

Type-B燃料タンクの甲板上設置に 関する実用化研究 (NK殿対外用)

2013.2.28

三菱重工業株式会社

長崎船海技術部

船殻設計課

1. 本研究の実施目的と目標
2. 開発フロー
3. 考案した構造様式
4. 設計条件の検討
5. 構造解析プロセス
6. 構造妥当性の評価
7. 結論

1.本研究の実施目的と目標

➤ 実施目的

- ✓ 環境に対する負荷が低いLNG燃料を使用する船舶に対してIMO TYPE-B独立方形タンクを燃料格納設備として実用化するための調査・研究開発を目的とする。

➤ 実施目標

- ✓ 大型外航船を対象として、貨物スペースへの影響を極力抑えるため、開放甲板上に2000m³サイズのTYPE-B 方形LNG燃料タンクを2基搭載することを想定し、LNG燃料タンク構造、ケーシング構造、タンク支持構造等を実用化するための調査・研究開発を行う。

LNG燃料タンクの実用化研究として、Type-B方形タンクを甲板上に設置することを想定し、LNG燃料船の試設計を実施した。

以下の開発フローに従って、検討結果を報告する



3.考案した構造様式

- 燃料タンク甲板上設置における要求機能
 1. 甲板上の作業性、甲板機器との干渉回避
 2. 既存船の仕様変更への対応
 3. 視界性を確保

甲板上での作業性



設置可能

設置不可

視界性

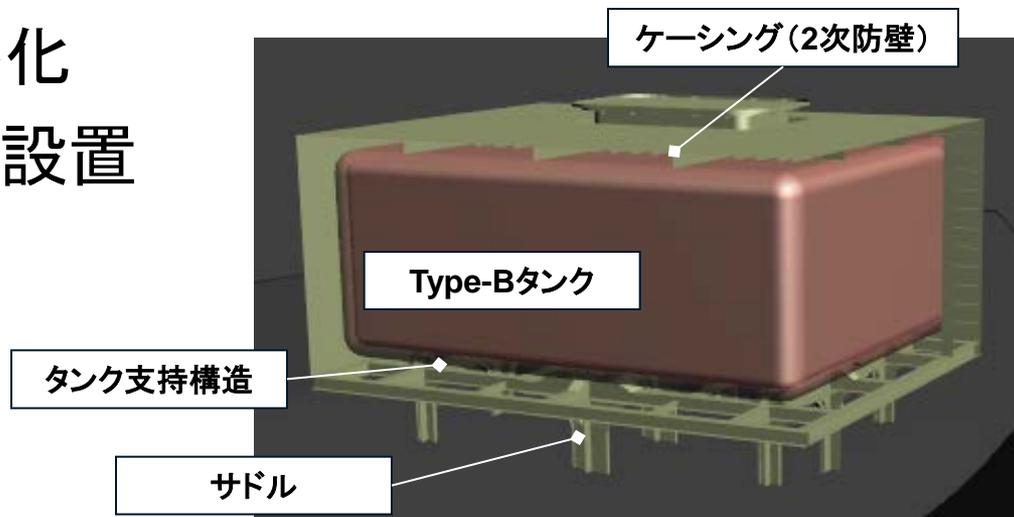


3.考案した構造様式

➤ 要求機能に対する設計解

- ✓ 高床式
- ✓ 構造のモジュール化
- ✓ デッキハウス前の設置

モジュール化

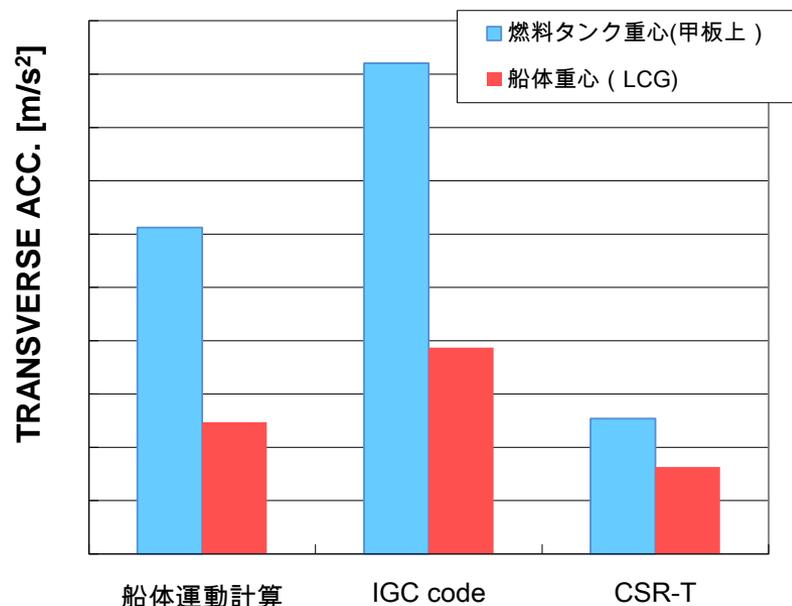


視界性

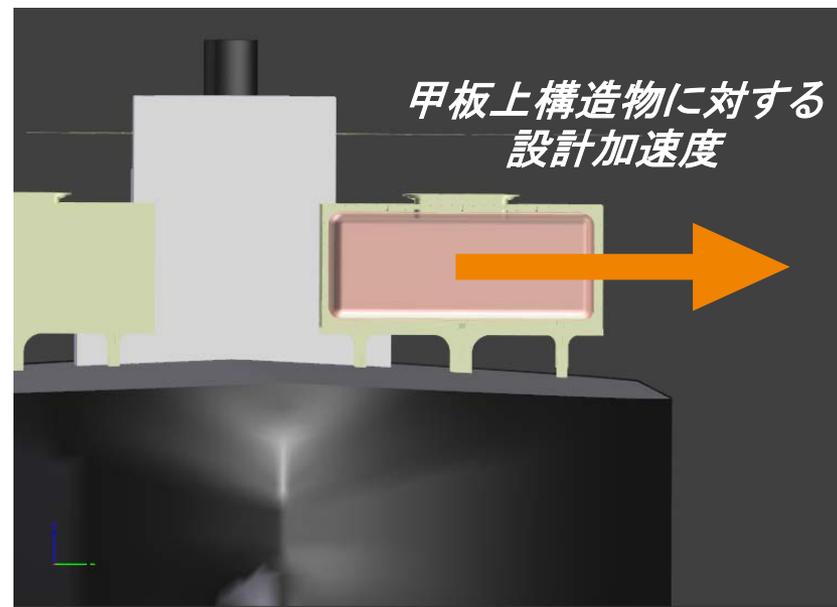


➤ 設計加速度の策定

- ✓ 燃料タンク設置箇所に限定されない合理的な設計加速度の設定が必要
- ✓ 船体運動計算による加速度設定



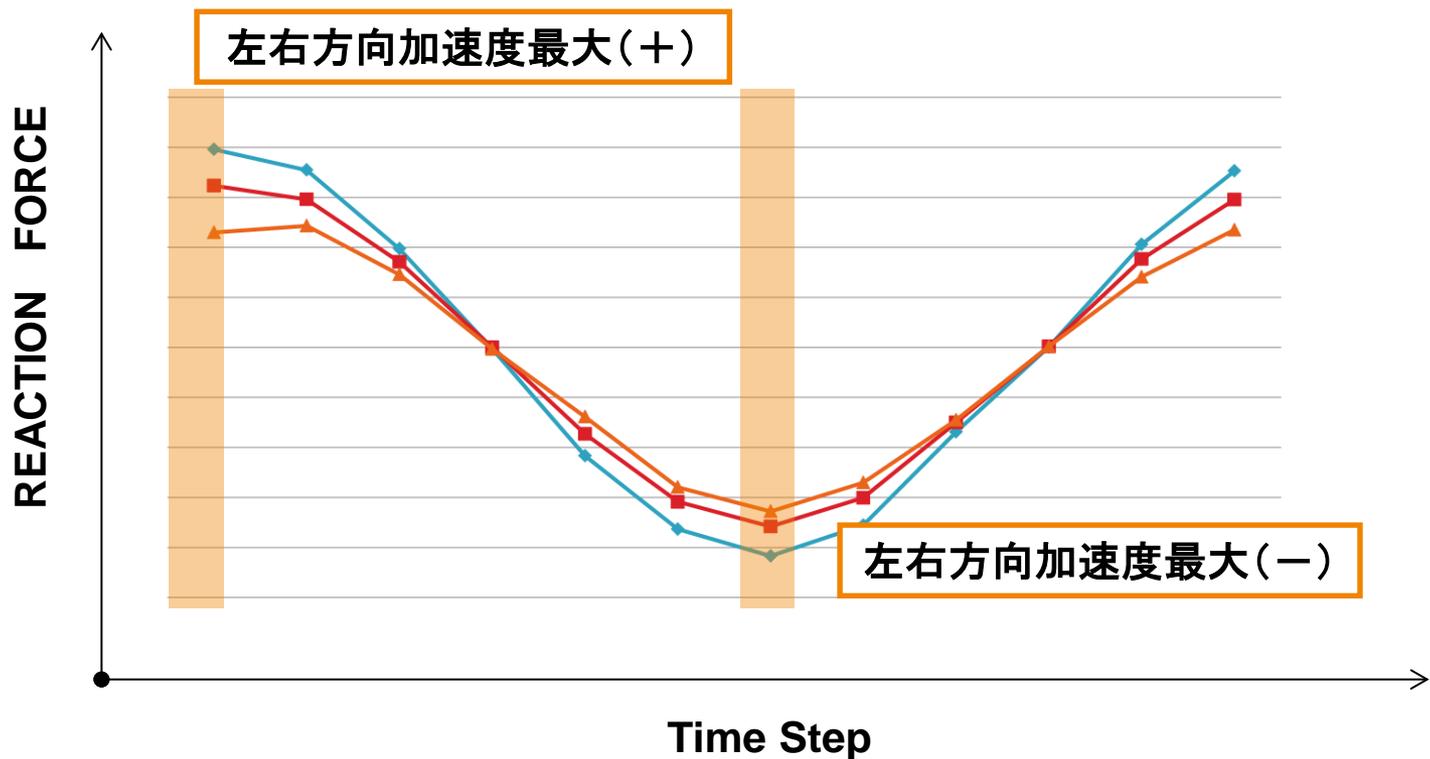
規則算式と船体運動計算の比較



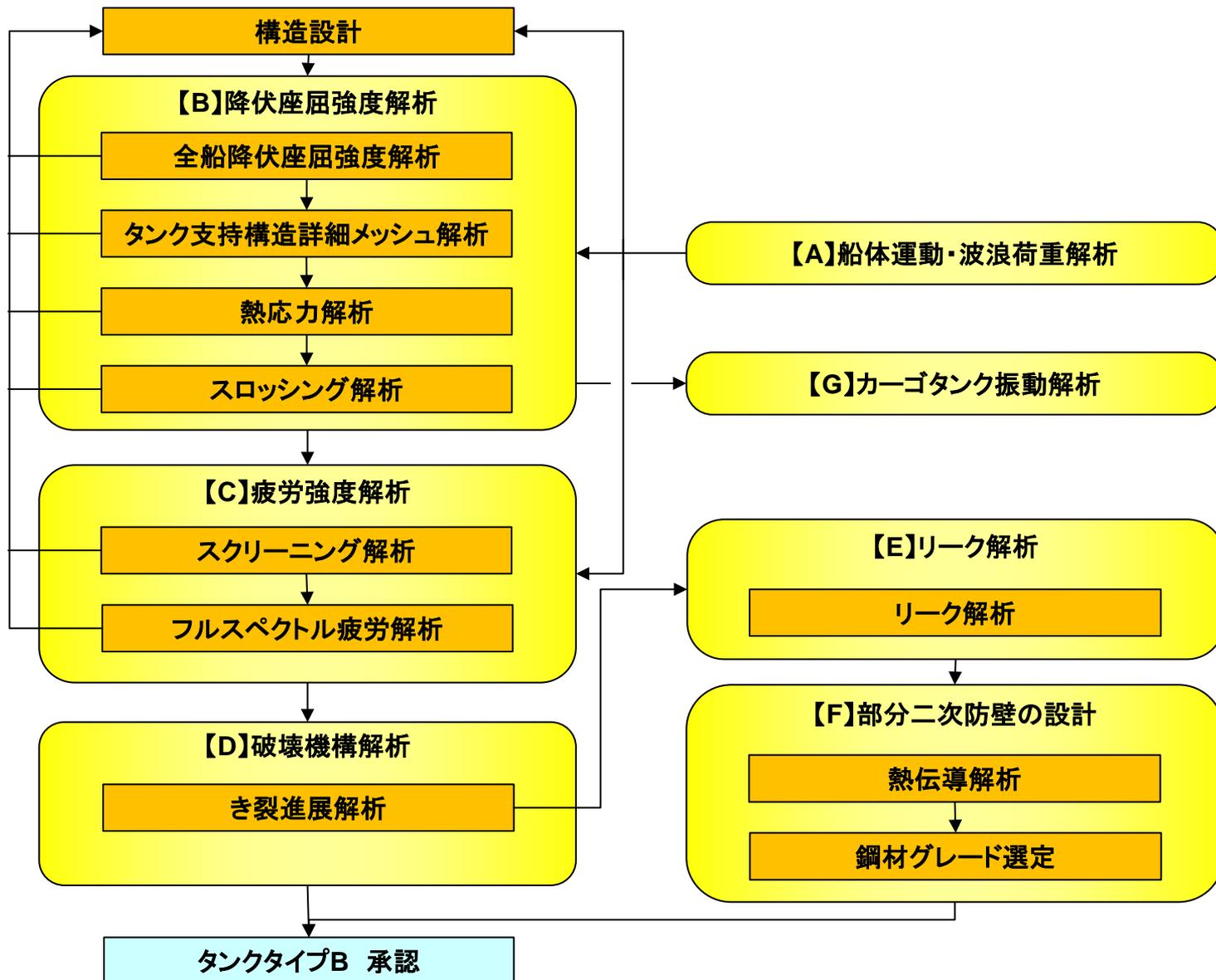
➤ 解析ケースの選定

✓ 強度的にクリティカルな状態とは

- 位相: 等価設計波を用いた時刻歴解析
- 積み付け: 加速度最大となるBALLAST COND.

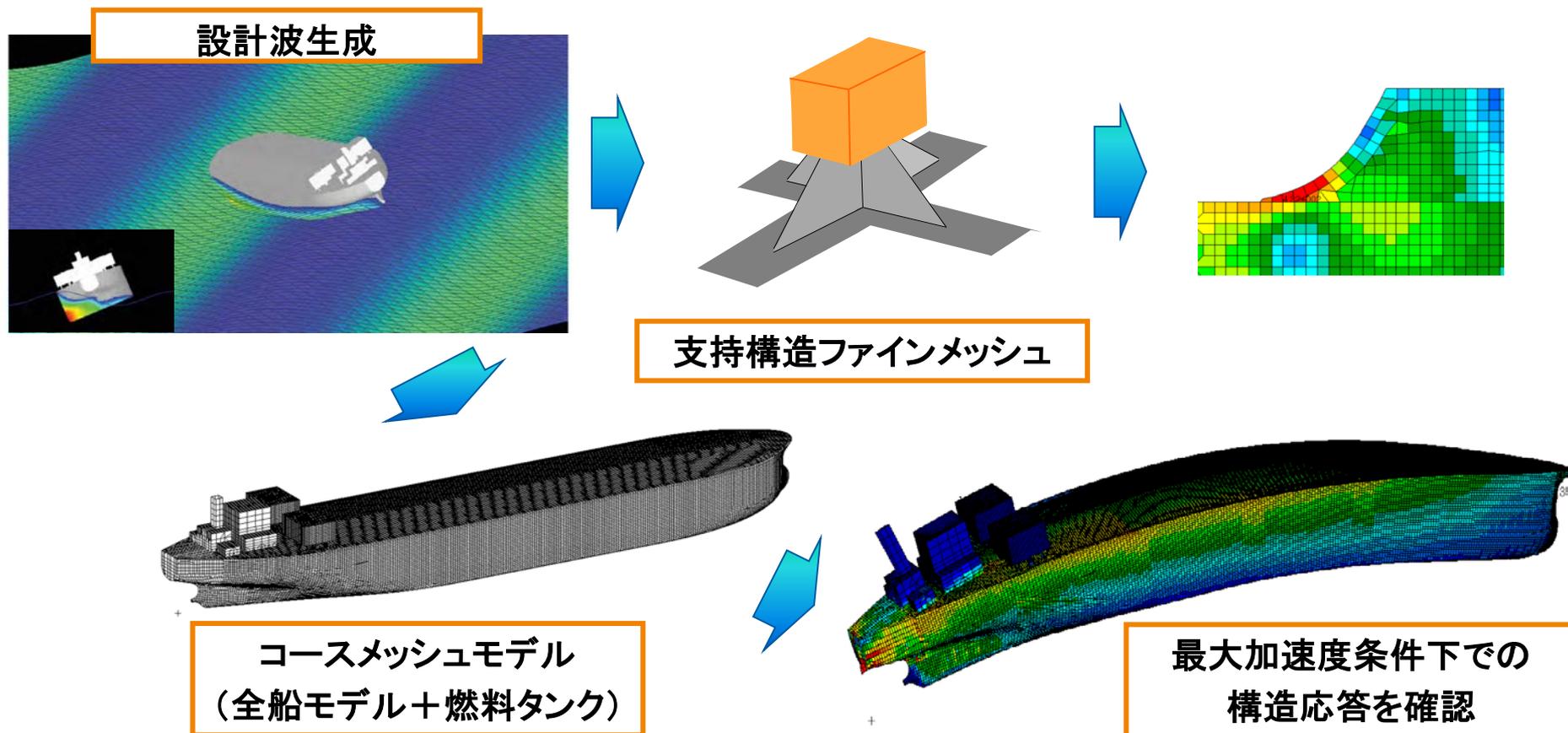


5.構造解析プロセス



6.構造妥当性の評価

- 直接強度計算による降伏座屈解析
 - ✓ 船体と燃料タンクシステムの連成構造解析



➤ 直接強度計算による疲労強度解析

STEP1 疲労強度のクリティカルな箇所を抽出

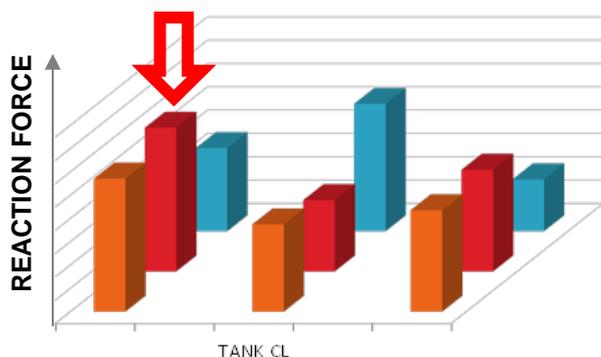
STEP2 抽出された箇所に対して詳細な疲労解析を実施
(フルスペクトル疲労解析)



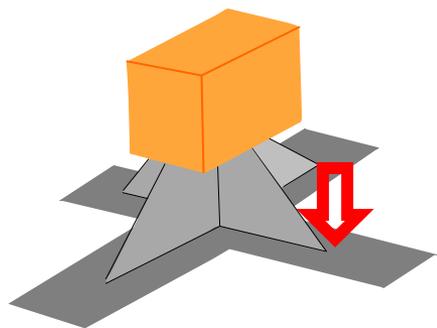
評価漏れのない、高精度な疲労解析を実施

STEP1

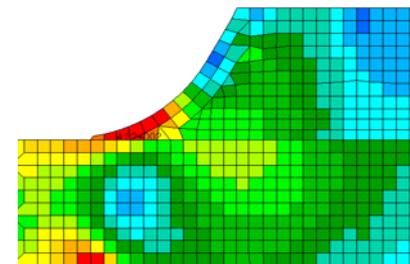
STEP2



支持構造反力によるスクリーニング



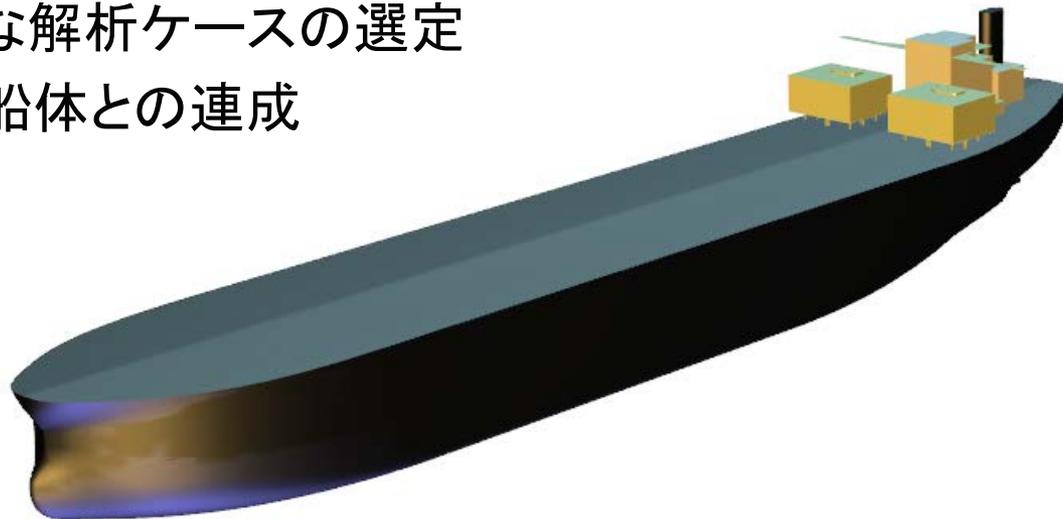
応カレンジによるスクリーニング



詳細な疲労強度評価

- VLCC甲板上設置のLNG燃料タンクの試設計を行い、提案するタンク構造、ケーシング構造、タンク支持構造にて実用化可能であることを確認した。

- LNG燃料タンクの構造検討時に特に重要となる留意点を以下に纏める。
 - ✓ 設置箇所を考慮した設計加速度の設定
 - ✓ 強度的にクリティカルな解析ケースの選定
 - ✓ 燃料タンクシステムと船体との連成





この星に、たしかな未来を

A red arrow graphic pointing to the right, positioned below the Japanese text.