

令和6年能登半島地震の対応における実動機関の情報共有に関する課題 — ISUT-SITE の役割と限界に関する考察 —

伊勢正^{1,2}・飯田真知子¹・吉森和城¹・工藤隼人¹・筒井和男¹・古川昭彦¹

Issues Regarding Information Sharing of Field Response Agencies in the 2024 Noto Peninsula Earthquake: Considerations Regarding the Role and Limitations of the ISUT-SITE

Tadashi ISE^{1,2}, Machiko IIDA¹, Kazushiro YOSHIMORI¹, Hayato KUDO¹, Kazuo TSUTSUI¹ and Akihiko FURUKAWA¹

Abstract

The SIP4D, which was developed through the 1st and 2nd phases of the Strategic Innovation Promotion Program (SIP), and its browser, the ISUT-SITE, have been implemented in society as a system that provides Common Operational Picture (COP) during disasters. However, it is mainly used in places where communication environments are well established, such as disaster response headquarters. On the other hand, it is known that it has not been used at the front line of disaster response.

In this paper, we summarize the issues of SIP4D and ISUT-SITE based on interview surveys for field response agencies that were active on the front lines for the Noto Peninsula Earthquake in 2024. Based on the results, and by comparing them with the configuration overview of information systems in the defense field, we showed that a system for sharing information quickly and in detail is needed on the front lines of disaster response.

キーワード：実動機関，消防，自衛隊，共通戦術状況図，共通作戦状況図

Key words: Field Response Agency, Fire Department, Self-Defense Forces, CTP: Common Tactical Picture, COP: Common Operational Picture

1. はじめに

災害対応における情報共有が重要であることは

論を待たない。近年の情報通信技術の進歩に後押しされ、自治体をはじめとする災害対応機関^[1]に

¹ 防災科学技術研究所先進防災技術連携研究センター
Collaborative Research Center for Advanced Resilience
Technology, National Research Institute for Earth Science
and Disaster Resilience

² 陸上自衛隊教育訓練研究本部（客員研究員）
Japan Ground Self-Defense Force, Training-Evaluation,
Education, Research and Development Command

本稿に対する討議は2025年5月末日まで受け付ける。

において、情報共有のためのシステムが整備されてきた。伊勢ら(2015)¹⁾によると、2015年2月の時点で、全国47都道府県のうち43都道府県において、何らかの防災情報システムが導入されている。各機関において防災情報システムの整備が進む一方で、防災情報システムが個別に構築され、機関間の情報共有が困難になるという課題が顕在化した。こうした課題をうけ、機関横断の情報共有を実現し、災害対応を効果的に実施するための共有状況図の作成を目的として、内閣府 SIP^[2]において開発されたのが SIP4D (エスアイピーフォーディ)^[3]である。2024年6月現在、SIP4Dには約2/3の都道府県の防災情報システムが接続されるなど、SIP4Dに様々な情報が集約されている。さらに、SIP4Dに集約された様々な防災情報は、内閣府の組織である ISUT (災害時情報集約支援チーム) が運営する ISUT-SITE により災害対応機関に提供されている。

このように、情報を集約する機能である SIP4D の活用が進む一方で、新たな課題が指摘されている。SIP4Dには災害対応機関から膨大な情報が集約されるため、その閲覧機能である ISUT-SITE を快適に活用するためには、良好な通信環境やデバイス、さらには必要な情報を取捨選択するための情報リテラシーがユーザに求められる。これにより、災害対策本部室等において災害対応の全体像を把握するシステムとしては有効であるが、災害対応の最前線において、軽快に活用するシステムとしてデザインされたものではなく、最前線で活用するためには、新たな情報システムが必要であるという指摘である。

本稿では、これまでに研究開発された SIP4D や ISUT-SITE のみでは、災害対応の最前線における情報の活用に課題があり、最前線で活用するための新たなシステムが必要であることを、令和6年能登半島地震への対応、および実動機関へのインタビュー調査により検証する。

なお、本稿では、自治体や実動機関が災害対応を行ううえで必要となる被害状況や対応状況等に関する情報を、インターネット等を用いて共有するシステムを「防災情報システム」と呼ぶ。また、

災害対応を実施する行政機関のうち、実際に被災の現場に入り、災害対応の最前線で活動する機関、具体的には消防、警察、自衛隊等を「実動機関」と呼ぶ。

2. SIP4D の開発に至る既往研究

阪神・淡路大震災以降、防災情報システムの有効性に関する研究事例は数多く存在する。角本ら(1995)²⁾は、阪神・淡路大震災の教訓を踏まえ、情報共有ツールとして GIS (地理情報システム) の有効性を明らかにした。井ノ口ら(2011)³⁾、田口ら(2015)⁴⁾は東日本大震災において災害対応を支援しながら、GISを活用した防災情報システムの有効性をアクションリサーチとして検証している。

このように防災情報システムの有効性が学術に位置付けられ、多くの自治体で導入が進む一方で、各機関が独自に整備を進めたために、異なる機関の情報共有が出来ないという課題が生じた。これに対して、白田ら(2008)⁵⁾は複数の機関がそれぞれ有する情報を相互に利用する相互運用環境に着目し、その有効性を示している。

これらの研究結果を踏まえて、SIPにおいて研究開発された情報共有プラットフォームが SIP4D であり、SIP4D で共有される様々な情報を閲覧するためのシステムが ISUT-SITE である。

3. 令和6年能登半島地震への初動対応

令和6年能登半島地震の発生直後、筆者らは ISUT の一員として、中央合同庁舎8号館の内閣府に参集した。20:55に馳浩石川県知事らとともに、陸上自衛隊のヘリコプターで防衛省(市ヶ谷)を出発し、金沢駐屯地を経て23:25に石川県庁に到着し情報集約支援を開始した。

発災直後は、半島という地理的制約により奥能登へのアクセス道路が元々少ないうえに、震度7の激震により寸断され、実動機関さえも目的地にたどり着けない状態であった。

このような状況下において2日未明より、陸上自衛隊の呼びかけにより、各実動機関(このときは、消防、警察、陸上自衛隊)がそれぞれ把握し



写真1 各実動機関の把握した道路情報の集約作業 (2024年1月2日早朝 石川県庁にて撮影)



図1 ISUT-SITE に集約された道路状況図 (ISUT-SITE を元に筆者がトリミングおよび加筆)

た道路情報を一旦紙地図(陸上自衛隊が提供)に書き込み、筆者ら防災科研のスタッフが電子地図化して、ISUT-SITE により各機関に共有することになった(写真1)。こうして作成された地図が図1の道路状況図である。石川県庁が公開した情報よりも多くの情報が含まれている。つまり従来の情報共有の基本的な流れである基礎自治体や道路管理からの情報の集約よりも、実動機関の連携強化による情報集約の方が有効に機能することが、実際の災害対応において確認された。なお、令和6年能登半島地震への初動対応に関しては、伊勢ら(2024)⁶⁾においても上記と同様の内容が報告されている。

こうした現場での情報集約活動を含め、ISUT-

表1 ISUT-SITE で提供した主な情報項目一覧

主な情報項目	主な情報提供元	共有開始日	
1 避難所状況	石川県, DMAT, 内閣府, D24, KINTONE (自衛隊)	1月2日	
2 福祉施設状況	石川県, D24H	1月4日	
3 孤立集落状況	石川県	1月6日	
4 道路状況	通行可能道路 実動機関 (消防, 警察, 自衛隊)	1月2日	
	アクセスルート	石川県	1月5日
	規制区間	JARTIC	1月1日
	通行実績	トヨタ自動車 (通れた道マップ)	1月2日
5 物資拠点	内閣府	1月4日	
6 生活支援箇所	自衛隊, NHK, 名古屋大学	1月7日	
7 NPO等の活動状況	JVOAD	1月18日	
8 廃棄物処理状況	環境省	1月17日	
9 医療機関状況	D24H, 日本赤十字	1月2日	
10 災害関連法適用状況	内閣府	1月2日	
11 通信状況	NTTドコモ, KDDI, ソフトバンク, 楽天モバイル	1月1日	
12 停電状況	芝浦工業大学	1月3日	
13 断水状況	厚生労働省	1月3日	
14 衛星画像・空中写真等	民間航測会社, JAXA, EAMS 国土地理院等	1月2日	
15 SNS災害情報	Spectee	1月1日	
16 住家被害状況	石川県, 新潟県, 富山県	1月4日	
17 ため池状況	ため池防災情報支援システム	1月3日	
18 被害量推定	防災科研, 名古屋大学	1月1日	
19 被害域推定	国土地理院, 防災科研, 日本地理学会	1月3日	
20 気象情報	気象庁, 防災科研	1月5日	
21 面的推定震度分布	防災科研	1月1日	

SITE で集約された主な情報項目を表1に示す。上記に示した道路状況については、実動機関からの情報と石川県からの情報等、提供元に違いを明記した(表中の太枠)。なお、JARTICの規制区間やトヨタ自動車「通れた道マップ」については、発災直後から情報提供があったものの、奥能登地域を中心に断片的な情報であり、アクセスルートの検討においては有用な情報を得ることはできなかった。令和6年能登半島地震への対応におけるISUT-SITEの詳細については、吉森ら(2024)⁷⁾を参照とする。

4. 実動機関へのインタビュー調査

4.1. 調査概要

災害対応がある程度の落ち着きを取り戻した3月上旬ごろより、災害対応に従事した実動機関に対してインタビュー調査を実施し、SIP4Dをはじめとする現状の情報共有の課題について把握した。表2にインタビュー調査の概要を、表3に各インタビュー調査の概要を示す。インタビュー調査は、半構造化インタビューとし、予め質問内容を被験者に送付し、基本事項に沿って実施するが、被験者の自由な発話を引き出し、聴取することを心掛けた。

表2 インタビュー調査の概要

項目	内容
目的	災害現場における情報共有に関する課題の抽出
調査対象者	令和6年能登半島地震に対応した実動機関
調査時期	2024年1月～6月
実施形態	半構造化インタビュー 各組織を訪問し対面開催
インタビュー調査内容 (概略)	初動期の情報共有について
	応援部隊が活動現場到着後の情報共有について(72時間以内)
	発災後72時間以降の情報共有について
	ISUT-SITEの活用について

4.2. 調査結果の整理と考察

延べ約35時間に及ぶインタビュー調査を実施した。ISUT-SITEの活用に関する発話について、以下に示す項目ごとに整理し、それぞれについて考察する。インタビュー調査結果は、表2に示した「インタビュー調査内容」ごとに、音声記録より重要な発話を抽出整理した議事録を作成し、速やかに内容に齟齬や偏りが無いことを被験者本人に確認して頂いた。さらに本稿の投稿に際して、発話の解釈、本稿の主張する内容等について再度内容を確認して頂いた。

(1) 通信途絶/制約およびISUT-SITEのデータ量

通信途絶/制約およびデータ量に関して以下の発話を得た。

- ・ISUT-SITEは、通信環境が安定している後方支援本部での活用は可能であるが、通信が不安定な最前線で活動する隊員が、指揮支援のためのツールとして有効活用できるか?は別の話だと感じる。(京都市消防局)
- ・後方支援本部でスクリーンショットを撮って、現場の指揮支援隊に送付した。(新潟市消防局)
- ・ISUT-SITEでは広域の情報を取り扱っていると思うが、現場にいる隊員にとっては何をすべきか分からず、情報量が多すぎる。(奥能登広域)

表3 各インタビュー調査の概要

機関	調査対象機関	実施日	調査時間	令和6年能登半島地震対応の役割
1 消防	名古屋市消防局(千種消防署)	2024/1/30	135分	緊急消防援助隊
	豊田市消防本部	2024/2/21	120分	緊急消防援助隊
	名古屋市消防局(消防部 消防課)	2024/3/11	90分	緊急消防援助隊
	金沢市消防局	2024/5/31	120分	消防応援活動調整本部(石川県庁派遣) 石川県消防広域応援部隊等
	新潟市消防局	2024/6/4	120分	緊急消防援助隊
	京都市消防局	2024/6/7	150分	緊急消防援助隊
	大阪市消防局	2024/6/7	110分	緊急消防援助隊
	奥能登広域圏 事務組合・消防本部	2024/6/12, 6/19, 6/20	645分	危機管理官 地元消防
2 警察	愛知県警察本部	2024/1/24	120分	広域緊急援助隊
	石川県警察本部	2024/6/6	90分	石川県庁リエゾン 広域緊急援助隊
3 陸上自衛隊	中部方面総監部	2024/3/6	80分	SIP4D-Xedgeの入力支援等
	第10師団 教育訓練研究本部	2024/4/19	60分	石川県庁リエゾン 守山駐屯地での部隊運用等
4 国交省	中部地方整備局	2024/6/14	120分	TEC-FORCEとして活動
5 医療	日本医師会医療チーム(JMAT)	2024/6/3	30分	災害医療活動

事務組合)

- ・結局は無線機が頼りになった。良いシステムを開発しても、通信途絶で使用できなくなる。社会実装に向けては、システムと通信途絶対策をセットで考えていく必要がある。(愛知県警察本部)

今回の災害対応では、被災地域の通信途絶/制約が発生し、ISUT-SITEの閲覧が困難な環境となった。こうした外的な要因に加え、ISUT-SITEはSIP4Dにおいて共有される様々な情報を閲覧するシステムであり、取り扱うデータ量が大きい。通信が制約されると非常に使いにくいシステムであることが指摘されている。災害対応の最前線で活用するためには、各部隊にとって必要な情報のみを切り出して現場で活用することが出来る等、新たな機能の実装が必要である。

(2) 情報更新の頻度

情報更新の頻度に関して以下の発話を得た。

- ・ISUT-SITEは実動機関が直接入力することが出来ないため、災害対応の最前線で得た最新の情報を迅速に反映し、より精度の良い情報にしていくという活用ができない。(日本医師会医療チーム(JMAT))
- ・現場で得られた情報については、石川県庁に常駐していた統括指揮支援隊(名古屋消防局)に伝達する。ISUT-SITEに反映するためには、統括指揮支援隊経由でISUTに情報共有することになる。(新潟市消防局)
- ・余震の度に道路状況が変化した。現場の隊員にとって、情報は精度のみならず、リアルタイム性が非常に重要である。(大阪市消防局)
- ・発災直後の段階から自衛隊や警察はヘリで被害状況調査を実施できたが、消防の場合は夜間飛行が難しかったため、他の実動機関が把握した情報が早期段階から伝わる仕組みがあれば有効だったと感じる。(奥能登広域圏事務組合消防本部)
- ・道路状況が刻一刻と変化していたため、管区内の道路状況や通れた車両の情報(大型車の通行可否等)に関する署への問合せが頻繁に生じた。(奥能登広域圏事務組合消防本部)

- ・県庁の航空運用調整班でヘリの運用調整がなされていたが、ヘリ要請結果の状況が要請元にリアルタイムに伝わらず、急患搬送に時間を要した事例もあれば、事前情報なく物資輸送のヘリが来て受け入れに苦慮した事例もある。ヘリの出動要請もシステムで完結できる仕組みがあれば良いと思う。(奥能登広域圏事務組合)

ISUT-SITEは、SIP4Dで共有される様々な情報を閲覧するためのビューアとして開発された閲覧専用のシステムである。発災後に突発的に得られた情報は、ISUTのスタッフによってISUT-SITEに反映することが可能であるが、実動機関をはじめとする関係機関が、直接ISUT-SITEに情報を入力することはできない。これは、情報の精度や更新頻度について、その質を保つための配慮である。このため、上記の発話に示されるように、災害対応の最前線において得られた情報を迅速に反映し、同地域で活動する他機関に共有するといった運用に適したシステムを別途開発する必要がある。

(3) 情報の粒度

情報の粒度に関して以下の発話を得た。

- ・部隊進出、救助、搜索活動、救急搬送等、消防活動に必要な情報は閲覧したいが、必要以上の情報は閲覧が煩雑化する恐れがある。必要な情報がすぐに取り出せるようにして欲しい。(名古屋消防局)
- ・最前線の活動においては、“通行止”といっても、大型車などが通行できないのか、本当に小型車ですら通行できないのか、といったきめ細やかな情報が必要。(大阪市消防局)
- ・最前線で把握した細かい情報を反映することが出来ない。(日本医師会医療チーム(JMAT))
- ・ISUT-SITEは、県庁より上位の情報共有が主になっていると理解している。師団司令部としては荒い情報で問題ないが、現場は細かい情報が必要。見る人によって、情報の粒度が変わるようにしたい。(陸上自衛隊教育研究本部)
- ・被災地で活動する隊員にとっては、出動指示があったエリアの情報を切り出してもらった方が良い。(新潟市消防局)
- ・現場で活動をする隊員にとっては、「時系列で

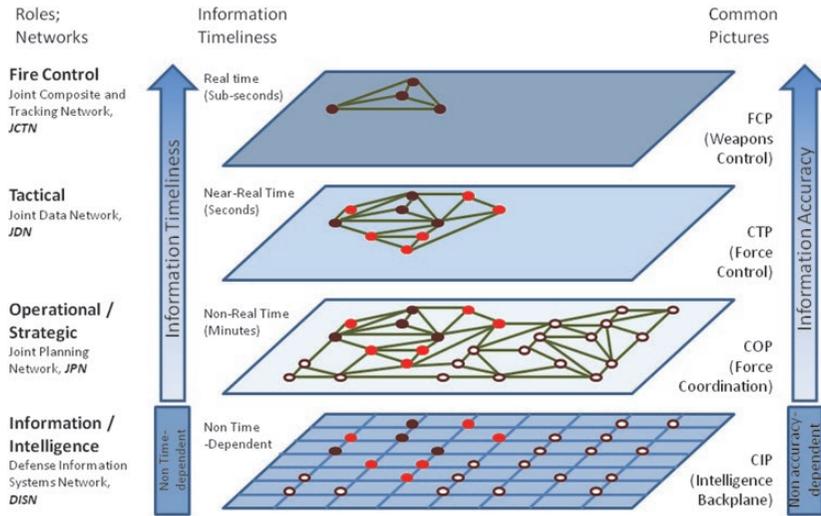


図3 自衛隊のネットワーク構成概要 (出典：Wikipedia 作者：Panda 51)

Control Picture (火力調整状況図) は、交戦支援のための地図である。FCPの特徴としては

- ・リアルタイム性が要求されること

があげられ、射撃指揮を支援する地図として活用される。

上から2番目の階層であるCTP：Common Tactical Picture (共通戦術状況図) は、最前線における兵力統制のための地図である。災害対応においては最前線で活動する各実動機関の活動を統制する地図といえる。CTPの特徴としては、

- ・対象エリア全体をカバーする必要はなく、必要な情報が絞られていること
- ・ニア・リアルタイムであること

があげられる。つまり、この活動エリア(最前線)において、各部隊を統制し、最適な戦術決定に資するための地図がCTPである。

上から3番目の階層はCOP：Common Operational Picture (共通作戦状況図) である。COPの特徴としては、

- ・作戦立案に際して対象エリア全体をカバーしていること
- ・ノン・リアルタイムであること

があげられる。つまり、作戦立案に際して、対象エリアの全体像が示されていることが重要であり、個々の事象をリアルタイムに反映することは必ず

しも求められていない。全体の兵力調整、災害対応においては全体的な対応方針の検討のために必要な地図である。

最後の上から4番目の階層はCIP：Common Information/Intelligence Picture (共有情報図) である。CIPの特徴としては、

- ・時間に依存しない恒久的な内容を含め、作戦や戦術の決定に資する情報をまとめたもの

であり、業務全般の調整を支援する。

このように図3に示したネットワーク構成の整理を踏まえると、SIP4Dで集約された様々な情報を閲覧するためのシステムであるISUT-SITEは、まさに3番目の階層であるCOPを提供するためのシステム、つまり災害対応の全体方針の検討を支援するシステムであるといえる。したがって、実動機関が活動している現場、つまり災害対応の最前線で必要とする情報が網羅されていないのは当然であり、災害対応の最前線において、実動機関が求めるCTPを提供し得る、局所的でニア・リアルタイムな情報を扱うシステムが別途必要であることを示唆している。

6. まとめ

本稿では、令和6年能登半島地震に対して災害対応の最前線で活動した実動機関へのインタ

ビュー調査により、内閣府 SIP 第1期、第2期を通じて研究開発が進められてきた SIP4D、およびそのビューアである ISUT-SITE の役割と課題を明らかにした。その結果、災害対応の最前線で ISUT-SITE をそのまま活用するためには様々な課題が存在し、実動機関が最前線で活用するためのシステムが別途必要であることが明らかになった。

引き続き、令和6年能登半島地震の対応事例を丁寧に検証し、災害対応の最前線において、実動機関の活動を支援し得るシステム開発に貢献していきたい。

謝辞

本稿の作成に際して、令和6年能登半島地震の対応に従事した実動機関の皆様には、お忙し中、インタビュー調査に御協力を賜りました。心から感謝申し上げます。

また、防衛分野における情報システムの概念について、日本大学危機管理学部 中林啓修准教授よりご指導を賜りました。ここに明記し謝意を表します。

なお、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)第3期「スマート防災ネットワークの構築」JPJ012289(管理法人：防災科研)により実施されました。ここに明記し謝意を表します。

補注

- [1] 災害対応機関：本稿では災害対応を行う各機関の総称として用いた。具体的には、災害対策基本法で規定されている指定行政機関、指定地方行政機関、指定公共機関、指定地方公共機関が該当する。
- [2] 内閣府 SIP：内閣府戦略的イノベーション創造プログラムのホームページ、(参照年月日：2024年6月1日参照)，<https://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/>
- [3] SIP4D：SIP4D 情報公開サイト | 基盤的防災情報流通ネットワーク、(参照年月日：2024年6月1日参照)，<https://www.sip4d.jp/>

引用文献

- 1) 伊勢正・磯野猛・高橋拓也・白田裕一郎・藤原

広行：全国自治体の防災情報システム整備状況、防災科学技術研究所 研究資料第401号，pp.1-47, 2015.

- 2) 角本繁・亀田弘行・林春男：災害管理地理情報システム (GIS) の構想とシステム開発 阪神・淡路大震災の経験を生かして、地域安全学会論文報告集 (5)，pp.419-423, 1995.
- 3) 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.
- 4) 田口仁・李泰榮・白田裕一郎・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.
- 5) 白田裕一郎・長坂俊成・前川佳奈子：リスクガバナンスにおける災害リスク情報の相互運用環境の役割、日本リスク研究学会誌17 (3)，pp.25-32, 2008.
- 6) 伊勢正・工藤隼人・吉森和城・飯田真知子・磯野猛・白田裕一郎：実動機関の走行履歴の共有による道路状況の把握－令和6年能登半島地震への緊急対応より－、日本災害情報学会第28回学会大会予稿集，pp.148-149, 2024.
- 7) 吉森和城・飯田真知子・上田啓瑚・工藤隼人・遊佐暁・半田信之・磯野猛・宇野篤也・平春・君嶋里美・伊勢正・取出新吾・花鳥誠人・田口仁・白田裕一郎：ISUT-SITE 及び防災クロスビューによる災害情報の統合と共有－令和6年能登半島地震を事例として－、防災科学技術研究所 研究資料第508号，pp.1-197, 2024. (印刷中)
- 8) 防災科学技術研究所：SIP4D 情報公開サイト，<https://www.sip4d.jp/> (閲覧日：2024/06/20).
- 9) Wikipedia: C4Iシステム，<https://ja.wikipedia.org/wiki/C4I%E3%82%B7%E3%82%B9%E3%83%86%E3%83%A0> (閲覧日：2024/06/20).
- 10) Oscar Rosengren: Network-centric Warfare in Ukraine: The Delta System, February 3, 2023, <https://greydynamics.com/network-centric-warfare-in-ukraine-the-delta-system/> (閲覧日：2024/06/20).

(投稿受理：2024年6月27日)

訂正稿受理：2024年8月17日)

要 旨

戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) 第1期, 第2期を通じて研究開発された SIP4D および, そのブラウザである ISUT-SITE は, 災害時において共有状況図を提供するシステムとして社会実装を果たしている。しかしながら, その活用場所は, 災害対策本部など通信環境が整備されている場所が中心であり, 災害対応の最前線においては活用が進んでいないことが知られている。

本稿では, 令和6年能登半島地震において, 最前線で活動した実動機関へのインタビュー調査をもとに, SIP4D や ISUT-SITE の課題を整理した。その結果をもとに, 防衛分野における情報システムの構成概要との比較することで, 災害対応の最前線において, 迅速かつ詳細に情報を共有するためのシステムが必要であることが示された。