

鋼船規則等の改正概要 (船体関連)

	改正案件	適用日
1.	鋼船規則C編関連	
	船体重心位置の高精度化	2025年12月20日
	液化ガス運搬船(独立型タンクタイプC)の貨物倉解析	2026年7月1日
	重量物運搬船に対する要件及びNotationの規定	2026年7月1日
2.	コンテナ固縛設備の承認	2025年7月1日

鋼船規則等の改正概要 (船体関連)

	改正案件	適用日
1.	鋼船規則C編関連	
	船体重心位置の高精度化	2025年12月20日
	液化ガス運搬船(独立型タンクタイプC)の貨物倉解析	2026年7月1日
	重量物運搬船に対する要件及びNotationの規定	2026年7月1日
2.	コンテナ固縛設備の承認	2025年7月1日

NK独自の船体構造強度要件を2022年に公表

新しい鋼船規則C編

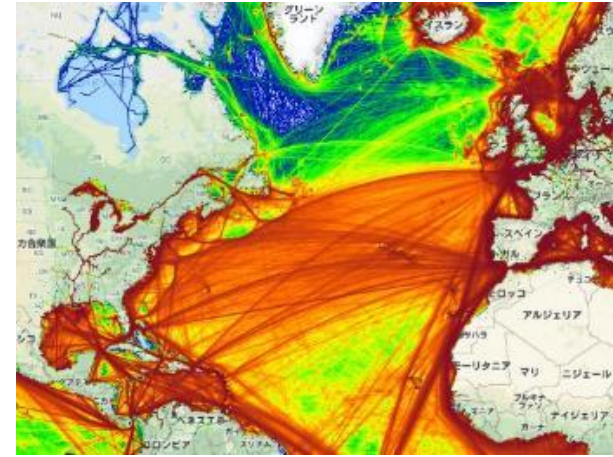
- 従来の経験と最新の知見の両方を考慮した合理的な構造規則
- 船の種類ごとに適用される要件が明確
- 技術的背景がより明確
- 新コンセプト船(ゼロエミッション船等)にも対応が容易



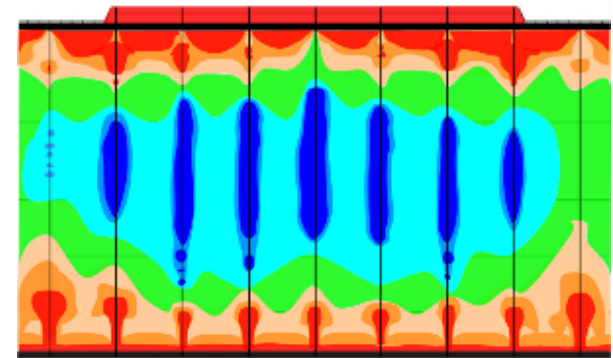
継続的な規則改正の実施

- 業界ニーズへのタイムリーな対応
- 研究成果を取り入れ、より一層の高精度化
- 適用のさらなる明確化

今回は、荷重の高精度化、液化ガス運搬船の強度評価、重量物運搬船に関する改正を紹介



AISデータ



船側外板座屈後の応力分布

規則に基づく評価を行うための船体構造評価ソフト**PrimeShip-HULL**を提供

□ 便利機能の実装, 設計ツール(2D/3D設計)との高い親和性

自動評価システムを実装(国土交通省 造船DX技術開発, 実証事業)

□ 従来は設計者が決定していた最適補強をシステムが自動で決定(設計者と同等以上)

□ 従来プロセスと比較して解析時間50%削減

設計ツール
とのデータ連携

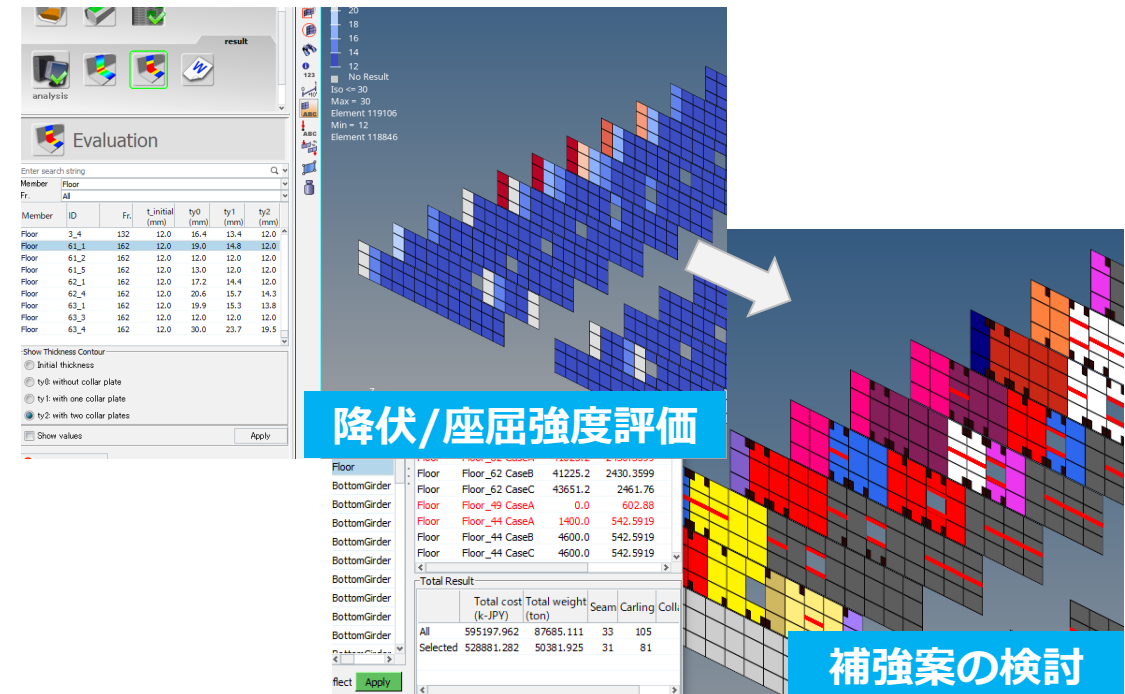
自動化・工数削減

船種に拠らない
汎用性

直感的な
UI/UX

3Dモデルへの
フィードバック

PrimeShip-HULL



鋼船規則等の改正概要 (船体関連)

	改正案件	適用日
1.	鋼船規則C編関連	
	船体重心位置の高精度化	2025年12月20日
	液化ガス運搬船(独立型タンクタイプC)の貨物倉解析	2026年7月1日
	重量物運搬船に対する要件及びNotationの規定	2026年7月1日
2.	コンテナ固縛設備の承認	2025年7月1日

改正背景

強度評価

例:

- ✓ 縦強度評価
- ✓ 局部強度評価
(算式)
- ✓ 主要支持構造
強度評価
(算式 or 貨物倉
解析)

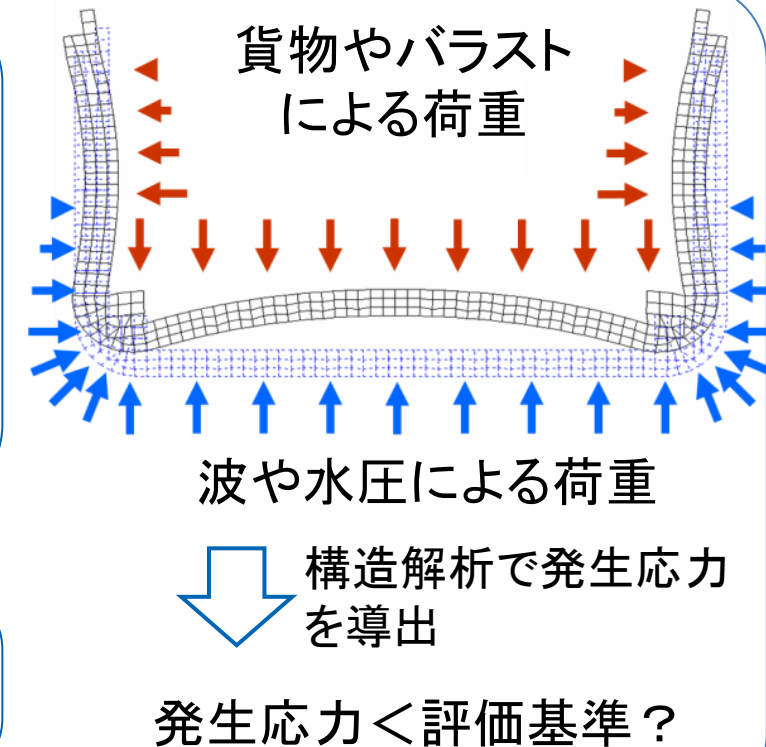
C編では、外板、タンクの境界板等の構造部材の強度評価法を規定

船体に作用する荷重

- ✓ 静的成分(Static):
静水圧等
- ✓ 動的成分(Dynamic):
波浪による動的圧力(波浪変動圧)
船体運動加速度による慣性力

&

評価対象の構造強度(評価基準)
降伏, 座屈, 疲労強度



船体に作用する荷重の精度を
船体の形状に応じてさらに向上させるための規則改正を実施

改正背景

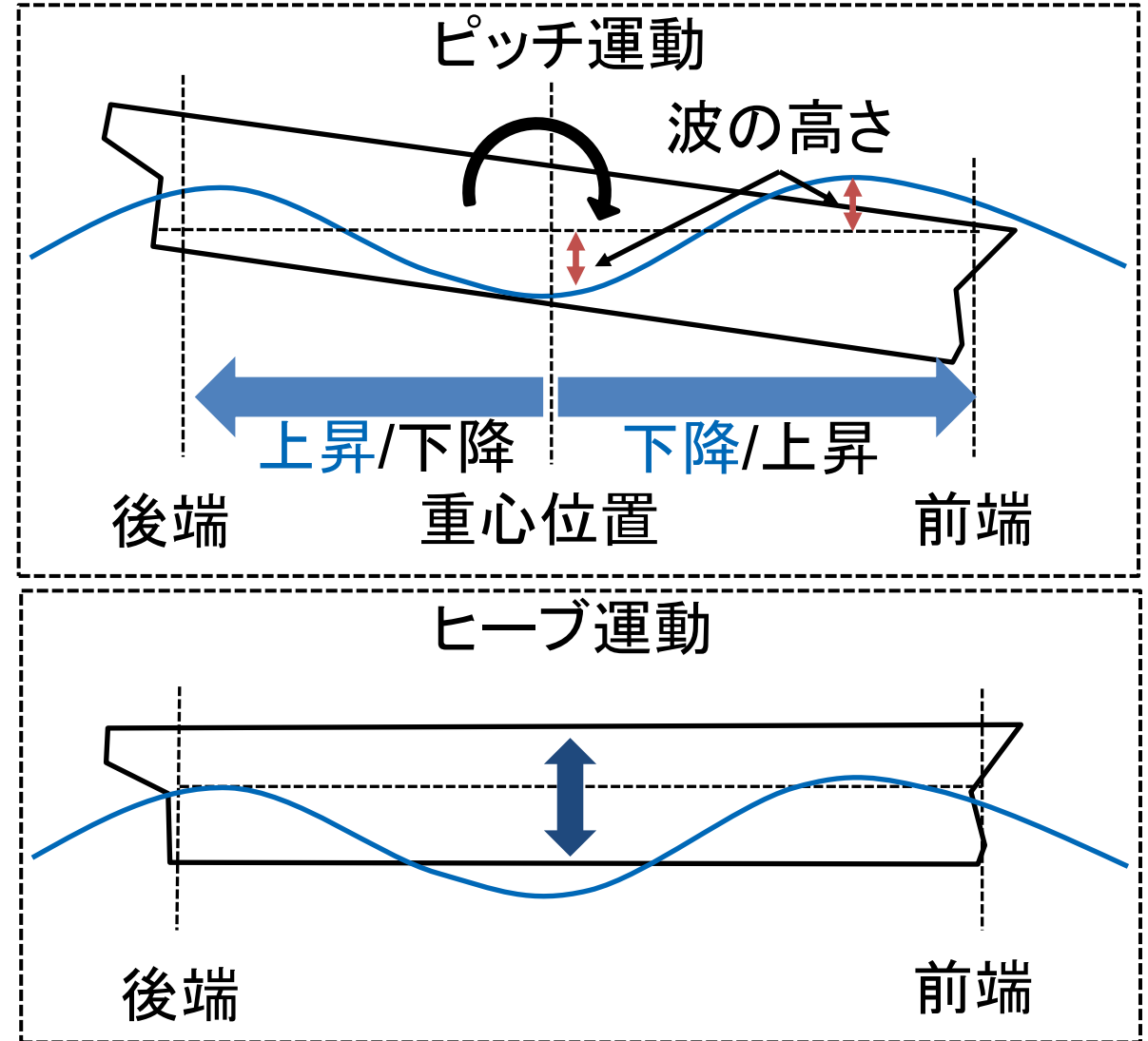
向波(前方からの波)を受けた際の船体運動

向波を受けた際に発生する船体運動



向波を受けた際の波浪変動圧力

- ✓ ピッチ運動による成分
- ✓ ヒーブ運動による成分
- ✓ 波の高さによる成分



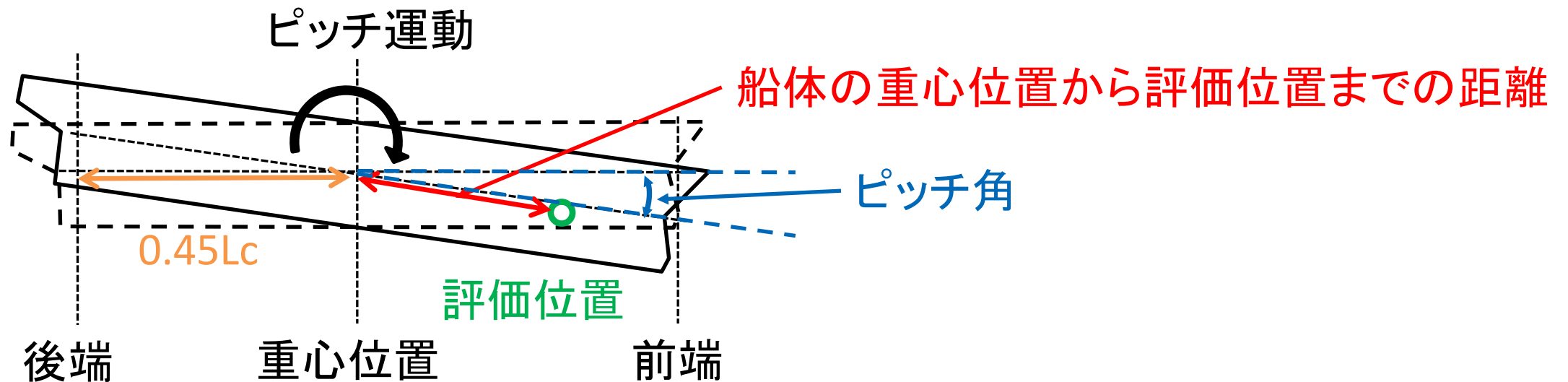
改正背景

ピッチ運動による波浪変動圧(荷重)の成分は
ピッチ角と船体の重心位置から評価位置までの距離により決まる。

➡ 船体の重心位置は正確に推定する必要がある。

船体重心位置は, 船体の形状によらず, 後端から $0.45 \times$ 船の長さ L_c と規定

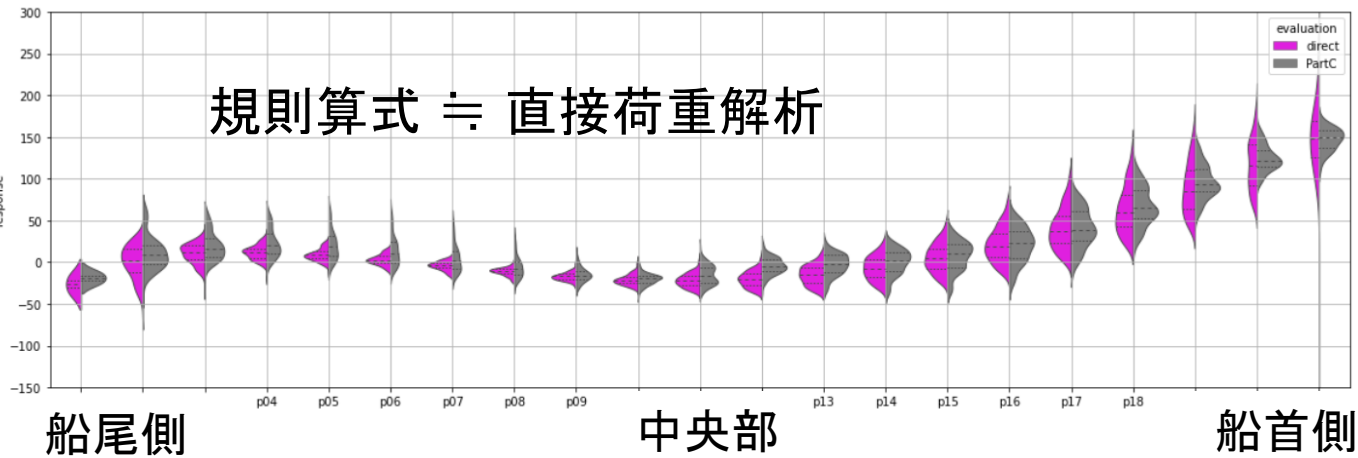
➡ 船体の形状を考慮可能な形に高精度化



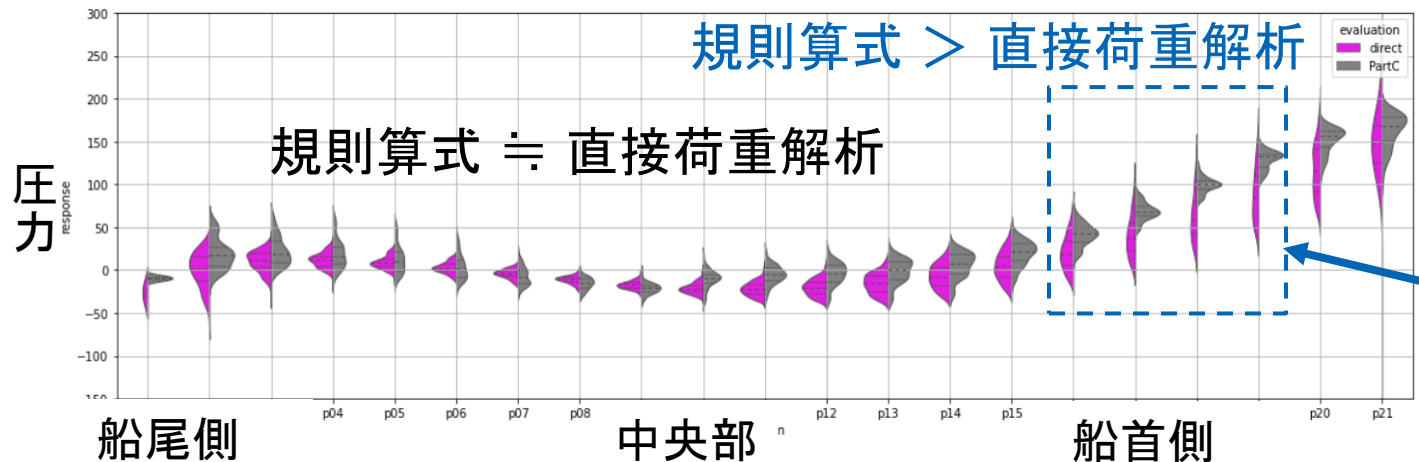
改正内容

向波における波浪荷重(波浪変動圧)の船長方向分布

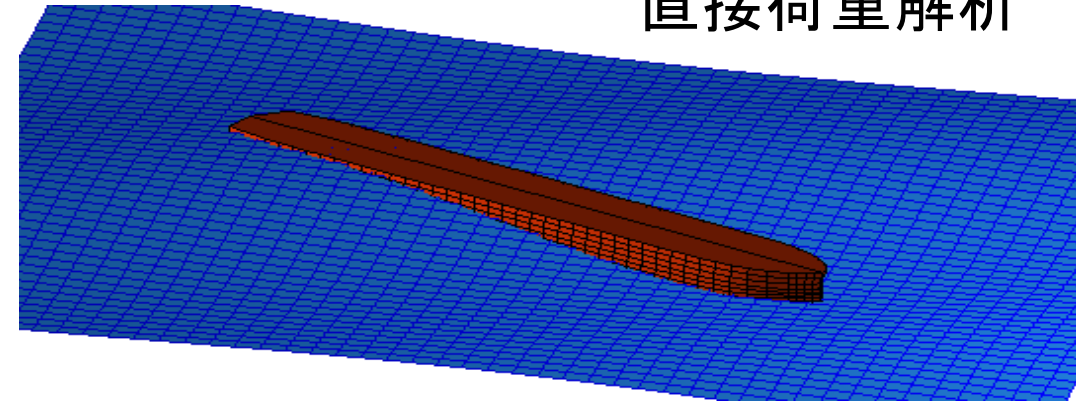
重心位置として**実船の値**を用いた場合



重心位置として**0.45Lc**を用いた場合



直接荷重解析



- 直接荷重解析の結果(頻度分布)
- 規則算式に基づく計算結果(頻度分布)

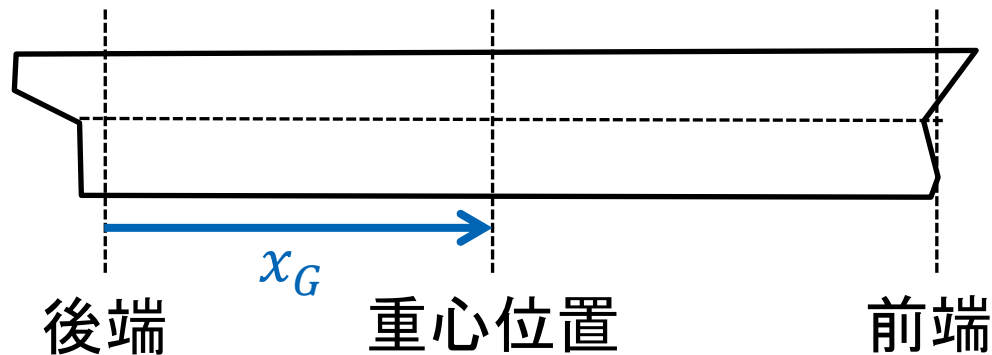
従来と比べて荷重の精度は向上

船首部の荷重が、重心位置を0.45Lc(規則の規定)とすると、**過度に安全側**

➡ 合理的なものに修正する

改正内容

船長方向の重心位置と船の主要目との相関を調査した結果
 方形係数 C_{B_LC} (船のやせ度合いを表す係数)との相関が良いことを確認



現行前

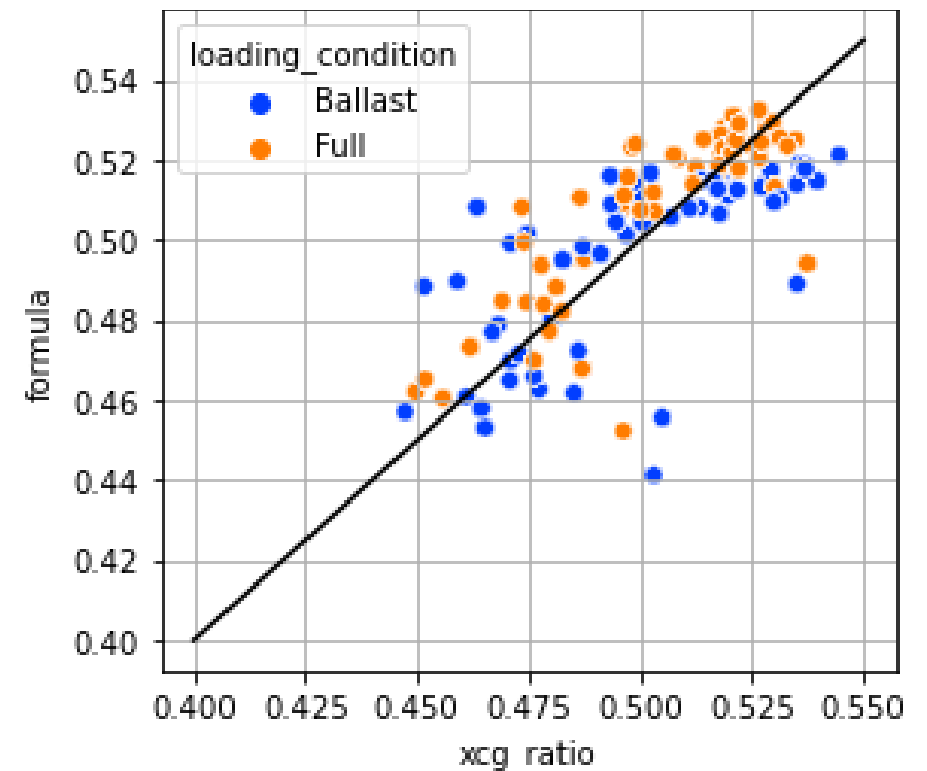
$$x_G = 0.45L_C$$

改正後

$$x_G = (0.36 + 0.2C_{B_LC})L_C$$

方形係数

重心位置の簡易式との比較



適用日

2025年12月20日以降に建造契約が行われる船舶に適用
ただし、申出により先取りで適用可

鋼船規則等の改正概要 (船体関連)

	改正案件	適用日
1.	鋼船規則C編関連	
	船体重心位置の高精度化	2025年12月20日
	液化ガス運搬船(独立型タンクタイプC)の貨物倉解析	2026年7月1日
	重量物運搬船に対する要件及びNotationの規定	2026年7月1日
2.	コンテナ固縛設備の承認	2025年7月1日

改正背景

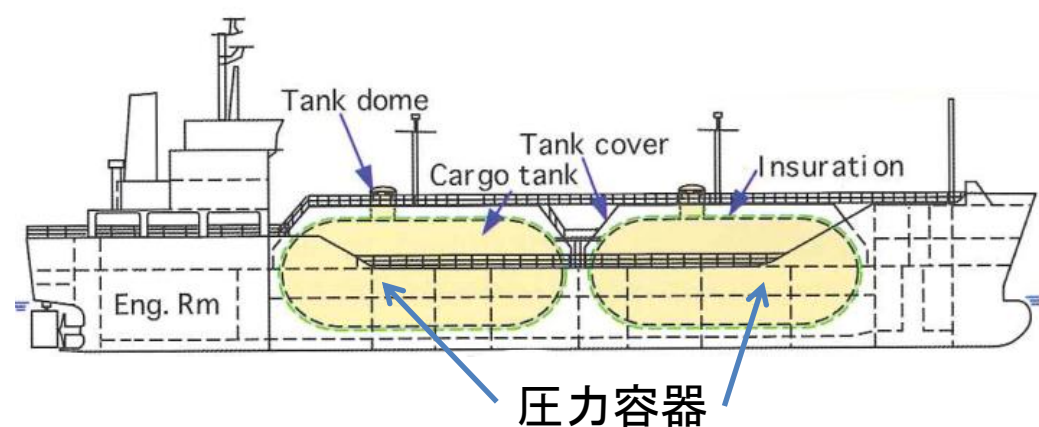
独立型タンクタイプC方式の液化ガス運搬船

- 脱炭素社会の実現に向けて、液化二酸化炭素運搬船や液化水素運搬船を独立型タンクタイプCで運搬する需要の高まり
- 船舶の大型化(貨物倉の長さが30 m以上)

➡ 構造強度を有限要素解析(FEM)を用いて評価するための要件の明確化

- ✓ 2ホールド船への適用
- ✓ IMO IGCコードへの対応

独立型タンクタイプCタンク方式の液化ガス運搬船



改正内容

強度評価

評価対象部材

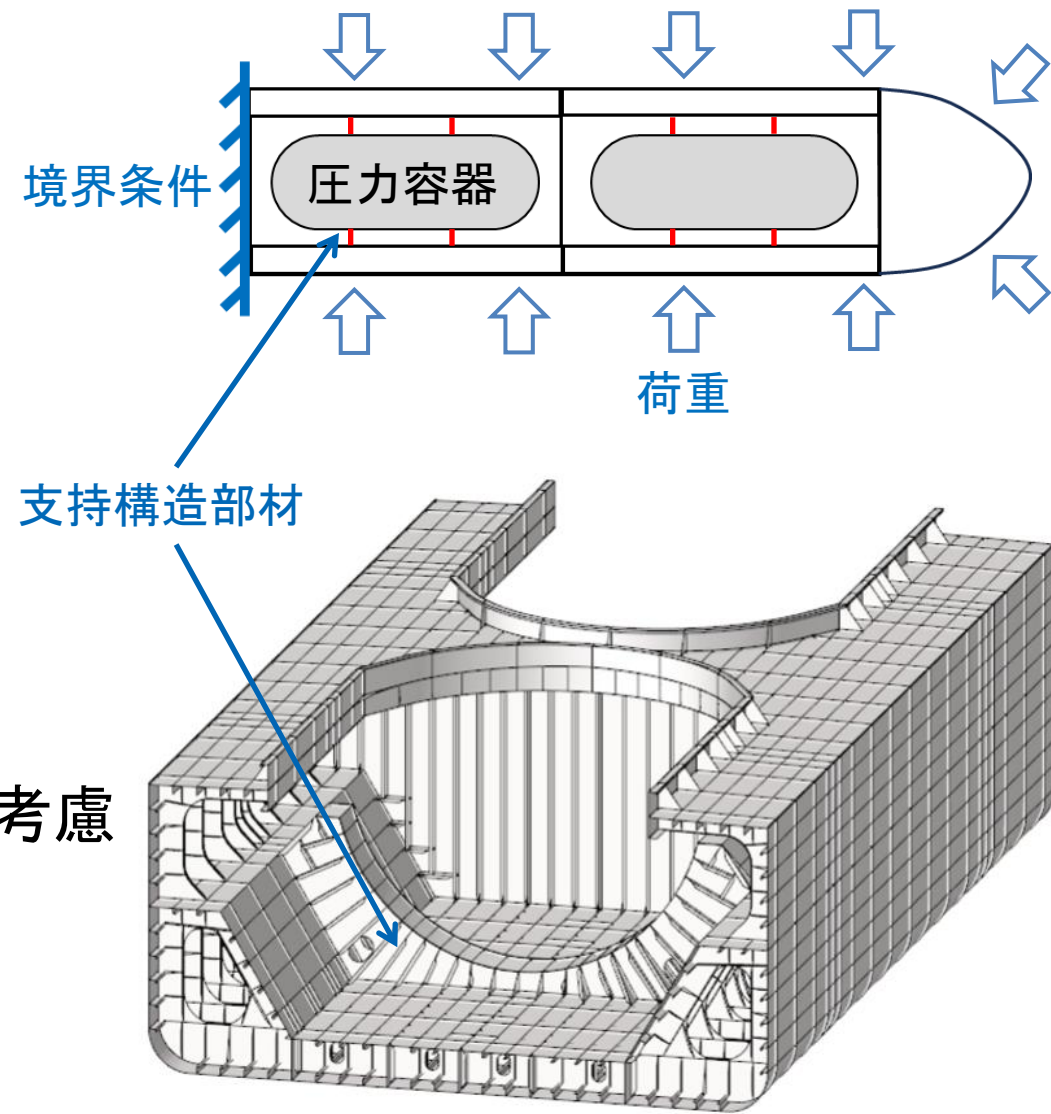
船体構造及び貨物タンクの支持構造
（貨物タンクは鋼船規則D編による）

構造モデルの作成方法

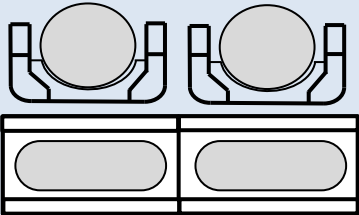
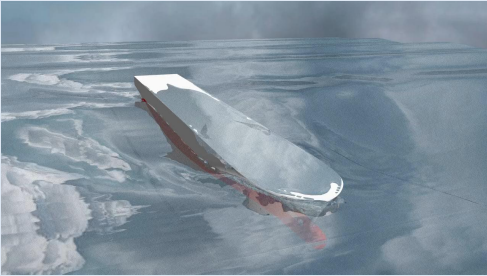
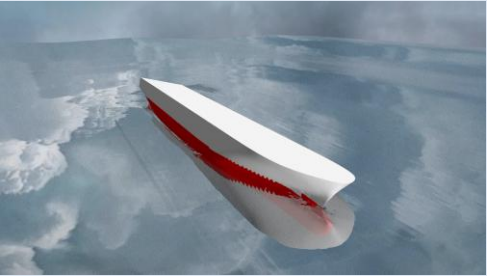
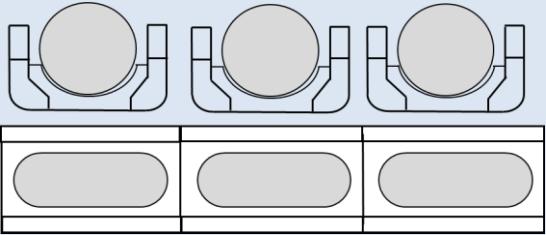
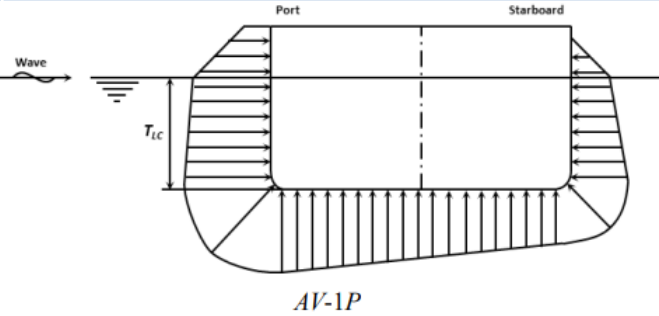
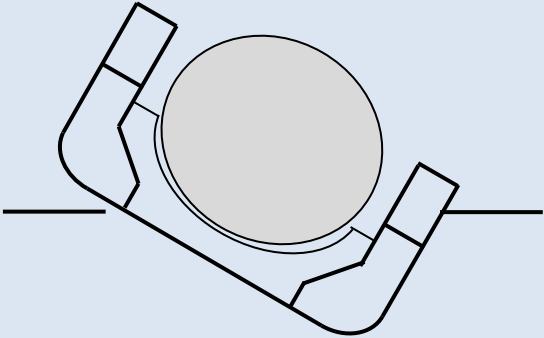
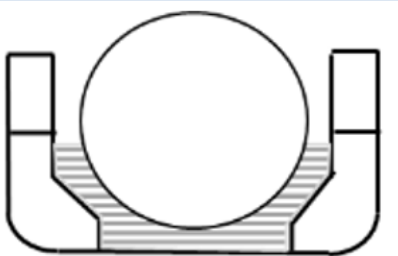
- 基本的には一般的な船舶と同様
- 貨物タンクは支持構造に固定されないため、貨物タンクと支持構造部材間の接触・摩擦を考慮

強度評価

- 降伏強度評価
- 座屈強度評価



改正内容

設計条件（考慮するシナリオ）	考慮する荷重（波の条件，積付状態）		
一般的な船舶に対して考慮する荷重 ✓ 最大荷重状態（航海中の状態） ✓ 水圧試験状態	向波，追波（モーメント最大） 横波（ロール角最大） 横波（波浪変動圧最大）		2ホールド船 
	 向波	 横波	3ホールド以上の船 
IMO IGCコードに対応する荷重 ✓ 加速度最大状態 ✓ 30度静的傾斜状態 ✓ 衝突状態 ✓ 浸水状態	斜波（上下加速度最大）		
	 AV-1P	30度静的横傾斜状態 	浸水状態 

適用日

2026年7月1日以降に建造契約が行われる船舶に適用
ただし、申出により先取りで適用可

鋼船規則等の改正概要 (船体関連)

	改正案件	適用日
1.	鋼船規則C編関連	
	船体重心位置の高精度化	2025年12月20日
	液化ガス運搬船(独立型タンクタイプC)の貨物倉解析	2026年7月1日
	重量物運搬船に対する要件及びNotationの規定	2026年7月1日
2.	コンテナ固縛設備の承認	2025年7月1日

改正背景

洋上風力発電設備等の重量物輸送に対する需要の増加

重量物運搬船に対する要件の制定



[モジュール船サービス - NYKバルク&プロジェクト |](#)
[NYK Bulk & Projects Carriers Ltd](#)

改正内容

C編2-5編(一般貨物船)に重量物運搬船に対する要件を新設

□ 幅広の船体形状を考慮

- ・ 縦強度を評価する際の荷重(波浪中曲げモーメント及びせん断力)の柔軟な取り扱い

□ 重量物の積載に対する考慮

- ・ 上甲板又はその桁板の適当な補強
- ・ ダンネージ等による構造部材に対する均一な貨物荷重の伝達



船級符号に“HDCA(Heavy Deck Carrier)”を付記

適用日

2026年7月1日以降に建造契約が行われる船舶に適用
ただし、申出により先取りで適用可

鋼船規則等の改正概要 (船体関連)

	改正案件	適用日
1.	鋼船規則C編関連	
	船体重心位置の高精度化	2025年12月20日
	液化ガス運搬船(独立型タンクタイプC)の貨物倉解析	2026年7月1日
	重量物運搬船に対する要件及びNotationの規定	2026年7月1日
2.	コンテナ固縛設備の承認	2025年7月1日

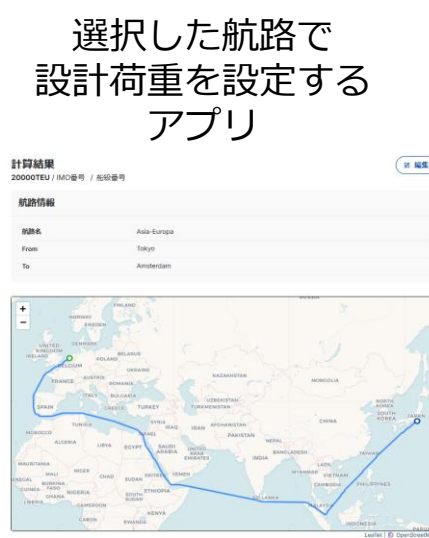
コンテナの荷崩れ防止対策

荷崩れ防止等の安全性を確保した上でのコンテナ積付けの効率化の実現は、世界的に業界の懸念事項であり、NKは業界と連携しながら、課題解決に取り組んでいる。

関連プレスリリース:



コンテナの積み付け及び固縛に関するガイドライン

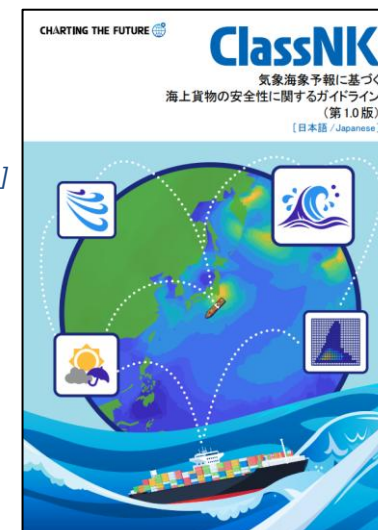
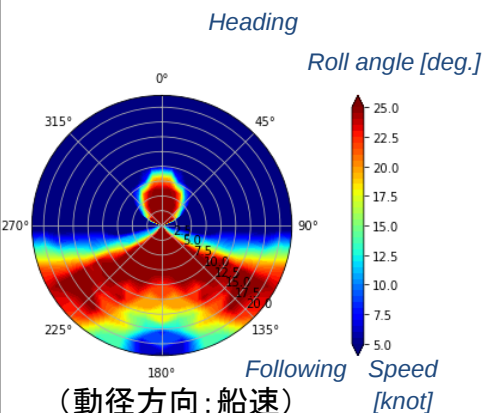


選択した航路で設計荷重を設定するアプリ



パラメトリックロール対策のためのガイドライン

オペレーションガイダンス用ポーラチャート



アンチローリングデバイスに関するガイドライン



気象海象予報に基づく海上貨物の安全性に関するガイドライン

改正の背景

IACSとして、国際的に統一された要件を策定

- SOLAS 第VI章第5規則

- 固体ばら積貨物及び液体貨物以外の貨物を輸送する場合は、主管庁より承認された貨物固縛マニュアルに従い貨物を固縛すること

- MSC.1/Circ.1353: 貨物固縛マニュアルの準備のための指針

- 貨物の固縛には適切な固縛用具を使用すること
- 安全な積付け及び貨物の固縛に関する関連図書を備えること

⇒ コンテナ固縛設備の承認に関する統一的な要件は規定されておらず、各船級がそれぞれ独自の運用を行っていたが、統一的な要件IACS統一規則C7を策定

⇒ ラッシングソフトウェア(取扱い説明書を含む)は、船舶に搭載することを要求するIACS統一規則C6を策定

⇒ IACS要件をNK規則に取り入れるとともに、
NK独自に開発したラッシングブリッジの具体的な強度要件を規定する。

改正内容

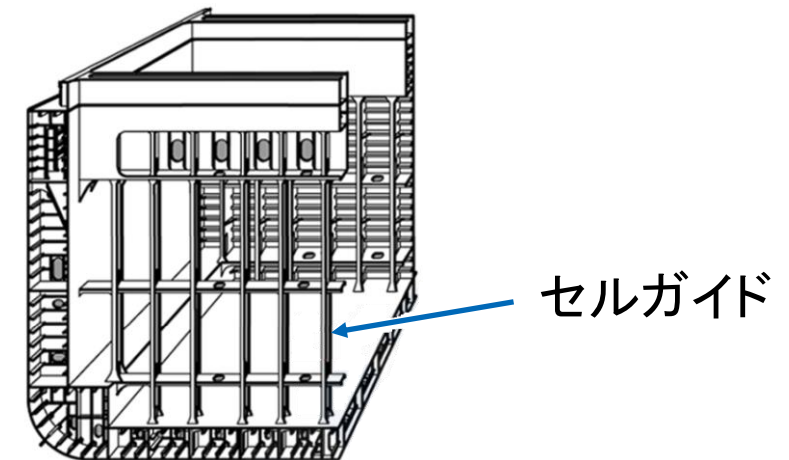
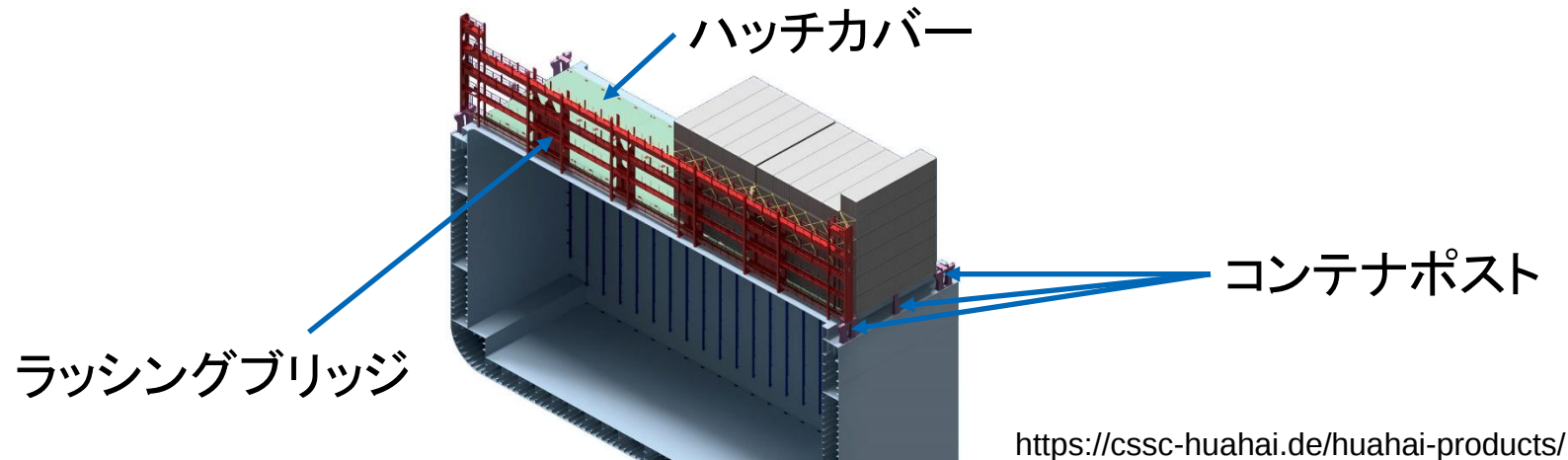
- 主な改正規則：鋼船規則B編，鋼船規則C編2-1編
- 適用対象：国際航海に従事するコンテナ運搬船
（内航船，一般貨物船等へのコンテナ積載については非適用）
- 次の固縛に関連する図面等は船級の承認対象となり，船舶に保持することが要求される。
 - (1) 非固定式固縛用金物及び固定式固縛用金物
 - (2) 固定式固縛用金物の配置図
 - (3) コンテナ支持構造物の図面（ラッシングブリッジ，ハッチカバー等）
 - (4) 貨物安全アクセス図
 - (5) コンテナ積付図及び固縛図
- ラッシングソフトウェア（取扱い説明書を含む）は，船舶に搭載する。
（IACS統一規則C6対応）



改正内容

C編2-1編14章14.2 コンテナ固縛設備 コンテナ支持構造物の図面

承認対象の図面	満足すべき具体的な要件
ハッチカバー	C編1編14.6に規定するハッチカバー(IACS統一規則S21由来)に従う。
セルガイド	NK独自で規定。例えば、板厚は12mm以上とする旨規定 その他、溶接要件や構造的な不連続を避けるための要件を規定
ラッシングブリッジ	NK独自で規定。強度評価の指針として、ガイドラインを参照
コンテナポスト	その他、溶接要件や構造的な不連続を避けるための要件を規定

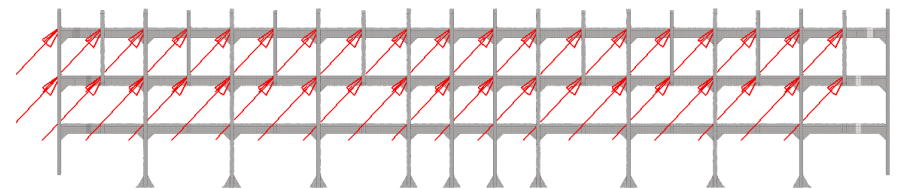


ラッシングブリッジ・コンテナポストの強度評価

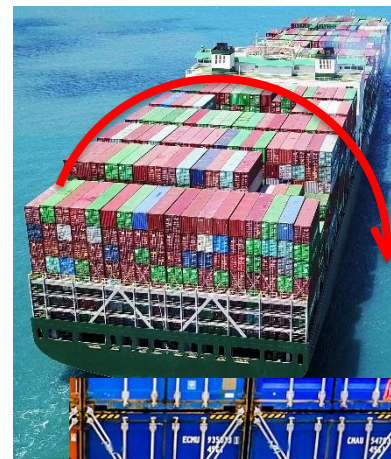
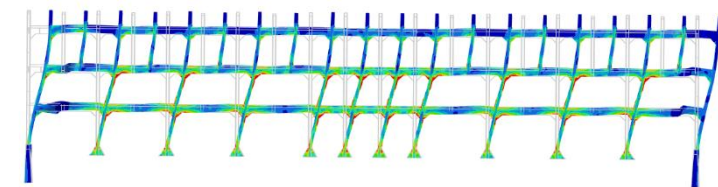
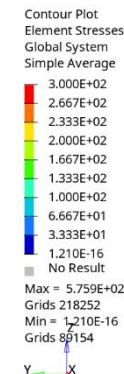
ラッシングロッド荷重の決定



有限要素モデル作成



解析・降伏強度評価



ラッシングロッド

評価するラッシングブリッジの選定

ラッシングロッドの荷重の決定

荷重表

ラッシング計算

有限要素モデル作成

有限要素解析

降伏強度評価

適用日

2025 年 7 月 1 日以降に建造契約が行われる船舶に適用

鋼船規則等の改正概要 (船体関連)

ご清聴ありがとうございました