

自動運航船に関する動向と 社会実装に向けた取り組み

一般財団法人 日本海事協会
自動運航船対応プロジェクトチーム

2022年10月

1. **自動運航船とは？**
2. **自動運航船の開発動向**
3. **自動運航船に係る国際規則の動向**
4. **社会実装に向けたNKのとりくみ**
5. **まとめ**

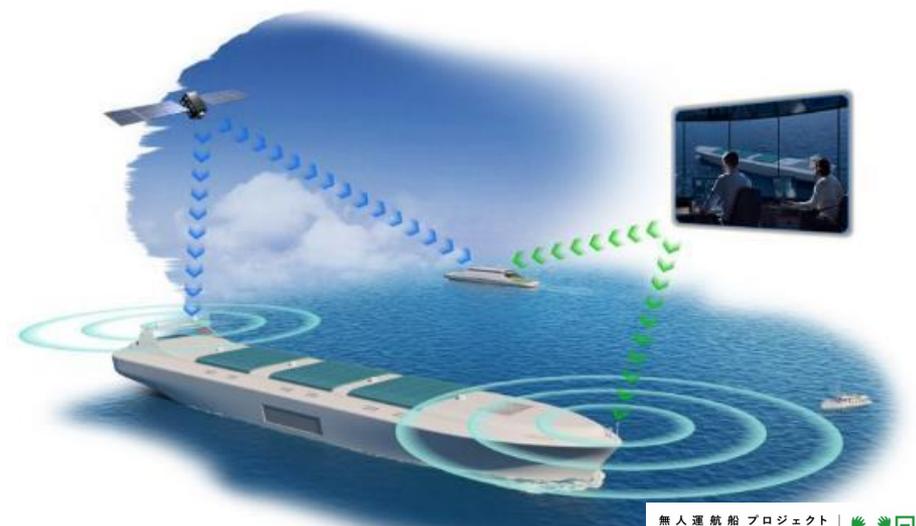
1.1 自動運航船のイメージ



- ✓ 無人で自律航行できる船？
- ✓ 遠隔で操船？
- ✓ 船員監視下で機械が操船？
- ✓ 船員を高度に支援する船？



<https://www.kongsberg.com/maritime/about-us/news-and-media/news-archive/2021/kongsberg-maritime-and-abs-join-forces/>



提供：日本船舶技術研究協会



1.2 IMOにおける自律化レベル

暫定案として大まかな分類が示されている

| Degree | レベルの説明 | 人 | 遠隔 |
|--------|-------------------------------|----|----|
| 1 | 自動化されたプロセス処理機能と意思決定支援機能を持った船舶 | 有人 | × |
| 2 | 船員が乗船する遠隔制御船 | 有人 | ○ |
| 3 | 船員が乗船しない遠隔制御船 | 無人 | ○ |
| 4 | 完全自律船 | 無人 | △ |

操船タスクでの例

Degree 1 の例

大洋航海中に**自動操船システム**が操船

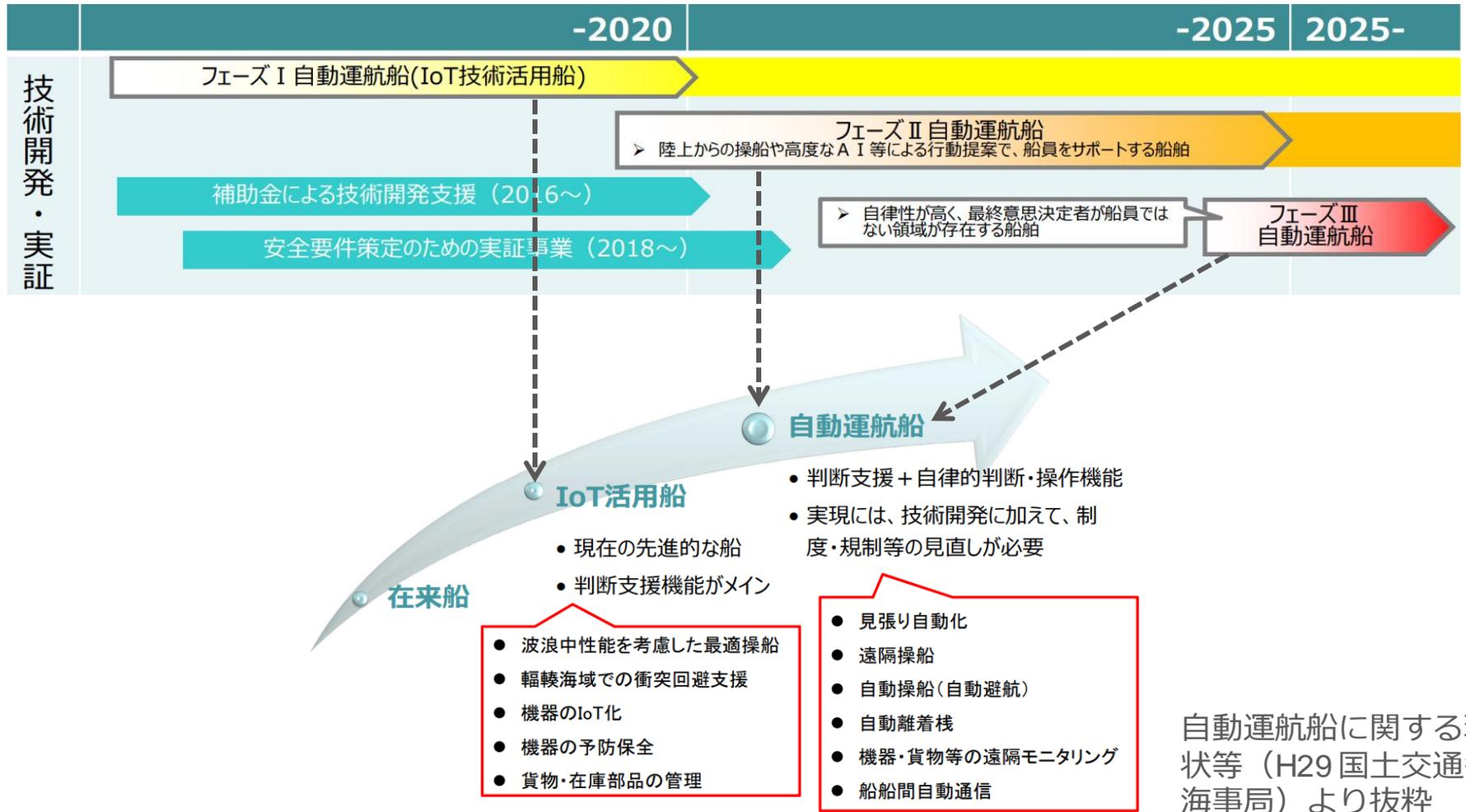
Degree 3 の例

湾内の航行で**無人船**を遠隔操船

より詳細なユースケースを想定した
自律化レベルの議論が望ましい

1.3 国土交通省の自動運航船に関する考え方

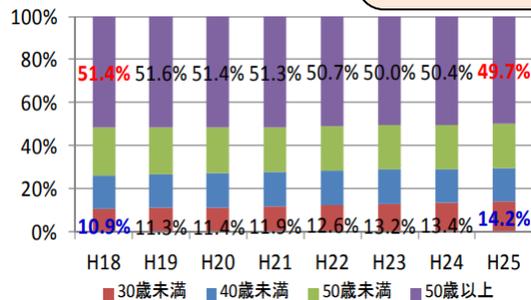
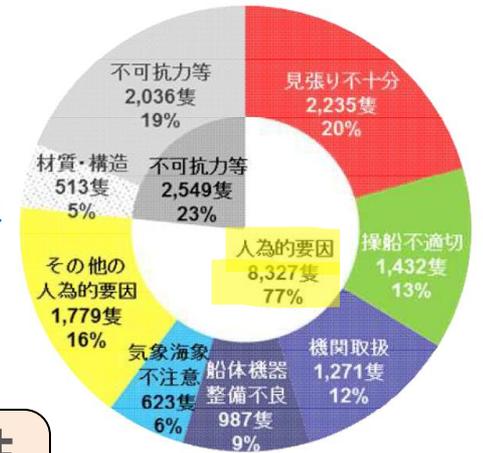
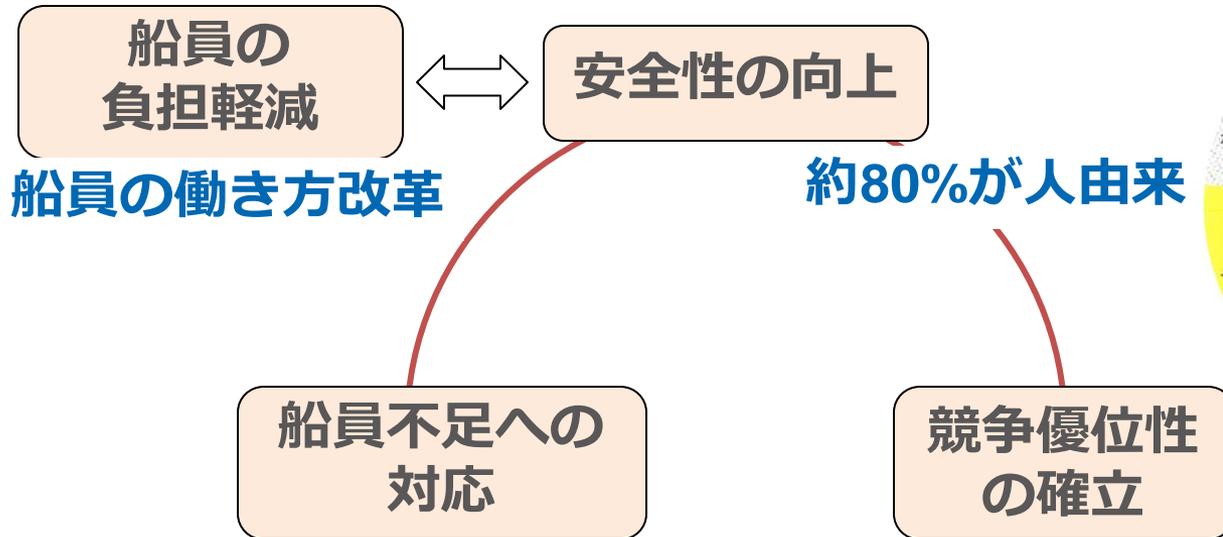
- ✓ 技術開発・実用化に伴う段階的な発展
- ✓ 人間の判断が引き続き重要



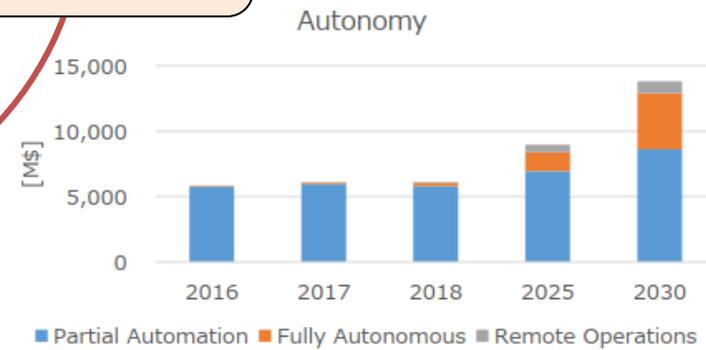
1.4 なぜ自動運航船なのか？

(技術的背景だけでなく)

社会的課題の解決策としても期待されている



内航船員の半数が50歳以上
 国土交通省 交通政策審議会 海事分科会
 海事イノベーション部会 資料より



自動運航船の市場拡大の見込み

Autonomous Ships Market - Global Forecast to 2030

1. 自動運航船とは？
2. 自動運航船の開発動向
3. 自動運航船に係る国際規則の動向
4. 社会実装に向けたNKのとりくみ
5. まとめ



1. ASKO project (ノルウェー)

<https://www.kongsberg.com/maritime/the-full-picture-magazine/2020/12/asko/>



2. YARA Birkeland (ノルウェー)

<https://maritimt.com/nb/maritimt-magasin/vard-brattvag-ferdigstiller-yara-birkeland>



3. 筋斗雲プロジェクト (中国)

http://english.www.gov.cn/news/photos/201912/16/content_WS5df6da23c6d0bcf8c4c18e77.html



4. ABB, Keppel O&M (シンガポール)

<https://new.abb.com/news/detail/79622/abb-and-keppel-om-reach-key-autonomy-milestone-with-remote-vessel-operation-trial-in-port-of-singapore>

KASS Project (Korea Autonomous Surface Ship, 韓国)

| | |
|----------------|---|
| Project name | Korea Autonomous Surface Ship(KASS) Project |
| Funded by | Ministry of Oceans and Fisheries & Ministry of Trade, Industry and Energy |
| Project Period | 2020~2025 (1 st ~4 th year : System development & integration / 5 th ~6 th year : Validation) |
| Budget | 160.3 billion won (133.3 million dollars) |
| Objectives | Development of Core technology of Autonomous ship, Laying the foundation for Commercialization through Phased Validation Procedures |
| | 1) Core technology of Autonomous ship : <ul style="list-style-type: none">① Intelligent Navigation System② Machinery Automation System③ Test-bed and Validation Techniques④ Operational Technology and Standardization |
| | 2) Commercialization target : MASS engaged on International voyages vessel (1,800teu Container ship) (Ocean : IMO level 3 / Coast : IMO level 2) |



Shore control center (Ulsan)

大洋航海中の無人遠隔制御と
沿岸部の有人遠隔制御

J. Kim, Korea Autonomous Surface Ship (KASS) Project Office / KRISO - Progress of KASS Project and Validation Issues, IMO Seminar on Development of a Regulatory Framework for Maritime Autonomous Surface Ships (MASS)

MEGURI2040（日本財団）の実証事業が成功

コンテナ船・大型カーフェリー



無人運航船プロジェクト

MEGURI 2040



コンテナ船



2 内航コンテナ船とカーフェリーに拠る
無人化技術実証実験
(商船三井ほか7社)

1 無人運航船の
未来創造
～多様な専門家で描く
グランド・デザイン～
(日本海洋科学ほか29社)

5 スマートフェリーの開発
(新日本海フェリー、三菱造船)

3 水陸両用無人運転技術の開発
～八ッ場スマートモビリティ～
(ITbookホールディングスほか4社・団体)

大型カーフェリー



4 無人運航船@横須賀市猿島プロジェクト
(丸紅ほか3社・団体)

水陸両用車

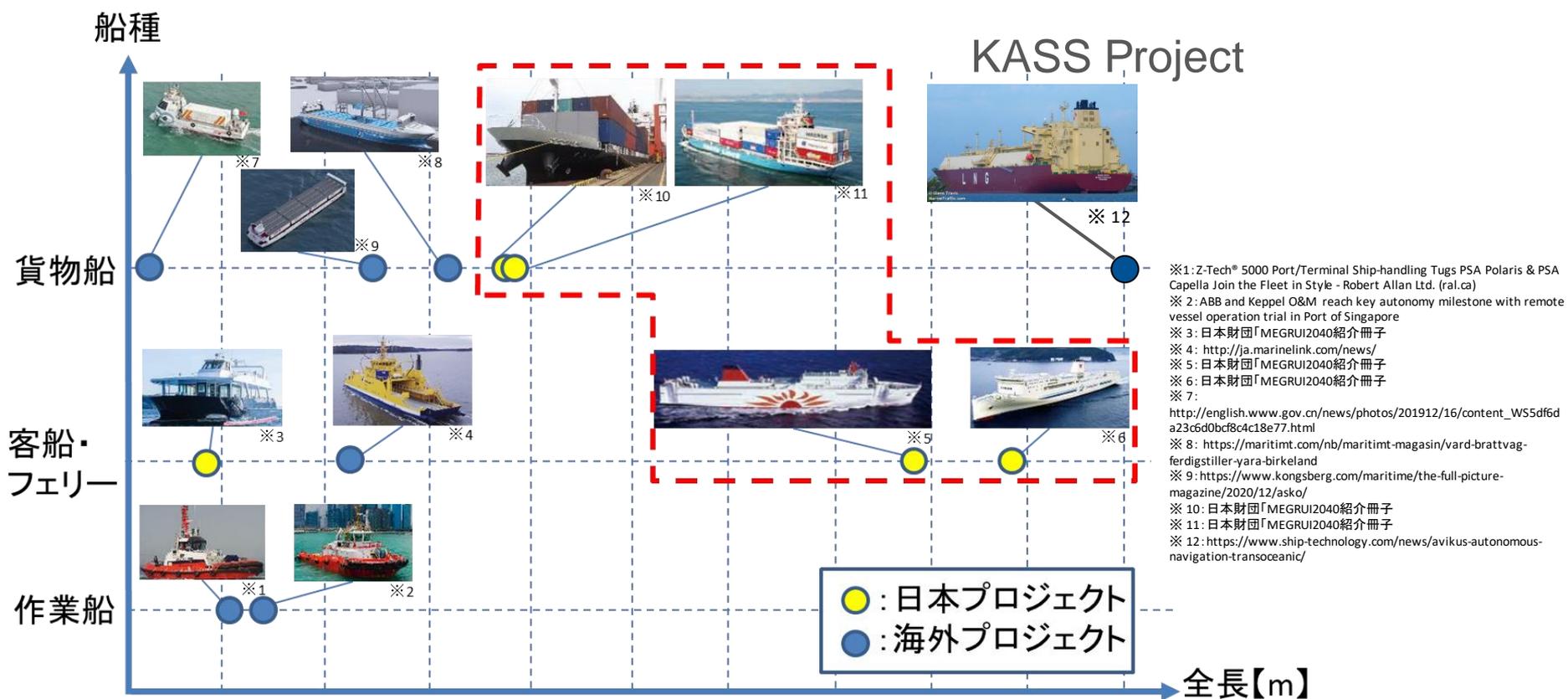


小型旅客船



- ✓ 輻輳海域を航行する船舶も含む
- ✓ 実際に運用されている船舶を利用
- ✓ 社会実装を意識

比較的大型の貨物船・旅客船が多い



- ※1: Z-Tech® 5000 Port/Terminal Ship-handling Tugs PSA Polaris & PSA Capella Join the Fleet in Style - Robert Allan Ltd. (ral.ca)
- ※2: ABB and Keppel O&M reach key autonomy milestone with remote vessel operation trial in Port of Singapore
- ※3: 日本財団「MEGRUI2040紹介冊子」
- ※4: <http://ja.marinelink.com/news/>
- ※5: 日本財団「MEGRUI2040紹介冊子」
- ※6: 日本財団「MEGRUI2040紹介冊子」
- ※7: http://english.www.gov.cn/news/photos/201912/16/content_WS5df6da23c6d0bcf8c4c18e77.html
- ※8: <https://maritimt.com/nb/maritimt-magasin/vard-brattvag-ferdigstiller-yara-birkeland>
- ※9: <https://www.kongsberg.com/maritime/the-full-picture-magazine/2020/12/asko/>
- ※10: 日本財団「MEGRUI2040紹介冊子」
- ※11: 日本財団「MEGRUI2040紹介冊子」
- ※12: <https://www.ship-technology.com/news/avikus-autonomous-navigation-transoceanic/>

1. 自動運航船とは？
2. 自動運航船の開発動向
3. 自動運航船に係る国際規則の動向
4. 社会実装に向けたNKのとりくみ
5. まとめ

3.1 昨年（2021年度）のIMO動向

IMO諸規制の論点整理（RSE*）が完了した

*Regulatory Scoping Exercise

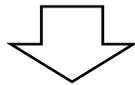
RSE 海上安全委員会（MSC）での議論

従来船の要件
（SOLASなど）

自動運航船の要件

潜在的な
ギャップ

MSCの所掌を超える
議論が必要



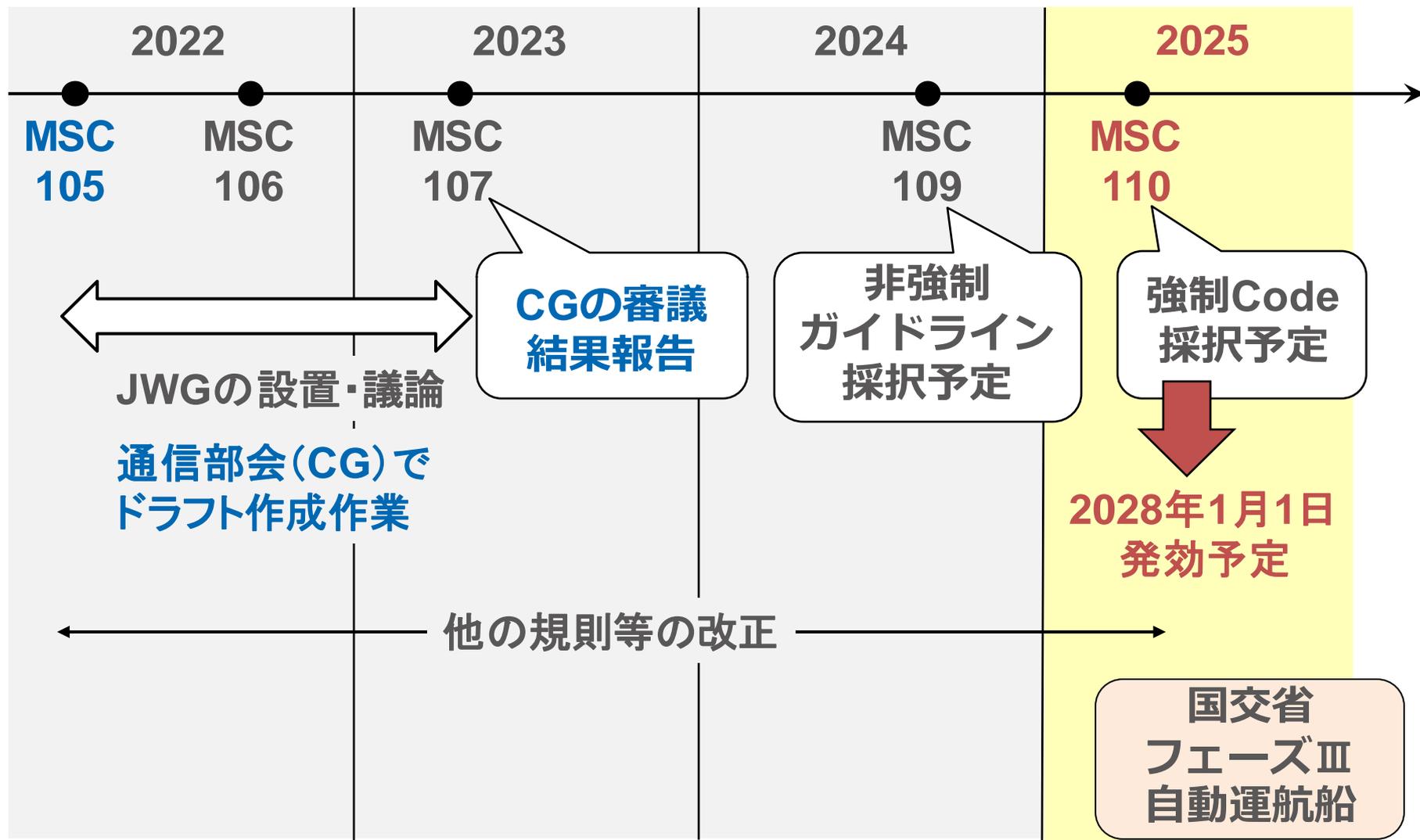
JWG*での議論を踏まえた
MASS Code 策定へ

1. 船長，船員，責任者の定義
2. 遠隔制御施設
3. 遠隔操船者の船員資格
4. 手動操作が必要な設備
5. 人による行動を求めるもの
6. 船上の証書・マニュアル
7. 通信の接続性，サイバーセキュリティ
8. 見張り
9. 海難救助
10. 船上で利用可能な情報
11. 用語

赤字は優先的に検討することが必要とされた

*MSC/LEG（法律委員会）/FAL（簡易化委員会）の合同

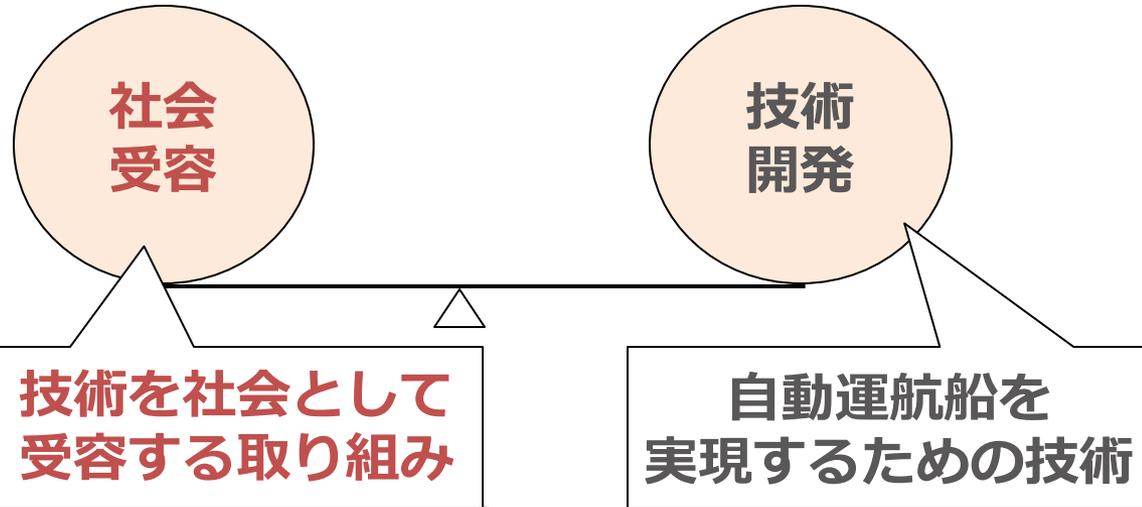
MASS Code 策定のロードマップが採択



1. 自動運航船とは？
2. 自動運航船の開発動向
3. 自動運航船に係る国際規則の動向
4. 社会実装に向けたNKのとりくみ
5. まとめ

4.1 社会実装に向けて

技術開発と社会受容のバランスが大切

**1. 情報発信**

- 自動運航船に関する情報を伝える

2. 規則整備

- 安全を確保するための規則を整える

3. 第三者による安全性評価

- 安全性評価に関する知見を蓄える

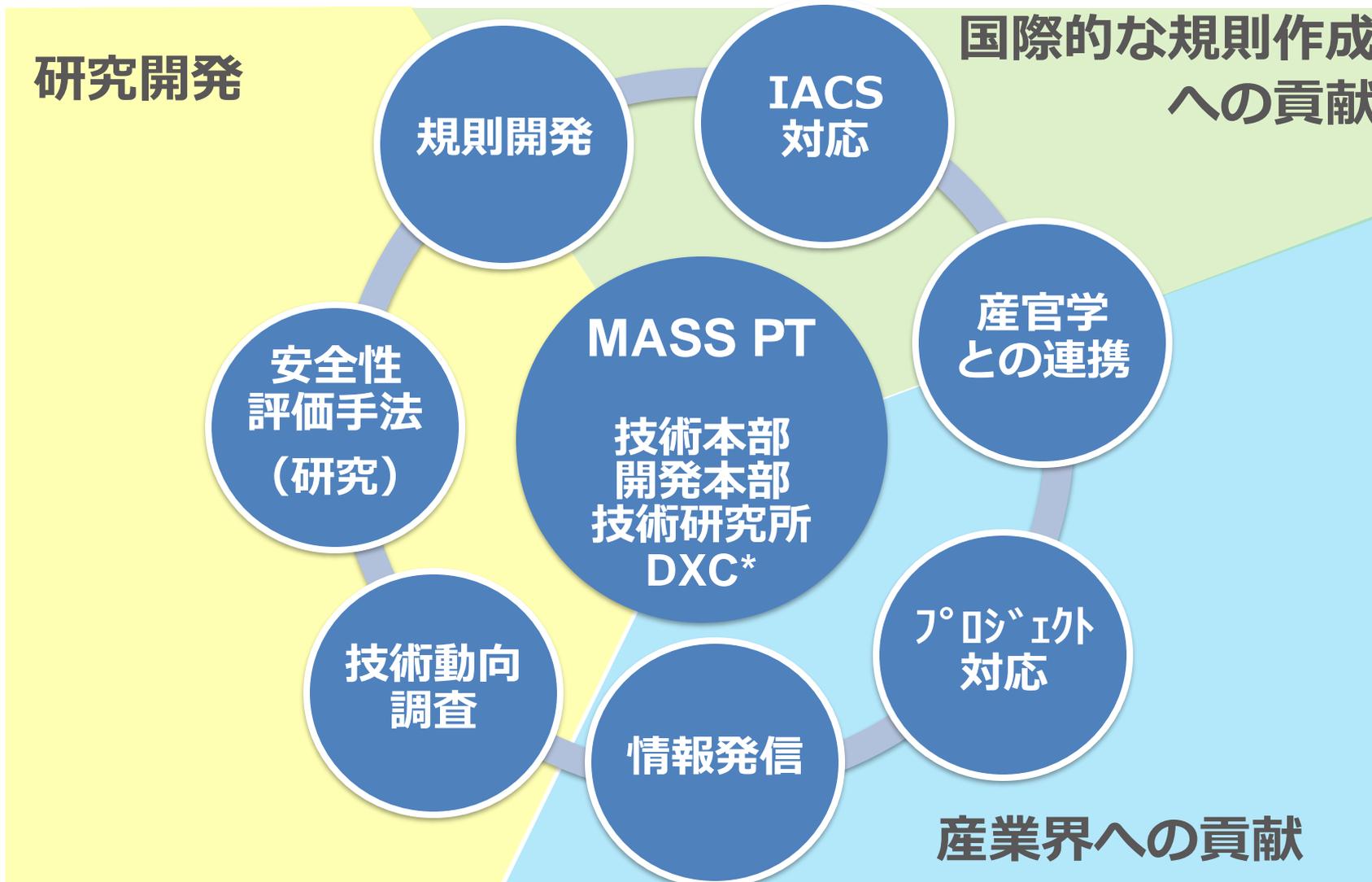
NKが貢献できる部分



プロジェクトチーム
による対応

部署横断で各種案件に対応

*デジタルトランスフォーメーションセンター



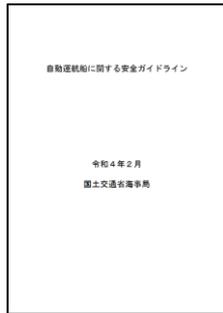
4.2 国際的な規則作成への貢献

- ✓ IACS EG/MASS メンバーとしての活動
- ✓ 補助活動や委員会活動を通じた貢献

IACS

EG/MASS（エキスパートグループ）に参加

- ✓ 自動運航船の設計や建造に関するIACS独自の推奨要件の検討



国土交通省殿への補助活動

- ✓ 自動運航船ガイドラインの作成補助（委託事業）
- ✓ IMOへの日本提案文書作成補助



日本船舶技術研究協会殿との連携

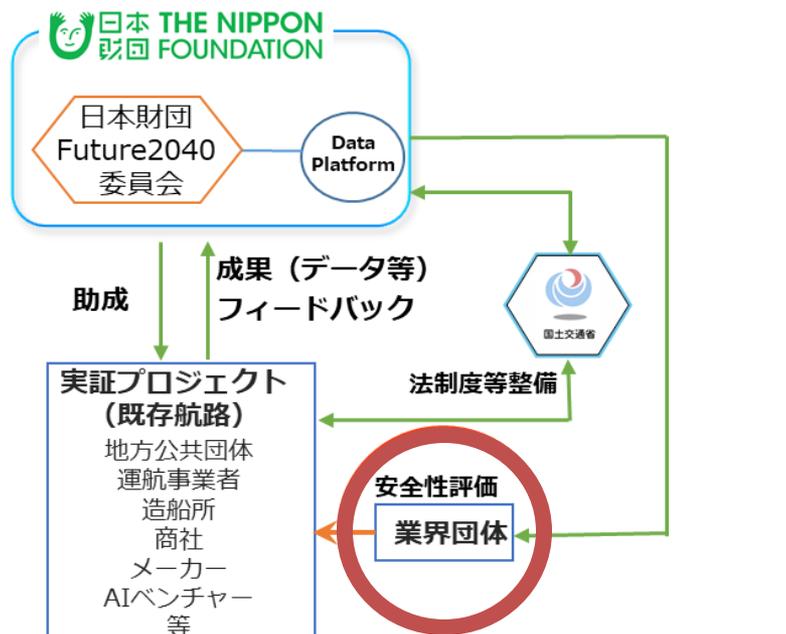
- ✓ 自動運航船関連委員会への委員派遣

実証事業の支援, 認証, 情報発信

MEGURI2040

認証

技術の安全な利用の促進



協力者として参加

実証事業の
リスク評価を
実施



ガイドラインに基づくAiP*の発行
*Approval in Principle (基本承認)

情報発信

技報等で成果を発信



22年冬
関連記事発行予定

4.4 研究開発

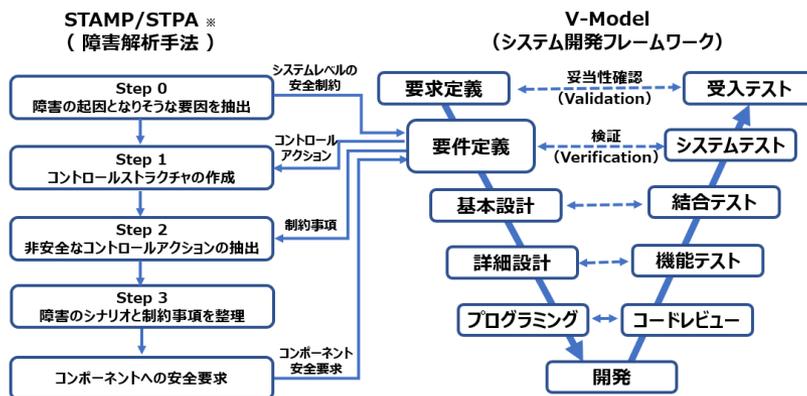
- ✓ 安全性評価手法に関する研究開発
- ✓ 先進技術の動向調査

安全性評価

- システムの安全性
- 要素技術の安全性
- シミュレーションの活用

先進技術

- 通信技術
- AI技術
- その他, 要素技術の調査



ClassNK CHARTING THE FUTURE

船陸間通信を支える最新IT技術

一般財団法人 日本海事協会 技術研究所

2022年10月

© 2022 NIPPON KAIJI KYOKAI

ClassNK CHARTING THE FUTURE

AIプロダクト品質保証ガイドラインに基づいた自動操船AI評価の初期検討

一般財団法人 日本海事協会 技術研究所

2022年10月

© 2022 NIPPON KAIJI KYOKAI

1. 自動運航船とは？
2. 自動運航船の開発動向
3. 自動運航船に係る国際規則の動向
4. 社会実装に向けたNKのとりくみ
5. **まとめ**

5. まとめ

自動運航船の開発が世界各国で進んでいる

- 日本においても実証実験が成功するなど今後の発展も期待される
- 海外と日本の方向性について徐々に明らかになってきた

自動運航船の国際規則（MASS Code）は2025年採択（2028年1月1日発行）予定

- 現在はJWGとCGでの議論が進められている
- 今後の動向を注視する必要がある

NKは社会実装に向けた取り組みを部署横断型PTで実施

- 国際的な規則作成への貢献・産業界への貢献・研究開発の3本柱で活動中

THANK YOU

for your kind attention

Contact Point

規則関連

審査・承認関連

技術的な内容

機関開発部

技術部

技術研究所

Tel: 03-5226-2182

Tel: 03-5226-2042

Tel: 03-5226-2737

E-Mail:

E-Mail:

E-Mail:

dmd@classnk.or.jp

tsd@classnk.or.jp

ri@classnk.or.jp