

列車のブレーキ、どうやって効くんだったけ？



鉄道車両用エアブレーキ装置と一口に言っても、ゆっくり走る貨物列車用から超高速の新幹線電車用に至るまで車種、用途によって千差万別である。ここでは、現在使用されているブレーキ装置の中で、最も長い歴史を持つ「自動空気ブレーキ装置」と最も新しい「電気指令式空気ブレーキ装置」を紹介しよう。

自動空気ブレーキ装置

(第1図参照)

主に貨車、客車に採用されているもので、列車に引き通されたブレーキ管を通して、各車の空気だめめに一定の圧力空気を蓄えておく。ブレーキ作用時には、ブレーキ管の圧力を減ずることにより、ブレーキ制御弁を動作させて、空気だめの圧力空気をブレーキ・シリンダへ送り込むと

いうもの。

これは一八七二年にエアブレーキの父、ジョージ・ウエスティングハウスによって発明された原理が、そのまま生かされたものである。このブレーキの特徴は、列車間の引き通しが空気管一本で済むという構造の簡単さにある。欠点は、運転士が機関車上でブレーキ弁ハンドルを動かして、ブレーキ作用を開始してから、列車全体に実際にブレーキがかかり

始めるまでの時間(これを「空走時間」という)が、長くかかる点で、高速車両には不向きである。

電気指令式

空気ブレーキ装置

(第2図参照)

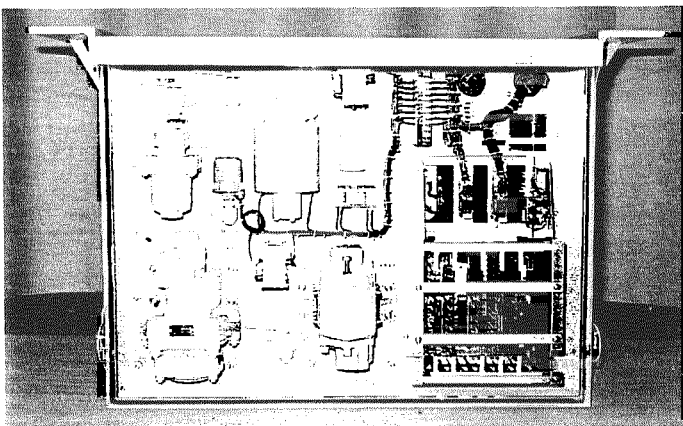
高性能の電車に採用されているもので、ブレーキの指令系から空気関係を排除し、電気指令により各車の空気ブレーキを動作させる方式である。マイコンや他の電子、電気機器、各種の空気弁類は、各車のブレーキ制御装置内に設けられ、運転士によるブレーキ制御器の操作、ATO(自動運転装置)、ATC(自動制御装置)等による指令を受けて、次のような機能を発揮する。

①電気ブレーキと空気ブレーキの

受持ち分担の制御
電気ブレーキは、電車の駆動モータに電力を供給しないで回転している状態の時、これを発電機として利用し、走行中の運動エネルギーを電気エネルギーに変換し、これを熱に換えて消費させたり、架線に戻したりすることにより、車両にブレーキ作用を起こさせるもの。動力源をブレーキ機能に利用している点では、自動車のエンジン・ブ

レーキに似ている。空気ブレーキによる摩擦ブレーキは、ブレーキシユーや車輪の摩擦を起こすだけでなく、騒音の原因ともなるので、できる限りこの電気ブレーキを有効に利用し、その不足分だけを空気ブレーキによる摩擦ブレーキで補う方法がとられている。

②応荷重ブレーキ制御
乗客の多少によりブレーキ力を加減するもので、空車から満車までどのような荷重状態でも、一定の減速度を得ることができるようになっている。昔、満員電車がよくホームの停止位置を



ブレーキ制御装置

オーバーランすることがあったのは、この機能がなかったからである。

③ ジャーク制御ブレーキを滑らかに制御して、乗客にショック等の不快感を与えないようにする。

④ 滑走防止の制御

等々である。はじめに述べたとおり、このブレーキ方式では、ブレーキ指令部分に空気弁が含まれていないので、従来の電車の運転台に見られないような、空気配管されたブレーキ弁と称するものはない。その代わりに、

指令電線に接続されたブレーキ制御器が、運転台パネル上にマスター・コントローラーと共にスマートに繊(ぎ)装されている。興味ある方は、一度新しい電車の運転台をのぞいて見るとよい。

ブレーキの必須条件 「フェイル・セーフ」

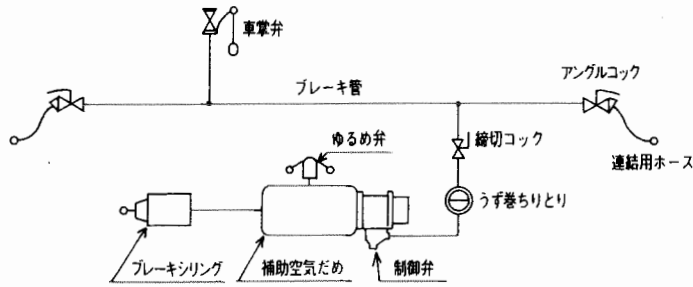
以上紹介した二種類のブレーキは、

互いに全く異なる方式のものであるが、両者に共通しているのは、ブレーキの必須条件「フェイル・セーフ」を備えている点である。これは列車分離等の不測の事故が起こった時に、安全サイド、すなわち車両で言えば、ブレーキが作用する方向に働く点である。

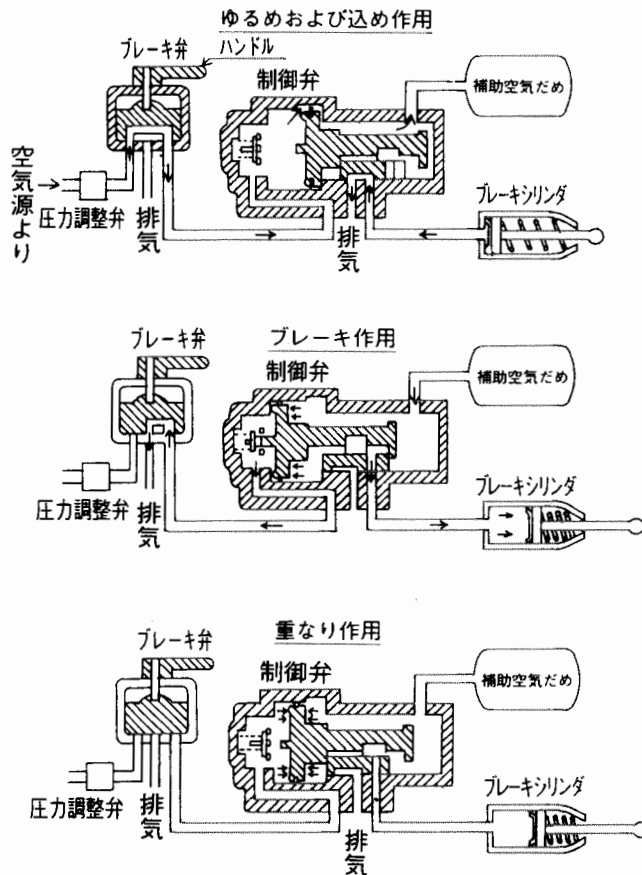
「自動空気ブレーキ装置」の場合には、ブレーキ管の圧力空気が抜けることにより、ブレーキ制御弁が自動的に動作してブレーキが作用する。

「電気指令式空気ブレーキ装置」の場合は、列車間に引き通された常時加圧の電線が、断線したり、電氣的な故障を起こした時に、非常ブレーキが動作するような仕組みになっている。従って、ブレーキの故障の場合「ブレーキがかかってゆるまない」ということを耳にすることはあっても「ブレーキがかからない」ということはあり得ないし、そんなことは絶対にあつてはならないのである。

第1図 自動空気ブレーキ装置



(ブレーキ作用原理図)



第2図 電気指令式空気ブレーキ装置

