

BANSIGHT

第7号 // 2024年1月

クレーン事故

クレーンは船内荷役に欠かせない設備です。貨物の効率的な積み揚げに役立ち、さまざまな海上作業に対応します。

重量物の吊り上げにもクレーンは欠かせません。そのため、作業者の安全を確保し、大事な貨物を守るために点検と整備、証明書取得が非常に重要になります。

The Minton, Treharne & Davies Group

本号のパートナー

MTDは、海運業界の多方面に総合的なコンサルティング・調査サービスを提供しています。所属コンサルタントは石油、ガス、化学品、ドライバルク貨物、鉱物・鉱石、穀物・食糧、梱包品、火災・爆発、汚染、材料・構造破損、損失、悪用に関する専門家です。同社による調査は全て科学的に行われています。ロスプリベンションやリスク管理に関する助言もしており、問題解決に重点を置いた調査と状態評価を行っています。

同社のコンサルタントを支えているのが、大規模な研究・試験設備と経験豊富な技術者です。事故やインシデント、損失、構造破損の根本原因の分析、診断に役立っています。コンサルタントはこれまで英国内外において、裁判や仲裁での証言も数多く行っています。



点検と整備

本船クレーンは、その運転方法に関する推奨事項や点検に関するガイダンスが記載されたメーカー作成のマニュアルを備えていなければなりません。

また、このマニュアルをもとに、メーカーの推奨事項を含めた計画的な整備体制を整えることが必要です。さらに、その計画的な整備体制を本船の安全管理システムの手順に組み込まなければなりません。各クレーンに必要な整備、点検、試験は全て適切な間隔で実施してください。実施間隔を決める要素には次のようなものがあります。

表面の粗い貨物の荷揚げ

(オープンベアリングに追加の塗油が必要になる可能性あり)

クレーンの稼働時間、または一定間隔（月次点検など）。稼働時間に基づいて整備を行う重要性を知っておいてください。この整備方針には、特定の部品について実際の使用頻度と想定寿命を比較することで故障の可能性を予測できるという、非常に大きな利点があることが分かっています。ダウンタイムを避け、故障リスクを軽減するために、予防策を迅速に講じてください。

整備では、ワイヤロープへの塗油が不可欠です。これには、ロープ内側と外側の潤滑をよくすること、腐食を防止することの2つの目的があります。このとき大事なことはグリスを使わないことです。ワイヤに張力がかかるときやワイヤが滑車を通過するときは、ストランドが互いに接触します。そのため、潤滑油を使えば心綱まで油を確実に浸透させることができますが、グリスだとワイヤの表面にとどまりやすく、流れてしまったり、貨物の粉塵と混ざってしまったりする可能性があり、ワイヤ表面に厚い層ができてしまうのです。

ワイヤロープを目視で点検する際に注意しなければならないのは、確認できるのが外側のワイヤの見やすい部分だけだという点です。この部分というのはワイヤロープの総断面積の約40%です。しかも、長さについても全体の半分ほどしか確認できません。つまり、目視で点検できるのはワイヤロープ全体の約20%にすぎないのです。確認できる20%の部分には損傷が一見なさそうでも、それ以外の見えない部分で断線しているということは残念ながらよくあります。内側のワイヤが断線していても外からそうした兆候が見えないワイヤロープというのは、非常に危険です。



ワイヤを交換する船員

クレーンの油圧システムをスムーズかつ効率的に動かすには、質の高い作動油を使わなくてはなりません。そのため船主は、作動油の状態をチェックして異物混入や品質劣化などの問題が潜んでいないか見つけ出すために、予防的なオイル分析プログラムを確立するようにしてください。オイルのサンプル採取と試験を定期的に行うほか、濾過やオイル交換をすることで、クレーンの油圧システムを最適状態に保つことができます。気温の高い環境でクレーンを動かす場合などは、オイルクーラーの定期的な点検、清掃も欠かせません。粉塵のしやすい貨物や腐食性の貨物の積み揚げをよく行う場合は、清掃頻度を上げる必要があるでしょう。オイルクーラーの清掃を怠ると、作動油の温度が上がりすぎてクレーンが停止してしまうおそれがあります。度々止まる事態になれば荷役にも影響が出かねません。また、作動油の漏れにも迅速に対処することが肝要です。油漏れを放置しておくと、安全上問題があるだけでなく、ステベデアからクレーンの使用を全面的に拒否されてしまうおそれがあります。このことから、オイルクーラーの整備と作動油漏れには迅速に対処することが極めて重要です。

荷重計やリミットスイッチなどクレーンの安全装置は、事故を防ぎ、クレーンを安全に動かすために欠かせません。そのため、荷役の前にはこうした安全装置の点検と試験を行い、きちんと作動するか確認するようにしてください。不具合が見つかった場合の速やかな対処手順も決めておきましょう。

船上ガントリークレーンを使う前には、担当の船員が貨物の運搬に関連する安全装置の試験のほか、トロリーの減速・停止用のリミットスイッチや、クレーンが移動する際のアラーム（光と音の両方）、緊急停止装置、障害物停止装置の試験を行ってください。

クレーンの俯仰・旋回装置には通常、ジブを下限まで下ろすためのバイパススイッチ（鍵を差し込んで作動させる）が付いており、ジブを格納する際に使われます。この鍵をクレーンの運転室に放置するようなことは絶対にしないでください。スイッチが誤って作動しないように防止策を講じましょう。（一部の港では慣習化しているようですが）ステペドアからオーバーライドキーを渡してほしいと言われても、断ってください。ジブを下限以下まで下ろすのは、格納するときのみに限定してください。フックに積荷が掛かっている状態でジブを下限以下まで下げると、ジブやラフティングワイヤがドラムから外れて故障するおそれがあります。



事故や装置の故障を防ぐためには、運航者がクレーンの構造的な完全性を保たなければなりません。定期的な目視点検や構造評価を行い、腐食や疲労など構造的な欠陥が見られないか確認してください。問題が見つかった場合は、部品を適切に修理・交換するなど速やかに対処することが求められます。また、点検は滑車やベアリングをはじめ可動部品全てを対象に行い、摩耗や変形がないかチェックしてください。

加えて、船上ガントリークレーンを使用する際は、巻上げ・巻下げが問題なくできるかサブライケープルを目視で点検するとともに、外装に損傷がないか確認してください。トロリーのケーブルマットも目視で点検しましょう。電気ケーブルの張り具合に問題がないか、安全装置が作動するかの確認も必要です。不具合のある部品が見つかった場合は、取り外して新しいものと交換してください。また、こうした可動部品には、正しい手順のもと適切なグリスを塗布してください。基礎構造部と台座は入念に点検し、不具合や損傷がないか確認してください。なお、クレーンメーカーの多くは、内部の腐食防止コーティングが剥がれるおそれがあるとして、クレーンの構造部材への溶接を禁止しています。

証明書の取得

ワイヤロープは、
使用中のものも予備のものも含め、
全てについて試験証明書を
船内に保持しておく必要があります。

証明書は揚貨装置検査記録簿（Register of Lifting Appliances）と共に保管しておくことが求められ、製造日、材料の強度、ロープの構造、試験片の破断荷重試験結果を記載しておかなければなりません。揚貨装置検査記録簿は国際労働機関（ILO）条約で保持が定められています。これは、船舶が揚貨設備を備えていることを資格者が保証することを目的としたもので、当局の人間による定期的な評価を受けます。毎年の総合検査のほか、吊り上げ荷重試験と詳細検査を5年ごとに受けなければなりません。揚貨装置やその部品に溶接などを行って延伸、改造、修繕をした場合は、巻上げ・巻下げ作業に用いる前に荷重試験と検査を改めて受け、証明書を新たに取得する必要があります。

検査では、ワイヤロープの全長にわたり、ワイヤや末端装具の損傷や腐食がないか、ワイヤの可視断線数がロープ径の8倍の範囲内にあるワイヤ総数の10%を超えていないか細かくチェックされます。揚貨装置検査記録簿は、ILOが定める推奨書式に沿う形で関係当局が指定した書式があるため、そちらに従って記入してください。記録簿とそれに従って発行された証明書は、当局の担当者がいつでも見られるようにしておかなければなりません。また、最後に記録・登録された日から最低5年間は船内で保持しておくことが求められます。



ただ、記録簿に記録されるような外部の検査官による規制上の検査の結果だけに頼っていると、誤った自信が生まれてしまうため、注意が必要です。そうした検査だけに頼るのではなく、前述のように、クレーンやその関連装置について整備の予定を決めて定期的に行うようにしてください。

安全荷重

過負荷やそれに伴うリスクを避けるには、クレーンの安全荷重(SWL)を確認しておくことが欠かせません。

クレーンの配置やアウトリーチ、環境条件などの要素を踏まえたSWLに関する正確な情報をクレーンメーカーから提供してもらうようにしてください。SWLはクレーンに目立つように表示し、その制限を把握して守るよう運転者に教える必要があります。フック使用時のSWLは、標準的な配置にあるフックに積荷を直接掛けた状態で吊り上げられる安全最大重量とされます。



ばら積み貨物の積み揚げでグラブを使う際など、荷役に合わせた特定の索具を用いるときは、SWLを引き下げるのが一般的です。こうした調整が必要になるのは、グラブのバケット部が貨物の中に没するとクレーンの構造に大きな負荷がかかるためです。グラブを巻き上げるときは、貨物の密度や摩擦抵抗などによってはクレーンにさらに大きな負荷がかかるおそれがあります。このような余分な負荷がどれだけかかるのかを前もって予測することは困難なため、クレーンメーカーでは通常、負荷が余分にかかることを前提に、グラブ使用時のSWLをフック使用時より約20%低くしています。

したがって、クレーンがフックとグラブのどちらでも作業できるように設計されている場合、フック使用時とグラブ使用時の2つの異なるSWLがあると思われます。クレーンのジブには両方のSWLが明記されているはずですが、なお、グラブのSWLにはグラブの自重も含まれます。



クレーンの 使用全般について

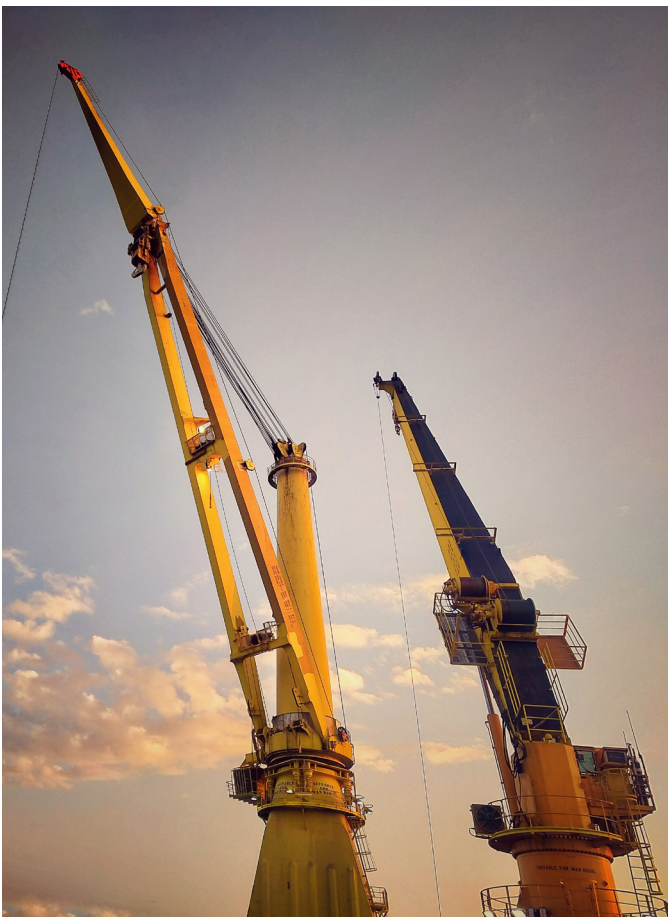
船員であれステベドアであれ、クレーンの運転者は必ず運転に関する適切な訓練を受け、クレーンの具体的な操作手順を詳しく把握しておかなければなりません。また、正式な訓練を受けたことを示し、そのクレーンを操作することを許可する有効な証明書を所持することが求められます。運転の際は、環境に応じた吊り上げ制限やSWLを守るなど、定められた運転手順を厳守することが重要です。

荷役の開始前には確認すべきポイントがいくつかあります。まず、クレーンの制御・安全装置がきちんと作動するかチェックが必要です。クレーンの制限装置がメーカーの推奨どおりにきちんと設定されているかもチェックしなければなりません。クレーンに複数の速度モードがある場合でも、故障や事故を防ぐために、メーカーの想定した使い方以外はしないでください。クレーンを点検する際は、滑車やワイヤロープ、スィベルなど全ての部品が良好な状態で、注油も適切にされていることを目視で確認するようにしてください。電気部品についても、濡れていないか、機械部分やカバー部分に問題がないか、くまなく確認が必要です。クレーンを動かすにあたっては、風速や風向、波高をはじめ、運転に影響を及ぼす気象・海象情報も確認してください。



運転前のチェックが済んだら、以下の点に注意して運転を始めてください。なお、ここに挙げた注意点はあくまで一部です。

- ステベドアとミーティングを開き、荷揚げ計画を話し合うほか、グラブの状態に問題はないか、不具合の兆候は見られないか、本船との連絡方法をどうするか、合図係や監視指令係がいるかを確認する
- 貨物スペースに十分な照明を確保する
- 装置に不具合が起きた場合は、すぐにターミナルの担当者に報告する
- 堪航性への影響の有無を問わず、本船の構造物が損傷した場合は報告し、ステベドアダメージレポートを作成する
- 当直の航海士と船員はクレーンの運転状況を常時監視し、問題があればすぐに記録を取る
- 荷役中は、全てのリミットスイッチを作動可能な状態にし、無効状態にしてはならない。リミットスイッチの無効化やバイパスは特別な状況に限り認められ、上位職位の船員の直接の監督のもとで行わなければならない。通常の荷役中は無効化やバイパスは行わない



ばら積み貨物の荷揚げにクレーンを使用する場合は、以下の点に注意してください。

急傾斜ができたり荷崩れが起きたりしないよう、グラブによる荷揚げはホールド全体から均等に行うようにする

通常の状態下では、グラブを船側に対して直立、平行に保つ

船側外板への接触を避けるため、グラブやバケットが左右に大きく振れないようにする

ホッパータンクにぶつかってへこみや穴を作らないよう、グラブがホールドの端に対して斜めに振れないようにする

貨物によっては、負荷がかかりすぎないよう、油圧グラブを閉じる際にグラブを軽く引き上げる必要がある

鋼板が見えている場合は、ホッパー側にグラブバケットを着地させないようにする

前後のバルクヘッドに近い場所にグラブを着地させるときは、その下にスツールプレートやラダーがある場合があるため注意する

グラブは、見通しを確保するか合図係/監視指令係の助けを得たうえで、貨物の最も高い位置から操作する

グラブバケットをタンクトップに下ろす際は、慎重に落ち着いて下ろす

グラブバケットの真下の空間には入らない

グラブバケットが着地するまで、浚い作業をするステベドアは作業空間に入らない

グラブバケットを勢いよく下ろすとタンクトップにぶつかって穴が開いてしまうおそれがあるため、気を付ける



グラブを使ったばら積み貨物の荷揚げの様子

なお、岸壁に接岸しており、荷役が荒天で中断したり、夜間や週末、ステベドア待ちで長時間停止したりするときは、使っていないクレーンを長時間立てておかず、メーカーの推奨に従って格納しておくことを強くお勧めします。

目立ったトラブルもなく荷役が完了したあとは、クレーンとその付属装置全体を点検しておくことも推奨します。このときの点検で損傷や欠陥などが見つかったときは、その証拠と共に点検記録を残しておくことが重要です。



タンデムリフト、 複数のクレーンによる並行荷役

タンデムリフトとは、
2基のクレーンで1つの貨物を
吊り上げる方法です。

この方法は、**風力タービン用ブレード**のような長尺貨物、重量貨物、異形貨物を吊る際によく使われます。この荷役の際は、入念なリスク評価を行い、荷役計画を立てた上で行わなければなりません。荷役計画書には貨物の取り扱い方を示した図も入れておくようにしてください。クレーンの運転者やフォアマンをはじめとする関係者の間で事前に話し合いをして、合図やコミュニケーション方法をきちんと取り決めておく必要があります。

荷役中は、船体の復原性にも常に目を光らせておかなければなりません。特に本船クレーンを使用する場合、2基が同時に旋回すると船体が大きく傾いて危険な状態になることがあるため、注意が必要です。



風力タービン用ブレードをクレーン2基でタンデムリフトする様子

荷役スピードを上げるために、複数のクレーンで同時に作業をする方法もあります。ただし、クレーン2基を同時に動かす場合は厳しい安全対策を講じなければなりません。この安全対策は本船の安全管理システム(SMS)に盛り込み、荷役の前にリスク評価を行うようにしてください。一部ではありますが、複数のクレーンによる同時作業を安全に行うために注意すべき点を次にまとめました。この注意点は、クレーン2基を使う場合のほか、本船に横付けされたバージからクレーンを操作する場合にも当てはまります。

クレーンのブームや他の構造物同士がぶつからないよう、各クレーンの位置合わせをきちんと行う安全に荷役ができるよう、クレーン同士の間隔をきちんと保つ

各クレーンに貨物の重量に見合った十分な吊り上げ能力があることを確認する

貨物の振れや不意の動きで貨物や作業員が危険にさらされないよう、クレーンの運転者同士で作業の精度を合わせる

同時に吊り上げる作業を安全かつ効率的に行えるよう、クレーンの運転者には熟練した経験豊富な人を選ぶ
運転者は、この作業特有の手順や安全規則に精通していなければならない

衝突や貨物の振れなどの事故を防ぐには、コミュニケーションが不可欠である

混乱や誤解を減らすため、クレーンごとに人員を割り当てる

タンカーでの クレーンの使用

タンカーにおいては、クレーンは備品や装置の積み込みのほか、荷役ホースの取り扱いや、小船との間での人員の移動によく使われます。

タンカーに搭載されているクレーンに関しては、石油会社国際海事評議会(OCIMF)が発行する刊物に、運転操作や証明書取得、使用の際の安全要件に関する情報が掲載されています。特に、2022年1月に発行された「SIRE 2.0 Question Library Part 1」の第1~7章は参考になります。

タンカーのクレーンを運転するときは、ガスフリーが行われていないような環境では危険が潜んでいるため、特別な作業要件を守る必要があります。熱源や火花を作らないよう、十二分に注意を払ってください。



破損したクレーンワイヤ

[次ページへ続く](#)

事故発生時に 残しておくべき証拠

入念な点検を定期的に行っているクレーンは普通に使用していれば不具合は起きにくい、ということをぜひ覚えておいてください。仮に不具合が起きて、それまでに行った点検、整備、修理作業全ての記録を漏れなく残しておけば、クレーンがきちんと動くよう入念に対策していた証拠になります。

あいにく事故が起きてしまった場合は、その事実を裏付ける、できる限り関連性の高い情報や証拠を残しておくことを推奨します。その例を以下に紹介します。

- 入念な打ち合わせ、ツールボックスミーティング、クレーンを運転するステベドアに対する運転指示などの記録
- クレーンの使用前後に目に見える目立つ損傷がないか入念にチェックしたことを示す記録
- 船長や一等航海士、当直の航海士/船員が作成した事実現認書
- 損傷した装置の写真
- 荷役中にクレーン運転者が操作を誤ったことを示す写真や動画
- 破損したワイヤ。破損したそのままの状態での乾いた場所に保管しておくのが望ましい
- クレーン(ベアリング、滑車、ワイヤなど)の整備記録計画的整備スケジュールの該当部分
- クレーンのアラームログ(ある場合)
- 荷重試験の記録とその証明書
- 過去6カ月の部品交換の記録
- 過去にステベドアがクレーンを誤操作した際に行った(口頭、書面での)注意の記録
- ステベドアのクレーン運転訓練の受講記録と運転資格証明書の写し
- 積み揚げした貨物の詳細とその負荷/重量
- オイルサンプル

事故が起きたときは、場合によっては原因究明のために外部の専門家に調査を依頼し、原因がクレーンの誤操作なのか、整備不足なのか、それとも部品の経年劣化や潜在的な欠陥なのかを評価してもらう必要があります。整備不足が原因かどうかを調べるには、冶金分析などの科学的調査を別途行う必要もあるでしょう。

船上揚貨設備には、1974年の海上における人命の安全のための国際条約(SOLAS条約)改正の第II-1章第3-13規則が適用されることに留意してください。この条約は先頃改正され、船上揚貨装置とアンカーハンドリングウィンチに関する義務的要件が新たに定められました。要件では、船上揚貨設備の設計、製造、設置、操作、保守に関するガイドラインが定められています。新造船、既存船問わず適用され、全ての揚貨装置とアンカーハンドリングウィンチは、このガイドラインに従って試験、検査、点検、操作しなければなりません。船上揚貨設備の安全性を高め、効果的に作動させることがこの規則の狙いです。

本件についてさらに詳しく知りたい場合は、[ロスプリベンション部門](#)までご連絡ください。



免責事項

本レポートは、THE BRITANNIA STEAM SHIP INSURANCE ASSOCIATION EUROPE (クラブ) が発行したものです。執筆時点での情報の正確性には万全を期していますが、これらの情報の完全性または正確性についてはいかなる責任も負いません。本レポートの内容は法的助言ではないため、個別の問題に関して具体的な助言が必要な場合は、必ずクラブにご連絡ください。

(翻訳)ブリタニヤ・ヨーロッパ日本支店
こちらは英文の日本語訳です。日本語訳と英文の間に齟齬がある場合は英文の内容を優先くださるようお願い申し上げます。