

既往の体制で収集できる情報を用いた 災害対応評価手法の検討

近藤伸也¹・目黒公郎²

¹東京大学大学院工学系研究科社会基盤学専攻博士課程 (〒153-8505 東京都目黒区駒場4-6-1)

E-mail:kondo@risk-mg.iis.u-tokyo.ac.jp

²東京大学生産技術研究所教授 (〒153-8505 東京都目黒区駒場4-6-1)

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

理想的な防災対策の実現には過去の災害時における対応を分析/評価し、問題点を洗い出すとともに解決策を検討する環境整備が必要である。しかし現状では対応業務を分析/評価できる環境を整備している組織がほとんどない上に、災害対応を整理して蓄積するシステムがないために難しい。そこで本研究では、発災後に既往の体制でも収集できる情報を用いた災害対応の評価手法について検討を行った。具体的には発災後に自治体等で情報収集に用いているファクシミリ等の記録を既存の防災マニュアルの内容に基づいて整理しデータベース化した。そして筆者らが提案している次世代型防災マニュアルの多次元分析/評価機能等を用いて様々な視点からの分析/評価を行った。

Key Words : disaster management manual, disaster information database, disaster prevention

1. はじめに

(1) 研究の背景

理想的な防災対策とは、以下の三つの対策をバランス良く行うことにより、**図-1**のように災害による負のインパクトの最小化を図るものである。すなわち、災害発生前に対策を行うことで物理現象としての災害(Hazard)を負のインパクトとしての災害(Disaster)に結び付けない努力をする「被害抑止」、適切な対応によって被害発生後にその影響が広く波及することを防ぐ「災害対応/被害軽減」、災害状況

からの復旧・復興を迅速にすることで災害による負の影響の最小化をはかる「最適復旧/復興計画」の三つである。

このような防災対策を実現するためには、平常時、災害時を問わず**図-2**にあるような環境を整備する必要がある。すなわち、発災後の状況を時系列的かつ空間的にイメージした上で、現状の防災対策を分析して問題点を洗い出し、それに対する対策を検討/具体化し、これらの対策を実施もしくは訓練する。これらの工程を繰り返し行い、それぞれで評価ができる環境である。この環境を用いて災害に関連する全ての組織（以下利用組織と書く）に所属する人々（以下利用者と書く）が自ら防災対策を検討/実施することは、利用地域/組織の特性に応じた対策を

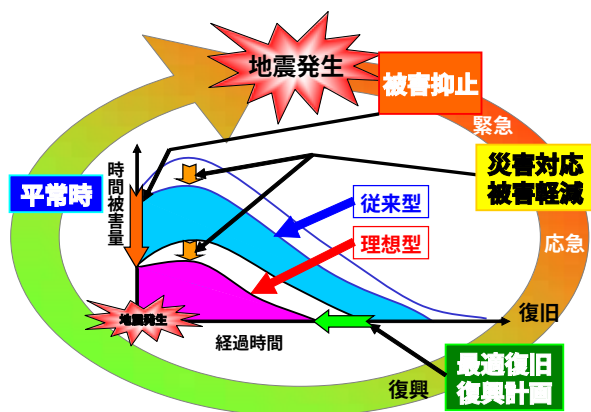


図-1 理想的な防災対策

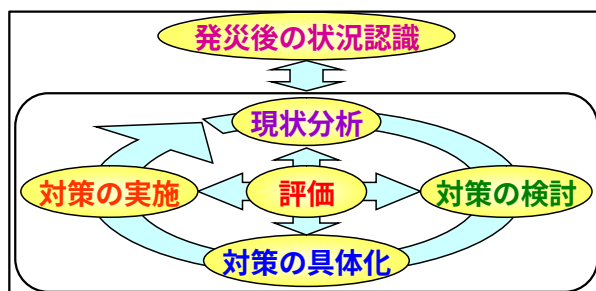


図-2 理想的な防災対策の実現に必要な環境

立案できる重要なチャンスと言える。この環境を実現するためには、過去の災害時および現在進行中の災害において対象組織内で収集された情報が災害対応の内容に基づいて整理され、被害状況や災害対応の進捗状況を認識できる情報を利用者に提供できる環境整備が必要である。そのためには下記の条件を満たす必要がある。すなわち、①発災後に既往の体制でも収集可能な手段を用いて収集された情報を蓄積/共有化できること、②発災直後から時間経過ごとに収集される情報を災害対応の内容に応じてリアルタイムに整理して分析/評価できること、③平常時に、発災後の時間経過に伴う対応と対応に関連する情報の内容が変化すること認識できること、の3つである。しかし、現状では対応業務を分析/評価できる環境を整備している組織がほとんどない上に、災害対応を整理して蓄積するシステムがないために、上記の条件を満たす環境整備が難しいものになっている。

筆者らはこれまでに、過去の災害事例に関する新聞記事・調査結果、および教訓をデータベース化し、多角的な視点からの分析/評価が可能なシステムを構築した災害情報データベース¹⁾を提案している。これにより発災後の状況をイメージできる情報を行政や研究者から、企業や個人に至るまでの防災に関わる様々な人々に提供し、災害に対するイメージ能力を向上する環境が整備できる。しかしこのデータベースでは、新聞記事や教訓等、整理して加工された情報を利用データとして用いており、それぞれの組織における実際の災害対応を認識する情報提供のための環境整備という意味では不十分なものになっている。

(2) 研究の目的

本研究では上記の問題点を踏まえた上で、平常時及び災害時において、利用者が収集した災害に関連する、手が加えられていない情報を分析/評価できるシステムについて考える。そして利用者自らが災害対応を評価できる手法について検討を行う。具体

的には図-3のように、まず平常時から組織特性に応じて、分析に用いる情報を検討し、情報を整理するための入力項目と記入する内容を設定する。そして発災後に利用者が収集した情報をあらかじめ設定した入力項目に基づいて整理しデータベース化する。さらに筆者らが提案している次世代型防災マニュアル²⁾の分析/評価機能等を用いて、様々な視点から整理した情報について分析/評価を行うものである。これにより利用者が自ら被害状況、および災害対応の進捗状況を認識した上で適切な防災対策を立案できる環境が整備できる。

今回は第一段階として提案手法を実組織へ適用するために、既往の体制で収集できる情報を分析/評価する。その一例として総務省消防庁が2004年10月に発生した新潟県中越地震においてファクシミリで収集した情報を用いて、消防庁の新潟県中越地震に対する災害対応を分析することを試みた。

2. データベースの構築

(1) 分析する情報の検討

本研究で提案する評価手法を利用するには、平常時から情報の収集方法を検討する必要がある。また本手法を様々な組織で利用してもらうためには、既往の体制で容易に収集できる情報でも分析できることを示す必要がある。そこで今回は分析する情報として、現行のほとんどの省庁、自治体において情報収集/伝達手段で用いられており³⁾、発災後でも事前に特別な訓練をすることなく容易に入手できるファクシミリで収集された情報を用いる。ファクシミリは受信時刻と送信者が記録されている特徴も持っている。本研究では利用データとして以下の情報を用いた。すなわち、総務省消防庁が2004年10月23日に発生した新潟県中越地震に対して、12月3日までの42日間、ファクシミリ等を用いて収集した記録1776項目である。

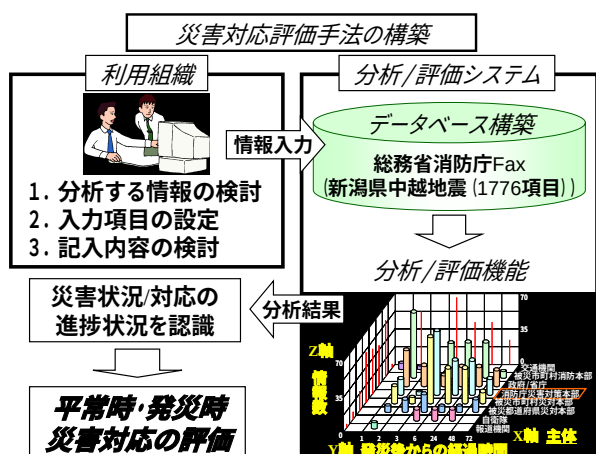


図-3 提案する災害対応評価手法

表-1 データベースの構造

メインテーブル				
ID	内容			
0	地震発生と同時に第3次応急体制 全職員招集			
1	～			
主体テーブル			受信した時間テーブル	
index	ID	主体	index	ID 受信した時間
0	0	消防庁災害対策本部	0	0 10月23日18時3分
1	1	～	1	1 ～
場所テーブル			キーワード群テーブル	
index	ID	場所	index	ID キーワード群
0	0	消防庁	0	0 応急体制
1	1	～	1	1 ～

表-2 システムの仕様⁷⁾

サーバ OS	Windows 2000
サーバ CPU	Pentium4 2.0GHz
サーバ RAM	1024MB
サーバ HDD	80GB
Web サーバ	Apache
開発スクリプト言語	PHP
DBMS	MySQL

(2) 入力項目の設定

(1)で説明した情報からリレーショナルデータベースを構築するためには、事前からその構造を設定しておく必要がある。そこで本研究では、それぞれの情報に対して災害状況や災害対応の進捗状況を認識できるように必要と考えられる以下の5つの入力項目を設定する。すなわち、①主体、②災害対応の内容、③受信した時間、④場所、⑤キーワード群である。表-1は本研究で用いるデータベースの構造を示したものである。

(3) 記入内容の検討

(2)で設定した入力項目を用いて、リレーショナルデータベースから組織ごとに適切な分析結果を提供するためには、入力項目に対して、平常時から組織特性を考慮した記入内容を検討しておく必要がある。これによりそれぞれの組織の特性に応じて情報を整理できるだけでなく、発災後における情報入力迅速化も期待できる。今回は(2)で設定した入力項目から、①主体、②災害対応の内容について新潟県中越地震における総務省消防庁での対応という視点から記入内容を検討した。

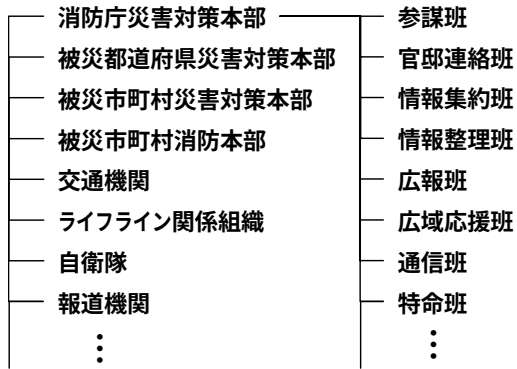


図-4 災害に関連する組織の階層構造

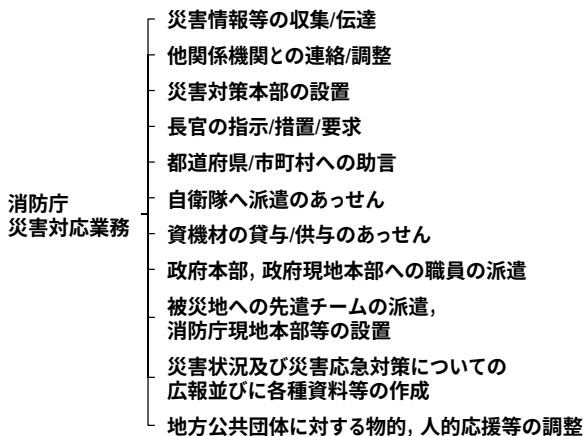
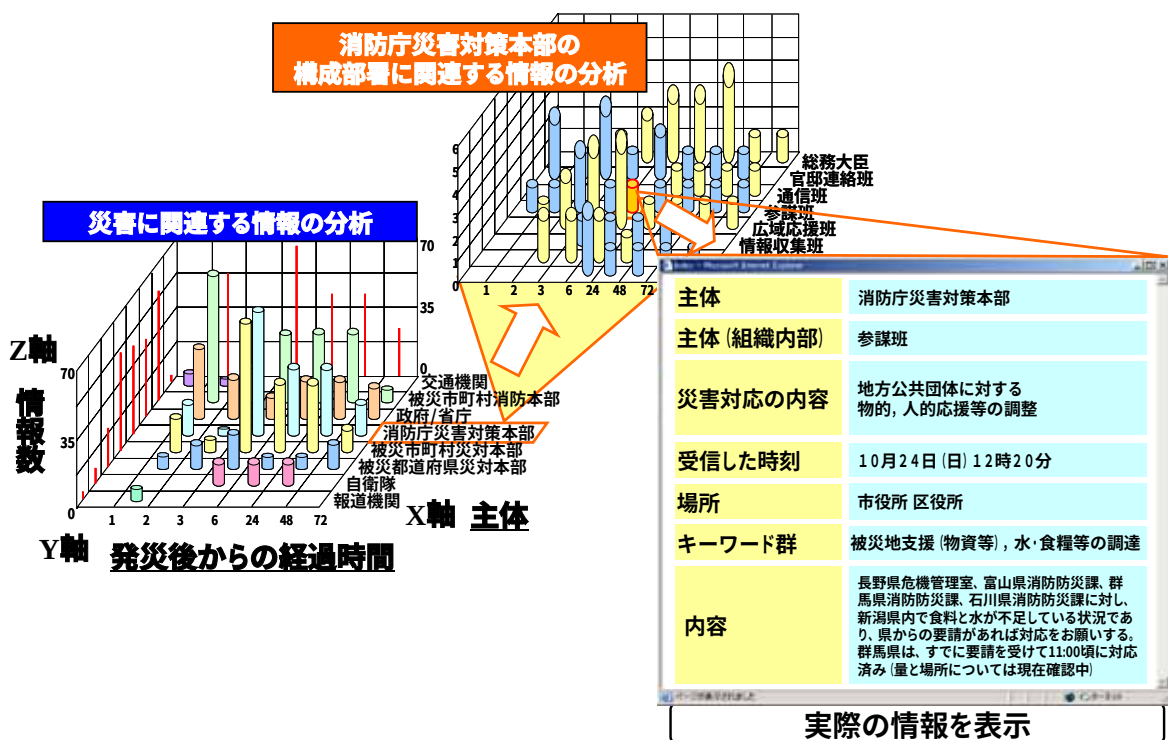
図-5 消防庁の災害対応業務の職務分析図⁴⁾

図-6 分析/評価機能の利用フロー

a) 主体

一つの災害に対して様々な組織が災害対応に関連する。ゆえに、主体ごとの災害対応を評価するためには、事前から災害に関わる組織を洗い出す必要がある。それは消防庁、新潟県等の組織単位だけでなく、その組織を構成する部署についても把握する必要がある。一方で利用組織内部については、災害時と平常時の組織体制の移り変わりについても考慮する必要がある。そこで今回は災害全体に関連する組織、消防庁災害対策本部を構成する部署という順に記入内容を階層化した。図-4は階層構造の一部を現したものである。消防庁内部の部署の構成については災害時⁴⁾と平常時⁵⁾の両方の組織図を参考として記入内容を設定した。

b) 災害対応の内容

それぞれの災害における対応を対応の内容ごとに評価するためには、平常時から対応業務を定義しておく必要がある。そこで本研究では作業分解構造WBS(Work Breakdown Structure)を用いて、災害対応を具体的な内容まで職務分析を行う。その際には、既存の防災マニュアルで定められている内容を参考にしてもよい。今回は消防庁の災害対応について説明されている資料⁴⁾を用いて職務分析を1段階のみ行った(図-5)。そしてここで抽出された11項目を

記入内容として設定した。

3. 分析/評価システムの概要

(1) システムの概要

本研究では提案手法で用いる分析/評価システムをWebアプリケーションとして構築した。WebアプリケーションとはWebブラウザを通じてサービスの処理要求を受けて、データベースから検索し、Webページを動的に生成する等の役割を担うアプリケーションである⁶⁾。これによりインターネット/イントラネットを利用できる環境であれば、本提案システムで情報入力や災害対応の分析/評価が可能になった。表-2は本システムの仕様⁷⁾を示したものである。

(2) 分析/評価機能

分析/評価システムでは、2章で構築したデータベースを筆者らが提案している次世代型防災マニュアルの「分析/評価機能」²⁾を改良したツールを用いて分析する。これは図-6の左側の分析イメージにもあるように、X、Yのそれぞれの軸に2章(2)で設定した入力項目を設定し、条件に該当する情報数を円柱の高さで表現するものである。今回は特に2章(3)

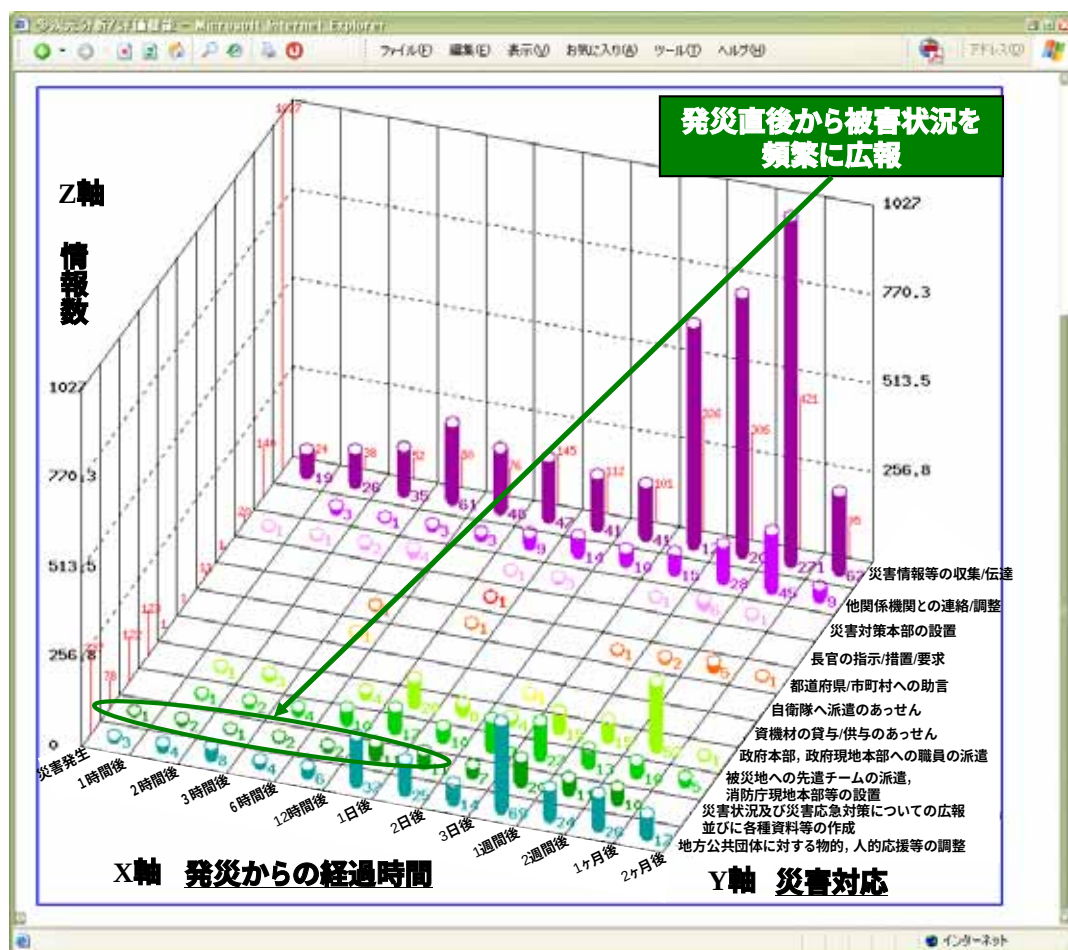


図-7 時間経過に伴う災害対応関連する情報数の移り変わり



図-8 時間経過に伴う収集された災害情報を発信した主体の移り変わり

で設定した階層構造に従った視点で分析できる機能を付加した。図-6の中上部の図は、①主体が「消防庁災害対策本部」と設定された情報を取り出して分析したものである。それぞれの情報の具体的な内容を知りたい場合は、該当する場所をクリックすることにより、これを見ることができるようになっている。このような機能によって災害時に収集された情報の内容とその構造が、時間や空間等様々な視点から分析/評価できるようになる。また分析結果を見ながら、更なる情報を入力することにより、情報と災害対応との関連が抽出でき、対応の分析が可能となる。

4. 分析結果とその評価

ここでは、本研究で提案する災害対応評価手法で使われる「分析/評価システム」を用いて、総務省消防庁の新潟県中越地震で収集された情報について分析を行うことにより、本システムが利用組織に災害状況と災害対応の進捗状況を認識できる情報を提供し、災害対応を評価できるかを検証する。

図-7は、X軸に「③発災からの経過時間」、Y軸

に「②災害対応の内容」、Z軸に「情報数」を設定して分析した結果である。すなわち、発災から時間が経過するごとにそれぞれの災害対応に対して、どれだけの情報が収集されているかを示していると言える。この図からは、例えば災害対応の中でも特に「災害情報の収集/伝達」に関連する情報が多いことが改めて認識できる。また、災害状況の広報も発災直後から頻繁に行われることも読みとれる。

次に全体から災害対応の中で情報数の多かった「災害情報の収集/伝達」について詳細に分析する。

図-8は、発災直後から1ヶ月間収集された情報から「②災害対応の内容」で「災害情報の収集/伝達」と設定されている情報を抽出してX軸に「③発災からの経過時間」、Y軸に「①主体」を設定して分析した結果である。この図からは、発災17日後から市町村レベルから全く情報を得ていないことが読みとれる。これは、発災から時間が経過して災害対応が落ち着き、都道府県レベルの組織が、市町村レベルの組織からの情報を集約して消防庁に報告する本来の災害情報の流れに戻ったことを示している。このように本システムを用いると、災害対応ごとに利用組織が関連する組織の時間経過に伴う移り変わりを分析することができる。

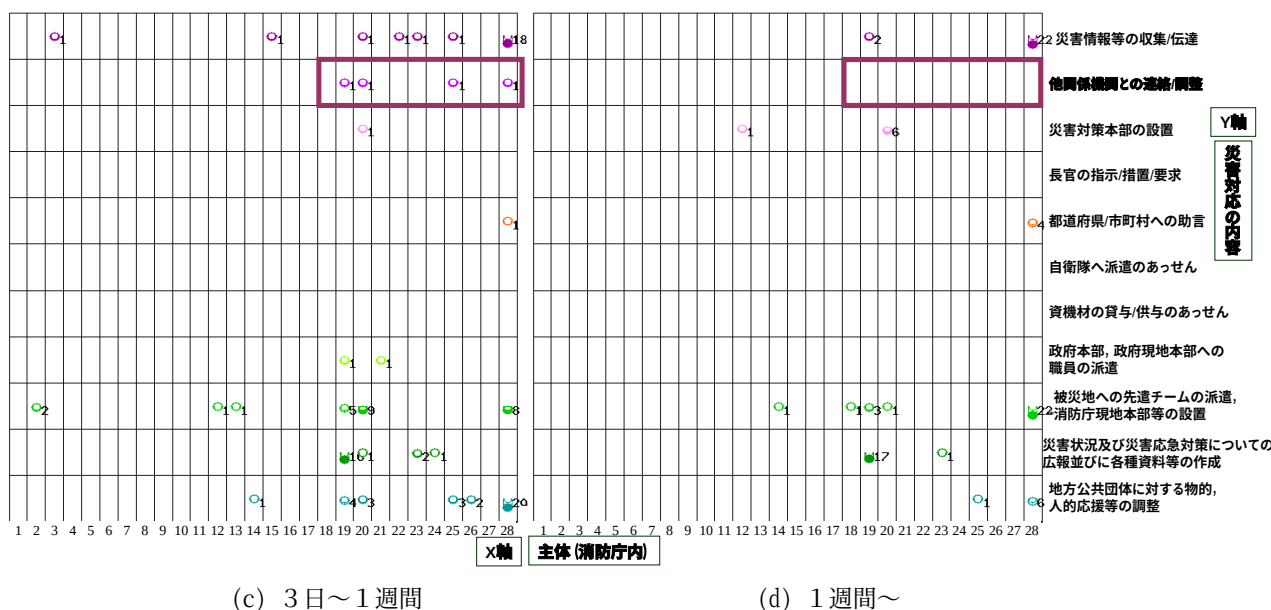
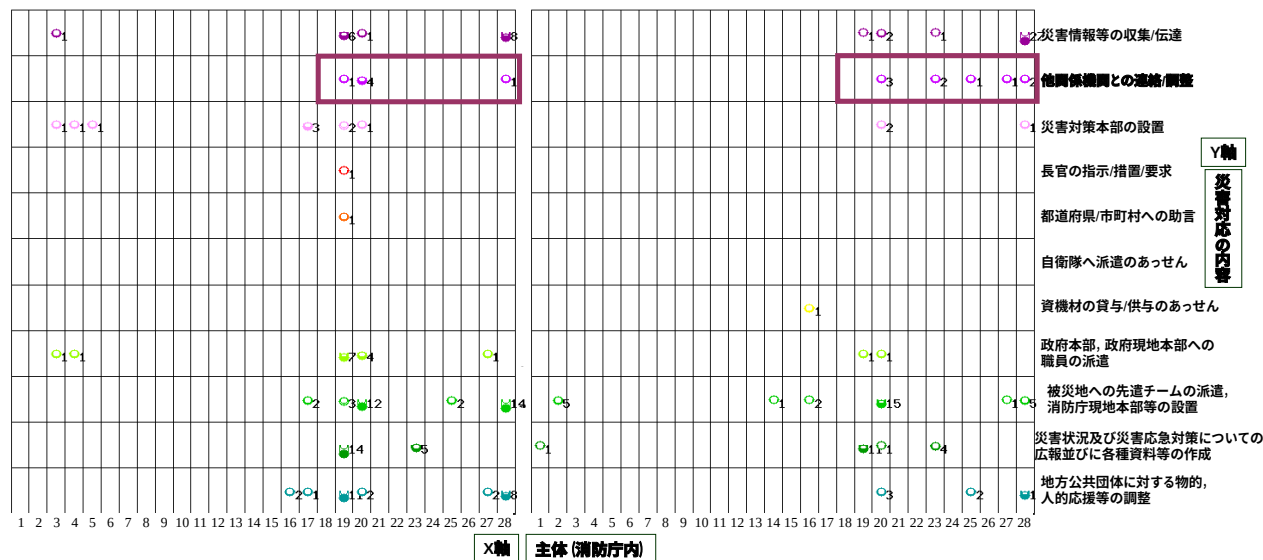


図-9 時間経過に伴う各部署が関連する災害対応の移り変わり（X軸の内容は表-3を参照）

表-3 図-9での主体（消防庁内）のIDと内容参照一覧表

ID	主体 (消防庁内)	ID	主体 (消防庁内)
1	総務大臣	15	特殊災害室
2	消防庁長官	16	救急救助課
3	消防庁次長	17	消防大学校
4	審議官	18	消防研究所
5	総務課	19	消防庁
6	国民保護室	19	消防庁災害対策本部
7	国民保護運用室	20	参謀班
8	消防課	21	官邸連絡班
9	予防課	22	情報集約班
10	防火安全室	23	情報整理班
11	危険物保安室	24	広報班
12	防災課	25	広域応援班
13	防災情報室	26	通信班
14	震災等応急室	27	特命班
15	特殊災害室	28	現地派遣職員

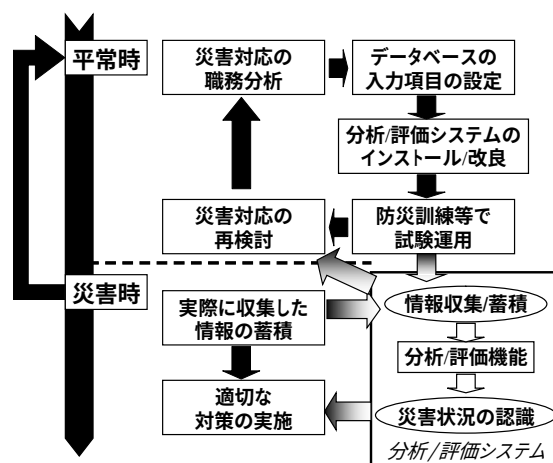


図-10 提案手法の利用フロー

次に消防庁を構成する部署ごとの災害対応に関連する情報を分析した例を紹介する。X軸に「①主体（消防省内）」、Y軸に「②災害対応の内容」を設定して分析した結果を図-9に示す。この図でX軸に表記しているID番号に対応する内容は表-3にまとめた。(a)から(d)はそれぞれ全体から「③受信した時間」が「(a)発災直後から1日後」、「(b)1日後から3日後」、「(c)3日後から1週間後」、「(d)1週間後以降」という条件を設定して抽出した情報を用いたことを意味する。この図からは、例えばほとんどの対応に対して多くの部署が関連していることや、「他関連機関との連絡/調整」に関する情報は、1日後までは3つの部署、3日後までは5つの部署、1週間後までは4つの部署、そして1週間後からはどの部署ともやりとりをしていないことがわかる。以上より部署ごとに行った仕事が時系列で変化することが、受信した情報から読み取れる。このような環境を整備することは、平常時から災害対応の進捗状況を認識するという点から重要だと言える。

以上の分析結果より、提案手法で用いる分析/評価システムが災害状況と災害対応の進捗状況を認識できる情報を提供でき、災害対応を分析/評価できる環境を整備できたことが確認された。

6. おわりに

(1) まとめ

本研究では利用組織が既往の体制で収集できる情報を用いて、平常時、災害時を問わず、自ら災害対応を評価できる災害対応評価手法について検討した。具体的にはまず平常時から組織特性に応じて、情報を整理するために必要な入力項目と記入内容について検討した。そして発災後に収集した情報を事前に設定した入力項目に基づいてデータベース化した。そして分析/評価システムを用いて、時間や空間だけでなく、組織の階層構造に応じた視点から分析/評価することにより、被害状況や災害対応の進捗状況を認識できる情報を提供できる環境を整備した。本手法の平常時と災害時における利用フローを図-10に示す。

今回は第一段階として提案手法を実組織へ適用するために、既往の体制で収集できる情報について分析/評価を行った。その一例として総務省消防庁の新潟県中越地震発生後にファクシミリを用いて収集

した情報のデータベースの構築と、各項目間の相互連関について分析を行った。その結果、本手法が、既往の体制で収集できる情報を用いても、被害状況や災害対応の進捗状況を認識できる情報を提供し、災害対応を分析できることが確認された。

(2) 今後の課題

今後は評価手法の適用対象を消防庁等の省庁レベルから都道府県、市町村、および住民のレベルまで広げる。そのためにはまず入力項目に記入する内容について標準化する必要がある。具体的には災害に関連する全ての組織に対して行い、各組織での災害対応をより具体的な内容まで職務分析を行う。そしてこれまで発生した災害で各組織がやりとりした情報を収集し、各情報に入力項目を設定してからデータベースを構築する。これにより、災害に関連する全ての情報を共有できるだけでなく、各組織の災害対応を誰でもが容易に評価できる環境整備が可能になると思われる。

また、提案した手法を様々なレベルの組織への導入手法と運用法について検討する。これにより利用者が自ら、災害対応を評価できる環境を実際に整備できる。

参考文献

- 1) 近藤伸也，目黒公郎：実効性の高い防災対策を実現できる災害情報データベースの構築，地域安全学会論文集 No.4，pp.261-266，2002.
- 2) 近藤伸也，濱田俊介，目黒公郎：総合的な防災対策を可能とする次世代型防災マニュアルの提案，第26回地震工学研究発表会講演論文集，土木学会，pp.1481-1484，2001.
- 3) 消防庁防災情報室：災害時の災害情報の流れについて，消防防災，東京法令出版，6号，pp.104-107，2003.
- 4) 重松秀行：消防庁の災害対策本部のあり方，消防防災，東京法令出版，10号，pp.261-266，2004.
- 5) 消防庁Webページ：
<http://www.fdma.go.jp/neuter/about/pam20.html>
- 6) 岡本茂，大島邦夫，木村 一：最新パソコン用語事典，技術評論社，pp. 348-349，2004.
- 7) 山田祥寛：今日からつかえるPHP4サンプル集，秀和システム，2002.

(2005. 3. 15 受付)

DEVELOPMENT OF A NEW METHOD FOR DISASTER RESPONSE ASSESSMENT USING DISASTER INFORMATION OBTAINED BY CORRENT SYSTEM

Shinya KONDO and Kimiro MEGURO

For realization of efficient disaster countermeasures, it is important to prepare an environment in which people can analyze/assess past disaster responses, sort out potential problems, and discuss countermeasures for them. However, there are few organizations that prepare such environment to analyze/assess, build up, and share disaster response information. Based on these points, the authors propose a new method for disaster response assessment using a disaster information database constructed based on the contents of the current disaster management manual. With this system, data is analyzed from various viewpoints using multiple analyzing/assessment systems.