

特定小電力無線ユニット  
【テレメータ・テレコントロール用】  
**H R F - 7 0 0**  
H E R C O M *T e l e m a t e P*  
**通 信 説 明 書**  
V 1 . 0 0

**ヘルツ電子株式会社**

〒433-8103 静岡県浜松市豊岡町62-1  
T E L . ( 0 5 3 ) 4 3 8 - 3 5 5 5  
F A X . ( 0 5 3 ) 4 3 8 - 3 4 1 1

# もくじ

---

1 . はじめに	1
2 . テレメイト 2 との通信	2
2 - 1 . 片方向通信	2
2 - 2 . 双方向通信	3
3 . ユニット間通信詳細	4
3 - 1 . ユニット間無線通信プロトコル	4
3 - 2 . 通信方法	4
3 - 3 . パケットフォーマット	5
3 - 4 . パケットデータ内容詳細	5
4 . 通信例	10
4 - 1 . 片方向通信 ( テレメイト 2 でデータ送信 )	10
4 - 2 . 片方向通信 ( テレメイト 2 でデータ受信 )	13
4 - 3 . 双方向通信 ( テレメイト 2 でデータ送受信 )	16
4 - 3 - 1 . 接続要求 / 応答処理	17
4 - 3 - 2 . 通信処理	20

## 1 . はじめに

---

本書は、H R F - 7 0 0 の無線通信に関する仕様について記載されています。

弊社製特定小電力無線機器「H E R C O M T e l e M a t e 」とH R F - 7 0 0 を使用して無線通信を行う場合等に必要となります。ご使用前にお読み頂き、正しくお使い下さい。

また、必要に応じて「H E R C O M T e l e M a t e 」の取扱説明書もご覧下さい。

### 《 語句説明 》

- 【ユニット】：特に断りのない限り「H R F - 7 0 0 」を意味します。
- 【テレメイト2】：弊社製特定小電力無線機器  
「H E R C O M T e l e M a t e 」を意味します。
- 【外部機器】：H R F - 7 0 0 のI / Oインターフェースに接続した機器  
を意味します。
- 【端末機器】：H E R C O M T e l e M a t e のR S - 2 3 2 インタ  
ーフェースに接続した機器を意味します。
- 【通信設定】：H R F - 7 0 0 の入出力接点設定を意味します。  
入力専用・出力専用・入出力用

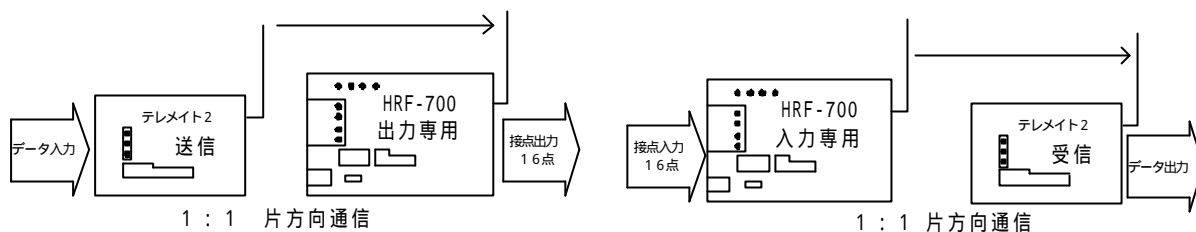
### 《 表記説明 》

- 【H E Xコード】：[ ]で囲み、数値の後に H を付けて表記します。  
例：1を表す場合 [ 0 1 H ]
- 【制御コード】：一般的な略称を ' ' で囲み、1コードずつ表記します。  
例：改行コード ' L F '
- 【アスキーコード】：文字や制御コードを8ビットコードに置き換えたも  
の。本書内ではH E Xコードで表記します。  
例：' L F 'を表す場合 [ 0 A H ]
- 【テキストデータ】：" " で囲み、表記します。  
例：" A " ( 1 バイト：[ 4 1 H ] )  
" 1 0 0 " ( 3 バイト：[ 3 1 H ] [ 3 0 H ] [ 3 0 H ] )

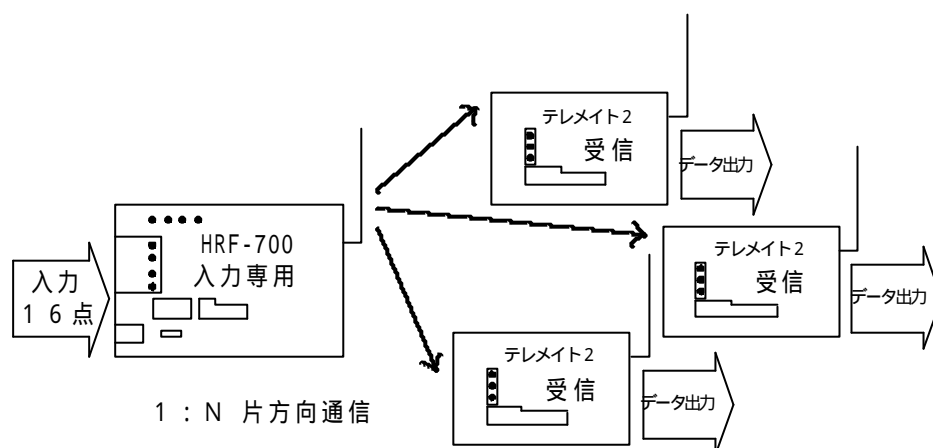
## 2 . テレメイト 2 と の 通 信

HRF - 700 と 弊 社 製 特 定 小 電 力 無 線 機 器 「 テ レ メ イ ト 2 」 と の 通 信 は、 以 下 の 構 成 で 行 う こ と が 可 能 で す。

### 2 - 1 . 片 方 向 通 信

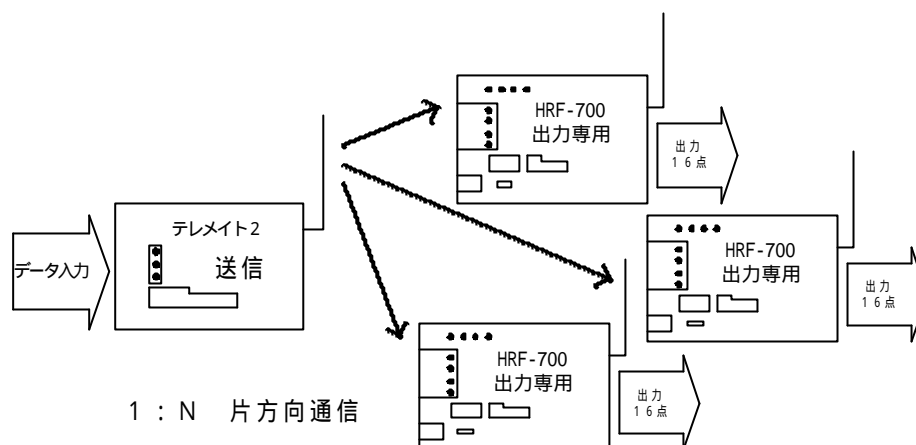


1 : 1 構 成 の 片 方 向 通 信 で は、 入 出 力 ど ち ら か 一 方 を テ レ メ イ ト 2 に 置 き 換 え て 通 信 し ま す。 入 力 専 用 / 出 力 専 用 を 各 1 台 ず つ 使 用 す る、 最 も 基 本 的 な 構 成 で す。



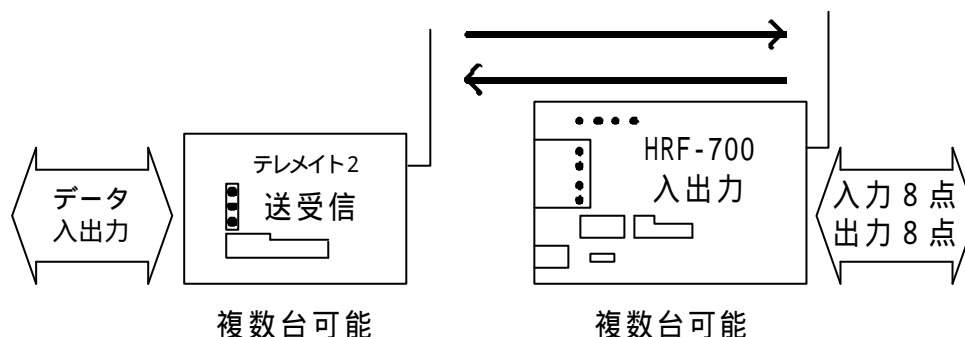
1 : N 構 成 の 片 方 向 通 信 で、 送 信 側 ( 接 点 入 力 ) に H R F - 7 0 0 を 使 用 し、 受 信 側 ( 接 点 出 力 ) に テ レ メ イ ト 2 を 使 用 し た 構 成 で す。 この 構 成 で は、 受 信 側 テ レ メ イ ト 2 の 設 置 台 数 に 制 限 は あ り ま せ ン。 テ レ メ イ ト 2 が 無 線 受 信 し、 出 力 す る デ ー タ 内 容 を 端 末 機 器 で チェックすることによって、 異なった機器 ID ナンバーに設定された H R F - 7 0 0 か ら の デ ー タ 受 信 が 可 能 と な り ま す。 ま た、 テ レ メ イ ト 2 側 の コ マ ンド を 使 用 す る こ と で、 異 な っ た チ ャ ン ネ ル に 設 定 さ れ た H R F - 7 0 0 と の 通 信 も 可 能 で す。

## 2 . テレメイト 2 と の 通 信



1 : N 構成の片方向通信で、送信側（接点入力）にテレメイト 2 を使用し、受信側（接点出力）に H R F - 7 0 0 を使用した構成です。この構成では、受信側 H R F - 7 0 0 の設置台数に制限はありません。テレメイト 2 がデータを送信するとき、データ内の機器 ID ナンバーを変更することで異なった機器 ID ナンバーに設定された H R F - 7 0 0 との通信が可能となります。また、テレメイト 2 側のコマンドを使用することで、異なったチャンネルに設定された H R F - 7 0 0 との通信も可能です。

### 2 - 2 . 双 方 向 通 信



双方向通信では、どちらか一方をテレメイト 2 に置き換えて通信します。テレメイト 2 側に接続した端末機器で機器 ID ナンバーのデータを処理することで、異なった組み合わせの機器 ID ナンバーに設定された H R F - 7 0 0 との通信が可能です。また、テレメイト 2 側のコマンドを使用することで、異なったチャンネルに設定された H R F - 7 0 0 との通信も可能です。ただし、1 台のユニットが同時に複数台の相手ユニットと通信することはできません。

#### 【 機 器 I D ナ ン バ ー に つ い て 】

テレメイト 2 本体には、H R F - 7 0 0 で設定された機器 ID ナンバーを認識する機能がありません。ID ナンバーは、テレメイト 2 に接続した端末機器側で処理する必要があります。

### 3 . ユニット間通信詳細

---

#### 3 - 1 . ユニット間無線通信プロトコル

H R F - 7 0 0 の無線通信プロトコルは、下記の値で固定です。設定を変更することはできません。

方式	調歩同期式シリアル
ボーレート	4 8 0 0 b / s
スタートビット長	1 ビット
データ長	8 ビット
ストップビット長	2 ビット
パリティビット	なし

テレメイト2と無線通信を行う場合は、テレメイト2側の通信条件（シリアルインターフェース設定）を下記の値で設定して下さい。接続する端末機器も、この設定に合わせて下さい。

ボーレート	4 8 0 0 b / s
データ長	8 ビット
ストップビット長	2 ビット
パリティビット	なし
有効パリティ	e v e n / o d d (パリティビットなしのため、どちらでもよい)

テレメイト2では、スタートビット長の設定はありません。  
(1ビットで固定されています)

#### 3 - 2 . 通信方法

- ・ユニット間の無線通信は、全てパケット単位で行います。
- ・ユニットが無線受信したデータは、パケット単位でCRCコードを使用し、誤りチェックを行います。
- ・誤りが検出されたパケットは受信エラーとなり、ユニット内部で破棄されるため、ユニットの動作（接点状態）に影響しません。

### 3 . ユニット間通信詳細

#### 3 - 3 . パケットフォーマット

13バイト/パケットの固定長です。

'STX'	機器ID	コマンド	接点状態	'ETX'	BCC	データ内容
1	1	1	5	1	4	バイト数

パケット内のデータは、制御コード（'STX' 'ETX'）を除き、全て[30H]～[3FH]及び[41H][43H]の文字コードを使用します。  
 HRF-700は、パケットの前に無線受信時のビットずれを防ぐ目的で、プリアンブルとして[FFH]を数バイト付加して無線送信しています。  
 テレメイト2でパケットを送信する場合も、必ず付加して下さい。



#### 3 - 4 . パケットデータ内容詳細

##### (1) STX (1バイト)

パケット先頭(開始)を示します。  
 'STX' [02H]で固定です。

##### (2) 機器ID (1バイト)

機器IDナンバーの値です。テレメイト2では端末機器側で設定します。  
 HRF-700のスイッチ設定値とデータ内容は、下表の通りです。

スイッチ	0	1	2	3	4	5	6	7
データ	[30H]	[31H]	[32H]	[33H]	[34H]	[35H]	[36H]	[37H]

スイッチ	8	9	A	B	C	D	E	F
データ	[38H]	[39H]	[3AH]	[3BH]	[3CH]	[3DH]	[3EH]	[3FH]

### 3 . ユニット間通信詳細

( 3 ) コマンド ( 1 バイト )  
 パケットコマンドを示します。

データ	コ マ ン ド 内 容
[30H]	送信するパケットの接点データ部は全て入力データです。 ( 通信設定 : 入力専用設定時 )
	【ユニットIDの設定 : 0 ~ F】
	接点 1 ~ 16 : 外部機器から入力されたデータ ( 接点状態は入力 )
[31H]	送信するパケットの接点データ部は入力 / 出力のデータが混在 しています。 ( 通信設定 : 入出力設定 )
	【ユニットID設定 : 0 / 2 / 4 / 6 / 8 / A / C / E】
	接点 1 ~ 8 : 外部機器から入力されたデータ ( 接点状態は入力 ) 接点 9 ~ 16 : 外部機器へ出力しているデータ ( 接点状態は出力 )
[32H]	送信するパケットの接点データ部は入力 / 出力のデータが混在 しています。 ( 通信設定 : 入出力設定 )
	【ユニットID設定 : 1 / 3 / 5 / 7 / 9 / B / D / F】
	端子 1 ~ 8 : 外部機器へ出力しているデータ ( 接点状態は出力 ) 端子 9 ~ 16 : 外部機器から入力されたデータ ( 接点状態は入力 )
[43H]	相手ユニットに対して接続要求を行う場合に使用します。
[41H]	相手ユニットからの接続要求に応答する場合に使用します。

入出力設定 ( データ : [ 3 1 H ] [ 3 2 H ] ) の場合は、出力接点の状  
 態も接点データとして無線送信します。



### 3 . ユニット間通信詳細

( 4 - 1 ) 接点状態【コマンド部が[30H][31H][32H]のとき】 ( 5 バイト )  
 ユニットの入出力接点状態を示します。  
 各バイトのデータ内容は以下の通りです。

1	2	3	4	5	データ項番 ( バイト )
接点 1 ~ 8	接点 9 ~ 16	予備			項目名

項目名	内 容																																								
接点 1 ~ 8	<p>接点 1 ~ 8 の状態を示します。</p> <p>【データ項番 1】            上位 4 ビット : [03H] (0011B) で固定            下位 4 ビット : 接点 8 / 7 / 6 / 5 の状態を示す</p> <p>【データ項番 2】            上位 4 ビット : [03H] (0011B) で固定            下位 4 ビット : 端子 4 / 3 / 2 / 1 の状態を示す</p> <p>各接点状態とビットデータの関係は以下の通りです。</p> <table border="1"> <tr> <td>接点 ON</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>接点 OFF</td> <td>0</td> </tr> </table> <p>コーディング例</p> <table border="1"> <tr> <td>接点</td> <td>8</td> <td>7</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>接点状態</td> <td>0F</td> <td>0N</td> <td>0N</td> <td>0F</td> <td>0F</td> <td>0F</td> <td>0N</td> <td>0N</td> </tr> <tr> <td>ビットデータ</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>データ</td> <td colspan="4">項番 1 : [3EH]</td> <td colspan="4">項番 2 : [33H]</td> </tr> </table>	接点 ON	1	接点 OFF	0	接点	8	7	6	5	4	3	2	1	接点状態	0F	0N	0N	0F	0F	0F	0N	0N	ビットデータ	1	1	1	0	0	0	1	1	データ	項番 1 : [3EH]				項番 2 : [33H]			
接点 ON	1																																								
接点 OFF	0																																								
接点	8	7	6	5	4	3	2	1																																	
接点状態	0F	0N	0N	0F	0F	0F	0N	0N																																	
ビットデータ	1	1	1	0	0	0	1	1																																	
データ	項番 1 : [3EH]				項番 2 : [33H]																																				

### 3 . ユニット間通信詳細

項 目 名	内 容																																								
接点 9 ~ 1 6	<p>接点 9 ~ 1 6 の内容を示します。</p> <p>【データ項番 3】            上位 4 ビット：[03H] (0111B) で固定            下位 4 ビット：接点 16/15/14/13 の状態を示す</p> <p>【データ項番 4】            上位 4 ビット：[03H] (0111B) で固定            下位 4 ビット：接点 12/11/10/9 の状態を示す</p> <p>各接点状態とビットデータの関係は以下の通りです。</p> <table border="1" data-bbox="611 768 890 925"> <tr> <td>接点 O N</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>接点 O F F</td> <td>0</td> </tr> </table> <p>コーディング例</p> <table border="1" data-bbox="627 1037 1353 1361"> <tr> <td>接点</td> <td>16</td> <td>15</td> <td>14</td> <td>13</td> <td>12</td> <td>11</td> <td>10</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>接点状態</td> <td>OF</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>OF</td> <td>OF</td> <td>OF</td> <td>ON</td> <td>ON</td> </tr> <tr> <td>ビットデータ</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>データ</td> <td colspan="4">項番 3 : [3EH]</td> <td colspan="4">項番 4 : [33H]</td> </tr> </table>	接点 O N	1	接点 O F F	0	接点	16	15	14	13	12	11	10	9	接点状態	OF	ON	ON	OF	OF	OF	ON	ON	ビットデータ	1	1	1	0	0	0	1	1	データ	項番 3 : [3EH]				項番 4 : [33H]			
接点 O N	1																																								
接点 O F F	0																																								
接点	16	15	14	13	12	11	10	9																																	
接点状態	OF	ON	ON	OF	OF	OF	ON	ON																																	
ビットデータ	1	1	1	0	0	0	1	1																																	
データ	項番 3 : [3EH]				項番 4 : [33H]																																				
予 備	[3xH] ( [30H] ~ [3FH] のいずれかが入ります )																																								

### 3 . ユニット間通信詳細

- ( 4 - 2 ) データ部【コマンド部が[41H][43H]のとき】 ( 5 バイト )  
 通信する相手ユニットの機器 I D ナンバーを示します。  
 各バイトのデータ内容は以下の通りです。

1	2	3	4	5	データ項番 ( バイト )
相手機器 I D		予 備			項目名

項 目 名	内 容
相手機器 I D	接続要求 / 応答を送信する相手ユニットの機器 I D を示します。 【データ項番 1】 ( 2 ) 機器 I D と同様です
予 備	【データ項番 2 ~ 5】 [3xH] ( [30H] ~ [3FH] のいずれかが入ります )

- ( 5 ) E T X ( 1 バイト )  
 パケットの終了 ( 終結 ) を示します。  
 ' E T X ' [ 0 3 H ] で固定です。

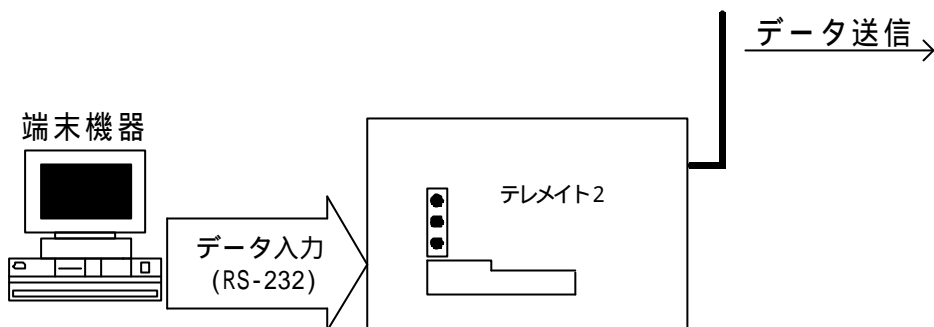
- ( 6 ) B C C ( 4 バイト )  
 パケットのエラーチェックデータを示します。  
 機器 I D ~ E T X までを対象にして生成した C R C - C C I T T の値 2 バイトを、ASCII 文字 ( [30H] ~ [3FH] ) 4 バイトに変換した値が入ります。  
 受信側は、受信したパケットが正常か異常 ( エラー ) かの判定を、このデータを使用して行います。  
 受信側は、受信したパケット内容から 2 バイトの C R C コードを生成し、4 バイトの B C C コードに変換します。この変換したコードと、受信した B C C コードが一致しない場合は受信エラーと判断し、受信したパケットはユニット内部で破棄し、処理を行いません。

C R C - C C I T T ( C R C - I T U - T ) の生成 1 1 0 2 H : $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$
--

変換例 : C R C = [12H][34H] の場合 → [31H][32H][33H][34H]  
 C R C = [ABH][CDH] の場合 → [3AH][3BH][3CH][3DH]

## 4 . 通 信 例

### 4 - 1 . 片 方 向 通 信 ( テ レ メ イ ト 2 で デ ー タ 送 信 )



パケットフォーマットに従い、以下のデータを端末機器からテレメイト2へ入力し、無線送信して下さい。

'STX'	機器ID	コマンド	接点状態	'ETX'	BCC	データ内容
1	1	1	5	1	4	バイト数

- ( 1 ) S T X ( 1 バイト )  
' S T X ' [ 0 2 H ] で固定です。
- ( 2 ) 機 器 I D ( 1 バイト )  
受信側の H R F - 7 0 0 ( 出力専用設定 ) で設定している機器 I D ナンバーが入ります。スイッチ設定値に対するデータのコーディングは、5 ページの表に従って下さい。受信側の H R F - 7 0 0 は、スイッチで設定された機器 I D ナンバー以外からのデータは、全てユニット内部で破棄し、処理を行いません。
- ( 3 ) コマンド ( 1 バイト )  
[ 3 0 H ] で固定です。
- ( 4 ) 接点状態 ( 5 バイト )  
受信側の H R F - 7 0 0 伝送する接点状態データが入ります。  
接点状態に対するデータのコーディングは、7 ~ 8 ページの記載内容に従って下さい。
- ( 5 ) E T X ( 1 バイト )  
' E T X ' [ 0 3 H ] で固定です。
- ( 6 ) B C C ( 4 バイト )  
パケットのエラーチェックデータが入ります。  
コーディング方法は、9 ページの記載内容に従って下さい。

## 4 . 通 信 例

H R F - 7 0 0 の設定は、以下の通りです。

項 目		設 定 内 容
チャンネル設定		送信するテレメイト2と同一設定
I D 設定		送信するテレメイト2と同一設定
動 作 設 定	通信設定	出力専用
	入力判定時間	
	出力ラッチ時間	必要に応じて変更可（短い・普通・長い・永久）
	入力接点論理	
	リンクタイマー	

出力ラッチ時間は、必要に応じて設定を変更して下さい。  
入力判定時間、入力接点論理及びリンクタイマーの設定は、出力専用設定では意味を持ちません。

データを無線受信した H R F - 7 0 0 は、パケットデータの内容に従い、接点出力をセットします。ただし、以下の場合には受信エラーと判断し、受信したデータはユニット内部で破棄し、処理を行いません。

- ・パケットフォーマット以外データを受信したとき。 フォーマットエラー
- ・受信側で生成した C R C ( B C C ) コードと、受信した B C C コードが一致しないとき。 C R C エラー
- ・ H R F - 7 0 0 で設定した機器 I D ナンバーと、受信した機器 I D が一致しないとき。 機器 I D エラー
- ・コマンド部のデータが、[ 3 0 H ] 以外のとき。 コマンドエラー
- ・接点状態部のデータが、規定されたデータ以外だったとき。 データエラー

## 4 . 通 信 例

パケットの前には、無線受信時のビットずれを防ぐ目的で、プリアンブルとして[FFH]を数バイト付加して無線送信して下さい。

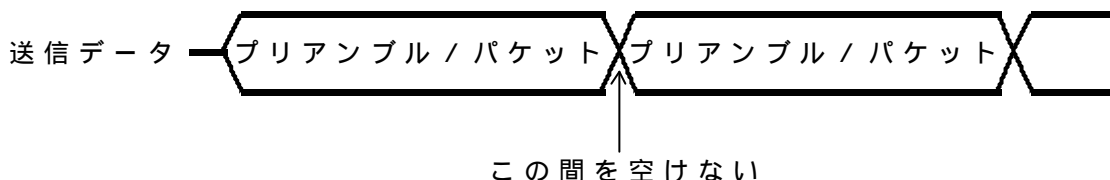
H R F - 7 0 0 は、受信したプリアンブルをパケットとして処理していません。



テレメイト2には、固有の「呼出名称」が記憶されており、無線送信を開始しデータ送信を行う前に、呼出名称を必ず無線送信します。

なお、H R F - 7 0 0 は、受信した呼出名称をパケットとして処理していません。

同一チャネルで無線送信を行う場合、テレメイト2は無線送信状態を維持し、端末機器は連続してデータ（プリアンブル及びパケット）を送信するようにして下さい。



受信側のH R F - 7 0 0 で設定されている「出力ラッチ時間」の設定内容によっては、接点出力が正常に行われない場合があります。

(出力ラッチ時間の詳細は、H R F - 7 0 0 取扱説明書をご覧ください。)

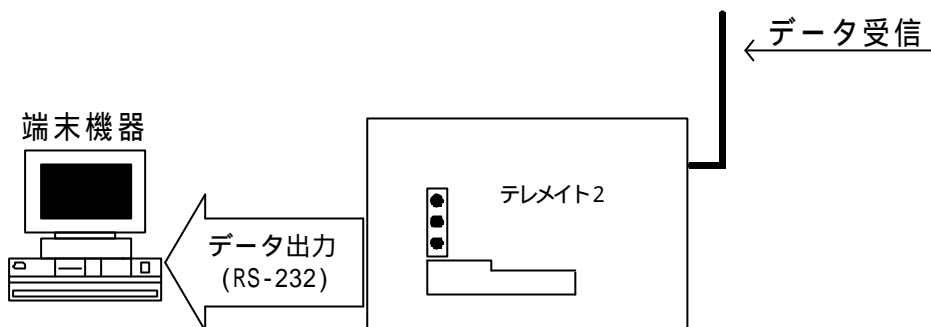
H R F - 7 0 0 のR Xランプ（赤色LED）は、相手ユニット（この場合はテレメイト2）からのデータパケットを受信し、データ内容が正常だった場合に点灯します。点灯時間は100msで、この時間内に次のデータパケットを受信し、データ内容が正常だった場合はそのまま点灯し続けます。なお、受信データがエラーだった場合や、100ms以内に正常なパケットを受信できなかった場合は、消灯します。



正常受信状態

## 4 . 通 信 例

### 4 - 2 . 片 方 向 通 信 ( テ レ メ イ ト 2 で デ ー タ 受 信 )



パケットフォーマットに従い、以下のデータが H R F - 7 0 0 から無線送信されます。テレメイト 2 が受信したデータは、全て端末機器に対して出力します。

'STX'	機器ID	コマンド	接点状態	'ETX'	BCC	データ内容
1	1	1	5	1	4	バイト数

- ( 1 ) S T X ( 1 バイト )  
' S T X ' [ 0 2 H ] で固定です。
- ( 2 ) 機 器 I D ( 1 バイト )  
H R F - 7 0 0 側で設定した機器IDナンバーが入ります。スイッチ設定値に対するデータのコーディングは、5 ページの表に従っています。
- ( 3 ) コマンド ( 1 バイト )  
[ 3 0 H ] で固定です。
- ( 4 ) 接点状態 ( 5 バイト )  
H R F - 7 0 0 に入力された接点状態データが入ります。  
接点状態に対するデータのコーディングは、7 ~ 8 ページの記載内容に従っています。
- ( 5 ) E T X ( 1 バイト )  
' E T X ' [ 0 3 H ] で固定です。
- ( 6 ) B C C ( 4 バイト )  
パケットのエラーチェックデータが入ります。  
コーディング方法は、9 ページの記載内容に従って下さい。

## 4 . 通 信 例

H R F - 7 0 0 の設定は、以下の通りです。

項 目		設 定 内 容
チャンネル設定		受信するテレメイト2と同一設定
I D 設定		必要に応じて変更可 ( 0 ~ F )
動 作 設 定	通信設定	入力専用設定
	入力判定時間	必要に応じて変更可 ( 長い・短い )
	出力ラッチ時間	
	入力接点論理	必要に応じて変更可 ( ノーマル・リバース )
	リンクタイマー	

I D 設定、入力判定時間及び入力接点論理の設定は、必要に応じて設定を変更して下さい。

出力ラッチ時間及びリンクタイマーの設定は、入力専用設定では意味を持ちません。

データを無線受信したテレメイト2は、受信したデータをそのまま出力しますので、接続する端末機器側でパケットデータの内容に従い、処理を行って下さい。ただし、以下の場合は受信エラーと判断し、端末機器は受信したデータに対して処理を行わないようにして下さい。

- ・パケットフォーマット以外データを受信したとき。 フォーマットエラー
- ・受信側で生成したCRC ( B C C ) コードと、受信したB C Cコードが一致しないとき。 CRCエラー
- ・受信した機器IDと、端末機器側で処理対象として設定したIDナンバーが一致しないとき。 機器IDエラー
- ・コマンド部のデータが、[ 3 0 H ] 以外のとき。 コマンドエラー
- ・接点状態部のデータが、規定されたデータ以外だったとき。 データエラー

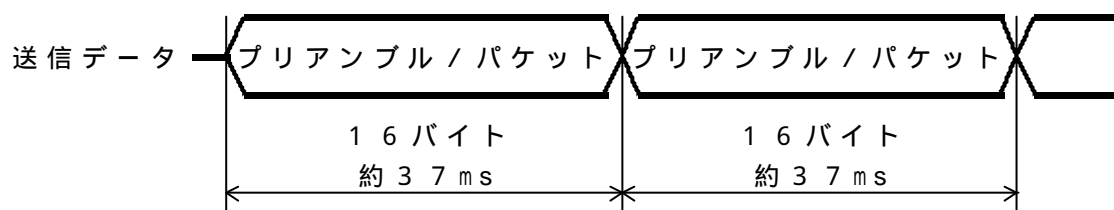


## 4 . 通 信 例

H R F - 7 0 0 は、パケットの前に無線受信時のビットずれを防ぐ目的で、プリアンブルとして[FFH]を3バイト付加して無線送信します。テレメイト2は、このプリアンブルもデータとして出力します。端末機器は、受信したプリアンブルをパケットとして処理せず、破棄するようにして下さい。



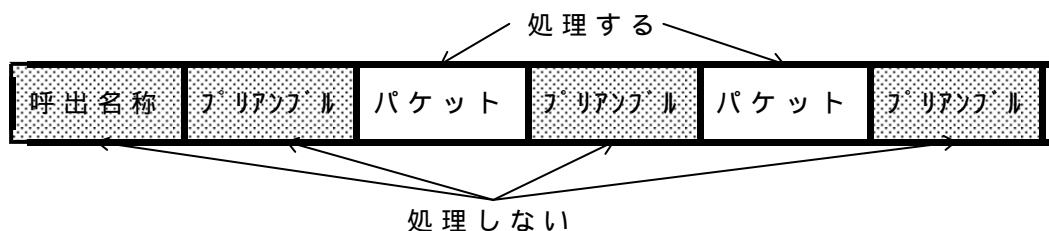
H R F - 7 0 0 は、入力専用設定時にデータ（プリアンブル／パケット）を連続して無線送信しています。



プリアンブルの3バイトを含め、1パケット送信に必要な時間は、約37msです。このため、データの更新には1パケット分の受信時間が必要です。

H R F - 7 0 0 には、固有の「呼出名称」が記憶されており、無線通信を開始する前に、呼出名称を必ず無線送信します。

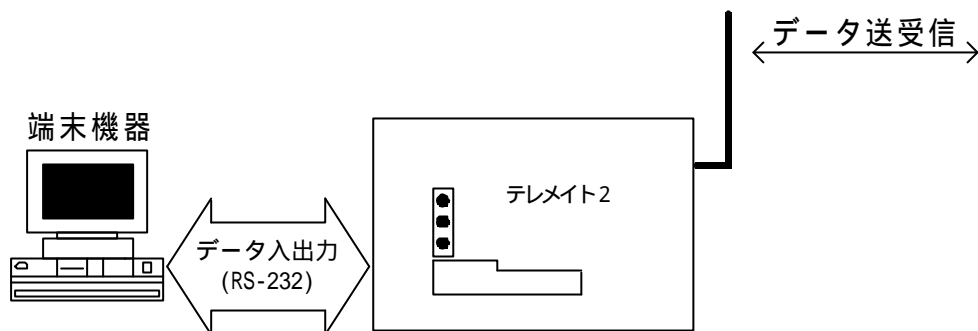
テレメイト2は、無線受信した全てのデータを端末機器へ出力するため、この呼出名称も出力します。H R F - 7 0 0 が無線送信する呼出名称は特殊なデータのため、テレメイト2が受信し端末機器へ出力するデータ内容は特定できません。端末機器では、プリアンブル（上記）と同様に、受信した呼出名称をパケットとして処理せず、破棄するようにして下さい。



## 4 . 通 信 例

---

### 4 - 3 . 双 方 向 通 信 ( テ レ メ イ ト 2 で デ ー タ 送 受 信 )



双方向通信では、通信する相手ユニット（H R F - 7 0 0 及びテレメイト2）は常に1台となります。同時に複数台の相手ユニットとの通信はできません。複数台の相手ユニットとの通信を行う場合は、チャンネルや機器IDナンバーの設定を変更し、1台ずつ通信を行います。

双方向通信時は、通信を行うユニット間（テレメイト2・H R F - 7 0 0）は、決められた通信手順に従って無線通信を行います。

通信手順は、「（1）接続要求/応答処理」「（2）通信処理」の2つに区別されます。

（1）接続要求/応答処理では、通信する相手ユニットに対して無線回線の接続を要求します。接続要求を受けたユニットは、機器IDナンバーの設定をチェックし、通信可能な相手ユニットからの接続要求であれば、要求に対する応答を返します。

（2）通信処理では、無線回線が接続された後の動作として、相手ユニットに対して入力接点状態のデータを無線送信します。このデータを受信したユニットは、受信したデータにエラーが発生していなければ、データ内容に従って出力接点状態を設定します。この動作を、無線回線が接続されたユニット間で、交互に行います。

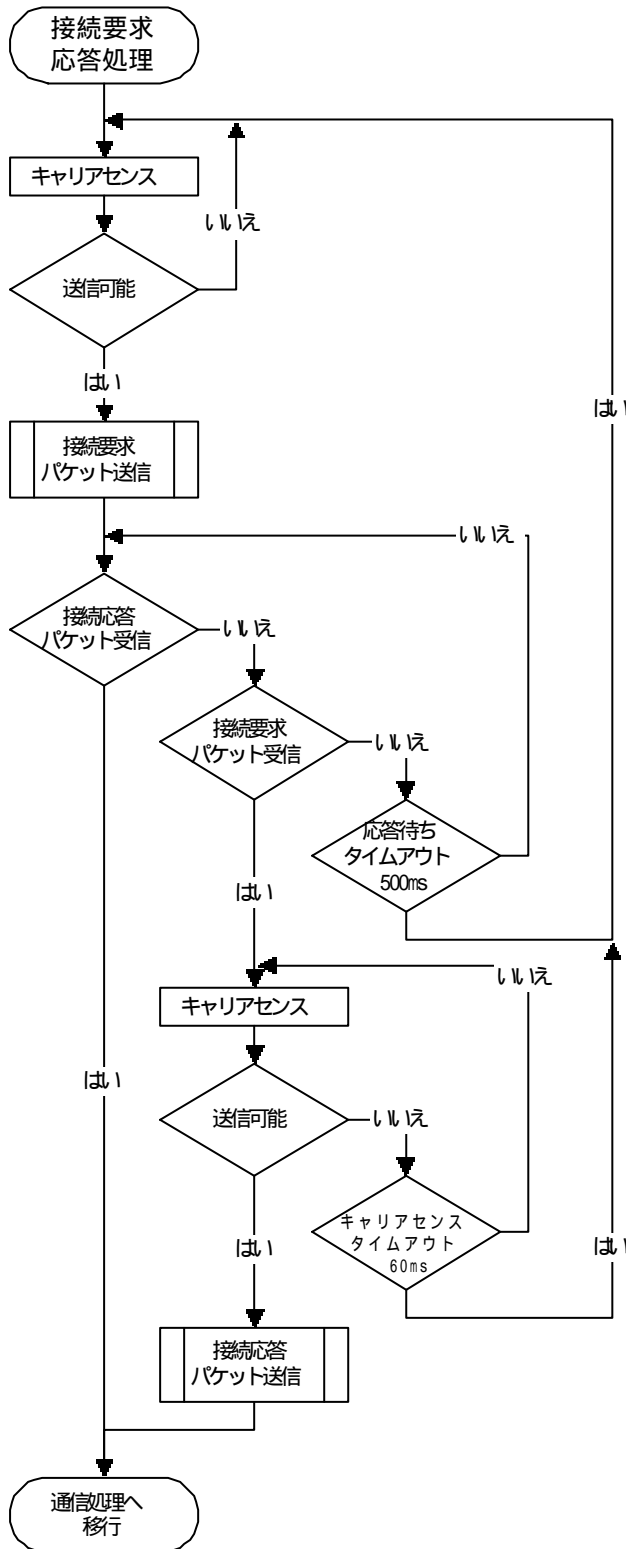
また、全ての処理中に通信異常が発生した場合の動作及び処理内容についても定義されています。

通信するユニット間は、パケットフォーマットに従いデータを送受信します。なお、テレメイト2が無線受信したデータは、全て端末機器に対して出力します。

## 4 . 通 信 例

### 4 - 3 - 1 . 接 続 要 求 / 応 答 処 理

ここでは、機器IDナンバーを「0」と「1」に設定したと仮定しています。



#### キャリアセンス

無線送信を開始する前に、設定したチャンネルで他の無線機器が送信している電波を受信した場合、無線送信を行いません。この動作は、HRF-700/テレメイト2が自動的に行います。

接続要求パケットを送信する場合は、無線送信ができるまで待ちます。接続応答パケットを送信する場合、HRF-700はキャリアセンス後60ms待っても無線送信できなかった時は接続応答パケット送信処理を中止し、再度接続要求パケットを送信する処理に移ります。(キャリアセンスタイムアウト処理)

#### 応答待ちタイムアウト

HRF-700は、接続要求パケットを無線送信した後、接続応答パケットを受信するまでの時間として、500ms待ちます。この時間内に接続応答パケットを受信できなかった場合は、再度接続要求パケットを送信する処理に移ります。

#### 接続要求送信に対する応答

接続要求パケットを送信し、接続要求パケットを受信した場合は、接続応答パケット送信処理に移ります。

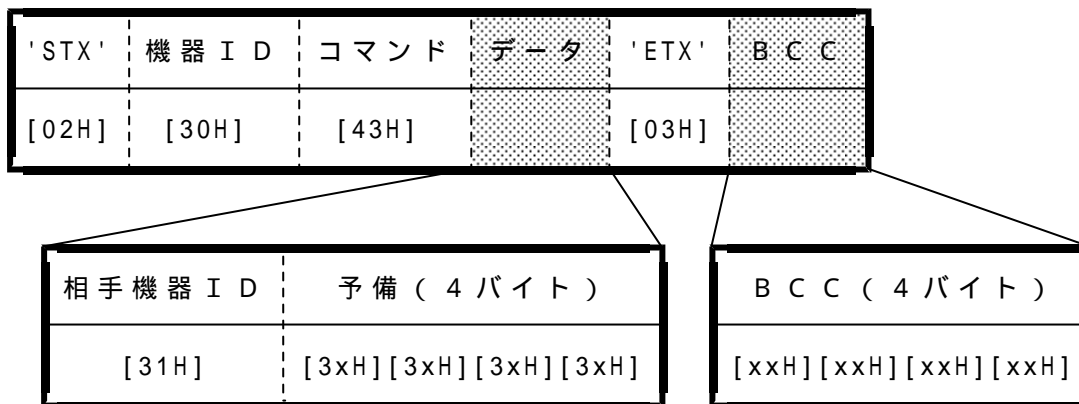
#### 接続要求受信に対する応答

接続要求パケットを受信した場合は、相手側の応答待ちタイムアウト時間内に接続応答パケットを送信します。

なお、受信したパケットがエラーだった場合は、無応答(応答待ちタイムアウト処理)となります。

## 4 . 通 信 例

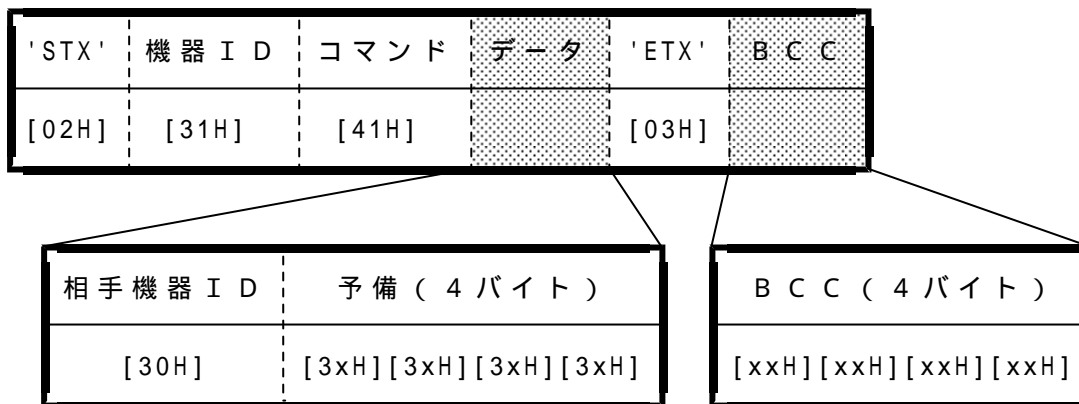
### 接続要求パケットフォーマット



- ( 1 ) S T X ( 1 バイト )  
 ' S T X ' [ 0 2 H ] で固定です。
- ( 2 ) 機 器 I D ( 1 バイト )  
 このパケットを送信するユニット ( H R F - 7 0 0 はスイッチ設定・テレメイト 2 は端末機器で設定 ) で設定した機器 I D ナンバーが入ります。  
 H R F - 7 0 0 のスイッチ設定値に対するデータのコーディングは、5 ページの表に従って下さい。
- ( 3 ) コマンド ( 1 バイト )  
 接続要求パケットを示す [ 4 3 H ] で固定です。
- ( 4 ) データ ( 5 バイト )  
 先頭 1 バイト : 通信する相手ユニット ( H R F - 7 0 0 はスイッチ設定・テレメイト 2 は端末機器で設定 ) で設定された機器 I D ナンバーが入ります。H R F - 7 0 0 のスイッチ設定値に対するデータのコーディングは、5 ページの表に従って下さい。  
 残り 4 バイト : 予備バイトです。[ 3 0 H ] ~ [ 3 F H ] のいずれかが入ります。
- ( 5 ) E T X ( 1 バイト )  
 ' E T X ' [ 0 3 H ] で固定です。
- ( 6 ) B C C ( 4 バイト )  
 パケットのエラーチェックデータが入ります。  
 コーディング方法は、9 ページの記載内容に従って下さい。

## 4 . 通 信 例

### 接続応答パケットフォーマット

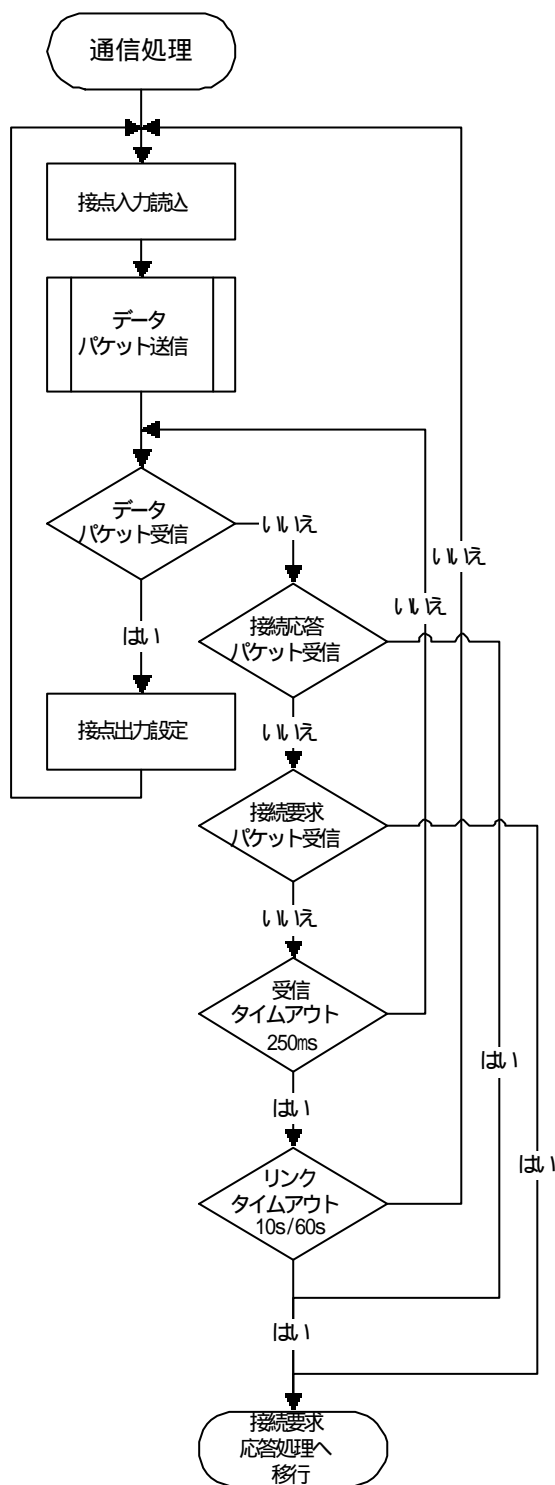


- ( 1 ) S T X ( 1 バイト )  
 ' S T X ' [ 0 2 H ] で固定です。
- ( 2 ) 機 器 I D ( 1 バイト )  
 このパケットを送信するユニット ( H R F - 7 0 0 はスイッチ設定・テレメイト 2 は端末機器で設定 ) で設定した機器 I D ナンバーが入ります。  
 H R F - 7 0 0 のスイッチ設定値に対するデータのコーディングは、5 ページの表に従って下さい。
- ( 3 ) コマンド ( 1 バイト )  
 接続応答パケットを示す [ 4 1 H ] で固定です。
- ( 4 ) データ ( 5 バイト )  
 先頭 1 バイト : 通信する相手ユニット ( H R F - 7 0 0 はスイッチ設定・テレメイト 2 は端末機器で設定 ) で設定された機器 I D ナンバーが入ります。H R F - 7 0 0 のスイッチ設定値に対するデータのコーディングは、5 ページの表に従って下さい。  
 残り 4 バイト : 予備バイトです。[ 3 0 H ] ~ [ 3 F H ] のいずれかが入ります。
- ( 5 ) E T X ( 1 バイト )  
 ' E T X ' [ 0 3 H ] で固定です。
- ( 6 ) B C C ( 4 バイト )  
 パケットのエラーチェックデータが入ります。  
 コーディング方法は、9 ページの記載内容に従って下さい。

## 4 . 通信例

### 4 - 3 - 2 . 通信処理

ここでは、機器 ID ナンバーを「0」と「1」に設定したと仮定しています。



#### 受信タイムアウト

データパケットを無線送信した後、相手ユニットからのデータパケットを受信するまでの時間として、250ms待ちます。この時間内に相手ユニットからのデータパケットを受信できなかった場合は、リンクタイムアウト処理に移ります。

従って、相手側は正常なデータパケットを受信してから250ms以内にデータパケットの送信を完了する必要があります。

#### リンクタイムアウト

受信タイムアウト時間経過後、通信処理を続行する時間です。HRF-700では動作設定スイッチで、テレメイト2では端末機器で設定します。設定できる時間は10秒または60秒です。設定時間内にデータパケットを受信できなかった場合は、接続要求/応答処理に戻ります。

受信タイムアウト時間内にデータパケットを受信した場合、リンクタイムアウト時間はクリアされます。

#### 接続要求/応答パケット受信時

通信処理中に、接続要求/接続応答パケットを受信した場合は、接続要求/応答処理に戻ります。

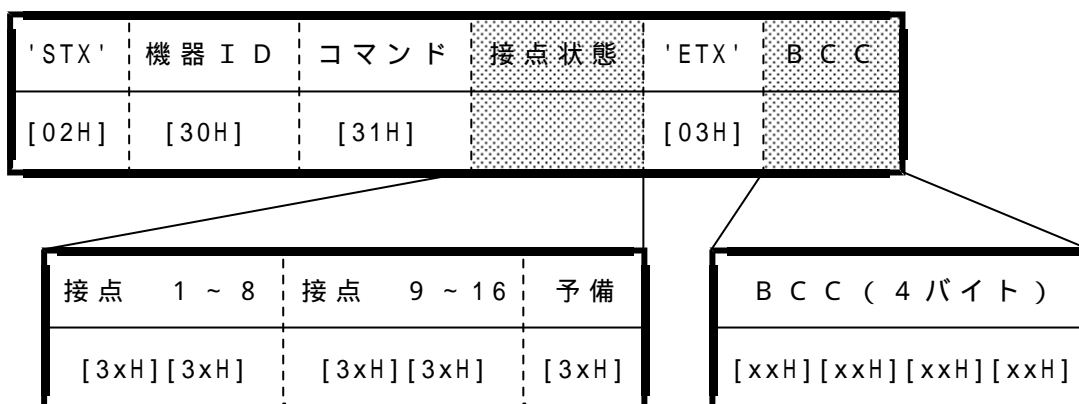
なお、受信したパケットがエラーだった場合は、無応答(受信タイムアウト処理)となります。

#### 無線送信時のキャリアセンス

HRF-700は通信処理中に限り、キャリアセンス動作を行いません。テレメイト2は、送信開始時にキャリアセンス動作を自動的に行っていきます。

## 4 . 通 信 例

### データパケットフォーマット



- ( 1 ) S T X ( 1 バイト )  
' S T X ' [ 0 2 H ] で固定です。
- ( 2 ) 機 器 I D ( 1 バイト )  
このパケットを送信するユニット ( H R F - 7 0 0 はスイッチ設定・テレメイト 2 は端末機器で設定 ) で設定した機器 I D ナンバーが入ります。  
H R F - 7 0 0 のスイッチ設定値に対するデータのコーディングは、5 ページの表に従って下さい。
- ( 3 ) コマンド ( 1 バイト )  
( 2 ) 機 器 I D の値によって、コマンドデータが異なります。  
機 器 I D に対するコマンドデータは、6 ページの記載内容に従って下さい。  
フォーマット例では、機 器 I D が [ 3 0 H ] の場合コマンドは [ 3 1 H ] となります。なお、相手ユニット ( 機 器 I D が [ 3 1 H ] ) はコマンドが [ 3 2 H ] となります。
- ( 4 ) 接点状態 ( 5 バイト )  
相手ユニットに伝送する接点状態データが入ります。  
接点状態に対するデータのコーディングは、7 ~ 8 ページの記載内容に従って下さい。
- 入出力設定の場合 ( コマンド部が [ 3 1 H ] [ 3 2 H ] ) は、出力接点の状態もデータとして無線送信します。  
( 相手ユニットからの入力接点データを送り返す )
- ( 5 ) E T X ( 1 バイト )  
' E T X ' [ 0 3 H ] で固定です。
- ( 6 ) B C C ( 4 バイト )  
パケットのエラーチェックデータが入ります。  
コーディング方法は、9 ページの記載内容に従って下さい。

## 4 . 通 信 例

H R F - 7 0 0 の設定は、以下の通りです。

項 目		設 定 内 容
チャンネル設定		通信するテレメイト2と同一設定
I D 設定【注】		必要に応じて変更可(0~F)
動 作 設 定	通信設定	入出力設定
	入力判定時間	必要に応じて変更可(長い・短い)
	出力ラッチ時間	必要に応じて変更可(短い・普通・長い・永久)
	入力接点論理	必要に応じて変更可(ノーマル・リバース)
	リンクタイマー	必要に応じて変更可(短い・長い)

### 【注】

I D 設定値により、通信する相手側(この場合はテレメイト2に接続した端末機器)で設定する機器 I D ナンバーと入出力接点状態が決まります。以下の組み合わせで使用して下さい。

I D 設定 ←	→ 相手側 I D 設定
接点設定 1 ~ 8 : 入力 9 ~ 16 : 出力	接点設定 1 ~ 8 : 出力 9 ~ 16 : 入力
0 ←	→ 1
2 ←	→ 3
4 ←	→ 5
6 ←	→ 7
8 ←	→ 9
A ←	→ B
C ←	→ D
E ←	→ F



## 4 . 通 信 例

---

入力入力判定時間、出力ラッチ時間、入力接点論理及びリンクタイマーの設定は、必要に応じて設定を変更して下さい。

リンクタイマーは、通常「短い（10秒）」の設定で使用して下さい。

データを無線受信したテレメイト2は、受信したデータをそのまま出力しますので、接続する端末機器側でパケットデータの内容に従い、処理を行って下さい。

ただし、以下の場合は受信エラーと判断し、端末機器は受信したデータに対して処理を行わないようにして下さい。

- ・パケットフォーマット以外データを受信したとき。 フォーマットエラー
- ・受信側で生成したCRC（BCC）コードと、受信したBCCコードが一致しないとき。 CRCエラー
- ・受信した機器IDと、端末機器側で処理対象として設定したIDナンバーが一致しないとき。 機器IDエラー
- ・コマンド部のデータが規定されたデータ以外だったとき。 コマンドエラー
- ・接点状態部のデータが規定されたデータ以外だったとき。 データエラー

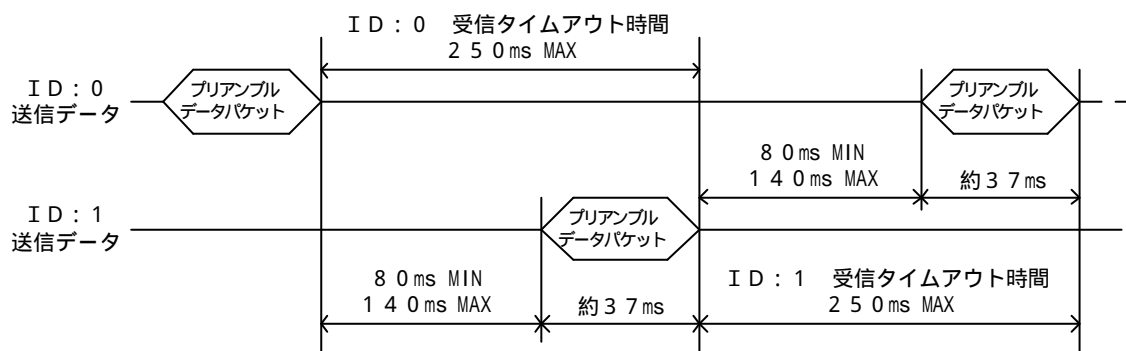
## 4 . 通 信 例

H R F - 7 0 0 は、パケットの前に無線受信時のビットずれを防ぐ目的で、プリアンブルとして[FFH]を3バイト付加して無線送信します。テレメイト2は、このプリアンブルもデータとして出力します。端末機器は、受信したプリアンブルをパケットとして処理せず、破棄するようにして下さい。

また、テレメイト2で送信する場合も、同様にプリアンブルを付加して無線送信して下さい。H R F - 7 0 0 は、受信したプリアンブルをパケットとして処理しません。



H R F - 7 0 0 間で双方向通信を行う場合の、通信処理時における無線送信タイミングを示します。テレメイト2を使用する場合も、このタイミングで動作するよう、端末機器側の処理を行って下さい。



H R F - 7 0 0 は、プリアンブル/データパケットを無線送信してから受信タイムアウト時間(250ms)以内に相手ユニットからのデータパケットを受信できなかった場合は、リンクタイムアウト処理に移ります。

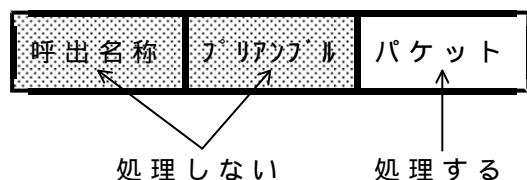
なお、端末機器ではテレメイト2本体の無線送受信切り替えに必要なタイミング(設定時間及び各種タイマー設定値)及びデータ伝送遅延時間を必ず考慮して下さい。詳細タイミングはテレメイト2取扱説明書をご覧下さい。

## 4 . 通 信 例

H R F - 7 0 0 及びテレメイト 2 には、固有の「呼出名称」が記憶されています。H R F - 7 0 0 は無線通信を開始する前に、テレメイト 2 は無線送信を開始しデータ送信を行う前に呼出名称を必ず無線送信します。

テレメイト 2 は、無線受信した全てのデータを端末機器へ出力するため、この呼出名称も出力します。H R F - 7 0 0 が無線送信する呼出名称は特殊なデータのため、テレメイト 2 が受信し端末機器へ出力するデータ内容は特定できません。端末機器では、プリアンプル（上記）と同様に、受信した呼出名称をパケットとして処理せず、破棄するようにして下さい。

なお、H R F - 7 0 0 は受信した呼出名称をパケットとして処理していません。



H R F - 7 0 0 の R X ランプ（赤色 L E D ）は、相手ユニット（この場合はテレメイト 2 ）からのデータパケットを受信し、データ内容が正常だった場合に点灯します。点灯時間は 1 0 0 m s で、この時間内に次のデータパケットを受信し、データ内容が正常だった場合はそのまま点灯し続けます。なお、受信データがエラーだった場合や、1 0 0 m s 以内に正常なパケットを受信できなかった場合は、消灯します。

双方向通信では、正常なデータパケットを受信してから次のデータパケットを全て受信できるまで、最低でも 1 0 0 m s 以上の時間を必要としますので、正常に通信を行っている場合、R X ランプは一定周期で点滅しています。

