

複数地震における液状化を解明する

サブプロジェクト【地盤損傷に伴う建物被害過程の解明と被害評価技術の研究開発】



都市空間耐災工学研究領域
兵庫耐震工学研究センター 主任研究員
河又 洋介

なぜ複数地震を考慮する必要があるのか？

令和6年能登半島地震では、短期間のうちに規模の大きな地震が発生しました。南海トラフ地震でも同様の状況が想定されており、複数地震動が建物被害におよぼす影響の解明が重要課題となっています。また、能登半島地震において、石川県を中心とした広い範囲で地盤の液状化が発生しました。液状化に伴い、顕著に地盤が変状して地盤上の建物が傾斜・沈下するなどの被害が多数報告されています（図1）。

地盤変状が大きいほど建物の被害程度が大きくなることから、液状化による地盤変状量を推定することが不可欠です。したがって、複数地震による地盤変状の蓄積過程を解明して、変状量を合理的に評価することが重要になります。

時々刻々と変化する地盤の性質を評価

地盤の液状化は、地震により進展して、時間の経過とともに回復します。地盤が液状化すると非常に柔らかい状態になり、液状化状態からの回復により地盤の硬さも回復しますが、これまでの研究により、液状化前とは異なる状態になることが明らかとなっています。能登半島地震のように、大規模な地震が短期間に頻発すると、先発地震によって液状化程度が進展した地盤が、液状化状態から回復する前に後発地震が発生します。先発地震と後発地震の間隔が短いほど、先発地震の影響が強くなり、地盤変状が大きくなると考えられます（図2）。しかしながら、一度液状化が進展した地盤の硬さやその性質の経時変化を推定する方法はなく、複数地震による地盤変状とそれに伴う建物被害の推定を困難にしています。

以上のことから、Eーディフェンスを用いた大規模液

状化実験を実施して、液状化進展中～後の地盤を定期的に調査することにより地盤の性質の経時変化を把握、短い間隔で試験体に複数の地震動を入力することにより、複数地震動の影響を詳細に検証します。現在、Eーディフェンス実験の事前検討として、小型振動台を用いた模型実験や試験体製作方法の検討を進めています。

さいごに

近年、さまざまな分野で人工知能を駆使した技術開発が進められています。このような技術を適切に活用するためには、データが示す物理的な意味を正しく解釈することが求められます。地盤は地点ごとに状況が異なり、多種多様な地盤状況における、膨大な量の研究データを蓄積する必要があるため、国内外研究機関との連携による効率的なデータベース構築を推進しています。その中で、Eーディフェンスの実験データは最も実物に近い条件で得られたものであり、非常に重要な役割を担うものと考えています。



図1 能登半島地震における液状化被害事例

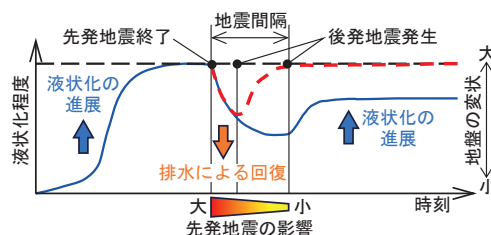


図2 地盤の液状化と地盤の変状