



I/Q出力補足説明書

HF/50MHz TRANSCEIVER
IC-7760

本書では、本製品で取り扱うI/Q出力データについて説明しています。

Icom Inc.

もくじ

1 I/Q出力について	3
1-1 概要	3
2 USBの[USB] (I/Q OUT)ポートでの通信について	4
2-1 概要	4
2-2 機器名(Device Description)	4
2-3 エンドポイント	4
3 I/Qデータ	5
3-1 概要	5
3-2 I/Qデータのフォーマット	5
4 制御コマンド	6
4-1 概要	6
4-2 コマンドフォーマット	6
■ 本製品の設定を変更する場合	6
■ 本製品の設定を読み込む場合	7
■ コマンドを構成する各データの詳細	7
4-3 [USB] (I/Q OUT)ポートで使用できるコマンド一覧	8
4-4 I/Q関係のコマンド詳細	9
■ アンテナ選択状態の読み込みと設定	9
■ MAINバンド、またはSUBバンド周波数の読み込みと設定	9
■ 運用モードとフィルターの読み込みと設定	10
■ 対象バンド(MAIN/SUB)を直接指定する読み込みと設定	11

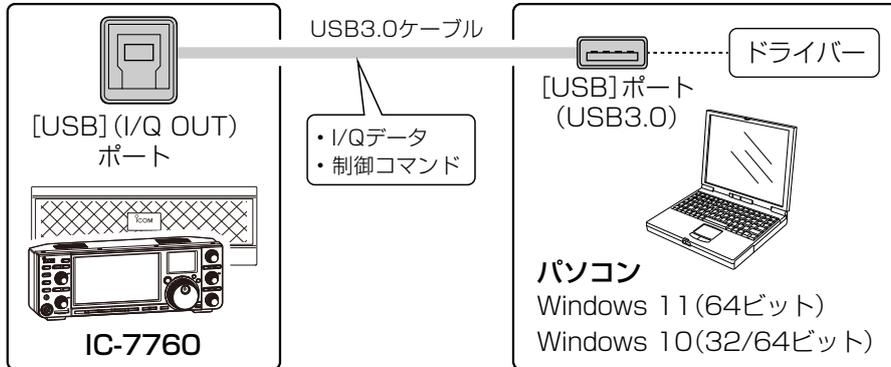
1

I/Q出力について

1-1 概要

IC-7760(後面：RFデッキ側)の[USB] (I/Q OUT)ポートとパソコンのUSBポートを接続することで、I/Qデータをパソコン側で受信できます。

USBケーブル1本で、本製品のI/Qデータの受信と制御ができます。



動作環境

- ◎ 対応するパソコンのOSは、Windows 11 (64ビット)、Windows 10 (32/64ビット)です。
- ◎ 本製品の[USB] (I/Q OUT)ポートからのデータを受信するためには、USB3.0以上が必要です。
- ◎ 本製品の[USB] (I/Q OUT)ポートをパソコンに接続して動作させるには、「HSDR用USB I/Qパッケージ」が必要です。

弊社ホームページ <https://www.icom.co.jp/> からダウンロードした「HSDR用USB I/Qパッケージ」をパソコンにインストールすることで、必要なドライバーが同時にインストールされます。

※ ドライバーは、「HSDR★用USB I/Qパッケージ」に含まれています。

すでに本製品をHSDRでご使用の場合は、インストールが不要です。

★ Windows上で動作するSDRソフトウェア(フリーウェア)です。

HSDRのホームページ <https://www.hdsdr.de/> からダウンロードできます。

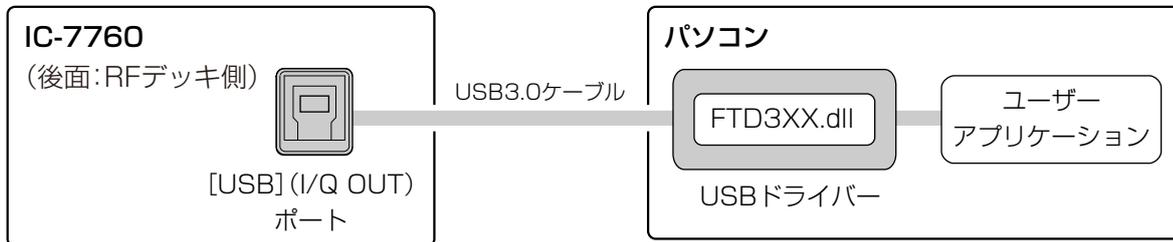
I/Q仕様

本製品で使用できるI/Qデータの仕様です。

サンプリング 周波数	ビット 深度	I/Qデータの 有効帯域幅	I/Q信号出力対象
1.92MHz	16bit	1.66MHz	MAIN/SUB(選択可能)

2-1 概要

I/Qデータと本製品を制御するためのコマンドを[USB] (I/Q OUT)ポート(USBインターフェース)を使用して伝送できます。



※これらのデータ伝送には、FTDI社のD3XX Driverを使用しています。

※[USB] (I/Q OUT)ポートのドライバーは、弊社ホームページ <https://www.icom.co.jp/> からダウンロードした本製品の「HSDR用USB I/Qパッケージ」に含まれています。(P.3)

本製品の「HSDR用USB I/Qパッケージ」をパソコンにインストールすると、必要なドライバーがインストールされます。

すでに本製品をHSDRでご使用の場合は、インストールが不要です。

※ユーザーアプリケーションから本製品のI/Qデータの受信、および本製品をコントロールするには、FTDI社のFTD3XX.dllが必要です。

関数などについては、FTDI社のHPIにある『D3XX Programmers Guide (英文)』をご覧ください。

※データのやり取りには、本製品の機器名(Device Description)と適切なエンドポイントを指定する必要があります。機器名(Device Description)、およびエンドポイントは、下記をご覧ください。

2-2 機器名(Device Description)

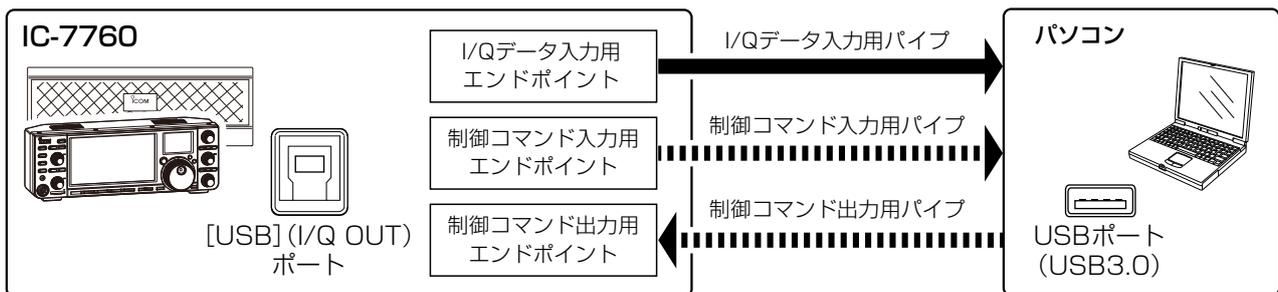
下記は、本製品の[USB] (I/Q OUT)ポートを開くために必要な機器名(Device Description)です。

IC-7760 SuperSpeed-FIFO Bridge

2-3 エンドポイント

本製品のI/Q出力用[USB] (I/Q OUT)ポートには、3つのエンドポイントがあります。

エンドポイントは、それぞれI/Qデータの受信と制御コマンドの送受信に使用します。



下表は、各エンドポイントの詳細です。

	アドレス(16進数)	転送方向*	エンドポイント番号(16進数)	転送方式
I/Qデータ 本製品 → パソコン	84	IN	04	バルク転送
制御コマンド 本製品 → パソコン	82	IN	02	バルク転送
制御コマンド パソコン → 本製品	02	OUT	02	バルク転送

★転送方向は、ホスト(パソコン)を中心として、デバイス(本製品)からホストへの入力をIN、ホストからデバイスへの出力をOUTで定義します。

3-1 概要

本製品の[USB](I/Q OUT)ポートから、I/Qデータが出力されます。
I/Qデータ転送用として、以下のエンドポイントを使用します。

	アドレス(16進数)	転送方向	エンドポイント番号(16進数)	転送方式
I/Qデータ 本製品 → パソコン	84	IN	04	バルク転送

出力されるI/Qデータのサンプリング周波数、ビット深度、有効帯域幅は、下記の通り固定です。
I/Qデータのサンプリング周波数、ビット深度は、変更できません。

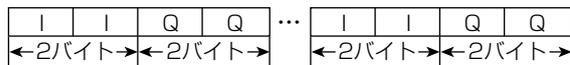
サンプリング 周波数	ビット深度	I/Qデータの 有効帯域幅	I/Q信号出力対象
1.92MHz	16bit	1.66MHz	MAIN/SUB(選択可能)

ご参考

「HSDR用USB I/Qパッケージ」では、HSDR上で960kHz以下のサンプリング周波数、およびビット深度が選択できます。これは、パソコン内でダウンサンプリングおよびビット変換することで実現しています。

3-2 I/Qデータのフォーマット

- I/Qデータは、下図のように、I信号(I)、Q信号(Q)から構成されています。
各信号のデータ長は、Iデータ：16ビット(2バイト)、Qデータ：16ビット(2バイト)です。
データの格納方式は、リトルエンディアンです。



- I/Qデータの範囲は、「-32768(16進数：80 00)～+32767(16進数：7F FF)」です。
- I/Qデータは32ビット(4バイト)単位でやり取りします。
そのため、データの先頭は必ずI信号となります。

4

制御コマンド

4-1 概要

下記の2つのエンドポイントを制御コマンド転送用に使用します。

◎パソコンから[USB] (I/Q OUT)ポート(本製品)への制御コマンドを送出する

◎パソコンが[USB] (I/Q OUT)ポート(本製品)から応答コマンドを受信する

	アドレス(16進数)	転送方向	エンドポイント番号(16進数)	転送方式
制御コマンド 本製品 → パソコン	82	IN	02	バルク転送
制御コマンド パソコン → 本製品	02	OUT	02	バルク転送

※制御コマンドには、ICOM Communication Interface V(CI-V：シーアイ-ファイブ)と同じコマンドフォーマットを使用しています。

※本製品に設定する動作と本製品の設定を読み込む動作があります。

4-2章でコマンドフォーマットと、各動作について説明します。

4-2 コマンドフォーマット

以下のコマンドは、16進数のバイト列で構成されており、CI-Vの基本フォーマットにしたがっています。

コマンドサイズは、必ず4バイト単位になるようにします。

パソコンからコマンドを送出すると、無線機(本製品)が応答します。

複数のコマンドを送出する場合、応答を待ってから、次のコマンドを送出してください。

■本製品の設定を変更する場合

下図は、本製品の設定を変更するときに、パソコンから送出的るコマンドフォーマットです。

設定コマンドは、コマンド番号のあとに設定データを付加したものです。

本製品がコマンドを受信すると、設定結果をパソコンに回答コマンドで応答します。

設定コマンド(パソコン → 無線機(本製品))

①	②	③	④	⑤	⑥	⑧	⑨
プリアンブル	無線機 アドレス	パソコン アドレス	コマンド	サブ コマンド	データエリア	ポスト アンブル	端数
F E F E	B 2	E 0	× ×	× ×	× × × × × ×	F D	F F
←1バイト				(可変長)		(可変長)	

応答コマンド(OKの場合：無線機(本製品) → パソコン)

①	③	②	⑦	⑧	⑨
プリアンブル	パソコン アドレス	無線機 アドレス	OK データ	ポスト アンブル	端数
F E F E	E 0	B 2	F B	F D	F F F F

応答コマンド(NGの場合：無線機(本製品) → パソコン)

①	③	②	⑦	⑧	⑨
プリアンブル	パソコン アドレス	無線機 アドレス	NG データ	ポスト アンブル	端数
F E F E	E 0	B 2	F A	F D	F F F F

4 制御コマンド

4-2 コマンドフォーマット

■本製品の設定を読み込む場合

下図は、本製品の設定を読み込むときに、パソコンから送出するコマンドフォーマットです。
読み込みコマンドは、コマンド番号だけを送出して、コマンド番号のあとに設定データを付加しません。
本製品がコマンドを受信すると、読み込み結果をパソコンに応答コマンドで応答します。
パソコンが設定を読み込めない場合、NGを応答します。

読み込みコマンド(パソコン → 無線機(本製品))

①	②		③	④	⑤		⑧		⑨	
ブリアンブル	無線機 アドレス		パソコン アドレス	コマンド	サブ コマンド		ポスト アンブル		端数	
F E	F E	B 2	E 0	× ×	× ×	F D	F F	F F	F F	F F
←1バイト				(可変長)						

応答コマンド(読み込み結果:無線機(本製品) → パソコン)

①	③		②	④	⑤		⑥		⑧		⑨	
ブリアンブル	パソコン アドレス		無線機 アドレス	コマンド	サブ コマンド		データエリア		ポスト アンブル		端数	
F E	F E	E 0	B 2	× ×	× ×		F D	F F	F F	F F	
←1バイト				(可変長)			(可変長)					

応答コマンド(NGの場合:無線機(本製品) → パソコン)

①	③		②	⑦	⑧	⑨	
ブリアンブル	パソコン アドレス		無線機 アドレス	NG データ	ポスト アンブル	端数	
F E	F E	E 0	B 2	F A	F D	F F	F F

■コマンドを構成する各データの詳細

① ブリアンブル	データのはじめに挿入する同期用のコードで、「FE(16進数)」を2回送出します。
② 無線機アドレス	本製品のアドレスです。「B2(16進数)」(固定)です。 ※本製品(後面:RFデッキ側)の[USB](I/Q OUT)ポートでは、アドレスは固定です。
③ パソコンアドレス	パソコンのアドレスです。 パソコン側からアドレスを送信する場合は、「00(16進数)~EF(16進数)」で任意に設定できますが、通常は「E0」を送出してください。 ※本製品からの返答コマンドでは、「E0」(固定)で送出されます。
④ コマンド	コントロールできる機能を16進数2桁でコマンドとしています。
⑤ サブコマンド	使用するコマンドによっては、サブコマンド(コマンドを補足する命令)が必要です。 ※コマンドにより、2バイト以上になることがあります。
⑥ データエリア	周波数データなどをセットするエリアで、データにより可変長とします。
⑦ OK/NG	本製品からパソコンへの応答確認メッセージです。 ※OKの場合は「FB」(16進数)を送出し、NGの場合は「FA」(16進数)を送出します。
⑧ ポストアンブル	メッセージの終わりを示すコードで、「FD(16進数)」とします。
⑨ 端数	パソコンが本製品に送出するコマンドのバイト列が4バイト単位に満たない場合は、末尾に「FF(16進数)」を1~3バイト補完して4バイト単位にします。 すでに4バイト単位の場合、補完は必要ありません。 ※コマンドサイズは、必ず4バイト単位で取り扱う必要があります。 ※4バイト単位ではないバイト列で送信した場合、コマンドが正常に動作しない場合があります。 同様に、本製品からパソコンに送られるコマンド列が4バイト単位に満たない場合は、末尾に「FF(16進数)」を補完して4バイト単位になります。

4 制御コマンド

4-3 [USB] (I/Q OUT)ポートで使用できるコマンド一覧

下表のCI-Vコマンドが使用できます。

※下記以外のCI-Vコマンドは、本製品の[USB] (I/Q OUT)ポートで使用できません。

コマンド	サブ	データ	動作
07	C2	00/01	デュアルワッチの設定 00=OFF、01=ON
		D2	00 MAINバンドの選択 01 SUBバンドの選択
0F		00	スプリットOFFを読み込む
		01	スプリットONを読み込む
11 ㊟		00	ATT(アッテネーター)OFFの設定
		03	ATT(アッテネーター)3dBの設定
		06	ATT(アッテネーター)6dBの設定
		09	ATT(アッテネーター)9dBの設定
		12	ATT(アッテネーター)12dBの設定
		15	ATT(アッテネーター)15dBの設定
		18	ATT(アッテネーター)18dBの設定
		21	ATT(アッテネーター)21dBの設定
		24	ATT(アッテネーター)24dBの設定
		27	ATT(アッテネーター)27dBの設定
		30	ATT(アッテネーター)30dBの設定
		33	ATT(アッテネーター)33dBの設定
		36	ATT(アッテネーター)36dBの設定
		39	ATT(アッテネーター)39dBの設定
42	ATT(アッテネーター)42dBの設定		
45	ATT(アッテネーター)45dBの設定		
12 ㊟ (P.9 参照)	00	00/01	[ANT 1]コネクタを選択 ※00=RX ANT OFF、01=RX ANT ON
		01	[ANT 2]コネクタを選択 ※00=RX ANT OFF、01=RX ANT ON
		02	[ANT 3]コネクタを選択 ※00=RX ANT OFF、01=RX ANT ON
		03	[ANT 4]コネクタを選択 ※00=RX ANT OFF、01=RX ANT ON
14	02 ㊟	00 00～ 02 55	RFゲイン(受信感度)の設定 ※00 00=最小～02 55=最大

コマンド	サブ	データ	動作
16	02 ㊟	00	P.AMP(プリアンプ)OFFの設定
		01	P.AMP 1(プリアンプ1)ONの設定
		02	P.AMP 2(プリアンプ2)ONの設定
	4E ㊟	00/01	DIGI-SEL(デジタル)の設定 ※00=OFF、01=ON
	65 ㊟	00/01	IP+(IPプラス)機能の設定 ※00=OFF、01=ON
1A	0A ㊟ (注1)	00/01	OVF Indicatorの読み込み ※00=消灯、01=点灯
	0B (注2)	00～02	I/Q出力の設定 ※00=OFF、01=MAINバンド側、 02=SUBバンド側
1C	00	00/01	送受信の切り替え設定 ※00=受信、01=送信
		02	00/01
25		P.9参照	MAINバンド、またはSUBバンド周波数の設定
26		P.10参照	MAINバンド、またはSUBバンドに設定する運用モードとフィルターの設定
29		00/01+ 対象コマンド P.11参照	選択状態に関わらず、MAINバンド、またはSUBバンドを直接指定して、対象コマンドの読み込みや書き込みをする ※00=MAINバンド、01=SUBバンド

注1：1A 0Aは、書き込みできません。

注2：コントローラ(後面：右側)の[USB]ポート(Bタイプ)からの読み込み、または書き込みはできません。

※「㊟」マークの項目は、コマンド29の対象コマンドです。

(P.11、P.12)

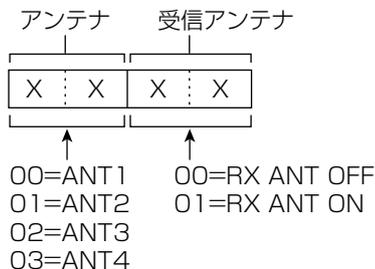
4 制御コマンド

4-4 I/Q関係のコマンド詳細

データエリアの詳細説明が必要なコマンドだけを説明しています。

■アンテナ選択状態の読み込みと設定

コマンド：12 選択されたアンテナコネクタの読み込み、または設定をします。
受信アンテナの設定もできます。



※「RX-ANT端子」が「外部機器を接続」に設定されている場合の受信アンテナの値は、「OFF」を返します。
設定時、「ON」を指定した場合は、NG(FA：16進数)を返します。

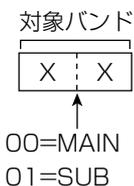
■MAINバンド、またはSUBバンド周波数の読み込みと設定

コマンド：25 運用周波数を読み込み、または設定します。
対象バンド(MAIN/SUB)を指定できます。

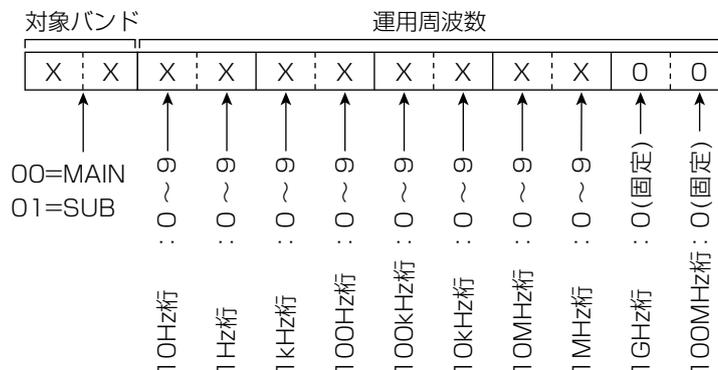
◎読み込む場合

コマンドにつづけて、データを読み込むバンド(MAIN/SUB)を指定します。

読み込みコマンド(パソコン → 無線機(本製品))



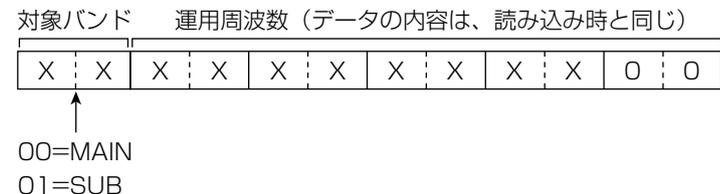
応答コマンド(無線機(本製品) → パソコン)



◎設定する場合

コマンドにつづけて、バンド(MAIN/SUB)と運用周波数データを指定します。

設定コマンド(パソコン → 無線機(本製品))



※運用周波数を1GHz桁から1Hz桁まで、1桁ずつBCD値で設定します。
※運用周波数データの上位桁は、省略できます。
省略した場合、上位桁は、現在の運用周波数の値が保持されます。

4 制御コマンド

4-4 I/Q関係のコマンド詳細

■運用モードとフィルターの読み込みと設定

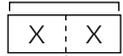
コマンド：26 受信モード、データモード、フィルターの読み込み、または設定をします。
対象バンド(MAIN/SUB)を指定できます。

◎読み込む場合

コマンドにつづけて、データを読み込むバンド(MAIN/SUB)を指定します。

読み込みコマンド(パソコン → 無線機(本製品))

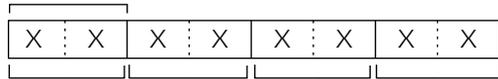
対象バンド



↑
00=MAIN
01=SUB

応答コマンド(無線機(本製品) → パソコン)

対象バンド



↑ ↑ ↑ ↑
00=MAIN ①運用モード ③フィルター
01=SUB ②データモード

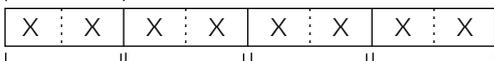
①運用モード		②データモード	③フィルター
00=LSB	05=FM	00=OFF	01=FIL1
01=USB	07=CW-R	01=D1モード	02=FIL2
02=AM	08=RTTY-R	02=D2モード	03=FIL3
03=CW	12=PSK	03=D3モード	—
04=RTTY	13=PSK-R	—	—

◎設定する場合

コマンドにつづけて、バンド(MAIN/SUB)と設定データを指定します。

設定コマンド(パソコン → 無線機(本製品))

対象バンド (データの内容は、読み込み時と同じ)



↑ ↑ ↑ ↑
00=MAIN ①運用モード ③フィルター
01=SUB ②データモード

※データモードの設定、およびフィルターの設定が省略できます。

省略した場合、データモードOFFと指定運用モードのデフォルトフィルター設定が選択されます。

4 制御コマンド

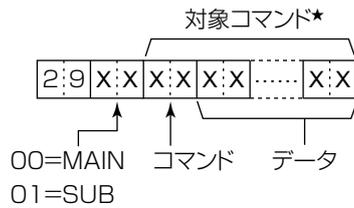
4-4 I/Q関係のコマンド詳細

■対象バンド(MAIN/SUB)を直接指定する読み込みと設定

コマンド：29 対象コマンドの前に「29」を挿入することで、選択状態に関わらず、MAINバンド、またはSUBバンドを直接指定して、対象コマンドを読み込み、または設定をします。

◎読み込む場合

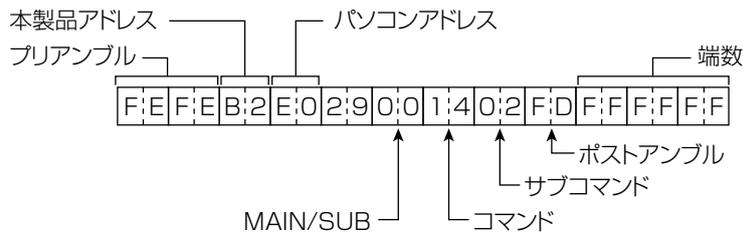
指定したコマンドについて、コマンド、サブコマンドにつづけて、データが付いた形で読み込み結果を返します。



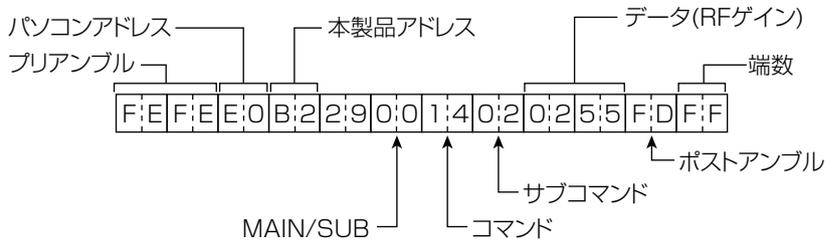
★ コマンド一覧の「◎」マークの項目が、コマンド29の対象となるコマンドです。

例：MAINバンド側のRFゲインを14 02コマンドで読み込む場合

読み込みコマンド(パソコン → 無線機(本製品))



応答コマンド(無線機(本製品) → パソコン)



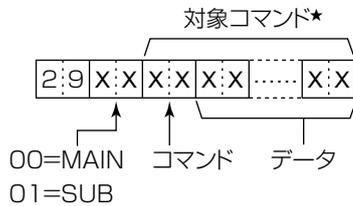
4 制御コマンド

4-4 I/Q関係のコマンド詳細

■対象バンド(MAIN/SUB)を直接指定して、対象コマンドの読み込みと設定をする

◎設定する場合

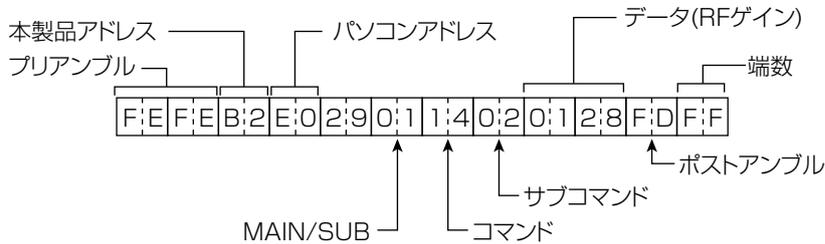
指定するコマンドをコマンド、サブコマンドにつづけて、設定データに付けて設定します。



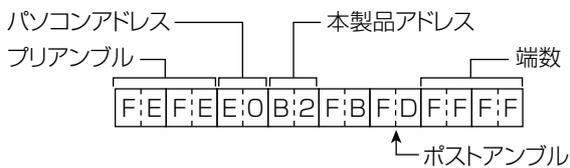
★ コマンド一覧の「」マークの項目が、コマンド29の対象となるコマンドです。

例：SUBバンド側のRFゲインを14 02コマンドで、「128」に設定する場合

設定コマンド(パソコン → 無線機(本製品))



応答コマンド(無線機(本製品) → パソコン)



※OK(FB)、NG(FA)のときは、コマンド29とMAIN/SUBの指定(00/01)は付きません。

How the World Communicates

～コミュニケーションで世界をつなぐ～

