



深海潜水調査船支援母船「よこすか」老朽化の現状

国立研究開発法人海洋研究開発機構

深海潜水調査船支援母船「よこすか」とは

「しんかい6500」、「うらしま」の支援母船であり、深海・海溝域の総合的な調査観測研究を行う海洋調査船



竣工年	1990年(2025年時点35年経過)
全長×幅×深さ	105.2m×16.0m×7.3m
満載喫水	4.7m
国際総トン数	4,439トン
航海最大速力	16ノット(時速約30km)
乗員	60名(うち研究者等15名)
主推進機関	ディーゼル機関 2,206kW×2
主推進方式	可変ピッチプロペラ×2軸

主な経歴

1998年 「MODE'98」世界一周航海

1999年 「H-IIロケット8号機」メインエンジン発見

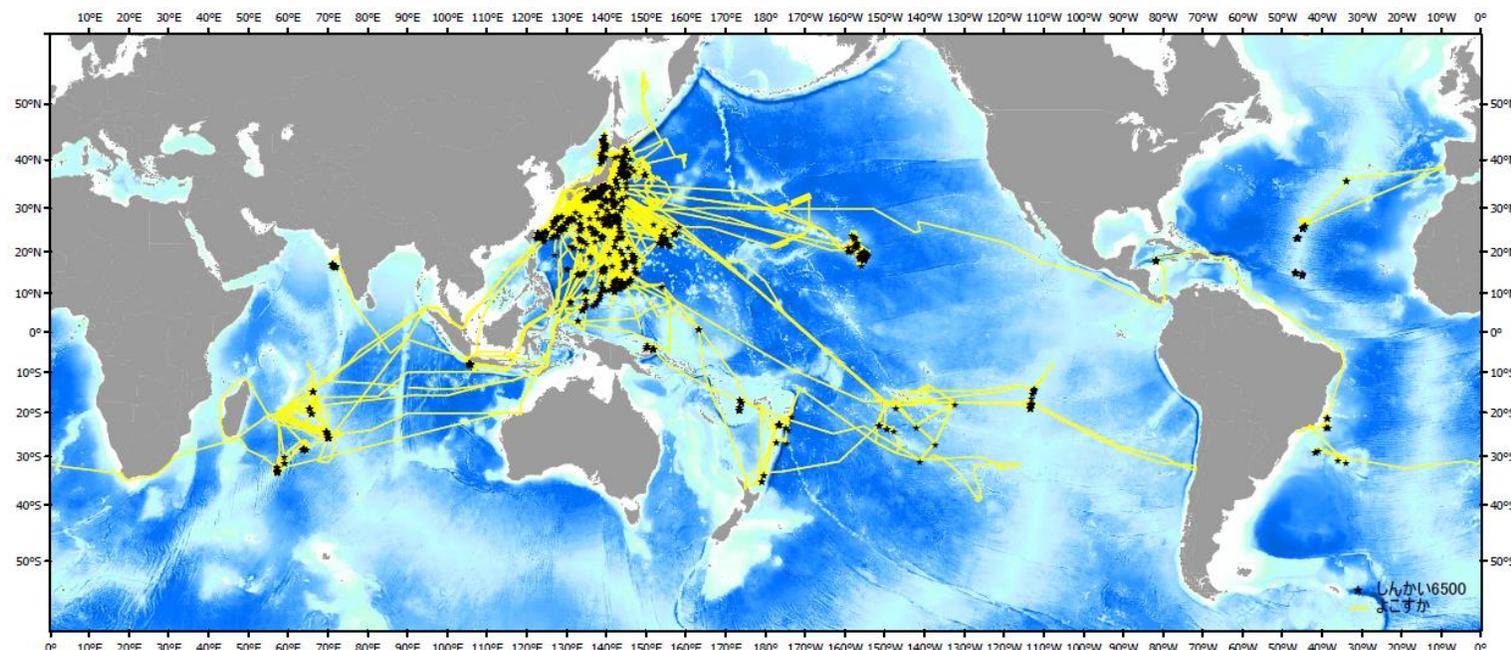
2000年 「うらしま」運用開始

2007年 「しんかい 6500」通算 1,000 回潜航

2011年 東北地方太平洋沖地震緊急調査 →大きな亀裂を確認

2013年 「QUELLE 2013」世界一周航海
インド洋→ブラジル沖→カリブ海→トンガ海溝→ケルマディック海溝

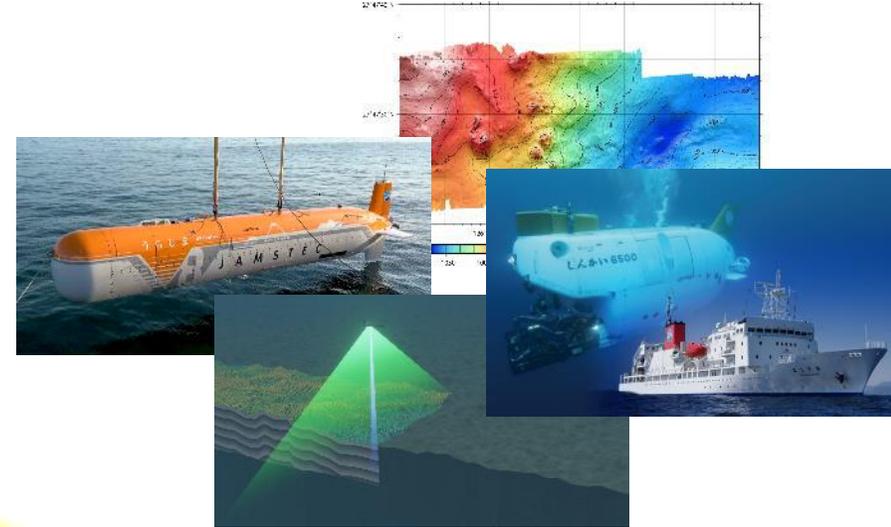
2024年 「しんかい 6500」通算 1,800 回潜航



2024年12月末時点の「よこすか」の航跡(黄線)と「しんかい6500」の潜航ポイント(★)

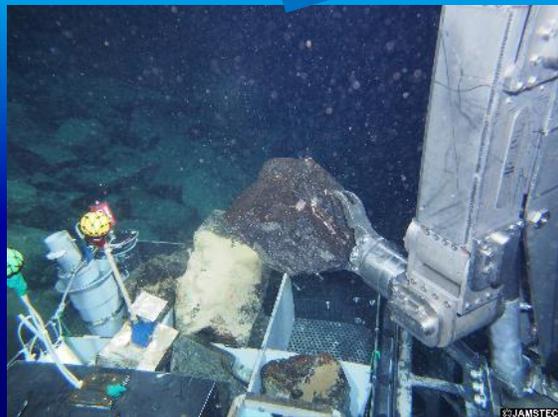
「よこすか」が果たしている役割

- ① 船舶常設の各種音波探査機器による海底地形調査及び海底地層探査
- ② 地震計・係留系等の設置・回収作業
- ③ ピストンコア・ドレッジなどによるサンプリング
- ④ 「うらしま」等のAUVの搭載による、詳細な海底地形調査及び海底地層探査
- ⑤ 「しんかい6500」の搭載による、深海底での観察、作業・現場実験、試料採取

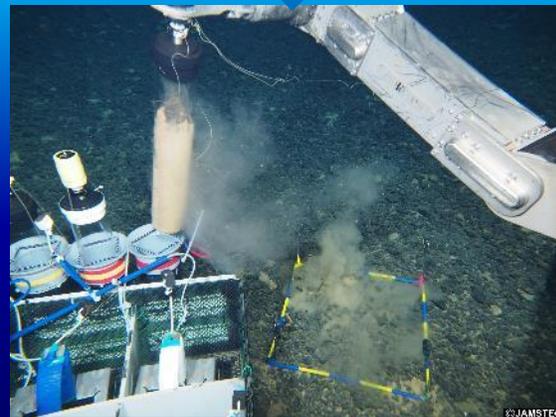


深海から船上・地上へ
サンプルリターン

海底資源、地震・津波・
火山、深海生物、海洋ご
みなどの分析・研究へ



岩石の採取



堆積物の採取



生物の採取



深海作業・現場実験

潜水調査船支援母船としての役割と「しんかい6500」運用に必要な設備

- ① 「しんかい6500」/「うらしま」(以下「しんかい6500」等) を搭載し、調査海域に航行
- ② 母船の乗組員、「しんかい6500」等の運航要員及び研究員に居住区や研究施設を提供
- ③ 「しんかい6500」等を安全に着水させ、潜航が終了後これらを再び船上に揚収・格納
- ④ 潜航のため海中、海底の事前調査を行うとともに、潜航中には追尾、誘導等を支援
- ⑤ 潜航前後に「しんかい6500」等の整備、補給、離脱バラスト装着等を行い、潜航調査に備え準備

【航行機能】

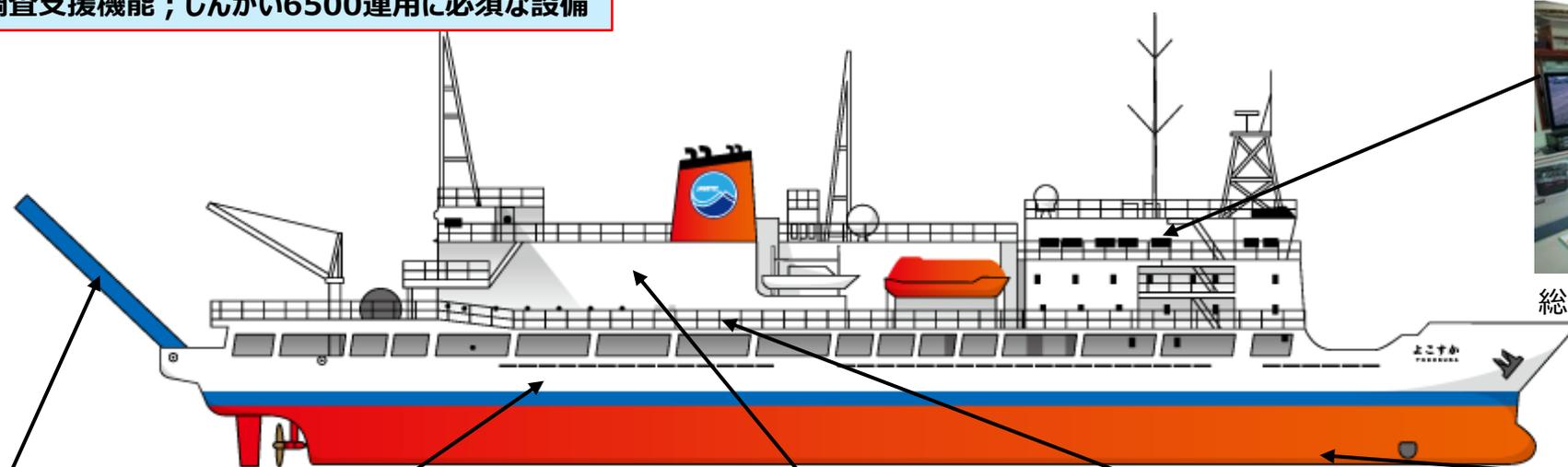
【ラボ/ 船内居住環境】

【着水揚収システム】

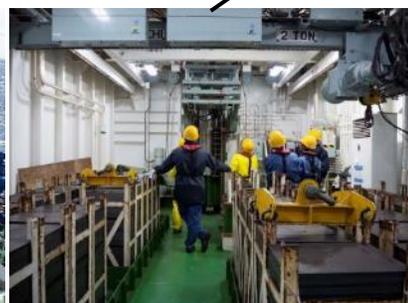
【潜航支援/ 観測機器】

【整備補給機器】

深海調査支援機能 ; しんかい6500運用に必須な設備



総合指令室(水中通話機)【④】 音響航法装置【④】
(船上装置)



着水揚収システム【③】

離脱バラスト格納庫【⑤】

格納庫【⑤】

充放電装置【⑤】

音響機器(マルチビーム音響測深機, 音響航法装置, 水中通話機)【④】

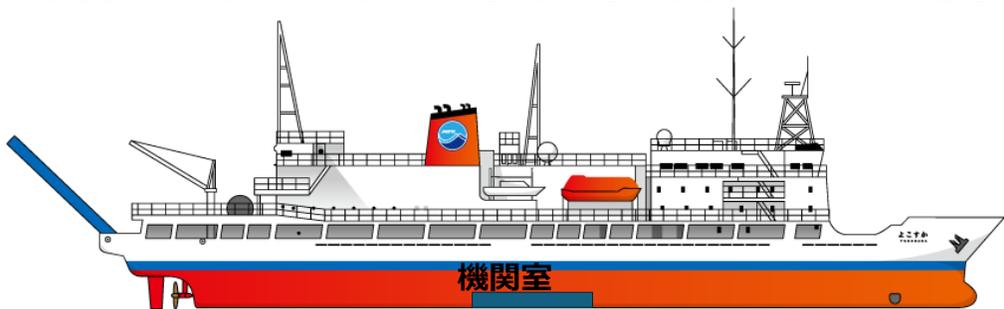
「よこすか」老朽化状況

- 竣工から35年を迎えるところ(2025年度時点)、法令に基づき毎年ドック整備を実施し、調査航海実施に必要な安全性を確保。
- しかしながら、経年劣化により通常のメンテナンスでは整備が追い付かない減肉や配管破孔、搭載機器の経年により機器そのものの製造終了や部品の入手不可という事態が生じている。



船体老朽化に伴う「よこすか」No.2燃料タンク破孔 腐食確認(2024年度年次検査工事 発見工事)

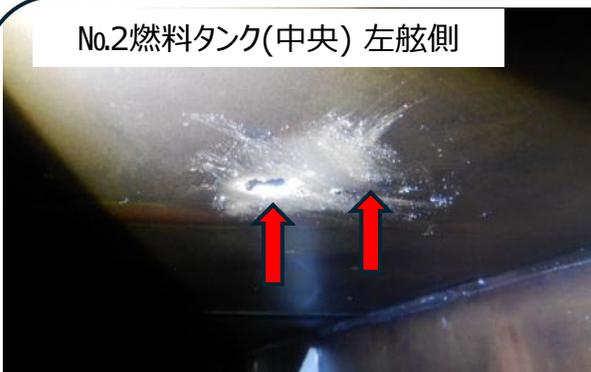
燃料油への水分混入による機関故障等、重大なトラブルにつながる可能性のある事案



No.2燃料タンク(機関室床と外板との区画)

- ・5か所の腐食破孔の他、腐食箇所が広範囲に点在していることを確認
→破孔箇所補修後、健全性と機密性を確認
- ・板厚計測の結果、タンク天井(=機関室床面)の減肉を確認(建造時板厚は12mm)
- ・2025年度年次検査工事にて、No.2燃料タンク腐食箇所全体の補修を計画(調整中)

No.2燃料タンク(中央) 左舷側

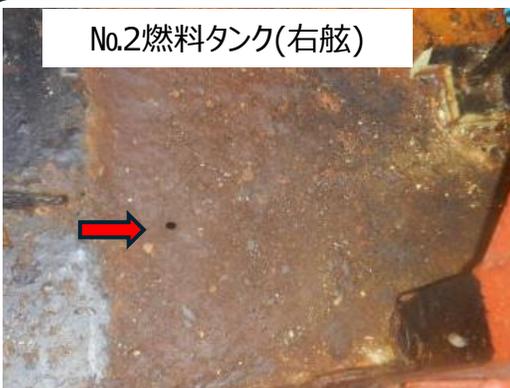


タンク天井

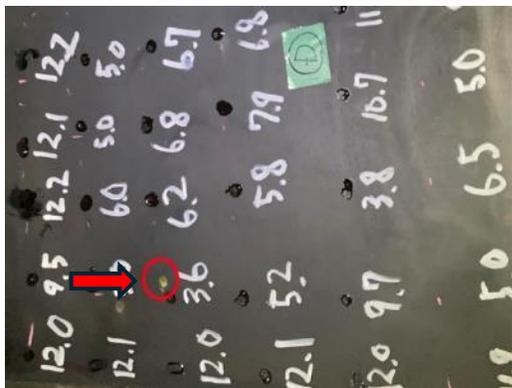


燃料タンク天井 板厚計測結果

No.2燃料タンク(右舷)



機関室床 (タンクトップ側)



燃料タンク天井 板厚計測結果

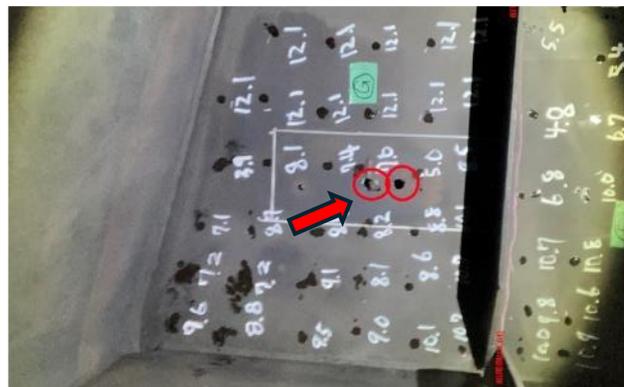


燃料タンク天井



No.2燃料タンク(中央) 汚水ポンプ下

汚水ポンプ架台下



燃料タンク天井 板厚計測結果



汚水ポンプ架台下

「よこすか」老朽化の現状 航海中の機器不具合等

No.2受波器(船底部)不具合による音響測位不能



受波器の基板故障による測位不能

潜水船・AUV等運用の必須機器
→**臨時の入渠工事(10日間)**を実施
受波器を取外し、開放整備
基板交換のうえ、復旧

着水揚収システム 吊揚索損傷



「しんかい6500」着水後の点検で、
吊揚索損傷を確認。

索の強度低下が懸念されるため、
メーカーによる端末加工の上交換

主機ガバナ※不具合



出港後、主機関回転数が低下し、ガバナ
が正常に動作していないことを確認。

→予備ガバナに交換し運転正常化

※调速機：燃料噴射量の制御装置。
主機の回転速度を一定に保つ機能を持つ装置

汚水タンクセンサ故障 →汚水浸水



汚水タンクがオーバーフローし、便器から汚水
が吹き上げて、通路～ラボが汚水で浸水

→乗組員にて排水・清掃・消毒
その間、ラボ使用不可



モザイク部は
イメージ図です

モザイク部は
イメージ図です

着水揚収システム ペンダントブレーキ※油圧シリンダ 漏油



漏油確認後、船外への流出防止措置を実施。
→その後完備品を手配し交換

※振出振込動作時の「しんかい6500」の姿勢を調整させている機器

上記のような不具合への対応により、研究航海にも影響

「よこすか」老朽化対策工事

- ▶ 深海探査機運用、深海調査支援機能や船舶としての安全性を確保するため、2030年頃までを見据えた整備計画を策定。
- ▶ 同計画に基づき、通常の修繕工事に加え、船体構造の補修や、安全面で懸念がありトラブル発生リスクが高い機器に対し老朽化対策を実施。
- ▶ 当面の間、「よこすか」及び「しんかい6500」等を含めた深海探査システムの安定運用を継続。

2024年度実施分



船底外板腐食箇所切替



Aフレームシリンダー整備



Aフレーム構造部材腐食箇所補修



船体付クレーン各モーター換装

2025年度実施分

船舶としての基幹機能の整備

機関

- ✓ 主機関 関連部品交換
- ✓ 機関室内機器 始動機盤 換装 等

船体

- ✓ 航海計器類、救命設備 換装
- ✓ 係船装置等 油圧機器 配管・部品 換装
- ✓ 燃料タンクほか 船体各部腐食箇所の整備・補修 等

居住環境

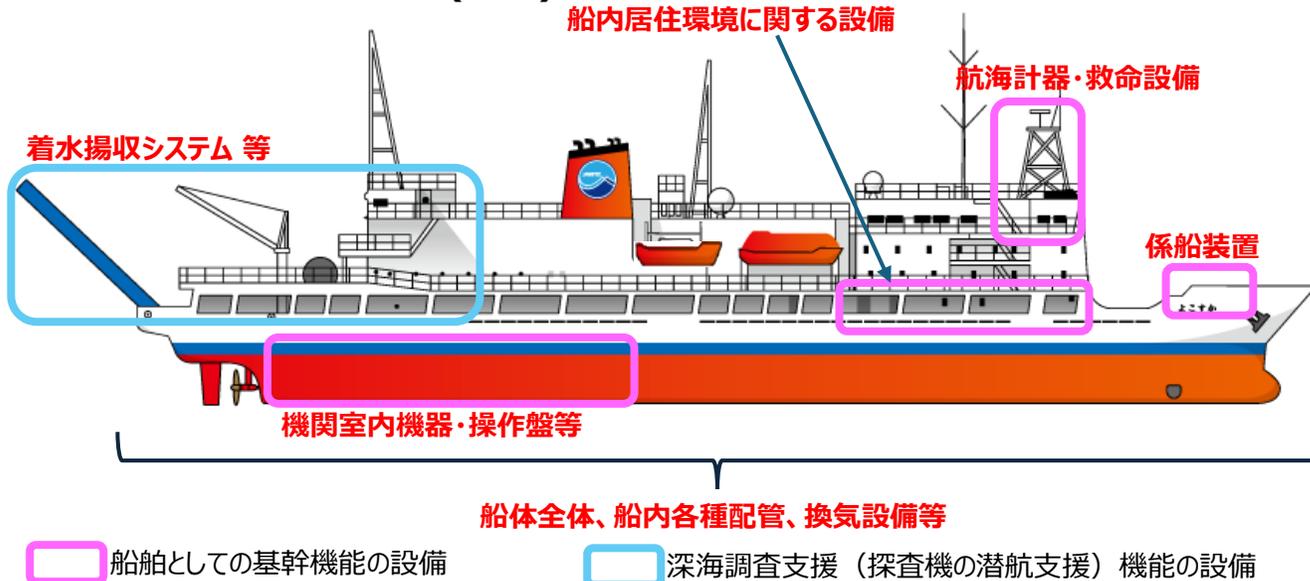
- ✓ 船内各配管 腐食箇所
- ✓ 厨房機器換装 等

深海調査支援機能の整備

調査支援

- ✓ Aフレームクレーン構造部材腐食箇所 補修
- ✓ 各油圧機器、制御盤 配管・部品 換装
- ✓ 音響機器 昇降装置 油圧機器 換装 等

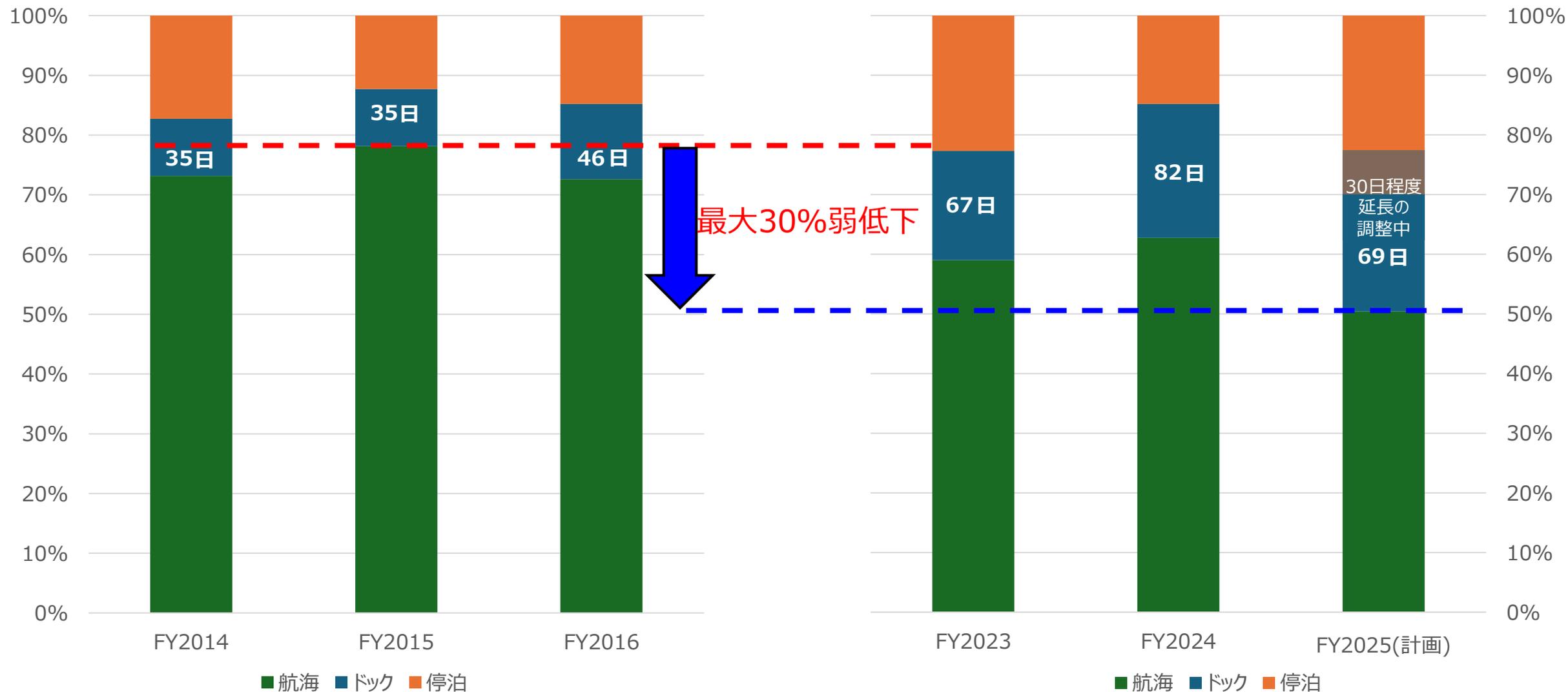
2025年度老朽化対策箇所(抜粋)



「よこすか」老朽化の現状 年間稼働率の低下

約10年前と比較すると、ドック期間増及び停泊中の整備期間増に伴い、年間稼働率が低下

「よこすか」運航計画 日数比率(航海/ドック/停泊日数)



I. 研究者乗船可能人数が少ない



研究者区画配置図

1人部屋×5室 = 5名
2人部屋×5室 = 10名

→計15名のみ

- 研究者の乗船機会のハードル高
- 研究者も24時間調査に対応不可

II. 2人部屋 2段ベッド



研究者居室のうち10部屋中5部屋は2人部屋

【更なる問題】

- 居室自体が狭い
- 居室内に仕切りが無い
- プライベート空間は2段ベッドのカーテン内のみ

III. 女性衛生区画の少なさ



- ①シャワー室1
- ②トイレ(洋便器1)
- ③個人用浴室1



シャワー室

仕切り無く、脱衣スペースも狭いので、2ブースあるが実質1人しか使用できない。壁も後付けのもので、注意して使用しないと隣のトイレに壁の隙間から水が出てくる。

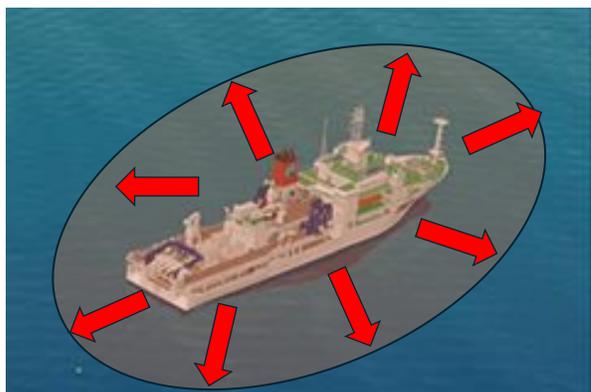
- 近年、研究者も乗組員も女性が増加しているが、女性用衛生設備が不足
 - さらに女性用衛生区画は研究者区画のみで、乗組員居住区画にはない
- ⇒ 今後、壁配置変更等で一部の男性用トイレの転用を検討中

「よこすか」その他の問題点 操船性能

自動船位保持システム(DPS; Dynamic Positioning System)

- GPS位置、方位、動揺、気象海象等のデータから、自動でプロペラの制御(推進、方位)を行い、船体の位置を自動で制御する機能。
- 風や潮の流れがある洋上での定点保持や目標物の追尾、測線航走等、運用状況に応じて細やかな操船を効率的に実施可能

→「よこすか」には**非装備**(「かいめい」等には**装備**)



360°全周囲に自在な操船が可能



アジマス推進器

プロペラが
360°回転

昇降旋回式ハウスラスタ



タグボート
狭い水域で細かく自由に動くことができない「よこすか」を押したり引いたりして、離着岸を支援

「よこすか」JAMSTEC 横橋入港

- 入出港（離着岸）にタグボートの支援が必要
- DPS非装備の「よこすか」は、調査観測中は舵やプロペラを個別かつ頻繁に操作する必要がある。

→DPSにより船員の負担軽減や習熟時間の短縮に



「かいめい」操舵室



「よこすか」操舵室

- 「よこすか」は**竣工から35年**間、我が国周辺の海溝域をはじめ、世界各地の海域において調査航海を実施。「しんかい6500」/「うらしま」の母船として、**日本のみならず世界の深海調査研究に貢献**してきた。
- 毎年ドックにて関連法規に基づく検査及び修繕工事を実施し、調査航海を実施するために必要な機能を維持・安全性を確保しているが、経年劣化により**通常のメンテナンスでは整備が追い付かない腐食や配管破孔**、搭載機器の経年により**機器そのものの製造終了や部品の入手不可**という事態が生じている。
- 造船所との協議のうえ、2030年頃までの運用を見据えた整備計画を策定、それに基づき、船体構造の整備・補修や、安全面で懸念がありトラブル発生リスクが高い機器に対する老朽化対策工事を実施。ただし、以降の老朽化対策、機能維持の計画策定の見通しは不透明。
- 近年、修繕及び老朽化対策工事数の増や停泊中の**整備対応に伴い、年間稼働率が低下**している。
- 研究者、乗組員とも女性が増える中、**女性衛生設備が不足している等 居住設備も不十分**。また、DPSなどの自動化システムが非装備のため、**船員の労働環境の向上の観点からも課題**。
- 深海探査システム委員会で触れられたように海洋資源調査、防災・減災に資するリスク評価への活用に加えて深海生物や海洋ごみの調査など**深海・海溝域での探査・採取の研究ニーズやユーザーコミュニティの期待は大きい**。
- 2024年度に取りまとめられた提言「**今後の深海探査システムの在り方について**」においても、「しんかい6500」の**最大限の活用を求められている**。そのためには母船機能も不可欠であるが、「よこすか」の**老朽化や設備の陳腐化が著しい状況**。

深海・海溝域の探査・採取が可能な世界最先端の調査母船を目指して、足りない機能や効率的な運用方法などを早急に検討する必要