

第一回公共業務用無線システム作業班 テレメータの技術動向等

日本無線株式会社
ソリューション事業部 システム設計統括部
技術士（電気電子・総合技術監理部門）
高橋 勉

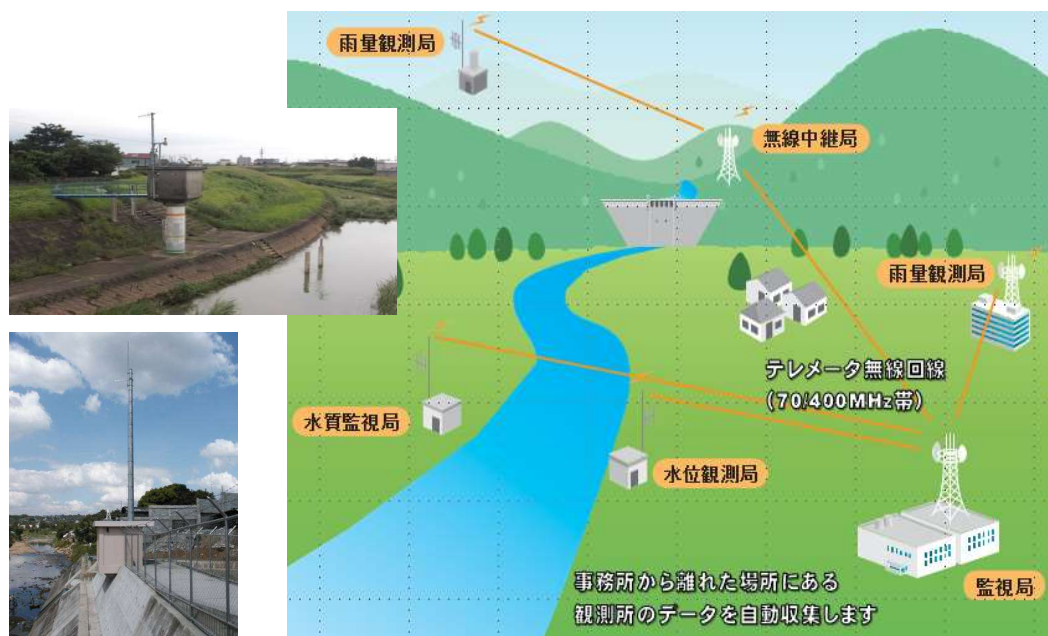
2026年7月15日

テレメータシステム／放流警報システム

現行アナログ無線（60MHz及び400MHz）は、テレメータシステム／放流警報システムの両方で使用されており、詳細仕様は国土交通省の標準機器仕様書にて示されている
<https://www.mlit.go.jp/tec/it/denki/kikisiyou.html>

■テレメータシステム

ダムを含む河川の水位や流域の降水量といった遠隔地の多様なデータを自動計測し、無線回線等により自動収集するシステム



■放流警報システム

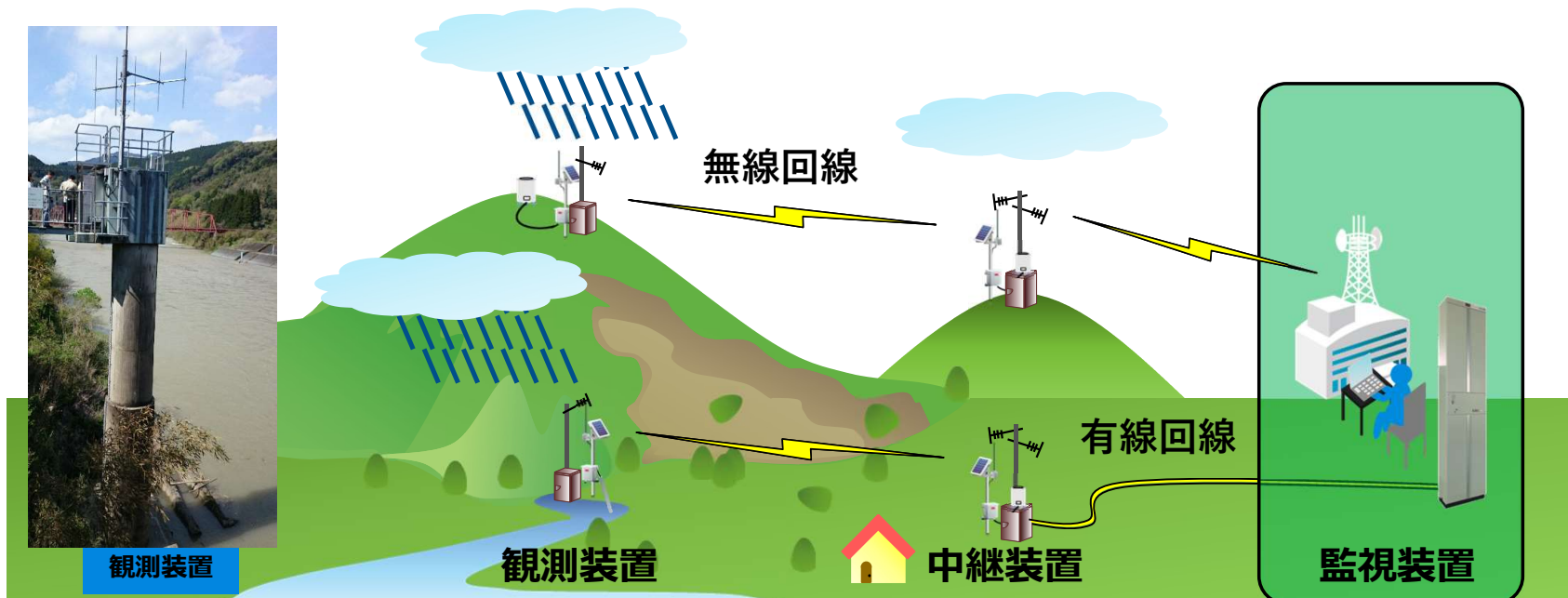
ダムや堰から水を放流する際に、その河川下流住民や河川利用者に対し、サイレン、回転等、表示盤やスピーカ放送にて、河川水位上昇の警報を行うシステム



テレメータシステムの役割と特徴

ここでは、テレメータシステムの役割と特徴を整理する。

- ・ 遠隔地点間でのデータ伝送を行うシステム
- ・ 主に雨量や河川水位などを計測・収集して伝送
- ・ 回線に単信無線回線、多重無線回線等を使用し
災害時でも影響を受けにくいよう構成されています。



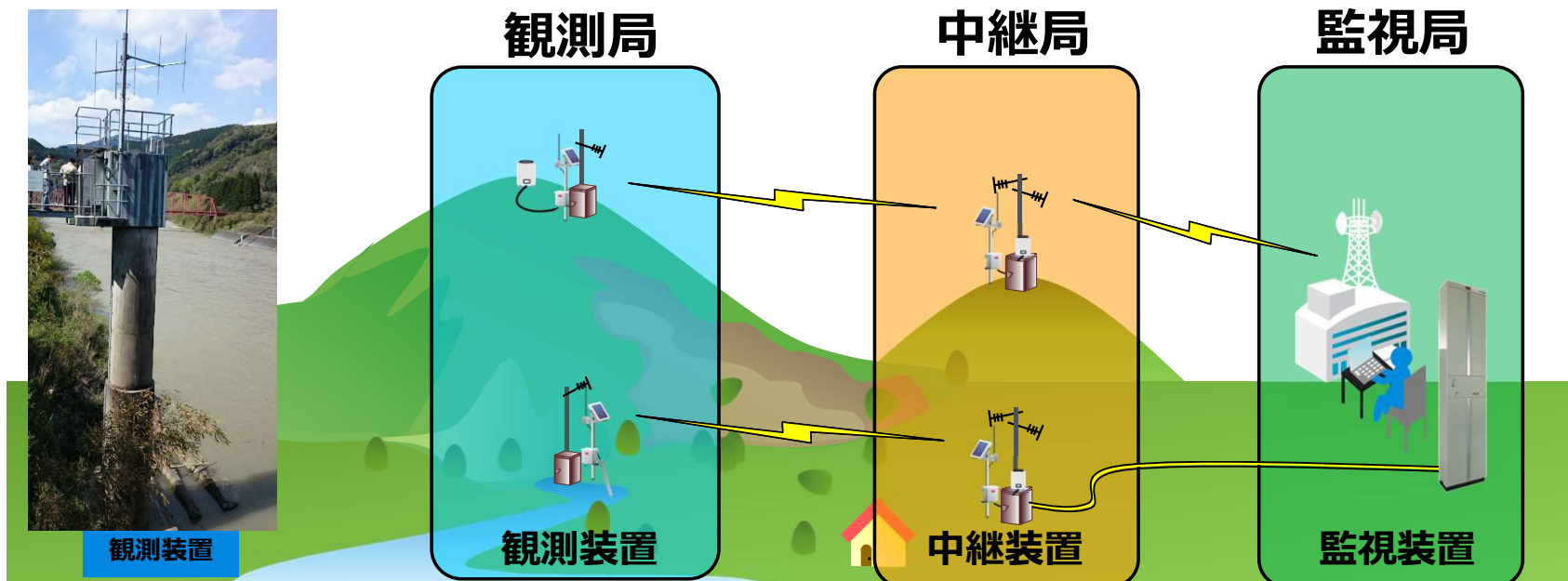
テレメータシステムの構成

次に、テレメータシステムの基本構成要素を示す。

観測局：センサの計測値を取得し、中継局 or 監視局に伝送

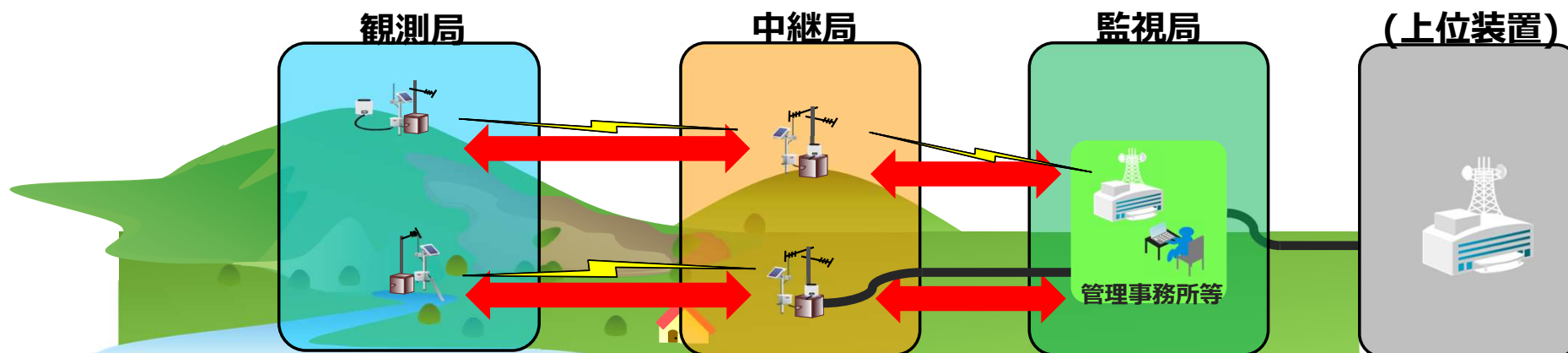
監視局：センサの計測値を観測局から受信、外部に配信

中継局：観測局 - 監視局の間で電波が届かない地点間の電波中継に利用

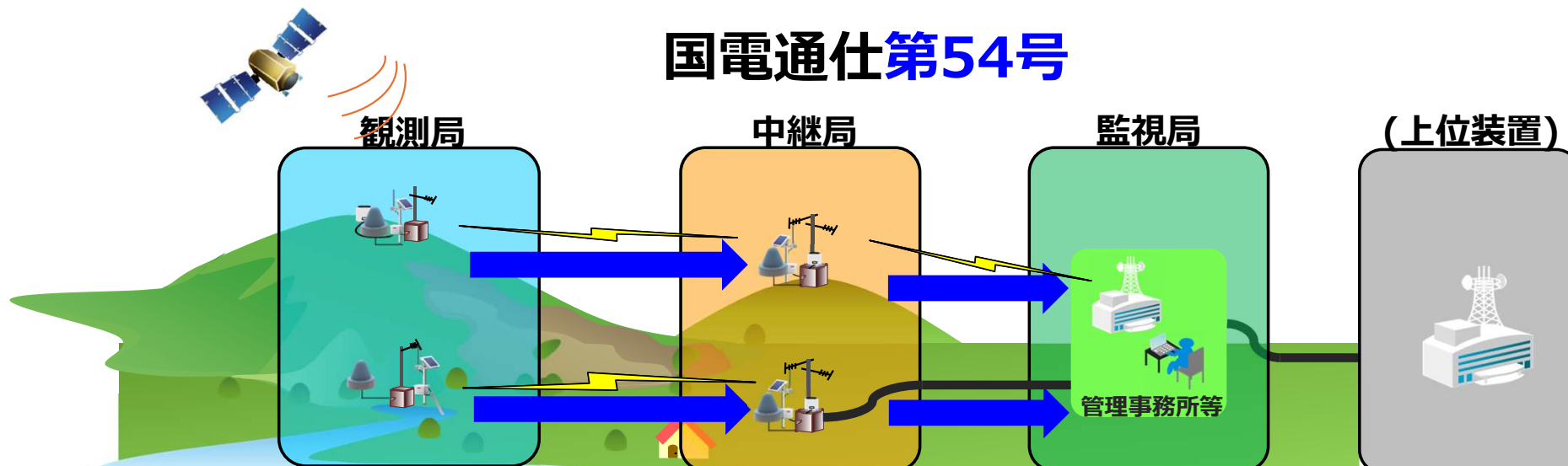


テレメータシステムのデータ伝送

国電通仕第21号

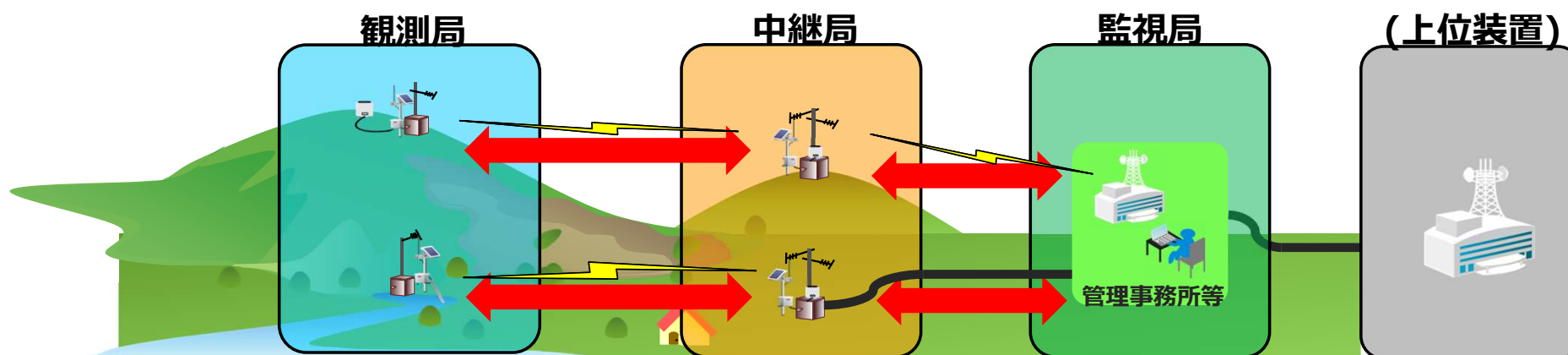


国電通仕第54号



21号テレメータシステムのデータ伝送

国電通仕第21号

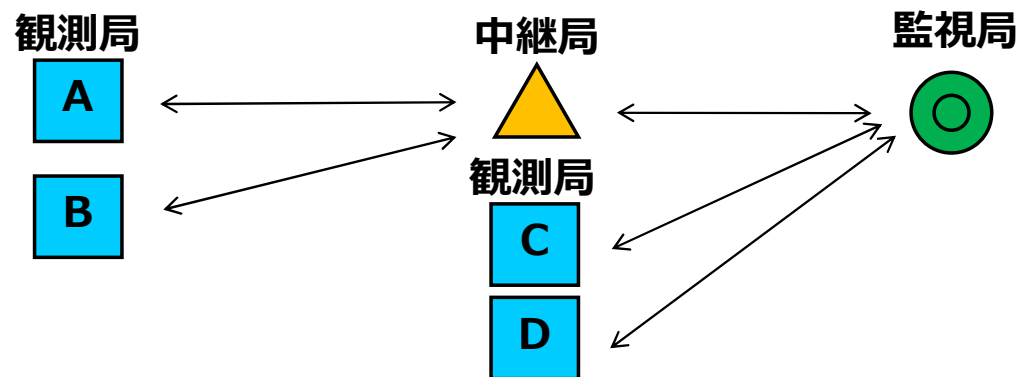


- ① 監視局から各観測局へ呼出信号を送出
 - ② 観測局から観測データを監視局へ応答
- 監視局は各観測局に対して順次上記通信
を行い、観測データを収集する。**

21号方式では、監視局から各観測局を順次呼出す“ポーリング方式”でデータ収集を行う。
欠測時には監視局から再呼出することができる。

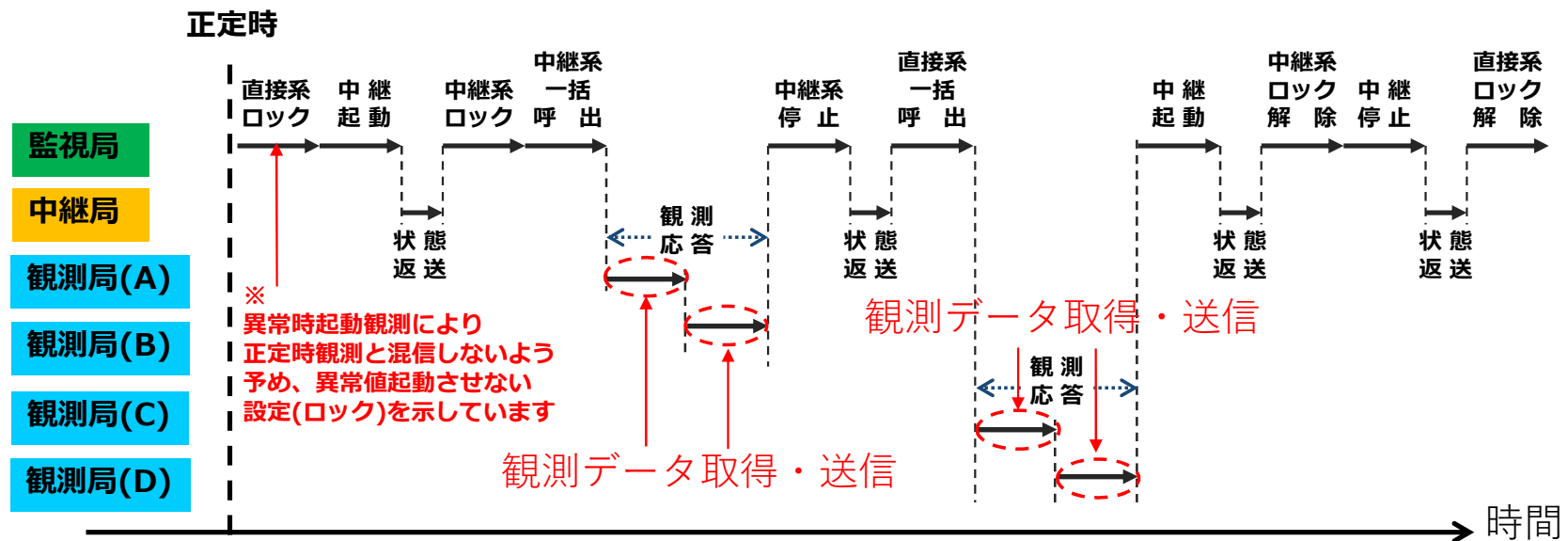
21号収集タイムチャート

① 21号テレメータシステムイメージ図



② 21号テレメータシステム ①の動作タイムチャート例

※異常時起動がある場合でのタイムチャートです



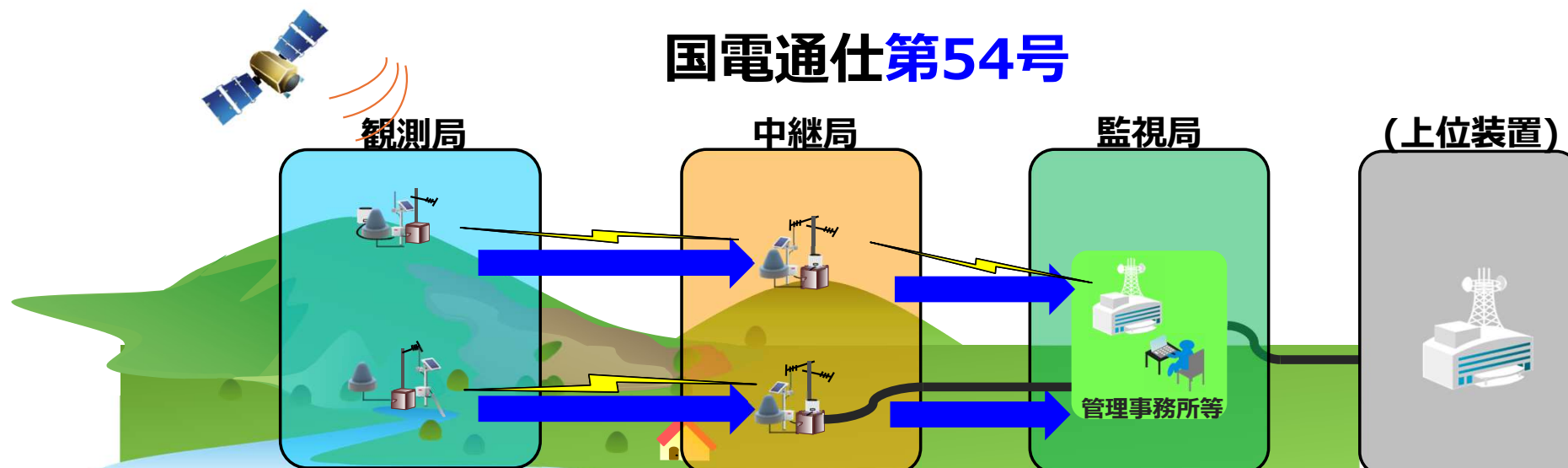
54号テレメータシステムのデータ伝送

観測局から観測データを監視局へ自動送信

各観測局は他局の自動送信と被らないよう、送信時間を予め設定しておく。定時・正定時に各観測局は監視局に対して、各々のタイミングで観測データを送信する。

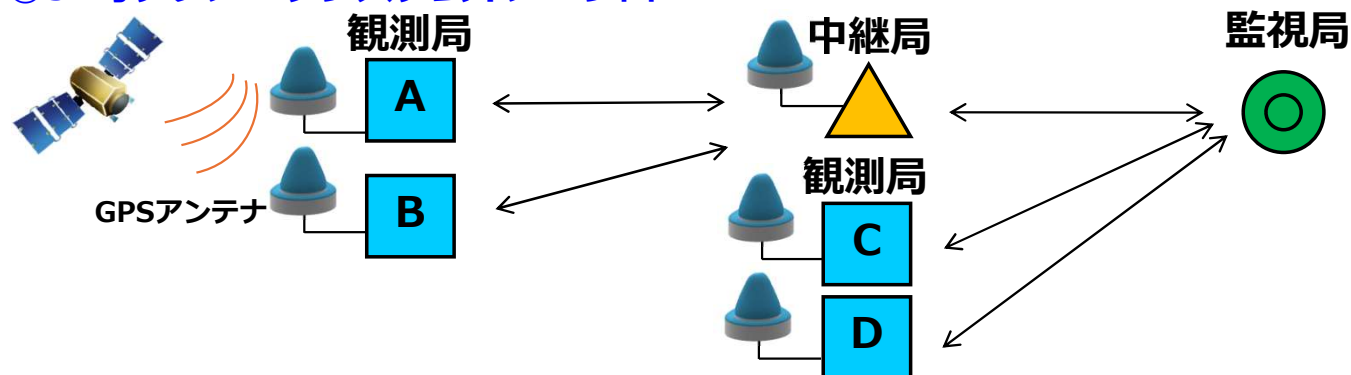
54号方式では、各観測局がGPSによる時刻同期に基づき、自局のタイムスロットで自律的に送信する“自律送信方式”であり、監視局からの個別呼出・再呼出は行わない。

国電通仕第54号

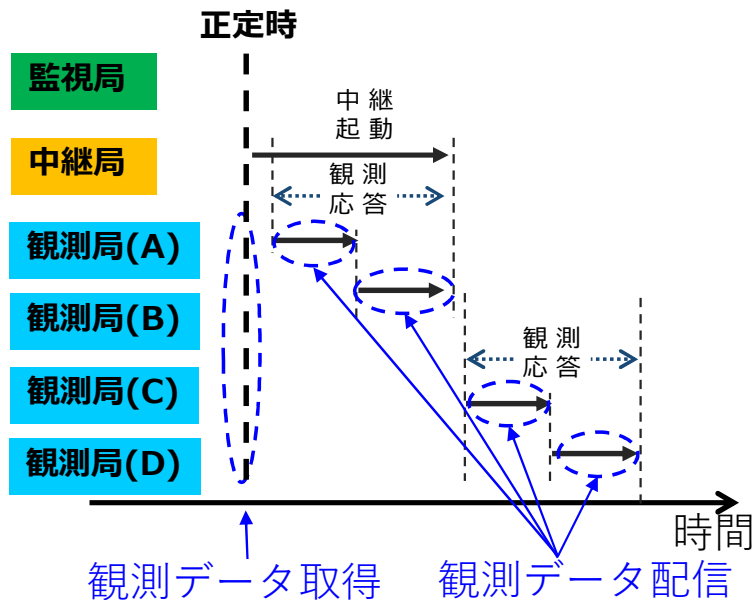


54号収集タイムチャート

①54号テレメータシステムイメージ図



②54号テレメータシステム ①の動作タイムチャート例



設定された観測時刻に観測データを取り込み、
設定された伝送時刻（タイムスロット）で、
監視局装置又は中継局装置に向けて
自動的に観測データ信号を送信

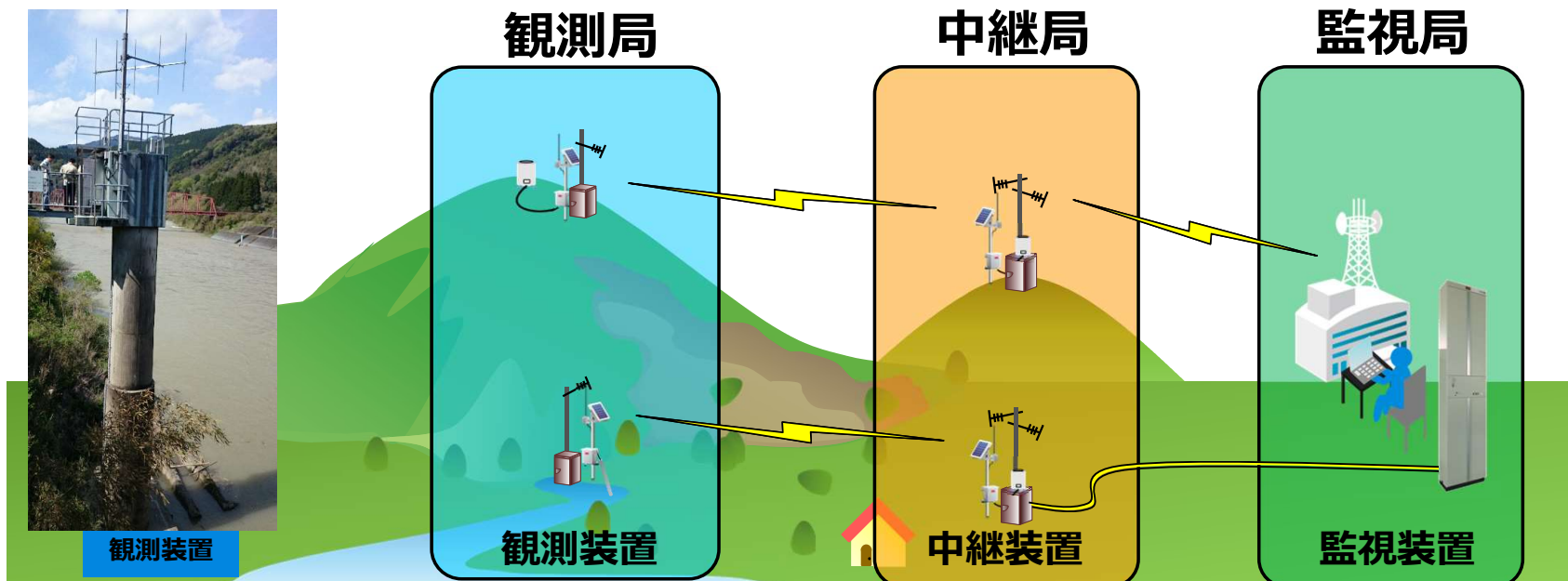
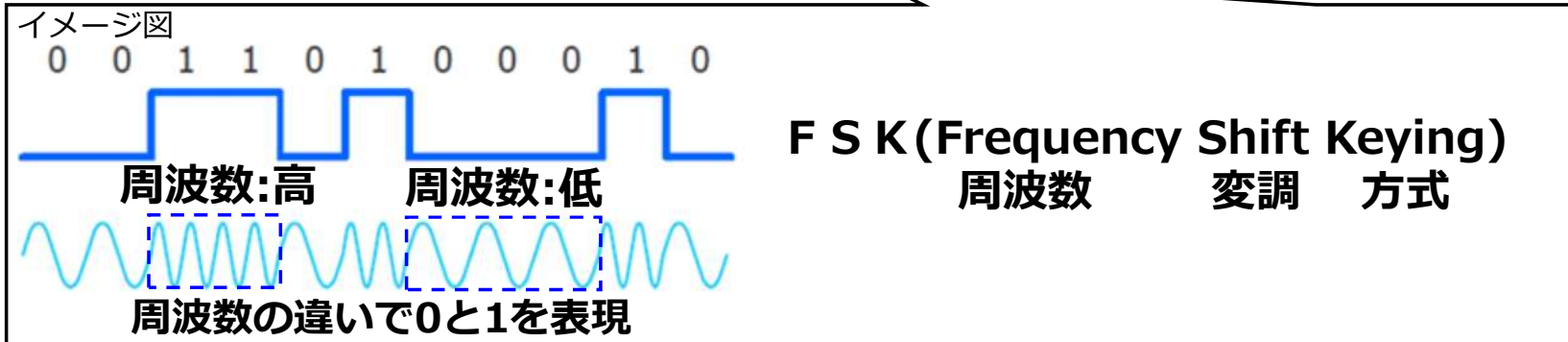
収集時間の短縮、データの同時性確保

個別呼出や欠測再呼出機能が無いため
伝送回線の品質確保や欠測補填対策等が必要

→ J R C では連送機能に対応

テレメータシステムの通信仕様

国電通仕第21号, 第54号通信仕様に基づきデータ伝送



国電通仕第21号・第54号テレメータの特徴

	21号テレメータ方式	54号テレメータ方式
通信方式/ 伝送方式/ 符号方式	符号方式(NRZI), 同期方式(非同期), 変調方式(FSK) 伝送速度(1200/200bps) 符号構成(HDLC : JISX5203準拠)	
伝送速度	200/1200bps 混合不可	200/1200bps 混合可 (回線品質に応じて選択可)
無線機構成	監視局 : 送信機/受信機 観測局 : 送信機/受信機	監視局 : 受信機のみ(送信機省略) 観測局 : 送信機のみ(受信機省略)
観測間隔/ 送信間隔	観測間隔 : 10分/15分/30分/60分 送信間隔 : 10分/15分/30分/60分	観測間隔 : 1分/5分 /10分/30分/60分 送信間隔 : 5分 /10分/30分/60分
観測周期	監視局からの呼出周期	GPS時計による観測局の自律送信
再呼出機能	あり	なし
異常値起動/ イベント起動	あり	あり

伝送速度の回線品質について

伝送速度により所要S/Nが異なる。

特に54号方式では欠測再呼出機能が無いため、十分な回線品質を確保する必要がある。

参考として標準となるS/Nはおおよそ下記のとおり。

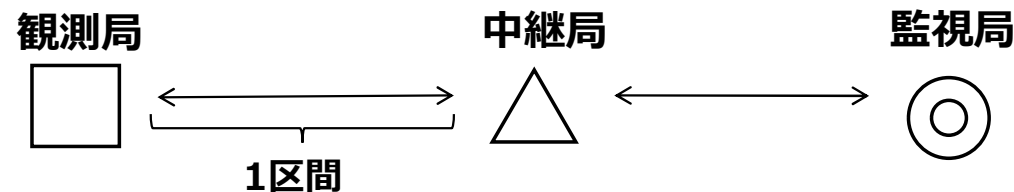
<条件> ・ 1区間 70 MHz帯 : 50km程度を適用, 400MHz帯 : 30km程度を適用
・ テレメータ回線における伝送区間の所用S/Nとして30dBを適用

回線	70MHz帯	400MHz帯
1 区間	40.5dB	41.5dB
2 区間	43.5dB	44.5dB
多重接続	40.8dB	41.8dB

(伝送速度1200bpsの場合)

回線	70MHz帯	400MHz帯
1 区間	33.5dB	34.5dB
2 区間	36.5dB	37.5dB
多重接続	33.8dB	34.8dB

(伝送速度200bpsの場合)



引用：電気通信施設設計要領・同解説(平成25年版)

JRC観測装置の構成と機能

観測装置の設置場所



局舎



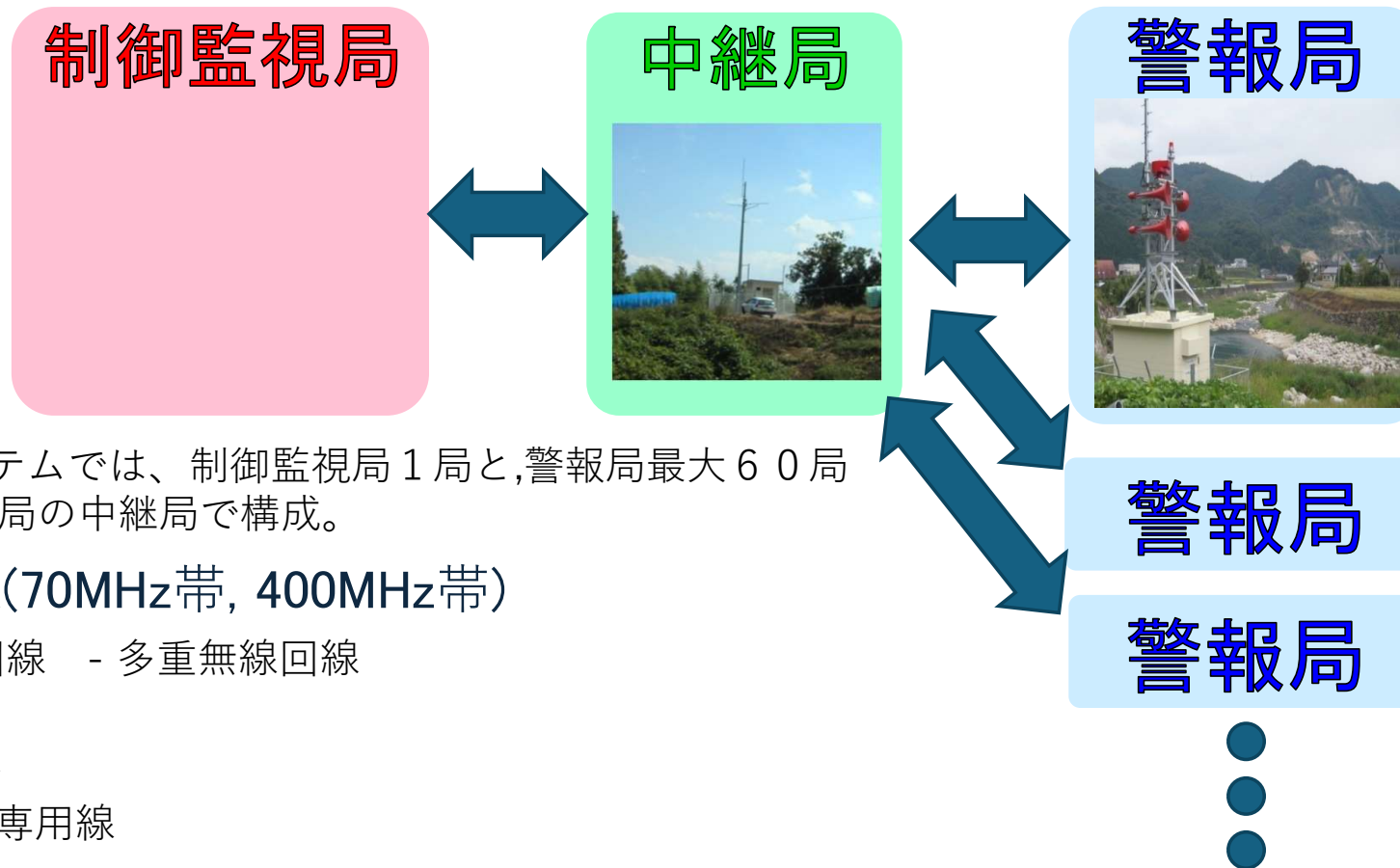
屋外筐体

屋外筐体の場合は局舎より設置スペースが小さくなる。
屋外筐体内に観測装置、無線装置、電源装置等を収容。

放流警報システムの全体イメージ



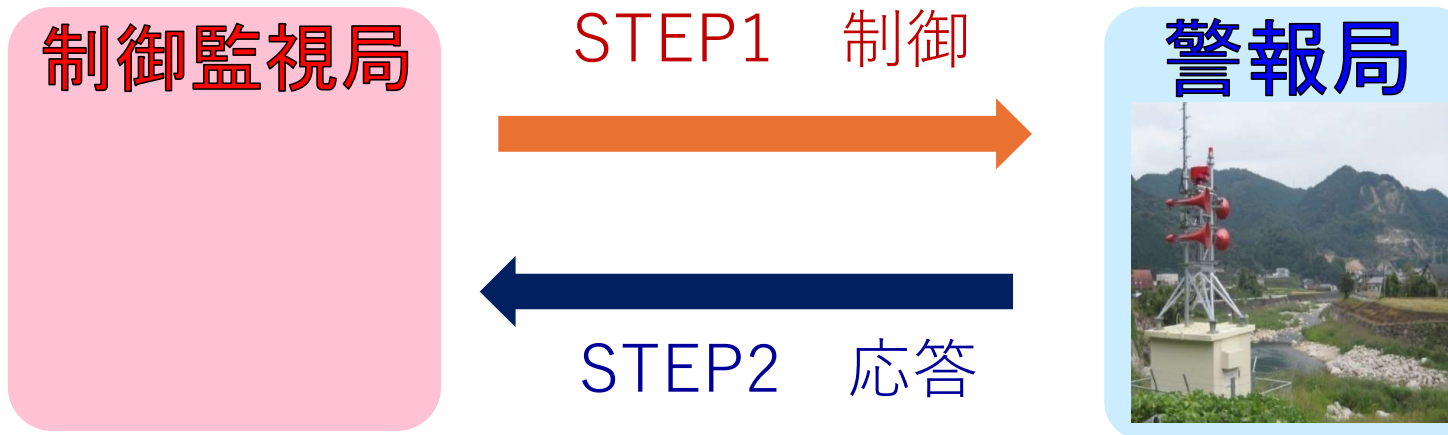
放流警報システムの構成



放流警報システムでは、制御監視局 1 局と、警報局最大 60 局および、最大 4 局の中継局で構成。

- ・ 無線回線(70MHz帯, 400MHz帯)
 - 単信無線回線 - 多重無線回線
- ・ 有線回線
 - 自営線 - 専用線

放流警報システムの制御手順



- **STEP1 制御** に付与される情報
 - 制御する警報局
 - 制御する項目（スピーカ・回転灯など）
- **STEP2 応答** に付与される情報
 - 制御アンサ項目（スピーカ・回転灯などの制御結果）
 - 吹鳴回数（サイレン・擬似音などを鳴らした回数）

警報動作の種類

制 御 項 目	サイレン
	擬似音
	マイク放送・放送停止
	親局音声発生
	点検
	回転灯 On/Off
	表示板 On/Off
	河川情報表示 On/Off
	子局音声発生
	監視
	強制停止

- ・ 警報局は監視局からの制御を受けて左記の制御項目を実行する。



制御モードに関して

制御方式	個別制御	任意に警報局を選択し、1局毎に手動で制御する方式
	全局 順次制御	全警報局を局間タイマを設けず、あらかじめ定められた順序に従って制御する方式
	ブロック 順次制御	全警報局を複数ブロックに分割し、ブロック内を局間タイマを設けず、あらかじめ定められた順序に従って制御する方式
	タイマ 順次制御	全警報局を局間タイマの設定時間に従い、あらかじめ定められた順序に従って制御する方式
	ブロック タイマ 順次制御	全警報局を複数ブロックに分割し、ブロック内を局間タイマの設定時間に従い、あらかじめ定められた順序に従って制御する方式
	全局 一斉制御	全警報局を一斉に制御する方式
	ブロック 一斉制御	全警報局を複数ブロックに分割し、ブロック内を一斉に制御する方式

現行アナログ方式の無線機

項 目	現行アナログ方式	
	60MHz	400MHz
無線周波数帯※	A:50MHz帯 B:60MHz帯 C:70MHz帯	A:340.0～380.0MHz B:380.0～430.0MHz C:430.0～470.0MHz
変調方式	FM	FM
電波型式	F3E、F2D	F3E、F2D
チャンネル間隔	15kHz	12.5kHz
周波数の許容偏差	±5ppm	±3ppm
占有周波数帯幅	16kHz以内	8.5kHz以内
周波数偏移	3kHz以内	3kHz以内
空中線送信電力	10W以下	10W以下
音声伝送	音声放送（ダム放流警報）用途等	音声放送（ダム放流警報）用途等

※日本無線ではA,B,Cのバンドに合わせて製品のラインナップを揃えている

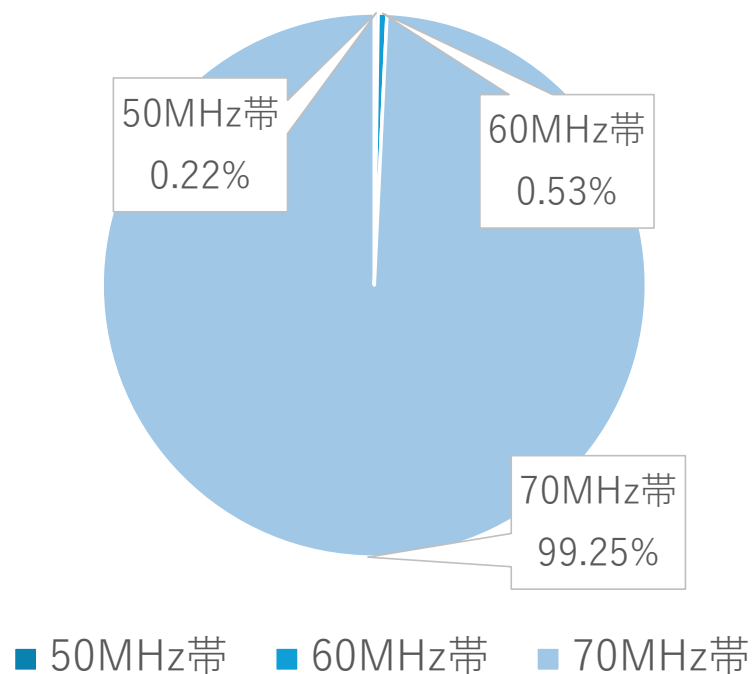
現行アナログ方式の周波数帯別の運用状況

周波数帯によって大きく偏りがある

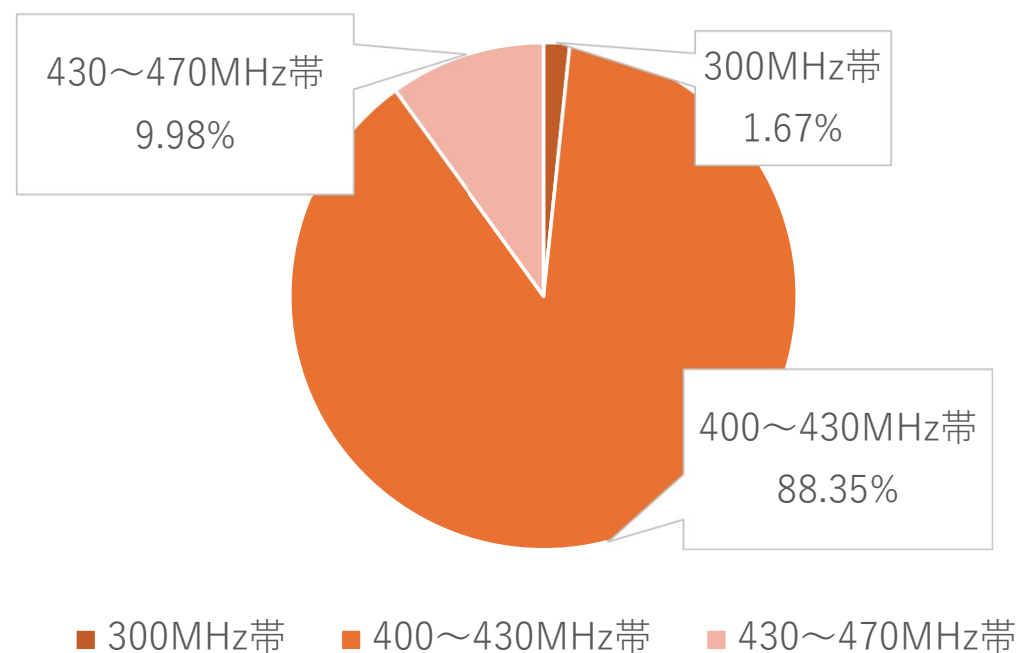
60MHz帯（50～70MHz）：70MHz以上が99.25%

400MHz帯（340～470MHz）：400MHz以上が98.33%

60MHz帯



400MHz帯



日本無線（株）の販売実績よりグラフ化

付録. 回線構成図・F割表

アドレスの実例

表1.1 呼出信号・副搬送波周波数割当表										システム番号000-12345												
システム名称		〇〇テレメータシステム																				
局名		地域	南	土	田	赤	古	上	小	福	高	板	真	本	昭	六	金	殿	新	岩		
振興		局	岡	川	中	橋	橋	野	成	見	木	郷	内	木	回	橋	根	根	敷	町	瀬	
データ量数 (2/10量)		02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	
番号		00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	
系内返送順		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
局番 (DEC)		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	22	23	24	
局番 (HEX)		01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	10	11	16	17	18	
データ		00W	雨						雨	雨					雨			雨				
		01W		水	水	水	水	水	水	水	水	水	水	水	水	水	水	水	水	水	水	水
		02W		位	位	位	位	位	位	位	位	位	位	位	位	位	位	位	位	位	位	位
		03W																				
		04W																				
		05W																				
		06W																				
		07W																				
		08W																				
09W																						
200bps	8.00Hz																					
	12.00Hz																					
	16.00Hz	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	20.00Hz																					
	24.00Hz																					
1200bps	28.00Hz																					
	17.00Hz																					
数字は送信出力(W)「有」は有線 「多」は多重 「N」はNTT回線		有	5	5	1	5	3	3	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	5	1	
凡例		○：新設・更新 ●：既設 ◎：無線機更新 △：雨量計更新																				
備考																						

