

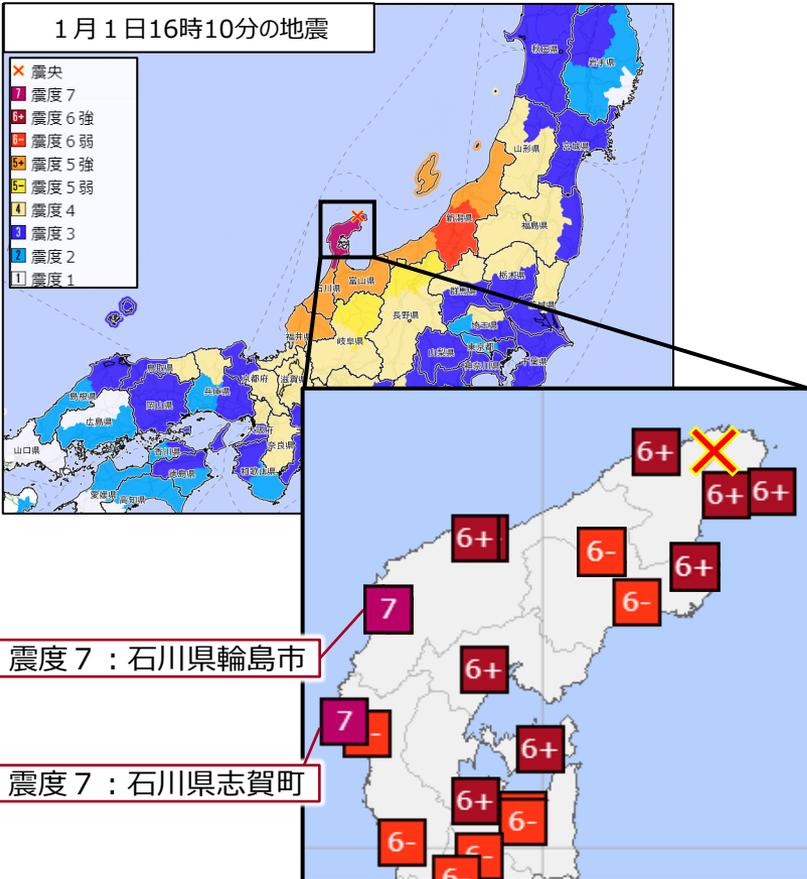
能登半島地震における先進技術等の紹介

内閣府（防災担当）

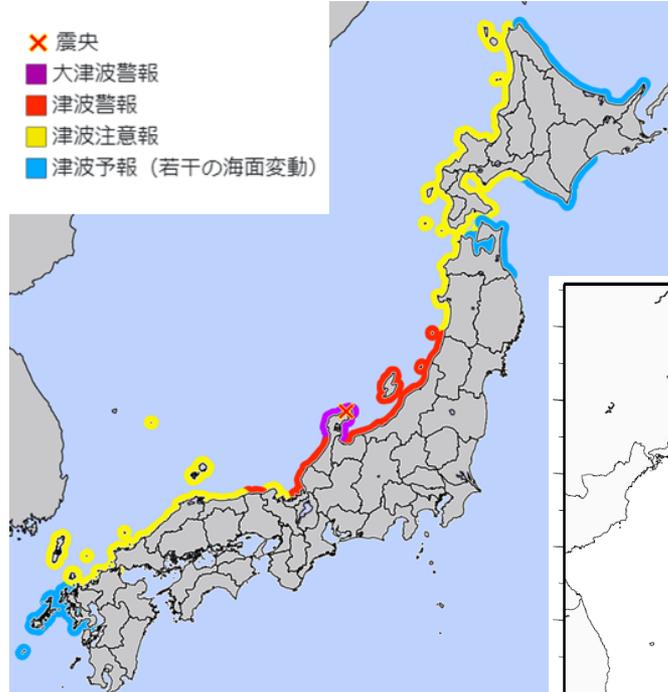
令和6年能登半島地震の概要

- 令和6年（2024年）1月1日16時10分にマグニチュード7.6、深さ16kmの地震が発生し、石川県輪島市（わじまし）、志賀町（しかまち）で震度7を観測したほか、北海道から九州地方にかけて震度6強～1を観測。
- この地震により石川県能登に対して大津波警報を、山形県から兵庫県北部を中心に津波警報を発表し、警戒を呼びかけ。
- 気象庁では、1月1日のM7.6の地震及び令和2年（2020年）12月以降の一連の地震活動について、その名称を「令和6年能登半島地震」と定めた。

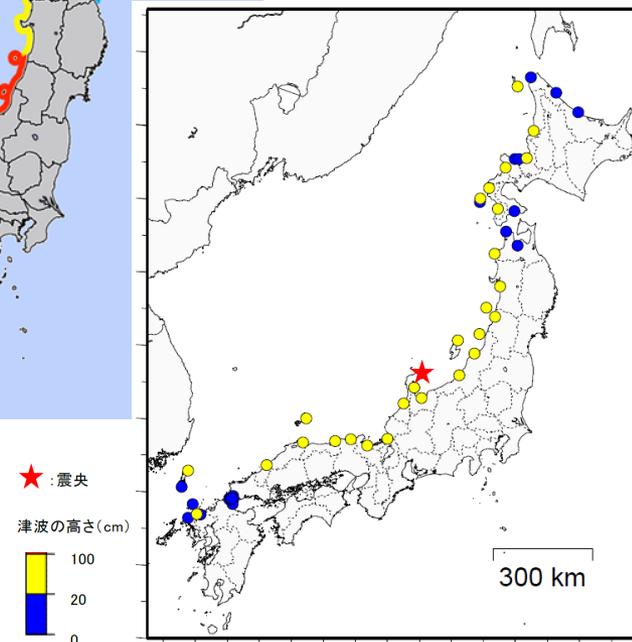
■ 震度分布図



■ 津波警報等発表状況（1月1日16時22分発表）



■ 津波の観測状況

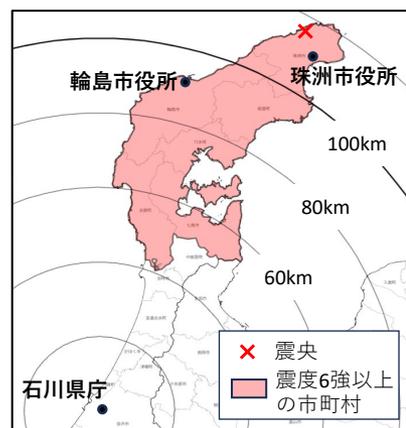


令和6年能登半島地震と平成28年熊本地震の被災地の地理的特徴の比較

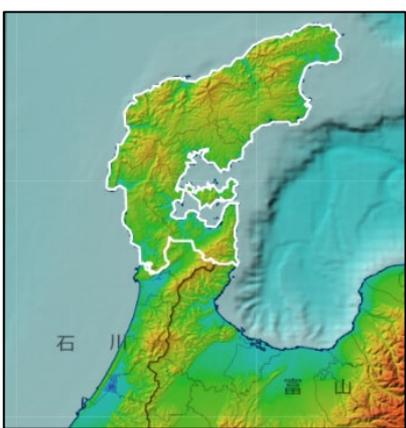
○ 今般の地震は、被災地が山がちな半島であり、三方を海に囲まれ、地理的に制約がある中でアクセスが困難であること、高齢者が多い地域であることなどの地理的・社会的特徴があった。

能登半島地震の被災地

<立地・アクセス>

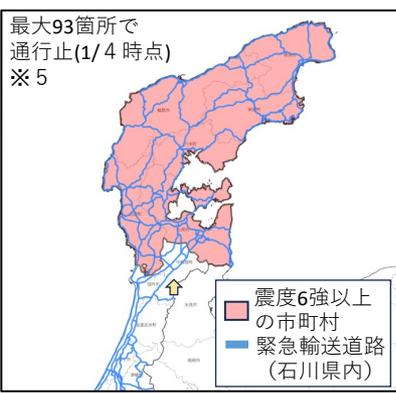


<地形>



可住地面積 ※ 1
 珠洲市 : 約25%
 震度6強以上地域 : 約28%

<リダンダンシー>

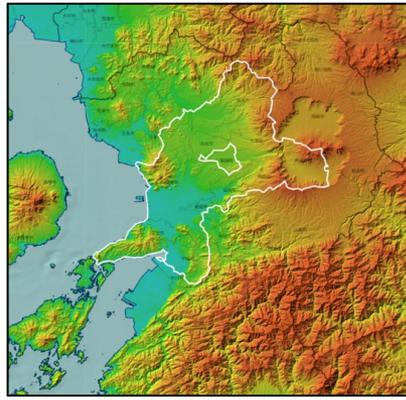
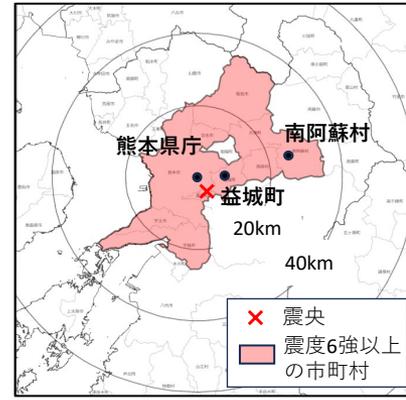


奥能登へのアクセスルートが遮断
 奥能登全体が孤立状態 (県資料より)
 震度6強以上の地域へ入る
 緊急輸送道路と市町村界の交点 : 10カ所 ※ 2

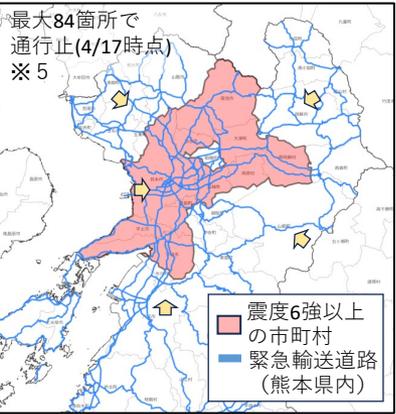
<その他>

- 高齢化率 ※ 1
 (珠洲市) : 約52%
 (輪島市) : 約46%
 (震度6強以上の市町村) : 約44%
 (参考) 全国平均 : 29%
- 耐震化率 ※ 4
 (石川県) : 76%
 (珠洲市) : 51%
 (輪島市) : 42%
 (参考) 全国平均 : 87%
- 孤立可能性ありの集落の割合 (石川県) ※ 3
 (農業集落) : 約43% (179/421)
 (参考) 全国 : 約29% (17,212/58,734)
 (漁業集落) : 約27% (47/174)
 (参考) 全国 : 約31% (1,933/ 6,275)

熊本地震の被災地



可住地面積 ※ 1
 益城町 : 約69%
 震度6強以上地域 : 約63%



震度6強以上の市町村へ入る
 緊急輸送道路と市町村界の交点 : 23カ所 ※ 2

- 高齢化率 ※ 1
 (益城町) : 約54%
 (南阿蘇村) : 約43%
 (震度6強以上の市町村) : 約28%
- 耐震化率 ※ 4
 (熊本県) : 79%
 (益城町) : 85%
 (南阿蘇村) : 50%
- 孤立可能性ありの集落の割合 (熊本県) ※ 3
 (農業集落) : 約20% (417/2,096)
 (漁業集落) : 約26% (72/ 281)

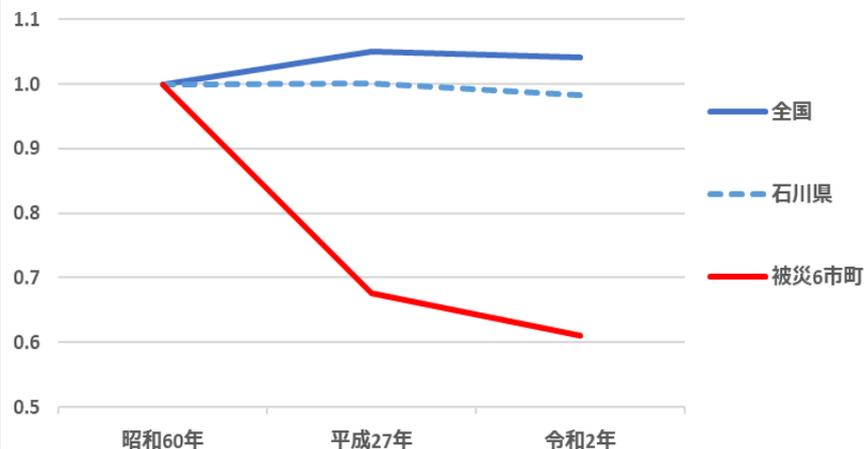
※ 1 出典 : 「統計でみる市区町村のすがた2023 (総務省統計局)」 可住地面積 : 総面積から林野面積と主要湖沼面積を差し引いて算出したもの ※ 2 出典 : 「国土数値情報ダウンロードサイト」の緊急輸送道路の情報を基に内閣府で計上
 ※ 3 出典 : 各県被害報告、県災害対策本部会議資料 ※ 4 出典 : 各自治体HP ※ 5 出典 : 「中山間地等の集落散在地域における孤立集落発生の可能性に関する状況フォローアップ調査 (平成26年10月 内閣府政策統括官 (防災担当))」

令和6年能登半島地震の被災地における社会的特徴

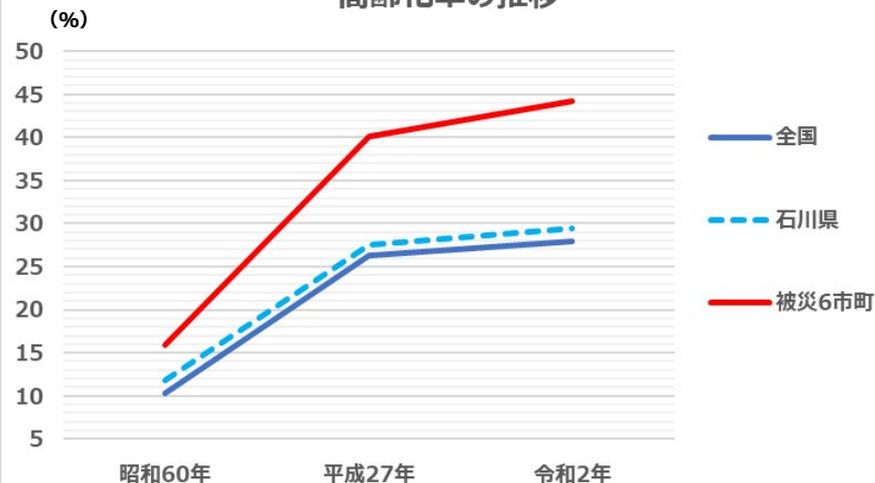
- 能登半島地域では、全国平均を上回るペースで人口減少と高齢化が進行している。
- 人口は昭和60年と比較し、令和2年では約61%まで減少。
- 令和2年における高齢化率は全国で約28%に対し、被災6市町では約44%となっている。

能登半島地域における人口減少と高齢化

昭和60年と比較した人口変化



高齢化率の推移



	総人口		
	昭和60年	平成27年	令和2年
全国	121,048,923	127,094,745	126,146,099
石川県	1,152,325	1,154,048	1,132,526
被災6市町	212,779	143,942	130,044

※国勢調査を基に内閣府作成

(被災6市町：七尾市、輪島市、珠洲市、志賀町、穴水町、能登町)

令和6年能登半島地震を踏まえた 有効な 新技術 及び 方策 について

- 令和6年能登半島地震における一連の災害対応を振り返る中で浮かび上がった課題を乗り越えるための方策や、災害対応上有効と認められる新技術等を洗い出し、今後の初動対応・応急対策を強化するための措置等についてとりまとめた。
- 今後、これらの新技術や方策の活用に向け、「関係省庁による実装に向けた検討」、「カタログ化による自治体等の活用促進」、「課題・ニーズの提示による国や民間の技術開発」等を推進する。

災害応急対策の強化

① 被災状況等の把握

(ドローン、SAR衛星 等)

② 被災地進入策の強化

(小型軽量化等の特殊車両・資機材、民間の特殊走行技術 等)

③ 被災地域での活動の円滑化

(無人ロボット、施設操作の遠隔化・自動化 等)

④ 支援者の活動環境の充実

(携帯品整備、エアートント 等)

避難所等の生活環境の向上

⑤ 水・電力・通信の確保、保健・医療・福祉の充実

(水循環型シャワー、衛星インターネット、HAPS 等)

⑥ 災害支援への移動型車両・コンテナ等の活用

(トイレカー、トレーラーハウス、医療コンテナ 等)

⑦ 地域の防犯対策の充実

(防犯カメラ、ドローン 等)

⑧ 情報の共有・一元化

(各システムの充実、システム間の連携強化 等)

【実装化】

関係省庁による
実装に向けた検討

(特殊車両、ドローン 等)

【カタログ化】

カタログ化による
自治体等の活用促進

(水循環型シャワー、トレーラーハウス 等)

【技術開発】

課題・ニーズの提示
による国や民間の技術開発

(民間小型SAR衛星の活用 等)

【災害応急対策の強化】 ① 被災状況等の把握

【課題】

- ・発災時刻が日没に近かったこともあり、航空機等による映像からは建物倒壊や土砂崩壊等の情報収集・分析が困難であり、被災地の現地状況の速やかな把握に困難があった。
- ・観測機器の被災により、津波の監視ができなくなる状況や河道閉塞の発生等による二次災害の危険が発生した。

【目指すべき姿】

- どのような環境においても、あらゆる手段を用いて早期に現地の被災状況を把握。（情報の空白時間・空白地域の解消）
- 取得した様々なデータを組み合わせ、全体像を迅速・広範囲・効率的に分析。
- どのような状況においても、危険個所の監視体制を維持・構築し、二次災害や更なる災害を防止。

【能登半島地震で有効性があり、引き続き実施する主な取組】

- 災害現場の状況把握や被害認定調査等の様々な場面でドローンによる被災状況の把握が行われた。【実装化・カタログ化】
- SAR衛星や空中写真等の活用により、地表変動の把握や土砂災害が発生している恐れのある箇所の抽出が行われた。【実装化】
- ITSスポットの増強や可搬型路側機を設置により、ETC2.0プローブデータの取得可能範囲を拡大するとともに、AIwebカメラやCar-SAT等を活用し、被災地の交通状況の把握が行われた。【実装化】
- 地震の影響により、地震・津波の観測・監視の継続が困難な状況や二次災害の危険性が生じたが、可搬型津波観測装置等の活用により早期の観測再開・体制確保が行われた。【実装化】

【有効性が期待され、今後、導入や開発を進める主な取組】

- ドローンの活用が有効であった一方、条件によっては使用できない場合も考えられるため、**夜間・悪天候飛行、自動運航、長時間飛行等が可能な高性能ドローンの開発・活用**。【実装化・カタログ化・技術開発】
- 現行のSAR衛星による観測は飛来タイミングの制約を受けるため、**民間の小型SAR衛星や航空機搭載SARとの連携等により、飛来タイミングや夜間・悪天候を問わず観測ができる体制の構築**。【実装化・技術開発】
- 航空写真等を活用した**日本損害保険協会による調査結果の被害認定調査への活用**。【実装化】
- **通信基地局の通信機能維持等のための長時間電源の確保**。【実装化】



● 衛星画像による土砂災害発生の可能性のあるとされた箇所



1 ドローンによる 災害事象の早期覚知・被災状況把握

取組概要

- 自らが保有するドローンやドローンを保有する団体や事業者の協力による火災等の災害事象の早期覚知や危険地域の状況把握・共有。

背景・課題・有効性

- 能登半島地震では、道路の寸断等で立入困難な地域や二次被害の危険があり目視での状況確認が行えない状況が発生。
- また、広範囲かつ多数発生した山腹崩壊箇所やインフラ被害に対して、復旧に向け迅速に状況把握・測量を行う必要が生じた。
- ▶ ドローンの活用により、時間短縮と隊員の安全を確保した活動を行うことが可能となった。
- ▶ 自治体からドローンを保有する団体へ協力を要請したケースでは、団体が会員企業と連携し、機体と操縦者を現地に派遣。自治体がドローンを保有していない場合でも状況把握が可能となった。

ポイント・留意点

- 能登半島地震では、ドローンで三次元データや360度画像を取得することにより、より詳細な状況把握や迅速な共有を可能とした事例もあった。
- 低温環境下ではバッテリーの消耗が早くなるため、バッテリー残量への注意やバッテリーの複数準備等が必要。
- ドローンを保有する団体や事業者との連携のために、事前に災害協定等を締結しておく、より迅速な体制の構築につながり有用。

分類

災害応急対策
の強化

被害状況等の把握

被災地進入策の強化

被災地域での活動の円滑化

支援者の活動環境の充実

関係省庁：消防庁、農林水産省、経済産業省、国土交通省、警察庁



▲ 山腹崩壊箇所及び周辺環境の状況把握



▲ ドローンによる土砂災害調査



▲ ドローンにより取得し、公開した3次元データ



▲ ドローンポートシステムを活用した土砂ダム監視活動



▲ 消防隊が所有するドローン

✓ 防テックプラットフォーム掲載企業あり

※実際の適用が可能かどうかは関係部局へお問合せください 7

【災害応急対策の強化】 ②被災地進入策の強化

【課題】

・三方を海に囲まれた半島における山がちな地形等の制約から、被災地への進入経路に限られる中、大規模な土砂崩落などにより多くの道路が被災した。その結果、通行可能な道路の把握、被災地支援人員、資機材等の投入、道路啓開をはじめとするインフラやライフラインの復旧作業等に困難な状況が見られ、様々な対応が求められた。避難所や孤立集落等への物資輸送にも時間を要した。

【目指すべき姿】

○どのような状況でも、陸のみならず海・空からもあらゆる手段を用いて速やかに進入し、「必要な地域」に「必要なタイミング」で、必要な人員、資機材及び物資等を投入・輸送。

【能登半島地震で有効性があり、引き続き実施する主な取組】

- 小型・軽量化された消防車両や資機材を人員とともに自衛隊輸送機等で輸送することにより、被災地への進出が行われた。【実装化】
(発災前から自衛隊輸送機に積載可能な消防車の確認・確定及び連携訓練を行っていた)
- 道路の寸断や港が使用できない中、海からのアプローチのため、自衛隊のエアクッション艇を活用した重機、車両等の輸送が行われた。【実装化】
- 悪路でも走行可能な四輪駆動車を活用し、いち早く現場に到着して救助活動が開始された。【実装化】
- ドローンの活用により、倒木で道路が遮断された高齢者施設に対し、安全かつ短時間で物資輸送が行われた。【実装化・カタログ化】



三輪トライク

充電式運搬車

オートバイ



【有効性が期待され、今後、導入や開発を進める主な取組】

- 特殊車両・資機材等の開発・活用。【実装化・カタログ化・技術開発】
(小回りが効き渋滞を回避できる三輪トライク、重量のある資機材の運搬を容易にする充電式運搬車、悪路等においても走行可能なオートバイ等)
- 二輪部隊やモトクロス部隊等の民間の特殊走行技術を持つ者の活用。【実装化】
- 想定される災害に備えた道路啓開計画の策定。【実装化】
- 物資輸送可能な無人航空機等の活用【実装化・技術開発】

2

孤立集落等への ドローンを活用した物資輸送

取組概要

- 車両等による輸送が困難な地域や有人航空機の離着陸が困難な地域へのドローンによる物資の輸送。

背景・課題・有効性

- 能登半島地震では、倒木により道路が遮断され、車両による物資輸送が困難な状況が発生。
- ▶ 能登町の事例では、政府の現地リエゾンが間に入り、事業者の協力を調整し、徒歩で往復約1時間かかる危険な道を、安全かつ短時間で物資を届けることができた。
- ▶ 自治体からドローンを保有する団体へ協力を要請した事例では、団体が会員企業と連携し、機体と操縦者を現地に派遣。自治体がドローンを保有していない場合でも物資輸送が可能となった。

ポイント・留意点

- 能登町の事例では、捜索救助の特例(航空法第132条の92)を適用し、航空法の飛行許可・承認なしで実施。
- ドローンを保有する団体や事業者との連携のために、事前に災害協定等を締結しておく、より迅速な体制の構築につながり有用。

分類

災害応急対策の強化

被害状況等の把握

被災地進入策の強化

被災地域での活動の円滑化

支援者の活動環境の充実

関係省庁：国土交通省・経済産業省

【能登町での事例】



▲能登町の物資集積所から道路が遮断された施設まで飛行

○使用されたドローンの特徴

- ・荷物を自動で置き配できる機能を有する
- ・LTE通信対応/FPVカメラ搭載で、遠隔操縦が可能
- ・ペイロード5kgまで搭載可能(※)
- ・最大飛行距離20km

※今回持参したバッテリーを使用した際はペイロード最大3.5kg

✓防テックプラットフォーム掲載企業あり

※実際の適用が可能かどうかは関係部局へお問合せください

5

小型化・軽量化された 消防車両等の活用

取組概要

- 限られた進出経路が地震により寸断され、陸路進出が制約されたことから、狭隘な道路を走行できる小型・軽量化された消防車両等を整備。

背景・課題・有効性

- 能登半島地震では、発災当初、多数の道路損壊や土砂崩落等により、大型車クラスの消防車による陸路での被災地への進出が困難な場所があった。
- ▶ 機動性が高い小型車両を整備することで、狭小・狭隘な道路の通行が可能となり、迅速な救助活動等も期待できる。
- ▶ 車両の小型化・軽量化により、自衛隊輸送機により、小型の救助車の被災地への輸送による進出が可能となった。

ポイント・留意点

- 特に、緊急消防援助隊の部隊編成や消防団においては、狭隘な道路を走行できる小型・軽量化された消防車両等の導入促進が必要。
- 能登半島地震では、自衛隊輸送機に積載可能な消防車の確認及び連携訓練を行ってきたことにより、迅速に被災地に進出。小型車両の配備と併せて、関係機関との事前調整や訓練を実施することも有効。

分類

災害応急対策
の強化

被害状況等の把握

被災地進入策の強化

被災地域での活動の円滑化

支援者の活動環境の充実

関係省庁：消防庁



▲道路損壊により、狭隘化した道路を通過する普通車クラスの消防車



▲自衛隊輸送機に積載中の小型・軽量化された消防車等の状況



▲悪路等の悪条件でも救助活動可能な小型車両



▲消防団における小型車両の例

□ 防テックプラットフォーム掲載企業あり

※実際の適用が可能かどうかは関係部局へお問合せください10

【災害応急対策の強化】③被災地域での活動の円滑化

【課題】

- ・津波浸水想定区域内での消防活動や安全性の確認ができていない作業現場での復旧作業等が制限された。
- ・津波遡上等により各施設へアクセスすることができず、河川管理施設の操作に着手するまでに時間を要した。

【目指すべき姿】

○ロボットを活用や操作の遠隔化・自動化等により、危険地域における早期の活動や施設操作の実現。

【能登半島地震で有効性があり、引き続き実施する主な取組】

- 安全性確認ができない現場で遠隔操縦式バックホウの活用が行われた。

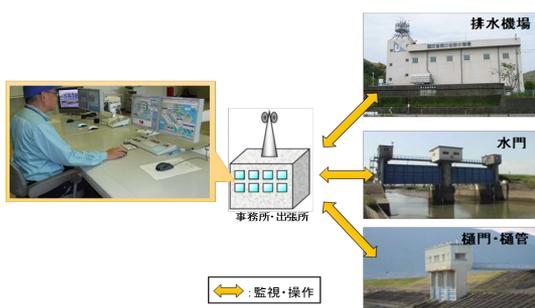
【実装化】

【有効性が期待され、今後、導入や開発を進める主な取組】

- **無人消火用ロボット等の開発・活用。**【実装化・技術開発】
- 断水等により消火栓が使用できない場合を想定した資機材等の充実【実装化】
- 津波に備えた水門等のゲート操作は実施がされなければ被害の拡大につながる一方で、操作を行う作業員には危険が伴う。
作業員の安全を確保した上で、必要な作業を行うための、**河川管理施設の操作の遠隔化・自動化。**【実装化・カタログ化】



消防用ロボット



【災害応急対策の強化】④支援者の活動環境の充実

【課題】

- ・遠方から長時間移動して災害対応にあたり、庁舎の会議室や机、車中で休まざるをえなかったり、入浴・洗濯ができなかったり、過酷な生活環境となった。
- ・宿泊施設等の地域資源に乏しいことや、施設の多くが被災したことにより、支援者等の活動拠点の確保等が課題となった。

【目指すべき姿】

○支援者自身が心身ともに健康な状態で活動できる業務環境・生活環境・宿泊場所を確保

【能登半島地震で有効性があり、引き続き実施する主な取組】

- 隊員が適切な休息をとれるよう、耐寒性能、構造の気密性及び保温性が確保され、高性能エアコンを取り付けられるように改造したエアータントの活用を行った。【実装化】
- 災害対応従事者等の宿泊場所・生活場所の確保のため、対策本部車・待機支援者やキャンピングカー、トレーラーハウスやムービングハウス等の活用が行われた。【実装化】

【有効性が期待され、今後、導入や開発を進める主な取組】

- **被災地支援にあたっての必要な携帯品の整備。**【実装化】
- 被災地で道路状況が悪い場合に備え、**小型・軽量化した車両に積載できる資機材のサイズや運搬方法の検討。**【実装化】



高性能エアータント

9

遠隔操縦式バックホウによる 危険な現場での活動

取組概要

- 運転席にオペレータが搭乗せず、約150m離れた場所からリモコンでバックホウを操縦可能な技術。

背景・課題・有効性

- 能登半島地震では、被災現場の安全性の確認ができておらず、二次災害の危険がある現場で作業をする必要が発生。
- 能登半島地震では、国と業界団体との災害協定に基づき、要請を行い、遠隔操縦式バックホウの操縦技能を有するオペレータが所属する業界団体加盟企業が調達し活用。
- ▶ 通常のバックホウでは運転席に搭乗するオペレーターの安全が確保できないが、バックホウを遠隔操縦することで、運転者の安全を確保しつつ、遅延なく作業を進めることができた。

ポイント・留意点

- 遠隔操縦技能を有するオペレータは限られ、災害発生時にそのような人員をすぐに確保できる保証がないため、訓練等で遠隔操縦技術を経験する等の人材育成が必要。
- 遠隔操縦式バックホウの操縦技能を有するオペレータが所属する業界団体と事前に災害協定を結んでおくことが必要。

分類

災害応急対策
の強化

被害状況等の把握

被災地進入策の強化

被災地域での活動の円滑化

支援者の活動環境の充実

関係省庁：国土交通省



▲(一社)日本建設業連合会HPより

□ 防テックプラットフォーム掲載企業あり

※実際の適用が可能かどうかは関係部局へお問合せください

取組概要

- 可搬式水中ポンプ及び大口径ホースを積載し、従来の消防車両と比較し、海水や河川等からの大容量かつ遠距離の揚水、送水が可能な消防車両。

背景・課題・有効性

- 輪島市において断水のため消火栓が使用できず、消防水利が制限されたため活動が困難であった。
- 津波浸水想定区域外からの大容量、遠距離送水可能な車両が必要であった。
- ▶ 消火栓が活用できない場合であっても、海、河川等の自然水利を活用した遠距離送水による消火活動が可能。

ポイント・留意点

- 令和6年4月現在、全国28消防本部において、遠距離大量送水ができる車両が配備済み。
- 断水時においても活用可能。

分類

災害応急対策
の強化

被害状況等の把握

被災地進入策の強化

被災地域での活動の円滑化

支援者の活動環境の充実

関係省庁：消防庁



海水利用型消防水利システム

□ 防テックプラットフォーム掲載企業あり

※実際の適用が可能かどうかは関係部局へお問合せください13

エアテントの活用による 緊急消防援助隊の活動環境の整備

取組概要

- 宿営地としてエアテントを活用することにより、猛暑・厳冬期等の過酷な環境下でも長期間の救助活動を万全の体制で実施できる環境を整備。

背景・課題・有効性

- 能登半島地震では、厳寒期で、雪が降る日も多くあったため、過酷な環境下で救助活動及び宿営を行う必要があった。
- また、令和3年熱海市土石流災害の現場は猛暑で過酷な環境下で、緊急消防隊隊員の体調管理について課題があった。
- ▶ 耐寒性能、構造の気密性及び保温性が確保され、高性能エアコンを取り付けられるように改善したエアテントを活用することにより、隊員の十分な休息や宿営地の確保を行うことができた。

ポイント・留意点

- 被災地で道路状況が悪い場合に備え、小型・軽量化した車両に積載できるテントのサイズ、運搬方法等についても併せて考えておくことが必要。
- 構造上、夜間の気温低下等により、強度が下がりテントが潰れる可能性があることに留意が必要。
- トイレカー等の配備も合わせて考えるとより効果的。

分類

災害応急対策
の強化

被害状況等の把握

被災地進入策の強化

被災地域での活動の円滑化

支援者の活動環境の充実

関係省庁：消防庁



▲能登半島地震宿営地での高機能エアテント利用状況



▲宿営地での高機能エアテントの活用例

※エアテント
ポールを組み立てる通常のテントと異なり、空気を入れて自立させるテントのこと。

☑ 防テックプラットフォーム掲載企業あり

※実際の適用が可能かどうかは関係部局へお問合せください14

【避難所等の生活環境の向上】 ⑤水・電力・通信の確保、保健・医療・福祉の充実

【課題】

- ・断水の長期化により、トイレ、風呂、洗濯が十分に使用できないなど、被災者の厳しい生活が長期にわたって続いた。
- ・被災により停電や通信回線の断絶が発生し、復旧までに時間を要した。
- ・被災者の多くが高齢者であり、避難生活の長期化に伴う医療的支援や福祉的支援を行う必要が生じた。

【目指すべき姿】

- 上下水道一体での復旧作業や応急対応等により、一刻も早くライフラインの途絶を解消。
- 断水時においても、給排水管の復旧を待たずに初期段階から活用できる応急給水設備の導入や、代替水源の確保により生活用水を確保。
- 長期の停電や通信環境の途絶が想定される場合に、照明車を電源として活用することや、通信衛星と直接通信する機器を活用することで、生活環境を確保。
- どのような状況においても、被災者の命と健康を守る。

【能登半島地震で有効性があり、引き続き実施する主な取組】

- 生活インフラの早期復旧のため、上下水道一体での応急復旧対応、バイパス管や給水機能付止水栓等による水道の応急対応、電力や通信などと道路の連携等が行われた。【実装化・カタログ化】
- ため池等の水を浄化できる可搬式浄水施設による応急給水支援が行われた。また、断水時でも使用可能な水循環型シャワーシステム等の活用が行われた。【カタログ化】
- 能登空港ビルでは雨水利用施設により、翌日からトイレの使用が可能となった。また、市民等が主体的に所有井戸を開放し、代替水源としての活用が行われた。【実装化・カタログ化】
- 普段は別用途で使用している照明車や散水車により応急的な給電や給水活動が行われた。【実装化・カタログ化】
- 衛星通信を使ったインターネット機器やドローンを活用した携帯電話基地局等により、迅速な通信インフラの応急復旧が行われた。【カタログ化】



13 バイパス管を活用した水道の応急対応

取組概要

- 復旧等の迅速化のため、仮設配管の活用や上下水道一体での復旧を実施。

背景・課題・有効性

- 能登半島地震では、上下水道施設に甚大な被害が発生し、復旧に多くの時間を要している。
- ▶ 被害の集中する区間の管路について、仮設配管（転がし配管）を活用することにより、漏水調査を待たずに、応急的な通水の復旧を図り、下流側の地区の復旧までの期間を早期化。
- ▶ 水道復旧の優先地区を踏まえ、下水道や集落排水処理場の復旧順位の決定や道路の啓開や緊急復旧との調整を実施するなど、上下水道一体で考えることにより水道の使用開始をスピードアップ。

ポイント・留意点

- 能登半島地震では、TEC-FORCEや国職員による支援チームによる技術支援や助言も実施。
- 平時から優先的に復旧すべき上下水道施設等をあらかじめ検討しておく有効。

分類

避難所等の生活環境の向上

水・電力・通信の確保・復旧

災害支援への移動型車両等の活用

地域の防犯対策の充実

情報の共有・一元化

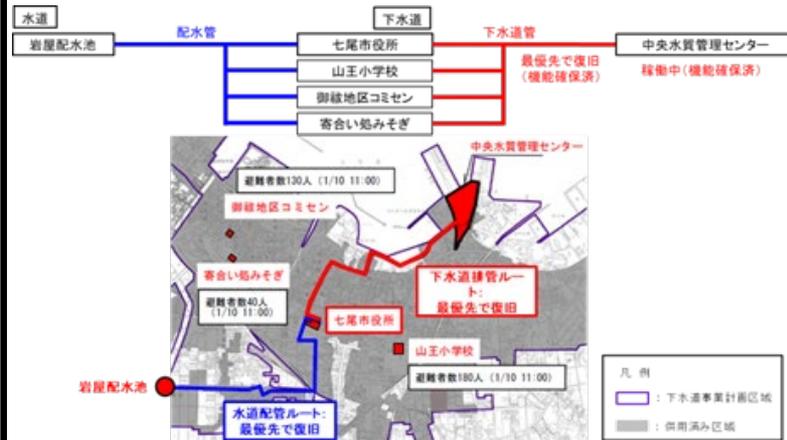
関係省庁：国土交通省、農林水産省



▲送水管復旧



▼配水管復旧



▲上下水道一体となった早期復旧の取り組み

□ 防テックプラットフォーム掲載企業あり

※実際の適用が可能かどうかは関係部局へお問合せください

ポータブル水再生システムによる 生活用水の確保 (水循環型シャワー・手洗いスタンド)

取組概要

- 使用した水をその場で浄化し、98%以上の排水を再利用するポータブル水再生システムを活用し、シャワーや手洗いの生活用水を確保。

背景・課題・有効性

- 能登半島地震では、断水により生活用水が不足する中で、避難所の衛生環境の維持・改善や避難所生活の質の向上が必要であった。
- ポータブル水再生システムを活用した循環型シャワーシステムや手洗いスタンドは、上下水道に接続を必要とせず、周囲の環境に左右されることなく安全な水を安定的に使用できるシステム。
- ▶ これらを活用し、使用した水をその場で浄化し、再利用することにより、シャワーや手洗いの水を確保するとともに、災害派遣部隊の活動に必要な水を確保。

ポイント・留意点

- 専門知識が不要で、被災者、自治体の支援者などが現地で自ら運用することが可能。
- 被災地においては、給排水管の復旧を待たずに初期段階から活用される応急給水設備として期待。

分類

避難所等の
生活環境の向上

水・電力・通信の確保・復旧

災害支援への移動型車両等の活用

地域の防犯対策の充実

情報の共有・一元化

関係省庁：経済産業省、警察庁



▲水循環型シャワーシステム



▲水循環型手洗いスタンド

✓ 防テックプラットフォーム掲載企業あり

※実際の適用が可能かどうかは関係部局へお問合せください

平時からの雨水や井戸の活用による 緊急時の代替水源確保

取組概要

- 平時よりトイレ洗浄水に雨水を利用できるようにしておくことや、井戸を確保しておくことにより、断水状況下でも継続して使用を可能とする仕組み。

背景・課題・有効性

- 能登半島地震では、断水・停電により、生活用水が使用できない状況が発生した。
- 能登空港ビルでは、施設の屋根に降った雨水を地下にある雨水貯留槽に貯め、トイレ洗浄水に使用できる雨水利用施設を備えていた。
- ▶ 雨水利用施設を備えていたことにより、断水下でも、発災翌日から空港内の水洗トイレを使用することができた。
- ▶ 市民等が主体的に所有井戸を開放し、代替水源として活用することができた。

ポイント・留意点

- 緊急時の雨水利用施設の使用に当たっては、非常用発電も必要であることに留意が必要。
- 排水管が詰まると水洗トイレの排水ができなくなるため、雨水利用施設を備えた公共施設は優先的に下水管の復旧を行うなどの留意が必要。

分類

避難所等の
生活環境の向上

水・電力・通信の確保・復旧

災害支援への移動型車両等の活用

地域の防犯対策の充実

情報の共有・一元化

関係省庁：国土交通省



▲建物地下に設置された雨水貯留槽



▲能登空港ビルのトイレ使用状況(令和6年1月)

□ 防テックプラットフォーム掲載企業あり

※実際の適用が可能かどうかは関係部局へお問合せください

衛星インターネットを活用した 通信環境の復旧・確保

取組概要

- 通信衛星と直接通信できる可搬型の衛星アンテナを設置することによりインターネット回線の通信環境を確保。

背景・課題・有効性

- 能登半島地震では、携帯電話を使用できないエリアが発生。
- 被災した携帯電話基地局や光ファイバ等の復旧には、基地局の設備・機器や伝送路(光ケーブル)等が必要であった。
- ▶ 迅速な通信インフラの応急復旧のため、可搬型の衛星インターネット機器を代替回線として活用し携帯電話基地局を応急復旧。
- ▶ 避難所等に設置し災害対応にあたる方や被災者へ衛星インターネットを提供。

ポイント・留意点

- 能登半島地震では、総務省による調整を通じて携帯電話事業者各社から衛星インターネットを提供した。
- 機器を設置する際、通信事業者のサポートを必要とする場面がある。
- 使用に当たっては、電源が必要（発動発電機やバッテリー型電源の使用も可能）。

分類

避難所等の
生活環境の向上

水・電力・通信の確保・復旧

災害支援への移動型車両等の活用

地域の防犯対策の充実

情報の共有・一元化

関係省庁：総務省



▲通信衛星と直接通信し地上でのインターネット利用を可能とする機器



▲断絶した通信ケーブルの代替回線に利用し携帯電話の基地局を応急復旧



▲KDDI ソフトバンク、NTTドコモが約660台を貸与

☑ 防テックプラットフォーム掲載企業あり

※実際の適用が可能かどうかは関係部局へお問合せください

26 ダクトヒーター等の活用

取組概要

- 厳冬期の発災においても、避難所においてダクトヒーター等の暖房機能と換気機能を有した機器の活用により、良好な生活環境を確保。

背景・課題・有効性

- 能登半島地震では真冬の発災であり、避難所における寒さ対策が必要となった。
- 学校型体育館には既設の暖房機器がほぼ存在しない。入学式、卒業式等短期イベントで開放型暖房機が使用されているが、大量のCO2と水を放出するため長期避難生活では多くの問題を生ずる。
- ▶ 二酸化炭素を屋外に排気することができ、室内にはフレッシュな温風を供給できるダクトヒーターを活用することにより、避難所での良好な生活環境を確保することが期待される。

ポイント・留意点

- 工事現場等で冬場にコンクリートを打設する際に使用される熱交換式のダクトヒーターを災害時に活用するなど平時との並立も考えられる。
- ダクトヒーターは室内の換気扇としても機能するため、大規模避難所の換気扇としての役割も期待される。
- 国土強靱化推進会議において「災害関連死を防ぐための避難所環境整備」として取り上げられている。

分類

避難所等の生活環境の向上

水・電力・通信の確保・復旧

災害支援への移動型車両等の活用

地域の防犯対策の充実

情報の共有・一元化

関係省庁：内閣府防災



▲ダクトヒーターの使用状況（室内設置）



▲ダクトヒーターの使用状況（屋外設置）

※掲載写真は日本赤十字北海道看護大学 根本昌宏 教授より提供

□ 防テックプラットフォーム掲載企業あり

※実際の適用が可能かどうかは関係部局へお問合せください

【避難所等の生活環境の向上】 ⑥災害支援への移動型車両・コンテナ等の活用

【課題】

- ・停電・断水が発生した被災地では、トイレ等の衛生環境の十分な確保が困難であった。また、避難所では、医薬品の調剤やペット支援等、様々なニーズへの対応が必要となった。
- ・避難生活の長期化を避けるため、仮設住宅を一日も早く提供する必要があった。
- ・ボランティアやインフラ復旧事業者、自治体支援者等の様々な支援者の宿泊場所・生活環境を確保する必要があった。

【目指すべき姿】

○避難所の衛生環境の確保や仮設住宅等の確保のため、避難所、トイレ、キッチン、ランドリー、仮設住宅等として活用可能なトレーラーハウス等を活用し、被災地ニーズに迅速対応する

【能登半島地震で有効性があり、引き続き実施する主な取組】

- トイレカーやトイレトレーラーの活用による被災者が安心して利用できるトイレ環境の整備、ランドリーカーの派遣等による洗濯機会の確保等が行われた。【カタログ化】
- 商用電源接続不要で、浄化システムを搭載し、汲み取りも不要な移動式防災コンテナ型トイレ等の設備も活用された。【実装化・カタログ化】
- 医療機関や避難所が大きな被害を受け、応急救護を行うために臨時的な救護所が必要となる中、医療コンテナによる迅速な仮設救護所の設置が行われた。【カタログ化】
(事前に行っていた各都道府県の医療コンテナの保有状況の調査を活用)
- 医薬品を供給するモバイルファーマシーや愛玩動物用の移動診療車等の活用が行われた。【カタログ化】
- 被災地内に宿泊場所が少ない中、災害対応従事者等の宿泊場所・生活場所の確保のため、対策本部車・待機支援車やトレーラーハウス、ムービングハウス等の活用が行われた。
それらの設置スペースとして「防災道の駅」等の活用が行われた。【カタログ化】

【有効性が期待され、今後、導入や開発を進める主な取組】

- 災害時に活用可能な**トレーラーハウス、ムービングハウス、コンテナハウス、トイレトレーラー、キッチンカー、ランドリーカー**等について、**平時からあらかじめ登録する等、被災地のニーズに応じて迅速に提供するための仕組みを検討**。【カタログ化】



トイレカー



ランドリーカー



医療コンテナ



モバイルファーマシー



ムービングハウス



トレーラーハウス

25 トイレカー・ランドリーカー等の活用

取組概要

- トイレカーやランドリーカー等の派遣による、被災者が安心して利用できるトイレ環境や洗濯機会の確保。

背景・課題・有効性

- 携帯トイレや簡易トイレ、仮設トイレがプッシュ型で支援されたが、快適性に課題があり、快適なトイレのニーズが寄せられた。
- 能登半島地震では水道が大きく被害を受け、生活用水の確保が困難となり、洗濯機会の確保に課題があった。
- ▶ プッシュ型で仮設トイレ等を支援するとともに、安心して利用できる環境として、トイレカーやトイレトレーラーを被災地で有効活用。
- ▶ ランドリーカーを派遣することにより、洗濯機会を確保。

ポイント・留意点

- トイレトレーラーについては、平時から整備を進めている全国の自治体から派遣されたほか、トイレカーについては、高速道路会社からも派遣された。
- 有効性を検証した上で、災害時に活用できるよう、平時から整備・確保に取り組む。

分類

避難所等の
生活環境の向上

水・電力・通信の確保・復旧

災害支援への移動型車両等の活用

地域の防犯対策の充実

情報の共有・一元化

関係省庁：内閣府防災、消防庁



▲トイレカーの設置状況（志賀町）



▲ランドリーカーの派遣（輪島市）

☑ 防テックプラットフォーム掲載企業あり

※実際の適用が可能かどうかは関係部局へお問合せください

【避難所等生活環境の向上】⑦地域の防犯対策の充実

【課題】

- ・避難等のために無人となる集落における防犯対策が、被災者の懸念事項の一つとなった。
- ・がれき等のため、パトカーでは進入が困難な地域が発生。

【目指すべき姿】

- 災害に便乗した犯罪から被災者を守るとともに、安心して避難できる環境をつくる。

【能登半島地震で有効性があり、引き続き実施する主な取組】

- 被災地の犯罪を抑止するため、避難所等に1,006台の防犯カメラを設置。【実装化】

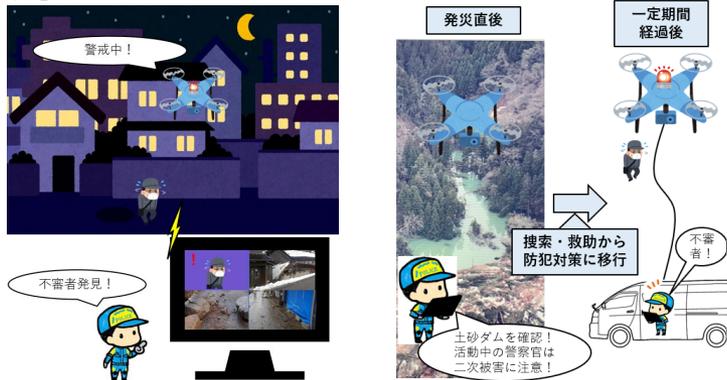
【有効性が期待され、今後、導入や開発を進める主な取組】

- 無線ドローンは、飛行可能時間の短さ等が課題。**警戒場所を変えながら、長時間飛行できる有線ドローンのパトロールへの活用。**

【実装化】

- AI等により不審者を検知可能な巡回警備用の自律型ドローンの開発。

【技術開発】



【避難所等生活環境の向上】⑧情報の共有・一元化

【課題】

- ・孤立集落や各避難所の情報等の共有や一元的な集約ができていなかった。複数のシステムで情報が入り齟齬が生じた
- ・発災当初は物資の要望等を電話や紙でやりとりしており、不効率であった。
- ・必要物資や避難所ニーズ等を把握し、集約して調達要請に結び付けるまでに時間を要した。

【目指すべき姿】

- 必要な情報を正確かつ効率的に入手。
- 核となるシステムと各機関が保有するシステムの連携により、政府や関係機関間で必要な情報を共有し、一元管理。

【能登半島地震で有効性があり、引き続き実施する主な取組】

- 県のデータ共有アプリ、アンケートフォーム、システム等の活用により、各避難所の情報やニーズの効率的な収集、素早い情報共有が行われた。

【実装化・カタログ化】

- 国の「物資調達・輸送調整等支援システム」の活用により、物資支援のワークフローが大幅に改善された。【実装化・カタログ化】

【有効性が期待され、今後、導入や開発を進める主な取組】

- より使い勝手がよく、平時及び有事に活用されるための**物資システムの改善**。

【実装化】

- 今般の地震では、複数の情報管理・共有ツールが活用されたが、こうした民間アプリケーションからも柔軟に情報を取り込めるよう、情報の集約・共有・表示が可能な、**新総合防災情報システム (SOBO-WEB) の機能向上**。

【実装化】

令和6年能登半島地震を踏まえた有効な新技術～自治体等活用促進カタログ～

○自治体で活用することが有効と考えられる新技術を、「令和6年能登半島地震を踏まえた有効な新技術～自治体等活用促進カタログ～」としてまとめ、36個の新技術を紹介。

1 ドローンによる 災害事象の早期覚知・被災状況把握

取組概要

- 自らが保有するドローンやドローンを保有する団体や事業者の協力による火災等の災害事象の早期覚知や危険地域の状況把握・共有。

背景・課題・有効性

- 能登半島地震では、道路の寸断等で立入困難な地域や二次被害の危険があり自視での状況確認が行えない状況が発生。
- また、広範囲かつ多数発生した山腹崩壊箇所やインフラ被害に対して、復旧に向け迅速に状況把握・測量を行う必要が生じた。
- ▶ ドローンの活用により、時間短縮と隊員の安全を確保した活動を行うことが可能となった。
- ▶ 自治体からドローンを保有する団体へ協力を要請したケースでは、団体が会員企業と連携し、機体と操縦者を現地に派遣。自治体がドローンを保有していない場合でも状況把握が可能となった。

ポイント・留意点

- 能登半島地震では、ドローンで三次元データや360度画像を取得することにより、より詳細な状況把握や迅速な共有を可能とした事例もあった。
- 低温環境下ではバッテリーの消費が早くなるため、バッテリー残量への注意やバッテリーの複数準備等が必要。
- ドローンを保有する団体や事業者との連携のために、事前に災害協定等を締結しておく、より迅速な体制の構築につながる。

分類	災害応急対策の強化	被害状況等の把握
		被災地進入策の強化
		被災地域での活動の円滑化
		支援者の活動環境の充実

関係省庁：消防庁、農林水産省、経済産業省、国土交通省、警察庁



▲山腹崩壊箇所及び周辺環境の状況把握

▲ドローンによる土砂災害調査

▲ドローンにより取得し、公開した3次元データ

▲ドローンボートシステムを活用した土砂ダム監視活動

▲消防隊が所有するドローン

☑ 防テックプラットフォーム掲載企業あり

※実際の適用が可能かどうかは関係部局へお問合せください

<カタログ掲載の新技術>

【被災状況等の把握】

○ドローンによる災害事象の早期覚知・被災状況把握など

【被災地進入策の強化】

○小型化・軽量化された消防車両等の活用など

【被災地域での活動の円滑化】

○遠隔操縦式バックホウによる危険な場所での活動など

【支援者の活動環境の充実】

○エアートントの活用による緊急消防援助隊の活動環境の整備

【水・電力・通信の確保・復旧】

○可搬式浄水施設による応急的な浄水の確保など

【災害支援への移動型車両等の活用】

○医療機能を運搬可能にする医療コンテナの活用など

【情報の共有・一元化】

○新総合防災情報システム（SOBO-WEb）の活用など

令和6年能登半島地震での活用事例や有効だった場面などを紹介

防災テクノロジープラットフォームを通じて類似技術を持つ企業をひもづけ

■自治体等活用促進カタログは内閣府防災情報のページにて公表

URL：https://www.bousai.go.jp/updates/r60101notojishin/kensho_team.html



「災害時におけるドローンによる物資輸送等に関する協定」の概要

<締結の趣旨等>

- 本県は、災害時のドローン活用について、大分県ドローン協議会と「災害時におけるドローンによる緊急被災状況調査に関する協定」を締結（令和5年3月）。一方、県内において物資輸送が可能なドローンの台数や操縦者の数などには限りがあり、大規模災害時は県外からの支援が必要。
- 県外からの支援体制も構築するため、能登半島地震でドローンによる物資輸送実績のある「一般社団法人 日本UAS（無人航空機）産業振興協議会（通称：JUIDA）（以下「JUIDA」という。）」と大分県とで、令和6年6月7日に物資輸送等に関する協定を締結するもの。

<協定の内容>

- 県内で自然災害等が発生し、ドローンによる物資輸送の必要性があるが、県内事業者では対応困難な場合には、JUIDAに対して出動要請し、県外から操縦士の派遣や機体の提供等を受ける。
- 県とJUIDAの間で有償の業務請負契約を締結するとともに、JUIDA又はJUIDAの会員である事業者、その他の第三者に対して損害を与えた場合の損害補償の責任者を規定。また、本協定による活動が円滑に行われるよう、防災訓練など平常時からの協力体制を規定。
- 加えて、次世代空モビリティ（ドローン・空飛ぶクルマ）産業の振興のため、情報共有及び情報発信等への協力を規定。

【スキーム図】

