



原子力発電

津波漂流物の衝突影響評価技術を整備

● 衝突可能性および速度の評価技術の高精度化により津波PRAに活用

津波漂流物

津波により漂流する船舶、車両、コンテナ、木材、家屋の廃材等の漂流物。

PRA :

確率論的リスク評価

→p.10参照

反射波

津波の流れとは逆向きに生じる建物前面の領域に見られる波。

Good PRA

国際的な水準に比肩する確率論的リスク評価(PRA)のこと。

背景

原子力規制委員会による新規規制基準に基づく審査においては、津波防護施設等の重要施設に対する津波漂流物の衝突による影響の評価が求められます。事業者が安全性向上のための評価として実施する津波PRAにおいては、漂流物衝突による施設への影響が確率論的に評価されますが、そのためには漂流物の衝突可能性、衝突速度、および衝突位置を合理的に評価する技術を構築する必要があります。当所では、漂流物を対象とした水理実験と数値解析を用いて、衝突影響を評価する技術の整備を進めています。

成果の概要

◇津波漂流物の運動を模擬した水理実験による移動特性の把握

洋上の船舶等の漂流物が津波によって漂流する運動を模擬した水理実験を行い、漂流物の初期配置や津波砕波の有無、および砕波の発生位置によって異なる漂流物の移動特性を把握しました。

◇津波漂流物挙動解析技術の開発

漂流物の衝突可能性、衝突速度、および衝突位置を精度よく評価するため、対象施設の前面で発達する反射波の影響等を考慮した漂流物挙動解析技術を開発しました(図1)。開発した解析技術により、水理実験で得られた津波遡上域における漂流物の移動経路のばらつき、および建物への衝突確率ならびに衝突速度を良好に再現できることを確認しました(図2)。

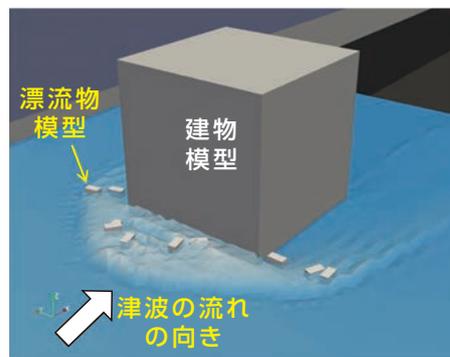


図1 津波漂流物の建物への衝突を再現した数値解析

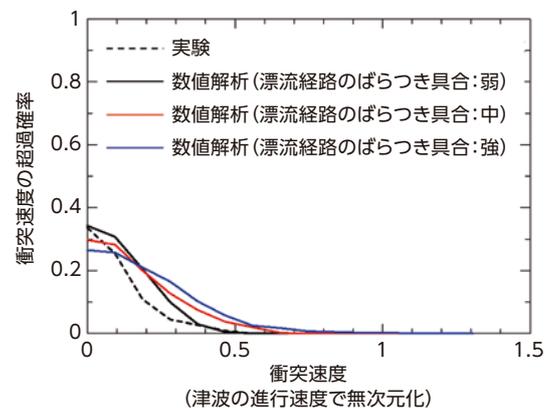


図2 衝突速度の評価例

(図1)建物模型の前面で発達する反射波の影響を考慮して漂流物の衝突を再現しました。(図2)再現結果から建物模型に衝突した漂流物の衝突速度とその超過確率*を評価しました。漂流経路のばらつき具合の大小などを複数段階に設定して解析することで、実験結果を内包する現実的な評価が可能です。

*超過確率:この場合、1回の津波発生で、漂流物が、ある衝突速度を超えて衝突する確率を示します。

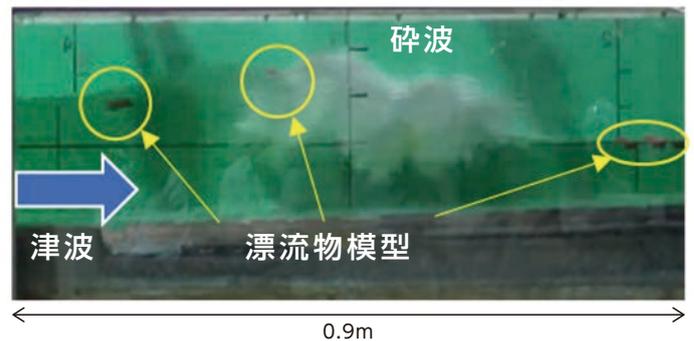


甲斐田 秀樹(かいだ ひでき)
原子力リスク研究センター 自然外部事象研究チーム

木原 直人(きはら なおと)
原子力リスク研究センター 自然外部事象研究チーム

津波漂流物の衝突影響評価技術の高精度化によって、津波PRAに役立てていきます。

水理実験の様子(水槽を横から見た図)
漂流物が津波の砕波によって流下する運動が
模擬されている。



成果の活用先・事例

開発した漂流物挙動解析技術は、防潮堤や取水設備等の発電所重要施設への船舶等漂流物の衝突可能性、衝突速度、および衝突位置の評価への適用を通じて、新規基準に基づく審査のバックデータの整備、および漂流物対策工法の導入の検討に活用されました。また、資源エネルギー庁の委託事業として実施された実機プラント津波PRAにおける漂流物衝突影響の評価手法として活用され、Good PRAの構築に貢献しました。

参考 Kihara et al., Coast. Eng. J. Vol. 62 (1), p. 69 (2020)
甲斐田ほか、電力中央研究所 研究報告 O16010 (2017)