

# 「災害時の救援技術高度化に関する研究」の有用性に関する調査

## A Survey of Usability of the Study on the Rescue Technology Improvement

○佐土原 聡<sup>1</sup>, 古屋 貴司<sup>2</sup>  
Satoru SADOHARA<sup>1</sup> and Takashi FURUYA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>横浜国立大学大学院 環境情報研究院

Graduate School of Environment and Information Sciences, Yokohama National University

<sup>2</sup>横浜国立大学大学院 環境情報学府

Graduate School of Environment and Information Sciences, Yokohama National University

After Hanshin-Awaji Great Earthquake, most of the municipal governments are worked on investigation of disaster mitigation planning. Of course, Kanagawa Pref. take measures to meet that without an exception. To explain specifically, the government cooperates with university and private company in developing the rescue equipments and systems extend over a 5 years. 7 years have past since that cruel disaster, this questionnaire aims to clarify that how useful those series of study are, and whether people needs our conclusion still now or not.

**Key Words :** Rescue equipments, Seismic disaster, Collapsed buildings, Regional characteristics, GIS

### 1. はじめに

神奈川県から委託を受け、平成9年度から13年度の5年間、阪神淡路大震災の災害救助事例から地震などの自然災害時に、がれきの下などにいる生き埋め被災者を救出することを目的に、被災者を探し出す探査機器、救出するためのがれき排除装置、さらに救助活動を効果的に支援するシステムなど、災害時の応急活動を支援するための産学公地域総合研究として「災害時の救援技術高度化に関する研究」を行った。本研究の一つの特色は、ハードな機器システムの開発をねらいとしながらも、機器が備えるべき条件等のソフト面を重要視している点である。内容を大別すると、ソフト面の検討、システム化を行う「救出・救援支援システムの構築に関する研究(第1チーム:筆者担当)」、電波式探査システムの機器開発を行う「生き埋め者発見のための探査システム開発(第2チーム)」、複合センサーの機器開発を行う「複合センサーによる探査機器の開発(第3チーム)」、人力エネルギーの抽出機、がれき撤去器の開発を行う「生き埋め者救出のためのがれき除去装置開発(第4チーム)」がある。

### 2. 成果の有用性に関する調査

この調査は、既に阪神淡路大震災から7年が経過した現在、「阪神淡路大震災の教訓から災害救助システム、救援・救助機器の開発し県西部地震等の来るべき地震に備える」という産学公地域総合研究のコンセプトから生まれた研究成果が今でも必要とされているかどうか、産学公地域総合研究の検証及び事後評価を行うことを目的としている。

対象は、東海地震の強化地域その他、県内・東京都内の市区町村防災行政(計約330自治体)とし、FAXで質問紙による回答をして頂いた。期間は、平成14年6月17日～7月5日であった。本調査では次のような質問項目を設定した。

- 防災基本計画の策定内容
- 地震災害発生時の被害の想定
- 防災備蓄計画の配備されている資機材の状況
- 災害危険度の住民への公開状況
- 瓦礫に埋まった生き埋め者の探査方法確立の有無
- 瓦礫に生き埋めになった者の救助方法確立の有無

**調査対象** 東京、神奈川、静岡、愛知、岐阜、三重、及び県内の市町村(約330箇所)の防災行政主管課(主に、東海地震の強化地域に指定されている自治体)

**調査時点** 平成14年4月1日現在

**回答期限** 平成14年7月5日(金)までにFAXにて回収。

**回収率** 65%

表1 アンケート回収票の内訳

回収数	愛知	三重	山梨	神奈川県	静岡県	長野県	東京都	総計	従来の強化地域	新たに加わった強化地域	強化地域以外	総計
	37	5	19	20	51	9	31	172	80	49	43	172

### 3. アンケート集計

**問1** 貴自治体の地域防災計画等では、次のどの災害について対策が講じられていますか?

- a 地震災害(液状化・建物倒壊・津波等) b 風水害(洪水・土砂災害等) c 火山災害 d 雪害 e 海上災害(船舶事故・流出油災害等) f 航空災害(航空機事故等) g 鉄道災害(列車事故等) h 道路災害(車両事故等) i 原子力災害 j 危険物等災害(有毒物質の漏洩等) k 大規模な火事災害 l 林野火災 m その他

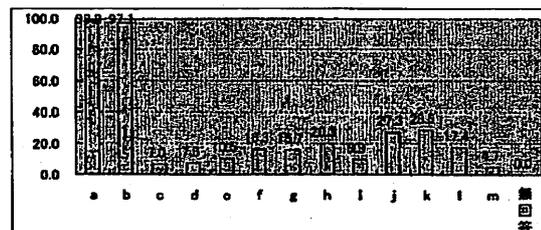


図1 単純集計(問1)

殆ど全ての自治体で、地震災害・風水害に関しては何らかの対策が講じられている。次に多いのは、30%弱を占める「大規模な火事災害」と「原子力災害」である。最も多かった組み合わせは「a+b」という回答であり、71%であった。その他の意見を以下に示す。

一般対策編でオールラウンドでの対策が盛り込んである／大事故／突発的災害に関わる応急対策計画／

**問2** 大規模地震災害が発生した場合、貴自治体において想定される被害は次のどれですか。

- a 地震動による木造建物の倒壊
- b 地震動による非木造建物の倒壊
- c 急傾斜地・造成地等の崩壊による被害
- d 出火や延焼火災による被害
- e 高波や津波による被害
- f 危険物保有施設の爆発等による被害
- g その他

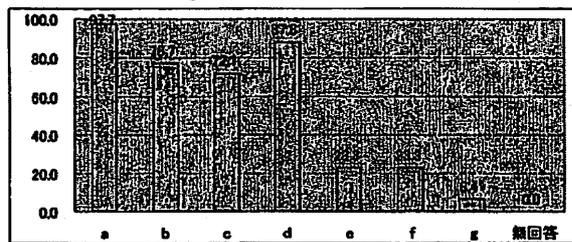


図2 単純集計 (問2)

建物の倒壊による被害は木造・非木造ともに大部分の自治体で想定され、関連して発生する生き埋め等の人的被害が重要視されていることが予想できる。また、出火・延焼火災による被害も深刻な項目として捉えられている。「a+b+c+d」の組み合わせが最も多くで25.6%であった。その他として、次のような意見があった。

洪水・高潮・内水氾濫・海岸堤防の決壊による被害／地盤の液状化／ライフラインの被害／地震動による鉄道車両の脱線等の被害／液状化に伴う建物被害／落下物による被害／風水害による被害

**問3** 貴自治体において、地震発生時の応急救助活動に影響を与える被害はどれですか？

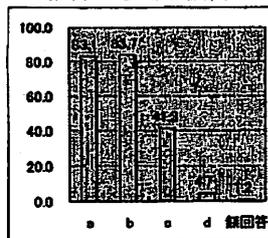


図3 単純集計 (問3)

- a 幹線道路の被害による閉塞
- b 狭幅員道路の被害による閉塞
- c 土地の傾斜の影響等) (車両使用不可能の場合)
- d その他

道路被害がいずれも応急救助活動に影響を与えると考えられていることが分かった。最多の組み合わせは「a+b+c」の30.2%であった。その他の意見として、次のような事が挙げられた。

津波による浸水／浸水区域が多ければ、ボートが不足する恐れがある／医療施設や緊急輸送物資の物流拠点の被害／避難車両による交通渋滞、事故車両放置に伴う通行不能等／橋梁の落下、電気・水道等ライフラインの切断／木造密集住宅の倒壊等／出火や延焼火災

**問4** 救助資機材を格納する防災備蓄倉庫についてお伺いします。備蓄計画をする際の基準を明記した条例・内規等がありますか？

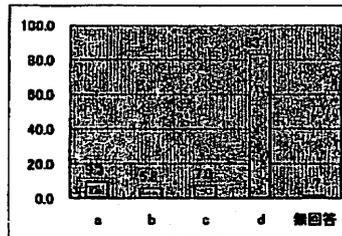


図4 単純集計 (問4)

- a 設置場所の基準についてある
- b 救助資機材の種類についてある
- c 救助資機材の数量についてある
- d 基準がない

機材等の備蓄は、大きなビジネスであり、この種の資料(情報)が外部(防災企業)へ洩れては(土木等の公共事業の情報戦と同じようなものなので)いけないので、回答が望めないのではないかと懸念をよそに「基準が無い」と回答した自治体が83%を占めた。

個別の票を分析すると、「a」「b」「c」全ての基準があるのは、わずか1.2%のみであった。

**問5** あなたの自治体では建物倒壊に関する情報をハザードマップ等で住民に公開していますか？

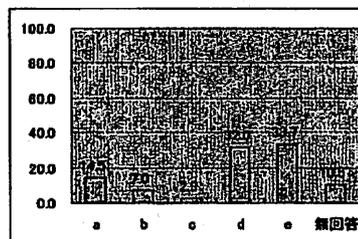


図5 単純集計 (問5)

- a 危険度ランクで公開
- b 倒壊率で公開
- c 公開を予定している
- d 公開を検討している
- e 公開する予定はない

平常時から被害の状況を予測し、発生しうる被害の状況に対応した資機材を配備することが有効であると考えられる。直後の混乱期に於いて唯一活動できる立場である地域住民にとって、周辺の状況を把握しておくことは重要である。「公開を検討している」自治体は約3割である。一方、「公開をする予定が無い」自治体も約3割であった。また、「a」「b」の両方を公開している自治体は1.2%であった。

**問6** その他の情報に関して公開している情報はどれですか？

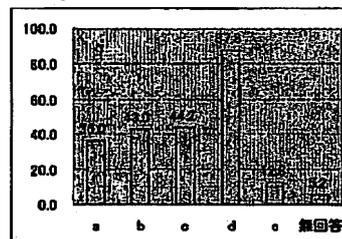


図6 単純集計 (問6)

- a 水害(洪水・浸水区域等)
- b 土砂災害(崖崩れ等)
- c 救助資機材倉庫の位置
- d 避難所の位置
- e その他

「避難所の位置」に関しては多くの自治体で情報を公開しているが、救助資機材倉庫の位置は半分以下の自治体しか公開していない。「d」との組み合わせで最も多かったのは「c+d」で12.2%であった。

**問7** GISを防災業務に使用していますか？(デジタルデータ整備含む)

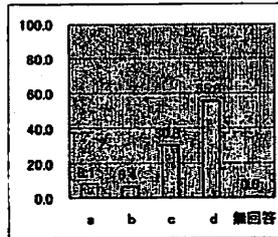


図7 単純集計 (問7)

- a 使用している  
(年月から使用)
- b 使用する予定がある  
(年月から使用予定)
- c 使用していないが関心はある
- d 使用していない

GISの災害対策への利用は50%以上の自治体が現在のところ使用していない。しかし約3割の自治体は「関心がある」であった。「a」または「b」と回答したものの内訳を年毎にまとめると次のようになる。

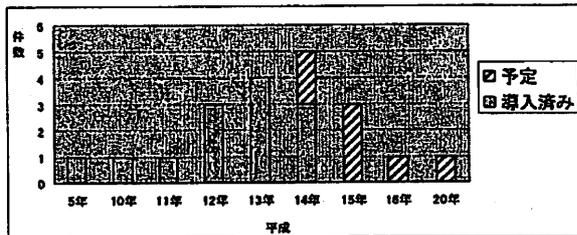


図8 導入年度別集計 (問7)

**問8** 貴自治体では、地震発生時に倒壊建物、がれき等の生き埋め埋没者を探し出す(探査する)方法が確立されていますか。

- a 確立されている (問9へお進みください)
- b 確立されていない (問10へお進みください)

**問9** 問8で「a 確立されている」と答えた自治体ではその方法はどのようなものですか。

- a NPO、自衛隊等の災害救助組織との連携
- b 災害救助犬の活用
- c 探査機器(機器名)の活用
- d 自治会、自主防災組織等での救助体制の確立
- e その他

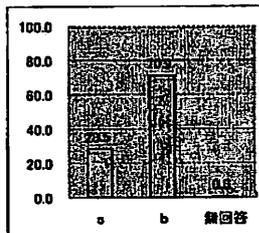


図9 単純集計 (問8)

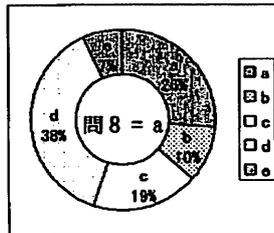


図10 単純集計 (問9)

問8では、「確立されていない」が約70%と、多くの自治体で埋没者を探査する方法は確立されていない。

また、問9では、第一に「自治会、自主防災組織等での救助体制の確立」、第二に「NPO、自衛隊等の災害救助組織との連携」が挙げられていることから、ソフト面での対策は検討されていることが伺える。ハード面での「機器の活用」を挙げている自治体は少ない。

ここで、探査機器による方法が確立されているのは19%であり、機器の導入がまだ進んでいないことが分かる。組み合わせは、「d」のみが23.5%、「a+d」が15.7%であった。

- c. 探査機器名(括弧内の数字は重複件数)  
救助用画像探索機(1)/マイクロスコープ(1)/ファイバースコープ(10)/熱画像直視装置(2)/画像探査機I型(1)/画像探査機II型(1)/レスキュースコープ(1)/シリウス(1)/音響探知機(2)/夜間用暗視装置(1)

- d. その他の意見  
消防団(近隣市町村との協定も含む)(1)/消防機関(3)/警察との連携(1)/

**問10** 問8で「b 確立されていない」と答えた自治体では今後検討する予定はありますか。

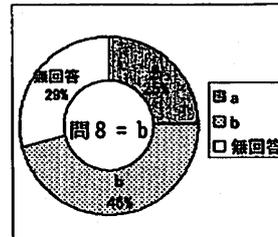


図11 単純集計 (問10)

- a 検討を予定している
- b 予定していない

約半数の自治体が、「今後の検討を予定しない」という回答であり、「予定している」も25%以下に留まった。

**問11** 生き埋め埋没者が倒壊建物、がれきの下にいたことが分かった場合、貴自治体では、倒壊建物や瓦礫の下から救助する方法が確立されていますか。

- a 確立されている (問12へお進みください)
- b 確立されていない (問13へお進みください)

**問12** 問11で「1.確立されている」と答えた自治体では、その方法はどのようなものですか。

- a NPO、自衛隊等の災害救助組織との連携
- b 救助機器(機器名)の活用
- c 自治会、自主防災組織等での救助体制の確立
- d その他

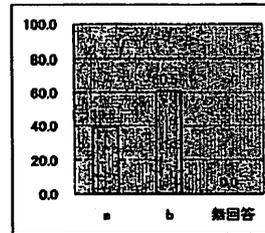


図12 単純集計 (問11)

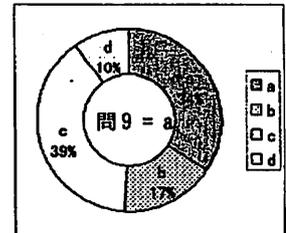


図13 単純集計 (問12)

いずれかの方法が「確立されている」と答えた自治体は40%未満であった。

問9と同様に、第一に「自治会、自主防災組織等での救助体制の確立」、第二に「NPO、自衛隊等の災害救助組織との連携」が挙げられている。探査方法と等しく救助方法も「機器の活用」を挙げている自治体は少なく、わずか17%である。確立されていると答えた中では「a+c」が最も多く、25%であった。

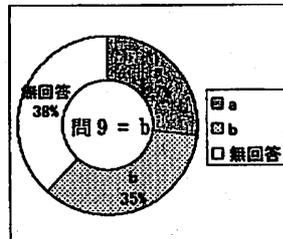
- b. 救助機器名(括弧内の数字は重複件数)

- レスキューサポートシステム(1)/油圧式救助器具(5)/空気式救助マット(2)/エンジンカッター(1)/チェーンソー(3)/テルホール(1)/ジャッキ類(4)/救助工作車(2)/消防車西積載資機材(1)/削岩機(3)/ストライカー(1)/ハンマー(1)/スコップ(1)/バール(1)/ノコギリ(1)

d. その他の意見(自由記入)

建設業組合等の重機の活用(2)/消防団(2)/一部事務組合で対応(1)/消防署保有の救助機器を使用(1)/消防署員(2)/民間企業への重機要請(1)/地中音響探査機(1)/熱画像直視装置(1)/夜間用暗視装置(1)/警察・消防・建設者との連携・応援要請体制の確立(2)

問13 問11で「b 確立されていない」と答えた自治体では今後検討する予定はありますか。



a 検討を予定している  
b 予定していない

問10と同様、「検討を予定している」と回答した自治体は、30%未満であった。

図14単純集計 (問13)

4. 県別・地域タイプ別の集計

2002年4月24日、政府の中央防災会議により、東海地震に備えた防災対策強化地域が6県167市町村から8県263市町村に拡大することが告示された。表2に示すように、回収票は従来の地域80件、新たに加わった地域49件、それ以外の地域43件であった。

ここで幾つかの項目に関して、この地域タイプ別の集計と、県別の集計を行うことによって分析を行った。尚、県別の集計はサンプル数の少ない三重県と長野県は除外した。

問5 建物倒壊情報の公開について

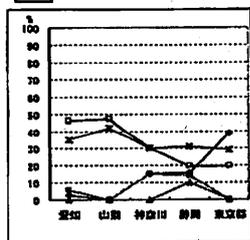


図15 県別集計(問5)

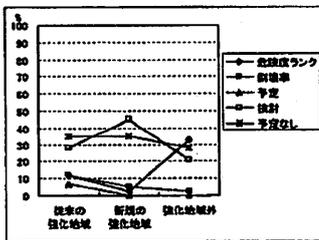


図16 地域タイプ別集計(問5)

山梨県、愛知県では建物倒壊情報がほとんど公開されていない。また、従来の強化地域の方が追加地域より公開している割合が高い。強化地域外については、東京都や川崎市を含むため、危険度ランクでの公開が高くなっている。

また、問6のその他の情報の内、防災資機材倉庫の位置等公開が高かったのは神奈川、東京、静岡である。愛知県では水害に関する情報の公開率がやや高くなっている。避難所の情報に関しては、ほぼ横ばいで高い値を示している。

参考文献

佐土原聡 他：『災害時の救援技術高度化に関する研究』，地域安全学会梗概集 No.10, pp.63-66, 2000年11月

謝辞

本研究で神奈川県都市情報システムのデータ使用に当たりご協力を頂いた県の職員の方々及び、お忙しい中アンケートに回答して下さい下さった各自治体の職員の方々に感謝いたし

問4 防災備蓄倉庫の設置基準について

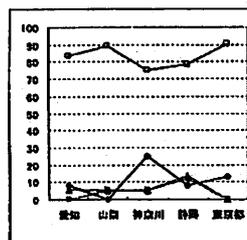


図17 県別集計(問4)

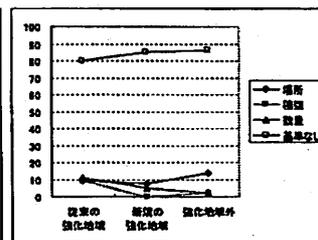


図18 地域タイプ別集計(問4)

防災備蓄倉庫の設置基準は、ほとんどの自治体で基準が無い。神奈川県では唯一設置場所に関して基準がやや高い。全体で見ると、従来からの強化地域のほうが若干ではあるが基準が定められている傾向にある。

問8-問11 探査方法と救助方法の確立について

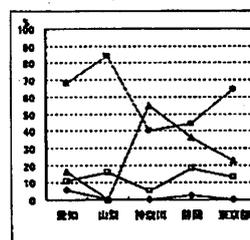


図19 県別集計(問8)

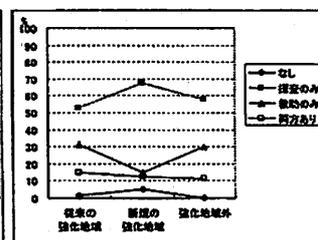


図20 地域タイプ別集計(問8)

神奈川県では回答したうち半分以上の自治体で救助方法が確立されている。そして、山梨県、愛知県では探査方法は高い割合で確立されている。また、地域タイプ別の傾向は若干ではあるが、従来の強化地域の方が、探査の次のステップである救助方法まで確立している自治体が多い。

5. まとめ

アンケートの集計結果より、ほとんどの自治体において地震災害と風水害については対策が講じられており、その中でも、木造建物の倒壊に関してはほぼ100%、出火や延焼火災については80%以上での自治体で想定される被害に入っていることが分かった。

しかしながら、救助資機材の場所・種類・数量に関しては80%以上が設置基準が無く、更に、探査・救助方法の具体的な方法が確立されているところは40%以下であった。その中でも探査機器によるものは19%、救助機器によるものは17%と少なかった。更に、今後探査方法、救助方法を確立する予定がある自治体はそれぞれ39.5%、26.7%であった。

また地域別にも、従来からの強化対策地域と新規強化地域の差や、大規模都市域と小規模都市域の差があることが分かった。

この調査により、防災基本計画等の災害救援システムの構築状況や地震発生時の災害救援・救助体制の状況の把握をした結果、当チームの研究成果の必要性を評価、広く公表することは行政機関の今後の災害対策において意義があることが明らかになった。