

業務構造と連携した動的情報管理システムのプロトタイプ版の開発 Developing Prototype System for Dynamic Management of Information Related with Work Breakdown Structure of Disaster Response

井ノ口 宗成[†] 田村 圭子[‡]
Munenari Inoguchi[†] Keiko Tamura[‡]

1. はじめに

近年、我が国では ICT の進展により、災害対応現場における情報共有の仕組みとして、様々なシステムが導入されている。既往のシステムの多くは、災害発生前において扱うべき情報項目を準備しておく必要がある。WebEOC のように、利用者自身で自由に帳票項目を整備し、災害時の運用の中で変更可能なものもある[1]。

一方で、災害対応業務の主体や手順の不明瞭さによって、業務が完遂できないという指摘もある。すなわち、業務手順を明らかにし、その構造に基づいて情報項目を整理し、それを管理するシステムは、これまで十分に設計・構築がなされていない。WebEOC であっても、情報項目のみの管理であり、業務構造と連携する形となっていない。

そこで、本研究では、ユーザである災害対応従事者が、業務構造を構築し、その構造と連携した情報項目が、入力フォームとして表示され、情報が適切に管理・集計される仕組みの構築を目指す。とくに、本研究で設計・開発したシステムはプロトタイプ版であり、新潟県が実施した図上訓練において実装し、その有用性を確認するとともに、要件の見直しを実施する。

2. WBS Manager による業務構造

筆者らは既往研究の中で、効果的に業務構造を分析するツールとして「WBS Manager」を開発してきた[2]。WBS Manager では、業務を「目的」と「目的を達成するために実施する仕事」の関係性を、階層を用いて表現・管理する WBS (Work Breakdown Structure) を、様々な制約に基づいて分析するツールである。制約の一例としては、M7 という「1つの業務を構成する仕事は7つ以下とする」制約や、「仕事間をつなぐ資源に着目し、前の仕事の出力は、次の仕事の入力となる」制約があげられる。

WBS Manager は、Web アプリとして開発されており、ブラウザから利用者は自由に業務を分析することが可能となる。図 1 は、WBS Manager の画面の一部である。分析の結果は、構造を管理した XML 形式のデータに加え、エクセル形式でも出力が可能となっている。また、WBS Manager で管理される各仕事には「主体」「目的語」「動作(述語)」という、仕事の骨格部分に加え、「いつ」「何を使って」「何を出力とする」という、仕事の遂行に必要な詳細情報まで管理している。この中で「何を使って」には、帳票のような情報項目をも管理できる。本研究では、この「情報項目」と、それを処理するために実施する「業務構造」の2つに着目し、WBS Manager で分析された業務に対して、必要な情報項目を連携させ、出力することで、その

[†] 新潟大学 災害・復興科学研究所 Research Institute for Natural Hazard & Disaster Recovery, Niigata University
[‡] 新潟大学 危機管理室 Risk Management Office, Niigata University

結果を自動的に帳票として管理する仕組みの開発に進めることとした。

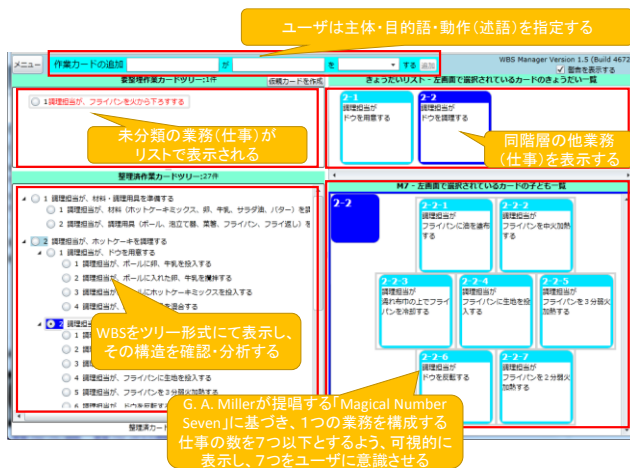


図 1 WBS Manager の構成例

3. 動的情報管理システムの要件整備

前述のように、業務構造は WBS Manager で管理・出力される。この構造に基づいて、自動的に情報を入力・集計するシステムの構築を目指す。第一に、システムの要件を整備した。

まず、情報項目の質に着目した。情報項目の質とは、データベーススキーマを設計する上での「型」に該当するものである。災害対応業務から収集される情報の多くは、自然言語のような文章体のものから、項目に該当する値を表すデータに至るまで千差万別である。一方で、文章体の情報を除けば、その多くはデータに位置づけられる。データは、数値・文字列の型が多い。また、災害時には決められたリストから選択式も多い。本システムで扱うデータの型としては、直接入力式として数値・文字の2種類と、リストからの選択式とした。複数選択については、今回の研究からは除外し、今後の課題とした。

データの型を決める上で、災害時の特徴の1つとして「未入力」「未選択」と「不明」を区別するよう留意した。すなわち、リストからの選択式に特徴的であるが、ユーザが設定したリストに対して「不明」を追加することとした。文字列については、直接「不明」を入力できるが、数値についても「不明」を受け付け、「不明」の場合は集計時に排除することとして、データの型は数値であるが「不明」のみ特別に扱うこととした。

システムの要件整備にあたり、データの型に加えて、アプリとしての動作範囲を決め、データベースの設計を実施した。本来はデータベース設計時において、扱う項目をテ

テーブル定義として指定する必要があるが、前述のように、ユーザが業務分析とともに自由に設定されるため、この設定をデータベースの項目名として扱うことは難しい。そこで、IDを付与した項目名のみを管理するテーブルを設定し、アプリ側で項目名を入力項目として配置し、データ入力を可能とする帳票へと展開することとした。

この項目名には、前述のデータの型も同時に管理するが、数値・文字列については、前もって「数値しか扱わない」と指定することは、混沌とした災害対応の現場には合致しない。そこで、数字も文字も「直接入力式」として位置づけ、アプリ側で、入力結果の全件を読み解き、「不明」「空欄」をのぞき、すべてが数値であれば「数値型」とし、それ以外を「文字型」とすることとした。

このように、データベースにおけるデータ管理は柔軟性を高め、その中で固定的に指定できない部分を、アプリ側で補完する設計とした。くわえて、データを入力する際には、個票のように1件の事案に対して、決められた項目を入力する形ではなく、複数の事案に対して一覧表の形で、該当する項目に情報を入力できるように設計した。これは、災害対応の現場において、必ずしも決められた項目に関する情報が、順序だって入手できるとは限らないためである。個票であれば、対象となる地物(たとえば、〇〇避難所)を検索し、その個票を開き、該当する項目の場所に情報を入力する流れとなる。これは、散発的に収集される情報を記録する場合には不向きである。

また、ここで入力された情報は、データベース内に記録されるだけにとどまらない。災害対応において、収集された情報をもとに、どういう状況にあるかを把握する必要がある。これを支える仕組みとして「一覧表示」および「集計表示」を機能として付加した。一覧表示は、縦軸に対象地物の一覧を並べ、横軸にすべての入力すべき項目を並べ、その交差する該当箇所に、収集されたデータを表示するものである。これに対して「集計表示」では、情報項目ごとに、入力されたデータを型に応じて集計し、その結果を記すものである。数値であれば合計値、リスト形式であれば選択肢ごとの件数である。文字列については、本研究では除外した。なぜならば、文字列の場合は、自然言語処理等

の技術を活用し、状況を表す文章へと集約する必要があると考えたためである。

なお、本システムを設計するにあたり、地理空間情報の扱いについては、除外することとした。地理空間情報は、その情報入力の複雑性や、集約時における各種地理空間情報との統合等、機能が幅広となるためである。災害対応の現場を考えれば、機能は簡素化し、必要最小限の仕組みとすることを旨とした。地理空間情報については、ウェブ型で地図を閲覧・検索・操作できる仕組みが、すでに社会実装されているため、本研究におけるプロトタイプ版の開発時には、既存の仕組みを平行利用することとした。

4. プロトタイプ版システムの開発

上述のような仕様にに基づき、データベース設計ならびに各種機能の開発を進め、プロトタイプ版のシステムとして構築した。このシステムを「業務構造と連携した動的情報管理システム」と名付けた。

プロトタイプ版のシステム開発にあたり、複数人の利用を考慮し、マルチユーザアクセスが可能なデータベースにて実装した。また、本研究で開発するシステムは、災害対応現場での利用を考慮し、インストール作業や端末依存を排除するため、ウェブ型のアプリケーションとして開発・配置し、ウェブ上で公開した。

図2は、本研究で開発した画面の一部である。図2が示すように、ユーザは、まず自身のユーザを選択することから始める。その後、画面下部に表示される業務・仕事のリストから、自身に割り当てられた業務・仕事を選択する。この選択により、各業務・仕事に関連づけられた情報項目が呼び出され、情報入力画面に「ユーザが入力すべき情報項目」として表示される。図2の右が、実際の情報入力画面である。縦軸には業務実施すべき対象が一覧で表示され、横軸には情報項目が表示される。交差する位置に、各情報項目の型に基づいて、直接入力式であればテキストボックス、リスト選択式であればドロップダウンリストとして配置し、ユーザは各項目に情報を入力もしくは選択することで、記録を進める。

各業務で処理すべき情報項目

① まず、「情報入力担当者として、あなたの所属エリア名前を選択してください。」

情報入力担当者: (担当者名を追加)

② 以下の「やるべきこと」を確認し、処理すべき情報項目(青字)にチェックをつけて「様式へ移動」を選択してください。

1 避難場所または避難所
 1-1 避難所(避難所)の検索
 1-2 避難所(避難所)の検索
 1-2-1 洪水予報区域内にある避難場所または避難所リストを作成する
 1-2-2 洪水予報区域内にある避難場所または避難所リストを関係先に通知する

2 洪水予報区域内にある避難場所または避難所への対応方針を決定する
 2-1 洪水予報区域内にある避難場所または避難所への対応方針を決定する
 2-2-1 避難場所または避難所が川の近くにあるか確認する
 2-2-2 避難場所または避難所が川の近くにあるか確認する
 2-2-3 避難場所または避難所が川の近くにあるか確認する
 2-2-4 避難場所または避難所が川の近くにあるか確認する
 2-2-5 避難場所または避難所が川の近くにあるか確認する
 2-2-6 避難場所または避難所が川の近くにあるか確認する
 2-2-7 避難場所または避難所が川の近くにあるか確認する
 2-2-8 避難場所または避難所が川の近くにあるか確認する
 2-2-9 避難場所または避難所が川の近くにあるか確認する
 2-2-10 避難場所または避難所が川の近くにあるか確認する
 2-2-11 避難場所または避難所が川の近くにあるか確認する
 2-2-12 避難場所または避難所が川の近くにあるか確認する
 2-2-13 避難場所または避難所が川の近くにあるか確認する
 2-2-14 避難場所または避難所が川の近くにあるか確認する
 2-2-15 避難場所または避難所が川の近くにあるか確認する
 2-2-16 避難場所または避難所が川の近くにあるか確認する
 2-2-17 避難場所または避難所が川の近くにあるか確認する
 2-2-18 避難場所または避難所が川の近くにあるか確認する
 2-2-19 避難場所または避難所が川の近くにあるか確認する
 2-2-20 避難場所または避難所が川の近くにあるか確認する

他利用者が作業している場合は、ロックがかかる

構造化された業務の一覧

各業務で処理すべき情報項目

担当番号	住所	施設名	川の近く	河川堤防	山の近く	土砂災害	津波	地震	火災	その他
880	三島市	三島市立月形小学校	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い
881	三島市	三島市立中央小学校	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い
720	長岡市	長岡市立中之島中学校	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い
522	長岡市	長岡市立中之島小学校	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い
1802	豊前市	豊前市立豊前小学校	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い
1803	豊前市	豊前市立豊前中学校	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い
1804	豊前市	豊前市立豊前小学校	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い
1805	豊前市	豊前市立豊前中学校	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い
884	三島市	三島市立大崎中学校	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い
885	三島市	三島市立大崎小学校	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い
879	三島市	三島市立三島小学校	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い
880	三島市	三島市立三島中学校	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い
881	三島市	三島市立三島小学校	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い
882	三島市	三島市立三島中学校	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い
883	三島市	三島市立三島小学校	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い
884	三島市	三島市立三島中学校	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い
885	三島市	三島市立三島小学校	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い
886	三島市	三島市立三島中学校	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い
887	三島市	三島市立三島小学校	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い
888	三島市	三島市立三島中学校	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い
889	三島市	三島市立三島小学校	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い
890	三島市	三島市立三島中学校	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い
891	三島市	三島市立三島小学校	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い
892	三島市	三島市立三島中学校	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い
893	三島市	三島市立三島小学校	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い
894	三島市	三島市立三島中学校	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い
895	三島市	三島市立三島小学校	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い
896	三島市	三島市立三島中学校	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い
897	三島市	三島市立三島小学校	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い
898	三島市	三島市立三島中学校	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い
899	三島市	三島市立三島小学校	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い
900	三島市	三島市立三島中学校	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い	近い

業務実施すべき対象の一覧 (業務の目的語に該当する部分)

例) 被災想定エリア内の避難所一覧

図2 「業務構造と連携した動的情報管理システム」の業務選定画面と情報入力画面への推移

施設名称	避難場所の被災可能性	ハザードマップ内か	浸水予想区域内か	川の近くか	何階建てか	山の近くか	避難場所への被災可能性	避難場所の被災状況	外力被害情報はあるか	避難場所の被災状況
三條市立南小学校	未作業	エリア内	エリア内	近い	未入力	近い	未作業	未作業	未作業	未作業
三條市立月岡小学校	未作業	未作業	未作業	近い	未入力	近い	未作業	未作業	未作業	未作業
三條市立中央公民館	未作業	エリア外	エリア内	近い	未入力	近い	未作業	未作業	未作業	未作業
長岡市立中之島中学校	未作業	エリア内	エリア外	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業
長岡市立中之島小学校	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業
見附市立今町小学校	未作業	エリア外	不明	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業
見附市立東中学校	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業
見附市立中央小学校	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業
三條市立大崎中学校	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業
三條市立大崎小学校	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業
三條市立三小中学校	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業
三條市立三小小学校	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業
三條市立本郷中学校	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業
三條市立本郷小学校	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業
長岡市立新堀小学校	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業
長岡市立見附小学校	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業
見附市立見附小学校	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業
見附市立見附第一小学校	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業
見附市立新堀小学校	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業
見附市立上志合小学校	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業
三條市立東山小学校	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業
三條市立大崎小学校	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業
三條市立田代小学校	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業
三條市立西郷小学校	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業
三條市立合資公園	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業
長岡市立見附小学校	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業
長岡市立見附第一小学校	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業
長岡市立見附第二小学校	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業
長岡市立見附第三小学校	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業
長岡市立見附第四小学校	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業
中之島公民館	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業
中之島体育館	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業
中之島公民館	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業	未作業

入力された結果をリアルタイムに一覧表示 → 表示項目も業務構造にもとづいて選択可能

図 3 開発したシステムにおける一覧表示画面

避難場所・避難所の被災可能性 (件数)	あり	0
	なし	0
	不明	0
	未作業	425
ハザードマップ内か (件数)	エリア内	3
	エリア外	2
	不明	0
	未作業	420
浸水予想区域内か (件数)	エリア内	1
	エリア外	1
	不明	1
	未作業	422
川の近くか (件数)	近い	3
	近くない	0
	不明	0
	未作業	422
何階建てか (合計値)		未入力
山の近くか (件数)	近い	0
	近くない	3
	不明	0
避難場所・避難所の被災可能性への対応 (合計値)		未入力
避難場所・避難所の被災状況 (件数)		未作業 425
	あり	0
	なし	0
	不明	0
	未作業	425
外力被害情報はあるか (件数)		未作業 425

1. 選択式は度数で表示
2. 数値は合計値を表示
3. 文字列は集計対象外

図 4 開発したシステムにおける集計表示画面

図 3 は一覧表示、図 4 は集計表示の画面の一部である。図 2 で示す情報入力画面において記録された情報は、自動的に図 3 や図 4 に反映される。担当者は情報入力を進めるが、担当を指揮する上職位者は一覧表示や集計表示の画面を確認し、業務の進捗を把握し、次の対応の戦略や戦術を決定することとなる。また、十分に入力が進んでいない状況を把握することで、業務・仕事の進捗が芳しくないを判断し、必要に応じて業務・仕事の再配置を検討、もしくは、必要資源の増強等を進めることとなる。

これらのシステムを開発の後、著者の所属機関で管理するサーバー内に配置し、限定的に公開した。なお、サーバーは Windows Server 2008R2 に IIS を稼働させ、DBMS としては SQL Server 2008 R2 を用いた。システムは、.net framework 3.5 のライブラリを利用した。

5. 新潟県図上訓練における実証

4 章までで開発をしたプロトタイプ版の「業務構造と連携した動的情報管理システム」の稼働性・有用性を検証するために、新潟県が主催した図上訓練の一部の機能において、本システムを実装し、検証した。

新潟県は、新潟県にとって最悪の災害であったと言われる 2004 年 7.13 新潟・福島豪雨災害（以下、7.13 水害）と同じ災害が発生するというシナリオのもとで、情報収集・対応のあり方・意思決定過程を確認することを目的として、2015 年 1 月 26 日に図上訓練を実施した。7.13 水害は、新潟県に位置する信濃川水系の五十嵐川や刈谷田川、中之島川の堤防が 11ヶ所決壊し、三条市と中之島町（現在は長岡市）を中心に、長岡市や見附市などをも含めて、広範囲で浸水被害が発生した。本災害により、新潟県では 15 名の死者が発生したほか、全壊 70 棟、半壊 5,345 棟といった建物被害も発生した[3]。

新潟県は、7.13 水害をシナリオとして、堤防決壊の寸前の局面において、河川の水位状況や気象状況の情報を収集し、今後の被災可能性を推測し、一手先の対応をとるべく、状況把握と対応行動の見直しを実施した。本システムの検証にあたり、この図上訓練のうち、「避難支援業務」を対象とした。本訓練での実証に先立ち、WBS Manager を用いて業務分析を実施した。避難支援業務は、災害発生以前に避難所として指定する上で実施すべき仕事、災害発生後に避難を実施し、その状況を把握して支援する仕事の大きく 2 つに分かれる。本訓練では、これらを合わせて 1 つの業務として位置づけていた。そのため、業務構造としては、第 1 階層は 8 の仕事の集合体となり、第 2 階層には 20 の仕事、第 3 階層には 33 の仕事が位置づけられた。このような業務構造を同定した後に、各仕事に対して収集および確認すべき情報項目を同定した。

これらの情報項目は、業務構造とともにエクセル形式でデータとして出力し、そのデータを元にして、データベースへの反映を行なった。とくに、リスト形式の情報項目については、選択肢を事前に指定する作業を進めた。

くわえて、避難支援業務を遂行するにあたり、新潟県下の各避難所を対象とする必要があった。しかし、本訓練では 7.13 水害をシナリオとしており、主に三条市・中之島町が対象となっていたため、その該当地域および付近に位置する 425 の避難所を抽出した。425 の避難所に対して、実務者は状況を把握し、今後の状況変化を推測し、必要な支援を実施し、避難状況の変化を追従する。これを本研究で開発したシステム上で、情報管理として実施可能となるよう、最終調整を行い、訓練で実装した。

訓練で本システムの被験者となった職員は、避難支援の担当 3 名（うち 1 名は班長）であった。班長は、システムを俯瞰し、2 名の担当者に指示を出す役割である。2 名の担当者は、それぞれに本システムを操作し、その時点時点で収集された情報を、本システム内に記録していく。2 名の担当者のうち 1 名は、情報管理以外の仕事の担当となったため、実質は 1 名の担当者が操作することとなった。

また、前述のように、プロトタイプ版である本システムは、地図機能とは切り離しており、地図用の画面と、本システムの稼働画面の 2 つを閲覧し、必要に応じて地図を確認しながら、意思決定を行い、その結果および収集された情報をシステムに登録するという流れとなった。

本実証を通して、以下に示すように、実務者よりシステムの評価を得た。総じて、システムの意義は理解され、運用はされたものの、社会実装に向けて解決すべき課題も表出化した。

- ① 1つの業務対象に特化した個票形式も必要であるが、「網羅的な調査」のような場合には、業務対象をリスト化し、情報項目を限定することは作業効率を高める。
- ② 構造化された業務が表示されることにより、「これから何をすべきか」「その後何をすべきか」を把握でき、業務の進め方に関する道しるべとなる。
- ③ 業務対象としてリスト化された地物が、空間的な観点から導出されたものであり、その根拠となる地図自体を確認することで、新たに対応すべき課題の確認が進む。
- ④ 業務対象がリスト化された場合、県の立場ではその数が多い。入力(収集)すべき情報は、業務対象単位・情報項目単位で、一括で取得できるわけではなく、ある業務対象のある情報項目のように、情報はバラバラと取得できる。この際には、「どこに入力すべきか」を探ることが大変。
- ⑤ (今回は地図と独立していたため)業務対象を選択した場合に、地図で確認したい。逆に、地図で対象の絞り込みをすれば、そのリストを帳票として出してもほしい。
- ⑥ 入力・集計等した結果を適切にレイアウトし、印刷したい。またエクセルや CSV 形式でダウンロードしたい。

これらの意見のうち、①～③については、システムに対する良い評価である。一方で、④～⑥は、システムの要件を見直す必要のある課題であった。④は、検索・項目同等の機能拡充が必要であることを示している。⑤は、地図連携機能の強化が必須であることを示している。⑥は、自由なレイアウトは難しいが、ある程度の自由度を持たせたレイアウト機能ならびにデータエクスポート機能の拡充が必要であることを示している。これらの検証から得られた課題はシステム要件にフィードバックさせ、今後のさらなる改良過程において、システムに機能拡張等の実装を行い、解決することとした。

6. おわりに

本研究では、近年の ICT の進展を踏まえ、効果的な災害対応を実現するための情報管理システムの開発を目指した。一般的な情報管理システムでは、事前での要件定義が必要となるものの、災害対応のように、事前にすべての業務や情報項目を明らかにできない場合には、十分な要件定義ができない。これを課題としてとらえ、業務構造と連携した動的な情報管理システムを開発することとした。

業務・仕事を遂行することによって、情報処理が進むことに着目し、業務・仕事の構造と、それに関連する情報項目とを同時に整理することとした。これを支える仕組みとして、WBS Manager を援用した。WBS Manager で得られた結果である業務構造を用い、その中で定義される情報項目を自動的に入力画面として表示する仕組みを設計・開発した。本システムは、入力だけでなく、その結果を一覧表

示・集計表示する機能をも設計・実装し、担当者から上職位者に至るまでが、本システムを活用できるよう整備した。

システムのプロトタイプ版を開発した後に、2015年1月に新潟県が主催した図上訓練において仮実装し、実務者の利用を通して、システムの有用性を検証した。システムの意義や有用性については、一定の評価を得た一方で、混沌とした災害対応現場において利用する上で解決すべき課題を得た。これらの課題に対しては、今後の見直し過程において、システム要件に反映することを計画している。

我が国では、近い将来、南海トラフ巨大地震や首都直下地震といった大規模・広域災害の発生が想定されている。このような災害発生に対して、事前からすべての業務や仕事、その中で処理すべき情報項目を明らかにすることは、きわめて難しい。すなわち、災害が発生した現場において、柔軟に業務・仕事を構造的に整理し、必要な情報を収集できる入力様式を、即時的に作成することが求められる。本研究で開発したシステムは、この課題を解決することを、最終目標として掲げている。今後、本研究をさらに推進し、社会実装を通して、様々な災害に対する社会の防災力の向上に寄与することを目指す。

また、本システムが取り扱った「業務構造」は、「災害が発生した際に起こりうる状況を推測し、実施すべき業務・仕事を整理したもの」にとどまらない。日本の各地で発生する様々な災害における対応を、業務・仕事の集合体として記録し、構造的に分析することで、「過去の対応経験」を業務構造として蓄積することが可能となる。これらの業務構造を継承することで、次なる災害発生時の対応能力の向上が期待できる。業務構造と連携し、情報処理を進めることができれば、災害時の情報処理システムの標準化を推進できるとともに、災害対応における情報管理の抜け・もれ・落ちを最小限にとどめることができると考えている。そのためにも、本研究をさらに推進させ、情報工学の観点から、社会の防災力向上に寄与したいと考えている。

謝辞

本研究の一部は、総合科学技術・イノベーション会議の SIP (戦略的イノベーション創造プログラム) 「レジリエントな防災・減災機能の強化」(管理法人: JST) によって実施されました。また、本研究にて開発したシステムの検証にあたり、図上訓練の場を提供くださった新潟県防災局の皆様方、本研究を進める上で協力していた全ての方々 に心より深く申し上げます。

参考文献

- [1] Fumiaki Ichinose, et al., "A Fundamental Study of Efficiency of Information Processing in Emergency Operations Center", Journal of Disaster Research, Vol.9, No.2 (2014), pp. 206-215.
- [2] M. Inoguchi, H. Hayashi, "Development of "WBS Manager" to Design Disaster Response Plan", IEICE Transactions on Fundamentals of Electronics, Communications and Computer Sciences, Special Section on Information and Communication Systems for Safe and Secure Life, (2015) (印刷中).
- [3] 内閣府, "平成 16 年に発生した風水害教訓情報資料集", I. 平成 16 年 7 月新潟・福島豪雨, <http://www.bousai.go.jp/kyoiku/kyokun/H16fusuigai/pdf/fsg01.pdf>, p.10 (2015 年 6 月 28 日アクセス).