# 在来線デジタル列車無線システム2~7号線区の試験・切換方法について

大曲 雄二\* 鈴木 義尚 吉田 勝弘 (東日本旅客鉄道株式会社)

About the examination of the conventional line digital train radio system in metropolitan area Yuji Omagari\* Yoshihisa Suzuki Katsuhiro Yoshida (East Japan Railway Company)

East Japan Railway Company has started operation of conventional line digital train radio system in Yamanote line for the first district since August 2007. This paper describes that we examine how to undertake the future switching construction efficiently and reduce the risk on the basis of the experience of the first line district construction.

キーワード:列車無線システム、移動体通信

Keyword: train radio system, mobile telecommunications

#### 1. はじめに

JR東日本は首都圏の在来線列車無線のデジタル化更新工事に着手し、平成19年8月に1号線区となる山手線で使用開始を行った。平成21年1月より2~7号線区を3ヶ月毎に使用開始する予定である。2~7号線区は、同時に複数線区の切換を行うため、事前試験及び切換の作業量が1号線区と比較し大きくなる。このため、1号線区の経験を踏まえて、2号線区以降の切換リスク低減と効率化を検討したので報告する。

## 2. デジタル列車無線システムの構成

デジタル列車無線システムは指令所に設置する中央装置、 鉄道沿線2~3kmおきに設置する基地局、列車に搭載する 移動局及びアプリケーションを実現するシステムサーバ等 から構成される。デジタル列車無線システムの構成を図1 に示す。

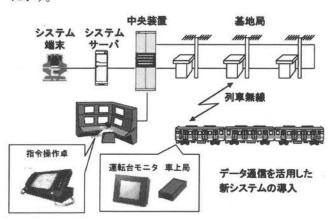


図1 デジタル列車無線構成図

中央装置-基地局間を光ネットワークでリング構成し、 基地局-移動局間でデジタル無線回線を使用する。平行線 区においても各線区同時に通話する必要があるため、首都 圏では全線区を7つのチャネルグループに分け、各チャネル毎に別々の周波数を割り当てて使用している。

#### 3. システム導入計画

システム導入エリアは、首都圏主要線区約 1600 kmを予定 しており、約 600 局の基地局と約 3000 局の移動局をデジタ ル方式に更新する計画である。今回のデジタル無線導入範 囲を図 2 に示す。

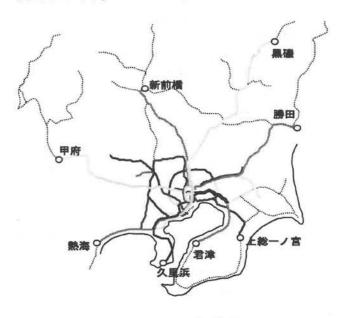


図2 システム導入範囲

デジタル無線は、現行システムと同一周波数帯域におい て構築する計画であり、チャネル毎に周波数を切替ながら 順次使用開始する予定である。

デジタル無線の工事スケジュールは、1 号線区である山手線は 2007 年8月に使用開始となり、2010 年度初に計画全線区の使用開始を予定している。

### 4. 2号線区以降の切換概要

#### (1) 切換当夜の作業

切換当夜の作業としては下記の作業があげられる。

#### ①基地局収容変更

試験系中央装置に収容されている該当線区の基地局を切換当夜、運用系中央装置に収容変更を行い、変更後ゾーン単位で通話確認を行う。図3に基地局収容変更のイメージを示す。

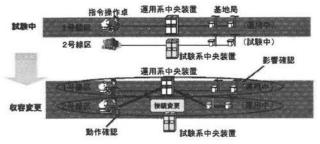


図3 基地局収容変更イメージ

## ②最終走行試験

運用系中央装置に基地局を収容したのちに該当線区全て に、列車を仕立てて通話とアプリケーションの動作確認を 行う。この最終走行試験の結果をもとに切換判定を行う。

## (2) 切換時の課題

1号線区の切換においては1線区、1指令が対象となったが、2号線区以降の切換においては、最大7線区、5箇所の指令で同時に使用開始となる。このため、切換作業に時間がかかることから当夜の作業で1箇所でも不具合が発生すると、切換が終了しない可能性がある。

## (3)検討事項

デジタル列車無線はアナログ列車無線とは別系で構成するため事前にデジタル列車無線システムを構築しておくことが可能となる。そこで、

## ①基地局収容変更の前倒し

基地局の試験系から運用系中央装置への収容変更を事前 に行う。

### ②最終走行試験の前倒し

切換当夜行っていた列車による最終走行試験を、基地局 収容変更後に行い、最終走行試験後は収容した基地局の系 には一切手を触れないこととした。

切換当夜の作業をできるだけ少なくすることにより切換 リスクの低減を図った。最終的には、切換日の作業として 乗務員が移動局の受話器の「アナログ/デジタル」切換ボ タンを押してデジタル無線への切換のみとした。

### 5. 走行試験の現状

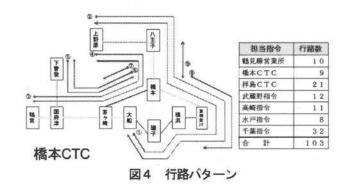
### (1) 走行試験の増加

1号線区の試験時は、ゾーン境界部分の電界強度やアナログ波との相互干渉の調整を行うため、空中線系の手直しに多くの時間を費やした。2号線区以降についても同様の手直しが予想され、その都度発生する無線品質確認の走行試験とアプリケーションの走行試験との輻輳が予想される。

#### (2) 検討事項

アプリケーションの走行試験では、非ATOS通告伝達 システムの走行試験が多くを占めている。

当初は、全ての行路パターンについて列車走行による地上・車上間での検証試験を考えていた。図4に橋本CTC 管内の行路パターンを示す。



非ATOS通告伝達システムはサーバでの機能確認がメインとなるためシミュレーションで検証ができる部分が多くある。そこで、機器室に移動局のシミュレーション装置を設け、それぞれの行路のICカードを作成して、移動局のシミュレーション装置において、全ての行路パターンについて検証を行った。これにより必要最小限の走行試験で検証することが可能となった。表2に走行試験の軽減を示す。

表2 走行試験の軽減

担当指令	行路数
鶴見線営業所	1 0
橋本CTC	9
拝島CTC	2 1
武蔵野指令	1 2
高崎指令	1 1
水戸指令	8
千葉指令	3 2
合 計	103



担当指令	行路数
鶴見線営業所	3
橋本CTC	2
拝島CTC	3
武蔵野指令	3
高崎指令	2
水戸指令	2
千葉指令	5
合 計	20

通告伝達システム(非ATOS区間)

## 6. おわりに

現在、2号線区の切換に向けてアプリケーションの走行 試験及び最終走行試験を順調に進めている。

今後、3ヶ月単位での切換となるが今回検討した内容を 取入れるとともに更なる切換リスクの低減に向けて努力し ていきたい。

#### 〈緒文大参〉

[1] 竹村,山口,吉田:"首都圏における在来線デジタル列車 無線システムの開発概要について",J-rail 2005