

海事生産性革命の推進

国土交通省
大臣官房技術審議官（海事局担当）
宮武 宜史

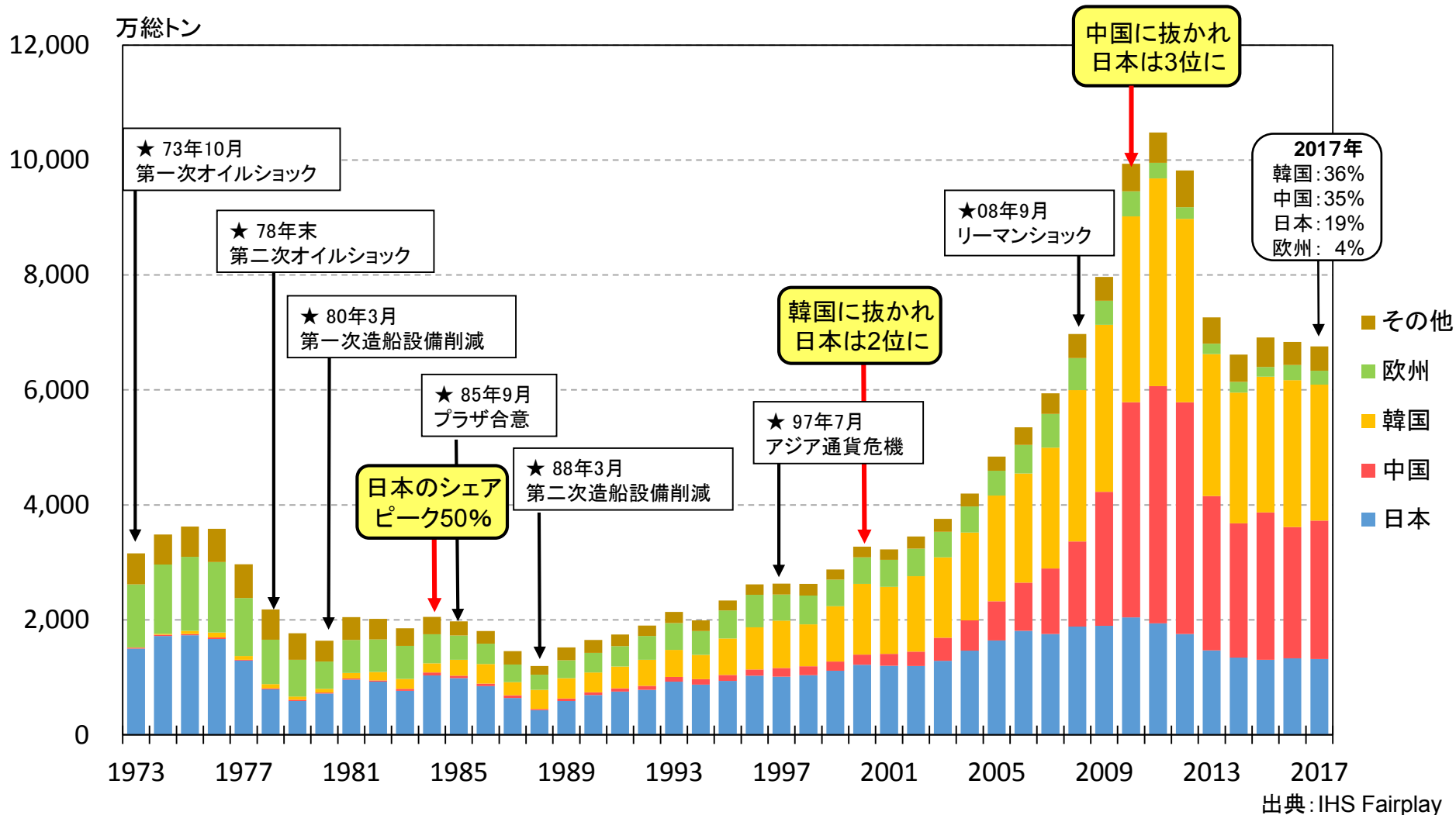
1. 我が国造船業の概要

2. 海事生産性革命の推進と深化

世界新造船市場(概要)

- リーマンショック(2008年秋)後、世界の新造船受注量は激減し、建造(竣工)量はリーマンショック前の受注船がほぼ竣工した2011年をピークに大きく落ち込んでいる。

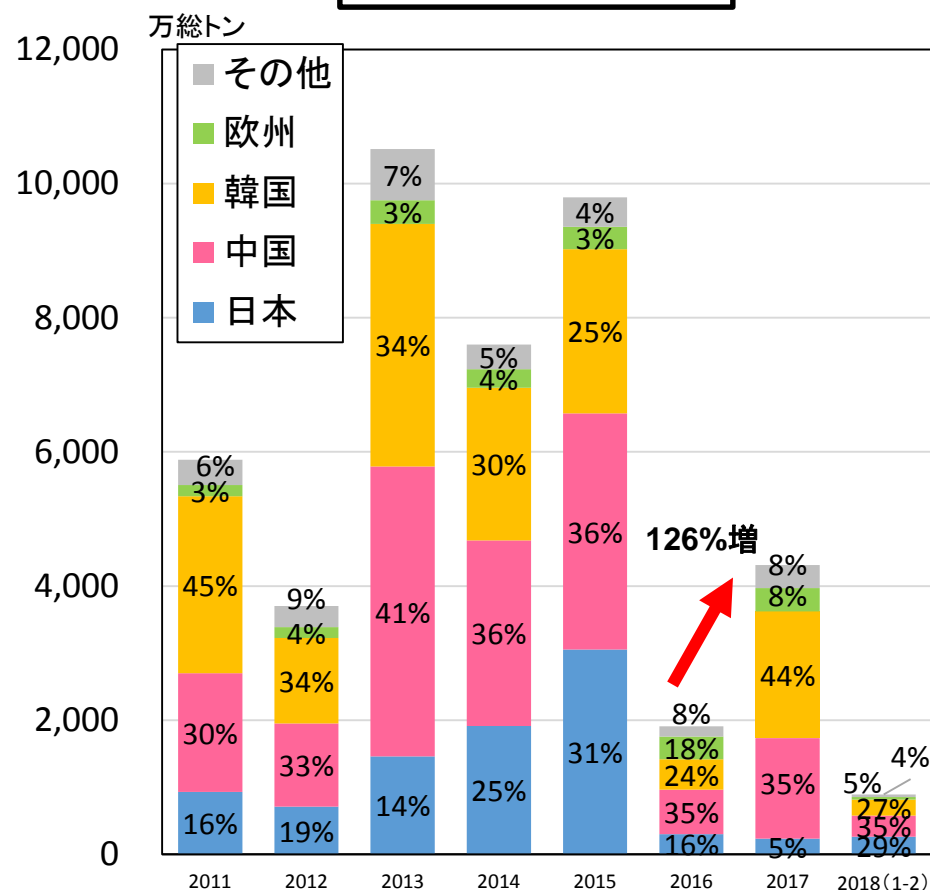
世界の新造船建造量の推移



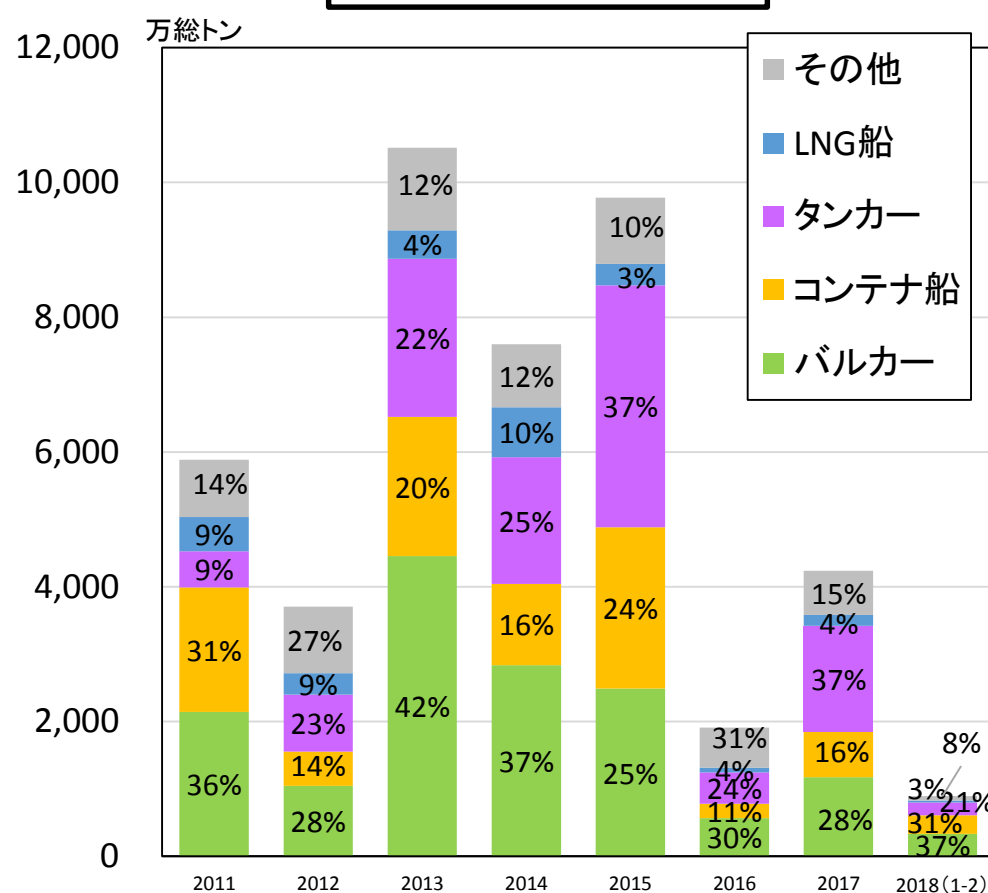
世界の新造船受注量の推移

- 世界の新造船需要は、海運市況の低迷等の影響により2016年に激減し、2017年は依然として低い水準であるものの、回復傾向にある(126%増)。
- 主に韓国が受注量を増加(321%増)させ、シェアを拡大(24%⇒44%)。船種別では、特にタンカー、コンテナ船の受注が増加(220%増、231%増)。

建造国別



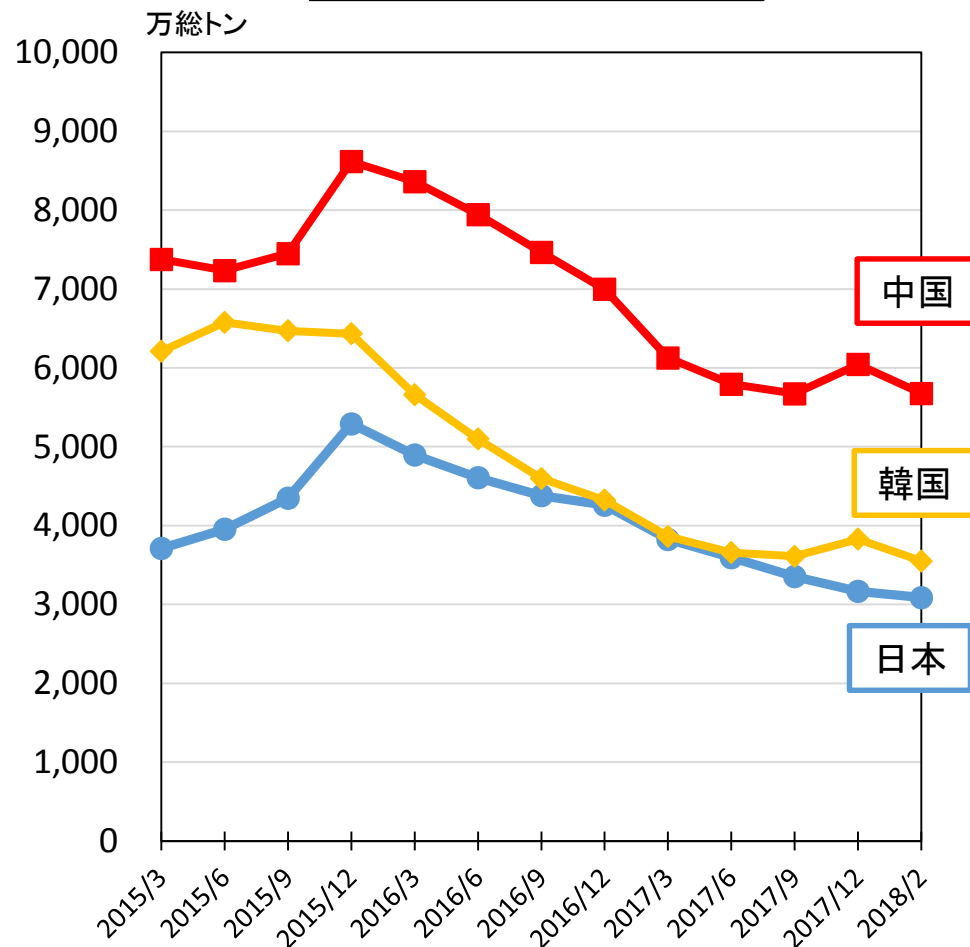
船種別



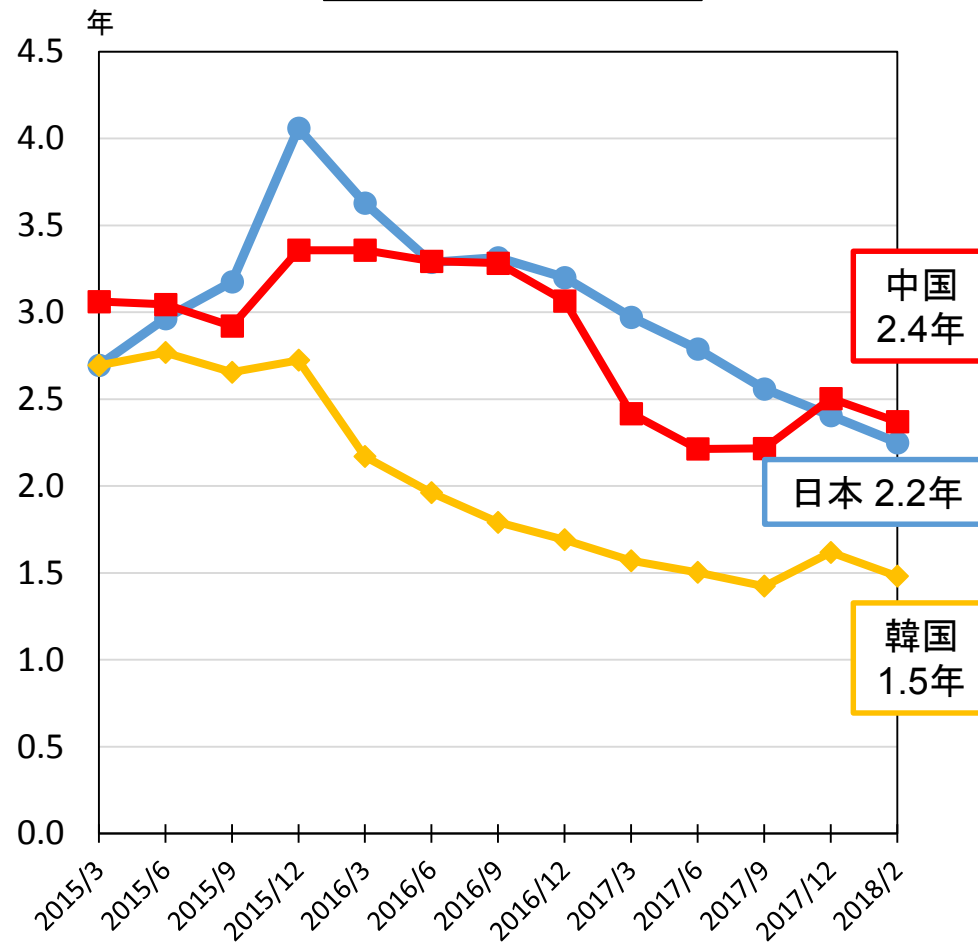
日中韓の手持工事量の推移

- 手持工事量(総トン)は、2016年より減少傾向にあったが、中国、韓国は2017年後半から増加に転じた。
- 手持工事量(年数ベース)では、日本、中国が概ね2年超を確保。韓国は1.4年分まで減少し危機的状況であったが、2017年後半からの受注により増加に転じ、2017年末には1.6年分まで回復。

手持工事量(総トン)



手持工事量(年)



※ 手持工事量(年)は、手持工事量(トン)を過去12ヶ月の建造量で除したもの。

出典: IHS Fairplay

1. 我が国海事産業の概要

2. 海事生産性革命の推進と深化

我が国を支える海事産業

【造船】

- 国内部品調達85%
- 地方で生産93%



【海運】

- 日本の輸出入貨物輸送99.6%

新たな市場である海洋開発分野

- 世界市場40兆円
- 今後の成長市場
- 日本の成長と資源確保に貢献
- 海洋開発分野は多くの船舶が用いられるため、我が国海事産業にとって重要



※FPSO: 浮体式石油生産貯蔵積出設備
※O&M: 操業及び保守整備

・innovation
・Information
・IoT ...

i-Shipping

海事産業の既存リソースを
最大限に活用

相乗効果

新市場獲得で海事産業の
魅力・競争力向上

j-Ocean

・Japan 日本
・joint 連携
・J-Curve Jの文字の
ように伸びる

- ◆ 船舶の開発・建造から運航に至るすべてのフェーズにICTを取り入れ、造船・海運の競争力向上を図る

- ◆ 海洋開発分野で用いられる船舶等の設計、建造から操業に至るまで、幅広い分野で我が国海事産業の技術力向上等を図る

新造船建造量世界シェア(売上)
2015年20%(2.4兆円)→2025年30%(6兆円)

海洋開発分野の売上高見込
2010年代 3.5兆円→2020年代4.6兆円

2つのプロジェクトからなる「海事生産性革命」を省の生産性革命プロジェクトに位置づけ、強力に推進

一般商船分野



【開発・設計】
i-Shipping (design)
新船型投入を最速で

船の省エネ性能
20%優位を維持
開発期間を半減

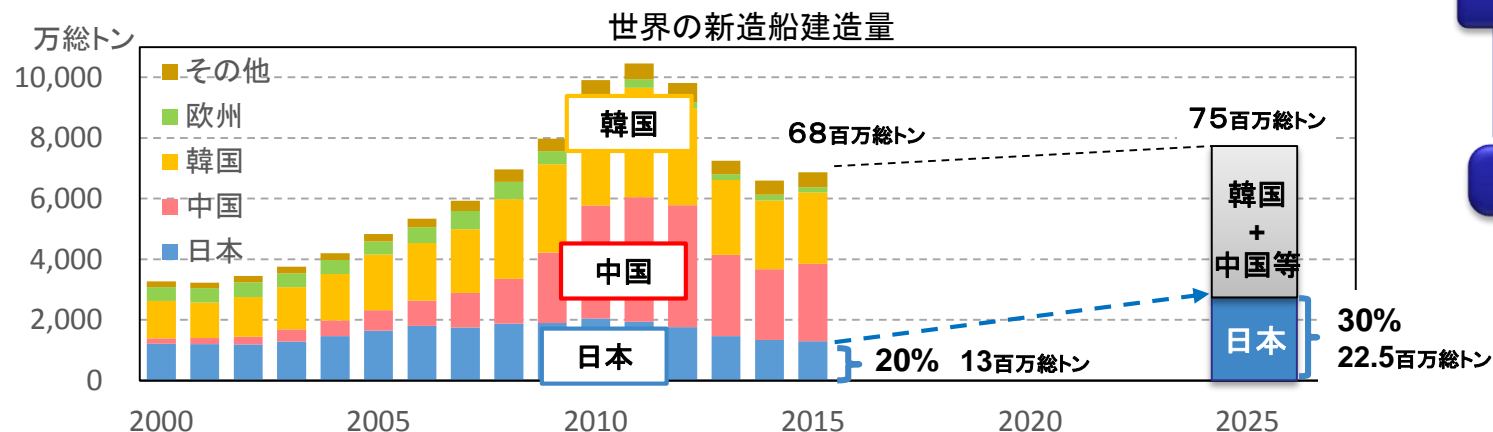
【建造】*i-Shipping (production)*
IoTを活用、スマート・シップヤードへ進化

現場生産性 50%増

1989年：68 総トン/人 (一人当たり建造量)
2014年：170 2025年：250

【運航】*i-Shipping (operation)*
顧客(海運)にとって高付加価値化

燃料のムダ使い撲滅
船の不稼働をゼロに



目標

2025年のシェア
3割を獲得

アウトカム

売上 6兆円
雇用増 1万人
経済波及効果 45兆円

海洋開発分野



一般商船をベースロードとし、困難な海洋分野への進出を支援

- ・専用の船舶・浮体施設(高性能・高信頼性)が必要
 - ・商船より設計費の割合が高く、技術力があれば利益大
- 商船の市場規模11兆円(2025年には13~20兆円)
海洋の市場規模 5兆円 中長期的には商船を上回るペースで成長
(現在は投資が停止中、市場リスク大)

現在の日本シェアは微小

2025年には、大規模プロジェクトを受注するなど、
一般商船と並ぶ「柱」へ

人材育成



若返る人材 (2005年平均43歳→2015年37歳)を効率的に育成

- ✓ *i-Shipping (design, production, operation)* を下支え
- ✓ 海洋開発に特化した技術人材を育成

- ・大学造船系学科からの採用
10年で1,500人(50%増)
- ・地域共同技能研修
10年で5,000人(50%増)

【開発・設計】

i-Shipping (design)

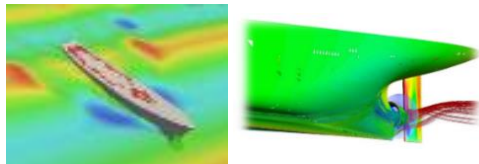
性能と時間の競争力

①船体周り流れの数値シミュレーション手法の確立

→新船型開発を迅速化

②数値シミュレーションによる性能評価の国際ルール化

→不正の排除



③試験水槽の共同利用・新設

・既存施設の分社化・共同事業化
→産業競争力強化法に基づき大臣認定、登録免許税軽減

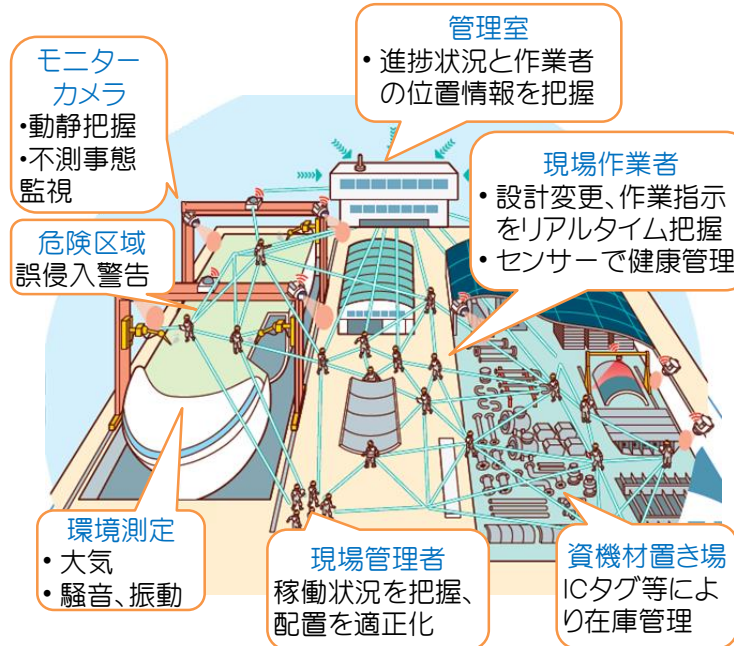
・地方研究所新設
→地方拠点強化税制や研究開発設備向け加速償却を活用



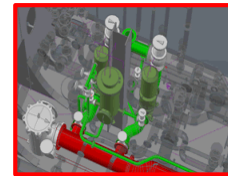
【建造】 i-Shipping (production)

コストと品質の競争力

①IoT等を活用した革新的生産技術の研究開発補助



自動溶接機



3D図面とタブレット



②中小造船業における生産設備(自動化など)投資促進

中小企業等経営強化法※に基づく国交大臣指針策定、投資計画認定 固定資産税軽減

※平成28年5月24日成立、平成28年7月1日から施行

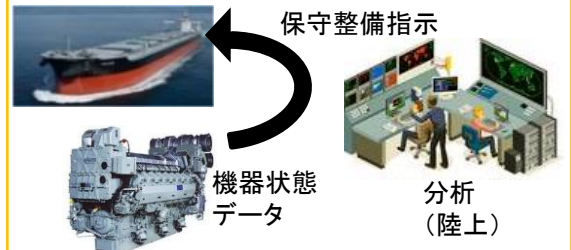
69件を認定
(H30年3月末時点)

【運航】 i-Shipping (operation)

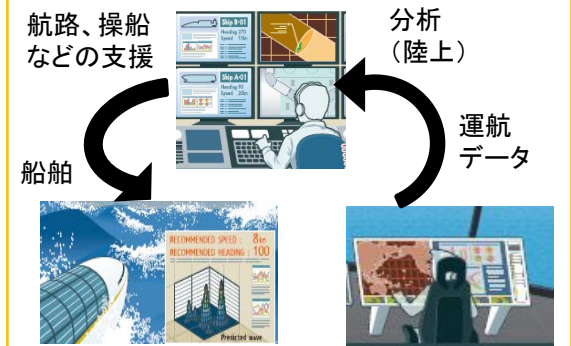
顧客サービスの競争力

①IoT等を活用した先進的船舶、サービス等の研究開発補助

■壊れる前の予防保全



■陸と船との協働による運航



②安全性等に係る認証制度創設

格付けロゴ(イメージ)

i-Shipping S⁺

- 省エネ効果の検証と設計見直しのプロセスを合理化し、船型開発を加速するため、試験水槽の役割を補完する精度及び信頼性の高い数値シミュレーション(CFD: Computational Fluid Dynamics※)プログラムを構築する。

船舶設計の現状と課題

日本造船業による多種多様な船舶の供給

- 各船主ニーズに対応した船種・船型を開発、建造することで競争力を維持している



新船型の開発(水槽試験と性能認証)



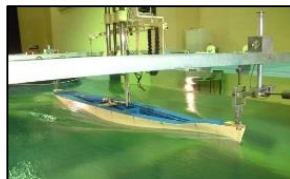
- 新船型の開発には、**水槽試験が必須**。
多大な手間とコストを要する。

- ◆ 環境規制の強化等による船型開発ニーズの増大
- ◆ 計算機速度の向上

船舶の高度性能評価システムの構築

従来の船型開発・性能認証

水槽による推進性能評価試験を様々なケースで**複数実施**
(多大な手間とコストを要する)



試験水槽は**慢性的に不足**
船型開発が遅延

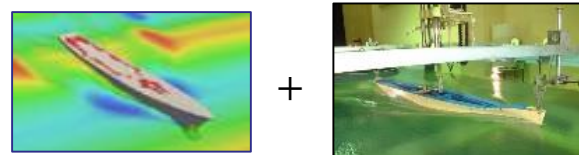
信頼性の高いCFD※の実用化



- ・CFD手法やその精度基準を**船舶性能認証制度に取り入れ**
- ・信頼性や精度の低いデバイスの排除のため、**国際基準化**

新たな船型開発・性能認証

性能評価の一部をCFDで代替可能に、**水槽試験の回数を削減**
(開発時間の短縮、コスト削減等)



新船型開発を加速

課題解決への取組と目指す姿

○IoTや自動化技術等を活用して生産性を飛躍的に向上させる革新的な生産技術の開発・実用化に挑戦する事業者を支援することにより、造船業における生産性革命を加速させる。

造船における生産工程

- ◆ 数百～数千もの人の手に委ねられる、数十～数百万点の部品の管理・組立。
- ◆ 船舶は単品で受注・生産するため、自動化が難しく、現状では平板切断や直線溶接など単純作業のみ自動化。



生産性向上の余地大

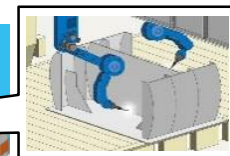
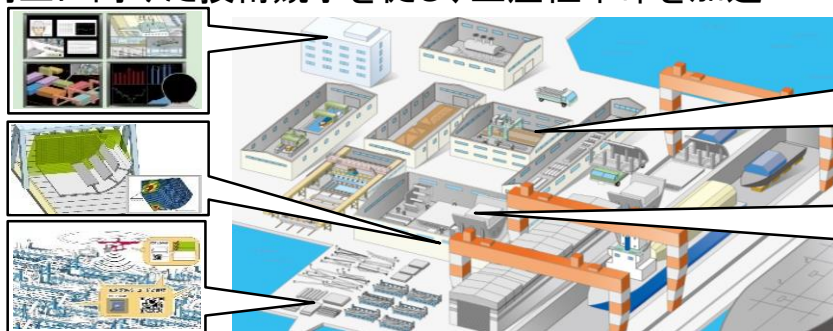
革新的な生産技術の開発を支援(1/2補助)

- 造船業における生産性向上に向けた技術競争を促し、生産性革命を加速

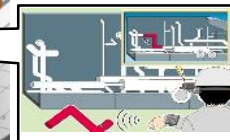
ヒト・モノの一元管理(見える化)
でムダ・ムリ・ムウを排除

レーザ等を活用した部品寸法
等の精度管理で手直工程ゼロ

ICタグ・センサやドローン等を活用した
部材管理で工程管理高度化



3次元図面を基に作業する
AI自動溶接ロボットによる溶
接作業効率の飛躍的向上



情報端末等を活用した3D
図面による組立作業支援で
作業効率向上

- 生産性向上により、国際競争力・為替耐力を向上
- 造船の成長を通じて、輸出拡大、経済成長を加速
- 海運のニーズに対応した船舶の設計・建造のスピードアップ・品質向上

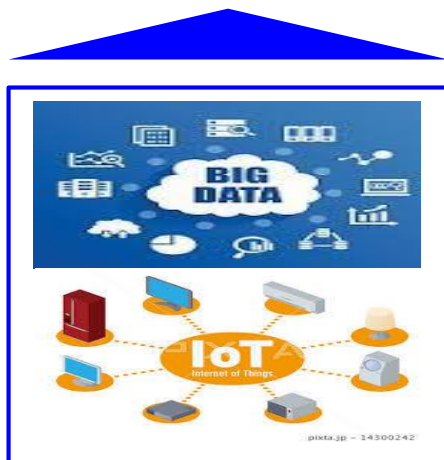
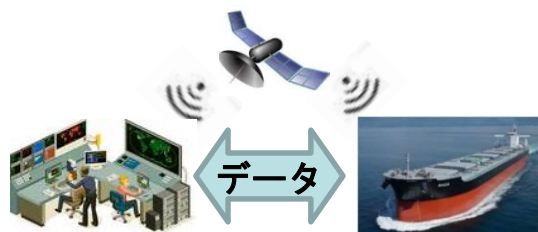
先進船舶(IoT活用船)の導入促進 (i-Shipping operation)

IoTやビッグデータ解析等を活用した先進的な船舶・船用機器やシステムの研究開発を促進（事業費の最大1／2を補助）。

※IoT（Internet of Things、モノのインターネット）

**大量のデータの収集・蓄積が
本補助事業の鍵**

高速・大容量の船陸間通信を
用いたビッグデータの解析と活用



研究開発の例

気象・海象
データ 等

船体応力
データ 等

機関状態
データ 等

運航支援

- 荒天や他船の回避による船体損傷や、衝突・座礁の防止
- 運航時間や燃料費の効率化



船体の予防保全

- 大型船舶の致命的な事故等の防止
- 合理的な構造基準の策定



船用機器の予防保全

- 主機関損傷等の大規模な修理の予防
- 自動モニタリングによる船員の負担軽減



海事生産性革命の深化（i-Shipping答申のレビュー）

答申から1年以上経過し、当時の状況からは大きな変化が生じている。

- **新造船受注量の激減**
- 造船現場を支える必要不可欠な存在となっている**外国人造船就労者の受入が2022年度末に終了**
- **中国・韓国における公的支援の実施**
- **ロット発注が増加**。中国・韓国が受注し、**日本は受注できていない**。
- ICTの発展により、自動運航船の導入に向けた動きが世界的に活発化

答申の内容をレビューし、新たに取り組むべき短期的課題、施策等について検討・提言する必要性

中間とりまとめ ～海事産業の生産性革命の深化のために短期的に推進すべき取組について～（2018年4月）

1. i-Shipping

- ◆ 革新的造船技術研究開発
 - ・サプライチェーンの改善等による生産性向上に資する支援を検討
- ◆ 人材
 - ・外国人については2023年度以降の制度のあり方を早期に決定
- ◆ 国際対応
 - ・OECDにおける新しい国際規律について、早期に交渉を開始
 - ・WTO提訴の是非を早期に決定
- ◆ 造船業の受注力強化
 - ・オペレータに競争力がある用船料提示可能な環境整備

2. 自動運航船

- ◆ ロードマップの作成
 - ・技術動向を踏まえつつ、2025年の実用化に向けたロードマップを作成
- ◆ IMOにおける基準策定の方向性
 - ・早期実現のため、非強制ガイドラインの策定等により必要最低限の条約改正を目指す
- ◆ 国による支援
 - ・技術開発支援、実証を円滑に実施可能とする措置の検討
- ◆ デジタイゼーションへの対応について
 - ・システム化・モジュール化の技術トレンドを踏まえ、当該開発を支援する措置を検討

3. j-Ocean

- ◆ エンジニアリング強化に向けた海洋資源開発技術プラットフォームの活用
 - ・プラットフォームの活用により、上流企業のニーズを踏まえたプロジェクトを組成し、エンジニアリング力を強化。
- ◆ 我が国の優れた技術の普及
 - ・浮体式洋上風車やAUV等について我が国の優れた技術の普及のための環境を整備
- ◆ JOINの活用
 - ・O&Mノウハウを日本企業が獲得できる案件の発掘及びJOINとの円滑な案件形成

