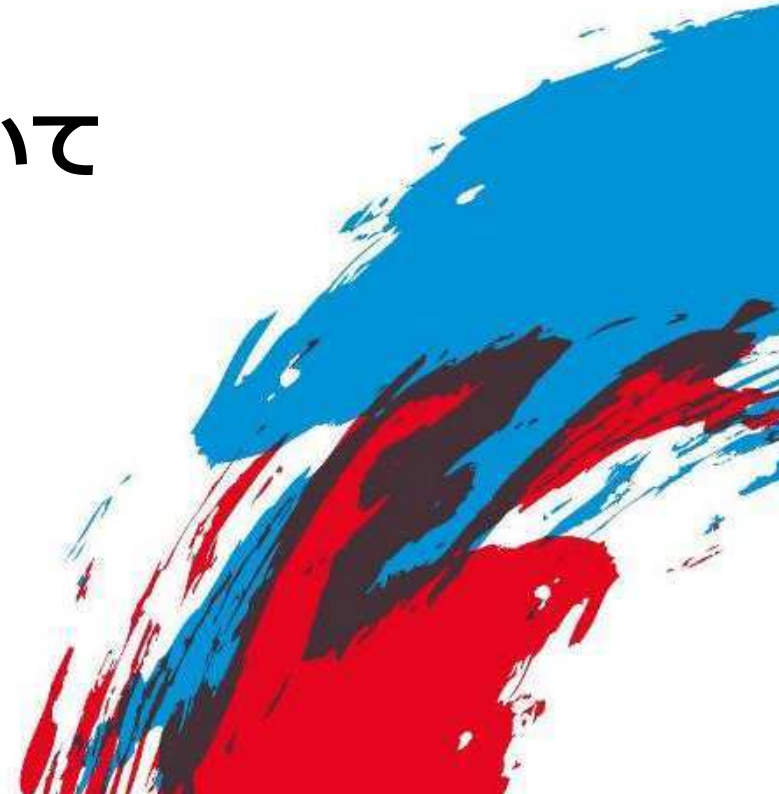


合成繊維ケーブルの活用促進に向けた研究会  
浮体式洋上風力分科会

## 国内における合成繊維索の取り組みについて

2026年5月25日

東洋紡エムシー株式会社  
高機能ファイバー営業セクション  
イザナス営業グループ  
丸岡 佳史



## 目次

1. 会社概要
2. 合成繊維索について
3. 東洋紡エムシーの洋上風発市場における取り組みについて
4. 合成繊維索拡大に向けた課題(提言)

## 1. 会社概要

TOYOBO MC Corporation

「私たちの力」

### VISION 高機能素材で世界の課題を解決する

当社は東洋紡と三菱商事の機能素材分野における合併会社です。

付加価値の「高い」機能素材を「グローバル」に展開することで、世界の課題解決に貢献していきます。



## 1. 会社概要

会社名	東洋紡エムシー株式会社
代表者	代表取締役 社長執行役員 CEO 藤井 尚毅
事業開始日	2023年4月1日
資本金	151億円
株主	東洋紡株式会社51% 三菱商事株式会社49 %
本社	大阪府大阪市北区梅田一丁目13番1号 大阪梅田ツインタワーズ・サウス
東京支社	東京都中央区京橋一丁目17番10号
名古屋支社	愛知県名古屋市西区市場木町390番地
従業員数	1,046名（単体）、1,609名（連結） ※2026年3月末現在
事業内容	機能素材に関連する商材の企画、開発、製造および販売

# 1. 会社概要 - 国内本支社・事業所・工場・関係会社

東洋紡エムシー株式会社



敦賀サイト



堅田サイト



岩国サイト



高砂工場



本社 (大阪)



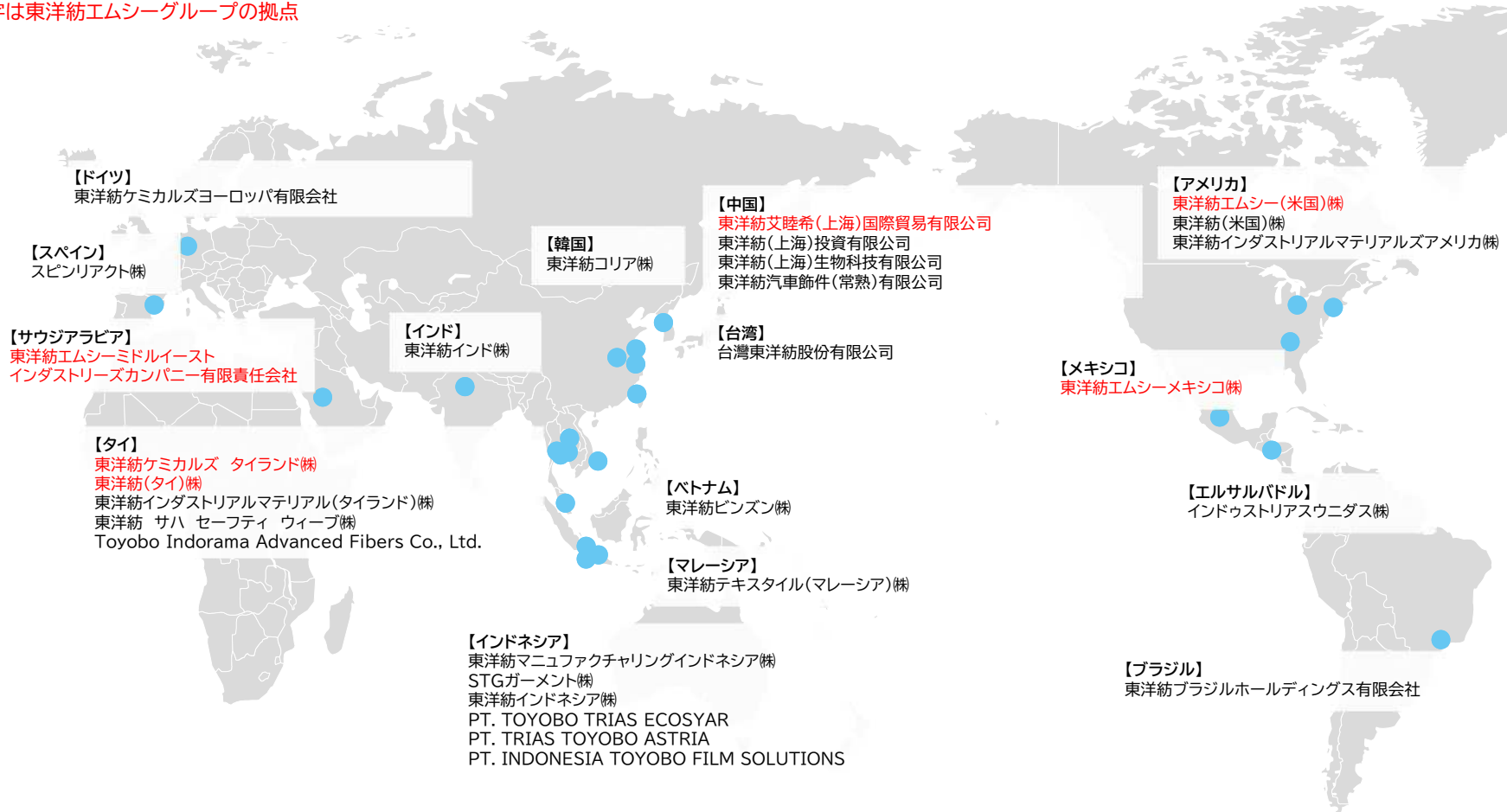
## 国内関係会社

- 株式会社ティー・エヌ・シー
- 東洋紡テクノサービス株式会社
- 東洋紡フォトケミカルズ株式会社
- 日本ダイニーマ株式会社
- 三元化成株式会社
- 株式会社ユウホウ

# 1. 会社概要 -グローバルネットワーク-

東洋紡グループとして、世界**15**カ国・地域に拠点を保有

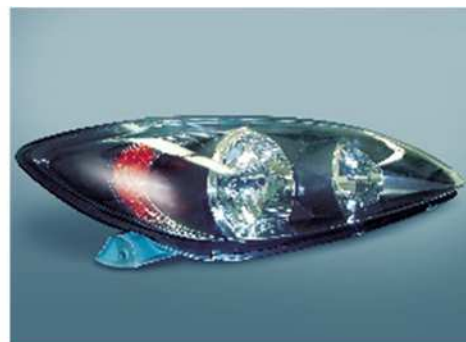
※うち、赤字は東洋紡エムシーグループの拠点



# 1. 会社概要 -主な取り扱い製品(樹脂・ケミカル)-



熱可塑性ポリエステルエラストマー  
「ペルプレン®」



高機能性ポリエステル樹脂  
「パイロペット®」



感光性印刷材料  
「プリンタイト®」



工業用接着剤  
「バイロン®」



ポリオレフィン用接着性付与剤  
「ハードレン®」



医薬・農薬等有機中間体  
「ファインケミカル」

# 1. 会社概要 -主な取り扱い製品(環境・ファイバー)-



VOC処理装置  
「K-FILTER® VOC回収装置」



中空糸型逆浸透膜エレメント  
「ホロセップ®」



東海旅客鉄道株式会社(JR東海) 東海道新  
幹線N700S グリーン車シート  
写真提供元：東海旅客鉄道株式会社

三次元網状繊維構造体  
「ブレスエアー®」



静電フィルター  
「エリトロン®」



超高分子量ポリエチレン繊維  
「イザナス®」



PBO繊維  
「ザイロン®」



高強力ポリエチレン繊維  
「ツヌーガ®」



ポリエステル短繊維  
「東洋紡エステル®」



ポリエステルспанボンド  
「エクーレ®」

高機能ファイバー

# 1. 会社概要 -高機能ファイバー-

## 東洋紡エムシー(株)の高機能ファイバー

超高分子量ポリエチレン繊維  
「イザナス®」



高強力ポリエチレン繊維  
「ツヌーガ®」



PBO繊維  
「ザイロン®」



福井県敦賀市  
東洋紡敦賀事業所内の  
工場で生産(国産繊維)

## 2. 合成繊維索について

## 2. 合成繊維素について -合成繊維の種類-

### 合成繊維と言っても様々な種類があり、それぞれ特徴も異なる

繊維の種類		ポリエステル	ナイロン (ポリアミド)	パラアラミド	ポリアリレート	超高分子量 ポリエチレン	PBO (ポリパラフェニレン ベンゾオキサゾール)
強度	GPa	0.5-1.0	0.5-1.0	2.3-3.4	2.8-4.0	2.2-4.7	5.7
破断伸度	%	20-30	30-45	1.5-4.5	2.5-4.5	3.0-6.0	2.5-3.5
弾性率(剛性)	GPa	15	4-5	55-144	49-118	69-172	177-265
比重	g/cm <sup>2</sup>	1.38	1.14	1.39-1.45	1.45-1.41	0.97-0.98	1.54-1.56
耐熱性 (融点・分解温度)	℃	255-260	215-220	480-570	>400	140-155	650
代表的なメーカー ※太字は日本企業		東レ、 Tongkun、Henli、 Indorama	東レ、旭化成、 Invista、BASF、 Ascend	トワロン・テクノーラ (帝人)、ケブラー (東レ・デュポン)、 Kolon、Hyosung	ベクトラン(クラレ) シベラス(東レ)	イザナス(東洋紡エ ムシー)、 ダイニーマ (Avient)	ザイロン(東洋紡エ ムシー)

参考：日本化学繊維協会WEBページ

<https://www.jcfa.gr.jp/understanding-chemical-fibers/types-of-chemical-fibers/>

日本の合成繊維産業は世界トップクラスの技術とシェアを誇る

## 2. 合成繊維索について -浮体式洋上風力発電施設用係留索への適用-

### 浮体式洋上風力発電施設用係留索

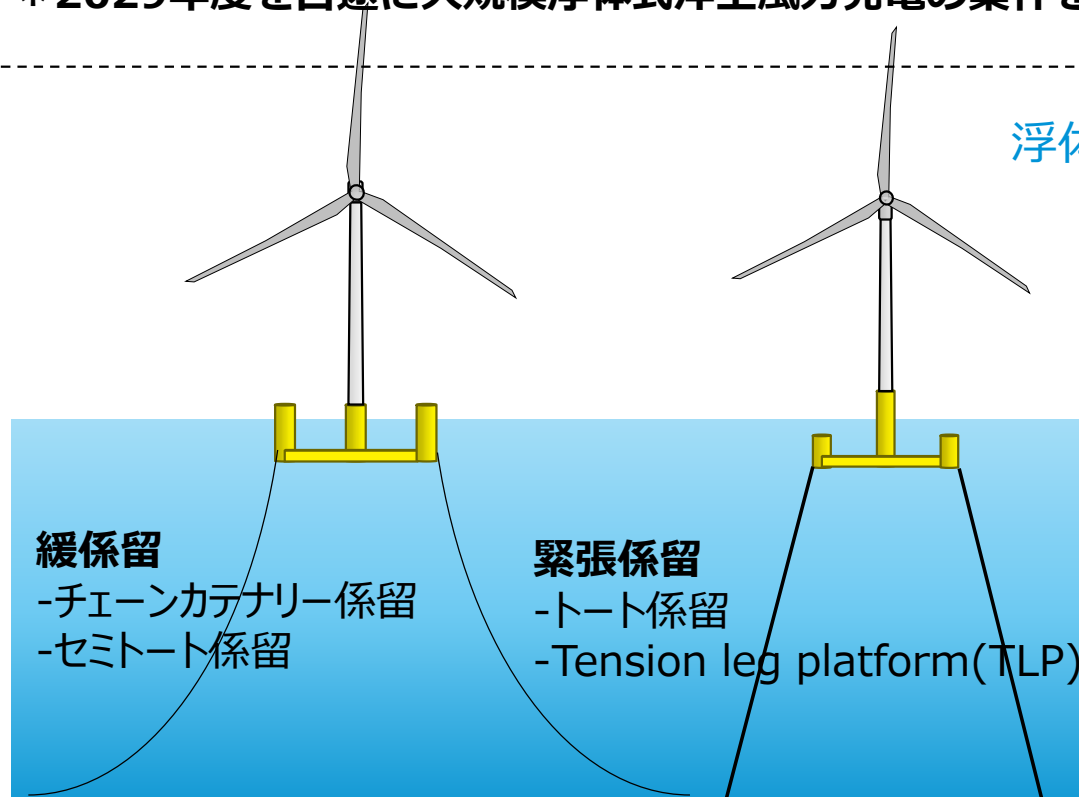
政府目標：2030年までに10GW、2040年までに浮体式も含む30-45GWの案件形成

\* 2040年までに15GW以上の浮体式洋上風力発電の案件を形成【洋上風力産業ビジョン（第2次）】

\* 2029年度を目途に大規模浮体式洋上風力発電の案件を形成【洋上風力産業ビジョン（第2次）】

浮体式：浮体構造を係留索で海底とつなぐことで固定

現状はオールチェーンによるカテナリー係留が主流



- ・保管/運搬/設置コスト低減
- ・浮体の軽量化
- ・サプライアビリティ 等

合成繊維索の適用が期待されている

## 2. 合成繊維索について -合成繊維索の特徴-

### 繊維種によって係留の適正においても特徴がある

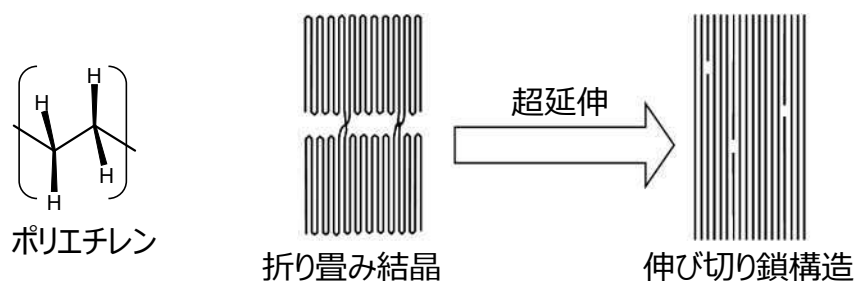
	ナイロン	ポリエステル	アラミド	超高分子量PE (HMPE)
係留索の特徴	低剛性 伸びが大きい 耐クリープ	低剛性 適度な伸び 耐水性 耐クリープ	高強度 高剛性 細径化 耐クリープ	高強度 高剛性 軽量化 耐水性
係留方法	緩係留 トート係留  浅海域に適している	緩係留 トート係留  オールラウンド	緩係留 TLP  大水深で強み	緩係留 TLP  大水深で強み
実用例	FloatGen	長崎県五島市沖(実証) Three Gorges(パイロット)  OIL/GASでは複数	マリン・パワー・システムズ社 (計画中)	WindFloat Atlantic Kincardine (青森県岩屋沖(実証))

国交省やNEDOでも様々な枠組みの中でポリエステル、ナイロンを中心に実用可能性を検証中

## 2. 合成繊維素について -イザナス®の特長-

「イザナス®」とは

- **超高分子量（非常に長い分子の鎖）のポリエチレン**を溶剤で薄め、超延伸と呼ばれる手法で引っ張ることで得られる超高強度繊維です。



特長

他の合成繊維と比べて…

- 超高強力。**ポリエステルやナイロンの5倍以上の超高強力糸**です。
- **低伸度**のため、釣糸に使用するとより高感度です。
- **高い耐摩耗性、耐候性、耐薬品性**を有します。
- **比重が軽い**。(比重0.97)
  - 同径の**ワイヤーロープ**と同じ強力で**重量は1/6**です。
- 柔らかくしなやかで屈曲疲労性に優れます。
- 水を吸わないため、加水分解しない。係留索や釣糸、漁網、陸上ネットなどアウトドア用途でも幅広く採用されています。
- パラアラミド繊維やポリアリレート繊維と比べても耐候性が高く、野外、水中使用でも強度が変わりません。



## 2. 合成繊維索について -イザナス®の主な用途-

### イザナス®の主な用途

ロープ



船舶係留ロープ



タグロープ

釣糸・コード



釣糸



アーチェリー弦

ネット



球場、ゴルフ場ネット  
漁網

手袋、テキスタイル



耐切創手袋



バックパック

補強材



セメント補強材(FRC)



ヘルメット(FRP)

⇒新たに洋上風力発電市場への展開を推進



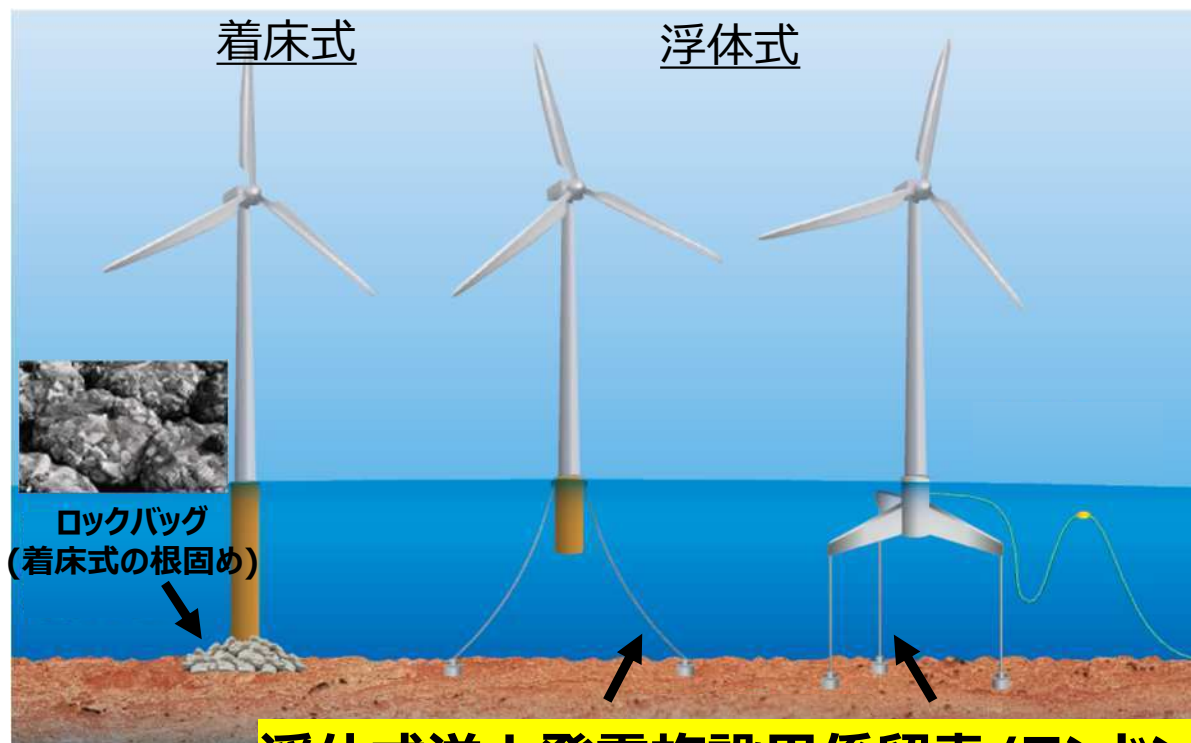
### 3. 東洋紡エムシーの洋上風発市場における取り組みについて

### 3. 東洋紡エムシーの洋上風発市場における取り組みについて

東洋紡エムシー株式会社

## 洋上風力発電市場へのイザナス®適用(検討中のもの含む)

### 構造物



浮体式洋上発電施設用係留索/テンドン

キールライン(吊り下げウェイト型浮体)

### 工事中用部材

○超重量物用ラウンドスリング

- 各種保護材
  - ・ショックカバー
  - ・ロープ保護材
  - ・スリング保護材

- 作業用ロープ
  - ・タグロープ
  - ・ケーブル敷設用ロープ

○安全ベルト用部材



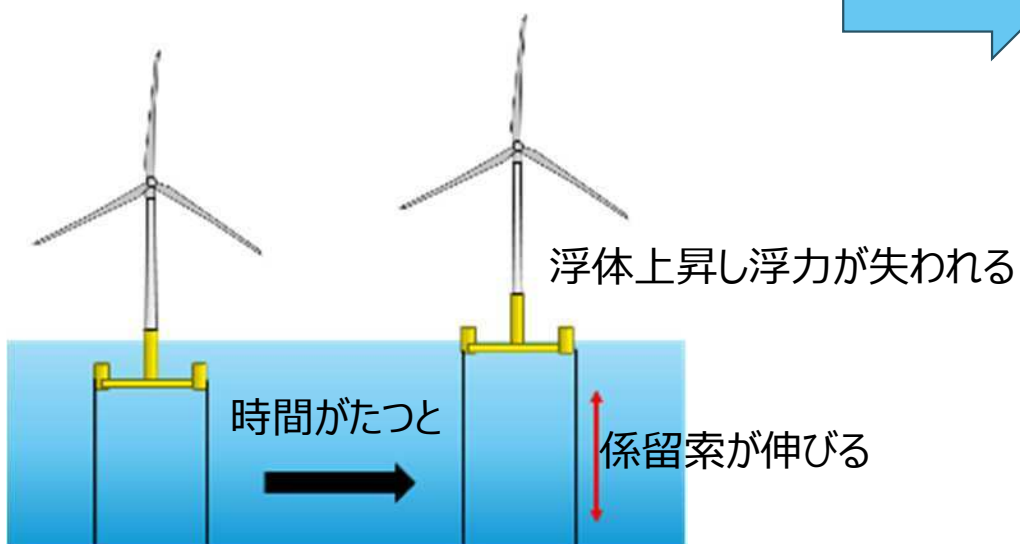
### 3. 東洋紡エムシーの洋上風発市場における取り組みについて

## 浮体式洋上風発係留索への適用に向けた原糸開発

耐クリープ性能向上

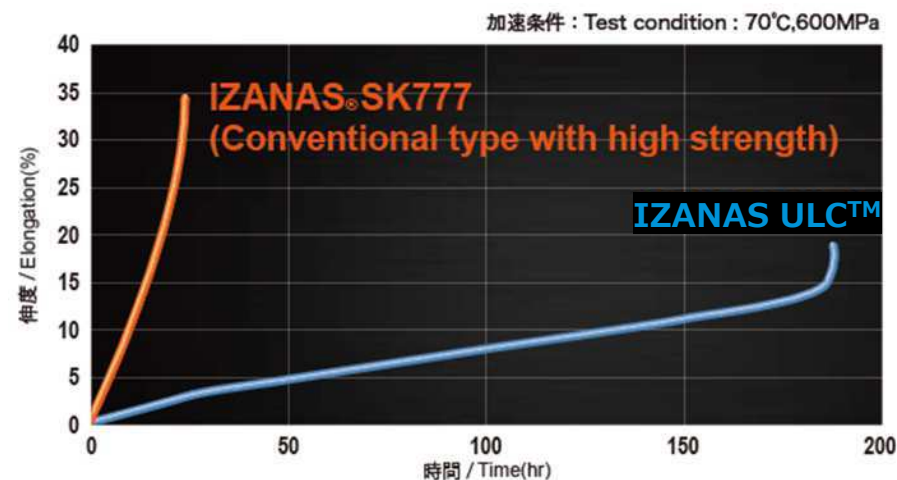
クリープとは：一定の荷重を継続的にかけると、時間とともに変形が進んでいく現象

クリープ性能が悪いと・・・



耐クリープ性イザナスを開発⇒イザナスULC™

高い力学性能を維持しながら耐クリープ性改善



### 3. 東洋紡エムシーの洋上風発市場における取り組みについて

## イザナスULCT™での浮体式係留索適用に向けた取り組み

### ・ロープ特性の把握

- 力学特性評価
- 繰り返し引張疲労特性
- 摩耗試験
- クリープ試験



### ・実証実験

国内初の、TLP浮体の実海域での実証実験に参画

### ・日本海事協会

ClassNK 承認取得(国内初)

Approval of Filament for Synthetic Fibre Rope for FOWT

### ・浮体式の係留シミュレーション

国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所  
海洋技術安全研究所への委託研究

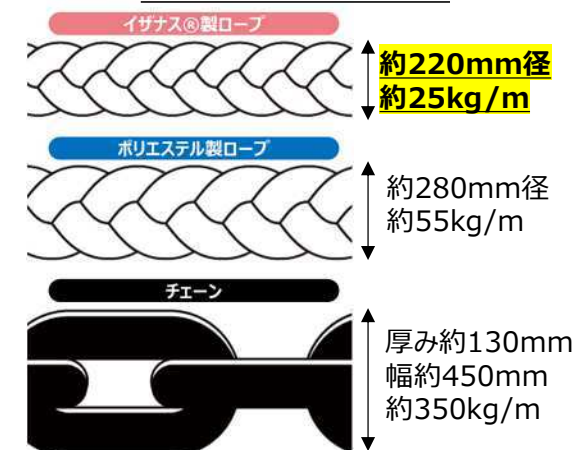


### 3. 東洋紡エムシーの洋上風発市場における取り組みについて

東洋紡エムシー株式会社

## イザナスULC™製 係留索を用いるメリット：コストダウン・軽量化・取扱簡素化

使用荷重1000t用比較



#### ・インストレーションのコスト削減

- 搬送の簡易化、バックヤードでの保管の省スペース化

軽量：チェーン対比1/10以下の重量

ポリエステル対比約1/2の重量

小サイズ化：リールでの巻取りが可

- 海中での係留接続の簡易化：中性浮力化可・・・海中保管、フックアップが容易

- 係留接続数削減：(他合成繊維対比)ロープ小径化による最大ロープ長の増大  
※同一リールサイズでの長尺化

#### ・浮体構造物及び係留システムのコスト削減

- 浮体構造物の小サイズ化：係留系の軽量化・・・必要な浮力を低減

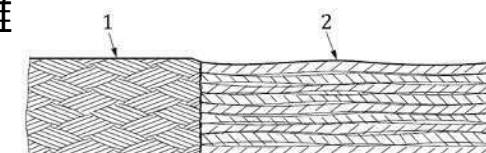
## 4. 合成繊維索拡大に向けた課題(提言)

## 4. 合成繊維索拡大に向けた課題(提言)

### 課題1：長期係留におけるメンテナンス性及び環境影響

- 点検・健全度評価：フルロープジャケット構造の為、外部からの内部観察が困難
- マリングロス影響明確化
- マイクロプラスチック/リサイクル性

ロープ構造 (ISO18692より)



### 課題2：プリストレッチング方法

- ロープ(組紐)の場合は構造伸びが発生する。どのようにこの伸びをキャンセルするのか  
陸上での実施⇒引張のストローク大、設置場所(実海域)での実施⇒備船コスト増
- 一部商材やプロジェクトではプリストレッチング不要とされているケースもある

### 課題3：ウェットストレージの方法並びに評価

- 多くの場合は係留索を海底に保管⇒砂の混入をどう評価するか

### 課題4：信頼性獲得 (金属の信頼性は高い)

- 疲労性：合成繊維索における疲労性を見極め(個社で評価するにはハードルが高い)
- 安全率：現状の国内ガイドラインでは金属：1.66に対して、合成繊維索2.5  
⇒係留コスト増大の影響 いかにして海外レベルまで下げることができるか？

### 課題5：引張試験設備

- 大型の引張試験設備：現在世界に3か所。試験にかかるコストが膨大。

# TOYOBO 東洋紡エムシー株式会社

本資料中の技術データ（数値や図表）は代表例を示したものであり、性能を保証するものではないことをご了承下さい。  
なお、本資料および本資料中の情報（記述・写真・画像・データなど）の許可のない複製、改変、二次配布、無断転載及び無断使用を禁じます。