

<技術資料 Technical Information>

安全な係船作業に関する技術指針

—適切な係船索の保守及び点検要領の確立に向けて—

樋渡 亮* 巢籠 大司**

A Technical Guides on Safe Mooring Operation

- Efforts Toward the Establishment of Appropriate Measures of Maintenance and Inspection for Mooring Lines -

Ryo HIWATASHI and Masashi SUGOMORI

1. はじめに

従来から、係船索の劣化及び不適切な使用による係船作業中の事故が世界中で発生している。日本では、2009年に神戸港での係船作業中に係船索が切断し、死亡する事故があった。また、英国Wales州Milford Haven港では、2015年にLNG運搬船「Zarga号」の航海士が、入港作業中に係船索の切断により死亡した事故が発生した。このような背景より、国内外における船員及び陸上繫離船作業者の死傷者の減少は喫緊の課題である。(2章参照)

2015年、我が国は当該課題に対して、国際海事機関(IMO)において、義務的な係船作業の安全対策を提唱し、各国からの支持を得て、船舶設計・建造小委員会の議題として審議が開始された。そして2018年現在、当該小委員会は、適切な係船索の保守点検を義務付けるため、2024年の発効を見据えてSOLAS条約第II-1章第3-8規則(えい航及び係留設備)の改正について議論を継続している。

そこで、IMOでの基準策定の一助とするため、筆者らは、国土交通省海事局の監修の下、係船索に関する保守点検要領がイメージしやすいような指針を作成することとした。本指針は、参考文献、JMETS練習船における実施方法及びメーカーの技術資料等から、係船索の点検方法や廃棄基準を写

真等を用いて、分かりやすく示している。また、Good Practice(グッドプラクティス)を含む係船索の安全使用に関する内容を包括的に盛り込むこととした。

また、当機構のみならず、すべての船上における作業において、この指針が、安全な係船作業の一助となることを期待する。

2. 経緯

2009年、阪神港神戸区において、コンテナ専用船(総トン数15,095トン、全長168m)が着岸作業中、同岸壁上のビットに係止していた係船索が破断し、跳ねた係船索(前部スプリング)が陸上繫離船作業員2人に当たり、両作業員が死亡する痛ましい重大事故が発生した。本件ラインの前部スプリングラインは、使用開始から1年未満であったが、舷側厚板屈曲部に接触する状態が繰り返されていた原因による局所的な損耗があり、また建造時と異なるラインの導き方となっていた。さらに、係船索の交換及び廃棄基準がなく、具体的な係船索の保守点検方法がなかった。本事故は、本件ラインが舷側厚板屈曲部に接触し、かつ、外力の影響及び船橋内のコミュニケーション不足が複合的に起因したことで発生した。

そこで、世界的な係船作業に 관련된 事故を減少させるため、この指針を策定し、当機構の教育訓練に反映するとともに、国内外の船主に対し、広く公布することを目的とした指針を作成することとした。

2019年5月24日 航海訓練部会受理

* 講師

** 教授

3. 内容

本指針は、主に石油会社国際海事評議会(The Oil Companies International Marine Forum: OCIMF)が発刊したMooring Equipment Guidelines Fourth Edition 2018¹⁾及びNautical Instituteが発刊したMooring and Anchoring Ships Vol 1&2²⁾を参考に、係船索の廃棄基準及び点検方法を明確にする内容とした。

技術指針の構成は以下のとおりである。(資料1参照)

1. はじめに
2. 係船索の劣化原因
 - 2.1 合繊繊維ロープ
 - 2.2 ワイヤロープ
3. 係船索の名称及び役割
4. 係船索の点検方法
5. 係船索の廃棄基準及び評価基準
 - 5.1 合繊繊維ロープ
 - 5.2 ワイヤロープ
 - 5.3 総合評価
6. 係船作業におけるグッドプラクティス
 - 6.1 係船作業前のグッドプラクティス
 - 6.2 係船作業後のグッドプラクティス
 - 6.3 係船設備のグッドプラクティス
7. 係船索の保守に関するグッドプラクティス
8. その他

4. 手引きの使い方

本指針は安全な係船作業の確立のために作成した。従って、係船作業に従事・担当する船員は、基本的な合繊繊維ロープ及びワイヤロープの係船索の劣化の原因を知る必要がある。大まかな劣化原因を理解した上で、係船作業及び係船索の点検を実施し、もし不具合等あれば、正しい知識や技術のもと、改善しなければならない。一般的に、日常点検と定期点検に分けて実施することを推奨している³⁾。

日常点検は係船作業前後、定期点検は係船索の使用回数にもよるが、年2から4回を推奨している。

本指針には、様々なメーカーから提供された係船索の状態に関する写真により、責任のある職員(主に航海士)が、この写真を参考にし係船索の評価を記録する。また、係船索の劣化を防ぐために、係船索だけでなく、ボラード、フェアリーダ等の係船設備も定期的に点検する必要がある。こ

の指針にあるチェックリストを用いることで、グッドプラクティス(良い習慣)が常に維持され、そのことが係船索の劣化を防ぐための取り組みを自ずと促すことになる。

係船索の点検や廃棄基準は、改正されるSOLAS条約に具体的に明記されていない。現時点で合意されている条文規定は、以下のとおりとなっている。

改正SOLAS条約第II-1章第3-8規則パラグラフ8

「For all ships, mooring equipment including lines shall be inspected and maintained in suitable condition for their intended purposes.」

上記の規定には、「係船索を含む係船設備の点検保守をしなければならない」としており、係船設備の点検保守の具体的な基準はあくまでも「適切な状態に保つ」こととされている。しかし、この「適切な状態」は、具体的には示されていない。従って、本指針を参考に係船索の点検保守を推奨する。

本指針は、船員及び陸上繫離船作業者に対し、彼らが安全な係船作業を実施するため、有効に活用されることが期待されている。

最後に、手引きの使用に関する手順を図1に示す。図1の手引き④、⑤、⑥とは、資料1の各章を示す。

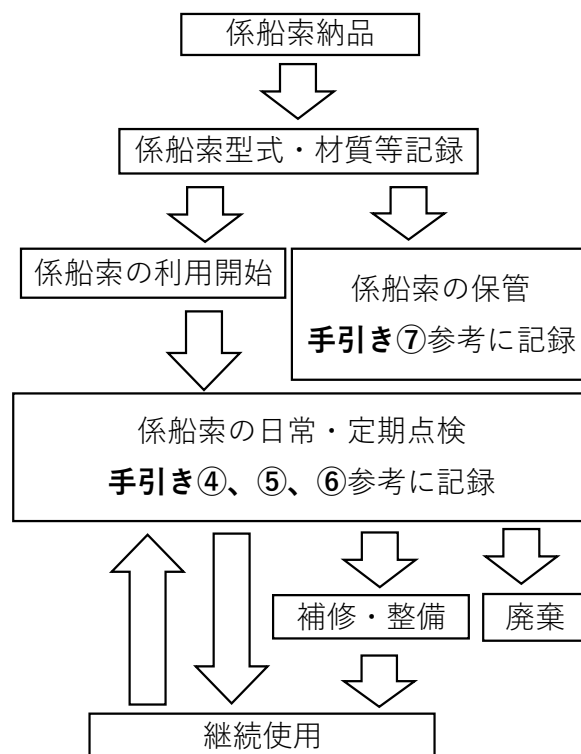


図1 使用に関する手順

- 3) ロープ類の知識—鋼索・繊維索・チェン類の構造と取扱い；東京タンカー海務部、1993年

5. おわりに

本指針では、安全な係船作業の確立及びIMOでの基準策定に対応するため、係船索の廃棄基準及び点検方法を写真を用いて明確に示した。これにより、すべての船舶が係船索の点検保守及びグッドプラスティックを認識し、安全な係船作業に貢献されることを期待する。今後は、本技術資料を用いて、実際に係船索の点検保守、記録及び分析を行い、更なる改良を実施するとともに、その有効性について検証することとしたい。

6. 謝辞

本指針の一部写真は、一般財団法人日本船舶技術研究協会が開催する2018年度係船設備検討会においてメーカーから提供され、国土交通省海事局安全政策課船舶安全基準室に協力を得て、内容の調整を行った。作成に協力いただいた関係者に感謝する。

参 考 文 献

- 1) Mooring Equipment Guidelines Fourth Edition 2018、Oil Companies International Marine Forum、June 2018
- 2) Mooring and Anchoring Ships Vol 1 & 2、The Nautical Institute、2009

安全な係船作業に関する手引き

— 適切な係船策の保守及び点検要領の確立に向けて —

A guide for safe mooring operation

- Efforts toward the establishment of appropriate measures of
maintenance and inspection for mooring lines -

海技教育機構

Japan agency of Maritime Education and Training for Seafarers

目次

1. はじめに	1
2. 係船索の劣化原因	1
3. 係船索の名称及び役割	6
4. 係船索の点検方法	8
5. 係船索の廃棄基準及び評価基準	8
6. 係船作業に関するグッドプラクティス	15
7. 係船索の保守に関するグッドプラクティス	25
8. その他	27
付録1. 係船索の点検記録のサンプル表	28
付録2. 係船索に関する安全な係船作業のサンプルチェックリスト	29
付録3. 係船設備に関する安全な係船作業のサンプルチェックリスト	31
付録4. 係船索保管に関するサンプルチェックリスト	33

1. はじめに Introduction

今なお、世界的に係船索の劣化及び不適切な使用により、係船作業中の事故が多発している。我が国、日本でも、2009年神戸港において、係船作業中に係船索が切断し、陸上繋離船作業者の死亡事故があった。そこで、国内外における係船作業に伴う事故の削減を目的として本手引きを作成することとした。本手引きは、参考文献、JMETS練習船での実施方法及びメーカーの技術資料等を用い、係船索の点検方法や廃棄基準をわかりやすく示すとともに、グッドプラクティスを含む係船索の安全使用に関する内容を包括的に盛り込むこととした。

2. 係船索の劣化原因 Degradation factors of mooring lines

2. 1 合繊繊維ロープ Synthetic fiber ropes

係船索の劣化は、主に摩損、浸食、疲労等があり、これらが複合的に起因している。また、これらは単独で生じることはなく、総合的に発生する。

2. 1. 1 摩損 Abrasion

摩損とは、摩擦や切断に伴って生じる固体表面部分の逐次減量のことであり、ヤーン及びストランドの切断した繊維の量に応じ、ロープの強度は低下する。局所的な摩擦やせん断、屈曲部におけるロープの押しつぶれ、毛羽立ちが著しい状態であり、船体の鋭利な部分との接触、表面状態が粗悪な岸壁、フェアリーダとの摩擦等によって生じやすい。

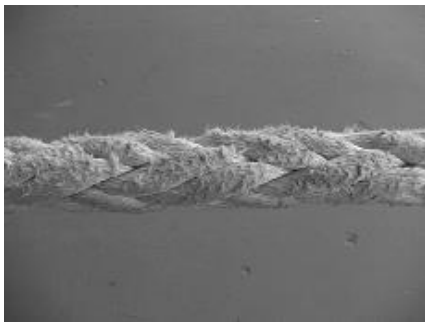


写真1 毛羽立ちの一例

2. 1. 2 浸食 Erosion

浸食とは、長期間潮風、雨水、紫外線等の影響を受け、脱色・光沢を失い、繊維がもろくなり、強度が低下することを指す。浸食の原因は、主に以下の5つ挙げられる。



写真2 脱色の一例

(1) 紫外線 UV radiation

長期間太陽からの紫外線に直接あたることは、表層ヤーンの脱色等による係船索の強度低下や劣化に大きく影響を受ける。一般的に紫外線による影響は、低緯度ほど強くなる。紫外線による影響を軽減させるため、係船索を使用していない状態の時は、できる限り、紫外線の影響が少ない船内の倉庫に保管し、ウィンチドラムでの保管の際は、カバーを掛ける等の処置が必要である。また、黄色や赤色等係船索の色が明るいほど、太陽光を反射するので、推薦されている。

(2) 溶解 Melting point

合成繊維は熱に比較的弱い。係船作業中における係船索と船体構造等、または係船索同士に瞬間的に大きな熱（摩擦）が加えられると、摩擦熱により、ロープの表面が溶解しガラス状化し、永久的な強度低下に繋がる。また、溶解したロープの表面が、ドラムやワーピングエンドに固着する可能性がある。一般的に、広く使用されているロープの溶解点は、約145℃から260℃と言われている。

(3) 温度 Temperature

高温（低温）度の影響により、ロープの形状が変化する可能性がある。一般的に、ロープの温度耐性は、約70℃から120℃である。

(4) 海水等の吸収 Water absorption

ロープの特性や性質にもよるが、海水等の吸収は、ロープの強度や摩耗性に影響を与える。海面上に浮遊する汚れがロープに付着することで、ロープの繊維に相互し、急速な劣化に繋がる。

(5) 化学製品等 Chemical

ロープは、デッキ上の油や貨物のくずや埃、船内の倉庫内の塗料缶やペンキの蒸発、海面に浮遊している油や化学薬品等に接触しやすい環境である。ロープと化学薬品等の接触は、急速な劣化に繋がる。従って、係船作業現場や船内の倉庫等は、常に綺麗に整頓されるべきであり、ロープが化学薬品等に触れた場合は、当該箇所を入念に点検し、記録する必要がある。その後、洗剤等を用いて、ロープを洗浄し、必要があればメーカーに確認を行う。

2. 1. 3 疲労 Fatigue

疲労は、主に、係船索使用中に受ける繰り返し変動荷重や曲げ荷重によってもたらされ、ロープに負荷された荷重の大小及び回数によって蓄積されていく。疲労は、ロープの性能に大きな影響を及ぼし、強度低下、伸縮率の減少、柔軟性の損失に繋がる。また、疲労による強度低下は、初期時は穏やかであるが、疲労限界に近づくにつれ、強度低下は著しく早まる。この理由は、ロープ内で撚られた繊維1本1本は、ある程度移動できる自由度を持っているが、荷重がかかると繊維が伸び、その相対位置は自由な動きが制約されるとこ

ろまで移動し、ロープは固くなる。但し、ロープを使用せずにいると、原料繊維が元に戻るため、柔軟性が回復する。

また、ロープに極端な負担がかかった回数を正確に測定することは不可能である。しかし、係船索の状態を確認するために、大まかな荷重回数を推定することは必要である。また、局所的に異常な負荷が掛かった場合、当該箇所のロープの直径の50倍の長さを入念に点検し、同時に径が小さくなった全ての範囲を点検する必要がある。但し、疲労により損傷したロープ強度は、規格のロープ強度の75%以下になることはほとんどない。

2. 1. 4 その他 The other

(1) スプライス Splicing

スプライス部にずれが発生し、また差し込み部分に抜けが生じている場合、当該部分を切断し、再度スプライス加工を施す。この場合、損傷部分の両端5mは廃棄することが望ましい。同様に、アイ部分の外装に部分的なたるみが発生した場合には、アイが抜ける恐れがあるため、アイ部分を切断し、再度アイスプライス加工を施す。スプライスは、ストランドを一度分解し再度編み込むため、他の部分より強度が落ちやすく、特に、その末端が破断しやすい。スプライス加工は正しい方法で、技術・経験豊富な熟練者が行うことを推奨されているが、一般的に、熟練者により適切にスプライス加工を施した場合でも、約1%から10%の強度低下に繋がる。

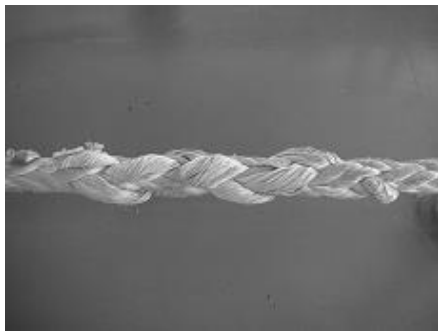


写真3 スプライス加工部

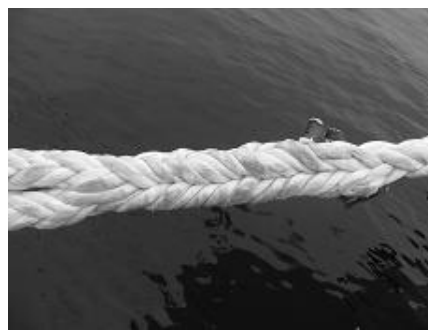


写真4 アイスプライス部

(2) キンク Kink

キンクとは、局所的に過度の捻りが発生したものをいう。キンクによる変形は永久的であり、例えキンクが直ったとしても、その部分には損傷が残っており、かつ再度キンクが発生しやすい。キンクが起これば、ロープの強度は最大で約30%減少する。図1のように、うねり幅 d_1 がロープ径 d の $4/3$ 以上になれば、廃棄した方がいい。

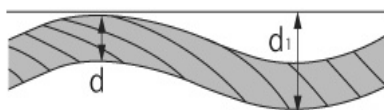


図1 キンク

(3) 径による影響 Diameter

ロープの性能や性質によるが、係船作業や保管状況、スプライス等によりロープの径が

変化する。径が大きくなると、ドラムによる保管の際、元々の径とのずれによる不十分な格納、径が小さくなると、ワーピングエンドとロープによる摩擦の低下が生じる。

また、ロープの径の増減は、内部損傷に関係している。使用頻度が高いほど、ロープの径は小さくなるが、規格の径より約 10%減った場合、点検表等に記録し、メーカー等に相談した方が良い。

(4) 伸縮による影響 Elasticity

一般的に、合成繊維ロープは、ワイヤーロープより伸縮性が高い（伸びやすい）。合繊繊維ロープにおいて、弾性エネルギーが高い状態の時（ロープが伸びきった状態）にロープが切断した場合、このエネルギーは一気に解放される。言い換えると、ロープが伸びれば伸びるほど、破断した際の威力は大きくなる。

2. 2 ワイヤーロープ Wire Ropes

ワイヤーロープの劣化原因は主に、断線、摩耗、腐食、形崩れ等がある。

2. 2. 1 断線 Wire breaks

ワイヤーロープの利点として、何本か素線が切断しても、メーカーにより要求された素線数以内であれば、安全に使用することができる。しかし、一度、素線が切断されているのを発見した場合、素線の切断は加速されるため、当該範囲をより注意深く点検する必要がある。



写真5 断線の一例

2. 2. 2 摩耗 Abrasion

合繊繊維ロープ同様に、摩耗による係船索の劣化に与える影響は大きい。固着したローラー部分、腐食したフェアリーダやボラード等に接触する際に摩耗しやすいため、定期的に当該箇所を整備を行い、かつ、適切な注油を実施する必要がある。



写真6 摩耗の一例

2. 2. 3 腐食 Corrosion

ワイヤーロープは、合繊繊維ロープと比較し、潮風、海水及び湿気がある環境上、非常に腐食しやすい傾向がある。特に、係船作業中において、ワイヤーロープが海面に接触す

る機会が多く、この海水による腐食の影響は非常に大きい。腐食は、ワイヤーロープを脆くし、弾力性を減少させ、曲げ荷重による疲労の度合いを高める。摩耗と同様に、定期的なワイヤーロープへの注油により、腐食を減少することが出来る。

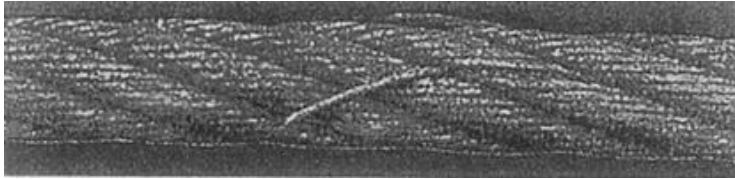


写真7 腐食の一例

2. 2. 4 形崩れ Deformation

形崩れは、ワイヤーロープにとって、最も深刻であり、形崩れの多くは、係船索の状態や強度に大きな影響を及ぼしている。形崩れを発見した場合は、廃棄するか、当該箇所を切断しスプライス加工を施す必要がある。



写真8 形崩れの一例

2. 2. 5 その他 The other

(1) 径による影響 Diameter

(i) 全体的な径の減少 Overall reduction of wire rope diameter

一般的に、全体的な径の減少が10%以下であれば、許容範囲である。但し、全体として、径が10%以上減少すれば、廃棄するかメーカーに相談した方が良い。

(ii) 局所的な径の減少 Local reduction of wire rope diameter

局所的に激しい径の減少があれば、頻繁に同範囲が損傷している可能性が高く、廃棄するか、同範囲を切断し、スプライス加工を施す必要がある。

(iii) 径の拡大 Increase in diameter

ワイヤーロープの径の拡大はあまり見られないが、繊維心やストランドの腐食により、径が拡大することがある。ワイヤーロープの腐食により、元の径の約1/7程度大きくなることもあり、長期間ワイヤーロープを使用していない場合に生じやすい。5%以上拡大すれば、廃棄する。

(2) 伸長による影響 Elongation

1ピッチ (lay length、図2参照) の伸長は、加工硬化 (応力を与えると塑性変形によって硬さが増す現象) によって生じることがある。1ピッチにテープやチョーク等で印を付け、定期的に長さを測定する。元の1ピッチの長さが分からない場合は、使用していない箇所若しくは予備のワイヤーロープを測定し、比較することが出来る。1ピッチに伸びが見つかった場合は、ワイヤー構造の変化や繊維心の損傷等の可能性があるため、以降は

当該範囲を注意して点検する必要がある。

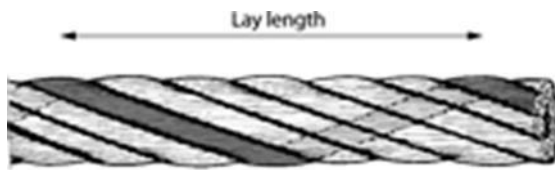


図2 1ピッチ (Lay length)

(3) 熱による損傷 Heating damage

ワイヤーロープは、合繊繊維ロープと異なり、基本的に熱の耐性は強いが、300℃以上になれば、その強度に影響を受け始める。熱によるワイヤーロープの変色を発見した場合、当該範囲を切断するか、廃棄する。一般的に、繊維心は100℃以上、ストランドは200℃以上の耐性がある。しかし、50℃以上になると、ワイヤーロープの表面上のグリースや潤滑油が溶け始めるため、乾燥により、内部のストランドが腐食し、内部の摩耗や侵食の原因になる。

(4) 表層ワイヤーの緩み Loose outer wires

表層ストランドに緩み・解きが生じた場合、腐食や摩耗が原因であり、強度低下に繋がる。

(5) スプライス Splicing

合繊繊維ロープと同様に、適切にスプライス加工を施した場合でも、約1%から10%の強度低下に繋がる。しかし、今日、船上でワイヤーロープのスプライス加工はほとんど施されていない。緊急的にスプライス加工を施す際は、経験豊かな熟練者が行うこととし、スプライス加工を施す必要があるほど腐食している場合は、基本的に廃棄した方がよい。

3. 係船索の名称及び役割 Name and the role of mooring lines

係船索は、ヘッドラインやブレストライン等といったその使用目的に応じて、張力特性がそれぞれ異なる。

3.1 ヘッドライン及びスターンライン Head / Stern line

船首から前方に張られている係船索をヘッドライン、船尾から後方に張られている係船索をスターンラインと呼び、船体の前後運動や横方向の移動を抑制する効果がある。これらの抑止力は、係船索の角度で異なる。

これらの係船索の劣化原因は、主に摩耗及び損傷であり、摩損の激しい部分は使用頻度の多い先端部から数10m間で、特にビット・アイ部及びフェアリーダの接触部である。影響力は小さいが、紫外線等による変質がある。さらに、海水に浸かりやすいので、腐食による劣化も大きい。



写真9 Head Lines



写真10 Stern Lines

3. 2 ブレストライン Breast line

ブレストラインは、船首部及び船尾部から岸壁にほぼ直角にとる係船索で、船体の横移動を抑えるのに役立つ。ブレストラインは、他の係船索と比較すると短いため、潮差の大きい場所、うねりや引き波を受ける場所では、特に注意しなければならない。これらの係船索は、船横方向から大きな繰返し張り荷重がかかり、疲労が蓄積されるが、曲げ荷重による部分疲労は比較的少ない。従って、ブレストラインの劣化特性は、繰返し引張り荷重による疲労が大きい。



写真11 Forward Breast Line

3. 3 スプリングライン Spring line

船首部から後方に或いは船尾部から前方に向かって張られる係船索をスプリングラインと呼び、前者をフォワードスプリングライン、後者をアフトスプリングラインと言う。スプリングラインは、船体の前後運動を制御するとともに、横移動の安定にも役立つ。スプリングラインは、ブレストラインほど大きな荷重はかからないが、フェアリーダで直角に近い角度で曲げられるため、曲げ荷重による疲労が大きい。そのため、局部的な摩擦やせん断、ロープの押しつぶれによる摩耗の影響を受けやすい。



写真12 Forward Spring Lines



写真13 Aft Spring Lines

4. 係船索の点検方法 Inspection method of mooring lines

係船索の点検は、使用前後に行う日常点検と、定期的に行う定期点検が推奨されている。但し、具体的な点検頻度は、係船索の設置位置（船内屋外等）や使用頻度・用途によって異なる。

4. 1 日常点検 Daily Inspection

日常点検は、入港等の係船作業前及び係留時に適宜に実施する。ロープの損傷、アイスプライス加工部分の抜けやずれ、浸食による変色等による目視点検を実施する。

4. 2 定期点検 Regular Inspection

点検月を決め、年2から4回程度実施し、次の方法で行う。

(1) 点検する係船索は、できる限り直線状に長く伸ばしておく。

(2) 点検は目視及び触手を用い、ロープを持ち上げながら実施し、ロープの表裏を全周にわたり、主に、「摩損・浸食」について観察する。特に、ロープの損傷、アイスプライス加工部分の抜けやずれ、浸食による変色等に注意する。

(3) 外部損傷箇所を除き、5mに1回程度の割合でストランドをわずかに割ってロープの内部を重点に点検する。

(4) 係船索に関わる全てのフェアリーダ、ワーピングエンド、ボラード、その他係船索に使用する船体構造等、係船索に接する表面部分を点検する。

(5) ストランド相互の接触点やヤーンの擦れ、癒着の状態を点検する。特に、ボラードやフェアリーダ等の接触・摩擦が多い部分、通常の毛羽立ちとは異なる摩耗が進行している部分、その他摩擦が進行している部分が破断しやすいため、注意深く点検する。

(6) 点検記録表を作成し保管する。ロープ及びアイスプライス部の修理、振替及び更新等の補修を行った場合は、その詳細を撮影・記録する。また、この点検結果から、各項目別にAからD判定の評価を行い、総合評価する。具体的な廃棄基準及び評価基準は次のページに示す。

5. 係船索の廃棄基準及び評価基準

Standard of Disposal and Valuation of mooring lines

廃棄基準は、一般的に、係船索購入時との比較によって判断される。従って、購入した際に、「納品日時、証明書番号、係船索の種類、素材、長さ、径、ストランド数、安全荷重、使用目的」等を明確に記録し、保管する。また、係船索の評価基準は、主に合繊繊維ロープとワイヤーロープに区別される。

5. 1 合繊維ロープ Synthetic fiber ropes

5. 1. 1 外層摩損 Outer Abrasion

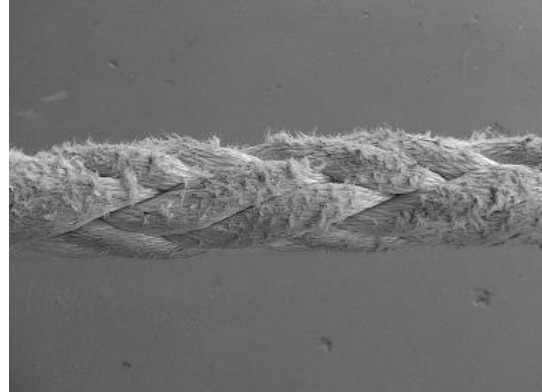
外層ヤーンの切断または毛羽立ちは最も激しい部分で評価する。表層繊維の毛羽立ちの具合は、内部ヤーンの損傷に繋がっている。



Level A

毛羽立ちが全くなく、外層ヤーンに切断や擦れがほとんどない

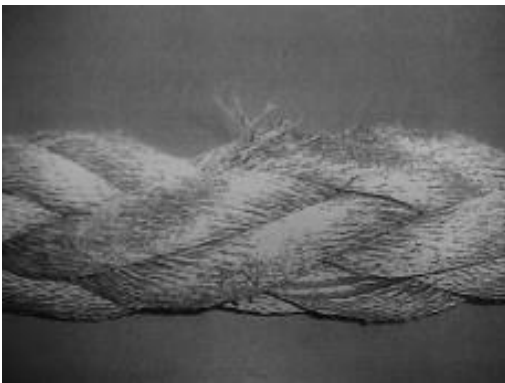
There is no scuffing found, and the outer yarn is rarely broken or worn



Level B

軽度の毛羽立ちがあり、外層ヤーンが10本程度切断

There is minor scuffing found, and 10 outer pieces of yarn are broken



Level C

全面的に毛羽立ちがあり、25から50%相当のヤーン、又は1ピッチに10本未満のヤーンの切断

There is scuffing on the entire surface, and about 25 to 50% of the yarn or fewer than 10 pieces of yarn per pitch are broken



Level D

毛羽立ちが著しく、50%以上のヤーン、又は1ピッチに10本以上のヤーンの切断

There is a lot of scuffing found, and 50% or more of yarn or 10 or more pieces of yarn per pitch are broken

5. 1. 2 内部摩損 Inner damage

ストランド間又は繊維間に生じる摩耗・腐食をさす。内部ヤーンの最も損傷の激しい部分で評価する。特に、表層に圧痕等のある部分、またスプライス部分は、できる限り入念に点検を行う。



Level A

内部ヤーンに摩損が全くない

There is no abrasion found on the inner yarn.



Level B

内部ヤーンの変形や摩耗がいくつかある

There is some deformation or abrasion found on the inner yarn



Level C

内部ヤーンの変形、摩耗がかなり目立つ

The deformation or abrasion on the inner yarn is significant.



Level D

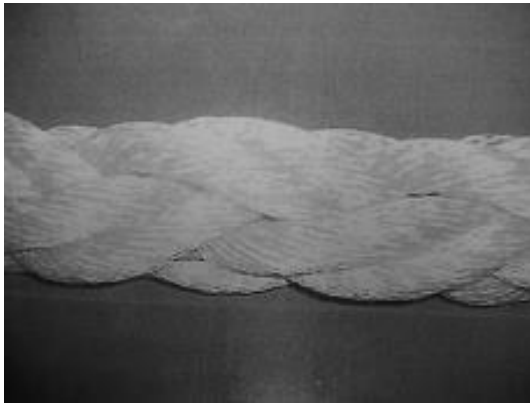
内部ヤーンの切断や癒着があり、内部ヤーンが指先や爪で切断できる

The inner yarn is broken or adhered and can be cut off by a fingertip or nail.

Photos for reference

5. 1. 3 侵食 Erosion

内層ヤーンと外層ヤーンの色差を確認し、係船索の表面の変色を点検する。



Level A

紫外線、薬品、熱等による侵食の劣化や変色がほとんどない

Deterioration of erosion and decolouring caused by UV radiation, chemicals, heat, and so on are rarely found



Level B

汚れによる変色はあるが、侵食による変色はない

Although decolouring caused by dirt is found, there is no decolouring caused by erosion



Level C

汚れ、侵食による変色がいくつかあり、摩擦熱等による溶解が部分的に見られる

Decolouring caused by dirt and erosion is found on some portions, and partial melting due to friction heat and others can be seen



Level D

全面的に脱色し、爪などで容易に切断でき、また、大きな溶解が見られる

Decolouring has proceeded throughout and can be easily cut off with a nail and so on. Also, significant melting is observed

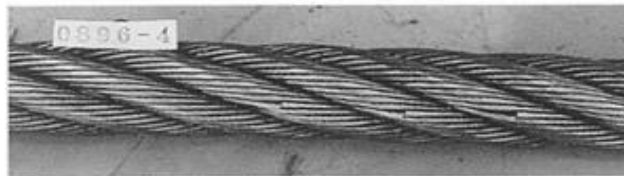
5. 2 ワイヤロープ Wires Ropes

ワイヤロープの点検は、係船作業の頻度及びワイヤロープの特性・性能を考慮し、定期的に行う。また、出入港時の係船作業前に、定常作業として、ワイヤロープの点検を行う。ワイヤロープの点検は、合繊繊維ロープより、時間が掛かり困難な作業になるため、予め点検の時期を決めておき、熟練者若しくは訓練を受けた船員が担当することを推奨する。点検に必要な工具等を以下に示す。

- ・ノギス：ワイヤーロープの径を測るため
- ・カメラ：損傷具合や状態等記録するため
- ・チョーク又はテープ：損傷箇所及び修繕箇所のマーク
- ・虫眼鏡
- ・パソコン、ノート：記録するため
- ・ウェス、スクレッパー、ワイヤーブラシ：ワイヤーロープの清掃のため
- ・ゴーグル：作業者の目を保護するため
- ・グローブ：作業者の手を保護し、グリースや潤滑油によるワイヤーロープの発錆を防ぎ、また、素手でワイヤーロープを直接接触すると、腐食の原因になる
- ・鉄製スパイキ、ドライバー：ストランド間を開き、ワイヤーロープの内部簿点検を行う。但し、不適切な使用は永久的な損傷に繋がるため、熟練者が適切な径や角度を調整し、注意して施さなければならない。

5. 2. 1 断線 Disconnection

素線の断線は表層だけでなく、内部も点検し、最も激しい部分で評価する。参考として、直径×6 の長さ (cm) の範囲で、素線が 4 本以上切れている場合、又は直径×30 (cm) の長さの範囲で、8 本以上切れている場合は廃棄する必要がある。



Level A

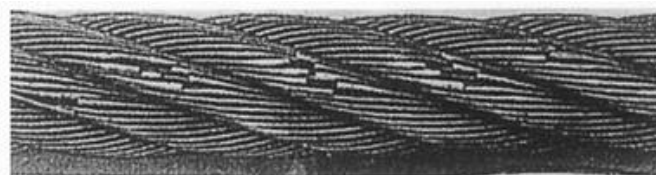
素線の断線がほとんどない

Disconnection of strands is rarely found

Level B

素線の断線があるが、全周で 10 本以下である

Though there is disconnection of strands, the number of such strands on the overall circumference is fewer than 10



Level C

素線の断線が全周で 10 から 20 本程度である

There are about 10 to 20 disconnections of strands found on the overall circumference

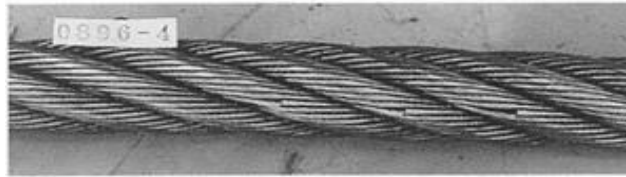
Level D

素線の断線が著しく、全周で 20 本以上が切断している

Disconnections of strands are significant, and 20 or more strands are disconnected on the overall circumference

5. 2. 2 摩耗 Abrasion

ワイヤーロープの表層の点検だけでなく、内部も点検し、最も激しい部分で評価する。偏った摩耗の場合には、早急に廃棄する。



Level A

素線の摩耗がほとんどない

Strands are rarely abraded

Level B

素線の摩耗はいくつかあるが、素線の形状はそんなに変わらず、ワイヤーロープの径もあまり減少していない

Although some strands are abraded, the shapes of the strands have not changed much and the wire diameter has not decreased much.



Level C

素線の摩耗があり、ワイヤーロープの径が10%以内ではあるが、減少している

Strands are abraded and the wire diameter has decreased by 10% or fewer



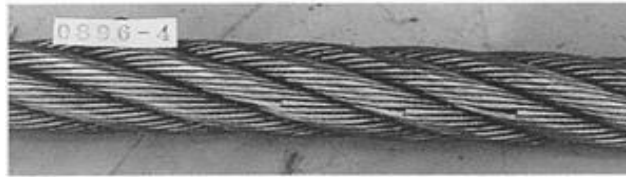
Level D

素線の摩耗が著しく、ワイヤーロープの径が10%以上減少している

Strands are significantly abraded and the wire diameter has decreased by 10% or more

5. 2. 3 腐食 Corrosion

表面のグリースを部分的に（5m間隔程度）剥ぎ、最も発錆の激しい部分で評価する。また、発錆部の点検は、表層だけでなく、特に曲げ応力を伴う部分の内部も点検する。



Level A

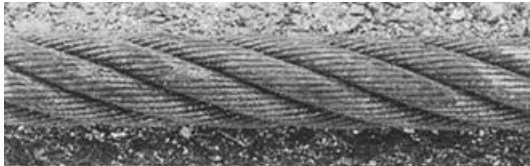
素線のメッキは完全で、発錆はほとんどない

Strands are plated perfectly, and rust is rarely found

Level B

素線のメッキがいくつか剥離し、発錆がいくつかある

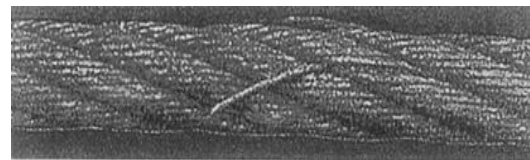
Plating on some strands is peeled off and rust is found in some positions.



Level C

素線のメッキが剥離し、発錆はあるが、ワイヤーロープの径に著しい変化はない

Although plating on strands is peeled off and rust has been found, there are no significant changes in the wire diameter



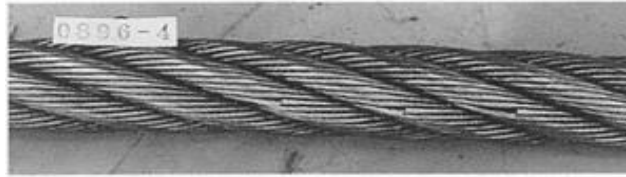
Level D

素線のメッキ剥離が大きく、点食（表面のメッキが局部的に破壊されて生じる点状）があり、ワイヤーロープの径が減少している

Plating on strands has peeled off significantly, pitter-patter of little feet (points generated due to locally damaged plating on the surface) has been found, and the wire diameter has decreased

5. 2. 4 形崩れ Deformation

1 ピッチの長さの範囲で、2, 3 つの形崩れがあれば、廃棄する必要がある。



Level A

ワイヤーロープの形崩れがほとんどない

Wire deformation is rarely found

Level B

ワイヤーロープの形崩れはあるが、顕著ではない

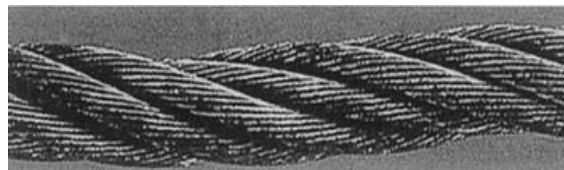
Although wire deformation is found, it is not noticeable



Level C

ワイヤーロープの形崩れがはっきりある

Wire deformation is clearly noticeable



Level D

顕著なワイヤーロープの形崩れがある

Wire deformation is significant

5. 3 総合評価 General Valuation

総合評価は、合繊繊維ロープ及びワイヤーロープともに損傷項目のうち最も損傷が激しいもの（最も評価が低い項目）で評価する。また、係船索の損傷の程度による各評価を目安として以下に示す。

- A 使用継続可能（新品または新品同様）：経過観察
- B 使用継続可能（損傷軽度）：経過観察、1 から 2 年間以上使用可能
- C 使用継続可能（損傷中度）：時期をみて交換、半年から 1 年以内に交換が望ましい
- D 使用不可（損傷重度）：即交換若しくは当該範囲切断

5. 4 点検記録 Record of Inspection

係船索の廃棄及び評価基準をもとに、点検記録として、保管することが望ましい。また、点検時との比較を行うため、納品時に、納品日時、係船索の種類・材質及び証明書、長さ、径、ストランド数、安全荷重、使用目的・設置場所（係船設備）、保管場所等を記録し、点検時に、点検日時、評価、径、係船索の使用回数（累積）、特記事項（補修等の日時や詳細、必要があれば写真を添える）を記録し、保管する。点検記録の例を付録 1 に示す。

6. 係船作業に関するグッドプラクティス Good practice about mooring operation

6. 1 係船作業前のグッドプラクティス Good practice before mooring operation

6. 1. 1 合繊繊維ロープ

(1) 係船索が発錆のあるデッキ上を引き摺られた時、錆やくずが係船索のストランド間に入り込み、係船索の摩耗に直結するため、係留作業のエリアは整理され、綺麗な状態である。



(2) 係船索の表面に損傷や摩損、切れ目が見られない。

(3) 係船索のアイのシーブ（保護用被覆材料）が損傷、摩耗していない。



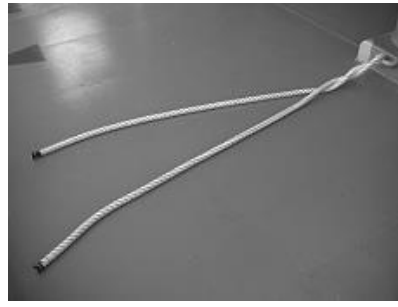
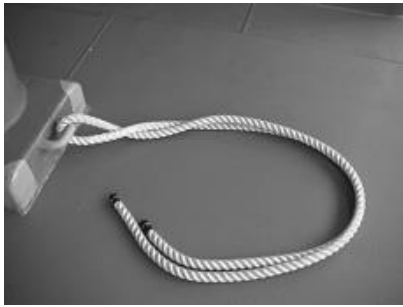
(4) 先取りロープは小さい径であり、係船索のアイに適切に接続されている。



(5) ヒービングラインは、適切にコイルされ、先取りロープにボーラインノット等による適切な結びで接続され、投げる準備ができています。また、ヒービングラインは、適切な種類のロープで作製され、モンキーフィスト（重り）は鋭角なものや金属物は用いられていない。但し、一部の国で詰め物が禁止されている。

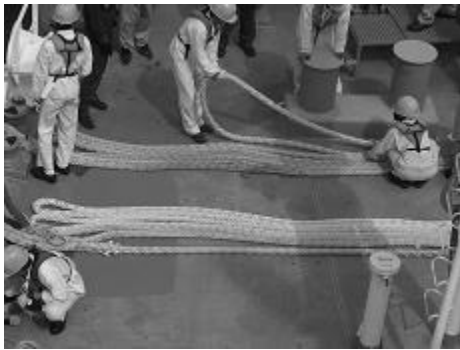


(6) ストッパー用ロープが摩損、腐食していない。



(7) ビット、ボラード、パナマチョック、フェアリーダ等係船設備の（係船索と接する）表面が荒く鋭くなっていない。

(8) 係船作業前の係船索の点検及び係船作業をより円滑に行う（絡み防止）ため、入港前に、係船索をきれいにかつ適切にデッキに伸ばす。（running out 又は snake down と呼ばれる）



6. 1. 2 ワイヤーロープ

(1)ワイヤーロープ接続用シャックル (Connecting shackles)

(i) シャックルにひび、腐食、変形がない。ロープとシャックルが接触する箇所が丈夫で適切なシートで保護されている。

(ii) Mandal fairlead shackle 使用の場合、ワイヤーロープがシャックルのローラー部分に接続され、ロープがシャックルのカーブ部に適切に接続されている。また、ローラーが円滑に動く、またはグリースされている。

(iii) Tonberg mooring link 使用の場合、ワイヤーロープがシャックルのピンに接続され、ロープがシャックルのカーブ部に適切に接続されている。直接ワイヤーロープとロープを接続すると、深刻な腐食の原因になるため、必ずシャックル等を用いていることを確認する。

(2) Ferrule-type end connections

(i) 金環にひびや損傷がない。

(ii) 金環を定期的に外し、接触箇所を点検している。

(iii) ワイヤーロープのアイにおいて、決してグリップを使用してはならない。係船作業による継続的な荷重や不使用のストレスは、グリップ付近で幾何学的に変化し、スリップの

原因になる。

(iv) 港湾の要求に従い、Emergency towing pennants (fire wires)が準備されている。Emergency towing pennants とは、火災等の緊急時に、タグによって本船を容易に移動させることが出来るよう準備されるべきものである。

6. 2 係船作業後のグッドプラクティス Good practice after mooring operation

6. 2. 1 合繊繊維ロープ

(1) 係船索は適切な張力で、均等に係留されている。



(2) ラットガードは係留作業終了後設置されている。



(3) 係船索が鋭角で荒い係船設備（ビット、ボラード、パナマチョック、フェアリーダ等）及び船体構造（ウィンチドラム、ハンドレール等）に接触していない。



(4) 係船索の径がフェアリーダのローラーの径より大きくない。



(5) 係船索がウィンチドラムで噛み込みや列飛びをおこしていない。



(6) 係船索の表面に損傷や摩損、切れ目が見られない。

(7) 係船索にキンクがない。

(8) 係船索の径に不均一（径が増大及び縮小どちらも含め）が見られない。

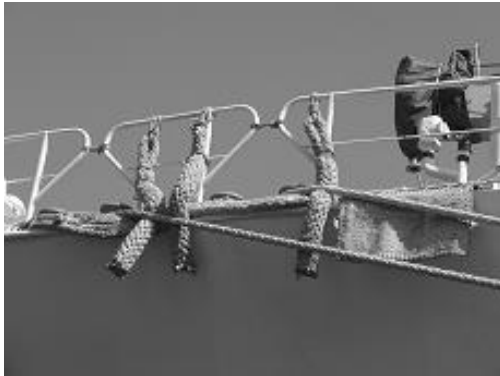
(9) 係船索がグリース、ペンキ、燃料油等で汚れていない。

(10) 係船索が互いに交差し、接触していない。

(11) 係船索のアイ部分が捻れたり、不適切な輪の状態であって岸壁上のビットにかけられてはいない。



(12) 長期間停泊する場合、係船索の摩耗を防ぐため、スプライス部分及びフェアリーダやボラード等の接触部分において、擦れ防止用フェンダーや擦れ当て用カバー等の使用を推奨する。



擦れ防止用フェンダー



擦れ当て用カバー

6. 2. 2 ワイヤロープ

(1) ワイヤロープがウィンチドラムに均一に、規則的に収めている。ワイヤロープが交差すると、下層のワイヤロープが押しつぶされ、深刻な損傷に繋がる恐れがある。

(2) ワイヤロープが互いに交差していない。

(3) ファイヤーワイヤーがぶら下がっており、ヒービングラインでワイヤロープのアイ部分が海面から1又は2mの高さに調整され、デッキ上にメイドファーストされている。

6. 3 係留設備のグッドプラクティス Good practice for mooring equipment

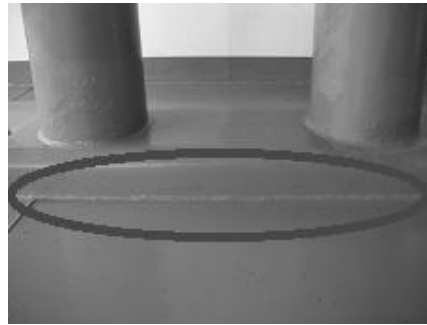
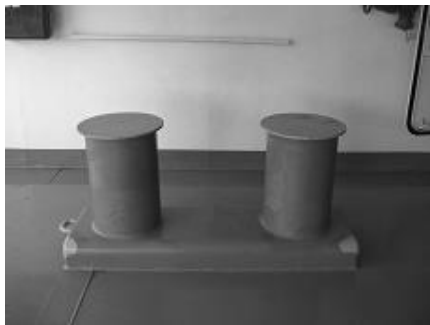
係船索をできる限り長期間保護するために、合繊繊維ロープ及びワイヤロープともに、フェアリーダ及びボラード等の船体係船構造の保守も必要不可欠である。凹凸の激しい発錆部、変形、鋭角、その他不適切な設備の使用は、係船索の急速な劣化及び作業員の怪我に大きく影響する。係船索の点検と同様に、SOALS 条約第2-1章第3-8規則（曳航及び係留設備）を元に、以下の項目別に点検を行い、点検記録表に記録する。

*SOALS 条約第2-1章第3-8規則（曳航及び係留設備）

1. 2007年1月1日以後に建造された船舶について適用する。
2. 船舶は、船舶の通常の運航に関連する全ての曳航及び係留作業を安全に実施できるようにするための十分に安全な使用荷重を有する装置、設備及び取付け物を備える。
3. この規則に基づいて備える設備品は、船舶の構造の付属品を考慮して、その安全な運用に関連するいかなる制限についても明確に表示する。

6. 3. 1 ボラード又はビット Bollards and Bitts

(1) 全体的に、亀裂又はえぐれがない。プレートとデッキ間の溶接接合部分に亀裂等がない。



(2) トッププレート/ディスク、ノーズ、ストッパー用アイ、プレートの角等突出した部分が目立った色（黄色等）に塗装されている。



(3) ビットが垂直に設置され変形していない。また、ビットの表面に錆、切れ目、えぐれがなく、適切に塗装され、滑らかな状態である。



(4) トッププレート/ディスクの厚さが十分で、滑らかであり、腐食で鋭くなっていない。



(5) ノーズの厚さが十分であり、滑らかである。腐食で鋭くなっていない。



(6) ストッパー用アイが変形しておらず、厚さ・強度が十分であり、適切に強く接合されている。



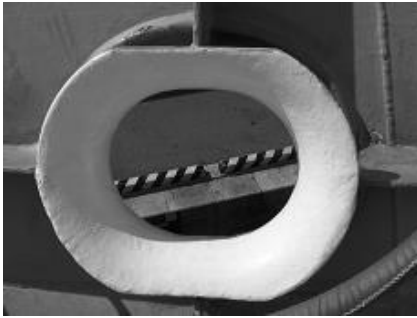
(7) ストッパー用ロープは、磨耗・腐食していない。また、径が適切である。一般的に、係船索の50%ほどの径が適切である。



(8) 安全使用荷重 S.W.L. (Safe Working Load) が適切に示されている。



6. 3. 2 パナマチョック又はムアリングホール Panama chock and Mooring hole

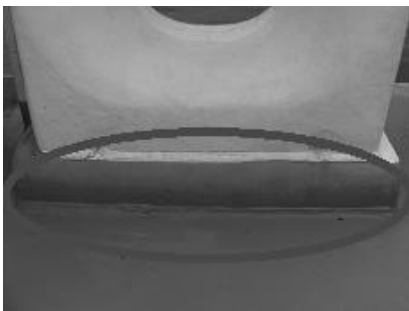


貫通型ムアリングホール



設置型ムアリングホール

(1) 全体的に、亀裂又はえぐれがない。プレートとデッキ間の溶接接合部分に亀裂等がない。



(2) ホールの表面に、錆、切れ目、えぐれがなく、適切に塗装され、滑らかな状態である。

(3) 突出した部分が目立った色（黄色等）に塗装されている。

(4) 安全使用荷重 S.W.L. (Safe Working Load) が適切に示されている。

(5) 補助構造が変形・磨耗していない。

6. 3. 3 フェアリーダ Fairlead

(1) 全体的に、亀裂又はえぐれがない。プレートとデッキ間の溶接接合部分に亀裂等がない。

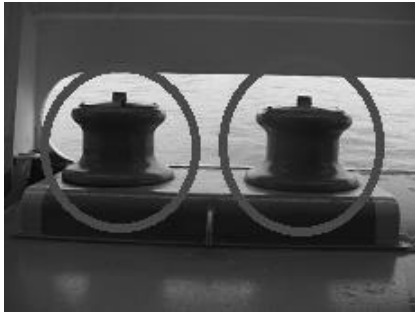


フェアリーダ



円筒形台座型フェアリーダ

(2) ローラーは垂直に、かつ水平に設置されている。



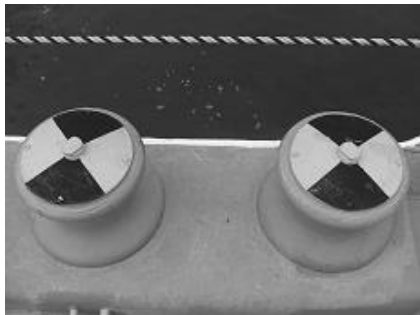
(3) ローラーは滑らかに回転でき、定期的に軸部分に注油されている。

(4) ローラーの表面に錆、切れ目、えぐれがなく、適切に塗装され、滑らかな状態である。

(5) ローラーの角が薄く・鋭くなっていない。



(6) ディスクカバーは適切に設置され、目立った色に塗装されている。



(7) 安全使用荷重 S.W.L. (Safe Working Load) が適切に示されている。



(8) 突出した部分が目立った色に塗装されている。

(9) ローラーと係船索の径は適切である。



(10) ロープガイドホーン (Rope Guide horns) に損傷・切れ目等がない。



6. 4 チェックリストの例 Checklists of safe mooring operations

係船作業におけるチェックリストの例を付録2、3に示す

7. 係船索の保管に関するグッドプラクティス Good practice about storing mooring lines

7. 1 合繊繊維ロープ

(1) ロープを船内の倉庫で保管する場合、直接日光が当たらない屋内等で、熱源（ボイラー、ヒーター、原動機、高温のタンクに隣接する隔壁等）、化学製品（ペンキ、油）、有機溶剤などから充分離している

(2) ロープを船内の倉庫で保管する場合、できる限り高温多湿を避け、木製のグレーチング又はパレット等の上に載せる



(3) ドラム巻きで保管する場合、紫外線による影響を軽減させるため、ロープにカバー等を被せる



(4) ドラムにおいて係船索の巻きに隙間がある場合は、綺麗に適切に巻き直す。



ドラム保管時の Good Practice



ドラム保管時の Bad Practice

(5) 係船作業後又は荒天航海後、できる限り清水でロープを洗浄し自然乾燥させる

(6) 油や泥水等がロープに付着した際は、石けん等を用いてできる限り洗い流す。

7. 2 ワイヤロープ

ワイヤロープの最善の維持方法は、グリースの塗油（以下、「グリーシング」という。）であり、その効果は、主に摩擦の軽減及び腐食の防止である。グリーシングは、作業環境や使用頻度に合わせ、定期的実施する。グリーシングを行う前に、ワイヤブラシやウェス等でワイヤロープの表面をしっかりと拭き取る。スクレッパーによる方法もあるが、ワイヤロープが損傷しないように、十分に注意する必要がある。エアーコンプレッサーによる方法も推奨されているが、残骸等がストランド間の中に侵入するため、完全に綺麗にした状態で実施した方が良い。また、ドラム等を用いてワイヤロープを少し曲げストランドに隙間を作り、グリースをできる限りストランドの内側や繊維心に浸透させる。メーカーに推奨・承認されたものがあれば、承認されたクリーニングやグリーシングを行う。

(1) ワイヤロープがウィンチドラムに均一に、規則的に収められている。

(2) ワイヤロープを船内の倉庫等で保管する場合、直接日光が当たらない屋内等で、木製のグレーチング又はパレット等の上に載せる。

(3) グリースや潤滑油が落ちるほど高温で湿度が高い（目安 50℃以上）場合、発錆予防のため、定期的なグリーシングを行う。

(4) ドラム巻きで保管する場合は、埃や蒸気、化学薬品等の汚染を防ぐため、ターポリン製やキャンパス等のカバーを被せる。

(5) ワイヤロープを取り出し、定期的にワイヤロープやドラムの表面にもグリーシングを行う。

7. 3 チェックリストの例 Checklists for storage of mooring lines

係船作業におけるチェックリストの例を付録4に示す。

8 その他

緊急時、スプライス加工する余裕もなく、早急に係船索を使用する場合は、ボーラインノットによる加工方法がある。しかしながら、ボーラインノットによる加工方法は、キンクや局所的な摩損、またその強度は通常時に比べ約 25 から 50%も低下することを念頭に入れておかなければならない。従って、ボーラインノットによる加工方法は、緊急時以外使用してはならない。

また、使用できなくなった係船索は、フェンダーやフェアリーダやボラードと係船索間の擦れ当てカバー等に使用できる。また、係船索を廃棄する前に、今後の対策として、どのような損傷であったか、損傷の原因等を調査することが望ましい。

付録1 Appendix 1 係船索の点検記録のサンプル表
 合繊繊維ロープの点検記録サンプル表 Sample form of Inspection of synthetic fibre ropes

購入時 At the Time of Purchase

使用開始日 Start Data	材質 Material	証明書番号 Certificate Number	径 [mm] Diameter	長さ [m] Length	使用目的 Purpose of Mooring Line	使用荷重 [ton] Safe Working Load
2018.04.10	synthetic fiber 8st	RP87NG-TS0118	65	200	Head Line	50.4

点検記録 Record of Inspection

No.	点検日 Inspection Data	径 Diameter [mm]	長さ Length [m]	項目 Items			総合評価 General Valuation	使用回数 Usage Count	備考 Note
				外層摩損 Outer Abrasion	内部損傷 Inner Damage	浸食 Erosion			
1	2018.05.10	66.7	225	B	B	B	B	5	スプライス部分の損傷が激しかったため、ロープ切断後アイスブライス加工 Because the spliced section was severely damaged, we cut off the ropes and
2	2018.06.10	65.8	218	C	D	C	D	8	
3	2018.07.10	67.0	224	B	B	B	B	13	
4	2018.08.10	66.5	215	D	C	D	D	15	

ワイヤーロープの点検記録サンプル表 Sample form of Inspection of wire ropes

使用開始日 Start Data	材質 Material	証明書番号 Certificate Number	径 [mm] Diameter	長さ [m] Length	使用目的 Purpose of Mooring Line	使用荷重 [ton] Safe Working Load
2019.04.10	Steel, 6×19	RP87NG-TS0118	30	200	Head Line	50.4

No.	点検日 Inspection Data	径 Diameter [mm]	項目 Items				総合評価 General Valuation	使用回数 Usage Count	備考 Note
			断線 Disconnection	摩耗 Abrasion	腐食 Corrosion	形崩れ Deformation			
1	2019.05.10	66.7	B	B	B	B	5		
2	2019.06.10	65.8	C	C	D	D	8		
3	2019.07.10	67.0	B	A	B	B	13		
4	2019.08.10	66.5	D	D	C	D	15		

付録2 Appendix 2

係船索に関する安全な係船作業のサンプルチェックリスト

Sample of checklists for safe mooring operations regarding mooring lines

日付 date

係船作業前 Before mooring operation

1.1	係留作業のエリアは整理され、綺麗な状態である Mooring station area is in good and clear condition	<input type="checkbox"/>
1.2	係船索の表面に損傷や摩損、切れ目が見られない Mooring rope surface is not showed evidence of abrasion, damage and cuts	<input type="checkbox"/>
1.3	係船索のアイのシーブ（保護用被覆材料）が損傷、摩耗していない Sleeves (protective sheathing) of mooring rope eye are not damaged and worn	<input type="checkbox"/>
1.4	先取りロープは小さい径であり、係船索のアイに適切に設置されている Messenger lines, are small diameter ropes, properly attached to the eye of a mooring line.	<input type="checkbox"/>
1.5	ヒービングラインは、適切にコイルされ、先取りロープにポーラインノット等による適切な結びで接続され、投げる準備ができています。また、ヒービングラインは、適切な種類のロープで作製され、モンキーフィスト（重り）は鋭角なものや金属物は用いられていない。 The heaving line shall be coiled appropriately, connected to the front-end rope using an appropriate knot, such as bowline knot, and ready to be thrown. In addition, the heaving line shall be made with an appropriate type of rope, and the monkey fist (weight) shall not use any sharp or metallic objects.	<input type="checkbox"/>
1.6	ストッパー用ロープ又はワイヤーが摩損、腐食していない The rope or wire for stopper shall not be abraded or corroded	<input type="checkbox"/>
1.7	係船設備の（係船索と接する）表面が荒く鋭くなっていない The surface (that is in contact with the mooring line) of the mooring equipment shall not be coarse and sharp.	<input type="checkbox"/>
1.8	係船作業前の係船索の点検及び係船作業をより円滑に行うため、係船索をきれいにかつ適切にデッキに伸ばす To perform the mooring line inspection before mooring operation as well as more smoothly (prevent entangling), the mooring line shall be spread neatly and appropriately on the deck	<input type="checkbox"/>
1.9	係船作業の責任のある航海士及びその作業者間で、係船索の操作方法およびスナップバックゾーンの立ち入り禁止等について、意思伝達がすでになされている Communication about how to operate the mooring lines and the snap back zone shall be already completed between a navigation officer responsible for mooring operation and the workers for that operation	<input type="checkbox"/>

係船作業後 After mooring operation

2.1	係船索は適切な張力で、均等に係留されている The mooring lines are properly tensioned uniformly	<input type="checkbox"/>
2.2	ラットガードは係留作業終了後設置されているか The rat guards shall be installed after the completion of mooring operation	<input type="checkbox"/>
2.3	係船索が鋭角で荒い係船設備及び船体構造に接触していない Mooring lines are not contacted with sharp and rough mooring equipment and ship's structure	<input type="checkbox"/>

2.4	係船索がフェアリーダのローラーより大きくない Mooring ropes are not in way of oversize roller fairlead	<input type="checkbox"/>
2.5	係船索がウィンチドラムで噛み込みや列飛びをおこしていない Mooring ropes are not bitten and crushed on tention working split drum winch	<input type="checkbox"/>
2.6	係船索の表面に損傷や摩損、切れ目が見られない Mooring rope surface is not showed evidence of abrasion, damage and cuts	<input type="checkbox"/>
2.7	係船索にキンクがない Mooring ropes are not kinked	<input type="checkbox"/>
2.8	係船索の径に不均一（径が増大及び縮小どちらも含め）が見られない Inconsistency in mooring ropes diameter (either an increase or reduction in diameter) is not showed	<input type="checkbox"/>
2.9	係船索がグリース、ペンキ、燃料油等で汚れていない Mooring ropes are not stained with grease, paint, fuel oil and so on	<input type="checkbox"/>
2.10	係船索が互いに交差していない Mooring lines are not cross over each other	<input type="checkbox"/>
2.11	係船索のアイ部分が捻れたり、不適切な輪の状態で岸壁上のビットにかけられていない Mooring rope eyes are not twisted and looped improperly on a quayside bitt.	<input type="checkbox"/>
2.12	長期間停泊する場合、係船索の摩耗を防ぐため、接触部分において、パッドや擦れ当てマット等の使用する When the ship is moored for a long time, use covers and mats, at the contact areas between mooring lines and the equipment to prevent the mooring lines from being abraded	<input type="checkbox"/>

付録3 Appendix 3

係船設備に関する安全な係船作業のサンプルチェックリスト

Sample of checklists for safe mooring operations regarding mooring equipment

日付 date

1. ボラード又はビット Bollards and Bitts

1.1	全体的に、亀裂又はえぐれがない。プレートとデッキ間の溶接接合部分に亀裂等がない Overall, bollards and bitts in good condition/ free of cracks and gouging. Connecting welds between plate and deck in good condition/ free of cracks.	<input type="checkbox"/>
1.2	トッププレート/ディスク、ノーズ、ストッパー用アイ、角等突出した部分が目立った色（黄色等）に塗装されている Top plate/disc, nose, rope stopper eye, edges conspicuously marked in contrasting colour such as yellow	<input type="checkbox"/>
1.3	ビットが垂直に設置され変形していない。また、ビットの表面に錆、切れ目、えぐれがなく、適切に塗装され、滑らかな状態である Bitts to be straight, free of deformation and well painted and with smooth contact surfaces (rust, gouging and cuts)	<input type="checkbox"/>
1.4	トッププレート/ディスクの厚さが十分で、滑らかであり、腐食により鋭くなっていない Top plate/disc, sufficiently thick with smooth edges, does not become sharp due to rust.	<input type="checkbox"/>
1.5	ノーズの厚さが十分で、滑らかであり、腐食により鋭くなっていない Noses on bitts, sufficiently thick with smooth edges, does not become sharp due to rust.	<input type="checkbox"/>
1.6	ストッパー用アイが変形しておらず、厚さ・強度が十分であり、適切に強く接合されている Rope stopper eye, sufficiently thick and strong/ free of deformation, properly connected to strong structural part.	<input type="checkbox"/>
1.7	ストッパー用ロープは、磨耗・腐食していない。また、径が適切である。 Rope stopper eye in good condition/ free of abrasion and corrosion, this diameter is appropriate.	<input type="checkbox"/>
1.8	安全使用荷重S.W.Lが適切に示されている S.W.L properly marked	<input type="checkbox"/>

2. パナマチョック/ムアリングホール Panama chock/ Mooring hole

2.1	全体的に、亀裂又はえぐれがない。プレートとデッキ間の溶接接合部分に亀裂等がない Overall, bollards and bitts in good condition/ free of cracks and gouging. Connecting welds between plate and deck in good condition/ free of cracks.	<input type="checkbox"/>
2.2	穴の表面に、錆、切れ目、えぐれがなく、適切に塗装され、滑らかな状態である Rounded contact surface with smooth, well painted, free of rust, cuts and grooving	<input type="checkbox"/>
2.3	突出した部分が目立った色（黄色等）に塗装されている Sharp edges conspicuously marked in contrasting colour such as yellow	<input type="checkbox"/>
2.4	安全使用荷重S.W.Lが適切に示されている。 S.W.L properly marked	<input type="checkbox"/>
2.5	補助構造が変形・磨耗していない Supporting structure in good condition/ free of deformation and damage	<input type="checkbox"/>

3. フェアリーダ Fairlead

3.1	全体的に、亀裂又はえぐれがない。プレートとデッキ間の溶接接合部分に亀裂等がない Overall, bollards and bitts in good condition/ free of cracks and gouging. Connecting welds between plate and deck in good condition/ free of cracks.	<input type="checkbox"/>
3.2	ローラーは垂直に、かつ水平に設置されている Rollers properly fitted in vertical and horizontal plane	<input type="checkbox"/>
3.3	ローラーは滑らかに回転でき、定期的に軸部分に注油されている。 Rollers turned smoothly and greased its axle regularly	<input type="checkbox"/>
3.4	ローラーの表面に錆、切れ目、えぐれがなく、適切に塗装され、滑らかな状態である Rollers contact surface with smooth, well painted, free of rust, cuts and grooving	<input type="checkbox"/>
3.5	ローラーの角が薄く・鋭くなっていない Roller edges in good condition, does not become sharp and thin	<input type="checkbox"/>
3.6	ディスクカバーは適切に設置され、目立った色に塗装されている Cover disks on rollers properly installed, conspicuously marked in contrasting colour sush as yellow	<input type="checkbox"/>
3.7	安全使用荷重S.W.Lが適切に示されている S.W.L on plate properly marked	<input type="checkbox"/>
3.8	突出した部分が目立った色に塗装されている Sharp edges conspicuously marked in contrasting colour sush as yellow	<input type="checkbox"/>
3.9	円筒形台座型フェアリーダの場合のみ、ロープガイドホーンに損傷・切れ目等がない Cylindrical pedestal Fairlead only, rope guide horns in good condition/ free of damages and cuts	<input type="checkbox"/>

付録4 Appendix 4
係船索の保管に関するサンプルチェックリスト
Sample of checklists for storage of mooring lines

日付 date

1. 合繊繊維ロープ Synthetic fibre ropes

1.1	ロープを船内の倉庫等で保管する場合、直接日光が当たらない屋内等で、熱源（ボイラー、ヒーター、原動機、高温のタンクに隣接する隔壁等）、化学製品（ペンキ、油）、有機溶剤などから充分離している。 Ropes are not put direct exposure to sunlight and stored well away from heat sources (such as boilers, heaters, electric motors and bulkheads which associated with heated tank), chemical (such as paint and hydraulic oil) and organic solvent	<input type="checkbox"/>
1.2	ロープを船内の倉庫等で保管する場合、できる限り高温多湿を避け、木製のグレーチング又はパレット等の上に載せる。 In the event ropes are stored, they are placed on wooden gratings or pallets and stored away from heat and moisture as far as possible	<input type="checkbox"/>
1.3	ドラム巻きで保管する場合、係船索にカバー等を被せる In the case of stored ropes on drum, covering them with a cover	<input type="checkbox"/>
1.4	ドラムにおいて係船索の巻きに隙間がある場合は、綺麗に巻き直す。 In the case there are gaps between mooring ropes on drum, rewinding them cleanly	<input type="checkbox"/>
1.5	係船作業後又は荒天航海後、できる限り清水でロープを洗浄し自然乾燥させる as much as possible before storing	<input type="checkbox"/>
1.6	油や泥水等がロープに付着した際は、石けん等を用いてできる限り洗い流す。 In case of contacting ropes with oil and muddy water, washing them with soap as much as possible	<input type="checkbox"/>
1.7	係船作業範囲のデッキは、常に綺麗な状態にしている Deck, where mooring operation is carried out, always in a clean condition	<input type="checkbox"/>

2. ワイヤロープ Wire ropes

2.1	ワイヤロープを船内の倉庫等で保管する場合、直接日光が当たらない屋内等で、木製のグレーチング又はパレット等の上に載せる In the event wires are stored, they are not put direct exposure to sunlight and are placed on wooden gratings or pallets and stored away from heat and moisture as far as possible	<input type="checkbox"/>
2.2	グリースや潤滑油が落ちるほど高温で湿気が高い（目安 50℃以上）場合、定期的なグリースを行う。 If the temperature and humidity (the average temperature is 50 degree or more) above the grease and lubricant drop point, re-greasing wire ropes regularly	<input type="checkbox"/>
2.3	ドラム巻きで保管する場合は、ターポリン製等のカバーを被せる。 In the case of stored wire ropes on drum, covering them with a cover such as tarpaulin	<input type="checkbox"/>
2.4	ワイヤロープを取り出し、定期的にワイヤ及びドラムの表面にもグリーシングを行う Greasing of the drum and wire rope contact surface regularly, when the wire is removed from the drum	<input type="checkbox"/>