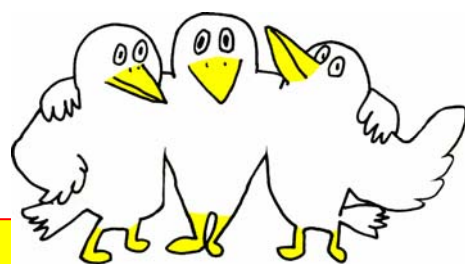


旅客船の岸壁等衝突

- 裁決の分析と事例 -



皆で協力・チームプレー

リモコンの故障の前兆 逃さずチェック



平成17年3月

広島地方海難審判庁

目 次

はじめに	1
海難の実態	2
1 発生状況	2
1 - 1 分析対象事件	2
1 - 2 船・装置による分類	2
1 - 3 発生の環境	5
1 - 4 人的状況	6
1 - 5 装置の不具合	10
(参考) リモコンのはなし	11
2 衝突の状況	13
2 - 1 速力と時間	13
2 - 2 衝突による負傷者	14
原因につながる背景と事由	15
1 背景と事由の分類	16
2 ハードウェア	17
3 環境条件	17
4 ソフトウェア	18
5 ライブウェア	18
6 エラーの分析	19
裁決事例分析	20
再発防止に向けて(提言)	29

はじめに

海に囲まれた日本では、物資と人の輸送に旅客船の果たしてきた役割が大きく、航空機の利用、橋梁の発達した現在においても、その役割の大きさは変わっていません。このため、多くの人々の生活が、運航関係者各位の日々の業務に支えられ、安全の確保にも、常に努力が傾注されています。

幸い最近の海難発生件数は減少傾向を示していますが、ひとたび事故があった場合、特に、多くの乗客を運ぶ旅客船の事故は、人命の安全に直接関わり、社会的な影響は計り知れないものがあります。

ところで、飛行機で言えば、着陸が人命の安全を左右する大事な瞬間であるように、旅客船の場合でも着岸、着栈の瞬間が、最も緊張を強いられるところです。

今般、着岸、着栈にターゲットを絞り、広島地方海難審判庁で言い渡した裁決のなかから、旅客船の岸壁、栈橋等への衝突事件の分析を行いました。平成6年から同16年までの間に言い渡したこの種の海難は、全地方海難審判庁では40件ほどありますが、多くの島々が散在する瀬戸内海を中心とした当庁の管轄海域では12件を数え、全体の3割を占める高い発生率を示しています。

事故は、操船者の周囲状況への認識とその判断、そして操作など、いわゆる人的要素に注目が集まりがちです。しかし、中には、自然現象など外力に影響されたり、機関を遠隔制御するリモコンなどハードウェアの不具合に起因して、操船が意図するようにできなかったものがあることもこの種の海難の特徴です。

今回の分析が、関係者各位の意識を触発し、海難防止に寄与することになれば幸いです。

海難の実態

旅客船が、着岸ないし着桟するとき、車両甲板では、運転者が上陸の準備で自動車に乗り込み、客室では乗客が下船の支度をする、最も安全確保に配慮が必要な時間帯となっている。

そのような状況下では、岸壁など固定物への衝突は、減速中ながらも、船内の車両・旅客に与える衝撃力が極めて大きいものとなる場合がある。

今回、特に着岸や着桟に際して発生した旅客船の衝突事件について、その背景にある要素の分析を試みた。

1 発生状況

1 - 1 分析対象事件

平成6年から同16年までの間に、当庁で裁決が行われた、旅客船の岸壁・桟橋等との衝突事件、12件、12隻を対象とした。

これを発生年別に見ると、表1のとおりとなっている。

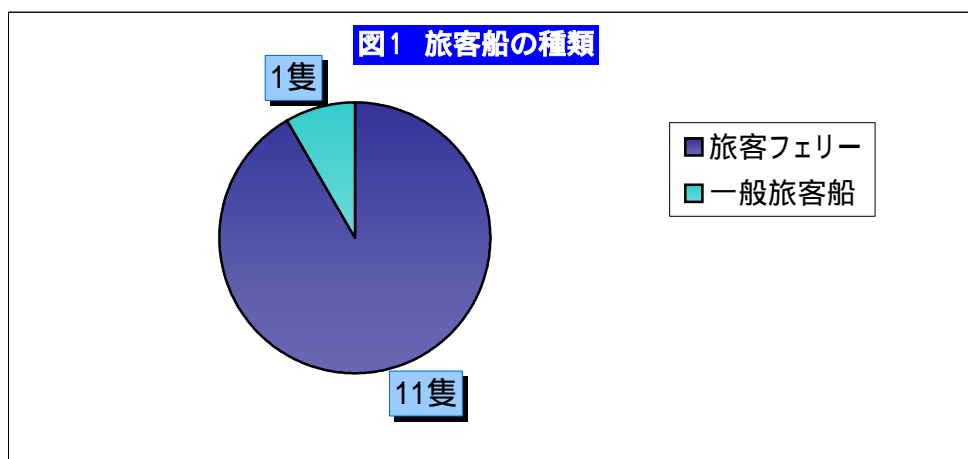
表1 発生年別の状況

年(平成)	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	計
件数	1	0	1	0	2	0	1	2	1	0	2	2	12

1 - 2 船・装置による分類

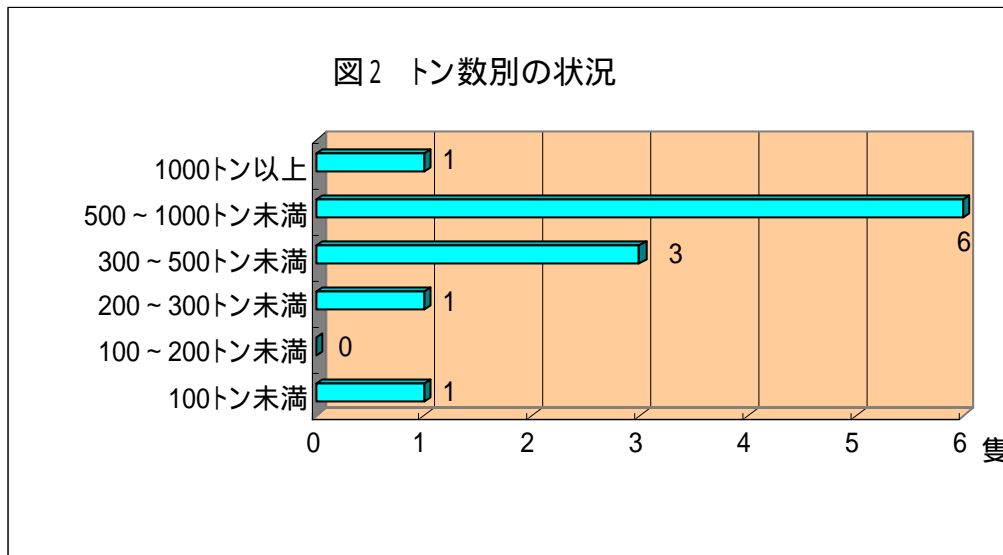
(1) 旅客船の種類

調査対象となった旅客船12隻の内訳は、図1のとおり、旅客フェリー（自動車、人等運ぶ）11隻及び一般旅客船（人のみ運ぶ）1隻である。



(2) トン数

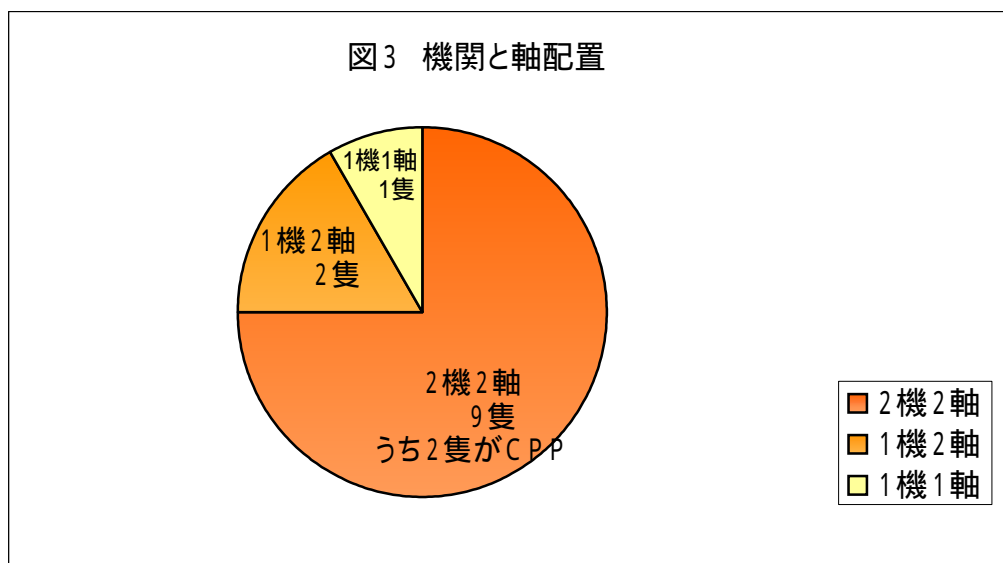
総トン数別に分類すると、図2のとおり、300ないし1,000総トンの旅客船が中心となっている。



(3) 機関と軸配置

軸配置は、図3のとおり、2機2軸が最も多く、2隻の1機2軸配置は、両頭船で、運航便数が多く、離着岸の頻度が高い旅客フェリーに多く採用される形式であった。

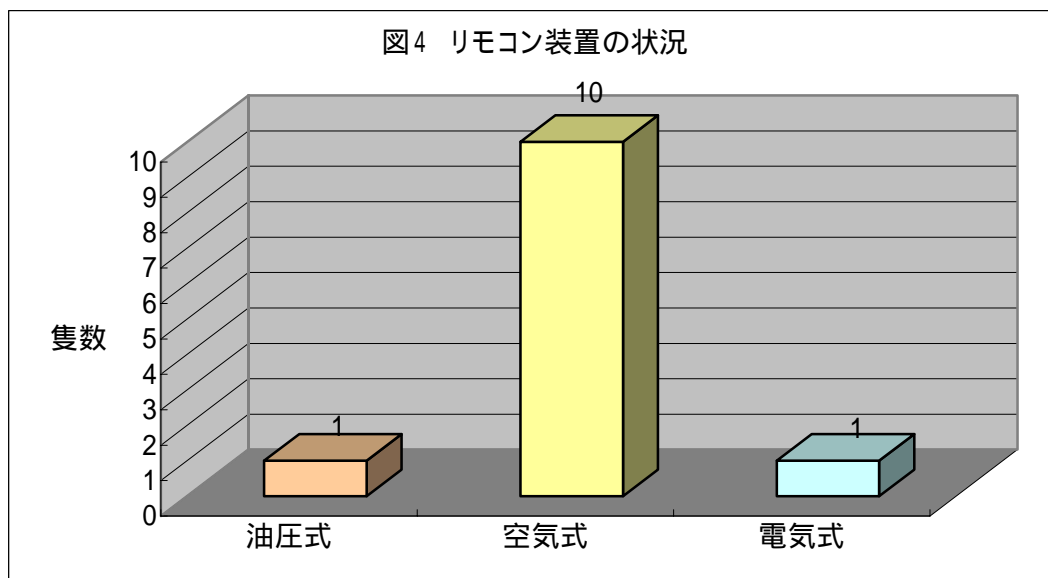
さらに、プロペラによる分類では、固定ピッチプロペラが10隻、2隻の可変ピッチプロペラ（ＣＰＰ）は2機2軸船のものであった。



(4) リモコン装置

操舵室と、機関室の主機とを結ぶ遠隔制御，いわゆるリモコンの形式で分類すると，図4のとおりで，以下，それぞれの形式を概説する。

< リモコンのはなし(11ページ)参照 >



油圧式: 1隻……操舵室と機関室の間に敷設された配管に油が封入された，静圧方式のもの。

空気式: 10隻……圧縮空気を制御ないし操作空気として，操舵室の操縦ハンドルから機関室に送り，主機やクラッチの操作を行うもの。

電気式: 1隻……操舵室での操作をミニコンなどの制御回路で数値処理を行い，機関室，スラストなどに電気信号を送り，各機器が油圧などの力で操作されるもの。船橋でジョイスティックによる操作をするものはこの方式がとられる。



1 - 3 発生の環境

離着岸する港の地理的条件，狭水道，気象・海象などの自然現象など，船舶が置かれる条件を見ることとする。

(1) 発生場所

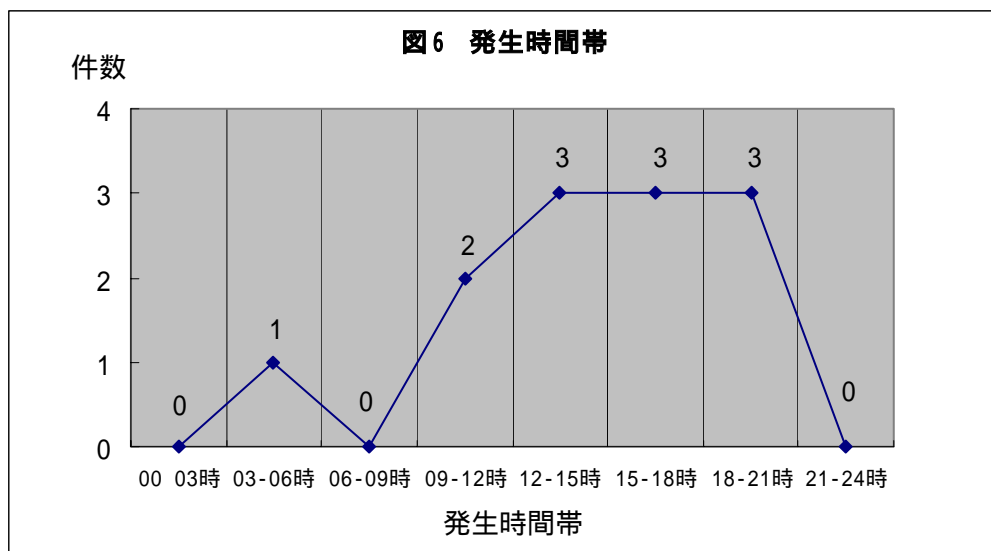
発生場所は，図 5 の海域図のとおりで，松山観光港では 4 件，広島港で 2 件の発生となっている。

図 5 海域図



(2) 発生時間帯

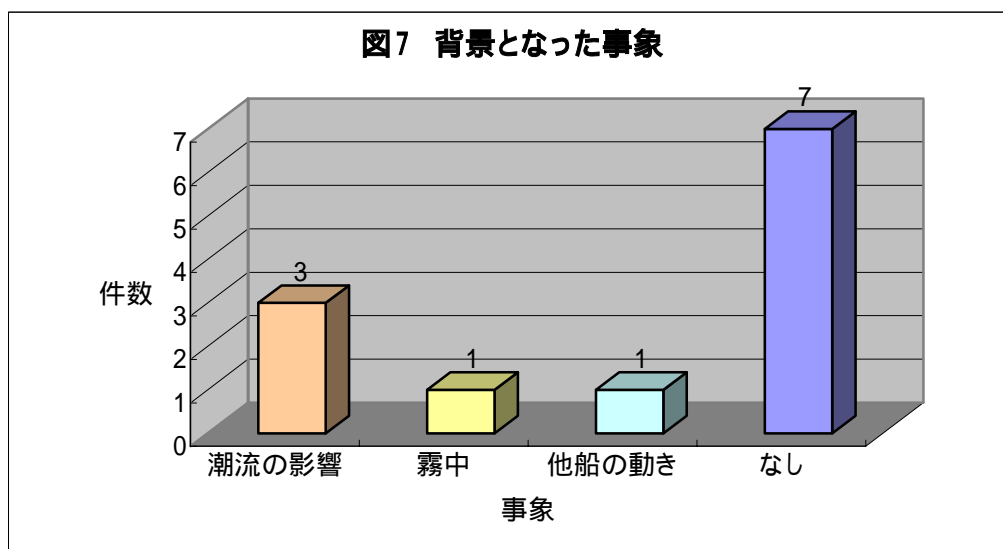
発生時間帯は，図 6 のとおり，0 9 時から 2 1 時までの午前，午後，夕方と平均的に分布しており，就航時間帯は，ほぼ均一に発生している。



(3) 背景となった環境的事象

定期運航の旅客船にとって、気象・海象には常に関心が持たれ、操船者としても常に注意を配っている。

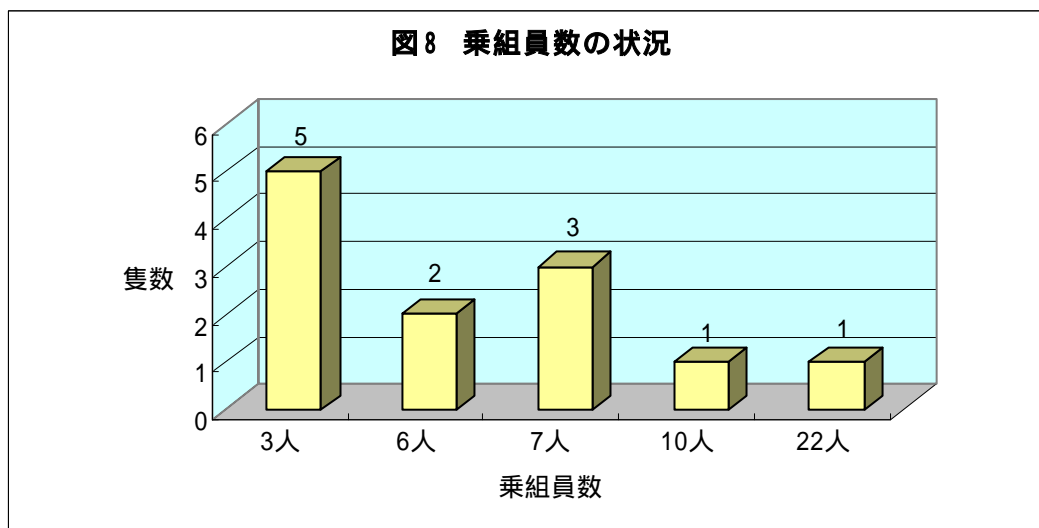
対象件数 12 件について、事故の背景となった環境的事象を分析すると、図 7 のとおり、潮流に影響されたと思われるものが 3 件、霧中航行に際したものが 1 件、そして他船の動きに影響されたものが 1 件、影響なしが 7 件となっている。



1 - 4 人的状況

(1) 乗組員数

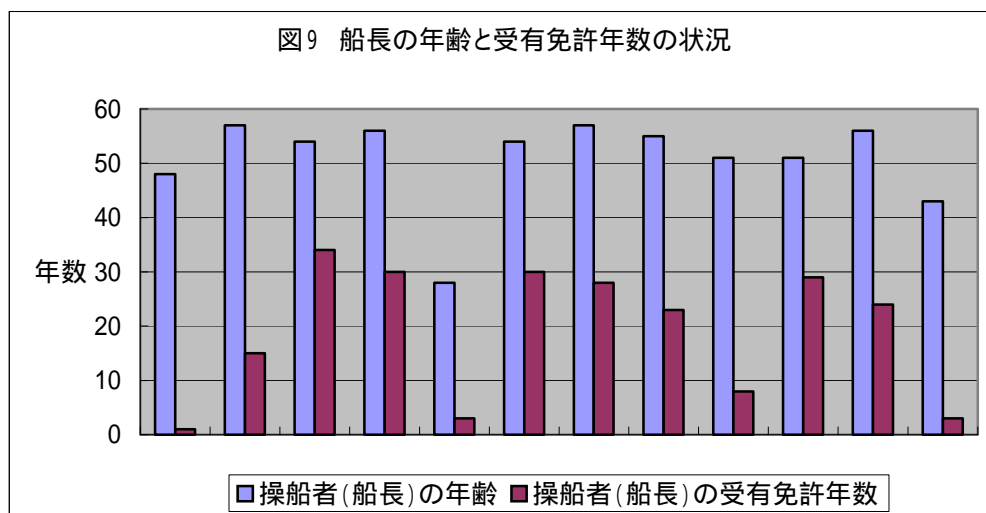
図 8 のとおり、12 隻中、ほとんどの船が 10 人以内の乗組員数で、3 人乗組みの船が 5 隻と最も多かった。



(2) 操船者と年齢・経験年数

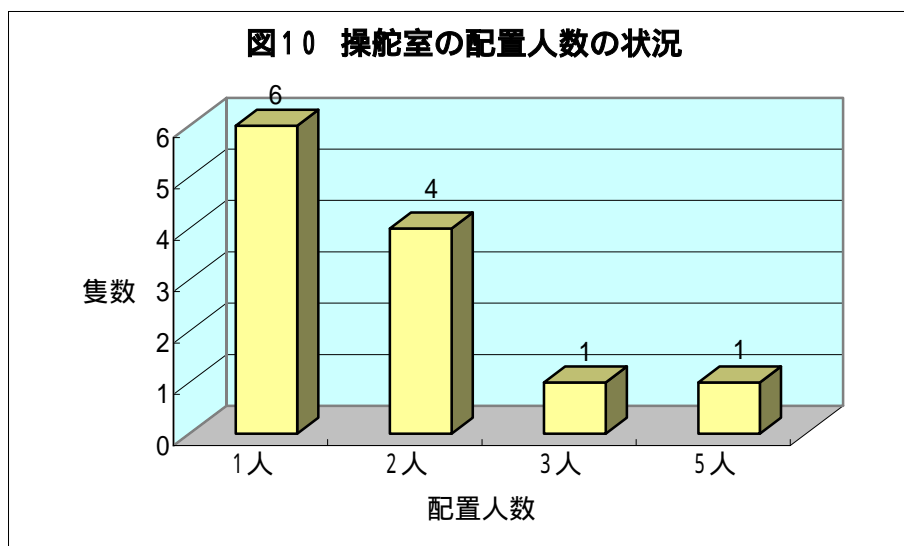
図 9 のとおり，12 隻全て船長が操船者であった。

なお，その年齢は，50 代が最も多く，海技免許（現有）取得後の経験年数も 20 年以上が多数を占めていた。



(3) 操舵室の配置人数

図 10 のとおり，乗組員数に比例して，船橋での配置人数が 1 人ないし 2 人の船舶が 10 隻を占めている。昨今，機関の制御やロープハンドリングなど省力化が浸透し，着岸操作が船橋のみに集中されている状況下，乗組員数の減少傾向も重なって，情報交換というチームワークの力が望みにくい環境であることが推測される。



(4) 操船者以外に異変に気付いた者

事故前，操船者以外で，何らかの異変に気付いた船舶は，表2のとおり，12隻中，4隻であった。

異変の内容を見ると，操舵室内において，船長の側に立っていた操舵手が「クラッチが前進のままであること」に気付いて船長に報告したケースが1隻，また，船首及び船尾配置の乗組員が，それぞれ「岸壁や栈橋に近づいたときに行きあしが速い」と感じて行動を起こしたケースが2隻で，残りの1隻は，船首にいた機関長が「行きあしが速い」と思ったが行動しなかったものとなっている。

表2 操船者以外に異変に気付いた者の状況(隻)

気付いた	気付いた者 （職名）	配置	気付いた理由	気付いてとった行動		何も行動しなかった理由
	機関長	船首	岸壁と直角になったところ，いつもより行きあしが速いと思った	行動なし	何もしなかった	不明
	機関長	船首	栈橋の50メートル手前で行きあしが速いと思った	行動した	ブリッジに向かって，速いと両手で合図したのち，船尾まで走り前進プロペラ水流を確認した	
	一等航海士	船尾	行きあしが過大と思った		インタホンで逐一報告。岸壁に近づいたと船長に報告した	
	操舵手	ブリッジ	左舷機クラッチが前進のままになっていた		船長に報告した	
合計	4					

(5) 着岸前の作動テスト

関係者の間で後進テストの重要性は認識されながらも，今回対象の 12 隻を見ると，表 3 のとおり，実際，計画的に実施したものは，約 6 分前に行った 1 隻のみで，3 隻については，停泊するとか何らかの行動をとったが，全く行動をとらなかった 8 隻については，理由不明で，結果としてテスト不履行となっている。

表 3 着岸前の作動テストの有無(隻)

何らかの 行動を行った	意図してテストを行った		1
	出船を待つなどいったん 停止して漂泊したが，テ ストは行わなかった	いったん沖で停泊したが，テストは不履行	1
		前後進を繰り返したが，テストは不履行	1
		早めに機関停止したが，テストは不履行	1
全く 行動しなかった	テスト不履行(理由不明)		8
合 計			12

ここで，理由不明ではあるが，結果としてテスト不履行の 8 隻についてさらに見ると，

全く後進テストを行わなかった 8 隻のうち 5 隻が，
装置の不具合と重なっていた

ということが判明し，

このことから，

後進テストを行わないことは，機器の不具合と重なると，直ちに
岸壁衝突の危機につながる！

1 - 5 装置の不具合

1 - 3 (3) において，気象，海象などの環境事象に影響を受けなかった **7 隻** について見ると，そのうち **5 隻** については**装置の不具合**を生じていた。

このことは，機器の信頼性向上が著しい今日でも，主機本体や制御機器の不具合を皆無にするのは極めて難しいことを示している。

また，今回の対象船舶の中にも，些細なことが見逃され，決定的な不具合が生じ，結果として，待ったなしの着岸時に，衝突につながっている。

ちなみに，対象船舶について，機関やリモコンの不具合の有無及び不具合の兆候についてまとめたものが表 4 である。

表 4 装置の不具合状況（件数）

不具合の有無			不具合の兆候	
あり	主機ストール	1	な し	1
	クラッチが切り替わらない	4	<u>あ り</u>	2
			な し	2
なし	不具合なし	7	な し	7
合 計		12	合 計	12

兆候もあったものが2件あり，その兆候の内容は，

クラッチの切り替わり時間が普段より長い

切替弁が途中で止まる

と，

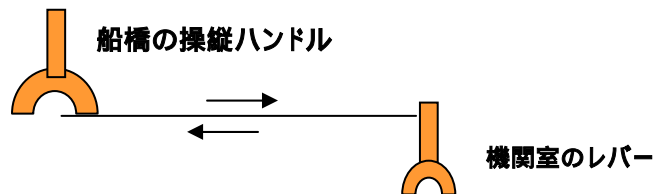
注意していれば，**当然気付くような物理的な経過現象**であり，このことは極めて貴重な教訓を含んでいる。

遠隔制御系統のおかしな動きは，人間の体で言えば，痛みで動きが鈍っていることと同じ！

(参考) リモコン(遠隔制御)のはなし

操舵室と機関室という離れた2点間で「操作」を伝えるものとしてリモコンが有効です。リモコンの原形は、機関室のエンジンレバーから操舵室の舵輪の横までワイヤロープを取り付けたものでした。

<ワイヤロープでハンドル～レバーに伝達する図>



現在でも、ワイヤロープによるものが使われていますが、小型船以外では、2点間に設けたパイプに圧縮空気や、油を詰めてシリンダを動かすもの、電気回路によるものが主流です。

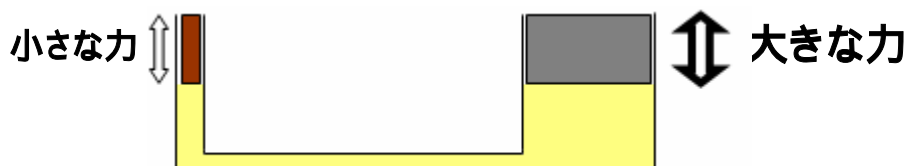
特徴

- ・途中経路の形や距離，摩擦力などに左右されない
- ・ふんだんにある空気を使える，油を詰めておけば，長く使える
- ・電気配線ですっきり
- ・大きな力が不要

油圧式リモコン

パイプに油が入れてあり，船橋のハンドルを動かすと，シリンダの動きがパイプ内の油を動かし，パイプを伝わって機関室側の受動シリンダを押し，エンジンレバーやクラッチレバーを押す。よく知られたパスカルの原理による。

<パスカルの原理の図>



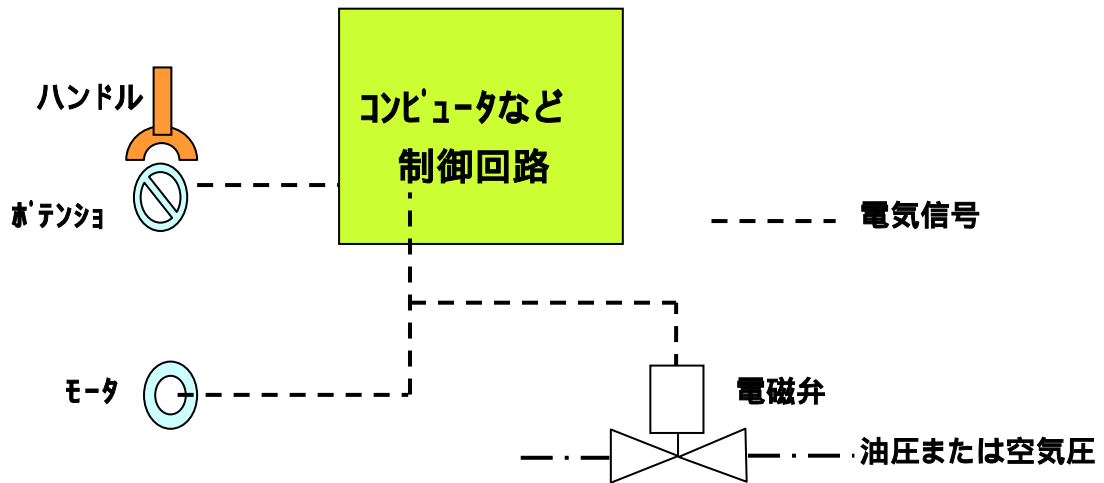
電気式リモコン

空気圧や油圧のリモコンでも，電気信号も使われていることが多いですが，その他に，完全に電気の信号と電気モータの力を使った電気式リモコンがあります。

船橋と機関室の間に，パイプを敷設しなくても良いのが特徴です。

ハンドルが，ジョイスティックとして，たくさんの制御信号を送ることもできます。

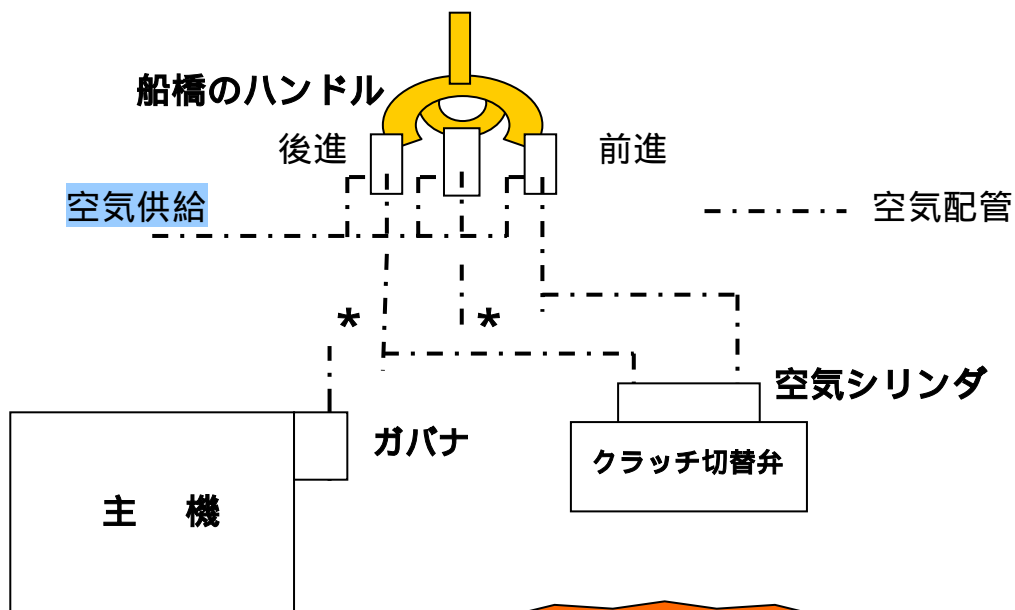
<電気式リモコンの系統図>



空気式リモコン

空気式では、圧縮空気を送り込んで、ピストン・シリンダの動きにして、操作します。

<空気式リモコンの系統図>



リモコンで
気を付けたいこと

空気や油が漏れていないかな？
ハンドル操作どおりに動かない！

電氣的接触不良で突然大きな動き
が現れることがないかな？

激しい繰り返しのハンドル操作は、
制御の混乱のもとになる！

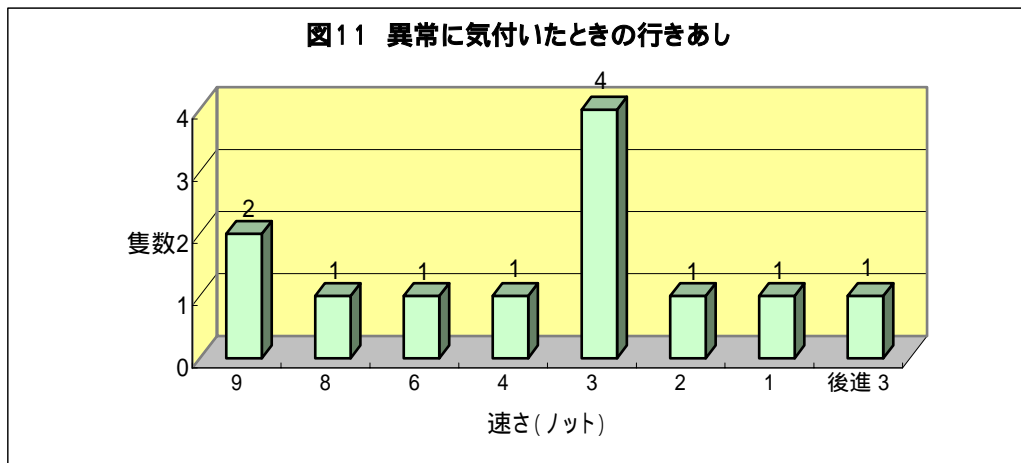
2 衝突の状況

衝突直前から衝突までの経過には、操船者が情報の認識と整理、それによる判断そして適切なる操作を目指している。衝突に至った12件について、時間と速力の面でまとめてみると、余裕のある準備が必要なが示されている。

2 - 1 速力と時間

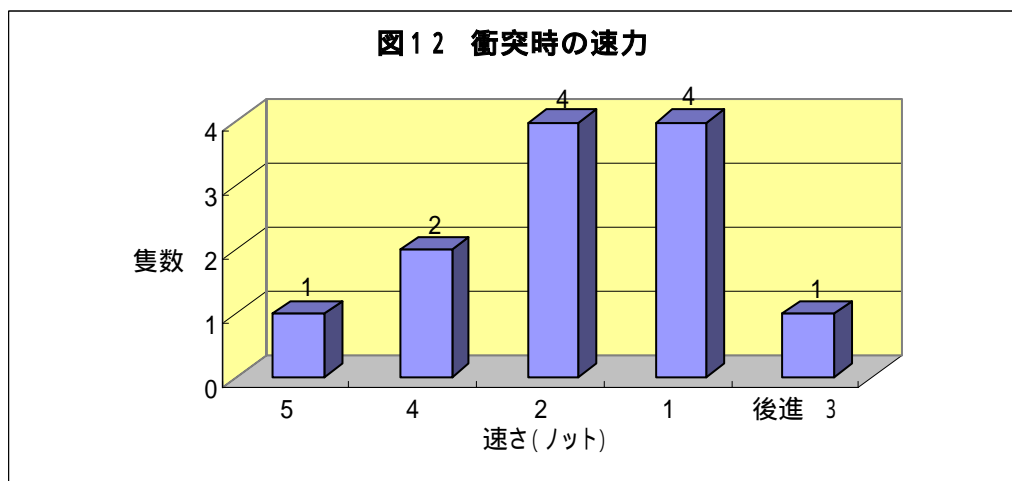
(1) 異変に気付いたときの行きあし

図11で示すとおりで、後進着岸の1件を除いて求めた平均速力は、4.6ノットとなっている。



(2) 衝突時の速力

図12のとおりで、後進着岸の1隻を除く11隻の平均速力は2.3ノットであった。



(3) 衝突までの時間

異変に気付いてから衝突までの時間を見てみると、表5のとおりで、

表5 異変に気付いてから衝突までの時間

時間	2分	1.5分	1分	50秒	30秒	10秒
件数	2	1	3	1	1	4

さらに、衝突までの時間を平均してみると、52.5秒となっている。

このことから、

異変に気付いてからでは、
十分に対処ができない!

2-2 衝突による負傷者

調査対象の12件中、4件において、全旅客数552人中、20人（男性4人、女性16人）の負傷者が発生しており、全乗組員93人に負傷者はなかった。なお、全負傷者の年齢を見ると、表6のとおりで、各年代にわたっており、負傷者の平均年齢は44歳となり、負傷者が高齢者に多いという状況ではなかった。

表6 負傷者の男女・年齢別の状況

年齢	10 15	16 20	21 25	26 30	31 35	36 40	41 45	46 50	51 55	56 60	61 65	66 70	計
男	1		1				1	1					4
女			1	3		1	2	1	2	4	1	1	16
合計	1		2	3		1	3	2	2	4	1	1	20

また、20人の旅客が負傷した大きな原因として、

乗降口に立っていて転倒した者：17人

階段に立っていて転落した者：3人 となっていることから、

着岸するまで着席させておくこと

が、旅客負傷防止の有効な対策である。

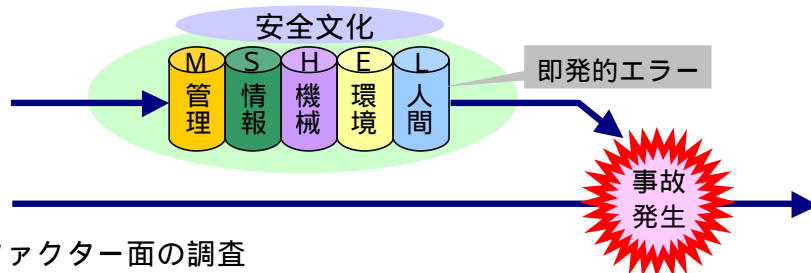
原因につながる背景と事由

それぞれの事故には、個々の、いわゆるエラーを誘発する特有の背景がある。それらの背景なり、事由の絡まりを解きほぐすために、ホーキンスが考案したSHELモデルと呼ばれる事象分析手法があり、ヒューマンファクターの面で内面に迫る分析が行われている。

事象連鎖の連鎖

海難事故は、いくつかの要素とそれぞれの背景要因が連鎖状に繋がり、その連鎖を断ち切ることができずに発生しています。

それらの要素を大別すると、「管理」、「情報」、「機械」、「環境」、「人間」となり、連鎖する要素や背後要因とその関連性を正しく調査することが重要です。



ヒューマンファクター面の調査

ヒューマンファクターの定義

機械やシステムを安全に、しかも有効的に機能させるために必要とされる、人間の能力や限界、特性などに関する知識の集合体である。

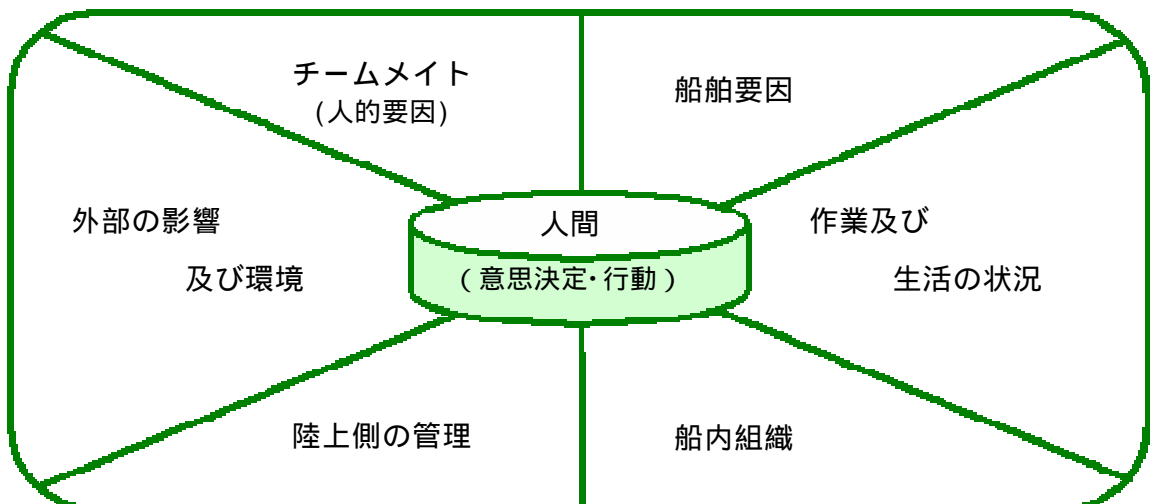
(有) 日本ヒューマンファクター研究所所長 黒田勲氏)

ヒューマンファクター面の調査目的

ヒューマンファクター面の調査は、事件にかかわる事実を論理的に分析し、事件に至った直接的原因のほか潜在的な背景要因を特定して、安全上の問題点及び安全措置を提案することを目的としています。

ヒューマンファクター面の調査方法

ヒューマンファクター面の調査は、下図のように人間の意思決定又は行動を中心とし、影響した諸要素を多角的に調査することが重要になります。



1 背景と事由の分類

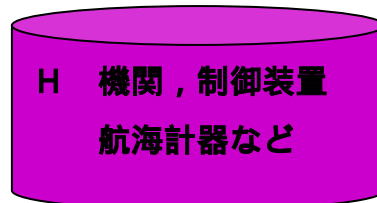
今回対象とした各事例（１２件・１２隻）について，裁決で示されたところをＳＨＥＬモデルで分類してみると，次のような特徴が見られる。全体を表にすると，表７のようになる。

２以下で，各項目毎に検討してみる。

表 7

船名	S H E Lモデル				エ ラ ー	
A 丸	㊦ハードウェア	リモコン不具合 (整備不良)	㊦ソフトウェア	後進テスト不履行 (運航管理規程違反)	後進確認不十分	
B 丸						
C 丸						
D 丸						
E 丸	㊦環境	リモコンの 特殊事情	㊥ライフウェア	気がせいた	主機再始動手順不良	
F 丸				棧橋への接近状況の 確認に気をとられた	クラッチランプ確認不十分	
G 丸		潮 流		着岸経験1箇月/定刻 から10分の遅れ/舵効 確保に気をとられた	行きあし低減措置不適切	
H 丸				早めの後進でカバー できる	行きあし減殺措置不十分	
I 丸		他船の動き		着岸急いだ	潮流に対する配慮不十分	
J 丸				スラスターでカバーできる	進入態勢 操船不適切	
K 丸		霧	㊦ソフトウェア	入港中止条件無視 (運航管理規程違反)	霧中着岸強行	
L 丸		岸壁形状		船尾の情報無視	後進中の速度判断不十分	

2 ハードウェア (Hardware)・・・船，装備，機械



- (1) 主機またはリモコンの不具合によって着岸時点で思うような操船ができなかったものが A 丸から E 丸までの 5 件あった。

装置の不具合は，事故発生の時点では操船者にとっては，**あって欲しくない**外的要件で，自分の意志では制御できない。そして，1 - 5 で見たとおり，これらの不具合のうち 3 件は，予兆もなく突然発生している。

- (2) **装置の持つ特殊状況**が十分把握されておらず，**Software** 及び **Liveware** の問題につながった，F 丸，G 丸にも注目が必要である。

すなわち，

F 丸：操縦ハンドルが緩衝帯に置かれてしまった。

G 丸：プロペラ遊転が 80 回転までが下がらないとクラッチの後進嵌入ができないものであったが，減速開始が遅れたため，後進に操作する時期が遅れた。

3 環境条件 (Environment)・・・職場環境，海上環境



- (1) 海象・他船の動きなど環境によって操船状況が影響を受けた例が G 丸から L 丸までの 6 件である。

場所と時刻で定まる潮流については，予め調査のできる事項であるが，霧については気象予報の精査が重要となる。

- (2) 他船の動きは，直前にならないと分からない，突発的な環境条件であるが，これを幅広い見張りを行うことでカバーできるものとして J 丸の例が挙げられる。

- (3) L 丸は，接近進路から直角に転回したのち，後進で着岸する特殊な岸壁形状が背景環境となっている。

4 ソフトウェア (Software) ・ ・ ・ ・ 情報 , 支援システム

(1) 安全教育

A 丸から D 丸 , そして K 丸 , L 丸には
着岸前の後進テスト不履行
入港中止条件無視

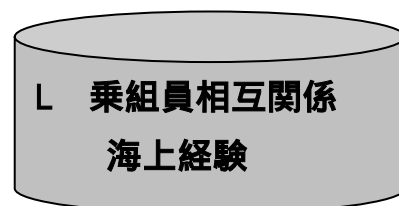


という運航管理規程違反及び船尾の情報無視等 , すなわち , ソフトウェアの理解不足が原因として重なっている。

(2) 調査

3 で挙げた気象・海象の内容は , 如何に調査しておくか , というソフトウェアの問題にもなる。

5 ライブウェア (Liveware) ・ ・ ・ ・ 人間



(1) 操船者の年齢と経験

- 1 - 4 - (2) で船長の年齢と経験を見たが , 現有海技免許取得後の経験年数から , 1 年及び 3 年という 3 件の例があるだけで , ほとんどが 5 0 代の経験豊富な船長であることが分かる。

このことから , 必ずしも , 年齢や経験に反比例して事故に関与していると判断することはできない。

(2) チームワーク (人間関係)

- 1 - 4 - (3) , (4) で見たように , チームワークでもたらされる , 船首・船尾など各配置からの情報が , 必ずしもエラー防止には有効にはたっていない。

したがって ,

タイミングの良い報告
双方向の円滑なコミュニケーション

があれば , 大きな味方となり , 逆に , その時期が遅かったり , 情報の密度が薄ければ , エラーの背景となってしまう。

6 エラーの分析

以上の様々な条件に囲まれた操船者は、自分の能力をフルに駆使して操船という「生産」に取り組むことになるが、その生産においてもエラーを生じさせる。

事故を生じさせる危険な状態でのエラーは、次の二つに分類される。

計画エラー

「意図した行動」で、**ミス**（適切なルールの誤用、不適切なルールの適用、思い込み、過信、勘違いなど）と**違反**がある。

予め考えていたことを実行するので、考え直しや修正がされにくい！

実行エラー

「意図しない行動」で、**注意の欠落**（うっかりミス）、**記憶の欠落**（物忘れ）がある。

元の判断は間違っていないので、実行の途中で間違いに気がしやすい！

（１）ハードウェアの不具合がないにもかかわらず衝突に至ったＦ丸～Ｌ丸の７件についても、いつもどおりの接岸作業の中で、「計画エラー」が著しく見出される。すなわち、

着岸を急いだ

舵効の確保に気をとられた

進路のずれをスラスターで修正できと思った

早めの後進でカバーできる

⋮

などなどである。

これらのうち、紙一重で注意力不足や不注意による「実行エラー」とも見なすことができそうであるが、「岸壁」という目標への接近を計画的に行っている作業の中では、いずれも「計画エラー」となってしまう。

岸壁、棧橋などへの接近中、慎重な計画的操船が必要！

裁決事例分析

- 1 (A丸)

リモコンのランプ表示用スイッチ部が邪魔をしてクラッチ切替弁が作動しなかった例

総 ト ン 数：360トン

機 関（出力）：ディーゼル機関（1,029キロワット）

軸 配 置：船首及び船尾にプロペラを有する1機2軸配置

船 種 ・ 船 型：旅客フェリー・両頭型

不具合箇所・状況：クラッチ切替弁に付けられた、ランプ表示のためのスイッチ部で、偏摩耗したカムが空気シリンダによる動きを阻害した。

護岸衝突の概要

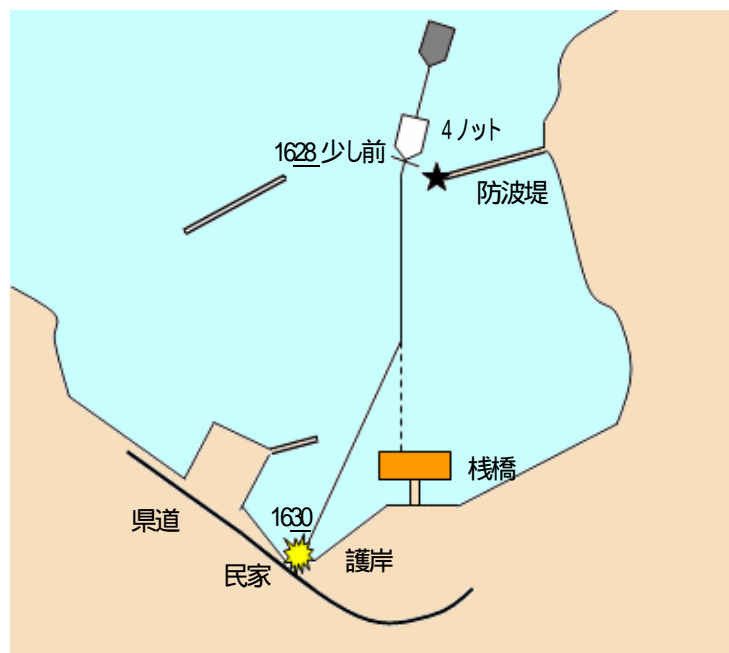
毎年行う定期整備の際、クラッチ切替弁に付属するランプ表示用スイッチ部が点検されず、経年使用で、同切替弁につながるカムと、その上を滑るロッドの表面で摩耗が進行していた。

12：10 第4便で入港し、前進から中立に切り替えたとき、船長は速力が落ちないことに気付いたが、早めに後進操作したら減速してことなきを得て、運航を続けた。

16：28少し前 第6便で同様に船尾プロペラで栈橋に接近していたところ、操縦ハンドルを前進から中立に操作したが、カムとロッドが引っかかって空気シリンダが、ばねで戻らず、クラッチが中立にならず、船尾プロペラの前進回転が続いた。操縦ハンドルを後進に操作したので船首側のプロペラが後進に回ったが、両プロペラが互いにうち消しながら、惰力で走り続け、

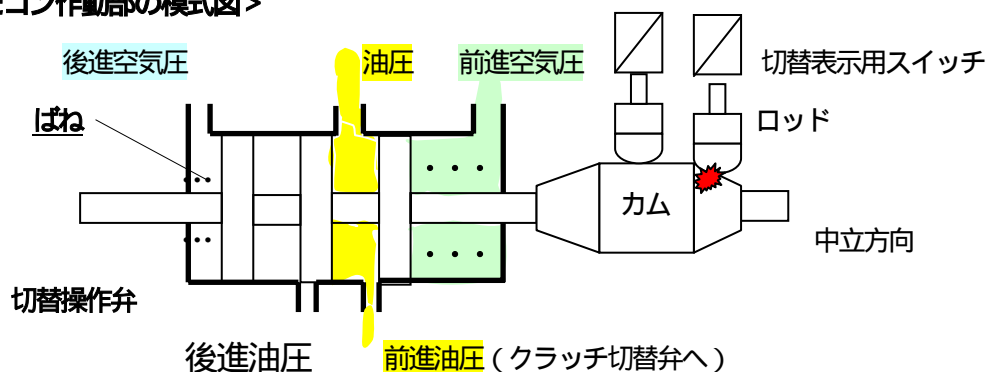
16：30 栈橋奥の護岸と県道に面する民家に約1ノットの速力で衝突した。

<護岸・栈橋の図>



リモコンに何が起きた？

<リモコン作動部の模式図>



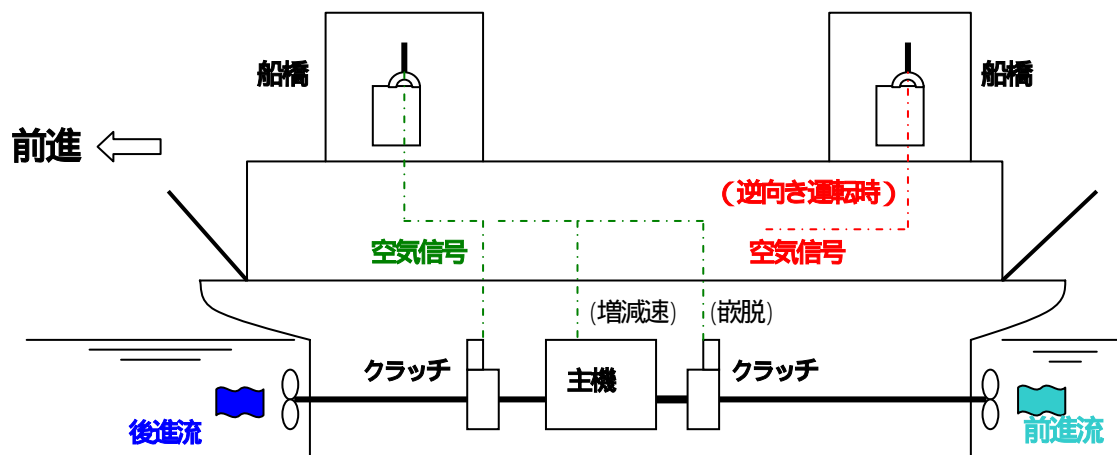
箇所では

ロッドとの接触面でカムが偏摩耗



ばねの力では、カムでロッド
を押し上げられなかった！

<機関制御と船橋スタンドとの関係模式図>



本件当時、A丸は、進行方向と反対側のプロペラで前進し、後進のときは
進行方向のプロペラを使うよう制御されていた。

クラッチが切り替わっていなければ、後進のつもりでハンドルを操作
しても前進運転で増速されることになる！

海難の原因

船長が、前の便で異常に気付いたのち、機関長にリモコンとクラッチの点検を指示しなかった。

また、本件着桟前に早めに減速して後進テストをしなかった。

船主が、着桟前の後進テスト励行を徹底していなかった。

機関修理業者が、クラッチ切替弁の点検整備に当たり、ランプ表示部を点検していなかった。

機関メーカーが、系列の機関修理業者に対してランプ表示部を点検するよう、指示しなかった。

長期的な点検状況

…Hardware, Software

(1) 機関修理業者は、ランプ表示スイッチ部を点検対象と考えていなかった。

(2) 機関メーカーは、各系列会社における点検整備の実体を把握していなかった。

本件発生1箇月前、他社旅客船で同型式のクラッチ切替弁に、ランプ表示用スイッチ部の不具合事例が発生！

同型式のクラッチ切替弁を1,200台ほどの出荷実績、ロッドが偏摩耗して固着が生じるのが5ないし10年と想定

同箇所を点検するよう各系列会社に指示しなかった。

日ごとの点検と動作確認

…Software, Liveware

(1) 船長

前の便で異常の兆候に気付いていたんだが



操縦ハンドルを早めに後進位置に操作して主機の回転を上げたところ、減速して着岸できた…その後同じ現象が再現しなかったので

問題ないと思い、機関長にリモコンとクラッチの点検を指示しなかった。

ちょっとダイヤが過密で…

着舷前に後進テストをしていなかった。

(2) 船主

入港時に早めに減速して後進テストを行うよう指示（運航管理規程）

…………… 指示事項の励行を徹底していなかった。

リモコンの空気シリンダのゴムパッキンが硬化してクラッチ切替弁が作動しなかった例

総 ト ン 数：380トン

機 関（出力）：ディーゼル機関（1,618キロワット）

軸 配 置：2機2軸配置

船 種 ・ 船 型：旅客フェリー

不具合箇所・状況：リモコンのクラッチ切替弁を操作する空気シリンダのゴムパッキンから操作空気が漏れた。

岸壁衝突の概要

本件発生の4年前、入渠・整備時に空気シリンダのゴムパッキンが取り替えられたのち、経年の使用で同パッキンが硬化していた。

本件発生の前日，第1便で着桟しようとしたところ，操作空気が漏れて前進から中立に動かず，操縦ハンドルを前後進に繰り返し操作してことなきを得た。

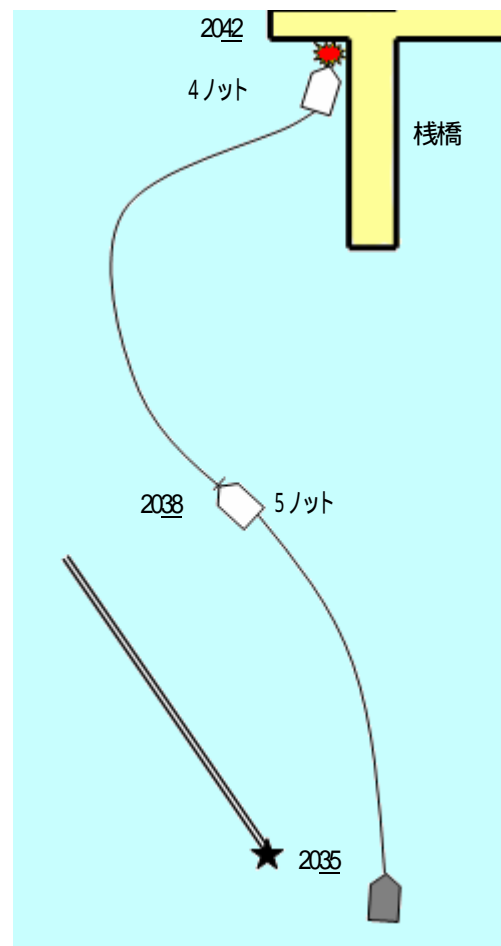
第2便から交代して乗船した乙船長に，前任船長から不具合が引き継がれ，一緒にテストを行ったが，再現しなかった。乙船長が最終第7便まで運航した。

本件当日，第1便に乗船した甲船長は，最初の着桟時に空気漏れに気付いて，かつて操縦ハンドルを後進に取れば空気漏れが治ると聞いた話を思い出し，その操作で空気漏れがなくなったと思い，運航を続けた。第2便を終えて乙船長と交代するとき，右舷機のリモコンに空気漏れがあったことを引き継がなかった。

20：38 第7便で着桟前の減速時に中立操作を行った際，乙船長が操縦ハンドルで前進から中立に切り替える操作をしたものの，右舷機のランプ表示を確認することなく，右舷機の空気シリンダが戻らなかったため，中立に切り替わらず，操縦ハンドルが後進一杯に引かれて，右舷機は全速力前進，左舷機が全速力後進となり

20：42 桟橋付け根の岸壁に4ノットの速力で衝突した。

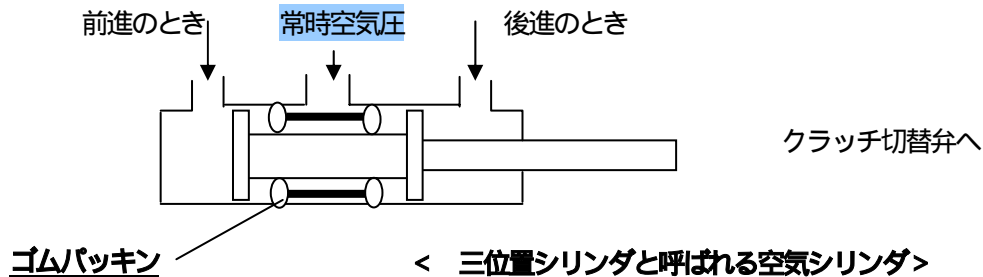
<桟橋の状況>



右舷機のリモコンに生じていたことは？

…Hardware

空気シリンダ のゴムパッキンが硬化し、操作空気が漏れていた。



海難の原因

乙船長が、棧橋に接近する前に、後進テストしなかった。

甲船長が、クラッチリモコンに空気漏れが生じていることを引き継いで注意を喚起しなかった。

船主が、着桟前に後進テスト励行を徹底していなかった。

クラッチの動作確認状況と引継

…Software, Liveware

本件発生の前日、1～2便の船長から、乙船長が交替するとき、異常を引き継いで、右舷機の切替テストを行った。…

異常が再現しなかったので乙船長は、3～7便まで運航した。

本件当日、1便の甲船長は右舷機リモコンの空気漏れに気付いたが、操縦ハンドルの繰り返し操作で空気漏れが収まり、切替えができたので、2便のあと、乙船長と交替するとき空気漏れのあることを引き継いで注意喚起しなかった。

3便から乗船した乙船長は、通常通り運航したのち、7便で入港しながら両舷機を前進からクラッチ中立に操作したとき、右舷クラッチの表示ランプを確認しなかったため、右舷機が前進のままであることを気付かず、棧橋に近づいて両舷機を全速力後進にしたところ、右舷機は全速力前進となり、左転して棧橋横の岸壁に衝突した。

クラッチの不具合による事故を防ぐために

操船者の皆さんへ

最新の情報を引き継いで、自分だけの判断に頼らない！
早めに後進テストを行いましょう！

操縦ハンドルを繰り返し操作するなど、操作のやり方で異常がなくなる、
あるいは異常がカバーできると考えるのは、危険！
空気式リモコンの系統に空気漏れがあるとき、当座の動きが悪くなくても、
いつ動かなくなるか分からない！
「しばらく運転できているから大丈夫」は、大丈夫ではない！

リモコンで操縦ハンドルを操作したら、クラッチが切り替わった
かどうか、ランプで確認しよう！

整備の担当者へ

構造を考えるポイント！

簡単に見えるものも開放して点検しましょう！
重要とされていない箇所に、摩耗が進行して
落とし穴が待っているかも知れない！

空気式リモコンではたらく空気圧の
力は十分に大きい？……空気が漏れる
と、思いどおりに動かない！

シリンダの圧力差が関係するものもあるので注意！

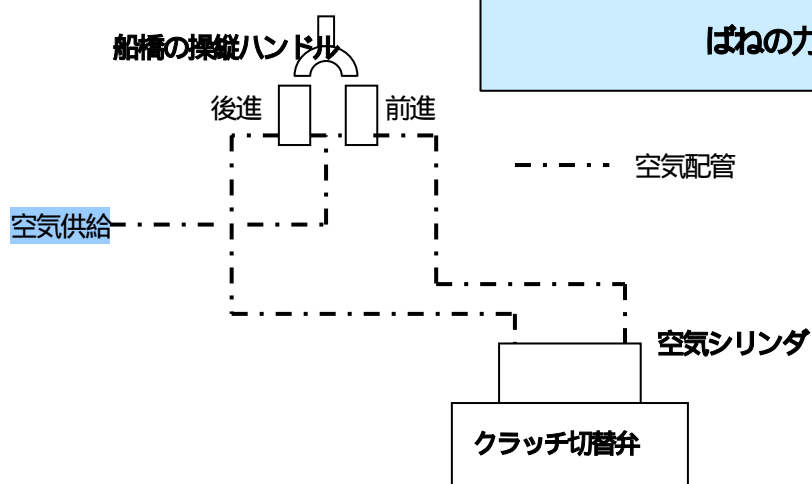
機械的に引っかかる箇所があると、

リモコンの動きが邪魔される！

空気圧で動いても、戻るときは

ばねの力に頼るものがある

<空気式リモコンの系統図>



棧橋に接近中、クラッチを後進にしたつもりで中立のままであることに気付かなかった例

総 ト ン 数 : 380トン

機 関 (出 力) : ディーゼル機関 (1 , 618キロワット)

軸 配 置 : 2機2軸配置

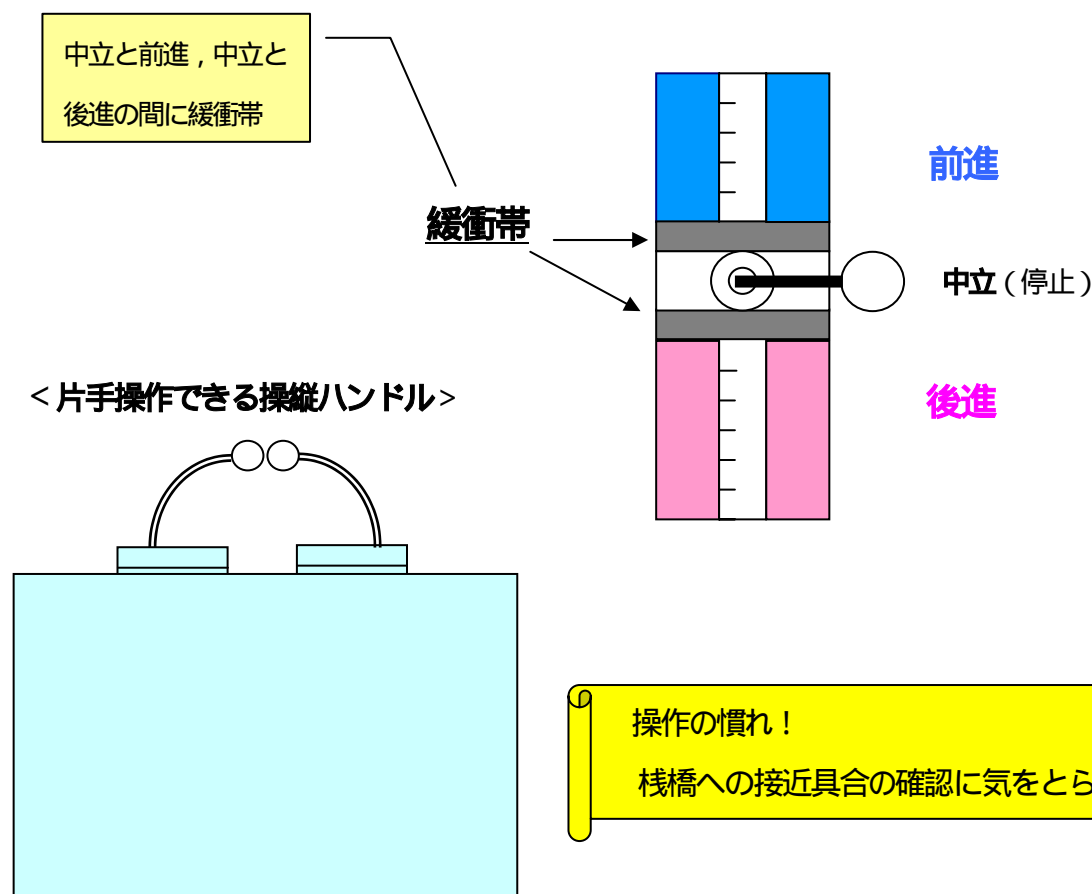
船 種 ・ 船 型 : 旅客フェリー

操縦ハンドルの状況 : 操縦ハンドルが、両舷ともクラッチを後進に入れたつもりで、緩衝帯に残った。

棧橋衝突の概要

着棧するにあたり、両舷主機を後進にするため操縦ハンドルを手前に引いたところ、中立との間の緩衝帯に残り、船長がクラッチ切替表示灯を確認しなかったため、中立のまま棧橋に接近しすぎ、あわてて後進に引き直したが、間に合わず2ノットの速力で棧橋に衝突した。

操縦ハンドルの緩衝帯？



潮流の影響で船尾が落とされ、舵効を得るのに気をとられ後進に入れるのが遅れた例

総 ト ン 数：696トン

機関（出力）：ディーゼル機関（1,912キロワット）

軸 配 置：2機2軸配置

船 種・船 型：旅客フェリー

岸壁周辺の状況：可動橋に接近中、岸壁に沿った不規則な南西流の影響で船尾が落とされた。

岸壁衝突の概要

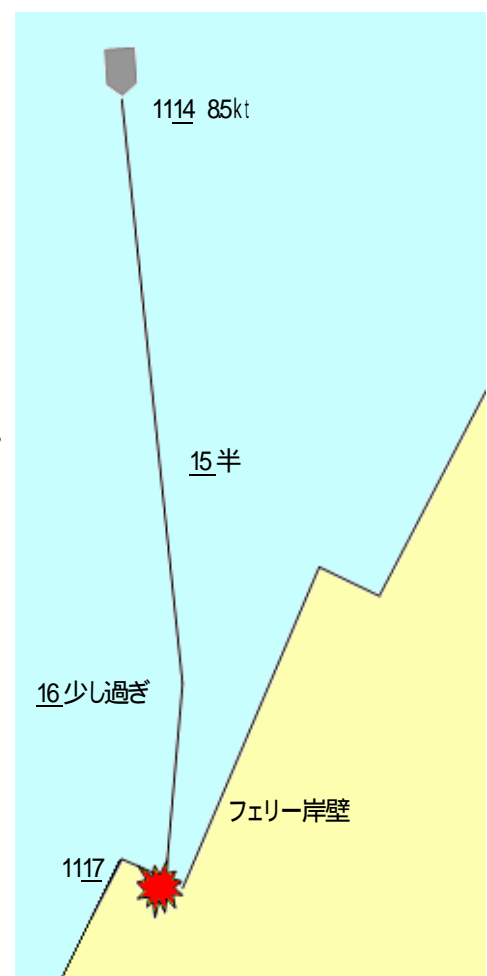
南北方向に設置された逆L字型の岸壁に、164度の針路で岸壁方向に接近し、

11時13分少し過ぎ 10ノットに減速し、**同時14分** 8.5ノットの速力とした。

11時15分半 主機を中立にする地点を通過するころ、潮の影響を受けて船尾が落とされ、船首が左に向き始めたので舵効を得るのに気をとられ、機関を中立にしないまま、前進を続けた。

11時16分少し過ぎ、可動橋まで180メートルの距離に近づいて、まだ150回転であったプロペラ回転数が低下するのを待つうち可動橋に更に接近し、同時17分少し前危険を感じて全速力後進にかけたが及ばず、

11時17分 船首が約4ノットの速力で岸壁の可動橋に衝突した。



着岸時の気象・海象の条件

- ・岸壁前の潮流が不規則で、着岸方向の潮流があった。
- ・風力2の北西風：着岸時、概ね追手の風があった。

機関装置の運用制限

- ・前進行きあしが大きいときには、主機でプロペラを逆転させるためのトルクが十分大きくないので、プロペラの回転数が毎分80以下に低下するまで、クラッチを後進に嵌入することができなかった

緊急時は、気象・海象・機関装置の運用制限に左右される！

出船の態勢に船尾を着けるため後退しているうち後進行きあしが過大になった例

総 ト ン 数：699トン

機関（出力）：ディーゼル機関（2,206キロワット）

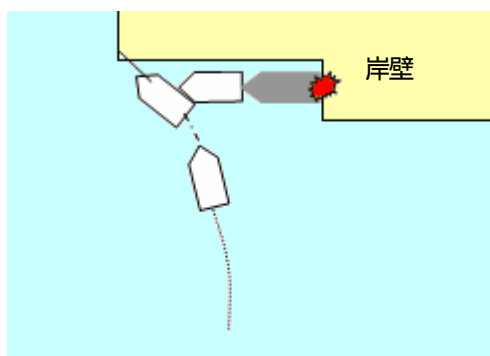
軸 配 置：2機2軸配置

船 種 ・ 船 型：旅客フェリー

機関使用の状況：両舷機を前進・後進に組み合わせて回頭中、後進速力が過大になった。

岸壁衝突の概要

右船尾付けにするために、後退していたところ、後進行きあしが過大となり、岸壁に衝突した。

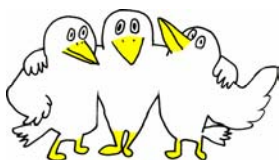


船尾配置の航海士から「速いぞ！
前進！」と報告されていた。

特殊な岸壁形状

＜こうした場合の着岸方法としては、着岸前に左転し、船首にもやいをとった後、後進して着岸するようになっていた。＞

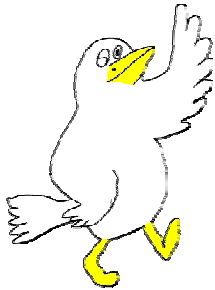
本件の場合、**船長は**、船首配置にもやいを延ばさせながら後方の岸壁に接近していたとき、**船尾配置につ**
いていた一等航海士から、**後進速度が速く**、岸壁まで10メートルほどに近づいたので**前進を要請する報告**
があったが、まだ**大丈夫と思**い**後進を続**け岸壁に衝突した。



船長さん！
自分だけの判断ではなく、チームプレーの精神で船尾からの報告も生かそう！！

再発防止に向けて

着岸・着棧時の事故を防止するために



提 言

着岸時の操船は，船長一人の肩に掛かっている。操舵室の人員配置が単独ないし少ない状況であっても，船首，船尾など他の配置の乗組員がもたらす情報も有効にはたらかせるなど，改善の余地がある。

乗客の安全確保には，「着岸するまで着席」が最も有効である。

ハードウェア(H)の不具合や特殊性，そして環境条件(E)による不利な状況は，適切な操船を阻害する外的要因として人間にエラーを起こさせようとして取り囲んでいるが，それらの内容を教育，訓練，調査，情報などのソフトウェア(S)，そしてチームワーク，経験などのライブウェア(L)で克服し，あるいは味方に付けることもできる。

早めの後進テストは，機器の不具合発生時に衝突を未然に防ぐために基本的な，そして有効な措置である。

いつもと違う装置の動作は，不具合の兆候として，見逃せない。

リモコンは，人間の動作の神経となり，便利な道具である。それらが発達しても，人間の確認，テストなどでのチェックは欠かせない。

これを守ろう！ こうすれば事故は防げる！

着岸時の操船 —————→ **皆で協力・チームプレー**

旅客の安全確保 —————→ **着岸するまで着席厳守**

いつもの岸壁も環境は変わる —→ **潮・霧・風は常にチェック**

早目の後進テスト —————→ **機器の不調を未然にチェック**

いつもと違う装置の動作 —————→ **故障の前兆，直ちにチェック**

便利なりモコン —————→ **過信しないで常に点検・テスト**



広島地方海難審判庁

〒734 0011 広島市南区宇品海岸3丁目10番17号
広島港湾合同庁舎4階

電話 : 082 - 251 - 4604

FAX : 082 - 255 - 4941

海難審判庁のホームページも、ぜひご覧ください。

<http://www.mlit.go.jp/maia/index.htm>