

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の設置により、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】



【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】

〇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】

【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】



自衛隊輸送機での小型・軽量化された消防車の輸送状況



自衛隊エアクッション艇



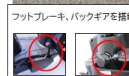
三輪トライク



充電式運搬車



オートバイ



フットプレーキ、バックギアを掲載

【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】

○ロボットの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施を実現。

【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】

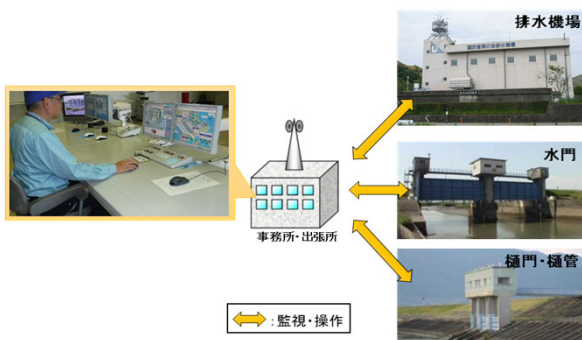
■無人消火用ロボット等の開発・活用。【実装化・技術開発】

■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ったり、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

※【 】は想定される取組を記載。

【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】



【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

【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】

- スूपといった温めて食べられるもの、栄養バランスの観点から、野菜ジュースなど、避難生活の長期化に応じた様々な物資のプッシュ型支援が行われた。【実装化】
- 携帯トイレや簡易トイレ、仮設トイレのプッシュ型支援が行われるとともに、トイレカーやトイレトレーラーの活用が行われた。【実装化】
- 避難所の環境整備のため、発災直後から段ボールベッド、パーティションのプッシュ型支援が行われたほか、ジェットヒーターなどの暖房器具、感染症対策としてマスクや消毒液、ラップ式簡易トイレなどのプッシュ型支援が行われた。【実装化】
- 洗濯キットや下着のプッシュ型支援、ランドリーカーの派遣等が行われた。また、クリーニング事業者による避難所を巡回しての洗濯代行サービスも行われた。
【カタログ化】
- 長期化する避難生活を支えるため、DMATやDHEAT等の派遣による医療・健康支援が行われた。また、DWAT等により福祉介護専門職員等が派遣され、初めて全国規模での本格的な活動が行われた。【実装化】
- 被災者のニーズが多様化する中で、NPOやボランティア等によりきめ細かな支援が実施された。また、専門的な知識をもつNPO等により、避難所での炊き出しや運営支援が行われた。【実装化】
- セントラルキッチン方式で各避難所に配食することで食事支援を効率的に行うといった新たな取組が行われた。【実装化】
- 専門ボランティア団体に対し、炊き出し用の食材や支援活動に必要な燃料の調達などに支援が行われた【実装化】
- 避難者が能登のかかりつけの医療機関を受診できるようオンライン診療が行われた。【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】

- 今回有効であった新技術や方策について**活用事例集としてとりまとめ、活用を促進**。【実装化・カタログ化】
- HAPS(高高度プラットフォーム)を活用して通信サービスをより効率的・効果的に確保するための技術の開発【技術開発】



仮設トイレの設置



段ボールベッド



1.5次避難所内に設置したDWAT
による「なんでも福祉相談コーナー」



炊出しによる食事支援



ボランティアによる片付け



プッシュ型の物資支援

【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の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

※【 】は想定される取組を記載。

【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。複数の系統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】