

二次防壁の試験及び有効性評価

改正対象

鋼船規則 B 編, N 編
鋼船規則検査要領 B 編, N 編
(日本籍船舶用及び外国籍船舶用 (翻訳))

改正理由

メンブレン方式の液化ガスばら積船における二次防壁は、一次防壁の損傷時に想定される貨物の漏洩を留め、船体構造を極低温から保護する重要な要素であり、IGC コードでは、想定される貨物の漏洩に対して二次防壁が有効に機能し、船体構造に危険なコールドスポットが生じないことが求められている。

IACS は、二次防壁の試験及び有効性の確認に関して IACS 統一解釈 GC12 を定めており、本会は同統一解釈 (Rev.2) を鋼船規則 B 編及び N 編に取入れている。

その後、接着型二次防壁を有するメンブレンタンクに関する知見の蓄積等を踏まえ、IACS は二次防壁における有効性の確認方法及び潜在的な欠陥の可能性を示す漏洩の兆候 (indication) の評価に関する考え方を明確化するため、IACS 統一解釈 GC12 を改正した。

IACS 統一解釈 GC12 (Rev.3) では、接着型二次防壁を有するメンブレンタンクに関し、二次防壁の状態をより適切かつ合理的に確認する方法として、サーモグラフィ試験とアコースティックエミッション試験を併用することが認められている。また、二次防壁の有効性の評価にあたっては、一次防壁の損傷時に漏洩した液体がインタバリアスペース内で静的平衡に達した状態における液位を基に評価する考え方が示されている。

今般、IACS 統一解釈 GC12 (Rev.3) に基づき、関連規定を改める。

改正内容

主な改正内容は次のとおり。

(1) 定期検査における二次防壁の有効性の確認 (鋼船規則/検査要領 B 編)

定期検査において検出されたすべての漏洩の兆候 (indication) について二次防壁の機能を損なうかの評価を実施し、本評価について本会の確認を受けることを規定した。

当該評価においては、想定される漏洩条件に基づき算定されるインタバリアスペース内の液位を踏まえ、兆候が想定される最高液位より上方に位置すると判断される場合には、主管庁が適当と認める条件の下で特別な考慮を認めることがあることとした。

一方、評価の結果、二次防壁の液密有効性を損なうと判断された箇所については、補修を要するものとした。

(2) 二次防壁の試験方法 (鋼船規則検査要領 B 編)

従来はガス密レベルの確認を実施し、許容基準を超過した場合にサーモグラフ

ィー試験，アコースティックエミッション試験等を追加の試験として実施していた。本改正では，これらの試験方法について追加試験としての適用に限定することなく，二次防壁の有効性の確認に用いることができることを規定した。

- (3) 二次防壁において想定される漏洩（鋼船規則検査要領 N 編）
一次防壁の損傷時にインタバリアスペース内に漏洩した液体が，静的平衡状態に達するまで満たされる状態を，貨物格納設備設計者が実施する二次防壁の有効性評価における前提とすることを規定した。
- (4) その他用語の修正（鋼船規則 B 編，N 編）
関連する用語の整合を図るため，修正を行った。

施行及び適用

2027 年 1 月 1 日から施行

規則の節・条タイトルの末尾に付けられたアスタリスク (*) は，その規則に対応する要領があることを示しております。

ID:DH26-01

「二次防壁の試験及び有効性評価」 新旧対照表

新		旧		備考					
鋼船規則 B 編 船級検査 3 章 年次検査 3.9 船級符号に “CybR” の付記を有する船舶の特別要件 3.9.3 検査*		鋼船規則 B 編 船級検査 3 章 年次検査 3.9 船級符号に “CybR” の付記を有する船舶の特別要件 3.9.3 検査*		(2) UI GC12 4.3.3					
表 B3.9 液化ガスばら積船の特別要件									
<table><tr><th>検査項目</th><th>検査内容</th></tr><tr><td>1 貨物格納設備</td><td>(1) 貨物タンク、二次防壁及びそれらの防熱材並びに貨物タンク又はタンクカバーの甲板貫通部の閉鎖装置について、可能な範囲の現状検査を行う。なお、製造後最初の年次検査では、検査員が必要と認める場合、表 B5.27 第 1 項(1)(a), (b)及び第 2 項に規定する検査並びに船体と貨物タンクの接合部の現状検査を行う。 (2) 二次防壁について特別な考慮が認められている場合には、監視体制及び手順が引き続き有効に機能していることを確認する。</td></tr><tr><td>2~9</td><td>(省略)</td></tr></table>					検査項目	検査内容	1 貨物格納設備	(1) 貨物タンク、二次防壁及びそれらの防熱材並びに貨物タンク又はタンクカバーの甲板貫通部の閉鎖装置について、可能な範囲の現状検査を行う。なお、製造後最初の年次検査では、検査員が必要と認める場合、表 B5.27 第 1 項(1)(a), (b)及び第 2 項に規定する検査並びに船体と貨物タンクの接合部の現状検査を行う。 (2) 二次防壁について特別な考慮が認められている場合には、監視体制及び手順が引き続き有効に機能していることを確認する。	2~9
検査項目	検査内容								
1 貨物格納設備	(1) 貨物タンク、二次防壁及びそれらの防熱材並びに貨物タンク又はタンクカバーの甲板貫通部の閉鎖装置について、可能な範囲の現状検査を行う。なお、製造後最初の年次検査では、検査員が必要と認める場合、表 B5.27 第 1 項(1)(a), (b)及び第 2 項に規定する検査並びに船体と貨物タンクの接合部の現状検査を行う。 (2) 二次防壁について特別な考慮が認められている場合には、監視体制及び手順が引き続き有効に機能していることを確認する。								
2~9	(省略)								

「二次防壁の試験及び有効性評価」新旧対照表

新

旧

備考

5 章 定期検査

5 章 定期検査

5.9 船級符号に“CybR”の付記を有する船舶の特別要件

5.9 船級符号に“CybR”の付記を有する船舶の特別要件

5.9.2 検査

5.9.2 検査

表 B5.27 液化ガスばら積船の定期検査における追加要件

検査項目	検査内容
1 貨物タンク	(省略)
2 ホールドスペース及び二次防壁	(1) 貨物区画のタンク支持装置及び回転並びに移動防止装置その周辺の構造部材、交通装置、二次隔壁及び防熱材の現状検査を行う。 (2) メンブレンタンクの二次防壁については、 あらかじめ規則 N 編 4.3.6 による本会の承認された検査方案及び許容基準を受けた検査計画書に従って、個々の貨物格納設備の設計に応じて要求されるガス液密レベル有効性が確保されていることを確認する。ただし、漏洩の兆候が検出された場合は、すべての兆候に対して二次防壁のガス密レベルを確認する方法として、微差圧試験機能を採用してはならない。接着型の二次防壁損なうおそのの有無については、検査の結果、要求されるガス密レベル評価を満足しない場合には行い、その原因機能を調査の上、サーモグラフィー試験、アコースティックエミッション試験等の追加の試験を行う。損なうと評価された箇所は補修しなければならない。 (3) その他の二次防壁については、疑義が認められた場合、加圧あるいは試験又は真空試験等適当な試験を行う。 ^(注 5)
3~7	(省略)

注

1~4 (省略)

5 適切な方法による加圧あるいは試験又は真空試験及びコールドスポット検査を行う。ただし、貨物ログブックの調査により防熱材の保全性が確認された場合には、コールドスポット検査は省略して差し支えない。

6~8 (省略)

(2)UI GC12 4.2
(3)用語の修正

注 5 用語の修正

「二次防壁の試験及び有効性評価」 新旧対照表

新	旧	備考
鋼船規則 N 編 液化ガスばら積船 4 章 貨物格納設備 4.4 貨物格納の安全原則（IGC コード 4.4） 4.4.1 一般* 4.6 二次防壁の設計（IGC コード 4.6） 4.6.2 二次防壁の基準* 二次防壁は、次の(1)から(6)までを満足するように設計しなければならない。 (1) (省略) (2) (省略) (3) (省略) (4) 二次防壁は、本会が認めた方法によって有効性を定期的に確認できるものでなければならない。この方法は、目視検査、加圧試験又は真空試験その他適切な方法とし、文書化され、本会の承認を受けたものであること。 (5) 前(4)に規定される方法は、本会の承認を受けたものであって、試験方法に応じ、以下を含まなければならない。 ((a)から(d)は省略) (6) (省略)	鋼船規則 N 編 液化ガスばら積船 4 章 貨物格納設備 4.4 貨物格納の安全原則（IGC コード 4.4） 4.4.1 一般 4.6 二次防壁の設計（IGC コード 4.6） 4.6.2 二次防壁の基準* 二次防壁は、次の(1)から(6)までを満足するように設計しなければならない。 (1) (省略) (2) (省略) (3) (省略) (4) 二次防壁は、本会が認めた方法によって有効性を定期的に確認できるものでなければならない。この方法は、目視検査、加圧真空試験または他の適切な方法であって、文書化され、本会に承認されたものであること。 (5) 前(4)に規定される方法は、本会に承認されたものであって、試験方法に応じ、以下を含まなければならない。 ((a)から(d)は省略) (6) (省略)	要領 N4.4.1 の新設による (4),(5)用語の修正

「二次防壁の試験及び有効性評価」 新旧対照表

新	旧	備考
鋼船規則検査要領 B 編 船級検査 B3 年次検査 B3.4 液化ガスばら積船の特別要件 B3.4.2 検査 <u>-2. 規則 B 編表 B3.9 第 1 項(2)の適用上, 特別な考慮が認められている場合とは, B5.4.2-5.の適用を受ける場合のことをいう。</u> -3. 規則 B 編表 B3.9 第 3 項(1)(b)の適用上, 貨物管及びプロセス管装置 (伸縮継手, 船体構造からの熱的隔離, 圧力逃し装置, ドレン設備及びウォーターカーテンのうち該当するものを含む。) の現状も確認する。 -4. 規則 B 編表 B3.9 第 4 項の適用上, 2016 年 7 月 1 日以降に建造開始段階にあった船舶の高液面警報の検査は, 規則 N 編 13.3.6 に規定する機能試験も含む。 -5. 規則 B 編表 B3.9 第 5 項の規定の適用上, メンブレンタンクの場合, 各防熱層の不活性ガス制御装置が正常に作動していることを船長に確認する。 -6. 規則 B 編表 B3.9 第 8 項にいう計算機能の確認については, IMO 決議 MSC.267(85) “ <i>International Code on Intact Stability, 2008 (2008 IS Code)</i> ” の B 編 4 章の年次検査に関する規定によること。 -7. 規則 B 編表 B3.9 第 9 項の「本会が適当と認める検査」とは, 当該クロスフラッディング設備が有効に作	鋼船規則検査要領 B 編 船級検査 B3 年次検査 B3.4 液化ガスばら積船の特別要件 B3.4.2 検査 (新規) -2. (移設) -3. (移設) -4. (移設) -5. (移設) -6. (移設)	 UI GC12 4.3 -2.から移設 -3.から移設 -4.から移設 -5.から移設 -6.から移設

「二次防壁の試験及び有効性評価」 新旧対照表

新	旧	備考
動することを確認するための効力試験をいう。 -8. 規則 B 編表 B3.9 第 9 項(1)(c)の適用上, 貨物取扱作業中に通常人員が立ち入る貨物エリア内の区画の通風装置の現状検査は, 実行可能な場合にのみ行うことで差し支えない。 -9. 規則 B 編表 B3.9 第 9 項(1)(g)の適用上, 液及び蒸気用の各ホースについて, 使用用途に適していることを確認するほか, 必要に応じて, 本会の型式承認を受けたものであること又は試験の実施日が標示されていることを確認する。 -10. 規則 B 編表 B3.9 第 9 項(1)(i)の適用上, 危険場所の電気機器について, 良好な状態であることを確認するほか, 適切に保守されていることの確認も行う。 B5 定期検査 B5.4 液化ガスばら積船の特別要件 B5.4.2 検査 -2. <u>二次防壁の有効性は, 規則 N 編 4.3.6 による本会の承認を受けた検査計画書に規定された, 設計者の手順及び許容基準に基づき確認されるものとする。その例として次のような方法があるが, これらに限定されるものではない。</u> (1) <u>ガス密レベルの確認試験</u> <u>許容基準超過時は調査を実施するとともに, 漏洩の兆候を特定するためサーモグラフィ試験</u>	-7. (移設) -8. (移設) -9. (移設) B5 定期検査 B5.4 液化ガスばら積船の特別要件 B5.4.2 検査 (新規)	-7.から移設 -8.から移設 -9.から移設 UI GC12 4.1.1~4.1.3 UR Z16 2.2.8

「二次防壁の試験及び有効性評価」 新旧対照表

新	旧	備考
<u>やアコースティックエミッション試験等による追加試験を実施すること。ただし、微差圧試験は貨物格納設備の性能の監視を目的として実施することができるが、ガス密レベルを確認する方法としては認められない。</u> (2) 貨物タンク境界部のサーモグラフィー試験 <u>ドーム部等、サーモグラフィー試験を有効に実施できない区域においては、アコースティックエミッション試験を併用する。</u> (3) 特定の貨物格納設備の設計に適したその他同等の方法 <u>-3. 規則 B 編表 B5.27 中、第 2 項(2)にいう検出された漏洩の兆候が二次防壁の液密有効性を損なうか評価を行うにあたっては、N4.6.2-2.で想定する状態を考慮の上、インタバリアスペース内に流入する貨物液の液位が当該兆候の位置を超えないことを確認すること。</u> <u>-4. 一次防壁の密性喪失の発生確率及びその影響範囲を考慮し、同等の安全水準が確保されることが示される場合には、N4.6.2-3.から-5.を前-3.の評価に適用することができる。当該評価は、規則 N 編 4.6.2(1)及び(2)を考慮すること。</u> <u>-5. 検出された漏洩の兆候が、インタバリアスペースにおいて想定される最高液位より上方に位置すると確認された場合、主管庁が認める条件の下で特別な考慮を認めることがある。この場合、船主は貨物格納設備設計者と連携し、同等の安全水準を示す適切な資料を本会に提出する。当該資料には、貨物格納設備の機能が損なわれないことを確保するために実施すべきリスク軽減措</u>	(新規) (新規) (新規)	UI GC12 4.2 UI GC12 4.2 UI GC12 4.3, 4.3.1~4.3.5

「二次防壁の試験及び有効性評価」 新旧対照表

新	旧	備考
<u>置の内容を含めること。さらに、次の要件を満足すること。</u> <u>(1) 船舶の用途に対して貨物格納設備が引き続き適合していることを確認するため、船主は年次の健全性監視報告書を用意する。</u> <u>(2) 監視体制及び手順は文書化し、貨物格納設備の設計者の承認を受けた上で、本会に提出する。</u> <u>(3) 監視体制及び手順が引き続き有効に機能していることを、各年次及び中間検査において確認を受ける。</u> <u>(4) 対象となった漏洩の兆候はすべて記録し、次の検査において検査員に提供する。</u> <u>(5) 定期検査においては、ガス密レベルの確認は二次防壁の有効性を判定するための適切な試験方法とはみなさない。兆候位置を特定可能な、承認された試験手順を用いること。</u> <u>-6. 規則 B 編表 B5.27 中、第 6 項にいう「危険場所」とは、規則 H 編 4.2.3-3., -4.及び-5.に定める危険場所並びに規則 N 編 1.1.4(23)に定める危険場所をいう。</u> <u>-7. 規則 B 編 5.4.2 の適用上、B3.4.2-6.の規定にかかわらず、規則 B 編表 B3.9 第 8 項にいう計算機能の確認については、IMO 決議 MSC.267(85) “International Code on Intact Stability, 2008 (2008 IS Code)” の B 編 4 章の更新検査に関する規定によること。</u>	-2. (移設) -3. 規則 B 編 5.4.2 の適用上、B3.4.2-4.の規定にかかわらず、規則 B 編表 B3.9 第 8 項にいう計算機能の確認については、IMO 決議 MSC.267(85) “International Code on Intact Stability, 2008 (2008 IS Code)” の B 編 4 章の更新検査に関する規定によること。	-2.から移設 -3.から移設 参照先の修正による

「二次防壁の試験及び有効性評価」 新旧対照表

新	旧	備考
鋼船規則検査要領 N 編 液化ガスばら積船 N4 貨物格納設備 <u>N4.4 貨物格納の安全原則</u> <u>N4.4.1 一般</u> <u>規則 N 編 4.4.1 でいう「液密の完全二次防壁」とは、</u> <u>N4.6.2 に基づく、一次防壁からの想定される漏洩を留め</u> <u>る能力を有する、液密の二次囲壁を構成するものをい</u> <u>う。</u> <u>N4.6 二次防壁の設計</u> <u>N4.6.2 二次防壁の基準</u> <u>-2. 規則 N 編 4.6.2(1)でいう、「漏洩液体貨物」とは、</u> <u>一次防壁の損傷により漏洩し得る液体貨物であって、貨</u> <u>物タンクとインタバリアスペースの間に静的平衡状態</u> <u>に達するまでインタバリアスペースを満たすものをい</u> <u>う。</u> <u>-3. 就航中の船舶で一次防壁のタイトネスに関する</u> <u>潜在的な損傷モードが就航実績により特定され、かつ文</u> <u>書化されている貨物格納設備を備えるものについては、</u> <u>設計者による工学的解析及びリスク評価に基づき、前-2.</u> <u>で想定される漏洩状態を決定することができる。</u>	鋼船規則検査要領 N 編 液化ガスばら積船 N4 貨物格納設備 (新規) (新規) (新規) N4.6 二次防壁の設計 N4.6.2 二次防壁の基準 (新規) (新規)	UI GC12 3 UI GC12 1.1 UI GC12 1.2

「二次防壁の試験及び有効性評価」 新旧対照表

新	旧	備考
<u>-4. 前-3.にいう工学的解析による計算は、一次防壁のタイトネス喪失の発生確率、インタバリアスペース内の貨物流動及び熱解析並びに内殻構造への熱影響を示すものであること。</u> <u>-5. 貨物流動解析及び熱解析により、15 日経過時のインタバリアスペース内の液位を決定すること。</u> <u>-6. 前-3.から-5.の検討及び結果は、本会の適当と認めるものでなければならない。</u> <u>-7. 二次防壁には原則としてマンホール等を設けてはならない。</u> <u>-8. 規則 N 編 4.6.2(4)でいう、二次防壁の「有効性」とは、N4.6.2-2.にいう状態が生じた場合において、船体構造に危険なコールドスポットを生じさせるおそれのある経路及び量の液体貨物の通過を防止する能力をいう。</u> <u>-9. 規則 N 編 4.6.2(4)でいう、「定期的に確認できる」とは、貨物格納設備及び二次防壁の設計配置が、規則 N 編 4.3.6 による本会の承認を受けた検査計画書に規定される適切な試験又は検査により、二次防壁の有効性を確実に確認できるものであることをいう。</u> <u>-10. 規則 N 編 4.6.2(4)の規定の適用上、二次防壁の検査が目視検査によらない場合の検査方法は、次の(1)から(3)に定めるところによること。</u> (1) 二次防壁の検査方法及び判定基準と二次防壁としての性能の関連についてモデルテスト等によりその有効性を確認すること。	(新規) <u>-2. 規則 N 編 4.6.2(1)の規定の適用上、完全二次防壁では本会が特に必要と認めた場合を除き、「漏洩液体貨物を 15 日間格納できる」ことを確認するための特別な解析は、行わなくても差し支えない。</u> (新規) -3. (移設) (新規) (新規) -4. (移設)	UI GC12 1.2 UI GC12 1.2 UI GC12 1.2 -3.から移設 UI GC12 4.1 UI GC12 2.1 -4.から移設

「二次防壁の試験及び有効性評価」 新旧対照表

新	旧	備考
(2) 二次防壁は、その必要とする性能をモデルテストで確認すること。このモデルテストは、船の一生を通じてこの二次防壁が必要な性能を維持できることを確認できるものとする。 (3) 前(1)及び(2)に関して、その有効性及び信頼性を示す十分な資料が提出され、これが適当なものとして認められた場合、このモデルテストを省略して差し支えない。 -11. 規則 N 編 4.6.2(6)の規定の適用上、二次防壁の範囲は、少なくとも 30 度の静横傾斜に対応する漏洩貨物液面を覆えるものとする。 -12. 前-11.にいう「貨物漏洩液面」とは、完全二次防壁に対しては、対象貨物タンクの全積載量を、また、部分二次防壁に対しては、規則 N 編 4.7.2 の規定に従って定める漏洩量に対応する液面をいう。 -13. 前-11.に定める二次防壁の範囲外では、規則 N 編 4.7.1 の規定に定めるスプレーシールドによって漏洩貨物液のしぶきから船体構造を保護するか又は適当に二次防壁の範囲を拡張すること。 N4.20 建造過程 N4.20.3 試験 -2. 規則 N 編 4.20.3-3.の規定の適用上、接着型の二次防壁については、<u>本会の承認を受けた設計者の手順に従い、初回のクールダウンの実施前及び実施後にガス密レベルの確認試験を実施し、許容基準への適合を確認する</u>	-5. (移設) -6. 前-5.にいう「貨物漏洩液面」とは、完全二次防壁に対しては、対象貨物タンクの全積載量を、また、部分二次防壁に対しては、規則 N 編 4.7.2 の規定に従って定める漏洩量に対応する液面をいう。 -7. 前-5.に定める二次防壁の範囲外では、規則 N 編 4.7.1 の規定に定めるスプレーシールドによって漏洩貨物液のしぶきから船体構造を保護するか又は適当に二次防壁の範囲を拡張すること。 N4.20 建造過程 N4.20.3 試験 -2. 規則 N 編 4.20.3-3.の規定の適用上、<u>少なくとも適切な方法により個々の貨物格納設備の設計に応じて要求されるガス密レベルが確保されていることを確認すること。ただし、二次防壁のガス密レベルを確認する方</u>	-5.から移設 -6.から移設 参照先の移設による -7.から移設 参照先の移設による UI GC12 2.1.1 UI GC12 4.1 建造時は UI GC12 2.1.1 のとおり「ガス密

「二次防壁の試験及び有効性評価」 新旧対照表

新	旧	備考
ことにより、二次防壁の有効性を確認するものとする。 <u>初回のクールダウンは、ガストライアル中、又はガストライアルに先立ち、少量の貨物又は他の冷却媒体を用いて実施して差支えない。冷却媒体を用いる場合には、タンク冷却中に二次防壁において達成すべき最低平均温度及び冷却時間の詳細について、設計者と本会との間で合意されるものとする。当該試験において計測された値は、就航後の検査において参照するため記録すること。</u> <u>なお、溶接金属型の二次防壁については、初回のクールダウン実施後のガス密レベルの確認試験は要求されない。</u>	法として、微差圧試験を採用してはならない。<u>接着型の二次防壁については、初回のクールダウンの実施前及び実施後にガス密レベルの確認を行ない、就航後の検査において参照するために計測された諸数値を記録すること。</u>なお、<u>あらかじめ承認された試験方案に記載のある許容基準を満足しない場合には、その原因を調査の上、サーモグラフィー試験、アコースティックエミッション試験等の追加の試験を行うこと。</u>	レベルの確認試験」を実施する。 一方で、4.1.1~4.1.3 に示される有効性の確認方法は検査計画書に記載される手法の例示であり、就航後の定期検査で実施するものである。
附 則 1. この改正は、2027 年 1 月 1 日から施行する。		