

自動列車停止装置 (A T S)

(社) 日本鉄道車輛工業会

宗像 政美

列車を安全に運行するための保安装置としては、日本では自動列車停止装置 (A T S : Automatic train stop device) と自動列車制御装置 (A T C : Automatic train control device) が使用されています。

今回は自動列車停止装置 (以後、 A T S と略します。) について紹介します。

A T S は、列車が停止現示 (R 信号) の信号機に接近し、正常な停止操作を行わなかった場合に、地上からの制御信号により、運転室内の警報ベルを鳴らし、運転士に注意を喚起します。それでも運転士が一定時間内にブレーキ操作と確認扱いを行わないときには、自動的に列車のブレーキを作用させます。即ち、この装置は、列車の安全運行を確保するための運転士の操作のバックアップを行っています。

最初の A T S は、1920 年代に東京の地下鉄で採用された打子式 A T S です。信号機が停止現示にもかかわらず列車が冒進した場合は、信号機の脇に設置した打子 (停止現示のときのみ上がる。) に車両の非常ブレーキ弁のcockが当たり、車両は非常ブレーキが作用し停止します。

A T S が本格的に導入されたのは、1960 年代になってからです。旧国鉄では、1962 年に発生した三河島での事故を契機に、A T S - B 形や A T S - S 形などが路線別に設備されました。

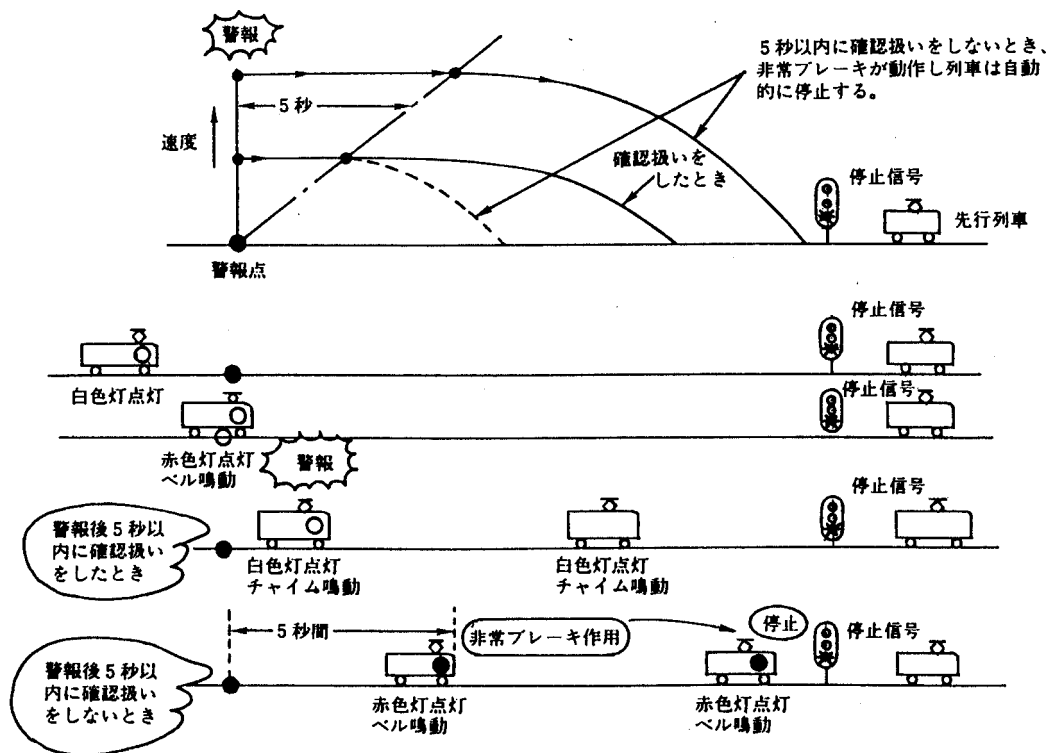


図 1 A T S - S、B の機能

その後、保安性を向上したATS-P形が開発され、列車の運行密度が高く、信号機間隔の短い線区では、ATS-P形への置換えが実施されました。この方式は、トランスポンダ（外部の信号を受けたときに自動的に信号を送り返す無線又はレーダ送受信機）を利用し、情報量を増加することにより地上子の設置位置の制約をなくしました。

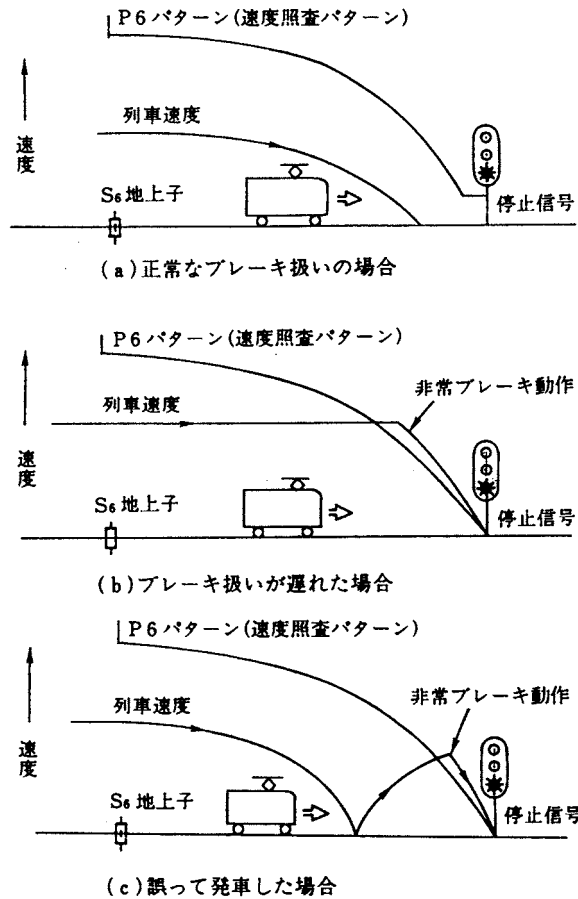


図2 ATS-Pの機能

一方、大手民鉄では1960年代後半から列車が制限速度を超えて走行すると自動的にブレーキが作用する速度照査式ATSが導入されました。信号機で現示された制限速度と列車の走行速度を比較する速度照査の方法は次の2つがあります。

- (1) 1個の地上子で照査速度（信号で現示された制限速度）段ごとに別々の変調周波数を割り当て制限速度を区別する。
- (2) 2個の地上子間の通過時間から列車の走行速度を検出し、列車の走行速度が制限速度より高い場合に非常ブレーキを作用させます。この地上子による速度照査式ATSでは、列車が地上子の上を通過したときのみ、地上からの信号情報が伝送されます。地上子の無い区間を走行中は、前方の信号現示が上位（制限速度が高くなる。）に変化しても情報が得られないため、高密度で列車を運転する路線には適しておりません。

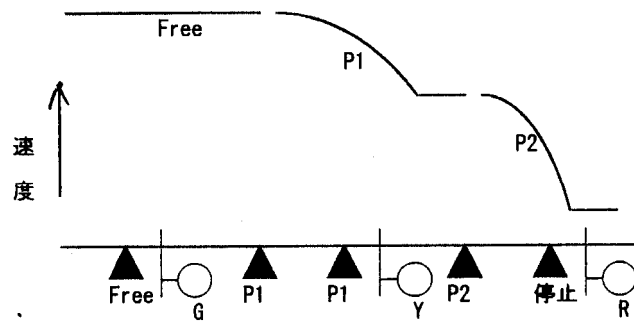


図3 速度照査式A T Sの機能

列車の高密度運転を行うためには、前方の信号現示の変化への追従性を向上する必要があり、軌道回路にA T S信号を送り、車上で常時前方の信号機現示の情報を受信する連続制御式が開発されました。

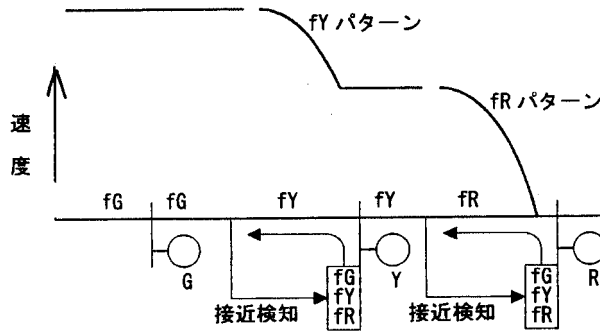


図4 連続制御速度照査A T Sの機能