

Wireshark を利用した FAX 信号解析の手引き

(V1.03版)



FAX 信号解析ソフト <u>ES-200/150/100 シリーズ</u>

2015. 2. 26

Egretcom 株式会社

Ħ	《八

		頁
1.	はじめに ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	1
2.	Wireshark について・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	2
3.	Wireshark を利用した FAX 信号データ解析の流れ・・・・・・・・・	5
4.	WireSharkによるデータ取得	6
	4.1 Wiresharkの起動 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・	6
	4.2 パケットデータの取得	6
	(開始⇒停止⇒. pcap ファイル化⇒. au ファイル化)	
5.	Facsimile 通信特性アナライザ 解析操作	14
	5.1 操作画面各部の説明	14
	5.2 信号解析の流れ	15
	5.3 T.30, V8/V.34 コマンド解析 機能	19
	5.4 画像解析&表示 機能 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	24
	5.5 全画面 保存/印刷 機能 ・・・・・・・・・・・・・・・・	28
	5.6 アイ・パターン・ジェネレータ 機能・・・・・・・・・・	29

1. はじめに

ES-200/150/100 シリーズは、ファクシミリ通信に於ける各種の通信障害(送受信信号の衝突、 遅延、パケットロス 等)を解析するソフトウェアです。

Windows OS 搭載のパソコンにインストールすることで、スーパーG3 FAX (V. 34)の信号を ハードウェアモデムを使用せずに解析することができます。

ファクシミリ装置開発時の不良解析や、伝送路で発生するノイズ・遅延・パケットロス による影響で発生する通信障害の要因切り分けに威力を発揮します。

デジタル・オーディオ機器にファクシミリ通信間の音声データを録音し、本装置に入力し 解析するので、開発現場のみならずフィールドで発生するさまざまな通信障害の解析に有 効です。

近年、光電話等の VoIP 網を経由した FAX 通信が増加していますが、これらの通信障害の 解析には、フリーソフトの Wireshark でパケット信号をキャプチャし、音声ファイル (au) にすることで本ソフトウェアでの各種解析が可能となります。



本資料は、「Wireshark を利用した FAX 信号データ解析の流れ」を示すものです。

2. Wireshark について

Wireshark はフリーのグラフィカルなパケットキャプチャ/解析ツールで、パケットキャ プチャの機能は WinPcap (Windows 版)が行います。

項目	内容
ダウンロード先	https://www.wireshark.org/download.html
	公式サイト
	http://www.forest.impress.co.jp/library/software/wireshark/
	窓の杜
Wireshark Version	Stable Release (1.12.3)
(2015. 2. 11 現在)	
Windows OS Version	Windows 7/Vista/8/8.1(窓の杜より調査)
(2015. 2. 11 現在)	
ハードディスク容量	■Wireshark 本体 … 約 90MByte
	■必要データ容量
	測定データによりますが、1 通信時間を1分(60秒)と仮定します
	・1FAX 通信の pcap データ(SIP 通信の全体) … 約 2. 2MByte
	・1FAX 通信の au データ(みなし音声のデータファイル)… 約1. OMByte
フォルダーの構造	特に無し
	pcap, au ファイルは任意の場所にフォルダを作成し、その中に収容可能
留意事項	大量の複数通信を1個の.pcap ファイルに収め、後で複数通信の
	au ファイルに分割しようとした時、Wiresharkの不具合か不明ですが、
	分割出来なくなってしまった経緯があります。
	その為、録音時間によりますが、Egretcomでは5通信程度で1個の.pcap
	に収めるようにしています。

上記サイトから、PC の環境に合わせた実効ファイルをダウンロードし、インストールします。

1)Wireshark ダウンロード(公式サイト) https://www.wireshark.org/download.html



2)Wiresharkダウンロード(窓の杜サイト)

http://www.forest.impress.co.jp/library/software/wireshark/



「Wireshark」 Windows向け安定版

【著作権者】 Gerald Combs and contributors

- 【対応OS】 64bit版を含むWindows Server 2003/Vista/Server 2008/Server 2008 R2/7/Server 2012/8(編 集部にてWindows 8.1で動作確認)
- 【ソフト種別】 フリーソフト
- 【パージョン】 1.12.3 (15/01/07)

3.Wireshark を利用した FAX 信号データ解析の流れ





②キャプチャデータ全てを.pcap ファイルに保存

🔚 faxtest_.pcap

③. pcap ファイル から対象の FAX 通信を音声データ (. au) ファイルとして抽出

🗃 faxtest.au

④Facsimile 通信解析アナライザソフトウェア(ES-200/150/100 シリーズ)で信号解析



4.Wireshark によるデータ取得

4.1 Wireshark の起動

Wireshark.exeをクリックすると、初期画面が立ち上がります。

The Wireshark Network Analyzer [Wireshark 1.12.0 (v1.12.0-0-g4fab41a fror	n master-1.12)]	
Ele Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Tools Internals	Help	
	@ @ @ ₩ ⊠ 🍕 % 📜	
Filter:	sion Clear Apply Save	
WIRESHARK The World's Most Popular Netwo Version 1.12.0 (v1.12.0-0-94/ab41a from ma	rk Protocol Analyzer ster-1.12)	
Capture	Files	Online
 Interface List Use that the capture bunches to be a consort market the capture from, then Shart Start Consort on or more interfaces to capture from, then Shart Consort on or more interfaces to capture from, then Shart Consort on or more interfaces to capture from, then Shart Consort on or more interfaces to capture from, then Shart Consort on or more interfaces to capture from, then Shart Consort on or more interfaces to capture from, then Shart Consort on or more interfaces to capture from, then Shart Consort on or more interfaces to capture from, then Shart Consort on or more interfaces to capture from, then Shart Consort on or more interfaces to capture from, then Shart Consort on or more interfaces to capture from on the interfaces to capture from on the capture from on the capture interfaces to capture	Open Open reviously captured fite Open Recent: Cubsers/masski/Desktop/fax.cap [not found] Sample Captures A not assortment of example capture files on the wiki	Website Vati the projectly website View Could (local version, if installed) Omega Security Work with Wreahark as securely as possible
Ready to load or capture No Packets	·····································	Profile: Default

Wireshark 起動画面

- 4.2 パケットデータの取得(開始 ⇒ 停止 ⇒ .pcap ファイル化 ⇒ .au ファイル化)
 - 1) データキャプチャの開始
 - ・[Interface List] をクリックします。(1)



・capture Interface 画面が表示されます。

PC に設定されている Device のポートが表示されますので、有効にする Device を 選択し、[Start]ボタンをクリックします。(②、③)



	🙋 Capturing from ワイヤレス ネットワーク接続 (Writesherk 1.12.0 (v1.12.0-0-gifteb41a from master-1.12))	
デ ムン・ペイ・ナロルレナン	Elle Edit yann gio Capture drukyne Statistics Telephory Ioole Internak Help	
・アータキャノナヤを開始します。	**************************************	
	Flue: Dependition Clier Apply Soni	
	Int Texture Texture Texture Texture Texture 10 <t< td=""><td></td></t<>	
	0000 (F1 F1 F1 F1 F1 F1 F1 F1 F1 61 3) (B 12 54 5) (B 10 54 5) (B	
	● 第一フィキレスネットフーク細胞、dee cg.tr	Profile: Default

<u>データキャプチャ中画面</u>

・フィルターツールバーに、プロトコルフィルターの情報 [sip || rtp || rtps]を 入力し、[Enter]ボタンをクリックして設定します。(④)

※この設定は[ディプレイ フィルター]で、取得したパケットの中から設定した Protocol 情報のみ、選択して表示します。



※FAX 信号が流れると、PROTOCOL に SIP/RTP/RTPS が表示されますので、 確認が容易にできます。

- 2) データキャプチャの停止
 - ・キャプチャ中画面上部のメニューバーで、
 [Capture]ボタン -> [Stop]ボタンをクリックしてキャプチャを停止します。(①、②)

ψ	
🙍 Capturing from ワイヤレス ネットワーク接続 [Wireshark 1.12.0 (v1.12.0-0-g4fab41a from master-1.12)]	
<u>Eile Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony T</u> ools Internals <u>H</u> elp	
◎ ◎ ∡ ■ ₫ ⊨ 🗎 ೫ ☎ ⇔ ⇒ ې 7 🖢 🗐 🗐 Ѻ Ѻ ऌ 🖻 👪 🗹 幆 ೫	20
Filter: sip rtp rtps	

<u>メニューバーで[Capture]ボタンを選択</u>



- 3) キャプチャしたパケットデータのファイル化(xxxxx.pcap)
 - ・キャプチャ停止中画面上部のメニューバーで、
 - [File]ボタン -> [SaveAs]ボタンをクリックします。(1、2)



<u>ポップアップメニューで[open]ボタンを選択</u>

・ファイル セーブ画面が表示されますので、フォルダ(場所と名称は任意)とファイル
 名(xxxxx.pcap)を指定してファイル化します。(3、4)



・キャプチャしたデータの全てが xxxxx. pcap としてファイル化されます

🚠 faxtest_.pcap

- 4). pcap ファイルから. au ファイルへの変換
 - ・取得データの Open

待機中の画面で、[File] -> [open]をクリックし、キャプチャしたデータ(.pcap) から. au ファイルに変換したいファイルを選択し、[開く]をクリックします。(①~④)



<u>ポップアップメニューで[open]ボタンを選択</u>



・選択したファイルの内容が表示されます。

He Edt Yaw Go		and the second second	allow 11	
	Capture Analyze 5	tatistics Telephony Iook	Internais Help	
00412	BBX2	Q 4 4 4 7 2		Q.Q. 🔟 👪 🕅 🛀 💥
areas and it up it up	78		· Expression	. Clear Appry Save
p. Time	Source	Destination	Protocol Ler	ingth _linfo
202 25.612194	192.168,1.8	192.168.1.17	\$1P/50F	-677 Request: INVITE -1p:031231230107.168/1-17:5060
203 25.612760	192.168.1.17	192.168.1.8	SIP	626 Status: 100 trying your call is important to us
204 25.612/64	192.168.1.1/	192.168.1.24	519/504	836 Request: INVITE 5101/2601/230192.168.1.24:5060[user=prone]
203 23.010/99	192.100.1.24	192.108.1.17	DIP	Satisfactors 100 reyning 1
209 20.16529/	192.108.1.24	192.108.1.1/	519	30 SLALUS: 180 Kinging
210 20. 103013	192.108.1.1/	192.108.1.8	S1P	300 status: 100 kinging
348 37 280463	103 168 2 17	103 168 1 8	0000 000	The statute, and on 1
240 27 700433	102.100.1.1/	102.100.1.0	017/007	100 Status, 200 ok j
250 27 785126	192.168.1.17	192.168.1.24	519	450 Request: ACK S10:4511776188102.108.1.24.5060 1
251 27 795587	197.168.1.8	192.168.1.24	RTP	714 PERTULT 6.711 EVAL 550 a02208 Sectado Time-7423780
353 37 708450	102 168 1 24	102 168 1 8	D.T.D.	214 PT-TTULT 711 PTULL PERCONFORCED FALLOND TOWARD WARK
253 27.816624	192.168.1.8	192.168.1.24	RTP	214 PT-TDI-T G 711 PCMU SCHC-0x2008 Sec.31 Time-721900
254 27 818306	192 168 1 24	192,168,1,8	PTP	214 PT=TTULT 6 711 PTNU STPT=0xE548695a Sena56981 T1mm=4638
000 00 16 60 2	0 e5 5f 00 90 9	6 3d ae c2 08 00 45 at		
020 02 97 af a	4 13 c4 02 83 9	e an cu an 01 08 c0 al		UTANTTE
30 20 73 69 7	0 3a 30 33 31 3	2 33 31 32 33 40 31 3	stp:031	23123019
40 32 2e 31 3	5 38 2e 31 2e 3	1 37 3a 35 30 36 30 20	2.168.1.	17:5060
Elec Moltheaster	Constal Presidence) West Fred	The location FTDE - Detailing	4 3734 /46 341	1 L L L L L L L L L L L L L L L L L L L
Net Citterall	appearingsycophilises (154).	es Packets, 3720 Depair	10.3/30(03.211)	Conclusion
	😽 🔛	0 0 5		2 📶 🔍 🛅 🛛 🕹 A 10 10 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
6				
9 (e)				
9 <u>C</u>		1 114 55'	+ -	コーノルの中のたまニ

 [Telephony]ボタン -> [VoIP Calls]ボタンの順にクリックし、〈VoIP Calls〉画面を 表示します。(5~6)
 5



	📕 faxtestpcap	- VoIP Calls					- 84	1.1		x
				De	tected 1 VoIP Call. Selected	1 Call.				
~ .	Start Time 🔺	Stop Time	 Initial Speaker 	 From 	I To	 Protocol 	 Packets 	 State 	 Comments 	-
(7)	25.612394	65.00796	3 192.168.1.8	0344447777	" <sip:034 <sip:03123123@<="" th=""><th>192.16 SIP</th><th>1</th><th>4 COMPLET</th><th>ED</th><th></th></sip:034>	192.16 SIP	1	4 COMPLET	ED	
-										
	•			Totali Calki 1 - Cta	III	a D. Rejected col	ka 0			
				Total. Calls. 1 Sta	re packets, or completed call	s. 2 Rejected ca	5.0	_		
		Prepare Filter		How	Player	Sele	ect <u>A</u> ll		Close	
			(8)						
				νο	IP Calls T	町面				

・au ファイル化する通信呼を選択し、[Flow]ボタンをクリックします。(⑦、⑧)

・Graph Analysys 画面が表示されたら、RTP Protocol をクリックすると、 au ファイル化する為の RTP 選択が実施されます。(⑨)

(FAX 通信では TX 側(送信)と RX 側(受信)の双方から信号が流れていますので、

ここで記載している内容は「RTP フレームを指定する」操作です。

どちらの方向の RTP でも 1 回クリックするだけですので、便宜的に「INVITE(発信)」 リクエストと同じ方向の RTP をクリックします。)

続いて、[Close]ボタンをクリックし、Graph Analysys 画面を閉じます。(11)



<u>Graph Analysys 画面</u>

・<VoIP Calls>画面で通信呼を選択した状態で[Player]ボタンをクリックします。(①)

	faxtestpcap	- VoIP	Calls	-	-	-		-						-		-		6		x
								Detecte	ed 1 VoIP	Call. Selec	ted 1 Call									
s	tart Time	Stop	Time	 Initial 	Speaker	• En	om		To			Protoco	•	Packets	•	State		Comment	5	•
	25.612394		65.007963	3 192.10	58.1.8)3444477		p:034 <s< td=""><td>ip:031231</td><td>23@192.</td><td>16 SIP</td><td></td><td></td><td></td><td>COMPL</td><td></td><td></td><td></td><td></td></s<>	ip:031231	23@192.	16 SIP				COMPL				
-	(•
						Total: (Calls: 1	Start pa	ckets: 0	Complete	d calls: 2	Rejected	cals: 0							
	-	Prepar	e Filter			Flow			PI	ayer		S	elect <u>A</u>	JI I		ſ	ç	lose		
										\wedge									_	
										1										
									(11)										

・<RTP Player>画面が立ち上がりますので、[Decode]ボタンをクリックします。(12)

		(12)				
faxtestpcap - RTP Player		Ť			1	
	View as time of d	ay V				
Jitter buffer [ms] 50 🛓 💿 Jitter buffer 💿 Use RTP timestamp	O Uninterrupted mode	Decode	Play	P <u>a</u> use	Stop	Close

<u>RTP Player 画面</u>

・<RTP Player>の波形表示画面が立ち上がります。 上部波形と下部波形は送信、受信それぞれの波形を表示しています。 選択にチェックを入れ[Play]ボタンをクリックすると音声が再生します。(13~(15))

			. 1000000000000000000000000000000000000			-				
3)	28 5 29 5 < □ ✓ □ ✓ From 192.168.1.24:500	30 s 	31 s 54 Duration:37.22	32 s Drop by Jitter Bu	33 s uff:0(0.0%)	34 s Out of Seq: 0(0.0%)	35 s Wrong Timesta	36 s amp: 0(0.0%)	37 5	38
	1									
)>	28 s 29 s < From 192.168.1.8:4915	30 s 	31 s 04 Duration: 37.22	32 s Drop by Jitter Bu	33 s uff:0(0.0%)	34 s Out of Seq: 0(0.0%)	35 s Wrong Timesta	36 s amp: 0(0.0%)	37 s	38
	Jitter buffer [ms] 50	itter buffer ()) Use RTP timestan	mp 💿 Uninterr	ew as time o	Decode	Play	P <u>a</u> use	Stop	<u>C</u> lose
	<u>1</u>						(15)			

[Close]ボタンを2回クリックし、キャプチャ待機画面に戻ったら、
 [Telephony]ボタン -> [RTP]ボタン -> [Stream Analysis]ボタンを順にクリックし、
 <RTP Stream Analysis>画面を表示しますので、[Save payload]ボタンをクリックします。(16、17)

faxtestpcap [Wireshark 1.12.0 (v1.1	2.0-0-g4fab4: from master-1	12)]	
Ele Edit View Go Capture Analyze	statistics Telephony Tools in	ternals Help	
001120	C I ANSI	<u>ା</u> ର୍ର୍ର୍ 🗉 😹 🕅 🥵 🕷	
Filter: up ftp ftpu No. Time Source 002 202.4124 0.02.816.1.18 202 250.41246 0.02.816.1.28 202 250.41246 0.02.816.1.28 202 250.412766 1.02.166.1.24 202 250.412769 1.02.166.1.24 202 250.415297 1.02.166.1.24 202 250.415297 1.02.166.1.24 202 250.415297 1.02.166.1.12 242 27.750312 1.02.166.1.12 242 27.751312 1.02.166.1.12 250 27.751316 1.02.166.1.12 251 27.760451 1.02.166.1.12	Low LAg2 JSUP Messages JL ITE ITE ITE ITE ITE ITE ITE ITE	existin. Clear Apply Save bool example from void and apple from void and apple from void and apple from void and apple from void apple void app	
252 27.798450 192.168.1.24	1 <u>W</u> AP-WSP	P 214 PT=ITU-T G.711 PCMU, SSRC=0xF548695A, Seq=56980, Time=4478, Mark	
253 27.816624 192.168.1.8	192.168.1.24	RTP 214 PT-ITU-T G.711 PCMU, SSRC-0x2F08, Seq-31, Time-7423940	
■ Prame 202: 07 bytes on wire (Ethernet II, Src: 00:90:96:3d: ■ Internet Protocol Version 4, S ® User Datagram Protocol, Src PO © Session Initiation Protocol (I	5416 D1t5), 6// Dytes c ae:c2 (00:90:96:3d:ae:c rc: 192.168.1.8 (192.16 rt: 5060 (5060), Dst Pc NVITE)	aperma (S416 0112) 012(3) () Dat: 00:1c:02:04:51 (00:1c:02:20:45:51)).1.8., 011: 192.106.1.17 (192.106.1.17) t: 5000 (5000)	
0000 00 1c c0 20 e5 3f 00 90 9	6 3d ae c2 08 00 45 a0 4 ab c0 a8 01 08 c0 a8	···· saya generatio	
0010 02 97 at al 00 00 40 11 4 0020 01 11 13 c4 13 c4 02 83 9 0030 20 73 69 70 3a 30 33 31 3 0040 32 2e 31 63 82 e3 12 e3 3 0040 35 2e 31 c4 36 38 2e 31 2e 3	4 ab c0 a8 01 08 c0 a8 e 76 49 4e 56 49 54 45 2 33 31 32 33 40 31 39 1 37 3a 35 30 36 30 20 56 60 61 20 30 52 40		-
Te: C:\Users\masab\Desktop\JBM\fad	tes Packets: 5726 ' Displayed	3736 (65.2%) * Load time: 0:00.133 Profile: Default	
🚳 🙆 🔂 📷	0 0 8	👩 🙋 🥖 🛅 😪 🛛 👰 A 🕸 📽 🖉 🛄 🤶 .	14:39 2015/02/12

Forward	Direction	Reversed Dir	rection				
		Anal	ysing stream from	192.168.1.8 port 49	154 to 192.168.1.24 po	rt 5004 SSRC = 0x2F08	
ackel 🔺	Sequence	Delta(ms)	Filtered Jitter(m	 Skew(ms) 	IP BW(kbp Marker	Status	4
51	30	0.00	0.00	0.00	1.60	[Ok]	
53	31	19.94	0.00	0.06	3.20	[Ok]	
55	32	19.99	0.00	0.08	4.80	[Ok]	
58	33	19.93	0.01	0.14	6.40	[Ok]	
60	34	20.00	0.01	0.14	8.00	[Ok]	
62	35	20.00	0.01	0.14	9.60	[Ok]	
64	36	20.00	0.01	0.14	11.20	[Ok]	
		Max delt Max jitte Max ske Total RT Duration	a = 20.14 ms at pa er = 0.04 ms. Mean w = -1.10 ms. P packets = 1861 37.20 s (-223 ms	acket no. 1351 jitter = 0.02 ms. (expected 1861) clock drift, correspon	Lost RTP packets = 0 (0. ding to 7952 Hz (-0.60%)	00%) Sequence errors = 0	
Save pa	ayload	Save as CSV	<u>R</u> efresh	Jump to	Graph	Player Next non-Ok <u>C</u> lo	se

・<Save Payload As…>画面が表示されたら、

一保存するフォルダーを選択
 一保存するファイル名称を入力
 ー. au, both を選択
 した後、[OK]ボタンをクリック
 します。



・保存完了したら、<Save Payload As…>画面が消えます。
 指定したフォルダに xxxx. au ファイルができているのを確認します。
 (ファイル容量は、通常、.pcap ファイルの半分以下です)

a manharit. Hit Street, Audiger			1				x
FAXserver					• •	FAXserv	e 🔎
整理 ▼ 📕 📕 < ▼ 共有 ▼ 書き込む	新しいフォルダー	-			800	- 1	0
3 ES-200NJD	A前 ^	更新日時	種類	サイズ			
ES-200NJD_v422DNG_R2013b(64b)	faxtest.au	2015/02/12 15:17	AU 形式サウンド	582 KB			
ESseries	faxtestpcap	2015/02/10 15:27	Wireshark capt	1,212 KB			
🕌 ESシリーズ ユーザー管理ver1.3.0							
» 퉬 ESシリーズソフト 📃							
D 🏭 ETC							
FAXserver							
🛛 📔 G3-PLC 🔹	*						
faxtest_pcap 更新日時: 2015/02/10 15:27 作成日時: 2015/02/12 15:02 Wirreshark capture file サイズ: 1.18 MB							

5. Facsimile 通信特性アナライザ 解析操作

(ES-200N/150N/100N/200NJ/150NJ)

※以降の詳細説明は、ES-200Nを基本に記述します。

5.1 操作画面各部の説明

ES-200Nの操作画面は下図の通りです。



図 5.1(ES-200N 起動画面)

5.2 信号解析の流れ

1) 解析の実行(初期操作)
 ES-200N を起動すると図 5.2 の画面が立ち上がります。



図 5.2(起動直後の画面)

最初に[wav フォルダ選択]ボタンをクリックし、wav フォルダの中から au ファイルを 選択すると、サンプル速度 9,600 でリサンプルしメモリーにロードし、図 5.4 の解析 結果画面が表示されます。 ロード中は、コメント窓に図 5.3 のコメントを表示し ます。 その間の操作は無効です。



図 5.4 解析結果画面 (波形優先画面)

これ以降、各種の操作ボタンが有効になります。

- 2) 信号解析手順
 - au 形式の音声ファイルを PC のフォルダにインポートし、 ファイルを指定して解析します。

開発、品質評価、及びフィールドでの障害発生時に、モニターする FAX 信号を Wireshark で au 形式の音声ファイルに変換した後で解析します。



図 5.4 信号解析手順

図5.5に解析結果を示します(波形優先モード)。



ES-200N が新規 au ファイルをロードしたときの状態です。

<u>図 5.5(ES-200N 波形解析結果 波形優先画面)</u>

① [大]窓: wav ファイル全体の波形(1,200 秒最大)

縦緑線:検知した ANS トーン信号(2,100Hz)の範囲
 未検知の場合は、左端位置かつコメント窓に表示
 ANS トーンが検知されると、それ以前の信号を削除し、それ以後
 フックオフ DC パルス又は 400Hz ビジートーンまでの信号を大窓に
 表示します。フックオフ DC パルスやビジートーンが無い場合は、
 最後まで表示します。

- 縱<mark>赤線</mark>:小窓範囲
- 横赤線:信号 off と判定された区間

※トレーニング信号は赤線表示し TCF の有意信号になると黒線に 変わります。

- ② [小]窓 : [大]窓の2本の縦赤線で区切られた範囲の信号を表示します。
- ③ [復号結果]窓:G3FAXの信号と認識された信号は、

T. 30 のコマンドを全部解析し、復号結果窓に表示します。

S-200N ver1.4.3	Concentration of the second seco	
	Info_window	Amplitude Reset
wavノオルタ」 進択		
Sample6_v34_33600.wav	Decording date/time is 02-Sep-2014 18:25:40	Wide Range set
Sample1_v29_7200.au	Software version is ES-200N:ver1.4.3	
Sample4_v27ter_2400.au	G3 FAX information	Narrow range set
Sample5_v34_31200.wav	wave file pass=C:\ES-200Nx86\ES-200Nx86\wav\	
Sample2_v17_14400.au	wave file name=Sample6 v34 33600.wav	Sound on OFF
Sample8 V17 14400.wav		
Sample7_v34_33600.wav 🖕	wavspck[sps]=9600	
<	spck [sps]=9600	
		3
Sampleb_v34_33bUU.wav	0.06	工体 +二
	<=====ANS===============================	巴 爾衣小
	amplitude modulated	
-0.5	phase reversals	画像窓消去
5 10 15		
peakratio=3.0749, avr-amp=-15.64[dB]	2.14	
0.5 storage and a storage distance of the	=====V8C(-18dB)======>>	
0	2.14	全画面JPFG保存
-0.5 Malanteenble second realition of the second second	<v0a(-230b)====================================< td=""><td></td></v0a(-230b)====================================<>	
4.5 5 5.5 6 6.5	T30TX/V34b/V17/V29/V27+/V21/	
time(ms)=2580	2.52>	王画面JPEG印刷
-40	T30TX/V34h/V17/V29/V27t/V21/	
-60 alle the analysis field and a second	2.72CM>	
-80 - 99 - 4 20 12 - 4 - 25 - 25 - 71	T30TX/V34h/V17/V29/V27t/V21/	
	2.92CM>	(3.4.4.4.4.4.4.4.4.4.4.4.4.4.4.4.4.4.4.4
	T30TX/V34h/V17/V29/V27t/V21/	조水 曰 지수 나
小怒信亏保存		
	TRN CDon 3429baud	
Text_Main Wave_Main		Eye UN OFF

<u>図 5.6(テキスト優先画面)</u>

図 5.6 は[Text Main]ボタンをクリックしてテキスト優先表示に切り替 えた場合の表示です。

- ④ [コメント]窓:全体状況
 信号解析状況、信号の種類(ANS, V8CA, Info, V21, TRN・・・)等を表示します。
- ① [小窓信号保存]ボタン:

[小窓信号保存]ボタンをクリックすると、小窓に表示された波形を選択した 同じフォルダに、wav フォーマット保存します。(サンプリングは 9,600)。 保存ファイル名称 = 元ファイル名_年月日(西暦) | 時間.wav

長い音声ファイルから必要な部分だけ切り出して解析する時に便利です。

- 5.3 T.30, V8/V.34 コマンド解析 機能
 - 1) V. 34, V. 17, V. 8 etc の制御情報を全て抽出して、そこに含まれるファクシミリ制御 信号を表示します。 なおこの機能は au ファイルを読み込んだ最初に、自動的に 実行されます。
 - 結果は、 xxxxx_infodata.txtに格納されます。xxxxx_infodata.txtは同時に、
 [復号結果表示]窓にも、表示されます。

wavフォルダ選択	Into_window	Amplitude Rese
sample2.wav	Decording date/time is 05-Jul-2014 11:53:52 Software version is ES-200N:verl.0.3 	Wide Range set
_sample5.wav _sample6.wav _sample7.wav _sample8.au _	wave file pass-C:LS-200(bS200(V3+WaV) wave file name=V3_sample2.wav wavspck[sps]=9600 spck [sps]=9600 	E Sound on OF
	TIME[s] TX RX	3
V34_sample2.wav	0.10 <<==CED(-23dB)====================================	画像表示
5 10 15	2.38 <===V\$A(-24dB)========= 2.38CM> T30TX/V34h/V17/V29/V27t/V21/ 2.50CM> T30TX/V34h/V17/V29/V27t/V21/	画像窓消去
	2.90	全画面JPEG保存
time(ms)=700	3.40CJ> 3.60 =====infoch(-17dB)====> 3.60 <-<==-infoc(-28dB)====== 3.60 <infoco> 3F0400 3.64 <infoco 3f0400<="" td=""><td>(<u><u></u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u></td></infoco></infoco>	(<u><u></u></u> <u></u>
小窓信号保存	4.0 <infoh 0c5d60<="" td=""><td></td></infoh>	
ext_Main Wave_Main	V34 Infoach 3429baud	

3) infodata.txt 情報



図 5.8 (T. 30 解析結果例 < V. 34 の場合>)

4) bitdump.txt 情報

	Decording date/time is 02-Jul-2014 15:38:07					
	Software version is ver1.0.1◀ ソフトウェアのバージョン					
	G3 FAX information wave file pass=C:YmathworksYFAX_CHECKYFAX_CHECK_200Yu34wayYu34_testY					
	ave the pass-0.+inathworks+FAA_OHEOR+FAA_OHEOR_200+V34wav+V34_test+					
	wave file name_v34_Sample1.wav wavのファイル名					
	wavspck[sps]=44100 ← wav上のサンプリングレート					
	spck [sps]=9600◀ 変換後のサンプリングレート					
	t30 rxbit dump start					
信号時刻	▶t= 5.74sec ::cch ::FCS OK ::T.30_command=DIS ← T30 コマンド					
cch/v21/PIX	::7E_flag_cnt=35 ::DATA_length=9					
 種別	FF 13 80 20 5E 99 84 80 11 FCS 0K/NG					
1270	FCS 2byte= 3C 3E					
	t= 11.88sec ::cch ::FCS OK ::T.30_command=DIS					
データ直前	→…7E_flag_cnt=35 …DATA_length=9 ◀ データバイト数					
の 7E の個数	FF 13 80 20 5E 99 84 80 11 ◀ データ(16 進数)lsbit first 1 行 24 バイト					
	FCS 2byte= 3C 3E FCS の 2 バイト(16 進数)					

出カフォーマット:例1 cch/v21 HDLC 受信の場合

<u>図 5.9(T.30 解析結果例<V.34 の場合>)</u>



出力フォーマット:例2 Pixel HDLC 受信の場合

図 5.10 (T.30 解析結果例 < V.34 の場合>)

出力フォーマット:例3 Pixel nonHDLC 受信の場合



図 5.11 (T.30 解析結果例<V.34 の場合>)

5.4 画像解析&表示 機能

画信号が含まれた wav (又は、au) ファイルを解析し、画面上に[画像復号窓]と[復号結果]窓として表示します。 また、画信号は tiff 情報として tiff フォルダ内にファイル出力し、復号結果は dumpinfo フォルダ内の infodata. txt 情報の最下部に、テキスト情報として追加 されます。

1) [画像表示]ボタンをクリックすると、図 5.12の[画像表示]窓と[復号結果]窓が 表示されます。



<u>図 5.12 (画像表示例)</u>

[復号結果]窓には、下記の情報が表示されます。

- ・Coding ECM ··· 符号化、頁、線密度、誤り再送 等の情報
- Total line … 画情報の全ライン数
- ・Total error line … エラーラインの総数
- Total black pixel … 復号された黒信号の総数
- Total white pixel … 復号された白信号の総数
- ・Total pixel … 黒信号と白信号の総数

2) [画像表示]窓と[復号結果]窓を閉じるには、[画像窓消去]ボタンを押します。

Decording date/time is 09-Sep-2014 14:06:07				
G3 FAX information				
wavspck[sps]=9600				
spck [sps]=9600				
t30 rxbit dump start				
TIME[s] TX	RX			
0.06 <<====ANS===============================				
amplitude modula	ated		トレース部	
phase reversals				
2.14 =====V8C(-18dB)====	===>>			
2.14 <<===V8A(-23dB)====	=====			
	徐中省略			
14.20 <mcf< td=""><td></td><td></td><td></td></mcf<>				
14.80> DCN>			J	
Pixel decoding information)	
Page no =1				
Coding ECM =MR EC	CM			
Total line =824				
Total error line =11 (rate 1.33%))			
Total black pixel=3945 (rate 0.2	8%)			
Total white pixel=1411733 (rate 99.72%)				
Total pixel =1415678				
-++++++++[L:14, P:500]-[L:15, P:1900]+[L:16, P:1558]-[L:17, P:215				
7]-++++++-+++++++++++++++++++++++++++++				

-++++++++++++++++++++++++++++++++++++++				

+++++-+[L:699, P:0]+++-				

++++++++++++++++++++++++++++++++++++++				
10, P:713]+[L:811, P:704]+[L:812, P:713]+[L:813, P:777]-+++++++++%%%%				
%%				

<u>図 5.13 (infodata.txt に復号結果を付加)</u>

Pixel decoding information

Page no =1 Coding ECM =JBIG ECM A4 8/mm 3.85/mm Total line =1118 Total error line =0 (rate 0.00%) Total black pixel=99147 (rate 5.13%) Total white pixel=1832757 (rate 94.87%) Total pixel =1931904 [BIH] Xd = 0x0000_06C0 (1728) Yd = 0xFFFF_FFFF (4294967295) $L0 = 0x0000_{0080} (128)$ Mx = 0x00(0)LRLTWO = 0VLENGTH = 1 TPBON = 0[BID] [SDE 1] Detect SDNORM line = 0x0080 (128) [SDE 2] Detect SDNORM line = 0x0100 (256) [SDE 3] Detect SDNORM line = 0x0180 (384) [SDE 4] Detect SDNORM line = 0x0200 (512) [SDE 5] Detect SDNORM line = 0x0280 (640) [SDE 6] Detect SDNORM line = 0x0300 (768) [SDE 7] Detect SDNORM line = 0x0380 (896) [SDE 8] Detect SDNORM line = 0x0400 (1024) [FMC] Detect NEWLEN Marker, NewYD = 0x045E (1118) [SDE 9] Detect SDNORM line = 0x045E (1118) Code size (Byte) = 0x0000_2D16 (11542)

図 5.14 (JBIG デコード時の復号結果情報)

JBIG デコード(オプション)時の[復号結果]窓には、下記の情報が表示されます。

・Coding ECM ··· 符号化、頁、線密度、誤り再送 等の情報

- Total line … 画情報の全ライン数
- ・Total error line … エラーラインの総数
- ・Total black pixel … 復号された黒信号の総数
- ・Total white pixel … 復号された白信号の総数
- ・Total pixel … 黒信号と白信号の総数
- ・[BIH] ··· 二値画像ヘッダ
- Xd … レイヤdにおける水平方向の画像サイズ
- Yd … レイヤdにおける垂直方向の画像サイズ
- L0 … 最低解像度におけるストライプのライン数
- Mx … AT 画素に許される最大水平オフセット
- LRLTWO … 参照ラインの数
- VLENGTH ··· NEWLEN マーカセグメントの可能性の指示
- TRBON … 規底レイヤでの TP の使用
- [BID] ··· 二値画像データ
 - SDE1~ … ストライプデータエンティティ
 - Code size … 符号データサイズ

5.5 全画面 保存/印刷 機能

表示している操作画面の全画面をキャプチャーして保存/印刷できます。

1)「全画面 JPEG 保存」ボタンをクリックします。



図 5.15(全画面 JPEG 保存 画面)

画面中央に「ファイル保存画面」が表示されますので、ファイル名を記入して 「OK」ボタンをクリックします。

- 2) 選択した wav ファイル、または au ファイルと同じディレクトリの dump info フォル ダ内に、「ファイル名_figure. jpg」という jpg ファイルが保存されます。
- 3)「全画面 JPEG 印刷」ボタンをクリックします。



図 5.16 (全画面 JPEG 印刷 画面)

画面中央に「印刷」が表示されますので、プリンタを選択して「OK」ボタンを クリックすると、印刷出力されます。 5.6 アイ・パターン・ジェネレータ 機能

「アイ・パターン・ジェネレータ」機能は、FAX 通信におけるモデム処理手順の進行 状態を可視化できます。



1)「Eye ON」ボタンをクリックします。 図 5.17 の画面が表示されます。

図 5.17(アイ・パターン・ジェネレータ 画面)

[Eye ON/OFF]ボタン

- EQM(Equalizer Quality Monitor) ··· イコライザーが時間の経過と供に収束する 様子を表します。
- PLL Pointer (phase Locked Loop Pointer) … FAX 信号から再生されるタイミン グクロックと PC 側のクロックの追従状態
- ② Equalizer Coefficient … イコライザ係数
- ③ Demodulated Data … 復調データ
- ④ PP initial amp … PP 信号受信時の constellation
- ⑤ B1 Signal Constellation … B1 信号~Data 信号受信時の constellation
- 2)「Eye OFF」ボタンをクリックすると、図 5.17の画面が消去されます。



各通信モードでのアイ・パターン・ジェネレータの波形を図 5.18 に示します。

図 5.18(各通信モードでのアイ・パターン・ジェネレータ)

B1 Signal Constellation 図は、B1 信号~Data 信号受信時の constellation を示していますが、図 5.19 のように復調ポイントがマーカーから外れていると復調エラーが発生しています。



図 5.19(復調エラー発生時の Constellation)

※MATLAB は米国 The MathWorks, Inc における登録商標です。

※Windows は米国 Microsoft Corporationの米国および他の国における登録商標です。

※Intel、インテル、Pentium4は、アメリカ合衆国およびその他の国における Intel Corporation またはその子会社の商標または登録商標です。

※AMD、Athlon64 は、Advanced Micro Devices, Inc の登録商標です。

※Wireshark は、オープンソースの LAN アナライザです。

〈ご注意〉

- 1. 本書の著作権は Egretcom 株式会社にあります。
- 2. 本書の内容は、予告なく変更する場合があります。
- 3. 本書の一部または全部を無断で使用・複製することはできません。
- 本書の運用により生じた結果の影響については、いかなる場合も責任を 負いかねますので、予めご了承ください。

Egretcom	Egretcom 株式会社
本社	〒194-0013
	東京都町田市原町田 1-2-3 アーベイン平本 402
	TEL: 042-785-4031 / FAX: 042-785-4041
福岡オフィス	〒815-0033
	福岡市南区大橋1-8-21 大橋西ロビル304
	TEL: 092-408-8256 / FAX: 092-408-8274
URL	http://www.egretcom.com/
E-mail	support@egretcom.com