

鋼船規則等の改正概要 (船体関連)

	改正案件	適用日
1.	コンテナの積付け及び固縛強度評価	2027年7月1日
2.	統合版PrimeShip-HULLのご紹介	—

鋼船規則等の改正概要 (船体関連)

	改正案件	適用日
1.	コンテナの積付け及び固縛強度評価	2027年7月1日
2.	統合版PrimeShip-HULLのご紹介	—

1. コンテナ積付け・固縛強度評価の概要
 - 改正の背景
 - 固縛強度評価の概要
2. 実運航条件を考慮した評価
 - 評価の考え方
 - 従来から考慮されている運航条件
 - 今回追加された運航条件
3. ガイドラインから規則への移行
 - 規則への取入れと適用対象

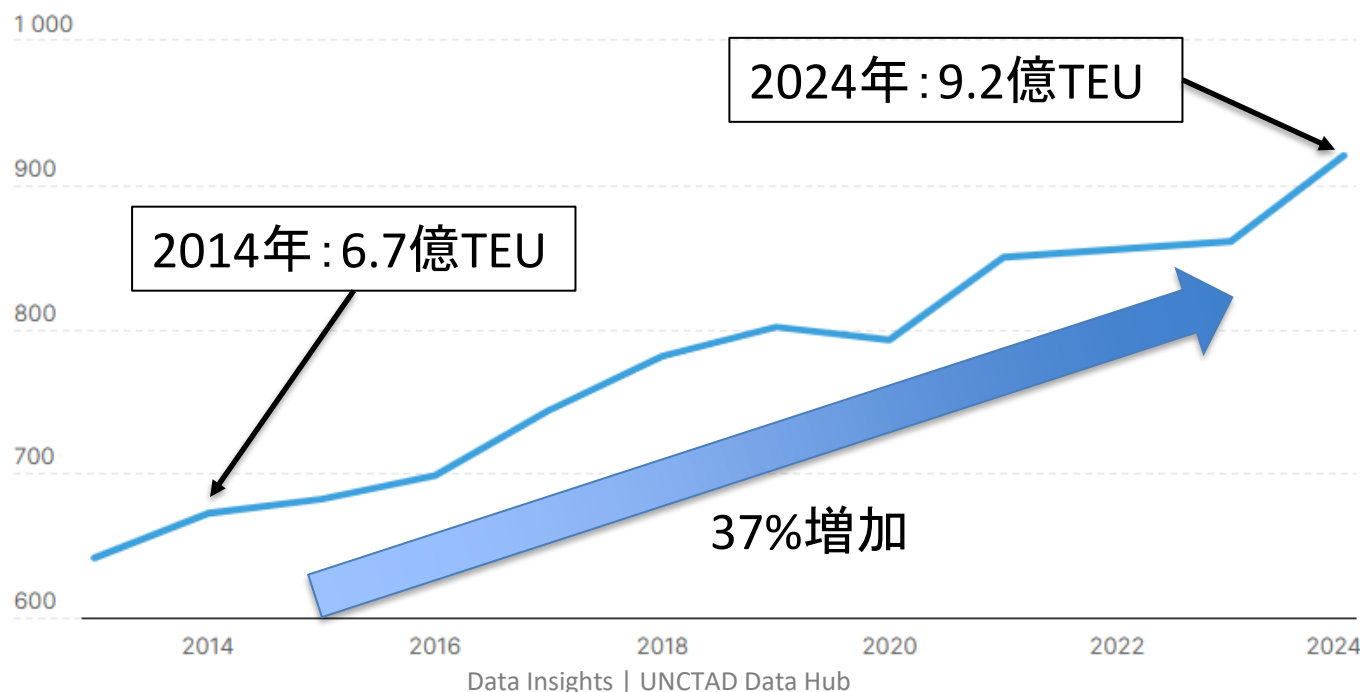


改正の背景

- 世界のコンテナ輸送量は過去10年間で約37%増加
- コンテナ船は24,000TEU級へ大型化・高段化
- 積付条件の複雑化に伴い、**安全性向上と合理的な評価の両立が求められる**

海上コンテナ輸送量の増加

World container port throughput, millions of twenty-foot equivalent units



船舶の大型化・高段化

24,000TEU級コンテナ船の例

全長: 約400m
甲板上: 11段超の高段積み



MSC IRINA (MMSI: 636022601) Ship Photos | AIS MarineTraffic

コンテナの積付け及び固縛

コンテナは各種固縛装置により固定される

主な固縛装置



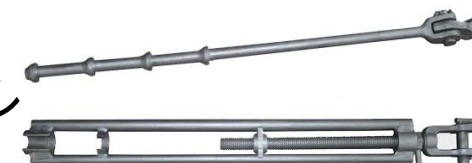
ツイストロック

- 上下のコンテナを固定

[Container Lashing Equipment & Securing Design | GLS Cargo Securing Systems](#)

ラッシングロッド+ターンバックル

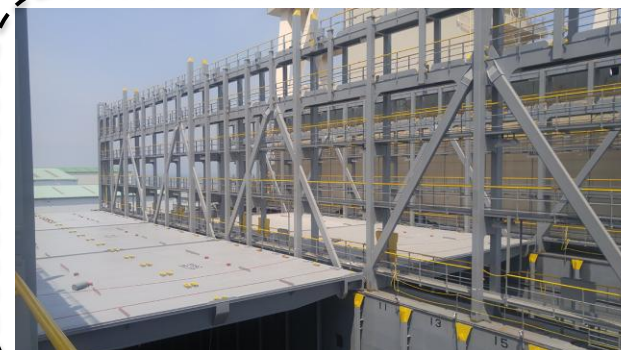
- コンテナを船体に固縛



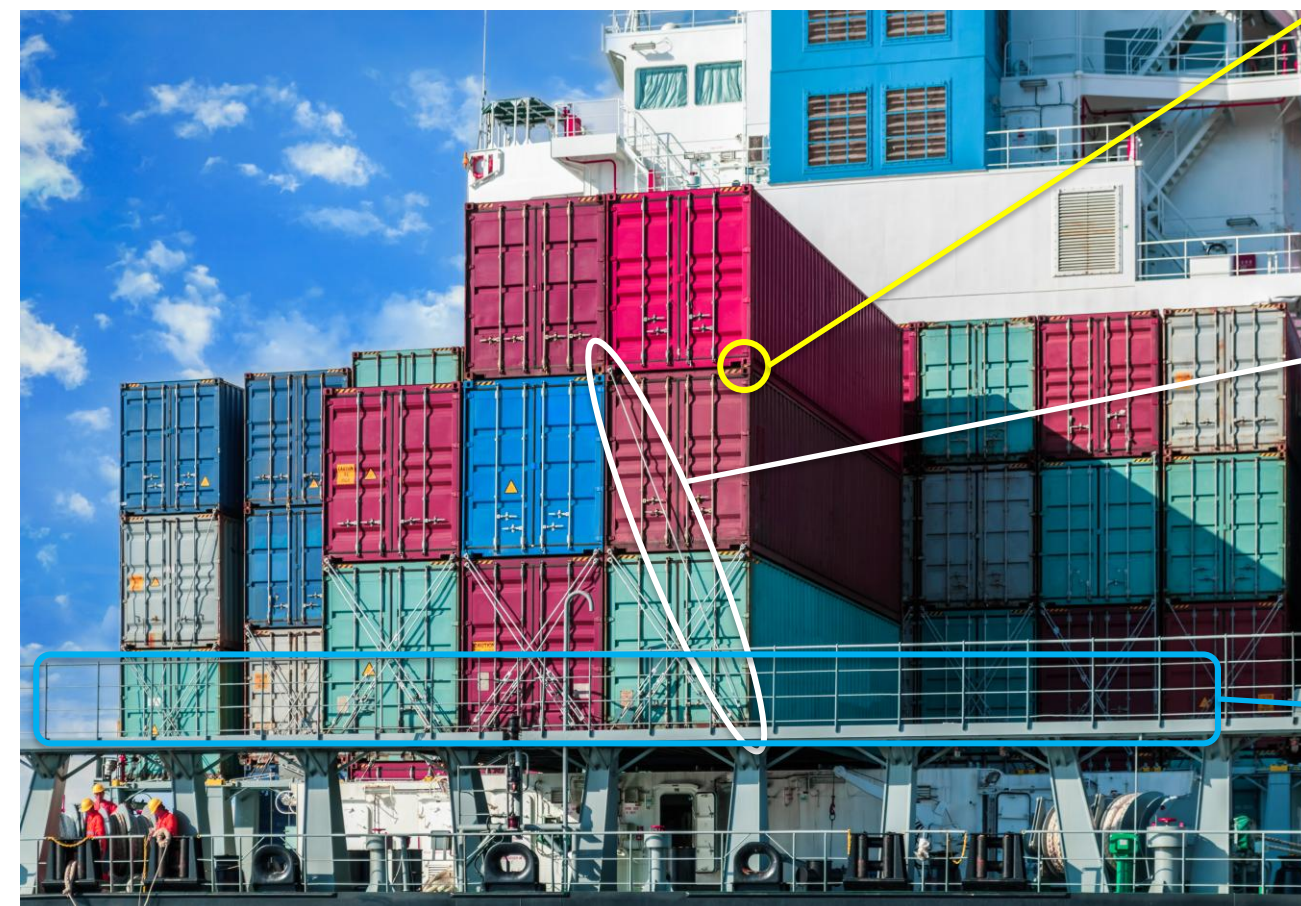
[Marine Equipment Suppliers and Manufacturers-Hi-Sea Marine](#)

ラッシングブリッジ

- 高積みコンテナの固縛を可能にする

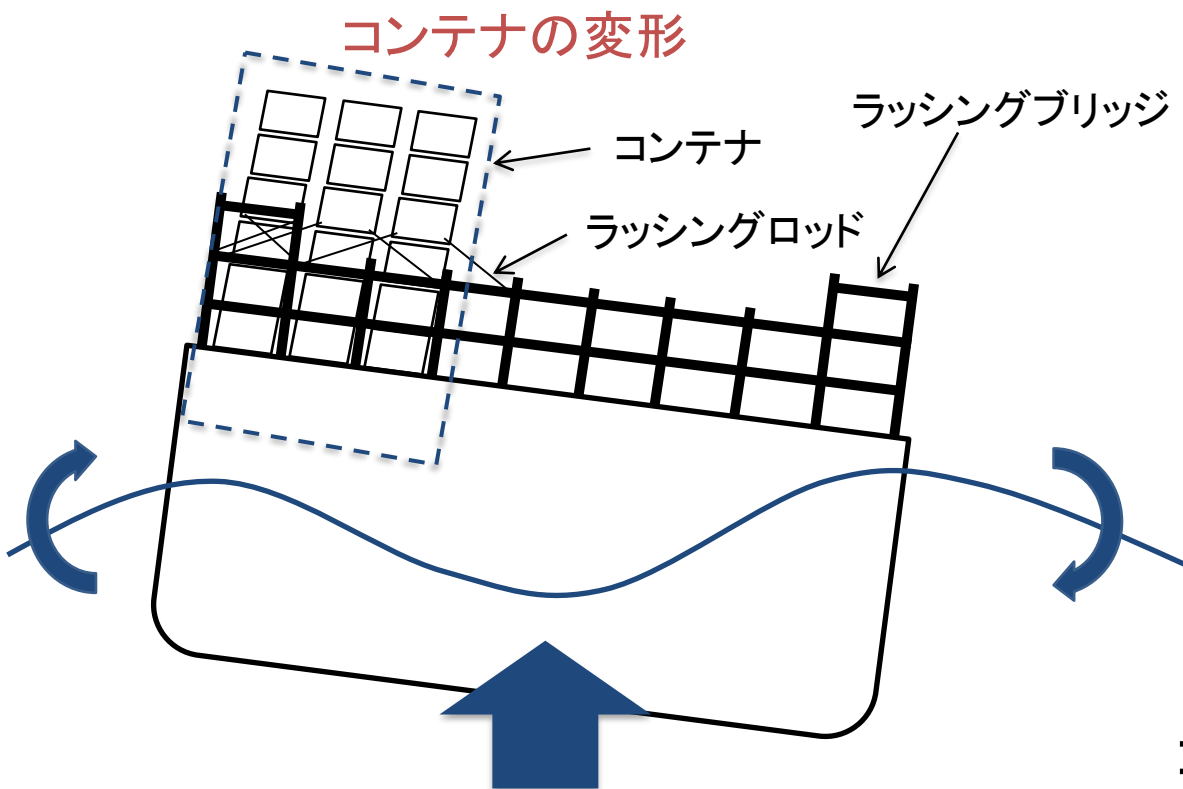


[SMS-SME](#)



コンテナの積付け及び固縛強度評価の概要

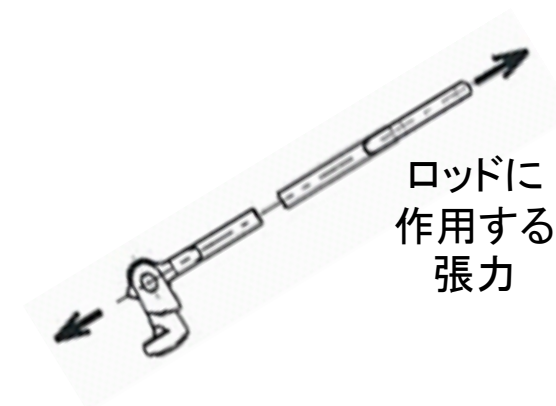
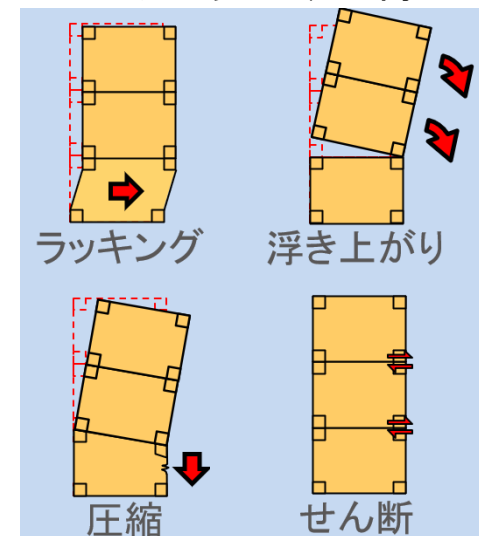
船体運動



船体運動により発生する荷重

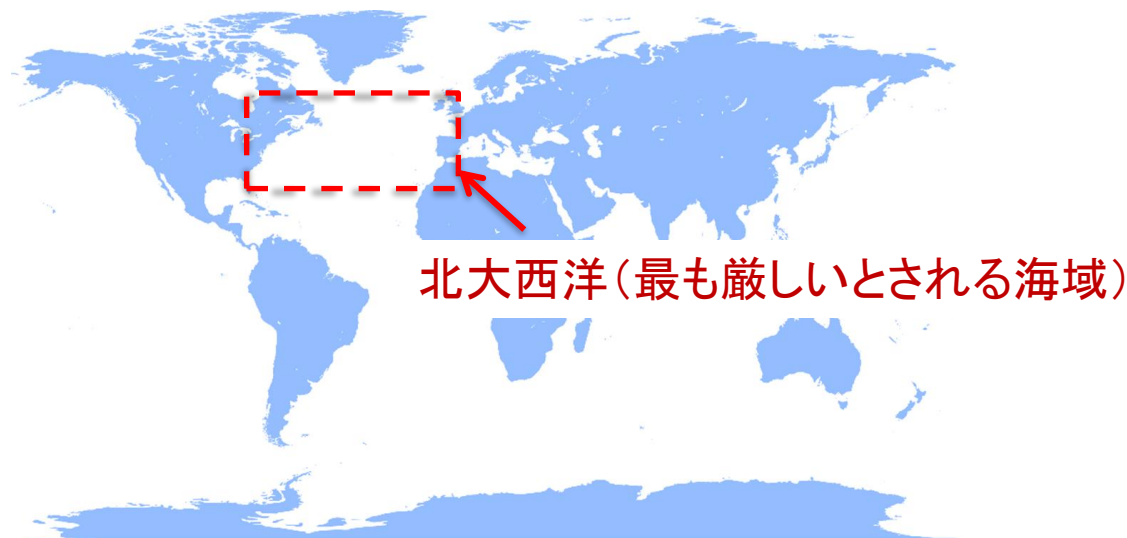
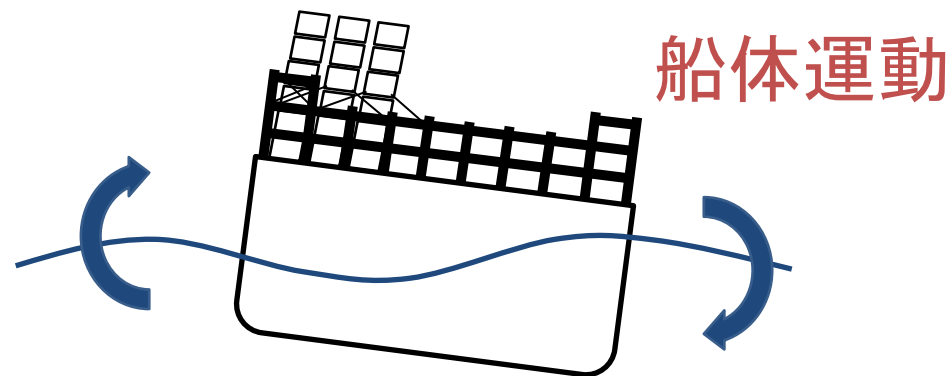
コンテナに発生する荷重

ラッシングロッドに発生する荷重



コンテナ及び固縛装置に発生する荷重を評価

実際の運航条件を考慮した評価



強度評価のための船体運動の推定

通常は想定し得る最も厳しいとされる海域(=北大西洋)の荷重を考慮

コンテナ及び固縛装置

航海ごとに積付状態・航路・運航条件が変わる



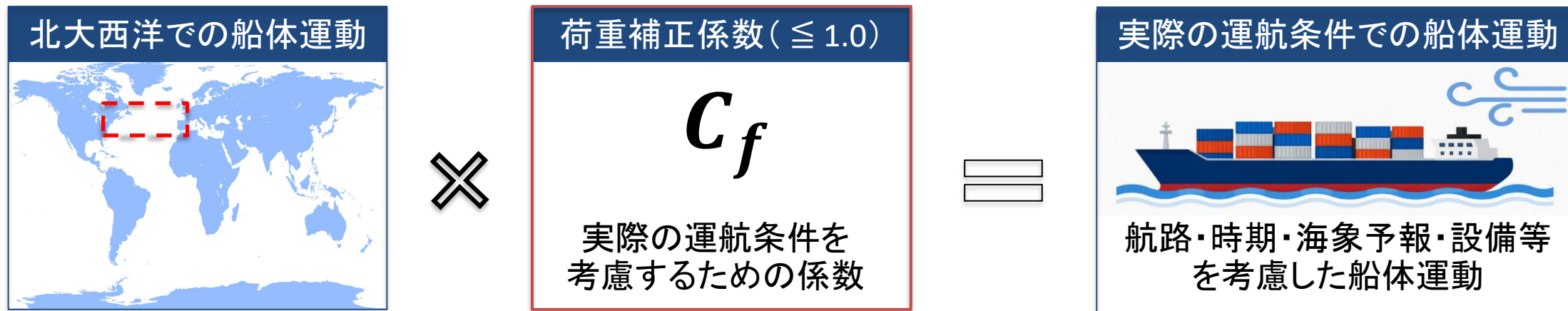
常に最も厳しい海域を前提とするのは合理的ではない



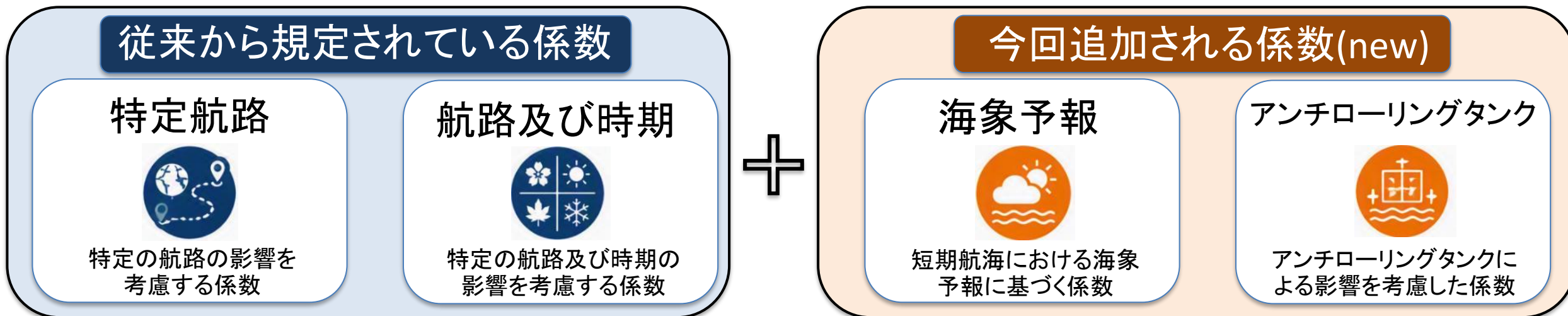
実運航条件を考慮した評価

荷重補正係数とは？

北大西洋での船体運動を，実際の運航条件での船体運動に変換する係数



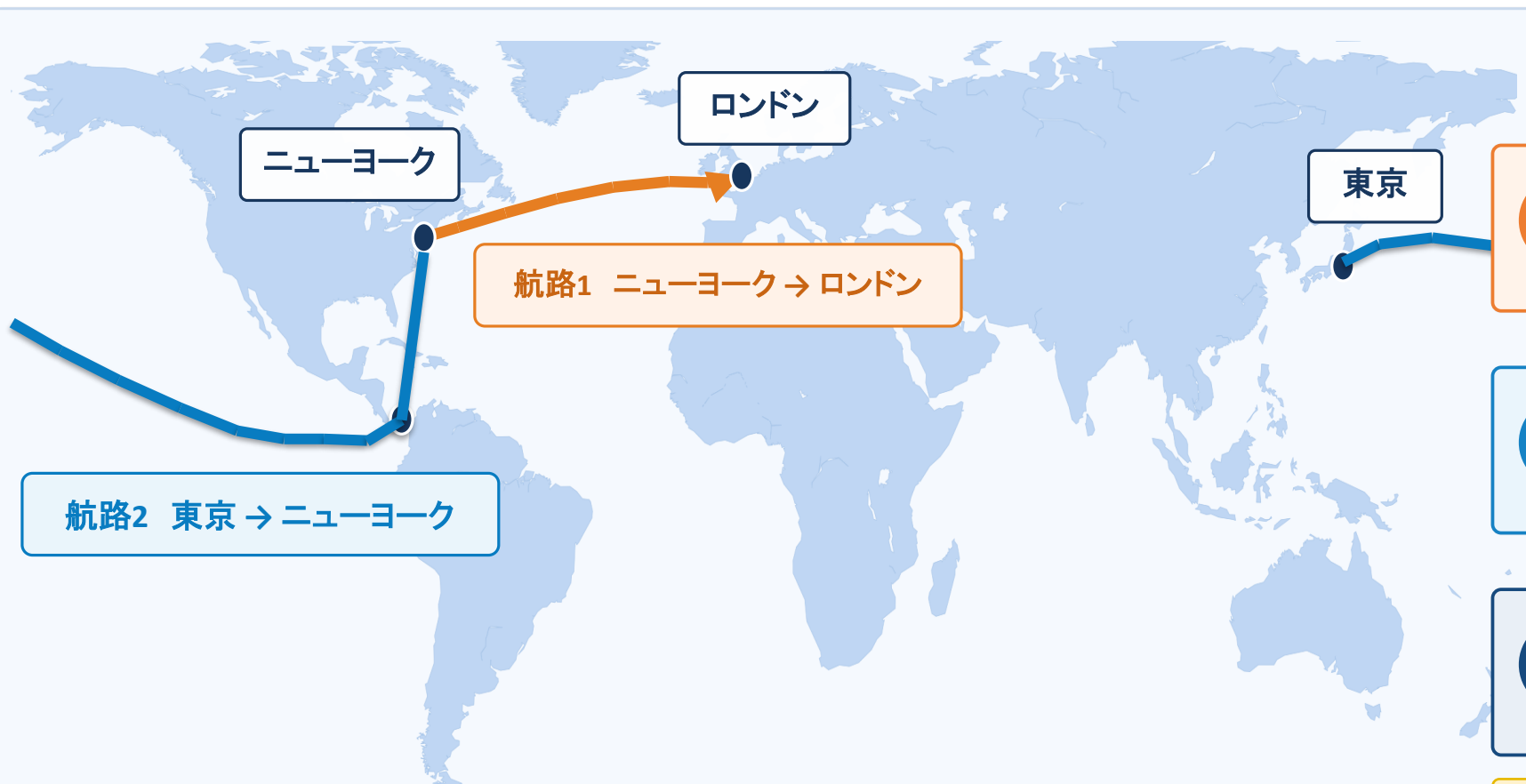
荷重補正係数の種類



従来から規定されている荷重補正係数

➤ 航路及び時期の影響を考慮した荷重補正係数の計算例

15,000 TEU船の計算例



ロール(横揺れ)角における
荷重補正係数の計算例

01 航路1・通年
ニューヨーク → ロンドン
最大有義波高: 14.1 m
係数 **1.00**

02 航路2・通年
東京 → ニューヨーク
最大有義波高: 11.1 m
係数 **0.92**

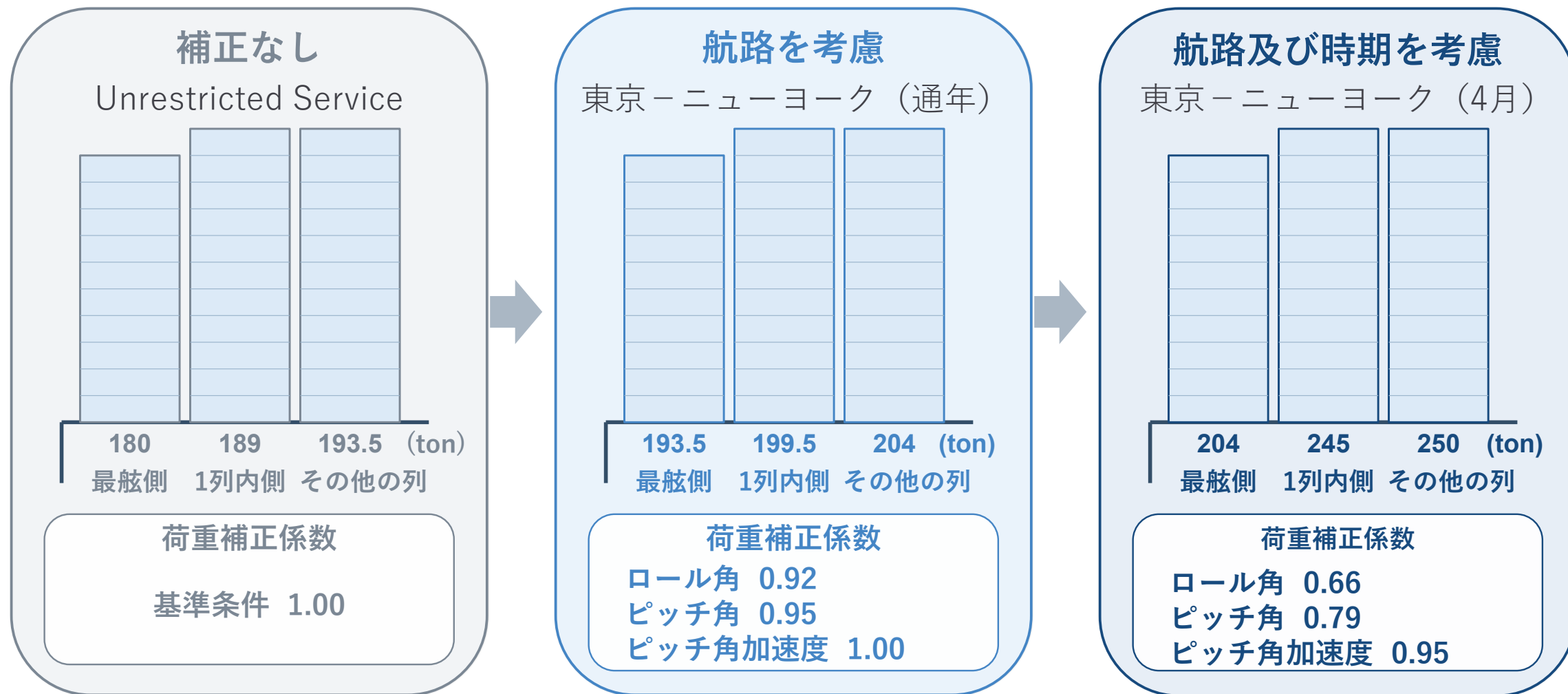
03 航路2・4月
東京 → ニューヨーク
最大有義波高: 10.0 m
係数 **0.66**

航路及び時期を考慮することで、
より実態に応じた評価が可能

※係数は船型等に応じて船ごとに算出。有義波高のほか、波周期等の影響も考慮

荷重補正係数の適用による積載可能重量の変化

15,000 TEU船の計算例

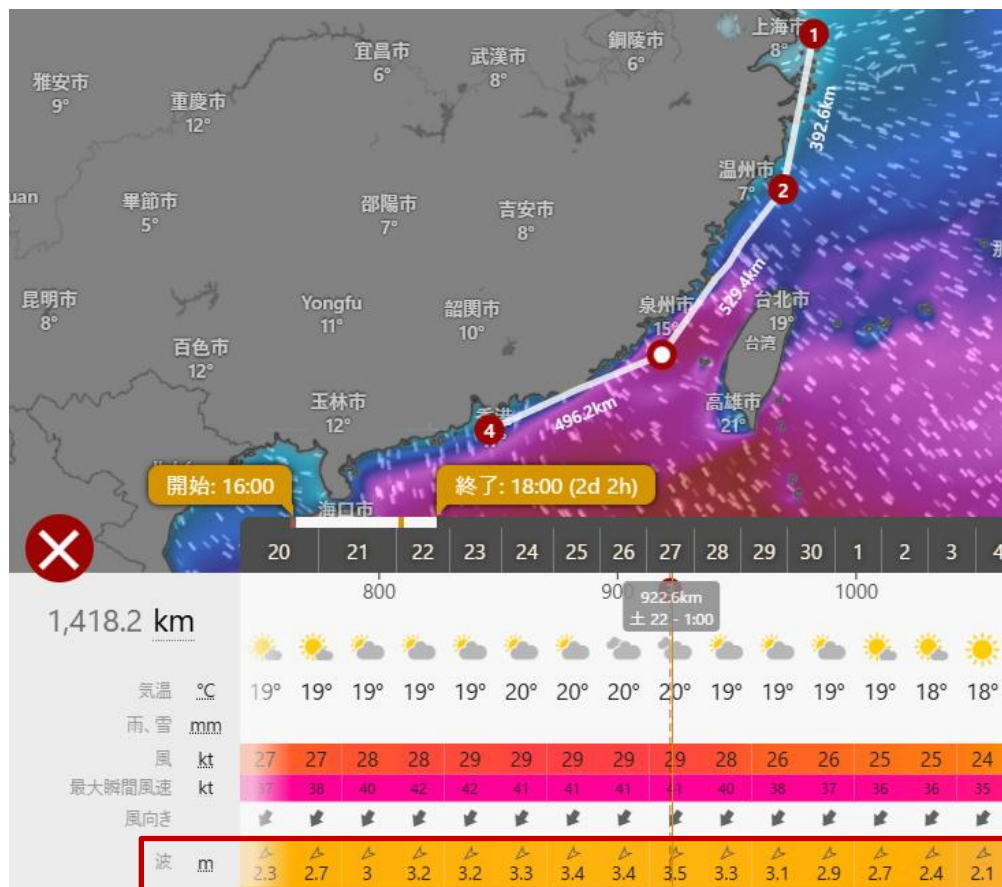


※船側からの位置により荷重条件が異なるため、最舷側、1列内側及びその他の列を代表例として表示。数値は各列の積載可能重量。

今回追加される荷重補正係数

短期航海における海象予報に基づく荷重補正係数

例: 上海 ⇒ 香港



Windy.com

最大有義波高: **3.5m**

*海象予報から取得



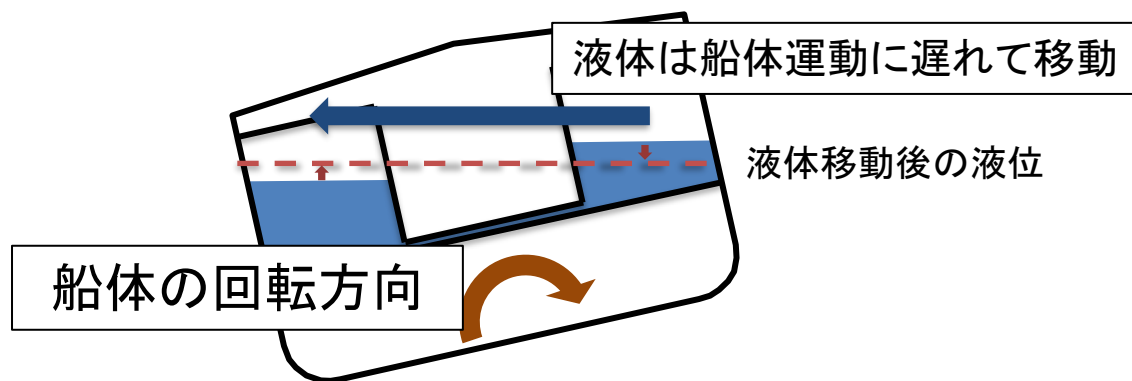
(例) ロール角の補正係数: **0.72**

- 信頼できる気象機関の予報を使用
- 予報の信頼性を考慮し, 72時間以内の短期航海に適用
- 最大有義波高から予報誤差を考慮して係数を決定

今回追加される荷重補正係数

アンチローリングタンク(ART)による影響を考慮した荷重補正係数

アンチローリングタンクの仕組み



ARTなし



ARTあり



液体が船体の動きに対して遅れて移動することで横揺れを低減

ARTによる横揺れ低減効果(例)	ARTなし	ARTあり
ロール角	 30°	 22°
ロール角の荷重補正係数	---	0.75

ARTの仕様に応じた荷重補正係数を適用可能

ガイドラインの評価手法を規則に反映

2009年の初版発行以降、技術的知見と運用実績を蓄積



業界で広く活用されてきた評価手法

長年の運用実績を有するガイドライン

- 多くの新造船の設計で適用
- 従来の評価実務を基本的に継承

規則化の意義

国際航海に従事する新造コンテナ運搬船を
対象に規則に基づく評価を実施

- 評価手法を規則として明確化
- コンテナ固縛強度評価の水準を確保

まとめ

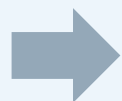
本改正の2つのポイント

1

実運航条件を考慮した評価 手法の拡充

従来から考慮可能

- 航路
- 航路及び時期



今回追加

- 海象予報
- アンチローリング
タンク

実際の運航条件を反映した
より合理的な評価が可能

2

ガイドラインの評価手法を 規則に反映

長年の運用実績を有し、
多くの新造船で活用されてきた評価手法



従来の評価実務を基本的に継承しつつ、適用
対象となるコンテナ運搬船の評価水準を確保

安全性向上と合理的なコンテナ積付け・固縛の両立を支援

適用日

対象となる船舶のうち、2027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.	コンテナの積付け及び固縛強度評価	2027年7月1日
2.	統合版PrimeShip-HULLのご紹介	—

専用評価ソフトウェアの必要性

高度化する船体構造規則を確実にかつ効率的に評価するために

代表的な船体構造規則



CSR-B&T編

一定サイズ以上の
ばら積貨物船・油タンカー
に適用



C編

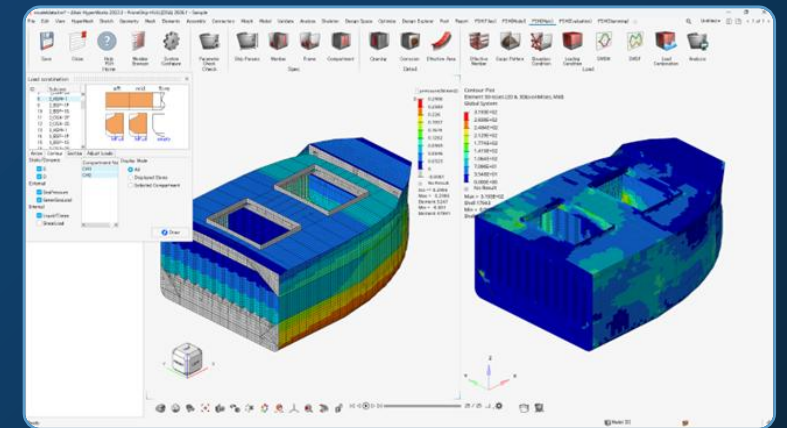
船の長さ90m以上の
非CSR船に適用



手計算中心では対応が難しい領域へ

従来は梁理論ベースの計算や経験則ベースの算式により、手計算での対応が主でした。

一方、近年の構造規則は高度化し、評価手法も精緻化しています。設計業務で確実に運用するには、規則に対応した専用ソフトウェアが重要です。



規則評価を効率化する専用ソフトを
造船所様・設計会社様へ提供

構造規則とソフトはワンセット

※CSR-B&T編：ばら積貨物船及び油タンカーのための IACS（国際船級協会連合）共通構造規則

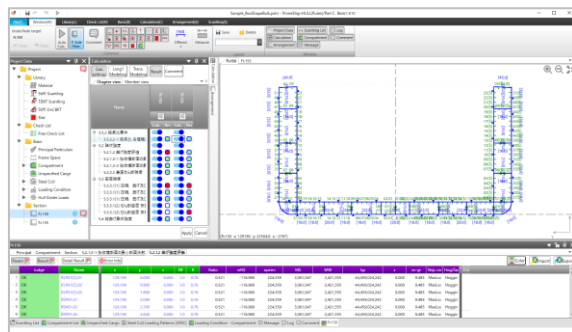
PrimeShip-HULLとは

ClassNKが提供する、船体構造規則・ガイドラインに基づく
評価のための船体構造設計支援ソフトウェア

PrimeShip-HULL Total Ship Care

規則算式による評価

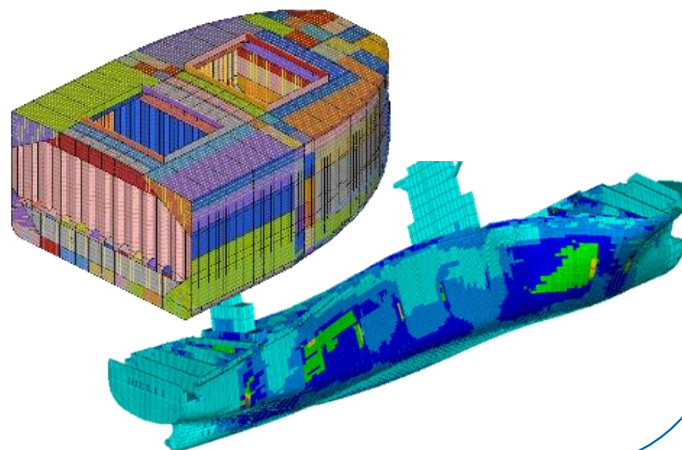
規則に定められた算式に基づき、
板厚・構造強度を自動計算・評価



$$t = C_{Safety} C_{Aspect} \sqrt{\frac{4}{1.15 C_a \sigma_Y} \sqrt{\frac{|P| b^2}{f_P}}} \times 10^{-3}$$

貨物倉解析/全船解析による評価

有限要素法(FEM)による貨物倉解析
及び全船解析により、リスクを包
括的に可視化



配布実績

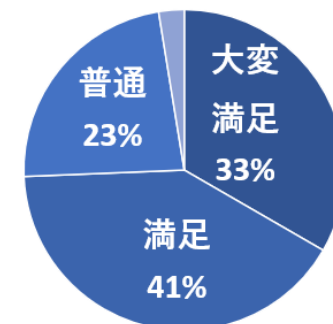
250+

国内外250社以上への配布実績

総合顧客満足度

74%

が「満足」以上と回答

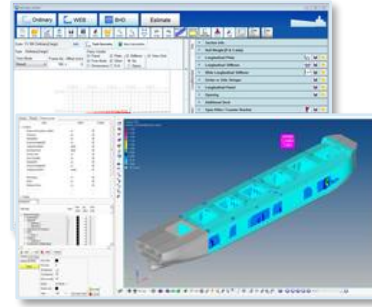


2023年9月 ユーザーアンケート
(大変満足～大変不満の5段階評価)

2014年

CSR-B&T編 対応版

- IACSで採択された“CSR-B&T編”へ対応したソフトとして公開



CSR-B&T編 対応版

統合

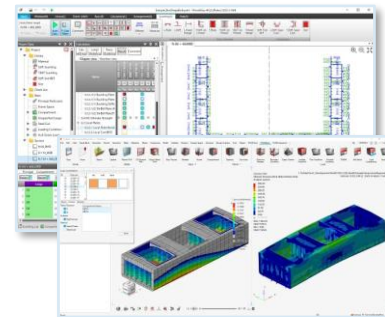
新プラットフォーム

PrimeShip-HULL

2022年

C編全面改正 対応版

- 過去の知見や最新の技術トレンドを集約、新しいプラットフォームへ刷新

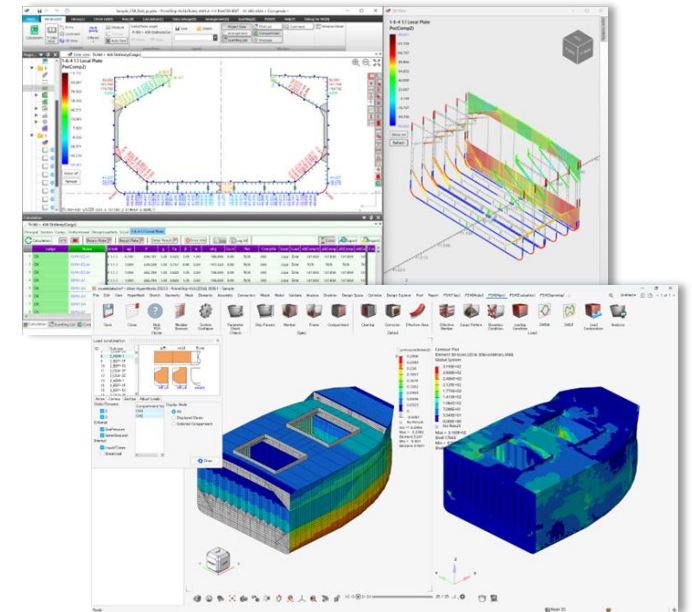


2026年5月

統合版



- 鋼船規則C編/CSR-B&T編の両方に対応
- 規則や船種に拠らないワンパッケージのソフトに



プラットフォーム統合によるメリット



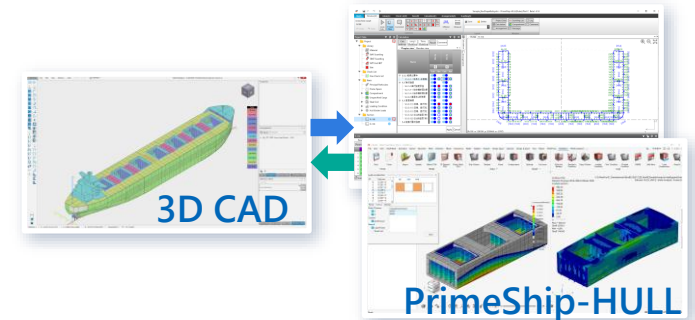
ユーザーインターフェース(UI)共通化

船種・規則に関わらず同じ操作感で評価できる。習熟も一度に集約。旧ソフトから改善されたUIを利用可能



改善を両規則に展開

ユーザーフィードバックによる機能改善は、C編・CSR-B&T編双方のユーザー向けに効率的に展開。



データ利活用・連携の向上

新しいプラットフォームに統一されたことにより、データの入出力、3DCAD等、外部とのデータ連携といったデータ利活用をCSR-B&T編ユーザーも利用可能に。

規則適合評価を軸に、変化する設計プロセスを支える評価ツールへ

AIを含む先進技術の活用により、設計プロセスが変化していくことが予想されます。こうした変化に柔軟に対応し、設計プロセスの中で規則適合評価を支える中核ツールとしての機能整備を進めます。



3DCADとのデータ連携等、各種外部設計
ツールやデータ機能の拡充
設計支援機能の向上



AI-Readyな設計支援環境の実現に向け
た整備を進めることで、設計業務の効率
化・高度化を推進

外部データ連携の更なる向上やAI・最新技術の積極活用





Thank you for your kind attention