

DXによる災害対応力向上を目指したシステム構築の検討

たまがわ けん と よしおか さ ゆ り こばやし み な たけしま あき こ しまだ とおる
玉川 絢登¹・吉岡 小百合¹・小林 実和¹・竹島 彰子¹・島田 徹¹

¹国際航業株式会社 東京事業所 (〒183-0057 東京都府中市晴見町2-24-1)

愛知県の土木部局は、大規模災害に備えて情報集約プロセスを改革し、ICTを活用した情報共有の迅速化を目指している。災害時には被害状況の把握と情報の共有が正確に行われる必要がある。本検討におけるシステム整備の方針では、現地状況の把握にはドローン等のICT機器を活用し、情報共有を迅速化・高度化するためのシステム・仕組みをハイブリットクラウド環境にて構築する予定である。今後は当システムの構築・運用により、迅速かつ詳細な情報が提供され、検索性も向上することが期待されている。日常的に使われるシステムとすること、および業務の効率化・レベルアップを念頭に時代に合ったシステム構築を目指している。

Key Words : DX, システム構築検討, 被害情報の収集, 情報共有・連携, 業務プロセス標準化

1. はじめに（検討の背景と目的・概要）

本稿では、愛知県の土木部局が大規模災害に直面した際に、土木施設の被害状況を速やかに把握し、関係各所と情報連携して、災害対応を進められるよう、ICTを活用した情報集約プロセスの変革=DXに努めた検討の内容について述べる。

東海地方では「南海トラフ巨大地震」や「温暖化の影響により激甚化する風水害」などの大規模な自然災害の発生が懸念されており、こうした大規模災害時には被害が広域化・激甚化・同時多発化する可能性が高い。災害発生時には迅速な被害状況の把握が求められ、対応する人材のニーズは急増する。

しかし、過去の災害時対応を振り返ると当該災害の被災者になる職員がいるため、通常より少数の人材で対応し、それを担当者の献身的な努力で補うような対応になりがちであることが指摘されてきた。本検討では、「使われるシステム」を目指して、現場の職員が対応すべき業務の実態「いつ・誰が・どのように」を把握し、災害対応を支援する情報システムに求める要件を定義したので、報告する。

なお、構築を検討した情報システムは、被害情報を把握すべき対象が、道路・河川・砂防・港湾などの部門を跨いだ横断的な取り組みであること、集約された災害情報は速やかに国や自治体（市町村や隣接県を含む関係機関）へ配信されるリアルタイム性を持った情報連携を前提したことに特徴がある。

2. 現状調査および計画策定の課題

(1) 現状調査

災害時には多くの関係機関（国，市町村，建設業団体など）から被災状況を始めた必要な情報を集約する体制を整えておくことが重要である。その体制整備に向けて、様々なシステムと連携する際の課題やICT機器等の活用状況をアンケートやヒアリングにて、調査した（表-1）。また、情報システムの導入により改善される対象業務を明確にするため、県の防災訓練の視察や既往の災害対応のマニュアル内容の調査も行い、現況把握に努めた（表-2）。

調査の結果、災害時の業務フローは部門間で統一されていないことや、機器の活用が必要だと感じている職員が多いにも関わらず、導入されていない実態があることを確認した。また、防災訓練では、PCやタブレットなどの活用も不十分であり、手作業中心の情報収集であることが分かった（図-1）。

表-1 アンケート・ヒアリング調査対象

区分	組織
アンケート	公共 県内部局(建設部門全職員), 県内市町村, 長野県
ヒアリング	公共 県内部局(システム保有課), 国交省中部地方整備局道路部, 国交省中部地方整備局災害マネジメント室,
	民間 (一社)愛知県建設業協会, (一社)土木研究会, (一社)愛知県測量設計業協会, 中部電力(株), NTT西日本
	有識者 大学教授(地盤, 土木・防災, 情報)

表-2 その他現況の調査対象

区分	調査対象
文献調査	県の災害時関係要領(マニュアル等)の調査, 関係システム・データベースの仕様調査, 県内で想定されている災害の整理
資料調査	先進事例・ICT機器のシーズ調査, 隣接県の現況机上調査
その他	隣接県の現況調査(Webを活用)



図-1 防災訓練時の情報集約の様子

(2) 計画策定の課題

現状調査を踏まえて計画策定の課題を整理した。計画策定にあたっては、前項までに課題として抽出した事項を「ICT機器の活用必要性」「情報伝達方法のデジタル化」「庁内外のシステム連携の必要性」の3本の柱に整理し、関係者の共通認識を得たうえで進めた。検討の方向性およびその目的を示すイメージ図を図-2に示す。

現状調査にて確認できた、「災害時の業務フローが部門間で違うこと」や「ICT機器の活用」に対する課題を解決するには、目的と現状の乖離が大きいたくことがさらなる課題になることが想定された。そのため、現状の業務フローは大きく変更することなくシステムやICT機器を取り入れたデジタル化・効率化（デジタルイゼーション）を目指すこと、ニーズが高く技術的に実現可能な要素を構築するスモールスタートを行うことを前提として、検討を進めることとした。

また、スモールスタートとして、開発時に全部の機能を備えることは想定せず、既往サービス（SaaSなど）を用いた仕組みを取り入れた試行運用や、機能の段階的な構築などを想定し、検討（要件定義）を実施する計画とした。

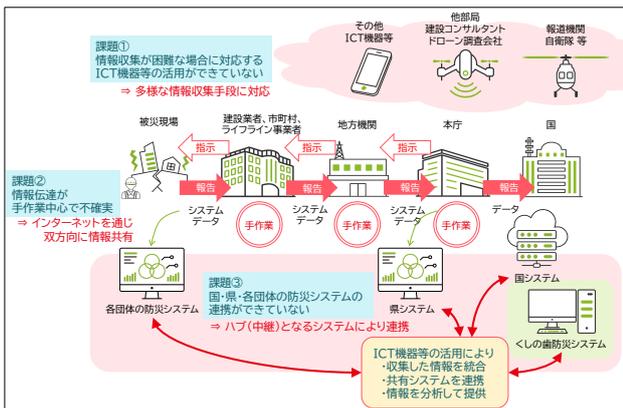


図-2 検討の方向性およびそのイメージ

3. 発災時の人員不足に対応したシステム整備方策の骨子の検討

システム化計画策定に際し、実用性や実現性に着目したスモールスタートおよび将来的に発展・拡張していくための方策として以下に留意し、検討した。

(1) UAVを活用した現地の被害状況の把握

愛知県では、道路・河川等の事業ごとに、災害対

応にあたる業者と防災安全協定を締結している。対象とする路線・区間は業者ごとに定められている。当該業者の作業時の負担軽減やより精度の高い情報を災害対策本部と共有することを目的に、試行の実施により有用性を確認したUAVを用いた被害状況の把握を検討に含めた。なお、法整備や資格制度の改革が急速に進む現時点では、業者によるUAVの技能・資格は十分ではないが、将来的な技能向上を見据えた計画とした。

(2) ICT機器を用いた試行の実施

ICT機器活用の有効性および課題、システムへの要求事項の調査・確認を目的として、ICT機器を活用した災害状況の把握や分析を行うことを想定して、UAVによる試行実証を実施した（図-3）。また、UAVで取得したデータ（写真）を活用して、3次元データの構築や当該データを用いた解析も実施した。

UAVの活用については、現場状況の共有・把握や施設の維持管理に有用であることを確認したが、運用ルールの整備の問題や現場作業時の監視員の配置の問題、情報伝達ルール整備の問題などを課題として抽出した。また、3次元データの運用については、情報リテラシーの向上や職員間のデジタルデバインド対策を含めた運用が必要であることを課題として抽出した。

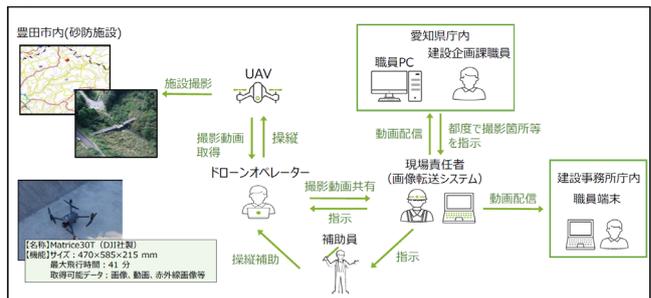


図-3 UAVを活用した災害状況把握の試行内容

(3) 情報共有の迅速化とトレーサビリティの確保

現地を確認した防災安全協定業者がシステムを用いて、迅速かつ正確に情報を入力できる計画とした。なお、情報セキュリティを考慮し、入力可能な利用者は防災安全協定業者および県職員を原則とした。

さらに、閲覧者からの追加の質問等に対応できるように情報入力のログを記録することとした。また、入力された情報・データは、担当部署の職員の確認・承認を経てから、対応する閲覧者に公開される計画とした。

(4) 広域停電や通信停止への対応

本システムは、クラウド環境を用いて構築する計画としている。但し、大規模災害時には、広域のブラックアウトやそれに伴う通信網の停止・遅延等のクラウド環境を利用できない状況が発生することを想定する必要があった。

構築するシステムは、発電機により最低限の電力共有が確保できる県庁および建設事務所にスタンド

アロン（オンプレミス環境）のシステムを配備し、通信が遮断された状態でも縮退運転が可能となるようなシステムマネジメントを行う計画とした。

4. システム化検討と業務プロセス構築

(1) システムの基本方針の検討

前述の1～3を踏まえ、システムの基本方針と災害時・非常配備時・平常時の達成目標を設定した。システムの基本方針は検討方針の3本の柱に即して、策定を行い、以下の通りとした。

- ①ICT機器で取得した「情報/データ集約・活用基盤」の構築
- ②災害時のコミュニケーション・事務処理のDX
- ③庁内外のシステムとの連携

「災害時」「非常配備時」は、受発注者間の指示・情報共有の効率化や報告書作成等の事務処理の省力化に重点を置いた。「平常時」は、さらに災害時に向けたデータの蓄積や住民サービスの向上などの視点も含めて検討した。災害時を例として、システムの達成目標を図-4に示す。災害時等に確実にシステムを運用・活用していくためには、普段か

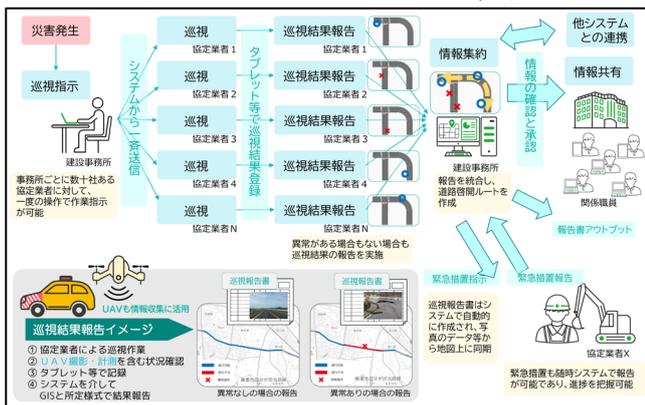


図-4 災害時のシステムの達成目標

ら（平常時に）当該システムを利用して、操作に慣れておく必要があるという観点から、平常時も対象として、目標を検討している。

(2) 業務プロセスの効率化案の検討

現行の業務プロセスを「システムを活用したプロセス」へ対応させ、標準化するために各部門の既往の災害対応時マニュアル等から災害対応業務内容を調査し、作業要素に分解した。さらに関係部門にヒアリングを行うことで、追加業務や詳細な情報を反映した。これにより、マニュアルには示されていない作業要素や平常時の作業内容を抽出し、災害対応に関わる業務内容の体系化を実現するための検討を実施した。

本検討では、主要5部門（道路・河川・砂防・下水道・港湾）を対象とした。主要5部門の業務プロセスを要素ごとおよび作業員ごとに分解し、そこにシステムを活用したプロセスを入れ込むことで、現行の災害時の業務プロセスをほとんど変更せずに、システムを活用したプロセス案を立案できた。例えば道路と河川では、緊急巡視開始の条件や関係機関、巡視報告のタイミング等が異なるが、それらの部門ごとに違う点を考慮し、異なるプロセスのまま、システムの活用フローを統一した。関係者間の合意形成および今後の設計・開発段階での活用も見据え、業務プロセス案はシナリオ番号（プロセス要素の順番）、動作の流れ、通知の流れ、データ処理の流れ、他システムとの連携などを明示し、イラストも活用したわかりやすい業務プロセス図を考案した。策定した『システムを活用した業務プロセス案』の例（道路）を図-5に示す。また「日常的に使われるシステム」を目指し、平常時の業務プロセスの効率化に資する工夫として、「現地調査データ・計測データの蓄積と活用」や「現地巡回パトロールの高度化」に焦点を当て、当システムを構築することで新たに導入可能なプロセスの案についても創出した。

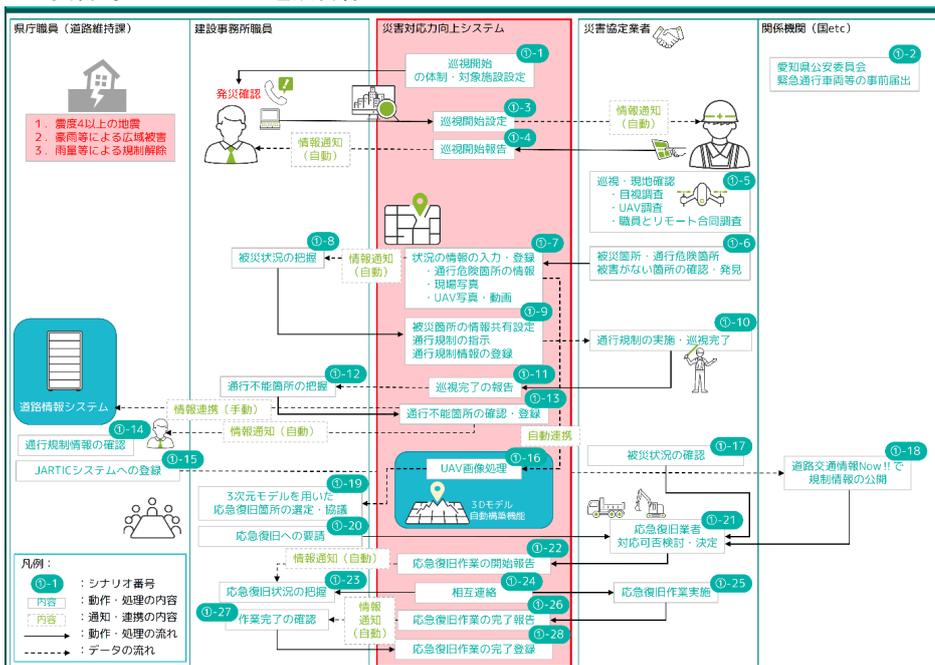


図-5 道路施設が被災した際のシステムを活用した業務シナリオ案

(3) 段階的構築の機能概要の検討

当システムは、スモールスタートを目指すことから、段階的に構築することを前提条件として設定した。開発期、短期、中長期の3段階に分け、段階的な機能発揮を実現する計画とした（表-3）。

表-3 段階的な構築計画

開発期	<ul style="list-style-type: none"> ● 様々な情報を収集し、統合する機能 ● 関係機関の情報共有システムを連携させる機能 ● 応急措置等に必要情報を分析・提供する機能 ● GIS上でデータを重ね合わせる機能 ● 各種データ登録機能
短期（運用開始から2～3年で検討・構築）	<ul style="list-style-type: none"> ● 巡視・巡回パトロールの効率化・高度化 ● 応急復旧や復旧報告の効率化 ● システムの付加価値の向上
中長期（運用開始から5年後以降に検討・構築）	<ul style="list-style-type: none"> ● 巡視等の更なる効率化 ● 各種データのオープンデータ化 ● 住民問い合わせ対応の高度化

5. システム構成（検討結果の整理）

前項までの検討内容を踏まえ、災害対応を支援するシステムに求める要件を定義した。機能要件は、段階的な構築のため、機能ごとに優先順位を設定し、かつ、対応する作業区分の判別ができるように「基本機能」「マスター管理」「平常時活用」「災害時初動対応」「応急復旧・復旧報告」等に区分して、整理した。システム構成のアーキテクチャの概要（システムの全体像）は図-6の通りとした。

6. 期待される効果および今後の課題

システムにより伝えられる情報は、従来の災害対応（今回は防災訓練にて手法を確認）と比較して、正確・詳細となり、検索性が向上し、結果として業務プロセスが効率化する。それにより、従来よりも省力化・省人化され、災害時の人的資源配置の最適化や労働環境の改善が期待される。また、本システムが災害時の情報収集に限定されることなく、平常時からの情報共有や巡視報告の作成など、平常時業務の効率化に寄与することを期待している。

今後、愛知県ではシステム設計・実装が進められる。設計・実装段階だけでなく、運用が始まってからも常に利用者ニーズや最新技術等の動向などを把握し、常にシステムを最適化していくことが求められ、災害対応の実効性を確保していく必要がある。また、将来的な業務プロセスの変革実現を目指して、今回作成した「システムを利用した業務プロセス案」を参考に、システムの最適化と同時に、プロセスの標準化・最適化を行い、継続的なブラッシュアップを実施していくことが望まれる。

平常時と災害時・非常配備時のそれぞれのフェーズを視野に入れ「日常的に使われるシステム」とすること、また、“業務プロセスの効率化”とあわせて、全体的な“レベルアップ”を図ることを念頭に置き、時代に合うシステム構築を目指していく。

謝辞：本検討は、愛知県建設局土木部建設企画課の「災害対応力向上DX導入検討調査業務委託」として実施した。ここに記し感謝の意を表す。

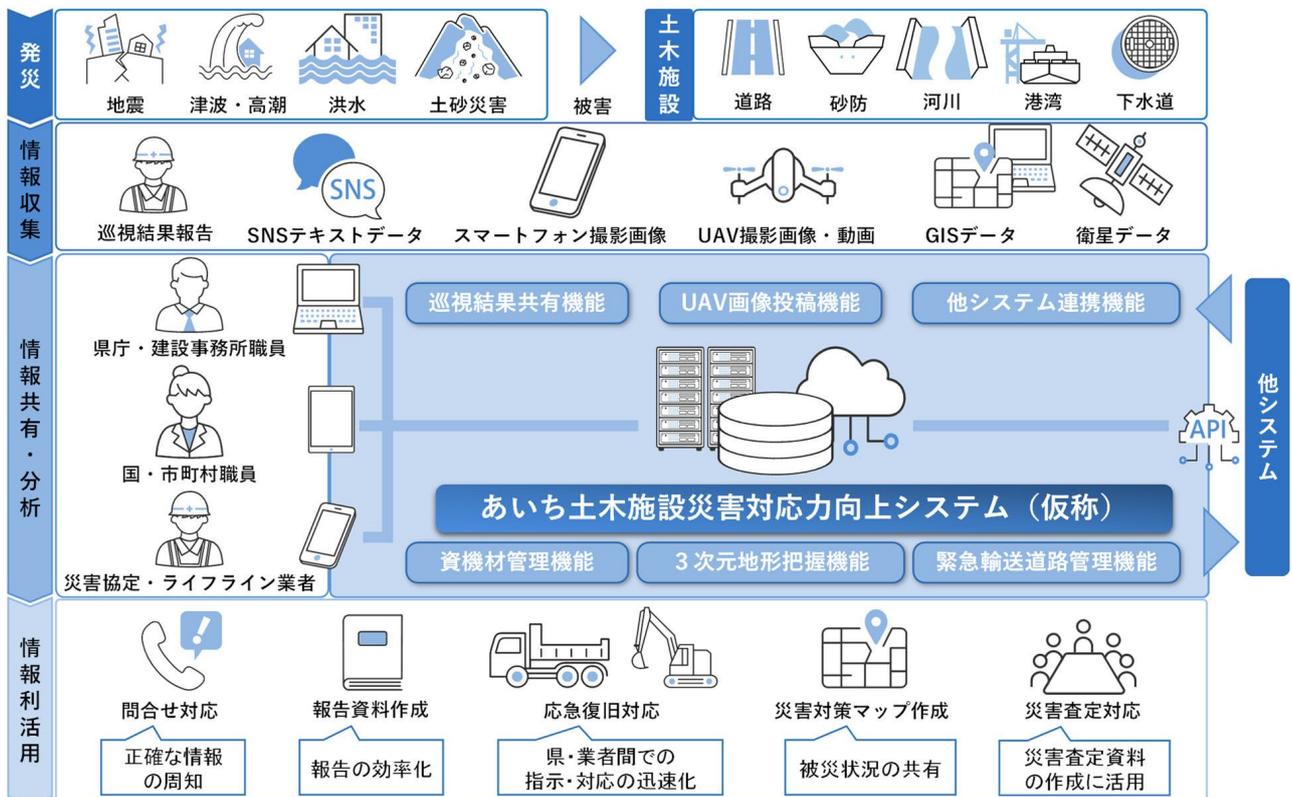


図-6 システムの全体像