

電気通信企業における危機管理対応業務のICS適合度調査

ICS Conformity Degree Investigation of Duties for Disaster Response in Telecommunications Company

今井 健二¹, 林 春男², 田仲 正明¹, 高木 真二¹, 北野 哲人¹

Kenji IMAI¹, Haruo HAYASHI², Masaaki TANAKA¹,
Shinji TAKAGI¹, Tetsuhito KITANO¹

¹ 西日本電信電話株式会社

Nippon Telegraph and Telephone West Corporation

² 京都大学防災研究所

Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University

The purpose of this research is to investigate that it is useful to apply the basic concept of Incident Command System (ICS) to the organization of Japan. Therefore, we investigated about duties for disaster response of Telecommunications Company which carried out disaster correspondence routinely and analyzed it. The investigation method of conformity degree is investigation of various manuals and analysis of the correspondence in a real disaster.

As a result, the basic concept of ICS has been applied in this investigated Telecommunications Company. From this, we recognize that the basic concept of ICS was effective to the organization of Japan.

Key Words : incident command system, disaster respons, Telecommunications company

1. はじめに

米国における危機管理対応の標準システム(ICS: Incident Command System)¹⁾については、多くの防災関連研究機関において、自治体を中心とした日本の組織への適用方法とその有用性について研究されている。また、中央防災会議の大規模災害発生時における国の被災地応急支援のあり方検討会報告書(平成18年3月)²⁾では、米国型の危機管理組織のあり方については、我が国にそのまま適用することは困難であるものの、災害対応に必要な機能の構成を理解し、複数の機関が現地で迅速に連携体制を構築する方策を検討する上では一つの参考になるものと考えられるとしており、ICSの基本概念を取り入れた組織運営の必要性を示している。

本研究は、ICSの基本概念が日本の組織(自治体や一般企業等)において、組織編制・組織運営の規範モデルとなり得るのか、またそれが有用であるのかについて考察する。

調査対象とする企業としては、世の中のBCP (Business Continuity Plan: 事業継続計画)に対する高まりにより、多くの日本の企業において危機管理対応に関する取り組みが出てきているが、次の理由により電気通信企業(西日本電信電話株式会社)を選定した。

- ・日本の多くの企業は、BCPに対する取り組みが、はじまったばかりである。
- ・ライフライン企業である電気通信企業は災害対策基本法に基づき、従来から体系的な災害対策に取り組んでいる。

- ・これまで多くの災害に見舞われているが、その都度、対策が見直しされている。
- ・小規模な故障(インシデント)の対応業務を日常的に行っており、事例が豊富である。
- ・組織構造的にも行政機関の国、県、市町村と同様のヒエラルキー組織である。

なお、本研究は、まず、電気通信企業における危機管理対応を調査する。次に、実際の対応業務がICSの基本概念と適合しているかを検証する。今後はさらに、電気通信企業の経験・ノウハウを他分野の災害対応業務へ展開する予定である。本研究の進め方を図1に示す。

Step1. ライフライン企業における災害対応業務の分析
実際の故障対応事例を基に業務分析を行う(フローチャート, DFD)

Step2. 電気通信企業の災害対応業務とICS基本概念との適合性を検証
日本の災害対応業務において、ICSが有効に機能するのか

Step3. 自治体災害対応業務へのICS基本概念の適用に展開
電気通信企業における経験・ノウハウを自治体の災害対応業務に活かす

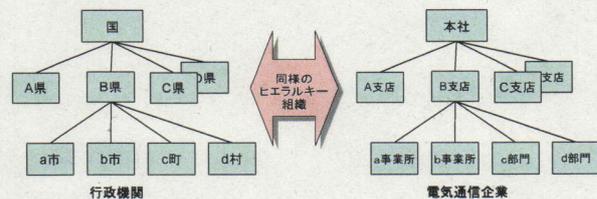


図1 本研究の進め方

2. ICSの基本概念

ICSは、1970年代に米国において開発された災害対応システムであり、現在では多くの州や連邦機関で使用されている。ICSが開発される以前には、災害対応現場で次のような問題点が起こっていた。

- ・あまりにも多くの人の報告が一人の管理者に集中している。
- ・緊急時対処組織の構造が多様である。
- ・信頼できる災害情報が得られない。
- ・通信手段が不十分で互換性に欠ける。
- ・様々な機関の間で計画を連携させる構造がない。
- ・権限の境界がはっきりしていない。
- ・様々な機関の間で使用している用語に違いがある。
- ・災害対応における目標が不明確で具体性に欠ける。

これらの問題を解決するために生み出されたシステムがICSである。ICSに則った危機管理対応の重要要素として、以下の10項目がある。

- ①危機対応の5つの機能 (Five Functions)⁽¹⁾
- ②状況に応じた組織編制 (A Modular Organization)
- ③標準化された概念・呼称 (Common Terminology)
- ④空間利用の標準化 (Designated Incident Facilities)
- ⑤合同指揮本部の確立 (Unified Command Structure)
- ⑥一元的な指揮命令系統 (Unity of command)
- ⑦直接指揮人数の制限 (Span of Control)
- ⑧責任担当期間 (Operational Period)
- ⑨日誌の義務化 (Unit Log)
- ⑩業務計画策定 (Consolidated Incident Action Plan)

また、上記①項の5つの機能が連携し「抜け・漏れ・落ち」のない対応を行うための様式を整備している。この様式はICS Forms³⁾⁽²⁾と呼ばれ、情報を収集・伝達・共有

するための様式群である。ICS Formsにはいくつかの種類があり、利用者の役割や使われる局面によって使用される様式が異なる。

3. 災害対応業務の調査

調査方法としては、災害対策規定や各種マニュアル等による調査に加え、実際に発生した事例の対応記録や担当者へのヒアリングを実施し、災害対応時における情報の流れを調査した。これは、マニュアル等に記載されていない過去の対応経験に基づく暗黙知を抽出し、自治体や一般企業に展開できる災害対応ノウハウを見出すためである。

具体的な業務の調査手法としては故障対応に携わった担当者とのヒアリングを効率的に行うために、担当者が理解し易い業務分析手法であるフローチャート(FC)とデータフローダイアグラム(DFD)を採用⁴⁾した。なお、調査事例は、日常的に発生しているケーブル切断故障対応(事例1)、及び、大型台風がもたらした豪雨、土砂崩れにより大規模な災害対策本部を設置した災害対応(事例2)の2つの事例を題材とした。以下にその調査結果を示す。

(1) 事例1の調査結果

a) フローチャート(FC)

実際に発生したケーブル切断故障事例をもとに、故障発生からサービス回復までの業務の流れについて、基本フローチャートを作成した。さらに、その業務フローの中で各組織(班)がどのように情報のやりとりをしたかについて、故障対応業務を行った担当者にヒアリングを実施し、部門間の連携フローチャートにまとめた。基本フローチャートを図2に、部門連携フローチャートを図3(a)~(d)に示す。

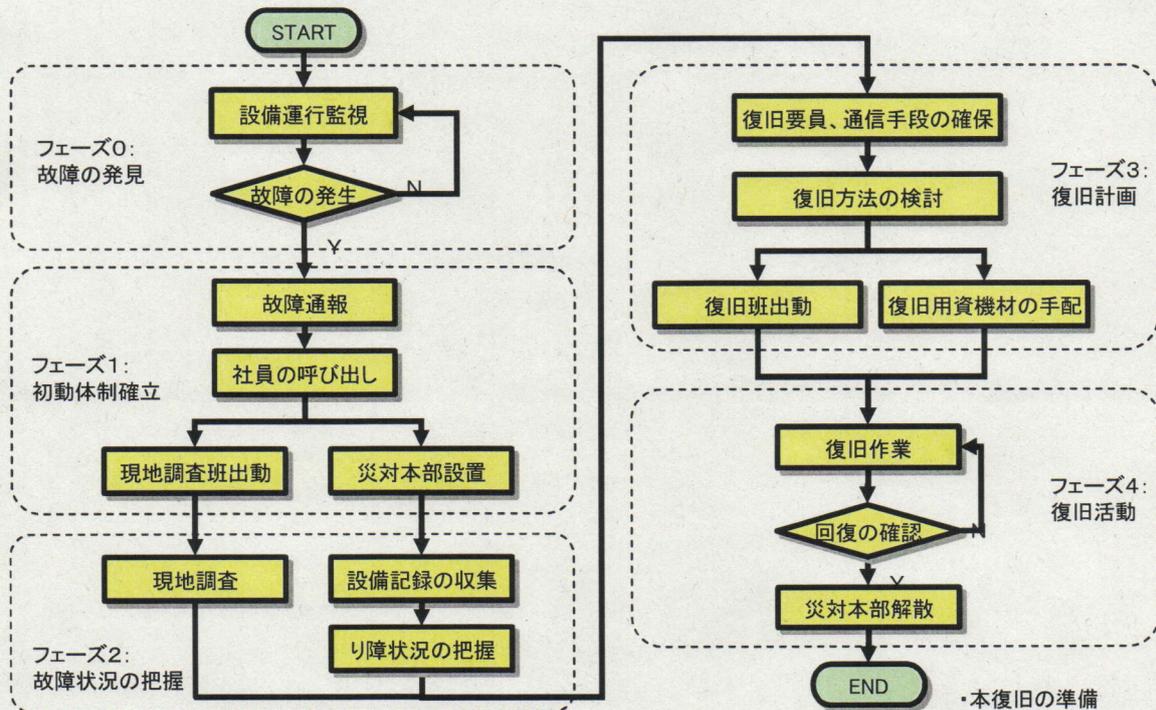


図2 基本フローチャート

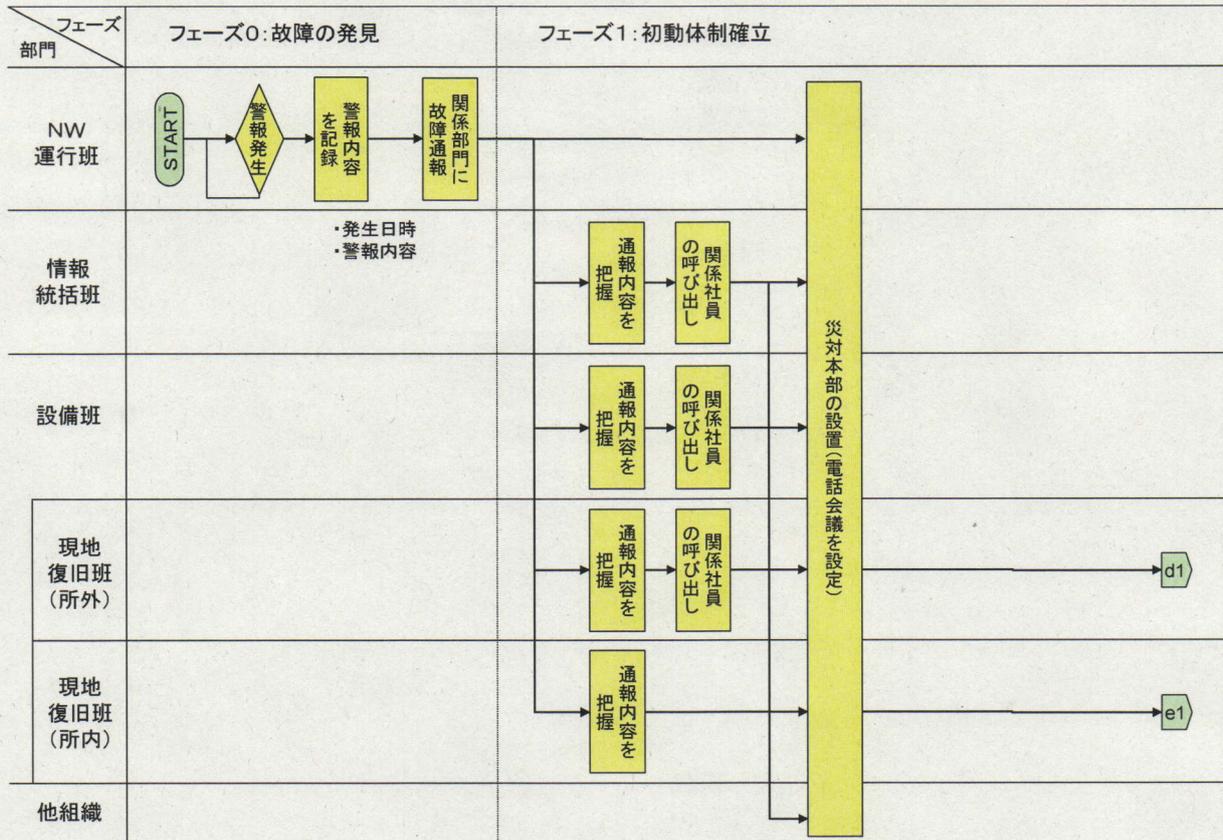


図3(a) 部門間連携フローチャート

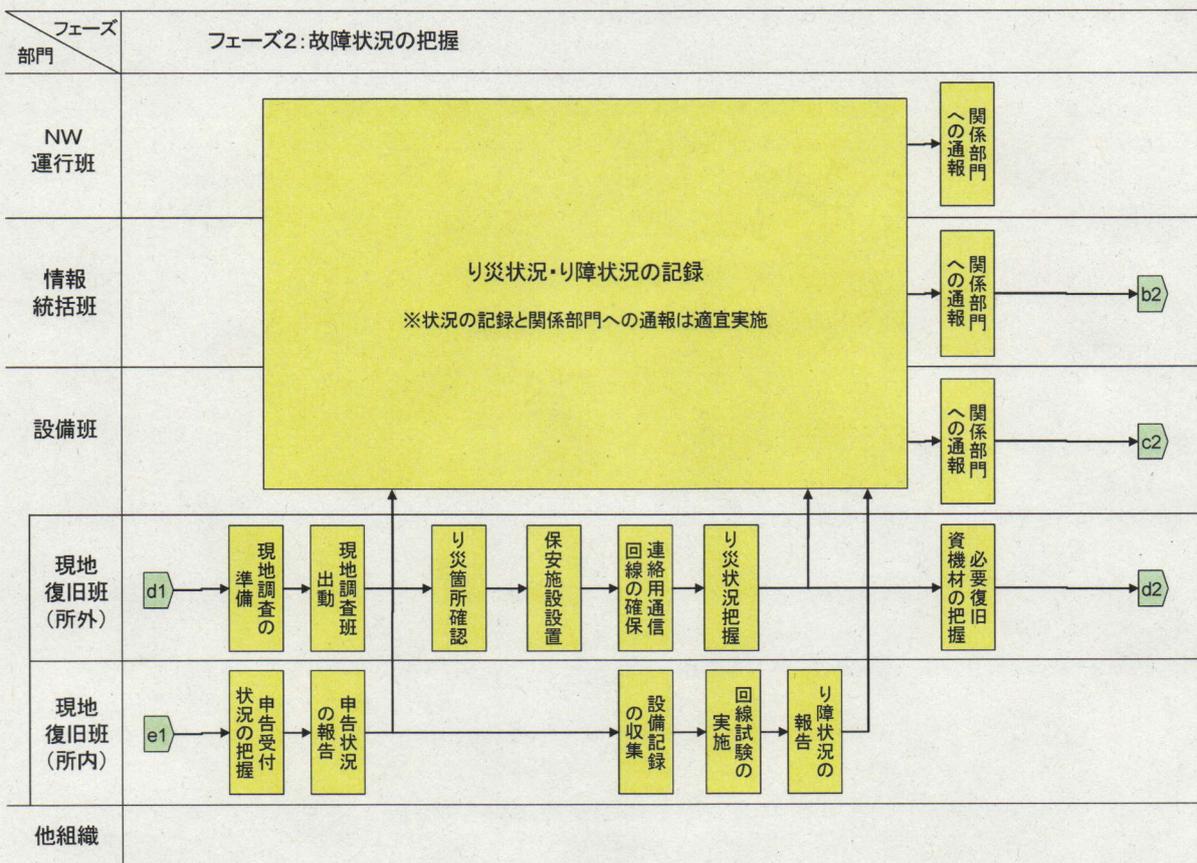


図3(b) 部門間連携フローチャート

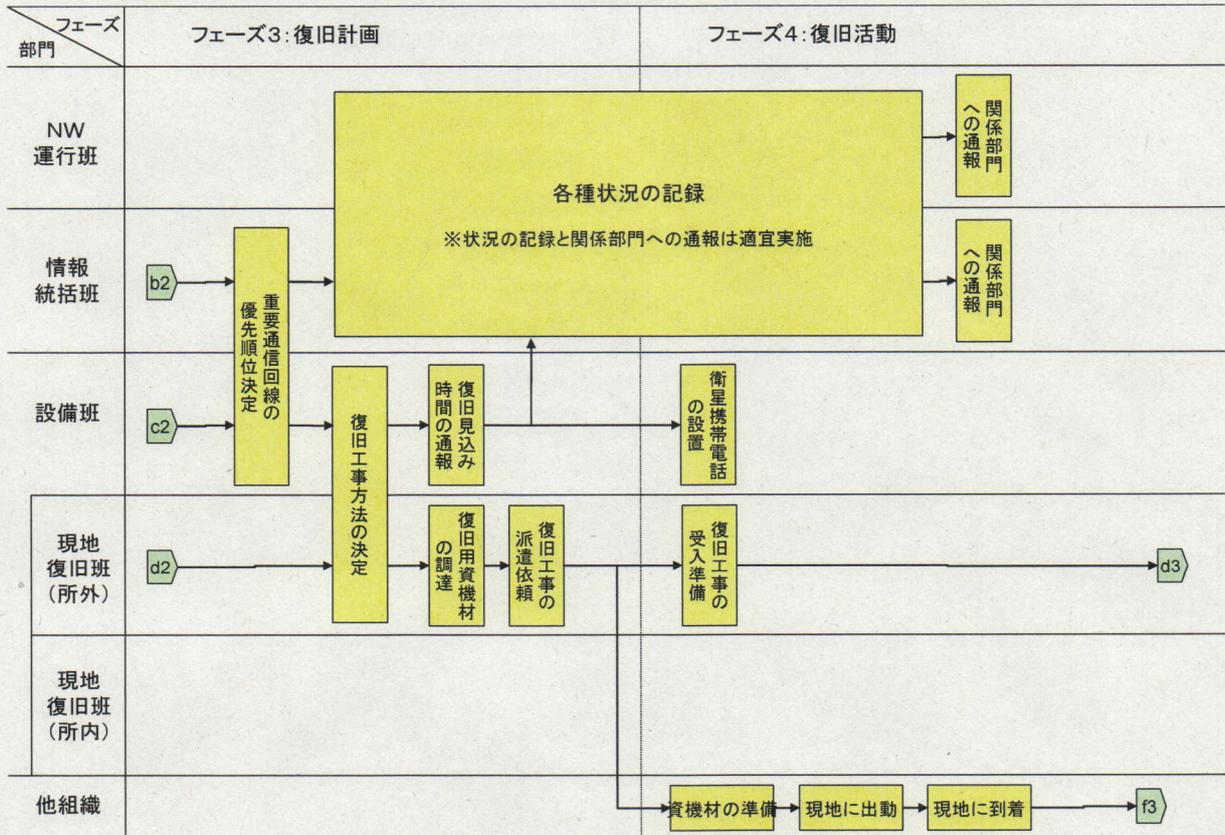


図3(c) 部門間連携フローチャート

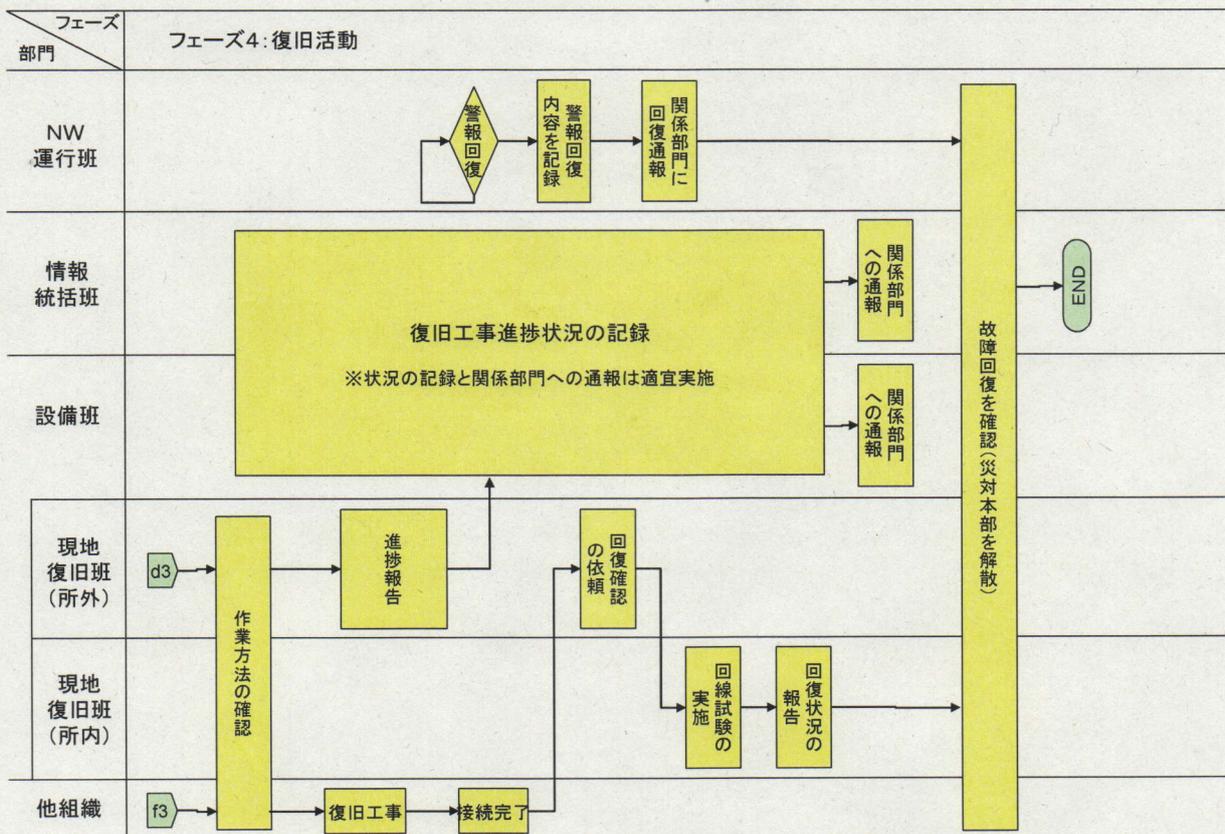


図3(d) 部門間連携フローチャート

b) データフローダイアグラム(DFD)

部門間連携フローチャートの業務の流れを基に、部門間及び各種情報処理システムやツールとの間における情

報処理の流れについて、データフローダイアグラムにまとめた。その結果を図4(a)~(f)に示す。

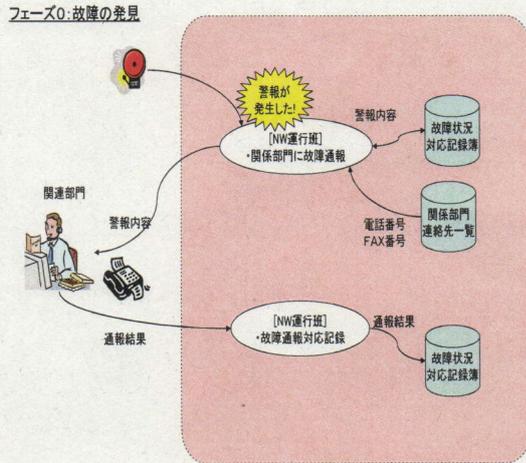


図4(a) データフローダイアグラム

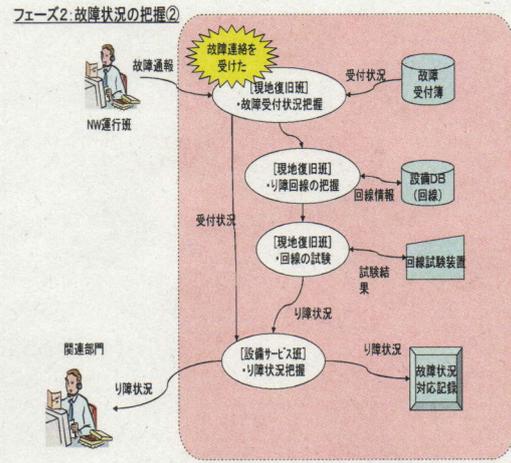


図4(d) データフローダイアグラム

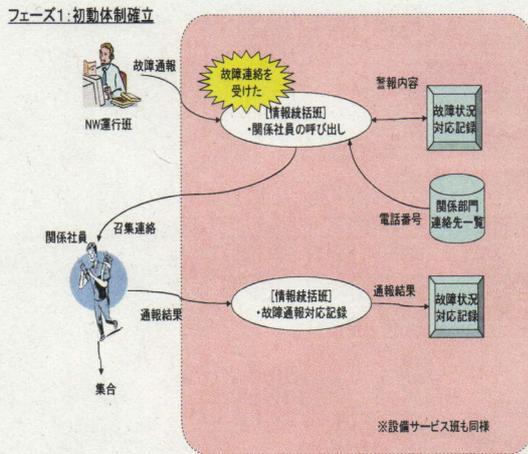


図4(b) データフローダイアグラム

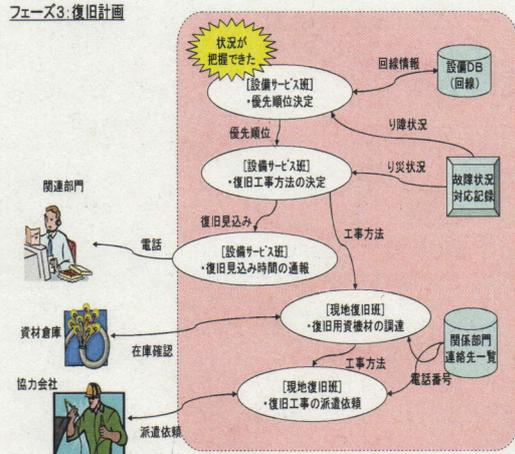


図4(e) データフローダイアグラム

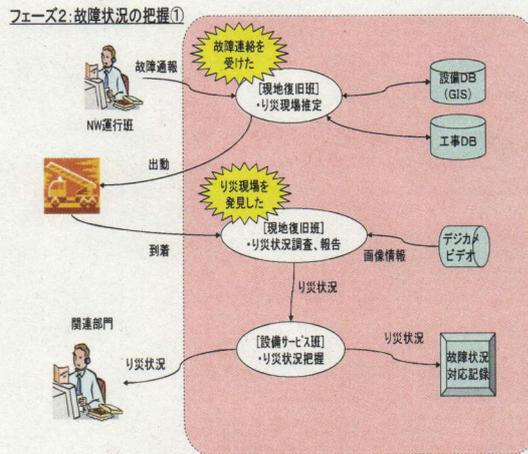


図4(c) データフローダイアグラム

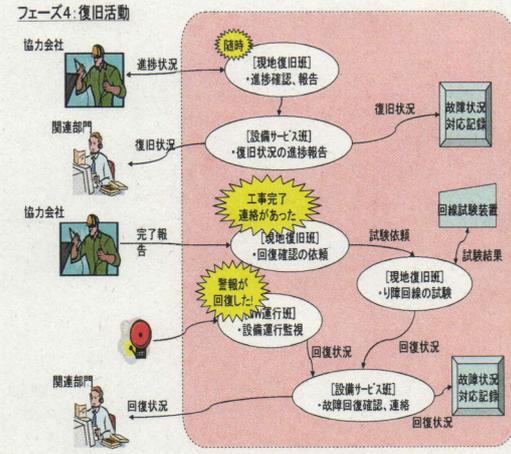


図4(f) データフローダイアグラム

(2) 事例2の調査結果

a) 大規模な災害時の危機管理体制

日常的に発生する故障対応においては、情報連絡室を設置する府県レベルの危機管理体制により、数時間から24時間程度の対応で事案処理を終結しているが、大規模な災害時には、災害対策本部を設置して府県をまたがる全社的な危機管理体制を引き、同時に複数のオペレーションチームが活動し、事案処理が終結するまでに数日間以上の対応となる。

事例2の調査において、電気通信企業特有の対応として、特設公衆電話の設置や公衆電話の無料化を行う現地

復旧班、見舞い呼による輻輳を回避するためのトラヒック規制制御を行う全国 EOC、故障受付の被災地以外での受付、災害伝言ダイヤル、災害伝言 Web の開設などの応急復旧対策を行う組織がある。また、お客様対応班による大口顧客対応や広報車による広報活動を行っており、自治体の災害対応業務と比べると民間企業としての特異な対応業務がある。しかしながら、これらは、ICS における「危機対応の5つの機能」の一つである事案処理機能として位置づけられる。

大規模な災害時の危機管理体制を図5に、組織編制の判断基準と非常体制を図6に示す。

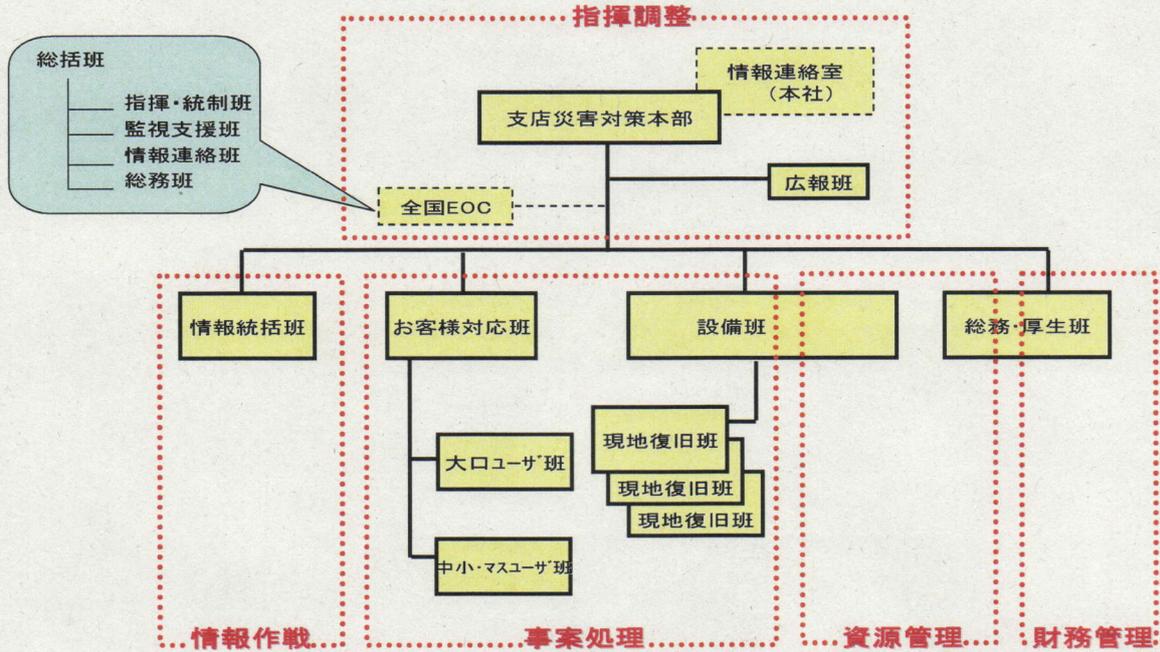


図5 大規模な災害時の危機管理体制

災害対応の警戒区分とその体制は、災害対応マニュアルに基づき、発令者及び代務者を選出する。なお、災害規模に応じて順次体制規模を拡大する。

	通常故障対応	警戒態勢	第3非常体制	第2非常体制	第1非常体制
判断基準	自支店内の体制で対応可能な災害	自社内の体制で対応可能な大規模災害	大規模災害な災害が発生し、他グループ会社等の支援が必要な場合	大規模な広域災害が発生した場合	
(災害例)	(H17台風14号) (福岡西南沖地震)	(三宅島雄山噴火)	(有珠山噴火)	(阪神淡路大震災)	
本社災害対策本部	本社情報連絡室 支店災害対策本部	災害対策本部	災害対策本部	災害対策本部	
非常体制発令者	災害対策室長	部長	災害対策役員	社長	
非常体制代務者	災害対策室課長	災害対策室長	部長	災害対策役員	

図6 組織編制の判断基準と非常体制

b) 全国EOC(Emergency Operation Center)の組織運営

全国 EOC は、西日本エリアにおける基幹ネットワーク設備の監視、故障発生時のネットワークコントロール、通信トラフィック監視・制御及びネットワークの品質管理・アクションプラン策定を主要業務として、交代制による 365 日 24 時間の組織運営を行っている。

大規模な災害時においては、同時に複数の故障が発生することから予め危機管理体制が決められており、総括班、指揮・統制班、監視支援班、情報連絡班、総務班に指名されている人が対応する。最大 100 名規模までの臨時体制（通常時の数倍）として柔軟な組織編制を行うことができる。

また、大規模な災害時においても交代制が基本であり、交代時の情報共有ルール化（様式、引継ぎ事項、大画面表示方法等）が標準化されている。

全国 EOC のコックピット写真を図 7 に、機能別レイアウトを図 8 に示す。



図7 全国EOCのコックピット

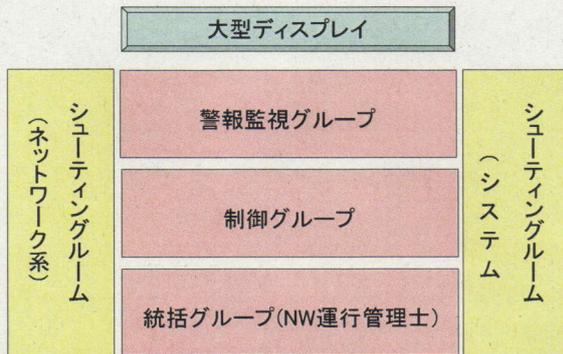


図8 全国EOCの機能別レイアウト

4. ICS基本概念の適合状況

(1) ICSチェックリスト

ICSに則った危機管理対応の重要要素である10項目に対して、調査対象の組織における災害対応業務のICS適度を評価するために、ICSチェックリストを作成した。ICSチェックリストを表1に示す。なお、表中の■印はそれぞれのチェック項目に対して対象組織の災害対応が適合していることを、□印は適合していないことを示す。

表1 ICSチェックリスト

チェック項目	
①危機対応の5つの機能	
■	組織内に指揮調整機能がある
■	組織内に事案処理機能がある <ul style="list-style-type: none"> ■ 戦略的活動に対する指示と調整を行う ■ 柔軟に組織体制を変更できる
■	組織内に資源管理機能がある <ul style="list-style-type: none"> ■ 通信管理機能 □ 医療供給機能 ■ 食物供給機能 ■ 資源供給機能 ■ 活動拠点機能 ■ 車両支援機能
■	組織内に情報作戦機能がある <ul style="list-style-type: none"> ■ 資源監視機能 資源動員状況を把握する 技術専門家を派遣する ■ 状況分析機能 継続的に状況分析をする 事案処理計画(IAP)を作成する ■ 文書管理機能 必要な文書を作成・配布する □ 撤収管理機能 撤収計画を作成する
■	組織内に財務管理機能がある <ul style="list-style-type: none"> ■ 勤務管理機能 出勤簿を管理する ■ 調達契約機能 機器やレンタル物資の契約をむすぶ □ 補償対応機能 従事者からのクレーム、記録、請求を処理する ■ 経費管理機能 経費帳簿を管理し、使用見込みを推計する
②状況に応じた組織編制	
■	危機対応を5つの機能として捉えているか
■	危機の規模に応じて、柔軟に編成できる体制となっている
■	どのような規模の危機においても、共通した体制となっている
③標準化された概念・呼称	
■	用語の統一 <ul style="list-style-type: none"> ■ 組織の構成要素名 ■ 職位名 ■ 資源名 □ 活動支援拠点名
■	通信の統一 <ul style="list-style-type: none"> ■ 情報伝達機器 □ 通信計画 ■ 情報伝達の手順や手続き
④空間利用の標準化	
■	現場指揮所が考慮されているか <ul style="list-style-type: none"> ■ 緊急時の指令機能は、現場指揮所で果たされる ■ 情報作戦部門の活動は、通常現場指揮所で行われる ■ 通信管理センターは、現場指揮所と隣接して置かれることが多い □ 現場活動基地など他の活動支援拠点と同じ場所に設置されることがある ■ 設置場所は基本的に動かない
■	集結拠点が考慮されているか <ul style="list-style-type: none"> ■ 出勤を待つ資源を集めた臨時の場所、戦術上の任務場所付近に設置する

チェック項目	
<input checked="" type="checkbox"/>	場所は固定でなく、状況に応じて変更される、複数の集結拠点をもちつ事案も存在する
<input checked="" type="checkbox"/>	燃料施設や衛生設備が含まれる
<input checked="" type="checkbox"/>	リスクを最小限にするために、ハザードの影響を直接受けやすい場所を避けて設置する、
<input type="checkbox"/>	環境負荷を最小限にするように設置される
<input type="checkbox"/>	はっきりわかるように目立たせる
<input checked="" type="checkbox"/>	関係者以外の立ち入りを禁止する
<input checked="" type="checkbox"/>	現場活動基地が考慮されているか
<input checked="" type="checkbox"/>	現場での支援活動を行うための場所
<input type="checkbox"/>	資源管理部門は現場活動基地に置く
<input checked="" type="checkbox"/>	使われていない機材や人員が待機する
<input checked="" type="checkbox"/>	一つの事案につき、一カ所設置される、通常移転しない
<input checked="" type="checkbox"/>	できれば事前に現場活動基地を設置すべき場所を指定し、あらかじめ配置計画を立てておく
<input checked="" type="checkbox"/>	現場活動基地責任者を必ず置く
<input checked="" type="checkbox"/>	宿営地が考慮されているか
<input checked="" type="checkbox"/>	要員に対して睡眠、食事、水分、衛生サービスを供給するための臨時施設
<input checked="" type="checkbox"/>	宿営地は動かすこともできるし、複数設置することもある
<input type="checkbox"/>	現場活動基地での活動を宿営地で実施することも可能である
<input type="checkbox"/>	宿営地管理者を必ず置く
<input checked="" type="checkbox"/>	宿営地名は住所で表現する
<input type="checkbox"/>	ヘリ基地が考慮されているか
<input type="checkbox"/>	ヘリ基地は、ヘリコプターの駐機、燃料給油、メンテナンス、荷積のため場所となる
<input type="checkbox"/>	ヘリ基地は事案名によって指定する
<input type="checkbox"/>	広域にわたる事案では、複数のヘリ基地を設置することがある
<input type="checkbox"/>	空港や他の緊急場所とは離れた場所に開設されることもある

チェック項目	
<input type="checkbox"/>	ヘリ基地は、通常移転しない
<input type="checkbox"/>	ヘリ基地は、ヘリ基地管理者によって運営される
<input checked="" type="checkbox"/>	⑤合同指揮本部の確立
<input checked="" type="checkbox"/>	はじめに現場を仕切る人を決定しているか
<input checked="" type="checkbox"/>	権限を委譲する仕組みがあるか
<input type="checkbox"/>	担当業務時間が8~12時間で設定されているか
<input checked="" type="checkbox"/>	⑥一元的な指揮命令系統
<input checked="" type="checkbox"/>	命令系統が一元になっているか
<input checked="" type="checkbox"/>	⑦直接指揮人数の制限
<input checked="" type="checkbox"/>	リーダーへの過度の集中を避けているか (一人のリーダーの下には5人(±2)人)
<input checked="" type="checkbox"/>	⑧責任担当期間
<input checked="" type="checkbox"/>	担当期間が有限か(8~12時間で交代しているか)
<input checked="" type="checkbox"/>	引継ぎが明確になっているか
<input type="checkbox"/>	1期間(1OP)1人の責任者になっているか
<input checked="" type="checkbox"/>	業務開始時に、各機能担当者と共に、担当期間の業務計画作成を行うことになっているか(作成時間は30分)
<input checked="" type="checkbox"/>	成果をモニターし、次の状況変化に備えるようになっているか
<input checked="" type="checkbox"/>	⑨日誌の義務化
<input checked="" type="checkbox"/>	各担当者が活動の日誌を記述
<input checked="" type="checkbox"/>	各担当の行動履歴の引継ぎが考慮されている(人員交替後の業務継続を考慮)
<input checked="" type="checkbox"/>	活動終了後、AfterActionReportとして全体をまとめることになっているか
<input checked="" type="checkbox"/>	⑩業務計画策定
<input checked="" type="checkbox"/>	業務計画を策定することになっているか
<input checked="" type="checkbox"/>	業務計画に達成目標が含まれているか
<input checked="" type="checkbox"/>	業務計画に戦術・戦略が含まれているか
<input checked="" type="checkbox"/>	業務計画に組織編制が含まれているか
<input checked="" type="checkbox"/>	業務計画に仕事の分担が含まれているか
<input type="checkbox"/>	様式化することになっているか

(2) ICS適合度の分析結果

ICS適合度については、危機管理対応の重要要素である10項目に適合しているか否かといった定性的な判断となるが、前(1)項のチェック項目数に対する適合数の割合により評価した。結果、10項目毎の適合度は図9に示す通り

であり、平均適合度は85%であったことから、調査対象の電気通信企業は概ねICSの基本概念に則った災害対応を行っていると言える。なお、適合しているか否かの判断根拠等について、表2に示す。

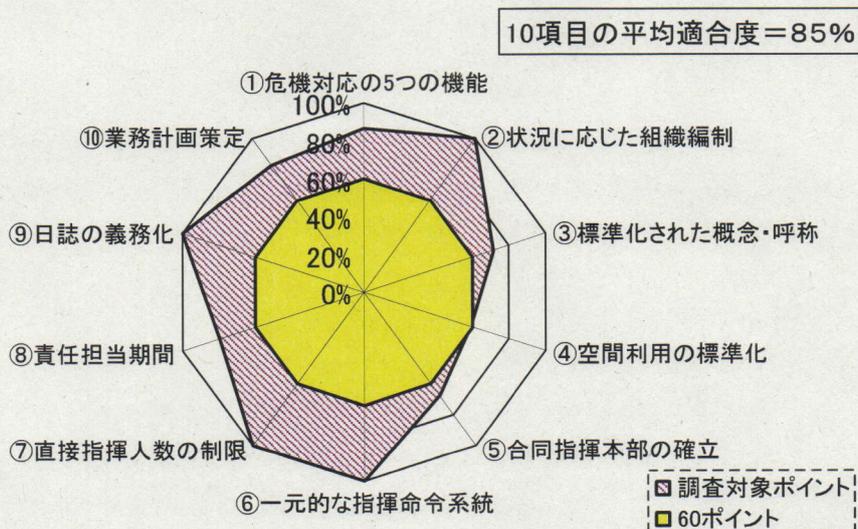


図9 調査対象のICS適合度結果

表2 ICS基本概念との適合度の判断根拠

ICS 基本概念	検証結果		適合するか否かの判断根拠等
	本社等	支店等	
1. 危機対応の5つの機能 (Five Functions)	○	○	・災害対策マニュアル等により規定 ・災害対策本部以下、情報統括班、設備班、お客様対応班、広報班、総務・厚生班の5つの機能班を構成
2. 状況に応じた組織編制 (A Modular Organization)	○	○	・災害対策マニュアル等により規定 ・災害規模により体制を順次拡大
3. 標準化された概念・呼称 (Common Terminology)	○	○	・災害対策マニュアル等により規定
4. 空間利用の標準化 (Designated Incident Facilities)	○	○	・災害対応組織、拠点は予め指定 (耐震対策は、「通信確保の指針」により実施) 例：強震=通信の運用に支障を与えない 裂震=通信を途絶させない 激震=通信網の大幅な機能低下を防ぐ 代替拠点あり
5. 合同指揮本部の確立 (Unified Command Structure)	○	○	・災害対策マニュアル等により規定 ・災害規模による責任者を規定 ・代替者を予め指名
6. 一元的な指揮命令系統 (Unity of command)	○	○	・災害対策マニュアル等により規定
7. 直接指揮人数の制限 (Span of Control)	△	○	・支店等は、5つの班体制、責任者を指定 ・本社情報統括班、設備班は10グループを超える
8. 責任担当期間 (Operational Period)	○	△	・現場復旧班、EOCは交替制 ・指揮調整班は、夜間帯本部待機 (現場復旧は、夜間の現場復旧作業を原則行わない)
9. 日誌の義務化 (Unit Log)	○	○	・支店対策本部は、ホワイトボードを使ってミーティング実施 ・EOCは全体及び個別ミーティング実施、ホワイトボードと定型の引継書を利用
10. 業務計画策定 (Consolidated Incident Action Plan)	○	○	・応急復旧計画を策定 ・応急復旧は、「一刻も早く、一つでも多く、あらゆる手段を尽くして」(災害対策十訓より)

5. まとめ

今回調査・分析を行った日本の電気通信企業は、災害対策規定や各種マニュアル等による分析、及び、実際に発生した事例の対応記録や担当者へのヒアリングを通じて得られた災害対応時における情報処理の調査結果から、10項目のICS基本概念を取り入れた災害対応業務を実施していることが分かった。このことは、一つの企業における検証結果ではあるものの、ICSの基本概念は米国だけの特別なシステムではなく、日本の組織（自治体や一般企業等）にも有用であることを検証できたとと言える。

今後は、今回の調査・分析で得られた災害対応業務におけるノウハウを活用し、自治体や一般企業に対するICS

基本概念を普及・展開するための災害対応シミュレータ開発を推進する。

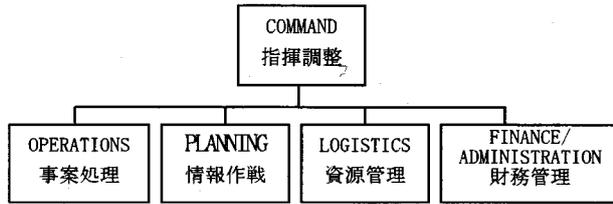
謝辞

本研究は、文部科学省平成17年度大都市大震災軽減化特別プロジェクトⅢ-3 重点課題2「効果的な災害対応を可能にする災害対応シミュレータの開発（研究代表者：林春男 京都大学）」によるものである。

補注

(1) 危機対応で必要となる5つの機能 (Five Functions)

ICSでは、5つの機能をおき、危機の規模に応じて柔軟に編成できるように組織を設計している。



- 指揮調整部門 (Incident Command) : 指揮本部長 (Incident Commander) と補佐官 (Command Staff) からなる。指揮本部長は、事案における全ての事柄に責任を持つ人物である。また補佐官は必要に応じて配置される。
- 事案処理部門 (Operations Section) : 情報作戦部門のたてた計画に基づき、行動を行う。
- 情報作戦部門 (Planning Section) : 事案に関する戦術的な情報の収集・評価・伝達、活動計画の作成に責任を持つ。また、現在の事案の状況や今後の気象等の見通し、さらには配備されている資源の情報を管理する責任を持つ。
- 資源管理部門 (Logistics Section) : 事案において、必要となる施設やサービス・物資を提供する。
- 財務管理部門 (Finance/Administration Section) : 事案処理に似かかる費用や財政面についての算段を行う。

(2) ICS Forms

ICS Forms は、数々の災害対応現場で利用されてきた実績のある様式であり、様式を埋めることで災害対応に必要な情報を整理できるため、結果「抜け・漏れ・落ち」のない災害対応を進められる。ICS Forms⁹⁾の例 (Form ID/タイトル/概要) を以下に示す。

- 201/Incident Briefing/事案の関連地図、対応組織図、対応行動と資源の要約など、基本となる情報を集約したもの。
- 202/Incident Objectives/インシデント対応全体の目的と、現在の状況および目的を示す。現在の状況を記載した他の Form を添付する場合もある。
- 203/Organization Assignment List/対応組織の各担当の担当者名を記載する。
- 204/Assignment List/各担当への処理の割り当て状況を示す。
- 205/Incident Radio Communications Plan/無線周波数の割り

当て状況を示す。

- 206/Medical Plan/医療支援拠点、搬送手段、病院の所在など、医療に関する情報を示す。
- 209/Incident Status Summary/事案で処理すべき事項への対応状況、資源の状況などの要約。
- 211/Check-In-List/人員、装備等の到着状況を示す。
- 213/General Message/伝言など、一般的なメッセージの交換。
- 214/Unit Log/担当ごとの行動記録を残す。
- 215/Operational Planning Worksheet/必要な資源の要求、調達、割り当てなどの資源管理。
- 215a/Incident Action Plan Safety Analysis/事案対応中のリスクの有無、およびその緩和策などを示す。
- 217/Radio Frequency Assignment Worksheet/無線周波数の詳細な割り当ての確定に用いる。
- 218/Support Vehicle Inventory/輸送、支援車両の情報の一覧。
- 220/Air Operations Summary/事案対応で利用している航空機の情報および割り当て状況を示す。
- 221/Demobilization Checkout/事案対応からの資源の解放情報を示す。

なお、ICS はどのような災害においても適用できるが、組織の目的により Form は一部異なっている。例えば、オイル流出を扱う組織では、オイルに関する情報やオイル除去装置についての情報が書き込める。

参考文献

- 1) 林 春男 : NWCG 版 ICS 標準モジュール 1-17, 京都大学防災研究所 巨大災害研究センター, Technical Report DRS-2003-03 .
- 2) 大規模災害発生時における国の被災地応急支援のあり方検討会 : 大規模災害発生時における国の被災地応急支援のあり方検討会報告書, http://www.bousai.go.jp/shien_kentou/060331_shien.pdf, 2006.
- 3) 今井 健二, 北野 哲人, 内海 秀明, 田仲 正明 : 災害対応の標準化に向けた日本版 ICS Forms の検討, 地域安全学会論文報告集, No.7, pp.100-108, 2005.
- 4) 渡辺 幸三 : 業務システムのための上流工程入門, 日本実業出版社, 2003.
- 5) National Oceanic & Atmospheric Administration : NOAA ICS DATABASE, <http://response.restoration.noaa.gov/oilands/ICS/ICS.html>.

(原稿受付 2006.05.26)

(登載決定 2006.09.16)