6.5 地域住民の防災活動支援に関する実証研究（豊橋技術科学大学）

6.5.1 研究の概要と目標

愛知県豊橋市で平成 15 年度に実施された防災都市づくり調査で防災上の要整備地区に抽出された地区に加えて，豊橋市の中でも自主防災会による発災対応型防災訓練に実績がある小学校区を対象に調整を進めてきた「共有情報の活用による減災の研究」の実証実験のための，行政と実証実験参画機関，地元自治会と実証実験参画機関，また行政と地元自治会の実験内容に関する調整を行い，実証実験が実施可能な環境を整備する．

また一方で，発災前の事前予防に有効な地域住民の防災活動支援システムの開発を試み，開発したシステムの有効性を検証し，課題を明らかにする．

6.5.2 本年度の取り組み概要

平成 18 年度豊橋市での本格的実証実験に向けて豊橋市の関係部課（防災対策課，都市計画課など）の協力を得ながら，市・住民との実証実験の調整を進め，各機関が実験を実現可能な環境を整備する（図 6.5-1）．

一方で，住民が防災活動を実践していく場となる防災ワークショップ（以下WS）の円滑運用を支援するワークショップ型防災活動支援システムのプロトタイプを開発し，その予備実験を通じて開発した支援システムの有効性と課題を検証する（図 6.5-2）．

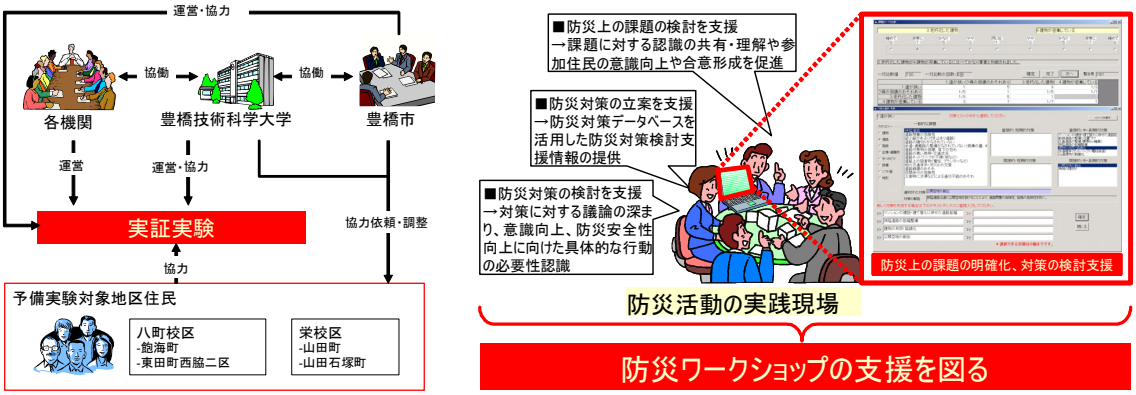

図 6.5-1 実証実験実現化への環境整備と WS 型防災活動支援システムの概念図

6.5.3 実証実験のための環境整備

本研究機関は，これまでに豊橋市の防災まちづくり推進活動の実績のある地区を対象に，下記２つの実験が可能となるように，豊橋市の関係各課と対象地区の地元組織と地元住民の予備実験への参加協力を得るための調整を行った．具体的には，市と各研究機関との打合せや地元組織の役員と各研究機関との打合せ，地元一般住民への説明会のための事前準備作業などである．

(1)2006 年 7 月 17 日に豊橋市栄校区の山田町・山田石塚町で実施された工学院大学，消防研究所らによるWebGISを用いた防災活動支援システム実証実験としての地域点検マップづ

くりWS（**図 6.5-2 左**）

(2)2006 年 11 月 12 日に豊橋市八町校区の飽海町・東田町西脇二区と栄校区・山田町・山田石塚町で実施された工学院大学と消防研究所によるIT機器を活用した被害情報の収集・集約・伝達実験，安全・安心マイプランの避難シミュレーションと東京大学関沢研究室による延焼シミュレーションの市職員や住民に対するデモンストレーション等のための防災訓練（**図 6.5-2 右**）

図 6.5-2地域点検マップづくりWS，実証実験のための環境整備の概念図

6.5.4 ワークショップ型防災活動支援システムのプロトタイプの開発

(1) 背景

防災まちづくりWSでは，現状市街地の課題の抽出・整理，課題に対する防災対策の提案・整理が行われている．ところが，少なくとも我々が収集したWSの実施事例[1)-5)]をみてみると，市街地の防災安全性に関わる課題やそのための防災対策に対して，整理をする段階までででWSの作業を終えがちで，整理後に優先順位付け等による対策立案の検討は行われていないようである．整理までで終わることで，参加者相互の合意形成や防災意識の向上が十分には図られておらず，その結果，防災まちづくりWSの成果が，具体的な防災対策の立案，さらにはその後の住民自身による行動計画に結びついていないのではないかと考えられる．

(2) 目的

以上を踏まえ，本研究機関は，防災まちづくり WS の成果が具体的な防災対策につながるより有意義なものとすることを念頭に，WS 参加者の合意形成に寄与し，より具体的な防災対策の立案に役立つ計画支援ツールの一つとして「防災対策立案支援システム」の開発を試み，その有効性を検証することを目的とする．具体的には住民参加型防災まちづくりの取組が進められている地区での防災まちづくり WS においてシステムを活用する実証実験を行い，実験結果からシステムの有用性や課題を検証した．

(3) 防災まちづくり WS 事例の整理

開発に際して，システムの利用局面，機能の検討資料とするために，収集した防災まち

づくりWSの資料[1)~5)]を参考に，WSの基本的な流れを整理した．その結果，市街地特性やまちづくりの進行度合いなどによって多少の違いが見られるが，住民との協働により概ね**表6.5-1**のような流れで行われている．

表 6.5-1 防災まちづくり WS の基本的な流れ

Step1	現状把握：WS に必要となる参加者の知識習得や意識啓発を目的として，WS 開催事務局側から各種調査の報告，有識者による講義などが行われる．
Step2	課題抽出：実際に対象市街地を歩いて，防災上問題と思われる点（課題）の抽出が行われる．
Step3	課題整理：Step2 で抽出された課題を紙面上に記入，分類するなどして課題の整理が行われる．
Step4	対策提案：整理した課題に対する防災対策の提案が行われる．
Step5	対策整理：Step4 で提案された防災対策を紙面上に記入，分類するなどして対策の整理が行われる．

さらに参考とした WS の Step3 の課題整理における課題の整理方法，及び Step5 の対策整理における防災対策の整理方法に着目した．すると，参考としたすべての WS において整理までで終わっており，整理後に特にこれといった検討が行われていないことがわかった．ここに現状の防災まちづくり WS の問題点があると考え，システム活用による課題および防災対策の検討を支援することを目標に，システムの利用局面の想定を行った．

(4) システムの構成と機能

上記の「課題整理」と「対策提案」，「対策整理」各利用局面で有用と考えられるシステムの機能の検討を行い，システム設計を行った．開発を試みたシステムの機能とWSでの利用局面想定との関係を**図 6.5-3**に示す．なお，本システムはMicrosoft Visual Basic v.6.0とMicrosoft Excelで開発している．

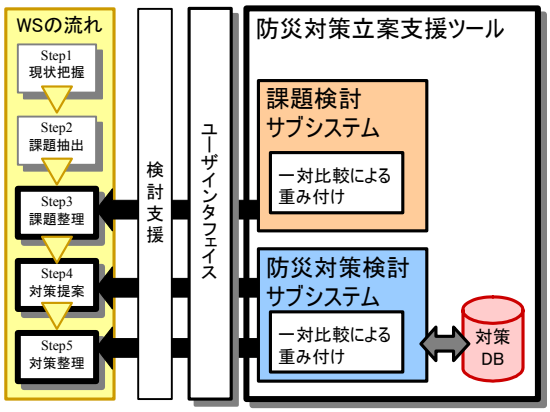

図 6.5-3 システムと WS での利用局面想定

防災対策立案支援システムは，課題整理の場面で，課題の検討（重み付け）を支援する「課題検討サブシステム」と，対策提案と対策整理の場面で防災対策の検討（重み付け）を支援する「防災対策検討サブシステム」，そして対策提案で情報を提供するために必要となる防災対策データベースによって構成される．

課題検討・対策検討の重み付けには，これを支援する計量的手法として，AHPに基づいた一対比較手法を採用している．これらはグラフィックインターフェースを介して，ユーザーの防災対策の立案を支援する．データベースは防災対策検討サブシステムと連動し，対策提案における情報提供において使用される[6)]．

(5) システムの WS 中における利用方法

以上のような考えの基に試験的に開発した本システムを実際のWS中でどのように利用するか，システム活用の流れとその内容を検討した結果を**図 6.5-4**に示す．

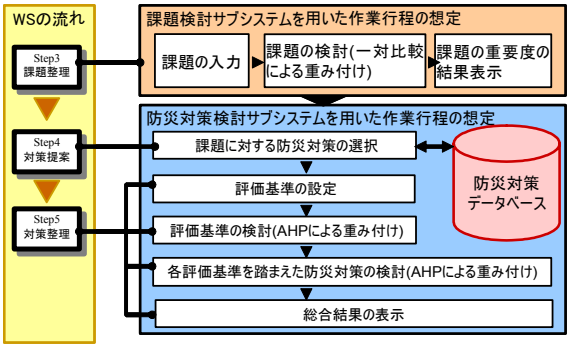

図 6.5-4 システム活用の流れとその内容

1）課題整理の場面における「課題検討サブシステム」の利用：課題整理の場面では，まずWS の課題整理で抽出された課題の入力を行う．その後，課題の数に応じて作成される一対比較表を基に課題の検討（重み付け）作業を行う（**図 6.5-5 上**）．そして，表示される課題毎の重要度の計算結果を基に参加者は再度議論を行う．**図 6.5-5 下**は課題間の重要度計算結果の画面表示例である．

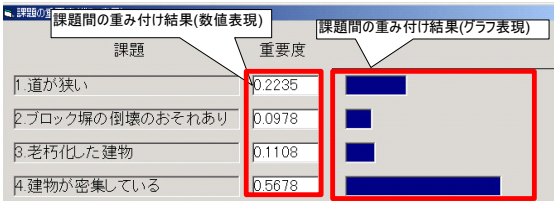

図 6.5-5 課題間の重要度検討過程の表示例

2）対策提案の場面における「防災対策検討サブシステム」の利用：ここでは一つ一つの課題に対する防災対策の選択を行う．画面上に例示される「一般的な防災対策」の中からその課題に対して参加住民が適当と考える防災対策を選択する，あるいはそれらを参考にして，新たな防災対策の提案を行う（**図 6.5-6**）．

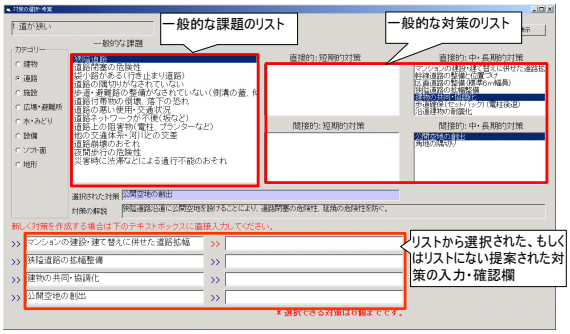

図 6.5-6 防災対策の選択作業の表示例

3）対策整理の場面における「防災対策検討サブシステム」の利用：対策整理の場面では，まず評価基準について数と基準自体の変更といった設定を行う．そして，課題間の重要度検討の際と同様に一対比較表を用いて評価基準の重み付けを行う．その後，また一対比較法を用いて，各評価基準からみた当該防災対策の評価（重み付け）を行う．以上の評価基準の重み付けと基準ごとの対策評価の検討作業の結果から算出・表示される総合評価結果（**図 6.5-7**）をもとに参加住民は再度対策について議論を行う．

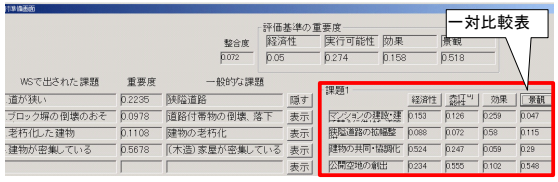

図 6.5-7 総合評価結果表示例

以上が想定される本システムの利用法である．

(6) システムの実証実験の概要

実験を実施したWSは，現在地震災害安全性確保のための市街地整備計画づくりの取組が

進められている老朽木造密集市街地である愛知県田原市赤羽根地区の赤中町を対象に実施された.WS対象エリアを**図 6.5-8**, WS概要を**表 6.5-2**に,WS現場の見取り図とシステム配置図とを**図 6.5-9**に示す．システムはWS第 1 回目にまとめられた課題に対する対策を議論する場面（WS第 2 回目）で利用された．システム用いた議論の様子を**図 6.5-10**に示す．また，WSにおけるシステムの具体的活用の概念図を図**6.5-11**に示す．システム活用の概略は下記の通りである．１）WS第１回目にまとめられた課題の重要度をシステムを用いて検討する．２）システムを用いた重要度の検討結果を検討材料の一つとして，システムを用いずに課題間の重要度を検討し，課題の重要度を決定する．３）重要度が最も高い課題についてはシステムを用いて対策の検討する．４）システムを用いた対策検討結果を参考材料の一つとして，システムを用いずに対策の重要度を検討する．５）一方で，課題の重要度が最も高いもの以外については，システムを用いずに課題に対して考えられる対策をまとめ・リストアップした「課題・対策一覧表」を検討材料の一つとして対策を検討する.

また，WS第１回目の現状把握・課題整理の成果物と，第２回目の成果物である防災対策素案図を**図 6.5-12**に示す.

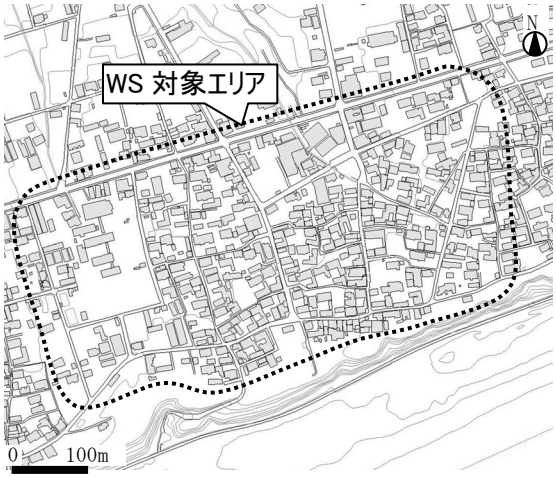

図 6.5-8 WS 対象エリア

表 6.5-2 ワークショップの概要

	第 1 回	第 2 回
日付	2006/12/16	12/21
時間	13:00-18:00	19:00-21:00
参加者	20	19
運営者	11	11
題目	現状把握のためのまちなかウオッチングと，課題を抽出・整理	第 1 回目の結果の再確認と課題に対する対策の検討，対策のまとめ

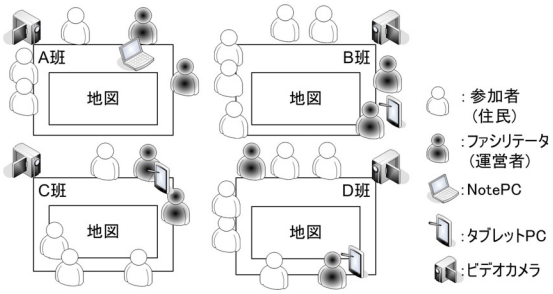

図 6.5-9 WS 現場の見取り図

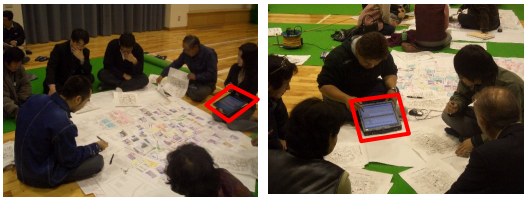

図 6.5-10 システム用いた議論の様子

(7)アンケートによるシステムの有用性と課題の検証

アンケート実施概要を**表 6.5-3**に，また，質問内容と集計結果を**表 6.5-4**に示す.

Q1 と 2 より，防災まちづくりの課題や対策の検討の際に優先度・重要度を参考にした話し合いは，参加者の共通認識づくり，合意形成，意思決定におおむね有効であることが分かった．システムによる結果の妥当性に関する質問 Q3 と 4 では，「思う」「あまり思わない」の回答がほとんどを占めていた.「あまり思わない」,「思わない」と答えた回答者の理由は，「自分の考えと違う」「決定の過程が分からない」「結果の表示が分かりにくい」といった

ものであった．この点については，今後さらに理由の解明などを進め，技術的改良や運用面での対応を検討すべきと考えられる．システムによる対策の例示の有効性に関する質問 Q5~7 では，「思う」「あまり思わない」に意見が分かれたが，「思う」の方が２～３倍程度

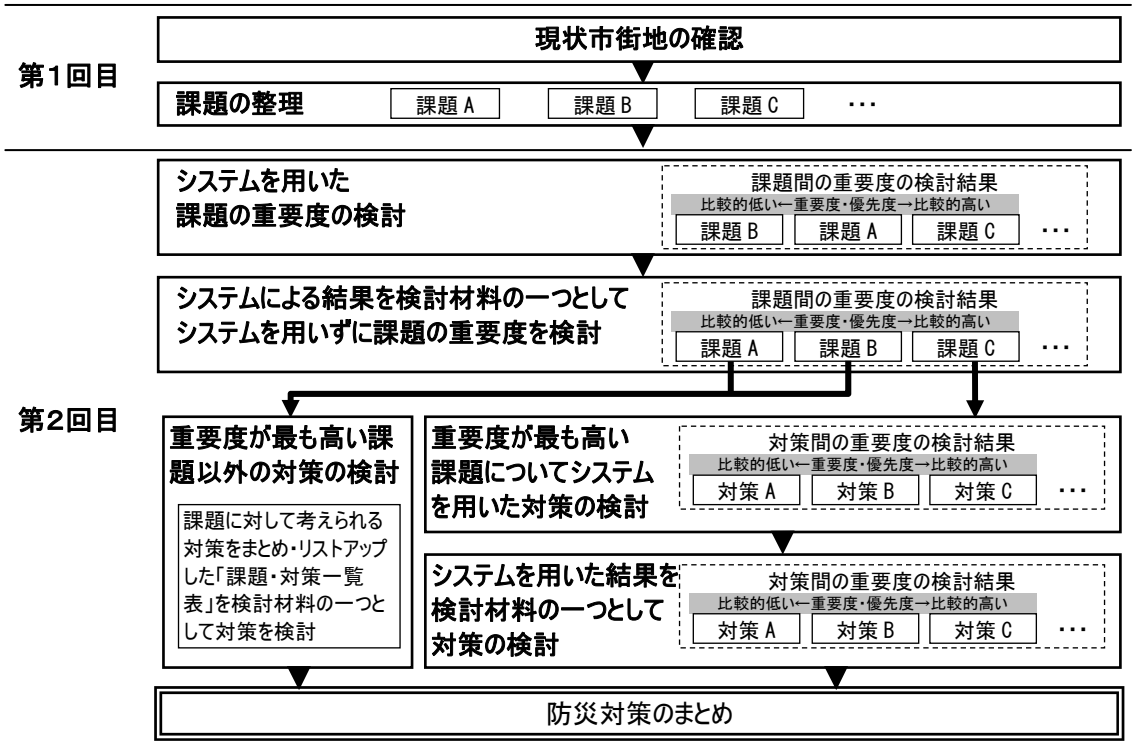

図 6.5-11 WS におけるシステムの具体的活用の概念図

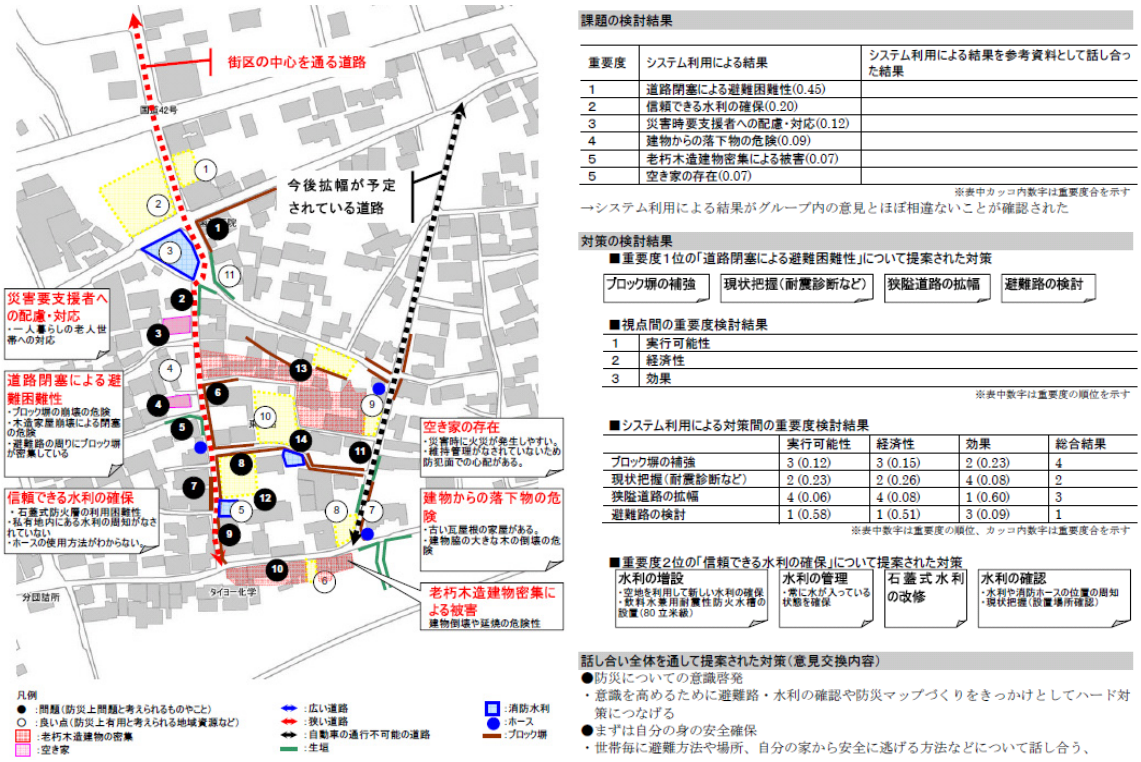

図 6.5-12 WS でまとめられた現状把握・課題整理図（左）と防災対策素案（右）の例

回答が多く，システムによる防災対策例示の有効性が窺えた．システム全体の評価に関する質問 Q8~10 では，システムは話し合いの活性化と意見集約，全体的な課題や対策の検討におおよそ有効であるということが明らかになった．一方，問 Q11~12 から，システムの操作性や表現など技術的課題があることが分かった．

表 6.5-3 アンケート概要

配布・回収日	WS2回目
回答者	WS 参加者（住民）
有効回答票数	13
回答者の性別	男性: 11， 女性: 2
回答者の年代	20 歳未満: 0，20 － 60 歳: 13，60 歳以上: 0
主たる質問内容	(1) 回答者の属性，(2) 重要度を参考に課題や対策を話し合うことの有用性，(3) システムによる結果の妥当性，(4) システムによる防災対策例示の有用性，(5) システム全体の評価，(6) システムの操作性や表現など技術的な部分に関する評価

表 6.5-4 システムの有用性に関するアンケート結果

	非常に思う	思う	あまり思わない	思わない
Q1: 課題や対策の優先度・重要度を参考に話し合うことは，みなさんの共通の考え方をつくるために役立ったと思いますか？	1(7.7)	9(69.2)	2(15.4)	1(7.7)
Q2: 課題や対策の優先度・重要度を参考に話し合うことは，みなさんの合意による意思決定に役立ったと思いますか？	1(7.7)	9(69.2)	3(23.1)	0(0.0)
Q3: システムに表示された「課題」の順番について納得できると思いますか？	1(7.7)	6(46.2)	6(46.2)	0(0.0)
Q4 システムに表示された「対策」の順番について納得できると思いますか？	1(7.7)	7(53.8)	4(30.8)	1(7.7)
Q5: システムによる対策の例示は，話し合いの活性化に役立ったと思いますか？	0(0.0)	8(61.5)	5(38.5)	0(0.0)
Q6: システムによる対策の例示は，対策検討を助けたと思いますか？	0(0.0)	10(76.9)	3(23.1)	0(0.0)
Q7: システムによる対策の例示は，新たな対策の発想を助けたと思いますか？	0(0.0)	8(61.5)	5(38.5)	0(0.0)
Q8: 話し合いの活性化のために，システムは役立ったと思いますか？	0(0.0)	12(92.3)	1(7.7)	0(0.0)
Q9: みなさんの意見をまとめるために，システムは役立ったと思いますか？	0(0.0)	11(84.6)	2(15.4)	0(0.0)
Q10: システムは，全体的に見て課題や対策の検討に有効であると思いましたか？	0(0.0)	12(92.3)	1(7.7)	0(0.0)
Q11: システムの操作は，見た限りで，自分でも出来そうだと思いますか？	0(0.0)	6(46.2)	4(30.8)	3(23.1)
Q12: システム全体の表現・見た目は，見やすく・分かりやすかったと思いますか？	0(0.0)	7(53.8)	6(46.2)	0(0.0)

※数字は反応数，カッコ内の数字は構成比

(8) システムの課題の整理

システムの課題を明らかにするため，WSのファシリテータを対象として，WS後に「システムの操作性や表示などシステムの技術的問題」と「システムの使い方など運用面での問題」の２つに関するヒアリング調査を行った．この結果を**表 6.5-5**に示す．

表 6.5-5 システムの課題に関するヒアリング結果

・課題・対策の比較対象の数が多すぎると作業が繁雑化し参加者に負担がかかる
・班員全員がシステムを参照しながら話し合うことができない．これにより全員の共通認識形成，合意形成を妨げる恐れがある．
・5段階の比較レベルの意味が不明瞭で，作業を煩雑化させていため，2～3レベル程度に変更するべき．
・課題・対策検討の前提条件設定が必要（所や場面，時間，主体によって検討内容が異なってしまう）
・班全体として，課題・対策の重要度のおおよその共通認識が確定している場合は，その共通認識を基に一対比較を簡略化できる仕組みの導入が望まれる．
・班内の話し合いの流れと一般的考え方を基に，課題・対策の一対比較を簡略化可能な仕組みの導入が望まれる．
・全体の重み付けである視点が非常に低いのにもかかわらず，各対策の視点重みづけ検討を行う必然性が問われる．全体の視点間の重み付け作業を省く，もしくは簡略化すべき．
・システムに表示される単語が一般住民には分かりにくい表現・内容であった．
・A・B 間の比較中に，A・C 間の比較にも対応可能な仕組みの導入が求められる．
・十分な議論のための時間不足の恐れがある．
・重要度を基に話し合う前提条件・必然性についての説明が必要
・システムの仕組みを分かりやすく説明する必要がある．

6.5.5 まとめ

上述の通り，本研究機関は，平成 18 年 11 月に豊橋市において実施された実証実験のため豊橋市，実証実験対象地区自治会との調整を行い，これにより豊橋市での実証実験において各機関が開発したシステムが稼働可能な環境を整備することができた．加えて，ワークショップ型防災活動支援システムのプロトタイプ開発とその予備実験を行い，システムの参加者の共通認識づくり，合意形成，意思決定支援に関する効果や，話し合いの活性化と意見集約，全体的な課題や対策の検討におおよそ有効であることが明らかになったが，一方で，技術的面や運用面に関する課題も明らかになった．

参考文献

1) 社団法人日本建築学会東海支部（2004），特色ある支部活動「歴史的木造密集市街地における住民参加型地震防災まちづくりの意識啓発活動成果報告書」
2) 岡山県建築指導課 HP：http://www.pref.okayama.jp
3) いいネット金沢 HP：http://www.city.kanazawa.ishikawa.jp
4) 箕面市都市整備部まちづくり推進課 HP：http://www2.city.minoh.osaka.jp
5) 埼玉県環境防災部消防防災課：防災まちづくり条例（仮称）意向把握調査報告書，2001.3
6) 木下栄蔵，「AHP の理論と実際」，日科技連出版社，1990
7) 大貝彰，郷内吉瑞：防災まちづくりワークショップのための防災対策立案支援システムの試験的開発，日本都市計画学会都市計画論文集，第 41-3 号，pp. 283-288，2006