

## 危機管理訓練支援システムを用いた図上訓練における 情報共有・意思決定プロセスの定量評価

### Quantitative Evaluation of Information Sharing & Decision-Making Processes in Tabletop Exercises Using Crisis Management Training Support Systems

○梅山 吾郎<sup>1</sup>, 黒目 剛<sup>1</sup>, 虎谷 洸<sup>1</sup>, 加藤 尊秋<sup>2</sup>, 郡山 一明<sup>3</sup>, 白石 明彦<sup>3</sup>,  
梅木 久夫<sup>3</sup>, 田中 耕平<sup>3</sup>, 松本 裕二<sup>3</sup>, 谷延 正夫<sup>3</sup>, 稲田 耕司<sup>3</sup>, 日南 顕次<sup>3</sup>,  
麻生 英輝<sup>4</sup>, 松元 健悟<sup>4</sup>, 木本 朋秀<sup>4</sup>, 古川 拳士<sup>4</sup>, 山下 倫央<sup>5</sup>, 野田 五十樹<sup>5</sup>  
Goro UMEYAMA<sup>1</sup>, Tsuyoshi KUROME<sup>1</sup>, Takeshi TORATANI<sup>1</sup>, Takaaki KATO<sup>2</sup>,  
Kazuaki KOORIYAMA<sup>3</sup>, Akihiko SHIRAIISHI<sup>3</sup>, Hisao UMEKI<sup>3</sup>,  
Kouhei TANAKA<sup>3</sup>, Yuuji MATSUMOTO<sup>3</sup>, Masao TANINOBU<sup>3</sup>, Kouji INADA<sup>3</sup>,  
Kenji HINAMI<sup>3</sup>, Hideki ASOU<sup>4</sup>, Kengo MATSUMOTO<sup>4</sup>, Tomohide KIMOTO<sup>4</sup>,  
Kenshi FURUKAWA<sup>4</sup>, Tomohisa YAMASHITA<sup>5</sup> and Itsuki NODA<sup>5</sup>

<sup>1</sup> 損保ジャパン日本興亜リスクマネジメント株式会社

Sompo Japan Nipponkoa Risk Management Inc.

<sup>2</sup> 北九州市立大学 国際環境工学部

Faculty of Environmental Engineering, University of Kitakyushu

<sup>3</sup> 北九州市

City of Kitakyushu

<sup>4</sup> 株式会社インフォグラム

INFOGRAM Inc.

<sup>5</sup> 独立行政法人産業技術総合研究所

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

In disaster response by municipalities, practices are being implemented that responders are not ordinarily used to performing, and collaboration among agencies and organizations is key. Many municipalities are working for this reason to enhance their response capabilities using tabletop exercises among others. However, in tabletop exercise evaluation, there are many examples of qualitative evaluation by experienced disaster responders, and little opportunity after training for participants to recognize the tasks performed on an individual basis. This study offers a visualization of the information-sharing and decision-making processes occurring in the use of crisis management training support systems, evaluates quantitatively the response procedures and the time needed for the response in real-time during the training, and studies ways to enable immediate information-sharing post-training.

**Keywords :** Municipality, Disaster management, Decision-making, Functional exercise

#### 1. 背景

近年、我が国では大規模地震や豪雨災害が各地で頻発している。このような災害時において、自治体は消防とともに住民の生命・身体・財産を守るため、警察・自衛隊等と連携して通常の業務とは異なる救出救助、避難所運営、復旧・復興などの様々な災害対応を実施している。

これらの災害対応は、実災害を経験するか、災害を擬似的に体験する訓練を経験するしか学ぶ方法がない。前者で述べた実災害の経験は、様々なノウハウが得られ対応力は向上していくが、行政機関の職員は3年程度で異動するため、その経験は伝わらず時とともに失われてしまうことが多い。さらに、個別の市区町村が大きな災害に遭う可能性は高くない。東日本大震災前(2000~2009年度)における災害救助法適用市区町村をみると平均して31団体/年度であり、これは、全市区町村の1.8%に

過ぎず(東日本大震災があった2010年度は、259団体)、災害経験を通じて職員が災害対応を学ぶ機会も少ない。このため、後者の訓練で学ぶ機会は、自治体の職員が災害対応を経験することができる重要な場となっている。

また、災害対応は部局間及び組織間の連携により、通常業務にはない限られた人材や資器材を迅速かつ的確に運用することが求められる。

したがって、災害対応能力向上には、効果的な教育と訓練の仕組みを作り上げる必要がある。災害対応は現場活動とそれを指示命令する災害対策本部の意思決定により行われる。特に、本研究では、現場活動の訓練は全国的に実施されているが、その一方で意思決定訓練の実施率が低い実態を踏まえ、数少ない訓練の機会を有効に活用するため、訓練評価方法に着目して、訓練結果から災害対応を効果的に学ぶ方法を検討した。

## 2. 研究の構成と方法

本研究では、「情報伝達・共有型図上訓練を用いた危機管理体制強化マネジメントプログラム研究チーム（研究代表者 加藤尊秋）」（以下、研究チームという。）で取り組んでいる災害時の部局間、組織間の連携力の向上の研究のうち、特に、図上訓練における情報共有・意思決定プロセスの定量評価方法に着目した検討を行っており、ここではその構成と方法について述べる。

まず、図上訓練評価方法の検討では、訓練参加者が効果的に訓練結果を把握でき災害対応力の改善に活かせるように、災害対応の情報共有や意思決定のプロセスを整理し、訓練評価方法として情報共有・意思決定プロセスの流れ及び対応に要した時間を計測する仕組みを検討した。

続いて、訓練による検証では、北九州市をモデルとし実訓練で検証を行った。更に、評価結果を訓練直後に参加者に提示し、災害対応能力向上に向けた課題や改善点を共有する取り組みも検証した。

以上の結果を踏まえて、訓練評価結果活用による効果と今後の課題等を取りまとめた。

## 3. 図上訓練評価方法の検討

図上訓練評価方法の検討では、自治体の災害対応における課題と自治体における訓練評価方法の課題を整理し、自治体職員が訓練に参加した際の評価方法を検討する。

### (1) 自治体における災害対応の課題

自治体の災害対応には手続きの円滑さと質の高さの2つが重要な要素となる。例えば、豪雨災害に備えて避難勧告を発令する際、自治体の各部局が自らの役割や他部局との連携方法を理解していれば迅速な対応が可能となる。これは、手続きの円滑さである。一方、質の高さの側面とは、避難勧告を発令したタイミングが適切であったか、避難の範囲は適切であったか等の課題に関わる。研究チームでは、手続きの円滑さ向上に絞って取り組んだ。この点は、質の問題に隠れがちであるが、自治体の災害対応が様々な部局の連携によって行われており、しかも、多くの職員にとって災害対応が非日常業務であり慣れていないことに着目すると、大きな課題であるといえる。

特に、非日常業務では図1に示すように、部局による業務の偏りや、複数部局による対応（跨り）さらには、担当部門間の隙間に陥る案件などが生じやすく、調整に時間を要してしまいがちである。さらに、自治体の災害対応の基本となる地域防災計画をみても、このような業務の流れは、ほとんど把握できないことが多い。

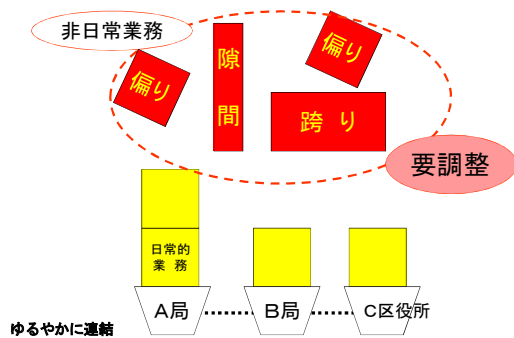


図-1：非日常業務と調整の難しさ

### (2) 自治体における訓練評価方法の課題

自治体における図上訓練評価方法には、大きな課題が2点ある。第一に、前述した災害対応手続きの流れが明確に考慮・追跡できないこと、第二に、訓練の結果を定量的に評価できていないことである。従来の訓練では、災害対応における手続きの各段階を追いかけないことから、一部の事務手続きの確認にとどまっていた。これでは、災害対応の中で時間を要する部局間の情報伝達や意思決定の過程に対する評価をすることはできない。また、評価が災害対応経験者の観察に基づく定性的な評価となってしまうのも課題の一つとなっている。

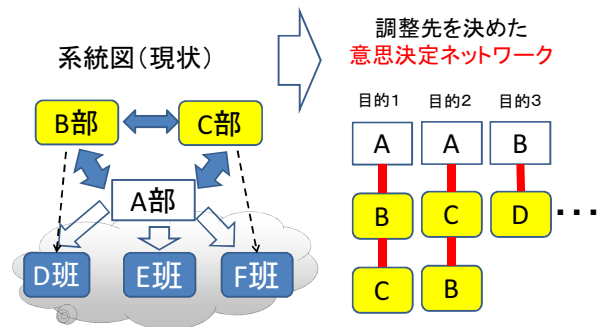
さらに、図上訓練は、準備や実施に手間がかかることから取り組みが積極的に進められないのも実態である。

### (3) 図上訓練評価方法の検討

前述した(1)及び(2)の課題を改善するために研究チームでは北九州市をモデルとして解決策の検討を行った。

まず、災害対応の流れについては、現状で多く用いられている図2左側の系統図（関係する部局は分かるが、業務の流れは分からない状態）から、図2右側に示す災害対応目的別の「意思決定ネットワーク」（情報共有・意思決定の過程）へと変えることを検討した。これにより業務の流れを「見える化」して災害時に生じるであろう業務をあらかじめ一通り整理し、最初にどの部局が担当するか、次にどの部局が連携するか等の業務の流れを事前に考える。この結果、調整に要する時間を大幅に削減でき、業務の混乱による災害対応の遅れを減らすことが可能となるようにした。

なお、本研究では、地域防災計画の内容を整理し「避難勧告等の発令」「応援要請」「住民の健康管理」など19の災害対応目的について意思決定ネットワークを明確化しておけば、災害時に発生する多くの事態に対処できることも検証した。



系統図 → 調整時間遅い ネットワーク → 意思決定速い

図-2：系統図と意思決定ネットワーク

次に訓練評価方法の課題については、研究チームで開発している危機管理訓練支援システム（以下、訓練支援システムという）を使用し訓練を行うことで解決を図った（図3参照）。訓練支援システムでは、一般的な図上訓練の役割であるコントローラー、プレーヤーに加えてイバリュエーター（評価者）が意思決定ネットワークを評価する重要な役割を担っている。また、事前の準備段階では、訓練で与えられる被害状況に対して、あらかじめ明らかにした意思決定ネットワークがどう機能するかを想定し、部局間の調整を含めた意思決定プロセスを追跡し評価できるようにした。さらに、追跡した結果は対応時間を記録し所要時間による評価も可能とした。

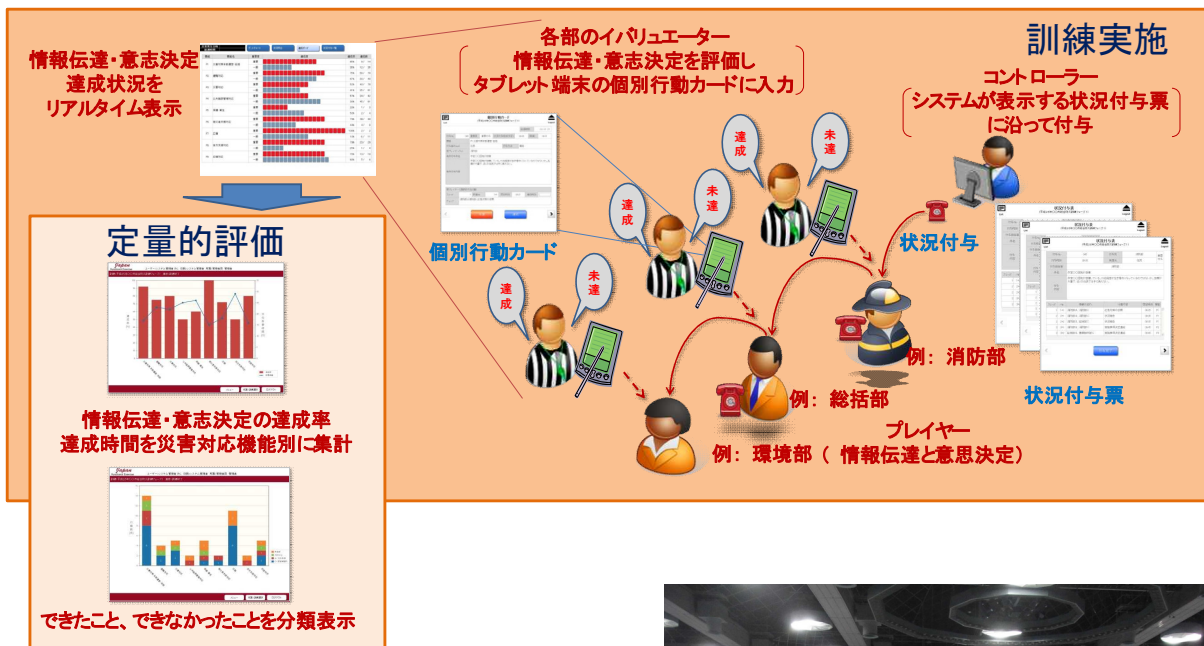


図-3：訓練支援システムの概要  
(訓練実施中の支援と定量的評価)

#### 4. 訓練による検証

前述の評価方法を北九州市で実施された図上訓練の場で検証した。訓練では、訓練シナリオに応じた意思決定ネットワークの対応の流れや対応に要した時間を計測し評価した。また、評価結果は訓練直後に参加者へ提示し、災害対応能力向上に向けた課題や改善点を認識する場を提供した。

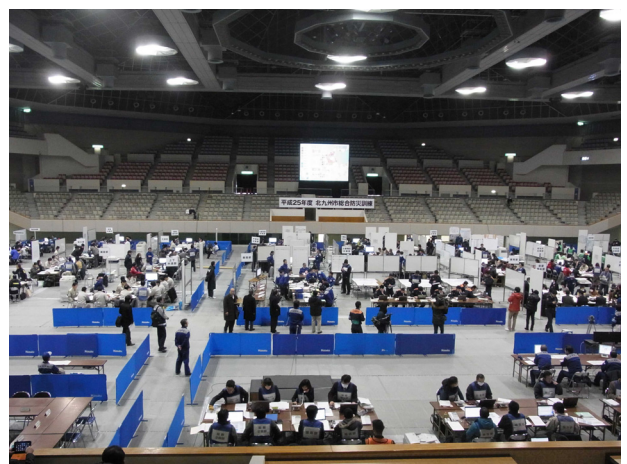


写真-1：訓練会場の様子

##### (1) 平成 25 年度北九州市総合防災訓練の概要

平成 26 年 1 月 18 日に、震災を想定した大規模な図上訓練（図上防災シミュレーション訓練）が北九州市で実施された。訓練には、北九州市に加え、陸海空自衛隊、海上保安庁、福岡県警察、北九州市医師会等の 13 機関から計 488 名が参加した。このうち、北九州市からの参加者は、市長以下 447 名であった。会場の様子を写真 1 に示す。

訓練では、前述した意思決定ネットワークの導入、図上訓練結果の定量的評価による組織としての災害対応能力の「見える化」など、他の図上訓練とは異なるさまざまな特長を持った取り組みを実施した。

訓練シナリオは、筑豊地方を震源とする直下型地震（震源の深さ 10km、マグニチュード 7.0、北九州市内で震度 6 強）と高知県足摺岬沖を震源とするプレート型地震（震源の深さ 20km、マグニチュード 9.1、北九州市内で震度 5 強）が相次いで起こり、北九州市の瀬戸内海沿岸に津波警報、日本海沿岸に津波注意報が発令される想定で実施された。また、地震をきっかけに列車の脱線、土砂災害、危険物火災等の様々な被害が生じ、市役所の様々な部局が適切に連携しないとうまく対処できないシナリオとした。訓練は 2 場面構成とし、第 1 場面は発災直後（訓練時間は 1 時間 30 分）、第 2 場面は発災から 72 時間後（訓練時間は 1 時間 15 分）とした。

なお、訓練は、災害シナリオを事前に提示しないブラインド型で実施した。

##### (2) 訓練評価結果

今回の訓練の特徴としては、3.で整理した評価方法を用いて訓練結果を定量的に示せたことが挙げられる。ここでは、意思決定ネットワークの評価と訓練直後の評価結果の共有の2つについての検証結果を述べる。

##### 【意思決定ネットワークの評価】

訓練支援システムを用いた今回の訓練では、特に他部局との連携が必要不可欠となる重要付与（他部局と連携が特に必要な状況付与）の各個別行動について、各部局がいつ処理を始め、いつ終わらせたか、正確な記録が残っている。これをもとに、北九州市の各部局における災害対応業務の実施状況を評価した。図4は、重要付与について、個別行動の達成率と平均所要時間を災害対応目的別に集計し、例として第1場面の結果を示したものである。第1場面で評価対象とした8個の機能のうち、7個で9割以上の高い個別行動達成率が示された。特に、災害対策本部運営・総括、避難対応、公共施設管理対応については、重要付与一件あたりの所要時間も短めに抑えられていた。一方、後方支援対応については、8割以下の個別行動達成率であり、重要付与一件あたりの所要時間も他の機能より長かった。第1部の後方支援対応は、主に、避難所の物資不足への対処であった。この対応については担当部局を明確化し、部局内外の調整事項を減らすための手続き化をさらに進め、その手続きに習熟す

る必要があると分析ができた。

このように、訓練支援システムを用いることにより、これまでの図上訓練では明確に示せなかった情報共有・意思決定の過程における災害対応の課題を定量的に見つけ出すことができた。なお、今回の北九州市総合防災訓練の結果については、さらに詳細な解析を実施中である。

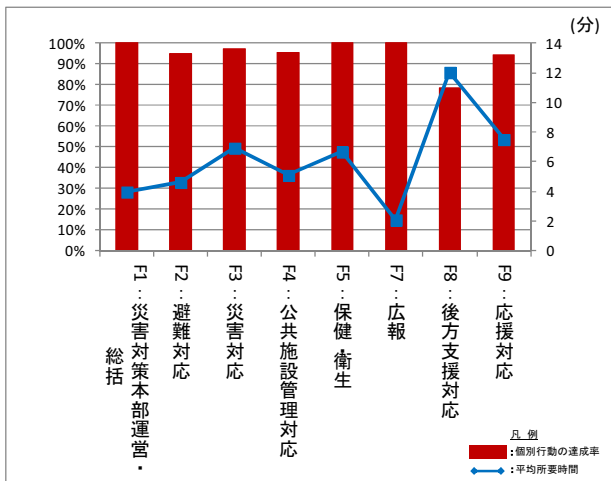


図-4: 個別行動の達成率(左軸)と平均所要時間(右軸)

#### 【訓練直後の評価結果共有】

各部局の訓練評価結果は、訓練終了とともに訓練支援システムによって即座に集計され、各部局のモニターにそれぞれの部局の個別行動達成率と平均所要時間が表示された(写真2)。今回の訓練では、訓練参加者が訓練直後の問題意識が高い状態のなかで、今後の課題や改善策を話し合う場を設けた。訓練直後の振り返りでは定性的な感想を共有するだけでなく、情報共有・意思決定の過程を定量的に示した結果を確認しながら課題や改善策を議論することができた。

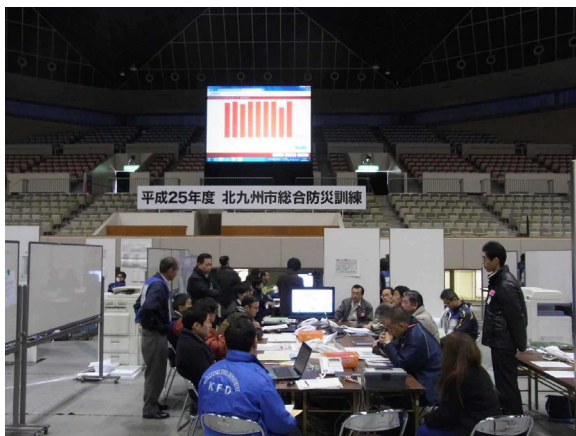


写真-2: 訓練直後の評価結果共有の様子

## 5. 訓練評価結果活用による効果

今回の訓練支援システムを使用した図上訓練は、訓練の結果を定量的に示すことができた。また、評価は各部局に与えられた状況付与への対応の達成率と所要時間を用いて行い結果の「見える化」ができた。さらに、評価結果を訓練直後から参加者全員が共有することで、課題や改善策の共有が可能となった。この取り組みにより、北九州市では訓練参加者がより具体的に災害対応の課題や改善の方向性を認識することができている。

## 6. 本研究の成果と今後の課題

本研究では、訓練支援システムを用いて情報共有や意思決定の過程(意思決定ネットワーク)を見える化するとともに、北九州市をモデルとした訓練では対応手順や対応に要した時間をリアルタイムで定量的に評価し、訓練直後から共有できる手法を検討した。

意思決定ネットワークを「見える化」することで、自治体の職員は自らの役割を認識でき、また、災害事象に応じてどの部局や関係機関と連携をとるべきか把握することができる。このことから、意思決定ネットワークを検討することは、自らの組織の災害対応を高めることにも繋がる。

また、訓練の定量的な評価は、訓練結果の「見える化」であり、訓練参加者一人一人が課題認識をして改善点を共有することができ、自治体が災害時に行う情報共有や意思決定を迅速化するために大きな役割を果たすことができると考えられる。一方で、3.(1)災害対応の課題で述べた質の要素を定量的な評価方法に活かすための方法は今後の検討課題である。

さらに、現在も開発を進めている訓練支援システムでは、訓練のスケジューリングやシナリオ作成等の準備、訓練実施中の進行管理と情報伝達状況の記録、訓練終了後の評価、および評価結果の蓄積と地方自治体間での共有という訓練の一連の流れを支援して準備段階からの負荷を軽減することができる仕組みを検討している。

なお、今回は単一の自治体が行う災害対応を想定したが、これを応用して県や関係機関との連携対応、さらには民間企業における災害や事業継続の意思決定ネットワークを検討した図上訓練にも活用できると考えている。

## 7. 謝辞

研究チームでは平成 24 年度より消防防災科学技術研究推進制度を利用し研究を行っている。本研究に関して、北九州市での図上訓練をはじめ、さまざまな場面で活動をご支援いただいている総務省消防庁、消防大学校消防研究センター、危機管理勉強会の皆様、そして各地の自治体と消防関係機関の皆様にご心より感謝を申し上げます。

## 参考文献

- 1) 北九州市:平成 19 年度北九州市総合防災訓練報告書、北九州市, 2008
- 2) 林優樹, 加藤尊秋, 谷延正夫, 梅山吾郎, 山下倫央, 野田五十樹:主要都市における災害時意志決定ネットワークの分類:避難勧告発令及び避難所開設に着目して, 地域安全学会論文集, No.22, pp1-7, 2014
- 3) 加藤尊秋, 山下倫央, 野田五十樹, 梅山吾郎, 谷延正夫, 郡山一明:市町村の災害時意志決定ネットワーク:現状と展望, 日本リスク研究学会講演論文集, Vol.25, pp197-200, 2012
- 4) 図上演習研究会(編):図上演習入門, 内外出版, 2011
- 5) 情報伝達・共有型図上演習を用いた危機管理体制強化マネジメントプログラム研究チーム(2014)訓練実施ガイドライン, <http://www.7b.biglobe.ne.jp/~tkato/kfex/>, 2014
- 6) 加藤尊秋:組織としての災害対応能力向上に向けて:平成 25 年度北九州市総合防災訓練における技術実証, リスク対策.COM, Vol.42, 34-43, 2014