

地震津波時における消防団員の参集意向 -千葉県8市町村の沿岸部消防団を対象として-

Volunteer firefighters' intentions of gathering before tsunami caused by earthquake
- Case of volunteer firefighters at coast area at 8 cities, Chiba prefecture -

○鈴木 雄太¹, 糸井川 栄一²
Yuta SUZUKI¹ and Eiichi ITOIGAWA²

¹筑波大学大学院システム情報工学研究科博士前期課程

Graduate School of Systems and Information Engineering, University of Tsukuba.

²筑波大学システム情報系

Faculty of Engineering, Information and Systems, University of Tsukuba.

One of important issues for initial activities at earthquake is to secure lives of volunteer firefighters gathering before tsunami arrival. This study is an analysis of volunteer firefighters' intentions of gathering to activity base before tsunami caused by earthquake at 8 situation varying in time zone, tsunami and damage around, which is results of questionnaire survey with ones who belong to the volunteer fire departments at coast area at 8 cities, Chiba prefecture. Here we found following; (i) E-mail or mobile application for communication is used by them to collect information for gathering. (ii) Because of securing their safety or jobs, gathering rates are different among situations. (iii) Time required for gathering increases by playing a role in their jobs or by going to meet them family who is out.

Keywords : volunteer firefighters , tsunami,

1. 研究の背景と目的

東日本大震災によって、多くの沿岸部地域において、甚大な津波被害が生じた。震災当時、消防団による防災活動が多くみられ、地域の被害軽減に貢献したとされる一方、254名(公務災害補償請求認定者198名)もの団員が津波によって犠牲となり、今後の消防団活動の安全性を検討する契機となった。震災以降、総務省消防庁によって『東日本大震災を踏まえた大規模災害時における消防団活動のあり方に関する検討会』が実施された²⁾。ここでは、安全確保対策として、消防団活動・安全管理マニュアルが策定され、退避の優先や避難完了から津波到達までの安全時間を考慮した活動時間の設定方法が示され、より安全確保に配慮した消防団活動が求められた。

一方、安全確保が重要されることで、従来からの計画で予定されていた大規模災害時の消防団の役割が十分担えるのが課題となっている。加えて、近年の団員の減少や被雇用化による消防団活動の縮小もこの問題を深刻化させることが懸念される。以上の問題に対して、消防団員の安全確保を前提としたとき、津波前の消防団活動がどの程度実施できるのかを把握することは、地震津波時における地域の初動対応を検討するうえで有用である。

そこで著者らは、地震津波時の消防団活動の基本的情報として、津波来襲前に確保可能なマンパワーを把握することを目的とし、消防団員の参集意向を調査した。本研究では、消防団員の参集可否とその理由、参集に要する時間を整理し、今後の消防団活動を検討する際のマンパワー確保に関する提言を行う。

2. 調査対象地域

地震発生時に消防団による津波対応を必要とし、消防団活動が期待できる地域として、①数メートル規模の津波来襲のリスクがあること、②津波到達時間の想定が1時間前後であり消防団活動を実施する猶予があること、を基準として、千葉県沿岸部の8市町村を調査対象とした。表1は、対象地域における内閣府の南海トラフ巨大地震の津波想定および、対象地域の各自治体職員へ行ったヒアリング調査より整理した参集基準である。対象地域は、いずれも3m以上の津波が想定されており、津波到達時間が30分から1時間前後と、消防団活動を実施する猶予が一定程度ある地域である。また、地域Hを除いて、震度5強以上もしくは津波警報以上で自動参集としており、団員は地震津波情報をもとに自ら参集を判断する必要がある。

表1 対象地域における津波リスクおよび参集基準

	南海トラフ巨大地震による津波の想定 ⁽¹⁾				参集基準 ⁽²⁾					
	最短到達時間[分]		津波高さ[m]		地震による基準			津波による基準		
市町村	1m	3m	平均	最大	震度4	震度5弱	震度5強以上	津波注意報	津波警報	大津波警報
地域A	50	52	3	9	活動なし	連絡参集	自動参集	連絡参集	自動参集	
地域B	73	74	4	9	連絡参集	自動参集		活動なし	自動参集	即時避難
地域C	80	81	3	5		自動参集		連絡参集	自動参集	
地域D	81	81	3	9		自動参集			自動参集	
地域E	32	35	3	9		自動参集			自動参集	
地域F	41	45	3	6		連絡参集	自動参集	連絡参集	自動参集	
地域G	31	32	4	11			自動参集		自動参集	
地域H	39	43	3	8	連絡参集				連絡参集	

3. 消防団員に対するアンケート調査について

消防団は常備消防と異なり、常に消防機庫に待機しているわけではなく、各団員の職業や家庭環境によって、所在地が異なる。また、参集基準である連絡参集や自動参集は、災害対策本部や行政、消防団長からの指示の有無といった違いはあるものの義務ではなく、団員自らの安全確保を優先としており、参集可否の判断は団員個人に委ねられる。したがって、地震津波時における津波到達前の消防団のマンパワーを把握するためには、各消防団員の参集可否や参集前行動といった、個人の意向を考慮する必要があると考えられる。

本研究では、調査対象地域の沿岸部を有する分団⁽³⁾の消防団員を対象として、津波到達前の参集意向に関するアンケート調査を実施した。本調査の実施概要を表2に、アンケート調査の設問項目を表3に示す。参集意向として、地震発生時の参集判断に用いる情報収集手段、8つの災害ケースにおける参集の可否および参集可能な場合の津波到達までの猶予時間、参集しない理由、参集前行動、参集時間について尋ねた。災害ケースは、表4に示すように、震度5強以上の地震を共通条件とした、時間帯、津波情報、周辺被害の異なる8ケースを想定した。

8市町村の各担当行政職員に協力を依頼し、各分団長へ団員分の調査票を配布し、各分団長によって回収を実施した。結果、982票の有効回答を得た。

表2 アンケート調査の実施概要

実施日程	2015年11月30日～2016年12月24日
対象地区	対象市町村の沿岸部
対象者	対象市町村の沿岸部を管轄する分団員
配布方法	担当行政職員を介して各分団へ配布
回収方法	各分団長が回収
配布数	84分団, 1,525票
有効回答	77分団, 982票(68.7%)

表3 アンケート調査の設問項目

設問項目	内容
参集判断手段	参集の有無を判断するための情報収集手段
参集意思	災害ケース(表4)に対する参集の可否
参集猶予時間	参集可能とする津波到達までの猶予時間
参集しない理由	参集しない場合の理由
移動時間	自宅もしくは就業地から参集場所までの移動に要する時間
参集前行動	参集場所に向かう前の行動の有無
参集時間	参集前行動を実施した場合に、自宅もしくは就業地から参集場所に到達するまでに要する時間
個人情報	性別、消防団歴・役職、職種など

表4 想定する災害ケースの時間帯および災害状況

ケース名	時間帯	地震情報	津波情報	周囲の被害状況
平日ケース1	平日昼間 出勤中	震度5強 以上	津波警報 (1m～3m)	就業地の被害なし
平日ケース2			大津波警報 (3m以上)	就業地の被害あり
平日ケース3			津波警報 (1m～3m)	自宅の被害なし
平日ケース4			大津波警報 (3m以上)	自宅の被害あり
休日ケース1	休日昼間 在宅中	震度5強 以上	津波警報 (1m～3m)	就業地の被害なし
休日ケース2			大津波警報 (3m以上)	就業地の被害あり
休日ケース3			津波警報 (1m～3m)	自宅の被害なし
休日ケース4			大津波警報 (3m以上)	自宅の被害あり

4. 参集意向

(1)参集判断の情報収集手段

平日(平日ケース1～4)および休日(休日ケース1～4)における、参集判断に用いる情報収集手段(以下、参集判断手段)を複数回答で尋ねた。ただし、参集判断手段として「強い揺れを感じたら」を選出した場合、その他の項目を選択できないとしていたが、多くの団員がその他の手段と組み合わせて回答していたため、このような複数回答をした票も有効回答として処理する。図1に、平日および休日の参集判断手段を示す。平日・休日ともに同様な手段で参集判断を行うことが分かる。特に、強い揺れを感じたら直ちに参集判断するという回答が4割近く存在し、深刻な状況を察知し、その他の手段も併せて参集判断することが考えられる。メールや電話、無料SNSアプリによる連絡を待つ回答が多く、近年のスマートフォンの普及の影響がみられる。一方、同僚や上司への連絡による確認を自主的に行う団員が1割程度と少なく、やや受動的であることが示唆される。

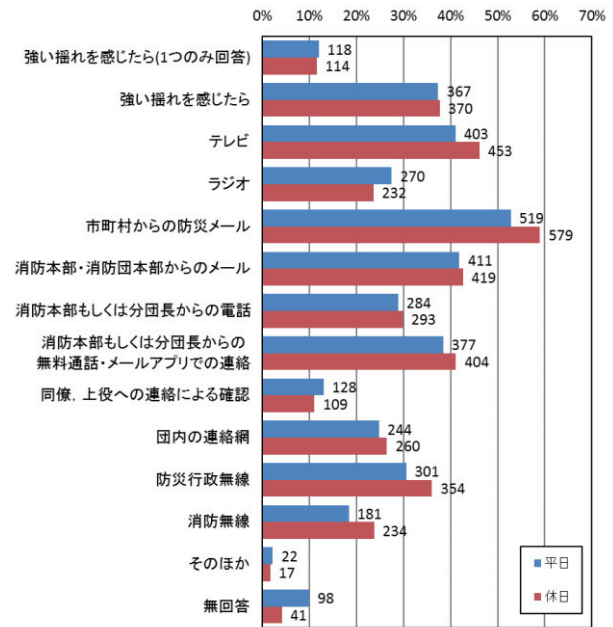


図1 参集判断手段(N=982)

(2)災害ケースごとの参集意思と参集猶予時間

表4に示す8ケースの災害状況に対して、津波到達前に参集場所に参集する意思があるか否か(以下、参集意思)を尋ねた。それぞれの災害ケースで、参集すると回答した割合(以下、参集率)を図2に示す。周辺の被害なしのケースにおいて、津波情報の大小による差はみられなかったが、休日では、参集率は約7割であるのに対して、平日では、約5割と低く、従来より大きな課題とされている消防団の平日のマンパワー不足が表れている。周辺の被害ありのケースにおいて、参集率は3～4割程度であり、時間帯や津波情報の大小による差はみられなかった。

参集する場合の津波到達までの猶予時間(以下、参集猶予時間)の累積分布を図3に示す。参集する団員であっても、参集猶予時間が30分未満であると、休日では3割、平日では2割強が参集しないことがわかる。災害ケース間の参集率の比較では、津波情報の大小による差異はみられなかったが、参集猶予時間は、大津波警報であるほど、若干多く見積もることがわかる。

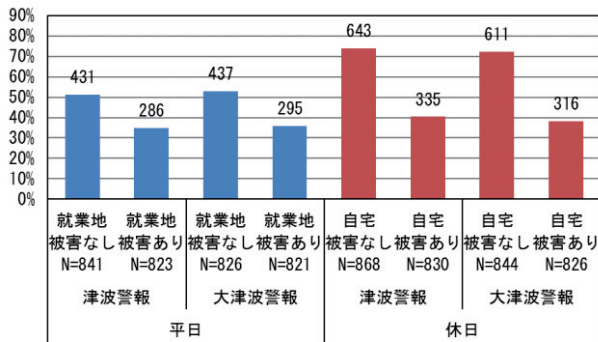


図2 各災害ケースにおける参集率

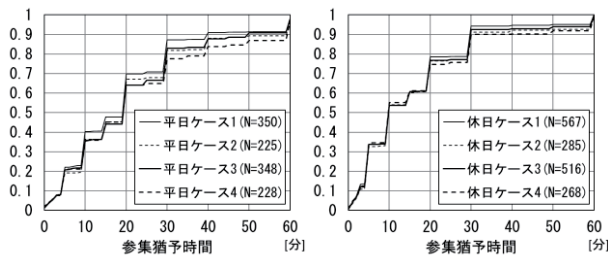


図3 参集猶予時間の累積分布

(3) 参集しない理由

参集意思の設問において、参集しないと回答した団員に対して、参集しない理由を複数選択で尋ねた。参集しない理由の内訳を、図4に示す。ただし、紙面の都合上、平日の災害ケースのみを示す。「家族の安全を確保」「自分の安全を確保」「家族の安否を確認」といった、家族及び自分自身の安全確保に関する項目に対して、多くの団員が選択していることがわかる。これらの項目は、大津波警報のケース、周囲の被害ありのケースにおいて、より多くの団員が選択する傾向にある。安全確保に関する項目と同様に多くの団員が選択している項目は、「就業地から参集場所までが遠い」「就業地の方針のため就業地から離れられない」といった就業地の事情に関する項目が多く、消防団員の就業地による影響がみられた。就業地の方針のため参集できない団員に対しては、就業地と災害時対応の取り決めを行う等によって、ある程度参集する体制を整えることができる。一方、参集場所が就業地から遠い団員のマンパワーを確保するには、就業地が所在する地域の分団への参集等、消防団の担当区域の垣根を超えた連携が重要であると考えられる。一方で、参集、消防団活動、退避における周辺環境の危険性を選択する団員が少なく、参集率の分析で津波情報の大小による差がみられなかったことと同様に、危険の程度に対する認識が低いことが考えられ、日頃から、活動訓練に加え地域の危険な場所等の把握を行うことが重要であることが指摘できる。

4. 参集時間と参集前行動の関係

(1) 移動時間と参集時間の関係

平日ケース1(以下、平日)および休日ケース1(以下、休日)で参集すると回答した団員に対して、自宅もしくは就業地から参集場所までの移動に要する時間(以下、移動時間)および、参集場所に向かう前の行動(以下、参集前行動)を実施した場合に、自宅もしくは就業地から参集場所に到達するまでに要する時間(以下、参集時間)を尋ねた。参集時間は、多めに見積もった時間(以下、多め時間)と少なめに見積もった時間(以下、少なめ時間)の2つの時間

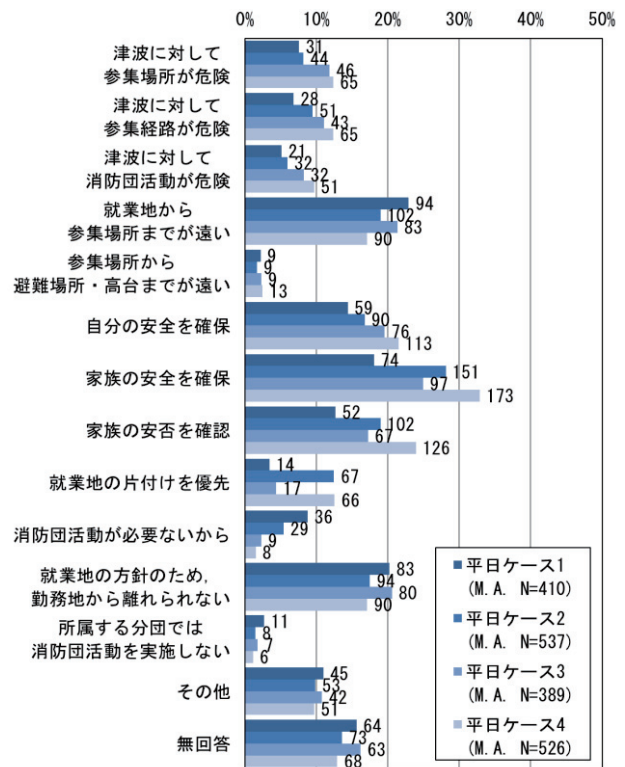
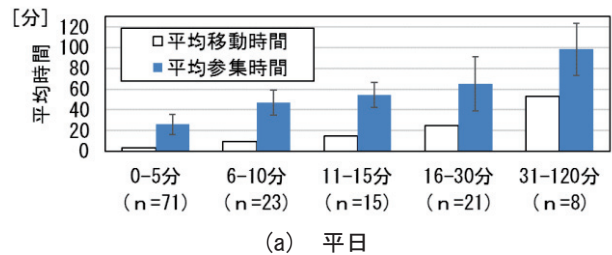
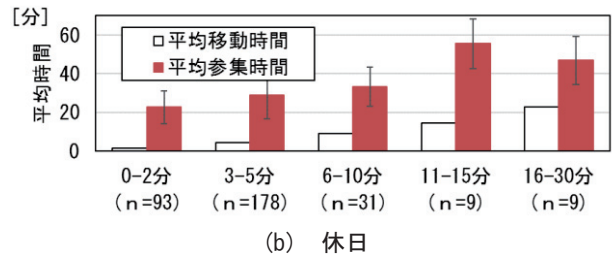


図4 参集しない理由



(a) 平日



(b) 休日

図5 平均移動時間と平均参集時間の関係
(誤差範囲の上下は、多め時間および少なめ時間の平均)

を尋ねた。移動時間区分別の平均移動時間と平均参集時間(少なめ時間と多め時間の平均)を、図5に示す。

平日、休日いずれの場合においても、移動時間が5分以内の団員が多く、参集する団員の多くが、地域内の所在していることがわかる。しかしながら、移動時間に対して大きな参集時間を見積もっており、いずれの移動時間区分において平均参集時間は20分を超えている。仮に、災害が切迫しても、参集前行動の実施よりも参集を優先することがなければ、津波到達前における早期の参集や余裕をもった消防団活動は期待できない。また、移動時間と参集時間の差分は移動時間に関わらず、ある程度一定であることがわかる。このことから、参集時間は、移動時間と参集前行動に要する時間の足し合わせであることが示唆され、参集前行動に要する時間を減らすことが早期の参集率を向上させることにつながると考えられる。

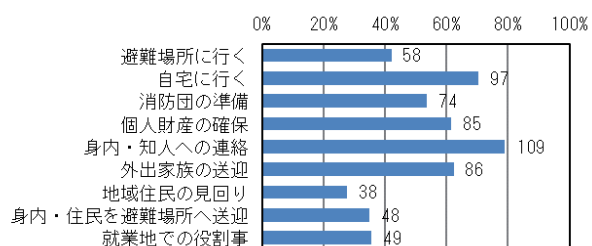
(2) 参集前に実施する行動と参集時間の関係

平日、休日それぞれで参集すると回答した団員に、参集前行動の実施有無について尋ねた。実施する参集前行動の内訳を図6に示す。平日、休日共通して、約8割が「身内・知人への連絡」を実施すると回答している。次に多い行動として「個人財産の確保」「外出家族の送迎」を約6割の団員が実施すると回答し、自分や家族の安全を確保してから参集する団員が多いことが分かる。一方、「地域住民の見回り」「就業地での役割事」「自治会での役割事」を実施する団員は、比較的少ない。

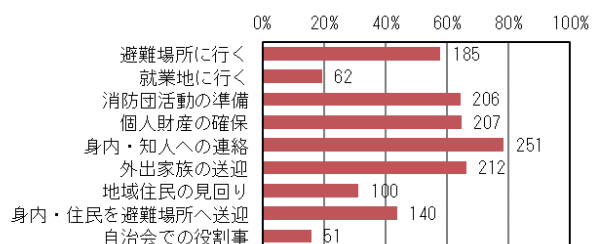
平日に着目すると、約7割の団員が自宅に行くとは回答しており、参集する場合、自宅を経由して参集する団員が多いことがわかる。休日に着目すると、6割弱の団員が「避難場所へ行く」と回答している。これは、あらかじめ参集場所を避難場所としている分団が存在することや、安全確保を優先するためであることが考えられる。

表5は、平日、休日について、少なめ時間と多め時間それぞれを目的変数、参集前行動(ダミー変数、1:実施する、0:実施しない)および「移動時間」を説明変数として、ステップワイズ法を用いた重回帰分析の結果である。調整済み決定係数 R^2 値は、0.13~0.23の間であり、当てはまりが悪く、この点に関しては今後の課題である。

平日に着目すると、「移動時間」の標準化係数が約0.4と相対的に高い値を示しており、就業地が参集場所より遠方に所在していることが、より参集時間を増大させることがわかる。「就業地での役割事」の標準化係数が少なめ時間で0.211、多め時間で0.246であり、就業地で役割事を済ませてから参集することで、参集時間を増大させることがわかる。図6より、「就業地での役割事」を実施する団員は3割と比較的低いものの、事前に、消防団員の従業員に対して災害時における取り決めを行い、スムーズに参集場所へ向かう体制を整えることが重要である。また、地方沿岸部であることから、自営業の団員も多く、日頃から災害時に向けて備えておき、可能であれば地域住民の協力の下、地震発生後、速やかに参集できる体制を整えることが重要である。休日の標準化係数に着目すると、「外出家族の送迎」が少なめ参集時間で0.183、多め参集時間で0.273であり、相対的に高く、外出先から直接避難する等、日頃から取り決めを行うことで、参集時間を大きく短縮することが期待できる。



(a) 平日 (M. A., N=138)



(b) 休日 (M. A., N=320)

図6 実施する参集前行動

表5 参集時間に関する重回帰分析における標準化係数

項目	平日		休日	
	少なめ	多め	少なめ	多め
移動時間	0.418***	0.410***	0.277***	0.177***
避難場所に行く	-	-	-	-
自宅に行く	-	-	-	-
就業地に行く	-	-	-	0.137**
消防団の準備	-	-	-	-
個人財産の確保	-	-	-	-
身内・知人へ連絡	-	-	-	-
外出家族の送迎	-	-	0.183***	0.273***
地域住民の見回り	-	-	-	-
避難場所への送迎	-	-	-	-
就業地での役割事	0.211**	0.246**	-	-
自治会での役割事	-	-	-	-
調整済み R^2 値	0.216	0.226	0.112	0.137
有意確率	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***
サンプル数	138	138	320	320

∴ 除去された変数, **: $p < 0.01$, ***: $p < 0.001$

5. まとめ

本研究では、沿岸部自治体の消防団員に対して実施した質問紙調査の結果を基に、津波到達前の参集意思や参集時間に対して分析を行った。その結果、参集判断手段は、メールやSNSアプリを用いた情報伝達によっており、昨今のスマートフォンの普及の影響がみられたこと、参集率は時間帯や周囲の被害によって異なること、外出家族の送迎等参集前行動の実施によって参集時間を増大させることが確認された。津波到達時間によっては、より参集率が低く、また、参集に多くの時間を要するため、参集時間を早めるために、地域・企業連携による消防団員のマンパワーを有効に活用するための対策が必要であることが示唆された。今後の課題として、地域ごとの参集意向の違いの分析や、参集意向を考慮した津波到達前の参集可能性の定量的な評価が挙げられる。

補注

(1) 津波到達時間は、内閣府による南海トラフ巨大地震の被害想定³⁾における地震津波ケースの、1mおよび3mの津波の最短到達時間を示している。津波高について、平均は想定ケースそれぞれの最大値の平均を、最大は想定ケースそれぞれの最大値の最大を示している。

(2) 参集基準は、担当職員へのヒアリング時に伺った内容および、ヒアリング時に入手した消防団活動・安全管理マニュアルに記載された事項を整理した。連絡参集(消防本部等により指示があった場合のみ参集する体制)、自動参集(災害状況から各団員が自主的に参集する体制)、即時避難(災害が生じた場合すぐに避難するように記載されていた項目)に分類し、斜線の項目はマニュアルに未記載もしくはヒアリング時に未回答であった項目を示す。

(3) 自治体によって管轄の呼称は、分団や部等異なるが、本研究では、消防機庫が所属する管轄の単位を分団と統一して呼び、分団の長を分団長と呼ぶ。

参考文献

- 総務省消防庁：東日本大震災記録集，http://www.fdma.go.jp/concern/publication/higashinihondaishinsai_kirokushu/。
- 総務省消防庁：大規模地震災害時における消防団活動のあり方に関する検討会報告書，http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/houdou/h24/2408/240830_1houdou/01_houkokusyo.pdf。
- 内閣府：南海トラフ巨大地震の被害想定(第2次報告)について，http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/nankaitrough_info.html。