

紫外線を用いた離線測定装置

電車は、パンタグラフすり板をトロリ線に接触させ、電気を得ながら走行します。この接触状況は、電車の速度が増加するにつれて悪くなり、場合によっては離線と呼ばれるトロリ線とパンタグラフすり板が離れる現象が発生し、これにともない強い閃光（アーカ光）も



図1 離線で発生したアーカ光

発生します（図1）。この離線は、トロリ線ならびにすり板の損耗や摩耗を増加させるため、好ましい事象でなく、その発生を抑える対策を立てるためにも、発生状況を測定することが重要です。ここでは、新しく開発された離線の発生状況を測定する装置（離線測定装置）を紹介します。

アーカ光の測定は、以前から行われており、電車の屋根上に離線測定装置の受光部を設置して行います。この測定装置は、可視光線と呼ばれる人間の目で見ることのできる光の波長域と同じ領域の光を検出しています。簡単に言えば、測定装置は受光部周辺が明るいかな否かの判定をしています。したがって、昼間のように周囲が明るければアーカ光を測定することができず、また夜間でも信号や駅の照明が明るいと、その光の影響を受けて測定精度が低下する欠点を持っています。これらの問題を解決するのが紫外線を検出する離線測定装置です。

図2は、離線時に発生するアーカ光と太陽光にどのような波長の光が含まれているのかを比較したものです。新幹線のすり板と在来線のすり板では、それぞれの材質が異なるため、トロリ線とそれらとの間に発生したアーカ光に含まれる波長も若干異なります。しかし、どちらの場合も紫外線と呼ばれる200～400nmの波長域のうち、特に200～240nmや320～340nmにピークがあります。一方で、太陽光は200～350nmの波長域をほとんど含まないこともわかります。このような紫外線を検出することで、太陽光などの影響を極力排除した測定装置が、紫外線を用いた離線測定装置です。特に鉄道総研では、可能な限り測定精度を向上させるために200～240nmの波長域を検出する離線測定装置を開発しました。

最近開発した紫外線を可視光線に変換することのでき

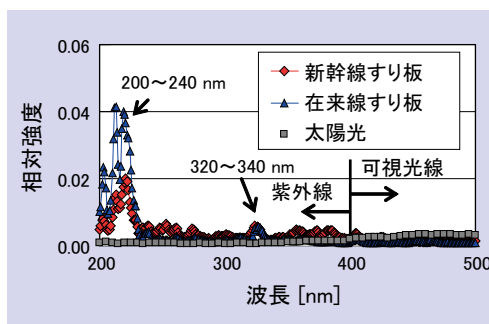


図2 アーク光と太陽光に含まれる波長

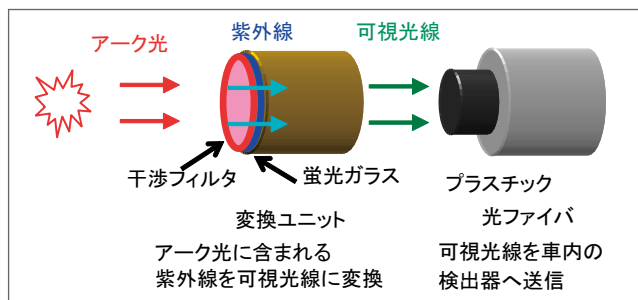


図3 紫外線・可視光線変換ユニットの概要

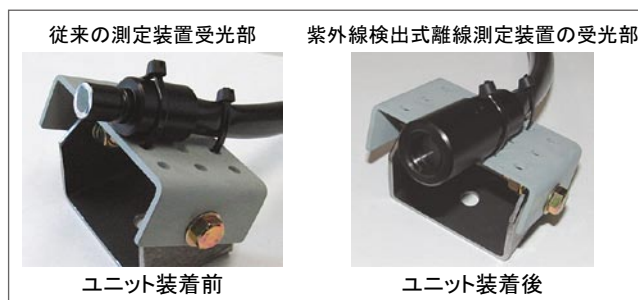


図4 紫外線・可視光線変換ユニット取付状況

る紫外線・可視光線変換ユニットは、図3のようにアーカ光に含まれる紫外線を可視光線に変換することができます。したがって、図4のように従来の可視光線を検出していた離線測定装置の受光部にこれを取付けることで、従来の測定装置でも紫外線を検出できるようになり、測定精度を格段に向上させることができます。

紫外線を用いた離線測定装置は、さまざまな走行試験で使用されつつあり、十分な測定精度も得られています。今後は、苛酷な自然環境にさらされても測定精度に影響が無いかを検証するための各種試験を実施する予定です。

(電力技術研究部 電車線構造 早坂高雅)