

1. 2025 年 3 月発信の当社レポートについて

1.1 北部豪雨災害で見られた沖縄県の防災体制の課題

当社は、2025 年 3 月 5 日に「沖縄県のスマート防災ネットワークの構築に向けた提言～北部豪雨災害等の対応から学ぶこと～」と題したレポートを発信した。（図 1）

レポートでは、2024 年 11 月に沖縄県北部地域で発生した豪雨災害を考察し、沖縄県の防災体制の課題と対策について言及し、デジタル技術を活用したスマート防災ネットワークの構築について提言した。沖縄県は、東西約 1,000km、南北約 400km に及ぶ海域に市町村が点在する広大な海洋島嶼圏である。本島・離島間の連携や情報共有は常に課題である。台風や豪雨による災害の激甚化や大規模災害のリスクが高まる中、情報伝達の遅延や手作業による対応だけでは、迅速な災害対応が困難になる。加えて、急速な高齢化や生産年齢人口の減少は、災害対応の担い手が不足するという新たな問題も発生する。こうした状況を踏まえると、デジタル技術を活用した防災体制の基盤構築と、その基盤を活用した平時の訓練が急務である。

レポート作成にあたっては「国立研究開発法人防災科学技術研究所（以下、防災科研）」に、防災に関する取り組みや技術的な指導を仰いだ。防災科研は、「戦略的イノベーション創造プログラム第 3 期（以下、SIP）」で進められている「スマート防災ネットワークの構築」の研究推進法人である。当社レポートのテーマもそこから引用している。

RYUGIN RESEARCH INSTITUTE

RRI

2025.3.5 「沖縄県のスマート防災ネットワークの構築に向けた提言」



図 1：記者会見でのレポート説明の様子

北部豪雨災害での県の初動対応は、沖縄県の防災体制について多くの課題を浮き彫りにした。当社レポートでは、北部豪雨災害を考察し、4つの課題「初動対応の意思決定の課題」「防災体制を支えるシステム運用の課題」「従来型災害訓練の課題」「地域のデータ整備の課題」を挙げた。(図2)

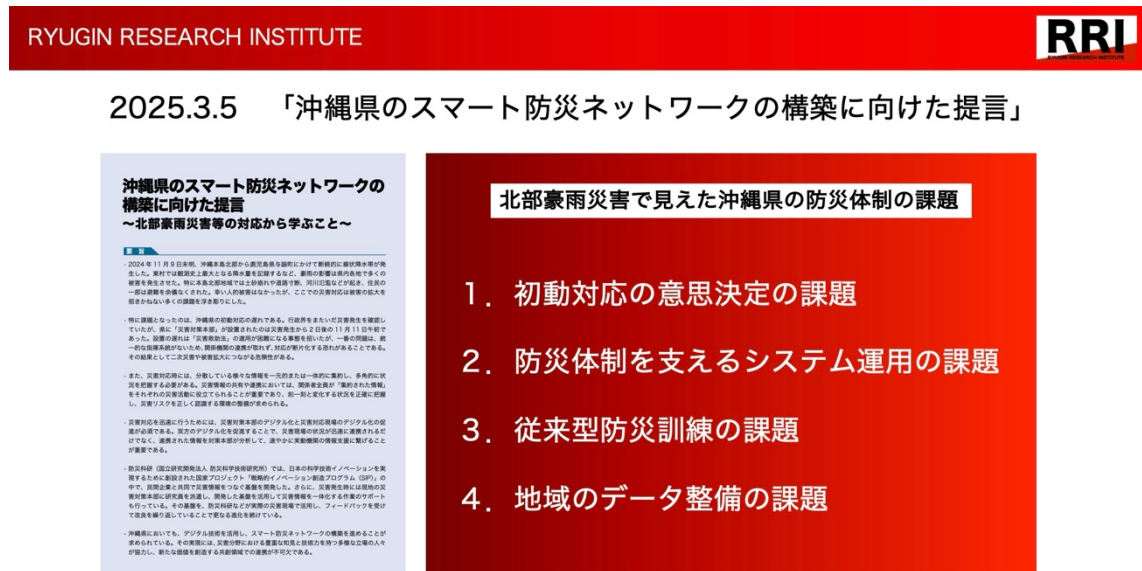


図2：北部豪雨災害で見た沖縄県の防災体制の課題

1.1.1 初動対応の意思決定の課題

県の資料「令和6年11月8日 大雨警報に伴う体制及び対応時系列記録表」を確認すると、11月9日未明には各災害実動機関から県に対して災害体制を確認する架電が相次いでいたことがわかる。また、11月10日の5時29分には「記録的短時間大雨情報（第1報）」がシステムに記録され、その後も自治体や災害実動機関から状況確認の架電が相次いでいる。記録表からも当時の緊迫した状況が伝わってくるが、発災が広域に及んだその状況下でも沖縄県では災害対策本部が設置されていない。

発災時における被害情報等を時系列に沿ってまとめた記録は「クロノロジー」と呼ばれるが、クロノロジーは「災害発生時の状況」「対応状況」「伝達事項」等を時系列で記録することで、関係者間で状況を共有し、誤解や混乱を防ぐことにある。また、記録を振り返ることで今後の対策に活かすこともできる。しかし、北部豪雨災害ではこの機能が有効に活用されず、権限者等の意思決定につながっている様子は見えない。初動対応の遅れは大規模災害発災時には致命的になりかねない。県は本件を検証し、早急に対策を講じる必要がある。

1.1.2 防災体制を支えるシステム運用の課題

災害対応時には分散している様々な情報を一元的または一体的に集約し、多角的に状況を把握する必要がある。災害情報の共有や連携においては、関係者全員が「集約された情報」をそれぞれの災害活動に役立てられることが極めて重要であり、刻一刻と変化する状況を正確に把握し、災害リスクを正しく認識する環境の整備が求められる。そのような環境がなければ、発生する事象ごとに個別対応することになり、結果として対応が後手に回るなど災害対応者を疲弊させる。

沖縄県では2021年度に新たな「総合防災情報システム」を導入し、2022年4月から運用を開始している。多くの機能を実装したシステムで全国でも導入している自治体は多いが、北部豪雨災害ではこのシステムが有効に機能していない。前回提言では、その理由として「災害状況等の入力（報告）に留まっており、災害活動を支援する運用になっていない」「（担当者の異動等による）システムの機能把握不足」「（通信や端末など）システムの利用環境の問題」の3点を挙げたが、防災科研先進防災技術連携研究センターの研究統括である伊勢正氏によれば「被災した住民と対峙する基礎自治体の職員に災害情報の入力作業を期待すること自体に課題がある」と指摘している。本件については後述する。

1.1.3 従来型災害訓練の課題

県は、これまで定期的に災害対応訓練を実施しているものの、デジタル技術を十分に活用した訓練は行われていない。沖縄県は、東西約1,000km、南北約400kmに及ぶ海域に市町村が点在する広大な海洋島嶼圏である。離島間の連携や情報共有は常に課題である。台風や豪雨による災害の激甚化や大規模災害のリスクが高まる中、情報伝達の遅延や手作業による対応だけでは、迅速な災害対応が困難になる。加えて、急速な高齢化や生産年齢人口の減少は、災害対応の担い手が不足するという新たな問題も発生する。こうした状況を踏まえると、デジタル技術を活用した防災体制の構築と、それに基づいた訓練が急務である。

1.1.4 地域のデータ整備の課題

北部豪雨災害で顕著な被害は「比地川の氾濫」によるものであるが、沖縄県知事公室危機管理補佐官の吉田英紀氏によれば「県ではその状況は見えなかった」とのことであった。このことは、水位センサーやライブカメラ等の設置による河川監視体制が不十分であり、データを活用した予防的な防災・減災体制の構築がなされていないと言える。1.1.3の課題にもつながるが、全ての河川異常を人手で確認していくことには限界がある。フェーズフリーの観点で、平時の管理業務から遠隔監視技術を活用し、県内全域を一体的に管理する体制構築が必要である。

2. 沖縄県のスマート防災ネットワークの構築に向けて

今後想定される大規模災害に対応していくためには、全国で激甚災害に対応している専門機関と緊密に連携し、進化するデジタル技術を取り入れて沖縄県の防災体制を強化していく必要がある。その実現のために、当社レポートでは「防災科研との連携による沖縄県防災体制の見直し」「沖縄県内の防災訓練のデジタル化促進」「社会実装に向けた実験フィールドとしてのSIP招致」を提言した。(図3)

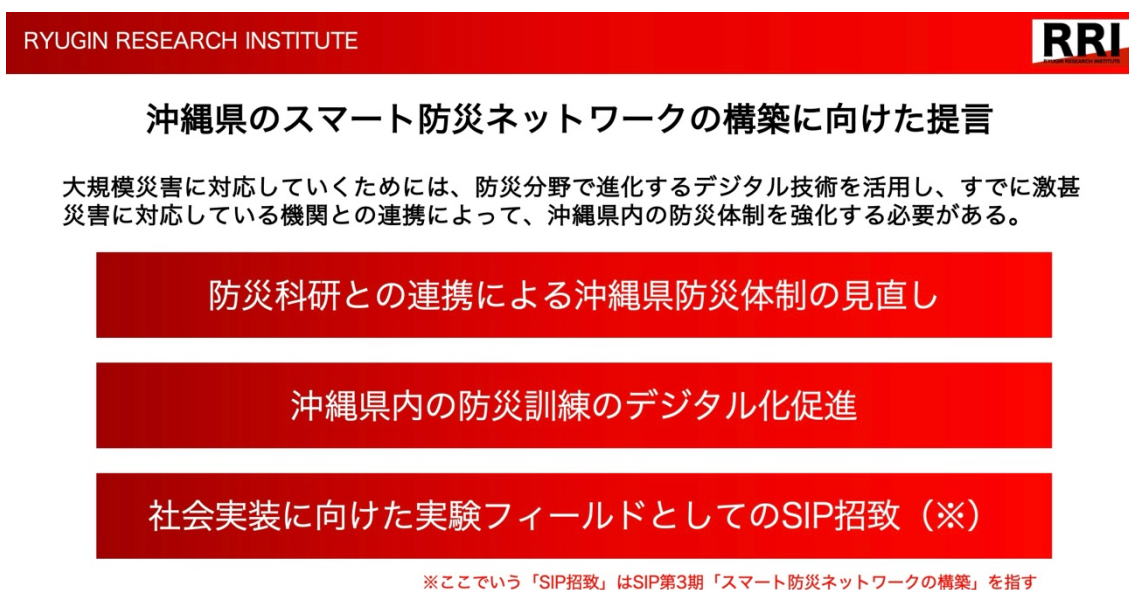


図3：沖縄県のスマート防災ネットワークの構築に向けた提言

2.1 防災科研との連携

防災科研は、茨城県つくば市に本部を置く文部科学省所管の国立研究開発法人であり、日本の防災科学技術の中核的機関である。また、日本政府が推進する国家プロジェクトSIPでも中核的な役割を担っており、連携先として相応しい災害専門機関であると考ええる。

SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）は、日本の科学技術イノベーションを実現するために「総合科学技術・イノベーション会議（CSTI）」が司令塔機能を発揮し、社会的に重要な課題を選定し、府省・分野の枠を超えた横断的な取り組みを推進している。その取り組みは、基礎研究から実用化・事業化までを見据えた一貫通貫の研究開発を行なっていることが特徴である。SIPの活動は多岐にわたるが、防災分野は国家的重要な領域として位置付けられており、プロジェクト開始の1期目（2014年）から、主要課題に取り上げられている。SIPにおける「防災分野」の取り組み

は、他の防災活動と区別し「SIP 防災」と呼ばれる。

SIP 防災は、現在第 3 期を迎えている。2023 年度～2027 年度の第 3 期では「スマート防災ネットワークの構築」として、災害対応に関する各課題に継続的に取り組んでおり、Society5.0 の実現を見据えて災害対応における DX（デジタルトランスフォーメーション）を推進している。

このプロジェクトでは、プロジェクト全体の目的実現のために「サブ課題」を設け、個別に研究・開発が進められている。それぞれの「サブ課題」は多様な災害リスクと現場ニーズに対応するため、異なるアプローチ、テクノロジー、社会実装網に基づき、以下の 5 つが設定されている。（図 4）

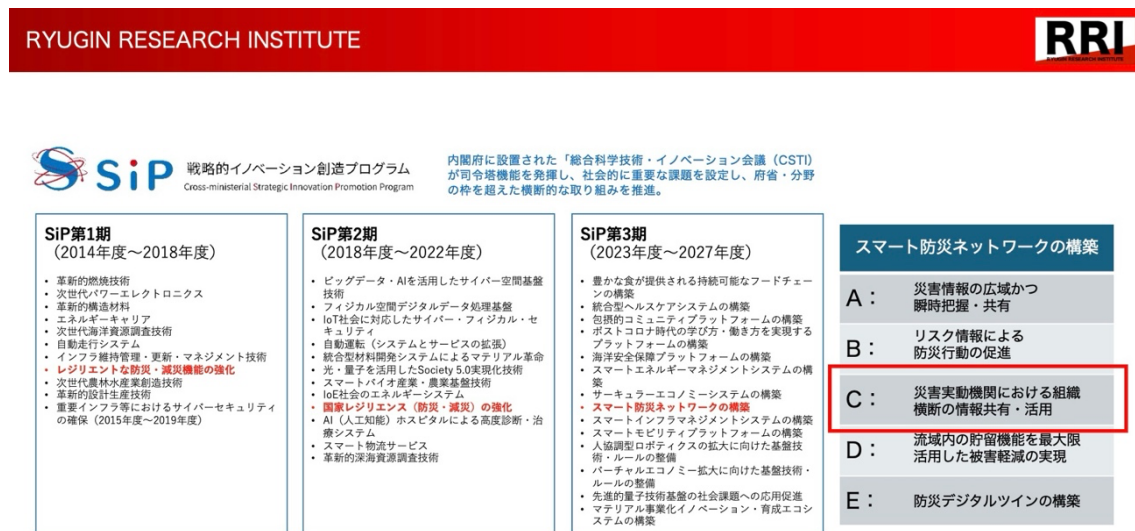


図 4：SIP および「スマート防災ネットワークの構築」のサブ課題

- ① サブ課題 A：「災害情報の広域かつ瞬時把握・共有」
衛星やセンサー等を活用し、国土の被害状況や発災情報を面的・詳細に短時間で収集・把握・共有するための技術や仕組みの開発。
- ② サブ課題 B：「リスク情報による防災行動の促進」
ハザードマップや気象警報などのリスク情報を、個人・企業・自治体が自らの防災行動に結びつけられるよう、認知と行動変容を促す仕組みや提供方法の開発。
- ③ サブ課題 C：「災害実動機関における組織横断の情報共有・活用」
災害対応を担う実動機関（自治体・消防・警察・自衛隊・海上保安庁・DMAT など）

が相互に災害情報を即時に共有・連携し、最適な現場活動に繋げるための体制構築。

④ サブ課題 D：「流域内の貯留機能を最大限活用した被害軽減の実現」

ダムやため池、遊水池など既存インフラの貯留・調整機能を最大化し、洪水等の被害を最小限に抑えるシステム・技術・運営方法の開発。

⑤ サブ課題 E：「防災デジタルツインの構築」

現実の社会・都市の状況をデジタル空間に再現し、複雑な災害シナリオを各種データや AI 等を用いてシミュレーションする。

これらサブ課題のうち、当社は「サブ課題 C：災害実動機関における組織横断の情報共有・活用」に注目した。研究内容は「北部豪雨災害における沖縄県の防災体制の課題」で指摘した内容と合致するものであり、課題解決に向けて取り組む研究としては最も親和性が高い。本課題は防災科研が担当しており、沖縄県に連携を求めた理由でもある。「サブ課題 C」の研究統括である伊勢正氏は、「災害実動機関による防災情報の収集業務の支援に関する考察～令和 6 年能登半島地震における実証を交えて～（自然災害科学 J. JSNDS 43 特別号 13-29(2024)）」と題する論文の中で、被災した住民と対峙する基礎自治体に、防災情報システムに災害情報の入力作業をさせること（または期待すること）自体に課題が存在すると指摘している。こうした状況は、災害規模が拡大するほど災害情報のシステムへの入力が困難になり、災害状況の共有が迅速に行われない脆弱な運用体制を維持することになりかねない。伊勢氏は、「むしろ積極的に基礎自治体が入力作業を担いきれない実情を認めた上で、その対策を社会全体で検討することに舵を切るべき」として、災害対応のプロである消防・警察・自衛隊等の実動機関の協力を得ながら、情報通信技術を活用して効率的に社会全体で担うことを実現すべきであると強調する。この指摘は、まさに北部豪雨災害で露呈した課題でもある。

2.2 防災分野でのデジタル化促進

沖縄県で大規模災害が発生した際、被害は単独の自治体だけでなく広域に及ぶ。現在のような、被災地の自治体職員からの災害情報を受けて対応する体制では、確実に被害は拡大する。また、被害状況の報告についても 1 対 1 の電話やホワイトボード・白地図・紙媒体等での伝達などアナログ手法に依存すると、災害対応者への情報共有が遅れる上、伝達する情報の精度は確実に劣化する。

2025 年 3 月に熊本県菊陽町で実施された大規模地震を想定した災害図上訓練では、アナログ方式とデジタル方式を同一条件下で比較し、定量的に評価する方法を行った。株式会社減災ソリューションズ（代表取締役社長 加古嘉信）の協力のもと行われたこ

の訓練では、「紙とペン」で行うアナログ方式だと最終的に約3割の災害情報が抜け落ちることや、重大な転記ミスや誤記が生じるなど、災害対応に支障をきたすリスクが明らかになった。

一方、デジタル方式では、パソコンやタブレット端末上で受信日時や発信者を自動的に取り込み、複数の担当者が同時入力をして即時に時系列で整理されるため、情報の抜け漏れがゼロに近づき、報告から意思決定に至るまでの処理時間も最大20%短縮されたことが報告されている。

訓練の参加者からは「デジタル方式の導入で手書きメモの書き写しを省け、作業の重複がなくなった」「報告された情報がすぐに閲覧できるため、対応の決定や指示が円滑に行える」などの評価が寄せられたと報告している。

本件に関する詳細な評価データや具体的なデータは「菊陽町公式ウェブサイト」にて誰もが閲覧できるよう公開されている。(図5)

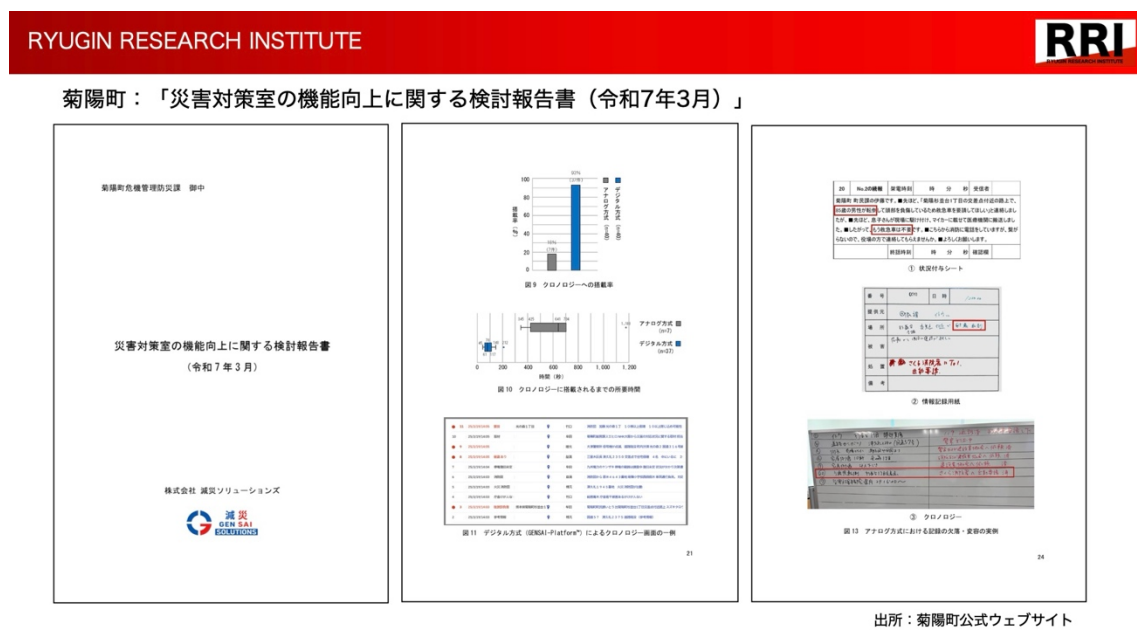


図5：「災害対策室の機能向上に関する検討報告書」（出所：菊陽町）

2.3 SIP 防災の招致について

沖縄県内では、防災・減災体制の強化や災害発生時の円滑な連携を目的として、複数の異なる災害実動機関が連携し、定期的に防災訓練・災害対応訓練が実施されている。

「沖縄県総合防災訓練」では、沖縄県と各市町村、関係防災機関が広域連携し、地震や津波など大規模災害を想定した応急対策と現場協働対応の訓練を実施している。

「沖縄県広域地震・津波避難訓練」では、県民や事業者の避難行動、情報伝達体制の強化、津波避難拠点やルートの確認を主目的とした大規模訓練であり、県・各市町村・消

防・警察・海上保安庁などが参加している。

「沖縄県国民保護共同訓練」では、武力攻撃、その予兆・災害時を想定し、初動連携、住民避難・救助の手順確認、関係機関同士の調整力向上等を目的として訓練が実施されている。

一方で、それら訓練では前述した「アナログ方式」での訓練がメインであり、参加実動機関が共通で使用するデジタルツールや情報システムは存在していない。一部使用されていたとしても利用者が限定的で、関係者全てが迅速に共有・活用できる環境はないと思われる。さらに各機関ではそれぞれ独自のシステムを活用しているが、保有する災害情報を共有できる仕様や、相互運用性が確保されている状況はほとんどない。この状況を維持した体制では、大規模災害での対応は困難を極める。コロナ禍で既に証明済みであり、紙やFAX 中心の業務では報告や集計作業に手間取り、データの紛失・重複、遅延が続出した。また医療機関のシステムがバラバラで、情報集約が困難であった。

SIP 第3期「スマート防災ネットワークの構築」サブ課題Cでは、プロジェクトで開発した「SIP4D-Xedge」を「災害実動機関標準システム」として更なる機能強化を検討している。「SIP4D-Xedge (エスアイピーフォーディー クロスエッジ)」とは、災害対応現場を支援するために開発された情報共有・指揮支援システムである。(図6)

以前は「SIP4D 利活用システム」と呼ばれていたが、2024年4月から現名称に変更になった。このシステムは、消防・警察・自衛隊・自治体などの災害実動機関が状況認識を統一し、組織横断的に情報共有や調整を行うために開発されたオープンソースのシステムで「能登半島地震」でも活用された。沖縄県では「沖縄県防災情報システム」が導入されているが、「SIP4D-Xedge」との連携も可能である。さらに、このシステムは2022年(令和4年)に閣議決定した「デジタル社会の実現に向けた重点計画」に基づいて、防災デジタルプラットフォームの中核システムとして構築された「SOBO-WEB(新総合防災情報システム)」との自動連携も予定している。

一方で、「SIP4D-Xedge」の活用は、災害対応のプロである消防・警察・自衛隊等の協力を得て、迅速に災害情報の共有が実現できたものの、入力作業の負担は未だ残っている。特に寒冷地での災害対応では、隊員が災害対应手袋を外して入力しなければならず、過酷な状況下での入力方法に改善の余地があった。そこで、災害現場の隊員がより簡単に災害情報を共有できるように、音声入力や生成AIを活用したテキスト化、画像認識による支援など「災害現場のデジタルトランスフォーメーション」を推進することとした。SIP 防災では、このような最新技術を搭載したシステム群を、組織横断的に活用した災害対応訓練を実施する。

北部豪雨災害等の教訓を活かすのであれば、SIPで行われている研究を沖縄県に招致し、すでに開発中のシステム群の有効性を、明確な課題認識を持つプロジェクトチームと共に実践的に検証するのが望ましい。それにより、前述した伊勢氏の指摘を沖縄県の社会全体で検討する機会になると考える。

SIP4D-Xedge：防災科研が提供するオープンソースシステム



出所：防災科研

図 6 : SIP4D-Xedge (出所: 防災科研)

2.4 災害実動機関への協力要請

SIP 防災を招致するにあたり、県内の災害実動機関の協力は不可欠である。

「沖縄県のスマート防災ネットワークの構築に向けた提言」の発信後、当社は提言のみでなく、地域社会の防災力強化に寄与するため、防災科研とともに県内の災害実動機関を訪問し、沖縄県の災害対応高度化に向けた SIP 防災への協力を求めた。訪問先は「沖縄県警察本部」「陸上自衛隊第 15 旅団」「那覇市消防局」「第 11 管区海上保安本部」「沖縄県知事公室消防防災対策課」。各機関への協力要請については、「サブ課題 C」の独自委員会である「社会実装推進委員会」の高橋清隆氏、小林茂氏にご協力いただいた。

「社会実装推進委員会」は、SIPでの研究開発成果を着実に社会実装に結びつけるため、災害実動機関や自治体の幹部経験者を招き、研究開発内容等のレビューを実施するために独自に設置された委員会である。高橋氏、小林氏の両氏は沖縄県で幹部経験があり、本件についても強い関心を示された。DMATについては防災科研が調整中である。

県内での SIP 防災実施については、「沖縄県総合防災訓練（以下、県防災）」の一環として組み込んでもらう「合同訓練」の形式が理想だと考えた。県の消防防災対策課によれば、県防災の実施は、例年 10 月に県内 5 県域（「本島北部地域」「本島中部地域」「本島南部地域」「八重山地域」「宮古地域」）をローテーションで実施しているとのことであった。今年度は「本島南部地域」であり、場所は「那覇市」を予定していた。実施時期については、「例年 10 月」であるが、「諸事情により 12 月実施もあり得る」と関係者からは聞いていた。

県防災の動きを受け、SIP 防災の自治体選定については、同じ「本島南部地域」から選定することとした。「那覇市」は県防災のメイン会場となり、SIP 防災で選定した自治体が、県防災の「サテライト会場」となる構図である。

自治体選定については、いくつかの候補が挙げたが、結果的に「南城市」を選定した。選定にあたっては、「定期的に防災訓練を実施している」「役所全体で災害対応に取り組んでいる」「減災対策が行われている」「自治体以外の災害実動機関と連携している」「本島南部地域で孤立可能性地域がある」「南海トラフ地震防災対策推進地域」など総合的な観点で判断した。また、県内で「観光危機管理計画」策定支援や、自治体の「地域防災訓練」支援に定評のある「株式会社サンダーバード」の翁長由佳氏や、東京電機大学の研究コーディネーターである横田勝彦氏にもアドバイスをいただいた。

南城市には、防災科研と共に訪問し、SIP 防災の実証フィールドとしての協力をお願いし、承諾を得た。南城市の協力が得られたため、地域の実動機関である「島尻消防組合消防本部」「与那原警察署」「陸上自衛隊知念分屯地」にも SIP 防災参加への協力要請を行った。訓練実施の時期については、南城市の希望により「2025 年 12 月第 2 週以降の日曜日」とした。

沖縄県で実施する SIP 防災の概要が固まったため、再度「沖縄県知事公室」を訪問。「県防災・SIP 防災」の合同訓練実施を要請したが、県防災は 10 月に開催することが決定したため、「合同訓練への参加及び共催等については見送る」との判断になった。

上記を受けて、今年度は「南城市」を実証フィールドとした「SIP 防災」単独での実施に決定した。沖縄県には次年度の連携を期待したい。以上がこれまでの経緯になる。



図 7：南城市防災訓練の様子（提供：株式会社サンダーバード）

3. 「SIP 防災 OKINAWA2025」の実施について

今年度、SIP 第3期「スマート防災ネットワークの構築」サブ課題C「災害実動機関における組織横断の情報共有・活用」では、南城市を実証フィールドとした合同訓練を実施する。実施日は2025年12月21日（日）を予定している。

サブ課題Cの研究組織である防災科研は、これまで行ってきた数々の災害対応訓練や実証実験を踏まえて、災害実動機関等が災害現場のフロントラインで情報共有・活用するためのシステム群を研究・開発中である。SIPは「基礎研究から実用化・事業化まで」一貫通貫で研究開発を推進しており、本取り組みを社会実装するには「実践的な訓練による検証」が不可欠としている。しかし、一般的に全国で行われている災害訓練では、主催する実動機関によって、参加機関や訓練内容に偏りが生じ、組織横断的な検証が困難であり、真に実践的な訓練とならないケースが散見される。

「SIP 防災 OKINAWA2025」では、このような偏りをなくすために、災害専門機関である防災科研が中立的な立場で「模擬被災地域」を設定し、実動機関等が参加する合同訓練を実施し、開発中のシステム群の機能と有効性を実践的に検証する。

訓練で得られた成果や知見は、沖縄県内の自治体・実動機関と共有することで、これまで課題となっていた沖縄県における「防災DX」の推進に貢献するとともに、全国初となる本取り組みによって、開発中のシステム群の社会実装を加速させることが期待できる。また、本訓練では、一般的な防災訓練等で実施される「展示型訓練」ではなく、救助訓練ユニットを導入して、参加する消防や自衛隊などの実動機関にとってリアリティのある災害現場を再現して行う予定である。その訓練の中で、最新の技術を活用したシステム群の活用と検証を行う予定である。

詳細については、後日防災科研が行う記者会見の中で確認されたい。

以上



図7：SIP 防災 OKINAWA2025 イメージ（出所：防災科研）