

災害対応演習システムの開発

Development of a Disaster Response Exercise System

秦康範¹, 河田恵昭¹, 坂本朗一², 高梨成子²

Yasunori HADA¹, Yoshiaki KAWATA¹, Koichi SAKAMOTO², Naruko TAKANASHI²

¹財団法人阪神・淡路大震災記念協会 人と防災未来センター
Disaster Reduction and Human Renovation Institution

²株式会社防災&情報研究所
The Institute of Disaster Policy & Information Society

Reinforcement of practical disaster response ability for local government personnel of disaster prevention divisions has been a significant issue. As the solution for it, role-playing simulation exercises of disaster management have been attracted. However several demerits of the method are reported. We have developed a disaster simulation exercise system for improving existing methods. This paper introduces features and functions of the system. Furthermore, the effectiveness of the system on training of disaster simulation exercises is examined for local government personnel of disaster prevention divisions.

Key Words : *disaster management, disaster response, disaster simulation exercise, CPX, capacity building, human resource development, role-playing*

1. はじめに

東海・東南海・南海地震や首都直下地震等の大規模地震の発生が危惧される中、地域住民の生命・身体・財産の保護を預かる地方自治体職員の実践的な災害対応力の強化は重要な課題¹⁾²⁾となっている。こういった中で、危機や災害への対応能力を向上させるためのより実践的な訓練手法として図上訓練が注目されている³⁾⁷⁾。

地方防災行政の現況⁸⁾⁹⁾によれば、都道府県及び市区町村の図上訓練実施延べ回数は、それぞれ平成5年度(4, 34), 平成9年度(16, 85), 平成13年度(32, 139)と、都道府県及び市区町村ともに一貫して増加している。従来から実施されてきた展示型(デモンストレーション型)訓練への反省や訓練の形骸化が指摘される中で、図上訓練に関する関心は年々高まっていると言える。

しかしながら、図上訓練を実施するに際しては、シナリオの作成や訓練の統制など一定のスキルやノウハウが要求される、紙媒体を中心とした状況付与や要請・連絡票のやり取りを行っているため、状況付与票の配布管理が大変である、訓練実施後の評価を行うに当たっても分析と評価に時間がかかる、ある程度自由度が高いため訓練ルールを徹底させることが難しい、など図上訓練の普及を阻害している要因や図上訓練手法の持つ欠点がいくつか指摘されている。

一方、自衛隊や消防といった実働部隊を直接指揮命令する組織や専門の訓練スタッフを備えている機関では訓練システムの実用化が進んでいる。自衛隊の訓練システムは、災害対処訓練統制支援システム¹⁰⁾(UMCE: Urgent Mission Complete Exercise)と呼ばれ、実員を動かさずに司令部機構のみで実施する指揮所訓練(CPX: Command Post Exercise)をIT化した訓練システムである。数十台～

100台程度のパソコンが使用されている大規模な訓練システムである。消防大学校の大規模災害対応訓練システム¹¹⁾は、地図上で行われる火災シミュレーションに対して消防活動を実施、火災現場での指揮対応能力向上を図るとともに、消防本部と現場指揮本部との意思の疎通を適切に実施することを目的としている。しかし、これらは訓練や研修機関用途に特化した大規模なシステムであり、開発に多大な費用がかかるだけでなく、運用にも専門のスタッフが多数従事する必要があるなど、汎用性に乏しく、自治体での利用や普及は現実的でない。

災害対応や危機管理のための訓練システムに関する研究としては、長能ら¹²⁾の組織のトップを対象として被験者とコンサルタントの対一の双方向のやりとりを通して震災対応を疑似体験させるシステム、橋本ら¹³⁾の状況付与票の電子化、菊池ら¹⁴⁾の危機管理訓練構築のルール作りの提案や東田ら¹⁵⁾の災害対応における意思決定を行うために必要とされる概念抽出などがある。

このように自衛隊や消防といった実働部隊を直接指揮命令する組織や専門の訓練スタッフを備えている機関での訓練システムの実用化が進んでいる一方、地方自治体向けの実践的な災害対応訓練システムに関する研究事例の多くは基礎研究段階のものであり、実用化され積極的に利用されている事例はない。

そこで本研究では、地方自治体職員の実践的な災害対応能力の向上を目的とした災害対応演習システムの開発を試みる。このシステムは、図上訓練手法が持っている課題や欠点である、「訓練実施後に状況付与票や対応票の回収および分析の困難さ」、「訓練を実施するための事前準備作業の繁雑さ」、「訓練実施時間の管理」等、を軽減、容易にする図上訓練支援システムである。また、地方自治体防災職員向けの図上訓練研修で実際に利用し、図上

訓練へのシステムの利用の実用性と有効性について検証する。

2. 図上訓練と提案システムの位置づけ

(1) 図上訓練とは

図上訓練と一口に言っても多様な形式と形態があるが、最近ではロールプレイング方式のシミュレーション訓練を呼ぶことが多い。すなわち、訓練を企画・管理するコントローラーと訓練対象者であるプレーヤーとに分かれ、実際と同じような災害を想定し、コントローラーの提供する情報などを基に必要な処置を決定していくことで、組織や個人としての役割を訓練する手法である。また、訓練参加者にはシナリオが事前に知らされていないことから、シナリオなし訓練と呼ばれることもある。一方、広義には実働訓練に対比する用語として使われ、イメージトレーニング^{16)~18)}、DIG¹⁹⁾やワークショップ型²⁰⁾の訓練も含まれる。このように、その定義や分類は、必ずしも定まっていない状況にあるが、本稿では、いわゆるロールプレイング方式のシミュレーション訓練を図上訓練と呼ぶこととする。

(2) 従来の図上訓練の課題

図1は、従来の図上訓練が持っている課題や欠点について整理したものである。ここでいう内的要因とは、図上訓練手法に内在する課題である。①情報のやりとりと管理が煩雑：プレーヤーへの状況付与票、プレーヤー間、プレーヤーとコントローラー間の連絡票のやりとりと管理が煩雑である。また、連絡先が複数に及ぶ場合、現実的には防災行政無線による同報連絡やFAX（通常・衛星）を使った同報送信などが可能であるが、連絡票を利用する限り連絡先の数だけ連絡票を作成する必要がある。②訓練時間の管理が容易でない：通常は訓練時間を実時間よりも倍速で進行させるため、訓練時間をプレーヤーに逐次周知する必要がある。③訓練の記録が困難：連絡票を整理する必要があるが、「コンピュータに入力しなければならない連絡票が膨大な数に上る⁽¹⁾」、「時間が記入されていないなど連絡票の必要事項の記入漏れ」、「走り書きのために判読が困難」、といった事態がしばしば発生する⁽²⁾。④訓練結果の分析・評価が困難：上述のように、訓練の記録が容易ではないため、訓練結果を分析・評価することも容易ではない。従って、訓練結果の分析や評価についても、訓練記録を使って客観的に行うことが望まれるが、訓練参加者の主観的な感想や記憶に依る評価が行われることも多い。

外的要因としては、①図上訓練の企画・運営にはノウハウが必要、②図上訓練への無理解、③コントローラーの確保が困難、等が挙げられる。

(4) システム化の狙い

提案するシステムは、従来の図上訓練が持っている課題や欠点を改善し、より効果的な訓練の実施を可能にするものである。前述で整理した図上訓練の課題のうち、内的要因についてはシステム化により改善することが可能であると著者は考えた。さらにIT技術の特長を生かした新たな機能を付加することにより、より効果的な図上訓練の実施環境を構築することを目的とする。また、コンピュータの利用により新たに発生するデメリットをできる限り小さくすることを念頭に置いて、ITリテラシーの低い方でも容易に扱えることを目標とした。

また、システム化のもう一つの狙いとして、特殊なハードウェアやソフトウェアが必要でない、オープンで汎用性の高いシステムの開発を指向したことが挙げられる。これは、普及可能性を考えて、新たな投資ができるだけ不要な

- | | |
|------|---|
| 内的要因 | ① 情報のやりとりと管理が煩雑
② 訓練時間の管理が容易でない
③ 訓練の記録が困難
④ 訓練結果の分析・評価が困難 |
| 外的要因 | ① 訓練の企画・実施にノウハウが必要
② 図上訓練への無理解
③ コントローラーの確保が困難 |

図1 図上訓練の課題

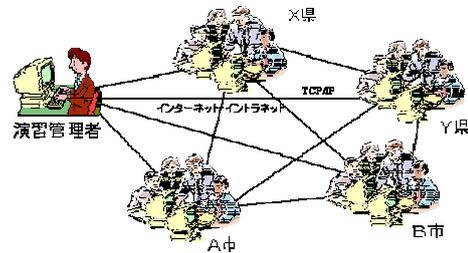


図2 災害対応演習システムを利用した図上訓練イメージ

システムを目指した。

(5) 紙媒体の状況付与票と連絡票を残す

パソコンの画面を囲んで意思決定のための議論を行うのは実際的ではなく、災害対策本部の意思決定は管内の地図を広げ、逐次入ってくる被害情報を黒板に整理しながら、地図にプロットする、情報共有を兼ねて状況付与票を大声で読み上げる、今後予想される事態について検討する、等々の作業が重要であると考えた。システム化することにより図上訓練の長所が失われれば本末転倒である。そこで、各グループにはプリンターを1台設置し、受信する情報ならびに対応した情報について、逐次パソコンの受信履歴及び対応履歴と同様の内容が印刷されるようにした。

3. システム概要

図上訓練は図2に示されるコントローラーと複数のプレーヤーグループで構成され、各グループには端末となるパソコンが4台程度（変更可能）、プリンターが1台設置されている。

(1) システム概要

演習システムは、図3に示されるサーバーと訓練管理者、コントローラー、プレーヤーの各端末で構成される。状況付与は、発信元、付与先、伝達手段、件名、付与時刻、内容でサーバーにデータベース化されており、あらかじめ設定した付与時刻になれば自動的に端末に配信される。また、プレーヤーの対応はデータベースに対応時刻とともにログとして蓄積される。訓練管理者およびコントローラーからは、各グループの状況付与や対応状況を訓練中にリアルタイムに見ることが可能であり、プレーヤーが持っている情報やその時点における対応履歴を参照しながら訓練の管理やコントローラーの対応を考慮することができる。従って、事前にある程度のシナリオを設定しているが、プレーヤーの対応に合わせて、状況付与を早める、遅らせる、新たに追加するといったシナリオの変更・修正が容易に行うことが可能である。

サーバーはCPU: Pentium4 2.4GHz, Memory: 512MB, HD: 36GB, OS: Windows 2000 Sever SP4で構成され、サーバーアプリケーションはマイクロソフト社のASP(Active Sever Page)により開発し、Webページを動的に生成することができる。そのためクライアント端末（管理者・コントロー

ラー、プレーヤーの各端末)には特別なアプリケーションのインストールは不要であり、Internet Explorer 5.5/SP3以上が搭載されているMS Windows パソコンであれば動作可能となっている。また、クライアントの端末数には制限を設けていないため、プレーヤーのグループ数やそれぞれのグループの端末数を自由に設定することが可能である。

(2) 特徴

a) ログ管理

状況付与はサーバーにて管理され、あらかじめ設定した時刻になれば自動的に配信することが可能である。また、訓練中に発生する情報のやりとりはサーバーに記録することができるので、訓練後の分析や評価が可能になる。

b) コントローラーの支援

サーバーにて一括してログ管理されていることから、訓練中にコントローラーがプレーヤーの受信記録の閲覧を可能にし、コントローラーの負荷の軽減を図る。

c) 訓練目的や規模に応じた利用が可能

また、クライアント端末の変更・追加、グループの変更・追加、シナリオの変更なども容易であることなど、システムの汎用性と拡張性の高さは大きな特長である。

d) アナログの良さを生かす

災害対応時には、防災行政無線、電話、FAX、テレビ、など様々なチャンネルの情報を処理しなければならない。しかしながら、これらの作業をシステムが肩代わりしては、図上訓練の主要な目的の1つである、災害時における情報共有の困難さと意思決定の重要性について十分に演習することができないと考えた。

そこで従来の図上訓練同様に、紙媒体の状況付与・連絡票による情報のやりとりを可能にする機能を持たせることとした。具体的には、各グループに1台のプリンターを設置し、状況付与及び他グループからの連絡は、プリンターを通して紙媒体で行うこととした。

e) マルチメディアの活用

動画や写真などのマルチメディアが取り扱えるのは、コンピュータを利用する利点の1つである。音声と映像を駆使した臨場感を高める工夫も容易に行うことができる。

f) 遠隔地から訓練の参加

インターネットやイントラネットに接続したクライアントを参加者グループ端末として自由に設定することができるため、インターネットを介して遠隔地から訓練に参加するが可能である。従来の図上訓練が広い会議場や体育館等に集まって一同に会って実施されることが多いことから、訓練を実施するための空間的調整コストを低減させることが可能である。今後、ますます増えるであろう広域災害を想定した複数の機関が参加した大規模な防災訓練にも活用可能である。

g) サーバー維持管理費用の軽減

本システムはクライアントサーバー型のシステムではないことから、ASP(Application Service Provider)によるインターネットを利用してアプリケーション・ソフトウェア機能を提供することが可能である。このことは、訓練を行いたい組織は、サーバーの維持管理コストをかけずに、訓練の実施を可能にし、訓練コストを小さくさせることができる。

4. プロトタイプの開発

前章で検討したシステムの全体像に基づき、実践的な災害対応演習が可能で図上訓練支援システム(災害対応演習システム)の開発を行った。開発に際しては、ITリテラシーの低い人でも扱えるということを第一に優先し、平常

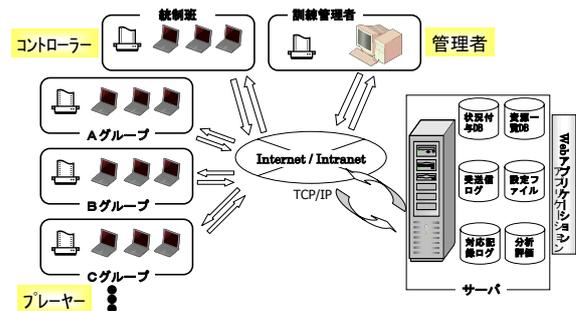


図3 システム概要

業務の中で利用頻度の高いワープロや電子メールを使う感覚で扱えるよう、インターフェイスはできるだけ平易なものとした。操作についても、右クリックや、ダブルクリックなどは禁止し、全てシングルクリックで操作可能なものとした。また、年配の方の利用や画面の解像度が低い場合も想定し、文字のフォントは標準よりも大きめに設定した。

(1) プレーヤー端末

プレーヤー端末は、受信一覧(図4)、被害状況の映像(図5)、他グループへの問い合わせ・要請等、資源一覧、地図の画面群で構成されている。

メイン画面である受信一覧画面(図4)は、画面上部が受信情報、画面下部が対応履歴が時間順に逐次表示される。しかしながら、実際の災害状況下で受信情報や対応履歴がこのように履歴としてパソコンに表示されることは現実的ではないことから、受信情報及び対応履歴についてはそれぞれブラインドすることを可能とした。

(2) コントローラー端末

コントローラー端末は、コントローラーの受信一覧画面の他に、①プレーヤーの受信・対応履歴一覧表示画面(図6)、②状況付与一覧表示画面(図7)、③状況付与修正画面、である。①は訓練中に全てのプレーヤーの受信情報がリアルタイムに閲覧できるとともに、対応履歴を対応項目ごとに整理して閲覧することが可能である。②あらかじめ設定されている状況付与がどの時点で付与されるのかが一覧できる。なお、この画面から③の画面に移行し、付与情報の内容やタイミングを訓練中に変更することができる。プレーヤーからの問い合わせがなければ出さない情報などがある場合にこの機能を利用する。

(3) 訓練管理者端末

訓練管理者端末は、訓練の管理を行うため、システムの諸設定を行う機能を持っている。図8はシステム設定画面であり、訓練の開始時刻、終了時刻、訓練倍率、訓練の一時停止などを自由に設定し訓練を管理することができる。訓練時刻とは、訓練シナリオ下での訓練時刻であり、実時間とは別に設定することができる。訓練倍率は実時間に対して、0.01倍から99倍まで自由に設定することが可能である。訓練倍率を設定すれば、訓練終了時刻も適宜修正される。例えば初動6時間のシナリオを3時間で訓練したい場合には、倍率を2倍に設定すれば良く、訓練途中に訓練倍率を変更することも可能である。なお、状況付与票や連絡票に与えられる時間情報はこの訓練時間である。

5. 検証

開発した演習システムの研修用途としての実用性と有効性について検証するため、地方自治体防災職員向けの図



図4 訓練者用受信一覧画面



図5 動画再生画面



図6 受信・対応履歴一覧表示画面



図7 状況付与一覧表示画面



図8 システム設定画面

上訓練研修で演習システムを利用した図上訓練を実施した。なお、著者らは自治体防災担当者の地震災害対応研修を目的とした、提案システムに実装するための演習シナリオを開発し、従来の図上訓練によるシナリオの検証を既に行っている²¹⁾。このシナリオを用いて図上訓練を実施することとする。なお、検証の視点としては、①従来の図上訓練と遜色なく訓練が実施可能かどうか、②従来の図上訓練の内的課題が改善されたかどうか、主にこれら2点とした。

(1) 訓練参加者

訓練参加者の所属は、府県：10名、市町：30名、計40名(表1)であり、役職は主に係長クラスである。防災部局在籍年数2年未満が20名、2年以上3年未満が6名、3年以上4年未満が6名、4年以上が8名であった。図上訓練プレイヤー経験者が19名(うち、コントローラー経験者が7名)であった。また、所属地域は開催地の近畿、東海地震対策強化地域に指定された中部からの参加者が多いが、北は北海道から南は九州まで全国各地からの参加者があった。グループの選定に際しては、原則として所属機関を優先させることとし、府県の方は県を市町の方は市を担当してもらうこととした。

(2) 訓練の設定と実施概要

仮定のX県で発生した「M7クラスの直下地震」への対応を訓練する。各プレイヤーは、各仮想自治体における「災害対策本部の事務局」を演じることとする。演習用の「災害対策本部の事務局」は、災害対策本部長(首長)を補佐して、全体的な災害対策実施の意思決定を行う役

表1 受講者の所属

	北海道	東北	関東	中部	近畿	中国	四国	九州	総計
府県	1	1	1	0	4	1	2	0	10
市町	0	0	2	10	16	1	0	1	30
総計	1	1	3	10	20	2	2	1	40

割とする。

訓練の設定時間は、200X年1月27日(火)13時(発災)～19時とした。気象条件は、天候：晴れ、気温：10度、風向風速：北西の風5m/s、である。訓練の実施に当たっては、フェーズⅠ(13:00～13:30)、フェーズⅡ(13:30～19:00)に分け、フェーズⅠを1.5倍速、フェーズⅡを2倍速で実施した。プレイヤー端末の受信履歴はともにブラインド設定とした。

(3) 訓練結果（プレイヤー）

パソコンを使った図上訓練は参加者の全員が初めてであるにもかかわらず、使い方がわからないということは発生しなかった。また、時間の経過とともに緊迫した雰囲気となり、付与情報を読み上げる人、パソコンに向かって連絡票を打ち込む人、机に被害状況をプロットしながら対応について議論するなど、従来の図上訓練と何ら遜色なく訓練が進行した。時には怒声が飛び交い、問い合わせや対応しなければならない事柄が山積み呆然としているグループ、ある種パニック状態に近い状況が再現され、擬似的な災害対応状況が現出された。ある市災害対策本部は次から次へと送られる状況付与票と他プレイヤーやコントローラーからの連絡票に完全にパンクし、皆が立ちつくす状況も発生した。これは、DIGやイメージトレーニング等の静的な場面設定での訓練と大きく異なる点であり、時間的制約下で逐次意思決定が求められる状況の切迫感、図上訓練ならではのものである。

a) 質問紙による評価

訓練後に、質問紙を用いて訓練参加者に本で行った図上訓練に関する質問を行った。参加者40名のうち質問紙が回収できた36名分の結果を示したのが図9である。

Q1では、本日の図上訓練が参考になったかどうかについて、「大いに参考になった」、「おおむね参考になった」、「あまり参考にならなかった」、「参考にならなかった」の4段階で回答してもらった。その結果、全員が肯定的な評価を行った。また、この評価は過去の図上訓練の経験の有無による差は見られなかった。次に、Q2では、紙でやりとりする従来の図上訓練とパソコンを使った図上訓練のどちらがやりやすいかについて、5段階で回答してもらった。その結果、36人中25人がパソコンを使った図上訓練がやりやすいと回答した。図上訓練へのパソコンの利用に対して大きな抵抗感がないことが示されたと言える。また、図上訓練経験者では、パソコンの利用に肯定的な意見は18人中15人であり、経験者の多くが図上訓練へのパソコンの利用に肯定的であった。

b) 本訓練の目的と効果の検証

図上訓練で利用したシナリオを開発するに際して、訓練目的とその効用について、以下の6つを設定²¹⁾していた。①災害イメージの構築、②災害対策本部での災害対応の疑似体験、③適切な被害把握と状況予測、④初動対応課題の理解、⑤関係機関との調整課題の理解、⑥図上訓練の理解。

参加者の声からはこれら図上訓練で狙っていた目的や効果が、従来の図上訓練同様に概ね得られることを確認できた。評価された点は以下の通り。

- ・実際の災害対応をしたことのない者にとって、災害発生時の初動体制のイメージができ、大変有益だった。
- ・パニックになった。
- ・自分自身の欠点（災害時の焦りなど）が実際の災害が発生する前に気づき、感謝している。
- ・災害対策本部の設置、運営に関して参考になった。
- ・自分たちの自治体の被害想定1割程度の想定であったが、それでも対応しきれないことがあった。あらためて体制整備の重要性を認識することができた。
- ・情報の連携、徹底、共有等、反省項目が多数見つかった。
- ・災害対策本部担当職員の任務の重大さがわかった。
- ・自分の市の防災計画を見直したい。
- ・思わぬ予想外の項目が見つけた。マニュアル改訂へのフィードバックを行いたい。
- ・職場での実施の参考となった。

また、自分たちの自治体の防災訓練でシステムを活用させてほしいとの声も多数あり、演習システムの実用性

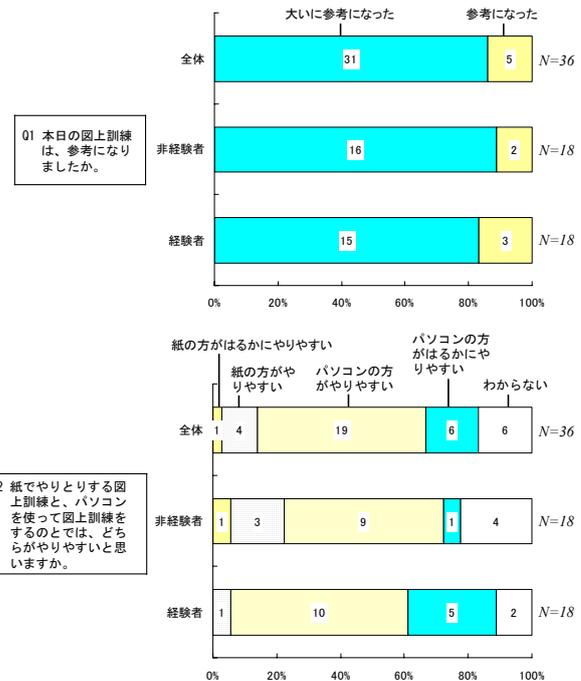


図9 質問紙による評価結果

についても期待できる結果となった。

(4) 訓練結果（コントローラー）

訓練実施後、コントローラーとして参加いただいた県防災職員（3名）、市消防職員（1名）にシステムに関して感想を伺った（4名のうち3名は図上訓練のコントローラー経験者）。4名全員は、前日に1時間程度の打ち合わせをした程度であり、このときが初めてのシステムの利用であった。コントローラーとしては、訓練中にプレイヤーの動きをリアルタイムに閲覧できる点が高く評価された。これにより、「コントローラーとしての対応を余裕を持って行うことができた」という声から上がった。また、訓練後、直ちに実施した訓練結果の評価において、訓練参加者とともに訓練結果を閲覧しながら個別の対応について議論が可能であった点（例えば津波対応や火災対応など）が高く評価された。その他、インターフェイスや操作性等についても「違和感なく使えた」ということで、全般に好評であった。

(5) 演習システムの検証

a) 従来の図上訓練と遜色なく訓練が実施可能かどうか

本章3節、4節で見たように、プレイヤーならびにコントローラーともに、演習システムの利用が初めてであるにもかかわらず、従来の図上訓練と遜色なく訓練を行うことができた。また、シナリオが狙っている目的や効果についても、従来の図上訓練同様に概ね得られていることが確認された。

b) 従来の図上訓練の内的課題が改善されたかどうか

・情報のやりとりと管理

グループ間の状況付与・連絡票のやりとりはシステムにより行えるため、プレイヤーやコントローラーが連絡票を持って会場内を歩く必要がなくなった。また、従来は必要だった、訓練時間の進行に合わせて状況付与票を適宜各グループに配布する担当者は不要になった。

・訓練時間の管理

訓練倍率を自由に設定でき、訓練途中での変更や、終了時刻に合わせて訓練倍率を指定することが可能であるなど、訓練の時間管理は極めて容易になったと言える。

・訓練の記録

プレーヤー間、プレーヤーとコントローラー間の情報のやりとりは基本的にシステムを利用することから、訓練記録はリアルタイムにログとしてサーバーに管理される。また、システムを利用しているため、必要事項が記入されていない場合は送信できないようになっているなど、記入漏れや判読不能といったことは皆無になった。その結果、訓練記録のための労力はほぼ0になった。

・訓練結果の分析・評価

訓練実施後、直ちに対応結果について検討することが可能となり、訓練結果の分析・評価は極めて容易となった。

以上をまとめると、開発した災害対応演習システムは、従来の図上訓練と何ら遜色なく訓練が実施できることが確認され、従来の図上訓練手法の内的課題のほとんどを軽減、もしくは克服することが可能となった。

また、訓練中にリアルタイムにプレーヤーの対応が閲覧できる機能は、コントローラーの負荷を軽減し、余裕を持って対応することが可能であると、コントローラーから高い評価を受けた。演習システムが有する個々の機能についての評価の検証は今後の課題であるが、図上訓練経験者及び今後図上訓練を企画しなければならない防災担当者からは、図上訓練に対する演習システムの利用について肯定的な意見が支配的であった。また、自分たちの自治体の防災訓練でシステムを活用させてほしいとの声が多数あった。これらの結果から、演習システムは、自治体職員向けの図上訓練を支援するシステムとして、十分な実用性と有効性を有していることが期待される。

6. まとめ

本論文では、自治体職員の実践的防災能力を向上させる手法として注目されている図上訓練に着目し、従来の図上訓練が指摘されている課題や欠点を、IT技術により改善、軽減する災害対応演習システムの開発を試みた。また、著者らが構築した演習シナリオを演習システムに実装し、地方自治体防災担当者向けの図上訓練研修において演習システムを利用した図上訓練を実施し、その実用性と有効性について検証した。

その結果、①従来の図上訓練と何ら遜色なく訓練が進行することが確認され、ほぼ同様の訓練効果が得られること。②従来の図上訓練の内的課題のほとんどを軽減、克服することが可能なこと。が明らかになった。

また、演習システムならではの機能として、「訓練中にリアルタイムにプレーヤーの対応が閲覧できる」はコントローラーから、高い評価を受けた。その他、インターフェイスや操作性についても「違和感なく使えた」という声が高く、ITリテラシーの低い人でも問題なく扱えるという開発方針は十分に達成できたと考えられる。これらの結果から、演習システムは、自治体職員向けの図上訓練を支援するシステムとして、十分な実用性と有効性を有していることが期待できる。

補注

(1) 例えば、プレーヤーの数が5つぐらいの訓練でも一回の訓練（3時間程度）で利用される状況付与は数十～100程度に上る。プレーヤーやコントローラーの対応を含めると全体ではその数倍になるため、紙の連絡票をコンピュータに打ち込むだけでも膨大な作業となる。

(2) 従来の方法で記録をとる場合は、訓練後に全ての連絡票を回

収する必要があるが、必要な項目がきちんと記録されていなかったり、紛失されていたりすることも多く、訓練結果を整理するだけで大変な労力がかかる。

参考文献

- 1) 防災に関する人材の育成・活用専門調査会：防災に関する人材の育成・活用について、中央防災会議、2003。
- 2) 総務省消防庁：防災・危機管理教育のあり方に関する調査懇談会、2003。
- 3) 自治省消防庁：地震防災訓練の現状と訓練活性化のあり方に関する報告書、1998。
- 4) 山下亨：阪神・淡路大震災の経験による震災危機管理と実践的な震災訓練の進展、近代消防、2月増刊号、pp.38-pp.71、1998。
- 5) 災害危機管理研究会：災害時の危機管理訓練 ロールプレイングマニュアルBOOK、2001。
- 6) 日本赤十字社事業局救護・福祉部：災害救助図上シミュレーション訓練実施マニュアル、2002。
- 7) 消防大学校：特集 図上訓練、消防研修、第74号、2003。
- 8) 自治省消防庁：地方防災行政の現況、1998。
- 9) 総務省消防庁：地方防災行政の現況、2003。
- 10) 中部方面指揮所訓練支援隊：指揮所訓練センターの概要、2003。
- 11) 石田秀欣：高度な情報機器を駆使した大規模災害対応訓練について、消防防災、Vol.1, No.1, pp.121-129, 東京法令出版、2002。
- 12) 長能正武、谷合正史、池田潤一、伊藤直樹：震災緊急対応シミュレーター、地域安全学会論文報告集、No.7, pp.220-221, 1997。
- 13) 橋本淳也、小林一郎、星野裕司、菊池良介、望月達也：災害危機管理に対する訓練支援システムの構築、土木学会第55回年次学術講演会、IV-185(CD-ROM)、2000。
- 14) 小林一郎、菊池良介、橋本淳也、星野裕司、高口友久：自然災害における危機管理模擬訓練システムの構築に関する研究、土木計画学研究論文集、Vol.18, pp.245-254, 2001。
- 15) 東田光裕、牧紀男、林春男：災害対応シミュレータの概念設計、地域安全学会論文集、No.4, pp.41-48, 2002。
- 16) 高橋利豪：静岡県型図上訓練の概要、財団法人消防科学総合センター、消防科学と情報、No.63, pp.31-43, 2000。
- 17) 目黒公郎：ライフライン地震防災論、静岡県防災総合講座-都市災害論-, pp.33-55, 2000。
- 18) 日野宗門：図上訓練の新しい流れ、消防研修、第74号、pp.4-36, 2003。
- 19) 小村隆史、平野昌：図上訓練 DIG(Disaster Imagination Game) について、地域安全学会論文報告集、No.7, pp.136-139, 1997。
- 20) 長谷川和正、秦康範、坂本朗一：地方自治体職員向けワークショップ型防災演習、地域安全学会梗概集、No.13, pp.151-154, 2003。
- 21) 秦康範、河田恵昭、坂本朗一：災害対応演習システムの開発に向けたシナリオ構築、土木学会地震工学論文集、Vol.27, 195(CD-ROM)、2003。

(原稿受付 2004.5.21)