

第1章 海難防止（海上安全）の調査研究

1 概説

（1）海難防止(海上安全)の調査研究の始まり

昭和33年8月に設立された当協会では、設立目的である「海難防止対策」を柱として、海難防止講習会の開催、各種解説書の作成配布等海難防止に関する啓蒙活動を実施（「第3章 海上安全思想の普及啓発」の項参照）するとともに、海難防止に関する調査研究にも積極的に取り組んできた。

昭和33年度の事業では、次のように、統計分析、設備・機器、荒天対策、海難の原因解明及び防止、船員の活動など、海難の防止及び被害の極限に向けて、あらゆる角度からの調査研究に取り組みを開始している。

○ 基礎的な統計分析に関するもの

「海上気象の統計的調査研究」（昭和33~46年度）

「海難発生状況の調査研究」（昭和33~39年度）

○ 設備・機器に関するもの

「救命設備の改善に関する研究」（昭和33~36年度）

「ロケット式遭難信号打上器の設計試作に関する研究」（昭和33年度）

「マイクロウェーブ標識用受信機の研究」（昭和33年度）

「受信機兼非常用送信機の試作研究」（昭和33年度）

「遠隔指示式波浪験流器の研究」（昭和33年度）

○ 荒天対策に関するもの

「荒天錨泊法に関する実験研究」（昭和33~40年度）

「水泡による静波法の研究」（昭和33~35年度）

○ 海難の原因解明及び防止に関するもの

「海難船舶の調査及び転覆機構の解明に関する研究」（昭和33~36年度）

「木船ブルワークの放水口の適正限界の研究」（昭和33~35年度）

「油槽及び油槽船の静電火花放電による爆発事故防止についての研究」

（昭和33・34年度）

○ 船員の活動に関するもの

「船橋当直における見張り作業の効果的実施方法に関する科学的研究」

（昭和33~37年度）

「船内における船員の就労体制及び労務管理と海難との関係に関する研究」

（昭和33~38年度）

設立時に取り組みを始めた上記の調査研究は、その後時代の変遷とともに、海難の発生状況、船体・設備・機器に関する技術的発展、交通法規や水先制度等の制度的変遷、海上交通の実態変化、港湾、海上工事等の進展等、海難発生に関係するあらゆる因子の変化に対応して、多角的な調査研究内容をテーマに選定し継続することとなる。

(2) 海難防止(海上安全)の調査研究のアプローチ

海難防止にかかる調査研究は、前述の通り、いろいろな角度からのアプローチがなされてきているが、本章では、以下の通り分類・整理して解説を試みることにする。

- ① 海上交通安全システムの構築
- ② 船種別の安全対策
- ③ 海域別の安全対策
- ④ 海難防止対策、災害防止対策等
- ⑤ 大規模プロジェクトの安全対策
- ⑥ 危険物の安全対策
- ⑦ 設備・機器の改善
- ⑧ 海域の利用調整
- ⑨ 海上交通法規の検討
- ⑩ 水先制度の検討
- ⑪ 船舶の通航実態調査
- ⑫ ヒューマンエラーによる事故の防止
- ⑬ データベースの構築

① 海上交通安全システムに係る調査研究

船舶活動の活発化に伴い、海上交通の安全を確保し、かつ、船舶交通流の効率化を進めるためには、交通管理の必要が生じてきた。我が国では、昭和 30 年代後半から、船舶の輻輳する港にレーダー局を設けて、船舶交通の管理と航行援助業務が実施されるようになった。さらに、昭和 40 年代後半には、特に船舶の輻輳する海域である東京湾、伊勢湾、瀬戸内海において、海上交通安全法という特別法の施行による特別な航路や交通方法を規定するとともに、順次、レーダーと VHF という通信手段も活用した交通管制及び航行援助業務も実施されてきた。

当協会でのこれら海上交通安全システムに係る調査研究は、昭和 44 年度に実施した瀬戸内海における交通実態の解析と交通管制のシステム化に関する検討(「**海上の交通安全に関する調査研究**」(昭和 44・45 年度))が始まりである。

その後も、東京湾、来島海峡、関門海峡、備讃瀬戸海域、来島海峡、伊勢湾等における海上交通安全システムに関する調査研究を続け、これらの成果は、昭和 50 年代以降の各輻輳海域における海上交通センターの運用開始に、大きく貢献している。さらに、平成年代に入ってから、特に船舶交通の輻輳する東京湾や伊勢湾における船舶交通体系全体のあるべき姿(「**海上ハイウェイネットワーク構想**」(平成 13~17 年度))を追求した調査研究に基づく提言をおこなっている。

また、近年では、AIS(船舶自動識別装置)という新たな情報通信機器の登場を踏まえ、これを活用したより効率的な船舶交通管理に関する調査研究(「**AIS を活用した港内船舶交通管理に関する調査**」(平成 16~19 年度))も実施している。

② 船種別の安全対策に係る調査研究

船舶の種類には多くのものがあり、それぞれ船体構造、操縦性能、就労体制等が異なり、また、時代の変遷とともに、超大型船や新たな専用運搬船などの出現やプレジャーボート海難の増加等の情勢変化もあった。

本項では、以下の通り、安全対策に係る調査研究を船種別に整理した。

【大型船】

船舶の大型化が進む中、昭和 40 年代初めには、巨大タンカーが出現している。

これら巨大船に要求される特殊な操船技術に関する当協会の調査研究も、昭和 40 年代初めに実施(「超大型船の港内操船に関する調査研究」(昭和 41~43 年度))し、その成果は、「超大型船の操船の手引」「VLCC に関する十章—操船のポイント—」等としてまとめている。

また、これら大型船に適した係留施設(「大規模シーバース安全対策調査」(昭和 47 年度))や錨泊の安全(「大型専用船の錨泊の安全に関する調査研究」(昭和 48~50 年度))に関する調査研究の他、各港湾における大型船の就役に伴う安全対策に関する調査については、近年においても必要の都度引き続き実施している。

【タンカー】

専用運搬船の中でも、油やガスを積載するタンカーについては、事故発生時には大きな災害に結びつく可能性があること、専用の港湾施設が必要なこと等から、特に安全対策が必要である。

当協会のこれらに関する調査研究は、設立後すぐに始め(「油槽及び油槽船の静電火花放電による爆発防止についての研究」(昭和 33・34 年度))、大型タンカーの就役時には、これを対象とした調査研究(「大型タンカーによる災害の防止に関する調査研究」(昭和 42・43 年度)等)を実施し、昭和 50 年代には、タンカーによる石油備蓄に関する技術的な調査(「タンカー石油備蓄技術調査」(昭和 53・55 年度))に取り組んでいる。

さらに、近年では、夜間荷役の安全性や個別の港湾における LNG タンカーの航行安全対策等の調査研究も実施している。

【漁船】

漁船の集団海難は、当協会設立の契機の一つでもあったことから、漁船の安全対策に関する調査研究も設立当初から数多く実施している。

操業形態や就労形態等が魚種によって異なることから、昭和 30 年代から 40 年代にかけては、漁船の種類ごとの海難原因の探求と対策(「かつお・まぐろ漁船の海難原因の調査と対策の研究」(昭和 34~38 年度)等)や就労体制等と海難との関係(「まぐろ漁船船員の就労体制及び労務管理と海難との関係に関する研究」(昭和 39~43 年度)等)に関する調査研究の他、漁船の荒天時の安定性(「漁船の荒天時安定性等に関する調査研究」(昭和 43・44 年度))、着氷海難防止に関する調査研究(「漁船等の着氷海難防止対策に関する研究」(昭和 45~47 年度))等に取り組んでいる。

昭和 50 年代以降における漁船に関する調査研究は減少しているが、関係者により

近年最も力点を置いて啓蒙活動が続けられている海中転落事故に関する調査研究（「漁船における海中転落事故防止に関する調査研究」（昭和 52・53 年度））を実施しており、近年でも漁船海難が依然として多いことに着目し、「漁船に関する総合的安全評価のための基礎調査」（昭和 11 年度）の中で、漁船海難を総合的に分析し今後取り組むべき安全対策を体系的に提言している。

【小型船・プレジャーボート】

小型船については、小型である故に気象海象の影響を受けやすく、事故時の連絡手段が脆弱である等の特徴を踏まえた安全対策が必要である。

小型船に関する当協会の調査研究としては、主として小型漁船を対象とした「水泡による静波法の研究（荒天における小型船の動揺減衰対策）」（昭和 35 年）が始まりであり、昭和 40 年代後半には、航行船舶の航走波と小型船に関する研究（「航行船舶の航走波が小型船舶に及ぼす影響の研究」昭和 48～50 年度）にも取り組んでいる。

また、我が国の高度成長経済時期である昭和 40 年代には、プレジャーボートが増加してきたことを踏まえ、プレジャーボートに関する総合的調査研究として「小型船舶の安全運航確保に関する調査研究」（昭和 47 年）を実施し、昭和 50～60 年代には、これら船舶の海難増加傾向をとらえて、「小型船舶用海難防止マニュアルに関する調査研究」（昭和 53～55 年度）、「プレジャーボート等の海難原因の究明及びその防止対策に関する調査研究」（昭和 60・61 年度）を行っている。

さらに、平成年代には、これら船舶の救命胴衣や遭難時の連絡手段等に関する調査研究にも取り組んでいる。

【高速船】

高速船には、ホーバークラフト、ジェットフォイル船、水中翼船、ウォータージェット、テクノスーパーライナー等があるが、これら船舶の操縦性能、操船者の疲労度、他船との避航関係、荒天影響等が一般船舶と異なることから、独自の安全対策が必要である。

当協会における高速船に関する調査研究は、昭和 47 年度の「ホーバークラフトの操船と事故防止対策の研究」に始まり、平成年代初期には、「輻輳海域における超高速船の安全運航に関する調査研究」（平成 3・4 度）の中で、全般的な問題点と安全対策について整理しており、近年では、「青函航路に就役する高速双胴船の航行安全等に関する調査検討」（平成 18 年度）等がある。

【その他】

以上の他に、当協会の調査研究では、カーフェリー、木材運搬船、針路警戒船、原子力船等、多くの船種の安全対策に関するものに取り組んでいる。

③ 海域別の安全対策に係る調査研究

当協会の調査研究は全国各地に及び、特に船舶交通の輻輳する海域での調査研究は多い。以下は、主な輻輳海域における調査研究であるが、これらの他に、全国各地の

港湾における港湾計画の改定、大規模係留施設の新設、大型船の就役等に伴う航行安全対策に関する調査研究も数多く実施している。

【東京湾】

東京湾は、首都圏を背景に抱え主要な 6 港湾を有するとともに、活発な漁業活動等もあり、日本沿岸海域の中で最も船舶の輻輳する海域である。さらに、地形的に大型船舶の航行可能な水域が限定され、羽田空港、東京湾横断道路等の大型プロジェクトも施工されてきた海域であり、過去には、第拾雄洋丸の衝突炎上事故等特異な大海難が発生してきた海域でもあり、航行安全のための新たな対策の必要性が常に求められてきた地域である。

当協会の東京湾との関わりは、設立直後の昭和 35 年 10 月に、「**第三海堡撤去**」について運輸大臣に要望書を提出したところから始まる。(ちなみに、同海堡は平成 19 年 8 月に撤去されている)

その後も、超大型船の航行安全や浦賀水道航路対策等に関する調査研究を続け、昭和 44・45 年度には、東京湾における「**海上の交通安全に関する調査研究**」を実施し、航路の設定、航路の交通方法、巨大船の航行管制等を内容とする昭和 47 年の「**海上交通安全法**」制定に貢献している。

さらに、避泊対策、情報システム、海上交通量の総量規制、航路体系等、東京湾の安全性を高めるための多くの調査研究に取り組むとともに、大規模な海上プロジェクトに対応して、昭和 49 年から平成 9 年まで「**東京湾横断道路建設に伴う船舶航行安全対策に関する調査検討**」、昭和 52 年から平成 19 年まで「**東京国際空港(羽田空港)沖合展開に伴う航行安全対策に関する調査**」等を実施している。

また、中ノ瀬航路浚渫、第三海堡撤去工事に伴う「**東京湾湾口航路船舶航行安全対策調査**」(平成 7~10 年度)を実施し、これらの工事完了後の東京湾における望ましい航路体系等に関して「**東京湾海上ハイウェイネットワークの構築に関する調査研究**」(平成 13~15 年度)にも取り組んでいる。

【伊勢湾】

伊勢湾は、日本一の貨物取扱量の名古屋港やエネルギー基地の四日市港等の港湾を有するとともに、漁業活動も盛んな海域であり、湾口が比較的狭いという特色を持つ、船舶輻輳地域である。

伊勢湾に関する当協会の主な調査研究には、「**伊勢湾の航路体系に関する調査研究**」(昭和 50~55 年)、この調査の進化版として、今後のあるべき姿を追求した「**伊勢湾海上ハイウェイネットワークの構築に関する調査研究**」(平成 16・17 年度)があり、これらは現在の伊勢湾における航路体系の姿として結実している。

また、中部国際空港の建設計画に伴い「**中部新国際空港海上交通影響調査**」(平成 8~12 年度)を実施し、平成 10・11 年度には「**海上交通情報システムに関する調査研究**」に取り組み、平成 15 年の伊勢湾海上交通センターの運用開始に貢献している。

【瀬戸内海】

瀬戸内海は、大阪湾から関門海峡に至る東西約 240 海里にもわたり、狭水道や強潮流、濃霧の発生する海域が多く、船舶交通も輻輳する地域である。

当協会の瀬戸内海に関する調査研究は、昭和 34~38 年度の「内海の特殊性に対する海難防止対策研究」に始まり、海上気象の統計的調査研究や船舶航行実態調査等、多くの調査研究を行っているが、瀬戸内海全体にかかわる主なものとしては、「本州四国連絡橋航行安全調査」(昭和 45~平成 11 年度)や「海上交通情報機構のネットワーク化に関する調査研究」(平成 4・5 年度)などがある。

また、大阪湾に係る調査研究としては、「大阪湾広域処理場整備に係わる船舶航行影響調査」(昭和 57・58 年度)、「関西国際空港航行安全調査」(昭和 56~平成 9 年度)、「神戸空港に係わる海上交通調査及び問題検討」(昭和 62~平成 5 年度)などの海上プロジェクトに関するものの他、明石海峡、由良瀬戸等狭水道における船舶航行の調査研究も実施している。

備讃瀬戸に係る調査研究としては、「海上交通安全システムに関する調査研究」(昭和 46・47 及び 51~53 年度)、「狭水道沿岸における船舶交通の実態調査」(昭和 54~61 年度)、「こませ網漁業漁期における船舶航行に関する研究」(平成 11 年度)などがある。

以上の他、来島海峡に係るものとしては、「強潮流中の船舶の転覆事故防止に関する研究」(昭和 50・51 年度)、「来島海峡における航法に関する調査研究」(昭和 56~58 年度)など、関門海峡に係るものとしては、「関門付近における荒天時の安全避泊港の研究」(昭和 34・35 年度)、「関門海峡における海上交通安全システムに関する調査研究」(昭和 58・59 年度)、「新北九州空港に係る船舶航行安全対策調査」(平成 11 年度)などがある。

④ 海難防止対策、災害対策等に係る調査研究

海難防止に関する調査研究としては、海難データ及び関連資料の収集から始まり、海難原因の考察、海難防止対策の検討、さらには、海難発生時の救助手法等幅広いものが必要であり、荒天、台風、地震・津波等の事象に対応して、被害を局限するために適切な船舶の運用等の対策も必要である。

海難防止に役立てるためのデータやデータ収集方法等に関する調査研究としては、「海難発生状況の調査研究」(昭和 33~39 年度)、「海上気象の統計的調査研究」(昭和 33~45 年度)、「海難調査及び海難統計の充実強化のための調査研究」(昭和 61~平成 5 年度)、「海上インシデント・データバンクに関する調査研究」(平成 13・14 年度)などがある。

海難原因の考察や海難防止対策に関する調査研究としては、「かつお・まぐろ、たら、トロール、以西底引き漁船の海難原因と対策の研究」(昭和 34~39 年度)、「小型鋼船の運航技術の海難防止対策の研究」(昭和 44・45 年度)、「小型船舶用海難防止マニュアルに関する調査研究」(昭和 54・55 年度)、「飲酒運航による海難事故の実態及びその防止に関する調査研究」(平成 7 年度)などがある。

海難発生時の救助手法等に関する調査研究としては、「海難救助情報システムの設計」(昭和 49 年度)、「GMDSS 陸上通信施設の整備に関する調査研究」(昭和 60・61 年度)、「静止衛星を使用した捜索救助システムに関する調査」(平成 8・9 年度)などがある。

台風・荒天対策に関する調査研究としては、「荒天錨泊法に関する実験研究」(昭和 35~38 年度)、「南洋材輸送船の荒天時の海難防止対策に関する調査研究」(昭和 52 年度)、「台風時港内避泊のための係船技術に関する研究」(昭和 63 年度)などがあり、地震・津波対策に関する調査研究としては、「地震に伴う津波に対する安全防災対策の調査研究」(昭和 55・56 年度)、「新津波警報伝達システムの普及事業」(平成 9~11 年度)、「津波が予想される場合の船舶安全確保に関する調査研究」(平成 15 年度)などがある。

⑤ 大規模プロジェクトに係る調査研究

大規模な海上工事については、計画そのものが海上交通の安全を大きく阻害しないか検証する必要があるとあり、完成後及び工事中における航行安全対策の検討が必須である。本項では、船舶航行への影響の大きい大規模プロジェクトとして、海上架橋、海上空港、石油備蓄及び東京湾湾口航路整備事業に係る当協会の調査研究を整理した。

【海上架橋】

海上架橋については、本州四国連絡橋(関連調査・昭和 45~平成 11 年)及び東京湾横断道路(関連調査・昭和 49~平成 11 年)に係る調査研究の他、「横浜港横断橋が船舶レーダーに及ぼす影響についての調査」(昭和 55、58、59 年度)、「東京港連絡橋に関する船舶航行安全対策調査」(昭和 61~63 年度)などを実施している。

【海上空港】

海上空港については、東京国際空港(羽田空港)(関連調査・昭和 52~平成 18 年度)、関西国際空港(関連調査・昭和 56~平成 9 年度)、神戸空港(関連調査・昭和 62~平成 5 年度)、中部国際空港(関連調査・平成 8~12 年度)の他、新高松空港(昭和 53 年度)、新北九州空港(平成 11 年度)などに係る調査を実施している。

【石油備蓄】

国家石油備蓄基地については、昭和 54 年にむつ小川原地区での立地決定以降、順次、基地建設が進められることになるが、当協会における当該基地の建設に係る航行安全対策等の調査は、昭和 46 年の「むつ小川原開発タンカー操船調査」から始まる。

むつ小川原備蓄基地に係る関連調査は、立地決定の昭和 54 年度まで継続して実施され、さらに、昭和 54 年度以降も平成 2 年度まで、福井、上五島、白島、秋田、志布志及び久慈の各地区の国家石油備蓄基地に係る航行安全対策調査や海域施設の管理運営計画の策定等に取り組んでいる。

また、石油備蓄基地の建設が整うまでの間は、大型タンカーによる備蓄も計画されており、当協会は「タンカー石油備蓄技術調査」(昭和 52~55 年度)を実施し、「錨泊方式によるタンカー石油備蓄実施のための指針」(昭和 53 年度に橘湾、昭和 55 年度に大分県臼杵、津久見及び佐伯湾)や「漂泊方式によるタンカー石油備蓄実施のための指針」(昭和 53 年度)等を取りまとめている。

[東京湾湾口航路整備]

当協会では、東京湾の安全性をさらに高めるために、中ノ瀬航路の浚渫や第三海保堡を撤去することを内容とする航路整備事業に関連し、工事中の安全運航を確保するための方策等について調査(「東京湾口航路船舶航行安全対策調査等」(平成 7~9 年度))を実施している。

⑥ 危険物に係る調査研究

日本沿岸海域で盛んに行われている船舶による危険物の海上輸送では、いったん事故が発生した場合は、航行船舶に大きく影響する災害や海洋汚染を伴う可能性を内在しており、種々の特別な対策が必要である。

当協会における危険物に係る調査研究としては、「船舶の積載物による災害の防止のための規制に関する研究」(昭和 43 年度)、「船積み危険物の性状、応急処置等に関する調査研究」(昭和 58~60 年度)、「ばら積み危険物の荷役及び輸送中における安全に関する調査研究」(平成 9 年度)、「危険物の海上輸送時の事故対応策の研究」(平成 13~15 年度)などがあり、その他に、全国の各港湾における危険物積載船運航に係わる調査研究も実施している。

⑦ 設備・機器に係る調査研究

船舶の船体構造、各設備、機器等に関する技術進歩は、海上輸送の効率化の一方、海難防止にも大きな役割を担ってきたものである。

当協会のこれら設備・機器に係る調査研究としては、「救命設備の改善に関する研究」(昭和 34~36 年度)、「航海設備等の基準及び改善に関する研究」(昭和 39~41 年度)、「シーアンカーの使用標準に関する研究」(昭和 43・44 年度)、「レーダレフレクターの有効性に関する海上実験」(昭和 50 年度)、「航海電子参考図等の利用技術に関する調査研究」(平成 5・6 年度)等がある。

⑧ 海域利用調整に係る調査

日本沿岸海域は、船舶による海上輸送が活発であると同時に、好漁場でもあることから漁船の操業が盛んな海域でもある。また、近年のマリンレジャーの発展によりプレジャーボート等も増加し、海上の安全確保のためには、これら船舶間の相互理解や海域利用に関する調整が必要となっている。

当協会では、昭和 51 年度から現在まで、海運・水産関係者による相互理解、協力促進を目的に、意見交換の場を設けるとともに、関連調査を実施している。

また、個別調査としては、「こませ網漁業漁期における船舶航行に関する研究」(平成 11 年度)や、プレジャーボート等も含めたものとして「海域の利用に関する調査」(平成 3~5 年度)等を実施している。

⑨ 海上交通法規に係る調査研究

船舶交通の安全確保のためは、適切な海上交通ルールの設定及び周知啓蒙活動が重要である。

【海上衝突予防法】

船舶の衝突予防のための国際規則は、1989年(明治22年)に国際会議で作成されたものが最初で、1960年(昭和35年)には、IMOの勧告決議として「1960年国際海上衝突予防規則」が採択されており、我が国でも明治25年に「海上衝突予防法」を制定して以来、国際規則に準拠して改正してきている。

当協会のこれに関する調査研究は、「海難審判の研究」(昭和39~43年)として、船員の常務、船長の責任限界、適切な見張り等にかかる研究を始めたのが始まりである。

その後、1972年(昭和47年)の「1972年海上における衝突の予防のための国際規則に関する条約」の採択に関連して、「海上交通法規に関する調査研究」(昭和45~47年度)を、同条約の発効に伴う国内法改正に関連して、「海上衝突予防法改正に伴う調査研究」(昭和49~51年)を実施し、関係当局の国際会議での対処方針作成や国内施策立案に貢献している。

さらに、1981年(昭和56年)の上記条約の一部改正案の採択に関連して、「国際海上衝突予防法に関する調査研究」(昭和56・57年)もおこなっている。

【海上交通安全法】

東京湾等の海上交通の輻輳海域における特別ルールである「海上交通安全法」については、昭和39年から従来の「特定水域航行令」の改正作業としてスタートしているが、関係者の調整、大事故の発生(昭和42年トニーキャニオン号座礁事故)等を経て、昭和47年に成立している。

当協会は、同法の策定に関連して、「海上交通に関する総合調査」(昭和43年)及び「海上の交通安全に関する調査研究」(昭和44・45年度)の中で、具体的な特定航法、海上交通管制等について研究している。

【港則法】

港則法は、港内における船舶交通の安全と港内の整とんを目的としており、同法に関連する当協会の調査研究としては、「海難審判の研究」(昭和39~43年)の中で、「港則法の航行規程と海上衝突予防法との関係」や「港内の船舶衝突と法の適用」について研究しているほか、港則法上の危険物選定等に係わる調査研究が数多くある。

⑩ 水先制度に係る調査研究

世界各国で、当該国の一定の海域を航行する船舶に、当該海域の状況を熟知する水先人が乗船しきょう導する制度があり、我が国でも明治9年から始められたこの水先制度も当該海域における航行安全の確保に大きな役割を担っている。

当協会における水先制度に関する調査研究は、海上安全船員教育審議会での「港及び水域の新設または改廃に関する今後の方針」に関する審議に協力する形で、「強制水先制度に関する調査研究」(昭和49~57年)に取り組んだところから始まる。

その後も、「水先人の運動機能検査と健康の維持増進に関する調査研究」(昭和59年)、

「入出港航行援助業務に関する調査」(昭和 60 年度)、「港湾の環境変化に伴う水先要請船の安全確保に関する調査研究」(平成 9・11 年度)等の他、水先区の変更、水先人の応召体制、海外の水先制度等に関する調査・検討を実施しており、平成 16 年度には、平成 17 年度の交通政策審議会での「水先制度の抜本手改革のあり方について」の検討に資するための関連調査を行っている。

⑪ 船舶通航実態に係る調査研究

船舶航行安全対策を検討する場合には、基礎資料として必ず当該海域の通航船舶の実態や航行環境のデータが必要とされる。

これらに関する当協会の調査研究としては、日本沿岸の主要な狭水道や岬沖についてレーダー及び目視観測による調査及び解析に取り組んだ「通航船舶実態調査」(昭和 42~61 年度)があり、この中では、実態観測と解析手法に関する研究も行っている。

また、シミュレータを利用した航行環境評価の評価手法について「航行環境の定量的評価手法に関する調査」(昭和 62~平成 3 年度)、ロイズデータをもとに通航実態を解析する手法を取り入れたものとして「日本沿岸域船舶航行環境調査」(平成 10~12 年度)等がある。

⑫ ヒューマンエラーに係る調査研究

海難の多くは、ヒューマンエラー(人間の過誤)が介在しているものがほとんどであり、海難防止のためには、この側面からのアプローチが必要である。

当協会におけるヒューマンエラーに関する調査研究としては、「船内における船員の就労体制及び労務管理と海難との関係に関する研究」(昭和 33~38 年度)、「海上交通管制の人的要素に関する研究」(昭和 45・46 年度)、「飲酒運航による海難事故の実態及びその防止に関する調査研究」(平成 7 年度)、「国家石油備蓄基地の荷役技能評価基準作成に関する調査」(平成 12 年度)等がある。

⑬ データベースに係る調査研究

データベースは、当協会及び関係者が調査研究を行うための基礎資料となるものであり、当協会の調査研究の中でデータベースとしてまとめられているものも多い。

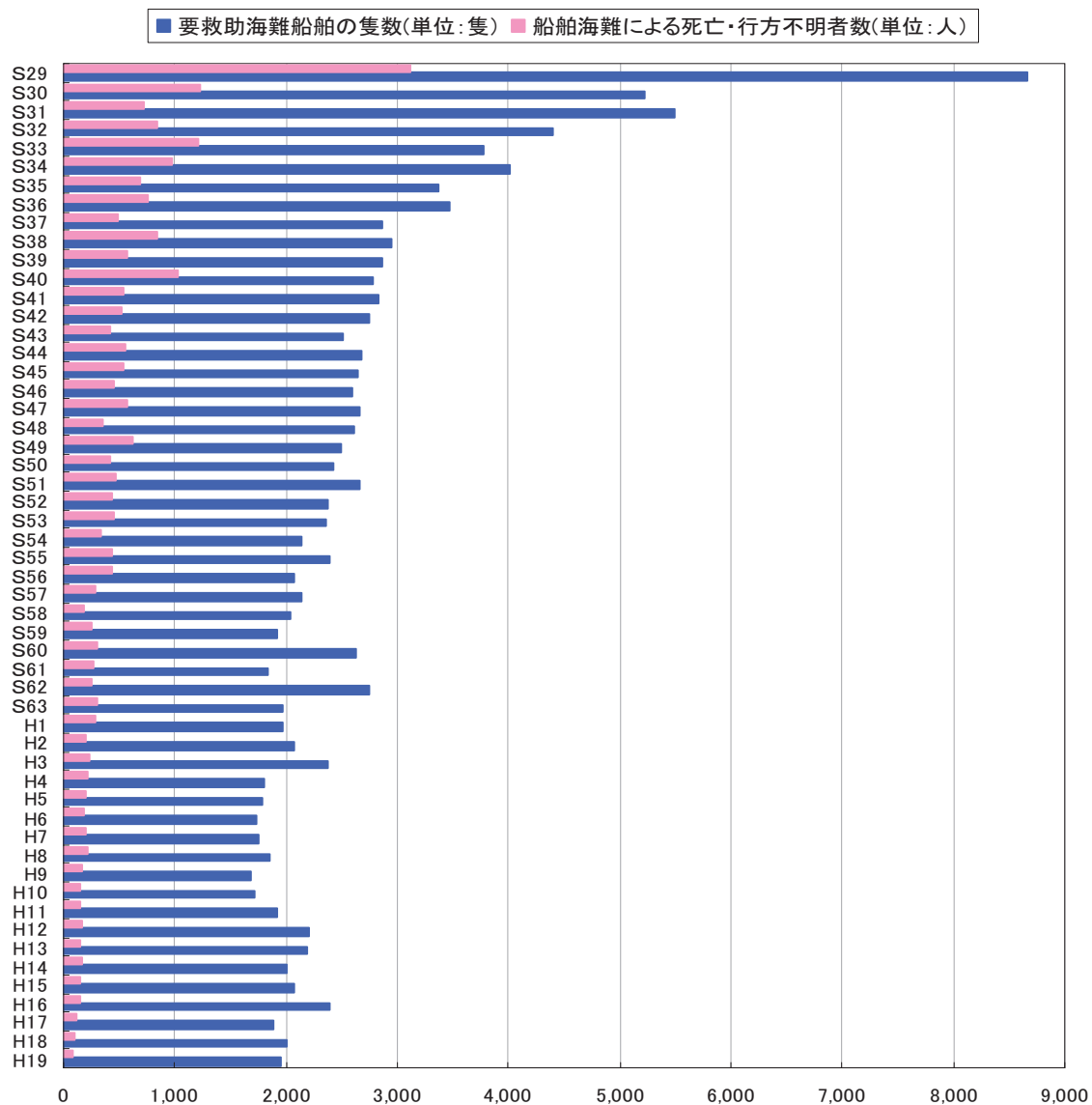
航行環境に関するものとしては、「平成 9 年に日本に寄港した外航船舶の通航状況等」(平成 10~12 年度の調査)、「東京湾の船舶航行実態」(昭和 50・平成元~3・12・19 年度の調査)、「水先区域等のデータ」(平成 13・14 年度の調査)等、海難に関するものとしては、「居眠り海難に関するデータシート」(平成 3 年度の調査)、「港湾施設・構造物等への衝突海難のデータシート」(平成 8 年度の調査)の他、海域別、船種別の海難や諸外国における海難データ等もあり、危険物に関するものとしては、「危険物性状等データコーディングシート」(昭和 58・59 年度の調査)、「HNS 海上流出事故対応データベース」(平成 15 年度の調査)等がある。

また、データベースシステムに関する調査研究も多く、「海難救助情報システムに関する調査研究」(昭和 49~51 年度)、「海難防止等データ利用システム開発調査」(昭和 58~62 年度)、「海上交通安全等データの収集整理と効率的利用に関する調査」(平成 3~5

年度)、「海上インシデント・データベースに関する調査研究」(平成 13・14 年度)等がある。

(3) 日本周辺海域における海難等の状況及び今後の課題

海難船舶の隻数及び死亡・行方不明者数の推移 (海上保安庁統計より)



① 船舶海難及び死亡・行方不明者の減少

近年の日本周辺海域における要救助海難船舶の隻数及び船舶海難による死亡・行方不明者の状況は、昭和 30 年代と比較すると、海難船舶の隻数は約半減し 2,000 隻前後の数字となっており、死亡・行方不明者についても大幅に減少し 100 人前後の数字となっている。(上図参照)

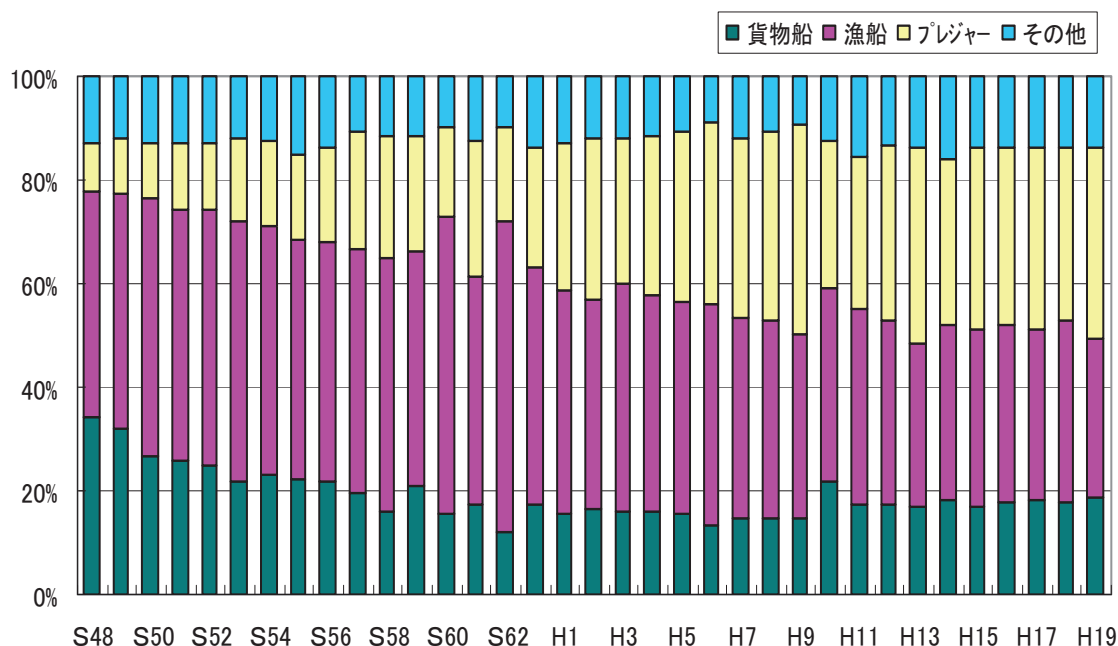
これは、船舶の船体、設備、機器等の技術的発展、海上交通安全システムや交通法規の整備等に加え、関係機関、関係団体等による海難防止に係る諸施策及び啓蒙活動等の成果と考えられるが、今後とも、海難船舶及び死亡・行方不明者のさらなる減少に向けて、船舶交通環境の変化等に合わせ、関係者によるこれらの取り組みを継続していくことが必要である。

② 漁船及びプレジャーボートの海難防止

日本周辺海域における海難船舶の隻数及びそれに伴う死亡・行方不明者の数は全体として減少してきているが、これらを船種別の割合で整理してみると下図の通りであり、漁船の海難隻数は、昭和40年代から50年代に1,000隻を超える数字だったものが近年は約半減しているものの、海難全体に占める割合は相変わらず多く、近年でも約3割を占め、一般貨物船の約2倍という状況にある。

また、プレジャーボートの海難隻数については、一般貨物船や漁船とは逆に、昭和40年代後半から増加傾向を続け、近年では、船種別で漁船を抜いて最も多い年もあるという状況にある。

したがって、今後、海難防止にかかる施策を進める中では、漁船及びプレジャーボートへの啓蒙活動等を重点的に考慮する必要がある。



③ 大規模海難の防止

当協会の設立の契機にもなった、昭和29年のさけます漁船の集団遭難及び青函連絡船洞爺丸等の転覆、沈没海難、昭和30年の宇高連絡船紫雲丸の衝突、沈没海難等多くの犠牲者を伴う海難については、近年減少してきているが、船舶の座礁や衝突・沈没海難などでは、多くの死亡・行方不明者の発生する可能性があり、中でも、油をはじ

め有害・危険物質を搭載する船舶の海難では、深刻な海洋環境への被害を伴う可能性もある。

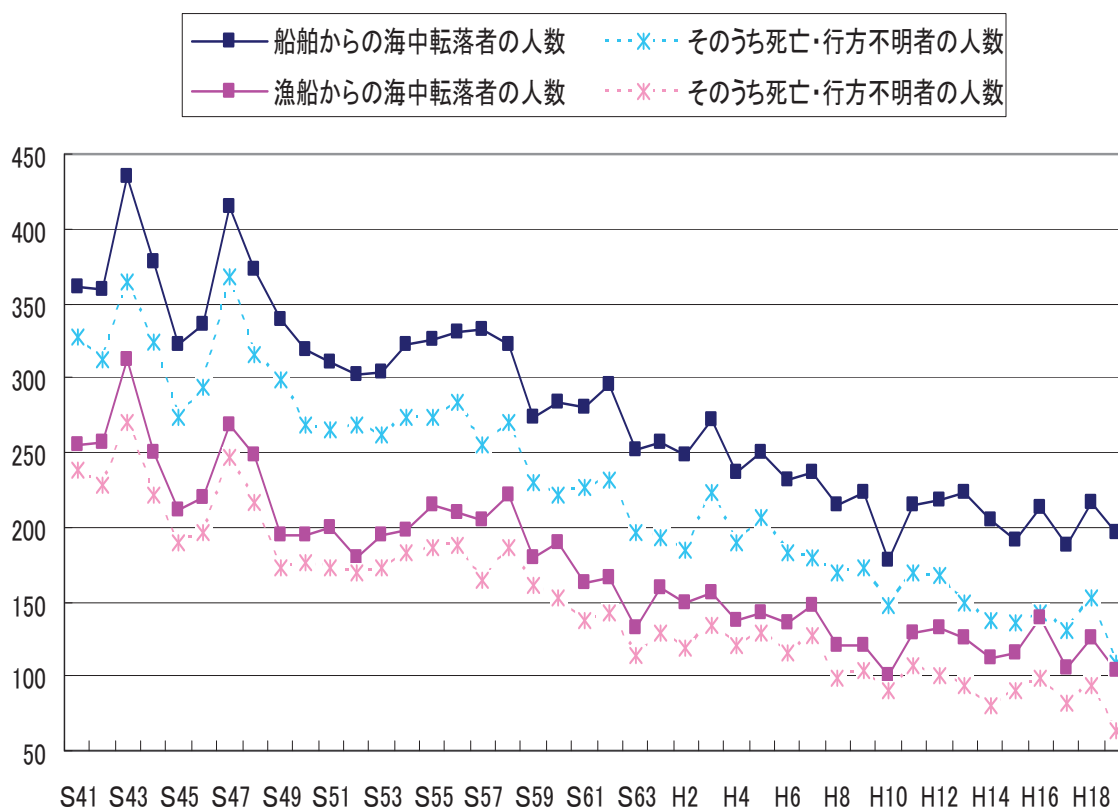
したがって、大規模な海難を防止するために、日本周辺海域におけるきめ細かな気象、海象等の情報提供、海上交通安全システムの充実等の諸施策については、今後も継続して実施していく必要がある。

④ 船舶からの海中転落の防止

海難によらない船舶からの海中転落者の状況は、下図の通りであり、昭和40年代に比較して約半減しているものの、そのうちの死亡・行方不明者は、近年でも100人を超え、海難による死亡・行方不明者数を上回っている。

また、ここでも漁船からの海中転落者及びそのうちの死亡・行方不明者が全体の半数以上という大きな割合を占めている。

このため、漁船からの海中転落防止にかかる諸施策及び啓蒙活動等を今後も継続していく必要がある。



2 海上交通安全システムの構築

本項では「海上交通安全システム」として、次のようにまとめた。

(1) 海上交通安全システム

海上交通管制システム、海上交通情報機構、海上交通センター、AIS

(2) 航路体系・海上ハイウェイネットワーク

(東京湾及び伊勢湾における)航路体系、海上ハイウェイネットワーク構想

(3) その他通航分離方式等

通航分離方式、電光表示方式、港湾施設の技術上の基準、次世代航路計画基準、夜間航行制限

これらに関する国内外の動きと当協会の主な調査研究の流れは次のとおりである。

年	国内外の動き	当協会の主な調査研究
昭和 23 年 1948 年	イギリス・リバプールに初めてレーダを使った海上交通管理システムが設置される。	
昭和 37 年 1962	釧路港ハーバーレーダ局設置	
昭和 39 年 1964 年	大阪港ハーバーレーダ局設置	
		昭和 44・45 年度 海上の交通安全に関する調査研究(主として瀬戸内海)
昭和 45 年 1970 年	東京湾海上交通情報機構の整備に着手	昭和 45 年度 海上交通管制の人的要素に関する研究(管制側及び操船者側の負荷の問題)
		昭和 46・47 年度 海上航行安全システム等に関する調査研究(交通管制システムの現状、問題点) 昭和 47・48 年度 東京湾航路体系調査(東京湾シミュレーションモデル、海上交通情報システム)
昭和 48 年 1973 年	海上交通安全法施行	昭和 48 年度 海上交通法規に関する調査研究 (特殊船安全対策、狭水道交通実態)
昭和 49 年 1974 年	東京湾で第拾雄洋丸衝突炎上事故	昭和 48・49 年度 将来の海上航行安全システムと船舶設備に関する調査研究 (航行安全システムの現状、海上交通システムのイメージ)

昭和 50 年 1975 年	カナダ・多数のシステム建設に着手。このころより世界で広域管制システムが設置され始める。	昭和 50～53 年度 海上交通安全システムに関する調査研究(第拾雄洋丸事故が契機、東京湾をモデルとした調査研究、新たな航路体系 3 案、備讃瀬戸東部海域を中心としたシステム)
昭和 50 年 1975 年	第 1 回 VTS に関するシンポジウム(於:ロンドン)	
昭和 52 年 1977 年	東京湾海上交通センター運用開始	
		昭和 54・56・58 年度 東京湾航路体系調査 (東京湾湾口航路が開発保全航路に指定されたことに伴う調査等) 昭和 54 年度 伊勢湾(三河部)航路体系調査 昭和 55～57 年度 東京湾情報システムに関する調査研究(東京湾海上交通センターの情報伝達) 昭和 56～58 年度 来島海峡における航法に関する調査研究(来島海峡における航法、問題点、安全対策) 昭和 58・59 年度 関門海域における海上交通安全システムに関する調査研究(関門海域における海上交通情報機構) 昭和 59～61 年度 備讃瀬戸海域における航行安全対策手法に関する調査研究(備讃瀬戸海域における海上交通情報機構) 昭和 60 年度 東京湾船舶航行安全調査(航路代替案 6 案の検討) 昭和 62・63 年度 海上交通安全システムに関する調査研究(来島海峡及び明石海峡における海上交通情報機構)
昭和 62 年 1987 年	備讃瀬戸海上交通センター運用開始	
昭和 63 年 1988 年	遊漁船第一富士丸・潜水艦なだしお衝突事故	
平成元年 1989 年	関門海峡海上交通センター運用開始	平成元・2 年度 東京湾における安全対策に関する調査研究(第一富士丸・なだしお衝突事故を契機とした、航路体系等の研究、循環流方式、還流方式 2 案、右回り方式)

平成 2 年 1990 年	シンガポール VTIS1 運用開始	
		平成 4・5 年度 海上交通情報機構のネットワーク化に関する調査研究(瀬戸内海の海上交通センターのネットワーク化)
平成 5 年 1993 年	大阪湾海上交通センター運用開始	
平成 6 年 1994 年	名古屋港海上交通センター運用開始	
平成 7 年 1995 年	シンガポール VTIS2 運用開始	
平成 9 年 1997 年	東京湾でタンカー「ダイヤモンドグレース」底触	
平成 10 年 1998 年	来島海峡海上交通センター運用開始	平成 10・11 年度 海上交通情報システムに関する調査研究(伊勢湾海上交通システム)
		平成 13・14 年度 東京湾における管制制御システムに関する調査研究(管制制御システム)
平成 15 年 2003 年	伊勢湾海上交通センター運用開始	平成 13～15 年度 新しい交通体系ー東京湾海上ハイウェイネットワークの構築に関する調査研究 (東京湾における新しい交通体系 4 案の中から準還流型を提案)
		平成 16・17 年度 伊勢湾海上ハイウェイネットワークの構築に関する調査研究(伊勢湾における新しい交通体系の見直しを提案)
平成 16 年 2004 年	東京湾海上交通センターに於いて AIS を活用した次世代航行支援システムの運用開始	平成 16・17 年度 AIS を活用した港内船舶交通管理に関する調査 (基礎的調査、東京湾諸港を対象とした調査検討)
		平成 19 年度 港内航行安全システム等の見直しに関する調査

(1) 海上交通安全システム

船舶活動が活発化するにつれて、その交通整理、安全確保、運航能率の向上から船舶の海上交通を管理する必要性が生じてきた。

その管理手法としては初期段階に於いては光、旗、信号機が用いられた。これが管理手法としての第一世代といわれるものである。次いでレーダの発展とともに、VHF も活用したハーバーレーダのシステムが第二世代と呼ばれる。そしてこれらの機能に加えて、航路を定め、交通方法を規定し、船舶からの通報により管制等を行う総合的

な管理手法としてのシステムが確立され、これが第三世代と言われるものである。

更に、AIS という極めて活用範囲の広いツールの登場、LRIT、人工衛星の利用等により海上交通管理手法は、広域的、多様かつ正確に交通管理が可能となってきている。これは、いわば第四世代と言える。

(海上交通管理システム)

第一世代 光・旗、信号機による

第二世代 レーダ+VHF による

(海上交通安全システム)

第三世代 レーダ+VHF、航路と交通方法を規定し、情報提供・管制を行う。

第四世代 上記+AIS、衛星等利用システム

昭和 23 年(1948 年)、初めてレーダを使った海上交通管理システムがイギリスのリバプールに設置された。このシステムが港湾管理の機能を高めるのに有効であることが認められ同様なシステムが次々と多くのヨーロッパの主要な港湾で採用されるようになり、またドーバー海峡やジュアン・デ・フカ海峡など船舶の交通が輻輳する狭水道にも適用されるようになった。

わが国では昭和 37 年(1962 年)に釧路港、昭和 39 年(1964 年)に大阪港にハーバーレーダ局が設置され、航行援助業務が行われるようになった。

しかし、産業経済の発展は、更なる流通の活発化、海上交通の輻輳を招き、さらに、危険物輸送の増加と多様化、船型の大型化、航路条件の大幅な変容など海上交通環境は激変し、潜在的危険への危惧が強まりつつあった。

そして、昭和 37 年 11 月、京浜運河においてタンカー第一宗像丸とサルランド・ブロビグ号が衝突、炎上し、41 名の人命が失われた。この事件を契機に管制業務が強化されるようになった。

これらの海上交通の安全問題は、昭和 35 年前後にクローズアップされ、事故防止のための実態調査と応急対策としての規制等について具体化されつつあったが、交通の円滑化あるいは交通量の確保、海上交通安全システムについては、いまだ本格的に取り上げられていなかった。そのような中、昭和 40 年代後半には、総合的にこれらの問題に取り組むべきであると言われるようになった。

① 海上交通管制システム

当時のわが国沿岸海域の海上交通の様相は、年々輻輳の一途であったが、昭和 47 年 7 月に海上交通安全法が公布(昭和 48 年 7 月施行)され、安全対策に大きな前進をみた。しかし、港湾内の現状から十分とはいえず、航行援助システムも含めた海上交通安全システム(管制システム)を早急に確立することが必要な状況にあった。

当協会は、海上交通管制に関する調査研究を早くから進めてきており、昭和 44 年度には、①管制対象水域における交通環境を、航路の現状、海上交通量、海上交通事故、操船と人間工学などの面から、また、②管制に関する交通工学的基準として、船の大きさと動特性、交通要領とサービス・レベルなど、さらに、③管制と船舶運航との関

連から、管制方法と現状についての検討を行い、航路の要件、管制パラメータ及びシステムとその評価などに関するアプローチを行った。**(海上の交通安全に関する調査研究)**

昭和45年度には東京港をモデルとする管制シミュレーションにより問題点を考察するとともに、海外における狭水道や港湾の管制及び他の輸送機関の管制事例などについても調査を行った。

昭和46年度からは、交通管制を主体とする航行安全問題を検討することとし、レーダによる主要狭水道、港内等の輻輳水域の交通実態観測資料の解析を行ったほか、管制システムについて検討した。この中では、港内における交通管制システムの現状と問題点、管制に関する海外の動向、自由な発想のもとにおける海上交通管制の理念と未来像、航路航行における管制船等の大きさ決定の目安等についてまとめ、さらに、理想像形成のために解明しておくべき基礎的問題点を指摘し、管制の最終局面と考えられる誘導方式の概念について整理した。

また、港湾整備の観点から、東京湾の開発計画に対して、「海上の交通容量」、[船舶の安全問題]に関する航路体系について比較評価し、船舶の航行容量より、将来の東京湾における港湾開発の方向付けなども検討した。**(東京湾航路体系調査)**

② 海上交通情報機構・海上交通センター

昭和45年、東京湾海上交通情報機構の整備が着手され、昭和48年には新たに海上交通安全法が施行されたが、昭和49年11月、東京湾において発生したLPGタンカー第拾雄洋丸と貨物船パシフィック・アレス号の衝突炎上事故を契機に、具体的な航行安全システムの構築の必要性が社会的要請となった。

当協会は、昭和50年度に、東京湾をモデルとした海上交通安全システムに関する具体的な対策を調査研究し、交通流体系案3例(理想案、還流型航路体系、現航路と経路からなる体系)を提示した。**(海上交通安全システムに関する調査研究)**

この成果を踏まえて、東京湾についての航行管制計画が海上保安庁で立案され、海上安全船員教育審議会に付議され、運輸大臣に答申された。そして、昭和52年に東京湾海上交通センターが運用開始している。



東京湾海上交通センター

昭和51年度からは、前記成果を踏まえ、備讃瀬戸東部海域をモデルとして、大型船について個別管制の可能性を追求するためのシミュレーション手法の検討、定時間管制についての検討等を行った。

その後、次のように各海域について、海上交通安全システムに関する調査研究を行ってきた。

昭和 55～57 年度 東京湾
昭和 56～58 年度 来島海峡
昭和 58、59 年度 関門海域
昭和 59～61 年度 備讃瀬戸海域
昭和 62、63 年度 来島海峡及び大阪湾

これらの成果が、昭和 62 年・備讃瀬戸海上交通センター、平成元年・関門海峡海上交通センター、平成 5 年・大阪湾海上交通センター、平成 10 年・来島海峡海上交通センターの運用開始に結びついている。更に、平成 10・11 年度の伊勢湾に関する調査研究(海上交通情報システムに関する調査研究)から平成 15 年・伊勢湾海上交通センターの運用開始に至っている。

しかし、海上交通センターのシステムは、いずれもその地域だけで運用されているものであって、広い水域に渡ってシステムが連携して航行の管理に当たるようなものではなかった。航空管制システムでもはじめは空港周辺に限られていたが、それだけでは十分に機能しないことが明らかになって航空路の管制に進展し、いまやほぼ全世界に及ぶ管制システムのネットワークが完成しており、海上でも同様に広い海域を管理するシステムの必要性が増大してきた。

瀬戸内海にある各センターを結んでネットワークをつくれば、瀬戸内海を航行する船舶全体の状況を把握でき、有効な海上交通の管理が可能となることから、瀬戸内海の船舶航行の実態や利用者の意見・要望の調査を行ったほか、このネットワークシステムを構成するための基本的な条件として、各海上交通センター相互間で連携が必要な事項、そのために解決が必要な事項等について、平成 4・5 年度の 2 年間にわたり検討した。(海上交通情報機構のネットワーク化に関する調査研究)

③ AIS

AIS(船舶自動識別装置)については、2002 年(平成 14 年)12 月に IMO において SOLAS 条約が改正され、2004 年 7 月に発効した。2008 年 7 月までには国際航海に従事する船舶と 500 総トン以上の内航船への搭載が義務化され、各方面への幅広い活用が検討され、期待されている。

当協会は、「海上ハイウェイネットワーク構想」の調査検討の中で AIS について初めて体系的に整理した。海上ハイウェイネットワーク構想に繋がる平成 13 年度の「東京湾における管制制御システムに関する調査研究」の一環として、AIS の現状と今後の動向、海外における AIS 導入事例、わが国における AIS 導入にかかわる取り組み、AIS 導入による期待される効果(船舶における効果、管理システム運用者(海上交通センター、港長)における効果)、東京湾における AIS 導入の効果などについてまとめている。

一方、当協会が開催している「国際動向委員会」の場では、AIS をテーマとして、IMO の動向を把握するとともに、諸外国の現地調査なども実施し、これらを関係者に情報

提供している。平成 14 年度は、AIS の国際動向、バルト海における AIS ネットワーク整備の進捗状況についてまとめた。平成 15 年度は、スウェーデン、ドーバー海峡、パナマ運河、セントローレンス川、ドイツ、バルト海における AIS の現状、航路管制の状況などについての調査結果をまとめるとともに、今後の課題について整理した。平成 16 年度は、米国における MDA 等船舶動静把握システム、IALA 及びカナダコーストガード主催 LRIT セミナー、フィンランド、スウェーデンにおける AIS ネットワーク、欧州海上保安庁における Safe Sea Net、シンガポールにおける AIS についてまとめている。

平成 16・17 年度は、「AIS を活用した港内船舶交通管理に関する調査」において、AIS という新たなツールを港内の交通管理に活用し、より安全で効率的な信号（航路）管制や情報提供等を行う「AIS を活用した港内交通管理方策」について、また、東京湾の諸港を対象に、各港に適合した交通管理の有り方について検討するとともに、システム整備や体制等を検討・提案した。

平成 19 年度には、AIS を海上交通安全システムとして具体的に活用する方策について調査研究(港内航行安全システム等の見直しに関する調査)を実施し、AIS を活用した航路管制手法及び新たな航路管制基準について検討すると共に、想定船型を上回る船舶が入港する場合の各港共通的な検討手法として「評価対象、評価内容、評価手法、評価指標等に関するガイドライン」について検討した。

④ 海上交通安全システムに関する調査研究の概要

○ 昭和 44・45 年度 海上の交通安全に関する調査研究

昭和 44 年度は、瀬戸内海における漁船の概況と漁船の避航動作上の問題、常用航路上の障害、他船障害及び避航等の実態についてまとめ、航路の交差による航法上の横切り避航問題を中心として、鍋島付近と宇高航路付近におけるレーダ観測による実態調査の解析を行った。また、水域や航路における交通量、海難などの環境の中での操船者の作業分析及び情報処理に関する実態について考察し、交通管制の必要性の背景を整理した。さらに、操船の限界と管制航路の要件、管制と交通量及び管制のシステム化について研究し、交通管制の問題に対する今後の具体的検討にアプローチしている。

昭和 45 年度は、海上交通事故の地理的分布、小型船を主とした内海主要航路の諸問題、交通管制シミュレーション及び外国の海上交通管制並びに他の各種交通機関の管制の事例等についての調査研究を行った。また、国際海上衝突予防規則改正に関する研究と巨大船用標識の視認実験を行った。（「10 海上交通法規の検討」の項参照）

○ 昭和 45 年度 海上交通管制の人的要素に関する研究

管制システムを考慮する場合に、それを構成する人的要因をどのように把握し、どのように位置づけるかについて、十分な検討が必要である。この研究では、海上交通管制を考慮する場合の人的要素について、いろいろな面から調査研究し、具体的なシステム・デザインのための参考資料をまとめた。（「13 ヒューマンエラーによる事故の防止」の項

参照)

○ 昭和 46・47 年度 海上航行安全システム等に関する調査研究

昭和 46 年度は、海上交通情報システムの情報内容について検討し、レーダによる主要狭水道、港湾、港内等の輻輳水域の交通実態観測資料をもとに全航跡交差密度分布等の海上交通管制に関する基礎資料の解析を行った。また、昭和 45 年度に行った「海上交通管制の人的要素に関する研究」を継続実施しとりまとめた。

昭和 47 年度は、港内における交通管制システムの現状と問題点、管制に関する海外の動向、自由な発想による海上交通管制の理念と未来像、航路通航における管制船等の大きさの決定の目安等についてまとめた。さらに、理想像形成のために解明しておくべき基礎的問題点を指摘し、管制の最終局面と考えられる誘導方式の概念について整理した。また、浦賀水道他 11 ヶ所の通航船舶のレーダー・目視観測結果を別冊としてまとめた。

○ 昭和 48 年度 海上交通法規に関する調査研究

通航船舶を海難の危険から守り、輻輳海域における災害を防止するためには、海上交通に関する法規並びにその規範の遵守を容易にする新しい施設の整備と改善とが必要であることから、次の調査研究を行った。

- ① 今後急速に就航隻数が増加するものと見られている特殊船(LNG、LPG 船等)の運航上の安全対策 (3 船種別の安全対策(2)タンカーの項参照)
- ② 横浜港横浜区における航行管制については、レーダ、工業用テレビ、電光式大型文字型等を利用したきわめて進歩した管制施設が整備されたので、その運用を前提とした航行管制についての研究
- ③ 狭水道における海上交通の実態調査

○ 昭和 48・49 年度 将来の海上航行安全システムと船舶設備に関する調査研究

この調査研究は、将来の航行安全システムを技術的に予測し、その高度化に対応し得る船舶設備のあり方を検討することを目的として実施した。

昭和 48 年度は、航行安全システム及び関連する海上交通、海難、船舶における航法システム、他の交通分野の交通管制の現状の解析を主体として行った。

昭和 49 年度は、海上交通及び海難の現状及び内外の海上交通システムの展望及び解析に基づき、今後の海上交通システムのイメージを描き、そのとき採用される航法用機器にはどのような性能が要求され、どのようにシステムの中に組み込まれるかについてまとめた。

○ 昭和 50～53 年度 海上交通安全システムに関する調査研究

昭和 50 年度は、「東京湾海上交通安全システム調査研究」として、東京湾をモデルとした海上交通安全システムに関する具体的な対策について調査研究し、航行管制の現状、海上交通事故、船舶交通流の整流と評価、航行管制と通報システムについてまとめた。

昭和 51 年度は、昭和 50 年度の成果を踏まえ、瀬戸内海の備讃瀬戸東部海域を中心に海上交通安全システムの研究を行った。また、東京湾については、運航者から見た航海

上の問題点の抽出、航路交差点の問題点の整理、その解決のための基本的な考え方の整理、定時間管制の可能性についての検討等を行った。

昭和 52 年度は、交通実態を把握するためのネットワークシミュレーション、分離帯の幅員設計の問題、定時間管制等について検討を行った。

昭和 53 年度は、備讃瀬戸の海上交通シミュレーション、往復航路の分離幅、定時間管制、東京湾の交通管制、高松港の港口管制、カナダの海上交通管理、についてまとめた。

○ **昭和 51 年度 大規模港船舶航行規制実態調査**

港湾計画における安全対策検討のための基礎資料を得ることを目的とし、船舶交通及び国内・海外の航行規制の実態を調査するとともに、港湾の航行規制、交通管理システムについて評価を行い、大規模港湾における港内交通に関する考察を行った。

○ **昭和 54 年度 備讃瀬戸ネットワークシミュレーション解析報告書**

備讃瀬戸付近海域における海上交通の実態を、従来の航路シミュレーションではなく、ネットワーク・シミュレーションの手法によって解析し、とりまとめたもの（「4 海域別の安全対策(3)瀬戸内海」の項参照）

○ **昭和 55～57 年度 東京湾情報システムに関する調査研究**

東京湾海上交通センターと航行船舶及び操業漁船の効果的情報連絡システムに関する調査研究（「4 海域別の安全対策(1)東京湾」の項参照）

○ **昭和 56 年度 海上交通環境整備の基本的事項に関する調査**

海上交通環境の整備に関連し、次の事業に関する検討課題、海上交通環境整備上必要な基本的事項を整理したもの

- ・船舶交通と漁業操業に関する諸問題の調査
- ・東京湾情報システムに関する調査研究
- ・来島海峡における航法に関する調査研究
- ・国際浮標式の導入に関する調査研究
- ・電光表示方式による航行情報提供システムに関する調査研究

○ **昭和 58・59 年度 関門海域における海上交通安全システムに関する調査研究**

関門海域における海上交通情報機構による最も有効かつ適切な航行安全対策を確立するための調査研究（「4 海域別の安全対策(3)瀬戸内海」の項参照）

昭和 58 年度は、現地調査及びアンケート調査を実施し、**昭和 59 年度**は、シミュレーションによる検討、海上交通上の問題点、海上交通管理システムの構想及び安全対策の検討を行った。

○ **昭和 59～61 年度 備讃瀬戸における航行安全対策手法に関する調査研究**

備讃瀬戸海域における海上交通情報機構の整備を前提として、航行安全対策を講ずるための手法について調査研究し、情報表示システムに関する実験等を行った。（「4 海域

別の安全対策(3)瀬戸内海」の項参照)

○ **昭和 62・63 年度 海上交通安全システムに関する調査研究**

来島海峡及び大阪湾(明石海峡)における海上交通情報機構の整備を前提として、航行船舶の実情に即した最も有効、かつ、適切な航行管制及び情報提供等のシステムについて調査研究したもの

昭和 62 年度は、海上交通実態の把握と航行情報及び航行管制についての問題点の調査、アンケート調査

昭和 63 年度は、海上交通情報機構の整備計画についてその必要性、システムの概要、海上交通センターの業務等について検討、アンケート調査のクロス集計

○ **平成 4・5 年度 海上交通情報機構のネットワーク化に関する調査研究**

瀬戸内海においては、海上交通センターが備讃瀬戸、関門海峡、明石海峡にそれぞれ設置・運用されているが、更に来島海峡にも設置される計画があり、これら複数の海上交通センター間で、航行船舶に対する情報提供のための情報の共有化や航行管制の効率的な実施を図るための通報先の一元化等、所要の連携が図られれば、船舶の航行安全や利用者の利便の向上に資することが期待できる。

本調査研究は、各海上交通センター相互間で連携が必要な事項、そのために解決が必要な事項、情報提供のあり方、ネットワーク化の必要性、ネットワーク化に必要なシステムに関する考察等を行った。

○ **平成 10・11 年度 海上交通情報システムに関する調査研究**

伊勢湾(伊良湖水道)における海上交通情報システム整備の推進に向け、伊勢湾の船舶航行環境調査、航行情報調査、運航者意識調査、情報提供業務・航行管制業務の検討、海域の特性及び今後の課題についての整理等を行った。(「4 海域別の安全対策(2)伊勢湾」の項参照)

○ **平成 16・17 年度 AIS を活用した港内船舶交通管理に関する調査**

平成 16 年 7 月から国際航海船舶について、AIS の搭載が義務付けられており、海上保安庁では、AIS 陸上局を順次整備するとともに、AIS の港内における交通管理への活用について、船舶交通の安全性及び運航効率の向上を目途とした方策またはシステム構築等に係る検討が進められている。

平成 16 年度は、港内の管制信号所における同装置の交通管理への活用に係る基礎的な調査として、ニーズ調査及び問題点の抽出、船舶交通の安全性及び運航効率の向上を図る方策の抽出とその方策による効果の整理、港内管制に係る資料及び情報収集・整理を行った。

平成 17 年度は、東京湾諸港を対象に、港内船舶交通管理システムの構築に向けて、利用者のニーズや各港の航行環境等を踏まえ、各港に適合した交通管理のあり方について検討するとともに、システム整備や体制等を検討・提案した。

○ 平成 19 年度 港内航行安全システム等の見直しに関する調査

船舶の大型化により従来の航路管制では船舶交通の安全性と効率性の低下に繋がりがかねない問題が生じてきている。一方、港湾施設の整備に関しても急速な船舶の大型化に対して交通管理の面から対処していく必要がある。

このため、AIS を活用した航路管制手法及び新たな航路管制基準の策定等について検討し、また、想定対象船型を上回る船舶が入港する場合の共通的な検討手法について、影響調査や航行安全対策等の調査に関する「評価対象、評価内容、評価手法、評価指標等に関するガイドライン」を策定して、安全対策等の策定の標準化を図ることを目的とし、次の事項について検討、整理を行った。

- ・ 港内交通管理の現状と問題点
- ・ 管制船・管制対象船の大きさ決定の考え方の見直し、信号の種類の見直し、AIS 等の活用を考慮した管制手法の見直し
- ・ 航路管制手法・情報提供等の管理システムの検討、個別交通管理の検討
- ・ 航路管制基準の見直し
- ・ 新たな航路管制基準による AIS を活用した港内交通管理システムの提案

(2) 航路体系・海上ハイウェーネットワーク

① 航路体系

東京湾は、年々船舶の交通量が増大している一方、船舶の急速な大型化や船舶運送形態の専用船化、コンテナ化等に伴う高速化も進んでおり、航路を定め航行規制を行う海上交通安全法が制定されようとしている。一方、東京湾横断道路等が計画され、航行海域の制約も発生してきた。

このため、東京湾全体を船舶交通の場として把握し、東京湾の船舶の航路を交通量の確保と安全保持を目的として体系化しようとする考え方が生まれ、当協会は、これに関する調査研究に取り組んできた。

昭和 47・48・54・56・58 年度に「東京湾航路体系調査」によりシミュレーションを行うなどして、現状の航路体系における問題点の整理、将来における望ましい航路計画、湾内航路体系等について検討を行った。そして、昭和 60 年度には「東京湾船舶航行安全調査」により、現状の航路の問題点と航路代替案 6 案について検討を行った。

このような中、昭和 63 年 7 月に発生した第一富士丸・潜水艦なだしおの衝突事故後、政府の第一富士丸事故対策本部が、「船舶航行の安全に関する対策要綱」を決定した。この「対策要綱」により、船舶の安全を確保するため、各種指導の徹底、東京湾海上交通センターの機能の充実強化等のほか、航路体系及び航行環境、遊漁船等の安全対策、船舶相互間の連絡体制等について検討・研究を進めることとなった。

これを受けて当協会は、平成元年～2 年度に、航路体系及び航行環境、管制及び指導、海洋レジャー活動等の安全対策等について調査研究を行った。**(「東京湾における安全対策に関する調査研究」)** この中で、航路体系については、昭和 50 年度調査による航路体系パターンを踏まえ、10 年後の航路体系案として、準環流方式、還流方式 1 及び 2、

右回り方式の4案について検討した。

伊勢湾については、昭和50～54年度に「伊勢湾航路体系調査」を行っている。

② 海上ハイウェイネットワーク

社会経済構造の変化や沿岸の大規模プロジェクトの進展、船舶の大型化・高速化、各種安全対策の実施、航行環境、交通環境が変化してきている一方において、搭載が義務化されたAISという情報通信機器を活用した新たなシステム構築も可能となった。

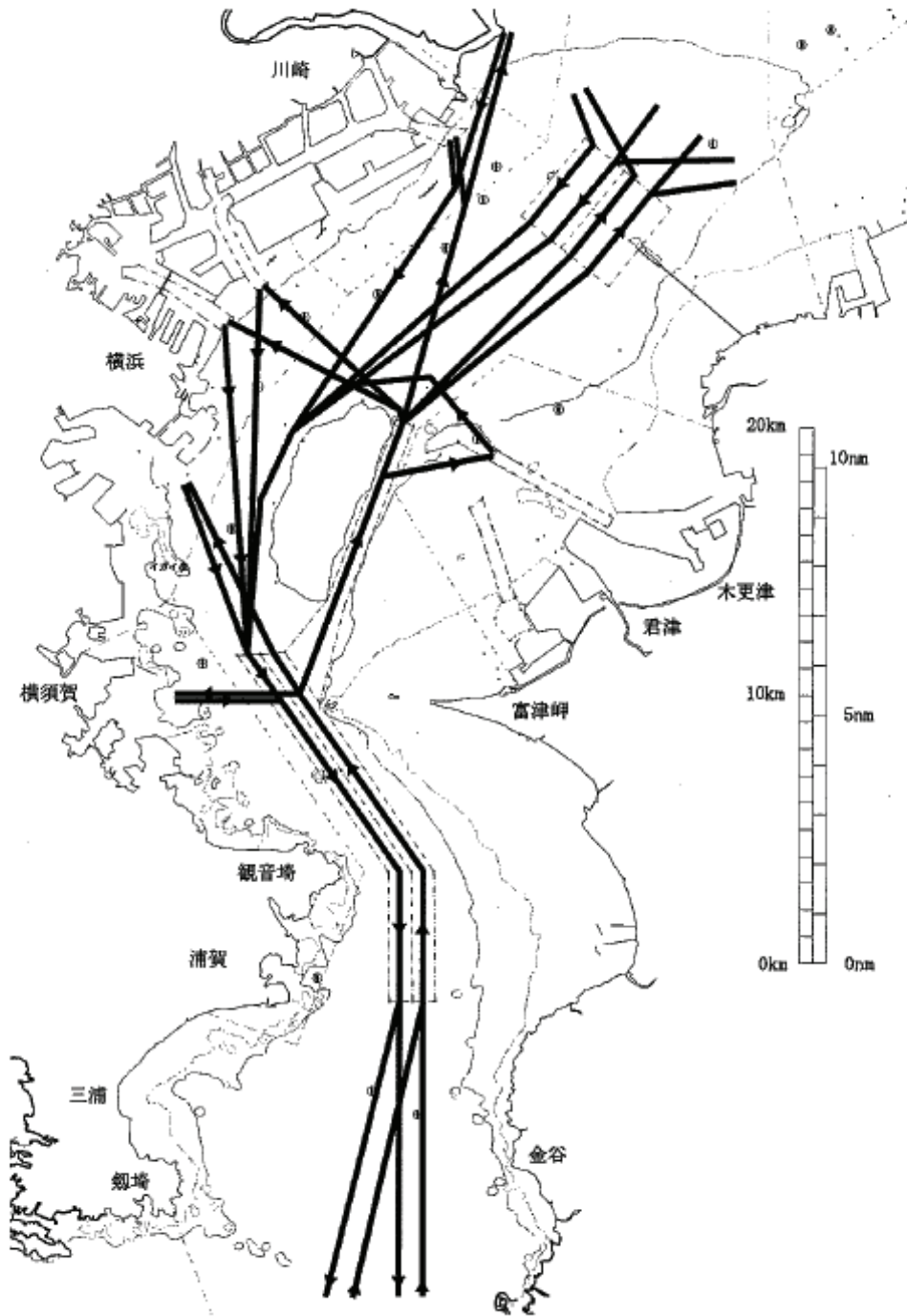
このような変化を踏まえ、船舶交通体系のあるべき姿について見直しすべく、海上保安庁では「海上ハイウェイネットワーク構想」を立ち上げ、「船舶交通体系」及び「管制制御システム」について、当協会を事務局とする委員会を設置して調査を進めた。

平成13～15年度は、東京湾をモデルケースに検討した。（「東京湾における管制制御システムに関する調査研究」、「新しい交通体系の構築に関する調査研究」、「東京湾海上ハイウェイネットワークの構築に関する調査研究」）この新たなシステムを構築するため、東京湾内の海上交通全体を見直し、法体系を含めた問題点を抽出し、改善方策を検討するなどの調査研究を行った。また、提案されている航路体系の、Y字型、還流型、準還流型の航路体系について安全性等を検討した。

安全性の評価においては、海上交通流シミュレーション及びビジュアル操船シミュレーション実験等の結果から、準還流型の航路体系が相対的に望ましいとの評価が得られた。効率性の評価においては、準還流型の航路体系において航路内の速力制限及び追い越し制限を緩和することにより、東京湾全体の輸送便益が高まることが確認された。しかし、Y字型に比べ、航程が延長されることとなる横浜航路へ入港する船舶にとっては、航海時間が伸び横浜港の輸送便益が低下するおそれがある。このような評価結果を踏まえ、関係者の意見を反映させて、将来に向け、海上交通システムを構築する必要がある、とまとめている。

伊勢湾についても、平成16・17年度に海上ハイウェイネットワーク構想が検討された。（「伊勢湾海上ハイウェイネットワークの構築に関する調査研究」）

伊勢湾では、平成15年度伊勢湾海上交通センター運用開始、平成16年度中山水道浚渫工事完了、中部国際空港供用開始、など環境が大きく変化してきたこと等からボトルネックとなっている伊勢湾の入り口の伊良湖水道航路の航行規制のあり方をはじめとして伊勢湾航路体系レビューを行い、新しい交通体系の見直しを提案した。



東京湾の準還流型航路体系案

③ 航路体系・海上ハイウェイネットワークに関する調査研究の概要

○ 昭和 47・48・54・56・58・(60)年度 東京湾航路体系調査

東京湾における船舶交通の輻輳化、航路整備等の開発計画に対して、「海上の交通容量」、「船舶の安全問題」に関する東京湾における航路体系等の検討に資するため、環境の変化等に応じて、各種の調査検討を行った。（「4 海域別の安全対策(1)東京湾」の項参照）

○ 昭和 50～55 年度 伊勢湾航路体系調査

伊勢湾内でのバランスの取れた海域利用の検討を進めるため、伊勢湾航路体系調査を実施した。（「4 海域別の安全対策(2)伊勢湾」の項参照）

○ 昭和 60 年度 東京湾船舶航行安全調査

東京湾の航路体系代替案 6 案について船舶航行の安全性等について検討した。

（「4 海域別の安全対策(1)東京湾」の項参照）

○ 平成元・2 年度 東京湾における安全対策に関する調査研究

昭和 63 年 7 月に発生した第一富士丸・潜水艦なだしおの衝突事故後、「船舶航行の安全に関する対策要綱」が決定され、これを受けて、航路体系及び航行環境、管制及び指導、海洋レジャー活動等の安全対策等について調査研究を行った。

航路体系については、10 年後の航路体系として、準環流方式、還流方式 1 及び 2、右回り方式の 4 案を検討した。

・ 準環流方式

現行航路のうち横浜航路に向かう船舶を中ノ瀬航路経由として、中ノ瀬西方海域の航行危険度を軽減しようとするもの

・ 還流方式

準環流方式で指摘された中ノ瀬航路を出て横浜、川崎方面に向かう船舶と東京、千葉からの南航船が交差するための危険をなくするため、東京湾に入出港する船舶をすべて反時計回りで還流する方式で次の 2 方式がある。

還流方式① 北航、南航とも東京湾横断道路東水路を通航する。

還流方式② 北航は東京湾横断道路東水路、南航は西水路を通航する。

・ 右回り方式

東京湾内の主要港が西側に配置されていること及び他の 3 案では年間約 100 隻の深喫水船が中ノ瀬航路の浚渫がなければ同航路を通航できないが、この案なら通航できることから考えられたもの

○ 平成 10 年度 海外の航路基準の適用可能性調査

Permanent International Association of Navigation Congress (PIANC)、International Association of Ports and Harbors (IAPH)などの海事関係の世界的な 4 大組織により 1997 年 6 月に制定された「Approach Channels A Guide for Design (ア

プローチ航路の設計指針)」について、原文を邦訳・分析するとともに、わが国の航路への適用可能性を検討した。

○ 平成 13 年度 国際幹線航路整備効果検討調査

東京湾口航路整備に伴って想定される航行ルートの見直しや新しい交通体系の導入、速力制限の規制緩和の可能性等について模索すると共に速力制限の緩和や航行ルートの短縮等によるコスト縮減の効果及び東京湾の海上物流の時間短縮効果等の便益を定量的に算出し、今後の航路整備に関する基礎資料を得た。

○ 平成 13～17 年度 新しい交通体系—海上ハイウェイネットワークの構築に関する研究

船舶交通が錯綜する東京湾・伊勢湾・瀬戸内海では、ITを活用したソフト施策と国際幹線航路の整備等のハード施策とを有機的に組み合わせることにより、船舶航行の安全性と効率性を両立させた海上交通環境の構築が求められている。

海上保安庁では、「海上ハイウェイネットワーク構想」を立ち上げ、東京湾をモデルケースとした新しい「船舶交通体系」及び「管制制御システム」のあるべき姿を検討するため、当協会を事務局とする委員会を設置して調査を進めた。

平成 13・14 年度は、「新しい交通体系の構築に関する調査研究」として、東京湾の「船舶交通体系」について基礎的な検討を進めるとともに、航路体系の基本パターン及び構成要素をしばりこみ、新しい交通体系案の提案を行った。さらに、海上交通シミュレーションを用い安全性からの評価を行い、湾口航路整備事業完了(平成 19 年)後の新たな交通体系の具体案を導出し、その実現に向けての課題及びその対応についてまとめた。

また、「管制制御システム」については、「東京湾における管制制御システムに関する調査研究」として、東京湾内における管制システムの現状、港湾 EDI の現状と今後の動向、AIS の現状と今後の動向、AIS 導入と船舶航行の効率性・安全性への支援手法の検討、新たな管制システムの検討、ネットワーク・シミュレーションのモデル化の検討などを行った。(4 海域別の安全対策(1)東京湾の項参照)

平成 15 年度は、「東京湾海上ハイウェイネットワークの構築に関する調査研究」として、新しい交通体系の構築に関して検討し、ビジュアル操船シミュレーションにより浦賀水道航路・中ノ瀬航路及びその周辺海域並びに中ノ瀬西側海域について、提案した交通体系等の安全性を検証した。その結果を踏まえて、導入することが望ましい航路体系と速力制限の緩和等の提案を行った。また、別冊として、「AIS 導入後の東京湾における航行管制及び情報提供に関する検討」をまとめた。

伊勢湾では、平成 15 年度に伊勢湾海上交通センターが運用開始、平成 16 年度に中山水道浚渫工事が完了し、中部国際空港の供用が開始されており、平成 17 年度に AIS を活用した次世代型航行支援システムの運用が開始された。

伊勢湾については「伊勢湾海上ハイウェイネットワークの構築に関する調査研究」が行われ、平成 16 年度は、伊勢湾の入り口である伊良湖水道航路の航行規制のあり方をはじめとして、既往調査における伊勢湾航路体系レビュー、航行環境の問題点及びニーズ

の把握等を行った結果を踏まえ、新しい交通体系の見直しを提案した。

平成 17 年度は、新しい交通体系の提案に基づく、自主規制航路付近における航行船舶間の競合の改善、湾内ボトルネックの解消、操業漁船と航行船舶の競合の改善及び錨泊船と航行船舶の競合の改善等の検討課題について、評価検討を行うと共に、伊良湖水道航路におけるリスクの推定を行った。

この調査研究に伴って、「伊勢湾交通体系施策検討会」を開催し、伊勢湾における望ましい交通体系の提案に反映させるため、航路体系や規制緩和、航行環境の改善等に係る地元海事関係者・漁業関係者の意見・要望を聴取している。この議論、聴取の状況等は「伊勢湾交通体系施策検討会資料集」としてまとめている。

(3) その他分離通航方式等

以上のほか海上交通安全システムに関するものとして、次のようなものがある。

海外においてはドーバー海峡など分離通航方式が設定されている海域があることを踏まえ、わが国沿岸水域における海上交通安全対策の一環として、仮にこの水域に分離通航方式を実施する場合の問題点の検討資料を得るため、船舶航行実態の外国と日本主要岬沖との比較、危険度の考え方、分離帯の幅、航路標識の要件等について検討を行った。

(昭和 51～53 年度 セパレーションスキーム(分離通航方式)に関する調査研究)

電光表示方式は一般的な情報提供システムとしては未解明であることから、これを航行情報提供システムとして利用する場合の電光表示装置、システムの実用性に関する総合的な検討を行った。(昭和 58 年度 電光表示方式に関する調査研究)

港内の航路を設定する場合、航路幅を決定する基準として「港湾の施設の技術上の基準」があるが、これは、昭和 48 年の港湾法改正で法制化され、技術的事項の遵守が義務付けられたものである。平成 8 年度に、このうち水域施設に係わる基準のうち「航路の幅員」及び「操船の用に供せられる泊地の面積」に関する部分について、その根拠となる考え方及び内容の妥当性を検討し、海事関係者の意見を聞くと共にその考え方をとりまとめた。(「港湾施設の技術上の基準」における水域施設に関する検討) なお、平成 9 年度には、海外港湾の航路基準についての検討状況及び関係資料を整理している。(海外の航路基準の適用可能性調査)

また、平成 14・15 年度には航路の幅員等について、対象となる船舶の特性、周辺の航行環境等の様々な要素を考慮して策定された「次世代の航路計画基準案」について、学識経験者、海事関係者等の意見を聴取し、必要な改良につなげた。(次世代の航路計画基準策定調査)

このほか、平成 9～11 年度に「運航環境手法の標準化に関する調査研究」を行って、シミュレーション・シミュレータ手法を体系的に整理し、その手法及び評価指標等の特長ならびに既存の評価事例を参考にシミュレーション・シミュレータの評価手法の位置づけを明確にし、評価の標準的な形式を検討し、その利用方法及び複数の評価手法の組み合わせで評価・活用する手順を提案した。

[その他分離通航方式等に関する調査研究の概要]

○ 昭和 51 年度 余裕水深調査研究

航行船舶の大型化、喫水の増大に加え、交通が著しく輻輳するに至ったため、大型船の安全確保のみにとどまらず、周辺沿岸に及ぼす二次災害の防止という見地からも余裕水深の合理的基準設定の必要性が強く望まれるようになった。中ノ瀬航路及び水島航路を取り上げ、余裕水深の基本的考え方とその定義、余裕水深の決定に当たって考慮すべき要素、余裕水深の現状、余裕水深の基準について調査研究を行った。

○ 昭和 51～53 年度 セパレーションスキーム(分離通航方式)に関する調査研究

わが国沿岸水域に分離通航方式を実施した場合における国際的観点からの問題点の検討資料を得ることを目的として調査研究を実施した。

昭和 51 年度は、IMCO セパレーションスキームの実施経緯及び諸外国の現状・セパレーションスキームに対する考え方・文献資料、わが国沿岸水域の船舶航行等の状況等について調査

昭和 52 年度は、船舶航行実態の外国の場合(主としてドーバー海峡)と日本主要岬沖との比較検討、行き会い・追い越し等の危険度の考え方、分離帯の幅等について調査

昭和 53 年度は、セパレーションスキームの設定条件上の航路標識、船位精度並びに関連する分離帯幅、航海計器及び航行援助システムの性能、通航路・沿岸通行帯の幅などに関する要件、設定についての問題点等について検討

○ 昭和 58 年度 電光表示方式に関する調査研究

電光表示方式は潮流信号等に一部利用されているが、一般的な情報提供用としては未解明の分野であることから、本システムが狭水道等に適用される場合を想定し、電光表示装置に関する性能実験の実施、航行情報提供システムとしての電光表示装置に関する検討、電光表示システムの実用性に関する総合的検討を行った。

○ 昭和 63 年度 「港湾の施設の技術上の基準」の改正案について検討

運輸省港湾局より提示された「港湾の施設の技術上の基準」の改正案について、港湾専門委員会の中に作業部会を設けて問題点、修正点等について検討した。

○ 平成 2 年度 特定工業地域対策推進調査

工業立地適正化にかかる「影響調査技術指針一部改良調査」として、原材料、製品等の海上輸送に伴う影響について、海上交通量の予測による輻輳度、海上交通流シミュレーションに基づく操船環境、水路の安全性、港湾施設の安全性、危険物等の海上輸送量、安全・防災対策等について検討し、海上輸送に伴う影響調査の技術指針を取りまとめた。

この調査の結果、「影響調査技術指針」のうち海上交通に与える影響に関する予測評価手法等に関する事項が改められた。

○ **平成6・7年度 沿岸海域通航路における航行安全対策に関する調査研究**

わが国沿岸海域では、大型、小型の貨物船が沿岸の通航路に沿って航行し、岬付近では、これらの船が収斂している。これらの海域のうち、緊急に対策が必要な海域として「下田沖及び大島北側沖」を抽出し、海域の自然環境・交通環境・海難の発生状況、操船者の意識、沿岸域における航行安全対策の考え方、海上交通流シミュレーションによる分離通行帯の評価、法的規制から見た分離通行帯のあり方、荒天安全対策について調査研究した。

この調査研究の結果、当該海域で船舶交通の整流を目的として有効な分離通行帯として、大島北側及び下田沖の2箇所それぞれにそれぞれ大小2つの船型に区分する分離通行帯を提案し、まず行政面での指導的航路としての位置づけをはかることが望ましいとしている。また、今後その具体化を進めるためには、更に隣接海域における船舶交通流との整合、沿岸に接近して航行する小型船舶に対する措置、操業漁船等との競合の回避、本対策の法的性格付け等について調査検討の上適切な対応を図る必要があるとしている。

○ **平成8年度 「港湾の施設の技術上の基準」における水域施設に関する検討**

改訂が進められている「港湾施設の技術上の基準」及び「同解説」の水域施設に係わる基準の検討課題について、事前に海事関係者の意見を聴取するとともに、特に「航路の幅員」及び「操船の用に供せられる泊地の面積」に関する事項について、その根拠となる考え方及び内容の妥当性を検討した。

○ **平成9年度 技術基準関連文献調査**

港湾施設の技術上の基準の見直しにあたり、現行技術基準に挙げられている参考文献及び引用データの見直しのため、新たに文献の収集・整理を行った。

○ **平成9～11年度 航行環境評価手法の標準化に関する調査研究**

昭和40年代末から、海上交通環境の基礎調査またはプロジェクト等による海上交通影響調査・航行安全調査等で、シミュレーション・シミュレータ手法を用いて、船舶交通の幅員・進路の錯綜や大型船舶の操船負担等に係る交通環境・航行環境・操船環境等の評価が行われており、特に近年は、ビジュアル操船シミュレータの機能の向上もあり、船舶・環境・操船者の主観的な判断と客観的な動静を一体化した運航環境の評価が活発に行われている。しかしながら、これまでのシミュレーション・シミュレータによる評価事例は、個々の利用目的や評価対象・範囲等が異なることもあって、互いに独立に実施される調査が多く、また、多様な評価指標が提言されている状況にある。

このような状況に対し、シミュレーション・シミュレータ手法を体系的に整理し、その手法及び評価指標等の特長ならびに既存の評価事例を参考に評価手法の位置づけを明確にし、評価の標準的な形を検討した。

この結果、調査目的や利用目的等の調査対象や幅員状況・操船の難易度等の環境条件の適用範囲を明確にした上で、体系的に整理した利用方法を提案するとともに、複数の評価手法の組み合わせで評価・活用する手順を提案した。

○ 平成 10 年度 海外の航路基準の適用可能性調査

Permanent International Association of Navigation Congress(PIANC)、International Association of Ports and Harbors(IAPH)などの海事関係の世界的な4大組織により1997年6月に制定された「Approach Channels A Guide for Design(アプローチ航路の設計指針)」について、この原文を翻訳・分析するとともに、わが国の航路への適用可能性を検討した。

○ 平成 10 年度 港湾投資の社会経済的効果検討調査

開発保全航路に指定されている東京湾口航路(浦賀水道航路、中ノ瀬航路)の整備は、船舶交通の安全確保という観点から早期実現が望まれており、この事業の社会経済的意義、投資効果等を客観的に提示し、関係者の合意形成を促す必要がある。

このため、開発保全航路の費用対効果分析の考え方、カストロフィの回避に関わる分析手法、投資効果分析に関わる各種原単位、開発保全航路周辺の海難発生状況、開発保全航路の投資効果分析手法による事例について検討を行った。

○ 平成 10 年度 開発保全航路の評価に係る海難分析調査

開発保全航路を対象とし、当該航路を整備することによる海難減少効果の分析手法について考察するとともに、当該航路の整備により回避可能性のある海難に伴う港湾機能の停止等による社会経済被害に関する考え方について整理するなど、当該航路整備の評価に係る分析手法について検討した。

○ 平成 11 年度 夜間入港制限等に関する規制緩和の調査研究

夜間入港制限に関する規制緩和等について、次のとおり調査研究を行った。

・夜間入港制限の緩和

現在、7つの港(函館港、京浜港、大阪港、神戸港、関門港、長崎港及び佐世保港)において、総トン数500トン以上(関門港若松区においては、総トン数300トン以上)の船舶の夜間入港を制限しているが、これまでと同様に港の安全性を担保しつつ規制緩和を図ることの実現可能性及び望ましい規制緩和内容について検討を行った。

・錨地指定制度

夜間入港制限と関連して規定されている錨地指定制度について、その必要性及び取り扱いについて検討を行った。

調査研究の結果、結論として次のようにまとめている。

- ・安全対策の十分に取られていない外国船に対し夜間入港を禁止せざるを得ない現状において、夜間入港規制を撤廃することは望ましくない。しかし、安全であると確認できる船舶については、その都度許可申請書を提出させる必要性はなく、また、危険物積載船については、他の規制でその運航を制限できる。
- ・このため、以下のとおり包括許可制度を導入し、運用の弾力化を図ることにより、申請者負担の大幅な軽減を図ることが望ましいと考える。リスクが大きい港区を除き、当該港についての経験が豊富である等一定の条件を満たす船長の乗船している船舶及

び水先人の乗船している船舶については、一度夜間入港の許可を受ければ、一定期間許可申請手続きを不要とする。

- ・ 錨地指定制度については、多くの関係者が、港内の整頓上効果的であるとしているので、存置することが望ましい。

○ 平成 14 年度・次世代航路基準基礎調査

平成 15 年度・次世代の航路計画基準策定調査

航路の水深・幅員・屈曲形状等については、対象となる船舶の特性、周辺の航行環境等の様々な要素を考慮して計画することが必要である。

国土技術総合政策研究所では、次世代の航路基準に関する検討を行い、平成 14 年度に航路水深・航路幅員・航路法線に係る「次世代の航路計画基準案」を策定し、その成果を基に、平成 15 年度には、現場において有効に活用できるものとするため、さらに航路内での追い越しや、並列航行、航行援助施設等を考慮した操船幅員等に係る検討を深め改良している。

本基準案の検討については、「次世代の航路計画基準策定調査検討会」の場で進められ、各検討項目に応じて日本航海学会の規格委員会において学識経験者、海事関係者等の意見も聴取し、必要な改良を行っており、当協会は、このとりまとめの事務局等を行った。

3 船種別の安全対策

本項では、以下の船舶の種類に分類し、各々の安全対策について整理している。

- (1) 大型船
- (2) タンカー
- (3) 漁船
- (4) 小型船・プレジャーボート
- (5) 高速船
- (6) カーフェリーその他の船舶

(1) 大型船

船舶の大型化がすすんでおり、巨大タンカーの出現は、大きな話題となった。昭和40年代初めから次々と巨大船が出現している。

昭和 37 年(1962 年) 日章丸 139,328DWT(全長 291m)

昭和 40 年(1965 年) 東京丸 153,687 DWT(全長 306m)

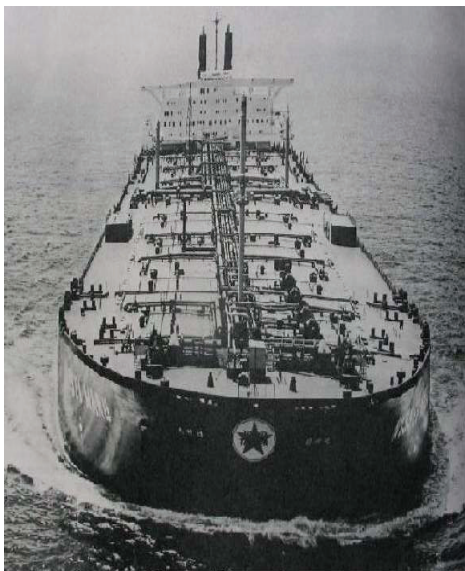
昭和 41 年(1966 年) 出光丸 209,303 DWT 全長 342m)

昭和 46 年(1971 年) 日石丸 372,698 DWT(全長 347m)

昭和 50 年(1975 年) 日精丸 484,337 DWT(全長 378m)

昭和 55 年(1980 年) シーワイズジャイアント 564,763 DWT (全長 458m)

このように、タンカーでは 50 万 DWT を超えるものまで建造されたが、その後、荷役日数が増加すること、航路、航行上の制約等が問題視され、現在では 25 万トンクラスが一般的になっている。



船 名 日精丸

所属会社 東京タンカー

種 類 油

建造年月 1975(昭和 50)年 6 月 26 日

全 長 378.85m

全 幅 62.00m

型 深 36.00m

総トン数 238,517.49G/T

載貨重量 484,337kt

貨物室容積 585,046 立方m

建造費 170 億円

主機出力 45,000 馬力

航海速力 14.3knt

最大搭載人員 45 名

ジャンボジェット機
全長75m



新宿三井ビル 高さ 211m



東京駅 長さ 276m



東京タワー 高さ 333m



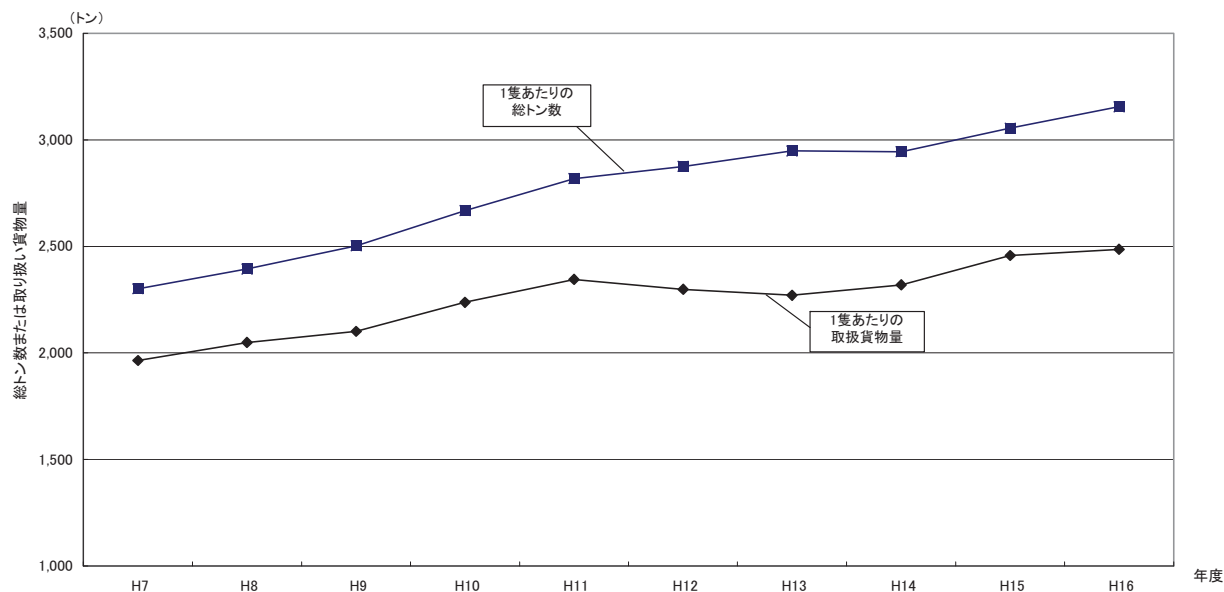
日精丸 長さ 378.5m 幅 62m 深さ 36m



(Wikiterious ホームページより)

タンカー以外の船舶でも大型化がすすみ、特にコンテナ船にそれが顕著に見られる。数年前まで最大船型が 300m であったコンテナ船が、300m 超えが通常の状態になりつつあり、東京湾に 397m のコンテナ船も入港するようになってきている。

ちなみに、東京湾主要 6 港における入港船の 1 隻あたりの総トン数推移を見てみると、次のグラフのようになっており、全体的に大型化がすすんでいることがわかる。



東京湾主要 6 港における 1 隻あたりの総トン数・取扱貨物量の推移
(平成 19 年度「港内航行安全システム等の見直しに関する調査報告書」から)

当協会における大型船に関する調査研究は、おおむね操船・運航に関するもの、水域施設に関するもの、災害対策に関するもの、海域別その他に分けられる。

① 操船・運航に関する安全対策

大型船は、大量貨物を一時に輸送できるメリットがある反面、小型船に比べ運動性能が悪く操船が非常に困難である。2002年に改定されたIMOの操縦性基準では、停止性能として停止距離<15L、旋回圏<5.0Lとなっており、例えば停止距離=15Lだとすると、全長300mの船舶が緊急停止する場合においても、4.5kmも進出することになる。操船余裕が少ないことから交通流の調整が必要となってくる。

このような操船困難な超大型船の操船上の指針を示すための「超大型船の港内操船に関する調査研究」(昭和41~43年度)、「超大型船の操船の手引き」(昭和43年度)、「VLCCに関する十章一操船のポイント」(昭和43年)、大型船の荒天航海時の運航マニュアル作成のための「大型専用船の運航上の安全対策に関する調査研究」(昭和45、46年度)、巨大船の夜間航行規制緩和に向けた「海上交通安全法航路における巨大船等の夜間航行に関する調査研究」(平成13年度)などがある。

また、航行する場合だけではなく、航海途中における錨泊や係留時における安全対策が必要であり、巨大タンカー用バースでの操船、着岸作業等について調査研究した「巨大タンカーの安全対策に関する調査研究」(昭和45・46年度)、大型船の錨泊、係留の安全対策のための「大型専用船の錨泊の安全に関する調査研究」(昭和48~50年度)、「船舶係留の安全性に関する調査研究」(昭和44・45年度)などがある。

② 水域施設に関する安全対策

船体が大きいことから波浪、風圧等外力の影響も大きく、船体の強度や大型船の受け入れ施設である港湾の係留施設、錨泊設備等について検討・整備が必要である。

シーバース適地選定のための「大規模シーバース安全対策調査」(昭和47年度)、冬季荒天時入港する大型船の操船・荷役に対する安全対策等について調査研究した「港湾安全対策調査」(昭和47~49年度)、「大型船の操船・荷役限界に関する調査」(昭和49年度)、危険物バースの保安距離の基本的考え方を整理した「大型タンカー安全対策調査」(昭和50年度)、「(2)タンカー」の項参照)、水域施設整備計画作成に資するため、利用船舶の操縦性能等を勘案した「水域施設計画手法調査」(昭和56~58年度)がある。

③ 災害対策

大型船が、特に輻輳海域・狭隘海域において航行する場合は、海上交通流に大きな影響を及ぼすとともに、一旦事故が発生するとその被害影響は極めて大きい。

昭和42年(1967年)3月のトリーキャニオン号(118,285 DWT)座礁事故は、初めての大量原油流出事故で大きな被害を出し、その後のIMOを中心とした各種対策の契機になった。昭和44年1月、鉾石運搬船ぼりばあ丸(33,768総トン)が野島崎南東沖合において荒天航行中船首部分が折損脱落して沈没した。建造後3年の大型船の船体が折損沈没するという事故で関係者を驚かせた。昭和49年11月、第拾雄洋丸(43,723総トン)が東京湾中ノ瀬航路北口においてパシフィックアレスと衝突し炎上した。この事

故では東京湾口の航行が一時閉塞される事態となった。平成 9 年 7 月、ダイヤモンドグレース(147,012 総トン)が東京湾の中ノ瀬西端に座礁し、1,400 トンの原油が流出した。

大型タンカーによる災害の防止対策を立てるに当たっての考慮すべきことをまとめた「大型タンカーによる災害の防止に関する調査研究」(昭和 42・43 年度)、大型タンカーのタンク清掃中の爆発防止対策としての「タンカーにおける高圧噴射水タンク掃除機使用中の爆発事故防止に関する調査研究」(昭和 45 年度)、「タンカーにおけるタンククリーニング中の爆発事故防止に関する調査研究」(昭和 46 年度)、巨大タンカーの港湾における事故時の防災対策についてまとめた「巨大タンカーの安全対策に関する調査研究」(昭和 45・46 年度)、東京湾でのダイヤモンド・グレース座礁事故を受けて、事故の問題点の整理、今後の事故発生時の対応策等をまとめた「東京湾原油流出事故による影響調査」(平成 9 年度)(「4 海域別の安全対策(1)東京湾」の項参照)、東京湾における海難発生時の被害予想等のリスク評価の標準的手法を確立した「東京湾におけるリスク・アセスメントに関する調査研究」(平成 13・14 年度)(「4 海域別の安全対策(1)東京湾」の項参照)がある。

④ 海域別安全対策

大型船の船舶としての安全対策のほかに、各港湾における港湾計画の改訂、航路の規定、港湾整備等において必要とされる大型船に関する安全対策を検討している。

特に東京湾などの輻輳海域は、大型船の航行安全対策が重要であり、東京湾の航路の整備、台風対策の確立のために東京湾における大型船舶の運航実態の調査等を行った「東京湾安全対策報告書」(昭和 45 年度)(「4 海域別の安全対策(1)東京湾」の項参照)、ダイヤモンド・グレース座礁事故に鑑み同種事故の再発防止に寄与することを目的とした「東京湾における大型タンカーの航行安全対策に関する調査研究」(平成 9 年度)などがあり、その他の海域においても、釧路港、苫小牧港、むつ小川原港、鹿島港、塩釜港、石巻港、那覇港、中城湾、石垣港など各港湾の整備に関連して、大型船の入出港等に係る安全対策を検討している。

また、海外における調査として、昭和 43 年度に、マラッカ・シンガポール海峡を通航する大型船運航の安全かつ効率的な運航を確保するための調査を行っている。

⑤ 大型船に関する調査研究の概要

(操船・運航に関する安全対策)

○ 昭和 41～43 年度 超大型船の港内操船に関する調査研究

船舶の急速な巨大化によって、港内における操船は著しく難しいものとなった。このような状況の下に運航者が直面している様々な問題点のうち当面急を要する諸点を解決し、それによって有効適切な操船上の指針を得ることを目的として、3 ヶ年の研究を行った。

昭和 41 年度は、超大型船操船上の問題点を検討し、これを運航者の利用に便利な形にまとめて、「超大型船港内操船の手引き」を作成した。

昭和 42 年度は、前年度の作業において検討の必要を認めた ①船尾船橋型超大型船の風圧力測定実験、②浅水中におけるタンカー船型の水圧力の計測、③浅水域を航走中の超大型タンカーの船首沈下量の推定、について研究を行った。

昭和 43 年度は、前年度に引き続いて、①超大型タンカー船型の操縦性に及ぼす風の影響、②接岸作業における接岸速度及び引き船の押し力の限度、について研究を行い、更に「超大型船港内操船の手引き」を捕捉改訂した。また、超大型船の高性能アンカーの研究開発が、超大型船が急増する現状より見て特に必要で急を要する問題であることから、高性能アンカーの具備要件、試験方法等について検討した。

○ 昭和 42 年度 「港内操船の手引き（超大型船）」、昭和 45 年度度 「超大型船操船の手引き」、昭和 52 年 「VLCC に関する十章－操船のポイント－」

昭和 41～43 年度の「超大型船の港内操船に関する調査研究」の成果として、昭和 42 年「港内操船の手引き（超大型船）」が作成された。これが予期以上の反響と好意を持って迎えられ、前記調査研究の中において改定作業が行われ、昭和 45 年新たに改訂版「超大型船操船の手引き」を編纂した。その後数年を経て読者の再版を望む声が多く、昭和 50 年、成山堂書店が当協会から出版を引き継ぎ増刷して読者の要望に応えた。しかし、その後の船型の大型化、船腹の増大という情勢にあって、up-to-date な内容とする必要が生じた。このため昭和 52 年、VLCC 研究会(代表谷初蔵氏)が「VLCC に関する十章－操船のポイント－」を編纂・発行し、当協会は、その監修に当たった。同書の構成は次の通りとなっている。

1. 超大型船の主要目および運動性能
2. 操縦性能
3. 制限水路における操縦性
4. 浅水を航走中の船体沈下と余裕水深
5. 風圧力および流圧
6. 接岸力
7. 超大型船操船用引船
8. 増減速および停止性能
9. 錨および係船設備
10. 錨泊および係留法



○ 昭和 42 年度 操船技術構造に関する研究

大型船の操船者の精神的緊張への対応、大型船の船橋の設置位置について人間工学的

な検討を行い望ましい位置を提言(「13 ヒューマンエラーによる事故の防止」の項参照)

○ **昭和 45～46 年度 大型専用船の運航上の安全対策に関する調査研究**

昭和 44 年及び 45 年冬季の北太平洋において、大型専用船が相次いで沈没するという海難が発生した。このような状況に対処するため、運輸省大型専用船海難特別調査員会は、今後早急に着手すべき対策の一つとして運航マニュアルの作成を挙げ、船長に対する運航上のガイダンスとしてその利用を図るべきことを運輸大臣に報告した。

この調査研究は、今後の大型専用船の海難防止に資することを目的として、大型専用船等の荒天航海を主とした航海状況調査、上記報告の趣旨に沿った運航マニュアル作成のための検討を行い、大型船の堪航性に関し、1. 荒天遭遇と船首甲板への海水打込み頻度 2. プロペラ見掛スリップの増加 3. ローディングマニュアルの改善と船体強度 4. 運航マニュアル をまとめた。

○ **昭和 46 年度 巨大タンカーの安全対策に関する調査研究(第Ⅱ編)**

巨大タンカー用バースでの操船、着岸作業等について調査研究したもの(「(2) タンカー」の項参照)

○ **昭和 48～50 年度 大型専用船の錨泊の安全に関する調査研究**

ジュリアナ号事件に見られるように、錨泊中の海難は跡を絶たない。一方、船舶の巨大化、専用船化により、在来船の経験則が錨泊の安全について適用し得るか否かについて疑問視される点も多く見られる。このため、大型専用船の錨泊の安全について、次の調査研究を行った。

- ・錨の大型化が把駐力にどのように影響するかについて底質との関連で調査する。
- ・大型専用船の操船者が錨泊について抱えている問題点を調査し、それらを可能な限り解明して、錨泊の安全確保の一助とする。

昭和 48 年度は、1. 特殊船舶 (LNG、LPG 船等)の運航安全対策 2. 京浜港横浜区における航行管制システムについて

昭和 49 年度は、1. 底質の調整・底質とアンカーの把駐力との相関 2. 把駐力と土質(粘性土) 3. 砂質土の把駐力 4. 実物大アンカーの実験 5. 錨泊の安全に関するアンケート解析

昭和 50 年度は、1. 大型専用船の錨泊の安全 2. 弱軟泥中の実物実験 3. アンケート問題点 4. 錨地情報 5. 高乾舷船と錨泊設備 6. ウィンドラス 7. 超大型船の投錨時行脚とふれまわり 8. 最大係駐力に相当する限界風速 9. 他船との離隔距離 10. 走錨姿勢と走錨速度

○ **昭和 44・45 年度 船舶係留の安全性に関する調査研究**

船の長さが 200m を超える超大型専用船の運航に関しては、在来寸法の一般船舶の経験をはみ出す問題が提出されている。こうした問題の一つに大型専用船の係留の安全対策がある。錨泊法では荒天時における JIS 型アンカーの把駐力不足の問題、棧橋係留法

では荒天時における安全な係留索配置の問題について、早急な対策の確立が求められている。

この研究は、この対策立案に必要な資料を得るための基礎的研究として、栈橋係留法については、風洞水槽を使用した模型実験によって、またアンカーについては、新形式アンカーを設計し、アンカー実験水槽における模型実験によって研究を行った。

アンカーの研究は、昭和43年度まで2年間実施してきた「港内操船に関する研究」の一部としての継続であり、昭和44年度をもって模型実験を完了した。栈橋係留の研究は、昭和44年度において係留策の最適配置に関する第1段階の研究を終わり、昭和45年度において第2段階の模型実験及び実船観測を行い、基礎資料を得た。

○ 平成1・2年度 操船実験業務報告書

各種航行環境下における航路および泊地操船に関する操船シミュレータ実験を実施し、船舶の種類及び操船特性を考慮した航路及び泊地計画のあり方、実際の気象海象条件等のもとでの大型船の操縦特性を考慮した水域施設のあり方を検討するための基礎資料を得た。

○ 平成9年度 東京湾における大型タンカーの航行安全対策に関する調査研究

平成9年7月2日の中ノ瀬西側海域における大型タンカーによる乗揚げ事故発生に鑑み、同様な事故の再発防止に寄与することを目的として調査研究した。(「4 海域別の安全対策(1)東京湾」の項参照)

○ 平成13年度 海上交通安全法航路における巨大船等の夜間航行に関する調査研究

政府は「規制改革推進3ヵ年計画」において、東京湾及び伊勢湾における総トン数25,000トン以上の液化ガスタンカー及び備讃瀬戸海域における危険物積載船以外の巨大船に係る夜間航行規制の緩和に関する可能性の検討を進めていた。

この調査研究は、これらの規制緩和要望について、海域別に、その妥当性、規制緩和による採算性、航行安全対策、防災対策、航行環境の改善状況の検討、安全面での実現の可能性等を検討し、今後の検討の方向性、巨大船等の夜間航行に関する検討課題をまとめた。

○ 平成15年度 幡轅海域における船舶交通規制緩和に関する調査研究

備讃瀬戸海域における巨大船の夜間航行の規制緩和について、安全面での可能性について検証を行った。(「4 海域別の安全対策(3)瀬戸内海」の項参照)

(水域施設に関する安全対策)

○ 昭和47年度 大規模シーバース安全対策調査

大規模シーバース計画推進に当たって、シーバース適地選定のための巨大タンカーの操船パターン・運動性能、安全性の面からの評価項目等について検討した。(「(2) タンカー」の項参照)

○ 昭和 49 年度 港湾安全対策調査、大型船の操船・荷役限界に関する調査

港湾取扱貨物量、入港隻数の増加、船舶の大型化により従来の港湾施設では安全に対する要請に十分に対処できないことが指摘されている。一方、冬季において日本海沿岸では高波浪が定常的に海浜部に来襲するため、港内は常に脅かされている状態にあるといえる。この様な状況を背景として、安全な港湾を形成するための基礎資料の一環として、船舶の荒天時調査、荒天時避泊実態調査を行った。

また、秋田大規模工業基地に関連して大型船の入港が予想される。そのため、港湾整備に当たって、冬季荒天時における船舶の安全・パイロットの安全な移乗等を図るために、港口部の操船限界やパイロットの移乗限界等を明らかにし、大型船の操船・荷役に対する安全対策並びに稼働率の向上・港湾施設の整備を講じるための指針を得ることを目的として調査研究を行った。

1. 船舶の荒天時の挙動
2. 沖待ち船の避難行動
3. 荒天時の避難水域
4. 大型船の操船荷役限界
5. 船舶動静アンケート
6. 大型鉱石運搬船の船型分布
7. タンカーと鉱石運搬船の諸元対比
8. タンカーにおけるヘリコプター作業手引き

○ 昭和 50 年度 大型タンカー安全対策調査

危険物バースの保安距離について、50,000DWT 以上の油タンカー及び 25,000GT 以上の LNG, LPG 船を係留する港湾施設を対象に検討した。(「(2) タンカー」の項参照)

○ 昭和 56～58 年度 水域施設計画手法調査

港湾の水域施設、特に着・離岸操船に使用される水域については、利用船舶の操縦性能による相違や安全性の重視度等から一層詳細な対応が必要になってくる。それらについて調査検討し、水域施設計画に資するもの

昭和 56 年度は、操船性の実状把握、操船性と回頭範囲の関連度分析、回頭範囲決定のための方針の検討を行った。

昭和 57 年度は、東京湾内において出入港の多い港を抽出しケーススタディとして、大型船の出入港操船の実態把握、外力(風等)による操船影響を考慮した平水中の回頭範囲の計算等を行った。

昭和 58 年度は、曳船補助による大型船の一般的な着・離岸操船方法の把握および曳船補助による船舶の運動計算を行い、1. 曳船と曳船操船の基礎知識 2. 曳船補助による大型船着離棧操船の実態 3. 曳船補助による船舶の運動計算 としてまとめた。

(災害対策)

○ 昭和 42・43 年度 大型タンカーによる災害の防止に関する調査研究

運輸省による昭和 41 年 11 月の「タンカーの大型化に伴う災害対策要綱」を受けて、「大型タンカー災害防止研究委員会」を設けて調査研究を行った。

主として大型タンカーによる災害の防止対策を立てるに当たって、操船と環境、荒天避泊、事故が発生した場合の危険範囲、原油の拡散、災害の経済的評価等、考慮すべきこと、問題とすべきことを整理したもので、おおむね 4 万重量トン以上のタンカーを対象とし、事故によって、自船はもとより周囲の船舶を含む海面、陸上施設、その他地域

社会に与える損害などに重きをおいて調査した。(「(2) タンカー」の項参照)

○ **昭和 45、46 年度 タンカーにおけるタンククリーニング中の爆発事故防止に関する調査研究**

外国の大型タンカー(約 20 万重量トン)3 隻が、タンク清掃中に相次いで爆発事故を起こし、内 1 隻が沈没するという大事故が発生したことを受けて、タンカーのタンク清掃中の爆発事故防止対策をまとめた。(「(2) タンカー」の項参照)

○ **昭和 46 年度 巨大タンカーの安全対策に関する調査研究(第 I 編)**

巨大タンカーの大港湾における事故時の防災対策について調査研究し、巨大タンカーの防災対策のほか大港湾における運航上の安全対策についてまとめた。(「(2) タンカー」の項参照)

(その他)

○ **昭和 46 年度 巨大船の衝突防止のための見張り装置に関する調査研究**

巨大船に義務付けるべき有効な見張り装置について検討した。(「13 ヒューマンエラーによる事故の防止」の項参照)

○ **平成 15 年度 海上交通安全法航路における大型危険物積載船等の航行安全対策調査研究**

海上交通安全法に基づく進路警戒船等を取り巻く海上交通環境は大きく変化している。通航船舶の大型化等が図られ、また、規制改革による夜間航行制限の緩和等が推進されている状況の中で、進路警戒船等に求められる業務及び性能等についての検証が必要となっている。

進路警戒船及び消防設備船に必要な航行性能、消防性能等の調査検討に加え、進路警戒船のあり方をはじめとする大型危険物積載船等の安全対策について整理した。

(2) タンカー

タンカーは、危険物を取り扱うことから常に危険と隣り合わせであり、衝突により危険物が流出し爆発炎上、荷役中発生した石油ガス滞留による引火爆発、タンク清掃中の爆発などの事故が発生している。また、巨大タンカーが沿岸や港湾で、その積荷油を海面に流出し、着火爆発するか、あるいは広範囲に海面を汚濁した場合、その被害は計り知れないものがある。

タンカーに関する当協会の調査研究は、爆発防止に関するもの、港湾・施設整備に関するもの、海洋汚染防止に関するもの及びその他に分けられる。

① 爆発防止に関するもの

当協会において、最初にタンカーに係る調査研究を行ったのは、「**油槽及び油槽船の静電火花放電による爆発防止についての研究**」(昭和 33・34 年度)である。ただ、この研

究は、タンカーのみに係わる調査研究ではなく、これまで原因不明とされていた製油所やタンカーなどの火災、爆発事故は、油の移送などによって生じた静電気火花によるものが多いと考えられたことから、静電気に関する基礎的研究を行ったものである。その後この基礎的研究は続けられ、昭和 40 年までにほぼ基礎研究を終えたことから、その最終段階として、海難防止対策を立てるために**昭和 41・42 年度**に、「**タンカーの静電気放電による爆発の防止に関する研究**」を行った。

この間に、京浜運河において第一宗像丸の衝突爆発事故が発生している。昭和 37 年 11 月 8 日 油送船第一宗像丸(1,972 総トン)がガソリン 3,640 キロを積載して川崎の京浜運河を航行中、油送船タラルド・プロビーグ(21,634 総トン)と衝突、ガソリンが流出し付近航行中の太平丸(89 総トン)に侵入、何らかの火源により引火爆発した。さらに付近航行中の宝栄丸(62 総トン)にも引火し、各船舶で合計 41 人が死亡した。この事故を受けて当協会では学識経験者等からなる委員会を設けて調査研究を行い、昭和 38 年 6 月、京浜運河における応急対策、抜本的対策、タンカー船主の配慮すべき問題点等についてまとめ「**京浜運河の対策とタンカーの火災防止について**」として発表、その問題点解決についての要望書を関係官庁等に提出した。これを契機に、特定の危険物を積載した船舶について、航行管制など特に厳しい規制が行われるようになった。

昭和 40 年 5 月 23 日、ノルウェーのタンカー、ハイムバルト号(35,355 総トン)が室蘭港原油揚荷棧橋に接触して船体に破口を生じ、流出した原油に引火爆発を起こし、10 名が死亡する惨事が発生した。この事故を受けて当協会では、学識経験者からなる専門委員会を設けて討議研究を続け、化学消火体制の強化、超大型船の係留設備の改善・強化・管理、適切な航行管制等を内容とする「**タンカー火災と、その災害防止の対策**」をまとめ、昭和 40 年 8 月 7 日、関係官庁及び関係団体に要望書を提出した。

20 万トンを超える巨大タンカーが続々と就航するようになり、タンカーによる災害の防止について関係者が重大な関心を抱くようになってきた中、運輸省は、昭和 41 年 11 月「**タンカーの大型化に伴う災害対策要綱**」を策定した。これを受けて、当協会は、「**大型タンカー災害防止研究委員会**」を設けて「**大型タンカーによる災害の防止に関する調査研究**」(昭和 42・43 年度)を行った。これが当協会において行ったタンカーに係る最初の総合的な安全対策についての調査研究である。この研究は、さらに「**巨大タンカーの安全対策に関する調査研究**」(昭和 45・46 年度)へと引き継がれている。

これと併せて、タンカーのガスの発生、滞留、拡散について調査研究を行った「**タンカー荷役中の石油ガス滞留に関する調査研究**」(昭和 42・43 年度)、LNG タンカーの入渠前のガスパージの方法と安全性について調査検討を行った「**LNG タンカーの入渠前ガスパージに関する調査**」(昭和 46 年度)があるが、昭和 44 年 12 月、海外において 20 万重量トンタンカーのタンククリーニング中の爆発事故が相次いで発生した。これらの事故に鑑み、タンカーのタンククリーニング中における爆発事故の防止対策を樹立することを目的として昭和 45・46 年度の 2 年間にわたり「**タンカーにおけるタンククリーニング中の爆発事故防止に関する調査研究**」を実施し、静電気については未解明であったが一応の事故防止対策としてのマニュアルをとりまとめた。

小型タンカーは、その構造、運航実態等から大型タンカーとは必ずしも同一視できないことから、昭和 47 年度に、「**小型タンカーのタンク掃除中の爆発事故防止対策の**

調査研究」を行い、小型タンカーのタンク清掃とガスフリー作業の安全指針等をまとめた。

昭和 45・46 年度に大型タンカーのタンククリーニング中の事故防止に関して調査研究を行ったが、静電気発生の問題については未解明の部分が残っており、欧米諸国ではその後も研究を続けていて、わが国の研究成果に期待を寄せているところも大きかった。そこで昭和 48・49 年度の 2 年間、「**タンカーの爆発事故防止に関する調査研究**」を行い、タンク洗浄時の静電気現象の解明、静電気危険性への対策等についてまとめた。

昭和 45 年 6 月に運輸省は「東京湾安全対策」を策定し、CTS 基地を建設する方針が定められたが、その有効性が必ずしも明らかでないことから、防災効果を把握する資料を得るため、昭和 46 年度に「**大港湾における石油輸送の安全に関する調査研究**」を行ってタンカー海難の統計的分析、事故の要因分析などを行った。

その後、昭和 51 年度に、原油洗浄の概要、イナートガスシステムの概要についてまとめた「**原油洗浄の安全性に関する検討**」、クリーンバラストタンク (CBT) についての経済性、安全性等についてまとめた「**タンカーのバラストタンクを油揚地出港前に洗浄する方式の研究**」を行っている。

以上のようにタンカーの爆発事故の事故原因等を教訓として船舶の構造設備、船上における作業等について種々の安全対策が講じられてきた。

ところが、昭和 56 年 1 月 6 日、第五豊和丸(197 総トン)が川崎浮島でガソリン積荷中爆発炎上し、乗組員 3 名が死亡するという事故が発生した。また、同年 2 月 7 日、ハーモニーベンチャー号(リベリヤ、104,918 総トン)が喜入港で揚荷後ペルシャ湾向け航行中ガスフリーを開始したところ爆発し、タンク外板が甲板とともに吹き飛ばす事故が発生し、この種事故防止の難しさを改めて関係者に認識させることになった。

これらの事故を受けて、運輸省は検討会を設けて検討を行い、タンカーが構わずべき措置についてまとめた。当協会は、この検討の結論を踏まえ、昭和 57 年度から 59 年度の 3 年間にわたり「**タンカー爆発事故防止対策に関する調査研究**」を行い、各項目について現状と問題点を整理するとともに、具体的な所要の措置と改善対策等をまとめた。

② 港湾・施設整備に関するもの

タンカーを受け入れる側である港湾、施設についての調査研究として、昭和 47 年度に、瀬戸内海の西瀬戸水域に 50 万 D/W トン級タンカーのシーバースを計画するに当たっての問題点の摘出、災害防止対策確立を目的として「**大規模シーバース安全対策調査**」を行った。

また、昭和 50 年度には「**大型タンカー安全対策調査**」において、危険物バースの保安(離隔)距離の基本的考え方を整理し、危険物バースの現状及び危険物バースにおける事故と災害の実例を把握するとともに、今後の研究課題、研究の手順について検討した。

昭和 53 年度には、5,000D/W トン級の船舶を対象に船舶運航面を中心とした内航タ

ンカー用シーバースの安全対策について検討した。

このほか、安全な港湾を形成し、船舶の安全航行を図る基礎資料作成のために船舶の荒天時調査、荒天時避泊調査を行った「港湾安全対策調査」(昭和 49 年度) (「(1) 大型船」の項参照) やタンカーが出入港する各港湾の整備に係る調査研究が多数ある。

③ 海洋汚染防止に関するもの

タンカーによる海洋汚染の防止に関する調査研究については次のようなものがある。
(「第 2 章 海洋汚染防止(海洋環境保全)の調査研究」の項参照)

・海洋汚染防止の調査研究

昭和 47 年度 内航タンカーの専用バラストタンク方式の試設計

昭和 52 年度 タンカーのバラストタンクを洗浄する方式

昭和 54 年度 バルクケミカルタンカーの残渣、洗浄汚水の発生量

- ・昭和 51 年度 有害物質の規制方法に関する調査
- ・昭和 53 年度 船舶から発生する廃油に関する基礎調査
- ・昭和 55 年度 有害液体化学物質の洗浄方法に関する調査研究
- ・昭和 55 年度 船舶廃油の発生・処理に関する調査研究 -スラッジ処理の実態-
- ・昭和 57～59 年度 有害液体物質の規制方法に関する調査研究
- ・昭和 59～61 年度 ばら積み有害液体物質の調査研究

ケミカルタンカーの通風清掃実船実験と解析、バラストクリーン化対策

- ・昭和 61 年度 低蒸気圧物質の通風洗浄方式に関する調査
- ・昭和 62・63 年度 低蒸気圧有害液体物質の通風洗浄に関する調査研究
- ・平成 11 年度 ケミカルタンカーを対象とした緊急措置手引書検討調査
- ・平成 18 年度 内航ケミカルタンカーの廃棄物の処理と受入施設に関する調査

④ その他

石油国家備蓄のための恒久タンクが整備されるまでの措置としてのタンカー備蓄について、タンカー石油備蓄実施のための指針等をまとめた「タンカー石油備蓄技術調査」(昭和 53～55 年度)、「石油国家備蓄計画航行安全調査」(昭和 54 年度)、「橋湾における錨泊方式によるタンカー石油備蓄実績」(昭和 54 年度)がある。

また、日本に入港する油タンカーを利用して中東へ農業用水、緑化用水等としての清水輸送の方策及び検討事項を明らかにするための「タンカーによる清水輸送システムに関する調査研究」(昭和 58・59 年度)、着舷中のタンカーにおいて、船舶電話を使用する場合の安全性を調査検討し、タンカーにおける船舶電話の設置要件及び着舷中の安全な使用に係るガイドラインをとりまとめた「内航タンカー着舷中の船舶電話使用に係る安全対策調査」(平成 5 年度)がある。

⑤ タンカーに関する調査研究の概要

○ 昭和 33・34 年度 油槽及び油槽船の静電火花放電による爆発防止についての研究

従来、製油所、油タンク、タンカーなどの火災、爆発事故の原因には不明のものが多かったが、油の移送、動揺、攪拌、混合などによって油及びその相手物件に帯びた静電荷の放電火花によるものが多いと考えられてきている。しかし、静電気現象の発生機構はいまだ明らかでないとして、本研究は、静電気の諸現象を実験によって観測、計測し、その結果をまとめた。

○ 昭和 40 年 8 月 要望書「タンカー火災とその災害防止について」

昭和 40 年 5 月 23 日、ノルウェーのタンカー、ハイムバルト号(35,355 総トン)が室蘭港原油揚荷棧橋に接触して船体に破口を生じ、流出した原油に引火爆発を起こし、10 名が死亡する惨事が発生した。タンカーの爆発・火災事故は最近になって頻繁に発生していることもあって、当協会は、この問題を取り上げて学識経験者からなる専門委員会を設け研究した。

その結果、港内における危険区域の隔離、化学消火体制の強化、超大型船の係留設備の改善・強化・管理、油流出止め装置の常備、タンカーの化学消火設備の改善、適切な航行管制等 12 項目について取りまとめ、「タンカー火災と、その災害防止の対策」として昭和 40 年 8 月に関係官庁及び関係団体に要望書を提出した。

○ 昭和 41・42 年度 タンカーの静電気放電による爆発の防止に関する研究

昭和 33, 34 年度の「油槽及び油槽船の静電火花放電による爆発防止についての研究」以後も基礎研究が続けられてきたが、昭和 40 年度より海難防止対策を立てるためにこの研究を再開した。タンク内に帯電油を流入させた場合に油面からの直接気中放電が火花放電となりうるか否か、火花放電が生ずればそれが着火性のエネルギーをもち得るか否かを実験によって確かめることにした。

1. 油タンカーにおける静電気発生と事故例
2. 静電気災害の危険性のある作業環境
3. 油面放電
4. 人体帯電の危険性
5. 静電気対策

○ 昭和 42・43 年度 大型タンカーによる災害の防止に関する調査研究

巨大タンカーの出現は、万一災害が発生すれば、その被害は計り知れない規模となる可能性がある。運輸省は、昭和 41 年 11 月「タンカーの大型化に伴う災害対策要綱」を策定し、その対策の実施を急いできた。また、昭和 42 年 3 月、イギリス西岸で発生したトリー・キャニオン号事件に鑑み、IMCO においても、大型タンカーの安全対策樹立の努力をしている。

この様な事情を背景として、当協会は、トリー・キャニオン号事件の起こる前から「大型タンカーによる災害の防止に関する研究」を計画していたが、昭和 42 年 6 月、運輸省の要請もあって「大型タンカー災害防止研究委員会」を設けて研究を始めている。大型タンカーの安全運航上の問題として操船と環境、荒天避泊、船内消防の困難性について、事故が発生した場合の危険範囲の問題として原油の拡散、輻射熱による危険範囲、危険

円とその適用について、そのほか、海難の起こる確率、災害の経済的評価などについてまとめた。

○ 昭和 42・43 年度 タンカー荷役中の石油ガス滞留に関する調査研究

オイルタンカーの爆発火災事故は、爆発の原因を正しくとらえることが困難で、ガスの発生、滞留、拡散については、ほとんどその実態が把握されていない。そこで、タンカーの安全対策樹立に資することを目的に、ガスの発生、滞留、拡散について調査研究した。

ガス滞留に関しては、ガスが流出した場合に火災の起こる可能性のある範囲は、①ガス放出口の形状及び位置 ②放出ガスの濃度及び放出速度 ③気象状態 がわかれば推定できることから、船の形状等の実状及び積荷の種類・性質の調査、放出口から風下のガス濃度の測定、その結果からガス濃度を推定するための計算式の検討、船体の拡散に及ぼす影響の実験などを行った。

○ 昭和 45・46 年度 巨大タンカーの安全対策に関する調査研究

大型タンカーの海難による二次災害の問題と、運航上の困難さや海難の確率、危険な範囲、経済的な評価等については、昭和 42、43 年度の研究でおおよそ明らかにされているので、今回の研究では、その研究成果を基礎とし、具体的、積極的な対策を見出すことを狙いとして次のようにまとめた。

第 I 編 防災対策

1 巨大タンカーの大港湾における事故時の防災対策

伊勢湾、大阪湾、瀬戸内海におけるオイル・フェンス展張シミュレーション等

2 LNG タンカーの大港湾における運航上の安全対策

LNG の危険円について等

第 II 編 巨大タンカー用バース

バースへの導入水路と操船

着岸作業と操船補助

バースの諸設備と荒天対策

バース係留中の防災対策

○ 昭和 45・46 年度 タンカーにおけるタンククリーニング中の爆発事故防止に関する調査研究

昭和 44 年 12 月、外国の大型タンカー 3 隻がタンククリーニング中に相次いで爆発事故を起こした。昭和 44 年 12 月 29 日、マクトラ号(20.8 万重量トン)が、アフリカ東岸モザンビーク海峡通過時、タンククリーニング中に爆発・火災、2 名死亡、3 名火傷、12 月 11 日、マルペッサ号(20.8 万重量トン)が、航海中タンク洗浄完了後に爆発・沈没、12 月 22 日、コン・ハーコン 7 世号(21.9 万重量トン)が爆発・火災。これら 3 隻の巨大タンカーの爆発事故を契機として、国際的な調査研究活動が始められ、その中間報告を基にして ICS (INTERNATIONAL CHAMBER OF SHIPPING 国際海運会議所)から、タンク洗浄安全についての勧告が出された。

タンカーの大型化は著しく、大型タンク内のタンククリーニング能力を増大するため、従来のバタワース方式に代わって冷海水を大量に噴射する方法等の新型式の装置が採用されるに至っているが、これらの装置及び方式の基本的安全性についてはまだ明らかでない点が多い実情である。

このようなタンカーのタンククリーニング中における爆発事故の防止対策を樹立することを目的として、系統的研究を行った。

昭和 45 年度は、「タンカーにおけるタンククリーニング中の帯電と安全対策に関する研究」として、蒸気によるタンカー爆発事故対策を立てることを目的に、実験により、蒸気の帯電に与える緒元の影響のデータ収集を実施し、「タンカーにおける高圧噴射水タンク掃除機使用中の爆発事故防止に関する調査研究」として、静電気に関する問題について研究を行った。また、「タンカーにおける爆発事故防止に関する研究」として、静電気以外の発火源およびガス濃度に関する問題について調査研究を行った。

昭和 46 年度は、上記 3 つを一つの研究事業に合併し、「タンカーにおけるタンククリーニング中の爆発事故防止に関する調査研究」として、調査研究委員会を設け、その中にガス濃度作業部会、静電気作業部会、発火源作業部会を設置して、下記の実験及び内外の資料の検討などを行い、タンク清掃中の事故防止対策を取りまとめた。

タンク内雰囲気に関する研究

- ・ 20 万トン級タンカーの入渠前のガス濃度、ガス温度の計測及びガス組成の分析
- ・ 20 万トン級タンカーのモデルタンクにおけるガスフリー中のタンク内雰囲気の計測発火源に関する研究
- ・ 20 万トン級タンカーのタンク洗浄中のタンク内帯電ミストの電界電位等の計測
- ・ タンク洗浄水噴射中の帯電ミストの発生等についての基礎実験

○ 昭和 46 年度 大港湾における石油輸送の安全に関する調査研究

運輸省では昭和 45 年 6 月に「東京湾安全対策」を策定し、そのなかで抜本的な安全対策として CTS 基地を建設する方針が定められた。この対策の防災効果を把握する資料を得るためにこの調査研究を行った。

- ・ タンカー海難の統計的分析
- ・ 外国で起こった事故例
 - ルイザ号事件(火災爆発)、K 丸事件(火災爆発)、アルバ・ケープ号テキサコ・マサチューセッツ号事件(衝突、火災爆発)、トリー・キャニオン号事件(乗揚げ、油流出)、イスラス・オルカダス号事件(火災爆発)、オレゴン・スタンダード号アリゾナ・スタンダード号事件(衝突、油流出)
- ・ 日本で起こった事故例
 - ヘムバード号事件(岸壁衝突、火災爆発)、G 丸テキサダ号事件(衝突、火災爆発、油流出)、I 丸事件(火災)、アジ・ジャヤンティ号 T 丸事件(衝突、油流出)
- ・ 事故の要因分析
 - タンカーの事故と災害、衝突海難の要因分析

○ **昭和 46 年度 LNG タンカーの入渠前ガスパージに関する調査**

公害の新しいエネルギー資源として、世界的に需要が伸びている LNG について、これを輸送する LNG タンカーの入渠前のガスパージの方法とその際の安全性について調査検討を行った。

○ **昭和 47 年度 小型タンカーのタンク掃除中の爆発事故防止対策の調査研究**

小型タンカーのタンク掃除の過程で発生する帯電蒸気の除電方法等を究明し、運航実態に即したタンク掃除中の安全対策を確立することを目的として調査研究を行い、小型タンカーのタンク清掃とガスフリー作業の安全指針、小型タンカーのガスフリーについての模型実験、発火源としての静電気等についてまとめた。

○ **昭和 47 年度 大規模シーバース安全対策調査**

西瀬戸水域(下松沖、大分沖、豊後高田沖、津久見湾及び佐伯沖)に計画されている 50 万 D/W トン級タンカーが着棧し得る大規模シーバースに関する調査検討を行った。

- ・シーバースの適地選定のための安全性の面からの評価項目の設定と、当地域の候補地の評価
- ・大規模シーバース及び付近海域で起こる可能性のある事故と通常の防災体制の調査並びに問題点の抽出と安全対策の検討

○ **昭和 48 年度 海上交通法規に関する調査研究(LNG、LPG 船等の運航安全対策)**

IMCO において、LNG の海上輸送の安全問題の重要性を取り上げ、検討が進められており、また、海上保安庁が逐次安全対策上の行政指導を推進しつつある。

このような背景の下に、LNG 船及び LPG 船を含めたいわゆる特殊船舶を対象にして、運航安全対策の全般にわたって検討したもので、LNG 船のような特殊な運航において生ずる恐れのある海難や荷役等における事故を防止して、その特殊貨物の流出やガス放出拡散等による災害の未然防止を図るために、「船舶に関するもの」、「基地港湾に関するもの」、「運航に関するもの」、「規制または行政指導に関するもの」に分けて安全対策要綱をまとめた。

また、IMCO における討議の状況、諸外国における港湾内の運航安全対策の概況、LNG、LPG 船の本邦入港に際しての安全対策として、船舶のとるべき措置及びバース設置者のとるべき措置をまとめたほか、「京浜港横浜区における航行管制システムについて」の検討を行った。(「2 海上交通安全システムの構築」の項参照)

○ **昭和 48・49 年度 タンカーの爆発事故防止に関する調査研究**

これまでの一連の調査研究においては、タンク洗浄中の静電気の諸現象と危険性については、未解明の部分が残っていたことから、昭和 48 年度は、前年度より引き続いた小型タンカーの安全指針をまとめ、昭和 49 年度は、静電気現象を対象として研究を実施した。

一方、外国においても、前記 3 隻の巨大タンカーの爆発事故発生後、世界の重大関心事となり、その原因の究明と対策の確立について、ヨーロッパ各国、アメリカ及び日本

が参加して国際的な調査研究活動が始まった。わが国からは、この調査研究グループに、本調査研究委員会のメンバーが参加し、わが国での研究成果がこれに反映されている。

そして、世界の巨大タンカーは、ひとまずこれを洗浄安全基準としてタンク洗浄を行っていたが、そのさ中に、ほぼ勧告にしたがって洗浄を行っていたゴーラパトリシア号(21.6万重量トン)が、昭和48年11月、タンク洗浄中、カナリヤ諸島北東の大西洋上で爆発沈没し、乗組員1名が行方不明となった。

この様な背景の中、本調査研究では、洗浄中のタンク内のガス濃度の実態、洗浄中のタンク内に生ずる発火源、タンク洗浄時の静電気現象の解明、静電気危険性への対策等についてまとめた。

○ 昭和50年度 大型タンカー安全対策調査

危険物船の保安に関する問題については、過去当協会を中心に種々の研究がなされてきたが、港湾の係留施設と関連付けて行われた研究はまだごく僅かである。危険物バースの保安(離隔)距離の基本的考え方を整理し、危険物バースの現状及び危険物バースにおける事故と災害の実例を把握するとともに、既存の研究成果を把握し今後の研究課題、研究の手順について検討した。

従来の危険物船舶用係留施設の配置については主として操船上の安全確保の観点から検討されたが、このほかに危険物が何らかの原因により海面に流出したり、発火したりした場合、周辺施設等への影響を防止するための空間、すなわち保安(離隔)距離の考え方を導入する必要があることから、本調査では、危険物バースの保安距離の基本的考え方、危険物バースの現状、危険物バースにおける事故と災害についてまとめた。

○ 昭和51年度 原油洗浄の安全性に関する検討

原油洗浄の安全性に関して、構造・設備・作業方法等について検討を行い、原油洗浄の概要、イナートガスシステムの概要、わが国における試験的实施状況についてまとめるとともに、設備、イナートガスシステム、マニュアル、チェックリストに具備すべき必要項目について検討の結果、原油洗浄の安全性を維持するために必要な12項目の対応をまとめ、提言している。

○ 昭和51年度 「タンカーのバラストタンクを油揚地出港前に洗浄する方式」の研究

タンカーの専用バラストタンク(S.B.T)の代替措置の一つとして、わが国に入港する外航タンカーに対してC.B.Tを実施する場合における経済性、安全性上の問題点について検討を行い次のようにまとめた。

1. 発航前のバラストタンク洗浄
2. 廃油処理施設として遊休タンカーの利用
3. C・B・T方式

○ 昭和53年度 内航タンカー用シーバース安全対策調査

北海道電力株式会社の「知内発電所シーバース計画概要と安全対策」資料に基づき、5,000D/Wトン級の船舶を対象に船舶運航面を中心とした内航タンカー用シーバースの安全対策について検討し、入出進用水路に対する考え方、内航タンカーの操船パターン、

係留の安全対策、内航タンカー用シーバース運営上の安全対策等についてまとめた。

○ 昭和 53～55 年度 タンカー石油備蓄に係る調査研究

昭和 53 年度から石油公団による石油備蓄が実施されることになった。公団備蓄は、昭和 57 年度までに 1,000 万 k l の備蓄を行うこととし、そのための恒久タンクの建設が整うまでの措置として、タンカーの活用による備蓄を行うことが計画され、タンカー備蓄合同委員会及びタンカー備蓄実施委員会による検討が加えられてきた。

昭和 53 年度は、タンカー備蓄を安全、的確に実施するための指針として、現行法の適用関係、錨泊地と錨泊法、管理体制、教育訓練、環境保全、安全防災対策、災害防除等について、「錨泊方式によるタンカー石油備蓄実施のための指針（橘湾）（説明編）、「漂泊方式によるタンカー石油備蓄実施のための指針」をとりまとめた。

昭和 54 年度は、タンカー石油備蓄は世界ではじめての試みであることから、今後の漂白・錨泊備蓄の安全性の確保に役立てるため、橘湾における錨泊実績を基に、「錨泊方式によるタンカー石油備蓄実施のための指針（一般編）」のとりまとめを行った。

昭和 55 年度は、昭和 55 年秋以降備蓄用のタンカーが、順次船舶安全法に基づく検査期を迎えるため、積載原油を新たに用船したタンカー又は検査完了後再用船したタンカーに積載して、これを全隻錨泊方式にて継続実施することとなり、前記「錨泊方式によるタンカー石油備蓄実施のための指針（一般編）」及び過去 2 年間の錨泊実績を検討し、長崎県橘湾並びに大分県臼杵湾、津久見湾及び佐伯湾についての指針をとりまとめた。

1. タンカー事故の発生状況
2. 船舶の構造設備に関する事故防止対策
3. 静電的諸問題
4. ボンディング方法
5. 作業の安全
6. 荷役の密閉化、不活性化
7. 全国内航タンカー海運組合所属船型別船腹一覧
8. 関東支部所属船型別船腹一覧

○ 昭和 58・59 年度 タンカーによる清水輸送システムに関する調査研究

中東の水資源確保のため、中東に向かう油タンカーの空倉バラスト航海を利用して清水を輸送しようという構想があったところ、油タンカーからの油分排出の規制が厳しくなり、従来より油分の少ない水を大量に輸送できる可能性が出てきた。日本に入港する油タンカーを利用して中東へ農業用水、緑化用水等としての清水輸送実現のための方策及び検討事項を明らかにするために調査研究を行い、次のようにまとめた。

1. 清水輸送構想の背景と中東諸国の現状
2. 清水輸送システムの形態、輸送量、コスト試算等油タンカーによる輸送構想
3. 清水揚地の施設、清水と活用、受入れシステム
4. 今後の研究課題と法制上留意点

○ 平成 5 年度 内航タンカー着棧中の船舶電話使用に係る安全対策調査

低引火点の引火性液体物質等を輸送する油タンカー等では、着棧中安全確保のため船舶電話機を含む無線電話は、現状では使用できないようになっている。一方、船舶の安全運航のためには、船舶電話の使用が要望されている。

船舶電話の使用状況等の現状調査、船舶電話装置の気化爆発物に対する安全性の検討、実機実験及び計測を踏まえ、タンカーにおける船舶電話の設置要件及び着棧中の安全な

使用に係るガイドラインをとりまとめた。

- 平成 9 年度 東京湾における大型タンカーの航行安全対策に関する調査研究
大型船、深喫水船に着目した調査研究(「4 海域別の安全対策(1)東京湾」の項参照)

- 平成 11 年度 ケミカルタンカーを対象とした緊急措置手引書検討調査
船舶から有害液体物質の排出があり、または排出のおそれがある場合において、当該船舶内にある者が直ちに取りべき措置に関する事項について、次のような事項を内容とするマニュアル(内航用)を取りまとめた。
通報を要する場合の通報手続き、有害液体物質の排出の抑制に必要な措置、排出した有害液体物質の除去その他海洋汚染防止のために必要な措置を講じる際に国との役割分担等についての調整、その他

- 平成 13 年度 海上交通安全法航路における巨大船等の夜間航行に関する調査研究
25,000 トン以上の液化ガスタンカーの夜間航行規制の緩和の可能性等の調査研究
(「(1)大型船」の項参照)

- 平成 14 年度 船舶における引火性危険物荷役時の船舶保安距離に関する調査
船間保安距離が 30 メートル以下に短縮されることによる問題点について整理検討した。
(「7 危険物の安全対策」の項参照)

- 以上のほか、次の各港ごとに、港湾整備等に関連して、タンカーに係る安全対策について調査研究を行っている。(「4 海域別の安全対策(4)その他の港湾」の項参照)
北海道知内発電所、室蘭港、苫小牧港、石狩湾新港、函館港、むつ小川原、八戸港、釜石港、仙台塩釜港、鹿島港、沖縄金武火力発電所、中城湾港、石垣港、渤海湾てい北油田

(3) 漁船

① 漁船に関する調査研究の流れ

昭和 23 年のわが国周辺海域における海難発生隻数は 294 隻であったが、昭和 29 年には、暴風により北海道南東海域においてさけます漁船 409 隻、397 人が死亡行方不明という大海難が発生し、また、洞爺丸台風による大きな海難もあった。そして、昭和 31 年には海難船舶が 5,448 隻(台風、異常気象によるものを含む。)にも達した。これらの海難防止対策として昭和 33 年に、日本海難防止協会が発足した。

(海難隻数)

	漁船	漁船の比率	汽船	機帆船	その他	計
昭和 31 年	2,942	54.0%	458	1,522	526	5,448
昭和 32 年	2,069	49.6%	445	1,408	250	4,172
昭和 33 年	1,921	52.0%	460	1,134	182	3,697

海上保安白書から (台風、異常気象による海難を含む。)

この様な背景から、当協会の活動は、漁船に対する講習、啓蒙、訪船指導などのほか、調査研究事業についても、当初は、以下の通り、漁船、漁業の海難防止対策が主であった。

- ・ たら漁船の海難原因の調査と対策の研究(昭和 34・35 年度)
- ・ かつお・まぐろ漁船の海難原因の調査と対策の研究(昭和 34～38 年度)
- ・ 漁船の安全性診断による海難防止(昭和 37・38 年度)
- ・ トロール及び以西機船底曳網漁船の海難原因の調査と対策(昭和 37～39 年度)
- ・ まぐろ漁船船員の就労体制及び労務管理と海難との関係に関する研究
(昭和 39～43 年度)
- ・ 漁船の荒天時安定性等に関する調査研究(昭和 43・44 年度)
- ・ まきあみ漁船船員の就労体制および労務管理と海難との関係に関する研究
(昭和 44 年度)
- ・ 漁船等の着氷海難防止対策に関する研究(昭和 45～47 年度)等

この間に、マリアナ海域において漁船 7 隻 209 名死亡という大海難が発生したことを受けて昭和 41 年度に「マリアナ海難事故を教訓としたかつお・マグロ漁船の台風対策」の調査研究を行っている。

また、調査研究とは別に、昭和 39 年度から昭和 56 年度まで、小型船と漁船に対しての訪船相談事業を行った。漁船に対しては、東京に運航相談員を 1 名置き、機関相談員については、現地で必要の都度、臨時に相談員を委嘱した。昭和 56 年までの漁船の訪船実績は、漁船 33,824 隻となった。(「第 3 章 海上安全思想の普及啓発 4 講習会及び 5 訪船指導」の項参照)

昭和 57 年の「小型漁船におけるマン・マシン・システムとしての安全性に関する調査研究」以後は、平成 11 年の「漁船に関する総合的安全評価のための基礎調

査」のみとなっている。これは、漁船の海難が年々減少してきて、かつ、大量遭難も発生していないことによるものと思われる。

一方、海運関係者及び水産関係者相互の安全確保並びに海域利用の理解向上が重要な課題であることから、毎年、**海運・水産団体連絡協議会**を開いて、現場で職務に従事している実務者まで広く共通の認識を持てるようにいろいろな事業を行っている。

また、最近では、一人乗り漁船の海中転落による海難を防止するために、ライフジャケット着用運動が行われている。一人乗り漁船の事故や海中転落の問題に関する当協会の調査研究では、昭和 52・53 年度の「**漁船における海中転落事故防止に関する調査研究**」や前記の**マン・マシン・システムに関する調査研究**がある。

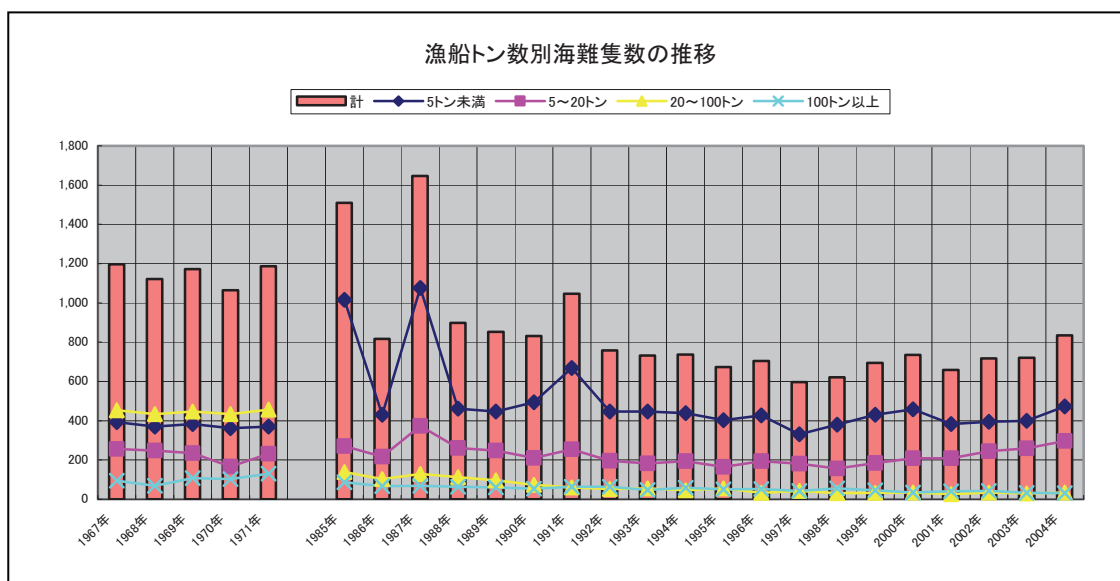
なお、国土交通省では、平成 13 年 6 月からライフジャケット着用推進会議を開催して、各機関・団体の連携、協力及び推進方策の検討並びに情報交換等を実施しており、平成 20 年 10 月に水産庁が中心となって作成した「**漁業者ためのライフジャケット着用推進ガイドライン**」の検討にも、当協会は協力している。

② 漁船海難の状況

漁船の海難は、船舶の種類の中では最も多く、また、平成 9 年ころから海難隻数が増加してきている状況にある。

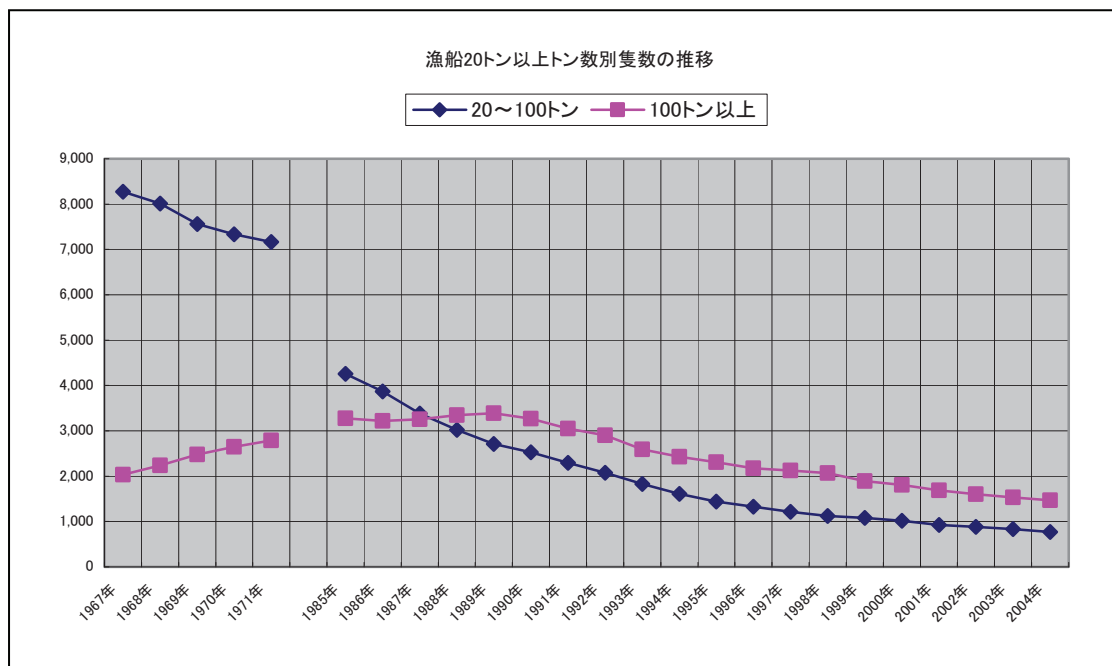
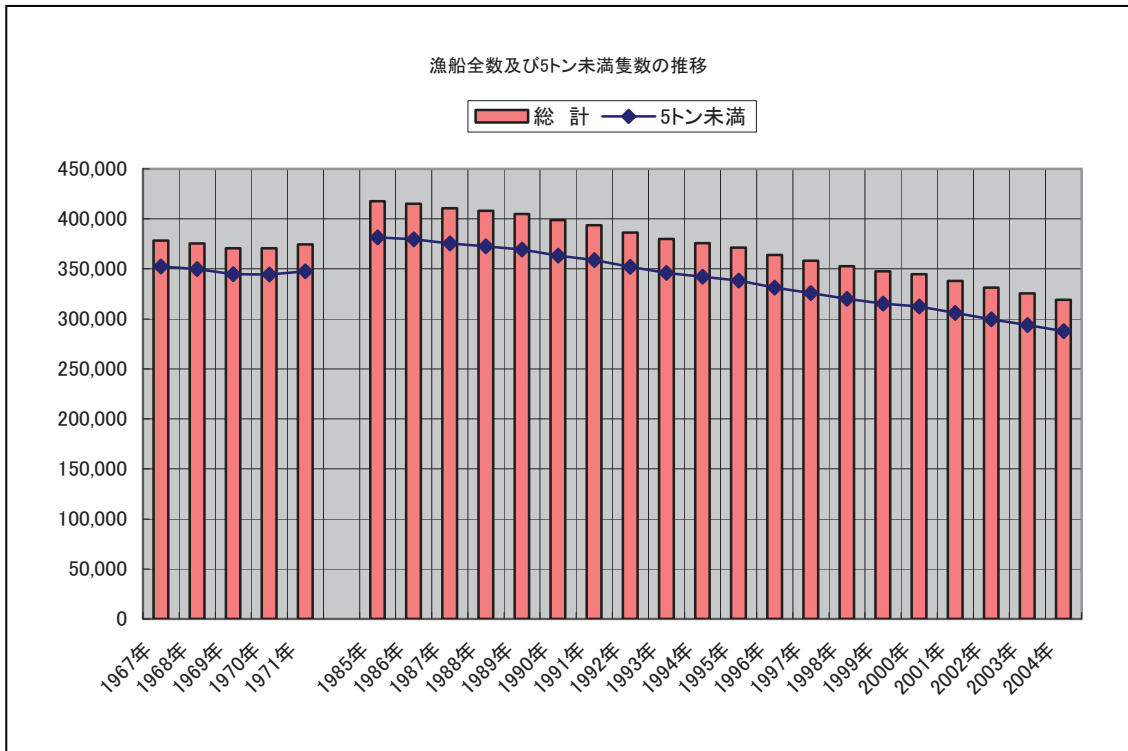
漁船海難隻数の状況(海上保安統計年報から)

	漁船	漁船の比率	その他の船舶	合計
昭和 42 年～46 年平均	1,150	43.6%	1,490	2,640
平成 12 年～16 年平均	730	33.6%	1,440	2,170
前期比	63.5%		96.6%	82.2%

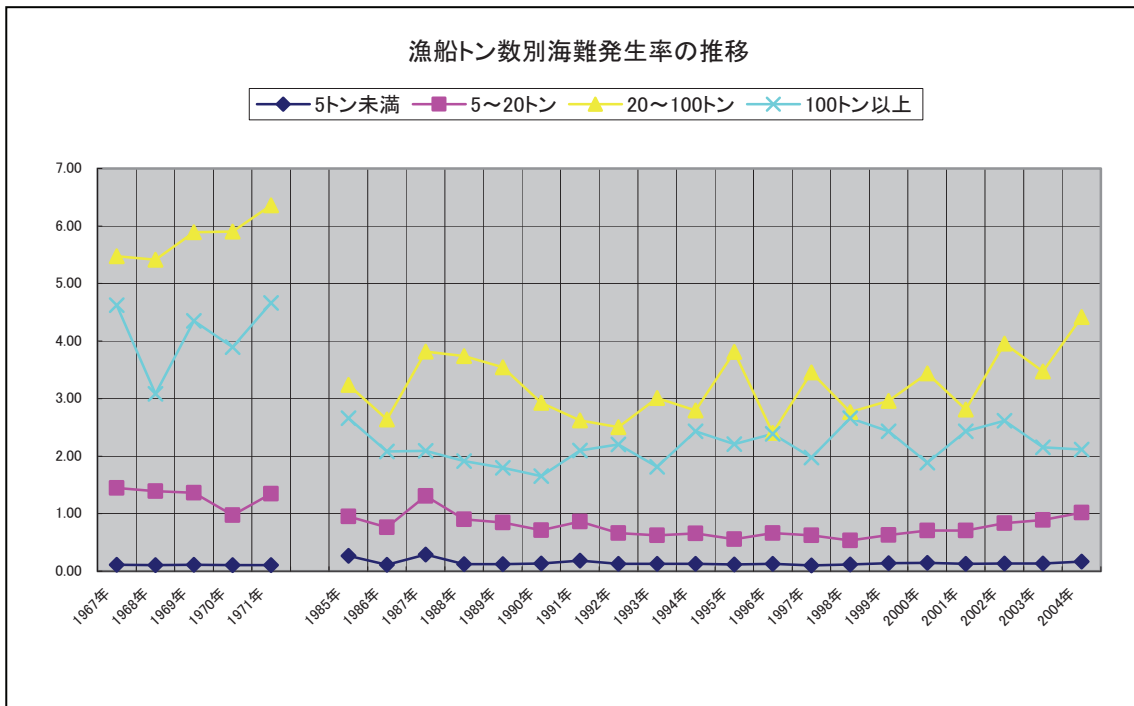


(海上保安統計年報から)

一方、漁船登録隻数は大きく落ち込んできており、特に、20トン以上の漁船の減少振りが目立っている。



発生率(漁船登録隻数に対する海難発生割合)で見ると 20 トン以上の漁船の海難発生率が特に高くなっている。



③ 漁船に関する調査研究の概要

○ 昭和 34・35 年度 たら漁船の海難原因の調査と対策の研究

昭和 34 年度は、たら漁業の実態と海難統計の考察、北洋海域における気象、海象と船体の着氷問題等について調査研究を行った。昭和 35 年度には、たら漁船の最大の海難原因と考えられる「船体に付着する氷の状況とこれが船舶の諸性能に与える影響」の調査研究を進めた。

○ 昭和 34～38 年度 かつお・まぐろ漁船の海難原因の調査と対策の研究

かつお・まぐろ漁船には、40 トン未満から 1000 トンを越す大型船までその状態はまちまちであり、事故発生原因も複雑である。

昭和 34 年度には、かつお・まぐろ漁業と漁船の実状、労働状況、海難事例とその考察、海難原因の問題点と防止対策についてまとめた。

昭和 35 年度には、地域別あるいは海難種別から見て特に重要と認められるものとして、下記 3 項目を取り上げ調査研究を実施した。

- ・ 南方海域における乗揚げ海難
- ・ 伊豆諸島近海の気象及び海象
- ・ 39 トン型かつお・まぐろ漁船の海難

昭和 36 年度は、かつお・まぐろ漁船のうち、39 トン型については東北地方に多数在籍し、また、海難もこの海域に多発していることから、海上保安協会東北地方本部に委託して、39 トン型かつお・まぐろ漁船海難の原因調査と対策の研究を行った。

昭和 37 年度は、昭和 36 年度の研究で得られた対策である「横揺れ周期の測定により復原性の良否を判断し、復元性確保の措置を講ずる方法」が有効であることから、依然として海難が後を絶たない 85 トン型かつお・まぐろ漁船について、39 トン型と同様に防止対策を講じるための調査研究を行った。

昭和 38 年度は、東北地方各港に在籍する 85 トン型について、実情(在籍数の推移、操業日数、要目、船型等)、海難原因(全損行方不明船)の推定、全損行方不明海難発生の防止対策についてまとめた。

○ 昭和 37・38 年度 漁船の安全性診断による海難防止

漁船の総合的安全性について、海上保安庁、地方大学及び民間団体の協力の下、診断員を中央及び現地より派遣して実施した。

船体関係では、復原性、操船(傾斜した際の処置、操舵のあり方)、羅針儀、船位測定、航法、救命設備、船体設計について、機関関係では、主機関の整備調整、補助機関、プロペラ、機関室(消火器、ビルジ等)、機関取り扱いについて、全国 56 港において、578 隻の漁船診断を行った。

○ 昭和 37～39 年度 トロール及び以西機船底曳網漁船の海難原因の調査と対策の研究

トロール漁船の海難事故を再検討し、海難の原因について調査した。

事故を起こした関係会社及び漁船員と討論して、事故の真因がどこにあったかを検討し、海難事故を①転覆事故、②乗揚げ事故、③衝突事故、④浸水事故 ⑤機関故障、⑥推進器障害、の 6 項目に分類し、分類別に防止対策をまとめた。

漁業界において自らが海難問題を漁業種類別及び事故原因別に深く掘り下げて調査し、その結果を報告したことは初めてとのことであった。

○ 昭和 39～43 年度 まぐろ漁船船員の就労体制及び労務管理と海難との関係に関する研究

遠洋まぐろ漁船の労働の実態を探るとともに関連事項について調査を行い、海難防止対策との結びつきについて究明を行った。(「13 ヒューマンエラーによる事故の防止」の項参照)

○ 昭和 41 年度 マリアナ遭難事故を教訓としたかつお・まぐろ漁船の台風対策

昭和 40 年 10 月 7 日、マリアナ諸島の近海において、台風のため、かつおまぐろ漁船 7 隻が遭難して 209 名が死亡するという大海難が発生した。

当協会の労務研究委員会は、その再発防止対策について調査研究を行い、「気象に関する防止対策」「荒天準備の標準」「荒天航法」「船の復原性等造船学上知らせたいこと」「漁船の安全設備」「漁船の海難を救助する体制」「人間関係から見た安全対策」「初歩的な教育と労務管理」についてまとめた。

- **昭和 43・44 年度 漁船の荒天時安定性等に関する調査研究**
各種漁船が耐え得る気象、海象条件等を求めた。（「5 海難防止対策、災害対策等」の項参照）
- **昭和 43・44 年度 漁船の操業実態の統計調査**
最遠漁場、無線設備、電波航海計器、遠隔操縦装置、操舵装置、乗組員数について、機船底引網漁業（沖合底引）・一本釣漁業・遠洋底引網漁業・いか釣漁業の実態を調査した。

(その他の漁船操業実態調査)
これまで各種の調査研究において、海域別に漁船操業実態調査を実施しており、東京湾、伊勢湾、大阪湾、浦賀水道、備讃瀬戸東、備讃瀬戸西、釣島水道、来島海峡、伊良湖水道、明石海峡、網走港、釧路港、石狩湾新港、小樽港、石巻港、大洗港、呉湾、中城湾、石垣港などがある。
また、航空機を利用した調査として、関門海峡においてヘリコプターから漁船の操業位置を目視観測により記録し、また、小型飛行機から 7～12 枚の連続組写真を撮り、写真上で航行船舶位置を測定して航行船舶実態調査を行い、関門海峡全域を 1 枚の図にまとめたものがある。
- **昭和 44 年度 まき網漁船船員の就労体制および労務管理と海難との関係に関する研究**
漁船員の集団検診を実施し、まき網漁船船員の労働力からくる安全性を推測した。また、漁業における乗組員の減少と高齢化の実態を知るため、2 そうまき網漁業について資料及び聞き込みによる調査を行った。（「13 ヒューマンエラーによる事故の防止」の項参照）
- **昭和 45～47 年度 漁船等の着氷海難防止対策に関する研究**
北洋海域に出漁船が増えたこともあり、着氷海難の発生は跡を絶っていない。また、国際的にも着氷海難防止対策樹立の必要性が痛感されている。
このような情勢を背景として 3 年間にわたり漁船等の着氷海難防止対策に関する研究を行った。（「5 海難防止対策、災害対策等」の項参照）
- **昭和 47 年度 小型漁船安全基準（水産庁生産部漁船課編）**
この基準は、小型漁船の安全を確保するため、その運航、点検整備、構造、設備、性能、救難体制の整備、気象海象等の情報提供について、8 章 69 ページにまとめたもの。水産庁生産部漁船課の協力を得て編纂し、広報事業の一部として関係者に配布した。
- **昭和 50・51 年度 漁船の海難防止に関するシステム化の研究**
10 種類ほどある漁船の海難のうち、主機関の故障防止、機関室火災防止、転覆防止について実験研究を行い、船舶のマン・マシン・システムとしての安全性向上を追及した。（「5 海難防止対策、災害対策等」の項参照）

○ 昭和 51 年度～ 海運・水産関係団体連絡協議会

船舶交通の輻輳する内水湾等の閉塞海域における海上交通の安全を確保するためには、関係官庁並びに海運、水産の両業界の積極的な協力関係を基礎として推進しなければならない。その両業界の円満な合意と協力を積極的に促進し、海上交通安全確保のための諸施策の円滑な実施に寄与することを目的として、昭和 51 年度から毎年継続的に協議会を実施して、船舶交通と漁業操業に関する諸問題の調査等、各種の調査、事業を行ってきた。〔9 海域の利用調整〕の項参照)

○ 昭和 52・53 年度 漁船における海中転落事故防止に関する調査研究

海中転落問題は、そのメカニズムの究明には人間工学的な方法論も必要であり、人間の船内生活という生態学的な面も含む難しい問題である。本調査研究では

- ・ 十分浮力があり、着用しやすい安全作業衣を作る。
- ・ 海中転落事故を調査し、海中転落して助かった者の意見を聞くとともに、事故調査結果から、転落条件を探す。

の 2 点に絞って調査研究し、その結果、実用的な安全作業衣を作ることができた。

また、転落事故の因子は単独又は複数のものが複合として起こることが考えられるが、大きな因子としては、船の動揺と作業中、縄、網に足を取られることによる体の不安定がある、としてそれらの防止策等についてまとめている。

○ 昭和 52・53 年度 北方海域における集団操業の実態調査

個々の船舶の機能に集団の持つ機能（船群が同一行動を取りうる能力や、船群の海難の発生を抑制し、また、発生しても人命損失に至らないようにする能力）を加えることにより、より安全な操業を実現するための研究。

北海道で行われている各種漁業について現地調査やアンケート調査を行って集団操業の持つ機能、操業実態を把握し、集団と海難、集団操業の評価、集団操業の効果、集団操業のあり方と問題点等についてまとめた。

○ 昭和 57 年度 小型漁船におけるマン・マシン・システムとしての安全性に関する調査研究

北海道周辺には一人乗り漁船が増え、これに伴って、一人乗り漁船の海難発生は無視できなくなっている実状にあり、その海難事故の増加の要因を知るために、一人乗り漁船漁業の実態を明らかにする必要がある。一方、マン・マシン・システムは、従来は少人数の人員でできるだけ高い生産性を上げる方向を指向していたが、最近では、人間のエラーによる事故を未然に防止しようとする方向を指向している。

そこで、小型漁船の安全確保のためマン・マシン・システムとしての漁船漁業について、その実態及び問題点を明らかにして、事故の未然防止を目的とする調査研究を行った。

○ 昭和 61 年度 漁船の安全操業実施マニュアル作成のための調査

漁船の海難等の事故は後を絶たず、漁船の海難事故の比率は高く、大きな社会問題となっている。

このため、漁船の事故防止を図ることを目的として、海難審判裁決録、各海難統計資料、その他漁船海難に関する調査資料等により、これまで発生している漁船の転覆・沈没海難事故例を分析するとともに、主な漁業基地その他において漁船操業の実態を把握し、これらの検討結果をもとに漁船の安全操業実施マニュアル作成のための調査を行った。

○ 平成 11 年度 漁船に関する総合的安全評価のための基礎調査報告書

平成 11 年 12 月 10 日、ベーリング海において遠洋底引き開き漁船「第 1 安洋丸」(379 総トン)が転覆・沈没し、12 人の死亡行方不明者を出した。一方、小型漁船では 1 隻あたりの犠牲者が少ないため目立たないが、毎年 180 人ももの漁船員が死亡・行方不明となっている。漁船海難については、行動形態の特殊性、漁種の多様性などを反映して、海難の種類、原因には多種多様なものが見られ、幅広く総合的な安全対策の検討が必要とされている。

この調査では、漁船の操業形態及び海難発生状況に関する資料を収集し体系的に分析・整理とするとともに、これまで検討・実施された安全対策について収集・整理し、これらを踏まえて漁船に関する安全対策のための安全評価の検討につなげるための基礎的調査を行った。

この「安全対策の抽出」のために、海上保安庁の協力により得られた海難統計の詳細な分析を実施するとともに、今まで関係機関などで行われてきた調査研究報告書及び海難審判採決録について調査し、研究会により多角的視点から検討を行った結果得られた要点を海難種類別の表に整理した。

同報告書の別表「漁船海難統計の分析等による考察点と安全対策」を次に掲載する。

別表 漁船海難統計の分析等による考察点と安全対策

考察点	衝突		乗揚げ		転覆		浸水		火災		機関故障		推進器障害		人身事故(海中転落等)	
	安全法不適用漁船	20GT未満適用漁船	安全法不適用漁船	20GT未満適用漁船	安全法不適用漁船	20GT未満適用漁船	安全法不適用漁船	20GT未満適用漁船	安全法不適用漁船	20GT未満適用漁船	安全法不適用漁船	20GT未満適用漁船	安全法不適用漁船	20GT未満適用漁船		
用途	42.4 %	42.1 %	9.7 %	13.4 %	13.0 %	7.8 %	5.4 %	5.1 %	6.1 %	7.2 %	4.3 %	10.4 %	2.7 %	5.5 %		
総トン数 ランク	51.9 % 30.8 %	51.9 % 30.8 %	42.4 % 35.7 %	42.4 % 35.7 %	80.9 % 16.7 %	80.9 % 16.7 %	58.1 % 23.1 %	58.1 % 23.1 %	36.6 % 39.9 %	36.6 % 39.9 %	29.3 % 38.9 %	29.3 % 38.9 %	33.7 % 35.1 %	33.7 % 35.1 %	59.1 % 15.4 %	
距岸	18.1 % 42.4 % 22.0 %	18.1 % 42.4 % 22.0 %	18.7 % 75.2 % 2.4 %	18.7 % 75.2 % 2.4 %	34.6 % 47.3 % 12.4 %	34.6 % 47.3 % 12.4 %	56.7 % 15.3 % 6.7 %	56.7 % 15.3 % 6.7 %	48.4 % 18.1 % 11.7 %	48.4 % 18.1 % 11.7 %	3.0 % 24.0 % 20.0 %	3.0 % 24.0 % 20.0 %	5.4 % 31.2 % 15.0 %	5.4 % 31.2 % 15.0 %		
漁業種類	33.3 % 17.3 % 12.1 %	33.3 % 17.3 % 12.1 %	37.2 % 16.1 % 10.0 %	37.2 % 16.1 % 10.0 %	28.8 % 22.5 % 10.1 %	28.8 % 22.5 % 10.1 %	37.6 % 18.0 % 15.3 %	37.6 % 18.0 % 15.3 %	30.0 % 13.7 % 11.6 %	30.0 % 13.7 % 11.6 %	37.1 % 21.0 % 11.9 %	37.1 % 21.0 % 11.9 %	36.3 % 19.3 % 14.4 %	36.3 % 19.3 % 14.4 %		
動態 (小区分)	29.9 % 60.2 %	29.9 % 60.2 %	14.2 % 70.8 %	14.2 % 70.8 %	36.8 % 25.5 %	36.8 % 25.5 %	15.8 % 25.6 %	15.8 % 25.6 %	24.4 % 24.3 %	24.4 % 24.3 %	37.1 % 56.0 %	37.1 % 56.0 %	48.5 % 42.9 %	48.5 % 42.9 %	27.6 % 27.3 % 14.5 % 27.9 %	
海難原因	77.0 % 8.4 % 4.3 %	77.0 % 8.4 % 4.3 %	23.7 % 22.2 % 13.6 %	23.7 % 22.2 % 13.6 %	26.3 % 20.9 % 12.6 %	26.3 % 20.9 % 12.6 %	17.0 % 17.0 % 16.0 %	17.0 % 17.0 % 16.0 %			45.0 % 21.4 %	45.0 % 21.4 %	41.4 % 21.7 %	41.4 % 21.7 %		
死亡・ 行方不明者	3.6 % 1.0 %	3.6 % 1.0 %	4.5 % 0.7 %	4.5 % 0.7 %	18.1 % 9.6 %	18.1 % 9.6 %	2.4 % 1.6 %	2.4 % 1.6 %	1.9 % 1.3 %	1.9 % 1.3 %	0.1 % 0.0 %	0.1 % 0.0 %	2.1 % 0.6 %	2.1 % 0.6 %	128人 111人	
その他の 考察点	★海難発生数が最も多い ★自動操舵使用中に多発		★自動操舵使用中に多発		★小型漁船では多発性死亡型海難が多い ★中大型漁船では同時多発性死亡型海難が多い						★整備不良が多い		★推進器への絡網(縄)が多い			
他の報告書等	★小型漁船は見え難い ★船首上昇による死角発生 ★小型漁船に灯火、標識が不適正あり ★小型漁船の海難発生通報遅延(他の海難時を含む)		★慣れた海域なので感覚的運航が多い ★GPSの普及にもかかわらず事故が多い		★中大型漁船では、過載、荷崩要因あり ★ブローチング現象の危機性 ★船体改造、設備・機器類の増設 ★流入水の排出不良		★船体使用年数の長期化 ★高出力エンジン換装による船体とのミスマッチ(注:機関・推進器、舵への影響もある)		★沖合での火災は人命に影響 ★消火設備搭載義務のない小型漁船では消火困難		★機関の電子化、高機能化と漁船員(高齢化)の対応知識 ★機関室スペースと高出力エンジンのミスマッチ		★漂流物によるものも多い ★ミスマッチによる推進器の悪影響		★作業中の人身事故が多発 ★不適用漁船の半数が救命設備不備 ★安全衣は作業性、通気性に問題	
事故発生の防止	◎小型漁船用簡易ARPAの開発(他船接近警報装置を含む) ◎居眠り防止装置の開発 ◎小型漁船の存在を示す設備の設置		◎居眠り防止装置の開発 ◎GPSの運航面での活用(浅所接近警報装置の開発)		◎漁船の安定性の確保 ◎復原性基準などの見直し ◎安全性警報装置の開発 ◎船体改造、増設の指針、基準設定 ◎ブローチング対策の研究 ◎最小乾舷の設定 ◎予備浮力の追加		◎老朽船対策(点検、整備の実施) ◎浸水警報装置の取り付け ◎主機換装の基準、船体強化指針の設定		◎早期発見用警報装置の備え付け ◎機関部分等の火災発生防止装置 ◎火災多発部分点検指針の設定		◎点検、整備、検査の全体システムの構築 ◎漁船員による点検、整備マニュアルの整備		◎絡網、絡索防止設備の設置 ◎主機換装後の軸系統とのマッチング		◎船内事故防止対策の研究、周知 ◎転落防止設備の取り付け	
被害拡大の防止	◎小型漁船の緊急連絡器機(携帯電話等簡易な機器の利用)(全海難に対応。海中転落を含む) ◎小型漁船の不沈化(衝突、乗揚げ、転覆、浸水、火災対応) ◎小型漁船への救命設備の設置(同上) ◎小型漁船への消火器搭載(火災対応) ◎EPIRBの設置															
組織的安全管理	◎安全対策への組織的対応 ◎安全に関する指導、啓発の強化															

凡例
 ☆ 要救助海難統計分析によるもの ★ 他の報告書などの資料によるもの
 ○ 検討課題 ◎ 早期の対応が望まれるもの

(4) 小型船及びプレジャーボート

小型船は、気象・海象や他船の航走波の影響を受けやすく、また、施設・無線設備等も十分でないことが多く海難発生時の連絡手段も限られる。さらに、乗り組み員数が少人数のために見張りが不十分であったりし、特にプレジャーボートでは安全に対するモラル上の問題が生じやすいといった特徴がある。

① 小型船及びプレジャーボートに関する調査研究の流れ

小型船舶が受ける波の影響に関する調査研究については、「水泡による静波法の研究(荒天における小型船の動揺減衰対策)」(昭和 35 年度)、「内海の波の特性が小型船の安全性におよぼす影響の研究」(昭和 42~44 年度)、「航行船舶の航走波が小型船舶に及ぼす影響の研究」(昭和 48~50 年度)がある。

昭和 55 年度には、当協会創立 20 周年記念事業として行った「小型船舶用海難防止マニュアルに関する調査研究」(昭和 53~55 年度)の成果として、一般論の「海難防止指針」をまとめるとともに、小型船舶(総トン数 1,000 トン以下)用マニュアルとしての「小型船安全ブック」を刊行している。

小型船舶(プレジャーボートを含む。)の無線設備、遭難時の連絡手段に関する調査研究については、「海上安全無線システムのあり方等に関する調査研究」(平成 3 年度)、「非 GMDSS 船遭難時における連絡手段の確保等に関する調査研究」(平成 12、13 年度)がある。

プレジャーボートについては、総合的に調査研究を行ったものとして、「小型船舶の安全運航確保に関する調査研究」(昭和 47 年度)がある。研究名は「小型船舶」となっているが、その内容は遊漁船とプレジャーボートであり、この中では、プレジャーボートのことを「快遊船」と称している。快遊船は、ここ数年急激に増加してきており、今後さらに普及されるものと思われることから、これに対処するためには、次のような問題が解決されなければならないと提起している。

- ・免許制度の検討
- ・利用水域・環境の整備
- ・運航者に対する運航技術及び運航モラル向上のための教育活動
- ・安全性の向上及び保管・整備の施策

昭和 60 年代に入ってレジャー活動が急速に広がり、プレジャーボートの事故等が海上における新しい社会問題となったことから、プレジャーボート等による海難の原因の究明及びその対策を検討することを目的として「プレジャーボート等の海難原因の究明及びその防止対策に関する調査研究」(昭和 60・61 年度)を行った。

一方、海難防止思想の普及啓発の一環として、昭和 39~56 年度の間小型船や漁船を対象として海難防止のための訪船指導事業を継続して実施してきた。(「第 3 章 海上安全思想の普及啓発」の項参照)

更に、プレジャーボートの事故の多発を憂慮して昭和 51 年度から平成 3 年度まで、**小型船の安全指導事業**として、地区ごとに海上安全指導員による海上パトロール、安全講習会の開催、広報誌の発行、ポスター、パンフレット等による周知等を行った。昭和 61 年 6 月には、小型船舶無線用として 400MHz 帯の電波が割り当てられることになったのを機に、この事業の一環として、小型船舶の活動海域沿岸に海岸局を設け海上安全指導員に船舶局としてハンディタイプ無線機を配備するための支援事業にも取り組んでいる。（「第 3 章 海上安全思想の普及啓発」の項参照）

また、海難の発生傾向を把握し、分析することが可能な海難調査及び海難統計手法を確立することを目的として、プレジャーボート等小型船の海難調査票等について、昭和 61 年度～平成 5 年度に、「**海難調査及び海難統計の充実強化のための調査研究**」を行っている。（「14 データベースの構築」の項参照）

② 小型船及びプレジャーボートに関する調査研究の概要

○ 昭和 35 年度 水泡による静波法の研究(荒天における小型船の動揺減衰対策)

小型船舶の転覆、沈没および損傷等の海難事故を防止することを目的として、試作した簡易気泡静波装置を使用して船体の動揺試験等を実施し、各種条件における静波作用に有効な気泡噴流の物理的特性を究明することにより、簡易な静波操作の考案を行った。

○ 昭和 36～39 年度 小型船を対象とする避難港の調査研究

港湾調査規則に定められている甲種港湾及び乙種港湾並びに船舶が避難のため利用している入り江、避泊地の中から、小型船の避難に適する港湾について調査を実施した。（「5 海難防止対策、災害対策等」の項参照）

○ 昭和 42～44 年度 内海の波の特性が小型船の安全性におよぼす影響の研究

本調査は、小型鋼船の安全性を波浪との関連において解明しようとするもので、3 ヶ年にわたり、波浪調査、海難資料、小型船舶資料の整理、実船試験等を実施して、1. 内海
の海難 2. 内海の波浪 3. 小型船の安全性 4. 沈没小型鋼船の調査と解析 についてまとめた。

○ 昭和 44・45 年度 小型鋼船の運航技術の海難防止対策の研究

昭和 39 年から 43 年までの 5 ヶ年間における小型鋼船の海難発生状況とその特徴を調査するとともに、海難審判裁決録等の資料を参考として主要な海難の原因を整理解析し、1. 小型鋼船の海難実態と原因 2. 運航実態 3. 船型、構造、運動性能 4. 海難防止上の問題点 としてまとめた。

この中では、小型鋼船(500 トン未満)の海難発生が保有隻数の 6.5%で 1,000 トン以上の 5.6%より 1%多いという実態から、船の操縦性や運用に、経済的理由も重なって、安全の程度を低下させていることが考えられるとし、これら船舶への航行援助について、更に強化することが必要であるとしている。

○ 昭和 47 年度 小型船舶の安全運航確保に関する調査研究

遊漁船・快遊船等が急激に増加しており、これら小型船舶の安全の確保のためには、特に人的な面からの対策を重視する必要があると考えられることから、船舶所有者、乗組員及び運航従事者を対象とした安全運航の確保に関する管理、技能及びモラルの向上を図るための指導標準を作成し、次のようにまとめた。

第Ⅰ編は、「小型漁船遊漁船」に関して、遊漁船の実態、海難の状況を整理し、安全保持のための運航指導標準をまとめ、更に、事故の予防措置を講ずるために運航者、船主、造船造機関係者、関係官庁に対しての要望事項をとりまとめ。

第Ⅱ編は、「快遊船」に関して、プレジャーボートの運航実態、事故統計を整理し、安全保持のための運航指導標準をまとめ、今後の対策として、「船体、機関、備品の検査」、「免許制度の検討」、「快遊水域の指定」及び「地域の特徴に対応した安全対策の樹立と指導監督」を提案。

第Ⅲ編は、「海の交通ルール」に関して、海上衝突予防法、港則法及び海上交通安全法についてわかりやすく整理。

○ 昭和 47 年度 小型船航路整備計画調査

この調査は、西九州近海における小型船の航行安全を確保するための航路整備計画策定の基礎資料を得ることを目的として、小型船の航路利用状況、航行安全上の問題点、整備を要する海域等の調査検討を行った。

○ 昭和 48～50 年度 航行船舶の航走波が小型船舶に及ぼす影響の研究

昭和 48 年 7 月より施行となった海上交通安全法の適用区域内を航行する船舶の航走波を観測し、その波が他船(特に小型船)に及ぼす影響を調査して海上交通の安全を図るための基礎資料とすることを目的として実施した。

昭和 48 年度は、東京湾羽田沖、同中ノ瀬航路、備讃瀬戸東航路において、実船調査により航走波の実態を調べた。

昭和 49 年度は、カーフェリーを対象とし、模型実験、実船航走波観測、理論計算を実施するとともに、今治、高松地区の現地調査を行い、小型漁船における挙動についても調査をおこなった。

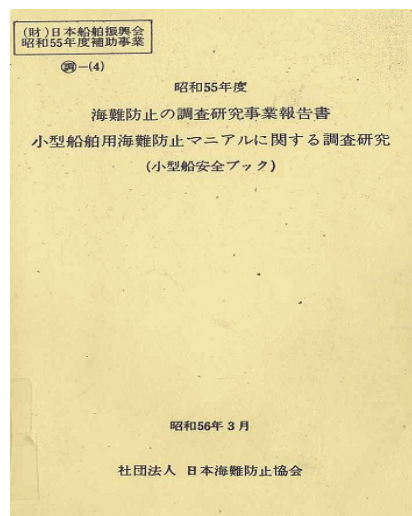
昭和 50 年度は、航走波計算プログラムの作製を行い、3 ヶ年の研究結果を、航走波の概要、航走波計算プログラム、小型船に対する危険度、速力低下の効果、沿岸における航走波の挙動、大沼における航走波模擬実験、としてまとめた。

○ 昭和 53～55 年度 小型船舶用海難防止マニュアルに関する調査研究（海難防止指針）

当協会の創立 20 周年を記念して、昭和 53・54 年度に海難防止マニュアルに関する調査研究を実施し、一般論の「海難防止指針」を刊行した。この中では、海難発生状況、海難防止の基本的考察、衝突乗揚げ、転覆浸水、火災爆発、機関軸系、人身災害の各防止対策、救命救助等についてまとめている。

次いで、昭和 55 年度には、前記指針をもとに小型船舶(総トン数 1,000 トン以下)用マニュアルとして「小型船安全ブック」を作成した。

このマニュアルは、小型船舶の衝突、乗り揚げ、転覆・浸水、火災、機関故障、海中転落の事故防止、SOS ブイの使い方、港則法、海上交通安全法のあらまし等についてまとめている。



○ 昭和 60・61 年度 プレジャーボート等の海難原因の究明及びその防止対策に関する調査研究

小型船舶を中心とするレジャー活動が急速に広がりつつあり、10 年前には全要救助海難の1割に過ぎなかったプレジャーボート海難が、昭和57年には2割以上となっている。一般船舶に比べて必ずしも十分な設備を有していないプレジャーボート等の増加や、運航上の知識・技能及び経験の乏しい運航者の増加は、一般船舶、漁船、海水浴客等の活動に影響を与え、沿岸海域の利用状況は複雑かつ危険を内蔵したものとなっており、プレジャーボート等の活動による事故、他の海面利用者とのトラブルの発生等、海上における新しい社会問題を引き起こしている。

これらプレジャーボート等による海難の原因の究明及びその対策を検討することを目的として調査研究を行い、基本的安全対策として、

- ・ 環境面の対策
連絡体制、情報提供、施設整備、海域利用調整、船体・機器に関する整備等
- ・ 教育面の対策
知識・技能の向上、広報活動等
- ・ 制度面の対策
免許制度、登録制度、保管制度等

等をまとめた。

この調査研究において、プレジャーボートに登録制度がないことから実数の把握は極めて困難であり、かつ、その調査方法の違いから各在籍数調査には差が生じた。この点については、今後の研究課題であるとしている。

○ 昭和 61 年度～平成 5 年度 海難調査及び海難統計の充実強化に関する調査研究

過去の海難に関する資料を収集し、検討することにより、海難の発生機構を明確にするとともに、海難原因の分析が可能な海難調査手法を確立し、効果的かつ適切な海難防止対策の策定に寄与することを目的として実施した。（「14 データベースの構築」の項参

照)

昭和 61～平成元年度 海難全般

平成 2・3 年度 プレジャーボート等小型船海難調査手法

平成 3 年度 居眠り海難

平成 4・5 年度 プレジャーボート等小型船海難調査票

○ 平成 3 年度 海上安全無線システムのあり方等に関する調査研究

プレジャーボート等小型船舶の海難発生隻数は急増傾向を示している。

当協会は、小型船舶の安全指導事業の一環として、400MHz 帯無線電話を昭和 61 年度から平成 3 年度まで、海岸局 78 局、海上安全指導員による船舶局 454 局を設置するための支援事業を実施し相当の成果を挙げてきた。しかし、無線設備は、プレジャーボート等小型船舶については、船舶安全法による設置義務が課されておらず、また、無線機器が高価であることから設置率は極めて低い。

この事業は、小型船舶用の無線システムのあり方を検討し、一般ユーザーにとって最も利用しやすい海上安全無線システムの確立を目的として調査研究を行い、次の海上安全無線システムのあり方等に関する提言をまとめた。

- ・連絡体制の確保の必要性
- ・海上安全無線システムの統一
- ・海上安全無線システム普及のための環境整備
- ・プレジャーボート等小型船舶用海岸局の整備・充実
- ・プレジャーボート等小型船舶に関する無線設備の設置等の法制化
- ・プレジャーボート等小型船舶の利用に適する無線機の開発

○ 平成 12 年度 小型船用救命胴衣の常時着用化に関する評価検討のための基礎調査

平成 10 年から海難は増加傾向にあり、特にプレジャーボート及び漁船海難の増加が著しい。平成 11 年度の「漁船に関する総合的安全評価のための基礎調査」において、漁船員の海中転落事故に関して、その生命を守るため救命胴衣の常時着用化の推進を重要課題の一つとしてあげた。

この調査は、小型船舶の救命胴衣の常時着用化を進めるための基礎的な調査として、次のような調査検討を行い、安全対策の課題をまとめている。

- ・小型船舶乗船者の死亡・行方不明事故の分析
- ・海中転落事故及びこれに伴う死亡・行方不明者の状況
- ・漁船、プレジャーボートからの海中転落の状況
- ・事故発生の特徴及び傾向
- ・安全対策の課題 ー 着用しやすい救命胴衣類の開発、海中転落防止措置、再乗船のために必要な措置、着用義務化の検討、キャンペーンの強化

○ 平成 12・13 年度 非 GMDSS 船遭難時における連絡手段の確保等に関する調査研究

海難全体の 7 割以上を占めているのは、EPIRB(非常用位置指示無線標識: Emergency Position Indicating Radio Beacon)の搭載義務のない小型船(非 GMDSS 船)であり、

これら小型船の多くは遭難時における自動通報手段がない。一方、EPIRB等の機器は、高価であり、かつ、小型化、携帯化されていないので、船外への持ち出しが容易ではない。

このような現状に鑑み、小型船舶についても EPIRB の搭載を検討するとともに、それに代る小型自動遭難信号発射機器その他の有効な連絡手段等を検討し、小型船舶の遭難者救助の迅速化に資することを目的として調査研究を行い、今後の課題として次のようにまとめた。

- ・ EPIRB の周知
- ・ 海上用 PLB(Personal Locator Beacon)の普及
- ・ 既存海上通信システムの高度化
- ・ 携帯電話による通信の確保

以上のほか、小型漁船に関する調査研究については、次のようなものがある。（「(3) 漁船」の項参照）

「小型漁船安全基準」(昭和 47 年度)

「漁船の海難防止に関するシステム化の研究」(昭和 50・51 年度)

「小型漁船におけるマン・マシン・システムとしての安全性に関する調査研究」
(昭和 57 年度)

また、小型タンカーに関する調査研究については次のようなものがある。（「(2) タンカー」の項参照）

「タンカー荷役中の石油ガス滞留に関する調査研究」(昭和 42・43 年度)

「小型タンカーのタンク掃除中の爆発事故防止対策の調査研究」(昭和 47 年度)

「タンカーの爆発事故防止に関する調査研究」(昭和 48 年度)

「船舶における引火性危険物荷役時の船間保安距離に関する調査検討」(平成 14 年度)

(5) 高速船

平成 18 年 4 月、鹿児島商船（株）の全没翼型ジェットフォイルの旅客船トッピー 4（総トン数 281 トン、旅客 106 人、乗組員 6 人）が、鹿児島港に向け 39 ノットで航行中、後部水中翼が何らかの物体に衝突し、旅客及び乗組員の多数が打撲、骨折などを負うという事故が発生した。この事故及び最近の超高速船の衝突事故の状況に鑑み、国土交通省は、超高速船に関する安全対策検討委員会を開催して、我が国近海における超高速船の安全運航の確保方策について検討を行った。

高速船にはホバークラフト（エアクッション船）、ジェットフォイル船、水中翼船、ウォータージェット、テクノスーパーライナーなどがあるが、操縦性能の問題、高速航行による他船との避航関係、高速航行に伴う操船者の疲労度、運航管理、荒天影響など一般船舶とは異なる問題への対策が必要となってくる。

- ・ ホバークラフト

艇体の下に圧縮した空気を押し込み浮上して、プロペラなどの推力を使って航走する。

ホバークラフトは、イギリスのブリティッシュ・ホバークラフト社の商標であるが正式には *Air-Cushion Vehicle* (エアクッション艇) と呼ぶ。

- ジェットフォイル

ウォータージェット推進機の推力で前進し、船体の前後の水中翼に発生する揚力で浮上して航走する。

- 水中翼船

船体下部に翼を取り付け、航走中、翼に揚力が生じて船体を浮上させて航走する。水中翼船には、スクリュー駆動による半没型水中翼船、ウォータージェット推進式の全没型水中翼船、ジェット推進式の全没双胴型水中翼船などがある。

- ウォータージェット推進

後方に高圧のウォータージェットを噴出する事で推進力を得る方式で、プロペラ(スクリュー)と異なり、船底部に突出部分が無い。またノズルの噴射方向を変える事で船の向きを変えられるため舵の装備は必要無い。

- テクノスーパーライナー (TSL)

旧運輸省が中心となって計画し、最新の船舶技術を使用して建造された高速船で、浮力とホバークラフトのような空気圧力によって航走するものと、浮力と水中翼の揚力によって船体を海上から浮かせて航走するものがある。

① 高速船に関する調査研究の流れ

高速船に関する調査研究のうち、全般的な問題点の整理、安全対策について調査研究を行ったものとして「**輻輳海域における超高速船の安全航行に関する調査研究**」(平成 3・4 年度)がある。この調査研究では、「超高速船は、一般船舶に比べて著しく高速であるため、衝突の恐れを判断を決め極めて早期に行い、かつ適切な避航等の動作を取ることが要求される。また、船舶交通の輻輳する海域においては、広範囲にわたる種々の見合い関係が同時に発生し、避航等の動作に混乱を生じることが予想される」等の問題を多角的に検討し、高速船の安全対策の具体的な検討方法を提言した。

このほか個別地域別対策として、宇高連絡船のホバークラフトについてのオペレーションマニュアルをまとめた「**ホバークラフトの操船と事故防止対策の研究**」(昭和 47 年度)、研究開発が進められているテクノスーパーライナーなどの高速船について、東京湾をモデルケースとして、狭水道及び輻輳海域における超高速船の運航が一般船舶に与える影響や高速運航の安全性等について調査検討を行い、その結果をとりまとめた「**高速船舶の航行に対応する東京湾湾口航路整備基礎調査**」(平成 6・7 年度)、TSL 実用化促進のため、高速船の安全運航に関する資料を収集整理し、高速船とテクノスーパーライナーの比較評価等を行った「**超高速船の安全航行に関する調査**」(平成 6 年度)がある。この調査では、他の機関等で行った高速船に関する調査研究についても整理している。また、沖縄沿岸におけるジェットフォイル航行の安全性等について調査検討し、安全対策をとりまとめた「**超高速旅客船運航に係る航行安全調査**」(平成 9 年度)、東京湾内における高速船の高速航行の可能性等について検討した「**新しい交通体系の構築に関する調査研究**」(平成 13 年度)、青函フェリーとして就航する高速双胴船の安全対策を検討した「**青函航路に就航する高速双胴船の航行安全等に関する調査検**

討」(平成 18 年度)などがある。

② 高速船に関する調査研究の概要

○ 昭和 47 年度 ホーバークラフトの操船と事故防止対策の研究

日本国有鉄道が宇野・高松間の旅客輸送サービスとして就航を計画しているホーバークラフトの港内及び海上における運用操船全般、設備ならびに事故発生時の措置等を研究し、運航管理、港内操船、海上における操船、航法、航行中の速力、見張法、欠航基準、事故発生時の措置などを内容とするホーバークラフトオペレーションマニュアル(宇高ホーバークラフト運航基準規程)をまとめた。

○ 平成 3・4 年度 輻輳海域における超高速船の安全航行に関する調査研究

エアクション船、ジェットフォイル船等の超高速船同士及び超高速船と一般船舶との種々の見合い関係における適正な航法を検討するとともに、輻輳海域において超高速船が交通流に及ぼす影響とその対策について

①超高速船の定義、②超高速船の現行海上交通法規上における問題等超高速船が現行の航法に与える影響、③高速航行と海上交通関連法令、④超高速船が交通流に影響を及ぼす範囲とその程度、⑤航法、航行援助施設等航行安全対策、⑥超高速航行の影響評価手法

等を検討した。

さらに、高速船の航行安全対策を今後具体化していく場合に必要な検討項目及び検討方法を以下のように提言した。

① 高速航行状況の安全性評価方法の提案

考えられる航行安全対策がどれだけ有効なのか評価できる方法を高速航行シミュレーションモデルとして提案した。

② 運航体制の強化

操船者とはほぼ同程度の操船能力のある複数の操船者で的確な意志の伝達をして操船すること。

③ 航行環境の整備

灯浮標、VTS などの航行援助施設は高速船のみならず一般船舶も使用するが、高速船側から見て時間的に迅速に情報収集、通信ができるような工夫と機能の強化が必要である。

④ 高速航行に伴う海上交通法規の見直し

現在の海上交通法規を高速航行を前提としたものにするため、国内法、国際法共に見直す必要があることを指摘し、その具体的な考え方と必要な見直し点を提起した。

⑤ 操船者の勤務形態、資格の見直し

高速航行による操船者への刺激は多く、疲労に伴う錯誤が起こる可能性がある。それを防止するため、今後も科学的研究を行う必要がある。

操船者の資質の確保について必要な教育訓練には操船シミュレータを利用することが有効である。

⑥ 高速航行に対する海事関係者間の相互理解

高速船の運航者のみならず、同じ海域を利用する関係者間で、海域全体の安全航行のために航行ルート、航行方法について相互に理解を深めることが重要である。

なお、1991年6月にノルウェーで開催された「第1回超高速船シンポジウム」に参加して、超高速船に関する意見を発表し、さらに、1992年6月に香港におけるジェットフォイル船運航の問題点及びその解決策について香港政庁関係者にヒアリングを行うとともに、ジェットフォイル船の運航状況の視察も行った。

○ 平成6・7年度 高速船舶の航行に対応する東京湾湾口航路整備基礎調査
(平成7年度 狭水道・輻輳海域における超高速船の安全航行に関する調査)

TSLは、高速海上輸送サービスを提供することによりモーダルシフトを進めるとともに、造船技術の向上を図るため、運輸省が主導するナショナル・プロジェクトとして、1990年代後半の実用化を旨として研究開発が進められてきている。

平成6年度は、現在行われている実海域模型船実験のデータを基に、狭水道及び輻輳海域のモデル海域として東京湾内のデータを使用して、大型超高速船の運航が一般船舶に与える影響や高速運航の安全性等について調査・検討を行い、課題を整理するとともに対応のあり方を検討し、以下のようにまとめた。

1. 東京湾における航行環境、海難事故発生状況
2. 高速船の事故事例
3. TSLの主要目及び運動性能
4. 海上交通流シミュレーション及び結果

平成7年度は、テクノスーパーライナー技術研究組合が実施する「航海設備等に関する実験」により得られるデータの一部と、平成6年度の海上交通流シミュレーションにより得られた問題点を、TSL及び一般船舶双方の立場から検証を行い、輻輳海域及び狭水道でのTSLの航行における課題等を次のように整理した。

1. 海上交通安全に関する運航実験(実験航海、輻輳度調査、避航操船等)
2. 一般船舶に対する避航事件と衝突危険度モデル
3. 東京湾の高速航行シミュレーション実験

○ 平成6年度 超高速船の安全航行に関する調査

上記TSLの実用化を促進するために、高速船の安全運航に関連する事前調査として、提案されている安全評価指標、評価基準等について調査し、高速船とテクノスーパーライナーの比較評価を行った。この調査において、既存の高速船に係る調査研究資料を収集整理し、次のとおり整理している。

- ・ 関西国際空港海上アクセス用船舶の要求性能及び安全性に関する調査(昭和62～63年 (財)日本造船振興財団)

関西国際空港の海上アクセスの備えるべき要件を明らかにするとともに、実船実験による夜間高速航行、ヨーロッパにおける高速船の事例調査、高速航行の安全性の要件等について調査検討したもの

- ・ 超高速旅客船の夜間航行の安全性に関する調査(平成元・2年 (社)日本旅客船協会)
ジェットフォイルの夜間航行に関する安全上の問題及びその解決策を調査検討したもの

- ・高速船の国際基準に関する研究(平成元年～4年 (社)日本造船研究協会)
高速船の開発、実海域への投入に際しての安全基準の策定を目的としたもの
- ・輻輳海域における超高速船の安全航行に関する調査研究(前記の平成 3,4 年度に行った日本海難防止協会による調査研究)
- ・関西国際空港海上アクセス航行安全調査研究(平成 4・5 年 (社)神戸海難防止研究会)
関西国際空港海上アクセスに関して、超高速船神戸ルート運航の安全性の検証、関西国際空港入港時の安全対策等について検討を行ったもの

○ **平成 9 年度 超高速旅客船運航に係る航行安全調査**

沖縄マリンジェット観光株式会社は、平成 9 年 7 月開始を目途に超高速旅客船(ジェットホイル)の運航を計画している。この調査は、沖縄沿岸におけるジェットフォイル航行の安全性等について調査検討し、安全対策をとりまとめたもの

○ **平成 13 年度 新しい交通体系の構築に関する調査研究**

「海上ハイウェイネットワーク構想」に係る調査研究が進められている中で、東京湾をモデルケースとした新しい「船舶交通体系」及び「管制制御システム」のあるべき姿について検討しており、その一環として東京湾内における高速航行の可能性について検討した。

東京湾内における超高速船及び TSL の高速航行に係る問題点、浦賀水道・中ノ瀬航路内における高速航行に係る問題点を整理すると共に、それぞれについて高速航行に係る可能性及び改善策を検討した。(「2 海上交通安全システムの構築」の項参照)

○ **平成 13 年度 国際幹線航路整備効果検討調査**

東京湾湾口航路整備に伴って想定される航行ルートの見通しや新しい交通体系の導入、速力制限の規制緩和の可能性等について模索するとともに、速力制限の緩和や航行ルートの短縮等によるコスト縮減の効果及び東京湾の海上物流の時間短縮効果等の便益を定量的に算出し、今後の航路整備に関する基礎資料を得ることを目的とした調査で、東京湾海上交通環境の再構築、東京湾湾口航路の整備効果等の検討に併せ、東京湾内での高速航行に係る可能性を検討した。

○ **平成 18 年度 青函航路に就航する高速双胴船の航行安全等に関する調査検討**

青函フェリー事業として超高速双胴船(最大速力 40 ノット)2 隻の就航が計画されている。この超高速双胴船導入にあたり、函館・青森両港を含めた航行海域における安全について調査検討を行った。

(6) カーフェリーその他の船舶

(カーフェリー・内航船・木材運搬船・針路警戒船・原子力船・河川航行船・石炭積船・イベント船)

[カーフェリーその他の船舶に関する調査研究の概要]

(カーフェリー)

○ 昭和 46・47 年度 カーフェリー等の安全対策に関する調査研究

カーフェリーの搭載車両の固縛装置と消防設備について、運輸省通達の見直しを含む安全対策の基礎的事項の調査研究を行った。

昭和 46 年度は、カーフェリーの輸送実態に関するアンケート調査及び西日本地区の大型フェリーの消防設備、固縛装置を主体とする乗船調査を実施し、収集資料を分析・検討し、問題点を抽出した。

昭和 47 年度は、固縛装置の実船実験及び模型実験、船舶火災実験、車両甲板ガス濃度測定実験を実施し、2 年間の調査研究結果を、カーフェリーの固縛装置及び消防装置について、現状と問題点、効果、車両区域のガス濃度、旅客の誘導 としてまとめた。

○ 昭和 48 年度 カーフェリー訓練航海確認指導事業

昭和 48 年 6 月～8 月、霧中等におけるカーフェリーの衝突海難の続発に鑑み、運輸省海運局、日本旅客船協会の要請を受け、カーフェリーの安全確保を図ることを目的として、訓練航海を命じられた関係船会社の訓練航海の実施状況を、主として次の項目について確認、指導した。

運航管理規定の遵守状況、運航体制の状況、航海設備、霧中航法の実施状況、その他

○ 昭和 49 年度～平成元年度 カーフェリー訪船指導事業

昭和 48 年にカーフェリーの事故が相次いで発生し、その安全対策として、昭和 49 年度よりカーフェリーの訪船指導を始め、平成 2 年までにその件数は、合計 274 社 282 航路 346 隻に達した。(「第 3 章 海上安全思想の普及啓発」の項参照)

○ 昭和 54 年度 カーフェリーの安全運航に関する調査(乗組員の研修及び適性に関する諸問題)

昭和 53 年 9 月来島海峡におけるカーフェリー「さいとぼる」と韓国船「CHANG WON」の衝突事故のほか数次にわたるカーフェリーの事故の発生に鑑み、原因と対策について検討を行い、下記のような問題点を抽出した。

- ・ 運航基準、運航管理体制等運航管理のあり方
- ・ 船舶職員の資格
- ・ 乗組員の心構え等指導のあり方
- ・ 浸水、転覆事故防止に関する問題点
- ・ カーフェリー指導事業のあり方

本調査は、「乗組員の問題」を取り上げ、「研修に関する事項」と「適正に関する事項」

について、カーフェリーの海難の発生件数の最も多い衝突事故の防止を重点に実施した。

○ 昭和 60 年度 カーフェリーのラッシング技術調査研究

主として荒天航海における航洋フェリーの車両損傷事故を防止することを目的として、最近発生した大型車両事故例を調査して問題点を抽出すると共に、カーフェリー操船責任者へのアンケートを行い、ラッシング部材や方法の現状、ラッシング技術に対する意識、経験した事故とその反省等をまとめた。

(内航船)

○ 昭和 41 年度 内航船舶の安全及び救難設備の整備事業

内航船舶の救難設備を整備するため、組合員が希望する遭難信号自動発信器(全自動式)を、日本内航海運安全設備協会が一括購入して希望者に貸し出し、貸与を受けたものが購入価格相当金額を 3 年の年賦により納付する方法により実施した。これにより、内航小型船舶 142 隻に遭難信号自動発信器が設備された。

○ 昭和 51・52 年度 内航船舶の安全運航確保に関する調査研究

要救助海難統計によると、海難件数のうち、内航船舶が占める割合は特に大きい。これらの海難は、その内容・原因等海難の形態は多岐にわたっているが、乗組員の運航上の過誤に基づくものとして処理されているものが大半であり、それらは運航体制や乗組員の就労形態などの潜在的な原因に基づく面も考えられ、海難防止上多くの問題を含んでいる。

本調査は、この内航船の海難の原因がどこにあるかを運航管理面から探求することを目的として、海難実態調査、アンケート調査とその解析、訪船調査を行い、安全運航確保のための問題点と対策をまとめた。

○ 平成 17 年度 内航船の廃棄物の処理と受入施設に関する調査研究

船舶からの廃棄物については、内航船ではもっぱら沿岸・沿海区域を航行するため排出できず、陸揚げ処理しなければならない機会が多く発生する。

この様な状況を踏まえ、当該処理に関し内航船が抱えている現状の問題点及び今後予想される問題点について整理・把握した上で必要な諸方策等について検討を行い、次のような提言をまとめた。

- ① スラージ・廃油・ビルジ等の発生量低減に係る有効な取り組みの共有化の必要性
- ② スラージ・廃油・ビルジ等の発生量低減に係る舶用技術開発の必要性
- ③ 小型焼却設備の開発の必要性
- ④ 既存の廃油処理施設の運営維持の必要性
- ⑤ 船舶発生廃棄物の発生量低減に係る船内対策継続の必要性
- ⑥ 船舶発生廃棄物の陸揚げに係る利便性向上の必要性
- ⑦ 有害液体物質の陸揚げに係る利便性向上の必要性
- ⑧ 効率的なタンク洗浄の必要性
- ⑨ 関係機関に対する期待

以上のほか、内航船に関して次のような調査研究がある。

- 昭和 47 年度 海洋汚染防止の調査研究(内航タンカーの専用バラストタンク方式の調査設計)(「第 2 章 海洋汚染防止(海洋環境保全)の調査研究」の項参照)
- 内航タンカー用シーバース安全対策調査(「(2) タンカー」の項参照)
- 内航タンカー着積中の船舶電話使用に係る安全対策調査(「(2) タンカー」の項参照)
- ケミカルタンカー等を対象とした緊急措置手引書検討調査(「第 2 章 海洋汚染防止(海洋環境保全)の調査研究」の項参照)
- 内航ケミカルタンカーの廃棄物の処理と受け入れ施設に関する調査(「第 2 章 海洋汚染防止(海洋環境保全)の調査研究」の項参照)

(木材運搬船)

- 昭和 35 年度 ラワン材甲板積運送における危険防止に関する研究

木材甲板積み運送においては、復原性の不足や積荷の移動などのために従来からしばしば大小の海難が発生している。

この調査研究は、昭和 31 年 11 月の東和丸の遭難を契機として、当協会の前身であった日本海難防止会において、委員会を設けて昭和 32 年 2 月から調査に着手したことに始まり、その検討結成果である木材甲板積規則の改正についての成案を踏まえ、法制化につき運輸省に陳情した。

次いで日本海難防止協会が設立されて、「ラワン材甲板積運送における危険防止に関する研究」として継続して研究が進められ、係船中の実船実験及び実態調査を行い、これらを総合して危険防止上の問題点を究明し、その対策をまとめた。

- 昭和 52 年度 南洋材輸送船の荒天時の海難防止対策に関する調査研究

当協会では、前記の通り「ラワン材甲板積運送における危険防止に関する研究」を実施し、海難防止対策を究明して提示した。これらによって南洋木材輸送船の全損事故はごくまれなものとなっていたが、日本船の一部撤退で外国人船員の乗船する船舶がこの輸送に従事するようになり、海難が再び頻発するようになって来た。

そこで委員会を設けて検討した結果、当面の対策として、海難防止のための指導書を作成、配布することが有効であるとの結論に達し、その指導書として、以下のような構成の報告書を取りまとめた。

1. 海難実態と問題点
2. 船体属具の整備
3. 積付け方法及びラッシング
4. 復原性能
5. 荒天航法

- 昭和 61 年度 海難防止の国際的動向に関する調査研究(国際動向委員会)

当協会の主催する国際動向委員会の中で、わが国周辺海域における海難に対する国際的対応として、木材運搬船の海難及びこれに伴う流出木材による二次海難の防止について、基礎調査及び問題点の抽出に重点をおいて検討した。

○ 平成 6～8 年度 船積木材流出事故対策の調査研究

今後の木材運搬船の事故防止及び木材が流出した場合の迅速、的確な対応及び処理に資するため、木材運搬船の現状、海難の状況、木材運送契約及び海上保険、流出木材の処理事例、木材流出事故の対策等について調査検討を行った。

この報告書は、流出木材に関するバイブルとも言うべき内容を備え、以後の流出木材の処理について十分な効用を発揮できるものと期待される。

(針路警戒船(エスコートボート))

○ 昭和 51～53 年度 エスコートボートの訪船指導

昭和 51～53 年度の間、当協会によるエスコートボートの訪船指導事業が行われた。これに併せて、昭和 51 年度には「進路警戒船等執務参考」、昭和 52 年度「エスコート・ボート乗組員の行うべき訓練に関する調査研究」、昭和 53 年度「エスコート・ボート乗組員の心得」等の冊子を発行した。(「第 3 章 海上安全思想の普及啓発」の項参照)

○ 平成 15 年度 海上交通安全法航路における大型危険物積載船等の航行安全対策調査研究(進路警戒船等に関する調査研究)

昭和 48 年に海上交通安全法が施行されて 30 年が経過し、巨大船等に配備される進路警戒船や消防設備船を取り巻く海上交通環境は大きく変化している。通航船舶の大型化・高速化、消防設備の充実、化学消防能力の向上、AIS 等の航海計器の変化等があり、進路警戒船や消防設備船に求められる業務および性能等についての検証が必要となっている。

本調査研究は、

進路警戒船等の配備に関する規定、配備状況等の現状を整理

進路警戒船の配備の考え方、有効性、配備の妥当性、AIS 等についての検証

消防設備船の業務、航行性能、設備、泡消火、粉末消火等についての検証

等を行って、進路警戒船及び消防設備船に必要な航行性能、消防性能等について調査検討するとともに、進路警戒船のあり方をはじめとする大型危険物積載船等の安全対策について整理した。

(原子力船)

○ 昭和 54 年度 放射性物質等の海上運送中の海難による災害防止のための安全評価に関する調査研究

放射性物質等の海上運送について、事故の挙動等を調査研究し、安全対策の確立に必要な資料等の整備を行うため、次の調査研究を行った。

- ・放射性物質等の海上運送に関する法規制
- ・放射性物質等の海上運送の実態
- ・放射性物質等の海上運送に伴う海難の態様と確立の推定
- ・安全対策とその実施に伴う海難発生の確率の変化の推定

○ 昭和 63 年度 関根浜港における原子力船「むつ」出入港及び係留等運用基準策定のための調査

関根浜港に入出港、航海、停泊を行うこととなる原子力船「むつ」の入出港操船及び係留方法等について調査を行い、安全基準を検討し、その航泊に万全を期するための指針を策定した。

○ 平成 4 年度 大間原子力発電所計画船舶航行安全対策調査

大間原子力発電所建設計画に関して、その海域施設に入出港する使用済み燃料輸送船の入出港・着離岸時及び係留・荷役時における安全対策を策定した。

○ 平成 8 年度 東通原子力地点港湾施工計画に伴う船舶航行調査

東北電力株式会社及び東京電力株式会社の、青森県下北郡東通村に原子力発電所を建設する計画に関連して、港湾建設中における工事用船及び工事用船と周辺航行船舶・操業漁船との安全対策をとりまとめた。

○ 平成 11 年度 大間原子力発電所計画船舶航行安全対策調査

大間発電所建設計画のうち海域施設関係等において一部変更が計画されたことにより、その変更に伴う使用済み燃料輸送船の操船面の必要な検討確認を行うと共に工事中の基本的な安全対策について検討整理を行った。

(河川航行船)

○ 平成 14・15 年度 船舶の河川航行に関する調査研究

東京都の荒川・隅田川を対象とし、河川舟運について、モーダルシフトの手段としての活用方策、災害時における陸上交通の代替交通手段としての活用方策等について検討した。(「5 海難防止対策、災害対策等」の項参照)

○ 平成 17 年度 基幹的広域防災拠点のネットワーク化に資する河川舟運の活用に関する調査研究

平成 14,15 年度の荒川・隅田川を対象とした「船舶河川航行に関する調査研究」に引き続き、江戸川から多摩川にわたる首都圏を中心とするすべての河川・運河を対象とし、直下型地震が発生した際の河川舟運活用の可能性等について調査研究を行った。(「5 海難防止対策、災害対策等」の項参照)

(石炭積船)

○ 昭和 34、35 年度 石炭積船の爆発事故に対する究明

北米航路の Virginia 炭による船倉内爆発事故が頻発しており、これらの事故は、メタンガスによるものと考えられるが爆発原因等の詳細は判明していない。

本調査研究では、Virginia 炭輸送時の船倉の実情の測定調査並びに通風、温度を主とした輸送管制の面に重点をおいて検討した結論として、「既設の強制機械通風装置を利用して、最上倉の表面抽気通風を行えばよい」と結論づけている。

(イベント船)

○ 平成元・2年度 イベント船の生活排水等から生じる海洋汚染の防止対策に関する調査研究

将来、イベント船の利用集中により、イベント船から発生する生活廃水等が海洋環境に及ぼす影響は無視できないことが予想されることから、イベント船の生活廃水等による環境への影響の評価と対策について検討した。

平成元年度は、イベント船の利用形態を想定するための資料調査を行うと共に、生活廃水等の発生量进行评估するための基本的な検討を行った。

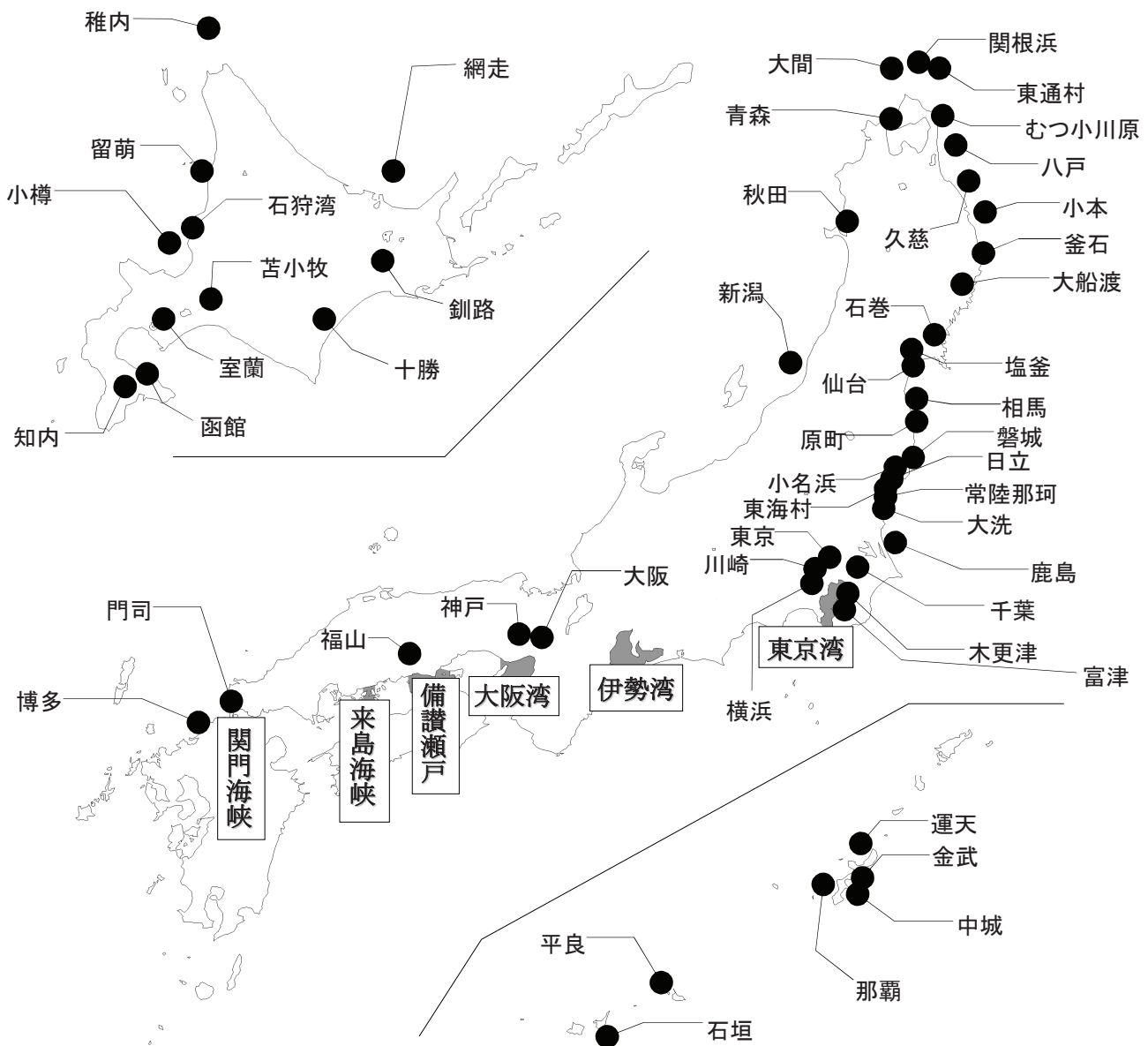
平成2年度は、前年度の検討を受けて、イベント船からの生活廃水等による影響について詳細な検討を行い、海洋レジャーにおける船舶の利用状況とイベント事例、海洋における生活排水等の排出規制及び処理の実態、イベント船利用が海洋環境に及ぼす影響の検討、イベント船の生活廃水等による海洋汚染防止対策についてまとめた。

4 海域別の安全対策

当協会の調査研究は、下図のとおり日本全国に及んでいるが、本項では、次のとおり分類して整理している。

- (1) 東京湾
- (2) 伊勢湾
- (3) 瀬戸内海
 - 大阪湾、備讃瀬戸、来島海峡、関門海峡
- (4) その他の港湾

当協会の主な調査研究対象地域



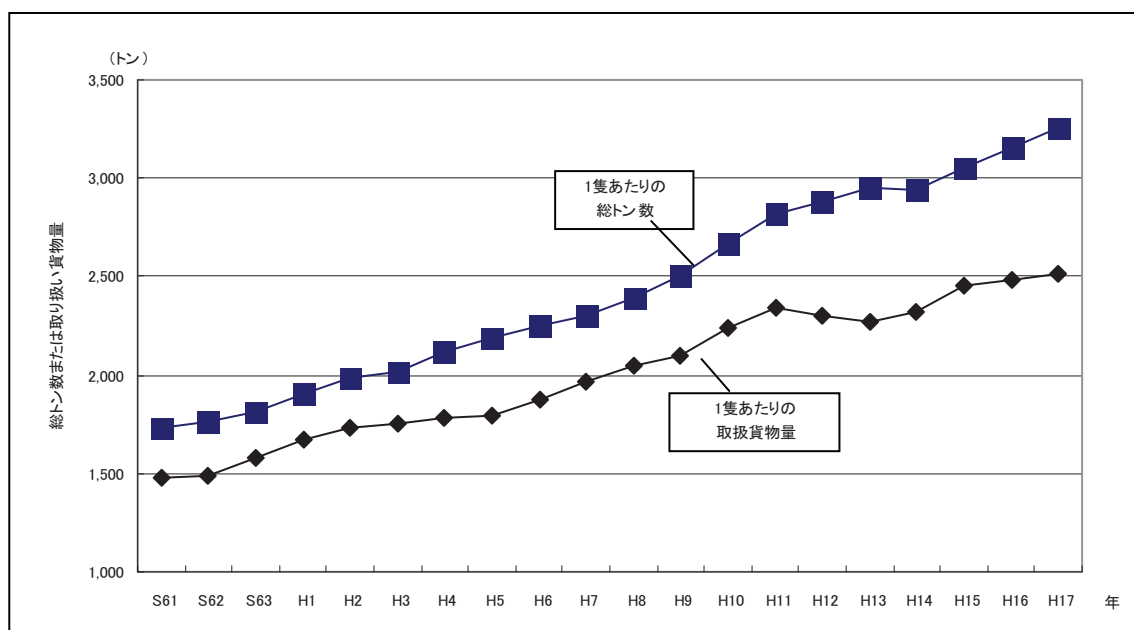
(1) 東京湾

東京湾は、首都圏の経済・社会活動を支える重要な海域であり、湾内には外航商船が入港する主要な港湾が6港（千葉港・木更津港・東京港・横浜港・川崎港・横須賀港）ある。近年は、物資輸送量の増大に伴いLNG船・コンテナ専用船等は大型化の傾向にあり、これらの航行船舶と活発な漁業活動などが相俟って、東京湾内の船舶交通が複雑に集中・輻輳する状況となっている。

また、その物流拠点としての重要性から、年々、港湾整備、海岸埋立、バース建設など港湾機能の整備充実が図られて来ており、さらに、羽田空港の沖合い展開、東京湾横断道路、第三海堡撤去、中ノ瀬航路浚渫、横浜港横断橋、東京港連絡橋の建設など大規模プロジェクトも進められてきた。

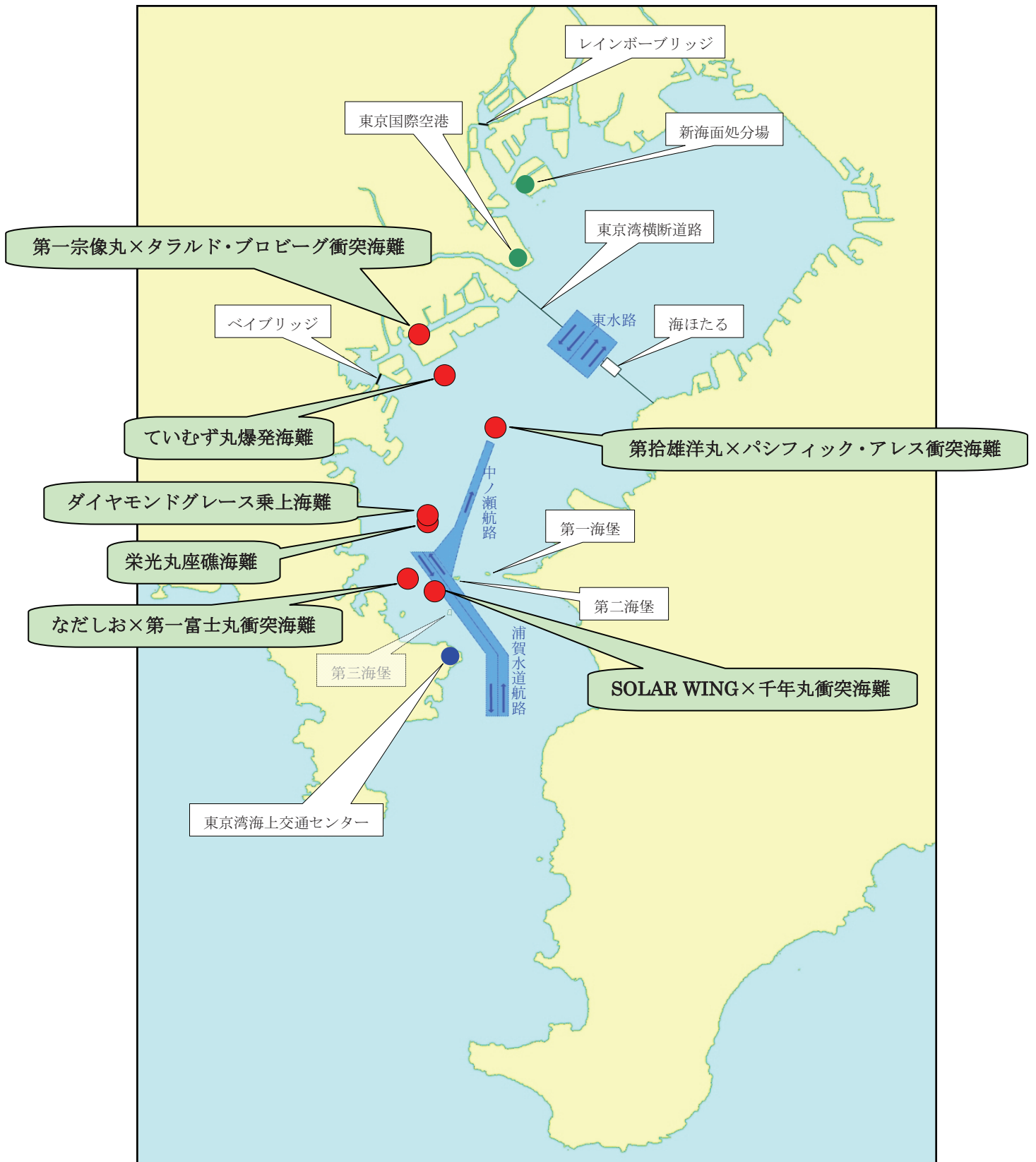
このような中で、京浜運河における第一宗像丸衝突炎上、中ノ瀬航路北側における第拾雄洋丸衝突炎上、潜水艦なだしお衝突事故等の大海難も発生している。（平成13年度の「東京湾におけるリスク・アセスメントに関する調査研究」においては、東京湾における重大海難として、第拾雄洋丸衝突事故等12件を掲げている。）

東京湾に出入する船舶の総数は、昭和63年をピークに年々減少してきているが、下図に示すように、1隻あたりの総トン数は増加しており、船舶の大型化が進んでいることを表している。



これらの船舶交通に大きなかわりを持つプロジェクト、海難等に対応して、当協会は、各種の調査研究を進めてきている。

(東京湾の概観)



① 東京湾における航行安全対策の流れ

当協会は、昭和 33 年設立直後の昭和 35 年 10 月に、第三海堡付近での海難多発に鑑み「**第三海堡撤去**」について運輸大臣に要望書を提出している。(その後 47 年を経過した平成 19 年 8 月に第三海堡は撤去された。) 昭和 37 年 5 月には、浦賀水道において不当運航船が相次いでいて危険なことから、海上保安庁に対して「**東京港口(浦賀水道)の違法航行船の指導**」について要望書を提出している。そんな中、昭和 37 年 11 月に京浜運河において、油送船第一宗像丸と油送船タラルド・ブロビーグ号が衝突炎上し、41 人が死亡するという大惨事が発生した。この事故を受けて、学識経験者等からなる委員会を設けて調査研究を行い「**京浜運河の対策とタンカーの火災防止について**」を発表し、昭和 38 年 6 月に、問題点解決について関係官庁等に要望書を提出した。

さらに、昭和 39 年 3 月には、中ノ瀬に灯浮標設置等を内容とする「**東京湾における超大型船の安全航行に関する要望書**」を海上保安庁に提出し、昭和 42 年には、昭和 34 年から続けてきた検討の結果として、第三海堡の撤去、中ノ瀬航路の整備等を内容とする「**浦賀水道航路対策に関する要望書**」を運輸大臣に提出している。

この頃には年々輻輳している海上交通の安全対策として海上交通安全システム(管制システム)の確立が要請されるようになってきており、昭和 44・45 年度に「**海上の交通の安全に関する調査研究**」により、航路の要件、管制システムの評価などを行った。

昭和 47 年 7 月に**海上交通安全法**が公布、翌年 7 月に施行された。東京湾においては、浦賀水道航路、中ノ瀬航路が設定され、交通流が整流されたことにより東京湾の衝突、乗揚げ海難も減少した。

東京湾における船舶交通の輻輳化等に対処するため、昭和 47・48・54・56・58 年度に「**東京湾航路体系調査**」を行って現状航路の問題点を整理するとともに望ましい湾内航路体系について調査し、昭和 60 年度には、「**東京湾船舶航行調査**」において、航路代替案 6 案について検討している。この航路体系については、平成 15 年の「**東京湾海上ハイウェイネットワークの構築に関する調査研究**」において、東京湾における望ましい交通体系として準還流型の航路体系が安全性において相対的に望ましいと評価している。

昭和 49 年 11 月、中ノ瀬航路北口において、LPG タンカー第拾雄洋丸が貨物船パシフィック・アリスと衝突炎上する事故が発生した。この事故の処理に当たっては、当協会に、学識経験者をもって構成する「**第拾雄洋丸事故対策委員会**」を設置し、当面の緊急対策を検討しているが、この事故は、具体的な航行安全システム確立の要請を強めることになり、昭和 50 年度の「**海上交通安全システムに関する調査研究**」により東京湾をモデルとした海上交通安全システムに関する対策を調査研究している。この調査研究成果は、東京湾海上交通センターの設立と管制方法に反映されている。

昭和 51～53 年度には湾内の避泊需要増に対応するための**避泊対策調査**を行ったほか、

危険物積載船の湾内流動や危険物取り扱いバースの実態についての**危険物流動実態調査**を行っている。

昭和 52 年 2 月、東京湾海上交通センターが設置された。この運用開始により東京湾内の衝突及び乗揚げ海難に減少が見られている。

東京国際空港(羽田空港)沖合展開は、昭和 53 年頃から検討され、昭和 58 年に「東京国際空港整備基本計画」が決定され、昭和 59 年に工事着手されている。更に、平成 13 年には、再拡張して 4 本目の滑走路(D 滑走路)を整備することとされ、平成 19 年 3 月にその工事が開始された。当協会では、昭和 56 年度から平成 19 年度に至るまで、「**東京国際空港沖合い展開に伴う船舶航行影響調査**」等の調査検討を行い、30 を超える報告書をまとめている。

昭和 63 年 7 月、横須賀港沖で潜水艦なだしおと遊漁船第一富士丸が衝突し、30 人が死亡する大事故が発生した。この事故を受けて政府は、「船舶航行の安全に関する対策要綱」を決定し、各種の対策が採られたが、当協会では、平成元・2 年度に「**東京湾における安全対策に関する調査研究**」の中で、航路体系、管制、海洋レジャー活動の安全対策等について調査研究を行っている。

東京湾横断道路は平成元年 5 月に起工式が行われたが、当協会では、昭和 49 年から平成 9 年までの間、船舶航行安全対策、水路の通航方法、レーダ偽造などについて調査研究を行い、85 の報告書をまとめている。

東京都の廃棄物の海面処分場整備にあたって必要となる安全対策について、平成元～6 年度の間、「**廃棄物等の新たな海面処分場整備に係る航行安全調査**」等を行い、避泊水域減少のため係留して避泊ができるような施設の整備、航路計画、航行援助施設計画等について調査研究を行った。

東京湾が慢性的な船舶交通の過密状態・錯綜状態となってきたことから、中ノ瀬航路の増深や第三海堡の撤去が進められてきた。当協会では、平成 7～10 年度に、「**東京湾湾口航路船舶航行安全対策調査**」等を行い、工事中の海上交通に与える影響の調査、船舶の安全運航を確保するための方策等について調査研究を行った。

平成 9 年 7 月、タンカー「ダイヤモンド・グレース」が中ノ瀬西方海域で乗揚げ、原油約 1,556kl を流出する事故が発生した。この事故を受けて、平成 9 年度に「**東京湾における大型タンカーの航行安全対策に関する調査研究検討会**」において、中ノ瀬西側海域通航に当たっての安全対策、航行環境整備と今後の課題等をまとめた。また、「**東京湾原油流出事故による影響調査**」において、原油の漂流・漂着状況、防除活動の状況、社会・経済活動に対する影響等、事故にかかわる事実関係、問題点を整理し、検討を加えた。

湾口整備事業（中ノ瀬航路の浚渫、第三海堡の撤去）の完了後の東京湾における望ましい航路体系等の構築に向けて、平成 13～15 年度に「東京湾海上ハイウェイネットワークの構築に関する調査研究」等を行った。さらに、平成 13・14 年度の「東京湾におけるリスク・アセスメントに関する調査研究」において、海上ハイウェイネットワーク構築を目的とした施策の一つとして、東京湾における大規模海難の発生の危険性に関する問題点を抽出し、海難発生時の被害予測に係る影響評価手法等についてまとめ、東京湾におけるリスク評価の標準的手法を確立した。

平成 14 年度には、東京湾及び伊勢湾における総トン数 25,000 トン以上の液化ガスタンカーにかかる夜間航行規制の緩和の可能性について調査研究を行った。（「**輻輳海域における船舶交通規制緩和に関する調査研究**」）その結果等から、東京湾及び伊勢湾における総トン数 25,000 トン以上の液化ガスタンカーに係る夜間航行規制については、通航を回避すべき時間を設定した上で、所要の安全対策を行うことにより緩和がなされた。

東京湾航行安全対策の流れ

プロジェクトの状況等		当協会の活動	
年	事件事故	年	プロジェクトの状況等
昭和33年		8月1日	日本海難防止協会設立
昭和35年		10月	第三海堡撤去について運輸大臣に要望書を提出
昭和37年	11月 油送船第一宗像丸、油送船タラド・プロビーク号、京浜運河で衝突 41人死亡	6月	「京浜運河の安全対策とタンカーの火災防止について」要望書を関係官庁に提出
昭和38年		3月	「東京湾における超大型船の安全航行に関する要望書」を海上保安庁長官に提出
昭和39年		7月	「浦賀水道航路対策に関する要望書」を運輸大臣に提出
昭和42年			「海上航行安全システム等に関する調査研究」において東京港をモデルとする管制シミュレーションを実施
昭和45年	10月 第一新風丸、コリントス号、第3海堡付近で衝突 重油約300Ki流出 7名死亡 11月 ていむ丸、京浜港沖合いで爆発 5名死亡	7月	「東京湾航路体系調査」、以後48・54・56・58年度に実施
昭和47年			
昭和48年		7月	海上交通安全法公布
昭和49年		7月	海上交通安全法施行
昭和49年	11月 第拾雄洋丸、パシフィックアリス号、中ノ瀬航路北口付近で衝突		「東京湾船舶航行調査委員会」を設置し、東京湾横断道路建設に伴う船舶航行安全対策について調査検討。(～平成9年度)
昭和50年	6月 タンカー栄光丸、中ノ瀬西側で乗揚げ、原油約100トン流出 11月 まき網船団と巨大船、浦賀水道航路内で接触事故		・第拾雄洋丸の事故に際し、その緊急処理について「第拾雄洋丸事故対策委員会」を設けて当面の応急策を検討 ・第拾雄洋丸の事故を受けて、東京湾をモデルとした「海上交通安全システムに関する調査研究」-交通流体系3例を提示 ・東京湾全域の「船舶交通実態調査」
昭和51年			「東京湾避泊対策調査」(～昭和53年度)
昭和52年		1月	強制水先制度の改正(東京湾について1万トン以上の船舶)
昭和52年		2月	東京湾海上交通センター開設
昭和55年		11月	横浜港横断橋(ベイブリッジ)工事開始
昭和59年		1月	羽田空港沖合い展開第1期工事開始
昭和60年			「東京湾船舶航行安全調査」で東京湾航路体系6案について検討
昭和61年			「東京湾横断道路が海上交通に及ぼす影響等に関する総合調査報告書」
昭和62年		1月	東京港連絡橋(レインボープリッジ)工事開始

昭和63年	7月 潜水艦なだしお、遊漁船第一富士丸、横須賀港第5区で衝突、30名死亡	7月 羽田空港新A滑走路供用開始 なだしお事故を受けて政府は「船舶航行の安全に関する対策要綱」を決定	東京湾全域の「船舶交通実態調査」 ・なだしお事故対策の「船舶航行の安全に関する対策要綱」を受けて、「東京湾における安全対策に関する調査研究」一航路体系等の検討
平成元年	8月 千年丸、とよふじ丸及びTOYO8の3隻と浦賀水道航路を横断しようとしていたSOLAR WINGが多重衝突	5月 東京湾横断道路工事開始 9月 ベイブリッジ首都高速湾岸線開通	
平成5年		8月 東京港連絡橋(レインボープリッジ)開通	
平成7年			・中ノ瀬航路浚渫、第三海堡撤去工事に伴い、「東京湾湾口航路船舶航行安全対策調査」(～昭和10年度)
平成8年			・「東京湾開発利用容量基礎調査」
平成9年	7月 タンカー・ダイヤモンドグレース、中ノ瀬西方海域で乗揚げ、原油約1556kl流出	12月 東京湾横断道路供用開始	・「東京湾横断道路航行安全に関する調査とあゆみ」 ・ダイヤモンドグレースの事故を受けて「東京湾における大型タンカーの航行安全対策に関する調査研究」、また、油流出事故の場合にとるべき対応策について「東京湾原油流出事故による影響調査」
平成12年		12月 第三海堡撤去工事開始	・東京湾全域の「船舶交通実態調査」
平成13年		2月 中ノ瀬航路浚渫工事開始	・羽田空港再拡張(D滑走路建設)に伴う船舶航行安全対策調査(～昭和19年度)
平成14年			・「東京湾におけるリスク・アセスメントに関する調査研究」(～昭和14年度)
平成15年			・「幅轆海域における船舶交通規制に関する調査研究」一夜间航行規制緩和の可能性の検討(～昭和15年度)
平成16年		7月 東京湾海上交通センターによるAIS局の運用開始	・湾口整備事業の完成後の東京湾における望ましい航路体系等の構築に向けて、「東京湾海上ハイウェイネットワークの構築に関する調査研究」
平成17年			
平成19年		3月 羽田空港D滑走路工事開始 8月 第三海堡撤去完了	・情報誌「海と安全」年春号「東京湾における船舶の航行安全」を特集 ・東京湾全域の「船舶交通実態調査」

② 東京湾に関する調査研究等の概要

○ 昭和 35 年 10 月 第三海堡撤去の要望書

第三海堡付近海域での海難多発、出入船舶数の増加、船舶の大型化傾向に鑑み、当協会は、昭和 34 年以来東京湾口付近において海難を防止する方策として、第三海堡の撤去、第一、第二海堡間に水路の新設、行先信号の掲揚、特定水域としての航路規則、航路標識の整備等について検討を重ねてきた。その結果、第三海堡の撤去が海難防止に極めて有効であるとの結論に達し、第三海堡撤去について運輸大臣に要望書を提出した。

○ 昭和 36 年 6 月 浦賀水道に航路標識整備の陳情書

昨年、第三海堡の撤去、特定水域の設定等について要望書を提出したが、最近また東京湾口海堡付近で衝突、乗揚げが相次いで発生している。第三海堡の撤去等については、その実施に長時日を要するものと思われ、早急な解決は困難だと推定される。

しかし、海事関係者からの強い要望が出ている推薦航路上に 4 個の灯浮標を設置すること及び第 2 海堡灯台の改良については緊急を要するものと考え、この整備についての陳情書を海上保安庁長官に提出した。

○ 昭和 38 年 6 月 「京浜運河の対策とタンカーの火災防止について」を公表

昭和 37 年 11 月 18 日 油送船第一宗像丸(1,972 総トン)、油送船タラルド・ブロビーグ(21,634 総トン)が京浜運河内において衝突・炎上し、41 人が死亡するという大惨事が発生した。この事故を受けて当協会は、学識経験者等からなる委員会を設けて調査研究を行い、京浜運河における応急対策、抜本的対策、タンカー船主の配慮すべき問題点等についてまとめ「京浜運河の対策とタンカーの火災防止について」として発表、その問題点解決についての要望書を関係官庁に提出した。



(第一宗像丸の衝突・炎上事故)

○ **昭和 39 年 3 月 東京湾における超大型船の安全航行に関する要望書**

超大型船の増加に伴い、中の瀬の浅所の危険性が增大したため、必要な灯浮標の設置、推薦コースの変更等を内容とする「東京湾における超大型船の安全航行に関する要望書」を海上保安庁に提出した。

○ **昭和 42 年 7 月 浦賀水道航路対策に関する要望書**

昭和 34 年から浦賀水道の安全対策について専門委員会を設けて検討を続けてきた結果として、緊急案としての灯浮標の設置、その後の対策としての第三海堡撤去、航路右側航行、中ノ瀬航路の整備等を内容とする「浦賀水道航路対策に関する要望書」を運輸大臣に提出した。

○ **昭和 45 年 東京湾海上交通情報機構の整備に着手**

東京湾海上交通情報機構は、海上保安庁により昭和 45 年にその整備に着手されたが、当協会は、昭和 44、45 年度の「海上の交通安全に関する調査研究」において管制の方法、航路の要件等について調査研究を行う中で、昭和 45 年度には、東京港をモデルとする管制シミュレーションを行い問題点を考察した。（「2 海上交通安全システムの構築」の項参照）

○ **昭和 45 年度 東京湾安全対策報告書**

経済の高度成長により、海上の荷動量は増加の一途をたどっており、東京湾は特にその傾向が著しい。このため、早急に解決しなければならない課題として、①船舶交通安全のための航路の整備、②台風対策の確立、がある。

そこで、これらに関する諸対策樹立に資するため、次の調査を実施し、東京湾安全対策報告書を作成した。

・ 東京湾における大型船舶の運航実態の調査

3 隻の 20 万重量トン型タンカーの乗船又は追跡調査、及び 2 万総トン以上の大型船舶に対するアンケートの解析を実施し、これら大型船舶の航行操船の実態と操船上の問題点について整理している。

・ 東京湾における異常気象時の船舶避難実態の調査

京浜港、横浜、川崎、東京各区の関係者との懇談及びアンケート調査、及び既往の研究資料を解析した結果をまとめている。

○ **昭和 47 年 7 月 3 日 海上交通安全法公布(昭和 48 年 7 月 1 日同法施行)**

戦後の目覚ましい経済発展に伴い、海上交通の安全がクローズアップされ、昭和 40 年代になって、特に船舶交通の輻輳化、大型化、危険物船の増加等により東京湾、伊勢湾、瀬戸内海について新たな海上交通関係の法制化が必要との情勢があり、当初検討された「海

上交通法」は漁業関係者等の了解が得られず日の目を見なかったが、「海域が船舶交通の場であると同時に漁業生産の場でもある」という立場から両者の共存を図るという観点に立って、調整が進められ、「海上交通安全法」として施行に至った。

この結果、東京湾においては浦賀水道航路、中ノ瀬航路が設定され、50m以上の船舶の航路航行義務、巨大船等の航路通報に基づく航行管制等交通流の整流等が図られ、東京湾の衝突、乗揚げ海難も減少した。（「10 海上交通法規の検討」の項参照）

この海上交通安全法の制定の前後の経緯から、海運及び水産の実務レベルの関係者が平素から忌憚なく話し合える場が欲しいという要望が高くなった。これを受けて、昭和51年度に、関係官庁並びに海運、水産に携わる業界の協力関係を促進することを目的として、「海上安全問題海運、水産懇話会」が設置された。当協会は、その事務局として事業を実施してきている。その後名称が「**海運・水産関係団体連絡協議会**」と変更されたが、現在まで毎年引き続き行われており、東京湾については毎年のように船舶航行・漁業実態の調査、船舶交通と漁業操業に関する問題のアンケート調査、海域利用のあり方についての検討、大型船体験航海、シミュレーターによる大型船・漁船双方の実体験航海等を行っている。（「9 海域の利用調整」の項参照）

○ 昭和 47 年度 東京湾口航路整備調査事業

東京湾湾口航路整備工事実施の際に、一般船舶の障害にならないようにするための対策の基礎資料を得るために、船舶航行実態調査、船舶航行シミュレーションによる整備工事時の東京湾口付近における通航船舶の航行状況の予測を行った。

○ 昭和 47・48・54・56・58・(60)年度 東京湾航路体系調査

東京湾における船舶交通の輻輳化、航路整備等の開発計画に対して、「海上の交通容量」、「船舶の安全問題」に関する東京湾における航路体系等の検討に資するため、環境の変化等に応じて、各種の調査検討を行ってきた。

昭和 47 年度は、船舶航行シミュレーションモデルの開発・作成に重点をおいて調査を行った。

昭和 48 年度は、前年度に実施された安全運航に対する基準の検討、それに基づいた船舶運航モデルの作成及びシミュレーションの結果を基にして、航路容量、望ましい東京湾航路体系の検討を行った。

昭和 54 年度は、東京湾湾口航路が開発保全航路として政令指定されたことに伴い、整備計画を早急に立案する必要があることから、現状の航路体系における問題点の整理、将来における望ましい航路計画、湾内航路体系について検討を行った。

昭和 56 年度は、東京湾港湾計画の基本構想で想定した貨物量を用い、湾内船舶交通量の再検討を行うとともに、ネットワーク・シミュレーションを実施し、湾内船舶交通の

輻輳状況の把握を行った。

昭和 58 年度は、現状航路体系の問題点を解消し、実現可能な航路体系案を作成する上での問題点及び方策について検討するための基礎資料を収集整理した。

昭和 60 年度は、「東京湾船舶航行安全調査」として、航路代替案 6 案について、船舶航行安全性等について検討した。

○ 昭和 48～50 年度 海底ガス導管敷設計画検討

首都圏の都市ガスの安定供給のため、千葉県袖ヶ浦から東京港埋立地 14 号地(荒川河口部右岸)間に埋設を予定される海底ガス導管の敷設に関し、船舶航行の安全上の見地から検討することを目的とし、①導管法線を示す浮標の設置、②緊急時(気象・海象)の対策、③敷設作業水域の警戒体制、について検討した。

○ 昭和 49 年度 狭水道等の交通容量に関する研究

昭和 47・48 年度東京湾航路体系調査委員会が実施したシミュレーションの成果を基礎とし、これに若干の検討を加え、種々の航路条件、航行条件を考慮して、昭和 60 年予測交通量を基に各航路幅による実用交通容量、視程が低下した場合、航路に屈曲がある場合の各実用交通容量を算出した。

○ 昭和 49 年 11 月 9 日 LPG タンカー「第拾雄洋丸」(43,724 総トン、乗員 38 名) とリベリア貨物船「パシフィック・アリス」号(10,874 総トン、乗員 29 名) の衝突火災



(事故の背景)

- ・ 事故場所が中ノ瀬航路を出た所
- ・ 中ノ瀬航路に速力制限なし。
- ・ 東京湾海上交通センターはなく、管制業務は三管本部で実施
- ・ 事故当時の視界 2 海里（事故直前まで視界不良のため巨大船等は入航制限）

(事後にとられた航行安全対策)

- ・ 中ノ瀬航路出口沖約 1,500 メートルに灯浮標 1 基設置（木更津沖灯浮標）
- ・ 中ノ瀬航路にも 1 2 ノットの速力制限適用
- ・ テレホンサービス業務開始
- ・ 航行管制の充実強化→海上交通センターの設置
- ・ 強制水先制度の改正（東京湾について 1 万トン以上の船舶、52.1.1 施行）

事故発生と同時に第三管区海上保安本部では対策本部を設けて救助活動を行ったが、LPG、ナフサを混載したまま炎上を続ける第拾雄洋丸に対する緊急対策、処置が大きな課題となった。

当協会は、海上保安庁、船主関係者の要請により、危険物取り扱い及び火災に関する学識経験者をもって構成する「**第拾雄洋丸事故対策委員会**」を設置し、以下の事項について当面の緊急対策を検討した。

- ・ 燃焼中の搭載貨物の今後の見通し
燃焼の期間、燃焼の規模、燃焼により生ずる影響
- ・ 本事故の拡大防止上採るべき対策
燃料油の瀬取り等の対策、船体の浮揚・曳航上の事故防止対策

○ 昭和 50 年度 東京湾海上交通安全システム調査研究

第拾雄洋丸の事故は、具体的な航行安全システム確立の要請を強めることになった。このため、昭和 50～53 年度に「**海上交通安全システムに関する調査研究**」（「2 海上交通安全システムの構築」の項参照）を行い、その初年度の 50 年度は「**東京湾海上交通安全システム調査研究**」として、東京湾をモデルとした海上交通安全システムに関する対策を調査研究し、交通流体系案として 3 例(理想案、還流型航路体系、現航路と経路からなる体系)を挙げている。

この調査研究結果が東京湾海上交通センターの設立と管制方法の基礎となっている。

○ 昭和 50・平成元・12・19 年度 船舶航行実態調査

東京湾全域の船舶航行実態について、レーダ観測及び目視観測を行った。

○ 昭和 51 年度 余裕水深調査研究

余裕水深の問題は、船舶の安全運航を確保する上できわめて重要な問題である。特に、近年、内湾・狭水道等は航行船舶の大型化による喫水の増大に加え、交通が著しく輻輳するに至ったため、当該大型船の航行の安全確保のみにとどまらず、周辺沿岸に及ぼす二次災害の防止という見地からも余裕水深の合理的基準設定の必要性が強く望まれるようになった。

そこで、とりあえず海上交通安全法で定める中ノ瀬航路及び水島航路を取りあげて具体的検討を行い、次のようにまとめた。

- ・ 余裕水深の現状
- ・ 余裕水深の基本的考え方
- ・ 余裕水深の基準の決め方
- ・ 余裕水深の具体的基準

なお、水島航路については、同航路が港則法の港内航路と連続していること、航路に対し、ほぼ直角に流れる潮流があること等の実情について現場視察も実施した。

○ 昭和 51～53 年度 東京湾安全対策調査 (避泊対策調査)

東京湾内では、避泊需要に対して、避泊スペースは限界に達していることが予想され、何らかの新しい避泊対策の検討が早急に必要となっている。このような情勢から、本調査は、東京湾における避泊需要、避泊スペース、避泊の方法等について調査し、これを検討することによって、避泊可能隻数の増加等の新たな避泊対策の確立を図ることを目的として実施した。

昭和 51 年度は、大型船(3,000GT、長さ 100m 以上)を対象として、

- ・ 現況における避泊需要隻数の推計
- ・ 現況における湾内(港内を除く)での避泊可能容量の算定
- ・ 港内における避泊の可能性の検討

等について検討を行った。この結果、需要隻数 235 隻、避泊可能容量 94～121 隻(幅は超大型船の取り扱い方式による)という試算値を得た。

昭和 52 年度は、51 年度の結果を踏まえて、

- ・ 中・小型船(3,000GT、長さ 100m 以下)を対象とした現況における避泊需要隻数の推計
- ・ 現況における港内での避泊可能容量の算定
- ・ 台風接近時における避泊実態
- ・ 今後の避泊対策の方向

等についての検討を行った。

昭和 53 年度は、前 2 年度の調査結果を踏まえて、望ましい避泊方式について、岸壁を利用する避泊、ブイ係留の場合、湾内錨泊避泊方式、高潮と各係留方式での対応策を検討した。また、避泊対策について、避泊容量増加策、避泊需要抑制策導入の可能性、東京湾外周辺海域における避泊の可能性について検討した。

(危険物流動実態調査)

昭和 51 年度に、東京湾安全対策調査の一環として、避泊対策調査のほかに、東京湾における危険物輸送の安全対策を検討する資料を得るために、危険物積載船(タンカー)の湾内流動及び危険物取り扱いバース(タンカーバース)の実態調査を行った。

この調査によって、東京湾内に非常に多くの危険物専用バースがあり、多数の危険物積載船が多種多様な危険物を輸送している実態が明らかになった。

○ 昭和 52 年 2 月 東京湾海上交通センター設置

昭和 49 年の第拾雄洋丸の衝突火災事故、昭和 50 年のタンカー栄光丸の乗揚げ事故等大事故が相次いで発生したことから、情報提供と航行管制を一元的かつ効率的に実施するため、東京湾の入り口の観音崎に東京湾海上交通センターが設置、運用開始された。

(東京湾の海難発生状況の推移)

「東京湾（港内を除く。）における衝突及び乗揚げによる要救助海難船舶は、海上交通安全法施行前の昭和 44～47 年までの年平均が約 23 隻、同法施行後の昭和 48～51 年までの年平均が約 12 隻、更に同センターの運用開始後の昭和 52～58 年までの年平均が約 8 隻と減少してきている。」(昭和 59 年海上保安白書)

○ 昭和 52～54 年度 海上交通量の総量規制に関する調査研究

東京湾における第拾雄洋丸事故以来、内外において大型船の海難事故が相次ぎ、関係者より我が国沿岸の海上交通安全の問題として、海上交通量の総量規制について検討する必要があるとされた。本調査研究では「海上交通量は、背後地の経済活動に関連する輸送の海上依存度に左右される。従って、ある海域における海上交通量は、地域の総合開発計画、特に産業構造及び産業立地政策と海上交通容量に関連することが多いが、総量規制を考える場合、何をもって総量とするか、何をもって規制の判断要素とするかについては、必ずしも関係者に共通の認識があるとはいえない。したがってその共通の認識を深め、この問題の究明に役立たせるために、海上交通量の実態を十分調査把握して、問題点の摘出に取り組む必要がある。」とし、この総量規制に関する共通認識と問題究明の足がかりをつかむため、東京湾をモデルに問題点を抽出した。

○ 昭和 55～57 年度 東京湾情報システムに関する調査研究

東京湾海上交通センターと航行船舶及び操業漁船の効果的情報連絡システムに関する

調査、特に、小型船及び漁船を対象として一層の情報伝達の円滑化、徹底を図るための有効なシステムについて、現状と問題点の調査検討、情報連絡用装置に関する検討、情報聴取用受信機の試作及び評価実験、音声による情報聴取実験等を行った。

○ 昭和 56 年度 東京湾避泊対策調査

昭和 51～53 年度の 3 ヶ年にわたり、東京湾安全対策調査の一環として避泊対策調査を実施し、東京湾内における避泊需給バランス及び望ましい避泊方式と避泊対策等を検討してきたが、前回調査以降、東京湾内では船型の大型化、入港船舶隻数等の船舶航行実態にかなりの変化が予測されている。

このような情報をふまえて、千葉港をケーススタディとして、湾内における避泊防波堤のあり方を検討した。

○ 昭和 56 年度～平成 19 年度 東京国際空港(羽田空港)沖合い展開に伴う調査

東京国際空港(羽田空港)は、船舶が輻輳航行している東京湾の沿岸部に位置しているため、その拡張工事等においては常に船舶航行への影響が懸念される。このため、工事等に伴う船舶の航行安全対策等について調査研究を行ってきており、昭和 56 年度に、「東京国際空港沖合い展開に伴う船舶航行影響調査報告書」をとりまとめ、船舶の航行安全のための必要な措置について提言したのを始めとして、平成 19 年度に至るまでに 30 を超える報告書をまとめている。(「6 大規模プロジェクトの安全対策」の項参照)

○ 昭和 56・57 年度 海上交通影響調査

東京湾内各海域に広域廃棄物埋立護岸が整備された場合、埋立護岸及び廃棄物輸送船が海上交通に与える影響をネットワーク・シミュレーションの手法を用いて検討した。

○ 昭和 57 年度 船舶航行影響調査

東京湾の湾口航路を中心とした船舶の航行状況及び将来の船舶交通量について、既存の資料(昭和 65 年目標の湾内各港における将来隻数)をまとめることにより把握した。

○ 昭和 59 年度 東京湾広域処理場船舶安全調査

東京湾内各海域に広域処理場が整備され、また、東京湾横断道路が建設されると想定した場合に、これらのプロジェクトが東京湾内を航行する船舶に与える影響を考察するため、ネットワーク・シミュレーションの手法を用いて将来の東京湾の船舶航行量を推定し、東京湾の航路体系を検討した。

○ 昭和 60 年度 東京湾船舶航行安全調査

東京湾における船舶の輻輳化、東京湾横断道路建設構想等がある中、各種諸要請と調

和させつつ航行船舶の安全が確保できる航路体系について検討した。この中では、現状航路の問題点、将来計画の影響と問題点を整理し、航路代替案 6 案（①横断道路換気塔の川崎側、千葉側それぞれに往復航路 ②換気塔川崎側に南航航路、千葉側に北航航路 ③換気塔千葉側に往復航路 ④第 3 案に沿岸通行帯を追加 ⑤第 3 案に中の瀬西側の南航航路を設定 ⑥湾内全域に航路を設定）について、各案の船舶航行の安全性等について検討している。

○ 昭和 62・63 年度 東京湾港内避泊安全対策調査

台風等異常気象時における船舶避泊の一層の安全性の確保を図るために、東京湾においては、港内避泊の推進の必要性がますます高まってきている。こうした要請に応えるため、運輸省港湾局は昭和 54～58 年度にかけて技術的側面について検討した。

本調査は、この研究成果を基に、港内避泊施設整備に関し安全面からの検討を行うため、港内避泊検討バースを選定の上、アンケート調査、動揺シミュレーションなどを行って、東京港(113 号地その 2、A-3 バース)及び横浜港(本牧ふ頭 A 突堤、A-2 バース)の施設整備、支援体制、避泊バースの運用等についてまとめた。

○ 昭和 63 年 7 月 23 日 横須賀港沖で潜水艦「なだしお」(基準排水量 2,250 トン)と遊漁船「第一富士丸」(154 総トン)が衝突、30 人死亡

本事故後、政府は「第一富士丸事故対策本部」を設置、同年 10 月 14 日政府対策本部において以下を内容とする「船舶航行の安全に関する対策要綱」が決定された。

- ・ ルールの忠実な遵守
- ・ 東京湾海上交通センターの機能の充実強化、同センターと連絡をとるべき船舶の範囲の拡大、巡視船艇による航行安全指導体制の強化
- ・ 第 3 海堡の撤去及び中ノ瀬航路における浅所の浚渫
- ・ 東京湾内の航路体系等の再検討など今後の安全対策についての研究

本対策要綱に基づき、東京湾海上交通センターと連絡をとるべき船舶について、従来の「海上交通安全法に基づく巨大船等及び総トン数 10,000 トン以上の船舶」に「総トン数 100 トン以上の船舶であって最大搭載人員 30 人以上のもの」を加え、その範囲が拡大された。

○ 平成元・2 年度 東京湾における安全対策に関する調査研究

上記「船舶航行の安全に関する対策要綱」を受けて、航路体系及び航行環境、管制及び指導、海洋レジャー活動の安全対策等に関する調査研究を行い、航路体系については、循環流方式、還流方式(1 及び 2)、右回り方式の 4 案について検討した。(「2 海上交通安全システムの構築」の項参照)

○ 平成元年 5月 東京湾横断道路（東京湾アクアライン）起工

東京湾横断道路は、東京湾を横断し川崎と木更津を結ぶ道路で、トンネル、川崎・木更津の両人工島、橋梁部からなっており、平成元年5月に起工、平成9年12月に開通した。

この東京湾横断道路に関して、当協会は、昭和49年から平成9年までの間、調査委員会の事務局として各種の調査研究に携わり、水路の通航方式、橋梁下の通航方法、航行援助施設、レーダ偽像などについて検討し、昭和61年度には、安全対策の検討、船舶航行・操船への影響等について「東京湾横断道路が海上交通に及ぼす影響等に関する総合調査報告書」をまとめ、平成9年度にはその経緯等について「東京湾横断道路航行安全対策に関する調査とそのあゆみ」としてまとめている。（「6 大規模プロジェクトの安全対策」の項参照）

これらの調査研究結果を踏まえ、工事中の航行安全対策として、東京湾中央部に当たる川崎人工島（風の塔）と木更津人工島（海ほたる）の間（東京湾横断道路東水路）中央に灯浮標3基を設置し、1万総トン以上の船舶は同灯浮標の右側を通航するよう行政指導された。

○ 平成元年 横浜港横断橋（横浜ベイブリッジ）開通

横浜港横断橋建設に当たっては、昭和55・58・59・60年度に「横浜港横断橋が船舶レーダーに及ぼす影響についての調査」として、横浜港横断橋が船舶等のレーダーに及ぼす影響を調査し、併せてその対策について検討した。（「6 大規模プロジェクトの安全対策」の項参照）

○ 平成元年～6年度 東京都新海面処分場（廃棄物処分場）整備に係る航行安全調査

東京都の新海面処分場整備計画は、「東京港港湾計画一部変更（平成4年5月）」として、中央防波堤外側廃棄物処分場の南側水域に新たな海面処分場（約480ha）を整備し、平成8年～22年度までのおおむね15年間に、約1億2千万 m^3 の廃棄物等を埋め立て処分することを目的とするもので、この海面処分場整備に係る船舶の航行安全対策等について、調査検討を行った。

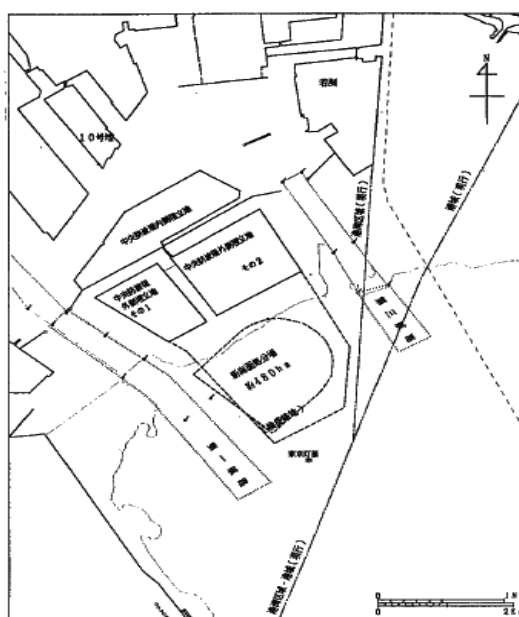


図1-2-1 新海面処分場の位置図

平成元年度は、新たな海面処分場の整備計画立案の基礎資料を得るため、新海面処分場が海上交通等に与える影響項目、海上交通の予測方法等について調査検討するとともに、操船環境の評価、海上交通及び港湾機能への影響分析などを目的とした海上交通シミュレーション手法について検討した。

平成2年度は、海上交通シミュレーションを実施して、新海面処分場が海上交通に与える影響を抽出し評価した。さらに、影響評価の結果に基づいて今後の検討課題として、錨地、航路、見張、航行援助施設、自然条件、港域及び港湾区域、工事中の安全対策についてとりまとめた。

平成3年度は、新海面処分場の形状、航路、見張りへの影響並びに新海面処分場の整備に伴う対応策等を検討し、今後の課題として次のようにまとめている。

- ・ 避泊水域の減少傾向から、風、波浪等の外的条件が良いと思われるバースにおいては、係留して避泊ができるような施設の整備等の検討が必要と思われる。
- ・ 工事中の廃棄物等の海上からの搬入においては、工事関係船の航行等による影響と対応策について検討の上、総合的な情報管理体制の構築ならびに工事の実施段階に併せた安全対策が必要となる。

平成4年度は、新海面処分場整備により避泊錨地が減少することから、係留船舶の実態を調査し、東京港内において係岸避泊の可能性の高いバースを選定するとともに、選定されたバースにおいて必要とされる係留施設の要件を検討し、併せて係岸避泊に係わる基本的な安全対策を策定した。

平成5年度は、気象・海象シミュレーション、係留船舶動揺シミュレーション等を行って、施設面・運用面合わせた係岸避泊に係わる安全対策を策定した。また、新海面処分場計画の概要、工事施行計画の概要、泊地等の現状、航行船舶の実態、錨地指定の現状等基礎的なデータの調査・収集整理を行い、港湾区域(港域)の変更、航路計画、航行援助施設計画等について検討した。

平成6年度は、新海面処分場の整備が海上交通に与える影響に関して、検疫区域、錨地、航行援助施設等の調査を行うとともに、錨地の配置による影響評価シミュレーション、操船シミュレーター実験により航行援助施設等に係わる検討等を行い、総合的な安全対策を策定した。

○ 平成5年度 東京湾における LNG 船の運航調整に関する調査検討

東京湾を巡る船舶通航等の海域利用の現状と LNG 船増加の将来的傾向に鑑み、原則的に現在の LNG 船に係る交通環境を維持する範囲内で、LNG 船の運航を調整するための基準等を策定することを目的として、LNG 船の安全運航に関する問題点を整理し、運航調整案を検討し、海上交通管理シミュレーション等による検証を行った。

○ 平成 5 年 東京港連絡橋(レインボーブリッジ)開通

東京港連絡橋建設に当たっては、昭和 61～63 年度に実施した「東京港連絡橋に関する船舶航行安全対策調査」において、船舶のレーダに及ぼす影響等について調査、検討した。(「6 大規模プロジェクトの安全対策」の項参照)

○ 平成 7～10 年度 湾口航路整備(中ノ瀬航路浚渫、第三海堡の撤去)

東京湾が慢性的な船舶交通の過密状態・錯綜状態となってきたことから、中ノ瀬航路の増深や第三海堡の撤去が進められている。

当協会は、これらの工事中の海上交通に与える影響の調査、船舶の安全運航を確保するための方策等について調査研究を行った。(「東京湾湾口航路船舶航行安全対策調査」) また、これらに関連して、東京湾全域の船舶航行実態調査(昭和 50・平成元～3・12・19 年度)を行っている。(「6 大規模プロジェクトの安全対策」の項参照)



撤去前の第三海堡 (平成 12 年 7 月)

○ 平成 8 年度 東京湾船舶交通・航行環境検討調査

東京湾口航路整備計画を踏まえ、中ノ瀬航路の浚渫・第三海堡の撤去工事を行った場合の船舶航行安全面から見た安全性向上の評価等以下の事項について検討を行うとともに、油流出事故が湾口航路部で発生した場合の問題点等について整理した。

- ・シミュレーション等の船舶の交通環境、航行環境を評価する検討手法の整理
- ・湾口航路周辺の輻輳状況、錯綜状況等の整理
- ・既往調査で検討された航路体系等による交通環境・航行環境の船舶航行安全面から見た改善効果
- ・海上交通シミュレーションによる輻輳状況・避航操船空間閉塞度等の改善効果予測
- ・航路整備による改善効果及び経済効果検証の前提条件の整理
- ・流出油拡散シミュレーション
- ・航路整備による改善効果の検証

○ 平成8年度 東京湾開発・利用容量基礎調査

東京湾は、東京湾横断道路、東京国際空港沖合い展開、横浜港南本牧埠頭の整備等、湾内の各所で開発事業が行われており、航行船舶の混雑度はますます増加する傾向にあることから、東京湾を航行する船舶の実態、海域利用状況、湾内の船舶航行に関する法律・規制、湾内における開発計画等を把握した上で、船舶航行面から見た東京湾の開発・利用限界について基礎的な検討を行い、今後の課題として次のようにまとめている。

「東京湾、伊勢湾、大阪湾の三大湾とも入港船舶総数においては近年減少傾向にあるが、船型別に見ると、大型船の入港隻数及び入港総トン数の総計は増加しており、湾内航行船舶の大型化の傾向が窺える。東京湾内における船舶航行については、入出湾する船舶の航行ルート・湾内移動する船舶等の航行ルートの交錯、大型船・小型船にかかわらず入港・投錨・PILOT 乗下船等のための減速操船及び船種等による操船挙動の異なる船舶の競合、船の流れの不整一、錨泊船・操業漁船等による過密な海域利用等、湾内全域にわたり輻輳度が高く、輻輳度の目安となる航路利用率から見ても、浦賀水道航路、南本牧沖合いにおいて船舶交通の輻輳する時間帯には限界交通量に近い船舶の航行が見られる。

このような諸問題を解決・緩和するためには、この限られた容量の海域の安全かつ効率的利用が早急に検討され、効果的対策が実施に移される必要があると思われる。」

○ 平成9年7月2日 タンカー「ダイヤモンド・グレース」(147,012 総トン) 中ノ瀬西方海域で乗揚げ・原油約 1,556kl 流出事故

事故後に、中ノ瀬西側海域に整流用灯浮標の設置、それに沿っての航行方法等の安全対策がとられた。

○ 平成9年度 東京湾における大型タンカーの航行安全対策に関する調査研究

ダイヤモンド・グレース乗揚げ事故の発生を踏まえ、同様な事故の再発防止に寄与することを目的として、過去の検討結果を検証の上、早急に実施又は改善されるべき事項を検討し、次の項目にまとめた。

1. 東京湾・中ノ瀬西側海域に係る船舶交通環境の実態
2. 船舶通航方式の現状
3. 大型タンカーの操縦性能
4. 航行船の横変位検出精度について
5. 運航に当たっての安全対策

また、この報告書の最後では、「航行環境整備と今後の課題」として次のような点を取り上げている。

- ・水域施設の整備

中ノ瀬西側海域の標準的航路の整備と錨地(待機錨地)の検討、中ノ瀬航路の水域整備

- ・航行体系の確立と整備

準還流方式に関する問題点の検討、湾内総合的水域施設整備

- **平成 13 年度 新しい交通体系の構築に関する調査研究**
 平成 14 年度 東京湾における管制制御システムに関する調査研究
 平成 15 年度 東京湾海上ハイウェイネットワークの構築に関する調査研究
 平成 12～19 年度にかけて行われる湾口整備事業（中ノ瀬航路の浚渫、第三海堡の撤去）の完成後の東京湾における望ましい航路体系等について検討し、準還流型の航路体系が安全性において相対的に望ましく、航路内の速力制限緩和等により東京湾全体の輸送便益が高まるとの評価を行った。（「2 海上交通安全システムの構築」の項参照）

- **平成 13・14 年度 東京湾におけるリスク・アセスメントに関する調査研究**
 海上ハイウェイネットワーク構築を目的とした施策の一つとして、東京湾における大規模海難の発生の危険性に関する問題点を抽出し、海難発生時の被害予測に係る影響評価手法等、次の事項について調査研究しリスク評価の標準的手法を確立した。
 - ・東京湾等の輻輳海域における大規模海難の調査
 - ・大型危険物積載船の運航実態調査
 - ・危険物基地における安全管理体制・取扱危険物の調査
 - ・大型危険物積載船(LNG, VLCC)の海難による被害想定に係る調査
 - ・わが国における経済及び海上輸送の需要の予測、東京湾経済圏の位置付けの調査
 - ・航路閉塞がわが国経済に与える影響の定性評価及び影響のシミュレーション手法の検討
 - ・東京湾の脆弱性の検討

- **平成 13 年度 海上交通安全法航路における巨大船等の夜間航行に関する調査研究**
 東京湾及び伊勢湾における総トン数 2,500 トン以上の液化ガスタンカー及び備讃瀬戸海域における危険物積載船以外の巨大船に係る夜間航行規制の緩和に関する可能性等を検討したもの（「3 船種別の安全対策(1)大型船」の項参照）

- **平成 14 年度 東京湾口航路業務資料作成(その 7)別冊参考資料**
 東京湾、伊勢湾、瀬戸内海における海上交通安全法制定の状況を取りまとめている。

- **平成 14・15 年度 輻輳海域における船舶交通規制緩和に関する調査研究**
 昭和 48 年海上交通安全法施行から約 30 年が経過し、航行環境の変化を踏まえ、東京湾及び伊勢湾における総トン数 25,000 トン以上の液化ガスタンカーにかかる夜間航行規制の緩和が要望されている。
 このため、東京湾及び伊勢湾の実情に応じた詳細な航行安全対策等を検討するとともに、漁業関係者や進路警戒船事業者等を含めた海域利用者の意見等を収集し、当該液化ガスタンカーにかかる夜間航行規制緩和の可能性について調査研究を行った。

検討した結果として、「東京湾における夜間航行規制の緩和については、安全対策が適切に実施されれば、総トン数 25,000 以上の液化ガスタンカーの夜間航行は可能である。なお、夜間航行の実施に当たっては、関係者間による十分な調整が行われ、また、実施後においても必要な対応が関係者間で適切になされたことを確認する必要がある」としている。

以上の検討結果等を踏まえ、東京湾及び伊勢湾における総トン数 25,000 トン以上の液化ガスタンカーにかかる夜間航行規制については、通航を回避すべき時間を設定した上で、所要の安全対策を行うことにより緩和がなされた。

平成 15 年度には、同様に、備讃瀬戸海域の夜間航行の規制緩和の可能性について調査研究を行った。（「4 海域別の安全対策(3)瀬戸内海」の項参照）

○ 平成 16 年 7 月 1 日東京湾海上交通センターによる AIS 局の運用開始

- ・国際航海に従事する 300 総トン以上（ただし、旅客船は全て）の船舶及び国際航海に従事しない 500 総トン以上の船舶に AIS 積載義務がある。
- ・AIS 局の運用により、位置通報を自動化するとともに、地理不案内な外国船舶等に対する情報提供、安全指導にも活用し、海難防止を図ることができる。

○ 「海と安全」2005 年春号

- ・東京湾における主な海難事故と安全対策の推移
- ・海上ハイウェイネットワークの概要
- ・東京湾口航路整備事業の概要
- ・東京湾における No-Pilot 外国船の実態
- ・東京西航路の拡張と管制船緩和で運航効率向上をめざす
- ・東京西航路における船舶の運航と安全
- ・東京マーチスの役割と AIS 局の運用開始
- ・東京湾での海運と漁業の協調を求めて
- ・船舶や港湾に関する規制緩和への警鐘



(2) 伊勢湾

伊勢湾水域は、知多半島によって西の伊勢湾と東の三河湾に分かれ、三河湾は更に知多半島沿いの知多湾と渥美半島沿いの渥美湾に分かれており、伊勢湾湾口から三河までの距離は約 36～39km、湾奥の名古屋・四日市までが約 62～64km、湾奥の津松阪まで約 40～45km 程度である。

伊勢湾は、湾奥部には日本一の貨物取扱量の名古屋港、エネルギー基地の四日市港があり、隣接する三河湾には自動車輸出入の一大基地である三河港がある。また、豊富な漁業資源を有し、漁業活動も活発であり、特に、湾内各港に出入りする船舶が蟄集する伊良湖水道は、好漁場となっており多数の漁船が操業している。

伊勢湾では、経済発展に伴い海上交通も増大し、船舶も年々大型化してきている。更に中部国際空港が開設されるなど伊勢湾内の海上環境は複雑になってきており、湾内の船舶航行の安全対策は、一層重要になってきている。

伊勢湾における主な事故や航行安全対策等は、次のとおりである。

- 昭和 34 年 9 月 伊勢湾台風
- 昭和 47 年 7 月 神島北リベリア貨物船「グランド・フェア号」とオランダタンカー「コラティア号」衝突沈没
- 昭和 48 年 5 月 伊良湖水道北口で西ドイツ貨物船「メリアン号」が「日聖丸」に追突し、日聖丸沈没により長期間、大量の油が流失
- 昭和 48 年 7 月 海上交通安全法施行
- 平成元年 12 月 中山水道航路が開発保全航路として指定
- 平成 6 年 7 月 名古屋港海上交通センター運用開始
- 平成 9 年 10 月 港則法上の田原港、豊橋港及び蒲郡港が併合され三河港となる。
- 平成 12 年 7 月 中部国際空港工事開始
- 平成 15 年 7 月 伊勢湾海上交通センター運用開始
- 平成 16 年 2 月 中部国際空港開港
- 平成 16 年 8 月 中山水道航路浚渫工事完了



(伊勢湾の概観)

① 伊勢湾に関する調査研究の流れ

当協会の伊勢湾に係わる調査研究は、伊勢湾台風に始まり、伊勢湾航路体系・ハイウェイネットワーク、中部国際空港、海上交通情報システム・伊勢湾海上交通センターに関するものなどがある。

(伊勢湾台風)

昭和 34 年 9 月の伊勢湾台風は、船舶関係においても大きな被害が出て、被害船舶 11,027 隻、人命損失 78 名に及んでいる。昭和 35 年度に海難発生状況の調査研究を行って、被害を免れた船舶についてアンケート調査等を行い「**大型船に対する台風対策**」(伊勢湾台風の教訓と船舶の避難対策)をまとめた。

(航路体系・ハイウェイネットワーク)

伊勢湾海域における航行船舶の増大等から、昭和 50～55 年度の「**伊勢湾航路体系調査**」によって、伊勢湾の湾口部、湾奥部、中央部、三河部についての船舶航行の実態調査、伊勢湾海域における現状・将来についての総合的な検討を行って、昭和 55 年度に、この調査結果を総合的にとりまとめて「**伊勢湾航路体系報告書**」としている。

さらに平成年代に至って、社会経済構造の変化や沿岸の大規模プロジェクトの進展、船舶の大型化・高速化、各種安全対策の実施、航行環境、交通環境が変化してきている一方において、AIS という新たな情報通信機器が搭載義務化されるようになった。このような環境の変化を踏まえ、船舶交通体系のあるべき姿について見直しが必要となり、海上保安庁においては「**海上ハイウェイネットワーク構想**」を立ち上げた。

これを受けて、平成 13 年度から実施した東京湾における検討に続き、伊勢湾についても、平成 16・17 年度の「**伊勢湾海上ハイウェイネットワークの構築に関する調査研究**」において、これまでの伊勢湾航路体系のレビューを行うとともに、望ましい伊勢湾の交通体系の構築について提案している。

(中部国際空港)

中部国際空港については、平成 60 年に建設に関する本格的な検討が始まった。当該空港は海上空港であり、付近海域は伊勢湾の主要航路に近接して多数の船舶が通航していること等から、空港島の立地が海上交通に及ぼす影響、工事中の航行安全対策について調査検討が必要であった。

当協会は、平成 8・9 年度に「**中部新国際空港海上交通影響調査**」を実施し、新空港が付近航行船舶に与える影響等について調査検討した。また、平成 10・12 年度には「**中部空港海上交通影響調査**」を実施し、空港島工事中の船舶航行安全対策、空域制限下を航行する船舶の安全対策等について検討した。

(海上交通安全システム・伊勢湾海上交通センター)

当協会においては、海上交通管制に関する調査研究を早くから進めており、昭和 44 年度に管制方法と現状等について検討を行い、昭和 45 年度には東京港をモデルとする管制シミュレーションを行って問題点を考察している。(「2 海上交通安全システムの構築」の項参照)

伊勢湾については、平成 10・11 年度の「海上交通情報システムに関する調査研究」において、海上交通情報システムの整備の推進に資することを目的として、伊勢湾(伊良湖水道)における海域利用及び船舶航行に関する情報の確保・提供並びに航行管制のあり方等を検討している。

これらの調査研究等の成果として、平成 15 年 7 月に伊勢湾海上交通センターが運用を開始している。

(その他)

以上のほか伊勢湾沿岸域環境保全リスク情報マップの作成や、「海上交通安全法航路における巨大船等の夜間航行に関する調査研究」において総トン数 25,000 トン以上の液化ガスタンカーにかかる夜間航行規制の緩和の可能性について検討などを行っている。

② 伊勢湾に関する調査研究等の概要

○ 昭和 34 年 9 月 伊勢湾台風 昭和 35 年度 海難発生状況の調査研究

昭和 34 年 9 月 26 日の夜、台風 15 号は、潮岬付近に上陸して、本州中部地方の中心部を通過し、特に東海地方に記録的な災害をもたらした。船舶関係では、被害船舶 11,027 隻、総トン数 139,290 トン、人命損失 78 名に及んだ。

当協会は、昭和 35 年度の「海難発生状況の調査研究」において、当時、伊勢湾及びその付近でこの台風に遭遇した船舶のうち、乗組員の適切な奮闘によって被害を免れた 56 隻についてアンケート調査を行い、35 隻から回答が得られた。本アンケート結果、大型船の実状調査及び「荒天錨泊法の風洞水槽によるモデル実験」等を基に、「大型船に対する台風対策」として伊勢湾台風の教訓と船舶の避難対策をまとめて発表した。

○ 昭和 46 年度 巨大タンカーの安全対策に関する調査研究

巨大タンカー事故時の伊勢湾・大阪湾・瀬戸内海における防災対策に資するため、オイルフェンス展張シミュレーション等を実施した。(「3 船種別の安全対策(2)タンカー」の項参照)

○ 昭和 50～55 年度 伊勢湾航路体系調査

伊勢湾海域の港湾整備が進行し、航行船舶も増大・大型化してきており、他の活動との調整問題、将来における海域利用等の問題が出てきている。このような背景のもとに昭和 50～51 年度は伊勢湾口部、52 年度は伊勢湾奥部、53 年度は伊勢湾中央部、54 年度は伊勢湾三河部における船舶航行の実態を目視及びレーダーにより観測し、伊勢湾海域

における現状把握及び将来における望ましい海域利用区分の検討を行っている。

昭和 55 年度には、前記の 4 地区で実施した調査結果を総合的にとりまとめて「伊勢湾航路体系調査報告書」としている。

○ 平成 8 年度 沿岸環境保全リスク情報マップ整備の促進調査研究報告書

伊勢湾沿岸域環境保全リスク情報マップの作成（「第 2 章 海洋汚染防止(海洋環境保全)の調査研究」の項参照）

○ 平成 8・9 年度 中部新国際空港海上交通影響調査

○ 平成 10・12 年度 中部国際空港航行安全調査

中部新国際空港が海上空港として計画されたことから、当該海域の常滑沖周辺が伊良湖水道と名古屋港を結ぶ伊勢湾の主要航路に近接しており多数の船舶が通航していること等を踏まえ、空港島の立地が海上交通に及ぼす影響、工事中の航行安全対策について調査検討を行った。（「6 大規模プロジェクトの安全対策」の項参照）

○ 平成 10・11 年度 海上交通情報システムに関する調査研究

伊勢湾(伊良湖水道)における海域利用及び船舶航行に関する情報の確保・提供並びに航行管制のあり方等を検討し、海上交通情報システムの整備の推進に資することを目的に実施した。

平成 10 年度は、船舶交通環境、航行情報、運航者の意識などを調査するとともに、情報提供業務、航行管制業務などについて検討し、海域の特性及び今後の課題をまとめた。

平成 11 年度は、海上交通情報システムにおいて収集、提供すべき情報の内容、提供の方法等について、外国語による情報提供も含めて検討した。また、伊良湖水道航路の航行管制のあり方を検討し、伊勢湾海上交通センターの整備計画について提案した。

そして、今後の課題を「航路幅が片側 700m を確保できないことから巨大船と準巨大船が同時通航できず、準巨大船の航路外待機等の不都合、待機船の安全上の問題があり、船舶の大型化傾向から準巨大船が今後とも増加することを想定すれば同航路における対面交通の実施は、中長期的な課題である。そのため、航路幅の拡張や、海上交通センターの運用により航行の安全性の向上が期待できること等を踏まえ、伊良湖水道航路における対面交通の実施の可否について、改めて検討することが望ましい。また、伊良湖水道及び名古屋港の海上交通センターは近接しており、それぞれが独立した個別の航行管制を実施することは、船舶運航者にとって好ましいことではなく、航行通報の一元化、通航の連続性確保等における両海上交通センターの連携が望まれる」としている。

○ **平成13年度 海上交通安全法航路における巨大船等の夜間航行に関する調査研究**

東京湾及び伊勢湾における総トン数25,000トン以上の液化ガスタンカーにかかる夜間航行規制の緩和の可能性について検討した。（「(1) 東京湾」の項参照）

○ **平成14年度 輻輳海域における船舶交通規制緩和に関する調査研究**

東京湾及び伊勢湾における総トン数 25,000 トン以上の液化ガスタンカーにかかる夜間航行規制の緩和の可能性について、東京湾及び伊勢湾の実情に応じた詳細な航行安全対策等を検討するとともに、漁業関係者や進路警戒船事業者等を含めた海域利用者の意見収集等の調査研究を行った。（「(1) 東京湾」の項参照）

○ **平成16・17年度 伊勢湾海上ハイウェイネットワークの構築に関する調査研究**

伊勢湾では、平成15年度に伊勢湾海上交通センターの運用が開始され、平成16年度に中山水道浚渫工事が完了し、中部国際空港の供用が開始されている。さらに、平成17年度に予定されるAIS（船舶自動識別装置）を活用した次世代型航行支援システムの運用開始等により、湾内における海上交通環境の変化が見込まれている。

平成16年度は、既往調査における伊勢湾航路体系レビュー、航行環境の問題点及びニーズの把握等を行った結果を踏まえ、新しい交通体系等の見直しを提案した。

平成17年度は、平成16年度の新しい交通体系等の提案に基づき、自主規制航路付近における航行船舶間の競合の改善、湾内ボトルネックの解消、操業漁船と航行船舶の競合の改善、錨泊船と航行船舶の競合の改善等の課題について、評価検討を行うとともに、伊良湖水道航路におけるリスクの推定を行って、望ましい伊勢湾の交通体系等の構築について提案した。

なお、この報告書では、昭和49年度～平成16年度の間に、主として(社)伊勢湾海難防止協会が行った交通体系等に関連する調査研究の報告書の概要などを次のように体系的に整理している。

伊勢湾における交通体系・管制制御に係る調査報告書一覧

年度	報告書名	実施者
昭和49年度	伊良湖水道、布施田水道における船舶航行の安全に関する調査研究報告書	伊勢湾海難防止協会
昭和50年度	伊勢湾湾口部航路体系について	第五港湾建設局
昭和52年度	伊良湖水道航路及び周辺海域の安全航行に関する調査研究報告書	伊勢湾海難防止協会
昭和52年度	三河湾航路体系調査報告書	第五港湾建設局

昭和53年度	伊勢湾、三河湾における船舶通航路に関する追加調査研究報告書	伊勢湾海難防止協会
昭和56年度	伊勢湾口及び周辺海域における海上交通安全法適用上の問題点に関する調査・研究／伊勢湾・三河湾における海上交通安全システムに関する調査研究 合同報告書	伊勢湾海難防止協会
昭和57年度	伊勢湾、三河湾における海上交通安全システムに関する調査研究報告書	伊勢湾海難防止協会
昭和58年度	伊勢湾、三河湾及び周辺海域における船舶航行と漁業操業の相互安全対策に関する調査研究報告書	伊勢湾海難防止協会
昭和59年度	三河湾へ入港する大型船舶の安全航行に関する調査研究報告書	伊勢湾海難防止協会
昭和60年度	三河湾航路整備調査報告書	伊勢湾海難防止協会
昭和61年度	伊勢湾、三河湾における海上交通安全システムに関する調査研究中間報告書	伊勢湾海難防止協会
昭和63年度	伊勢湾、三河湾における海上交通安全システムに関する調査研究報告書（そのⅡ）	伊勢湾海難防止協会
平成2年度	名古屋港における港内交通管制システムに関する調査研究報告書	伊勢湾海難防止協会
平成4年度	名古屋港における将来の交通体系のあり方に関する調査研究報告書	伊勢湾海難防止協会
平成7年度	中部新国際空港立地に伴う海上交通影響調査報告書（その6）	伊勢湾海難防止協会
平成8年度	伊良湖水道航路における航行安全に関する調査研究中間報告書	伊勢湾海難防止協会
平成9年度	師崎水道周辺海域における船舶の増加に対応する海難防止に関する調査研究報告書	伊勢湾海難防止協会
平成10年度	名古屋港における交通体系のあり方と航行安全上の問題に関する調査研究報告書	伊勢湾海難防止協会
平成11年度	名古屋港港湾計画の改訂に伴う船舶航行安全に関する調査研究報告書	伊勢湾海難防止協会
平成11年度	海上交通情報システムに関する調査研究完了報告書	日本海難防止協会
平成14年度	伊勢湾北部における航行安全に関する調査研究報告書	伊勢湾海難防止協会

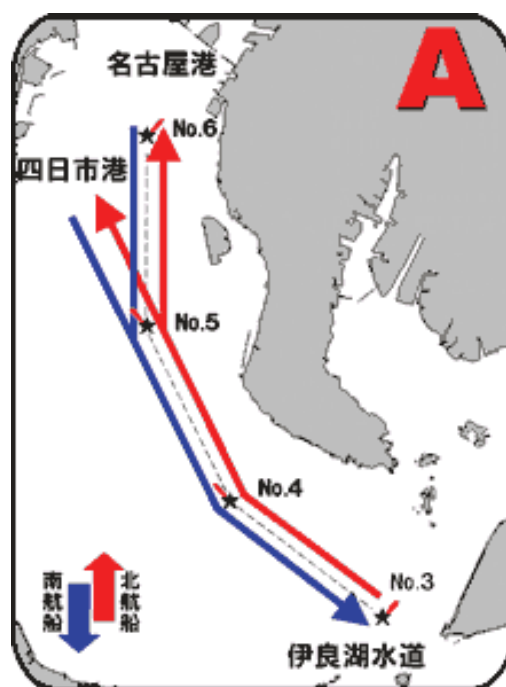
平成 15 年度	中山水道航路航行安全対策調査報告書	伊勢湾海難防止協会
平成 15 年度	伊良湖水道における航行安全に関する調査研究報告書（平成13～15年度）	伊勢湾海難防止協会
平成 16 年度	名古屋港港湾計画の一部変更に伴う船舶航行安全に関する調査研究報告書	伊勢湾海難防止協会

(参考)

○ 平成18年度 伊勢湾における主要航路の航行安全対策に関する調査研究(伊勢湾海難防止協会)

この調査研究は、平成 16・17 年度に当協会が行った「伊勢湾海上ハイウェイネットワークの構築に関する調査研究」の中で提案された「伊勢湾内の灯浮標を左に見て航行する航法について今後、調整を行い総合的に判断することが必要」とされた海域を中心に現状の問題点を改めて総合的に整理し、問題点の解決策、それを踏まえた新たな航行ルート等について検討を行ったもので、その結果に基づき、航行経路を示す伊勢湾第 4 号、第 5 号及び第 6 号灯浮標を移設するとともに、伊勢湾第 7 号灯浮標が撤去され、次の航法等が定められた。

- ・名古屋港⇄伊良湖水道
伊勢湾第 4 号～第 6 号灯浮標を左げん側に見て航過
- ・四日市港⇄伊良湖水道
伊勢湾第 4 号～第 5 号灯浮標を左げん側に見て航過



(第四管区海上保安本部ホームページより)

「海と安全」2007 年夏号

伊勢湾における船舶の航行安全

- ・ 伊勢湾周辺海域の航行安全
- ・ 伊勢湾の航行安全に対する関係者の思いを追う
- ・ 外航船から見た伊勢湾海域の実態
- ・ フェリー航路から見た伊勢湾口付近の航行安全
- ・ 船舶の安全に果たす代理店の役割
- ・ 通航船舶と漁船の協調をどう図るか
- ・ 名古屋港の展望と航路体系
- ・ 伊勢湾海上ハイウェイネットワークの構築に関する調査研究の概要
- ・ 伊勢湾における通航船舶の変遷と航路改善



(3) 瀬戸内海

瀬戸内海は、本州、四国及び九州に囲まれた海域で、東は友が島水道、大阪湾に始まり、西は周防灘、関門海峡に至る東西約 240 海里、南北 10～30 海里の海域である。船舶交通は輻輳し、狭水道、強潮流の海域も多数存在し、船舶の航行環境は極めて厳しい状況にある。加えて関西国際空港、神戸空港、本州四国連絡橋の建設等海上における大規模プロジェクトも実施されてきた。

このため、これまでに海上交通安全法による航路の設定(明石海峡航路、備讃瀬戸東航路、宇高東航路、宇高西航路、備讃瀬戸北航路、備讃瀬戸南航路、来島海峡航路)、海上交通センター(備讃瀬戸、関門海峡、大阪湾、来島海峡)の設置等各種の安全対策が取られている。

本項では、瀬戸内海全般、大阪湾、備讃瀬戸、来島海峡及び関門海峡の海域に分けて調査研究の概要を整理した。

① 瀬戸内海全般に関する調査研究の概要

○ 本州四国連絡橋にかかる調査研究

本州四国連絡橋は、昭和 44 年に「新全国総合開発計画」で建設が明記され国家プロジェクトとして本格的にスタートし、昭和 50 年 12 月に尾道・今治ルートの大三島橋が着

工されて以降建設が順次展開されてゆき、平成 11 年 5 月、来島海峡大橋などが開通し尾道—今治ルートが完成、これで本州四国連絡橋は 3 つのルート全てが開通した。

当協会は、昭和 45 年度～平成 11 年度の 30 年間にわたって調査研究を行い、**総計 60 を超える調査研究報告書**をまとめた。（「6 大規模プロジェクトの安全対策」の項参照）

○ 昭和 34～38 年度 内海の特異性に対する海難防止対策研究

瀬戸内海の特異性として、水路が狭隘で屈折の多いこと、潮流が激しく複雑なこと、通航船の多いこと等が原因して海難発生の危険が大きいことから、技術的専門的な研究を行って、海難防止対策の樹立が望まれている。このため、昭和 34～38 年度の間、次のような航路、航法、港湾計画、気象等の検討を行った。

- ・ 港湾計画、港湾整備等に関するもの
堺港、神戸港、明石港、松山港、堺港(泉北港)、海南港、福山港、水島港、泉佐野漁港、別府港、大阪港堺区、坂出港、姫路港、岡山港、境港浜寺泊地、呉港、大阪港
- ・ 来島海峡に関するもの
海難防止対策、大型船の来島海峡通過、航路標識及び潮流信号、航法
- ・ 備讃瀬戸に関するもの
大型船の備讃瀬戸通過、備讃瀬戸付近の航路計画、備讃瀬戸航路整備計画及び航法、通航船概況調査
- ・ 直島水道に関するもの
海難事故防止対策、海難と潮流の関係、通航船概況調査
- ・ 上関海峡に関するもの
海難防止対策、航路と航法
- ・ 鳴門海峡に関するもの
海難防止対策
- ・ 架橋に関するもの
小鳴門橋の架設、明石瀬戸架橋、本州四国連絡橋
- ・ 灯浮標に関するもの
掃海完了後の灯浮標撤去、航路標識の増設改廃、海難防止対策として港口付近等に灯浮標設置
- ・ 台風関連
昭和 37 年度台風災害防止実施要綱、台風の際の在港船への伝達方法、瀬戸内海における昭和 38 年度台風災害防止対策
- ・ 法令・航法に関するもの
航法を規制する法令、海上における法令の励行方法、瀬戸内海の航法及び航路、特定水域航行令

・その他

航路の開削、浚渫、潮流・気象等の周知対策、大型船の瀬戸内海航行、宇高連絡船と幹線航路通航船との事故防止、特定水域及びその周辺の漁業実態

○ **昭和 36・37 年度 海上気象の統計的調査研究**

備讃瀬戸・備後灘・燧灘・来島海峡・安芸灘・周防灘の海上気象を統計的に調査した。

○ **昭和 44 年度 海上の交通安全に関する調査研究**

瀬戸内海における漁船の意識と避航実態、小型船のアンケートによる航行実態、管制対象水域における交通環境等についてまとめた。(「2 海上交通安全システムの構築」の項参照)

○ **昭和 46 年度 巨大タンカーの安全対策に関する調査研究**

巨大タンカーの大港湾における事故時の防災対策等について調査研究したもので、この中で、瀬戸内海の防災体制の現状、オイルフェンス展張シミュレーションについてまとめている。

○ **昭和 49 年度 強制水先に関する調査研究**

強制水先制度に関連して、内外における強制水先制度実施状況等を調査研究したもので、この中で瀬戸内海における水先業務の実態をまとめている。

○ **昭和 51 年度 進路警戒船等執務参考**

海上交通安全法施行により進路警戒船等を巨大船等に配備することになり、その進路警戒船等の業務の参考となるように「執務参考」としてまとめたもので、この中で瀬戸内海各航路における漁業操業実態を整理している。

○ **昭和 54～56 年度 瀬戸内海航路網計画調査**

瀬戸内海の通航船舶は約 80%が小型船舶(500GT 以下)であり、これら船舶も大型船が通航している備讃瀬戸などの航路を通航し危険性を増している。

そこで、瀬戸内海全域をみて船舶航行上の安全性及び経済性の高い航路網計画の策定を目的に、瀬戸内海全域の各航路のネットワーク化を検討し、シミュレーションによる評価を行った。

昭和 54 年度

- ・瀬戸内海航路(狭水道等)及び船舶航行の現況の把握
- ・瀬戸内海船舶 OD 分布の検討
- ・瀬戸内海航路網の検討

昭和 55 年度

- ・各狭水道の航行の難易度の調査
- ・将来の輻輳状況の推定
- ・現状及び将来の航路網の問題点の把握

昭和 56 年度

- ・瀬戸内海の航路網計画について、内航船の船長にアンケート調査
- ・瀬戸内海の主要狭水道と浦賀水道について海難の発生状況を調査、解析
- ・将来の望ましい航路網を策定し、ネットワークシミュレーションを実施して評価

なお、関連調査としては、昭和 59 年度に「瀬戸内海航路体系調査」として、船舶航行の安全確保のための航路整備に必要な基礎資料を整備するために次の調査検討を行っている。

- ・船舶 OD 交通量の設定
- ・航路ネットワークの見直し
- ・船舶交通量の配分
- ・航路ネットワークの問題点の把握
- ・航路整備計画の検討

○ 昭和 58 年度 瀬戸内海船舶航行実態調査

瀬戸内海主要水道 9 か所（宇野港沖、白石瀬戸、三原湾、伯方瀬戸、音戸瀬戸、平瀬戸、クダコ水道、怒和島水道、平郡水道）の船舶交通実態調査

○ 昭和 60 年度 瀬戸内海狭水道現況調査

瀬戸内海の主要狭水道における地形条件、自然条件、航行実態、航行条件、海難の発生状況等を分析検討することにより、開発保全航路整備に必要な基礎資料のとりまとめを行った。

まとめにあたっては、瀬戸内海狭水道を次のように区分して整理している。

- ・瀬戸内海東部(東口)
 - 明石海峡、鳴門海峡
- ・備讃瀬戸東部
 - 豊島水道、井島水道、柏島水道、直島水道、葛島水道、備讃瀬戸東部
- ・備讃瀬戸西部
 - 備讃瀬戸西部、下津井瀬戸、黒戸瀬戸、白石瀬戸、佐柳島－真鍋島間
- ・三原瀬戸～来島海峡
 - 布刈瀬戸、三原瀬戸、柄鎌瀬戸、鼻栗瀬戸、伯方瀬戸、宮ノ窪瀬戸、来島海峡、来島ノ瀬戸、大下瀬戸、猫瀬戸

- ・ 広島湾口部～釣島水道
音戸瀬戸、早瀬瀬戸、クダコ水道、怒和島水道、諸島水道、釣島水道、大畑瀬戸、平郡水道、上関海峡
- ・ 瀬戸内海西部
関門海峡、豊後水道(速吸瀬戸)

○ **昭和 63 年度 瀬戸内海船舶航行実態調査**

船舶通航状況について、瀬戸内海全体及び狭水道毎(宇野港沖、音戸瀬戸、早瀬瀬戸、クダコ水道、怒和島水道)に観測調査を実施した。

○ **平成 4・5 年度 海上交通情報機構のネットワーク化に関する調査研究**

瀬戸内海の概要、交通環境の現状、航行管制・航行安全指導・情報提供、瀬戸内海海上交通情報機構に対する意見と要望等についてまとめた。(「2 海上交通安全システムの構築」の項参照)

○ **平成 4・5 年度 狭水道における航行安全対策の開発に関する調査研究(音戸瀬戸)**

わが国の狭水道にける航行安全対策策定手法について調査研究することを目的として、音戸瀬戸をモデルにシミュレーションなどを行った。

平成 4 年度は、現地調査、目視及びレーダによる航行船舶実態調査、アンケート調査等による基礎的調査を行った。

平成 5 年度は、音戸瀬戸における航行安全対策及びわが国の狭水道一般における航行安全対策策定手法について、以下のとおり調査研究を行った。

- ・ 狭水道通過操船の数値シミュレーション
- ・ 海上交通流シミュレーションによる出会いの推定
- ・ 操船シミュレータ実験
- ・ 航行安全対策の検討
- ・ 航行安全対策策定手法

② **大阪湾に関する調査研究の概要**

大阪湾は、瀬戸内海の東端に位置し、北東～南西の長さ約 30 マイル、幅約 15 マイルの楕円形の湾であり、湾奥部に大阪港、神戸港を擁する。また、海上空港である関西国際空港、神戸空港、明石海峡をまたぐ明石海峡大橋が建設され、それぞれ海上交通に少なからぬ影響を及ぼしている。

大阪湾における主な事故や航行安全対策等は、次のとおりである。

- 昭和 38 年 2 月 神戸沖で旅客船ときわ丸(238 トン)が貨物船りっちもんど丸(総トン数 9,547 トン)と衝突沈没し、45 名死亡、2 名行方不明
- 昭和 39 年 6 月 大阪ハーバーレーダ開設
- 昭和 40 年 8 月 大阪港内で遊覧船やそしま丸が転覆沈没し、20 名死亡
- 平成 5 年 7 月 大阪湾海上交通センター開設
- 平成 6 年 9 月 関西国際空港開港
- 平成 7 年 1 月 阪神淡路大震災
- 平成 10 年 4 月 明石海峡大橋供用開始
- 平成 18 年 2 月 神戸空港開港

大阪湾に係わる調査研究としては、関西国際空港、海上交通情報機構(海上交通センター)、神戸空港、強制水先区設定、大阪湾広域処理場整備に関するもの、また、実現には至っていないが、紀淡連絡道路建設計画に係る船舶航行検討等がある。

○ 昭和 54・55 年度 大阪湾広域廃棄物海上交通影響調査

大阪湾において広域的な廃棄物海面埋め立て処分地の建設が計画されており、船舶の輻輳する大阪湾湾奥部における大規模な埋立地造成については、海上交通に少なからず影響を与えることが予想される。この処分地整備に伴う海上交通への影響を検討するために開発する操船シミュレーションモデルについての評価等諸問題の検討を行った。

- ・現状及び将来の交通量の検討
- ・ネットワーク構成の検討
- ・ネットワークシミュレーション結果の評価
- ・操船シミュレーションモデルにおける操船のモデル化について検討及び評価

○ 昭和 55 年度 明石海峡における船舶航行特性調査

昭和 55 年 7 月に実施した「通航船舶実態調査」の観測資料を利用して、避航に関する事例を解析・検討するとともに、明石海峡における過去の交通実態関係資料の収集、一般的な海上交通の特性に関する検討、避航に関する考え方や調査方法等について考察した。

○ 昭和 57・58 年度 大阪湾広域処理場整備に係わる船舶航行影響調査

「大阪湾広域処理場整備計画」策定のための基礎資料を得ることを目的として、広域処理場が堺泉北港の泉大津沖地区、尼崎西宮芦屋港の尼崎沖地区に整備された場合に船舶航行に与える影響について、ネットワーク・シミュレーションの手法により船舶交通の輻輳度及び船舶の泊地需要を予測評価し、港内避泊等に関して検討整理した。

(大阪湾の概観)



○ 昭和 56～平成 9 年度 関西国際空港安全調査

関西国際空港は、大阪湾南部の泉南沖約 5 km の海上にわが国初の海上空港として平成 6 年 9 月に開港した。

海上交通の要衝である大阪湾に、新たに海を埋め立てて建設する空港であることから、工事中の船舶航行の安全対策、完成後の海上交通環境の変化等への対応が課題となり、昭和 56～58 年度には「海上交通対策調査」、「海上交通安全調査」として、関西国際空港の建設計画に必要とされる資料を得ることを目的として調査を行った。また、昭和 59～

平成9年度には、「関西国際空港航行安全調査」により空港の建設が海上交通に及ぼす影響等について検討し、更にⅡ期事業の工事中及び完成後の航行安全対策等について検討した。（「6 大規模プロジェクトの安全対策」の項参照）

○ 昭和58年度 大阪湾における強制水先制度に関する調査研究

昭和60年度実施を目途に進められている大阪湾における強制水先に関する諸問題（実施時期、強制区の線引き、強制区の名称、水先人の増員及び水先業務用施設、水先人の乗下船位置、強制対象船舶等）について、詳細な検討を行った。

○ 昭和62・63年度 海上交通安全システムに関する調査研究

大阪湾・明石海峡（及び来島海峡）における海上交通情報機構の整備を前提として、航行船舶の実情に即した、最も有効かつ適切な航行管制及び情報提供等のシステムについて調査研究した。

昭和62年度は、海上交通の実態把握と問題点を整理

昭和63年度は、航行安全対策上の重点事項として、海上交通情報機構の整備計画（整備の必要性、システムの概要など）、海上交通センターの業務（海上交通情報の提供に関する事項、航行管制の運用に関する事項）などについて検討

この調査研究の成果をもとに、平成5年大阪湾海上交通センターが開設された。

（「2 海上交通安全システムの構築」の項参照）

○ 昭和62・63年度 海上交通影響調査、神戸沖空港計画に係る海上交通調査

○ 平成元～5年度 神戸空港に係る海上交通問題検討

神戸港及びその周辺海域は、海上交通上高密度に利用され空港の設置に伴い海上交通への影響等について十分な配慮が必要であることから、昭和62、63年度に「海上交通影響調査」及び「神戸沖空港計画に係る海上交通調査」を行い、船舶の航行安全に関する基本的な考え方の整理、将来の神戸空港計画及び港湾計画に伴って想定される船舶交通への影響等問題点を検討するための基礎資料を整理した。

平成元～5年度には、海上交通等にかかる諸問題解明等のため、「神戸空港に係る海上交通問題検討委員会」により、空港が海上交通や神戸港の港湾機能等に与える影響、空港建設後の海上交通形態の予測及びその評価方法等について調査検討した。（「6 大規模プロジェクトの安全対策」の項参照）

○ 平成9～12年度 由良瀬戸外船舶航行検討業務

大阪湾ベイエリア機能の一体化及び西日本全体を睨んだ関西環状都市圏の地域の連携を図る新しい太平洋新国土軸構想の一環として、和歌山県加太と淡路島由良を結ぶ「紀淡連絡道路」の建設の可能性について検討が進められている。

大阪湾、瀬戸内海の出入り口である紀淡海峡、特に由良瀬戸は、入出湾するすべての大型船が通航し、かつ、操業漁船も多い。

この調査では、具体的な紀淡連絡道路計画の策定に資することを目的として、紀淡海峡における船舶航行の現況、漁船操業実態、波浪の状況、海上交通シミュレーション、橋脚との離隔距離、可航幅、紀淡連絡道路の海上橋梁に必要となる航行空間(桁下高及び可航幅)について調査検討した。さらに、平成12年度には「航行空間検討業務」として、代表的な7ケースについて操船シミュレータ実験を行った。

③ 備讃瀬戸に関する調査研究の概要

(備讃瀬戸の概観)



備讃瀬戸は、小豆島地蔵埼を東口とし、香川県三崎を西口とする東西に細長い海域であり、通航船舶が多い上、東西に航行する船舶と本州・四国間を往来するフェリー

等の航路とが交錯していること、こませ網漁業等の好漁場で操業漁船が多いことなどから、特に船舶交通が輻輳する海域である。

この海域では、昭和 30 年、高松沖で宇高連絡船の紫雲丸が第三宇高丸と衝突沈没し、186 名が死亡行方不明という大惨事が発生している。この事故は、日本海難防止協会創設の契機の一つとなっている。

この海域には、海上交通安全法により指定されている 11 の航路のうち備讃瀬戸東航路、宇高東航路、宇高西航路、備讃瀬戸北航路、備讃瀬戸南航路及び水島航路の 6 航路が集中している。

この海域の海上交通の安全を図るため、昭和 62 年 7 月に、東京湾海上交通センターに次いで 2 番目のセンターとして、備讃瀬戸海上交通センターが開設されている。

○ 昭和 44・45 年度 海上の交通安全に関する調査研究

船舶交通輻輳化に対処するための総合的な取り組みが必要であるとして始められた「海上の交通安全に関する調査研究」の一環として瀬戸内海における海上交通の実態把握等を行った。

昭和 44 年度は、瀬戸内海における漁業の概況と漁船の避航動作上の問題点などを把握するとともに、小型船に関し、瀬戸内海におけるトン数や速力分布、常用航路と航路上の障害、航行における他船の障害及び避航等の実態把握、航路の交差による航法上の横切り避航問題のある鍋島付近と宇高航路付近におけるレーダー観測による実態調査の解析を行った。

昭和 45 年度は、小型船を主とした内海主要航路主要狭水道の諸問題として、備讃瀬戸をはじめとして各海峡における海難、交通量などについてまとめた。（「2 海上交通安全システムの構築」の項参照）

○ 昭和 46 年度 海上航行安全システム等に関する調査研究

航行援助システムの整備に係る調査研究の一環として、備讃瀬戸における航路の交差部について、全航跡交差密度分布、3 分間隔交差密度分布などを求めて考察した。（「2 海上交通安全システムの構築」の項参照）

○ 昭和 46 年度 宇高航路の最適航法の研究

これまでの宇高連絡船基準航路は、昭和 30 年 10 月に上下便の分離航路として制定されている。当時の宇高間の連絡船は国鉄連絡船のみであったが、その後、昭和 36 年ころからカーフェリーが就航し次第に増便されたため、国鉄連絡船相互間及び東西航路の一般船を主眼とした基準航路、航法のみでは不十分となった。このような海上交通の実態を総合的に再調査して、安全の向上と時間の短縮を図るため、航路、航法をどのように改善すればよいかについて研究し、改善案をまとめた。

○ **昭和 51 年度 余裕水深調査研究**

余裕水深について、海上交通安全法で定める中ノ瀬航路及び水島航路を取りあげて、基本的考え方、基準の決め方、水島航路における具体的基準について調査研究した。（「(1) 東京湾」の項参照）

○ **昭和 51～53 年度 海上交通安全システムに関する調査研究**

昭和 50 年度に東京湾を中心とした海上交通システムの研究が行われたが、大きな問題として残されたものは、500 トン未満の小型船を管制等の対象に含めることが隻数・通信設備等から難しいと判断されていることである。この調査研究は、備讃瀬戸東部海域をモデルとして、この課題に如何にして取り組むかを主たる目的として実施した。

昭和 51 年度は、宇野～高松間の連絡船等の航路と備讃瀬戸東航路の交差部についての航路設定のあり方、管制の必要性について検討。水島航路に出入りする大型船の航行状態の情報の把握、定時管制の考え方の提起、大型船の個別管制の可能性を追求するためのシミュレーション手法の検討

昭和 52・53 年度は、現状の交通実態の観測結果に基づいて、ネットワーク・シミュレーション手法により解析、備讃瀬戸北航路と水島航路及び備讃瀬戸東航路と宇高東・西航路のように連続した交差航路がある場合の時間管制のあり方について検討を行った。

○ **昭和 54～61 年度 狭水道沿岸における船舶交通の実態調査**

主要狭水道を対象に、レーダ及び目視観測により通航船舶の実態を詳細に把握して、船舶交通の安全確保のため、基礎資料を作成するとともに、交通量、交通流及び船舶の挙動等に関する特性を求めた。

昭和 54 年度 備讃瀬戸東部、来島海峡

昭和 55 年度 明石海峡、来島海峡西口

昭和 56 年度 瀬戸内海備讃瀬戸及び関門海峡中央部

昭和 58 年度 備讃瀬戸西部、関門港中央部

昭和 59 年度 来島海峡東部、関門海峡東部

昭和 60 年度 備讃瀬戸東航路東口付近、下津井瀬戸

昭和 61 年度 備讃瀬戸東航路男木島東方海域、友が島水道

○ **昭和 54 年度 備讃瀬戸ネットワークシミュレーション解析**

備讃瀬戸付近海域における海上交通の実態をネットワーク・シミュレーションの手法により解析し、とりまとめた。

総合相対評価の結果、備讃瀬戸海域での海上交通の輻輳している海域は、備讃瀬戸東航路の宇高東航路及び同西航路との交差海域と坂出沖、水島航路の備讃瀬戸南航路及び

北航路との交差海域と水島西ノ埼信号所付近、犬房崎―荒神島に挟まれる海域並びに直島水道となっている。

○ 昭和 59～61 年度 備讃瀬戸における航行安全対策手法に関する調査研究

備讃瀬戸海域には、海上交通安全法に定められた 6 航路があり、多数の船舶が通航している。特に水島航路には備讃瀬戸南、北航路から巨大船が出入し、宇高航路には備讃瀬戸東航路を横切る形で、多数のフェリーや国鉄連絡船等が就航し、それぞれ航海上の難所となっており、衝突、乗揚げ等の海難事故が多く発生している。

このような現状から同海域における海上交通情報機構の整備を前提として、最も有効かつ、適切な航行安全対策を講ずるための手法を検討するため、海上交通上の問題点の調査、航行安全対策上の重点事項の研究、海上交通情報機構の運用に関する調査、情報表示システムの有効利用に関する実験研究、電光表示方式による情報提供に関する調査などを行った。

○ 昭和 59 年度 備讃瀬戸海上交通シミュレーション解析

備讃瀬戸東部海域における船舶交通の実態について、基本的な問題点を定量的に抽出し、将来的な航行安全のための施策を検討するため、海上交通シミュレーションモデルによる試算を実施した。

○ 平成 11 年度 こませ網漁業漁期における船舶航行に関する研究会報告書

備讃瀬戸航路及び周辺海域においては、こませ網漁業操業と船舶航行が競合する状況にあり、双方の安全性を確保するために、関係官公庁はじめ漁業・海運関係者により、諸問題の調整・改善に向けて努力がなされている。

この報告書は、備讃瀬戸におけるこませ網漁業と船舶運航の実態及び関係者間で行われているそれぞれの安全対策について、海上交通安全法制定時より平成 10 年までを中心に、関係資料を収集し整理したもの。（「9 海域の利用調整」の項参照）

○ 平成 15 年度 幡轅海域における船舶交通規制緩和に関する調査研究

昭和 48 年に海上交通安全法が施行されて 30 年が経過し、この間、海上交通の実態、航行援助施設等、船舶を取り巻く航行環境は、制定当時とは様相が変化してきている。このような変化から、東京湾及び伊勢湾における総トン数 25,000 トン以上の液化ガスタンカーに係る夜間航行については、通航を回避すべき時間を設定した上で、所要の安全対策を行うことにより、規制緩和がなされた。

備讃瀬戸海域においても、備讃瀬戸海上交通センターをはじめとする航行援助施設の整備等航行環境は変化してきていることから、(社)日本船主協会から政府に対し、備讃瀬戸海域の海上交通安全法航路における巨大船の夜間航行規制緩和の要望が出された。

これを受けて、本調査研究を実施し、安全面での可能性について検証を行った結果、「備讃瀬戸海域については、東京湾及び伊勢湾の航行環境とは異なり、昼間の巨大船の航行についても航路外への衝突回避動作の実態がある現時点においては、夜間航行の安全性が確保できるとは言いがたく、また、地元漁業関係者をはじめとした多方面の海域利用者の協力が必要不可欠である。このような状況を総合的に勘案すれば、備讃瀬戸海域における巨大船の夜間航行規制の緩和については、現時点において緩和するための環境が十分に整っていないものと考えられ、将来的な課題とすることが望ましい」とした。

④ 来島海峡に関する調査研究の概要

来島海峡は、燧灘と安芸灘をつなぐ海峡で、鳴門海峡、関門海峡とともに日本三大急潮として知られており、潮流は 10 ノットを超えることがある。この海峡には小島、馬島、中渡島、津島などが散在し、西水道、中水道、東水道、来島ノ瀬戸の四つの水道に分けられ、可航幅が狭く屈曲し見通しが悪く、船舶航行の難所となっており、海難も多数発生している。

これらの特異な状況を踏まえ、この海峡には世界的にも珍しい船舶の航法が設定されている。

○ 昭和 50・51 年度 強潮流中の船舶の転覆事故防止に関する研究

来島海峡、鳴門海峡、関門海峡等の狭水道において、強潮流下を航行中の船舶が転覆をするという海難が続出し、特に来島海峡では昭和 47 年～49 年に、3 年連続して春の大潮時に、ほぼ同様な条件下で転覆が起これ、転覆船舶も約 200、500、2,600GT と大型化している。このような情勢から強潮流中における船舶が転覆するメカニズムを考察検討し、転覆防止対策を図る目的で

①水路に関するもの ②船体復元性に関するもの ③セメント及びセメント運搬船の特質に関するもの ④潮流中で船体を受ける流体力に関するもの ⑤潮流中における船体の運動に関するもの

等について研究を行った。

その結果、転覆の機構について一応の説明が得られ、模型実験と計算によって、水路の流速、流行分布が得られればおよそそのシミュレーションが行いうる段階には達した。しかしながら現実の水路では流れが 3 次元的であり、局地的な問題を正確に扱うには、さらに研究が必要である、としている。

(来島海峡の概観)



○ 昭和 52～54 年度 コノ瀬撤去工事安全対策事業

瀬戸内海全般にわたる海難防止及び能率的経済的見地から、大型船の航行安全を確保するため航路網の整備が計画され、昭和 52 年度より 5 カ年計画で、来島海峡西水道のコノ瀬を水深 19 メートルまでに撤去する作業が始められることになった。

この撤去工事の期間中、操業漁船の操業場所が航路内への移動すること等による航路航行船舶との不慮の事故を防止するため、必要な警戒監視、操業調整、相互通報連絡等の事業を実施した。

○ 昭和 56～58 年度 来島海峡における航法に関する調査研究

海上交通安全法に定める来島海峡航路は、潮流の方向により中水道と西水道の一方通行の方向が変わるといふ世界にもまれな航法(いわゆる順中逆西)が定められている。

昭和 56 年に航路環境の改善を図るため西水道のコノ瀬が撤去されたのを機に、その影響を検討するとともに、来島海峡を通航する船舶の安全対策を確立してゆく上で必要な操船・運航上の問題点に関して、特に強潮流時の流れが操船に及ぼす影響について模型実験やシミュレーションデータを使用して基礎的検討を行い、航法上の問題点などを整理した。

今回の調査研究を踏まえ、今後更に調査研究を進めていく必要があるものとして、次の点を挙げている。

- ・潮流状況についてのきめ細かい調査の継続
- ・問題点を解決するための対策、航行援助施設や援助方式、航法などの具体的検討
- ・操船上の水理環境の改善、例えば中渡島の撤去の検討

○ 昭和 60 年度 来島海峡シミュレーション解析

海上交通という確率的な要因を含む問題についてシミュレーション解析を行う場合の手法について、来島海峡を対象として検討した。

○ 昭和 62・63 年度 海上交通安全システムに関する調査研究

来島海峡(及び大阪湾・明石海峡)における海上交通情報機構の整備を前提として、航行船舶の実情に即した、最も有効かつ適切な航行管制及び情報提供等のシステムについて調査研究した。

昭和 62 年度は、海上交通の実態把握と問題点の整理

昭和 63 年度は、航行安全対策上の重点事項として、海上交通情報機構の整備計画(整備の必要性、システムの概要など)、海上交通センターの業務(海上交通情報の提供に関する事項、航行管制の運用に関する事項)などについて検討

(「2 海上交通安全システムの構築」の項参照)

○ 昭和 62 年度 開発保全航路整備計画調査(来島・宮窪)

来島海峡西水道のコノ瀬を除去し航路を拡幅し、屈曲を和らげるとともに渦流を弱める措置がなされたが、依然として海難も多く、コノ瀬以外の岩礁・浅瀬の撤去等も要望

されている。また、本州四国連絡橋尾道～今治ルート¹の来島大橋の調査が本格化する中で、橋梁下の船舶航行のあり方が話題となってきている。

このような状況から、来島海峡航路及び周辺海域の船舶航行実態等を把握し、航路整備に必要な来島海峡周辺における船舶流動状況を分析し、航路体系を検討するための基礎資料をとりまとめた。

○ 平成 7～9 年度 輻輳海域における海上交通安全制度についての調査研究

来島海峡の特徴を踏まえた航行環境を評価する指標について、理論的、学術的なアプローチを試み検討した。

この指標を用いて航行安全上の問題点を検証し、来島海峡海上交通センターの利用、順中逆西における問題点と対応(案)、右側通行における問題点と対応(案)を示し、今後の課題として、評価基準の設定、潮流場(モデル)の精度向上、通航方式の検討、航路出入口付近における船舶交通の整流策の検討を取り上げている。

なお、この調査研究においては、来島海峡の航行安全対策のほかに、海上交通安全法の各航路において義務付けられている行先信号(旗りゅう信号及び音響信号)について、最近の航行環境の変化に対応して、その効果、利便性をより高めるための改善策について検討し、提言をとりまとめている。

⑤ 関門海峡に関する調査研究の概要

関門海峡は、瀬戸内海の最西部、部埼から六連島にいたる長さ約 15 マイルの海峡で、ほとんどが関門港の港域になっており、水路が狭く屈曲し、可航幅は広いところで 1 マイル内外、最狭部は約 500m にすぎない。更に、潮流が早く、季節によって濃霧が多発するなど、自然環境が厳しく複雑で、しばしば衝突などの海難が発生している。

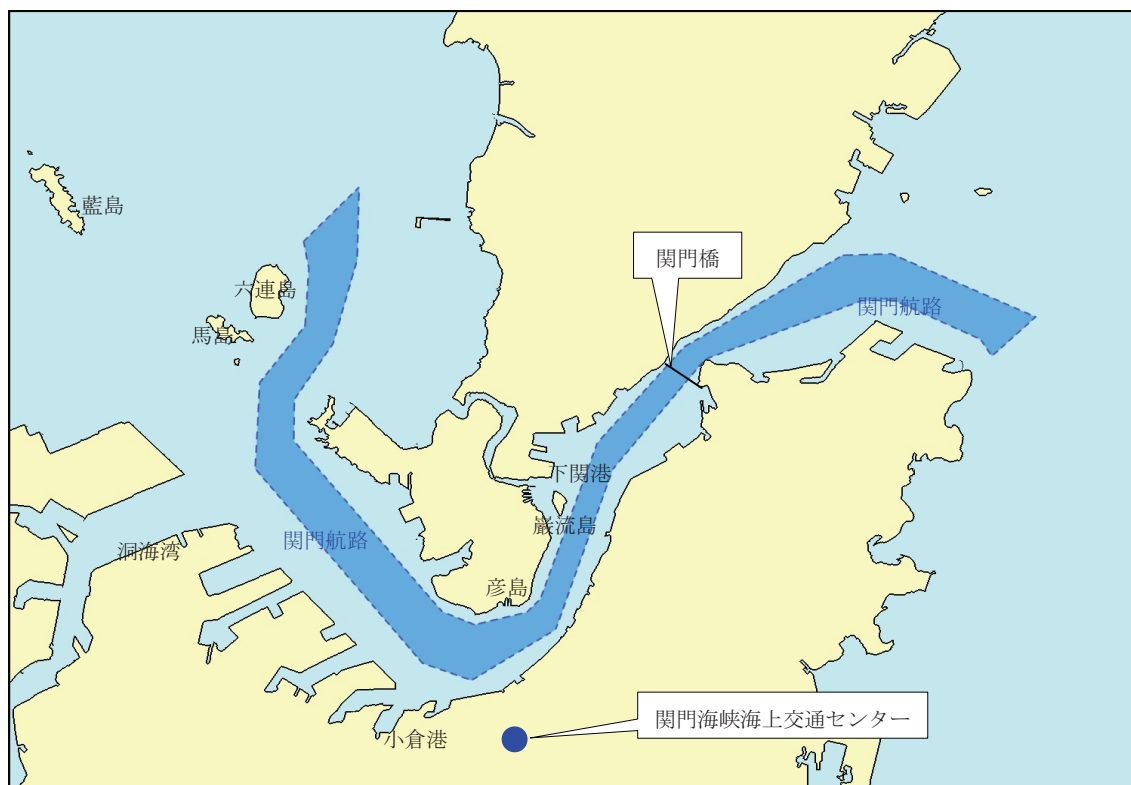
○ 昭和 34・35 年度 関門付近における荒天時の安全避泊港の研究(関門港付近の大型船避泊港湾)

船舶が関門港付近において台風²に遭遇し、避難する場合の参考に資するため、港湾内の状況等についてまとめた。(「5 海難防止対策、災害対策等」の項参照)

○ 昭和 40 年度 関門港における押航船団の安全航行に関する調査研究

関門港を中心として、押し船使用の大型はしけ等による土砂、セメント、鋼材等の輸送が考えられているので、これら押航船団の航行と関門海峡の輻輳及び複雑な潮流による航行の難しさを考えるとき、海難発生³の危険はきわめて高いものがある。このため、押航船団の安全航行に関する調査研究を行い、海難防止対策の検討を行った。

(関門海峡の概観)



○ 昭和 53～56 年度 架橋が船用レーダ映像に及ぼす影響調査

本州四国連絡橋で計画されている因島大橋、大鳴門橋及び南北備讃瀬戸大橋は吊橋であり、これが船用レーダ映像に及ぼす影響について基礎資料を得るため、これらと同種の橋である関門橋により実験を行った。

○ 昭和 56～59 年度 狭水道における船舶交通の実態調査及び解析

主要狭水道を対象としたレーダ及び目視観測による通航船舶の実態調査で、備讃瀬戸、来島海峡とともに関門海峡について調査を行った。

昭和 56 年度は関門海峡西部、昭和 57 年度は関門海峡中央部、昭和 58 年度は関門港中央部、昭和 59 年度は関門海峡東部について実施した。

○ 昭和 58・59 年度 関門海域における海上交通安全システムに関する調査研究

関門海峡は、瀬戸内海・太平洋側と日本海・東シナ海側を結ぶ重要な海上航路でありながら、わが国沿岸における他の主要な航路と比較してみると、地形的にも気象・海象的にもより厳しい自然環境化にあつていまだに航海の難所とされている。このような主要な海上交通路においては、海上交通情報機構を整備して、航行船舶の安全かつ能率的な運航を確保することが必要である。このため、この海域における海上交通情報機構に

よる最も有効適切な航行安全対策を確立するための調査研究を行った。

現状の分析、海上交通環境上の問題点、海上交通管理上の問題点を把握し、海上交通管理方法に関するシミュレーションによる検討などを行って、交通管理システムの必要性と海上交通管理システムの基本構想、安全対策などをまとめた。

○ 昭和 62 年度 海難防止等調査研究団体技術連絡調整研究発表

当協会の「海難防止等調査研究団体技術連絡調整事業」その一環として昭和 58 年度から技術連絡会議を実施し、海難防止等に関する知識・技術の交流、調査研究成果の発表を行っている。（「第 3 章 海上安全思想の普及啓発」の項参照）

昭和 62 年度に行ったこの会議において、東京商船大学飯島幸人教授より「関門海峡における海上交通安全システムに関する調査研究」として、関門海域における交通の現状、海上交通管理の現状及び海上交通管理システムの構想が発表された。

○ 平成 11 年度 新北九州空港に係る船舶航行安全対策調査

平成 17 年に開港予定の新北九州空港は、埋め立て工事がほぼ完了した新門司沖埋立地に設置することで計画が進められている。その地盤改良・覆土工事中の船舶航行安全対策、危険物等の荷役に係る安全防災対策について検討するとともに、空港完成後の運用に向けて検討が必要となる「制限表面と海上交通の関係」について整理した。（同空港は、平成 18 年 3 月に開港した。）

（４）その他の港湾

その他の港湾に関する調査研究の内容は、以下のとおりである。

港	年度	内 容
北海道		
稚内	10	港湾計画改訂に係る船舶航行安全対策
網走	8	港湾計画の改訂に係る新港地区に新たに入港することになる5千D/W級貨物船及び漁船の入出港の安全対策
釧路	6	港湾計画の改訂に係る3万GT級旅客船及び5万DWT級貨物船の入出港・係留の安全対策
	9	島防波堤の整備後の航行安全対策
	17	耐震強化岸壁と旅客船岸壁の変更に伴う安全対策
十勝	2	港湾計画改訂に係る4万DWT級貨物船、1万GT級フェリー等の入出港の安全対策
苫小牧	51	東港の巨大船の入出港安全対策

苫小牧	52	西港の安全対策、港内航行船舶の輻輳状態の予測と評価、ネットワークシミュレーション
	54	東港の危険物取扱い、港内操船、安全防災対策 大規模港湾における大型船の入出港操船に関する各種シミュレーションを実施、分析し、東港地区における適用方法について検討
	55	シミュレーション結果を用いて、東港地区における大型船の入出港操船に伴う安全対策及び荒天時避泊方法
	59	西港地区について、昭和52年の調査検討以来船舶が増加していること、今後港勢の進展が予想されることから安全対策の再検討 東港地区について、臨海部の操業開始に伴って船舶が増加していることから安全対策の検討
	2	西港の入出港船舶実態調査と航行管制、安全対策
	3	西港の港口部航路拡幅に基づく船舶航行形態の変更による滞船時間緩和効果についてのシミュレーション
	3・4	西港コンテナバース計画に係る4万DWT級コンテナ船の、西港外港地区入出港操船等に関する安全対策
	7	港湾計画改訂に係る東港区の船舶の出入港・停泊の安全対策
	9	出光興産（株）北海道精油所の原油製品タンカーバースにおける引火性危険物積載船の夜間荷役開始時の安全防災対策
	10	王子製紙株式会社大型船受入計画・施設計画に係る大型船受入の安全対策
	11	苫小牧水先区における水先要請船、水先人及び水先船艇による水先業務の安全確保
	14・16	石油備蓄基地の荷役技能評価
	14	石油備蓄基地沿岸域環境情報マップ
18	東港弁天地区中央ふ頭の暫定供用時における航行安全対策	
室蘭	54・60・61・5	室蘭港白鳥大橋航行安全調査
	61	日石精製シーバースへのVLCC着棧に関する安全対策と防災対策
	5	港湾計画に係る船舶の航路体系調査（港内交通シミュレーション）、問題点の整理と安全対策
	9	日本石油（株）室蘭精油所の原油製品タンカーバースにおける引火性危険物積載船の夜間荷役時の安全防災対策
	9・10	日本石油精製シーバースにおける28万DWT VLCCの荷役に係る安全対策
	13	日本石油三菱精製シーバースにおける30万DWT級タンカー受け入れに係る安全対策

函館	2	港湾計画改訂に係る5万DWT級貨物船及び3万GT級旅客船等の入出港の安全対策
	11	夜間入港制限等に関する規制緩和の調査
	14	LNG基地計画に係る航行安全対策
	16	港湾計画改訂に係る航路、5万トン級旅客船、5千トン級フェリーの航行安全対策
	18	青函航路に就航する高速双胴船の安全対策
知内	53	北海道電力(株)知内発電所揚油バース(ドルフィン式シーバース)建設計画をモデルとした内航タンカー用シーバースの安全対策
小樽	2	港湾計画の変更に係る5万DWT級及び4万DWT級貨物船の入出港の安全対策
	7	港湾計画改訂に係る船舶航行安全対策、港内航行船舶と漁船及びプレジャーボートとの競合等に関する調査検討
石狩湾	62	石狩湾新港の入出港及び離着岸操船と安全対策
	1	北海道ガス株式会社の石狩工場の建設に伴う、石狩新港における内航LPGタンカーの安全対策
	6	石狩湾新港工事用船舶航行安全検討調査
	7	石狩湾新港中央地区への入出港船舶の安全対策
	8	港湾計画改訂に係る中央水路地区1万DWT級貨物船の入出港、西地区5万DWT級貨物船の操船シミュレーション等の安全対策
留萌	6	港湾計画改訂に係る船舶航行安全対策

東北

青森	3・4	港湾計画改訂に係る本港地区、沖館地区及び油川地区の整備計画に沿った工事实施中の船舶航行安全対策
	8	液化ガスターミナル(株)が青森港に所有している小型船専用棧橋(第二バース)における引火性液化ガス積載船の夜間荷役開始時の安全防災対策
	8・9	港湾整備計画に伴う第一期埋め立て工事实施中及び工事完了後の船舶航行安全対策
	12	港湾計画改訂に係る船舶航行安全対策
	16	油川地区防波堤(第一北)建設、区画漁業権一部移設計画に係る船舶航行安全対策
		沖館東防波堤延伸工事に係る船舶航行安全対策、本港地区北防波堤と西防波堤間の必要可航幅についての調査検討
18	青函航路に就航する高速双胴船の安全対策	

大間	63	大間原子力発電所建設計画に係る入出港及び係留・荷役の検討
	4	大間原子力発電所建設計画に係る入出港及び係留・荷役の検討
	11	大間原子力発電所建設計画に係る船舶航行安全対策
関根浜	63	原子力船「むつ」の関根浜港入出港に係る安全対策
東通村	7・8	東通原子力発電所の港湾施設工事中の船舶航行安全対策
	14	東通原子力発電所港湾における入出港・係留中・荷役中の安全対策
むつ小川原	46・47・ 49・51・ 53・54	国家石油備蓄基地に係る船舶航行安全対策、防災対策等
	49	大規模工業港ブイバースの離隔距離、稼働率の及ばず影響要素、操船とオペレーションの問題点等の検討
	51	むつ小川原大規模工業開発に係る港湾計画策定のための水域施設安全対策等
	63	むつ小川原港に入出港する低レベル放射性廃棄物運搬船及び使用済み燃料運搬船の安全対策
	4	鷹架地区に出入することになる5万D/W級貨物船の入出港の安全対策
	5	むつ小川原港沖合いに計画している日本原燃(株)六ヶ所事業所の海洋放出管新設に係る船舶航行及び停泊への影響、安全対策
	13	照射済核燃料運搬船及び低レベル放射性廃棄物運搬船の安全対策
	14	石油備蓄基地沿岸域環境情報マップ
	14・16・ 18	石油備蓄基地の荷役技能評価
	八戸	63
8・10		港湾計画改訂に係る船舶航行安全対策
16・17		LNG基地計画に係る船舶航行安全対策
久慈	60・2	石油国家備蓄基地計画に係る安全対策、防災対策
	13・15・ 17	石油備蓄基地の荷役技能評価
	14	石油備蓄基地沿岸域環境情報マップ
小本	11	5万DWT級貨物船等の入出港の安全対策
釜石	62	タンカーの受入計画に係る船舶航行安全対策、防災対策
	8	小型船用航路計画に係る船舶航行安全対策
	9	須加地区公共ふ頭を横断する小型船用航路の建設に係る港内航行の安全対策
大船渡	4	港湾計画改訂に係る船舶航行安全対策
石巻	9・10	雲雀野地区に新たに寄港する大型船舶の入出港等に係る安全対策

石巻	15	港湾計画改訂と平成17年度から供用を開始する雲雀野地区に係る船舶航行安全対策
	16	雲雀野地区3バースの暫定供用開始に係る船舶航行安全対策 港湾計画改訂に係る雲雀野地区における船舶航行安全対策
塩釜	3	塩釜港貞山運河5千DWTタンカーバース建設計画に係る船舶航行安全対策、防災対策
	5	塩釜港貞山堀航路石油バースへの製品タンカー受入に係る船舶航行安全対策
	6	塩釜港(塩釜港区、仙台港区)港湾計画改訂に係る入出港安全対策
仙台	58	港湾計画案に係る外貿機能等の導入に伴う船舶の航行安全対策、仙台港区における輻輳・操船シミュレーション
	62	東北石油(株)仙台製油所第一棧橋に受け入れる最大船型26万DWT型タンカーに係る安全対策
	5	仙台港区北航路西側地点に計画している危険物バースに入出港するLNG船および製品タンカーの係留及び荷役等の安全対策 仙台火力発電所に入出港する船舶の航行、入出港操船等の安全対策
	8	高砂1号ふ頭に配船が予定されている大型コンテナ船の着棧操船シミュレート、自然条件の影響把握、安全対策
	10	塩釜港仙台港区仙台市ガス局LNG棧橋における夜間荷役開始時の安全防災対策
	19	仙台塩釜港塩釜区の航路整備事業における工事中の船舶航行安全対策
相馬	4	相馬共同火力発電(株)新地発電所の相馬港に入出港する6万DWT級石炭船及び5千DWT級重油船に係る航行安全対策
	7	港湾計画改訂に係る安全性、マリーナ計画に伴うプレジャーボートの船舶航行安全対策
原町	5	東北電力(株)原町火力発電所計画に係る船舶航行安全対策
磐城	57	盤城沖ガス田海洋生産施設の操業に関する海上の安全防災対策
小名浜	5	港湾計画改訂に係る5万DWT級貨物船の航行安全対策
	13	小名浜港避難船実態調査
	14・15	港湾計画改訂に係る安全対策(5万5千DWT級、3万DWT級貨物船の入出港、臨港道路1号線計画、その他)
新潟	7	新潟港道路(トンネル)建設工事に伴う船舶航行安全対策
	11	新潟水先区における水先要請船の安全操船
	13	新潟石油共同備蓄基地沿岸地域環境情報マップ

秋田	52	秋田湾開発計画に係る避難泊地と入出港船の航行安全対策
		秋田湾全天候型ふ頭施設整備計画調査
	55	港湾計画改訂に係るLNG船のバースに関する操船の安全対策
	60	国家石油備蓄基地に係る船舶航行安全対策、防災対策等
	11	秋田石油備蓄基地沿岸域環境保全リスク情報マップ
	13・15・18	石油備蓄基地の荷役技能評価

関東

東海村	49	東海第二発電所物揚場施設における船舶航行安全対策
日立	2	港湾計画変更に係る船舶航行安全対策
常陸那珂	55	水戸対地射爆場跡地に構想されている新流通港湾(茨城新港)計画に係る船舶航行安全対策
	63	動燃東海事業所海中放出管新設に係る船舶航行安全対策
	2	港湾計画変更に係る船舶航行安全対策
	6	港湾計画改訂に係る安全性、マリーナ計画に伴うプレジャーボートの安全対策
	9	北ふ頭供用開始における工事中の船舶の港内航行、着離棧操船等の安全対策
	13	南ふ頭東岸壁の入出港に係る安全対策
	14	常陸那珂火力発電所揚炭バースその他専用バースに入港する船舶の航行安全対策
大洗	62	周辺に散在するプレジャーボートを収容する海洋性リゾート基地の核となるマリーナを大洗に整備することに係る安全対策調査
	1・2	大洗港に入港するフェリー、貨物船、漁船及びプレジャーボートに関して、沖防波堤延伸計画とフェリーの入出港の安全性、海洋レジャーの海面利用調整等の航行安全対策
	4	大洗港マリーナの暫定供与に伴い、同施設を利用する艇の所有者等関係者が遵守すべき事項についての調査検討等マリーナ安全対策
鹿島	62	LPG基地計画に係る船舶航行安全防災対策
	1	南公共ふ頭及び4社合同岸壁への2万DWT級及び7千DWT級の船舶の受入に係る安全対策
	3	港湾計画の改訂に伴い、北公共ふ頭、外港地区に入港する4万DWT貨物船、南海浜前面地区に入港する5万DWT貨物船、南海浜前面地区のマリーナに入港するプレジャーボートに係る船舶航行安全対策

鹿島	5・6	南公共ふ頭大型船受入れ、信越化学工業(株) バース増深および大型船受入れ計画、トーア・ステール(株) 岸壁整備計画に係る船舶航行安全対策
	7	大日本インキ化学工業(株) バースの増深及び大型船受け入れ計画に係る船舶航行安全対策
	9	船舶通航実態調査
	10	信越化学工業(株) 専用岸壁利用計画変更に係る安全性の検討(シミュレーション)、大型タンカーの航行安全対策
	11	港湾計画に係る船舶航行安全対策、航行管制シミュレーション 鹿島水先区における水先要請船の安全操船
	12	シミュレーション結果の解析・まとめ、それに基づく港湾計画に係る安全性の検討、航行安全対策
	18	北水路に建設される中国木材(株)バースに入港する船舶、計画最大船型5万4千DWT級の原木運搬船についての鳥瞰図シミュレーション等の航行安全対策 港湾計画改訂に係る船舶航行安全対策(外港地区、北公共埠頭地区)
	19	中国木材(株)バースに入港する計画船舶の大型化に伴う追加検討
富津	51	富津地区航路体系に係る入出港航路、防災保安対策
木更津	60・5・6・8	東京湾横断道路建設に係る木更津側橋梁、木更津人工島によるレーダ偽像等
	8	木更津人工島海中林造成事業試験工事に係る安全対策
	14, 15	東京湾湾口航路整備に係る木更津港入港船の交通環境の解析、整理
千葉	56	出光石油化学(株)が千葉県市原市に計画しているエチレンプラント建設による東京湾の海上交通に及ぼす影響について検討
	2	丸善石油化学(株)が同社千葉工場(南地区)に計画しているエチレンプラントの増設により原材料、製品等を輸送する船舶が、東京湾の海上交通に与える影響について検討
	8	東京湾横断道路建設に係る千葉港大型危険物積載船錨地の安全対策
東京	50	千葉県袖ヶ浦から東京港埋立地に予定される海底ガス導管の敷設に関し、船舶航行の安全上の見地から検討
	54	羽田空港沖合い展開が第1航路、京浜6区に及ぼす影響
	61～63	東京港連絡橋に関する船舶航行安全対策調査
	62・63	台風等異常気象時における船舶避泊の一層の安全性の確保を図るための港内避泊施設整備に関し海事安全面からの検討

東京	6	港湾計画改訂に係る船舶航行安全対策調査、海上交通流シミュレーション、操船シミュレーション 大井コンテナ埠頭再整備計画に伴う船舶航行安全対策調査
	13	東京港の現状と将来の船舶交通量
	14・16	羽田空港再拡張に係る第1航路のあり方、安全対策
	17	港湾計画改訂に係る船舶入出港の安全対策
川崎	54・55	東京湾横断道路建設に係る川崎航路、川崎沖の交通実態、
	56・57	港湾計画改訂における京浜運河船舶交通への影響評価のための調査、目視・レーダ観測
	8	東京湾横断道路建設に係る川崎沖小型危険物積載船錨地の安全対策
横浜	52	横浜港を中心とした東京湾内船舶の在港入出港実態調査
	55・58・59・60	横浜港横断橋が船舶レーダに及ぼす影響
	56	横浜港港湾計画に係る船舶航路体系調査、将来交通量の調査、ネットワークシミュレーション
	57	港湾計画改訂に係る横浜港水域施設及び船舶航行安全の調査
	62・63	台風等異常気象時における船舶避泊の一層の安全性の確保を図るための港内避泊施設整備に関し海事安全面からの検討
	4	東京ガス扇島LNGバース計画に係る船舶航行安全対策、扇島沖合い周辺海域の潮況

関西

大阪	8	水先制度に係る大阪港の現況
	11	夜間入港制限等の規制緩和に係る大阪港の現状
神戸	8	水先制度に係る神戸港の現況
	11	夜間入港制限等の規制緩和に係る神戸港の現状

瀬戸内海

福山	8	中国電力福山港LNG船導入計画に係る船舶航行安全対策、海上交通流シミュレーション、操船シミュレーション
----	---	---

九州

門司	6	新北九州空港計画の新門司沖埋立事業に係る船舶航行安全対策
博多	11	博多水先区における水先要請船の安全確保

沖繩

那覇	52・53	那覇港工事用作業船等の避泊対策調査
	4	新港ふ頭地先埋め立て工事計画に係る工事中及び完成後の浦添埠頭地区に入出港する船舶の航行安全対策
	4	アクアポリスの那覇港移設に伴う船舶航行安全対策調査
	7～9	那覇港臨港道路空港線航行船舶安全検討調査、那覇港沈埋トンネル建設に係る工事施工が航行船舶に与える影響と、これに対する安全対策
	11～17	那覇港（那覇ふ頭地区）道路（空港線）航行船舶安全施工検討調査、那覇港沈埋トンネル工事に係る航行安全対策、沈埋トンネル曳航計画、沈埋トンネル情報管理室における航行安全情報管理業務
	12～19	那覇港沈埋トンネル情報管理室を設置し、工事及び調査等の支援業務並びに航行安全情報管理業務を実施
	13・14	倭口航路計画（案）に係る船舶航行安全操船シミュレーション、対応策の検討
	16	唐口航路航行船舶と那覇空港における制限表面、唐口航路の利用状況に関する問題点と今後の対応策（7万GT級大型旅客船を対象）
運天	3	港湾計画に係る屋我地航路の航行安全対策、フェリーの航走波の影響、プレジャーボート安全対策、台風対策
	10・11	運天港に隣接する古宇利島と屋我地島間に建設する「古宇利大橋」が海上交通環境に及ぼす影響調査、建設工事中及び完成後の船舶航行安全対策
金武	7～9	沖縄電力金武火力発電所建設工事に係わる航行安全調査、入出港（石炭船及び液化アンモニアタンカー）及び係留（動揺シミュレーション）の検討、安全対策
	10	沖縄石油精製沖繩製油所の製品バースにおける引火性危険物積載船の夜間荷役開始時の安全防災対策
中城	3	港湾計画に係る船舶航行安全対策 新港地区に入港する大型船、港口部、米軍訓練水域、台風対策、プレジャーボートの安全対策、汚染防止対策
	7	港湾計画一部変更に係る3万GT級旅客船やプレジャーボート等の小型船出入港等の安全対策
	8	中城湾港原油製品タンカーバースの第一棧橋における引火性危険物積載船の夜間荷役開始時の安全防災対策
	16	吉の浦火力発電所建設に伴い、中城湾港中城地区に入出港するLNG船の航行安全対策、発電所工事に係る資機材輸送の安全対策

平良	12	港湾計画改訂に係る船舶航行安全対策 下先地区下崎ふ頭への貨物船及びフェリーの入出港、張水地区第2ふ頭への旅客船の入出港等の安全対策
	19	港湾計画改訂に係る船舶航行安全対策
石垣	7・8	港湾計画改訂に係る新港地区の外貿公共ふ頭への1万DWT級貨物船の入出港、浜崎地区の1万5千GT級フェリーの入出港、新川地区における遊漁船等の小型船の活動等に係る安全対策
	14	港湾計画改訂に係る安全対策（大型旅客船の入出港、1万2千DWT級貨物船及び5千DWT級タンカー、離島フェリー等）、大型旅客船バース及び危険物積載船バース等の修正に係る検討

その他

渤海湾	56	渤海湾てい北油田タンカー水路設定調査、安全防災対策
スエズ運河	59	スエズ運河の現況、事故分析、現運河の安全性の評価、リスクアナリシス、リスク評価、安全対策
カルカッタ、ハルディア	63	カルカッタ港、ハルディア港の現況と将来の港湾・海運環境の分析、航行安全上の問題の検討、航行援助システムの改善を提言
パナマ運河	4	The Study of alternatives to the Panama canal,Phase 2; Preliminary engineering and cost estimates,final report 1 2,1 2.
パラオ	6	パラオにおける海上安全対策と捜索救助

5 海難防止対策、災害対策等

本項では、当協会の調査研究について、以下の分類で整理している。

- (1) 海難防止対策
- (2) 台風・荒天対策
- (3) 地震・津波対策
- (4) 気象・海象

(1) 海難防止対策

① 海難防止対策に関する調査研究の分類

海難の発生要因は、船舶・施設、運航者、管理体制、航行環境、自然環境からなり、船舶の使用目的に適合した運用、船舶施設の効力の維持、船員の適切な操船、ヒューマンエラー、管理・就労体制、気象・水路・航路標識等に関する必要な情報、航路その他の航行環境、他船等からの影響等が複雑に絡み合っただけで海難が起きている。

本項では全般的な海難防止・海難救助について調査研究したものを整理しており、これらは、おおむね次の4つの内容に分類できる。

- ・海難防止に役立てるためのデータ、データ収集方法等に関するもの
 - ・統計、事例研究などから海難原因について考察しているもの
 - ・船舶の適切な運用、転覆防止方法等海難防止対策に関するもの
 - ・海難が発生した場合の海難救助手法に関するもの
- 海難防止に役立てるためのデータ、データ収集方法等に関するもの
- ・海難発生状況の調査研究(昭和33～39年度)
 - ・主要海運国海難統計(昭和49～51・54・58年度)
 - ・船舶の衝突力調査(昭和57年度)
 - ・海難防止等データ利用システム開発調査研究(昭和58～62年度)
 - ・海難防止等データの収集整理と効率的利用に関する調査(昭和63～平成2年度)
 - ・海難調査及び海難統計の充実強化に関する調査研究(昭和61年度～平成5年度)
 - ・海難調査及び海難統計の充実強化のための調査研究(居眠り海難に関するデータシート(平成3年度))
 - ・日本語ナブテックスシステムに関する調査研究(平成5年度)
 - ・船舶事故統計調査(港湾施設・構造物等への衝突海難のデータシート)(平成8年度)
 - ・海難調査の充実強化のための調査研究(平成13年度)
 - ・海上インシデント・データバンクに関する調査研究(平成13・14年度)
- 統計、事例研究などから海難原因について考察しているもの
- ・かつお・まぐろ・たら漁船、トロール、以西底引き網漁船の海難原因の調査と対

策の研究(昭和 34～39 年度)

- ・機帆船の運航ならびに船体構造上に起因する海難原因の調査研究(昭和 37～40 年度)
- ・船舶施設の損傷海難の統計的調査(昭和 41～43 年度)
- ・海難審判の研究(昭和 41～43 年度)
- ・小型鋼船の運航技術の海難防止対策の研究(昭和 44・45 年度)
- ・プレジャーボート等の海難原因の究明及びその防止対策に関する調査研究(昭和 60・61 年度)
- ・沿岸における特異海難発生機構の解明及び救助技術等に関する調査研究(平成元・2 年度)
- ・飲酒運航による海難事故の実態及びその防止に関する調査研究(平成 7 年度)

○ 船舶の適切な運用、転覆防止方法等海難防止対策に関するもの

- ・かつお・まぐろ・たら漁船、トロール、以西底引き網漁船の海難原因の調査と対策の研究(昭和 34～39 年度)
- ・海難船舶の調査および転覆機構の解明に関する研究(昭和 36 年度)
- ・電子航法による海難防止の研究(昭和 36 年度)
- ・小型船を対象とする避難港の調査研究(昭和 36～39 年度)
- ・漁船の安全性診断による海難防止(昭和 37・38 年度)
- ・損傷時における船舶の安全性に関する研究(昭和 39 年度)
- ・船舶の航行安全に関する電波航法の研究報告(昭和 39・40 年度)
- ・漁船等の着氷海難防止対策に関する研究(昭和 45～47 年度)
- ・海難防止シンポジウム(昭和 46・47・53 年度)
- ・海難防止のための船員のシミュレータ利用に関する調査研究(昭和 47・48 年度)
- ・漁船の海難防止に関するシステム化の研究(昭和 50・51 年度)
- ・南用材輸送船の荒天時の海難防止対策に関する調査研究(昭和 52 年度)
- ・操船シミュレーターによる衝突海難防止対策に関する調査研究(昭和 54 年度)
- ・海難防止講習会の手引き(昭和 54 年度)
- ・小型船舶用海難防止マニュアルに関する調査研究(小型船安全ブック)(昭和 54・55 年度)
- ・プレジャーボート等の海難原因の究明及びその防止対策に関する調査研究(昭和 60・61 年度)
- ・飲酒運航による海難事故の実態及びその防止に関する調査研究(平成 7 年度)

○ 海難が発生した場合の海難救助手法に関するもの

- ・海難救助情報システムの設計(昭和 49 年度)
- ・海難インプットサブシステムの設計(昭和 50 年度)
- ・情報検索端末システムの概要設計(昭和 51 年度)
- ・海難防止制度に関する海外調査(昭和 51 年度)
- ・船舶緊急呼出システムに関する施策研究(昭和 57 年度)

- ・海洋情報システム開発に関する調査(昭和 57 年度)
- ・最適海難救助手法に関する調査研究(昭和 57～60 年度)
- ・民間海難救助体制検討(昭和 59～61 年度)
- ・海難救助の効率化のための船位通報に関する調査研究(昭和 60・61 年度)
- ・アジア・太平洋 SAR 会議協力事業(昭和 61 年度)
- ・GMDSS 陸上通信施設の整備に関する調査研究(昭和 63 年度)
- ・沿岸における特異海難発生機構の解明及び救助技術等に関する調査研究(平成元・2 年度)
- ・海難防止を目的とする海上監視システムの調査研究(平成 5・6 年度)
- ・新しい遭難・安全システム推進事業(平成 7～10 年度)
- ・静止衛星を使用した搜索救助システムに関する調査(平成 8・9 年度)

② 海難防止対策に関する調査研究の概要

○ 昭和 33～39 年度 海難発生状況の調査研究

海難発生態様及びその原因を探求するため、関係資料を収集するとともに現地調査を行い、地域特性を研究し海難防止対策をまとめた。

昭和 33 年度 大阪港、尼崎港

昭和 34 年度 青森県下北半島東岸、銚子港河口

昭和 35 年度 平戸瀬戸、三角港、八代港

昭和 36 年度 牛深港、本渡港、新潟港、伏木港、七尾周辺

昭和 37 年度 鳥取県、境港及びその周辺

昭和 38 年度 布施田水道、師崎水道

昭和 39 年度 速吸瀬戸、玄界島付近

来島海峡、明石瀬戸、備讃瀬戸、早鞆瀬戸、釣島水道及び上関海峡の船舶交通量調査

○ 昭和 34～39 年度 かつお・まぐろ・たら漁船、トロール、以西底引き網漁船の海難原因の調査と対策の研究

それぞれの漁船の実情、海難統計、海難事例、海難原因、防止対策等について、調査しまとめた。(「3 船種別の安全対策(3)漁船」の項参照)

○ 昭和 36 年度 海難船舶の調査および転覆機構の解明に関する研究

乗組員の自船に対する復元性の知識の欠如または過信により、気象海象の判断、貨物の積み付け、操船等の誤りから来る海難も多く特に小型船にはきわめて多い。したがって海難防止の見地からは、復元性の問題は、単に船舶の構造施設の面からだけ解決することは困難であって、操船者、造船者一体となってこの問題を研究する必要がある。

この研究は、統計及び海難審判裁決録から転覆の因子を調査するとともに、従来の諸研究を調査整理し、また、船舶の形状・状態と復元力、波浪中の風圧モーメント、舵取

りによる最大横傾斜、打ち込み海水の影響、波浪中の横揺れ等転覆機構の解明に新たに必要な事項について研究し、代表的な海難事例について解析した。さらに、海難防止思想の普及、気象海象通報の徹底化、船舶設備の改善と保守、船舶設計上の注意事項、運航上の注意事項等の転覆防止の施策について考察した。

○ 昭和 36 年度 電子航法による海難防止の研究

欧州における電子航法等の現状を調査し、これらによる海難防止の研究を行ったもので、欧州主要港のハーバーレーダ、レーダ観測者の訓練、国際航法会議についてまとめている。

○ 昭和 36～39 年度 小型船を対象とする避難港の調査研究

小型船が荒天に遭遇した場合、避難港の選定を誤ったり、避難港の状況をよく知らない等のために、海難を起こしている例が相当ある。このため、港湾調査規則に定められている甲種港湾及び乙種港湾並びに船舶が避難のため利用している入り江、避泊地の中から、小型船の避難に適する港湾について調査を実施した。それらを取りまとめて「避難港の手引き(小型船向)」として以下のとおり 9 巻を発行している。

巻数	発行年	内容
1	37	東京湾から伊勢湾
2	37	伊勢湾から大阪湾(四国南岸を含む)
3	38	瀬戸内海東部
4	38	瀬戸内海西部
5	39	九州北部、豊後水道を含む
6	40	九州北西岸
7	41	九州中部・南部・南西諸島を含む
8	41	本州日本海沿岸
9	42	北海道沿岸

○ 昭和 37～40 年度 機帆船の運航ならびに船体構造上に起因する海難原因の調査研究

機帆船の海難原因を運航面と船体構造面から研究し、海難防止の具体案を見出すことを目的として、運航面については海上保安大学校、船体構造面については大阪府立大学の協力を得て調査研究を行った。

運航面では、機帆船の運航、海難の実態調査のほか、操縦性能に関する実験、航海設備、操舵装置、排水設備、防火・防水設備に関する調査、運動性能及び操縦性能に関する研究等を行った。

船体構造面では、重大海難状況の解析、各海難時の気象型の分類、航海時における縦揺周期の測定、波浪中の船体運動調査、沈船についての復元力の研究等を行った。

○ 昭和 39 年度 損傷時における船舶の安全性に関する研究

船舶の損傷時における安全性について、船舶の区画に関する問題、復原性に関する問題について調査研究するとともに、浸水中間段階における過渡的現象の実験研究並びに

損傷時における安全性の見地から見た国内旅客船の調査等を行った。

○ **昭和 39・40 年度 船舶の航行安全に関する電波航法の研究報告**

技術上の問題による海難を防止することを目的として、レーダ、ロラン、方向探知機等電波航法諸計器の設備状況、運用状況・運用技術を調査するとともに、レーダの性能の限界(特に霧中における性能)を調査検討した。(「8 機器・設備の改善」の項参照)

○ **昭和 41～43 年度 船舶施設の損傷海難の統計的調査**

船腹量が増加し、海上交通は複雑になる一方であり、人命の安全を確保する観点から、船舶施設や運航に基づく海難を統計的に研究して、新しい安全評価の場を見出すために行ったもの。なお、この海難の調査は、IMCO から各加盟国に協力要請があったものである。

昭和 41 年度は、運輸省船舶局の海難臨検報告書、海上保安庁の要救助海難調査票を解析することを目的として海難の統計的研究を行った。

昭和 42 年度は、人が錯誤を起こすのは非常に多くの要因があること、また、船舶の特性、運航者の特性、環境の特性等がすべて要因になりうるものであることを確認し、この考えに基づき海難調査の理想案を検討して、この理想案を考慮に入れた調査原表を作成した。

昭和 43 年度は、上記の調査原表の中の「その他」「無関係」「現資料に記載漏れ」等の区別を厳重にして解析した。

この調査において、海難原因について次のように整理している。

(海難原因についての考え方)

この研究を始めるに当たり、海難の発生は、その船舶に適用している安全要件や安全管理の程度に対する応答と考えることができると考え、海難を次のように分析した。これに安全管理の問題として、人の影響について別途考える必要がある。

海難の発生は、下記のいずれか、又はその組み合わせにより、これらが海難の発生条件を構成するものではないかと考えられる。

- ・船舶が使用目的に適合したものでなかった。
- ・船舶施設の効力の維持が十分でなかった。
- ・船員が適切な操縦または取扱いをしなかった。
- ・船員が適切な操縦または取扱いをするために必要な人数や資格、技能がそろっていなかった。
- ・船員が錯誤を起こすような環境、就労状況にあった。
- ・船員が気象、水路、航路標識等に関する必要な情報を得ていなかった。
- ・不可避の状況にある自船が他船から迷惑をかけられた。

海難における事故の拡大は、次のいずれか、又はその組み合わせにより、これらが事故の拡大条件を構成するものではないかと考えられる。

- ・船舶が使用目的に適合したものでなかった。
- ・船舶施設の効力の維持が十分でなかった。

- ・船員が事故対策訓練を十分にしていなかった。
- ・環境が事故を拡大するような性質のものであった。
- ・事故の最初の形が事故を拡大しやすいものであった。

海難における人命の損失は、次のいずれか、又はその組み合わせにより、これらが事故における人命損失条件を構成するのではないかと考えられる。

- ・船舶が使用目的に適合したものでなかった。
- ・船舶施設の効力の維持が十分でなかった。
- ・救助要請が適切でなかった。
- ・環境が人命を損失するような性質のものであった。
- ・事故の拡大の形が人命を損失しやすいものであった。
- ・救難体制が十分でなかった。

こうして分析してみると事故要因は、船舶、運航者、環境からなり、これらが複雑に絡み合って起こるのではないかと思われる。よって、各条件やその構成成分の事故に対する寄与度を調べ、その影響力の大きいものから対策を立ててゆくのが海難防止の本来の姿である。

○ 昭和 41～43 年度 海難審判の研究

昭和 41 年度は、昭和 35 年から昭和 40 年までの 6 カ年間の海難審判庁裁決録より、海難の発生条件、環境及び原因などについて、統計的考察を行った。

昭和 42 年度は、大阪港の海難、レーダー装備船の衝突事故等について、海難審判庁裁決録より統計的考察を行った。

昭和 43 年度は、浦賀水道、明石海峡、備讃瀬戸、来島海峡の 4 つの主要狭水道の海難について、昭和 38 年から昭和 42 年までの 5 カ年間に海難審判庁で裁決された事件 164 件より、海難の発生条件、環境及び原因等について統計的考察を行った。

○ 昭和 44・45 年度 小型鋼船の運航技術の海難防止対策の研究

小型鋼船の海難実態と原因、運航実態、船型、構造、運動性能、海難防止上の問題点等について調査研究した。（「3 船種別の安全対策(4)小型船及びプレジャーボート」の項参照）

○ 昭和 45・46 年度 港湾における海難防止の問題点に関する研究

危険物運搬を含む各種専用船の大型化が急速に進む一方において、海上交通の輻輳度は激増した。このような状況の中、早急に船舶の運航者に対し、事故防止に役立つ情報を提供することが要望されている。

このような要望に応えるため、当協会が昭和 40 年に作製した「運航の資料」について、最近における新しい知見を加えて再編成するとともに、この作業を通じて港湾における海難防止上の問題点の所在を明らかにし、事故防止に資することを目的とし、

昭和 45 年度は、巨大船入港に必要な海図上の水深等についてまとめた。

昭和 46 年度は、係留等の施設、港湾における作業限界、航行援助情報等航行援助方式、気象・海象等についてまとめた。

○ 昭和 45～47 年度 漁船等の着氷海難防止対策に関する研究

昭和 34・35 年度の「たら漁船の海難原因の調査と対策の研究」において着氷海難の防止対策を研究したが、その後北洋海域に出漁船が増えたこともあり、着氷海難の発生は跡を絶っていない。また、昭和 43 年 1、2 月に起こった北大西洋における英国のトロール船 3 隻の着氷海難による沈没事故がきっかけとなって国際的にも着氷海難防止対策樹立の必要性が痛感されている。このような状況を背景としてこの研究が始められた。

昭和 45 年度は、着氷と着氷海難の実態、船体の着氷機構、着氷の予報、着氷と復原性基準、着氷防止対策等について研究を行った。

昭和 46 年度は、着氷防止装置の評価実験、遭難信号自動発信器の着氷防止装置の実験、船体にかかるしぶき量の計測、船体着氷の実態調査、着氷要因分析と着氷危険度表示盤、着氷海難船の復原性計算等を行った。

昭和 47 年度は、着氷防止・除去装置の評価実験、救命筏関係設備の着氷防止対策、船体にかかるしぶき量の計測、船体着氷の実態調査、海洋気象関係の研究、着氷要因分析と着氷危険度表示盤、船体着氷量の計算等を行った。

このほかに、昭和 34 年度及び 35 年度において行った「たら漁船の海難原因の調査と対策の研究」において、たら漁船の最大の海難原因と考えられる「船体に付着する氷の状況と、これが船舶の諸性能に与える影響の研究」が進められた。

○ 昭和 45～47 年度 救命システムに関する調査研究

総合的な救命システムの要求性能等を検討し、救命設備に対する基本的な考え方を定める抜本的な提案を行ったもの(「8 機器・設備の改善」の項参照)

○ 昭和 46・47・53 年度 海難防止シンポジウム

第 1 回 昭和 46 年度

「海上における油の拡散と危険円について」 東京大学教授・元良誠三

「タンカーのタンク洗浄中における爆発事故防止対策について」 横浜国立大学教授
北川徹三

「防災対策について」 東京商船大学教授・豊田清治

第 2 回 昭和 47 年度

「大型専用船の運航マニュアルについて」 東京商船大学教授・谷初蔵

「船舶より発生する油濁水の水量及び性状について」 日立造船顧問・篠田寅太郎

「油及び油処理剤の海産生物に対する影響について」 東海区水産研究所部長・

新田忠雄

第 3 回 昭和 53 年度

「安全基準(余裕水深)について」 東京商船大学学長・谷初蔵

「海上交通管理システムの現状と動向」 運輸省電子航法研究所研究企画官・

藤井弥平

「ローディング・マニュアルについて」 日本海事協会部長・山口勇男

○ 昭和 47・48 年度 海難防止のための船員のシミュレータ利用に関する調査研究

船舶の大型化、船舶技術の革新などに対処して、安全運航確保のための船員の技術向上を目的として、シミュレータの技術を究明し船員の教育訓練に導入するための調査研究を行った。

昭和 47 年度は、操船シミュレータとエンジンシミュレータについて調査研究した。

昭和 48 年度は、安全対策シミュレータ(応急措置訓練シミュレータ)と荷役シミュレータ(タンカー荷役)について調査研究した。

それぞれのシミュレータに対応して 4 つの部会を設けて調査研究した結果、「海難防止を目的とする船員の教育訓練、技能向上のためのシミュレータの利用は、高く評価されるべきであるとし、船舶の安全運航の確保の面から、わが国においてもシミュレータを利用した船員の教育訓練施設を早急に設置すべき」と提言している。

○ 昭和 47～51 年度 海難防止に関する情報の収集整備事業

海難防止に関連する事業を行っている内外の各種関係機関の事業の成果及び資料等を相互に閲覧・交換して、各機関事業遂行の円滑化に役立て、海難防止に寄与させるためのシステムを確立することを目的として次の事業を行った。(「14 データベースの構築」の項参照)

昭和 47 年度

- ・ 内外関係機関の海難防止に関する事業の実施状況調査
- ・ 情報検索システムの検討

昭和 48 年度

- ・ 海難防止に関する情報検索簿の作成
- ・ 海難情報、救助に関するシステム化の検討

昭和 49 年度

- ・ 海難救助情報システムに関する位置づけを検討し、次のように整理した。

海難総合情報システム { 海難救助情報システム
海洋汚染防止情報システム
海上交通情報システム

- ・ 次のサブシステムを含む「海難救助情報システム」の設計

海難情報・船舶情報・位置情報・気象情報・動静情報・最適救助・海難統計

昭和 50 年度

海難救助情報システムの情報を一括収集管理する機能を持つ「海難情報インプットサブシステム」の設計

昭和 51 年度

海難防止等に関する情報のコンピュータ利用についての実用化の検討と「情報検索端末システム」の概要設計

○ 昭和 50・51 年度 漁船の海難防止に関するシステム化の研究

10 種類ほどある漁船の海難のうち、主機関の故障防止、機関室火災防止、転覆防止について実験研究を行い、船舶のマン・マシンシステムとしての安全性向上を迫及した。

機関の故障防止については、機関の故障を事前に感知するための安全装置を漁船機関にどのように活用するかを研究した。

機関室火災防止については、火災感知装置の選択性能の把握、消火剤の効果と適量の把握を行い、漁船への装備について検討した。

転覆防止については、海水打ち込みや積荷の荷崩れに着目し、その転覆に及ぼす影響を実験的に究明すると同時に、転覆防止装置のひとつとして考案された膨張式ゴムバルジの効果の確認を行った。

また、救命胴衣について、着用しにくい、作業上支障がある等の理由により、必ずしも着用されず多くの死亡・行方不明を出している実態に対し、乗組員が抵抗なく常時着用できる救命衣の開発が期待されているため、漁業関係者からの意見を聞くとともに関係者の専門的知識を取り入れて開発研究を進めた。

○ 昭和 51 年度 海難防止制度に関する海外調査

運輸省顧問(前海上保安庁長官)を団長に、日本船主協会、日本船舶保険連盟、全国漁業協同組合連合会、全日本海員組合から人材の派遣を得て 7 名からなる「海難防止制度海外調査団」を編成して、欧米 7 カ国における海難防止制度、海難救助体制、ヨーロッパ 5 カ国の救命艇協会の実情を調査し、とりまとめた。

○ 昭和 52 年度 南用材輸送船の荒天時の海難防止対策に関する調査研究

日本船の一部撤退により、外国人船員の乗船する木材輸送船の海難が頻発するようになったため、それら船員等に向けた海難防止のための指導書を作成した。(「3 船種別の安全対策(6)カーフェリーその他の船舶」の項参照)

○ 昭和 54 年度 操船シミュレータによる衝突海難防止対策に関する調査研究

この調査研究は、日本造船研究協会 SR151 部会が昭和 49 年から 3 年間に渡って実施した操船シミュレータの開発とそれによる船舶の操縦性に関する研究が完了した機会に、この開発されたシミュレータを利用して船員の操船訓練の方法を考えてはどうかという提案があったことから始まる。

操船シミュレータを船員の操船訓練に利用する場合に、どのような問題があり、どのような使い方をすればよいかということを検討する目的で、現存する三基の操船シミュレータを利用して、調査した。

研究の結果、シミュレータを操船訓練一般に利用する上において考えねばならない問題点、長所・短所などについて得られた知見を次の 5 点にまとめている。

- ・操舵や機関の操作に対する船の反応－応答特性－を把握するためにシミュレータは極めて有効である。
- ・運航操船の訓練にシミュレータを使用することは十分見込みがある。
- ・出入港、狭水路の通過などの操船訓練をシミュレータで行うことは十分見込みがある。
- ・訓練シミュレータでは船橋内外の環境の模擬に意を用いることが望ましい。
- ・訓練シミュレータを計画するに当たっては当初よりその目的・機能を明確に定め、それに応ずる設備を作るべきである。

- **昭和 54 年度 海難防止講習会の手引き（講師用）**
 - ・海上交通と海難の現況 ・海難原因 ・安全運航のため ・救助の求め方

- **昭和 54・55 年度 小型船舶用海難防止マニュアルに関する調査研究**

当協会創立 20 周年を記念して、海難防止指針及び小型船舶用海難防止マニュアル（小型船安全ブック）を作製した。（「3 船種別の安全対策(4) 小型船及びプレジャーボート」の項参照）

- **昭和 57 年度 船舶緊急呼出システムに関する施策研究**

海上捜索救難に関する国際条約(SAR 条約)等に対応するため、広域にわたる捜索救難体制の整備が急務であるが、その一環として、遠距離を航行する船舶の船位、捜索救難、航行安全等の情報交換を行う短波通信体制を整備する必要がある。

しかし、現行の外航船舶の無線局運用は 1 日 8 時間となっており緊急時に連絡が取れないことがあるため、無線局運用の状況に係わらず、緊急呼出が可能なシステムの確立に資することを目的として、デジタル方式による短波帯のセルコールシステムを試作し、洋上において実験評価を行って、良好な結果を得た。

- **昭和 57 年度 遠距離海域で遭難した船舶乗組員の最適救助システムに関する試作研究**

航空機が利用できる延命用資機材及び迅速・確実に救助できる資機材について、投下可能な小型軽量かつ仕様が容易で揚収が簡単な救難用物料傘の試作、研究、投下実験評価を行った。（「8 機器・設備の改善」の項参照）

- **昭和 57 年度 海洋情報システム開発に関する調査**

我が国周辺の広域にわたる、航行船舶の安全確保、捜索救難及び海洋管轄権の確立等海上保安業務の処理に必要な情報を常時把握し、一元的に集中管理するシステムとしての「海洋情報システム」開発に関し、次の基本的事項等について調査検討を行った。

 - ・民間船舶の位置等の情報、外国漁船、海洋調査船の動静情報その他海上保安業務遂行上必要な情報の効果的な処理体制に関する機能調査分析及び船位通報制度の検討
 - ・業務処理のための開発工程、主要業務の入出力概要等
 - ・船位予測等によるシステムの検討
 - ・情報処理装置の所要性能とこれに対応する各種情報処理装置の比較

- **昭和 57 年度 船舶の衝突力調査**

船舶等の港湾海岸構造物への衝突事例は多いが、これらの衝突力に関しては、算定手法が明らかでなく、港湾海岸構造物の設計に際して考慮されることは少ない。そこで、それらの衝突力の算定手法を確立することを目的として、衝突事故に関する詳細な記録を基にして船舶の衝突挙動を把握し、既存の衝突力の解析手法を用いて衝突力を解析して、実際の被災現象との比較を行った。また一部木材の衝突実験結果の解析も合わせて

行った。

○ **昭和 57～60 年度 最適海難救助手法に関する調査研究**

各種の海難に遭遇した船舶と船内の人命を救助するための最適海難救助手法の資料を整備する目的で、緊急な課題となっている転覆海難を取りあげ、転覆船内に閉じ込められた生存者の救助を主眼とする、最適海難救助手法の調査研究を行った。

昭和 57 年度は、転覆海難の発生状況、転覆海難に関する既存の資料の調査、転覆船の予備浮力、復原力及び動揺、転覆船の沈没原因の究明

昭和 58 年度は、転覆船の模型実験、転覆模型船の波浪中動揺計算、転覆船の空気漏出防止装置、転覆船の浮力増強方法、転覆海難救助用資機材

昭和 59 年度は、転覆船の曳航実験、転覆船の復原力の計算、転覆船の最寄の港までの曳航方法

昭和 60 年度は、被救助者に対する救急医療及び報告書のとりまとめ

○ **昭和 58～62 年度 海難防止等データ利用システム開発調査**

昭和 63～平成 2 年度 海難防止等データの収集整理と効率的利用に関する調査

当協会が実施してきた多くの調査研究において収集・作成・観測されたデータ・記録・文献について、情報検索を中心とした海難防止等データ利用システムとして調査研究した。（「14 データベースの構築」の項参照）

○ **昭和 59～61 年度 民間海難救助体制検討**

今後の海上保安行政に反映させることを目的として、小型船等の海難事故に対応できる民間海難救助体制の整備について調査研究した。

昭和 59 年度は、民間救助勢力の整備方策、公的機関との連携のあり方、救助費用の補填方法、保険制度の活用方策等

昭和 60 年度は、海難救助活動の実態と公的救助機関及び民間救助機関の役割、海域利用者の救助主体の考察、民間海難救助体制の整備上の問題点

昭和 61 年度は、海洋レジャー団体における救助費用の考え方と加入保険の現状、海洋レジャーに関する意識調査、救助費用補填に係る海洋レジャー関連保険の現状と活用方法。

○ **昭和 60・61 年度 海難救助の効率化のための船位通報に関する調査研究**

海難の発生に際し、効率的に搜索救助活動を実施するための制度として、海上保安庁は、昭和 60 年 10 月 1 日に「日本の船位通報制度」（ジャスレップ）の運用を開始した。

同制度を有効に活用し、救助の効率化を計る必要があるが、外航船・内航船・漁船等の船種ごとにその運航状況が異なるので

昭和 60 年度は、通信機器、連絡体制等について対象船舶ごとに問題点を抽出して検討するとともにユーザーマニュアル（「参加の手引き」）を作成し、

昭和 61 年度は、効率的な制度として運用されるために、運用開始後の海運水産関係者のジャスレップへの対応状況等を調査し、問題点を抽出して、効果的な運用方策、定

着方策、問題点の解決方策等について検討した。

○ **昭和 60・61 年度 プレジャーボート等の海難原因の究明及びその防止対策に関する調査研究**

プレジャーボート等による海難の発生を未然に防止するために、各種の海難事例の調査、小型船舶の運航実績調査及び海難を取り巻く海上交通環境の実態を把握し、海難原因の究明及びその対策を検討した。（「3 船種別の安全対策(4)小型船及びプレジャーボート」の項参照）

○ **昭和 61 年度 アジア・太平洋 SAR 会議協力事業**

この会議は、アジア・太平洋地域における海上捜索救助(SAR)についての協力体制を確立するために、IMO の主催により東京において開催されたもので、当協会は、海上保安庁に協力した。

IMO では、1979 年(昭和 54 年)に「海上における捜索及び救助に関する国際条約(SAR 条約)」を採択し、我が国は昭和 60 年 6 月にこの条約に加入した。IMO では、この条約を全世界的に更に効果をあげるためさまざまな施策を講じており、その一環として、地域ごとに SAR 会議を開催してきている。

アジア・太平洋地域においては、IMO 主催により、昭和 59 年 10 月、ジャカルタで SAR 体制整備のためのセミナーが開かれ、この地域の国際的な SAR についての協力体制を確立する必要性が訴えられ、「1986 年(昭和 61 年)早期にアジア・太平洋地域 SAR 会議を開催する」旨の決議が行われた。このような経緯を経て、今回東京において開催されたこの会議では、次のことが決定された。

- ・各国の海上捜索救助責任機関
- ・救助調整本部の位置、救助隊の勢力
- ・救助調整本部間の通信連絡体制
- ・各国の創作救助責任分担区域

○ **昭和 61 年度～平成 5 年度 海難調査及び海難統計の充実強化に関する調査研究**

過去の海難に関する資料を収集し検討することにより、海難の発生機構を明確にするとともに、海難原因の分析が可能な海難調査手法を確立し、効果的かつ適切な海難防止対策の確立に寄与することを目的として実施した。（「14 データベースの構築」の項参照）

昭和 61～平成元年度 海難全般

平成 2～5 年度 プレジャーボート

平成 3 年度 居眠り海難

○ **昭和 63 年度 GMDSS 陸上通信施設の整備に関する調査研究**

各種多数の船舶の航行安全を図るためには、航行警報、気象予報・警報等の海上安全情報が迅速・的確にそれらの船舶に提供されるとともに、万が一それら船舶に海難が発

生した場合、海難事実と海難位置がリアルタイムで、海上保安庁に通報されることが必要である。

この調査研究は、平成4年から世界的なレベルで実施される予定の「全世界的な海上における遭難・安全制度(GMDSS)」において、採用されることとなっているコスパス・サーサットシステム及び NAVTEX システム等の新しい海上遭難安全システムを我が国に導入するための技術的要件について検討を行い、我が国に最適な陸上通信施設を整備するための指針を策定した。

○ 平成元・2 年度 沿岸における特異海難発生機構の解明及び救助技術等に関する調査研究

地形・気象・海象等の各要素が海難発生に複合的に作用したと考えられる主な沿岸における特異海難事例を取り上げ、その海難の発生メカニズムを解析し、沿岸における特異海難発生の防止を図るとともに、その最適な救助技術を確立することを目的として調査研究を行った。

平成元年度は、主に沿岸で発生した地形・気象・海象等の複合要因が原因となった特異海難で、救助活動が困難、かつ、危険であった事例を収集、整理するとともに、地形・気象・海象の複合要因が特異海難に及ぼす影響の解析を行い、また、海難救助活動の判断基準となる資料の収集を行った。

平成2年度は、地形、流れが波や風に及ぼす影響について研究するとともに、操船シミュレーション及び船体動揺計算を行って特異海難現場における救助船舶の挙動を調査し、その結果を用いて船体動揺や海水打ち込みと乗員の作業限界の関係を求め、モデル海難を設定した最適救助手法をまとめた。また、救助現場における実務者の利用のために、2年間の調査研究の結果を要約して救助ハンドブックを作製した。

○ 平成5年度 日本語ナブテックスシステムに関する調査研究

平成4年2月から「海上における遭難及び安全に関する世界的な制度」(GMDSS)が導入されたことに伴い、国際ナブテックスシステムによる海上安全情報の提供業務等が開始されたが、平成7年2月からは SOLAS 条約の適用を受けない内航船、漁船等多くの日本船にもナブテックス受信機の搭載が義務付けられることから、これら船舶に対する自国語放送(日本語ナブテックスシステム)の必要性が指摘されている。

この調査研究では、日本語ナブテックスシステムを導入するための基本要件等について検討を行い、我が国に最適なシステムの経済的かつ合理的な整備についての指針を策定した。

○ 平成5・6年度 海難防止を目的とする海上監視システムの調査研究

船舶等の海難に対する海上監視システムは、レーダ及び目視が主流であるが、リモートセンシング技術等の進歩から、それらの技術の利用による監視能力の向上が可能となっている。また、遭難者が発見されやすくするために当該者の執るべき措置等を運用及び装備の両面から検討していくことが求められている。

これらのことから、先進技術を利用して監視能力を向上させた海上監視システムのコ

ンセプトを形成するための調査研究を行うほか、船舶等の被発見性の向上のための方策等について調査研究を行った。

平成5年度は、海外における海上監視システムに関する文献調査、リモートセンシング技術等先進技術の海上監視システムへの利用に関する調査研究

平成6年度は、前年度に引き続き波浪等の外力が合成開口レーダ等と与える影響の調査等を行い、新しい海上監視システムについて提言した。また、被発見性向上のため遭難者側が行うことが望ましい方策について有効性を確認し、周知啓蒙を計った。

○ 平成7~10年度 新しい遭難・安全システム推進事業

1988年(昭和63年)10月に開催された「海上における人命の安全のための国際条約」(SOLAS)の改正会議で、新しい海上遭難安全通信システムである「海上における遭難及び安全に関する世界的な制度」(GMDSS)を導入することが採択され、わが国では船舶安全法、電波法等関係法令の改正が行われ、船舶の種類や大きさ、航行区域、国際航海・非国際航海等の別に、搭載すべき無線電信または無線電話、航海用具、救命設備等が新しく規定され、平成11年1月までに段階的にGMDSSの無線設備を設置することが義務付けられた。

本事業は、海運、水産、造船、海洋レジャー等のすべての関係者に対し、GMDSSの概要、新制度の有効・有益性ならびに船舶搭載機器の適正な取り扱い等について広く周知し、GMDSSの円滑な導入の促進を図るとともにプレジャーボート等に対する関連機器の搭載の促進を図ることを目的として、ビデオ、パンフレット等推進活動用教材の作成・配布、講習会開催等による推進活動を実施した。

年 度	7	8	9	10	計
ビデオ	142本	64本	74本	—	280本
パンフレット	20,000部	20,000部	20,000部	20,000部	80,000部
リーフレット	—	25,000部	25,000部	25,000部	75,000部
講習会	11地区 1,301名	24地区 1,967名	20地区 1,391名	21地区 1,411名	76地区 6,070名

○ 平成7年度 海上輸送安全対策協力調査

平成元年度から平成6年度までフィリピン、インドネシア、バングラデシュ、マレーシア、タイ及びミャンマーの6カ国を対象に「海上輸送安全対策協力調査」を実施し、各国の実情に則した適切かつ総合的な安全対策を検討し、所要の助言・提言を行ってきた。平成7年度調査では、GMDSSを念頭に置きながら、救助体制整備の現状と問題点を明らかにするとともにわが国としてどのような技術協力ができるかその可能性を探ることを目的として、タイ、インドネシア、フィリピンの3カ国について調査を行い途上国が抱えている課題を探り、わが国の協力の指針、方策を検討した。

○ 平成7年度 飲酒運航による海難事故の実態及びその防止に関する調査研究

プレジャーボート等を中心に潜在的に飲酒運航が行われていることが危惧されてい

るが、現状では運航中の飲酒実態も把握されていないことから、この調査研究では、飲酒運航の実態、飲酒運航に起因する海難発生状況、飲酒が人間の能力に与える影響、飲酒運航に関する規制の現状等について調査するとともに、海上における飲酒運航に起因する事故防止策のあり方についてまとめた。

○ 平成 8・9 年度 静止衛星を使用した搜索救助システムに関する調査

GMDSS 体制下で使用されているコスパス・サーサットシステムは、極軌道周回衛星によるドップラー効果を利用して EPIRB の位置を算定するものであるが、衛星が EPIRB の可視範囲内にあることが必須要件となり、衛星が上空に飛来するまで EPIRB から発射された遭難警報を処理できないというデメリットがある。

これを補完するシステムとして、静止衛星を使用した搜索救助システム (GEOSAR) を米国、ロシア等が導入することとしている。

本調査では、この GEOSAR の実証実験の結果、機器の性能要件、関係国の取り組み等について調査した。

○ 平成 13 年度 海難調査の充実強化のための調査研究

新海難調査票のフォローアップを行い、改善策の提言を行った。（「14 データベースの構築」の項参照）

(2) 台風・荒天対策

船舶が安全に航海するためには、台風や荒天への備えが必要である。

気象・海象の船体に及ぼす影響を考慮しての対策、荒天に遭遇した際の運航上の諸問題への対応、錨泊等荒天に耐える対策、荒天を避けて避難する方法等がある。

① 台風・荒天対策に関する調査研究の分類

台風・荒天対策としての当協会の調査研究には、以下のように、荒天航海中の船舶がとるべき措置、荒天に耐えるための錨泊・係船に関する対策、台風・荒天を避けるための避難港・避泊地選定についてのものがある。

○ 荒天航海

- ・水泡による静波法の研究 (荒天における小型船の動揺減衰対策) (昭和 35 年度)
- ・ラワン材甲板積運送における危険防止に関する研究 (昭和 35 年度)
- ・海難船舶の調査および転覆機構の解明に関する研究 (昭和 36 年度)
- ・漁船の荒天時安定性等に関する調査研究 (昭和 43・44 年度)
- ・青函航路における波浪予報の研究 (昭和 44・45 年度)
- ・大型専用船の運航上の安全対策に関する調査研究 (昭和 45・46 年度)
- ・青函連絡船の動揺予測の研究 (昭和 46 年度)
- ・南洋材輸送船の荒天時の海難防止対策に関する調査研究 (昭和 52 年度)
- ・船積木材流出事故対策の調査研究 (平成 6～8 年度)

○ 荒天時錨泊

- ・荒天錨泊法に関する実験研究(昭和 35・36・38・40 年度)
- ・新造連絡船の台風避泊法の研究(昭和 43・44 年度)
- ・大型専用船の錨泊の安全に関する調査研究(昭和 48～50 年度)
- ・台風時港内避泊のための係船技術に関する研究(昭和 63 年度)

○ 避難港・避泊地

- ・関門付近における荒天時の安全避泊港の研究(昭和 34・35 年度)
- ・港湾安全対策調査(昭和 47 年度)
- ・東京湾安全対策調査(避泊対策調査)(昭和 51・52 年度)
- ・日本海沿岸海域における荒天遭遇時の避難方法の調査研究(平成 13・14 年度)
- ・避泊需要・投資効果検討調査(平成 13 年度)
- ・長周期波検討調査(平成 13 年度)
- ・台風対策基礎調査(昭和 47 年度)(志布志湾における船舶の退避システム)

○ その他

タンカー石油備蓄における台風避泊、東京湾横断道路建設・関西国際空港建設が台風避泊に及ぼす影響、その他各港湾に係る船舶安全対策においてそれぞれ台風避泊の問題等を調査検討している。

② 台風・荒天対策に関する調査研究の概要

○ 昭和 34・35 年度 関門付近における荒天時の安全避泊港の研究

汽船の台風被害のほとんどが港湾内で発生している。その原因は、台風が予想外に強かったとか、守錨法が不適であったとか言われるが、結果的に見て、避難港湾の選定が不適であったといえる。

このような状況からこの研究においては、台風避泊の立場から、

昭和 34 年度は、3,000 トン以上の船舶避泊を対象として関門港及びその周辺、徳山・笠度湾、仙崎湾、油谷・深川湾、伊万里湾について、港湾内の状況、地形的な風、入港法などに関して精しく調査した。

昭和 35 年度は、小型鋼船の避難港として宇部港 小野田港 筑前大島等を調査した。

○ 昭和 35 年度 水泡による静波法の研究(荒天における小型船の動揺減衰対策)

小型船舶が荒天漂流する場合等における簡易気泡静波装置による静波操作の考案を行った。(「3 船種別の安全対策(4)小型船及びプレジャーボート」の項参照)

○ 昭和 35 年度 ラワン材甲板積運送における危険防止に関する研究

木材甲板積み運送においては、復原性の不足や積荷の移動による海難が発生している。木材運搬船の危険防止上の問題点を究明し、その対策をまとめた。(「3 船種別の安全

対策(6)カーフェリーその他の船舶」の項参照)

○ 昭和 35・36・38・40 年度 荒天錨泊法に関する実験研究

強風下での錨泊法について、波浪の錨泊船に対する影響を知り、風浪中の錨泊方法について手がかりを得ることを目的として、錨泊船の運動、強風をしのぐための錨泊法、更に波浪を伴う場合について実験を行った。

昭和 35 年度 船尾機関船橋船と三島型船との比較

昭和 36 年度 (錨の把駐力に関する実船実験)

- ・底質の影響
- ・錨の把駐状態
- ・錨の初期状態の影響
- ・錨鎖長の影響
- ・把駐力曲線

昭和 38 年度 浮標係留法

昭和 40 年度

- ・単錨泊中と双錨泊中のふれまわり運動、錨鎖張力の変動、船の動揺、船の上下動と錨鎖張力の変動

○ 昭和 36 年度 海難船舶の調査および転覆機構の解明に関する研究

転覆の機構を解明し、その対策を研究した。(「(1)海難防止対策」の項参照)

○ 昭和 43・44 年度 新造連絡船の台風避泊法の研究

波浪を伴う強風中で錨泊している場合の船の運動を調べ、台風や強い旋風に遭遇したときの荒天錨泊法について手がかりを得ることを目的として、昭和 43 年度は新造青函連絡船八甲田丸型及び宇高連絡船阿波丸型について、昭和 44 年度は青函連絡船渡島丸型について、空船状態、トリム状態、単錨泊、振れ止め錨泊、双錨泊等の風洞水槽実験を行い、各船型の荒天錨泊法についてまとめた。

○ 昭和 43・44 年度 漁船の荒天時安定性等に関する調査研究

漁船は、操業形態等から風・波に対し不利な姿勢もとらざるを得ないことなど安全性に対して漁船特有の問題が多い。この漁船の海難を減らすためには、まず漁種別に特有な問題点を明らかにし、その漁船の大きさや安全性の諸要素と耐え得る気象、海象の限界を求め、それぞれの能力に応じた操業条件を定めることが必要であるとの見地から、各種漁船が耐え得る気象、海象条件等を求めた。

昭和 43・44 年度の 2 ヶ年にわたって調査研究を行い、復原性計算プログラム、波と風を受けたときの横安定性、荒天時の操縦性等を検討し、基準適用上考慮すべき点として「ブルワーク内漲水を考慮した新しい基準の必要性」、「操業時の外力」等を指摘した。

また、航行区域について、漁船は漁種別になっていて航行区域の制限はないが、「漁種とは別に船の安全性に応じた航行区域を設けるべき」と提言している。

○ 昭和 44・45 年度 青函航路における波浪予報の研究

津軽海峡は、気象、海象等の変化が激しく、航行船舶は大いにこれらの影響を受ける。

この研究は、主として青函連絡船の航路にあたる海域の波浪予報法を確立して、風浪影響下の出港判断、航路選定、風浪下船舶運航の資料とするもので、小型造波水槽で主として波の反射について実験を行い、また、津軽海峡の12万分の1の模型を作成して検討した。さらに、波浪予報のプログラミングの基本的構想、手法、フロー・チャート等の検討を行い、観測、実験の結果を加味して、予報のプログラムを組み、6種類の風速について計算を行っている。

○ 昭和45・46年度 大型専用船の運航上の安全対策に関する調査研究

昭和44・45年冬季の北太平洋において、大型専用船が相次いで沈没するという海難が発生したことに鑑み、大型専用船等の荒天航海を主とした航海状況調査、運航マニュアル作成のための検討を行った。（「3 船種別の安全対策(1)大型船」の項参照）

○ 昭和46年度 青函連絡船の動揺予測の研究

研究対象船として1/37の模型がある青函連絡船の「石狩丸」を選び、実験を併用して対象船の動揺予測(横揺れ)を試みた。この研究では、津軽海峡における風浪の予測を必要とするが、航路上で特に問題となる一地点を取り上げて、この海況が海峡を代表するものと仮定して行った。

○ 昭和47年度 港湾安全対策調査

我が国の沿岸には、小型船が荒天時に避難しようとしても避難港がないという海域がある。一方、1,000トン程度以上の船舶は、荒天時には港外に退避し、適宜な錨地に投錨することが理想とされてきた。しかし、なるべく大きい船まで港内で荒天を凌ぎ得ることが望ましい。そのためには、新しい理想に基づいて港湾を整備する必要がある。

このような問題意識のもとに、荒天時の船舶の安全を目的とする港湾整備のための基礎資料を得ることを目的に本調査を実施した。

調査の対象港湾は、冬季北西季節風にさらされる日本海沿岸諸港及び外洋のうねりが直接侵入する太平洋沿岸諸港とした。調査の項目は以下のとおりである。

(荒天時港内避泊対策)

- ・ 港内避泊限界船型(最大船型)
- ・ 上記船型以下の船が必要とする港内静穏度
- ・ 船溜りを必要とする最大船型
- ・ 港内避泊のために整備すべき施設
- ・ 港口部遮蔽延長

(避難港配置対策)

- ・ 避難港避難船舶の最大船型
- ・ 上記船型以下の船が必要とする避難港の配置間隔

○ 昭和 47 年度 台風対策基礎調査

志布志湾周辺地域は、新全国総合開発計画等において大規模工業開発基地の一つとして取り上げられているが、この地域は台風の常襲地であることから、台風対策が開発可能性検討のキーポイントの一つとなっている。

本調査は、台風対策としての船舶の退避の問題、陸域防災の問題等を既存の文献資料等により解明することを目的として実施し、次のようにまとめた。

- ・ 台風を中心とした志布志湾の気象海象の特性
- ・ 船舶の退避システム
- ・ 陸域の防災システム

○ 昭和 48～50 年度 大型専用船の錨泊の安全に関する調査研究

錨泊中の海難が跡を絶たないことから、大型専用船の錨泊の安全について、錨の大型化が把駐力に及ぼす影響、錨泊についての問題点を調査、解明して、錨泊の安全確保の一助とした。（「3 船種別の安全対策(1)大型船」の項参照）

○ 昭和 51・52 年度 東京湾安全対策調査(避泊対策調査)

東京湾内では、船舶の著しい増加に伴い避泊スペースが限界に達しているような状況にある。このため、台風等の荒天時において湾内の船舶をどのように避泊させるかが重要な課題となっている。

このような情勢から、東京湾における避泊需要、避泊スペース、避泊の方法等について調査し、これを検討することによって、避泊可能隻数の増加等の新たな避泊対策の確立を図ることを目的として実施した。

○ 昭和 52 年度 南洋材輸送船の荒天時の海難防止対策に関する調査研究

外国人船員の乗船する木材輸送船による海難が頻発するようになったことから、その対策として海難防止のための指導書を作成した。（「3 船種別の安全対策(6)カーフェリーその他の船舶」の項参照）

○ 昭和 63 年度 台風時港内避泊のための係船技術に関する研究

(財)沿岸開発技術センターと当協会との共同研究により、わが国沿岸域の開発促進に資するため台風時の船舶の一時的避泊に係る技術並びに施設・設備の現状調査、課題の抽出・整理等、錨泊の安全性も含めた港内避泊に係る技術等の現状を調査した。

(財)沿岸開発技術センターは、「台風時港内避泊のための係船技術に関する研究(係船避泊に関する研究)」をとりまとめた。

当協会は、「台風時港内避泊のための係船技術に関する研究(錨泊に関する研究)」として、今後の東京湾、大阪湾等の海域における荒天避泊に関する現状の問題点を調査研究し、各湾について避泊対策の研究を展開する前段として、既往の研究及び関連の技術の現状の調査検討を行い、次のようにまとめた。

- ・ 特殊船型船の錨泊時の安全対策
- ・ 巨大船の錨システム取扱に関する安全対策
- ・ 荒天時の湾内錨泊及び出湾避航の安全対策

- **平成 6～8 年度 船積木材流出事故対策の調査研究**
 木材運搬船の事故防止、木材が流出した場合の対策等について調査検討を行った。
 (「3 船種別の安全対策(6)カーフェリーその他の船舶」の項参照)

- **平成 13 年度 避泊需要・投資効果検討調査**
 内航船には小型船が多く、荒天時の耐航性も小さいことから、荒天が予測される場合の出港自粛等による遅延、荒天遭遇時の避難判断、避難場所選定等に苦慮している状況にある。
 東北地方の避難港湾は、小名浜港、大原湾～石巻港外にかけての海域、八戸港、陸奥湾及び船川港外であるが、これら港湾の荒天時における避泊実態を整理するとともに、船舶の避難行動メカニズムを把握した上で、避泊需要や避泊地を利用することによる経済効果を推計し、今後の港湾施設整備計画に資する基礎資料を得るために実施したもの

- **平成 13 年度 長周期波検討調査**
 港湾が一見比較的静穏であるにもかかわらず、大型の係留船舶が大きく動揺し、荷役不可能になったり、係船策が切断される事故が生じている。また、一部港湾においては、防波堤開口部からの長周期波の侵入によって、係留中の船舶の係留策切断、固定係留困難等の事態が生じている例もある。
 このため、港湾における係留中の船舶へ長周期波が影響を及ぼした事例を調査するとともに船舶の安全な係留・荷役を確保するための対策について調査検討した。

- **平成 13・14 年度 日本海沿岸海域における荒天遭遇時の避難方法の調査研究**
 ナホトカ号事故にみられる事故要因の中の荒天を取り上げ、その対処に関する調査研究を行った。
平成 13 年度は、日本海沿岸海域を対象として、日本海沿岸海域の気象概要及び海難実態、荒天時の避難方法、日本海沿岸海域の避難海域等について取りまとめた。
平成 14 年度は、対象を日本海沿岸海域（東北地区海域、北陸地区海域、山陰地区・九州北岸地区海域、九州西岸地区海域）及び太平洋沿岸海域（東北地区海域、関東地区・東海地区海域、近畿地区・四国地区海域、九州南岸地区）として、地域・港別に、気象・海象の特性、船舶の航行ルート及び通航実態、港湾に入出港する船舶の荒天避泊方法等をまとめた。

(3) 地震・津波対策

① 地震・津波対策に関する調査研究の流れ

当協会の地震・津波対策に係る調査研究には、津波に対する船舶の全般的な安全対策として、地震に伴う津波に対する安全防災対策の調査研究(昭和 55・56 年度)、震災時における船舶の安全防災対策の調査研究(昭和 59 年度)、津波が予想される場合の船舶安全確保に関する調査研究(平成 15 年度)、

震災時の救援船舶の適正な配備、海上輸送機能の確保等についてまとめた、震災時における船舶の効率的運用のための調査(昭和 55・56 年度)、震災時における海上輸送機能の確保システムに関する調査(昭和 57・59 年度)、適切な災害救援活動についてまとめた、災害初期における官民の協力活動に関する調査(平成 7 年度)、

「打上式津波警報伝達信号装置」が開発され、そのシステムの普及事業と伝達信号の改善を行った、新津波警報伝達システムの普及事業(平成 9～11 年度)、

地震発災時の河川の有効活用のための調査研究を行った、船舶の河川航行に関する調査研究(平成 14・15 年度)、基幹的広域防災拠点のネットワーク化に資する河川舟運の活用に関する調査研究(平成 17 年度)などがある。

② 地震・津波対策に関する調査研究の概要

○ 昭和 55・56 年度 地震に伴う津波に対する安全防災対策の調査研究

駿河湾を震源域として発生することが予想されている大規模な東海地震による津波が、湾内諸港(清水港、田子の浦港及び焼津港を対象)に在泊している船舶の安全性に及ぼす影響を調査研究し、大規模地震対策に役立てるため安全対策を検討した。

東海地震発生時の、1. 警戒宣言が発令されるまでの手続き 2. 発生津波 3. 岸壁・浮標係留船、錨泊船の津波による挙動と安全性 4. 沖出し小型船の安全性 5. 在港船舶の沖出し所要時間 等についてまとめた。

○ 昭和 55・56 年度 震災時における船舶の効率的運用のための調査

東海地震が発生した場合の港湾施設の被災状況、救援船舶の動員状況等を予測し、救援船舶の適正な配備等について検討することにより、地震時の船舶の効率的運用の方途を探索することを目的とし、以下の項目について、静岡県を対象に調査・検討を行った。

- ・ 鋼船施設、船舶運航、港湾荷役の実態
- ・ 地震時の港湾施設等の被災の見積り
- ・ 地震時の動員可能な救援船舶の実態
- ・ 地震時における船舶の運航
- ・ 地震時の救援船舶の運用システム
- ・ 救援船舶の運用計画

○ 昭和 57・59 年度 震災時における海上輸送機能の確保システムに関する調査

南関東地域に大規模地震が発生した場合を想定し、海上輸送による実践的な応急対策活動の方途を探求するために必要な種々の海上輸送機能障害を予測するため、船舶に関する過去の被害事例の収集、分析及び南関東に存在する船舶の現況調査を行い、地震時における船舶自体の被害状況、木材、危険物の海上流出等による海上航行の阻害状況、船舶の避難行動に伴う航行障害の発生状況等の被害想定をとりまとめるとともに、東京湾における海上輸送ネットワーク体系を研究して、想定地震発生時の海上輸送機能の確保システムを検討した。

○ 昭和 59 年度 震災時における船舶の安全防災対策の調査研究

南関東地域に津波を伴う大規模地震が発生した場合を想定して、津波が岸壁・浮標係留船、錨泊船の安全性に及ぼす影響について検討を行い、津波警報の発令を受けて出される避難勧告に伴う避難対象船の港外避難の必要性、避難時の出港準備、水先人・タグの手配等船舶運航上の支障及び避難行動船舶の予測検討を行った。

また、船舶の港外避難に伴う東京湾内避泊地の需給バランスについて検討を行うと同時に、二次災害防止の観点から湾外への避難行動船舶についての予測検討を行った。

さらに、上記の船舶の安全性に及ぼす影響、船舶の避難行動予測結果により、船舶の避難行動シミュレーションを実施し、船舶避難行動に伴う航行障害を予測すると同時に、発災時及び避難行動時の安全防災対策、避難方法、管制方法等について検討を行った。

○ 平成 7 年度 災害初期における官民の協力活動に関する調査

平成 7 年 1 月 17 日に発生した兵庫県南部地震に際しては、海上保安庁や海事関係者等により、海上における初動救援活動が行われたが、災害による被害を最小限に食い止めるとともに、適時適切な救援活動を実施するためには、官民が一体となった迅速的確な活動の遂行が肝要であることが、改めて確認された。

このため、今回の災害時における海上からの支援協力活動の現状を調査分析するとともに問題点を抽出し、その対応方策の検討を行い、海上からの支援活動指針を策定し、提言を行った。

○ 平成 9～11 年度 新津波警報伝達システムの普及事業

平成 8 年度に「打上式津波警報伝達信号装置」が開発され、この装置を基に(財)日本海洋レジャー安全・振興協会により「津波警報の伝達システム」の調査研究が行われた。

当協会は、この装置とシステムを利用した「新津波警報伝達システムの普及」事業として、(財)日本海洋レジャー安全・振興協会の協力のもとに、地域の防災関係者や関係団体、住民、報道関係者等を対象に説明会と公開実験を岩手県宮古市と静岡県沼津市で行い、有効性に関して各方面から要望や意見を収集し、平成 10 年度にこれらの意見を基に伝達信号を改善した。平成 11 年度は新しい伝達信号で日南市と釧路市で再度説明会と公開実験を実施し、その成果をまとめた。

本システムは、信号弾を高さ 250m に打上、半径 4 キロメートルの範囲に津波警報発令を伝達できるため、海岸や沖合いにいる人たちだけでなく、陸上にいるテレビやラジオを持たない人たちにも注意を喚起することができる。本事業は各方面から高く評価されるとともに、自治体等への広報・普及活動が重要であるとの指摘を受けた。

○ 平成 14・15 年度 船舶の河川航行に関する調査研究

河川舟運においては、阪神・淡路大震災の教訓から、陸上交通機関が麻痺した際の代替交通手段として注目されているところであり、国をはじめとした沿川自治体、企業等による河川活用の方策や水域利用方策、災害時における河川舟運の活用方策等の検討がなされている。

本調査は、このような社会動向を踏まえ、わが国の中心都市である東京都を流れる荒川・隅田川を対象とし、今後発展の期待される河川舟運について、モーダルシフトの手段としての活用方策、災害時における陸上交通の代替交通手段としての活用方策等について、検討した。

平成 14 年度は、荒川、隅田川をモデルとして、災害時に調達されるであろう船舶の安全性、乗組員への参考となる事項のとりまとめ、今後詳細検討を要する事項等、地震発災時の河川の有効活用のための基礎的な調査研究を行った。

平成 15 年度は、船舶の河川航行安全性、橋梁損傷時の河川航行への影響、地震発災時の救援基地の問題点等について調査研究を行った。

これらの調査研究の成果として、災害発生時のみならず平時においても、河川水運実務者の参考に資するため、小冊子「船舶の河川航行に関する安全対策の手引きー荒川・隅田川ー」をまとめた。

○ 平成 15 年度 津波が予想される場合の船舶安全確保に関する調査研究

平成 15 年 9 月の十勝沖地震では津波により甚大な被害が生じた。

通常の場合、ひとたび津波を伴う地震が発生すると、対応を検討する時間的余裕はなく、事前に十分な対応策を検討しておくことが必要であるが、現状では船舶の取るべき対応として詳細に例示しているものがないことから、本調査は、津波に関してこれまで各方面で検討されたもの等を整理・検討し、港内における船舶安全対策の提言を行うことを目的として次の調査検討を行い、「港内津波対策の検討の手引き」をまとめた。

- ・津波対策の現状に関する調査
- ・船舶の望ましい津波対策に関する検討
- ・各港の津波対応に資する手引きの検討

本手引きは、津波警報が発令された場合に、港内の船舶交通の安全を確保するため、津波に対して船舶の取るべき対応の基本的考え方及び港内の津波対策を策定する際の留意事項を提示し、各港における港内の津波対策の検討を促進することを目指すもので、次の事項等についてまとめている。

- ・港内津波対策の検討手順
- ・津波による船舶への影響評価
- ・船舶対応策の策定
 - 避難海域の設定
 - 港内着岸船、錨泊船、浮標係留船、航行船舶、小型船舶(プレジャーボート、小型漁船等)の望ましい対応
- ・津波対応計画の策定

○ 平成 17 年度 基幹的広域防災拠点のネットワーク化に資する河川舟運の活用に関する調査研究

平成 14・15 年度に荒川・隅田川を対象として「船舶の河川航行に関する調査研究」を行った。本年度は、江戸川から多摩川に渡る首都圏を中心とするすべての河川・運河を

対象とし、「東京における直下地震の被害想定に関する調査報告書」を参考に直下型地震が発生した際の河川舟運活用の可能性等について次を内容とする調査研究を行った。

- ・首都圏の河川・運河の水深・可航幅、橋桁高さや橋桁の間隔、水門の諸元など舟運に影響を及ぼす項目を整理した上で舟運として利用できる河川・運河を抽出
- ・直下地震の被害想定をモデルに動くあるいは動かすべきであろう人・物を量的に推計
- ・東京湾内で対応できる船の船種や隻数などを整理し、前記推計を前提に、人流・物流という観点で机上のシミュレーションを実施
- ・課題や提言を整理

(4) 気象・海象

当協会と気象庁が協議し、海難防止の資料とするため、各海域の気象の特性及び気象海難の特性について計画的に調査したものとして、「海上気象の統計的調査研究(昭和33年度～45年度)」がある。

昭和33年度

天気型分類、高・低気圧の進路の統計的特殊性、東京湾・紀伊水道の地方的特殊性

昭和34年度

津軽海峡の風

昭和35年度

瀬戸内海東部海域の風、波浪、霧、潮流と高潮、気象による海難統計

昭和36年度

瀬戸内海中部(備讃瀬戸、備後灘、燧灘、来島海峡及び安芸灘)の風、波浪、霧、高潮

昭和37年度

瀬戸内海西部、主として周防灘の風

昭和38年度

九州西方海域の五島灘、天草灘の風及び霧

昭和39年度

九州北方海域の玄界灘及び響灘の風、波浪、霧

昭和40年度

三陸及び沿海の風、波浪、高潮及び霧

昭和41年度

北海道南東海域の風、波浪、高潮及び霧

昭和42年度

北海道西部及び北部の風、波浪、高潮及び霧

昭和43年度

日本海北部の風、波浪及び霧

昭和 44 年度

日本海西部、玄海灘、対馬海峡の風、高潮及び波浪

昭和 45 年度

関東沖、東海道沖、四国沖及び九州南東沖の風

6 大規模プロジェクトの安全対策

この項では大規模な海上工事である海上架橋、海上空港、石油備蓄及び東京湾湾口航路整備に係る船舶航行安全対策についてまとめた。

これまで当協会が調査研究を行った大規模プロジェクトとしては、

- 海上架橋では、本州四国連絡橋、東京湾横断道路、室蘭白鳥大橋等
- 空港では、東京国際空港(羽田空港)、中部国際空港、関西国際空港、神戸空港等
- 石油備蓄関係として、石油備蓄基地、タンカー備蓄、荷役技能評価、沿岸域環境情報マップ
- 東京湾の湾口航路整備等がある。

(1) 海上架橋

① 本州四国連絡橋

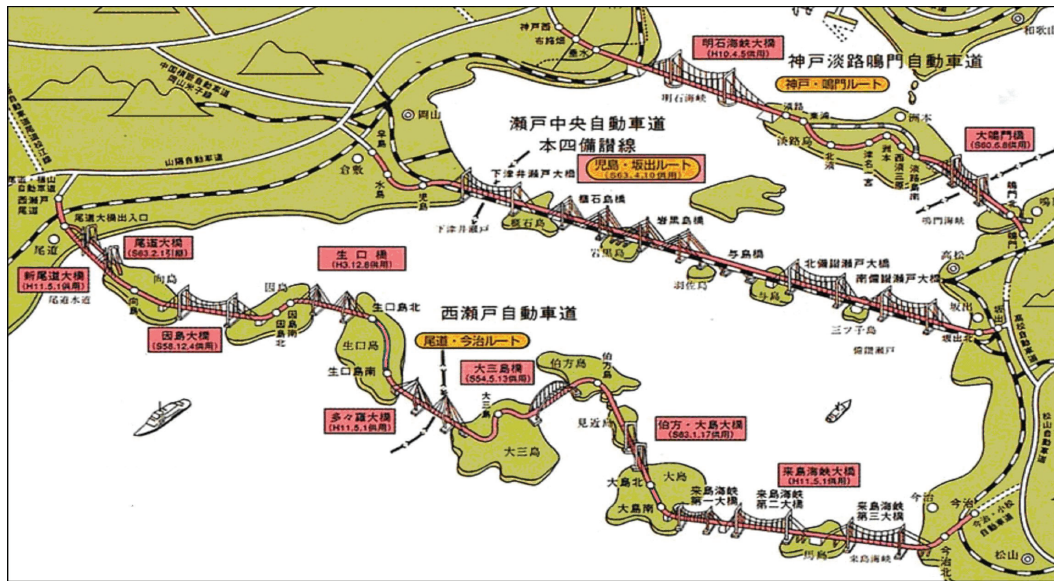
本州四国連絡橋は、瀬戸内海を横断して本州と四国を結ぶ架橋の総称であり、神戸－鳴門、児島－坂出、尾道－今治の3ルートがある。

架橋計画は、昭和30年の宇高連絡船「紫雲丸事故」を契機として、本州と四国との間に架橋を求める声が高まり、同年、日本国有鉄道が鉄道橋として本四淡路線(神戸・鳴門ルート)の調査に着手したことに始まる。

昭和44年に至って、「新全国総合開発計画」で建設が明記され国家プロジェクトとして本格的にスタートし、昭和45年に本州四国連絡橋公団法成立、昭和48年に工事実施計画が認可、その後オイルショックの影響により着工は約2年延期されたが昭和50年に大三島橋が着工され、以後本州四国連絡橋の建設事業が順次展開されていった。

そして、昭和63年、3ルートのトップを切って児島・坂出ルート(瀬戸大橋)が開通し、平成10年4月、世界最長のつり橋(全長3911メートル)の明石海峡大橋の供用にあわせて神戸・鳴門ルートが開通、平成11年5月、来島海峡大橋などが開通し尾道－今治ルートが完成、これで本州四国連絡橋は3つのルート全てが開通した。

瀬戸内海のこれら海域は、船舶交通が、輻輳し、かつ、複雑な水路地形、霧や潮流など航行船舶にとって非常に過酷な条件にあるという海上交通環境の特殊性があることから、架橋付近海域における海上交通の安全確保の問題は、架橋に当たり解決すべき重要な課題の一つであり、関係行政機関等において様々な調査、検討がなされた。



昭和 43・44 年には海上保安庁が中心となり、「本四連絡橋航行安全技術検討会議」を設置して備讃瀬戸西部の通航船舶実態調査、明石海峡での船舶交通量の将来予測調査、明石海峡及び鍋島水道の橋梁建設予定海域での実船（総トン数 5 万～14 万トンクラスの大型船 3 隻）操船影響調査などを行い、各調査結果を基に、本四架橋に係る航行安全上の諸問題等を取りまとめている。

本州四国連絡橋公団は、この本四連絡橋航行安全技術検討会議の報告を踏まえ、昭和 45 年公団発足と同時に、当協会に調査を委託し、当協会は、学識経験者、関係海事団体及び関係行政機関の協力を得て「本州四国連絡橋航行安全調査委員会」を設置し、工事中及び完成後の航行安全問題について調査研究を開始し、平成 11 年度まで実施した。

当協会は、これら 30 年間にわたる調査研究の中で、以下の内容に関する**総計 60 を超える調査研究報告書**をまとめた。

○架橋海域の船舶交通等の実態

船舶通航量、巨大船通航時の避航実態、漁船操業実態

○航行援助施設

浮標、橋梁照明、橋梁標識、霧信号、形象物の見え方、航行援助施設・システム、海上交通情報機構

○橋脚の影響

桁下高さ、橋脚の通航船舶への影響、衝突防止の安全対策、漂流船の衝突、緩衝施設、橋脚による風・潮流変化の航行船舶に及ぼす影響

○船舶レーダ偽像

偽像予測、航法上の障害、シミュレーション、偽像対策

○安全対策

工事中船舶航行安全対策、完成後船舶航行安全対策

○海外事例

シドニー港 SYDNEY HARBOUR 橋、メルボルン港 WEST GATE 橋、ホバート港 TASMAN 橋、オークランド港 AUCK LAND HARBOUR 橋、オーストラリア TASMAN 橋の航行援助施設等

また、当協会が平成 9 年度にまとめた「本州四国連絡橋航行安全調査総括報告書」では、各連絡橋の建設段階に対応した、工事施工時及び完成供用後の船舶航行の安全確保に必要な対策等に関する調査研究の成果として、連絡橋建設計画とその背景、船舶航行安全調査の役割とその位置付け、航行安全対策検討の基本的方針とその策定手法、安全対策設定に当たっての研究開発についてその概要をまとめ、さらに具体的な安全対策事項とその評価結果の詳細を総括整理している。

これら一連の調査研究の中で、尾道-今治ルートの大島大橋が架橋されたときに、橋の周囲に建物などが多く、また、橋が海岸線に斜めに架けられているなど、いくつかの悪条件が重なって橋の向こう側の航路筋近くにレーダー偽像が生じることが判明した。このため、各連絡橋の設計段階でレーダ偽像の発生を予測する手法を確立することが必要であることから、昭和 51 年度から当協会に設置した各種委員会において調査研究を行い、予測精度の向上が図られている。

② 東京湾横断道路

東京湾横断道路は、東京湾湾奥部を横断し川崎と木更津を結ぶ道路で、9.5 km のトンネル、川崎・木更津の両人工島、4.4 km の橋梁部からなっている。

昭和 41 年に建設省が調査を開始し、昭和 51 年に日本道路公団が東京湾横断道路調査室を設置し調査を引き継ぎ、昭和 61 年には「東京湾横断道路建設に関する特別措置法」が制定、昭和 62 年に第三セクター方式による「東京湾横断道路株式会社」が設立されて、平成元年に起工式が行われ、そして平成 9 年 12 月に開通している。

東京湾横断道路建設計画に伴う船舶の航行調査については、昭和 46 年度から昭和 49 年度にわたって、(社)日本港湾協会に設置された調査委員会が船舶航行に必要な空間について検討し、A 案（主航路 1 本、往復航行方式）及び B 案（主航路 2 本、一方通行方式）の構想を立案している。



東京湾アクアライン
海ほたる

その後、昭和 49 年度からは、当協会に設置された「東京湾船舶航行調査委員会」において種々調査・検討が行われて、A 案と B 案の折衷案とも言うべき新計画案（C 案）が策定され、これに基づいて昭和 53 年度から調査・検討が再開された。

昭和 58 年度には、新たに「東京湾横断道路海上交通安全調査委員会」を設置し、昭和 61 年に、船舶航行に関する具体的安全対策についての基本方針を検討してその方向付けを行い、「東京湾横断道路が海上交通に及ぼす影響等に関する総合調査報告書」（安全対策の検討、船舶航行・操船への影響、錨泊への影響、海難発生への影響、気象・海象環境の現状と影響）をまとめた。さらに、昭和 63 年度には、この委員会を「東京湾横断道路航行安全調査委員会」と改称し、工事海域周辺における工事施工中の航行安全対策及び完成供用開始後の航行安全対策を策定するための基礎的調査とそれに基づく具体的な安全対策等が調査検討された。

当協会は、昭和 49 年度から平成 9 年度まで、これら委員会の事務局を務め、**総計 85 冊の報告書**をまとめている。これら調査検討の内容は、東水路及び西水路の通航方式、橋梁下における通航方法、気象・海象が操船へ与える影響及び対応、死角影響、緩衝施設、航行援助施設、橋梁部道路照明、泊地、情報提供システム、防災体制、航行安全に係わる情報提供、荒天避泊対策、レーダ映像問題等に及び、これらの経緯等については、平成 9 年度に「東京湾横断道路航行安全に関する調査とそのあゆみ」としてまとめている。

また、供用開始後の平成 10 年度に検証調査を行い、その結果を「東京湾アクアライン航行安全対策確認報告書」としてまとめており、この中では「講じられた諸種の安全対策は概ね良好に機能しているが、現場からの若干の意見もあり今後の海上交通環境の変化等により、安全対策の機能がそれらに対応しているかどうか注意していかなければならない」としている。

③ その他の海上架橋

○ 昭和 55・58・59 年度 横浜港横断橋が船舶レーダーに及ぼす影響についての調査

横浜港横断橋が付近航行船舶のレーダ及び本牧船舶通航信号所（本牧レーダ局）のレーダに及ぼす影響を調査し、併せてその対策について検討し、シミュレーションによる偽像出現予測、レーダ利用上の影響評価、レーダ偽像の軽減策、本牧レーダ局の偽像対策、レーダ偽像予測シミュレーション手法と結果の見方、横浜港横断橋シミュレーション結果等についてまとめている。

○ 昭和 53・54・60・61・平成 5・9 年度 室蘭港白鳥大橋に係る航行安全調査

白鳥大橋の建設計画に伴い、同橋梁下を通航する船舶の航行安全を確保するために必要な諸問題（桁下高、橋脚の位置、航行援助施設、レーダ障害、緩衝施設、周辺バース着離棧操船への影響、橋梁照明等）と航行安全対策の調査・検討を行った。

この中で、白鳥大橋が船用レーダ映像に及ぼす影響については、レーダ偽像予測シミュレーションを実施した結果、非常に偽像の少ない橋としての好例になるであろうと予想しており、また、景観照明（ライトアップ・イルミネーション）が入出港船舶の航行の安全に与える影響については、点灯試験を行ってその効果を検証し、必要と考えられる安全対策を取りまとめている。

○ 昭和 61～63 年度 東京港連絡橋に関する船舶航行安全対策調査

東京港連絡橋について、その下を通過する船舶のレーダの映像に影響を与えるおそれのある偽像の発生を予測し、その予測に基づいて船舶の航行の安全に与えるおそれのある影響についてシミュレーション等による考察を加えるとともに、その偽像の発生を如何にして減少できるかの方策について検討した。

(2) 海上空港

① 東京国際空港(羽田空港)

東京国際空港(羽田空港)は、船舶が輻輳航行している東京湾の沿岸部に位置しているため、その拡張工事等においては常に船舶航行への影響が懸念される。このため、当協会は、工事等に伴う船舶の航行安全対策等について調査研究を行ってきており、これまでに **30 を超える報告書**をまとめている。

東京国際空港の沖合い展開は、昭和 53 年 12 月の運輸省試案を基に種々の検討がなされ、昭和 56 年に運輸大臣と都知事との間で滑走路の配置等基本的事項について合意し、昭和 58 年に「東京国際空港整備基本計画」が決定された。

当協会では、沖合い展開計画作成のための基礎資料とするため、昭和 52 年度の「東京国際空港沖合い船舶航行解析調査」により、同空港沖合いを航行する船舶の現地観測調査結果等をもとに、沖合い航行船舶の航跡図の作成、交通量の解析等を行い、同海域における船舶挙動を把握し、また、昭和 54 年度には、「東京国際空港沖合い展開に伴う船舶航行影響調査」により、沖合い展開計画が周辺水域の船舶航行に与える影響を評価し、沖合い展開した場合の船舶航行パターン及び必要となる諸施策について検討した。

昭和 59 年には工事が着手され、沖合い展開計画の第一期、新 A 滑走路は昭和 63 年に供用開始された。この工事に先立ち、昭和 56 年度に当協会において、「東京国際空港沖合い展開に伴う船舶航行影響調査報告書」をとりまとめ、沖合い展開が完了する第三期工事終了時の新滑走路による制限表面と船舶航行の関係について検討し、船舶の航行安全のための必要な措置について提言している。

平成 5 年度には、「東京国際空港進入灯設置に係る船舶航行安全影響調査報告書」をまとめ、沖合い展開事業に伴い整備される航空機の進入灯周辺及び空域制限海域における船舶航行安全についての影響の調査と対策を策定した。

平成 9 年度の「東京国際空港機能拡充調査」では、東京国際空港における機能拡充事業計画に伴い、周辺海域の船舶交通に与える影響、空域制限と船舶のマスト高及び港湾施設との関係把握等、海上交通等に与える影響について問題点を整理し、海上交通面から見た機能拡充事業の可能性を検討した。

平成 11 年度には、「東京国際空港 B 滑走路進入灯柱等撤去与条件調査」により、平成 12 年 3 月に新 B 滑走路の運用に伴って休止される現 B 滑走路の進入灯柱等の撤去工事に係る最適な施行方法及び施行時の安全対策等についてとりまとめた。

その後増大した首都圏の航空需要に対応するため、平成 13 年、第 6 回首都圏第 3 空港調査検討会において「第 3 空港の設置より羽田再拡張を優先的に進めること」とされ、さらに、内閣総理大臣を本部長とする都市再生本部が決定した都市再生プロジェクトにおいても「東京国際空港(羽田空港)の再拡張に早急に着手し 4 本目の滑走路を整備する」と位置付けられた。

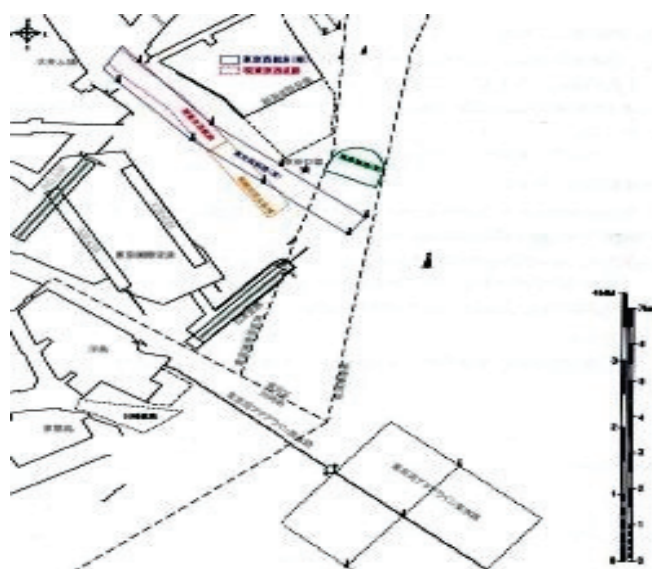
このような状況から、当協会は、再拡張案が船舶の航行環境等に与える影響、操船及び船舶航行の安全対策等について、「東京国際空港再拡張に係る船舶航行安全対策検討調査」を進めてきた。

平成 13 年度は、「東京湾船舶影響調査」により羽田空港を再拡張した場合の周辺海域の船舶交通及び航路体系への影響について、海上交通流シミュレーションを行って検討するとともに、その課題についてとりまとめを行い、基礎資料を得るなど、D 滑走路拡張による船舶航行の可能性調査を行った。

平成 14 年度は、D 滑走路拡張による海上交通環境への影響等について、交通流シミュレーション、ビジュアル操船シミュレーション手法を用いて安全性の検証を行うとともに、今後検討することが必要な課題を検討・整理した。

平成 15～19 年度においては、東京西航路(港測法航路)について、航路の形状、航路管制のあり方、航路標識の配置、制限表面を超えるマスト高の船舶入出航時の対応、航路及びその付近の安全対策等のあり方等を中心に検討を進めた。これらの調査の一環として、平成 16 年度の調査の中で、各空港、港湾、防波堤等の事例調査を行って、「**標識、緩衝工及び消波工に係る設置事例集**」をまとめている。

(D 滑走路拡張後の概観図)



なお、東京国際空港(羽田空港)は、首都圏における将来の航空需要の増大に対応することが求められていることから、平成 12 年 9 月より、「首都圏第三空港調査検討会」において羽田空港の再拡張案と公募により提案された 15 の候補について検討した結果、羽田空港の再拡張案が大きな優位性があるため、これを優先して推進することとされたものであるが、将来の国際・国内航空需要を考慮した場合、いずれ首都圏の空港容量が不足することが考えられるため、長期的な視点に立って、「首都圏第三空港」についても引き続き調査検討が行われる予定になっている。

このため、平成 16 年度に「**首都圏第 3 空港に係る船舶航行安全基礎調査**」において、第三空港候補に関して、空港等周辺の航行環境について整理するとともに、航行環境への影響について調査・整理した。

② 関西国際空港

関西国際空港は、大阪湾南部の泉南沖約 5 kmの海上にわが国初の海上空港として平成 6 年に開港した。海上交通の要衝である大阪湾に、新たに海を埋め立てて建設する海上空港であることから、工事中の船舶航行の安全対策、完成後の海上交通環境の変化等への対応が課題となり、当協会は、各種の調査研究を行ってきた。

(関西国際空港建設経緯)

昭和 59 年 10 月	関西国際空港株式会社、発足
昭和 62 年 1 月	第 I 期工事着工
平成 6 年 9 月	関西国際空港開港
平成 11 年 8 月	第 II 期工事着工

当協会は、昭和 56～58 年度の間、「海上交通対策調査」「海上交通安全調査」により、以下のような調査検討を行っている。

- ・アクセス船、タンカー及び資材運搬船等空港関連船舶の航行、航空機騒音、避泊水域の減少等に関して、その影響を軽減するための対策
- ・航行環境の評価手法及びその有効性
- ・土運船運航の能率を上げるための総合的な対策、航行環境の安全性を向上させるための対策等

昭和 59 年度から平成 5 年度まで、「関西国際空港航行安全調査」により、I 期工事に関して次の事項等について調査研究を行った。

- ・空港の建設が海上交通に及ぼす影響の予測・評価及び海上交通に関する安全対策
- ・橋梁下航行に関する安全対策
- ・空港に設置されるタンカーバース等の海上防災対策
- ・海上アクセス基地に係わる安全対策（海上アクセス基地の利用計画、海上アクセス基地を利用する各事業者等が利用に際して航行安全上共通して遵守すべき事項 関西国際空港株式会社等が基地を安全に運営するために実施すべき事項）
- ・空港島周辺に設定される制限表面と周辺海域を航行する船舶の関係
- ・航空機の運航に係わる船舶航行の安全対策、航空機の騒音が周辺海域を航行する船舶へ及ぼす影響

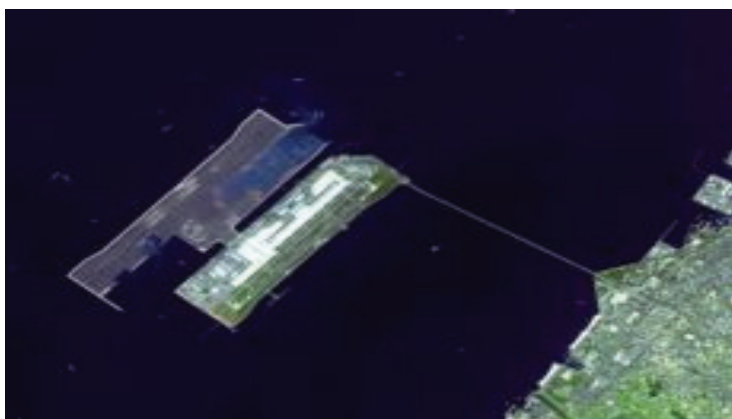
その後空港を拡充するために埋立面積約 530ha の II 期空港島を構築する等の II 期事業の空港整備が検討された。

このため、平成 7～9 年度に「関西国際空港航行安全調査」により、II 期工事の安全対策について次の事項等について調査研究した。

- ・II 期事業の実施が大阪湾の海上交通環境に与える影響について、大阪湾の航行環

- 境の現況を把握し、海上交通流シミュレーションを実施して定量的に予測・評価
- ・ 空港島及び工事区域の設定、工事作業船・空港関連船舶の運航等が大阪湾全体の海上交通環境に与える影響についてマクロ海上交通流シミュレーションを実施して定量的に予測・評価
- ・ ミクロ海上交通流シミュレーション手法等を用いて操船余裕の減少等を把握し、安全性の検証・確認等
- ・ II期工事中及び完成後の具体的な航行安全対策

(関西国際空港・2期工事中)



③ 神戸空港

(神戸空港建設経緯)

- 昭和 57 年 6 月 神戸市が「神戸沖新空港計画試案」を発表
- 平成 3 年 11 月 神戸空港、第 6 次空港整備五ヶ年計画の「予定事業」となる
- 平成 11 年 9 月 神戸空港（空港島の埋立）着工
- 平成 18 年 2 月 開港

この間、当協会は、昭和 62・63 年度に「海上交通影響調査」及び「神戸沖空港計画に係る海上交通調査」により、船舶の航行安全に関する基本的な考え方の整理、船舶通航と海上交通法規の調査、海上交通管理と航行援助施設の現状調査、港湾の外郭施設・水域施設に関する基本的な考え方の整理、現状の神戸港沖合い船舶通航体系の解析等を行い、将来の神戸空港計画及び港湾計画に伴って想定される船舶交通への影響等問題点を検討するための基礎資料を整理した。

その後、平成元年 11 月には、兵庫県及び神戸市の検討委託を受けた「神戸空港基本計画懇話会」が、「神戸港及びその周辺海域は、入出港する船舶と東西航する船舶が輻

轉し、海上交通上高密度に利用されている。このため空港の設置に伴う海上交通への影響を明らかにし、所要の対策を講じる必要がある」とし、空港の設置により予想される海上交通上の5つの課題及びその対策案を示し、「海上交通のあり方について、今後関係機関等と協議を進める必要がある」と提言している。

これを受け、当協会は、「神戸空港に係わる海上交通問題検討委員会」を設置し、平成元年度～5年度の間、次の事項等について調査検討した。

- ・海上に建設される空港が海上交通や神戸港の港湾機能等に与える影響及びその要因の抽出、空港建設後の海上交通形態の予測及びその評価方法の検討
- ・和田岬沖、ポートアイランド沖、六甲アイランド沖の各海域ごとに空港位置を想定し、海上交通に与える影響項目及びその要因の整理
- ・神戸港を中心とする大阪湾北部でレーダー及び目視観測の実施及びその解析
- ・空港島の設置が海上交通流等に与える影響について、海上交通流シミュレーションを実施し定量的に予測
- ・ポートアイランド沖案における航路変更、神戸空港の照明施設の影響、空港島による死角等
- ・神戸空港計画の概要、空港島が海上交通等に与える影響、空港島位置の比較、ポートアイランド沖案における基本的な対応策
- ・神戸空港をポートアイランド沖に設置した場合について海上交通流シミュレーションを実施し、空港島のない場合・空港島を設置した場合を比較検討

(工事中の神戸空港)



④ 中部国際空港

中部国際空港は、伊勢湾北部常滑沖に位置する海上空港で、平成 17 年に開港した。

(中部国際空港建設経緯)

平成 2 年 5 月 (財)中部空港調査会「中部新国際空港基本構想」を公表

平成 3 年 11 月 第 6 次空港整備五箇年計画閣議決定

平成 10 年 5 月 「中部国際空港株式会社」設立

平成 12 年 7 月 起工式

平成 17 年 2 月 中部国際空港「セントレア」開港

当協会は、平成 7～9 年度に、「中部新国際空港海上交通影響調査」により次の事項等について調査検討した。

- ・ 中部新国際空港の制限表面が、付近航行船舶に与える影響
- ・ 新空港が海上空港で、当該海域の常滑沖周辺が伊良湖水道と名古屋港を結ぶ伊勢湾の主要航路に近接していることから、空港島が船舶の航路や海上交通環境・操船環境等に及ぼす影響についての調査・評価
- ・ 空港建設の工事区域の設定等が伊勢湾全体の交通環境に与える影響
- ・ 航空機音及び空港灯火等が操船環境に与える影響についての検証

また、平成 10 年度及び 12 年度には、「中部国際空港航行安全調査」を行った。

平成 10 年度は、工事中の海上交通環境に与える詳細な影響を調査検討するとともに、影響を緩和するための「工事中の基本的な航行安全対策」について調査検討して整理した。また、空港島－空港対岸部間に連絡橋が計画されていることから、連絡橋完成後の可航水路、航行援助施設等に係わる基本的な安全対策等について検討し、連絡橋の基本設計に反映することが望まれる条件を整理した。

平成 12 年度は、空港島周辺海域における船舶交通の実態を調査して航行船舶と空域制限との関係を整理して、空域制限下を航行する船舶に対する安全対策を検討するとともに、進入灯の設置工事中及び完成後の航行安全対策並びに航空燃料輸送タンカーの運用に係る安全対策について検討整理した。



(中部国際空港)

⑤ 新高松空港

昭和 53 年度の「新高松空港整備計画に係る船舶航行実態調査」において、高松市生島沖における新高松空港に整備計画案を樹立するに当たり、瀬戸内海環境保全臨時措置法及び同法第 13 条第 1 項の埋立に関する規定の運用基本方針の趣旨に則り、同海域における船舶航行実態を把握することを目的に、船舶交通への影響評価を実施するために必要な基礎調査を行った。（この海上空港は実現に至っていない）

⑥ 新北九州空港

平成 18 年に開港した新北九州空港は、埋立工事がほぼ完了した新門司沖埋立地に設置することで計画が進められていた。

当協会は、平成 11 年度の「新北九州空港に係る船舶航行安全対策調査」において、地盤改良・覆土工事中の「工事作業船の航行安全対策」及び「同、危険物等の荷役に係る安全防災対策」について検討するとともに、空港の運用に向けて検討が必要となる「制限表面と海上交通の関係」について整理した。

（3）石油備蓄

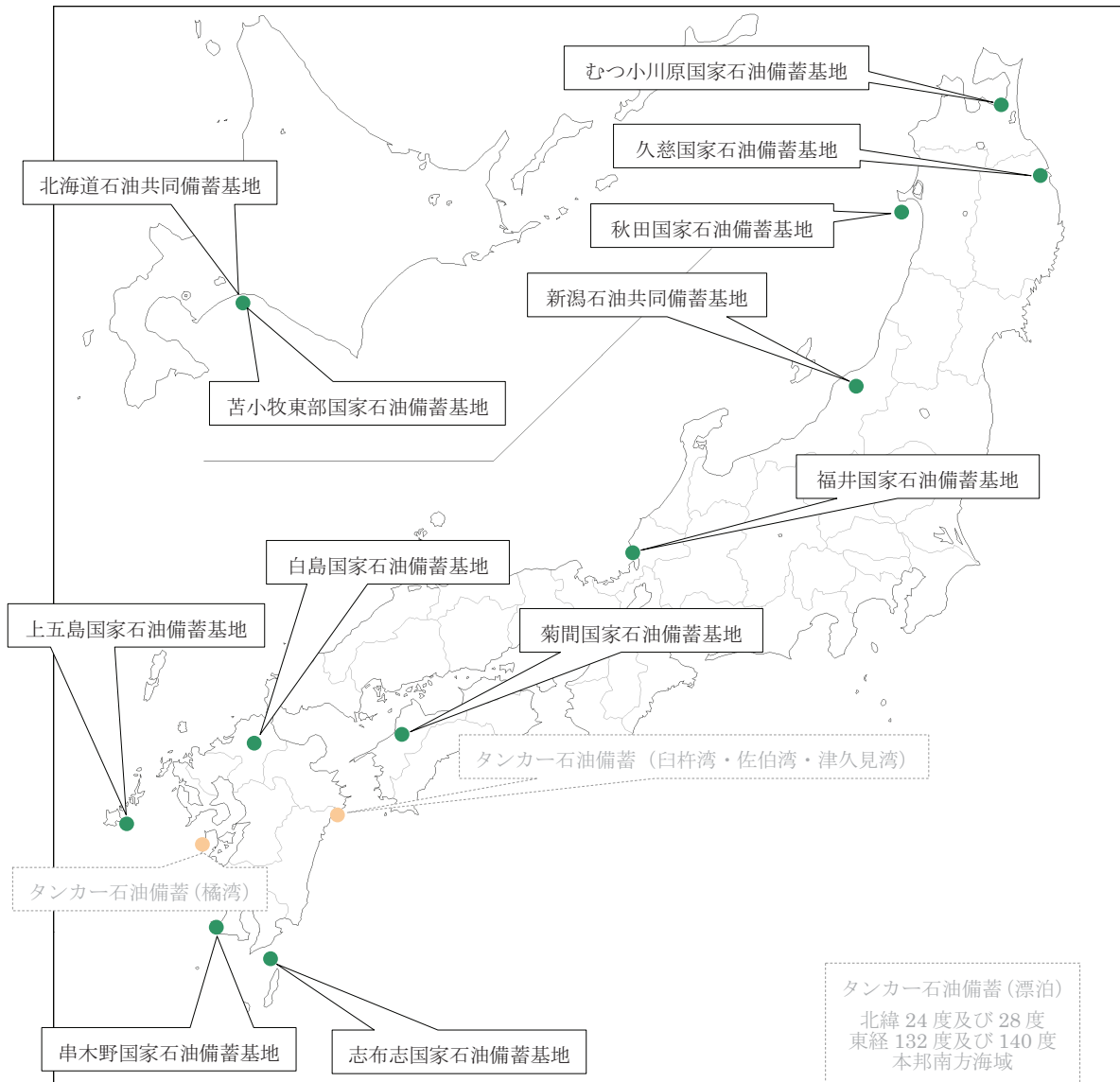
① 国家石油備蓄の概要

わが国は石油の大部分を輸入に依存せざるを得ない状況にあり、その安定的な確保を図ることは重要な課題である。石油の安定的確保を図る対策として、昭和 43 年度から石油精製企業等の備蓄に対する助成等が開始され、昭和 47 年度から「60 日備蓄増強計画」が、更に昭和 50 年度から石油備蓄法に基づき昭和 54 年度末を目標とする「90 日備蓄増強計画」が発足し、備蓄の増強が進められてきた。

さらに、昭和 53 年石油開発公団法等の改正が行われ、石油公団による国家備蓄を実施することとなり、昭和 54 年 10 月、むつ小川原地区での石油備蓄基地立地が正式に決定された。

国家石油備蓄基地には、苫小牧東部、むつ小川原、久慈、秋田、福井、菊間、白島、上五島、串木野及び志布志があり、このほかに共同石油備蓄基地として、北海道東部及び新潟がある。また、タンカー備蓄は、漂泊方式が硫黄島西方海域、錨泊方式が長崎県橘湾、大分県臼杵湾、津久見湾及び佐伯湾の各海域で実施された。

当協会は、これらの石油備蓄に関連して、タンカー操船調査、シーバース安全対策調査、入出港安全対策調査、石油備蓄基地海域施設管理運営計画の検討、船舶航行安全対策調査、タンカー石油備蓄の安全対策の検討等を実施している。



(石油備蓄基地及びタンカー備蓄の配置図)

タンカー備蓄については、現在実施していないことから点線表示している。

② 石油備蓄基地に係る航行安全対策等調査の概要

○ 昭和 46 年度 むつ小川原開発タンカー操船調査

むつ湾内にシーバースを計画する場合の運航操船の方法及び操船所要水域の検討ならびに太平洋側にシーバースを製造する場合の操船面からの問題点の検討を行った。

○ **昭和 47 年度 外洋に面した港湾における大型船の受入調査**

むつ小川原太平洋岸地区に港湾を建設して、大型船を受け入れる場合、係留施設の種類、配置、航路・泊地等の配置について、主に操船面からの検討を行った。

○ **昭和 49 年度 大規模工業港原油ブイバース調査**

むつ小川原地域に計画が予定されている大規模な石油コンビナートは、多量の原油を輸入することが予想されるが、全ての原油を港内シーバースだけで処理するには数多くの施設が必要となり、港内操船面でも大きな問題が生じることが予想される。そこで港内シーバースで扱えない原油については港外ブイバースを設置することで対処せざるを得ない状況にある。

この調査は、港外ブイバースを設置した場合の問題点を、操船面、荷役作業面、保守管理面等から検討した。

○ **昭和 51 年度 むつ小川原港シーバース安全対策調査**

大型タンカーによる原油受け入れ用として防波堤外に一点係留ブイを設置する場合に、考慮すべき乗組員等の安全対策及び福祉対策等について検討した。

○ **昭和 53 年度 むつ小川原港入出港安全対策調査**

むつ小川原港について、昭和 63 年ころに第 I 期工事が完成することを前提として、出入する船舶の航行安全対策について調査検討した。

○ **昭和 54 年度 むつ小川原地区航行安全報告書**

むつ小川原地区への石油備蓄基地の立地が昭和 54 年 10 月に石油国家備蓄基地の第一号として正式に決定されたことを受けて、むつ小川原地区の船舶航行の安全及び港湾の防災対策について、これまで運輸省担当部局及び青森県が行った各種の調査研究の報告書や既存資料の調査解析を行い、次の事項について整理した。

備蓄基地計画の概要、一点けい留ブイバース、石油港湾の総合防災管理体制、航行安全対策、防災対策

また、石油公団による国家備蓄計画では、青森県むつ小川原地区のほかに、福井県福井臨港地区、長崎県上五島地区、福岡県白島地区の 3 地点についても検討を行うこととなり、所要の調査検討がなされて「陸上石油備蓄基地基本計画策定業務報告書」(福井臨港地区)、「洋上石油備蓄システム基本計画策定業務報告書」(上五島地区)及び「洋上石油備蓄基地基本計画策定業務報告書」(白島地区)として取りまとめられた。

当協会は、これらの調査の中に含まれなかった原油タンカーの安全対策及び防災対策について、それぞれの地区の調査検討を行った。

昭和 54 年度 石油国家備蓄計画航行安全船調査報告書(福井臨港地区)

昭和 54 年度 石油国家備蓄計画航行安全船調査報告書(上五島地区)

昭和 54 年度 石油国家備蓄計画航行安全船調査報告書(白島地区)

○ 昭和 55・56 年度 むつ小川原石油備蓄基地海域施設管理運営計画

むつ小川原石油備蓄基地の第一期原油貯蔵設備約 130 万 KL が昭和 57 年度に完成する運びとなり、原油受払海域施設の一点係留ブイバース等について、次の事項を内容とする管理運営計画を策定した。

海域施設計画、海域施設の運転管理体制、着離標方法及び係留中の喫水調整、安全作業基準、保守管理基準、防災対策、作業船隊基本計画

なお、このむつ小川原地区と同様に

昭和 57 年度 白島石油備蓄基地

昭和 58 年度 福井石油備蓄基地及び上五島石油備蓄基地

昭和 60 年度 秋田石油備蓄基地

昭和 61 年度 志布志石油備蓄基地

昭和 63 年度 串木野石油備蓄基地

平成元、2 年度 久慈地下石油備蓄基地

のそれぞれの海域施設運営計画も策定している。

また、上五島及び白島は、世界に類を見ない貯蔵船による洋上備蓄方式であることから、貯蔵船に関する基本的な安全対策について次のような調査検討を行っている。

○ 昭和 58 年度(上五島)、昭和 59 年度(白島) 石油備蓄基地貯蔵船曳航に関する調査検討

石油備蓄基地の特殊性を勘案した貯蔵船の曳航、引き出し、据付に関する問題点を把握するとともに、これらの作業について基本的な安全対策を確立するため、貯蔵船曳航に関する関連法規、曳航設備、曳航計画、曳航海域、貯蔵船の引き込み引出しと据付け、安全対策等について調査検討を行った。

○ 平成 2 年度 白島石油備蓄基地貯蔵船曳航に関する調査検討

本基地の貯蔵船の曳航、引込み引出しについては、昭和 59 年度に調査検討し、安全対策を策定したが、その後気象海象データの新たな蓄積があり、また本基地と同一の海上備蓄方式を採用する上五島石油備蓄基地の貯蔵船の曳航も実施された。これらを勘案し、再度調査検討を行い、その結果をとりまとめた。

③ タンカー石油備蓄に係る調査研究の概要

○ 昭和 52～55 年度 タンカー石油備蓄技術調査

石油公団の石油備蓄については、昭和 57 年度までに 1,000 万 k l の備蓄を行うために、恒久タンクの建設が整うまでの措置として、タンカーの活用による備蓄を行うことが計画され、タンカー備蓄合同委員会及びタンカー備蓄実施委員会による検討が加えた。

当協会は、これらの検討を受け、更に具体的、専門的な調査及び検討を行った。

昭和 53 年度は、タンカー備蓄を安全、的確に実施するための指針として、現行法の適用関係、錨泊地と錨泊法、管理体制、教育訓練、環境保全、安全防災対策、災害防除等について、「錨泊方式によるタンカー石油備蓄実施のための指針（橘湾）（説明編）」、「漂泊方式によるタンカー石油備蓄実施のための指針」（北緯 24 度及び 28 度、東経 132 度及び 140 度で囲まれる本邦南方海域）としてまとめた。

昭和 54 年度は、タンカー石油備蓄が世界ではじめての試みであることから、今後の漂泊・錨泊備蓄の安全性の確保に役立てるため、橘湾における錨泊実績を基に、「錨泊方式によるタンカー石油備蓄実施のための指針（一般編）」のとりまとめを行った。

昭和 55 年度は、昭和 55 年秋以降備蓄用のタンカーが、順次船舶安全法に基づく検査期を迎えるため、積載原油を新たに用船したタンカー又は検査完了後再用船したタンカーに積載して、これを全隻錨泊方式にて継続実施することとなり、前記「錨泊方式によるタンカー石油備蓄実施のための指針（一般編）」及び過去 2 年間の錨泊実績を踏まえて再検討し、錨泊方式による「タンカー石油備蓄実施のための指針（大分県臼杵湾、津久見湾及び佐伯湾）」をとりまとめた。また、漂泊方式は、10 隻の巨大タンカーが長期間にわたって集団で漂泊し、技術上の見地からも種々貴重な実績が得られているので、今後の漂泊備蓄の安全な遂行に役立てるため、昭和 54 年の実績を「漂泊方式によるタンカー石油備蓄実績報告」としてまとめている。

④ 石油備蓄基地の荷役技能評価に関する調査の概要

国家石油備蓄基地においては緊急時に備蓄石油の迅速かつ安全な放出ができる体制確保が必要であることから、石油公団では昭和 62 年度から、実際にタンカーを各備蓄基地に配し、備蓄石油の搬出および搬入を行う実技訓練を継続的に実施している。また、平成 9 年度からは、備蓄石油の実際の搬出・搬入を伴わない代替訓練の試行も開始した。

当協会は、この代替訓練に関連して、平成 11 年度に「国家備蓄石油緊急放出訓練の実施頻度と安全性に係る調査」により、備蓄石油の迅速かつ安全な放出実施のために必要な訓練の実施頻度及び安全性について検討した。この調査検討結果を受けて、平成 12 年度には「国家石油備蓄基地の荷役技能評価基準作成に関する調査」により荷役技能評価基準(チェックリスト)を策定した。

そして、平成13年度からは、各石油備蓄基地においてこの荷役技能評価基準(チェックリスト)により荷役技能評価調査を行い、技能の向上、問題点等の改善に結び付けている。

○ 平成11年度 国家備蓄石油緊急放出訓練の実施頻度と安全性に係る調査

緊急時に国家石油備蓄基地から備蓄原油の放出を行うのに必要とされる合理的な緊急放出訓練の実施頻度及び安全性について、ヒヤリハットデータの解析や以下の調査・検討を行った。

- ・ 短期間に多量の放出を迅速に実施する体制構築のために、緊急放出訓練で実施すべき内容と頻度
- ・ 長期間にわたり安全かつ確実な放出に備えた放出能力を維持するために、緊急放出訓練で実施すべき内容と頻度
- ・ 合同で訓練を実施することによる効果と費用削減の可能性
- ・ 効果的な代替訓練の実施方法
- ・ 訓練設備の設置等、基地の設備改善により訓練の合理化を実施した場合の費用対効果
- ・ 緊急放出訓練に係る安全の向上
- ・ コスト削減・業務効率化の具体的対応方法

○ 平成12年度 国家石油備蓄基地の荷役技能評価基準作成に関する調査

荷役技能に係る国際標準化機構(ISO)及び国際安全管理コード(ISM Code)等の調査、船舶運航関連企業における荷役技能評価基準等の調査等を行って、荷役技能状況を把握すべき荷役評価基準を作成し、さらに、「国家石油備蓄基地の荷役技能評価に関する調査委員会」により、試行的に緊急放出訓練において当該評価を実施した。そして、これらの荷役技能評価調査から得られた知見に基づき、荷役技能評価システムについて検討した。

○ 平成13年度～ 国家石油備蓄基地の荷役技能評価に関する調査

平成12年度の調査に基づいた荷役技能評価基準を運用し、「国家石油備蓄基地の荷役技能評価に関する調査委員会」により、次の評価手順に従って緊急放出訓練(実技訓練)の荷役技能の評価を実施した。

- ・ 荷役技能評価基準(チェックリスト)を用いて、実技訓練実施基地の荷役技能評価調査を行い、荷役技能評価現場調査報告書を作成
- ・ 報告書に基づき評価調査結果の検証・解析、検討
- ・ 改善が必要と認められる事項があった場合は、委員会等を通じて備蓄基地へフィードバック

- ・必要に応じて荷役技能評価基準(チェックリスト)の改善

以後毎年、次のように各備蓄基地において荷役技能評価を行っている。

平成 13 年度 秋田、白島、久慈、上五島

平成 14 年度 むつ小川原、福井、志布志、苫小牧東部、菊間、串木野

平成 15 年度 秋田、白島、久慈、上五島

平成 16 年度 むつ小川原、福井、志布志、苫小牧東部、菊間、串木野

平成 17 年度 久慈、上五島

平成 18 年度 むつ小川原、福井、志布志、秋田、白島

平成 19 年度 志布志、苫小牧東部、菊間、串木野、白島、上五島

⑤ 石油備蓄基地沿岸域環境情報マップに関する調査の概要

沿岸域環境情報マップは、大規模流出油事故発生時における防除計画の策定や防除活動の遂行に当たり、関係者が共通の認識を有することにより作業の迅速・効率化を図り事故による被害を最小限に抑えることを目的として、石油備蓄基地周辺の流出油による影響に対し脆弱な地域その他の情報を地図上に表示しているものである。（「第 2 章 海洋汚染防止(海洋環境保全)の調査研究」の項参照）

平成 11～17 年度の間、次のとおり石油備蓄基地周辺の「沿岸域環境情報マップ」を作成した。

平成 11 年度 秋田

平成 12 年度 志布志

平成 13 年度 新潟、福井

平成 14 年度 むつ小川原、久慈、苫小牧

平成 15 年度 白島、串木野

平成 16 年度 菊間、上五島

平成 17 年度 志布志、秋田

(4) 東京湾湾口航路整備(中ノ瀬航路浚渫、第三海堡の撤去)

東京湾内は船舶交通が輻輳化し、湾内各港へ入港する船舶は昭和 61 年には約 33 万隻にのぼり、浦賀水道航路を通過する船舶は 1 日当たり 700 隻を超えているなど、特に、横浜港以南の東京湾口部では、慢性的な船舶交通の過密状態・錯綜状態となってきた。一方、浦賀水道付近には、海上交通安全法に基づく浦賀水道航路・中ノ瀬航路が設けられ東京湾海上交通センターによる交通管理が行われているが、依然として年間 1～2 件、第三海堡への乗揚げ海難が発生しており、船舶の大型化・輻輳化等に伴って早急な航路の整備が望まれている。

このような状況に鑑み、運輸省第二港湾建設局では、浦賀水道航路・中ノ瀬航路を開発保全航路に指定し、長年にわたり中ノ瀬航路の増深や第三海堡の撤去について、航路整備の必要性・可能性、施行計画等に関する調査・検討を進めてきた。しかし、これらの航路は、交通の要所で船舶交通が極めて過密であり、工事の施工に際しては、通航船舶の安全を確保しつつ実施する手段を検討する必要がある。

当協会は、このような状況を踏まえ、東京湾内の船舶航行の実態調査、工事中の海上交通に与える影響の調査、船舶の安全運航を確保するための方策等について次のような調査研究を行った。

平成 7 年度 東京湾口航路船舶航行安全対策調査

平成 8 年度 東京湾船舶交通・航行環境検討調査

平成 9 年度 東京湾湾口航路船舶航行安全調査

これらの調査では、中ノ瀬航路の浚渫・第三海保の撤去に関して、工事中の海上交通へ与える影響調査・海上交通流シミュレーション、工事中の基本的な航行安全対策の検討、工事を行った場合の船舶の航行安全面の評価、航路整備による経済的な改善効果の検証等を行うとともに、油流出事故が湾口航路部で発生した場合の問題点について流出油拡散・漂流シミュレーションを用い検討している。

これらの調査に先立って、今後の東京湾における港湾整備、第三海堡の撤去等の航路整備等に資する基礎資料を得るため、平成元～3 年度に「東京湾口航路船舶実態調査」として、浦賀水道航路を含めた東京湾内全域において船舶の航行実態、第三海堡周辺海域でのプレジャーボート、遊漁船、漁船等の小型船を含む航路体系や海域利用状況等を調査した。

さらに、平成 12 年度に「東京湾船舶航行調査」として同様の調査を行い、平成 19 年度には、湾口航路整備の効果を検証するため「東京湾口航路船舶航行実態調査」を実施している。

また、東京湾全域の船舶航行実態について、レーダ観測、目視観測を行ったものとしては昭和 50 年度の「東京湾船舶航行実態調査」がある。（「14 データベースの構築」の項参照）

第三海堡の撤去は平成 19 年 8 月に、中ノ瀬航路の浚渫は平成 20 年 8 月に完了している。

7 危険物の安全対策

危険物の種類、性状は多種多様であり、かつ、その分類等の基礎になっている IMDG CODE が 2 年ごとに追加改正されるなど変遷が激しく、港則法上の危険物選定等に係わる調査研究もこれらに対応して、ほぼ 2 年ごとに継続的に実施している。

一方、2000 年(平成 12 年)3 月、OPRC 条約の HNS 議定書が採択され、従来、油の海上流出事故への準備及び対応を内容としていた同条約は、ばら積み輸送される有害・危険物(HNS)の流出事故も対象とすることとなった。これに伴いわが国においては、海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律の一部を改正し、有害液体物質による海上災害に対して迅速かつ効果的に対処し得る体制を確保するため、船長、船舶所有者等に対する防除措置の義務付け、海上保安庁長官による防除計画の策定等の措置を講じ、平成 19 年 4 月より施行された。

これまでの当協会の危険物安全対策に係わる調査研究は、大別して次のように分けられる。

- 危険物の物、性状に関する調査研究
- 危険物積載船の運用、荷役、事故発生時の対応策等に関する調査研究
(タンカーに関しては、「3 船種別の安全対策(2)タンカー」の項参照)
- 地域別、港別の危険物積載船運航等に関する調査研究

(1) 危険物の物、性状(港則法上の危険物関連)

危険物は、その危険性に応じて分類しておくことが必要である。このため古くから各国において試みられてきた。しかし、著しく難しい問題であり、世界的に統一されていなかった。そこで、国際的に統一しようとする機運が生じ、国連を中心にその作業が進み、「危険物輸送に関する国連勧告」(United Nations Recommendations on the Transport of Dangerous Goods・通称「Orange Book」)が出された。

その内容は次のようなものである。

- ・危険物のクラスの分類と定義
- ・主たる危険物の表及びラベル並びに積み込みの諸式
- ・ばら積み(大量輸送)の場合は、大部分の国で特別の規則制度を設けているのでそれに任せて、この勧告は適用しない方針

IMCO はこの案をベースとして、1965 年(昭和 40 年)に IMCO 勧告として「国際海上危険物規程」(International Maritime Dangerous Goods Code・「IMDG コード」)(初版)を策定し、各国政府にその採用を勧告した。

このころわが国では、経済の飛躍的な発展に伴い、危険物の海上輸送量も急激に増加してきていた。危険物積載船に万一事故が発生した場合には、単に当該船舶の被害にとどまらず、公共の安全と利益に重大な影響を与えるおそれがあり、これらの船舶の事故による災害の防止に対する社会的な関心も高まってきていた。

このような状況を背景に、運輸大臣の諮問に対し、昭和42年10月海上安全審議会から海上交通の規制に関する法制の整備に対する答申が行われ、危険物の荷役及び運搬について許可基準を設けるほか、危険物積載船舶が港内において荷役を行う場合に当該船舶に即時待機及び引き綱等の準備を義務付けると共に危険物積載船舶付近の区域への立ち入り禁止に関する規定を設ける等現行規定を整備することなどが盛り込まれた。

その海上安全審議会答申に関連して、当協会においては、危険物の事故による災害防止のための規制について調査研究を行うために、昭和43年度に「危険物研究委員会」を設置して、次の次項を検討事項として取り上げた。以後毎年のように関連の調査研究を行っている。

- ・規制の対象とすべき危険物の種類、品目及び下限量
- ・危険物積載船舶の停泊場所の指定又は危険物荷役許可の基準
- ・緊急時の移動のために準備しておくべき措置
- ・引火性の危険物を積載している船舶の付近への他の船舶の接近制限

なお、当協会においては、以上のほかに船舶の積載物による災害の防止に関連して、次の諸研究を実施している。

- ・タンカー荷役中の石油ガスは滞留に関する調査研究(昭和42・43年度)(「3 船種別の安全対策(2)タンカー」の項参照)
- ・大型タンカーによる災害の防止に関する調査研究(昭和42・43年度)(「3 船種別の安全対策(2)タンカー」の項参照)
- ・海水汚濁防止の調査研究(昭和43年度)(「第2章 海洋汚染防止(海洋環境保全)の調査研究」の項参照)

本調査研究は、その後昭和46年度まで続けられ、更に、「海洋汚染防止の調査研究」、「海洋汚染防止対策の調査研究」として引き継がれている。

- ・超大型船の港内操船に関する調査研究(昭和41～43年度)(「3 船種別の安全対策(1)大型船」の項参照)
- ・船舶及び栈橋上屋内の貨物の爆発・火災による災害事故例(昭和43年度)

外国における火災爆発事故例として、バーレーン港のセイスタン号爆発事故、ニューヨーク港のルッケンバッハ栈橋の火災、テキサス・シティ港のグラント・キャンプ号の火災爆発、ボンベイ港のボンベイ・ドック(フォート・スティケン号)の火災爆発事故を取り上げた。

1965年(昭和40年)の「IMDGコード」勧告後、わが国は、新種の危険物が毎年数多く出現していることから対応に苦慮していたが、準備にかかってほぼ10年経過した昭和54年に、危険物の海上運送の一般事項を定めた「危険物船舶運送及び貯蔵規則」がこの分類に踏み切ることとなった。そして、「港則法」上の危険物についても、同規則と歩調をそろえることとなった。

当協会は、港則法上の規制に関する検討、危険物の選定等のため、以下のような調査研究を行ってきた。

○ **昭和 43 年度 船舶の積載物による災害防止のための規制に関する研究**

船舶による危険物運送、危険物の分類とその選定、危険物の事故と対策の三つに分けて調査検討を行い、今後引き続いて検討を加えなければならない問題として次の点を挙げている。

- ・危険物の流通状態を正確にとらえ、それに速やかに対応できる規制方法を検討
- ・危険物の選定に対する基本的考え方を確立し、十分客観的な選定基準を検討
- ・危険物に量の概念をどう持ち込むかを検討
- ・危険物法令間の調整と統一を検討
- ・危険物荷役の実態を事故との関連において正確にとらえ、適切な規制方法を検討

○ **昭和 44・45 年度 海上の交通安全に関する調査研究**

IMDG コードの品名表をベースとして、約 1,300 種類の危険物の一品ごとに検討し、その物性と取扱頻度、数量等を勘案して、港則法上の危険物として約 700 種類を選定する等の作業を行った。また、危険物の積み出し、受け入れの実態及び危険物関係事故例を前提にして危険物積載船舶の安全確保に関する検討を行った。

○ **昭和 48 年度 危険物積載船による災害防止に関する調査研究**

コンテナ輸送という新しい輸送方法の出現に対応して、コンテナ岸壁における危険物荷役許可基準制定のための資料作成を行った。

○ **昭和 50・51 年度 危険物積載船の安全対策に関する資料収集整備**

昭和 44・45 年度の「海上の交通安全に関する調査研究」において、港則法上の危険物及び許可基準について IMCO 規定に基づき検討を加えたが、その後相次いで多数の危険物が追加され、また、危険物の容器や包装に関する規定も改正されたため、全面的に見直しを行う必要が生じ、IMDG コードの中の危険物に関する物性や船積み方法等に関する資料の収集を行うと共に、港則法上の危険物及び岸壁荷役上の許容量に関して検討を加えた。

○ **昭和 52～57 年度 船舶の積載物による災害防止に関する調査研究**

昭和 52～54 年度は、港湾において危険物の取り扱い等によって生ずるおそれのある災害を防止するための各種対策及び規制について、たえず新しい危険物が輸送される現状に対処し、かつ、現在 IMCO の場で検討が推進されている危険物対策をフォローするため、次の事項について検討を行った。

- ・危険物の接岸荷役許可基準の検討
- ・危険物専用岸壁の具備すべき要件の検討
- ・外国の港湾における危険物積載船の規制に関する調査
- ・船舶の積載物による海難事故の実態調査
- ・危険物許可基準の見直し

昭和 55～57 年度は、港則法上の危険物の分類及び選定について、次の項目について調査研究した。

- ・ 熔融状態にある物質の危険性の判断基準の研究
- ・ 少量危険物の危険性の判断基準の研究
- ・ IMDG CODE AMENDMENTS による港測法上の追加・変動危険物の選定
- ・ 船積危険物の性状・応急処置等の調査
- ・ ロイド海難週報による危険物積載船の事故例の調査
- ・ 港湾における危険物荷役の今後の問題

○ 昭和 58～60 年度 船積危険物の性状、応急処置等に関する調査研究

主として港測法上の船積危険物の国連番号、化学式、関連法規、性状、応急処置等を調査した。また、港測法上の危険物の性状・応急措置等を品目別に調査して、電子計算機の入力データとして利用できるようにとりまとめ、「危険物性状等データ・コーディングシート」を作成した。

○ 昭和 58・59 年度 危険物性状等調査

海上保安庁では、危険物性状情報管理システムを開発し、危険物の海上輸送に係る海上保安業務処理の効率化を図ることとしている。このため、海上輸送される危険物について、性状等所要の調査を実施し、コンピューターに入力するためのデータを整備した。

○ 平成元年度 港則法上の危険物の性状・情報管理等に関する調査研究

- ・ 港則法上の危険物の情報管理に関する調査研究
追加危険物約 170 品目、情報内容変更の約 1,200 品目について、情報を整備、更新するための調査を行った。
- ・ 港則法上の危険物選定基準の調査研究
多年の研究の蓄積を基礎として策定された選定基準について、付帯する爆発危険性の判定基準を調査した。

○ 平成 2 年度 船積危険物の性状・応急処置に関する調査研究

新たに港測法上の危険物を選定し、選定された危険物の性状・事故時の応急措置等の情報を整理した。

○ 平成 6 年度 危険物選定委員会調査

MSC において IBC コードが改正されたことに伴い、新たに 148 品目の「ばら積み液体危険物」が追加された。また、IMDG コードの改正も踏まえ、港則法上の危険物を選定し危険物性状等のデータコーディングシートを作成した。

○ 平成 8 年度 船積危険物の性状・情報管理等に関する調査研究

- ・ 平成 9 年の IMDG コード改正に当たり、港則法上の危険物を選定し、新たに選定された新規物質についてコーディングシートを作成した

- ・港則法上の危険物の選定基準については、昭和 54 年度の当協会の危険物選定委員会において検討・設定し、その後、数度改正されたところであるが、新規危険物の出現、危険物の性状の複雑性、取扱の難易差等から当該選定基準の再評価を行い、問題点を抽出した。

以下のそれぞれの調査研究において同様の検討を行っている。

- 平成 9 年度 ばら積危険物の荷役及び輸送中における安全に関する調査研究
- 平成 10 年度 船積危険物の性状・情報管理等に関する調査研究
データコーディングシートの作成。荷役方法、運航形態を踏まえた危険物接岸荷役許容量のあり方等について調査・検討
- 平成 12 年度 船積危険物の性状・情報管理等に関する調査研究
- 平成 15・16 年度 IMDG コードに新規に取り入れられた危険物の性状・情報管理に関する調査研究 -港湾における危険物の性状等に関する調査研究-
引火性液体類の引火点による区分の廃止後の分類方法の検討等
- 平成 18 年度 港則法危険物の選定に関する調査・研究

(2) 危険物載船の運用、荷役、事故発生時の対応策等

- 昭和 36～38 年度 船倉内消火装置に対する総合的研究
主として大型船の船倉におけるガス爆発、炭塵爆発、可燃性液体の発火等に関する諸問題を取り上げ、発火の可能性及びその防止対策としての自然換気等について調査と考察、併せて実験を行った。（「8 機器・設備の改善」の項参照）
- 昭和 48 年度 危険物積載船による災害の防止に関する調査研究
危険物積載船の海難を防止し、周囲に及ぼす災害を防止する対策を樹立するための基礎資料を得ることを目的に次の調査研究を行った。
 - ・危険物積載船による災害の予測
LNG タンカーの衝突時の船体破壊、LNG の流出、火災等
 - ・危険物荷役許可基準の検討
危険物専用岸壁(大型タンカー用シーバース)の消防用設備、コンテナ船専用岸壁における危険物荷役許可基準
 - ・危険物の海上流通の実態調査
昭和 46 年度における原油等の危険物の海上流通の実態調査
- 昭和 49～51 年度 危険物積載船の安全対策に関する調査研究
昭和 48 年度の危険物積載船による災害の防止に関する調査研究をさらに発展させ、LNG 船、LPG 船等の安全対策及び危険物荷役許容量の検討を行った。
昭和 49 年度は、昭和 48 年度の成果を踏まえ、LNG、LPG のような低温液化ガスの専用運搬船の事故対策を予防上と緊急時の二つの面から検討し、予防上の対策については、

事故の種類と災害の予測、船の構造と設備、安全運航上の問題点、荷役設備と作業、緊急時の対策については、事故船の執る処置、救難作業、情報と災害処理組織、緊急時の判断と教育・訓練としてまとめた。

昭和 50・51 年度には、IMDG コードの中の危険物に関する物性等について検討した。

なお、本調査研究の実施期間中、はからずも東京湾において第拾雄洋丸の衝突、炎上事故が発生し、多くの委員がその対策委員会の委員をも兼ねたが、本委員会の検討結果は、一部その対策に役立ったと同時に、その事故はまた本委員会の調査研究に有益な知見を加えた。

○ 昭和 61～63 年度 船積危険物の荷役及び輸送中における安全並びに事故対策に関する調査研究

船舶に積載される危険物の流通の実態及び危険物に係る事故例等を調査しその結果に基づいて、危険物の荷役に関する安全対策や事故時の人命救助対策を策定することを目的として、3 ヶ年にわたって、次のような内容の項目について調査検討を行った。

- ・ 危険物の流通に関する実態調査
- ・ 船積危険物による事故の実態調査
- ・ 危険物の安全及び事故対策に関する調査
- ・ 荷役上の安全対策の対象とすべき危険物の選定についての検討
 - 温度等の環境により危険性の変化する危険物
 - 広範かつ複雑な性状を有する危険物
 - 選定の判断基準
- ・ 事故の原因となっている船積危険物の調査
- ・ 事故船からの人命救出に関する研究
 - 乗組員等が晒されている危険の研究
 - 救出法及び救出作業管理の研究
 - 船積危険物による危険防止対策の検討
- ・ 救急処置及び救急医薬品についての調査
- ・ 対応活動及び人命救助のための教育・訓練についての調査
- ・ 「危険物災害時の人命救助指針」の作成

○ 平成 5 年度 ばら積み液体化学物質の積替荷役に係る調査

東京湾及び大阪湾の海域で現在行われている「ばら積み液体化学物質の積替荷役」(沖荷役)は、その都度特定の錨地の指定を受けて作業を行っている。しかし、錨地の減少、沖合い航行船舶の輻輳及び安全防災対策強化の社会的要請の強まり等があり、沖荷役の安全性の一層の向上を図るために、横浜、神戸の両「沖荷役安全対策協議会」は、積替荷役の適地及び積替え方法の検討を行うこととした。

この調査では、沖荷役に係る船舶の湾内航行及び荷役の安全性について最適な積替え海域及び荷役形態について調査検討し、航行安全対策、安全管理体制、マニュアルの見直し、防災対策の強化等の安全対策を策定した。

○ **平成 13～15 年度 危険物の海上輸送時の事故対応策の研究
(HNS 海上流出事故対応データベース)**

2000 年(平成 12 年)3 月 OPRC 条約の HNS 議定書が採択され、従来、油の海上流出事故への準備及び対応を内容としていた同条約は、ばら積み輸送される有害・危険物(HNS)の流出事故も対象とすることとなった。しかし、HNS 輸送中の海上流出事故時の対応策に関しては、世界的にも確立した手法が存在しないのが現状である。

本調査は、このような現状に鑑み、HNS の海上流出事故時の対応策を支援するための総合的なデータベースを構築することを目的として実施した。

平成 13 年度は、HNS 海上輸送実態調査及び HNS 海上事故事例調査の結果をとりまとめたほか、標準防除手法に関し、HNS 海上流出事故対応データベースとして 30 品目(海上輸送順位の上位)を選定して、有害液体物質の固化及びガス抑制に関する調査研究を行い、また、海外調査として ICOPCE(国際ケミカル及び油汚染会議)2001 に参加した。

平成 14 年度は、平成 11～13 年度にわが国沿岸域における外航船舶の航行環境情報について既存のデータベースを解析・整理したことに続き、マラッカ・シンガポール海峡を対象に同様の解析・整理を実施した。

平成 15 年度は、海上輸送される HNS の種類、HNS 輸送船舶の船型、マラッカ・シンガポール海峡における HNS 海上輸送の実態等についてとりまとめるとともに、HNS に係る海上輸送事故の典型モデル化を試みた。

これらの成果を、HNS の品目ごとに(日本国内の海上輸送量の多い順番)、国連番号、法令上の分類、化学式、概観、比重、危険・有害性、応急措置などについて整理し、「HNS 海上流出事故対応ベース(日本語版)」としてまとめ、同時に、この英語版として「Data Base for Marine HNS Spill Disaster Response」を編集した。

○ **平成 14 年度 船舶における引火性危険物荷役時の船間保安距離に関する調査検討**

昭和 39 年より引火性危険物船の特定港内での荷役時における船間保安距離が制定され今日に至っているが、この保安距離緩和の要望書が石油化学工業会より「行政改革推進本部規制改革委員会」あて提出された。これを受けて、当協会は、船間保安距離が 30 メートル以下に短縮されることによる問題点を整理し、その対応策、安全対策を検討し、とりまとめた。

○ **平成 18 年度 海防法に基づく国内防除体制の整備に関する調査**

我が国周辺海域における有害・危険物質(HNS)の流出事故発生時において、防除作業に従事する監督者等の体制整備を図ることを目的として調査を行い、危険海域、交通量、HNS 国内流通量、日本における海難事故発生状況、防除に必要な体制、防除のための資材及び機械器具、防除作業員等についてとりまとめた。

(3) 地域別、港別の危険物積載船運航等

各港湾ごとの危険物船に係る安全対策についての調査研究には、次のようなものがある。

- 「苫小牧港（東港地区）安全防災対策調査」（昭和 54 年度）
苫小牧港の大規模な工業基地を前提とする港湾計画案による巨大船や危険物船の入港に対して、船舶の安全対策と事故発生時の海上防災対策についての調査検討を行った。
- 「千葉エチレン計画海上交通影響調査」（平成 2 年度）
千葉エチレンプラント工場増設計画に伴い、危険物船が東京湾の海上交通に与える影響等についての調査検討を行った。
- 「塩釜港危険物バース船間距離に係る安全対策調査」（平成 5 年度）
塩釜港真山掘航路石油バースーのタンカー受け入れにあたっての着離棧、係留及び荷役中の安全性についての調査検討を行った。
- 「引火性危険物積載船の夜間荷役開始に係る航行安全等」（平成 9・10 年度）
室蘭港、苫小牧港、金武湾それぞれの港湾のタンカーバースで危険物積載船が夜間に荷役を開始する際の安全性等に関する調査検討を行った。
- 「日本石油精製株式会社室蘭製油所危険物船用岸壁（シーバース）の最大荷役船舶の変更に伴う安全性の調査」（平成 10 年度）
受け入れ船舶大型化に係わる安全性等についての調査検討を行った。
- 「日石三菱精製(株)室蘭製油所危険物専用岸壁（シーバース）30 万 DWT 級タンカー受け入れに係る安全性調査」（平成 13 年度）
最大受け入れ船舶の変更に伴う入出港操船、係留の安全性等の調査検討を行った。
- 「石垣港船舶航行安全検討調査」（平成 14 年度）
石垣港の岸壁に入出港する大型船等に係る安全対策等の調査検討を行った。

8 機器・設備の改善

(1) 調査研究の対象とした機器・設備

当協会では、船舶に搭載され、または関連する個々の機器・設備についても各種の調査研究を行っている。

調査研究の対象とした機器・設備は、以下に示すようなものがあるが、これらについて

- ・試作、実験、開発、提案
- ・性能チェック、有効性評価、改善
- ・性能基準、規格
- ・使用条件、使用マニュアル、利用方法

等に関する調査研究を行っている。

○ 航海用機器・設備

レーダ、レーダレフレクター、デッカ受信機、マイクロウェーブ標識用受信機、コンパス、夜間見張装置、赤外線暗視装置、Low Light Level – TV、航海用電子参考図、シーアンカー等

○ 操舵設備

自動操舵装置、手動操舵装置

○ 乗船設備

居住設備、衛生設備、脱出設備

○ 救難用機器・設備

救命艇、ボートダビット、ライフラフト、SOS 救難ブイ、救難用コンテナ、遭難信号弾打上器、落下傘付信号、救命胴衣、救難資機材投下用パラシュート、救命システム、受信機兼非常用送信機等

○ 航路標識

大型浮標、灯浮標、浮標式、漁場表示灯

○ その他

火災探知機、船倉内消火装置、静波装置、津波警報伝達システム、安全作業衣、海洋気象ブイロボット、ローディング・マニュアル、遠隔指示式波浪験流器、木船ブルワークの放水口等

○ 汚染防止(環境保全)機器・設備

油吸着材、油水分離装置、ゲル化剤、糞尿処理装置、有害液体物質濃度計等

(2) 機器・設備に関する調査研究の概要

○ 昭和 33 年度

・遭難信号弾自動打上器の研究

落下傘式遭難信号について改良を加え、一定時間隔に連続自動発射することを主目

的とし、かつ船上定位置に固着使用又は海上に浮上させての使用を可能とする遭難信号弾自動打上器の試作研究を行った。

・受信機兼非常用送信機の研究

小型船舶がラジオ気象及び回転式無線標識等を受信でき、かつ遭難時に簡単な切り替えによって自動的に遭難信号を発信できる簡易で安価な普及度の高い小型船用の受信機兼非常用送信機を試作した。

・マイクロウェーブ標識用受信機の研究

簡単で安価なマイクロ標識(レーダービーコン、トーキングビーコン、コースビーコンなど)用受信機の性能規格を調査研究するとともに、試作及び実験を行って、実用性の基準を定めた。

・遠隔式波浪験流器の研究

波浪と流向流速を同時に連続記録できる計器の試作を行って実用の段階に進めるため主として海中部分の試作及び実験測定を行った。

○ 昭和 33～35 年度 木船ブルワークの放水口の適正限界の研究

木船漁船では、一般に鋼船に比べて大幅に下回る面積の放水口を設け、かつ、構造もブルワーク支柱のため放水口の単位面積は小さく区別され、面積あたりの排水能率が鋼船より下回る。本研究では、模型実験により基礎資料を得て、ブルワーク放水口の放水効果に関し放水口からの逆流現象等について明らかにした。

○ 昭和 34～36 年度 救命設備の改善に関する研究

第 2 次大戦における日本商船隊の喪失船舶 2,568 隻の船舶を対象として、8,000 部の調査用紙を用意して調査を行い、792 隻の船舶の遭難状況を把握した。これらを整理、解析し、ボートダビット、ボートウィンチ、レーダレフレクター、救命艇主機関、SOS 救難ブイ、特殊型救命艇等を改善する目的で、漂流実験等もとり入れ調査研究を行った。

昭和 34 年度

第 2 次大戦中における日本船舶の遭難状況調査

ボートダビット・ボートウィンチ、プラスチック製救命艇の基準

ライフラフトの漂流実験

レーダレフレクターに関する研究

昭和 35 年度

救命艇の復原性に関する実験研究

特殊型救命艇の試作実験研究

救命艇の主機関に関する調査

救命艇の離脱装置の改善のための研究

ライフラフトの復原性、居住性及び寒冷性に関する実験

海水飲用の危険性と清水の基準についての研究

SOS ラジオブイ、スコッチライトの視認性、落下傘付信号の性能向上に関する研究

昭和 36 年度

1960 年人命安全条約に適合する救命艇についての調査研究

ライフラフトの漂流性

救命艇のカバーについての調査実験
救命胴衣の覆布に関する調査
救命胴衣の浮力材の耐油性に関する実験
船酔いに関する調査
サバイバルブックの作製

これらの調査研究の結果は、1960年人命安全条約会議における日本提案のライフラフトの要件として、天幕付きとすること等その大部分が取り入れられるなどの成果となっている。

○ **昭和 35 年度 水泡による静波法の研究（荒天における小型船の動揺減衰対策）**

特に考案した簡易気泡静波装置により、小型船舶の沈没及び損傷等の海難事故を防止することを目的に実験を行った。（「3 船種別の安全対策(4)小型船及びプレジャーボート」の項参照）

○ **昭和 36～38 年度 船倉内消火装置に対する総合的研究**

海難審判裁決録から火災事件を調査分析して、汽船における船倉内の火災に対する総合的な研究を行い、船舶火災の実態、機関室火災の性格と消火、煙突火災、石炭発生ガスの爆発、炭塵爆発、油タンク船のガス爆発、船倉内の自然換気、船倉内換気効率の理論的考察、検煙式火災探知機設備の吸煙管取付け実験についてまとめた。

○ **昭和 39・40 年度 船舶の航行安全に関する電波航法の研究**

レーダ、ロラン、方向探知機等の電波航法計器の発達に伴う航海技術の急激な変化によって発生する技術上の問題による海難を防止することを目的として、電波航法諸計器の設備状況、運用状況ないしは運用技術を検討するとともに、レーダの性能の限界(特に霧中における性能)を調査検討した。

本研究は、複雑多岐にわたるため、調査委員会を二分して、電波航法研究委員会を東京に、海上保安協会東北地方本部(塩釜)内に実行委員会を設けて、事業を分担して行った。

東京の委員会では、昭和 39 年度に、1. 電波航法の技術訓練の現状 2. レーダが関係した海難 3. 海上自衛隊等の訓練 4. 霧の発生状況と霧中のレーダ性能、昭和 40 年度に、1. 外国のレーダ装備船の海難事故 2. 漁船におけるレーダに関するアンケート 3. 日本沿岸におけるレーダ標準映像について研究したほか、海難防止の周知宣伝事業の一環としてレーダ使用上の解説書を作成した。

この研究の結論として、「わが国においてはレーダの技術訓練の施設がないことから本格的な訓練が実施されておらず、また、アンケートにおいても圧倒的多数の者が公的な組織による技術訓練を希望しているという状況から、技術訓練の実施を本格的に取り上げるべきである」としている。

一方、塩釜の委員会では、船舶の輻輳に加え夏場は霧が発生するという気象条件が極めて悪く、かつ、レーダ装備船の事故が増加する傾向にある三陸沿岸沖海域を対象として、第二管区海上保安本部の協力を得て、1.霧発生状況 2. 霧発生時の海難 3. 霧中のレーダ性能実験 4. 霧海難の防止対策 について2 ヶ年にわたって研究した。

○ **昭和 39～41 年度 航海設備等の基準および改善に関する研究報告書**

船舶設備のうち特に近代化が遅れている航海設備、居住衛生設備、操舵設備について、その基準を検討し、船舶設備規程を近代化する場合の参考資料を作成するため、3 ヶ年にわたって以下の事項に関する調査研究を行った。

・航海設備

コンパス、測程装置、測深装置、天測用計器、レーダ、船灯、音響信号装置、航海設備における自動化、水中翼船の航海計器等、漁船の航海設備、航海計器の信頼性

・乗船者設備

居住設備、衛生設備、旅客の危険防止、脱出設備

・操舵設備

操縦性、操舵機馬力、手動操舵装置、プロペラ逆転、船舶検査における試運転法案、操舵設備に対する基本的な考え方、SOLAS 条約適用船と非適用船との間の調整に対する基本的な考え方、操舵設備の要件

○ **昭和 40・41 年度 国内型デッキ受信機の試作研究**

海上保安庁では昭和 39 年度よりデッキチェーンの建設に着手している。諸外国のデッキ受信機は、重量、価格等の点で、わが国の小型船舶には不相当であることから、国内チェーンのみに使用できる小型かつ低廉なデッキ受信機の試作開発を行った。

○ **昭和 43・44 年度 シーアンカーの使用標準に関する研究**

シーアンカーにはいろいろな種類があるが、船の大きさに対応してどのくらいの抵抗を持ったシーアンカーを使ったらよいかということについて十分な理論的研究ができていなかった。昭和 40 年 10 月に起こったマリアナ海難の後、化学繊維を使用したパラシュート型のシーアンカーが、荒天用のみならず操業用にも使用されて、広く普及するようになったので、その使用標準を作る必要がある。

本研究では、風を船首から受け船首の前方で水中抵抗体となるシーアンカーについて、使用状況調査、模型実験、実船実験などを行い、その使用方法の標準まとめた。

○ **昭和 45～47 年度 救命システムに関する調査研究**

現行システムに関する調査を行うとともに総合的な救命システム(海難時の船内の連絡・通信・救命設備の操作・退船動作等を迅速・的確に行い、かつ第三者による救助活動を容易ならしめるために、救命に関する構造・設備装置・器具のすべてを有機的に結びつけることにより機能を十分発揮できるようにし、かつ他船の救助にも利用できることを考慮したもの)の開発機器の要求性能等を検討し、救命設備に対する基本的な考え方を変える抜本的な提案を行った。

○ **昭和 47・48 年度 海難防止のための船員のシミュレータ利用に関する調査研究**

船舶の急速な大型化・高速化に伴い操船者としての感覚の相違を事前に習得する必要があること、コンピューターの導入など能率的な手段による再教育が必要になっていること、船員に要求される未知の技術に対する教育手段が必要なこと、要求される高度な技術に対する再教育が必要なこと、等から能率のよい教育の手段として、シミ

ミュレータ教育に焦点をあわせて調査研究を行い、操船シミュレータ、エンジンシミュレータ、応急措置訓練シミュレータ及び荷役シミュレータについて、その要求性能、運用等についてまとめた。

○ **昭和 47・51 年度 船舶用ふん尿処理装置について型式承認を行う場合の試験基準の設定に関する研究**

(「第 2 章 海洋汚染防止(海洋環境保全)の調査研究」の項参照)

○ **昭和 50 年度 レーダレフレクタの有効性に関する海上実験**

レーダを使用する側とレーダレフレクタを装備する側の両者の立場から、レーダによる探知に関する実験とレーダレフレクタ装備側のアンケート調査を行い、その有効性を検討した。その結果、IMCO の勧告を満足する反射面積を持つレーダレフレクタがレーダ探知上有効であることを確認した。

○ **昭和 51 年度 漁船の海難防止に関するシステム化の実験研究 (安全作業衣の開発研究)**

乗組員が抵抗なく常時着用できる救命衣の試作品を作成して開発研究を進め、安全作業衣の持つべき性能要件に対して一つの指針を得た。(「5 海難防止対策、災害対策等」の項参照)

○ **昭和 51 年度 夜間の見張装置に関する調査研究**

レーダーを補足する見張装置として、Low Light Level-TV 及び赤外線暗視装置に関する有効性の評価実験を行った。(「13 ヒューマンエラーによる事故の防止」の項参照)

○ **昭和 51 年度 油吸着材について型式承認を行う場合の試験基準の設定に関する研究報告書**

(「第 2 章 海洋汚染防止(海洋環境保全)の調査研究」の項参照)

○ **昭和 52・53 年度 大型浮標に関する調査研究**

主要港湾における航路に対する中心的指標としての認知標識及び湾口部付近における船位確認用指標としての認知標識について、設置の必要性が高まっている。高性能かつ多目的な性格をもつ大型浮標について、その性能規模及び構造等必要な諸性能に関し調査研究を行った。

○ **昭和 52・53 年度 ローディング・マニュアル研究**

貨物及びバラストの積み付けにより船舶構造に受け入れられない応力が発生することを防止するため、積み付けの調整に必要な資料(ローディング・マニュアル)を容易に理解し、かつ使用方法を簡便にするため、様式等を統一した「ローディング・マニュアル作成基準及び作成要領」及び作成例を作成した。また、船体強度の一般概念、波浪、NK 規則等に関する「ローディング・マニュアル解説書」を作成した。

○ 昭和 52 年度 燈浮標システム化に関する調査研究

世界的な海上交通の輻輳する中で、灯浮標を主とする航路標識の効用について、本来の航行援助的役割のほかに、海上におけるいわゆる「交通標識」的役割も生じてきている。このような背景の下に、規制・指導の意味を兼ねる特殊な灯浮標に関し、その意味内容を明確に標示し、運航者側の情報認識効果を高めるための具備要件等について調査し、併せて灯浮標全般との関連の中で、改善、規格統一化などに関する検討を行った。

○ 昭和 53 年度 灯浮標のシステム化に関する調査

IALA における浮標式 B 方式の日本提案のための基礎資料作成を目的とし、B 方式規則案について学識経験者、海事関係者の意見を集約・整理した。

○ 昭和 53～55 年度 船内廃油の化学的処理等による強制油水分離の調査研究

(「第 2 章 海洋汚染防止(海洋環境保全)の調査研究」の項参照)

○ 昭和 53・54 年度 漁場の標示灯火に関する調査研究報告書

夜間沿岸航行中の船舶が標示灯火を見落とし、あるいは背景光のためその視認が妨げられ、漁場内に誤って進入して漁具等を毀損する等の事故が跡を絶たない。このため、漁場の標示灯火が付近航行船に適正に視認されるように、その性能等必要な事項を調査研究した。

模型による室内観測実験により、漁場標示灯火の必要高度、適当な灯火間隔、閃光周期及び閃光時間についての基礎データを得るとともに、各都道府県における漁場設置基準の調査を行った。

○ 昭和 54・55 年度 有害液体物質用濃度計に関する調査報告書

(「第 2 章 海洋汚染防止(海洋環境保全)の調査研究」の項参照)

○ 昭和 55 年度 ゲル化剤の使用法、ゲル化剤使用マニュアル

(「第 2 章 海洋汚染防止(海洋環境保全)の調査研究」の項参照)

○ 昭和 55 年度 漁場標示灯火の海上実験

適正な漁場標示灯の性能、配列等の検討に資することを目的に、千葉県館山湾に漁場標示灯 5 個を設置して、視認方向、同距離等の各種条件における見え方を観測実験した。

○ 昭和 57 年度 遠距離海域で遭難した船舶乗組員の最適救助システムに関する試作研究

遠距離海域で遭難した船舶乗組員を救助するため、航空機により早期に遭難者へ援助機材を到達させることが求められている。このため、航空機を利用できる延命用資機材及び迅速・確実に救助できる資機材について調査研究を行い、海上保安庁等の航空機(YS-11、ビーチクラフト 200T 型機等)に搭載し、投下可能な小型軽量かつ仕様が容易で揚収が簡単な救難用物料傘の試作、研究、投下実験評価を行った。

試験の結果、「ハッチ投下方式については十分な成果が得られたが、サイドドアからの投下方式については、単投用多段式コンテナについては実用に供し得るものと思われるが連投用コンテナについては不適當と思われる」としている。

○ **昭和 57・58 年度 化学・物理式油水分離装置に関する調査研究**

(「第 2 章 海洋汚染防止(海洋環境保全)の調査研究」の項参照)

○ **昭和 58 年度 国際浮標式の導入に関する調査研究**

昭和 55 年、東京において開催された第 10 回国際航路標識協会浮標特別会議において、全世界を統一した国際浮標識式が合意され、実行に移行する段階を迎えた。このため、国際浮標式(B 方式)の円滑な国内導入の方法、船舶運航者に対して有効かつ適切な浮標式とするための規格、基準及び運用等に関する調査研究を行った。

○ **平成 5・6 年度 航海電子参考図等の利用技術に関する調査研究**

電子海図装置には、電子海図表示システム(ECDIS : Electronic Chart Display and Information System)と航海用電子参考図システム(ERCS : Electronic Reference Chart System)がある。これとは別に、海岸線のみを標示する極めて簡易なプロッターと呼ばれるものが内航船、漁船等に装備されており、効果があるとの評価もあるが、一方で特性を理解しないで使用した場合には、重大な海難を惹起する恐れがある。

IMO で検討されている ECDIS はほぼ性能基準ができあがったが、複雑で高価であるため小型船には装備が困難と思われ、小型船でも容易に装備できるような簡易型の電子海図の必要性は早くから認識されていた。そこで、(財)日本水路協会、水洋会を中心とする検討会が ERCS について検討し、その成案を得た。

このような状況から、当協会では、海事関係者が使用するときのマニュアルを作成するための基礎調査として、プロッターを含む ERCS 等の普及・利用状況及び将来の動向並びに利用者の意見・要望等を調査し、それらを使用する場合の条件、利用方法及び利用者に対する教育・訓練等について調査研究した。

○ **平成 6 年度 船内で発生する不要物の陸上受入施設に関する調査研究事業**

(「第 2 章 海洋汚染防止(海洋環境保全)の調査研究」の項参照)

○ **平成 6～8 年度 自動操舵装置使用船舶の安全航行に関する調査**

最近 5 年間の統計によれば、衝突・乗揚げ海難の約 20%が自動操舵使用中であり、特に、漫然航行、居眠りや見張り不十分等による海難が多く発生している。早急に自動操舵の使用方法等に関する安全対策を検討し、海難防止対策を策定することが望まれている。

このような状況に鑑み、自動操舵の普及状況や使用状況、航海計器等との連携使用状況、利用上の問題点等の「使用実態に関する基礎調査」を行うとともに、海難発生パターンの統計的・事例的な分析、自然環境・交通環境、当直体制等との因果関係等について分析を行い、具体的な自動操舵使用中の海難防止対策、安全指導のガイドライン等を検討した。

その結果、自動操舵使用中の海難発生及び危険遭遇の多くは、見張り不十分や居眠り等の「漫然航行」および自動操舵の切り替えミス等の「操作方法の誤り」等の人為的要因に起因しており、この発生を防止するために、

- ・人為的要因を排除するための周知・宣伝、指導・教育等を積極的に実施し、実務者への注意喚起・意識の高揚を促す。
- ・使用者のヒューマンエラーに対する二重三重の安全システムの確立及び船舶環境を考慮した自動操舵の設置や情報提供を行う。

等について積極的に取り組むことが必要である、とまとめている。

○ 平成 9～11 年度 新津波警報伝達システムの普及事業

平成 8 年度の「津波警報の伝達システム」の調査研究により、「打上式津波警報伝達信号装置」を開発した。この新津波警報伝達システムの普及事業として、説明会と公開実験を行い、更に各方面からの要望や意見を収集し、伝達信号を改善した。（「5 海難防止対策、災害対策等」の項参照）

○ 平成 15 年度 合理的な航路標識整備のための船舶航行の実態等に関する調査

現在設置されている航路標識・航行援助施設等の概要を整理するとともに、既往の文献・論文及び調査研究報告書等を参考に、船舶交通及び操船の安全確保と航路標識・航行援助施設等の関係や、沿岸域における船舶の通航実態についても整理し、航路標識・航行援助施設等の望ましい整備・設置のあり方等に関する基礎資料としてとりまとめた。

また、既往の通航実態調査結果等を基に、大阪湾を含む瀬戸内海での AIS 搭載船舶の航行状況を推計した。

9 海域の利用調整

海の古典的、本来的利用である船舶通航と漁業との間には対立が生じやすいが、流通産業を支える船舶通航と、生産活動である漁業との利益が競合する場合には、ともに重要な利益であることから、何らかの調整が図られねばならない。また、近年のマリンレジャーの発展によりプレジャーボートが増大し、海域利用の形態を複雑にしている。海域利用の状況は、当該海域の航行環境、当該海域を利用する船舶の種類や利用形態等多種多様であり、十分な調査調整が必要である。

当協会では、これまで主として航行船舶と操業漁船、すなわち海運と水産の関係者の相互理解のための調査研究等の事業を行ってきた。昭和 51 年以来、毎年継続して海運界及び水産界の協議の場を設けるなどして相互理解、協力関係の促進に努めてきた。

このほか、当協会の海域利用調整に関する調査研究としては、船舶航行、漁業、遊漁船業及び海洋レジャーの安全を確保し、活動の阻害を回避するなど海域利用に資することを目的として、各地域の海域利用調整の実態などを調査した「**海域の利用に関する調査**」(平成 3~5 年度)、船舶航行面から見た東京湾の開発・利用限界についての基礎的調査である「**東京湾開発・利用容量基礎調査**」(平成 8 年度)、こませ網漁業の実態、運航者・漁業者の意見、関係団体及び関係官公庁の対応推移等についてまとめた「**こませ網漁業漁期における船舶航行に関する研究**」(平成 11 年度)などがある。

○ 海運・水産団体連絡協議会

海上交通安全法制定の前後から、海運及び水産の実務レベルの関係者が平素から忌憚なく話し合える場が欲しいという要望が高くなった。これを受けて、当協会は、昭和 51 年度に、船舶交通の輻輳する内水湾等の閉塞海域における海上交通の安全を確保するため、関係官庁並びに海運、水産に携わる業界の積極的な協力関係を促進することを目的として、「海上安全問題海運、水産懇話会」を設置した。

以後、現在まで「海上安全確保に必要な対策事業」として次のような事業を毎年実施し、海上安全に関する問題点の検討・協議等を行ってきた。

- 昭和 51 年度~54 年度 海上交通安全確保に必要な対策事業
- 昭和 55 年度 海上交通環境の整備に必要な対策に関する調査
- 昭和 56・57 年度 船舶交通と漁業操業に関する諸問題の調査
- 昭和 58・59 年度 海上交通環境の整備に関する問題の調査
- 昭和 60 年度~平成 19 年度 船舶交通と漁業操業に関する問題の調査

具体的には、水産関係者の巨大船体験航海や海運関係者による漁業操業実態見学、船舶乗組員と漁業者との懇談会を行うほか、海域別の現状を検討するため、東京湾、伊勢湾及び瀬戸内海に海域別の海運水産関係団体連絡協議会を設置し、各海域における海上交通整備に関する問題点の抽出と研究を行うとともに中央と地方の共通認識の醸成に努めた。

また、漁場標示灯火の統一、プレジャーボートとの調和、小型船舶と漁業操業、一人

乗り漁船の安全、航走波の漁業操業への影響などについて検討を行ってきている。

この海上安全問題海運・水産懇話会は、昭和 55 年度に「海運・水産関係団体連絡協議会（海水協）」と改称し、海運は中央団体から、水産は海上交通安全法による航路を持つ都道府県の水産団体から、原則として同数の委員及び海難防止団体からの委員並びに関係官庁からのオブザーバーを持って構成され、相互の安全問題に関し、忌憚のない意見を交換できる場へ発展し現在に至っている。

なお、昭和 55 年度に「漁場標示灯火の海上実験」を行い、適正な漁場標示灯の性能、配列等の検討に資することを目的に、千葉県館山湾に漁場標示灯 5 個を設置して、視認方向、同距離等の各種条件における見え方を観測実験している。また、昭和 58 年度から昭和 60 年度までは漁業標識灯等の全国的な統一のため、「海水協」の中に漁業標識等調査研究作業部会を設けて、視認実験なども実施して検討を行い、その後、標識灯火および漁船の行う信号について平成 10 年度まで検討を継続した。

これまでの本事業の主な調査内容

昭和 51 年度	<ul style="list-style-type: none"> ・海上安全問題海運・水産懇話会の設置 ・運営方針の合意
昭和 52 年度	<ul style="list-style-type: none"> ・問題点の検討 ・新しい海上衝突予防法等の資料の関係者への配布
昭和 53 年度	<ul style="list-style-type: none"> ・瀬戸内海、伊勢湾及び東京湾等の閉塞海域における船舶交通及び漁業操業の安全を確保するための方策 ・水産関係者の巨大船体験航海
昭和 54 年度	<ul style="list-style-type: none"> ・水産関係者の巨大船体験航海、海運関係者の漁業操業実態見学 ・東京湾及び伊勢湾問題検討委員会の開催
昭和 55 年度	<ul style="list-style-type: none"> ・体験航海と漁業操業の見学 ・海上交通環境の基本問題調査(東京湾海上交通センターと航行船舶及び操業漁船間の情報連絡システムについて)
昭和 56 年度	<ul style="list-style-type: none"> ・体験航海と漁業操業の見学 ・航路及び狭水道における漁業操業と避航に関する研究 ・漁場標示灯の調査
昭和 57～61 年度	<ul style="list-style-type: none"> ・漁業標示灯の調査 ・体験航海
昭和 62・63 年度	<ul style="list-style-type: none"> ・漁業標識灯の調査 ・体験航海 ・漁船の行う避航に関する手信号等の視認実験
平成元年度	<ul style="list-style-type: none"> ・漁業標識灯の調査 ・体験航海

平成 2 年度	<ul style="list-style-type: none"> ・ 漁業標識灯の調査 ・ 行政当局の瀬戸内海におけるさわら・まながつお流し網に設置する標識の統一についての取り組み
平成 3～7 年度	<ul style="list-style-type: none"> ・ 漁業標識灯の調査
平成 8 年度	<ul style="list-style-type: none"> ・ 愛媛・広島両県入会い漁場及び周辺海域調査 ・ 統一漁具標識及び手信号等に関するアンケート ・ 手信号等の示す方向について ・ 漁業標識灯の調査
平成 9 年度	<ul style="list-style-type: none"> ・ 漁業標識灯の調査 ・ 手信号等の示す方向の統一 ・ 体験航海
平成 10 年度	<ul style="list-style-type: none"> ・ 愛媛・広島両県入会い漁場及び周辺海域調査 ・ 漁業標示等（さわら流し網漁具標識の統一）
平成 11 年度	<ul style="list-style-type: none"> ・ 東京湾の船舶航行及び漁業操業の実態 ・ 海域利用者相互の安全確保について
平成 12 年度	<ul style="list-style-type: none"> ・ 伊勢湾（伊良湖水道及びその周辺海域）の船舶航行及び漁業操業の実態等 ・ さわら流し網「統一漁具標識」への周知活動
平成 13 年度	<ul style="list-style-type: none"> ・ 東京湾の船舶航行及び漁業操業の実態 ・ 東京湾口航路整備計画の概要
平成 14 年度	<ul style="list-style-type: none"> ・ 東京湾における「船舶交通と漁業操業に関する問題のアンケート」結果及び考察
平成 15 年度	<ul style="list-style-type: none"> ・ 東京湾における海運・水産に関する諸問題についてアンケート結果のレビュー ・ 東京湾海域利用のあり方 ・ 中ノ瀬北方海域、密集した漁業操業の航行船舶への影響、航走波の漁業操業への影響、漁業操業時の動揺
平成 16 年度	<ul style="list-style-type: none"> ・ 東京湾における操業船によるデータ計測を基に一般船舶の航走波の漁船操業への影響調査 ・ 一般船舶と漁船の間における避航に関する問題の調査（避航認識アンケート解析結果）
平成 17 年度	<ul style="list-style-type: none"> ・ 東京湾における航行船舶の航走波と操業漁船の動揺の状況を、実船計測によりデータを収集・整理・解析
平成 18 年度	<ul style="list-style-type: none"> ・ 東京湾周辺海域の海運・水産関係者を対象として、東京湾内の船舶が輻輳する海域 3 箇所を選び、シミュレーターによる航行体験を実施してアンケート調査を実施
平成 19 年度	<ul style="list-style-type: none"> ・ 前年度に引き続き、同内容を実施

○ 平成 3～5 年度 海域の利用に関する調査

遊漁船・プレジャーボートの隻数は増加しており、将来ますます増加することが予想されることから、船舶航行、漁業、遊漁船業及び海洋レジャーが今後さらに競合することが考えられる。本調査は、船舶航行、漁業、遊漁船業及び海洋レジャーの安全を確保し、活動の阻害を回避するなど海域利用に資するために実施した。

平成 3 年度は、輻輳海域である東京湾湾口の浦賀水道の船舶航行及び海域利用の実情を調査し、船艇対策協議会を設け自主的に海域利用調整をしている浜名湖の現地調査を実施して利用調整に至る経緯やその現状、課題を整理した。

平成 4 年度は、石狩湾海域における自主航路(協定航路)について、海域利用調整に至る経緯やその現状を現地調査し、東京湾及び広島県東部海域における海域利用の進め方、現状及び問題点等について調査した。また、漁業法及び遊漁船業法について、漁業制度の概要、漁場計画の樹立、漁業法に関する適用例、遊漁船業の適正化に関する法律の概要等をまとめた。

平成 5 年度は、海域利用調整の法律問題、漁業・海洋レク等海面利用調和指針(案)及び瀬戸内海における海域利用上の問題について意見交換等を行った。

○ 平成 8 年度 東京湾開発・利用容量基礎調査

東京湾における航行船舶の混雑度は増加する傾向にあることから、航行船舶の実態、海域利用状況等を把握した上で、船舶航行面から見た東京湾の開発・利用限界について基礎的な検討を行った。

その結果、「船舶交通が輻輳する時間帯には限界交通量に近い船舶の航行が見られることから、諸問題を解決・緩和するために、総合的・多面的な観点からの検討・施策が必要であり、今後開発が進展し湾内の航行船舶が増加した場合には、海域利用の観点からも、この限られた容量の海域の安全かつ効率的利用が早急に検討され、効果的対策が実施に移される必要があると思われる」としている。(「4 海域別の安全対策(1)東京湾」の項参照)

○ 平成 11 年度 こませ網漁業漁期における船舶航行に関する研究

備讃瀬戸航路及び周辺海域において、こませ網漁業操業と船舶航行が競合する状況にあり、双方の安全性を確保するために、関係官公庁はじめ漁業・海運関係者により、船舶交通が輻輳する同海域での共存を図る観点から諸問題の調整・改善に努められている。

当協会は、これらに関する資料の収集整理を行い、周知及び相互理解の向上に資することを目的として、備讃瀬戸航路周辺海域の船舶航行実態、こませ網漁業の実態、運航者・漁業者の意見、関係団体及び関係官公庁の対応推移等についてまとめた。

この中で、「海運・漁業関係者の話し合いの場」については、「昭和 48 年 7 月海上交通安全法の施行に当たり、備讃瀬戸海域の航路及び周辺海域においては、漁業操業と船舶航行の安全を確保する調整・対応が最大の問題となっていた。特に、こませ網漁業については海上交通安全法制定過程において調整が難航したため、制定後も第六管区海上保安本部・香川県・岡山県・漁業者で組織する「特別安全対策協議会」が設置され関係者

の調整が図られてきている。その後、こませ網漁業と巨大船との危険な関係がたびたび生じたため、(社)瀬戸内海海上安全協会による備讃瀬戸における海運・水産連絡調整事業として、海運・漁業者間の相互の理解を深める話し合いの場である「備讃瀬戸海上安全座談会」が平成元年10月に開催され、以後両者間の意思疎通を図る話し合いは、お互いの船舶に体験乗船するなど継続して進められている」とあり、また、海上交通安全法制定の経緯、海上交通安全法案に対する附帯決議をとりまとめ、参考資料として『「海域利用調整」問題と法』（海上保安大学校広瀬肇教授）（出典：日本船長協会 115号平成11年2月）を添付している。

なお、この『「海域利用調整」問題と法』は、次の構成となっている。

第1章 問題の概要

- 1 海域利用調整の問題
- 2 海域利用の形態と海域利用競合の実態
- 3 海に関する法の未整備

第2章 漁業の立場と海域利用

第3章 海交法の航路と漁業と操船者の立場

- 1 海交法で航路を設定した趣旨
- 2 海交法第3条第2項の意義
- 3 船舶運航者の嘆き

第4章 船舶通航の利益と漁業の利益

- 1 問題の所在
- 2 海の利用の権利性
- 3 船舶の通行権

また、海上交通安全法制定の経緯については、「10 海上交通法規の検討」の項にまとめているが、同法制定に当たっての国会審議の中心は、下記の点に置かれ、これらの問題に関連して海上交通安全法制定に併せ、衆議院、参議院ともに附帯決議がなされている。

- ・法の制定に伴う漁業の影響に対する補償
- ・巨大船の航路航行と、これに対して避航義務を負う漁労船の操業との調整
- ・巨大船の東京湾、伊勢湾、瀬戸内海等の内海内湾の航行制限
- ・埋め立て、汚染等による沿岸漁業の衰退に対する漁業政策の確立
- ・当て逃げ、原因者不明の油濁事故による被害者の救済制度

10 海上交通法規の検討

わが国における船舶交通の安全を確保するため、海上での交通安全ルールを定めているのがいわゆる「海上交通三法」である。

基本的な海上交通ルールを定めるのが海上衝突予防法であり、同法は、IMO による国際海上衝突予防規則に基づいて制定されており、世界共通の海上交通ルールとなっている。そして、船舶交通が輻輳する東京湾、伊勢湾及び瀬戸内海の三海域については海上交通安全法が、入出港船舶が多い港内については港則法が、それぞれ特別法として定められている。

本項では、海上交通三法に関連する調査研究の状況を整理する。

(1) 海上衝突予防法

海上における船舶の衝突予防のための国際的な共通規則として近代的な法典の形式を備えて成立したのは、1889年(明治22年)にワシントンにおいて開催された国際会議で作成された国際規則が最初である。その後、1960年(昭和35年)にロンドンで開催されたIMCO主催の「海上における人命の安全のための国際会議」において、その勧告決議の一つとして1960年国際海上衝突予防規則が採択された。

わが国では、1889年規則に準拠して明治25年に海上衝突予防法を制定して以来、国際規則に準拠して国内法を改正してきている。

当協会では、「海難審判の研究」として、昭和39年に「船員の常務について」及び「当直者の責任と、船長の責任限界について」、過去の判例を参考に検討した。さらに、昭和40年に「港則法の航行規定と海上衝突予防法との関係」、昭和43年に「予防法第29条の適当な見張りをおくこと」について研究している。

その後、国際的に海上交通の輻輳化、船舶の大型化、高速化等により海上交通の実態変化に著しいものがあり、それに対応した内容を盛り込んだ国際規則を作成することが要請されるようになった。この要請を受け、IMCOは、1968年(昭和43年)から見直しの検討に入り、1972年(昭和47年)に「1972年の海上における衝突の予防のための国際規則」としてまとめ、同年10月の国際会議において「1972年の海上における衝突の予防のための国際規則に関する条約」として採択され、1977年(昭和52年)7月に発効している。これにより、各国間で異なるルールが存することのないように条約化され、従来の単なる模範法典としての性格から脱することとなった。

これらのIMCOの動きに対応して、当協会では海上交通研究委員会法規部会などを設置し、国際海上衝突予防規則改正に関する調査研究を行っている。

昭和45～48年度に、「海上の交通安全に関する調査研究」、「海上交通法規に関する調査研究」を行い、1972年10月の国際会議に提案されようとしている改正案について、IMCOの審議に合わせて、その内容を検討し逐次意見をまとめ、日本政府の意見提出や関係当局の施策の参考に供した。

「国際海上衝突予防規則改正に関連する船舶の信号に関する調査研究」（昭和 46 年度）では、IMCO で改正されようとしている新しい進路信号について、船舶の運動性能との関連と新信号の運用等に関する調査研究を行い、また、新しい進路信号装置開発のための資料を整理している。

また、昭和 48 年度に行った「海上交通法規に関する調査研究」では、海難を防止するためには、海上交通に関する法規範とともにその規範の遵守を容易にする新しい施設の整備と改善とが必要であるとの考えから、「京浜港横浜区における航行管制」、「狭水道における海上交通の実態調査」等についても研究している。

昭和 49～51 年度には「海上衝突予防法改正に伴う調査研究事業」として、IMCO において採択された国際海上衝突予防規則の条約を国内法化する手続きが進められていることを受け、関係者による委員会を設けて「海上衝突予防法に関する諸問題について」検討を行った。この検討の場において、「一つの水面を、生活の糧である交通と漁業に使っていく中で、その安全を期するためには、両方が譲り合って、お互いに注意しあって、その安全を守る以外にない」との意見が出されている。このような意見や海上交通安全法の制定経緯などを踏まえて、海運と漁業の相互理解促進を目的とした「海上安全問題海運・水産懇話会」（現「海運・水産関係団体協議会」）が当協会に設置され、諸問題の協議検討などの場として、今日まで続けられている。（「9 海域の利用調整」の項参照）

昭和 51 年度には、「セパレーションスキーム（通航分離方式）に関する研究」を行い、わが国に通航分離方式を導入した場合の問題点等を検討している。

現在のわが国の海上衝突予防法は、72 年規則に準拠して制定されたものが基本となっているが、その後 1981 年（昭和 56 年）に 72 年規則の一部改正案が採択されたことを受けて、海上衝突予防法も改正している。

当協会は、この 72 年規則の一部改正に関連して「国際海上衝突予防規則に関する調査研究」（昭和 56、57 年度）を行って、IMCO 会議に出席して情報の収集を行うとともにわが国の意見のとりまとめに寄与している。

この調査研究を引き継ぐ形で昭和 58 年度に「海難防止の国際的動向に関する調査研究」を行い、国際海上衝突予防規則のほか 1979 年海上搜索救助に関する国際条約（SAR 条約）などについても調査研究を行っている。

その後これらの調査研究は、当協会に設置された「国際動向委員会」で現在まで継続的に行われており、COLREG 条約、SAR 条約、SOLAS 条約などについての国内関係者による検討、各国の動向や関連情報の収集、関係者へ情報の提供などを行っている。（「第 4 章 国際関係業務 2 国際動向調査」の項参照）

（2）海上交通安全法

東京湾等の海上交通の輻輳する海域についての特別の交通ルールを確立する作業が開始されたのは昭和 39 年であり、運輸省海運局は同年 9 月、瀬戸内海の主要航路筋について特別の交通方法を定めている特定水域航行令の改正作業に着手したが、漁業関

係者から強い反対の意向が表明された。

昭和 41 年、運輸省設置法の改正により、この問題は海上保安庁の所掌となり、同庁は、特定水域航行令の改正という形ではなく新しい交通規制制度の確立により措置する方針のもと、昭和 41 年 11 月、狭水道における航行制限、航行管制を推進するための「海上交通法(仮称)」の制定準備を進めた。

昭和 42 年 3 月のトリーキャニオン号座礁事故の発生を受け、IMCO では、大型タンカー対策に関連する諸問題について検討を進めることとなった。

我が国においても、同年 8 月運輸大臣から海上安全審議会に対し、「海上交通規制に関する法制の整備について」諮問がなされ、同年 10 月「海上衝突予防法は存置し、港則法及び特定水域航行令を廃止して、新たに海上交通法(仮称)を制定すること」等の内容とする答申がなされた。海上保安庁は、この答申に基づき立案作業を行い、昭和 43 年 3 月に海上交通法案をまとめた。

しかし、この法案には漁業関係者の反対が強く、国会提出が見送られた。その後、海上保安庁では法案を検討し直し、昭和 44 年 2 月現行法に近い海上交通法案を立案したが、依然として漁業関係者の反対が強く、これも提案見合せとなった。

その後、東京湾において、昭和 45 年 10 月リベリアタンカー「コリントス号」と「第一新風丸」の衝突、同年 11 月「ていむず丸」の爆発事故が発生し、昭和 46 年 11 月、新潟港でリベリアタンカー「ジュリアナ号」の大量油流出事故が発生したこともあり、東京湾等における漁船を含む海上交通全体の安全のためには特別法の整備が至急必要であるという世論が高まり、法案の立案作業は大きく前進することとなった。

そして法案は、「海上交通安全法」と名称を変更して可決成立、昭和 47 年 7 月に公布され、昭和 48 年 7 月から施行された。

この国会審議に当たり、漁業への影響、漁労船の操業との調整、漁業政策の確立、油濁事故による被害者の救済制度等についても審議され、衆参両院では、これらの問題に関連する附帯決議を行っている。

海上交通安全法の制定経緯については、「こませ網漁業期における船舶航行に関する研究」(平成 11 年度)(「9 海域の利用調整」の項参照)の中でも整理しており、このうち、航行船舶と漁業操業との関係については、以下のような記述がある。

- ・昭和 42 年 10 月、海上安全審議会による「新たに海上交通法(仮称)を制定する」旨の答申の中で、「港内での制限は港則法通りとし、狭水道等では漁労中の船舶に避航義務を課し、必要やむをえない場合は、一定の漁労を制限しまたは禁止することができる」とある。
- ・昭和 47 年、内閣法制局見解として「航路における巨大船に対する漁労船の避航義務は、海面を共同して使用する場合、いやおうなしに当然に生じてくる制約であって、それは受忍の範囲内の問題である」が出された。
- ・昭和 47 年 12 月、海上安全船員教育審議会は、海上交通安全法の施行に関して、「海上交通安全法の運用に当たっては、海上が船舶交通と漁業操業との共通の場である

ことに留意して、漁業操業に対する配慮を行うこと」と答申した。

- ・昭和 48 年 1 月、「航路内におけるこませ網漁業については、従前どおり行い得るよう、巨大船通航時間の調整等できる限りの所要の措置をとること」となり、昭和 48 年 1 月 20 日「特別安全対策協議会」が現地に設置された。

このほか海上交通安全法制定の状況等については、「東京湾口航路業務資料別冊一東京湾(伊勢湾、瀬戸内海)における海上交通安全法制定の状況(平成 14 年度)」に詳しくまとめられている。(「4 海域別の安全対策(1)東京湾」の項参照)

この海上交通安全法の制定に至るまでに、当協会は、海上交通研究委員会を設置して、法令の立案及び運用に資することを目的として、以下の調査研究を行っている。

昭和 43 年度には、「海上交通に関する総合調査事業」において、基礎調査、狭水道の航路における一般航法・特定航法、特定海域における航法について研究した。

昭和 44・45 年度には、「海上の交通安全に関する調査研究」において、海上交通の実態、海難の実態を調査するとともに、海上交通管制に関する研究を行った。

なお、この海上交通安全法の制定に際して海運と漁業の調整が問題化したことから、両業界の相互理解の必要性が叫ばれ、当協会に「海上安全問題海運・水産懇話会」(現「海運・水産関係団体協議会」)が設置され、現在まで続いている。

その後平成 13 年に至り、船舶を取り巻く航行環境の変化に相応して巨大船に係る夜間航行規制緩和の要請があることから、「海上交通安全法航路における巨大船等の夜間航行に関する調査研究(平成 13 年度)」、「輻輳海域における船舶交通規制緩和に関する調査研究(平成 14・15 年度)」を行い、これらの調査研究を踏まえ、浦賀水道航路および伊良湖水道航路では、一部の時間帯において所要の安全対策を講じることを前提に、夜間航行の規制緩和がなされた。また、この中では、「巨大船の夜間航行規制の経緯及び法的根拠」についても整理している。

(3) 港則法

現在の港則法の前身は開港港則であり、わが国各港への船舶の入出港が増加し、開港における交通規制等を図る必要が生じたことから、明治 31 年 7 月に、同規則が制定されている。その後、昭和 23 年 7 月にこの開港港則に代わるものとして港則法が制定された。

港則法は、港内における船舶交通の安全と港内の整とんを図ることを目的とし、船舶の運航や係留等に関する規制、廃物の投棄や工事作業等船舶の航行の障害となる恐れのある行為の規制、船舶の標識等の規制、災害を防止するための火気の取り扱い、危険物の荷役等の規制を行っている。

当協会の調査研究で港則法に関するものは、「海難審判の研究」の中で、昭和 40 年度の「港則法の航行規定と海上衝突予防法との関係」、昭和 42 年度の「港内の船舶衝突と法の適用」などがあるが、その多くは、「危険物」に関してのものである。

港則法第 21 条第 1 項で「爆発物その他の危険物を積載した船舶は、特定港に入港しようとするときは、・・・港長の指揮を受けなければならない」、同条第 2 項で「危険物の種類は命令で定める」と規定され、港則法施行規則第 12 条の規定を受けて「港則法危険物の種類を定める告示」が制定されている。この「危険物」は IMDG コードを基礎としているが、このコードの追加改正の変遷が激しいことから、港則法上の危険物選定等に係わる調査研究をその都度行っている。（「7 危険物の安全対策」の項参照）

（４） 海上交通法規に関する調査研究の概要

○ 昭和 39～43 年度 海難審判の研究

それぞれ課題を定め、海難審判採決例をもとに研究を行った。

昭和 39 年度

- ・主として海上衝突予防法第 5 条及び第 29 条の裁決例に基づく船員の常務
この中で「海上衝突予防法は、航法その他について、あらゆる場合を規制したものではなく、たとえば、予防法の航法中には 2 隻の船の関係は定めてあるが、3 隻以上の船の関係の規定はない。また、停泊船同士が潮の変わり目などに振れ回りが一致せず、船体が互いに接触するような場合に、これを避ける措置については、予防法中には明示していない。このように予防法に取り残されたあらゆる場合にも正しく行動して衝突を避けるのが船員の常務と解釈すべきである」としている。
- ・当直者の過失と船長の責任についての裁決例による研究

昭和 40 年度

- ・港則法の航行規定と海上衝突予防法との関係
「港則法の航法に関する規定中には、一船が他船の進路を避けなければならないとされているものがあるが、この規定の適用がある場合、進路を避けてもらう船は海上衝突予防法第 21 条の適用を受け進路速力を保持しなければならないか」について研究
- ・海上衝突予防法改正部分の研究
漁労の種類、第二マスト灯の要否、レーダに関する部分等の研究

昭和 41 年度

- ・公海上における日本船と外国船の衝突事故の審判
審判権及び裁決、外国人と指定海難関係人の関係、刑事に関する問題、民事に関する問題等の研究
- ・裁決例における輸送船の火災事件の検討

昭和 42 年度

- ・港内の船舶衝突と法の適用
港則法第 18 条(雑種船に関する航法)に関する諸問題及び港則法第 17 条(いわゆる右小回り、左大回りの航法)に関する問題の研究
- ・レーダー装備船の衝突事故の裁決例からの研究

昭和 43 年度

- ・予防法第 29 条の「適当な見張りを置くこと」
レーダーの発達、普及とともに「見張」に対する考え方も変わってきたという傾向が見られることから、具体的に裁決例により研究
- ・大型船の衝突事故について裁決例からの研究

○ 43 年度 狭水道等における航路等に関する研究

昭和 42 年 8 月、運輸大臣は、海上安全審議会に対し、海上交通の規則に関する法制の整備について諮問し、同年 10 月の審議会答申では、海上交通に関する法制を早急に整備する必要性について述べるとともに、法制整備の方向、基本的な考え方、規程として盛り込むべき主な項目、配慮すべき事項等を示している。

当協会においては、海上交通研究委員会と危険物研究委員会を設け、具体的な規制事項について調査研究した。

海上交通研究委員会では

- ・航路の制定に伴う基礎調査
- ・狭水道の航路における一般航法
- ・同じく特定航法
- ・特定海域における航法

について研究し、「港以外の航路等における航法」のあり方について、航路における一般航法のほか、浦賀航路及び中ノ瀬東航路、伊良湖航路、明石航路、備讃東航路、宇高東航路及び宇高西航路、備讃北航路、備讃南航路及び水島航路、来島航路、釣島航路の特定航法についてまとめた。

危険物研究委員会では次の事項について研究した。

- ・危険物の品目、選定
- ・危険物積載船の係留、錨泊、または危険物荷役の許可の基準
- ・危険物積載船舶が緊急時の移動のために準備しておくべき措置
- ・引火性の危険物を積載している船舶に接近する場合の措置

○ 昭和 44・45 年度 海上の交通安全に関する調査研究

船舶交通の輻輳する水域における効果的な交通管制、交通実態に即した航法ならびに危険物による災害の防止方法等を確立するために、これらに関する基礎的事項を調査研究した。

昭和 44 年度

- ・交通管制に関する研究
瀬戸内海における海上交通の実態調査
海難実態の調査
交通管制に関する理論的研究
- ・危険物による災害の防止方法に関する研究
危険物の選定
危険物荷役の実情調査

危険物による事故例の調査

昭和 45 年度

- ・海上の交通管制
- ・海上の交通法規

国際海上衝突予防規則改正に関する研究

巨大船用標識の視認実験

なお、国際海上衝突予防規則の改正に関する研究では、IMCO における審議内容を踏まえた内容について検討し、日本政府の意見提出に寄与している。

○ 昭和 46 年度 海上交通法規研究

IMCO で審議されている国際海上衝突予防規則改正案について、昭和 45 年度の「海上の交通安全に関する調査研究」に引き続いて研究を行った。主として船燈、音響信号及び総括規定について検討を行い、関係当局の施策の参考に供した。

○ 昭和 46 年度 国際海上衝突予防規則改正に関連する船舶の信号に関する調査研究

船舶の針路信号は音響信号であったため、不十分な点が多く、船舶の高速化、巨大化及び海上交通の複雑化の中で、整備の必要性が痛感されていたことから、IMCO において、この問題が取り上げられ、視覚を利用した新しい針路信号が検討されている。

本調査研究では、この新しい針路信号について、船舶の運動性能との関連及び同信号の運用等について調査研究し、「針路信号の意義」、「船舶の衝突事故例についてのケース・スタディー」としてまとめた。また、新しい進路信号装置開発のための資料を整理した。

○ 昭和 47 年度 海上交通法規に関する調査研究

IMCO 海上安全委員会の国際海上衝突予防規則最終改正案について検討を行い、関係者の意見を取りまとめた。

○ 昭和 49～51 年度 海上衝突予防法改正に伴う調査研究事業

IMCO において国際海上衝突予防規則の条約が採択され、わが国の海上衝突予防法の改正手続きが進められていることを受けて、関係者による委員会を設けて検討を行った。

全国的な規模の海事及び漁業関係者による海上衝突予防法調査研究委員会第 1 回委員会を昭和 50 年 7 月に開催し、また、同委員会に専門委員会を設置、必要に応じて懇談会を開催して、昭和 52 年 3 月まで 1 年 8 ヶ月の間にわたって「海上衝突予防法に関する諸問題について」検討した。

これらの場での主な議論は、狭い水道における一般船と漁労船の間の航法関係であり、新しい条約では、その航法関係に変化はないのかという点について、いろいろな角度から検討が行われた。これらの検討議論については、昭和 52 年 3 月に「海上衝突予防法調査研究委員会専門委員会議事録」としてまとめている。

また、海上衝突予防法改正のための検討資料を得るため、既存の東京湾航空写真の解析なども行っている。

○ 昭和 51 年度 セパレーションスキーム(分離通航方式)に関する調査研究

これからのわが国沿岸水域における海上交通安全対策の一環として、いわゆる通航分離方式を実施する場合を想定し、海域の実態、海難の実態、国際的な動向及びその内容等、問題点の検討に必要な資料を収集・整理した。

この中では、「通航分離方式の遵守に関する報告」、「1972 年国際海上衝突予防規則の通航分離方式の関する規則」等についてもまとめている。（「2 海上交通安全システムの構築」の項参照）

○ 昭和 54・55 年度 海上衝突予防法に関する調査研究

特殊な構造又は目的を有する船舶が、灯火・形象物及び音響信号装置の設備に関する海上衝突予防法の規定に従うことが困難である場合は、運輸省令で灯火又は形象物の数等に関する特例を定めることができるとされている。

本調査研究は、船舶交通の安全上の見地から緩和し得る事項及びその程度を調査研究し、統一的な基準を明らかにすることを目的として、次のような項目について実施した。

- ・日本および海外主要海運国における特例事項に関する取扱状況および対処方法に関する関係法令および資料の収集ならびに分析
- ・海難審判庁採決録により、船舶の表示する灯火に関連する衝突事故の実態調査
- ・特例適用に際しての理論的、科学的根拠を求めるための室内実験の実施

○ 昭和 56・57 年度 国際海上衝突予防規則に関する調査研究

1972 年の国際海上衝突予防規則改正及び国内法の改正に関して、広く海事関係者の意見を集約するとともに、IMCO 会議での各国の意見等関係情報を収集し、わが国の意見のとりまとめを行った。

○ 昭和 58 年度 海難防止の国際的動向に関する調査研究

昭和 56・57 年度の「国際海上衝突予防規則に関する調査研究」を引き継いで 1972 年規則改正について検討した。

○ 平成 11 年度 こませ網漁業漁期における船舶航行に関する研究

備讃瀬戸航路周辺海域におけるこませ網漁業の実態等をまとめたもので、この中で海上交通安全法制定経緯、「海域利用調整」問題と法についても整理している。（「9 海域の利用調整」の項参照）

○ 平成 13 年度 海上交通安全法航路における巨大船等の夜間航行に関する調査研究

巨大船に係る夜間航行規制の緩和について、妥当性の検証、安全面での実現の可能性等について検討した結果、「東京湾及び伊勢湾における巨大船等の夜間航行の規制緩和に関して、現時点においてその可能性を否定すべき理由は見当たらないが、安全性を低下させないためには、船舶運航者が所要の安全対策を講じる必要がある」としている。

この中で、海上交通安全法の制定経過及び巨大船等の夜間航行規制に関連した、海上安全船員教育審議会の答申、規制の現状、海上交通安全法の海域別適用航法についてまとめている。（「3 船種別の安全対策(1)大型船」の項参照）

○ **平成 14 年度 東京湾口航路業務資料別冊－東京湾(伊勢湾、瀬戸内海)における海上交通安全法制定の状況**

（「4 海域別の安全対策(1)東京湾」の項参照）

○ **平成 14・15 年度 輻輳海域における船舶交通規制緩和に関する調査研究**

昭和 47 年 12 月の海上安全船員教育審議会の答申では、海上交通安全法の施行に当たって配慮すべき事項の一つとして、「巨大船の航路における夜間航行については、各海域の実情を勘案しつつ、必要に応じできる限りこれを規制する方向で関係者の間で調整を行うこと」とされている。

この法的根拠としては、海上交通安全法第 23 条に「海上保安庁長官は、船舶交通の危険を防止するため、航行予定時刻の変更、進路警戒船の配備等の巨大船等の運航に関し、必要な事項を指示することができる」があり、浦賀水道航路及び伊良湖水道航路における危険物積載船で総トン数 5 万トン（積載している危険物が液化ガスである場合にあつては、総トン数 2 万 5 千トン）以上の船舶に関しては、日没時から日出 1 時間前までの航行を制限してきた。

平成 14 年度の調査研究の結果、「東京湾における夜間航行規制の緩和については、検討した対策が適切に実施されれば、東京湾における総トン数 2 万 5 千トン以上の液化ガスタンカーの夜間航行は可能である」としている。（「4 海域別の安全対策(1)東京湾」の項参照）

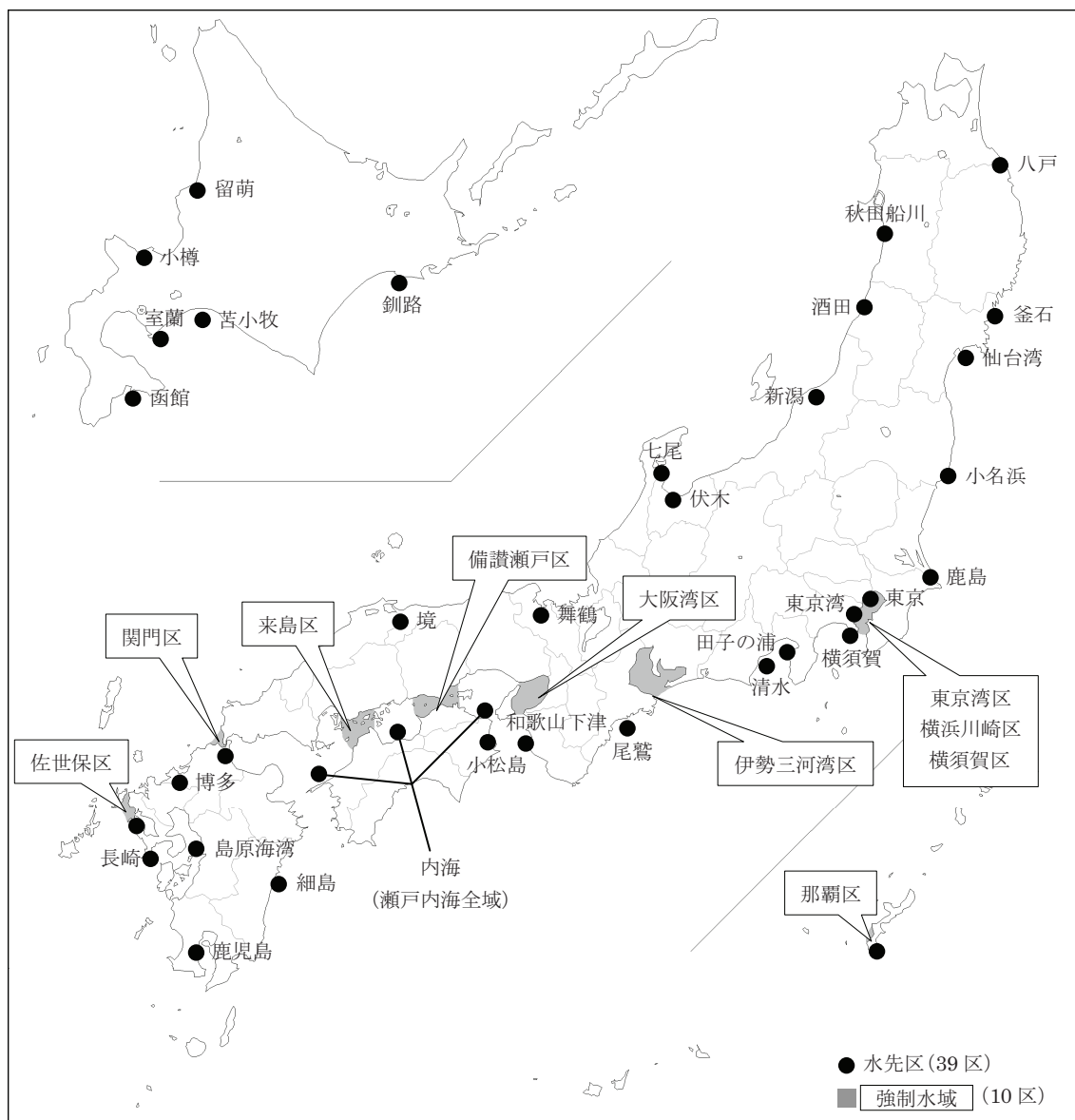
平成 15 年度の調査研究では、「備讃瀬戸海域における巨大船の夜間航行規制の緩和については、現時点においてその環境が十分に整っていないものと考えられ、将来的な課題とすることが望ましい」としている。（「4 海域別の安全対策(3)瀬戸内海」の項参照）

本調査結果を踏まえ、平成 15 年 7 月、浦賀水道航路および伊良湖水道航路では、一部の時間帯において、夜間航行の規制緩和がなされた。

1 1 水先制度の検討

(水先区の現状)

現在、全国に 39 水先区あり、そのうち強制水先が 10 水域となっている。



水先制度は、明治 9 年太政官布告にはじまる。そして、明治 32 年旧水先法制定、昭和 24 年現行水先法制定、昭和 39 年水先人会の設置等を内容とする改正などを経て、平成 17 年 7 月、国土交通大臣から交通政策審議会に対し「水先制度の抜本改革のあり方について」諮問され同年 11 月答申、翌平成 18 年 5 月、水先法の抜本改正(19 年 4 月施行)に至っている。

(1) 水先制度に関する調査研究の流れ

昭和 49 年に運輸大臣は海上安全船員教育審議会に対して「港および水域の新設または改廃に関する今後の方針について」諮問し、同審議会の水先部会は、小委員会を設け審議することにしたが、そのための資料の収集・分析等の作業を当協会に要請した。当協会は、この要請を受け、強制水先制度調査研究会を発足させ、「**強制水先制度に関する調査研究**」として資料の収集・分析を行い、同審議会が昭和 56 年に最終答申を行うまで協力した。

昭和 49 年度においては、日本における強制水先制度の沿革と現状、海外における水先制度、水先制度の船舶交通の安全に寄与する効果、主要狭水道及び特定港の評価資料等について調査研究を行った。

そして、昭和 57 年度には、昭和 49 年度から長期にわたって実施してきた調査研究を、①水先制度に関する基礎的調査研究、②主要港及び水域の強制水先に関する調査研究、③航海実歴認定制度に関する調査研究、に分類整理し、総合的な報告書としてまとめた。

昭和 58 年度は、「**大阪湾における強制水先制度に関する調査研究**」、昭和 59 年度は、「**水先人の運動機能検査と健康の維持増進に関する調査研究**」、「**全国水先区及び強制区ならびにパイロットの乗船場所**」について調査研究を行った。

昭和 60 年度からは、毎年、「**入出港等航行援助業務に関する調査**」として、水先区の現状・将来計画、変更・新設、海難発生の現状、諸外国の水先に関する施策、強制水先区の現状、強制水先船型基準、強制水先対象船舶の在り方等について調査研究を行ってきた。

平成 8 年度には「**強制水先制度に関する調査**」を、平成 9 年度及び平成 11 年度には「**港湾の環境変化に伴う水先要請船の安全確保に関する調査研究**」を行っている。

また、水先業務は、船舶交通の安全を図ることを目的として行われていることから、各港湾の安全対策において一つの検討要素になっており、平成 13 年度の「**東京湾における管制制御システムに関する調査研究**」において東京湾における水先制度の現状を整理しているように、個々の港湾の安全対策に係る調査研究においても、水先業務の現状などを整理している。

平成 14 年度には、全国に設定されている 39 の水先区について、水先区の現状、水先業務、船舶航行等に関する諸データを収集整理し、水先制度等の検討の基礎資料とするとともに、水先に係る行政、団体、利用者等の利用の便に供するため、その内容を CD-ROM に収め広く一般に公表している。

(調査項目)

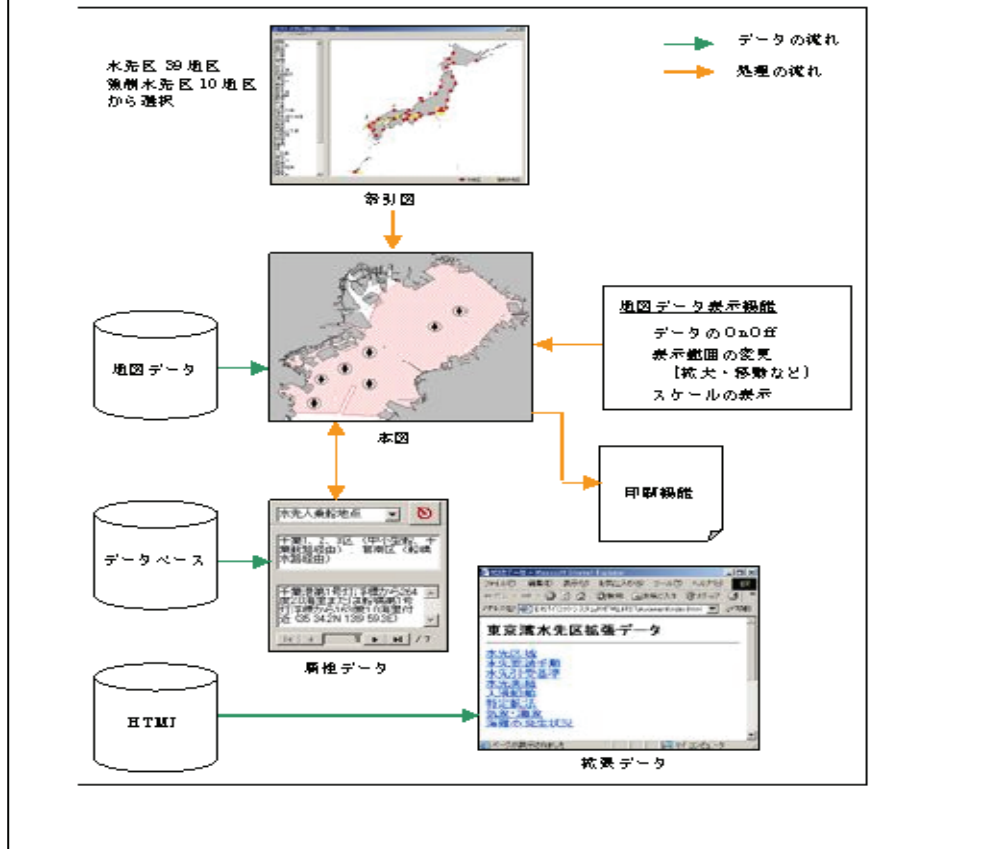
- ・水先区域 ・港界(港則法)等 ・乗下船場所 ・連絡方法 ・航路 ・検疫錨地
- ・主要港湾施設 ・主要航路標識等 ・水先要請手順・方法 ・水先引き受け基準
- ・水先実績 ・特定航法 ・気象・海象 ・入港船舶隻数 ・海難の発生状況

CD-ROM「2002 水先区情報（全国版）」について

1 システムの概要について

本システムは、全国 39 の水先区と 10 の強制水先区の情報を、地図を通して視覚的情報を、拡張データには水先要請手順や水先実績などの資料を収録しています。

1.1 システムの全体像



平成 14 年度 入出港等航行援助業務に関する調査報告書から

(水先制度抜本改革の動き)

水先制度は安全で効率的な海上輸送の確保に大きく寄与しているところであるが、近年における日本人船員の減少傾向に伴う水先人供給源不足への対応の必要性、港湾の国際競争力向上のためコスト低減要請の高まり等の中で、抜本の見直しが求められるようになり、平成 15 年 11 月、日本船主協会会長より国土交通省へ、水先制度の抜本的改革について次の要望が出された。

第一段階(法律改正を要さないもの)として

- ・特別会費の廃止
- ・乗下船実費の廃止

第二段階(法律改正を要するもの)として

- ・水先料金の「非」省令化
- ・水先人養成機関の設立
- ・水先人会の第三者機関への移管
- ・水先区の統合
- ・水先業務の品質管理と責任の厳格化

この申し入れを受け、国土交通省は、およそ半世紀ぶりに水先制度の抜本的な見直し

を行うこととし、平成16年3月、「水先制度のあり方に関する懇談会」を設置し、更に、同懇談会の下に専門・技術的な検討を行う「水先区・強制水先対象船舶のあり方部会」を設けて、鋭意検討が進めた。同懇談会では、水先区・強制対象船舶の範囲のあり方、水先人免許制度・水先人の養成・懲戒等、水先人会・水先業務の運営のあり方、水先に対する国の関与のあり方など全般的な議論が行われた。

平成16年度に、当協会は、この国土交通省による水先制度の抜本的な見直し検討のうち、水先区・強制水先対象船舶の範囲等のあり方に関する事項について具体的な検討に資するため、関係する港湾及び水域の実態・状況を詳細かつ客観的に把握するための資料を収集・整理・解析することを目的として、次の事項を内容とする調査を行った。（これらの調査結果については、CD-ROMにまとめている）

- ・基礎データの収集・集計等
特定港、開港及び海上交通安全法の航路を対象として、船舶交通状況、海難事故状況、地理的条件、自然的条件、航行環境条件、航行規制の状況
- ・海上交通センターの情報提供調査
東京湾等7つの海上交通センターを対象に、各センターにおける緊急回避事例、衝突・乗揚げ防止、航法是正、その他の注意喚起等の情報提供をした事例
- ・船舶交通状況等調査
強制水先水域14水域、任意水先水域5水域、類似水域1水域を対象に、船舶交通状況、潜在的操船困難度評価についての調査
- ・アンケート調査
船長、水先人、港湾管理者、船舶運航者及び漁業者を対象に、「最近の港・航路付近の船舶交通状況について」、「海難、ヒヤリハット、航行阻害等の状況について」、「水先のあり方について」を主な調査内容とする関係者の意識調査

こうした経緯を経て、平成17年7月国土交通大臣から交通政策審議会に対し「水先制度の抜本改革のあり方について」の諮問が行われ、当協会は、分科会の委員として検討に参画した。同年11月には、次のことを水先制度抜本改革の基本方針とする答申がなされた。

- ・水先制度の根幹にかかわる諸課題及び改革の基本方針
水先人の供給不足に対処し、安定的に確保するため、等級別免許制の導入等免許制度を改革すること、養成教育制度の導入すること等
- ・水先制度をより使いやすくするための諸課題及び改革の基本方針
水先業務運営の適確化を図るため、引き受け水先人の選任に関するルール策定、水先人会の法人化による責任遂行体制の確立、海難事故を起こした水先人に対する一定の処分・再教育等のシステムの整備等
水先料金規制の見直しや同一港湾内における水先業務の一元化のため、認可料金制度の導入、東京湾、伊勢湾及び大阪湾の複数水先区の統合等
- ・船舶交通の安全確保等の制度目的の達成のための諸課題及び改革の基本方針
免許更新の際の講習受講の義務付け、免許更新期間の短縮等水先人の免許更新制

度についての改革、また、緊急的・臨時的な強制水先の適用の仕組みを設ける方策等

この答申を受けて、平成 18 年 5 月に水先法が改正され、平成 19 年 4 月に施行された。

(2) 水先制度に関する調査研究の概要

これまでに当協会が実施してきた水先制度等に関する調査研究の状況は、次の通りである。

年度	調査研究概要
昭和 49 年	<ul style="list-style-type: none"> ○内外における強制水先制度実施状況 ○水先制度の船舶交通の安全に寄与する効果 ○主要狭水道及び特定港の評価資料 ○京浜港、神戸港、浦賀水道、瀬戸内海の水先業務の実態
昭和 50 年	<ul style="list-style-type: none"> ○サンフランシスコ、ニューヨーク、ロッテルダム及びロンドンにおける強制水先制度に関する調査
昭和 51 年	<ul style="list-style-type: none"> ○東京湾・瀬戸内海の水先業務の実態調査 ○瀬戸内海の強制水先制度を検討するための資料作成 ○海外における水先制度に関する調査資料の整理
昭和 52 年	<ul style="list-style-type: none"> ○内海水先区の現状及び強制水先制度を実施する場合の効果と問題点に関する調査 ○関門水先区の現状及び通航船を強制水先とする場合の効果と問題点に関する調査 ○航海実歴認定制度に関する調査 ○東京湾における強制水先実施後の水先実績及び航海実歴認定者数の推移に関する調査
昭和 53 年	<ul style="list-style-type: none"> ○強制水先制度に関する検討 ○航海実歴認定制度に関する諸問題の検討 ○水先業務の実態調査
昭和 54 年	<ul style="list-style-type: none"> ○東京湾区強制水先対象船舶の範囲拡大に伴う問題点の調査 ○航海実歴認定制度の検討 ○国内各水域における船舶通航状況及び水先制度実施状況等に関する調査
昭和 55 年	<ul style="list-style-type: none"> ○特定重要港湾及び大規模な工業港湾における強制水先区設定に関する調査 ○東京湾の強制水先対象船舶の拡大に伴う問題点の調査
昭和 56 年	<ul style="list-style-type: none"> ○これまで行ってきた調査研究の内容を見直し、整理してとりまとめ ○「ドックマスターの業務実態に関する調査研究」を行い、ドックマスターの業務が水先人の業務とどのように関連するか、実態を把握するため、造船所を対象にアンケート調査を行い、ドックマスターの人数、身分、資格、仕

	事内容と従事海域、ドックマスター以外の海技免状所有者等についてとりまとめ
昭和 57 年	○昭和 49～56 年度に実施した「強制水先制度に関する調査研究」の内容を見直した上、これを総合し、次のように分類整理 <ul style="list-style-type: none"> ・水先制度に関する基礎的調査研究 <ul style="list-style-type: none"> 国内における水先業務、海外における水先業務 ・主要港及び水域の強制水先に関する調査研究 <ul style="list-style-type: none"> 東京湾、瀬戸内海、関門海峡、大阪湾、伊勢湾 ○航海実歴認定制度に関する調査研究
昭和 58 年	○昭和 60 年度実施を目途にすすめられている大阪湾における強制水先に関する次の諸問題について検討 <p>実施時期、強制区の線引き、強制区の名称、水先人の増員及び水先業務用施設等、航海実歴認定、航海実歴認定研修、水先人の上下船位置、強制対象船舶</p>
昭和 59 年	○「水先人の運動機能検査と健康の維持増進に関する調査研究」 <p>海上安全船員教育審議会からの答申「水先人の若返りのための方策について」に基づき、水先人の運動機能に関し体力医学的な検討、健康の維持増進についての調査研究</p> ○「全国水先区及び強制区並びにパイロット乗船場所に関する調査」 <p>全国水先区について、港界、水先区境界線、航路、検疫錨地、パイロット乗船場所等を、各水先区ごとに一覧図にとりまとめ</p>
昭和 60 年	○2 カ年間にわたる調査のうち初年度である 60 年度は、主として苫小牧、八戸、石巻、鹿児島及び長崎の水先区の変更について調査検討
昭和 61 年	○金中城港について水先区の新設、苫小牧水先区の変更及び小水先区（函館、小樽、留萌、八戸、釜石、秋田船川、酒田、七尾、田子の浦、尾鷲、境、小松島、細島、鹿児島）対策について調査検討
昭和 62 年	○室蘭、関門及び和歌山下津水先区における、水先人のきょう導業務、水先人の乗下船、水先人の応召体制及び航海実歴認定制度について調査
昭和 63 年	○新潟、小名浜及び神戸港関連水先区（阪神水先区、大阪湾水先区）における、水先人のきょう導業務、水先人の乗下船、水先人の応召体制について調査
平成元年	○金武中城港、速吸瀬戸及び釣島・クダコ水道付近海域における、水先区の新設、瀬戸内海西部における航行の実態及び安全航行上の問題点の調査
平成 2 年	○博多、島原海湾及び鹿島水先区における、水先人のきょう導業務、水先人の乗下船、水先人の応召体制について調査
平成 3 年	○釧路及び清水水先区における、水先人のきょう導業務、水先人の乗下船、水先人の応召体制について調査
平成 4 年	○小松島及び伏木水先区における、水先区の変更及び水先区の航行安全対策について調査

平成 5 年	○関門、佐世保、阪神の各水先区における、港湾の現状及び将来計画、海難の発生状況並びに水先区の現状について調査
平成 6 年	○日本の制度の参考にするため、以下の諸外国の海上安全の確保のための水先に関する施策等（水先に関する法令、強制制度の有無等）について調査 米国、英国、フランス、豪州、ベルギー、カナダ、ドイツ、香港、イタリア、韓国、オランダ、ニュージーランド、ポルトガル、スペイン、タイ
平成 7 年	○前年度実施した諸外国の海上安全の確保のための水先に関する施策等の調査結果について分析 ○海外の水先制度に関するアンケート集計結果・国内の強制水先制度に関する調査結果
平成 8 年	○わが国の強制水先制度の沿革、現状及び諸外国の制度を概観し、同じ大阪港に位置して強制水先の対象船型が異なる神戸港(300 総トン以上)と大阪港(10,000 総トン以上)について港湾施設の現況について検討、整理 ○強制水先対象船型の基準を策定するに当たってのシミュレーション手法を用いた検討手法について検討 ○「強制水先制度に関する調査」により、強制水先区の現況、神戸港及び大阪港の現況、水先業務の実態等の調査、とりまとめ この中では、「水先対象船舶が、大阪港は 10,000 総トン、神戸港は 300 総トン(内航船は 1,000 総トン)と整合性・合理性に欠けるとの港湾関係者の指摘、現行制度施行以来 10,000 総トン強制区は 11 年(大阪湾区)～19 年(東京湾区)、300 総トン強制区は 46 年を経過し、諸条件・環境が変化していることから、強制水先制度について、再度、総合的かつ詳細な調査・検討を実施することが望ましい」としている。
平成 9 年	○わが国における強制水先制度の沿革と現状、諸外国における強制水先制度の状況について整理 ○神戸港、大阪港、横浜港および東京港の現地調査 ○強制水先船型基準の検討方法について、シミュレーションを用いた方法の検討 ○神戸港及び大阪港における強制水先船型基準について、前記で検討した方法に従って調査・検討 神戸港及び大阪港において水先人の技術支援を受けることが望ましい船型について整理するとともに、強制水先船型基準を検討する際に考慮すべき事項等を取りまとめ ○平成 9 年度及び平成 11 年度に、水先要請船、水先人及び水先船艇における安全な水先業務の確保を図ることを目的として、「港湾の環境変化に伴う水先要請船の安全確保に関する調査研究」を実施し、水先人乗下船地点及び周辺海域における気象・海象の特性、漁船操業状況の季節的特性、水先人乗下船時の事故例、水先人乗下船の安全確保のための基本的操船方法・注意事項等について調査

	<p>平成 9 年度は、東京湾(横須賀水先区、東京湾水先区、東京水先区)、伊勢湾(伊良湖・三河湾水先区、伊勢湾水先区)、内海水先区及び関門水先区、</p> <p>平成 11 年度は、苫小牧水先区、新潟水先区、鹿島水先区、博多水先区</p>
平成 10 年	<p>○300 総トン強制水先区である横浜港における強制水先対象船舶の在り方について調査</p> <ul style="list-style-type: none"> ・横浜区の現況 ・水先の技術支援を受けることが望ましい船型について、操船安全面から検討 ・上記に加えて考慮すべき事項として横浜航路、鶴見航路、川崎航路及び京浜運河の船舶交通の輻輳状況、危険物積載船の航行状況、航行管制の状況等について整理
平成 11 年	<p>○300 総トン強制水先区のうち、関門区、横須賀区、佐世保区及び那覇区の港湾、水先業務等の現状調査を実施</p> <p>○強制水先制度の沿革について整理するとともに、水先区、強制水先のあり方等に関する水先問題検討会委員の意見交換を実施</p> <p>○東京湾、神戸港、大阪港及び横浜港について水先人の乗船・非乗船と海難の関係等について統計資料等を基に解析</p> <p>○神戸港、大阪港及び横浜港について、操船シミュレータによる操船の結果について、潜在危険の発生状況（ニアミス危険の発生状況）に着目した定量分析</p>
平成 12 年	<p>○関門区における強制水先対象船舶トン数の在り方について、操船技術的な安全面より調査し、「入出港船については、3000GT 以上の船舶は、水先人の技術支援を受けることが望ましいと考えられる。また、通峡船については、一定の操船の困難性は認められるが、現行（10000GT 以上の船舶は強制水先）以上の水先人の技術支援必要性について断定は困難である」としている。</p>
平成 13 年	<p>○平成 13・14 年度の 2 カ年間で、全国 39 の水先区における水先業務、船舶航行等に関する諸データを収集、整理し、水先制度等の検討の基礎資料とする</p> <p>とともに、行政、団体等の利用に供した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水先区域、港界等 ・上下船場所、連絡方法 ・航路、検疫病地、主要港湾施設、主要航路標識等 ・水先要請手順、方法 ・水先引き受け基準 ・水先実績 ・特定航法 ・気象・海象 ・入港船舶隻数 ・海難の発生隻数
平成 14 年	<p>○平成 13 年度から 2 年計画で収集した前記データを、CD-ROM に収録</p>
平成 15 年	<p>○留萌、小樽、函館、釜石、酒田、舞鶴及び尾鷲について水先業務、港湾の現況、港湾の整備計画等を調査するとともに、港湾管理者、船社、水先人等のヒアリング結果を整理</p>
平成 16 年	<p>○国土交通省による水先制度の抜本的な見直し検討に資するため、次の調査を実施</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各港湾等の入港隻数や海難発生状況、自然条件、航行環境、航行規制等

	<p>の基礎データを収集・集計</p> <ul style="list-style-type: none"> ・海上交通センターの情報提供状況調査 ・対象水域の船舶交通状況調査及び潜在的操船困難度評価調査 ・港湾及び航路の利用者等に対するアンケート調査
平成 17 年	○東京港及び大阪港における港湾局の入出港船舶の動静データをもとに、水先人の乗船船舶と非乗船船舶の航行所要時間の比較による効率性の解析等
平成 18 年	○海上保安庁より AIS データの提供を受け、東京港の東京西航路に入出航する船舶のうち浦賀水道航路と中ノ瀬航路を経由するものについて、水先人の乗船船舶と非乗船船舶別の航行所要時間を算出して、分析・比較
平成 19 年	○伊勢湾及び関門海峡を調査海域として、AIS データと水先人の記録との照合により水先人乗船船舶と非乗船船舶の運航時間を比較して、水先人乗船時の運航効率を分析

1 2 船舶の通航実態調査

船舶航行安全対策の検討を行う場合には、その基礎資料として必ず当該海域の通航船舶・航行環境のデータが必要とされる。このため、それぞれの安全対策の調査研究において多くの通航実態調査を行っているが、ここでは、全国的なもの、継続的に行ったもの、特殊なものについて取り上げる。

この調査には、レーダ及び目視観測による通航船舶資料の解析、ロイズデータをもとにした日本周辺海域の航行実態の解析、有害危険物船の通航状況調査、水先区に係る船舶通航実態調査、避難港整備のための要避難船舶調査などがある。

また、航行環境の調査手法の向上を図るため、地形、気象・海象、交通状況等の航行環境に対応する船舶の運航性能等を体系化し、評価手法を確立することを目的に行った調査研究もある。

○ 昭和 42～61 年度 通航船舶実態調査

昭和 42～61 年度までの間、海上保安庁が実施した港湾、狭水道及び沿岸主要地点におけるレーダ及び目視による実態調査結果を解析した。年度により次のように調査研究名は異なっているが、調査内容はほぼ同様であり、各海域ごとに船種別、大きさ別、方向別等に分類し解析し、レーダ映像を撮影したフィルムにより航跡解析も行った。

昭和 42・43 年度 狭水道における船舶交通の実態調査

昭和 45～48 年度 通航船舶実態調査

昭和 49～56 年度 狭水道沿岸における船舶交通の実態調査

これら実態調査のほか、次の研究を行っている。

昭和 54 年度 狭水道における船舶交通に関する海上交通工学的検討－閉塞領域について

**昭和 55 年度 明石海峡における航路横断船の避行動作について
レーダ観測による船舶航行実態調査についての注意
移動船舶による海上交通実態の把握**

昭和 56 年度 海上交通実態の観測及び解析の手法等に関する研究

昭和 57～61 年度 狭水道における船舶交通の特性に関する調査研究

昭和 61 年度には、昭和 57 年度からの調査研究の完了報告書として、船舶交通特性の観測結果及び実態観測と解析手法をまとめている。

なお、本調査研究における観測海域は、次の通りである。

(目視観測)

奥尻海峡、小島～松前間、津軽海峡、トドが埼沖、金華山沖、塩屋崎沖、犬吠崎沖、浦賀水道、京浜港川崎区及び横浜区付近、洲埼沖、剣崎沖、下田沖、伊良湖水道、師崎水道、桃取水道、紀伊日ノ御埼沖、加太瀬戸、友が島水道、大阪港大阪区、明石海峡、鳴門海峡、潮岬沖、備讃瀬戸東部、男木島東方海域、直島水道、乃生岬沖、下津井瀬戸、備讃瀬戸西部、宮ノ窪瀬戸、鼻栗瀬戸、来島海峡、下松市宮ノ瀬戸、

釣島水道、音戸瀬戸、大下瀬戸、クダコ水道、怒和島水道、大島瀬戸、諸島水道、関門海峡、速吸瀬戸、早鞆瀬戸、都井岬沖、喜志鹿崎沖、大隈海峡、種子島海峡、奄美大島～喜界島間、佐多岬沖、鹿児島湾口、長崎鼻沖、早崎瀬戸、平戸瀬戸、呼子沖、伊江水道、多古鼻沖、祿剛崎沖、新潟港沖、入道崎沖、
(レーダ観測)

犬吠崎沖、横浜港、千葉港付近、浦賀水道、本牧沖、川崎航路付近、洲崎沖、剣崎沖、下田沖、伊良湖水道、名古屋港口、四日市港付近、潮岬沖、紀伊日ノ御崎沖、友が島水道、神戸港、明石海峡、鳴門海峡、備讃瀬戸東部、男木島東方海域、高松港口、乃生岬沖、下津井瀬戸、備讃瀬戸西部、来島海峡西口、釣島水道、大島瀬戸、早鞆瀬戸、関門海峡

○ 昭和 48 年度 港湾安全対策調査

荒天時に避難を必要とする船舶と避難泊地の分布を調査し、避難港の適正な配置を検討して、その整備方針樹立の資料を得ることを目的に、以下の項目について調査した。

- ・日本沿岸の要避難船舶と避難泊地の存在分布
- ・船舶存在量と避難泊地の収容能力
- ・運航者からみた海域別避難泊地の要望事項
- ・海域毎の避難泊地

○ 昭和 48 年度 海上交通法規に関する調査研究別冊：通航船舶実態調査

昭和 48 年 7 月に施行された海上交通安全法の定める航路及び主要狭水道を対象として、船舶交通の安全確保のための基礎資料とするため、レーダ観測及び目視観測により通航船舶の実態を調査した。

浦賀水道、伊良湖水道、明石海峡、友が島水道、直島水道、備讃瀬戸東部、讃瀬戸西部、来島海峡、鼻栗瀬戸、釣島水道、クダコ水道、音戸瀬戸

○ 昭和 60 年度 呉湾船舶航行実態調査

呉湾における底質浄化事業の実施計画に伴い、同海域を航行する船舶の実態調査を実施した。

○ 昭和 62～平成 3 年度 航行環境の定量的評価手法に関する調査

従来 of 海域の危険度を経験則によって定性的にとらえてきた調査手法の向上を図るため、海域を航行する船舶の安全運航を阻害する地形、気象・海象、交通状況等の航行環境に対応する船舶の運航性能、乗組員の人的要件等を体系化し、航行上の危険度を定量的に評価できる手法を確立するとともに、評価のためのシミュレーション、シミュレータの利用を研究した。

5 年間の調査研究の成果として、平成 3 年度に次のような構成の最終報告書をまとめた。

- ・わが国の幅輳海域における航行環境の現状
 - 操船者から見た航行危険度
 - 航行危険度と事故危険度

- ・航行環境の総合評価の考え方
- ・操船負担の評価方法
- ・操船能力の評価方法
- ・操船負担と操船能力評価の総合化—操船困難度の検証
- ・航行環境評価のためのシミュレーション、シミュレータ

○ **平成 6・7 年度 沿岸海域通航路における航行安全対策に関する調査研究**

航路付近海域における総合的な安全対策のため、緊急に対策が必要な海域として「下田沖及び大島北側沖」を抽出し、自然環境・交通環境・海難の発生状況等について調査研究した。（「2 海上交通安全システムの構築」の項参照）

○ **平成 9 年度 日本海船舶航行環境基礎調査**

平成 9 年 1 月のナホトカ号事故当時、日本海における船舶航行実態及び海難発生状況に関する資料が存在しなかったことから、平成 8 年の日本海における外航船舶の航行実態、過去 5 年間にわたる日本海における海難の発生状況を既存資料を元に調査した。

○ **平成 10～12 年度 日本沿岸域船舶航行環境調査報告書**

（平成 10 年度 日本周辺における船舶航行状況の実態）

平成 9 年 1 月のナホトカ号事故に係わる教訓の一つとして、わが国沿岸域における船舶航行環境に関する情報の不足が指摘された。

本調査は、わが国沿岸域における外航船舶の航行環境情報に関し、多目的に利用可能な解析手法を確立すると共に、今後の資料等の作成に当たって基礎データとして使用可能な形にとりまとめることを目的とし、LMIS 社(Lloyd's Maritime Information Service Ltd.)から基礎データ(動静データ、船舶データ及び港データ)を入手してデータベースを作成し解析した。

対象港 日本各港

対象期間 平成 9 年 1 月 1 日～12 月 31 日

対象船舶 500GT 以上の外航船

平成 10 年度は、日本各港の寄港船舶について船種、船型、船籍及び船齢ごとに集計し、解析を行った。

- ・寄港数の「船種／船型別」、「船籍／船齢別」、「船種／船齢別」、「船籍／船種別」集計
- ・船舶寄港数
- ・日本沿岸海域を 19 のゾーンに分け、ゾーン別寄港数比較、海域ごとの特性等を見るための主要な 5 つのゾーンの比較

平成 11 年度は、寄港船舶のデータから動静データ及び航路データ等のデータベースを作成し、寄港船舶を船種、船型、船籍、船齢、航路等について集計し、解析を行った。

- ・日本寄港全船舶の状況
- ・日本寄港の貨物船、タンカー及び液化ガスタンカーの状況

- ・内水内諸港間の航行の状況
- ・船型別の航行の状況
- ・仕向地・仕出地国別航海数

平成12年度は、日本周辺海域を通過通航する船舶のデータから動静データ及び航路データ等のデータベースを作成し、日本周辺海域を航行する船舶の船種、船型、船籍、船齢、航路等について集計し、解析を行った。

- ・日本周辺海域航行全船舶の状況
- ・日本周辺海域航行の貨物船、タンカー及び液化ガスタンカーの状況
- ・日本に寄港する船舶の使用航路
- ・日本海、黄海、日本南方海域及び日本周辺海域を航行する船舶の使用航路
- ・航行隻数密度分布
- ・船型別の航行の状況
- ・仕出国・仕向国別航海数等

○ 平成13・14年度 わが国沿岸海域における荒天遭遇時の避難方法の調査研究

ナホトカ号事故を踏まえ、荒天対処に関連する調査研究として、日本海沿岸海域(東北地区、北陸地区、山陰・九州北岸地区、九州西岸地区)及び太平洋沿岸海域(東北地区、関東・東海地区、近畿・四国地区、九州南岸地区)の海域・港別に、気象・海象の特性、船舶の航行ルート及び通航実態等をまとめた。(「5 海難防止対策、災害対策等」の項参照)

○ 平成13、14年度 危険物の海上輸送時の事故対応策の研究

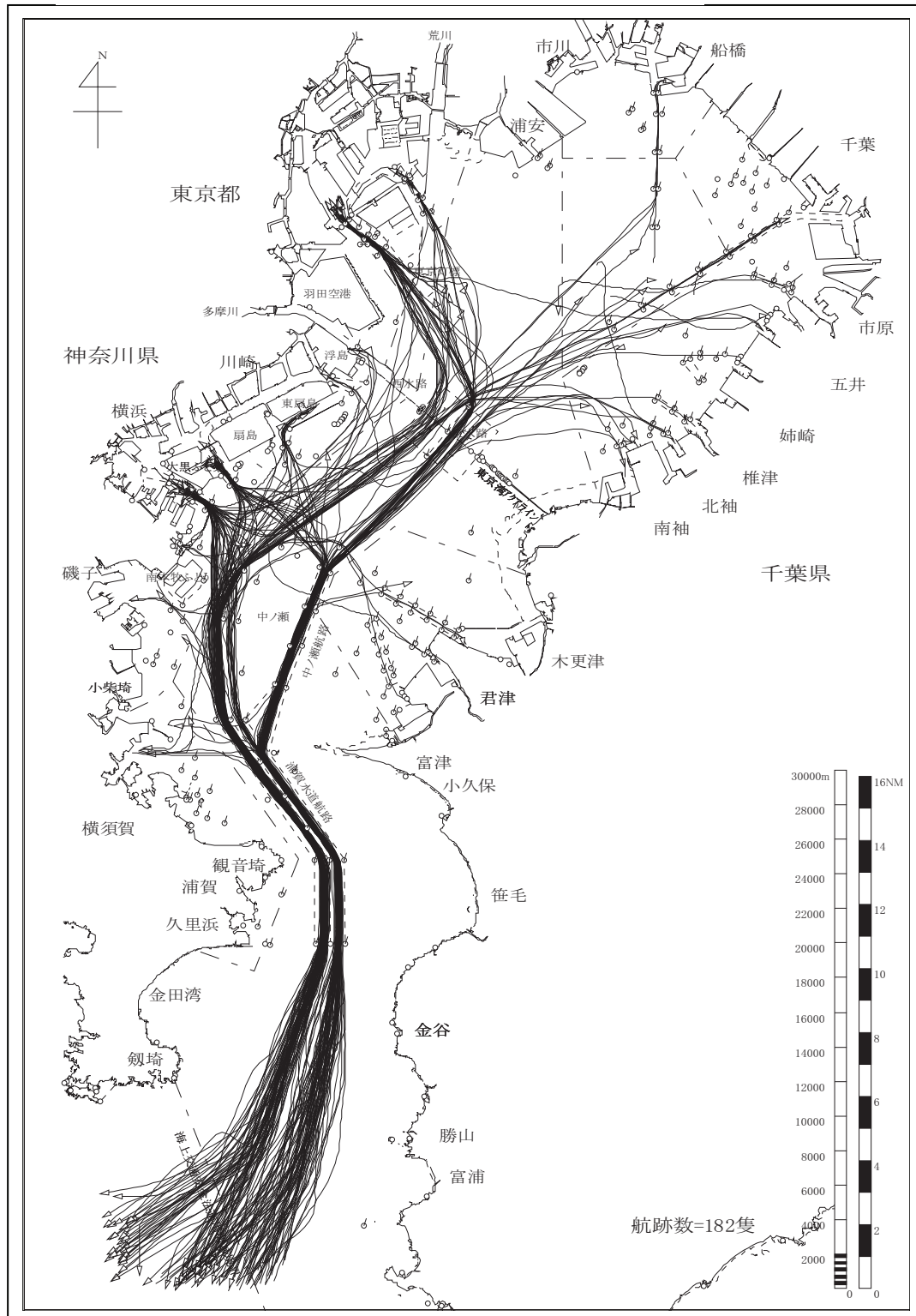
HNS(ばら積輸送される有害・危険物)輸送船舶の通航状況等の調査(「7 危険物の安全対策」、「14 データベースの構築」の項参照)

○ 平成16年度 水先区・強制水先の範囲に関する調査

特定港、開港及び海上交通安全法の航路における船舶交通状況、航行規制状況等の調査(「11 水先制度の検討」、「14 データベースの構築」の項参照)

このほか、東京湾では、多くの大プロジェクトに対応して、その都度通航船舶の実態調査が行われている。また、その他の各海域、港湾についても、安全対策を検討する場合には、それぞれ対象の海域、港湾の船舶航行実態を調査している。

平成 17 年度 AIS を活用した港内船舶交通管理(東京湾)に関する調査報告書から
 平成 12 年 10 月 30 日、31 日の連続 2 日間の東京湾における
 10,000 総トン以上の船舶の航跡図



1 3 ヒューマンエラーによる事故の防止

(1) ヒューマンエラーの定義

「ヒューマンファクター」という言葉には、大きく分けると、「視覚などの人間の機能」と「行動時に発生する人間の過誤」があり、後者が「ヒューマンエラー」といわれる。

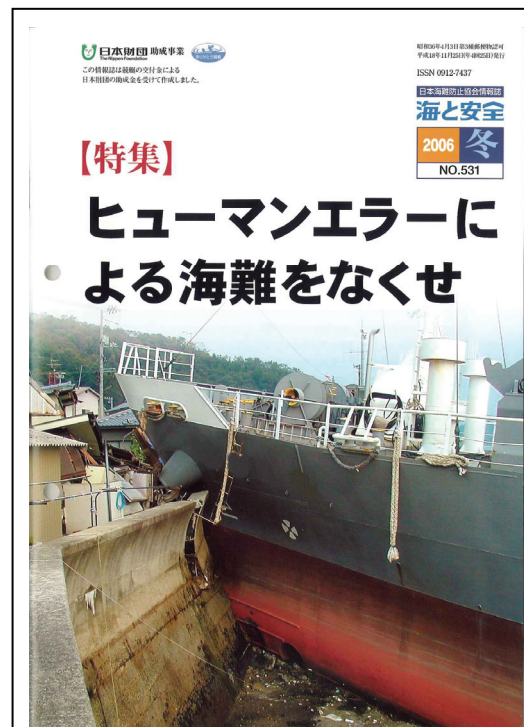
海難の発生原因のうち「ヒューマンエラー」に係るものは、7~8割を占めるといわれており、海難防止を語る時に欠かせないファクターである。

以下に、「ヒューマンエラー」の定義に関連する学識者の文章を三つ紹介する。

○情報誌「海と安全」2006年冬号

(弓削商船高等専門学校 松下邦幸教授)

「ヒューマンファクターとは人間と機械などで構成される複合的システムが、安全にかつ効率よく運行されるために、考慮しなければならない人間側の要因(人的要因)を言う。また、ヒューマンエラーとは上記のシステムの運行上に発生する人間の過誤(ミス)のことで、人為ミスとも呼ばれる。自己の意思に反して不本意な結果を生み出す行為や、不本意な結果を防ぐことに失敗することも含める。特に、船舶安全工学や人間工学では、事故原因となる運転員の過失を指す。」



情報誌「海と安全」2006年冬号の表紙

○「国土交通」2007年2月号

(早稲田大学理工学術院経営システム工学科 小松原明哲教授)

「ヒューマンエラーは、“定められた標準からの逸脱行為”と定義される。定められた標準は、法令、規則、手順所などに規定されている場合もあるし、社会や職場の常識、業務目標から暗黙に決まっていることもある。ヒューマンエラーというとうっかり、ぼんやりというイメージが強いが、軽率行為や手抜きなどの意図した不適切行為もヒューマンエラーに含まれる。」

○ 前述の**情報誌「海と安全」2006年冬号**の中で、(独)産業技術総合研究所デジタルヒューマン研究センターの中田亨氏が、史上初の大規模な原油流出事故といわれる1967年のトリーキャニオン号座礁事故について次のとおり原因分析し、「この事故では、機械は故障しておらず、天候も良好・・・ヒューマンエラーによる事故と呼ぶしかない」とし

ている。

(事故に至る経緯)

- ・自動操舵で航行中、船位がずれていることに気づく
- ・ローカル海図には危険海域を示す表示があるが、本船はこれを持っていない
- ・船長は針路を立て直そうとするが、漁船と漁網を避けることに気をとられる
- ・経験の浅い航海士が船位を計り間違えているのに気づくのが遅れる
- ・急いで計り直すと危険な海域にいることが判明する
- ・操舵モード切り替えレバーを自動から手動の位置に倒し、取り舵一杯とする
- ・実際は、レバーが完全に倒れ切れておらず、舵輪と操舵機構を切り離すモードになっていた
- ・結果として、変針できず岩礁に乗り上げる

(事故要因)

- ・機械への過信；自動航行を過信し、ぎりぎりになるまで船位がずれていることに気づかなかった。
- ・切迫感；遅れによって生じる費用を意識して、浅海で進路変更を強行した。
- ・情報の不足；針路が危険であることを知らなかった。
- ・二重懸念；針路変更の作業に加え、漁船を避ける課題も増えた。
- ・経験不足；船位の測定を間違えた。
- ・機械のデザイン不良；頻用するレバー位置の中間に、危険な操舵無効モードがあった。

(2) ヒューマンエラー事故防止への取り組み

① 公共交通に係るヒューマンエラー事故防止対策検討委員会

平成17年のJR西日本福知山線事故、東武伊勢崎線竹ノ塚駅事故など、ヒューマンエラーが関係すると見られる事故が多発した状況に鑑み、対策を検討するため平成17年6月、国土交通省に「公共交通に係るヒューマンエラー事故防止対策検討委員会」が設置され、平成18年3月に最終とりまとめが行われた。

このとりまとめでは、「ヒューマンエラーには、うっかりミスや錯覚などにより意図せずに行ってしまう狭義のヒューマンエラーと、行為者がその行為に伴うリスクを認識しながら意図的に行う不安全行動がある。特に、意図的に行う不安全行動の原因として、不安全行動を容認するような職場環境・企業風土というものがあり、それらを適正なものにしていくため、事業者における安全マネジメント態勢の構築と継続的取り組みの必要性がある。」と指摘された。

この趣旨に沿って、安全管理規定の作成・届出、などによる運輸事業者の安全管理体制の構築などを内容とする「運輸の安全性の向上のための鉄道事業法等の一部を改正する法律」が平成18年3月に公布された。また、平成17年12月には「運輸安全マネジメント態勢構築に係るガイドライン等検討会」が設置され、18年4月に「安全管

理規定に係るガイドライン」をとりまとめている。

このうち海事分野における事故防止対策については、海事局長の私的懇談会として旅客船事故原因分析検討会が平成 17 年 7 月に設置され、同年 8 月に中間とりまとめとして「安全マネジメント態勢の構築及び運航管理体制の充実」が提言され、海上運送法等の一部改正に至っている。さらに、これを具体化するため、平成 18 年 3 月にヒューマンエラー事故防止に向けた運航管理制度の見直しを目的とする「安全・運航管理ワーキンググループ」が設置され、平成 18 年 6 月、従来の運航管理規程の安全対策を強化した安全管理規程(例)がとりまとめられた。当協会は、そのメンバーとして検討に参画した。

② 日本海難防止協会の取り組み

当協会は、今から 50 年前の創設時である昭和 33 年度に、ヒューマンエラーに関する問題についての調査研究(「船内における船員の就労体制及び労務管理と海難との関係に関する研究」)を行っている。

この研究は、乗組員のモラル(士気)にも決定的な影響力を持つ要因として、乗組員に対する労務管理の実態とそこにおける問題点を、特に海難の潜在的要因と労務管理ないし人間関係との関係の分析に主眼をおいて、調査研究した。そして、今後の調査においては、統計的処理に耐えるだけの数量のデータを集めることが必要である、としている。

平成 11 年度の「**国家備蓄石油緊急放出訓練の実地頻度と安全性に係る調査**」では、国家石油備蓄基地における実技訓練実施中のヒヤリハットを調査した結果、ヒヤリハット発生要因のうち人間に関するものを基本原因とするものが約 6 割を占めていた。

この結果等を受けて、平成 12 年度の「**国家石油備蓄基地の荷役技能評価基準作成に関する調査**」において、バリエーションツリー手法等に基づくヒューマンエラーのチェックを行うことを目的に、評価基準及び評価チェックリストを作成し、以後毎年これらに基づき国家石油備蓄基地における荷役技能評価を行い、成果を得ている。

一方、海難の未然防止に役立てるために、海難事故に至らない不安事象、ヒューマンファクターが大きく係わる「海上インシデント」の分析、検討、対策の必要性が叫ばれるようになった。平成 13・14 年度の「**海上インシデント・データバンクに関する調査研究**」により、現状の海運会社・航空会社等におけるインシデントの収集・分析体制を調査するとともに、既往の海難データ収集及び分析手法等を参考として、幅広く海上インシデントを収集・分析する手法について調査研究し、海上インシデントバンクの理想型と、これを実現する上での課題等をまとめた。

③ その他のインシデント調査事例

○(財)航空輸送技術研究センター(Association of Air Transport Engineering and Research「ATEC エーテック」)では、各航空会社、関連組織が保有している自発的安全報告、機長報告、乗員の体験等の情報を一元的に収集し、参画組織がこれらの情報を共

有して有効に活用するとともに、これらの情報に基き認識された課題の解決に向けた関係先への提言、要望等を通じて航空安全の向上に寄与することを目的として「航空安全情報ネットワーク」を構築し、平成 11 年 12 月に稼動を開始している。

○国際的には、「海上事故及びインシデントの調査のためのコード」が 1997 年(平成 9 年)11 月 IMO において採択。1999 年(平成 11 年)11 月から同コードに「ヒューマンファクター調査のための指針」を追加するための見直し作業が行われた。

(3) ヒューマンエラーに関する調査研究の概要

当協会のヒューマンエラーに関する調査研究の内容は、大別して、①人間の過誤(エラー)に係わる問題、②人間の色覚等の機能に係わる問題に分けられる。

①については、就労体制や労務管理、精神的緊張から来る問題、人間関係、自動操舵装置に係る問題、飲酒運航、海上インシデントなどを対象とし、②については、視力・色覚機能、見張作業における視覚・聴覚等の感覚機能、見張り装置、航海灯・航路標識・橋梁照明等の視認性、操船シミュレータなどが対象となっている。

○ 昭和 33 年度 船内における船員の就労体制及び労務管理と海難との関係に関する研究

(調査の目的)

気象あるいは設備・機械などの非人間的要因の面での改良や、それらを利用する技術面の訓練が進んでも、海難は期待されたほどには減っていない。このことから、設備・機器などを運用する主体としての人間性への配慮の必要性が認められるに至った。いかなる設備や機械も人間がそれを適切に活用しうる場合にのみ真に効果的たり得るのであり、操船が完全にオートメーション化でもしない限り、人間の問題はその重要性を失うことはない。

これまで労働科学的側面からのアプローチはあったが、人間の行動や生活の様式を規定する要因として生物学的要因と並んで重視されるべき感情の論理がほとんど考慮の対象となっていない。船を単位に形成する集団は、職場集団であると同時に生活集団でもあり、かつ、航海中は他の社会集団との接触を絶たれている特殊な性格をもった「閉じた集団」である。このような船内の人間関係は乗組員のモラル(士気)にも決定的な影響力を持つ要因との考えから、乗組員に対する労務管理の実態とそこにおける問題点を、社会学及び社会心理学の方法により、海難の潜在的要因との関係に着眼して調査研究した。

(調査結果の要約と今後の企画)

海難や事故については人間関係的要因との関連性が高く、客観的に指摘できるだけでなく、乗組員自身の主観的判断でも 98%という多数がその関係性の存在を認識している。そして、乗組員の 20%弱が労務管理のやり方に対して何らかの意味で不満感を表明しており、船内に形成される多くの人間関係の中でも、横の系列に属する仲間関係よりは縦の系列に属する労務管理関係を重視する必要がある。

今後の調査においては、統計的処理に耐えるだけの数量のデータを集めることが必要

であり、実際に海難を惹起した船に対してその結果を適用測定することによって、海難と労務管理ないし人間関係的要因との関連を確認することが目標となる。

○ 昭和 33～38 年度 船内における船員の就労体制及び労務管理と海難との関係に関する研究

昭和 33 年度（海員意識調査）

労務管理と海難との関係について、10,000 トン級外航貨物船、2～3,000 トン級内航船について調査し、海難と人間関係的要因の関連性、労務管理の評価、仲間意識についてまとめた。

昭和 34 年度（国内旅客船会社における船員の就労体制及び労務管理と海難との関係）

企業として、適性者を採用し、これに適正な教育と訓練をし、適正な労働条件と人間関係の下におくことができるならば、人的原因に帰する海難を未然に防止することができるとの観点から、旅客船の実態について調査し、問題点を整理した。

昭和 35 年度（海難と労務管理）

海難の原因には、船内の就労体制や労務管理の問題も含まれるが、海難審判などでは、原因探求に当たって証拠の抽出や事実認定がなかなか困難であり、海難の原因から除外されることがほとんどである。そこで、労務管理や船内就労体制の重要性の認識程度について、各船主の船員労務管理担当者から意見聴取し、これを集約した。

昭和 36 年度（小型鋼船における航海当直並びに相談員制度）

- ・小型鋼船に乗船しての現地調査をもとに、その当直制について、定員、作業組織、労働時間等の面から分析を加え、改善方策について検討した結果をまとめた。
- ・「相談員制度」に関し、各地区の制度に対する考え方、相談員としての適任者等について、関係者と協議し、相談員候補者の選定、実施方法の策定など相談員制度の試行態勢を整えた。

昭和 37 年度（船内における運航管理・労務管理と海難との関係）

船舶の運航を担当している乗組員について、労務管理・運航管理と海難との関係について調査分析した。

昭和 38 年度（人的災害防止に関する研究）

船員の人的災害防止を図るため、酸素欠乏事故、合成繊維ロープ取扱いの災害、銅精鉱の中毒事故、LPG 輸送等の事故の実態調査を行い、事故の原因及び対策についてまとめた。

○ 昭和 33～36 年度 船橋当直における見張作業の効果的実施方法に関する科学的研究

船橋当直の見張作業では、航海士の視覚、聴覚等の感覚機能が重要な役割を果たしており、その資質能力の良否は海難とも密接な関係を持つことから、これらに関する確かな適性検査基準を確立するが重要である。

本報告では、航海士の適性のあり方について、夜間視機能、色覚、視力、聴力に関する研究成果をまとめている。

○ **昭和 38～43 年度 操船技術構造に関する研究**

船舶の自動化、技術革新の急進展に対応し、適性者の採用と訓練並びに人間工学的な環境の整備に資し海難防止に寄与することを目的に、操船技術構造の本質を解明して将来の展望を試みる調査研究を行った。

操船の場における作業の分析的研究、操船者の精神的緊張の追跡、操船に際しての各種の情報の生起様式とその処理方法の問題点、操船の位置及び構造の改善点、海洋経験者のインタビューによる海難の背景にあると思われる諸要因の検討等、多方面にわたる心理学的、生理学的、技術的研究を進め、操船に従事する者の適性検査法を考案・標準化し、今後究明を要する問題点を明らかにした。

○ **昭和 39～43 年度 まぐろ漁船船員の就労体制及び労務管理と海難との関係に関する研究**

遠洋まぐろ漁船の労働の実態を探るとともに関連事項について調査を行い、海難防止対策との結びつきについて究明を行った。

昭和 39 年度 労働実態をつかむために 2 名の調査員が一航海の乗船調査を行った。

昭和 40 年度 100 トン以下の小型船、200 トン前後の中型船、500 トンの大型船数隻について船内設備、安全設備、積み込み食料の調査を行い、トン数別に比較検討を行った。

昭和 41・42 年度 船内の人間関係について調査を行った。

昭和 43 年度 留守家族の漁業に対する考え方を中心に調査を行った。

○ **昭和 41 年度 マリアナ遭難事故を教訓としたかつお・まぐろ漁船の台風対策**

昭和 40 年 10 月 7 日早朝、マリアナ諸島の近海において、台風のため、かつおまぐろ漁船 7 隻が遭難して 209 名が死亡するという大海難が発生した。

当協会の労務研究委員会は、この海難について研究し、その結果を「人間関係」、「教育と労務管理」問題を含む報告書として取りまとめた。

○ **昭和 44 年度 まきあみ漁船船員の就労体制および労務管理と海難との関係に関する研究**

漁船員の集団検診を実施し、まき網漁船船員の労働力からくる安全性を推測した。また、漁業における乗組員の減少と高齢化の実態を知るため、2 そうまき網漁業について調査を行った。

○ **昭和 44・45 年度 海技従事者の視力に関する研究**

矯正視力の採用の可否を含め、海難防止の見地から海技従事者の視力のあり方並びに海技従事者に必要とされる色覚機能とその検査方法の検討を行った。

○ **昭和 45・46 年度 海上交通管制の人的要素に関する研究**

管制システムを考慮する場合には、システムを構成する人的要因について検討することが必要であり、その人的要素には、管制システムがどのような負荷をあたえるか、管制

システムの中で作業する人々にどのような負荷を与えるかという二つの側面がある。

この研究は、海上交通管制を検討する場合の人的要素について調査研究し、具体的なシステム・デザインのための参考資料を提供した。

昭和 45 年度は、現在における出入港管理制度の調査、大型船船長への面接調査およびアンケート、海上交通管制に関係のある事件の調査、東京・大阪・名古屋等に入出りする船舶での面接調査、管制作業の一部と考えられるレーダ監視作業の問題点についての考察を行った。

昭和 46 年度は、航行管制システムをデザインするために必要な基本的問題点を「操船する人間の側」から具体的事項について指摘するとともに、調査方法に対する反省と今後の問題点等をまとめた。また、3000 トン未満の船舶の船長に対する面接調査を行った。

○ **昭和 46 年度 巨大船の衝突防止のための見張り装置に関する調査研究**

昭和 45 年 11 月の運輸省緊急対策通達に関連して、義務付けるべき有効な巨大船用見張り装置について検討し、「現在、直ちに大型船の航行安全に対し、有効かつ確実な見張り装置は得られない。通常の航海計器のほかに、ミリ波レーダと昼夜両用の TV システムを利用することが有効と思われるが、メリットに伴うデメリットもあり、今後格段の改良開発を待つ必要がある。」としている。

○ **昭和 46～48 年度 本州四国連絡橋航行安全調査報告書**

本州四国連絡橋の架橋工事に伴う安全対策等についての調査研究は、昭和 46 年度から平成 9 年度まで続けられたが、その中で、昭和 46～48 年度にかけて**橋梁照明標識の視認性等**について基礎的な調査研究を行った。

本州四国連絡橋付近を通航する船舶が橋梁の存在を容易に確認し、安全に通過するための照明、標識について、航海者が視認を必要とする灯火と不必要な背景灯火に分けて、これらの相互の関係を定量的にとらえるための調査研究を行った。

○ **昭和 51 年度 夜間の見張り装置に関する調査研究**

昭和 46 年度の「巨大船の衝突防止のための見張り装置に関する調査研究」において、「Night Vision は、船舶用装置としての利用価値が期待されるので、今後の開発に待つところが大きい」と報告されており、この分野における技術的發展を踏まえて、利用価値を再評価することとした。

「夜間又は狭視界時においてレーダを補足する見張り装置」の要求性能を定め、これに基づくメーカーの提案書を検討して、LLL (Low Light Level) – TV 及び赤外線暗視装置に関する有効性の評価実験を行った。

今回の実験で用いた各機器は、海上の見張りとは異なる様々な目的のために開発されてきたものであるが、今後の技術の発展によって夜間見張り装置として利用の可能性が得られた。

○ **昭和 53・54 年度 操船シミュレータによる衝突海難防止対策に関する調査研究**

操船シミュレータを船員の操船訓練に利用する場合の問題点及び使い方を検討する目

的で、現存する三基の操船シミュレータを利用して調査し、次のとおりまとめている。

- ・操舵や機関の操作に対する船の反応を把握するためにシミュレータは極めて有効である。
- ・避航操船の訓練にシミュレータを使用することは十分見込みがある。
- ・出入港、狭水路の通過などの操船訓練をシミュレータで行うことは十分見込みがある。
- ・訓練シミュレータでは船橋内外の環境の模擬に意を用いることが望ましい。
- ・訓練シミュレータを計画するに当たっては当初よりその目的・機能を明確に定め、それに応ずる設備を作るべきである。

○ 昭和 58～平成 9 年度 橋梁照明灯等に係わる調査研究

橋梁照明等の明るさ及び橋梁上道路等の漏光が操船者に与える影響等に関しては、前記本州四国連絡橋航行安全調査のほかに以下のものがある。

昭和 58 年度 本州四国連絡橋航行安全調査・その 1 (南北備讃瀬戸大橋に設置する中央灯、側端灯、橋脚基部側端灯および橋脚照明、橋台照明の有用範囲について)

昭和 59 年度 大鳴門橋の観光用灯火が航行安全におよぼす影響の調査

平成 2・3 年度 東京湾横断道路航行安全調査(橋梁部の道路灯からの漏光が操船者に与える影響について)

平成 5 年度 白鳥大橋航行安全調査(橋梁照明、橋梁標識等)

平成 9 年度 白鳥大橋景観照明調査

○ 平成 6～8 年度 自動操舵装置使用船舶の安全航行に関する調査事業報告書

自動操舵使用中の海難調査、分析等の結果として、「自動操舵使用中の海難発生及び危険遭遇の多くは、見張り不十分や居眠り等の「漫然航行」及び自動操舵の切り替え(確認)ミス等の「操作方法の誤り」等の人為的要因に起因しており、「漫然航行」に関しては、心理面のヒューマンファクターとしての気の緩みや慣れ等の緊張感(刺激)の欠如である。これらの発生を防止するためには、海難原因の関連要因等の分析結果を踏まえて、

- ・人為的要因を排除するための周知・宣伝、指導・教育等を積極的に実施し、実務者への注意喚起、意識の高揚等を促す。
- ・使用者のヒューマンエラーに対する二重三重の安全システムの確立及び船舶環境を考慮した自動操舵の設置や情報提供等を行う。

等について関係官庁、船舶所有者、使用者、製造者等関係者が協力して、積極的に取り組むことが必要である」としている。

○ 平成 7 年度 飲酒運航による海難事故の実態及びその防止に関する調査研究

平成 6 年に名古屋で発生した航空機墜落事故では機長の血液からアルコール分が検出され、海上でも年間十数件の飲酒に起因すると思われる海難事故が発生しており、1989 年(平成元年)、エクソンバルディーズ号の座礁で大量の原油を流出した事故でも、この時の船長が飲酒をしていたことが判明している。これらのことから船舶での飲酒について

規制する方向になっている。

本調査研究では、飲酒運航の実態、飲酒運航に起因する海難発生状況、飲酒運航に関する規制の現状等について調査するとともに、海上における飲酒運航に起因する事故防止策のあり方についてまとめた。

なお、関連するものとして、「石油会社国際海事評議会 本船上における薬物とアルコールの規制に関する指針」(1995)、「飲酒に関する IMO 勧告(STCW コード B 部)第 8 章 当直に関する指針、第 5 部ドラッグ及びアルコール乱用の防止」等がある。

○ 平成 11 年度 国家備蓄石油緊急放出訓練の実施頻度と安全性に係る調査

緊急時に国家石油備蓄基地から原油放出をおこなうために必要とされる合理的な緊急放出訓練の頻度及び安全性について調査研究を行った。

○ 平成 12 年度 国家石油備蓄基地の荷役技能評価基準作成に関する調査

国家石油備蓄基地における緊急放出に関わる荷役技能の維持及びより一層の向上を図るため、荷役評価基準、荷役技能評価チェックリストを作成し、調査員により荷役状況のチェックを行い、調査員の指摘事項の一部についてバリエーションツリーの手法を用いて、背後要因の分析を行った。

バリエーションツリーは、作業不具合における人的要因の問題に取り組むために考案された手法で、分析過程で人間行動の流れを中心にアプローチし、人間行動の背後に潜む問題点を追及するものであり、この分析結果を基地関係者にフィードバックし、以後の訓練、荷役作業に反映していったところヒヤリハットの発生が大きく減少している。ヒューマンエラーに関わる問題点改善の具体的手法として、これらの調査研究が実務に生かされている例である。

○ 平成 13~19 年度 国家石油備蓄基地の荷役技能評価に関する調査

平成 12 年度に作成した荷役技能評価基準を運用し、各備蓄基地の緊急放出訓練（実技訓練）の荷役技能評価を実施した。（「6 大規模プロジェクトの安全対策」の項参照）

○ 平成 13~14 年度 海上インシデント・データバンクに関する調査研究

現状のインシデントの収集・分析体制を調査するとともに、海上インシデントを収集・分析する手法について調査研究し、海上インシデントバンクの理想型と、課題等をまとめた。

どういう海域・状況にどのような事象(インシデント) や損害を伴わない危険事象(いわゆるヒヤリハット)が起りやすいかをパターン化し、その背景要因を明らかにして、航行環境、労働環境、船内設備、資格等の改善策検討のために有効に利用すれば船舶運航に係る安全性の向上に大きく寄与することは明らかであるが、これを実現するには、以下のような様々な課題がある。

- ・人は誰でも失敗をするが、その失敗を責めても、かえって失敗を隠す動機を強めるだけであり、安全性向上のためには、失敗の情報を進んで共有する風潮を作ることが必要である。そのためには、貢献度に応じたインセンティブの設定も検討すべき

である。

- ・「海上インシデント」事象は、海難には至っていないものであるが、場合によっては法令違反を問われかねないという心配があり、当事者は、事実をあえて公表しようとしなことが多い。したがって、これらの情報が処分・処罰の根拠として使用されることのない保証に関する体制も必要である。
- ・データの悪用を防ぐためには、会員登録制として利用者を事前審査し、監視できる体制の導入についても考慮すべきである。
- ・ヒアリング調査では、船社は、分析結果を現場へフィードバックするだけではあまり効果を期待できないと考えている。このため、データバンクで立案した施策を関係行政機関へ提言できる体制を構築する必要がある。

○ 平成 14 年度 輻輳海域における船舶交通規制緩和に関する調査研究

操船者の見張りは、船舶を安全に航行させるために極めて大切な業務であるが、感覚情報収集の80 数%は視覚によるものといわれ、視覚から得る情報は最も重要なものである。その視覚情報の内容から、夜間における視認性の低下に係る「船舶の動静（船影・航海灯）」及び「航路標識（灯浮標）」の見え方等についてとりまとめた。

1 4 データベースの構築

データベースは、当協会はもとより関係者が調査研究を行うための基礎資料となるとともに、海事関係者全般にわたって海上安全の向上に資するものであり、海事思想の普及にも活用できる。

「日本海難防止協会 20 年史」において、東京大学工学部田宮教授は、次のように述べている。

「・・・海難防止の事業に適切な統計資料が不可欠であることは、誰にも異論がないと思われる。・・・日海防がもつ記録は、海上生活者の安全を守るために、利害関係を離れて真実を伝えるものとしたいものである。・・・記録の分類、整理の基本構想によって協会の統計の独自性が確立され、例えば海上保安庁の要救助海難統計との両立も意義あるものとして認められるであろう。・・・」

(1) データベース

当協会では、これまで多くの調査研究がなされ豊富なデータを所有し、一部についてはデータベースとして公表している。1600 冊を超える「調査研究報告書」もデータベースの一部であり、また、それぞれの調査研究の中でも地域的な船舶交通量等を調査しており、データベースとしてまとめている主なものには次のようなものがある。

① 船舶航行環境に関するもの

○ 平成 9 年に日本の諸港に寄港した外航船舶の通航状況等

(平成 10～12 年度 日本沿岸域船舶航行環境調査)

ロイズデータを使用し、平成 9 年に日本の諸港に寄港した外航船舶について、

- ・ 全寄港数(船種、船型、船籍、船齢別)、ゾーン別寄港数
- ・ 日本寄港全船舶、貨物船、タンカー及び液化ガスタンカーの別の通航状況
- ・ 日本周辺海域航行船舶の状況
- ・ 内水内港間の航行の状況
- ・ 船型別の航行の状況
- ・ 仕向地・仕出地国別航海数
- ・ 日本に寄港する船舶の航行する日本周辺海域における使用航路
- ・ その他

○ 東京湾船舶航行実態調査

昭和 50 年度 船舶航行実態調査、航空写真による東京湾船舶交通実態調査

平成元～3 年度 東京湾口航路航行船舶実態調査

平成 12 年度 東京湾船舶航行調査

平成 19 年度 東京湾口航路船舶航行実態調査

船舶の大型化・高速化及び専用船化等が進展するなど東京湾を取り巻く海上輸送形態も変遷している状況にある中、今後の港湾整備等の検討の基礎資料を得るために実施した。

レーダ観測・目視観測を併用した 24 時間あるいは 48 時間連続観測を行っており、レーダ観測は、レーダ 4～5 基で東京湾をカバーして観測し、目視観測は、東京湾内の港出入り口付近等に 10～30 測線の目視線を設定して、目視線を通過する船舶の種類、大きさ等を観測した。このほか錨泊船等の観測も行っている。

観測結果については、目視線通過隻数・種類等、航跡図、密度図、速力分布図、OD 交通量等について、整理、解析している。

○ 特定港, 開港及び海上交通安全法の航路における船舶交通状況、航行規制状況等 (CD-R)
(平成 16 年度 水先区・強制水先の範囲に関する調査)

- ・ 特定港, 開港及び海上交通安全法の航路における船舶交通状況、海難発生状況、地理的・自然的条件、航行環境条件、航行規制の状況
- ・ 各海上交通センターにおける平成 16 年 9～12 月の 3 ヶ月間の緊急回避事例、衝突乗揚げ防止、航法是正その他注意喚起等の情報提供をした事例
- ・ 強制水先水域 14 水域、任意水先水域 5 水域、類似水域 1 水域における船舶交通状況調査及び潜在的操船困難度評価

○ 全国 39 水先区における水先区域等の諸データ (CD-R)
(平成 14 年度 入出港等航行援助業務に関する調査)

平成 13・14 年度において調査した全国 39 水先区における、水先区域、乗下船場所、航路等の水先業務、船舶航行に関する諸データを整理し、CD-ROM「2002 水先区情報（全国版）」を作成

② 海難に関するもの

○ 居眠り海難に関するデータシート

(平成 3 年度 海難調査及び海難統計の充実強化のための調査研究)

海難審判判決録より過去 10 年間の居眠りを原因とする衝突・乗揚げ海難を抽出するとともに、これと対応する海難関係資料を収集し、居眠り海難データシート 524 件、居眠り要因のクロス集計表、居眠り要因間の関連性の統計量、居眠り要因群についての因子分析

票と居眠りパターン得点表を作成

○ 港湾施設・構造物等への衝突海難のデータシート

(平成8年度 船舶事故統計調査)

昭和56年～平成7年海難審判裁決録をもとに、「航行・離着岸支援システムの開発の検討」に資するために、船舶と港湾構造物との事故事例から特にヒューマンファクターに着目した要因分析等を行うためのデータを整理

○ その他海難発生状況

その他各種報告書の中には、地域的な船舶通航状況、船舶航行環境、自然環境等を調査の結果としてまとめている。これらのうち、海難の発生状況に関するデータとして以下のものがある。()内は報告書作成の年度

(地域別)

・北海道

北海道周辺海域(S57)、網走港、苫小牧海域(S54・H4)、室蘭港(S54・60・62)

・東北

青森港(H4・12・16)、下北半島東岸海域(S34)、むつ小川原港、三陸沿岸および沿海(S40)、釜石(H8)、大船渡港(H4)、石巻港(H15)、相馬港(H4)、小名浜港(S63・H14)

・関東

鹿島港(H3・12)、銚子港(S34)、東京湾(S54・58・59・61・H2・H12・H14)、浦賀水道(S43)

・伊勢湾

伊勢湾(H14)

・大阪湾

和歌山下津(S62)、紀淡海峡(H9)、大阪湾(H7)、大阪港(S33・42)、尼崎港(S33)、神戸(S63)、明石海峡(S43)

・瀬戸内海

瀬戸内海(S36・44・H8)、瀬戸内海狭水道(S60)、備讃瀬戸(S43・59・60・H11)、宮窪海峡等(62)、来島海峡(S43・57・58・62)、音戸瀬戸(H4)

・九州

関門(S62)、平戸瀬戸(S35)、三角・八代港(S35)、西九州海域(S47)

・沖縄

沖縄周辺海域(H9)、那覇港(H4)、伊平屋列島周辺海域(H9)、石垣港(H14)

・日本海

日本海沿岸海域(H13)、新潟(S63)

(船種別)

- ・ 漁船(H11・12)、たら漁船(S34・35)、かつお・まぐろ漁船(S34・35・36・37)、トロール及び以西機船底曳網漁船(S38)
- ・ 小型船舶(S54・H1)、プレジャーボート(S59・60・61・H12)
- ・ 石油タンカー等の港内海難(S55)

(態様別)

- ・ 伊勢湾台風(S35)
- ・ 転覆海難(S36)、昭和 51～55 年の海難審判庁裁決録による転覆海難の様相(S60)
- ・ レーダが関係した海難(S39)、外国のレーダ装備船の海難事故(S40)
- ・ 三陸沿岸霧発生時の海難(S40)
- ・ 裁決例にあらわれた油送船の火災事例(S41)
- ・ 船舶積載物による海難(S54)－昭和 48～51 年の 4 年間の世界の貨物船の貨物による爆発火災事故例(ロイド海難週報による)、昭和 46～50 年の 5 年間の港湾荷役に伴う危険品による重大災害発生状況(産業労働災害統計による。)
- ・ 海上交通管制に関する海難(S45)
- ・ 着氷海難の事例(S45)
- ・ 漁場の標示灯火に関するもの(S53)
- ・ 沿岸における特異海難(厳しい気象・海象条件、地理的条件の下で発生した大規模海難であって、その救助活動に高度な知識・技術を必要とする海難)事例(H1)
- ・ 自動操舵使用中の海難発生事例(H6)
- ・ 飲酒に起因すると思われる海難(H7)－平成元年以降の海難審判裁決録、海上保安庁データ、当協会データから抽出し、整理分析
- ・ 昭和 59～平成 5 年の 10 年間の木材運搬船の海難発生状況及び木材流出事故(統計及び事故概要)(H8)
- ・ 開発保全航路周辺(H10)
- ・ 東京湾における重大海難(H12)
- ・ 昭和 48 年の海上交通安全法の施行から 30 年間に、同法の定める 11 の航路において発生し、海難審判裁決の行われた衝突事件及び備讃瀬戸東航路における衝突事件の状況(H15)

(海外)

- ・ アメリカ(S49・50・54・58)、カナダ(S49・50・51・54・58)
- ・ イギリス(S49・50・51・54・58)、フランス(S49)、ノルウェー(S49・50・51・54・58)、デンマーク(S49・50・51・54・58)、オランダ(S50・51・54・58)、スウェーデン(S50・54・58)、西ドイツ(S50・51)、ギリシャ(S51・58)

- ・大韓民国(S58)、パラオ共和国(H6)、インドネシア(H8・11)、マレーシア(H8)
- ・1977～1999年間のマラッカ・シンガポール海峡における海難の発生状況(H12)
Lloyd's Maritime Information Service Limited (LMIS)社による海難統計「CASUALTY FILE」を中心に、新聞情報、当局からのプレスリリース及び当協会シンガポール事務所が独自に入手した情報を基礎としている。

③ 危険物に関するもの

- 危険物性状等データコーディングシート
(昭和58・59年度 危険物性状等調査)
港則法上の危険物 1,300品目について危険物性状等のデータ・コーディングシートを作成
- HNS（ばら積輸送される有害・危険物）輸送船舶の通航状況等
(平成13・14年度 危険物の海上輸送時の事故対応策の研究)
わが国周辺海域の状況
 - ・HNS（ばら積輸送される有害・危険物）輸送船舶の種類等
 - ・1999年(平成11年)分のロイズデータを基に、500G/T以上の外航船のわが国周辺海域におけるHNS輸送船舶の航行船舶の状況及び航行隻数密度、寄港の状況
 - ・関係規制の概要
 - ・わが国におけるHNS国内輸送及び輸出入の状況
 - ・HNS海上事故事例
- HNS輸送船舶のマラッカ・シンガポール海峡航行状況
(平成14年度 危険物の海上輸送時の事故対応策の研究)
2001年(平成13年)分のロイズデータを基に、500G/T以上のHNS（ばら積み輸送される有害・危険物）輸送船舶のマラッカ・シンガポール海峡における航海数の全体集計、航行船舶の状況、航行船舶の使用航路と航行隻数密度分布、貨物輸送の状況等
- NHS海上流出事故対応データベース(日本語版)(平成15年度)
HNS（ばら積み輸送される有害・危険物）の品目ごとに（日本国内の海上輸送量の多い順番）に、国連番号、分類、危険有害性、流出時の応急措置等について、データベースとして整理
この英語版として「Data Base for Marine HNS Spill Disaster Response (English)」がある。

④ 環境保全に関するもの

○ 沿岸環境保全リスク情報

(平成 7～12 年度 マップ沿岸環境保全リスク情報マップ整備の促進調査研究)

東京湾、伊勢湾、大阪湾、日本海中部、日本海北部、日本海南部の各沿岸域環境保全リスク情報マップを作成

○ 石油備蓄基地沿岸域環境保全リスク情報マップ(平成 11～17 年度)

秋田、志布志、新潟、福井、苫小牧、むつ小川原、久慈、白島、串木野、上五島、菊間の各石油備蓄基地沿岸域環境保全リスク情報マップを作成

(2) データベースシステム

以上のようなデータを活用するためにはコンピューターを用いた「データベースシステム」を構築することが必要である。当協会におけるデータベースシステムの構築に関する調査研究は各種あるが、次のような課題も指摘している。

「海難防止等データ利用システム開発調査研究」(昭和 58～62 年度)では、「海難等数値情報データベースについては、世界的な海難把握のニーズは部内外共に強いものがあり、今後、実際に役立つ価値のあるシステムを目指すために、体系的、かつ、系統的な研究が必要とされる」としている。

「船舶航行情報共同利用システム開発調査研究」(昭和 61～平成 2 年度)では、「システムの設置・運営の主体としては、公益法人又は第三セクターによることが必要である」としている。

「海上交通安全等データの収集整理と効率的利用に関する調査」(平成 3～5 年度)では、「総合的な海難データベースシステムを構築していくためには、今回構築された小規模海難統計データシステムをパイロットシステムとして、根気よく改良・開発を継続していかなければならない。今後の研究と努力によるところが大きい」としている。

「海上インシデント・データバンクに関する調査研究」(平成 13, 14 年度)では、「本システムが成功するか否かは、システムの出来と共に関係者のモチベーションと信頼関係の構築の成否にかかっている」と述べている。

○ 昭和 49～51 年度 海難救助情報システムに関する調査研究

昭和 49 年度は、「海難救助情報システム」が有すべき機能、それを実現させるためのソフトウェア、ハードウェア及びその利用法などについてまとめた。

昭和 50 年度は、「海難インプットサブシステム」のインプット方式の設計とそれに関するソフトウェアとハードウェアについてまとめた。

昭和 51 年度は、「情報検索端末システム」として、海難防止に必要な海難概要検索業

務・海難防止具体策検索業務・効果的海難防止具体策検索業務・種類別海難統計検索業務を、そのニーズが発生次第、リアルタイムに処理するシステムを検討した。

(「5 海難防止対策、災害対策等」の項参照)

○ **昭和 50 年度 船舶諸元の相互関係調査研究のためのコーディング業務事業**

世界中の船舶の緒元解析に資することを目的に、1975 年の世界の船舶の諸元(総トン数、重量トン数、純トン数、長さ、幅、喫水、速力等)をコーディングした。

○ **昭和 51 年度 海難防止制度に関する海外調査**

わが国の海難防止業務の向上に資するため、海外主要海運国の海難防止活動に関する制度及び業務の実態について、イギリス、ノルウェー、西ドイツ、オランダ、フランス、カナダ及びアメリカの 7 カ国の調査を行った。

○ **昭和 58～62 年度 海難防止等データ利用システム開発調査**

昭和 63～平成 2 年度 海難防止等データの収集整理と効率的利用に関する調査

当協会が実施してきた多くの調査研究において収集・作成・観測されたデータ・記録・文献等は、相当な量に達していることを踏まえ、

- ・日本海難防止協会海難防止等データ利用システムの基本構想
- ・日本海難防止協会が早急に実用化する小規模文献システム

について調査研究した。

昭和 58 年度は、資料等の常時利用を可能とするため資料等の収集・整備等の範囲、加工・処理の方法、保管・蓄積の方法、検索の方法等、当協会が持つことが望ましいデータ利用システムの基本構想をとりまとめると同時にシステム開発のスケジュールを検討した。

昭和 59 年度は、海難防止等データ利用に関するニーズの調査、既存データベースの提供サービス内容等の調査、パイロットシステムとして「小規模文献検索システム」の設計を行った。

昭和 60 年度は、昨年度の調査結果の問題点の解明と更なる追跡調査、既存データベースの提供サービス内容等の調査、小規模文献検索システムにデータの収録を行い、文献検索と提供サービス等の運用に関する問題点の整理、海難防止等に関する事実データの利用システムについての検討を行った。

昭和 61 年度は、小規模文献システムの対象文献の範囲を拡大して、設計・実施に関する問題点と評価を整理し、パイロットシステムとして小規模の事実検索システムを設計・検討した。

昭和 62 年度は、小規模文献検索システムを設計・実施するとともに、小規模事実検索システムの設計と検討を行った。

昭和 63 年度は、新しく国際動向に関する海難防止等の情報を収集整理して、そのデータベースを設計・検討するとともに、これまでに設計した小規模文献検索システムの内容を充実し、これらデータの効率的な利用を図ることを検討した。

平成元年度は、国際動向に関する海難防止等情報については、IMO 関係資料のデータベースの設計とロイズ海難週報の海難等数値情報データベースの入力データの作成作業を実施し、それぞれの問題点を検討した。また、文献データベースについては、昨年度から実施してきた入力データの見直し作業を終え、見出し語を再整理して、部外に情報提供できるようにした。

平成 2 年度は、国際動向に関する海難防止等情報及び海難等数値情報データベースについて新たな入力データを作成した。また、文献データベースのシステムを運用して情報検索を開始するとともに、内容の充実、データの追加入力、検索機能の効率を高めるための一部検索手法の修正を行った。なお、海難等数値情報データベースについては、世界的な海難把握のニーズは部内外共に強いものがあるので、今後の設計方針について検討する必要があるとし、今後の課題として多くの問題点を提起している。

○ **昭和 61・62 年度、平成元年・2 年度 船舶航行情報共同利用システム開発調査研究**

船舶航行に係わる情報は、海上保安庁、気象庁等から提供され、これらを個々の船舶がそれぞれの状況に応じて、必要な情報の収集、整理、解析を行っているが、船舶側の負担を軽減し船舶航行の安全と運航の効率化を図るためには、これらの各種情報を一元的に収集し体系的に整理、蓄積して提供するデータベースシステムの開発、整備を行うことが適切である。本調査では、このデータベースシステムの基本設計及び整備方策の検討を行った。

昭和 61 年度は、船舶航行に関する情報についてのニーズ調査及びシステムについての基本的な考え方の整理を行った。

昭和 62 年度は、航行情報に関するニーズ、情報提供の現状と課題、情報利用システムの必要性、システムの概要・業務量・サービス内容・構成、課題について整理し、船舶航行情報等の望ましい情報提供のあり方を明確にするとともに、「船舶航行情報共同利用システム」の全体像を明らかにした。

平成元年度は、船舶航行情報共同利用システムについて、利用者のニーズ、事業化可能性等を中心に検討した。収支予測計算を行い、フィージビリティ・スタディを行った結果では、ある程度のユーザーが確保できれば、本システムは収支採算性のある有望な事業であることが判明したが、ユーザーの確保については、外航船、内航船の分類に限定せず漁船その他幅広いユーザーを対象にすることに留意する必要がある。

平成 2 年度は、船舶航行情報共同利用システムの設置・運営機関とその業務内容の検討、実現可能なシステムの詳細検討、事業化に向けてとるべき関連施策の検討等総合評価を行った。その結果、「現在、船舶の航行に関する情報を提供しているのは、海上保安

庁、気象庁、港湾管理者等の行政サイドと、(財)日本水路協会、(財)日本気象協会、オーシャンルーツ(株)等の民間サイドであるが、行政サイドが直接、情報の加工や、個別の問い合わせへの対応を行うことは困難である一方、公共性の高いサービスであることから、民間サイドにすべてを委ねる事もできない。このような事情から、システムの設置・運営の主体として、公益法人又は第三セクターによることが必要である」としている。

○ 昭和 61 年度～平成 5 年度 海難調査及び海難統計の充実強化のための調査研究

海難統計には海難原因の分析が可能な海難調査が不可欠であるにもかかわらず、海難の発生機構については複雑に絡み合っていることから、その詳細は不明確なところが多い。

本調査研究は、過去の海難に関する資料を収集し、検討することにより、海難の発生機構を明確にすると共に、海難原因の分析が可能な海難調査手法を確立することを目的として行った。

昭和 61 年度 海難関係資料の収集・整理、海難調査、海難統計の調査手法について検討

昭和 62 年度 衝突海難を対象として、海難調査票と海難審判裁決録に基づく原因分析、各種海難統計の比較、衝突事故例に基づくフォルトツリーによる検討、海難に関するデータベース、人的要因、航行条件に関する調査、諸外国の海難調査法に関する調査

昭和 63 年度 アメリカにおける安全確保に関する法制度と海難の調査制度等、プレジャー等小型船舶の海難調査手法、海難データ、海難原因の細分

平成元年度 昭和 63 年度までの海難調査と海難統計のあり方に関する調査研究成果に基づいて、関連項目の系統的な分類と事故の経過を表わす海難調査表を提案した。また、プレジャー等小型船舶の一般利用者を主な対象としたアンケート調査の実施、プレジャー等小型船舶の海難データベースの作成、事故原因等について整理を行った。

平成 2 年度 プレジャーボート海難の発生機構を明確にし、海難原因が分析できる海難調査手法を検討し、海難発生メカニズム及び発生パターンの検討、海難調査項目・調査手法及び解析手法の検討・提案、海難事故未然防止策の考え方の整理を行い、新海難調査票案を作成した。

平成 3 年度 居眠り海難に関する既存資料・文献等を収集・整理し、その発生形態を解析して実態を詳細に把握するとともに、海難に至る背景についても検討し、データベースの作成、解析項目の設定、今後の対応についてのとりまとめを行った。この中で、海難審判裁決録より過去 10 年間の居眠りを原因とする衝突・乗揚げ海難を抽出するとともに、これと対応する海難関係資料を収集し、居眠り海難データシート 524 件、居眠り要因のクロス集計表、居眠り要因間の関連性の統計表、居眠り要因群についての因子分析票と居眠りパターン得点表を作成している。

平成 4 年度 「プレジャーボート等小型船舶の安全運航に必要な情報提供内容」、「小

型船指導マニュアルの充実」、「プレジャー等小型船舶海難調査票」について資料収集、調査検討し、また、試行を行った。さらに、居眠り要因と他の要因との関連を明らかにし、要因関連図(フォルトツリー)による要因の分析を行い、海上居眠り事故の特性を明らかにし、海難防止対策に向け提言をとりまとめた。

平成 5 年度 「プレジャーボート等小型船舶海難調査票」を作成したほか、「小型船指導マニュアル」の内容を見直し、併せて、小型船舶の運動性能を明らかにするためプレジャーボートの代表的な船型について実船実験を行った。

○ 昭和 62 年度 水路部リアルタイム情報提供システム

海上保安庁水路部が保有する海上安全の確保、海洋の利用・開発、海洋管理等に資する各種情報について、提供する情報のニーズ調査、リアルタイムとして取り扱う情報の調査、最適処理・管理・提供手法の研究等の基礎調査を行い、概念設計をした。

○ 平成 3～5 年度 海上交通安全等データの収集整理と効率的利用に関する調査

この調査は、「海難調査及び海難統計の充実強化のための調査研究」(昭和 61～平成 5 年度)(「5 海難防止対策、災害対策等」の項参照)の成果をもとに海上保安庁等の協力を得て、海難等に関するデータベースの設計・実施について検討した。

平成 3 年度は、海難等に関するデータ及びその利用の現状と海難データベースの基本構想について調査検討した。

平成 4 年度は、海難データベースの中でも特に海難防止のための調査研究等に必要とされる海難統計データベースの基本構想についての調査検討を行った。

平成 5 年度は、データベースの構築手順を作成しその手順に従い、海上保安庁提供の海難データを使って試行を行い、小規模海難統計データベースの構築整備へ向けての提言を行った。この中では、「提供データのフォーマットなど、具体的なサービスの内容については、今後の検討を待たねばならない。海難の位置に関する地図情報は欠かせないものと考えられるので、電子海図を使って地図による海難位置情報の提供ができるよう整備することが望まれる。総合的な海難データベースシステムを構築していくためには、今回構築された小規模海難統計データシステムをパイロットシステムとして、データの追加・維持・管理をしながら、根気よく改良・開発を継続していかなければならない」としている。

○ 平成 6 年度 ケミカルタンカーの輸送実態データベース作成のための調査研究

ケミカルタンカー等による有害液体物質の輸送実態を調査し、データベースを作成することにより、IMO における有害液体物質規制にかかる改正審議に対応していくための基礎資料として、船舶ごとの設備情報、船舶ごとの輸送品名・数量・航路、運航社毎の輸送量等を内容とする「船舶ごとの台帳」及び「有害液体物質ごとの台帳」を作成した。

○ 平成 13 年度 海難調査の充実強化のための調査研究

海上保安庁では、平成 13 年から新しい海難調査実施要領に基づいて海難調査を実施している。この新海難調査実施要領及び新海難調査票をフォローアップするとともに、更なる向上を図るためその実効性・妥当性の検討を行い、新海難調査の改善策の提言を行った。

○ 平成 13・14 年度 海上インシデント・データバンクに関する調査研究

現状のインシデントの収集・分析体制を調査するとともに、海上インシデントを収集・分析する手法について調査研究し、海上インシデントバンクの理想型と、課題等をまとめた。

どういう海域・状況にどのような事象(インシデント) や損害を伴わない危険事象(いわゆるヒヤリハット)が起りやすいかをパターン化し、その背景要因を明らかにして、航行環境、労働環境、船内設備、資格等の改善策検討のために有効に利用すれば船舶運航に係る安全性の向上に大きく寄与することは明らかであるが、これを実現するには、以下のような様々な課題がある。

- ・人は誰でも失敗をするが、その失敗を責めても、かえって失敗を隠す動機を強めるだけであり、安全性向上のためには、失敗の情報を進んで共有する風潮を作ることが必要である。そのためには、貢献度に応じたインセンティブの設定も検討すべきである。
- ・「海上インシデント」事象は、海難には至っていないものであるが、場合によっては法令違反を問われかねないという心配があり、当事者は、事実をあえて公表しようとならないことが多い。したがって、これらの情報が処分・処罰の根拠として使用されることのない保証に関する体制も必要である。
- ・データの悪用を防ぐためには、会員登録制として利用者を事前審査し、監視できる体制の導入についても考慮すべきである。
- ・ヒアリング調査では、船社は、分析結果を現場へフィードバックするだけではあまり効果を期待できないと考えている。このため、データバンクで立案した施策を関係行政機関へ提言できる体制を構築する必要がある。