

令和3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3年7月8日（木）10:00～12:00

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. 評価方法・評価結果の扱いについて

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

3. 評 価 〈令和2年度終了研究課題の終了時評価〉

（1）「インフラ等の液状化被害推定手法の高精度化」

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 ○：国総研側発言）

- 地震による液状化の事前予測という意義ある研究を実施されている。従来モデルよりも細かいメッシュによる解析であり、かつ、高い精度での判別可能性を有することは魅力的である。本研究成果を多くの地域へ活用し、地震防災に取り組んでもらいたい。3次元の地盤構造の把握にはボーリングが必須と思われる。それをできるだけ少なくしながら、高精度での地盤構造モデルを作成可能な技術開発も期待したい。
- ボーリングは非常に費用がかかるので、その数を可能な限り減らすことを目的に、本研究では3次元探査などを活用する手法を開発するとともに、既存データを有効活用する手法について示した。

【質疑応答】（●：委員側発言 ○：国総研側発言）

- 液状化を考える際、地下水位のデータが非常に重要となるが、本研究では固定しているのか。時間的な変動についてはどのように扱っているのか。
- 地震が起きる前の雨等の影響が考えられるので、リアルタイムで地下水位を把握できることは重

要かと思うが、今回については、ある時点の地下水位を固定した状態で解析を行った。ただ、随時得られたデータを反映させながら解析することも可能である。

- 地域の地盤情報を3次元地盤構造モデルとして可視化・共有するシステムを構築する際の課題として、各調査者が地盤情報をばらばらに所有しており、情報間のキャリブレーションがされていないことを挙げていたが、その解決に向けて工夫した点は何か。
- 地盤情報取得の際に、その情報がどのような環境で収集されたものかについて必ず記録をつけるというルール化をした。

- 各調査者が所有している地盤情報を収集し、本研究のモデルに反映することと理解したが、情報収集にあたり誰がどのように行うか等、手続上の工夫や提案はしているか。
- 情報収集にあたっての手続き等の提案はしていない。ただ、モデル作成手法のガイドラインにデータの諸元について記載しており、ガイドラインを読んだ人が効率的に収集できるようにしている。

- 被害推定手法の高精度化による社会への影響・貢献について伺いたい。
- 今回、従前のものよりもメッシュを細かくしている。それにより、ピンポイントで危険な箇所を把握することができ、道路ネットワーク等の対策を効率的に実施することができる。

- 課題名には“インフラ”と記載があるが、資料では“下水道等”と記載されている。代表として下水道を示しているということか。
- 本研究においては、地盤の液状化危険度に加え、道路・下水道施設それぞれの被害リスクを評価する手法を提案した。将来的には、道路・下水道以外のインフラ施設に関しても、このような評価が出来ればと考える。

(2) 「重要インフラの即時被害検知・強震モニタリングシステムの開発」

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 ○：国総研側発言）

- 地震時の建造物の被害状況を即時に把握可能なシステムの開発をされている。現地確認よりも早

く把握出来るメリットは大きい。通常時からのデータ取得により、異常検知システムへと発展出来る可能性もある。コストが従来の10分の1以下と示されている。多くの橋梁に設置出来るよう努めてもらいたい。

- 本研究で初めてこのような詳細なデータを取得し始めた。スライド14下図、青い線（被害発生の可能性がある判断する線）については、暫定的に決めている。橋梁の被害推定には、設計年次や構造形式等の特性を考慮する必要があり、今後、データの蓄積・分析を進め、ブラッシュアップを図っていく。また、本研究や後続研究の成果は、道路管理者や研究者等に公表し、システムの普及促進に努めて参りたい。

【質疑応答】（●：委員側発言 ○：国総研側発言）

- 今回提案されたシステムで採用したリレー形式について、故障等により途中で途切れるとその下流側に伝わらなくなったりするのではないかと考える。リレー形式の弱点やそれを補うような冗長性は考えているか。
- リレー形式について、ある箇所で異常が起きた場合、その異常箇所をとばして、リレーがつながる冗長性を持たせている。
- 大変貴重なデータであるため、振動特性からの被害検知に係る手法等について、ビッグデータや人工知能を用いる等、様々な手法を開発している機関があるので、差し支えない範囲でデータを公開し、それらの機関等の知恵を借りる、といった考えはないか。
- 国総研としても、本研究により、橋梁全体の詳細な挙動データを取得し始めたところである。構造物の被害検知等を研究している機関があるので、まずは、関係機関と調整の上、データを公表し、研究の促進を図って参りたい。
- 本成果は今後の災害対応にも活用できるものと感じた。将来的に、落橋等の被害情報を道路管理者だけではなく、災害時の対応者さらにはドライバー等にも発信出来るような可能性はあるか。また、落橋等、完全に壊れてしまうような被害は明らかであるが、そこに至らないような被害の場合は、どの程度詳細に特定することが出来るのか。
- どの程度詳細に判断できるかについて、今後のデータの蓄積や研究の進展次第ではあるが、本システムの目的である、地震発生直後に現地に行かなくても道路管理者等がデータを見て状況を把握

することに照らし、まずは、部材の塑性化等の判断ができるようにしたいと考えている。

将来的には、道路管理者が橋梁の被害を判断できるようになれば、道路情報表示板等で走行中のドライバーにも情報提供するというようなことも考えていく。

- 研究の実施体制の中で学会・大学等との意見交換を実施したとあるが、具体的にどこの学会、あるいは大学と実施したのか。
- 土木研究所とは、密に意見交換等を実施している。また、土木学会等において研究発表を行っており、その中で意見交換を実施している。

4. 意見交換

(1) 「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。

【質疑応答】（●：委員側発言 ○：国総研側発言）

- 室内降雨撮影実験について、従前より地面からノズルまでの高さが十分でないと、自然状態で発生する強雨時の雨滴の落下速度、あるいは雨滴サイズそのものの再現は非常に難しいと言われているがその点はどうか。
- 施設を所有している防災科学研究所に確認したところ、平成26年の広島豪雨を受け、ノズルサイズや高さ等、落下の速度・雨滴径がほぼ自然状況になるよう施設のリニューアルをしたとのことである。
- 防災科学研究所のその施設では風の再現も可能か。
- 風のない状態で、鉛直に落ちてくるものしかできません。風による影響について、野外観測とあわせて把握しようと考えている。風については気象庁の解析した値を使う予定である。
- 室内実験と比較し野外観測の場合、風及び背景という2つの条件が同時に変わると考える。野外観測の際、1つだけ条件を変えるような検討はしているか。
- 現在の実験計画にはまだ入れられていないが、今回はファーストステップであるため、風があまり強く出た場合は、異常事例として扱わざるを得ないと考えている。ご指摘の点についてどこまで

考慮できるか検討したい。

- 研究の実施体制図を見ると、筑波大学のところには “専門的知見からの技術的助言” 等が記載してあるが、防災科研のところにはその記述がない。防災科研には降雨施設を借りるだけなのか、それともその研究者とも交流等されるのか。
- 本研究は主に降雨がテーマで広い範囲の関係者がいるので、このような体制で実施している。筑波大学には、学としての助言をいただくため、週1度以上打合せをしている。土木研究所は野外観測が可能なフィールドを所有しているので、そのフィールドを使わせていただいている。
- 防災科研にはその降雨施設を使った研究成果の蓄積があるかと思うので、研究者との交流や知見の提供があるのが望ましいと感じた。

- 雨量の推定精度はどの程度を目標としているか。
- 現在、雨量計について80ミリ相当のときに5%の誤差を許容するという検定精度になっているが、80ミリ以上においては観測精度について担保されていないという状況にある。そのため、80ミリ以上の強雨を少しでも推定できるようになればそれだけで成果である。本研究では、ある程度の推定幅をもって推定できるということを明らかにしたいと考える。

カメラ自体は既に日本全国に整備済みであるので、カメラ画像から推定できるようになれば、次の段階として判断指標としてどう取り扱うかという検討になるかと思う。

- 避難行動の支援等の活用を想定した場合の目標設定はまだしていないということか。
- 警戒避難基準雨量については、別途で研究テーマを持っている。80ミリはその基準雨量を超えている値であるので、その点について明らかにできれば、実装に進むことができると思う。ただ、現時点では具体につめておりません。

(2) 「洪水・豪雨に対する道路構造物の強靱化に関する調査研究」

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)

- 本研究での実施内容としては、実際の被災事例に基づいた被災メカニズムやリスク分析までとい

う理解でよろしいか。目的とする基準類への反映となると、どのような外力の下にリスクを評価すれば良いのかといった検討も必要となり、大きな課題だと思った。

- ご指摘のとおりである。対象とする外力について、抵抗と作用の関係で、どこまで構造物でみるのかという長期的な観点での基準の反映事項も存在する。

一方、短期的には、今ある事象、例えば洗掘や斜面崩壊に対して、被災箇所と未被災箇所の諸条件等を比較し、どのような条件の場合にリスクが高いかという点を、随時、点検要領等に反映していくべきと考えており、長期的・短期的の両面から取り組んでいきたいと考えている。

本研究の成果は、被災リスクの特徴が明らかになった部分について随時点検要領等に反映し、また、今後の長期的な外力の扱いの検討の際には基本的な知見として活用していきたいと考えている。

- 洗掘に対する基礎の挙動、またその対策について、鉄道系も非常に悩んでいる。JR東日本等がデータ、ノウハウを所有、また、研究開発も実施しているので、意見交換をしてはどうか。

(3) 「3次元データに対応したWEB会議システムの開発」

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）

- 開発されるシステムについて、3次元データを取り扱えることがこの開発の主眼なのか、それとも、大きな設計データを取り扱えることが開発の主眼なのか。
- 両方である。従来、土木の世界における設計の打合せは大きな図面、A1判くらい図面を用いて、そこに書き込みをしながら対話を進めるというスタイルが基本であった。ただ、このようなスタイルを遠隔で行うことは非常に難しい。

最近、BIM/CIMの普及が進み、今まで大きな図面に2次元で描かれていたものが3次元化されたことで、遠隔で対話できる可能性が出てきたと考えている。ただ、3次元データは非常に大きなデータであるため、そのまま打合せ等で扱うことは大変困難である。

以上2つの理由から、システム開発をしているところである。

- 開発したシステムについて、機能をオープンソースみたいに公開されるのか、それとも、国総研

で運用し、行政等に利用してもらうことを念頭にしているのか。

- 後者である。国総研のDXデータセンターにおいて運用することを考えており、国土交通省の直轄工事について、受発注者間、もしくは発注者間の打合せで使用することを想定している。

(4) 「施設の維持管理及び行政事務データの管理効率化に係る調査研究」

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）

- 3次元モデルとの連動について伺いたい。
- 3次元モデルというものはBIM/CIMモデルを土木構造物等に適用したもので、連動というのはその3次元の形状モデルに点検データを属性情報として付加することである。これにより視認性が向上し、管理者等の理解が深めることができる。

(5) 「ICT施工推進に必要な技術基準類整備に係る調査研究」

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）

- 提案された手法・技術等の適用性の検証について、従来の手法と比べて同等以上の施工精度確保となっていることについて、従来の非常に離散的、つまり場所ごとに計測を行う出来形管理手法に求める精度を、ICT技術を活用した3次元での計測が可能な手法に対しても同様の精度を求める必要はないかと考える。

本来の工事の達成すべき目標に対して、全体として十分な精度を確認できれば、生産性が非常に上がる提案された手法について、従来手法を絶対的なものとして合わせていくことの必要性について伺いたい。

- 現在の手法は、管理断面という、ある決まった何十メートルおきのこの断面について、その測定数値が要求されている数値と合っているかを検証するというものになっている。それに対し、新しい手法では、例えば点群等、面的にデータを取得し、そのデータが要求されたものと合っているか

検証するという意味では異なる。従来の部分的に管理していた手法に対して全面的な管理が可能になるということで、求める精度の数値を少し甘くするということだが、将来的には品質の向上も考えて検討する必要があると考える。

5. 閉 会

国土技術政策総合研究所 所長挨拶