

ワイヤロープ・ケーブル

健全性診断



東京製綱株式会社
東京製綱テクノス株式会社

ワイヤロープの劣化状態を総合的に診断、 構造物・設備の健全性を維持します。

強靱なワイヤロープも使用に伴い、腐食や断線が発生します。このような劣化状態での使用は、人命にかかわる事故を招きかねません。ワイヤロープの劣化状態を定期的に調査し、適宜対処することが安全面において非常に重要です。

当社の「健全性診断」は、ワイヤロープの用途や使用環境に応じて腐食、断線を独自のシステムで測定し、解析して劣化の度を正確に評価します。安全上の問題点を抽出し、必要なメンテナンスを提案します。

構造物・設備の機能と安全性維持のために当社の「健全性診断」をぜひお役立てください。

1 事前調査

ワイヤロープ架設・取付後の補修・使用環境履歴や異常音・振動・外観などの各状況を必要に応じて調査

2 測定

それぞれの構造物・設備に応じたワイヤロープの「腐食」「断線」等を高精度に測定

3 結果分析

測定と事前調査の各結果を経験豊かな専門スタッフが分析し、ワイヤロープの健全性を総合的に評価

4 メンテナンス

健全性の評価に基づき、構造物・設備の機能性・安全性維持に必要な補修・定期調査を提案

構造用ケーブル

張弦梁や膜抑えなどワイヤロープの使われ方は様々ですが、腐食が劣化の主要因となります。腐食測定が中心となります。

橋梁用ケーブル

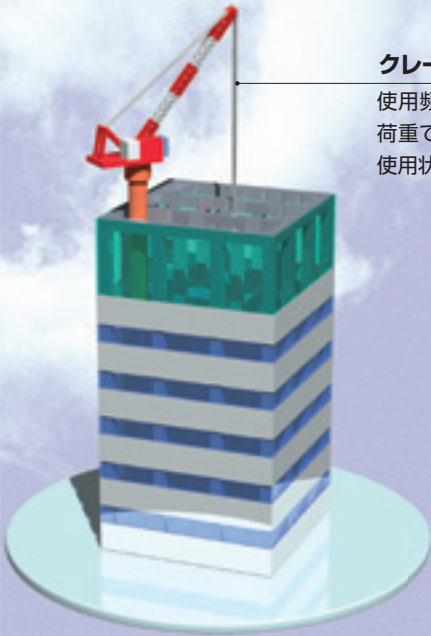
吊橋の場合、メインロープやハンガーロープの劣化の主要因は腐食です。腐食の定期的診断は安全上、たいへん重要となります。

中・小規模吊橋

中・小規模吊橋の建設地は、積雪地や塩分を含んだ風を受ける地方など、自然環境が多様です。事故を未然に防ぐには、それぞれの立地条件を考慮し、ワイヤロープだけでなく主要構造部材の総合的な健全性診断は欠かせません。

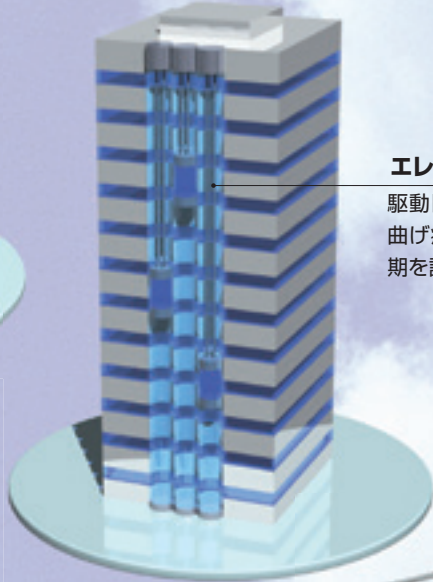
クレーン用ワイヤロープ

使用頻度が極端に少なかったり、逆に絶えずフル荷重で24時間稼働といったクレーンもあるため、使用状況に合せた診断が必要です。



エレベーターロープ

駆動ドラムやシープで曲げられて使用されるため曲げ疲労を受け、索線断線が発生します。交換時期を誤らないために、定期的診断をお奨めします。



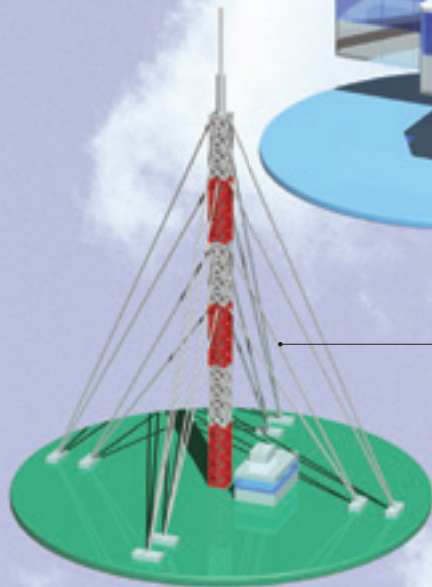
索道用ケーブル

エレベーターロープと同様に曲げ疲労を受けますので、断線が発生します。断線測定を中心に腐食や摩耗状況をチェックします。



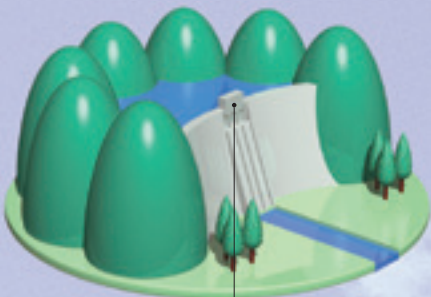
ステイ索

静索のため劣化状態としては腐食が主要因となります。的確な交換時期の判断には腐食状況を正確に、定期的に知る必要があります。



ダムゲート

ゲートの開閉頻度や構造は各ダムによって異なり、一定期間に受ける疲労や腐食もさまざまです。それぞれの条件に応じた診断を実施します。



ロープの腐食、断線状況を高精度で測定します。

従来の腐食や断線の診断は目視検査や打診など、経験的な方法に頼っていましたが、当社の「健全性診断」では、独自の測定システムにより高精度で測定・分析を行います。

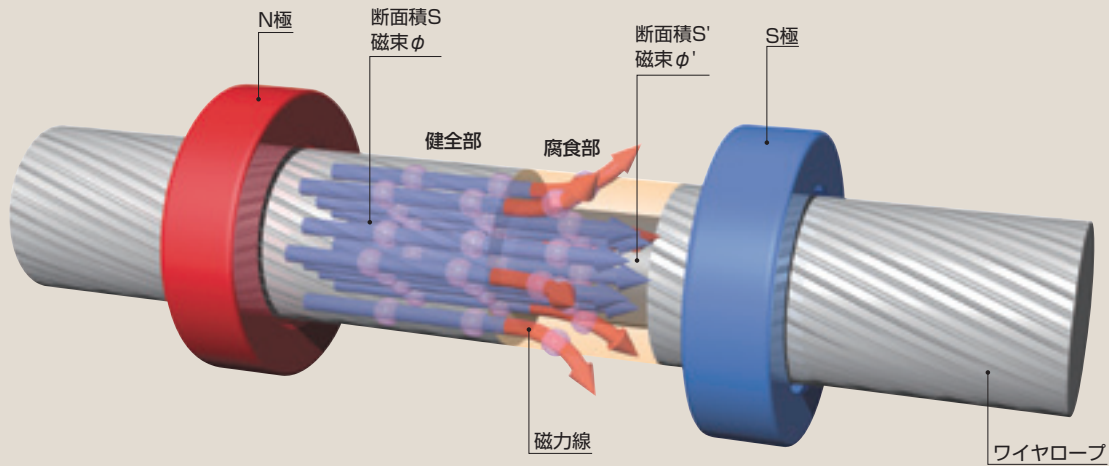
腐食測定（全磁束法による測定）

吊橋やステイ索などの静索において経年劣化の最大原因となるのが腐食です。当社では従来の方法では不可能だった高精度の腐食測定を実現する全磁束法による測定システムを開発。細径から太径まで、ロープの劣化状況を高精度で診断します。定期的な腐食測定により、構造物・設備の安全性が一層確かなものとなります。

●全磁束法による腐食測定の原理

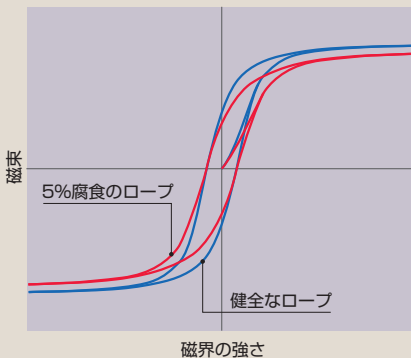
全磁束法とは、ロープ内を通る磁束(全磁束)の測定値で腐食などによる断面積減少を評価する方法です。

下図のようにワイヤロープを軸方向に飽和磁化させたとき、ワイヤロープ内を通る磁束(ϕ)はワイヤロープの断面積(S)に比例します。健全な状態の断面積(S)に対して腐食部の断面積が S' の場合、減少した量($S-S'$)が減少した断面積であり、これは両者の磁束の差($\phi-\phi'$)に比例します。全磁束法を用いることによりワイヤロープの腐食、摩耗による断面積減少を定量的に測定し、ロープの健全性を評価します。

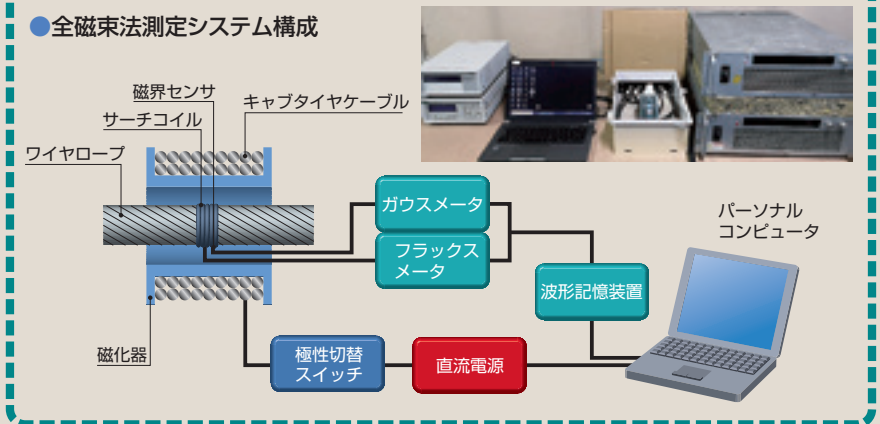


腐食測定①（ソレノイド式全磁束法）【定点測定 連続測定】

●全磁束法測定により検出された健全なロープと5%腐食ロープの磁化曲線例



●全磁束法測定システム構成



太径ケーブルの測定例



小規模吊橋主索の測定例

腐食測定②（永久磁石式全磁束法）【連続測定】

連続測定用として新たに開発された方式で、斜張橋、橋梁用ハンガーロープやPC橋の外ケーブル等検査実績があります。構造物の長手方向に対する腐食状況を相対的な変化として検知します。



断線測定

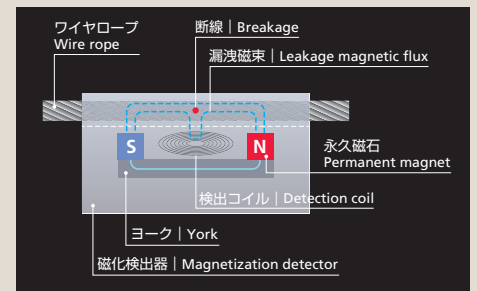
ワイヤロープは使用に伴い断線が発生し、これを見逃すと切断事故につながります。ワイヤロープの切断は大きな事故につながる事が多く、事故を未然に防ぐには、適確なロープの取り換えが必要です。そのためには信頼性の高い断線測定を定期的実施し、取り換え時期を把握することをお奨めします。

●ワイヤロープテスタによる断線測定の原理

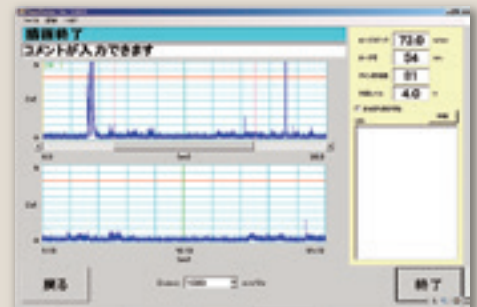
磁化検出器の中をワイヤロープが通過すると磁化検出器に内蔵した永久磁石によりワイヤロープが強く磁化されます。素線断線があると断面積が減少するため、磁束が空气中に漏洩します。この漏洩磁束を検出コイルで検出し、電気信号として出力し記録します。



ワイヤロープテスタによる断線測定例



ワイヤロープテスタによる断線測定の原理



測定結果（断線検出時のピーク波形）



大型 (CD-550A)

中型 (MF-550)

小型 (CD-530A)

エレベータ用 (MD-MRL-**)



エレベータ用 (MD-VP-**)



TWT-3000



WiFi



※ロープテスタ装置のご注文も承ります。

安全に末長くロープを使うためには 継続的な検査とメンテナンスが必要です。

ワイヤロープの劣化状況を定期的にチェックし、的確なメンテナンスを施すことが安全面やロープの延命化において重要です。豊富な経験に基づき、ロープ用途にあわせた健全性診断を実施しています。

ワイヤロープ腐食損傷例

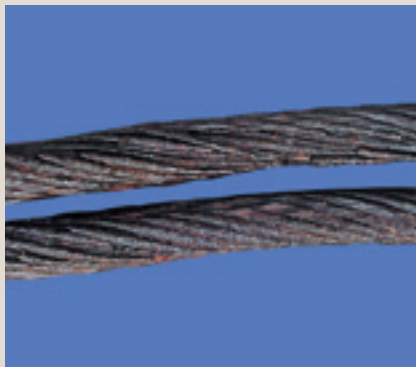
▶ 吊橋用ロープ

- 塗装が剥がれて、内部より錆汁が出ている。
- 海沿いに架設され、腐食が著しい。



▶ 索道用(ロープウェイ)

- 内・外部に腐食が進行し、素線が細くなり断線している。



▶ ジブクレーン補巻

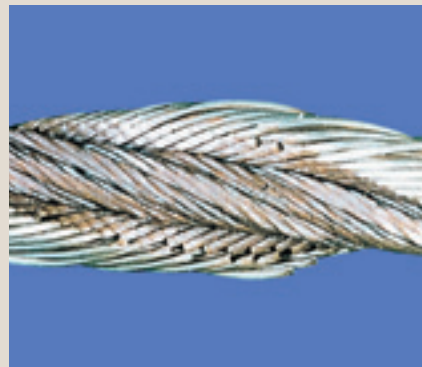
- 外部の腐食は小さいが、内部の腐食は大きく断線が発生している。



ワイヤロープ断線損傷例

▶ クレーン巻上用

- 内部に断線が多発し、切断寸前の状態。



▶ 索道用

- 典型的な疲労断線の状況。

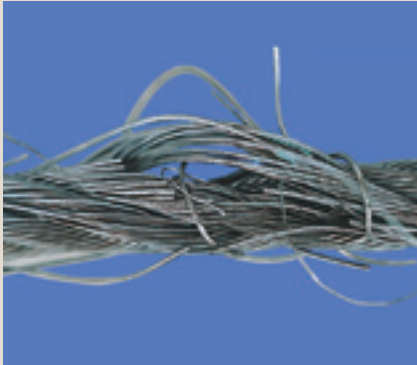


▶ ゲート開閉用

- 腐食による断線状況。



●断線により発生した切断事故後の状況。



●ロープウェイ支索の断線。



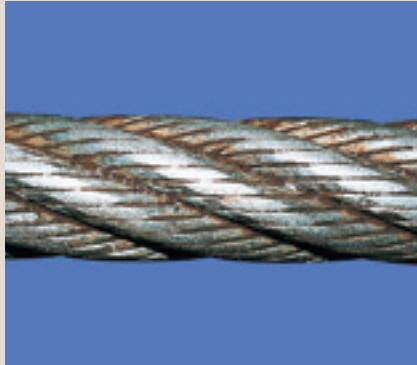
●使用頻度が多く、外部に曲げ疲労断線が発生。



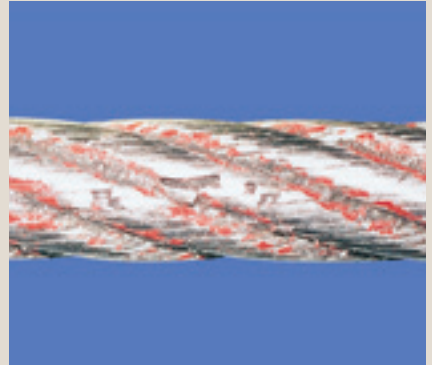
ワイヤロープ摩耗損傷例

▶ 斜坑巻上用

●潰れ摩耗の状況。



●潰れ摩耗による断線。

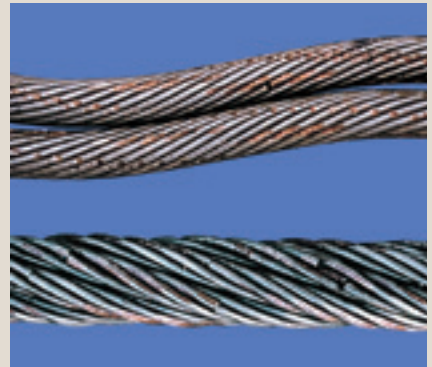


▶ クレーン巻上用

●擦りへり摩耗面の断線。



●ロープ内部の圧こんと断線状況。



▶ クレーン用

●擦りへり摩耗の状況。



▶ エレベータ用

●擦りへり摩耗と曲げ疲労による断線。



 **東京製綱株式会社**

鋼索鋼線営業部 〒103-8306 東京都中央区日本橋3-6-2 (日本橋フロント) TEL.(03) 6366-7755 FAX.(03) 3278-6870
道路・橋梁事業部 〒103-8306 東京都中央区日本橋3-6-2 (日本橋フロント) TEL.(03) 6366-7733
鋼構造ケーブル部

 **東京製綱テクノス株式会社**

本 社 〒103-0027 東京都中央区日本橋3-6-2 (日本橋フロント) TEL.(03) 6366-7793 FAX.(03) 3278-6870
大 阪 事 業 所 〒592-8331 堺市西区築港新町二丁目6-1 TEL.(072) 243-7761 FAX.(072) 243-7762