

進化を続けるTECアプリ ～能登半島地震での課題対応とさらなる進化に 向けて～

小島 直也¹

¹ 中部地方整備局 災害対策マネジメント室 (〒460-8514 愛知県名古屋市中区三の丸2-5-1)

TEC-FORCE活動支援アプリ（以下、「TECアプリ」という。）は、大規模災害発生時に即時性が求められる現地被災状況調査とその報告書作成を支援するため2020年度に中部地整にて開発し、その後、全国へ展開した。TECアプリの開発により情報が一元化され外業・内業の分業化による業務効率化なども実現した。一方、令和6年能登半島地震にて全国同時活用がなされたが、その際に判明した課題やニーズに対し、改良を行っているところである。本稿では、これまでのTECアプリ進化に関する工夫や更なる発展の可能性について報告する。

キーワード 防災，TEC-FORCE，災害対応，自治体支援，DX化

1. はじめに

大規模自然災害への備えとして、被災した地方整備局や地方公共団体への支援が迅速に行えるよう、2008年4月にTEC-FORCE（Technical Emergency Control FORCE：緊急災害対策派遣隊）を創設しており、主な活動の一例として、被災状況の把握、被害の拡大の防止、被災地の早期復旧等に対する技術的な支援等を実施しており、全国の地方整備局等の職員が活動している。

従来のTEC-FORCEにおける被災状況調査では、現地では紙の地図を使って位置確認を行い、巻き尺による計測や被災箇所の写真撮影等を行う外業が実施されており、宿泊先や内業拠点において、撮影された写真の整理や報告書の作成、関係機関への報告を行っていた。しかし、現地と本部の情報共有に時間がかかることや、外業と内業を並行して実施できない、手作業による写真等データの整理が必要で非効率であるなど、課題が生じていた。

これらの課題を解決するためにクラウドシステムを活用した「TEC-FORCE活動支援アプリ」（以後、TECアプリ）の開発を中部地方整備局にて実施し、2021年4月より試行運用を開始し、2022年7月より試行の状況を踏まえた改良版を運用している。現場からスマートフォンで直接情報を入力し、災害対策本部等と共有できる仕組みとなっている。本アプリの主な機能として、4つのツール（①ロジ報告支援ツール、②写真データ共有ツール、③被災状況調査支援ツール、④現場調査支援ツール

（地図の閲覧・データダウンロード・点群取得ツール）を構築した（図-1）。

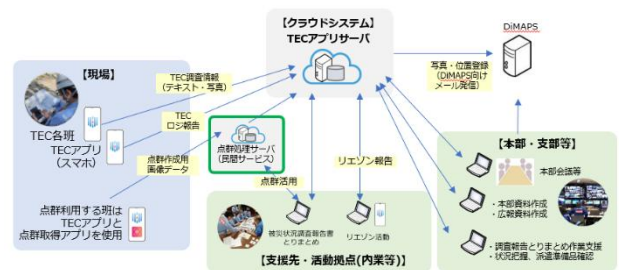


図-1 TECアプリのシステム構成

これらのTECアプリの機能により、被災箇所の写真撮影と即時アップロードによる調査結果のリアルタイム共有や写真整理・データ管理の自動化、報告書作成の簡潔化が可能となり、情報共有の迅速化が可能となった。また、被災状況調査はこれまで被災現場の不安定な足場箇所に隊員が立ち入って、ボールやメジャー等を用いて計測を行っている状況であるが、点群取得アプリを活用することで安全な場所から点群データを取得して、内業時にパソコンを用いて被災箇所の延長の計測や崩壊箇所における土量体積などを簡単かつ自動的に算出することが可能となった。被災状況調査班における作業負担軽減・安全性確保につながることが期待されているほか、女性

隊員が活動しやすい環境の整備にも寄与することができる。今後活用できる人材を育成するため、中部地方整備局内におけるTEC-FORCE隊員研修において操作実習を実施している。

以上より、TECアプリの登場によって従来多くの時間と人手を要し、同時並行作業が困難であったTEC-FORCE活動は大きく改善され、省人化、効率化による活動時間の縮減、さらに多様な人材が活動しやすい環境整備の推進に貢献した（図-2）。

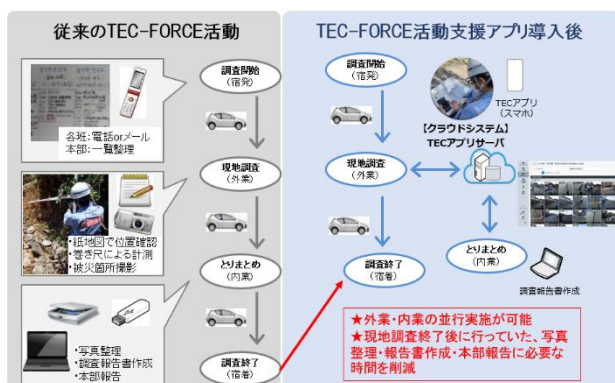


図-2 従来のTEC-FORCE活動とアプリ導入後の活動の比較

2. 令和6年能登半島地震における活用と課題

(1) 能登半島地震におけるTECアプリの全国展開

2024年1月1日16時10分に石川県能登半島地域においてマグニチュード7.6の地震が発生し、石川県輪島市、志賀町で震度7を観測した¹⁾。この地震により北陸地方を中心に公共土木施設等において甚大な被害が発生した。

これに対し、被害全容の迅速な把握のため全国の地方整備局等からTEC-FORCEが派遣された。中部地方整備局においても延べ2,191人・日の隊員を派遣し被災状況調査等の支援活動を実施した。本災害は、全国の地方整備局等が同時にTECアプリを利用する初めての災害となり、TEC-FORCE隊員、災害対策本部等から約800人規模の同時アクセスを記録し、写真共有や被災状況調査等に活用された。

(2) TECアプリ活用による効率化と評価

全国の地方整備局等で多くのTEC-FORCE隊員に活用されたTECアプリについて、被災状況調査班における利用者からは「従来の電話報告の手間が不要になり便利になった」、「写真が自動でクラウドに保存されるので送付の手間が省けた」、「他班の活動状況や現場の様子をリアルタイムで知ることができた」等、効率化、負担軽減に繋がったとの高評価が得られた。また、災害対策本

部等からも、「ロジ報告と写真共有で、現地での活動状況がリアルタイムで把握できるようになった」、「共有された写真をピックアップして、迅速に広報資料を作成することが可能になった」と高評価の意見が寄せられた。

このように、TECアプリは作業の効率化、省力化を通じて災害対応のDX化に貢献した。

(3) 能登半島地震時での活用により判明した新たな課題とニーズ

TECアプリによって災害対応のDX化が進められた一方で、能登半島地震において発生した事象によって新たな課題やニーズが判明した。

1点目の課題として、能登半島地震発生直後には停電や携帯電話の基地局等の被災によってデータ通信が利用不可となり、広範囲でオフライン環境下となった場合の通信確保が挙げられる。オフライン環境下の屋外で被災状況調査等を行う場合について、即時に写真共有やロジ報告を行うことができなくなった。また、現地において地図にアクセスできないことから、現在地や調査箇所の把握が困難となった。

2点目の課題として、動画をアップロードする機能が実装されていなかったため、ドローンで撮影した映像の共有が簡単に行うことができなかったことが挙げられる。砂防に関する調査において広範囲の被災箇所の確認を行うために、ドローンが積極的に活用されたが、TECアプリには写真の画像データのみが共有可能であったため、動画データは掲示板ツールを介してデータの送受信を行う必要があった。

さらには、新たなニーズとして、能登半島地震時における応急対策および給水支援等の活動においては、TEC-FORCE隊員が同行せず協力業者の方のみで構成された班を派遣することとなった。この場合、協力業者の方自身でロジ報告や写真共有を実施する必要が生じたが、これまでTECアプリは国土交通省職員のみ利用を想定していたため、協力業者等の利用にも対応したシステムを構築することが求められた。

以上の課題の解決とあわせて、活動時の利便性向上につながるアプリの改良を実施した。

3. 能登半島地震を踏まえた改良点

(1) 完全オフライン対応

データ通信の無いオフライン環境においてもアプリの利用を可能にするために、2024年度に対応方法の検討を行い、2025年6月のアップデートにおいて下記の改良を実装した。

a) データの端末保存及び同期通信

従来は、オンライン環境下でのみ情報の入力や写真の登録が可能であった。しかし、端末内にデータを保存することによって、オフライン環境においても情報の入

力・写真の登録を行うことが可能になり、クラウドサーバとの同期はオンライン環境に復帰した後に、同期ボタンをタップすることで対応することとした。

b) 地図データの分割及び事前入手

ロジ報告や被災状況調査を開始する前に、地図が表示され現在地を確認・登録できる機能が実装されているが、オフライン環境下では、地図が表示されず確認できなかった。これに対して、事前に1区画約5km四方で区切られた範囲を指定して、地図のデータをダウンロードできる機能を実装した。事前にデータを手入手することによって、オフライン環境下においても地図を閲覧できるように改良を実施した(図-3)。



図-3 地図データのダウンロード方法

(2) 動画データのアップロード対応

ドローンやスマートフォンで撮影した動画データをアップロードでき、TECアプリのブラウザ版サイトで閲覧できる機能を2026年3月のアップデートにおいて実装した。スマートフォンにおいては、端末で撮影した動画データを直接アップロードすることが可能となっており、即時情報共有を行うことができる(図-4)。写真だけでは伝わらない被災現場の詳細な状況を把握することが可能となる他、広報活動にも動画を活用しやすくなることが期待される。



図-4 動画データのアップロード機能

(3) 利用者の拡大(協力業者の利用対応)

能登半島地震においては、TEC-FORCE隊員に加えて多くの協力業者の方による支援活動にご協力いただき、給水支援や照明支援等で延べ2089人・日、152班の派遣が行われた。TEC-FORCE隊員が同行せずに協力業者の方のみで構成される班に対してもTECアプリをダウンロードして利用いただけるシステムを能登半島地震の災害対応中に暫定的に構築し、2025年6月のアップデートにおいて正式に実装した。利用可能な機能は、写真共有機能、ロジ報告機能、トラッキング(位置情報取得および移動履歴の表示)機能とした。これにより、協力業者の方のみで構成される班についても、現地状況や活動内容の情報共有および把握することを可能となり、TEC-FORCE隊員と一体となって災害対応を行うことが実現

した（図-5）。

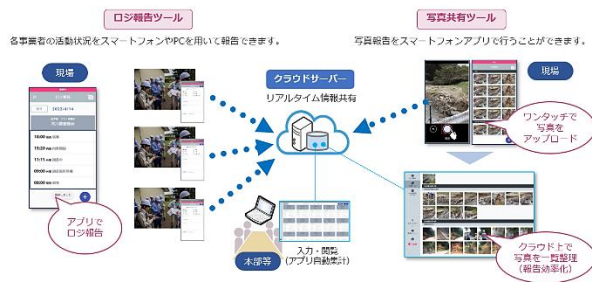


図-5 協力業者の利用に対応したシステム概要

(4) 地図上から被災状況を確認できる機能（利便性向上）

能登半島地震では、広域で災害が発生したことにより、複数の地方整備局から被災状況調査班等が派遣された。今後発生すると予想される南海トラフ地震においても、同様に広域で災害が発生し複数の地方整備局から派遣された班が活動することが想定される。しかし、従来のシステムでは地方整備局および各班ごとに活動状況を閲覧する必要があった。地方整備局等にとらわれず横断的に、被災地で活動する班の情報を閲覧して情報収集を行う際の利便性向上のために、地図上から写真や被災状況調査報告等の情報を閲覧できる機能（以下、マップ機能）を2026年3月に実装した（図-6）。

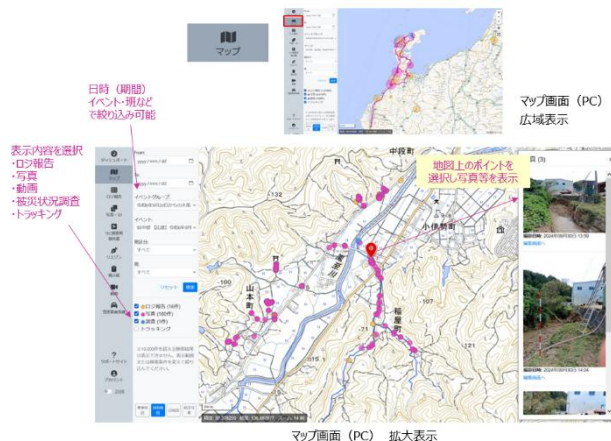


図-6 地図上から写真・被災状況を閲覧する機能

マップ機能の実装により場所ごとに、活動する班や活動状況を把握することが容易となる他、他班が通行したトラッキング（位置情報取得および移動履歴）を表示する機能を実装しており、被災地における通行可能ルート of 把握に役立つと考えられる（図-7）。

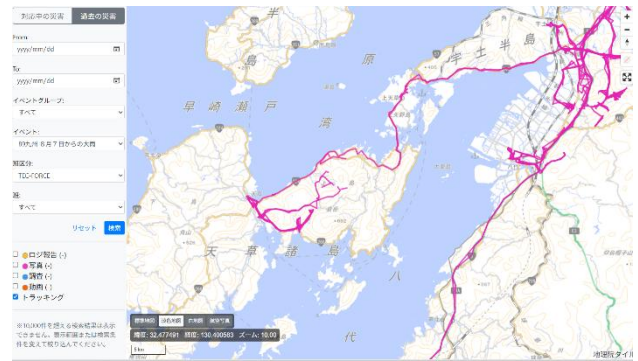


図-7 地図上にトラッキング（移動履歴）を表示する機能

4. まとめ

(1) 更なる効率化や発展に向けた取り組み

TECアプリは能登半島地震において、災害対応の効率化・DX化を推進するツールとして全国で利用された。

また、今回の災害対応で得られた課題と経験を活かして、更なる災害対応の高度化を目指して改良を重ねている。今後さらに技術の進化に伴い、TECアプリも進化していくことが期待されている。

技術の進歩という視点では、近年、人工知能（AI）の利用が進んでいる。このAIをTEC-FORCE活動にも活用できれば、更なる活動の効率化に繋がる可能性がある。

被災地で早期復旧のために懸命に活動するTEC-FORCE活動への理解促進や認知度向上を目的として、広報活動にも積極的に取り組んでおり、現地の活動状況等をホームページやSNSで公開している。しかし、能登半島地震時において被災状況調査等で撮影されてTECアプリに登録された写真は約21万枚に及び、膨大な写真の中から広報活動をするのに最適な写真を選定するのは時間と労力を要する。このように、大規模災害時には写真が大量に撮影されることが考えられることから、膨大な写真の中から特に広報活動に適した写真を短時間で選定するために、AIの活用を検討している。AIの補助により撮影した班や端末、時間等の情報によってグルーピングを実施した後、写真から被害の状況を判定することや、撮影者により「お勧め」に指定されたことなどによる重要度をスコアリングすることによって、広報活動に適した写真の絞り込みを実施する（図-8）。また、写真についてAIの補助により被災箇所や場所や「河川」、「道路」等の種別によるキーワードにより検索を行い絞り込みを可能とすることについても検討している。現在、AIの補助により、写真を絞り込む機能について、システム設計を進めている。今後、本機能を用いて災害時における広報活動を省力かつ効率的に実施するため、試行を進めていく予定である。



図-8 被害状況の規模や写真のコメント有無をAIが判別し、重要度をスコアリングする。被害の大きい場合や、コメントがある場合に加点され、点数が高い写真ほど広報に活用できる可能性が高い。

(2) 災害対策基本法の改正に伴う多様な主体との連携と利用者の更なる拡大へ向け

能登半島地震の教訓を踏まえて、南海トラフ地震のような大規模広域災害に備え更なる体制強化を実現するために、2025年6月4日に災害対策基本法の一部を改正する法律が施行された²⁾。本改正においてTEC-FORCEの増強を目的として、多様な主体との連携による新たな応援体制を構築することとなり、図-9に示す新たな4つの体制（TEC-FORCE予備隊員、TEC-FORCEパートナー、TEC-FORCEアドバイザー、都道府県等との連携）が制定された³⁾。

これにより、多様な主体と連携・協力して災害対応を行うことが想定されており、連携主体もTECアプリを活用し一体となって被災地で活動することを考えている。

現在、中部地方整備局ではTEC-FORCEパートナーとして位置付けられた民間企業等を始めとした多様な主体がTECアプリを使用することを想定して機能の検討を実施している。特に、都道府県等から被災状況調査班が派遣される場合に、TEC-FORCEと同じ様式で報告書を作成して被災自治体に提供することを想定しているため、被災状況調査の作成が可能となるようにシステム設計を行う。今後、試行利用や意見照会を行い、TEC-FORCE隊員以外でも利用しやすいシステムの構築を目指す。

近年、生産年齢人口が減少し災害対応に従事する人員が限られている中で、災害の激甚化・頻発化が顕著となっている。限られた人員でも災害対応を行い国民の安全・安心を守ることが必要とされている中で、TECアプリは災害対応の省人化、DX化を可能とすることを通じて、人口減少社会における円滑な災害対応に貢献する。災害対策基本法の一部改正等TEC-FORCE活動を取り巻く状況が変化していく中で、今後も災害対応を行うTEC-FORCE隊員の支援に寄与するために、TECアプリの改良に取り組み、更なる高度化を目指す。



《TEC-FORCE予備隊員》

専門的な知識を有する民間企業等の人材をTEC-FORCE隊員として非常勤雇用する制度の創設により、人員体制を強化。

《TEC-FORCEパートナー》

民間企業等との災害協定の拡充により、広域的な被災自治体応援においてもTEC-FORCEと一体的に活動できる体制を確保。

《TEC-FORCEアドバイザー》

学識者の方々から災害対応の技術的助言を得る枠組みの創設により、技術的判断が難しい事案に対応する体制を確保。

《都道府県等との連携》

平時から、都道府県等の危機管理部局や土木部局等との合同研修等による連携を強化することにより、被災地における一体的な活動を促進。

図-9 災害対策基本法の改正に伴う多様な主体との連携

謝辞：本論文の作成にあたり、各種助言を頂きました関係者の皆様にこの場をお借りして御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 気象庁，令和6年能登半島地震等の関連情報，https://www.jma.go.jp/jma/menu/20240101_noto_jishin.html
- 2) 内閣府，災害対策基本法等の一部を改正する法律（令和7年法律第51号）https://www.bousai.go.jp/taisaku/kihonhou/kihonhou_r7_01.html
- 3) 国土交通省 水管理・国土保全局，TEC-FORCEの増強と多様な主体との連携強化による被災自治体への新たな応援体制を構築します https://www.mlit.go.jp/report/press/mizukokudo06_hh_000318.html