

対応経験を元とした災害対応計画の改善手法の開発 ～京都府における平成25年台風第18号のふりかえり事例から～

The Development of Improvement Procedure from Experiences
for Disaster Response Plan
-A Case Study of the Typhoon1318 Disaster in Kyoto Prefecture-

三宅 英知¹, 林 春男², 鈴木 進吾²

Hidetomo MIYAKE¹, Haruo HAYASHI² and Shingo SUZUKI²

¹ 京都大学大学院 情報学研究科

Graduate School of Informatics, Kyoto University

² 京都大学防災研究所

Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University

In Kyoto Prefecture, a variety of action had taken to prevent and reduce the damage of typhoon No.18 in 2013 by Local Governments and Community Organizations for Disaster Prevention. We develop a package of Work breakdown Structure, by collecting the data of action in the way of after action review, and structuring by KJ method. To use this improvement procedure from experiences, we can make disaster response plan and contribute to make standard action guidelines against floods.

Keywords: after action review, KJ method, work breakdown structure, project management, time line

1. はじめに

災害対応を行う組織が災害時に行うべき対応活動は多岐にわたるが、限られた活動資源を有効に活用して状況に応じた対応活動を実施し、科学的根拠に基づいた災害対応を実現することが重要である。科学的根拠に基づいた災害対応とは、予防・応急対応・復旧復興という災害対応の各フェーズにわたる、事実や科学的な知見・分析に基づいた対応であり、地域における災害対応を想定した場合、地域での被災履歴やハザード等に関するエビデンスを活用することが重要である。科学的根拠に基づいた災害対応の実現のためには、ハザードや対応行動の可視化が不可欠であり、それらを分析し活用した具体的な活動計画を整備することが必要となる。また、この活動計画については、PDCA サイクルに基づき、災害対応活動を実施した際に検証を行い、継続的に修正を行っていくものである。

集中豪雨や台風といった風水害への対応は、多くの組織で毎年のように行われており、大きな被害が発生した場合には、災害対応に関する検証が実施され、報告書の作成や対策への反映が図られている。それらの検証報告書では、降雨状況や水位の変化や時系列に沿った対応行動などが記載され、被害軽減のための提言がなされている例が見受けられる¹⁾。そのような検証報告書の結果を活用しながら、報告書の作成には至らない規模の豪雨・台風への対応についてもふりかえりを行い、継続的に災害対応計画を修正する取り組みが重要である。しかし、その一連のプロセスとして具体的に明らかにされているものは見当たらない。

対応計画の改善に関しては、WBS(Work Breakdown Structure)を活用した業務分析を行い検討する研究が行われている。WBS とは、プロジェクトマネジメント(Project Management: 以下 PM)において用いられている手法である。米国 PM 協会が体系化した、PM の世界的な標準である PMBOK²⁾によると、WBS とは「プロジェクト目標を達成し、必要な要素成果物を生成するために、プロジェクト・チームが実行する作業を、要素生成物を主体に階層的に要素分解したもの」と定義され、プロジェクトにおける作業をマネジメントしやすいように細かく分解したものである。WBS による業務の階層化を検討した研究として、小松原ら(2008)³⁾は、中越沖地震の際の、新潟県柏崎市における罹災証明発行業務を対象として、実務担当者のエスノグラフィーを活用して WBS を作成し、災害対策業務プロセスの明確化を行っている。山下ら(2009)⁴⁾は、大阪府水道局における業務マニュアルを対象として、WBS を用いて分析することで、対応のヌケ・モレ・オチの防止といったマニュアルの改善や人的資源の配分方針の検討を行った。また、山田ら(2008)⁵⁾は、奈良県橿原市の平常業務マニュアルの分析を行い、WBS を用いた災害対応業務マニュアルの作成を行った。その他、田口ら(2002)⁶⁾は、直接的には WBS を活用してはいないが、同様の研究として、神戸市の防災対応マニュアルを階層化により整理する検討を行っている。行政機関により WBS が活用されている事例としては、平成 25 年 8 月に内閣府により作成された「地方都市等における地震対応のガイドライン」⁷⁾(以下、地震対応ガイドライン)で、地震に対する自治体の標準的な活動について、WBS を用いて示されている。上記のように、危機対応マ

マニュアルや業務マニュアルの作成や改善に WBS が用いられ、地震対策においても WBS が効果的手法であるとして活用されているが、風水害への対応を対象として WBS を用いた業務分析や対応計画への反映が検討されている例は見られない。

本研究では、風水害を対象として、科学的根拠に基づいた災害対応の実現を目指し、実際に行われた災害対応を元とした、実践的な対応計画を作成し改善するための手法について提案することを目的とする。また、この手法については、関係者が合意するプロセスを含み、多様な組織で活用可能な手法としたい。検討の対象としては、京都府において実施された、平成 25 年台風第 18 号(以下、台風 18 号)のふりかえりのためのワークショップ(以下、WS)を取り上げる。

2. 実際に行った災害対応活動に関する意見の集約手法

WS での参加者からの意見の集約方法としては、米国陸軍や米国国際開発庁等で広く活用されている AAR(After Action Review)の手法を採用した。AAR とは、ある目的の元で行動を行った関係者によるふりかえりの手法である。行動を行った後に出来るだけ早く(可能であれば、時間をおかずその場で)実施することが効果的だとされ、4 つの問いについて参加者が検討を行い、解決策を導き出すものである。この 4 つの問いは、実施した活動の a)目的としていたこと、b)実際に起こったこと、c)その理由、d)改善方法、に関する問いである。この 4 つの問いについては、いくつかの種類が提案されており、表 1 に示す。これらの内容を参考として、当研究における WS においては、1)実際に行ったこと・出来たこと、2)実施すべきであったこと・出来なかったこと、3)課題(実施すべきことと、実際に行ったことの差異)の原因、4)どのように解決できるか、として設定を行った。ここで、a)・b)と 1)・2)の内容の順番が異なるのは、WS を行う際には、実際に実施した活動から導入を行う方がイメージアップを図りやすいとの検討によるものである。

3. 実際の経験に基づいた災害対応活動の検証WS

(1) 台風 18 号による京都府での被害

平成25年9月、台風18号の接近・通過に伴い、日本海から北日本にのびる前線の影響や、台風周辺から流れ込む湿った空気の影響、台風に伴う雨雲の影響で、四国地方から北海道にかけての広い範囲で大雨となった。9月15日から16日までの総雨量は、近畿地方や東海地方を中心に400ミリを超えたほか、記録的な大雨となった滋賀県、京都府及び福井県に対し、運用開始後初めて大雨特別警報が発表され最大級の警戒が呼びかけられた¹⁷⁾。

台風 18 号による全国での被害としては、死者 6 名、行方不明者 1 名、負傷者 143 名、全壊 48 棟、半壊 208 棟、床上浸水 3011 棟、床下浸水 7078 棟の被害となっている。京都府においては、死者・行方不明者はいなかったものの、負傷者 5 名、全壊 2 棟、半壊 4 棟、床上浸水 1890 床下浸水 3489 棟の被害が発生し、延べ約 15 万世帯に避難勧告、延べ約 18 万世帯に避難指示が発令された¹⁸⁾。

(2) 台風 18 号のふりかえり WS の概要

台風 18 号では、多くの市町村・自主防災組織で対応活動が実施されたことから、この経験を今後の対応に生かすため、災害対応に従事した市町村や自主防災組織のメンバーが、実施された対応活動について集約し自ら検証を行うための、ふりかえり WS が、平成 25 年 9 月 11 日に京都市内で開催された(所要時間 3 時間)。なお、この WS は、京都府防災講演会の一環として開催され、同日午前に豪雨に関する講演会(講演標題「近年の豪雨の特徴とその対策」)が行われている。

京都府内市町村の防災担当課において、市町村防災担当者及び自主防災組織メンバーから参加者を募り、6 市町村において災害対応従事する市町村職員 6 名、6 市町村における自主防災組織の主要メンバー 29 名、合計 35 名の参加があった。WS では、参加者をほぼ同数ずつ、また、出来るだけ別の組織に所属する多様なメンバーがグループとなるように、6 グループに分けた。このうち 3 グループについては、避難呼びかけ・誘導する側の立場、残りの 3 グループについては、避難する側の立場を想定し意見出しや検討を実施した。また、事前に研修を行っていた京都府防災担当課の職員を、ファシリテーター

表 1 提案されている After Action Review における 4 つの問い

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
提案者	Susanne Salem-Schatz, Diana Ordin, Brian Mittman ⁸⁾	USAID ⁹⁾	David A Garvin ¹⁰⁾	Mission-Centered Solutions ¹¹⁾	Wildland fire leadership ¹²⁾	Faroze Nadar ¹³⁾	Chris Collison, Geoff Parcell ¹⁴⁾	Donald Clark ¹⁵⁾	Ian Cook ¹⁶⁾
A 目的	What was supposed to happen?	What did we intend (or plan) to do? What was expected to happen?	What did we set out to do?	What was planned?	What was planned?	What was supposed to happen	What was supposed to happen?	What were our intended results?	What did we set out to do? (the objective)
B 現実	What actually occurred?	What actually happened? What actually occurred?	What actually happened?	What really happened?	What actually happened?	What happened	What actually happened?	What were our actual results?	What actually happened? (the reality)
C 理由	What went well and why?	What went well, and why? What went well, and why?	Why did it happen?	Why did it happen?	Why did it happen?	Why what happened happen	Why were there differences?	What caused our results (lessons learned)?	Why did it happen? (root causes)
D 改善	What can be improved and how?	What can be improved (and why/what would we change)? What can be improved, and how?	What are we going to do next time?	What can we do better next time?	What are we going to do next time?	What are the learning's from what happened	What can we learn from that?	What will we sustain or improve?	What are we going to do next time? (application)

として各グループに1人ずつ配置した。

WSの際には、AARの手法を用いて、①“台風18号の際にやったこと、出来たこと”、②“すべきだったが出来なかったこと、すべきだと思うこと”、③“なぜうまくいったのか、なぜうまくいかなかったのか、どのように改善できるか”を作業テーマとして設定し、参加者から出された意見を集め構造化を行った。

このワークに際して、事前に台風18号の際の対応について参加者各自がイメージアップを図っておくため、参加者に対して事前アンケートを実施した。事前アンケートは、台風18号の際に行った災害対応活動と、その実施した時間を記載するものであり、事前に提出するか、当日持参して提出する方法を取った。

WSの進め方としては、まず、上記のテーマ①及び②について各グループで意見を集め検討し構造化を行った。次にテーマ③について、同様に各グループで意見を集め検討し構造化を行った。最後に全グループから検討した内容の発表を行った。

以上の方法により、各グループにおいて、台風18号の際に実施した災害対応活動に対する意見の集約を行った。



図1 検討の様子と成果物の例（作業テーマ①②）

4. ワークショップの結果に基づく、実際に行った災害対応活動を元とした活動抽出及び整理手法の検討

(1) KJ法を活用したWBSの作成検討

先述のWSにおける、事前アンケート及びWSでの作業テーマ①及び②に対する参加者からの意見から、“実施した行動”及び“実施すべきであったが出来なかった行動”を抽出し、事前アンケートからは284項目、作業テーマ①及び②からは290項目の行動が得られた。なお、記述された内容については、複数の活動が含まれるものもあったが、それらは分割し単一の行動として整理した。この得られた行動をカード化し、KJ法を用いて、構造化を行った。KJ法とは、川喜田二郎が考案した、集められた情報を組み立て構造を明らかにする手法であり、定性的な情報をボトムアップで処理することが可能な手法である¹⁹⁾。

具体的な作業の流れとしては、1)意見として出された全てのカードを並べ内容を確認する、2)記載内容が近いカードをグループ化してタイトルを付け、次により大きなグループへとグループ化を繰り返す、3)グループの空間配置を検討して、関係性を検討する、4)検討した関係性を元に図解化する、というものである²⁰⁾。この手法を用いることで、定性的な情報をボトムアップで構造化す

ることが出来るため、実施した対応活動及び実施すべき対応活動について、意見を収集して分析していく上では、有効な方法であると考えられる。

今回、活動抽出及び整理を行った台風18号に対する対応活動については、第1階層では15個の要素（グループ）があり、第2層では70個、第3層では79個、最も下位の階層である第4階層では14個の要素へと分析されている。

(2) 災害対応活動の時間的分布における分析

収集した対応活動に関するデータの中で、事前アンケートによるものについては、行動を実施した時間についても収集したことから、KJ法によりグループ分けされた各グループごとの災害対応活動の時間的分布について、市町村の活動に関するものは図2、自主防災組織の活動に関するものは図3に示す。これらの各グループにおいて、含まれる行動に記載されている時間の最も早いものと、最も遅いものとの間を実施期間とみなし、着色し示している。WSの参加者は、京都北部～南部地域の複数の市町村から参加しており、活動が行われた地域の気象状況及びその推移は地域ごとに異なるが、活動の実施状況を京都府域全体の視点から把握するため、各活動の地域的区別は行っていない。

ここで、WBSの第1階層に分類された各グループごとに、開始された時間の早い活動を上に配置している。注意報・警報の発表と比較してみると、大雨洪水注意報が発表（9/15 16:26）される以前から、地域の見回りや要配慮者への声かけ、避難所の開設といった活動が実施されており、大雨・洪水警報が発表された（9/15 19:15～）あたりから、河川情報の入手や見回りによる調査等が増加している。避難所の開設が早く行われていることも読み取れるが、これは、台風の接近情報が早くからニュース等で流されていたためと考えられ、避難情報の発令やその伝達については深夜から行われている。避難所における避難状況の把握が早い段階から行われていることから、早めに避難する住民もいたようである。特別警報が9/16 5:05に発表されており、この後に、避難所の運営や被害情報のとりまとめといった活動行われていることから、特別警報の発表による影響があったことがうかがえる。

各グループを構成する要素の時間について、平均・メディアンについても分析を試み、各活動において頻繁に行われている時間帯についても分析することが出来た。これにより、各活動が必要となるタイミングを把握することで、より効率的なマネジメントを行うことが出来る可能性が示されている。

これらの活動において、事前アンケートの回答があった市町村数（市町村職員の活動：5市町村、自主防災組織メンバーの活動：6市町村）のうち、半数以上において実施された活動について、実施された割合の高い活動として表2及び3に示す。これらについては、多くの場合に必要な活動として認識されているものであると考えられる。市町村の活動では、本部体制、避難情報の発令等の行政組織に特有の活動が多くなっている。自主防災組織においては、河川や地域の見回り情報収集に関する活動が多く収集されており、これらの活動への意識が強いことが判明した。

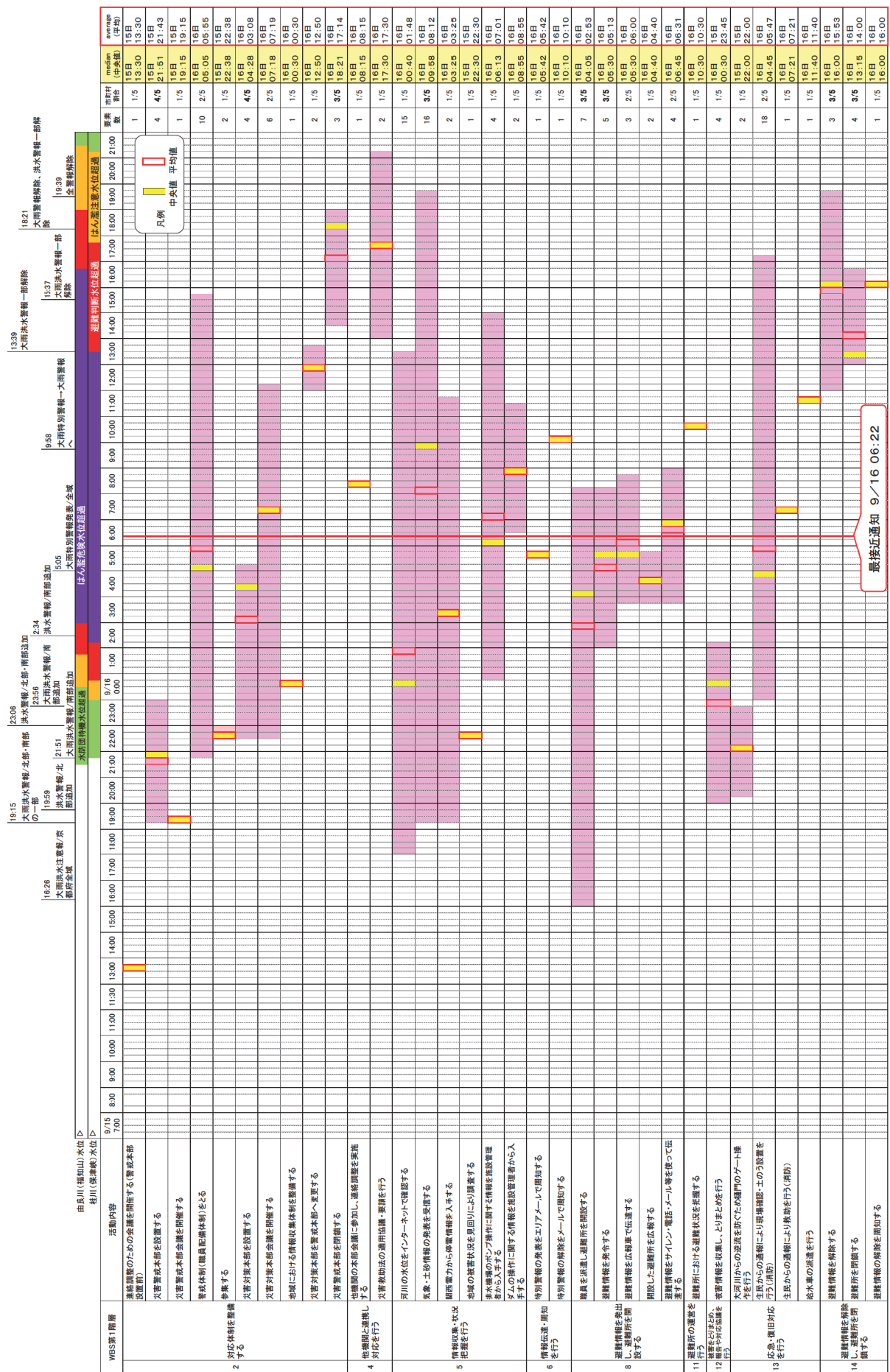


図2 平成25年台風第18号対応活動の時間的分布(市町村)

表 2 実施割合の高い活動（市町村）

WBS第1階層	活動内容	要素数	市町村割合	median (中央値)	average (平均値)
2	災害警戒本部を設置する	4	4/5	15日 21:51	15日 21:43
	災害対策本部を設置する	4	4/5	16日 04:28	16日 03:08
	災害警戒本部を閉鎖する	3	3/5	16日 18:21	17日 12:14
5	情報収集・状況把握を行う	16	3/5	16日 09:58	16日 08:12
8	避難情報を発出し、避難所を開設する	7	3/5	16日 04:05	16日 02:53
	避難情報を発令する	5	3/5	16日 05:30	16日 05:13
14	避難情報を解除し、避難所を閉鎖する	3	3/5	16日 16:00	16日 15:53
	避難所を閉鎖する	4	3/5	16日 13:15	16日 14:00

表 3 実施割合の高い活動（自主防災組織）

WBS第1階層	活動内容	要素数	市町村割合	median (中央値)	average (平均値)
2	対応体制を整備する	12	3/6	16日 04:00	16日 03:42
3	対応を検討し連絡や指示を行う	8	3/6	16日 06:10	16日 06:21
5	地域の被害状況を見回りにより調査する	11	5/6	16日 7:00	16日 05:24
	河川・水路の状況を見回りにより調査する	15	5/6	16日 02:10	16日 01:22
	インターネット・TV・メールで被害・気象情報を収集する	12	5/6	16日 04:00	16日 03:09
	エリアメールやニュースで特別警報を受信し、状況を確認して対応を検討する	4	3/6	16日 05:07	16日 05:34
7	注意喚起・状況確認を行う	3	3/6	16日 04:20	16日 03:05
11	避難所の運営を行う	3	3/6	16日 05:05	16日 03:32
13	応急・復旧対応を行う	5	3/6	16日 05:05	16日 04:45

(3) 平成 25 年台風第 18 号対応活動を元とした風水害対応計画案の作成

作成した WBS 及び対応活動の時間的分布を元に作成した風水害対応計画案について、表 4 に示す。これは、WBS の各活動グループについて、図 2 及び図 3 を参考に、それぞれのグループ内で最も早く実施された時間が早い活動ほど上位に来るように考慮し整理を行ったものである。ここで、市町村にて実施される活動、もしくは自主防災組織にて実施される活動であると判断されるものについては区別すべく記載している。（共通すると考えられる活動については記載していない。）階層が低くなるごとに、上位階層の活動が分解されていることとなり、災害対応時に実施する具体的な活動としては、各グループにおける最下層の要素となる。この最下層の要素は WBS におけるワーク・パッケージとされるものであり、より詳細に規定することで WBS の実効性を高めることが出来る。WBS とすることで、活動の体系的な把握、活動の順序や必要な資源を明らかにすることが出来、マネジメントの質が向上することが考えられる。また、従事者が活動の全容についてイメージを持てることで、効率的な活動が可能となることも利点である。

上記により、AAR の手法を活用した WS を行うことで、実際に行った災害対応活動を元として、WBS の構築が可能であることが明らかとなった。ここで、市町村担当者だけでなく、関係する自主防災組織のメンバーが合意の元に意見を出しており、この意見を元として WBS が構築されることが先行研究における WBS とは異なる特徴である。この際、先行研究で用いられている手法と比較して、より一般的な手法を活用していることから、災害対応を行う多様な組織で、効果的に検討が進められる。更に活動の具体的な手順を規定していくことにより、実効性の高い災害対応活動が可能になると考えられる。

5. 災害対応活動を元として作成した対応計画案の活用可能性

(1) 水害対応を想定した標準的ガイドラインへの活用可

能性

これまでに、災害対応の充実・効率化を目指して、中央防災会議専門部会等により、様々なガイドラインが策定され、災害対応において優先して対処する事項や注意を要する内容について提言がなされている。しかしながら、WBS として記述されていないことから、関連する業務の階層構造や関係性を把握し各組織の特性に合わせて階層が下位である業務を規定する等、災害対応活動へ反映させることが困難で、提言が有効に活用できていなかった側面がある。

内閣府による地震対応ガイドラインでは、地震発生を想定して、地方公共団体が実施すべき対応を17の対策項目に分類し、それぞれ1)準備（震災発生前）、2)初動対応（当日中）、3)応急対応（1～3日後）、4)応急～復旧（3日～1週間後）、5)復旧対応（1週間～1か月後）のフェーズに分け、活動内容の分類を行っている。このうちフェーズが第1階層、対策項目が第2階層、活動内容が第3階層へ対応しており、全ての活動において、第3階層が最下層となっている。このうち、1)では36項目、2)では114項目、3)では38項目、4)では31項目、5)では18項目の活動について規定されている。また、各活動については、

「指示したか」・「確認したか」のチェック欄を設け、実施の有無を点検する形式となっており、情報の入手先や伝達先といった関係組織も記載されているものである。

このガイドラインは、各地方公共団体での活用を想定した標準的なものとして WBS 形式で作成された意義の大きいものであるが、地震を想定したものであることから、今後水害を対象とした同様のガイドラインを整備することが望まれる。そこで、当研究にて作成した平成 25 年台風第 18 号対応活動を元とした風水害対応計画案（以下、台風第 18 号風水害対応計画案）について、地震対応ガイドラインと比較検討を行うことで、水害対応ガイドラインへの可能性を検討する。

a) フェーズの比較

地震対応ガイドラインでは、震災発災前から 1 か月後までの期間において活動が示され、4 つのフェーズに分けられている。台風第 18 号風水害対応計画案では、第 1 階層が 15 に分けられているが、フェーズとして比較すると、事前の活動及びほぼ当日で終了する活動となっている。台風 18 号 WBS で、発災後 2 日以降 1 ヶ月までに実施する活動が含まれていないことについては、WBS 作成の元とした対応経験において、長期にわたる対応について行われておらず集約されなかったことが大きな原因であると考えられる。この点については、多くの事例から活動経験を蓄積し、取り入れていくことで、内容が充実していくと考えられる。

b) 活動の網羅性の比較

地震対応ガイドラインでは、237 項目の活動について記載されている。対して台風第 18 号風水害対応計画案では、124 項目となっている。これは、活動のフェーズが限られていたことも要因ではあるが、例えば台風 18 号の際には、多数の浸水被害が発生したものの仮設住宅の建設はなされていない、といった被災規模による要因が考えられる。また、地震の場合は、突発的に発生することから、事前に避難することが困難であり、避難の呼びかけや避難誘導に係る活動が少ないことが分かる。網羅性の点から、今後、多くの活動経験を取り入れていくことが重要となるだろう。

c) 構造の比較

表 4 平成 25 年台風第 18 号対応活動を元とした風水害対応計画案

第1段階	第2段階	第3段階	第4段階
1 普段から実施しておく活動	1-1 自分が自主防災組織の対応計画を作成する		
	1-2 気象警報や防災施設・機器の役割・機能について周知する	1-2-1 防災施設・機器の機能を周知する 1-2-2 特別警報の意味を周知する	
	1-3 注意を要する箇所を把握する	1-3-1 以前の災害による被害箇所の復旧状況を把握する 1-3-2 土砂災害危険箇所を把握する 1-3-3 ハザードマップ・過去に浸水した地域のマップを作成し確認する	
	1-4 避難所を周知し、避難所・避難経路の点検を行う	1-4-1 市が避難所を差別し広報する 1-4-2 自分が避難所・避難経路を確認する(避難マップの作成)	
	1-5 要配慮者の把握・名簿の作成を行う		
	1-6 自分が自主防災組織の資機材を確認し、備蓄物資を分散配置する		
	1-7 事前訓練を行う		
2 対応体制を整備する	2-1 市が連絡調整のための会議を開催する(警戒本部設置前)		
	2-2 市が職員の対応体制を整備する	2-2-1 市が警戒体制をとる 2-2-2 市が職員の参集を行う	2-2-2-1 市が参集する 2-2-2-2 市が緊急時の参集のための準備を行う
		2-3-1 市が災害警戒本部を設置する 2-3-2 市が災害警戒本部会議を開催する 2-3-3 市が災害対策本部を設置する 2-3-4 市が災害対策本部会議を開催する 2-3-5 市が災害対策本部を警戒本部へ変更する 2-3-6 市が災害警戒本部を閉鎖する	
	2-3 市が警戒・対策本部の設置・運用を行う		
	2-4 市が地域における情報収集体制を整備する		
	2-5 自分が自主防災組織メンバーが集集所・避難所等へ移動する		
	2-6 自分が状況を判断し帰宅(一時帰宅)する		
3 対応を検討し連絡や指示を行う	3-1 対応について協議する		
	3-2 警戒・待機・情報収集等の指示や連絡を行う	3-2-1 警戒・待機等の指示や連絡を行う 3-2-2 自分が情報収集を依頼する(自主防災組織) 4-1-1 市が他機関の本部会議に参加し、連絡調整を実施する 4-1-2 他自治体の情報交換を行う 4-1-3 自分が市町村との連絡調整を行う	
4 他機関と連携し対応を行う	4-1 他機関と情報交換・連絡調整を行う		
	4-2 自分が市町村への情報収集依頼を行う		
	4-3 市が災害救助法の適用協議・要請を行う		
5 情報収集・状況把握を行う	5-1 地域の被害状況を確認する	5-1-1 地域の被害状況を見回りにより調査する 5-1-2 以前の災害を参考として事前に地域の見回りを行う	
	5-2 河川の被害状況を確認する	5-2-1 河川・水路・砂防えん堤の状況を見回りにより調査する 5-2-2 河川の水位をインターネット・テレビ・携帯電話で確認する	5-2-1-1 河川・水路の状況を見回りにより調査する 5-2-1-2 河川の防災施設の状況を確認する 5-2-2-1 河川の水位をインターネットで確認する 5-2-2-2 自分がTVのテロ放送で河川の水位を確認する
	5-3 インターネット・テレビ・携帯電話で気象・被害情報を収集する		
	5-4 気象・土砂災害に関する情報を受信する	5-4-1 市が気象・土砂情報の発表を受信する 5-4-2 自分がエリメールやニュースで特別警報を受信し、状況を確認して対応を検討する 5-4-3 自分が市町村から特別警報の発表・解除に関する連絡を受ける	
	5-5 市が関西電力から停電情報を収集する		
	5-6 市が河川施設の運用に関する情報を収集する	5-6-1 市が排水機場のポンプ操作に関する情報を施設管理者から収集する 5-6-2 市がダムの操作に関する情報を施設管理者から収集する	
	6-1 自分が市町村から情報伝達・注意喚起を受ける		
6 情報伝達・周知を行う	6-2 自分が河川の状況について周知を行う	6-2-1 自分が河川水位・状況について地区有線放送により地域住民へ周知する 6-2-2 自分が河川水位・状況について声かけにより地域住民へ周知する 6-3-1 自分が気象情報の発表について地区有線放送により地域住民へ周知する 6-3-2 市が特別警報の発表・解除を周知する 6-3-3 気象情報を伝達する 6-3-4 市が気象情報をサイレンにより伝達する 6-3-5 自分が気象情報の発表・解除について声かけにより地域住民へ周知する 6-4-1 地域住民への情報伝達を行う 6-4-2 市が広報車による情報伝達を行う	6-3-2-1 市が特別警報の発表をエリメールで周知する 6-3-2-2 市が特別警報の解除をメールで周知する
	6-3 気象情報の伝達・周知を行う		
	6-4 地域住民への情報伝達を行う		
	6-5 市が住民からの問い合わせに対応する		
	7-1 市が防災行政無線で住民に注意喚起を行う		
	7-2 自分が地域住民の状況確認・対応の連絡を行う		
	7-3 自分が危険な行動を行っている人に注意を促す	7-3-1 自分が河川に近づいたり危険な箇所へ行かないよう注意を行う 7-3-2 自分が災害への注意を促す	
7 注意喚起・状況確認を行う	7-4 自分が広報車による注意喚起・広報を聞く		
	8-1 避難所を開設する	8-1-1 市が職員を派遣し避難所を開設する 8-1-2 避難所を開設する	
	8-2 市が避難情報を発令する		
	8-3 自分が避難情報を受信する	8-3-1 自分が避難準備情報・避難勧告・避難指示を受信する 8-3-2 自分が携帯電話で避難情報を受信する 8-3-3 自分が広報車により避難勧告を知る	
	8-4 避難情報を伝達する	8-4-1 自分が連絡網・地区有線放送・声かけにより避難の呼びかけ・伝達を行う 8-4-2 市が避難情報を広報車で伝達する 8-4-3 市が開設した避難所を伝達する 8-4-4 市が避難情報をサイレン・電話・メール等を使って伝達する	8-4-1-1 自分が連絡網・地区有線放送・声かけにより避難の呼びかけ・伝達を行う 8-4-1-2 電話・声かけにより避難するよう伝達する
	8-5 自分が避難情報の確認を行う		
	8-6 自分が家財道具を高所へ移動させるよう呼びかける		
9 要配慮者への対応を行う	9-1 自分が要配慮者の避難支援を行う	9-1-1 自分が要配慮者へ避難の呼びかけを行う 9-1-2 自分が要配慮者の避難支援を行う 9-2-1 自分が安否確認のため要配慮者宅を訪問する 9-2-2 自分が安否確認を行う 9-3-1 自分が要配慮者への声かけ・見守りを行う 9-3-2 自分が要配慮者への状況確認・連絡 9-3-3 高齢者施設の状態を確認する	9-1-1-1 自分が声かけにより、要配慮者への避難の呼びかけを行う 9-1-1-2 自分が要配慮者への避難の連絡を行う
	9-2 自分が要配慮者の安否確認を行う		
	9-3 要配慮者の状況を確認する		
10 避難誘導・避難状況の確認を行う	10-1 自分が避難誘導を行う	10-1-1 自分が避難誘導を行う 10-1-2 自分が避難経路の通行整理を行う 10-1-3 自分が避難経路の点検を行う	
	10-2 自分が家財道具を高所へ移動させる		
	10-3 自分が住民の避難状況を確認する		
	10-4 自分が避難を行う		
11 避難所の運営を行う	11-1 支援のため避難所へ行く		
	11-2 避難所における避難状況を把握する		
	11-3 避難所で要支援者の支援を行う		
	11-4 避難所で自動車の整理を行う		
	11-5 避難所名簿を作成する	11-5-1 自分が避難所で避難者名簿の作成を行う 11-5-2 避難者名簿のひな形を活用する 11-6-1 避難所で飲食物等を配布する 11-6-2 必要なものを避難所へ輸送する 11-7-1 自分が避難所運営に関する助言を行う 11-7-2 避難所運営を整理し組織化する 11-8-1 災害情報を避難所へ伝達する 11-8-2 自分が避難所へ声かけを行い情報伝達を行う	
	11-6 避難所で飲食物等を配布する		
	11-7 避難所の運営を行う		
12 被害をとりまとめ、報告や対応協議を行う	12-1 地域で発生した被害を見回りにより確認する		
	12-2 被害情報を収集し、とりまとめを行う		
	12-3 自分が市町村への被害報告・対応協議を行う		
13 応急・復旧対応を行う	13-1 市が大河川からの逆流を防ぐため堤門のゲート操作を行う		
	13-2 土のうを設置する	13-2-1 土のうを準備する 13-2-2 市が住民からの通報により現場確認・土のう設置を行う(消防) 13-2-3 河川治水・土石流・浸水の発生箇所へ土のうを設置する 13-2-4 自分が住宅の浸水を消防へ通報し、土のう設置を依頼する	13-2-1-1 土のうを準備する 13-2-1-2 自分が消防へ土のうの提供を依頼する
	13-3 自分が通行止めの措置を行う		
	13-4 市が住民からの通報により救助を行う(消防)		
	13-5 土砂災害への対応を行う	12-5-1 自分が土砂災害発生箇所の復旧作業を確認する 13-5-2 自分が土石流・道路冠水箇所を市町村・消防へ連絡する	
	13-6 給水活動を行う	13-6-1 市が給水車の派遣を行う 13-6-2 自分が断水の連絡・給水車による給水の立ち会いを行う	
	13-7 浸水した家屋への対応を行う	13-7-1 自分が住宅の消毒作業の立ち会いを行う 13-7-2 浸水した家屋に対する復旧支援を行う 14-1-1 自分が住民の自主避難の終了を確認する 14-1-2 自分が特別警報により住民が避難所から帰宅したことを確認する	
14 避難情報を解除し、避難所を閉鎖する	14-1 避難の終了を確認する		
	14-2 市が避難情報を解除する		
	14-3 市が避難所を閉鎖する		
15 対応を記録し、ふりかえりを行う	14-4 避難情報の解除を伝達する	14-4-1 市が避難情報の解除を周知する 14-4-2 避難情報の解除を住民に連絡する	
	15-1 対応を記録し、ふりかえりを行う		

市が：市町村により実施されると考えられる活動
 自分が：自主防災組織により実施されると考えられる活動
 ※ 共通と考えられる活動は記述無し

階層構造については、地震対応ガイドラインでは、一律の第3階層までとなっているが、台風第18号風水害対応計画案では、活動の内容により第2～4階層までの構造となっている。階層数については、一律のものとした方が理解しやすいと考えられるが、地震対応ガイドラインでは、標準的な内容を示すことが意図され、階層は第3階層にそろえてある。しかし、活動のマネジメントのためには、活動内容を詳細に規定する必要があることから、各活動に必要な時間や活動の規模、困難度等によって、下位階層へ規定していくことが重要である。これは、PMにおいて重要な点であるが、作成する組織の考え方等によっても、階層構造は異なるものである。台風第18号風水害対応計画案の検討においては、1人もしくは少数で行う活動を想定しているものの、同じ最下層の活動であっても、関係者数が多い活動であったり、必要とされる時間に差異がある等、活動の規模や複雑さが異なっているため、同列に考えると活動を行う際に支障が出る恐れがある。そのため、今後、関係者の合意の元で、整理する必要があると考えられる。

これらの点について検討し、継続して整備を進めていくことで、台風第18号風水害対応計画案を水害対応ガイドラインへ発展させることが、可能になると考えられる。

(2) タイムラインへの活用可能性

国土交通省は、平成24年米国でのハリケーン・サンディによる被害等をふまえ、台風等に伴う大規模な洪水・高潮による被害や土砂災害及び集中豪雨による内水被害を対象として、その被害を最小化させるために緊急的、総合的に取り組むべき対策を検討するため、平成26年1月27日に、水災害に関する防災・減災対策本部を設置した。その後、平成26年4月24日に行われた、防災行動計画ワーキング・グループの中間とりまとめでは、防災行動計画（以下、タイムライン）の整備を推進することとされている²¹⁾。

この取り組みは、共通の時間軸に沿った具体的な対応を関係機関が協議して防災行動計画を策定し、災害時には計画に規定された内容を実践することを図るものである。今後、全国の河川のうち、国土交通省の直轄管理区間河川において整備し、有効性を検証していくものとされている。国土交通省が検討しているタイムラインは、多くの機関が関与する大規模なハザードを想定しているため、タイムラインが社会活動に与える影響も大きいと考えられる。タイムラインは、台風の接近に伴って、時系列的に「いつ・誰が・何を」すべきかを規定してそれについて関係者間で合意して文章化したものである。AARは関係者間でふりかえりを行う手法であり、当研究の手法は、全国レベルの大規模な計画を策定していく手法としても検討に値すると考えられる。また、台風と比較して小規模な降雨によっても内水氾濫は発生する可能性がある。そのような降雨に対してもタイムラインを作成しておけば、対応活動の見通しを立てることが出来る。更に、活用頻度が高いことが想定されるため、対応従事者の活動に大きく寄与するものと考えられる。

6. まとめと今後の展望

当研究では平成25年台風第18号の際に実際に行われた災害対応活動を対象として、ワークショップにてAARの手法を用いることで関係者の活動体験を集め、次にKJ法で分析し、活動の時間的な分布を検討した上でWBS

形式の対応計画の作成を検討した。この中で、災害対応活動の経験から行動を抽出して整理し、災害対応計画を改善していく方法を開発した。活動を体系的に表現する手法としてWBSを活用することで、実施すべき活動の全体把握が可能となり。また、組織特性に合わせて各階層での活動を規定することで、活動のタイミングの判断・対応体制の構築・必要物資の準備といった活動のマネジメントを効率的に実施できる。

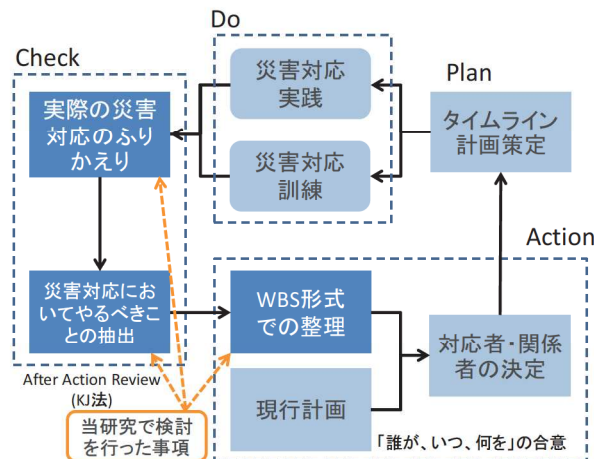


図4 対応経験を元とした災害対応計画の継続的改善モデル

対応経験を元とした災害対応計画の継続的改善モデルについて、図4に示す。この図の通り、PDCAサイクルに基づき、継続していくことで、継続的改善を図ることが可能となる。風水害は、地震・大規模事故等に比べて発生頻度が高いことから、継続的な改善モデルの対象として、特に有効であると考えられる。また、市町村単位よりも、都道府県規模で検討を行い整理する方が、対応の実例を多く集めることが可能であるため、対応経験を元とした検討を進める際には効率的である。都道府県規模でこのような検討を行っている例は他に見当たらず、実施することは意義が大きいと考えられる。今後は今回の研究で検討出来なかった内容について検討を進め、水害対応のガイドライン及びタイムラインの策定に向けて活用し、科学的根拠に基づいた災害対応の実現へ寄与していきたい。

謝辞

本研究は京都府と共同で実施された研究である。ワークショップにご参加いただいた皆様、準備等に協力していただいた方々及び本研究を進める上で協力していただいた全ての方々に心から深く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 和歌山県：紀伊半島大水害記録誌，pp.179-190，287-304，2013
- 2) PMBOK：プロジェクトマネジメント知識体系ガイド第4版（PMBOKガイド），Project Management Institute，p.116，2008
- 3) 小松原康弘，林春男，牧紀男，田村圭子，浦川豪，吉富望，井ノ口宗成，藤春兼久：実行担当者のエスノグラフィーに基づく罹災証明集中発行業務プロセスの明確化，地域安全学会論文集No.10，pp.77-87，2008
- 4) 山下涼，石井浩一，谷口靖博，林春男：事業継続計画策定に向けた業務分析結果を用いた危機対応マニュアルの階層化及

- び人的資源分析に関する研究：大阪市水道局における検証を通じて，地域安全学会論文集 No.11, pp.257-266, 2009
- 5) 山田雄太，林春男，浦川豪，竹内一浩：平常業務をもとにした災害対応業務マニュアルの作成手法の確立に向けて：奈良県橿原市を対象とした適用可能性の検証，地域安全学会論文集 No.10, pp.67-76, 2008
 - 6) 田口尋子，林春男：災害対応業務の標準化に向けた IDEFO 手法による評価手法の開発：神戸市・防災対応マニュアルを例に，地域安全学会論文集 No.4, pp.267-274, 2002
 - 7) 内閣府ホームページ「地方都市等における地震対応のガイドライン」：http://www.bousai.go.jp/jishin/chihou/pdf/chihou_guidelines.pdf
 - 8) Susanne Salem Schatz, Diana Ordin, Brian Mittman : GUIDE TO THE AFTER ACTION REVIEW, p4, 2010, http://www.queri.research.va.gov/ciprs/projects/after_action_review.pdf
 - 9) USAID : AFTER-ACTION REVIEW TECHNICAL GUIDANCE, p33, 2006, http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/pnadf360.pdf
 - 10) David A Garvin : Learning in Action: A Guide to Putting the Learning Organization to Work, Harvard Business School Printing, p117, 2003
 - 11) Mission-Centered Solutions, Inc. : Guidelines for the AAR, http://www.fireleadership.gov/toolbox/after_action_review/aar.pdf
 - 12) Wildland fire leadership : The Standard 4 Questions, http://www.fireleadership.gov/toolbox/after_action_review/standard.html
 - 13) Faroze Nadar : After Action Review Toolkit, <http://farozenadar.wordpress.com/2009/03/17/after-action-review-toolkit/>
 - 14) Chris Collison ,Geoff Parcell : Learning to Fly, Capstone Publishing, p134, 2004
 - 15) Donald Clark : After Action Review (AAR), <http://www.nwlink.com/~donclark/leader/leadaar.html>
 - 16) Ian Cook : The Army's After Action Review—a Model for Performance Feedback, <http://888fulcrum.com/the-armys-after-action-review-a-model-for-performance-feedback/>
 - 17) 気象庁ホームページ「災害時気象速報 平成 25 年台風第 18 号による 9 月 15 日から 17 日にかけての大雨，暴風及び突風」：http://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/saigaiji/saigaiji_2014_01.pdf
 - 18) 消防庁ホームページ：「台風第 18 号による被害状況等について（第 11 報）」，<http://www.fdma.go.jp/bn/2013/detail/820.html>
 - 19) 川喜田二郎：KJ 法と未来学，中央公論社，pp.10-14, 1996
 - 20) 川喜田二郎：発想法・創造性開発のために，中央公論新社，pp.66-94, 1967
 - 21) 国土交通省ホームページ「国土交通省 水災害に関する防災・減災対策本部」：<http://www.mlit.go.jp/saigai/bousaigensai.html>

(原稿受付 2014.5.31)

(登載決定 2014.9. 6)

