

住民意識を考慮した防災・避難対策に関する研究*

一 船橋市における耐震整備の重点区域を例として 一

A Study on the Disaster and the Evacuation Measures by Resident Consciousness* -Case Study of the Important Area of the Quakeproof Maintenance in Funabashi City -

田中絵里子**・藤井敬宏***・樋口恵一****・菊池まこ*****

By Eriko TANAKA**・Takahiro FUJII***・Keiichi HIGUCHI****・Mako KIKUCHI*****

1. はじめに

わが国では、今後30年以内に首都圏地域の直下でマグニチュード7クラスの地震が起きる確立が70%と予測されており、帰宅困難者を含めた人口密集地域における避難や、木造密集市街地の建物倒壊等を想定した避難経路の確保が課題である。

本研究で対象とする船橋市では、船橋市地区別防災カルテ¹⁾ (以下、防災カルテ) の作成及び避難場所の公表やハザードマップの作成、「建築物の耐震改修の促進に関する法律」の改定を受けて策定した船橋市耐震改修促進計画²⁾ などの防災対策を行っている。これらの対策は、震災被害を少しでも軽減することに加えて、住民の防災に対する意識を高めるためにも重要な施策といえる。

しかし避難対策は、避難場所を指定し公表するのみであり、避難場所周辺地域における具体的な避難経路に関する情報提供や安全性評価が十分になされていない。また、自然災害という不測の事態に対応するためには、個人、地域、行政の各々が災害上の課題を認識したうえで、適切な対応を取ることが必要であり、住民の防災意識の向上が防災対策の重点となっている³⁾。

そこで本研究では、建物倒壊等による避難経路寸断の危険性が高いと想定されている地区を抽出し、「安全かつ迅速な避難活動支援」と、「防災意識の向上」に資する防災対策を促進させるために、図-1に示す手順に基づき、

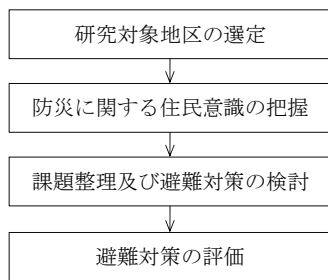


図-1 研究の流れ

*キーワード：防災計画、住民意識、避難対策

** 正員、博士(理学)、日本大学理工学部社会交通工学科
(千葉県船橋市習志野台7-24-1、TEL&FAX047-469-6476)

*** 正員、博士(工学)、日本大学理工学部社会交通工学科

**** 学生員、修士(工学)、日本大学大学院理工学研究科

***** 非会員、学士(工学)、目黒区役所都市整備部
(東京都目黒区上目黒2-19-15)

住民の方々の避難及び防災意識を調査し、避難経路及び避難場所の問題点や課題を明らかにする。さらに、行政の防災対策の取り組みを踏まえた今後の避難対策について「住民への提案」および「住民による評価」を行い、住民意識を考慮した防災対策を検討する。

2. 研究対象地区の選定

阪神大震災以降、道路幅や橋梁の耐震整備等の社会基盤整備が全国各地で積極的に進められている。しかし、安全な避難経路を確保するためには、社会基盤の防災対策と併せて、避難経路を寸断する恐れがある建物倒壊等も考慮する必要がある。そこで、船橋市耐震改修促進計画で定められている耐震整備の重点区域を対象に、研究対象地区を選定する。

(1) 船橋市耐震改修促進計画における重点区域

本計画は、市民等に耐震診断及び耐震改修等の必要性に関する啓発と知識の普及を積極的に行い、地震による建築物の被害を最小限にとどめることを目的としており、災害時に大きな被害が想定される比較的古い木造住宅が密集する市街地を、耐震整備重点区域に指定している²⁾。

重点区域は、都市機能及び人口が集中している市南部を中心に、17町丁が指定されている。指定条件及び重点区域を表-1に示す。

表-1 重点区域の指定条件及び対象地区²⁾

指定条件	1. コミュニティ別地震被害想定で大破が50棟以上の地区				
	2. 木造率(木造棟数/建物棟数(%))50%以上				
	3. 旧耐震(昭和56年以前)木造率(旧耐震木造棟数/木造棟数(%))50%以上				
	4. 木造密集率(木造棟数/公称地区面積(棟/ha))20棟以上				
	5. 世帯密度(世帯数/公称地区面積(世帯/ha))50世帯/ha				
重点区域	宮本1丁目	市場4丁目	本町2丁目	海神1丁目	本中山1丁目
	宮本2丁目	浜町1丁目	本町3丁目	海神2丁目	本中山2丁目
	宮本3丁目	南本町	本町4丁目	海神3丁目	本中山3丁目
	宮本6丁目				本中山6丁目

(2) 船橋市地区別防災カルテを用いた評価

防災カルテは、大規模地震または台風等による風水害が発生した際の災害危険性分布を専門的かつ総合的に解析した防災対策の基礎資料であり、コミュニティ地区として船橋市を23地区に区分し、地区毎に危険度評価や防災関連項目等が記載されている¹⁾。

そこで本研究では防災カルテの項目を用い、危険性に準拠した総合得点を算出する。算出手順を表-2に示す。

表－2 総合得点の算出手順

I. 評価項目の抽出
防災カルテに記載されている項目を基に、防災を行う上で考慮しなければならない項目を選定
II. 評価項目の重要度の算出及び評価項目の選定
・ AHP（階層分析法）の一对比較法を用いて重要度を算出 ・ 重要度を用いて評価項目を選定
III. 総合得点の算出
1) 各評価項目において、危険性に準拠した順位付け 2) ウィルコクソンの符号化順位検定 3) 順位に基づいた順位得点の算出 4) IIで算出した重要度を乗じる 5) 各項目の得点を合計し、総合得点を算出

1) 評価項目の抽出

都市基盤を評価している「危険度評価」、社会条件である「人口密度（高）」、「人口密度（低）」、「高齢者密度」、「防災関連施設」の5つを抽出する。評価項目の抽出理由を表－3に示す。

表－3 評価項目の抽出理由

評価項目	抽出理由
危険度評価	大規模地震の予測や、被害を想定した危険度予測などを行う必要があるため。
人口密度(高) (人口/km ²)	人口密集による避難の混乱や、建物崩壊などにより救助活動が困難になると予測されるため。
人口密度(低) (人口/km ²)	人口の過疎化により、被災者の孤立や救助活動の遅れなどが予測されるため。
高齢者密度 (高齢者数/km ²)	高齢者の方や体の不自由な方の増加により、救助活動の遅れや避難活動に困難が予測されるため。
防災関連施設 (箇所/km ²)	避難場所や消防署、病院などの整備を行う必要があるため。

2) 評価項目の選定

5つの評価項目について、AHPの一对比較法を用いて重要度を算出し、評価項目を選定する。アンケート調査は、日本大学理工学部社会交通工学科における『都市防災』の講義を受講した20人の学生を対象に実施しており、整合度はC.I.<0.15とする。

人口密度は、高い場合と低い場合の双方で危険性が考えられたが、「人口密度（高）」の重要度は0.19、「人口密度（低）」は0.10となり、重要度が高い「人口密度（高）」と「危険度評価」、「高齢者密度」、「防災関連施設」の4項目を災害時に関連する評価項目として選定する。

3) AHPによる評価項目の重要度結果

重要度の算出結果を表－4に示す。「危険度評価」の重要度が0.30と最も高い結果となったが、各評価項目の重要度の差は0.1未満であり、際立ったウエイトの差はなかった。

表－4 重要度算出結果

評価項目	重要度平均	評価項目	重要度平均
危険度評価	0.30	高齢者密度	0.25
人口密度（高）	0.20	防災関連施設数	0.25

n = 18 (C.I.<0.15)

4) 総合得点の算出結果及び研究対象地区の選定

総合得点は、危険性に準拠した順位得点を基に算出しているため、得点が高くなるほど災害時に被害が大きくなると予測でき、23地区の総合得点を算出した結果、中山地区が176点で最も高い結果となった。耐震整備の重点区域が含まれる地区の順位状況を表－5に示す。

算出結果をみると、総合得点が最も高い中山地区をはじめ、重点区域の5地区が上位10地区の中に全て入っている。そこで本研究では、耐震整備の重点区域で総合得点が最も高い中山地区を対象地区として選定する。

表－5 重点区域の総合得点

順位	地区名	危険度評価得点	人口密度得点	高齢者密度得点	防災関連施設得点	総合得点
1	中山	69	47	53	7	176
3	本町	63	41	51	10	165
4	海神	57	31	43	25	156
7	宮本	57	24	33	32	146
8	湊町	66	4	5	54	129

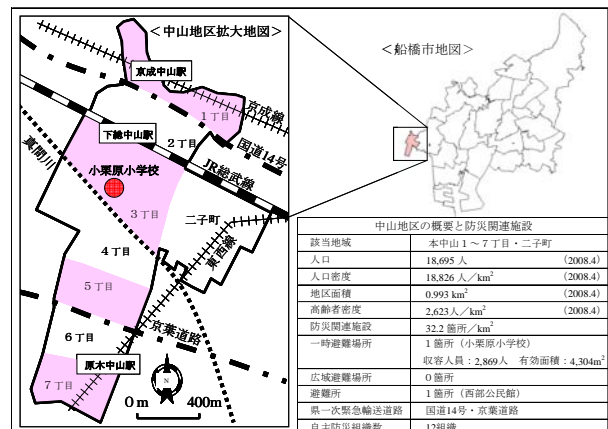
3. 中山地区の概況

中山地区は、船橋市の最西端に位置し、本中山1～7丁目、二子町の8町丁が区分されている¹⁾。本地区は、東西方向を中心に、京成線・JR総武線・地下鉄東西線の鉄道3線と、災害時に県一時緊急輸送道路に指定されている国道14号や京葉道路、真間川が地区を分断する形で横断している。また、木造家屋を中心とした住宅地が駅周辺に密集しており、耐震改修促進計画の重点区域には、本中山1～3丁目と6丁目が指定されている。

中山地区の防災上の課題を整理すると次の2点である。

- ・ 地区内の一時避難場所は、小栗原小学校の1箇所、南部の3方が市川市と隣接しており、行政間の防災連携の確保が必要である。
- ・ 高速道路及び河川により、南北方向の移動経路が2～3箇所に限定されている。

中山地区の防災関連施設を含めた概要を図－2に示す。



図－2 中山地区の概要

4. 防災に関する意識調査

一時避難場所が小栗原小学校の1個所しか指定されていない本中山3～7丁目の1,200世帯を対象に、ポスティングによる防災意識アンケート調査を行った。調査日時は2008年12月5日（金）、回収率は21.6%であった。なお耐震整備の重点区域は、3丁目と6丁目である。

また、解析にあたり、小栗原小学校が位置する3丁目、一時避難場所に向かう経路が真間川より制約を受ける4・5丁目、京葉道路により制約を受ける6・7丁目の3ブロックに分類している。

(1) 防災対策における住民意識の把握

1) 重点区域の認知状況

船橋市耐震改修促進計画において重点区域に指定されている3丁目と6丁目の方々で指定状況を「認知している」方は、5.0%と極めて少ない。また、認知されている方の情報源は、市からの広報媒体のみであることから、情報伝達手段に大きな課題があるといえる。

2) 自主防災組織について

船橋市では、防災意識や地域防災コミュニティの向上を図るために、自主防災組織の結成と積極的な参加を呼びかけ、組織への支援や補助を行なっている。しかし、「自主防災組織を知らない」と回答している住民が約80%である。また、「自主防災組織に参加されていますか」という質問に対して、87%の住民が「参加していない」と回答しており、自主防災組織を認知しておらず、参加状況も極めて低い現状が明らかとなった。

しかし、自主防災組織を知っている住民で参加している方は約90%と高く、組織に関する情報提供により、充実化を促進することも可能と考える。

(2) 避難に関する防災意識の把握

1) 避難場所について

図-3は、住民の方々（248世帯）が避難しようと考えている避難場所をブロック別に示したものである。

小栗原小学校から約1km離れた6・7丁目では、小栗原小学校へ避難すると考える割合が他地区と比べて41.1%と半減し、さらに8.9%の住民が市川市への避難を

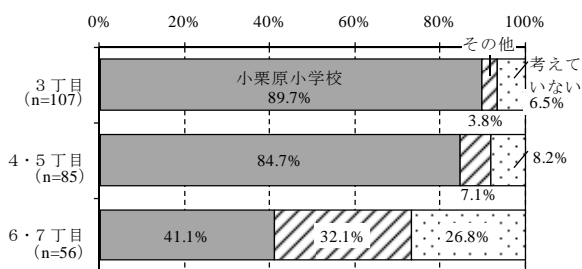


図-3 避難しようと考えている避難場所

考えている。小栗原小学校へ避難しない理由としては「遠いから」が44.8%、「京葉道路の通過が不安」が34.5%を占めており、避難場所への距離及び避難制約箇所が避難場所選定に大きく影響している。

65歳以上の回答を集計した結果、3丁目と4・5丁目において、約96%の方が小栗原小学校へ避難すると回答している。6・7丁目においては、50%の方が他の避難所に避難しようと考えており、小栗原小学校に避難しない理由として、50%の方が「遠いから」と回答している。

小栗原小学校に避難しない理由を65歳未満の方と比較すると、「遠いから」と回答している方が10%増加しており、避難場所までの距離が、高齢者の避難場所選定に影響している。

2) 避難経路における不安要素について

図-4は、一時避難場所の小栗原小学校へ避難しようと考えている住民（191世帯）の避難経路における不安要素を示したものである。

耐震整備の重点区域である3丁目では、建物倒壊による不安が56.9%を占めている。また、避難場所から離れるに従い、避難場所までの「距離」に対する不安は増大するが、約60%の不安が「真間川」や「京葉道路」であり、地域分断を不安と感じている方が多い現状である。

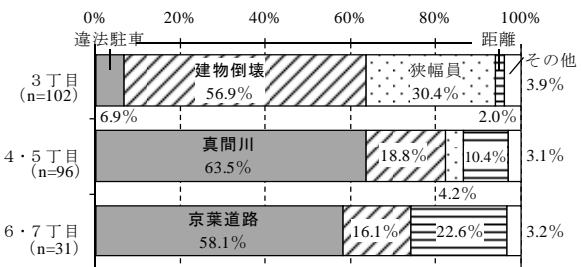


図-4 避難経路における不安要素

3) 公助・共助・自助に対する住民意識の把握

避難経路及び避難場所を想定している世帯は69.2%で、避難意識が高いこれらの世帯においても、「公助（避難訓練への参加等）」、「共助（自主防災組織への参加等）」、「自助（自宅で行なっている防災対策等）」の3つの防災対策を全て行っている世帯は7.2%に過ぎなかった。

また、自由意見欄に寄せられた要望を「公助」、「共助」、「自助」毎に整理し、表-6に示す。

表-6 住民の要望

項目	防災対策における住民意識
公助	避難場所や病院、消防署といった防災関連施設が少ないため、「防災関連施設の増設や整備」、「建物の耐震性」といった要望が挙げられる。
共助	地域住民との「コミュニティ」、「思いやり」等が必要という意見が挙げられ、「町会や自主防災組織などの構成を見直す必要がある」、「支援物資や防災用品等を確保し情報提供をして欲しい」という要望が挙げられた。
自助	「世帯で行なう防災対策を教えて欲しい」、「避難方法を教えて欲しい」という防災対策の向上を図る要望が挙げられた。また、本調査により防災意識が向上したという意見が寄せられた。

5. 防災対策の課題整理と「避難マップ」の提案

(1) 現状の防災対策における課題

船橋市では、震災時の心がけや非常時の持ち出しリスト、緊急連絡先や安全・安心メールなど、34個の防災対策と5つの防災計画を実施している⁴⁾。

しかし、重点区域の認知状況が極めて低く、行政側の防災対策の内容が十分に伝わっていないため、情報提供手段の改善が急務な課題である。また、自主防災組織や町会等のコミュニティ形成強化、高齢者住宅の把握等の対策が必要である。

(2) 「避難マップ」の提案

木造密集地域である現状や、「京葉道路や真間川の通過、市川市への避難が不安」という住民意識を踏まえ、本中山3～7丁目における避難の際の課題を整理すると、

- ① 木造密集地域であるため狭幅員の道路が多い
- ② 河川や高速道路により、通行個所が制約されている
- ③ 一時避難場소가 1箇所のみである
- ④ 市境に位置している

の4つが挙げられる。

安全かつ迅速な避難活動を支援するため、幅員が確保されている道路や通行危険箇所などを提示した避難マップを作成し、避難における安全性確保を促進させる必要がある。そこで、「避難マップ」の提示項目の条件を次の4つに定め、図-5に中山地区における「避難マップ」を提案する。

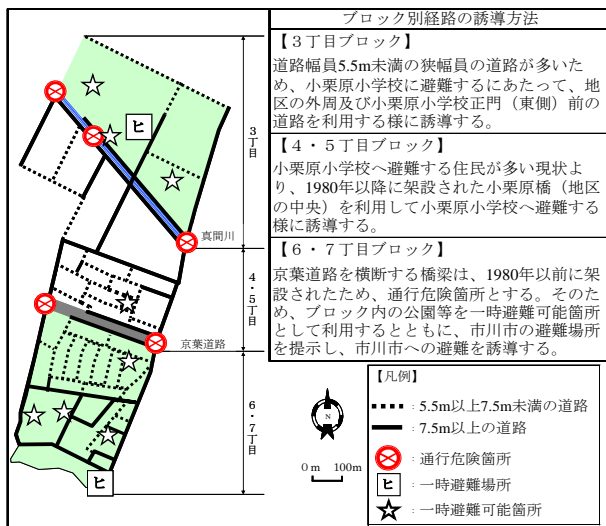


図-5 中山地区における「避難マップ」

1) 経路の提示条件

阪神・淡路大震災の実態調査に基づいた震災時の道路交通マネジメントの研究⁵⁾において、地震発生後に通行可能な道路幅員の最小値が定められている。表-7に通行可能な道路幅員の最小値を示す。

「道路幅員を 5.5m 以上確保することで安全」としているが、中山地区は地盤軟弱地区であるため、道路幅員 7.5m 以上の道路も「避難マップ」に提示する。

表-7 通行可能な道路幅員最小値⁵⁾

道路区分	幅員 (m)
地盤軟弱地域	7.5m
それ以外の地域	6.5m
空地、耐火構造建築物等に面した道路	5.5m

2) 通行制約箇所の提示条件

地区を分断している高速道路や河川を横断するための橋梁部（通行制約箇所）については、1980年以前に架設された橋梁は耐震基準が古く、耐震性を伴っていないため「通行危険箇所」として記載し、1980年以降に架設された橋梁を利用するよう提示する。

3) 避難可能箇所の提示条件

地区内には一時避難場소가 1箇所のみであることや、高速道路や河川等、避難経路を遮断する要因が存在することを踏まえ、公園や神社等を「一時避難可能箇所」として記載し、一時的に避難できる場所を提示する。

4) 隣接市の避難場所の提示条件

船橋市で定められている避難場所のみでなく、隣接している市川市の避難場所を提示する。

重点区域であり、唯一の一時避難所を有する3丁目は、5.5m 未満の道路が 53.2% を占めているため、長期的な避難対策として道路拡幅や建物の耐震補強が必要である。

また、6丁目においては、京葉道路や真間川を横断する避難を抑制するためにも、一時避難場所の新設や、市川市への避難を誘導するための情報提供が必要である。

6. 住民による「避難マップ」の評価

(1) 評価方法

研究対象とした中山地区は、防災対策上の総合危険度が高い地域ではあるが、4章で示したように、危険性を認知され、十分な防災対策を講じているとはいえない状況が明らかとなった。さらに、実施した「防災意識アンケート調査」により、

- ・「本調査で防災や避難のことを考えるようになった」
- ・「調査結果を教えてください」
- ・「調査結果を地区の防災計画に役立ててほしい」

等といった多数の意見を頂いた。そこで、提案した「避難マップ」について、今後の防災対策の一助になるか否か、「避難マップ」そのものの妥当性を含めて住民の方々に評価していただくために、再度ポスティングによるアンケート調査を実施した。調査日時は2009年7月1日（水）、回収率は18.2%（218件）であった。

(2) 調査結果

1) 「避難マップ」提示項目の賛否

図-6は、①安全性が高い経路、②通行危険箇所、③一時避難可能箇所、④市川市の避難箇所、の4つについて「避難マップ」への提示の是非を問うた結果である。

いずれの項目でも「是非とも提示した方が良い」「提示しても良い」の回答が9割を超えている。特に、④市川市の避難箇所は、99.0%の方々が提示を支持している。

地区別にみると、「是非とも提示した方が良い」との回答が6・7丁目地区に多い。この地区は、小栗原小学校への避難の際、京葉道路と真間川による地域分断の影響を受けている地域であり、一時避難場所や隣接市の避難場所提示がきわめて高く支持された結果といえる。

また、新たな一時避難箇所の候補地として、保育園、公民館、駐車場などが挙げられている。

否定的な意見としては、「避難経路がわかりにくい」といった地図表記に関する意見や、「一時避難可能箇所が狭すぎる」や「避難経路の特定により災害発生場所に応じた避難がし難くなる」等の意見があった。

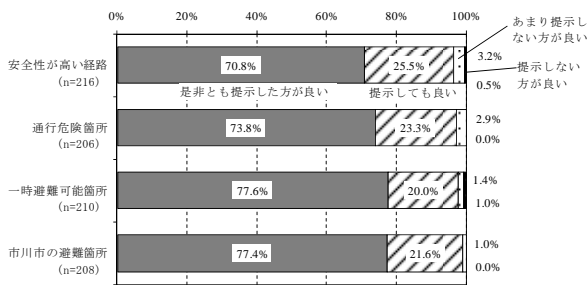


図-6 「避難マップ」提示項目の賛否

2) 通行制約箇所と日常生活の関係性

中山地区は河川と高速道路によって3分割されている。分断された地区を結ぶのは6橋の橋のみで、うち5橋は耐震基準が古い1980年以前に架設された橋である。

住民が「普段よく利用する橋」と「避難時に通行しようと考えている橋」を図-7に示す。

耐震基準に適合している小栗原橋の利用が最も多く、架橋位置による地域の利用者に顕著な差が生じている。

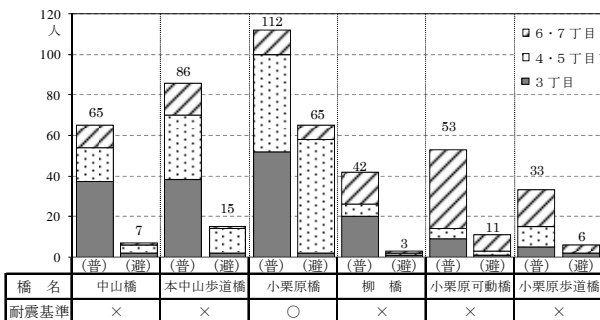


図-7 普段と避難時に利用する橋

さらに、「避難時に通行しようと考えている橋」は、小栗原橋の58%に対して、耐震基準に達していない橋では15.1%と大幅に減少しており、「避難マップ」の提示による利用者意識の変化に寄与した効果といえる。

3) 防災対策や避難に関する自由意見

自由意見として、防災対策や避難に関する意見を問うたところ、78世帯(35.7%)からの意見が寄せられた。自由意見は次に示す5つの項目に大別できる。

- ① 避難に対する不安・課題 (18件, 20.0%)
- ② 避難所に対する不安・課題 (20件, 22.2%)
- ③ その他、防災対策や被災後の不安 (31件, 34.4%)
- ④ 「避難マップ」への意見 (9件, 10.0%)
- ⑤ 防災意識の向上 (12件, 13.3%)

多くの方が、人口密集地にかかわらず避難所が1箇所のみであるという現状に対する不安を中心とした行政への要望や、新たな取り組みへの期待が寄せられたほか、真間川の氾濫など水害対策の必要性も示された。

「避難マップ」への意見としては、

- ・情報 (定期的な更新・配布)
 - ・内容 (避難所の入口記載など)
 - ・種類 (火災・水害・地震など災害別マップの作成)
 - ・形状 (玄関のドアに貼り付けられるサイズなど)
- 等の導入を前提とした具体的な意見が寄せられた。

7. まとめと今後の課題

耐震整備の重点区域に指定されている中山地区を対象に、防災に関する住民意識調査を実施し、防災課題の整理、「避難マップ」の提案、「住民による評価」を行った。

船橋市耐震改修促進計画の重点区域に対する認知状況が極めて低く、行政による防災対策も周知されておらず、安全な避難誘導、震災被害の抑制等を図るために、情報提供手段の改善の必要性が明らかとなった。

また、災害時における通行危険箇所等を記載した「避難マップ」は、90%を超える住民側の賛同が得られたとともに、通行制約箇所を提示することにより、災害発生時に住民自らが避難経路等を判断する情報として活用できる可能性を示すことができた。

参考/引用文献

- 1) 船橋市：船橋市地区別防災カルテ、2002年
- 2) 船橋市：船橋市耐震改修促進計画、2008年
- 3) 中央防災会議：平成21年度防災対策の重点、http://www.bousai.go.jp/linfo/juten/h21juten_01.pdf、2008年7月
- 4) 船橋市役所 HP：<http://www.city.funabashi.chiba.jp/>、2009年1月
- 5) 国際交通安全学会：阪神・淡路大震災の実態調査に基づいた震災時の道路交通マネージメントの研究、p.21、1998年3月

最後にアンケート調査にご協力いただいた本学科3年生 名塚勇介君に感謝の意を表します。