

平成27年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

石井 研究室	氏 名	岩 間 拓 也
卒業研究題目	沿岸構造物の津波減災に向けた SPH-FEM 連成解析システムの機能拡張に関する研究	
<p>東日本大震災までの防災対策では、国道45号歌津大橋の橋桁が流出した例など、甚大な規模の津波に対して十分でない場合がある。そのため現存する沿岸構造物に対して津波が与える影響を正確に評価することが必要となる。ここで、地震を起因とする津波は震源から沿岸域までの伝播、沿岸域から陸域への遡上、構造物内への浸水など様々な空間スケールで挙動を把握する必要がある。また、沿岸構造物の津波に対する耐力を評価するためには、自由表面流れを含む流体である津波と構造物の相互関係を考慮に入れた数値シミュレーションが必要となる。</p> <p>そこで流体向けの粒子型解法である SPH 法と構造解析向けの格子型解法である FEM を用いた SPH-FEM 片方向連成解析システムが今西らによって開発された。今西らが開発したシステムでは並列 FEM ソフトウェアの ADVENTURE が用いられていた。しかし、そのシステムでは構造物の変形と応力が弾性範囲内であると仮定しており、塑性変形を伴う場合の検証は行われておらず、ひび割れなどの破壊を伴った解析は ADVENTURE にその機能がないため実施できないという問題点がある。</p> <p>そこで本研究では多機能 FEM ソフトウェア Abaqus を用いて、様々な非線形解析が行えるようにシステムを拡張することを目的とする。これにより従来のシステムでは実施できなかったシミュレーションが行えるようになり、例えば津波荷重を受ける沿岸構造物がどのように変形・破損するかをより正確に評価できるようになることが期待される。</p> <p>本研究の目的を達成するために、従来のシステムにおける FEM ソフトウェア ADVENTURE の有限要素解析ソルバに入力されるファイルを、節点、要素、拘束・荷重条件が等価な Abaqus の有限要素解析ソルバへの入力ファイルへと変換するプログラムを開発した。また、従来システムで非線形解析が実施されていない要因は物性値が自由に設定できないことであったため、これを自由にできるようにすることで問題点を解決した。さらに、Abaqus ではひび割れが起こった箇所を特定する可視化ができないため、これを疑似的に可視化できるようなポスト処理システムを実装した。</p> <p>開発した SPH-FEM(Abaqus) 連成解析システムの検証として、荷重をかけた道路橋のモデルの変位・応力・ひび割れ解析を行った。これにより、今までは実施できなかったひび割れを伴う解析と、その可視化が可能になったことを示した。</p>		