

令和5年度 第1回 国土技術政策総合研究所研究評価委員会分科会（第一部会）  
議事録

日時：令和5年7月14日（金）9:45～12:00

場所：WEB開催

## 1. 開 会

事務局より研究評価委員会分科会（第一部会）委員の紹介  
国土技術政策総合研究所 所長挨拶  
以降の議事進行：主査

## 2. 令和5年度のスケジュール

事務局より、令和5年度の国総研研究評価委員会のスケジュールについて説明

## 3. 評 価

事務局より、評価の目的および評価方法・評価結果の扱いについて説明

### <令和6年度新規研究課題の事前評価>

#### （1）「上下水道管路の効率的な改築・点検調査に関する研究」

国総研より、資料について説明。

【欠席委員からの事前意見】（●：欠席委員からの事前意見 ○：国総研側回答）

- 塩化ビニル管が劣化する際にどのような化学反応が生じているのか、そのメカニズムを明らかにすると対応方針が立てやすくなるのではないかと。この方向性についてご意見を伺いたい。
- 塩化ビニル管は紫外線により劣化するが、水道管路・下水道管路ともに地下に埋設されているため、化学反応による劣化はほとんどないと考える。力学的な応力の変化による劣化が考えられるため、本研究では、布設環境情報等を用いて影響因子を検討して参りたい。

【質疑応答】（●：委員側発言 ○：国総研側発言）

- スライド8に記載されている上下水道一体となった効率的な改築・点検調査のための計画作成方針について、是非組織のあり方のようなところまで踏み込んでいただければと思う。

また、同じくスライド8の右図の優先度評価（イメージ）について、水道・下水道それぞれの管路の劣化度を軸としているが、場所によって被害の大きさも異なると思うので、そういった点も考慮する必要があるのではないか。

- ご指摘のとおり、管路が破損したときの影響度は、近隣の土地利用状況によって変わってくる。スライドの図はあくまでイメージであり、本研究では劣化度のみならず影響度の考え方についても検討して参りたい。
  
- 定期的に国総研と地方自治体が意見交換をすることができる全国会議のような機会はあるか。
- 例年、全国の都道府県及び政令市が参加する会議や中小都市が参加する会議において、国総研の研究内容等を紹介している。また、それ以外にも市町村から個別に相談を受けており、そのような機会を通して我々の成果を伝えている。
  
- 以前の評価委員会にて、国総研にて距離単位ごとの劣化具合データを所有されているとのことがあったと思うが、もう一步踏み込んで、WebGIS等を活用して、劣化情報を地図上に落としした形で地方自治体に共有できるようになるとよいと思う。
- 全国の地方自治体から頂いた下水道管路の劣化度調査結果については、当研究室のウェブサイトにてデータベースの形で発信している。このデータベースを使って解析を行い、全国データとの比較検討を行ったという声を地方自治体から聞いており、このような情報発信の重要性を認識したところ。本研究で得られた成果についても、地方自治体の方が利用しやすい形で発信したい。
  
- 下水道の劣化情報は、位置には落ちているか。
- 位置の特定、GISへの紐付けまでは行っていない。
  
- 地図上に落ちていると、地方自治体の方も想像しやすく議論が具体的になるかと思う。リソースの制約はあるかと思うが、検討いただければと思う。
  
- スライド7の「①解析データの整理」で示されている目的変数について伺いたい。目的変数として健全率との記載があるが、その下にも記載されているようにたるみ、扁平、変形等、様々な要素があり、健全率を出すことは簡単ではないかと思う。健全率算出の考え方について伺いたい。
- 下水道については、維持管理指針の中で標準的な考え方が整理されており、それにのっとった形で整理している。
  
- 上水道についてはどうか。

- 上水道についてはこれから情報収集及び検討をしていきたい。
- そうすると、健全率とたるみ、扁平、変形等といったところの整理についても研究課題になるということか。
- そのとおりである。
- 本研究は、社会的意義及び技術的意義については高く評価できるものと認識している。評価のポイントとして科学的な意義もあるが、本研究で提案される劣化予測式について科学的に意味があると理解すればよいか、それとも、それに基づいた計画策定方策になるか伺いたい。
- 現状、全国的なデータ収集がなされていないため、広く地方自治体のデータを集約して、そこから統計的に影響因子を導き出して、劣化予測を検討するところに科学的な意義があると考えます。  
また、上下水道一体的な改築・点検調査のための計画策定方策の検討については、上下水道それぞれで最適化されていたものを一体的にするという点で、技術的な意義の方が高いと考える。
- 研究初年度に予定されている地方自治体からの情報収集・知見収集の成果が、本研究の成果を大きく左右するよう思う。実際に、どれくらいの規模の地方自治体に対し、どのような観点で情報収集するのか、方針は検討済みか。また、どのように効率的に行うことを考えているか。
- まだ具体化できていないが、網羅的というよりは、上下水道局の体制をとっている大都市や先進的な取組をしている都市等、知見を有する地方自治体を選定して行いたいと考えている。

(2) 「土石流・土砂流による2次元河床変動計算等による細やかなリスク情報に基づく情報提供手法に関する研究」

国総研より、資料について説明。

【欠席委員からの事前意見】（●：欠席委員からの事前意見 ○：国総研側回答）

- 土石流、土砂流と二つに分けて分析されるとのことであるが、スライド3ページ目の補足資料に示されているとおり、これらは土砂濃度に対応して連続的に変化する。そのため、統一的な指標で評価できないか。
- 土石流については、家屋と土石流との相互関係、相互作用をどのように評価して、その相互作用

によるリスクの差といったものをどのように評価するかという研究であるのに対し、土砂流については、大きな流域での土砂生産、流出シナリオの設定の仕方に関する研究であり、それぞれ課題が異なっている。

なお、研究内容としては前述のとおりだが、実態として土石流と土砂流が混在するようなケースもあり、両現象について一体的に取り扱い氾濫範囲を推定することも可能と考える。

【質疑応答】（●：委員側発言　○：国総研側発言）

● スライド7に作業仮説として、「都道府県等が実用的に実施できるよう、家屋等の影響をある程度簡便な取扱いをしても精度良く計算可能」とあるが、どれくらいの確信度をもって検討されているか。本研究は情報提供手法に関する研究となっているが、詳細な数値計算結果をそのまま情報提供してしまうと、計算上うまく再現されていない情報も間違っ理解されてしまう可能性がある。

○ 精度良くという言葉と簡便は本質的には相反するものと思う。実務的にどこで割り切る、最終的に情報提供手法として意味あるものにしつつ、どこまで簡単にできるかということと考えている。

また、シミュレーションにおける家屋等の障害物の評価についてはよく検討しないといけないと考えている。

現時点で明確なプランがあるわけではないが、試行錯誤しながら検討して参りたい。

● 情報提供手法については、詳細といった観点以外についても検討いただいた上で進めていただければと思う。

● シミュレーションにより詳細な評価が出てくる可能性はあるが、その結果をそのまま提示したからといって住民の方が正しく理解できるかという、それはまた違うことになろうかと思うので、その辺りも検討いただければと思う。

● ○○委員のご意見と同じである。研究内容①②③については非常に意義のあるものと考えているが、この成果をリスク情報として提供するとなると、それを住民に発信することが安全安心の確保行動につながるかについては、もう少し慎重に検討する必要があるのではないかと思う。研究内容④については別の研究テーマを立てて更に検討する必要がある内容だと思うので、本研究計画のまま認めることは個人的に難しいと考える。

○ アウトカムとしては、避難行動に結びつくことを期待すると記載しているものの、アウトプットとしては、計算結果の表示の仕方に関する提案止まりになるかと思う。そのため、本研究後に引き

続き検討をしないといけない部分が出てくることは想定している。

- アウトプットの部分について誤解のないよう修正いただければと思う。
  
- スライド7において簡便に取り扱っても精度良く計算できるという説明があったが、スライドの2つの図を比較すると下流の方で全く色が異なる部分も見られ、これで正しい避難行動につながるのかと思った次第である。そのあたりについて補足説明をお願いしたい。
- 下の図は、例えば建物の構造計算を厳密に行うことまでしなくても、壊れる／壊れないくらいの設定でも、ここに表示したような結果の違いが出てくるという意味でつけている。家屋の存在による土石流の流れへの影響の評価には、ある程度簡便に構造物を評価してもよいのではないかという意味でございます。

また、研究題目の細やかな情報については、現状、イエローゾーン内のリスクを一律に評価しているものを、相対的にリスクの差を示すということを指している。

- スライド7について、家屋についてはここに記載してあるようにRC構造物は壊れない、木造は壊れるということで理解できるが、例えば道路構造物の中の橋梁や盛土構造等は壊れる場合と壊れず遮蔽物になる場合があると考える。避難経路の計画において、それが壊れるか否かは非常に重要であり、家屋ならそのような考え方ができるかもしれないが、道路構造物については難しいのではないかと思った次第である。
- 極端に言うと、流れを変える構造物として扱うか扱わないかということになる。そこは情報収集した上で慎重に考える必要があるが、避難においては安全側の評価を行うことになろうかと思う。要は、土石流をより厳しい方向に流れが変わるような方の評価をするなど考える必要があると思う。各構造物の取扱いについては、各部門と意見交換を行いながら検討して参りたい。

#### <令和4年度終了研究課題の終了時評価>

##### (3) 「中山間地における降雨観測精度の高度化のための画像雨量計の開発」

国総研より、資料について説明。

【欠席委員からの事前意見】（●：欠席委員からの事前意見 ○：国総研側回答）

- 雨粒の大きさや天候により計算結果に誤差がみられ、これらの解決が今後の課題と考える。興味深い研究であるため、継続してモデル構造を検討していただきたい。
- 研究について初期段階から次の段階に向けて検討していきたいと思う。

【質疑応答】（●：委員側発言 ○：国総研側発言）

- 実験段階ではディストロメーター等を使って雨滴の流形の分布等を計測しているが、最終的には画像のみから雨量を推定する必要がある。その点についてどのように考えているか。
- ご指摘のとおり、最終的にはディストロメーターをなくして、画像から雨量を推定しなければいけない。どの程度のモデルができれば社会実装可能かという点も本研究の大きな課題の一つであると考えている。可能であれば汎用性の高い、もしくは、多少初期投資が必要だが、あとは既存のCCTVカメラが活用可能というところが目標であるため、今のご指摘も踏まえて検討して参りたい。
  
- 今回、一般的な雨滴粒形分布ではなく、代表粒形にてモデルを検討された理由について伺いたい。
- 少しチャレンジングな研究であるため、まずは代表粒形にて検討を行い、そこで課題が見つければさらに深堀するというような思想で始めた。
  
- 「流域管理の高度化」という説明があったが、具体的にどういうことか。避難の高度化ということであれば、雨量データを推計しなくても、溪流監視カメラに写っている水面から判断できるのではないかと思う。
- 直轄砂防を行っているような流域は、もともと観測する施設自体が下流の河川区域に比べて少なく、水位、流量ともにあまり把握できていない状況である。また、河床変動が激しいようなところでは施設自体が壊れやすいため、遠隔で非接触の形で流域を監視したいと考えている。その第一歩として、既存のCCTVを活用することで、既存の雨量計（地上・レーダー）ではとらえきれない中山間地の強雨領域を捕捉することができるのではないかということで本研究に取り組んだ。  
将来的には、カメラだけでなく、他のものも組み合わせることで現状あまり観測できていない流域について情報を集められるようにしたいと考える。そのような意味で高度化と記載しており、本研究のカメラ画像から雨量を推定する技術はその中の一つと捉えていただければと思う。
  
- ストレートフォワードに画像から降雨強度を推計する、モデルで推定するという事は厳しいか

もしれないので、深層学習等で降雨強度のラベルをつけて学習させるということもあり得るのではないかと思うがどうか。

我々も何年前に、走行中の車載カメラの画像から、道路のポットホールやひび割れなどを検出する研究を行った。世の中にそのような教師データはなかったので、教師データを作るところから始めて、世界に公開していたりするが、そのような可能性はなかったか。

○ そのような可能性も考えたが、まずはできるだけ物理的な指標を使って検討を始めたほうが、次の展開につながりやすいのではないかと考えた。画像だけから直接答えを出すというよりは、少し物理的な過程を踏まえた上で提案するという方針とした。

● ある程度の精度があるのであれば、物理モデル経由で検討を行った方がよいと思うが、例えばCCTCVカメラを用いた交通量の推定技術については既に民間企業で開発されていたりするるので、そういったところで民間企業の方がさっと直接降雨強度を推定する技術を開発してしまうのではないかと思った次第である。

○ 物理モデルで表現できるところまで検討した上で、さらに精度を向上させるためにご指摘のような他の手法も検討して参りたい。

一方で、先ほど申し上げた流域監視の目的からすると、正確な雨量を推定できなくても、雨が強いかわかが把握できるだけでも答えとしてはあり得るのではと考える。研究の進捗を踏まえ、活用方法についてもあわせて検討していきたい。

● 出口をどのような指標とするかは重要と考える。精度の指標となる数値は何か。

○ 現時点では相関係数でしか出していない。手法とともに求める性能も含めて今後検討して参りたい。

● 画像雨量計が実現した場合、どのように活用することになるか。もしイメージがあれば伺いたい。

また、誤差の要因として日光や設置場所、時間等が考えられるが、継続的に評価を行うことで、モデルの精緻化が図られるのではないかと考える。今後、試験運用をしながら研究を進めるという考えはあるか。

○ 本研究の趣旨として、既に設置済みのCCTVカメラを活用して、経済的に雨量を測定したいというところがある。そのため、条件を定めて新たにCCTVカメラを設置するというよりは、既に設置済みのCCTVカメラについて、例えば、日光の影響を受ける時間帯など、ある条件においては誤差が大きくなるため評価しないような使い方を想定している。

また、最終的には警戒避難への活用も考えているが、今のマイルストーンとしては、まずは直轄砂防の流域で降雨があった際の職員による崩壊有無確認のためのパトロールを実施するか否かのフィルターとして活用することを考えている。

- 毎年、集中豪雨による被害が発生している状況であるため、特定の条件下において一定の精度があるということであれば、条件を限定した上で実装することもあり得るのではないかと考える。先ほどの回答にあったようにフィルタリングの一助にするなど、今ある成果を有効活用することを先に考えた方がよいのではないかと思った次第である。
- 現時点では、ごく基本的なモデルを作成したというレベルである。そのため、〇〇委員のご指摘のように直轄砂防事業の流域のようなモデル流域を使って、そこで継続的に観測するとともに、残った課題を解決して使える条件、使えない条件をある程度整理した上で、次のステップに進みたいと思う。

#### (4) 「リモートセンシング技術を統合活用した効率的な災害調査手法に関する研究」

国総研より、資料について説明。

【質疑応答】（●：委員側発言 ○：国総研側発言）

- スライド8、9の実験計画についてよく分からなかったので伺いたい。判読者は同一人物なのか、それとも、複数の判読者によるものか。また、その方の専門性はいかがか。
- 今回は、あるSAR画像を普段から判読している方が、衛星の組み合わせを変更しても判読できるかについて、作業フローに則って判断いただいた。
- 人を使った判読の成果を評価する実験としては、条件や内容の検討が科学的には不十分と考える。
- ご指摘のとおりである。今回は試行的に実施したところで、今後、評価を正確にするためにも、様々な条件について複数の判読者による評価を行う必要があると考える。
- 国として、リモートセンシングのようなハイテク系の技術について、実災害時にはどのように運用されることになるか。
- 地方整備局等の担当者にいきなり衛星データから判読する手法を提示しても運用が難しいところがある。そのため、我々の方で実際に判読したものを地方整備局等に提供し、このように使えると



いうことを認識いただくとともに、手引きを作成した。ようやく今年度から、整備局の業務発注で衛星データの判読を行う体制ができたところである。

一方で、冒頭に申し上げたように、少し誤判読、見逃しの課題があるため、それをさらに高度化する研究を始めている。

- 国の体制について議論する場でないことは承知しているが、このようなハイテク系なものを取り扱ったりする頭脳、司令塔となるところ、国総研になるかもしれないが、中央にあったらよいのにと考えていたためご発言した次第である。

- まず、表題が災害調査手法ということで、非常に広い印象を受けた。本日の説明では、土砂災害に関するものであったが、それ以外にも広く使えるような技術という位置づけなのか。

また、スライド7に衛星の一覧表が示されているが、今後、衛星の交代等もあるかと考える。今回検討された組み合わせについて、今後も汎用的に使えるものかについて伺いたい。

- 土砂災害分野において早期把握が非常に重要なため、リモートセンシングの一つとして、広域的に観測することが可能な衛星を対象に研究を進めている。一方で、例えばUAVも、リモートセンシングであり、それについては別途の研究を行っているが、今回1年限りの研究ということで衛星に特化している。

また、衛星について、今回の研究により幅広いバンドを組み合わせることが可能ということが分かった。今後、様々な衛星が出てくるかとは思いますが、汎用性という意味では、バンドで評価できたことが今回の成果かと思う。

- 他の災害への適用について、東日本大震災の時に、沿岸域の浸水エリアの把握等に衛星データが活用されたと聞いている。そのため、本技術は土砂災害に限らず活用可能なものかと思う。

#### 4. 閉 会

国土技術政策総合研究所 研究総務官挨拶