

PLASMA ION TECHNOLOGY

# PLASMA Rise

繊維状物質への大気圧プラズマ処理技術

プラズマ革新。

The Strength To Guarantee Your Confidence  
**SUNLINE**

# 釣り業界

## 一本の釣り糸に結集したテクノロジーが、 産業界に無限の可能性をもたらす。

大手合繊メーカーをはじめ、20社ほどがしのぎを削る日本の釣り糸業界。  
その中で、私どもサンラインの製品は、  
お陰様をもちまして国内市場約20%のトップシェアを誇っています。  
古くは縄文時代に始まったと言われる日本の釣りは、  
島国で暮らす私たちの生活に密着する産業・文化として進化を遂げてきました。  
釣りの進化は、釣り道具の進化であり、  
釣り道具の進化はすなわち日本の工業技術の進化でもあります。  
そして、釣り糸の細くマイクロな世界の中には、  
最先端の工業技術が結集しているといっても過言ではありません。  
弊社が2014年に製品化した釣り糸に導入したプラズマイオンテクノロジー「プラズマライズ」は、  
これまで困難と言われた繊維への大気圧プラズマによる連続表面処理の応用・製品化を、  
世界で初めて実現した革新的技術です。  
私どもは、このプラズマ技術が釣り糸業界というフィールドを超え、  
あらゆる工業製品の新たな地平を切り拓くものであると確信しています。

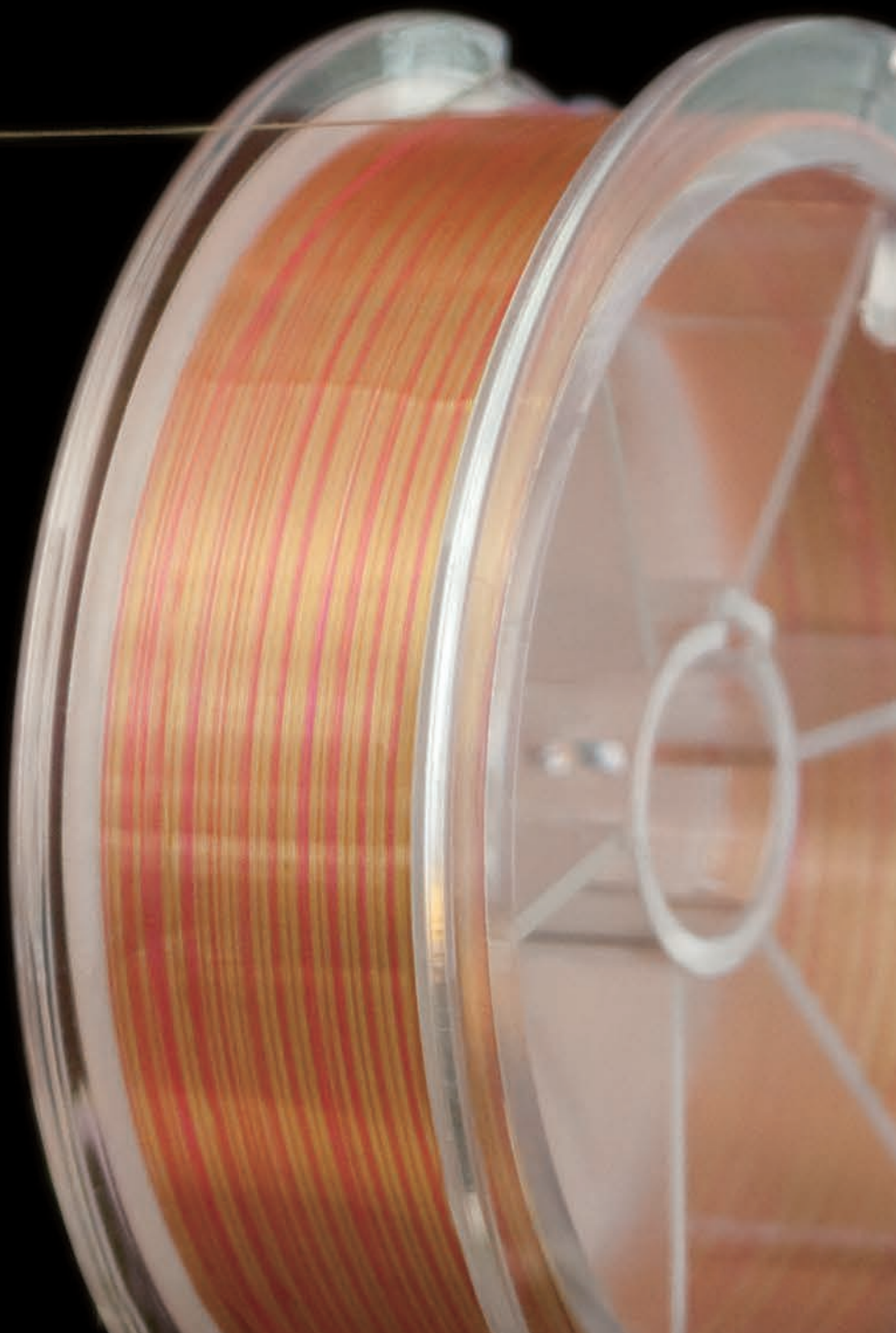
## プラズマとは？ 物質の第4の状態

数千～数万度以上では電離ガスとなり、これを「プラズマ=第4の状態」と言います。  
プラズマの内部では、大きなエネルギーを蓄えた“ラジカル類”が大量に生成され、  
このエネルギーが光に変わったり、物質を変化させる活力の源になります。



# SUNLINE TECHNOLOGY

繊維状物質への大気圧プラズマ処理技術「プラズマライズ」は、  
ナイロン・ポリエステルなどの汎用繊維や炭素繊維をはじめ、  
産業界を牽引するスーパー繊維への展開が期待されています。



新。新。



株 業 プラズマコンセプト東京

共 同 開 発 & 技 術 コンサルティングパートナー

あらゆる物質への  
プラズマ処理を可能にする先進技術

## 「プラズマライズ」は、 これまで困難だった繊維状物質への 大気圧プラズマによる連続処理の工業化を実現。

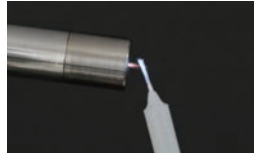
**低** 温プラズマの産業応用を大幅に前進させたのが、プラズマを大気圧下で安定して発生させる大気圧プラズマ技術です。近年、この大気圧プラズマを応用した技術開発が活発に行われていますが、従来の発生装置の場合、使用できるプラズマガスに制限がある、プラズマ温度の制御が困難であるなどの問題点を抱えていました。弊社の共同開発および技術コンサルティングパートナーである、東京工業大学発ベンチャーの株式会社プラズマコンセプト東京が保有する特許技術「ダメージフリープラズマ」「マルチガスプラズマ」は、これらの問題点を解決する先進技術を開発、そしてこれらの技術と弊社が釣糸の開発・製造で培った技術ノウハウの融合により誕生したのが「プラズマライズ」です。この製品開発は、これまで困難だった繊維状物質への大気圧プラズマによる連続処理の工業化を実現しました。

### ダメージフリープラズマ

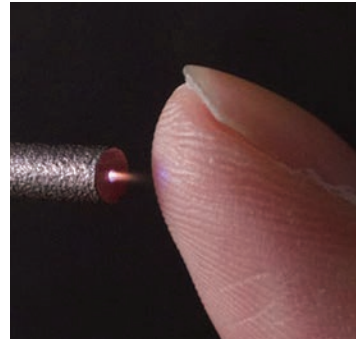
大気圧ダメージフリープラズマ源。放電損傷が生じず、高密度かつ低温のプラズマを照射でき金属・半導体・繊維・紙・生体・低融点材料への高密度プラズマ照射を実現



食品への影響もなし



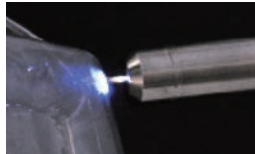
ろうそくへ照射しても点火しない



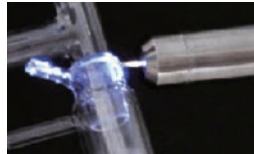
人体に直接照射しても無害

### マルチガスプラズマ

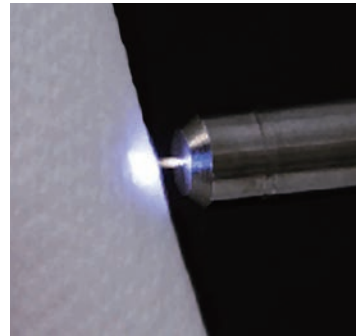
ほとんど全てのガスで安定的に大気圧プラズマを生成可能。有機系ガス等の混合も可能なので、対象物・目的に応じて柔軟に対応可能



プラスチックへの照射



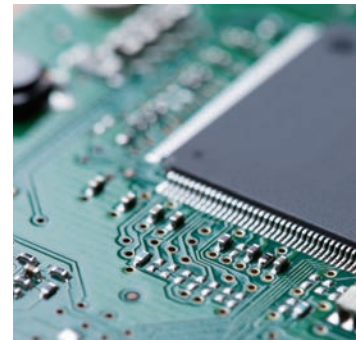
ガラスへの照射



紙・繊維への照射

### プラズマの効能と応用の現況

プラズマは、固体・液体・気体続く、第4の状態と言われ、ガス中の原子や分子がエネルギーの高い電子やイオンに解離した状態を指します。プラズマには高温プラズマと低温プラズマがあり、高温プラズマは「エネルギーを作るプラズマ」として核融合やアーク放電（溶接、切断、溶射）に使用されます。一方、低温プラズマは「産業応用プラズマ」として半導体、テレビ、空気清浄機などあらゆる分野・製品に使用されています。



#### ■低温プラズマによる効能

##### 表面改質 (表面の性質を変える)

- 親水性 ●撥水性
- 接着性 ●表面硬化
- 潤滑性 ●コーティング

##### 殺菌・滅菌 分解洗浄

- 環境対策
- 医療・医療器具など

##### 微細加工

- 半導体エッチング
- その他微細加工

##### 省資源化

- 生産工程の省資源化
- 生産工程の省エネ化

# 最先端のプラズマ技術と 釣り糸製造の技術が融合した。

(株)プラズマコンセプト東京との共同開発により、これまで困難と言われてきた繊維状物質への連続大気圧プラズマ処理を実現。世界で初めて釣り糸への応用・製品化に成功しました。

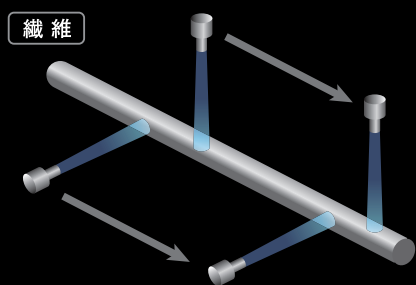
## 1

### ■ 照射ではなく、導く

ナイロン繊維は、柔らかくて耐摩耗性に優れ、適度な強度を有するため、釣り糸にも使用されています。これまでナイロン製釣り糸は、劣化防止や撥水効果を得るために撥水剤を塗布して使用されていましたが、数時間程度の使用で撥水剤が剥落するため、耐久性の高い撥水性のナイロン繊維が求められていました。これまで繊維表面にプラズマガスを噴射して表面改質する方法が研究されていますが、細長い形態である繊維の表面を改質するためには、多方向から、かつ長時間プラズマガスを噴射しなければならないなど、結果高コストな処理となるため、実用化は困難とされてきました。プラズマライズは、均一で高密度なプラズマガス中に繊維を導くという方法であるため、連続的かつ短時間で表面を均一にプラズマ処理することが可能となりました。

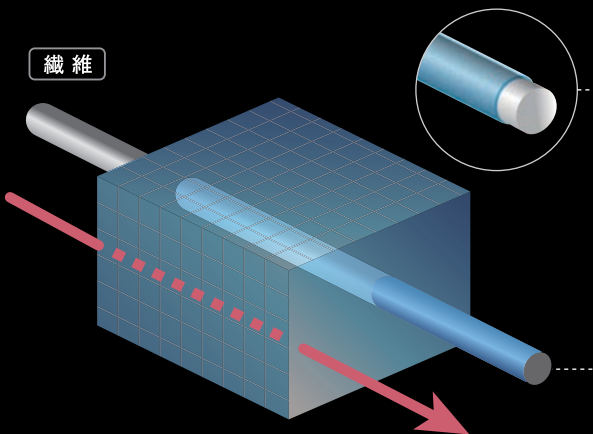
#### 従来の大気圧プラズマ処理方法

プラズマガスを繊維へ噴射する従来方法の場合、プラズマのごく一部しか繊維改質に有効利用されないため均一な処理には多方向からの噴射が必要な上、目的の撥水効果を得るには一定箇所に長時間噴射が必要



#### プラズマライズによる大気圧プラズマ処理方法

プラズマライズでは、均一で高密度な大気圧プラズマガスの中に繊維を導くため、連続的かつ短時間で表面の均一処理が可能に

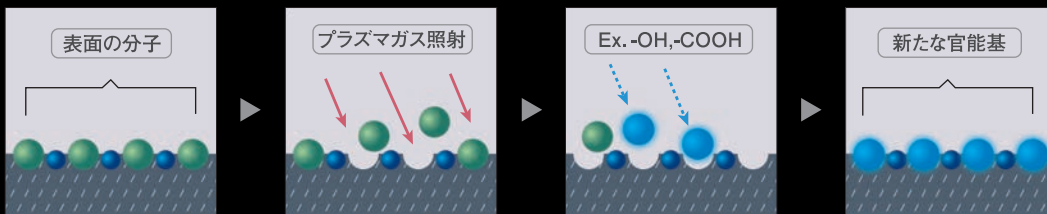


## 2

### ■ 繊維表面を自在に「改質」

プラズマライズは、プラズマの持つ高い反応性を応用することで得られる「表面改質」を利用します。繊維表面の性質そのものを変えるので樹脂コーティングのように、剥がれたり、水中に溶け出したりする事はありません。

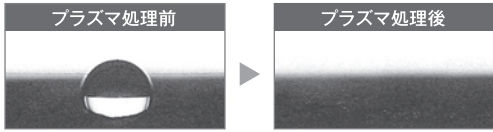
■ プラズマにより表面層の分子鎖(ぶんしざ)が切断され、新たな官能基(Ex.-OH, -COOHなど)を生成する過程



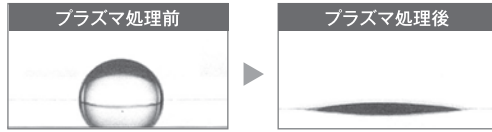
## ■ ■ さまざまな素材に処理ができる

プラズマライズは、木材などの天然素材やスチール鋼板などの金属、PTFEなどの難接着性プラスチックを高速で親水化し、濡れ性を改善することができます。

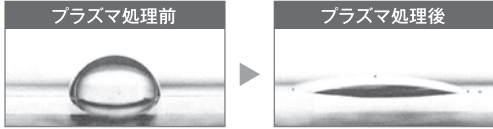
木材



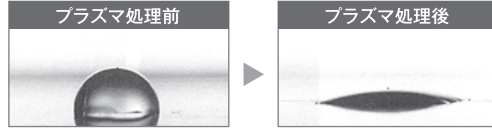
スチール



ポリカーボネート

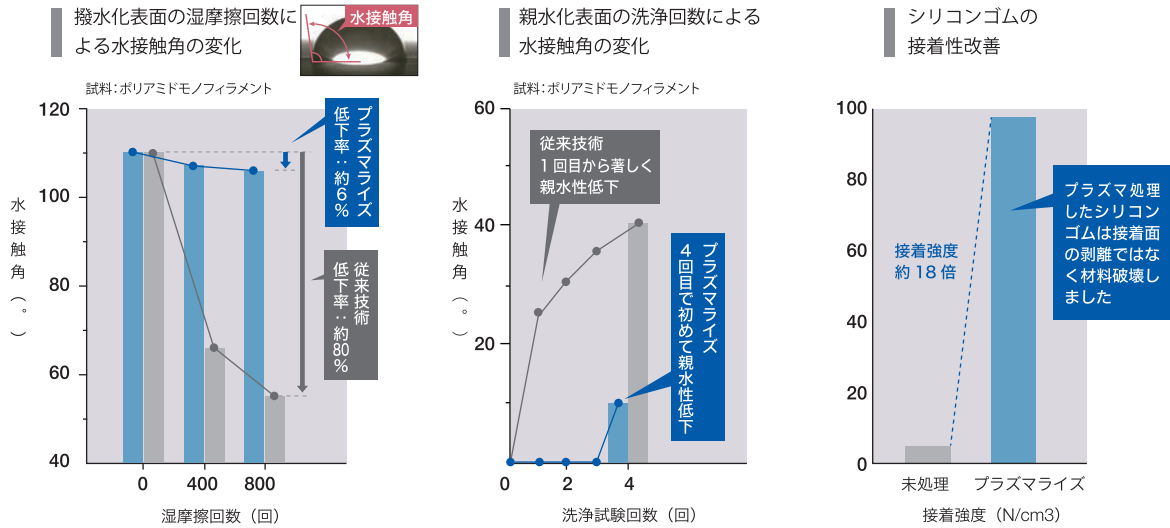


PTFE(テフロン)



## ■ ■ 撥水・親水耐久性、接着強度を大幅に向上

プラズマライズは、対象物質の物性を損なうことなく、高密度で均一な大気圧プラズマ処理が可能です。釣り糸の場合、特に引張強度や伸度などの機械物性が重視されます。プラズマ処理で撥水・親水効果を施したポリアミドモノフィラメント(釣り糸)を使用した耐久テストでは、釣り糸本来の特長を損なわずに十分な耐久性が実証され、同じくプラズマ処理を施したシリコンゴムの接着強度テストではプラズマ未処理に比べ約18倍の強度がみられました。



## ■ ■ 世界初の製品化に成功

プラズマライズの革新的な大気圧プラズマ処理方法により、製造効率・コスト面を大幅に改善し工業化に成功。2014年秋に世界で初となる、大気圧プラズマ処理を施した釣り糸2製品を発売後、さらなる開発を重ねながら続々と製品化されており、ユーザーの皆さまから高評価をいただいております。

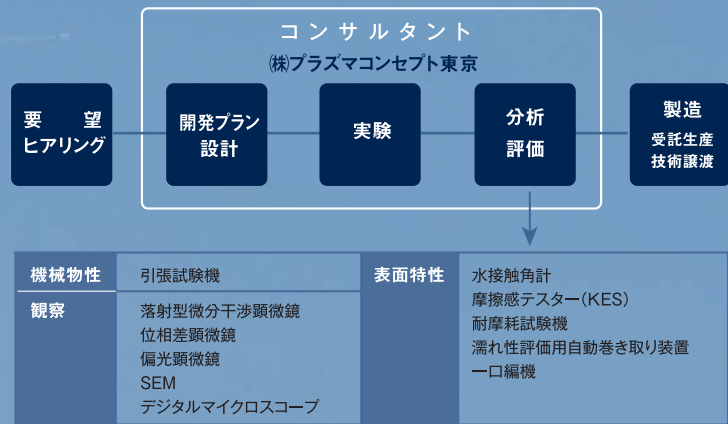


# プラズマライズはあらゆる繊維に応用できます。

航空機・自動車などの軽量化による省エネルギー素材としても期待  
 プラズマライズは、大気圧プラズマによるナイロン繊維の撥水化技術であると共に、  
 繊維状の長尺物質を連続的に大気圧プラズマ処理することを可能にするものです。  
 今後、プラズマライズを用いたナイロン・ポリエステル・ポリオレフィン・フッ素系な  
 どの汎用繊維や炭素繊維・アラミドなどの比強度・比弾性率の高い高性能繊維の表  
 面改質(親水性の制御・接着性改善・染色性改善)への展開が期待できます。特に、  
 高性能繊維は、近年航空機・自動車などの移動体の軽  
 量化による省エネルギー素材として注目されており、織  
 維とマトリックス材(素地)の接着性が構造体強度に大き  
 く影響を及ぼすため、その接着性の改善が強く要望され  
 ており、プラズマライズの応用が期待されています。



釣り糸製造で培った技術を様々な分野へ応用するため、  
 (株)プラズマコンセプト東京と連携した研究開発体制を  
 構築しています。



株式会社サンラインは『スピード』、『チャレンジ』、『イノベーション』の精神のもと独自技術の開発に努めています。



本社工場

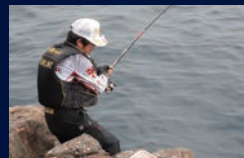


広島大学との共同研究を行い、魚に見えにくいフロロカーボンハリスSV-1の製品化



## 株式会社サンライン PROFILE

工場	本社工場(岩国市)
設立	1977年(昭和52年)8月8日
代表者	代表取締役 中野 郁夫
資本金	9,600万円
従業員数	164名
売上高	2,935百万円(2017年度)
事業内容	レジャー用及び水産業業務用釣り糸の製造・加工・販売 / 産業資材用途モノフィラメントの製造・加工・販売/ 各種釣具の仕入・販売
素材品目	ポリアミド樹脂・ポリエステル樹脂・フッ素系樹脂からなるモノフィラメント・高強力ポリエチレンからなるマルチフィラメント・金属素材のフィラメント
支店及び営業所	東日本支店・関西支店・西日本支店(本社内)



各分野に約400人強のフィールドテスターを配置し、実釣を経験した情報発信



最新鋭の分析・研究・開発設備、各種釣り糸の専用紡糸設備を完備



## 株式会社サンライン

[本社・工場] 〒742-0315 山口県岩国市玖珂町1600-21 TEL0827-82-6761 FAX0827-81-0034

東日本支店 〒223-0057 横浜市港北区新羽町1704-1(すすなりビル)  
TEL 045-534-2770 FAX 045-534-2771

関西支店 〒540-0024 大阪市中央区大手通3-1-2(エスリード大手通ビル10F)  
TEL 06-6947-7636 FAX 06-6947-7645

西日本支店 〒742-0315 山口県岩国市玖珂町1600-21  
TEL 0827-82-5870 FAX 0827-82-7201

海外営業部 〒742-0315 山口県岩国市玖珂町1600-21  
TEL 0827-82-7477 FAX 0827-81-0034

産業資材営業部 〒742-0315 山口県岩国市玖珂町1600-21  
TEL 0827-82-8203 FAX 0827-81-0034

子会社 紹興桑瀬線業有限公司・紹興桑瀬貿易有限公司  
浙江省紹興市袍江工業区王斗公路  
TEL 0575-8815-7705 FAX 0575-8815-7706

### SUNLINE AMERICA CO., LTD.

1995 W. 190th Street Suite 102 Torrance, CA 90504  
TEL 1-310-538-6887 FAX 1-310-999-6518

ホームページ <http://www.sunline.co.jp/>

英文ホームページ <http://www.sunline.co.jp/english/>

サンラインアメリカ <http://www.sunlineamerica.com>



#### サンライン公式ホームページ

プラズマライズ搭載製品の新着情報やフィールドテスターのレビューなどがご覧いただけます。

<http://sunline.co.jp/>



#### プラズマライズ技術紹介・実験データ等

プラズマライズのさらに詳しい技術や産業資材分野での実験データなどがご覧いただけます。

[http://sunline.co.jp/sl\\_html2/contents/material/material.html](http://sunline.co.jp/sl_html2/contents/material/material.html)