

ワイヤロープ健全性診断

長い間使用しているとワイヤロープは劣化したり、張力不足となって構造物の安全をおびやかします。安全性維持のためにはしっかりとしたワイヤロープの管理が必要です。当社では、腐食、断線、張力の各状況を高精度システムを使用して正確に測定し、ワイヤロープの健全性を総合的に判定しています。

1 腐食測定

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ができる全磁束測定システムを開発。細径から1000mmクラスの太径まで、ロープの健全性的確な診断を可能にしました。



定期的な健全性診断により、構造物・設備の安全性がいっそう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量（全磁束）の測定値で腐食などによる欠損断面積を評価する方法です。左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（ $S-S'$ ）が欠損した断面積であり、これは両者の磁束の差（ $\phi - \phi'$ ）に比例します。腐食によって発生した赤錆は非磁性であり測定値への影響は無いため、計測により得られる値は腐食部の断面積欠損とみなすことができます。したがって、全磁束法を用いることによりワイヤロープの腐食・摩耗による断面欠損を定量的に測定でき、ロープの健全性を評価できることとなります。

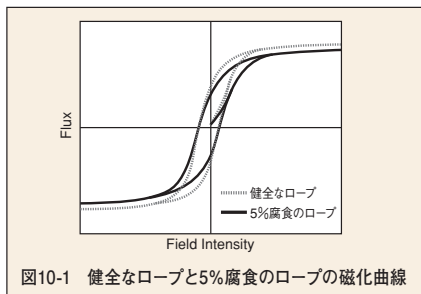
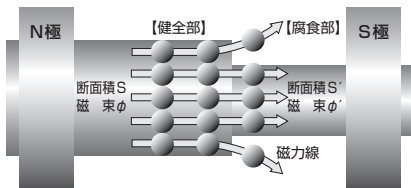


図10-1 健全なロープと5%腐食のロープの磁化曲線

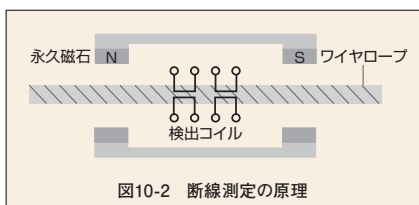
2 断線測定

ワイヤロープは使用に伴い断線が発生し、さらには切断してしまいます。ワイヤロープの切断は大きな事故につながることが多く、事故を未然に防ぐには、ロープの取替時期の的確な判断が必要です。そのためには定期的な断線測定は欠かせません。当社では、差動方式採用の高精度ワイヤロープテスタを使用して、断線測定を行っています。



●断線測定の原理

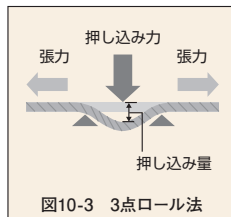
検出器の中をワイヤロープが通過すると検出器に内蔵した永久磁石によりワイヤロープが強く磁化されます。素線断線があると断面が減少するため、磁束が漏洩します。この漏洩磁束を検出コイルで検出し、信号として出力し記録します。



3 張力測定

ワイヤロープは吊り構造物の引張材をはじめ、ダムゲートや索道、ステー索など多岐にわたって使用されています。これらの用途において重要なのが適切な張力管理です。当社では張力導入時の測定はもちろんのこと、安全性の維持に欠かせない張力測定を高い精度で行っています。

①3点ロール法による張力測定



ロープに3点ロール装置を取り付け、中央を押し込みます。押し込み力と押し込み量は比例

しますが、その関係はロープ張力に依存します。この原理を用いて張力を算出します。

②振動法による張力測定

ロープに加速度センサーを取り付け、ロープを加振します。そのときの共振振動数（1次）を加速度センサー及びFFTアナライザーで測定し、次式により張力を算出します。

$$T = a \left(\frac{4wL^2}{g} \cdot f^2 - b \right)$$

ここでT：張力 L：ロープ長さ
w：単位質量 f：振動数
g：重力加速度 a, b：補正係数