

# 車上演算式ATCシステム (1/2)

ATC System Calculating Train Protection Profile by Onboard for Ease of Migration from Existing Systems

高性能&スリム～在来線への導入も容易なATCシステム

マイクロコンピュータの高性能、小型化により、列車の許容速度を車上装置が決定する車上装置主体の列車制御を導入する検討が各社で進められています。本システムは、車上装置を高機能化させて地上装置をスリム化し、現行在来線の保安設備からの切替を容易にすることを意識したATC装置です。

## 特長

### 車上演算式ATCによる保安度向上と運転効率向上

先行列車位置・進路開通状況に合わせた速度照査パターンを車上装置が常時演算し、自列車の速度が速度照査パターンを超えた場合は常用ブレーキで所定速度まで減速させます。また、一段ブレーキ制御により最適な速度で先行列車後方まで走行できるとともに、先行列車位置の変化に追従して直ちに速度照査パターンが変化するため、運転効率の向上が図れます。

### ATC信号で列車検知を実現

列車検知信号をデジタル化しATC信号と共用することで、列車検知とATC信号の送信が同一の地上装置で実現できます。

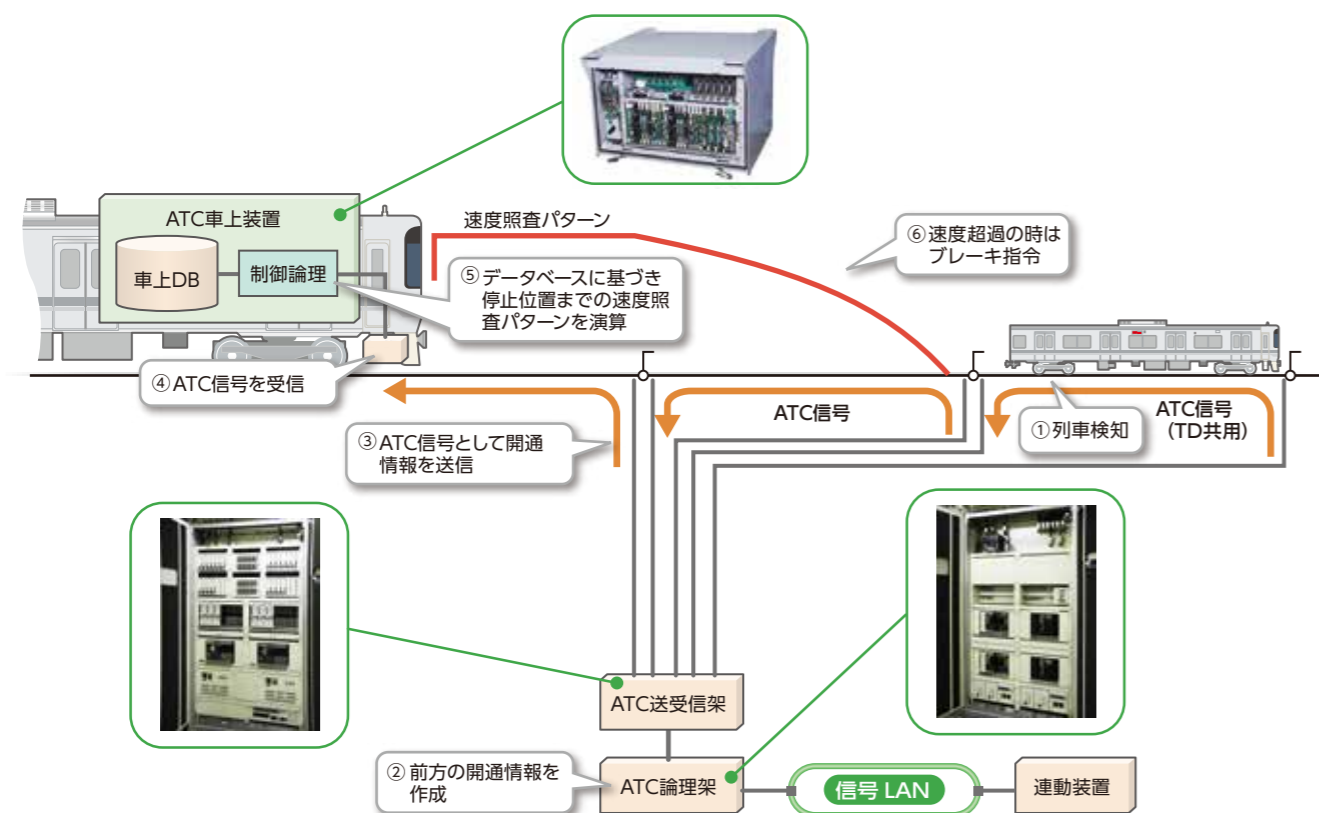
### トランスポンダレスによる位置情報補正

速度照査パターン発生のための自列車位置情報を、軌道回路の境界ごとに補正することで、従来の位置情報補正用地上子（トランスポンダなど）が不要となります。また位置の精度が要求される箇所では従来のATS地上子を位置補正用で使用できます。

### 現行設備機能との一体型を実現した車上装置

車上装置はATCのほかに変周式ATSの機能をもった一体型の装置となっており、ATSからATCに切り替える場合の併用期間や、切替後も車庫内ATSによる保安度の確保や絶対停止などに使用可能です。

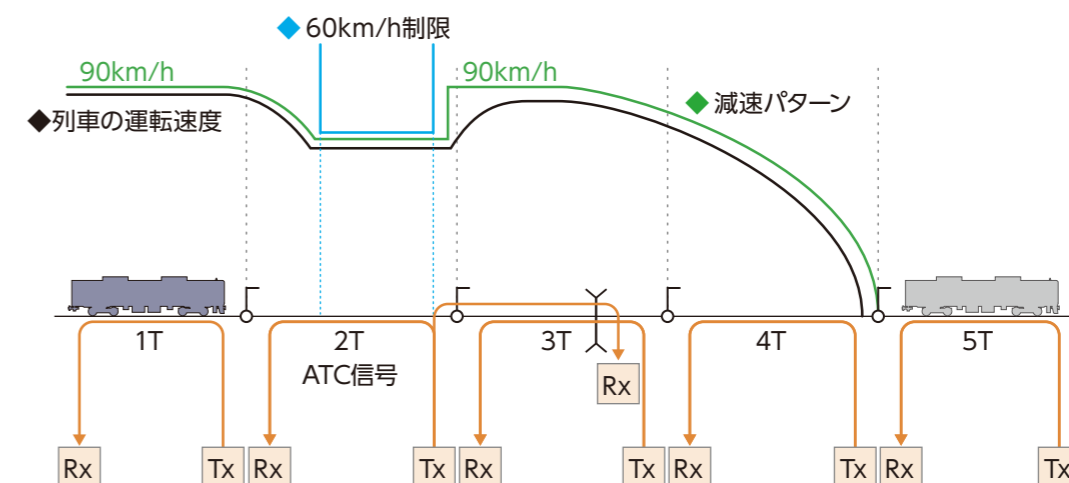
## ATCの動作概要



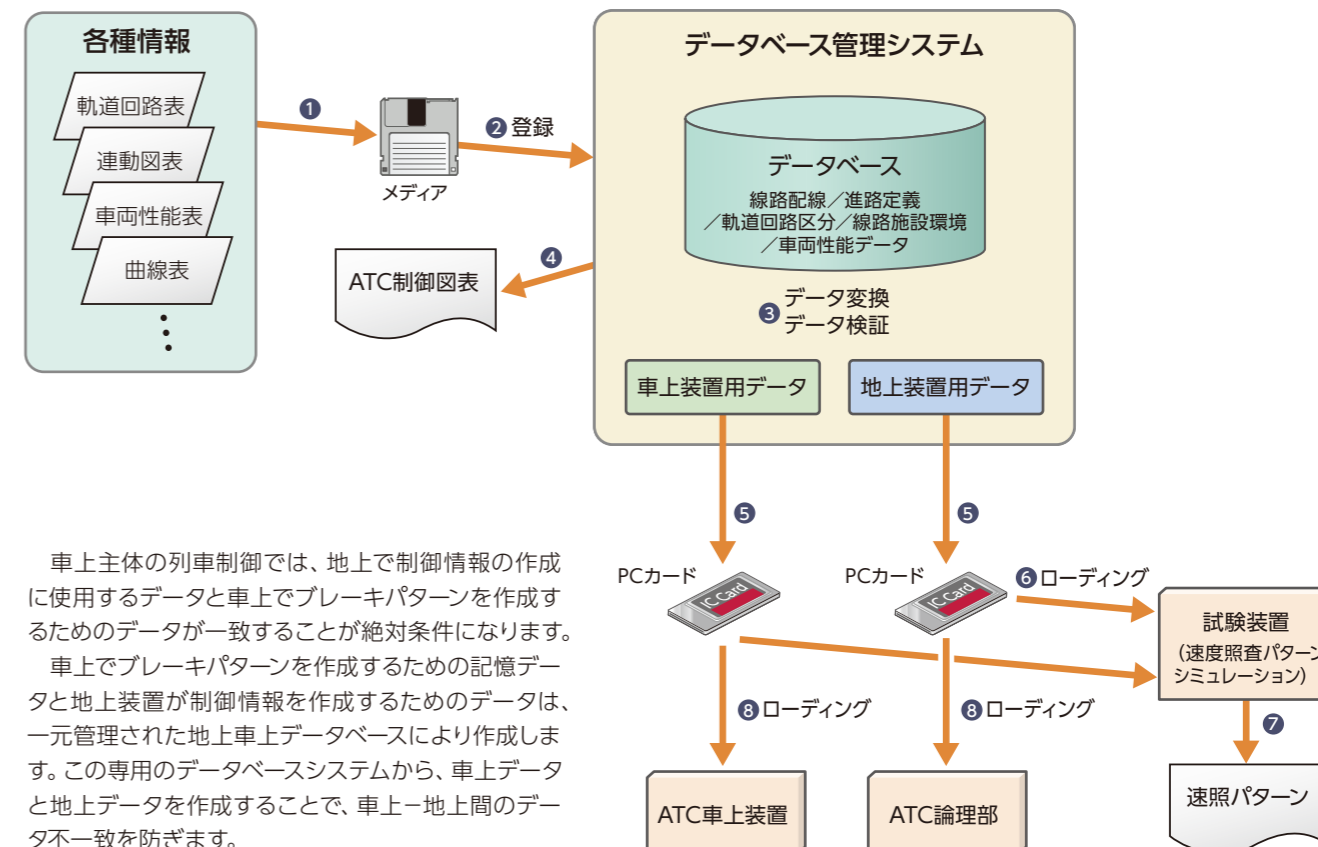
## 安全性評価への取り組み

FEMA、FTAを中心とした安全性評価を実施しており、その結果はフィールド試験で確認しています。交通安全研究所の安全性評価でSIL4認証を取得しました。

## パターン制御イメージ



## データベース



車上主体の列車制御では、地上で制御情報の作成に使用するデータと車上でブレーキパターンを作成するためのデータが一致することが絶対条件になります。車上でブレーキパターンを作成するための記憶データと地上装置が制御情報を作成するためのデータは、一元管理された地上車上データベースにより作成します。この専用のデータベースシステムから、車上データと地上データを作成することで、車上-地上間のデータ不一致を防ぎます。

# 車上演算式ATCシステム (2/2)

ATC System Calculating Train Protection Profile by Onboard for Ease of Migration from Existing Systems

地上装置/車上装置

## 地上装置

地上装置は、データベースに格納された路線データと、列車在線、進路、臨時速度制限などの状態からATC信号を作成し、軌道を介して車上装置に送信します。

### 特長

#### 論理集約による共通化

ATC論理架は、機器室集中範囲のATC信号を一括して処理し、信号LANを介して他装置（連動IF架、踏切制御架、臨速制御装置など）との情報を授受します。

また、ATC論理架からATC送受信架に軌道回路毎の周波数や実装のデータを送信し設定するので、個々のATC送受信架に制御データを持たせる必要はありません。

#### 送信器の共通化

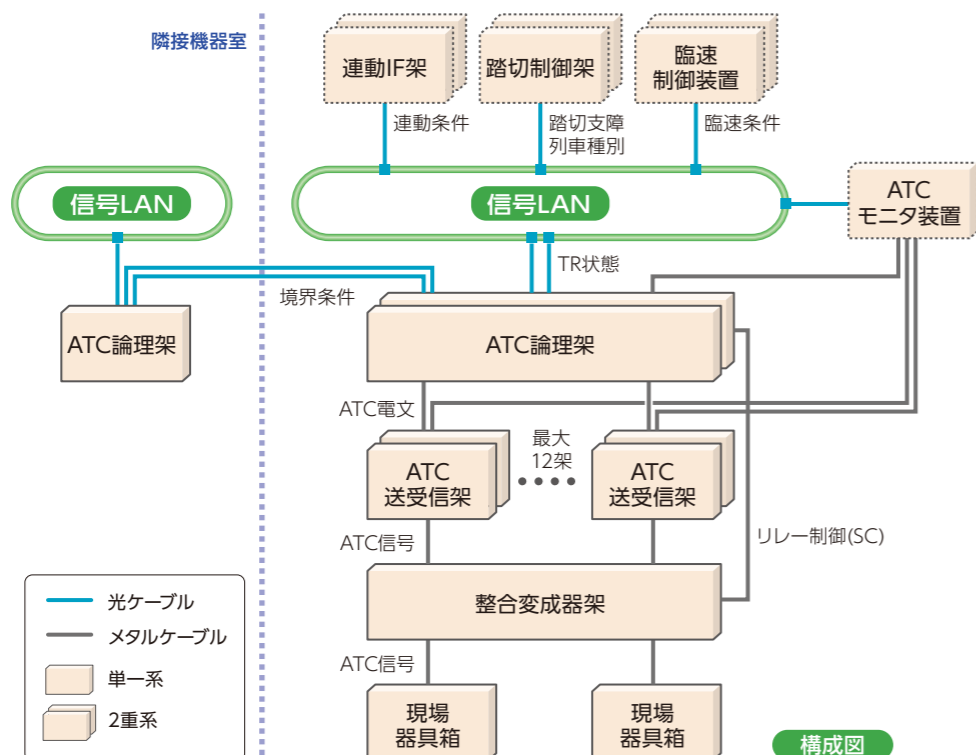
ATC送受信架の送信器は、フィルタを共通にすることで、全周波数共通としました。

#### 受信LCフィルタレス化

ATC送受信架の受信器をデジタルフィルタ化することで、これまでLCフィルタで周波数により異なっていた受信器を全周波数共通としました。

#### ATC送受信架の標準化

ATC送受信架に制御データを持たせず、送信器・受信器を共通化することにより、ATC送受信架の標準化が実現しました。これにより、品質の均一化と製造期間の短縮が図れています。



構成図

## 車上装置

車上装置に車両性能や曲線制限、勾配などの線路情報を記憶したデータを搭載し、列車ごとに最適なブレーキパターンを作成して、目標位置に対する一段ブレーキ制御を実施します。

### 特長

#### 既設ATSと車上演算式ATCの両方式に対応

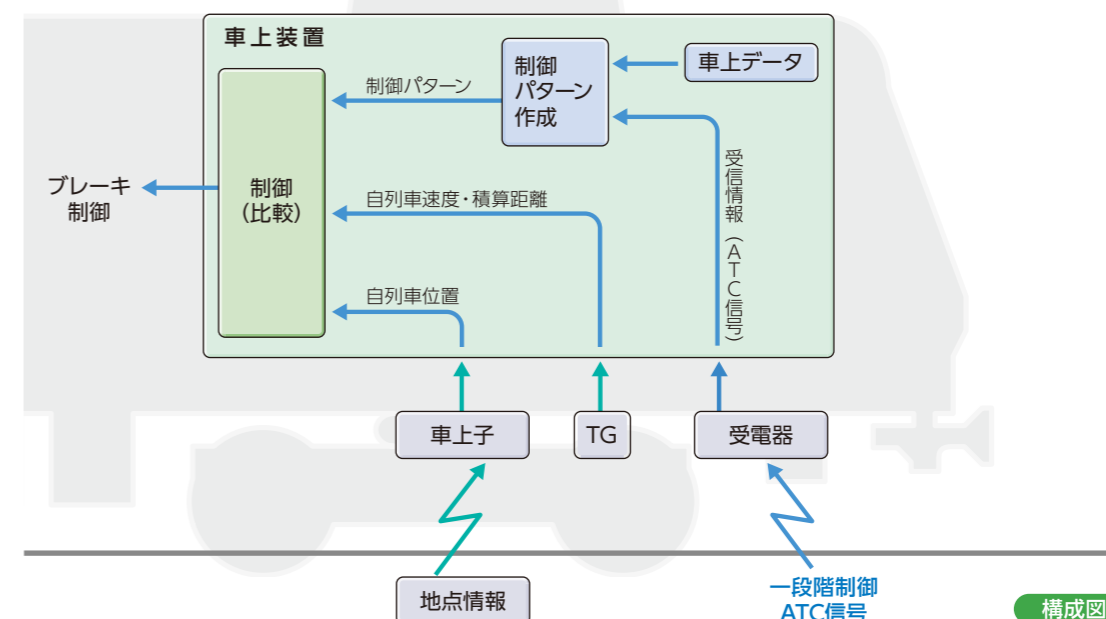
既設ATS車上装置の機能を持ち合わせ、ATS/ATCの両区間を走行できるため、ATCが非設備となる車庫内でもATSによる保安を確保できます。また、ATC化後も、過走防護パターンなど、余裕距離がなく位置の精度を求められる場所での位置補正点としてATS地上子を使用できます。

#### 最適なブレーキパターンで列車を制御

列車を制御するためのブレーキパターンは、車上装置で記憶している車両性能や曲線での速度制限、勾配および軌道回路長などの車上データと、ATC信号として地上装置から送られる走行許可情報および臨時速度制限などをもとに、逐次演算します。

列車の制御は、自列車の位置・速度と作成したパターンを比較して、ブレーキ指令を出力します。

自列車の位置は、軌道回路境界やATS地上子で定まる位置補正点を基準に、速度発電機のパルスから求める走行距離で決定します。本線上での電源再投入などで位置計測ができない場合は、ATC信号内の軌道回路情報をもとに、搭載しているデータから暫定的に位置を決めます。



構成図