【付録】

パネル展示資料

1. NK の研究開発の取り組み
2. 低サイクル疲労強度評価手法の開発
3. 流力弾性応答の船体構造強度への影響に関する研究
4. オフショア関連解析手順の確立及び解析ツールの開発
5. 自動車運搬船の構造強度ガイドラインの開発
6. 船舶保守管理システムに関する調査研究
7. コンテナ搭載型バラスト水処理装置倉内設置に関する検討

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

NKの研究開発の取り組み

業界要望に応えた共同研究開発

安全
- 船舶の安全に資する技術の更なる高度化
- 成果の規則化

環境
- 省エネ / GHG削減
- バラスト水規制
- 排ガス規制

資源エネルギー開発
- 海洋資源開発
- 資源運搬技術

ライフサイクルサポート
- 設計技術
- 生産技術
- メンテナンス

業界の皆様からのご要望に応じ、様々なテーマについて共同研究を実施

目的

海事産業への貢献

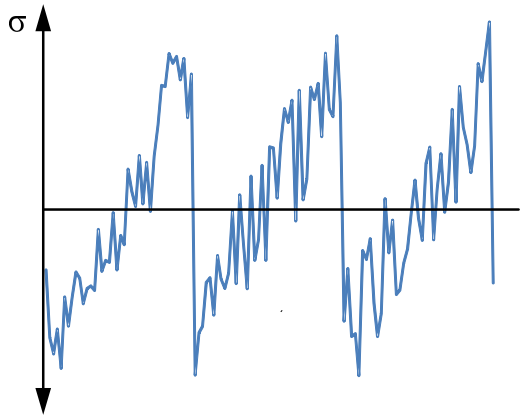
海上における人命と船舶の安全確保
海洋環境の保全への貢献

船級独自の課題に関係する研究開発（2013年度）

- オフショア関連解析手順及び解析ツールの開発（洋上風力発電を含む）
- スペクトル疲労強度評価手法の確立
- 低サイクル疲労強度評価手法の確立
- 汎用座屈強度評価ツールの開発
- ガス燃料船の燃料タンク配置に関するリスク評価
- コンテナ運搬船構造強度ガイドライン（疲労強度評価）の改正
- 自動車運搬船の構造強度ガイドラインの開発
- 流力弾性応答の構造強度影響評価
- 荷重構造一貫解析プログラムの実用確立

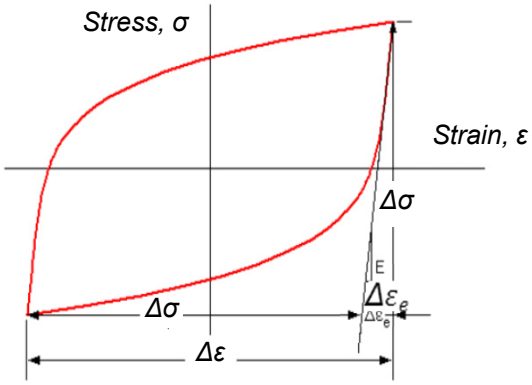
低サイクル疲労強度評価手法の開発

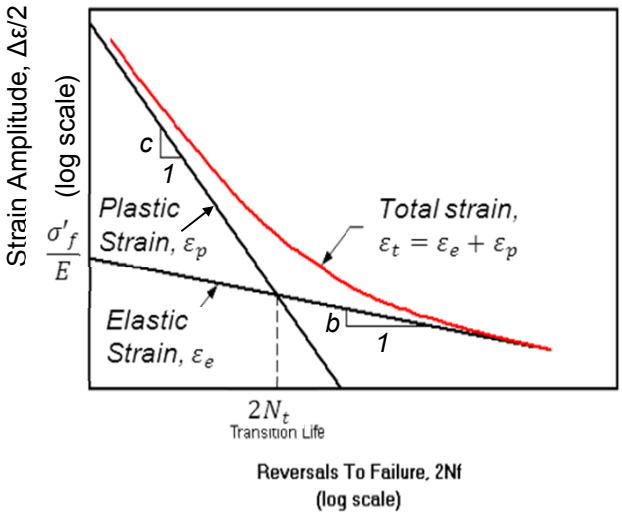
- *FPSO、FSOにおける頻繁な積付け状態の変化*
- *シャトルタンカー等での高い荷役頻度*



FPSOの応力履歴パターン（模式図）

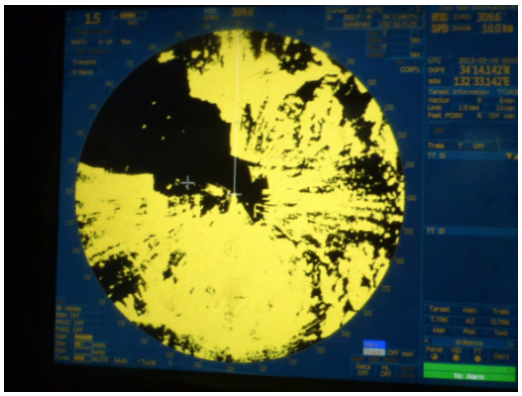
過大応力負荷を考慮した疲労強度評価



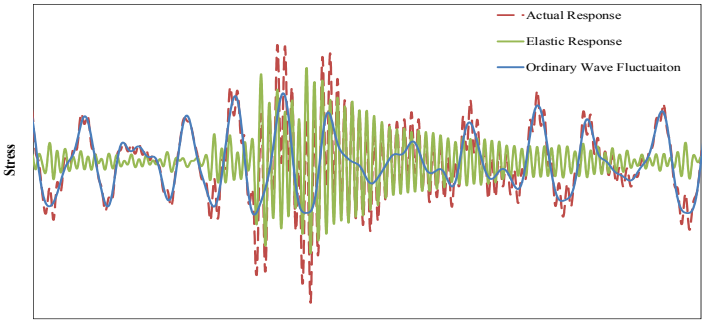


背景及び目的	積付け状態が頻繁に変化するFPSOや、通常に比べ荷役頻度が高いシャトルタンカーについては、大きな平均応力変化に伴う低サイクル疲労を考慮した疲労強度評価が求められる場合がある。このような情勢に対応すべく、低サイクル疲労強度評価に関するガイドラインを作成する。
研究期間	2012年10月～2013年12月
主な実施内容	✓ 低サイクル疲労強度評価手法の確立 ✓ 関連するガイドラインの開発

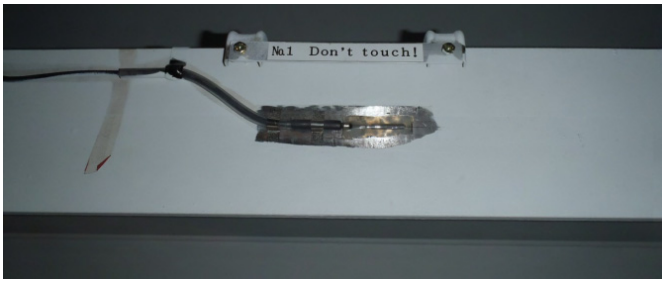
流力弾性応答の構造強度への影響に関する研究



レーダー式波高計



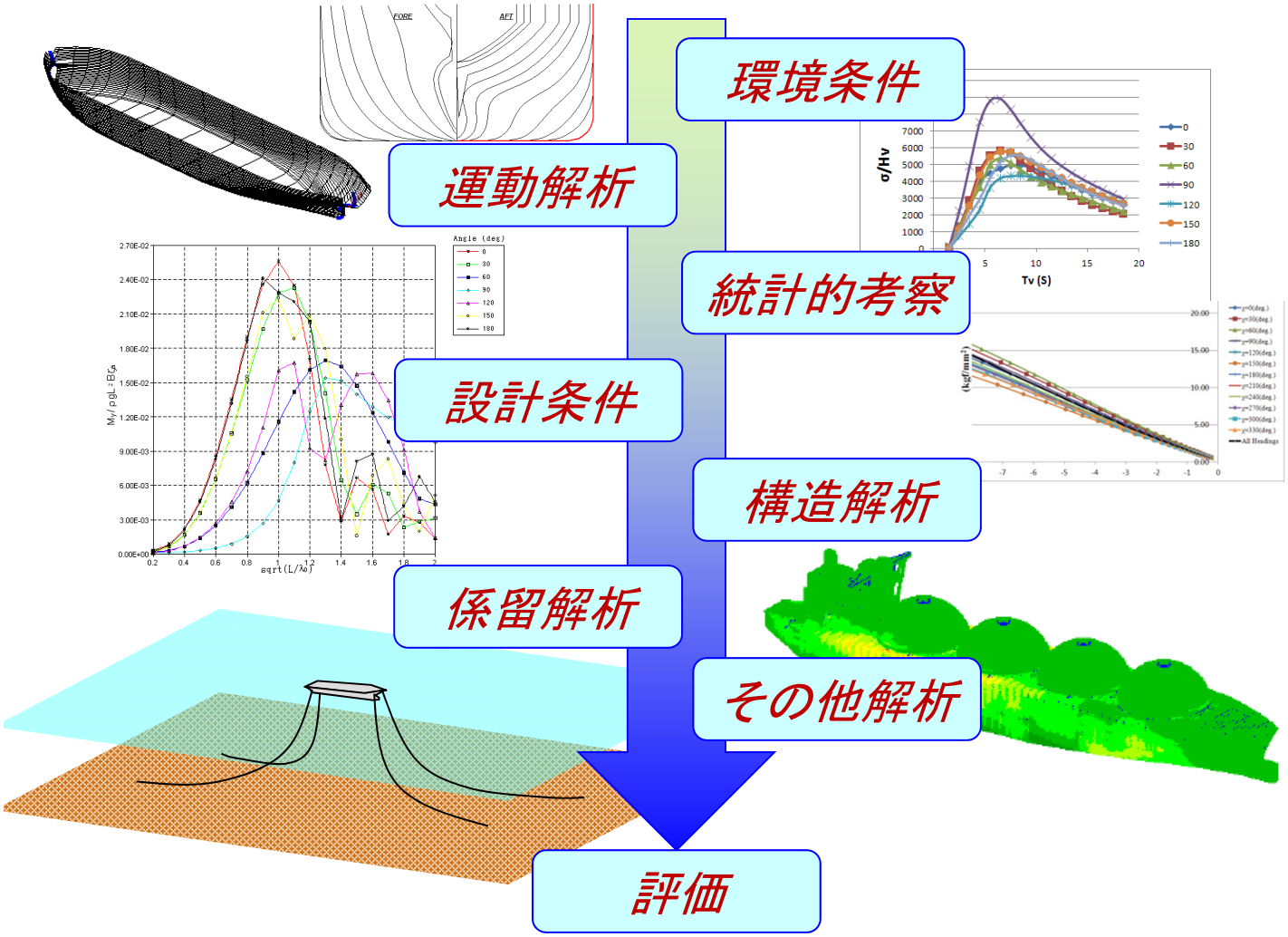
実船計測データ（弾性応答発生箇所）



衝撃圧計測用ひずみゲージ

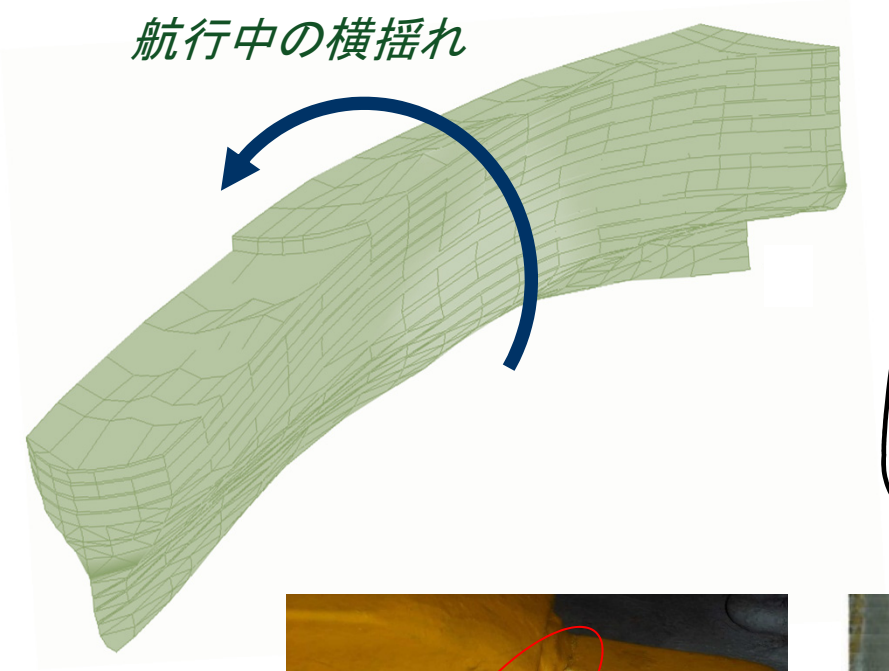
背景及び目的	船舶の大型化に伴い、ホイッピングやスプリンギングと言った流力弾性応答の船体構造への影響に対する関心が高まってきている。このような状況を踏まえ、2012年度に引き続き、流力弾性応答の船体構造強度に対する影響について、調査研究を実施する。
研究期間	2013年
主な実施内容	✓ 弾性応答解析コードを用いた実船航行状態を模した数値シミュレーション ✓ 大型コンテナ船の実船計測及びデータ分析 ✓ タンカー、バルクキャリアー、自動車運搬船、コンテナ船等の実船計測データの分析（船体運動計測データと弾性応答の相関調査） ✓ 疲労強度に対するホイッピング影響調査 ・ 重畳振動成分を負荷した疲労試験の実施 ・ 小振幅荷重を重畳した繰り返し荷重下の疲労き裂伝播解析

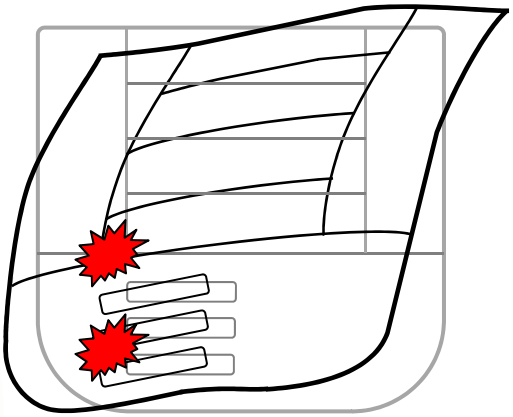
オフショア関連解析手順の確立及び解析ツールの開発

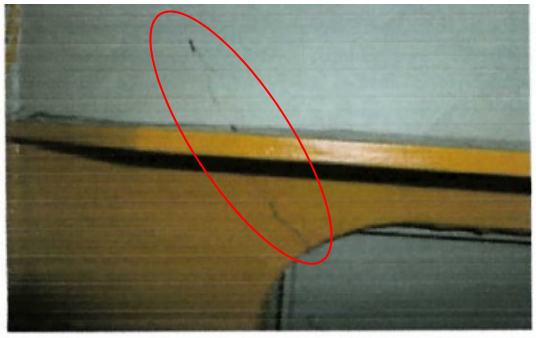


背景及び目的	現状、オフショア関連の構造強度評価については、様々なアプローチが存在し、その手法も多様である。 本研究開発では、これらの方法を整理、分析し、オフショアに対する合理的かつ実用的な解析手順を確立する。また解析手順に対応した解析ツールを開発する。
研究期間	2012年10月～ 2013年12月
主な実施内容	✓ FPSOまたはFLNGを用いたパイロット解析 ✓ 具体的解析手順の開発及び解析ツールの開発 • 荷重構造一貫解析 • 波浪頻度分布推定 • スペクトル疲労強度 • 低サイクル疲労強度　etc.

自動車運搬船の構造強度ガイドラインの開発

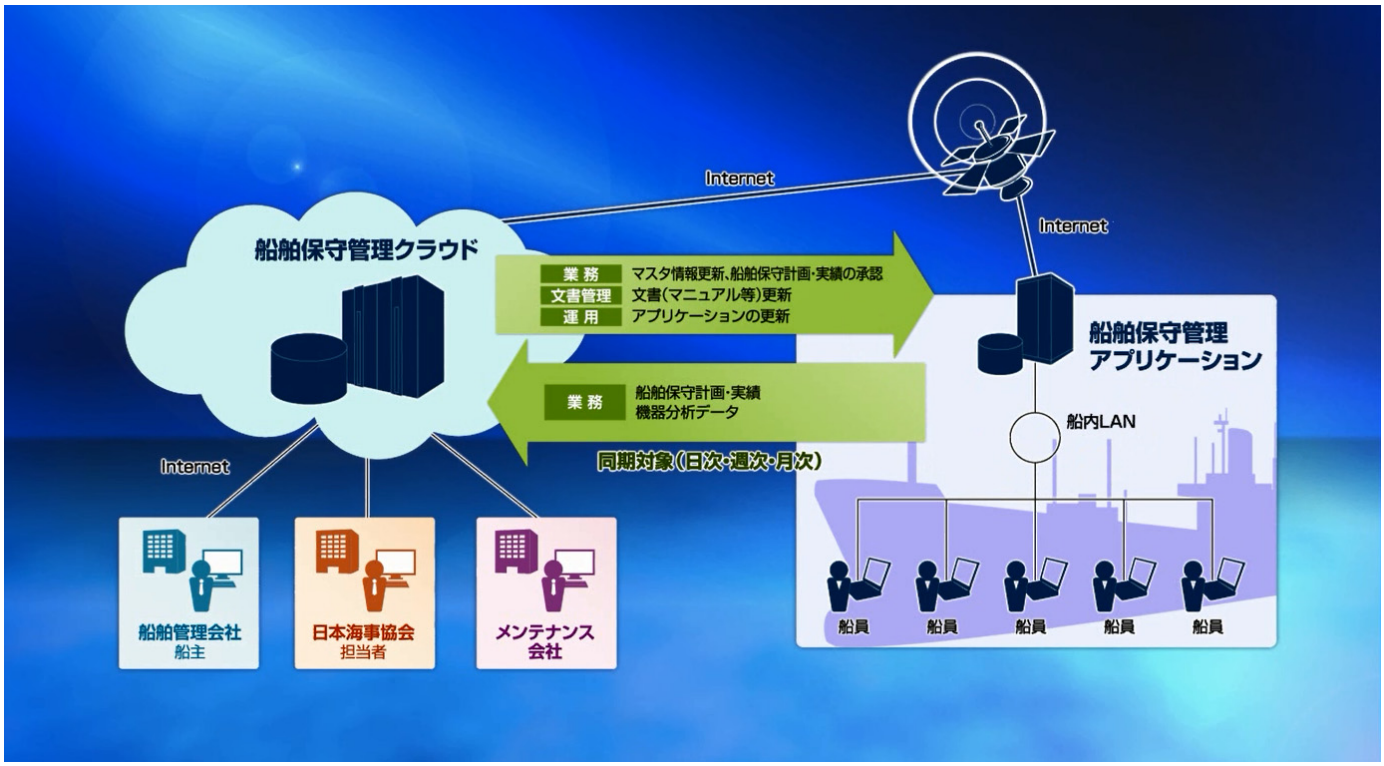






背景及び目的	自動車運搬船においては荷役効率の観点から横隔壁が著しく省略された構造となり、このため航行中の船体横揺れにより、横断面にひし形のせん断変形（ラッキング変形）が生じる。このラッキング変形に対し十分な強度を有することは、自動車運搬船にとって重要である。 本研究では、最近の自動車運搬船の大型化（ポストパナマックス化）を踏まえ、最新の知見を織り込んだ合理的な強度評価手法を確立し、自動車運搬船の構造強度ガイドラインを作成する。
研究期間	2013年1月～2013年12月
主な実施内容	✓ 代表的船舶に対する運動・荷重解析 ✓ 設計荷重の設定 ✓ 代表的船舶によるシリーズ解析（全船解析、疲労解析） ✓ 強度評価クライテリアの設定 ✓ 強度評価手法の確立（スクリーニング、最終評価 等）

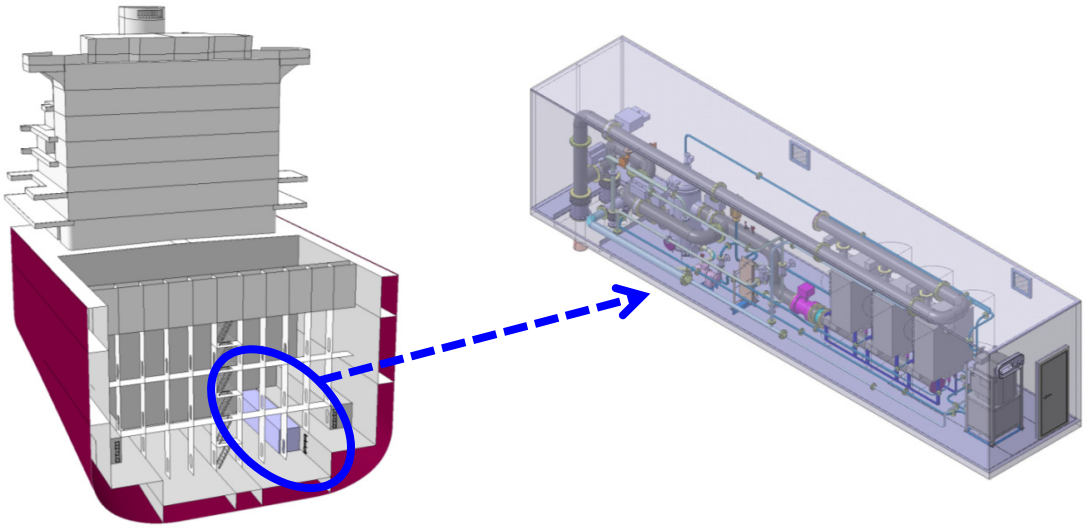
船舶保守管理システムに関する調査研究



- ◆ 船舶管理会社、造船所、機器メーカー、船級などあらゆる関係者が共同で利用できるシステム。
- ◆ このシステムの活用により、今まで以上にメリハリを効かせた検査の実施を目指す。
- ◆ 船舶保守管理の効率化、及びライフサイクルコストの低減を実現。

背景及び目的	船内搭載機器の状態把握や保守管理を適切に行うことが、航海中のさまざまなトラブルを防ぐためには不可欠である。 適切な保守管理のためには、船内機器のセンサーデータを活用して状態診断や故障の未然防止を図ったり、それらを機器の保守管理履歴と組み合わせて運用していくための包括的なシステムが必要となる。
研究期間	2012年10月 ～2013年 5月
共同研究者	ジャパン マリンユナイテッド株式会社、日本アイ・ビー・エム株式会社、一般財団法人日本海事協会　（敬称等略）
主な実施内容	船級協会が提供するクラウド型業界標準システムとして、船主・船舶管理会社等へ認証も含めた一貫サービスを行える船舶保守管理システム基盤の構築。

コンテナ搭載型バラスト水処理装置 倉内設置に関する検討



装置のパッケージ化

- ■ 事前調査などに要する作業が短縮される。
- ■ 搭載工事における配管調整箇所が大幅に減少。

◆ 本研究における試算では、機関室に設置する場合と比較し、7日程度の工期短縮を見込む。

◆ 機関室に関連機器・配管を搭載するスペースの余裕がない船舶では、この手法が極めて有効。

背景及び目的	バラスト水管理条約の発効が目前となり、各船種で搭載検討を行わなければならない中、他船に比して相対的に機関室が狭いコンテナ船への対応は多角的な検討を要する。 大規模な改修工事を行わずに当該装置を搭載する為の有効な手段の一つとして、パッケージ化、またはコンテナライズされたバラスト処理装置をホールドへ搭載することを検討する。
研究期間	2011年5月 ～2012年 2月
共同研究者	株式会社商船三井、三菱重工業株式会社、 一般財団法人日本海事協会　（敬称等略）
主な実施内容	コンテナ船を題材として、機関室及びホールドへの搭載検討・エンジニアリングを実際に行い、双方の優劣を各種項目において定量的に調査、検討する。