

# 津波シミュレーションを活用した防災計画の提案

切迫する大規模地震・津波災害に対して、津波シミュレーションを活用した詳細な被害想定を行い、地域の実情に応じた防災対策の提案に取り組んでいます。

## 切迫する大規模津波災害

わが国は地震多発国であり、これまでに、数多くの津波被害を経験してきました。従来から大地震の切迫性が高いと言われている東海地震や、今世紀前半に発生する可能性が高いと言われている東南海・南海地震では、それに伴う津波災害が懸念されています。そのため、中央防災会議では専門調査会を設けて、切迫する大規模地震・津波災害に対する被害想定を行っています。それによれば、発生時刻等によって被害状況は変わるものの、地震に伴う津波によって、多くの人的被害、物的被害、経済的損失が生じることが指摘されています。

津波被害の軽減のためには、まず、来襲する津波を的確に予測し、発生時期や地域特性等を考慮した種々の被害を想定する必要があります。そのうえで、中長期的な減災戦略を踏まえた、ハード・ソフト面が一体となった総合的な津波防災対策を検討することが重要となります。

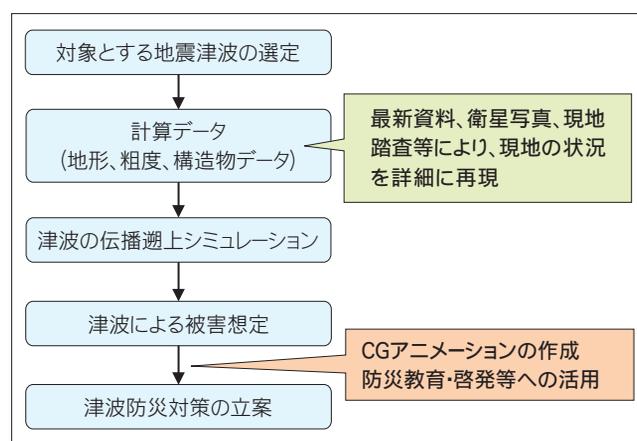
## 津波シミュレーションの概要

津波が沿岸部に到達すると、沿岸の地形条件によっては津波の高さが大きく変化します。また、都市の構成や産業形態等により、その被害形態もさまざまとなることが予想されます。このような津波の挙動や津波による種々の被害を把握して各種防災対策に役立てるためには、数値シミュレーションを用いた解析が有効となります。

代表的な津波シミュレーションモデルとして、「津波伝播遡上シミュレーションモデル」が挙げられます。このモデルは、波源域から沿岸域、並びに河川遡上及び陸域での津波の挙動を連続して計算し、津波の水位、流速、浸水深等の変動を予測するものです。さらに、対象地区の地形・土地利用形態・各種の施設の配置状況等を詳細にモデル化できることから、例えば、海岸保全施設の整備状況に応じての、津

波による浸水被害の変動状況を予測する場合等に適しています。

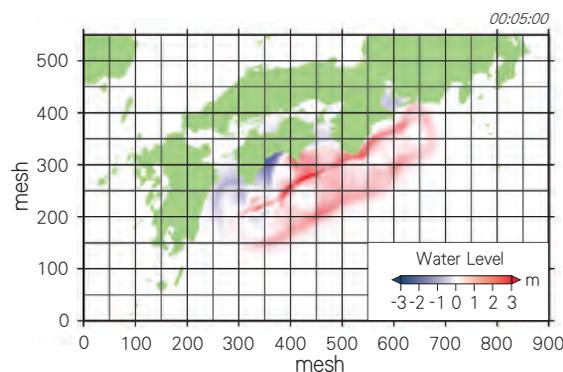
また、近年は情報公開の重要性が問われています。そのため当社では、地域住民に対して視覚的にも明確な危機管理情報を提供するため、被害情報の可視化においても至便な地理情報システム(GIS)や3Dアニメーションを活用して、津波の遡上・氾濫挙動や津波による被害の空間的・時間的な波及過程をわかりやすく表現しています。



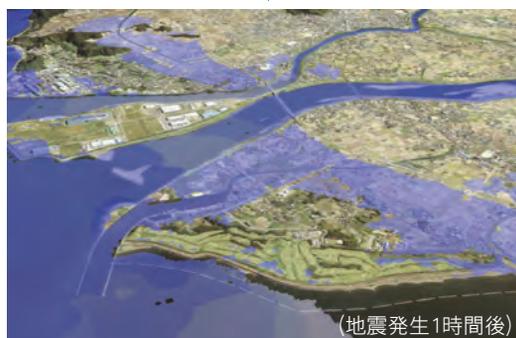
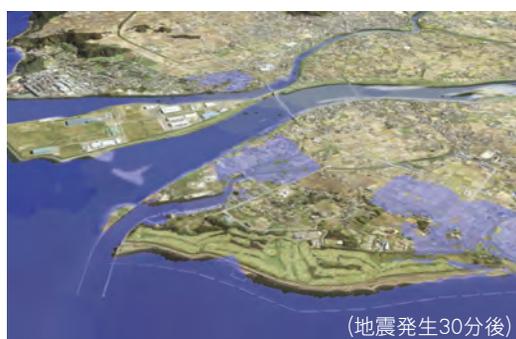
シミュレーションの流れ

## 津波伝播遡上シミュレーションモデルの特徴

- ・ 断層モデルにより、初期海面水位を設定。
- ・ 津波の基礎式は、深海域では線形長波の式、浅海域では非線形長波の式を適用。
- ・ Staggered Leap-frog法によって差分化。
- ・ 計算領域を大から小領域へとネスティングすることにより、波源域から沿岸域までの津波の伝播計算、並びに河川遡上及び陸域での津波の挙動を同時・連続して、高精度の予測が可能。



津波伝播の計算結果例(津波発生5分後)



3Dアニメーションによる津波遡上の表示例

## 津波による被害想定

津波防災対策を効率的・効果的に進めて、被害の最小化を図るためには、的確に被害を想定することが重要です。そのためには、津波被害の時間的・空間的な波及過程をとらえ、地域特性を反映した被災シナリオの作成が不可欠といえます。

例えば、対象とする地域が港湾であれば、コンテナ倉庫・ターミナル等の建物被害、ビルの電気・設備系統等のライフライン被害に加えて、港湾利用者・関係者等の人的被害が予想されます。特に、各種のフェリーターミナルや商業施設等の集客施設がある場合には、季節・日時によって、その利

用状況が大きく異なるため、津波の発生時期や避難誘導の状況に応じて人的被害が著しく変化します。また、港湾によっては、総合的な物流拠点機能だけでなく、災害復旧における防災拠点機能、被災地域における物流拠点機能等の役割も担っていることがあります。そのため、津波により、それらの機能が破壊・停止した場合には、被害はさらに波及する恐れがあります。

このように、津波による被害形態は対象とする地域ごとに個性があるため、それぞれの地域特性に応じた詳細な被害想定を実施する必要があります。津波シミュレーションでは、諸条件をさまざまに変化させることによって、「直接被害：浸水被害、構造物の破壊被害、瓦礫等の流出被害及び人的被害」だけでなく、「間接被害：直接被害により生じる都市機能の障害による被害」も含めた被害想定が可能です。

## 津波防災対策の立案

現在のように、使える財源が限られている状況では、津波防災対策を効率的・効果的に進めなければならないため、中長期的な減災戦略を踏まえた、ハード・ソフト面が一体となった総合的な津波防災対策の立案が求められています。従来の津波防災では、ハード対策をソフト面で補完する考え方が一般的でした。しかし、地域によってはソフト面を中心とする防災対策を検討したうえで、ソフト面の対策で対応できない箇所に対してハード整備を行ったほうが有効な場合もあります。

津波シミュレーション技術の活用によって、地域の実情に応じたハード・ソフト対策の最適な連携を検討し、効率的・効果的な津波防災対策を立案することが必要です。

## 今後の取り組み

既往の検討結果によって得られる被害想定は、あくまで現在の技術水準で想定し得る代表的な指標の一つに過ぎません。そのため、当社では、想定を超える超過外力に対しても被害の最小化を図るため、複雑な要因の相乗効果を勘案したマルチシナリオに対する被害想定の実現性を提案しています。