

令和3年度 第6回 国土技術政策総合研究所研究評価委員会分科会（第三部会）
議事録

日時：令和3年11月11日（木）13:00～14:00

場所：WEB開催

1. 開 会

事務局より研究評価委員会分科会（第三部会）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年度に終了した事項立て研究課題の終了時評価〉

（1）「大規模地震時の港湾施設の即時被害推定手法に関する研究」

国総研より、資料について説明。

【欠席委員からの事前意見質疑応答】（●：欠席委員の事前意見 ○：国総研側発言）

- 本研究はしかるべき実施体制の下、地震災害の多い我が国において社会的意義が極めて大きい研究だと考える。それゆえに本研究は必要性、効率性、有効性のいずれも十分に確保された研究だと評価する。質問で、地震被害有無の概略判定に、学習アルゴリズムの一種であるマルコフ連鎖モンテカルロ法が使われているが、学習アルゴリズムについては、このマルコフ連鎖以外にもニューラルネットワークを基礎とした深層学習など色々な方法がある。今後は別のアルゴリズムを適用や、あるいは今使われているモンテカルロ法をハイブリッド化するなど、学習方法を一層精緻化するという課題があるのか、今度の将来のご展望を伺いたい。
- 港湾単位での被害判定については、先ほど示したとおり、それなりに精度があるので、即時被害推定にモンテカルロ法を使用するのは良いものとする。ただ、係留施設単位での被災判定につい

ては、まだまだ精度も悪く、実はデータが非常に不足している。被災報告は報告書に掲載されている一方で、無被災データというのは本来たくさんあるはずだが実は分かっていない。この点はもう少し検討しなければならない。そのような意味で、まだ実用化は難しいと考えている。

今後の展望は、ご指摘のとおり、やはり詳細情報、例えば対象施設の構造の諸元や設計震度の情報など、背後の情報を整理し上で統計モデルに組み込み、実際は岸壁がどのくらい変形発生したかという直接的な指標で本当は照査すべきだが現状は出来ていない。そのようなモデルの精緻化や複雑化する場合に、やはりベイズ統計と深層学習で判断をうまく組み合わせていくということが今後必要になるかと考える。

● 非常に専門的な研究であり、有用性が高いと感じる。地震直後の一報でこのシステムの情報が入手出来れば、まさに地方整備局や港湾管理者と災害協定を結んでいる協会、ゼネコンの方などと、地震発災時の資機材のコントロール、災害復旧の初動方針を立案するなど大変有意義なデータと考える。是非本研究が完成することを希望している。質問で、地震による被害率と岸壁使用の可否の関係がどのように関係するのか、PSI値との相関をどの程度の調査を基に決められたのか。

○ 今回はかなり便宜的に岸壁利用の可否の定義している。岸壁の残留変形量が1 m未満であると過去の地震で船舶が接岸出来る事例が多かったこともあり、まずは1 mと決めて、それを超過してしまう確率ということで、それが接岸可否と同意と考えて整理をした。このため1 mを超過すると、船舶の接岸不可と仮定をしている。今回の整理については、まだまだ検討の余地があると考え。データ数は、1968年以降の全てのデータを集めたが、結局、全データは193データしか得られなかった。重力式が116、矢板式が77であり、データ数はまだまだ足りない。課題としては、やはり地震後に岸壁が実際に利用できたか否かの情報が不足していることである。岸壁が幾ら動いたかというのはある程度、被災データがあるが、使えたかどうかというデータが実はほとんど残っていない。今後は、岸壁利用可否の実績データを蓄積していく必要がある。それから、先ほど無被災事例がたくさんあるはずと申したが、無被災は記録が残っていないため、これをどう記録化していくかが少し課題となる。

【質疑応答】（●：委員側発言 ○：国総研側発言）

● 係留施設単位で見ると、重力式と矢板式のように構造形式で地震時挙動が違ってくるので、速度PSI値だけの評価でも、あるいは速度PSI値の求め方を変えた評価でも、構造形式によって被

害の有無が分かるのではないかと思う。その辺、何かプラスでデータの追加や、あるいは解析手法の工夫などで構造形式ごとに判定がしやすくなるなど、何か検討しているか。

○ 本研究では、P S I 値という一つの指標を基に地震フラジリティー・カーブを構築したが、地震動の特性や継続時間などが考慮出来ていない。そのような情報を考慮しないと今の方法以上に精度を上げることは難しいと考える。

● 港湾の多くの部分が埋立地のため、少しずつ地盤の特性が違っていると理解しており、P S I も当然違ってしかるべきである。説明の中にゾーニングという話があったが、ゾーニングをうまく使いながら補間していかないと、良い補間にならないのではないかと思う。ゾーニングとP S I に関しまして何かご意見など、お考えがあれば教えていただきたい。

○ 本研究でお示したゾーンを決めるにあたり、おびただしい数の常時微動観測を実施しており、一つ一つの波形を見ながら、ゾーンの判別をかなり精緻に行っている。その結果を使用しない手はない。実際に地震を観測した点と予測する点が異なる場合、ゾーン毎の関係性が判別していれば、被災の推定も出来るものとする。

● P S I 値から発災レベルの可能性を、荷役業者や船社、施設利用者に対して何かフィードバックできることはないか。

○ 防災情報をどのように、各担当者に伝えるのか、今後の課題である。

● ご説明では、P S I の小さいところでは「被災がない」というデータが少ないと言われたが、そうすると、災害時に船舶が無事に接岸している可能性がたくさんあり、現状のフラジリティー・カーブはより危険側の判定となっているという理解でよいか。

○ 仰るとおり、被災がない実データはグラフの左下に集まるので、ゼロに擦りつくはず。

● これまでの質疑応答で即時性とモデルの精緻化の重要性は理解したが、さらに実用性を考えるとデータの蓄積を容易に行える方法を検討する必要がある。

○ 研究所としても、データ収集を容易に行えるように改善する必要があると考えている。

● 学術的にも新規性のある方法論が提案されていることから、学術誌や学会におけるアカデミックな第三者評価が不可欠である。継続研究として今後も進めて行くべき。これはコメントのため、ご

回答は不要。

4. 閉 会

国土技術政策総合研究所 副所長挨拶