

DLSAを活用した研究例の紹介

海上技術安全研究所 構造安全評価系
構造解析研究グループ長
岡 正義

概要

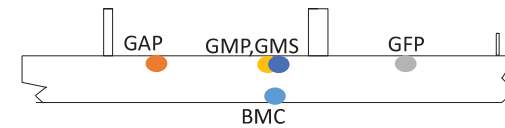
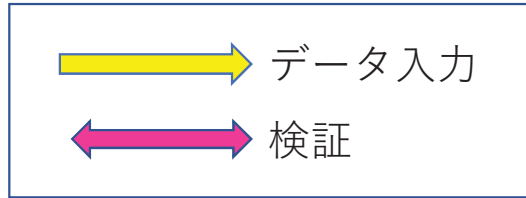
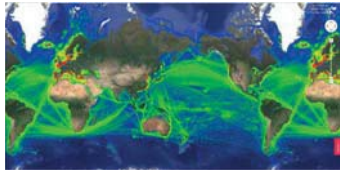
研究例

1. ハルモニタリングとの連携
2. 水槽試験データの利用
3. AISデータの利用

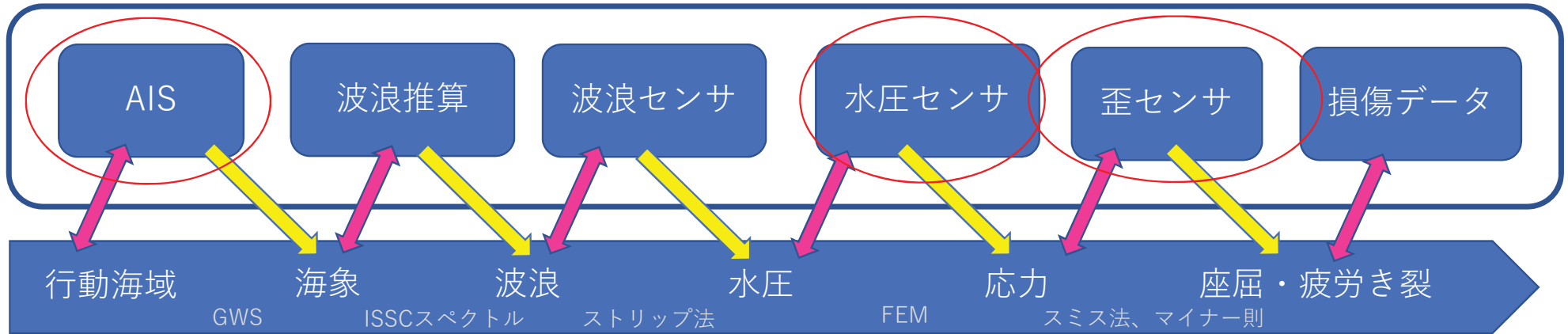


データ同化型DLSA
(デジタルツイン構築に向けて)

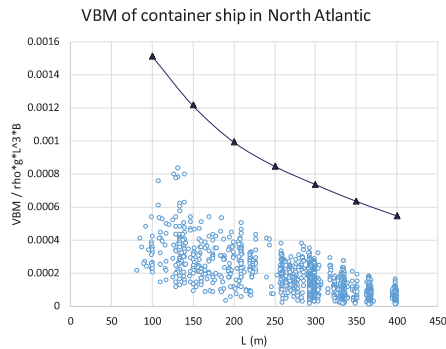
データ（モニタリング）同化型DLISA



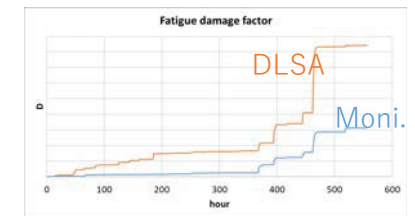
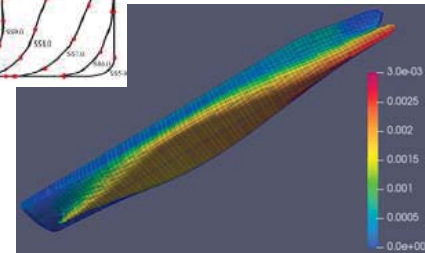
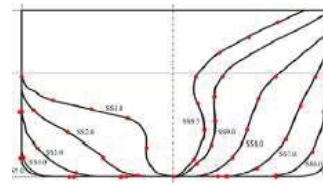
データ



数値シミュレーション (DLISA)



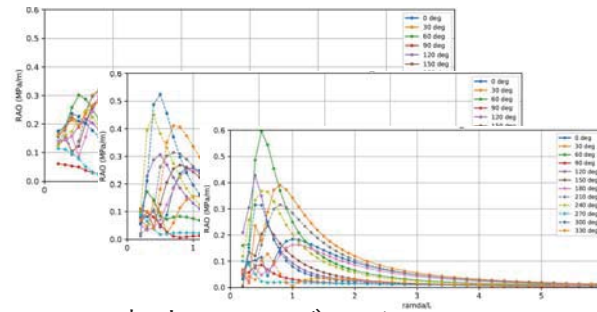
北大西洋海域のコンテナ船の最大荷重推定と数値計算



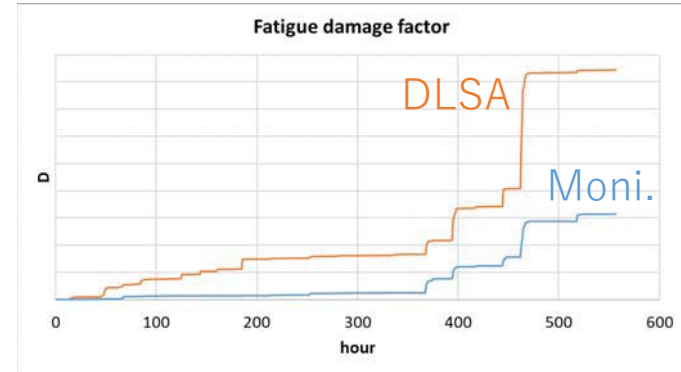
ハルモニタリングとの連携

手段	デメリット/課題	メリット
<p>ハルモニタリング</p> 	<p>計測点数に限り (標準仕様では4点程度)</p>	<p>応力の真値を取得可</p>
<p>数値シミュレーション</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • 波浪・積付状態が必要 • 計算精度 	<p>全船応力を取得可</p>
<p>デジタルツイン</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • 実験での精度検証 	<p>全船応力を取得可</p> <p>(DLSAで得られる応力RAOを利用したデータ同化技術)</p>

ハルモニタリングデータの利用

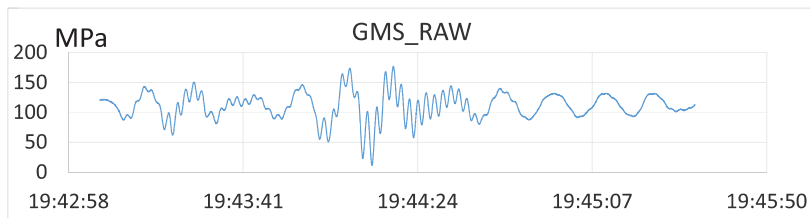
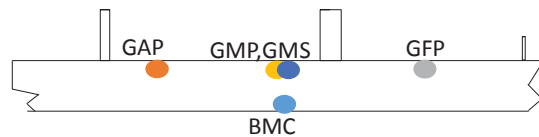


応力RAOデータ



疲労被害度の成長曲線
(約1年間のトレンド)

(出典：米澤他, Monohakobi Techno Forum 2017)



縦曲げ応力波形

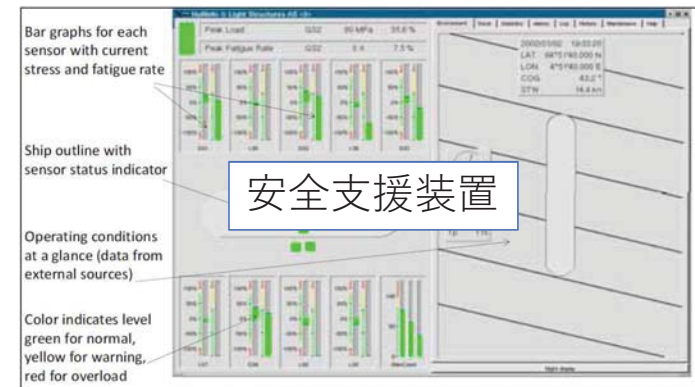
(出典：令和元年(第19回)海上技術安全研究所研究発表会
船体構造デジタルツインの開発に向けた取組み)

長期利用

即時利用

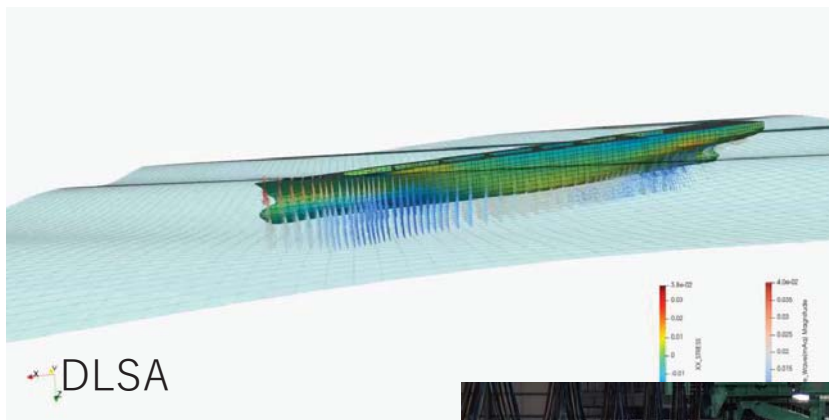


即時FEM



HMSを安全装置として利用した例
出典：ノルウェー Light Structure 社

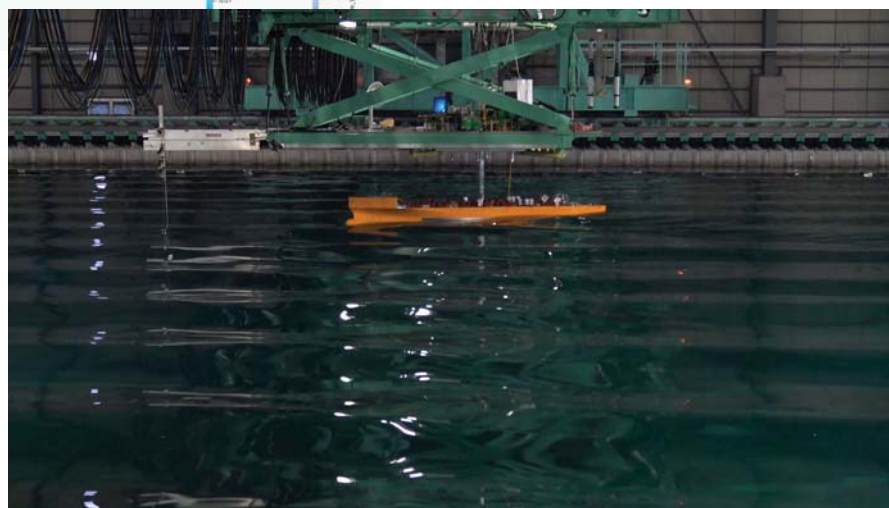
水槽模型を用いたデジタルツイン構築



Cyber space

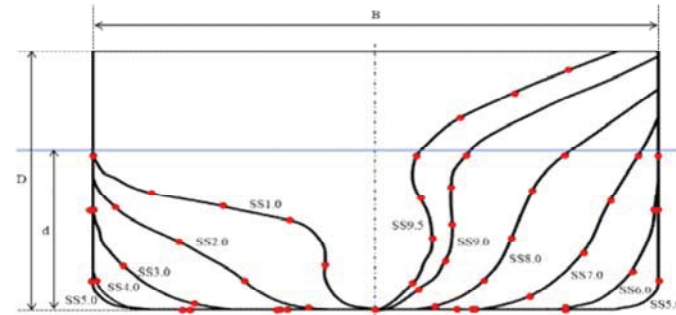
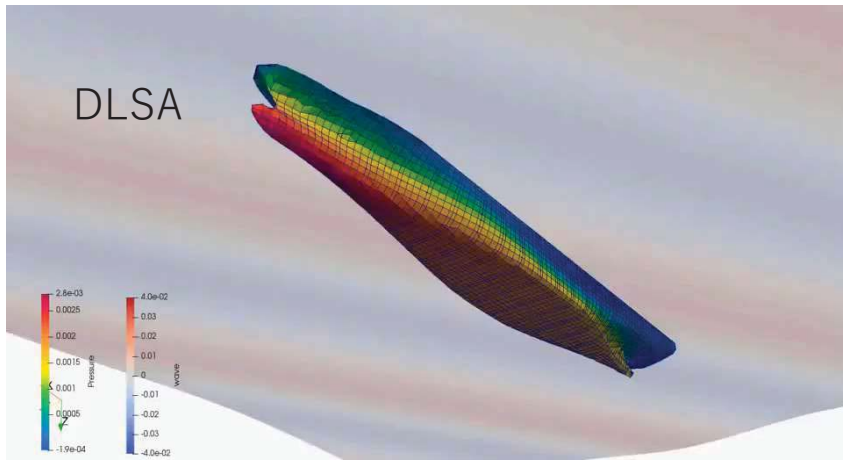


Cyber space



Physical space

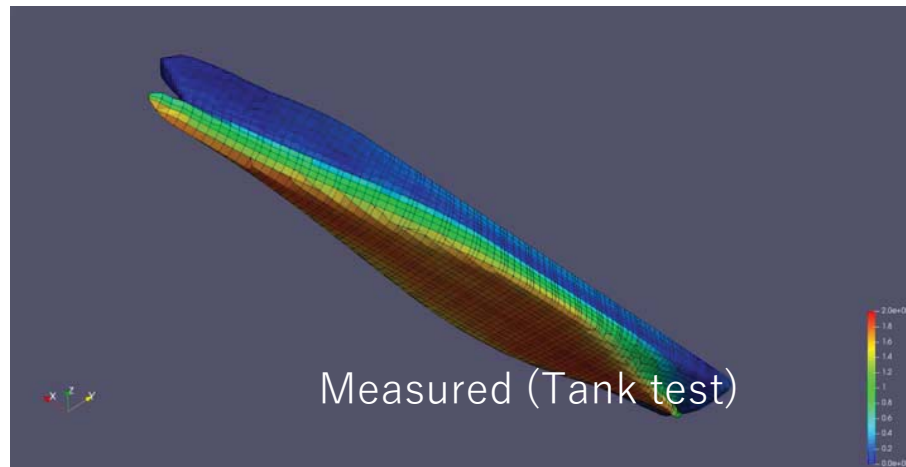
水圧データの利用



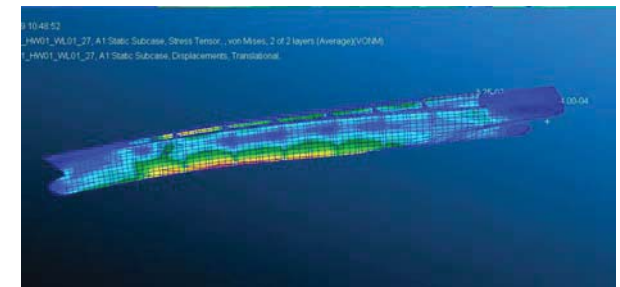
139points



Visualizing tool

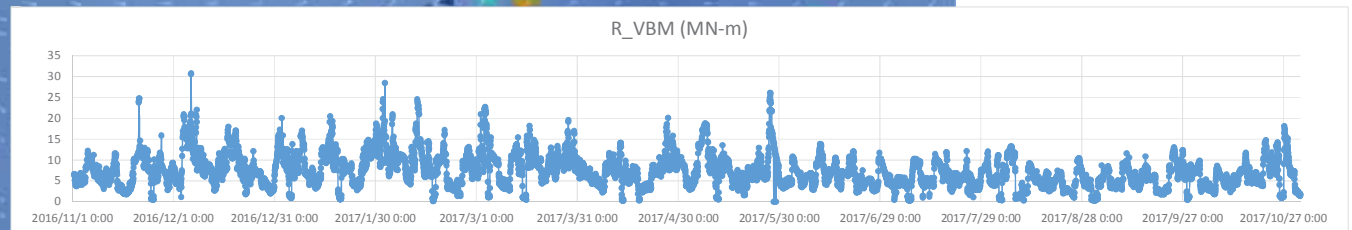
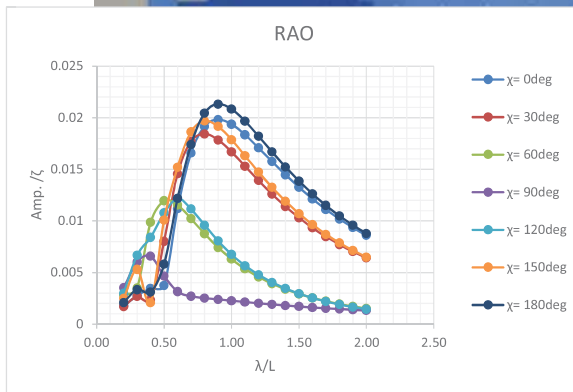
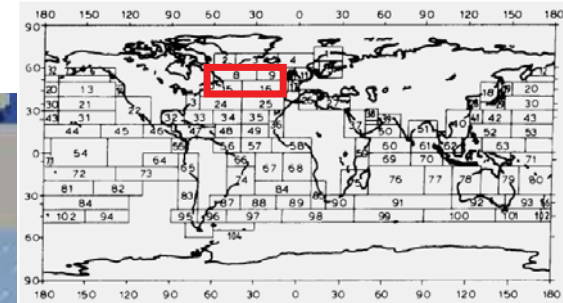


FEM



AISデータの利用

2017-03-26 00:00:00

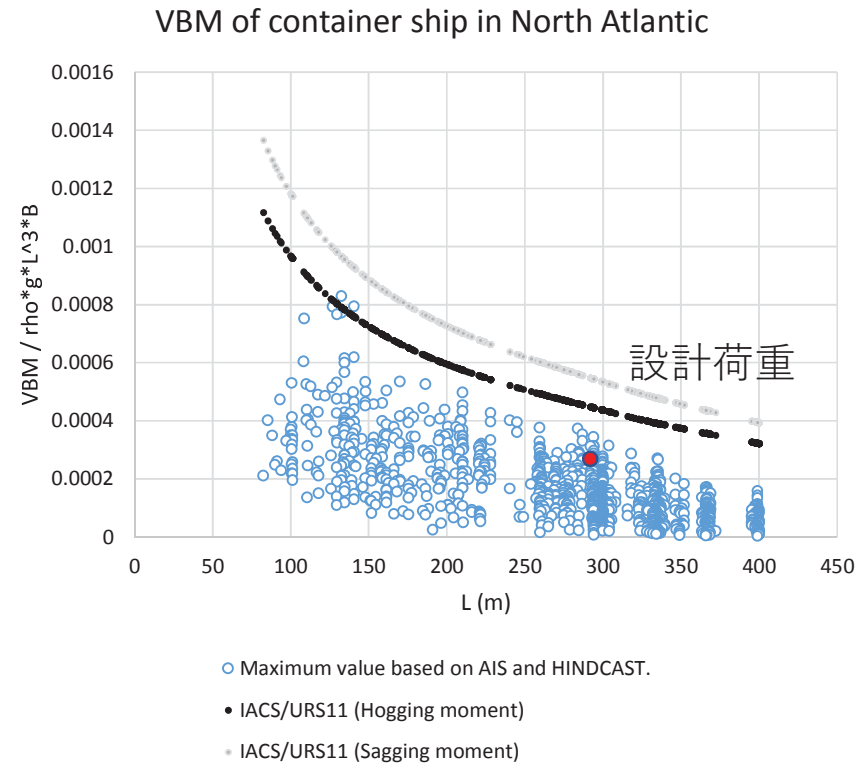


荷重履歴



遭遇海象の可視化プログラム 個船の耐力推定、疲労評価

AISデータを用いた波浪荷重推定



波浪中縦曲げモーメントの最大値の推定結果

健全性評価



設計・基準へのフィードバック

おわりに

- DLSAの活用事例を紹介した。
- 設計ツールとしての高度化（海象設定、荷重推定、寿命評価等）と同時に、モニタリングデータ（運航、波浪、荷重、変形等）を同化した支援システム（e.g.デジタルツイン）の開発が期待される。