

TUMSAT-OACIS Repository - Tokyo

University of Marine Science and Technology

(東京海洋大学)

航海当直に必要なノンテクニカルスキルを高める教育訓練手法に関する研究

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2021-11-30 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 齊藤, 学 メールアドレス: 所属:
URL	https://oacis.repo.nii.ac.jp/records/2258

修士学位論文

航海当直に必要なノンテクニカルスキルを高める
教育訓練手法に関する研究

2021 年度

(2021 年 9 月)

東京海洋大学大学院

海洋科学技術研究科

海運ロジスティクス専攻

齊藤 学

目次

第1章 はじめに.....	1
1 STCW 条約(2010 年マニラ改正)にて求められている状況認識力.....	1
2 海上事故及びインシデントの調査のためのコード	3
3 衝突海難の現況	3
4 衝突海難原因別の割合	7
5 研究目的と構成	8
第2章 ノンテクニカルスキルと航海当直	11
1 ノンテクニカルスキルの概要.....	11
1.1 ノンテクニカルスキルの状況認識	12
1.2 ノンテクニカルスキルの意思決定	12
2 業種別のノンテクニカルスキル	13
2.1 航空業界におけるノンテクニカルスキル.....	13
2.1.1 操縦者のノンテクニカルスキル教育訓練としての CRM 訓練	13
2.1.2 操縦者の総合スキル訓練としての CBTA プログラム	14
2.2 医療業界におけるノンテクニカルスキル.....	15
2.2.1 医療におけるノンテクニカルスキル教育訓練としての NOTSS	15
2.2.2 医療におけるノンテクニカルスキル教育訓練としての Team STEPPS®内容.....	16
2.3 鉄道業界におけるノンテクニカルスキル.....	17
2.3.1 鉄道における操縦者の国家資格と教育訓練内容	17
2.3.2 操縦者のノンテクニカルスキル適性検査としてのクレペリン検査.....	18
3 船舶のノンテクニカルスキル.....	19
3.1 航海当直におけるノンテクニカルスキル.....	19
3.1.1 海難審判における適用航法.....	19
3.1.2 船員の常務について	20
3.1.3 先行研究における衝突海難時のノンテクニカルスキルエラー	21
3.2 本研究における操船者の航海当直に必要なノンテクニカルスキル	21
第3章 操船者の航海当直に必要なノンテクニカルスキル抽出分類シート	23
1 ノンテクニカルスキル抽出分類シート	23
1.1 状況認識におけるノンテクニカルスキル.....	23
1.2 意思決定におけるノンテクニカルスキル.....	25
2 航海当直におけるノンテクニカルスキル抽出分類に用いたデータ	26
第4章 操船者の航海当直に必要なノンテクニカルスキルの分析	27
1 衝突海難における操船者のノンテクニカルスキルの分析手法	27
2 状況認識におけるノンテクニカルスキル分析結果	27
2.1 レベル1：情報収集.....	27
2.2 レベル2：情報解釈.....	41
2.3 レベル3：将来状況予測	54

3	意思決定におけるノンテクニカルスキル分析結果	68
3.1	レベル1：実行方法選択・実行.....	68
3.2	レベル2：実行効果確認・再実行	74
第5章	ノンテクニカルスキルを高める教育訓練手法の考察	81
1	衝突海難における状況認識と意思決定のノンテクニカルスキルの特徴	81
1.1	適切な状況認識と意思決定による航海当直人員体制の維持と避航行動	81
1.2	適切な状況認識を維持するための航行海域に応じた航海当直人員体制	82
1.3	適切な状況認識を維持するための周囲の視界に応じた航海当直人員体制	82
2	状況認識と意思決定の各カテゴリーのレベル毎による相関関係	83
2.1	DA-TA-WA(航海当直人員体制による他船までの距離と衝突までの猶予の関係).....	83
2.2	VA-HA-WA(視界に応じた航海当直人員体制と操舵方法の関係)	84
2.3	HA-WA-G-VT(航海当直人員体制と船種の関係).....	84
3	操船者の航海当直に必要なノンテクニカルスキルを高める教育訓練手法の考察.....	85
第6章	おわりに.....	89
	謝辞	90
	参考文献	91
	資料	94

第1章 はじめに

「1978年の船員の訓練及び資格証明並びに当直の基準に関する国際条約」(以下、STCW条約)の2010年マニラ改正において、人的要因による海難防止を主目的としたブリッジリソースマネジメント(以下、BRM)が盛り込まれた⁽¹⁾。同条約のマニラ改正以前から、人的要因による事故対策を同様に検討していた航空業界においては、先行してクルーリソースマネジメント(CRM)訓練が実施されていた。それ故、安全意識の高い海運会社では、既に船員へのBRM教育を取り入れていた。しかしながら、2017年1月1日の同マニラ改正STCW条約が完全施行された後も、世界中で重大な衝突海難が発生し続けている。直近の2021年5月27日には、来島海峡西口出口付近にて、内航RO-RO船が外航ケミカルタンカーと衝突後に沈没し、行方不明者3名を出す痛ましい事故が起きている。

衝突海難防止対策への新たなアプローチが求められる中、航空業界や医療業界では、さらに一歩進んだ教育訓練手法を模索している。その一つがノンテクニカルスキルを高める教育訓練である。

この研究では、操船者にとって重要なノンテクニカルスキルを明らかにするために、運輸安全委員会の船舶事故調査報告書から、航海当直に必要なノンテクニカルスキルを抽出することを試みる。また、航海当直における操船者のノンテクニカルスキルを高めるためには、どのような教育訓練手法がよいのかを考察する。

この章では、なぜ航海当直にノンテクニカルスキルが必要であり、操船者のノンテクニカルスキルを高める必要があるのかという研究の背景について、船員教育を取り巻く環境と衝突海難の現況から述べる。

1 STCW条約(2010年マニラ改正)にて求められている状況認識力

1967年のトリーキャニオン号の座礁事故を契機に船員の質の向上を目的として、訓練及び資格証明並びに当直の基準について、IMOにより1978年に採択されたのがSTCW条約である。同条約の発効後に、人的要因による海難が後を絶たないことから、さらなる海難の防止を図るため、具体的な規則が定められている付属書部分について、今までに2回(1995年、2010年)の包括的な改正が行われてきた。

同条約付属書の包括的な改正として2回目となる2010年マニラ改正において、強制部であるコードA部の「総トン数500トン以上の船舶において甲板部の当直を担当する職員の資格証明のための最小限の要件」として、表A-2-1にBRMの内容が盛り込まれた⁽¹⁾。BRMに関する内容は、以下の9つの項目で構成される船橋におけるリソース・マネジメントの原則に基づいている⁽²⁾。

- A… 状況に応じて適切な当直者の配置を確保すること
- B… 当直者を配置するときは、資格と適性を考慮すること
- C… 当直者の役割、責任及びチームの役割に関する理解が、確立されること
- D… 船長、機関長及び当直職員は、情報や、施設・設備や他の人員などの利用可能なリソースを最も効果的に利用して、適切な当直を維持すること
- E… 当直者は、施設・設備の機能及び操作を理解し、精通していること
- F… 当直者は、各配置・施設・設備からの情報を理解し、対応できること
- G… 各配置・施設・設備からの情報は、適切にすべての当直者に共有されること

H… 当直者は、どのような状況でも適切な情報交換を維持すること

I… 当直者は、安全に関し、疑義のある場合は、躊躇することなく船長・機関長・当直職員に報告すること

9つの原則から、BRMの基本概念は、複数人のチーム形成のみならず、航海当直を実施する操船者が1名の場合も想定していることが分かる。9つの原則を基に、操船者が安全な航海当直を維持する必須能力(必要な知識・理解及び技能)として、表 A-2-1 に以下の BRM に関する 5つの追加事項を習得することが求められている⁽¹⁾。

1. リソースの配置、任務及び優先順位決定

(allocation, assignment, and prioritization of resources)

2. 効果的なコミュニケーション

(effective communication)

3. 明確な意思表示とリーダーシップ

(assertiveness and leadership)

4. 状況認識力の習得と維持

(obtaining and maintaining situational awareness)

5. チーム構成員の経験の活用

(consideration of team experience)

さらに、上記能力評価の基準(CRITERIA FOR EVALUATING COMPETENCE)は、次のように定められている⁽¹⁾。

- ・航海安全の責任が常に明確に定められること
(船長が船橋内にいる場合又は水先人乗船中の場合を含む)
- ・必要な業務を遂行するため、的確な優先順位でリソースが配置され、任務が割り当てられること
- ・コミュニケーションが、明瞭かつ明確であること
- ・曖昧な決定及び／又は行動に対しては、適切な確認行動と回答が行われること
- ・効果的なリーダーシップ行動が認められること
- ・チーム構成員が、現在及び予測される船舶の状況及び航路の状況並びに周辺の環境について正確な理解を共有すること

主に船橋内で複数人による航海当直を想定した内容ではあるが、「4. 状況認識力の習得と維持」については、見張り業務を行う操船者が1名の単独航海当直時においても必要な知識・技能である。よって、航海当直の責任者である操船者の状況認識力を教育訓練し、スキルを高めることが求められている。

また、BRMに関する能力の証明方法は、練習船履歴による証明を認めていない⁽¹⁾。練習船履歴による証明は、表 A-2-1 の他のほとんどの項目では認められているため、他の能力とは一線を画している。そのため航海当直を実施する操船者は、BRM 訓練を受講する等して、BRM に関する能力を維持していることを証明しなければならない。当該 BRM 訓練は、国内各地で実施されているが、実施方法は主に複数名(3～4名、(一例)船長役1名、航海士役1～2名、操舵手役1名)⁽³⁾による操船シミュレータの使用を基本としており、ブリッジチームを形成することが前提となっている。つまり、チームとしての協調性やチームマネジメントに重点が置かれている。

2 海上事故及びインシデントの調査のためのコード

海難調査を実施する調査官のための国際的なマニュアルとなる、「海上事故及びインシデントの調査のためのコード」が 1997 年に発出され、1999 年には「海上事故及び海上インシデントにおけるヒューマンファクターの調査のための指針」が付録 2 として追加された。付録 2 の中で、これまでの海事社会は、海難におけるヒューマンファクターの関わりの検討に、船員の適正な訓練と認証に重点を置いていたと述べている。そして、これからは上記以外に、意思疎通・能力水準・文化・経験・疲労・健康・状況認識・ストレス、及び労働条件についても検討すべきとしている(4)。

3 衝突海難の現況

日本国内における衝突海難の現況は、海上保安庁の統計資料である「海難の現況と対策」⁽⁵⁾から把握できる。2018 年より海上保安庁では、「海難の定義」と「海難種類」を見直しており⁽⁵⁾、それぞれ図 1.1 及び表 1.1 に示す。衝突海難に関して大きく変更となった点は、海難種類の分けである。2017 年までは、船舶が他の船舶に衝突する 2 船以上が関係する衝突と、船舶が物件に衝突し他の船舶が関係しない単独衝突を、まとめて衝突海難として分類していた。2018 年からは、両者を別の種類の海難として区別して集計することとなっている。なお、2018 年から上記の変更となったが、過去のデータについても新しい海難種類によって遡って集計されているので、そのままの統計データを活用する。

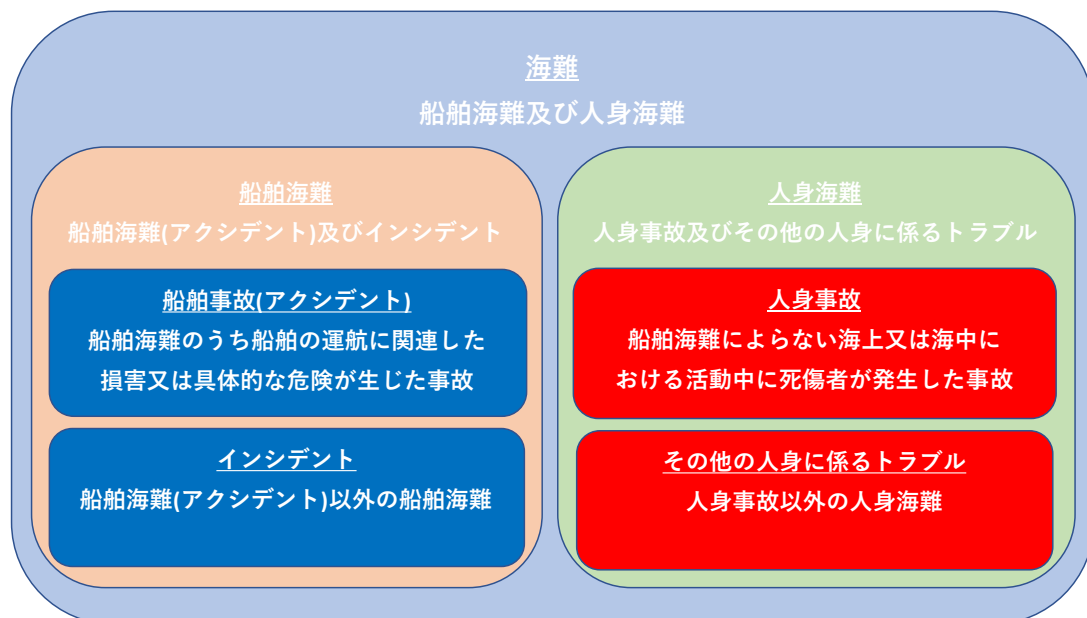


図 1.1 海難の定義(海上保安庁統計資料「海難の現況と対策」より作成)

表 1.1 海難種類の一覧(海上保安庁統計資料「海難の現況と対策」より作成)

海難種類	細分類	内容
衝突	—	船舶が他の船舶に接触したことをいう。
単独衝突	—	船舶が物件に接触し、船舶又は物件に損害が生じたことをいう。
乗揚	—	船舶が陸岸、岩礁、浅瀬、捨石、沈船等水面下において大 地に直接又は間接的に固定している物に乗揚げ、乗切り又は底触して船舶の航行に支障が生じたことをいう。
転覆	—	船舶が、外力、過載、荷崩れ、浸水、転舵等のため、ほぼ 90 度以上傾斜して復原しないことをいう。
浸水	—	船舶又は積荷に火災が発生したことをいう。
火災	—	船舶又は積荷に火災が発生したことをいう。
爆発	—	船舶において、積荷、燃料、その他の爆発性を有するものが、引火等によって爆発したことをいう。
運航不能	推進器障害	推進器及び推進軸が、脱落し、若しくは破損し、又は漁 網、ロープ等を巻いたため、船舶の航行に支障が生じたことをいう。
	舵障害	舵取機及びその付属装置の故障、舵の脱落又は破損により、船舶の航行に支障が生じたことをいう。
	機関故障	主機等推進の目的に使用する機械が故障し、船舶の航行 に支障が生じたことをいう。
	機関取扱不注意	機関は故障していないが、機関の取扱不注意のため、航 行不能となったことをいう。
	バッテリー過放電	機関の運転に必要なバッテリーが過放電したため、船舶 の航行に支障が生じたことをいう。
	燃料欠乏	機関の運転に必要な燃料が欠乏したため、船舶の航行に 支障が生じたことをいう。
	ろ・かい喪失	ろ・かいが喪失したため、船舶の航行に支障が生じたことをいう。
	無人漂流 (係留不備)	係留索の解らん又は切断による船体の漂流等をいう。
	無人漂流 (海中転落)	操船者の海中転落による船体の漂流等をいう。
	操船技能不足	カヌー、ヨット等の操船者の操船能力不足のため、漂流し たことをいう。
	有人漂流	乗船中の操船者が船舶海難によらない死亡又は傷病等 のため、漂流したことをいう。
	船体傾斜	船体が傾斜したため、船舶の航行に支障が生じたことをいう。
	走錨	走錨により、船舶の航行に支障が生じたことをいう。
	荒天難航	荒天の影響のため、船舶の航行に支障が生じたことをいう。
そ の 他	その他	運航不能のいずれにも属さないものをいう。
	船体行方不明	船舶が行方不明となったことをいう。
	船位喪失	自船の船位が不明のため、救助を求めた場合をいう。
	その他	その他のいずれにも属さないものをいう。

2010 年～2019 年までの海難種類別の発生隻数を図 1.2 に示す。全ての海難発生隻数の推移は、2011 年の 2533 隻をピークに右肩下がりの減少傾向である。2019 年には、海難は 2058 隻での発生となっており、2011 年と比較して約 500 件の減少となっている。海難種類の内訳に注目すると、最も発生隻数の多いのは運航不能(2019 年は海難総数 2058 隻中 876 隻)であり、続いて衝突

(単独衝突を除く、441 隻)と乗揚の順に並んでいる。

海難発生総隻数は減少傾向であるが、減少している海難種類の内訳は図 1.2 より、衝突海難のみであることが分かる。2010 年に 684 隻で発生していた衝突海難は、2019 年に 441 隻まで減少している。2015 年から 2019 年までは、500 隻を常に下回っている。一方で、他の種類の海難は、ほぼ横ばいで推移している。運航不能の海難は 900 隻前後で推移し、乗揚海難は 300 隻前後であり、10 年の間に大きな増減が見られない。

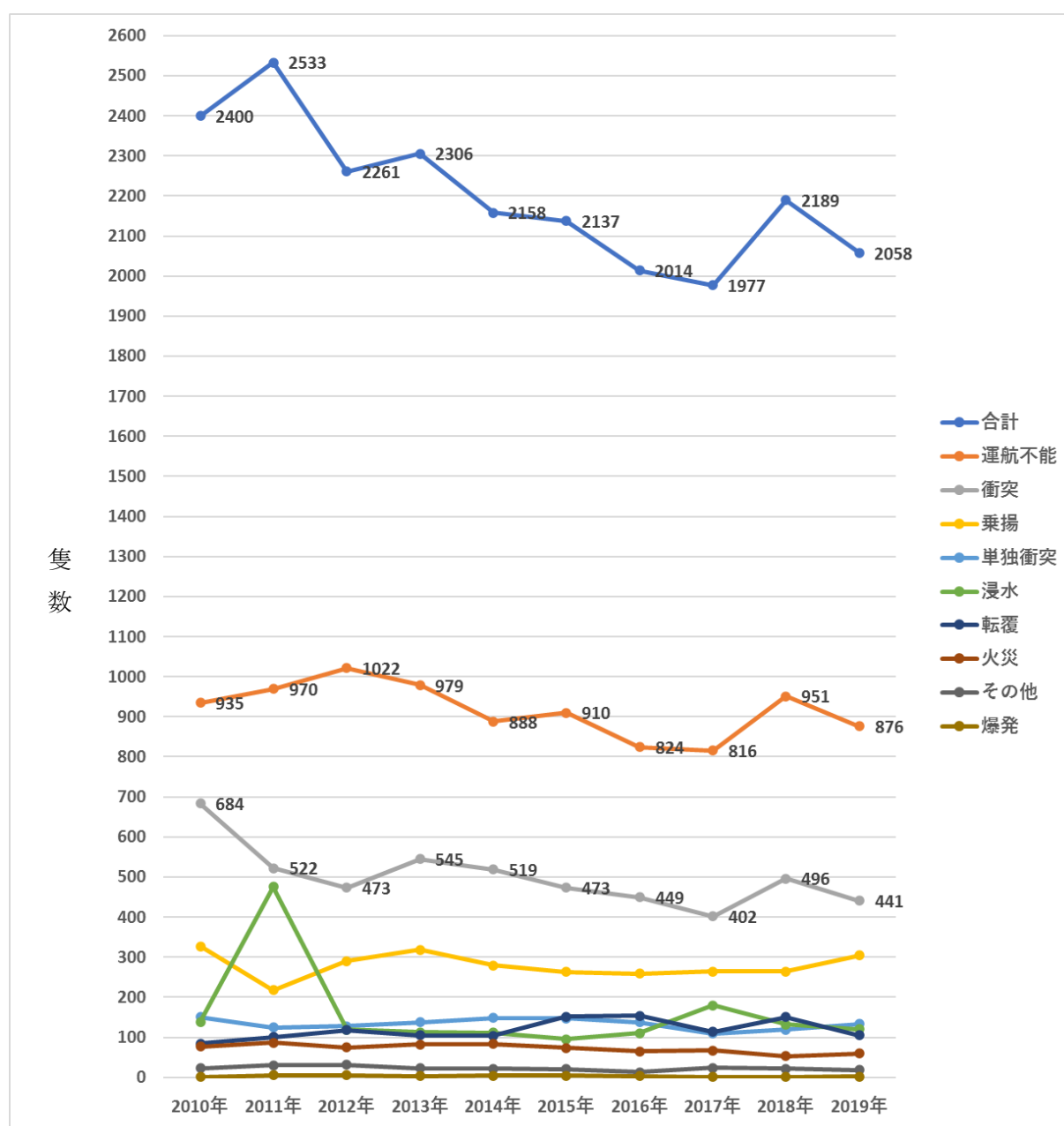


図 1.2 海難件数の推移(海上保安庁統計資料「海難の現況と対策」より作成)

発生隻数が減少している衝突海難に絞った 29 年間分の集計が、図 1.3 である。「他船との衝突」と「物件との単独衝突」とを区別して集計したデータは、2009 年以降からとなる。2008 年以前は、両者を合算し「衝突」として計上されている。1991 年から 2019 年までの約 30 年間の衝突

海難隻数は、1214 隻から 574 隻へとほぼ半減している。一方で、単独衝突について集計データのある 2009 年から 2019 年の 10 年間の発生隻数の推移は、ほぼ横ばいである。つまり、衝突海難の中でも、減少傾向にあるのは他船との衝突海難の方であることが分かる。

衝突海難が減少傾向にあるのは、航海計器のようなハード面や船員教育のようなソフト面による、様々な複合的な要因が背景にあると考えられる。STCW 条約 2010 年マニラ改正による BRM の知識・技能の能力維持義務化による影響は、2017 年 1 月 1 日より完全に施行なので、もう少し継続して観察する必要がある。

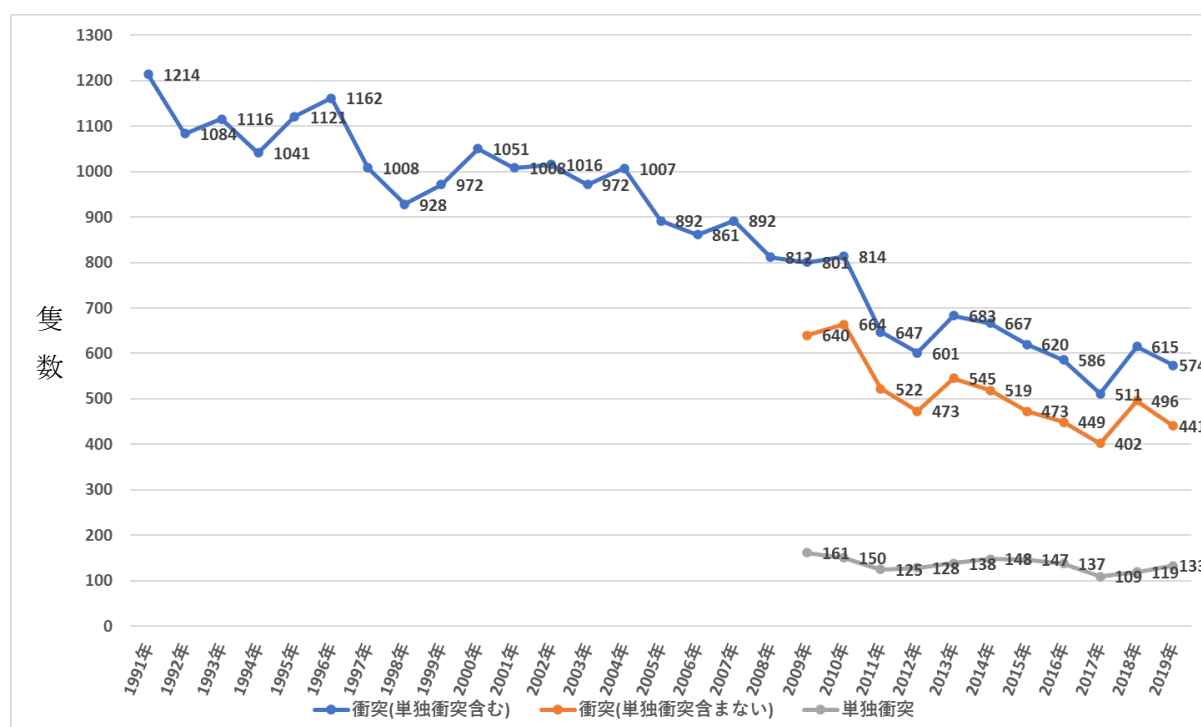


図 1.3 衝突海難件数の推移(海上保安庁統計資料「海難の現況と対策」より作成)

船種別の衝突海難割合を図 1.4 に示す。2019 年において最も衝突海難隻数が多いのは、漁船の 131 隻である。113 隻でプレジャーボートが続いており、貨物船とタンカーは、それぞれ 96 隻と 32 隻となっている。2010 年から 2019 年の推移は、漁船については 232 隻から 131 隻へと、明確に右肩下がりの減少傾向が見て取れる。漁船以外の他の船種の推移は、ほぼ横ばいであり、漁船ほどの大きな減少傾向は見られない。プレジャーボートと貨物船については、2013 年から 2017 年まで減少し続けていたが、両船種とも 2018 年に一転増加に転じている。増加に転じた理由については、複雑な背景要因があると考えられるが、明らかにはできなかった。

10 年間の衝突海難隻数の傾向から、これまでと同内容の船員への教育訓練による衝突海難防止対策だけでは不十分であり、新たなアプローチに基づく衝突海難防止対策が急務である。

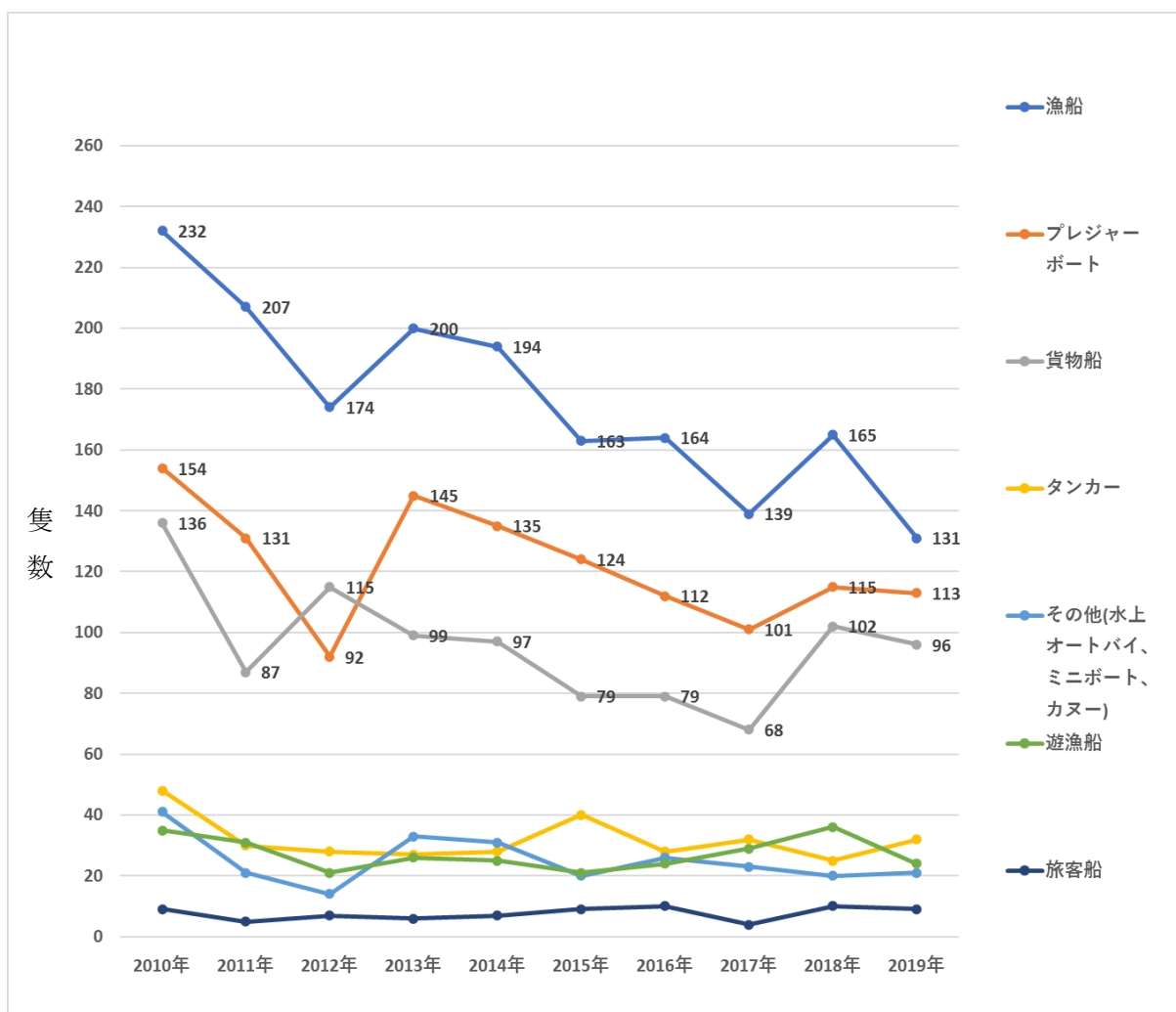


図 1.4 船種別の衝突海難(単独衝突を含まない)件数の推移
(海上保安庁統計資料「海難の現況と対策」より作成)

4 衝突海難原因別の割合

漁船と貨物船の衝突海難の原因割合を図 1.5 に示す。左上から時計回りに 2019 年の貨物船(単独衝突含む)、2019 年の漁船(単独衝突含まず)、2010 年～2014 年の漁船(単独衝突含む)、2010 年～2014 年の貨物船(単独衝突含む)のそれぞれ衝突海難の原因割合である。漁船においては、約 90%が人的要因による原因、つまりヒューマンエラーが衝突海難の原因となっている。そして、見張り不十分のヒューマンエラーが、衝突海難の原因として約 8 割を占めている。貨物船においては、約 85%がヒューマンエラーにより衝突海難が発生しており、見張り不十分と操船不適切が大きなヒューマンエラーの要因となっている。

図 1.5 より、機器故障等(ハード面)の不可抗力を原因とする衝突海難は希少であり、8～9 割の衝突海難は人的要因＝ヒューマンエラーにより発生している。これからの衝突海難の防止対策を考察するにあたり、ヒューマンエラーの防止対策が重要となる。ヒューマンエラー、つまり船員が起こすエラーの防止のためには、船員に対する教育訓練が今まで以上に重要となり、教育訓練内容の拡充が必要となると考えた。

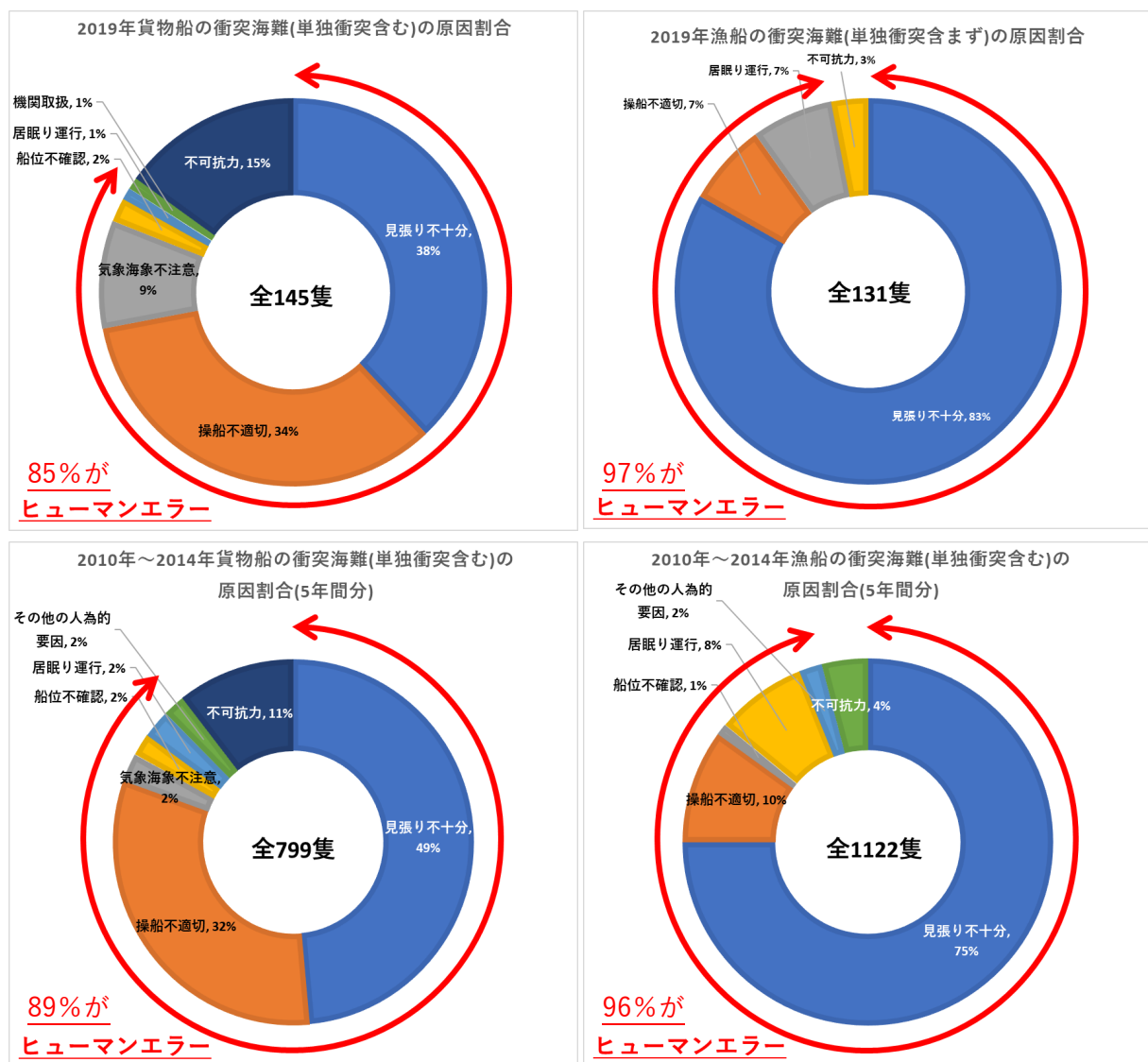


図 1.5 衝突海難の原因割合（海上保安庁統計資料「海難の現況と対策」より作成）

5 研究目的と構成

本研究は、航海当直の責任者である操船者にとって、必要となるノンテクニカルスキルの要素を把握し、操船者のノンテクニカルスキルを向上させる教育訓練手法を検討及び提案する。既存の専門知識・技術を習得するテクニカルスキル教育を補う教育訓練手法を考察することで、衝突海難の発生防止につなげることを目的とする。

初めに、航海当直に必要なノンテクニカルスキルを明確にするため、既に定義づけられ教育訓練が始まっている異業種におけるノンテクニカルスキルについて把握し、航海当直との比較検討を行う。続いて、運輸安全委員会の船舶事故調査報告書から航海当直に必要なノンテクニカルスキルを抽出するための、状況認識と意思決定の要素に注目したノンテクニカルスキル抽出分類シートを構築・作成する。作成した分類シートを用いて、船舶事故調査報告書の衝突海難を、ノンテクニカルスキルの側面から分類かつ分析する。分析結果をまとめることで、衝突海難時に衝突を避けるために必要十分でなかった、不足していたと考えられるノンテクニカルスキルの特徴を解明する。

最終的に、航海当直時に必要な操船者のためのノンテクニカルスキルを高める教育訓練手法を考察かつ提案し、衝突海難防止に結び付ける。

第1章では、研究の背景と目的、及び想定される結果を述べる。

第2章では、航海当直の責任者である操船者に必要なノンテクニカルスキルを、異業種の事例と比較しながら定義する。

第3章では、ノンテクニカルスキルの内、状況認識と意思決定の要素に注目したノンテクニカルスキル抽出分類シートを構築し、衝突海難事例を分類することで、ノンテクニカルスキルの要素を抽出する。

第4章では、分類したノンテクニカルスキルの特徴について分析結果を述べる。衝突海難に至った過程において、ノンテクニカルスキルの各要素がどのような結びつきであったのかを解明し、航海当直において重要なノンテクニカルスキルを考察する。

第5章では、前章において明らかになったノンテクニカルスキルの特徴を基に、不十分であったノンテクニカルスキルを高めるための教育訓練手法を考察し提案する。

第6章では、本研究で得られた成果についてまとめるとともに、衝突海難防止のために、さらに必要な対策について今後の課題として論じる。

第2章 ノンテクニカルスキルと航海当直

第1章で述べたように、衝突海難の約8～9割がヒューマンエラーに起因するものであった。衝突海難を防止するには、エラーの発生しやすい要因の除去が必要である。ヒューマンファクター(人的要因)に関するエラーは、船員への教育訓練が防止対策となる。これまでの、航海当直を実施する操船者への教育訓練は、おもに海技免状によって安全を保障されてきた。海技免状取得に際しては、操船に必要な最低限の知識・技術、訓練要件を求めており、専門的な能力(テクニカルスキル)のエラーによる海難防止対策の側面が強い。

ここでは、航海当直に必要なノンテクニカルスキルを考えるために、海運業界に先んじてノンテクニカルスキルを定義し、教育訓練手法を導入している異業種の事例をまとめ、海運業界におけるノンテクニカルスキルの在り方として、航海当直に必要なノンテクニカルスキルについて述べる。

1 ノンテクニカルスキルの概要

作業者が、業務を安全かつ経済的に遂行するために必要な、専門的な知識・技術、実行する能力等をテクニカルスキルとすると、テクニカルスキルを補う個々人が持つ普遍的なスキルをノンテクニカルスキルと考えた。テクニカルスキルの対義語としてのノンテクニカルスキルではあるが、業務を遂行するには両者が複雑に絡み合っている。Flin ら⁽⁶⁾⁽⁷⁾によれば、ノンテクニカルスキルを、「テクニカルスキルを補って完全なものとする認知的、社会的、そして個人的なリソースとしてのスキルであり、安全かつ効率的なタスクの遂行に寄与するもの」⁽⁶⁾⁽⁷⁾と定義している。

さらに、ノンテクニカルスキルを構成する要素としては、図2.1のように大きく7つのカテゴリーに細別することができる。⁽⁶⁾⁽⁷⁾

- ・状況認識： 情報収集、情報解釈、将来状態予測
- ・意思決定： 問題明示、代替案比較検討、代替案の選択と実行、結果評価
- ・コミュニケーション： 情報の送受信
- ・チームワーク： 情報交換による協調行動、相互監視による支援行動
- ・リーダーシップ： 意思主張、役割業務配分
- ・ストレスマネジメント： ストレス兆候発見、ストレス影響認識、ストレスへの対処
- ・疲労への対応： 疲労兆候発見、疲労影響認識、疲労への対処

まとめると、ノンテクニカルスキルはテクニカルスキルのように職種ごとに必要となる専門的な技術ではなく、どのような職種における作業でも必要となる普遍的なスキルである。

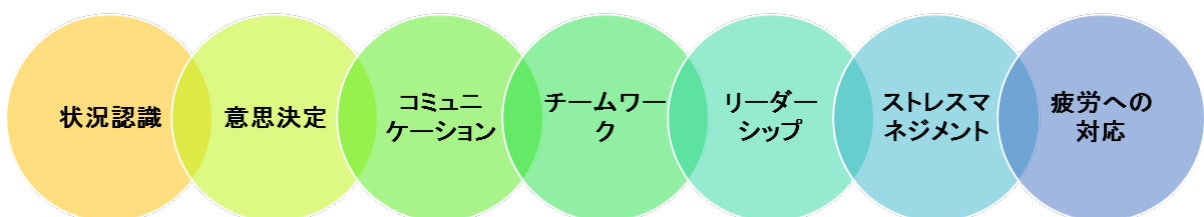


図2.1 ノンテクニカルスキルを構成する7つのカテゴリー

南川⁽⁸⁾によれば、ノンテクニカルスキルとは、「状況認識、挨拶・応援要請・権威勾配の克服・声かけなどのコミュニケーション、リーダーシップなどヒューマンエラーを防止して安全を確保していくために現場(運転員のみならず指示する立場の者も含む)がもつべきスキル」⁽⁸⁾と定義している。南川⁽⁸⁾は、ノンテクニカルスキルを構成する7つのカテゴリーの内、「状況認識」が最も重要であるとしている。作業者が行動する際の、ノンテクニカルスキルのフローチャートを図2.2⁽⁸⁾に示す。作業者は、状況を認識し他の作業員とコミュニケーションを行った上で、行動をするための意思を決定する⁽⁸⁾。行動によってはコミュニケーションを挟まずに、状況を認識したのちに直接意思を決定し行動することもある⁽⁸⁾。いずれにおいても、行動するにはまず初めに状況を正確に認識しなければならない。状況を正確に認識できなければ、引き続く意思決定は誤った状況の認識に基づき決定された結果、行動としてエラーが発生する。

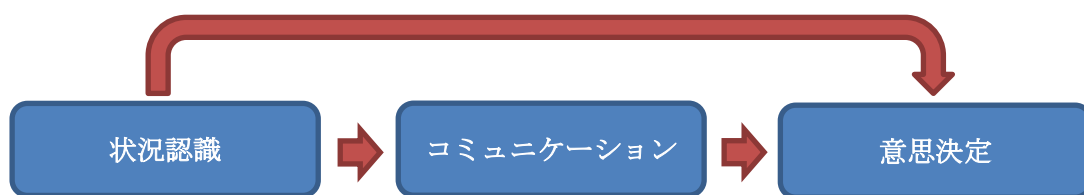


図 2.2 作業者の行動におけるノンテクニカルスキルのフロー⁽⁸⁾

1.1 ノンテクニカルスキルの状況認識

状況認識とは、Endsley⁽⁹⁾によると、「時間と空間の広がりですべてで起こっていること(環境)の認知、その理解そしてその近い将来における予測」と定義している。つまり、①情報の収集・②情報の解釈・得られた情報からの③将来状況の予測の3つのレベルを経て、状況認識は達成される⁽⁹⁾。

<状況認識のレベル分け>

- ①情報収集 : 作業環境の状況変化の認識
- ②情報解釈 : 状況変化の原因推定
- ③将来状況予測 : 状況変化による将来状況を予測

1.2 ノンテクニカルスキルの意思決定

状況を認識した後に、行動を起こす意思の決定が行われる⁽⁹⁾。意思を決定する際には、複数の行動の選択肢から最も適切な方法を選択し、選択した行動を実行に移す⁽⁹⁾。そして、行われた行動が適切であったかを検証し、必要あれば行動を再選択し実行するという2つのレベルが存在する⁽⁹⁾。

<意思決定のレベル分け>

- ①行動選択・実行 : 複数の選択肢から最適な行動を選択し実行
- ②行動評価及び行動再選択・実行 : 実行結果を評価し、必要あれば再度行動を選択し実行

2 業種別のノンテクニカルスキル

2.1 航空業界におけるノンテクニカルスキル

航空機のパイロット(操縦士)になるためには、国家資格である「航空従事者技能証明」の取得が必要である⁽¹⁰⁾。技能証明の取得には学科試験と実技試験が課されており、受験資格には海技免状の乗船履歴に相当する、規定の総飛行時間が定められている。技能証明を取得さえすれば、航空機を操縦することができるが、試験は専門的な飛行技術の習得確認となっており、テクニカルスキルに偏重した内容となっていた⁽¹¹⁾。

1977年に発生した航空史上最悪の犠牲者数となった、テネリフェ空港ジャンボ機衝突事故に代表される1970年代に多発した航空機事故の原因は、それまでに事故要因の多数を占めていた機材故障等による技術的要因ではなく、パイロットの判断や操作エラー等の人的要因に起因していることが分かった⁽¹¹⁾。航空機事故の原因は、航空機の技術的進歩とともに技術的要因は減少し、1990年代以降は人的要因が事故原因の約8割を占めている⁽¹¹⁾。事故原因の約8割が人的要因による状況は、海運業界における衝突海難の事故原因と同割合である。人的要因による事故防止として、航空業界では1970年代以降、ノンテクニカルスキルに関するパイロットの教育訓練が開発されることになった⁽¹¹⁾。

2.1.1 操縦者のノンテクニカルスキル教育訓練としてのCRM訓練

上述のとおり、パイロットとして航空機を操縦するためには、操縦者のテクニカルスキルの安全担保として、国家資格の取得のみが必須要件であった。しかしながら、テクニカルスキル以外の要因による事故が多数発生したことにより、ノンテクニカルスキルを向上させる教育訓練の導入が進められた。航空業界におけるノンテクニカルスキル教育訓練が、クルーリソースマネジメント訓練(Crew Resource Management Training、以下CRM訓練)である。日本においては、国土交通省航空局より「航空機乗務員に対するCRM訓練の実施について」(運航課長通達平成10年6月22日付)が発出され、2000年4月1日よりパイロットに対してCRM訓練が義務化された⁽¹²⁾。

CRMとは、「操縦室内で得られる利用可能な全てのリソース(人、機器、情報等)を、有効かつ効果的に活用し、チームメンバーの力を結集して、チームの業務遂行能力を向上させるということ」である⁽¹²⁾。したがって、主目的はパイロット個々人の操縦技術(テクニカルスキル)の向上ではなく、ノンテクニカルスキルの中でも特にチーム力を育成することに焦点を当てた教育訓練である⁽¹¹⁾。CRMに必要なスキルは、「コミュニケーション」・「状況認識」・「意思決定」・「チームビルディング」・「ワークロード管理」の概ね5つの要素で構成され、Flinら⁽⁶⁾⁽⁷⁾の7つのカテゴリーで構成されるノンテクニカルスキルと同内容である。米国FAA(Federal Aviation Agency、日本の航空局に相当)によるパイロットに必要なスキルを図2.3に示す⁽¹¹⁾。

石橋⁽¹¹⁾によると、CRM訓練の基本的コンセプトは、「CRMスキルの有用性に気付いて、それを意識して実務を行う」という発想の下、「人間の行動は、個人の性格と意識の影響を受けるが、性格は長い時間をかけて形成されたもので簡単には変えることができないので、意識を変革する」という考え方である⁽¹¹⁾。講義形式は、初めに講師から簡単な講義を行った後、ワークショップ形式によるグループディスカッションに多くの時間を割いて、シミュレータ等を用いる訓練シナリオにより、ノンテクニカルスキルの有用性を確認する⁽¹¹⁾。

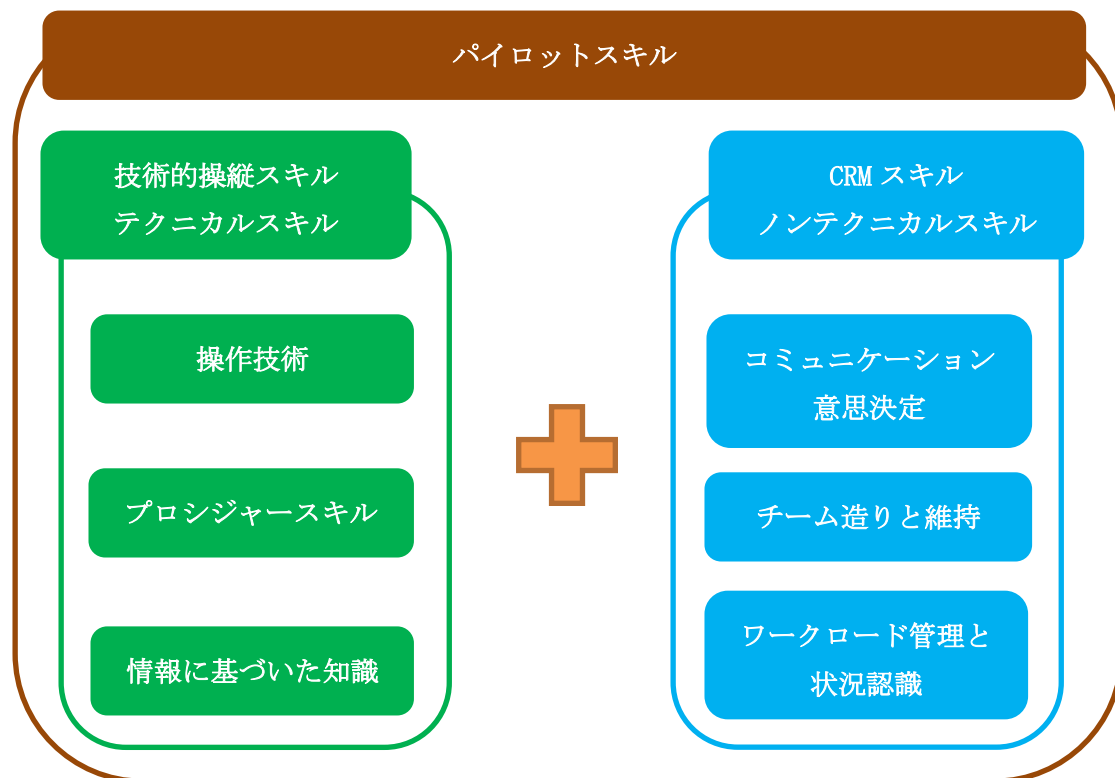


図 2.3 米国 FAA によるパイロットスキル⁽¹¹⁾

2.1.2 操縦者の総合スキル訓練としての CBTA プログラム

2017 年 3 月に国土交通省航空局安全部の運輸安全課長より通達された、「Competency-Based Training and Assessment Program の審査要領細則、以下 CBTA プログラム」⁽¹³⁾により、日本の航空会社では EBT(Evidence-based Training)の導入が進んでいる⁽¹⁴⁾。これまでのパイロットの訓練・審査基準は、時代に即していない国が定めた一律のテクニカルスキルを中心とした内容であった⁽¹⁴⁾。国は、新たに CBTA プログラムを適用することで、航空会社が主体となってパイロットの訓練・審査を開発・実施・改善することができるようになった⁽¹⁴⁾。パイロットに対する教育・審査は、時代に即した操縦・操作等のテクニカルスキルのみならず、新しい航空機のシステムへの対応や異常事態等への対処(Threat and Error Management)といったノンテクニカルスキルを含む、Competency(コンピテンシー)という括りで総合的に実施されるようになった⁽¹³⁾。Competency(コンピテンシー)とは、業務において期待される成果を得るために求められる人間の行動指標(所定の基準に従ってタスクを実施するために求められる「スキル(Skills : テクニカルスキル(Technical Skills)及びノンテクニカルスキル(Non-technical Skills)を含む)」、「知識(Knowledge)」及び「姿勢(Attitude)の組合せ」)である⁽¹³⁾。

2.2 医療業界におけるノンテクニカルスキル

医療業界においては、1999 年の大学病院における医療事故(同日同時刻に手術予定であった患者 2 名に対して、患者をそれぞれ別人と誤認し互いに異なる部位の手術を実施した)を契機に、医療安全への取り組みが強化され 2007 年に医療法が改正された⁽⁸⁾。当該医療事故は、執刀医師の直接的な手術技量であるテクニカルスキルによる医療事故ではなく、患者に対する本人確認ミスにより発生したものであった⁽⁸⁾。改正医療法の中で、医療法第六条の十二⁽¹⁵⁾及び医療法施行規則第一条の十一第一項第三号⁽¹⁶⁾、並びに厚生労働省医政局長通達⁽¹⁷⁾により、医療従業者全員に対して、医療に係る安全管理のための職員研修が年 2 回程度受講することが義務付けられた⁽¹⁷⁾。当該研修は、医療に係る安全管理のための基本的考え方及び具体的方策について、当該研修を実施する病院等の従業者に周知徹底を行うことで、個々の従業者の安全に対する意識、安全に業務を遂行するための技能やチームの一員としての意識の向上等を図るもの⁽¹⁷⁾である。研修の詳細内容は、実施する病院等に一任されているが、ノンテクニカルスキル教育としているところもある⁽⁸⁾。

2.2.1 医療におけるノンテクニカルスキル教育訓練としての NOTSS

ノンテクニカルスキルに起因する医療事故は、医療事故全体の 54%を占めるといわれている⁽¹⁸⁾。英国の認知心理学と外科医のグループにより確立された、NOTSS(Non-Technical Skills for Surgeons)ハンドブックには、ノンテクニカルスキルは臨床経験(OJT)にて先輩から学んできた暗黙知であり、これまで特化した教育は行われてこなかったとある⁽¹⁹⁾。

NOTSS は、手術中のパフォーマンスを観察し、手術直後に振り返り、術者にフィードバックするデブリーフィング用の評価システムである⁽¹⁹⁾。ノンテクニカルスキルの以下の項目を、評価シートにより 4 段階で評価する⁽¹⁹⁾。

- ・状況認識
 - ・情報収集：術中所見、手術室の環境、機器、スタッフから
 - ・状況の把握：最新状況の把握、事前予測と現状との比較
 - ・次の状況の予測：複数オプション実施後の結果予想
- ・意思決定
 - ・オプションの決定：「次の一手」の比較・検討、各オプションの危険性と利益の評価
 - ・選択と情報共有：決断、チームでの共有
 - ・実行と評価：実行と結果の評価、臨機応変な対応
- ・コミュニケーションとチームワーク
 - ・情報の交換：チームメンバーでの迅速な情報・意見交換
 - ・共通認識の確立：チーム全員での情報の共有と理解
 - ・チームメンバーとの連携：協力
- ・リーダーシップ
 - ・スタンダードの維持：手術規範、臨床規範、手術室プロトコルの遵守
 - ・他者の支援：心理的支援、メンバーの能力を考慮に入れたリーダーシップ
 - ・ストレスへの対処：落ち着いた態度、高度のプレッシャー下にあることを宣言、適度に強力なリーダーシップ

2.2.2 医療におけるノンテクニカルスキル教育訓練としての Team STEPPS®内容

チームステップス(Team STEPPS®)とは、米国の AHRQ(医療研究・品質調査機構)が医療のパフォーマンス向上と患者の安全を高めるために開発したツールで、「Team Strategies and Tool to Enhance Performance and Patient Safety」の略であり、医療の成果と患者の安全を高めるチーム戦略と方法である⁽²⁰⁾。チームステップスの目的は、主にチームとしての取り組みによって医療安全・患者安全文化を醸成させることにある⁽²⁰⁾。

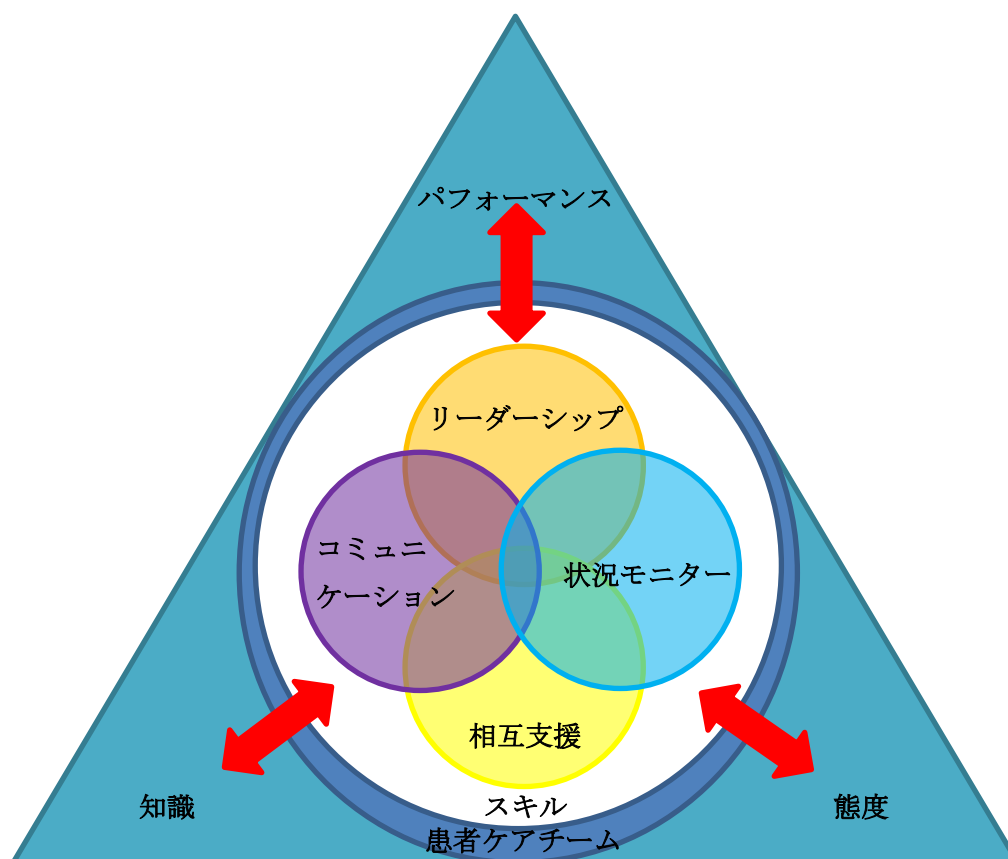


図 2.4 チームステップスのシンボル⁽²⁰⁾

チームステップスのシンボルを図 2.4 に示す⁽²⁰⁾。チームステップスの中核は、以下の 4 要素であり、チームで共有することで医療安全を図る⁽²⁰⁾。

- ・リーダーシップ：患者安全の方向性と活動に影響を与えるもの。チームの能力を最大限に活用するためにすべてのスタッフの持つべき能力。
- ・状況モニター：患者安全のために個々人あるいはチームで状況や環境を観察する。そしてその観察を評価・意味づけし周囲に発信する能力。
- ・相互支援：チームのスタッフ同士でサポートし合い、時には不安全行動にフィードバックを与える能力。
- ・コミュニケーション：相互に正確な情報の送受信を行う。正確かつ明確でタイムリーな情報を具体的に責任をもってやり取りする能力。

2.3 鉄道業界におけるノンテクニカルスキル

鉄道車両を操縦する運転士には、国家資格である「動力車操縦者運転免許」の取得が必須となっている。免許取得に際して、個々人の一般的な状況認識力等の能力(専門的な運転技術に関する知識・技能等のテクニカルスキルではない)を確認する適正検査の実施が、既に盛り込まれている。

2.3.1 鉄道における操縦者の国家資格と教育訓練内容

鉄道運転士の国家資格については「動力車操縦者運転免許に関する省令」⁽²¹⁾(以下、運転免許省令)に定められており、鉄道の種別に応じて合計 12 種類の運転免許が存在する。運転免許省令は、1951 年に発生した桜木町事故(死者 106 人、負傷者 92 人)⁽²²⁾の後、1956 年に公布されている。

運転免許取得に必要な試験は、身体検査及び専門的な運転技術に関する知識・技能等のテクニカルスキルを問う筆記試験と技能試験以外に、運転免許省令の「第三章 動力車操縦者試験」において、以下の第八条及び第八条の三の試験が義務付けられている⁽²¹⁾。

第三章 動力車操縦者試験

(試験)

第八条 試験は、運転免許の種類ごとに次の各号に掲げる方法により行う。

- 一 動力車の操縦に関して必要な身体検査
- 二 動力車の操縦に関して必要な適性検査
- 三 動力車の操縦に関する法令並びに動力車の構造及び機能に関する筆記試験
- 四 動力車の操縦に関する技能試験

2 前項第二号及び第三号の試験は同項第一号の試験に合格した者に対して、同項第四号の試験は同項第二号及び第三号の試験に合格した者に対して、これを行う。

(適性検査)

第八条の三 適性検査は、クレペリン検査、反応速度検査その他の検査により、動力車の操縦に関して必要な適性を検査するために行う。

なお、動力車操縦者運転免許は生涯有効(更新の必要なし)であるが、免許取得後の操縦者の安全確保については、「鉄道に関する技術上の基準を定める省令」⁽²³⁾(以下、技術基準省令)に定められている。技術基準省令の「第二章 係員」の第十条(係員の教育及び訓練等)において、以下のよう、安全確保のための教育及び訓練を定めている。

第二章 係員

(係員の教育及び訓練等)

第十条 鉄道事業者は、列車等の運転に直接関係する作業を行う係員並びに施設及び車両の保守その他これに類する作業を行う係員に対し、作業を行うのに必要な知識及び技能を保有するよう、教育及び訓練を行わなければならない。

2 鉄道事業者は、列車等の運転に直接関係する作業を行う係員が作業を行うのに必要な適性、知識及び技能を保有していることを確かめた後でなければその作業を行わせてはならない。

3 鉄道事業者は、列車等の運転に直接関係する作業を行う係員が知識及び技能を十分に発揮できない状態にあると認めるときは、その作業を行わせてはならない。

第十条において、専門的な知識技能(テクニカルスキル)に関する教育訓練の実施以外に、鉄道事業者は鉄道を運転する係員に対して適性があるかどうかの確認を義務付けている。

上記、技術基準省令第十条の 2 に規定する「必要な適性」を確認する手段として、以下の局長通達⁽²⁴⁾が行われている。

鉄道に関する技術上の基準を定める省令等の制定に伴う取扱いについて

(平成 14 年 3 月 8 日国鉄技第 164 号)

2 第十条（係員の教育及び訓練等）関係

(2) 適性の確認について

② 精神機能検査については、作業素質検査（クレペリン検査）、照合、置換、分割、推理検査、反応速度検査、注意配分検査等の中から各職種に応じて勘案した検査を 3 年に 1 回以上行い、検査の結果が作業を行うのに支障がないことを確かめること。この場合において、作業素質検査は必ず行うこと。

③ ②の作業素質検査を事業者が自ら行う場合の作業素質検査の実施者は、地方運輸局長の行う適性検査講習会の講習修了者、(財) 鉄道総合技術研究所の行う適性検査の講習修了証を受けた者又は内田クレペリン検査の施行の有資格者であること。

つまり、鉄道車両を運転するには、テクニカルスキルである専門知識・技能以外に、個々人の个性的側面であるノンテクニカルスキルに関する適性があることを、クレペリン検査にて証明しなければならない。クレペリン検査による適性検査受験は運転免許取得時に始まり、運転業務を引き続き行う場合には 3 年に 1 回のペースで受験し、適性があることを認められなければ、運転業務に従事できない仕組みとなっている。

2.3.2 操縦者のノンテクニカルスキル適性検査としてのクレペリン検査

クレペリン検査⁽²⁵⁾は、簡単な足し算の単純作業を継続実施する内容である。時間制限という負荷(ストレス)環境下で、計算量と時間軸における作用率の変化及び正答率等から、様々な受験者の職種に最適化された形で、適正があるかどうかを、個人の作業能力、性格や行動特性として測定する。クレペリン検査判定には、専門の講習を受講した有資格者が公平に行う。

実際に運転業務に従事する受験者に対して、運転に必要な専門知識・技能を問う内容ではなく、個々人の持つスキル(ノンテクニカルスキル)によって、事故を起こしやすいタイプの人物等を判別する。よって、鉄道業界の操縦者は、クレペリン検査によってノンテクニカルスキルを測定しているとも考えられる。

3 船舶のノンテクニカルスキル

3.1 航海当直におけるノンテクニカルスキル

第1章において衝突海難の原因の約8～9割が、人的要因(ヒューファンファクター)によるエラー(ヒューマンエラー)で発生していることを述べた。ここでは、衝突を避けるための国際的な統一ルールである海上衝突予防法(以下、予防法)を遵守しなかった事例から、航海当直とノンテクニカルスキルの関係を考察する。

3.1.1 海難審判における適用航法

図2.5に示すように海難審判にて適用された予防法の不遵守航法の内訳⁽²⁶⁾では、船員の常務が過去9年間にわたり、裁決件数の約半数を占めている。船員の常務は、定型航法では衝突を避けられないときに、予防法の第三十八条及び第三十九条に規定されている、操船者の適切な判断(グッドシーマンシップ)に委ねている。様々な状況に臨機応変に適切な判断をするためには、状況認識と意思決定による操船者の適切なノンテクニカルスキルが必要となる。航海当直における状況認識とは、他船を発見(認識)し、動静を監視し衝突のおそれを判断することで、避航すべきかどうかを予測することと定義した。意思決定とは、避航方法の選択及び避航の実行である。

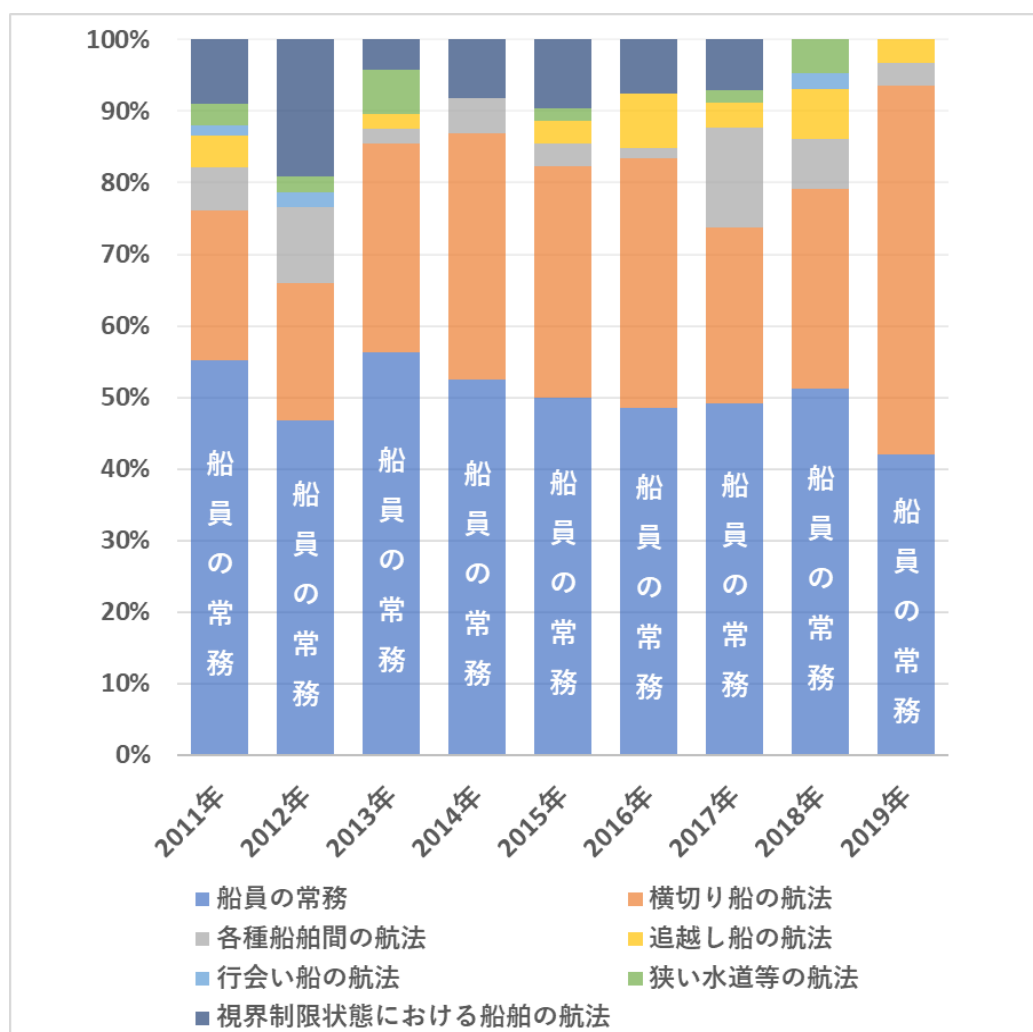


図2.5 衝突海難に適用された海上衝突予防法の不遵守航法⁽²⁶⁾

3.1.2 船員の常務について

船舶が他の船舶との衝突を避けるために実施する避航行動は、予防法に従わなければならない。「互いに他の船舶の視野の内」という前提条件の付く第十三条「追越し船」、第十四条「行会い船」、第十五条「横切り船」、第十八条「各種船舶間の航法」を定型航法と呼び、避航方法の基本原則となっている。しかしながら、上記航法は全て1船対1船の2船間にて衝突するおそれのある場合に適用される航法であり、自船が複数の船舶との衝突のおそれのある場合には、適用できない航法である。前節で判明した海難審判における適用航法の割合から、衝突海難において約半数は定型航法の適用できない状況であったことが分かる。定型航法が適用できない状況とは、3船以上が同時に衝突のおそれのある場合や、錨泊または漂泊している船舶と航行中の船舶が衝突のおそれのある場合、その他の定型航法によっては衝突が避けられない場合である。定型航法が適用できない場合には、以下⁽²⁷⁾の予防法第三十八条及び第三十九条に規定されている一般的に「船員の常務」と呼称される航法によって、衝突を避けなければならない。

(切迫した危険のある特殊な状況)

第三十八条 船舶は、この法律の規定を履行するに当たっては、運航上の危険及び他の船舶との衝突の危険に十分に注意し、かつ、切迫した危険のある特殊な状況（船舶の性能に基づくものを含む。）に十分に注意しなければならない。

2 船舶は、前項の切迫した危険のある特殊な状況にある場合においては、切迫した危険を避けるためにこの法律の規定によらないことができる。

(注意等を怠ることについての責任)

第三十九条 この法律の規定は、適切な航法で運航し、灯火若しくは形象物を表示し、若しくは信号を行うこと又は船員の常務として若しくはその時の特殊な状況により必要とされる注意をすることを怠ることによつて生じた結果について、船舶、船舶所有者、船長又は海員の責任を免除するものではない。

海上交通は、複雑な状況が発生することが常であり、定型航法ですべての衝突を避けることは不可能であるからして、船員の常務の規定が盛り込まれている⁽²⁸⁾。船員の常務が適用されるような状況の場合、航海当直の責任者である操船者は最善の避航動作について、自身で状況を判断し、避航方法を決断し、実行しなければならない⁽²⁸⁾。つまり、操船者が周囲の状況を適切に認識し、定型航法では衝突を避けられない状況であると判断し、自身の知識・経験・技量では対応できないと予測した段階で、船長に昇橋を要請するという状況認識が必要となる。また、具体的な避航方法の決定と実行には意思決定が必要である。したがって、ノンテクニカルスキルのカテゴリーである「状況認識」及び「意思決定」が、操船者にとっても重要になってくる。この「状況認識」と「意思決定」のスキルについては、従来「グッドシーマンシップ」とされる、船員であれば誰しも知っていて当然であり、持ち合わせているはずの知識・経験・慣行に基づくとされている⁽²⁸⁾。「グッドシーマンシップ」については、具体的な内容や教育手法は定められておらず、先輩からのOJTにより教わる、海技の伝承の一つとなってしまう。

まとめると、予防法における定型航法に対応できる教育訓練が、テクニカルスキルの教育であるのに対し、船員の常務に対応できる船員を養成するための教育訓練が、ノンテクニカルスキルを高める教育訓練と定義した。

3.1.3 先行研究における衝突海難時のノンテクニカルスキルエラー

先行研究⁽²⁹⁾によれば、操船者の避航行動において実施された7つのノンテクニカルスキルの内、エラーが発生していた諸要素は、図2.6のように状況認識と意思決定が約6割以上を占めている。

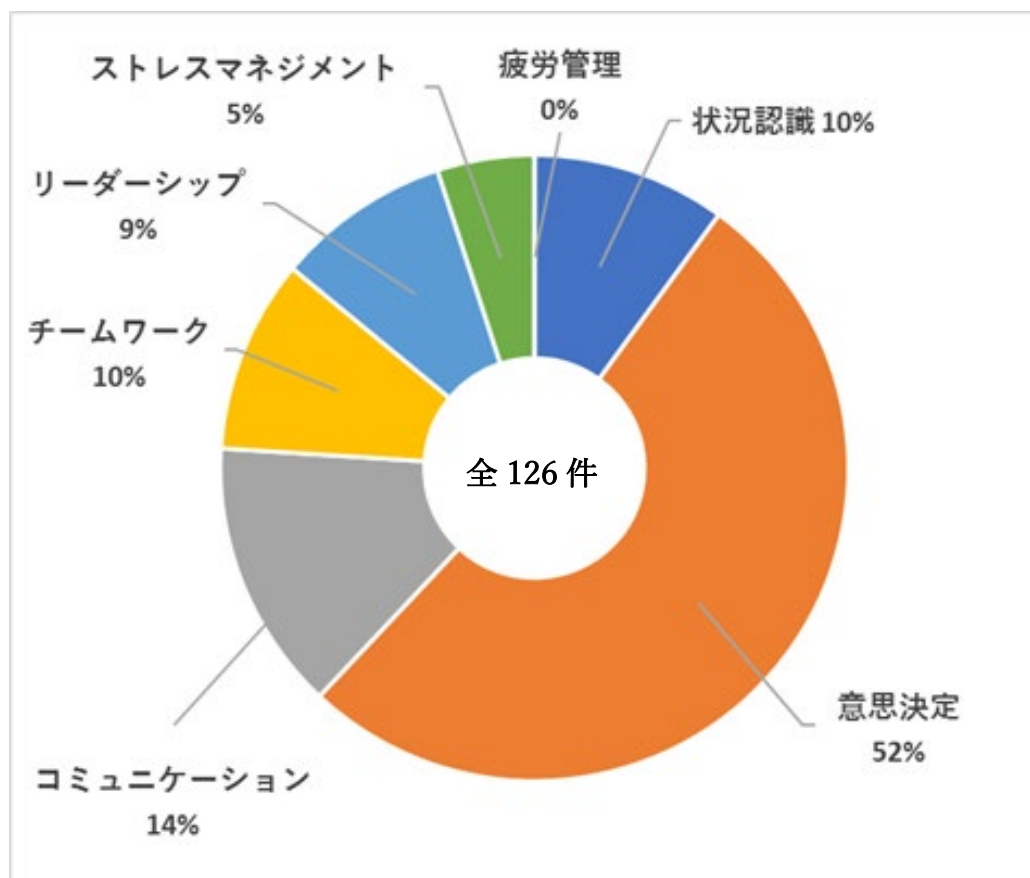


図 2.6 衝突海難時のノンテクニカルスキルエラー要素⁽²⁹⁾

3.2 本研究における操船者の航海当直に必要なノンテクニカルスキル

先行研究⁽²⁹⁾によりノンテクニカルスキル起因のエラーが、「状況認識」及び「意思決定」で全体のノンテクニカルスキルエラーの約6割以上を占めていることが判明した。さらに、航空・医療等の業界では、チーム(複数人)で作業に従事することが前提条件であるが、日中の航海当直においては、見張り業務を行う当直者1名による単独航海当直が、STCW条約においても認められている。よって、本研究では単独航海当直時に最も必要となると考えられる、「状況認識」と「意思決定」による避航行動のノンテクニカルスキルに着目して、ノンテクニカルスキルを高める教育手法の考察までをまとめる。特に状況認識はノンテクニカルスキルのカテゴリーの中で一番重要であり、適切に状況を認識できなければ、適切な意思決定はできない。

本研究では、「状況認識」と「意思決定」のノンテクニカルスキルを以下のように定義する。

・状況認識(3つのレベル)

レベル1(情報収集)：相手船を発見する

レベル2(情報解釈)：相手船の動静を監視する、相手船との衝突のおそれを判断する

レベル3(将来状況予測)：避航の必要性を判断する、自身で対応可能かどうかを判断する(要す

れば船長昇橋要請(Captain Call)の実施)

- ・意思決定(2つのレベル)

レベル 1(実行方法選択・実行)：避航方法を選択及び実行する

レベル 2(実行効果確認・再実行)：実施した避航の効果を確認し、要すれば再度避航方法の選択及び実行する

第3章 操船者の航海当直に必要なノンテクニカルスキル抽出分類シート

前章では、航空・医療・鉄道分野におけるノンテクニカルスキルの内容から、航海当直における操船者のノンテクニカルスキル(状況認識と意思決定)を定義した。本章においては、操船者のノンテクニカルスキル(状況認識と意思決定)と衝突海難の関係を分析するために、航海当直における避航操船に必要となるノンテクニカルスキル(状況認識と意思決定)抽出分類シートを作成した。

1 ノンテクニカルスキル抽出分類シート

操船者のノンテクニカルスキル(状況認識と意思決定)の項目を考察するにあたって、特に船橋内の当直人員体制に着目した。船舶は、航空機や鉄道等の運航に必要な操縦者と大きく異なり、当直人員体制を航行環境及び周囲の状況に合わせて変更する必要がある。狭水道航行や出入港においては、船長による操船が実施される。また、当直航海士による航海中に船舶交通が輻輳した場合、当直航海士は自身で判断して船長を船橋に呼ぶ船長昇橋要請(Captain Call)が必要な状況かどうかを判断しなければならない。一般的に、夜航海時における船長から当直航海士宛の船長命令簿(Night order book、ナイトオーダーブック)の項目には、船長昇橋要請(Captain Call)が必要な条件として、視程や風力などの気象条件を明確な数値で示すものもあれば、「いつでも、ためらいなく船長を呼ぶこと」の記載により、操船に関しては各当直航海士の判断が必要なものもある。当直航海士は、航行環境と周囲の状況をノンテクニカルスキルの状況認識を用いて判断し、船長昇橋要請(Captain Call)を含む、他船との衝突を避けるための意思決定をしなければならない。

1.1 状況認識におけるノンテクニカルスキル

状況認識におけるノンテクニカルスキルを表 3.1 に示す。船舶の詳細と航行海域を分類するために、「総トン数」、「船種」、「航行海域」を細分化した項目とした。航海当直における操船者の状況認識は、前章で定義したとおり 3 つのレベルで構成される。

- ・レベル 1(情報収集)：相手船を発見する
- ・レベル 2(情報解釈)：相手船の動静を監視する、相手船との衝突のおそれを判断する
- ・レベル 3(将来状況予測)：避航の必要性を判断する、自身で対応可能かどうかを判断する

(要すれば船長を呼ぶ Captain Call の実施)

それぞれのレベルにおいて、「他船までの距離」、「衝突までの時間」、「本船判断による視界」、「操舵方法(手動・自動、操舵手配置)」、「航海当直人員体制」に分類した。各分類項目を細分化して、項目番号を設定した。

「総トン数」は、G01~G07 の項目番号で総トン数ごとに細分化した。総トン数の違いにより、船舶の大小によるノンテクニカルスキルとの関係を分類する。

「船種」は、総トン数と同様に船舶の詳細を分類する項目である。項目番号 VT01~VT06 で表し、船舶の種類によるノンテクニカルスキルとの関係を分類する。

「海域」は、船舶の航行していた海域を示し、RO01~RO04 の項目番号で細分化した。航行海域の違いによるノンテクニカルスキルとの関係を分類する。

「他船までの距離」は、各レベルにおける他船までの距離を示す。DA1~DA18 に細分化し、ノンテクニカルスキルと他船との距離の関係を分類する。

「衝突までの時間」は、各レベルにおける衝突までの猶予時間を示す。TA1~TA18 に細分化し、

ノンテクニカルスキルと衝突までの猶予時間の関係を分類する。なお、衝突事例を分類対象とするので、TCPA(最接近時間、Time to closest point of approach)と同義である。

「本船判断による視界」は、本船の操船者により判断した周囲の視界状況を示す。VA1～VA18に細分化し、操船者が把握する視界状況によるノンテクニカルスキルを分類する。

「操舵方法(手動・自動、操舵手配置)」は、各レベルにおける操舵方法を示す。状況認識により、適切な操舵方法を維持するノンテクニカルスキルについて分類する。HA1～HA18の項目番号で細分化し、それぞれ専属操舵手の有無及び手動・自動操舵方法の選択の別を含んでいる。

「当直体制(Watch Level)」は、各レベルの船橋内の航海当直人員体制を示す。WA1～WA18の項目番号で細分化し、適切な航海当直人員体制を維持するノンテクニカルスキルを分類する。

表 3.1 状況認識におけるノンテクニカルスキル抽出分類項目

船舶・詳細海域の	総トン数		船種		海域	
	G01	0～19	VT01	貨物船(タンカー以外)	RO01	港内外(港界付近)
	G02	20～499	VT02	タンカー	RO02	狭水道
	G03	500～999	VT03	フェリー	RO03	上記以外の沿岸12マイル以内
	G04	1000～2999	VT04	漁船	RO04	沿岸12マイル以遠
	G05	3000～9999	VT05	プレジャーボート		
	G06	10000～19999	VT06	その他		
	G07	20000～				

レベル	状況	情報	距離(相手船まで)		時間(衝突まで)		視界(本船判断)	
			DA	1マイル未満	TA	3分未満	VA	3マイル未満
レベル1	他船の発見(初認) 前任者からの引継含む	情報収集	DA2	1マイル以上～3マイル未満	TA2	3分以上～6分未満	VA2	3マイル以上～6マイル未満
			DA3	3マイル以上～6マイル未満	TA3	6分以上～9分未満	VA3	6マイル以上～9マイル未満
			DA4	6マイル以上～12マイル未満	TA4	9分以上～12分未満	VA4	9マイル以上～12マイル未満
			DA5	12マイル以上	TA5	12分以上～15分未満	VA5	12マイル以上
			DA6	発見しない	TA6	15分以上	VA6	不明
レベル2	衝突のおそれ判断 開始 (他船の動静監視)	情報解釈	DA7	1マイル未満	TA7	3分未満	VA7	3マイル未満
			DA8	1マイル以上～3マイル未満	TA8	3分以上～6分未満	VA8	3マイル以上～6マイル未満
			DA9	3マイル以上～6マイル未満	TA9	6分以上～9分未満	VA9	6マイル以上～9マイル未満
			DA10	6マイル以上～12マイル未満	TA10	9分以上～12分未満	VA10	9マイル以上～12マイル未満
			DA11	12マイル以上	TA11	12分以上～15分未満	VA11	12マイル以上
			DA12	衝突のおそれを判断しない	TA12	15分以上	VA12	不明
レベル3	避航必要性判断	将来状況予測	DA13	1マイル未満	TA13	3分未満	VA13	3マイル未満
			DA14	1マイル以上～3マイル未満	TA14	3分以上～6分未満	VA14	3マイル以上～6マイル未満
			DA15	3マイル以上～6マイル未満	TA15	6分以上～9分未満	VA15	6マイル以上～9マイル未満
			DA16	6マイル以上～12マイル未満	TA16	9分以上～12分未満	VA16	9マイル以上～12マイル未満
			DA17	12マイル以上	TA17	12分以上～15分未満	VA17	12マイル以上
			DA18	避航の必要性を判断しない	TA18	15分以上	VA18	不明

レベル	状況	情報	手動(Hand)/自動(Auto)操舵		当直体制(Watch Level)	
			HA		WA	
レベル1	他船の発見(初認) 前任者からの引継含む	情報収集	HA1	見張り・操舵兼務+自動	WA1	1名のみ(見張り・操舵兼務)
			HA2	見張り・操舵兼務+手動	WA2	航海士+操舵手
			HA3	専属操舵手あり+自動	WA3	船長+航海士+操舵手
			HA4	専属操舵手あり+手動	WA4	水先人+航海士+操舵手
			HA5	TCS	WA5	水先人+船長+航海士+操舵手
			HA6	不明・その他	WA6	不明・その他
レベル2	衝突のおそれ判断 開始 (他船の動静監視)	情報解釈	HA7	見張り・操舵兼務+自動	WA7	1名のみ(見張り・操舵兼務)
			HA8	見張り・操舵兼務+手動	WA8	航海士+操舵手
			HA9	専属操舵手あり+自動	WA9	船長+航海士+操舵手
			HA10	専属操舵手あり+手動	WA10	水先人+航海士+操舵手
			HA11	TCS	WA11	水先人+船長+航海士+操舵手
			HA12	不明・その他	WA12	不明・その他
レベル3	避航必要性判断	将来状況予測	HA13	見張り・操舵兼務+自動	WA13	1名のみ(見張り・操舵兼務)
			HA14	見張り・操舵兼務+手動	WA14	航海士+操舵手
			HA15	専属操舵手あり+自動	WA15	船長+航海士+操舵手
			HA16	専属操舵手あり+手動	WA16	水先人+航海士+操舵手
			HA17	TCS	WA17	水先人+船長+航海士+操舵手
			HA18	不明・その他	WA18	不明・その他

1.2 意思決定におけるノンテクニカルスキル

意思決定におけるノンテクニカルスキルを表 3.2 に示す。船舶の詳細を分類するために、「総トン数」、「船種」を細分化した項目とした。航海当直における操船者の意思決定は、前章で定義したとおり 2 つのレベルで構成される。

- ・レベル 1(実行方法選択・実行)：避航方法を選択及び実行する
- ・レベル 2(実行効果確認・再実行)：実施した避航の効果を確認し、要すれば再度避航方法の選択及び実行する

それぞれのレベルにおいて、「他船までの距離」、「衝突までの時間」、「本船判断による視界」、「操舵方法(手動・自動、操舵手配置)」、「航海当直人員体制」に分類した。各分類項目を細分化して、項目番号を設定した。項目内容は状況認識と同じで、項目番号のみ区別できるように新たに設定した。

表 3.2 意思決定におけるノンテクニカルスキル抽出分類項目

船舶・詳細 航行海域の	総トン数		船種	
	G01	0～19	VT01	貨物船(タンカー以外)
	G02	20～499	VT02	タンカー
	G03	500～999	VT03	フェリー
	G04	1000～2999	VT04	漁船
	G05	3000～9999	VT05	プレジャーボート
	G06	10000～19999	VT06	その他
	G07	20000～		

レベル 1	避航方法の選択と 実行	実行方法選 択・実行	距離(相手船まで)		時間(衝突まで)		視界(本船判断)	
			DB1	1マイル未満	TB1	3分未満	VB1	3マイル未満
			DB2	1マイル以上～3マイル未満	TB2	3分以上～6分未満	VB2	3マイル以上～6マイル未満
			DB3	3マイル以上～6マイル未満	TB3	6分以上～9分未満	VB3	6マイル以上～9マイル未満
			DB4	6マイル以上～12マイル未満	TB4	9分以上～12分未満	VB4	9マイル以上～12マイル未満
			DB5	12マイル以上	TB5	12分以上～15分未満	VB5	12マイル以上
			DB6	避航方法を決定・実行しない	TB6	15分以上	VB6	不明
	避航効果の確認と 避航方法再選択・ 再実行	実行効果確 認・再実行	DB7	1マイル未満	TB7	3分未満	VB7	3マイル未満
			DB8	1マイル以上～3マイル未満	TB8	3分以上～6分未満	VB8	3マイル以上～6マイル未満
			DB9	3マイル以上～6マイル未満	TB9	6分以上～9分未満	VB9	6マイル以上～9マイル未満
			DB10	6マイル以上～12マイル未満	TB10	9分以上～12分未満	VB10	9マイル以上～12マイル未満
			DB11	12マイル以上	TB11	12分以上～15分未満	VB11	12マイル以上
			DB12	避航効果を確認しない	TB12	15分以上	VB12	不明

レベル 1	避航方法の選択と 実行	実行方法選 択・実行	手動(Hand)/自動(Auto)操舵		当直体制(Watch Level)	
			HB1	見張り・操舵兼務+自動	WB1	1名のみ(見張り・操舵兼務)
			HB2	見張り・操舵兼務+手動	WB2	航海士+操舵手
			HB3	専属操舵手あり+自動	WB3	船長+航海士+操舵手
			HB4	専属操舵手あり+手動	WB4	水先人+航海士+操舵手
			HB5	TCS	WB5	水先人+船長+航海士+操舵手
			HB6	不明・その他	WB6	不明・その他
	避航効果の確認と 避航方法再選択・ 再実行	実行効果確 認・再実行	HB7	見張り・操舵兼務+自動	WB7	1名のみ(見張り・操舵兼務)
			HB8	見張り・操舵兼務+手動	WB8	航海士+操舵手
			HB9	専属操舵手あり+自動	WB9	船長+航海士+操舵手
			HB10	専属操舵手あり+手動	WB10	水先人+航海士+操舵手
			HB11	TCS	WB11	水先人+船長+航海士+操舵手
			HB12	不明・その他	WB12	不明・その他

2 航海当直におけるノンテクニカルスキル抽出分類に用いたデータ

航海当直における操船者のノンテクニカルスキルを抽出分類するために、運輸安全委員会の船舶事故調査報告書を使用した。船舶事故報告書のまえがきには、以下の内容が記載されている⁽³⁰⁾。

「本報告書の調査は、本件船舶事故に関し、運輸安全委員会設置法に基づき、運輸安全委員会により、船舶事故及び事故に伴い発生した被害の原因を究明し、事故の防止及び被害の軽減に寄与することを目的として行われたものであり、事故の責任を問うために行われたものではない。」

運輸安全委員会の船舶事項調査報告書における事故調査は、事故原因の解明と再発防止に寄与することが目的であり、操船者の証言によって不利益を被ることがないので、分類に適していると考えた。運輸安全委員会による調査対象となる船舶事故は、運輸安全委員会設置法第二条第5項(船舶事故の定義)に定められており、以下のとおりである⁽³¹⁾。

「船舶事故」とは、次に掲げるものをいう。

- 1 船舶の運用に関連した船舶又は船舶以外の施設の損傷…船舶事故等の種類として、衝突、乗揚沈没、浸水、転覆、火災、爆発、行方不明、施設損傷
- 2 船舶の構造、設備又は運用に関連した人の死傷…死亡、死傷、行方不明、負傷

船舶事故調査報告書の内、2010年から2018年までに発生した重大な船舶事故(衝突)について85隻を分類した。船舶事故等のうち重大なものの定義については、運輸安全委員会年報2020に以下のとおり述べられている⁽³¹⁾。

<船舶事故等のうち重大なものの定義>

- ・ 旅客のうちに、死亡者若しくは行方不明者又は2人以上の重傷者が発生
- ・ 5人以上の死亡者又は行方不明者が発生
- ・ 国際航海に従事する船舶に係る事故であって、当該船舶が全損又は死亡者 若しくは行方不明者が発生
- ・ 油等の流出により環境に重大な影響を及ぼしたもの
- ・ 船舶事故等又は事故に伴い発生した被害について先例がないもの
- ・ 特に重大な社会的影響を及ぼしたもの
- ・ その原因を明らかにすることが著しく困難なもの
- ・ 船舶事故等の防止及び事故の被害の軽減のための重要な教訓が得られるもの

第4章 操船者の航海当直に必要なノンテクニカルスキルの分析

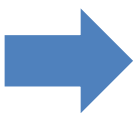
衝突海難における操船者のノンテクニカルスキルの影響を探るために、状況認識と意思決定の諸要素の繋がりを数量化Ⅲ類で分析した。分析には、第3章で述べたノンテクニカルスキル抽出分類シートを用いた。

1 衝突海難における操船者のノンテクニカルスキルの分析手法

分析には、基準の無い変数に対する相関関係の分析に適した多変量解析手法の1つである、数量化Ⅲ類(BellCurveのエクセル統計)を用いた。数量化Ⅲ類を用いる理由は、図4.1のように、サンプルとカテゴリーの相関関係が最大となるように並び替えることで、「複数の状況認識・意思決定項目(カテゴリー)=変量」から、相関の強いカテゴリーグループを導き出すのに適しているからである⁽³²⁾⁽³³⁾。

相関の強いカテゴリーグループより、衝突海難における操船者の状況認識及び意思決定のエラーを把握し、ノンテクニカルスキル向上のための教育手法の根拠とする。

	DA1	DA2	DA3	DA4
1	0	1	0	1
2	1	0	1	0
3	0	0	1	0



	DA1	DA3	DA4	DA2
1	1	1	0	0
2	0	1	1	0
3	0	0	1	1

図 4.1 数量化Ⅲ類の基本的な考え方(縦項目：サンプル、横項目：カテゴリー)

基準の無い変数に対する相関関係の分析には、分析するデータが数量の場合には因子分析あるいは主成分分析を用いることが多く、カテゴリーの場合には数量化Ⅲ類を用いる⁽³³⁾。数量化Ⅲ類は、分析するカテゴリーに重み(ウェイト)を付けた関係式を作成し、この関係式を用いて分析するサンプルの得点を算出する解析手法である⁽³³⁾。

カテゴリーの重み(ウェイト)をカテゴリースコアと呼び、カテゴリースコアを用いることでカテゴリー相互の類似度を把握することができる⁽³³⁾。カテゴリースコアは軸によって解釈することができるが、軸数はカテゴリー総数から項目数を引いた分だけ出力される⁽³³⁾。この軸の説明力を表す指標として、表4.1のように固有値、寄与率や累積寄与率が用いられる⁽³³⁾。固有値の大きい順に軸No.が定まり、固有値の大きい軸ほど重要となる⁽³³⁾。寄与率は、固有値の固有値合計に占める割合であり、累積は寄与率を累積したものである⁽³³⁾。一般的に、軸数が多数ある場合には、2～3軸を選択して分析を行う⁽³³⁾。

2 状況認識におけるノンテクニカルスキル分析結果

2.1 レベル1：情報収集

このレベルにおいては、他船を早期にかつできる限り長距離から初認(目視、航海計器等による手段は問わない)することが重要となる。他船を早期に認識することは、引き続く他船の動静判断及び避航必要性判断、避航方法の決定・実行に対して時間的猶予が大きくなるからである。

① DA-TA-WA(航海当直人員体制の別による他船初認距離と衝突までの時間的猶予)

(1) 数量化Ⅲ類

数量化Ⅲ類により分析する各カテゴリーは、表 4.2 に示すように、DA：他船の初認距離、TA：他船を初認した際の衝突までの猶予時間及び WA：航海当直人員体制(Watch Level)である。主成分は第 3 まで求め、各成分を X 軸と Y 軸とで示すカテゴリープロットを作成した。スコアが出ていないカテゴリーは該当する事例がなかったものである。なお、成分 3 までの累積寄与率は表 4.1 のとおり 37.9%であり、全体の約 4 割について今回の分析で説明できる。成分 1~3 を X 軸と Y 軸としてプロットした散布図を図 4.2~図 4.4 に示す。

(2) 成分軸の近接したグループによる考察(航海当直人員体制の別による他船初認距離及び衝突までの猶予時間の関連性)

各カテゴリーの相関は、数量化Ⅲ類による散布図から、A~K の近接したカテゴリーグループを抽出し判別した。各カテゴリーグループの標準偏差を表 4.3(航海当直人員体制のカテゴリーセルを黄色表記)に示す。0.5 以上の標準偏差を高偏差と考え、高偏差となるカテゴリーをグループから除外した。以下の各カテゴリーは、各カテゴリーグループにそれぞれ含まれ、相関が強いと判別した。

・WA5(水先人+船長+航海士+操舵手)

カテゴリーグループ B・F・I より、DA4 及び TA4・TA6 と近接している。DA4 は、他船を初認(手段を問わず)した距離が 6 マイル以上~12 マイル未満である。TA4 は、他船を初認してから衝突するまでの猶予時間が 9 分~12 分未満であり、TA6 は、他船を初認してから衝突するまでの猶予時間が 15 分以上である。

・WA3(船長+航海士+操舵手)

カテゴリーグループ D・G・H より、DA2・DA3 及び TA2 と近接している。DA1・DA2・DA3 は、他船を初認(手段を問わず)した距離が 1 マイル未満~6 マイル未満である。また、他船を初認してから衝突するまでの猶予時間である TA 成分は、TA2 の 3 分以上~6 分未満と近接している。

・WA2(航海士+操舵手)

カテゴリーグループ C・G・K より、DA2・DA3 及び TA2・TA4・TA5 と近接している。DA2・DA3 は、他船を初認(手段を問わず)した距離が 1 マイル以上~6 マイル未満である。また、他船を初認してから衝突するまでの猶予時間である TA 成分は、TA2・TA4・TA5 の 3 分以上~15 分未満と近接している。

・WA1 (1 名のみ(見張り・操舵兼務))

カテゴリーグループ A・E・K より、DA1 及び TA1 と近接している。DA1 は、他船を初認(手段を問わず)した距離が 1 マイル未満である。TA1 は、他船を初認してから衝突するまでの猶予時間が 3 分未満であった。

WA1(1 名のみ(見張り・操舵兼務))の近接成分結果より、航海当直人員体制が 1 名であると、他

船の初認距離及び初認してから衝突するまでの猶予時間は最も短くなっている。さらには、衝突するまで他船を発見しなかった成分 DA6 が最も近接しているのも、航海当直人員体制が 1 人であった WA1 であることが分かった。

一方で、最も航海当直人員体制の中で人数の多い WA5 については、他船の初認距離及び他船と衝突するまでの猶予時間が他の航海当直人員体制に比べて、最も長くなっている。

WA3(船長+航海士+操舵手)と WA2(航海士+操舵手)の近接グループを比較すると、他船の初認距離はいずれも 1~6 マイルに散布しており、他船を初認してから衝突までの猶予時間も、あまり明確な違いはない。

表 4.1 3つの成分による累積寄与率

固有値表				
軸	固有値	寄与率	累積寄与率	
1	0.7024	14.74%	14.74%	
2	0.5965	12.52%	27.25%	
3	0.5076	10.65%	37.90%	

表 4.2 各カテゴリー分類

距離(相手船まで)		時間(衝突まで)		当直体制(Watch Level)	
DA1	1マイル未満	TA1	3分未満	WA1	1名のみ(見張り・操舵兼務)
DA2	1マイル以上~3マイル未満	TA2	3分以上~6分未満	WA2	航海士+操舵手
DA3	3マイル以上~6マイル未満	TA3	6分以上~9分未満	WA3	船長+航海士+操舵手
DA4	6マイル以上~12マイル未満	TA4	9分以上~12分未満	WA4	水先人+航海士+操舵手
DA5	12マイル以上	TA5	12分以上~15分未満	WA5	水先人+船長+航海士+操舵手
DA6	発見しない	TA6	15分以上	WA6	不明・その他

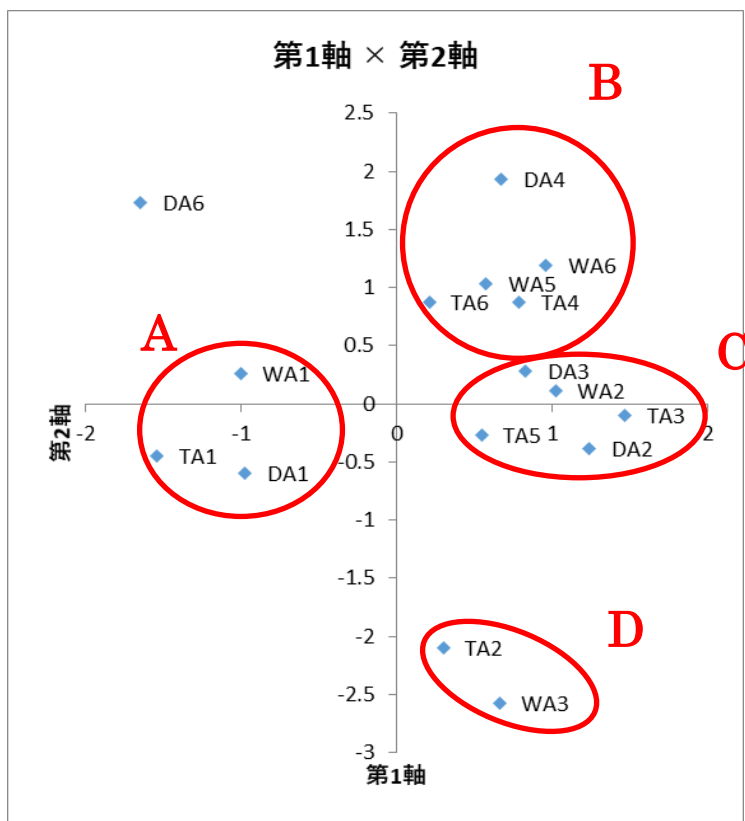


図 4.2 カテゴリープロット(第 1 軸(横軸)、第 2 軸(縦軸))

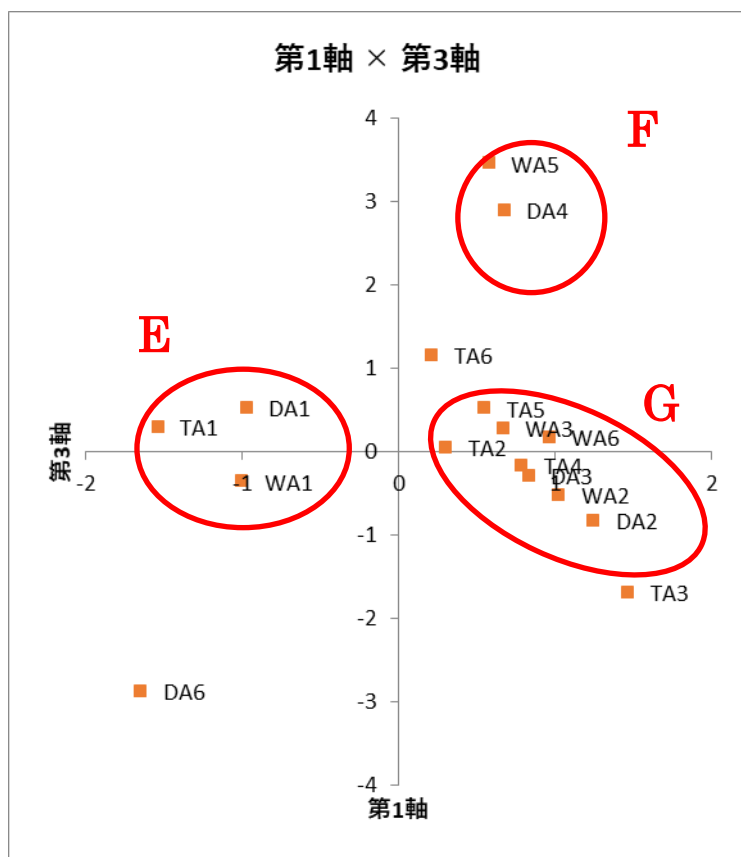


図 4.3 カテゴリープロット(第 1 軸(横軸)、第 3 軸(縦軸))

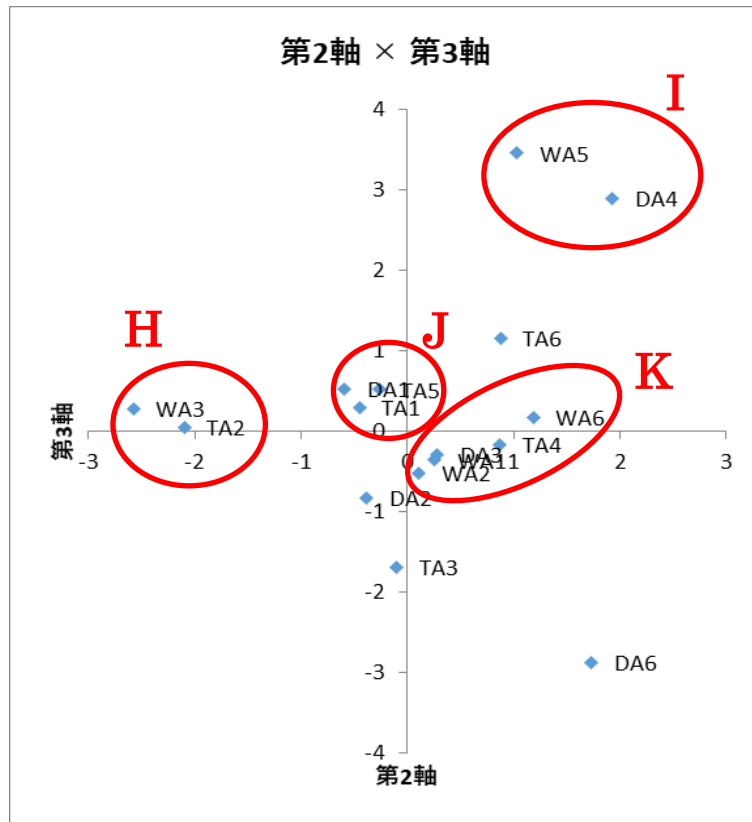


図 4.4 カテゴリープロット(第 2 軸(横軸)、第 3 軸(縦軸))

表 4.3 各グループのカテゴリースコア及び標準偏差

グループ	カテゴリー	第1軸	第2軸	グループ	カテゴリー	第1軸	第3軸	グループ	カテゴリー	第2軸	第3軸
A	WA1	-0.9989	0.2575	E	WA1	-0.9989	-0.3573	H	WA3	-2.5707	0.2850
	DA1	-0.9722	-0.5927		DA1	-0.9722	0.5330		TA2	-2.0937	0.0574
	TA1	-1.5368	-0.4490		TA1	-1.5368	0.2966		標準偏差	0.2385	0.1138
	標準偏差	0.2601	0.3715		標準偏差	0.2601	0.3766	I	WA5	1.0313	3.4580
B	WA5	0.5760	1.0313	F	WA5	0.5760	3.4580		DA4	1.9293	2.8911
	WA6	0.9613	1.1870		DA4	0.6737	2.8911		標準偏差	0.4490	0.2834
	DA4	0.6737	1.9293		標準偏差	0.0489	0.2834	J	DA1	-0.5927	0.5330
	TA4	0.7867	0.8694	G	WA2	1.0232	-0.5123		TA1	-0.4490	0.2966
	TA6	0.2117	0.8780		WA3	0.6654	0.2850		TA5	-0.2657	0.5196
C	標準偏差	0.2503	0.3928		WA6	0.9613	0.1706	K	標準偏差	0.1338	0.1084
	WA2	1.0232	0.1130		DA2	1.2414	-0.8250		WA1	0.2575	-0.3573
	DA2	1.2414	-0.3845		DA3	0.8300	-0.2887		WA2	0.1130	-0.5123
	DA3	0.8300	0.2800		TA2	0.3018	0.0574		WA6	1.1870	0.1706
	TA3	1.4674	-0.0980		TA4	0.7867	-0.1697		DA3	0.2800	-0.2887
	TA5	0.5467	-0.2657		TA5	0.5467	0.5196		TA4	0.8694	-0.1697
D	標準偏差	0.3192	0.2425		標準偏差	0.2743	0.4132		標準偏差	0.4140	0.2296
	WA3	0.6654	-2.5707								
	TA2	0.3018	-2.0937								
	標準偏差	0.1818	0.2385								

② RO-HA-WA(航行海域に応じた航海当直人員体制＋自動/手動操舵の別)

(1) 数量化Ⅲ類

数量化Ⅲ類により分析する各カテゴリーは、表 4.5 に示すように、RO：海域、HA：手動/自動操舵を含む操舵方法及び WA：航海当直人員体制(Watch Level)である。主成分は第 3 まで求め、各成分を X 軸と Y 軸とで示すカテゴリープロットを作成した。スコアが出ていないカテゴリーは該当する事例がなかったものである。なお、成分 3 までの累積寄与率は表 4.4 のとおり 48.8%であり、全体の約 5 割について今回の分析で説明できる。成分 1~3 を X 軸と Y 軸としてプロットした散布図を図 4.5～図 4.7 に示す。

(2) 成分軸の近接したグループによる考察(航行海域に応じた航海当直人員体制＋自動/手動操舵の関連性)

各カテゴリーの相関は、数量化Ⅲ類による散布図から、A～K の近接したカテゴリーグループを抽出し判別した。各カテゴリーグループの標準偏差を表 4.6(航行海域のカテゴリーセルを黄色表記)に示す。0.5 以上の標準偏差を高偏差と考え、高偏差となるカテゴリーをグループから除外した。以下の各カテゴリーは、各カテゴリーグループにそれぞれ含まれ、相関が強いと判別した。

・ RO01(港内外(港界付近))

カテゴリーグループ A・D・I より、HA4 及び WA3 と近接している。HA4 は、専属操舵手を配置し、自動操舵(オートパイロット)を使用しない手動による操舵方法である。WA3 は、船橋の航海当直人員体制が船長＋航海士＋操舵手である。

・ RO02(狭水道)

カテゴリーグループ C・G・K より、HA2 と近接している。HA2 は、航海士(甲板手)が見張り業務と操舵業務を兼任しており、自動操舵(オートパイロット)を使用しない手動による操舵方法である。

・ RO03(上記以外の沿岸 12 マイル以内)

カテゴリーグループ B・F・J より、HA3 及び WA2 と近接している。HA3 は、航海士とは別に専属操舵手を配置し、自動操舵(オートパイロット)による操舵方法である。また、航海当直人員体制は WA2 と近接しており、航海士と操舵手のペアである。

・ RO04(沿岸 12 マイル以遠)

カテゴリーグループ C・E・H より、HA1 及び WA1 と近接している。HA1 は、航海士(甲板手)が見張り業務と操舵業務を兼任しており、自動操舵(オートパイロット)による操舵方法である。WA1 は、見張り業務及び操舵業務を兼任する 1 名による航海当直人員体制である。

RO01・RO03・RO04 の近接成分結果より、それぞれ船舶交通が輻輳する海域に応じて航海当直人員を増加させ、専属操舵手及び自動・手動操舵の選択と相関が強い。

一方で、RO02(狭水道)では、航海士が見張り及び操舵業務を兼任し、自動操舵を使用している

成分と近接してる。

表 4.4 3つの成分による累積寄与率

固有値表				
軸	固有値	寄与率	累積寄与率	
1	0.7766	19.60%	19.60%	
2	0.6632	16.74%	36.34%	
3	0.4917	12.41%	48.75%	

表 4.5 各カテゴリー分類

海域	手動(Hand)/自動(Auto)操舵		当直体制(Watch Level)	
RO01 港内外(港界付近)	HA1	見張り・操舵兼務+自動	WA1	1名のみ(見張り・操舵兼務)
RO02 狭水道	HA2	見張り・操舵兼務+手動	WA2	航海士+操舵手
RO03 上記以外の沿岸12マイル以内	HA3	専属操舵手あり+自動	WA3	船長+航海士+操舵手
RO04 沿岸12マイル以遠	HA4	専属操舵手あり+手動	WA4	水先人+航海士+操舵手
	HA5	TCS	WA5	水先人+船長+航海士+操舵手
	HA6	不明・その他	WA6	不明・その他

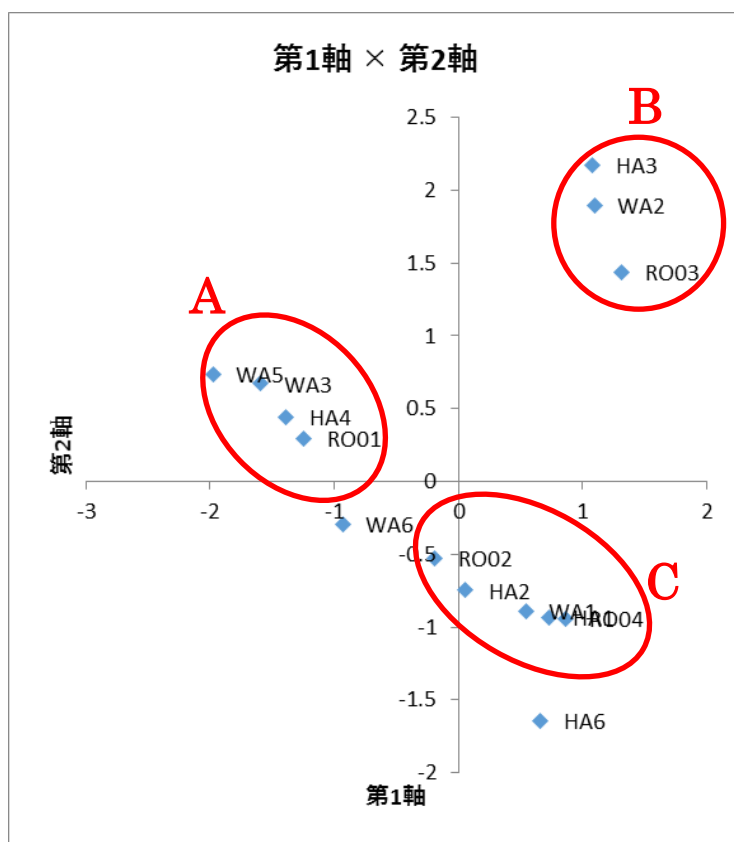


図 4.5 カテゴリープロット(第1軸(横軸)、第2軸(縦軸))

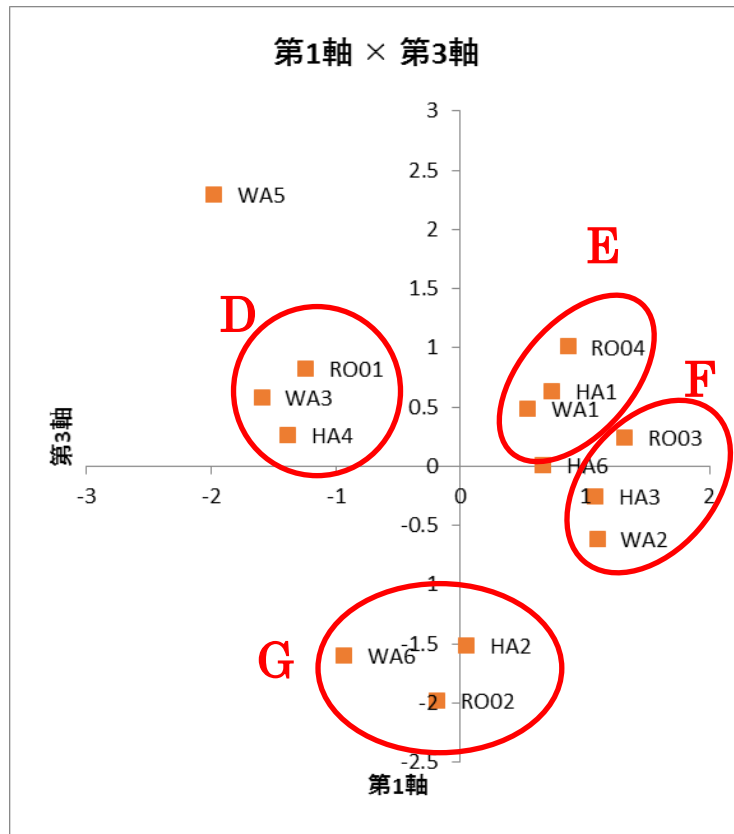


図 4.6 カテゴリープロット(第 1 軸(横軸)、第 3 軸(縦軸))

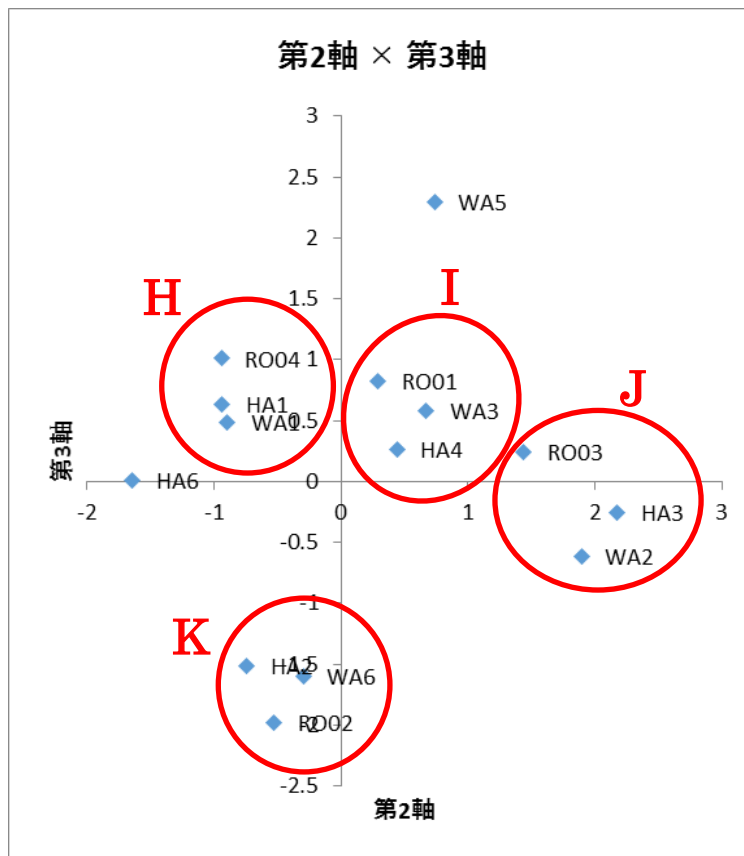


図 4.7 カテゴリープロット(第 2 軸(横軸)、第 3 軸(縦軸))

表 4.6 各グループのカテゴリースコア及び標準偏差

グループ	カテゴリー	第1軸	第2軸	グループ	カテゴリー	第1軸	第3軸	グループ	カテゴリー	第2軸	第3軸
A	RO01	-1.2425	0.2921	D	RO01	-1.2425	0.8267	H	RO04	-0.5297	1.0090
	HA4	-1.3871	0.4388		HA4	-1.3871	0.2627		HA1	-0.9368	0.6326
	WA3	-1.5925	0.6713		WA3	-1.5925	0.5846		WA1	-0.8939	0.4892
	WA5	-1.9775	0.7386		標準偏差	0.1436	0.2310		標準偏差	0.1826	0.2192
	標準偏差	0.2764	0.1791	E	RO04	0.8645	1.0090	I	RO01	0.2921	0.8267
B	RO03	1.3174	1.4386		HA1	0.7312	0.6326		HA4	0.4388	0.2627
	HA3	1.0793	2.1721		WA1	0.5405	0.4892		WA3	0.6713	0.5846
	WA2	1.0977	1.8963		標準偏差	0.1330	0.2192		標準偏差	0.1561	0.2310
	標準偏差	0.1082	0.3025	F	RO03	1.3174	0.2453	J	RO03	1.4386	0.2453
C	RO02	-0.1873	-0.5297		HA3	1.0793	-0.2522		HA3	2.1721	-0.2522
	RO04	0.8645	-0.9417		WA2	1.0977	-0.6174		WA2	1.8963	-0.6174
	HA1	0.7312	-0.9368		標準偏差	0.1082	0.3536		標準偏差	0.3025	0.3536
	HA2	0.0511	-0.7483	G	RO02	-0.1873	-1.9780	K	RO02	-0.5297	-1.9780
	WA1	0.5405	-0.8939		HA2	0.0511	-1.5125		HA2	-0.7483	-1.5125
	標準偏差	0.4029	0.1567		WA6	-0.9337	-1.5985		WA6	-0.2952	-1.5985
					標準偏差	0.4195	0.2022		標準偏差	0.1850	0.2022

③ VA-HA-WA(視界に応じた航海当直人員体制＋自動/手動操舵の別)

(1) 数量化Ⅲ類

数量化Ⅲ類により分析する各カテゴリーは、表 4.8 に示すように、VA：本船判断による視界、HA：手動/自動操舵を含む操舵方法及び WA：航海当直人員体制(Watch Level)である。主成分は第 3 まで求め、各成分を X 軸と Y 軸とで示すカテゴリープロットを作成した。スコアが出ていないカテゴリーは該当する事例がなかったものである。なお、成分 3 までの累積寄与率は表 4.7 のとおり 44.1%であり、全体の約 4 割について今回の分析で説明できる。成分 1~3 を X 軸と Y 軸としてプロットした散布図を図 4.8～図 4.10 に示す。

(2) 成分軸の近接したグループによる考察(視界に応じた航海当直人員体制＋自動/手動操舵の別)

各カテゴリーの相関は、数量化Ⅲ類による散布図から、A～F の近接したカテゴリーグループを抽出し判別した。各カテゴリーグループの標準偏差を表 4.9(本船判断による視界のカテゴリーセルを黄色表記)に示す。0.5 以上の標準偏差を高偏差と考え、高偏差となるカテゴリーをグループから除外した。以下の各カテゴリーは、各カテゴリーグループにそれぞれ含まれ、相関が強いと判別した。

・VA3(視界:6 マイル以上～9 マイル未満)

カテゴリーグループ A・C・E より、WA3 と近接している。WA3 は、船橋の航海当直人員体制が船長＋航海士＋操舵手である。

・VA1(視界：3 マイル未満)

カテゴリーグループ B・D より、HA1 と近接している。HA1 は、航海士(甲板手)が見張り業務と操舵業務を兼任しており、自動操舵(オートパイロット)による操舵方法である。また、近接する

WA1 は、船橋の航海当直人員体制が見張り業務及び操舵業務を兼任する 1 名のみである。

最も視界の悪い状態の VA1(視界：3 マイル未満)の近接成分結果より、専属操舵手を配置せず、自動操舵によって航行してる事が分かる。また、航海当直人員体制も 1 名のみである。

一方で、VA3(視界:6 マイル以上～9 マイル未満)では、船長を中心としたチームが形成されている。

表 4.7 3 つの成分による累積寄与率

固有値表				
軸		固有値	寄与率	累積寄与率
	1	0.6624	16.56%	16.56%
	2	0.5974	14.94%	31.49%
	3	0.5052	12.63%	44.12%

表 4.8 各カテゴリー分類

	視界(本船判断)	手動(Hand)/自動(Auto)操舵	当直体制(Watch Level)
VA1	3マイル未満	HA1 見張り・操舵兼務+自動	WA1 1名のみ(見張り・操舵兼務)
VA2	3マイル以上～6マイル未満	HA2 見張り・操舵兼務+手動	WA2 航海士+操舵手
VA3	6マイル以上～9マイル未満	HA3 専属操舵手あり+自動	WA3 船長+航海士+操舵手
VA4	9マイル以上～12マイル未満	HA4 専属操舵手あり+手動	WA4 水先人+航海士+操舵手
VA5	12マイル以上	HA5 TCS	WA5 水先人+船長+航海士+操舵手
VA6	不明	HA6 不明・その他	WA6 不明・その他

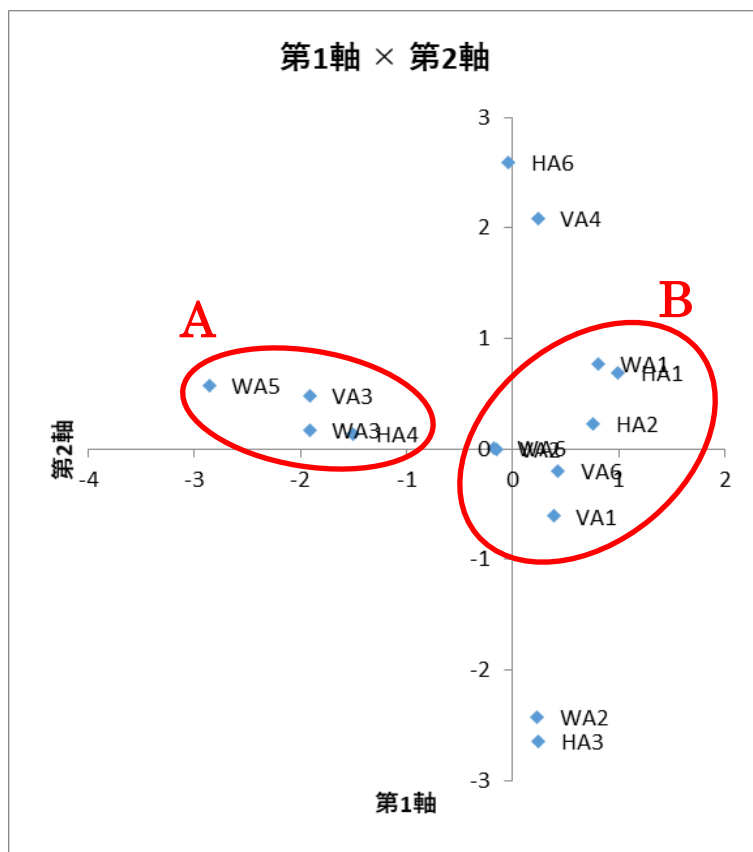


図 4.8 カテゴリープロット(第 1 軸(横軸)、第 2 軸(縦軸))

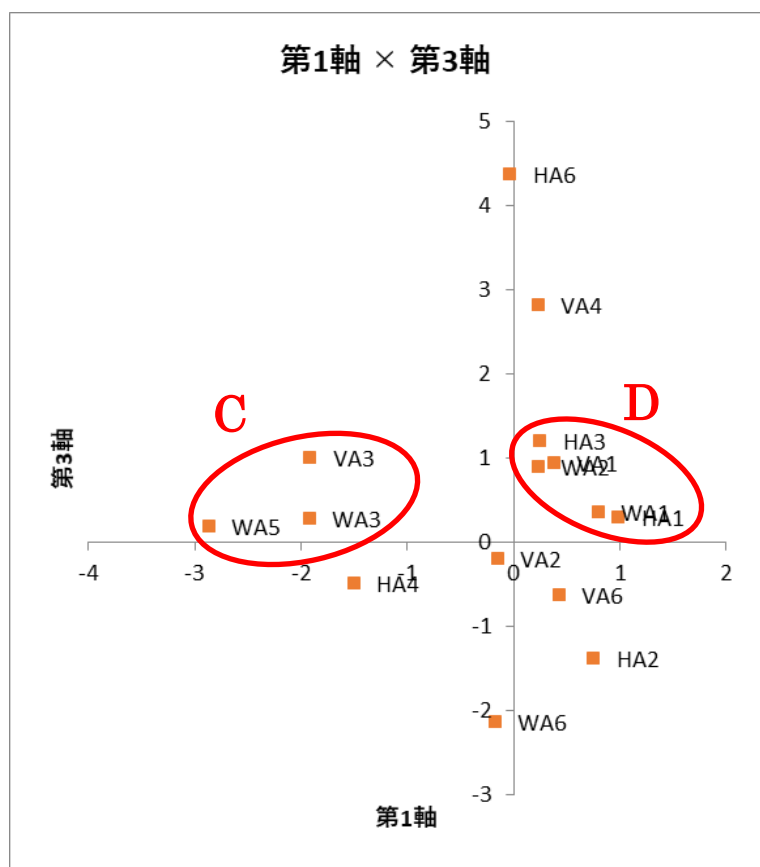


図 4.9 カテゴリープロット(第 1 軸(横軸)、第 3 軸(縦軸))

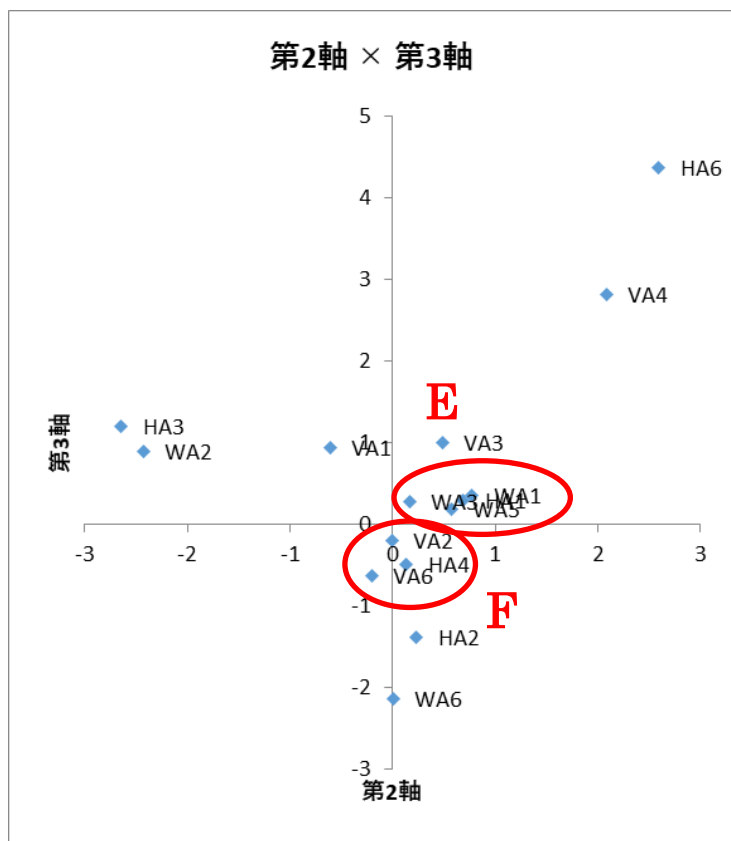


図 4.10 カテゴリープロット(第 2 軸(横軸)、第 3 軸(縦軸))

表 4.9 各グループのカテゴリースコア及び標準偏差

グループ	カテゴリー	第1軸	第2軸	グループ	カテゴリー	第1軸	第3軸	グループ	カテゴリー	第2軸	第3軸
A	VA3	-1.9094	0.4827	C	VA3	-1.9094	0.9898	E	VA3	0.4827	0.9898
	HA4	-1.5001	0.1345		WA3	-1.9135	0.2752		HA1	0.6867	0.2851
	WA3	-1.9135	0.1702		WA5	-2.8593	0.1796		WA1	0.7740	0.3561
	WA5	-2.8593	0.5739		標準偏差	0.4468	0.3615		WA3	0.1702	0.2752
	標準偏差	0.4989	0.1911		VA1	0.3853	0.9311		WA5	0.5739	0.1796
B	VA1	0.3853	-0.6091	D	HA1	0.9907	0.2851	F	標準偏差	0.2085	0.2918
	VA2	-0.1476	-0.0049		HA3	0.2481	1.1889		VA2	-0.0049	-0.2024
	VA6	0.4290	-0.2026		WA1	0.8015	0.3561		VA6	-0.2026	-0.6403
	HA1	0.9907	0.6867		WA2	0.2321	0.8827		HA4	0.1345	-0.4998
	HA2	0.7571	0.2260		標準偏差	0.3082	0.3499		標準偏差	0.1383	0.1826
	WA1	0.8015	0.7740								
	WA6	-0.1726	0.0084								
	標準偏差	0.4239	0.4509								

④ HA-WA-G-VT(航海当直人員体制と船種の関係)

(1) 数量化Ⅲ類

数量化Ⅲ類により分析する各カテゴリーは、表 4.11 に示すように、HA：手動/自動操舵を含む操舵方法、WA：航海当直人員体制(Watch Level)、G：総トン数及び VT：船種である。主成分は第 3 まで求め、各成分を X 軸と Y 軸とで示すカテゴリープロットを作成した。スコアが出ていないカテゴリーは該当する事例がなかったものである。なお、成分 3 までの累積寄与率は表 4.10 のとおり 34.7%であり、全体の約 3 割について今回の分析で説明できる。成分 1~3 を X 軸と Y 軸としてプロットした散布図を図 4.11～図 4.13 に示す。

(2) 成分軸の近接したグループによる考察(航海当直人員体制と船種の関係)

各カテゴリーの相関は、数量化Ⅲ類による散布図から、A～I の近接したカテゴリーグループを抽出し判別した。各カテゴリーグループの標準偏差を表 4.12(総トン数と船種のカテゴリーセルを黄色表記)に示す。0.5 以上の標準偏差を高偏差と考え、高偏差となるカテゴリーをグループから除外した。以下の各カテゴリーは、各カテゴリーグループにそれぞれ含まれ、相関が強いと判別した。

・ G02(総トン数 20～499 トン)、VT01(船種：貨物船(タンカー以外))

カテゴリーグループ A・I より、HA1 及び WA1 と近接している。HA1 は、航海士(甲板手)が見張り業務と操舵業務を兼任しており、自動操舵(オートパイロット)による操舵方法である。また、近接する WA1 は、船橋の航海当直人員体制が見張り業務及び操舵業務を兼任する 1 名のみである。

・ G07(総トン数 20000 トン～)

カテゴリーグループ B・E・H より、HA3・WA2・WA5 と近接している。HA3 は、専属操舵手を配置するものの、自動操舵(オートパイロット)による操舵方法である。また、近接する WA2 は、船橋の航海当直人員体制が航海士+操舵手のペア、WA5 は水先人+船長+航海士+操舵手のチーム形成である。

・ G03・G04・G05(総トン数 500～9999 トン)、VT02(船種：タンカー)

カテゴリーグループ C・F・G より、HA4 及び WA3 と近接している。HA4 は、専属操舵手を配置し、手動操舵による操舵方法である。また、近接する WA3 は、船橋の航海当直人員体制が船長+航海士+操舵手のチーム形成である。

表 4.10 3つの成分による累積寄与率

固有値表				
軸		固有値	寄与率	累積寄与率
	1	0.7890	15.81%	15.81%
	2	0.5066	10.15%	25.96%
	3	0.4355	8.73%	34.69%

表 4.11 各カテゴリー分類

手動(Hand)/自動(Auto)操舵			当直体制(Watch Level)		総トン数		船種	
HA1	見張り・操舵兼務＋自動	WA1	1名のみ(見張り・操舵兼務)	G01	0～19	VT01	貨物船(タンカー以外)	
HA2	見張り・操舵兼務＋手動	WA2	航海士＋操舵手	G02	20～499	VT02	タンカー	
HA3	専属操舵手あり＋自動	WA3	船長＋航海士＋操舵手	G03	500～999	VT03	フェリー	
HA4	専属操舵手あり＋手動	WA4	水先人＋航海士＋操舵手	G04	1000～2999	VT04	漁船	
HA5	TCS	WA5	水先人＋船長＋航海士＋操舵手	G05	3000～9999	VT05	プレジャーボート	
HA6	不明・その他	WA6	不明・その他	G06	10000～19999	VT06	その他	
				G07	20000～			

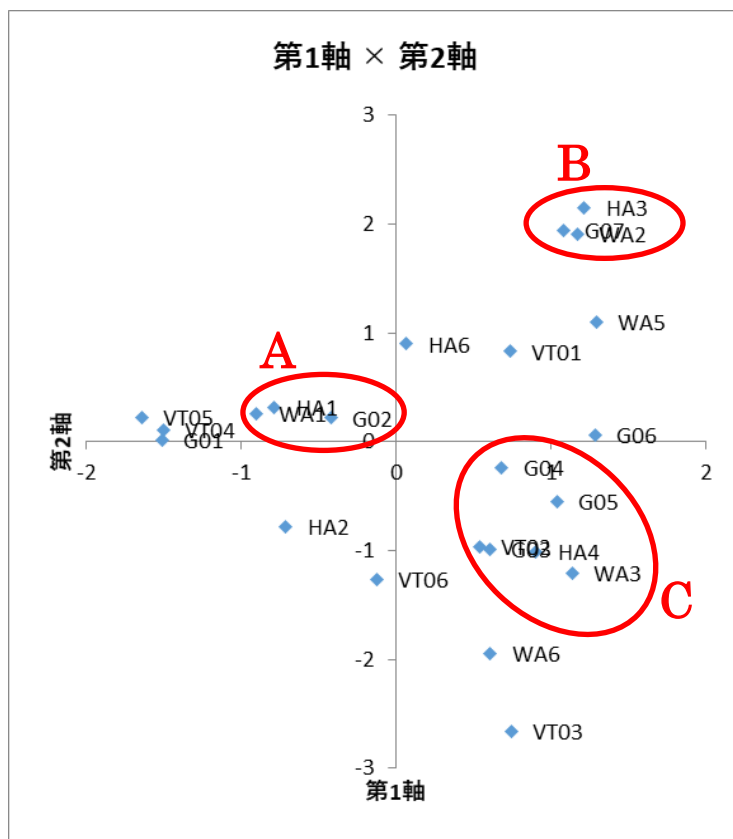


図 4.11 カテゴリープロット(第 1 軸(横軸)、第 2 軸(縦軸))

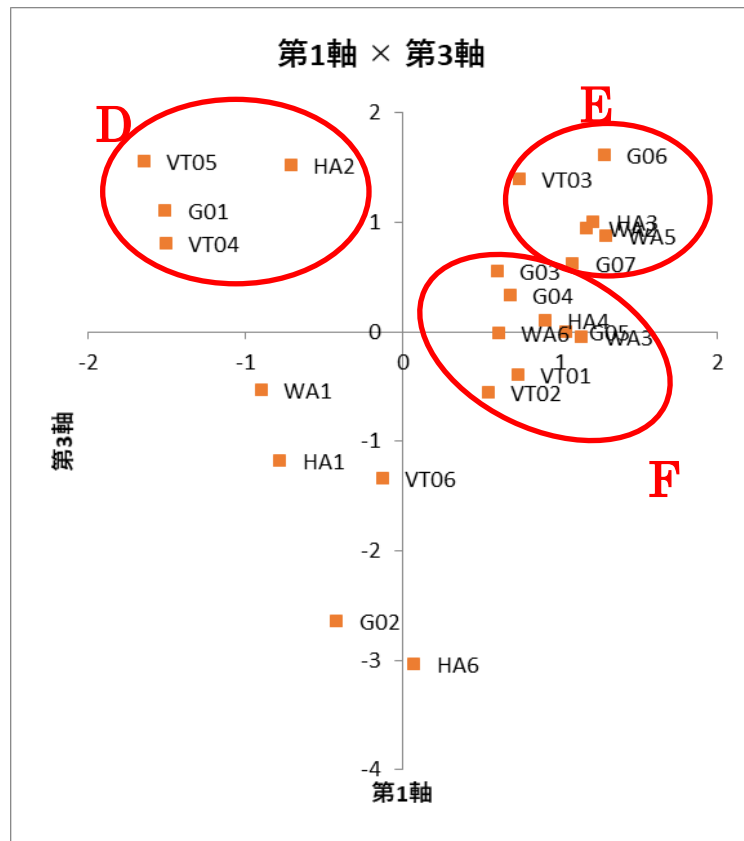


図 4.12 カテゴリープロット(第 1 軸(横軸)、第 3 軸(縦軸))

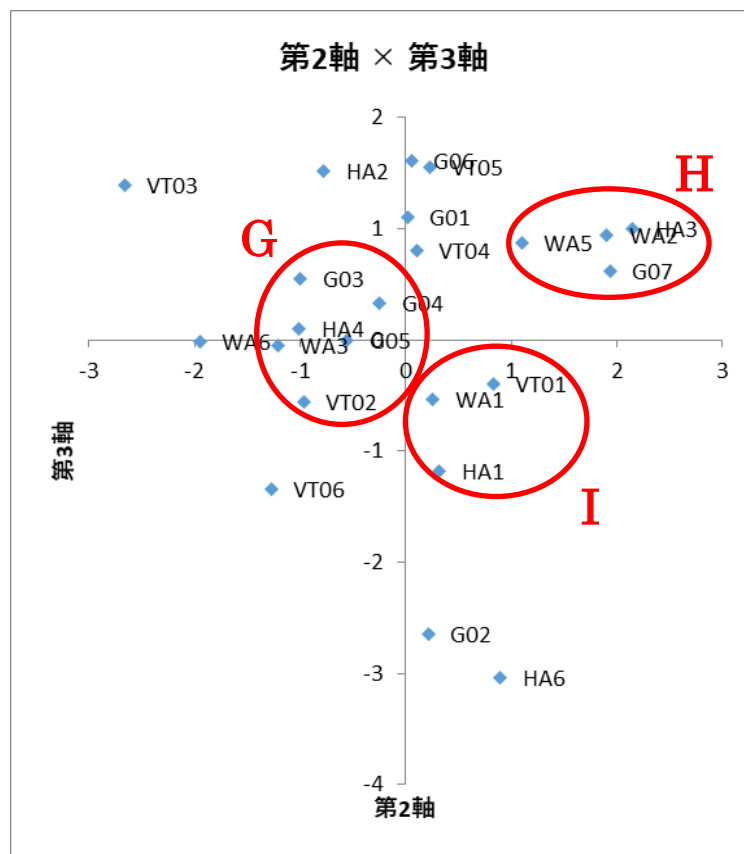


図 4.13 カテゴリープロット(第 2 軸(横軸)、第 3 軸(縦軸))

表 4.12 各グループのカテゴリースコア及び標準偏差

グループ	カテゴリー	第1軸	第2軸	グループ	カテゴリー	第1軸	第3軸	グループ	カテゴリー	第2軸	第3軸
A	G02	-0.4177	0.2157	D	VT04	-1.4998	0.8060	G	VT02	-0.9623	-0.5602
	HA1	-0.7818	0.3131		VT05	-1.6397	1.5522		G03	-0.9935	0.5526
	WA1	-0.8980	0.2600		G01	-1.5066	1.1038		G04	-0.2437	0.3330
	標準偏差	0.2046	0.0398		HA2	-0.7100	1.5171		G05	-0.5505	-0.0085
B	G07	1.0818	1.9408	E	標準偏差	0.3674	0.3087	H	HA4	-1.0128	0.0941
	HA3	1.2132	2.1454		VT03	0.7433	1.3901		WA3	-1.2064	-0.0479
	WA2	1.1698	1.9040		G06	1.2840	1.6109		標準偏差	0.3269	0.3463
	標準偏差	0.0547	0.1062		G07	1.0818	0.6135		G07	1.9408	0.6135
C	G03	0.6042	-0.9935	F	HA3	1.2132	1.0018	I	HA3	2.1454	1.0018
	G04	0.6834	-0.2437		WA2	1.1698	0.9383		WA2	1.9040	0.9383
	G05	1.0401	-0.5505		WA5	1.2928	0.8717		WA5	1.0990	0.8717
	VT02	0.5431	-0.9623		標準偏差	0.1874	0.3329		標準偏差	0.3995	0.1476
	HA4	0.9034	-1.0128	F	VT01	0.7347	-0.3933	I	VT01	0.8281	-0.3933
	WA3	1.1398	-1.2064		VT02	0.5431	-0.5602		HA1	0.3131	-1.1844
	標準偏差	0.2234	0.3269		G03	0.6042	0.5526		WA1	0.2600	-0.5377
					G04	0.6834	0.3330		標準偏差	0.2562	0.3440
					G05	1.0401	-0.0085				
					HA4	0.9034	0.0941				
					WA3	1.1398	-0.0479				
					WA6	0.6095	-0.0179				
					標準偏差	0.2061	0.3347				

2.2 レベル 2：情報解釈

このレベルにおいては、他船の存在を認識後のできる限り余裕のある時期に、その動静を監視開始し、衝突のおそれを判断することが重要となる。他船の動静を監視し、衝突のおそれを判断することは、引き続く避航必要性判断・避航方法決定に対して、時間的猶予が大きくなるからである。

① DA-TA-WA(航海当直人員体制による動静監視開始距離と衝突までの時間的猶予)

(1) 数量化Ⅲ類

数量化Ⅲ類により分析する各カテゴリーは、表 4.14 に示すように、DA：他船の動静監視開始距離、TA：他船を動静監視開始した際の衝突までの時間及び WA：航海当直人員体制(Watch Level)である。主成分は第 3 まで求め、各成分を X 軸と Y 軸とで示すカテゴリープロットを作成した。スコアが出ていないカテゴリーは該当する事例がなかったものである。なお、成分 3 までの累積寄与率は表 4.13 のとおり 35.5%であり、全体の約 4 割について今回の分析で説明できる。成分 1~3 を X 軸と Y 軸としてプロットした散布図を図 4.14~図 4.16 に示す。

(2) 成分軸の近接したグループによる考察(航海当直人員体制による動静監視開始距離と衝突までの時間的猶予)

各カテゴリーの相関は、数量化Ⅲ類による散布図から、A~J の近接したカテゴリーグループを抽出し判別した。各カテゴリーグループの標準偏差を表 4.15(航海当直人員体制のカテゴリーセルを黄色表記)に示す。0.5 以上の標準偏差を高偏差と考え、高偏差となるカテゴリーをグループから除外した。以下の各カテゴリーは、各カテゴリーグループにそれぞれ含まれ、相関が強いと判別した。

・WA7(1名のみ(見張り・操舵兼務))

カテゴリーグループA・D・Jより、DA7及びTA7と近接している。DA7は、衝突のおそれを判断(動静監視開始)した距離が1マイル未満である。TA7は、衝突のおそれを判断(動静監視開始)してから衝突するまでの猶予時間が3分未満である。

・WA8(航海士+操舵手)

カテゴリーグループB・Gより、DA8・DA9及びTA9と近接している。DA8・DA9は、衝突のおそれを判断(動静監視開始)した距離が1マイル未満～6マイル未満である。また、衝突のおそれを判断(動静監視開始)してから衝突するまでの猶予時間であるTA成分は、TA9の6分以上～9分未満と近接している。

・WA12(不明・その他)

カテゴリーグループB・E・Iより、TA10と近接している。衝突のおそれを判断(動静監視開始)してから衝突するまでの猶予時間であるTA成分は、TA10の9分以上～12分未満と近接している。

・WA9(船長+航海士+操舵手)、WA11(水先人+船長+航海士+操舵手)

カテゴリーグループC・F・Hより、TA8と近接している。衝突のおそれを判断(動静監視開始)してから衝突するまでの猶予時間であるTA成分は、TA8の3分以上～6分未満と近接している。

表 4.13 3つの成分による累積寄与率

固有値表				
軸		固有値	寄与率	累積寄与率
	1	0.7015	14.43%	14.43%
	2	0.5538	11.39%	25.83%
	3	0.4721	9.71%	35.54%

表 4.14 各カテゴリー分類

距離(相手船まで)		時間(衝突まで)		当直体制(Watch Level)	
DA7	1マイル未満	TA7	3分未満	WA7	1名のみ(見張り・操舵兼務)
DA8	1マイル以上～3マイル未満	TA8	3分以上～6分未満	WA8	航海士+操舵手
DA9	3マイル以上～6マイル未満	TA9	6分以上～9分未満	WA9	船長+航海士+操舵手
DA10	6マイル以上～12マイル未満	TA10	9分以上～12分未満	WA10	水先人+航海士+操舵手
DA11	12マイル以上	TA11	12分以上～15分未満	WA11	水先人+船長+航海士+操舵手
DA12	衝突のおそれを判断しない	TA12	15分以上	WA12	不明・その他

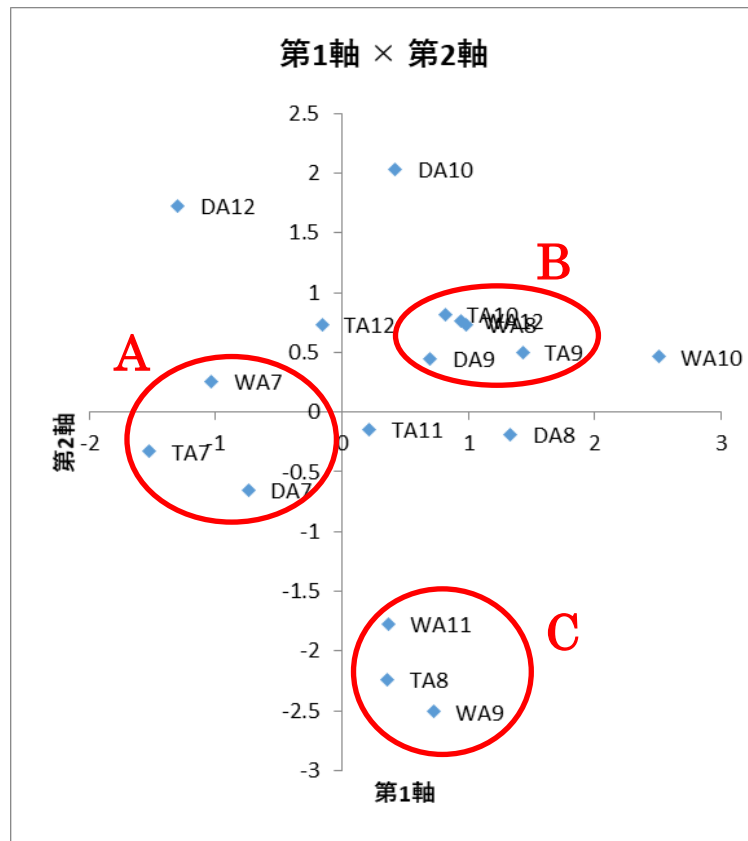


図 4.14 カテゴリープロット(第 1 軸(横軸)、第 2 軸(縦軸))

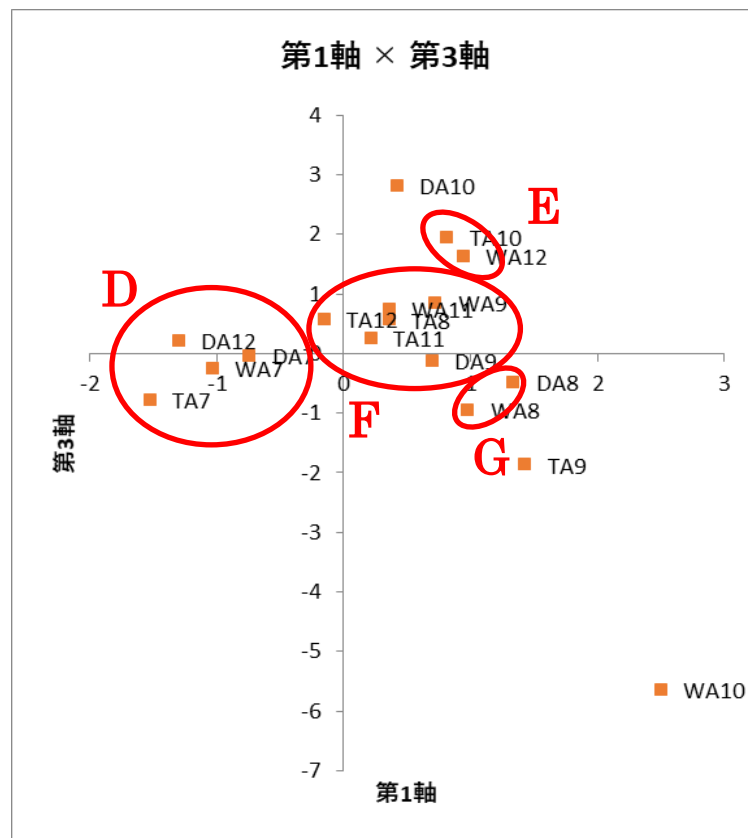


図 4.15 カテゴリープロット(第 1 軸(横軸)、第 3 軸(縦軸))

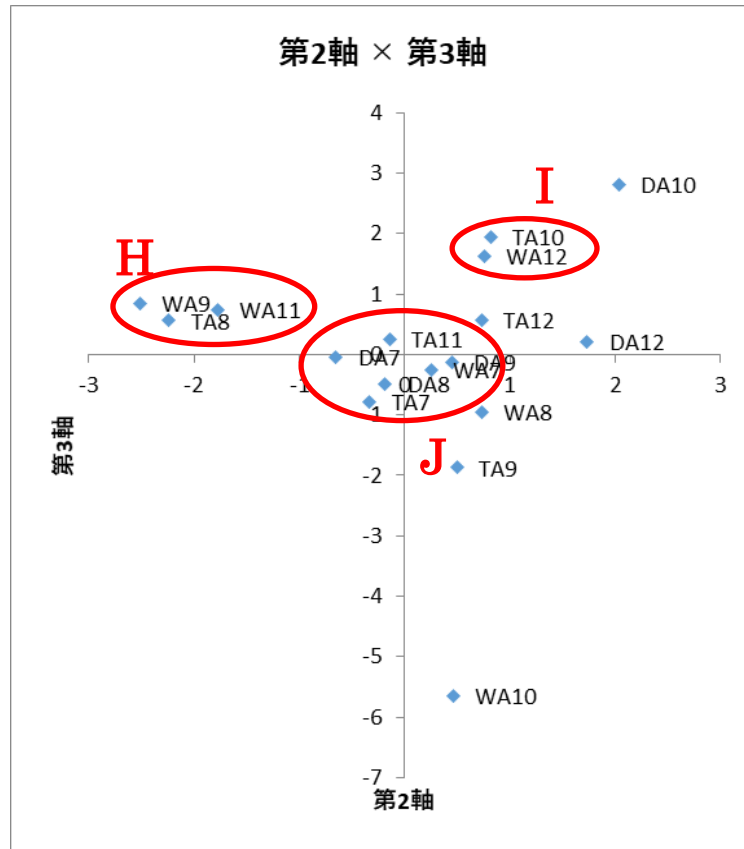


図 4.16 カテゴリープロット(第 2 軸(横軸)、第 3 軸(縦軸))

表 4.15 各グループのカテゴリースコア及び標準偏差

グループ	カテゴリー	第1軸	第2軸	グループ	カテゴリー	第1軸	第3軸	グループ	カテゴリー	第2軸	第3軸
A	WA7	-1.0322	0.2547	D	WA7	-1.0322	-0.2483	H	WA9	-2.5098	0.8450
	DA7	-0.7411	-0.6520		DA7	-0.7411	-0.0466		WA11	-1.7749	0.7337
	TA7	-1.5231	-0.3310		DA12	-1.2978	0.2160		TA8	-2.2401	0.5588
	標準偏差	0.3227	0.3754		TA7	-1.5231	-0.7760		標準偏差	0.3036	0.1178
B	WA8	0.9817	0.7282	E	標準偏差	0.2924	0.3640	I	WA12	0.7605	1.6225
	WA12	0.9442	0.7605		WA12	0.9442	1.6225		TA10	0.8187	1.9415
	DA9	0.6975	0.4468		TA10	0.8170	1.9415		標準偏差	0.0291	0.1595
	TA9	1.4303	0.4960		標準偏差	0.0636	0.1595	J	WA7	0.2547	-0.2483
	TA10	0.8170	0.8187	F	WA9	0.7253	0.8450		DA7	-0.6520	-0.0466
C	標準偏差	0.2491	0.1495		WA11	0.3637	0.7337		DA8	-0.1902	-0.4782
	WA9	0.7253	-2.5098		DA9	0.6975	-0.1260		DA9	0.4468	-0.1260
	WA11	0.3637	-1.7749		TA8	0.3629	0.5588		TA7	-0.3310	-0.7760
	TA8	0.3629	-2.2401		TA11	0.2168	0.2598		TA11	-0.1437	0.2598
	標準偏差	0.1706	0.3036		TA12	-0.1530	0.5767		標準偏差	0.3635	0.3277
				G	標準偏差	0.2974	0.3237				
					WA8	0.9817	-0.9590				
					DA8	1.3346	-0.4782				
					標準偏差	0.1764	0.2404				

② DA-HA-WA(他船距離に応じた航海当直人員体制＋自動/手動操舵)

(1) 数量化Ⅲ類

数量化Ⅲ類により分析する各カテゴリーは、表 4.17 に示すように、DA：他船の動静監視開始距離、HA：手動/自動操舵を含む操舵方法及び WA：航海当直人員体制(Watch Level)である。主成分は第 3 まで求め、各成分を X 軸と Y 軸とで示すカテゴリープロットを作成した。スコアが出ていないカテゴリーは該当する事例がなかったものである。なお、成分 3 までの累積寄与率は表 4.16 のとおり 39.6%であり、全体の約 4 割について今回の分析で説明できる。成分 1～3 を X 軸と Y 軸としてプロットした散布図を図 4.17～図 4.19 に示す。

(2) 成分軸の近接したグループによる考察(他船距離に応じた航海当直人員体制＋自動/手動操舵)

各カテゴリーの相関は、数量化Ⅲ類による散布図から、A～M の近接したカテゴリーグループを抽出し判別した。各カテゴリーグループの標準偏差を表 4.18(他船の動静監視開始距離のカテゴリーセルを黄色表記)に示す。0.5 以上の標準偏差を高偏差と考え、高偏差となるカテゴリーをグループから除外した。以下の各カテゴリーは、各カテゴリーグループにそれぞれ含まれ、相関が強いと判別した。

・ DA12(衝突のおそれを判断しない)

カテゴリーグループ A・F・J より、HA7 及び WA7 と近接している。HA7 は、見張り・操舵業務を兼務し、自動操舵による操縦方法である。WA7 は、見張り・操舵業務を一人で実施している。

・ DA7(衝突のおそれを判断(動静監視開始)した距離：1 マイル未満)

カテゴリーグループ B・F・J より、HA8 と近接している。HA8 は、見張り・操舵業務を兼務し、手動操舵による操縦方法である。

・ DA8、DA9(衝突のおそれを判断(動静監視開始)した距離：1 マイル以上～6 マイル未満)

カテゴリーグループ D・G・J より、近接成分を絞ることができない。

表 4.16 3 つの成分による累積寄与率

固有値表				
軸		固有値	寄与率	累積寄与率
	1	0.7000	16.07%	16.07%
	2	0.5677	13.03%	29.10%
	3	0.4590	10.53%	39.63%

表 4.17 各カテゴリー分類

距離(相手船まで)		手動(Hand)/自動(Auto)操舵		当直体制(Watch Level)	
DA7	1マイル未満	HA7	見張り・操舵兼務+自動	WA7	1名のみ(見張り・操舵兼務)
DA8	1マイル以上～3マイル未満	HA8	見張り・操舵兼務+手動	WA8	航海士+操舵手
DA9	3マイル以上～6マイル未満	HA9	専属操舵手あり+自動	WA9	船長+航海士+操舵手
DA10	6マイル以上～12マイル未満	HA10	専属操舵手あり+手動	WA10	水先人+航海士+操舵手
DA11	12マイル以上	HA11	TCS	WA11	水先人+船長+航海士+操舵手
DA12	衝突のおそれを判断しない	HA12	不明・その他	WA12	不明・その他

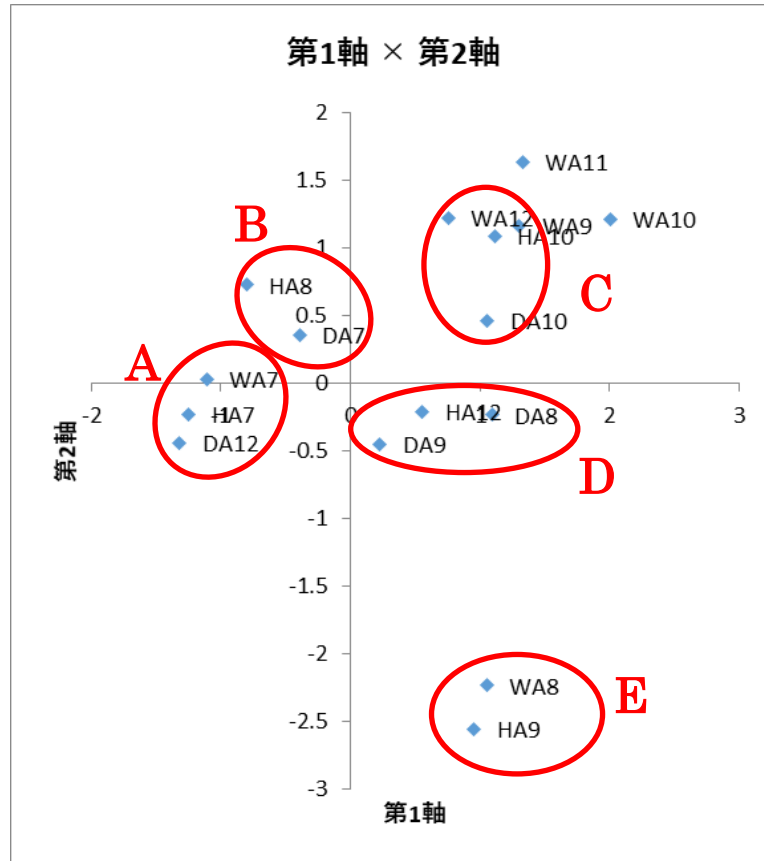


図 4.17 カテゴリープロット(第 1 軸(横軸)、第 2 軸(縦軸))

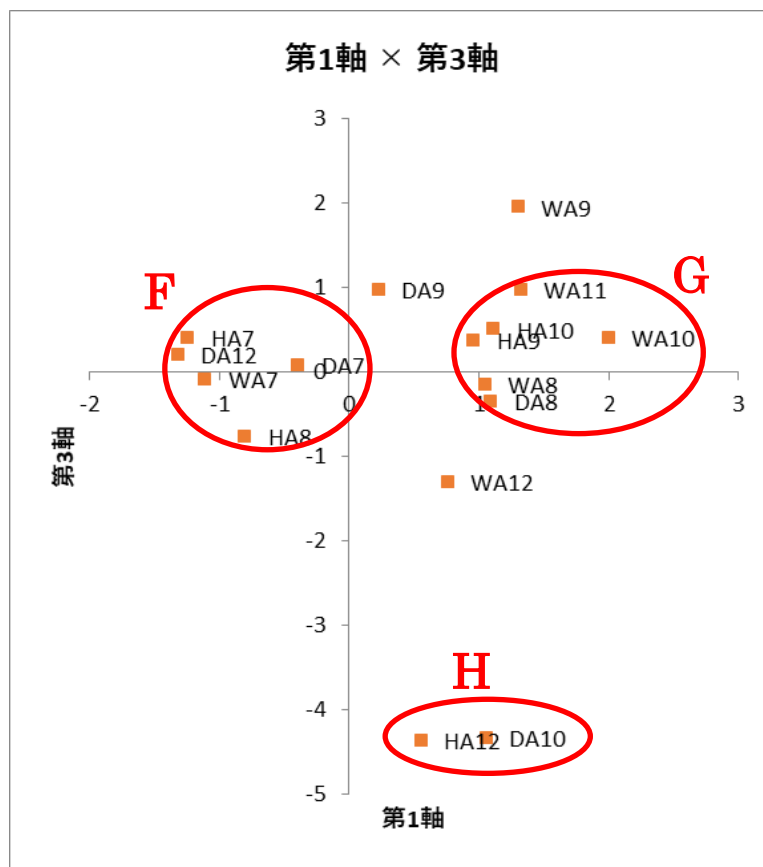


図 4.18 カテゴリープロット(第 1 軸(横軸)、第 3 軸(縦軸))

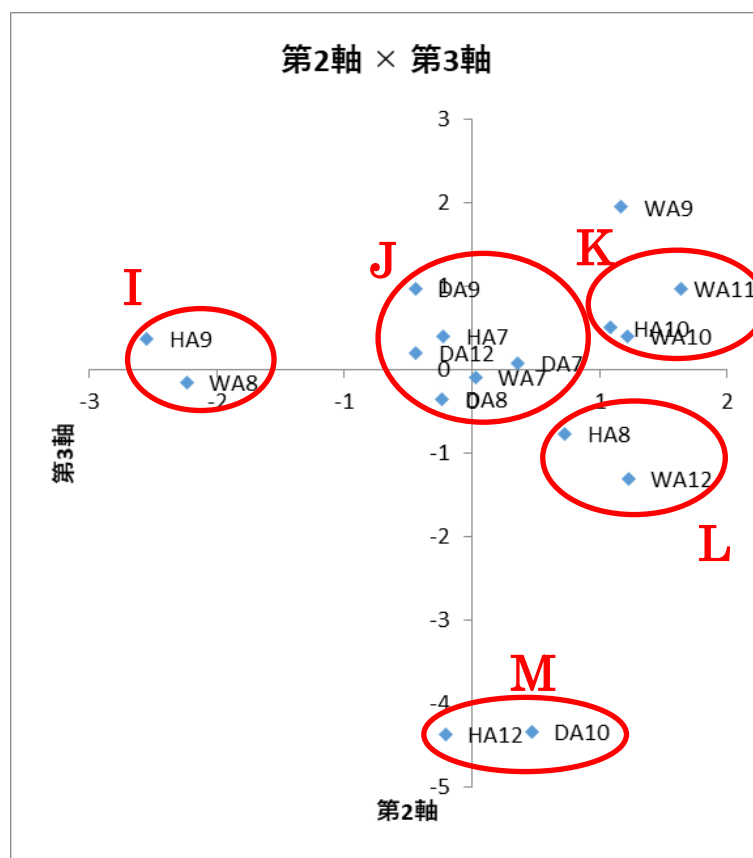


図 4.19 カテゴリープロット(第 2 軸(横軸)、第 3 軸(縦軸))

表 4.18 各グループのカテゴリースコア及び標準偏差

グループ	カテゴリー	第1軸	第2軸	グループ	カテゴリー	第1軸	第3軸	グループ	カテゴリー	第2軸	第3軸			
A	DA12	-1.3181	-0.4410	F	DA7	-0.3946	0.0781	I	HA9	-2.5513	0.3799			
	HA7	-1.2462	-0.2267		DA12	-1.3181	0.2014		WA8	-2.2328	-0.1499			
	WA7	-1.1063	0.0287		HA7	-1.2462	0.3987		標準偏差	0.1592	0.2649			
	標準偏差	0.0880	0.1920		HA8	-0.8041	-0.7624	J	DA7	0.3568	0.0781			
B	DA7	-0.3946	0.3568		WA7	-1.1063	-0.0875		DA8	-0.2325	-0.3497			
	HA8	-0.8041	0.7287	標準偏差	0.3390	0.3972	DA9		-0.4449	0.9731				
	標準偏差	0.2047	0.1859	DA8	1.0908	-0.3497	DA12		-0.4410	0.2014				
C	DA10	1.0562	0.4676	G	HA9	0.9558	0.3799		K	HA7	-0.2267	0.3987		
	HA10	1.1137	1.0889		HA10	1.1137	0.5039	WA7		0.0287	-0.0875			
	WA9	1.3032	1.1688		WA8	1.0498	-0.1499	標準偏差		0.2806	0.4157			
	WA12	0.7597	1.2233		WA10	2.0042	0.4092	HA10		1.0889	0.5039			
	標準偏差	0.1951	0.3038		WA11	1.3290	0.9766	WA10		1.2181	0.4092			
	D	DA8	1.0908		-0.2325	H	標準偏差	0.3524	0.4363	WA11	1.6372	0.9766		
DA9		0.2265	-0.4449		DA10		1.0562	-4.3333	標準偏差	0.2340	0.2482			
HA12		0.5546	-0.2108	HA12	0.5546		-4.3666	HA8	0.7287	-0.7624				
標準偏差		0.3563	0.1056	標準偏差	0.2508		0.0166	L	WA12	1.2233	-1.3034			
E	HA9	0.9558	-2.5513	M			標準偏差		0.2473	0.2705				
	WA8	1.0498	-2.2328				DA10		0.4676	-4.3333				
	標準偏差	0.0470	0.1592				HA12	-0.2108	-4.3666					
											M	標準偏差	0.3392	0.0166

③ VA-HA-WA(視界に応じた航海当直人員体制＋自動/手動操舵)

(1) 数量化Ⅲ類

数量化Ⅲ類により分析する各カテゴリーは、表 4.20 に示すように、VA：本船判断による視界、HA：手動/自動操舵を含む操舵方法及び WA：航海当直人員体制(Watch Level)である。主成分は第 3 まで求め、各成分を X 軸と Y 軸とで示すカテゴリープロットを作成した。スコアが出ていないカテゴリーは該当する事例がなかったものである。なお、成分 3 までの累積寄与率は表 4.19 のとおり 40.2%であり、全体の約 4 割について今回の分析で説明できる。成分 1~3 を X 軸と Y 軸としてプロットした散布図を図 4.20～図 4.22 に示す。

(2) 成分軸の近接したグループによる考察(視界に応じた航海当直人員体制＋自動/手動操舵)

各カテゴリーの相関は、数量化Ⅲ類による散布図から、A～K の近接したカテゴリーグループを抽出し判別した。各カテゴリーグループの標準偏差を表 4.21(本船判断による視界のカテゴリーセルを黄色表記)に示す。0.5 以上の標準偏差を高偏差と考え、高偏差となるカテゴリーをグループから除外した。以下の各カテゴリーは、各カテゴリーグループにそれぞれ含まれ、相関が強いと判別した。

・VA7(視界: 3 マイル未満)

カテゴリーグループ B・E・I より、HA7・WA7 と近接している。HA7 は、見張り・操舵業務を兼務し、自動操舵による操舵方法である。WA7 は、船橋の航海当直人員体制が見張り・操舵兼務の 1 名のみである。

表 4.19 3つの成分による累積寄与率

固有値表				
軸	固有値	寄与率	累積寄与率	
1	0.6722	15.51%	15.51%	
2	0.5710	13.18%	28.69%	
3	0.4991	11.52%	40.21%	

表 4.20 各カテゴリー分類

視界(本船判断)		手動(Hand)/自動(Auto)操舵		当直体制(Watch Level)	
VA7	3マイル未満	HA7	見張り・操舵兼務+自動	WA7	1名のみ(見張り・操舵兼務)
VA8	3マイル以上～6マイル未満	HA8	見張り・操舵兼務+手動	WA8	航海士+操舵手
VA9	6マイル以上～9マイル未満	HA9	専属操舵手あり+自動	WA9	船長+航海士+操舵手
VA10	9マイル以上～12マイル未満	HA10	専属操舵手あり+手動	WA10	水先人+航海士+操舵手
VA11	12マイル以上	HA11	TCS	WA11	水先人+船長+航海士+操舵手
VA12	不明	HA12	不明・その他	WA12	不明・その他

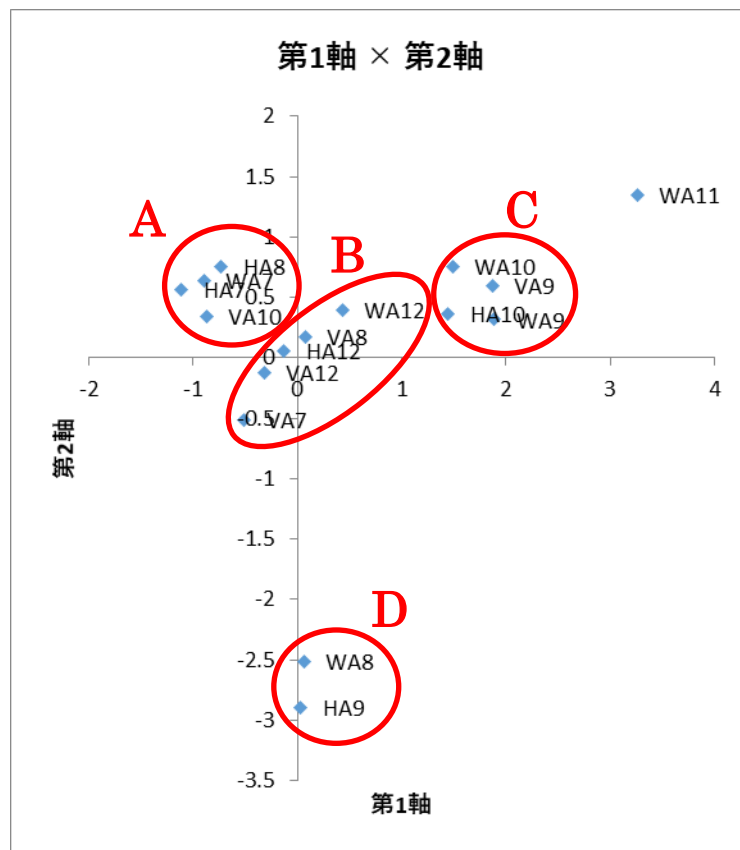


図 4.20 カテゴリープロット(第1軸(横軸)、第2軸(縦軸))

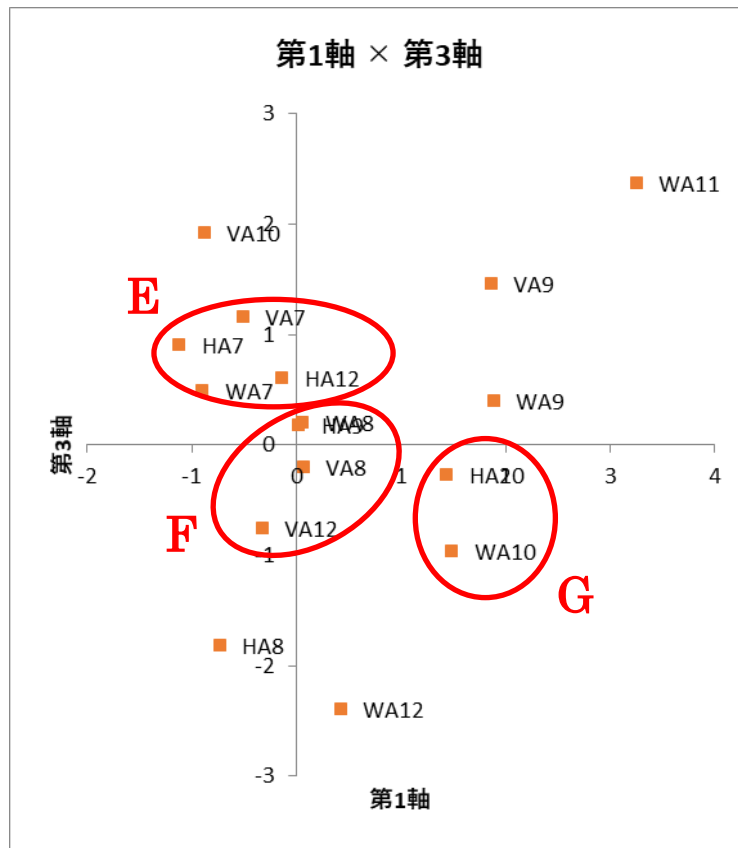


図 4.21 カテゴリープロット(第 1 軸(横軸)、第 3 軸(縦軸))

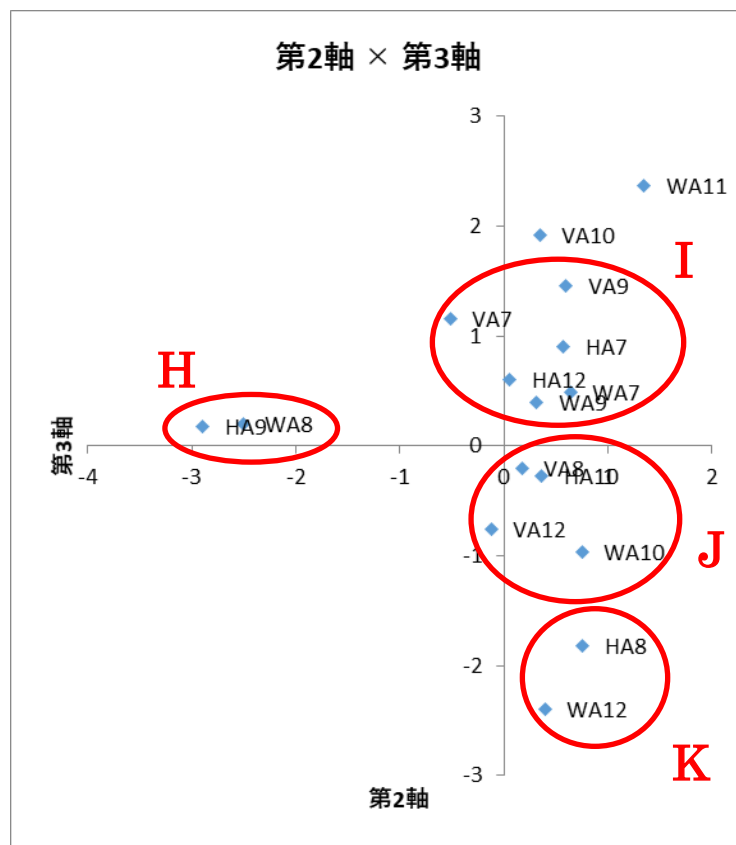


図 4.22 カテゴリープロット(第 2 軸(横軸)、第 3 軸(縦軸))

表 4.21 各グループのカテゴリースコア及び標準偏差

グループ	カテゴリー	第1軸	第2軸	グループ	カテゴリー	第1軸	第3軸	グループ	カテゴリー	第2軸	第3軸
A	VA10	-0.8665	0.3421	E	VA7	-0.5069	1.1603	H	HA9	-2.8961	0.1743
	HA7	-1.1148	0.5688		HA7	-1.1148	0.9061		WA8	-2.5086	0.2045
	HA8	-0.7289	0.7509		HA12	-0.1291	0.6005		標準偏差	0.1938	0.0151
	WA7	-0.8917	0.6412		WA7	-0.8917	0.4926	VA7	-0.5162	1.1603	
	標準偏差	0.1384	0.1497		標準偏差	0.3761	0.2622	VA9	0.5958	1.4527	
B	VA7	-0.5069	-0.5162	F	VA8	0.0747	-0.2062	I	HA7	0.5688	0.9061
	VA8	0.0747	0.1715		VA12	-0.3164	-0.7628		HA12	0.0573	0.6005
	VA12	-0.3164	-0.1189		HA9	0.0278	0.1743		WA7	0.6412	0.4926
	HA12	-0.1291	0.0573		WA8	0.0665	0.2045		WA9	0.3156	0.3933
	WA12	0.4302	0.3990		標準偏差	0.1624	0.3904		標準偏差	0.4079	0.3785
	標準偏差	0.3238	0.3074	G	HA10	1.4439	-0.2765	J	VA8	0.1715	-0.2062
C	VA9	1.8700	0.5958		WA10	1.4940	-0.9706		VA12	-0.1189	-0.7628
	HA10	1.4439	0.3659		標準偏差	0.0251	0.3471		HA10	0.3659	-0.2765
	WA9	1.8885	0.3156	K	HA8	0.7509	-1.8236				
	WA10	1.4940	0.7537		WA12	0.3990	-2.3985				
	標準偏差	0.2060	0.1770		標準偏差	0.1760	0.2874				
D	HA9	0.0278	-2.8961								
	WA8	0.0665	-2.5086								
	標準偏差	0.0193	0.1938								

④ HA-WA-G-VT(航海当直人員体制と船種の関係)

(1) 数量化Ⅲ類

数量化Ⅲ類により分析する各カテゴリーは、表 4.23 に示すように、HA：手動/自動操舵を含む操舵方法、WA：航海当直人員体制(Watch Level)、G：総トン数及び VT：船種である。主成分は第 3 まで求め、各成分を X 軸と Y 軸とで示すカテゴリープロットを作成した。スコアが出ていないカテゴリーは該当する事例がなかったものである。なお、成分 3 までの累積寄与率は表 4.22 のとおり 33.2%であり、全体の約 3 割について今回の分析で説明できる。成分 1~3 を X 軸と Y 軸としてプロットした散布図を図 4.23~図 4.25 に示す。

(2) 成分軸の近接したグループによる考察(航海当直人員体制と船種の関係)

各カテゴリーの相関は、数量化Ⅲ類による散布図から、A~O の近接したカテゴリーグループを抽出し判別した。各カテゴリーグループの標準偏差を表 4.24(総トン数と船種のカテゴリーセルを黄色表記)に示す。0.5 以上の標準偏差を高偏差と考え、高偏差となるカテゴリーをグループから除外した。以下の各カテゴリーは、各カテゴリーグループにそれぞれ含まれ、相関が強いと判別した。

・ G07(総トン数 20000 トン~)

カテゴリーグループ D・H・K より、HA9・WA8 と近接している。HA9 は、専属操舵手を配置するものの、自動操舵(オートパイロット)による操舵方法である。また、近接する WA8 は航海士+操舵手のペアである。

表 4.22 3つの成分による累積寄与率

固有値表				
軸	固有値	寄与率	累積寄与率	
1	0.7975	15.22%	15.22%	
2	0.4989	9.52%	24.74%	
3	0.4429	8.45%	33.19%	

表 4.23 各カテゴリー分類

手動(Hand)/自動(Auto)操舵		当直体制(Watch Level)		総トン数		船種	
HA7	見張り・操舵兼務＋自動	WA7	1名のみ(見張り・操舵兼務)	G01	0～19	VT01	貨物船(タンカー以外)
HA8	見張り・操舵兼務＋手動	WA8	航海士＋操舵手	G02	20～499	VT02	タンカー
HA9	専属操舵手あり＋自動	WA9	船長＋航海士＋操舵手	G03	500～999	VT03	フェリー
HA10	専属操舵手あり＋手動	WA10	水先人＋航海士＋操舵手	G04	1000～2999	VT04	漁船
HA11	TCS	WA11	水先人＋船長＋航海士＋操舵手	G05	3000～9999	VT05	プレジャーボート
HA12	不明・その他	WA12	不明・その他	G06	10000～19999	VT06	その他
				G07	20000～		

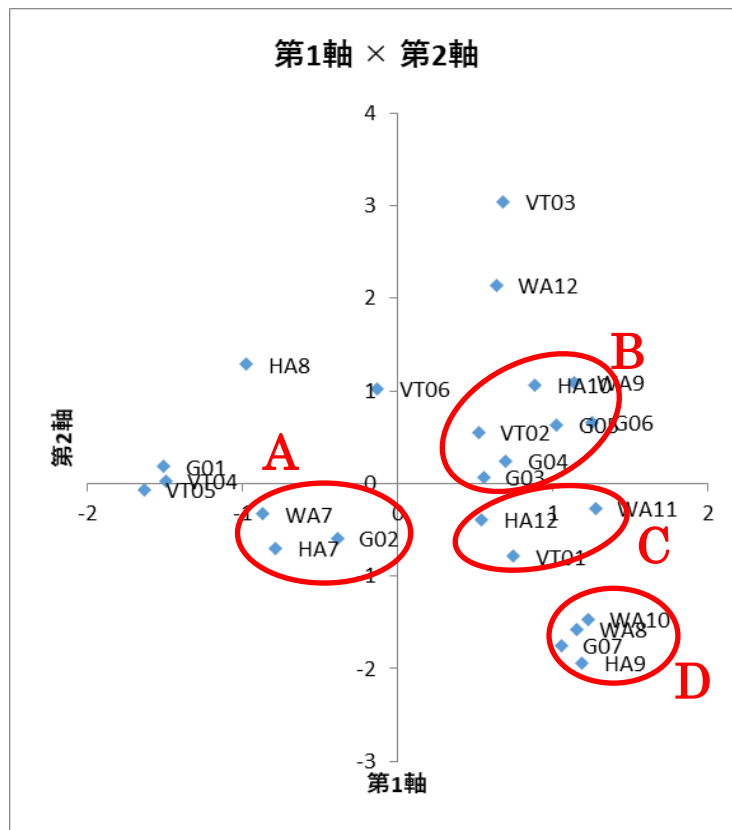


図 4.23 カテゴリープロット(第1軸(横軸)、第2軸(縦軸))

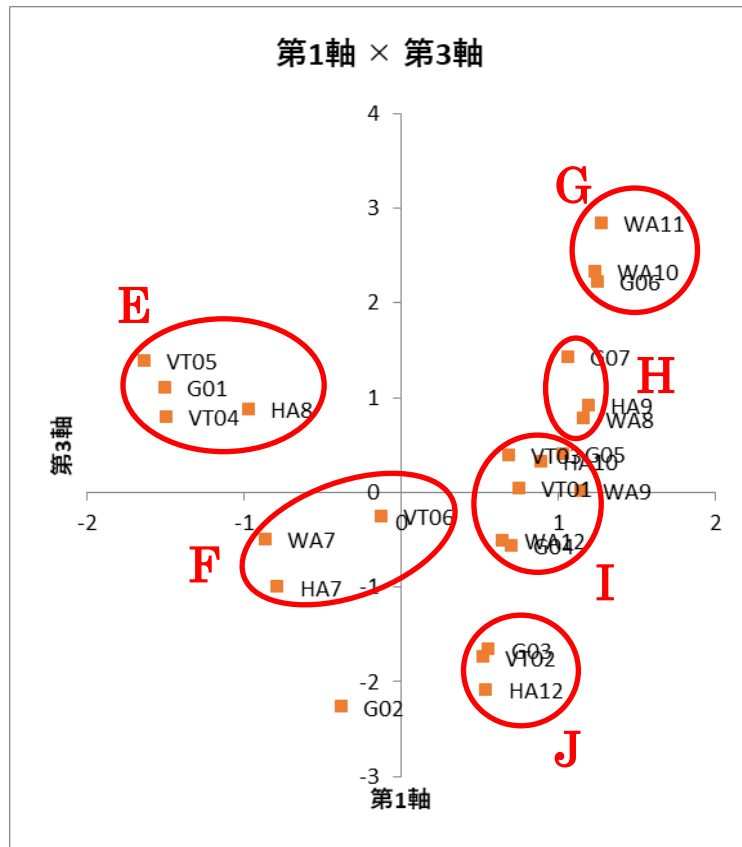


図 4.24 カテゴリープロット(第 1 軸(横軸)、第 3 軸(縦軸))

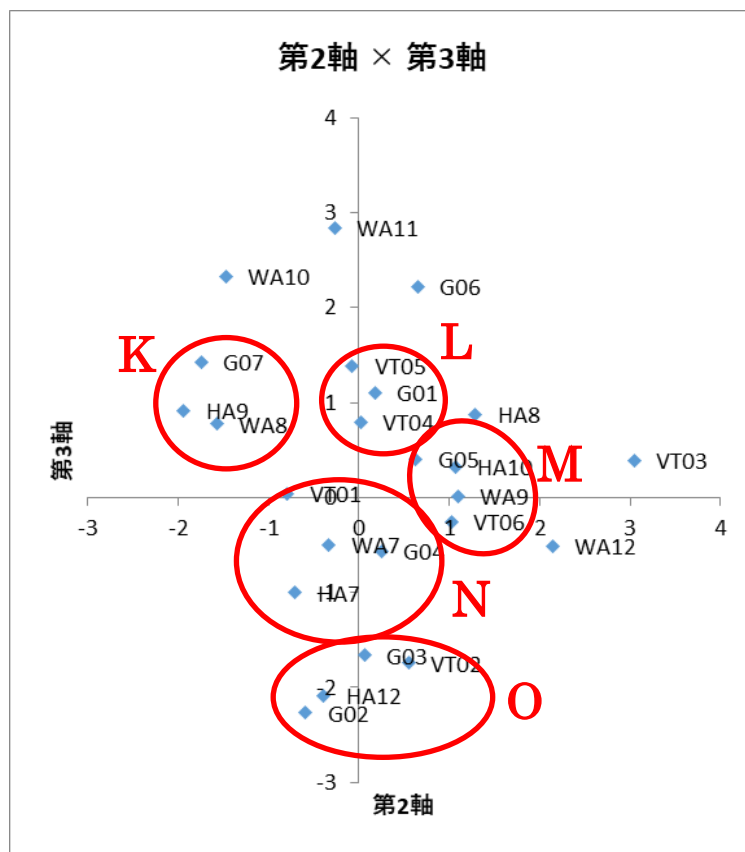


図 4.25 カテゴリープロット(第 2 軸(横軸)、第 3 軸(縦軸))

表 4.24 各グループのカテゴリースコア及び標準偏差

グループ	カテゴリー	第1軸	第2軸	グループ	カテゴリー	第1軸	第3軸	グループ	カテゴリー	第2軸	第3軸
A	G02	-0.3828	-0.5894	E	G01	-1.5040	1.1027	K	G07	-1.7446	1.4255
	HA7	-0.7871	-0.7023		VT04	-1.4927	0.7873		HA9	-1.9419	0.9088
	WA7	-0.8658	-0.3310		VT05	-1.6321	1.3816		WA8	-1.5723	0.7728
	標準偏差	0.2116	0.1554		HA8	-0.9726	0.8741		標準偏差	0.1510	0.2812
B	G03	0.5568	0.0635	F	標準偏差	0.2530	0.2302	L	G01	0.1805	1.1027
	G04	0.6998	0.2456		VT06	-0.1272	-0.2579		VT04	0.0243	0.7873
	G05	1.0276	0.6300		HA7	-0.7871	-1.0034		VT05	-0.0705	1.3816
	G06	1.2522	0.6559		WA7	-0.8658	-0.4997		標準偏差	0.1034	0.2428
	VT02	0.5218	0.5528	G	標準偏差	0.3312	0.3105	M	G05	0.6300	0.4027
	HA10	0.8888	1.0660		G06	1.2522	2.2180		VT06	1.0217	-0.2579
	WA9	1.1407	1.0918		WA10	1.2312	2.3272		HA10	1.0660	0.3248
	標準偏差	0.2653	0.3540		WA11	1.2755	2.8409		WA9	1.0918	0.0111
C	VT01	0.7490	-0.7881	H	標準偏差	0.0181	0.2716	N	標準偏差	0.1878	0.2629
	HA12	0.5411	-0.3914		G07	1.0584	1.4255		G04	0.2456	-0.5708
	WA11	1.2755	-0.2677		HA9	1.1896	0.9088		VT01	-0.7881	0.0451
	標準偏差	0.3090	0.2220		WA8	1.1590	0.7728		HA7	-0.7023	-1.0034
D	G07	1.0584	-1.7446	I	標準偏差	0.0560	0.2812	O	WA7	-0.3310	-0.4997
	HA9	1.1896	-1.9419		G04	0.6998	-0.5708		標準偏差	0.4072	0.3726
	WA8	1.1590	-1.5723		G05	1.0276	0.4027		G02	-0.5894	-2.2691
	WA10	1.2312	-1.4734		VT01	0.7490	0.0451		G03	0.0635	-1.6633
	標準偏差	0.0638	0.1782		VT03	0.6839	0.3845		VT02	0.5528	-1.7435
					HA10	0.8888	0.3248		HA12	-0.3914	-2.0898
					WA9	1.1407	0.0111		標準偏差	0.4408	0.2479
					WA12	0.6427	-0.5134				
				J	標準偏差	0.1768	0.3791				
					G03	0.5568	-1.6633				
					VT02	0.5218	-1.7435				
					HA12	0.5411	-2.0898				
					標準偏差	0.0143	0.1851				

2.3 レベル 3：将来状況予測

このレベルにおいては、他船の動静監視後のできる限り余裕のある時期に、避航の必要性を判断することが重要となる。避航の必要性を判断することは、引き続き避航方法決定に対して、時間的猶予が大きくなるからである。

① DA-TA-WA(航海当直人員体制による他船との避航必要性判断距離と衝突までの時間的猶予)

(1) 数量化Ⅲ類

数量化Ⅲ類により分析する各カテゴリーは、表 4.26 に示すように、DA：他船との避航必要性判断距離、TA：他船との避航必要性を判断した際の衝突までの時間及び WA：航海当直人員体制(Watch Level)である。主成分は第 3 まで求め、各成分を X 軸と Y 軸とで示すカテゴリープロットを作成した。スコアが出ていないカテゴリーは該当する事例がなかったものである。なお、成分 3 までの累積寄与率は表 4.25 のとおり 40.3%であり、全体の約 4 割について今回の分析で説明できる。成分 1~3 を X 軸と Y 軸としてプロットした散布図を図 4.26～図 4.28 に示す。

(2) 成分軸の近接したグループによる考察(航海当直人員体制による他船との避航必要性判断距離と衝突までの時間的猶予)

各カテゴリーの相関は、数量化Ⅲ類による散布図から、A～L の近接したカテゴリーグループを抽出し判別した。各カテゴリーグループの標準偏差を表 4.27(航海当直人員体制のカテゴリーセルを黄色表記)に示す。0.5 以上の標準偏差を高偏差と考え、高偏差となるカテゴリーをグループか

ら除外した。以下の各カテゴリーは、各カテゴリーグループにそれぞれ含まれ、相関が強いと判別した。

・WA13(1名のみ(見張り・操舵兼務))

カテゴリーグループ A・F・K より、DA13 及び TA13 と近接している。DA13 は、他船との避航必要性判断距離が 1 マイル未満である。TA13 は、他船との避航必要性を判断してから衝突するまでの猶予時間が 3 分未満である。

・WA15(航海士+操舵手)、WA17(水先人+船長+航海士+操舵手)

カテゴリーグループ B・F・I より、TA14 と近接している。TA14 は、他船との避航必要性を判断してから衝突するまでの猶予時間が 3 分以上 6 分未満である。

・WA14(不明・その他)

カテゴリーグループ C・G・J より、DA15 及び TA15 と近接している。DA15 は、他船との避航必要性判断距離が 3 マイル以上 6 マイル未満である。TA15 は、他船との避航必要性を判断してから衝突するまでの猶予時間が 6 分以上 9 分未満である。

・WA18(船長+航海士+操舵手)

カテゴリーグループ D・H・L より、TA16 と近接している。TA15 は、他船との避航必要性を判断してから衝突するまでの猶予時間が 9 分以上 12 分未満である。

表 4.25 3つの成分による累積寄与率

固有値表				
軸		固有値	寄与率	累積寄与率
	1	0.6806	15.02%	15.02%
	2	0.6060	13.37%	28.40%
	3	0.5371	11.85%	40.25%

表 4.26 各カテゴリー分類

距離(相手船まで)		時間(衝突まで)		当直体制(Watch Level)	
DA13	1マイル未満	TA13	3分未満	WA13	1名のみ(見張り・操舵兼務)
DA14	1マイル以上～3マイル未満	TA14	3分以上～6分未満	WA14	航海士+操舵手
DA15	3マイル以上～6マイル未満	TA15	6分以上～9分未満	WA15	船長+航海士+操舵手
DA16	6マイル以上～12マイル未満	TA16	9分以上～12分未満	WA16	水先人+航海士+操舵手
DA17	12マイル以上	TA17	12分以上～15分未満	WA17	水先人+船長+航海士+操舵手
DA18	避航の必要性を判断しない	TA18	15分以上	WA18	不明・その他

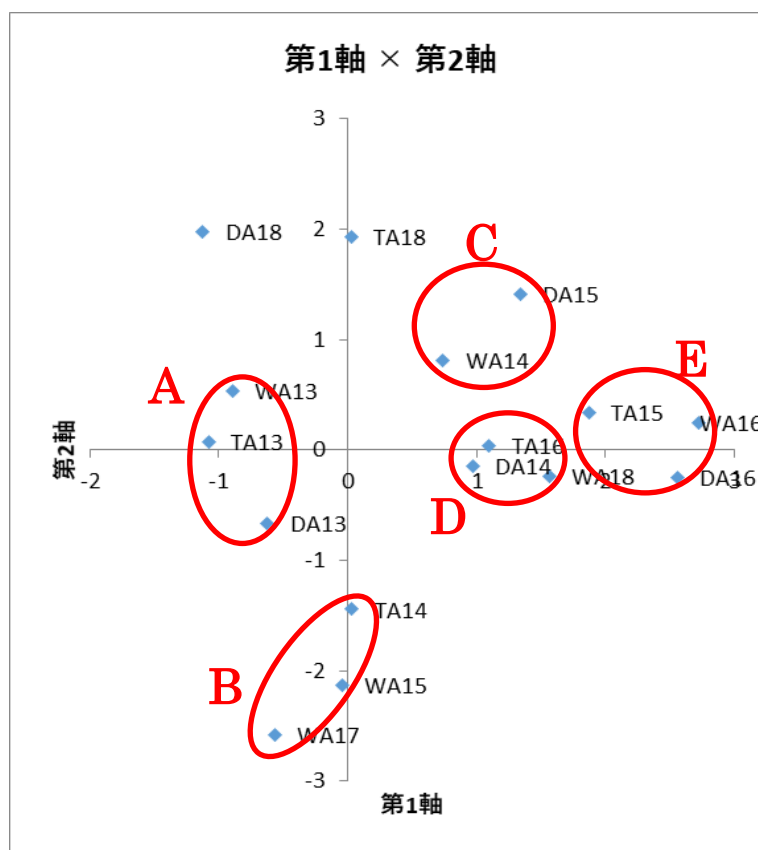


図 4.26 カテゴリープロット(第 1 軸(横軸)、第 2 軸(縦軸))

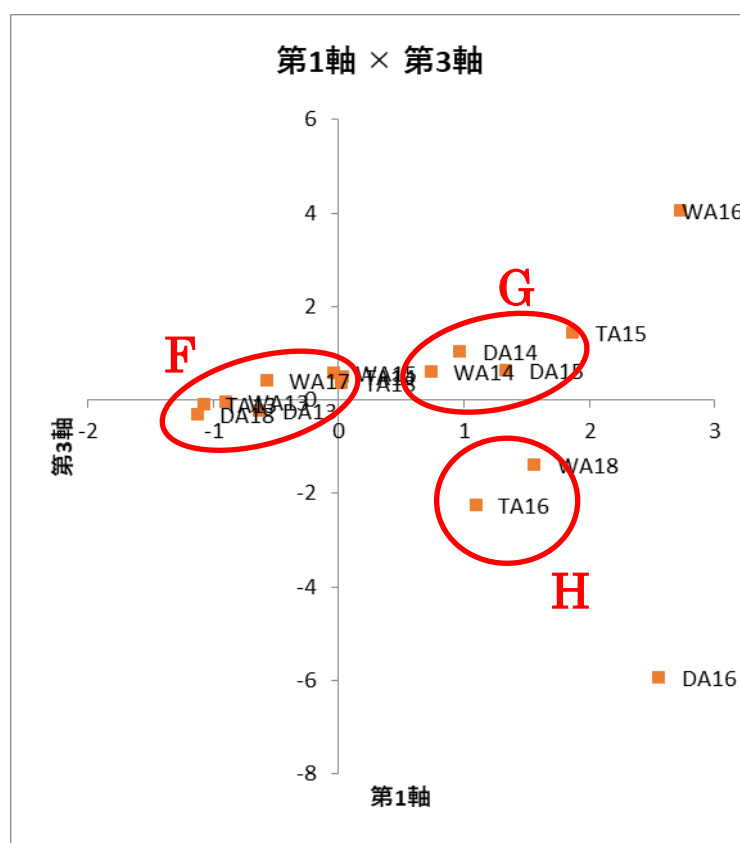


図 4.27 カテゴリープロット(第 1 軸(横軸)、第 3 軸(縦軸))

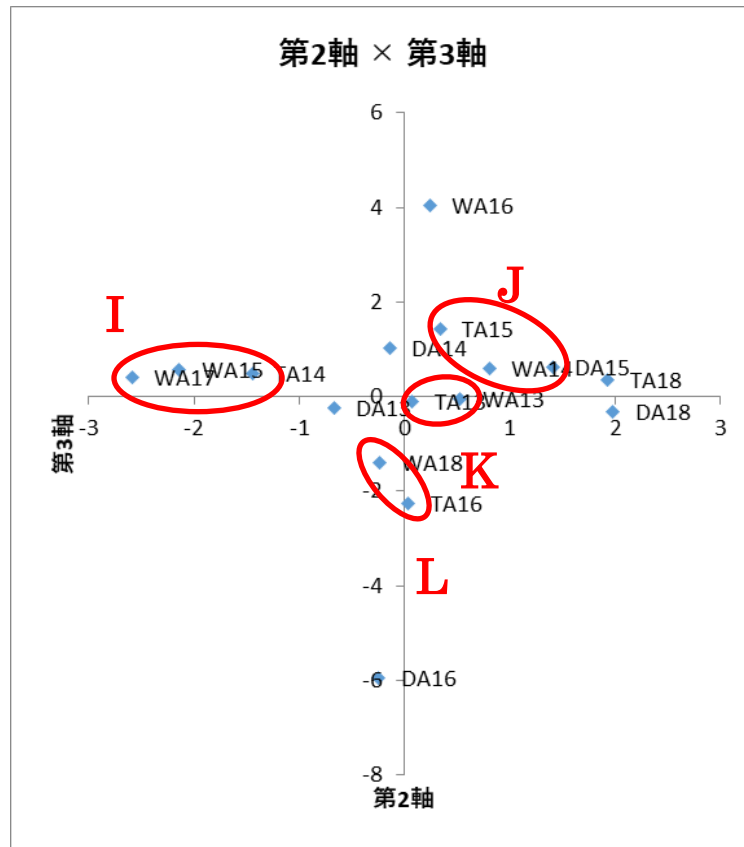


図 4.28 カテゴリープロット(第2軸(横軸)、第3軸(縦軸))

表 4.27 各グループのカテゴリースコア及び標準偏差

グループ	カテゴリー	第1軸	第2軸	グループ	カテゴリー	第1軸	第3軸	グループ	カテゴリー	第2軸	第3軸
A	WA13	-0.8944	0.5307	F	WA13	-0.8944	-0.0605	I	WA15	-2.1360	0.5808
	DA13	-0.6243	-0.6709		WA15	-0.0397	0.5808		WA17	-2.5863	0.3999
	TA13	-1.0741	0.0726		WA17	-0.5670	0.3999		TA14	-1.4448	0.4810
	標準偏差	0.1849	0.4951		DA13	-0.6243	-0.2366		標準偏差	0.4695	0.0740
B	WA15	-0.0397	-2.1360	G	DA18	-1.1236	-0.3209	J	WA14	0.8076	0.6062
	WA17	-0.5670	-2.5863		TA13	-1.0741	-0.0981		DA15	1.4081	0.6330
	TA14	0.0336	-1.4448		TA14	0.0336	0.4810		TA15	0.3412	1.4252
	標準偏差	0.2675	0.4695		TA18	0.0307	0.3532		標準偏差	0.4367	0.3799
C	WA14	0.7415	0.8076	H	標準偏差	0.4561	0.3306	K	WA13	0.5307	-0.0605
	DA15	1.3371	1.4081		WA14	0.7415	0.6062		TA13	0.0726	-0.0981
	標準偏差	0.2978	0.3002		DA14	0.9706	1.0390		標準偏差	0.2290	0.0188
D	WA18	1.5660	-0.2397		DA15	1.3371	0.6330	L	WA18	-0.2397	-1.3891
	DA14	0.9706	-0.1438		TA15	1.8709	1.4252		TA16	0.0378	-2.2468
	TA16	1.0970	0.0378		標準偏差	0.4266	0.3354		標準偏差	0.1388	0.4288
	標準偏差	0.2561	0.1151	E	WA16	2.7272	0.2412				
E	DA16	2.5559	-0.2467		DA16	2.5559	-0.2467				
	TA15	1.8709	0.3412		TA15	1.8709	0.3412				
	標準偏差	0.3700	0.2568		標準偏差	0.3700	0.2568				

② DA-HA-WA(他船距離に応じた航海当直人員体制＋自動/手動操舵)

(1) 数量化Ⅲ類

数量化Ⅲ類により分析する各カテゴリーは、表 4.29 に示すように、DA：他船との避航必要性判断距離、HA：手動/自動操舵を含む操舵方法及び WA：航海当直人員体制(Watch Level)である。主成分は第 3 まで求め、各成分を X 軸と Y 軸とで示すカテゴリープロットを作成した。スコアが出ていないカテゴリーは該当する事例がなかったものである。なお、成分 3 までの累積寄与率は表 4.28 のとおり 40.0%であり、全体の約 4 割について今回の分析で説明できる。成分 1~3 を X 軸と Y 軸としてプロットした散布図を図 4.29～図 4.31 に示す。

(2) 成分軸の近接したグループによる考察(他船距離に応じた航海当直人員体制＋自動/手動操舵)

各カテゴリーの相関は、数量化Ⅲ類による散布図から、A～J の近接したカテゴリーグループを抽出し判別した。各カテゴリーグループの標準偏差を表 4.30(他船との避航必要性判断距離のカテゴリーセルを黄色表記)に示す。0.5 以上の標準偏差を高偏差と考え、高偏差となるカテゴリーをグループから除外した。以下の各カテゴリーは、各カテゴリーグループにそれぞれ含まれ、相関が強いと判別した。

・ DA18(避航の必要性を判断しない)

カテゴリーグループ A・F・H より、HA13 及び WA13 と近接している。HA13 は、見張り・操舵業務を兼務し、自動操舵による操縦方法である。WA13 は、見張り・操舵兼務の 1 名のみの航海当直人員体制である。

・ DA15(避航の必要性を判断した距離：3 マイル以上 6 マイル未満)

カテゴリーグループ C・G・J より、HA15 及び WA14 と近接している。HA15 は、専属操舵手を配置し、自動操舵による操縦方法である。WA14 は、航海士と操舵手のペアによる航海当直人員体制である。

表 4.28 3 つの成分による累積寄与率

固有値表				
軸	固有値	寄与率	累積寄与率	
1	0.6825	15.63%	15.63%	
2	0.5997	13.73%	29.36%	
3	0.4623	10.58%	39.95%	

表 4.29 各カテゴリー分類

距離(相手船まで)		手動(Hand)/自動(Auto)操舵	当直体制(Watch Level)
DA13	1マイル未満	HA13 見張り・操舵兼務+自動	WA13 1名のみ(見張り・操舵兼務)
DA14	1マイル以上～3マイル未満	HA14 見張り・操舵兼務+手動	WA14 航海士+操舵手
DA15	3マイル以上～6マイル未満	HA15 専属操舵手あり+自動	WA15 船長+航海士+操舵手
DA16	6マイル以上～12マイル未満	HA16 専属操舵手あり+手動	WA16 水先人+航海士+操舵手
DA17	12マイル以上	HA17 TCS	WA17 水先人+船長+航海士+操舵手
DA18	避航の必要性を判断しない	HA18 不明・その他	WA18 不明・その他

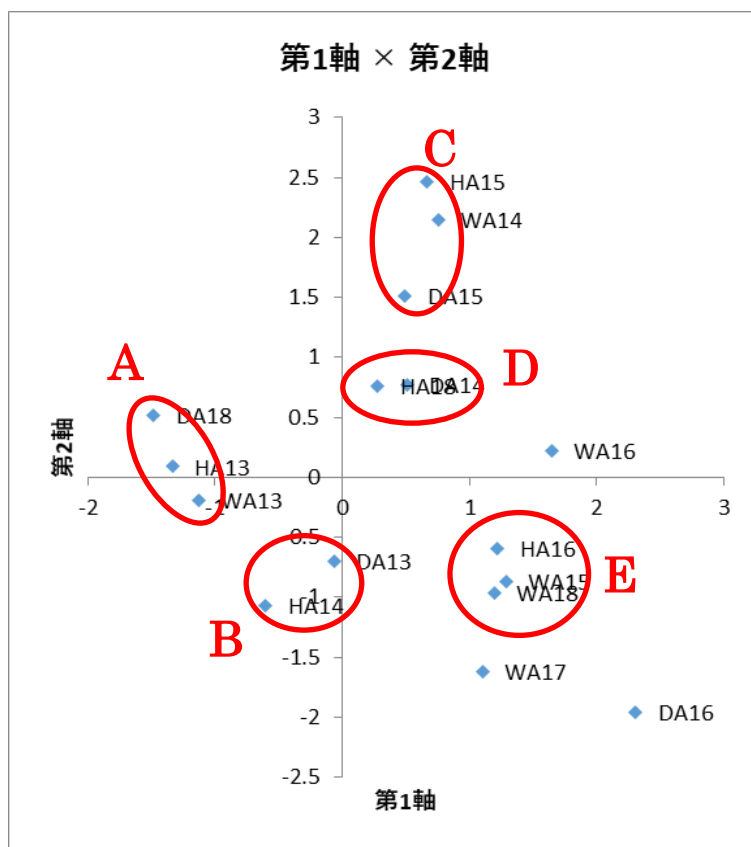


図 4.29 カテゴリープロット(第 1 軸(横軸)、第 2 軸(縦軸))

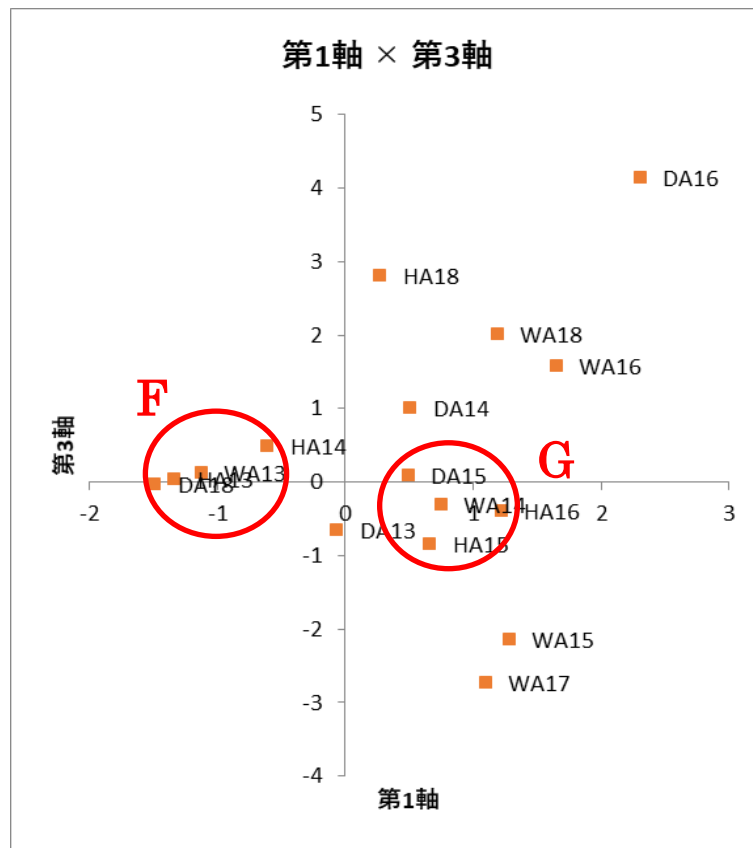


図 4.30 カテゴリープロット(第 1 軸(横軸)、第 3 軸(縦軸))

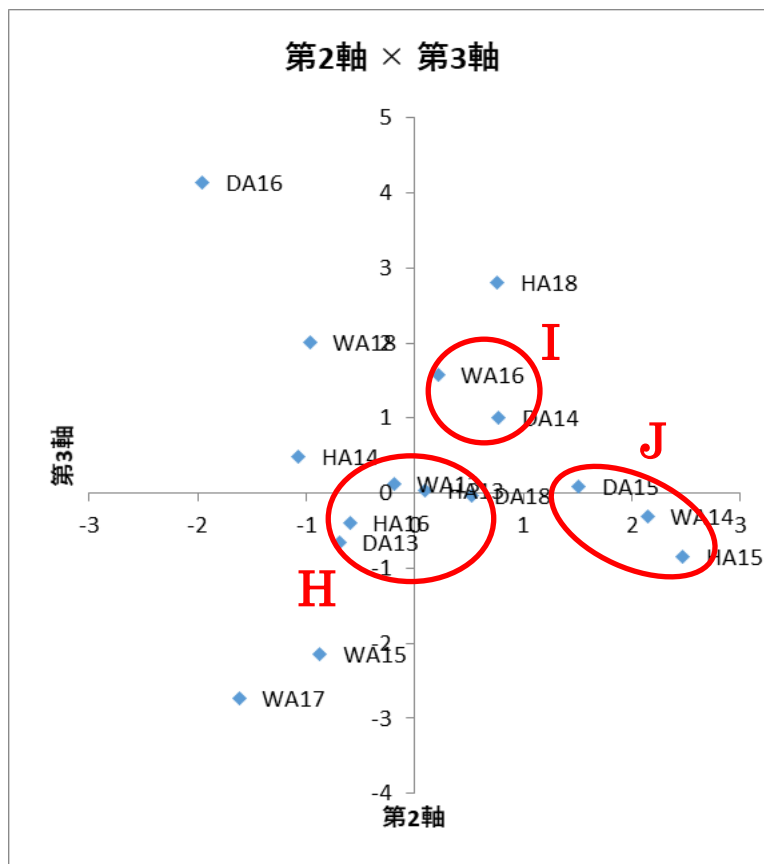


図 4.31 カテゴリープロット(第 2 軸(横軸)、第 3 軸(縦軸))

表 4.30 各グループのカテゴリースコア及び標準偏差

グループ	カテゴリー	第1軸	第2軸	グループ	カテゴリー	第1軸	第3軸	グループ	カテゴリー	第2軸	第3軸
A	DA18	-1.4854	0.5208	F	DA18	-1.4854	-0.0287	H	DA13	-0.6943	-0.6544
	HA13	-1.3361	0.0890		HA13	-1.3361	0.0348		DA18	0.5208	-0.0287
	WA13	-1.1247	-0.1939		HA14	-0.6040	0.4956		HA13	0.0890	0.0348
	標準偏差	0.1480	0.2939		WA13	-1.1247	0.1246		HA16	-0.5972	-0.4019
B	DA13	-0.0637	-0.6943	G	標準偏差	0.3336	0.2032		WA13	-0.1939	0.1246
	HA14	-0.6040	-1.0694		DA15	0.4941	0.0866		標準偏差	0.4477	0.2953
	標準偏差	0.2701	0.1876		HA15	0.6648	-0.8383		I	DA14	0.7745
C	DA15	0.4941	1.5124		HA16	1.2211	-0.4019	WA16		0.2218	1.5821
	HA15	0.6648	2.4663		WA14	0.7533	-0.3036	標準偏差		0.2763	0.2841
	WA14	0.7533	2.1454		標準偏差	0.2694	0.3290	J	DA15	1.5124	0.0866
	標準偏差	0.1076	0.3963						HA15	2.4663	-0.8383
D	DA14	0.5071	0.7745						WA14	2.1454	-0.3036
	HA18	0.2763	0.7573						標準偏差	0.3963	0.3791
	標準偏差	0.1154	0.0086								
E	HA16	1.2211	-0.5972								
	WA15	1.2864	-0.8700								
	WA18	1.1963	-0.9658								
	標準偏差	0.0380	0.1562								

③ VA-HA-WA(視界に応じた航海当直人員体制＋自動/手動操舵)

(1) 数量化Ⅲ類

数量化Ⅲ類により分析する各カテゴリーは、表 4.32 に示すように、VA：本船判断による視界、HA：手動/自動操舵を含む操舵方法及び WA：航海当直人員体制(Watch Level)である。主成分は第 3 まで求め、各成分を X 軸と Y 軸とで示すカテゴリープロットを作成した。スコアが出ていないカテゴリーは該当する事例がなかったものである。なお、成分 3 までの累積寄与率は表 4.31 のとおり 39.4%であり、全体の約 4 割について今回の分析で説明できる。成分 1~3 を X 軸と Y 軸としてプロットした散布図を図 4.32～図 4.34 に示す。

(2) 成分軸の近接したグループによる考察(視界に応じた航海当直人員体制＋自動/手動操舵)

各カテゴリーの相関は、数量化Ⅲ類による散布図から、A～I の近接したカテゴリーグループを抽出し判別した。各カテゴリーグループの標準偏差を表 4.33(本船判断による視界のカテゴリーセルを黄色表記)に示す。0.5 以上の標準偏差を高偏差と考え、高偏差となるカテゴリーをグループから除外した。以下の各カテゴリーは、各カテゴリーグループにそれぞれ含まれ、相関が強いと判別した。

・VA15(視界: 6 マイル以上 9 マイル未満)

カテゴリーグループ C・E・H より、WA15 と近接している。WA15 は、船橋の航海当直人員体制が船長+航海士+操舵手のチーム形成である。

表 4.31 3つの成分による累積寄与率

固有値表				
軸	固有値	寄与率	累積寄与率	
1	0.6642	15.33%	15.33%	
2	0.5488	12.67%	27.99%	
3	0.4962	11.45%	39.44%	

表 4.32 各カテゴリー分類

視界(本船判断)	手動(Hand)/自動(Auto)操舵	当直体制(Watch Level)
VA13 3マイル未満	HA13 見張り・操舵兼務+自動	WA13 1名のみ(見張り・操舵兼務)
VA14 3マイル以上～6マイル未満	HA14 見張り・操舵兼務+手動	WA14 航海士+操舵手
VA15 6マイル以上～9マイル未満	HA15 専属操舵手あり+自動	WA15 船長+航海士+操舵手
VA16 9マイル以上～12マイル未満	HA16 専属操舵手あり+手動	WA16 水先人+航海士+操舵手
VA17 12マイル以上	HA17 TCS	WA17 水先人+船長+航海士+操舵手
VA18 不明	HA18 不明・その他	WA18 不明・その他

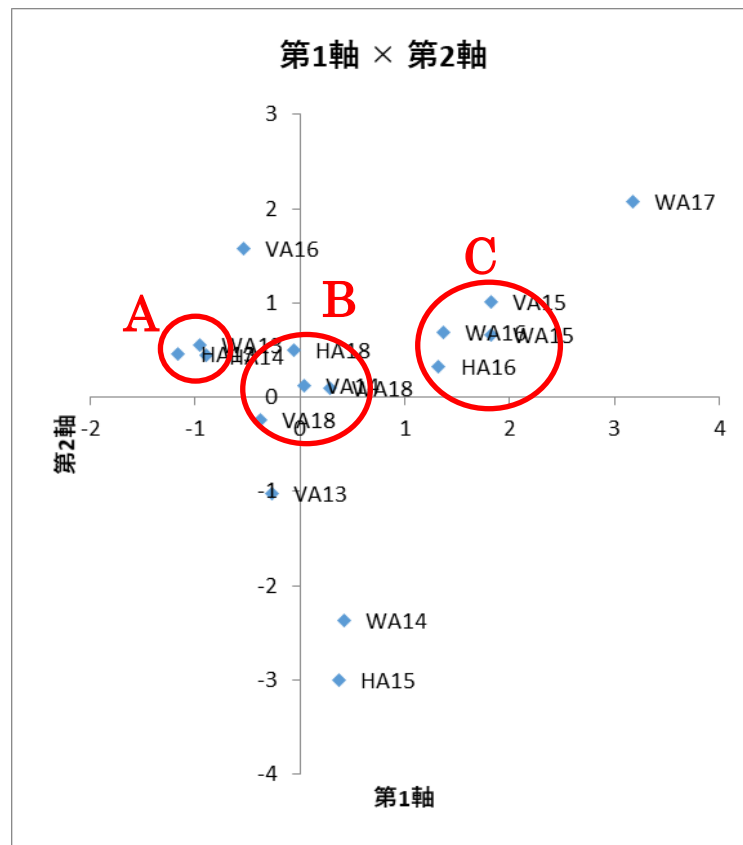


図 4.32 カテゴリープロット(第1軸(横軸)、第2軸(縦軸))

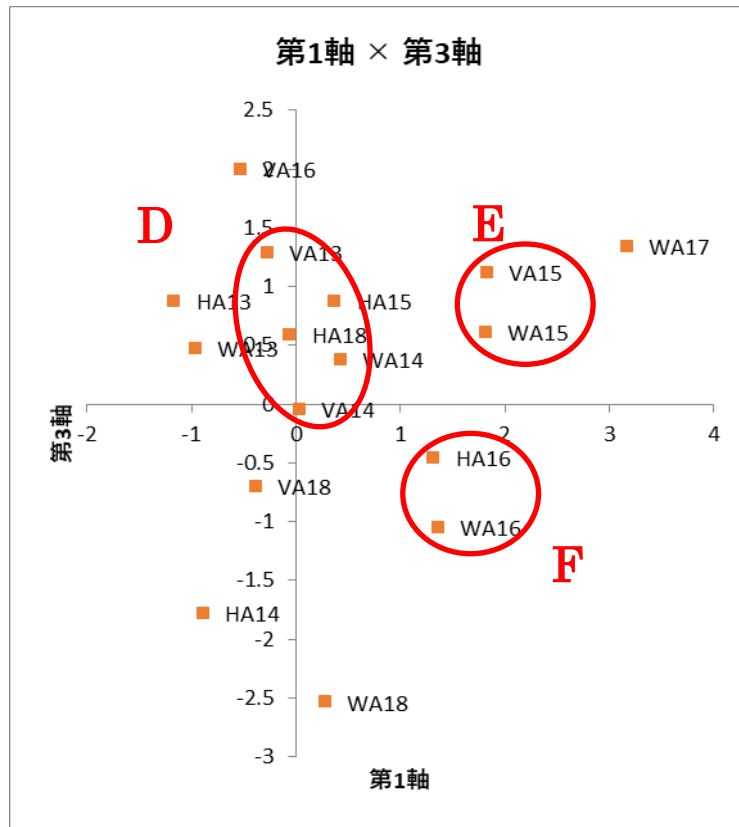


図 4.33 カテゴリープロット(第 1 軸(横軸)、第 3 軸(縦軸))

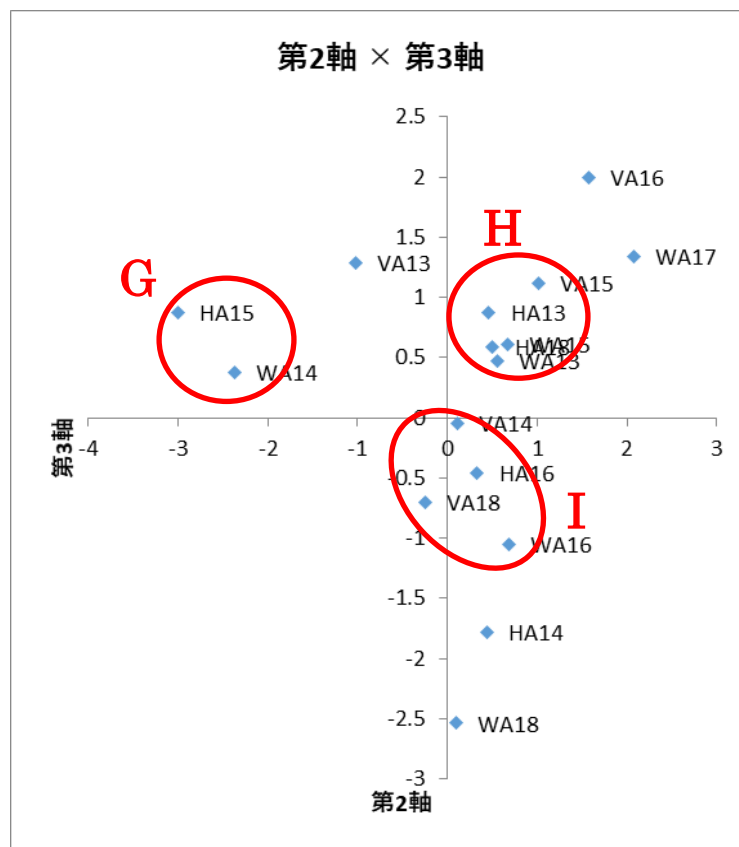


図 4.34 カテゴリープロット(第 2 軸(横軸)、第 3 軸(縦軸))

表 4.33 各グループのカテゴリースコア及び標準偏差

グループ	カテゴリー	第1軸	第2軸	グループ	カテゴリー	第1軸	第3軸	グループ	カテゴリー	第2軸	第3軸	
A	HA13	-1.1603	0.4550	D	VA13	-0.2664	1.2874	G	HA15	-3.0030	0.8728	
	HA14	-0.8879	0.4396		VA14	0.0383	-0.0502		WA14	-2.3662	0.3733	
	WA13	-0.9567	0.5544		HA15	0.3705	0.8728		標準偏差	0.3184	0.2497	
	標準偏差	0.1156	0.0509		HA18	-0.0602	0.5879	H	VA15	1.0157	1.1188	
B	VA14	0.0383	0.1178	E	WA14	0.4284	0.3733		HA13	0.4550	0.8755	
	VA18	-0.3776	-0.2432		標準偏差	0.2626	0.4517		HA18	0.5027	0.5879	
	HA18	-0.0602	0.5027		VA15	1.8280	1.1188		WA13	0.5544	0.4731	
	WA18	0.2877	0.0944		WA15	1.8233	0.6072		WA15	0.6642	0.6072	
	標準偏差	0.2384	0.2641		標準偏差	0.0024	0.2558		標準偏差	0.2011	0.2339	
C	VA15	1.8280	1.0157	F	HA16	1.3215	-0.4629	I	VA14	0.1178	-0.0502	
	HA16	1.3215	0.3261		WA16	1.3697	-1.0502		VA18	-0.2432	-0.6998	
	WA15	1.8233	0.6642		標準偏差	0.0241	0.2936		HA16	0.3261	-0.4629	
	WA16	1.3697	0.6867						WA16	0.6867	-1.0502	
	標準偏差	0.2406	0.2439						標準偏差	0.3369	0.3637	

④ HA-WA-G-VT(航海当直人員体制と船種の関係)

(1) 数量化Ⅲ類

数量化Ⅲ類により分析する各カテゴリーは、表 4.35 に示すように、HA：手動/自動操舵を含む操舵方法、WA：航海当直人員体制(Watch Level)、G：総トン数及び VT：船種である。主成分は第 3 まで求め、各成分を X 軸と Y 軸とで示すカテゴリープロットを作成した。スコアが出ていないカテゴリーは該当する事例がなかったものである。なお、成分 3 までの累積寄与率は表 4.34 のとおり 33.1%であり、全体の約 3 割について今回の分析で説明できる。成分 1~3 を X 軸と Y 軸としてプロットした散布図を図 4.35～図 4.37 に示す。

(2) 成分軸の近接したグループによる考察(航海当直人員体制と船種の関係)

各カテゴリーの相関は、数量化Ⅲ類による散布図から、A～M の近接したカテゴリーグループを抽出し判別した。各カテゴリーグループの標準偏差を表 4.36(総トン数と船種のカテゴリーセルを黄色表記)に示す。0.5 以上の標準偏差を高偏差と考え、高偏差となるカテゴリーをグループから除外した。以下の各カテゴリーは、各カテゴリーグループにそれぞれ含まれ、相関が強いと判別した。

・ VT02(タンカー)、G03(総トン数 500～999 トン)

カテゴリーグループ H・M より、HA18 と近接している。HA18 は、操舵方法が不明である。

・ VT04(漁船)、VT05(プレジャーボート)、G01(総トン数 20 トン未満)

カテゴリーグループ D・K より、HA14 と近接している。HA14 は、見張り・操舵を 1 名が兼務し、手動操舵による操舵方法である。

・ G05(総トン数 3000～9999 トン)

カテゴリーグループ B・F・K より、HA16・WA15 と近接している。HA16 は、専属操舵手を配置し、手動操舵による操舵方法である。また、近接する WA15 は船長+航海士+操舵手のチーム

形成である。

・G07(総トン数 20000 トン以上)

カテゴリーグループ D・I より、HA15・WA14 と近接している。HA15 は、専属操舵手を配置するものの、自動操舵(オートパイロット)による操舵方法である。また、近接する WA14 は航海士+操舵手のペアである。

表 4.34 3つの成分による累積寄与率

固有値表				
軸		固有値	寄与率	累積寄与率
	1	0.7971	15.21%	15.21%
	2	0.4979	9.50%	24.71%
	3	0.4414	8.42%	33.13%

表 4.35 各カテゴリー分類

手動(Hand)/自動(Auto)操舵		当直体制(Watch Level)	総トン数	船種
HA13	見張り・操舵兼務+自動	WA13 1名のみ(見張り・操舵兼務)	G01 0～19	VT01 貨物船(タンカー以外)
HA14	見張り・操舵兼務+手動	WA14 航海士+操舵手	G02 20～499	VT02 タンカー
HA15	専属操舵手あり+自動	WA15 船長+航海士+操舵手	G03 500～999	VT03 フェリー
HA16	専属操舵手あり+手動	WA16 水先人+航海士+操舵手	G04 1000～2999	VT04 漁船
HA17	TCS	WA17 水先人+船長+航海士+操舵手	G05 3000～9999	VT05 プレジャーボート
HA18	不明・その他	WA18 不明・その他	G06 10000～19999	VT06 その他
			G07 20000～	

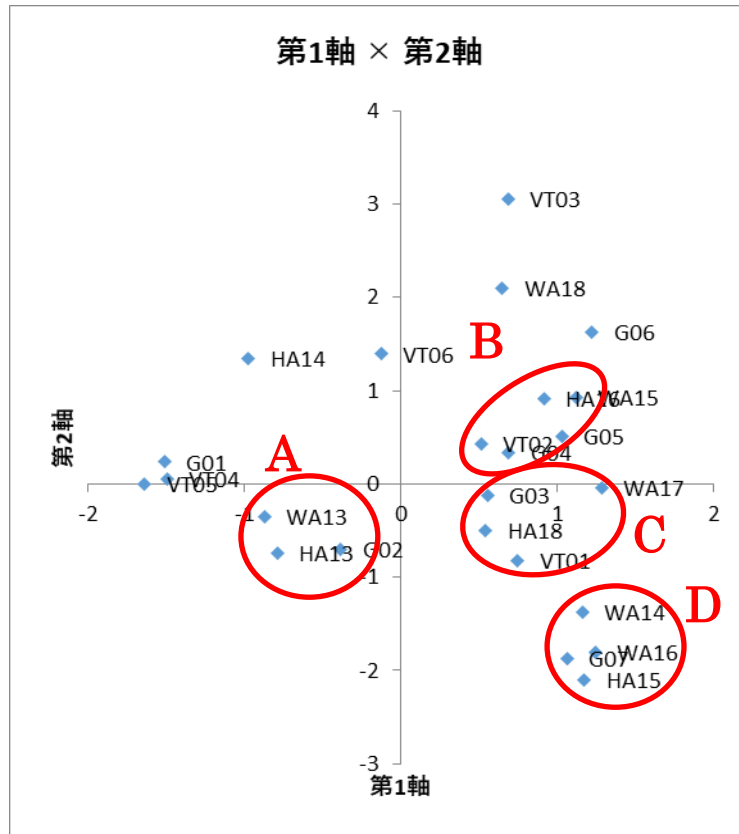


図 4.35 カテゴリープロット(第 1 軸(横軸)、第 2 軸(縦軸))

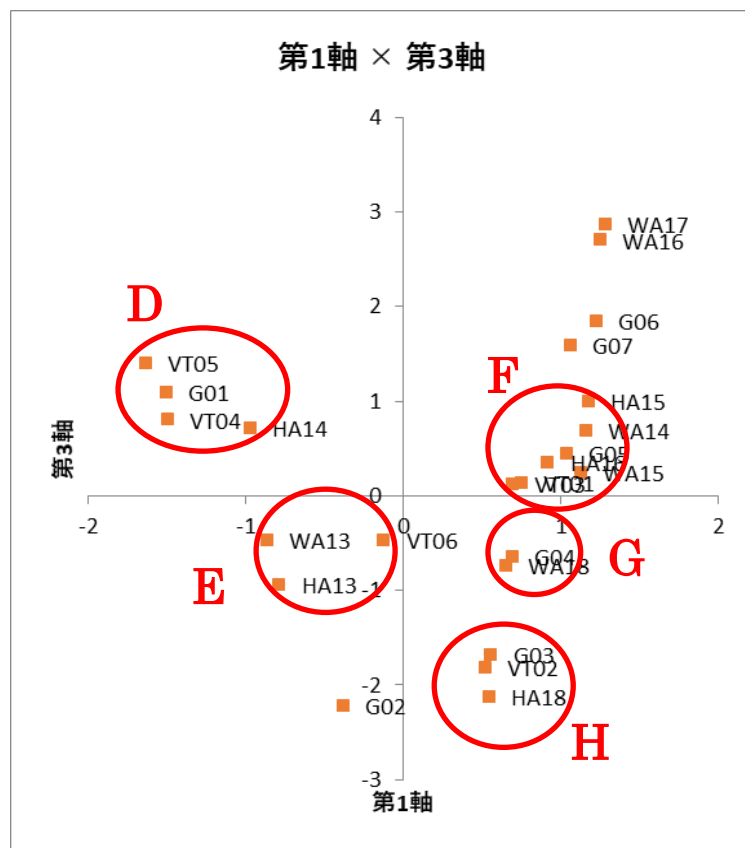


図 4.36 カテゴリープロット(第 1 軸(横軸)、第 3 軸(縦軸))

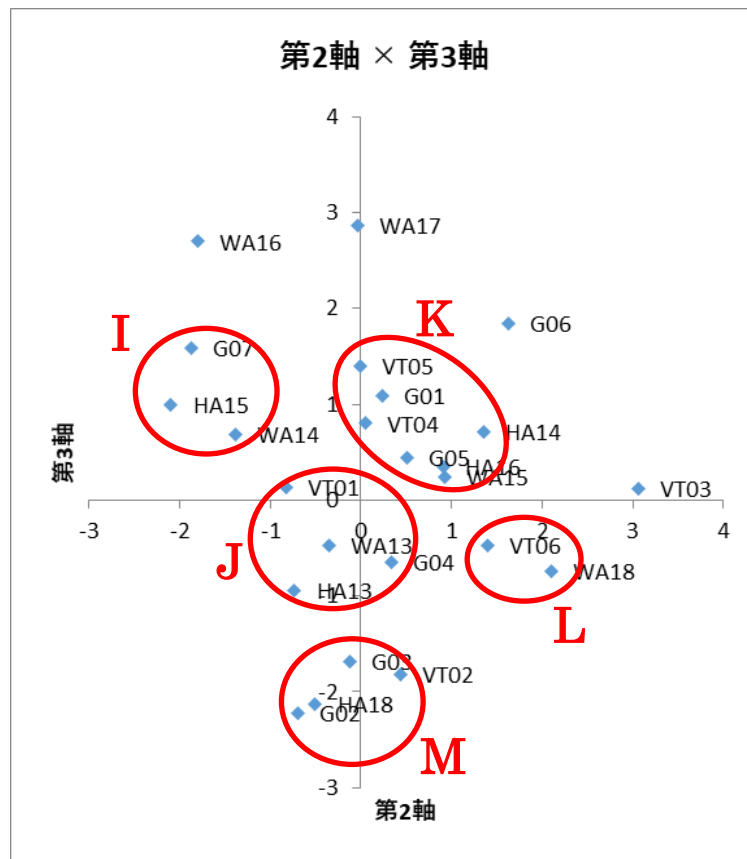


図 4.37 カテゴリープロット(第2軸(横軸)、第3軸(縦軸))

表 4.36 各グループのカテゴリースコア及び標準偏差

グループ	カテゴリー	第1軸	第2軸	グループ	カテゴリー	第1軸	第3軸	グループ	カテゴリー	第2軸	第3軸
A	G02	-0.3816	-0.6989	D	VT04	-1.4934	0.8006	I	G07	-1.8752	1.5844
	WA13	-0.8664	-0.3556		VT05	-1.6344	1.3948		WA14	-1.3780	0.6808
	HA13	-0.7880	-0.7358		G01	-1.5048	1.0925		HA15	-2.0988	1.0013
	標準偏差	0.2125	0.1712		HA14	-0.9726	0.7167		標準偏差	0.3013	0.3741
B	VT02	0.5183	0.4337	E	標準偏差	0.2536	0.2666	J	VT01	-0.8198	0.1353
	G04	0.6923	0.3367		VT06	-0.1227	-0.4709		G04	0.3367	-0.6448
	G05	1.0348	0.5132		WA13	-0.8664	-0.4724		WA13	-0.3556	-0.4724
	WA15	1.1241	0.9278		HA13	-0.7880	-0.9431		HA13	-0.7358	-0.9431
	HA16	0.9167	0.9097	F	標準偏差	0.3337	0.2222		標準偏差	0.4565	0.3938
C	標準偏差	0.2229	0.2469		VT01	0.7491	0.1353	K	VT04	0.0472	0.8006
	VT01	0.7491	-0.8198		VT03	0.6910	0.1142		VT05	-0.0050	1.3948
	G03	0.5572	-0.1217		G05	1.0348	0.4377		G01	0.2346	1.0925
	WA17	1.2842	-0.0364		WA14	1.1627	0.6808		G05	0.5132	0.4377
	HA18	0.5427	-0.5012		WA15	1.1241	0.2475		WA15	0.9278	0.2475
D	標準偏差	0.3005	0.3133		HA15	1.1753	1.0013		HA14	1.3504	0.7167
	G07	1.0645	-1.8752	G	HA16	0.9167	0.3459		HA16	0.9097	0.3459
	WA14	1.1627	-1.3780		標準偏差	0.1837	0.2966	L	標準偏差	0.4739	0.3861
	WA16	1.2477	-1.8003		G04	0.6923	-0.6448		VT06	1.3929	-0.4709
	HA15	1.1753	-2.0988	H	WA18	0.6517	-0.7353		WA18	2.0976	-0.7353
	標準偏差	0.0652	0.2610		標準偏差	0.0203	0.0453		標準偏差	0.3523	0.1322
					VT02	0.5183	-1.8237	M	VT02	0.4337	-1.8237
					G03	0.5572	-1.6788		G02	-0.6989	-2.2167
					HA18	0.5427	-2.1295		G03	-0.1217	-1.6788
					標準偏差	0.0161	0.1878		HA18	-0.5012	-2.1295
									標準偏差	0.4317	0.2192

3 意思決定におけるノンテクニカルスキル分析結果

3.1 レベル1：実行方法選択・実行

このレベルにおいては、他船との避航必要性判断後のできる限り余裕のある時期に、避航方法を決定し実行する(避航する)ことが重要となる。引き続き避航効果確認及び避航再実行に対して、時間的猶予が大きくなるからである。

① DB・TB・WB(航海当直人員体制による他船との衝突を避けるための避航方法選択判断・避航実行距離と衝突までの時間的猶予)

(1) 数量化Ⅲ類

数量化Ⅲ類により分析する各カテゴリーは、表 4.38 に示すように、DB：他船との避航方法の決定・実行した際の他船との距離、TB：他船との避航方法の決定・実行した際の衝突までの時間及び WB：航海当直人員体制(Watch Level)である。主成分は第 3 まで求め、各成分を X 軸と Y 軸とで示すカテゴリープロットを作成した。スコアが出ていないカテゴリーは該当する事例がなかったものである。なお、成分 3 までの累積寄与率は表 4.37 のとおり 40.5%であり、全体の約 4 割について今回の分析で説明できる。成分 1~3 を X 軸と Y 軸としてプロットした散布図を図 4.38 ~図 4.40 に示す。

(2) 成分軸の近接したグループによる考察(航海当直人員体制による他船との避航方法の決定・実行と衝突までの時間的猶予)

各カテゴリーの相関は、数量化Ⅲ類による散布図から、A~K の近接したカテゴリーグループを抽出し判別した。各カテゴリーグループの標準偏差を表 4.39(航海当直人員体制のカテゴリーセルを黄色表記)に示す。0.5 以上の標準偏差を高偏差と考え、高偏差となるカテゴリーをグループから除外した。以下の各カテゴリーは、各カテゴリーグループにそれぞれ含まれ、相関が強いと判別した。

・WB1(1 名のみ(見張り・操舵兼務))

カテゴリーグループ A・E・I より、DB1 及び TB1 と近接している。DB1 は、他船との避航方法の決定・実行距離が 1 マイル未満である。TB1 は、他船との避航方法の決定・実行してから衝突するまでの猶予時間が 3 分未満である。

・WB2(航海士+操舵手)

カテゴリーグループ B・F・J より、DB3 及び TB4 と近接している。DB3 は、他船との避航方法の決定・実行距離が 3 マイル以上 6 マイル未満である。TB3 は、他船との避航方法の決定・実行してから衝突するまでの猶予時間が 6 分以上 9 分未満である。

・WB3(船長+航海士+操舵手)

カテゴリーグループ D・H より、TB2 と近接している。TB2 は、他船との避航方法の決定・実行してから衝突するまでの猶予時間が 3 分以上 6 分未満である。

・WB6 (不明・その他)

カテゴリーグループ C・G・K より、TB4 と近接している。TB4 は、他船との避航方法の決定・実行してから衝突するまでの猶予時間が 9 分以上 12 分未満である。

表 4.37 3 つの成分による累積寄与率

固有値表				
軸	固有値	寄与率	累積寄与率	
1	0.6851	15.08%	15.08%	
2	0.6240	13.73%	28.81%	
3	0.5320	11.71%	40.52%	

表 4.38 各カテゴリー分類

距離(相手船まで)		時間(衝突まで)		当直体制(Watch Level)	
DB1	1マイル未満	TB1	3分未満	WB1	1名のみ(見張り・操舵兼務)
DB2	1マイル以上～3マイル未満	TB2	3分以上～6分未満	WB2	航海士＋操舵手
DB3	3マイル以上～6マイル未満	TB3	6分以上～9分未満	WB3	船長＋航海士＋操舵手
DB4	6マイル以上～12マイル未満	TB4	9分以上～12分未満	WB4	水先人＋航海士＋操舵手
DB5	12マイル以上	TB5	12分以上～15分未満	WB5	水先人＋船長＋航海士＋操舵手
DB6	避航方法を決定・実行しない	TB6	15分以上	WB6	不明・その他

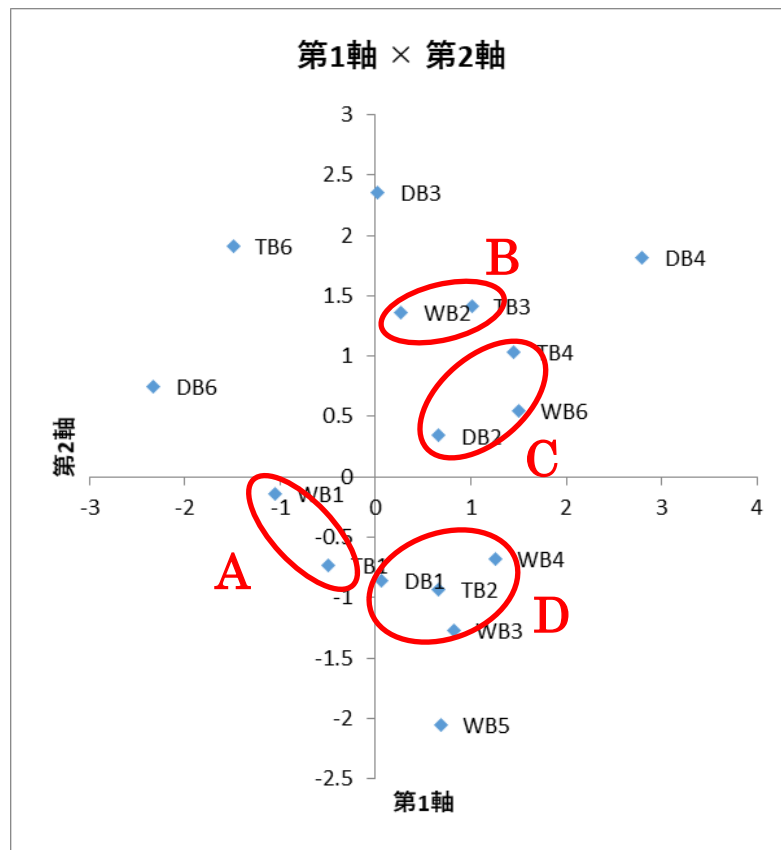


図 4.38 カテゴリープロット(第 1 軸(横軸)、第 2 軸(縦軸))

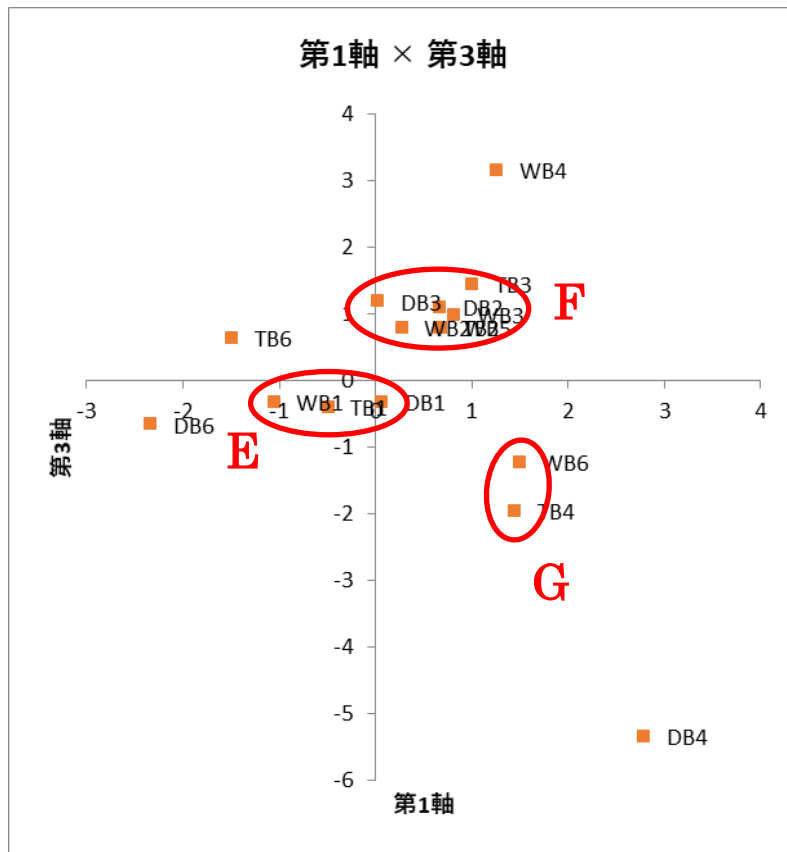


図 4.39 カテゴリープロット(第 1 軸(横軸)、第 3 軸(縦軸))

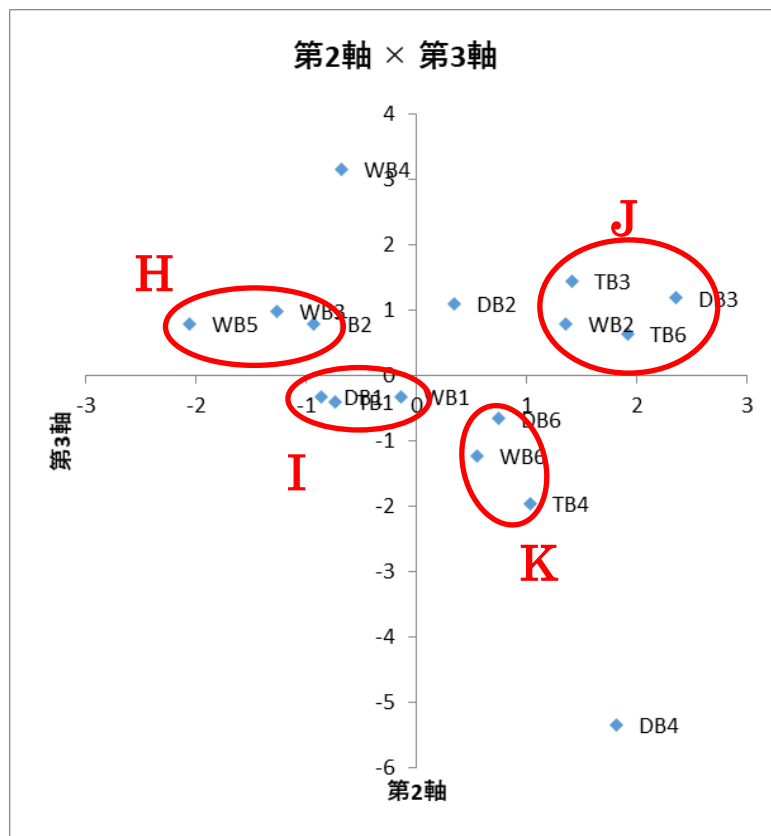


図 4.40 カテゴリープロット(第 2 軸(横軸)、第 3 軸(縦軸))

表 4.39 各グループのカテゴリースコア及び標準偏差

グループ	カテゴリー	第1軸	第2軸	グループ	カテゴリー	第1軸	第3軸	グループ	カテゴリー	第2軸	第3軸
A	WB1	-1.0544	-0.1359	E	WB1	-1.0544	-0.3210	H	WB3	-1.2676	0.9858
	TB1	-0.4905	-0.7331		DB1	0.0620	-0.3163		WB5	-2.0581	0.7845
	標準偏差	0.2820	0.2986		TB1	-0.4905	-0.3956		TB2	-0.9329	0.7839
B	WB2	0.2733	1.3593	F	WB2	0.2733	0.7964	I	WB1	-0.1359	-0.3210
	TB3	1.0081	1.4170		WB3	0.8216	0.9858		DB1	-0.8615	-0.3163
	標準偏差	0.3674	0.0289		WB5	0.6882	0.7845		TB1	-0.7331	-0.3956
C	WB6	1.4973	0.5497	G	DB2	0.6660	1.1001	J	標準偏差	0.3162	0.0363
	DB2	0.6660	0.3411		DB3	0.0193	1.1848		WB2	1.3593	0.7964
	TB4	1.4489	1.0316		TB3	1.0081	1.4464		DB3	2.3583	1.1848
D	標準偏差	0.3810	0.2891	H	標準偏差	0.3340	0.2297	K	TB3	1.4170	1.4464
	WB3	0.8216	-1.2676		WB6	1.4973	-1.2369		TB6	1.9153	0.6377
	WB4	1.2606	-0.6788		TB4	1.4489	-1.9529		標準偏差	0.4063	0.3182
E	DB1	0.0620	-0.8615	I	標準偏差	0.0242	0.3580	J	WB6	0.5497	-1.2369
	TB2	0.6642	-0.9329		標準偏差	0.0242	0.3580		DB6	0.7449	-0.6606
	標準偏差	0.4294	0.2131		標準偏差	0.0242	0.3580		TB4	1.0316	-1.9529
F	標準偏差	0.4294	0.2131	J	標準偏差	0.0242	0.3580	K	標準偏差	0.1979	0.5286
	標準偏差	0.4294	0.2131		標準偏差	0.0242	0.3580		標準偏差	0.1979	0.5286
	標準偏差	0.4294	0.2131		標準偏差	0.0242	0.3580		標準偏差	0.1979	0.5286

② HB-WB-G-VT(航海当直人員体制と船種の関係)

(1) 数量化Ⅲ類

数量化Ⅲ類により分析する各カテゴリーは、表 4.41 に示すように、HB：手動/自動操舵を含む操舵方法、WB：航海当直人員体制(Watch Level)、G：総トン数及び VT：船種である。主成分は第 3 まで求め、各成分を X 軸と Y 軸とで示すカテゴリープロットを作成した。スコアが出ていないカテゴリーは該当する事例がなかったものである。なお、成分 3 までの累積寄与率は表 4.40 のとおり 32.7%であり、全体の約 3 割について今回の分析で説明できる。成分 1~3 を X 軸と Y 軸としてプロットした散布図を図 4.41~図 4.43 に示す。

(2) 成分軸の近接したグループによる考察(航海当直人員体制と船種の関係)

各カテゴリーの相関は、数量化Ⅲ類による散布図から、A~O の近接したカテゴリーグループを抽出し判別した。各カテゴリーグループの標準偏差を表 4.42(総トン数と船種のカテゴリーセルを黄色表記)に示す。0.5 以上の標準偏差を高偏差と考え、高偏差となるカテゴリーをグループから除外した。以下の各カテゴリーは、各カテゴリーグループにそれぞれ含まれ、相関が強いと判別した。

・ VT04(漁船)、G01(総トン数 20 トン未満)

カテゴリーグループ F・M より、HB2 と近接している。HB2 は、見張り・操舵を 1 名が兼務し、手動操舵による操舵方法である。

・ G05(総トン数 3000~9999 トン)

カテゴリーグループ D・H・M より、HB4・WB3 と近接している。HB4 は、専属操舵手を配置し、手動操舵による操舵方法である。また、近接する WB3 は船長+航海士+操舵手のチーム形成である。

・ G07(総トン数 20000 トン以上)

カテゴリーグループ B・H・N より、HB3・WB2・WB4 と近接している。HB3 は、専属操舵手を配置するものの、自動操舵(オートパイロット)による操舵方法である。また、近接する WB2 は航海士+操舵手のペアである。WB4 は、水先人+航海士+操舵手のチーム形成である。

表 4.40 3つの成分による累積寄与率

固有値表				
軸		固有値	寄与率	累積寄与率
	1	0.8077	15.09%	15.09%
	2	0.4897	9.15%	24.24%
	3	0.4535	8.47%	32.71%

表 4.41 各カテゴリー分類

手動(Hand)/自動(Auto)操舵		当直体制(Watch Level)	総トン数	船種
HB1	見張り・操舵兼務+自動	WB1 1名のみ(見張り・操舵兼務)	G01 0~19	VT01 貨物船(タンカー以外)
HB2	見張り・操舵兼務+手動	WB2 航海士+操舵手	G02 20~499	VT02 タンカー
HB3	専属操舵手あり+自動	WB3 船長+航海士+操舵手	G03 500~999	VT03 フェリー
HB4	専属操舵手あり+手動	WB4 水先人+航海士+操舵手	G04 1000~2999	VT04 漁船
HB5	TCS	WB5 水先人+船長+航海士+操舵手	G05 3000~9999	VT05 プレジャーボート
HB6	不明・その他	WB6 不明・その他	G06 10000~19999	VT06 その他
			G07 20000~	

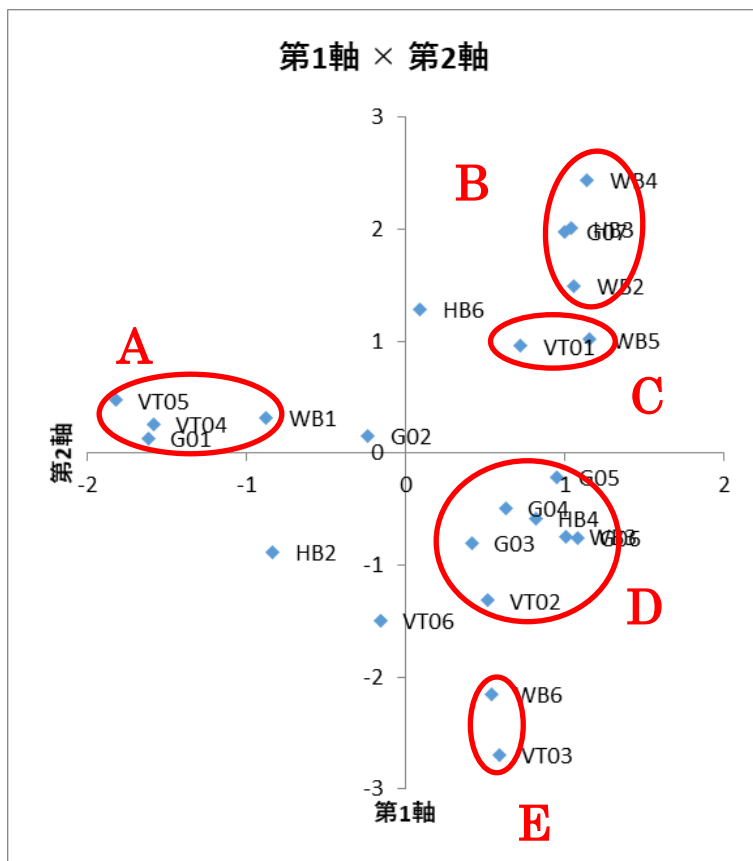


図 4.41 カテゴリープロット(第1軸(横軸)、第2軸(縦軸))

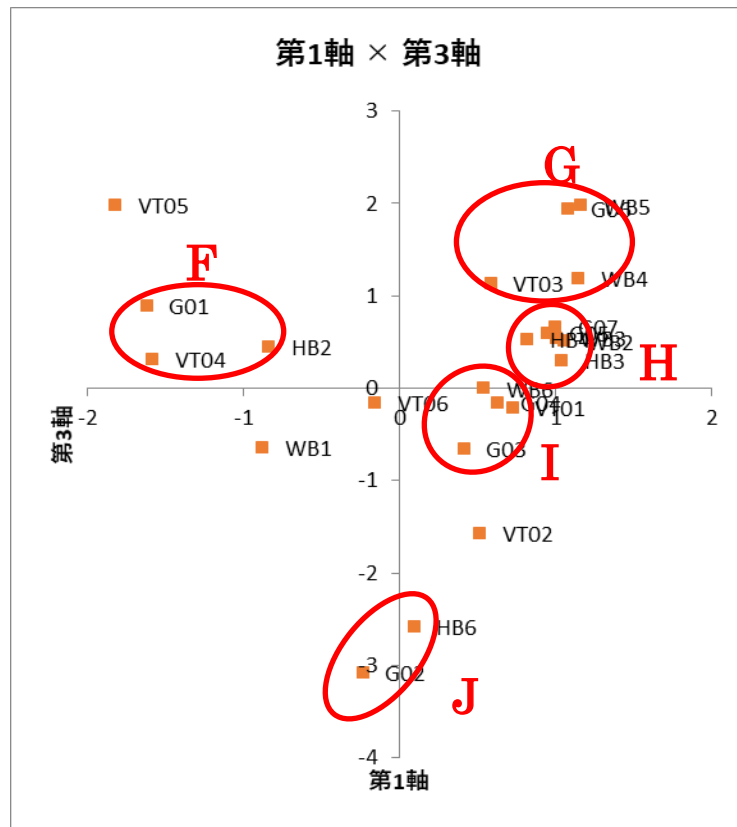


図 4.42 カテゴリープロット(第 1 軸(横軸)、第 3 軸(縦軸))

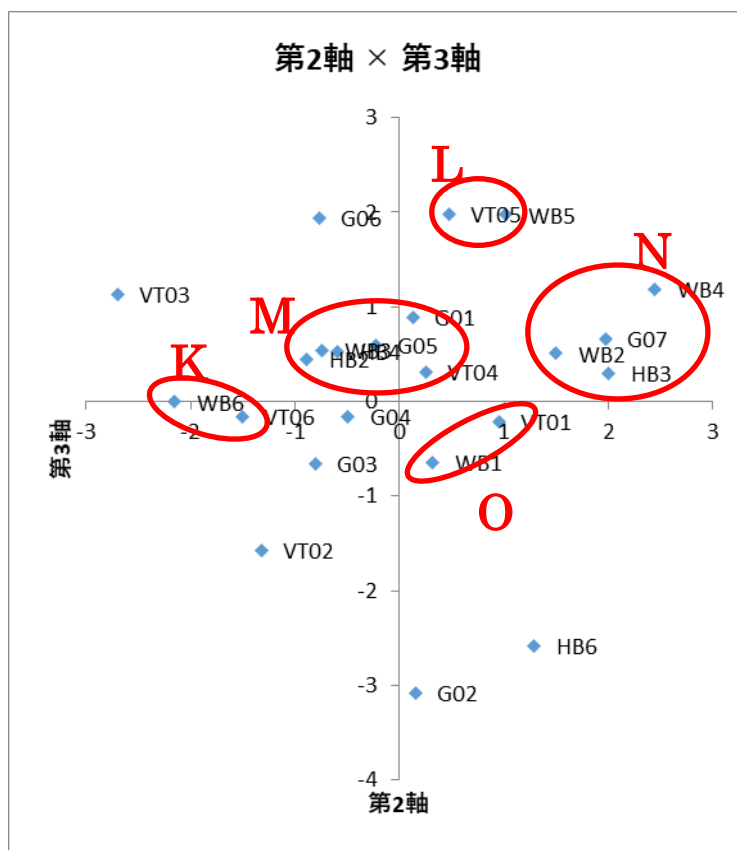


図 4.43 カテゴリープロット(第 2 軸(横軸)、第 3 軸(縦軸))

表 4.42 各グループのカテゴリースコア及び標準偏差

グループ	カテゴリー	第1軸	第2軸	グループ	カテゴリー	第1軸	第3軸	グループ	カテゴリー	第2軸	第3軸
A	VT04	-1.5803	0.2522	F	VT04	-1.5803	0.3068	K	VT06	-1.5017	-0.1590
	VT05	-1.8183	0.4699		G01	-1.6145	0.8918		WB6	-2.1499	-0.0054
	G01	-1.6145	0.1323		HB2	-0.8342	0.4440		標準偏差	0.3241	0.0768
	WB1	-0.8759	0.3154		標準偏差	0.3600	0.2498	L	VT05	0.4699	1.9807
	標準偏差	0.3561	0.1218	G	VT03	0.5882	1.1369		WB5	1.0118	1.9728
B	G07	1.0010	1.9718		G06	1.0829	1.9404		標準偏差	0.2710	0.0039
	HB3	1.0405	2.0049		WB4	1.1410	1.1882	M	VT04	0.2522	0.3068
	WB2	1.0538	1.4906		WB5	1.1594	1.9728		G01	0.1323	0.8918
	WB4	1.1410	2.4386		標準偏差	0.2353	0.3976		G05	-0.2216	0.5922
	標準偏差	0.0511	0.3356	H	G05	0.9488	0.5922		HB2	-0.8871	0.4440
C	VT01	0.7248	0.9545		G07	1.0010	0.6632		HB4	-0.5883	0.5204
	WB5	1.1594	1.0118		HB3	1.0405	0.2999		WB3	-0.7443	0.5373
	標準偏差	0.2173	0.0287		HB4	0.8194	0.5204		標準偏差	0.4305	0.1780
D	VT02	0.5164	-1.3189	I	WB2	1.0538	0.5054	N	G07	1.9718	0.6632
	G03	0.4146	-0.8011		WB3	1.0076	0.5373		HB3	2.0049	0.2999
	G04	0.6311	-0.4889		標準偏差	0.0786	0.1116		WB2	1.4906	0.5054
	G05	0.9488	-0.2216		VT01	0.7248	-0.2164		WB4	2.4386	1.1882
	G06	1.0829	-0.7640		G03	0.4146	-0.6616		標準偏差	0.3356	0.3289
	HB4	0.8194	-0.5883	J	G04	0.6311	-0.1659	O	VT01	0.9545	-0.2164
	WB3	1.0076	-0.7443		WB6	0.5378	-0.0054		WB1	0.3154	-0.6409
	標準偏差	0.2386	0.3128		標準偏差	0.1148	0.2433		標準偏差	0.3195	0.2123
E	VT03	0.5882	-2.6942	J	G02	-0.2330	-3.0815				
	WB6	0.5378	-2.1499		HB6	0.0927	-2.5823				
	標準偏差	0.0252	0.2721		標準偏差	0.1629	0.2496				

3.2 レベル 2：実行効果確認・再実行

このレベルにおいては、実施した避航の効果を確認して、要すれば避航方法再検討及び避航を再実行する。

① DB・TB・WB(航海当直人員体制による避航動作効果確認・避航方法再検討・再避航実行距離と衝突までの時間的猶予)

(1) 数量化Ⅲ類

数量化Ⅲ類により分析する各カテゴリーは、表 4.44 に示すように、DB：他船との避航動作効果確認・避航方法再検討・再避航実行距離、TB：他船との避航動作効果確認・避航方法再検討・再避航実行した際の衝突までの時間及び WB：航海当直人員体制(Watch Level)である。主成分は第 3 まで求め、各成分を X 軸と Y 軸とで示すカテゴリープロットを作成した。スコアが出ていないカテゴリーは該当する事例がなかったものである。なお、成分 3 までの累積寄与率は表 4.43 のとおり 57.6%であり、全体の約 6 割について今回の分析で説明できる。成分 1~3 を X 軸と Y 軸としてプロットした散布図を図 4.44～図 4.46 に示す。

(2) 成分軸の近接したグループによる考察(航海当直人員体制による他船との避航効果確認・再避航実行と衝突までの時間的猶予)

各カテゴリーの相関は、数量化Ⅲ類による散布図から、A～H の近接したカテゴリーグループを抽出し判別した。各カテゴリーグループの標準偏差を表 4.45(航海当直人員体制のカテゴリーセ

ルを黄色表記)に示す。0.5 以上の標準偏差を高偏差と考え、高偏差となるカテゴリーをグループから除外した。以下の各カテゴリーは、各カテゴリーグループにそれぞれ含まれ相関が強いと判別した。

・WB7(1 名のみ(見張り・操舵兼務))、WB9(船長+航海士+操舵手)

カテゴリーグループ C・E・G より、DB7 及び TB7 と近接している。DB7 は、他船との避航動作効果確認・避航方法再検討・再避航実行距離が 1 マイル未満である。TB7 は、他船との避航動作効果確認・避航方法再検討・再避航実行してから衝突するまでの猶予時間が 3 分未満である。

表 4.43 3 つの成分による累積寄与率

固有値表				
軸		固有値	寄与率	累積寄与率
	1	0.7021	23.08%	23.08%
	2	0.6188	20.35%	43.43%
	3	0.4316	14.19%	57.62%

表 4.44 各カテゴリー分類

距離(相手船まで)		時間(衝突まで)		当直体制(Watch Level)	
DB7	1マイル未満	TB7	3分未満	WB7	1名のみ(見張り・操舵兼務)
DB8	1マイル以上～3マイル未満	TB8	3分以上～6分未満	WB8	航海士+操舵手
DB9	3マイル以上～6マイル未満	TB9	6分以上～9分未満	WB9	船長+航海士+操舵手
DB10	6マイル以上～12マイル未満	TB10	9分以上～12分未満	WB10	水先人+航海士+操舵手
DB11	12マイル以上	TB11	12分以上～15分未満	WB11	水先人+船長+航海士+操舵手
DB12	避航効果を確認しない	TB12	15分以上	WB12	不明・その他

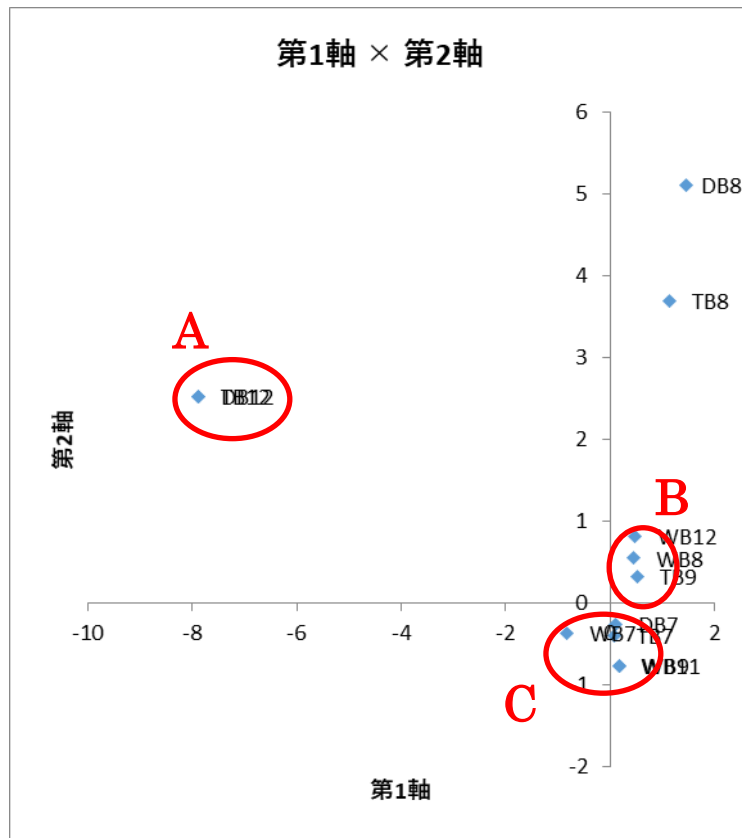


図 4.44 カテゴリープロット(第 1 軸(横軸)、第 2 軸(縦軸))

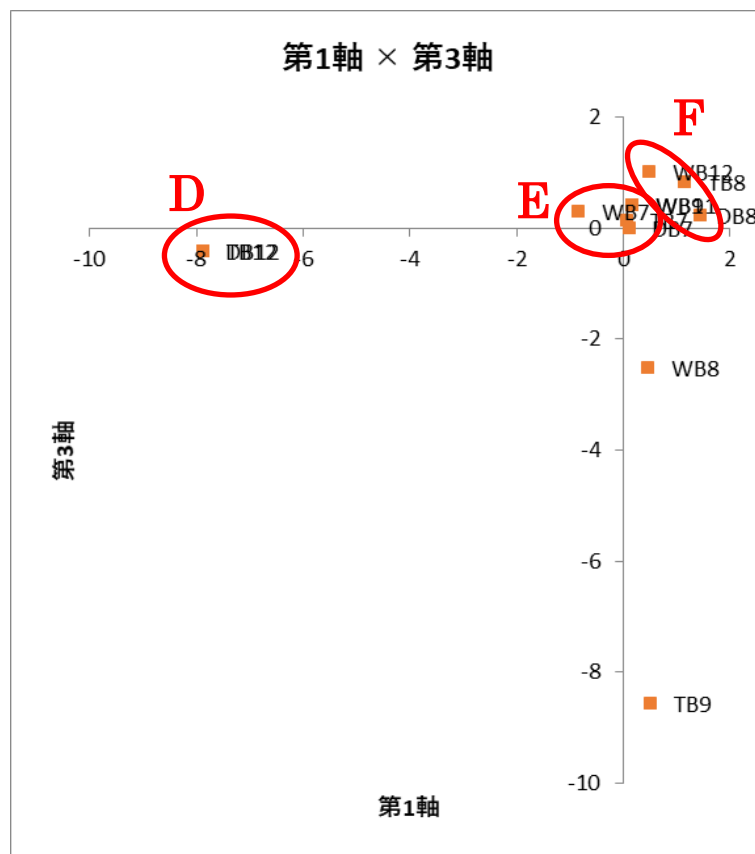


図 4.45 カテゴリープロット(第 1 軸(横軸)、第 3 軸(縦軸))

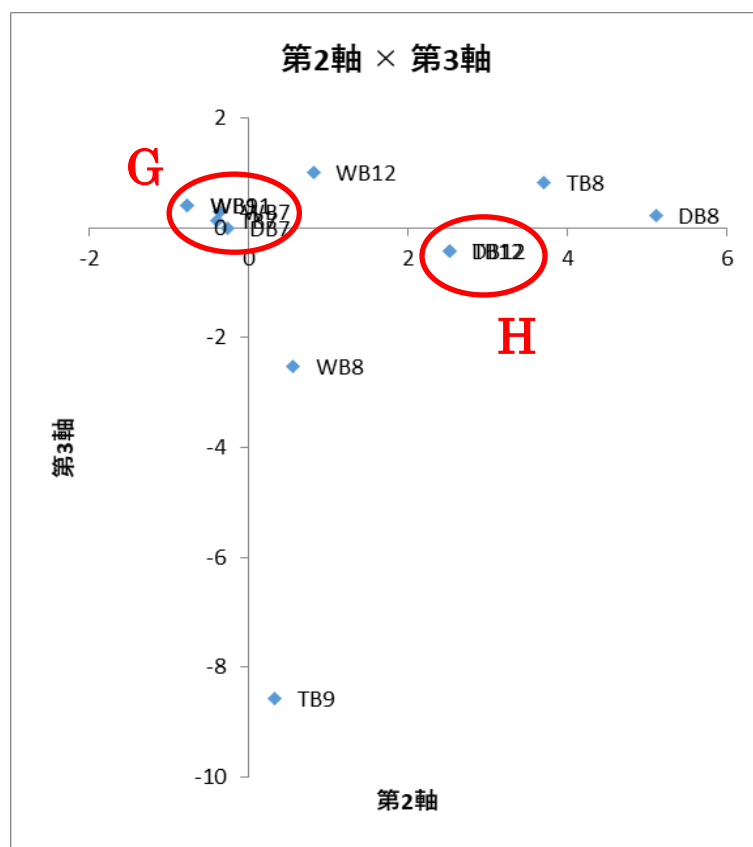


図 4.46 カテゴリープロット(第 2 軸(横軸)、第 3 軸(縦軸))

表 4.45 各グループのカテゴリースコア及び標準偏差

グループ	カテゴリー	第1軸	第2軸	グループ	カテゴリー	第1軸	第3軸	グループ	カテゴリー	第2軸	第3軸
A	DB12	-7.8724	2.5233	D	DB12	-7.8724	-0.4228	G	WB7	-0.3620	0.2982
	TB12	-7.8724	2.5233		TB12	-7.8724	-0.4228		WB9	-0.7742	0.4012
	標準偏差	0.0000	0.0000		標準偏差	0.0000	0.0000		WB11	-0.7742	0.4012
B	WB8	0.4552	0.5475	E	WB7	-0.8366	0.2982		DB7	-0.2668	-0.0059
	WB12	0.4849	0.8107		WB11	0.1685	0.4012		TB7	-0.3963	0.1241
	TB9	0.5144	0.3277		DB7	0.1140	-0.0059		標準偏差	0.2161	0.1607
	標準偏差	0.0242	0.1974		TB7	0.0725	0.1241	H	DB12	2.5233	-0.4228
C	WB7	-0.8366	-0.3620	F	WB12	0.4849	1.0106		TB12	2.5233	-0.4228
	WB9	0.1685	-0.7742		DB8	1.4567	0.2342		標準偏差	0.0000	0.0000
	WB11	0.1685	-0.7742		TB8	1.1415	0.8228				
	DB7	0.1140	-0.2668		標準偏差	0.4048	0.3308				
	TB7	0.0725	-0.3963								
	標準偏差	0.3887	0.2161								

② HB-WB-G-VT(航海当直人員体制と船種の関係)

(1) 数量化Ⅲ類

数量化Ⅲ類により分析する各カテゴリーは、表 4.47 に示すように、HB：手動/自動操舵を含む操舵方法、WB：航海当直人員体制(Watch Level)、G：総トン数及び VT：船種である。主成分は第 3 まで求め、各成分を X 軸と Y 軸とで示すカテゴリープロットを作成した。スコアが出ていないカテゴリーは該当する事例がなかったものである。なお、成分 3 までの累積寄与率は表 4.46 の

とおり 32.4%であり、全体の約 3 割について今回の分析で説明できる。成分 1~3 を X 軸と Y 軸としてプロットした散布図を図 4.47～図 4.49 に示す。

(2) 成分軸の近接したグループによる考察(航海当直人員体制と船種の関係)

各カテゴリーの相関は、数量化Ⅲ類による散布図から、A～M の近接したカテゴリーグループを抽出し判別した。各カテゴリーグループの標準偏差を表 4.48(総トン数と船種のカテゴリーセルを黄色表記)に示す。0.5 以上の標準偏差を高偏差と考え、高偏差となるカテゴリーをグループから除外した。以下の各カテゴリーは、各カテゴリーグループにそれぞれ含まれ、相関が強いと判別した。

・ G02(総トン数 20~499 トン)

カテゴリーグループ E・K より、WB7 と近接している。近接する WB7 は見張り・操舵を 1 名が兼務である。

・ G05(総トン数 3000~9999 トン)

カテゴリーグループ B・G・L より、HB10・WB9 と近接している。HB10 は、専属操舵手を配置し、手動操舵による操舵方法である。また、近接する WB9 は船長+航海士+操舵手のチーム形成である。

・ VT01(貨物船(タンカー以外))

カテゴリーグループ B・H・M より、HB9・WB8 と近接している。HB9 は、専属操舵手を配置するものの、自動操舵(オートパイロット)による操舵方法である。また、近接する WB8 は航海士+操舵手のペアである。

表 4.46 3つの成分による累積寄与率

固有値表				
軸	固有値	寄与率	累積寄与率	
1	0.8761	15.07%	15.07%	
2	0.5295	9.11%	24.18%	
3	0.4774	8.21%	32.40%	

表 4.47 各カテゴリー分類

手動(Hand)/自動(Auto)操舵		当直体制(Watch Level)		総トン数		船種	
HB7	見張り・操舵兼務+自動	WB7	1名のみ(見張り・操舵兼務)	G01	0~19	VT01	貨物船(タンカー以外)
HB8	見張り・操舵兼務+手動	WB8	航海士+操舵手	G02	20~499	VT02	タンカー
HB9	専属操舵手あり+自動	WB9	船長+航海士+操舵手	G03	500~999	VT03	フェリー
HB10	専属操舵手あり+手動	WB10	水先人+航海士+操舵手	G04	1000~2999	VT04	漁船
HB11	TCS	WB11	水先人+船長+航海士+操舵手	G05	3000~9999	VT05	プレジャーボート
HB12	不明・その他	WB12	不明・その他	G06	10000~19999	VT06	その他
				G07	20000~		

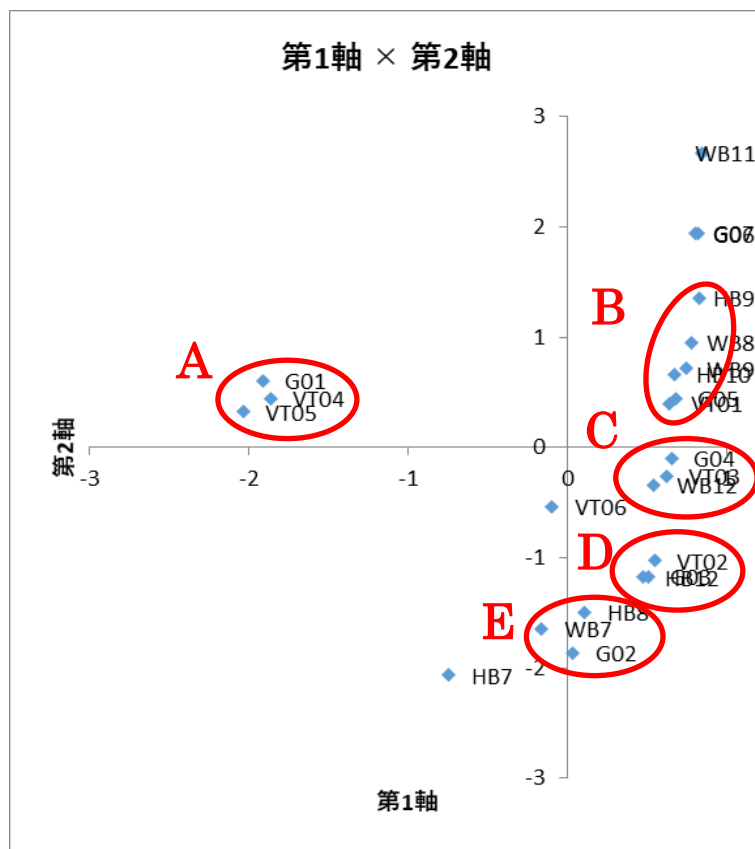


図 4.47 カテゴリープロット(第 1 軸(横軸)、第 2 軸(縦軸))

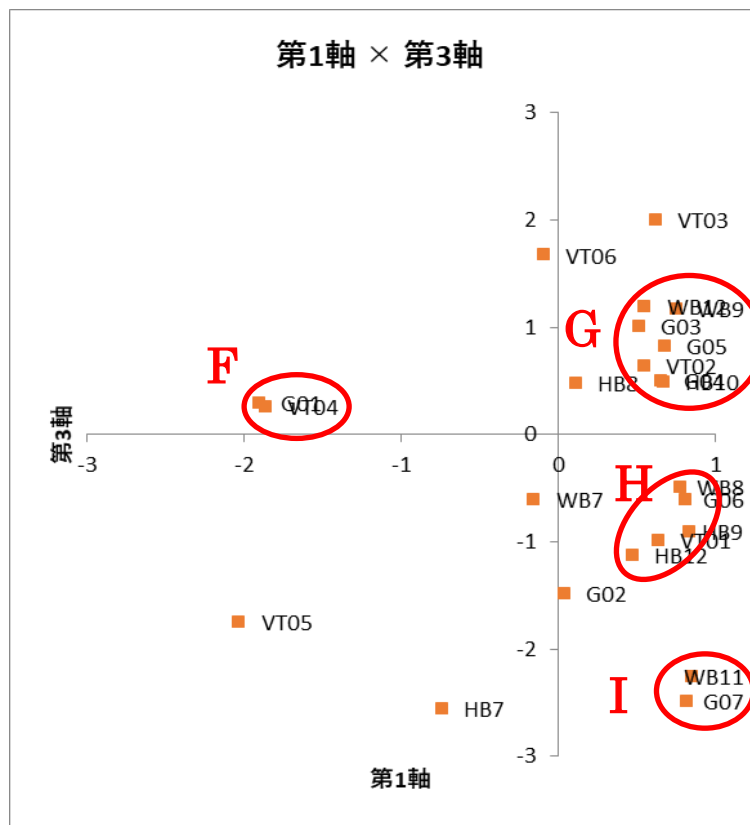


図 4.48 カテゴリープロット(第 1 軸(横軸)、第 3 軸(縦軸))

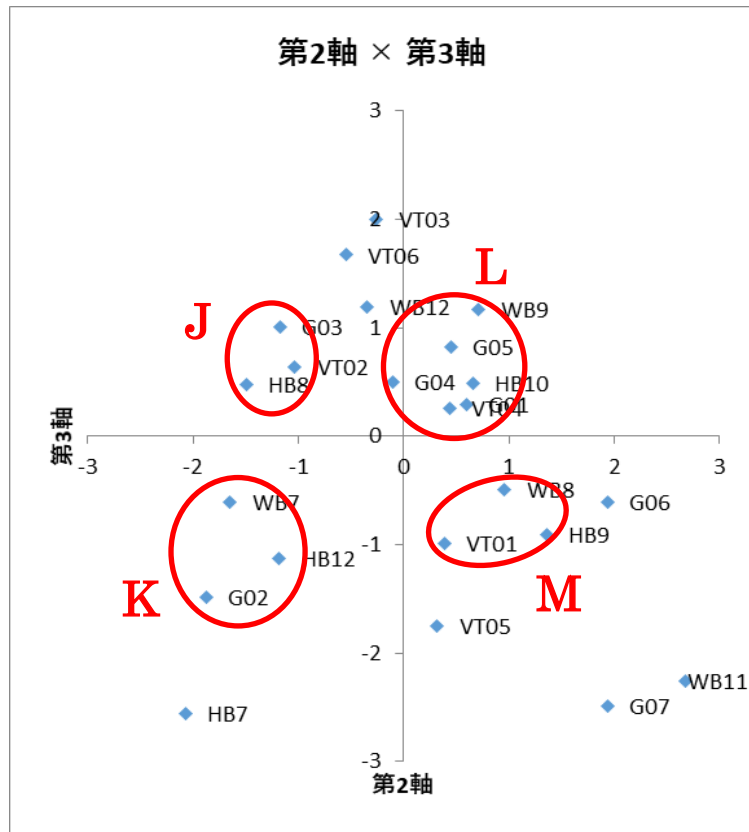


図 4.49 カテゴリープロット(第 2 軸(横軸)、第 3 軸(縦軸))

表 4.48 各グループのカテゴリースコア及び標準偏差

グループ	カテゴリー	第1軸	第2軸	グループ	カテゴリー	第1軸	第3軸	グループ	カテゴリー	第2軸	第3軸
A	VT04	-1.8619	0.4391	F	VT04	-1.8619	0.2523	J	VT02	-1.0298	0.6393
	VT05	-2.0304	0.3201		G01	-1.9064	0.2936		G03	-1.1696	1.0115
	G01	-1.9064	0.5986		標準偏差	0.0222	0.0206		HB8	-1.4933	0.4798
	標準偏差	0.0713	0.1141		標準偏差	0.0222	0.0206		標準偏差	0.1941	0.2228
B	VT01	0.6356	0.3917	G	VT02	0.5461	0.6393	K	G02	-1.8694	-1.4879
	G05	0.6772	0.4455		G03	0.5093	1.0115		HB12	-1.1801	-1.1332
	HB9	0.8292	1.3564		G04	0.6554	0.4982		WB7	-1.6500	-0.6084
	HB10	0.6682	0.6579		G05	0.6772	0.8258		標準偏差	0.2875	0.3613
	WB8	0.7746	0.9529		HB10	0.6682	0.4892	L	VT04	0.4391	0.2523
	WB9	0.7490	0.7126		WB9	0.7490	1.1667		G01	0.5986	0.2936
	標準偏差	0.0675	0.3265		WB12	0.5437	1.1926		G04	-0.1016	0.4982
C	VT03	0.6202	-0.2576	H	標準偏差	0.0819	0.2779		G05	0.4455	0.8258
	G04	0.6554	-0.1016		VT01	0.6356	-0.9920	M	HB10	0.6579	0.4892
	WB12	0.5437	-0.3484		G06	0.8064	-0.6139		WB9	0.7126	1.1667
	標準偏差	0.0466	0.1019		HB9	0.8292	-0.9089		標準偏差	0.2702	0.3185
D	VT02	0.5461	-1.0298		HB12	0.4724	-1.1332		VT01	0.3917	-0.9920
	G03	0.5093	-1.1696	I	WB8	0.7746	-0.4969		HB9	1.3564	-0.9089
	HB12	0.4724	-1.1801		標準偏差	0.1337	0.2375		WB8	0.9529	-0.4969
	標準偏差	0.0301	0.0685		G07	0.8174	-2.4918		標準偏差	0.3956	0.2165
E	G02	0.0355	-1.8694	I	WB11	0.8448	-2.2596		標準偏差	0.3956	0.2165
	HB8	0.1087	-1.4933		標準偏差	0.0137	0.1161				
	WB7	-0.1615	-1.6500								
	標準偏差	0.1141	0.1542								

第5章 ノンテクニカルスキルを高める教育訓練手法の考察

この章では、前章で分析した航海当直における操船者のノンテクニカルスキル(状況認識と意思決定)と衝突海難の相関関係の特徴をまとめ、航海当直における操船者のノンテクニカルスキルを高めるための教育訓練手法を考察した。

1 衝突海難における状況認識と意思決定のノンテクニカルスキルの特徴

1.1 適切な状況認識と意思決定による航海当直人員体制の維持と避航行動

分析結果より状況認識の3つのレベル(他船の発見、他船の動静監視、他船との避航必要性判断)、及び意思決定の2つのレベル(避航方法選択・実行、避航効果確認・再実行)において、以下の特徴があった。

- ・船橋の航海当直人員体制が1名のみ(見張り・操舵業務兼任)であると、状況認識及び意思決定のいずれのレベルも他船までの距離が1マイル未満及び衝突までの猶予時間が3分未満で実施した項目と相関が強かった。
- ・操船者が他船を発見してから避航を実施するまでの流れは、第2章で述べたとおり、3つのレベルの状況認識と2つのレベルの意思決定のノンテクニカルスキルで構成されると定義した。操船の前提として、避航実施という意思決定を行うには、必ず状況認識を行う必要がある。
- ・状況認識の「レベル1(情報収集)」でエラーが発生する(他船の発見の遅れ)と、引き続き2つのレベルの状況認識及び意思決定の2つのレベルを実施する時間的余裕が減少する(相手船との接近距離も近くなる)。したがって、状況認識の「レベル1(情報収集): 相手船を発見する」にて適切なノンテクニカルスキルを用いて、できる限り早期に他船を発見することが重要となる。
- ・できる限り早期に他船を発見するための状況認識は、船橋の航海当直人員が多い当直体制ほど、他船を発見する距離成分が長距離になっていく相関であった。つまり、あらかじめ複雑な船舶交通や輻輳海域、多数の漁船操業地域、狭水道、視界を制限するような気象が予想される際には、十分に余裕のある時期に操舵手の船橋配置及び船長昇橋要請(Captain Call)の実施を、操船者の状況認識によって行われなければならない。
- ・意思決定の「レベル1(実行方法決定・実行)」では、直前に行われた状況認識の「レベル3(将来状況予測)」により、相手船に対しての避航必要性判断の結果に基づき、相手船との避航方法を決定し実行されなければならない。このレベルにおいても、船橋の航海当直人員体制が1名のみ(見張り・操舵業務兼任)であると、他船までの距離が1マイル未満及び衝突までの猶予時間が3分未満で実施した項目と相関が強かった。一方で、航海士+操舵手のペアによる航海当直人員体制による意思決定は、他船までの距離が3マイル以上6マイル未満及び衝突までの猶予時間が6分以上9分未満と相関が強かった。
- ・意思決定の「レベル2(実行効果確認・再実行)」では、船橋の航海当直人員体制が1名のみ(見張り・操舵業務兼任)の場合及び、船長+航海士+操舵手のブリッジチームを形成した場合のいずれも、他船までの距離が1マイル未満及び衝突までの猶予時間が3分未満で実施した項目と相関が強かった。よって、意思決定のレベル2になると、船橋の航海当直人員数による他船との距離及び衝突までの猶予時間に大きな違いは見られなかった。
- ・また、単独航海当直と相関関係の強い船舶は、漁船やプレジャーボットといった小型船以外に、総トン数20～499トンの貨物船(タンカー以外)の船種と相関関係が強い。小型内航船の一般的

なサイズである 499 総トン数の船舶では、船長昇橋要請(Captain Call)が十分に実施されていないことが推察できた。

以上より、見張り・操舵業務を兼任する操船者が 1 名のみで航海当直を実施している場合には、他の船舶を発見する距離が他船と著しく接近してからであり、引き続き動静監視等の避航実施までのプロセスも必然的に余裕のない状態と考えられる。一方で、船長を含むブリッジチームが形成されている場合には、他船を発見する距離は 1～6 マイルの間に分布する距離と相関が強く、少なくとも操船者 1 名のみによる単独航海当直時よりは他の船舶を早期に発見しており、引き続き意思決定に、より余裕を持った避航行動がとれると推察できた。したがって、操船者 1 名では対応できないと判断する状況認識力、さらには常時適切な航海当直人員体制を維持する状況認識・意思決定力が重要である。

よって、操船者が周囲の船舶交通の輻輳状況を認識し、早期に船長昇橋要請(Captain Call)を実施する(適切な航海当直人員体制を維持する)ためには、ノンテクニカルスキル(状況認識と意思決定)の教育訓練が必要と考える。

1.2 適切な状況認識を維持するための航行海域に応じた航海当直人員体制

避航できる余裕水域が狭く船舶交通が輻輳する出入港時や狭水道航行に際しては、船長自らの操船による航海当直人員体制としなければならない。つまり、航行海域により船橋では航海当直人員体制を変更しなければならない。

分析結果より、沿岸 12 マイル以遠では操船者 1 名による見張り・操舵業務兼任及び自動操舵による操舵方法と相関が強い。また、出入港時の港内外では、船長+航海士+操舵手によるチームと相関が強く、操舵方法も専属操舵手による手動操舵と相関が強かった。つまり、航行海域に応じた適切に航海当直人員体制を維持されていることが分かった。

しかしながら一方で、狭水道においては、操船者 1 名による見張り・操舵業務兼任と相関が強く、操舵方法は手動操舵と相関が強かった。狭水道においては、浅瀬や航行海域が狭くなっており、手動操舵を実施しながら適切な見張りを実施することは困難である。よって、船長昇橋要請(Captain Call)を実施する等の航行海域に応じた、適切な航海当直人員体制を維持する状況認識を、教育訓練する必要があると考えられる。

1.3 適切な状況認識を維持するための周囲の視界に応じた航海当直人員体制

他の船舶(夜間にあつては航海灯)を視認できない状態となれば、他の船舶の発見や動静監視はレーダーのみで実施することになり、船長昇橋要請(Captain Call)を実施して、見張り員の増員等を考慮しなければならない。海上衝突予防法において視界制限状態の具体的な視界距離は明示されていないが、同法第二十二条の灯火の視認距離において、長さ 50m 以上の船舶のげん灯及び船尾灯は、3 マイル以上の視認距離が求められている(マスト灯のみは 6 マイル以上の視認距離)⁽³⁴⁾。つまり、目視による他の船舶の動静判断に支障のある視界は、他船のげん灯及び船尾灯を視認できない 3 マイル未満であると判断した。

分析結果より、以下の特徴があった。

- ・視界が 3 マイル未満であるときの航海当直人員体制と操舵方法の相関関係は、状況認識のレベル 1(情報収集)及びレベル 2(情報解釈)において、いずれも分析結果より、操船者 1 名による見

張り・操舵業務兼任と相関が強く、操舵方法は自動操舵と相関が強かった。

つまり、目視による他の船舶の動静判断に支障のある視界となっても、船長昇橋要請(Captain Call)を実施して見張り員を増員する等の適切な航海当直人員体制を維持していない。よって、周囲の視界を把握し、適切な航海当直人員体制を維持する状況認識を、教育訓練する必要があると考えられる。

2 状況認識と意思決定の各カテゴリーのレベル毎による相関関係

分析結果より状況認識の3つのレベル(情報収集、情報解釈、将来状況予測)、及び意思決定の2つのレベル(実行方法選択・実行、実行効果確認・再実行)において、各カテゴリーの相関関係に以下の特徴があった。

2.1 DA-TA-WA(航海当直人員体制による他船までの距離と衝突までの猶予の関係)

- ・状況認識の「レベル1(情報収集)」では、1名のみ(見張り・操舵兼務)による航海当直人員体制であると、他船を初認(手段を問わず)した距離が1マイル未満であり、他船を初認してから衝突するまでの猶予時間が3分未満と相関が強かった一方で、航海当直人員が増えるごとに、他船初認距離及び他船を初認してから衝突するまでの猶予時間が長くなっている。
- ・状況認識の「レベル2(情報解釈)」では、1名のみ(見張り・操舵兼務)による航海当直人員体制であると、レベル1と変わらず動静監視開始距離が1マイル未満と相関が強く、他船の動静を監視してから衝突するまでの猶予時間が3分未満と相関が強かった。航海士＋操舵手のペアでは、距離が1マイル以上～6マイル未満なのはレベル1と変わらず、衝突までの猶予時間はレベル1の3分以上～15分未満から6分以上～9分未満へと減少している。船長＋航海士＋操舵手のチーム及び水先人＋船長＋航海士＋操舵手のチームは、衝突するまでの猶予時間が3分以上～6分未満と相関が強く、レベル1と比較すると前者に変化はないが、後者は15分以上から大きく減少している。
- ・状況認識の「レベル3(将来状況予測)」では、1名のみ(見張り・操舵兼務)による航海当直人員体制であると、レベル1・2と変わらず避航必要性判断距離が1マイル未満と相関が強く、避航の必要性を判断してから衝突するまでの猶予時間が3分未満と相関が強かった。航海士＋操舵手のペア及び水先人＋船長＋航海士＋操舵手のチームでは、衝突するまでの猶予時間が3分以上～6分未満と相関が強かった。前者は、レベル1・2に比べてさらに減少しているが、後者はレベル2と変化がない。航海当直人員が多い方がレベル2から3への移行が速いと考えられる。船長＋航海士＋操舵手のチームでは、レベル2の猶予時間より増加し9分以上12分未満と相関が強かった。
- ・意思決定の「レベル1(実行方法選択・実行)」では、1名のみ(見張り・操舵兼務)による航海当直人員体制であると、避航実施距離が状況認識の各レベルと同様に1マイル未満と相関が強く、避航を実施してから衝突するまでの猶予時間が3分未満と相関が強かった。航海士＋操舵手のペアでは、衝突するまでの猶予時間が状況認識よりも長く、6分以上～9分未満と相関が強かった。意思決定までに至らなかった船舶がある等の背景要因があると考えられる。船長＋航海士＋操舵手のチームでは、衝突するまでの猶予時間が3分以上～6分未満と相関が強く、状況認識のレベル3と変化がないので、避航の必要性を判断してからスムーズに避航方法を決定し、

避航を実施していることが分かる。

- ・意思決定の「レベル 2(実行効果確認・再実行)」では、1 名のみ(見張り・操舵兼務)) による航海当直人員体制及び、船長+航海士+操舵手のチームでは、避航再実施距離が 1 マイル未満と相関が強く、避航を実施してから衝突するまでの猶予時間が 3 分未満と相関が強かった。このレベルになると、航海当直人員数によって大きな差は出ていない。

つまり、状況認識の早いレベルで航海当直人員を増やすことが、避航方法の実施の意思決定までの猶予時間を増やすための、重要なファクターであると考察した。

2.2 VA-HA-WA(視界に応じた航海当直人員体制と操舵方法の関係)

- ・状況認識の「レベル 1(情報収集)」では、視界:6 マイル以上~9 マイル未満では、船橋の航海当直人員体制が船長+航海士+操舵手のチームと相関が強い。視界: 3 マイル未満では、航海士(甲板手)が見張り業務と操舵業務を兼任しており、自動操舵(オートパイロット)による操舵方法と相関が強かった。最も視界の悪い状態(3 マイル未満)の近接成分結果より、専属操舵手を配置せず、自動操舵によって航行していることが分かる。また、航海当直人員体制も 1 名のみである。
- ・状況認識の「レベル 2(情報解釈)」では、視界: 3 マイル未満ではレベル 1 と同様に、見張り・操舵業務を兼務し、自動操舵による操舵方法と相関が強かった。
- ・状況認識の「レベル 3(将来状況予測)」では、視界: 6 マイル以上 9 マイル未満では、船橋の航海当直人員体制が船長+航海士+操舵手のチーム形成で相関が強かった。
- ・視界の判断は操船者の状況認識であるので、意思決定については視界に関する分析を実施しなかった。

つまり、3 マイル未満の目視による他の船舶の動静判断に支障のある周囲の視界と、状況認識における他船の初認や他船の動静監視を当直者 1 人のみ、加えて操舵は自動操舵による航海当直人員体制とが、衝突海難事例では相関が強かった。航海当直人員体制による他船までの距離と衝突までの猶予の分析により、当直者 1 人による航海当直では他船の初認距離が 1 マイル未満と相関が強いことから、視界が悪い場合には、見張り員の増員(操舵手の昇橋)もしくは船長昇橋要請(Captain Call)による早めの当直者増員措置が必要である。

2.3 HA-WA-G-VT(航海当直人員体制と船種の関係)

- ・状況認識の「レベル 1(情報収集)」では、総トン数 20~499 トン及び船種: 貨物船(タンカー以外))において、航海士(甲板手)が見張り業務と操舵業務を兼任しており、自動操舵(オートパイロット)による操舵方法と相関が強かった。大型船の総トン数 20000 トン以上の船舶では、専属操舵手を配置するものの、自動操舵(オートパイロット)による操舵方法と相関が強く、航海当直人員体制は航海士+操舵手のペア、水先人+船長+航海士+操舵手のチーム形成と相関が強かった。総トン数 500~9999 トン及び船種: タンカーでは、専属操舵手を配置し、手動操舵による操舵方法と相関が強く、船橋の航海当直人員体制が船長+航海士+操舵手のチーム形成と相関が強かった。上記以外の総トン数の船舶は、特定の相関関係は見られなかった。
- ・状況認識の「レベル 2(情報解釈)」では、レベル 1 と変わらず大型船の総トン数 20000 トン以上の船舶において、専属操舵手を配置するものの、自動操舵(オートパイロット)による操舵方法と相関が強く、航海士+操舵手のペアによる航海当直人員体制と相関が強かった。

- ・状況認識の「レベル 3(将来状況予測)」では、レベル 1・2 と変わらず大型船の総トン数 20000 トン以上の船舶において、専属操舵手を配置するものの、自動操舵(オートパイロット)による操舵方法と相関が強く、航海士+操舵手のペアによる航海当直人員体制と相関が強かった。漁船、プレジャーボート、総トン数 20 トン未満の船舶は、見張り・操舵を 1 名が兼務し、手動操舵による操舵方法と相関が強い。総トン数 3000~9999 トンの船舶は、レベル 1 と同じく専属操舵手を配置し、手動操舵による操舵方法と相関が強く、船長+航海士+操舵手のチーム形成と相関が強かった。
- ・意思決定の「レベル 1(実行方法選択・実行)」では、状況認識の各レベルと変わらず大型船の総トン数 20000 トン以上の船舶において、専属操舵手を配置するものの、自動操舵(オートパイロット)による操舵方法と相関が強く、航海士+操舵手のペアによる航海当直人員体制と相関が強かった。総トン数 3000~9999 トンの船舶は、状況認識のレベル 3(将来状況予測)と同じく専属操舵手を配置し、手動操舵による操舵方法と相関が強く、船長+航海士+操舵手のチーム形成と相関が強かった。漁船と総トン数 20 トン未満の船舶は、状況認識のレベル 3(将来状況予測)と同じく見張り・操舵を 1 名が兼務し、手動操舵による操舵方法と相関が強い。
- ・意思決定の「レベル 2(実行効果確認・再実行)」では、総トン数 20~499 トンの船舶は、見張り・操舵を 1 名が兼務と相関が強かった。総トン数 3000~9999 トンの船舶は、状況認識のレベル 3(将来状況予測)及び意思決定のレベル 1(実行方法選択・実行)と同じく、専属操舵手を配置し、手動操舵による操舵方法と相関が強く、船長+航海士+操舵手のチーム形成と相関が強かった。貨物船(タンカー以外)は、専属操舵手を配置するものの、自動操舵(オートパイロット)による操舵方法かつ航海士+操舵手のペアと相関が強かった。

つまり、大型船の総トン数 20000 トン以上の船舶では、状況認識のレベル 1(情報収集)から意思決定のレベル 1(実行方法選択・実行)まで、継続して航海士+操舵手のペアによる航海当直人員体制を維持しているものの、意思決定のレベル 1(実行方法選択・実行)まで手動操舵を実施せず、衝突直前まで自動操舵のままとしてることが分かった。総トン数 3000~9999 トンの船舶は、状況認識のレベル 1(情報収集)から衝突直前の意思決定のレベル 2(実行効果確認・再実行)まで継続して専属操舵手を配置し、手動操舵による操舵方法を実施している。また航海当直人員体制も、船長+航海士+操舵手のチーム形成であった。

一方で、総トン数 20~499 トンの船舶は、状況認識のレベル 1(情報収集)と意思決定のレベル 2(実行効果確認・再実行)において、見張り・操舵を 1 名が兼務しており、衝突直前まで航海当直人員体制が変更されていないことが分かった。総トン数 20 トン未満の漁船やプレジャーボートは、状況認識のレベル 3(将来状況予測)と意思決定のレベル 1(実行方法選択・実行)において、見張り・操舵を 1 名が兼務し、手動操舵による操舵方法と相関が強いことから、そもそも増員できる当直者や貨物船との運航形態の違いが背景にあることが考えられる。

3 操船者の航海当直に必要なノンテクニカルスキルを高める教育訓練手法の考察

他船を早期に発見するためには、航海環境に応じて、見張り員の増員(操舵手の昇橋)もしくは船長昇橋要請(Captain Call)が必要な状況であることを判断し、実行する状況認識能力が必要であることを、データで示すことができた。船長昇橋要請(Captain Call)は、自身の乗船中の業務経験においても、特に新人の三等航海士にとって判断及び決断が難しい状況が多々あった。当時から、

明確な船長昇橋要請(Captain Call)の判断基準となるような教育訓練があれば、有益であると考えていた。

船長昇橋要請(Captain Call)の適切な実施や操舵手を船橋へ呼び戻すための教育訓練手法としては、船長昇橋要請(Captain Call)の適切な実施や操舵手を船橋へ呼び戻す状況のシナリオを取り入れた、操船シミュレータ訓練が適していると考えた。

操船シミュレータを使用した訓練には、BRM 訓練が既に実施されている。BRM 訓練自体が、ノンテクニカルスキルの教育訓練手法との指摘⁽³⁵⁾もあるが、3～4 人のブリッジチームを形成する航海当直人員体制での訓練を前提としており、ノンテクニカルスキルを構成する 7 つのカテゴリの内、コミュニケーションとリーダーシップに主眼を置いたチームとしての訓練となっている。

一方で、個々のノンテクニカルスキル能力を高めるための訓練は活発に行われていないので、特に訓練中に単独航海当直からブリッジチームを形成する訓練について、操船シミュレータで実施する際のシナリオ骨子を以下のように一考した。

<目的>

単独航海当直中の操船者が、周囲の航行環境の変化を認識(状況認識)し、適切な航海当直人員体制を維持するために船長昇橋要請(Captain Call)等を実施し、適切に他船との避航を実施する(意思決定)ための、個々のノンテクニカルスキルを高めることを主眼とする。

<初期条件>

- ・航行海域

シナリオ開始時の海域は、船舶交通の輻輳状況の再現のために沿岸航海を想定する。また、シナリオ途中にて視界が制限されるような霧の発生を想定して、三陸沖や瀬戸内海等を候補とする。

- ・自船要目

受講者が通常乗船している総トン数及び船種の船舶とする。

- ・航海当直人員体制

開始時は、受講者が航海士として操舵業務を兼任する単独航海当直とする。操舵手は甲板作業に向かっており船橋にいない状態とする。

- ・シナリオ時間

1 シナリオの訓練時間は、60～100 分を想定する。既に実施されている BRM 訓練の 1 シナリオと同程度の長さである。シナリオは、操舵手が甲板作業に向かうことを想定して、日中の航海とする。

- ・視界

シナリオ開始時は、3 マイル以上の視界良好とする。(視界の変化が明確にわかるように 10 マイル程度とする。)

- ・天候

天候は、任意の条件とするが、視界の変化と合わせて天候も変化させる。

<シナリオ実施中の状況変化>

船長昇橋要請(Captain Call)を判断する状況認識と避航を実施する意思決定能力を高めるため

に、シナリオ実施中に以下の状況を変化させる。

- ・ 視界

目視による他の船舶の動静判断に支障のある、3 マイル以下に視界を落とす。

- ・ 船舶交通の輻輳状態

海上衝突予防法の定型航法では他船を避航できない、船員の常務が必要となるような見合い関係を発生させる。

<受講者のノンテクニカルスキル評価ポイント>

航行環境の変化を状況認識し、船長昇橋要請(Captain Call)や操舵手を船橋へ呼び戻す意思決定ができるかを評価する。船長昇橋要請(Captain Call)ができた受講者(船長昇橋要請(Captain Call)するまでの時間も評価基準とする)、できなかった受講者の差異もまとめる。

<講習の振り返り>

シナリオ実施後にデブリーフィングを実施する。デブリーフィングでは、受講者の操船を振り返るために、鳥瞰図による船体運動の振り返りと共に、船橋内の監視カメラ録画映像の再生により、ノンテクニカルスキルの重要性を講義する。

第6章 おわりに

本研究は、衝突海難の防止のために、航海当直における操船者のノンテクニカルスキルに着目し、ノンテクニカルスキルを高める新たな船員教育訓練手法の考察を行った。

以下に本研究の各章の結論と、今後の検討課題についてまとめる。

第1章においては、衝突海難の現状と原因割合についてまとめ、国際条約により必要とされる操船者のノンテクニカルスキルについて述べ、本研究の目的を定めた。

第2章においては、操船者の航海当直に必要なノンテクニカルスキルの重要性について述べた。テクニカルスキルとの違いから、ノンテクニカルスキルとは何かを航空・医療・鉄道分野の例も含めてまとめた。航海当直に必要な衝突海難に影響を与えるノンテクニカルスキルとして、船員の常務の考え方を整理し、先行研究の分析結果も参考にして、状況認識及び意思決定を定義した。

第3章においては、操船者の航海当直に必要なノンテクニカルスキル抽出分類シートについてまとめた。衝突海難に至った事例の中から、事故に影響を与えたと考えられるノンテクニカルスキル(状況認識及び意思決定)を抽出する分類シートを作成した。抽出する衝突海難事故データは、運輸安全委員会の船舶事故調査報告書を利用することを想定した。

第4章においては、第3章で作成した分類シートを用いて抽出したノンテクニカルスキルについて、それぞれ関連すると思われる項目を設定し、多変量解析手法の一つである数量化Ⅲ類を用いて分析を実施した。分析により衝突海難時に状況認識と意思決定に影響を与えた、船員の行動特性＝ノンテクニカルスキルを明らかにした。

最後の第5章において、第4章で明らかになった分析結果をまとめるとともに、海難衝突に影響することとなったノンテクニカルスキルの弱点の克服に、へんどのような船員教育訓練が必要かを考察した。考察には、操船シミュレータを活用することを想定して、操船訓練に必要なシナリオ骨子をまとめた。

本研究は、今後さらに発展させる基礎研究と位置付けており、新人船員教育に携わる教職の一人として、ノンテクニカルスキルに主眼を置いた新たな船員教育訓練手法へのアプローチを試みた。航海当直時における適切なノンテクニカルスキルの維持として重要なのは、周囲の状況把握及び自身の能力の限界を超える状況の理解(状況認識)と状況に合わせた対応(意思決定)が行えるようになることであった。船長昇橋要請(Captain Call)の重要性は、航海士として既知であったが、あらためてデータとして示すことができた。

一方で、既存のSTCW条約2010年マニラ改正以降に求められるようになったBRM訓練は、主にコミュニケーションに焦点を当て、チーム(船長+複数の航海士)を組んだ状態で訓練を開始することを前提としているケースが多く、操船者個々のノンテクニカルスキルを高めるためには、新たな教育訓練が必要であることが分かった。

今後の課題としては、考察した操船シミュレータ訓練のシナリオ骨子を基に、シナリオ細部を検討し、複数の被験者による操船シミュレータを用いた実験を実施し、操船者の航海当直に必要なノンテクニカルスキルを高める船員教育訓練シナリオ及び評価手法の具体的な構築を目指す。

謝辞

社会人学生として 2 年間にわたり、多くの方々からご指導とご協力を頂いたことに感謝を申し上げます。

東京海洋大学の海事システム工学部門、竹本孝弘教授には研究の細部に亘りご指導を賜りました。ここに心より感謝の意を表します。

東京海洋大学、海事システム工学部門、逸見真教授、西崎ちひろ准教授には本論文をご精読いただき、有用なコメントを頂きました。感謝の意を表します。

東京海洋大学大学院、及び海事システム工学科の同じ研究室に所属する学生の皆様には、研究への助言及び激励を頂きました。心より感謝いたします。

勤務する(独)海技教育機構、海技大学校においては、研究に対する多大なご支援及びご理解を頂きました。感謝いたします。

参考文献

第 1 章

- (1) 国土交通省海事局 監修：英和対訳 2018 年 STCW 条約[正訳]，株式会社成山堂書店，pp231-233，2018.7
- (2) 一般財団法人 海技振興センター：なにが変わったの？STCW 条約～船員のための 2010 年マニラ改正のポイント～，
http://www.maritime-forum.jp/et/pdf/h22_stcw_manira_japanese.pdf(2021/06/08 最終アクセス)
- (3) 一般社団法人 日本船長協会：操船 SIM・BRM 研修案内，
https://captain.or.jp/?page_id=10300(2021/06/08 最終アクセス)
- (4) 高等海難審判庁：IMO 海難調査官マニュアル，海文堂出版株式会社，pp.101-103，2008.7
- (5) 海上保安庁：統計資料 海難の現況と対策について 平成 12 年～令和元年，
<https://www.kaiho.mlit.go.jp/doc/hakkou/toukei/toukei.html>(2021/06/08 最終アクセス)

第 2 章

- (6) ローナ・フィリン，ポール・オコンナー，マーガレット・クリチトゥン：現場安全の技術－ノンテクニカルスキル・ガイドブック，海文堂出版株式会社，pp.1-21，2012.03.
- (7) Rhona Flin : Safety at the Sharp End: A Guide to Non-Technical Skills, CRC Press, 2008.01.
- (8) 南川 忠男：産業現場のノンテクニカルスキルを学ぶ 事故防止の取り組み，株式会社化学工業日報社，pp.1-135，2017.08.
- (9) ローナ・フィリン，ポール・オコンナー，マーガレット・クリチトゥン：現場安全の技術－ノンテクニカルスキル・ガイドブック，海文堂出版株式会社，pp. 23-94，2012. 03.
- (10) 国土交通省：パイロットになるには，<https://www.mlit.go.jp/about/file000041.html>，(2021/06/08 最終アクセス)
- (11) 石橋 明：ノンテクニカルスキル育成のための CRM 訓練－ヒューマンファクターズの視点－，安全工学，Vol.55 No.1(2016)，pp.34-41，2016
- (12) 国土交通省：第 2 回航空保安システム整備部会 資料，今後の航空保安システム整備に係る課題(参考資料)，参考資料 2 PDF 形式 2-2，
<https://www.mlit.go.jp/singikai/koutusin/koku/hoan/2/020520.html>(2021/06/08 最終アクセス)
- (13) 国土交通省航空局安全部 運航安全課長：Competency-Based Training and Assessment Program の審査要領細則，国空航第 11576 号 平成 29 年 3 月 30 日，
<https://www.mlit.go.jp/notice/noticedata/pdf/201706/00006710.pdf>(2021/06/08 最終アクセス)
- (14) 日本航空株式会社：プレスリリース 2017 年 4 月 19 日 第 17007 号，JAL、世界で採用が進む EBT (Evidence-based Training) を導入へ，

- <https://press.jal.co.jp/ja/release/201704/004253.html>(2021/06/08 最終アクセス)
- (15) e-GOV 法令検索：医療法,
<https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=323AC00000000205> (2021/06/08 最終アクセス)
- (16) e-GOV 法令検索：医療法施行規則,
<https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=323AC00000000205> (2021/06/08 最終アクセス)
- (17) 厚生労働省医政局長：良質な医療を提供する体制の確立を図るための医療法等の一部を改正する法律の一部の施工について，医政発第 0330010 号，2007.03.
- (18) 南川 忠男：ノンテクニカルスキルの向上をめざした教育，安全工学, Vol.53 No.3(2014), p.173, 2016
- (19) 中島 和江：医療従事者の安全を支えるノンテクニカルスキル，大阪大学医学部附属病院 中央クオリティマネジメント部，<https://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/isei/i-anzen/hourei/dl/070330-1.pdf>, 2012.03.
- (20) レジリエントメディカル：【医療安全】チームステップスとは～その意味と実践事例，
<https://resilient-medical.com/medical-safety/team-steps>, (2021/06/08 最終アクセス)
- (21) e-GOV 法令検索：動力車操縦者運転免許に関する省令，
<https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=331M50000800043>(2021/06/08 最終アクセス)
- (22) フリー百科事典『ウィキペディア (Wikipedia)』：桜木町事故，
<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E6%A1%9C%E6%9C%A8%E7%94%BA%E4%BA%8B%E6%95%85>(2021/06/08 最終アクセス)
- (23) e-GOV 法令検索：鉄道に関する技術上の基準を定める省令，
<https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=413M60000800151>(2021/06/08 最終アクセス)
- (24) 総務省行政評価局：鉄道交通の安全対策に関する行政評価・監視結果報告書， p.87, 2006.12, https://www.soumu.go.jp/main_content/000253099.pdf(2021/06/08 最終アクセス)
- (25) 株式会社 日本・精神技術研究所：内田クレペリン検査，
<https://www.nsgk.co.jp/uk/whatis>(2021/06/08 最終アクセス)
- (26) 国土交通省 海難審判所：平成 23 年版～令和 2 年版レポート海難審判 採決の状況と原因，2011～2020
- (27) e-GOV 法令検索：海上衝突予防法，
<https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=352AC00000000062> (2021/06/08 最終アクセス)
- (28) 国土交通省 海難審判所：海の交通法規入門 船員の常務，
<https://www.mlit.go.jp/jmat/monoshiri/houki/houkinyumon/jyoumu/jyoumu.htm>(2021/06/08 最終アクセス)

- (29) 中濱 滉 他：海難防止のためのノンテクニカルスキルの適用に関する研究，日本航海学会論文集 第138巻，pp.66-73，2018.

第3章

- (30) 国土交通省 運輸安全委員会 HP：船舶報告書検索，
<https://jtsb.mlit.go.jp/jtsb/ship/index.php>(2021/06/08 最終アクセス)
- (31) 国土交通省：運輸安全委員会年報 2020，
https://www.mlit.go.jp/jtsb/bunseki-kankoubutu/jtsbannualreport/annualreport_2020/annualreport2020_pdf/annual2020-all.pdf (2021/06/08 最終アクセス)

第4章

- (32) 井上 勝雄：エクセルによる調査分析入門，海文堂出版株式会社，pp.108-118，2010
- (33) 菅 民郎：例題と Excal 演習で学ぶ多変量解析，株式会社オーム社，pp.103-139，2017

第5章

- (34) e-GOV 法令検索：海上衝突予防法，
<https://www.mlit.go.jp/jmat/monoshiri/houki/houkinyumon/jyoumu/jyoumu.htm>(2021/06/08 最終アクセス)
- (35) 南川 忠男：産業現場のノンテクニカルスキルを学ぶ 事故防止の取り組み，株式会社化学工業日報社，pp.1-135，2017.08.

資料

第 3 章及び第 4 章 操船者の航海当直に必要なノンテクニカルスキル抽出分類シート

以下に第 3 章で作成し、第 4 章で分析した、操船者の航海当直に必要なノンテクニカルスキル抽出分類シートについて、85 隻分の衝突海難データを示す。

1			2			
2018/9/29 14:55		A		B		
船名		SM3		幸徳丸		
総トン数		1,493		748		
船種		貨物船		油タンカー		
操船指揮者		船長		甲板長		
免状		三級航海士（商船限定）免状（大韓民国発給）		六級海技士(航海)		
年齢		70		63		
船員経験		45		47		
海域		狭水道（関門港若松区関門航路内）				
状況認識	レベル1	DA 2	2	DA 2	1.4	
		TA 4	11	TA 3	6	
		VA 6	不明	VA 2	4～5	
		HA 2	航海士が操舵手を兼務	HA 2	甲板長が見張り・操舵手を兼務	
		WA 6	船長＋航海士(見張り・操舵手兼務)+機関長(機関操作)	WA 2	航海士〔甲板長(見張り・操舵手兼務)〕＋甲板手(見張り) 甲板長Bは、ふだん関門海峡入航前、船長Bにもうすぐ同海峡に入る旨の連絡をしていたが、本事故当日は同連絡を忘れていた	
	レベル2	DA 8	2	DA 8	1.4	
		TA 10	11	TA 9	6	
		VA 12	不明	VA 8	4～5	
		HA 12	航海士が操舵手を兼務	HA 12	甲板長が見張り・操舵手を兼務	
		WA 12	船長＋航海士(見張り・操舵手兼務)+機関長(機関操作)	WA 8	航海士〔甲板長(見張り・操舵手兼務)〕＋甲板手(見張り)	
	レベル3	DA 14	1.4	DA 14	1.4	
		TA 15	6	TA 15	6	
		VA 18	不明	VA 14	4～5	
		HA 18	航海士が操舵手を兼務	HA 18	甲板長が見張り・操舵手を兼務	
		WA 18	船長＋航海士(見張り・操舵手兼務)+機関長(機関操作)	WA 14	航海士〔甲板長(見張り・操舵手兼務)〕＋甲板手(見張り)	
	意思決定	レベル1	DB 2	1.4	DB 2	1.4
			TB 3	6	TB 3	6
			VB 6	不明	VB 2	4～5
HB 2			航海士が操舵手を兼務	HB 2	甲板長が見張り・操舵手を兼務	
WB 6			船長＋航海士(見張り・操舵手兼務)+機関長(機関操作)	WB 2	航海士〔甲板長(見張り・操舵手兼務)〕＋甲板手(見張り)	
レベル2		DB 7	0.6	DB 7	0.2	
		TB 7	2	TB 7	0	
		VB 12	不明	VB 8	4～5	
		HB 8	航海士が操舵手を兼務	HB 8	甲板長が見張り・操舵手を兼務	
		WB 12	船長＋航海士(見張り・操舵手兼務)+機関長(機関操作)	WB 8	航海士〔甲板長(見張り・操舵手兼務)〕＋甲板手(見張り)	

2018/7/26 7:56			3	4		
船名			A	B		
総トン数			石手川	第十大栄丸		
船種			699	489		
操船指揮者			旅客フェリー	貨物船兼砂利石材等運搬船		
免状			船長	航海士		
年齢			三級海技士(航海)	五級海技士(航海)		
船員経験			47	50		
			20	20(航海免状取得後3年)		
海域			狭水道(広島県呉市音戸ノ瀬戸南口)			
状況認識	レベル1	DA 2	1.2	DA 1	0.2	
		TA 2	4	TA 1	1.5	
		VA 3	8	VA 3	8	
		HA 4	専属操舵手あり+手動	HA 6	不明(おそらく自動操舵)	
		WA 3	船長+航海士+操舵手+甲板長(船首甲板)	WA 1	航海士のみ 船長Bは、7月26日00時ごろ、当直を交代する際、本件水道の通航が26日08時30分ごろから09時ごろになると予想し、自らの当直中に通過すると思い、降橋して自室に戻った 航海士Bは、当直者として本件水道を通航した経験がなかったが、B船で狭水道を通航する際、単独で操船を行うことが多く、他の狭水道で操船するときと同様に通航することができると思っていた	
	レベル2	DA 8	1.2	DA 7	0.2	
		TA 8	4	TA 7	1.5	
		VA 9	8	VA 9	8	
		HA 10	専属操舵手あり+手動	HA 12	不明(おそらく自動操舵)	
		WA 9	船長+航海士+操舵手+甲板長(船首甲板)	WA 7	航海士のみ	
	レベル3	DA 13	0.7	DA 13	0.2	
		TA 13	1.5	TA 13	1.5	
		VA 15	8	VA 15	8	
		HA 16	専属操舵手あり+手動	HA 18	不明(おそらく自動操舵)	
		WA 15	船長+航海士+操舵手+甲板長(船首甲板)	WA 13	航海士のみ	
意思決定	レベル1	DB 1	0.7	DB 1	0.2	
		TB 1	1.5	TB 1	1.5	
		VB 3	8	VB 3	8	
		HB 4	専属操舵手あり+手動	HB 6	不明(おそらく自動操舵)	
		WB 3	船長+航海士+操舵手+甲板長(船首甲板)	WB 1	航海士のみ	
	レベル2	DB 7	0.2	DB 7	0.2	
		TB 7	0.5	TB 7	1.5	
		VB 9	8	VB 9	8	
		HB 10	専属操舵手あり+手動	HB 12	不明(おそらく自動操舵)	
		WB 9	船長+航海士+操舵手+甲板長(船首甲板)	WB 7	航海士のみ	

2018/5/4 7:02			5		6	
船名			A		B	
総トン数			97,826		9,566	
船種			コンテナ		コンテナ	
操船指揮者			PILOT		船長	
免状			水先一級		船長免状(中華人民共和国)	
年齢			71		45	
船員経験			58		16(船長として)	
海域			港外(阪神港神戸区南方沖)			
状況認識	レベル1	DA 4	6.8		DA 3	4
		TA 6	18		TA 5	12
		VA 2	5		VA 3	7
		HA 4	操舵手1人、手動		HA 4	操舵手1人、手動
		WA 5	水先人+船長+航海士+操舵手		WA 3	船長、航海士1人、操舵手1人
	レベル2	DA 8	2.5		DA 9	4
		TA 9	8		TA 11	12
		VA 8	5		VA 9	7
		HA 10	操舵手1人、手動		HA 10	操舵手1人、手動
		WA 10	水先人+航海士+操舵手 船長は入港打ち合わせのため見張り業務から外れる		WA 9	船長、航海士1人、操舵手1人
	レベル3	DA 14	2.5		DA 14	1.8
		TA 15	8		TA 14	5
		VA 14	5		VA 15	7
		HA 16	操舵手1人、手動		HA 16	操舵手1人、手動
		WA 16	水先人+航海士+操舵手		WA 15	船長、航海士1人、操舵手1人
意思決定	レベル1	DB 2	1.8		DB 2	1.8
		TB 2	5		TB 2	5
		VB 2	5		VB 3	7
		HB 4	操舵手1人、手動		HB 4	操舵手1人、手動
		WB 4	水先人+航海士+操舵手		WB 3	船長、航海士1人、操舵手1人
	レベル2	DB 7	1マイル未満		DB 7	1
		TB 7	1		TB 7	2
		VB 8	5		VB 9	7
		HB 10	操舵手1人、手動		HB 10	操舵手1人、手動
		WB 11	水先人+船長+航海士+操舵手		WB 9	船長、航海士1人、操舵手1人

2018/3/24 10:50			7		8		
船名			A		B		
総トン数			9,589		498		
船種			貨物船		貨物船		
操船指揮者			航海士		船長		
免状			三等航海士（パナマ共和国発給）		四級海技士（航海）		
年齢			29		61		
船員経験			6		35		
海域			外洋(高知県土佐清水市足摺岬南南西方沖)				
状況認識	レベル1	DA 4	6		DA 1	衝突直前	
		TA 6	30		TA 1	1	
		VA 4	良好		VA 4	良好	
		HA 6	Drifting中		HA 1	兼任、自動操舵	
		WA 1	航海士のみ		WA 1	船長のみ	
	レベル2	DA 10	6		DA 7	衝突直前	
		TA 12	30		TA 7	1	
		VA 10	良好		VA 10	良好	
		HA 12	Drifting中		HA 7	兼任、自動操舵	
		WA 7	航海士のみ		WA 7	船長のみ	
	レベル3	DA 14	1.5		DA 13	衝突直前	
		TA 14	5		TA 13	1	
		VA 16	良好		VA 16	良好	
		HA 18	Drifting中		HA 13	兼任、自動操舵	
		WA 13	航海士のみ		WA 13	船長のみ	
意思決定	レベル1	DB 2	1.5		DB 1	1マイル未満	
		TB 2	5		TB 1	1	
		VB 4	3		VB 6	良好	
		HB 6	Drifting中		HB 1	兼任、自動操舵	
		WB 1	航海士のみ		WB 1	船長のみ	
	レベル2	DB 7	1マイル未満		DB		
		TB 7	1		TB		
		VB 10	良好		VB		
		HB 12	Drifting中		HB		
		WB 12	船長 + 航海士		WB		

2017/6/17 1:30		A		B	
船名		ACX CRYSTAL		USS FITZGERALD	
総トン数		29,060		8,261	
船種		コンテナ船		ミサイル 駆逐艦	
操船指揮者		航海士		当直士官	
免状		航海士免状(フィリピン共和国 発給)		不明	
年齢		54		不明	
船員経験		30		4	
海域		外洋(静岡県南伊豆町 石廊崎南東方沖)			
状況認識	レベル 1	DA 3	3	DA 6	12マイル以上
		TA 2	5	TA 6	60
		VA 6	良好	VA 6	良好
		HA 3	自動	HA 4	手動
		WA 2	航海士 + 操舵手	WA 6	主当直士官1名 + 補佐当直士官2名 + 専属操舵手
	レベル 2	DA 9	3	DA 12	6
		TA 8	5	TA 10	10
		VA 12	良好	VA 12	良好
		HA 9	自動	HA 10	手動
		WA 8	航海士 + 操舵手	WA 12	主当直士官1名 + 補佐当直士官2名 + 専属操舵手
	レベル 3	DA 15	3	DA 16	6
		TA 14	5	TA 16	10
		VA 18	良好	VA 18	良好
		HA 15	自動	HA 16	手動
		WA 14	航海士 + 操舵手	WA 18	主当直士官1名 + 補佐当直士官2名 + 専属操舵手
意思決定	レベル 1	DB 3	3	DB 4	6
		TB 2	5	TB 4	10
		VB 6	良好	VB 6	良好
		HB 3	自動	HB 4	手動
		WB 2	航海士 + 操舵手	WB 6	主当直士官1名 + 補佐当直士官2名 + 専属操舵手
	レベル 2	DB 7	0.5	DB 8	2.2
		TB 7	1	TB 8	3
		VB 12	良好	VB 12	良好
		HB 10	手動	HB 10	手動
		WB 8	航海士 + 操舵手	WB 12	主当直士官1名 + 補佐当直士官2名 + 専属操舵手

11			12		
2016/8/7 9:27			A		
船名			EASTERN PHOENIX		
総トン数			3,380		
船種			ケミカルタンカー		
操船指揮者			船長		
免状			船長 (パナマ共和国発給)		
年齢			67		
船員経験			50		
海域			港外(神奈川県川崎市東扇島南東方沖)		
状況認識	レベル 1	DA 1	0.5	DA 2	1.5
		TA 2	4	TA 3	6
		VA 3	6	VA 6	不明
		HA 3	専属操舵手あり+自動	HA 4	専属操舵手あり+手動
		WA 3	船長+航海士+操舵手	WA 6	船長+操舵手(航海士)
	レベル 2	DA 7	0.5	DA 8	1.5
		TA 8	4	TA 9	6
		VA 9	6	VA 12	不明
		HA 9	専属操舵手あり+自動	HA 10	専属操舵手あり+手動
		WA 9	船長+航海士+操舵手	WA 12	船長+操舵手(航海士)
	レベル 3	DA 13	0.5	DA 14	1.5
		TA 14	4	TA 15	6
		VA 15	6	VA 18	不明
		HA 15	専属操舵手あり+自動	HA 16	専属操舵手あり+手動
		WA 15	船長+航海士+操舵手	WA 18	船長+操舵手(航海士)
意思決定	レベル 1	DB 1	0.5	DB 2	1.5
		TB 2	4	TB 3	6
		VB 3	6	VB 6	不明
		HB 3	専属操舵手あり+自動	HB 4	専属操舵手あり+手動
		WB 3	船長+航海士+操舵手	WB 6	船長+操舵手(航海士)
	レベル 2	DB 7	0.2	DB 7	0.5
		TB 7	1	TB 8	3
		VB 9	6	VB 12	不明
		HB 10	専属操舵手あり+手動	HB 10	専属操舵手あり+手動
		WB 9	船長+航海士+操舵手	WB 12	船長+操舵手(航海士)

13			14		
2016/8/1 0:40					
A			B		
船名			フェリーきたきゅうしゅうⅡ		
総トン数			第五鹿島丸		
船種			14,920		
操船指揮者			697		
免状			旅客フェリー		
年齢			L P G タンカー		
船員経験			船長		
海域			航海士		
			一級海技士（航海）		
			三級海技士（航海）		
			24		
			1		
			狭水道(香川県丸亀市広島南方沖)		
状況認識	レベル 1	DA 2	1	DA	追い越し距離不明
		TA 2	4	TA 6	船長Bは、23時30分ごろ昇橋した航海士Bを操船の補佐につけ、当直機関士の二等機関士を昇橋させて見張りに当たせ、自動操舵として北航路のやや右寄りを約9knの速力で航行し、水島航路交差点を過ぎた頃、C船に続いてA船がB船を追い越すのを認めた
		VA 6	良好	VA 6	良好
		HA 4	専属操舵手あり+手動	HA 1	見張り・操舵兼務+自動
		WA 6	船長+航海士+操舵手+見張り(甲板員)	WA 6	船長+航海士
	レベル 2	DA 8	1	DA 7	0.9
		TA 8	4	TA 8	5
		VA 12	良好	VA 12	良好
		HA 10	専属操舵手あり+手動	HA 7	見張り・操舵兼務+自動
		WA 12	船長+航海士+操舵手+見張り(甲板員)	WA 7	1名のみ(見張り・操舵兼務)
	レベル 3	DA 14	1	DA 13	0.9
		TA 14	4	TA 14	5
		VA 18	良好	VA 18	良好
		HA 16	専属操舵手あり+手動	HA 13	見張り・操舵兼務+自動
		WA 18	船長+航海士+操舵手+見張り(甲板員)	WA 13	1名のみ(見張り・操舵兼務)
意思決定	レベル 1	DB 1	1	DB 1	0.9
		TB 2	4	TB 2	5
		VB 6	良好	VB 6	良好
		HB 4	専属操舵手あり+手動	HB 1	見張り・操舵兼務+自動
		WB 6	船長+航海士+操舵手+見張り(甲板員)	WB 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)
	レベル 2	DB 7	1マイル未満	DB 7	1マイル未満
		TB 7	1	TB 7	1
		VB 12	良好	VB 12	良好
		HB 10	専属操舵手あり+手動	HB 8	見張り・操舵兼務+手動
		WB 12	船長+航海士+操舵手+見張り(甲板員)	WB 7	1名のみ(見張り・操舵兼務)

15			16		
2016/6/7 7:08		A		B	
船名		ESTELLE MAERSK		JJ SKY	
総トン数		170,794		9,948	
船種		コンテナ船		コンテナ船	
操船指揮者		水先人		船長	
免状		大阪湾水先区一級水先人水先免状		船長免状(中華人民共和国)	
年齢		72		43	
船員経験		50		2(船長として)	
海域		港外(阪神港神戸区神戸中央航路)			
状況認識	レベル1	DA 2	2	DA 2	2
		TA 5	13	TA 6	18
		VA 3	6	VA 3	6
		HA 4	専属操舵手あり+手動	HA 4	専属操舵手あり+手動
		WA 5	水先人+船長+航海士+操舵手	WA 3	船長+航海士+操舵手
	レベル2	DA 8	1	DA 8	2
		TA 8	5	TA 12	18
		VA 9	6	VA 9	6
		HA 10	専属操舵手あり+手動	HA 10	専属操舵手あり+手動
		WA 11	水先人+船長+航海士+操舵手	WA 9	船長+航海士+操舵手
	レベル3	DA 13	0.5	DA 13	0.5
		TA 14	3	TA 15	8
		VA 15	6	VA 15	6
		HA 16	専属操舵手あり+手動	HA 16	専属操舵手あり+手動
		WA 17	水先人+船長+航海士+操舵手	WA 15	船長+航海士+操舵手
意思決定	レベル1	DB 1	0.5	DB 1	0.5
		TB 2	3	TB 3	8
		VB 3	6	VB 3	6
		HB 4	専属操舵手あり+手動	HB 4	専属操舵手あり+手動
		WB 5	水先人+船長+航海士+操舵手	WB 3	船長+航海士+操舵手
	レベル2	DB		DB 7	0
		TB		TB 7	0
		VB		VB 9	6
		HB		HB 10	専属操舵手あり+手動
		WB		WB 9	船長+航海士+操舵手

2016/2/19 23:56		A		B	
船名		SINOKOR INCHEON		敏丸	
総トン数		3,489		5	
船種		コンテナ船		漁船	
操船指揮者		航海士		船長	
免状		三級航海士免状（大韓民国発給）		一級小型船舶操縦士・特殊小型船舶操縦士・特定	
年齢		23		83	
船員経験		4		63	
海域		沿岸(大分県姫島村姫島東方沖)			
状況認識	レベル1	DA 2	1～3	DA	
		TA 4	9	TA	
		VA 2	4	VA	
		HA 3	専属操舵手あり＋自動	HA	
		WA 2	航海士＋操舵手	WA	
	レベル2	DA 8	1～3	DA	
		TA 10	9	TA	
		VA 8	4	VA	
		HA 9	専属操舵手あり＋自動	HA	
		WA 8	航海士＋操舵手	WA	
	レベル3	DA 14	1～3	DA	
		TA 16	9	TA	
		VA 14	4	VA	
		HA 15	専属操舵手あり＋自動	HA	
		WA 14	航海士＋操舵手	WA	
意思決定	レベル1	DB 2	1～3	DB	
		TB 4	9	TB	
		VB 2	4	VB	
		HB 3	専属操舵手あり＋自動	HB	
		WB 2	航海士＋操舵手	WB	
	レベル2	DB 7	0.2	DB	
		TB 7	1	TB	
		VB 8	4	VB	
		HB 8	見張り・操舵兼務＋手動	HB	
		WB 7	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WB	

2015/10/17 3:26		A		B	
船名		SULPHUR GARLAND		第二和光丸	
総トン数		3,498		2,018	
船種		ケミカルタンカー		油タンカー	
操船指揮者		航海士		航海士	
免状		締約国資格受有者承認証 二等航海士（パナマ共和国発給）		四級海技士（航海）	
年齢		41		22	
船員経験		6		2	
海域		狭水道（山口県下関市六連島東方沖（関門港関門航路内））			
状況認識	レベル 1	DA 3	4	DA 2	2.4
		TA 3	8	TA 3	7
		VA 6	良好	VA 6	良好
		HA 4	専属操舵手あり＋手動	HA 3	専属操舵手あり＋自動
		WA 3	船長＋航海士＋操舵手	WA 2	航海士＋操舵手
	レベル 2	DA 9	4	DA 8	2.4
		TA 9	8	TA 9	7
		VA 12	良好	VA 12	良好
		HA 10	専属操舵手あり＋手動	HA 9	専属操舵手あり＋自動
		WA 9	船長＋航海士＋操舵手	WA 8	航海士＋操舵手
	レベル 3	DA 14	1.2	DA 18	1
		TA 14	3	TA 13	1
		VA 18	良好	VA 18	良好
		HA 16	専属操舵手あり＋手動	HA 16	専属操舵手あり＋手動
		WA 14	航海士＋操舵手 船長Aは、03時21分ごろ、便意を催し、周囲にB船以外の船舶を認めなかったため、航海士Aに針路及びB船の動静に注意することを指示して降橋した	WA 14	航海士＋操舵手
意思決定	レベル 1	DB 2	1.2	DB 1	1マイル未満
		TB 2	3	TB 1	2
		VB 6	良好	VB 6	良好
		HB 4	専属操舵手あり＋手動	HB 4	専属操舵手あり＋手動
		WB 3	航海士＋操舵手	WB 2	航海士＋操舵手
	レベル 2	DB 7	1	DB 7	1マイル未満
		TB 7	1マイル未満	TB 7	1マイル未満
		VB 12	良好	VB 12	良好
		HB 10	専属操舵手あり＋手動	HB 10	専属操舵手あり＋手動
		WB 9	航海士＋操舵手	WB 8	航海士＋操舵手

2014/11/15 19:19		A		B	
船名		YONG SHENG VII		第十八北栄	
総トン数		2,982		960	
船種		貨物船		砂利採取運搬船	
操船指揮者		船長		船長	
免状		締約国資格受有者承認証 船長（パナマ共和国発給）		四級海技士（航海）	
年齢		40		69	
船員経験		不明(A船の船長として9ヶ月)		53	
海域		港外(沖縄県金武中城港中城湾新港)			
状況認識	レベル1	DA	発見したが、距離不明	DA 1	衝突直前
		TA	発見したが、時間不明	TA 1	1
		VA 6	良好	VA 6	良好
		HA 4	専属操舵手あり+手動	HA 3	専属操舵手あり+自動
		WA 3	船長+航海士+操舵手	WA 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)
	レベル2	DA	動静監視をすぐに開始したが、距離不明	DA 7	衝突直前
		TA	動静監視をすぐに開始したが、時間不明	TA 7	1
		VA 12	良好	VA 12	良好
		HA 10	専属操舵手あり+手動	HA 9	専属操舵手あり+自動
		WA 9	船長+航海士+操舵手	WA 7	1名のみ(見張り・操舵兼務)
	レベル3	DA	将来予測をしたが、距離不明	DA 13	衝突直前
		TA	将来予測をしたが、時間不明	TA 13	1
		VA 18	良好	VA 18	良好
		HA 16	専属操舵手あり+手動	HA 15	専属操舵手あり+自動
		WA 15	船長+航海士+操舵手	WA 13	1名のみ(見張り・操舵兼務)
意思決定	レベル1	DB	避航方法を決定・実行したが、距離不明	DB 1	1マイル未満
		TB	避航方法を決定・実行したが、時間不明	TB 1	1
		VB 6	良好	VB 6	良好
		HB 4	専属操舵手あり+手動	HB 3	専属操舵手あり+自動
		WB 3	船長+航海士+操舵手	WB 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)
	レベル2	DB 7	1マイル未満	DB	
		TB 7	1	TB	
		VB 12	良好	VB 12	良好
		HB 10	専属操舵手あり+手動	HB 10	専属操舵手あり+手動
		WB 9	船長+航海士+操舵手	WB 7	1名のみ(見張り・操舵兼務)

2014/3/18 3:10		A		B	
船名		BEAGLE III		PEGASUS PRIME	
総トン数		12,630		7,406	
船種		貨物船		コンテナ船	
操船指揮者		航海士		航海士	
免状		暫定締約国資格受有者承認証 二等航海士（パナマ共和国発給）		締約国資格受有者承認証 二等航海士（大韓民国発給）	
年齢		28		28	
船員経験		不明		6	
海域		沿岸(神奈川県三浦市鰐埼南東方沖)			
状況認識	レベル 1	DA 1	衝突直前	DA 3	4
		TA 1	衝突直前	TA 4	10
		VA 6	良好	VA 6	良好
		HA 3	専属操舵手あり＋自動	HA 3	専属操舵手あり＋自動
		WA 2	航海士＋操舵手	WA 2	航海士＋操舵手
	レベル 2	DA 7	衝突直前	DA 9	4
		TA 9	衝突直前	TA 10	10
		VA 12	良好	VA 12	良好
		HA 9	専属操舵手あり＋自動	HA 9	専属操舵手あり＋自動
		WA 8	航海士＋操舵手	WA 8	航海士＋操舵手
	レベル 3	DA 13	衝突直前	DA 15	4
		TA 13	衝突直前	TA 16	10
		VA 18	良好	VA 18	良好
		HA 16	専属操舵手あり＋手動	HA 15	専属操舵手あり＋自動
		WA 14	航海士＋操舵手	WA 14	航海士＋操舵手
意思決定	レベル 1	DB 1	衝突直前	DB 3	4
		TB 1	衝突直前	TB 4	10
		VB 6	良好	VB 6	良好
		HB 4	専属操舵手あり＋手動	HB 3	専属操舵手あり＋自動
		WB 2	航海士＋操舵手	WB 2	航海士＋操舵手
	レベル 2	DB		DB 8	2
		TB		TB 8	5
		VB		VB 12	良好
		HB		HB 10	専属操舵手あり＋手動
		WB		WB 8	航海士＋操舵手

25				26			
2014/1/15 8:00		A			B		
船名		おおすみ			とびうお		
総トン数		8,900			5トン未満		
船種		輸送艦			プレジャーボート		
操船指揮者		艦長			船長		
免状		運航1級（防衛省基準）			一級小型船舶操縦士・特殊小型船舶操縦士・特定		
年齢		51			67		
船員経験		29			不明		
海域		狭水道(広島県大竹市阿多田島東方沖)					
状況認識	レベル1	DA 1	50m追い越し距離		DA		
		TA 6	21		TA		
		VA 4	11		VA		
		HA 4	専属操舵手あり+手動		HA		
		WA 3	船長+航海士+操舵手		WA		
	レベル2	DA 7	0.9		DA		
		TA 9	6		TA		
		VA 10	11		VA		
		HA 10	専属操舵手あり+手動		HA		
	レベル3	WA 8	航海士+操舵手		WA		
		DA 13	0.5		DA		
		TA 14	5		TA		
		VA 16	11		VA		
		HA 16	専属操舵手あり+手動		HA		
	意思決定	レベル1	WA 15	船長+航海士+操舵手		WA	
DB 1			0.4		DB		
TB 2			4		TB		
VB 4			11		VB		
HB 4			専属操舵手あり+手動		HB		
レベル2		WB 3	船長+航海士+操舵手		WB		
		DB 7	0.3		DB		
		TB 7	1		TB		
		VB 10	11		VB		
		HB 10	専属操舵手あり+手動		HB		
	レベル2	WB 9	船長+航海士+操舵手		WB		

2013/9/27 1:22		A		B	
船名		JIA HUI		第十八栄福丸	
総トン数		2,962		498	
船種		貨物船		貨物船	
操船指揮者		操船者		航海士	
免状		中華人民共和国の沿海及び近海区域を航行区域とする総トン数3,000		四級海技士（航海）	
年齢		35		29	
船員経験		4		6	
海域		沿岸(東京都大島町伊豆大島西方沖)			
状況認識	レベル1	DA 3	5	DA	
		TA 5	14	TA	
		VA 3	7	VA	
		HA 4	専属操舵手あり＋手動	HA	
		WA 2	航海士＋操舵手	WA	
	レベル2	DA 9	5	DA	
		TA 11	14	TA	
		VA 9	7	VA	
		HA 10	専属操舵手あり＋手動	HA	
		WA 8	航海士＋操舵手	WA	
	レベル3	DA 15	3	DA	
		TA 15	8	TA	
		VA 15	7	VA	
		HA 16	専属操舵手あり＋手動	HA	
		WA 14	航海士＋操舵手	WA	
意思決定	レベル1	DB 3	3	DB	
		TB 3	8	TB	
		VB 3	7	VB	
		HB 4	専属操舵手あり＋手動	HB	
		WB 2	航海士＋操舵手	WB	
	レベル2	DB 7	衝突直前	DB	
		TB 7	衝突直前	TB	
		VB 9	7	VB	
		HB 10	専属操舵手あり＋手動	HB	
		WB 8	航海士＋操舵手	WB	

2013/8/12 23:28		A		B	
船名		うりずん 2 1		フェリーたいしゅう	
総トン数		4,252		1,083	
船種		ロールオン・ロールオフ貨物船		貨物フェリー	
操船指揮者		船長		船長	
免状		三級海技士（航海）		四級海技士（航海）	
年齢		55		54	
船員経験		37		36	
海域		港外(福岡県福岡市能古島北方沖)			
状況認識	レベル 1	DA 3	4	DA 3	4
		TA 3	7	TA 3	7
		VA 6	良好	VA 6	良好
		HA 4	専属操舵手あり＋手動	HA 2	見張り・操舵兼務＋手動
		WA 6	船長＋操舵手	WA 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)
	レベル 2	DA 9	4	DA 9	4
		TA 9	7	TA 9	7
		VA 12	良好	VA 12	良好
		HA 10	専属操舵手あり＋手動	HA 8	見張り・操舵兼務＋手動
		WA 12	船長＋操舵手	WA 7	1名のみ(見張り・操舵兼務)
	レベル 3	DA 15	4	DA 14	1.2
		TA 15	7	TA 13	2
		VA 18	良好	VA 18	良好
		HA 16	専属操舵手あり＋手動	HA 14	見張り・操舵兼務＋手動
		WA 18	船長＋操舵手	WA 13	1名のみ(見張り・操舵兼務)
意思決定	レベル 1	DB 2	1.2	DB 2	1.2
		TB 1	2	TB 1	2
		VB 6	良好	VB 6	良好
		HB 4	専属操舵手あり＋手動	HB 2	見張り・操舵兼務＋手動
		WB 6	船長＋操舵手	WB 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)
	レベル 2	DB 7	衝突直前	DB 7	衝突直前
		TB 7	衝突直前	TB 7	衝突直前
		VB 12	良好	VB 12	良好
		HB 10	専属操舵手あり＋手動	HB 8	見張り・操舵兼務＋手動
		WB 12	船長＋操舵手	WB 7	1名のみ(見張り・操舵兼務)

2013/7/15 15:40		A		B	
船名		しまふじ(雅)		第 8 8 久吉丸	
総トン数		19		19	
船種		引船(作業台船)		漁船	
操船指揮者		甲板員		船長	
免状		一級小型船舶操縦士		一級小型船舶操縦士・特殊小型船舶操縦士・特定	
年齢		46		58	
船員経験		2		38	
海域		沿岸(青森県深浦町深浦港西方沖)			
状況認識	レベル1	DA 3	5	DA 6	衝突まで気づかず
		TA 6	30	TA	
		VA 6	不明	VA 6	良好
		HA 1	見張り・操舵兼務＋自動	HA 1	見張り・操舵兼務＋自動
		WA 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WA 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)
	レベル2	DA 9	5	DA 12	衝突まで気づかず
		TA 12	30	TA	
		VA 12	不明	VA 12	良好
		HA 7	見張り・操舵兼務＋自動	HA 7	見張り・操舵兼務＋自動
		WA 7	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WA 7	1名のみ(見張り・操舵兼務)
	レベル3	DA 15	5	DA 18	衝突まで気づかず
		TA 18	30	TA	
		VA 18	不明	VA 18	良好
		HA 13	見張り・操舵兼務＋自動	HA 13	見張り・操舵兼務＋自動
		WA 13	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WA 13	1名のみ(見張り・操舵兼務)
意思決定	レベル1	DB 3	5	DB 6	衝突まで気づかず
		TB 6	30	TB	
		VB 6	不明	VB 6	良好
		HB 1	見張り・操舵兼務＋自動	HB 1	見張り・操舵兼務＋自動
		WB 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WB 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)
	レベル2	DB		DB	
		TB		TB	
		VB		VB	
		HB		HB	
		WB		WB	

2013/6/23 9:44		A		B	
船名		NOCC OCEANIC		第七勇仁丸	
総トン数		58,250		19	
船種		自動車運搬船		漁船	
操船指揮者		航海士		甲板員	
免状		締約国資格受有者承認証 船長（マーシャル諸島共和国発給）		なし（丙種甲板部航海当直部員）	
年齢		41		24	
船員経験		23		4	
海域		外洋（宮城県石巻市金華山南東方沖）			
状況認識	レベル 1	DA 6	衝突まで気づかず	DA 6	衝突まで気づかず
		TA		TA	
		VA 1	視界制限状態（スコール）	VA 1	視界制限状態（スコール）
		HA 1	見張り・操舵兼務＋自動	HA 1	見張り・操舵兼務＋自動
		WA 1	1名のみ（見張り・操舵兼務）	WA 1	1名のみ（見張り・操舵兼務）
	レベル 2	DA 12	衝突まで気づかず	DA 12	衝突まで気づかず
		TA		TA	
		VA 7	視界制限状態（スコール）	VA 7	視界制限状態（スコール）
		HA 7	見張り・操舵兼務＋自動	HA 7	見張り・操舵兼務＋自動
		WA 7	1名のみ（見張り・操舵兼務）	WA 7	1名のみ（見張り・操舵兼務）
	レベル 3	DA 18	衝突まで気づかず	DA 18	衝突まで気づかず
		TA		TA	
		VA 13	視界制限状態（スコール）	VA 13	視界制限状態（スコール）
		HA 13	見張り・操舵兼務＋自動	HA 13	見張り・操舵兼務＋自動
		WA 13	1名のみ（見張り・操舵兼務）	WA 13	1名のみ（見張り・操舵兼務）
意思決定	レベル 1	DB 6	衝突まで気づかず	DB 6	衝突まで気づかず
		TB		TB	
		VB 1	視界制限状態（スコール）	VB 1	視界制限状態（スコール）
		HB 1	見張り・操舵兼務＋自動	HB 1	見張り・操舵兼務＋自動
		WB 1	1名のみ（見張り・操舵兼務）	WB 1	1名のみ（見張り・操舵兼務）
	レベル 2	DB		DB	
		TB		TB	
		VB		VB	
		HB		HB	
		WB		WB	

2013/6/15 2:04		A		B	
船名		FUKUKAWA		津の峯丸	
総トン数		1,451		5	
船種		貨物船		漁船	
操船指揮者		航海士		船長	
免状		締約国資格受有者承認証 航海士（カンボジア王国発給）		一級小型船舶操縦士・特殊小型船舶操縦士・特定	
年齢		28		80	
船員経験		3		不明	
海域		沿岸(福岡県福岡市玄界島北方沖)			
状況認識	レベル1	DA 2	2	DA	
		TA 3	8	TA	
		VA 1	1マイル未満(200m)	VA	
		HA 3	専属操舵手あり+自動	HA	
		WA 2	航海士+操舵手	WA	
	レベル2	DA 8	2	DA	
		TA 9	8	TA	
		VA 7	1マイル未満(200m)	VA	
		HA 9	専属操舵手あり+自動	HA	
		WA 8	航海士+操舵手	WA	
	レベル3	DA 14	2	DA	
		TA 15	8	TA	
		VA 13	1マイル未満(200m)	VA	
		HA 15	専属操舵手あり+自動	HA	
WA 14		航海士+操舵手	WA		
意思決定	レベル1	DB 2	2	DB	
		TB 3	8	TB	
		VB 1	1マイル未満(200m)	VB	
		HB 3	専属操舵手あり+自動	HB	
		WB 2	航海士+操舵手	WB	
	レベル2	DB 7	衝突直前	DB	
		TB 7	衝突直前	TB	
		VB 7	1マイル未満(200m)	VB	
		HB 9	専属操舵手あり+自動	HB	
		WB 8	航海士+操舵手	WB	

37				38				39			
2013/2/25 5:59		A		B		C					
船名		WAN HAI 162		第七盛南丸		第八盛南丸					
総トン数		13,246		10		10					
船種		コンテナ船		漁船(2隻をロープで一体化)		漁船(2隻をロープで一体化)					
操船指揮者		水先人		船長		船長					
免状		大阪湾水先区3級水先人水先免状		一級小型船舶操縦士・特殊小型船舶操縦士・		一級小型船舶操縦士・特殊小型船舶操縦士・					
年齢		27		30		30					
船員経験		0.5(単独水先人として)		11		11					
海域		港外(関西国際空港西方沖)									
状況認識	レベル1	DA 1	2.9	DA 1	0.5	DA 1	衝突直前				
		TA 6	15	TA 1	2	TA 1	衝突直前				
		VA 3	6	VA 3	6	VA 3	6				
		HA 4	専属操舵手あり+手動	HA 4	専属操舵手あり+手動	HA 4	専属操舵手あり+手動				
		WA 5	水先人+船長+航海士+操舵手	WA 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WA 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)				
	レベル2	DA 7	2.9	DA 7	0.5	DA 7	衝突直前				
		TA 12	15	TA 7	2	TA 7	衝突直前				
		VA 9	6	VA 9	6	VA 9	6				
		HA 10	専属操舵手あり+手動	HA 10	専属操舵手あり+手動	HA 10	専属操舵手あり+手動				
		WA 11	水先人+船長+航海士+操舵手	WA 7	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WA 7	1名のみ(見張り・操舵兼務)				
	レベル3	DA 13	0.8	DA 13	0.5	DA 13	衝突直前				
		TA 14	4	TA 13	2	TA 13	衝突直前				
		VA 15	6	VA 15	6	VA 15	6				
		HA 16	専属操舵手あり+手動	HA 16	専属操舵手あり+手動	HA 16	専属操舵手あり+手動				
		WA 17	水先人+船長+航海士+操舵手	WA 13	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WA 13	1名のみ(見張り・操舵兼務)				
意思決定	レベル1	DB 1	0.8	DB 1	0.5	DB 1	衝突直前				
		TB 2	4	TB 1	2	TB 1	衝突直前				
		VB 3	6	VB 3	6	VB 3	6				
		HB 4	専属操舵手あり+手動	HB 4	専属操舵手あり+手動	HB 4	専属操舵手あり+手動				
		WB 5	水先人+船長+航海士+操舵手	WB 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WB 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)				
	レベル2	DB 7	衝突直前	DB		DB 7	衝突直前				
		TB 7	衝突直前	TB		TB 7	衝突直前				
		VB 9	6	VB		VB 9	6				
		HB 10	専属操舵手あり+手動	HB		HB 10	専属操舵手あり+手動				
		WB 11	水先人+船長+航海士+操舵手	WB		WB 7	1名のみ(見張り・操舵兼務)				

2013/1/23 23:12		A		B	
船名		BAI CHAY BRIDGE		第十八盛豊丸	
総トン数		44,234		18	
船種		コンテナ船		漁船	
操船指揮者		航海士		船長	
免状		締約国資格受有者承認証 二等航海士（パナマ共和国発給）		一級小型船舶操縦士・特殊小型船舶操縦士・特定	
年齢		24		44	
船員経験		2		13	
海域		沿岸（千葉県勝浦市所在の勝浦灯台から真方位 1 1 6° 1 1.4 海里付近）			
状況認識	レベル 1	DA 1	0.3	DA 3	4
		TA 1	1	TA 5	14
		VA 6	不明(雨)	VA 6	不明(雨)
		HA 3	専属操舵手あり＋自動	HA 1	見張り・操舵兼務＋自動
		WA 2	航海士＋操舵手	WA 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)
	レベル 2	DA 7	0.3	DA 9	4
		TA 7	1	TA 11	14
		VA 12	不明(雨)	VA 12	不明(雨)
		HA 9	専属操舵手あり＋自動	HA 7	見張り・操舵兼務＋自動
		WA 8	航海士＋操舵手	WA 7	1名のみ(見張り・操舵兼務)
	レベル 3	DA 13	0.3	DA 14	2
		TA 13	1	TA 14	5
		VA 18	不明(雨)	VA 18	不明(雨)
		HA 15	専属操舵手あり＋自動	HA 13	見張り・操舵兼務＋自動
		WA 14	航海士＋操舵手	WA 13	1名のみ(見張り・操舵兼務)
意思決定	レベル 1	DB 1	0.3	DB 2	2
		TB 1	1	TB 2	4
		VB 6	不明(雨)	VB 6	不明(雨)
		HB 3	専属操舵手あり＋自動	HB 2	見張り・操舵兼務＋手動
		WB 2	航海士＋操舵手	WB 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)
	レベル 2	DB		DB 7	1マイル未満
		TB		TB 7	1
		VB		VB 12	不明(雨)
		HB		HB 8	見張り・操舵兼務＋手動
		WB		WB 7	1名のみ(見張り・操舵兼務)

42			43		
2013/1/12 2:53			A		
船名			フェリーふくおか2		
総トン数			9,788		
船種			旅客フェリー		
操船指揮者			船長		
免状			一級海技士（航海）		
年齢			44		
船員経験			25		
海域			狭水道(来島海峡航路中水道ウズ鼻灯台から真方位096°800m付近)		
状況認識	レベル1	DA	不明(追い越し)	DA 4	7
		TA 6	33	TA 6	43
		VA 6	良好	VA 6	良好
		HA 2	見張り・操舵兼務+手動	HA 4	専属操舵手あり+手動
		WA 6	船長+航海士+操舵手+見張り(甲板員)	WA 2	航海士+操舵手
	レベル2	DA 7	0.5	DA 10	7
		TA 11	10	TA 12	43
		VA 12	良好	VA 12	良好
		HA 8	見張り・操舵兼務+手動	HA 10	専属操舵手あり+手動
		WA 12	船長+航海士+操舵手+見張り(甲板員)	WA 8	航海士+操舵手
	レベル3	DA 13	0.3	DA 13	0.5
		TA 14	5	TA 16	11
		VA 18	良好	VA 18	良好
		HA 14	見張り・操舵兼務+手動	HA 16	専属操舵手あり+手動
		WA 18	船長+航海士+操舵手+見張り(甲板員)	WA 14	航海士+操舵手
意思決定	レベル1	DB 1	0.3	DB 1	0.5
		TB 2	5	TB 4	11
		VB 6	良好	VB 6	良好
		HB 2	見張り・操舵兼務+手動	HB 4	専属操舵手あり+手動
		WB 6	船長+航海士+操舵手+見張り(甲板員)	WB 2	航海士+操舵手
	レベル2	DB 7	衝突直前	DB 7	0.2
		TB 7	2	TB 9	6
		VB 12	良好	VB 12	良好
		HB 8	見張り・操舵兼務+手動	HB 10	専属操舵手あり+手動
		WB 12	船長+航海士+操舵手+見張り(甲板員)	WB 8	航海士+操舵手

2013/1/10 12:19		A		B	
船名		PUTERI NILAM SATU		SAKURA HARMONY	
総トン数		94,446		2,997	
船種		L N G 船		L P G 船	
操船指揮者		水先人		船長	
免状		横須賀水先区 1 級水先人水先免状/東京湾水先区 1 級水先人水先免状		締約国資格受有者承認証 船長 (パナマ共和国発給)	
年齢		71/59		54	
船員経験		18(水先人として)/36(船員として)+3(水先人として)		12(船長として)	
海域		港外(京浜港横浜区東方沖木更津港沖灯標から真方位 3 2 0° 1,9 5 0 m 付近)			
状況認識	レベル 1	DA 4	6.9	DA 3	4
		TA 4	9	TA 4	10
		VA 6	不明	VA 6	不明
		HA 4	専属操舵手あり+手動	HA 4	専属操舵手あり+手動
		WA 6	船長+航海士(二等航海士、三等航海士、四等航海士)+操舵手(甲板手)+(見張り)甲板員	WA 6	船長+航海士+操舵手(甲板手)+見張り(甲板手)
	レベル 2	DA 10	6.9	DA 9	3
		TA 10	9	TA 9	7
		VA 12	不明	VA 12	不明
		HA 10	専属操舵手あり+手動	HA 10	専属操舵手あり+手動
		WA 12	船長+航海士(二等航海士、三等航海士、四等航海士)+操舵手(甲板手)+(見張り)甲板員	WA 12	船長+航海士+操舵手(甲板手)+見張り(甲板手)
	レベル 3	DA 16	6.9	DA 15	3
		TA 16	9	TA 15	7
		VA 18	不明	VA 18	不明
		HA 16	専属操舵手あり+手動	HA 16	専属操舵手あり+手動
		WA 18	船長+航海士(二等航海士、三等航海士、四等航海士)+操舵手(甲板手)+(見張り)甲板員	WA 18	船長+航海士+操舵手(甲板手)+見張り(甲板手)
意思決定	レベル 1	DB 4	6.9	DB 3	3
		TB 4	9	TB 3	7
		VB 6	不明	VB 6	不明
		HB 4	専属操舵手あり+手動	HB 4	専属操舵手あり+手動
		WB 6	船長+航海士(二等航海士、三等航海士、四等航海士)+操舵手(甲板手)+(見張り)甲板員	WB 6	船長+航海士+操舵手(甲板手)+見張り(甲板手)
	レベル 2	DB 7	衝突直前	DB 7	0.9
		TB 7	1	TB 7	2
		VB 12	不明	VB 12	不明
		HB 10	専属操舵手あり+手動	HB 10	専属操舵手あり+手動
		WB 12	船長+航海士(二等航海士、三等航海士、四等航海士)+操舵手(甲板手)+(見張り)甲板員	WB 12	船長+航海士+操舵手(甲板手)+見張り(甲板手)

2012/9/24 1:56		A		B	
船名		NIKKEI TIGER		堀栄丸	
総トン数		25,074		119	
船種		ばら積み貨物船		漁船	
操船指揮者		航海士		当直者	
免状		締約国資格受有者承認証 二等航海士（パナマ共和国発給）		一級小型船舶操縦士	
年齢		50		58	
船員経験		20		7	
海域		外洋(宮城県石巻市金華山東方沖930km 付近)			
状況認識	レベル1	DA 2	2	DA	
		TA 3	5	TA	
		VA 1	2	VA	
		HA 3	専属操舵手あり＋自動	HA	
		WA 2	航海士＋操舵手	WA	
	レベル2	DA 8	2	DA	
		TA 9	5	TA	
		VA 7	2	VA	
		HA 9	専属操舵手あり＋自動	HA	
		WA 8	航海士＋操舵手	WA	
	レベル3	DA 14	1	DA	
		TA 13	2	TA	
		VA 13	2	VA	
		HA 15	専属操舵手あり＋自動	HA	
		WA 14	航海士＋操舵手	WA	
意思決定	レベル1	DB 2	1	DB	
		TB 1	2	TB	
		VB 1	2	VB	
		HB 4	専属操舵手あり＋手動	HB	
		WB 2	航海士＋操舵手	WB	
	レベル2	DB 7	衝突直前	DB	
		TB 7	衝突直前	TB	
		VB 7	2	VB	
		HB 10	専属操舵手あり＋手動	HB	
		WB 8	航海士＋操舵手	WB	

2012/7/3 7:15		A		B	
船名		TIANFU (TIANJIN)		扇泰丸	
総トン数		5,070		498	
船種		コンテナ船		ケミカルタンカー	
操船指揮者		船長		船長	
免状		3,000総トン数以上の船長（中華人民共和国発給）		四級海技士	
年齢		35		71	
船員経験		5		3(臨時船長)	
海域		港内(岡山県倉敷市水島港内水島港西1号防波堤灯台から真方位131° 2,760m付近)			
状況認識	レベル1	DA	不明	DA	不明
		TA	不明	TA	不明
		VA 1	1	VA 1	1
		HA 4	専属操舵手あり+手動	HA 4	見張り・操舵兼務+手動
		WA 3	船長+航海士+操舵手	WA 6	船長(操舵)+航海士2名
	レベル2	DA 7	0.2	DA 7	0.2
		TA 10	10	TA 10	9
		VA 7	1	VA 7	1
		HA 10	専属操舵手あり+手動	HA 10	見張り・操舵兼務+手動
		WA 9	船長+航海士+操舵手	WA 12	船長(操舵)+航海士2名
	レベル3	DA 13	0.2	DA 13	0.2
		TA 16	10	TA 16	9
		VA 13	1	VA 13	1
		HA 16	専属操舵手あり+手動	HA 16	見張り・操舵兼務+手動
		WA 15	船長+航海士+操舵手	WA 18	船長(操舵)+航海士2名
意思決定	レベル1	DB 1	0.2	DB 1	0.2
		TB 4	10	TB 2	4
		VB 1	1	VB 1	1
		HB 4	専属操舵手あり+手動	HB 4	見張り・操舵兼務+手動
		WB 3	船長+航海士+操舵手	WB 6	船長(操舵)+航海士2名
	レベル2	DB 7	衝突直前	DB 7	衝突直前
		TB 7	衝突直前	TB 8	3
		VB 7	1	VB 7	1
		HB 10	専属操舵手あり+手動	HB 10	見張り・操舵兼務+手動
		WB 9	船長+航海士+操舵手	WB 12	船長(操舵)+航海士2名

2012/4/15 20:15		A		B	
船名		YONG CAI		第二新洋丸	
総トン数		9,810		3	
船種		コンテナ船		漁船	
操船指揮者		航海士		船長	
免状		締約国資格受有者承認証 航海士（セントビンセント及びグレナディーン		一級小型船舶操縦士・特殊小型船舶操縦士・特定	
年齢		29		76	
船員経験		3		60	
海域		沿岸(石川県珠洲市禄剛埼北北東方沖禄剛埼灯台から真方位0 3 1.5° 3.5海里付近)			
状況認識	レベル1	DA	不明	DA	
		TA 6	20	TA	
		VA 6	良好	VA	
		HA 3	専属操舵手あり+自動	HA	
		WA 2	航海士+操舵手	WA	
	レベル2	DA 12	不明	DA	
		TA 12	20	TA	
		VA 12	良好	VA	
		HA 9	専属操舵手あり+自動	HA	
		WA 8	航海士+操舵手	WA	
	レベル3	DA 18	不明	DA	
		TA 18	20	TA	
		VA 18	良好	VA	
		HA 15	専属操舵手あり+自動	HA	
		WA 14	航海士+操舵手	WA	
意思決定	レベル1	DB 6	不明	DB	
		TB 6	20	TB	
		VB 6	良好	VB	
		HB 3	専属操舵手あり+自動	HB	
		WB 2	航海士+操舵手	WB	
	レベル2	DB 7	衝突直前	DB	
		TB 7	衝突直前	TB	
		VB 12	良好	VB	
		HB 9	専属操舵手あり+自動	HB	
		WB 8	航海士+操舵手	WB	

2012/3/8 11:01		A		B	
船名		JNS-2		長宝丸	
総トン数		1,500		5	
船種		貨物船		漁船	
操船指揮者		船長		船長	
免状		二級航海士免状（大韓民国発給）		一級小型船舶操縦士・特殊小型船舶操縦士・特定	
年齢		65		80	
船員経験		18(船長として)		不明	
海域		狭水道(山口県上関町祝島西方沖祝島灯台から真方位2 5 5° 8.4 海里付近)			
状況認識	レベル1	DA 1	衝突直前	DA	
		TA 1	衝突直前	TA	
		VA 2	3～4	VA	
		HA 1	見張り・操舵兼務＋自動	HA	
		WA 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WA	
	レベル2	DA 7	衝突直前	DA	
		TA 7	衝突直前	TA	
		VA 8	3～4	VA	
		HA 7	見張り・操舵兼務＋自動	HA	
		WA 7	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WA	
	レベル3	DA 13	衝突直前	DA	
		TA 13	衝突直前	TA	
		VA 14	3～4	VA	
		HA 13	見張り・操舵兼務＋自動	HA	
		WA 13	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WA	
意思決定	レベル1	DB 1	衝突直前	DB	
		TB 1	衝突直前	TB	
		VB 2	3～4	VB	
		HB 1	見張り・操舵兼務＋自動	HB	
		WB 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WB	
	レベル2	DB		DB	
		TB		TB	
		VB		VB	
		HB		HB	
		WB		WB	

2012/3/4 12:20		A		B		
船名		大浦丸		第五育丸		
総トン数		10		5		
船種		漁船		遊漁船		
操船指揮者		船長		船長		
免状		一級小型船舶操縦士・特殊小型船舶操縦士・特定		一級小型船舶操縦士・特殊小型船舶操縦士・特定		
年齢		61		36		
船員経験		45		13		
海域		沿岸(千葉県館山市洲埼北西方沖館山市所在の洲埼灯台から真方位305°2.4海里付近)				
状況認識	レベル1	DA 6		DA 1	衝突直前	
		TA		TA 1	衝突直前	
		VA 1	1	VA 2	5	
		HA 1	見張り・操舵兼務＋自動	HA 1	見張り・操舵兼務＋自動	
		WA 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WA 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)	
	レベル2	DA 12		DA 7	衝突直前	
		TA 7	衝突まで	TA 7	衝突直前	
		VA 7	1	VA 8	5	
		HA 7	見張り・操舵兼務＋自動	HA 7	見張り・操舵兼務＋自動	
		WA 7	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WA 7	1名のみ(見張り・操舵兼務)	
	レベル3	DA 18		DA 13	衝突直前	
		TA 13	衝突まで	TA 13	衝突直前	
		VA 13	1	VA 14	5	
		HA 13	見張り・操舵兼務＋自動	HA 13	見張り・操舵兼務＋自動	
		WA 13	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WA 13	1名のみ(見張り・操舵兼務)	
	意思決定	レベル1	DB 6		DB 1	衝突直前
			TB 1	衝突まで	TB 1	衝突直前
			VB 1	1	VB 2	5
HB 1			見張り・操舵兼務＋自動	HB 1	見張り・操舵兼務＋自動	
WB 1			1名のみ(見張り・操舵兼務)	WB 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)	
レベル2		DB		DB		
		TB		TB		
		VB		VB		
		HB		HB		
		WB		WB		

2012/2/7 16:22		A		B	
船名		KOTA DUTA		TANYA KARPINSKAYA	
総トン数		6,245		2,163	
船種		コンテナ船		貨物船	
操船指揮者		船長		船長	
免状		締約国資格受有者承認証 船長（シンガポール共和国発給）		船長免状（ロシア連邦発給）	
年齢		65		50	
船員経験		44		4(船長として)	
海域		港内(新潟県新潟市新潟港東区内新潟港東区西防波堤灯台から真方位180° 4,900m付近)			
状況認識	レベル1	DA 1	1マイル未満	DA 1	1マイル未満
		TA 2	4	TA 2	3
		VA 2	3~5	VA 6	良好
		HA 4	専属操舵手あり+手動	HA 4	専属操舵手あり+手動
		WA 3	船長+航海士+操舵手	WA 3	船長+航海士+操舵手
	レベル2	DA 7	1マイル未満	DA 7	1マイル未満
		TA 8	4	TA 8	3
		VA 8	3~5	VA 12	良好
		HA 10	専属操舵手あり+手動	HA 10	専属操舵手あり+手動
		WA 9	船長+航海士+操舵手	WA 9	船長+航海士+操舵手
	レベル3	DA 13	1マイル未満	DA 13	1マイル未満
		TA 14	4	TA 14	3
		VA 14	3~5	VA 18	良好
		HA 16	専属操舵手あり+手動	HA 16	専属操舵手あり+手動
		WA 15	船長+航海士+操舵手	WA 15	船長+航海士+操舵手
意思決定	レベル1	DB 1	1マイル未満	DB 1	1マイル未満
		TB 2	4	TB 1	2
		VB 2	3~5	VB 6	良好
		HB 4	専属操舵手あり+手動	HB 4	専属操舵手あり+手動
		WB 3	船長+航海士+操舵手	WB 3	船長+航海士+操舵手
	レベル2	DB 7	1マイル未満	DB 7	1マイル未満
		TB 7	2	TB 7	衝突直前
		VB 8	3~5	VB 12	良好
		HB 10	専属操舵手あり+手動	HB 10	専属操舵手あり+手動
		WB 9	船長+航海士+操舵手	WB 9	船長+航海士+操舵手

2011/11/27 4:58		A		B	
船名		MARUKA		第 1 8 海漁丸	
総トン数		1,416		16	
船種		貨物船		漁船	
操船指揮者		航海士		船長	
免状		三級航海士免状（大韓民国発給）		一級小型船舶操縦士・特殊小型船舶操縦士・特定	
年齢		57		46	
船員経験		34		25	
海域		沿岸(福岡県宗像市沖ノ島北方沖沖ノ島灯台から真方位3 5 4° 1 4.6海里付近)			
状況認識	レベル1	DA 3	4.8	DA 2	2.4
		TA 6	18	TA 3	8
		VA 4	10	VA 3	6
		HA 1	見張り・操舵兼務＋自動	HA 1	見張り・操舵兼務＋自動
		WA 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WA 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)
	レベル2	DA 9	4.8	DA 8	2.4
		TA 12	18	TA 9	8
		VA 10	10	VA 9	6
		HA 7	見張り・操舵兼務＋自動	HA 7	見張り・操舵兼務＋自動
		WA 7	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WA 7	1名のみ(見張り・操舵兼務)
	レベル3	DA 15	4.8	DA 14	2.4
		TA 18	18	TA 15	8
		VA 16	10	VA 15	6
		HA 13	見張り・操舵兼務＋自動	HA 13	見張り・操舵兼務＋自動
		WA 13	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WA 13	1名のみ(見張り・操舵兼務)
意思決定	レベル1	DB 3	4.8	DB 2	2.4
		TB 6	18	TB 3	8
		VB 4	10	VB 3	6
		HB 1	見張り・操舵兼務＋自動	HB 1	見張り・操舵兼務＋自動
		WB 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WB 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)
	レベル2	DB 7	0.23	DB	
		TB 7	衝突直前	TB	
		VB 10	10	VB	
		HB 8	見張り・操舵兼務＋手動	HB	
		WB 7	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WB	

2011/9/7 16:00		A		B	
船名		第十八鹿島丸		第五十八太幸丸	
総トン数		177		144	
船種		漁船		漁船	
操船指揮者		漁ろう長		漁ろう長	
免状		四級海技士（航海）		二級海技士（電子通信）	
年齢		42		61	
船員経験		24		43	
海域		外洋(北海道根室市納沙布岬南東方沖納沙布岬灯台から真方位151°49海里付近)			
状況認識	レベル1	DA	不明	DA	不明
		TA 6	20	TA 6	30
		VA 6	良好	VA 6	良好
		HA 1	見張り・操舵兼務＋自動	HA 1	見張り・操舵兼務＋自動
		WA 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WA 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)
	レベル2	DA 12	不明	DA 12	
		TA 12	20	TA	
		VA 12	良好	VA 12	良好
		HA 7	見張り・操舵兼務＋自動	HA 7	見張り・操舵兼務＋自動
		WA 7	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WA 7	1名のみ(見張り・操舵兼務)
	レベル3	DA 18	不明	DA 18	
		TA 18	20	TA	
		VA 18	良好	VA 18	良好
		HA 13	見張り・操舵兼務＋自動	HA 13	見張り・操舵兼務＋自動
		WA 13	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WA 13	1名のみ(見張り・操舵兼務)
意思決定	レベル1	DB 6	不明	DB 6	
		TB 6	20	TB	
		VB 6	良好	VB 6	良好
		HB 1	見張り・操舵兼務＋自動	HB 1	見張り・操舵兼務＋自動
		WB 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WB 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)
	レベル2	DB 7	衝突直前	DB	
		TB 7	衝突直前	TB	
		VB 12	良好	VB	
		HB 7	見張り・操舵兼務＋自動	HB	
		WB 7	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WB	

2011/7/6 6:14		A		B	
船名		AQUAMARINE		平新丸	
総トン数		4,095		5	
船種		貨物船		漁船	
操船指揮者		船長		船長	
免状		ベトナム社会主義共和国船長免状		一級小型船舶操縦士・特殊小型船舶操縦士・特定	
年齢		36		79	
船員経験		16		65	
海域		港外(京浜港横浜第3区大黒ふ頭南東方沖神奈川県横浜市所在の横浜大黒防波堤西灯台から真方位118°2海里付近)			
状況認識	レベル1	DA 2	1.4	DA	
		TA 2	7	TA	
		VA 2	4	VA	
		HA 4	専属操舵手あり+手動	HA	
		WA 3	船長+航海士+操舵手	WA	
	レベル2	DA 8	1.4	DA	
		TA 8	7	TA	
		VA 8	4	VA	
		HA 10	専属操舵手あり+手動	HA	
		WA 9	船長+航海士+操舵手	WA	
	レベル3	DA 14	1.4	DA	
		TA 14	7	TA	
		VA 14	4	VA	
		HA 16	専属操舵手あり+手動	HA	
		WA 15	船長+航海士+操舵手	WA	
意思決定	レベル1	DB 2	1.4	DB	
		TB 2	7	TB	
		VB 2	4	VB	
		HB 4	専属操舵手あり+手動	HB	
		WB 3	船長+航海士+操舵手	WB	
	レベル2	DB 7	衝突直前	DB	
		TB 7	衝突直前	TB	
		VB 8	4	VB	
		HB 10	専属操舵手あり+手動	HB	
		WB 9	船長+航海士+操舵手	WB	

2011/6/12 11:00		A		B	
船名		大船山丸		ひさ丸	
総トン数		498		4	
船種		貨物船		遊漁船	
操船指揮者		船長		船長	
免状		四級海技士（航海）免状		一級小型船舶操縦士・特殊小型船舶操縦士・特定	
年齢		61		74	
船員経験		不明		24	
海域		沿岸(東京都大島町大島北西方東京都大島町所在の伊豆大島灯台から真方位3 0 5° 4.5海里付近)			
状況認識	レベル1	DA 1	衝突直前	DA 1	衝突直前
		TA 1	衝突直前	TA 1	衝突直前
		VA 1	2	VA 2	5
		HA 1	見張り・操舵兼務＋自動	HA 2	見張り・操舵兼務＋手動
		WA 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WA 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)
	レベル2	DA 7	衝突直前	DA 7	衝突直前
		TA 7	衝突直前	TA 7	衝突直前
		VA 7	2	VA 8	5
		HA 7	見張り・操舵兼務＋自動	HA 8	見張り・操舵兼務＋手動
		WA 7	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WA 7	1名のみ(見張り・操舵兼務)
	レベル3	DA 13	衝突直前	DA 13	衝突直前
		TA 13	衝突直前	TA 13	衝突直前
		VA 13	2	VA 14	5
		HA 13	見張り・操舵兼務＋自動	HA 14	見張り・操舵兼務＋手動
		WA 13	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WA 13	1名のみ(見張り・操舵兼務)
意思決定	レベル1	DB 1	衝突直前	DB 1	衝突直前
		TB 1	衝突直前	TB 1	衝突直前
		VB 1	2	VB 2	5
		HB 1	見張り・操舵兼務＋自動	HB 2	見張り・操舵兼務＋手動
		WB 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WB 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)
	レベル2	DB		DB	
		TB		TB	
		VB		VB	
		HB		HB	
		WB		WB	

2011/4/9 5:58		A		B	
船名		りゅうなんⅡ		光洋丸	
総トン数		498		4	
船種		貨物船		遊漁船	
操船指揮者		航海士		船長	
免状		四級海技士（航海）		一級小型船舶操縦士・特殊小型船舶操縦士・特定	
年齢		49		80	
船員経験		28(マグロ漁船)、3(貨物船)		28	
海域		沿岸(長崎県長崎市野母埼南西方沖長崎市所在の樺島灯台から真方位225°18海里付近)			
状況認識	レベル1	DA 1	500m～1M	DA 1	衝突直前
		TA 6	28	TA 1	衝突直前
		VA 6	良好	VA 6	不明
		HA 1	見張り・操舵兼務＋自動	HA 1	見張り・操舵兼務＋自動
		WA 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WA 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)
	レベル2	DA 7	500m～1M	DA 7	衝突直前
		TA 12	28	TA 7	衝突直前
		VA 12	良好	VA 12	不明
		HA 7	見張り・操舵兼務＋自動	HA 7	見張り・操舵兼務＋自動
		WA 7	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WA 7	1名のみ(見張り・操舵兼務)
	レベル3	DA 13	400m	DA 13	衝突直前
		TA 13	2	TA 13	衝突直前
		VA 18	良好	VA 18	不明
		HA 13	見張り・操舵兼務＋自動	HA 13	見張り・操舵兼務＋自動
		WA 13	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WA 13	1名のみ(見張り・操舵兼務)
意思決定	レベル1	DB 1	400m	DB 1	衝突直前
		TB 1	2	TB 1	衝突直前
		VB 6	良好	VB 6	不明
		HB 1	見張り・操舵兼務＋自動	HB 1	見張り・操舵兼務＋自動
		WB 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WB 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)
	レベル2	DB 7	衝突直前	DB	
		TB 7	衝突直前	TB	
		VB 12	良好	VB	
		HB 8	見張り・操舵兼務＋手動	HB	
		WB 7	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WB	

2011/3/22 6:56		A		B	
船名		海昌丸		福寿丸	
総トン数		9		9	
船種		漁船		漁船	
操船指揮者		船長		船長	
免状		一級小型船舶操縦士・特殊小型船舶操縦士・特定		一級小型船舶操縦士・特殊小型船舶操縦士・特定	
年齢		69		60	
船員経験		38		40	
海域		沿岸(静岡県御前崎市御前埼西方沖御前崎市所在の御前埼灯台から真方位285° 19.9km付近)			
状況認識	レベル1	DA 1	150m	DA 1	衝突直前
		TA 4	10	TA 1	衝突直前
		VA 2	5	VA 2	5
		HA 2	見張り・操舵兼務＋手動	HA 2	見張り・操舵兼務＋手動
		WA 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WA 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)
	レベル2	DA 7	150m	DA 7	衝突直前
		TA 7	衝突直前	TA 7	衝突直前
		VA 8	5	VA 8	5
		HA 8	見張り・操舵兼務＋手動	HA 8	見張り・操舵兼務＋手動
		WA 7	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WA 7	1名のみ(見張り・操舵兼務)
	レベル3	DA 13	50m	DA 13	衝突直前
		TA 13	衝突直前	TA 13	衝突直前
		VA 14	5	VA 14	5
		HA 14	見張り・操舵兼務＋手動	HA 14	見張り・操舵兼務＋手動
		WA 13	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WA 13	1名のみ(見張り・操舵兼務)
意思決定	レベル1	DB 1	衝突直前	DB 1	衝突直前
		TB 1	衝突直前	TB 1	衝突直前
		VB 2	5	VB 2	5
		HB 2	見張り・操舵兼務＋手動	HB 2	見張り・操舵兼務＋手動
		WB 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WB 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)
	レベル2	DB		DB	
		TB		TB	
		VB		VB	
		HB		HB	
		WB		WB	

2010/11/15 22:30		A		B	
船名		フェリーきたきゅうしゅう		第七十八光輝丸	
総トン数		9,476		1,159	
船種		旅客フェリー		ケミカルタンカー	
操船指揮者		船長		船長	
免状		一級海技士（航海）		三級海技士（航海）	
年齢		51		53	
船員経験		33		32	
海域		狭水道(来島海峡航路 愛媛県今治市所在の小島東灯標から真方位020° 570m付近)			
状況認識	レベル1	DA 1	1 M未満	DA 1	2
		TA 4	9	TA 6	15
		VA 6	良好	VA 6	良好
		HA 4	専属操舵手あり+手動	HA 2	見張り・操舵兼務+手動
		WA 6	船長+航海士+機関長(機関操作)+甲板手(見張り)+甲板員(操舵手)	WA 6	船長+機関長(機関操作)+航海士(見張り+操舵)
	レベル2	DA 7	1 M未満	DA 7	2
		TA 10	9	TA 12	15
		VA 12	良好	VA 12	良好
		HA 10	専属操舵手あり+手動	HA 8	見張り・操舵兼務+手動
		WA 12	船長+航海士+機関長(機関操作)+甲板手(見張り)+甲板員(操舵手)	WA 12	船長+機関長(機関操作)+航海士(見張り+操舵)
	レベル3	DA 13	1 M未満	DA 13	2
		TA 16	9	TA 18	15
		VA 18	良好	VA 18	良好
		HA 16	専属操舵手あり+手動	HA 14	見張り・操舵兼務+手動
		WA 18	船長+航海士+機関長(機関操作)+甲板手(見張り)+甲板員(操舵手)	WA 18	船長+機関長(機関操作)+航海士(見張り+操舵)
意思決定	レベル1	DB 1	1 M未満	DB 1	1 M未満
		TB 4	9	TB 4	9
		VB 6	良好	VB 6	良好
		HB 4	専属操舵手あり+手動	HB 2	見張り・操舵兼務+手動
		WB 6	船長+航海士+機関長(機関操作)+甲板手(見張り)+甲板員(操舵手)	WB 6	船長+機関長(機関操作)+航海士(見張り+操舵)
	レベル2	DB 7	衝突直前	DB 7	1ケーブル
		TB 7	衝突直前	TB 7	衝突直前
		VB 12	良好	VB 12	良好
		HB 10	専属操舵手あり+手動	HB 8	見張り・操舵兼務+手動
		WB 12	船長+航海士+機関長(機関操作)+甲板手(見張り)+甲板員(操舵手)	WB 12	船長+機関長(機関操作)+航海士(見張り+操舵)

2010/10/27 10:30		A		B	
船名		大康丸		宮島丸	
総トン数		5		2	
船種		漁船		漁船	
操船指揮者		船長		船長	
免状		一級小型船舶操縦士・特殊小型船舶操縦士・特定		二級小型船舶操縦士・特殊小型船舶操縦士・特定	
年齢		60		55	
船員経験		42		35	
海域		狭水道(広島県福山市仙酔島南東方沖仙酔島南東方の鴻石灯標から真方位2 6 3° 1,4 0 0 m付近)			
状況認識	レベル1	DA 1	500m	DA 1	衝突直前
		TA 6	20	TA 1	衝突直前
		VA 6	良好	VA 6	良好
		HA 2	見張り・操舵兼務＋手動	HA 2	見張り・操舵兼務＋手動
		WA 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WA 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)
	レベル2	DA 7	500m	DA 7	衝突直前
		TA 12	20	TA 7	衝突直前
		VA 12	良好	VA 12	良好
		HA 8	見張り・操舵兼務＋手動	HA 8	見張り・操舵兼務＋手動
		WA 7	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WA 7	1名のみ(見張り・操舵兼務)
	レベル3	DA 13	衝突直前まで	DA 13	衝突直前
		TA 13	衝突直前まで	TA 13	衝突直前
		VA 18	良好	VA 18	良好
		HA 14	見張り・操舵兼務＋手動	HA 14	見張り・操舵兼務＋手動
		WA 13	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WA 13	1名のみ(見張り・操舵兼務)
意思決定	レベル1	DB 6	衝突直前まで	DB 1	衝突直前
		TB 6	衝突直前まで	TB 1	衝突直前
		VB 6	良好	VB 6	良好
		HB 2	見張り・操舵兼務＋手動	HB 2	見張り・操舵兼務＋手動
		WB 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WB 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)
	レベル2	DB 12	衝突直前まで	DB	
		TB 12	衝突直前まで	TB	
		VB 12	良好	VB	
		HB 8	見張り・操舵兼務＋手動	HB	
		WB 7	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WB	

74				75			
2010/10/11 13:14		A			B		
船名		第二十八富美丸(ヤマカ 5 7 S D 1 0 3)			南海丸		
総トン数		135(65.0m)			5		
船種		引船(台船)			漁船		
操船指揮者		航海士			船長		
免状		六級海技士 (航海)			一級小型船舶操縦士・特殊小型船舶操縦士・特定		
年齢		73			75		
船員経験		43			40		
海域		狭水道(来島海峡西口愛媛県今治市大下島灯台から真方位 2 2 5° 1.8 海里付近)					
状況認識	レベル 1	DA 2	1.5		DA		
		TA 4	10		TA		
		VA 6	良好		VA		
		HA 1	見張り・操舵兼務＋自動		HA		
		WA 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)		WA		
	レベル 2	DA 8	1.5		DA		
		TA 10	10		TA		
		VA 12	良好		VA		
		HA 7	見張り・操舵兼務＋自動		HA		
		WA 7	1名のみ(見張り・操舵兼務)		WA		
	レベル 3	DA 14	1.5		DA		
		TA 16	10		TA		
		VA 18	良好		VA		
		HA 13	見張り・操舵兼務＋自動		HA		
		WA 13	1名のみ(見張り・操舵兼務)		WA		
意思決定	レベル 1	DB 2	1.5		DB		
		TB 4	10		TB		
		VB 6	良好		VB		
		HB 1	見張り・操舵兼務＋自動		HB		
		WB 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)		WB		
	レベル 2	DB 7	500m		DB		
		TB 7	衝突直前		TB		
		VB 12	良好		VB		
		HB 8	見張り・操舵兼務＋手動		HB		
		WB 7	1名のみ(見張り・操舵兼務)		WB		

2010/9/17 17:55		A		B	
船名		一福丸		可奈丸	
総トン数		4		5 トン未満 (長さ 4.9 6 m)	
船種		遊漁船		モーターボート	
操船指揮者		船長		船長	
免状		一級小型船舶操縦士・特殊小型船舶操縦士・特定		二級小型船舶操縦士・特殊小型船舶操縦士・特定	
年齢		53		59	
船員経験		38		12	
海域		港外(鹿児島県指宿市指宿港沖 指宿港東防波堤灯台から真方位 0 7 1° 1,3 2 0 m付近)			
状況認識	レベル 1	DA 6		DA 1	25～30
		TA		TA 1	衝突直前
		VA 6	不明	VA 6	良好
		HA 2	見張り・操舵兼務＋手動	HA 2	見張り・操舵兼務＋手動
		WA 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WA 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)
	レベル 2	DA 12		DA 7	25～30
		TA		TA 7	衝突直前
		VA 12	不明	VA 12	良好
		HA 8	見張り・操舵兼務＋手動	HA 8	見張り・操舵兼務＋手動
		WA 7	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WA 7	1名のみ(見張り・操舵兼務)
	レベル 3	DA 18		DA 13	25～30
		TA		TA 13	衝突直前
		VA 18	不明	VA 18	良好
		HA 14	見張り・操舵兼務＋手動	HA 14	見張り・操舵兼務＋手動
		WA 13	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WA 13	1名のみ(見張り・操舵兼務)
意思決定	レベル 1	DB 6		DB 1	25～30
		TB		TB 1	衝突直前
		VB 6	不明	VB 6	良好
		HB 2	見張り・操舵兼務＋手動	HB 2	見張り・操舵兼務＋手動
		WB 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WB 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)
	レベル 2	DB		DB	
		TB		TB	
		VB		VB	
		HB		HB	
		WB		WB	

78			79		
2010/9/8 17:49		A		B	
船名		錦陽丸		かいりゅう(千 2)	
総トン数		388		1 9(6 0.0 m)	
船種		ケミカルタンカー		引船(台船)	
操船指揮者		船長		船長	
免状		五級海技士 (航海)		一級小型船舶操縦士・特殊小型船舶操縦士・特定	
年齢		60		63	
船員経験		30		25	
海域		狭水道(香川県高松市男木島北西方の備讃瀬戸東航路 男木島灯台から真方位3 0 3°・1,7 0 0 m付近)			
状況認識	レベル1	DA 3	3	DA 3	詳細不明
		TA 4	11	TA 6	20
		VA 6	良好	VA 6	良好
		HA 1	見張り・操舵兼務＋自動	HA 1	見張り・操舵兼務＋自動
		WA 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WA 6	船長(操舵手)＋甲板員(見張り)
	レベル2	DA 9	3	DA 8	3
		TA 10	11	TA 10	10
		VA 12	良好	VA 12	良好
		HA 7	見張り・操舵兼務＋自動	HA 8	見張り・操舵兼務＋手動
		WA 7	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WA 12	船長(操舵手)＋甲板員(見張り)
	レベル3	DA 18		DA 13	0.9
		TA 16	11	TA 14	4
		VA 18	良好	VA 18	良好
		HA 13	見張り・操舵兼務＋自動	HA 14	見張り・操舵兼務＋手動
		WA 13	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WA 18	船長(操舵手)＋甲板員(見張り)
意思決定	レベル1	DB 6		DB 1	0.9
		TB		TB 2	4
		VB 6	良好	VB 6	良好
		HB 1	見張り・操舵兼務＋自動	HB 2	見張り・操舵兼務＋手動
		WB 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WB 6	船長(操舵手)＋甲板員(見張り)
	レベル2	DB		DB 7	衝突直前
		TB		TB 7	1
		VB		VB 12	良好
		HB		HB 8	見張り・操舵兼務＋手動
		WB		WB 12	船長(操舵手)＋甲板員(見張り)

2010/7/30 15:50		A		B	
船名		かいきょう丸		こくら丸	
総トン数		9		2	
船種		プレジャーボート		プレジャーボート	
操船指揮者		船長		船長	
免状		一級小型船舶操縦士・特殊小型船舶操縦士・特定		一級小型船舶操縦士・特殊小型船舶操縦士・特定	
年齢		49		60	
船員経験		25		20	
海域		港外(沖縄県糸満市喜屋武漁港西方のトコマサリ礁付近トコマサリ礁灯標から真方位297° 970m付近)			
状況認識	レベル1	DA 6		DA 1	150m
		TA		TA 2	5
		VA 6	良好	VA 6	良好
		HA 1	見張り・操舵兼務＋自動	HA 1	見張り・操舵兼務＋自動
		WA 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WA 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)
	レベル2	DA 12		DA 7	150m
		TA		TA 8	5
		VA 12	良好	VA 12	良好
		HA 7	見張り・操舵兼務＋自動	HA 7	見張り・操舵兼務＋自動
		WA 7	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WA 7	1名のみ(見張り・操舵兼務)
	レベル3	DA 18		DA 13	150m
		TA		TA 14	5
		VA 18	良好	VA 18	良好
		HA 13	見張り・操舵兼務＋自動	HA 13	見張り・操舵兼務＋自動
		WA 13	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WA 13	1名のみ(見張り・操舵兼務)
意思決定	レベル1	DB 6		DB 1	150m
		TB		TB 2	5
		VB 6	良好	VB 6	良好
		HB 1	見張り・操舵兼務＋自動	HB 1	見張り・操舵兼務＋自動
		WB 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WB 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)
	レベル2	DB		DB 7	衝突直前
		TB		TB 7	衝突直前
		VB		VB 12	良好
		HB		HB 7	見張り・操舵兼務＋自動
		WB		WB 7	1名のみ(見張り・操舵兼務)

2010/7/29 13:03		A		B	
船名		SKY LOVE		HAEJIN	
総トン数		4,647		370	
船種		コンテナ船		貨物船	
操船指揮者		航海士		航海士	
免状		四級航海士免状（大韓民国発給）		四級航海士免状（大韓民国発給）	
年齢		23		65	
船員経験		4		20	
海域		沿岸(福岡県宗像市沖ノ島東北東方沖沖ノ島灯台から真方位0 6 9° 1 5.5 海里付近)			
状況認識	レベル1	DA 3	3	DA 2	4～5
		TA 6	18	TA 6	43
		VA 6	良好	VA 6	良好
		HA 1	専属操舵手あり＋自動	HA 1	見張り・操舵兼務＋自動
		WA 2	航海士＋操舵手	WA 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)
	レベル2	DA 9	3	DA 8	4～5
		TA 12	18	TA 12	43
		VA 12	良好	VA 12	良好
		HA 7	専属操舵手あり＋自動	HA 7	見張り・操舵兼務＋自動
		WA 8	航海士＋操舵手	WA 7	1名のみ(見張り・操舵兼務)
	レベル3	DA 15	3	DA 14	4～5
		TA 18	18	TA 18	39
		VA 18	良好	VA 18	良好
		HA 13	専属操舵手あり＋自動	HA 13	見張り・操舵兼務＋自動
		WA 14	航海士＋操舵手	WA 13	1名のみ(見張り・操舵兼務)
意思決定	レベル1	DB 3	3	DB 2	4～5
		TB 6	18	TB 6	39
		VB 6	良好	VB 6	良好
		HB 1	専属操舵手あり＋自動	HB 1	見張り・操舵兼務＋自動
		WB 2	航海士＋操舵手	WB 1	1名のみ(見張り・操舵兼務)
	レベル2	DB 7	衝突直前	DB 7	衝突直前
		TB 7	衝突直前	TB 7	衝突直前
		VB 12	良好	VB 12	良好
		HB 8	見張り・操舵兼務＋手動	HB 7	見張り・操舵兼務＋自動
		WB 7	1名のみ(見張り・操舵兼務)	WB 7	1名のみ(見張り・操舵兼務)

2010/7/28 0:27		A		B	
船名		三春丸		新吉祥	
総トン数		498		202	
船種		ケミカルタンカー		貨物船	
操船指揮者		航海士		航海士	
免状		六級海技士（航海）		五級海技士（航海）	
年齢		53		78	
船員経験		12		50	
海域		狭水道（備讃瀬戸北航路香川県丸亀市牛島灯標から真方位2 5 6° 2,0 0 0 m付近）			
状況認識	レベル1	DA 1	400m	DA 1	200m
		TA 5	12	TA 2	3～4
		VA 6	良好	VA 6	良好
		HA 1	見張り・操舵兼務＋自動	HA 1	見張り・操舵兼務＋自動
		WA 1	1名のみ（見張り・操舵兼務）	WA 1	1名のみ（見張り・操舵兼務）
	レベル2	DA 7	400m	DA 7	200m
		TA 11	12	TA 8	3～4
		VA 12	良好	VA 12	良好
		HA 7	見張り・操舵兼務＋自動	HA 7	見張り・操舵兼務＋自動
		WA 7	1名のみ（見張り・操舵兼務）	WA 7	1名のみ（見張り・操舵兼務）
	レベル3	DA 13	200m	DA 13	200m
		TA 13	2	TA 14	3～4
		VA 18	良好	VA 18	良好
		HA 13	見張り・操舵兼務＋自動	HA 13	見張り・操舵兼務＋自動
		WA 13	1名のみ（見張り・操舵兼務）	WA 13	1名のみ（見張り・操舵兼務）
意思決定	レベル1	DB 1	200m	DB 1	200m
		TB 1	1	TB 2	3～4
		VB 6	良好	VB 6	良好
		HB 1	見張り・操舵兼務＋自動	HB 1	見張り・操舵兼務＋自動
		WB 1	1名のみ（見張り・操舵兼務）	WB 1	1名のみ（見張り・操舵兼務）
	レベル2	DB 7	衝突直前	DB	
		TB 7	衝突直前	TB	
		VB 12	良好	VB	
		HB 8	見張り・操舵兼務＋手動	HB	
		WB 7	1名のみ（見張り・操舵兼務）	WB	