

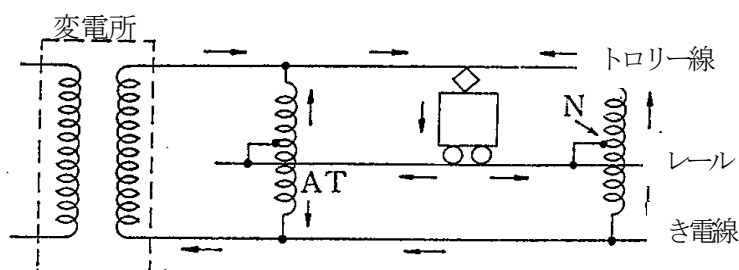
## <新幹線からの雑音障害>

### ☆ 新幹線の電気設備

新幹線の電気設備は、トロリー線とレール間に AC（交流）25kV の電圧が加えられていますが、帰線となるレールに流れる電流による沿線近傍の通信線への電磁誘導障害を防ぐため、AT 方式という方法によって電力を供給しています。AT とはオートトランスという意味で、電力を供給する変電所を出来るだけ少なくして、言い換えると 1 変電所当たりの供給範囲を広くするために考えだされたものです。変電所から送り出される電圧は、図 1、図 2 に示すように新幹線が使用する 25kV の 2 倍の 50kV で、トロリーにき電する個所では、図 2 に示すようにオートトランスにより 25kV になるようなトランス巻き線のタップ（端子）から取り出します。

こうすることにより変電所から遠くて電圧降下があっても、オートトランスのタップを切り替えて、電圧が 25kV になるよう補償することができます。したがってき電線の電圧は 50kV になります。

なお、東海道新幹線は、当初、図 3 に示すような単相 2 線式で 25kV を変電所から直接トロリー線に供給するという BT（ブーストトランス）方式でしたが、現在は、他の新幹線と同じように AT 方式に改修されました。



AT：単巻変圧器      N：中性線

図 1 AT 方式の概念図

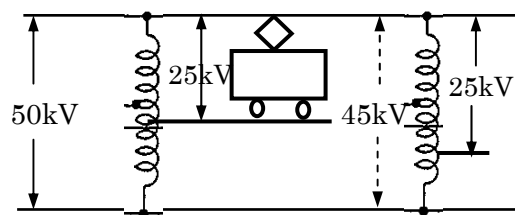


図 2 AT 方式のタップの切替

☆ 雑音発生のメカニズム

新幹線の架線の状況を写真1に示します。

トロリー線からパンタグラフへは、AC25kVの電圧が加えられていますが、新幹線車両が高速での走行中にも離線が生じないように、トロリー線の吊架方法やパンタグラフの構造にさまざまな工夫がなされています。(図4参照)

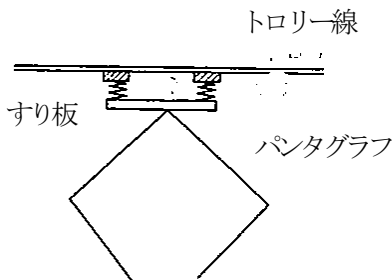
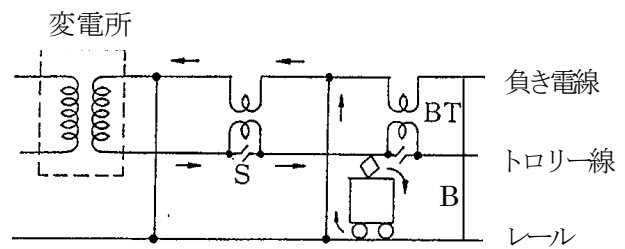


図4 パンタグラフとすり板



BT: 吸上変圧器 S: 吸上変圧器用セクション  
B: 吸上線

図3 BT方式の概念図



写真1 新幹線架線の状況

しかし、実際には僅かな離線を絶えず繰り返しています。

この微小な離線を通して電流が流れますが、図5に示すように電流の多いときはアーク放電によって通電し雑音は発生しません。電流が零に近づくとき、電圧がアーク放電維持電圧以下になるとアーク放電は瞬時的に切れ、その後、パンタグラフの摺板とトロリー線間で無数の火花放電が起こり、この時、強力な雑音が発生します。

電圧が高くなると再びアーク放電が始まり、雑音は消滅します。

結論的に述べれば、新幹線がモーターを回して走行している「力行時」はアーク放電のため離線しても電氣的に接続が保たれるため雑音は発生しません。モーターに電気を供給しない「だ行時」には、交流電圧が低

くなる時にパルス雑音が発生するわけです。

なお、新幹線の電源の周波数は、東海道新幹線以東は 60Hz、東北新幹線以北は 50Hz です。

### ☆ 走行条件による雑音の発生状況

発生する雑音量は、まず、新幹線の摺り板の材質や使用時間により大きく異なります。また、新幹線の車両の種類、スピード等のほか、新幹線が「力行」しているか「だ行」しているかによっても大きく変わります。

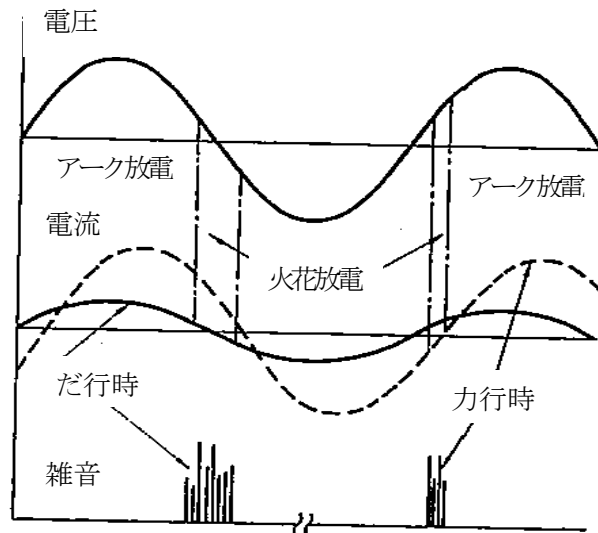


図5 力行時とだ行時の雑音発生状況

実際の調査結果では、「だ行時」が「力行時」に比べ 10～15dB 程度雑音が大きくなっています。こうしたことから、例えば、傾斜線路では下り勾配の新幹線が上り勾配の新幹線より雑音量が多く、駅に発着する場合は、着列車方が発列車より雑音量が多くなります。

また、スピードが速くなるほど雑音量は多くなるのが観測されていますが、これはスピードが速くなるとパンタグラフの離線率が高くなることに起因していると考えられています。

### ☆ 雑音の周波数特性

図6はVHF帯ならびにUHF帯での測定例です。

周波数が高くなると雑音量は少なくなっています。

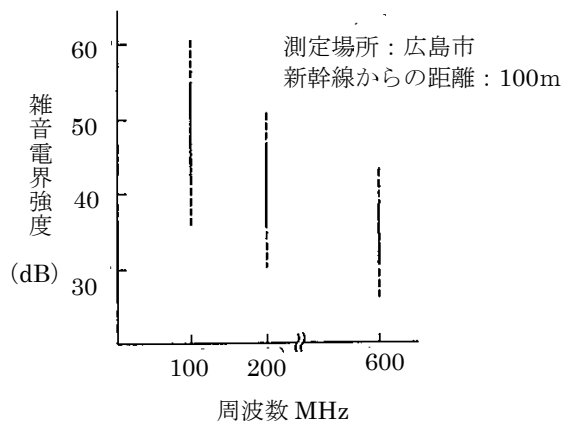


図6 雑音の周波数特性

## ☆ 雑音の距離特性

図7はVHF帯の距離特性を測定した結果を示します。VHF帯では障害範囲が線路から400m付近に及ぶことが分ります。

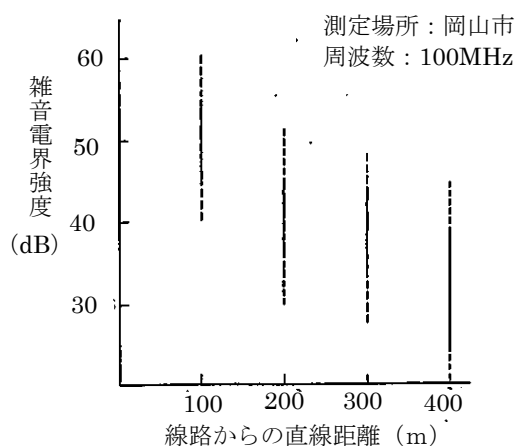


図7 雑音の距離特性

## ☆ 発生源での防止方法の検討

新幹線による雑音対策は、現状では、大勢は共同受信施設を設置する方法で改善対策がおこなわれていますが、発生源側での防止方法の検討が鉄道総合技術研究所を中心に進められています。その研究・検討の内容は次のようになっています。

- 雑音の放射量を少なくするため、パンタグラフの高周波損失を多くする方法
- だ行時の離線率を下げる方法
- 離線しにくいパンタグラフとアーク維持能力の高いすり板の開発