

土砂災害データベースのクラウド化の取組み

金澤 瑛・中谷洋明

1. 背景

我が国では、梅雨前線や台風、また地震等が誘因となって、土石流、地すべり、がけ崩れ等の土砂災害が毎年数多く発生している。国土交通省水管理・国土保全局砂防部（以下「本省砂防部」という。）の集計によると、1年間の土砂災害の発生件数は、年によって多寡はあるものの、平均して毎年1,100件程度で推移している。

土砂災害が発生した場合、災害の対策に万全を期するため、国土交通省各関係機関や都道府県（以下「都道府県等」という。）は、被害状況等を把握した上で、本省砂防部に災害の状況を報告している。そのような災害の状況の報告（以下「災害報告」という。）は、災害報告様式に則り、従前は紙媒体で報告がなされ蓄積されてきた。2011年3月からは、オンラインデータベースシステムの運用が開始され、現在都道府県等はオンラインで災害報告を実施している。国土技術政策総合研究所（以下「国総研」という。）では、研究所の研究方針²⁾に示される根幹となる活動「政策形成の技術的基盤となるデータの収集・分析・管理、社会への還元」に則り、災害報告が蓄積された上記のオンラインデータベースシステムを、土砂災害データベース（以下「土砂災害DB」という。）として、これまでシステムの維持管理を実施してきた。

2. 土砂災害DBの課題と解決策

土砂災害DBは、システムの運用開始以降、国総研内のサーバ室内にある物理マシン上でシステムを稼働させてきた。しかしながら、土砂災害DBでの運用に際して、コスト面と管理する職員の労力面での負担が大きいという課題があった。また、都道府県等が災害報告を行う場合、速報的に本省砂防部へE-mail等で報告することとは別

に、土砂災害DBへの登録作業が必要となるため、ユーザの労力がかかりシステムへの登録率が低いという運用面での課題もあった。

他方で、様々な情報を蓄積し整理するデータベースのサーバ環境に関する情勢については、近年では、インターネットを通じてネットワーク上にサーバを設置するクラウド環境のサーバ（クラウドサーバ）の普及が進んできている。

そこで、筆者らは既存の土砂災害DBの課題解決と利便性の向上を目的に、土砂災害DBをクラウド環境に移行させることを検討した。本稿では、クラウド版土砂災害DBの試行運用の結果と試行運用を踏まえたシステム機能改良、及び本運用への切り替えについての取組みを報告する。

3. 土砂災害DBの内容と機能

3.1 土砂災害DBの内容

土砂災害DBの主な内容は、土石流、地すべり、がけ崩れ、雪崩の災害種別ごとの、災害報告様式に記載する項目（発生場所、発生日時、発生要因、人的・物的被害の状況、参考図面、写真等）である。なお、土砂災害DBは、あくまで行政利用を目的としており、個人情報や災害報告に載る可能性が考えられることから、砂防行政関係者のみが利用できる運用方針としている。

3.2 土砂災害DBの機能

災害報告をデータベース化する目的のひとつに、蓄積した過去の災害に関する情報の利用しやすさが挙げられる。土砂災害DBは、過去の災害に関する情報を、検索、閲覧、ダウンロードできる機能を備えており、登録された災害報告の情報をユーザが容易に利用できる。図-1は、土砂災害DBの検索画面の例である。災害種別や発生場所、発生日時等を指定することで、この条件に該当する災害報告を検索できる。また、対象期間や地域を指定して災害発生件数等を集計する簡易な集計



図-1 土砂災害DBの検索画面の例

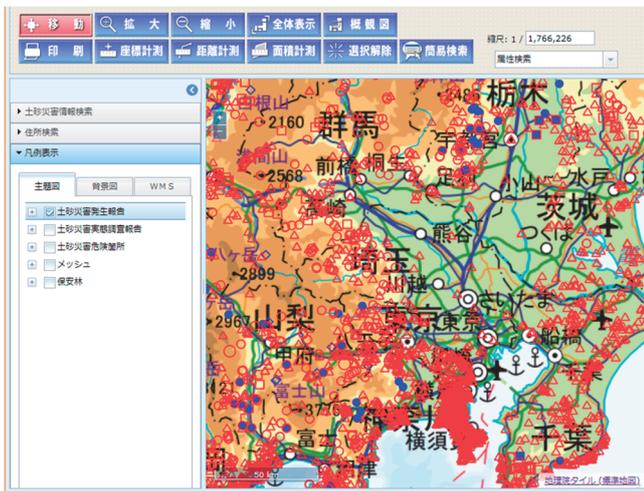


図-2 地図表示機能の表示例

機能や、災害発生箇所を地図上に表示する地図表示機能も実装している。図-2は、地図表示機能を利用して災害発生箇所を地図上に表示した画面の例である。

4. クラウド化に伴う仕様検討

4.1 クラウド環境の構成検討

土砂災害DBシステムの移行先となるクラウド環境は、国総研の情報セキュリティポリシーに即したクラウド環境であることが前提となる。そのため、国総研の情報セキュリティ要件を満たすクラウドサービスを提供出来るという条件に合致する全国のクラウド環境提供者4業者に個別にヒアリングを実施し、サービスの仕様や費用について比較・整理した上で、クラウド環境を選定した。また、従来の物理サーバのシステム構成をそのま

まクラウド環境に移行するだけでなく、提供されるクラウドサービスのデータ喪失を防ぐための構成や、大規模停電や通信回線の電氣的・物理的断絶など大規模災害発生を想定した障害発生時にも継続運用可能なシステム構成（ディザスター・リカバリー、以下「DR」という。）を検討した。クラウド化に際してのシステム構成の変更点は、以下の通りである。

- 従来のWeb・APPサーバとDBサーバ構成と同じシステム構成を東日本と西日本の別リージョンに構築し、障害発生時にデータの喪失を防止する（メインとバックアップの2サイト構成）。
- メインサイト障害発生時に自動的にバックアップサイトへ切り替える（DNSフェイルオーバー機能という。）。
- クラウド提供者が提供するバックアップサービスとは別のクラウドバックアップサービスを利用した定期的なバックアップを実施する。
- 国総研内のネットワークから国総研が基幹的に用いている学術情報サービス（SINET）経由での接続を確保する。

4.2 クラウド版土砂災害DBの試行運用とユーザーへのヒアリングによる課題の抽出

土砂災害DBに災害情報を登録するのは主に都道府県職員である。都道府県のインターネット接続環境は、行政端末がインターネット系に接続しているか、あるいは総合行政ネットワーク（以下「LG-WAN」という。）系に接続しているかのどちらかであり、どちらのネットワーク系に接続しているかによって使用性が大きく異なる。インターネット系に接続されている場合は、通常利用している職員端末からインターネットサイトへアクセス可能であるが、セキュリティ確保のため、利用制限がかけられている。LG-WAN系に接続されている場合は、職員端末から直接インターネットサイトにアクセスすることはできず、仮想デスクトップや仮想ブラウザを利用することになる。そのため、ファイルをアップロードするための別途手続きが必要となる。

これらの状況を踏まえ、クラウド版土砂災害DBの本運用に向けた事前の検討として、2020年

7月にクラウド版土砂災害DBの試行環境を整備し、4道県ユーザを対象にクラウド版土砂災害DB試行環境を2か月程度利用してもらい、実際の利用環境やシステムに関するヒアリングを実施した。なお、試行環境は、既存システムの内容や機能をそのままクラウド環境に移行させた。

表-1に、対象ユーザへのヒアリングを実施した結果を示す。今回の対象ユーザは、いずれも仮想ブラウザからインターネットに接続する環境であり、災害報告関連ファイル（現場写真や位置図等）を複数登録することに手間がかかるとの意見が多く寄せられた。これは、既存の一括登録機能では、写真や図等の関連ファイルを登録できないことから、画面からの直接入力を余儀なくされるためと考えられた。機能面に関する意見はクラウド環境へ移行させた後にも残る検討課題である。一方で、クラウド環境へ移行させたことによる接続環境の変化については、どの対象ユーザからも不具合等の報告は無かった。

5. 土砂災害DBのクラウド化

5.1 システムの機能改良

図-3に、クラウド版土砂災害DBのシステム構成のイメージを示す。クラウド版土砂災害DBでは、クラウドサービスを活用したDR対応のために、メインサイトとバックアップサイトのデータ同期を図る機能を新たに設けた。これにより大規模なシステム障害が発生した場合に、速やかにメインサイトからバックアップサイトに最新のデー

表-1 対象ユーザへのヒアリング実施結果

ヒアリング内容	回答	回答数	
(1)システムの利用環境について	1)ブラウザの種類	端末のWebブラウザ	1
	(ネットワーク環境)	仮想デスクトップ、仮想ブラウザ	4
	2)標準ブラウザ	Internet Explorer	3
		Chrome	3
		Edge	0
		Firefox	1
3)サイト利用申請	事前に申請が必要	一部制限あり	0
		申請は不要で制限等がない	2
			2
(2)システムの運用について	1)システムに入力するタイミング	災害発生中(報告番号を付与して登録)	0
		災害が落ち着いた後(本省への報告後)	2
		年末、年度末などまとめて登録	3
	2)システムへの入力方法	画面から1件ずつ登録	3
		Excelで複数件数を一括登録	1
(3)システムの利用状況と今後の要望	1)土砂災害情報の入力	本省報告と二度手間となる	2
		関連ファイル登録が手間	3
	2)土砂災害情報の活用	日常業務では利用していない	3
		GISの利用(+保安林、メッシュ)	2
	3)その他、ご意見・ご要望	現地で登録できるように機能追加	1
	登録操作の向上	2	

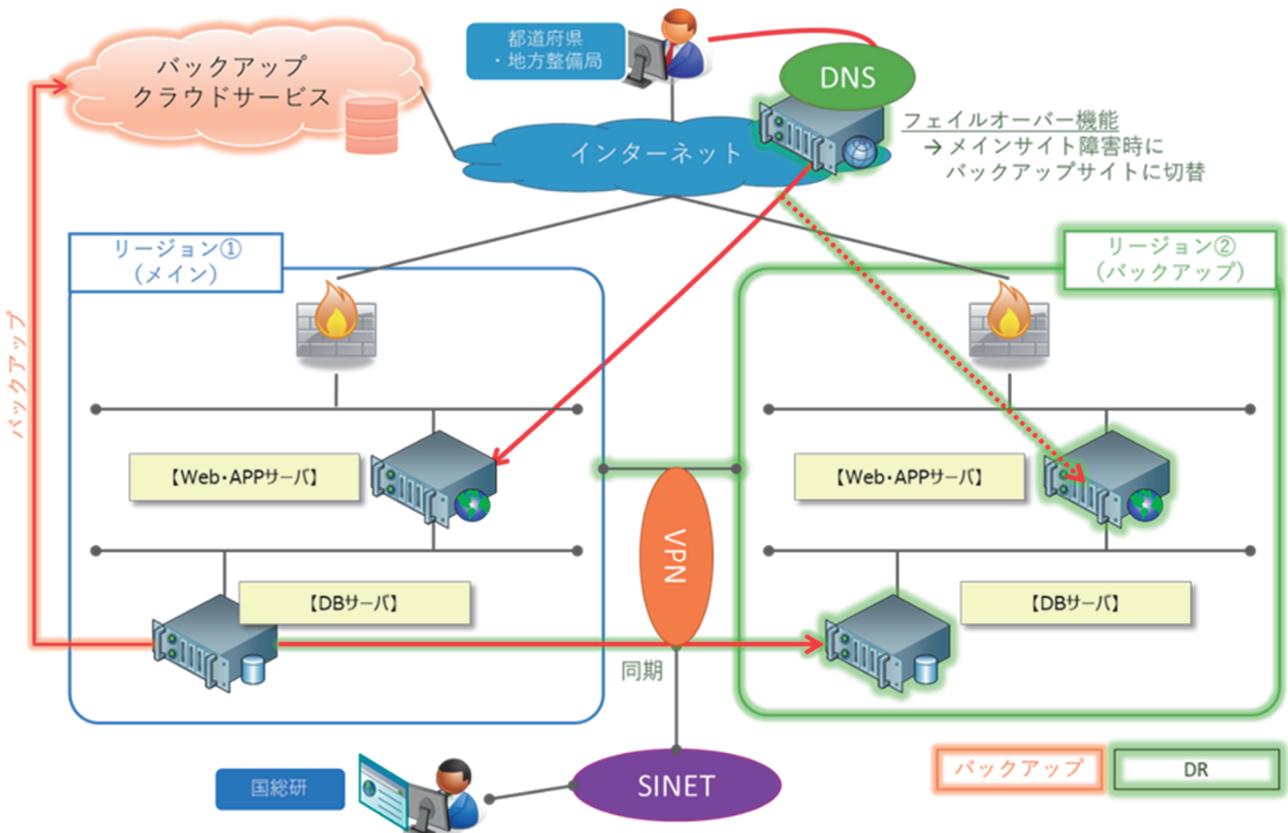


図-3 クラウド版土砂災害DBシステム構成のイメージ

タで切り替わり運用を継続することを可能とした。

また、ヒアリングで寄せられた意見を踏まえ、複数の災害情報を一括して登録する際に関連ファイルも登録出来るよう機能の拡張を図った。これによりユーザの災害情報登録の手間を大幅に省くことが可能となり、土砂災害DBの利用促進と登録率の向上が期待できる。さらに強い要望のあった保安林やメッシュデータ追加等のGISリンクの強化とインターフェースの改良を実施した。

5.2 本運用への切り替え

システムの本運用切り替え前に、第三者機関によるセキュリティ診断を実施することで、脆弱性への対応を確保した。そして、検討事項に対する全ての対応が確認された後、2021年2月に物理サーバ環境からクラウド環境へ切り替えを実施し、クラウド版土砂災害DBの本運用を開始した。

6. おわりに

今回実施した土砂災害DBのクラウド環境への移行作業は、砂防分野における初のクラウド移行の試みであり、システム運用にかかるコスト面と職員の労力を軽減するとともに耐障害性の高いシステム運用環境を構築することができた。さらに、実際のユーザからの要望をフィードバックした上でシステム機能の利便性向上を図った。これまで土砂災害DBへの登録は各都道府県職員が対応していたが、今回のクラウド化検討後、今後は本省砂防部が統一的に整理した災害情報を一括して登録するシステム運用方法に変更された。ただし、今回の改良のみでは本省砂防部が管理している災害報告関連ファイルを一括で登録することができないため、一括登録できるように更なる改良を検討する必要がある。なお、都道府県等が、データベースの閲覧等を行うことは、これまでと同様に可能である。

今後、クラウド環境を活かした地方整備局の防災情報システムなどとのデータ及び機能連携を図ることで、砂防分野におけるデータ基盤としての活用が期待される。

謝 辞

北海道、山梨県、静岡県、長野県には、クラウド環境における約2か月に亘る試行とヒアリングにご協力頂いた。ここに感謝の意を表する。

参考文献

- 1) 国土交通省水管理・国土保全局砂防部保全課：令和2年の土砂災害発生件数は平均の約1.2倍、国土交通省報道発表資料HP、https://www.mlit.go.jp/report/press/sabo02_hh_000113.html (2021年4月21日アクセス)
- 2) 国土交通省国土技術政策総合研究所：研究方針、国土技術政策総合研究所HP、<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/busyokai/kenkyuhoushin/00index.htm> (2021年4月21日アクセス)
- 3) 新藤建司、照沼利浩、森弘慎治、柳田雄大、田中秀基、安藤詳平、丸山和訓、中谷洋明、金澤瑛：土砂災害データベースのクラウド化、令和3年度砂防学会研究発表会概要集、pp. 339～ pp. 340、2021

金澤 瑛



国土交通省国土技術政策総合研究所土砂災害研究部土砂災害研究室 研究官
KANAZAWA Akito

中谷洋明



国土交通省国土技術政策総合研究所土砂災害研究部土砂災害研究室 室長、博士(農学)
Dr. NAKAYA Hiroaki