

## 防災カルテを用いた地域および企業防災力の評価法に関する研究

### Research on Evaluation Method on Disaster Prevention Power of Community and Company by Using Diagnosis and Radar Chart

小林 有希<sup>†</sup>, 正木 和明<sup>††</sup>  
Yuki Kobayashi and Kazuaki Masaki

The Cabinet office reviewed the reinforced area where will be attacked by strong motion with seismic intensity VI or higher in JMA scale during the new-Tokai Earthquake. In addition, possibility of occurrence of the next Tounanki Earthquake has also been published. It is important to improve disasters prevention power of communities and companies in the area where damages are expected during the earthquakes.

In this study, a new method for evaluating the disaster prevention power of communities and companies is presented. The method consists of three Diagnosis(Bousai Carte). At first, questionnaire survey on preparations against an earthquake disaster was made to inhabitants to evaluate the power of a family. By using the questionnaire data, the Family Diagnosis is completed by a radar chart in six items with ranks from 1 to 5. Next, the Community Diagnosis which has two radar charts, Risk chart and Countermeasure chart, with six items is completed. Total power is evaluated by comparing two charts. In the last, Company Diagnosis is completed by the following procedure. Questionnaire survey and hearing survey were carried out to the companies. The Company Diagnosis has also radar chart with six items on earthquake-proof reinforcement of buildings, etc. The Diagnosis will be reevaluated repeatedly. In this way, the effective countermeasure against the earthquakes can be carried out.

#### 1. はじめに

##### 1.1 研究の背景

近年、内閣府中央防災会議による地震調査研究の成果が相次いで公表され、東海地域の地震防災を取り巻く環境が大きく変化してきた。2001年1月に東海地震に関する専門調査会が設置され、断層モデルが見直された。2002年には新たな推定震度分布に基づいた東海地震の強化地域も発表され、この強化地域の見直しにより、新城市だけであった強化地域が県の半数以上の市町村に拡大された。さらに、東南海・南海地震や、それらの連動型地震の可能性も公表された。それをうけ2003年に愛知県は、独自で東海・東南海・連動型地震に関する被害予測調査を実施し、公表した。これらの調査結果を踏まえて、被害が予想

される地域では、地域防災力の向上を早急に図ることが緊急の課題となっている。地域防災力向上対策として、従来、被害予測に基づく食糧備蓄・避難所指定など自治体が主導的立場から行うものが多かった。しかし最近では、市民をもまき込んだ官民一体型の防災対策の重要性が高まっている。ハザードマップや被害予測結果の家庭配布、ホームページ上での公表など、これまで明らかにされる事が少なかった情報が、積極的に市民に公表されるようになった。また、官民が協同して防災マップを作成するなどの動きも活発になってきている。それにともなって、防災カルテの作成も行われるようになった。防災カルテは、単なるマップとしての情報だけでなく、防災力を評価する点に特徴があり、今後積極的に自治体に取り入れられると予想されるが、現状では、防災カルテを作成した自治体は少ない。一方、市民だけでなく企業についても、防災対策が求められてきている。災害対策基本法上の解釈にもあるように、

<sup>†</sup> 愛知工業大学大学院建設システム工学専攻

<sup>††</sup> 愛知工業大学 都市環境学科 (豊田市)

企業は「企業市民」としての責務があり住民（地域の防災組織等）と連携した地域全体での対策＝「地域防災」において必要な役割を果たすことが望まれる。地域防災を進めていくうえで、「防災協働社会」という考え方がある。「自助・共助・公助」が強固に結びつき、市民（地域）・企業・行政のパートナーシップに基づいた社会を形成していくというものである。大地震発生時の地域としての被害を最小限に抑えるためには、地域と企業が連携しあい、それぞれの役割を果たすことが必要であり、企業側から見ても大地震のような非常事態では、すべてを自社で完結させることは難しく、地域の復興なくしては取引の安定は望めない。地域と連携して地震対策を実施し、地域の早期復興に寄与することは、自社の被害軽減さらには事業継続につながっていくと考えられ、今後このようなカルテ作成を実施する企業は増加すると考えられる。

## 1.2 研究目的

本研究では、3つの防災カルテに注目する。地区防災カルテ・家庭防災カルテについては、継続的に見直すことにより、防災力の改善を定量的に評価できるカルテを作成する。企業防災カルテについては、これまで既存のものが無いので、経営学的項目も考慮しながら、開発を行うことにする。

## 2. 研究方法

研究方法のフローチャートを図1に示す。3つのカルテはほぼ同じような手順で作成する。まず、既存のカルテや資料を収集し、レビューをする。そして各防災カルテの評価項目の検討・決定をし、アンケートを作成する。作成したアンケートやデータを基に項目の評価方法の決定を行う。次にアンケート調査・ヒアリング調査を行い、その結果から評価をし、各防災カルテを作成する。

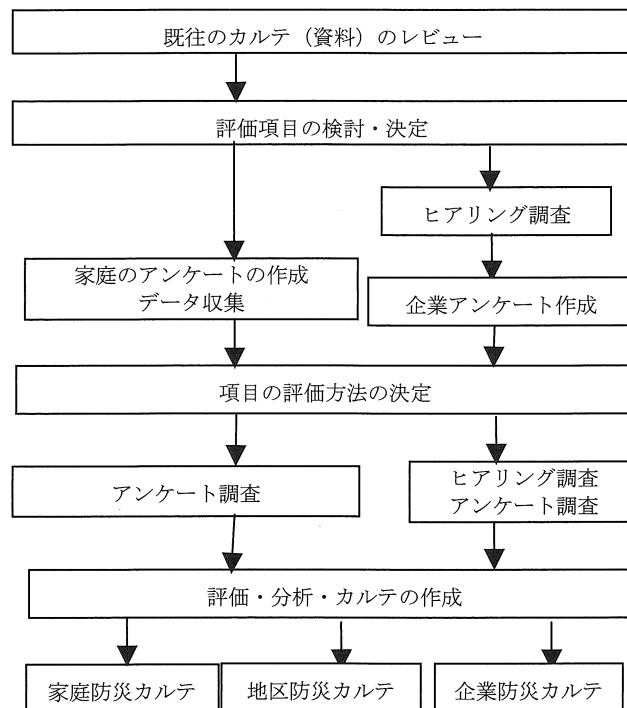


図1 研究のフローチャート

## 3. 既往のカルテのレビュー

### 3.1 地区防災カルテ

既往のカルテの構成をまとめたものを表1に示す。この表から、以下のようなことがわかる。

- 評価が危険要因を中心に行われている。
- 作成単位は地区単位が多い。
- 評価の仕方はばらばらだが、ランク分けは5段階に分けられている。

その地域の防災力をあまり評価していないため、危険度の認識は出来るが、その地域の防災力がどの程度であり、どこを改善したら効果的に防災対策ができるかがわからない。

表1 既存のカルテ 指標

都市名	作成単位	指標	ランク分け
埼玉県 <sup>2)</sup> (S59年)	市町村単位 (公表されていない)	人的被害 建物被害 火災 ライフライン被害 被害額 生活支障	ランク分けは行っていない
国分寺市 <sup>2)</sup> (S59年)	町丁目を集約した19区ごと (19区)	地盤など危険要因 建物等危険要因 出火要因 延焼要因 避難障害要因 救援・復旧障害要因	市の平均が3になるように5段階に区分
小牧市 <sup>1)</sup> (H9年)	小学校区 (16区)	1 危険要因 建物倒壊危険 出火危険 延焼危険 その他  2 抑止要因 消防能力 避難能力 防火能力	危険要因は、パーセンテージによりランク分け  抑止要因はランク分けされていない。
師勝町 <sup>4)</sup> (H15年)	地区単位 (10区)	計測震度 死傷者 非木造被害率 木造被害率 液状化危険度	指標によって%やABCだが、すべての指標が5段階に区分されている

### 3.2 企業防災カルテ

名古屋市は、今年16年5月に企業防災カルテではないが、企業防災ガイドラインを発行した。地震の基礎的な知識から企業としてどのような対策を立てなくてはならないかが書かれている。また、企業防災カルテを作成した自治体は見当たらないが、作成を試みるNPOなどの動きが見られる。企業防災マニュアルについてはいくつかの自治体で作成しているが、名古屋市の今回のものほど詳しく書かれているものは見当たらない。

## 4. 評価項目の検討

各カルテは、6項目のレーダーチャート(5つのランク)で防災力や危険度を表現するため、その項目の検討を行う。

### 4.1 家庭防災カルテ

家庭防災カルテは、家庭での防災対策を医療、避難、ハード対策、ソフト対策、備蓄、地域(互助)の6項目から評価をする。対象地区は、今回、豊田市の中心部の挙母

小学校区、予測震度の大きい郊外の堤小学校区の2小学校区(計18自治区)とする。

### 4.2 地区防災カルテ

地区防災カルテは、大きくは危険項目と防災力項目に分ける。危険度項目として、地盤、建物、火災、液状化、人的被害、予測震度の6項目とする。防災力項目として、建物の耐震、自主防災組織、消防、医療、家庭の防災、安全施設の6項目とする。対象地区は、家庭のカルテ同様、2つの小学校区とする。

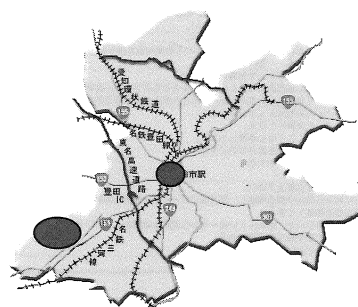


図2 対象地区の位置

### 4.3 企業防災カルテ

企業防災カルテの項目は、事業継続に不可欠な企業の資源である「人・モノ・金・情報」を基に「人的訓練・人的対策・物的現状・物的対策・金・情報」の6項目とした。対象企業は、豊田市地震対策事業者連絡会の139事業所(2003年7月17日現在)のうちの15社を選出しモデル企業とする。

## 5. アンケートの作成・調査

### 5.1 家庭防災カルテ(地区カルテの家庭項目)

各家庭に配布する家庭の防災力に関するアンケートは、1つの質問に対し5つの選択肢から選ぶものにし、質問数20問で構成されるA4二枚のアンケートとした。アンケートは複写式の紙を使用し、家庭用控えを作り、何年かおきにもチェックしてもらえるような形をとった。質問内容には、一般的な家庭の防災対策についての質問(家具の固定、備蓄、家族との連絡方法など)や問題とされている被災後のトイレ対策、近所住民との係わり合いなどをもち

こんだ (図 3)。

図 3 家庭の防災力に関するアンケート用紙

5.2 企業防災カルテ

企業のアンケートは、項目のどこが弱いかを大まかに見る簡易のアンケートと細かいアドバイスができるような詳細アンケートの 2 種類を作成した。詳細アンケートは、全く別のものを作成するのではなく簡易アンケートを基にほりさげた内容とする。

簡易アンケートの作成は、まず、縦に評価 6 項目、横に時間 (事前・警戒宣言発令後・発災直後・事後) をとった表を作り、重要なキーワードの洗い出しをした。次に、企業がどの程度防災対策をしているのか現状を調べるために、10月中旬に企業 8社に事前にヒアリング調査を行った。その後、ヒアリング調査の結果を整理し、アンケートの試作・改良を繰り返して簡易アンケートを完成させた。簡易アンケートは、大半の質問に対して Yes・No で簡単に回答できるものにした。質問数は、19問で構成され、業種に関係ない汎用的な内容のものとした。

詳細アンケートについては、簡易アンケートを基に作成した。質問数は 60 問程度、具体的なアドバイスが出来るように細かく質問していく。業種によって、異なる質問が多少出てくること考えられるため、今回の対象企業を大きく

分けてサービス、製造、公益事業の業種で検討した。

6. 項目の評価方法

6.1 家庭防災カルテ

アンケートの 5 選択肢を順番に 4, 3, 2, 1, 0 点と配点し、全 20 問の質問を 6 項目に分けて、合計点数より以下の式で、ランク分けを行う。

$$4 \times \frac{\text{素点}}{\text{各項目の合計点}} + 1 = \text{ランク}$$

6.2 地区防災カルテ

地区防災カルテは、資料 (豊田市役所提供) と家庭のアンケート調査、家屋の耐震性に関するアンケート調査、独自の調査によって得たデータから各項目の評価をする。各項目に含まれる小項目を表 2 に示す。そして、次頁から評価方法を順に示す。

表 2 地区防災カルテ評価項目

	項目	小項目
危険度	地盤	土地条件 地形の構成面積比
	建物	建築年代 住宅の種類 屋根の種類 外壁の種類
	火災	木造の割合 木造延べ面積率
	液状化	土地条件 地形の構成面積比
	人的被害	人口密度 高齢者数 要援護者数
	予測震度	東海・東南海連動型地震の 予測震度
	建物の耐震	耐震診断率 その中の耐震補強率
防災力	自主防災組織	防災訓練回数 参加人数 訓練内容
	消防	耐震耐火水槽数 消防団員組織率
	安全施設	一時避難所数 コンビニ数 公衆トイレ数
	家庭の防災	アンケート平均点
	医療	病院までの平均移動距離 1.5km以内に存在する病院数

危険度項目評価方法

地盤危険度

地盤危険度は、豊田市全域の地形地質から土地条件の区分図（地形分類図）を作成し、表3に示すように、土地条件ごとのランクづけを行う。さらに今回対象とする挙母、堤の各学区内の自治区に具体的に分布する地形の構成面積比から、危険度のランク付けを行い、地区における土地条件の総合評価をした。

表3 土地条件分類と配点

土地条件分類	点数
基盤岩の分布地	1
丘陵地(東海層群分布域)ならびに段丘(挙母面, 三好面)	2
段丘(碧海面, 藤岡面)	3
沖積低地(自然堤防)	4
沖積低地(後背湿地, 旧河道, 盛土造成地)	5

地盤危険度 = (1点×基盤岩の構成面積比+2点×丘陵地ならびに段丘の構成面積比+3点×段丘の構成面積比+4点×沖積低地(自然堤防)の構成面積比+5点×沖積低地(後背湿地, 旧河道, 盛土造成地)の構成面積比)

液状化危険度

液状化危険度も地盤危険度と同様に、豊田市全域の地形地質から土地条件の区分図（地形分類図）を作成し、表4に示すように、土地条件ごとの配点を行う。さらに挙母、堤の各学区内の自治区に具体的に分布する地形の構成面積比から、危険度のランク付けを行い、地区における土地条件の総合評価をした。

表4 土地条件分類と配点

土地条件分類	点数
基盤岩の分布地	1
丘陵地(東海層群分布域)ならびに段丘(挙母面, 三好面, 碧海面, 藤岡面)	2
沖積低地(自然堤防)	3
沖積低地(後背湿地・谷底)	4
沖積低地(旧河道・池沼)	5

液状化危険度 = (1点×基盤岩の分布地の構成面積比+2点×丘陵地ならびに段丘の構成面積比+3点×沖積低地(自然堤防)の構成面積比+4点×沖積低地(後背湿地・谷

底)の構成面積比+5点×沖積低地(旧河道・池沼)の構成面積比)

建物危険度

建物危険度項目は、家庭の防災力に関するアンケートと同時にに行った家屋の耐震性に関するアンケート調査の回答から点数を配点し評価を行った。小項目として建築年代、住宅の種類、屋根の種類、外壁の種類から評価をする。アンケート選択肢の配点は、豊田工業高等専門学校の今岡先生が行った、各家庭の人力起振機実験の結果より配点を決定した。配点は以下のものである。各小項目の合計点数は以下の式で算出する。各小項目の合計点数を平均して、5から引いた値をランクとする。

- 住宅の建設年代による配点は①4点、②3点、③3点、④2点、⑤0点、⑥0点とする。
- 住宅の種類による配点は①0点、②0点、③1点、④4点とする。
- 屋根の種類による配点は①0点、②1点、③4点、④4点とする。
- 外壁の種類による配点は①0点、②4点、③3点、④4点とする。

$$4(\text{点}) \times \frac{\text{素点}}{\text{各項目の合計点}}$$

火災危険度

火災危険度項目は、出火した際に延焼していく危険を考慮して、木造延べ面積率と木造棟数割合のランクから平均をとり、火災危険度評価とする。木造延べ面積率は、木造棟数・木造平均延べ面積・自治区面積から以下の式で算出する。木造延べ面積は、持ち家の平均の110m<sup>2</sup>（名古屋市データ）とする。ランクの分け方は、表5に示す。木造延べ面積率のランクは豊田市内で一番住宅が密集していると考えられる挙母小学校区の数値を考慮して上限のランク5とした。

$$\text{木造延べ面積率 (\%)} = \frac{\text{木造平均延べ面積} \times \text{木造棟数}}{\text{自治区面積}} \times 100$$

$$\text{木造割合 (\%)} = \frac{\text{木造棟数}}{\text{木造棟数} + \text{非木造棟数}} \times 100$$

表 5 火災危険度ランク分け

	木造延べ面積率 (%)	木造割合 (%)
ランク 1	$0 \leq X < 4$	$0 \leq X < 20$
ランク 2	$4 \leq X < 8$	$20 \leq X < 40$
ランク 3	$8 \leq X < 12$	$40 \leq X < 60$
ランク 4	$12 \leq X < 16$	$60 \leq X < 80$
ランク 5	$16 \leq X \leq 20$	$80 \leq X \leq 100$

### 人的被害危険度

人的被害危険項目は、要援護者数、高高齢者（75歳以上）数、人口密度のランクを平均して算出する。要援護者数と高高齢者数ランクは、絶対数が多いほど危険であると考え、自治区の規模にかかわらず絶対数で表6のようにランク分けを行った。

表 6 人的被害危険度ランク分け（要援護者・高高齢者）

	要援護者数 (人)	高高齢者数 (人)
ランク 1	$0 \leq X < 5$	$0 \leq X < 50$
ランク 2	$5 \leq X < 10$	$50 \leq X < 100$
ランク 3	$10 \leq X < 15$	$100 \leq X < 150$
ランク 4	$15 \leq X < 20$	$150 \leq X < 200$
ランク 5	$20 \leq X$	$200 \leq X$

人口密度は、密集しているほど危険度は大きくなると考え、表7のように評価をした。人口密度は、自治区の人口データ/自治区の面積 ( $\text{km}^2$ ) で算出した。

表 7 人的被害危険度ランク分け（人口密度）

	人口密度 (人/ $\text{km}^2$ )
ランク 1	$0 \leq X < 2000$
ランク 2	$2000 \leq X < 4000$
ランク 3	$4000 \leq X < 6000$
ランク 4	$6000 \leq X < 8000$
ランク 5	$8000 \leq X$

### 予測震度

予測震度は、愛知県東海地震・東南海地震等被害予測調査報告書（愛知県防災会議地震部会，H15年3月）より作成された豊田市地震ハザードマップ（豊田市，H16年3月）よりランク分けをする。想定地震は東海地震・東南海

地震連動型である。自治区の平均震度を自治区の面積を占める震度から以下の計算式を用いて算出する。各震度の点数は震度5弱が4.75、震度5強が5.25、震度6弱が5.75、震度6強が6.25、震度7を7とする。平均震度を表8のようにランク分けをし、評価をする。

平均震度 = 震度6弱 (5.75) × 震度6弱の占める面積 + 震度5強 (5.25) × 震度5強の占める面積

表 8 震度ランク分け

	平均予測震度
ランク 1	$4.75 \leq X < 5.00$
ランク 2	$5.00 \leq X < 5.25$
ランク 3	$5.25 \leq X < 5.50$
ランク 4	$5.50 \leq X < 5.75$
ランク 5	$5.75 \leq X$

### 防災力項目評価方法

#### 家屋の耐震

建物の耐震は、建物に関するアンケート調査の「耐震診断をしたか」「危険だと判断された場合対策をとったか」の回答から耐震診断率と耐震補強率を算出する。

$$\text{耐震診断率 (\%)} = \frac{\text{耐震診断を受けた家屋数}}{\text{昭和56年以前の家屋数 (アンケート回答)}} \times 100$$

$$\text{耐震補強率 (\%)} = \frac{\text{耐震補強を行った家屋数}}{\text{耐震補強を薦められた家屋数}} \times 100$$

表 9 建物の耐震ランク分け

	耐震診断率 (%)	耐震補強率 (%)
ランク 1	$X=0$	$0 \leq X < 20$
ランク 2	$0 \leq X < 10$	$20 \leq X < 40$
ランク 3	$10 \leq X < 20$	$40 \leq X < 60$
ランク 4	$20 \leq X < 30$	$60 \leq X < 80$
ランク 5	$30 \leq X$	$80 \leq X < 100$

#### 家庭の防災力

家庭の防災力は、家庭の防災力に関するアンケートの各家庭の合計点数から自治区平均点を算出し、以下の式から1～5のランク分けをした。配点は、家庭の防災カルテ同様、アンケートの選択肢①～⑤に対して、4点～0点の配点とした。

$$4(\text{点}) \times \frac{\text{自治区平均合計点}}{\text{アンケートの合計点}} + 1 = \text{ランク}$$

**医療**

医療項目は、家庭の防災力に関するアンケートの最後の質問「怪我をしたら、まずどこの病院・診療所にいきますか」という質問に対する回答の病院と件数を出し、各病院までの直線距離から算出した平均移動距離と各自地区から1.5 km以内に存在する病院の個数の2項目の平均をとって、評価をする。ランク分けを表10に示す。

表10 医療 ランク分け

	平均移動距離 (km)	1.5 km以内の 病院数
ランク1	5 ≤ X	0 箇所
ランク2	3 < X ≤ 4	1 箇所
ランク3	2 < X ≤ 3	2 箇所
ランク4	1 < X ≤ 2	3 箇所
ランク5	0 < X ≤ 1	4 箇所

**安全施設**

防災施設評価は、一時避難所、公衆トイレ、コンビニの3つのランクの平均で評価をする。一時避難所ランクは、自治体で指定をしている一時避難所の数でランク分けをする。公衆トイレランクは、自治区内の公園、自治会館、コンビニを公衆トイレと考え、その合計数でランク分けをする。コンビニランクは、コンビニ数/世帯数で、何世帯当たり1件のコンビニがあるかということでランク分けをする。分け方を以下の表11に示す。

表11 防災施設 ランク分け

	一時避難所	公衆トイレ	コンビニ
ランク1	0 箇所	0 箇所	コンビニ無し 800世帯以上
ランク2	1 箇所	1 箇所	600 ≤ X < 800
ランク3	2 箇所	2 箇所	400 ≤ X < 600
ランク4	3 箇所	3 箇所	200 ≤ X < 400
ランク5	4 箇所	4 箇所	0 ≤ X < 200

**消防**

消防力は、消防団組織率、耐震防火水槽率の2項目の平均から評価をする。消防団組織率と耐震防火水槽率は以

下の式で算出する。ランク分けは表12に示す。

$$\text{消防団組織率 (\%)} = \frac{\text{1組の消防団員数}}{\text{含まれる自治区人口}} \times 100$$

$$\text{耐震防火水槽率 (\%)} = \frac{\text{自治区耐震防火水槽数}}{\text{自治区の家屋数}} \times 100$$

表12 消防力 ランク分け

	消防団組織率 (%)	耐震防火水槽率 (%)
ランク1	0 ≤ X < 0.2	0 ≤ X < 1
ランク2	0.2 ≤ X < 0.3	1 ≤ X < 2
ランク3	0.3 ≤ X < 0.4	2 ≤ X < 3
ランク4	0.4 ≤ X < 0.5	3 ≤ X < 4
ランク5	0.5 ≤ X	4 ≤ X

**自主防災組織**

自主防災組織評価は、防災訓練回数、防災訓練参加人数、訓練内容の3つのランクから平均し評価をする。防災訓練回数は、年間で自主防災会が何回の訓練をおこなっているかでランクわけをする。参加人数は、その防災訓練に参加した人数を自治区の合計世帯数で除したものでランク分けをする。ランク分けは、一世帯に1人以上参加していればランク5とした。訓練内容は、10項目あり年間で何種の項目の訓練を行っているかでランクわけをする。自主防災組織項目の評価の区分を表13に示す。

- 1 学習会・防災啓発ビデオ
- 2 初期消火訓練
- 3 防災用資器材取扱
- 4 炊き出し訓練
- 5 煙道体験 (避難訓練)
- 6 情報伝達 (地域防災無線)
- 7 応急手当 (心肺蘇生または止血固定を選択)
- 8 防サイ君 (起震車)
- 9 防災セミナー
- 10 その他

表13 自主防災組織 ランク分け

	防災訓練回数	参加人数割合 (%)	訓練内容
ランク1	0 回	0	0 項目
ランク2	1 回	0.1 ≤ X < 0.3	1 項目
ランク3	2 回	0.3 ≤ X < 0.7	3 項目
ランク4	3 回	0.7 ≤ X < 1	5 項目
ランク5	4 回	1 ≤ X	7 項目

### 6.3 企業防災カルテ

企業カルテの評価は、簡易アンケートの合計点から以下のようにランク分けを行った。

0～19点	評価 1	低
20～39点	評価 2	↑
40～59点	評価 3	
60～79点	評価 4	↓
80～100点	評価 5	高

簡易アンケートの配点は、ヒアリングや資料などから重要だと考えられる選択肢や質問に関して重み付けをし、点数が高くなるように配点した。

## 7. アンケート結果・分析

家庭の防災アンケート集計結果は、挙母小学校区が、配布部数 3697 部、回収部数 1840 部、回収率 50%であった。堤小学校区は、配布部数 4225 部、回収部数 2998 部、回収率 71%であった。

### 7.1 家庭防災力に関するアンケートの分析

家庭の防災力を小学校区別で見たレーダーチャートを図 4 に示す。当初、地区で差が出ると予想したが、両小学校区共にほとんど差がないことがわかった。合計点でも、挙母小学校区が 33.3 点（80 点満点中）、堤小学校区 33.8 点となり、ほぼ差はなく、どちらかという対策が進んでいない点数となった。

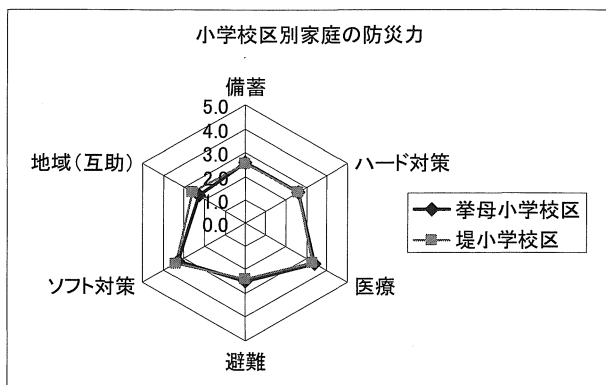


図 4 家庭の防災力レーダーチャート

次に、地域での防災力の差はほとんどみられなかったので、次頁で建物別で防災力に差がないか比較をしてみることにする。

問いごとで建物別に平均点を表したものを図 5 に示す。建物別で比較した場合、一戸建てが集合住宅に比べて点数が上回る結果となった。理由として、集合住宅に住む人と一戸建てに住む人の家に対する考え方の違いが考えられる。図 5 からどの対策が進んでいるかがわかる。よく進んでいる項目として医療品の準備や保険の加入、非常口の確保などがあげられる。反対におくれている項目として、ガラスの飛散防止対策や災害時のトイレ対策、避難経路のルート確認などがおこなわれていることがわかった。ただし、トイレ対策については、作成したアンケートの選択肢に少し問題があったとも考えられる。簡単なことで意外とできていないのが家族との連絡方法の決定や役割分担となった。

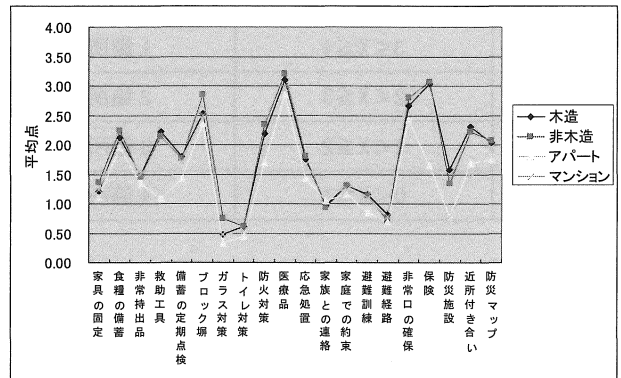


図 5 建物別平均点 (問ごと)

### 7.2 地区防災カルテの分析

小学校区別に示した結果を図 6 (危険度)、図 7 (防災力) に示す。危険度は人的被害危険度で堤小学校区と挙母小学校区の差が大きくみられた。理由として、挙母小学校区は堤小学校区と比較してどの自治区も要援護者数が多いこと、市街地で人口密度が高いことがあげられる。防災力のほうでは、医療項目が、大きく 2 小学校区で差が出た。これは、挙母小学校区と堤小学校区内の病院数の差が結果としてあらわれていると考えられる。小学校区別で比較するとあまりわからないが、自治区別でみると自主防災組織が、挙母小学校区より堤小学校区のほうが高い評価のところに分布している傾向がみられた。



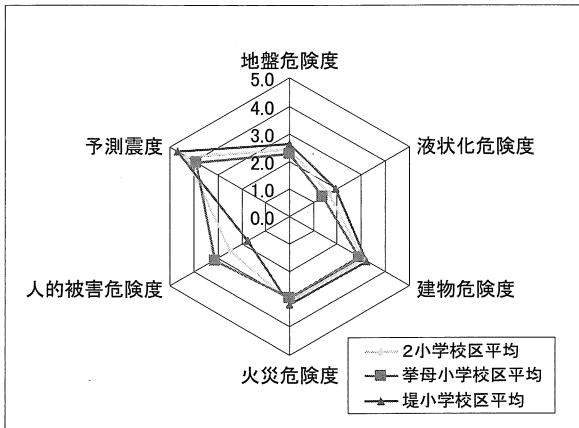


図6 地区防災カルテ危険度レーダーチャート

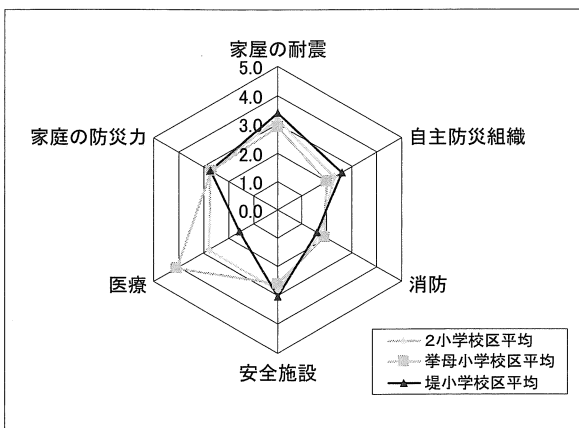


図7 地区防災カルテ防災力レーダーチャート

### 7.3 企業防災カルテの分析

図8、9に製造業とサービス業でまとめたレーダーチャートを示す。図から、企業によってかなりばらつきのある結果となっていることがわかる。全体的にその会社の強いところ弱いところが出ているので、簡易のアンケートとしては、大きく傾向をつかむといった点で悪くないのではないかと考えられる。今回15社とサンプル数が少ないが、製造業やサービス業など業種別でレーダーチャートの傾向をみるとする。製造業では、工場勤務が多いためか、人的訓練が全体的に高い評価傾向となった。情報項目は、1社(Q社)を除いた8社がランク3以上となり全体的に高い評価傾向になった。しかし、ほとんど会社ごとの評価やレーダーチャートの形が特徴が異なる結果となった。従業員数や資本金などにも関係するかと考え、分析してみたが特に規模と防災力に関係がある結果とはならなかった。今回の15社では、業種による防災力の傾向、規模による防災力の傾向は見られなかった。

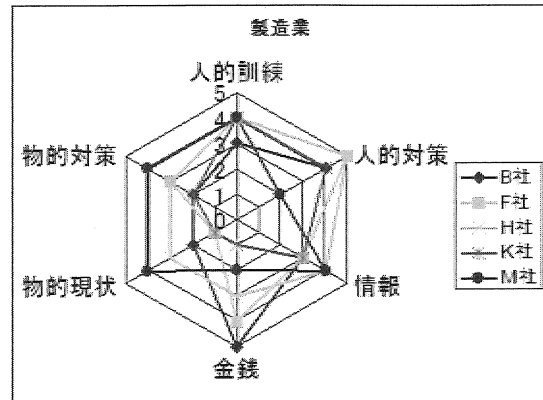


図8 企業防災カルテレーダーチャート (製造業)

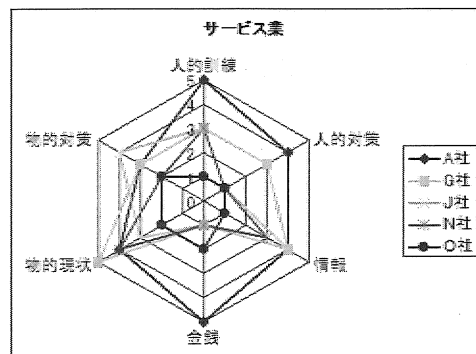


図9 企業防災カルテレーダーチャート (サービス業)

次に、いくつかのキーワードで15社の防災対策の有無から進行具合、傾向をみていく。順に企業にとって重要な経営資源の「人、モノ、カネ、情報」に振り分けて分析する。まず「人」のキーワード別にグラフにしたものを図10に示す。避難ルートの確認は半数程度の会社が行っていないことがわかる。緩降機などの避難器具の体験訓練などは20%程度の会社しか行っていないことがわかる。以上の2点を除いて、人的な防災対策として、社内防災教育や非常時の組織体制などは80%以上の会社なんらかの対策を行っていることがわかった。

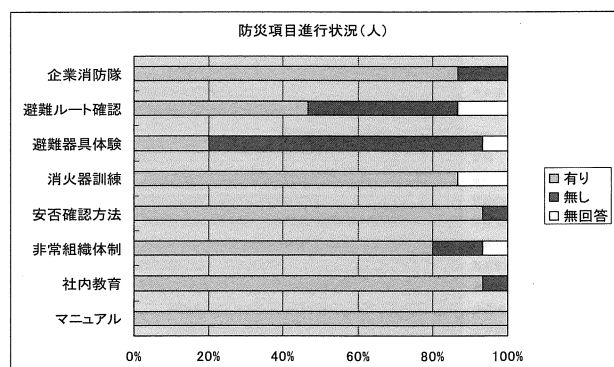


図10 防災対策進行状況(人)

次に「情報」のキーワード別にグラフにしたものを図 1 1 に示す。避難経路マップを作成している会社は 7 割以上でなかなか進んでいることがわかる。情報項目でおくれているものとして支援要請体制がある。半数程度の会社が行っていないが、ビジネスの早期復旧には取引先や行政との支援要請体制がしっかりと確立させている必要があると考えられる。

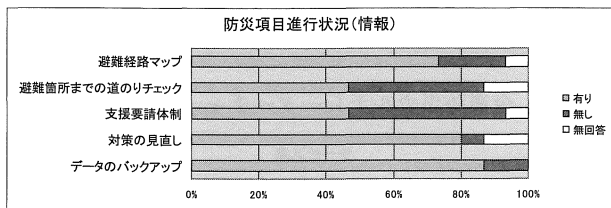


図 1 1 防災対策進行状況 (情報)

次に「カネ」のキーワード別にグラフにしたものを図 1 2 に示す。災害時に被害にあった社員へ見舞金などを出すと回答した会社は 2 割にとどまり、7 割の会社が「余裕があればする予定」ということであった。防災対策費用として費用を取っている会社は 6 割とまだ少ない傾向である。災害時に銀行から融資を受けられるような話し合いを事前に行っている会社は全体で 1 割満たないことがわかる。早期復旧するためには、資金源は重要であると考えられるため今後、話し合いを進める会社が増加することが望まれる。

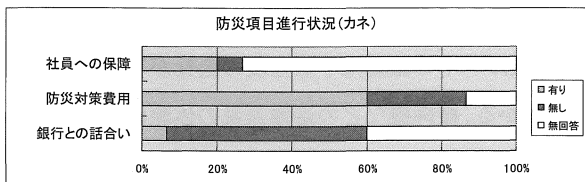


図 1 2 防災対策進行状況 (カネ)

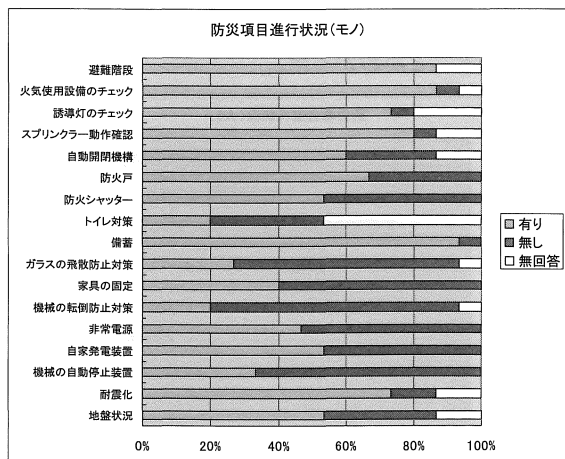


図 1 3 防災対策進行状況 (モノ)

最後に「モノ」のキーワード別にグラフにしたものを図 1 3 に示す。物的対策は、火災の設備以外、対策が進んでいない傾向である。理由として、備蓄や店頭防止対策など物の対策は金銭的に費用が多くかかることが考えられる。建物の耐震化については、7 割程度と比較的対策がなされている結果となった。ヒアリングで「社員の安全第一」という防災方針の会社が多く見られたように、社員の命を建物の倒壊で失わないためという意識の高さが感じられる。

## 8. アンケート結果・分析

### 8.1 家庭防災カルテ

家庭防災カルテとして、家庭ごとに出したレーダーチャートにコメントを添えた形とする。図 1 4 に例としてあげる。アンケートに回答した時点で回答者は、どこが出来ていない、出来ているがわかると思われるが、レーダーチャートで示すことにより、よりわかりやすくどこがよく対策してあって、おこなっている項目がどこに偏っているのかが認識できる。

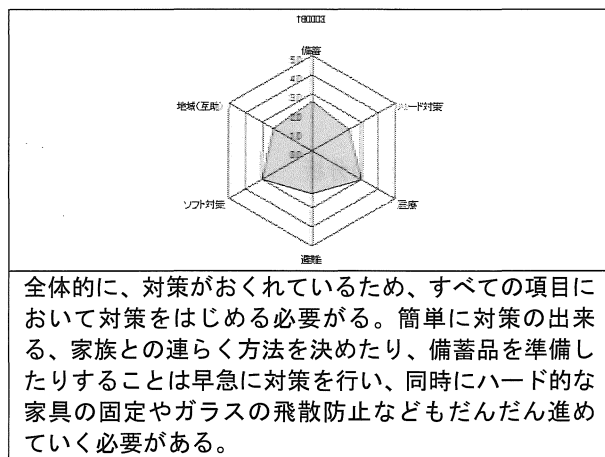


図 1 4 家庭の防災カルテ 一例

### 8.2 地区防災カルテ

レーダーチャートを用いて、各項目を評価したものを表現した。評価は、各項目とも 1~5 の 5 段階で評価をする。危険度・防災力に分けてレーダーチャートを作成し、両者を比較して総合的にその地区の防災力というもののみ見る。これをもとに防災対策の向上、改善点について総括する。レーダーチャートに加え、地図に家庭の防災評価を載せ、図としても見られるようなものとした。

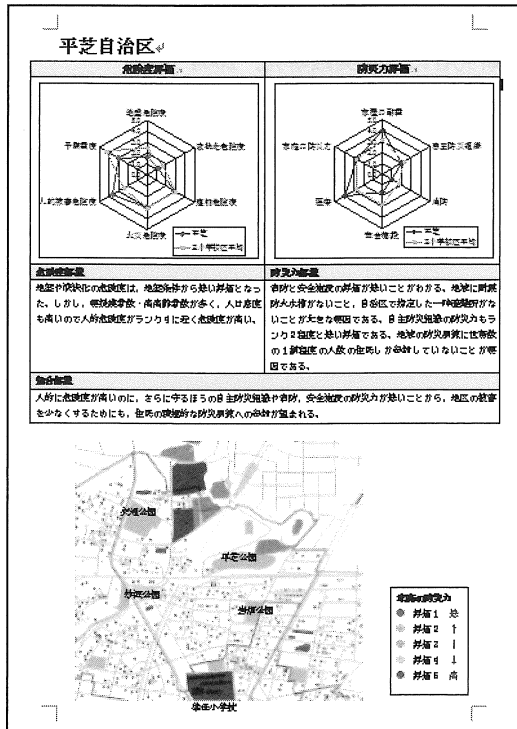


図 15 地区防災カルテ 一例

8.3 企業防災カルテ

簡易アンケートのレーダーチャートと両方のアンケートから明らかになった会社の問題点とアドバイスで企業防災カルテとする。コメントのメインポイントは「ビジネスの早期復旧」で、着眼点としては、復旧計画、非常時組織体制、資金源、オフィス・工場等の頑健さ、取引先の5点である。

9. まとめ・結論

9.1 家庭防災カルテまとめ

今回のアンケート調査から、家庭の防災力では、両小学校区共にほとんど差がないことが言える。2小学校区の合計平均点は33.6点となり、まだまだ対策が必要である。集合住宅と一戸建て住宅との比較で、集合住宅のほうが防災力が低い結果となったため、集合住宅の住民への防災対策の啓発が必要であると考えられる。

9.2 地区防災カルテ

人的被害危険度で堤小学校区より挙母小学校区のほうが危険度が高いことが明らかになった。要因として要援護者

数が多いこと、市街地で人口密度が高いことが考えられる。医療項目について、挙母小学校区は医療機関に恵まれた環境であることが明らかになった。自主防災組織は、挙母小学校区より堤小学校区のほうが高い評価のところに分布している傾向がみられた。

9.3 企業防災カルテまとめ

今回の15社では、全体的に金銭対策の評価が低く、対策がおこなわれていることが明らかになった。15社と数が少ないが、業種による防災力の傾向、規模による防災力の傾向は見られなかった。以上より、家庭、地区、企業についてそれぞれのカルテを作成することにより、地震対策の現状把握、今後重点的に講じるべき対象、項目、手法を明らかにすることができ、本研究で開発した防災カルテの有用性を示した。

9.4 今後の課題

地区防災カルテと家庭防災カルテの課題として、一部アンケート回答選択肢の再検討や予測震度は特定の地震に限定されるため他の項目での検討がある。企業防災カルテでは、業種の傾向を分析するにはより多くのアンケート調査を行う必要があることや、企業の防災力をレベル分けし企業がどのレベルまで達しているか検討することも有用であると考えられる。今後、以上の課題を検討するとともに、「防災協働社会」という考え方のもと、産官民一体となった防災カルテの作成が望まれる。

謝辞

最後に、この研究は豊田市の委託研究であり、貴重なデータの提供をしていただきました、愛知工業大学の小池満則講師、建部謙治教授、小橋勉講師、廣内大助研究員、豊田高等専門学校の今岡克也教授、豊田市防災対策課の皆様、アンケートにご協力いただいた豊田市住民や企業の皆様に心よりお礼申し上げます。

参考文献

- 1) 小牧市：小牧市防災アセスメント調査，1997
- 2) 名古屋市消防局防災部防災室：コミュニティ防災カルテモデリング調査報告書，1999

- 3) 名古屋市消防局防災部防災室他: コミュニティー防災  
カルテ調査報告書, 1998
- 4) 師勝町: 師勝町地震防災対策基礎調査報告書, 2004
- 5) 名古屋市消防局防災部防災室: 大地震から企業を守る  
企業防災ガイドライン, 2004
- 6) 福和伸夫: 東海地域における地震調査研究の動向と課  
題, 2003
- 7) 福和伸夫: 中京圏における地震防災力向上のための大  
学研究者による実践研究, 2004
- 8) 小林誠・大石裕之: 企業の地震対策と危機管理, シュ  
プリンガーフェアラク東京株式会社, 東京都, 2004

(受理 平成 17 年 3 月 17 日)