

研究課題終了時評価表

1. 研究課題名	SGDASの推計精度向上に関する研究
2. 提案課・室名問合せ先	国土地理院 地理地殻活動研究センター 地理情報解析研究室 代表担当者:地理情報解析研究室 岩橋 純子
3. 研究期間	令和3年4月～令和8年3月(5年間)
4. 予算	特別研究経費 43,094千円 (5年間の総額)
5. 研究課題の概要	本研究では、地震時地盤災害推計装置(SGDAS)の推計精度向上のための研究開発を行うことで、大地震発生時における初動対応に必要な不可欠な情報をさらに高精度化する。斜面災害・液状化の推計精度の向上と、配信されるレポートのデータ仕様等を検討し、よりの確な初動対応方針の策定・被害状況の把握に寄与する。
6. 研究課題のアウトプット指標、アウトカム指標	(課題提案時のアウトプット・アウトカム指標) アウトプット: ①最新の研究成果を踏まえ、降雨の影響を考慮し、地形・地盤に関する追加情報も加味した推計手法を確立する。②推計精度(課題提案時には目視で定性的評価)は、震度6弱以上の地震を調べた現状では「適当」が斜面災害は33%、液状化は25%であるところを、本研究実施後は「適当」のみで70%以上となることを目指す。③複数の推計モデルの組み合わせや新規モデルの容易な追加が可能なシステムの実装形態を検討し、新たな推計手法を実装した改良型推計システムを開発する。 アウトカム: 配信される推計レポートの「伝わる」表現化や二次利用しやすい配信データ仕様等を検討する。これらにより、よりの確な初動対応方針の策定やTEC-FORCE等の広域派遣における支援計画立案、夜間の被害概況のよりの確な把握に寄与する。
7. 研究開発とその成果の概要	1) 研究の背景 国土地理院では、地震発災直後の情報の空白を埋め迅速な応急対応に資することを目的として、地震時地盤災害推計装置(SGDAS)を平成22(2010)～24(2012)年度の特別研究で開発し、試験運用を経て2019年6月から運用している。SGDASは、強い地震の発生後に配信される気象庁の推計震度分布図を受信し、斜面災害及び液状化の発生可能性に関する推計レポートを自動的に作成し、サーバにアップロードして、行政機関の防災関係者に閲覧先のURLをメール配信する装置である。このメールは地震発生後10分程度で配信され、迅速な空中写真撮影計画や巡視ルートの策定に貢献している。 SGDASは10年以上前に、地形データや地質図等に基づき構築された画期的なシステムであり、当時の既往研究による知見を基にしている。しかし、斜面災害の過大評価傾向や、液状化で被害の大きい場所を外している事例が目立つこと、新しいマップデータや近年の地震による知見の未反映といった要改善点が半明していた。また、システムが不安定でモニタリング機能がないほか、推計手法が固定化されており、単一プログラム構成のため改良も困難であった。レポート形態(PDF)が必ずしも分かりやすく使いやすいものとは言えないという課題もあった。近年の地震による知見を反映した推計精度の向上や、地域特性に合わせた推計ができること、ユーザーのニーズに合わせたレポートが求められていた。そこでSGDASの推計精度向上のための研究開発を行うことで、大地震発生時における初動対応に必要な不可欠

な情報を更に高精度化することを目的とし、令和3(2021)年度から本研究を開始した。

2) 推計精度向上のための研究

2-1) 定量的な検証を行うための準備とデータ整備

旧SGDASについて、研究開始前の準備期間を含めて、まずシステムのコード解析と細部の動作工程の理解を進めた(令和3年度)。

課題提案時は、SGDAS推計結果の評価は基本的に定性的な検証(出力図と災害発生地点の目視比較)で行われており、実際に斜面災害・液状化が発生した箇所と推計結果が合わない部分の原因特定まで至っていなかった。そのため、統一した条件で各地震の災害実績を定量的に比較する手法を考案する必要があった。令和3年度に災害実績図の収集とグリッドデータ化(岩橋ほか, 2022)を実施し、他機関から提供いただいたデータを含め過去の様々な災害実績図を活用した4分の1地域メッシュのインベントリデータを作成し(公開可能なデータについては「SGDAS特研データ公開サイト」から公開)、正解データのセットを整備した。これにより、AUCスコア等を用いた新旧推計結果の優劣の客観的な比較・検証、課題の特定と解決策の検討が可能になった。

2-2) 入力地震動データの変更

気象庁の1kmメッシュ推計震度分布図は、2004年からオンライン提供が開始され、SGDASで長らく使用されていた。2023年2月から250mメッシュ推計震度分布図の提供が開始されたため、これに対応するためのシステム改修を令和5年度に行い、2025年1月から地震動の入力データとして使用を開始した。

1kmメッシュ推計震度分布図と250mメッシュ推計震度分布図は、作成手法と利用された地盤データが異なっており、単なる高解像度化ではなく作り方自体が変更されているため、震度分布のパターンに違いが見られる。両者にはもちろん相関はあり、中間評価時点までの1kmメッシュ推計震度分布図を用いた検証結果(岩橋・遠藤, 2023)から明らかになった課題等は、250mメッシュ推計震度分布図についても共通するが、最終的な精度評価は250mメッシュ推計震度分布図を用いて令和7(2025)年度に新たに行った(岩橋・遠藤, 2026)。

2-3) 課題と原因の特定、解決策と実装

2-3-1) 斜面災害(斜面崩壊・地すべり)の推計精度向上

SGDASにおける斜面崩壊の推計は、修正六甲式(神谷ほか, 2012)を利用し傾斜・曲率から求めた発生可能性を基本とし、20万分の1シームレス地質図V1(産総研地質調査総合センター)等から設定した脆弱地質マップ(2値のデータ、0/1)により補正している。しかし、この補正が2016年熊本地震など一部のケースで推計精度を低下させていた問題が明らかになった(岩橋・遠藤, 2023)。降下火山碎屑物(テフラ)のような斜面上の未固結層の有無が考慮されていないこと、一部で斜面の脆弱性を反映しない区分となっていたことが原因である。

一方、脆弱地質に関しては、ここ10年で既往研究による知見が増えており、地震時の崩壊の多寡や崩壊様式には、地盤岩盤の地震動特性の違いが寄与すること(川

邊ほか, 2023)、具体的には工学的岩盤分類や斜面上の未固結物質との関係が示唆されている(檜垣ほか, 2015; 田近ほか, 2020 etc.)。さらに、傾斜のみ用いるシンプルな推計が可能ということが分かってきたが(内田ほか, 2017; Sakai et al., 2022)、それには斜面のゾーニングが必要であることが明らかとなっている(種平ほか, 2023, 2024)。

そこで、近年の知見を反映した包括的な対応として、地盤条件や崩壊様式に着目し、全国を統一的な基準で分類した地形・地質ゾーニングマップを作成するとともに、分類ごとに、斜面傾斜角と地震動を用いて斜面災害を推計する手法を開発した。

地形・地質ゾーニングマップの開発は、産総研地質調査総合センターとの共同研究(令和4年度に共同研究協定締結)により行った。日本全国のデータを作成し(岩橋ほか, 2026)、「SGDAS特研データ公開サイト」から公開した。このゾーニングマップは、工学的岩盤分類を考慮してシームレス地質図V2(産総研地質調査総合センター, 2023)をグルーピングした地質区分、岩盤深度と傾斜を考慮してDEM地形分類図(Iwahashi, 2025)をグルーピングした地形区分の組合せを核として、平野部の危険箇所に関する補足マップ(令和5年度の土砂災害特別警戒区域; 国土数値情報)、テフラに関する補足マップ(20万分の1土壌図(農研機構)の火山放出物未熟土及び未熟黒ボク土; 土壌インベントリ)を取り入れ作成したものである。ゾーンは平野部をZone0と1、未固結層やテフラ起源の土壌が乗る比較的急な斜面をZone2、軟質岩の山地丘陵地をZone3から5、硬質・中硬質岩の斜面をZone6に分類し、7区分とした。

次に、ゾーニングマップを用いた斜面災害推計手法(ゾーニングマップ方式)を開発した(岩橋・遠藤, 2026)。これは、どのゾーンで、震度がいくつで傾斜がいくつなら発生可能性ランクがいくつと、マトリックス表を定めてセルごとに場合分けで決めていく手法で、液状化の推計手法と同じくマップベースの、極めて簡便な推計手法である。必要な静的データはゾーニングマップと傾斜のみであり、従来法より少ない。また、汎用GISでも推計結果を容易に再現可能である。

マトリックス表の作成に際し、SGDASの用途では、既往地震の集計結果をただ忠実に再現するより、未来の地震を意識して安全寄りに構築することが求められる。そのため、2-1の既往地震のインベントリの集計結果を用いて、「傾斜・震度の増大に沿って崩壊率が増大していく」という思想(※集計値は必ずしもそれに従わない)の下に、更に安全寄りにチューニングするルールセットを用いて作成した。したがって、作成したマトリックス表は単純な統計モデルではないが、推計結果は、従来法よりもおおむね高精度であることを確認した(岩橋・遠藤, 2026)。

その他、斜面崩壊・地すべりに関して見つかった主な課題と解決方法あるいは知見は下記のとおりである。

【静的データの精度向上・更新】

初期SGDASが使用していたDEM10B(等高線ソース)に代わり、航空レーザ測量に基づく高精度なDEMIによる地形データセットを導入することで、斜面崩壊の推計精度を向上させた(令和5年度初めにSGDASに実装済み)。その他、初期設定以降に更新データが公開されている水域、地形分類、Vs30等の静的データについて令和4・5年度に更新データを作成し、実装した。背景地図のタイルマップも新しい地理院地図に基づき更新された(令和3年度)。

【地形と岩盤深度の関係の分析】

ゾーニングマップ方式の開発に先立ち山地の地形区分と斜面上の崩壊予備物質の関係を調査した。ボーリングデータから抽出した約3万点の岩盤深度について地形との関係を分析し、地形区分ごとの岩盤深度の中央値と斜面傾斜の中央値には明瞭なべき乗関係が見られること；層状・塊状岩盤で岩盤深度の違いが見られ、それは斜面崩壊の頻発地形とも関係すること；岩盤深度の上限は斜面傾斜と逆相関するが、山地のような浸食地形では緩斜面でも少し減少していることなどを明らかにした。(Iwahashi, 2025)。

【地すべりの推計手法に関する考察】

地すべりの推計手法は地すべり地形分布図と地質図を用いる独自手法であるが、推計精度が「適当」と言えないケースが過半であることが明らかになっていた(岩橋・遠藤, 2023)。地すべりの推計スキームを外して斜面崩壊のみで推計する効果は、1kmメッシュ推計震度分布図と250mメッシュ推計震度分布図で違いが見られ、250mメッシュ推計震度分布図では効果が明らかでなかった(岩橋・遠藤, 2026)。斜面崩壊・地すべりを統合した新たな推計手法としてゾーニングマップ方式を開発した。

【事前降雨の影響の調査】

事前降雨(3/7/15/30日間解析雨量)の加重によって推計精度が向上する可能性(Endo and Iwahashi, 2024)について令和7年度に検証を行った。その結果、効果は地震によってばらつきがあり、取り入れる動機は低いという結論であった(岩橋・遠藤, 2026)。

【地震動の入力データ】

地震時の斜面崩壊の誘因分析を行い、最大水平変位量が土砂災害の多寡に大きく寄与することを新たに発見した(遠藤ほか2023)。まだ面的データを得られる事例が少ないため、SGDASへの反映は今後の課題である。

2-3-2) 液状化の推計精度向上

液状化については、中間評価時点で、危険度対応表のベースとなる地形分類図に改善の余地があること(旧河道の表現など)、地下水位の高い火山地等や大規模盛土地の取扱いが検討課題となっていた(岩橋・遠藤, 2023)。

地形分類図に関しては、旧河道や自然堤防といった微地形をより詳細に表現する新しい地形分類図(若松・松岡, 2020)の実装を令和5年度に行った。さらに、若松・松岡(2020)のマップを液状化総プロ(リスクコミュニケーションを取るための液状化ハザードマップ作成手法の開発(平成30年～令和2年度))の成果を取り入れグルーピングしたモデル(中埜モデル)が、推計精度を改善することを確認した(Iwahashi et al. 2024)。

令和6(2024)年度以降、砂層と地下水に関する情報を土性図・土壌図(農研機構)から取得し、砂層や地下水位が高い土壌の範囲と地形区分ごとの液状化しやすさの解明を進めた(遠藤, 2025)。また、地理院地図のベクトルタイル自然地形の凡例を用いて旧河道の範囲の拡充を行った。

大規模盛土地の取扱いについては、ハザードマップポータルサイトで公開されている大規模盛土領域の取り込みを試みた。さらに、「過去の地形データの作成手法とその活用に関する研究(令和5～7年度)」の成果から、1960年代以降の盛土領域の把握が可能であり、既知の大規模盛土領域と合わせて、250mメッシュに取りまとめ、大規模盛土マップデータを作成する予定である(「SGDAS特研データ公開サイ

ト」から公開予定)。最終的に、このデータと砂層の分布を組み合わせ、液状化用の地形区分図を作成し、既往地震のインベントリを基に中埧モデルの改良を行った。なお液状化の発生可能性の推計は、もともと、地形分類図の凡例のグループに対応する震度/地形区分-発生可能性ランクのマトリックス表、すなわちゾーニングマップ方式と類似する簡便な手法で行われている。

3) システムの安定化、利便性向上に向けた取組

3-1) システムの安定化等

通年稼働中のSGDASの不安定性を解消するため、令和3(2021)年度に大規模なシステム改修を行い、モニタリング機能とフェイルセーフ機能を備えたSGDASに交代した。さらに、FTP受信の冗長化を行った。また、前述のとおり、250mメッシュ推計震度分布図を入力する形に改修し(令和5年度)、2025年1月から令和5年版SGDASの運用を開始した。

3-2) 計算ロジックの外部データ化とルールベース運用への転換

SGDASは10年以上前の機材で高速計算を実現するために設計されており、静的データを全国200個のファイルに分割した特殊な形式で持っているほか、斜面災害の推計式・液状化の地形区分のグルーピングルールはプログラム本体にハードコーディングされている。そのため直営でのデータや推計方式の更新が難しかった。

ゾーニングマップ方式を取り入れた新システム(未運用)を、令和6(2024)~7(2025)年度に作成した。これは、ゾーニングマップ等の静的データを全国各1枚のGeoTIFFとし、推計モデルに当たるマトリックス表のCSVファイルと共に、設定ファイルとして外置きする形に改修したものである。課題提案時に企画していたモジュール化より更に簡便な形であり、マップやマトリックス表の差し替えは容易である。また推計時間は、従来とおおむね同等であることを確認している。

3-3) 推計結果閲覧サイト等の構築

SGDASのユーザーニーズを把握するため令和4(2022)年に外部受信先を対象に実施したアンケート/ヒアリングでは、メール配信だけでなくウェブサイトでの推計結果閲覧の要望が多数寄せられた。そこで、推計結果をウェブマップ上で閲覧でき、レポートやGISデータをダウンロードできる固定URLのウェブサイト構築を令和5(2023)年度に行った(令和7年度に改修)。

また、広報を視野に、SGDASの概要の動画を作成した。

3-4) SGDASの実運用(研究フェーズを離れた)に向けて

本研究の終了後、次年度以降、研究フェーズを離れたSGDASの実運用の開始が研究管理課で行われる予定である。

上記のアンケート/ヒアリングでは、想定地震データを用いた防災訓練での活用についての要望も具体的に寄せられていたが、今後の運用の発展として、平時の防災・減災に寄与すべく、政府機関・地方公共団体等からの依頼に応じ、SGDASを利用したシミュレーション結果の提供を試行している。

8. 終了時評価時点における当初目標の達成度	当初目標 【アウトプット】 ①最新の研究成果を踏まえ、地形・地盤に関する追加情報も加味した推計手法を確立する。 ②推計精度が研究着手時では「適当」が斜面災害は33%、液状化は25%であることを、本研究実施後は「適当」のみで70%以上となることを目指す。 ③複数の推計モデルの組み合わせや新規モデルの容易な追加が可能なシステムの実装形態を検討し、新たな推計手法を実装した改良型推計システムを開発する。 【アウトカム】 ④配信される推計レポートの「伝わる」表現化や二次利用しやすい配信データ仕様等を検討する。これらにより、よりの確な初動対応方針の策定やTECFORCE等の広域派遣における支援計画立案、夜間の被害概況のよりの確な把握に寄与する。 【達成度】 ① 斜面災害については、地盤条件や崩壊様式に着目した地形・地質ゾーニングマップを新たに作成し、ゾーンと傾斜角・震度から斜面災害発生可能性を推定するモデルを作成した。②の精度検証結果から、これまで無かった全国を網羅するゾーニングマップを作成したことにより、従来の手法と比べて非常に簡便な推計手法ながら、過大評価の軽減と、ある程度の精度を両立した推定が可能になっていることが確認できた。 液状化については、砂層や高地下水位層の情報を考慮した地形区分図を作成し、地形区分と震度から液状化発生可能性を推定するモデルを作成した。②から、新しい地形区分図を作成したことにより、見逃しの改善等と精度の確保を両立できたことが確認できた。 以上から、当初目標は達成されたと言える。 ② 着手時は大規模な地盤災害のインベントリがそろわず定性的な評価であったが、中間評価までに定量的な評価手法を考案することとしていた。そこで正解データのセットを作成するとともに、定量的・定性的に診断し、総合評価を行った。結果は次のとおりであり、当初目標は達成されたと言える。 斜面災害： ROC-AUC(全体的な当たり具合)は算出した全例で、一般的に良好とみなされる0.8前後の値となった。PR-AUC(崩壊メッシュの当たり具合)も7地震中5地震で目安の値(研究着手時の「適当」の比率を鑑みてBL(イベントが発生したメッシュの比率)+0.15以上)を確保した。2地震はBLが数%以下しかなく、差分での評価が元々難しい事例になるが、倍率はBLの2～3倍程度あり実用レベルと考えられる。全例で崩壊密度と推計結果の相関が有意で、発生可能性ランクに応じて崩壊密度が上昇し、発生可能性ランク大中の領域で過大評価を改善した。総合判定は、7地震中5地震(71%)で「適当」、2地震で「おおむね適当」となった。 液状化： ROC-AUCは算出した全例で0.8前後の値となった。PR-AUCは6地震中4地震でBL+0.15以上となり、その他2地震についてもBLとの倍率が6～8倍程度得られた(※液状化のインベントリは全例でBLが数%以下)。液状化のインベントリはメッシュ内の密度のデータがなく、推計結果との相関係数は省略したが、発生可能性ランクに応じて液状化メッシュの比率が上昇することを確認できた。また、発生可能性ランク大中の領域で、見逃し等を改善した事例が多い。総合判定は、6地震
-------------------------------	---

	中5地震(83%)で「適当」、1地震で「やや過大」となった。なお「やや過大」となったのは液状化メッシュ数が極小なケースである。 ③ 新しい推計手法を搭載し、計算ロジックの外部データ化とルールベース運用への転換を行い静的データの差替や推計方式の変更が容易になった新システムを作成した。当初目標は達成されたと言える。 ④ 推計結果をウェブマップ上で閲覧でき、レポートやGISデータをダウンロードできる推計結果閲覧サイトを構築した。これは、ユーザー(行政機関の災害対応関係者)からの要望や、GISデータ提供の実績に鑑みて構築したものであり、実践的な利用が予定されている。したがって、当初目標は達成されたと言える。
9. 必要性、効率性、有効性等の観点からの評価	(1)必要性の観点からの評価
	SGDASは令和元(2019)年6月に正式に運用開始し、国土交通省内のみならず、防衛省・内閣府・地方公共団体まで配信範囲が拡大している。研究開始以降、2024年能登半島地震を含めて過半は夜間・休日に地震が発生しているが、夜間等でも迅速な推計とレポート提供を行っている。しかし、初期開発から10年以上経過し、既存推計の精度と運用性に限界があった。 本研究は、地形・地盤情報を加味した新たな推計手法を確立し、定量的評価で精度を向上させるとともに、安定性に優れ新規モデルを容易に追加できる改良型システムを開発した点で、科学的・技術的に高い革新性を持つ。これにより、災害時の初動対応や支援計画立案に必要な情報の精度と迅速性を高め、夜間も含めた被害概況の的確な把握に貢献する。 本研究により、SGDASはより高精度で、安定し、利用者の具体的なニーズに応える災害情報システムへと進化を遂げつつある。本研究の期間中も、国土交通省の災害対応における本部会議に資料として提出されているほか、国土地理院の空中写真撮影範囲の検討や、地方整備局の防災ヘリのルート設定、地方自治体の土砂災害警戒区域の施設点検のルート設定等に利用実績があり、今後も実践的な利用が想定されている。また令和4年度以降、大規模津波防災訓練等に、訓練用データを用いたシミュレーション結果を提供している。したがって本研究は社会的意義があった。
	(2)効率性の観点からの評価
	研究着手時の3.5名から減員となり令和4(2022)年度以降2名体制で担当しているが、研究要素の優先順位付けと取舍選択、外部との連携(共同研究協定含め)や知識の習得を都度行い、研究を完了させた。 アンケート調査等は、研究管理課をはじめ関係部署の支援を受けて実施した。令和7(2025)年度から、防災訓練への対応は研究管理課が担当し、発注業務についても支援を受けた。研究終了後の令和8(2026)年度以降、研究管理課へのSGDAS運用の移行を予定しており、準備中である。 研究は直営で実施し、研究経費については、SGDASの改修など主としてシステム改修関係に過半を費やし、一部は新しい地域特性データの調製のために使用した。 以上のように効率的に本研究を実施することができた。
	(3)有効性の観点からの評価
	本研究は、地形・地盤を考慮した高精度な推計手法の確立、目標とした「適当」70%

	以上の達成、改良型推計システムの開発という当初のアウトプット目標を全て達成した。さらに、「伝わる」表現や二次利用しやすいデータ仕様を持つ推計結果閲覧サイトを構築しアウトカム目標も達成したことから、災害発生時のよりの確な初動対応方針の策定、TECFORCE等の広域派遣における支援計画立案、夜間の被害概況のよりの確な把握に大きく寄与すると考えられる。 また、これまで存在しなかった山岳地の地形・地質ゾーニングマップや液状化に関する新しい地形区分図の作成は、大規模地盤災害の推計における新しい知の創出に貢献すると考えられる。これらの成果は「SGDAS特研データ公開サイト」を通じて広く公開されており、関連分野の研究者や実務者による利用促進が期待される。本研究を通じて開発・整備された要素技術・知見やマップデータは、SGDASの枠内に留まらず、今後、地震時地盤災害、土壌、土木・建設、地形学、地質学、ハザードマップ等、幅広い分野での利活用と波及効果が期待される。 国内外の研究機関との連携・交流も活発に行われた。国内では、産総研地質調査総合センターとの斜面災害ゾーニングマップに関する共同研究協定を令和8年度まで継続し、森林総研等の研究者とは令和7年度から科研費研究分担者として全国土層厚マップ開発に協力、国土技術政策総合研究所土砂災害研究部門との情報交換も継続するなど、本研究で生まれた連携を引き続き推進している。全国の集水域作成(東京大学生産技術研究所の研究者との共同研究)については積み残したが、近年河川中心線データや高解像度DEMの公開が進んでいる状況もあり、必要に応じ協力していくこととしている。さらに、コロナ禍中の令和3年度にイタリアIRPIと合同オンラインワークショップを開催し、10か国50名の研究者がSGDAS等のリアルタイム推計システムに関する国際的な情報交換を行った。令和5年度にはキルギス共和国緊急事態省関係者、令和6年度には中国国家地震局地震観測及び減災訪日研修団、その他JICA研修者に対しSGDASの説明を行うなど、国際的な交流にも貢献した。 これらの多岐にわたる活動は、本研究の成果を国内外に広く還元し、関連分野の技術の普及、国内外の協力、そして将来的な人材育成にも貢献が見込まれ、有効な研究であった。												
10. 研究成果の公表状況及び今後の利活用、課題	<table border="0"> <tr> <td>研究報告書</td><td>4編</td></tr> <tr> <td>発表論文(査読付)</td><td>8編(和文3、英文5)</td></tr> <tr> <td>発表論文(査読なし)</td><td>3編(和文3)</td></tr> <tr> <td>口頭発表</td><td>18件(日本語10、英語8)(招待講演4)</td></tr> <tr> <td>特許等</td><td>なし</td></tr> <tr> <td>ウェブサイト</td><td>2件</td></tr> </table> 【今後の利活用】 1)SGDASは現時点で国交省内(地方整備局、地方運輸局、気象庁、海上保安庁含む)、防衛省、内閣府、地方公共団体等多数の機関・部局に配信されている。既に撮影範囲や点検ルート決め等で利用されているとおり、大地震発生後のごく初期段階における、よりの確な初動対応方針の策定への成果の活用が見込まれる。 2)防災訓練でのシミュレーション結果の利用が令和4年度に開始され、継続して利用されている。今後も防災訓練への活用が見込まれる。 3)有効性の観点からの評価に記載したとおり、本研究を通じて開発・整備された要素技術・知見やマップデータは、SGDASの枠内に留まらず、今後、幅広い分野での利活用と波及効果が見込まれる。	研究報告書	4編	発表論文(査読付)	8編(和文3、英文5)	発表論文(査読なし)	3編(和文3)	口頭発表	18件(日本語10、英語8)(招待講演4)	特許等	なし	ウェブサイト	2件
研究報告書	4編												
発表論文(査読付)	8編(和文3、英文5)												
発表論文(査読なし)	3編(和文3)												
口頭発表	18件(日本語10、英語8)(招待講演4)												
特許等	なし												
ウェブサイト	2件												

	【課題】 1)斜面災害・液状化の推計のベースとなる地形・地質ゾーニングマップ、地形区分図について、現状では全国的なデータが得られていない内容があり(例えば斜面災害については、崩壊物質となるテフラの正確な領域、花崗岩類の深層風化の領域、層状岩盤での節理・片理・層理の状況等)、将来的に改善の余地がある。 2)事前降雨の影響の判定については、地震ごとにばらついた評価となったため、明確な結論が出ていない。 3)最大水平変位量と土砂災害の多寡のモデル化については、事例が少ないため引き続き検討が必要。
11. 総合評価	① 十分に目標を達成できた 2. おおむね目標を達成できた 3. あまり目標を達成できなかった 4. ほとんど目標を達成できなかった ○研究評価委員会における主な意見 - SGDASとしての目標達成だけでなく、地形・地質ゾーニングマップなど、一般の社会に役立つ中間成果が多く得られたことについて、非常に良い成果を出したと評価する。 - 中間成果は社会へ向けての発信として、閲覧しやすい形での公表をお願いしたい。 - 研究期間が終了した後も、システムの更新、データの充実、新たな研究成果の取り込みなど引き続きアップデートを期待する。