読んでおく必要がある 	<ul style="list-style-type: none"> 操作に関しては終始意欲的な姿勢が見れた 操作がスムーズで、パソコンに対する抵抗感は見られなかった 	<ul style="list-style-type: none"> 全体の評価よりも、まず自分の家がどうかが見たい
② 70	<ul style="list-style-type: none"> 操作に合わせて画面上に説明が出てくるといい カーソルは指よりも大きい黒い矢印がいい 中身自体はよくできている 最初の操作がうまくいけば、あとは大丈夫 	<ul style="list-style-type: none"> マニュアルは単純にしてほしい ゴシック文字の表記にしてほしい 先に読んでおくことが大事 	<ul style="list-style-type: none"> 説明を受けて進めており、マニュアルがある場合より操作が遅く感じた 目を細める場面が多く見られたが、積極的に取り組んでくれた 笑顔で取り組んでいたため、PSS ツールに対して悪い評価は持っていない様子 	<ul style="list-style-type: none"> 老人会で使うカラオケのDVDを作るために、XPのパソコンを1台所持している 10年以上ほぼ毎日パソコンを使用
③ 60	<ul style="list-style-type: none"> 文字が小さい 地図上に目印となる文字(ロゴ)があるとよい 牛久保小学校や市役所といった目印なるようなものに 結果に関してはわかりやすくいいと思う 説明を聞きながらなら操作は可能だが、パソコンが苦手な人には厳しいかなと思う 	<ul style="list-style-type: none"> 有れば助かるがなくても大丈夫 	<ul style="list-style-type: none"> 文字の見えにくさから、操作に関してはぎこちない様子だった 	<ul style="list-style-type: none"> 自分たちで評価するということはあまりしたことないので、こういった評価ツールを用いることは新鮮 自分たちの評価だけでなく、他の地域と比べられるとなおいい ツールを使う地域が増えていくことで、広域的な防災ができてよりよくなると思う 周りにも勧めていきたいと思う(たくさんの人に使ってほしい) 10年以上パソコン、スマホ等使用
④ 60	<ul style="list-style-type: none"> 何もない状態での操作は難しい。 ネットを介していつでも自分たちで評価できるのはよい 	<ul style="list-style-type: none"> マニュアルは必要だと思う 	<ul style="list-style-type: none"> 目を細める場面が多く見られた 	<ul style="list-style-type: none"> 5~10年パソコンを使用

※①は被験者の番号、その下の数字は年代を示している。

表 4-4 ツール活用実験の結果の整理(住民)

マニュアル有り				
	ツールに関する意見	マニュアルに関する意見	心理的動作	その他
①	<ul style="list-style-type: none"> ・ 視覚的に町の課題を訴えることができよい ・ 人によってとらえ方が違うのは間違いない(その日の感覚で変わってしまうような設問内容ではまずい) ・ 誰しもがわかるような質問内容にしないと、結果がずれてきてしまうため信憑性が下がる ・ 実際に現場で使う時に、ツールについて理解している人が1人でもいないと、周りに説明ができない ・ 設問の判断基準があいまい ・ 建物を1件消した時に、リアルタイムでどうなるのか見ることができるといい ・ 延焼シミュレーションがあるので、水利のデータ整備もしっかりやってほしい」 ・ 操作内容の吹き出しが邪魔 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 行政が利用するのであれば問題ないと思うが、住民が同じものを利用するのは難しいのではないか ・ 文字が小さい、文章の割合が多い ・ 事前に読んでおいてもらったので、こちらの説明がなくても操作がスムーズだった 	<ul style="list-style-type: none"> ・ ツールに関してある程度ツールに対する理解がある分、住民のときよりも反応が少ない 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 今後のワークショップで使っていきたいという話が多く挙げられた ・ 評価結果を反映させながらグループワークを行いたい ・ サーバやデータの管理は都市計画課でないと扱えないと思う
マニュアル無し(操作後にマニュアルを見てもらい評価を得た)				
①	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地域防災力の評価をする際、どういったことをやったら効果があるのか事例を示してくれるといい ・ 防災についてわかっている人じゃないと、地域防災力の評価はできない ・ あらかじめ設定されたポイントがあるとわかりやすい ・ 設問が多く感じる(文が多いため?) ・ 道路幅員の説明を入れてほしい(6m以上=緑 など) ・ すぐに結果を反映させながら使えれば、議論・検討の時に楽しく使えそう ・ 道路の拡幅、耐火建物を建てる等の延焼防止政策がどうなるのかわかりやすい事例を示したほうがいい ・ 話し合いをスムーズにするうえで魅力的である 	<ul style="list-style-type: none"> ・ マニュアルの必要性を感じていた ・ まちの人たちには難しいのではないかと ・ もっと単純な操作説明のほうがいいと思う ・ 行政用と住民用でそれぞれ専用のマニュアルがあってもいい ・ 文章が長いと拒否感を起こす人がいるのでは ・ マニュアルに書かれている内容は、ツール上に表示してくれたほうがいい 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 想像以上に軽快に動くのでびっくりした ・ 操作が進むにつれて、声が大きくなっていった 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 住民の方に楽しくいじってもらえるようなツールにするべき ・ 全然防災まちづくりで使っていける ・ まちづくりにおいて、学生の提案は非常に魅力的であるが年配の方たちに伝わりにくい ・ それをうまく伝えるためにも、こういうツールは非常に魅力的であると感じる ・ システム自体は面白いと思う
②	<ul style="list-style-type: none"> ・ ある程度の知識を持っている人が操作することが前提 ・ 文章に使われている専門用語が何の意味なのかを表示する必要がある ・ 設問を修正しても、年齢層などで誤差は必ず出てくるのでそれをどうするかが大事 ・ 細かい画面移動ができない ・ 新たに修正を入れたもの(道路、建物など)は色などで差をつけるべき ・ 結果だけをしめすだけでは、重く受け止められがち → 自分たちで操作して結果を出すという課程が大事 ・ 今回行った操作以上に高度なものがない限り、操作に関しては問題ない 	<ul style="list-style-type: none"> ・ ツール内の細かい操作が乗っていない ・ 基本的な操作(画面の移動、拡大縮小など)の仕方をマニュアルに記載すべき ・ 何も見ずにいきなりやるのは無理 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 積極的に質問していただき、十分な意欲を感じられた ・ 操作に関して戸惑う部分があり、そのたびに嫌な印象を受けているような表情をしていた ・ 面白い(感想) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 普及させるためには、存在を広めるための手法も必要では ・ 変更が画面に反映されないときは、拡大縮小するとあらわれる場合がある ・ 細かいバグが起きた時の対象法 ・ 限定的な条件下のみでの評価を行っているため、条件に付加条件が加わった時にどうなるかが評価できるようにすれば、より高度なツールになると思う

表 4-5 ツール活用実験の結果の整理(行政)

4-4 実験結果の分析・考察

表 4-1, 4-2 にまとめた実験中の被験者の意見や様子から分析を進める。

a) 住民を対象とした実験の結果

両ツールについて

地震災害に対して、まちのどこがどの程度危険なのか、また、地域の防災力についてどの点が強み、どの点が弱みなのか視覚化できる点について多数の評価を得た。

地域防災力評価ツールについては、以下の意見が挙げられた。

- ・ 地域防災力評価ツールの設問は、回答者により解釈が異なる可能性があり、個人差が出てしまうかもしれないと危惧する意見が挙げられた。
- ・ 人によっては把握していない質問があり想像で入力する恐れがある。

以上の意見に対しては、3 章で述べたように、新たに評価を実行する操作を行う場合は、利用者を、地区全体を把握している協議会のような自主防災組織のメンバーに限定する方法や、地区の組長など代表者数名に回答してもらい、その結果の平均値を算出して、その値を用いる方法などで対応する必要があると考えられる。

また、画面の文字が細かいため見にくいとの意見が多数挙げられた。今回の実験ではツールの操作にタブレットを使用した。これは住民間の議論の場ではパソコンが準備されることは少ないと考えられ、今後の普及の可能性と個人所有でも持ち込みやすいタブレット程度の規模のものが住民主体のまちづくりの場では活用されやすいと想定したためである。画面上の文字の拡大は可能であるが、その方法が分かりづらかったため、このような意見が多数挙げられたと思われる。マニュアルにその説明を分かりやすく示す必要がある。

操作性については、普段からパソコン操作に慣れている人であれば操作は簡単、慣れるまでが大変だが、操作自体は思っていたより簡単、パソコンを普段から使用していない人には難しいなど、被験者によって様々な意見が挙げられた。

マニュアルについて

ビデオで記録された操作の様子を分析すると、マニュアルを使用したグループでは、①手引書は見たが本編はあまり利用せず大学スタッフに分からない点を聞きながら操作を進めた方、②マニュアルを見て操作できた方、③マニュアルをほとんど見ずに操作できた方の 3 つのパターンに分類できた。

①については、マニュアル本編はボリュームがあり読む気をなくしてしまうかもしれない、文字が小さいといった意見があり、これらの点が被験者にマニュアル本編の読む気を低下させてしまったことが考えられる。

②については見やすい、分かりやすいといった意見があり、これらのことが、マニュアルに沿って操作を進めることができたなど、評価に繋がっていることが考えられる。

③については、このツールの操作はパソコン操作に長けていると思われる方にとっては簡単な操作であり、感覚的に操作方法を理解されたことが推察される。

マニュアルを使用しなかったグループは、初めは大学スタッフに分からない点を聞きながら操作を進めたが、後半の方になると、自主的に操作を進める場面が見られるようになった。

以上のように、操作する人によってマニュアルの活用の仕方は大きく異なることが明らかとなった。被験者の数は少ないが、②のようにマニュアルを見て操作を進めることができた方がいることからマニュアルは操作の支援に有効であることが分かる。しかし①のように今回用意したマニュアルでは敬遠されることもある。これを避けるためにも、全体のボリューム、文章の割合、文字の大きさ等を更に工夫し、活用されやすいマニュアルを用意する必要があることが明らかとなった。

更に、対象者によって見やすいマニュアルは違う、操作内容がもっと画像になっていると、手順としてはわかりやすいように感じるなどの意見が挙げられており、例えば、マニュアルに示している操作方法を分かりやすく紹介する動画を用意し、初めはそれを見てもらい操作の流れを視覚と聴覚で感覚的に把握してもらい、その後適宜、マニュアルを活用する方法も考えられる。

また今回の実験では、実験当日に、まず大学スタッフがマニュアルについて構成や今回の実験で操作する流れは何ページから説明が始まっているなど説明した後、実際にツールを操作してもらった。もっと事前に読んでおいたほうが効果的であると感じたという意見もあるように、実際の防災まちづくりでツールを活用する前に、事前にマニュアルに目を通す時間を確保することが必要だと考えられる。

心理的動作

上述のマニュアルを使用したグループの①やマニュアルを使用しなかった被験者では、ツールの操作で分からない部分では、首をかしげたり、表情が険しくなったりと操作面でツールに対する嫌悪感を抱いているように見受けられた。一方、マニュアルを使用したグループの②、③の被験者ではそのような動作は見られなかった。

その他

住民に対しては、少し操作が複雑になる仮想整備機能を活用した操作は行わなかったが、マニュアルを使用したグループの被験者のなかには、道路や建物の整備ができる操作まで操作してみたかったとの意見が挙げられた。これはマニュアル内の説明を見たことで、ツールを活用することで道路整備や建物整備、空地整備を組み合わせた仮想整備を検討しツールに入力することができ、市街地整備前後の市街地防災性能評価の結果を確認できることが理解され、それがまちづくりを進めていく上で有効であると受けとられた結果からの意見であると考えられる。このことから、マニュアルにはツールに対する理解や活用の機運を高める効果が見込めることが示されたと考えられる。

アンケートの結果

住民に対してはアンケート調査も実施した。マニュアルの有無で比較すると、ツールの操作性については、3のあまり思わないを回答された割合はマニュアル有の方が若干多い結果となっている。これはマニュアルの評価とも関連しているかもしれない。ツールの有用性については、マニュアル有の方が、1の非常に思うと回答された割合が多い。マニュアルに記載されているツールの有用な点が確認されたことが、このような評価に繋がっているかもしれない。

マニュアルについては、3や4といった良くない評価への回答が多く、ボリュームや文字の小ささ等、上述したような点がこのような評価に繋がっていると考えられる。

両ツールの防災まちづくりへの活用についてはほとんどの人が肯定的に捕らえているようである。

表 4-3 住民へのツール活用実験でアンケート結果

被験者番号		マニュアル有						マニュアル無			
		①	②	③	④	⑤	⑥	①	②	③	④
①	操作性	2	1	3	1	3	3	1	1	2	3
②		2	1	3	1	2	3	1	1	2	3
③	ツールの 有用性	1	1	1	1	1	1	2	1	2	3
④		2	1	1	1	1	1	2	1	2	2
⑤		1	1	1	1	2	2	1	1	1	2
⑥	マニュアルに	2	3	2	2	3	4		1		
⑦	ついて	2	3	3	2	4	1		1		
⑧	実装に向けて	2	1	1	2	2	2	2	1	2	3

※選択肢は、1非常に思う、2:思う、3:あまり思わない、4:思わない

b) 行政を対象とした結果

両ツールについて

住民の場合と同様に、地震災害に対して、まちのどこがどの程度危険なのか、また、地域の防災力についてどの点が強み、どの点が弱みなのか視覚化できる点について評価を得た。地域防災力評価ツールについて、住民の場合と同様に、以下のような指摘が挙げられた。

- ・ 誰しもがわかるような質問内容にしないと、結果がずれてきてしまうため信憑性が下がる
- ・ 防災についてわかっている人でないと、地域防災力の評価はできない
- ・ ある程度の知識を持っている人が操作することが前提
- ・ 文章に使われている専門用語が何の意味なのかを表示する必要がある
- ・ 設問を修正しても、年齢層などで誤差は必ず出てくるのでそれをどうするかが大事

また、ワークショップなど実際に現場で使う時に、ツールについて理解している人が 1 人でもいないと、周りに説明ができないと、運用に関する意見が挙げられた。3 章で述べたようにワークショップなど行政と住民の協働で実施するツールを活用する取り組みの場合には大学スタッフがサポートに入るなどの体制が必要であると考えられる。

その他、ツールの見やすさや分かりやすさの改善を訴える意見がいくつか挙げられた。

マニュアルについて

住民を対象とした実験時の反省を踏まえ、行政でマニュアルを使用した被験者には事前にマニュアルを渡して一通り目を通してもらった。その効果もあってか、大学スタッフへほとんど質問することなく、一通りの操作を実行できていた。マニュアルを使用しなかった被験者は、操作の仕方が分からず大学スタッフに質問する場面が多々見られた。以上のように、当然ながら、マニュアルを使用することでツールの操作の支援に役立つことが分かった。

また、今回のマニュアルは行政が利用するのであれば問題ないと思うが、住民が同じものを利用すること難しいのではないかと、行政用と住民用でそれぞれ専用のマニュアルがあってもいいのではとの意見が挙げられ、改善するポイントとしては、住民から挙げられた意見と同様であった。住民の利用を想定した際には更に分かりやすさを改善したマニュアルやその他の工夫が求められる。

また、画面の拡大縮小や移動の方法などの基礎的な操作方法についてもマニュアルで説明する必要性が挙げられた。

心理的動作

操作が進むにつれて、声が大きくなっていった様子が見られた。ツールの操作方法以外の質問が積極的に挙げられ、ツール利用への意欲が強く感じられた。面白いとの感想も得られ、ツールを操作してみて、ツールの有効性について理解が促進されたことがうかがえる。

マニュアルを使用しなかった被験者では、操作が分かりづらく戸惑う部分では表情が少し険しくなっていた。マニュアル有の被験者では、操作で分からない部分があればマニュアルを確認の様子が見られ、表情も曇ることはなかった。サンプル数が少ないので明確には言えないが、マニュアルがあることで、操作面で嫌な印象を与えることの回避に役立っているのではないかと考えることができる。

その他

上述してきたツールに対する理解の促進により、今後の牛久保地区などのワークショップでツールを活用していきたい、評価結果を反映させながらグループワークを行いたいと具体的なツールの活用について意見が挙げられた。

また、ツールの活用に肯定的な以下のような意見が挙げられた。

- ・ 全く問題なく防災まちづくりで使っていける
- ・ うまく伝えるためにも、こういうツールは非常に魅力的であると感じる
- ・ すぐに結果を反映させながら使えば、議論・検討の時に楽しく使えそう
- ・ 話し合いをスムーズにするうえで魅力的である

第5章 総括

本研究では、災害時に大きな被害が想定される木造密集市街地を対象に、豊橋技術科学大学都市地域計画研究室で開発してきた「市街地防災性能評価ツール」及び「地域防災力評価ツール」の事前防災取組への実装化を最終目標とし、昨年度の研究成果（実装課題を文献調査から、「性能の視点」、「実用化の視点」、「利用者の視点」の3点に大別し、コンサルタントへのヒアリング調査、豊川市・蒲郡市での両ツールの活用を通しての課題の具体化）を踏まえ、今年度は「利用者の視点」に焦点を当て、普及学・心理学の観点を含めて更に課題を具体化した後、以下の点を実施した。

- ・ **課題の具体化(普及学・心理学観点の導入)、以下の仮説的課題の設定**
 - 1) PSS の新しい技術への不安（使用経験・認識の欠如より、利用者に不信感）
 - 2) PSS の使い易さ（操作が難しいため、利用者に嫌悪感）
- ・ 実装を推進するための体制のあり方の検討, その体制を支援するためのマニュアルの構成の検討, マニュアルの作成
- ・ 豊川市牛久保地区を対象に、課題整理を目的としたワークショップ, その中での両ツールの概要説明・現状のまちの評価結果の活用, 協議会メンバーの属性把握, 住民・行政を対象としたツール・マニュアルの活用実験

その結果、以下の知見が得られた。

2) マニュアルの効果

a) 操作の支援

- ・ 当然ながら、住民・行政ともにマニュアルによる操作の支援に有効であることが示された。しかし年代などによって求められるマニュアルが異なる可能性、改善の必要性、特に住民の利用を考えると、今回用意したマニュアルでは敬遠されることもある。そのため全体のボリューム、文章の割合、文字の大きさ等を更に工夫する必要がある。

b) 嫌悪感の軽減

- ・ マニュアルがあることで操作面で嫌な印象を与えることの回避に役立っている可能性が示された。

c) ツールの概要の理解の促進・活用への機運の向上促進

- ・ マニュアルにはツールに対する理解や活用の機運を高める効果が見込めることが示された。

3) 体制について

住民組織については、当初の予想とは異なり、高齢の方でもパソコン等を普段から利用している方が多い。ツールの操作も住民にとってそれほど難しいものではなく、マニュアルの活用による効果も考慮すると、牛久保地区の協議会のように、自治会や自主防災組織であればツールを活用した自主的な防災まちづくりの推進は問題ないと思われる。新しい技術への不安もほとんど見られなかった。また、地域防災力評価ツールを新たに評価する際には、設問に地域全体の状況を把握している必要があるため、自治会や自主防災組織がツールを活用することが適切ではないかと考えられる。

行政、大学については3章で検討したとおり、都市計画関連の部署が基本的にツールの操作やサーバの管理を担い、住民利用時に不明な点等についての相談役もまずは行政が対応し、行政でも対処できない場合、大学が支援に入るという体制で実装を推進できると思われる。

【参考文献】

1. Akira Ohgai and Yoshimizu Gohnai (J. P. van Leeuwen & H.J.P. Timmermans): Development of a Support System for Community-Based Disaster Mitigation Planning Integrated with a Fire Spread Simulation Model Using CA in Innovations in Design and Decision Support Systems in Architecture and Urban Planning, Springer, 35-51, 2006.
2. Akira Ohgai, Yoshimizu Gohnai, Kojiro Watanabe: Cellular automata modeling of fire spread in built-up areas – A tool to aid community-based planning for disaster mitigation. Computers Environment and Urban Systems, vol. 31, 441-460, 2007.
3. Y. Gohnai, A. Ohgai, S. Ikaruga, T. Kato, K. Hitaka, M. Murakami, K. Watanabe, T. Yamamoto: An Evaluation Method for Emergency Response Activities During Earthquakes in Jascreeen se Local Cities: A Tool for Supporting Community-based Planning Disaster Mitigation, Proc. 10th Int. Conference of Computers in Urban Planning and Urban Management, Brazil, 2007, Paper214.
4. Kazuki KARASHIMA, Akira OHGAI, Katsumi TADAMURA and Kazuki MAEJI: A Support Tool Incorporating District Disaster Mitigation Performance Evaluation Methods for Examination of Improvement Plans in Built-up Areas, Proceedings of The 8th International Symposium on City Planning and Environmental Management in Asian Countries, Tianjin, China, pp197-210, 2012
5. 山元隆稔, 大貝彰, 日高圭一郎, 村上正浩: 地域防災力評価ツールの開発と適用, 日本建築学会技術報告集, 第 19 巻, 第 41 号, 329-333, 2013 年
6. Stan Geertman, John Stillwell: Planning Support Systems Best Practice and New Methods, Springer, 2009
7. 中里尚央, 市街地防災性能と地域防災力評価ツールの地域コミュニティ事前防災取組への実装化の課題検討, 豊橋技術科学大学修士論文, 2015 年
8. E.M. Rogers, イノベーション普及学, 産能大学出版部, 1990 年
9. 五藤智久、井口浩人、池田謙一, 消費者行動をとらえる文理融合研究, 電子情報通信学会誌, 第 96 巻 第 8 号, pp700-705, 2009 年
10. 足立浩平, 心理統計学と多変量データ解析, 計算機統計学, 第 14 巻 第 2 号, pp139-161, 2001 年
11. 進藤貴子, 高齢者福祉と高齢者心理学, 川崎医療福祉学会誌 増刊号, pp29-44, 2010 年

【謝辞】

本研究を進めるにあたり，多くの方々にお世話になりました。

豊川市牛久保地区の「牛久保安心・安全なまちづくり協議会」の皆さまには快くアンケート調査やツールの活用実験にご協力いただき，多くの意見やご助言を頂きました。

豊川市建設部都市計画課の方々には，ツールの活用実験にあたり，適切なお意見，ご助言をいただきました。

NPO 法人東三河ハートネットの方々には，ワークショップの運営をご担当いただき，また，ワークショップ内でのツールの活用方法等について多くのご助言を頂きました。

豊橋市防災危機管理課の方々には，本研究を進める上で多くのご助言を頂きました。

以上，この場を借りて深謝いたします。

研究代表者： 大貝 彰 豊橋技術科学大学 理事・副学長

研究担当者： 辛島一樹 豊橋技術科学大学建築・都市システム学系 助教

境 駿介 豊橋技術科学大学建築・都市システム学系 大学院生