

第13回水先人の人材確保・育成等に関する検討会

議事次第

1. 日 時 平成31年4月19日（金） 13:30～15:30
2. 場 所 海事センタービル 4階会議室401・402
3. 次 第
 - (1) 開会挨拶
 - (2) 議事
 - ① モニタリング委員会報告
 - ② 水先人の責任制限等のあり方に関する勉強会報告
 - ③ 尾鷲水先区の廃止について
 - ④ 2級及び3級水先人の業務範囲の見直しに関する調査結果について
 - ⑤ その他

水先人の人材確保・育成等に関する検討会 委員名簿

(五十音順、敬称略)

- 綾 清隆 (一社) 日本船主協会港湾委員会委員
 池谷 義之 全日本海員組合同国際局長
 石橋 武 日本水先人会連合会会長
 伊藤 鎮樹 前(一財)海技振興センター理事長
 今津 隼馬 東京海洋大学名誉教授
 大久保安広 (公社) 日本海難防止協会専務理事
 ◎ 落合 誠一 東京大学名誉教授
 小野 芳清 (一社) 日本船主協会理事長
 葛西 弘樹 (一社) 日本船長協会会長
 片岡 徹 日本水先人会連合会副会長 (大阪湾水先区水先人会会長)
 加藤 雅徳 (一社) 日本船主協会港湾委員会委員
 小山 智之 (一社) 日本船主協会港湾委員会委員
 立石 尚登 日本内航海運組合総連合会船員対策委員会委員
 西本 哲明 日本水先人会連合会副会長 (東京湾水先区水先人会会長)
 ○ 羽原 敬二 神戸大学海事科学部客員教授
 藤瀬 一則 日本水先人会連合会理事 (博多水先区水先人会水先人)
 古田 幸信 海技大学校水先教育センター一長
 松本 恭昇 日本水先人会連合会水先業務研究委員会委員長
 村瀬 千里 外国船舶協会専務理事

【国土交通省】

- 水嶋 智 海事局長
 海谷 厚志 大臣官房審議官 (海事)
 堀 真之助 海事局海技課長
 大橋 伴行 海事局総務課首席海技試験官
 横田 遼子 海事局海技課企画調整官
 成瀬 浩 海事局海技課水先業務調整官
 中原 正顕 港湾局計画課港湾計画審査官 (オブザーバー)
 後藤 慎一 海上保安庁交通部航行安全課長 (オブザーバー)

【(一財)海技振興センター】

- 飯塚 裕 理事長
 野中 治彦 常務理事
 戸摩 辰雄 常務理事
 庄司新太郎 技術・研究部長

(注) 「◎」は座長、「○」は座長代理

配付資料一覧

資料1	モニタリング委員会報告	1
資料2	水先人の責任制限等のあり方に関する勉強会報告	9
資料3	尾鷲水先区の廃止について	15
資料4	2級及び3級水先人の業務範囲の見直しに関する調査結果	18
資料5	その他	58

以上

資料 1

モニタリング委員会報告

会則実効性の検証対象事例
(平成30年4月以降)

平成30年10月26日現在

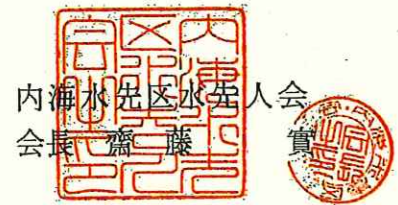
不適切運航等

No.	発生日	水先区	事例の概要	水先人会の措置	旧規則での措置(推定)
1	平成30年 6月28日	内海	南6~7m/sの風の中、着棧時、正規着棧位置から80m外れてフェンダータッチ(損傷なし)	注意	注意
2	8月16日	東京湾	南西12m/sの強風下、横浜MC3向けアプローチの際、オーバーラン、船首が隣接MC4に急接近	嚴重注意	注意
3	10月11日	伊勢三河湾	本船乗船時間に合わせたタグ基地出発時間に15分遅れると共に、本船にも5分遅れて乗船	嚴重注意	注意
1	8月24日	伊勢三河湾	下船時の切迫した状況下で本船側からパイロットカードへの署名を求められたため、もっと早い時期にそれを求めるよう注意指導したが、その声が少し大きく、本船側に不快感を与えた。(品位欠如)	嚴重注意	注意

注 これまでのモニタリング委員会の経緯を踏まえ、「水先人会の措置」の表記について次のとおり整合を図ることとした。
(丸数字は措置のレベル:①が最も厳しいレベル、③は書面で本人に通知、④は口頭で本人に通知)
①「業務制限」、②「再教育訓練」、③「嚴重注意」、④「注意」

2018. 11. 22
内海18-073

日本水先人会連合会
会長 石橋 武 殿



内海水先区水先人会
会長 齋 藤 實

内海水先区の現在の取組みについて

平成30年5月以降の取組みについて、下記の通り、ご報告致します。

記

1. 募集活動強化に向けた組織としての取組み

(1) 水先人説明会の開催

本年5月以降に実施及び実施予定の説明会は次の通り。

平成30年	6月15日	大島商船高等専門学校
	7月27日	大島商船高等専門学校
	10月5日	海技大学校
	10月12日	練習船 耕洋丸 (講師派遣)
	11月9日	練習船 日本丸 (講師派遣)
	これ以降の開催は日本水先人連合会と合同開催予定	
	11月22日	東京海洋大学
	11月27日	鳥羽商船高等専門学校
	12月3日	広島商船高等専門学校
	12月6日	長崎大学水産学部
	12月20日	神戸大学海事科学部
平成31年	1月22日	神戸大学海事科学部
	2月15日	海上自衛隊 大湊地方総監部

(2) WEBを利用した社会認知度の向上

ホームページ、SNSを利用して水先人に関する情報を発信。

・ Facebook

閲覧登録件数は554件(平成30年11月20日現在、5月以降約60件増加)。

・ Instagram

本年9月より公式Instagramを開始。フォロワー数106人。



(3) 体験イベント

・「水先人体験」

7月16日、小学生を対象とした水先人体験「教えて！海のパイロット」を開催。

・「インターンシップ」

9月11日～13日、水先業界として初のインターンシップを実施。

・「トライやる・ウィーク」

11月5日～9日まで実施。兵庫県が実施する県内の中学2年生を対象とした職業体験。



(4) メディア対応

平成30年 8月 8日掲載

神戸新聞「海事産業に女性の力を」

9月26日掲載

〃 「Myアイテム～仕事と私」

10月 7日掲載

読売新聞「五国に生きる」

10月 9日放送

朝日放送「雨上がりのAさんの話」



2. サービス向上と効率化に向けた取組み

- (1) ユーザーとの意見交換会
平成30年9月12日 東播磨・姫路・相生地区意見交換会
- (2) 大分地区のサービス向上及び姫路港LNG船の嚮導頻度向上施策
継続して実施中。
- (3) 広島港のハーバー当直増員について
本年7月より1名増員、2名体制。

以 上

水先人派遣支援（中小規模水先区の業務維持）の状況について

水先人の後継者確保が困難な水先人会の業務実施体制を確保するため、全国の水先人会及び水先人の理解と協力を得て、近隣水先区の相互支援及び大規模水先区からの派遣支援（支援体制の整備）を行っている。

現在の派遣支援の状況及び今後の複数免許取得計画は次のとおり。

（１）水先人派遣支援の状況（別紙１及び２参照）

- ・複数免許取得者の累計数：５１人（３水先区の免許取得者３人を含む。）
- ・派遣支援への協力者数：３５人
- ・派遣支援対象水先区：２０水先区（相互支援を含む。）

（２）今後の複数免許取得計画（Ｓ：スポット型支援）

○平成３１年度（予定）

- | | | | |
|-------------|----|----|---|
| ・函館水先区の複数免許 | １人 | Ｓ | |
| ・釜石 | 〃 | １人 | Ｓ |
| ・秋田船川 | 〃 | １人 | Ｓ |
| ・伏木 | 〃 | １人 | Ｓ |
| ・田子の浦 | 〃 | ２人 | Ｓ |
| ・境 | 〃 | １人 | Ｓ |

６区 ７人

30水先人会(大規模水先区を除く。)の派遣支援体制の状況(H31.4.1)

水先区	専属水先人の 人数	支援水先人等の人数		今後の入会予定者	
		派遣水先人 (滞在型)	派遣水先人 (スポット型)	H31.5 二級	H32.2 一級
釧路	2		1		
苫小牧	6		1		
室蘭	3		2		
函館	2		1		
小樽	2		2		
留萌	1		2		
八戸	3				
釜石	1		7		1
仙台湾	5				1
秋田船川	2		1	1	
酒田	2		1		
小名浜	4				
鹿島	8				
新潟	5				1
伏木	2		1		
七尾	3		1		
田子の浦	2		2		
清水	4				1
尾鷲	0		2		
舞鶴	2		1		1
和歌山下津	4				
境	2		1		
小松島	1		2		
博多	7				1
佐世保	4				
長崎	4		1		
島原海湾	3		1		
細島	1	1	1		1
鹿児島	3				
那覇	4	2	1		1
合計	92	3	32	1	8

水先人派遣支援体制の状況

平成31年4月1日

地区/水先人会	近隣水先区の相互支援 (スポット支援)	大規模区等からの派遣支援 (スポット/滞在支援)
①北海道 釧路、苫小牧、室蘭、 函館、小樽、留萌	苫小牧 (1) ⇄ 室蘭 (1) 苫小牧 (1) → 留萌 室蘭 (1) → 函館 室蘭 (2) ⇄ 小樽 (1) 小樽 (1) → 釧路 小樽 (1) → 留萌	
②東北 八戸、釜石、仙台湾、 小名浜、鹿島	八戸 (2) → 釜石 仙台湾 (1) → 釜石 小名浜 (2) → 釜石 鹿島 (1) → 釜石	東京湾 (1) → 釜石
③日本海 秋田船川、酒田、七尾 新潟、伏木、舞鶴、境	室蘭 (1) → 秋田船川 新潟 (1) → 酒田 新潟 (1) → 伏木 伏木 (1) → 七尾	大阪湾 (1) → 舞鶴 内海 (1) → 境
④東海近畿 田子の浦、清水、 尾鷲、和歌山下津 小松島	清水 (2) → 田子の浦 和歌山下津 (1) → 尾鷲 和歌山下津 (2) → 小松島	伊勢三河湾 (1) → 尾鷲
⑤九州 博多、佐世保、長崎、 島原海灣、細島、 鹿兒島、那覇	博多 (1) → 島原海灣 佐世保 (1) → 長崎	室蘭 (1) → 那覇 ※ 東京湾 (1) → 細島 伊勢三河湾 (1) → 那覇 内海 (1) → 那覇 ※ 博多 (1) → 細島 ※

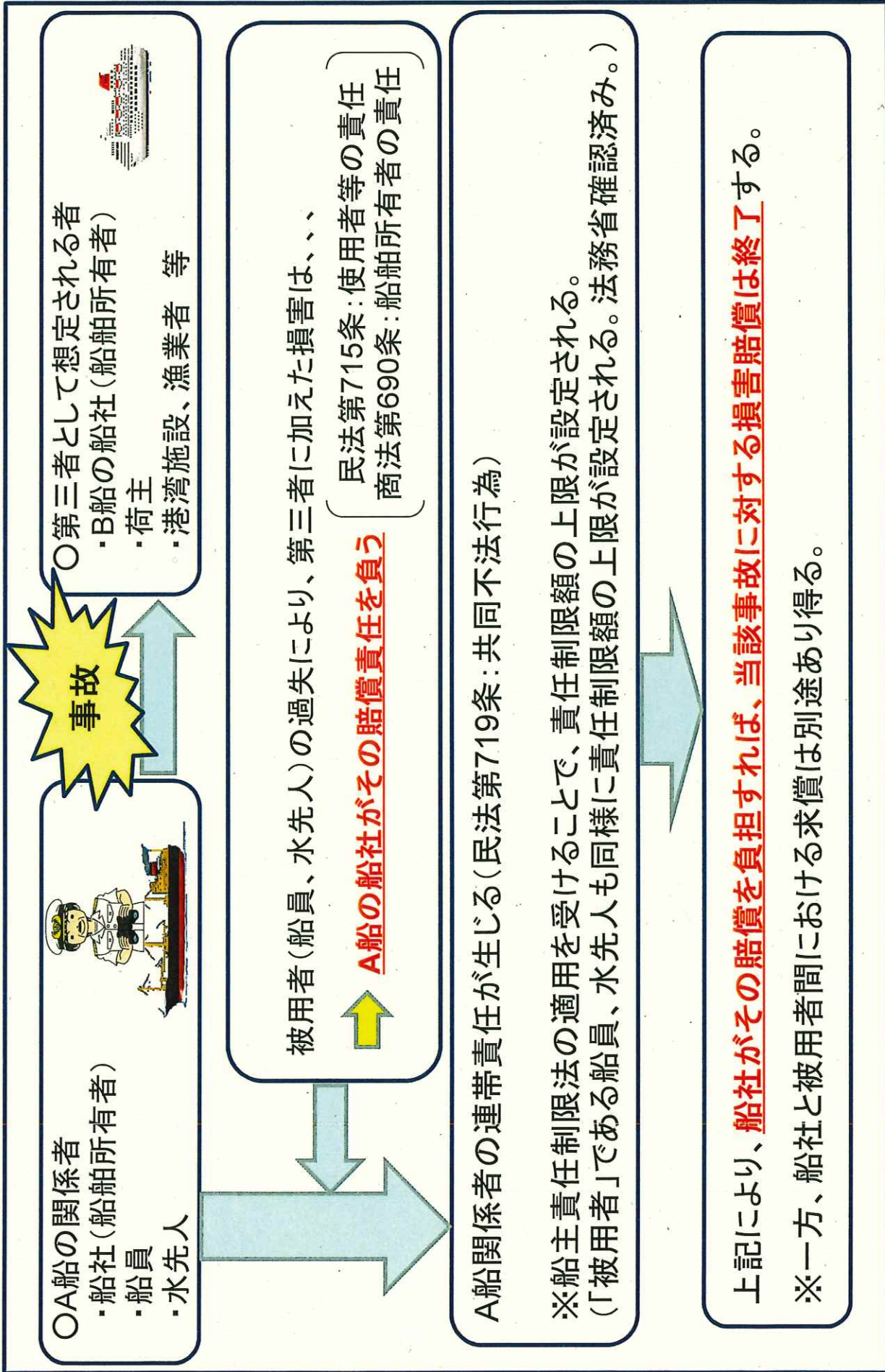
() : 支援水先人の人数

※ : 滞在型支援 (その他はスポット型支援)

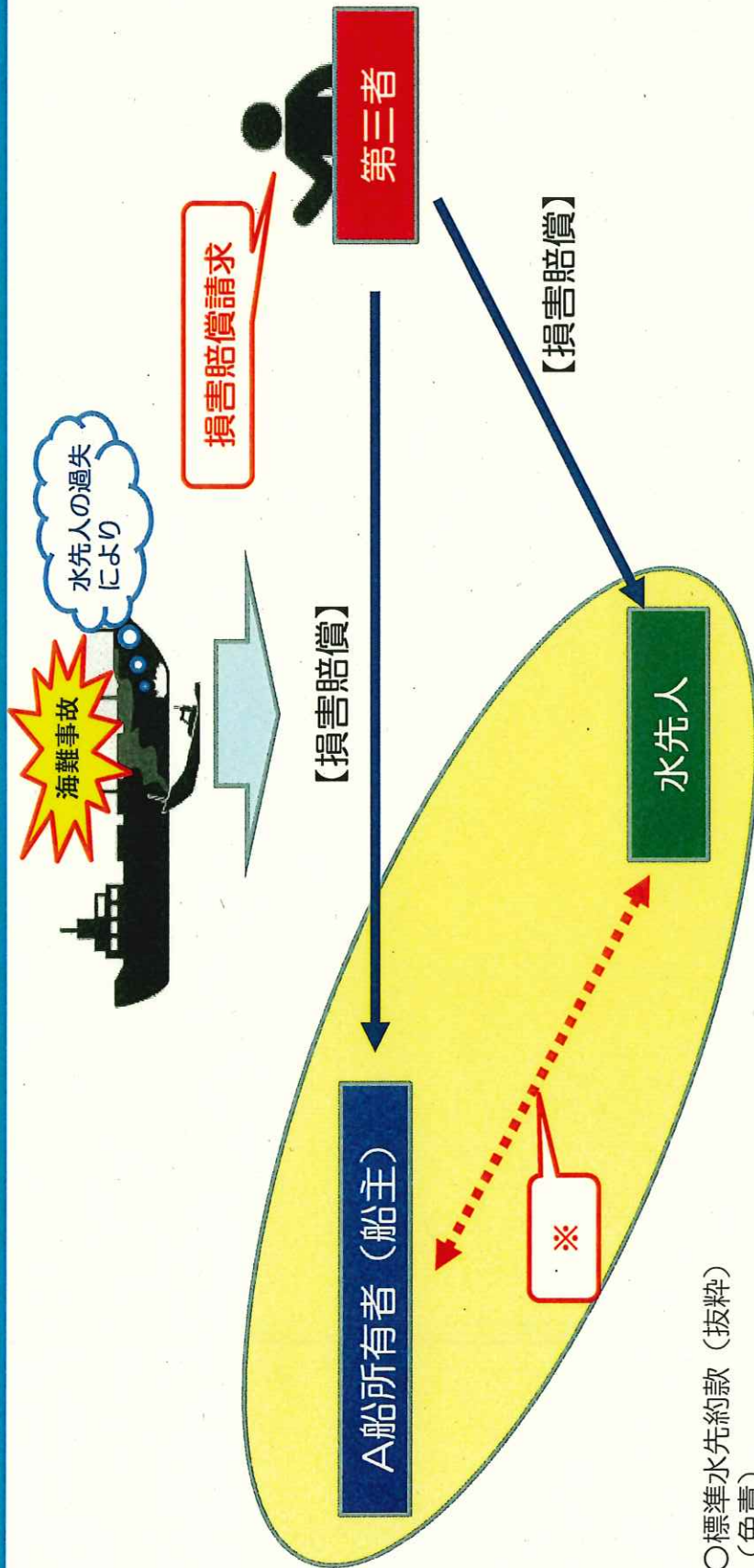
資料 2

水先人の責任制限等のあり方に関する 勉強会報告

水先人に賠償が発生しうる場合



水先人、船主と第三者の関係



○標準水先約款（抜粋）
（免責）

第21条 船長又は船舶所有者は、水先人に水先をさせた場合において、水先人の業務上の過失により、当該船舶、船長、船員又は第三者に生じた損害については、水先人の責任を問わない。この場合において、水先人は、当該船舶に関して支払われべき水先料の全額を船長又は船舶所有者に請求しないものとする。

2 船長又は船舶所有者は、水先人の業務上の過失に基づき責任について、第三者が直接水先人に対して提起した訴訟その他の請求の結果生じた水先人の第三者に対する債務のうち、当該船舶に関して水先人に支払われ、又は支払われるべき水先料の全額を超える部分については、水先人にこれを補償する。（※）ただし、船長又は船舶所有者は、自ら第三者に賠償をしなければならぬ場合において、法令により船舶所有者の第三者に対する賠償責任を制限することができる場合には、この補償金の額をその制限の範囲内（船長又は船舶所有者が直接第三者に賠償として支払った金額がある場合は、これを控除した額の範囲内）に制限することができる。

3 前二項は、水先人の故意又は損害の発生のおそれがあることを認識しながらした無謀な行為その他の故意と同視しうる顕著な過失に基づき責任については、適用しないものとする。

水先人に賠償が発生する可能性について

- 船社が当該損害賠償について負担しない又は負担できない場合に、連帯債務者として船員や水先人に損害賠償請求が行われることは考えられる。
- 船社が負担しない又は負担できない場合は、①「船主責任保険(PI保険)に加入していない場合」、②「PI保険には加入しているが、補償額が低いため損害賠償をカバーできない場合」のいずれかであって、かつ、船社に資力が無い場合が想定される。
- PI保険は、基本となる「人の死傷又は疾病に対する賠償責任」、「他船及び他船の積み荷、港湾施設等に対する賠償責任」、「船骸・残骸撤去費用」等がパッケージとなった保険であり、世界の外航船のほとんどが国際P&Iグループのいずれかの保険に加入していることから、殆どの外航船では問題なく保険でカバーできると考えられる。
- なお、国際P&Iグループのいずれかの保険にも加入していない残りの船舶のうち、我が国の水先区に入る船舶であって、水先人を乗船させる船舶数となると、相当限定されるのではない。
- 他方、我が国に入港する船舶は、油賠法により油濁損害及び船骸等撤去費用に係る補償額を船主責任制限額を最低保障とする保険加入を義務づけており、当該船舶が加入しているPI保険に一般的な賠償補償まで含まれている可能性が高いのではないか。

水先人に賠償補償の矛先が向けられる可能性のあるケースは、「資力が乏しく、国際P&IグループのPI保険に加入できない(しない)船社の船舶において水先を行った場合」に限定されるのではないか。



参考資料(船舶の所有者等の責任の制限に関する法律(抜粋))

(定義)

第二条 この法律において、次の各号に掲げる用語の意義は、それぞれ当該各号に定めるところによる。

- 一 船舶 航海の用に供する船舶で、ろかい又は主としてろかいをもつて運転する舟及び公用に供する船舶以外のものをいう。
- 二 船舶所有者等 船舶所有者、船舶賃借人及び傭よう船者並びに法人であるこれらの者の無限責任社員をいう。
- 二の二 救助者 救助活動に直接関連する役務を提供する者をいう。
- 三 被用者等 船舶所有者等又は救助者の被用者その他の者で、その者の行為につき船舶所有者等又は救助者が責めに任ずべきものをいう。

(船舶の所有者等の責任の制限)

- 第三条 船舶所有者等又はその被用者等は、次に掲げる債権について、この法律で定めるところにより、その責任を制限することができる。
- 一 船舶上で又は船舶の運航に直接関連して生ずる人の生命若しくは身体が害されることによる損害又は当該船舶以外の物の滅失若しくは損傷による損害に基づく債権
 - 二 運送品、旅客又は手荷物運送の遅延による損害に基づく債権
 - 三 前二号に掲げる債権のほか、船舶の運航に直接関連して生ずる権利侵害による損害に基づく債権(当該船舶の滅失又は損傷による損害に基づく債権及び契約による債務の不履行による損害に基づく債権を除く。)
 - 四 前条第二項第三号に掲げる措置により生ずる損害に基づく債権(当該船舶所有者等及びその被用者等が有する債権を除く。)
 - 五 前条第二項第三号に掲げる措置に関する債権(当該船舶所有者等及びその被用者等が有する債権並びにこれらの者との契約に基づく報酬及び費用に関する債権を除く。)
- 2 救助者又はその被用者等は、次に掲げる債権について、この法律で定めるところにより、その責任を制限することができる。
- 一 救助活動に直接関連して生ずる人の生命若しくは身体が害されることによる損害又は当該救助者に係る救助船舶以外の物の滅失若しくは損傷による損害に基づく債権
 - 二 前号に掲げる債権のほか、救助活動に直接関連して生ずる権利侵害による損害に基づく債権(当該救助者に係る救助船舶の滅失又は損傷による損害に基づく債権及び契約による債務の不履行による損害に基づく債権を除く。)
 - 三 前条第二項第三号に掲げる措置により生ずる損害に基づく債権(当該救助者及びその被用者等が有する債権を除く。)
 - 四 前条第二項第三号に掲げる措置に関する債権(当該救助者及びその被用者等が有する債権並びにこれらの者との契約に基づく報酬及び費用に関する債権を除く。)
- 3 船舶所有者等若しくは救助者又は被用者等は、前二項の債権が、自己の故意により、又は損害の発生のおそれがあることを認識しながらした自己の無謀な行為によつて生じた損害に関するものは、前二項の規定にかかわらず、その責任を制限することができない。

4 (略)

○水先人は、第2条第3号の「被用者等」に含まれている。

○第3条第3項の規定は、船舶所有者又は被用者等それぞれに適用可否が判断される。

※上記内容は、ともに法務省に確認済み。

○タンカーの場合

(保障契約の締結強制)

第十三条 日本国籍を有するタンカーは、これについてこの法律で定めるタンカー油濁損害賠償保障契約(以下この章において単に「保障契約」という。)が締結されているものでなければ、二千トンを超える量の油の輸送の用に供してはならない。

2 前項に規定するタンカー以外のタンカーは、これについて保障契約が締結されているものでなければ、二千トンを超える量の油を積載して、本邦内の港に入港をし、本邦内の港から出港をし、又は本邦内の係留施設を使用してはならない。

(保障契約)

第十四条 保障契約は、タンカー(二千トン以下のばら積み以下の油の輸送の用に供するタンカーを除く。)のタンカー所有者が当該タンカーに積載されていた油によるタンカー油濁損害の賠償の責めに任ずる場合において、その賠償の義務の履行により当該タンカー所有者に生ずる損害をてん補する保険契約又はその賠償の義務の履行を担保する契約とする。

○タンカー以外の船舶の場合

(保障契約の締結強制)

第三十九条の四 日本国籍を有する一般船舶(総トン数が百トン以上のものに限る。以下この章において同じ。)は、これについてこの法律で定める一般船舶油濁損害賠償等保障契約(以下この章において単に「保障契約」という。)が締結されているものでなければ、国際航海(本邦の港と本邦以外の地域の港との間の航海をいう。以下同じ。)に従事させてはならない。

2 前項に規定する一般船舶以外の一般船舶は、これについて保障契約が締結されているものでなければ、本邦内の港(東京湾、伊勢湾(伊勢湾の湾口に接する海域及び三河湾を含む。))及び瀬戸内海その他の国土交通省令で定める海域(以下この項及び第四十一条の二第一項において「特定海域」という。)を含む。第三十九条の七第二項において同じ。)に入港(特定海域への入域を含む。同項において同じ。)をし、本邦内の港から出港(特定海域からの出域を含む。同項において同じ。)をし、又は本邦内の係留施設を使用してはならない。

(保障契約)

第三十九条の五 保障契約は、次に掲げる損害のいずれをもてん補する保険契約又はその賠償の義務の履行及び費用の支払を担保する契約とする。

一 一般船舶の一般船舶所有者等が当該一般船舶に積載されていた燃料油による一般船舶油濁損害の賠償の責めに任ずる場合において、その賠償の義務の履行により当該一般船舶所有者等に生ずる損害

二 一般船舶が座礁、沈没その他の事由により我が国の領域内に放置された場合であつて、当該一般船舶の一般船舶所有者等が港灣法(昭和二十五年法律第二百十八号)その他法令の規定により当該一般船舶の撤去その他の措置を履行する責めに任ずるときにおいて、当該措置に要する費用の支払により当該一般船舶所有者等に生ずる損害

上記のとおり、油賠法において**保険加入の義務がかかっているのは「自船からの油流出処理費用」及び「自船が座礁・沈没した際の引き上げ費用」にかかる部分のみ**である。

資料 3

尾鷲水先区の廃止について

平成 31 年 4 月

尾鷲水先区の廃止について

1. 尾鷲水先区の成り立ちと現状

尾鷲水先区は、尾鷲三田火力発電所及び尾鷲石油精製所に付随したシーバースに昭和 39 年 5 月に大型タンカーが入港したことを端緒とする。

最盛期には、200 隻を超える水先実績があったが、我が国のエネルギー需要及び同火力発電所の位置付けの変化に伴い年々大型船の入港は減少し、水先実績は H26 年度の 4 隻を最後に H27 年度以降の実績はない。

尾鷲水先区における水先実績は、専ら尾鷲三田火力発電所に入港する外航タンカーからの要請であったが、同発電所は平成 30 年末で廃止された。

なお、尾鷲港は、関税法上の開港指定も既に平成 29 年 1 月に取り消されており、水先の主たるユーザーである外国貿易船自体が原則入港しない状況となっている。

2. 関係者への聞き取り

尾鷲水先区の廃止について港湾管理者である三重県及び港長である尾鷲海上保安部に確認を行ったところ、尾鷲港自体が近年は専ら漁港としての機能が強くなっており、大型外航船の入港見込みがない以上、廃止となることに異存なしとの考えが示された。

また、本船社及び外国船社に対しても同様の確認を行ったところ、廃止に関する特段の意見はなかった。

3. 方向性 (案)

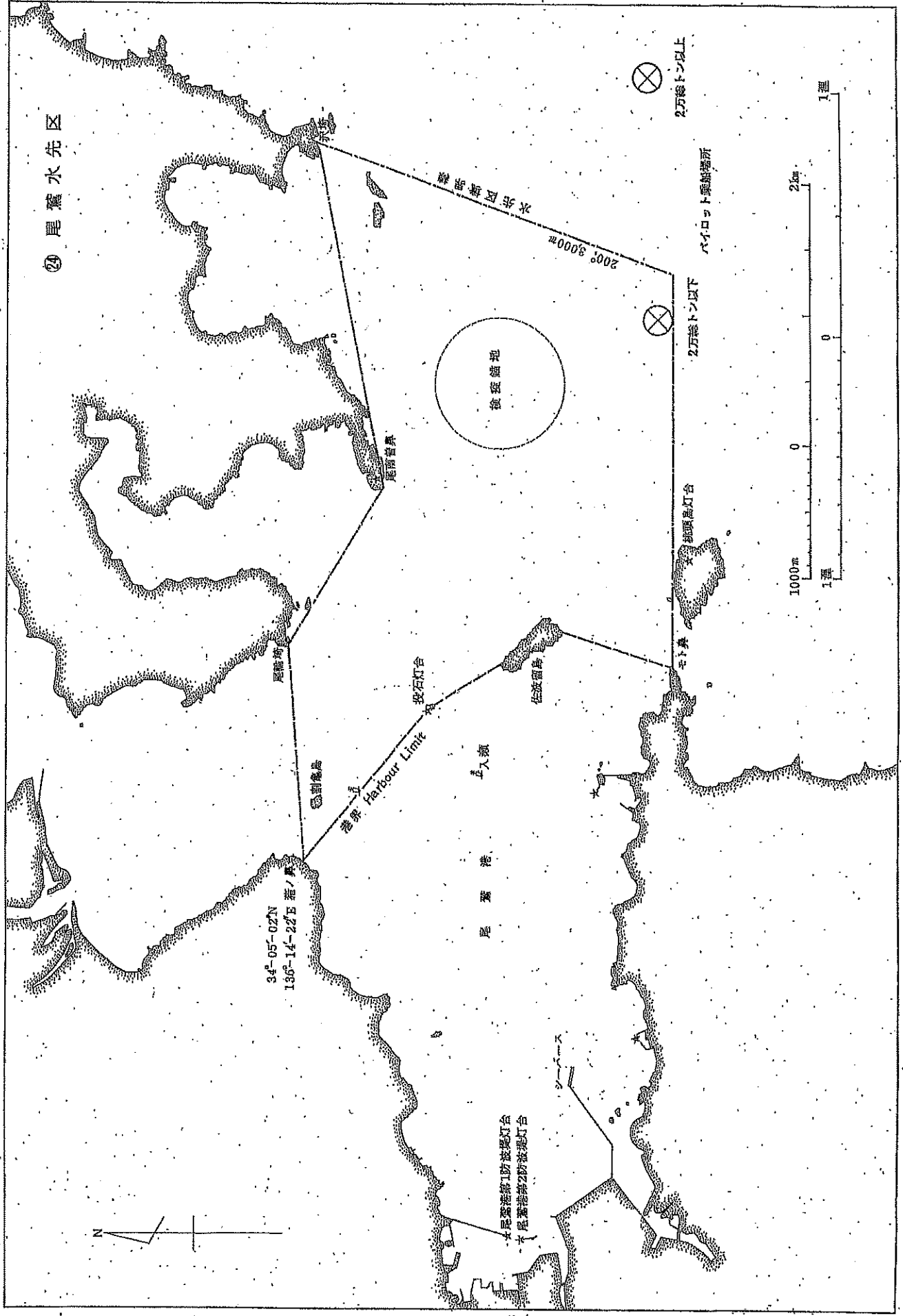
過去の水先区の廃止事例としては、専ら崎戸抗（長崎）からの石炭を搬出する船舶を対象とした「崎戸水先区」が炭坑閉山により廃止（昭和 46 年）した事例が既に存在している。

よって、尾鷲水先区の現状と今後の水先実績、関係者の考え方及び過去の水先区廃止事例から総合的に判断し、尾鷲水先区については「廃止」するものとする。

4. 廃止時期

本検討会において議論・結論を出した後、政令改正を実施。

※政令改正の時期については要検討とする。



資料4

2級及び3級水先人の業務範囲の見直しに 関する調査結果

2 級及び 3 級水先人の業務範囲の
見直しに関する調査・研究

報 告 書

平成 31 年 3 月

はじめに

水先人の確保等を目的として、平成 27 年 4 月から国土交通省、水先人団体、船主団体等の関係者による「水先人の人材確保・育成等に関する検討会」（事務局：国土交通省海事局海技課・一般財団法人海技振興センター）が設置され、所要の検討が行われていますが、平成 29 年 9 月の第 11 回検討会で承認された「第二次とりまとめ」において、次のような趣旨により 2 級及び 3 級水先人の業務範囲（対象範囲）の見直しに関する調査・研究を行うことが提言されました。

「今後、大量の水先人の廃業及び後継者不足が見込まれる中、特に応募者不足が深刻な状況となっている中小規模水先区及び内海水先区における水先人の安定的な確保が喫緊の課題となっている。現行の 2 級及び 3 級水先人の業務範囲は、2 級水先人が総トン数 5 万トン、3 級水先人が 2 万トンとなっているが中小規模水先区の水先実績に於ける 2 級及び 3 級水先人の業務範囲に係る船舶の占める割合は、水先制度改正当初の平成 19 年度と比較すると減少している。これは船舶の大型化が一要因と推察される。

このため、中小規模水先区の 1 級水先人の後継者確保難の現状を踏まえ、2 級及び 3 級水先人の業務範囲を見直すことによって 2 級及び 3 級水先人の更なる活用が図られることから業務範囲を見直した場合の安全性の確保に関する調査・研究を行うこととする。」

本報告書は、上記提言に基づき、検討会の共同事務局である一般財団法人海技振興センターから委託を受けて実施した「2 級及び 3 級水先人の業務範囲（対象範囲）の見直しに関する調査・研究」の結果を取りまとめたものです。

本調査研究の実施に当たっては、国土交通省海事局、一般財団法人海技振興センター、日本水先人会連合会、一般社団法人日本船主協会、独立行政法人海技教育機構海技大学校水先教育センター、さらに 2 級及び 3 級水先人の一部の方々から、多大なご協力を頂きました。

ここに関係の皆様方に対し深く感謝申し上げますとともに、本報告書が、今後の水先人の確保等に資するものとなるよう祈念する次第です。

目 次

1	調査概要	1
1.1	調査目的	1
1.2	調査内容	1
1.2.1	資料収集整理	1
1.2.2	2級・3級水先人の業務範囲を見直した場合の安全性維持に係る調査	1
2	調査結果	6
2.1	近年における船型大型化の傾向	6
2.2	船舶の要目及び操縦性資料による比較	10
2.2.1	要目による比較	10
2.2.2	操縦性資料による比較	13
2.3	操船シミュレーションによる検証	16
2.3.1	航行環境負荷（環境ストレス値）	16
2.3.2	操船者による評価	17
2.3.3	水先教育センターによる評価	22
2.3.4	操船結果	23
2.4	まとめ	24
2.4.1	2級水先人	24
2.4.2	3級水先人	25
3	資料	26
3.1	操船実験状況	26

1 調査概要

1.1 調査目的

本調査は、下記の2級及び3級水先人の業務範囲を見直した場合の安全性に係わる維持可否について、検討を行うものである。

区分	現行	見直し案
2級	5万総トン	6万総トン
3級	2万総トン	3万総トン

1.2 調査内容

五大水先区（東京湾／伊勢三河湾／大阪湾／内海／関門）について、下記の調査を実施した。

1.2.1 資料収集整理

各水先区において整理する港は各1港とし、対象港は発注者殿との協議により決定した。

(1) 近年における船型大型化の傾向

各水先区における水先要請実績（過去5年程度）をもとに、船型大型化の傾向について調査した。

(2) 船舶操縦性の比較

2級・3級水先人の業務範囲見直しに係わる船型（2級：5万／6万総トン、3級：2万／3万総トン）の要目（全長、船幅、喫水、排水量等）を「World Shipping Encyclopedia」より整理した。

また、操縦性資料（旋回性能、停止性能などが記載されたPilotCardなど）についても可能な限り収集し比較整理した。

1.2.2 2級・3級水先人の業務範囲を見直した場合の安全性維持に係る調査

(1) 船舶の要目及び操縦性資料から見た操船安全性への影響

2級・3級の業務範囲見直し船型の船体要目から操船への影響について整理した。表1.2.1に示すように、全長は受風面積と関係し、風圧影響の増大につながり、排水量は船体の運動エネルギーや慣性力に関係し、着離岸局面での運動制御に影響するため、各要目の増加分の程度を整理し、業務範囲見直しに伴う操船影響について検討した。また、船舶操縦性資料より、船型の大型化による操船性（旋回性、停止性）への影響について整理し、上記整理結果と併せて水先業務範囲を見直した場合の安全性維持の可能性について検討した。

表 1.2.1 操船に与える影響要素

要目	関係要素	操船に与える影響
全長	受風面積（風圧力）	航行中の横流れや斜航角、着離岸時の横移動などの局面において影響
排水量 （船幅、垂線間長、喫水）	運動エネルギー、慣性力	旋回性、停止性などの操縦性に影響 着離岸局面における横移動制動に影響
喫水	浅水影響（※水深による）	浅水影響による操縦性の劣化 潮流による影響
スラスター性能	操船支援力	着離岸局面における船体制御力に影響

(2) 各水先区代表港における業務範囲見直し後のモデル船型による操船確認

各水先区（各区 1 港）において、業務範囲を見直した場合の船型について、操船シミュレータにより模擬操船を行い、現行船型と比較した場合の操縦性、操船難易性について確認した。



図 1.2.1 操船シミュレータ

① 船種

世界に就航する 2 万～3 万総トンの船型では、バルカーの占める割合が最も多いことから（35%）、当該船種を 3 級水先人のモデル船に想定した。

また、5 万～6 万総トンの船型では、油タンカー及びバルカーの占める割合が多いが（油タンカー：25%、バルカー：21%）、危険物船は業務範囲の見直しの対象ではないため、バルカーを 2 級水先人のモデル船に想定した。

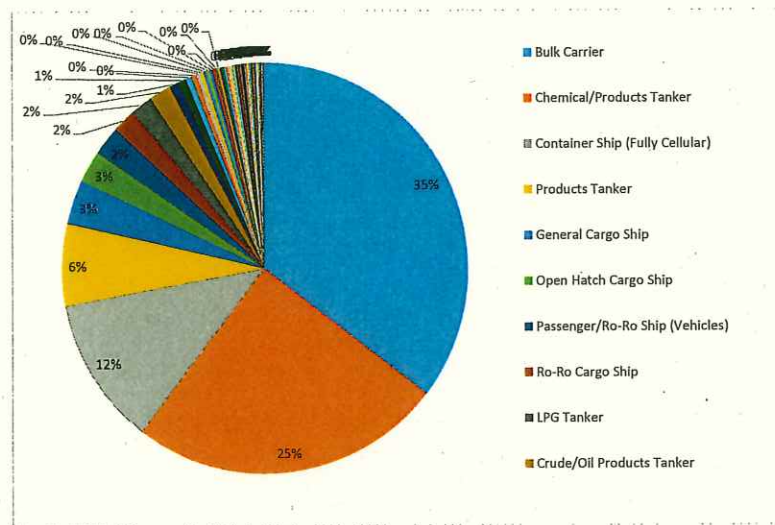


図 1.2.2 2万～3万総トンにおける船種構成 (サンプル数 6,148 隻)

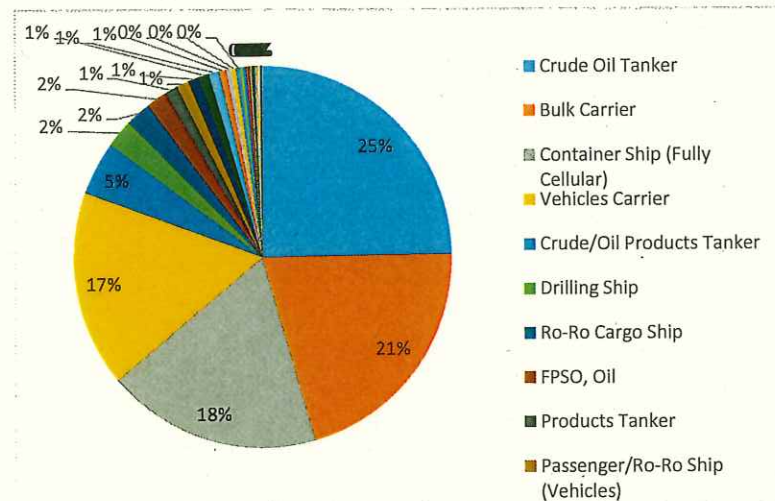


図 1.2.3 5万～6万総トンにおける船種構成 (サンプル数 1,603 隻)

② 操船シミュレーションにおける船舶モデル

表 1.2.2 及び表 1.2.3 に示す船舶をモデル船とした。

載貨状態 (喫水) については、各水先人会にヒアリングを行い、対象岸壁の入出港の実態に合わせて設定した。

表 1.2.2 2級船舶モデル船 (6万総トン未満)

	入港	出港
国際総トン数 (GT)	55,553	
載貨重量 (DWT)	88,835	
全長 (Loa)	249.99m	
船幅 (B)	43.00m	

表 1.2.3 3級船舶モデル (3万総トン未満)

	入港	出港
国際総トン数 (GT)	28,613	
載貨重量 (DWT)	51,069	
全長 (Loa)	190.00m	
船幅 (B)	32.26m	

③ 評価方法

操船シミュレーションにおける評価は、以下の主観値及び客観値のほか、海技大学校水先教育センター講師を務める当該水先人会水先人（以下、評価者とする）による評価を加えて総合的に評価した。

表 1.2.4 評価値

主観評価	操船性能	保針性、旋回性、停止性、回頭性
	操船方法	標準操船方法、タグ使用隻数・使用方法、
	操船難易性	姿勢制御、船位制御、速力制御、横移動操船、回頭操船
客観評価	操船結果	1) 航跡状況
		2) 状態量 速力、斜航角、横移動速度、回頭角速度など
	3) 制御量 舵角量、主機使用状況、タグ使用状況など	
	操船困難度	環境ストレス値評価など

④ 実施ケース

各級における船種は1パターンとし、被験者は2名とした。

対象岸壁や係留船の有無、交通環境、外力条件等の具体的なシナリオ条件は、各水先人会へのヒアリングに基づき作成した。

表 1.2.5 にシナリオ一覧を示す。

表 1.2.5 シナリオ一覧

級	水先区	局面	操船経路(開始)	操船経路(終了)	着岸舷 通峡	載貨状態	排水量 [MT]	喫水 [m]	風向	風速 [m/s]	潮流
2 級	東京湾	入港	千葉航路	JFC-EB-JFE原料岸壁	入船	Load	117,715	13.50	向岸風	8	—
		出港	JFC-EB-JFE原料岸壁	千葉航路	入船	Ballast	74,117	8.50	向岸風	8	—
	伊勢三河	入港	衣浦港航路入航手前	中電碧南揚炭棧橋	入船	Load	102,891	11.80	NW	6	—
		出港	中電碧南揚炭棧橋	衣浦港高潮防波堤通過	入船	Ballast	69,757	8.00	NW	6	—
	大阪湾	入港	灘浜No.1、2ブイ	KS-3	入船	Load	102,891	11.81	離岸風	6	—
		出港	KS-3	灘浜No.1、2ブイ	入船	Ballast	69,757	8.00	向岸風	6	—
	内海	入港	水島航路No.9、10ブイ(六口島)	JFE E2(東)岸壁	入船	Load	117,715	13.50	離岸風	6	水島航路内1~0.3kts
		通峡	来島海峡航路西入口中水道東航	馬島通過菱針まで	東航	Load	102,979	11.86	SW	6	馬島東流3kts
	関門	入港	六連島P.S.	安瀬2岸壁	出船	Load	102,979	11.86	離岸風	6	安瀬航路東流0.6kts
		出港	日織住金	関門航路入航後	入船	Ballast	69,757	8.00	向岸風	6	関門航路西流1kts
級	水先区	局面	操船経路(開始)	操船経路(終了)	着岸舷	載貨状態		喫水 [m]	風向	風速 [m/s]	潮流
3 級	東京湾	入港	君津水路1/2ブイ	W10-西製品岸壁	入船	Ballast	39,478	8.00	向岸風	8	下げ潮0.5kts
		出港	W10-西製品岸壁	君津水路1/2ブイ	入船	Load	44,413	9.00	向岸風	8	下げ潮0.5kts
	伊勢三河	入港	東航路高潮防波堤手前	名古屋港J5	入船	Load	54,776	11.10	NW	6	—
		出港	名古屋港J5	東航路高潮防波堤通過	入船	Ballast	39,478	8.00	NW	6	—
	大阪湾	入港	灘浜No.1、2ブイ	昭和産業	入船	Load	51,568	10.45	離岸風	6	—
		出港	昭和産業	灘浜No.1、2ブイ	入船	Ballast	39,478	8.00	向岸風	6	—
	内海	入港	水島航路No.9、10ブイ(六口島)	JFE高梁川輸出岸壁T2	入船	Ballast	37,010	7.50	離岸風	6	水島航路内1~0.3kts
		出港	JFE高梁川輸出岸壁T2	水島航路No.9、10ブイ(六口島)	入船	Load	41,945	8.50	向岸風	6	水島航路内1~0.3kts
	関門	入港	六連島P.S.	戸畑3岸壁	入船	Load	54,776	11.10	離岸風	6	戸畑航路東流0.6kts
		出港	太刀浦3岸壁	早瀬瀬戸通過	右舷着	Ballast	39,478	8.00	向岸風	6	岸壁付近1kts、関門航路内3~4kts、早瀬瀬戸5kts

2 調査結果

2.1 近年における船型大型化の傾向

2013年1月から2017年12月までの5年間に於ける各水先区の水先要請実績を調査した。なお、港区の多い水先区については、シミュレータ実験において対象とした岸壁に限定して集計した。(東京湾：千葉港 JFE 原料岸壁及び君津 W10-西製品岸壁、大阪湾：神戸港 KS-3 岸壁及び昭和産業岸壁、内海：水島港 JFE E-2 及び JFE スチール高梁川輸出岸壁 T-2)

(1) 2級水先人対象

図 2.1.1～図 2.1.5 に、各水先区の引受実績のうち、総トン数が 4 万～5 万 GT 以下、5 万～6 万 GT 以下 (2 級水先人の業務範囲を 6 万 GT まで引き上げた場合を想定) における水先引受隻数を示す。

- 現行の 2 級水先人できよう導できる 4～5 万 GT 以下の隻数については、東京湾 (千葉港原料岸壁)、伊勢三河湾 (名古屋、四日市、三河湾など)、内海水先区 (水島港 JFE 岸壁) において増加傾向が見られる。大阪湾水先区は、2016 年まで増加傾向にあるが 2017 年では減少している。
- 5 万～6 万 GT 以下の隻数については、伊勢三河湾及び関門水先区において若干の増加傾向が見られる。

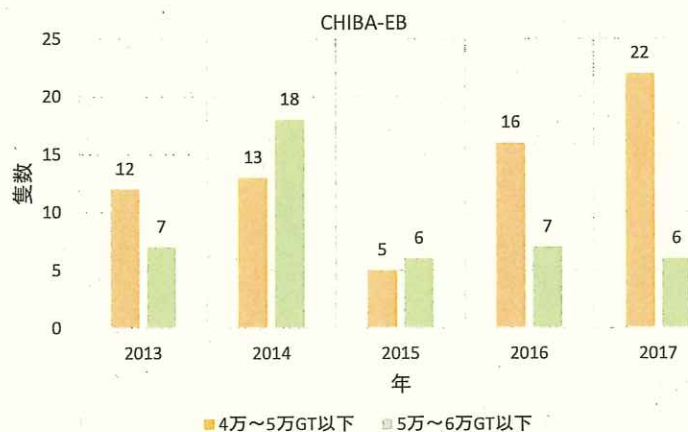


図 2.1.1 東京湾水先区水先人会

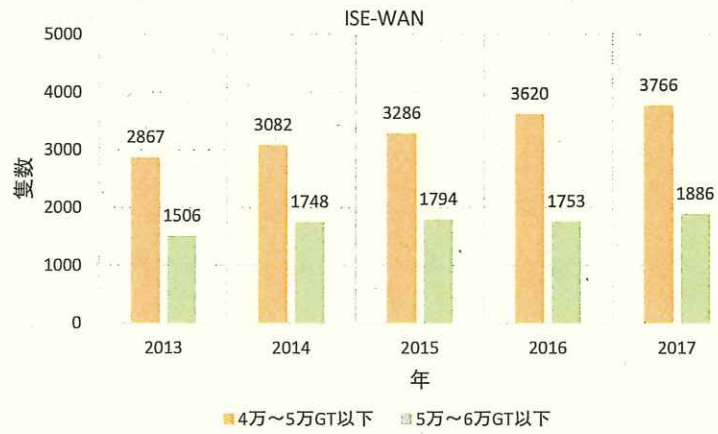


图 2.1.2 伊勢三河湾水先区水先人会

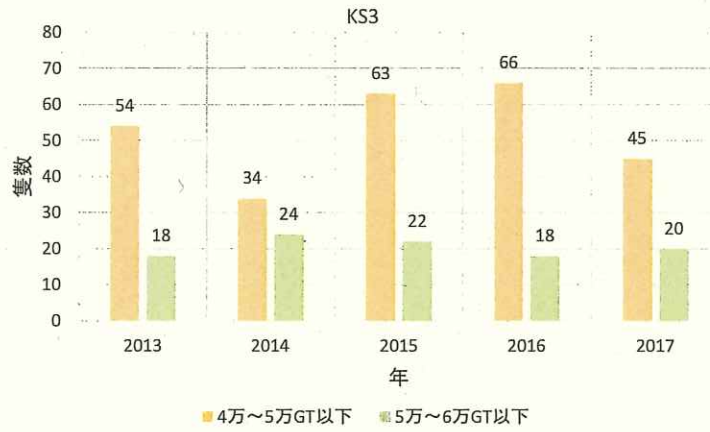


图 2.1.3 大阪湾水先区水先人会

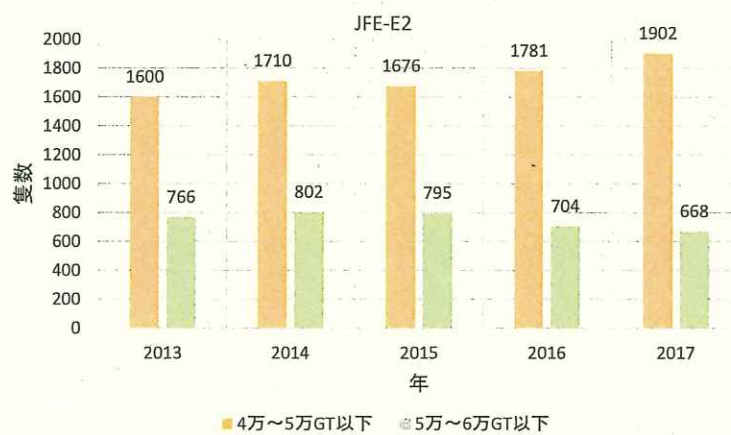


图 2.1.4 内海水先区水先人会

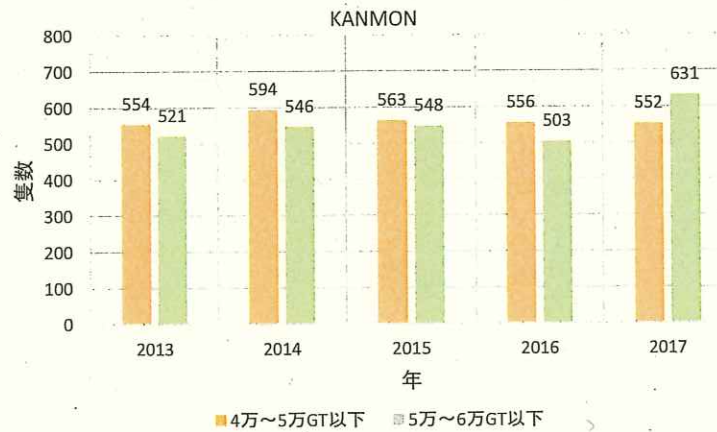


図 2.1.5 関門水先区水先人会

(2) 3級水先人対象

図 2.1.6～図 2.1.10 に、各水先区の引受実績のうち、総トン数が 1 万～2 万 GT 以下、2 万～3 万 GT 以下（3 級水先人の業務範囲を 3 万 GT まで引き上げた場合を想定）における水先引受隻数を示す。

- 現行の 3 級できょう導できる 1～2 万 GT 以下の隻数は、大小の差はあるものの、すべての水先区において減少傾向が見られる。
- 2～3 万 GT 以下の隻数は、東京湾（君津製品岸壁）、伊勢三河湾（名古屋、四日市、三河湾など）、大阪湾水先区（神戸港昭和産業）において増加傾向が見られる。
- 内海水先区については、2016 年まで増加傾向にあるが、2017 年では若干の減少が見られ、関門水先区においては、2016 年から減少傾向が見られる。

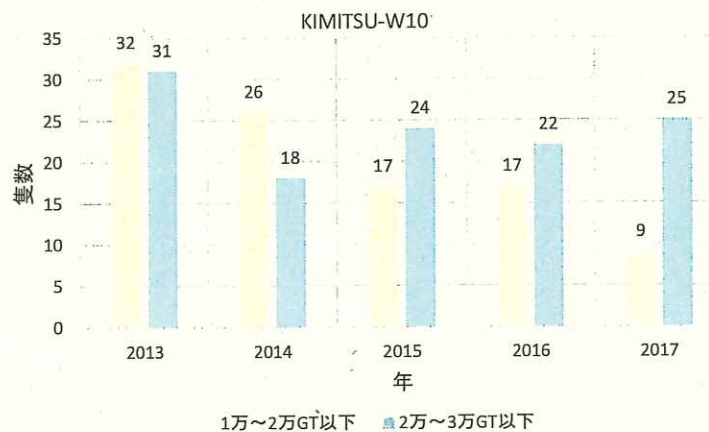


図 2.1.6 東京湾水先区水先人会

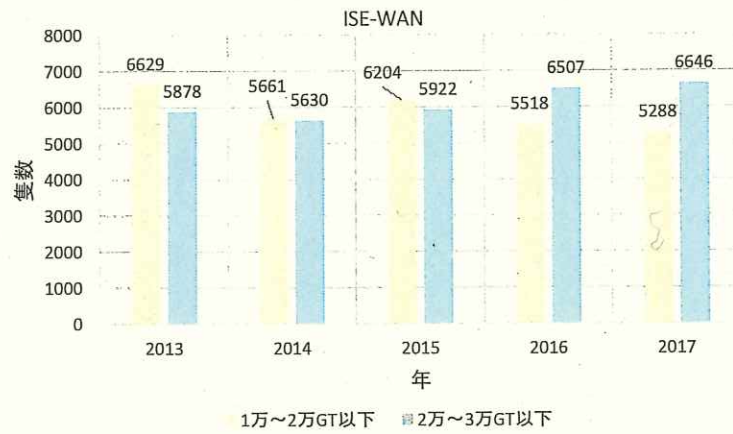


图 2.1.7 伊勢三河湾水先区水先人会

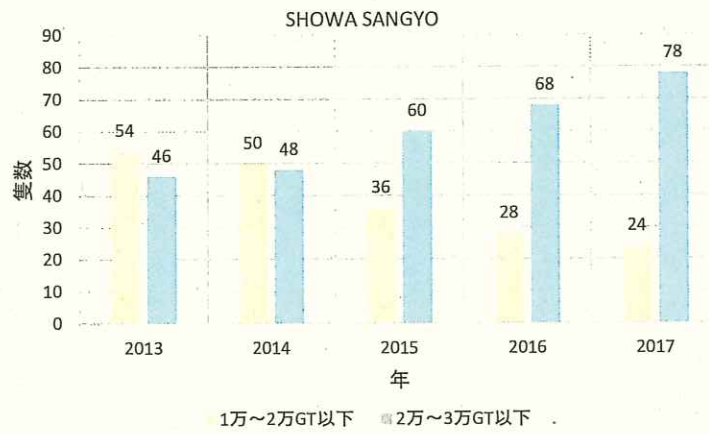


图 2.1.8 大阪湾水先区水先人会

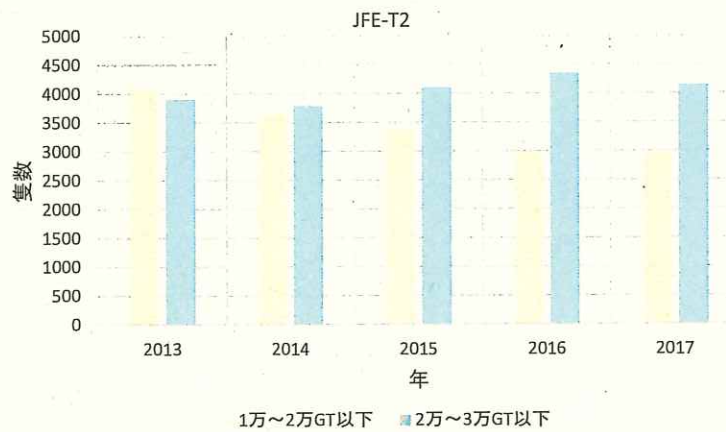


图 2.1.9 内海水先区水先人会

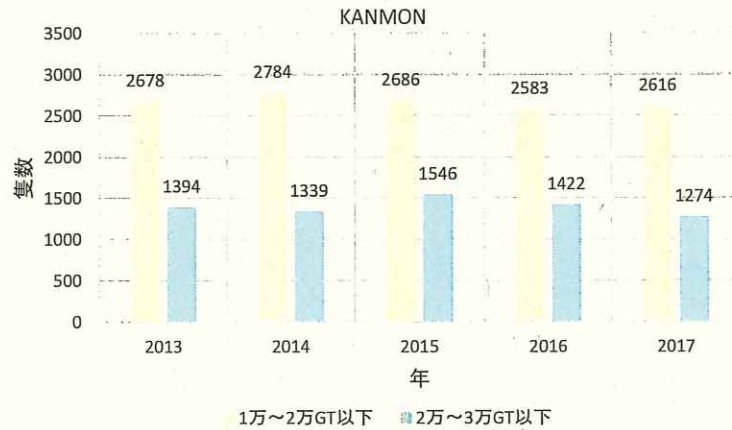


図 2.1.10 関門水先区水先人会

2.2 船舶の要目及び操縦性資料による比較

2.2.1 要目による比較

表 2.2.1～表 2.2.4 に、バルカー及びコンテナ船の要目について比較した結果を示す。船型による諸元の差を比較するため、ここでは、対象船型からマイナス 5,000GT の範囲で集計した。

- 2 級水先人の対象となる 5 万 GT 級と 6 万 GT 級の比較では、排水量の平均差はバルカーで約 7,000 トン、コンテナ船ではほとんどない。したがって、重量が影響する停止性や増速性への影響は、船型が拡大した場合においても比較的小さいものと考えられる。
- 平均全長差については、バルカー及びコンテナ船ともに 20m ほど大きくなっていることから、旋回性や受風面積増大（とくにコンテナ船）に伴う横移動性に違いを与えるものと考えられる。
- 3 級水先人の対象となる 2 万 GT 級と 3 万 GT 級の比較では、排水量の平均差は、バルカーで約 13,000 トン、コンテナ船で約 16,000 トン増えることから、重量が影響する停止性や増速性について違いを与えるものと考えられる。
- 平均全長差では、バルカーで平均 10m 未満の差であるが、コンテナ船では平均 32 m の差があることから、コンテナ船では旋回性や受風面積増大に伴う横移動性に違いを与えるものと考えられる。

表 2.2.1 バルカー (2級: 5万GT・6万GT比較)

項目		5万GT級 (4.5万以上5万GT未満)	6万GT級 (5.5万以上6万GT未満)	差
サンプル数		238隻	39隻	
全長	平均	229.7 m	248.8 m	19.2 m
	最小	228.1 m	233.0 m	4.9 m
	最大	259.0 m	255.2 m	-3.8 m
型幅	平均	35.9 m	42.5 m	6.7 m
	最小	32.3 m	39.0 m	6.7 m
	最大	38.5 m	43.1 m	4.5 m
型深	平均	19.9 m	19.4 m	-0.5 m
	最小	18.6 m	18.5 m	-0.1 m
	最大	20.5 m	21.0 m	0.5 m
喫水	平均	14.1 m	13.4 m	-0.7 m
	最小	12.5 m	12.1 m	-0.4 m
	最大	14.7 m	14.6 m	-0.1 m
排水量	平均	100,134 t	107,483 t	7,349 t
	最小	84,177 t	106,344 t	22,167 t
	最大	107,968 t	108,622 t	0,654 t

資料: World Shipping Encyclopedia

表 2.2.2 コンテナ船 (2級: 5万GT・6万GT比較)

項目		5万GT級 (4.5万以上5万GT未満)	6万GT級 (5.5万以上6万GT未満)	差
サンプル数		95隻	28隻	
全長	平均	266.0 m	286.1 m	20.1 m
	最小	249.9 m	262.1 m	12.2 m
	最大	294.1 m	294.1 m	0.0 m
型幅	平均	35.0 m	35.0 m	0.0 m
	最小	32.2 m	32.2 m	0.0 m
	最大	37.5 m	40.1 m	2.6 m
型深	平均	20.0 m	21.9 m	1.9 m
	最小	16.5 m	20.1 m	3.7 m
	最大	21.5 m	23.3 m	1.8 m
喫水	平均	12.9 m	13.3 m	0.4 m
	最小	11.5 m	10.8 m	-0.7 m
	最大	13.5 m	14.0 m	0.5 m
排水量	平均	76,007 t	76,011 t	0,003 t
	最小	68,800 t	69,064 t	0,264 t
	最大	81,603 t	86,424 t	4,821 t

資料: World Shipping Encyclopedia

表 2.2.3 バルカー (3級: 2万GT・3万GT比較)

項目		2万GT級 (1.5万以上2万GT未満)	3万GT級 (2.5万以上3万GT未満)	差
サンプル数		927隻	155隻	
全長	平均	171.3 m	180.7 m	9.4 m
	最小	153.0 m	179.6 m	26.5 m
	最大	182.8 m	183.0 m	0.2 m
型幅	平均	26.9 m	31.5 m	4.6 m
	最小	22.7 m	30.0 m	7.3 m
	最大	29.4 m	32.3 m	2.8 m
型深	平均	13.8 m	15.5 m	1.6 m
	最小	12.7 m	15.0 m	2.3 m
	最大	15.1 m	17.1 m	2.0 m
喫水	平均	9.9 m	10.9 m	1.0 m
	最小	8.7 m	9.5 m	0.8 m
	最大	11.2 m	12.2 m	1.0 m
排水量	平均	36,108 t	49,577 t	13,469 t
	最小	29,124 t	48,788 t	19,664 t
	最大	41,114 t	54,385 t	13,271 t

資料: World Shipping Encyclopedia

表 2.2.4 コンテナ船 (3級: 2万GT・3万GT比較)

項目		2万GT級 (1.5万以上2万GT未満)	3万GT級 (2.5万以上3万GT未満)	差
サンプル数		700隻	535隻	
全長	平均	174.2 m	205.7 m	31.6 m
	最小	151.8 m	177.5 m	25.7 m
	最大	203.6 m	247.9 m	44.3 m
型幅	平均	26.9 m	30.4 m	3.5 m
	最小	22.9 m	26.7 m	3.7 m
	最大	28.5 m	35.2 m	6.7 m
型深	平均	14.1 m	16.6 m	2.5 m
	最小	12.5 m	15.4 m	2.9 m
	最大	15.2 m	19.0 m	3.7 m
喫水	平均	9.7 m	11.3 m	1.6 m
	最小	7.4 m	9.0 m	1.6 m
	最大	11.4 m	12.5 m	1.1 m
排水量	平均	29,378 t	45,720 t	16,342 t
	最小	23,488 t	23,660 t	0,172 t
	最大	36,140 t	53,174 t	17,034 t

資料: World Shipping Encyclopedia

2.2.2 操縦性資料による比較

邦船船社より、旋回性能及び停止性能が記載された操縦性資料を提供いただき、船型の違いによる操船性能の違いについて整理した。なお、船種はバルカー及びコンテナ船とした。

表 2.2.5 に提供資料から整理した操縦性能を一覧にして示す。また、図 2.2.2 に船舶諸元、図 2.2.3 及び図 2.2.4 に旋回性及び停止性について船種別にプロットした図を示す。

- 操縦性資料は、バルカーでは 3~5 万 GT、コンテナ船では 1.7~5.5 万 GT の船型が得られた。
- 全長は総トン数が大きくなるほど長くなり、コンテナ船における 1.7 万 GT (H 船) と 2.9 万 GT (E 船) を比較すると約 50m 長くなり、船幅は 3m ほど大きくなる。また、4.5 万 GT (F 船) と 5.5 万 GT (G、I 船) では全長は約 16m 大きくなるが、船幅は 4.5 万 GT のほうが大きい。
- バルカーは 2 万 GT 及び 5 万 GT を超える船型が得られなかったことから比較は難しいが、3 万 GT (B、C 船) と 5 万 GT (A、D 船) の比較では、全長は約 37m、船幅では約 6m の差があり、コンテナ船に比べるとその差は小さい。
- 操縦性は、初速条件が不明なため、一概に比較することは難しく（速力が大きいほど旋回径や停止距離は大きくなるため）、とくにコンテナ船のばらつきが大きいのは（旋回径：4.5~6.5L）、初速の違いによるものと思われる。一方、バルカーは、ばらつきが少なく、3 万及び 5 万 GT の両船型において同程度の値となった。
- 停止距離は、バルカー B 船、コンテナ E 船を除くと 15L 程度となる。

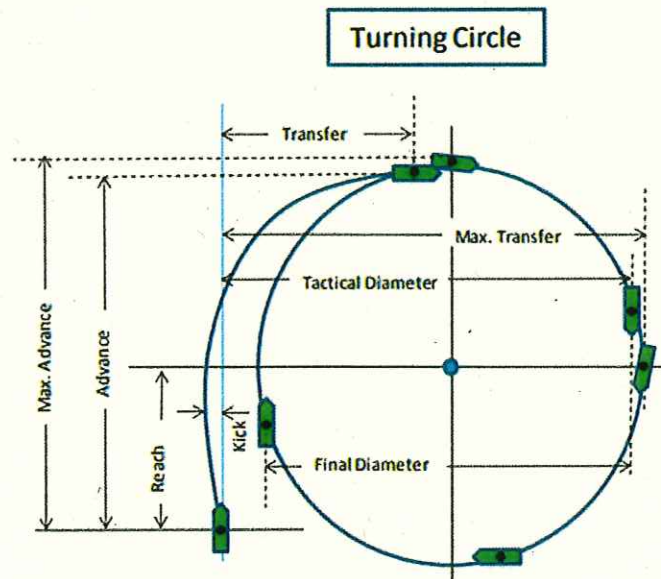
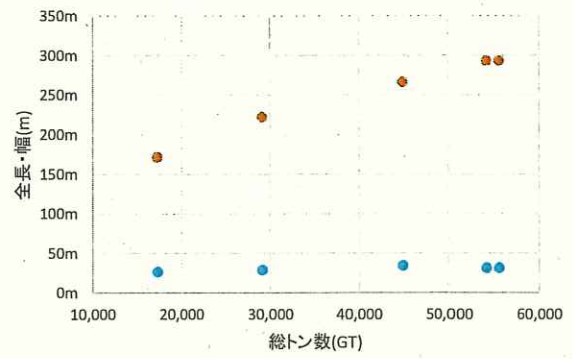
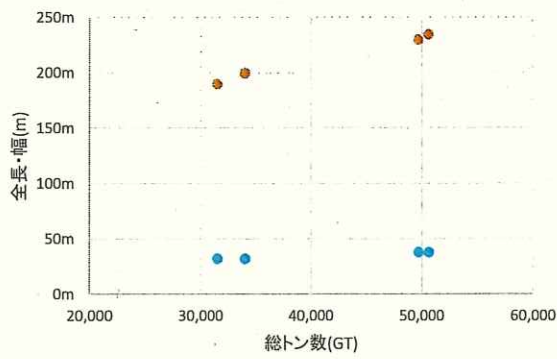


図 2.2.1 旋回性能

表 2.2.5 船の資料から整理した操縦性能一覧

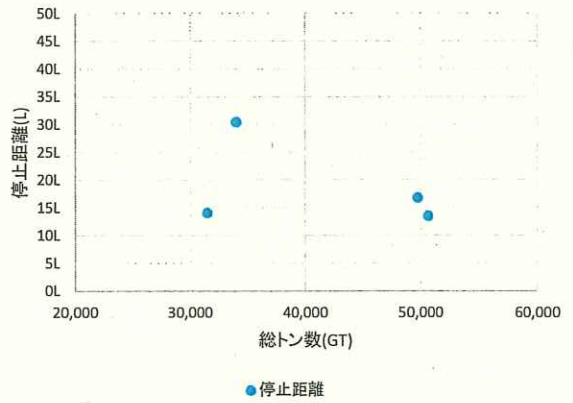
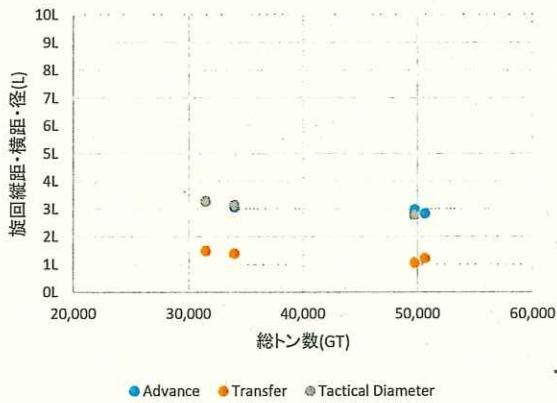
船種	バルカー				コンテナ船					
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
総トン数	49,713	33,990	31,482	50,625	29,060	44,854	55,487	17,237	54,098	
全長 (LOA)	230.0	200.0	190.0	235.0	222.6	266.7	294.1	172.0	294.1	
垂線間長 (LBP)	222.4	196.0	185.8	227.0	211.6	250.0	283.2	160.0	283.2	
幅 (B)	38.0	32.3	32.3	38.0	30.1	35.4	32.2	27.6	32.2	
喫水 (d)	13.9	12.9	12.5	14.5	12.0	12.8	13.5	9.5	13.5	
スラスタ一装備	無	無	無	無	有	有	有	有	有	
DWT	88,898	60,893	55,702	95,710	39,598	52,190	65,976	21,918	62,958	
排水量	14,279	11,400			-	-	-	29,545	83,958	
速力	Full	11.7	9.8	11.4	11.5	13.8	12.61	12	12.2	15.2
	Half	10.1	7.2	9.1	10	11	10.73	10	10.3	10.9
	Slow	6.9	5.8	6.9	7.1	8.9	8.94	8	7.2	8.6
	D.Slow	5.6		3.9	5.2	6.1	7.1	6		6.1
旋回性能	Advance	665.5	603.0	611.0	648.0	1,000.0	874.1	1,077.9	450.0	871.0
	Transfer	3.0L	3.1L	3.3L	2.9L	4.7L	3.5L	3.8L	2.8L	3.1L
		237.2	275.0	278.0	278.0	627.0	861.2	500.0	200.0	612.0
Tactical Diameter	1.1L	1.4L	1.5L	1.2L	3.0L	3.4L	1.8L	1.3L	2.2L	
	620.4	617.0	611.0		1,389.0		1,326.0		1,233.0	
停止性能	2.8L	3.1L	3.3L		6.6L		4.7L		4.4L	
	3,757.0	5,990.0	2,630.0	3,093.0	1,206.9	5,000.4	4,630.0	2,270.0	3,190.0	
	16.9L	30.6L	14.2L	13.6L	5.7L	20.0L	16.3L	14.2L	11.3L	
停止時間	845.0	2,907.0	690.0	804.0	462.0	912.0	852.0	515.0	510.0	



《バルカー》

《コンテナ船》

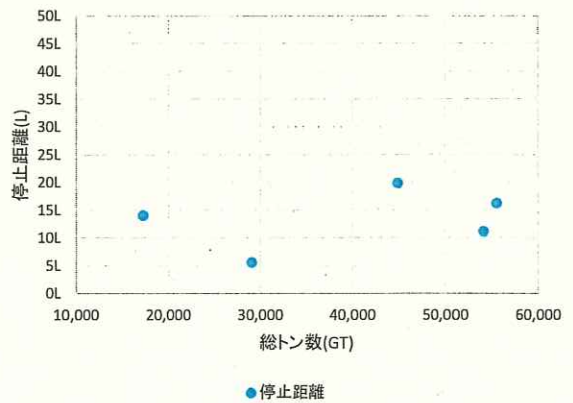
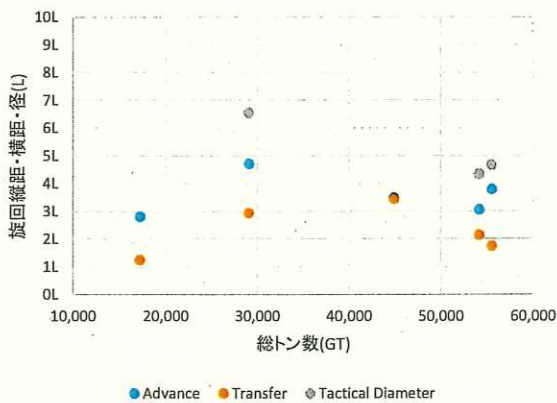
図 2.2.2 船舶諸元 (全長・幅)



《旋回性》

《停止性》

図 2.2.3 バルカーにおける操縦性能



《旋回性》

《停止性》

図 2.2.4 コンテナ船における操縦性能

表 2.2.6 及び表 2.2.7 に、バルカー及びコンテナ船の操縦性について比較した結果を示す。

- 操縦性のうち旋回性は、バルカーでは船型による差は小さく船型によらず 3L 程度となった。一方、コンテナ船においてはデータの記載がないものや、初期速力の違いによるばらつきが見られた。
- 停止距離は、バルカーでは一部のデータを除いて 14L～17L 程度であったが、コンテナについてはばらつきが見られた。
- 以上のように、バルカーにおいては操縦性について船型による顕著な違いは小さいものと考えられるが、コンテナ船については初期速力の違いなどから、操縦性の違いを比較するのは難しいと考えられる。

表 2.2.6 操縦性比較 (バルカー)

船種	バルカー	
	3 万 GT 級	5 万 GT 級
旋回径	3.1～3.3L	2.8L
停止距離	14.2～30.6L	13.6～16.9L

※Lは全長

表 2.2.7 操縦性比較 (コンテナ船)

船種	コンテナ船			
	2 万 GT 級	3 万 GT 級	4 万 GT 級	5 万 GT 級
旋回径	—	6.6L	—	4.4～4.7L
停止距離	14.2L	5.7L	20L	11.3～16.3L

※Lは全長

2.3 操船シミュレーションによる検証

2.3.1 航行環境負荷 (環境ストレス値)

表 2.3.1 に各水先における操船局面別の平均環境ストレス値を示す。

- 入港、出港、通峽などの操船局面や他船交通流や係留船の有無など各水先区によってシナリオの違いはあるが、平均環境ストレス値は、2 級では 600～800、3 級では 400～800 となり、港内の閉塞された環境において操船を行うことから平均環境ストレス値は 750 を超える比較的高い値となった。
- ただし、操船シミュレータ実験では、そのような航行環境下においても、他船や係留船、護岸などへの著しい接近など危険な状況はなかった。

表 2.3.1 平均環境ストレス値

水先区	局面	環境ストレス値	
		2級	3級
東京湾	入港	765.1	714.9
	出港	801.6	462.6
伊勢三河湾	入港	615.5	625.8
	出港	817.0	478.0
大阪湾	入港	672.0	692.6
	出港	605.2	674.7
内海	入港	739.0	616.6
	通峽・出港	726.3	380.1
関門	入港	691.0	776.0
	出港	609.4	512.1

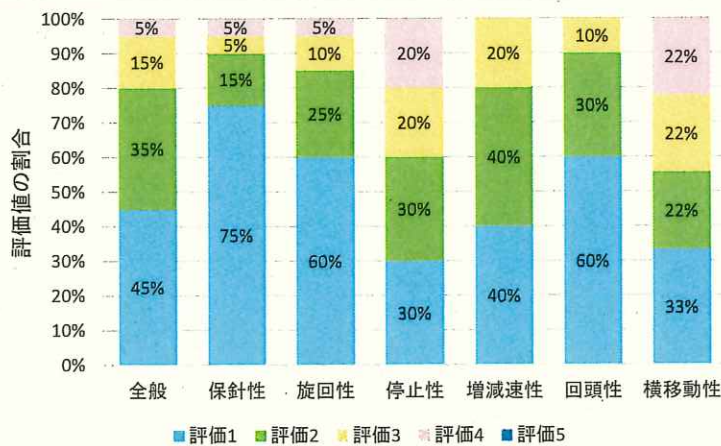
2.3.2 操船者による評価

表 2.3.2 及び表 2.3.3 に 2 級水先人による主観値評価結果を示し、表 2.3.4 及び表 2.3.5 に 3 級水先人による評価結果を示す。

- 2 級水先人による評価は、停止性と横移動性が他の項目に比べて『やや異なる』（評価値 4）とする割合が比較して高くなった。ただし、その割合は 2 割程度であり、操船性全般としては平均 1.8 となったことから、現行船型に比べて大幅な操船性の違いはないものと考えられる。また、操船難易性についても評価値 4 以上の割合は、1 割以下であったことから、従来船型と同程度の難易性において操船可能と考えられる。
- 3 級水先人による評価は、停止性及び増減速性が他の項目に比べて『やや異なる』（評価値 4）とする割合が比較して高くなった。ただし、その割合は 2～3 割であり、操船性全般としては平均 2.2 となったことから、現行船型に比べて大幅な操船性の違いはないものと考えられる。また、操船難易性についても評価値 4 以上の割合は 5% 以下であったことから従来船型と同程度の難易性において操船可能と考えられる。

表 2.3.2 操船性能に対する主観値評価 (2 級水先人)

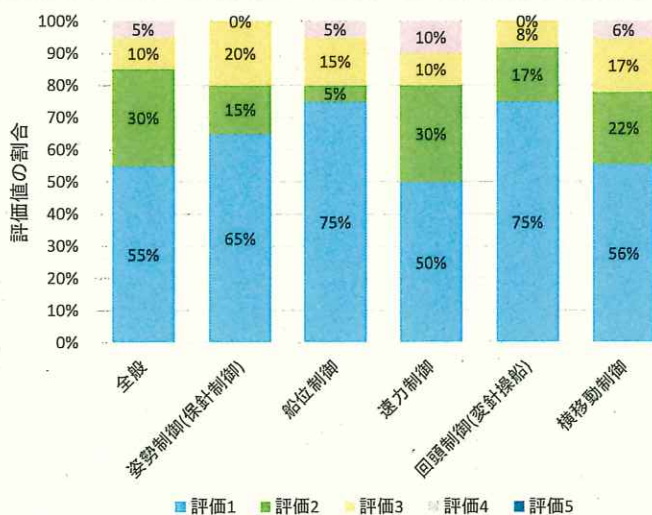
操船局面	水先区	操船者	操船性能						
			全般	保針性	旋回性	停止性	増減速性	回頭性	横移動性
入港	東京湾	A	2	1	2	2			2
		B	2	1	2	3			2
	伊勢湾	A	2	1	1	2			2
		B	2	1	1	1			3
	大阪湾	A	3	2	3	3			4
		B	4	4	4	4			4
	内海	A	1	2	2	4			4
		B	2	1	1	2			2
関門	A	1	1	1	1		1	1	
	B	1	1	1	1		1	1	
出港	東京湾	A	1	1	1		1	1	1
		B	2	1	2		2	2	1
	伊勢湾	A	2	1	1		2	2	3
		B	1	1	1		2	1	3
	大阪湾	A	3	2	2		2	2	4
		B	3	3	3		3	3	3
	内海(通峽)	A	1	1	1		1		
		B	1	1	1		2.5		
関門	A	1	1	1		1	1	1	
	B	1	1	1		1	1	1	
平均			1.8	1.4	1.6	2.3	1.8	1.5	2.3
4以上の割合			5%	5%	5%	20%	0%	0%	22%



※評価値 1：従来と変わらない～5：かなり異なる

表 2.3.3 操船難易性に対する主観値評価（2級水先人）

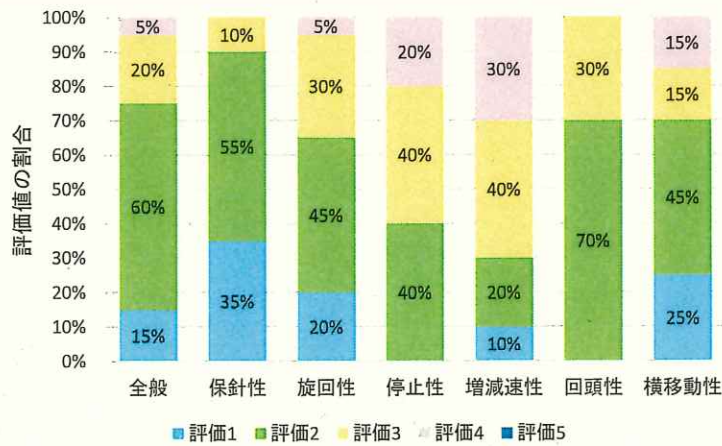
操船局面	水先区	操船者	操船難易性					
			全般	姿勢制御 (保針制御)	船位制御	速力制御	回頭制御 (変針操船)	横移動制御
入港	東京湾	A	2	2	1	2		2
		B	2	1	1	2		2
	伊勢湾	A	2	1	1	2		2
		B	1	1	1	1		1
	大阪湾	A	4	3	4	4		3
		B	3	3	3	3		3
	内海	A	2	3	2	4		4
		B	1	1	1	1		1
関門	A	2	1	1	1	2	1	
	B	1	1	1	1	1	1	
出港	東京湾	A	1	1	1	1	1	1
		B	1	2	1	2	1	1
	伊勢湾	A	1	1	1	1	1	1
		B	1	1	1	1	1	2
	大阪湾	A	2	2	3	2	2	1
		B	3	3	3	3	3	3
	内海 (通峡)	A	1	1	1	1	1	
		B	1	1	1	2	1	
関門	A	1	1	1	1	1	1	
	B	1	1	1	1	1	1	
平均			1.7	1.6	1.5	1.8	1.3	1.7
4以上の割合			5%	0%	5%	10%	0%	6%



※評価値 1：従来と変わらない～5：かなり異なる

表 2.3.4 操船性能に対する主観値評価 (3 級水先人)

操船局面	水先区	操船者	操船性能						
			全般	保針性	旋回性	停止性	増減速性	回頭性	横移動性
入港	東京湾	A	2	1	2	2			1
		B	1	1	1	2			1
	伊勢湾	A	2	2	2	3			2
		B	3	2	3	4			3
	大阪湾	A	4	3	4	3			3
		B	3	2	3	3			2
	内海	A	2	2	3	3			4
		B	2	1	1	4			2
関門	A	2	2	3	2			2	
	B	2	1	2	2			2	
出港	東京湾	A	1	1	2		3	3	2
		B	1	1	1		1	2	1
	伊勢湾	A	2	2	2		2	2	2
		B	2	2	2		3	2	2
	大阪湾	A	3	3	3		4	2	3
		B	2	2	2		4	3	4
	内海	A	3	2	3		4	3	4
		B	2	2	2		2	2	1
関門	A	2	1	1		3	2	2	
	B	2	2	2		3	2	1	
平均			2.2	1.8	2.2	2.8	2.9	2.3	2.2
4以上の割合			5%	0%	5%	20%	30%	0%	15%



※評価値 1：従来と変わらない～5：かなり異なる

表 2.3.5 操船難易性に対する主観値評価 (3級水先人)

操船局面	操船者	操船難易性						
		全般	姿勢制御	船位制御	速力制御	回頭制御	横移動制御	
入港	東京湾	A	1	2	1	2		1
		B	1	1	1	2		1
	伊勢湾	A	2	1	1	2		1
		B	2	2	2	2		1
	大阪湾	A	3	2	2	3		3
		B	2	2	2	3		2
	内海	A	3	2	2	3		3
		B	2	1	1	3		2
関門	A	2	2	2	1		1	
	B	2	1	2	2		2	
出港	東京湾	A	2	2	2	1	2	1
		B	1	1	1	1	2	1
	伊勢湾	A	2	1	2	2	2	1
		B	2	2	2	1	2	2
	大阪湾	A	4	3	3	4	3	3
		B	2	2	2	2	2	3
	内海	A	3	3	2	2	2	3
		B	1	1	2	1	2	2
関門	A	2	1	1	2	1	2	
	B	2	1	1	2	2	1	
平均			2.1	1.7	1.7	2.1	2.0	1.8
4以上の割合			5%	0%	0%	5%	0%	0%



※評価値 1：従来と変わらない～5：かなり異なる

2.3.3 水先教育センターによる評価

表 2.3.6 及び表 2.3.7 に、水先教育センターによる評価結果を示す。

- 評価は、ほとんどの水先区と操船局面において『適切』(評価値 1) とする結果となった。
- 大阪湾水先区の一部の評価において『不適切』(評価値 2) とする評価があったが、理由としては、タグボートの名前を間違えたことや、出港時の回頭角速度が速すぎたこと、増速のタイミングが遅すぎたことなど船型の大型化に起因するところが小さいことから、基本的には、どの水先区、操船局面においても従来船型と同等の操船ができたものと考えられる。

表 2.3.6 水先教育センターによる評価 (2 級水先人)

操船局面	操船者	アプローチ時・航路内の針路、位置取り	アプローチ時・航路内の速力制御	岸壁前面の姿勢制御	着岸局面における寄り脚	タグボートの使用	総合評価		
		離岸局面における引き出し距離	回頭位置	出港後・航路内の速力制御	出港後・航路内の針路、位置取り	タグボートの使用			
入港	東京湾	A	1	1	1	1	1	1	
		B	1	1	1	1	1	1	
	伊勢三河湾	A	1	1	1	1	1	1	
		B	1	1	1	1	1	1	
	大阪湾	A	1	1	1	1	1	1	
		B	1	1	1	1	1	1	
	内海	A	1	1	1	1	1	1	
		B	1	1	1	1	1	1	
	関門	A	1	1	1	1	1	1	
		B	1	1	1	1	1	1	
	出港・通峡	東京湾	A	1	1	1	1	1	1
			B	1	1	1	1	1	1
伊勢三河湾		A	1	1	1	1	1	1	
		B	1	1	1	1	1	1	
大阪湾		A	1	1	1	1	2	1	
		B	1	1	1	1	1	1	
関門		A	1	1	1	1	1	1	
		B	1	1	1	1	1	1	
			航路内の針路、位置取り	航路内の速力制御	変針操船	他船との船間距離		総合評価	
内海		A	1	1	1	1		1	
		B	1	1	1	1		1	

※1:適切、2:不適切

表 2.3.7 水先教育センターによる評価 (3 級水先人)

操船局面		操船者	アプローチ時・ 航路内の針路、 位置取り	アプローチ時・ 航路内の速力 制御	泊地に向け た回頭操 船	岸壁前面の 姿勢制御	着岸局面に おける寄り脚	タグボートの 使用	総合評価
入港	東京湾	A	1	1		1	1	1	1
		B	1	1		1	1	1	1
	伊勢三 河湾	A	1	1	1	1	1	1	
		B	1	1	1	1	1	1	
	大阪湾	A	1	1		1	1	1	1
		B	1	1		1	1	1	1
	内海	A	1	1		1	1	1	1
		B	1	1		1	1	1	1
関門	A	1	1		1	1	1	1	
	B	1	1		1	1	1	1	
操船局面	操船者	離岸局面におけ る引き出し距離	回頭位置		出港後・航路 進入時の速 力制御	出港後・航路 内の針路、位 置取り	タグボートの 使用	総合評価	
出港	東京湾	A	1	1		1	1	1	1
		B	1	1		1	1	1	1
	伊勢三 河湾	A	1	1		1	1	1	1
		B	1	1		1	1	1	1
	大阪湾	A	1	1		1	2	1	1
		B	1	1		2	2	1	1
	内海	A	1	1		1	1	1	1
		B	1	1		1	1	1	1
関門	A	1	1		1	1	1	1	
	B	1	1		1	1	1	1	

※1:適切、2:不適切

2.3.4 操船結果

各水先区及び各操船局面(入港、出港、通峽)において、他船や係留船、護岸、浅所などに著しく接近する状況はなかった。また、航行環境は、係留船や他船交通の有無、潮流の有無などにより、その操船方法は都度異なるものと考えられるが、シミュレータ実験では、概ね現行船型の標準操船にしたがった操船を行うことができた。

2.4 まとめ

本調査では、現行の2級水先人及び3級水先人がきょう導できる船型を1万GT大型化した場合の操船性、操船難易性の違いについて、船舶明細や操縦性資料、さらには操船シミュレータによる操船実験から検討した。

2.4.1 2級水先人

2級水先人の業務範囲を5万GTから6万GTに拡大した場合、その船型差は、船舶明細データでは、全長が平均的に20mほど大きくなるため、旋回性や受風面積増大に伴う横移動性に違いが現れるものと考えられるが、操船シミュレータ実験による操船者の主観評価では、旋回性に係わる違いは小さい結果となった。

停止性及び横移動性については、排水量差が影響するが、船舶明細データではバルカーで平均7,000トンほどの差が見られた。操船シミュレータ実験では、停止性及び横移動性について現行船型に比べて「やや異なる」(評価値4)とする割合が他の性能に比べて高い結果となったが、その割合は2割程度であり、操船性全般に係わる評価は平均的に評価値2「ほぼ変わらない」以下であった。また、操船難易性の違いについても「ほぼ変わらない」とする評価が約8割を占めたことから、基本的な操船性について大きな違いはなく、従来船型と同程度の難易性において操船できるものと考えられる。

また、操船シミュレータによる操船結果も概ね従来船型の標準操船にしたがった操船を行うことができ、さらに、他船や係留船、護岸、浅所に著しく接近する危険な状況はなく、着岸局面においても、寄り脚を安全な速度に制御することができた。

以上のことから、2級水先人の水先業務範囲を拡大した場合においても、これまでの操船経験と操船技術によって対応可能なものと考えられる。

表 2.4.1 2級水先人評価結果

船舶明細データ		操船シミュレータ実験		
平均全長差	平均排水量差	操船者平均評価値		評価者 総合評価
		※()は評価値4以上の割合		
		操縦性	操船難易性	
バルカー： 19.2m	バルカー： 7,349 t	全般 : 1.8(5%) 保針性 : 1.4(5%) 旋回性 : 1.6(5%) 停止性 : 2.3(20%) 増減速性 : 1.8(0%) 回頭性 : 1.5(0%) 横移動性 : 2.3(22%)	全般 : 1.7(5%) 姿勢制御 : 1.6(0%) 船位制御 : 1.5(5%) 速力制御 : 1.8(10%) 回頭制御 : 1.3(0%) 横移動制御 : 1.7(6%)	1.0
コンテナ船： 20.1m	コンテナ船： 0.0 t			

船舶明細データ：World Shipping Encyclopedia

操縦性・操船難易性：1「従来と変わらない」～5「かなり異なる」

評価者総合評価：1「適切な操船であった」、2「不適切な操船であった」

2.4.2 3級水先人

3級水先人の業務範囲を2万GTから3万GTに拡大した場合、その船型差は、船舶明細データでは、全長が平均的に32mほど大きくなるため（コンテナ船）、旋回性や受風面積増大に伴う横移動性に違いが現れるものと考えられるが、操船シミュレータ実験による操船者の主観評価では、旋回性に係わる違いは小さい結果となった。

停止性及び横移動性については、排水量差が影響するが、船舶明細データでは平均的に13,000～16,000トンほどの差が見られた。操船シミュレータ実験では、停止性・増減速性について、現行船型に対して「やや異なる」（評価値4）とする割合が他の性能に比べて高い結果となったが、その割合は2～3割であり、操船性全般に係わる評価は平均的に評価値2「ほぼ変わらない」程度であった。また、操船難易性の違いについても「ほぼ変わらない」とする評価が約8割（75%）を占めたことから、基本的な操船性について大きな違いはなく、従来船型と同程度の難易性において操船できるものと考えられる。

また、操船シミュレータによる操船結果も概ね従来船型の標準操船にしたがった操船を行うことができ、さらに、他船や係留船、護岸、浅所に著しく接近する危険な状況はなく、着岸局面においても、寄り脚を安全な速度に制御することができた。

以上のことから、3級水先人の水先業務範囲を拡大した場合においても、これまでの操船経験と操船技術によって対応可能なものと考えられる。

表 2.4.2 3級水先人評価結果

船舶明細データ		操船シミュレータ実験		
平均全長差	平均排水量差	操船者平均評価値		評価者 総合評価
		※（）は評価値4以上の割合		
		操縦性	操船難易性	
バルカー： 9.4m	バルカー： 13,469 t	全般 : 2.2(5%)	全般 : 2.1(5%)	1.0
コンテナ船： 31.6m	コンテナ船： 16,342 t	保針性 : 1.8(0%)	姿勢制御 : 1.7(0%)	
		旋回性 : 2.2(5%)	船位制御 : 1.7(0%)	
		停止性 : 2.8(20%)	速力制御 : 2.1(5%)	
		増減速性 : 2.9(30%)	回頭制御 : 2.0(0%)	
		回頭性 : 2.3(0%)	横移動制御 : 1.8(0%)	
		横移動性 : 2.2(15%)		

船舶明細データ：World Shipping Encyclopedia

操縦性・操船難易性：1「従来と変わらない」～5「かなり異なる」

評価者総合評価：1「適切な操船であった」、2「不適切な操船であった」

3 資料

3.1 操船実験状況

図 3.1.1～図 3.1.5 に 2 級水先人による操船実験状況を示し、図 3.1.6～図 3.1.10 に 3 級水先人による操船実験状況を示す。

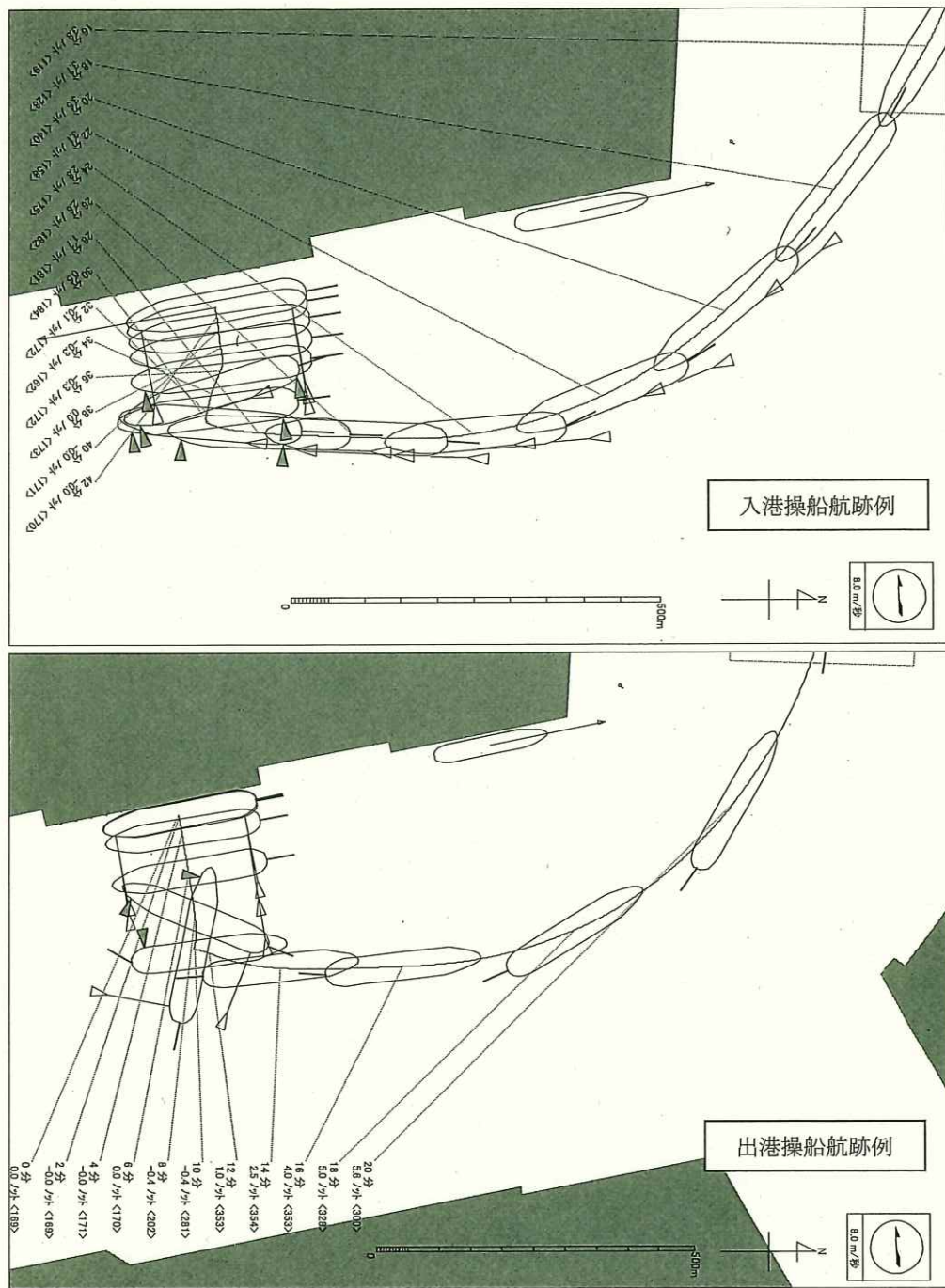


图 3.1.1 实验状况《东京湾水先区水先人会/2级》

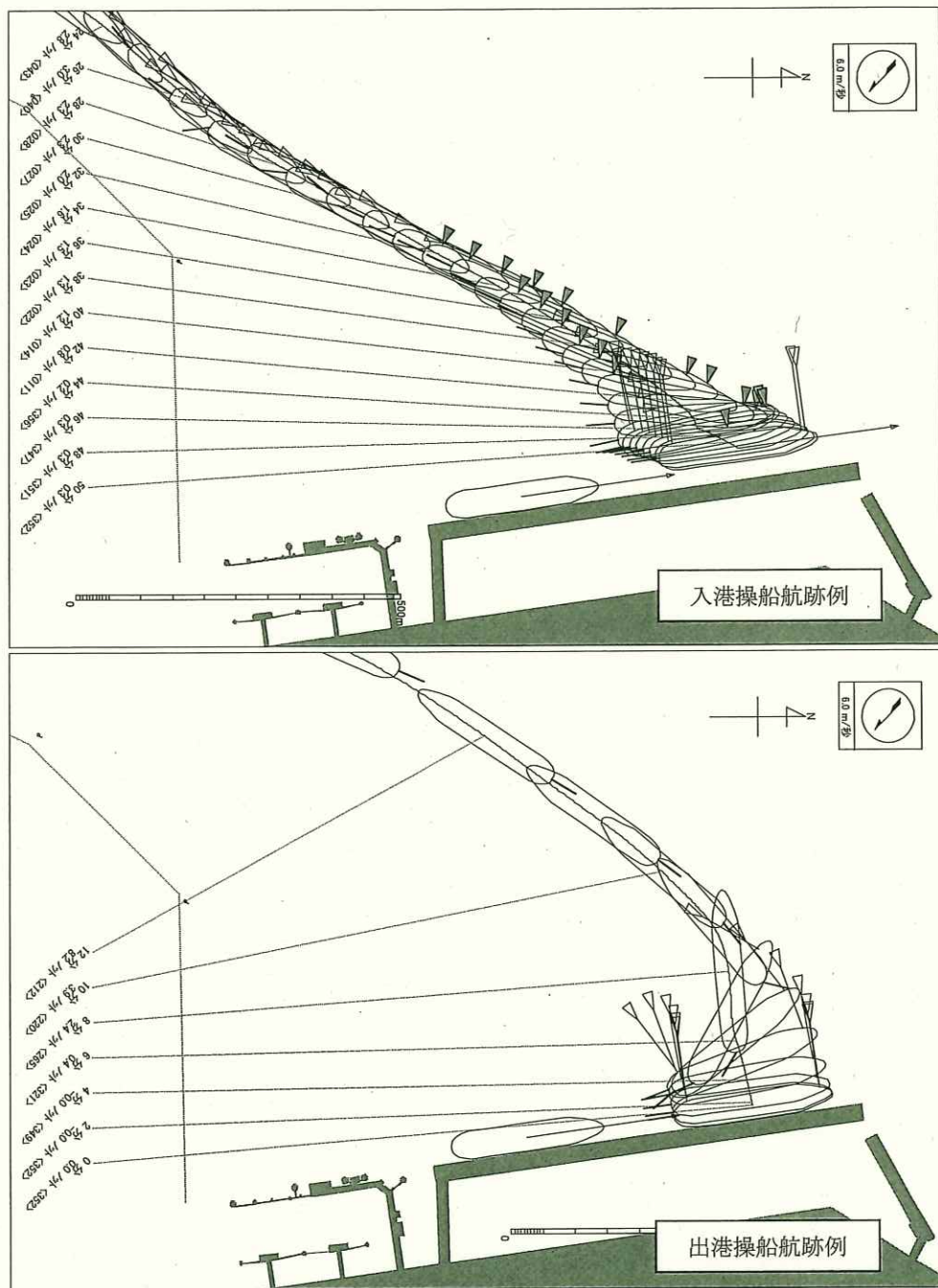


图 3.1.2 实验状况《伊势三河湾水先区水先人会/2级》

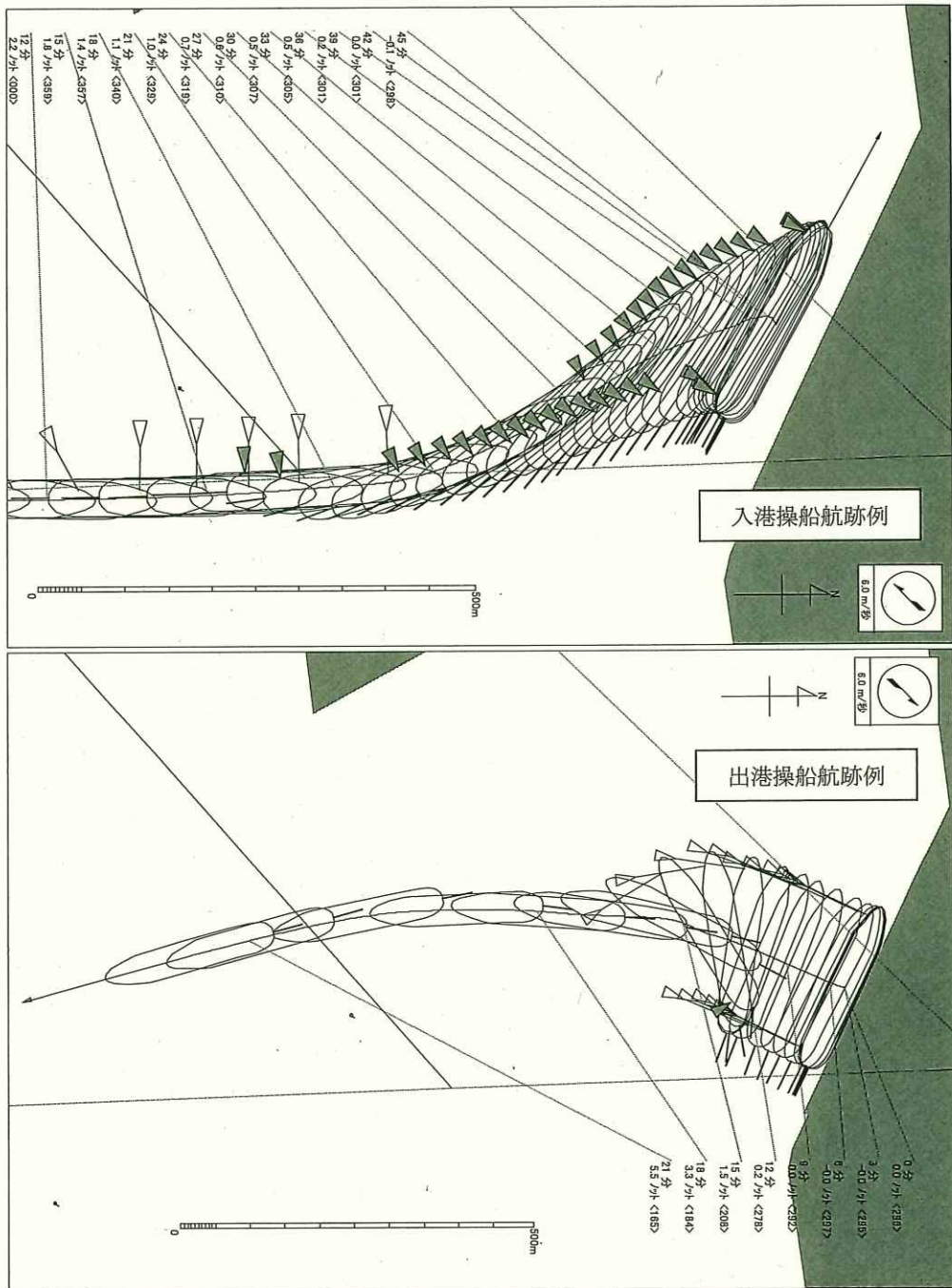


图 3.1.3 实验状况《大阪湾水先区水先人会/2级》

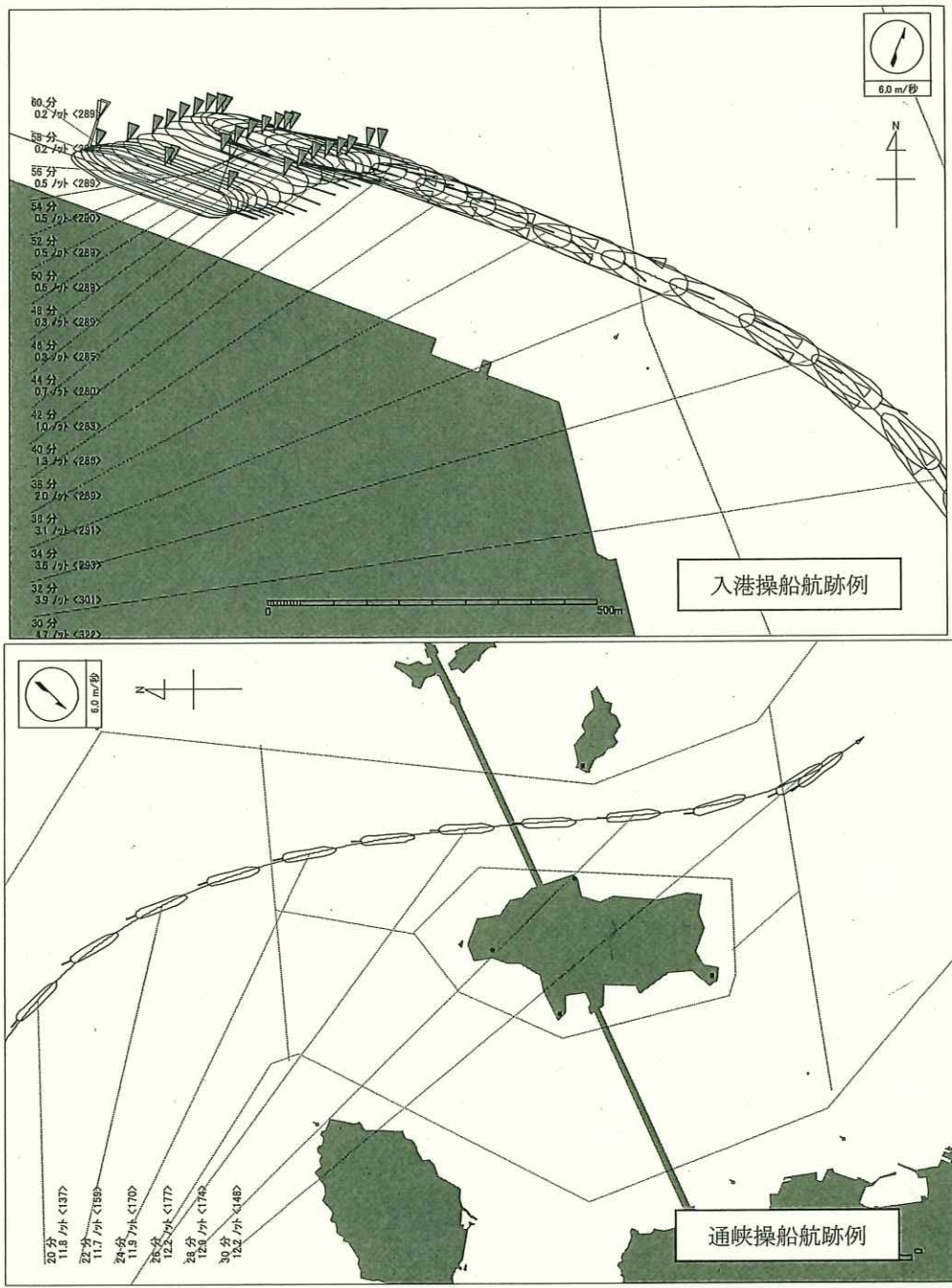


図 3.1.4 実験状況《内海水先区水先人会／2級》

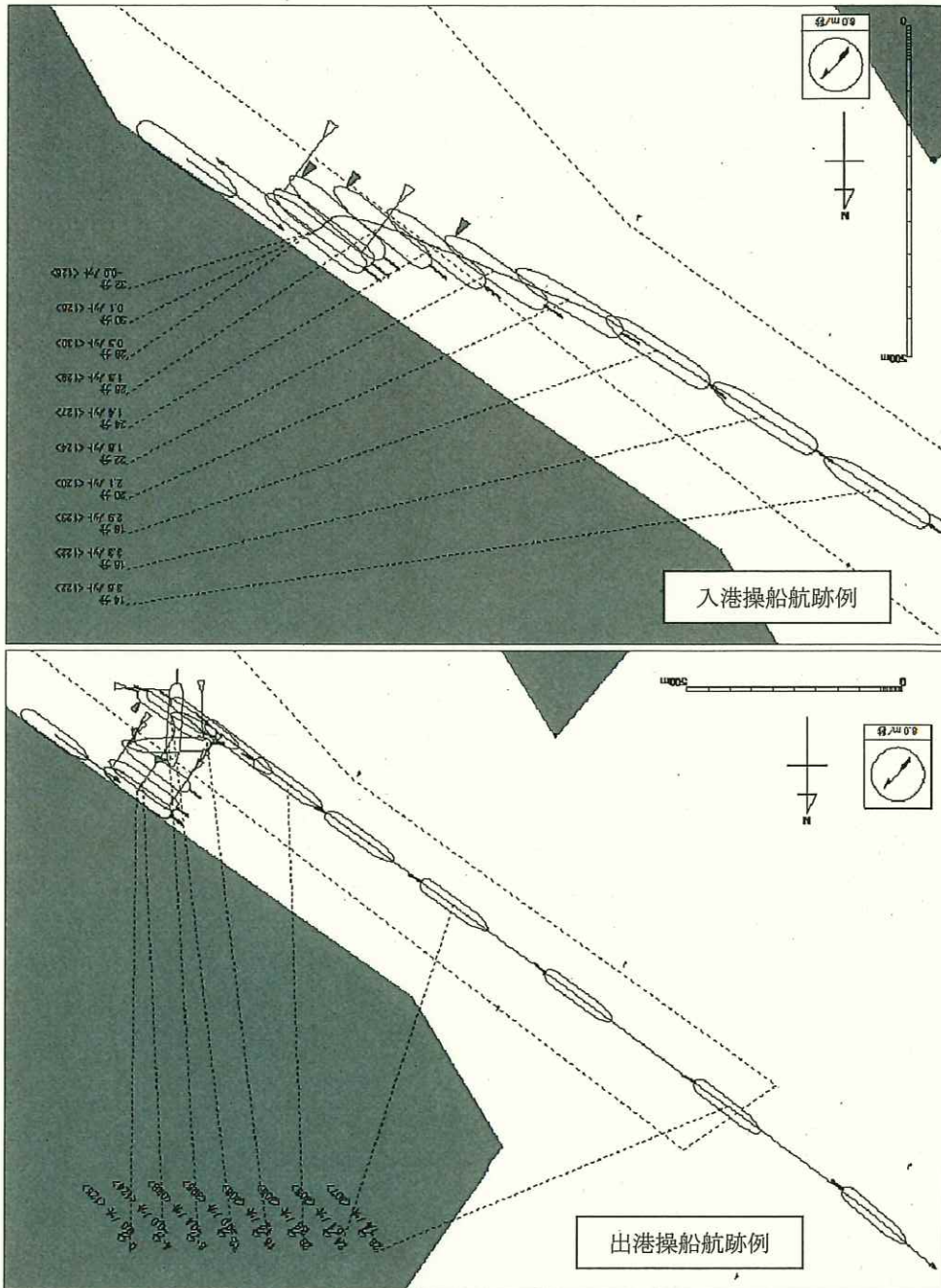


图 3.1.6 实验状况《东京湾水先区水先人会/3级》

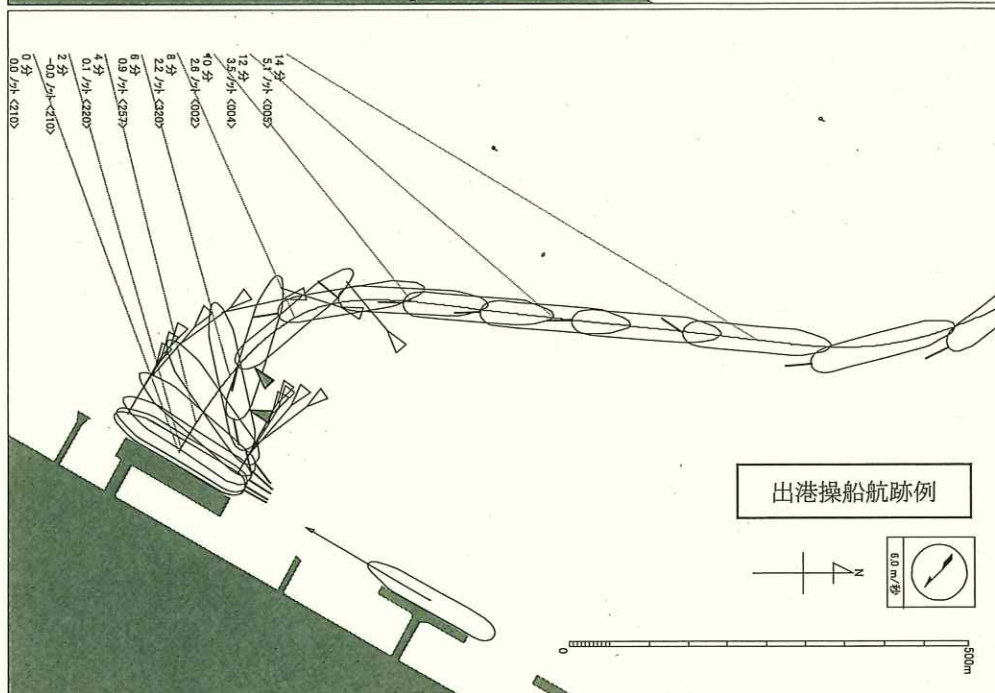
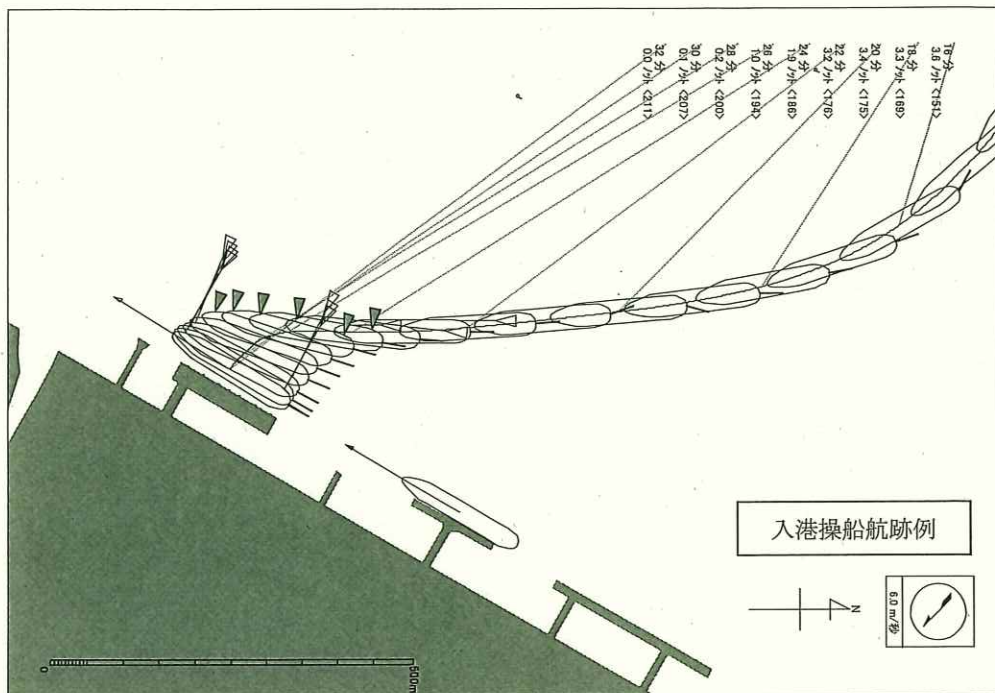


図 3.1.7 実験状況 《伊勢三河湾水先区水先人会 / 3級》

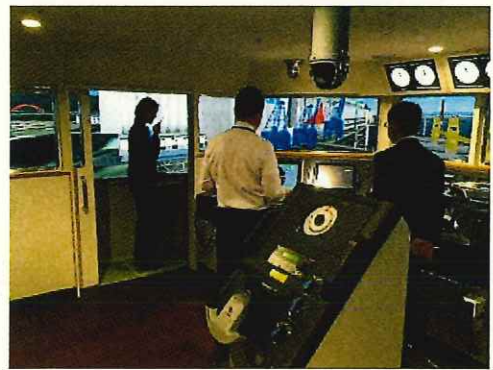
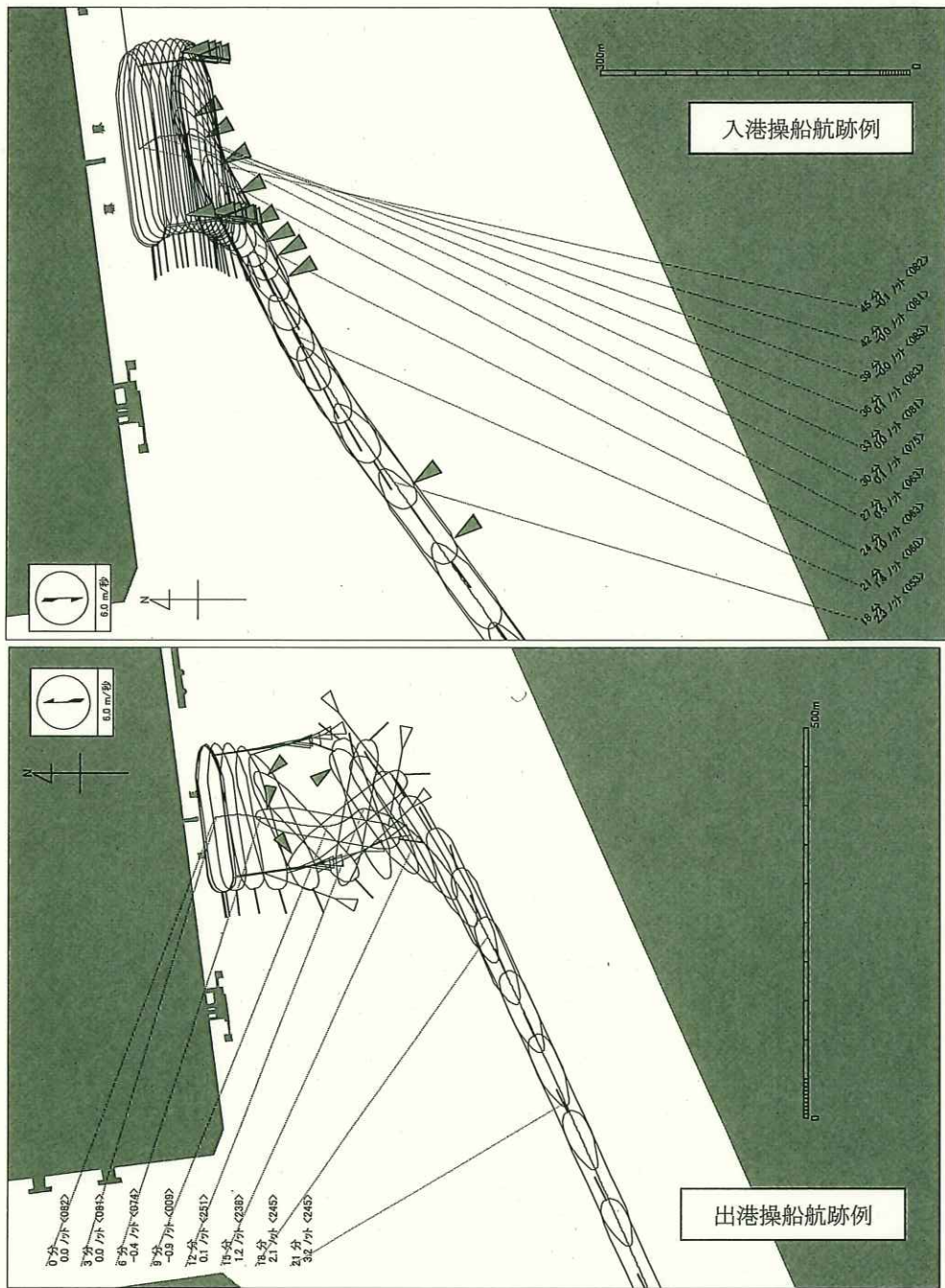


图 3.1.8 实验状况《大阪湾水先区水先人会/3级》

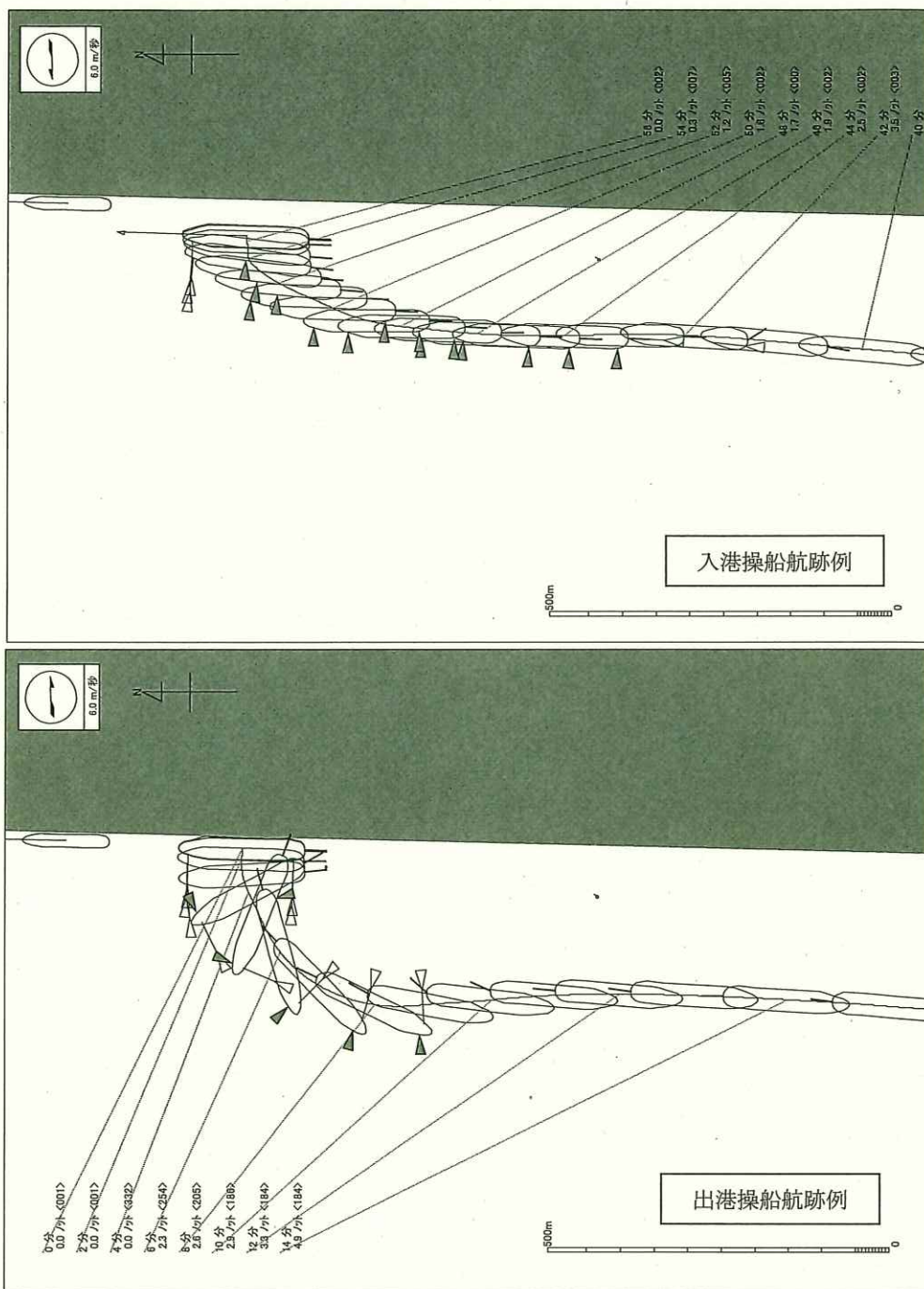


图 3.1.9 実験状況《内海水先区水先人会／3級》

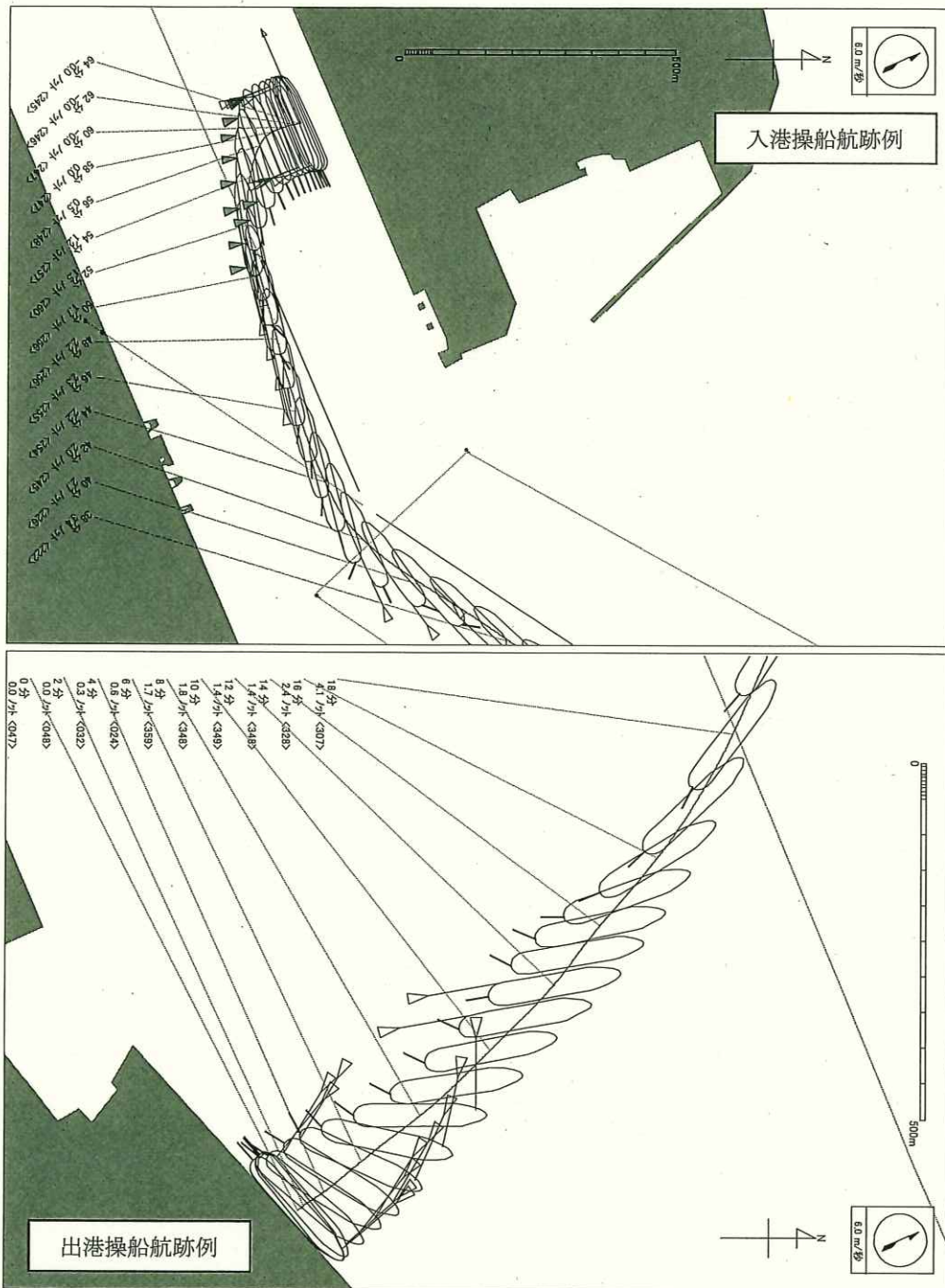


图 3.1.10 実験状況《関門水先区水先人会／3級》

資料5

その他

平成 31 年 4 月

水先人の養成定員の見直しについて

1. 現状

「水先人養成を初めとする水先制度の施行状況に関する懇談会（水先レビュー懇談会）取りまとめ」（平成 25 年 6 月）により、平成 26 年度から、二級水先人は 5 人、三級水先人は 10 人を募集することとしている。

平成 26 年度以降の養成状況は以下のとおり。

（三級の括弧書きは実歴なし）

	二級水先人	三級水先人
平成 26 年度	2 人	11 人 (4 人)
平成 27 年度	7 人	5 人 (3 人)
平成 28 年度	3 人	8 人 (4 人)
平成 29 年度	1 人	9 人 (2 人)
平成 30 年度	5 人	10 人 (6 人)

当該養成規模については、需給状況を踏まえつつ、関係者協力の下、基本的に五年ごとに見直しを検討することとしている。

2. 養成定員の見直し

1. に記載のとおり、現行の計画から五年を経過していることから、以下のデータから、今後の水先人体制や不足見込み人数、一級水先人の供給状況を予測しつつ、不足見込み人数から二級・三級水先人の養成定員について検討することとする。

【必要となるデータ】

- ・直近の現役水先人の年齢構成
- ・経年の水先人の開業・廃業の状況
- ・経年の水先業務量の状況
- ・主要供給源となる外航等甲板部職員の年齢別人数の状況

3. 今後の流れ

上記データを収集し、6 月頃までを目途に国土交通省において不足見込み人数を算出し、次回検討会において当該不足見込み人数を踏まえた養成定員数について議論を行う。

本件は今後の募集数の問題であるため、年度内速やかに結論を出すものとする。

平成 31 年 4 月

中小規模水先区における新規免許・複数免許取得時の支援の評価について

1. 現状

平成 28 年の第 1 次とりまとめを受けて、以下のとおり実施している。

(1) 新規免許取得時の支援

中小規模水先区の養成支援対象者に対し、海技振興センターが実施する水先人養成支援事業（一級及び二級水先人）における養成手当を、月額 25 万円に 15 万円を上乗せし、月額 40 万円を支給するもの。

当該支援は平成 29 年から 31 年の新規養成支援対象者に対し実施している。

	支援対象者数
平成 29 年度	6 人
平成 30 年度	7 人
平成 31 年度（見込み）	8 人

(2) 複数免許取得時の支援

派遣支援のために複数免許を取得する水先人に対し、海技振興センターが新規免許取得者に対し行っている水先人養成支援と同様の支援（養成手当の支給）を行うもの。

当該支援については、3 年間程度、派遣支援のための複数免許取得者に対し実施している。

	支援対象者数
平成 28 年度	7 人
平成 29 年度	16 人
平成 30 年度	13 人
平成 31 年度（見込み）	6 人

2. 今後の流れ

1. (1) 及び (2) とともに、今後はその継続の必要性について検討することとしている。これを踏まえ、これまでの実績から効果を検証・評価したうえで、次回検討会で必要性について議論する。

【考えられる論点】

- ・ 現行の養成手当による効果（中小規模水先区の養成手当を含む。）
- ・ 中小規模水先区への支援の継続可否