

首都直下地震における広域連携のための災害対応管理システム
DISASTER RESPONSE MANAGEMENT SYSTEM FOR A WIDE AREA
COORDINATION AGAINST EARTHQUAKES IN TOKYO
METROPOLITAN AREA

鈴木猛康¹⁾、秦康範²⁾、目黒公郎³⁾

Takeyasu SUZUKI¹, Yasunori HADA²⁾ and Kimiro MEGURO³

1) 山梨大学大学院医学工学総合研究部、教授 工博

¹ Member, Professor, University of Yamanashi, Dr. Eng.

e-mail:takeyasu@yamanashi.ac.jp

2) 山梨大学大学院医学工学総合研究部、准教授 博 (工)

² Member, Associate Professor, University of Yamanashi, Dr. Eng

e-mail:yhada@yamanashi.ac.jp

3) 東京大学生産技術研究所、教授、工博

¹ Member, Professor, Institute of Industrial Science, the University of Tokyo, Dr. Eng.

e-mail:meguro@iis.u-tokyo.ac.jp

ABSTRACT: The disaster response management system is an information system supporting local governments with disaster responses. The prototype system has been operated in Mitsuke City, Niigata Prefecture for 3 years and was used in actual disaster response during the typhoon No.18 in 2009. It was originally designed for relatively small cities and towns. However, it is extended to the system for a large city such as a government-designated city in this paper. A wide area coordination is indispensable to stand up against epicentral earthquakes in Tokyo metropolitan area. A prototype of the disaster response management system for Yokohama City is designed and built in this paper. Then, it is applied to an evaluation test to extract problems in wide area coordination against earthquakes in Tokyo metropolitan area.

キーワード： 首都直下地震、広域連携、災害対応、情報システム、評価実験

1. はじめに

市町村は、災害対応の最前線となって、住民の身体、生命、財産を守ることを責務としている。被災住民や要援護者への直接的な支援をはじめ、消防、警察、自衛隊、医師会、ライフライン事業者、建設業協会等、様々な防災関係機関との調整、上位機関である県への被害・対応の報告、他市町村等からの支援の受け入れ等々、災害時には市町村にありとあらゆる対応業務が、短時間に集中して発生する。このような市町村の災害対応業務を、情報の共有化¹⁾によって支援する情報ツールが、災害対応管理システム²⁾である。

災害対応管理システムは、平成 16 年から 3 ヶ年に亘る科学技術振興調整費の研究プロジェクト「危機管理対応情報共有技術による減災対策」³⁾において、新潟県見附市の災害対応を支援する庁内情報共有システムのプロトタイプとして開発されたものである。この研究プロジェクトでは、国から地方自治体、そして指定公共機関や地方指定公共機関等のあらゆる防災関係機関による災害時情報共有の実現を目標とした。したがって、災害対応管理システムは、庁内の情報共有だけでなく、異なる情報システム間の

情報連携を可能とする情報共有データベース（DaRuMa）へのデータ登録、データ検索、データ取得を可能とした。同システムは、災害対策本部からの指示・対応、各部局からの被害報告、避難所管理・運営、県への報告等、災害対策本部を中心とした必要最小限の災害対応業務を対象として、機能の簡素化を行っており、前記研究プロジェクト後も新潟県見附市の協力を得て改良を重ね、ヒューマンインタフェースとしてのユーザビリティを高めた⁴⁾。現在、見附市災害対応管理システムは、サーバーを山梨大学に置いており、見附市ではWebアプリケーションとしてインターネット経由で運用中である。

本研究ではまず、平成21年台風18号の際に、見附市が本システムを運用して災害対応を行った結果をまとめる。次に、このシステムを政令指定都市である横浜市に適用するための設計概念を示す。最後に、この設計に基づいて横浜市災害対応管理システムプロトタイプを構築し、このプロトタイプを適用した首都直下地震における広域連携評価のためのデモンストレーションについて報告する。

2. 災害対応管理システムの運用

平成21年台風18号は10月8日早朝に知多半島に上陸し、本州を北東に縦断し、兵庫県、和歌山県、埼玉県、宮城県で死亡者が発生した。ここでは、この台風に対する災害対応に、災害対応管理システムを用いた事例を紹介し、災害対応管理システムの機能の一部を紹介することにする。見附市では10月7日13時より警戒体制（水害時非常配備・避難情報発令基準の第1次配備）に入った。図1は見附市災害対応管理システムの災害名称画面であり、台風18号が来襲する前日の10月7日20時2分にH21台風18号という災害名称がシステムに登録されている。

図2は災害対策本部から出された指示を表示した画面である。同日20時47分には、中央公民館、今町公民館に自主避難所開設の一般指示が出ている。21時24分には一時的に警戒体制を解除し、翌日8日7時に再開する一般指示を出している。10月8日4時30分にはウェザーニューズより20mm/hの降雨予測が連絡されたことを、7時には自主避難所開設の周知および強風時の外出自粛の注意呼びかけを、災害対策本部が総務部に指示しており、総務部は10時10分に市内広報を終了したことを報告している。

図3は上記指示のうち、警戒体制（水害時非常配備・避難情報発令基準の第1次配備）配備に関する指示の詳細画面である。警戒体制配備とともに、自主避難のための中央公民館、今町公民館の避難所開設を指示しており、それぞれまちづくり課、こども課に対して避難所を開設したら連絡するように指示している。これに対して、画面下部の中央公民館、今町公民館から確認済みの対応報告がある。

図4は各部からの被害報告の一覧画面である。産業部、消防本部、ガス上下水道部、総務部から被害報告の入力があつた。産業部、ガス上下水道部からの報告は、パトロールの結果、異常なしというものであつた。消防本部からの被害報告は、民家のプレハブ小屋の囲いが倒れ、隣家に影響を及ぼしたため、消防がプレハブ小屋を移動させる処置をとったことを報告したものであつた。幸いなことに、台風18号では見附市は大事には至らなかった。見附市では平成19年より、総合防災訓練に災害対応管理システム



図1 台風18号の災害名称選択画面



図2 災害対策本部からの指示一覧画面

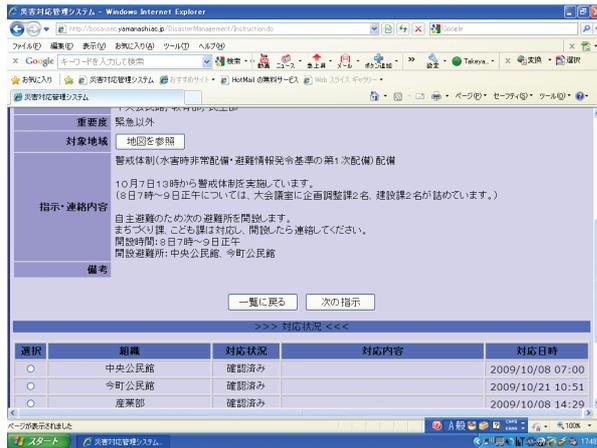


図3 警戒体制配備の指示に関する詳細画面



図4 被害報告の一覧画面

を用いた情報共有訓練を取り入れているが、実災害対応へのシステムの活用は、これが初めてである。

3. 横浜市災害対応管理システムの設計と広域連携のシナリオ

3.1 横浜市災害対応管理システムの設計

広域連携評価実験は、八都県市の防災担当者に対して、八都県市を横断した応援体制を構築するために必要な災害時情報共有の重要性を示すことを目的としている。そのため、評価実験の対象を神奈川県内の横浜市と川崎市としてシナリオを作成するとともに、横浜市の災害対応管理システムのプロトタイプを構築して、評価実験に臨むこととした。

午前10時に川崎市臨海部直下を震源とするマグニチュード6.9の地震が発生したという設定で、大規模地震災害時の初動期における火災延焼と避難勧告の発令までの災害対応を、情報共有データベース（DaRuMa）を介し、複数の異なる情報システムの連携を実現するデモンストレーションを実施することとした。評価実験で対象とした範囲は、神奈川県横浜市と川崎市である。また、評価実験に用いた情報システムは、災害対応管理システム、火災シミュレーションシステム、情報共有ビューア、そして情報共有データベース（DaRuMa）である。

評価実験用に構築した災害対応管理システムは、横浜市災害対応管理システムのプロトタイプである。また、地震によって火災が発生し、横浜市鶴見区ならびに川崎市川崎区のほぼ全区に亘って、火災が延焼する設定とした。図5に横浜市の災害対応における体制図⁵⁾を、図6に鶴見区の災害対応における体制図⁶⁾を示す。さらに、表1に鶴見区における情報班、避難班ならびに援護班の業務分掌を示す。横浜市災害対応管理システムは、これらの災害対応体制ならびに業務分掌に準拠させ、実際に即した組織で対応活動が行われるように設計した。



図5 横浜市災害対策体制図

災害対応管理システムは、もともと災害対応の最前線である市町村用、それも人口4万人程度の見附市の庁内情報共有システムとして開発されたものである。一方、横浜市は政令指定都市であるので、災害対応の最前線は区であって、横浜市は災害対応活動の調整が主業務であるから、災害対応管理システムとしては従来の市町村機能ではなく、市町村の調整を行う県の情報共有システムに近い機能が要求される。

ここでは、被害情報や対応活動を各区から入力させ、それらを整理して県の情報を取りまとめる、という従来の政令指定都市の災害情報システムではない。まず、市内の各区は災害対応を支援する独自の情報システムを用いて災害対応を行っており、横浜市は各区の情報システムと情報連携が可能な独自の情報システムを運用していることを前提条件とした。すなわち、各区は横浜市災害対応管理システムの端末から横浜市へ報告するための情報入力をするのではなく、新潟県見附市のように自らの災害対応のために情報をシステム入力して共有しながら、円滑な災害対応活動を行っていることを前提条件とした。各区では横浜市とは異なるメーカーで、異なる機能を有する情報共有システムを採用していても何ら問題はなく、横浜市災害対策本部と各区の情報共有システムは、情報共有データベース

(DaRuMa)を介して必要なデータの共有を可能とした。横浜市災害対応管理システムの主な機能は以下のとおりである。

- ・ 災害対策本部が庁内の各部、各区に対して指示を出し、各部、各区が対応の報告を行う機能（従来機能）
- ・ 各区の災害対策本部の指示・対応を確認する機能
- ・ 各区の被害情報の集約結果を確認する機能
- ・ 各区の被害情報を集計して市の集計結果をまとめ、共有データベースへ自動登録する機能（従来機能）

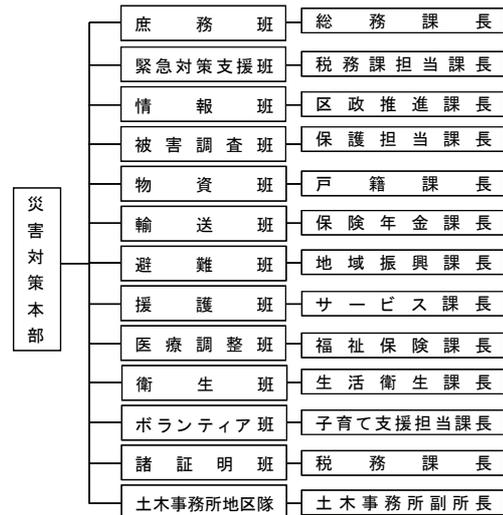


図6 鶴見区災害対策体制図

表1 避難班と援護班の業務分掌⁶⁾

班名	班長	業務内容
情報班	区政推進課長	<ol style="list-style-type: none"> 1. 気象情報及び河川情報の収集及び伝達に関すること。 2. 災害関連情報の収集分析及び伝達に関すること。 3. 被害状況の集約に関すること。 4. 応急対策活動の集約に関すること。 5. 災害関連情報の広報に関すること。 6. 通信機器、防災情報システム等の保全に関すること。 7. 地区隊、警察、ライフライン機関、その他関係機関との連絡調整に関すること。
避難班	地域振興課長	<ol style="list-style-type: none"> 1. 一時避難所、避難所の避難者の把握に関すること。 2. 避難者の安全確保に関すること。 3. 二次災害防止に係る避難誘導に関すること。
援護班	サービス課長	<ol style="list-style-type: none"> 1. 要援護者のための特別避難場所の設置及び運営に関すること。 2. 要援護者の安全確保に関すること。 3. 避難所等の巡回による要援護者の状況調査に関すること。 4. 遺体安置所の設置及び運営に関すること。 5. 行方不明者の把握に関すること。 6. 被災者の生活相談に関すること。 7. 引取人のいない焼骨の取り扱いに関すること。 8. 応急仮設住宅への入居募集に関すること。 9. 災害弔慰金、災害援護資金等に関すること。

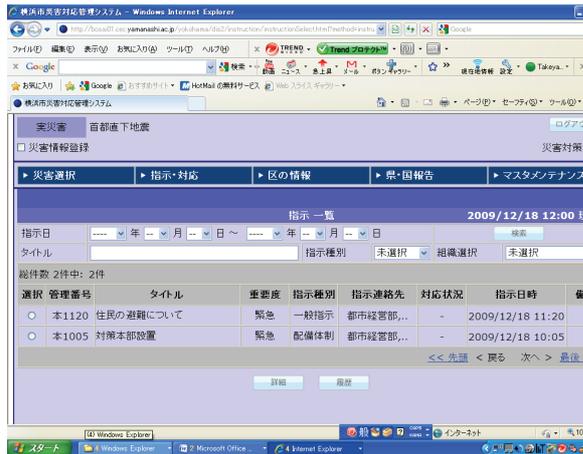


図7 横浜市災害対策本部の指示一覧

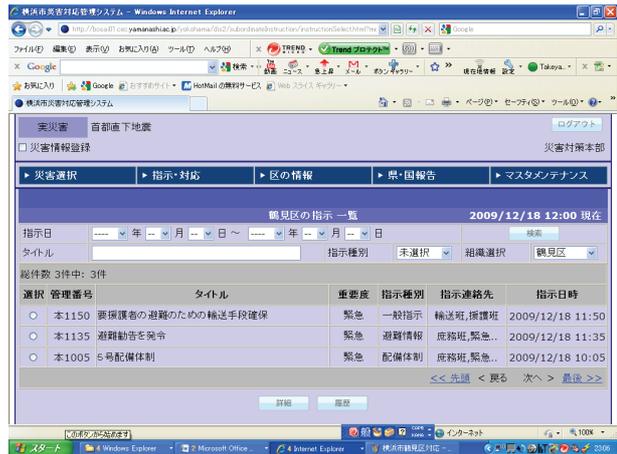


図9 鶴見区災害対策本部の指示項目

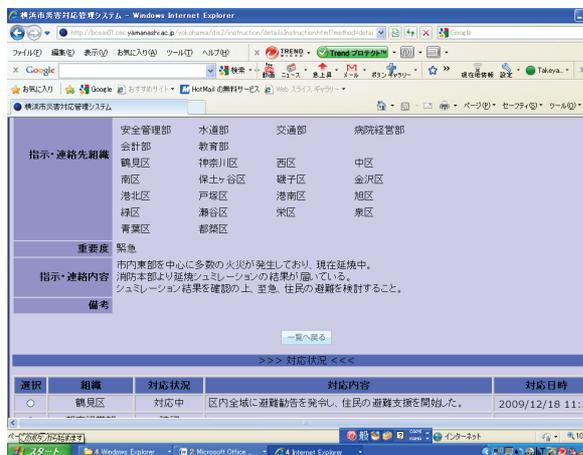


図8 避難検討の指示と鶴見区への対応報告



図10 横浜市の被害集計結果報告

・情報共有データベースから情報を検索、取得し、そして登録する機能

一見、従来の情報共有システムとの相違は大きくないと思われるが、情報共有データベースを介することによって、異種情報システム間のシステム連携が可能となったことにより、相手機関に対して情報を要求する、あるいは相手機関へ情報を報告する、という操作は不要で、情報へのアクセス制限や登録機能を情報システムに持たせれば、災害対応管理システムは円滑な災害対応のための支援ツールとして役立つものとなる。

3.2 評価実験のシナリオ構築

上述したような評価実験の目的ならびに災害対応管理システムの役割を反映させて、評価実験シナリオの作成を行った。ここでは横浜市災害対応管理システムのプロトタイプとともに、様々な災害情報を表示する災害情報ビューア、火災延焼シミュレーションシステムが参画しており、出火点情報入力→火災延焼シミュレーションによる延焼推定→避難検討→避難勧告発令という災害対応の流れを、一つのシナリオにまとめ、デモンストレーションのナレーションとしてまとめたものである。

3.3 災害対応管理システムの構築

シナリオに対応させて、横浜市災害対応管理システムのプロトタイプでは、表2に示すシステム入力に相当する画面設計を行った。表中の青とピンク色のセル部分は、実際に評価実験で表示させる画面を

意味している。図7は横浜市災害対策本部から各部局、各区に対して発信された指示一覧の画面を、図8はその指示のうち住民の避難についての指示内容と、この指示に対する鶴見区の対応報告の画面を示している。また、図9は横浜市が鶴見区災害対策本部の指示一覧を確認している画面を示している。図10は横浜市の被害集計結果であり、消防庁4号様式に準拠した集計表が整理されている。図11は鶴見区が区全域に避難勧告を発令していることを、横浜市が確認している画面である。以上のように、広域連携の中で横浜市が情報共有に基づいた災害対応を行う様子を、災害対応管理システムの画面を通して見せるためのプロトタイプシステムを構築した。

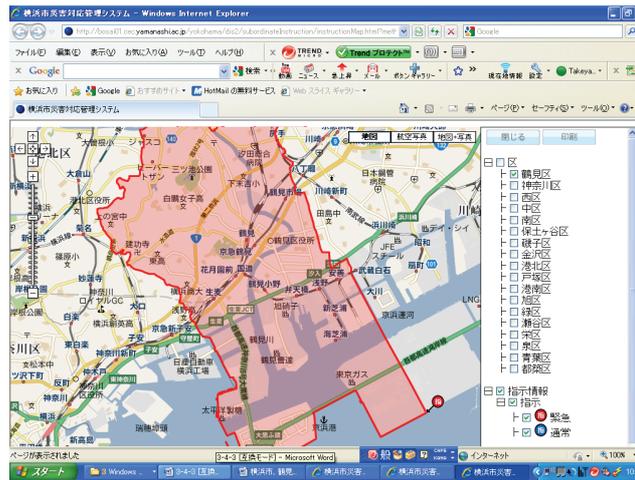


図 11 鶴見区全域への避難勧告発令

表 2 横浜市災害対応管理システムへの入力内容
(a) 横浜市災害対策本部の指示・対応

指示番号	日時	発信部署	送信先状況	内容
1	10:05	災害対策本部		横浜市全域で震度VI弱以上の揺れを観測した。災害対策本部を設置し、全職員登庁体制にて災害対応に当たる。各部署は分掌に基づいて対応を行うこと。
	10:07	各部署	確認	
	10:11	各区	対応中	災害対策本部を設置した。
2	11:20	災害対策本部	鶴見区	鶴見区で同時多発火災が発生しており、消防本部より延焼シミュレーションの結果が届いている。情報表示システムでシミュレーション結果を確認の上、至急、住民の避難を検討するように。
	11:25	鶴見区	対応中	至急、住民の避難について検討する。
	11:35	鶴見区	続報	区内全域に避難勧告を発令し、住民の避難支援を開始した。

(b) 区の対応・指示閲覧（鶴見区）

指示番号	日時	発信部署	送信先状況	内容
1	10:05	災害対策本部	全部署	横浜市全域で震度VI弱以上の揺れを観測した。5号配備体制に入り、災害対策本部を設置し、全職員登庁体制にて災害対応に当たる。各部署は分掌に基づいて対応を行うこと。
	10:08	各部署	確認	
	10:12	避難班	続報	各避難所を開設するように指示した。
2	11:35	災害対策本部	全部署	現在区内で発生している同時火災に関する延焼シミュレーションの結果より判断し、区内全域に避難勧告を発令した。
	11:37	各部署	確認	
	11:50	避難班	続報	災害対応管理システムの運用を開始していない避難所がまだ多いため、各避難所へ個別に区外避難を連絡している。
	11:48	情報班	続報	広報車による避難勧告伝達を開始した。
3	11:50	避難班	続報	三ツ池公園への避難誘導も行っている。
	11:50	災害対策本部	輸送班	要援護者の避難のため、輸送手段を確保してほしい。援護班と調整し、援護班の要望に対処するように。
	11:51	援護班	災害対策本部	近隣区で特別避難所の確保をお願いしたい。



写真1 八都県市協議会における評価実験



写真2 横浜市役所における評価実験

4. 評価実験（デモンストレーション）の実施と評価

評価実験（デモンストレーション）は、平成21年12月の八都県市首都直下地震策研究協議会（写真1）で実施するとともに、これとは別途、平成22年3月に、横浜市役所にて神奈川県、横浜市、川崎市の防災担当職員約20名を対象として実施した(写真1)。八都県市首都直下地震策研究協議会に参加した9名の地方自治体職員中7名が、同時に実施したヘリコプターによる傷病者の病院搬送のデモンストレーションと比較して、本デモンストレーションがより印象的と回答した。横浜市災害対策本部の災害対応の様子を中心にシナリオを作成したため、参加した地方自治体職員の身近な問題として捉えてくれたことが、このような評価となったと考えられる。

横浜市役所でのデモンストレーションでは、神奈川県、横浜市、川崎市の職員と研究チームとの間で、活発な意見交換が行われた。ただし、まだまだ県や市における防災力不足が課題としてある中で、八都県市の広域連携までイメージすることが困難な状況であり、区レベルの情報共有から国レベルの情報共有まで、広範囲の議論が行われることとなった。地方自治体職員からは、以下のような意見が出された。

- ・国、県、市町村全てが共有できる災害情報管理システムが構築できたらよい。ただし、被災者情報（個人情報）は一つの地方自治体でも部署を越えて共有を図るためには法の整備が不可欠と考える。防災業務では個人情報に関する制度の整備が、重要課題の一つである。
- ・国、県、市、区、現場など異なる組織の枠組みがあるので、防災対策における各組織間の連携や情報システムを用いた共有情報の整合を図るのは難しい。
- ・地方自治体ごとの権限と責務に関する災害対策基本法の壁があり、指揮命令系統は地方自治体ごとに独立しているため、統一できていない。
- ・地方自治体間の連携は協定によって行われている。広域的な情報共有に至るまでの具体的な連携までのハードルは高い。
- ・広域的な情報共有は必要であるが、運用面で法的な課題が含まれると思う。国との連携も必要と思われる。
- ・情報の入力、提供等、やはりマンパワーが課題と思う。

上述した横浜市における評価実験において地方自治体の職員から得られた意見より、異なる組織の連携における法律面での課題が浮き彫りにされた。災害対策基本法は昭和36年に制定された防災に関わる一般法である。同法が規定する区から市、市から県というような下位から上位機関への報告では、現状ではファックスを用いた一方向の情報伝達が主流である。しかし、ITの著しい進展により高速通信網とインターネット、そして検索エンジン等のアプリケーションが普及した今日では、一方向の情報伝達はほとんど無意味と言える。共有データベースを介した新たな情報共有の枠組みが、広域連携による応援体制構築において有効であることを示すシナリオを作成し、現状の枠組みによる災害対応との比較を通して、八都県市の職員による課題抽出を支援し、その結果広域的情報共有実現のための課題抽出と解決策提案に結び付けることが重要である。

5. まとめ

本研究では、災害対応管理システムの基本仕様を変更することなく、政令指定都市である横浜市の災害対応管理システムとして設計を行い、この設計に基づいてプロトタイプシステムを構築した。このプロトタイプを用いて、神奈川県横浜市、川崎市を対象とした首都直下地震における広域連携の評価実験に参加した。この際、これまで筆者らが提案してきた情報共有データベース（DaRuMa）を用いた情報システム間の連携の有効性を示すため、構築したプロトタイプを用いて横浜市の役割で、神奈川県、横浜市、ならびに川崎市の防災担当職員を対象とした評価実験に参画した。横浜市における災害対応を、できるだけ現実に即した形で提示することによって、対象自治体の防災担当者へ広域な情報連携の重要性を提示した結果、対象自治体の職員より首都直下地震に対する課題を抽出することができた。

本研究は、文部科学省委託事業「首都直下地震防災・減災特別プロジェクト」の一環として実施したものである。

参考文献

- 1) 中央防災会議：防災情報の共有化に関する専門調査報告書，2003.
- 2) 鈴木猛康，天見正和：地方自治体の災害対応管理システムの開発と災害対応訓練への適用，土木学会地震工学論文集CD-ROM, No.29, 12-6, pp.781-790, 2007.8.
- 3) 鈴木猛康：災害時情報共有技術に関する研究プロジェクトの報告,日本地震工学会論文集，第9巻，第2号（特集号），pp.171-184, 2009.
- 4) 鈴木猛康：市町村の災害対応管理システムに関するユーザビリティ向上のための改善と評価，土木学会地震工学論文集，No.30, pp.554-564, 2010.
- 5) 横浜市：地域防災計画 震災対策編 第3部応急対策，p.144，2008.
- 6) 横浜市鶴見区：地域防災計画 鶴見区防災計画 風水害対策編，資料Part1，pp.1-2，2007.7年，pp.719-720.