

カテナリ式電車線とは

電車は線路上約5mの高さに設備された電車線(架線とも言う)に、パンタグラフを接触させることにより電力を得て走行しています。一般的な電車線は、図1に示すように、ちょう架線と呼ばれる上部の電線に、パンタグラフと接触するトロリ線と呼ばれる電線をつり下げる構造をしています。このような構造の電車線をカテナリ式電車線と呼びます。

カテナリとは懸垂線のことです。一本の電線のある力(張力)で引っ張ると図2のような形状となり、これをカテナリ(懸垂)曲線と呼びます。電車線を一本の電線で構成すると、電線の張力、質量、支持点の間隔で定まるたるみが発生するので、パンタグラフとの接触を上手く保つことができません。電車線をカテナリ式とすることにより、トロリ線を一定の高さに保つことができ、パンタグラフとの接触を安定させることが可能になります。

カテナリ式電車線の種類

最も一般的なカテナリ式電車線は、図1に示すシンプルカテナリで、在来線等で広く使用されています。また、都市圏の通勤線区で見られるシンプルカテナリを二重に設備した構造はツインシンプルカテナリと呼ばれます。ちょう架線とトロリ線の上に補助ちょう架線を設けた構造をコンパウンドカテナリと呼びます。この構造は、パンタグラフがトロリ線を押し上げる量が支持点と中間点で殆ど差がないことが特長で、高速走行に適しているため、新幹線等で使用されています。また、一般的な電車線よりも電線の断面積や張力を大きくして、電流容量や高速性等を向上させることをヘビー化と言い、このような電車線をヘビーシンプルカテナリ、ヘビーコンパウンドカテナリと呼びます。

カテナリ式以外の電車線には、路面電車等で使用されている一本の電線のみで

構成した直接ちょう架式電車線、地下鉄等で使用されている剛体ちょう架式電車線等があります(図3)。

カテナリ式電車線の構造

カテナリ式電車線は、張力調整装置を介して電柱に引き留められています(図4)。張力調整装置には、重錘と滑車を利用したもの(滑車式)、ばねを利用したもの(ばね式)等があり、外気温の変化による電線の伸縮を吸収して張力を一定に保っています。電車線の一連の長さは張力調整装置の能力や支持部の構造等から制限され、最大で1.6km程度となっており、パンタグラフはオーバーラップと呼ばれる二重構造の部分を経て次の電車線に移行します。

(電力技術研究部 電車線構造  
清水政利)

※記事に関するお問合わせ先  
電力技術研究部(電車線構造)  
NTT: 042-573-7335  
J R: 053-7335

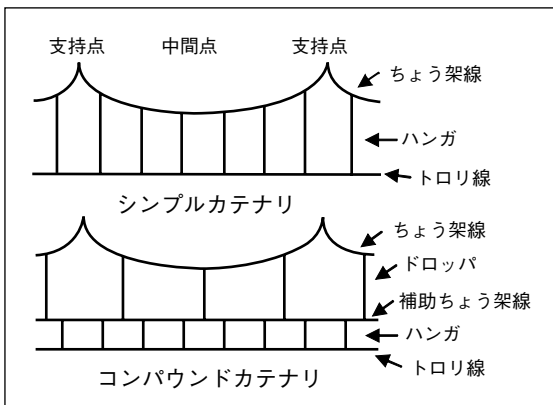


図1 主なカテナリ式電車線の種類

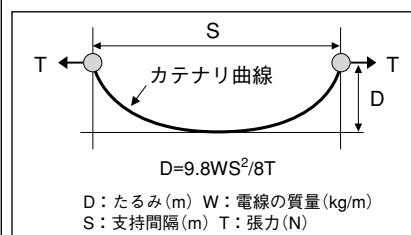


図2 カテナリ曲線

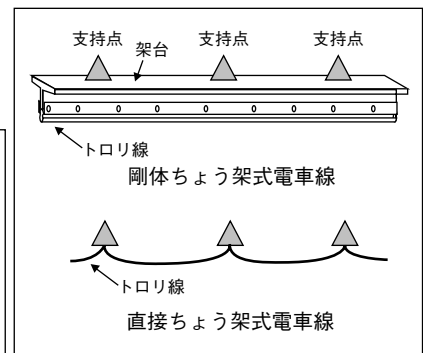


図3 カテナリ式以外の電車線の種類

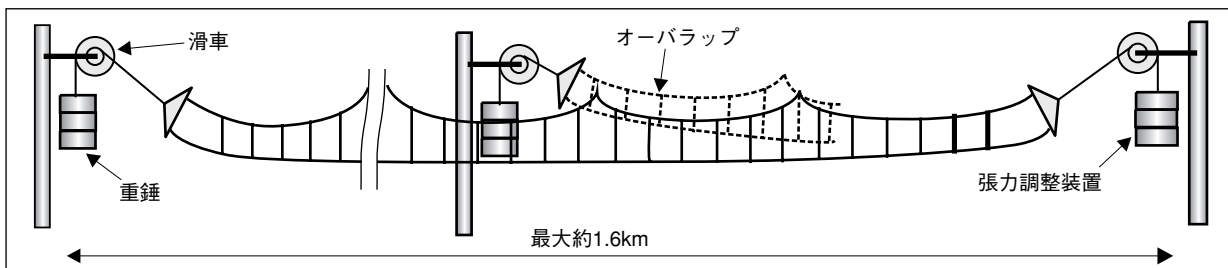


図4 カテナリ式電車線の構造