

1 IP-VLBI サンプラーボード

IP-VLBI サンプラーボード (図 1.1) はパーソナルコンピュータの PCI バスに接続するボードで、VLBI バックエンドから出力されるビデオ帯域の信号を A/D 変換し時刻ラベルを付加して、パーソナルコンピュータに取り込む機能を有する。サンプリングに使用する基準周波数信号は外部から入力し、RS-232C での時刻データ入力機能を有し、GPS 時計を使用しての時刻合わせが可能である。サンプリングビット長は 1 から 8 ビットまで 4 段階に可変であり、サンプリング周波数は最小 40kHz から最大 16MHz まで 8 段階に可変である。サンプラーボードのブロック図を図 1.2 に、仕様を表 1.1 に示す。



図 1.1. IP-VLBI サンプラーボード。PCI バス接続で PC にデータを取り込む。

表 1.1. IP-VLBI サンプラーボード仕様

基準周波数入力	10MHz +10dBm
基準 1PPS 入力	TTL レベル正極性 1 μ s ~ 500 μ s
時刻データ入力	RS-232 シリアル
入力 ch 数	1ch ~ 4ch
A/D 分解能	1,2,4,8 ビット (可変)
サンプリング周波数	40kHz, 100kHz, 200kHz, 500kHz, 1MHz, 2MHz, 4MHz, 8MHz, 16MHz (可変)
データバッファ	8 Mbits

1.1 データフォーマット

ここではデータサンプラーカードの FIFO-RAM から読み込まれるデータフォーマットについて記述する。

データは 1 秒に 1 個の同期パターンを含むヘッダー部 (HD) (64 ビット) と 32 ビット毎のサンプリングデータ部 (SD) からなる (図 1.3)。ヘッダー部は 32 ビット毎の HD1 および HD2 から構成され HD1 は同期パターンのみ、HD2 には時刻データ、サンプリングデータの A/D ビット数およびサンプリング周波数に関する情報お

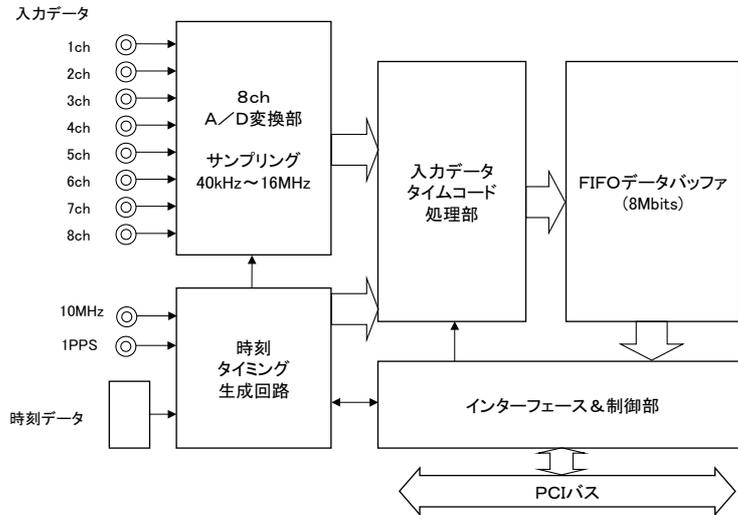


図 1.2. IP-VLBI サンプラーボードのブロック図。A/D は 8 ch であるが、ボードの実装上 4 ch 分のみ使用。

よび 8 ビット同期パターンが含まれる。ヘッダー部は 1 秒ごと挿入されるが、挿入によるサンプリングデータの欠損は発生しない。

サンプリングデータ部はサンプリング周波数および A/D ビット数で長さが変わるが 40000 ビット (40kHz × 1 ビット) から 128000000 ビット (16MHz × 8 ビット) までが想定される。

ヘッダー (HD)	サンプリングデータ (SD)	ヘッダー (HD)
64 ビット	40000 ~ 128000000 ビット	64 ビット	

図 1.3. IP-VLBI サンプラーデータ構成。

時刻データを含むヘッダー部のフォーマットを表 1.2 に示す。

サンプリングデータ部は 32 ビット単位で構成されている。フォーマットを表 1.3 以降にサンプリング A/D 長毎に示す。

表 1.2. ヘッダー部 (HD) フォーマット (64 ビット)

HD 1 (32 ビット)	
D0 (LSB)	同期パターン 1 (32 ビット)
:	[FF FF FF FF]
D31 (MSB)	

HD 2 (32 ビット)	
D0 (LSB)	時刻 (time of Day) (17 ビット)
:	(0 ~ 86399 sec)
D16	00h00m00s からの経過秒数
D17	未使用 (reserved)
D18	サンプリング周波数インデックス (4 ビット)
:	0: 40kHz / 1: 100kHz / 2: 200kHz / 3: 500kHz
D21	4: 1MHz / 5: 2MHz / 6: 4MHz / 7: 8MHz / 8: 16MHz
D22	AD ビット長インデックス (2 ビット)
D23	0: 1 ビット / 1: 2 ビット / 2: 4 ビット / 3: 8 ビット
D24	同期パターン 2 (8 ビット)
:	[8Bh]
D31 (MSB)	

表 1.3. サンプリングデータ部 (SD) フォーマット (1 ビットサンプリングの場合)

1 ビット A/D の場合	
1 番目の 32 ビットデータ	
D0 (LSB)	1 番目のデータ (1 ビット)
D1	2 番目のデータ (1 ビット)
:	:
D31 (MSB)	32 番目のデータ (1 ビット)
2 番目の 32 ビットデータ	
D0 (LSB)	33 番目のデータ (1 ビット)
D1	34 番目のデータ (1 ビット)
:	:
D31 (MSB)	64 番目のデータ (1 ビット)
:	:

表 1.4. サンプリングデータ部 (SD) フォーマット (2 ビットサンプリングの場合)

2 ビット A/D の場合		
1 番目の 32 ビットデータ		
D0	(LSB)	1 番目のデータ (2 ビット LSB)
D1		1 番目のデータ (2 ビット MSB)
D2		2 番目のデータ (2 ビット LSB)
D3		2 番目のデータ (2 ビット MSB)
:	:	:
D31	(MSB)	16 番目のデータ (2 ビット MSB)
2 番目の 32 ビットデータ		
D0	(LSB)	17 番目のデータ (2 ビット LSB)
D1		17 番目のデータ (2 ビット MSB)
D2		18 番目のデータ (2 ビット LSB)
D3		18 番目のデータ (2 ビット MSB)
:	:	:
D31	(MSB)	32 番目のデータ (2 ビット MSB)
:		:

表 1.5. サンプリングデータ部 (SD) フォーマット (4 ビットサンプリングの場合)

4 ビット A/D の場合		
1 番目の 32 ビットデータ		
D0	(LSB)	1 番目のデータ (4 ビット LSB)
:	:	:
D3		1 番目のデータ (4 ビット MSB)
D4		2 番目のデータ (4 ビット LSB)
:	:	:
D7		2 番目のデータ (4 ビット MSB)
:	:	:
D31		8 番目のデータ (4 ビット MSB)
2 番目の 32 ビットデータ		
D0	(LSB)	9 番目のデータ (4 ビット LSB)
:	:	:
D31		16 番目のデータ (4 ビット MSB)
:		:

表 1.6. サンプリングデータ部 (SD) フォーマット (8 ビットサンプリングの場合)

8 ビット A/D の場合		
1 番目の 32 ビットデータ		
D0	(LSB)	1 番目のデータ (8 ビット LSB)
:	:	:
D7		1 番目のデータ (8 ビット MSB)
D8		2 番目のデータ (8 ビット LSB)
:	:	:
D15		2 番目のデータ (8 ビット MSB)
:	:	:
D31		4 番目のデータ (8 ビット MSB)
2 番目の 32 ビットデータ		
D0	(LSB)	5 番目のデータ (8 ビット LSB)
:	:	:
D31		8 番目のデータ (4 ビット MSB)
:	:	: