

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*

Study of Risk Management Training System for Natural Disaster

小林一郎**、菊池良介***、橋本淳也****、星野裕司****、高口友久*****

I. Kobayashi, R. Kikuchi, J. Hashimoto, Y. Hoshino, T. Kouguchi

1. 序論

阪神・淡路大震災をきっかけに、危機管理に対する関心が高まっている。自然災害に対してハード対策（砂防ダム、堤防等）だけでは限界があり、ソフト対策（保険、防災意識の向上、関係機関の対応力）の重要性が増してきている¹⁾。ソフト対策の中でも、関係機関の対応力の差は被害の大きさを左右する。そのため、行政機関は有事に備えて防災マニュアルを準備している。しかし、実際にこのマニュアル通りに行動できるかという疑問が残る。訓練により自分のとるべき行動を体験すると同時に、連絡体制の全体像を把握しておくことが実災害時に有効であると考えられる。

自然災害に対する訓練は、自衛隊、消防など各機関においても実施されている。しかしながら、自然災害においては土木工学的な見地に立った判断、例えば、河川の水位の変化から危険かどうかを判断するなど、専門知識と経験に基づく対応が要求される。そのため、これらを取りまとめるべき国土交通省や関係機関が素早い対応と堅実な連携力を発揮させることが重要になる。

災害が発生したとき、国土交通省の地方整備局（以下、地整）及び工事事務所では災害対策本部を設置し、現地の状況等を把握して応急対策を実施する。この初動対応時における非常体制の指揮及び情報連絡統制が適切かつ迅速に行われることが重要となるが、災害対策要員の災害対策マニュアル未習熟、マニュアル以外の事象の発生、住民やマスコミ対応の稚拙等によりパニック状態になると災害対策本部は機能しなくなる。

そこで、著者の一人（菊池）らは、平成9年11月に建設大学校において、災害時の危機管理対応強化を目的とした模擬演習による災害対策要員の訓練を企画および実施した。九州地方整備局では平成10年より毎年実施している危機管理研修のカリキュラムに、土石流災害をモデルとしたこれと同じ形式の訓練を取り入れている。また、

平成12年12月には筑後川工事事務所において、事務所職員を対象とし、筑後川（直轄管理河川）の氾濫を想定した大規模災害模擬演習を実施した。他にも各地で同じ形式の訓練が実施されている。

しかしながら、災害には土石流、火山、地震、水害など災害そのものが有する特性、および発生場所が有する特性が存在しているため、より実践的な対応を訓練するためには、対象地域に応じた訓練内容を構築することが不可欠となる。

そこで、本研究では、災害の個別性に対処することを目的として訓練システムの構築手順の一般化を行った。九州地方整備局の危機管理研修で実施された土石流災害模擬演習のシステムと実訓練の分析をもとに、訓練システムを構成する要素を整理し、危機管理訓練構築のルール作りを検討した。訓練システムの構築手順の一般化は災害の地域性等に即した訓練の構築に寄与する。

第2章では、危機管理における本訓練システムの位置付けについて述べる。第3章では訓練システムの概要の実施例を紹介し、第4章で、訓練システムの構築手順の一般化について示す。

2. 危機管理と訓練

(1) 危機管理における訓練の位置付け

危機管理（EM：Emergency Management）とは、あらゆる種類の災害、事故、犯罪などによって大量の人命や財産あるいは社会的信用や安定が失われる恐れがある場合に、行政機関や企業などの組織が通常業務を超えて行う事前・事後の対応行動のことをいう²⁾。自然災害のEMは、リスクマネジメント（RM：Risk Management）とクライシスマネジメント（CM：Crisis Management）に区別される³⁾。これらを整理したものを図-1に示す。RMは災害発生前を対象としている。これは、平時に行われる被害軽減を主眼においており、危機的状況発生前に損害の可能性を軽減、制御するかを検討し実行する。被害の大きさとその発生確率とを考慮して最も合理的な対策を行うことが重要である。一方、CMは災害発生時から発生後を対象とし、災害発生時から発生後の復旧過程を主体にしており、危機的状況発生後に損害を素早く食い止め、復旧対策を検討し実行する。現実には発生した事態に対してどう対処していくかという条件即応的な決

*キーワード：防災計画、災害危機管理

** 正会員 工博 熊本大学工学部環境システム工学科

*** 正会員 工修 国土交通省総合政策局国際建設課

**** 正会員 博(工) 八代工業高等専門学校土木建築工学科
〒866-8501 熊本県八代市平山新町2627 TEL 0965-53-1335

E-mail: j-hashimoto@as.yatsushiro-nct.ac.jp

***** 正会員 工修 熊本大学工学部環境システム工学科

***** 非会員 国土交通省九州地方整備局企画部



図ー1 危機管理と各ウェアの位置関係と内容 (参考文献3), 5) をもとに筆者が作成)

定が重要となる。

RMとCMは、それぞれファイナンスウェア、ハードウェア、ヒューマンウェア、ソフトウェア、コマンドウェアに区別することができる。また、それらは災害発生時を対称軸とした位置付けとなる。

RMの場合、ファイナンスウェアでは、災害による損害を企業・自治体の内部で保有する自家保有や、財務的な損害を保険会社に移転する保険とがある⁴⁾。ハードウェアでは、災害の再現期間や想定災害に対する安全率を大きく取った構造物を建設することで被害を軽減させる。ヒューマンウェアでは、救命・救急医療体制の整備、自主防災の組織化、ボランティアの育成と登録などが対象となる。ソフトウェアでは、防災訓練、防災計画などが対象となる。コマンドウェアでは、危機管理組織・体制や災害派遣制度などが対象となる。

一方、CMの場合、ファイナンスウェアには、損害額を保険金として支払う補償がある。ハードウェアには、構造物・ライフラインの建設、廃棄物の処理など復旧・復興があげはまる。ヒューマンウェアでは、救助活動や救命医療、ボランティア活動など被災者への対応が対象となる。ソフトウェアでは、被害概要の早期把握、ライフラインの復旧情報、救援物資配布情報、被災情報の一

元化と発信などが対象となる。コマンドウェアでは、復旧物資の補給、人員の手配などの動員計画、災害復旧計画の策定が対象となる⁵⁾。

本稿で紹介する「自然災害危機管理模擬訓練システム」は自然災害に対する対策・対応とそれに関する情報伝達等を訓練するもので、コマンドウェアを強化するためのRM(ソフトウェア)として位置付けられる。

(2) ヒューマンエラーの分類

防災関係機関においては、災害発生時にコマンドウェアを実践できるよう、災害発生前後の各段階で対応すべき項目を防災計画書(防災マニュアル)等として整備している。しかし、被害を最小限に抑えることができなかった事例が見られるのも事実である⁶⁾。阪神・淡路大震災では、政府や自治体の初動体制と被害情報の収集が大幅に遅れ、被害の増幅につながったとされている⁷⁾。

このように、災害対策活動がうまく行かない、あるいは、行政機関が機能しない原因としては、EMで行うべき対応内容が不足していた、あるいは対応が的確でなかったことが考えられる。これらの原因について分析し、①EMの欠如、②RMの不足、③CMの不的確さおよび④災害の本質を誤った4つのタイプに分類した。これら

に共通して言えることは、ヒューマンエラーによるところが大きいということである。この部分に何らかの対策を講じなければ災害による被害・損害を最小限に押さえることは不可能である。

タイプ1：EMの欠如

これは、災害対策活動が実施できなかった理由が、災害の発生やそれに伴う被害を想定していない、または、想定とは異なる災害が発生したというタイプである。これらは明らかにEMの欠如である。

このタイプの特徴は、想定にない災害に対してのRMが行われていないため、CMを行使できず被害が拡大することである。災害が想定されていないので、防災マニュアルの内容も不備で、具体的な対策や組織的な対応をとる場合に大きな障害となる。最終的には、担当者のスキルと判断にゆだねられることとなる。

タイプ2：RMの不足

これは、災害に対する予測が実災害の大きさと見合ったものではないためRMが機能しないタイプである。

過去に被災歴のある地域と、全く被災歴のない地域とではRMの重要性の認識に差がでてくる。特に気象災害のように危険が累積的に進行し、ある限界に達すると災害が発生する進行災害において多く、災害の危険度を軽く見る「正常化の偏見」がはたらくことが原因に挙げられる⁸⁾。災害を甘く見ることによって生じるRMの不徹底、事前対応の遅れが被害の拡大を生む。そのため客観的な判断が要求される。

タイプ3：CMの不的確さ

これは、災害発生後の対応つまりCMが的確に行われなかったために被害が拡大してしまうタイプである。このタイプは、災害発生までのRMとは無関係に生じ、場合によってはRMを無駄にすることもある。

この原因として、災害の発生時の混乱により情報が正確に伝達されない、指揮系統の統制がとれず適切な対応ができないことが挙げられる。特に災害発生直後は、対策要員のパニック心理や防災関係機関内部や相互での情報の錯綜など、防災機関の対応の妨げになる要素を多く有している。マスコミの取材や住民の苦情・要請への対応により本来の業務が遂行できないこともある。特に、パニックの発生によっては、通常できる業務すらできなくなる恐れがあり、この特殊な状況下で、非日常的な業務である災害対策活動を行うことは困難である。

水害・台風などの進行災害、土石流・地震をはじめとする突発災害などのあらゆる災害の対策において、CMの対応は避けては通れない最重要部分であり、被害の拡大に直接的な影響を与える。

タイプ4：災害の本質を誤った

これは、発生した災害の種類や本質を勘違いし、結果的に誤った対処を施してしまうタイプである。このタイプは、災害に対するRM、CMが整備されていても被害が拡大する可能性を有している。

たとえば、入手した情報に対して正しく対処したにもかかわらず、情報自体に誤りがあったために結果として誤った対応となってしまうものである。

このようなミスが生じる原因には、間違った情報を正しいと思い込み対応を決定してしまうことにあり、情報の事実関係をチェックする必要がある。

(3) 非常時における行政システムの課題

それぞれのヒューマンエラーのタイプに対しての問題点をまとめることで、防災機関、対策要員の課題について整理する。

タイプ1については、突発的な事件、予想外の事態にも対応できる機転や臨機応変さなど個人のスキルが重要になる。タイプ2については緊急体制の立ち上げなど迅速な決断、行動が要求される。そのためには危険度を客観的に判断できること、それを裏付ける知識や経験が必要になる。タイプ3については、パニックを抑制し冷静な対応をとることと情報連絡系統の統制が必要となる。数々入ってくる要請、苦情、取材、連絡事項に対して、とるべき行動に優先順位をつけ、着々と処理していくことが望まれる。タイプ4については、情報の正誤を判断し、正確な情報だけを把握する能力が必要となる。そのためには、情報の事実確認とそれを行う余裕をもつ必要がある。

これより、災害時のヒューマンエラーからみた行政の課題として、以下の項目にまとめられる。

ア) パニック防止…対策本部の安定化を図る

イ) 現状の正確な把握…意思決定の判断材料の収集

ウ) 迅速な意志決定…情報に基づく対応決定

エ) 指揮命令系統の確保…情報連絡、指示実行の徹底

オ) 的確な情報伝達…住民・マスコミへの情報の提供

一方、行政システムに関連した具体的な課題としては、初動対応時の問題として緊急参集体制、災害対策本部の立ち上げ時（防災マニュアルの不備等）の課題が、本部の運営における課題としては、情報収集体制の確立、具体的対策（避難命令、避難所確保、食糧、水等の手配等）の立案、指揮命令系統の確保等がある。また、マスコミ対応も重要な課題として挙げられる。これらの課題を解決するためには、防災マニュアルの整備だけではなく、それを体験することで自分のとるべき行動を把握すること、予想外の出来事に対する状況判断能力の向上が望まれ、そのためには経験をふむことが必要である。しかし、実災害を通して体験する機会は少ないので、有事に対する備えとしての訓練が必要となる。

そこで、災害発生時の対策本部の状況を擬似的に再現する新しい形式の模擬演習を提案する。これは、本章で述べたヒューマンエラーにおける課題と行政機関の実務における課題について対処することを目的とした訓練システムである。

3. 自然災害危機管理模擬訓練システム

(1) 訓練システムの特徴

ここでは、菊池らによる訓練システムについて述べる。これは、第2章に示した行政システムの課題や初動対応時の課題に基づき、ア) パニック防止、イ) 現状の正確な把握、ウ) 迅速な意志決定、エ) 指揮命令系統の確保、オ) 的確な情報伝達等の項目に対する能力の向上を目的としたものである。

各防災機関では、災害に関してある基準を設定し、その基準を超えた時の対応について体系化している。これらは防災計画書や防災マニュアルといわれる。各防災機関で見られる訓練は、マニュアルに則した対応をとるものであり、例えば、非常事態時の対応の確認、情報連絡系統の確認や熟練度の向上など、マニュアル通り実行できるかの確認とマニュアルのチェックが主目的である。原子力発電所の防災訓練も、上記のようなマニュアルの範疇に重点をおいた訓練である。

筆者らが提案している訓練システムは、マニュアル内容の遂行はもちろんのこと、住民からの苦情への対応や他機関からの要請、マスコミの取材攻勢、突発的に発生する事故、次々と押し寄せてくる情報やデマなど、災害対策活動の計画、指揮への集中を妨げるような様々な要因に対処しながら、行政機関として本務である災害対策活動をいかに遂行するかを体験させるものである。すなわち、マニュアルに記載されている事項の実践のみならず、それを取り巻く環境までふくめた範囲での対応能力を強化する総合的な訓練である。

そのためには、災害発生時の対策本部の混乱が擬似的に再現され、訓練生が自主的に対応する形式の訓練が必要となる。そこで、この訓練システムにはロールプレイング方式を採用した。

具体的には、災害対策中に発生する事故、マスコミの取材、住民のアクションを再現し、災害対策本部が混乱するよう演出することで、訓練生に災害発生時のパニックを擬似的に体験させる。この状況を経験することで、実災害時のパニック抑制を期待する。さらに、実践的な対策活動を訓練とするために、マニュアルの遂行だけでなく、住民からの苦情、他機関からの要請、大臣の視察、被災家族への連絡、実災害で起こったハプニングなど、対策本部の本務に関連する項目以外の事象をおりまぜる。なぜなら、実災害で生じる出来事はマニュアルに記載されている事項だけとは限らない。ただし、このとき、訓練生に与える情報は事象の記述だけにとどめ、具体的な指示については触れないように留意する。それは、訓練生の自主的な災害対策活動に主眼を置いているためであり、情報をどのように取り扱いどのように対策を講じていくかは訓練生が判断しなければならないからである。このような方法で、現状の把握、迅速な意思決定、適切な対応を訓練する。さらに、情報の伝達については、対

策活動と並行して、被災情報の提供や対策活動の報告、記者会見の段取りと公式な見解の準備など、マスコミの取材に対処するよう努めさせる。

訓練で生じる事象については、あらかじめ講師側で訓練シナリオとして準備しておく。シナリオに記述されている内容に沿って訓練が進行していくので、さまざまな事象をシナリオに取り入れることで訓練内容に幅ができ、教育的要素を意図的に付加することで訓練の質を向上させることもできる。このように、訓練シナリオはこの訓練システムの中で最も重要な要素の1つである。さらに、この訓練システムは、訓練シナリオを変更することによっていろいろな災害や事故に応用することができる発展性を有している。この訓練システムの構成、特に訓練シナリオの作成方法を一般化することで、さまざまな危機管理訓練への応用が可能と考える。

(2) 訓練の実施例

国土交通省九州地方整備局（旧建設省九州地方建設局）では、災害危機管理研修のカリキュラムに、この模擬訓練を取り入れている。平成12年4月26日に九州地方建設局九州技術事務所において行われた土石流災害危機管理模擬訓練（写真－1）を例にとり訓練システムについて説明する。

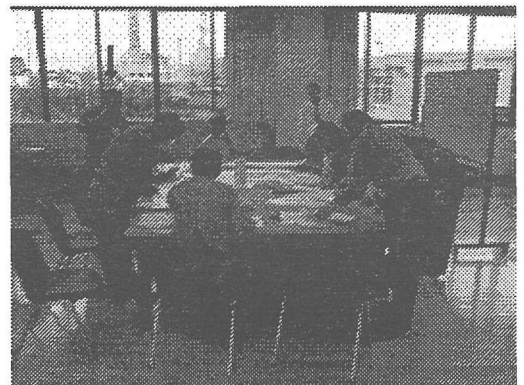
(a) 訓練の目的

これは、各工事事務所において実際に指揮をとる者（副所長クラス）に対して、災害時の混乱を疑似体験させ、そこでいかに本部機能を発揮させ、迅速で的確な災害対策をとることができるかを訓練するものである。主要演習項目は前節のア)～オ)に示すとおりである。

(b) 演習の構成要員

模擬演習は、講師側（演習統括部）と訓練生側とに別れて行われる。訓練シナリオに基づき、状況付与カードの準備と訓練参加者の班分けをする。訓練で編成される各班の役割、配置をそれぞれ表－1、図－2に示す。講師は状況付与により演習をコーディネートし進行させる一方で、他機関班や被災者の家族、大臣、外部業者の役としても訓練に参加する。

(c) 演習の基本構成



写真－1 訓練会場の様子

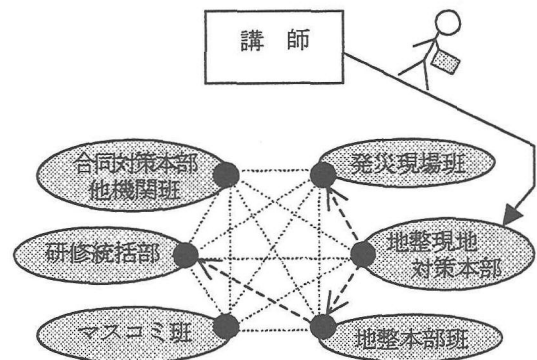
表－１ 班の役割

役名		仕事の内容	
講師側	統括係	状況付与カードの配布	演習全体を統括し、研修統括部の各係を指揮する
	連絡係		本省、受注業者、その他様々な役で随時情報連絡を行う
	指示調整係	訓練生へのアドバイス	状況付与および演習進行の調整を行う
	外来係		大臣、被災者家族の役で現地対策本部に対し質問等を行う
研修生側	地整本部	本局の災害対策本部として情報連絡を行う	
	本部長班	本部長として指揮およびその補佐を行う	
	情報連絡班	地整本部その他と情報連絡および情報収集を行う	
	発災現場班	現地における状況把握および捜索作業の指揮を行う	
	総務班	家族、外来者の対応等を行う	
	広報班	災害および対策状況をとりまとめ広報を行う	
	記録班	現地対策本部の活動の記録を行う	
	他機関班	他の機関として合同本部へ参加、協議等を行う	
	マスコミ班	報道機関として、災害対策本部の取材等を行う	

状況付与カード No. 1-2

1. 付与先 B町担当
2. 情報元 B町が把握している情報
3. 情報の内容
 - 4月22日12:40に町の災害対策本部及び現地対策本部を設置した
 - 12:40 D小学校体育館を避難場所として開設した
 - 13:00 現在、対象住民52人中39人が避難済み

図－３ 状況付与カード



図－４ 情報伝達の一例

シナリオに基づき創られた、災害の発生・被災状況、外部からの要請など災害対策活動に関連する情報を記述したものである。その一例を図－３に示す。訓練生側は、その状況を受けて、自らがそれぞれの与えられた役（対策本部、他機関班、マスコミ班など）に応じて情報伝達を行う。この一例を図－４に示す。

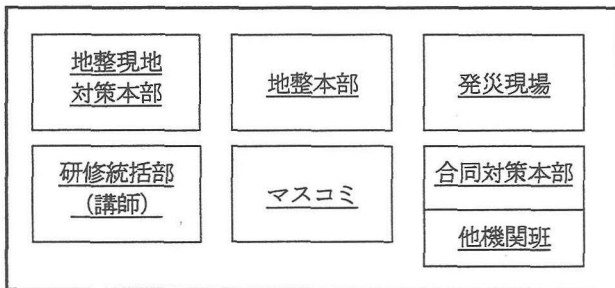
連絡手段には、防災専用電話と同携帯電話（Ｋ－ＣＯＳ）等を用いる。付与情報には、配布される「カード」の他、他班からの連絡もある。その情報をもとに、対策本部として実施すべき事項を判断し、対応を取りながら組織的な災害対策活動を実施していく。

４．訓練構築手順の一般化

自然災害は種類と地域性が深く関与しているため、各地域で予想される災害に即した訓練システムが必要となる。しかし、新たに訓練システムを構築することは困難であるため、訓練構築の手順を明確にした手引きが必要になる。ここで示される手引きは訓練システムの構築および訓練シナリオの作成に有用なものと期待される。

訓練構築手順を作成するにあたって、いくつか語句を定義しておく。「事象」とは訓練を行うために想定した訓練上の現実を指し、実際の出来事にバーチャリティが付加されたものとする。事象に対する災害対策活動のことを「処理」と言うことにする。

図－２ 模擬演習での各班の配置図



この訓練では、事前想定の中で、被害想定に示す災害が発生した時の合同対策本部、現地対策本部等の対応を行う。具体的には、合同対策本部の設置から発災直後の対策活動および合同記者会見までの一連の流れを訓練するものである。

・事前想定（気象状況、事務所・地建体制）

前日からの大雨により、地方気象台から大雨洪水警報が発令されており、工事事務所には警戒体制が発令されている。

・被害想定（災害発生、被災状況、現場の状況）

直轄砂防工事現場上流で土石流が発生し、作業員、下流の住民が行方不明の模様。現場は土砂が厚く堆積している。

・主要結節

合同対策本部の設置（訓練の開始）→状況の把握→状況の認識→災害対策活動の実施→再度土石流発生を予期した状況判断及び対応→再度発生時の状況判断及び対応→記者会見（マスコミ対応）

(d) 演習実施要項

訓練が始まると、講師側は時間を追って「状況付与カード」を訓練生に提示する。状況付与カードとは、訓練

(1) 訓練の難易度

訓練を構築するにあたって、難易度を付加する必要がある。しかし、ただ単に複雑で難しい訓練にするのではなく目的に則した訓練効果を得るために行うものである。訓練の難易度を变化させるものとして時間的判斷処理と部署間判斷処理を考える。

(a) 時間的判斷処理

時間的判斷処理とは、訓練の進行に伴って行うべき処理を組織空間的観点から表現したものである。その処理には訓練の流れに影響するものと影響しないものとに区別される。訓練の流れに影響する処理とは、訓練生の判断によりその後の対策活動の内容を変更せざるを得ない状況になる処理のことである。この判断が、組み込まれているかどうかで訓練のレベル（複雑さ）が変わる。

時間的判斷処理のレベルを図一5に示す。図中の□は処理を、◇は訓練生の処理内容によりシナリオが分岐する点を表す。例えば、再度土石流が発生する前に監視要員を増員する対策を講じていれば何事もないが、そうでないときは新たに行方不明者が生じる二次災害へと被害が拡大していき、それ以降の現場の状況や対策活動のとりかたが異なるといったものである。

Level.1は、処理のみを行う訓練である。訓練の流れは一本筋であり防災マニュアル通りに確実にこなしていくもので、マニュアルの実践の意味合いが強い。Level.2は、処理のみでなく訓練の流れにとって重要な判断を含んでおり、流れが分岐する。しかし、分岐した枝では訓練を中止し、過ちを訂正して元に戻り訓練を再開する。Level.3は、判断により分岐した後も処理、判断、分岐といった流れが続くものである。これは訓練生の判断が正しかろうと、間違いであろうと訓練は進行する。誤った処理に対する事後対応も訓練の一環として取り扱うことができる。

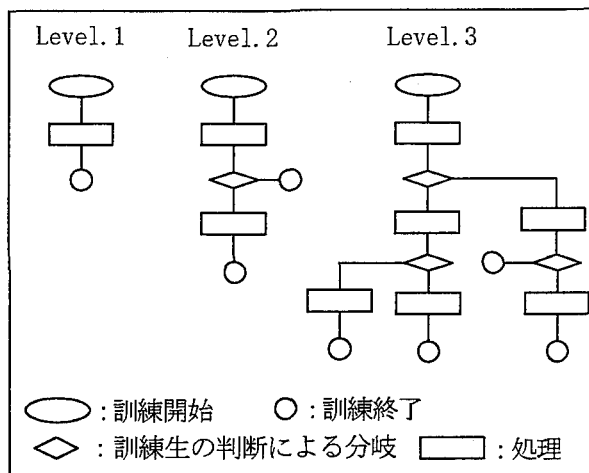
このように時間的判斷処理は、判断の有無と判断回数によって訓練内容に難易度を与えることができる。

(b) 部署間判斷処理

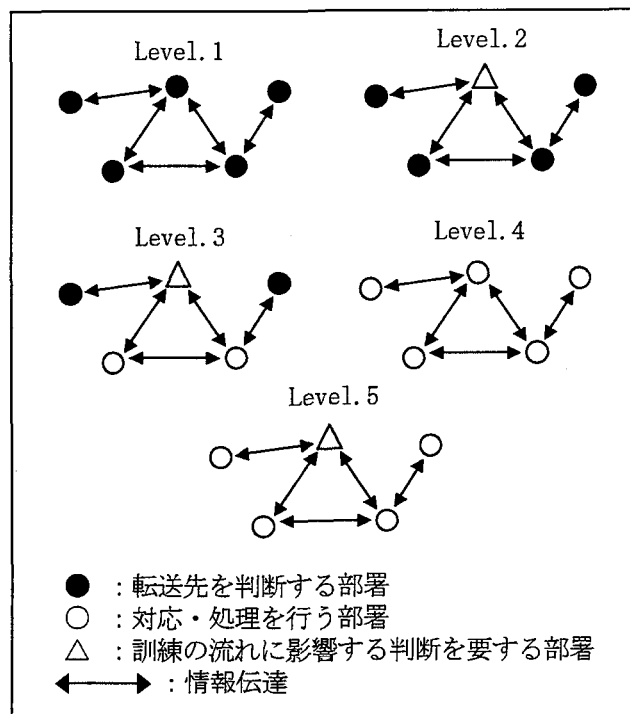
部署間判斷処理とは、図一5の□で示した処理の内容のことである。部署間判斷処理の複雑さは部署数と処理内容の二つで決まる。

- ・ 部署数：部署の数を多くするほど情報伝達経路が増加し、伝達先を選択する判断が必要となり、訓練の難易度が増す。
- ・ 処理内容：処理内容は次の三つに段階分けできる。
 - ① 転送先を判断し情報を転送する
 - ② 判断や対応を行う
 - ③ 訓練の流れに影響する判断を行う

この3つの処理内容の組み合わせにより、図一6に示す●、○、△の3タイプの部署ができる。●は①、○は①と②、△は①～③の処理を行う部署を意味する。部署の組み合わせ方によって部署間判斷処理の難易度が変化する。図一6は部署間判斷処理のレベル分けを示したも



図一5 時間的判斷処理



図一6 部署間判斷処理

のである。ここで、●は、受け取った情報を部署内で検討することはほとんどなく、主に本訓練システムの目標のパニック防止を重視した訓練を行うときに用いられる。一方、○と△は、パニック防止だけではなくその後の現状の正確な把握、迅速な意思決定、適切な対応までを重視した訓練を行うときに用いる。

図一6のLevel.1は全ての部署が入ってきた情報を適切な転送先に正確に伝達する形態、Level.2は正確な情報伝達と共に訓練の進行に影響する判断が必要とされる部署が加わった形態である。また、Level.3は処理を的確に実行する部署が加わり、Level.4では全ての部署が自主的に判断し、対応・処理を行うタイプとなる。Level.5は、Level.4の処理を行う部署に、訓練の進行に影響する判断を必要とされる部署が加わり最も困難かつ複雑なものになる。

このように部署間判断処理は、部署数と部署の行う処理内容の組み合わせ方によって訓練の難易度を変化させることができる。

部署間判断処理と時間的判断処理のレベルを組み合わせることで多種多様な訓練形式を作り出すことができる。ただし、図-5の◇は、図-6の△で行われる訓練生の処理内容に伴う分岐であるので、◇と△は相互に影響を及ぼす関係にあり、これらの判断処理は完全に独立な関係ではない。

（2）訓練シナリオの作成手順

訓練シナリオを作成する手順について説明する。

① 災害の特定

まず、訓練の対象とする災害の種類（例えば、河川災害、地震災害、土砂災害など）と機関（例えば、国、自治体など）を特定する。

② 現実の調査

①で特定された災害の事例や正確な情報・データを調査、収集する。出来るだけ多くの事例を調査し、災害時に起こりうる事象を収集する。災害に関する資料は、新聞や報告書から得ることができる。さらに、実際に災害対策に関わった人への聞き込み調査をすることで報告書などには出てこない具体的な活動状況を知ることができる。実際の対策活動で得られた知見や明らかとなった反省点も重要なデータとなる。特定した災害が対象地域で発生していない場合は、他の地域の災害事例で補う。また、特定した災害に対する関係各機関の防災マニュアルの収集を行う。これらは訓練構築の基礎となるものであり、訓練のリアリティーを高めるため、特に入念に行う必要がある。

③ 災害規模の設定

過去の災害データ、関係各機関の防災マニュアルをもとに訓練における災害規模を設定する。気象状況、警報等の発令状況、被害状況、関係各機関の体制状況について設定する。

④ 観測点の設定（図-7）

観測点は事象が生じるとされる場所を意味する。このように、事象の記述において設定される空間を事象場とよぶことにする。対象としている災害に対して特に注意すべき地点がハザードマップや防災マニュアルに重点区

域として存在するのでそれらを参考に観測点を設定する。

⑤ 各観測点での事象の流れを時系列に整理（図-8）

災害規模の設定に伴って各観測点で起こる事象が決定される。事象の記述としては、各観測点で生じる状況の設定・災害に関する現象（例えば、警戒水位を突破したなど）をベースに、これに伴って生じる社会的事象やソフト的事象について加味し、時系列的に整理する。社会的事象とは、事象より派生する事件・事故（例えば、災害による死亡事故や施設の破損、交通網の麻痺）、ソフト的事象とは人間関係に関する出来事（例えば、住民対応、マスコミ対応）の意で本稿では用いている。

この他にも、訓練に教育的効果を与えるという意味から、効果を引き出すための工夫、訓練の質を向上させる要素を加えることが必要になる。例えば、機械系の異常により災害対策内容の変更を必要とする情報や対策本部が混乱するような情報を意図的に付加することにより、訓練生に緊張感を持たせると同時に情報伝達的重要性を認識させる。また、巡視中の職員や職員の家族が被災するハプニングやマスコミの取材攻勢など、対策活動中の予期せぬ出来事を付加し、的確な判断が訓練できるように配慮する。模擬訓練はあくまでも訓練生の判断により進行していくものであるが、一方では、合同対策本部を設置させるなど訓練の流れ上必要な要素をあらかじめシナリオに含ませることで、訓練生が正しい対策活動を行えるように誘導することも必要である。

これらをふまえて選出した事象を時系列に整理し、時間的に早いものから順に番号をつけていく。これで設定した災害規模で起こりうる事象が時系列に整理される。

⑥ 各機関の処理の決定（図-9）

整理した各事象を、現行の防災マニュアルに照らし合わせていくと、その事象に対応して行うべき処理内容、連絡系統が決定される。また、各事象で行う処理が確定するとその事象に関わる部署・機関が決定される。このように、処理を行う部署の相互関係が示される空間を処理場とよぶ。

⑦ 各機関での処理を時系列に整理（図-10）

各事象の処理が決定したら、それを機関毎に分けて時系列に整理する。これによって、各機関の対応の流れを把握できる。訓練実施時には、訓練の進行状況の確認と各機関の処理のチェックができる。これは、処理を記述

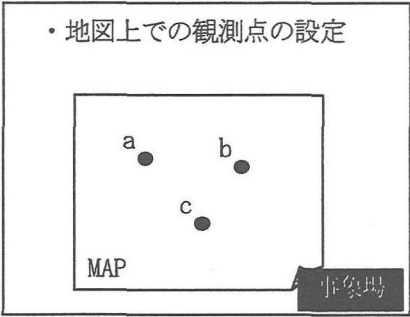


図-7 観測点の設定

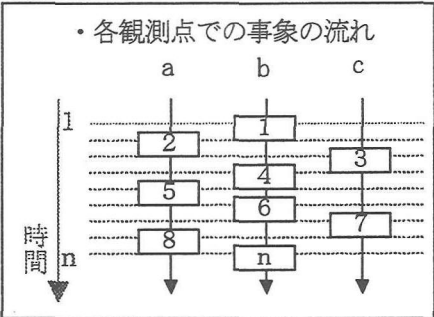


図-8 各観測点での時系列事象

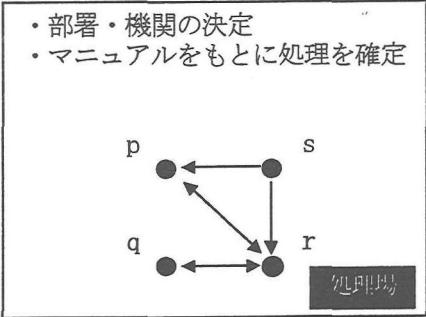


図-9 各機関の処理決定

したシナリオといえる。

この段階まで完了すれば、設定した災害から生じる事象とそれに対する処理が記述されたシナリオが完成する。

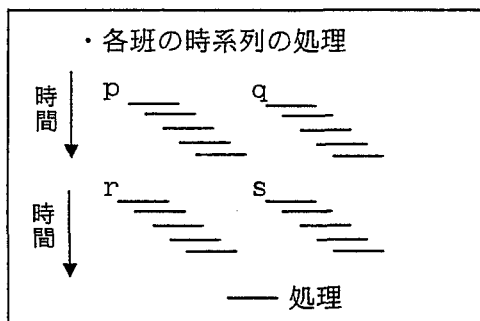


図-10 各機関の時系列処理

⑧ 時間的判断処理の選択

訓練の目的にあわせてシナリオに時間的判断処理のレベルを選択し、それに応じて判断を加える。

⑨ 部署間判断処理の選択

訓練の目的および時間的判断処理のレベルに応じて部署間判断処理のレベルを選択し、各機関の処理内容を決する。

これにより、訓練シナリオの基本となる部分が構築される。ここまでの一連の作業を図-11に示す。

(3) 作成手順の具体的適用

前節で示した訓練システムの構築手順の一般化を具体的に適用し、平成9年に鹿児島県針原地区の土石流災害をベースにした訓練システムの構築を行う。

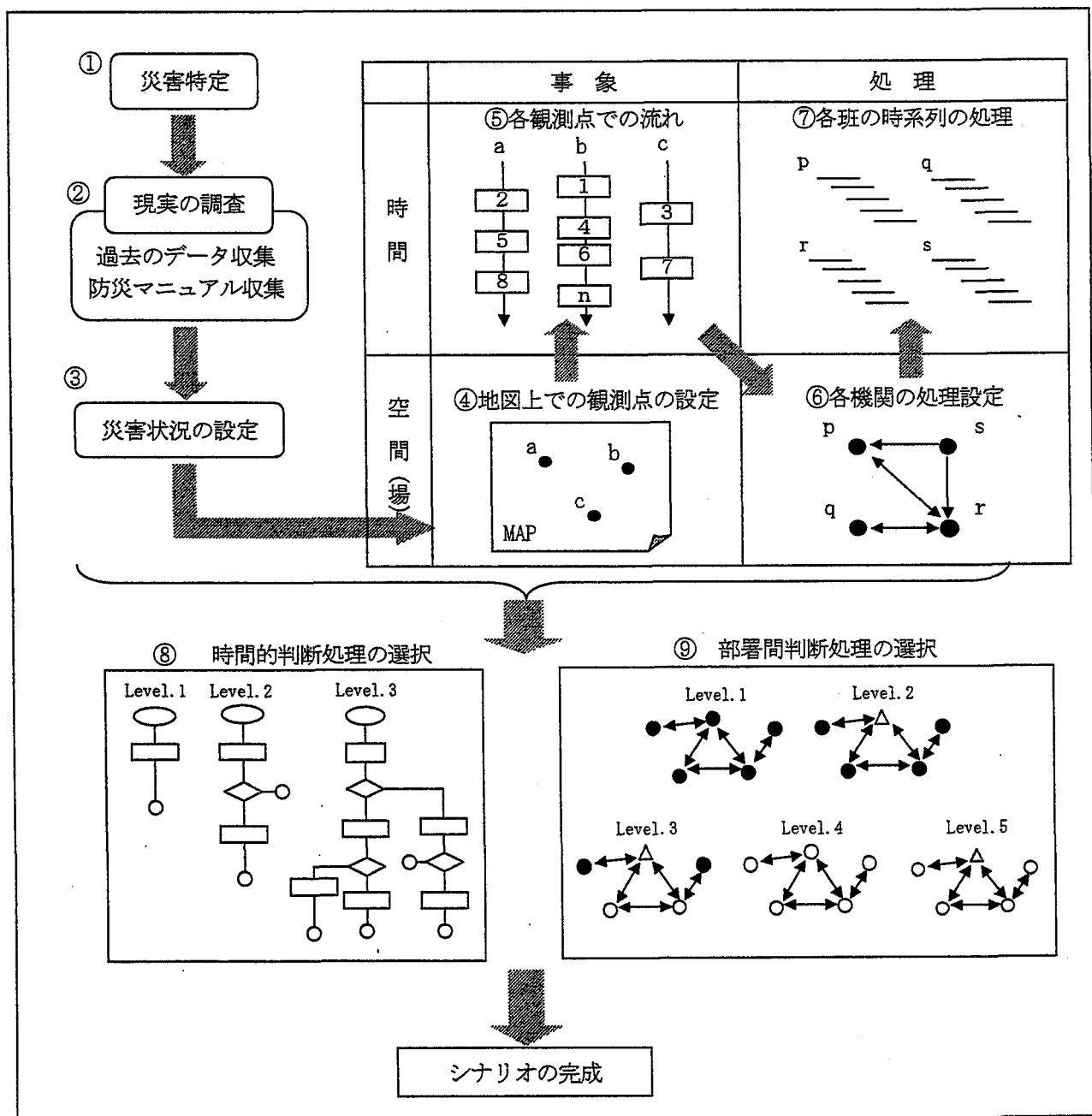


図-11 シナリオ作成の流れ

一般化により、様々なシナリオが構築されることとなる。そこで、1つ1つのストーリーを「モデル」とよび、そのシステム構築の中で参考にした主要な災害の名前を付けることにする。

① 災害の特定 … 本訓練は、九州地方整備局の各工事事務所の副所長を訓練生とした土石流災害対策を対象としたものとする。

② 現実の調査 … 1997年に鹿児島県出水市針原地区で発生した土石流災害における災害対策活動をもとに、1996年に長野・新潟県境の蒲原沢（姫川支流）で発生した土石流災害をはじめそれに類似する事例を統合した。針原は一般住民が被災したケース、蒲原沢は直轄の砂防ダム工事現場の工事関係者が被災したケースである。このシナリオを「針原モデル」と称する。

③ 災害規模の設定 … 数日前からの降雨が原因で発生した土石流が集落を巻き込み行方不明者が生じる。上流の砂防ダム工事現場においても人的被害が発生する。

④ 観測点の設定 … 針原モデルは、局地的な土石流災害であり観測点は災害現場だけとした。

⑤ 観測点での事象の流れ … 観測点での事象の流れを図-13に示す。被災者のヘルメット発見などの社会的な事象が含まれている。このとき教育的要素（パニックの再現）のために、実際14時間の状況を2時間30分に圧縮した時間配分とした。また、被災者の名前を読みづらい漢字にして、確実な情報連絡を確認する。



図-12 観測点の選定

時刻	災害現場
12:10	土石流発生
13:20	現場における情報収集
14:00	自衛隊本隊 F 普通科連隊 100 名到着
14:05	重機到着
14:10	県警機動隊 200 名到着
14:10	再度土石流発生
14:20	現場の状況を判断 ヘルメット等発見
14:25	照明装置の準備依頼 排水ポンプの要請
14:50	遺体発見

図-13 観測点での事象の流れ

⑥ 各機関の処理の決定 … 防災マニュアルを参考に、観測点の事象に対する処理を決定する。以下にその一部を図-14に示す。針原モデルでの部署数は6つとなる。これをまとめたものが図-15となる。

⑦ 各部署の処理を時系列に整理 … 各部署の処理を時系列に整理したものを示す。地建現地対策本部（本部長班）を例として図-16に示している。

⑧ 時間的判断処理の選択 … このモデルの主眼はパニック防止にあるため、流れが比較的単純なものを用いた。ただし、途中で訓練が正常に進んでいるかをチェックするため Level. 2 とした。シナリオの概略を図-17に示す。

時刻	災害現場	処理
12:10	土石流発生	
13:20	現場における情報収集	発災現場班（現場状況を把握、現地本部に連絡）→現地本部（情報を受け地建本部に連絡）→地建本部（情報を受け本省に連絡）→本省（連絡を受ける）
14:00	自衛隊本隊 F 普通科連隊 100 名到着	自衛隊（本隊到着発表）→現地本部（自衛隊到着を地建本部に連絡）→地建本部（本省に連絡）

図-14 現場における処理の流れ

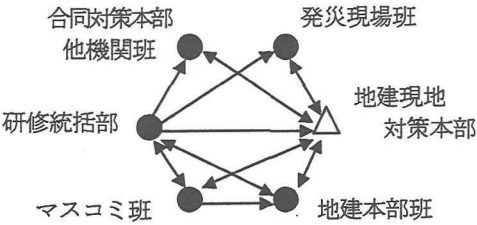


図-15 部署の配置（部署間判断処理）

地建現地対策本部（本部長班）	
13:10	合同本部会議
13:15	重機等の手配・依頼先の指示
13:25	〔監視員増派の指示する／しない〕
14:55	〔合同本部会議を開催する／しない〕
15:05	遺族への対応等を検討・指示
15:40	本部長が記者会見

図-16 各部署の処理の流れ

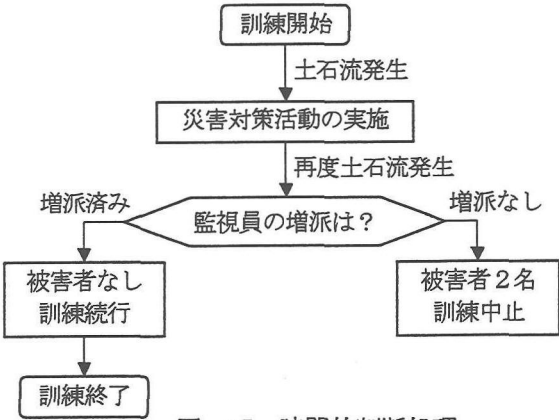


図-17 時間的判断処理

- ⑨ 部署間判断処理の選択 … これも⑧と同様の理由から処理が単純な部署を多く配置した。ただし、⑧で Level. 2 を用いるため判断を要する部署が最低 1 つ必要となる。これを図-15 に示す。よって部署間判断処理は Level. 2 となる。

5. 結論

本研究で明らかになったことを以下に示す。

- 1) 自然災害において、被害が拡大する原因の 4 つのタイプとして「EM (Emergency Management) の欠如」「RM (Risk Management) の不足」「CM (Crisis Management) の不的確さ」「災害の本質を見誤った」を挙げ、被害拡大の原因にヒューマンエラーが深く関与していることを指摘した。
- 2) 災害時に防災対策を実施する行政の対応が迅速かつ的確でなければならないことを指摘し、災害時の行政機関の課題（パニック防止、現状の正確な把握、迅速な意志決定、指揮命令系統の確保、的確な情報伝達）を示した。
- 3) 1), 2) の対策として、災害発生時の対策本部の状況を擬似的に再現する新しい形式の訓練を提案した。この危機管理訓練システムは、マニュアルの実践とそれを取り巻く環境までふくめた範囲での対処能力の強化を目的とした総合的な訓練である。
- 4) 危機管理訓練システムを分析することで、これを構成する要素を忠実に記述し、構築の手順を整理した。さらに、訓練システムの構築手順の一般化を行い、訓練システムの構築には「判断処理」と「訓練シナリオ」が不可欠であることを示した。
- 5) 「判断処理」とは訓練における多種多様な情報伝達や判断を系統立てて整理するための概念であり、「時間的判断処理」と「部署間判断処理」を定義した。

この概念はシナリオ作成において不可欠である。

- 6) 訓練目的を達成するためには、訓練の難易度を変化させることが重要で、これは、時間的判断処理と部署間判断処理の組み合わせで出来ることを示した。
- 7) 訓練の実効を上げるためには、実際の災害事例を踏襲したシナリオを作るだけでは十分でなく、訓練生のスキル向上に役立つ、様々な創作や脚色が必要であることを示した。

訓練システムの構築手順の一般化は、災害の地域性等に即した訓練の構築に寄与すると考える。今後は、これを用いた訓練の構築を行い、この手順の信頼性を向上させることが必要である。また、運用面におけるリアリティーの向上（遠隔地間での訓練実施等）のためにシステムの IT 化を進めることも今後の重要な課題である。

【参考文献】

- 1) 高橋和雄：平成 9 年 7 月出水市土石流災害における防災機関の対応に関する調査，自然災害科学 18-1，pp. 31-42，1999.
- 2) 河田恵昭：危機管理による津波防災と緊急対応組織論，海岸工学論文集第 42 巻，1995.
- 3) 林春男：1994 年ノースリッジ地震の際の危機管理，京都大学防災研究所年報第 38 号 A，1995.
- 4) 日吉信弘：リスクファイナンスの位置づけ，土木学会誌 7 月号，pp. 21-23，2000.
- 5) 河田恵昭：地震直後の対応の遅れと危機管理，自然災害科学 J. JSNDS 特別号，pp. 7-17，1995.
- 6) 例えば，林春男：大震災に学ぶ，阪神・淡路大震災調査研究委員会報告書第 II 巻第 7 編，pp. 5-16，1998.
- 7) 廣井脩：阪神大震災と情報の混乱，月刊消防 4 月号，1995.
- 8) 廣井脩：避難行動に情報がどう生きたか，放送研究と調査 3 月号，pp. 3-7，1994.

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

小林一郎、菊池良介、橋本淳也、星野裕司、高口友久

災害時における防災機関の対応は非常に重要である。想定以上の災害が襲ってきた場合は被害が発生し、災害に対してハード対策だけでは限界があり、ソフト対策の重要性が増してきている。行政機関においては、災害に対して素早く、かつ的確に対応するための体制づくりが必要不可欠となる。国土交通省では、今までに災害時の危機管理対応強化を目的とした模擬訓練を実施している。本稿では、危機管理について説明し、危機管理模擬訓練システムの必要性を述べる。また、新しい訓練システムを構築するための手引きとして訓練構築手法を作成する。

Study of Risk Management Training System for Natural Disaster

I. Kobayashi, R. Kikuchi, J. Hashimoto, Y. Hoshino, T. Kouguchi

It is very important that correspondence of the disaster prevention organization at the time of disaster. We have to organize quickly and exactly a structure of communication network to disaster. In the Ministry of Land, Infrastructure and Transfer, simulation training in order to strengthen a structure is carried out several times. This paper explains the crisis management and describes the necessity for crisis management simulation training system. Moreover, a manual for making a training system is presented.