

マルチハザードのコンサルティング技術に関する研究

技術本部 先端研究開発センター 森田 格 他

○キーワード

マルチハザード、リスク評価、数値シミュレーション、自然災害

○概要

我が国では、台風・豪雨、地震・津波、火山噴火、豪雪等により、異なる災害に直面することが多い。政府は、地震と洪水・高潮、洪水と土砂災害といったマルチハザードに対する取組を進めている。本研究は、マルチハザードの予測・評価・説明手法に関する技術向上により、国内外における建設分野等へのマルチハザード・リスク評価のコンサルティングを目的とした技術分野の確立を目指す。本稿では、マルチハザード予測、リスク評価等の方針を提案し、大阪市における最大クラス地震後に最大規模台風による高潮が発生した際のマルチハザード・リスク評価を実施した事例について紹介する。

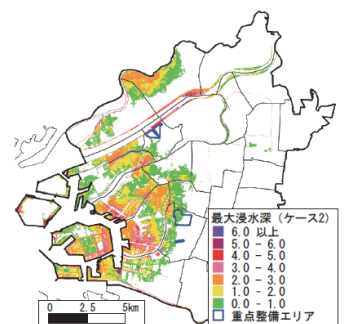
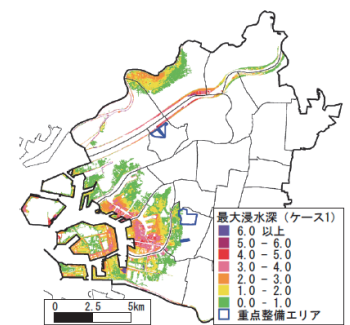
○技術ポイント

- マルチハザードとは、複数の災害が連続的あるいは連鎖的に発生することによって、被害が拡大する災害事象
- 被害拡大のシナリオの主なパターンとしては、i) 災害が複数発生し、その分被害が増加、ii) 最初災害によって対象が脆弱化し次の災害で被害が拡大、iii) 最初の災害により防災施設機能等が低下し次の災害で被害が拡大、iv) 最初の災害の復旧中に次の災害が発生し、復旧の遅れ等で被害が拡大
- 最大クラス地震後に最大規模台風による高潮が発生したケーススタディを行い、地盤沈降・水門機能停止等により高潮浸水範囲が拡大し、建物被害も増加する結果が得られた
- 最大クラス地震（上町断層帯地震）+ 最大規模台風の高潮とのマルチハザードと、南海トラフ巨大地震を比較した場合、建物被害額は同程度となったが、確率を考慮した予想被害額（年間期待被害額）は 1/1,000 程度となった

○図・表・写真等

表－1 マルチハザードによる被害拡大シナリオ

ハザードの組合せ	被害拡大の主なシナリオ
同時発生することによる被害拡大（図-3の領域③）	
洪水+地震	豪雨によって斜面が不安定化し、地震時に崩壊被害が拡大する 地震で下水道が損傷し、豪雨で排水処理が追いつかず感染症が蔓延する 地震により防災施設機能が低下し、洪水による人的・建物被害が拡大する 地震により建物が半壊し、洪水時に2階への避難ができず被害が拡大する
+高潮	洪水と高潮が同時に発生し、浸水範囲が拡大する
+土砂災害	洪水と土砂災害が同時に発生し、避難経路が大きく制限される (避難勧告のタイミングが悪いと被災者が増加する)
地震+津波	地震で建物が倒壊し避難経路が寸断し、火災・津波から逃げ遅れる 地震により防災施設機能が低下し、津波による人的・建物被害が拡大する
+高潮	地震により地盤沈降が発生し、高潮による浸水範囲が拡大する 地震により防災施設機能が低下し、高潮による人的・建物被害が拡大する
+雪害	地震によって家屋の強度が低下し、豪雪時に家屋倒壊が拡大する 豪雪によって家の出入りが制限され、地震時に避難ができず人的被害が拡大する 豪雪時の地震で大規模雪崩が発生し、孤立化集落の復旧が遅れ被害が拡大する
津波+土砂災害	津波と土砂災害が同時に発生し、避難経路が大きく制限される
火山+雪害	豪雪時の火山噴火で融雪型火山泥流が発生し、被害が拡大する
復旧期間の長期化による被害拡大（図-3の領域④）	
全般	最初の災害の復旧中に次の災害が発生し、復旧の遅れ等で住民被害が拡大する ・重機、人員、財源不足により復旧が遅れ、被害が拡大する ・地震により道路が寸断され、防災施設の復旧が遅れ、被害が拡大する ・地震により通信設備が機能しなくなり、情報不足で逃げ遅れが発生する



図－1 高潮浸水結果の比較
(上:高潮のみ、下:地震+高潮)

高潮のみと比較して地震と高潮の場合は、浸水域と浸水深が増加することが確認できる。南海トラフ巨大地震を比較した場合、建物被害額は同程度となったが、年間期待被害額は 1/1,000 程度となった。

被害拡大のシナリオの主なパターンとしては、①災害が複数発生し、その分被害が増える、②最初災害によって対象（斜面等）が脆弱化し次の災害で被害が拡大する、③最初の災害により防災施設機能等が低下し次の災害で被害が拡大する、④最初の災害の復旧中に次の災害が発生し、復旧の遅れ等で被害が拡大するといったパターンが考えられる。