

# 自然災害関係情報と原子力安全関係情報の統合管理に関する考察 — 福島県における令和元年台風第19号の災害対応の事例より —

A Study on the Integrated Management of Natural Disaster Information  
and Nuclear Safety Information  
- Case study of Disaster response to Typhoon Hingis 2019 in Fukushima Prefecture -

伊勢 正<sup>1</sup>, 荒川 逸人<sup>1</sup>, 日高 達也<sup>2</sup>, 花島 誠人<sup>1</sup>, 臼田 裕一郎<sup>1</sup>

Tadashi ISE<sup>1</sup>, Hayato ARAKAWA<sup>1</sup>, Tatsuya HIDAKA<sup>2</sup>, Makoto HANASHIMA<sup>1</sup> and  
Yuichiro USUDA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 国立研究開発法人 防災科学技術研究所

National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience

<sup>2</sup> 日本工営株式会社

Nippon Koei Co., Ltd.

NIED has been conducting information support activities in the affected prefectural offices to aggregate various disaster information. For the first time in response to Typhoon Hingis disaster in 2019, we integrated and managed information on natural disasters and nuclear safety for the first time. And we were able to provide useful information for the nuclear safety department. By questionnaire survey of 13 prefectures nationwide with nuclear power plants, it is confirmed that none of the prefectures had integrated management of information on the natural disaster department and the nuclear safety department. As a result, it became clear that although the integrated management of information in the natural disaster sector and the nuclear safety sector is effective, the facilities for integrated management are insufficient.

**Keywords:** Information integration, Information sharing, Information system, Monitoring post, WebGIS, ISUT

## 1. はじめに

効果的な災害対応のためには、人的資源および物的資源を適切に被災地に投入する必要があり、そのためには、被害の全体像を把握することが重要であることは論を待たない。しかしながら、実際の災害対応においては、被害の全体像を迅速に把握することは容易ではなく、特に複数の都道府県が同時に被災するような広域災害においては、非常に難易度の高い作業となる。

被害の全容把握を困難にしている主たる原因として、そもそも被害の状況を把握できない（誰も把握していない）という覚知に関する課題とは別に、誰かが把握した情報がその情報を必要とする他者に適切に共有されないという情報共有の課題が存在する。これまで、被害に関する情報を共有するための災害情報システムは、各府省庁や各都道府県、あるいは各部門ごとに整備されてきた。このため、それぞれの機関内あるいは部門内では被害情報が共有されるが、外部へは情報が共有されないといった課題が指摘されている。

こうした情報共有に関する課題を踏まえ、国立研究開発法人 防災科学技術研究所（以下、防災科研）では、各

機関が保有する災害情報が適切に流通し、全体として効果的な災害対応を実現することを目的として、実際に災害対応の現場に赴き、情報の集約を支援しながら、災害情報の利活用のあり方を研究し、適切な災害情報の流通環境の構築に取り組んでいる<sup>1)</sup>。

本論文では、令和元年台風第19号災害（令和元年東日本台風）での福島県に対する情報支援活動を題材に、自然災害関係情報と原子力安全関係情報を統合管理した実務事例を紹介することで、部門を超えた情報統合管理の現状、および円滑な情報統合管理を実現するための課題について検証する。まず第2章で、災害情報システムに関する既往研究事例およびこれまでに指摘されている課題について概観する。第3章で、令和元年台風第19号災害の対応における福島県での情報支援活動として実施した自然災害関係情報と原子力安全関係情報の統合管理について詳述し、第4章で統合管理に関する検証を示したうえで、第5章で考察を行う。

なお、本論文においては、災害時における被害や対応に関する情報を集約するための情報システム全般を、災害情報システムと呼ぶものとする。

## 2. 既往研究事例

### (1) 災害情報システムに関する既往研究事例

災害に起因する被害状況を迅速に把握し、効果的な災害対応を行うために構築される災害情報システムについては、すでに多くの研究事例が存在する。

自然災害関係情報を取り扱う情報システムに関しては、例えば、井ノ口<sup>2)</sup>らや田口<sup>3)</sup>らは、東日本大震災の発生直後に被災地に入り、GIS（地理情報システム）を用いて様々な災害情報を整理し、情報管理におけるGISの有効性を示している。また実際に災害情報を共有するための専用システムを構築し、システムの活用方法を検証した既往研究も存在する。鈴木ら<sup>4)</sup>は、実際の災害対応を経験した基礎自治体職員へのインタビュー調査を行い、システムで取り扱うべき情報項目、および各情報を取り扱う業務フロー分析を行い、対象とする基礎自治体のユースケースを踏まえた災害情報システムを構築した上で、災害対応訓練を通じてシステムの有効性を検証している。

原子力安全関係情報を取り扱う情報システムとしては、例えば、橋本ら<sup>5)</sup>は、福島第一原子力発電所事故以降、岩手県、宮城県、福島県を対象に、GISを用いて、津波被災地の地形・土地利用の特性や影響地域の農地除染や農村復興の課題の検討を行い、GISによるデータ整理、分析の有効性を示している。北村ら<sup>6)</sup>は、GPS（全地球測位システム）とGISを用いた線量測定現地調査ツールを研究開発し、線量率測定などの効率化を実証している。

### (2) 災害情報の統合管理に関する実践的研究事例

上記(1)に示したように、災害情報システムの有効性が示されているものの、各府省庁や各都道府県といった機関ごと、あるいは同一の機関においても部門ごとに独自の災害情報システムが構築されてきたため、それぞれの機関および部門が有する情報を統合管理しにくいという弊害が生じている。防災科研は、平成27年9月関東・東北豪雨における常総市への支援を皮切りに、様々な災害情報をWebGIS<sup>1)</sup>上に整理し、地図情報を提供するという情報集約支援活動を行っている。この活動は、平成28年熊本地震、平成29年7月九州北部豪雨、平成30年7月豪雨（西日本豪雨）、令和元年台風第19号災害n、主な災害に対して実施され、平成31年度からは、内閣府による正式な災害対応支援組織、ISUT（災害時情報集約支援チーム）<sup>7)</sup>として活動を継続している。ISUTが活動した災害一覧を表1に示す。

表1 ISUTが活動した災害（2020年8月10日現在）

年度	災害名称	主な活動場所	主な活動期間
2018年度	大阪北部地震	大阪府庁	2018.6.18 ～2018.6.21
	西日本豪雨	広島県庁	2018.7.7 ～2018.8.6
	北海道胆振東部地震	北海道庁	2018.9.6 ～2018.9.28
2019年度	台風第15号災害	千葉県庁	2019.9.10 ～2019.10.3
	台風第19号災害	宮城県庁 福島県庁 長野県庁	2019.10.13 ～ 2019.11.15
2020年度	令和2年7月豪雨	熊本県庁 鹿児島県庁	2020.7.4 ～2020.8.7

※2018年度は準備期間として活動



図1 クライシス・レスポンス・サイト  
(令和元年台風第19号)

ISUTは、各府省庁や被災自治体（主に都道府県）など各防災関係機関から情報を取得し、WebGISを用いて情報を整理したのち、防災関係機関にはISUT-SITE<sup>2)</sup>、一般向けにはクライシス・レスポンス・サイト（図1参照）と呼ばれる共通状況図サイトとして様々な災害情報を提供している。こうしたISUTおよびISUTの前身となった防災科研の活動についてはすでに論文などに示されている。Tadashi ISE et al.<sup>8)</sup>や佐藤ら<sup>9)</sup>では平成28年熊本地震について、佐野ら<sup>10)</sup>、高橋ら<sup>11)</sup>では平成29年7月九州北部豪雨についてISUTが整理した情報項目が示され、災害情報の統合管理の効果が示されている。さらに、被災自治体による災害検証報告書<sup>12)</sup>や防災白書<sup>13)</sup>においてもISUTの活動が紹介されており、各機関が保有する災害情報を統合管理することの重要性が再認識され、その活動が評価されていることが示されている。

### (3) 本論文の位置づけ

上記(2)に示したように、各防災関係機関が有する災害情報を統合管理することの有効性が示され、台風や地震などの自然災害への対応を中心に、ISUTの活動に示されるように実際の災害対応への適用が進んでいる。さらに、防災白書<sup>14)</sup>には、自然災害のみならず、原子力災害への対応について、“平成27年7月に防災基本計画を修正し、自然災害に対応する「緊急災害対策本部」と原子力災害に対応する「原子力災害対策本部」の両本部が一元的に情報収集、意思決定、指示・調整を行うことができる連携体制を整える”とし、原子力安全部門と自然災害対応部門の連携強化の必要性が示されている。本論文では、令和元年台風第19号災害への対応において実施した福島県に対する情報支援活動を題材として、原子力安全関係部門と自然災害部門の情報連携の具体的な実務事例を示し、部門間連携の現状と課題を明らかにする。

## 3. 令和元年台風第19号災害における福島県への情報支援活動

### (1) 令和元年台風第19号災害に対するISUTの活動概要

令和元年台風第19号は、2019年（令和元年）10月6日3時にマリアナ諸島の東海上で発生した。12日19時前に静岡県伊豆半島に上陸し、関東地方や甲信地方、東北地方などを中心に、死者107人（関連死を含む）、行方不明者3人、負傷者384人（2020年4月10日現在）<sup>15)</sup>など広域かつ甚大な被害をもたらした。また、災害救助法の適用対象が、14都県390市区町村（2019年11月1日現在）<sup>16)</sup>となり、東日本大震災を超えて過去最大の適用となるなど、記録的な災害となった。

この広域災害に対して、ISUT は、10 月 12 日午前に ISUT-SITE を立ち上げ、情報支援の準備を始めるとともに、台風上陸の翌日 13 日から被災自治体（宮城県、福島県、栃木県、埼玉県、千葉県、長野県）に ISUT の派遣を開始している。筆者らも ISUT の一員として、被災各県に入り、各県庁を活動拠点として、被害情報、道路情報、避難所情報など、様々な災害情報を統合管理し、防災関係機関に対して情報支援活動を実施した。特に、被害の大きかった長野県と福島県への支援活動は長期に及び、長野県、福島県ともに発災から約 4 週間後の 11 月 8 日に県庁での常駐から遠隔支援に移行したのちも、ISUT-SITE の情報更新を年末まで継続し、各県の復旧復興活動を支援した。

福島県における被害は、阿武隈川の氾濫をはじめ、いわき市など沿岸部でも河川の氾濫が発生するなど、非常に広範囲に及んだ。福島県の集計（2020 年 7 月 14 日現在）<sup>17)</sup>によると、人的被害は死者 38 名（関連死を含む）、重軽傷者 59 名、住家被害は、全壊 1,470、半壊 12,311 棟、一部損壊 6,559 棟に上る。福島県に対する ISUT の支援は 13 日夕方から始まる。13 日 16:30 に先遣隊が福島県庁入りし、避難情報などの情報収集に着手し、翌 14 日より収集した現地の様々な災害情報を ISUT-SITE を通じて提供するとともに、各機関の活動に必要な紙地図（A3 および A4 サイズ）の提供を行った。さらに、17 日午後には大型プロッター（A0 印刷可能）を含む印刷機器を福島

県庁に持ち込み、大判地図の提供を開始している。写真 1 に大判地図の掲示の様子を、表 2 に ISUT-SITE で統合管理した福島県に関する主な情報項目を示す。なお、表 2 に示される情報項目は、ISUT の活動において収集整理する一般的な情報項目であるが、これらは必ずしもすべての災害対応において適用されるものではない。

このように、これまでの ISUT 活動と同様に、様々な災害情報（被害状況や対応状況など）を GIS 上に整理して、防災関係機関がそれぞれの活動の基礎情報として活用していただくことを目的に、インターネットを介した情報提供、あるいは各機関の要望に応じた紙地図の提供活動を行った。



写真 1 大判地図の掲示の様子（福島県庁にて）

表 2 ISUT-SITE で統合管理した主な情報項目一覧  
（福島県に関する情報のみ抜粋）

	主な情報項目	形式	フォーマット <sup>1)</sup>	処理方法	提供元
1	災害救助法	ベクター	面	手動入力	内閣府
2	被災者生活再建支援法	ベクター	面	手動入力	内閣府
3	氾濫発生河川・河川被害(国管理)	ベクター	線	ローカル保存	国土交通省
4	浸水推定エリア	ベクター	面	ローカル保存	国土地理院 国際航業株式会社
5	洪水浸水想定区域	ラスター	—	リンク	国土数値情報
6	土砂災害被害	ベクター	面	ローカル保存	国土交通省
7	道路状況	ベクター	面	ローカル保存	国土交通省、自衛隊など
8	港湾状況	ベクター	面	ローカル保存	国土交通省
9	空中写真	ラスター	—	ローカル保存	国土交通省
10	衛星写真	ラスター	—	ローカル保存	内閣府
11	浸水・土砂災害危険度	ラスター	—	リンク	防災科研
12	解析雨量	ラスター	—	リンク	気象庁
13	大雨・洪水警報危険度／指定河川洪水予報	ベクター	線	ローカル保存	気象庁
14	避難所状況	ベクター	点	ローカル保存	福島県
15	給水・入浴・給食支援状況(陸上自衛隊)	ベクター	点	ローカル保存	陸上自衛隊
16	災害廃棄物仮置場設置状況	ベクター	点	ローカル保存	福島県
17	災害廃棄物対応状況(いわき市)	ベクター	点	ローカル保存	福島県
18	物資拠点	ベクター	点	ローカル保存	福島県
19	災害ボランティアセンター受付場所	ベクター	点	ローカル保存	災害ボランティア支援プロジェクト会議

## (2) 原子力安全部門からの要望

前節に示した従来から ISUT が取り扱ってきた自然災害への対応に関する情報整理とは別に、10 月 22 日（ISUT 活動の 10 日目）に福島県危機管理部放射線監視室から、自然災害関係情報と原子力安全関係情報を重ね合わせて表記した地図に関する要望をいただいた。要望の概要を以下に列挙する。

要望①：放射線モニタリングポストと浸水推定エリアの重ね合わせ

福島県内には約 3500 か所の放射線モニタリングポストが存在する。台風第 19 号による浸水により多くの機器が被害を受け、計測不能となっている。こうした被害を受けている機器を把握し、県民への周知や復旧計画の立案を行うため、放射線モニタリングポストの被災状況確認の基



礎資料として、浸水推定エリアと重ね合わせた地図情報が必要である。

要望②：移動式放射線測定器の測定結果の地図化

上記①の放射線モニタリングポストを補完する目的で福島県は移動式放射線測定器を有しており、台風第 19 号災害後も測定を行っている。この測定結果もあわせて地図情報化したい。

要望③：災害廃棄物の集積による放射線への影響

東日本大震災にともなう除去土壌が入った大型土嚢が流出<sup>18)</sup>するなど、台風第 19 号災害が放射線量に与える影響が懸念される。こうした影響を定量的に把握するため、災害廃棄物仮置場と周辺の放射線量の関係を示す地図が必要である。

上記 3 つの要望に対して、表 2 に示した従来の災害情報を統合管理する ISUT-SITE とは別に、福島県と筆者ら ISUT の一部のメンバーのみがアクセス可能な GIS サイトを別途構築し、福島県危機管理部放射線監視室に対して、情報支援活動を実施した。上記 3 つの要望に対する対応を表 3 に整理する。

要望①に対しては、放射線モニタリングポストの被災状況の確認（それぞれのモニタリングポストの稼働状況管理）に資する地図が求められたため、放射線モニタリングポストと浸水推定エリアを重ねるとともに、放射線モニタリングポストの名称をラベル付けして表示した（図 2、図 3 参照）。

要望②に対しては、豪雨に伴う大規模な浸水被害が生じた地域が存在するため、こうした地域の状況を把握することを目的に、移動式放射線測定器によって計測したデータを電子メールにより受領し、随時 GIS サイトに登録した。このように地理情報として GIS サイト上で集約され、可視化されたことにより、豪雨災害により放射線モニタリングポストによる観測が出来なくなった地域を含めて、異常な放射線が計測されていないことを視覚的かつ面的に把握することが可能となった（図 4 参照）。

要望③に対しても、要望②と同様に、廃棄物集積所の状況を随時、GIS サイトに登録し、周辺の放射線モニタリングポストの観測値と合わせて閲覧できるようにした。紙地図の提供を行わず、GIS サイトのみの提供としたが、地理情報として GIS サイト上で可視化されたことにより、廃棄物の移動によって放射線量に大きな変化が生じていないことを容易に判読できる。（図 5 参照）



図 2 放射線モニタリングポストの位置と浸水推定エリアの重ね合わせ（紙地図で提供）



図 3 放射線モニタリングポストの値と浸水推定エリアの重ね合わせ



図 4 移動式放射線測定器の測定結果と浸水推定エリアの重ね合わせ

※ 矢印の示す青い線が移動式放射線測定器の軌跡

表 3 放射線監視室の要望への対応（情報支援活動）

要望と対応
要望①：放射線モニタリングポストと浸水推定エリアの重ね合わせ ⇒ 対応)紙地図(A3版)(図2参照)およびGISサイト(図3参照)の提供
要望②：移動式放射線測定器の測定結果の地図化 ⇒ 対応)GISサイト(図4参照)の提供
要望③：災害廃棄物の集積による放射線への影響 ⇒ 対応)GISサイト(図5参照)の提供



図 5 放射線モニタリングポスト（青い点）、廃棄物仮置場、浸水推定エリアの重ね合わせ

※ 図中の緑：開設中、黄：開設予定、赤：受入不可

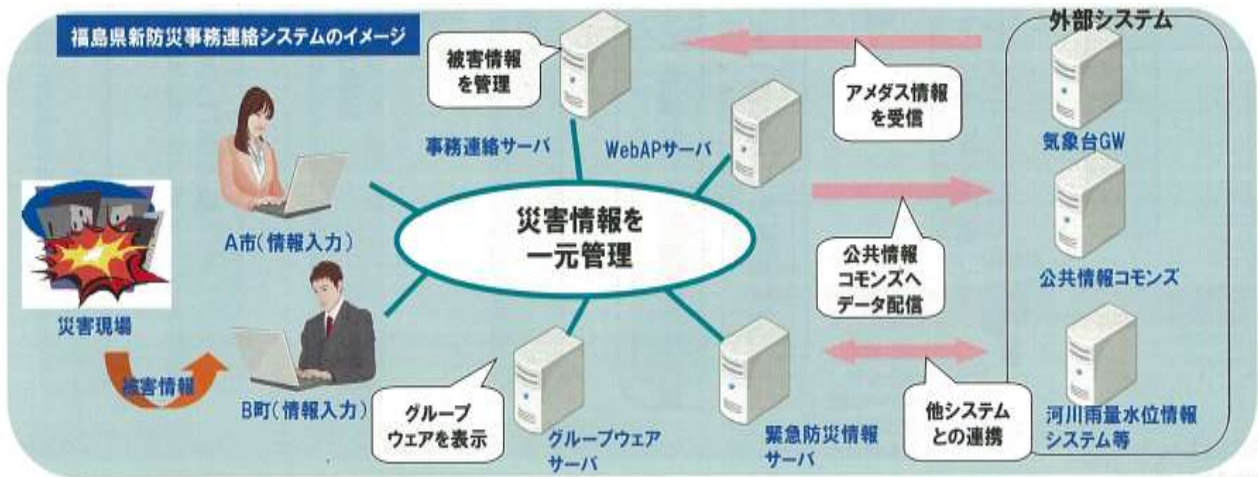


図6 「福島県防災事務連絡システム」の概念図（福島県提供資料から抜粋）

#### 4. 自然災害関係情報と原子力安全関係情報の統合管理に関する効果検証

##### (1) 福島県の災害情報システムの現状

##### a) 福島県防災事務連絡システムについて

福島県における自然災害関係情報を共有するシステムとして、「福島県防災事務連絡システム」が存在する。福島県防災事務連絡システムは、消防庁第4号様式<sup>3)</sup>に基づき基礎自治体から報告される内容を、情報システムによって効率的に集計することを目的に構築され、2013年4月から運用を開始している。2019年3月にサーバの更新を行っているが、主たる機能の改修は行っていない。

福島県と県内59市町村は、専用回線で接続され、避難情報（避難勧告、避難指示などの発表状況）や避難所開設状況などが、市町村から報告され、集計された後、Lアラート<sup>4)</sup>に配信される。河川雨量水位情報システムなどの防災情報を市町村と共有する機能や、防災メール・掲示板といったコミュニケーションツールを備えている。避難所の座標など、地図情報を一部有しているが、土木部から提供される道路被害情報はテキスト情報として格納されるなど、地図情報の集約システムとしての機能はない。

図6に福島県防災事務連絡システムの概念図を示す。なお、図6は、福島県防災事務連絡システムを導入する際に、県内の市町村への説明のために作成された資料からの抜粋であるため、図中には従来のシステムとの違いを示すために、福島県“新”防災事務連絡システムと表記されている。また、図中の“公共情報コモンズ”は、Lアラートの旧名称である。

##### b) 福島県放射能測定マップについて

福島県の管理する放射線監視システムは、二つに大別される。一つ目は、「福島県環境放射能監視テレメータシステム」と呼ばれるシステムで、沿岸部の福島第一原子力発電所および福島第二原子力発電所の影響を監視する目的で整備された。主に浜通りを中心に放射線モニタリングポストが配置されている。二つ目は、「福島県放射能測定マップ」と呼ばれるシステムで、東日本大震災にともなう福島第一原子力発電所事故にともない設置された。福島県全域はもとより、県外を含めた放射線モニタリングポストの観測結果を閲覧することができる。前

者は沿岸部の原子力発電所の影響監視に特化したシステムであることから、ここでは後者について詳述する。

福島県放射能測定マップは、東日本大震災（2011年3月発災）の後に整備され、同年8月から閲覧公開されている情報システムである。原子力規制庁が設置した福島県内外の放射線モニタリングポストの観測結果を専用回線で受け取り、県が設置した158か所の観測結果と合わせて、表示することができ、一般市民にもインターネットサイト（<http://fukushima-radioactivity.jp/pc/>）として公開されている。PC用のサイトのほか、スマートフォン用のサイトも用意されている。図7に福島県放射能測定マップの概念図を示す。

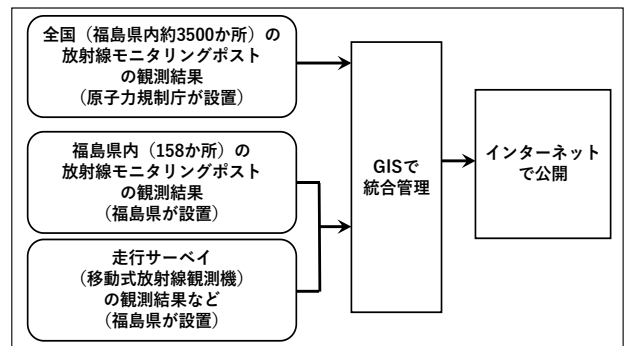


図7 福島県放射能測定マップの概念図



図8 福島県放射能測定マップ（福島県のホームページより）

(2) 原子力安全関係部局に対するインタビュー調査

a) インタビュー調査の概要

災害対応が一定の落ち着きを取り戻した 2019 年 11 月上旬、第 3 章(2)に示した、自然災害関係情報と原子力安全関係情報の統合管理について、要望元である福島県危機管理部放射線監視室に対して、要望の目的、情報管理上の課題などについてインタビュー調査を実施した。さらに、2020 年 12 月に自然災害と原子力防災に関する情報システムの現状把握を目的として、福島県危機管理部災害対策課および放射線監視室に第 2 回目となる追加調査を実施した。表 4 にインタビュー調査の概要を示す。

インタビュー調査対象は、第 1 回は放射線監視室の室長および担当者の 2 名、第 2 回では、災害対策課は防災専門監とシステム担当者の 2 名、放射線監視室は担当者 2 名を対象として実施した。

インタビュー調査形式は、半構造化インタビューとし、聴取する内容はあらかじめ想定しておくものの、被験者に自由に回答していただき、自然災害関係情報と原子力安全関係情報の統合管理に関して、広く意見を聴取することを心掛けた。また、福島県の原子力安全に関する事項のみならず、全国の状況などを含めて、インタビュー対象者の認識を聴取した。

表 4 インタビュー調査の概要

項目	内容
目的	自然災害関係情報と原子力安全関係情報の統合管理について、その有効性と現状の課題などの把握
実施日	【第 1 回】2019 年 11 月 6 日(水) 【第 2 回】2020 年 12 月 10 日(木)
実施場所	福島県庁北庁舎 3 階
調査対象	【第 1 回】 福島県危機管理部放射線監視室 2 名 【第 2 回】 福島県危機管理部災害対策課 2 名、 福島県危機管理部放射線監視室 2 名
調査形式	半構造化インタビュー
記録方法	音声録音
主要調査項目	【第 1 回】 自然災害関係情報と原子力安全関係情報の統合管理について、以下の項目について聴取。 ・情報統合の目的 ・提供した地図情報に関する評価 ・現状の課題 ・その他 【第 2 回】 災害対策課、放射線監視室の保有する情報システムについて、以下の項目について聴取。 ・開発当初の活用方針 ・システムの基本構成 ・取り扱い情報項目／属性 ・インポート／エクスポートの可否 ・その他

b) インタビュー調査結果の概要

インタビュー調査により以下の内容の発話を得た。

(放射線監視室)

- 発話 1：10 月 22 日に県内の放射線モニタリングポストの位置と浸水推定エリアの重ね合わせを、こちら（福島県）から防災科研に依頼した。福島県放射能測定マップから各放射線モニタリングポストの位置情報や観測値を CSV 形式でエクスポートして、防災科研に提供した。
- 発話 2：県民から放射線量について問い合わせがあった場合に迅速に回答することが、県民の安心につながることであり、県としては放射線モニタリングポストの稼働状況を把握する必要があったためである。放射線モニタリングポストと浸水推定エリアの関係の可視化は、県民の安全安心に非常に有効であった。
- 発話 3：県内には膨大な数の放射線モニタリングポストがあり、浸水により機器が損傷を受けている可能性が生じていた。機器の確認を行うための基礎資料として、浸水推定エリアと重ね合わせた地図は非常に有効であった。
- 発話 4：自然災害の情報を原子力安全の情報と統合管理することは重要である。
- 発話 5：しかしながら、現状では、自然災害関係情報を原子力安全関係情報のシステムに容易に取り込むことはできない。このような事情は、原子力発電所のある他の道県においても同様であると推測する。
- 発話 6：県内の放射線監視は、福島県放射能測定マップに集約されているが、このシステムは、観測値を閲覧することを目的に構築されており、運用としても情報の重ね合わせは想定していない。
- 発話 7：風向、風速など、基礎的な気象情報をはじめ、自然災害関係情報を原子力安全に反映できれば、原子力災害が発生した際に、広域避難やスクリーニングの効果的な運用につながると思う。

(災害対策課)

- 発話 8：福島県防災事務連絡システムは、発災時において、インターネット回線が途絶した場合においても、災害対応において基本情報となる消防庁第 4 号様式の項目を共有することを目的に構築された。このために、公衆網とは別のシステムとして整備されている。
- 発話 9：福島県防災事務連絡システムには、道路被害情報や河川の情報なども、取り込まれるが、これらはテキスト情報である。
- 発話 10：共有された情報は、Lアラートに提供されるとともに、集計結果として福島県のインターネットサイトで公開されるが、災害対応の時中において、個別のデータをインポート／エクスポートして加工するといった運用は想定していない。

上記の発話より、自然災害関係情報を所掌する災害対策課、原子力安全関係情報を所掌する放射線監視室は、ともにそれぞれの情報を効率的に管理する情報システムを有しているものの、設計当初から、それぞれの情報を



統管理し、災害対応に利活用することは想定されており、こうした対応を行うための情報システムではなかったことが確認できた。

発話 1 や発話 10 が示すように、福島県放射能測定マップ、および福島県防災事務連絡システムは、データのインポート/エクスポートが不可能なシステムではないが、発話 6 や発話 8 が示すように、そもそも、それぞれの情報システムが管理する情報を、他の部署が所掌する情報と合わせて二次利用するなど、高度な利活用は設計段階から想定されていない。

今回の台風第 19 号災害の経験から、自然災害関係情報と原子力安全関係情報を統管理することは、県民の安全安心につながる重要事項であるが、現状においては、こうした部門を超えた情報共有を可能とする情報システムが整備されていないことが明らかになった。

なお、発災から約 5 か月が経過した 2020 年 3 月に、その後の住民の反応（発話 2 に関する実際の対応）について、放射線監視室に確認したところ、

- ▶ 山林からの土砂流によって一部の地域で放射線量の変化があり、報道されたが、住民からの抗議など、大きなトラブルは生じていない。

との回答を得ている。

### (3) 原子力発電所を擁する 13 道県へのアンケート調査

#### a) アンケート調査の概要

上記、第 4 章(2) b)の発話 5 より、自然災害関係情報と原子力安全関係情報が容易に統管理できないという状況は、福島県だけではなく全国的な実情ではないかと推測される。こうした実情を把握することを目的として、自然災害関係情報と原子力安全関係情報の統管理の現状について、原子力発電所を擁する全国 13 の道県を対象にアンケート調査を実施した。

アンケート調査は、原子力発電所を擁する全国 13 道県に対して、原子力安全対策課など、原子力安全の担当課の課長宛てにアンケート調票を郵送し、担当課長または適任者による回答をお願いした。アンケート調査の概要を表 5 に示す。

表 5 アンケート調査の概要

項目	内容
目的	原子力発電所を擁する全国 13 の道県における自然災害関係情報と原子力安全関係情報の統管理の現状把握
実施日	2019 年 12 月 16 日(月)に郵送
回答締切	2020 年 12 月 10 日(金)までに投函
回収率	100% (対象:13 道県)
調査対象	原子力発電所を擁する全国 13 道県 (北海道、青森県、宮城県、福島県、茨城県、新潟県、石川県、福井県、静岡県、島根県、愛媛県、佐賀県、鹿児島県)の原子力安全担当課
調査形式	記入後に郵送によりアンケート調票を返信
調査項目	・1問のみ ・選択式 (5 択, 自由回答を含む) 詳細は表 6 参照

#### b) アンケート調査結果

アンケート調査の質問、選択肢および結果を表 6 にまとめて整理する。原子力発電所を擁している全国 13 道県のすべてにご回答いただいたが、「自然災害関係情報と原子力安全関係情報が同一のシステムで管理されている」(選択肢①)または、「別システムであるが専門的な処理をせずに取り込める」(選択肢②)と回答した道県は一つもなかった。「可能ではあるが専門的な処理が必要」(選択肢③)が 2 つの道県、「不可能または分からない」(選択肢④)が 7 つの道県となっている。また、その他(自由回答)(選択肢⑤)に対して、4 つの道県が回答しているが、その回答内容は、「そもそも自然災害関係情報または原子力安全関係情報が地理情報として管理されていない」など、実質的に選択肢④と同等の回答であると判断できる。

以上より、第 4 章(2) b)に示したインタビュー調査の発話 5 に示されるように、自然災害関係情報を原子力安全関係情報のシステムに容易に取り込めないのは福島県だけの課題ではなく、原子力発電所を擁する全国 13 道県の共通した課題であることが確かめられた。

表 6 アンケート調査の質問および回答選択肢

項目	内容	
質問	各自治体で保有している放射線モニタリングポストなどの原子力地理情報システムにおいて、自然災害に起因する被害情報などを取り込み、重ねて表示するなどの地図情報の統管理は可能でしょうか？	
選択肢および回答数	選択肢① 回答数:0	可能(同一システムであるため可能)
	選択肢② 回答数:0	可能(別システムであるが専門的な処理をせずに取り込める)
	選択肢③ 回答数:2	可能(別システムであるため、専門的な処理が必要)
	選択肢④ 回答数:7	不可能または分からない
	選択肢⑤ 回答数:4	その他(自由回答) (以下に要約を示す) ・自然災害に関する地理情報システムがない。(2 道県) ・原子力安全の情報システムが地理情報を取り込めない。 ・原子力安全の地理情報システムに自然災害の情報を取り込めるか不明。

### 5. 考察

第 4 章で整理したように、自然災害関係情報と原子力安全関係情報は、それぞれを所掌する部署(福島県においては、災害対策課と放射線監視室)が、個別の情報システムにより管理しており、情報を直接共有するシステムとはなっていないことが明らかになった。これは、情報の利活用の観点からは、それぞれの部署が所掌する情報により、それぞれの部署が意思決定を行うことを前

提としており、自然災害部門と原子力安全部門が、情報連携を図り、全体として最適な意思決定を行うための情報システムとしては整備されていないことを示している。一般に情報を活用するためのフレームワークとして、図9に示すようなDIKWピラミッド（たとえば、Jennifer Rowley<sup>19)</sup>、Chaim Zins<sup>20)</sup>など）が知られている。DATA（データ）、INFORMATION（情報）、KNOWLEDGE（知識）、WISDOM（知恵）という段階を経て、単なるデータが高度に活用され、知識や知恵に至るといった情報利活用の基本的な概念である。

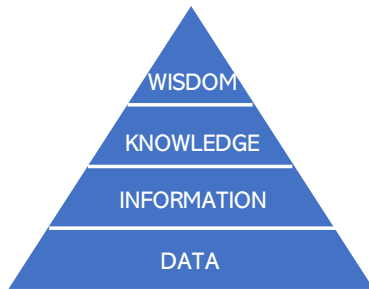


図9 DIKWピラミッドの概念図

これに従うと、自然災害関係情報と原子力安全関係情報が、個別にDIKWピラミッドを形成しているといえる。福島県放射能測定マップを例にとると、放射線モニタリングポストの観測値をDATA（データ）とし、地図上に整理することで観測値の分布地図というINFORMATION（情報）を得ることができる。

一方で、ISUTの活動は、被災自治体をはじめとする防災関係機関から様々なDATA（データ）を受領し、表2に示すISUT-SITEのINFORMATION（情報）に該当する地図情報レイヤーを生成し、共有する活動と捉えることができる。これにより、各防災関係機関は、それぞれが保有するINFORMATION（情報）を重ねたり、拡大表示するなどし、自身の活動につながるKNOWLEDGE（知識）として活用される。例えば、道路状況というINFORMATION（情報）と避難所というINFORMATION（情報）を統合管理することにより、各避難所に至る最適経路というKNOWLEDGE（知識）を得ることが可能となる。

多くのKNOWLEDGE（知識）を得るためには、いうまでもなく、多くのINFORMATION（情報）を統合管理することが有効になる訳であるが、災害に関係する可能性があるすべてのDATA（データ）を災害情報システムに取り込み、INFORMATION（情報）として格納することは現実的には困難である。このため、従来の災害情報システムでは、自然災害部門および原子力安全部門が、それぞれ必要と思われるINFORMATION（情報）を、それぞれ独立して取り扱う災害情報システムを構築してきたと捉えることができる。

防災白書<sup>14)</sup>が示すように、自然災害部門と原子力安全部門の情報連携が求められているが、本論文ではそれぞれの情報をより円滑に共有できる余地があることを明らかにした。つまり、浸水推定エリアという自然災害のINFORMATION（情報）と放射線モニタリングポストの位置および観測値という原子力安全のINFORMATION（情報）を統合管理することで、

- 被害を受けているかもしれない放射線モニタリングポストの位置を面的に把握する（図2、図3参照）。

- 移動式放射線測定器によって、観測不能なエリアも異常な放射線は検出されていない（図4参照）。
- 廃棄物による、異常な放射線は検出されていない。

といったKNOWLEDGE（知識）を得ることができるにも関わらず、これらを自律的に生成するための、統合管理が可能な情報システムを有しておらず、情報連携が容易ではないことが明らかになった。

## 6. まとめ

本論文では、自然災害情報と原子力安全情報が、それぞれ個別の情報システムで管理され、情報の重ね合わせなどの高度な利活用が困難な状況であることアドを明らかにしたうえで、統合管理することの有効性を具体的に示した。

福島第一原子力発電所事故の事例が示すように、原子力災害は自然災害との複合災害として発生することも予想される。こうした場合、自然災害関係情報と原子力安全情報を相互に融通し合い、総合的な観点から意思決定が行われるべきである。しかしながら、一般的に、各都道府県において、自然災害を所掌する部門と原子力安全を所掌する部門は異なる部門として扱われており、それぞれが活用する情報システムも個別に整備され、情報連携が容易ではないことが明らかになった。

また、本論文においては、自然災害への対応を所掌する自然災害部門と放射線監視を所掌する原子力安全部門における情報共有の課題を論じたが、例えば保健衛生部門、国民保護部門などの他の部門に対しても、同様の課題が存在すると考えられる。

防災科研では、こうした部門や機関ごとに個別に整備された情報システムを接続し、それぞれの保有する情報を相互に利活用するための情報流通基盤として、SIP4D（基盤的防災情報流通ネットワーク）<sup>5)</sup>（図10参照）を構築し、社会実装を進めている。今後は、原子力安全部門はもとより、他の部門についても必要とされる情報のあり方について研究をすすめて、部門の壁を越えて様々な防災情報が円滑に流通する社会の実現に貢献したい。



図10 SIP4Dの概念図（SIP4D<sup>5)</sup>のホームページより）

## 謝辞

本研究の一部は、内閣府総合科学技術・イノベーション会議の戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）「国家レジリエンス（防災・減災）の強化」（管理人：防災科研）によって実施されました。



## 補注

### (1) WebGIS

地理情報システム (GIS) をインターネットを使って操作できるようにしたシステム。広く地図等を使った情報の公開, その情報を使ったユーザのニーズにあわせた情報の加工を行うのに便利である。

### (2) ISUT-SITE

ISUT が災害対応に必要な様々な情報を集約し, 災害対応を行う機関 (災害対策基本法に定められる指定行政機関, 指定地方行政機関および指定公共機関) 等に対して情報提供するための, 地図情報を主たるコンテンツとする web サイト。ISUT が活動する災害ごとに構築される。

### (3) 消防庁第4号様式

消防組織法 (昭和 22 年法律第 226 号) に基づき定められる火災・災害等即報要領 (昭和 59 年 10 月 15 日付消防第 267 号) に示される報告様式。災害発生時において市町村が都道府県に報告すべき情報項目が規定されている。

### (4) Lアラート

Lアラート (エルアラート) は, 一般財団法人 マルチメディア振興センターが設置・運営し, 総務省が普及促進を進める情報伝達システム。

### (5) SIP4D (基盤的防災情報流通ネットワーク)

内閣府が主導する「戦略的イノベーション創造プログラム」(通称: SIP) の一環として, 国立研究開発法人防災科学技術研究所 (防災科研) と株式会社日立製作所が, 2014 年より共同で研究開発を進めてきた基盤的防災情報流通ネットワーク。

<https://www.sip4d.jp/>

(最終閲覧日: 2020 年 8 月 10 日)

## 参考文献

- 1) 国立研究開発法人 防災科学技術研究所: 自然災害情報の利活用に基づく災害対応に関する研究プロジェクト, <http://risk.bosai.go.jp/> (最終閲覧日: 2020 年 4 月)。
- 2) 井ノ口 宗成, 田村 圭子, 古屋 貴司, 木村 玲欧, 林 春男: 緊急地図作成チームにおける効果的な現場型空間情報マッシュアップの実現に向けた提案: 平成23年東北地方太平洋沖地震を事例として, 地域安全学会論文集 (15), pp.219-229, 2011-11.
- 3) 田口 仁, 李 泰榮, 臼田 裕一郎, 長坂 俊成: 効果的な災害対応を支援する地理情報システムの一提案: 東北地方太平洋沖地震の被災地情報支援を事例として, 日本地震工学会論文集 15(1), pp.1\_101-1\_115, 2015.
- 4) 鈴木猛康, 天見正和: 地方自治体の災害対応管理システムの開発と災害対応訓練への適用, 土木学会地震工学論文集, pp.781-790, 2007.
- 5) 橋本 謙, 有田博之, 保高 徹生: 大規模災害被災地の簡易かつ迅速な概況把握のための GIS の活用, 農業農村工学会誌 81(3), pp.187-190, a1, 2013.
- 6) 北村 暁, 藤原 健壯, 吉川 英樹, 五味 克彦: GPS と GIS を利用した線量測定現地調査ツールおよび調査結果管理システム (DRaMM-GiGs) の開発, 原子力バックエンド研究 20(1), pp.15-20, 2013.
- 7) 内閣府: ISUT (Information Support Team) の本格運用について, 国と地方・民間の「災害情報ハブ」推進チーム, 第 7 回 資料 1, 2019-4,

<http://www.bousai.go.jp/kaigirep/saigaiyouhouhub/dai7kai/pdf/shiryo1.pdf>

(最終閲覧日: 2020 年 4 月)。

- 8) Tadashi Ise, Takuya Takahashi, Ryota Sato, Hiroaki Sano, Takeshi Isono, Makoto Hanashima, and Yuichiro Usuda: Consideration on Utilization of Information in Disaster Response Site – Based on Information Support for 2016 Kumamoto Earthquakes –, Journal of Disaster Research, Vol.12, No.5, pp.1028-1038, 2017.
- 9) 佐藤 良太, 花島 誠人, 臼田 裕一郎: 行政機関間における避難所情報の伝達と集約 - 平成 28 年熊本地震を事例として -, 日本災害情報学会 第 18 回学会大会予稿集, pp.92-93, 2016.
- 10) 佐野 浩彬, 水井 良暢: 福岡県庁内における情報支援活動 - 平成 29 年 7 月九州北部豪雨における取り組みを事例に -, 国立研究開発法人 防災科学技術研究所 主要災害調査 No.52 平成 29 年 7 月九州北部豪雨調査報告, 2018.
- 11) 高橋 拓也, 伊勢 正, 花島 誠人: 大分県災害対策本部における情報支援活動, 防災科学技術研究所 主要災害調査 No.52 平成 29 年 7 月九州北部豪雨調査報告, 2018.
- 12) 平成 30 年北海道胆振東部地震災害検証委員会: 平成 30 年北海道胆振東部地震災害検証報告書, p.27, 2019 年 5 月.
- 13) 内閣府: 令和元年度版 防災白書, 特集 第 1 章 第 1 節 1-6 平成 30 年に発生した災害に対する科学的手法の導入, [http://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/h31/honbun/0b\\_1s\\_01\\_06.html](http://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/h31/honbun/0b_1s_01_06.html) (最終閲覧日: 2020 年 7 月 31 日)。
- 14) 内閣府: 令和元年度版 防災白書, 特集 第 2 章 第 1 節 1-2 緊急時の原子力防災体制, [http://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/pdf/R1\\_dai1bu2.pdf](http://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/pdf/R1_dai1bu2.pdf) (最終閲覧日: 2020 年 8 月 10 日)。
- 15) 内閣府: 令和元年台風第 19 号等に係る被害状況等について, 2020 年 4 月 10 日, [http://www.bousai.go.jp/updates/r1typhoon19/pdf/r1typhoon19\\_45.pdf](http://www.bousai.go.jp/updates/r1typhoon19/pdf/r1typhoon19_45.pdf) (最終閲覧日: 2020 年 7 月 31 日)。
- 16) 内閣府: 令和元年台風第 19 号に伴う災害にかかる災害救助法の適用について【第 13 報】(訂正報), 2019 年 11 月 1 日 [http://www.bousai.go.jp/pdf/t19tekiyou\\_13.pdf](http://www.bousai.go.jp/pdf/t19tekiyou_13.pdf) (最終閲覧日: 2020 年 7 月 31 日)。
- 17) 福島県: 令和元年台風第 19 号等による被害状況即報 (第 96 報), 2020 年 7 月 14 日, <https://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/attachment/395285.pdf> (最終閲覧日: 2020 年 7 月 31 日)。
- 18) 環境省: 台風 19 号による除去土壌等の仮置場等の被災状況の点検結果等について, 2019 年 10 月 31 日, <https://www.env.go.jp/press/107399.html> (最終閲覧日: 2020 年 7 月 31 日)。
- 19) Rowley Jennifer: The wisdom hierarchy: representations of the DIKW hierarchy, Journal of Information and Communication Science. 33 (2), pp.163-180. 2007.
- 20) Chaim Zins: Conceptual Approaches for Defining Data, Information, and Knowledge, Journal of the American Society for Information Science and Technology, 58 (4), pp.479-493, 2009.

(原稿受付 2020.8.23)

(登載決定 2021.1.9)