

標題

コンピュータシステムに関する関連規則等適用について

ClassNK

テクニカル インフォメーション

No. TEC-1235
発行日 2021年5月14日

各位

2017年6月16日付 ClassNK テクニカル・インフォメーション TEC-1114(絶版)及び2018年2月28日付 ClassNK テクニカル・インフォメーション TEC-1145により、コンピュータシステムに関する関連規則の改正等についてお知らせしております。今般、昨今の状況を鑑み TEC-1145にてお知らせしてきた内容の見直しを実施し、TEC-1235として発行することといたしました。これに伴い、ClassNK テクニカル・インフォメーション TEC-1145は絶版といたします。

IACS 統一規則 E22(Rev.1)では、船舶の制御・警報・安全システム等にコンピュータシステムを使用する場合のシステムの構成、機能要件等を規定しており、弊会はこれを関連規則に取り入れました。更に、IACS は昨今のコンピュータシステムのソフトウェアの品質管理の重要性に注目し、同統一規則の見直しを実施いたしました。これにより船舶で使用されるコンピュータシステムに対する関係者の役割、並びに、コンピュータシステムに用いるソフトウェア(以下、「SW」という)及びハードウェア(以下、「HW」という)のライフサイクルにおける品質管理に関する要件を明確にすべく、IACS 統一規則 E22(Rev.2)が2016年6月に採択されました。これに伴い、弊会関連規則及び検査要領を改正し、対象船、対象機器・システムに適用してまいりましたが、本規則のこれまでの適用状況及び多様化するコンピュータシステムへの対応、各方面より寄せられましたご照会事項等を鑑み、ClassNK テクニカル・インフォメーション TEC-1145を改訂いたします。

[規則の概要]

本規則は、鋼船規則検査要領 D 編 附属書 D18.1.1 に規定のとおり、船舶で使用されるコンピュータシステムの SW 及び HW に適用するものです。これらの SW 及び HW は、それらの故障が与える影響度を3つのレベルに分類し、その分類に従い規則が適用されます。また、本規則を運用する上で、所有者、統合者、供給者の責任や役割が定められております。特に統合者は従来にはなかった概念であり、「統合システム」を搭載する場合のみに存在する管理責任者となります。この「統合システム」とは、複数の機器・システムが接続され相互に制御し合う、又は、複数のシステムを統合する上位システムが存在するようなシステム(例えば液化ガス運搬船における貨物監視制御、ガス燃料供給制御、ガス再液化制御等を統括する IAS 等)のことを言います。

1. コンピュータシステムの分類

鋼船規則検査要領 D 編 附属書 D18.1.1 2.2.2 項において、コンピュータを使用しているシステムを表 2.1 に従い分類するよう規定しております。

(次頁に続く)

NOTES:

- ClassNK テクニカル・インフォメーションは、あくまで最新情報の提供のみを目的として発行しています。
- ClassNK 及びその役員、職員、代理もしくは委託事業者のいずれも、掲載情報の正確性及びその情報の利用あるいは依存により発生する、いかなる損失及び費用についても責任は負いかねます。
- バックナンバーは ClassNK インターネット・ホームページ(URL: www.classnk.or.jp)においてご覧いただけます。

鋼船規則検査要領 D 編 附属書 D18.1.1 表 2.1 コンピュータシステムの分類

分類	故障時の影響度合い	システムの機能
I	故障が人体及び船体への危険並びに環境への脅威に帰結するおそれのないシステム	- 情報収集又は管理業務に関するシステム
II	故障が人体及び船体への危険並びに環境への脅威にゆくゆくは帰結するおそれのあるシステム	- 警報及び監視システム - 船舶の正常な操船及び居住状態を維持するための制御システム
III	故障が人体及び船体への危険並びに環境への脅威に直ちに帰結するおそれのあるシステム	- 推進及び操舵に関連する制御システム - 安全システム

分類 III、II の具体例としては主に以下の機器・システムが分類されますが、最終的な分類は想定される全ての運用状況を考慮したリスク評価の結果によるものとします。

分類 III

システム	具体的な機器・システムの例
推進システム	機関制御装置、機関遠隔制御装置、主ボイラ制御装置、CPP 制御装置、電気推進制御装置、ガス燃焼制御装置
操舵制御システム	操舵システム、旋回式推進システム
電源システム	発電機制御装置(パワーマネージメントを含む)、電力変換装置(電気推進船等)
安全システム	危急遮断装置等の各種安全システム 火災検知/消火、浸水検知/排水、避難、救命等を統合して管理する安全システム
その他	自動船位保持装置(IMO MSC/Circ.645 Class2 又は Class3)、掘削装置

分類 II

システム	具体的な機器・システムの例
推進システムの警報及び監視システム	機関警報監視装置(データロガーを含む)
液体貨物移送制御システム	貨物制御監視装置、バラスト移送用弁制御装置 再液化装置/イナータガス発生装置等の貨物制御のための装置
燃料操作システム	燃料移送装置(貨物制御監視装置等に機能が統合されている場合) ガス燃料供給制御装置
船舶の安定及び浮揚制御システム	フィンスタビライザー、水中翼制御装置

(次頁に続く)

以上の機器・システムは一例であり、上記の例に記載されていない機器・システムにおいてもコンピュータシステムが使用されている場合は、IACS 統一規則 E22(Rev.2)の考え方に基づいて本規定の適用対象となる場合があります。

また、複数の装置、機能が一つのコンピュータシステムに統合されている場合は、その中で最も故障時の影響度の高いものの分類をシステム全体に適用するものとします。

なお、当該機器・システムがその機能・性能において公的機関の承認を受けている場合は、その承認内容を確認した上で、適用の要否、条件を検討いたしますので、個別にお問い合わせください。

2. 各関係者の役割

本規則においては、各関係者を以下のように区別し、それぞれの責任や役割等を規定しております。各関係者の具体的な役割及びその担い手については、以下 2.1～2.3 によることを原則とします。

- 所有者(就航前／就航後)
- 造船所(当該船舶の建造造船所)
- 船主
- 統合者(統合システムが搭載される場合のみに存在します)
- 供給者(装置・システムの製造者)

2.1 所有者の対応

一般的に就航前(建造時)においては造船所が所有者となり、また、就航後は船主が所有者となります。就航後の所有者は責任の一部を当該船舶の運航会社等に委譲することも出来ます。

所有者には就航前、就航後に関わらず所有者の定める仕様に適合した HW 及び SW を提供する統合者及び/又は供給者と契約を締結する責任があります。

2.1.1 造船所

一般的に就航前においては造船所が所有者(就航前)となりますが、造船所は所有者として各機器・システムの供給者をとりまとめ、以下の対応をとっていただく必要があります。

- 対象船に搭載するコンピュータシステムを使用した機器・システムの抽出と分類
- 分類ⅡおよびⅢの機器・システムの各供給者に対する関連規則適用の指示
- 別表に掲げる資料の提出
- 所有者(就航後)への必要事項の引継ぎ(搭載するコンピュータシステムの一覧やリスク評価結果等)

特に、各供給者との機器・システムの供給契約においては、コンピュータシステムに関する関連規則の適用の要否を明確に指示していただく必要があります。

また、各供給者に機器・システムの仕様を確認の上、搭載するコンピュータシステムが分かる一覧を船毎に作成し、弊会までご提出ください。本一覧においては各供給者と協議の上、機器・システムのコンピュータシステムの分類も明記するようにお願いします。

一方、統合システムを搭載する場合は、造船所あるいは特定の事業者(統合システムの供給者等)が統合者となり、後述 2.2 に記載の対応を行っていただく必要がありますのでご注意ください。

(次頁に続く)

2.1.2 船主

就航後においては、船主が所有者(就航後)となります。船主は造船所もしくは就航前の所有者や指名された統合者から搭載するコンピュータシステムの一覧やリスク評価報告書等を引き継ぐようお願いいたします。

また、当該船舶に統合システムを搭載している場合は、船主が所有者としてその統合システムの換装、変更に対応するための統合者を指名する必要があります。

なお、換装・変更するシステムやその内容に応じて、その都度統合者を指名していただいても差し支えありません。

2.2 統合者の対応

複数の機器・システムが接続され相互に制御し合う、又は、複数のシステムを統合する上位システムが存在するようなシステム(例えば液化ガス運搬船における貨物監視制御、ガス燃料供給制御、ガス再液化制御等を統括する IAS 等)のことを統合システムといいます。

統合者とは、上記の統合システムを搭載する船舶に対して各機器・システムを統合し提供する事業者であり、システム統合に関する責任を負う必要があります。

就航前においては、所有者(就航前)が統合者となる、あるいはシステム統合の役割・責任を果たす事業者を統合者として指名します(例えば統合システムの製造者等)。

指名された統合者(就航前)は前 2.1 の所有者(就航前)及び前 2.1.1 の造船所の対応に加えて、以下の対応をとっていただく必要があります。

- 統合システムに対して、船上における最終統合後の統合試験のための供給者間の調整、試験方案の提出、及び試験の実施(必要に応じて、最終統合前のシミュレーション試験も実施)

統合システムを搭載する就航後の船舶において、統合システムの内、いずれかのコンピュータシステムを換装する、又は制御システムの仕様を大幅に変更する場合は、換装・変更前に実施されたリスク評価や作動試験が無効となる場合があります。その場合、就航後の船舶に対して船主により指名された統合者は、各機器・システムの供給者をとりまとめ、以下の対応をとっていただく必要があります。

- コンピュータシステムに関する別表に掲げる資料や試験方案の提出(詳細は弊社と協議)
- 船上における作動試験や統合試験の実施

なお、統合システムを搭載していない船舶においては、統合者を指名する必要はありません。

(次頁に続く)

2.3 供給者の対応

前 1. に記載のとおり本規則が適用となる機器・システムに対して、従来は製造工場における試験が要求されていなかった機器・システムにおいてもこの規則によりコンピュータシステムに対して新たに承認や試験が必要となる場合があります。

分類 III もしくは II の機器・システムの供給者は以下の対応をとっていただく必要があります。

- コンピュータシステムに関する別表に掲げる資料や試験方案の提出
- 弊会検査員立会いの下、製造工場におけるコンピュータシステムに関する各試験の実施
- 統合システムの場合、最終統合前のシミュレーション試験の実施(船上で相互動作する他システムと統合する前に、システム間の相互動作に関する安全性の確認をシミュレーション試験にて実施(製造工場又は船上にて必要に応じて))

なお、コンピュータシステムの使用承認を取得いただくことで上記の資料や試験方案の提出、及びコンピュータシステムに関する製造工場での試験への弊会検査員立会いを省略することができます。詳細は後述 5. を参照ください。

一方、分類 I の機器・システムには上記が要求されないため、原則として従来と異なる対応をとっていただく必要はありません。

また、分類 III もしくは II とされる機器・システムに対しては、今後は、原則その分類の変更は認められません。ただし、供給者が個船毎に詳細な制御内容や故障影響等を評価した結果、分類 I レベルの影響度であると判断する場合は、想定される全ての運用状況を考慮したリスク評価報告書及び関連資料(機器図面/仕様書、取扱説明書等)をご提出いただき、その結果を元に弊会が影響度を分類 I レベルと同等と認める場合もあります。

なお、これまでに影響度が分類 I と同等と認められた機器・システムに関しましても、今後は上記の取り扱いとさせていただきますので、この点ご注意ください。

3. 資料提出の省略に関して

同一の機器・システムが複数の船舶に搭載される場合において、以前に承認された資料から変更が無ければ、第二船以降については、資料提出の省略が可能となります。この場合には、以下の事項が記載された資料提出の省略願いをご提出いただき、弊会がそれを適当と認めることを条件とします。

- 以前に関連資料が承認された船舶(参照船)の情報
- 参照船および対象船の SW バージョン情報(バージョンアップ履歴を添付ください)
- 参照船と対象船の仕様差リスト(差分を全て記載ください)
- 提出の省略を希望する資料名称

なお、上記は本規則が対象とするコンピュータシステムに対する資料提出に対するものであり、従来より規則で必要とされる機器や装置の資料提出を省略するものではありませんので、この点ご注意ください。

(次頁に続く)

4. 製造工場における試験への弊会検査員立会の省略に関して
 本規則によって要求されるコンピュータシステムに対する製造工場における試験につきましては、システム構成やその機能・制御仕様が以前に弊会検査員立会の下で実施された試験と同一、かつ試験結果が同一であることを証明できる資料を試験立会の省略願いに添えてご提出いただくことで試験への弊会検査員の立会の省略を個別に検討いたします。
 この試験立会の省略願いには以下の事項を記載ください。
- 以前に試験が実施された船舶(参照船)の情報
 - 参照船および対象船の SW バージョン情報(バージョンアップ履歴を添付ください)
 - 参照船と対象船の仕様差リスト(差分を全て記載ください)

また、この試験立会の省略願いは前 3. の資料提出の省略願いと併せて提出いただいても差し支えありません。

なお、上記は本規則が対象とするコンピュータシステムに対する製造工場における試験に対するものであり、従来より規則で必要とされている機器や装置の製造工場における試験への弊会検査員の立会を省略するものではありませんので、この点ご注意ください。

5. コンピュータシステムの使用承認
 対象となる機器・システムのコンピュータシステムの使用承認を取得することにより、個船毎のコンピュータシステムに関する資料提出やコンピュータシステムの製造工場における試験への弊会検査員の立会を省略することができます。使用承認取得の詳細につきましては船用材料・機器等の承認及び認定要領第 7 編 8 章を参照ください。

使用承認取得後の個船毎の資料提出の省略、コンピュータシステムの製造工場における試験への弊会検査員の立会の省略に当たっては、前 3.、4. に加えてコンピュータシステム使用承認証明書の写しを併せて提出してください。

なお、上記は本規則が対象とするコンピュータシステムに対する資料提出及び製造工場における試験に対するものであり、従来より規則で必要とされる機器や装置の資料提出及び製造工場における試験への弊会検査員の立会を省略するものではありませんので、この点ご注意ください。

	コンピュータシステムの使用承認		備考
	取得無	取得有	
図面、資料の提出			
- 鋼船規則 D 編 18.1.3	必要	必要	
- 鋼船規則 D 編 附属書 D18.1.1 1.2	必要*	省略可	*)省略願いの承認により省略可
製造工場における試験への検査員立会			
- 鋼船規則 D 編 18.7.1	必要	必要	
- 鋼船規則 D 編 附属書 D18.1.1 3.1.3	必要*	省略可	*)省略願いの承認により省略可

(次頁に続く)

別表. 提出資料

提出資料	含めるべき内容及び注意事項	提出者
(承認用)		
品質保証システムの適合証明	<p>対象となる機器・システムを製造する供給者(装置・システムの製造者)において適切な品質保証システムが運用されている必要があります。即ち、ISO9001等の品質保証システムを適用し、それが公的機関によって認証されていることを確認します。認証された品質保証システムには対象となる機器・システムが含まれていることが必要となります。</p>	供給者
品質計画書(機器・システム)	<p>品質保証システムにおいて、以下の内容が組織の品質計画書として規定されている必要があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 組織の品質方針 - 組織全体の定義と各組織の業務範囲と責任範囲の定義 - 基本業務プロセスの定義(製品開発、受注製品生産等) - 文書の管理、記録の保持 - 資格内容と資格者の管理(各業務における資格者制度) <p>また、対象となる機器・システムに対して、上記の品質保証システムを元にして品質管理が行われ、製品として適切に設計、製造がなされていることが要求されます。</p> <p>対象となる機器・システムに対して、以下の業務プロセスが定義されている必要があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 受注(要求仕様の確定) - 設計(設計手順書、業務標準、承認管理) - HW, SW(外注等)の調達管理 - HW, SWの生産手順 - 工場試験要領、合否判定基準 - 変更管理、SWのバージョン管理(出荷後の変更管理も含む) <p>(補足) そのコンピュータシステムのSW構成において、基本部分(全船共通仕様)と個別対応部分(個船仕様)の作業プロセスが異なる場合は、その区分を明確に定義し、それぞれについて品質計画書を作成頂く必要があります。</p>	供給者

(次頁に続く)

品質計画書 (統合システム)	<p>統合システムが搭載される場合においては、統合者(就航前)は統合システム全体に対する品質計画書を作成する必要があります。この品質計画書においては以下の内容が規定されている必要があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 統合システムの品質方針 - 統合システム全体構成図 - 統合システムの計画・設計・製造の体制と各組織の役割(業務範囲と責任範囲)の定義 - 統合システム全体の仕様設定プロセスの定義 - 統合システム全体のリスク評価報告書 	統合者
セキュリティポリシーに関する資料	<p>システムセキュリティは以下の2つの観点で対応がとられている必要があります。</p> <p>(a) 製品開発/生産時の管理(Management) 機器・システムの開発、生産時、SW、HWが適切に管理され、不正SWの混入を起こさない管理が行われ、また、主要なタイミングでマルウェア混入、ウイルス感染等の点検がされていることが必要となります。</p> <p>(b) 製品のセキュリティ機能(Function) 機器・システムの機能として、不正なアクセス、予期しないSWの変更等を防止する仕様となっていることが必要となります。</p>	供給者
製造工場における機能試験及び故障試験の試験方案	<p>製造工場において、コンピュータシステムに関する作動試験を実施し、以下の事項を確認する必要があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> - SWのバージョン確認 - SWの機能が適切に動作すること - SW及びHWが互いに適切に連携して機能し、制御されること - SWが故障に対して適切に応答すること <p>このため試験方案として、以下の内容が規定され、機器・システムの機能、性能が確認できる必要があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 当該SWのバージョン確認 - 機能試験については、その機器・システムを構成する個々の機能に対して、試験条件、試験内容/手順、合否判定基準が規定されていること。 - 故障試験については、別途行われるリスク評価で対象としたシステム異常に対して、検知、通報(警報)、処置動作が規定されていること。 	供給者

(次頁に続く)

最終統合前のシミュレーション試験方案 (統合システム)	統合システムは、相互動作する他システムと最終統合する前に、システム間の相互動作に関する安全性をシミュレーション試験にて確認する必要があります。 (製造工場、又は船上にて)	供給者又は 統合者
最終統合後の船上試験方案 (統合システム)	統合システムは、相互動作する全てのシステムが統合された最終環境において船上試験を実施し、実作動により以下の事項を確認する必要があります。 - 計画とおりの機能 - システム内部／外部装置に起因する故障に対する応答の安全性 - システム間の相互動作の安全性	統合者
コンピュータシステムの HW の承認	<p>コンピュータシステムを構成する HW は、個船毎に鋼船規則 D 編 18.7.1(1)に規定する環境試験の実施、または、船用材料・機器等の承認及び認定要領第 7 編 1 章に基づいて使用承認を取得する必要があります。ここで対象となるのは、CPU、I/O、通信 I/F、HMI 等のコンピュータシステム本体を構成する HW とし、その他の構成機器、システムから物理的に離れたセンサー類までは含める必要はありません。</p> <p>ただし、鋼船規則検査要領 D 編表 18.7.1-1 により環境試験が要求されているセンサー類は従来とおりの取り扱いとなります。</p> <p>なお、対象となるコンピュータシステムを含めた形でその機器・システム全体の使用承認を取得している場合はコンピュータシステムとして改めて使用承認を取得する必要はありません。</p> <p>使用承認を取得済みの場合には、個船毎に提出する図面・資料と共に HW に関する使用承認証明書の写しを提出してください。</p> <p>使用承認を取得せず、環境試験等を個船毎に実施する場合には、試験の記録を提出してください。</p>	供給者

(次頁に続く)

(参考用)		
コンピュータシステム 一覧	前 2.1.1 に記載のコンピュータ使用機器が分かる一覧 (分類も明記すること)	造船所/統合 者
リスク評価報告書 (機器・システム)	<p>対象となる機器・システムに対してリスク評価報告書を提出してください。</p> <p>リスク評価報告書では、そのコンピュータシステムの一部、全部に異常が発生した場合に、その機器・システムの機能・制御の対象となる装置の運転に与える影響を評価します。ここで評価する対象はコンピュータシステム本体と、電源装置及び外部インターフェース等の周辺機器とします。評価手法としてはFMEAが一般的ですが、指定はありません。</p> <p>リスク評価報告書には次の内容が網羅され、適切に評価されていることを記述してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 全ての評価対象要素と構成を定義すること。 - 評価結果の合否判定基準を定義すること。 (回避するべき事象が明確に定義されている) - 評価対象となるリスク(故障モード)を漏れなく定義すること。このリスクは単に機器の停止だけではなく、構成要素単位で HW 不良、SW 異常、電源断、通信系統断、通信データ異常、I/O データ異常等を定義すること。 - 各リスクに対して、リスク発生時の機器・システムの挙動、その機器・システムが対象とする装置の動作や運転に対する影響、異常の検知、外部への通報を分析/評価すること。 	供給者
リスク評価報告書 (統合システム)	統合システムにおいては、システムを統合することによって新たに発生するリスクを検討した追加のリスク評価を提出してください。	統合者
SW 関連資料	<p>機器・システム全体としての機能仕様書(機能説明)に加えて、使用されているコンピュータシステム仕様の確認のために以下の資料を提出してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> - HW の構成図(CPU、I/O、HMI、通信 I/F、電源、および接続系統等が明確に定義されていること) - SW 機能体系(機能構造)と HW への機能割付け - 各 SW 機能の仕様概要 - 内部データ構造 - 通信 I/F 仕様(プロトコル、データ、通信制御等) 	供給者

(次頁に続く)

	<p>(補足)</p> <p>SW 機能体系や内部データ構造においては、基本部分(全船共通仕様)と個別対応部分(個船仕様)が明確に定義されている必要があります。</p> <p>また、各 SW が品質計画書で規定された業務プロセスに従って設計/作成され、試験されなければなりません。</p>	
システム間インターフェース	<p>対象となる機器・システムと他システムとの間で通信が行われる場合はその通信仕様書を提出する必要があります。</p> <p>この仕様書には通信プロトコル、通信データリスト(データ仕様)に加えて、リスク評価に基づいた通信異常の検知と異常時の処理仕様が規定されている必要があります。</p>	供給者
SW の一覧及びそれらのバージョン	<p>バージョン情報を含めた SW の一覧を提出する必要があります。</p> <p>そのバージョン管理が品質計画書の規定に従って実施されている必要があります。個別毎に異なる仕様あるいは機能設定等がある場合には個船毎にバージョン管理を実施する必要があります。</p> <p>(補足)</p> <p>ここで対象とする SW は機器・システムを構成する全ての SW とします。(購入品 SW についても管理されていることが必要です)。</p> <p>基本部分(全船共通仕様)と個別対応部分(個船仕様)についても個々に管理する必要があります。</p>	供給者

なお、本件に関してご不明な点は、以下の部署にお問い合わせください。

一般財団法人 日本海事協会 (ClassNK)

本部 管理センター別館 機関部

住所: 東京都千代田区紀尾井町 3-3(郵便番号 102-0094)

Tel.: 03-5226-2022 / 2023

Fax: 03-5226-2024

E-mail: mcd@classnk.or.jp