

昭和54年版鋼船規則及び検査要領一部改正の解説

(74 SOLAS 及び 78 Protocol 実施に伴う改正)

I. まえがき

昭和55年版鋼船規則集及び同検査要領に採り入れることにしている改正規則及び検査要領のうち、本年5月25日に発効した1974年海上人命安全条約（以下74 SOLAS という）に基づく運輸省令の改正に関連する改正点のみを、昭和54年版鋼船規則の一部改正として、本年5月に発行した。

この一部改正は、日本籍船舶に対する実施期日を改正運輸省令に合わせる必要上、昭和55年版鋼船規則の発行に先んじて行うことになったもので、日本籍船舶に対しては、昭和55年5月25日に実施されている。改正箇所のうち、条約年度及び引火点の改正は、特に説明を要しないと思われるので、その他の改正箇所について解説する。

II. B編1章1.2.7 イナートガス装置

本条文の改正は、イナートガス装置が運輸省令船舶消防設備規則中に新たに規定されたことに関連する。

イナートガス装置は、74 SOLAS に関する1978年議定書（以下 Protocol という）により、明確に貨物船安全設備証書でカバーする設備の一つとして規定されており、日本籍船舶については、当会船級船であっても、船舶消防設備規則に基づいて運輸省の検査が行われるので、F編18章の規定をそのまま適用すれば、イナートガス装置について、運輸省との2重検査となる。

このような2重検査を避けるため、B編1.2.7の改正を行ったもので、外国籍船舶についても同様なケースが考えられるため、一般的に船籍国政府がイナートガス装置について規則を定めている場合は、その規定と規則F編18章の規定とを条文ごとに比較検討し、同等と認められる要件については、船籍国政府の規則によることとしたものである。

規則F編18章の規定中、船舶消防設備規則第五節の四に同等の規定がない条文は、次のとおりであって、これらの要件については、運輸省の規則運用でカバーされない限り、日本籍船舶についても適用され、今後とも船級条件として、18.1.11の規定に基づく当会の試験検査

が行われる。

- 18.1.2 提出図面及びその他の書類
- 18.1.3-1, 同-4 及び同-6 (ガスの供給)
- 18.1.4-2 (ガス洗浄器)
- 18.1.5-2, 同-3 及び同-4 (送風装置)
- 18.1.6 冷却水供給
- 18.1.7-1 及び同-2 (イナートガス供給管系統)
- 18.1.8 貨物油タンク換気用管装置
- 18.1.9 腐食に対する考慮
- 18.1.10-3(4) 及び同(6) (計測及び制御装置)

III. F編1章1.1.7 管装置

-2. として追加した各種の油管を有する装置の配置に関する規定は、改正船舶機関規則の第310条の2、第330条の第2項及び第359条の4の各規定を受けたものであって、規則F編11.1.2-2の燃料油タンク、燃料油こし器等の配置に関する規定と同様な趣旨に基づいている。

改正船舶機関規則の上記規定は、74 SOLAS 第II-2章第33規則中の防火対策を具体化して、全船舶に適用する規則としたものことである。したがって、追加規定中の「その他の油管を有する装置」は、前掲第33規則(c)でいう「動力伝達装置、制御及び作動装置並びに加熱装置において圧力をかけて使用される他の可燃性油の貯蔵、配分及び使用のための設備」と解釈すべきである。

なお、荷油管装置については、改正船舶機関規則の前掲条文で直接規制を受けるものではないが、「その他の油管を有する装置」を前述のように解釈した場合、規則F編12章の規定だけでは、荷油管装置に対する防火対策が不十分となり、片手落ちとなる恐れがあるため、特に追加したものである。

IV. C編4章 操舵装置 (全般)

今回の操舵装置に関するC編4章の規則改正及びこれに関連するB編及びC編の検査要領の改正は、74 SOLAS の規定を採り入れるとともに、Protocol による74 SOLAS 追加規定を先取りして行ったものである。

当会は、この規則改正に先立ち、昭和54年7月に船主、造船所、関連メーカーの関係者、学識経験者、当会技

術スタッフで構成した「操舵装置懇談会」を発足させ、船舶局担当官の参加を得て Protocol 適用上の諸問題を中心に検討を重ね、規則等改正案の具体化を図るとともに、本年当初からは、この懇談会を「技術委員会・操舵装置専門委員会（委員長・鞠谷東京商船大学教授）」に改組して、改正案の詳細審議に当たっていただいていた。

改正案の策定に当たっては、1975年に採択されている IMCO 決議 Resolution A325 (IX): Recommendation Concerning Regulations for Machinery and Electrical Installations in Passenger and Cargo Ships (以下 A325 という) のほか、Improved Steering Gear Requirements という表題のもとに 1978 年以来審議が進められている A325 改正案（現在は、既に 74 SOLAS 第 II-1 章 C 部の改正案として最終審議段階にある）を参考にし、改正

規則の条文解釈や運用に必要な事項は、検査要領に採り入れて、改正規則の合理的運用に資することにした。

C 編 4 章の改正及び追加規則並びに関連する追加検査要領の個々については、章を改めて後述するが、追加規則中の **4.1.11** 及び **4.1.12** は、現存船に適用され、**4.2.1**、**4.2.2** の -7. ないし -11、**4.2.3** 及び **4.2.4** は、現存タンカーにさかのぼって適用されるので注意を要する。

なお、日本籍の現存船及び現存タンカーに対する適用期日は、別表に示すとおりであるが、外国籍船舶に対する適用期日は、Protocol がまだ発効せず、船籍国政府から別段の指示もないので決定していない。ただし、**4.1.11**（**C S 編 19.1.11** も同じ）については、74 SOLAS に基づく規定であり、74 SOLAS 批准国の船舶に対しては、日本籍船舶と同様に適用されるべきである。

〔別表〕 操舵装置規則の日本籍現存船及び現存タンカーに対する適用

適用対象船舶	改正規則条項番号	適用期日
動力操舵装置を備える全船舶	C 編 4.1.10 及び 4.1.11 C S 編 19.1.10 及び 19.1.11	昭和 55 年 5 月 25 日以後の最初の製造中検査、定期検査又は第一種中間検査の日
	C 編 4.1.12 又は C S 編 19.1.12	同上。ただし、第二種中間検査を含む。
総トン数 10,000 トン以上の新タンカー（備考 1）	C 編 4.2 の全条項	昭和 55 年 11 月 25 日
総トン数 10,000 トン以上の現存タンカー（備考 2）	C 編 4.2 中の次の条項 4.2.1 4.2.2 の -7. ないし -11. 4.2.3 4.2.4	昭和 56 年 11 月 1 日

備考 1. 新タンカーとは、現存船（実施日前に建造され、又は建造に着手された船舶）であって次のいずれかに該当するタンカーをいう。

- (1) 昭和 54 年 6 月 2 日以後に建造契約が結ばれるタンカー
- (2) 建造契約がない場合には、昭和 55 年 1 月 2 日以後に建造に着手されるタンカー
- (3) 昭和 57 年 6 月 2 日以後に引き渡されるタンカー
- (4) 主要な変更又は改造が行われるタンカーであって、次の条件を満たすもの
 - (a) 昭和 54 年 6 月 2 日以後に契約が結ばれること
 - (b) 契約がない場合には、昭和 55 年 1 月 2 日以後に工事が開始されること
 - (c) 昭和 57 年 6 月 2 日以後に工事が完了すること

2. 現存タンカーとは、上記新タンカー以外のタンカーであって現存船であるものをいう。

(注) 上表の備考中の新タンカー及び現存タンカーの定義は、改正運輸省令によるものであって、Protocol では、現存船であることは必要条件になっていない。

V. C 編 4 章 操舵装置（各条解説）

4.1 の規定は、すべての船舶に適用されるので、表題を「構造、材料等」から「一般」に改めた。

4.1.1 適用の規定中、-1. 及び -2. の改正は字句修正で

あり自明であるので説明は省略する。

4.1.10 電気設備の規定には、-2. 及び -3. が追加されている。-2. 及び -3. は、旧 H 編 7 章 7.4.1 の規定をここに移したもので、内容は全く同じである。なお、これらの規定中、主機操縦場所は、通常主機を操縦する場所

を意味する。したがって、主機の遠隔操縦装置を船橋に備え、機関制御室でも主機を操縦するように設備した船舶は、船橋と機関制御室の両者に運転表示装置及び過負荷警報装置を設けておくべきであろう。

4.1.11 自動操舵から手動操舵への切換えの規定は、74 SOLAS 第 V 章第 19 規則 (a) を採り入れたものである。

操舵装置の制御装置は、船橋からの遠隔制御系統と操舵機室内の機側制御装置から成り、遠隔制御系統は、自動追従制御、手動追従制御及び手動非追従制御の 3 方式による制御を、任意に選べるように装備されているのが普通である。本条に規定する切り換えの迅速性は、自動追従制御系統から手動追従（又は非追従）制御系統への切り換えに対して要求されるものであるが、オートパイロット操舵スタンドは、従来からこのような考慮が払われているので問題はないはずである。

なお、本条に関連して切り換え装置に対する詳細要件を検査要領に **C4.1.11** として追加してある。この要領は、IMCO Resolution A342 (IX) “Recommendation on Performance Standards for Automatic Pilot” の第 2 項の規定を採り入れたものである。

4.1.12 操作説明書の掲示の規定は、Protocol により 74 SOLAS 第 V 章に第 19-2 規則として追加された「操舵装置一試験及び訓練」に関する規定中の (c) (i) を採り入れたものである。この第 19-2 規則には、出航前 12 時間以内に乗組員によって行われるべき操舵装置の点検及び試験項目も規定されており、3 か月に 1 回は代替電源の作動を含む非常操舵訓練を行うよう規定している。また、操舵装置の操作や保守に携わるものは、操舵系統の操作や切り換え手順を熟知していなければならないと規定されている。

74 SOLAS 第 V 章には、このほかに第 19 規則としてオートパイロットの使用に関し、交通過密区域で視界が狭い状況及びその他危険な航海状況においてオートパイロットが使用される場合は、操舵を直ちに手動で行うことが出来なければならない旨の規定がある。

これらの規定を勘案すれば、本条で要求される「動力装置及び遠隔操舵制御系統の切り換え手順を示す線図を付した操作説明書」は、操舵装置が正常に機能している状態で航海条件が変化したときに行う通常切り換え操作と、操舵装置に異常が発生したときに操舵能力を確保するために行う緊急切り換え操作の両手順を示したものが要求されることは明らかである。

通常、船橋に装備されている操舵装置の切り換え装置は、次の三つである。

- (1) 自動操舵、手動操舵、レバー操舵相互間の切り換

えスイッチ（操舵スタンド組み込み）

- (2) 遠隔操舵制御系統の選択スイッチ（同上）

- (3) 動力装置遠隔発停スイッチ（単独パネル又は操舵室コンソール組み込み）

これらのほかに、増幅器等のコンポーネントの切り換えスイッチや、遠隔制御用の油圧ポンプの切り換えスイッチが装備される場合があるが、いずれも操作は簡単に行えるよう考慮が払われており、通常切り換え操作時に問題を生ずることはない。

問題になるのは、操舵装置に異常が発生したときの緊急切り換え操作であって、故障検知手段、動力装置の型式、遠隔操舵制御系統の構成等にマッチした安全、かつ迅速な切り換え操作方法が示されていないからである。

なお、この緊急切り換え操作には、無電圧、過負荷、追従不良、作動油タンク低液面等の各種警報を受けて、あるいは操舵速度の変化等を操舵者が感知して船橋で行う極めて緊急度の高い切り換え操作と、その後続く故障部の確認、切り離し、修理等のために操舵機室で行う切り換え操作とがある。

したがって、船橋に掲示する操作説明書と操舵機室内に掲示する操作説明書とは、それぞれの場所で操作する切り換え装置を中心にした別内容のもので差し支えないが、操作説明書の製作を遠隔操舵制御装置や操舵機メーカー任せとし、それぞれのメーカーの所掌外となることの多い動力装置遠隔発停スイッチや、同給電回路切り換えスイッチ等が記載漏れにならないように注意する必要がある。

4.2の規定は、Protocol により 74 SOLAS の第 II-1 章 C 部第 29 規則に (d) として追加された総トン数 10,000 トン以上のタンカーに適用される規定を、日本政府の正式和訳文に従って忠実に採り入れたものである。

III. で述べたように、既に A325 改正案が策定されており、Protocol の条文解釈上の疑問点や、実行上の問題点の解決に役立つ事項が数多く含まれている。これらのうち、明らかに Protocol 条文の合理的修正と考えられる事項を検査要領に採り入れたので、それらを含め各条項ごとに解説する。

4.2の表題及び **4.2.1**の規定で、他編で使用している油槽船の代わりにタンカーという用語を用いたのは、この追加規則の適用範囲が油槽船に限らず 74 SOLAS で定義されている「引火性の液体貨物をばら積みして運搬するすべての貨物船」であることを示すためで、ばら積みされる液体貨物が引火性であれば、引火点の高低とは関係なく、**4.2**の各規則が適用される。

液化ガス運搬船については、検査要領C4.2.1を定め、タンカーに含まれるものとして取り扱うことにした。この取り扱いは、運輸省、USCG等の取り扱いと同じである。

なお、最近のIMCO文書によれば、貨物の種類や船型に関係なく、危険化学品運搬船や液化ガス運搬船にも適用することが決定しており、引火性のみが対象ではなくなるようである。

4.2.2-1.の操舵能力に関する規定は、Protocolと表現は異なるが内容は全く同じである。条文中のただし書きにより、L/Vが9以上の貨物船に適用する操舵時間の参酌が認められなくなるので、Protocol上の新タンカーで、規則C編4.1.2-1.の参酌規定を既に適用したのについては、操舵能力を再検討する必要がある。

なお、本条は新タンカーに適用される規定であるから、現存タンカーに対しては、主操舵装置の操舵能力に関する再試験等は要求されない。

4.2.2-2.の動力装置の数量及び能力に関する規定では、規則4.2.2-1.で要求される操舵能力を得るために、装備されている動力装置を全数使用してよいか、又は1台の予備機を残すべきかが論議された。本件は、74 SOLAS第29規則(c)(ii)の補助操舵装置の省略に関する規定の適用が認められるかどうかによって解釈が異なってくるが、A325及びA325改正案でも、1台の予備機が要求されるのは旅客船に限られているので、従来どおり、装備されている動力装置を全数使用して所定の主操舵能力を発揮できれば、補助操舵装置は要求されないものと解釈することにした。

また、条文中の「同等の能力を有する動力装置」に関して、油圧ポンプは全く同じ型式、容量であるが、駆動用電動機のうち1台を極数変換式2段速度電動機とし、低速(低出力)側を後述する代替電源専用とする場合の取り扱いが、問題点の一つとしてあげられる。

この方式は、動力装置を2台のみ装備する船舶で、代替動力源の容量を必要最小限にするために考案された方式で経済的であるが、この電動機が故障すると(多くの場合、巻線の焼損で船内修理は不可能に近い)代替動力源による操舵が不可能になるので、次に述べる規則4.2.2-3.の単一故障対策規定の主旨に沿わないことになる。

したがって、この方式を採用する場合は、2台とも極数変換式とし、代替動力源に接続されている電動機が故障したら、電動機、始動器間の配線接続換えを行って、代替動力源による操舵能力を確保できるようにするか、又は少なくとも極数変換式電動機用の予備固定子1個を常備し、いつでも取り換えられるようにしておく必要が

ある。

なお、**動力装置の定義**については、Protocolによって追加された74 SOLAS第II-1章A部第2規則(m)に従って、検査要領C4.1.1を定めてある。この要領中、「付属する電気装置」には電動機用の始動器、切り換えスイッチ(装備されている場合)及び関係する配線を含むものとし、給電回路のしゃ断器や配線は含まないものと解釈して差し支えない。

4.2.2-3.の単一故障対策に関する規定は、SOLASに従来から規定されている動力操舵ユニットの2組設備に関する要求を強化した規定であって、A325改正案では、より具体的に厳しい規定が追加されている。

動力装置の電気系は、2組装備されている機器間を連係する配線や器具が設けられることは少ないので、給電回路の切り換えスイッチの配置や多心ケーブルの使用にあたり、回路の独立性が損なわれないように配慮すれば、問題は生じないはずであるが、油圧系に対しては特別な配慮が必要である。

油圧系は、ラダーアクチュエータ(ラム、シリンダ、ベーンユニット等)、油圧ポンプ、油タンク、配管で構成されるが、通常は、2系統の油圧系が連係管により接続されているため、油圧系のある部分に作動油の漏えいが生じた場合、放置すれば作動油が全部流出して、舵の固定機能を損なうばかりか、漏えい部を切り離して作動油を補給しても、空気抜き作業等で操舵能力の回復に手間取ることになる。

したがって、作動油の漏えいをできる限り早く検知する手段と、漏えいを生じた部分を簡単に切り離す手段が必要になるが、作動油の漏えいを検知するには、検査要領C4.2.2-3.に示すように、油タンクに低液面警報を設けるのが最も簡単であり、実際的である。また、漏えい部を簡単に切り離せるようにするためには、ラダーアクチュエータの型式に応じて、止め弁を適宜配置しておく必要がある。

図1及び図2は、広く使用されているラプソン・スライド型ラダーアクチュエータを使用した操舵装置について、油圧系を例示したもので、図1では、弁a, b, c, d, e, f及び点線で示す管系が、本条の規定に適合させるために必要なコンポーネントである。これらの弁、管系の追加により、例えば弁aに関連のある管系に損傷が生じて、弁a, b, f, Aを閉じ、弁c, d, e, Bを開くとともに、油圧ポンプPU₁を停止し、油圧ポンプPU₂を運転することによって、操舵機能を維持することができる。

また、図2の例では、故障個所に応じて1台のPUを

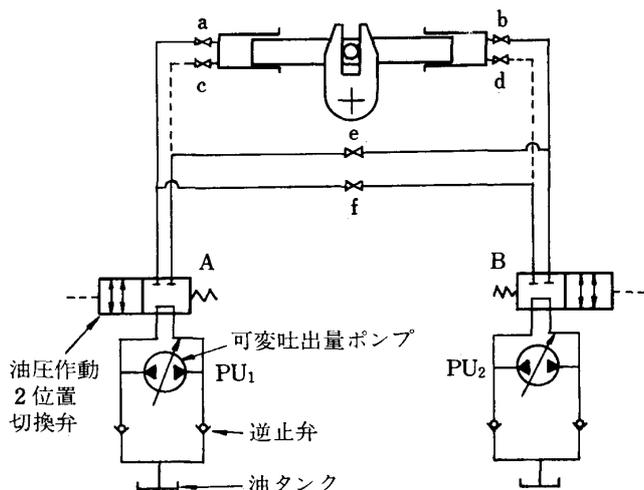


図1 油圧系統図 (1ラム/2シリンダ式)

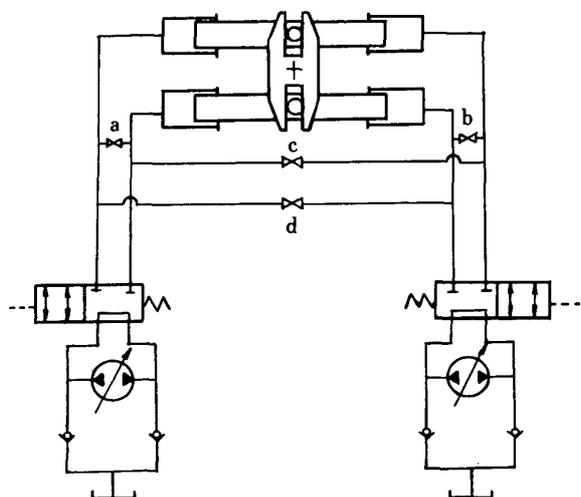


図2 油圧系統図 (2ラム/4シリンダ式)

停止し、バイパス弁 a, b 及び連係弁 c, d を開閉することにより操舵機能を維持することができる。ただし、本図では、止め弁が省略されており、故障個所の切り離しは考慮されていないので注意されたい。

ロータリベーン型のラダーアクチュエータ（いわゆるベーンユニット）が使用される場合は、図1と同様な配置で良いが、ピストン型が使用される場合は、ピストンロッドの存在による行程容積のアンバランスを考慮して、信頼性のある配置とすることが望まれる。

なお、本条のただし書き「本会がやむを得ないと認める場合はこの限りでない」は、バルブマニホールド（バルブブロック）や図1及び図2中のシリンダ元弁、連係弁等が対象となる。これらを2組ずつ設けることは、いたずらに管系を複雑にする結果となるので、Protocol でいう“as far as reasonable and practicable”の趣旨により、故障発生時の想定対象から除いて1組ずつのみとすることを認めることにしているが、当然のことながら、十分な

強度を持つ信頼性の高いものが使用されなければならない。

また、本条に関連する検査要領 C4.2.2-4. の単一故障発生後の操舵能力に関する規定は、前述の規則 4.2.2-2. の解釈に関連して定めたもので、主操舵能力を得るために全数の動力装置を使用してよいことにしたので、単一故障発生後の操舵能力は、補助操舵能力以上あればよいことにした。

4.2.2-4. の機械的継手類に関する規定は、チラー、コドラント等を1組のみとする前提で、十分な強度を持ち、信頼性のある構造とすることを要求したもので、これらは1組装備が常識的であり、従来からこのように取り扱われてきている。なお、遠隔操舵制御系統の2重性要求に関連して、疑義が生じやすいフローティングレバー（リンク機構を含む）については、検査要領 C4.2.2-2. を定め、堅ろうで信頼性のある構造であれば1組でよいことを明確にしてある。

4.2.2-5. の動力装置の自動再始動に関する規定は、従来から普通に行われている電動機制御方式を規則化したに過ぎないので説明は省略する。

4.2.2-6. の動力装置の故障警報及び始動方法に関する規定中、「動力装置は自動的にも、また、船橋からの手動操作によっても…」は、日本政府の Protocol 和訳正文によっている。

本条の規定で第一の問題点は、警報すべき動力装置の故障の種類であり、第二の問題点は、どのようなケースにおいて自動始動が必要かということである。以下、これらについて考察する。

動力装置は、検査要領 C4.1.1 に示すように、広く用いられている電動油圧式では、油圧ポンプ、電動機、付属電気装置を言い、電気関係では、シャ断器のトリップや電磁接触器の作動不良による無電圧のほか、過負荷、断線等による欠相、絶縁不良等による過電流が検出可能な故障としてあげることができる。油圧ポンプについては、種々の原因による作動不良を検出する実際的な手段は、油タンクの低液面検出及び舵角の追従不良検出以外に見当たらない。

これら検出可能な故障のうち、無電圧、過負荷及び低液面の各種警報は、本条の規定にかかわらず別に要求されているので、第一の問題点については、これら以外の警報の要否が問題になる。

まず、欠相警報であるが、これについては A325 及び A325 改正案では明確に義務付けられており、望ましい設備の一つである。しかし、規則 H 編 3.5.8-3. の規定で単相運転保護は、3 相交流電動機回路の保護にヒューズ

を使用した場合にのみ考慮を払えば良いことになっており、また、10,000 総トン以上のタンカーに使用される操舵電動機の主回路電線が簡単に断線することは極めてまれであるので、Protocol の規定範囲において、規則の要求事項とするのは問題である。

次に、過電流警報であるが、この対象となる過電流は過負荷によるものではなく、巻線、ケーブル等の絶縁不良による高インピーダンス短絡電流であり、損傷の拡大を防止するためには、しゃ断器等をトリップさせる過電流保護とする必要がある。A325 及び A325 改正案で、“protection against excess current” と規定されているのはこのためであって、しゃ断器等がトリップすれば、無電圧警報が発せられるので別に警報を設ける必要はなくなる。

また、追従不良警報については、自動操舵時の針路外れ警報 (Off-course Alarm) のほかに、USCG が要求している Steering Failure Alarm (定められた時間以内に実舵角が指令舵角に達しないとき発する警報) があるが、Protocol 範囲内で行った今回の改正規則で要求事項とするには無理がある。

以上により、第一の問題点すなわち動力装置の故障警報に関しては、Protocol の規定範囲において、本条により特に追加すべきものはなく、別に要求される無電圧、過負荷及び低液面の警報でよいと結論付けることができる。したがって第二の問題点は、これら 3 種類の警報が発せられると同時に、ST/BY 機を自動始動させることの可否に限定して考えることができる。

(1) 無電圧によって自動始動させる場合

運転中の操舵電動機の無電圧は、給電回路のしゃ断器トリップ又は電源故障のいずれかによって生ずる。

給電回路のしゃ断器トリップによる ST/BY 機の自動始動は、自動操舵により航走中の船舶で ST/BY 機が備えられている場合は、設けた方がよいことは明らかで、これによって危険が生ずることはない。しかし、動力装置が 2 組から成る操舵装置では、Protocol で追加された 74 SOLAS 第 V 章第 19-1 規則により、狭水道等では 2 台とも運転することが義務付けられるので、ST/BY 機が存在しうるのは、大洋航行中に限られることになる。したがって、無電圧によって自動始動させる程の緊急性はないものと考えられる。

これに対し、電源故障による無電圧の場合は、使用中の操舵電動機が、規則 4.2.2-12. に規定されている非常発電機又は操舵装置専用発電機からも運転できるようになっているか、どうかにより異なり、運転可能であれば、規則 4.2.2-5. で要求される再始動装置により自動的に

再始動するので、ST/BY 機を自動始動させる必要は全くなくなる。反対に、もし運転不可能であれば、非常用発電機又は操舵装置専用発電機に接続される ST/BY 機を自動始動させるようにしておかなければ、非常用発電機等を自動始動させる意味がなくなることになる。

(2) 過負荷によって自動始動させる場合

航海条件に見合う適正台数の動力装置が運転されていたとすれば、操舵電動機の過負荷の原因は、ほとんどの場合、被駆動側の操舵装置コンポーネントの異常である。この異常が解消されないまま ST/BY 機を自動始動させれば、始動渋滞により操舵電動機を損傷させる恐れがある。また、仮に自動操舵中等で主操舵能力を要しないため、動力装置の一部を休止させていたことにより過負荷が生じたとしても、間欠的にごく短時間、転舵中に限って発生するに過ぎないので、操舵電動機を損傷させる恐れはほとんどないものとみてよく、また、このような過負荷を、通常使用されている熱動形過電流継電器で検出することは不可能に近い。

(3) 油タンクの低液面によって自動始動させる場合

使用中の作動油タンクの油面低下は、油圧系統の作動油漏えいによって発生する。

低液面警報は、油圧系統の作動油漏えいを間接的に知る手段として用いられており、これによって漏えい箇所を知ることはできない。したがって、この信号を利用して ST/BY 機を自動始動させようとするのであれば、作動油の全流出を防ぐため、油圧系をラダーアクチュエータを含めて完全に独立の 2 系統とするか、又は漏えい箇所を検出して自動的に切り離し、少なくとも 1 系統を完全な状態に保ちうるようにする必要が生ずる。

しかし、低液面警報は、A325 改正案策定の段階で初めて成文化されたもので、ラダーアクチュエータの 2 重化や故障系の自動切り離しについても同じであるが、A325 改正案では、自動始動に関する字句が削除されており、動力装置故障時の ST/BY 機自動始動を否定したものと考えられる。

操舵装置用動力装置の自動始動については、以上の考察により、前述の規則 4.2.2-5. で要求される再始動装置と、前記(1)に述べた代替電源から駆動される操舵電動機の自動始動装置が設けられていれば十分と考えられるので、検査要領 C4.2.2-5. を定めて、規則 4.2.2-6. で特別に要求される警報はないことを明らかにした。

したがって、規則 4.2.2-6. の要求事項は、実質的に船橋からの遠隔発停装置だけとなり、警報すべき故障の種類を除いては、A325 改正案と同じになる。

4.2.2-7. の遠隔操舵制御系統の 2 組装備に関する規

定では、遠隔操舵制御系統の定義とその制御方式が問題になる。

このため、検査要領C4.2.2-1.に遠隔操舵制御系統を定義し、同C4.2.2-6.に遠隔操舵制御系統は、フォローアップ方式を原則とすることを明記するとともに、2組設備すべきコンポーネントの種類を示すことにした。なお、ここでいう遠隔操舵制御系統は、自動操舵装置を意味するものではないので、自動操舵用のジャイロコンパス等は、2組装備の対象にはならない。

検査要領C4.2.2-1.の遠隔操舵制御系統の定義は、A325改正案によったもので、Protocolでは「要求される舵の動作を船橋から操舵装置用動力装置を制御する装置に伝達する手段」とだけ規定されており具体的でない。A325改正案で補足された規定の方を採用することにした。

また、フォローアップ方式を原則としたのは、多くの遠隔操舵システムが2系統ともフォローアップ方式で構成されており、操舵手の感や熟練度に頼らざるを得ないノンフォローアップのレバー操舵は、フォローアップ制御に必要な増幅器等のコンポーネントが故障した場合の、予備操舵手段として設けるのが一般的であるからである。しかし、遠隔操舵制御系統に関する規定は、現存船にもさかのぼって適用される規定であり、レバー操舵を2系統の遠隔操舵制御系統の一つとして認めないことにすれば、操舵スタンドを新換せざるを得ないものが出てくるので、レバー操舵でも主操舵能力に相当する転舵が安全にできる場合は、要求される2系統のうちの一つとして認めることにしている。

なお、本条の規定では、操舵輪又は操舵レバーを除き、遠隔操舵制御系統の各コンポーネントは2組ずつ装備することが要求され、それぞれの系統は他の系統とは関係なく使用可能でなければならない。この要求は、規則4.2.2-3.に要求されている動力装置の単一故障対応策と同じ思想に立脚したもので、電気系統では、共通回路配線や単式切り換えスイッチを規則要求の2系統の遠隔操舵制御系統間に設けないようにする必要がある。また、船橋と操舵機室間の制御回路のケーブルに多心ケーブルを使用する場合には、系統別に別個の多心ケーブルを使用し、操舵電動機主回路ケーブルと同様に、できる限り離れた別回路に布設することが望ましい。

4.2.2-8.の遠隔操舵制御系統への給電点に関する規定は、代替電源からも給電できるようにすることが要求される新タンカーについては、当然の要求と考えられる。しかし現存タンカーでは、操舵電動機用始動器が機関室内に設けられているものがあり、改造に多大の費用を要

する場合がある。

この現存タンカーの問題については、IMCOでも問題となり、改造は必ずしも安全性の向上にはつながらないとの見解から、A325改正案では代替方式が併記されている。この代替方式は、検査要領C4.2.2-7.に示す方式で、これにより、前述のような現存タンカーでも、規則4.2.2-10.又はこの規則に関連する検査要領C4.2.2-8.に適合する場合は、改造を要しないことになる。

4.2.2-9.の遠隔操舵制御系統の無電圧警報に関する規定では、可視警報を系統別に備えるべきかどうかの問題になるが、遠隔操舵制御系統は、同時に2系統が使用されることはない。警報については両系統共用として差し支えない。

なお、規則で要求される各種可視警報については、検査要領C4.2.2-9.に個別に表示することを規定したが、現存タンカーや既に建造中の新タンカーでは、検査要領C4.2.2-3.に規定する低液面警報のためにケーブルを追加するのは大変なので、動力装置の過負荷警報用の表示燈を共用することもやむを得ないと考えている。ただし共用する場合は、いずれか一方をフリッカーさせるなどの考慮を払う必要がある。

4.2.2-10.の遠隔操舵制御系統の切り離し装置に関する規定は、次の-11.の規則で要求される操舵機室内の制御装置を使用する場合の安全確保を主眼にしている。このほかにも、操舵機室内の遠隔操舵制御系統コンポーネントの保守、点検時の危険防止にも役立つ装置であるが、前者を重視して、検査要領C4.2.2-7.の給電方式が採用されている場合は、検査要領C4.2.2-8.に示すように、操舵機室内で遠隔操舵制御系統が働かないようにする方法でもよいことにした。

4.2.2-11.に要求される制御装置は、トリックホイール等の機側制御装置であって、操舵電動機の始動器や遠隔操舵制御系統用の油圧ポンプの始動器を規定したものではないが、これらの始動器も操舵機室内に設置するようにしないと、いろいろと不都合を生ずるので注意を要する。

なお、この操舵機室内の制御装置による操舵能力は、検査要領C4.2.2-10.に示すとおり、補助操舵能力で差し支えない。このように定めたのは、遠隔操舵制御系統が2系統とも使用不能になることは非常にまれな事態と考えられ、仮にこのような事態になっても、補助操舵能力が確保できれば十分と考えられることによるもので、この制御装置を用いて操舵装置の調整を行う場合でも、両舷35度の転舵ができれば十分で、転舵速度は重要でないと考えられる。

4.2.2-12. に規定する代替動力源は、必ずしも発電機とは限らないが、非常発電機又は専用発電機とするのが一般的である。

専用発電機とする場合、又は操舵機室に設けた専用のエンジンとする場合は、セルモータ始動方式を採用すると蓄電池のすえ付け場所が問題になるが、容量的には、小型のものになるので、蓄電池箱に納めて操舵機室に設置して差し支えない。ただし、通風には考慮を払い、配電盤や始動器類からなるべく離して置く必要がある。

その他の性能については、非常発電機用原動機に準ずる。また、始動源の容量については、セルモータ始動方式以外の方法による場合を含め、recharge することなく、連続して少なくとも3回以上始動させるに十分なものの1組として差し支えないが、人力始動できないものでは、自動始動繰り返し回数を制限する装置を設け、自動始動により、始動源が空にならないようにしておくことが望ましい。

なお、専用発電機とする場合は、このための配電盤が必要になるが、この配電盤は、専用発電機と同様に操舵機室内に設置する必要がある。

4.2.2-13. の代替動力源による操舵装置の運転に関する規定では、45秒の制限時間の意味について見解が分かれています。

当会としては、「45秒以内」を「45秒以内のできる限り短い時間内に」と読み替えて、この規則を運用する方針である。したがって、停電時に主電源のST/BY 発電機の始動を優先させ、その始動失敗を判別してから、非常発電機又は専用発電機を始動させる方法は認められない。

また、停電が転舵中に発生すると、命令舵角と実舵角の間にズレが生じたまま、動力装置も遠隔操舵制御系統も停止するので、代替電源によって再始動する場合、特に操舵電動機を極数変換式として低出力巻線を代替電源で使用する場合には、操舵機の型式によっては、起動トルクが不足しストールする恐れがあるので十分に注意する必要がある。

4.2.3 の舵角指示器に関する規定は、従来からのプラクティスであり、問題はないはずである。

4.2.4 の通信手段については、検査要領 C4.2.4 を定め、船内一般電話（船内自動交換式電話）を唯一の手段とすることは認めないことにした。これは、SOLAS で特に要求している通信手段は、専用又は準専用とするのが普通であり、ここで要求される通信手段は、Protocol で追加された 74 SOLAS 第V章第19-2規則で要求される操舵装置の試験及び訓練に必須の設備と考えられるか

らである。

したがって、専用又は船橋と機関室間に設けられる通信手段を利用した準専用の共電式電話器を設けるか、船内一般電話のほか船橋と通信する他の手段、例えばトークバック、トランシーバ等を備えておく必要がある。

鋼船規則 C 編 4 章の規則及び検査要領について今回行った改正及び追加は、以上説明したとおりであるが、これらの改正に関連して、規則 B 編の検査要領に、操舵装置に関して提出願う図面の種類等を追加したので、便宜上、次にこれらについて解説する。

VI. 検査要領 B 編 B2 登録検査一部改正

B2.1.2 の製造中登録検査時の提出図面及び資料に関する検査要領に、-4.として総トン数10,000トン以上のタンカーの操舵装置に関して、提出を受ける図面及び資料の種類を定めた。これらの図面及び資料は、必ずしも操舵装置用として一括して提出する必要はなく、通常、機関及び電気設備関係について提出されている図面中に含まれる図面、例えば舵角指示装置、通信手段等は省略して差し支えない。

なお、現存タンカーについては、希望する受検期日以前に十分な余裕をもって、次の図面を提出願うことになっている。

- (1) 主操舵装置の要目表
- (2) 遠隔操舵制御系統の仕様書並びに油圧及び電気系統図
- (3) 警報装置、舵角指示装置及び通信手段の系統図

B2.1.5 の水圧試験及び水密試験等に関する検査要領を新たに設け、操舵装置の圧力試験、漏えい試験及び規則合否の確認検査が必要であることを明記した。

(1)に言及されていない配管、弁等の圧力試験は、規則 F 編 17 章の規定に従って行う必要がある。試験圧力については、(2)の漏えい試験とともに従来の規則要求又はプラクティスと同じであり、問題はないはずである。

(3)の確認検査は、係留中の船内試験及び海上試運転中に行うことになるが、一般的には、次のような手順で行うことになる。

船内試験時に行う検査

- 承認図面との整合性確認
- 製造工場における試験検査証明書のチェック
- 操作説明書の内容及び揭示方法の確認
- 舵角指示装置の独立性及び精度確認
- 通信手段の効力試験
- 各種警報装置の効力試験

- 主操舵装置用動力装置の自動再始動試験，自動及び遠隔始動試験
- 代替動力源及び代替動力源により駆動される動力装置等の始動試験
- 遠隔操舵制御系統の切り離し装置の確認
- 自動操舵，手動操舵間の切り換え装置の作動確認
- 2系統の遠隔操舵制御系統の独立性確認

海上試運転中に行う検査

- 主操舵装置による操舵試験
- 主操舵能力を発揮させるのに必要な動力装置のうち1台を休止させて行う操舵試験
- 代替動力源による操舵試験
- 操舵機室内の制御装置による操舵試験

以上の操舵試験は，操舵機室内の制御装置による操舵試験を除き，すべて遠隔操舵制御系統を用いて行い，主操舵装置による操舵試験においては，2系統の遠隔操舵制御系統を適宜切り換えて試験する必要がある。なお，レバー操舵を，要求される2系統の一つとする場合は，主操舵装置による操舵試験のうち1回は，レバー操舵によって行い，安全に操舵できることを確認しなければならない。

なお，定期的検査時の検査項目は，特に指定されていないが，Protocolによって追加された74 SOLAS 第V章第19-2規則に従って，乗組員によって行われる試験及び点検の記録を確認し，必要と判断される項目について効力試験を行うことになろう。

VII. H編 電気設備の規則及び検査要領一部改正

C編4章操舵装置の一部改正に伴い，H編5章配電及び7章制御用機器の規定の一部を改正した。

1. H編5章 配電

規則5.5.1の表題を「動力装置回路」に改め，5.5.2として，新たに遠隔操舵制御系統に関する参照条文を追加した。

動力装置は，規則C編4章の追加規定に言及されているものと同じであり，検査要領C4.1.1に定義されている。

規則5.5.1-1において，「2組の給電回路のうち，1回路を非常配電盤から給電して差し支えない」という規定は，総トン数10,000トン以上の新タンカーについては，「…1回路を非常配電盤又は操舵装置専用発電機用配電盤から給電する必要がある」と読み替えることになる。

なお，規則5.5.1の表題改正により，本条の適用範囲は，動力装置回路に限定されることになり，遠隔操舵制

御系統については，新設の規則5.5.2により，C編4章の規定によることになるが，C編4章の規定では，遠隔操舵制御系統に関する規定のほとんどは，総トン数10,000トン以上のタンカーのみに適用される規則4.2中に規定されている。したがって，規則5.5.2の追加規定は，実質的に総トン数10,000トン以上のタンカーの遠隔操舵制御系統のみを規定したことになるが，A325及びA325改正案では，これら遠隔操舵制御系統に関する規定は，全船舶に適用する規定になっており，代替電源から給電する件を除けば特別な困難はないので，今後の新造船計画にあたっては，すべての船舶の遠隔操舵制御系統にC編4章の規定を適用することを推奨しておきたい。

2. H編7章 制御用機器

規則7.1.3の(3)の規定を一部改正し，操舵電動機の意味を明確にした。この改正は，遠隔操舵制御系統を規則に導入したことにより，遠隔操舵制御系統用電動機の取り扱いに疑義が生じないようにするためで，これら制御用電動機については，操舵電動機には含まないこととして，今回の操舵装置に関する一連の規則改正に関する限りは，特別な要件を付加しないことにしたものである。

規則7.4及び7.4.1の表題を「操舵電動機用始動器」に改め，7.4.1の規定を全面改正した。前者の表題改正は，C編4章の4.2.2-11.に規定された「制御装置」との混同を防止するとともに，7.4の適用対象から遠隔操舵制御系統を除くことを明確にするための措置である。

後者の改正は，旧7.4.1の規定内容がC編4章に移されていることを明らかにするとともに，操舵電動機用始動器に対して，従来から採用されている自動再始動方式を規則化したものである。

3. H編 検査要領の一部改正

C編及びH編の操舵装置に関する改正規則の運用上，必須ではないので，昭和54年版鋼船規則集検査要領の一部改正に含めて発行することを見送ったH編検査要領の改正箇所中，操舵装置に関する事項を，この機会に説明しておくことにする。

H5.5操舵装置回路では，H5.5.1の表題を「動力装置回路」に改め，H5.5.1-1.及び同-3.を削除している。H5.5.1-1.の削除は，C編4章に新たに規定された遠隔操舵制御系統への給電方法及び代替動力源による操舵能力の確保に関する規定に適合するように回路計画を行う場合，図H5.5.1-1.に例示してある操舵電動機回路は，必ずしも適切とはいえず，切り換えスイッチの設備が，2組の回路の独立性を保ち，単一故障による操舵機能の全喪失を防止するうえで，障害となる恐れがあるためである。

また、**H5.5.1-3.**の削除は、遠隔操舵制御系統が**C編4章**に規定されたこと、規則**H編5.5.1**の規定を動力装置回路のみに適用することにしたこと、テレモータとオートパイロットとを併設するケースがないこと等の理由によるものであるが、現在のプラクティスになんら影響を与えるものではない。

H19.1予備品の追加は、前述の検査要領**H5.5.1-1.**の削除に関連するもので、**H5.5.1-1.**中に規定されていた操舵電動機等の予備電機子又は固定子に関する参酌規定をここに移すとともに、遠隔操舵制御用の電動機については、規則**H編19.1.1-4.**の規定は適用されないことを明確にした。

なお、この予備電機子又は固定子については、古くからのプラクティスにより、複数装備の操舵電動機が同型式、同容量のものであることを前提としており、**C編4章4.2.2-2.**の項で説明した2台の操舵電動機のうち1

台を極数変換式とするようなケースは想定されていないので、このようなケースでは、**C編4章4.2.2-2.**の項で述べたような考慮を払う必要がある。

VIII. むすび

鋼船規則集及び同検査要領について、今回行った一部改正の概要は以上説明したとおりであるが、昭和55年版鋼船規則集及び同検査要領には、これらの改正のほか、**B編**及び**C編**の一般改正が採り入れられる予定である。

また、操舵装置については、IMCOにおける改正審議の進捗により、近い将来における再度の改正は必至である。このため、操舵装置専門委員会では、IMCOの動向に注目しつつ、A325改正案の検討を引き続き行っていることを報告し、今回の鋼船規則集及び同検査要領一部改正の解説を終わらせていただく次第である。