

コース・レコーダの記録の改良—I

海難審判とコース・レコーダ

松野保久*・皆元 国**

The Improvement of Accuracy of Course Record—I

On the Distribution of Course Record to
Sea Action Inquiry

Yasuhisa MATSUNO* and Kuni KAIMOTO**

Abstract

It is considered that to raise the accuracy of the present course record will be more effective as one of the data at Sea Action Inquiry. Then, classified the real circumstance of collision between two vessels in the written decision of the Sea Action Inquiry and discussed the value and accuracy of course record in order to contribute to the Sea Action Inquiry. Following results were obtained.

- 1) It is desirable to be obtained the accuracy of 0.5 degrees when measure the ship's course.
- 2) It is desirable that the limit of the time reading accuracy is at least within 15 seconds. And, for the time being, it is more effective if be able to be measured within 5 seconds accuracy.

1. ま え が き

近年船舶用ジャイロ・コンパスの普及には目覚ましいものがあり、大型船舶はもちろん小型船舶、特に漁船への装備状況は驚くに値する。ジャイロ・コンパスの装備に伴い、そのレピータ・コンパスを組み込んだコース・レコーダも装備されている。

そしてその利用方法には次のようなことが考えられる。

- 1) 過去あるいは現在の針路の判読
- 2) 変針時間の判読
- 3) ジャイロ・コンパスの制定状況の判読
- 4) オート・パイロットの調整状況の可否判読
- 5) 保針状況の判読

しかし現販のコース・レコーダは、その機構上から茂在〔1〕によって指摘されているように次の欠点が考えられる。

- 1) 船舶の小角度の振れの判読が困難であること。

* 鹿児島大学水産学部漁船航海学研究室。

(Laboratory of Navigation, Faculty of Fisheries, Kagoshima University).

** 鹿児島大学水産学部漁船運用学研究室。

(Laboratory of Seamanship, Faculty of Fisheries, Kagoshima University).

2) 短時間(分あるいは秒単位)における刻々の船首方位の判読が困難であること。

そこで筆者等はそれらの欠点を除去することにより コース・レコーダ の利用価値が一層高まるものと考えた。

例えば、針路、変針時間、保針状況等が更に精確に判読可能となれば、船舶間の衝突に至るまでの運航状況の実態をより明確にする有力な手がかりの一つとなり得る。そのことから海難の原因の追究、すなわち、海難審判の有効な資料の一つになるものと考え本研究を行った。

コース・レコーダの記録の精度は、その記録を如何なる目的のために使用するかによって定まる。筆者等は第一の段階として、海難審判に充分資することができる記録の精度を要求した。そのためにまず海難審判庁裁決録を調査し、船舶間の衝突の実態を把握すると同時にその審判におい

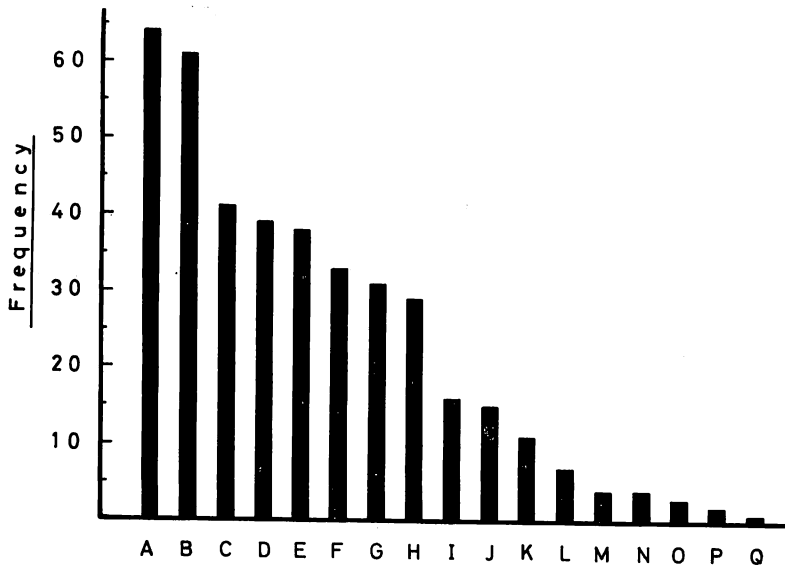


Fig. 1. The cause of collision—I

- A: Infringement of Rule 19 of Regulation for preventing collisions at sea.
- B: Infringement of Rule 16.
- C: Infringement of Rule 29.
- D: Infringement of Rule 25.
- E: Infringement of the Lights.
- F: Infringement of Harbor regulation.
- G: Infringement of Rule 24.
- H: Infringement of Rule 15.
- I: Infringement of Rule 21.
- J: Infringement of Rule 18.
- K: Infringement of Rule 26.
- L: Infringement of Regulations relative to the application of harbor regulation.
- M: Infringement of the specific water regulation.
- N: Infringement of Regulation for the control on the water of Tokyo Metropolis.
- O: Infringement of Rule 28.
- P: Infringement of Rule 27.
- Q: Infringement of Rule 22.

て、両船のとった過去の行動がどの程度の精確さで論じられているか、すなわち、海上衝突予防法でいう衝突回避措置をとってから衝突に至るまで、刻々の船首方位の変化（時間・角度）がどのように論じられているかを知る必要がある。

長沢〔2〕〔3〕は衝突の実態について調査・報告したが、筆者等はコース・レコーダと海難審判の関係という観点にたち、長沢が調査した以降の海難審判庁裁決録により衝突の原因ならびに、船舶が航行中、相手船を初めて認めてから衝突の回避措置をとるまでの時間、回避措置をとってから衝突をするまでの時間、回避措置の種類及び裁決録に述べられている時刻の表現、時間の表現等を調べ、これに加えて船舶操縦性能等との関連から、海難審判に資するためのコース・レコーダ記録の精度について検討したのでここに報告する。

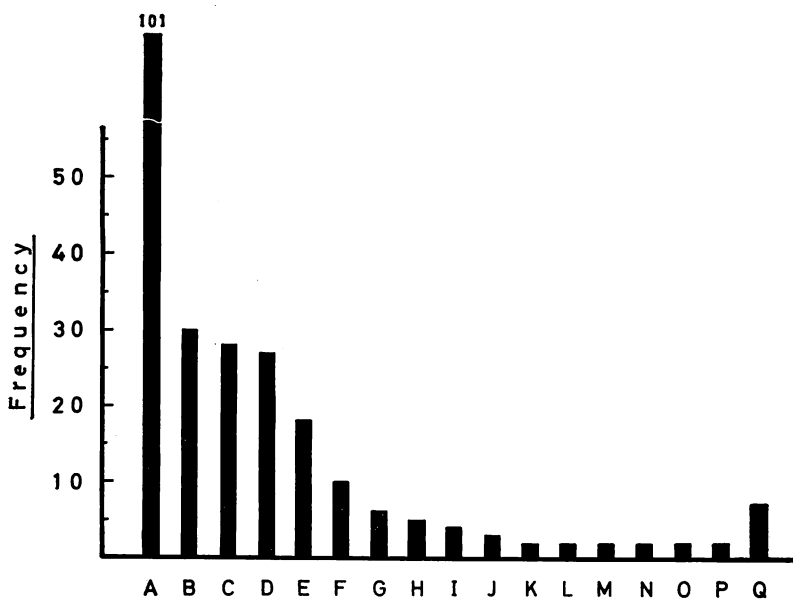


Fig. 2. The cause of collision—II

- A : Neglect to keep a proper look-out.
- B : Non-interference for the subordinates or the incompetent.
- C : Careless operation.
- D : Insufficiency of the guidance and the oversight to the subordinates.
- E : Unreasonable operation.
- F : Violation of the official duty.
- G : Careless against the weather and hydrographic condition.
- H : Infringement of the Shipping Officer's Law.
- I : Poor equipment of the nautical instrument, etc.
- J : Neglect of the inspection.
- K : Neglect of the cooperation.
- L : Handling with not care of the enigne.
- M : Handling with not care of the nautical instrument.
- N : Infringement of the Seamen's Law.
- O : Mistake of course selection.
- P : Neglect of the emergency action.
- Q : The others.

2. 衝突の実態の解析

資料は昭和41年, 42年(1月~9月)度海難審判庁裁決録[4]~[10]に掲載された船舶間の衝突432件である。

2.1 衝突の原因

船舶が航行中、海上衝突予防法にいう見合関係が成立した後、他船の動静に注意を払い充分余裕ある時期に適当な船舶の運用方法で、ためらわずに行われることにより始めて衝突回避可能となるが、これらの条件の欠如あるいはその他種々悪条件が重なり船舶間の衝突事件が発生する。その衝突の原因を Fig. 1, Fig. 2 に示す。これらは裁決録中“原因”(結果発生)の項に記載されたものを取りあげた。

Fig. 1 は衝突の原因のうち航法関係規定の違反が衝突の原因となったものをまとめた。これらのうち船舶の運用・操船に関連するものは、A—海上衝突予防法19条(横切り船の航法)、B—海上衝突予防法16条(霧中等における航法)、D—海上衝突予防法25条(狭い水道における航法)、F—港則法関係、G—海上衝突予防法24条(追い越し船の航法)、I—海上衝突予防法21条(針路及び速力の保持)、J—海上衝突予防法18条(行き会い船の航法等)、K—海上衝突予防法26条(漁船と接近する場合の航法)、L—港則法施行規則、M—特定水域航行令、N—東京都水上取締条例、P—海上衝突予防法27条(切迫した危険を避けるための措置等)、Q—海上衝突予防法22条(船首方向の横切りの禁止等)である。これらの発生件数は全体の72%を占めている。

これらのうち、特に船首方位が問題となるのは A, G, I, J, Q 等である。

Fig. 2 は衝突の原因のうち、航法関係規定以外のものをまとめた。

ここで船舶の運用に関して船首方位が問題になるのは、C—不注意運航、E—無理な運航、K—協力動作怠る、あるいは協力動作当を得ず、P—臨機処置怠る、あるいは臨機処置当を得ず、等である。

2.2 衝突の一因

衝突の一因は、裁決録の「主文」の項に「本件衝突は~の過失によって発生したが~の過失もその一因である。」のように記載されており、又「理由」の項にも「~の過失もその一因をなすものである。」とある。Fig. 3 には「理由」の項に衝突の一因として記載されたものをまとめた。

操船、特に船首方位が問題となるのは A, B であり、協力動作をとらなかった、協力動作不充分、臨機処置をとらなかった、臨機処置当を得ず等が衝突の一因の36%を占めているのは衝突の原因と比較した時注目値に値する。しかし“一因をなす”ものが船舶相互の衝突の起因にどの程度の比重を占めていたか裁決録のみからではよくわからない。

2.3 初認から衝突回避措置をとるまでの時間

Fig. 4 は相手船を初認してから衝突回避措置をとるまで約何分の時間を要したかを示している。時間0は初認すると同時に衝突の危険を感じなんらかの回避措置をとったことであり、衝突の原因の項の見張不良と関係づけられる。初認後10分のところに回避措置をとった船が多くなっているのは供述のあいまいさからくるものと思われる。

ただここに表わされたものは全て衝突を起こしたのだから、その時間を衝突回避動作を起こすまでの余裕時間とすることはできない。しかし4分以上では衝突件数が低いレベルにあることは注目値に値する。

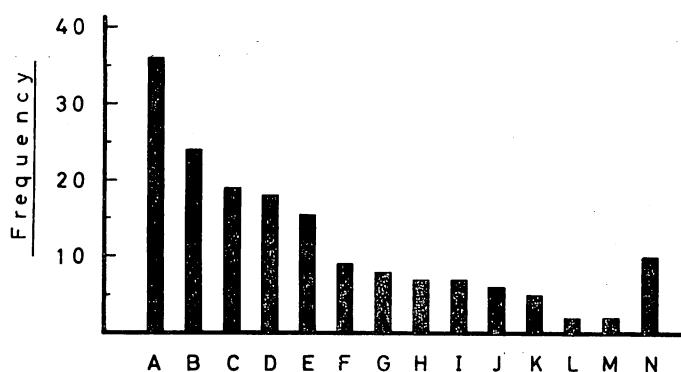


Fig. 3. The factor of collision.

- A: Neglect of the cooperation.
 B: Neglect of the emergency action.
 C: Excessive speed.
 D: Insufficiency of the guidance and the oversight to the subordinates.
 E: Neglect to keep a proper look-out.
 F: Infringement of the Lights.
 G: No signals.
 H: Non-interference for the subordinates or the incompetent.
 I: Unreasonable and careless operation.
 J: Gaptain did not take the command.
 K: Miss a chance to attract attention.
 L: Infringement of the Shipping Officer's Law.
 M: Guess the movements.
 N: The others.

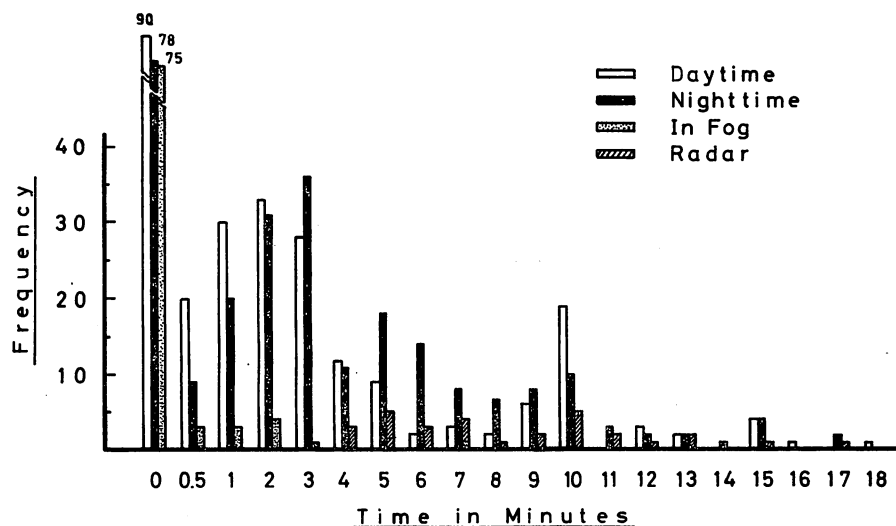


Fig. 4. The elapsed time to get to the action to avoid collision after coming into sight.

2. 4 衝突回避措置をとってから衝突までの時間

Fig. 5 は衝突の危険を感じ、後述の衝突回避措置の項で述べる方法で回避措置をとった後衝突するまでの時間を示している。

ここに0.2分というのは3.2-1 裁決録記載の時刻の表現の項で述べる“分少し前”を意味しており、その時間的意味はあいまいである。すなわち回避措置をとってから少し後(15秒より短い時間)に衝突したということである。

衝突回避措置をとってから衝突するまでの時間は1分までが全体の92%を占め圧倒的に多い。そしてほとんど100%が4分以内である。

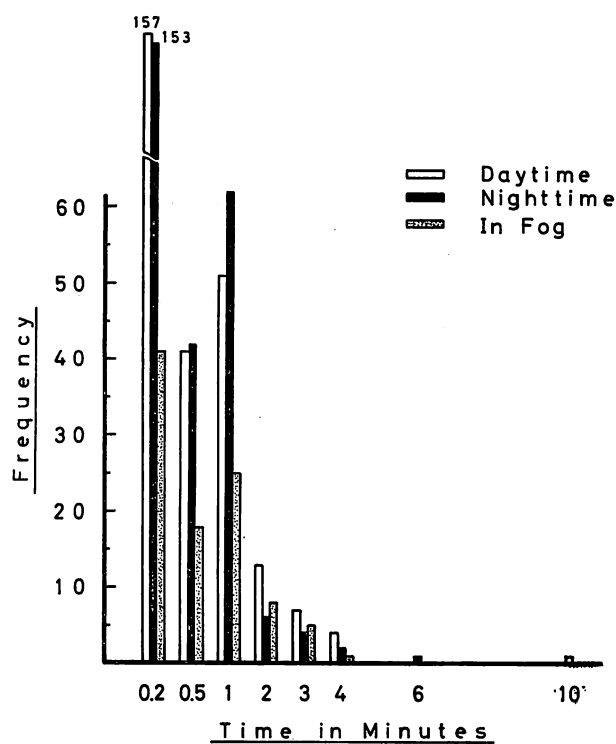


Fig. 5. The elapsed time to get to the collision after having taken the action to avoid collision.

2. 5 初認から衝突に至るまでの時間

Fig. 6 は相手船を初認した後、衝突に至るまでの時間を示している。図中の0.2分は Fig. 5 と同意である。初認後10分以内に衝突した件数は90%に達する。

2. 6 衝突回避措置の類別

Table 1 は衝突の危険を感じ舵、機関をどのように利用して回避措置をとったかを示している。

機関と舵の併用が回避措置の種類全体の53%を占め、機関のみあるいは操舵のみに比べ圧倒的に多い。

ほとんど同時とは“右舵一杯をとり、機関を全速力後退にかけた”あるいは“全速力後退をかけ

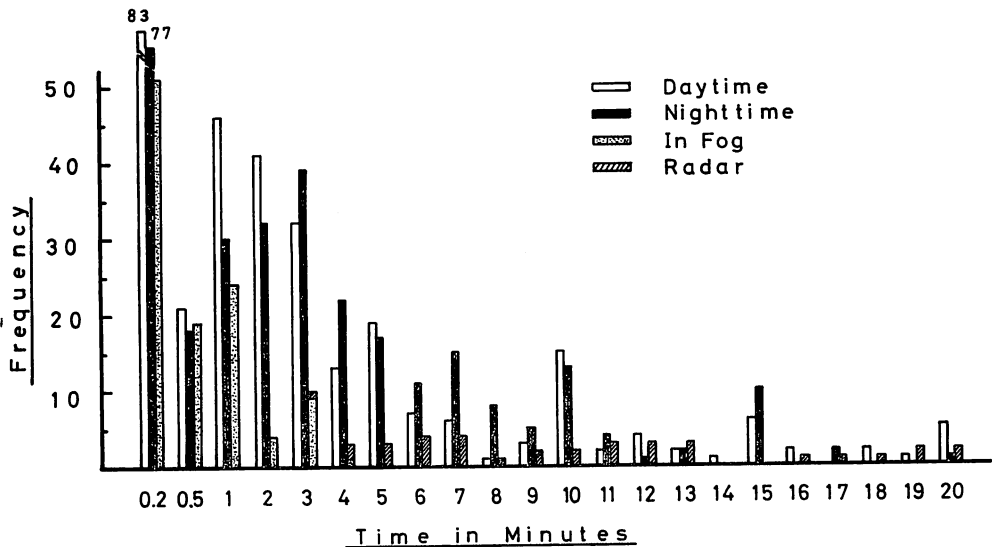


Fig. 6. The elapsed time to get to the collision after coming into sight.

Table 1. The kind of the action taken to avoid collision.

The kind of the action		Frequency
Use in combination engine and steering	Almost same time	270
	First use engine	14
	First use steering	67
Only use engine		125
Only use steering		181

右舵一杯をとり”といった場合であり機関操舵併用の中で77%を占める。

機関の方が先とは、機関を減速、増速あるいは停止することにより回避動作をとっていたが、それのみでは衝突回避が難かしくなったと判断し舵をとった場合で、裁決録より具体的には“同時21分ごろ疑問信号を行うとともに機関用意を令し、次いで再び疑問信号を鳴らしたけれど、依然相手船に避航の様子がうかがえないまま近寄るので、同時22分ごろ相手船との距離が600mばかりになった時、機関を停止し、同時23分ごろ衝突の危険を感じて機関全速力後退を命じ、同時23分半ごろ右舵一杯にとり、短音一回の針路信号を行ったが及ばず……”という場合であり、この例は少なく機関操舵併用の中で4%を占める。

舵の方が先とは、操舵によって避航動作をとっていたが、それだけでは衝突回避が難かしくなったので機関を増速または減速あるいは停止した場合で、裁決録より実際例としては“同時43分ごろ相手船が左転するのを認めたので短音一回を吹鳴して少し右舵をとり、やがて同船も右転するものと思ったが、相手船はそのまま接近し、同時45分少し前相手船が大きく左転して前路至近に迫ったので、衝突の危険を感じ、右舵一杯をとるとともに機関を停止、続いて全速力後退に令したが及ばず……”という場合であり機関操舵併用の中で19%を占める。

操舵のみとは、機関の増速、減速あるいは停止といった処置が全くなかった場合で全体の28%を占める。

機関・操舵併用の中で“舵の方が先”は操舵に主体をおいて衝突回避を行ったと解釈すれば、操舵を主体に衝突回避を行ったとする動作は“操舵のみ”の件数と合計し全体の38%に達する。そして衝突回避のために何らかのかたちで舵を使用した動作は実に回避措置全体の81%を占める。

2.7 海難審判でのコース・レコーダの記録の必要性

海難審判庁裁決録より、(1)衝突の原因、(2)衝突の一因、(3)初認から衝突回避措置をとるまでの時間、(4)衝突回避措置をとってから衝突までの時間、(5)衝突回避措置の種類等を調べた。(1)、(2)からは船舶の航行中の針路の記録を明確にさせておかねばならないことがわかった。すなわち、横切り船の航法、追い越し船の航法、行き会い船の航法、針路及び速力の保持等に関連した衝突の発生件数が多いからである。相手船を初認した時まず問題となるのが二船間の関係である。例えば二船間の関係が“真向かい”“ほとんど真向かい”“横切り”あるいは“追い越し”のいずれの状態であったかは、法令に定められている限界に近ければ近いほどその判定はむづかしくなり、審判における受審人あるいは指定海難関係人等の供述のみでは判然としない場合が起こり得るからである。(2)(3)(4)(5)からは、衝突回避措置は何時、どの地点で、どのような方法でなされたかを明確に記録させておかなければならないことがわかった。海難審判において明確な記録の必要性は古山〔11〕によっても指摘されている。

衝突回避措置をとるまでの船舶の機関使用状況および操舵状況が衝突へつながる大きな要因であるが、回避措置をとってから衝突に至るまでのそれらの使用状況も大きな要因である。衝突回避のための協力動作、臨機処置等が、当を得ていたか、当を得なかったかという疑問に対しては、回避措置を“いつ、どこで始めたか”そしてそれは“如何なるものであったか”を正確に立証することにより判定される。衝突回避のための協力動作ならびに臨機処置が当を得なかったことが衝突の一因の36%も占めていることから、機関と舵の使用状況が明確に記録されねばならない。又衝突回避措置として舵を使用した例は回避措置動作全体の81%を占めている事実からも、コース・レコーダにより船首方位を明確に記録する必要がある。

3. 海難審判に資するためのコース・レコーダの記録精度の検討

現在海難審判においてコース・レコーダの記録は、(1)船舶が出航してから衝突に至るまでの全般的な経過状況、(2)その船舶のとった針路、(3)その船舶が回頭した地点とその時間等について関係書類及び受審人の供述等と合わせて衝突原因究明のための考察資料の一つとなっている。そこで(2)(3)等の究明がより正確に行われるための記録の精度、すなわち、船首方位の判読精度及び記録紙の紙送り速度についてそれぞれ考察する。

3.1 船首方位判読精度の検討

海難審判裁決録に記載されている方位角の表わし方を Table 2 に示す。

方位角を大別すると次のようである。

1) 象限式読度——磁針方位で表わされている。

2) 360度式読度——真方位で表わされている。

そして、その角度表現も“度”と“点”の二種が使用されている。

方位角を分単位まで読みとろうとすれば記録紙の度盛りを大きくしなければならないが、しかし

Table 2. The expression of the bearing at the Sea Accident Inquiry.

針 路	転 舵	衝 突 角 度
針路北北東	約4点左転した時	ほぼ7点の角度で衝突
ほぼ南微西四分の一西	7点ばかり右転した時	1, 2点の角度で衝突
ほぼ南80度東	20度ばかり右方に転じ	約3点の角度で衝突
83度	26度ばかり左転	約55度の角度で衝突
171度に転針	5°左転	

現実問題として、その必要性があるか否かを裁決録中の針路、転舵、衝突角度の各表現について検討を加えることにする。

3. 1-1 針 路

1) 象現式読度

a) 点画方式……“針路を南東微東二分の一東とし”のように表現され、一区画は $2^{\circ}48'3/4$ である。“ほぼ東微南”のように“ほぼ”がついているものとついていないものに分かれ、針路の精度は約3度であると見てよい。

b) 度数方式……“針路を南80度東に定針”のように表現され、一区画は1度である。点画方式同様“ほぼ”がついているのとついていないものに分かれ、針路の精度は約1度と見てよい。

2) 360度式読度

“針路を83度に定め”のように表現され、その区画の単位は1度である。1)と同様に“ほぼ”がついているものとついていないものに分かれており針路の精度は約1度と見てよい。

ここで論議するのは原針路のことであり航跡ではない。裁決録において象限式読度を採用しているのは当該船舶の多くの操舵コンパスがマグネティック・コンパスであり、360度式読度を採用している多くは操舵コンパスがジャイロ・コンパスだからと思われる。

通常船舶が航行中自船の針路を定める時、0.5度の単位で針路を設定することは稀であろう。裁決録においても読取値は最小1度までであり0.5度あるいはそれ以下の分単位までは読まれていない。よってコース・レコーダの記録において針路の読取精度は度単位でよいと言える。

3. 1-2 転 舵

a) 点画方式……“7点ばかり右転した時”のように表現され、一区画は $11^{\circ}-15'$ である。“約”“ばかり”“余り”という言葉がついているものが多い。

b) 度数方式……“45度左転した”のように表現され、一区画は1度である。点画方式と同様“ばかり”等の言葉がついているものが多い。

船舶が航行中、他船及び航行の障害となるもの等を避けるためにまず舵及び機関を用いる場合が多い。海上衝突予防法という避航船は他船の進路を避けなければならないが、その場合本船の行動を相手船に充分察知させるため大角度変針がよいとされている。肉眼で判るベアリングの変化は人それぞれによって経験、環境、生理学上の問題等によって異ってくるが、海上衝突予防法第18条の“ほとんど真向かい”の範囲は自船の正船首から左右 $1/2$ 点(約5度38分)とされることから約 $1/4$ 点(約2度48分)程度の変化がなければ肉眼では認められないと小島〔12〕は述べている。この事実とさらに転舵の記録があいまいなことから裁決録には、針路の場合と比較してあいまいな表現となって表われたものと考えられる。しかしこれらについても3.1-1で述べたように1度単位の

読取が可能であればよいと思われる。

3. 1-3 衝突角度

a) 点画方式……“ほぼ7点の角度で衝突”あるいは“6, 7点の角度で衝突”のように表現されている。“約”“ほぼ”の言葉がついているのが多い。

b) 度数方式……“約55度の角度で衝突”のように表現されており“約”等の言葉がついている。

衝突角度が何度であったかは、衝突時のA船とB船の船首方位が何度であったかを明白にすることによりその問題は簡単に片付けられる。ただ衝突寸前の船舶は2.5 衝突回避措置の類別の項で述べたとおり、衝突回避のため転舵している場合が多く船首方向は短時間に刻々変化しており、衝突時の船首方向を正確につかむことは非常に困難である。特にコース・レコーダを装備していない船舶では当事者の記憶、感覚によっているためなおさら困難となる。A 船と B 船の衝突事件をとり扱った判決録の記載は次のようである。“衝突時における A 丸の船首方向については T 受審人に対する質問調査及び同人の原審判調書中の各供述記載並びに 同人の 当廷における供述により、……衝突時における B 丸の船首方向については、A 丸の船首方向と衝突角度とにより……”とある。ここで B 丸の船首方向の決定は A 丸の船首方向を基準としていることに注目したい。

衝突角度は船首方向の記録精度によるから 3.1-1 で述べた結果であればよい。

3. 1-4 船首方位判読精度の検討

以上のことからコース・レコーダの記録紙からの船首方位判読精度は度単位までの精度で読とり可能であればよいことがわかった。

ただここでもう一つ問題となるのは保針状態の判読である。海難審判でもしばしばその保針状態が問題とされている。船舶が航行中船舶の操縦性能、外力の影響操舵の巧拙等により大なり小なり絶えず船首は振れており原針路に対する保針状態もコース・レコーダの記録から判読可能でなければならない。保針状態の如何が衝突の原因あるいは要因となることも考えられるからである。

保針状態が問題となった衝突事件について判決録によれば保針状態は次のように記載されている。“その後同船は紅緑二灯を交互に表示し、ほとんど真向かいの態勢で互いに接近したが……”“1時間10 湮ばかりの速力で船首を少し左右に振りながら進行した。……”等のように表現され、それらの真偽については“船首を左右に振りつつ進行した点については、K 受審人に対する質問調査及び F 証人の原審判調書中の各供述記載並びに K 受審人の当廷における供述により……”と供述によっている。又船首の振れ角度については“艦首の振れは最大2度半位で、湾内では17メートル位の風速があっても0.5度位の振れに過ぎない旨の供述……”とあり、この証言から“保針模様については検査調書を総合して当時右舷艦尾に強風を受けて進行中であつたとはいえ、うねりのない湾内のことであるから原針路から2度以上の艦首の振れはないものと認められること……”のごとく認定されている。海難審判においてより精確な資料が得られればよりくわしく審議がなされており、かつ正確な資料を提出した側の供述に主体を置いて審議がなされていることから、船首方位判読についてはより正確なものが望ましい。この保針模様の供述の中では今まで見られなかった0.5度、あるいは2度半のように1度より小さな区画が取り上げられている。前項までは船首方位の判読精度を度の精度でよいとしたが、より正確な資料を得るためには0.5度の単位の精度で判読可能となればその価値も一層高まるものと考え。ただこの時に、ジャイロ・エラー及びコース・レコーダの機構上の誤差等との関連が問題となるが、これらのことについては今後更に検討したい。

3. 2 記録紙の紙送り速度の検討

船首方位の記録の精度がいくら向上しても紙送り速度が遅く、分あるいは秒単位における船首方位の判読が不可能であれば船舶の運動性能からみてその価値は半減する。そこで海難審判において時刻の精度をどの程度要求しているか裁決録によって調査し、一般的な船舶の運動性能と関連させ記録紙の紙送り速度について検討する。

3. 2-1 裁決録記載の時刻の表現

裁決録記載の時刻の表現は、正確な資料不足のためかあいまいである。例えば“何分”“何分すぎ”“何分少し前”のように表現されている。また、ある時間前を表わすにも“何分僅か前”“何分少し前”“何分前”のように3種の表現法がみられた。そして僅か前、少し前、前がそれぞれ具体的に何秒位を指しているのか裁決録のみからでは想像する域を出ない。そして時刻“何分”として表現されている“分”そのものも“分ごろ”という表現はあるものの絶対的なものでなく誤差を含んでいることは明白である。しかし相対的な問題として“前”“すぎ”がどの位の時間を表わすのかを論ずるにはそれは問題とされない。

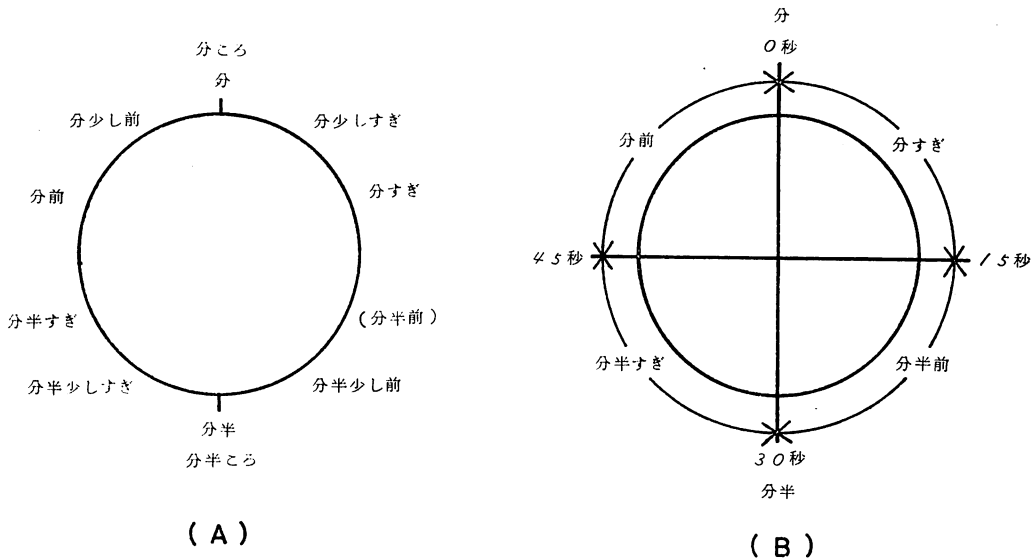


Fig. 7. The expression of the time at the Sea Accident Inquiry.

そこでそれらの表現法を Fig. 7 にまとめた。同図 A において、裁決録に見られた表現で“分僅か前”“分半わずか前”は記載回数が少ないことと“分少し前”あるいは“分半少し前”との関連から同図より除いた。又“分半前”は調査した裁決録の中に見られなかったが“分前”“分すぎ”“分半すぎ”の表現があるため“分半前”も考えられるとして記入した。図からわかるように1分間を10種の表現法で分割していることがわかる。1分間は60秒だから10で除すれば一区画6秒に相当するため“分少しすぎ”とは6秒すぎのことであり“分すぎ”とは12秒すぎであるとするのは大変問題があり、又実際問題として無意味であると考え。しかし“少し前”と“前”あるいは“少しすぎ”と“すぎ”はどのくらいの時間差を意味するのかわからないが“分”“半”を基準としてその前後の x 秒の精度まで論じられていることは間違いない。“分”を中心として“分前”

“分すぎ”あるいは“分半”を中心として“分半前”“分半すぎ”が何秒くらいを表わすかが問題である。

同図Bの“分すぎ”は0秒～15秒の間，“分半前”は15秒～30秒の間，“分半すぎ”は30秒～45秒の間，“分前”は45秒～0秒の間，すなわち15秒の間にそれぞれあると考えられる。そして同図の“少しすぎ”“少し前”はそれら15秒より少ない間，例えば10秒あるいは5秒の間にあると考えられるが，これは感覚の問題であり定義づけがなされていないことからそれを筆者が定めることは困難である。これら時刻の表現が船首方位の刻々の変化と結びつけられて記載されていないので，コース・レコードの記録からこの時間の精度で船首方位を読むことが必要であると断定できない。しかしそれらは海難審判において正確な資料を得ることができなかった結果であって，前記したように正確な資料を得ることができれば時刻のとり扱いもっと正確なものになると考える。裁決記録の一例として“衝突時刻については……M指定海難関係人に対する質問調書中41.5との記載は41分50秒の意である旨の供述……”とあるが，正確な衝突時刻と衝突角度の関係，そして衝突角度と船首方位の関係を追求するにあたっては，正確な細分された時間毎に対する船首方位変化の判読が必要と考える。

3. 2-2 船舶の操縦性能との関係

船舶の操縦性能の違いによって単位時間における運動速度に違いが生ずる。単位時間に対する運動速度の大きい船舶の運動を記録するには記録紙の紙送り速度を早くしなければならないし，運動速度の小さい船舶の運動を記録するには前者より記録紙の紙送り速度を遅くしてもよい。そこでコース・レコードに記録されるのは船首方位の変化であることから旋回性能すなわち旋回圏と時間の

Table 3. The relation between the turning circle and it's required time.

Gross Tonnage		100		500		1,000	
Helm angle		35°		33°		35°	
		Starboard Side	Port Side	Starboard Side	Port Side	Starboard Side	Port Side
Turning angle (Degree)	15	10''.0	10''.0	8''.5	10''.0	14''.8	16''.7
	30			13''.5	14''.0	21''.6	23''.1
	45	15''.0	15''.0				
	60			20''.0	21''.5	35''.2	36''.2
	90	23''.0	21''.0	27''.0	29''.0	49''.0	50''.0
	120			36''.0	37''.0	1'-00''.0	1'-00''.0
	135	30''.0	26''.5				
	150			44''.0	44''.5	1'-17''.7	1'-19''.2
	180	37''.0	33''.0	51''.5	52''.5	1'-32''.7	1'-34''.2
	210			1'-00''.5	1'-00''.0	1'-47''.6	1'-48''.9
	225	44''.0	41''.0				
	240			1'-09''.0	1'-08''.0	2'-02''.7	2'-04''.1
	270	53''.0	49''.0	1'-16''.5	1'-16''.5	2'-18''.2	2'-19''.5
	300			1'-24''.5	1'-24''.0	2'-34''.2	2'-34''.9
	315	1'-01''.0	55''.5				
	330			1'-34''.0	1'-33''.0	2'-50''.3	2'-50''.5
	360	1'-08''.0	1'-04''.0	1'-42''.5	1'-40''.5	3'-06''.2	3'-06''.2

関係を明らかにしなければならない。

トン数別に分類した概略的な旋回圏と時間の関係を Table 3 に示す。船舶の種類、性能その他各種条件によって同じトン数でもこれらの数値は当然異ってくる。しかし一般的傾向として小型船になればなるほどその旋回径も小さくなりそれに要する時間も少なくなると見てよい。100 トン級の一例をみれば 0 度から 15 度まで船首方向が偏するのに約 10 秒、45 度偏角するのに約 15 秒そして 180 度偏角するのに約 35 秒前後の時間を費やしている。そして今後造船技術の発達と船主等の要望によりサイド・スラスター、アクチブラダーの装備や、より以上に操縦性能を向上せしめるような配慮が払われるであろう。そうすればそれらの回頭に要する時間はもっと短縮される。そのようなことから極言すれば 1 秒ごとに対する船首方位の読取が可能であればよいことになる。しかし船首方位の変化の記録は平滑的にかつ連続していることからその必要性は余り認めない。しかし少なくとも運動速度の最も大きい時点において約 1 点または 15 度以下の船首方位の変化の読取が可能でありたい。そのためには 5 秒ごとの船首方位読取可能であることが好ましい。

4. む す び

海難審判に資するためのコース・レコーダの記録はこのようにありたいということについて、船舶間の衝突の実態を念頭におき、海難審判庁裁決録掲載事項と船舶の操縦性能を考慮しながら考察し次のような結論を得た。

(1) 現在海難審判における時間の精度は 15 秒より少ない時間で論ぜられていること及び、500 トン級以下の船舶では約 5 秒ごとに最大 15 度前後の船首方位の変化があることから、コース・レコーダ記録時間の判読精度は 5 秒～15 秒の精度以内で船首方位を読みとることができるようにしたい。

(2) 海難審判における船首方位の精度は 1 度～約 10 度の間で論議されている場合が多いが、1 度以下が崎題視される場合もあり得るのでコース・レコーダ記録の船首方位判読精度は 0.5 度程度でよい。

しかしこれらの結論にはコース・レコーダ製作上の技術的な問題及び経済的な問題は一切考慮しなかったため今後これらについても検討しなければならないと思う。

文 献

- 1) 茂在寅男 (1968): 海難審判に資するためのコース・レコーダの記録精読法について。日本航海学会誌, **40**, 65-70.
- 2) 長澤彰三 (1968): 衝突の実態。日本航海学会誌, **40**, 27-38.
- 3) 長澤彰三 (1969): 衝突の実態。日本航海学会誌, **41**, 7-14.
- 4) 高等海難審判庁 (1966): 海難審判庁裁決録。海難審判協会, 1966- 1. 2. 3.
- 5) " (1966): " . " , 1966- 4. 5. 6.
- 6) " (1966): " . " , 1966- 7. 8. 9.
- 7) " (1966): " . " , 1966-10. 11. 12.
- 8) " (1967): " . " , 1967- 1. 2. 3.
- 9) " (1967): " . " , 1967- 4. 5. 6.
- 10) " (1967): " . " , 1967- 7. 8. 9.
- 11) 古山修郎 (1959): 海難と Log Book。航海, **10**, 33-35.
- 12) 小島武雄 (1965): 謎の U ターン—白昼の海難—。航海, **22**, 64-75.