

木造密集市街地における地震防災に関する研究

(その3：自主防災組織の育成及び活性化策の検討)

Study on Earthquake Disaster Mitigation for Wooden House Congested Areas

(Part3: The Plans for Training and Activating Neighborhood Disaster Organizations)

○村上 正浩¹, 久田 嘉章¹, 柴山 明寛¹, 佐藤 哲也¹

Masahiro MURAKAMI¹, Yoshiaki HISADA¹,
Akihiro SHIBAYAMA¹ and Tetsuya SATO¹

¹工学院大学建築学科

Department of Architecture, Faculty of Engineering, Kogakuin University

We select Kita-ku of Tokyo Metropolis as a study area, and the information on the disaster drills and trainings and the city areas are collected in the unit of neighborhood disaster organization. Then, we extract the general characteristics of the disaster drills and trainings and the city areas by analyzing the collected information. After analyzing neighborhood disaster organizations from two viewpoints, the degree of activation of disaster drills and trainings and the characteristic of urban areas, by using quantification theory, we investigate the relation between the degree of activation of disaster drills and trainings and the characteristic of urban areas. Finally we propose the plans for training and activating neighborhood disaster organizations based on characteristics of urban areas.

Key Words : Neighborhood disaster organization, Characteristic of urban area, Quantification Theory

1. はじめに

大規模災害時において被害を最小限にとどめるためには、住民による自主防災活動が極めて重要な役割を担う。しかしながら、自主防災組織率の全国平均は 57.9%にとどまっており、さらに組織率が高い地域でも、災害時に有効に機能するとは言い難い組織も多いのが現状である。

本研究は、東京都北区を対象とした地震防災に関する一連の基礎的研究として、北区で組織されている自主防災組織の活動状況と市街地の社会的・空間的特性の関連を整理し、市街地特性に応じた自主防災組織の育成及び活性化のための方策を導き出すことを目的としている。研究の流れを図1に示す。

2. 既往関連研究

自主防災組織に関する既往研究には、自主防災組織の活動そのものを研究対象としたもの¹⁾⁶⁾が多いが、本研究では、自主防災組織の活動と市街地特性の關係に着目して、それらを定量的に分析し、さらに市街地特性を考慮した自主防災組織の活性化方策についても考察する。

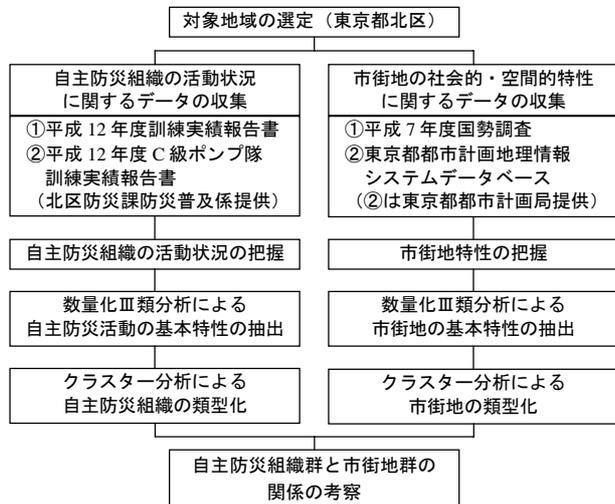


図1 研究の流れ

3. 自主防災活動に関する定量分析

3.1 自主防災活動の特徴

平成12年度訓練実績報告書・C級ポンプ隊訓練実績報告書を基に、年間の自主防災活動の回数及び参加人数に関する20指標を作成し、170の組織毎に集計した(表1)。

活動回数の集計結果をみると、夜警・パトロールや資機材の点検・運用は概ね実施されているが、情報収集・伝達訓練や避難訓練等は殆ど行われていない。また、参加人数に関しては、初期消火訓練・バケツリレー等や防災訓練・総合訓練等への参加人数は比較的多いが、避難訓練や防災診断への参加人数はかなり少ない。

3.2 自主防災活動の基本特性

3.1で作成した20指標を用いて数量化Ⅲ類分析を行った(図2)。カテゴリースコアをみると、第1因子では、正の方向で、情報収集・伝達訓練等2回以上、情報収集・伝達訓練等100人以上、救出救護訓練・応急救出救護訓練100人以上、が高くなっていることから、第1因子は、負から正の方向に向かって、「自主防災活動の体験充実度」が増す因子と解釈できる。第2因子では、負の方向で、資機材の点検・運用5回以上、資機材の点検・運用100人以上、が高くなっていることから、第2因子は、正から負の方向に向かって、「資機材の点検・運用度」が増す因子と解釈できる。

3.3 自主防災組織の類型化

次にサンプルスコアを算定し、クラスター分析を行った結果、5つに分類できた(図3)。

①《Group1》(13組織, 7.6%) (以下, A1)は、防災教育の実施等により防災に関する知識はある程度備えており、災害時には適切な判断が期待できるだけでなく、自主防災活動の体験も充実していることから、災害時には効率良い自主防災活動も期待できる。また、資機材の点検・運用も多く実施していることから、災害時に資機材を使用する場合には、円滑に使用できると考えられる。
②《Group2》(37組織, 21.8%) (以下, A2)は、A1と同様に、防災教育の実施や自主防災活動の体験が充実していることから、災害時には適切な判断や効率良い自

主防災活動が期待できるものの、資機材の点検・運用が殆ど実施されておらず、資機材の円滑な使用は望めない。

③《Group3》(16 組織, 9.4%) (以下, A3) は、防災教育の実施や自主防災活動の体験が充実しておらず、災害時には適切な判断や効率良い自主防災活動が期待できないだけでなく、資機材の点検・運用が殆ど実施されていないため、資機材の円滑な使用も望めない。

④《Group4》(40 組織, 23.5%) (以下, A4) は、防災教育の実施等により災害時の適切な判断は期待できるが、自主防災活動の体験が充実していないため、災害時には効率良い自主防災活動は期待できない。また、資機材の点検・運用が殆ど実施されていないことから、資機材の円滑な使用も望めない。

⑤《Group5》(64 組織, 37.6%) (以下, A5) は、防災教育の実施等により災害時の適切な判断は期待できるが、自主防災活動の体験が充実しておらず、災害時には効率良い自主防災活動は期待できない。しかし、資機材の点検・運用が実施されていることから、資機材は円滑に使用できると考えられる。

4. 市街地の社会的・空間的特性に関する定量分析

4.1 市街地の特徴

GISを活用して、平成7年国勢調査と東京都都市計画地理情報システムデータベースから必要なデータを収集し、市街地の社会的・空間的特性に関する12指標を作成して、170の組織毎に集計した(表3)。集計結果をみると、世帯・人口の密度が高く、65才以上の高齢者密度も高い傾向にあることがわかる。空間的な特徴としては、建蔽率は高いが、土地の高度利用がなされておらず、低層建物が多い。また建物は住宅系用途が多い傾向にある。

表1 平成12年度における自主防災組織の活動状況

項目	年間活動回数			年間延べ参加人数				
	番号	カテゴリ	組織数 (%)	番号	カテゴリ	組織数 (%)		
防災教育等	a1	0回	44	25.9	k1	0人	44	25.9
	a2	1~2回	65	38.2	k2	1~49人	60	35.3
	a3	3~4回	34	20.0	k3	50~99人	43	25.3
	a4	5回以上	27	15.9	k4	100人以上	23	13.5
	合計		170	100.0	合計		170	100.0
情報収集・伝達訓練等	b1	0回	150	88.2	l1	0人	150	88.2
	b2	1回	16	9.4	l2	1~99人	13	7.6
	b3	2回以上	4	2.4	l3	100人以上	7	4.1
	合計		170	100.0	合計		170	100.0
初期消火訓練・バケツリレー等	c1	0回	29	17.1	m1	0人	29	17.1
	c2	1~2回	80	47.1	m2	1~99人	93	54.7
	c3	3~4回	31	18.2	m3	100~199人	39	22.9
	c4	5回以上	30	17.6	m4	200人以上	9	5.3
	合計		170	100.0	合計		170	100.0
救出救護訓練	d1	0回	115	67.6	n1	0人	115	67.6
	d2	1回	37	21.8	n2	1~49人	27	15.9
	d3	2回以上	18	10.6	n3	50~99人	11	6.5
	合計		170	100.0	合計		170	100.0
避難訓練	e1	0回	152	89.4	o1	0人	152	89.4
	e2	1回	17	10.0	o2	1~49人	8	4.7
	e3	2回以上	1	0.6	o3	50人以上	10	5.9
	合計		170	100.0	合計		170	100.0
給食給水訓練・炊き出し訓練	f1	0回	111	65.3	p1	0人	111	65.3
	f2	1回	50	29.4	p2	1~99人	37	21.8
	f3	2回以上	9	5.3	p3	100人以上	22	12.9
	合計		170	100.0	合計		170	100.0
防災訓練・総合訓練等	g1	0回	48	28.2	q1	0人	48	28.2
	g2	1回	70	41.2	q2	1~49人	33	19.4
	g3	2回	40	23.5	q3	50~99人	51	30.0
	g4	3回以上	12	7.1	q4	100人以上	38	22.4
	合計		170	100.0	合計		170	100.0
夜警・パトロール	h1	0回	81	47.6	r1	0人	81	47.6
	h2	1~2回	23	13.5	r2	1~49人	39	22.9
	h3	3~4回	13	7.6	r3	50~99人	30	17.6
	h4	5回以上	53	31.2	r4	100人以上	20	11.8
	合計		170	100.0	合計		170	100.0
防災診断	i1	0回	162	95.3	s1	0人	162	95.3
	i2	1回以上	8	4.7	s2	1~49人	5	2.9
	合計		170	100.0	合計		170	100.0
資機材の点検・運用	j1	0回	34	20.0	t1	0人	34	20.0
	j2	1~2回	65	38.2	t2	1~49人	99	58.2
	j3	3~4回	31	18.2	t3	50~99人	26	15.3
	j4	5回以上	40	23.5	t4	100人以上	11	6.5
	合計		170	100.0	合計		170	100.0

4.2 市街地の基本特性

4.1で作成した12指標を用いて数量化Ⅲ類分析を行った(図4)。カテゴリースコアをみると、第1因子では、正の方向で、容積率300%以上、中高層化率50%以上、木造・防火造建蔽率0%、耐火造・簡易耐火造建蔽率40%以上、世帯密度300世帯/ha以上、人口密度700人/ha以上、が高くなっていることから、第1因子は、「負から正の方向に向かって、「建物の中高層化・不燃化及び世帯・人口の集中」が増す因子と解釈できる。第2因子では、正の方向で、住宅系建蔽率40%以上、65歳以上人口密度70人/ha以上、が高くなっていることから、第2因子は、負から正の方向に向かって「住宅系用途に純化及び高齢者の集中」が増す因子と解釈できる。

4.3 市街地の類型化

次にサンプルスコアを算定し、クラスター分析を行った結果、4つに分類できた(図5)。

①《Group1》(57 組織, 33.5%) (以下, B1) は、建物が密集しており、建物の中高層化・不燃化も進んでいない。建物用途も混在傾向にある。また世帯・人口密度及び15歳未満と65歳以上の災害弱者の密度が低い。このことから、災害時には、建物倒壊や、それに伴う道路閉塞による消火困難、さらに商工業系用途の建物の混在や建物の密集に伴う火災の延焼等が考えられ、大規模な市街地火災が発生する可能性が高い。

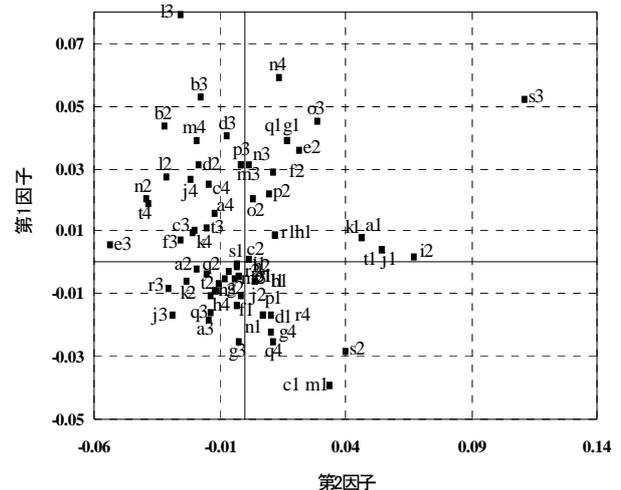


図2 カテゴリースコアプロット図(図中番号は表1の番号に対応)

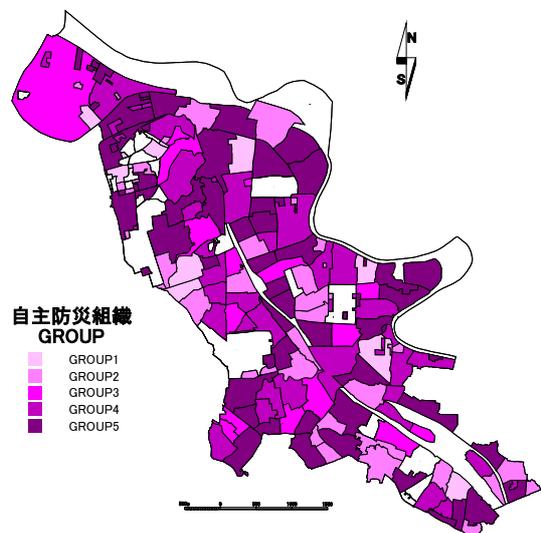


図3 自主防災組織の分類結果

②《Group2》(56組織, 32.9%) (以下, B2) は, B1と同様に, 建物が密集しており, 建物の中高層化・不燃化も進んでいない。建物用途は住宅系に純化している。また65歳以上の高齢者の密度が高い。このことから, 災害時には, 建物倒壊や, それに伴う道路閉塞による消火困難, さらに建物の密集に伴う火災の延焼等が考えられ, 市街地火災が拡大する可能性が高く, そしてこれに起因して高齢者の被害も増加することが予想される。

③《Group3》(38組織, 22.4%) (以下, B3) は, 建物は密集していないが, 住宅系用途の建物が多い。また災害弱者の密度が高い。このことから, 災害時には, 建物倒壊や火災による被害は少ないものの, 災害弱者の避難面等での混乱が予想される。

④《Group4》(19組織, 11.2%) (以下, B4) は, 建物は密集しておらず, 建物の中高層化・不燃化が進んでいる。また人口密度が高く, 災害弱者の密度も高い。このことから, 建物倒壊や火災による被害は少ないものの, 避難面でB3よりも大きな混乱が予想される。

5. 自主防災組織の活動状況と市街地特性の関係

分類した自主防災組織群と市街地群のクロス集計を行い, 自主防災組織の活動状況と市街地特性の関係を整理した(表4)。

その結果をみると「災害時の適切な判断と資機材の円滑な運用は期待できるものの, 効率良い自主防災活動は

表2 市街地の社会的・空間的特性

項目	番号	カテゴリー	組織数	構成比 (%)
建蔽率	a1	0%以上 40%未満	40	23.5
	a2	40%以上 50%未満	47	27.6
	a3	50%以上 60%未満	70	41.2
	a4	60%以上 100%以下	13	7.6
		合計	170	100.0
容積率	b1	0%以上 150%未満	96	56.5
	b2	150%以上 300%未満	55	32.4
	b3	300%以上	19	11.2
		合計	170	100.0
市街地の中高層化率	c1	0%以上 10%未満	88	51.8
	c2	10%以上 30%未満	42	24.7
	c3	30%以上 50%未満	19	11.2
	c4	50%以上 100%以下	21	12.4
		合計	170	100.0
空間的耐火造・簡易耐火造建蔽率	d1	0%	31	18.2
	d2	0%以上 20%未満	46	27.1
	d3	20%以上 40%未満	74	43.5
	d4	40%以上 100%以下	19	11.2
		合計	170	100.0
住宅系建蔽率	e1	0%以上 20%未満	52	30.6
	e2	20%以上 40%未満	88	51.8
	e3	40%以上 100%以下	30	17.6
		合計	170	100.0
	商工業系建蔽率	f1	0%以上 20%未満	14
f2		20%以上 30%未満	46	27.1
f3		30%以上 40%未満	66	38.8
f4		40%以上 100%以下	44	25.9
		合計	170	100.0
市街地の世帯密度	g1	0%	43	25.3
	g2	0%以上 10%未満	65	38.2
	g3	10%以上 20%未満	44	25.9
	g4	20%以上 100%以下	18	10.6
		合計	170	100.0
市街地の人口密度	h1	0世帯/ha 以上 100世帯/ha 未満	19	11.2
	h2	100世帯/ha 以上 200世帯/ha 未満	120	70.6
	h3	200世帯/ha 以上 300世帯/ha 未満	20	11.8
	h4	300世帯/ha 以上	11	6.5
		合計	170	100.0
社会的特性	i1	0人/ha 以上 300人/ha 未満	77	45.3
	i2	300人/ha 以上 500人/ha 未満	66	38.8
	i3	500人/ha 以上 700人/ha 未満	13	7.6
	i4	700人/ha 以上	14	8.2
		合計	170	100.0
15才未満人口密度	j1	0人/ha 以上 30人/ha 未満	66	38.8
	j2	30人/ha 以上 60人/ha 未満	81	47.6
	j3	60人/ha 以上	23	13.5
		合計	170	100.0
	15才以上65才未満人口密度	k1	0人/ha 以上 200人/ha 未満	58
k2		200人/ha 以上 400人/ha 未満	90	52.9
k3		400人/ha 以上	22	12.9
		合計	170	100.0
65才以上人口密度		l1	0人/ha 以上 30人/ha 未満	14
	l2	30人/ha 以上 50人/ha 未満	59	34.7
	l3	50人/ha 以上 70人/ha 未満	62	36.5
	l4	70人/ha 以上	35	20.6
		合計	170	100.0

期待できない」A5の特徴をもつ自主防災組織群と, 「災害時に建物倒壊や大規模な市街地火災の発生の可能性が高い」B1の特徴をもつ市街地群(28組織, 16.5%)や, 「災害時に建物倒壊や市街地火災の拡大の可能性が高く, そしてこれに起因して高齢者の被害も増加することが予想される」B2の特徴をもつ市街地群(22組織, 12.9%)との関係が強く, 効果的な自主防災活動が期待できない自主防災組織ほど, 市街地の物的・人的な災害危険性が高い傾向がみられる。災害時には, 消防機関の対応能力を超えた火災が同時多発的に起こり, さらに市街地の至るところで通行障害が発生するという状況下では, 各機関による十分な応急対策活動が望めないことを考えると, 当地域は甚大な被害を被ることになる。

以上の考察を踏まえると, 地域の防災力を向上させ, 災害時の被害を最小限にとどめるには, 市街地の特性を念頭におきながら, 活動・訓練内容を充実していき, 災

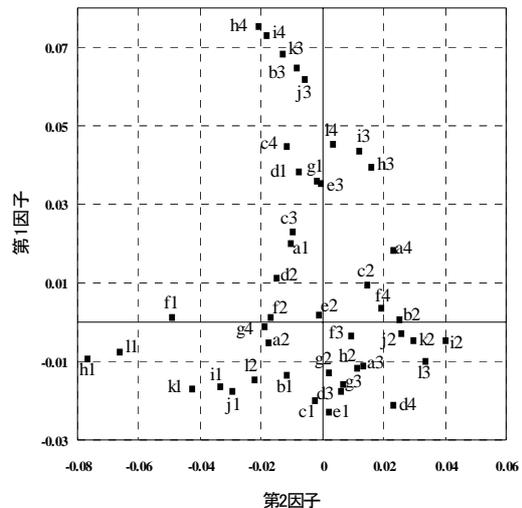


図4 カゴリスコアプロット図(図中番号は表2の番号に対応)

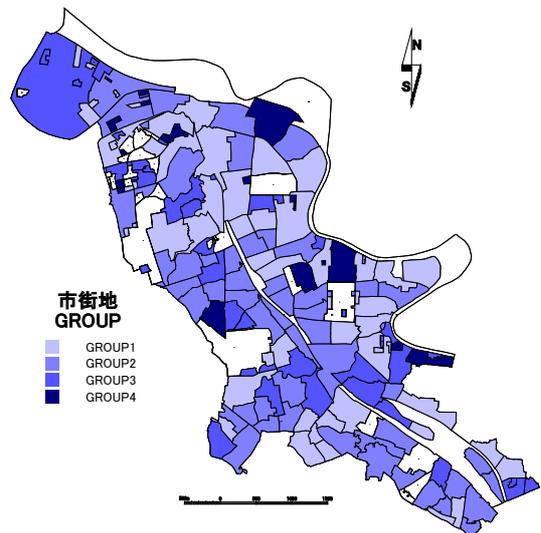


図5 市街地の分類結果

表4 自主防災組織群と市街地群のクロス集計結果

分類結果	自主防災組織群					合計	
	A1	A2	A3	A4	A5		
市街地群	B1	5組織 2.9%	9組織 5.3%	6組織 3.5%	9組織 5.3%	28組織 16.5%	57組織 33.5%
	B2	4組織 2.4%	12組織 7.1%	5組織 2.9%	13組織 7.6%	22組織 12.9%	56組織 32.9%
	B3	3組織 1.8%	8組織 4.7%	3組織 1.8%	12組織 7.1%	12組織 7.1%	38組織 22.4%
	B4	1組織 0.6%	8組織 4.7%	2組織 1.2%	6組織 3.5%	2組織 1.2%	19組織 11.2%
合計	13組織 7.6%	37組織 21.8%	16組織 9.4%	40組織 23.5%	64組織 37.6%	170組織 100.0%	

害時にも有効に機能する自主防災組織にしていく必要があると考える。例えば、「災害時の適切な判断と資機材の円滑な運用は期待できるものの、効率良い自主防災活動は期待できない」A5と「災害時に建物倒壊や大規模な市街地火災の発生可能性が高い」B1の関係をもつ自主防災組織では、今後は、これらの関係を踏まえ、救出・救護訓練や、初期消火訓練、また建物の耐震診断・補強を重視しながら、自主防災組織の活動を促進していく必要があるといえる。同様に、他の組合せについても、双方の関係から、表5のように、今後の自主防災組織の育成及び活性化のための一方策を導き出すことができる。

6. おわりに

その3では、東京都北区を対象とした地震防災に関する一連の基礎的研究として、自主防災組織の活動状況と市街地特性の関係を基に、自主防災組織の育成及び活性化策の検討を行った。得た知見を以下にまとめる。

- (1) 自主防災活動の基本特性として、「自主防災活動の体験充実度」と「資機材の点検・運用度」の2因子が抽出され、自主防災組織の活動状況は5つに分類できた。
- (2) 市街地の基本特性として、「中高層化・不燃化及び世帯・人口の集中」と「住宅系用途に純化及び高齢者の集中」の2因子が抽出され、市街地は4つに分類できた。

(3) 対象地域では、災害時に効果的な自主防災活動が期待できない組織ほど、市街地の物的・人的な災害危険性が高い傾向がみられた。この考察結果を踏まえ、地域の防災力を向上させるため、市街地特性に応じた自主防災組織の育成及び活性化のための一方策を導き出した。

謝辞

本研究は文部科学省による「大規模大震災軽減化プロジェクト」による研究助成により行われました。また東京都北区防災課防災普及係及び東京都都市計画局には貴重なデータを提供して頂きました。

参考文献

- 1) 高橋和雄他「鹿児島市の自主防災組織の現状と平成5年8月6日豪雨時の対応」,自然災害科学 34 Vol.14 No.1,pp.43~57,1995
- 2) 高橋和雄,「長崎豪雨10年に見る自主防災組織の現状と課題」,自然災害科学36 Vol.14 No.3,pp.219~234,1995
- 3) 高橋和雄他,「噴火災害下における島原市の自主防災組織の現状と課題」,自然災害科学40 Vol.15 No.4,pp.269~285,1997
- 4) 室崎益輝他「阪神淡路大震災における市民の初期対応行動に関する研究」,地域安全学会論文報告集 No.6,pp.205~212,1996
- 5) 熊谷良雄他,「阪神・淡路大震災における住民の被害軽減行動に関する研究」,地域安全学会論文報告集 No.6,pp.213~222,1996
- 6) 熊谷良雄他,「個人属性から見た大都市震災時の救助・救出行動に関する分析」,地域安全学会梗概集 No.9,pp.186~189,1999

表4 自主防災組織の育成及び活性化のための一方策（表中の組織数は表3の組織数に対応）

		自主防災組織群					
		A1	A2	A3	A4	A5	
グループの特徴		災害時には適切な判断や効率良い自主防災活動が期待でき、資機材も円滑に使用できる可能性が高い	災害時には適切な判断や効率良い自主防災活動が期待できるものの、資機材を円滑に使用できる可能性が低い	災害時には適切な判断や効率良い自主防災活動が期待できないだけでなく、資機材も円滑に使用できる可能性が低い	災害時の適切な判断は期待できるが、災害時の自主防災活動は期待できない。また、資機材も円滑に使用できる可能性が低い	災害時の適切な判断は期待できるが、災害時の自主防災活動は期待できない。また、資機材を円滑に使用できる可能性が高い	
市街地群	B1	災害時には、建物倒壊やそれに伴う道路閉塞による消火困難、さらに商工業系用途の建物の混在や建物の密集に伴う火災の延焼等が考えられ、大規模な市街地火災が発生する可能性が高い	今後の方策（5組織）：救出・救護訓練や初期消火訓練、また建物の耐震診断・補強も視野に入れながら、自主防災組織の活動をさらに充実する必要がある	今後の方策（9組織）：救出・救護訓練や、資機材を活用した初期消火訓練、また建物の耐震診断・補強も視野に入れながら、自主防災組織の活動をさらに促進・充実する必要がある	今後の方策（6組織）：救出・救護訓練や初期消火訓練、また建物の耐震診断・補強を重視しながら、防災教育の実施や資機材の運用面も含め、自主防災組織の活動全体を促進する必要がある	今後の方策（9組織）：救出・救護訓練や初期消火訓練、また建物の耐震診断・補強を重視しながら、資機材の運用面も含め、自主防災組織の活動を促進する必要がある	今後の方策（28組織）：救出・救護訓練や、初期消火訓練、また建物の耐震診断・補強を重視しながら、自主防災組織の活動を促進する必要がある
	B2	災害時には、建物倒壊やそれに伴い発生する道路閉塞による消火困難、さらに建物の密集に伴う火災の延焼等が考えられ、市街地火災が拡大する可能性が高く、これに起因して高齢者の被害も増加することが予想される	今後の方策（4組織）：建物の耐震診断・補強や初期消火訓練、そして特に高齢者を視野に入れた救出・救護訓練や避難誘導訓練も視野に入れながら、自主防災組織の活動をさらに充実する必要がある	今後の方策（12組織）：建物の耐震診断・補強や、資機材を活用した初期消火訓練、特に高齢者対策としての救出・救護訓練や避難誘導訓練も視野に入れながら、自主防災組織の活動をさらに促進・充実する必要がある	今後の方策（5組織）：建物の耐震診断・補強や初期消火訓練、特に高齢者を視野に入れた救出・救護訓練や避難誘導訓練を重視しながら、防災教育の実施や資機材の運用面も含め、自主防災組織の活動全体を促進する必要がある	今後の方策（13組織）：建物の耐震診断・補強や初期消火訓練、特に高齢者を視野に入れた救出・救護訓練や避難誘導訓練を重視しながら、資機材の運用面も含め、自主防災組織の活動を促進する必要がある	今後の方策（22組織）：建物の耐震診断・補強や初期消火訓練、特に高齢者を視野に入れた救出・救護訓練や避難誘導訓練を重視しながら、自主防災組織の活動を促進する必要がある
	B3	建物倒壊や火災による被害は少ないものの、災害弱者の避難面での混乱が予想される	今後の方策（3組織）：特に災害弱者を対象とした避難誘導訓練も視野に入れながら、自主防災組織の活動をさらに充実する必要がある	今後の方策（8組織）：特に災害弱者を対象とした避難誘導訓練も視野に入れながら、資機材の運用面も含めて、自主防災組織の活動をさらに促進・充実する必要がある	今後の方策（3組織）：特に災害弱者を対象とした避難誘導訓練を重視しながら、防災教育の実施や資機材の運用面も含め、自主防災組織の活動全体を促進する必要がある	今後の方策（12組織）：特に災害弱者を対象とした避難誘導訓練を重視しながら、資機材の運用面も含め、自主防災組織の活動全体を促進する必要がある	今後の方策（12組織）：特に災害弱者を対象とした避難誘導訓練を重視しながら、自主防災組織の活動を促進する必要がある
	B4	建物倒壊や火災による被害は少ないが、避難面などでB3よりもさらに大きな混乱が予想される	今後の方策（1組織）：災害弱者に重点を置いた避難誘導訓練も視野に入れながら、自主防災組織の活動をさらに充実する必要がある	今後の方策（8組織）：災害弱者に重点を置いた避難誘導訓練も視野に入れながら、資機材の運用面も含めて、自主防災組織の活動をさらに促進・充実する必要がある	今後の方策（2組織）：災害弱者に重点を置いた避難誘導訓練を重視しながら、防災教育の実施や資機材の運用面も含め、自主防災組織の活動全体を促進する必要がある	今後の方策（6組織）：災害弱者に重点を置いた避難誘導訓練を重視しながら、資機材の運用面も含め、自主防災組織の活動全体を促進する必要がある	今後の方策（2組織）：災害弱者に重点を置いた避難誘導訓練を重視しながら、自主防災組織の活動を促進する必要がある