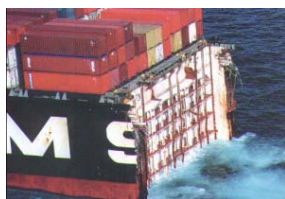




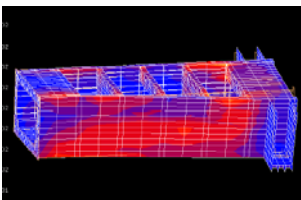
船舶および海洋構造物の構造強度と安全性に関する研究

■ 船体の崩壊強度とその解析法に関する研究

大洋を航海する船舶には、沿岸では想像もできない高さで20~30mに達する大波が作用する。船の強さが足りないと巨大な波の力によって船は破壊される。そのようなことがないように実験やコンピュータシミュレーションによって船の全体強度や部材強度の評価技術を研究している。また、通常の計算法に比べて格段に計算速度が速い大型鋼構造物のための崩壊強度解析法(理想化構造要素法、Idealized Structural Unit Method; ISUM)の開発を行っている。



船の大規模な構造崩壊事故の例



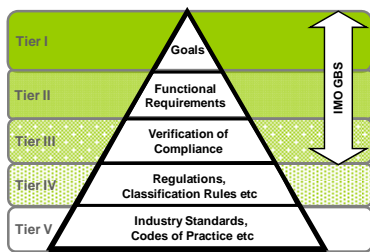
長さ8m, 幅3m, 深さ2mのコンテナ船大型模型の崩壊試験とコンピュータシミュレーション

■ 船体構造のリスクベース安全性評価と国際基準への貢献

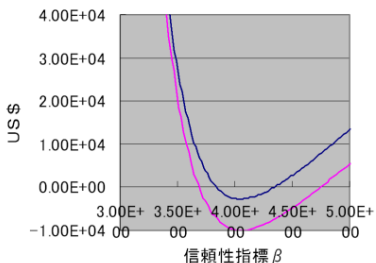
国から国へと人や物資を運ぶ船舶では、その建造や運行に関わる多くの基準の根幹部分は、国連機関である国際海事機関(International Maritime Organization; IMO)において決められる。現在IMOでは、船舶の構造基準をリスク(=事故の発生確率×事故の影響度)という指標に基づいて考える、新しい基準の枠組み(Goal Based Standard; GBS)が検討されている。リスクには人命リスクや環境影響リスクがある。GBS開発の技術的要素について検討を行い、国際基準策定に向けて貢献を行っている。



座礁による重油流出



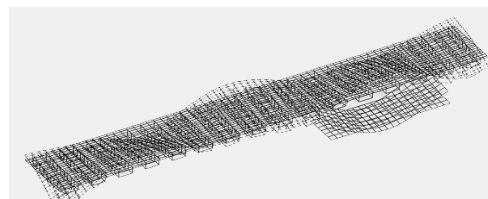
GBSの5階層構造



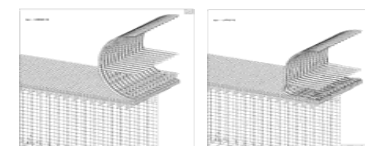
コストリスクの最小化と目標安全性レベル

■ 超大型浮体の構造設計とリスク評価に関する研究

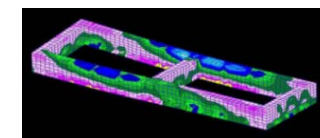
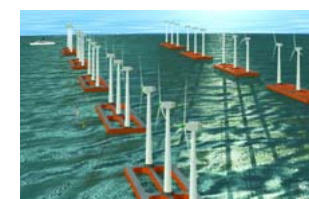
海上風力発電施設や海上空港として利用が期待される超大型浮体の構造設計ツールとして、多様な平面形状、浮力支持方式、内部構造および上部構造(風車タワー、ターミナルビルなど)の組み合わせが考慮可能な波浪中弾性応答解析プログラムを開発している。また、これと構造信頼性解析、あるいは崩壊解析を組み合わせた超大型浮体のリスク評価に関する研究を行っている。



滑走路部とターミナル部で浮体形式が異なる浮体の波浪中応答



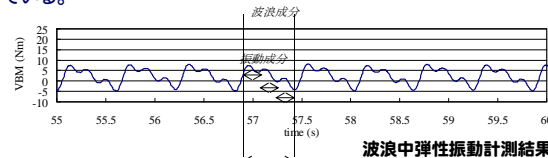
浮体空港へのジャンボ機胴体着陸シミュレーション



浮体式風力発電施設(イメージ図)と波による浮体の変形と内部に発生する力の分布図

■ 大型船舶の波浪中弾性振動挙動に関する研究

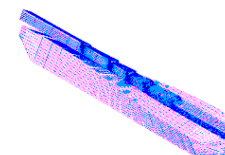
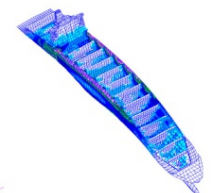
コンテナ船は急速に大型化・高速化した。10年ほど前は、最大でも6000個積み程度であったのが、現在では13000個積み超の船も建造されるようになった。大型化の際の問題のひとつが、波浪中振動である。波浪中振動により、①荷重振幅増加、②繰り返し荷重回数増加、が懸念される。このような波浪中の振動特性と振動挙動の下での構造強度を把握するために、数値シミュレーション、実験の両面からの研究を行っている。



波浪中弾性振動計測結果



NTNU(ノルウェー)と共同で実施した実験の様子



数値シミュレーション例