

<電気鉄道からの雑音障害>

☆ 鉄道の電化方法と電気設備の状況

鉄道の電化方法は、従来からの直流電化と比較的後からおこなわれた交流電化があります。鉄道で使用するモーターは、低速の時に強力なトルクを発生する直流モーターが最適であるため、従来の電化は、直流電化がもっぱら行われてきました。こうした理由で、首都圏など大都市圏を中心とした地域や主要幹線に採用されてきました。その後、シリコン等の半導体の出現により、交流電源を直流電源に変換する設備の簡素化に伴い、電車側で直流整流する交流電化が主力になりました。したがって、鉄道の電化は直流電化と近代になり採用された交流電化に大別されます。

直流電化か交流電化かにより電気鉄道の設備は大きく変わります。

写真1に示す直流電化区間では、DC1500Vの電源を電車に供給するため、電車のパンダグラフに接触するトロリー線、それに電気を供給するためにトロリー線に沿って架線する太い銅線からなるき電線、さらに信号用に別系統の電気設備



写真1 電気鉄道全景

として交流のAC3300Vあるいは6600Vの配電線があります。幹線鉄道においては、さらに駅舎の電気設備や踏切りの照明設備用として雑用線が設けられている場合もあります。

交流電化区間の設備については、AC20000Vの電力をき電線を通じてトロリー線に供給しています。



写真2 トロリー線

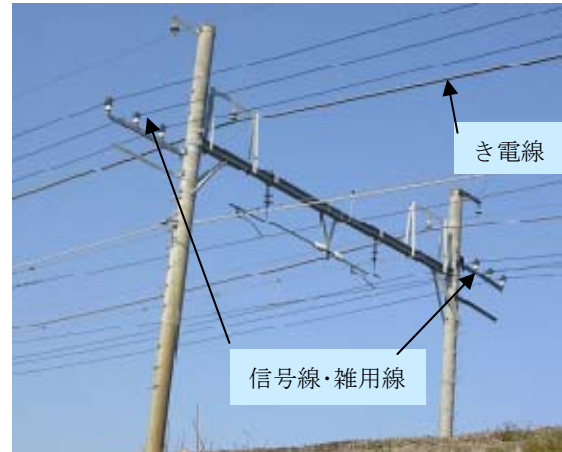


写真3 信号線・雑用線

なお、地下鉄は通常は DC700V ですが、近郊鉄道と相互乗り入れをおこなう場合は近郊鉄道の電力に合わせて DC1500V が採用されています。

また、モノレールや新交通システムはほとんど AC700V です。摺動部から火花雑音が出るはずですが、電圧が低いためかほとんど大きな問題とはなっていません。

☆ 雑音障害の症状

ラジオ（中波）放送には「ジャージャー」、FM 放送には「バリバリ」等の雑音が入り、低電界地域のテレビ放送受信にはブロックノイズやブランクアウト症状となって現れます。

☆ 雑音発生メカニズム

DC1500V のき電線ならびにトロリー線からは、ほとんど問題になるような雑音の発生はありません。しいてあげれば、トロリー線とパンタグラフ間の離線（パンタグラフがトロリー線から時々離れること。）による火花雑音がラジオ（中波）放送や FM 放送に生じる程度です。

最も雑音発生頻度の高い電気設備は信号線や雑用線のがいしです。AC6600V の信号線等のがいしには 写真4 のような直線路での放電クランプ、写真5 のような曲線路での懸垂がいしが多く用いられています。直線路での放電クランプからはほとんど雑音の発生はありません。

図 1 に示す曲線路の懸垂二個連がいしからは、気象条件ともかかわり雑音が多く発生することがあります。懸垂二個連がいしは、取付金具とがいし、がいしと架線吊架金具の「コッターピン」と呼ばれる金具で構成され、各部は接続されその接続部分は機械的に可動するようになっています。



写真 4 放電クランプ



写真 5 懸垂二個連がいし

この接続部分が汚損あるいは腐食し接触面に酸化皮膜を生じると、裸電線の場合には腕金のがいしと架線の間には放電ギャップが形成され、構造から定まる時定数で充放電を繰り返す、急峻なパルス電圧が発生します。このパルス電圧には、高次の高調波成分が含まれており放送受信に障害を与えます。

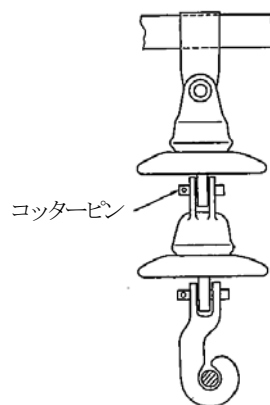


図 1 懸垂二個連がいし

雑音の発生は、接触面の酸化皮膜の状態によって大きく影響を受けます。一般に、がいし接続金具の接触面が降雨などにより湿気を帯びると、接続金具間のギャップが消滅しパルス雑音が発生しなくなります。したがって、雑音の発生は、がいしを取りまく気象状態によって強く影響を

受けることになり、空気が乾燥した風の強い日には、雑音は発生しやすく、雨天、霧、湿気の多い日は、発生しないことが多いようです。夏季には夜露の影響で夜間から朝にかけても雑音は発生しにくく、昼間になって発生し始めるケースが見られます。

また、接触面の機械的な状態が変化しても影響を受けるため、列車の通過による振動、風による揺れによっても雑音の発生状態は変化します。

なお、電気鉄道のき電線からの雑音については、直流電化区間ではほとんど発生はありません。交流電化区間では、一般の配電線（AC6600V）の場合と同様な発生メカニズムで雑音の発生があります。

☆ 雑音発生個所の探知方法

雑音発生状況は、これまで述べたように気象状態、列車の通過などによる振動の影響を受けやすく、日または時刻によって、個々のがいしから発生する雑音電波の強さは、それぞれ不規則に変化するため、探知ではこうしたことを予め念頭において行う必要があります。

探知には、雑音調査用ラジオ、雑音電界強度測定器、超音波放電探知器などを用います。また、UHF帯のデジタルテレビに移行したのに伴い画像的に見たパルス雑音の確認ができないので、当社（受信サービス株）では、テレビ画面上にパルス雑音を表示させるシステムを考案し実用化しています。このような調査をお受けしていますので、お困りの時はご相談ください。

探知調査は、雑音障害を受けている受信者宅で雑音の状態を確認し、パルス性の雑音かどうかを調べ、気象状態との関係などから原因を大きく選別します。

信号線等からの雑音の場合は、この付近の鉄道沿線上にある幅をもった被害地域に限られることから、原因は推測できます。ただし、雑音の発生は、必ずしも一箇所のがいしからとは限りませんので、雑音の発生している区間としては把握しておきます。

☆ 雑音防止の方法

図 2 のように雑音の発生機構であるがいし皮膜接触面を電氣的に短絡させる「ボンド加工」による方法が確実でかつ恒久的な方法です。

このボンド加工を行う場合は、付近のがいしについても程度の差はあっても雑音発生のがいしと同環境下にあるので、その付近の区間全てのがいしについて施す必要があります。

シリコンの塗布や俗称けむし（写真参照）を差し込む方法もありますが、恒久的な対策とはいえないようです。

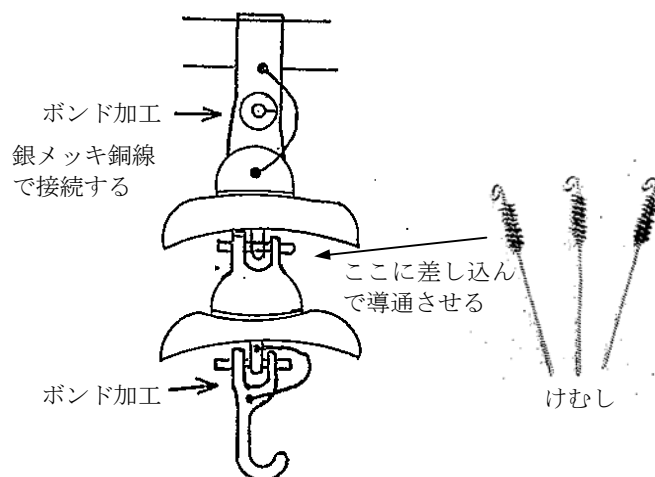


写真 2 がいしのボンド加工とけむし