

5.2.2. FSK 送信機

C&DH から FSK 送信機へのコマンド一覧を Table 5-6 に示す。なお、コマンドは主コマンド(4Bytes)と備考データ①(1byte)、備考データ②(1byte)の計 6bytes で構成され、主コマンドは ASCII コードで表記する。

Table 5-6 FSK 送信機のコマンド一覧

No.	モード	通信速度 [bps]	コマンド		
			主コマンド	備考データ① (プリアンブル数)	備考データ② (フラグ数)
①	衛星データ送信 (HK, 画像, 電 界強度データ)	1200	bps0	0x00~0xFF の間で指定可能	0x00~0xFF の間で指定可能
②		2400	bps1		
③		4800	bps2		
④		9600	bps3		
⑤		14400	bps4		
⑥		19200	bps5		
⑦	動作確認 (0101 パターン)	1200	bps0	0x00	0x00
⑧		2400	bps1		
⑨		4800	bps2		
⑩		9600	bps3		
⑪		14400	bps4		
⑫		19200	bps5		

FSK 送信機のコマンドには、大きく分けて 2 つのモードがあり、1 つは HK, 画像, 電界強度データを送信する衛星データ送信モードと、もう一つは 0101 パターンを送信する動作確認モードである。どちらのモードも送信速度の設定が可能で、Table 5-6 における主コマンドにより送信速度を 1200bps~19200bps の間で、6 段階で設定できる。モードの切り替えは備考データで行い、備考データ①と備考データ②のどちらも 0x00 である場合は動作確認モードとなり、主コマンドで指定された送信速度に従い、0101 パターンを送信する。備考データ①および②のどちらかが 0x00 でない場合は、衛星データ送信モードとなり、CDH から受け取った衛星データを、主コマンドで指定された送信速度に従い送信する。ここで、一例として送信速度 9600bps, プリアンブル数 80 回, フラグ数 4 回のときの衛星データ送信モードにおけるコマンド送信から RF 放射までのタイミングチャートを Figure 5-6 に示す。

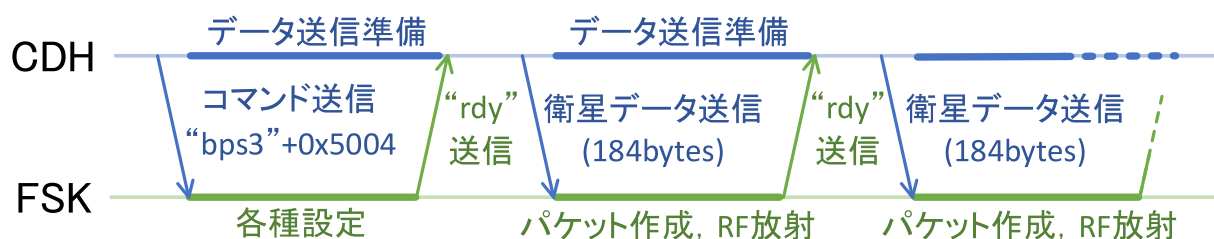


Figure 5-6 FSK 送信機通信タイミングチャート

タイミングチャートの説明は以下の通りである。

- ① CDH から FSK 送信機にコマンドを送信する、送信後 CDH は FSK に送信する衛星データの準備を行う。
- ② FSK 送信機はコマンドを受信し送信速度、プリアンブル回数等の各種設定を行う。
- ③ 各種設定が完了すると、FSK 送信機は設定完了合図 "rdy" を CDH に送信する。
- ④ CDH は "rdy" を受信すると、あらかじめ準備しておいた 184bytes の衛星データを FSK 送信機に送信する。送信後 CDH は次に FSK に送信する衛星データの準備を行う。
- ⑤ 衛星データを受信した、FSK 送信機はパケット作成を行い、RF 放射を行う。
- ⑥ RF 放射が完了すると送信完了合図 "rdy" を CDH に送信する。
- ⑦ ④に戻る。

次に、FSK 送信機の AX.25 プロトコルに基づいた送信フレーム構造について説明する。送信フレームは、Table 5-7 に示す 7 層から構成される。FSK 送信機は、Table 5-7 における address 部, control 部,

information 部を合わせた系 184 バイトを受け取り、パケットを作成する。プリアンブルとは送信側と受信側の同期をとるための信号、スタートフラグおよびエンドフラグは送信フレームの先頭と末尾の認識信号であり、Table 5-6 に示す衛星データ送信モードコマンドにおける備考データの 1 バイト目がプリアンブルの回数、2 バイト目がスタートフラグおよびエンドフラグの回数にそれぞれ割り当てられる。また、Frame Check Sequence (FCS) は、FSK 送信機側と地上局の受信側の正誤チェックの際に使われる。送信前には、7 層のデータに対して、CDH からの伝送情報 184 バイトとフラグの混在を防ぐために、ビットレベルで 1 が 5 回連続した場合のみ 0 挿入を行う。最後に、全データに対して 17 ビット LFSR を用いてスクランブル（ランダム化）を行い、データ送信する。

Table 5-7 FSK 送信機受渡しデータのフレーム構造

フレーム層	サイズ [bytes]		備考
preamble	1~255		固定パターン：0xEE 送信回数：1~255 [回]
start flag	1~255		固定パターン：0x7E 送信回数：1~255 [回]
address	14	184	コールサイン他
control	2		-
information	168		Table 5-8 と Figure 5-7 参照
FCS	2		address+control+information の 184 バイトを CRC-16-CCITT 計算した結果
end flag	1~255		固定パターン：0x7E 送信回数：1~255 [回]

Table 5-7 中のインフォメーション部の一覧は Table 5-8 の通りであり、それぞれのデータ詳細を Figure 5-7 に示す。

Table 5-8 インフオメーション部内訳

No.	名称	説明
(1)	Whole orbit data downlink	CDH の ROM に保存された HK データのダウンリンク
(2)	Real-time data downlink	HK データおよび姿勢データ取得後, ROM に保存することなくダウンリンク
(3)	電界強度 downlink	CDH の ROM に保存された電界強度データのダウンリンク
(4)	画像 downlink	CDH の ROM に保存された画像データのダウンリンク

(1) HK data downlink	識別番号:0xA0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	...	85	86	87	88	89	...	166	167	
			パケット番号			アップリンク回数		センシング回数		センシング回数		センシングデータ		センシング回数		センシングデータ		センシングデータ		データ
(2) Real Time HK data downlink	識別番号:0xA1	0	1	2	3	4	5	...	82	83	...	167								
			パケット番号			アップリンク回数		センシングデータ				データ								
(3) 電界強度 downlink	識別番号:0xB0	0	1	2	3	4	5	...	167											
			パケット番号			アップリンク回数		電界強度データ												
(5) 画像 downlink	識別番号:0xC1	0	1	2	3	4	5	...	167											
			パケット番号			アップリンク回数		画像データ												
用語																				
識別番号																				
C&DHから受け渡されるデータが上記4パターンのどれであるかを示す。																				
パケット送信開始から数えて、現在のパケットが何番目のパケットであるかを示す。																				
パケット番号																				
FMRが受信したアップリンクの総回数(255でオーバーフローしゼロに戻る)。																				
アップリンク回数																				
受け渡されるセンシングデータが、センシングを開始してから何番目のデータであるかを示す。																				
センシング回数																				

Figure 5-7 FSK 送信機受渡しデータフォーマット