



ソフトモデムモジュール V23CI01 仕様書

第 1.0 版

2019. 2. 20

Egretcom 株式会社

目次

	頁
1. はじめに	1
2. モジュール構成	2
3. モジュール I/F 仕様	3
3-1 V. 23CallerID 受信モデム	3
3-2 DTMF 受信モジュール	4
3-3 可聴音 (DT/RBT/BT) 検知モジュール	6
3-4 V23CID01 初期化モジュール	8
3-5 A/D データ (ADinData)	8
4. モジュール実行タイミング	9
5. モジュール実行フロー	10
5-1 V. 23CallerID 受信モデム	10
5-2 DTMF 受信モジュール	11
5-3 可聴音 (DT/RBT/BT) 検知モジュール	12
6. ファイル構成	13
7. サンプルプログラム	14
7-1 V. 23CallerID 受信モデム	14
7-2 DTMF 受信モジュール	15
7-3 可聴音 (DT/RBT/BT) 検知モジュール	16
8. 仕様	17

1. はじめに

本書は、組み込み CPU 上で動作させるソフトモデムモジュール V23CI01 の仕様について規定するものである。

<制限事項>

- ・ 本モジュールは 32bit CPU で動作する C ソースコードでの提供とする
- ・ 本モジュールは回線信号を 16bit A/D 変換したデータを入力とし、サンプリング周波数は 9600Hz に限定する
 - ※ 回線信号を μ -law コーデックで変換したデータを入力とする場合は、オプションの μ -law リニア変換モジュールを追加することで対応が可能です
- ・ 電話回線の接続制御やアナログフロントエンドの制御は本モジュールに含まない
- ・ リアルタイム OS 等に関連するシステムコールは本モジュールに含まない

2. モジュール構成

V23CI01 には次の3つのモジュールで構成され、各々独立して動作する。

(1) V.23CallerID 受信モデム

機能：V.23CallerID 信号を復調し、CallerID データフレームを出力する

(2) DTMF 受信モジュール

機能：DTMF 信号を検知し、DTMF 符号に対応したコードを出力する

(3) 可聴音（DT/RBT/BT）検知モジュール

機能：DT/RBT/BT 信号を検知し、検知した可聴音の種別コードを出力する

※ DT：発信音、RBT：呼出音、BT：話中音

※ V.23CallerID/DTMF/可聴音（DT/RBT/BT）は、国内の NTT 東日本/NTT 西日本が提供する電話網の規格に準拠します

各モジュールを動作させるシステム構成を、図 2-1 に示す。

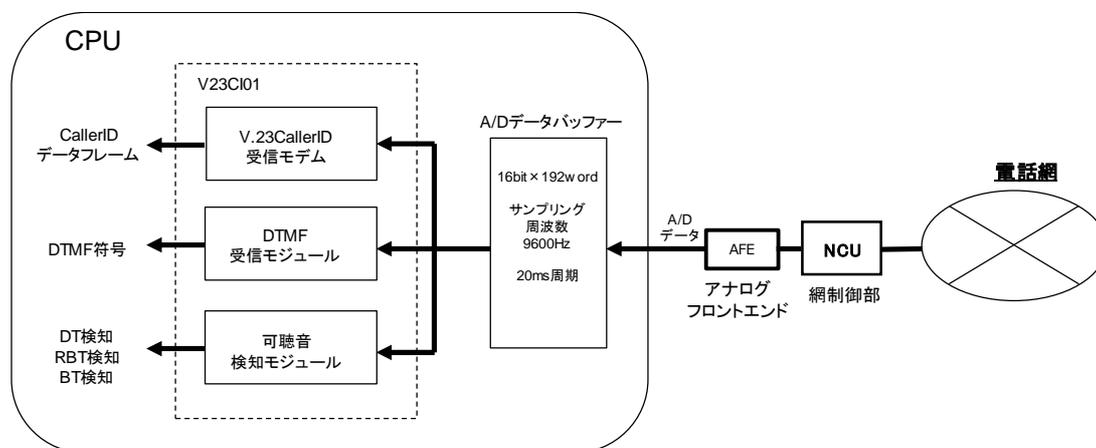


図 2-1 システム構成

3. モジュール I/F 仕様

3-1 V.23CallerID 受信モデム

関数名	void V23CallerIDrx()			
概要	V.23CallerID 信号を復調し、CallerID データフレームを出力する			
戻り値	なし			
引数	型	引数	IN/OUT	意味
	int	CImode	IN	モード指定 0:初期化、1:実行
	short *	ADinData ※1	IN	A/D データ 16bit×192word
	int *	CIsts	OUT	ステータスレジスタ 32bit×2word
	unsigned char *	CIframe	OUT	Caller ID 受信データフレーム 8bit×128word

※1：詳細は「3-5 A/D データ」項を参照して下さい

(1) CIsts

CIsts[0]	Caller ID データフレームの受信ステータス 0：データフレーム未受信、または受信中 1：データフレーム正常受信 (CRC OK) -1：データフレームエラー (CRC エラー) -2：データフレームエラー (制御コードエラー)
CIsts[1]	受信データフレーム長(最大 128) ※CIsts[0]=1 の時のみ有効

(2) CIframe

CIframe[0]	DLE (0x90) ※制御コードエラー判定に含めず (エラー確率が高いため)	データにはパリティビットが含まれています データビット : b0~b6 パリティビット : b7 ※1 CRC 演算の対象 ※2 CRC にはパリティビットはありません データビット : b0~b7
CIframe[1]	SHO (0x81)	
CIframe[2]	ヘッダ (0x87)	
CIframe[3]	DLE (0x90)	
CIframe[4]	STX (0x82)	
CIframe[5] ~ CIframe[CIsts[1]-5]	サービス種別 (0xC0) メッセージ内容長,パラメータ,,,,	
CIframe[CIsts[1]-4]	DEL (0x90)	
CIframe[CIsts[1]-3]	ETX (0x03)	
CIframe[CIsts[1]-2]	CRC Upper ※2	
CIframe[CIsts[1]-1]	CRC Lower ※2	

3-2 DTMF 受信モジュール

関数名	void DTMFrx()			
概要	DTMF 信号を検知し、DTMF 符号に対応したコードを出力する			
戻り値	なし			
引数	型	引数	IN/OUT	意味
	int	DTmode	IN	モード指定 0:初期化、1:実行
	int *	DTprm	IN	受信パラメータ設定 32bit×3word
	short *	ADinData ※1	OUT	A/D データ 16bit×192word
	int *	DTsts		ステータスレジスタ 32bit×2word

※1 : 詳細は「3-5 A/D データ」項を参照して下さい

(1) DTprm

DTprm[0]	<p>最低受信レベル (設定範囲 : 0~8388607、推奨値 : 100)</p> <p>100 : 基準レベル (-45dBm 相当)</p> <p>~</p> <p>400: 基準レベル + 6.02dB</p> <p>~</p> <p>1000: 基準レベル + 10.00dB</p> <p>~</p> <p>N : 基準レベル + 10 × log₁₀(N / 100) dB</p>
DTprm[1]	<p>許容受信レベル差 1 (設定範囲 : 0~15、推奨値 : 4)</p> <p>P1 = 低群受信レベル - 高群受信レベル</p> <p>0 : P1 < ∞</p> <p>1 : P1 < 3dB</p> <p>2 : P1 < 6dB</p> <p>~</p> <p>N : P1 < 3 × N dB</p>
DTprm[2]	<p>許容受信レベル差 2 (設定範囲 : 0~15、推奨値 : 3)</p> <p>P2 = 高群受信レベル - 低群受信レベル</p> <p>0 : P2 < ∞</p> <p>1 : P2 < 3dB</p> <p>2 : P2 < 6dB</p> <p>~</p> <p>N : P2 < 3 × N dB</p>

(2) DTsts

DTsts[0]	DTMF の検知ステータス 0 : DTMF 未検知 1 : DTMF 検知
DTsts[1]	検知した DTMF コード ※DTsts[0]=1 の時のみ有効 コード DTMF 符号 0 : '0' 1 : '1' 2 : '2' 3 : '3' 4 : '4' 5 : '5' 6 : '6' 7 : '7' 8 : '8' 9 : '9' 10 : 'a' 11 : 'b' 12 : 'c' 13 : 'd' 14 : '#' 15 : '*'

3-3 可聴音 (DT/RBT/BT) 検知モジュール

関数名	void SwitchTonerx()			
概要	DT/RBT/BT 信号を検知し、検知した可聴音の種別コードを出力する			
戻り値	なし			
引数	型	引数	IN/OUT	意味
	int	STmode	IN	モード指定 0:初期化、1:実行
	int	STprm	IN	最低受信レベル設定
	short *	ADinData ※1	IN	A/D データ 16bit×192word
	int *	STsts	OUT	ステータスレジスタ 32bit×3word
	int *	&ST400sts	OUT	400Hz 検知ステータスレジスタ 32bit×1word

※1：詳細は「3-5 A/D データ」項を参照して下さい

(1) STprm

STprm	<p>最低受信レベル (設定範囲：0~8388607、推奨値：100)</p> <p>100：基準レベル (-45dBm 相当)</p> <p>～</p> <p>400：基準レベル + 6.02dB</p> <p>～</p> <p>1000：基準レベル + 10.00dB</p> <p>～</p> <p>N : 基準レベル + 10 × log₁₀(N / 100) dB</p>
-------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(2) STsts

STsts[0]	可聴音検知ステータス 0 : 可聴音 未検知 1 : 可聴音 検知
STsts[1]	検知した可聴音の種別コード ※STsts[0]=1 の時のみ有効 0 : DT (発信音) 連続信号継続中は検知状態 1 : RBT (呼出音) 信号区間 1 秒は検知状態、無信号区間 2 秒は未検知状態 2 : BT (話中音) 信号区間 0.5 秒と無信号区間 0.5 秒は連続して検知状態

(3) ST400sts

ST400sts	400Hz 検知ステータスレジスタ 0 : 400Hz 未検知 1 : 400Hz 検知
----------	----------------------------------------------------

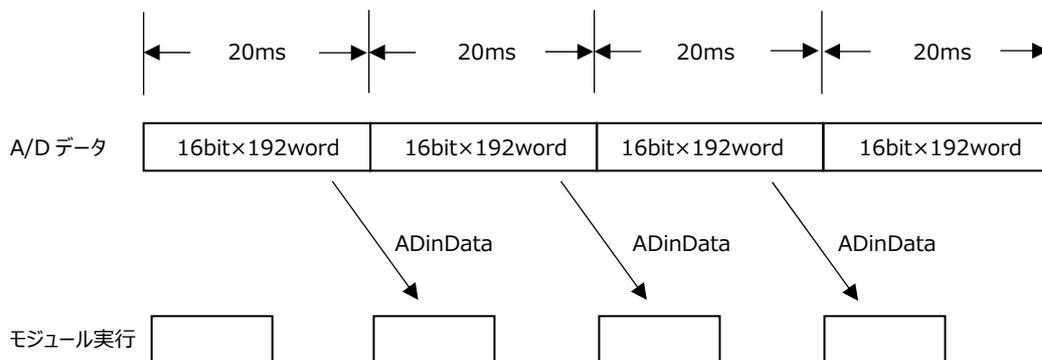
3-4 V23CI01 初期化モジュール

関数名	void V23CI01_initialize()			
概要	V23CI01 全体の初期化 装置起動後、各モジュールを動作させる前に1度だけ実行			
戻り値	なし			
引数	型	引数	IN/OUT	意味

3-5 A/D データ (ADinData)

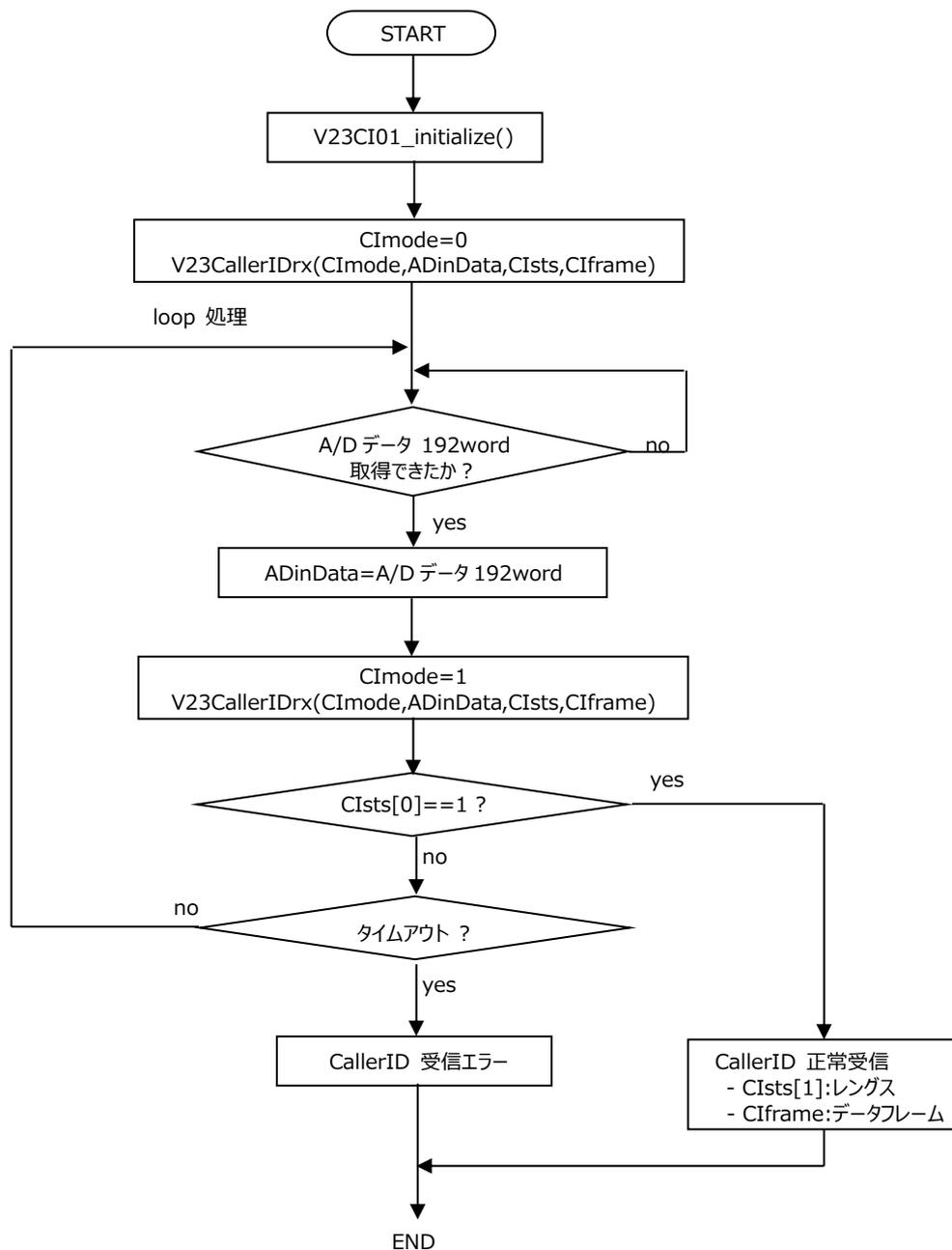
ADinData[0] ~ ADinData[191]	<p>A/D データ 16bit×192word</p> <p>回線信号を 16bit A/D コンバータで変換した 192word(20ms 分)のデータ</p> <p>サンプリング周波数 : 9600Hz</p> <p>データ形式 : 2's complement (2 の補数)</p> <p>0x8000(負の最小値) ~ 0x7FFF(正の最大値)</p> <p><受信レベルに対する A/D データ基準></p> <p>受信信号 : 1KHz</p> <p>受信レベル : -16dBm</p> <p>A/D データの振幅値 : 0xF100(最小値) ~ 0x0F00(最大値)</p>
-----------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4. モジュール実行タイミング

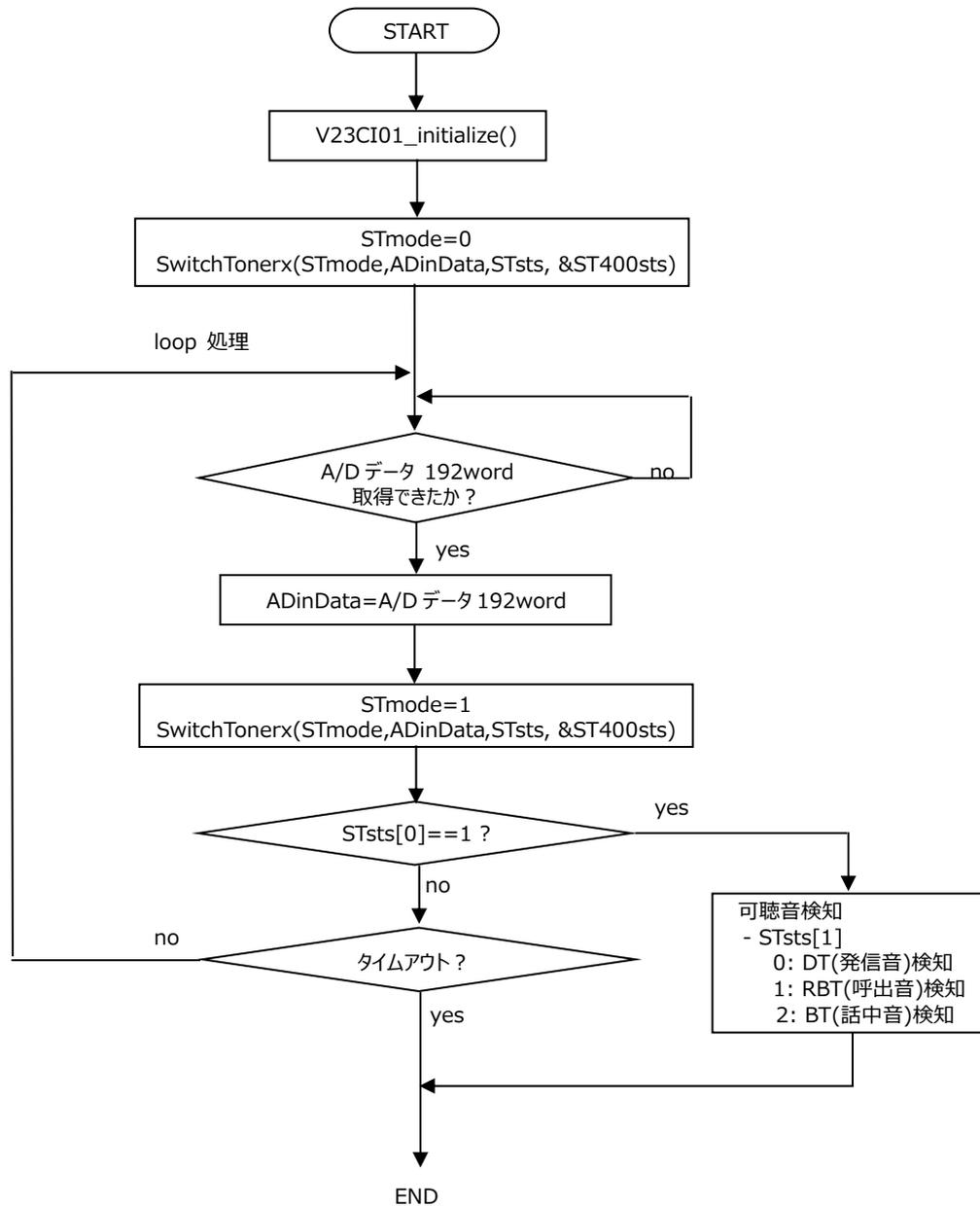


5. モジュール実行フロー

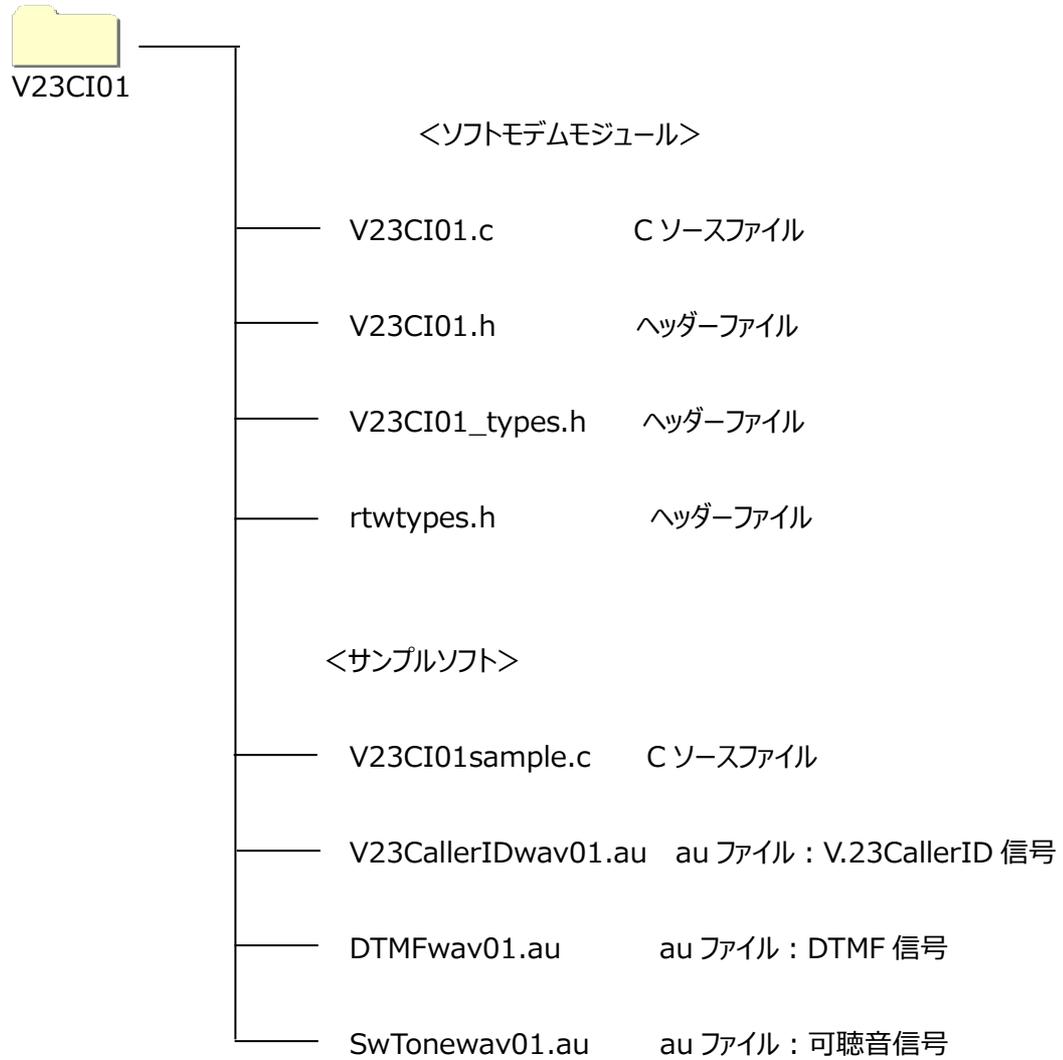
5-1 V.23CallerID 受信モデム



5-3 可聴音 (DT/RBT/BT) 検知モジュール



6. ファイル構成



7. サンプルプログラム

```
V23CI01sample.c    ----  Cソースファイル
V23CallerIDwav01.au  ----  auファイル : V.23Caller ID 信号
DTMFwav01.au       ----  auファイル : DTMF 信号
SwTonewav01.au     ----  auファイル : 可聴音(DT,RBT,BT)信号
```

<コンパイル・リンク>

以下は、コンパイラ:gcc での実行ファイル作成例です。

```
$ gcc -o V23CI01sample ./V23CI01sample.c ./V23CI01.c
```

7-1 V.23CallerID 受信モデム

(1) 概要

V23CallerIDwav01.au ファイルの 16bit A/D データを復調し、Caller ID のフレームデータ及び、そのフレームデータ内にある発信者番号を表示します。

(2) 実行コマンド

```
$ ./V23CI01sample -c
```

(3) 実行結果

```
<<<<<< Caller ID RX Test >>>>>>
*** File Open CallerIDwav01.au
*** Caller ID Detect ****
CIsts[0]=1 , CIsts[1]=23
CIframe:
90,81,87,90,82,c0,0c,82,0a,30,b4,b2,b7,b8,35,b4
30,33,b1,90,03,bc,ea
*** CRC OK ***
No.0427854031
<<<<<< Test End >>>>>>
```

7-2 DTMF 受信モジュール

(1) 概要

DTMFwav01.au ファイルの 16bit A/D データを受信し、検知した DTMF 符号を表示します。

(2) 実行コマンド

```
$ ./V23CI01sample -d
```

(3) 実行結果

```
<<<<<< DTMF RX Test >>>>>>
*** File Open DTMFwav01.au
cnt:223 *** DTMF Detect: DTsts[1]=0 -> Code:0
cnt:224 *** DTMF Detect: DTsts[1]=0 -> Code:0
cnt:225 *** DTMF Detect: DTsts[1]=0 -> Code:0
cnt:226 <<< DTMF OFF >>>
cnt:228 *** DTMF Detect: DTsts[1]=1 -> Code:1
cnt:229 *** DTMF Detect: DTsts[1]=1 -> Code:1
cnt:230 *** DTMF Detect: DTsts[1]=1 -> Code:1
cnt:231 <<< DTMF OFF >>>
cnt:233 *** DTMF Detect: DTsts[1]=2 -> Code:2
cnt:234 *** DTMF Detect: DTsts[1]=2 -> Code:2
cnt:235 *** DTMF Detect: DTsts[1]=2 -> Code:2
cnt:236 <<< DTMF OFF >>>
cnt:238 *** DTMF Detect: DTsts[1]=3 -> Code:3
cnt:239 *** DTMF Detect: DTsts[1]=3 -> Code:3
cnt:240 *** DTMF Detect: DTsts[1]=3 -> Code:3
cnt:241 <<< DTMF OFF >>>
cnt:243 *** DTMF Detect: DTsts[1]=4 -> Code:4
cnt:244 *** DTMF Detect: DTsts[1]=4 -> Code:4
cnt:245 *** DTMF Detect: DTsts[1]=4 -> Code:4
cnt:246 <<< DTMF OFF >>>
. . . . .
. . . . .
. . . . .
<<<<<< Test End >>>>>>
```

7-3 可聴音 (DT/RBT/BT) 検知モジュール

(1) 概要

SwTonewav01.au ファイルの 16bit A/D データを受信し、検知した可聴音を表示します。

(2) 実行コマンド

```
$ ./V23CI01sample -s
```

(3) 実行結果

```
<<<<<< Switch Tone RX Test >>>>>>
*** File Open SwTonewav01.au
cnt:13 <<< 400Hz ON >>>
cnt:63 *** DT Detect STsts(1)=0 ***
cnt:64 *** DT Detect STsts(1)=0 ***
cnt:65 *** DT Detect STsts(1)=0 ***
cnt:66 *** DT Detect STsts(1)=0 ***
cnt:67 *** DT Detect STsts(1)=0 ***
. . . . .
. . . . .
. . . . .
cnt:252 <<< 400Hz OFF >>>
cnt:263 <<< 400Hz ON >>>
cnt:270 *** RBT Detect STsts(1)=1 ***
cnt:271 *** RBT Detect STsts(1)=1 ***
cnt:272 *** RBT Detect STsts(1)=1 ***
cnt:273 *** RBT Detect STsts(1)=1 ***
cnt:274 *** RBT Detect STsts(1)=1 ***
. . . . .
. . . . .
. . . . .
cnt:463 <<< 400Hz OFF >>>
cnt:513 <<< 400Hz ON >>>
cnt:538 <<< 400Hz OFF >>>
cnt:563 <<< 400Hz ON >>>
cnt:563 *** BT Detect STsts(1)=2 ***
cnt:564 *** BT Detect STsts(1)=2 ***
cnt:565 *** BT Detect STsts(1)=2 ***
cnt:566 *** BT Detect STsts(1)=2 ***
cnt:567 *** BT Detect STsts(1)=2 ***
. . . . .
. . . . .
. . . . .
<<<<<< Test End >>>>>>
```

8. 仕様

モジュール	仕様		備考
V.23CallerID 受信モデム	受信レベル	最小 最大	-43dBm -2dBm
	信号検知時間	最小 最大	- 20ms
DTMF 受信モジュール	受信レベル	最小 最大	-43dBm -2dBm
	信号検知時間	最小 最大	35ms 60ms DTsts[0]=0 → 1 になるまでの 検知時間
	信号 OFF 検知時間	最小 最大	5ms 20ms DTsts[0]=1 → 0 になるまでの 検知時間
可聴音検知モジュール	受信レベル	最小 最大	-43dBm -2dBm
	400Hz 検知時間	最小 最大	40ms 60ms ST400sts=0 → 1 になるまでの 検知時間
	DT 検知時間	最小 最大	1040ms 1060ms STsts[0]=0 → 1,STsts[1]=0 になるまでの検知時間
	RBT 検知時間	最小 最大	180ms 200ms STsts[0]=0 → 1,STsts[1]=1 になるまでの検知時間
	BT 検知時間	最小 最大	800ms 1860ms STsts[0]=0 → 1,STsts[1]=2 になるまでの検知時間
	信号 OFF 検知時間 ※BT を除く	最小 最大	20ms 60ms STsts[0]=1 → 0 になるまでの 検知時間
	BT OFF 検知時間	最小 最大	20ms 660ms STsts[0]=1 → 0 になるまでの 検知時間

※ 検知時間にはモジュールの処理時間は含まれていません

※ V.23CallerID/DTMF/可聴音 (DT/RBT/BT)は、国内の NTT 東日本/NTT 西日本が提供する電話網の規格に準拠します