

5.2 地域住民参加による情報収集技術の開発に関する研究（工学院大学）

5.2.1 研究の概要と目標

本研究では、ウェアラブルPCやGPSなどの各種IT機器やGISを活用し、地域の一般住民から防災専門家に至るまで、幅広いユーザーに対応できる柔軟性・汎用性のある防災情報収集システムを開発することを目的とする。本システムは、応急対応と住民の防災活動支援システムと連携し、各種防災情報の受け渡しを行う。各システムの概要は以下の通りである。平成17年度は、愛知県豊橋市での防災訓練（2005年11月20日）において、昨年度試作した各システム¹⁾の利活用実験を行い、システムの検証と改良を行うことを目標としている。

①専門家・市民ボランティアによる情報収集システムの開発

ウェアラブルPCやGPS、ジャイロ、簡易GIS、音声入力装置、デジタルカメラなど各種IT機器を活用し、市民ボランティアから消防庁や学会の防災専門家などのハイエンドユーザーにまで柔軟に対応可能で、被災地における各種情報を入力・転送し、共用可能となる効率的な防災情報収集システムを開発する。システムはオープンソースとし、6.4の防災活動支援システムからダウンロード可能とする。開発したシステムはテストサイトにて実験を行い、実用性の確認を行う。

②一般住民による情報収集システムの開発

地域住民が自ら被害情報を収集し、地域被災マップを作成できるシステム、またインターネットや携帯電話などを活用した簡易情報収集システムを開発する。開発したシステムはテストサイトにて実験を行い、実用性の確認を行う。

③遠距離情報入力システムの開発

①の情報収集システムと双眼鏡タイプのレーザー距離計を連動させ、火災などで近寄れない遠方の場所や、バイク・車・ヘリコプターなどの移動体から各種情報を入力・転送し、共用可能となる効率的な防災情報収集システムを開発する。

5.2.2 IT等を活用した防災情報収集システムの改良

(1) システム概要

IT等を活用した防災情報収集システムは、ノートパソコンなどの一般的なIT機器とGIS(地理情報システム)を活用し、自治体職員や防災専門家からボランティア、地域住民までが簡単に扱え、地域情報や防災情報などの情報登録や情報閲覧、情報管理が簡易にできる被害情報収集伝達システムの開発を行った。被害情報収集伝達システムの画面を図5.2-1に示す。

本システムは、工学院大学が開発した被害情報収集システム¹⁾と独立行政法人消防研究所が開発したPDA(Personal Digital Assistance)端末に用いた消防活動支援情報システム²⁾の2つの既存システムをベースに、新たな機能を組み入れた被害情報収集伝達システム³⁾を開発した。本システムは、2つの既存システムと同様にGISを用いて情報収集伝達を目的としたシステムであるが、幅広いユーザーに対応するためにイラスト型のGUI(Graphical User Interface)の装備、入力情報項目のカスタマイズ機能、様々な汎用地図への対応ができるシステムとしている。また、情報収集

を効率化させる拡張機能を設けており、GPS (Global Positioning System) を用いたマンナビゲーション機能などを設けている。

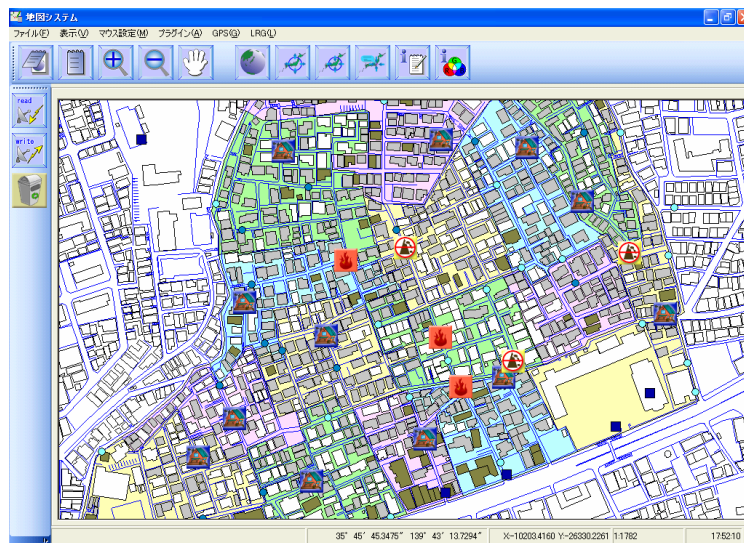


図 5.2-1 防災情報収集システムの画面

(2) システムの特徴

本システムの特徴は以下の通りである。

- ・ 災害時期に応じて、初動調査や建物全数調査などの調査項目の変更が可能である
- ・ 調査項目のカスタマイズ機能を設けてあり、追記、変更などを簡易に行うことが可能である
- ・ モバイル情報端末を用いることで災害現場における被害情報の収集が可能である
- ・ 被害の収集用途だけではなく、被害情報の集計用途として用いることも可能である
- ・ 地図と連動した GPS の利用が可能である
- ・ 市販地図もしくは無料地図のベクトルデータ、ラスターデータの利用が可能である
- ・ 特殊機器を用いることなく汎用パーソナルコンピュータで使用が可能である
- ・ ライセンスフリーとし、第三者が自由に配布することが可能である
- ・ GIS エンジン (ESRI 社の MapObjects LT 2.02) を導入し、レイヤー管理、オブジェクトの検索、距離計測、オブジェクトのラベル表示、主題図の作成などが可能
- ・ 商用目的以外での利用に限り、拡張機能の部分のプログラムソースコード及び DLL (Dynamic Link Library) を公開し、その他のソースコードは非公開である
- ・ 遠距離情報入力システムを用いることで、距離の離れた目標物の位置の特定が可能

(3) 昨年度の検証実験を踏まえた改良

昨年度は東京都北区において基本システムの検証実験を行い、システムの有用性を確認するとともに幾つかの課題を明らかにした。本年度は、その課題を踏まえ以下の点を改良した。

- ・ 収集した被害情報を、XML (eXtensible Markup Language) 形式で管理し、自治体などの他のシステムとの連携を可能にした

- ・ 被害状況を地図上にアイコン化し、被害状況を視覚的に簡便に判断できるようにした
- ・ デスクトップパソコン、ノートパソコン、タブレットパソコンなどの様々なパソコンに合わせた最適なフォームの形状及び最適な GUI の配置を可能にした
- ・ 被害情報の入力や地図操作などの操作パネルにイラスト型の GUI を用いて、パソコンを触ったことがある人なら誰でも直感で操作ができるようにした
- ・ ユーザが独自に拡張機能を追加できるようにした

5.2.3 専門家・市民ボランティアによる情報収集システムの検証実験

(1) 実験概要

本実験は、2005年11月21日の愛知県豊橋市の住民防災訓練と連携し、豊橋市山田町・山田石塚町及び飽海町・東田町西脇二区の2地区において、初動調査を想定した被害情報収集の実験及び複数調査員によるアドホック通信技術を用いた情報共有実験を行った。本実験の目的は、本実験の目的は、システムの有効性を検証すると共に、アドホック通信技術を用いた戦略的な被害情報収集方法の検討する。豊橋市山田町・山田石塚町及び飽海町・東田町西脇二区の実験地域を図5.2-2、図5.2-3に示す。本実験の概要を以下に示す。

場所：愛知県豊橋市山田町・山田石塚町、飽海町・東田町西脇二区

日時：2005年11月20日 9時～12時

参加機関：豊橋市，工学院大学，豊橋技術科学大学，独立行政法人消防研究所

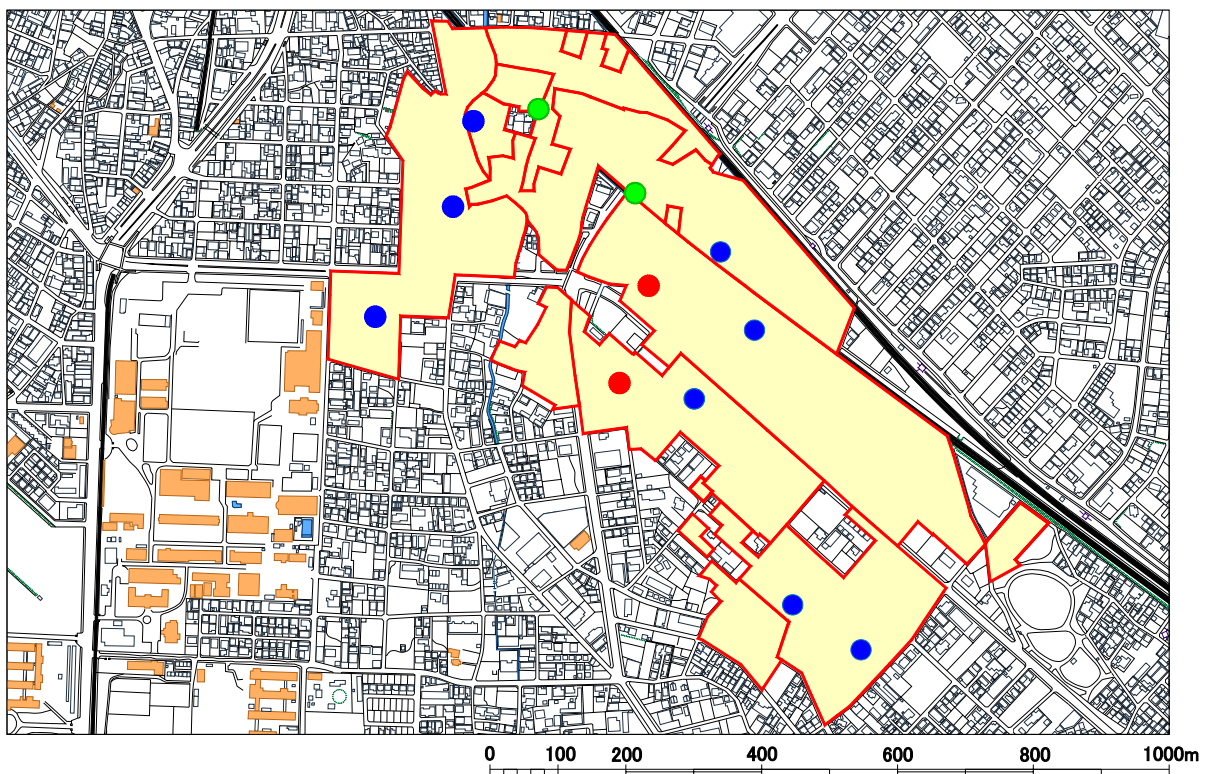


図 5.2-2 豊橋市山田町・山田石塚町の実験地域

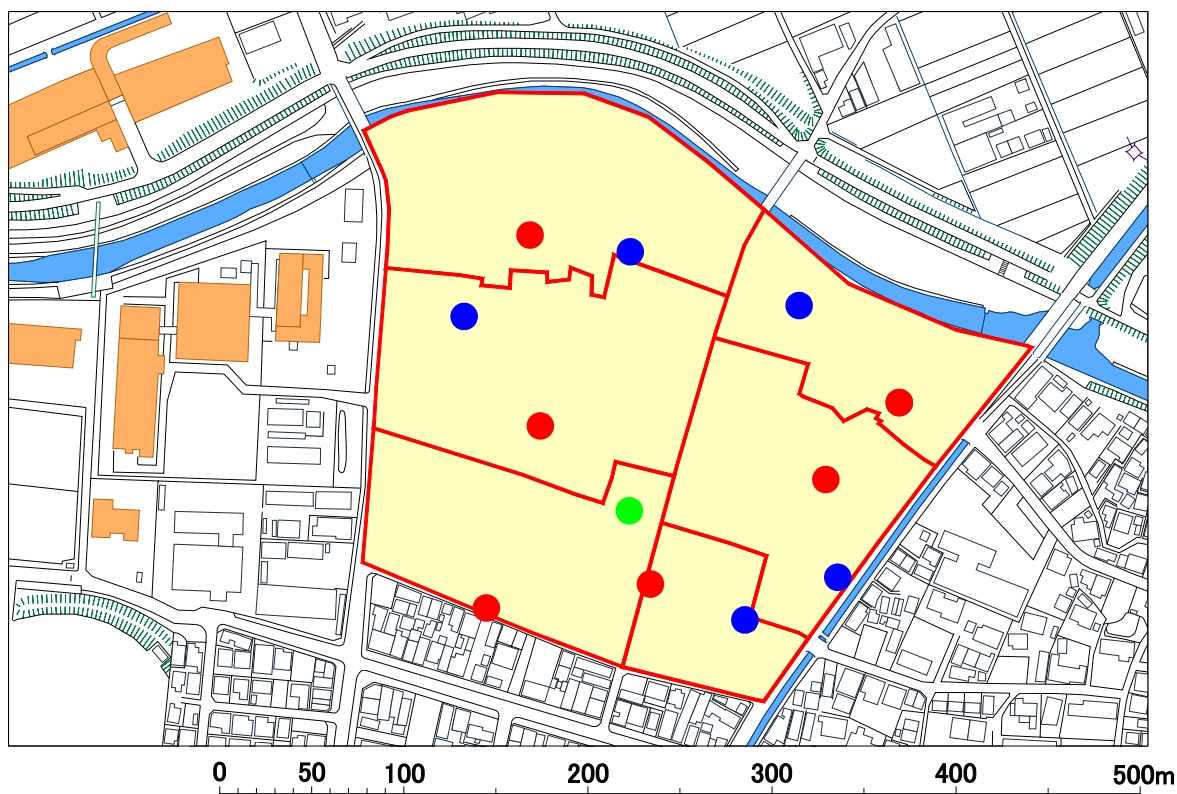


図 5.2-3 豊橋市飽海町・東田町西脇二区の実験地域

(2) 実験方法

本実験は、初動調査を想定した被害情報収集の実験と平行して、複数調査員によるアドホック通信技術を用いた情報共有実験を同時に行う。実験方法は、初動調査を想定した被害情報収集の実験として、調査地区内に複数調査員が入り、被害情報を探し出し、システムを用いて被害情報の収集することとし、そして、情報共有実験として、調査地区内にいる複数調査員がアドホック通信を用いて、他の調査員が収集した被害情報と共有しながら、調査を行うものとした。

収集する被害情報としては、被害情報が記載された看板とした。調査時間は、総合防災訓練が開始する 9 時を実験開始時間として 2 時間の調査時間とした。2 時間以内に調査地区内をすべて検索し終わった場合には、調査を完了したこととした。調査開始位置は、山田町・山田石塚町では栄小学校から、飽海町・東田町西脇二区では豊城市民館から調査を開始することとした。

調査員は、山田町・山田石塚町においてタブレット PC を 2 班 (A 班, B 班)、ウェアラブル PC を 1 班の計 3 班 (1 班 1 名)、飽海町・東田町西脇二区では、タブレット PC を 2 班 (A 班, B 班) の計 2 班 (1 班 1 名) とした。調査員は、工学院大学の学生及び豊橋技術科学大学の学生とし、パソコンのリテラシーは、文章作成、表計算ができる程度である。調査員は、あらかじめシステム説明及び操作を 15 分ほど行った。また、調査員は、調査地域を初見とした。

(3) 実験機材

表 5.2-1、表 5.2-2 に実験に使用した機材を示す。情報共有実験として、収集端末の情報共有

を効率化させるために中継端末を山田町・山田石塚町に4台、飽海町・東田町西脇二区では5台を用意した。また、情報集約端末としてそれぞれ1台を用意した。タブレットPCの収集端末の例を写真5.2-1に示す。

表 5.2-1 豊橋市山田町・山田石塚町における実験機材と実証実験の関係

端末	調査班	種別	機種
1	タブレット A 班	タブレット PC	Fujitsu FMV-STYLISTIC TB11/R
2	タブレット B 班	タブレット PC	Fujitsu FMV-STYLISTIC TB12/R
3	ウェアラブル	ノート PC+HMD	Panasonic Let'snote CF-R2BW1AXR MicroOptical SV-6(HMD)
4	中継端末	タブレット PC+RFID	IBM X41-Tablet
5	中継端末	タブレット PC	Sony Vaio TypeU
6	中継端末	ノート PC	Panasonic Let'snote CF-R1
7	中継端末	ノート PC	IBM ThinkPad T42 2373-3WJ
8	集約端末	ノート PC	IBM ThinkPad T41 2373-3PJ

表 5.2-2 豊橋市飽海町・東田町西脇二区における実験機材と調査員

端末	調査班	種別	機種
1	タブレット A 班	タブレット PC	Fujitsu FMV-STYLISTIC TB11/R
2	タブレット B 班	タブレット PC	Fujitsu FMV-STYLISTIC TB12/R
3	中継端末	ノート PC+HMD	Panasonic Let'snote CF-R2BW1AXR 島津製作所 DataGrass2/A(HMD)
4	中継端末	タブレット PC+RFID	Panasonic TOUGHBOOK CF-18FW1AXS
5	中継端末	タブレット PC	Sony Vaio U101
6	中継端末	ノート PC	IBM ThinkPad T42 2373-3WJ
7	中継端末	ノート PC	IBM X30
8	集約端末	ノート PC	IBM ThinkPad T42



写真 5.2-1 タブレット PC の収集端末（実験端末：左，調査員：右）

(4) 被害情報となる看板

被害情報の看板は、火災被害、建物被害、道路閉塞とし、B2サイズの厚紙を3面で構成するものとした。被害情報看板の例を図5.2-4に示す。火災被害及び建物被害の看板に関しては、電柱に設置し、道路閉塞に関しては、道路上に学生が看板を持つこととした。火災被害の被害看板は、

消火器の本数、バケツの個数が記載してあるが、これは同時に行われた地域住民の防災訓練の発災対応型訓練で使用するもので本実験には関係していない。道路閉塞に関しては、収集する調査員は道路を迂回することとした。看板設置の状況を写真 5.2-2 に示す。

各実験地域における看板の設置数を表 5.2-3 に示す。看板の配置数は、町内の面積に比例した数とし、火災被害などの各看板の個数は、住民の防災訓練の内容に合わせた個数とした。看板の設置場所は、事前に路上調査を実施し、被害看板の配置が可能な電柱を調査し、地域に均等に配置されるように看板を配置した。各地域の看板配置場所は図 5.2-2、図 5.2-3 の通りである。

表 5.2-3 各実験地域における看板の設置数

		火災被害	建物被害	道路閉塞
愛知県豊橋市	山田町・山田石塚町	2	8	2
	飽海町・東田町西脇二区	6	5	1



図 5.2-4 被害情報看板（左：火災，中央：建物被害，右：道路閉塞）



写真 5.2-2 看板設置の状況（右：火災を想定した看板，左：道路閉塞の様子）

(5) 実験結果

山田町・山田石塚町の実験結果を表 5.2-4 に示す。山田町・山田石塚町の実験では、調査時間内に 12 箇所のすべての被害看板を収集することができた。しかし、タブレット PC の B 班とウェアラブル PC 班で同一箇所の火災被害、建物被害を調査し、重複調査が 2 箇所あった。この原因は、情報共有が行われないまま別の調査班が調査したためだと考えられる。タブレット PC の B 班では

9時50分前後に火災被害と建物被害の2箇所の調査をし、その10分後にウェアラブルPC班がその2箇所を調査した。その10分間の間に建物の影響等で情報の通信ができず、情報共有ができなかったことが原因と考えられる。

調査時間に関しては、3班ともに70分であった。山田町・山田石塚町の調査地域を一人で調査する場合には、事前調査から200分程度の時間を必要とするが、今回の実験では、3班の合計で210分の調査時間となり、一人で調査するより10分ほど多くの時間がかかった。しかし、この調査時間は、調査開始場所である栄小学校から山田町・山田石塚町の調査地域までの往復20分の移動時間を含めた調査時間のため、移動時間を差し引くと、一人で調査する場合は180分、情報共有を行った場合は150分となり、本システムの情報共有で行った調査の方が30分短く調査ができたことがわかる。

端末間の被害情報の送受信記録を表5.2-5、被害情報の送受信場所を図5.2-5に示す。調査中に端末間で情報共有が行われた被害情報の送受信数は、タブレットPCのA班で送信した被害情報が6、受信した被害情報が8、タブレットPCのB班では送信が10、受信が6、ウェアラブルPC班では送信が4、受信が6であった。これらの被害情報の送受信は、一回の通信で平均2~3つの被害情報が送受信され、全体で十数回の端末間の通信が行われた。また、端末間同士の通信が確立した距離は、最も長いものでタブレットPCのA班とウェアラブルPC班の300m(図5.2-5の通信①)で、次いで、タブレットPCのB班とウェアラブルPC班の110m(図5.2-5の通信②)、タブレットPCのA班とウェアラブルPC班の100m(図5.2-5の通信③)であった。それ以外に関しては、通信距離が50m未滿で通信が行われた。このような通信距離の違いは、建物等の障害物による電波の遮蔽や高架線や線路などの電磁波による影響や家庭内にある無線LANの電波干渉などが影響しているためである。今回の実験では、最も長い通信距離が取れた要因としては、広い幹線道路で遮蔽物がなかったためである。

飽海町・東田町西脇二区の実験結果を表5.2-6に示す。飽海町・東田町西脇二区に関しては、情報共有の意図が伝わっておらず、調査員同士の連携が実施されなかったが、被害情報の伝達は両端末で行われた。これらの結果から各班で収集した被害情報は、その他の端末に被害情報が伝達され、情報共有がされていることがわかり、市街地においても情報共有できることがわかった。

表 5.2-4 山田町・山田石塚町の実験結果

	火災被害	建物被害	道路閉塞	調査時間
タブレットPC(A班)		3	1	70分
タブレットPC(B班)	2(重複調査:1)	3(重複調査:1)	1	70分
ウェアラブルPC	1(重複調査:1)	3(重複調査:1)	0	70分
合計	2/2	8/8	2/2	

表 5.2-5 山田町・山田石塚町の実験における端末ごとの被害情報の送受信記録

送信 \ 受信	タブレットPC (A班)	タブレットPC (B班)	ウェアラブルPC	送信数の合計
タブレットPC (A班)		4	2	6
タブレットPC (B班)	6		4	10
ウェアラブルPC	2	2		4
受信数の合計	8	6	6	

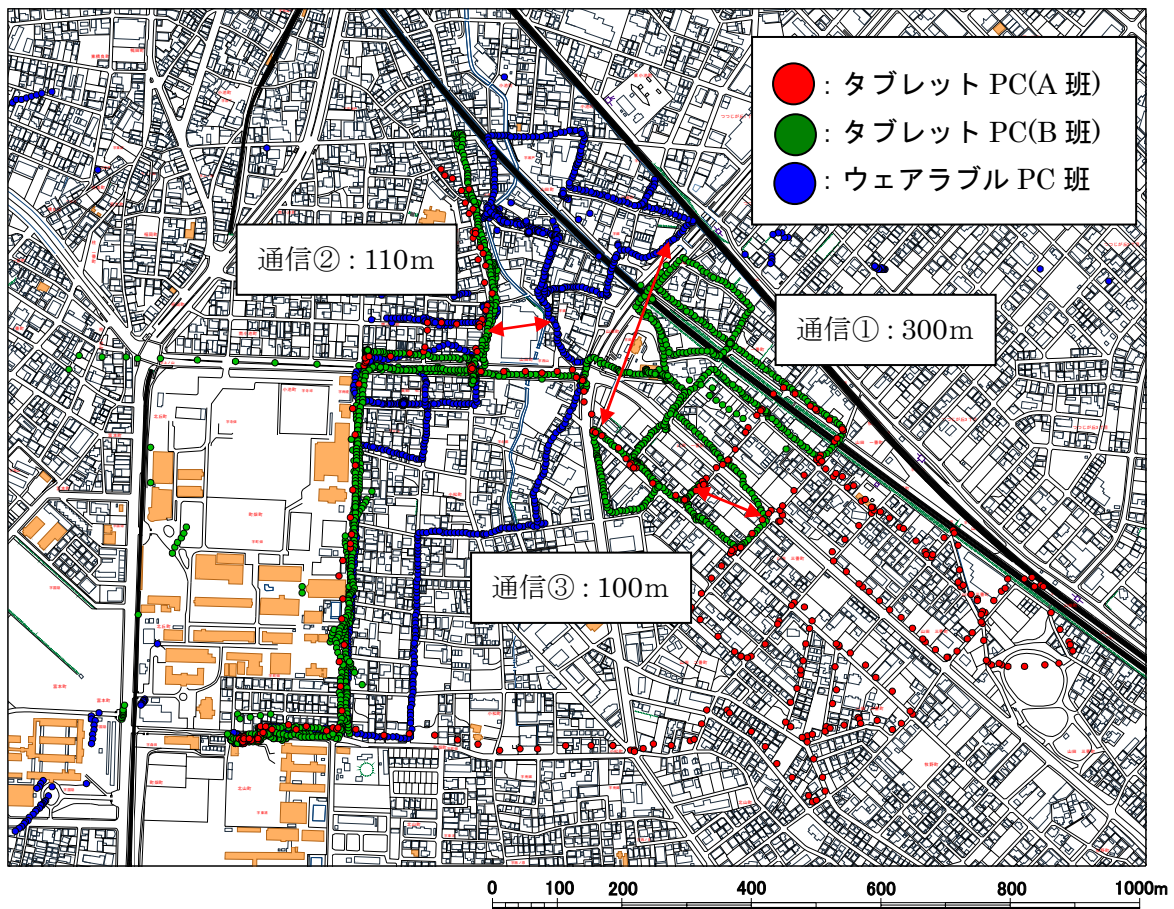


図 5.2-5 山田町・山田石塚町の実験結果（調査軌跡と情報共有ポイント）

表 5.2-6 飽海町・東田町西脇二区の実験結果

	火災被害	建物被害	道路閉塞	調査時間
タブレット PC(A 班)	3 (重複調査: 2)	0	1 (重複調査: 1)	60 分
タブレット PC(B 班)	3 (重複調査: 2)	4	1 (重複調査: 1)	60 分
合計	4/6	4/5	1/1	

5.2.4 遠距離情報入力システムの検証実験

(1) 実験概要及び目的

実験遠距離情報入力システムの実証実験は、上述で示した専門家・市民ボランティアによる情報収集システムの実証実験と平行して豊橋市役所 13 階展望室から遠距離情報入力システムの実証実験を行った。実験目的は、高所から建物や橋などの目標物の位置が正確に地図上に反映されるかを検証し、本システムの有用性の確認を行った。

(2) 実験概要および実験方法

実験方法は、本システムと接続されたレーザ距離計を用いて、目標物の位置を測定し、その目

標物の位置が本システムの地図上に反映されるかの確認を行う。また、被害調査を模擬して、本システムの地図上に反映された目標物に対して、目標物の用途種別（建物、橋梁、道路など）や被害程度などの情報の付加を行うまでを実験とした。

実験は、豊橋市役所 13 階の展望室から、飽海町・東田町西脇二区、山田町・山田石塚町の両地区の防災訓練の開始時刻に合わせて、午前 9 時から収集実験を開始した。調査時間は、1 時間程度とした。調査対象とした目標物は、調査員が市街地に点在する建物や橋梁、高層マンション、公共施設等をランダムに選択し、それを目標物とした。調査員は、1 名とし、レーザ距離計とシステムの操作を一人で行った。遠距離情報入力システムの機材を写真 5.2-3 に、豊橋市役所 13 階の展望室から見た風景を写真 5.2-4 に示す。

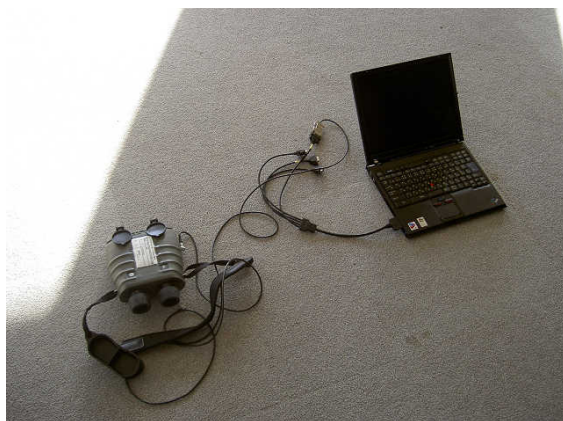


写真 5.2-3 中遠距離被害情報収集用の機材 写真 5.2-4 豊橋市役所 13 階の展望室からの風景

(3) 実験結果

被害収集の実験結果として、調査時間内に 19 箇所の目標物の調査が可能であった。1 つの目標物に対して入力に要する時間は、約 2~3 分程度であった。調査された目標物の距離としては、最長距離で市役所から 2km 離れた建物であり、最短距離では市役所に併設されている NHK 文化センターの 30m であった。

調査した目標物の中で調査対象物が特定されている 13 箇所に関して計測精度を検証した。結果を図 5.2-6 に、実験の様子を写真 5.2-5 に示す。正確に目標物の位置を計測できたのは 13 箇所中 9 箇所であった。目標物の計測誤差が生じたのは 4 箇所あり、計測誤差が最大のもは目標物から 500m 離れた。図中の Case1 は、市役所の展望室の東側の窓から計測して誤差が生じた 2 箇所 (2 箇所中 2 箇所)、Case2 は、南側の窓から計測して誤差が生じた 2 箇所 (11 箇所中 2 箇所) である。Case1 は、2 箇所とも距離としては正確であったが、北から南に向かって両方とも 35 度程度のずれが生じた。また、Case2 でも同様に、2 箇所とも距離は正確であったが、東から西に向かって 7 度のずれが生じた。この原因としては、レーザ距離計内部の方位角と仰角を計測するジャイロが、建物内の磁場の影響で誤差が生じたものだと考えられる。東側の窓の計測では、写真 5.2-5 に示すように防火シャッター用のガイドレールの金具があり、この金具により磁場が乱れ、ジャイロに影響したと思われる。南側の窓で計測した Case2 に関しては、正確に計測できた場所から少し

移動した後に、誤差が生じていることから何らかの影響で磁場の乱れ、それがジャイロに影響したものだと考えられる。

本実験結果から、磁場による測定誤差があったものの、磁場の影響が無いところでは、目標物の位置が正確に地図上に反映されることがわかった。また、磁場の影響がある場所では、システム上で角度補正機能を設けることで、測定誤差を回避できることがわかった。このことより、火災や建物被害、橋梁被害、道路被害をビルなどの高所から即座に被害位置を特定することが可能になり、調査時間の大幅な削減、それに伴う緊急対応の迅速化、調査員の2次災害の危険防止ができることがわかった。



写真 5.2-5 東側の窓からの調査様子（左：調査の様子、右：被害内容の入力の様子）

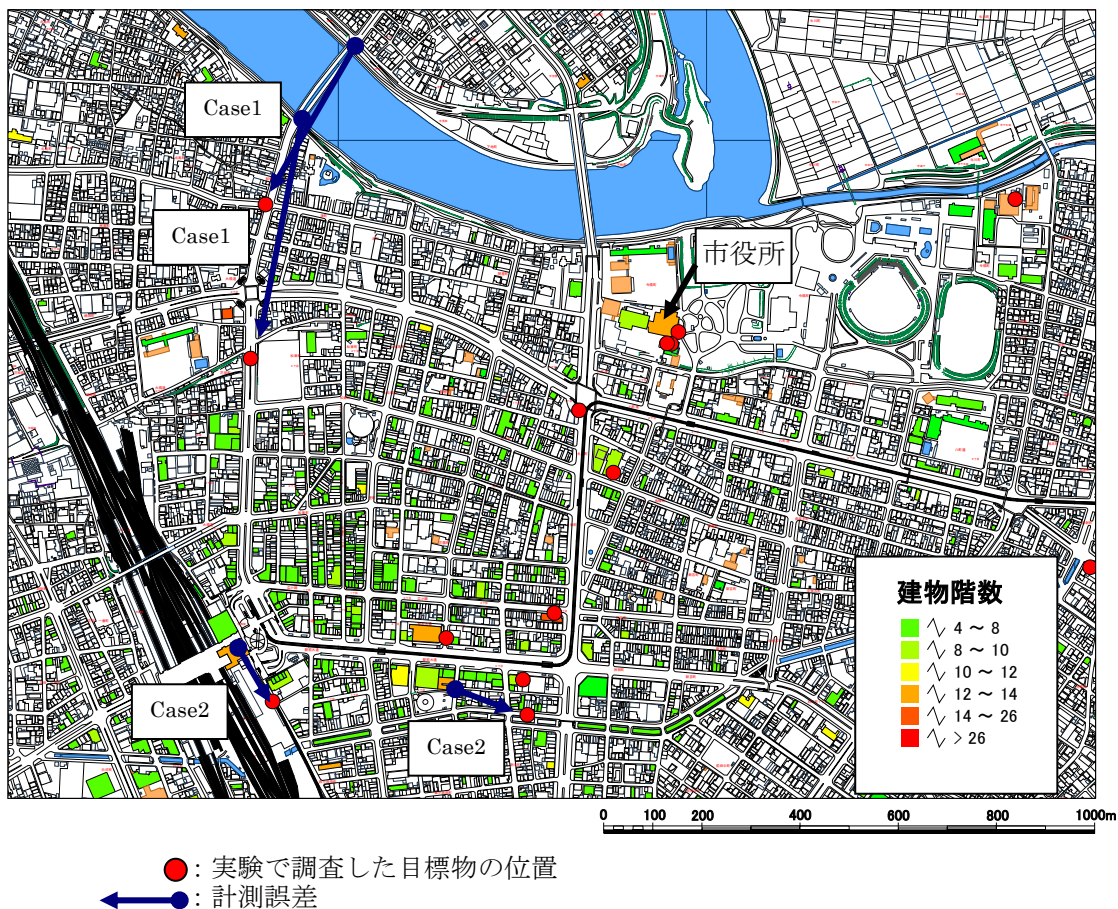


図 5.2-6 中遠距離被害情報収集の実験結果

5.2.5 一般住民による情報収集システムの検証実験

昨年度は、東京都北区において地域住民が自ら被害情報を収集し、地域被災マップを作成できるシステムの検証実験を行った⁴⁾。本年度は、2005年11月20日(日)に豊橋市飽海町・東田町西脇二区および山田町・山田石塚町(5.2.3参照)において、組や部といった日常的な町会活動単位を基本とした被害情報収集の実験を行い、その実用性を検証した⁵⁾。なお実験に用いた看板(建物被害、火災被害、道路閉塞)と設置場所は5.2.2の情報収集端末の実験で使用したのと同じである(図5.2-2~4参照)。また火災被害の看板を発見した場合には地域内で住民が協力しながら発災対応型の初期消火訓練も行った。その他にも避難所で安否情報収集訓練や総合防災訓練、炊き出し訓練等も実施した。以下に、飽海町・東田町西脇二区と山田町・山田石塚町で行った実験結果を報告する。

(1) 豊橋市飽海町・東田町西脇二区における実験

a) 実験概要

飽海町・東田町西脇二区の住民防災訓練には住民40名が参加した。9時に地震が発生したという想定で訓練がはじまり、避難所待機の8名(総代2名と町会役員6名)を除く、32名の住民が自宅をでて、被害情報の収集を開始する。実験は、日常的な町会活動の「組」を単位として組内で協力して被害情報の収集を行う予定であった。しかし、実験地域の住民はこうした実践的な訓練が未経験であったことから、両地域の総代と調整の上、飽海町内にある12の組と東田町西脇二区内にある10の組をそれぞれ3つのグループにまとめ(図5.2-7)、実際の地震時を想定してグループ内の住民が協力しながら記憶のみで被害情報の収集を行うこととした。なお被害情報は電柱又は道路上に設置した看板(図5.2-3、図5.2-4参照)とし、建物被害は被害情報のある場所と看板に記載されている要救助者の有無(要救助者有、要救助者無)、火災被害は被害情報のある場所と発災対応型初期消火訓練の結果(消火済、未消火)、道路閉塞は被害情報のある道路、を記憶してもらった。また火災被害の看板を発見した場合には発災対応型の初期消火訓練も行った。

グループ内の被害情報の収集および発災対応の初期消火訓練が終了したことを確認した後、住民は第一指定避難所である豊城地区市民館へ避難し、町会役員6名(飽海町3名、東田町西脇二区3名)の支援のもとでグループごとに被災マップを作成していく。あわせて安否確認名簿も作成する。作成し終わったら、上記町会役員が被災マップと安否確認名簿を各町会の総代へ提出し、グループ内の被災状況と安否状況を報告する。それらを基に、総代は町会ごとに1つの地域被災マップにとりまとめるとともに被災情報・安否確認情報を表形式で集約する(表5.2-7)。なお被災マップにはゼンリンのZ-map Town IIを印刷したものをを用いた(A3サイズ)。

b) 実験結果

結果として、地域被災マップの作成ならびに地域の被災情報と安否確認情報の集約は、9時の訓練開始から飽海町は28分、東田町西脇二区は38分で終了し、被害情報は12箇所(建物被害5箇所、火災被害6箇所、道路閉塞1箇所)全てが正確に報告されていた(図5.2-8、表5.2-8、写真5.2-6)。また被害情報看板に記載されていた被害の付帯情報(要救助者の有無や発災対応型初

期消火訓練の結果)も正確であった。

発災対応型の初期消火訓練は、グループ内の住民で協力しながら火災看板に記載されている「消火に必要なバケツの数と消火器の数」を10分以内に看板の前に集め初期消火訓練を行うというものである(写真5.2-7)。消火器は街頭に設置されているものとし、またバケツは現場周辺の住民から借りるか、又は簡易貯水槽に設置しているものを利用し、水を入れて持ってくる。結果として、全ての発災対応訓練の場所で看板発見から10分以内に消火に必要なバケツと消火器を収集でき、初期消火が全て成功した(図5.2-9)。

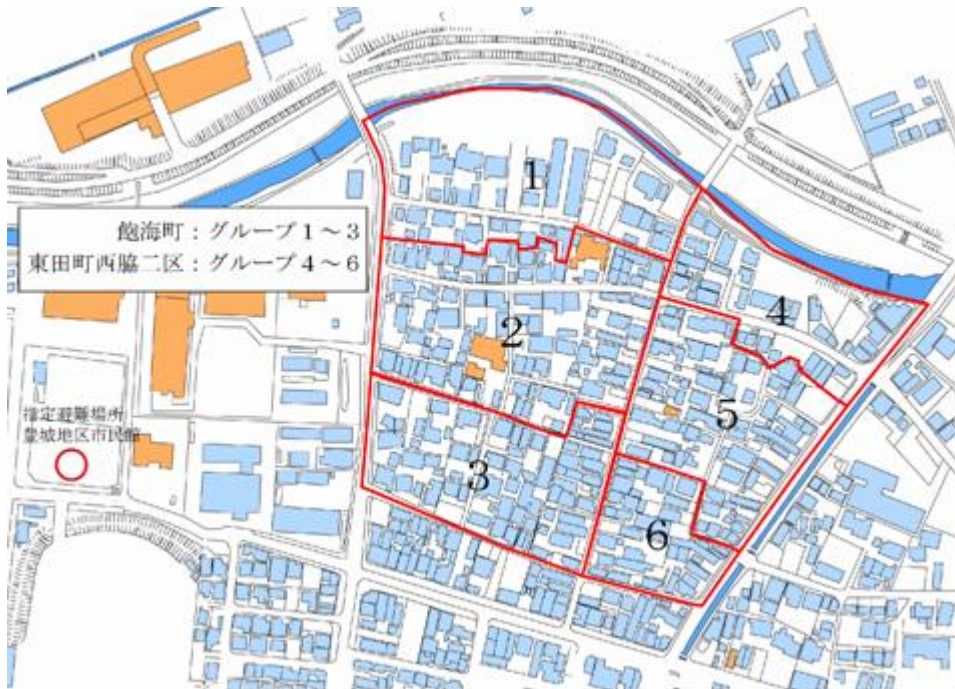


図 5.2-7 組をベースに作成したグループ(飽海町・東田町西脇二区)

表 5.2-7 地域の被災情報と安否確認情報の集約シート

飽海町の被災状況・避難状況

記入者名(総代): _____

記入日時: _____月 _____日 _____時 _____分

グループ	建物被害			火災被害			道路被害 被害数	避難者			グループリーダー
	被害数	要救助者		被害数	初期消火			男	女	計	
		有	無		済	未					
1											
2											
3											
総計											

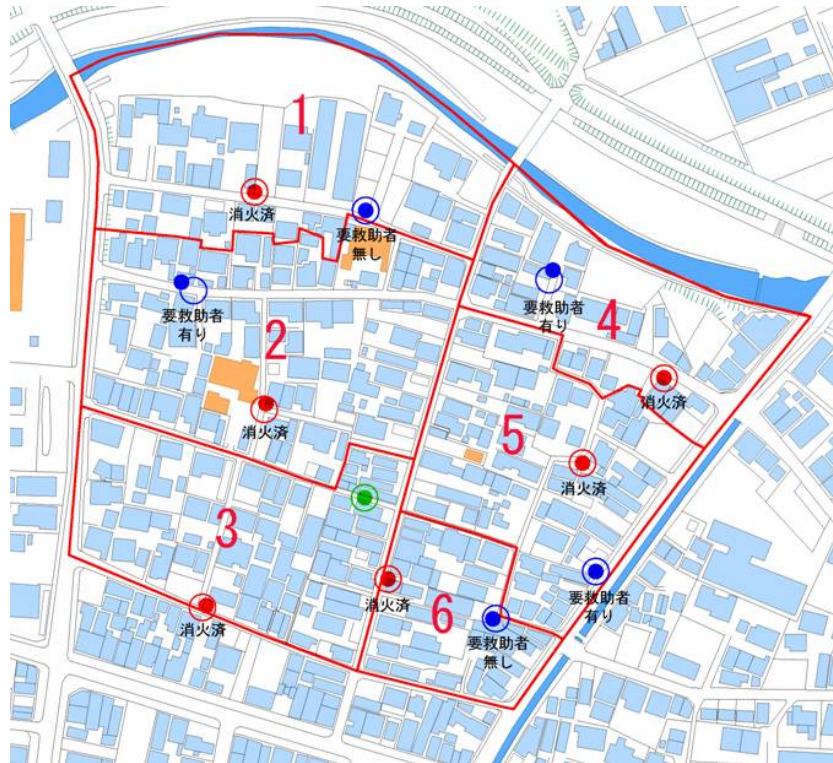


図 5.2-8 被害情報収集実験の結果（飽海町・東田町西脇二区）

表 5.2-8 地域の被災情報と安否確認情報の集約結果（飽海町・東田町西脇二区）

グループ	建物被害			火災被害			道路被害 被害数	避難者		
	被害数	要救助者有	要救助者無	被害数	消火済	未消火		男	女	計
1	1	0	1	1	1	0	0	1	6	7
2	1	1	0	1	1	0	0	3	6	9
3	0	0	0	1	1	0	1	6	3	9
4	1	1	0	1	1	0	0	2	2	4
5	1	1	0	1	1	0	0	4	1	5
6	1	0	1	1	1	0	0	2	4	6
計	5	3	2	6	6	0	1	18	22	40



写真 5.2-6 被害情報収集実験の様子（豊城地区市民館）
（左：グループごとの被災マップ作成の様子，右：総代による被災情報等の集約の様子）



写真 5. 2-7 発災対応型初期消火模擬訓練の様子（飽海町・東田町西脇二区）

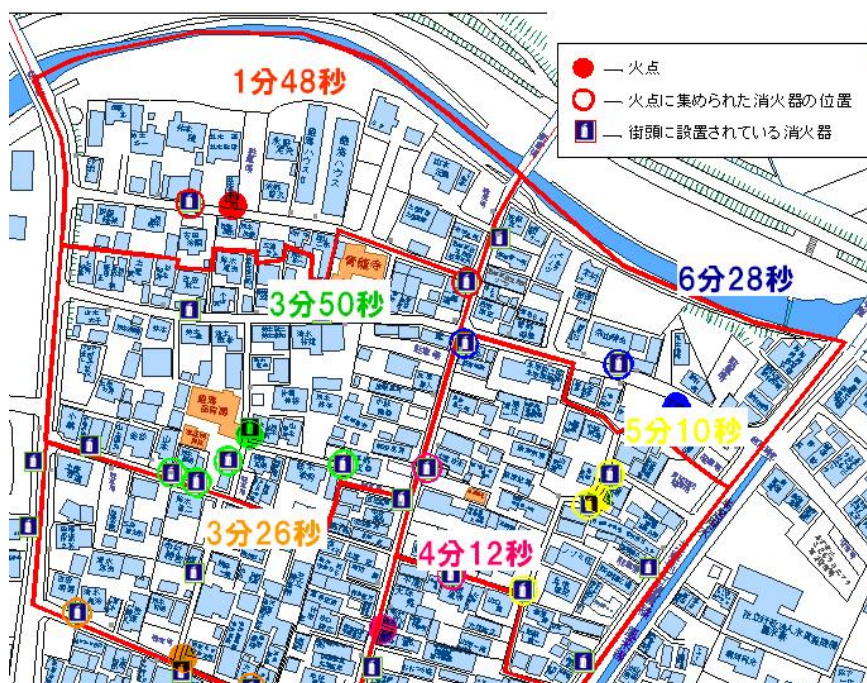


図 5. 2-9 発災対応型初期消火模擬訓練の結果（飽海町・東田町西脇二区）

(2) 豊橋市山田町・山田石塚町における実験

a) 実験概要

飽海町・東田町西脇二区と同様、今回のような訓練が未経験であったことから、両地域の総代と調整の上、日常的な町会活動の「組」をベースに山田町内にある 36 の組と山田石塚町内にある 27 の組をそれぞれ 3 つのグループにまとめた（図 5. 2-10）。また山田町・山田石塚町については参加者が極めて多いため、実験では組長から選出したグループリーダー 6 名が被害情報収集を行うこととした。

山田町・山田石塚町の住民防災訓練には住民 165 名が参加した。9 時に地震が発生したという想定で訓練がはじまり、住民は自宅から第一指定避難所である栄小学校へ避難を開始する。一方、

グループリーダーは自宅をでて記憶のみで自分のグループ内の被害情報収集をはじめ。なお実験に用いた被害情報看板や被害情報の収集内容等は飽海町・東田町西脇二区と同様である（図 5.2-2，図 5.2-4 参照）。また火災被害の看板を発見した場合にはグループリーダーが中心となって住民に呼びかけ，みんなで協力して発災対応の初期消火訓練を行った。

グループリーダーはグループ内の被害情報の収集および発災対応の初期消火訓練が終了したことを確認した後，第一指定避難所の栄小学校へ避難する。小学校内には山田町と山田石塚町の 2 つの災害対策本部が設置され，グループリーダーは自分の町内の本部で町会役員（山田町 1 名，山田石塚町 1 名）の支援のもとで記憶を基に被災マップを作成していく。一方，住民は栄小学校へ避難後，自分の町内の本部で安否確認名簿を作成する。名簿作成には別の町会役員（山田町 1 名，山田石塚町 1 名）が立ち会い，名簿作成を支援した。こうして作成された被災マップと安否確認名簿を基に，両町会の総代および上記の町会役員が飽海町・東田町西脇二区と同じシートを用いてそれぞれの町会の被災情報と安否確認情報を表形式で集約する。なお被災マップにはゼンリンの Z-map Town II を印刷したものを用いた（A0 サイズ）。

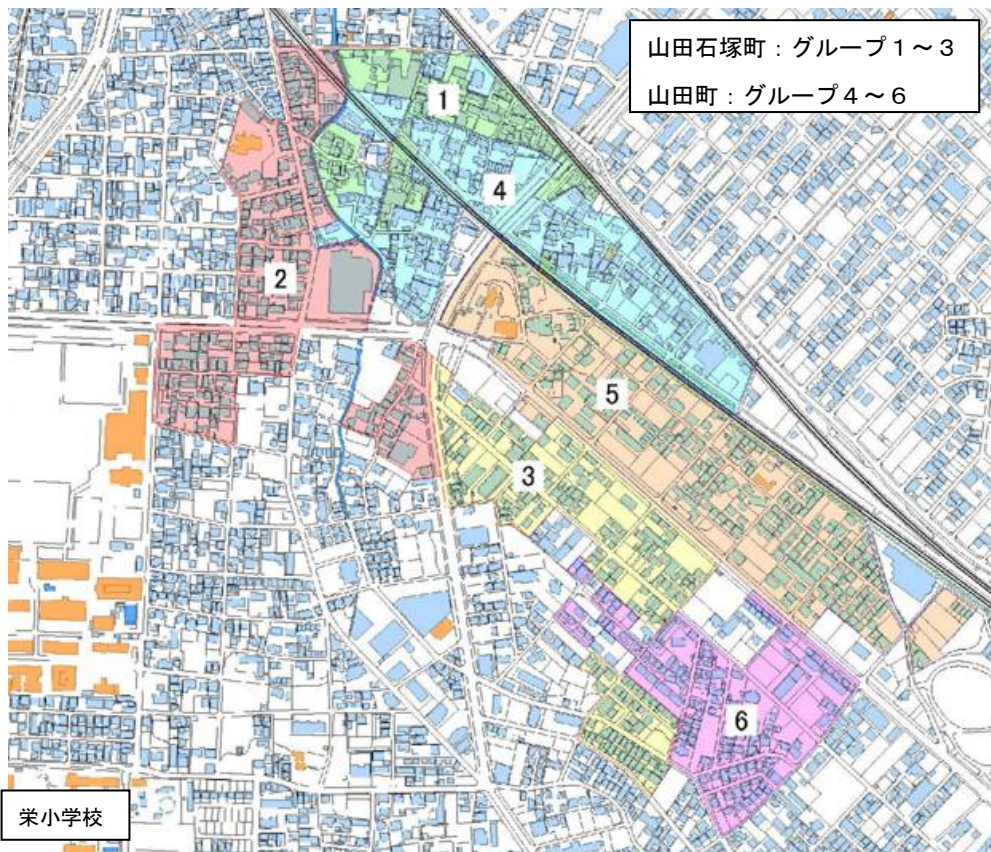


図 5.2-10 組をベースに作成したグループ（山田町・山田石塚町）

b) 実験結果

結果として，地域被災マップ作成ならびに地域の被災情報と安否確認情報の集計は，9 時の訓練開始から山田町は 40 分，山田石塚町は 31 分で終了し，被害情報は 12 箇所中（建物被害 8 箇所，火災被害 2 箇所，道路閉塞 2 箇所）11 箇所が正確に報告され，被害情報看板に記載されていた被

害の付帯情報も正確であった（図 5.2-11、写真 5.2-8、表 5.2-9）。しかし、その中には建物被害を道路閉塞と勘違いして報告されたものが 1 箇所あった。また火災被害に関しては、グループリーダーからではなく、住民から報告されたものも 1 箇所あった。これらは、看板に掲載した、建物被害と道路閉塞の写真の判別がつきにくかったこと、またグループリーダーが訓練内容を理解しておらず、調査活動を行わないで参加したこと、が主な要因である。実際の地震災害時にこうした事態が起こるとは考え難く、また地域住民は地元の地理を把握しているため、実際の地震災害時には大きな情報収集ミスの可能性は小さいと考えている。

また、飽海町・東田町西脇二区と同様な方法で発災対応の初期消火訓練を 2 箇所で行った。結果として、1 箇所では多少時間がかかったものの、2 箇所とも 10 分以内に消火に必要なバケツと消火器を収集でき、初期消火は成功した（写真 5.2-9、図 5.2-12）。

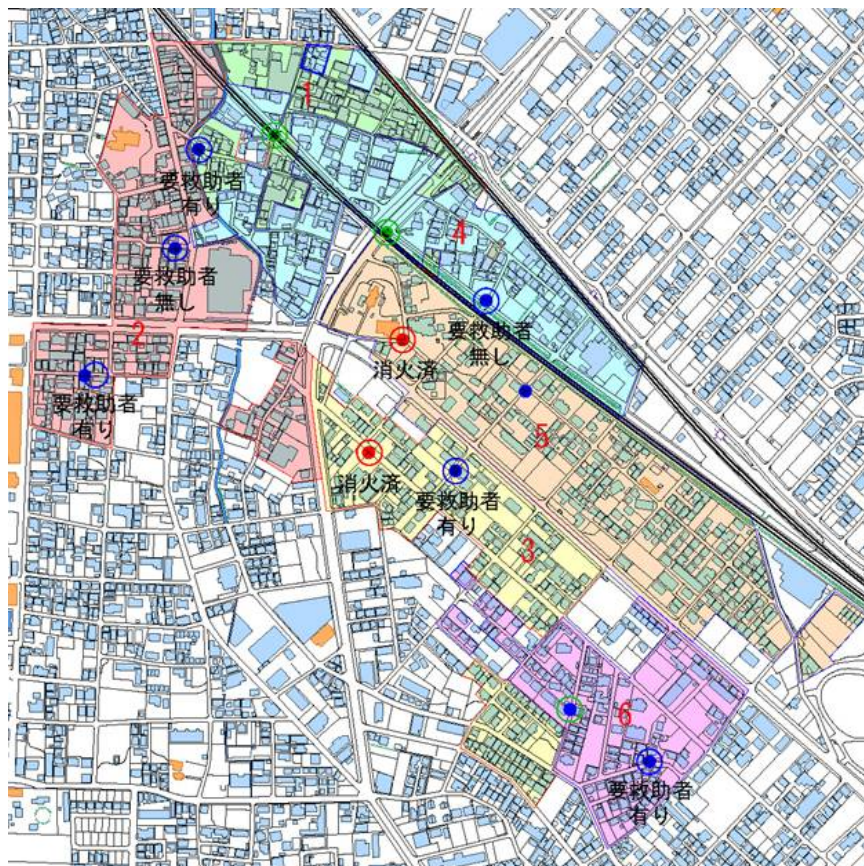


図 5.2-11 被害情報収集実験の結果（山田町・山田石塚町）

表 5.2-9 地域の被災情報と安否確認情報の集約結果（山田町・山田石塚町）

グループ	建物被害			火災被害			道路被害 被害数	避難者		計
	被害数	要救助有	要救助者無	被害数	消火済	未消火		男	女	
1	1	1	0	0			1	6	5	11
2	2	1	1	0			0	17	15	32
3	1	1	0	1	1	0	0	10	24	34
4	1	0	1	0			1	14	11	25
5	0	0	0	0			0	14	22	36
6	1	1	0	0			1	20	7	27
計	6	4	2	1	1	0	3	81	84	165

注：グループ 5 の火災被害は住民からの報告、グループ 6 は建物被害を道路被害と勘違いして報告



写真 5.2-8 被災マップ作成の様子（山田町・山田石塚町）



写真 5.2-9 発災対応型初期消火模擬訓練の様子（山田町・山田石塚町）

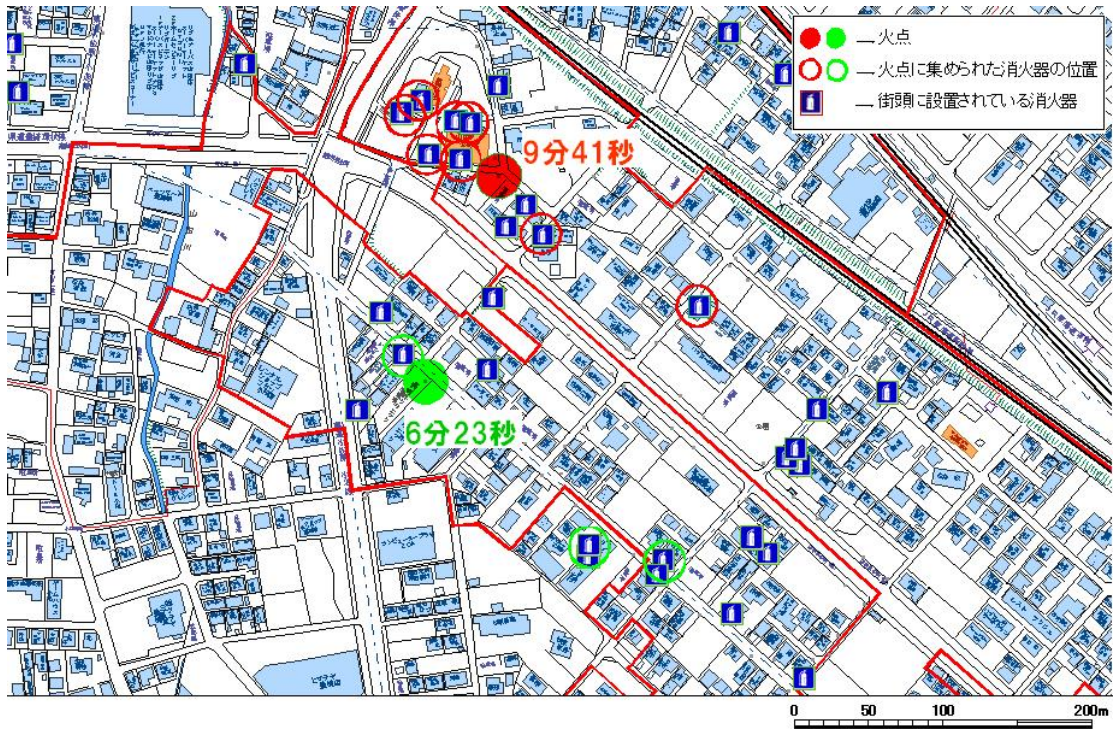


図 5.2-12 発災対応型初期消火模擬訓練の結果（山田町・山田石塚町）

5.2.6 結論及び今後の課題

(1) 専門家・市民ボランティアによる情報収集システムの検証実験

豊橋市山田町・山田石塚町及び飽海町・東田町西脇二区の2地区において、初動調査を想定した被害情報収集の実験及び複数調査員によるアドホック通信技術を用いた情報共有実験を行った。結果として、被害情報収集伝達システムを用いたフィールド上での被害情報収集に関して、システムの有用性を確認し、さらにアドホック通信を用いた情報共有を行うことで、収集時間が短縮され、戦略的に被害情報収集を行うことができることが明らかとなった。平成18年度は、実証実験を上記と同じ地域において、情報共有プラットフォームからの被害情報の送受信による情報連携を考慮した実証実験を行い、被害情報の収集支援に有効活用できるかを検証していく。

(2) 遠距離情報入力システムの検証実験

遠距離情報入力システムの実証実験は、上述で示した専門家・市民ボランティアによる情報収集システムの実証実験と平行して豊橋市役所13階展望室から遠距離情報入力システムの実証実験を行った。結果として、磁場の影響による測定誤差が生じたが、磁場の影響が無いところでは、目標物の位置が正確に地図上に反映されることを確認した。また、磁場の影響がある場所では、システム上で角度補正機能を設けることで測定誤差を回避できることを確認した。平成18年度は、様々なフィールドで実験を重ねると共に、情報共有プラットフォームとの接続実験を行い、被害情報の収集支援に有効活用できるかを検証していく。

(3) 一般住民による情報収集システムの検証実験

豊橋市飽海町・東田町西脇二区および山田町・山田石塚町において、組や部といった日常的な町会活動単位をベースとした被害情報収集の実験を行った。結果として、幾つかの課題は見られたが、地域の地理に明るいこと等から短時間で効率的な情報収集および初期消火が可能であることが明らかになった。また、今回の実験のように、地震時においては、避難所を地域の被害情報収集拠点として、総代を中心とした日常的な町会活動の単位での地域の被害情報等の収集・集約や初期消火等の応急対応の仕組みが有効に機能する可能性があることが確認できた。平成18年度は、本年度の課題を踏まえ住民による被害情報収集システムの改良を行い、上記と同じ地域での実験を通してシステムを完成させる予定である。

参考文献

- 1) 柴山明寛, 久田嘉章: 地震災害時における効率的な現地被害情報収集システムの開発, 地域安全学会論文集, No. 5, pp. 95-103, 2003
- 2) 座間信作, 遠藤真, 細川直史, 畑山健, 柴田有子, 原田隆: 地震情報収集システムの開発-消防活動支援情報システムの一構成要素として-, 地域安全学会論文報告集, pp. 113-116, 2001
- 3) 柴山明寛, 遠藤真, 滝澤修, 細川直史, 市居嗣之, 久田嘉章, 座間信作, 村上正浩: 地震災害における情報収集支援システムの開発, 日本建築学会技術報告集, 第23号, 2006年6月(掲載決定)

- 4) 文部科学省科学技術振興調整費重点課題解決型研究プロジェクト 危機管理対応情報共有技術による減災対策平成 16 年度成果報告書, pp. 167-178, pp. 204-213, 2005
- 5) 久田嘉章, 村上正浩, 柴山明寛, 座間信作, 遠藤真: 木造密集市街地における地震防災に関する研究(その 6: 地域住民による地震被害情報収集と発災対応型訓練に関する実験), 地域安全学会梗概集, No. 17, pp43-44, 2005