

1 調査研究方針

1.1 調査研究目的

船舶運航の自動化は、近年長足の進歩をとげつつあり、自動運航船の実用化も遠くない状況となってきたが、大阪湾は現状においても、船舶のふくそうに加えて漁業やマリレジャーとの関係で航行安全の確保に多くの課題を抱えているところであることから、今後、大阪湾において実施が見込まれる無人運航船の実証実験、更には自動運航の実現に向けた航行安全上の課題を抽出し、もって安全な自動運航の実現化に寄与することを目的とする。

1.2 調査研究に至る背景等

2018年6月1日に策定された、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報告書では、自動運航船の実用化に向けて、技術開発と基準・制度見直しの大枠を記したロードマップが示されており、同ロードマップによると、「陸上からの操船やAI等による行動提案で、最終意思決定者である船員をサポートする船舶」を「フェーズⅡ自動運航船」と類型化し、2025年までの実用化を当面の目標として、国土交通省では当該目標の実現に向けて実証実験等を進めている。

また、2020年からは、日本財団が支援する技術開発共同プログラム「MEGURI2040」による無人運航の実証実験が東京湾等において実施され一定の成果が得られている。

一方、関西圏の経済を支える物流拠点である阪神港等により構成され、また、漁業操業やマリレジャーも活発に行われている大阪湾においては、多数の一般船舶の航行とともに漁船やマリレジャー船の航行も多く、船舶の航行安全の確保に多くの課題を抱えていることから、自動運航船の実用化に向けた課題の抽出等が待たれるところである。

このような状況を踏まえ、大阪湾における漁業操業実態や海難の発生状況を調査するとともに、最新のAISデータ等を解析して船舶交通流を把握したうえで、既往の自動運航船の実証実験結果等と比較検証するなどして、「フェーズⅡ自動運航船」が大阪湾を安全に航行するための課題を抽出すべく調査研究することとした。

1.3 調査研究名

「大阪湾における自動運航船の航行安全上の課題に関する調査研究」とする。

1.4 調査対象海域

本調査研究における調査研究対象海域（以下、「対象海域」という。）を図 1.4.1 に示す。

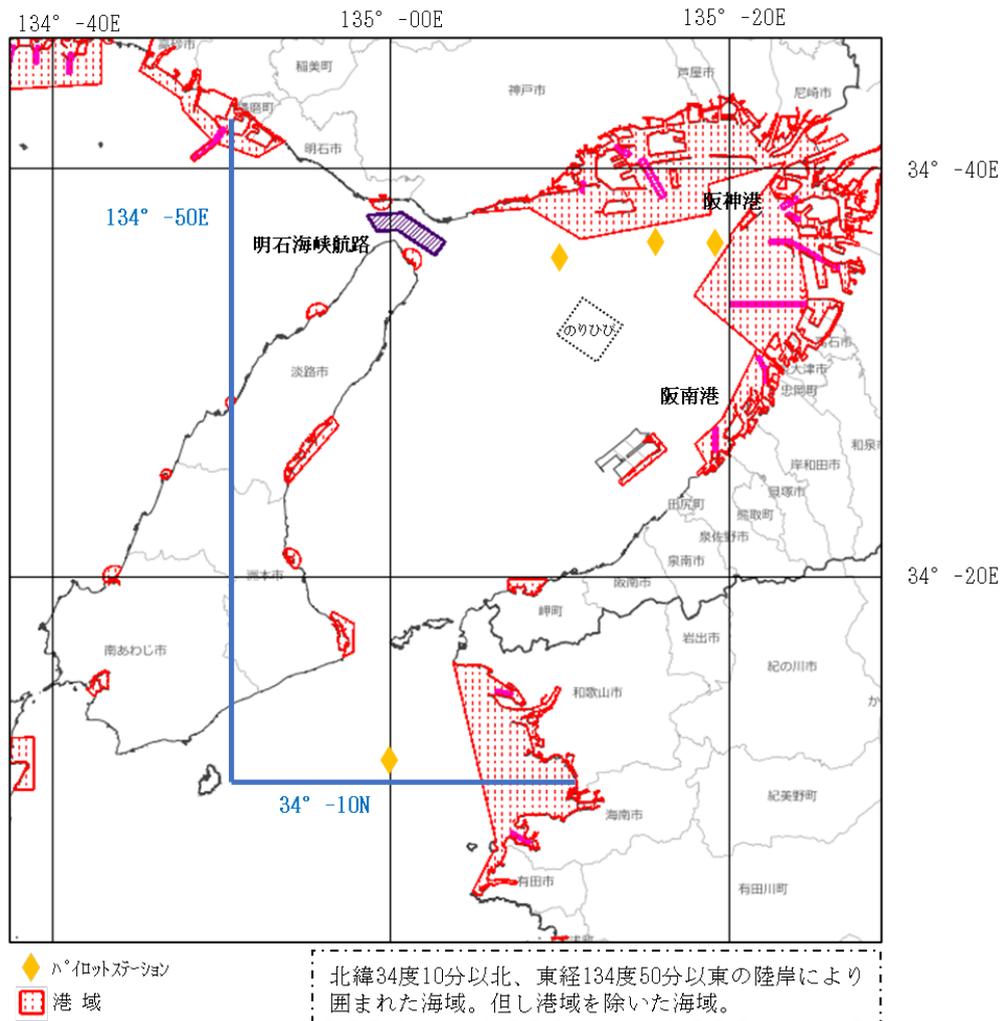


図 1.4.1 対象海域図

1.5 調査研究項目

1.5.1 現況把握

- (1) 自然環境・航行環境・漁業操業状況等
- (2) 海難発生状況（対象海域における全海難）
- (3) 対象海域における AIS データによる船舶交通実態の把握
- (4) 自動運航に関する研究、実証実験の現状
- (5) 過去の関連資料の収集整理
- (6) AIS の普及状況（特に漁船・プレジャーボート等を中心とした非搭載義務船）

1.5.2 課題の抽出

- (1) 海難発生状況の分析
- (2) AIS データ解析結果の評価
船種別、トン数別船舶航行経路の分析
- (3) 避航判断に使用する周辺状況の収集データ
- (4) 課題の抽出

1.6 調査研究の方法

1.6.1 委員会の設置

学識経験者、海事实務者及び関係官公庁職員等からなる「大阪湾における自動運航船の航行安全上の課題に関する調査研究委員会」を設置する。

1.6.2 検討事項

- (1) 第1回委員会
 - ① 調査研究方針について
 - ② 自然環境・航行環境について
 - ③ 海難の発生状況について
 - ④ AIS データによる船舶交通実態の解析実施方案について
 - ⑤ 調査対象とする自動運航に関する既往研究、実証実験の成果整理方針について
 - ⑥ 検討会での検討項目について
- (2) 第1回検討会
 - ① 海難の分析結果について
 - ② AIS データによる船舶交通実態の解析結果について
 - ③ 自動運航に関する既往研究、実証実験の成果整理結果について
- (3) 第2回検討会
 - ① 漁業操業に関する留意事項について
 - ② マリンレジャーに関する留意事項について
- (4) 第2回委員会
 - ① 課題の抽出
 - ② 報告書の構成について

1.7 調査研究の流れ

調査研究フローを図 1.7.1 に示す。

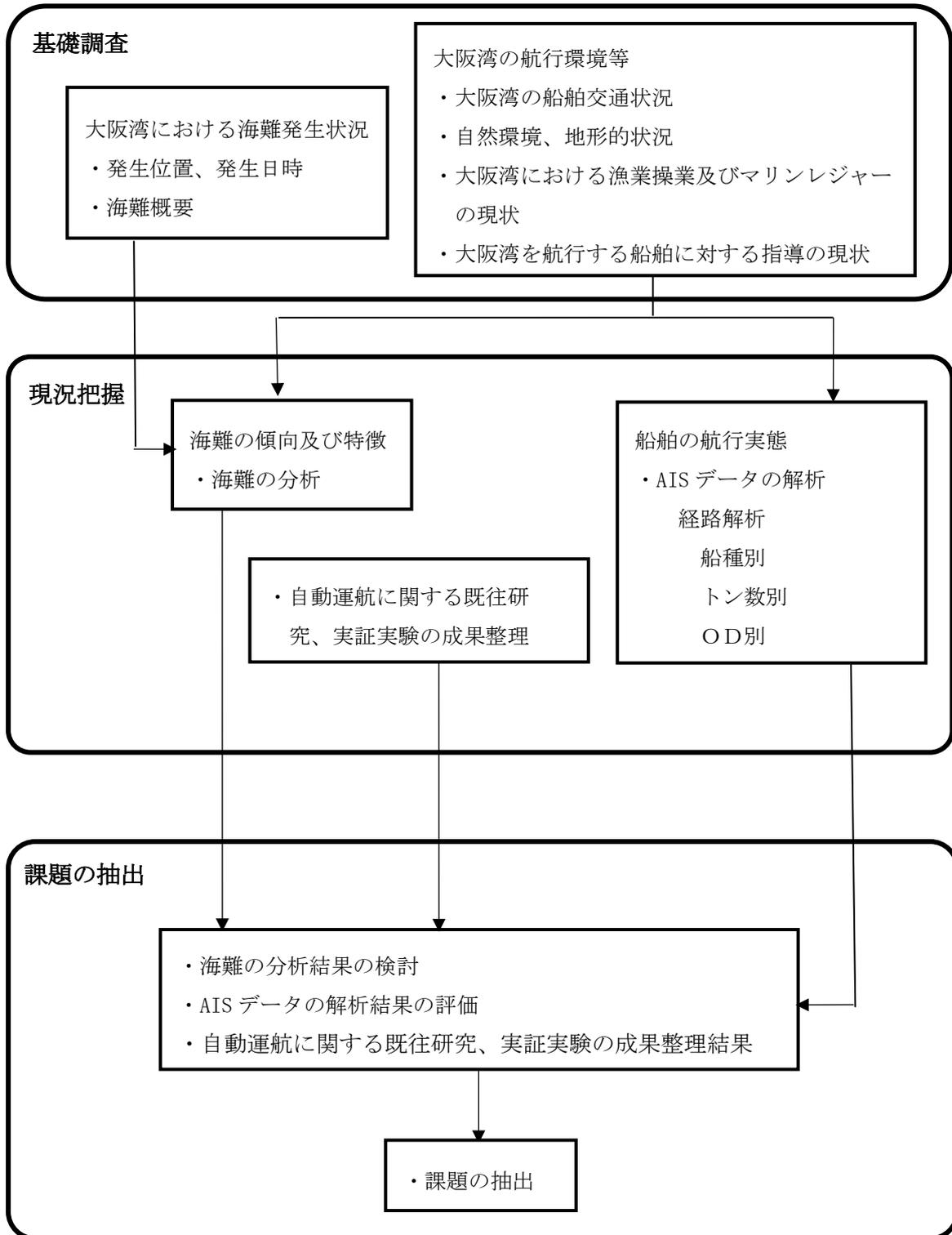


図 1.7.1 調査検討フロー

1.8 検討会での検討項目について

1.8.1 自動運航船の検討条件の整理

(1) 水域

友ヶ島の通狭、大阪湾内航行（通狭後の港沖までの航行）、明石海峡の通狭、大阪湾内航行（通狭後の港沖までの航行）とする。

(2) 船型

大型船、中型船、小型船

→内航貨物船クラス？1,000GT（AIS 搭載、水先人非嚮導）

(3) 自動化のターゲット

フェーズⅡの自動運航船（有人自律）とする。

航海当直の省力化（機関当直は従来体制まま、着離岸も従来体制まま）をターゲットとし、また意思決定の最終判断は当直員とする。

1.8.2 航海当直中に船員が行っている業務（自動運航で代替が難しいと考えるものの抽出）

(1) 他船との交信

他船舶及び海上交通センターとの国際 VHF による通話

(2) 他船の把握

形象物（運転不自由船）や音響信号の判断

(3) 小型船の認識

プレジャーボートや漁船等がレーダーに映らない場合はどうするか。

→ AIS の普及促進。

船上カメラは導入し、遠隔監視に用いるが、レーダーに映らないような漁船探知には有効ではないとの感触。なお、ミリ波レーダーでかなり小さい物標も捉えられるが、アンテナ回転速度から映像はリアルタイムでないため、距離的に避けられるかは課題。

(4) 漁網の検知

漁種により、漁網の展開状況が異なる。どのエリアを避ければ良いかの判断。

ほか、大阪湾のりひびはレーダーやECDIS に表示されている？どう把握する？

(5) 船員の知見の反映

操縦性の制御は、船体の状況からの追従制御。船員の知見をどう考慮するか。

船員の知見例：水深の深いところから浅所に向かうため操縦性が落ちる、建物の影に入るから風圧影響が急に無くなる、等。

1.8.3 ほか自動運航船に関する全般の課題

(1) 通信環境

衛星通信のカバレッジ。橋の下などでは途絶える事象があり。明石海峡大橋は大丈夫か？衛星インターネット通信サービス等について検証が必要。（フェーズⅡ～Ⅲでの課題）

1.8.4 大阪湾通航に係る課題整理

(1) 大阪湾通航時の航行難易度整理

① エリア

海難の分析によりエリアの難易度が分かる？

	求められるレベル (例)	人間が行っている 動作の何が必要か
友ヶ島航行時	高	
友ヶ島を抜けて諸港沖までの航行	低	
港内航行	中	
港から港への航行	中	

② 時間帯

海難の分析、AIS 実態（通航時間帯）、操業時間の把握、等により整理。
夜の方が航行しやすい？

③ 季節

夏のレジャーシーズン、盛漁期を避ければ航行しやすいか？

(2) 大阪湾通航時に求められる自動運航船の能力

全体検討結果から整理。

(操業漁船、マリンレジャーの留意事項含む)

1.9 委員会の開催状況

1.9.1 第1回委員会

- 1 日 時 令和5年10月20日（金）14：00～16：30
- 2 場 所 ラッセホール 地下1階 リリーの間
- 3 議 題
 - (1) 調査研究方針について
 - (2) 大阪湾の自然環境、航行環境について
 - (3) 海難発生状況について
 - (4) AIS データによる船舶交通実態の解析実施方案について
 - (5) 自動運航の概要、既往研究、実証実験、法制化の動きについて
 - (6) 検討会での検討項目について
- 4 資 料
 - (1) 検討資料委 1-1 調査研究方針（案）
 - (2) 検討資料委 1-2 大阪湾の自然環境、航行環境（案）
 - (3) 検討資料委 1-3 海難発生状況（案）
 - (4) 検討資料委 1-4 AIS データによる船舶交通実態の解析実施方案（案）
 - (5) 検討資料委 1-5 自動運航の概要、既往研究、実証実験、法制化の動き（案）
 - (6) 検討資料委 1-6 検討会での検討項目（案）

1.9.2 第1回検討会

- 1 日 時 令和6年1月24日（水）13：30～15：10
- 2 場 所 （公社）神戸海難防止研究会 会議室
- 3 議 題
 - (1) 海難の分析結果について
 - (2) AIS データによる船舶交通実態の解析結果について
 - (3) 自動運航に関する既往研究、実証実験の成果整理結果について
- 4 資 料
 - (1) 検討資料検 1-1 海難の分析結果（案）
 - (2) 検討資料検 1-2 AIS データによる船舶交通実態の解析結果（案）
 - (3) 検討資料検 1-3 自動運航に関する既往研究の成果整理結果（案）
 - (4) 参考資料 大阪湾における自動運航船の航行安全上の課題に関する調査研究
第1回委員会指摘事項対応一覧

1.9.3 第2回検討会

- 1 日 時 令和6年3月5日(火) 13:30~14:45
- 2 場 所 (公社)神戸海難防止研究会 会議室
- 3 議 題
 - (1) 漁業操業に関する留意事項について
 - (2) マリンレジャーに関する留意事項について
 - (3) 海難の分析結果 追加分析について
 - (4) 課題に関する評価について
- 4 資 料
 - (1) 検討資料検2-1 漁業操業に関する留意事項、マリンレジャーに関する留意事項、海難の分析結果 追加分析(案)
 - (2) 検討資料検2-2 課題に関する評価一覧(案)

1.9.4 第2回委員会

- 1 日 時 令和6年3月26日(火) 14:00~14:35
- 2 場 所 ラッセホール 5階 サンフラワーの間
- 3 議 題
 - (1) 課題に関する評価一覧について
 - (2) 報告書の構成について
- 4 資 料
 - (1) 検討資料委2-1 自動運航船の課題に関する評価一覧(案) II
 - (2) 検討資料委2-2 報告書の構成(案)
 - (3) 参考資料委2-1 マリンレジャー(SUP、ボードセイリング)活動拠点一覧
 - (4) 参考資料委2-2 審議経過概要
 - (5) 参考資料委2-3 自動運航船の課題に関する評価一覧(第2回検討会資料)