

船舶工学講座 船舶海洋構造工学領域 ～船舶・海洋構造物の構造安全性に関する研究～

教授：飯島 一博
助教：辰巳 晃

船舶体構造の崩壊強度に関する実験およびシミュレーション

大洋を航海する船舶には、沿岸では想像もできない高さが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(理想化構造要素法やFE/Smith法)の開発を行っている。



船の大規模な構造崩壊事故の例



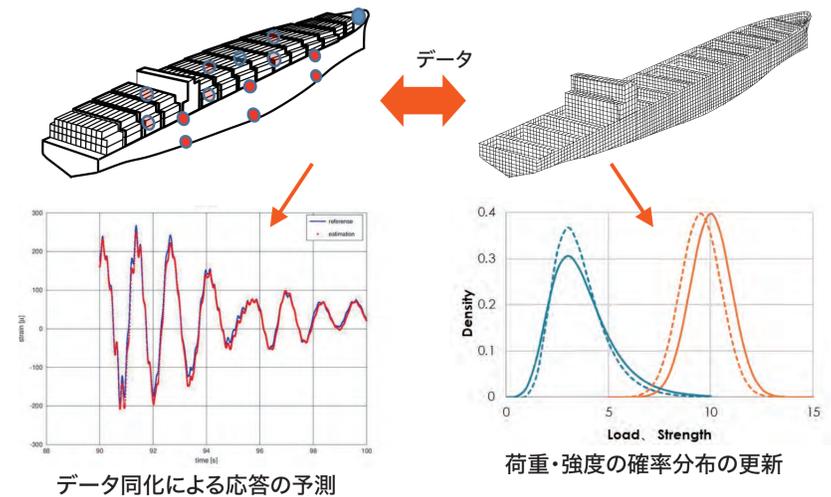
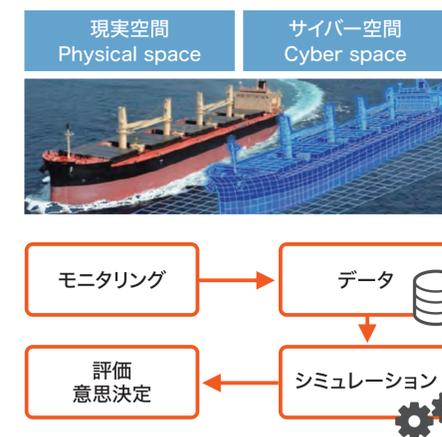
コンテナ船やその船底構造の大型模型の崩壊実験



波浪中船体縦曲げ崩壊挙動シミュレーション

船体構造デジタルツイン

デジタルツイン(DT)は、現実空間の対象物からセンサーなどで計測されるデータと、サイバー空間に再現したモデルを用いたシミュレーション結果を活用しながら、何かしらの意思決定支援を行うことを目的とする。船体構造DTプロジェクトでは、ひずみなどの計測データと構造応答予測シミュレーションを同化しながら、構造破損が生じる危険度を正確に把握・予測して、より安全な運航や最適なアセットマネジメントを実現するための研究を行っている。



データ同化による応答の予測

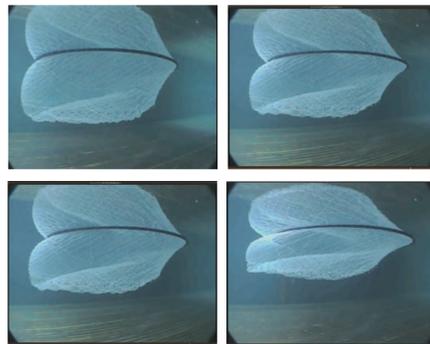
荷重・強度の確率分布の更新

船舶・海洋構造物の構造設計とリスク評価

船舶はもちろんのこと、洋上風力発電施設や海上空港、養殖用施設として利用が期待される各種大型浮体構造物の波浪中弾性応答について、実験とシミュレーションの両面から研究を行っている。また、これらと構造信頼性解析を組み合わせた浮体構造物のリスク評価に関する研究も進めている。リスクとは事故の発生確率×事故の影響度で表され、Goal Based Standardと呼ばれる船体構造の国際基準の枠組みにも採用されている指標である。



座礁による重油流出リスク



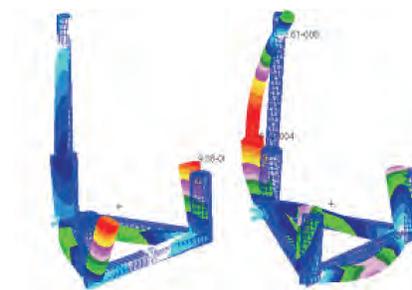
養殖用漁網の変形



各種洋上風力発電用浮体の実験

大型船舶/浮体構造物の弾性振動挙動に関する研究

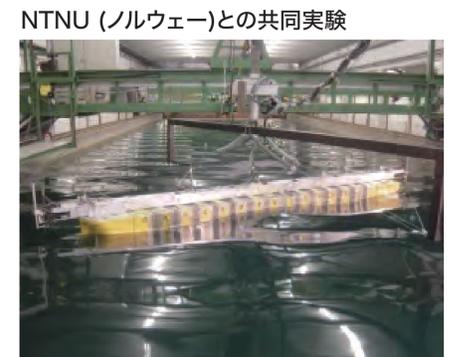
コンテナ船は急速に大型化・高速化している。その際の問題のひとつが、波浪中振動である。高周波数の波浪中振動と低周波数の通常の波浪中荷重により、①荷重振幅増加、②繰り返し荷重回数増加、が懸念される。また、洋上浮体式風車においても高速回転するロータによる機械的荷重と波浪荷重を受ける結果、低周波数荷重に高周波数振動が重畳する。このような波浪中の振動特性と振動挙動の下での構造強度を把握するために、数値シミュレーション、実験、確率統計的検討の各面からの研究を行っている。



洋上風力発電用浮体の振動シミュレーション



ECN(フランス)との共同実験



NTNU (ノルウェー)との共同実験