

衛星移動通信システム特集

4 オペレーション系

本稿では、衛星移動通信システムの無線系オペレーションの概要と、衛星移動通信方式特有のオペレーション機能について述べる。

やました たけし さとう たか お いばらき としゆき かわち こういち
 山下 武志・佐藤 隆夫・茨木 敏之・河地 浩一

まえがき

衛星移動通信システムにおける無線系オペレーション (MOS) の基本的な監視制御の考え方は、地上系デジタル方式¹⁾を踏襲しており、衛星移動通信方式特有の監視制御機能を盛り込んだ。

本稿では、衛星移動通信方式特有の監

視制御機能を盛り込んだ無線系オペレーションシステムの概要と、新たに盛り込んだ機能である衛星基地局の監視制御とシステム切り替え制御、サントランジット制御、試験呼機能について述べる。

システム概要

衛星移動通信システムの無線系オペレ

ーションシステムは、従来の地上系デジタル方式のオペレーションシステムと同一のシステムで構築しており、地上系デジタル方式と同等の監視制御・統計処理などが可能である。

衛星移動通信のための新規設置装置としては、主にビーム配下試験呼用として使用する移動機通信サーバ (MCS) と、対向するフィールド確認用移動機 (F-

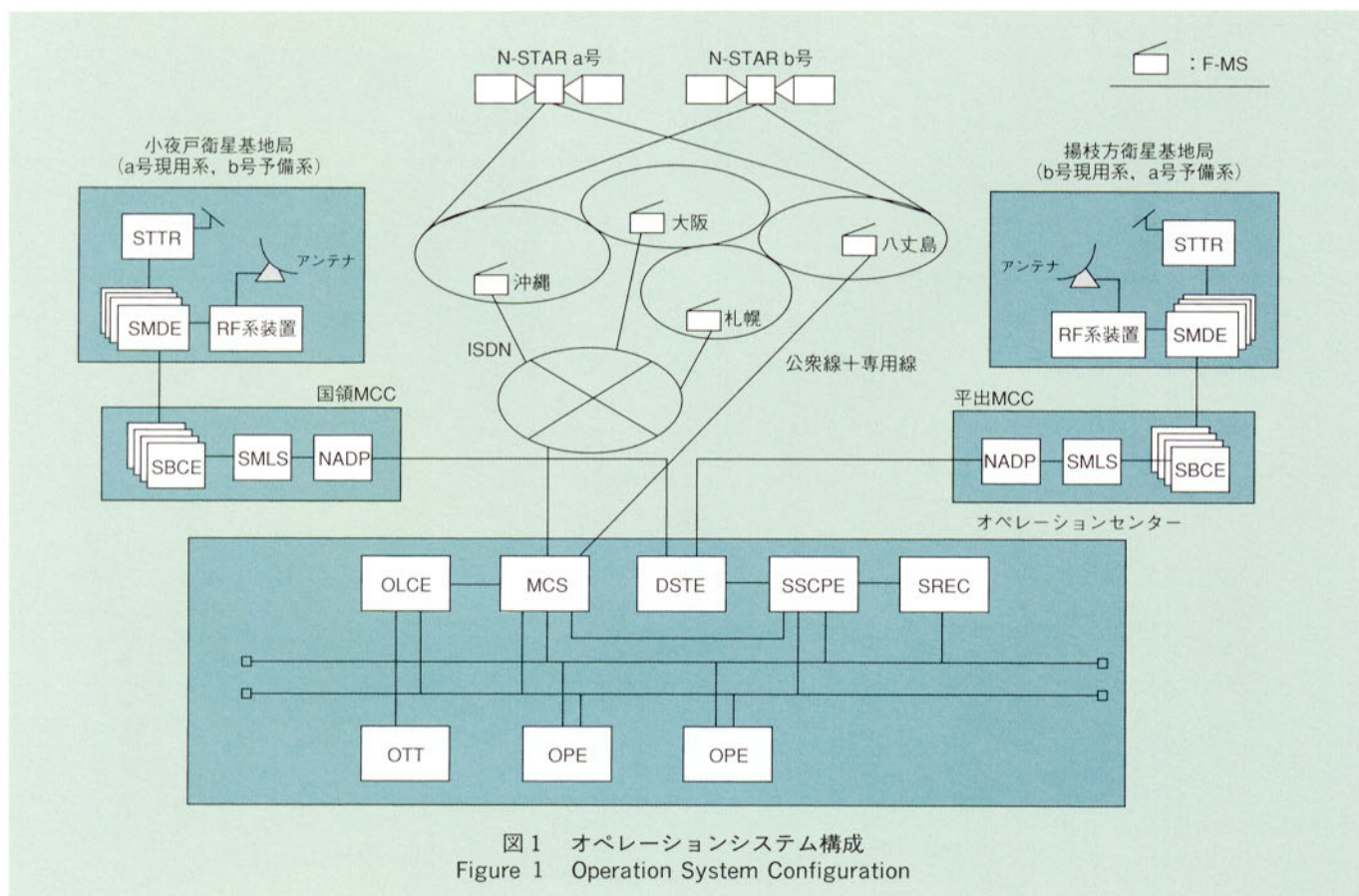


図1 オペレーションシステム構成
 Figure 1 Operation System Configuration

MS) がある。

監視制御対象は、従来通り地上の無線系各装置であり、新たに衛星移動通信方式特有のアンテナ系各装置が追加された。(図1)

以下に、本システムで新たに盛り込んだ機能を中心に述べる。

なお、衛星(N-STAR)自体の監視制御は、NTTに委託している。

衛星移動通信方式特有のオペレーション機能

■衛星基地局の監視制御

衛星移動通信システムで新たに監視対象となる衛星基地局に設置されたRF装置およびアンテナ装置について述べる。

(1) RF装置

C帯、S帯送受信装置[HPA(大電力増幅装置)、LNA(低雑音増幅装置)、受信周波数変換装置、送信周波数変換装置]の監視制御を行う。

C帯HPAの電源ON/OFFおよび受信周波数変換装置のパイロット信号ON/OFFにより、システム運用/待機の判断を行う。

(2) アンテナ装置

アンテナの関係装置および追尾状況(TRACK MODE)の監視制御を行う。また、オペレータが手動でアンテナの

角度を任意に変更することも可能になっている。

■システム切替

システム現用系で運用するのが原則になっているが、システム現用系設備に故障などが発生した場合は、システム切替を実施し、システム予備系にて運用を行う。(図2)

システム切替は、下記の2種類のモードがあり、必ず、オペレータの操作により実施され、自動切替機能はない。

(1) 強制モード

運用中の設備に故障が発生した場合など、緊急を要する時に使用されるモードで、通話中の移動機を他号機へ移す処理(追い出し制御)がないため、通話中の呼は切断される。

手順

①切替対象系RF装置のC帯HPAの電源および受信周波数変換装置のパイロット信号をOFFにする。

②他系RF装置のC帯HPAの電源および受信周波数変換装置のパイロット信号をONにする。

(2) 通常モード

システム現用/予備ともに正常で緊急を要しないときに有効なモードで、システム現用系から故障回復した場合のシステム予備系からシステム現用系への切り戻しなどに使用される。

手順

①切替対象号機の衛星で通話中の移動機または待ち受け中の移動機に対して、他号機へ移すための追い出し制御を行う。

(通話中の呼は切断されない)

②該当号機で通話中の移動機がないことを確認後、切替対象系のC帯HPAの電源および受信周波数変換装置のパイロット信号をOFFにする。

③他系のC帯HPAの電源および受信周波数変換装置のパイロット信号をONにする。

④他号機への追い出し制御を解除する。

■サントランジット制御

春と秋のサントランジット時には、通話に支障をきたすため移動機を他号機に移す必要がある。

MOSは、局データに設定するサントランジットの発生時刻に合わせて、オペレータへの通知、衛星基地局制御装置(SBCE)への制御、および制御状況の監視を行う機能を有する。

サントランジット制御には、自動モードと手動モードの2種類があり以下に自動モードについての手順を示す。

手順

①b号機サントランジット開始前に、オペレーションセンターの大画面にサントランジット開始の事前通知を行い、オペレータに注意を促す。

②b号機サントランジット開始直前に、「サントランジット実行中」を大画面に表示する。

③b号機サントランジット開始直前に追い出し制御を行うため、b号機配下のSBCEに「追い出し準備指令」を送信する。a号機配下のSBCEに「受け入れ準備指令」を送信する。

これにより、b号機で待ち受けしている移動機はa号機で待ち受ける。

(図3(a))

b号機で通話中の移動機は、b号機で通話を継続する。

④b号機サントランジット開始に、b号機配下のSBCEに「追い出し開始指令」を、a号機配下のSBCEに「受

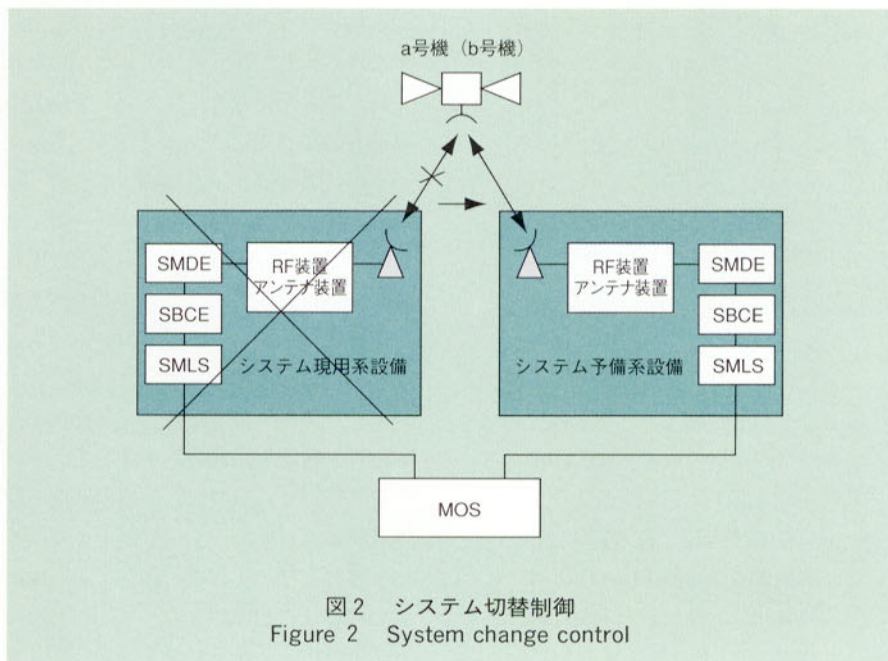


図2 システム切替制御
Figure 2 System change control

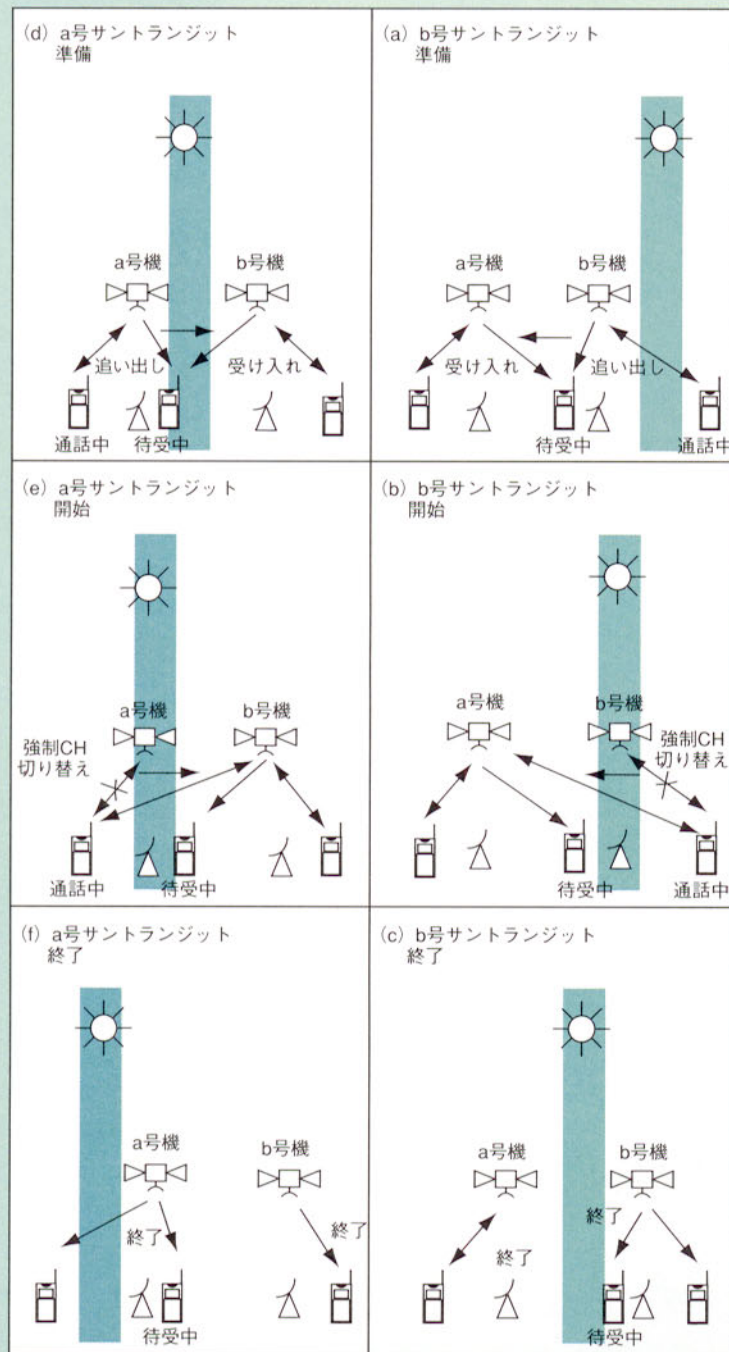


図3 サントランジット制御
Figure 3 Suntransit control

け入れ開始指令」を送信する。

これにより、b号機で通話中の移動機はa号機に強制チャンネル切り換えを行い、通話はa号機で継続される。

(図3(b))

- ⑤ b号機サントランジット終了時間に、全SBCEに「終了指令」を送信し、追い出し制御を解除する。

これにより、b号機のサントランジット制御が終了し、b号機での待ち受けが可能となる。(図3(c))

- ⑥引き続き発生するa号機のサントランジットに関しても、同様に、③～⑤を実施する。(図3(d)～(f))
- ⑦a号機サントランジット終了時に、大画面の「サントランジット実行中」

表示を消去し、一連のサントランジット自動制御を終了する。

手動モードの場合は、オペレータがOPE卓の画面で③～⑥の操作を行うことにより、同様のサントランジット制御を行うことができる。

■試験呼の機能説明

N-STAR方式では、基地局試験用移動機(STTR)、フィールド確認用移動機(F-MS)および、一般移動機(MS)を用いた確認試験を行う。

各試験呼の特徴は以下のとおりである。

(1) STTR試験呼

機能的には全く地上系デジタル方式のものと変わりがなく、小夜戸および、揚枝方衛星基地局に設置された現用系/予備系のSTTRを用い、呼接続を行うことによりシステムの正常性を判断する。

現用系の試験呼は、衛星を使用し通常の呼接続により確認試験を行う。衛星基地局はビーム1(東日本)配下に存在するため、ビーム1の止まり木チャンネルしか受信できない。従って、現用系の試験呼は、ビーム1における無線系、交換系の正常性の確認を試験目的とする。

予備系は、普段は待機状態であり電波が発射されていないため、衛星を使用した通常呼では試験を行えない。そのため、物理的に局内にて折り返し構成をとり、あたかも衛星を介したかのようにして確認試験を行う。試験は、すべての止まり木チャンネルおよび、通話チャンネルに対して行うことができる。従って、予備系の試験呼は、RF装置を除く無線系、交換系の正常性の確認を試験目的とする。

(2) F-MS試験呼

STTRがビーム1のみの試験となるため、F-MSは、すべてのビームの確認ができるよう、各ビーム配下の都市である、札幌・大阪・沖縄・八丈島に設置される。各ビームにおける、無線系、交換系の正常性の確認を試験目的とする。

F-MSによる試験は、一般移動機の使用状態に近い形で、すべての止まり木チャンネルおよび、すべての通話チャンネルに対して行うことができる。

F-MSは、一般移動機を使用し、試験

表 1 試験呼の機能
Table 1 Function of Test Call

	現用系STTR	予備系STTR	F-MS	MS
ACT (自動制御チャネル試験)		○	○	
ICT (移動機着呼試験)	○	○	○	○
OCT (移動機発呼試験)	○	○	○	○
FPT (特番試験)	○	○	○	○
MCT (移動体用手动接続試験)	※	○		
MAT (移動体用自動接続試験)	※	○		

※ 交換からの試験呼

呼として必要な機能をソフトウェアで実現しているため、制御部をもたない。そのため、オペレーションセンターとF-MS間の信号は、MCSにより中継される。

MCSは、ISDN回線、または、公衆線+専用線をおおのこのF-MSに接続し、制御信号の中継を行い、ビーム単位での確認試験を可能とする。(図1)

(3) MS試験呼

移動機番号を試験呼登録することにより、その移動機が行う呼処理の動作確認を行う。

各試験呼での、試験項目を表1に示す。

あ と が き

本稿では、衛星移動通信システムの無線系オペレーションシステムについて述べた。

オペレーションシステムを構成するハードウェアは、地上系デジタル方式のシステムと同等のハードウェアを使用し、ソフトウェアにおいても、マンマシンインタフェースは地上系デジタル方式を踏襲した方式をとることにより信頼性や保守性を低下させることなく導入することができた。

文 献

- 1) 小佐野, 山岸, 福島, 辻中, 山崎: 移動通信ネットワークの高度化 網オペレーション系システムの役割と構成”, 本誌Vol.2 No.1, Apr. 1994

略 語 一 覧

略語	日本語	英語
DSTE	情報分配装置	DiStributing Equipment
F-MS	フィールド確認用移動機	Field-Mobile subscriber Set
MCC	移動通信制御センター	Mobile Communication Control Center
MCS	移動機通信サーバー	Ms Communication Server
NADP	ネットワークエレメントアダプター	Network element ADaPter
OCLE	オペレーション電話集約制御装置	Operation TEL Line Concentration and Control Equipment
OPE	操作卓	OPeration unit
OTT	オペレーション電話系端末	Operation TEL Terminal
SMDE	衛星基地局変復調装置	Satelite base station Modulation and Demodulation Equipment
SMLS	衛星移動通信加入者交換機	Satelite Mobile communication Local Switch
SBCE	衛星基地局制御装置	Satelite Base station Control Equipment
SREC	衛星記録卓	Satelite RECOrd unit
SSCPE	衛星監視制御装置	Satelite Supervisory and Control Processing Equipment
STTR	衛星試験用送受信機	Satelite Test Transmitter and Receiver