

ATACSの概要

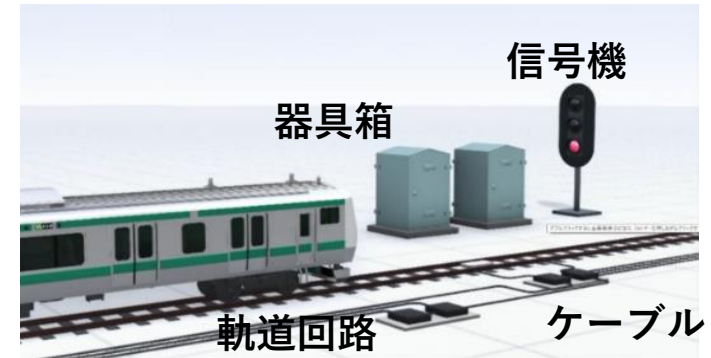
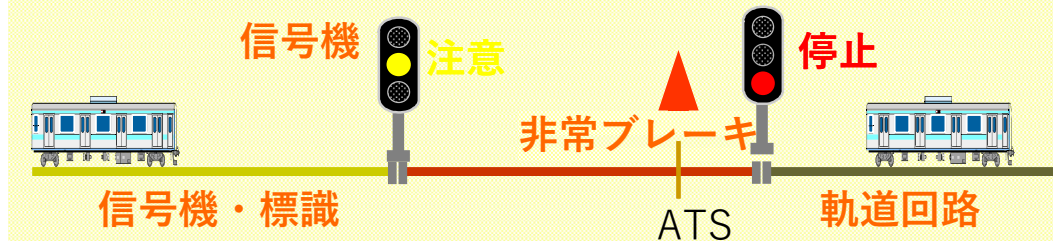
令和8年5月14日
東日本旅客鉄道株式会社

ATACSの概要(ATACSについて)

従来の列車制御システム

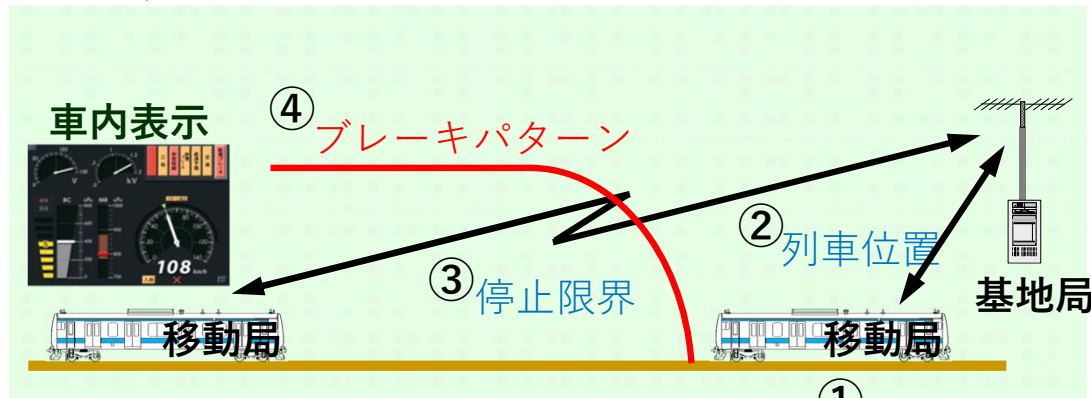
- 従来の列車制御システムは、レールに電流を流して列車が在線する位置を検知し(軌道回路)、信号機によって後続列車の運転士に対して走行可能な区間と速度を指示する方式。線路の周りに軌道回路・地上信号機・ATS・ケーブル類等の**多くの地上設備が必要**。

閉そく区間ごとに信号の現示に基づき速度を制御



無線式列車制御システム：ATACS

- ATACSは、列車位置検知を軌道回路によらずに、走行する列車自らが在線する位置を検知、無線を使い、地車間で双方向に情報通信を行うことで列車を制御。**安全性向上、安定的な列車運行**が可能。



- ①：車上装置は、地上子と速度センサにより自身の列車位置を算出
- ②：車上装置は、無線(移動局→基地局)を介して『列車位置』を地上装置(拠点装置)へ送信
- ③：地上装置は、無線(基地局→移動局)を介して列車位置から作成した『停止限界』を後続列車へ送信
- ④：車上装置は、ブレーキパターンを作成、車内表示に表示し、運転手が操縦。

ATACSの概要(ATACSについて)

ATACS適用状況と今後の展望

➤ 2011年に仙石線、2017年に埼京線で使用開始。京浜東北線、山手線で導入が決定している他、**複数の鉄道事業者がATACS導入に関心を示している状況。**

鉄道事業の重要課題
人口減少社会を迎えて
運転士・乗務員・保守作業員等の
確保が困難

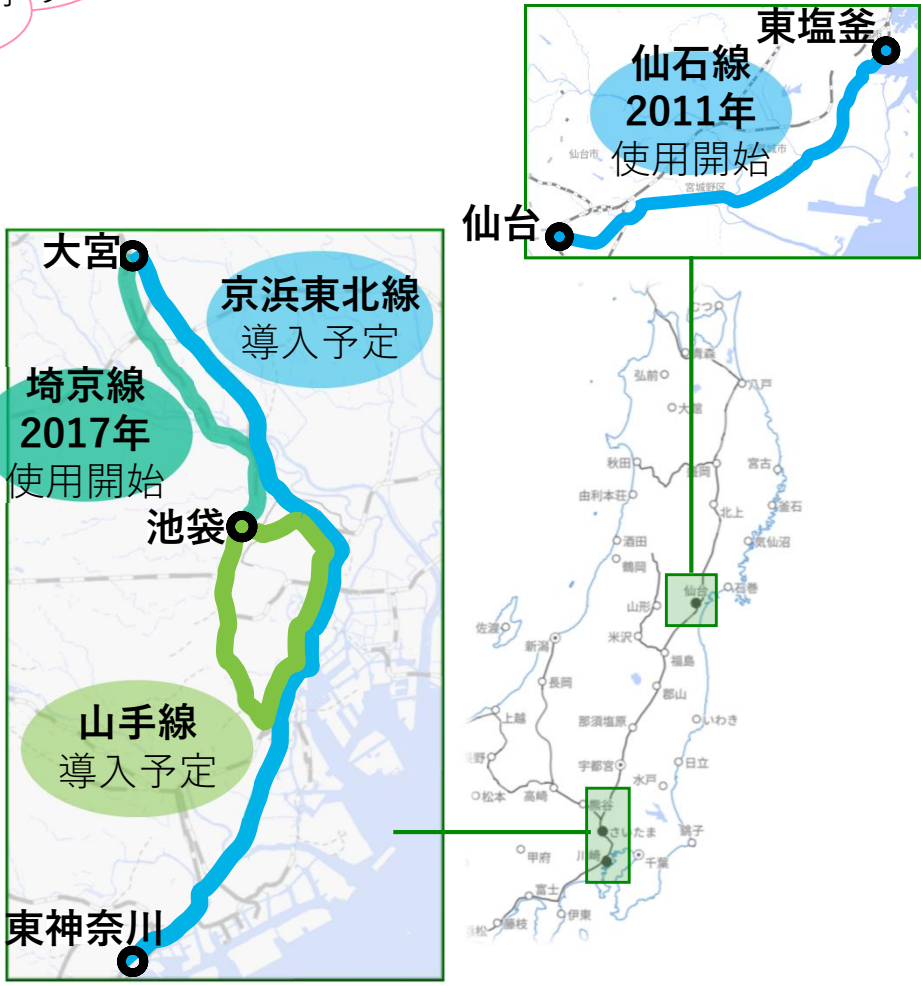
無線式列車制御導入
自動運転実現／導入

ATACS首都圏標準化
自動運転の基盤確立



1995年よりJR東日本で開発に着手
1987年 鉄道総研CARAT
1985年 国鉄で開発開始

JR東日本ATACS導入区間



ATACSの概要(ATACS免許手続き効率化に向けて)

京浜東北線向けから、将来の自動運転・ドライバレスに対応するために、無線の変調方式を**新方式**(相対マッピング変調方式(次頁参照))に変更。



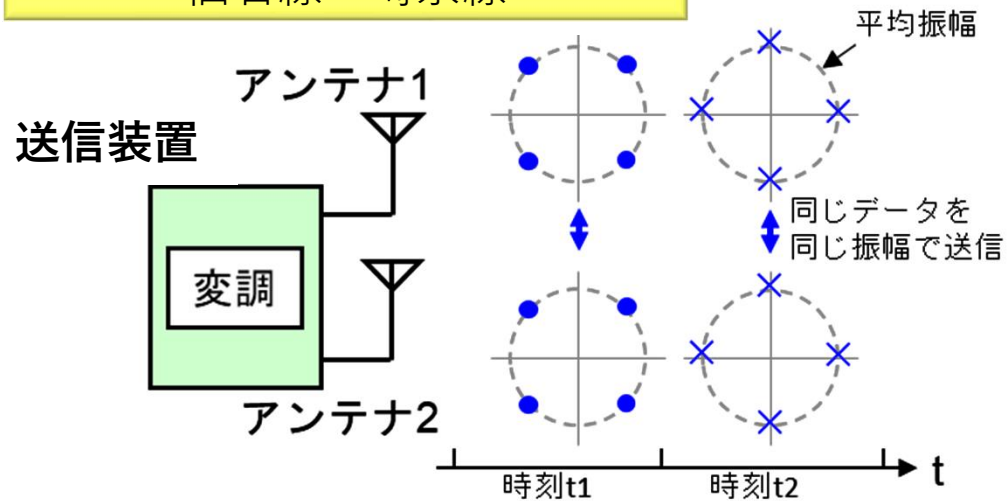
- 新方式の型式は、D1Dが適用される。D1Dは、**技術適合証明の対象外**のため、現状、各無線局の免許について、個別に免許を受けている。
- 今後のATACSの展開(無線局の量産)に向けて、技術基準を策定し、技術適合証明の対象とすることで、**免許手続きの効率化**(落成検査不要など)を図る。

項目		ATACSの技術的条件	
		従来方式	新方式
一般的 条件	通信方式	同報通信方式、双方向通信方式	
	変調方式	位相変調(G1D)	振幅位相変調(D1D)
	使用周波数帯	(1) 移動局：330MHz帯 (2) 基地局：350MHz帯	
	無線チャンネル数	(1) 移動局：6.25kHz間隔の24波 (2) 基地局：6.25kHz間隔の24波 ※関東圏・近畿圏を対象に、奥村-秦モデルをもとに 基地局配置と周波数割振を検討した結果で必要なチャンネル数	
無線 設備の 技術的 条件	送信 装置	周波数の許容偏差	(1) 移動局：±0.9ppm以内(基地局周波数追従精度±0.7ppm以内) (2) 基地局：±0.9ppm以内(基地局周波数追従システム時±0.2ppm以内)
		空中線電力	(1) 移動局：1W以下 (2) 基地局：1W、3W
		空中線電力の許容偏差	+20%~-50%
		占有周波数帯幅の許容値	5.8kHz
		スプリアス発射及び 不要発射の強度の許容値	基本周波数の平均電力よりも60dB以上低い値又は2.5μW以下、 ただし、1W以下の無線局は25μW以下
		隣接チャンネル漏えい電力 の許容値	搬送波から6.25kHz離れた周波数の±2.4kHzの帯域内に輻射される電力が、1W以下の場合は搬送波より45dB以上低い値、1Wを超える場合は32μW以下又は搬送波より55dB以上低い値
		受信装置	副次的に発する電波等の限度については、4nW以下とする。

ATACSの概要(【参考】新方式について)

- 京浜東北線以降、新方式として『**相対空間マッピング変調方式**』を採用。
(仙石線・埼京線で使われている従来方式は $\pi/4$ シフトQPSKで、一度に2bitの信号を送信)
 - 相対空間マッピング変調は、振幅の異なる8PSK(3bit)と16PSK(4bit)の信号を送信ダイバシチアンテナ毎に割り当てて伝送。そして、割り当てるアンテナを入れ替えて同じ内容を再度伝送する。
- ⇒ 2回で計8bitの信号を送信。実質、**1度に4bitの信号を送信**し、従来からの伝送容量2倍化を実現。
同振幅の**16PSKとの比較で信号点間隔を広くできる**ため、雑音耐性が高い。

従来方式(G1D)
仙石線・埼京線



新方式(D1D)
京浜東北線以降

