

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
(概要版)

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. 研究概要とスケジュール	1
第 2 章 利用者視点での実装課題の具体化	
2-1. 普及学・心理学からの視点	2
2-2. 実装課題の具体化	2
第 3 章 実装を推進する体制の検討	
3-1. 関係主体の体制の検討	3
3-2. マニュアルの作成	3
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	4
4-2. ワークショップでのツールの活用	4
4-3. ツールの操作実験	5
4-3. 実験結果の分析・考察	6
第 5 章 総括	8

第 1 章 研究の目的と取組概要

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、ハード対策による街の安全性向上とソフト対策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。そのためには、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、またどういった点が強みでどういった点が弱みなのか、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」及び「地域防災力評価ツール」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。

※「市街地防災性能評価ツール」及び「地域防災力評価ツール」の詳細は報告書またはマニュアルを参照。

1-2. 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 カ年で実施した。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) 文献調査から実装課題を、「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課題の具体化を行った。

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、住民へ地区の危険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）とツールに対する評価を得た。
- 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。

第2章 利用者視点の実装課題の具体化・整理

本章では、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. 普及学・心理学からの視点

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。

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¹⁾から新技術の採用要件として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（個人の生活に他資する近さ）、③分かりやすさ（使い手にとってのわかりやすさ）、④使用可能性（実験的な使用が可能か）、⑤可視性（採用したことが他者に見える度合い）の5つの要件を把握した。

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。

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^{2), 3), 4)}から本研究への関連する課題として、以下の2点に着目した。

・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。

・開発者と現場のギャップ

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。

2-2. 実装課題の具体化

以上の結果を踏まえ、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、表 2-1 に示す仮説的な課題を設定した。

表 2-1 PSS の普及に向けた課題の整理図

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">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

昨年度の明らかにした課題、前章で述べた課題を考慮しつつ、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。

a) 住民が主体的に利用する場合

自治会や自主防災組織での利用を想定するが、ツールを実際に操作する際にはパソコン操作に慣れている方が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ア世代の高齢の方が多く、パソコンを使用している可能性の高い若い世代は少ない印象を受ける。

b) 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。

c) 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。

以上の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、評価結果の意味などツールの概要、操作方法について、利用者の理解の促進・支援を可能にするマニュアルのような資料が必要であると考えられる。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と、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、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。

3-2 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。

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、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。

b) 工夫点

住民も利用することを考慮し、専門用語はできるだけ少なくし、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、色とフロー形式の説明を多用し、操作方法を視覚的に分かりやすく表現した。

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妥当性、それを支援するマニュアルについて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

検証の方法を以下に示す。

まず、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操作実験を実施し、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。行政職員に対しても同様に操作実験を実施する、

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、3回実施された。第1回のワークショップで両ツールの概要説明、評価結果を用いた避難ゲーム(DIG)により、評価結果の理解・共有を促した。

また、住民の特性を把握するアンケートの結果、想定に反し40代と50代を合計したメンバーの割合は4割程度と高いこと、電子機器を使用している住民は多いこと（ほぼ全員が1年以上使用）、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ことが把握できた。

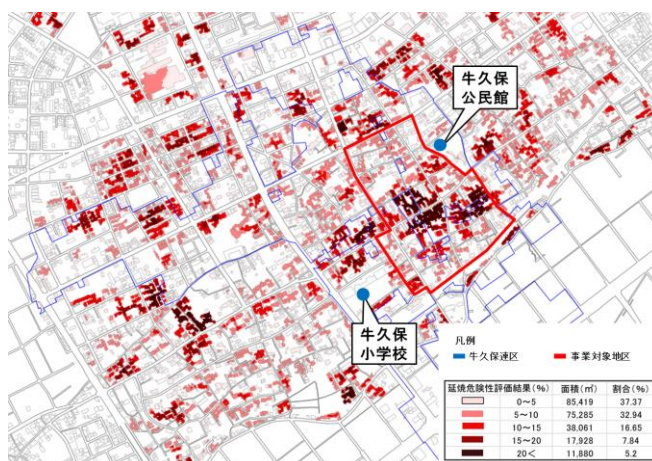


図 4-1 ツールの概要説明で示した延焼危険性評価の結果

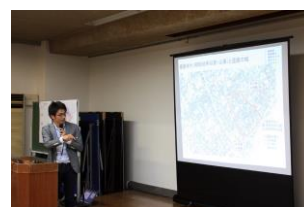


写真 4-1 ツールの概要説明



写真 4-2 避難ゲームの様子

4-3 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、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い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。



写真 4-3 操作実験の様子

表 4-1 住民へのツール操作実験の概要

対象	豊川市牛久保地区の協議会メンバー10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。

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のが予想されるため、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。

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3名(マニュアル有:1名, マニュアル無:2名)に対し、同様の操作実験を実施した。住民と異なる点は、ツールの捜査項目を広げ、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。

実験で得られたアンケートの結果、ビデオの記録を基に分析を行った。その結果を以下に示す。

a) 住民を対象とした実験の結果

1. 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。
- ・ 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。

これらの意見に対しては、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。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。

2. 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のマニュアル本編を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、感覚的に操作方法が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。

3. 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、表情が陰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。

4. 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仮想整備の効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。

b) 行政を対象とした結果

1. 両ツールについて

住民の場合と同様に、地震災害上の課題を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、住民の場合と同様の検討事項が挙げられた。

2. マニュアルについて

行政でマニュアルを使用した被験者は、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。

3. 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陰しくなっていた。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する様子が見られ、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ことが考えられる。

4. 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。

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、今年度は「利用者の視点」の実装課題に焦点を当て、普及学・心理学の観点を含めて更に課題を具体化し、PSSの新しい技術への不安（使用経験・認識の欠如より、利用者に不信感を与えるのではないか）、PSSの使い易さ（操作が難しいため、利用者に嫌悪感を与えるのではないか）を課題として仮定した。その後、以下を実施した。

- ・ 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・作成
- ・ 豊川市牛久保地区を対象とした、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・評価結果の活用、協議会メンバーの特性把握アンケート、住民・行政を対象としたツールの操作実験

その結果、以下の知見が得られた。

1) 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ツール操作時の支援に有効であることが示された。しかし改善の必要性、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

- ・ マニュアルは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を活用することで可能な検討の理解促進に効果があり、それによるツール活用の機運を高める効果が見込めることが示された。

2) 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。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った体制で実装に取り組むことができるとと思われる。

【参考文献】

1. E.M. Rogers, イノベーション普及学, 産能大学出版部, 1990年
2. 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
3. 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
4. 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