

SPARCS (Simple-structure and high-Performance ATC by Radio Communication System)

無線を使った次世代型列車制御システム

概要

SPARCSは、無線通信により連続的な列車位置検知/制御を行う、日本信号独自のCBTC(Communication Based Train Control)システムです。高密度線区、閑散線区、車庫内、トンネル内等のさまざまな形態や、従来と同等の固定閉そくから、移動閉そくへの発展までフレキシブルに対応します。



■ 地上装置



■ 車上装置

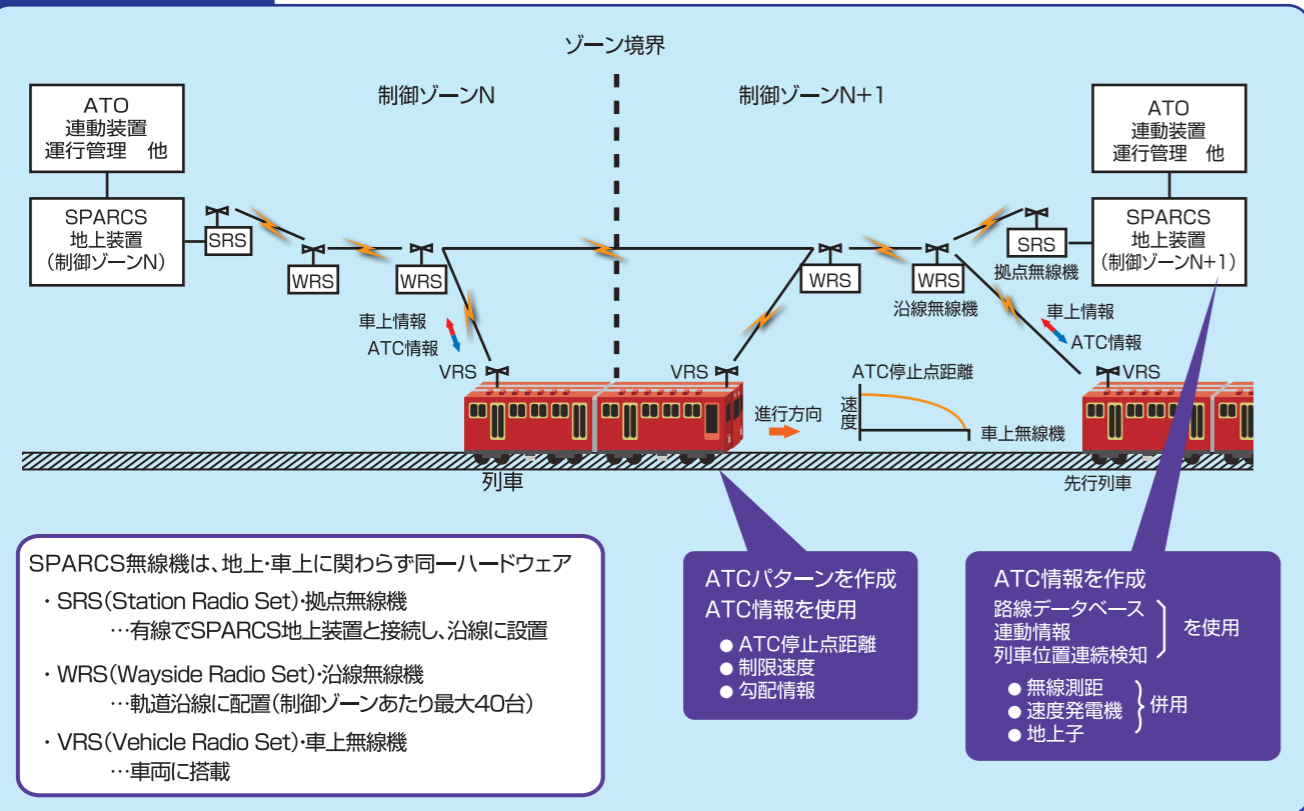


■ 無線機(VRS, SRS, WRS)

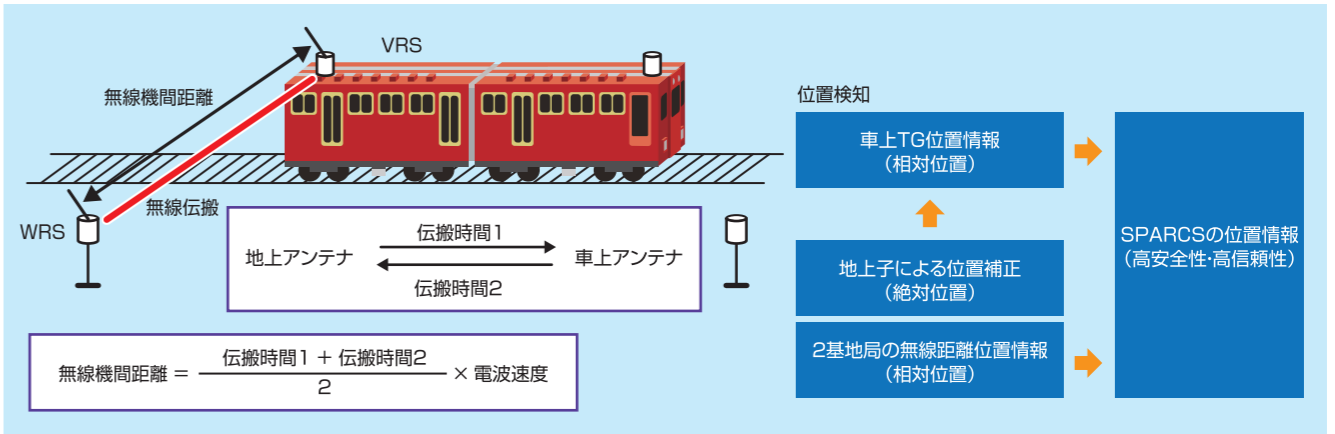
特長

- シンプル
 - ・無線による伝送で機器構成がシンプル/スマートになり新設・更新が容易。
- ハイパフォーマンス
 - ・無線伝搬時間を演算することにより、列車がどこにいても瞬時に位置検知が可能。
 - ・速度発電機・地上子との併用により高精度な定点停止制御が可能。
- エコロジー
 - ・従来システムと比べて、低消費電力(1機器室あたり1/2以下)、省スペース(架の設置面積1/8以下)、省資源(ケーブル量1/10以下)。

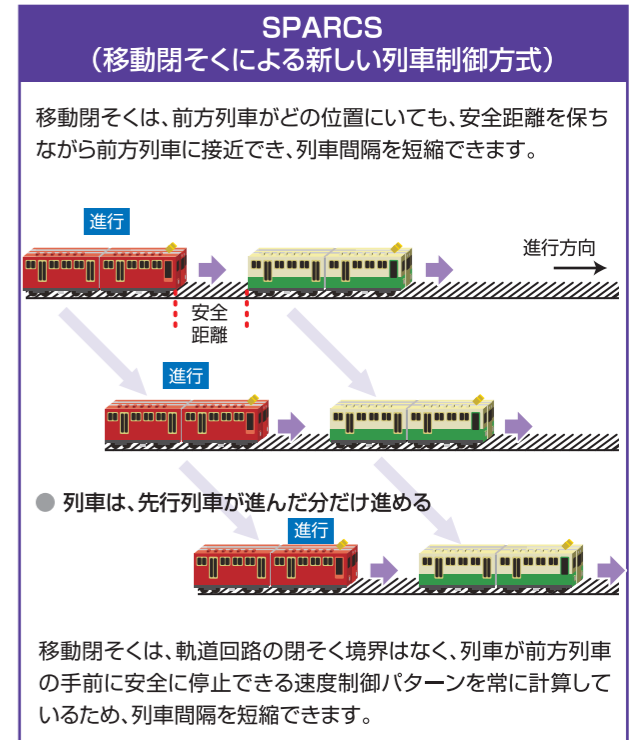
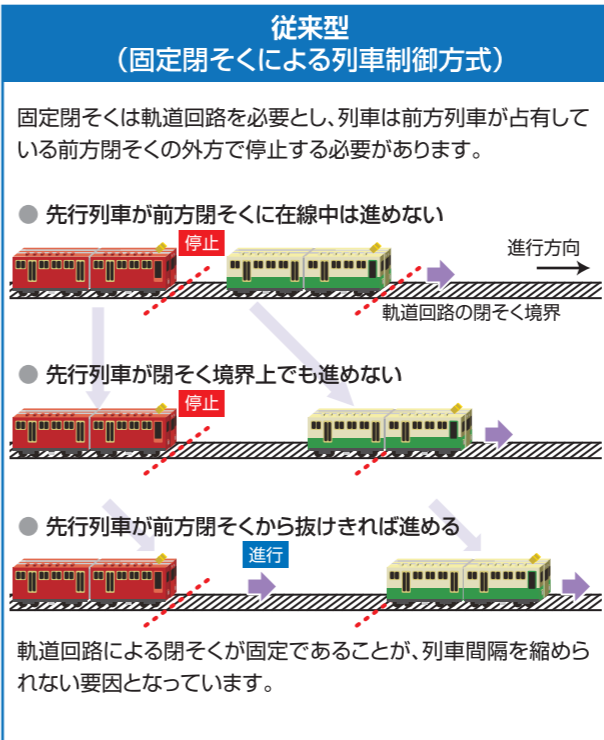
システム構成



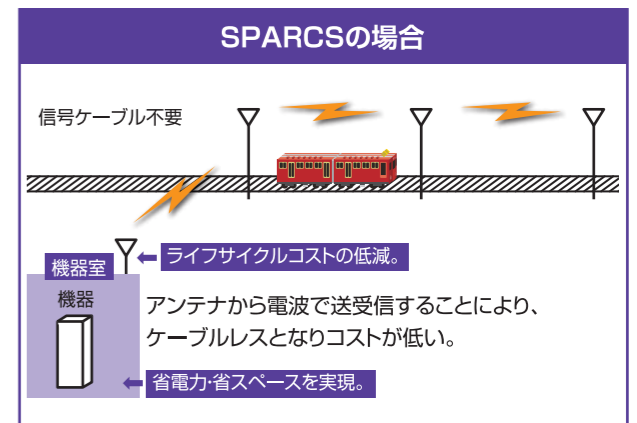
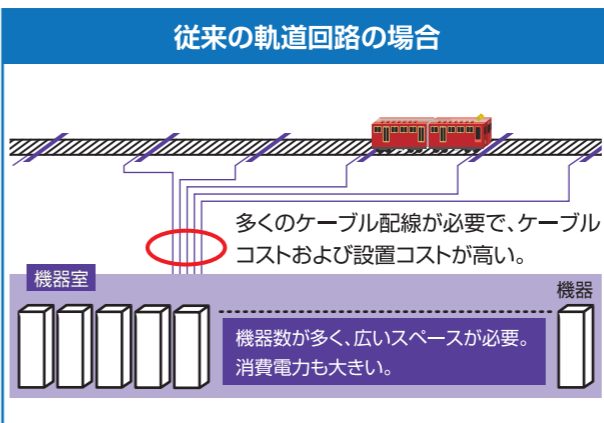
無線測距の原理



従来型との違い：移動閉そく



従来型との違い：無線システム



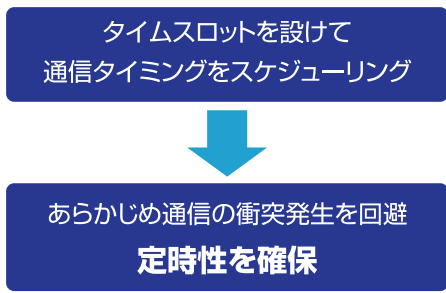
SPARCSの無線ネットワークの特長

無線ネットワークに求められる機能を実装

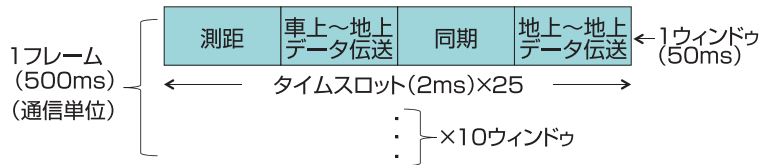
- ① リアルタイム性の確保(TDMA※¹) ➡ データ衝突による通信遅延を回避
- ② 周波数の競合回避(FDMA※²) ➡ 周波数競合による通信妨害を回避
- ③ 秘匿性の確保(CDMA※³) ➡ 通信データ解読による傍受やなりすましを回避

※1 TDMA : Time Division Multiple Access / 時分割多元接続
 ※2 FDMA : Frequency Division Multiple Access / 周波数分割多元接続
 ※3 CDMA : Code Division Multiple Access / 符号分割多元接続

定時性(TDMA)



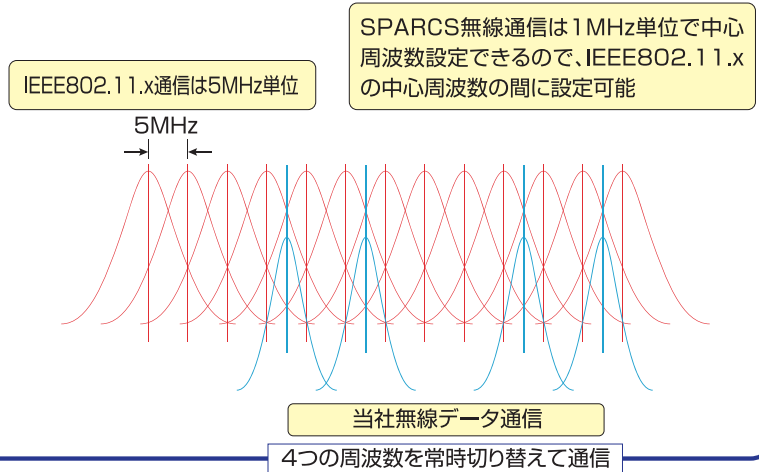
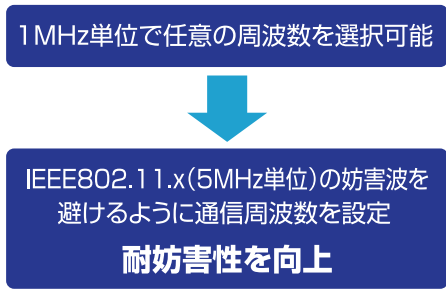
タイムスロット/ウィンドウ/フレームの概念



【参考】

一般的な無線LANなどで使用しているIEEE802.11.xは、自身が送信しようとしたときに他の無線機が送信していることを検知すると、一旦送信をやめて、時間を空けてから再送する方式(CSMA/CA)のため、再送時に定時性が損なわれる場合がある。

耐妨害性(FDMA)



耐妨害性・秘匿性(CDMA)

