

移動型衛星通信設備（Car-SAT）

機器仕様書

令和2年3月

国土交通省

## 第1章 一般事項

### 1-1 適用

本仕様書は、国土交通省において使用する「移動型衛星通信設備（Car mounted mobile SATellite communications system : Car-SAT）」（以下「本設備」という。）に適用する。

### 1-2 仕様書の範囲

本仕様書に定めのない事項については、特記仕様書の規定によるものとする。

### 1-3 適合法令等

本仕様書は、次の各号に定める法令規則等（最新版）に準拠するものとする。

- (1)電波法及び関係法令
- (2)日本工業規格（JIS）
- (3)電気学会電気規格調査会標準規格（JEC）
- (4)日本電機工業会標準規格（JEM）
- (5)電子情報技術産業協会規格（JEITA）
- (6)道路運送車両法

## 第2章 設備仕様

### 2-1 設備概要

本設備は、移動中のカメラで撮影した映像を通信衛星経由で基地局にリアルタイムで伝送するシステムであり、移動中の車両等から通信衛星を介して統合通信網へ接続された基地局へ映像/音声/位置情報/監視情報を、基地局から移動中の車両等へ音声/制御情報を伝送するものである。なお、基地局設備については、送受信機器及びヘリコプター搭載型衛星通信設備のチャンネルプラン（別図－5）を共用するものとする。

### 2-2 銘板

各装置の前面には、主銘板を貼り付けること。

#### (1)記載事項

- ア 装置名
- イ 型式
- ウ 製造番号
- エ 製造年月（西暦－製造年月）
- オ 製造者名
- カ 納入業者
- キ その他必要事項

## 2-3 運用範囲

本設備の運用可能範囲は次のとおりとし、道路・河川・砂防の国土交通省直轄管理区間とする。

- (1)北海道
- (2)本州
- (3)四国
- (4)九州
- (5)沖縄本島

## 2-4 運用条件

本設備の運用条件は次のとおりとする。

### (1)環境条件

移動型衛星通信設備

周囲温度：-20℃～+50℃（屋外装置）

0℃～+40℃（屋内装置）※

相対湿度：95%以下（35℃・結露なきこと）

防水防塵性能：JIS IP65等級を満足すること（屋外装置）

走行条件：速度100km/h以下での走行において安定して映像の送信及び音声通話が可能であること。

振動条件：JIS D1601 1種B種 もしくは、IEC60068-2-64 を満足すること（屋外装置）。

その他の装置は JIS D1601 1種A種を満足すること。

衛星基地局

周囲温度：0℃～+40℃※

相対湿度：95%以下（35℃・結露なきこと）

※汎用PC等については 10℃～35℃とする。

### (2)回線条件

移動型衛星通信設備（携帯局）の運用時、通常UAT（アップリンクアクセステスト）省略で稼動開始できるよう、国土交通省が別途契約する衛星通信事業者と予めすべての手続きを完了すること。

## 2-5 機能・性能

### (1)基本機能

ア 衛星基地局（以下「基地局」という。）から衛星経由で到達した電波を移動型衛星通信設備（以下「携帯局」という。）で受信し、携帯局から衛星経由で基地局へ映像伝送を行う機能を有すること。なお、基地局の空中線、送受信装置については既設の衛星通信設備を使用するものとする。

イ 携帯局と基地局において通信衛星を経由した双方向音声通信及びデータ伝送を行う機能を有すること。

- ウ 基地局は、全国 2 箇所に設置されるものとし、映像を受信する任意の基地局を選択できるものとする。
- エ 基地局に設置された制御装置により、基地局から携帯局への回線（下り）及び携帯局から基地局への回線（上り）の接続／切断、基地局及び携帯局の送信周波数、送信情報速度の設定等が行える機能を有すること。
- オ 搭載車両等の振動を考慮して、移動中において安定な通信状態が確保出来る機能を有すること。また、他のシステムへの干渉（固定業務等に対する周波数共用条件）を防止する機能を有すること。
- カ 携帯局移動に伴い発生する障害物による通信路の遮断時間や悪天候時の空間損失増加に応じて、伝送情報量を制御することにより安定な伝送を実現する機能を有すること。
- キ 搭載車両等の位置を取得し、携帯局から位置情報を送信する機能を有すること。
- ク 障害物による通信路の遮断により一時的に通信ができない期間において、遮断直前の映像を保持し遮断中である表示を掲出又は、遮断中の撮影映像を通信が回復した時点で早送り再生等により伝送する機能を有すること。

## (2)性能要件等

- ア 携帯局の送信情報速度  
1Mbps～3Mbps が選択可能であること。
- イ 携帯局の送信 EIRP  
42dBW 以上
- ウ 基地局用変復調装置の受信所要 C/N  
3dB 以下（QPSK）
- エ 携帯局用変復調装置の受信所要 C/N  
3dB 以下
- オ 携帯局送信の軸外輻射電力  
最新の無線設備規則で規定される値を満足すること。
- カ 携帯局送信の衛星基地局割当帯域の送信レベル  
最新の無線設備規則で規定される値を満足すること。
- キ 携帯局の動揺条件  
動揺振幅・周期・速度等の実運用を想定した条件を満足すること。  
ピッチ角 ±20度 バンク角 ±20度
- ク 携帯局のアンテナ駆動速度  
動揺振幅・周期・速度等の実運用を想定した条件を満足すること。  
最小曲線半径 15m の曲線を時速 20km/h で旋回する場合に於いて追従可能なこと。
- ケ 携帯局のアンテナ駆動範囲  
移動中の映像伝送を実施するため、水平方向は無限回転（又は電子走査）とし、垂直方向については90度以上の可動（又は電子走査）範囲を持つこと。
- コ 携帯局の追尾精度

隣接衛星への干渉防止のため、 $1^{\circ}$  o-p 以下であること。

#### サ 携帯局用機器の寸法

搭載性を確保するため、以下のとおりであること。

車外搭載機器：道路車両運送法に規定する範囲かつルーフキャリア底面からアンテナ上部までの高さが 750mm 以下（ルーフベース除く）

車内搭載機器：600mm(高さ)×600mm(幅)×700mm(奥行)の筐体内に収まること。

（ただし、別図－2 映像系設備は除く）

#### シ 携帯局用機器の重量

搭載性を確保するため以下のとおりであること。

本仕様書で規定している機器一式※（車内及び車外のトータルの機器重量）が

120kg 未満でありかつ、車外搭載機器の重量が 55kg 未満であること。

#### ス 携帯局用機器の消費電力

1000VA 未満

ただし、カメラ・照明装置等、本設備に規定されていない設備は除く

## 第3章 機器仕様

### 3-1 設備要目

本設備の要目は次のとおりとする。

(1)送受信方法：主信号 SCPC 方式

(2)周波数範囲：送信 14.00～14.40GHz  
：受信 12.25～12.75GHz

(3)通話路実装数：1ch 以上

(4)画像伝送数：データレート 1Mbps～3Mbps（デジタル圧縮動画） 1本（アップリンク）  
※任意の伝送レートに切替可能であること。

(5)チャンネルプラン：ヘリコプター搭載型衛星通信設備と共用できること。

### 3-2 設備構成・仕様

本仕様における設備構成（別表－1）及び仕様は次のとおりとする。

#### 携帯局(別図－1、別図－2)

##### (1)アンテナ部

通信衛星を自動的に追尾し、送信信号を衛星に効率よく放射するとともに通信衛星から到来する受信信号を低雑音増幅器で増幅後、周波数変換装置に出力する。

・送信周波数範囲：14.00GHz～14.40GHz を含む範囲

・送信周波数範囲：12.25GHz～12.75GHz を含む範囲

・送信利得：31dBi 以上

・受信利得：30dBi 以上

- ・アンテナカバー部には国土交通省のシンボルマーク（A-1 タイプ）、沖縄総合事務局においては内閣府のシンボルマークを明示すること。

## (2)アンテナ制御部

- ア 通信衛星を自動的に捕捉・追尾するためにアンテナを正確に制御する機能を有すること。
- イ 衛星捕捉に必要な位置情報や方位情報を取得するためのセンサーを有すること。
- ウ 衛星の誤捕捉を防止する機能を有すること。
- エ 偏波面を自動的に追尾する機能を有すること。
- オ 衛星追尾不能時には、電波の送信を自動的に停止する機能を有すること。
- カ 送信機能、追尾機能に影響のある異常状態になった場合は、送信を停止すること。設備障害の状態では、復旧後に追尾が正常であることを確認出来たときは自動的に送信を再開し、故障状態の場合は復旧後、システムの再起動が完了するまで送信を再開しないこと。また、緊急時には手動で送信を停止することができること。

## (3)電力増幅部

- ア 映像伝送用モデムや回線制御用モデム等の変復調装置からの送信信号を周波数変換した後、高出力に増幅しアンテナ装置に出力する機能を有すること。
- イ アンテナからの受信信号を低雑音増幅器で増幅し周波数変換部に出力する機能を有すること。

## (4)車両架装用ルーフキャリア（車両別ベースキャリア、フィッティングマウント除く）

- 送受信アンテナ等、屋外に搭載するための機器を設置するためのベースであり、道路運送車両法の保安基準に合致した寸法・形状であること。

## (5)周波数変換・合成分配部

- ア アンテナ装置からの受信信号を中間周波数に変換し、映像伝送用モデムや回線制御用モデム等の変復調装置へ出力する機能を有すること。  
受信出力周波範囲 950MHz～1450MHz を含む範囲
- イ 映像伝送用モデムや回線制御用モデム等の変復調装置からの中間周波数による変調信号を送信周波数に変換する機能を有すること。  
送信入力周波数範囲 950MHz～1350MHz を含む範囲
- ウ なお、周波数変換機能は、BUC や LNC、LNB として電力増幅部と一体となった構成でもよい。

## (6)変復調部（映像伝送用モデム及び回線制御用モデム）

- ア 各種ベースバンド信号（音声及びデータ）を多重化した後、変調して周波数変換部へ出力するとともに、受信周波数変換装置受信信号を復調する機能を有すること。
- イ 受信周波数及び受信情報速度を選択する機能を有すること。
- ウ 受信信号に含まれる衛星回線制御情報に基づき、送信情報速度の設定を行う機能を有すること。
- エ 受信信号に含まれる衛星回線制御情報に基づき、送信電力設定及び送信出力のオン・オフ制御を行う機能を有すること。
- オ 受信信号に含まれる音声を分離した後、復調し音声信号として、音声出力装置（スピーカ等）へ出力する機能を有すること。

カ 回線制御・状態監視用端末との間で監視制御信号の入出力を行う機能を有すること。

キ 詳細な仕様は以下のとおりとする。

- ・接続方式（映像伝送用）：SCPC 方式
- ・映像伝送速度：データレート 1Mbps～3Mbps に対応可能なこと。
- ・映像変調方式：BPSK 及び QPSK に対応可能なこと。
- ・映像入力 IF：(7)画像符号化装置の仕様による。
- ・IF 入出力周波数：950MHz～1350MHz を含む範囲
- ・データ系インターフェース：Ethernet 又は RS232C
- ・誤り訂正方式：R=1/2 畳み込み符号・ビタビ復号（回線制御用モデム）
- ・限界品質：BER $\leq$ 10<sup>-5</sup>（所要 C/N=2.9dB）

#### (7)画像符号化装置

携帯局から基地局に対する映像情報を符号化（圧縮）して伝送する。

ア 入力された映像情報を圧縮符号化し、トランスポートストリームに多重変換すること。

イ 制御信号に基づき、映像符号化レートを変更する機能を有すること。

- ・符号化方式：MPEG-4 AVC/H.264 又は H.265/HEVC
- ・映像フレームフォーマット：TTS 方式 1080p、1080i 又は 720p
- ・映像入力 IF：BNC（3G-SDI、HD-SDI）又は HDMI
- ・映像出力 IF：映像伝送用モデムに対応した方式であること。

#### (8)回線制御・状態監視用端末

衛星回線の設定や設備状況の監視を行う機能を有すること。

- ・衛星回線チャンネル設定状況の監視
- ・伝送レートの設定状況の監視
- ・各種設備状況の監視
- ・形状：クラムシェル型 PC 又はタブレット型（画面形状 14 インチ未満）

#### (9)スイッチング HUB

- ・8ポート以上
- ・VLAN 設定が可能なこと。
- ・PoE 給電が可能なこと。（別途 PoE 給電インジェクタの設置でも可。出力 100W 以上）

#### (10)VoIP ゲートウェイ

- ・国電通仕 41 号に準拠した内線電話機が使用可能なこと。
- ・他の装置で国土交通省の内線通話実現出来れば、本装置は実装不要とする。

#### (11)連絡用電話機

- ・国電通仕 41 号に準拠または IP セントレックス方式等、同等の機能を有すること。

#### (12)外付スピーカマイク

- ・連絡用電話機の送受話用として走行中のハンズフリー通話が可能であること。
- ・音量調節が可能であり、エコーキャンセラ機能が実装されていること。

#### (13)映像選択部

携帯局から基地局へ送信する映像を選択する機能を有すること。

- ・映像入力数 6 入力以上

- ・映像出力数 入力のうち、選択した1映像を画像符号化装置へ出力  
ただし、選択した映像を画像符号化装置の他に2出力可能であること。

#### (14)映像選択スイッチ

映像選択部を操作するためのスイッチであり、映像選択部から5mの範囲まで延長できること。また、移動中にも容易に操作できること。

#### (15)映像合成部

映像ソースからの各種映像について次の映像合成を行い、映像選択部へ出力すること。

- ・任意の2映像を PinP 合成
- ・5入力以上の映像をサイクリック合成
- ・4画面分割合成
- ・回線制御・状態監視用端末等からの制御が可能であること。

#### (16)分配器

映像ソースからの各種映像について映像合成部及び映像選択部へ分配出力すること。

- ・4入力それぞれに対し、2分配出力（映像合成部及び映像選択部）とすること。
- ・映像入力 IF：BNC（3G-SDI、HD-SDI）又は HDMI
- ・映像出力 IF：BNC（3G-SDI、HD-SDI）又は HDMI

#### (17)タイトル・カラーバージェネレータ

- ・映像ソースからの各種映像にタイトルおよびタイムスタンプを重畳できること。
- ・カラーバーを送出できる機能を有すること。
- ・回線制御・状態監視用端末等からの制御が可能であること。

#### (18)映像確認用モニター

映像ソースからの入力信号や衛星回線送出映像の確認用

- ・画面サイズ：5～7インチ
- ・画面解像度：画像符号化装置に対応したものであること。
- ・映像入力 IF：BNC（3G-SDI、HD-SDI）又は HDMI

#### (19)映像記録再生部

映像合成部からの映像出力をSDカードに録画出来る機能を有すること。

また、SDカードに記録した映像を再生し映像選択部に送出する機能を有すること。

- ・映像入力：SDI 又は HDMI
- ・記録フォーマット：1080i 又は 1080p 30fps 以上 H.264
- ・記録メディア SD、SDXC 又は SDHC

#### (20)GPSカーナビゲーション部（位置情報画面表示用）

携帯局の位置情報を映像で送出する機能を有すること。

- ・車速補正機能対応
- ・地図機能更新対応
- ・位置情報画面を映像選択部に出力可能であること。
- ・対応衛星システム：GPS 及び QZSS

#### (21)位置情報送信部

携帯局の位置情報を衛星基地局あてデータで送信する機能を有すること。

なお、データの送信は10秒以内の周期とし、常に最新の位置情報を送出すること。

## (22)電源部

携帯局側のシステムに必要な電源供給を行う機能を有すること。

- ・入力電圧：DC12V、DC24V 及び AC100V のいずれかに対応可能であること。
- ・供給電圧：携帯局用機器の必要電力に対応した電圧が供給可能であること。
- ・供給電力：携帯局用機器の消費電力に対応した電力が供給可能であること。

## 基地局(別図-3、別図-4)

### (1)合成分配部

ア 衛星地球局送受信設備からの中間周波信号を分配し、映像伝送用モデムや回線制御用モデム等の変復調装置へ出力する機能を有すること。

- ・送信出力周波範囲 950MHz~1450MHz を含む範囲

イ 映像伝送用モデムや回線制御用モデム等の変復調装置からの中間周波数による変調信号を送信周波数に変換する機能を有すること。

- ・受信入力周波数範囲 950MHz~1350MHz を含む範囲

ウ 変復調部と一体となった構成でもよい。

### (2)変復調部 (映像受信用モデム及び回線制御モデム)

ア 周波数変換部からの受信信号を復調し、映像、音声及びデータに分離し、出力する機能を有すること。

イ 携帯局の送信周波数及び送信情報速度の情報を衛星回線制御情報として生成し、音声信号と多重化した後、変復調し出力する機能を有すること。

ウ 携帯局の送信電力設定及び送信出力のオン・オフ制御設定情報を衛星回線制御情報として生成して変調し出力する機能を有すること。

エ 制御装置との間で、監視制御信号の入出力を行う機能を有すること。

オ 制御用端末との間で監視制御信号の入出力を行う機能を有すること。

カ 詳細な仕様は以下のとおりとする。

- ・接続方式：接続方式 (映像伝送用)：SCPC 方式
- ・映像伝送速度：データレート 1Mbps~3Mbps に対応可能なこと。
- ・映像変調方式：BPSK 及び QPSK に対応可能なこと。
- ・映像出力 IF：画像符号化装置に対応した方式であること。
- ・データ系インターフェース：Ethernet 又は RS232C
- ・誤り訂正方式：R=1/2 畳み込み符号・ビタビ復号 (回線制御 (通信) 用モデム)
- ・限界品質：BER $\leq$ 10<sup>-5</sup> (所要 C/N=2.9dB)

### (3)スイッチング HUB

- ・8ポート以上
- ・VLAN 設定が可能なこと。

### (4)画像復号部

携帯局から圧縮して伝送される映像情報を基地局で受信し復号化 (展開) して出力する。

ア 入力されたトランスポートストリームを展開復号し、映像信号として出力すること。

イ 制御信号に基づき、映像復号化レートを変更する機能を有すること。

- ・符号化方式：MPEG-4 AVC/H.264 又は H.265/HEVC
- ・映像フレームフォーマット：1080i 又は 720p
- ・映像出力 IF：BNC（3G-SDI、HD-SDI）又は HDMI
- ・映像入力 IF：映像受信用モデムに対応した方式であること。

#### (5)回線制御部

衛星回線の接続切断および監視を行う機能を有すること。

ア 運用する通信衛星、携帯局および基地局の登録を行う機能を有すること。

イ 衛星回線の接続切断を行う機能を有すること。

ウ 基地局の送受信周波数、送受信速度情報、送信オン・オフの設定を行う機能を有すること。

エ 基地局および携帯局の運用状態の表示を行う機能を有すること。

オ 防災系ネットワークで接続された各所から WEB ブラウザ又は専用ソフトウェアで上記制御および監視を行う機能を有すること。

#### (6)制御用端末

衛星回線の設定や設備状況の監視を行う機能を有すること。

- ・衛星回線チャンネルの設定
- ・伝送レートの設定
- ・各種設備状況の監視
- ・形状：デスクトップPCまたはノートPC

#### (7)MPEG2/H.264 デュアルエンコーダ

画像復号部からの映像を国土交通省映像情報共有化システムに映像を配信するための機能を有すること。

- ・映像共有化システム間インターフェース仕様書(案) 平成29年6月準拠

#### (8)位置情報受信部

携帯局の位置情報送出部から送信された位置情報を受信し、保存する機能を有すること。

- ・保存容量：10局、30日分
- ・保存形式：KML 又は GPX
- ・DiMAPS 等に FTP 又は HTTP プロトコルで送出する機能を有すること。

#### (9)電源部

衛星基地局側のシステムに必要な電源供給を行う機能を有すること。

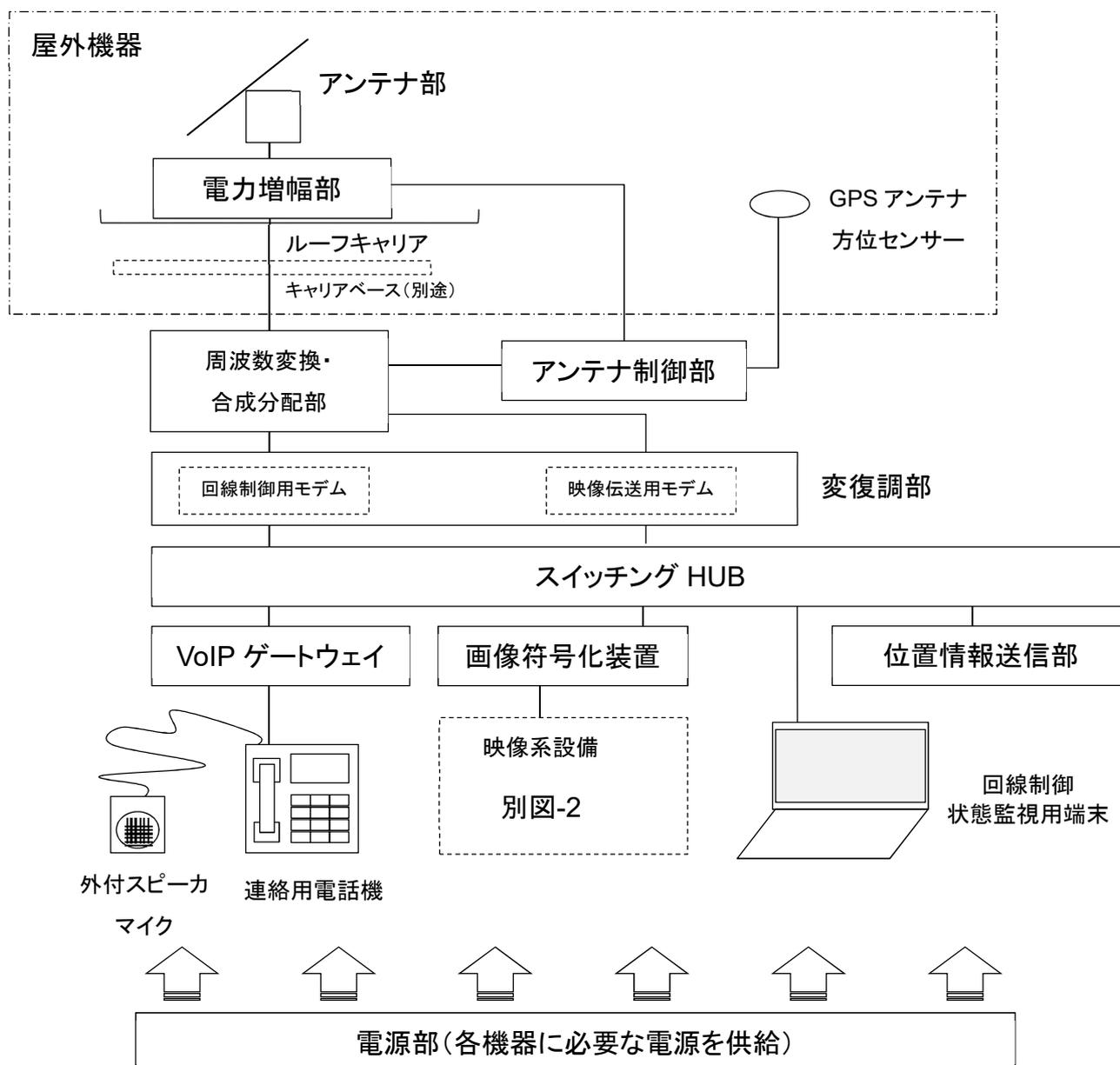
- ・入力電圧：UPS または直流電源設備から DC-AC コンバータを経て供給される AC100V
- ・供給電圧：基地局用機器の必要電力に対応した電圧が供給可能であること。
- ・供給電力：基地局用機器の消費電力に対応した電力が供給可能であること。

別表－1 構成品一覧

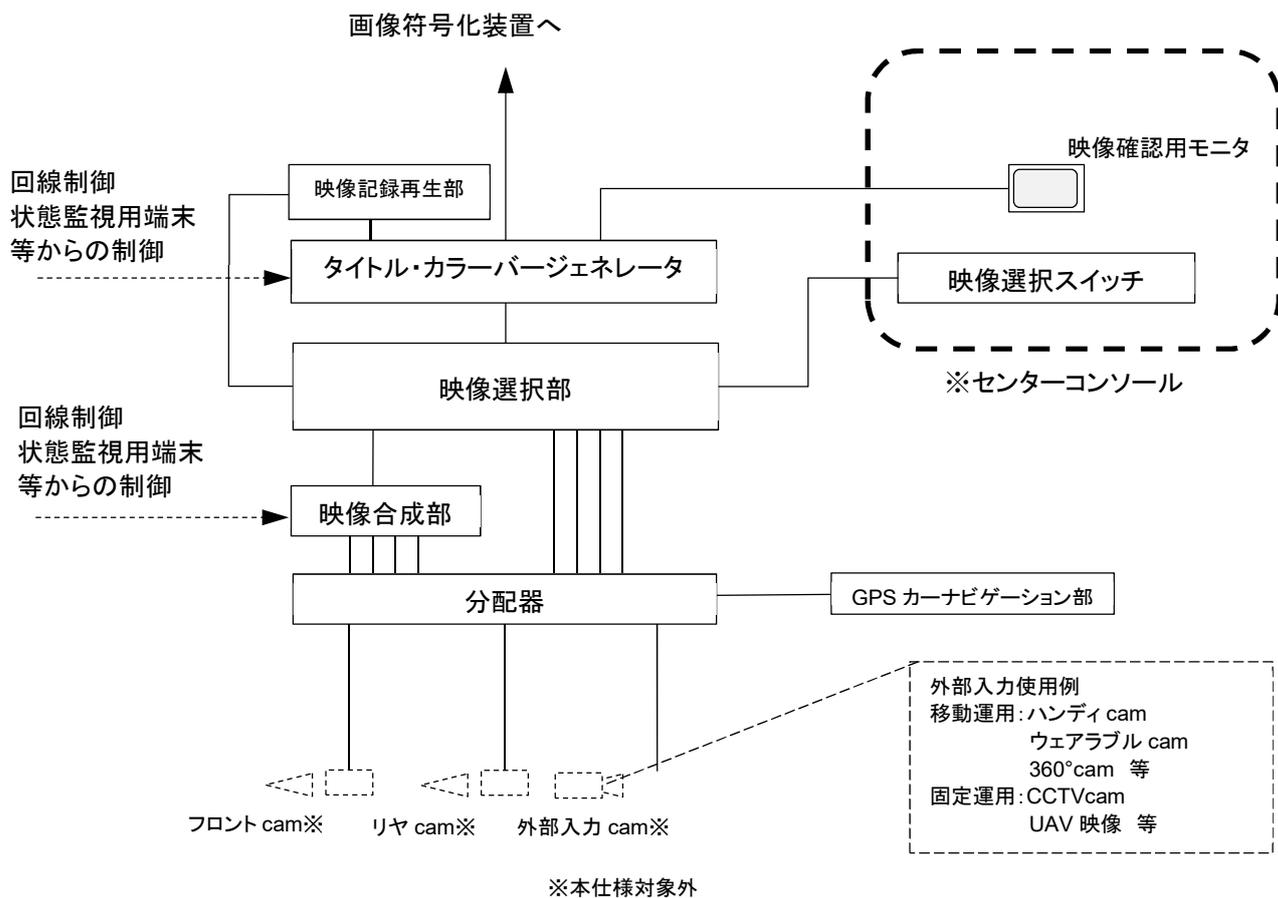
局名	装置名	数量	単位	備考
携帯局	アンテナ部	1	式	
	アンテナ制御部	1	式	
	電力増幅部	1	式	
	車両架装用ルーフキャリア	1	基	
	周波数変換・合成分配部	1	式	
	変復調部	1	式	
	画像符号化装置	1	台	
	回線制御・状態監視用端末	1	台	
	スイッチング HUB	1	基	
	VoIP ゲートウェイ	1	基	セントレックス方式の場合 GW 不要、他装置で代替でも可能とする
	連絡用電話機	1	台	
	外付スピーカマイク	1	台	
	映像選択部	1	式	
	映像選択スイッチ	1	式	
	映像合成部	1	式	
	タイトル・カラーバースジェネレータ	1	式	
	映像確認用モニタ	—	台	特記仕様書による
	映像記録再生部	1	式	
	GPS カーナビゲーション部	1	式	
	位置情報送信部	1	式	
電源部	1	式		
基地局 (本省局)	合成分配部	1	式	
	変復調部	1	式	
	スイッチング HUB	1	基	
	画像復号部	1	式	
	回線制御部	1	式	
	制御用端末	1	台	
	MPEG2/H.264 デュアルエンコーダ	5	台	地整各 1 台
	位置情報受信部	1	式	
	電源部	1	式	
基地局	合成分配部	1	式	

(近畿局)	変復調部	1	式	
	スイッチング HUB	1	基	
	画像復号部	1	式	
	回線制御部	1	式	
	制御用端末	1	台	
	MPEG2/H.264 デュアルエンコーダ	5	台	地整各 1 台
	位置情報受信部	1	式	
	電源部	1	式	

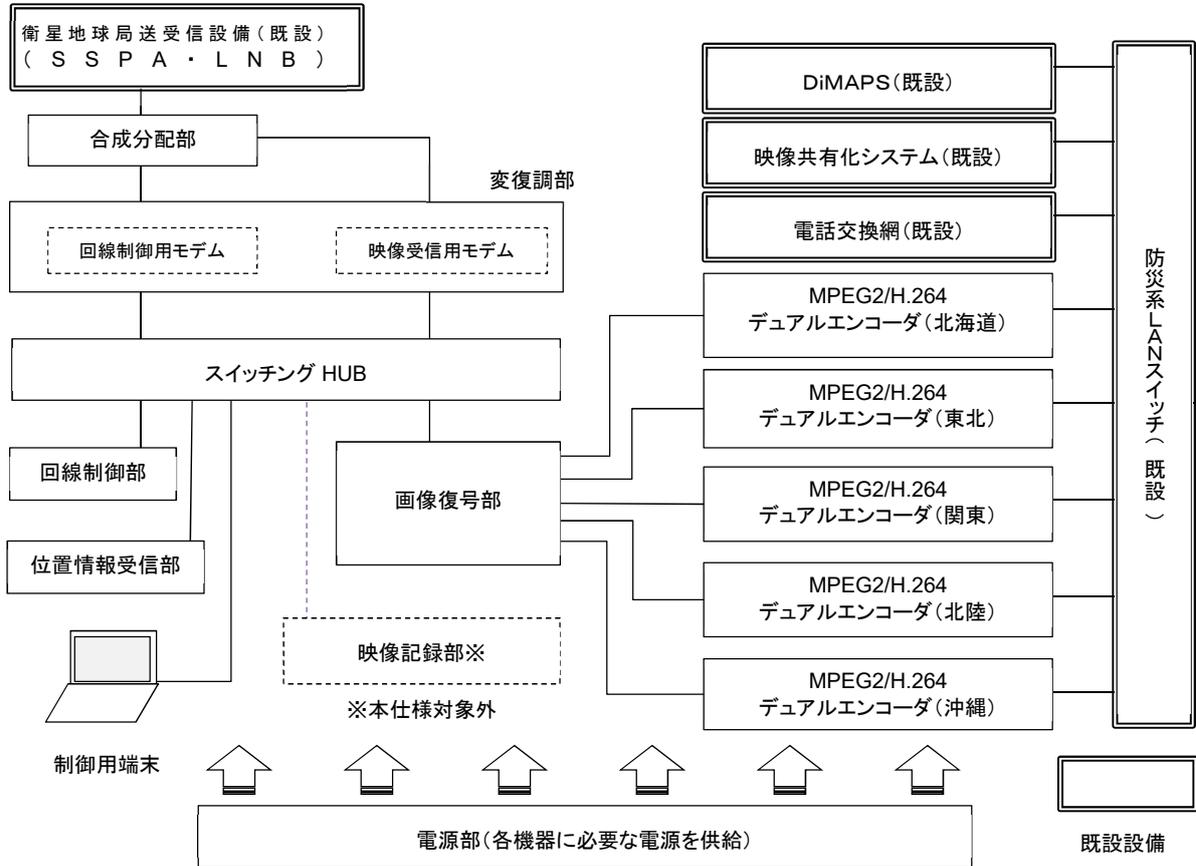
別図-1 携帯局システム系統図 (参考図)



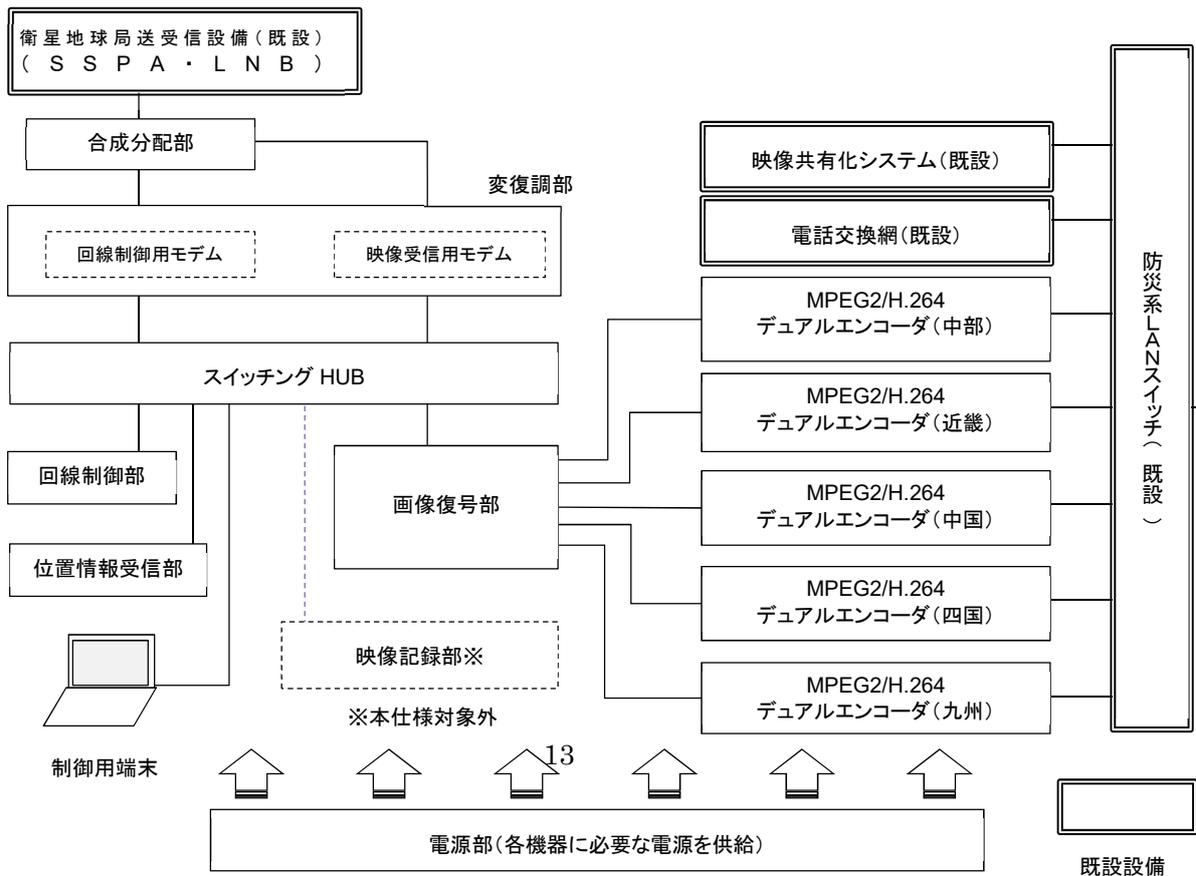
別図-2 携帯局映像系設備システム系統図 (参考図)



別図-3 基地局システム系統図(国土交通本省) (参考図)



別図-4 基地局システム系統図(近畿地方整備局) (参考図)



別図-5 ヘリコプター搭載型衛星通信設備チャンネルプラン

