官民研究開発化投資拡大プログラム

PRISM

革新的建設・インフラ維持管理技術／革新的防災・減災技術

官民データ連携による応急対応促進

「災害時における標準的な対応手順等の可視化のニーズに基づく研究開発」

（令和４年度）

成果報告書

令和５年５月

国立大学法人新潟大学

Ⅰ．委託業務内容

１．委託業務の題目

「災害時における標準的な対応手順等の可視化のニーズに基づく研究開発」

２．実施期間

令和４年４月１日から令和５年３月３１日

３．委託業務の目的

わが国における災害に対するレジリエンスの向上は大規模地震だけの課題となっているだけではなく、ライフラインやエレベータの一時停止や交通機関の乱れ等により事業の中断や経済機会損失に影響を及ぼす比較的頻度の高い中規模地震への備えの充実も決して看過することができない。「高い『事業継続』能力を実現する防災・減災技術の開発」を実現するために「首都圏を中心としたレジリエンス総合力の向上」で得られた知見・技術を基に、社会全体が戦略的な合意のもとに、安全を確保しながら、バランスのとれた都市機能フローの再開を目指すことを可能とする「災害対応のための活動手順標準化システム」の開発・実装が求められている。

本研究課題は、災害対応のための活動手順を、１）各機関・組織がその目的を達成するのに望ましいとして定め、事前に構築した災害対応のための標準化手順の構築(手順の SOP 化: Standard Operating Procedure）、２）活動手順を作業工程に応じて分解し、ワークパッケージとして構成・記述（手順のＷＢＳ化：Work Breakdown Structure）、３）災害対応を有期の目標達成型業務として位置づけ、フェーズごとの目標に応じた各活動の計画立案、進捗管理の実施方法の確立（手順のＰＭ化：Project Management）を枠組み・手法として解析・確立することを目指す。さらにそれらを各機関・組織が都市の機能回復という目的のために連携し、総合的に取り組むための「災害対応のための活動手順標準化システム」を開発・実装し、各機関・組織が活用可能なサービス化を目指すものである。

４．当該年度における成果の目標及び業務の方法

2020年度には被災・対応シナリオの空間的展開技術を利用し、過去災害の実経験を他都市訓練へ横展開し、川崎市の現行の事業継続計画に基づき策定した業務標準化指示書をもって検証を実施した。

2021年度には、実証実験・訓練から得た改善点と教訓、また世界標準準拠の指示書を踏まえた災害対応の提案を行うため、ハザードの基礎となる気象・水位・流域雨量指数等のエリア特定・情報収集を自動で行うツールを開発し、一元的なデータベースにて管理し、水害シナリオへの展開も含む訓練検証を実施した。

2022年度には「中小規模災害では自治体において災害対応データが体系的に収集されていない」ため、訓練シナリオへの展開も不可能であるため、中小規模の災害であっても自治

体において、「シナリオ構築につながる対応業務が時系列的に蓄積されるツール」を開発するための技術開発・実装検討を実施する。このツールは、これまで実施してきた過去災害の対応分析、それを活かすための業務ツールWBS-M/ACEに付加する機能として開発する。これらのツールを用いることで、体系的に蓄積された知恵が、次の業務に活かされる形に展開するための業務実施のための「集合知を活用した現場業務支援のためのWBS知識の構造化」を実施する。

a. WBS上における業務の標準化と実体化の比較

・これまで防災基本計画等において整理した標準化された業務が、既往災害における災害対応や既往災害の経験に基づいて構築されたガイドライン等と比較してどのような関係性にあるか、事例業務において比較検討を実施する。蓄積、技術、非属人化、相互接続性の実現、普及度合い等を検討する。

b. WBS知識を収集・集約するためのWebツールの開発

・業務標準化指示書に記載すべき現場業務について、それらの業務に関連するキーワードを特定し、かつ、業務構造に従ったキーワード体系から、行動実施主体にとって業務上に必要となる知識コンテンツを、集合知として整備される情報プラットフォームから抽出し可視化するWebツールを設計・開発する。

c. WBS知識の有用性検証

・マルチハザードシナリオにおいて、集合知を活用した現場業務支援のためのWBS知識の構造化の知見がどの程度活かされたのか、その有用性を検討するための訓練シナリオを構築し、訓練における検証作業を実施する。ここでいう集合知とは、特定の地域で発生する災害において、それぞれの災害現場での知識が蓄積し、その知識を分析し体系化し、活用できる形にまとめたものを指す。

Ⅱ. 委託業務の実施体制

１. 業務主任者

役職・氏名　国立大学法人新潟大学　危機管理本部　危機管理センター
教授・田村　圭子

２. 業務項目別実施区分

業　務　項　目	実　施　場　所	担　当　責　任　者
a. WBS上における業務の標準化と実体化の比較	新潟県新潟市西区五十嵐二の町８０５０番地	国立大学法人新潟大学危機管理本部　危機管理センター　教授　田村圭子
b. WBS知識を収集・集約するためのWebツールの開発	国立大学法人新潟大学	〃
c. WBS知識の有用性検証	〃	〃

Ⅲ．業務実施計画

区分	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
新潟大学						△ 中間 とりまとめ			△ 進捗 共有		△ 全体 とりまとめ	
a. WBS上における業務の標準化と実態の比較	←	—	—	—	—	—	→					
b. WBS知識を収集・集約するためのWebツールの開発				←	—	—	—	→				
c. WBS知識の有用性検証							←	—	—	→		

Ⅳ．研究報告

１．要約

社会全体が戦略的な合意のもとに、安全を確保しながら、バランスのとれた都市機能フローの再開を目指すことを可能とする「災害対応のための活動手順標準化システム」の開発・実装を目的として、初年度（2018 年度）は大規模な応援が望めない中小規模災害への対応力向上のための「中小規模災害シナリオ作成の必要性」に基づき、大阪北部地震を事例とし茨木市の災害・被害・対応シナリオ分析を実施した。2 年目（2019 年度）は初年度に構築した 3 つのシナリオを他自治体に横展開するための「中小規模災害シナリオを未経験自治体が活用するための技術開発」を実施した。3 年目（2020 年度）は 2 年目に開発した技術を活用し訓練実装を実施し、川崎市が茨木市シナリオを仮想で体験する中で、共通課題と自治体に特化した課題の気づきと対応検討への展開を推進した。2021 年度においては、シナリオのマルチハザード適用を目指し、令和 2 年台風 19 号における川崎市の実態をシナリオ化する中で技術開発を実施した。令和３年度末には、川崎市シナリオを川崎市における対応未経験職員に展開し、実証を行った。2022 年度においては、「2022 年 8 月 3 日からの大雨等」災害において実災害で WBS の実装と検証を実施し、災害対応業務に必要な WBS 知識を収集・集約するための Web ツールの開発を実施し、東広島市に対し、大阪北部地震の際の茨木市の災害・対応シナリオを空間的に展開することで、AAR 策定のフレームを検証した。

２．成果

a. WBS上における業務の標準化と実体化の比較

これまで防災基本計画等において整理した標準化された業務が、既往災害における災害対応や既往災害の経験に基づいて構築されたガイドライン等と比較してどのような関係性にあるか、事例業務において比較検討を実施した。蓄積、技術、非属人化、相互接続性の実現、普及度合い等を検討した。

(1) 実災害における WBS の実装

これまでプロジェクトないで標準化された業務が、既往災害における災害対応や既往災

害の経験に基づいて構築されたガイドライン等と比較してどのような関係性にあるか、を検討するために、プロジェクトは本年度実災害のおける事例業務において、検討を実施した。

1.1 対象災害

「2022 年 8 月 3 日からの大雨等」において、前線の停滞や台風第８号の影響により、北海道、東北、北陸、近畿地方の日本海側を中心とし、多数の地点で、猛烈な雨を観測したため、一級水系の中・上流部や道・県管理区間の支川及び二級水系を中心に 51 水系 156 河川（内水氾濫のみによる被害河川数（32）を含む。）で堤防決壊や越水・溢水による氾濫及び内水等による甚大な浸水被害が発生した。また、新潟県村上市をはじめ、各地で 184 件の土砂災害が発生した(図 1)。新潟県においては、この記録的な大雨の影響で、住家に 13 水系 43 河川流域で内水氾濫が発生し、64 カ所で土砂災害が発生した。PRISM プロジェクトでは、当初、災害対応の業務手順を訓練の場において実装する計画であったが、実災害への支援要請を受け、実災害の現場において検証を実施した。

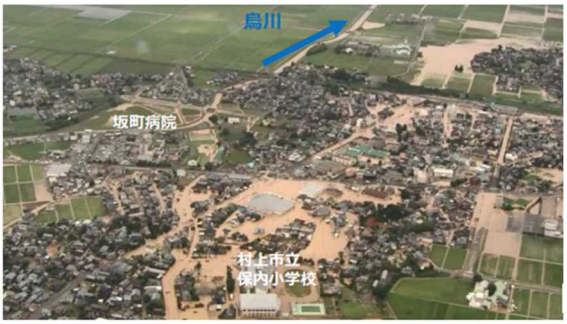


図 1.荒川水系烏川付近の氾濫等による浸水（村上市坂町）　土石流（村上市小岩内）

1.2 連携対象

新潟県においては、県と 30 市町村の相互応援協定による「チームにいがた」を現地に派遣し、住家被害認定調査、罹災証明書の交付業務、生活再建相談窓口業務等を支援している。令和 4 年度 8 月 3 日からの大雨等において、現地にて応援職員による支援活動を展開した(図 2)。PRIMS プロジェクトにおいては、専門家派遣としての要請を受け、支援を行う中で検証を実施した。

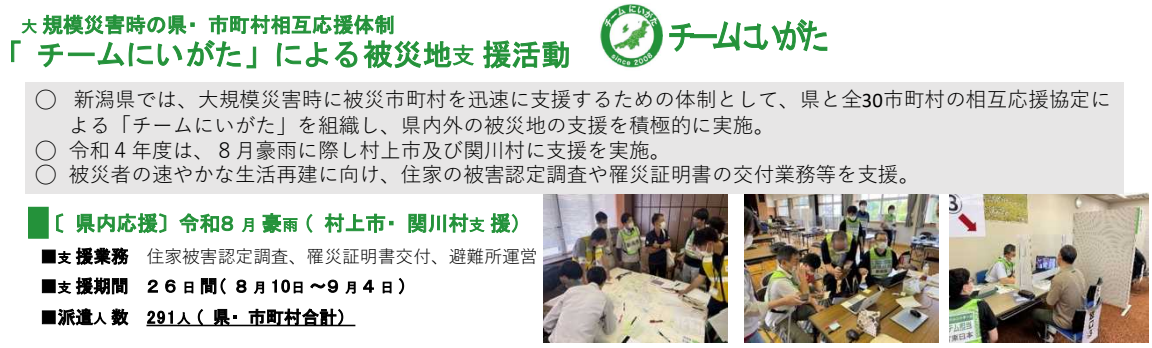


図 2.「チームにいがた」による被災地支援活動と連携

1.3 検証対象の業務手順 WBS

本プロジェクトにおいては、災害対応業務における複数のステップに分かれた複雑なプロセスを「作業分解構成図（WBS）」形式で記述してきた。WBS は、規模の大きいプロジェクトを分割し、より迅速に、より効率よく作業を完了することが可能となる。 WBS を用いることで、業務を管理しやすい小さい規模に分割できる。WBS の目標は大型プロジェクトをより管理できる。業務を分割することでそれぞれの支援メンバーが作業を同時進行することもでき、チームの生産性を向上させ、併せてプロジェクト全体を簡単に管理できるようにする。また、ワークパッケージ(WP)は、WBS を作成する際にプロジェクトの作業を分割できる最小ユニットである(表 1)。

内閣府（防災担当）では、「危機事態に迅速・的確に対応できる人材」、「国と地方のネットワークを形成できる人材」を求める人材像とし、国や地方公共団体の職員を対象に「防災スペシャリスト養成」に取り組んでいる。防災スペシャリスト養成講座の e-learning における「生活再建支援業務 WP ならびに WBS」については、本プロジェクトの知見を活用し作成にあたっての助言を行った。本プロジェクトにおいては、WP ならびに WBS を活用し、生活再建支援業務を実施した(表 2)。新潟県においては、新潟県、30 市町村が共同して災害対応業務が進められるように、応援受援業務の標準化を進めており、本プロジェクトの目指す目標と方向性を同じくしている。

表 1.生活再建支援業務ワークパッケージ(WP)

<table>
<tr><td rowspan="12">WP1
生活再建支援業務
統括責任者</td><td rowspan="4">WP2
住家被害認定調査
統括</td><td rowspan="2">WP 3
住家被害認定調査
班</td><td>WP 4
住家被害認定調査
マネジメント担当</td></tr>
<tr><td>WP 5
住家被害認定調査
業務担当</td></tr>
<tr><td rowspan="2">WP 6
調査結果のデジタルデータ化
班</td><td>WP 7
デジタルデータ化
マネジメント担当</td></tr>
<tr><td>WP 8
デジタルデータ化
業務担当</td></tr>
<tr><td rowspan="2">WP9
罹災証明書交付
統括</td><td rowspan="2">WP10
罹災証明書交付
班</td><td>WP11
罹災証明書交付
マネジメント担当</td></tr>
<tr><td>WP12
罹災証明書交付
業務担当</td></tr>
<tr><td rowspan="4">WP13
被災者支援業務
統括</td><td rowspan="2">WP14
被災者台帳
班</td><td>WP15
被災者台帳
マネジメント担当</td></tr>
<tr><td>WP16
被災者台帳
業務担当</td></tr>
<tr><td rowspan="2">WP17
被災者支援業務
班</td><td>WP18
被災者支援業務
マネジメント担当</td></tr>
<tr><td>WP19
被災者支援業務
業務担当</td></tr>
</table>

表 2.生活再建支援業務作業分割構成図（WBS）

住家被害認定調査の実施	WP３ 住家被害認定調査班	1.1	住家被害認定調査の準備・管理	WP４ 住家被害認定調 マネジメント担当	1.1.1	調査事務局を立ち上げる
					1.1.2	住家被害認定調査のための計画を策定する
					1.1.3	住家被害認定調査のための人的資源を確保する
					1.1.4	住家被害認定調査に必要な資機材を確保する
					1.1.5	住家被害認定調査の実施体制を構築する
					1.1.6	住家被害認定調査の活動場所を確保する
					1.1.7	調査データの質を確保する
		1.2	住家被害認定調査の実施	WP５ 住家被害認定調 業務担当	1.2.1	調査範囲を決定し、地域割りを行う
					1.2.2	地図付調査票を準備する
					1.2.3	第１次調査を実施する
					1.2.4	調査票に結果を記入する
					1.2.5	第２次調査を実施する
住家被害認定調査結果のデジタルデータ化	WP６ 調査結果のデジタルデータ化班	2.1	住家被害認定調査結果のデジタルデータ化の運営・管理	WP７ デジタルデータ化 マネジメント担当	2.1.1	必要資材を管理する
					2.1.2	活動場所を管理する
					2.1.3	取扱いデータの質を管理する
					2.1.4	デジタルデータ化の進捗を管理する
		2.2	住家被害認定調査結果のデジタルデータ化の準備	WP８ デジタルデータ化 業務担当	2.2.1	必要資材を確保する
					2.2.2	活動場所を確保する
					2.2.3	取扱いデータの質を確保する
		2.3	住家被害認定調査結果のデジタルデータ化の実施		2.3.1	調査票の自動読込を実施する
					2.3.2	調査写真を整理・保存する
罹災証明書の交付	WP10 罹災証明書交付班	1.1	罹災証明書の交付準備	WP11 罹災証明書交付 マネジメント担当	1.1.1	罹災証明書交付事務局を立ち上げる
					1.1.2	罹災証明書交付のための業務日程を立てる
					1.1.3	罹災証明書交付のための人的資源を確保する
					1.1.4	罹災証明書交付のための資機材を確保する
					1.1.5	罹災証明書交付のための交付場所を確保する
		1.2	罹災証明書の交付	WP12 罹災証明書交付 業務担当	1.2.1	（被災者に対して）被災者情報を確認する
					1.2.2	（被災者に対して）家屋情報を確認する
					1.2.3	（被災者に対して）調査結果の同意を確認する
					1.2.4	（被災者に対して）罹災証明書を交付する
					1.2.5	（不同意の場合）第２次調査の申込みを受け付ける
被災者台帳の構築	WP14 被災者台帳班	1.1	被災者台帳構築の運営・管理	WP15 被災者台帳 マネジメント担当	1.1.1	住民情報を管理する
					1.1.2	家屋情報を管理する
					1.1.3	支援情報の更新状況を管理する
		1.2	被災者台帳構築の開始	WP16 被災者台帳 業務担当	1.2.1	住民情報を準備する
					1.2.2	家屋情報を準備する
					1.2.3	災害を登録する
					1.2.4	ユーザーIDを管理する
		1.3	被災者台帳構築の終了		1.3.1	住民情報を更新する
					1.3.2	家屋情報を更新する
					1.3.3	支援情報の更新状況を確認する
被災者支援業務の実施	WP17 被災者支援業務班	2.1	被災者支援業務の運営・管理	WP18 被災者支援業務 マネジメント担当	2.1.1	被災者支援業務の進捗を管理する
		2.2	被災者支援業務の実施	WP19 被災者支援業務 業務担当	2.2.1	被災者支援業務を登録する
					2.2.2	被災者の現況を確認・登録する
					2.2.3	被災者の支援業務実施状況を登録する
					2.2.4	被災者支援の進捗を管理する
					2.2.5	被災者生活再建支援の相談窓口を運営する
					2.2.6	被災者支援にかかるデータの質を確保する

1.4　空間的展開における業務範囲の推計

生活再建支援業務の業務量の推計には、住家被害認定調査の調査範囲、すなわち浸水影響のあった地域の特定が基礎となった。本災害においては、1）ハザードマップによる最大浸水範囲と浸水深さ(図 3)、2）国土地理院による浸水推定図（国土地理院が収集した画像等と標高データを用いて、浸水範囲における水深を算出して深さを濃淡で表現した地図）（図 4)、を活用して一時的に調査範囲を仮説化した。調査対象範囲は、1)＞2）であるとし、地区別にサンプリング調査を実施し、調査対象地域を特定した。そして、3）住家被害認定調査結果図(図 5)であり、4）において 2)3)を重ね空間的展開シナリオにおける業務範囲・量を推計するための基礎データ(図 6)を提供した。

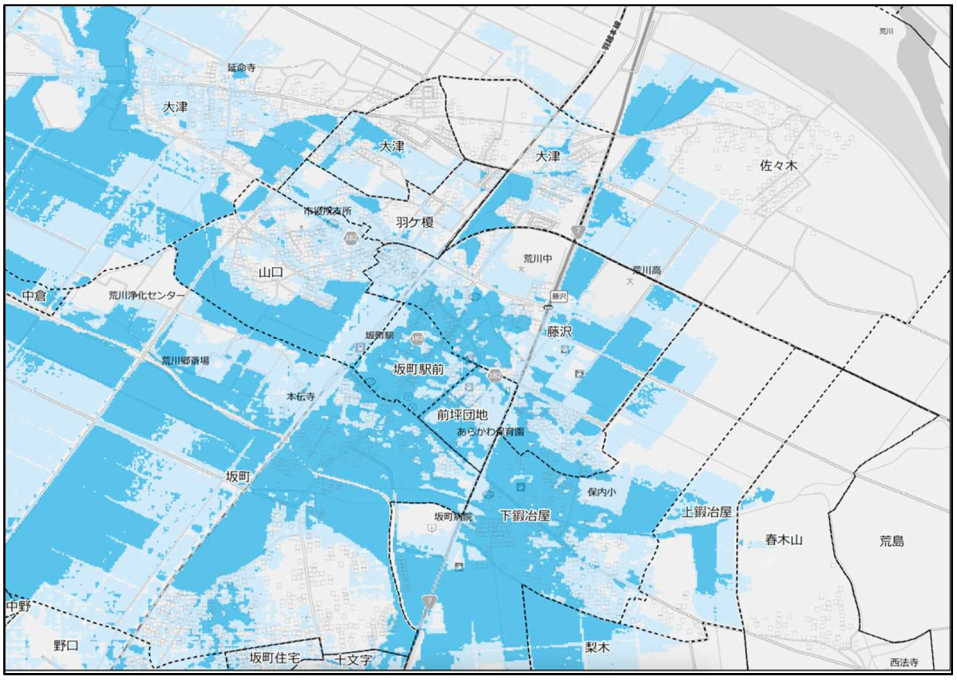


図 3. 1）ハザードマップ（村上市坂町駅付近）

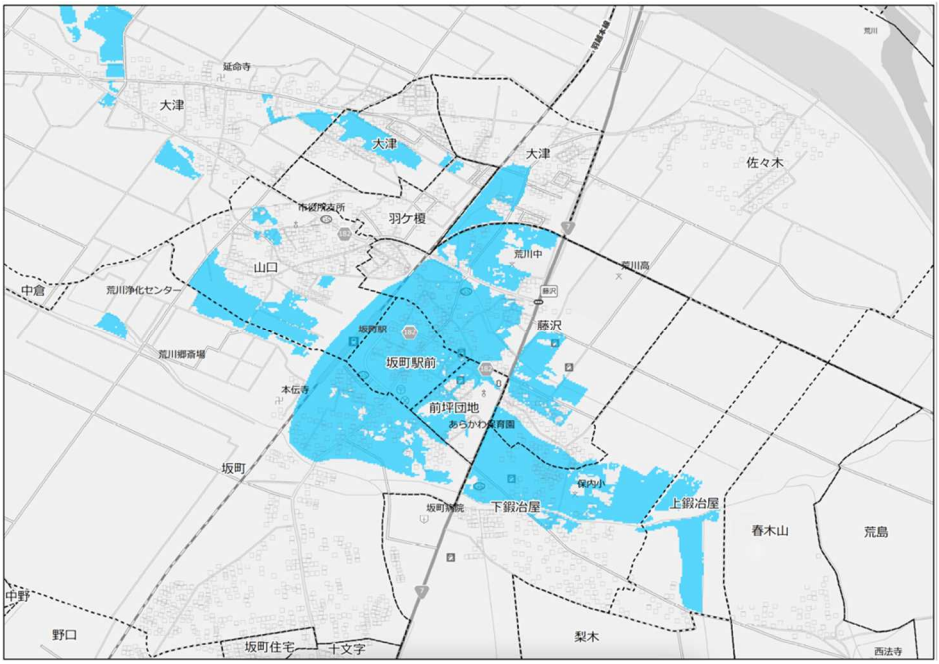


図 4. 2）国土地理院による浸水推定図（村上市坂町駅付近）

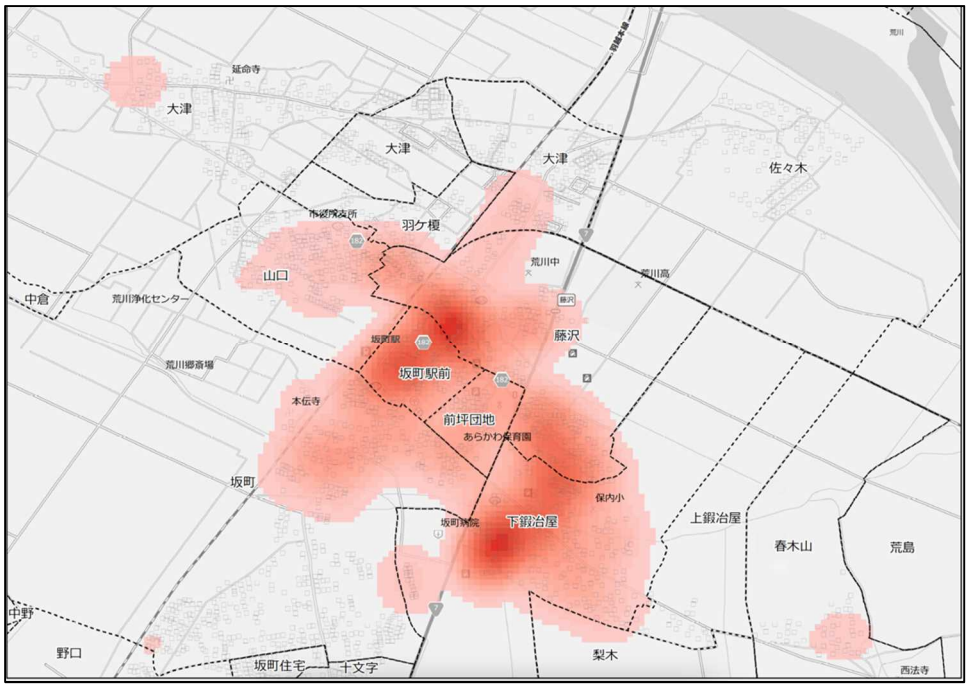


図 5. 3）住家被害認定調査結果（村上市坂町駅付近）

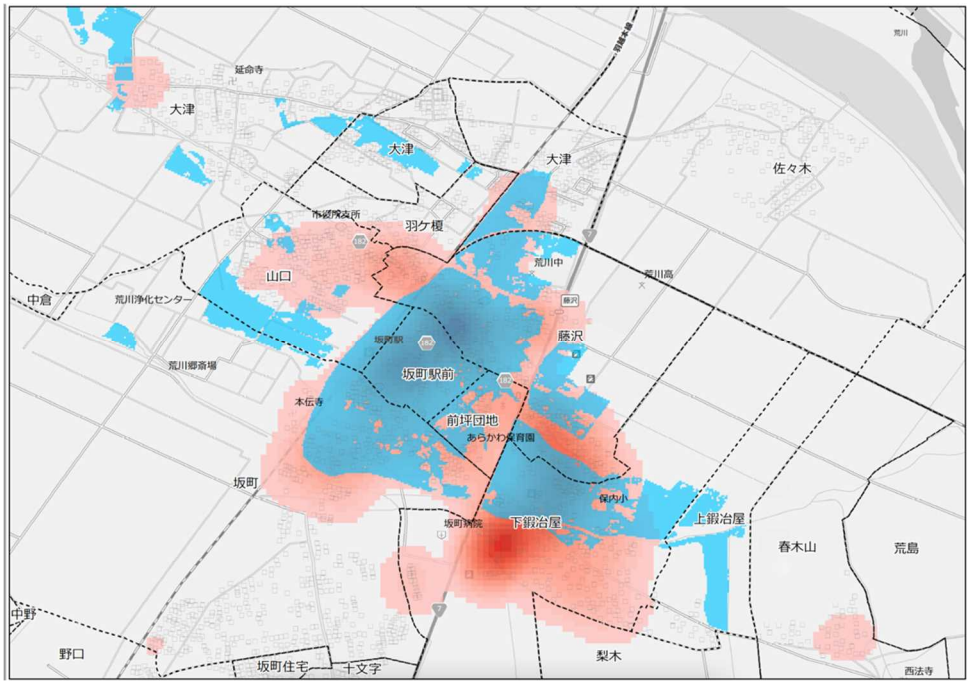


図 6. 4）住家被害認定調査結果（赤）、国土地理院による浸水推定図（青）

1.5　生活再建支援業務の実際

チームにいがたの活動は、1）住家被害認定調査（県及び 24 市町村、133 人日）（表 3)、2）罹災証明書発行（24 市町村、84 人日）（表 4)、に対して支援者を投入した。また、1）については、別途マネジメント要員として、市町村で 10 人を派遣した。8 月 3 日からの大雨により、浸水・土砂災害の被害が落ち着くまでに一定期間を要したが、1 週間後(8 月 10 日)から応援職員を含め、住家被害認定調査を開始し、8 月 21 日をもって、被害が顕著な地域については調査実施が行われた(表 5, 表 6)。8 月 23 日から罹災証明書の発行を実施し、同時に生活再建相談窓口を設け、被災者への支援メニューへの展開を実施した(表 7)。

業務実施にあたって、WBS を活用し、業務の標準化を進めたことにより、住家被害認定調査、罹災証明書発行の迅速化と共に、被害が顕著であった村上市、関川村、被害が比較的軽微であった新潟市、新発田市、胎内市においても、同じ業務手順・方針で、住家被害認定調査、罹災証明書発行が実行され、被災者に目立った認識の混乱もなく、生活再建支援業務が実施された。

表 3. チームにいがたの住家被害認定調査業務における応援者数

	村上市への派遣人数	関川村への派遣人数
第1クール（8月10日～8月15日）	47人	12人
第2クール（8月15日～8月20日）	30人	12人
第3クール（8月20日～8月23日）	29人	3人
調査棟数（住家）　※8月21日現在	2,293棟	872棟

表 4. チームにいがたの罹災証明書業務における応援者数

	村上市への派遣人数	関川村への派遣人数
第1クール（8月23日～8月25日）	10人	10人
第2クール（8月25日～8月28日）	19人	10人
第3クール（8月28日～8月31日）	17人	10人
第4クール（9月3日・4日）	8人	-

表 5.住家被害認定調査（村上市）

地域	被害の程度(判定結果)							
	全体	全壊	大規模半壊	中規模半壊	半壊	準半壊	準半壊に至らない	無被害
荒川	1,819		11	102	404	47	730	525
神林	392	6	3		41		192	150
朝日	59			1	9		40	9
山北	35				3		25	7
計	2,305	6	14	103	457	47	987	691

表 6.住家被害認定調査（関川村）

被害の程度(判定結果)　　8 月 22 日調査終了時点

調査合計	全壊	大規模半壊	中規模半壊	半壊	準半壊	準半壊に至らない	無被害
969	**2**	**30**	**49**	**85**	**7**	**285**	**511**

表 7.罹災証明証発行件数（村上市・関川村）

月日		村上市	関川村
8月23日	火	217	−
8月24日	水	134	−
8月25日	木	213	99
8月26日	金	171	−
8月27日	土	148	−
8月28日	日	109	89
8月29日	月	64	−
8月30日	火	38	−
8月31日	水	29	104
9月1日	木	0	−
9月2日	金	0	−
9月3日	土	62	−
9月4日	日	40	−
合計		1,225	292

1.6 WBSに係る蓄積、技術、非属人化、相互接続性の実現、普及度合い等の検討

WBSのデータ蓄積については、一般的なデータ蓄積の流れ、1）ローデータをそのままの状態で貯める「データレイク」、2）活用できるよう整形・加工処理をされたのちに補完する「データウェアハウス(DWH)」、3）データウェアハウスのデータを目的に応じて分割し、例えば業務や部局毎に蓄積させる「データマート」の3ステップがある。WBSを実災害で活用し

た際には、WBSそのものの加筆や修正、またWBSを取り巻くさまざまなデータが生成され蓄積される。また、WBSによって業務を標準化することで、業務の属人化を防ぐことができ、特に災害時には重要な、複数人で仕事の情報や進捗状況をシェアしておく体制づくりが促進される。

また、業務の効率化や支援の迅速化のために、災害対応業務における技術を活用したシステムやツールの開発が期待される。それらのシステムやツールについては、複数の異なるものを接続し、組み合わせて使用する相互接続性を確保することで、災害対応現場における資源の量や質が制限される条件下では、汎用性が高まり、WBSの実現と普及についても可能性が高まる。

業務のWBS化によって、各業務実施のためのデータやツールの整備が進むことが災害対応の質を継続的に向上させる手立てとなる。

b. WBS知識を収集・集約するためのWebツールの開発

業務標準化指示書に記載すべき現場業務について、それらの業務に関連するキーワードを特定し、かつ、業務構造に従ったキーワード体系から、行動実施主体にとって業務上に必要となる知識コンテンツを、集合知として整備される情報プラットフォームから抽出し可視化するWebツールを設計・開発した。

（1）WBS 言語体系からのキーワード同定のモジュール開発

1.1　WBS で構造化された業務体系から特徴となるキーワードを特定

WBS を活用して業務を実施する際においては、業務に必要な知識や最近の法令や実績に基づいた対応が必要となる。平時から関わっている業務ではないため、災害対応業務については、周辺の知識の取得や更新に一定のハードルが存在する。そのハードルを下げるために、業務に必要な知識をキーワード検索するための同定モジュールを開発した。具体的には、形態素解析エンジン Kuromoji を使用し、WBS の業務体系から特徴となるキーワードを特定するプログラムである。キーワードの推定には単一の形態素だけでなく、品詞情報を基にした複数の形態素からなる複合語も含まれている。

1.2 WBS 構造に従ったキーワードの構造化を生成するための情報処理モジュールを設計・開発

1.1 で開発したキーワード特定のプログラムを利用し、WBS の構造に従ったキーワードの構造化を生成する情報処理モジュールを開発した。以下に示すように、WBS 全体のキーワード構造だけでなく、特定の WBS 構造に対するキーワード構造を表示している(図 7)。

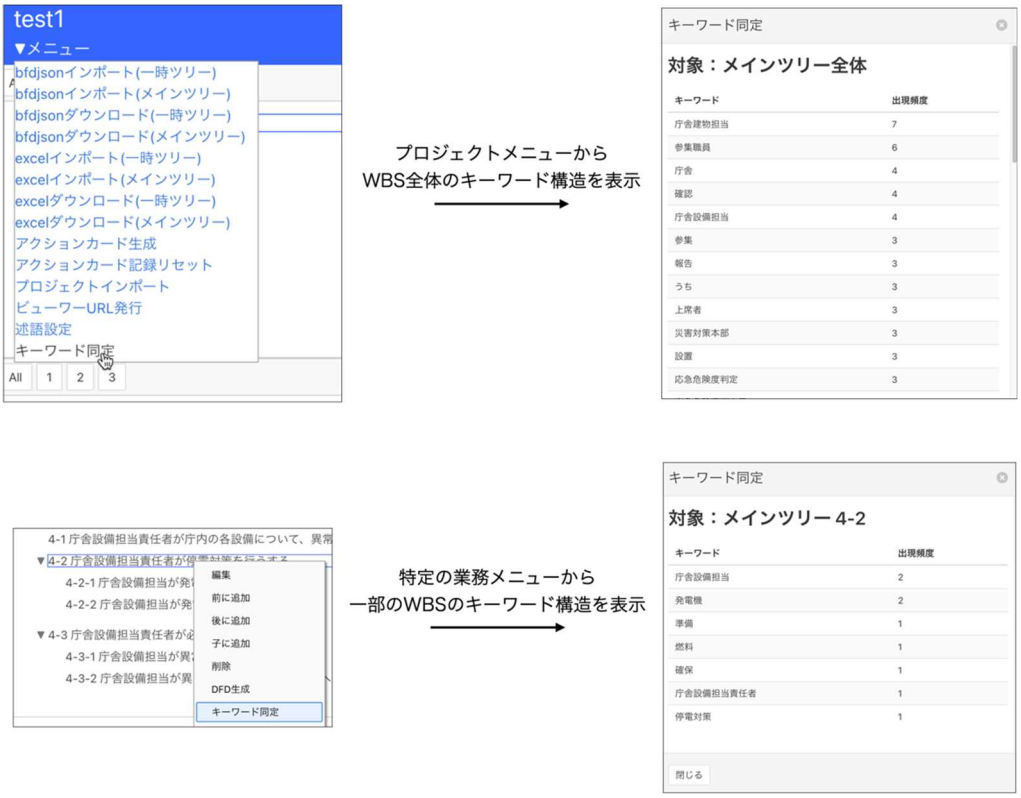


図 7　WBS 言語体系からのキーワード同定のモジュールの流れ

(2) 構造的な WBS 知識の抽出のためのウェブシステム開発

「災害時における標準的な対応手順等の可視化のニーズに基づく研究開発」を目的として、構造的な WBS 知識の抽出のためのウェブシステム開発のために、以下を実施した。

・WBS 構造に従って体系化されたキーワード群を用いて、集合知の情報プラットフォームから必要なコンテンツを抽出

・利用者に提示するための Web システムを設計・開発

2.1 業務実施内容

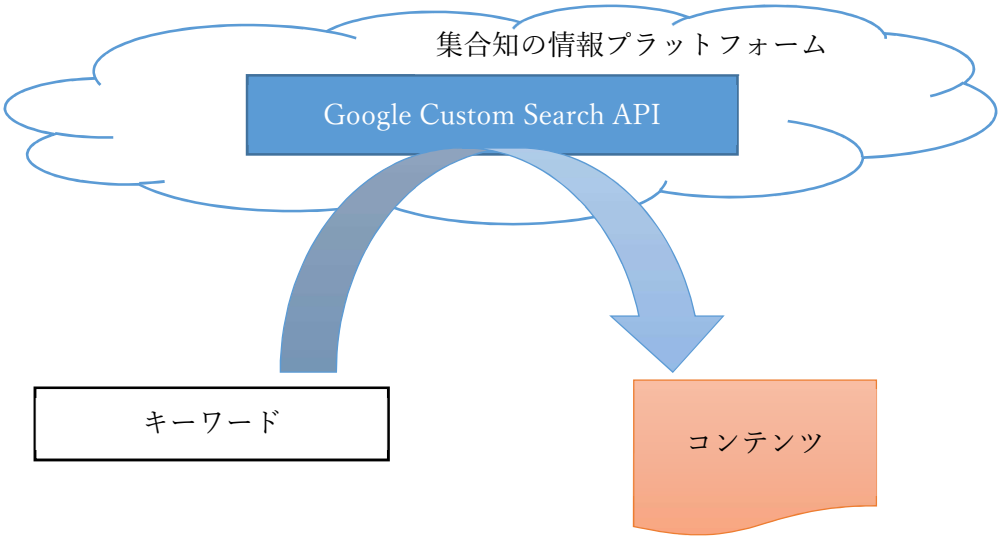
(1) WBS 構造に従って体系化されたキーワード群を用いて、集合知の情報プラットフォームから必要なコンテンツを抽出

■概要

本案件では、集合知の情報プラットフォームとして Google を採用した。

指定したキーワードから、Google Custom Search API を用いてコンテンツを検索・抽出する仕組みを構築した。

■構成



■実施手順

以下の手順でカスタム API を作成した。

① プロジェクトの作成

② 認証情報の作成

③ Google カスタム検索エンジンを作成

手順の詳細は下記サイトを参照した。

https://www.system-exe.co.jp/kotohajime15/

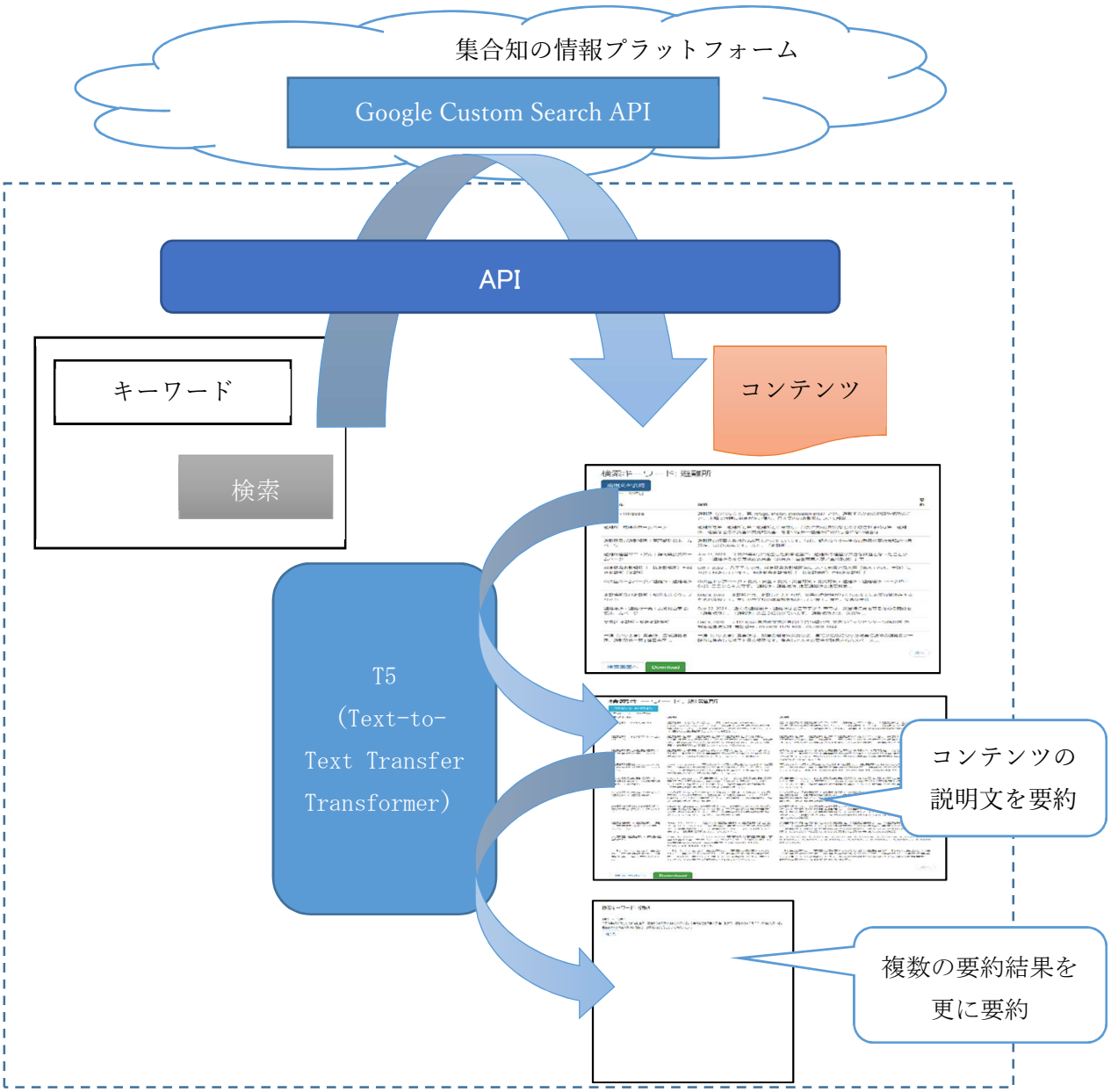
https://plus-pm.jp/blog/search-rank-check-use-google-custom-search-api/

2.2 利用者に提示するための Web システムを設計・開発

■概要

2.1 のコンテンツ抽出結果を利用者に提示するための Web システムを設計・開発した。
また、抽出結果のコンテンツ説明文を Google の T5（Text-to-Text Transfer Transformer）を用いて要約する機能を実装した。

■構成



■実施手順

以下の手順で Web システムを作成した。

① 検索キーワード入力画面の実装(図 8)

② Google カスタム検索エンジンをラップする本システムの API

③ コンテンツ結果表示画面の実装(図 9)

④ T5 (Text-to-Text Transfer Transformer) の準備 (モデル学習)

⑤ コンテンツ結果要約機能・要約結果表示画面の実装(図 10、図 11)

■画面

図 8. 検索キーワード入力画面

図 9. 検索結果　説明文表示画面

検索キーワード: 避難所　新潟県

要約文を要約

1件目　～　10件目

タイトル	説明	要約
新潟県防災ポータル - トップページ	新潟県に発令されている警報・特別警報・避難情報・表・地図 ...	新潟県に発令されている警報・特別警報・避難情報について掲載している。新潟県に発令されている警報・特別警報・避難情報・表・地図・地図・地図

c. WBS知識の有用性検証

マルチハザードシナリオにおいて、集合知を活用した現場業務支援のためのWBS知識の構造化の知見がどの程度活かされたのか、その有用性を検討するための訓練シナリオを構築し、訓練における検証作業を実施した。本検証については、東広島市における訓練シナリオ作成と訓練検証をその機会として設定した。

（1）防災基本計画等において整理した標準化された業務の検証

1.1 検証する防災基本計画等において整理した標準化された業務のWBS化

防災基本計画、東広島市地域防災計画の情報収集に係る現場業務WBSを検証の対象とすることとした(表8～10)。

表 8.防災基本計画 WBS

災害発生直後の被害の第一次情報等の収集・連絡

連番	主語	が	○○	を	××　する
1	市町村	が	人的被害の状況（行方不明者の数を含む。），建築物の被害，火災，津波，土砂災害の発生状況等の情報	を	収集　する
2	市町村	が	被害規模に関する概括的情報を含め，把握できた範囲から直ちに都道府県へ	を	報告　する
3	市町村	が	住民登録の有無にかかわらず，当該市町村の区域（海上を含む。）内で行方不明となった者について，都道府県警察等関係機関の協力に基づき，正確な情報	を	収集　する
4	都道府県	が	市町村等から情報	を	収集　する
5	都道府県	が	国〔消防庁〕に情報を	を	報告　する
6	都道府県警察	が	国〔警察庁〕に被害に関する情報	を	連絡　する
7	都道府県	が	人的被害の数（死者・行方不明者数をいう。）	を	一元的に集約，調整　する
8	市町村	が	要救助者の迅速な把握のため，安否不明者	を	情報収集　する
9	都道府県	が	要救助者の迅速な把握による救助活動の効率化・円滑化のために必要と認めるときは，市町村等と連携の上，安否不明者の氏名等	を	公表　する
10	国，指定公共機関，被災地方公共団体	が	それぞれの所管する道路のほか，通信サービス，電気，ガス，上下水道等のライフラインの途絶状況	を	把握　する
11	事業者	が	被害状況	を	連絡　する
12	国〔内閣府，警察庁，消防庁，防衛省，海上保安庁，国土交通省，林野庁等〕，指定公共機関等	が	被害の第一次情報や被害規模に関する概括的な情報等	を	把握　する
13	国〔内閣府，警察庁，消防庁，防衛省，国土交通省，海上保安庁等〕及び地方公共団体	が	収集した被災現場の画像情報	を	共有　する
14	官邸	が	関係省庁等幹部により情報	を	集約　する

※赤字：修正箇所

表 9. 東広島市地域防災計画の WBS

災害発生及び被害状況報告・通報

連番	主語	が	○○	を	××	する
1	東広島市	が	災害対策基本法及びその他関係法令の規定に基づき、県に対し災害発生報告及び被害状況	を	報告	する
3	東広島市	が	県へ災害発生直後については、被害規模に関する概括的情報を含め、把握できた範囲	を	連絡	する
4	東広島市	が	県へ連絡するとともに直接消防庁へも消防庁が定める「火災・災害等即報要領」に基づく直接即報基準に該当する火災・災害等	を	連絡	する
5	東広島市	が	収集した被災現場の画像情報	を	共有	する

※赤字：修正箇所

表 10. 情報収集に関係する東広島市災害対策本部の班の事務分掌

班 名（班長）	所属課等	分 掌 事 務
総括班 （危機管理課長）	危機管理課 総務課 議会事務局	1 災害対策本部の設置及び運営に関すること。 2 本部会議の運営に関すること。 3 自衛隊の派遣要請に関すること。 4 県及び他市町への応援要請に関すること。 5 避難情報に関すること。 6 県等の防災関係機関に対する報告及び連絡に関すること。 7 災害情報の発信に関すること。 8 被害状況の取りまとめに関すること。 9 気象情報の収集及び伝達に関すること。 10 災害救助法の取りまとめに関すること。 11 各班との連絡調整に関すること。 12 他班に属さない事項を決定すること。
情報収集班 (総務課長)	総務課 市民税課 資産税課 収納課	1 住民等からの災害発生情報の収集・整理等に関すること。 2 被災者の安否の問い合わせに関すること。 3 被災届出・り災証明書の受付・発行に関すること。 4 被災地視察及び災害見舞に関すること。 5 住家等の被害調査・集計に関すること。

1.2 状況付与の作成

検証にあたっては、大阪北部地震の茨木市災害対応記録の分析に基づくシナリオを作成し、実災害に近い状況付与により検証することとした。大阪北部地震の茨木市を東広島市に地理空間的な転用を実施し、黒瀬断層地震を想定としたシナリオを作成した(図 12)。

■大阪北部地震 災害対応データ

発信者	データ件数
大阪府	197
テレビ	85
総計	282

置き換え修正

■黒瀬断層地震 訓練状況付与データ

発信者	状況付与件数
広島県	185
テレビ	79
総計	264

※自治体名の変換の際に、黒瀬断層地震の被災自治体で対応する自治体がない場合、その自治体に関する社会状況の状況付与を削除したため状況付与件数が大阪北部地震のデータ件数より減少している。

震度階毎の震度分布割合を参考に、「茨木市」を「東広島市」、「大阪市」を「広島市」に置き換えるといったように自治体名を変換した（赤矢印）。なお、「枚方市」のように黒瀬断層地震の被災自治体で対応する自治体がない場合は、変換せず当該自治体名の状況付与を削除することとした。

震度分布等を参考に、「伊丹空港」を「広島空港」に置き換えるといったように社会状況を変換した。なお、原子力施設の立地状況や都市ガスの供給状況など、大阪府と広島県で状況が異なるものについては、広島県の実態にあわせて状況付与の内容を修正した。

〈自治体名の変換イメージ〉

大阪北部地震							黒瀬断層地震						
震度階	震度分布割合（%）			面積 km²	人口	被災市区	想定市区	人口	面積 km²	震度分布割合（%）			震度階
	震度5弱	震度5強	震度6弱							震度6弱	震度5強	震度5弱	
震度6弱	20%	20%	**45%**	76.52	280,033	茨木市 →	東広島市	198,008	635.16	**10%**	30%	30%	震度6弱
	30%	25%	**40%**	105.3	351,829	高槻市 →	呉市	209,602	352.83	**5%**	20%	30%	
	20%	45%	**20%**	65.12	404,152	~~枚方市~~							
	30%	55%	**15%**	10.33	139,376	~~大阪市北区~~							
	50%	30%	**10%**	47.84	137,499	~~箕面市~~							

〈社会状況の変換例〉

	大阪北部地震	黒瀬断層地震
医療機関	国立循環器病研究センター	国立病院機構 東広島医療センター
道路	第2京阪全線	東広島呉自動車道全線
JR	JR京都線	JR山陽線
空港	伊丹空港	広島空港
ガス	大阪ガス	広島ガス
原子力施設	府内原子力施設の状況 京都大学 近畿大学	隣県原子力施設の状況 島根原子力発電所 伊方原子力発電所 日本原子力研究開発機構人形峠環境技術センター

図 12. 置き換えの考え方

■地名の展開

大阪北部地震、黒瀬断層地震双方の震度分布図を比較検討し、震度から相互に相当する自治体名を検討した。

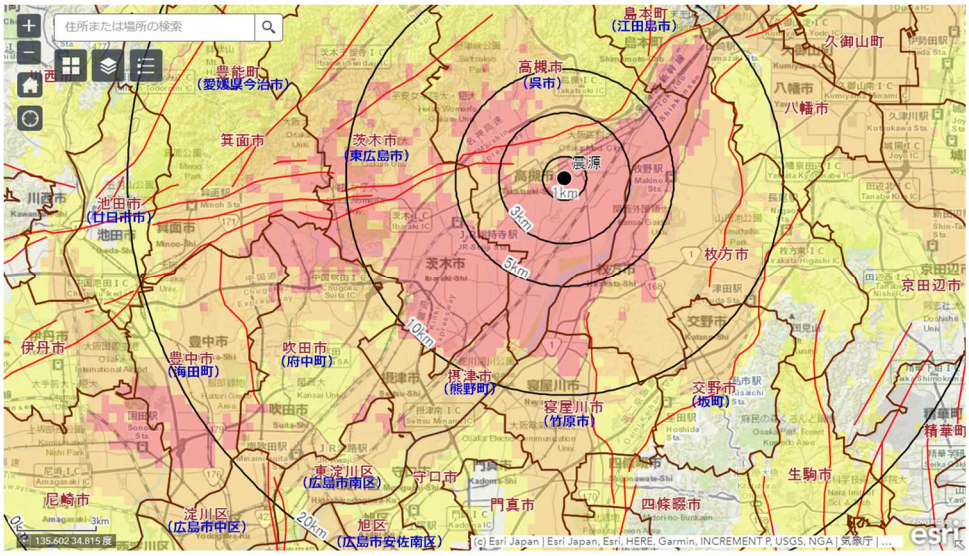


図 13. 震度分布図（大阪北部地震）

※黒瀬断層で震度が相当する自治体名を青字で付記

図 14. 震度分布図（黒瀬断層地震）

※大阪北部地震で震度が相当する自治体名を青字で付記

表 11. 地名展開表

大阪北部地震						
震度階	震度分布割合（%）			面積km²	人口	被災市区
	震度5弱	震度5強	震度6弱			
震度6弱	20%	20%	**45%**	76.52	280,033	茨木市
	30%	25%	**40%**	105.3	351,829	高槻市
	20%	45%	**20%**	65.12	404,152	枚方市
	30%	55%	**15%**	10.33	139,376	大阪市北区
	50%	30%	**10%**	47.84	137,499	箕面市
震度5強	10%	**90%**		12.64	183,444	大阪市淀川区
		80%	20%	14.87	87,164	摂津市
	15%	**70%**	15%	36.39	399,873	豊中市
	30%	**60%**	10%	24.7	226,778	寝屋川市
	40%	**60%**		13.25	175,317	大阪市東淀川区
	50%	**50%**		6.05	**104,727**	大阪市都島区
	50%	**50%**		6.32	**89,670**	大阪市旭区
	40%	**40%**	20%	36.09	391,244	吹田市
	20%	**30%**		25.55	74,788	交野市
	40%	**5%**	20%	16.81	30,927	島本町
震度5弱	**100%**			19.25	64,617	大阪市此花区▲
	90%	10%		14.22	**95,425**	大阪市西淀川区
	90%	10%		4.67	**80,412**	大阪市福島区
	70%			7.86	79,510	大阪市港区
	65%			8.37	127,309	大阪市生野区
	60%	20%		12.71	141,506	守口市▲
	60%	10%		22.14	104,728	池田市
	40%	10%		34.34	17,717	豊能町
	35%	15%		18.27	117,166	大東市
	30%	5%		18.69	54,473	四條畷市
	30%			98.75	8,648	能勢町

黒瀬断層地震						
想定市区町	人口	面積km²	震度分布割合(%)			震度階
			震度6弱	震度5強	震度5弱	
東広島市	198,008	635.16	**10%**	30%	30%	震度6弱
呉市	209,602	352.83	**5%**	20%	30%	
熊野町	22,834	33.76		**40%**	40%	震度5強
海田町	29,636	13.79		**30%**	30%	
竹原市	22,988	118.23		**20%**	40%	
府中町	52,057	10.41		**20%**	25%	
広島市中区	143,245	15.32		**10%**	85%	
広島市南区	144,308	26.46		**10%**	80%	
広島市安芸区	78,967	94.08		**10%**	20%	
広島市安佐南区	244,457	117.03		**10%**	10%	
広島市東区	120,083	39.42		**10%**	10%	
坂町	12,514	15.69		**10%**	10%	
江田島市	20,888	100.7		**2%**	7%	
三原市	87,526	471.55		**1%**	10%	
広島市西区	187,961	35.61			**50%**	震度5弱
広島市佐伯区	140,911	225.43			**10%**	
廿日市市	114,906	489.49			**2%**	
愛媛県今治市	**146,710**	419.14			**1%**	
尾道市	**131,170**	285.09			**1%**	
広島市安佐北区	143,940	30503.3			**1%**	

（2）2022 AAR からのタイムライン策定ツール実証

ふりかえり(AAR)の手法について、対応局面ごとにシナリオと標準的な対応手順にそった時系列の戦略を整理し、自組織の対応力を評価できる訓練パッケージを構築し、中小規模災害の実対応シナリオを他自治体へ空間的に展開（昨年度までの成果を活用）した上で、東広島市で訓練・実証した。

昨年度までの成果を踏まえ、実災害シナリオの空間転用による訓練シナリオを策定した整理・体系化された実災害シナリオを活用することで、対応の局面変化に応じた責任担当期間の特定を可能にした。また、ＳＯＰ（災害対応の標準的な手順）について、状況をふまえ、対応現場で実現するための方策検討を可能にした。具体的には、当面の対応計画策定の訓練シナリオを構築し、研究成果を活用し、事業者が自治体訓練を実施するための方法論を構築した(図 15)。

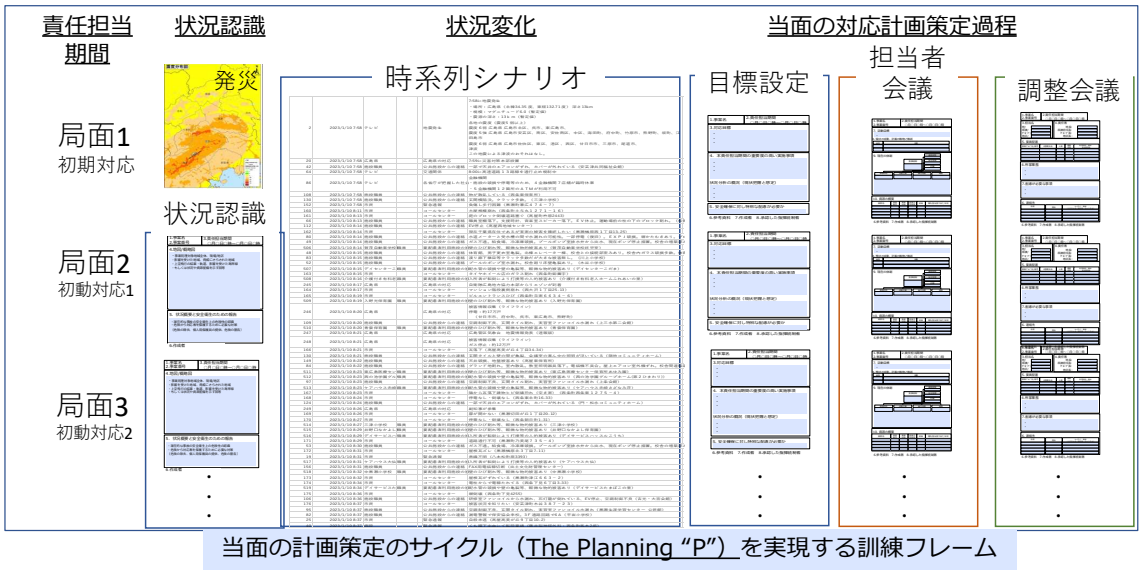


図 15. 訓練フレーム

米国で標準化されている災害対応業務 Emergency Support Function（ESF）５「Information and Planning」及び NIMS の「Planning P(図 16)」という既存のガイドラインを活用した。

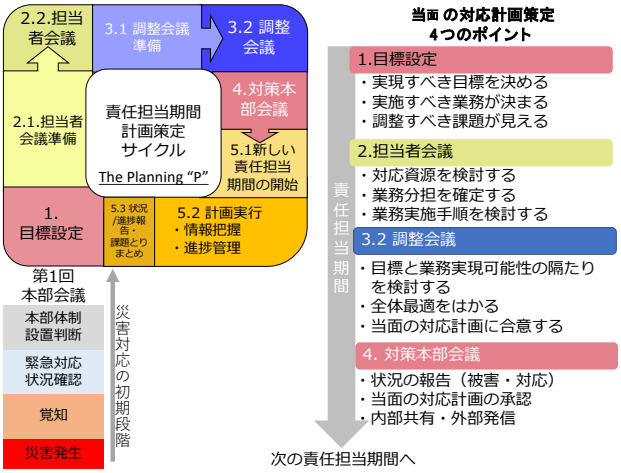


図 16：Planning P

訓練フレームについては、1）災害対策本部は、事務局を「担当」「戦略担当」にわけ訓練を実施、2）担当の業務は大きくわけて 2 つ「状況に係るとりまとめ報」をつくること、「各事態対処が手に余った緊急的に対処しなければならない事案」への対応を設定した。

発災後、まず地震発生の情報を流す。具体的には震度情報と分布図を付与する。いったん仮想時計をとめ、当面の戦略目標の確認「命、財産をまもり事態の沈静化を行う」という戦略目標を確認し、担当者はその目的に沿って災害対応のＳＯＰをどう実現するかを話し合ってもらう。そこから実時間で 35 分程度活動＝発生から 2 時間程度たったところで、戦略担当が目標設定し、それに応じて担当者が担当者会議を実施しどのようにすれば実現するかを話し合い、調整会議ですりあわせ、本部会議資料として資料をとりまとめながら、対応

をふりかえる、といった訓練流れとなる。このフレームに基づき東広島市での実装訓練を実施した（図 17）。

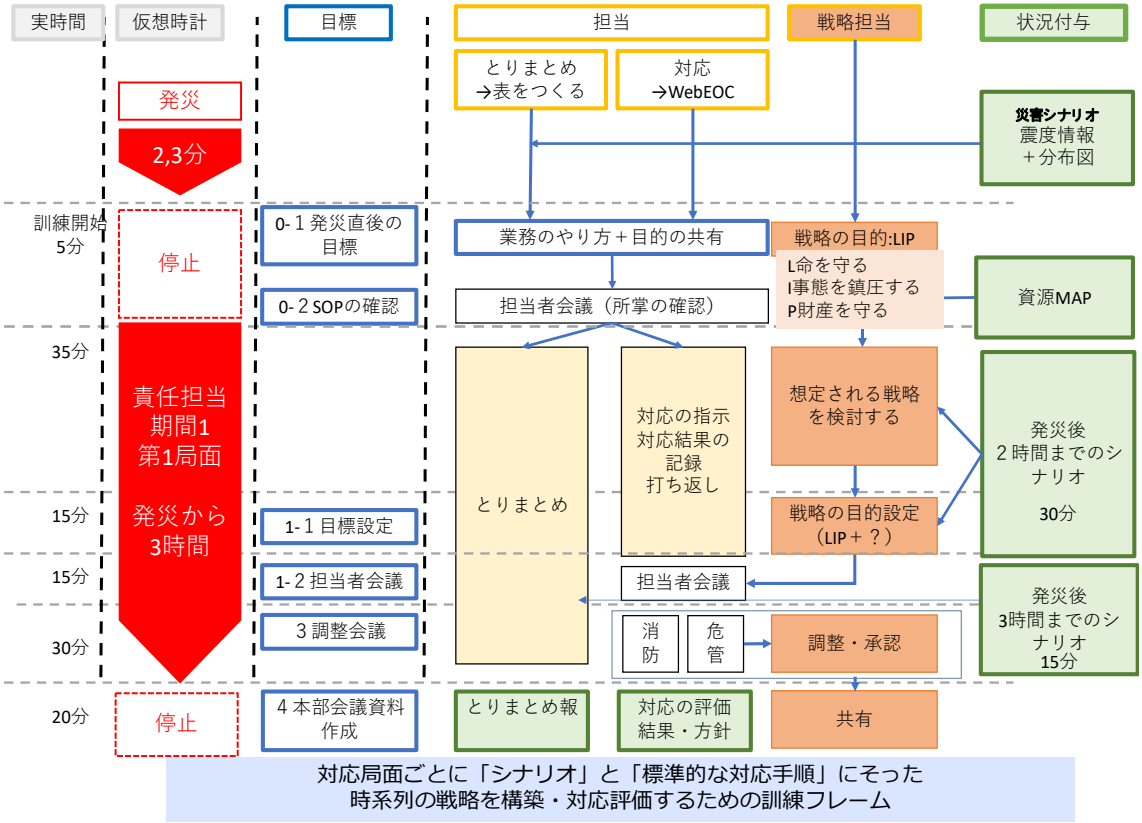


図 17. 東広島市における訓練フレームの適応例

（3）資源マップを作成

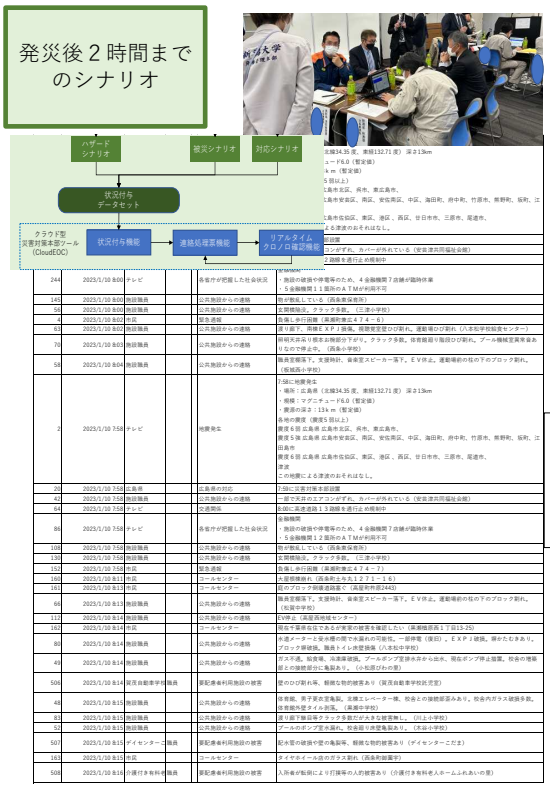
災害対応の戦略を考える上で必要な資源マップを作成した(表 12)。

表 12.資源マップ

資源 MAP		
市有施設マップ	市有施設	ポイント
官公署マップ	震度_官公署・県	ポイント
避難所施設マップ	避難所	ポイント
福祉避難所マップ	福祉避難所	ポイント
広域避難場所・地域避難場所マップ	広域避難場所_地域避難場所	ポイント
災害拠点病院	震度_医療機関_災害拠点病院	ポイント
	震度_医療機関_災害拠点病院_その他県内	ポイント
総合病院・ヘリポートマップ	東広島総合病院	ポイント
	震度_ヘリポート	ポイント
要配慮者利用施設マップ	要配慮者利用施設	ポイント
水道施設マップ	用水施設	ポイント
	県営工業用水_配水管	マルチライン
	県営工業用水_隧道	マルチライン
	県営水道事業	マルチライン
	県営水道事業_隧道	マルチライン
企業（売上 10 億以上）	震度_企業_売上 10 億以上	ポイント
企業（従業員数 100 人以上）	震度_企業_従業員数 100 人以上	ポイント
危険物保有施設マップ	危険物台帳	ポイント
ホテル・研究所マップ	ホテル	ポイント
	研究所	ポイント
共通データ	東広島市_市境	ポリゴン
	地域界	ポリゴン
	広島県_市町界	ポリゴン

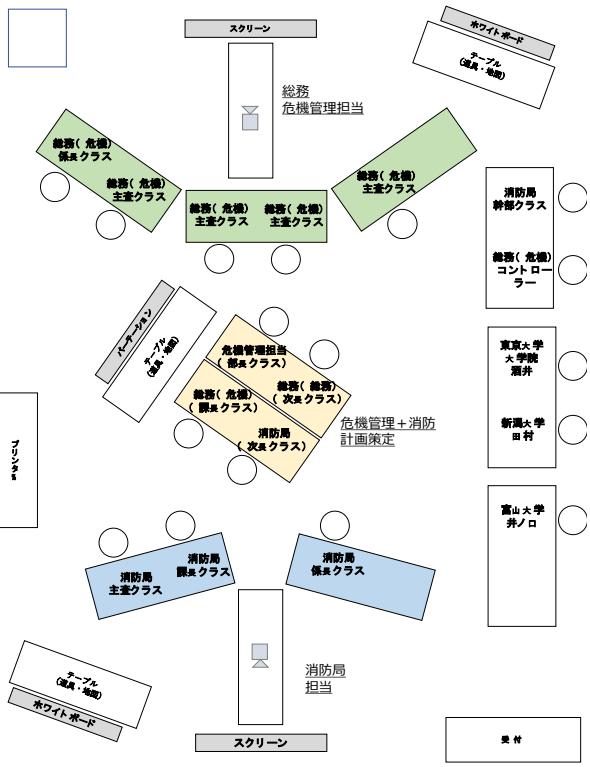
（4）訓練の場設定

発災後 2 時間までのシナリオを作成した。状況付与数としては、茨木市のデータを空間的に東広島市に展開することで、発災後 2 時間で 248, 発災後 3 時間で＋107 となった(図 18)。訓練の場については、危機管理担当と消防担当を大きく分け、中央に両者の戦略テーブルを設けることで、担当業務実施と戦略検討が両輪で進むように工夫した(図 19)。



状況付与数:発災後2時間248, 3時間＋107

図 18. 状況付与数



訓練の場設定

図 19. 訓練の場設定

（5）訓練参加者からのふりかえり

東広島市が検証対象となった背景は、PRISM の研究成果における広報活動の中で、本プロジェクトを知り、相談があり、訓練が実現した。ふりかえりコメントの主なものは以下のとおり。

■ふりかえり総括的コメント

今回の訓練では戦略担当の役割で、命をつなぐという目標の元、何をしないといけないのか項目立てて動くことが大事であることを認識できた

消防は危機管理とこれから連携していかないといけないことを実感

■状況付与

現状把握と対応は、ある程度できていたが、実際には状況があまり上がってこなかった

■目標設定

人命の確保を前提に考えたが、どういう設定が良いか戸惑いがあった

■資源管理

資源の把握、管理の必要性を実感した

作業量を見積もること、他の班含めた資源を把握することに課題があると認識できた

■訓練そのものへのご意見

訓練のねらいとしての戦略検討は思った以上に難しかった

慣れないシステムを活用した訓練は効率がよくなく、事前に十分に習熟することが必要

(6) 報告様式の検討

戦略検討 PlanningP に沿って報告様式を検討した(図 20～23)。

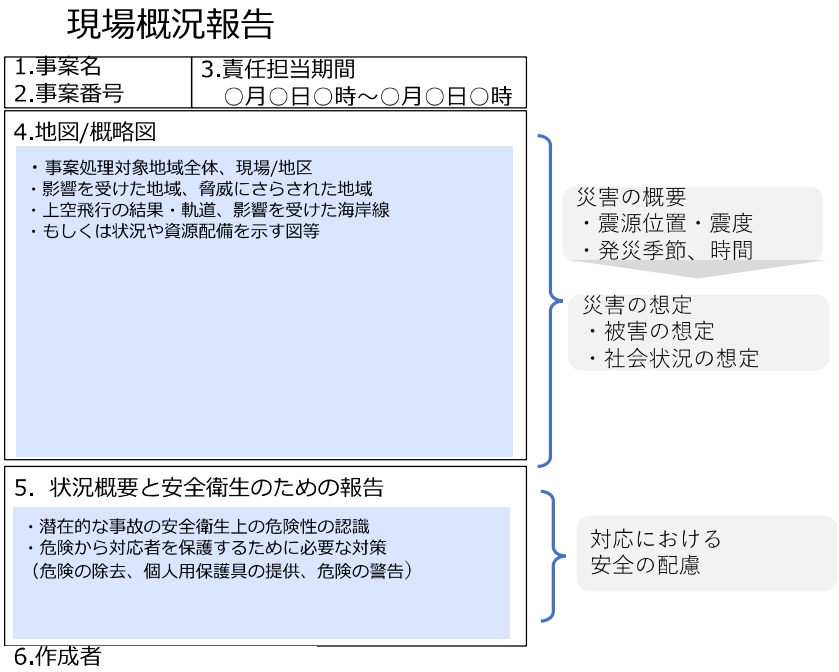


図 20. 様式：現場概況報告

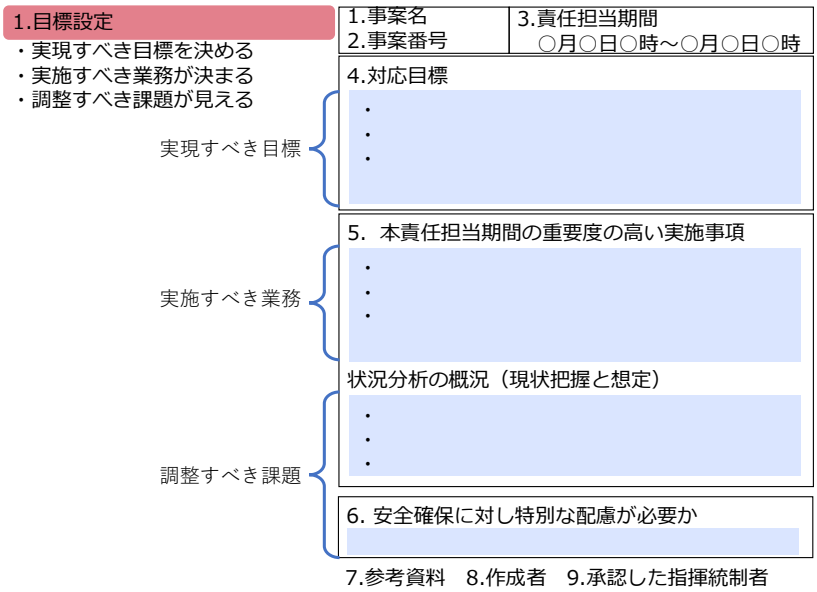


図 21. 様式：目標設定

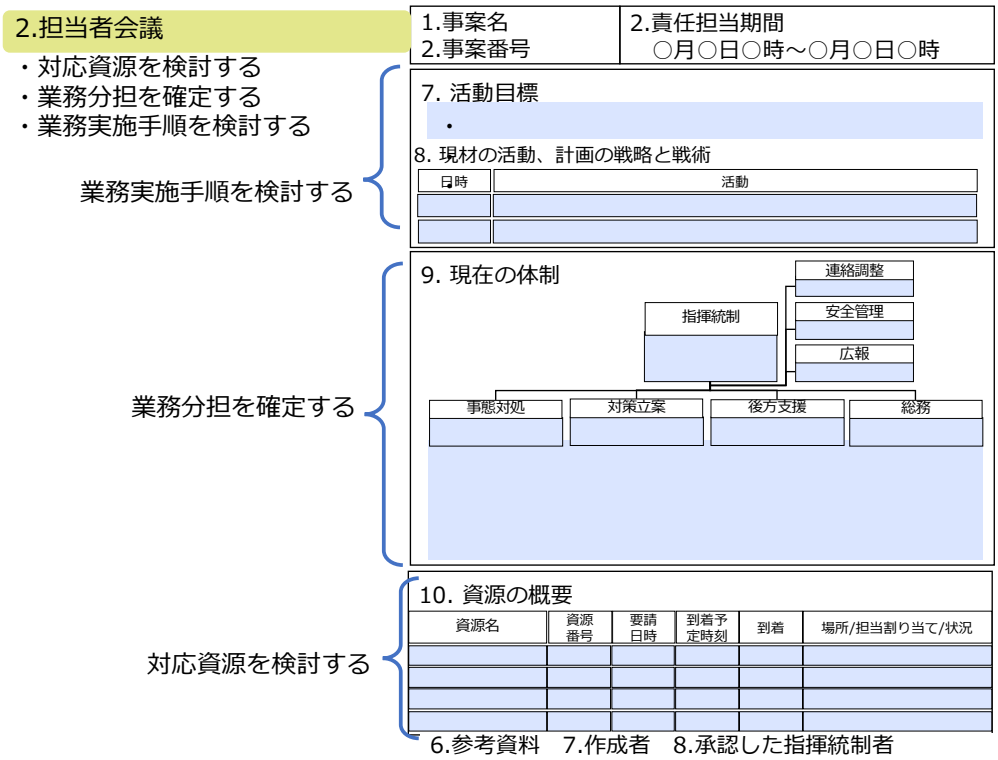


図 22. 様式：担当者会議

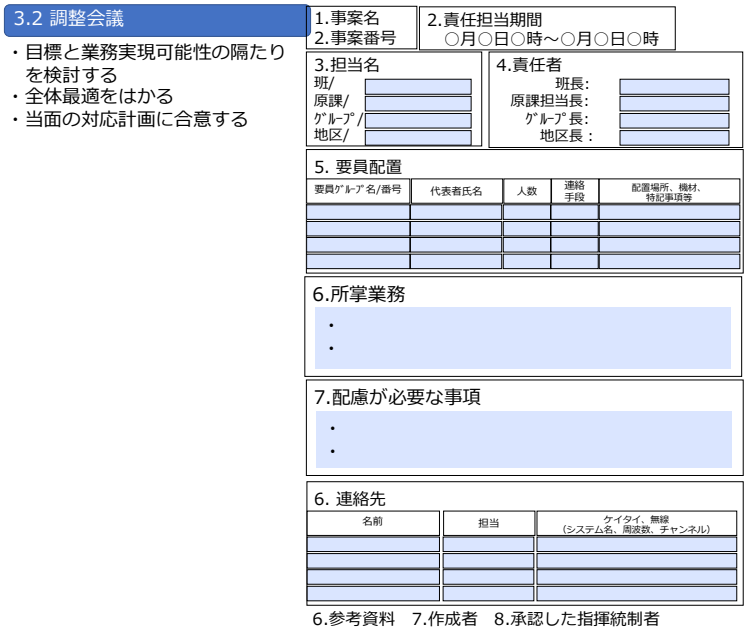


図 23. 様式：調整会議

３．結論及び今後の課題

これまでのプロジェクトの成果として「高い『事業継続』能力を実現する防災・減災技術の開発」を実現するために、組織の「災害対応のための活動手順標準化」を実現可能にする訓練システムならびにワークパッケージの開発・実装を行った。

当初計画にしめした 1)災害対応のための標準化手順の構築(Standard Operating Procedure)、2)活動手順を作業工程に応じ分解し構成･記述する手順の構築(Work Breakdown Structure) 、3)フェーズごとの目標に応じた各活動の計画立案方法の確立（Project Management）、については達成した。

具体的には「比較的発生頻度の高い中規模の災害を対象とし、行政における実際の災害の災害・対応データを収集・分析し、時系列的な対応のフェーズごとに訓練シナリオを構築するための技術開発を実施した」「規模の違う他自治体に展開するために、空間的位相に着目し、災害・対応データの他都市展開を可能とした」「ふりかえり(AAR)の手法について、対応局面ごとにシナリオと標準的な対応手順にそった時系列的な戦略を整理し、自組織の対応力を評価できる訓練パッケージを構築した」「地震・水害シナリオを活用し、人口 100 万人都市（政令市）、20 万人都市での訓練・検証を実施した」

今後の課題については、災害対応のための活動手順標準化」を実現可能にする訓練システムならびにワークパッケージを開発したが、多くの自治体や組織に浸透させていくためには、実施コストを下げるための技術開発が必要である。具体的には、「記録の自動化技術：1）対応のデータの自動収集、2）データの体系的整理、3）整理結果のタグ付け、等、のツールを全国へと展開」、「コンサルタント技術のパッケージ化：1）空間的展開後の災害シナリオの活用、2）空間的展開後の対応シナリオの活用、3）時系列的な戦略を整理し、自組織の対応力を評価できる訓練パッケージの実装提案、を行い、組織の運営・経営マネジメントにおける災害時の事業継続に対する課題解決に生かしてもらうためのコンサルタント技術を身につけた者/組織の養成」への継続的な取り組みが課題となる。

４．引用文献

1)水害レポート 2022, 国土交通省 水管理・国土保全局,
https://www.mlit.go.jp/river/pamphlet_jirei/suigai_report/index.html, 2023.
2)プロジェクトマネジメント知識体系ガイド（PMBOK ガイド）第 7 版＋プロジェクトマネジメント標準, PMI 日本支部 監訳, 2023.

５．2.2 学会等発表実績＜学会等発表なし、マスメディア等への広報＞

田村圭子, 新潟ニュース 610, NHK 新潟放送局 , 2022.6.1,
田村圭子, 専門家が警鐘「雨への備え念頭に復旧作業を」, NST, 2022.8.9,
田村圭子, 水害から命を守る 新潟北部豪雨の教訓, UX 新潟テレビ 21, 2022.9.4,
田村圭子, 新潟県の水害への備え, NHK 新潟放送局, 2022.9.5,

６．特許出願・ソフトウェア開発等

特になし