

# 情報システムを用いた防災訓練のあり方に関する考察

畠山 満則

## A Study on Disaster Drill using Information System

Michinori HATAYAMA

**Abstract:** Disaster drill is one of the important events for disaster prevention. After Great Hanshin-Awaji Earthquake our group tried to apply GIS based information system to disaster drill. In this paper I compare disaster drill using information system to conventional one.

**Keywords:** 危機管理 (Crisis Management), 防災訓練 (Disaster Drill), 情報システム (Information System)

### 1 はじめに

近年、極端気象現象の増加により、安全で安心な社会を築くためには、防災活動の占めるウエイトが大きくなっている。災害への備えを目的として以前から全国各地でその地に対応した防災訓練が行われていたが、近年は現実に起こりうることを意識した手法が様々に提案されている。著者らのグループは、阪神・淡路大震災以降、災害時の情報処理の重要性と情報システムの有用性について着目し、防災訓練にも積極的に情報システムの導入を推進してきた。十数回に及ぶ訓練の結果から、情報システムを活用する訓練に固有の特徴やG I Sをはじめとする情報システムの有効な場面、不要な場面が表出化して来たことを受け、本稿ではこれらの整理と問題点の解決手段について考察する。

### 2 これまでの経緯

著者らのグループは阪神・淡路大震災時の神戸市長田区役所における倒壊家屋解体撤去管理業務のGISを基盤とした電算化の経験をもとに、RARMIS概念を提唱した。この概念では、平常時と災害時を連続的に捉えることを謳っており、その実現可能性

を評価するために、これまで様々な自治体でシステム構築のアドバイスを行っている。その際に、災害時対応での利用の可能性を示すことを目的として、情報システムを用いた防災訓練を行ってきた。具体的には、下記のような事例がある。

神戸市長田区：1996年から2008年まで（図1）

（畠山他, 1997, 畠山, 2003）

富山県婦中町：2001年

宮崎県清武町：2006年

三重県大紀町：2008年, 2009年（臼井他, 2009）

横浜市桂小学校区：2007年, 2008年, 2009年（塩飽他, 2008）

北海道遠軽町：2009年



図1 神戸市長田区での防災訓練の様子（2005年）

### 3 情報システムと防災訓練

#### 3.1 防災訓練の概略

防災訓練は、従来、災害時での集団行動を模擬的に行うものがほとんどであった（以下、集団行動模擬型と呼ぶ）。このような訓練では、何らかの災害想定シナリオが用意され、その想定に基づいて、避難、情報伝達、消火、水防活動、救急活動、炊き出しなどの訓練が行われる。しかしながらその内容は地域で防災活動を担っているグループのお披露目的な要素が強く、近年では訓練そのものの価値よりも、地域での防災意識の向上に役立つものとして位置付けられることが多い。また、より現実的な効果を目指した「図上訓練」と呼ばれる訓練も行われるようになってきた（図2）。図上訓練でも、何らかの災害想定シナリオが用意され、その想定のもとで災害時に何らかの役割を担う関係者が一堂に会し、地図を用いて活動のタイミングや成果についての情報を共有していく。これを通じて、災害対応での抜け、漏れなどをチェックし、避難計画などを含む防災計画の見直しを行うことを目的としている。



図2 図上訓練の様子

これらの訓練に共通するのは、何らかのシナリオを用意することである。このシナリオの作成では、まず対象となる災害を特定することから始める。水害、火災、地震、津波などその地域を襲う可能性のある災害が1つまたは複数選ばれる。これに対して対応する機関やグループが選定される。図上訓練は、そこからがスタートであるが、集団行動模擬型では

さらに、それぞれの行動が規定されていき、その行動を実際に模擬することが訓練となる。

#### 3.2 阪神・淡路大震災以降の情報システム環境

阪神・淡路大震災が発生した1995年の年末にWindows95がマイクロソフト社から発売され、インターネットプロバイダーの出現とともにPCの普及が加速した。携帯電話は震災以降に爆発的に普及したが、震災時にその利便性が評価され災害時の利用が期待された。震災時には使い捨てカメラにより被災地の写真が大量に撮影されたが、震災後に急速に普及したデジタルカメラは、使い捨てカメラに代わるものとして期待を集めた。インターネットへの接続は、固定電話回線から光通信に切り替わり大容量化した。また、携帯電話・PHSを使った無線通信も普及し、無線LANスポットを利用した接続サービスも開始された。このような環境の進化に合わせて情報機器・情報システムが災害時の対応に利用されることが期待されている。GISは、震災以前は大型計算機ベースで構築されていたが、震災後はPCベースで利用できるものが構築された。災害時の対応は地図をベースにするが多く、それゆえ訓練でも地図は必須であることから、防災でのGIS利用には大きな期待が寄せられている。

#### 3.3 情報システムの利用ケース

情報環境の進化とともに、防災訓練にもGISをベースとする情報システムを利用する例が増えてきた。しかしながら、利用される情報システムのシナリオ上での位置付けによって、様々なケースが存在する。浅野は情報システムを用いた防災訓練のシナリオには「ストーリー」、「シナリオ」、「タスク」、「操作フロー」の4つのフェーズがあることを指摘している（浅野、2010）。「ストーリー」は想定する自然現象、「シナリオ」は対応する機関、「タスク」は対応機関での作業項目、「操作フロー」は作業項目の作業手順を指している。このような階層を意識してケースを分類すると下記のようになる。

##### （1）想定する自然現象のシミュレーション

災害を引き起こす自然現象のシミュレーションを

情報システムが行う場合である。ここで用いられるシミュレーションには、洪水、内水氾濫、地震、建物倒壊、道路閉塞、津波、火災などが存在する。これらの試みは阪神・淡路大震災の前からも行われていたが、近年のPCの発展に応じて低コストで行われることも可能となってきた（畠山他、2002）。

#### （2）対応する人間行動のシミュレーション

住民避難を対象にすることが多いが、消火活動、水防活動などのシミュレーションを行うこともある。

（1）のシミュレーション結果をインプットとして扱うことで、逃げ遅れなどの状況を分析することができる。

#### （3）情報伝達手段としての利用

インターネットや携帯電話を用いた通信により情報伝達の効率を上げるために利用される。災害後の情報収集作業に用いられることが多い。物理的な距離による情報共有の困難さを解消することを期待される。

#### （4）作業の効率化を目的とした利用

安否確認や問い合わせ対応から復旧作業、生活復興支援などに利用。行政の事務作業を補助することが主目的だが、限定された時間を効率よく使うことができれば、対応者の精神的余裕につながると考えられる。

### 4 情報システムを利用した防災訓練

シナリオ作成者の想定が、防災訓練での想定となるため、防災訓練では想定外の対応を訓練することは難しい。関係機関にシナリオをすべて明かさずに行う訓練も存在するが、準備の困難さから実施例はまだ少ないのが現状である。図上訓練は、机上の話が中心であり、実際行動を伴うことが少なく、できると思われていたことが意外にうまくいかないなどのヒューマンエラーを見つけ出すのが難しい。

そこで、著者らは集団行動模擬型の防災訓練に（3）（4）のケースで情報システムを持ち込むことを試みている（図3）。このような形での情報システム利用には下記のような点で従来の手法との相違がある。



図3 北海道遠軽町での事例

#### （1）シナリオには規定されない情報処理

シナリオはあくまで集団行動模擬型の防災訓練を行う主体のものであり、情報システムの作業手順までは規定されていないため、オペレータには、災害時と同様の緊張感を感じて作業を行うことになる。この状況での行動模擬は、システム開発時点では検証できていないヒューマンエラーを見つけることにもつながり、価値ある防災訓練となると考えられる。

#### （2）可能性のある技術の積極的な導入

作業手順は記述されていないことから、技術の進化により可能となった手法をいち早く取り入れその有効性について検証することが可能となる。これまで、アマチュア無線や携帯電話でのP2P通信、ペンタブレットPC、移動型Webカメラ、QRコードによる認証、MMSやUAVによる周辺観測（目黒他、2005）など当時の最新技術を試験的に導入し、その評価を行ってきた。

#### （3）平常時との連動性の理解

作業はGISをベースとし、平常時に作成されている（と想定される）実データを利用して行う。これにより災害時にどのように情報を二次利用するかのイメージができ、平常時のデータメンテナンスの重要性も理解してもらえる。

しかしながら、いくつかの欠点もある。まずは、システムを理解してもらいにくいことである。シナリオには規定されない作業を行うため、どのような作業になるのかのイメージを作る必要があるが、同時に操作手順も頭に入れなくてはならない。実際、

作業手順にばかり意識が行ってしまい、何をやっていたのかイメージできないまま終わる例もあった。2009年北海道遠軽町での訓練では、安否確認のためのシステムに関して図4のようなイラストを作成してもらい配布した。これによりシステム概要は非常に簡単に理解を得られた。

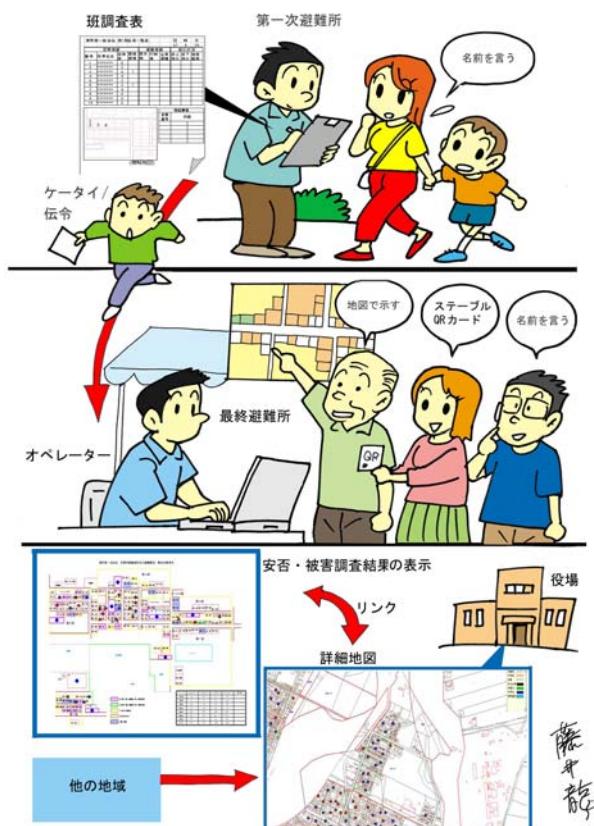


図4 安否確認システムの概要イラスト  
(藤井龍二画)

また、集団行動模擬型は屋外で行うことがほとんどであるため、情報システムも屋外で利用することになるが、日差しがきつい場合にはPC画面が見えなくなることもある。画面設定や色設定を変えることで対応しているが、できれば情報システムは室内で利用できるように改善する必要がある。

## 5 おわりに

情報システムを利用した防災訓練について考察した。図上訓練ではなく集団行動模擬型の訓練に情報システムを導入することの意味について3つのポイントを押えた。訓練効果の評価については、今後の課題であるが、定量的なものだけでなく、定性的な

部分に対する評価が重要な要素を占めるため、これを十分に行う必要があると考えている。

## 謝 辞

本研究は、文部科学省 平成20年度安全・安心科学技術プロジェクト「災害時における地域の安全・安心確保のための情報システムの構築」、日本学術振興会科学研究費基盤研究(B)「地理空間情報の期限付き共有手法開発と災害時の自治体・地域情報共有に関する研究」による。

## 参考文献

- 畠山他 (1997) : リスク対応型自治体システムの神戸市長田区総合防災訓練への適用, 地理情報システム学会講演論文集, Vol.6, pp.145-150.
- 畠山他 (2002) リスク・コミュニケーションへのRoboCupRescue シミュレータの適応に関する考察, 計測自動制御学会システムインテグレーション部門学術講演会 SICE SI2002 講演論文集(I), pp.267-268.
- 畠山 (2003) リスク対応型自治体情報管理システムの開発と防災訓練での実証評価, FIT2003 情報科学技術フォーラム講演論文集, CD-ROM.
- 目黒他 (2005) ロボットと時空間GISの連携による段階的な震災データ収集システムの開発, 計測自動制御学会論文集, Vol.41, No.12, pp.981-988.
- 塩飽他 (2008) 防災情報システムの地域への導入プロセスに関する研究, 地理情報システム学会講演論文集, Vol.17, pp.169-172.
- 臼井他 (2009) 小規模集落の安全安心のための持続的な情報収集とGISの活用について, 地理情報システム学会講演論文集, Vol.18, CDROM.
- 浅野 (2010) 平常時と災害時の連続性を考慮した自治体情報システムによる図上運用実験, 第12回日本災害情報学会講演論文集 (掲載予定).