

# Docking & Mooring

# 着桟・係留



製品カタログ

# よりスマートなアプローチ



## トレルボルグの よりスマートなアプローチ

Visit: [www.trelleborg.com/marineandinfrastructure](http://www.trelleborg.com/marineandinfrastructure)

Connect: [TrelleborgMarineandInfrastructure](#)

Discover: [trelleborg-marine-and-infrastructure](#)

Converse: [TrelleborgMarineandInfrastructure](#)

Explore: [TrelleborgMI](#)

Discover: [TrelleborgMarineandInfrastructure](#)

処理の高速化、処理能力の拡大、安全性の向上、運用コストの削減をもたらすより優れたシステムです。

最新鋭で洗練されたトレルボルグの桟橋運用技術と何十年もの現場納入経験により、弊社は船舶の着桟、停泊、係留のための最高のソリューションを提供します。これにより、陸上と船上の両方で、より正確な情報に基づくリアルタイムな状況判断と意思決定が可能になります。

トレルボルグは、港湾の所有者、運用者から港湾コンサルタントまであらゆる顧客と協力して、現場固有の状況に応じた最適なソリューションを提供します。細部まで行き届いたサービスと包括的な製品群により、設計段階から運用時まで、現場の安全性と作業効率の向上を実現し、お客様の要求にお応えします。

# 着桟と 係留

クイックリースフックをはじめとする着桟・係留システムを導入または更新する場合は、納期と予算に応じたソリューションを確実に提供できるパートナーの選定が重要です。

トレルボルグはお客様のパートナーとして以下を提供します。

- 経験豊富な専門チームによる、お客様の要求を満たすソリューション
- 着桟・係留システムの製品群を通した、耐久性や安全性の最大化と、故障リスクやライフサイクル全体のコスト最小化
- 製品の安全な運用に必要なメンテナンスとアフターサービス

## 目次

### 接岸と係留

すべての段階でよりスマートに	3
クイックリースフック(QRH)	9
独立型キャップスタン	25
タガーウィンチ	27
自動係留装置	29
接岸補助システム(DAS)	33
環境監視	37
統合監視システム	43
アフターサービスとサポート	49
技術	53



# 全ての段階で よりスマートに

弊社は以下の全ての段階においてよりスマートなアプローチを提供します

## 構想

プロジェクトの最初期段階から、弊社の全世界の拠点からの技術サポートによって最適な防舷材、係留、航行の方法を提案いたします。

## コンセプト

お客様の現場における知識とノウハウに基づく、世界各地の基準と規制を満たした最適な港湾と船舶のソリューション。

## 設計

お客様のコンセプトは私達のエンジニアリング拠点に届けられ、私達のチームが防舷材と海洋技術両方の3D CADデザイン、アプリケーションエンジニアリング図面、部品表、限定されたエンジニアリング解析と計算を生み出します。

## 製造

弊社の製品はすべて社内で製造されており、製品の設計と品質を完全にコントロールしています。また、最先端をいく戦略的な生産設備によって、業界を牽引する存在であることを確固たるものにしています。



## 試験

弊社の製品全体にわたって、製造過程のあらゆる段階で標準的に厳しい試験を実施しています。弊社の全製品の製品寿命と性能がお客様の要求に適うことを確信しております。

## 据え付け

設計から現場での据え付けに至るまで、徹底したプロジェクトを管理します。弊社は、製品設置後のメンテナンスが最も簡略になるよう、製品とソリューションを設計しています。

## サポート

世界中の顧客サポートチームにより真に世界的規模で現地をサポートいたします。製品据え付け後もこのサービスは続きます。カスタマイズされた訓練プログラム、メンテナンス、現場サービス、サポートなど、製品のライフサイクル全体を通じて完全なサポートを提供いたします。

## 将来

最新技術の導入により、港湾やターミナル作業の効率を最適化するための方法が完全自動化されます。私達Trelleborgは、業界が求めるデジタルインフラストラクチャを提供するために絶えず進化しています。



Trelleborgをお選びいただくことで、真に細部まで行き届いたサービスとお客様のご期待通りのご満足が得られるでしょう。

# 総所有コスト

着桟・係留の運用において、港湾現場の荷役/運搬効率や作業者の効率の最大化が不可欠です。着桟・係留システムは、単に船が停泊して係留する手段に留まりません。一般的なビジネスにおける投資と同様、接岸・係留システムにおいても総所有コスト(TCO = Total Cost of Ownership)の見直しにあたり、投資収益率が最優先でなければなりません。

着桟・係留設備の適切な選択は、施設の故障を大幅に削減し、運用効率、安全性、さらには収益性の向上につながります。

運用に悪影響を及ぼす要因や、未導入システムのもつ可能性などが見過ごされがちですが、初期段階で最適な機器およびシステムを導入することで、投資回収率の大幅な向上につながります。

## 所有コストに悪影響を及ぼす要因

- 効率的でない係留作業は、施設の故障を拡大し、係留作業員、水先案内および引っ張りのための諸経費を増やします。
- 不均衡な係留荷重は、ライン分けしたり、係留の準備をするために移動を停止する必要があります。
- 引き綱を使用して、極端な出来事 – 環境または船舶を通過する際に係留システムを補充します。

トレルボルグのソリューションは、総所有コストを最小限に抑え、港湾および桟橋作業の収益性を向上させることができます。

- 複数の港湾およびターミナルサブシステムを統合する SmartPortソリューションです。
- 機器が現地の規制要件、設計コードおよび規格に準拠していることを確認します。
- 最悪の場合の負荷条件に対応し、動的負荷のための優れた整合性を提供する業界トップの構造設計です。
- 総ライフサイクル管理パッケージを提供するグローバルアフターセールスネットワークで、資産寿命を延ばし、故障を最小限に抑えます。
- 係留ソリューションの信頼性を保証する認定された品質管理に基づきます。

## 着棧と係留

トレルボルグは世界最大かつ経験豊富な着棧・係留システムのチームを持ち、世界各地に専属スタッフを抱えています。お客様の着棧・係留の全工程において、他社にはないレベルのサポートと専門知識を提供します。

接岸・係留のライフサイクルを形成する主なリソースの一部は次のとおりです。

機能領域	目的	コア・コンピタンス
技術セールスマネージャー	トレルボルグの体験の最初の接点は、お客様のニーズを理解し、技術的および商業的な解決策を確立することです。	<ul style="list-style-type: none"><li>・ アプリケーションエンジニアリング</li><li>・ 顧客管理</li></ul>
プロジェクト管理	経験豊富なプロジェクトマネージャーが、お客様の着棧・係留ソリューションの設計、製造、出荷を管理し、定期的なコミュニケーションを提供し、予算に合わせて、またプロジェクトの仕様とISO9001管理システムに従い、お客様の下へ確実に納入します。	<ul style="list-style-type: none"><li>・ ドッキングと係留アプリケーションの専門知識</li><li>・ 契約およびリスク管理</li><li>・ 顧客管理</li></ul>
プロジェクト設計エンジニア	コンセプトから検査およびテストまでのプロジェクト要件を満たす特注の設計ソリューションです。	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 構造および機械工学</li><li>・ 電気および計装工学</li><li>・ ソフトウェア開発</li><li>・ 係留解析</li><li>・ 防爆エリア対応製品の開発と地域法令順守</li><li>・ 国際デザインコード遵守</li><li>・ オフショアデザインコード遵守(クラスDNV、ABS)</li></ul>
研究・開発	安全性、効率性、処理能力を向上させるための次世代の着棧・係留ソリューションを開発することにより、設備全体の運用コストを削減し、収益性の向上に貢献します。	<ul style="list-style-type: none"><li>・ キャリブレーションサービス</li><li>・ 定期メンテナンス</li><li>・ 現場指導</li></ul>
サイトサービスエンジニア	試運転、指導、全製品をサポートします。	<ul style="list-style-type: none"><li>・ アプリケーションエンジニアリング</li><li>・ 顧客管理</li></ul>
品質保証	内部ビジネスプロセスと製造活動を確立して確実に達成するためには、トレルボルグISO9001認定統合マネジメントシステムに準拠して、実現可能な最高の基準を維持します。	<ul style="list-style-type: none"><li>・ アプリケーションエンジニアリング</li><li>・ 顧客管理</li></ul>

# 製造品目 の概要

用途	製品														
	クイックリースフック 桟橋用	クイックリースフック 船舶用	係留荷重監視 (LMS)	電気式遠隔解放 (ERR)	独立型キャブスタン	タガーウインチ	自動係留装置	ペリカン(ブイ)フック	ホーザーフック	Hawser荷重監視ビット	チエーンストッパー	タンデム係留ウインチ	接岸速度計	環境監視	統合システム
LNG船ターミナル	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓						✓	✓	✓
石油タンカー ターミナル	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓						✓	✓	✓
LPG船ターミナル	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓						✓	✓	✓
バルク液体船ターミナル	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓						✓	✓	✓
貨物船ターミナル	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓						✓	✓	✓
小規模係留	✓	✓	✓												✓
フェリー、コンテナ、自動車運搬船ターミナル					✓	✓	✓								✓
客船ターミナル							✓								
ブイ係留								✓							✓
タンデム係留									✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
一点係留(SPM)										✓	✓				
スプレッド係留										✓	✓			✓	✓
FLNGおよびFSRU船	✓	✓	✓											✓	✓
オフショア桟橋													✓	✓	
船体間	✓	✓	✓										✓		✓

# 製造品目の概要

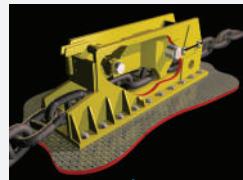
クイックリリースフック  
桟橋用  
+ LMS/ERR/キャプスタン



ホーサーフック



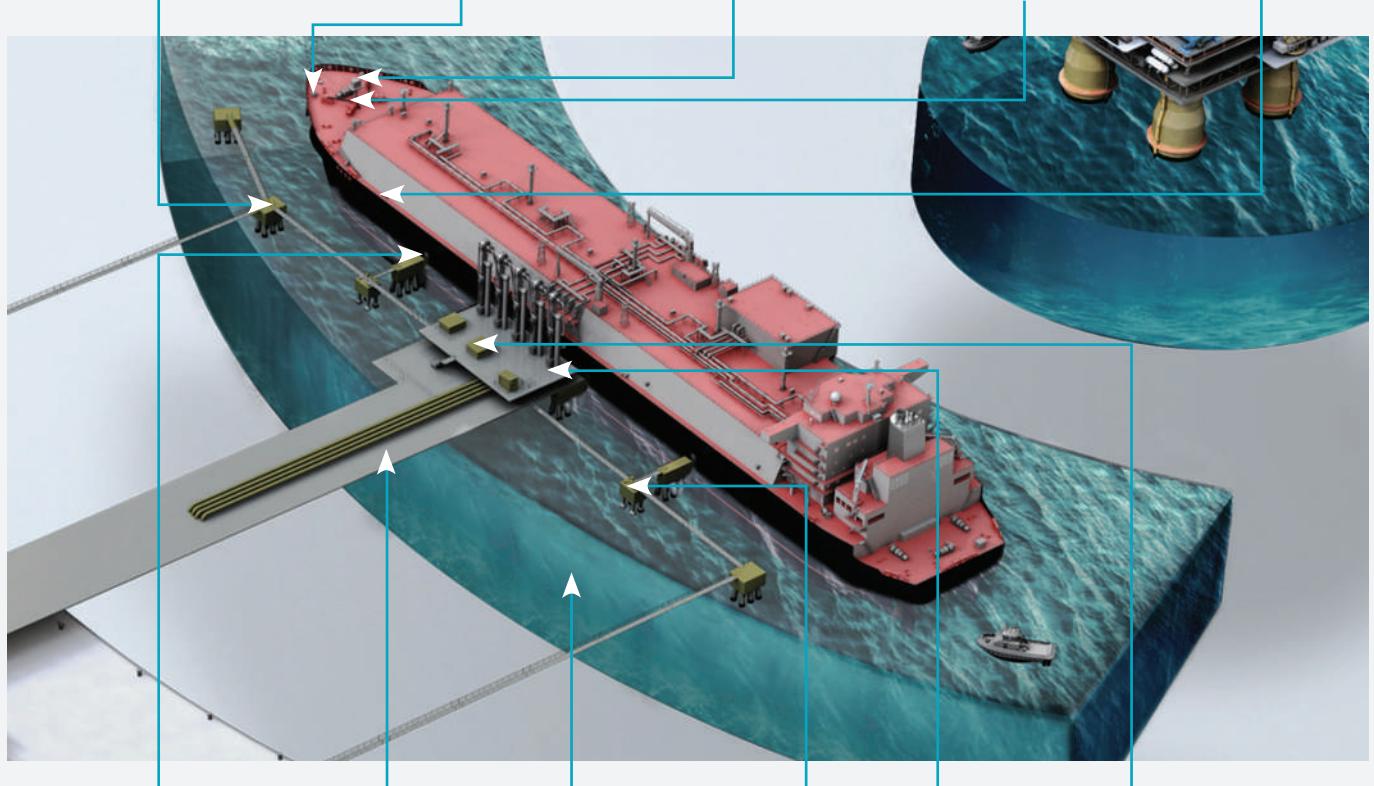
チェーンストッパー



ウインチと  
ホーサーリール



クイックリリースフック  
船舶用  
+ LMS/ERR/キャプスタン



自動係留装置



環境監視



接岸速度計  
表示板  
+レーザーセンサー



統合システム



# クイックリリース フック(QRH)



1972年以来、トレルボルグ  
は世界500箇所以上の  
港湾にクイックリリースフック  
(QRH)を納入し、係留システ  
ムの発展に貢献してきました。

様々な荷重とフック数のQRHを用意しており、場所や用途に応じてお選びいただけます。通常、新規に据え付ける場合には鋳鋼製QRHベースが使用されます。既設QRHの更新や、機能拡張の場合には、既設アンカーボルトの配置に適合するように新しいベースを設計することもできます。

船舶用QRHは、FLNG船の船体間係留やバンカリング(燃料補給)用途向けに設計され、船級認定を受けています。

Powered By  
**SmartPort**



## 桟橋用QRH

### 機能

安全かつ効率的で信頼性の高い係留作業

あらゆる種類の係留索、負荷条件および設置場所に適合するオプション

低メンテナンスオプションが選択可能

回転速度と荷重を選べる一体型キャップスタン

低重心つかコンパクトな設置スペース

フックの全数荷重試験

フックはすべて、安全使用荷重(SWL)で安全に解放可能

国際規格に準拠

### 使用される場所

LNG船ターミナル

石油タンカーターミナル

LPG船ターミナル

バルク液体船ターミナル

バルク材料船ターミナル

## 船体用QRH

### 機能

安全かつ効率的で信頼性の高い係留作業

低メンテナンスオプションが利用可能

回転速度と荷重を選べる一体型キャップスタン

重心が低く専有面積が小さいことに加え、船のデッキの上部構造と効率的な統合が可能

フックの全数荷重試験

フックはすべて、安全使用荷重(SWL)で安全に解放可能

DNV、ABS、LloydsまたはBVなどの船級認定

船舶の揺動による損傷を避けるためのキャップスタンフットスイッチの格納

### 使用される場所

船体間への係船

FLNGバンカリング船用の船体間係留

### 追加オプション

- 低メンテナンス、二重ロック、安全維持バー、防塵カバー (17ページを参照)
- キャップスタン(20ページを参照)
- 係留荷重監視 (21ページを参照)
- 遠隔解放(23ページを参照)
- タガーウィンチ(27ページを参照)
- 統合監視システムとの統合 (43ページを参照)

# クイックリリースフック

## 最適化されたフック

トレルボルグのクイックリリースフックは、最適化された形状により、作業者が簡単に操作可能です。スムーズなフック形状、係留位置の形状、フック先端の深い角度が、ロープの確実な保持と正確な係留荷重計測を可能にし、集中応力とロープの摩耗を減少させます。フック先端が地面に接しない設計のため、スライディングプレートが不要となり、長期的使用の後も水平旋回が容易です。

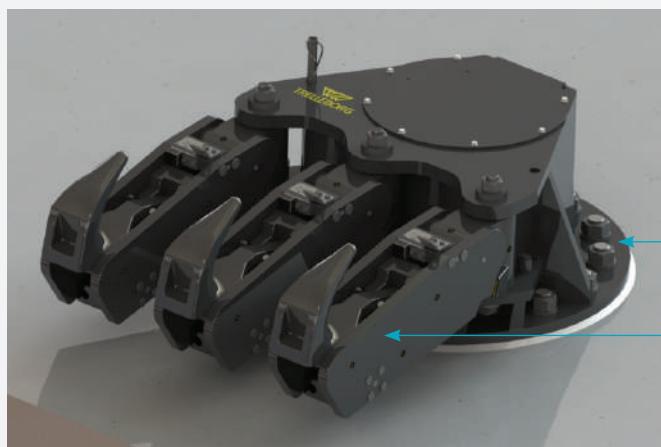
## 手動解放

フックの解放機構は外部からの損傷を防ぐために、側板内に収まるように設計されています。手動解放に必要な力は最大荷重時で約 20kg です。



## フックベース

フックベースには複数のフックを取り付けることができます。フックベースは鋳造の標準型と、既設アンカーボルトと合わせる溶接型があります。



## 大きな係留角度

フックは、全負荷で水平角左右 +/-90 度まで、垂直角 0 度から 45 度以上まで回転することができます。



# 追加機能

## 一体型キャプスタン

キャプスタンの電動機および減速機がフックベース内に収まっているため、錆や外傷から保護され、メンテナンスが最小限で済みます。船舶サイズ、係留索サイズ、係留索の材質に合うように各種の巻取荷重と巻取速度が選択可能です。(20ページ参照)

## ロープガイド

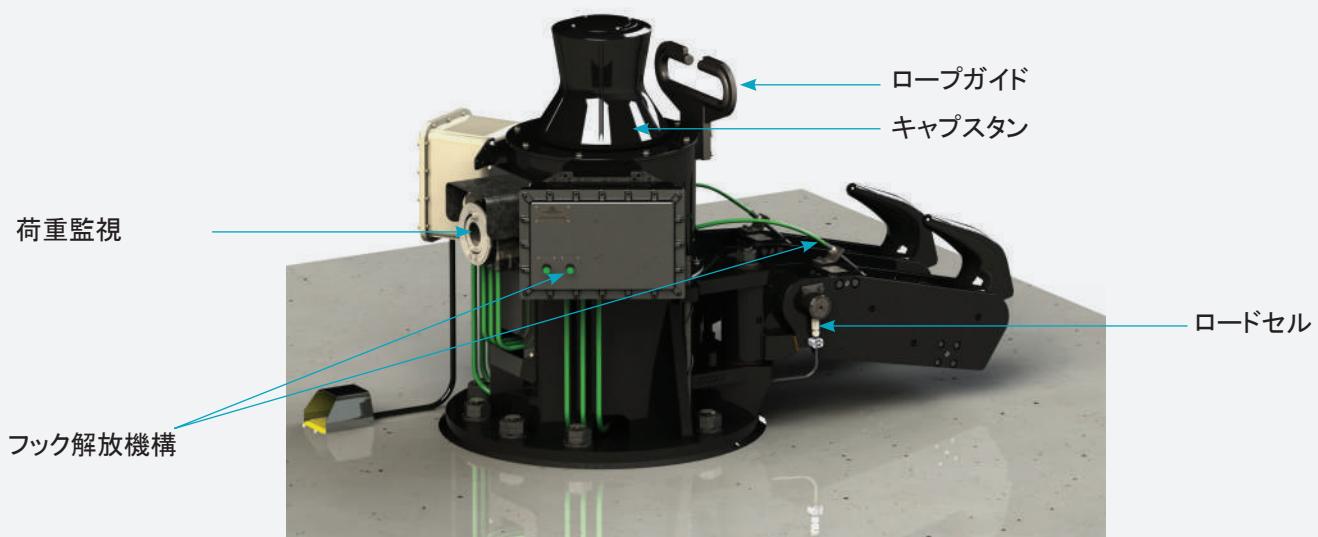
係留索をフックの近傍に手繰り寄せるとともに、メッセージジャーロープを巻き取りやすくなります。

## 係留荷重監視

フックにロードセルを組み込むことで、係留荷重を監視し、警報も出すことができます(21ページ参照)。これにより桟橋の効率と安全性を高めることが可能です。

## 電気遠隔解放

押しボタン操作で、現場もしくは桟橋中央からフックを簡単かつ安全に遠隔解放できます。(23ページを参照)



## ロープ外れ止め金具

緩んでいる係留索が急に上方へ引っ張られてフックから外れることを防ぎます(18ページ参照)。

## 防爆エリア操作

すべての電気部品は、国内防爆エリアに対応可能です。フックは、桟橋構造物との接触やフック解放時の火花発生を防ぐように設計されています。

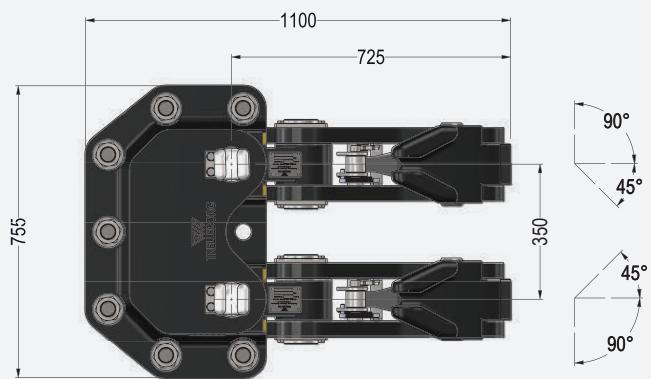
## クイックリリースフックの桟橋用オプション

クイックリリースフックと 基本オプション	安全使用荷重 (T)	一体型キャップスタン
CP50 シリーズ	50	なし
CP60 シリーズ	60	可能
CP75 シリーズ	75	可能
CP100 シリーズ	100	可能
CP125 シリーズ	125	可能
CP150 シリーズ	150	可能

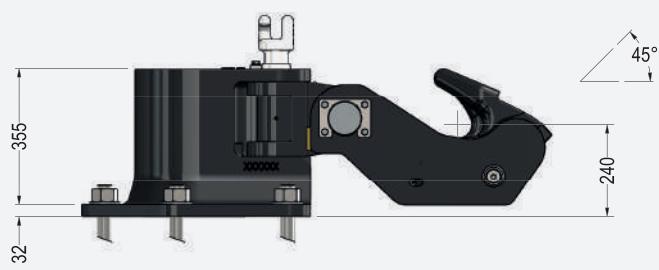
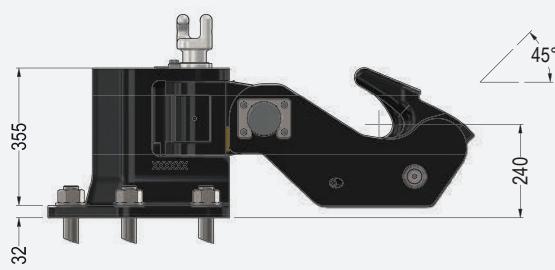
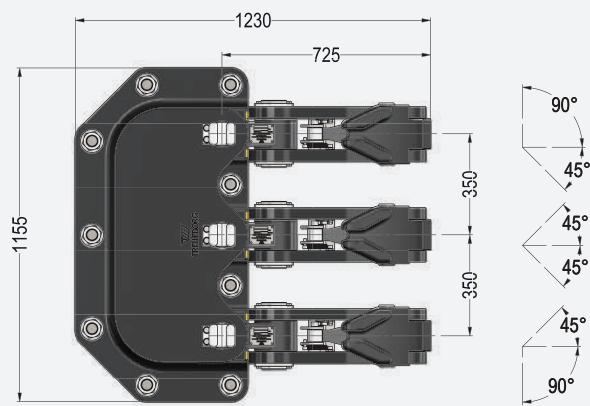


CP50シリーズ

2連 フック

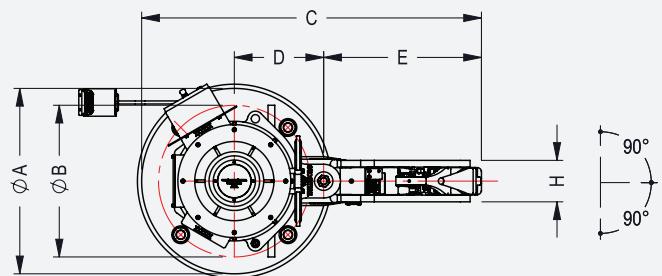


3連フック

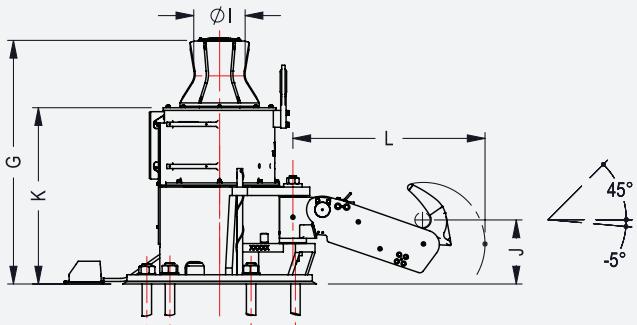
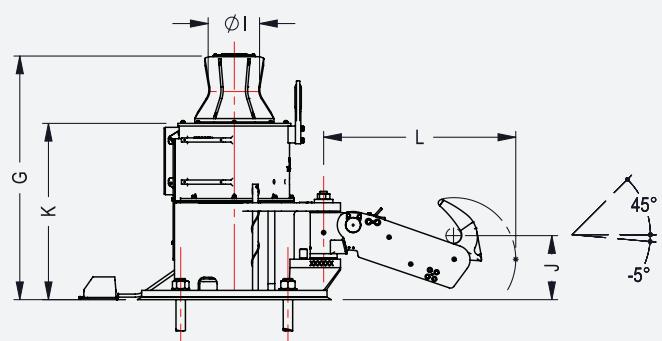
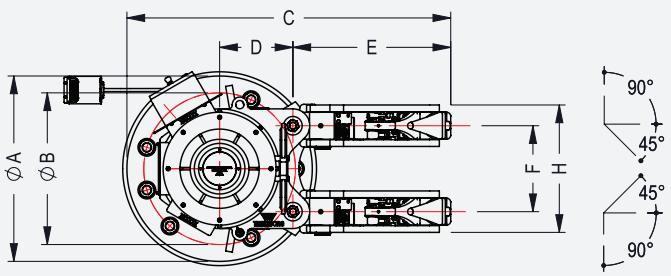


## CP60-150 シリーズ

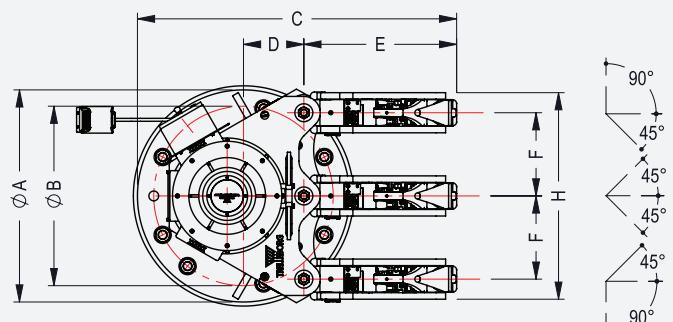
1連 フック



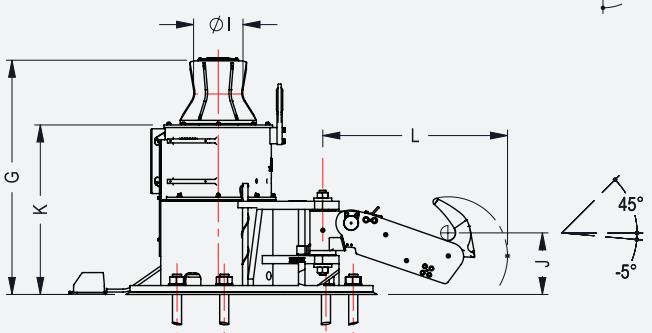
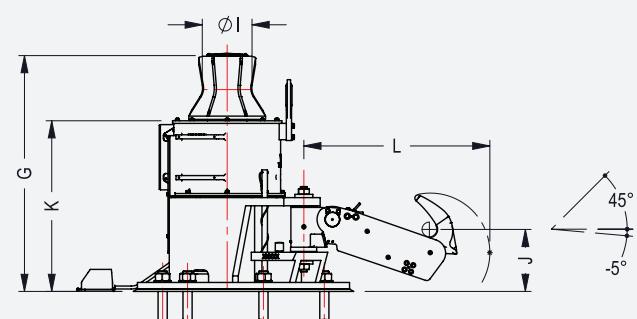
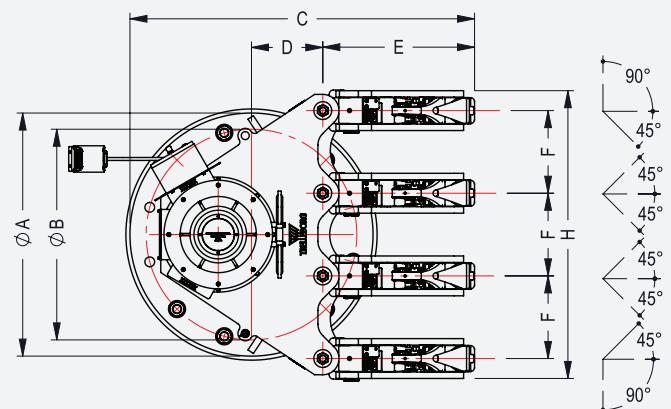
2連 フック



3連フック



4連フック



## 型番と寸法

型番	フック 数	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	ボルト 数量	船積 重量 (kg)
CP50(安全使用荷重= 50 T)															
CP50-01	1連	1100	900	2016	530	936	–	1445	246	305	380	1045	1140	4	1450
CP50-02	2連	1100	900	1921	435	936	510	1445	756	305	380	1045	1140	5	1500
CP50-03	3連	1300	1100	1956	370	936	510	1445	1266	305	380	1045	1140	6	2130
CP50-04	4連	1500	1300	2126	430	936	510	1445	1776	305	380	1045	1140	10	2870
CP60(安全使用荷重= 60 T)															
CP60-01	1連	1100	900	2016	530	936	–	1445	246	305	380	1045	1140	4	1450
CP60-02	2連	1100	900	1921	435	936	510	1445	756	305	380	1045	1140	5	1500
CP60-03	3連	1300	1100	1956	370	936	510	1445	1266	305	380	1045	1140	8	2130
CP60-04	4連	1500	1300	2126	430	936	510	1445	1776	305	380	1045	1140	10	2870
CP75 (安全使用荷重 = 75 T)															
CP75-01	1連	1100	900	2016	530	936	–	1445	246	305	380	1045	1140	4	1450
CP75-02	2連	1100	900	1921	435	936	510	1445	756	305	380	1045	1140	5	1500
CP75-03	3連	1300	1100	1956	370	936	510	1445	1266	305	380	1045	1140	8	2130
CP75-04	4連	1500	1300	2126	430	936	510	1445	1776	305	380	1045	1140	10	2870
CP100 (安全使用荷重 = 100 T)															
CP100-01	1連	1100	900	2127	530	1047	–	1445	262	305	385	1045	1260	4	1530
CP100-02	2連	1100	900	2032	435	1047	510	1445	772	305	385	1045	1260	7	1600
CP100-03	3連	1300	1100	2067	370	1047	510	1445	1282	305	385	1045	1260	10	2280
CP100-04	4連	1500	1300	2237	430	1047	510	1445	1792	305	385	1045	1260	14	3070
CP125 (安全使用荷重 = 125 T)															
CP125-01	1連	1100	900	2126	530	1046	–	1445	262	305	385	1045	1260	7	1700
CP125-02	2連	1200	1000	2081	435	1046	510	1445	772	305	385	1045	1260	11	1840
CP125-03	3連	1300	1100	2066	370	1046	510	1445	1282	305	385	1045	1260	14	2460
CP125-04	4連	1650	1450	2324	440	1046	510	1445	1792	305	385	1045	1260	14	3370
C150R (安全使用荷重 = 150 T)															
CP150R-01	1連	1100	900	2126	530	1046	–	1445	262	305	385	1045	1260	7	1700
CP150R-02	2連	1200	1000	2081	435	1046	510	1445	772	305	385	1045	1260	11	1840
CP150R-03	3連	1300	1100	2066	370	1046	510	1445	1282	305	385	1045	1260	14	2460
CP150R-04	4連	1650	1450	2324	440	1046	510	1445	1792	305	385	1045	1260	14	3370
CP200 (安全使用荷重 = 200 T)															
お問合せください															

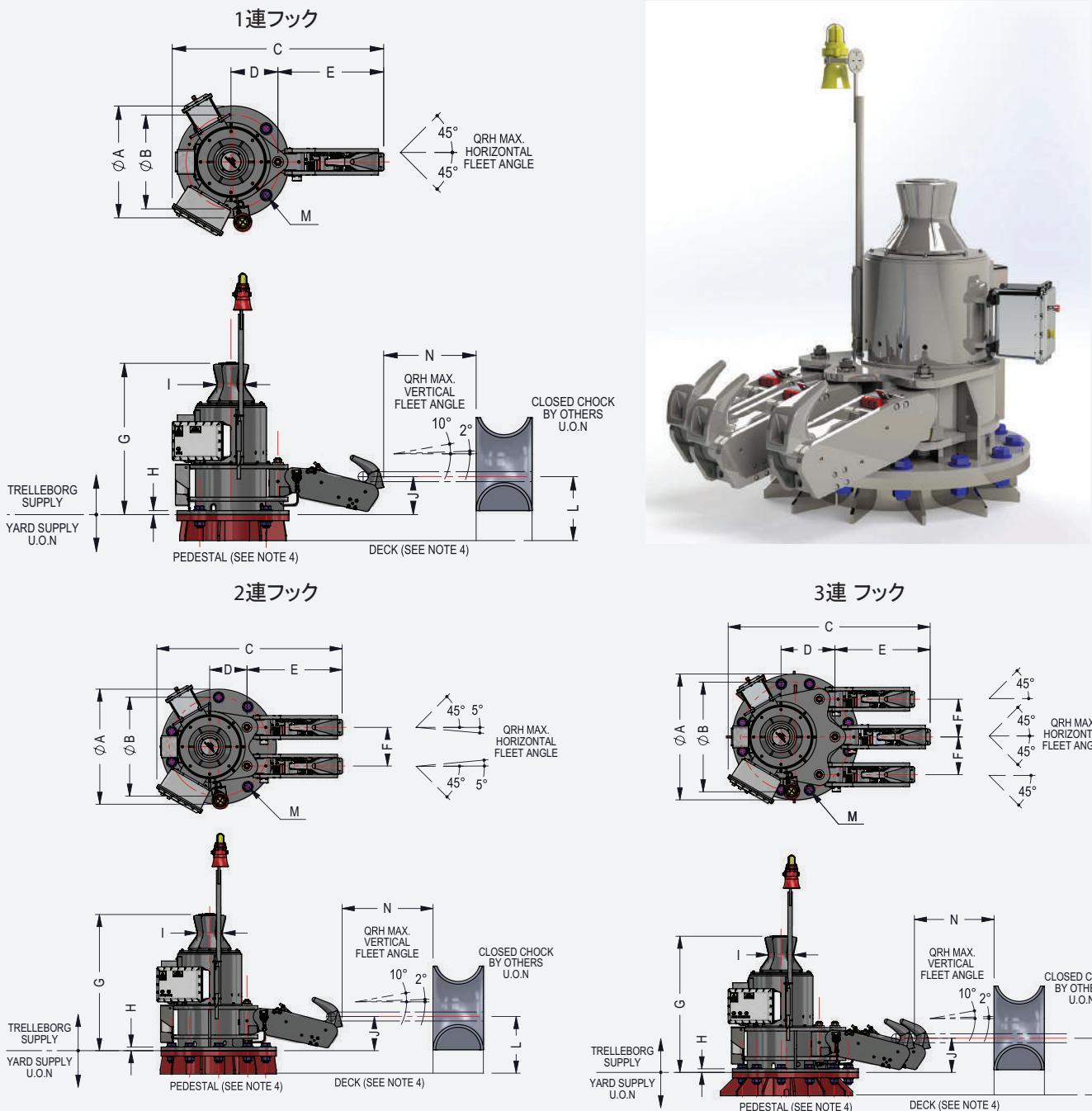
注1:寸法はmmです。

注2:寸法は一般的なものです。受注頂いた際には、フックとフックベースの確定図面をプロジェクト図書として提出します。

注3:ご要望に応じて、既設のアンカーボルトパターンに合わせフックベースを特注生産することも可能です。

注4:船積質量には、フックベース、キャブスタン、アンカーボルトと梱包が含まれます。重量は目安です。

# 船舶用クイックリースフック



型番	ØA	ØB PCD	C	D	E	F	G	H	ØI	J	L	M	N	ボルト数 量	総重量
STS137F-01	1120	940	2080	470	1060	NA	1515	40	305	380				4	1385
STS137F-02	1100	920	2025	415	1060	430	1515	40	305	380				6	1860
STS137F-03	1250	1080	2190	540	1060	420	1515	40	305	380	注1 参照	注2 参照	注3 参照	10	2535
STS150F-01	1120	940	2116	470	1060	NA	1515	40	305	380				4	1440
STS150F-02	1280	1100	2062	415	1060	430	1515	40	305	380				10	2135
STS150F-03	1400	1220	2247	600	1060	420	1515	40	305	380				12	3020

注1: クローズドチョックと同じ高さで係留索が水平に通過するように設定された高さ

注2: M56スタッド、グレード8.8のスタッドボルトを底板にフル溶接す。底板の傾きは1/500とする。

注3: 係留索がフックから完全に離れて、それがクローズドチョックの中にある位置とする。

注4: 甲板の傾斜を考慮し、底板の水平レベルに注意する。

## フックオプション

### 低メンテナンスフック

実質的にメンテナンスフリーなQRHのオプションです。オフショアなどのメンテナンスの困難な場所や、設置条件の悪い場所での運用に適しています。

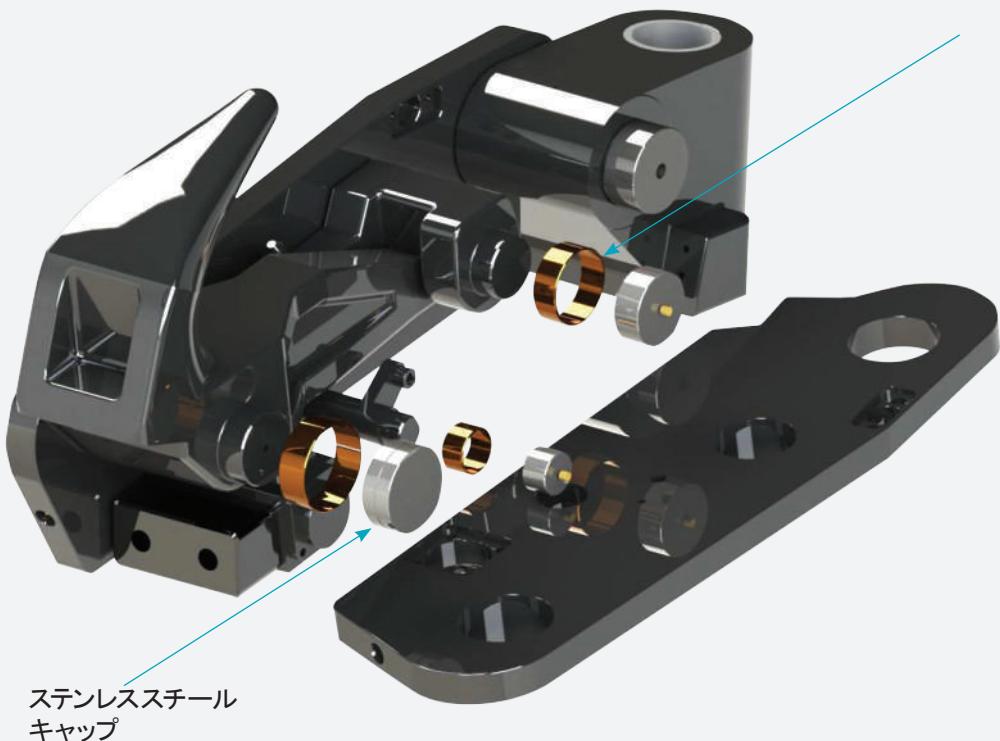
### 特徴

独自の無給油ペアリングとステンレス製のスリーブを使用し、すべての摺動部の摩擦を大幅に低減させます。これにより高い防錆性を有し、長期間の低メンテナンスもしくはメンテナンスフリーでの使用を可能にします。新規フックでも既設フックでも付加が可能です。(既設フックの場合、分解と再組立てが必要です。)

### 利点

- メンテナンスコストの削減と運用時間の拡大
- 長期間の無メンテナンスにより起こりうる摺動部の固着を防止
- QRHの長寿命化

無給油ペアリング



## フックオプション

### ロープ外れ止め金具

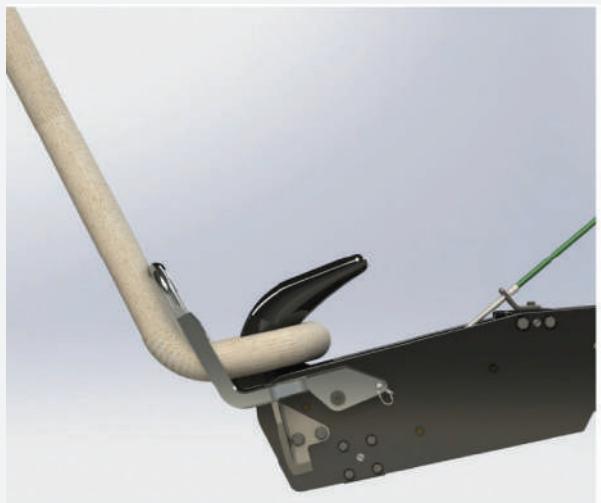
ロープ外れ止め金具は、垂直係留索角度によって引き起こされる意図しない解放を防止し、係留作業の安全性と効率を向上させます。これは、QRHの安全な垂直作動範囲を増加させ、フックに係留索を確実に保持させます。

### 利点

- | 意図しない係留索の解放防止と、安全性と効率の向上
- | 係留中のロープガイドとして機能
- | 隣のフックとの接触による塗装の損傷を防止

### 使い方

ロープ外れ止め金具は、QRHのフック部で係留索を保持します。係留ラインに張力が加えられると、ロープ外れ止め金具はQRHを持ち上げて、ロープ角度に合った位置にフックの角度が調整されます。



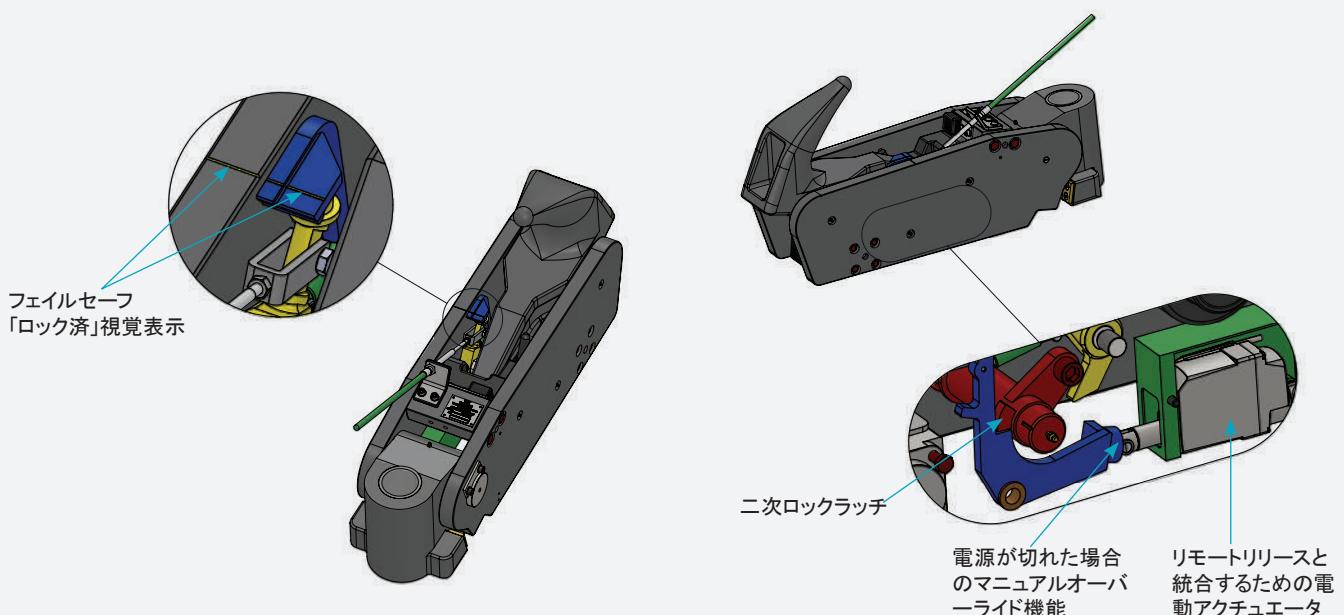
## フックオプション

### デュアルロック

デュアルロックQRHは、バルクターミナルの安全性を高める妥協の無い確実な機構です。バルクターミナルは、QRHのロック機構に浮遊粒子状物質が付着して安全性が損なわれるリスクがある環境です。

定期的なメンテナンスや慎重な動作確認がなされない場合、粒子状物質がトリガーの位置に付着し、ロック状態が不完全になるリスクがあります。船舶の離着桟の頻度が高いターミナルでは、メンテナンス時間の確保が難しく、フックの正しい操作は、作業者の注意深い操作に依存することになります。

デュアルロックQRHは、QRHの一次ロック機構と係合する二次ロックラッチを利用します。このシステムは、手動のみのオプションとして提供することも、電気式遠隔解放システムと組み合わせることもできます。既存のフックにアップグレードとして付加させることもできます。



### 防塵カバー

鉄鉱石用バルクターミナルなどでは、QRHへの汚れが蓄積することで、より頻繁なメンテナンスが必要となります。

防塵カバーは、フック上部に取り付けることで汚れの蓄積を防ぎ、通常の動作に影響することなくメンテナンス頻度を減らすことが可能です。



## フックオプション

### 一体型キャプスタン

キャプstanは、非常に頻度の低いメンテナンス、腐食保護と信頼性の確保ができるようにベース内に格納されています。あらゆる船舶サイズと係留索の材質に対応できるよう、さまざまな定格荷重と巻取速度の設定が可能です。

追加情報については、25ページの独立型キャプstanを参照してください。

#### 特徴

リブ付きドラムと、ロープガイドによりメッセンジャー  
ロープを手繰りやすい構造

過酷な海洋環境および機械的損傷から保護するた  
めの密閉設計

作業員の安全性を向上させるための正転・逆転方  
向、非常停止ボタン付き、自動ブレーキ

より安全な操作のための頑丈で背の低い足踏みス  
イッチ

通常のライン速度30メートル/分(ご要望に応じて、  
他の速度と巻取荷重が選択可能)

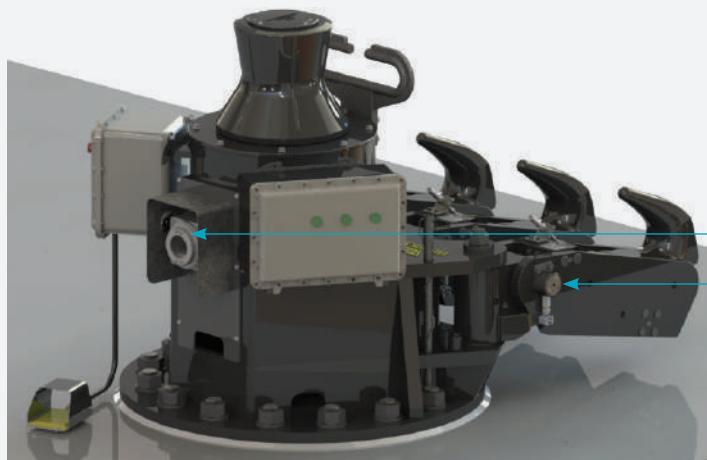


防爆区分	巻取荷重 (T)	起動時巻取荷重 (T)	モーター出力(kW)
防爆/非防爆	1	2	5.5
防爆/非防爆	1.5	3	7.5
防爆/非防爆	2	4	11
防爆/非防爆	3	6	15

## 係留荷重監視システム

トレルボルグのスマートフック係留荷重監視システムは、独立して動作する他、中央監視システムとの統合により、リアルタイムにコンピューター上で係留荷重監視と警報機能を持たせ、より安全で効率的な運用が可能です。

QRHに配置されたトレルボルグのロードセルからの荷重データは、QRHのベース上でスマートフックに送られます。このデータが中央監視システムに送られる前に、現場で信号処理が行われます。これにより、中央監視システムに統合することなく、ドルフィン上にて警告ランプやサイレンを発するすることができます。



### スマートフック

スマートフックは、ロードセルに蓄積されたキャリブレーションデータを読み取り、係留荷重を計算します。現場のディスプレイにより、桟橋作業員は係船ロープの現在の荷重を迅速かつ容易に確認できます。スマートフックからもアラーム発生が出力され、警告ランプとサイレンに接続して船の乗員に警告することができます。

### 特徴

- 係留荷重のリアルタイム監視
- 現場での信号処理と荷重計算
- 独立した動作
- ロードセルに保存されたキャリブレーションデータ
- 係留荷重の過去データ検索(中央監視システム統合されている場合)

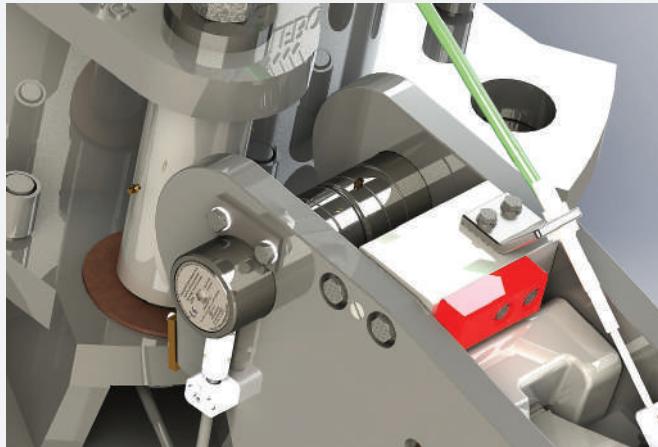


ロードセル	スマートフックには最大4本のロードセル接続が可能
通信出力	RS 485 Modbus RTU
LCD表示情報	フック荷重、エラー情報、およびアラーム状態
防爆区分	非防爆エリア
IP定格	IP66

# 係留荷重監視システム

## ロードセル

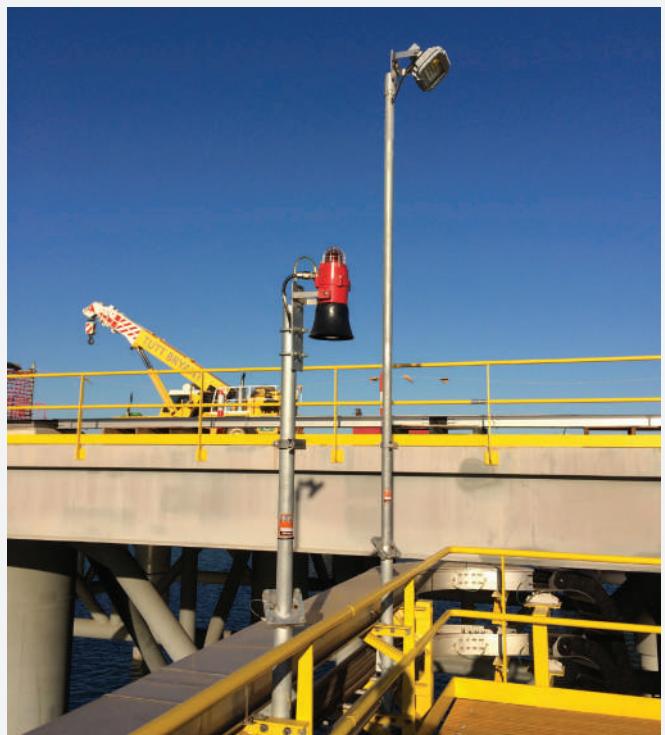
各ロードセルは高品質のステンレス鋼で製造され、安全使用荷重(SWL)の150%まで負荷試験が行われます。キャリブレーションデータは、ロードセルの内部に保存されます。ロードセルは桟橋上の任意のフックに設置することができます。



測定範囲	0から定格荷重まで (T)
精度	±2%
材質	グレード431または630ステンレス鋼
防爆区分	防爆エリア/非防爆エリア
IP定格	IP66

## 警告ランプとサイレン

警告ランプとサイレンをスマートフックに接続して、アラーム状態を聴覚的かつ視覚的に表示することができます。



## フック解放システム

クイックリリースフックの解放には、手動解放レバーまたは電気遠隔解放システムのいずれかを使用して、無荷重の状態から定格荷重までの範囲で解放できます。

電気式遠隔解放システムを用いることで、作業者がフックから離れた位置から係留ロープを安全に解放することが可能になります。

### 特徴

- 無荷重状態から定格荷重までの範囲で解放
- 遠隔解放により、作業員は危険区域の外から解放操作が可能
- すべてのフックには手動解放機構を標準装備

### 追加オプション

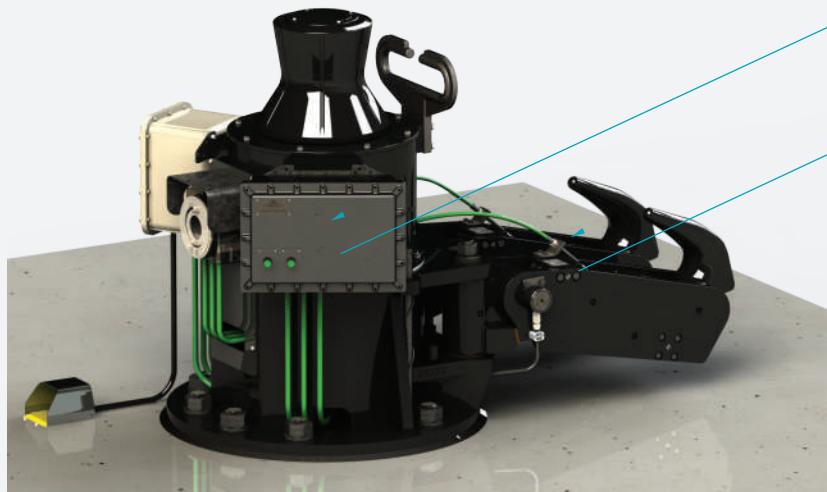
- 押しボタン式遠隔解放
- コンピューター画面操作による遠隔解放



現場解放制御盤

### 手動解放

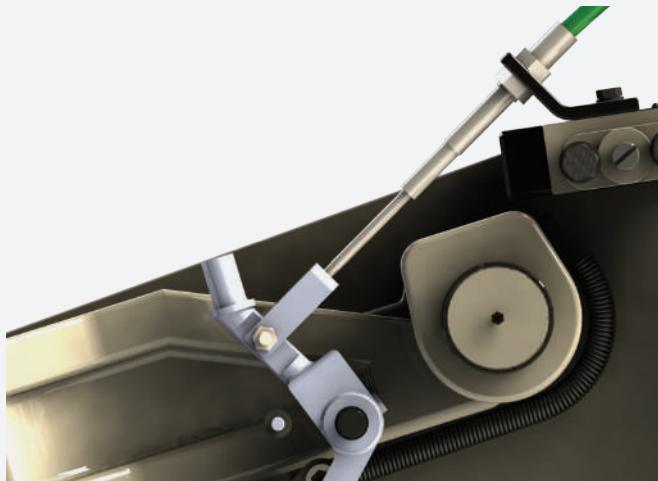
フックの手動解放は、定格荷重まで可能です。約20kgの力で先端が回転するよう設計されているため、ロープの自重で解放が可能です。



# フック解放システム

## 現場遠隔解放制御盤

押しボタン式の現場遠隔解放制御盤を使用することで、フックを直接操作することなく安全に解放できます。フックの解放は、ステンレス製のプッシュプルケーブルを介してフックに接続された電動アクチュエータによって作動します。



解放ケーブル接続



現場解放制御盤

## 筐体の詳細

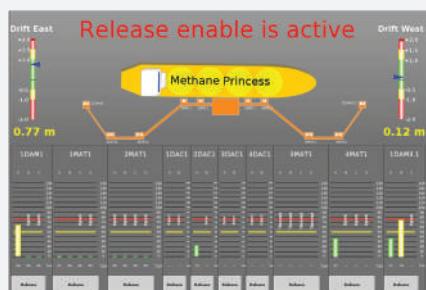
フック	現場遠隔解放制御盤には最大4本のフックが接続可能
通信出力	RS 485 Modbus RTU
防爆区分	防爆エリア/非防爆エリア
保護等級	IP66

## 遠隔解放コンソール

遠隔解放コンソールを使用し、桟橋の計器室やギャンギングウェイタワーなどの離れた場所からフックを解放することができます。コンソールは押しボタンまたはPC画面からの2通りの解放方法があります。



フック解放制御ステーション



PC画面上のコンソール



屋外用遠隔解放コンソール

# 独立型 キャプスタン



トレルボルグの独立型キャ  
プstanは、安全で信頼性  
の高い綱取り作業を可能に  
し、係留作業員の負担を軽  
減します。

## 特徴

作業効率向上のためのリブ付きキャブスタンドラムと、一体型ロープガイド

過酷な海洋環境および機械的損傷から保護するための密閉型設計

作業員の安全性を向上させるための正逆切り替えスイッチ、非常停止および自動ブレーキ

安全な操作のための頑丈かつ背の低い足踏みスイッチ

## 適用

LNG船ターミナル

石油タンカーターミナル

LPGターミナル

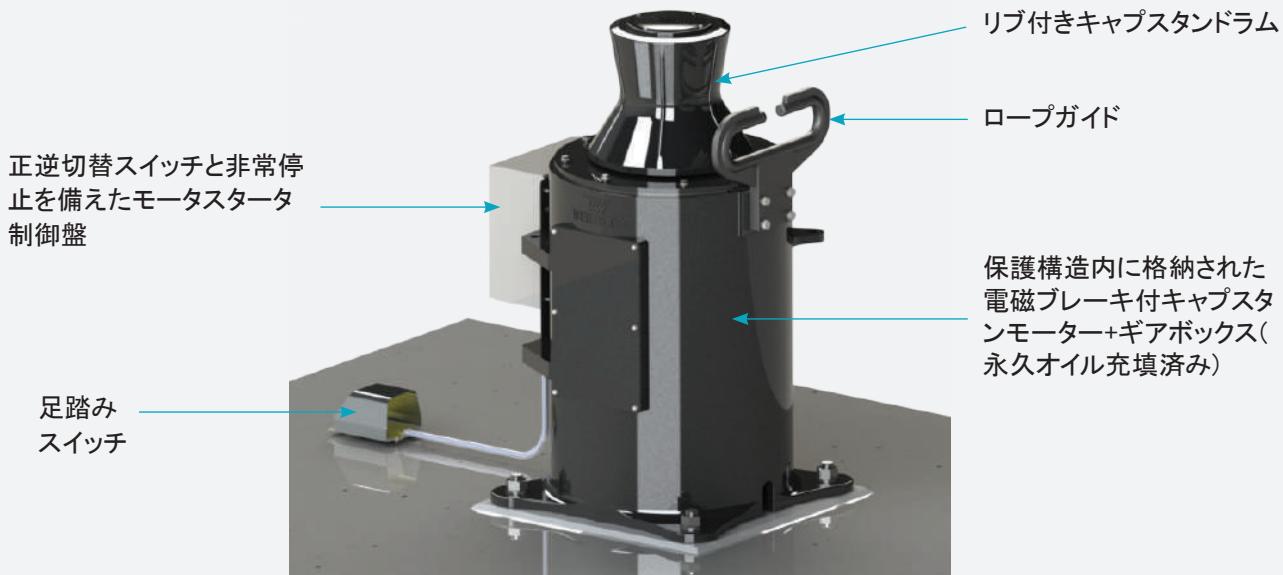
バラ積み船ターミナル

商船(RoRo船、フェリー、コンテナ)ターミナル

## 独立型キャプスタン

係船作業において重要な役割を果たすキャプstanには、安全かつ効率的な操作を可能にする設計が求められると同時に、頑丈で信頼性の高いものでなければなりません。

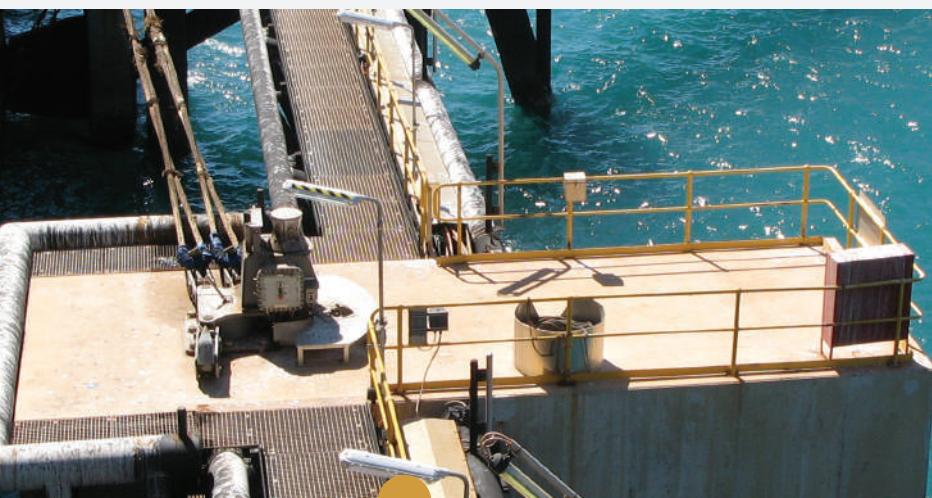
キャプstanは、国内防爆エリア/非防爆エリアに設置するための防爆証明書を取得しています。船舶や係留索、メッセンジャーラインの種類に応じて、さまざまな巻取能力(速度、荷重)のタイプが用意されています。



巻取荷重 (T)	起動時巻取荷重 (T)	モータ出力(kW)
1	2	5.5
1.5	3	7.5
2	4	11
3	6	15

巻取速度	30メートル/分 現場の要求に応じて、巻取速度と巻取荷重への変更もできます。
国内防爆区分	防爆エリアおよび非防爆エリア
保護等級	キャプstanモーターとモータースターター: 最小IP55 足踏みスイッチ: IP68
保持能力	停止時のスプリング式ブレーキ、ブレーキトルクはモーター出力の150%
キャプstanの制御	セレクタースイッチ: 反時計回り/ OFF / 時計回り 緊急停止足踏みスイッチ: 押して操作します
電源供給	3相 + アース, 400 - 440V交流電源 50Hz / 60Hz

# タガーウインチ



キーボードタガーウインチは、係留策を自動で手繰る機能により、陸上およびオフショア用途の係留索の取り込みの安全性と効率を向上させます。

## 特徴

遠隔制御「ハンズフリー」の係留索回収と可変速度制御を使用した、より効率的で安全なライン処理

自動回転巻き出し機構

トルク制限クラッチ内蔵

取込用駆動装置

回転スイベルとロープガイドによりあらゆる方向からの回収が可能

Trelleborgクイックリースフック(QRH)ベース構造に取り付けることも、独立型として単体で使用することもできます。

## 適用

LNG船ターミナル

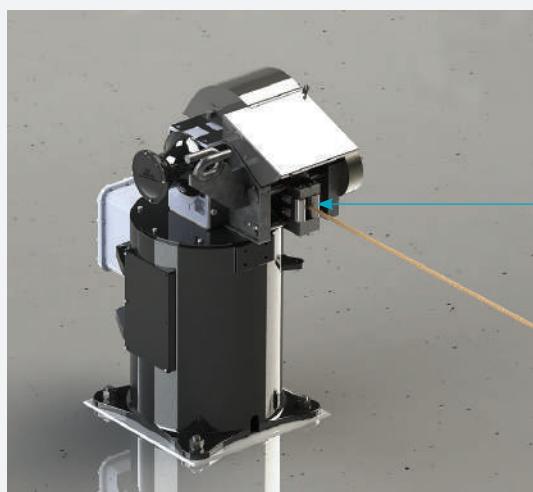
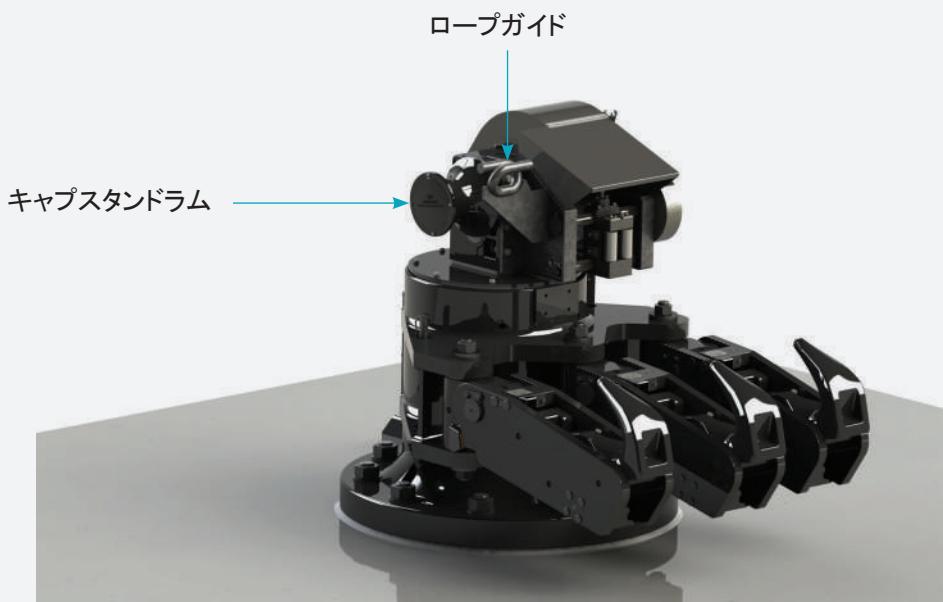
石油タンカーターミナル

LPG船ターミナル

バラ積み船ターミナル

商船(RoRo船、フェリー、コンテナ)ターミナル

## タガーウインチ



現場制御スタンド

巻取荷重	1000kg
巻取速度	繰り出し:船のウインチまたは綱取船に合った自由回転 引き込み速度:10~45m／分で操作可能
国内防爆区分	非防爆
保護等級	IP 66
保持能力	停止時のスプリング式ブレーキ、ブレーキトルクはモーター出力の150%
適合ロープ	14mmダイニーマ(HMPE)ロープ, 120m
タガーウィンチ制御	ジョイスティック式方向と速度 - 繰り出し/停止/巻取、非常停止
電源供給	3相+アース, 400 - 440V交流電源 50Hz / 60Hz

# 自動係留装置

Powered By  
SmartPort



トレルボルグの自動係留装置を使用して、停泊作業をより賢く、より安全に、より効率的にすることが可能です。

多くの港湾やターミナルでは、需要の増加に伴い、安全性や作業効率向上の必要性から、自動化が重要です。

自動係留装置は、係留索不要の自動係留システムで、最新の真空技術および受動減衰技術を使用して、作業効率と安全性を向上させ、桟橋における船舶への迅速な係留を実現し、より広い環境条件での製品移送を合理化します。

## 特徴

- 係留索不要の真空係留システム
- より迅速な停泊作業を実現
- 船舶の揺動を低減する受動減衰システム受動(特許出願中)
- パッド伸縮のための電気機械駆動システム(特許出願中)
- 低消費電力
- 係留荷重と装置動作条件を連続的に表示することによる優れた制御
- 他の桟橋係留システムとの統合が可能

3つの制御インターフェースを用意しています

- 携帯型端末
- 港湾制御用PC
- 係留機用PC

防爆エリアに対応可能

回転土台により、陸上ですべてのメンテナンスが可能

本体一体型システムにより、外部設置パーツが不要

## 適用

コンテナターミナル

バルク液体船ターミナル

バルク材料船ターミナル

フェリー/RoRo船ターミナル

クルーズ船ターミナル

# 自動係留装置

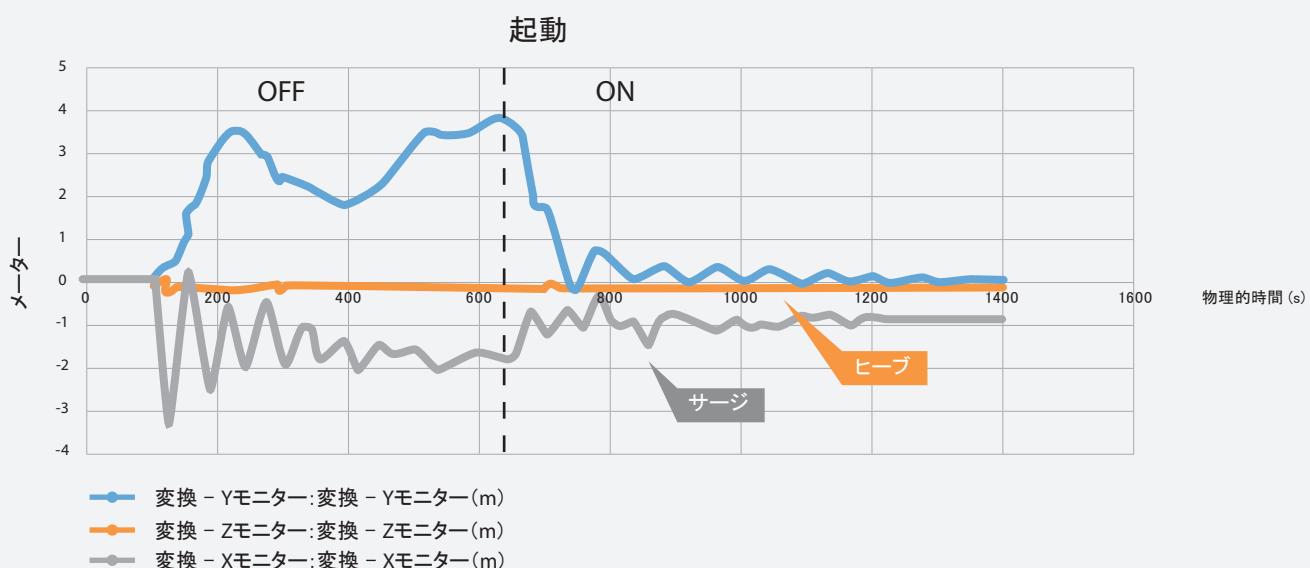
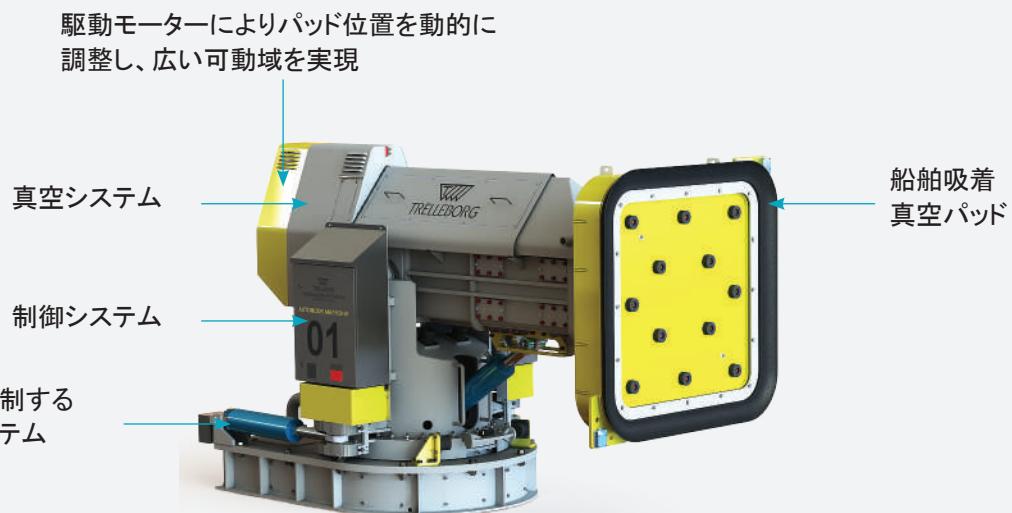
## 付加機能

■ ハイブリッド係留 - 自動係留装置と従来の係留装置の組み合わせ

■ 適応型係留 - 環境監視や船舶交通システムを自動係留装置に接続し、総合的な監視を可能にします

■ 寒冷気候への対応

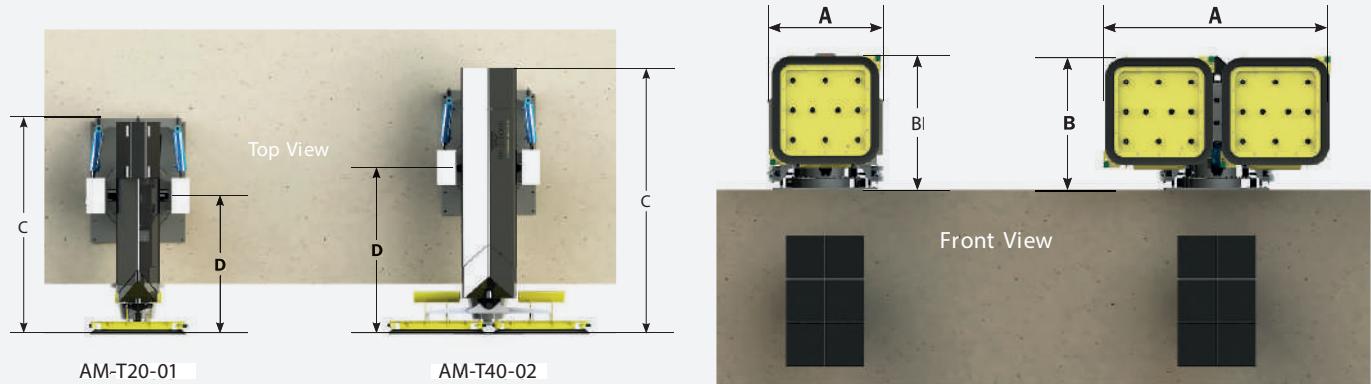
■ 自動係留装置からの水先人支援システム(PPU)への連携



CFD係留解析ソフトウェアを使用した従来の機器と自動係留機との係留された船舶の移動に関する比較

## 自動係留装置

型式	パッド数	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	アンカーボルト サイズ(mm)	アンカーボルト (数量)	重量(kg)
AM-T20-01	1	1780	2400	3845	2450	M30 x 500	14	7800
AM-T40-02	2	3430	2470	4065	2465	M30 x 500	18	11000



項目	T20	T40
1 製品の仕様		
前後動の可動域	約2100mm (コーン型防舷材SCN700まで併用可能)	約2600mm (コーン型防舷材SCN800まで併用可能)
1.1 水平動の可動域	+/-15° もしくは +/-500mm	
上下動の可動域	+/-22° もしくは +/-1000mm	
1.2 真空吸着能力	真空パッド1枚あたり20T	真空パッド2枚で40T
1.3 製作材料	JIS SM490相当	
1.4 使用温度範囲	使用: -15°C ~ +50°C 保管: -40°C ~ +70°C	
1.5 基礎の仕様	コンクリート床設置、もしくは埋め込み設置 両者に対応可能	
1.6 アンカーボルト	M30 x 500mm長を標準品として支給 強度区分8.8 溶融亜鉛めつき	
1.7 テンプレート(ゲージプレート)	1基あたり1枚支給	
1.8 組付金具	機器の組立てに用いるボルト類は全てステンレスを(SUS316)を使用。	

# AutoMoor

項目	T20	T40
1 製品の仕様		
1.9 解放方法		計器室からの遠隔解放
1.10 設置面積	5.4m <sup>2</sup>	7.5m <sup>2</sup>
1.11 最大電気消費量		
駆動モーター出力	5.5kW	7.5kW
真空モーター出力	1.5kW	2.7kW
1.12 電源	3相, 400-440V交流電源 50Hz / 60Hz	
1.13 制御システム	制御方法: PLC ユーザーインターフェース: 遠隔操作用PC アラーム機能: 音声および表示	
1.14 SmartPortソフト	データ記録およびレポート機能を多段階で管理可能	
2 品質管理および試験		
2.1 非破壊検査	JIS Z2320-1相当	
2.2 溶接	AWS D1.1もしくは AS1554	
2.3 試験	専用の試験機により、全数荷重試験 試験機のキャリブレーションはLloyds Register社による認定付 工場完成検査では、全機構の作動確認をし、 現場据付後も工場と同様の動作確認をする。	
3 塗装		
3.1 表面塗装	下地処理 – Sa 2 1/2 1層目: 乾燥膜厚 75μm エポキシジンクリッヂプライマー 2層目: 乾燥膜厚 125μm 雲母状酸化鉄入りエポキシ樹脂 3層目: 乾燥膜厚 75μm ポリウレタントップコート 色: 顧客仕様色に対応	
4 可能な追加アップグレード		
4.1 本船の位置	ソフトウェアへのプログラム追加と大型モーターにより、 本船の位置をバースに合わせて修正する機能の付加	
4.2 使用温度範囲の拡大	-15°C以下および +50°C以上の使用に対応	
4.3 防爆エリア対応	電気制御系統およびモーターを防爆エリア対応品へ変更	
4.4 第三者機関の認定	第三者機関による検査立会いおよび証明書の発行	

# 接岸補助 システム(DAS)



接岸補助システムは、船舶の安全な接岸に不可欠な情報をフィードバックすることで、防舷材や桟橋を守ります。

## 特徴

安全かつ効率的で、信頼性の高い接岸操作

高い視認性

長距離

船舶の詳細とパイロット名を含む船舶データベースとデータ蓄積

3つの操作モード - 接岸モード、係留モード、離桟モード

## 適用

LNG船ターミナル

石油タンカーターミナル

LPGバース

バラ積み船ターミナル

バルク材料船ターミナル

オフショアバースおよび船から船への接岸

Powered By  
**SmartPort**



## 接岸補助システム(DAS)

接岸速度と距離の情報は、桟橋にあるレーザーセンサーを使って測定し、視認性の高い表示板に表示されます。データのログは、異常事象による損傷を診断し、フェンダーや桟橋構造の寿命を延ばすのに効果的です。

### DASレーザー計

船からフェンダーラインまでの距離を測定するために、高精度のレーザーセンサーが使用されています。中央監視システムでは、これを処理して水先案内人や作業員が使用するための速度、距離、および縦方向の角度に変換されます。

レーザーセンサーは、目に優しく、全天候条件で使用できます。

範囲	0 ~ 200m <sup>1</sup>
国内防爆区分	非防爆エリア(防爆エリアは要相談)

<sup>1</sup>レーザーの最大範囲は、船の船体角度、反射の質、色に依存します。



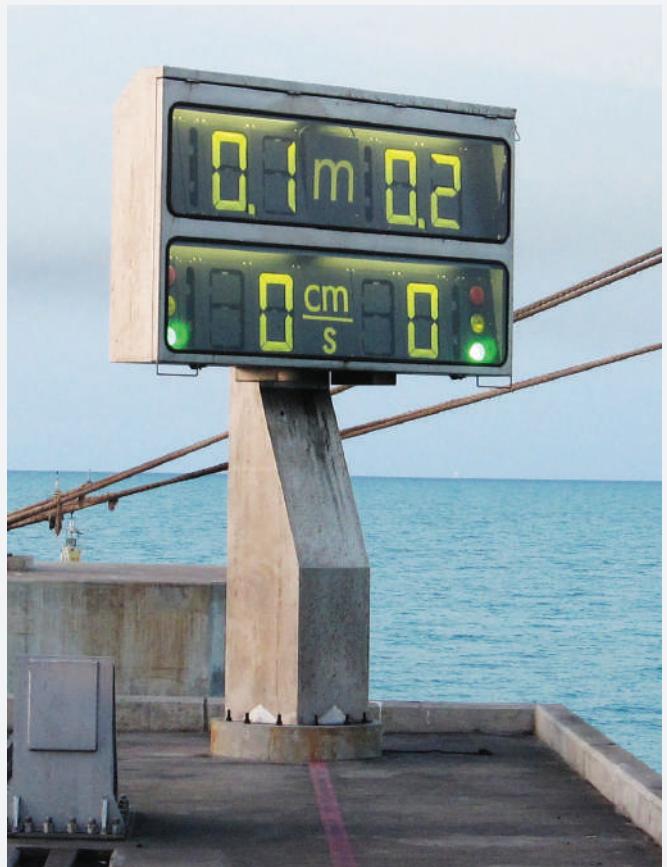
### DAS表示板

表示板は、DASレーザーで測定された船舶の速度および距離情報を表示します。フェンダーラインに対する船首角度もオプションとして表示できます。

警報灯システム(赤色、オレンジ色、緑色)により、船舶がフェンダーラインに向かって速く動き過ぎているかどうかを視覚的に示します。

表示板の取り付けオプションには、固定台座と回転台座があります。

距離表示	0 から 199mまで
速度表示	0 から 99cm/秒まで
スピード警告灯	赤/オレンジ/緑
視野角	水平±60° 垂直±50°
回転台の範囲	±150°
国内防爆区分	非防爆エリア(防爆エリアは要相談)



## SafePilot(セーフパイロット)

SafePilotは、水先人による作業において、最高レベルの信頼性と安全性を与える高精度の航行・着桟支援システムです。

製品	概要
SafePilot CAT ROT	小型の航法装置で、船のAIS/パイロットプラグに接続し、Wi-Fi経由でパイロットのタブレットにデータを伝送するように設計されています。
SafePilot CAT I	GPS/GLONASS機能とEGNOS, WAAS, MSAS, GAGANなどのSBASシステムを搭載したスタンダードアローンの高精度GPS受信機です。
SafePilot CAT II	正確で信頼性の高いツールを用意し、航行や停泊のために必要なすべての航行データを提供します。
SafePilot CAT III	より多くの需要があるパイロット業務については、持ち上げ、張り、揺れ監視とともに、求められる際に1cm/sの正確さが求められる際に有用です。
SafePilot Piloting Software	iOS対応型のSafePilotソフトウェアは世界中の水先人の要望を反映して開発されました。

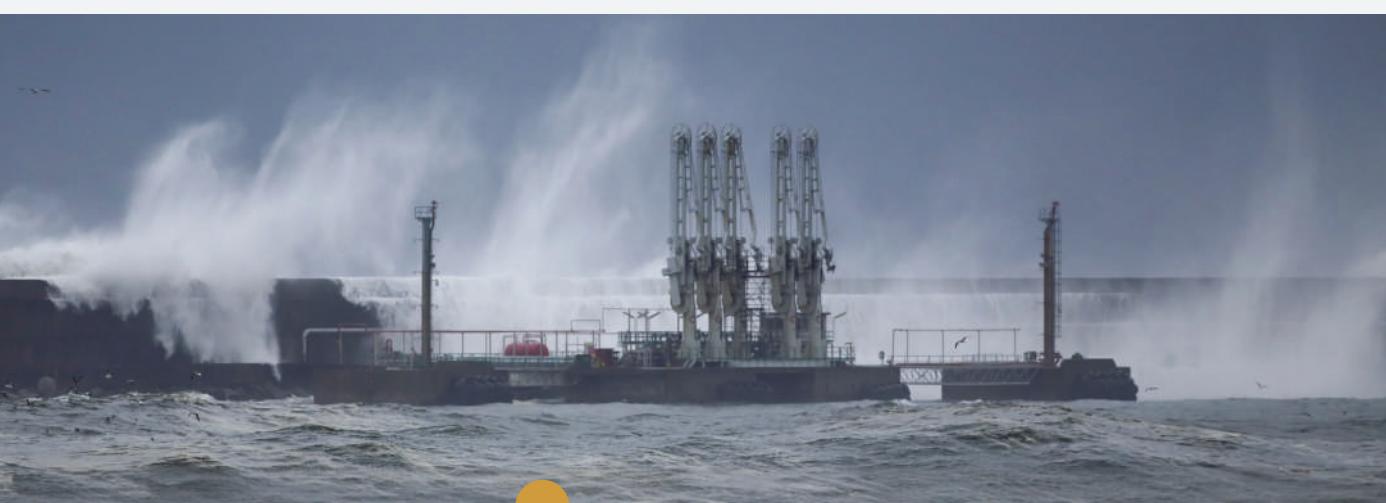
	CAT ROT	CAT I	CAT II	CAT III
速度の精度	船の機器より	1 cm/sec	1 cm/sec	1 cm/sec
位置精度	3.0m	0.6m	DGPS – 0.4m SBAS - 0.6m スタンダードアローン – 1.5m	DGPS – 0.4m SBAS – 0.6m スタンダードアローン – 1.2m RTK – 1 cm + 1ppm
回転角速度	0.5 °/分	–	0.5 °/分	0.3 °/分
見出し精度	0.1 °	–	0.05 °	0.05 °
ロールとピッチ	該当なし	該当なし	該当なし	任意
バッテリー寿命	22時間	17時間	9時間	7時間





# 環境 監視

Powered By  
SmartPort



正確でリアルタイムと海洋  
気象の監視は、防舷材と桟  
橋を守るとともに、安全な着  
桟・係留に不可欠です。

## 特徴

気象監視オプション

海洋監視オプション(MetOcean)

配備と復旧システム

安全で効率的な接岸・係留作業

正確でリアルタイムなデータ

係留システムと接岸システムと統合が可能

太陽光発電と利用可能なテレメトリー機能を使って、遠隔地に設置可能です。

## 適用

LNG船ターミナル

石油タンカーターミナル

LPG船ターミナル

バルク液体船ターミナル

バルク材料船ターミナル

ブイ

商用(RoRo船、フェリー、コンテナ)ターミナル

# 気象監視

## 気象ステーション

監視機能：

- 風速
- 風向
- 温度
- 空気圧
- 湿度
- 降雨量
- 落雷検出（任意）
- 太陽光線（任意）



温度	-50 ~ 60°C
相対湿度	0~ 100%
太陽光線放射スペクトル範囲	300 ~ 1100 nm
太陽光線測定範囲	1400 W/m <sup>2</sup>
落雷検出	落雷発生回数
圧力	300 ~ 1200 hPa
風向き	0 ~ 360°
風速	0~ 30 m/秒 0 ~ 75 m/秒（任意）
防爆区分	非防爆

## 風

風速	0.6 ~ 100 m/秒
風向き	0 ~ 360°
防爆区分	非防爆



## 気象監視

### 可視性

測定範囲	10 ~ 20,000 m
防爆区分	非防爆



### 落雷検出

検出範囲	30海里
検出ベアリング	0 ~ 360°
防爆区分	非防爆



## 海洋監視

### 潮汐レーザ

- 有義波高
- 長波高
- 短波高
- 有義波周期
- 水位

測定範囲 2.5 ~ 30 m

防爆区分 非防爆



### 一点流速計

- 流速
- 流向
- 水温(任意)
- 塩分(任意)

流速 0 ~ 300 cm/秒

流向 0 ~ 360°

水温 -4 ~ +36°C

伝導率範囲 0 ~ 7.5 S/m

水深 2000 m



### 塩分

- 伝導率
- 水温

伝導率 0 ~ 70 mS/cm

水温 -5 ~ +35°C

水深 250 m

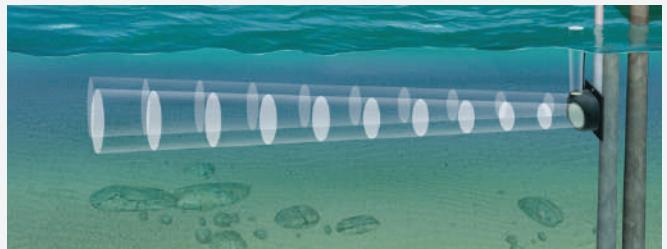


# 海洋監視

## 側方流速分布計

- 異なる距離で読み取るための複数セル
- 流速
- 流向
- 水温
- 潮位

流速	0 ~ 6 m/秒
流向	0 ~ 360°
潮位	0.2 ~ 18 m
水温	-5 ~ +40°C
水深	30 m



## 底面取り付け流速分布計

- 異なる距離で水流を読み取るための複数セル
- 流速
- 流向
- 水温
- 最大波高
- 平均波周期
- 有義波周波数(長波と短波)
- 有義波高(長波と短波)
- ピーク波周期(長波と短波)
- 波向(任意)
- 潮位

流速	0 ~ 5 m/秒
流向	0 ~ 360°
水温	-5 ~ +45°C
伝導率範囲	1 s
水深	200 m





# 統合監視システム



各種システムの統合は、安全性と生産性を最大にする鍵です。

トレルボルグは、着棧、係留、環境監視のすべての機器をつなぐシステムとして統合監視システムを提供します。これにより、一元的に桟橋の情報を管理することができるため、機器ごとの固有PCの導入が不要です。

統合監視システムは、大型19インチ機器ラックあるいはコンパクトな壁掛けラックのいずれかに組み込むことが可能です。

Powered By  
SmartPort



# 統合監視システム

## 特徴

着桟、係留、および海洋気象の情報を一元管理します。

安全性と操作性を向上

現場の作業効率を最大化

さまざまな通信方法(シリアル、イーサネット、ファイバーオプティックオプション)が利用可能

冗長サーバーおよび/または通信設備

現場機器を接続し、すべての着桟、係留、環境データを記録して運営スタッフに情報を提供する専用サーバーシステム

他のトレルボルグ製品と完全に統合可能

## 適用

LNG船ターミナル

石油タンカーターミナル

LPG 船ターミナル

バラ積み船ターミナル

バルク材料船ターミナル

小規模係留

## 追加機能

| 追加のワークステーション、モバイルタブレット/ラップトップおよび小型デバイス

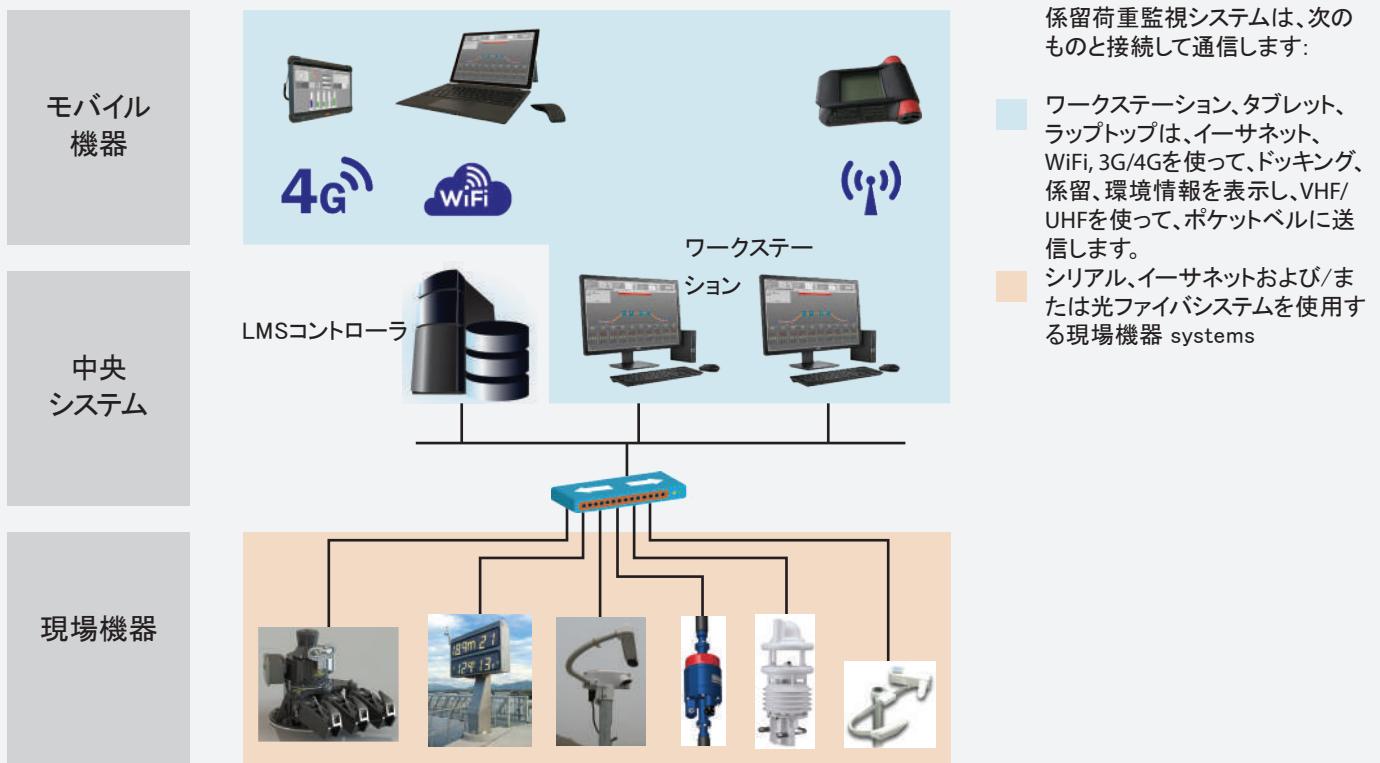
| 船上持ち込み(COB) タブレット/ラップトップ用の無線システム、およびポータブル海洋監視

| 船体間通信(SSL)システムのためのインターフェースモジュール

| SafePilot 水先人支援システム

# 統合監視システム

## システムの構成



## 機器ラックオプション

- 小型または大型19インチラック
- 壁かけラック



サーバーは、現場機器と通信し、すべての着棧・係留・環境データの記録保管や、警報の出力、レポート作成をします。

現場機器のラックにある他のモジュールには、次のものがあります。

- SmartDock (スマートドック)コントローラ (JCU の代替品)
- 接岸システムへ船舶を移行するためのSSLインターフェイスモジュール
- モバイル通信機器用遠隔測定インターフェースモジュール
- QRHユニット用フック解放インターフェース

# 統合監視システム(IMS)

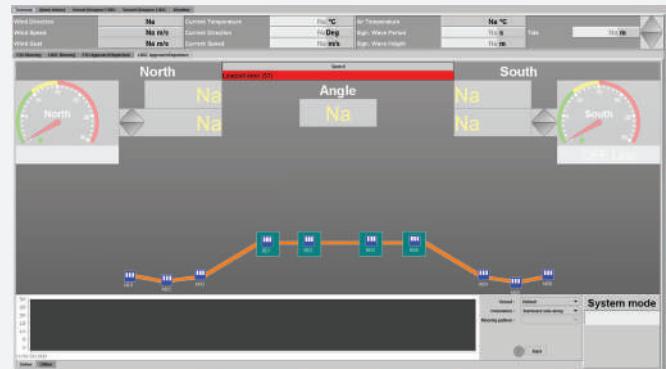
## ワークステーション



デスクトップPC

ワークステーションに表示される一般的なユーザーインターフェース:

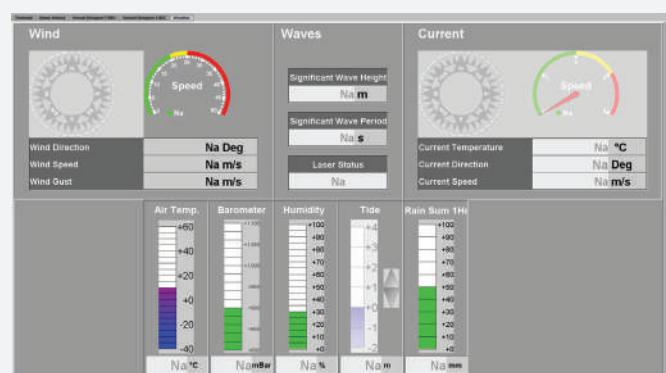
### 接岸モード



### 係留モード



### 環境監視モード



# 統合監視システム

## モバイルデバイス

モバイルタブレットとラップトップ(WiFi, 3G/4G, VHF, UHFのいずれかを使用)



小型デバイス(WiFi, 3G/4Gのいずれかを使用)



ポータブル海洋監視 - ポケットベル(VHFまたはUHFのいずれかを使用)





# アフターサービスと サポート

桟橋などの海洋施設は、極めて厳しい環境に置かれています。SIGTTOやOCIMFなどの業界団体は、安全確保のために係留と監視の機器が正しく機能することがどれほど重要であるかを認識しています。

これらの要求の厳しい環境での課題を解決するため、トレルボルグでは、お客様に着棧・係留の全範囲でアフターセールスサポートを提供しています。

トレルボルグはまた、構成機器の多くのパートを標準化しているため、短納期での部品交換に対応可能です。



オーストラリア	中国	ヨーロッパ	日本	中東	シンガポール	南アメリカ	アメリカ合衆国
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 販売</li> <li>■ サービスエンジニアリング</li> <li>■ 生産設備</li> <li>■ プロジェクト管理</li> <li>■ プロジェクトエンジニアリング</li> <li>■ 研究・開発</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 生産設備</li> <li>■ 販売</li> <li>■ サービスエンジニアリング</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 販売</li> <li>■ サービスエンジニアリング</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 販売</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 販売</li> <li>■ サービスエンジニアリング</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 販売</li> <li>■ サービスエンジニアリング</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 販売</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 販売</li> <li>■ サービスエンジニアリング</li> </ul>

## サービス契約

定期的な保守管理をすることで、桟橋のダントンタイムリスクが低減し、生産性が向上します。

お客様のご要望に合わせたサービスプログラムにより、現場専門エンジニアがサポートいたします。

トレルボルグのアフターサービス担当者は、次のサービスの一部または全部を含むサービスソリューションを調整するためにお客様と協力しています。

- マニュアル化された保守管理
- 現場でのキャリブレーション
- 再指導
- 予備品の保有状況の点検
- 電話による遠隔サポートと診断
- 報告書の作成と提案



## 研修プログラム

私たちの経験豊富なエンジニアから、お客様の現場担当者様に必要な指導をいたします。指導は、弊社工場でも現場でも、要求に合わせて対応可能です。

指導は3つのレベルで提供されています:

- レベル1 - システムの概要
- レベル2 - 取り扱いに関する指導
- レベル3 - 保守点検に関する指導



# キャリブレーションおよび検査サービス

## ロードセルおキャリブレーション

トレルボルグでは、SIGTTO のガイドラインを満たすようにキャリブレーションされたロードセルを維持するための便利なオプションを用意しています。

- | 工場でのキャリブレーション
- | 現場での キャリブレーション
  - 可搬式キャリブレーション機器を現場へ搬入
  - トレルボルグ エンジニアがお客様と一緒にキャリブレーションチェック
- | ロードセル交換プログラム
  - キャリブレーション済みロードセル一式を現場への納入
  - トレルボルグのエンジニアが、お客様と協力してロードセルを交換
  - 外した古いロードセルを、トレルボルグに返送
  - 交換は、通常3~5年の頻度で行います



## 保証

すべての新しい案件は、12ヶ月間の性能保証をしています。保証期間の延長や詳細については、トレルボルグにご相談ください。

スペアおよびサービス保証は12ヶ月間有効です。

## 現場検査

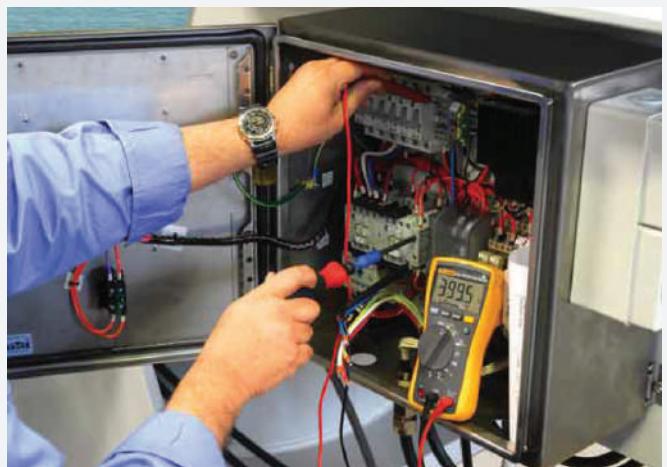
豊富な知識と経験を持つ私たちのサービスエンジニアは、設置されているトレルボルグ機器の評価をいつでも支援します：

- | 一般的な装置の状態
- | 損傷検査
- | 現場で技術のアドバイス
- | 保守管理要領と推奨事項
- | トレルボルグ またはその他の既存の機器の交換およびアップグレード



## 技術サポート

トレルボルグ製品の操作に関する質問がありましたら、いつでもお問い合わせください。私達は遠隔と現場の両方のサポートオプションを提供することができます。



## スペアパーツ、機器のオーバーホールおよび修理

私達は、装置の使用頻度に応じて消耗品の交換および予備品の保管を推奨し、機器の可用性を最大限に確保しています。

必要に応じて、工場での修理やオーバーホールにより既存の機器の寿命を延ばすサービスも可能です:

- QRHの改修と試験
- キャプスタンモーター/ギアボックスの改修と試験
- ロードセルの修理とオーバーホール
- 一般的な機器の修理



## アップグレード

使用条件の変更や着棧船舶の変更に応じて、右に挙げる既存機器のアップグレードも可能です。



### アップグレードの例:

- 既存のクイックリリースフック(QRH)とベースへの機能を付加
  - 荷重監視(ロードセル)
  - 遠隔解放システム
  - 一体型キャプスタン
  - 係留角度の増加
  - 安全キーパーバーを合わせます
- 既存のベースまたはアンカーボルトを流用した、古いQRHの交換
- 既設ボラードラードをQRHに交換
- 構橋の低メンテナンスフックのための部品交換
- コンピュータソフトウェア/ハードウェアのアップグレード
- 環境監視システムの付加
- タガーウィンチを備えたキャプスタンの付加

# 技術



業界最高のソリューション提供と品質管理

トレルボルグは、陸上および沖合のド着棧・係船機器のリーディングサプライヤーです。私たちは、機器の設計、製造、試験のすべての面において、適用可能な規格を超える水準を維持し、継続的に開発しています

- 総所有コスト
- 品質へのこだわり
- 材質
- 塗装システム
- 電気品
- 計装、信号および制御ケーブル
- 業界ガイドラインのコードと標準
- 船級協会
- トレルボルグの品質管理

# 材質

トレルボルグの係留機器は、以下の国際基準に準拠して設計されています。

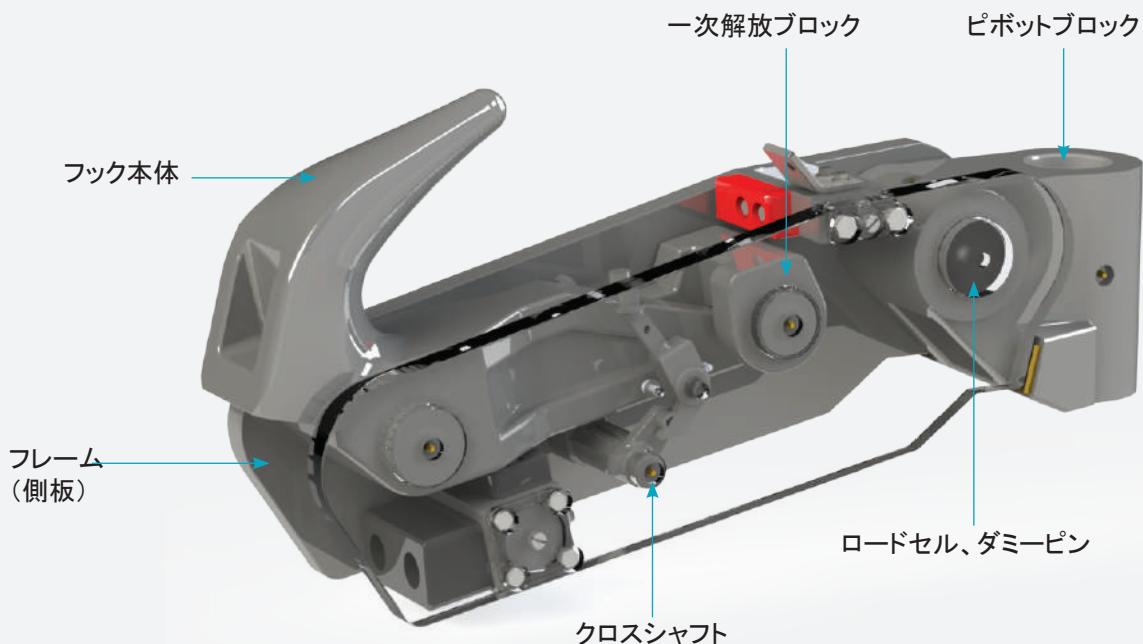
1. OCIMF:係留装置のガイドライン
2. BS6349-4:フェンダーおよび係留システムの設計に関する実施基準
3. MOTEMS:海洋石油ターミナルのエンジニアリングおよびメンテナンスの基準
4. AS3990: 機械設備鋼鉄製品
5. AS4100: 鉄骨構造

様々なコンポーネントに使用されるエンジニアリング材料の選択は、以下の基準に照らして行われています:

- 性能(機械的性質)
- 耐摩耗性
- 腐食に対する耐性
- 実用的でコンパクトな設計
- 持続可能性
- 極端な温度での信頼性

## クイックリリースフック(QRH)

フレーム(側板)	AS 3678グレード350相当の炭素鋼ASTM A572グレード50
フック本体、主ピボットブロック、一次リリースブロックとクロスシャフト	AS 2074相当のASTM A148グレード115-95,高張力合金鋼
垂直ピン	高張力合金鋼グレード SAE4140
ロードセル、ダミーピン	AS 2837 431相当のASTM A276 431



# 塗装システム

## 防食塗装システム

トレルボルグは、厳しい海洋環境で動作する様々な係留システムを生み出しています。これらのシステムは、長年にわたり運用することが期待されており、そのため、高水準の防食システムの適用が重要です。

ISO 12944-5カテゴリーC5-Mに準拠したトレルボルグ設計の塗料システムは、ISO 12944に準拠した最高レベルの防食性能を有しています。このシステムは、ISO 12340およびNORSOK M-501にも準拠しています。

炭素鋼の表面には、以下の塗装を適用しています：

表面への、SSPC-SP10クラス2.5までサンドブラスト

次に、3被膜システムを適用：

- 60 - 80 µm DFT エポキシジンクリッヂプライマー
- MIO入り160 - 280 µm DFT エポキシコーティング
- 60 - 80 µm DFTポリウレタントップコート

標準色は黒ですが、必要に応じて他の色も可能です。

## 品質

■ 防食塗装に使用されるすべての機器は、トレルボルグの検査および試験計画に従って維持、較正、検査されます。

■ 全ての塗装プロセスにおける環境条件を記録しています。

■ 乾燥被覆厚さ(DFT)は、各被覆後に測定され、適用可能な標準に従って統計的に検証されます。

■ 表面処理と塗装業務のすべての段階をカバーする塗装報告がなされます。

■ 塗装項目の各バッチに対して、2つの試験参照パネルが用意されます。1つの参考パネルは、表面処理と塗装業務の際の試験に使用され、第2の参考パネルは、将来の参考のために保持されます。トレーサビリティを確実にするために、各パネルには識別番号が表示されます

■ トレルボルグは、必要に応じてNACEレベルIIまたはIIIに適合する資格を持つ経験豊富な塗装工のみが行い、第三者塗装検査員が立ち会います。

## 試験実施

試験	適用標準
表面の前処理	SSPC-SP1
表面処理	ISO 8501-1
表面形状の決定	ISO 8503-5
乾燥被膜厚さの測定	ISO 19840
接着	ISO 16276-1

## 電気品リスト

次の表は、一般的に使用されるトレルボルグ 製品のガイドライン表しています。詳細は製品のデータシートをご参照ください。

キャプstan					
ライン引き (トン)	電源 <sup>1</sup>	電源供給者	ライン速度M/分		
			20	25	30
1	3 Ø	その他	5.5	5.5	5.5
1.5	3 Ø	その他	5.5	7.5	7.5
2	3 Ø	その他	7.5	11	11
2.5	3 Ø	その他	11	11	15
3	3 Ø	その他	11	15	15

## 電気品リスト

説明	電源 <sup>1</sup>	電源供給者	電源kW
<b>遠隔解放</b>			
現地解放 (1 - 4連のフック構成)	1 Ø	TMS	0.2
遠隔解放押しボタンコンソール 16 - 32 フック 33 - 48 フック	1 Ø 1 Ø	その他 その他	0.3 0.3
仮想解放コンソール(PCワークステーション)	1 Ø	その他	0.3
<b>係留荷重監視 – SMARTHOOK(スマートフック)</b>			
ロードセル付きコントローラユニット (1 - 4連のフック構成)	24 VDC	TMS <sup>2</sup>	0.1
警告ランプとサイレン(任意)	1 Ø	TMS <sup>2</sup>	0.1
<b>係留荷重監視と遠隔解放</b>			
係留荷重監視と遠隔解放 留荷重監視と遠隔解放(1 - 4連のフック構成)	24 VAC	TMS <sup>2</sup>	0.3
<b>ドッキング補助システム – SMARTDOCK(スマートドック)<sup>®</sup></b>			
レーザー	24 VDC	TMS	0.02
主表示板	1 Ø	その他	0.2
電気回転子	3 Ø	その他	0.5
<b>環境システム</b>			
標準気象測候所 – 風、温度、圧力、湿度	24 VDC	TMS	0.1
電流計(ドップラー)	1 Ø	その他	0.1
非接触波高計	1 Ø	その他	0.1
<b>統合監視システム</b>			
ポータブルモニタートランシミッター、サーバーPCモニターを備えた一体型ドッキング、係留荷重監視、遠隔解放、環境	1 Ø	その他	0.5
PCワークステーション、モニター、プリンター	1 Ø	その他	0.3

注1:1 Ø = 単相電源、3 Ø = 3相電源です。

注2:標準的な構成では、電源はキャップスタンの電源から供給されます。キャップスタンがない場合は個別にご相談ください

## 計装信号と制御ケーブル

次の表は、ケーブルの種類と最大推奨距離とともに、トレルボルグ図面で使用されている略語を示しています。

番号	種類	ケーブル構成	最大推奨距離
CAB1	通信	4 ツイストペア、 $1.5 \text{ mm}^2$ シールド、 $13.6 \text{ ohm / K}$	通信のみで600 m QRH、遠隔解放、レーザーセンサー用で通常500 m
CAB2	通信	2 ツイストペア、 $0.5 \text{ mm}^2$ シールド、 $13.6 \text{ ohm / K}$	600 m
CAB3M	光ファイバー	SC コネクタ付きマルチモード $50/125 \mu\text{m}$ 4コア、 または SC コネクタ付きマルチモード $62.5/125 \mu\text{m}$ 4コア	2 km
CAB3S	光ファイバー	SC コネクタ付きシングルモード $9/125 \mu\text{m}$ 4コア	20 kmまで
CAB4	制御	XC + E 取り付け要件によってサイズ、施工、外装は変わります。	距離は、電力需要と導体断面積によって変わります。
CAB5	ネットワーク	CAT5	100 m
CAB6	プリンタ	USB	3 m
CAB7	制御	$1.5 \text{ mm}^2$ シールド、適合コア数	20 m
CAB8	アンテナVHF, UHFまたはGPS	RG213 / CNT400	30 m
CAB9	単相電源	2C + E	距離は、電力需要と導体断面積によって変わります。
CAB10	三相電源	3C + E	距離は、電力需要と導体断面積によって変わります。

詳細はご相談ください

## 業界ガイドラインコードと基準

以下の表は、トレルボルグに適用される業界のガイドライン、基準、およびコードのリストです。

- |           |   |
|-----------|---|
| 適用可能な規格   | - 適用可能な基準 - トレルボルグのビジネスプロセスまたは製品が準拠して開発された基準。               |
| トレルボルグの仕様 | - トレルボルグの仕様 - 満たされるべき品質を詳述するトレルボルグ社内文書。国際的に認められた基準に基づいています。 |

品質管理システム		
仕様	QM001 – 統合マネジメントシステムマニュアル	
適用可能な規格	AS/NZS ISO 9001 AS/NZS 14001	品質管理システム – 要件 環境管理システム
業界のガイドライン		
トレルボルグの仕様	該当なし	
適用可能な規格	OCIMF SIGTTO	MEG3 – 係留装置ガイド 桟橋保守点検ガイド 港湾地域におけるLNG 事業 船舶/沿岸のインターフェース – LPGおよび液化化学ガス使用の安全な実務
鋳造 – 合金鋳鋼(QRH部品)		
仕様	D00112 – フック鋳造プロセスマップ D00115 – 引張試験証明書 D00116 – 化学分析試験証明書 D00151 – オフショア鋳造仕様 D00153 – フック鋳造NDT	
適用可能な規格	ASTM A148-05 AS2074-2003	構造用高張力鋳鋼の標準仕様 (グレード115-95) 鋳鉄 (グレードLB6-2)
鋳造 – 球状黒鉛鋳鉄(フック台)		
仕様	D00108 – 鋳造台のプロセスマップ D00059 – 鋳造台の熱処理棒 D00109 – 引張試験報告書 D00095 – 鋳造台NDT D00086 – 鋳造台の寸法チェック	
適用可能な規格	ASTM A536-2004 AS1831	ダクタイル鋳鉄の標準仕様(グレード 65/45/12) ダクタイル鋳鉄 (グレード 400/12)

## 業界ガイドラインコードと基準

軟鋼板(フックフレーム)		
仕様	D00113 – フック加工プロセスマップ D00118 – フックスチールトレーサビリティ	
適用可能な規格	ASTM A572	高張力低合金の標準仕様 コロンビウム - バナジウム構造用鋼 (グレード50)
	AS3678-2011	構造用鋼 - 熱間圧延板、床板およびスラブ(グレード350)
ピンとシャフト		
仕様	該当なし	
適用可能な規格	ASTM A56/A564M	熱間圧延および冷間仕上げ時効硬化ステンレス棒鋼および条鋼の標準仕様 (グレード630)
	AS2837-1986	鍛造合金鋼 - ステンレス鋼棒と半製品(グレード630)
	ASTM A29/29M	棒鋼、炭素鋼および合金鋼、熱間鍛造鋼の標準仕様(グレード4140)
	AS1444-1996 4140	鍛造合金鋼 - 標準、焼入硬化性(H)シリーズおよび指定された機械的特性まで硬化および焼戻しした(グレード4140)
鋳造の非破壊検査		
仕様	D00153 – フック鋳造部品非破壊試験 D00095– 鋳造台非破壊試験	
適用可能な規格	ASTM A609M-91	鋳鋼、炭素鋼、低合金鋼およびマルテンサイト系ステンレス鋼とその超音波検査の標準慣行
	ASTM E1444-05	磁性粒子試験の標準慣行
	ASTM A903M-99	鋳鋼、表面許容基準、磁性粒子および液体浸透検査の標準仕様
	ASTM A370-07a	スチール製品の機械的試験のための標準試験方法および定義
	AS3998	非破壊検査 – 要員の資格と認定

## 業界ガイドラインコードと基準

スティール構造物の製作及び試験		
仕様	D00128 – 製作施工試験	
適用可能な規格	AS 1554.1	構造鋼溶接 – 第1部:スティール構造物の溶接
	AWS D1.1/D1.1M	構造溶接コード – スチール
	AS 2207	非破壊試験 – 炭素鋼と低合金鋼の溶融溶接した継手の超音波試験
	AS 1171	非破壊検査 – 強磁性体製品、部品、構造物の磁性粒子検査
	ASTM E 709	磁性粒子試験の標準ガイド
塗装システム – 鋼鉄&鋳鉄		
仕様	D00135 – 鋼鉄と鋳鉄の標準塗装仕様	
適用可能な規格	AS 1627.4	表面処理と前処理 – 鋼鉄のショットブラストクリーニング
	ASTM D1005-95	マイクロメーターを用いた有機コーティングの乾燥膜厚測定のための標準試験方法
	ASTM D7091-05	鉄金属に適用される非磁性コーティングおよび非鉄金属に適用される非磁性や非導電性コーティングの乾燥膜厚の非破壊測定のための標準慣行
	AS 3894.3	保護コーティングのサイト試験 – 乾燥膜厚の決定
構造設計		
仕様	該当なし	
適用可能な規格	AS4100	スティール構造物
	AS3990	機械設備鋼鉄製品
	DSC/04-1994	オーストラリア鉄鋼研究所の建設。 構造接続の設計。
留め具		
仕様	D00094 – アンカーボルトの製造とトレーサビリティ	
適用可能な規格	BS4190	ISOメトリック黒六角ボルト、ネジ、ナット 仕様(強度区分8.8)
	ISO 3506	耐腐食性ステンレス鋼留め具の機械的特性

## 業界ガイドラインコードと基準

爆発性雰囲気用電気機器		
適用可能な規格	IEC60079/ EN60079	部品1 - 28爆発性雰囲気
	AS/NZS 2381	爆発性雰囲気用電気機器の設計、選択、設置
パッケージ化された電気機器		
適用可能な規格	AS/NZS 3000	電気設備
	AS/NZS 3008.1.1	電気設備 - ケーブルの選択 - 0.6/1 kV 以下の交流電圧用 ケーブル - オーストラリアの標準的な設置条件
	IEC60529	筐体により提供される保護の程度
環境監視システム		
適用可能な規格	WMO - No. 8	気象観測装置と観測方法のガイド
無線通信		
適用可能な規格	IEC 60945	海上航行および無線通信機器およびシステム - 一般要求事項 - 試験方法および必要な試験結果
衛星ナビゲーションシステム		
適用可能な規格	IEC 61108	海上航法および無線通信機器およびシステム - 全地球測位衛星システム(GNSS)

## 船級協会

タンデム、スプレッドまたは船舶間係留の沖合い業務のために船舶上で使用されるQRHおよびその他の係留継手は、船舶の構造的完全性が確実に達成されるように厳しい設計および品質要件に適合することが求められています。これらは、FPSO/FSO, FLNGとFSRU/FSUおよびすべての沖合い施設に適用されます。

船舶用船舶QRHは、次の事項に従って設計されています:

1. OCIMF係留装置のガイドラインMEG-3
2. IMO MSC / 1175(船舶の牽引と係留に関するガイダンス)
3. 以下に該当する船級協会の規則:
  - a. DNV-GL
  - b. 米国船級協会
  - c. ピューローベリタス(BV)
  - d. イタリア船級協会 (RINA)
  - e. ロイド船級協会

係留システムには、船舶所有者が指定した関連船級協会から発行された「製品証明書」が提供されます。製品証明書には、以下の遵守要件が含まれています。

調査	遵守要件
設計調査実施	<p>係留フック、それを支持するベース用アンカーボルト、基礎板は、船級協会の設計規則を満たさなければなりません。右側の画像を参照ください。</p> <p>設計は船級協会によって評価されます。承認されると、遵守を実証するための「設計検証」文書が発行されます。</p>
製造調査	<p>船級協会が委任する検査者は、各製造工程を検査し、材料試験とトレーサビリティの観点から分類規則に準拠していることを確認します。これらの検査は以下から構成されます。</p> <ol style="list-style-type: none"><li>a. 立合プレート切断</li><li>b. サンプルスタンピング</li><li>c. 立会サンプル試験</li><li>d. 溶接資格</li><li>e. 立会溶接試験</li><li>f. 錄造または鍛造工程の立会およびサンプル切断</li><li>g. 錄造品または鍛造品のサンプル試験立会</li></ol> <p>各検査活動は、検査者が発行した「State of Fact」によって文書化されます。</p> <p>このステップの終了時に、分類規則に従って、設計検証文書に指定されているように、検査活動を詳述する「Manufacturing Survey」が発行されます。</p>
フック保証荷重と較正の立会	<p>船級協会が委任する検査者は、指定された証明荷重および安全使用荷重に対する較正プロセスに適合する各係留の証明荷重を確認します。</p> <p>次に、この段階を文書化するために、「証明荷重と較正証明書」が発行されます。証明荷重と較正証明書も事実の記載書です。</p>
製造文書記録(MDR)の見直し	<p>この段階では、上記に発行されたすべての文書が、完全準拠を確実にするように分類団体によって編集され、見直しされます。</p> <p>前の段階で発行された文書のいずれも、それ自体で遵守を立証するものではありません。「製品証明書」のみが、検査者が以前すべての記録をチェックします。</p>

- ① 基礎板
- ② ベース
- ③ 係留フック



画像提供：OLT沖合いトスカーナLNG

# トレルボルグの品質管理

係留設備は、桟橋の運用にとって非常に重要です。部品の故障は、人員、港湾のインフラ、船舶の安全性に重大な影響を及ぼすことがあります。したがって人命と資源を守るために、信頼性の高い係留設備の選択が必要となります。

トレルボルグには、最高品質の製品を競争力のある価格でお客様にお届けするための国際的な供給網があります。トレルボルグの品質システムは、国際規格の要件を超えており、最終製品が現地に届くまでに多くの試験とチェックポイントが含まれています。

## 製品の品質

ISO 9001の認証は製造者の一定レベルの信頼を証明するものですが、これだけでは高品質な製品が保証されるものではありません。

トレルボルグは、以下に重点を置いて、製品品質を保証する品質管理システムを導入しました。

1. 材料仕様: 材料の機械的特性および化学組成は、仕様に合致しています。
2. 材料の完全性: 材料が機械加工されたか、成形されたか、鋳造されたか、または加工されたかにかかわらず、製造方法に応じて、国際規格に適合する正しい製造手順に従います。
3. サイズ: 製品の寸法と重量は、適合の重要な要素です。すべての項目にチェックポイントを設け、不適合な部品は除外されます。
4. 機能性: 製品は、使用目的に適合したものとします。製造プロセス全体を通じて サンプルおよび製品材料のトレーサビリティを保証します。

納入する製品の品質を保証するために、以下の手順を実行します。

## 定期的なサプライヤー評価

すべてのサプライヤーを、品質認定、実績、製品の持続性とサポート能力、企業倫理など、一連の企業規則に従って評価しています。

これらは、当社の購買および品質担当者による厳格なプロセスで再検討されます。

すべてのサプライヤーは、仕様の遵守、納期遵守、品質管理手順および品質文書化を含む多くの基準に対して定期的に見直されます。

# トレルボルグの品質管理

## 材料トレーサビリティ

トレルボルグはトレーサビリティを維持するために、国際規格やコード、業界水準を超えた管理をしています。トレルボルグは完全なトレーサビリティを確保するために、国際的な第三者機関(Lloyds, SGS, BV...)立ち会いの下、試験をじっすることも可能です。フックやベースなどの主要な構造部品には、完成品から抽出された、試験用サンプルがあります。



試験用サンプル



## 材料仕様

材料仕様の遵守を確実にするために、構造部品については、以下の試験を実施しています。

- 製造者によるサンプルの機械的および化学的試験
- 國際的に認知された第三者によるサンプルの機械的および化学的試験
- トレルボルグによる、サンプルのランダムな機械的および化学的試験

## サイズ

すべての製品は、要件を確実に満たすように、トレルボルグによって寸法チェックされています。

## 機能性

さまざまな試験とチェックが、プロジェクトごとに特別に設計された検査と試験計画に従って行われます。

## 材料の完全性

製造された材料の完全性を確実にするために、次の試験を導入しています:

- 鋳造部品(磁粉探傷および/または超音波)の100%非破壊試験
- 選択されたバッチでのフルスキャンのランダム放射線試験
- 全てのQRHについて
  - ・ 組み立てられたフックの安全使用荷重の125%または150%までの3回の負荷試験
  - ・ 組み立てられたフックを指定された安全仕様荷重で解放します。

## 免責事項

Trelleborg AB は本カタログ作成に際し、技術仕様、製品詳細の記述等に誤りがないように細心の注意を払っておりますが、誤字脱字記述部に対して、Trelleborg AB はいかなる責任及び義務を負わないものとします。お客様の皆様には弊社が製品を製造・製作するにあたり、製品の詳細仕様および承認図を事前に要求・確認することを推奨します。製品品質及び性能の向上を目的とし、Trelleborg AB は事前の周知無しに製品仕様を変更する権利を保有します。本カタログに記載されたすべての寸法、材質、物性および性能値は標準仕様または標準試験公差を基準としています。本カタログは過去に弊社が発行したカタログすべてに置き換わるもので、製品仕様詳細に関してはトレルボルグ・マリンシステムズ・ジャパンにお問合せください。

©Trelleborg AB, PO Box 153, 231 22 Trelleborg,  
Sweden

本カタログの著作権は、Trelleborg ABに帰属します。第三者が本カタログをTrelleborg ABの事前の同意なしに、複写、複製および再配布することを如何なるばあいにおいても禁じるものとします。

BC-DAM-v1.0-JP, 2019





お客様の次のプロジェクトへ、より  
スマートなアプローチを。今すぐご  
連絡ください。

電子メール: [tms.japan@trelleborg.com](mailto:tms.japan@trelleborg.com)





Trelleborg is a world leader in engineered polymer solutions that seal, damp and protect critical applications in demanding environments. Its innovative solutions accelerate performance for customers in a sustainable way.

WWW.TRELLEBORG.COM/MARINEANDINFRASTRUCTURE



facebook: TrelleborgMarineandInfrastructure

twitter: @TrelleborgMI

youtube.com/user/TrelleborgMarineandInfrastructure

flickr.com/people/marineandinfrastructure

linkedin.com/company/trelleborg-marine-and-infrastructure

Thesmartapproachblog.trelleborg.com

### トレルボルグ小田原株式会社 東京支店

〒105-0013 東京都港区浜松町1丁目17番6号 東京戸張ビル2階

TEL: 03-6453-0023 FAX:03-6453-0024

[www.trelleborg.com](http://www.trelleborg.com)

[tms.japan@trelleborg.com](mailto:tms.japan@trelleborg.com)