

ハッチカバー

クレーン発生を防ぐメンテナンスの重要性

P&I ロスプリベンションガイド

第53号 2022年7月



JAPAN P&I CLUB
日本船主責任相互保険組合

目次

1	はじめに	1
2	ハッチカバーの歴史とタイプ	3
3	諸規則について	6
4	ハッチカバー	14
4 - 1	設計上の問題	14
4 - 2	相対運動と風雨密性の確保	14
4 - 3	主要部品	17
	ハッチパネル&ハッチコーミング	19
	ラバーパッキン	20
	ベアリングパッド	23
	ロケーター	26
	ストッパー	27
	セキュアリングシステム	28
	ドレインシステム	30
	コンプレッションバー	32
	操作システム	33
5	マリンテープの使用について	35
6	事故記録の保存	38
7	ハッチカバーテスト	39
8	よくある指摘事項	40
	全般的な欠陥	40
	風雨密性に関わる欠陥	41
	機器に関わる欠陥	41
	油圧システムに関わる欠陥	41
9	おわりに	42



はじめに

2016 から 2020 保険年度の 5 年間に発生した当組合加入船におけるクレームを調査、分析したところ、報告された 161 件のクレームのうち、76%が穀物、鋼材、鉱石の貨物の濡れ損に関するものであることがわかりました。

そのうち 74 件(46%)のクレームはハッチカバーからの海水漏れによるものでした。この数字を見ても、ハッチカバーの欠陥による貨物の海水濡れ損が継続して発生していること、そしてハッチカバーのメンテナンスが不適切であったり、風雨密性を保持できていない場合にクレームが発生する可能性が高いことがわかります。

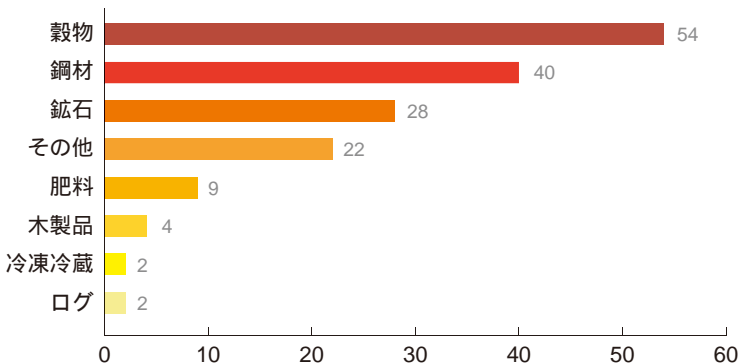


表1 ばら積み貨物船および一般貨物船における貨物の海水濡れ損事故発生件数 2016PY-2020PY

水に弱い性質の貨物が航行中に海水で濡れてしまった場合は、多くの場合で本船に対して荷主や荷受人により濡れ損に対するクレームの請求がなされることとなります。

このような場合、損傷貨物に対する金銭的な補償が請求されるだけでなく、法務スタッフの業務が増え、サーベイ費用、遅延に関する費用、損傷を受けた貨物の仕分けと再調整に関わる費用、ハッチカバーの予定外の修理費用等のさまざまな追加費

用が発生し、また風評被害や本船の運航スケジュールの混乱、現場監督の旅費の発生など、あらゆる問題が発生することになります。

第三者の所有物への損害に対してクレームが発生した場合、船主の利益を守ることは当組合の義務ですが、そのためには日常からハッチカバーが適切にメンテナンスされていて、船主・船長ともに注意義務・努力に務めており、出航前にもハッチカバーの状態は良好に保たれていた、といったことを証明する必要があります。残念なことに、船主や乗組員によりハッチカバーの基本的なメンテナンスが行われてさえいれば、船主の利益を守り、解決できたであろうケースが非常に多くあります。海とは非常に厳しい環境であり、航海の厳しさが過小評価されることはあってはなりません。ハッチカバーは本来このように危険な海の上でも耐えうように設計されているのですが、それはきちんとしたメンテナンスが前提にあってはじめて貨物を濡らすことなく運ぶことができるものです。

これまで濡れ損クレームの防止に向けた安全意識向上のため事故防止活動を行ってきましたが、依然としてハッチカバーは濡れ損クレームの大きな要因の一つとなっています。ハッチカバーからの水の浸入は、本船と乗組員の安全を守ることに加えて、海上で貨物を運ぶというビジネスモデル自体を損なうことにもつながる可能性があり、なんとしても避けなければなりません。

ハッチカバーの正しい操作、メンテナンス、修理方法を理解することはなによりも重要です。本書では特に重要な点に注目してご紹介してまいります。これらをご理解いただくことで、濡れ損クレームの発生が減少し、船主の利益につながることを祈っております。

本書著者：同分野のエキスパートである IMCS bv(belgium) の Walter Vervloesem 氏(FNI)

ハッチカバーの歴史とタイプ

古くから、水上輸送にはさまざまな方法がとられてきました。木やいかだ、カヌーに始まり、産業革命とともに、浮遊物から木造の船へ、そして近年では鋼船へと徐々に進化しました。

過去数十年では、世界貿易の需要の高まりや特定の海洋作業や操作の必要性に伴い、特殊で高性能な船がいろいろと登場してきました。

今日最も一般的に見られる船を分類すると、コンテナ船、ばら積み貨物船、タンカー、RoRo 船、旅客 / クルーズ船、オフショア船、漁船、特殊船、高速船や浚渫船などが挙げられます。

世界貿易のおよそ 80 ~ 90% は、合計 119,999 隻の貨物船によって行われており、そのうち 28,647 隻 (23.8%) は、乾貨物船、つまり一般貨物船とばら積み貨物船によって行われています。これは世界中のフリートを合わせた総トン数の 38.2% を占めます。

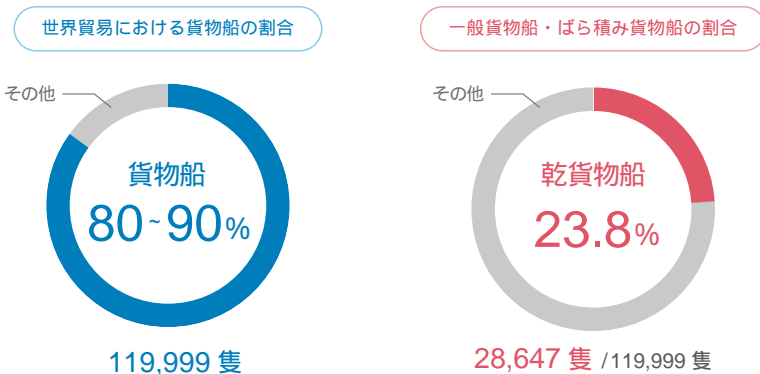


表 2 世界貿易の船種割合

通常、穀物、鋼材、肥料、鉱石といった水に弱い貨物は、乾貨物船で輸送されます。貨物を素早く積み、スムーズに荷揚げするため、このような船舶にはハッチカバーが装備されています。

もし大量の水がハッチカバーから入り込んでしまった場合、本船と乗組員の命が危険にさらされますが、水の量がわずかであれば、ただちに本船の安全性を脅かす事態にはならないでしょう。しかし、貨物品質の観点からすると、たとえ少量であっても水が浸入してしまうと貨物に損害をもたらし、商業上の問題を引き起こす可能性があります。一般的には、船級規則や法定規則、またそれに関連する検査の要件は、主に船舶と乗組員の安全に関わるものであるといえます。その一方で、用船者や荷主、荷受人、保険会社などといった企業では、法定規則や船級規則の遵守は当たり前のものであり、海上輸送に関わるより商業的な面をさらに重視します。

数十年前には、わずかに数種類のタイプのハッチカバーしか製造されていませんでしたが、特定の船型、貿易、貨物の需要を満たすため、さまざまなタイプのハッチカバーが開発されてきました。現在、一般貨物船、ハンディサイズ、パナマックス、およびケープサイズのばら積み貨物船で多く見られるタイプのハッチカバーは、折りたたみ式（一般貨物船およびハンディサイズ）とサイドローリングタイプ（パナマックスおよびケープサイズ）となっています。コンテナ船ではリフトアウェイタイプのポンツーンハッチが設置されているものが多く見受けられます。



本船にこういったタイプのハッチカバーが最も適しているのか最終的に決定するのは船主です。造船所、船級協会、旗国主管庁、顧客などと確認して、船型、貿易、貨物の主な要件に従って決定していきます。ハッチカバーの設計に関わる要件は主にハッチの大きさ、甲板に積載する貨物、強度、ハッチカバーの操作に携わることのできる乗組員の人数、ハッチ開閉方法などさまざまなものがあります。

ハッチカバーの設計はシンプルで比較的軽量なものから、大型で重く、可動部を含む機器へと進化してきました。ハッチカバーは船上の機器の中でも頑丈な部類であるため、ある程度の激しい使用にも耐え、定期的な手入れやメンテナンスは必要としないといったように考えられがちです。しかし、このような考え方は誤りであり、最新のハッチカバーは、非常に複雑で繊細なものです。メンテナンスもそのタイプに応じたものとなり、操作にもリスクが伴います。

従って、本船のハッチカバーがどのように機能するものなのか、メンテナンスや操作方法はどういったものなのか、十分に理解しておくことが非常に重要になります。貨物を予定どおりに良好な状態で輸送することはもちろん重要ですが、環境にやさしい方法を選択することも大切です。ハッチカバーの大きさや重量の観点から、油圧システムにより操作するものが多く使用されていますが、万が一故障したり作動油の流出があったりした場合、海洋汚染を発生させる可能性があります。

ハッチカバーの適切な検査、正しい操作、定期的なメンテナンスを全て行ってはじめて、積載する貨物を業界水準の良好な状態で輸送することができます。

諸規則について

本船と乗組員の安全のため、ハッチカバーはそれぞれ船級、旗国（法定）そして業界に定められる諸規則を遵守している必要があります。CHAPTER 2 でもご説明しましたが、船主や造船所がハッチカバーの開発、設計、製造、施工の指示をする際、船級の協力を得ることができます。これにより、船級の豊富な経験と知識、諸規則が反映されたものとなり、型式認証、諸規則への準拠が確立されます。

船級による定期検査では、承認されたハッチカバーの設計がその後改造や変更されておらず、使用に問題がないかが確認されます。例えば、ハッチカバーが損傷したため、乗組員により一時的なものを含めなんらかの修理が行われた場合、あるいは乗組員が操作、閉鎖、水密性の保持や固定のため、よかれと思って「改善」を行った場合などが当てはまります。

ハッチカバーの設計を承認した船級（あるいは旗国）の同意なしに、そのようなハッチカバーの改変を行うことはできませんが、ほとんどの乗組員はそれを把握していないようです。修理や改変について船級に報告を行わなければ船級の承認が引き下げられることもあり得ます（事故発生後の修理においても同様です）。

多くの場合、旗国は検査の責任を船級に委任しており、船級協会は「承認された組織」として、旗国が加盟する条約で要求されるテストや検査を実施することができます。旗国が批准した条約は、旗国の海事法に含まれることになり、法定文書になります。船舶の堪航性の保証を目的とする船級や法的要件の他、用船者、P & I クラブ、貨物保険者、審査機関などといった関係者による独自の要件もあります。

それらの要件は、いずれも本船が船級や旗国により検査、承認を受け、それらの諸

規則に準拠しており、技術的に何ら問題なく航行できるものという考えに基づいています。

それに加えて関係者から求められる要件は、燻蒸や換気、ハッチカバーのウルトラソニックテスト、貨物、清潔さといった、より商業的、品質的な側面に焦点が当てられています。

船舶の安全性は最優先事項ですが、堪航性についてクレームが発生することはほとんどなく、むしろこれら関係者の要件や、ハッチカバーからの水漏れ（および貨物の濡れ損）、結露、ハッチカバー開閉の遅れ、荷役業者の不備による損傷などといった、商業上のクレーム（堪貨性）のほうが多く発生しています。



写真1 ハッチボンツーンがホルルド内のブルドーザー上に落下

用船契約を結ぶ際、船主は堪航性のある船を提供する必要があります。堪航性のある船とは、構造、資格証明書、性能等の観点から技術的に適合し、堪貨性（輸送する貨物の輸送に適している）があり、燃料、乗組員、設備や予備部品等の状況を含め、航海に適した状態にある船をいいます。

ハッチカバーのメンテナンスに不備があったことにより水が浸入し、貨物が損傷した場合、そのハッチカバーは損傷のリスクなしに貨物を輸送できる状態になかった、つまり貨物輸送の観点からすると本船の堪航性がなかったということになります。このような判断は、ハッチカバーの検査やテストを受け、航行中ハッチカバーの状態が良好ではなかったと証明された場合に結論付けられます。こうなると船主は当然行うべき注意義務・努力を怠っていたものとされてしまいます。

満載喫水線に関する国際条約（LL 条約）

ハッチカバーに関連する最初の、そして最も重要な条約として LL 条約が挙げられます。通常、積載した貨物の数量を決定するドラフト計測にドラフトマークが使用されており、これは商業的観点（用船者や運賃）で非常に重要なものです。

ただし、LL 条約の観点からすると、これらは積載された貨物ではなく、船の予備浮力と安定性を決定する乾舷（特定の喫水のために水面から出ている船の部分）を見るための最も重要なものといえます。この乾舷が大きいほど、船はより大きい予備浮力を持ち、より安全といえるからです。これが LL 条約に「船の出航時、航海中、または到着時のいかなる時でもロードラインは水没する状態にあってはならない」と明記されている理由です。（Art. 12）

LL 条約では、喫水線より上にある開口部は風雨密性を保持しなければいけないとされています。つまり、風上舷からの水（海水の打ち込みや水しぶき、雨など）がこのような開口部から船内に浸入することがあってはなりません。水が浸入してしまうと、水の重量（海水 1 m³ あたりの重量は 1.025 トン）が船の重量に加わることで、その結果、船は水中により深く沈み乾舷が小さくなります。このような事態を防ぎ、風雨密性を保持するため、LL 条約では風雨密性を持つ開口部をきちんと閉じ、固定し、良好な状態に保つよう求められています。



「風雨密性とは、いかなる海面状態においても船内に浸水しないことをいう」(Reg. 3-12)。「風上舷から、

船のハッチは巨大な開口部であり、万が一故障や水漏れが発生した場合にはホールド内に大量の水が入る可能性があるため、ハッチカバーをしっかりと締め、航海中もそれを保持してください。

風雨密性と水密性は異なり、後者は「水頭圧のかかった水の中であってもシール部のどちら側からも水が浸入しない」ことを指します。従って、喫水線より下にある区画間の閉鎖部分は、通常水密性を保たなければなりません。水密区画は、大量の水が浸入した場合の水圧にも耐えることができます。「水密性」を保持する閉鎖部分があることで、水漏れが広がらず、船が浮き続けることができるのです。

LL 条約は法定文書であるため、貨物の過積載（これにより船の乾舷が小さくなり予備浮力が小さくなる）は認められず、旗国の海事法の違反になります。

さらに、LL 条約では「風雨密性を確保する手段は、行政が認めるものであること」、「海がどのような状態にあっても風雨密性を維持すること、またこのためにイニシャルサーベイ、定期検査、年次検査、あるいはより高い頻度で検査を行うこと」（Reg.16-4）とされています。

LL 条約に準拠するためには、ハッチカバーは水の浸入を防ぎ、丈夫に保たれ、しっかりと固定されている必要があります。シール部の状態を確認するためテストが行われますが、ハッチカバーの構造やセキュアリングシステムの状態確認のため、目視による点検も併せて行う必要があります。テスト結果が良かったからといって、ハッチカバーの目視検査を省いてはいけません。ハッチカバーに風雨密性があり、航海中も維持することができることを確認するためには、テストと目視点検の両方が必要となるのです。

その他の条約や規則

LL 条約はハッチカバー関連の条約の中でも最も重要なものといえますが、このほかにもさまざまな重要な条約があります。ハッチカバー関連の規則や条約を本ガイドで全て紹介することはできませんので、いくつか重要なものをピックアップして以下のとおりご紹介します。

| SOLAS 条約 |

船のメンテナンスに関する船主の責任、固定式消火設備の免除、危険物の輸送 (IMDG (国際海上危険物規程) 濡れると危険)、害虫駆除 (燻蒸)、ISM (リスク、事故、損傷)、ばら積み貨物船特有の安全対策など

| MARPOL 条約 |

油圧オイルやグリースによる汚染等

| MLC 条約 |

作業の安全、作業の習熟とトレーニング

| 商船船員のための安全作業実務コード (COSWP) |

ハッチカバーの安全ガイダンス

ハッチカバーの型式認証について

ハッチカバーの設計とタイプは船級によって承認されます。型式認証を受けることで、ハッチカバーが適切にメンテナンスされている場合、LL 条約や該当する規則や規定に準拠しており、厳しい航海にも耐えることができることを示すことができます。

ハッチカバーに損傷が発生し、日々のメンテナンス以外の何らかの修理が行われた場合は、ハッチカバーの設計や認証基準に影響を及ぼす可能性がありますので、船級や旗国に報告して、実施する修理方法について、またすでに受けている型式認証に影響を与えるかどうかについて、確認することができます。また、船級は正しい修理に関する要件、溶接方法や技術についてアドバイスすることができます。ラッシングに使用する器具（ストッパー、Dリング等）がハッチカバーやコーミングに溶接されている場合、船級のアドバイスを求めてください。船級の認証にも影響がでる可能性があります。

商業的問題、用船契約における問題

ヘグ・ヴィスピー・ルール第3条に基づき、運送に関わる契約を結ぶ際、運送人は以下3つの要件を満たすものとします。

運送人は、航海の前におよび航海の開始に際し、次のことについて相当の注意をしなければならない。

- (a) 船舶の堪航性を保持しておくこと：
- (b) 船員の乗組、船舶の艦装および需品の補給を適切に行うこと：
- (c) 船倉、冷気室、冷蔵室その他物品を積み込む全ての場所を物品の受入、運送および保存に適する良好な状態におくこと：

ハッチカバーに関しては、用船または貨物輸送契約が締結される時、ハッチカバーが良好な状態であり、船級および法定要件（項目 a を参照）に準拠しているものと見なされます。ただし、補給（項目 b）に関しては、ハッチカバーの必要な予備部品（重要な機器と見なされます）を積載しなければなりません。万が一航海中にハッチカバーの部品が損傷を受けた際に風雨密性を保持するため必要となるからです。さらに、項目 c の通り、ハッチカバーを点検し、メンテナンスを行い、船倉に積載した貨物に水濡れを生じさせないようにしてください。

このように相当の注意を払っていること（可能なことを全て行い、ハッチカバーが適切な状態にあり、航海に向けて問題が無いこと）を証明するため、船主はハッチカバーの状態を良好に保つため行った作業について書面で証拠を残すようにしてください。

ウルトラソニックテストやホーステストの結果が良好であることをもってハッチカバーの状態は適切である、とするケースが多く見られます。しかしながら、ハッチカバーがテストに合格するかどうか（ハッチカバーがたとえ良好な状態になくとも、さまざまな方法でテストに合格することは可能です）が重要なのではなく、貨物を守り、水濡れを防ぐためにハッチカバーが風雨密性を保持しているのか、そして航海中もそれを保持することができるのか、という点が重要なのです。チャプター3でも指摘したように、テストで証明されたとおりハッチカバーのシール部分に何ら問題なく、航海中も良好な状態を維持できるかどうかを確認するため、徹底的な目視検査も合わせた実施が必要となります。このような目視検査では、密閉性の維持に関わる全ての部品（ベアリングパッド、ロケーター、ストッパー、クリート、ドレインチャンネル等）を、メーカーインストラクションと適切な手法に従って点検する必要があります。

残念ながら今日になっても、上記に反して、用船者や荷送人によりハッチカバーの状態確認（積荷作業開始や用船契約締結時）のため、ウルトラソニックテスト（あるいはホーステスト）を実行するようにとサーベイヤーに要求が出されることが多く見られます。そのような指示に従いホーステストやウルトラソニックテストのみを実施するだけでは、テスト実施時にハッチカバーから水漏れがなかったことの証明にはなりません。普段から適切な注意が払われていたのか、航海中も風雨密性を保持することができるよう、ハッチカバーの部品が良好な状態にあるのか、といった点を確認することができません。港内で実施したハッチカバーのテスト結果が良好であったからといって、ハッチカバーの風雨密性があり、航海中もこれを維持できるものと見なすのは危険であり、誤った安心感を与えてしまう可能性があります。

ハッチカバーは、航海の厳しさに耐え、通常の状態の海の危険性にも耐えうるように設計され、型式認証がされています。激しい荒天や巨大波といった、設計（認証基準を超えるほどの状況においては、船内に多少の水が浸入する可能性はあります

が、それによって直ちに本船や乗組員の安全が脅かされるほどの量にはなりません。しかしながら前述のように少量の水であっても貨物を台無しにしてしまう場合があります。そのため、水に弱い貨物であれば貨物の濡れ損クレームが発生する可能性があります。

水濡れによる貨物損傷のクレームが発生した場合、船主と船の乗組員は、詳細な検査（目視検査）や、ホーステストあるいはウルトラソニックテストを行い、ハッチカバーの状態を確認する必要があります。そうすることで、貨物の濡れ損の原因はハッチカバーの不適切なメンテナンスによるものではなく、航海中の極端な気象状況によるものであるとすることができます。このような場合、貨物の濡れ損は「Act of God」 / 「Perils of the sea」（「天災」 / 「海上固有の危険」）とされ、貨物保険者に請求がなされることとなります。



ハッチカバー

4 - 1 設計上の問題

必要な規則や規定に準拠し、なおかつ船主の求める要件（船舶の種類と大きさ、メンテナンス要件と修理の可能性、ハッチカバー上への貨物の積載、予算、等）を満たすハッチカバーを設計することは容易ではなく、多くの場合で妥協点を探しているのが現実です。やはり「どのような海の状態であっても、風雨密性を維持する」ことを念頭に置き（LL条約（reg. 16（4））、本船と乗組員の安全が危険にさらされることのないようにしてください。

船主の求める要件を念頭に置いた上で、設計者と製造業者によりタイプと構造（オープンウェブタイプ、ダブルスキン、コルゲート、フラットトップ / ピークトップ）、必要な収納スペース、シーリングのタイプとシステム、操作の方法、重量、固定するためのメカニズムなどが検討されます。

本船に適した設計が決まれば、その設計計画が船級や行政に提出され、船級による最終承認を待つことになります。

4 - 2 相対運動と風雨密性の確保

船はよくスチール製の箱と比較されることがあります。スチール製の箱は柔軟性には欠けますが、そこからカバー部分（甲板）を取り除く、あるいは甲板部に大きな開口部を設ける（ハッチウェイ）などすればよりフレキシブルなものになります。

ホールド内への水の浸入を防ぎ、貨物を乾いた状態に保つためには、ホールドを風雨密性のあるハッチカバーで覆う必要があります。さらに、気象状況（気象海象状況等）によりハッチカバーに作用する力、航海中の船体のねじれや歪み、甲板上に積載する貨物の有無などを考慮すると、ハッチカバーは頑丈なものではなれません。

海上では、硬いハッチカバーが柔軟な船体と一体化して動くことはなく、相対運動が発生するため、水の浸入のリスクが高まります。通常、船が海上にあるときに、天候上の負荷、氷圧、屈曲、ホギング、サギング、ねじれ、あるいはこれらの組み合わせによりこのような相対運動が発生し、ラバーパッキンとコンプレッションバーの接合部（ハッチカバーとコーミング、および隣接するパネル間）に支障が生じます。

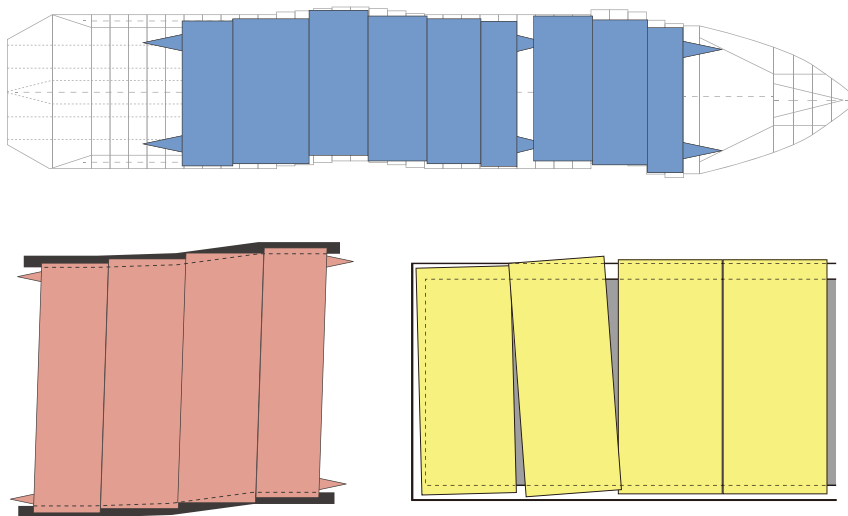


図1 パネル間の相対運動（掲載：MacGregor 社より）

したがって、相対運動を明確にし、あらかじめ対応策をとることで水の浸入を防ぐことが大切です。柔らかくしなやかなラバーパッキンを装備することで、その弾力性によりハッチカバーの相対運動に対応し、水の浸入を防ぐことができます。ただし、状況によってはラバーパッキンだけでは防げないこともあります。これは、ラ

バーパッキンの設計圧（後述参照）がハリケーンや巨大波といった状況下で動きを補いきれないといった場合です。

ですが、このような極端な状況下であっても LL 条約に従って風雨密性を保持しなければならず、ホールド内に水が浸入するようなことがあってはなりません。そのため、メーカーによりドレインシステム、つまりラバーパッキンとコンプレッションバーの接合部の上部には、パネル間の空隙（図 2 の A 部分）より水が流れるドレインチャンネル設けられ、ラバーパッキンとコンプレッションバーの接合部の下部には、接合部より浸入してしまった水がホールドに流れ落ちることを防ぐためのドレインチャンネル（図 2 の B 部分）が設けられています。

荒天に遭遇した場合、ドレインチャンネルに溜まった少量の水がそこからホールド内の貨物にこぼれ落ちてしまうことはあります（写真 2）。ハッチカバーのメンテナンスをきちんと行っていれば、それもほんのわずかな量に留めることができますが、浸入した水によって貨物の濡れ損が発生し、クレームとなることがあります。



写真2 ドレインチャンネルから水が貨物上にこぼれ落ちた

ラバーパッキンとドレインシステムは水の浸入を防ぐ上でとても重要なものですが、やはりハッチプレート自体の状態がなによりも重要であり、プレートの状態やパネル（およびコーミング）の構造に問題がないか確認しておくことがとても大切です。

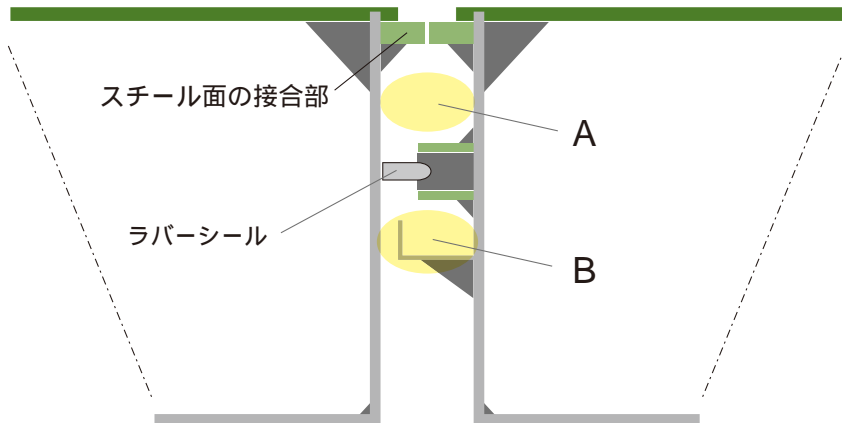


図2 ハッチカバーの設計における3つの安全バリア
ハッチプレート シール部分 ドレインチャンネル

これらをまとめると、水の浸入リスクを許容範囲まで抑えるため、設計と製造の際に、上の図のような3つの安全バリアが設けられていると考えることができます。

4 - 3 主要部品

ハッチカバーは100MTほど、場合によってはそれ以上の重量があり、大きな開口部に設置されるものですから、正確に製造、設置され、操作されてはじめて正しく機能します。

ハッチパネル（およびコーミング）、ラバーパッキン、ドレインシステムの構造により水の浸入を防ぐことができる他、航海中の相対運動に対応し、パネルを所定の位置に保ち、パネルの歪みを防ぎ、本船にきちんと固定するため、その他の機器や部品が必要となります。LL条約では「海がどのような状態にあっても風雨密性を維持すること」、「船の出航時、航海中、または到着時のいかなる時でもロードラインは水没する状態にあってはならない」(Art. 12)とされています。言い換えると、これはつまりホールド内に水が浸入してはならない、ということです。港内で実施す

る検査（一般的に寄港時に検査が実施されます）において、ハッチカバーのテストに合格するかどうかだけではなく、ハッチカバーの部品の状態に問題がなく、航海中であっても風雨密性を保つことができるかどうか（そしてパネルを適切な位置に保つことができるか）という点もまた重要なのです。つまりは、風雨密性を確認するためには、ハッチカバーのシーリング部分のテストを行うだけでは不十分であり、目視点検が最も重要なのです。

ハッチカバーは複雑で繊細なものであり、少しの誤差や隙間も許されず、ミリ単位の正確性が求められます。ハッチカバーの大きさと形状を考慮するとこのような小さな誤差を肉眼で確認することは困難であるため、検査にはフィラーゲージ、デプスゲージ、キャリパーゲージ、ピアノ線（またはレーザー）、物差しなどの測定機器が使用されています。



写真3 フィラーゲージ、物差し、デプスゲージ等を使用した検査の様子