# ONO SOKKI

# 時系列TXTデータで保存されたデータをDS-0221 FFT解析ソフトで パワースペクトル分析する方法



# 株式会社 小野測器

# ONO SOKKI

# 時系列 TXT データで保存されたデータを DS-0221 FFT 解析ソフトで パワースペクトル分析する方法

#### ■ お断り

当テーマは DS-0221 の基本仕様から外れた特別な操作になります。動作保証の範囲外であることをご了承ください。 また、長時間の時系列 TXT データの FFT 分析では Oscope (周波数解析プラグイン付)をご利用ください

時系列 TXT データーは、DS-0221 のフォーマットに適合していることが必要です。 DS-0221 で.txt 保存したときは ASCII 形式で保存されます。このフォーマットに適合していると DS-0221 解析ソフトで TXT データを開き、時間軸波形とそのパワースペクトルを表示することがで きます。ただし、パワースペクトルではサンプリング定理を満たすため、サンプリング周波数の 1/2.56 倍の周波数までの表示となります。

# 1. 操作

- ① 時系列 TXT データを EXCEL (マイクロソフト製、以下省略) に読み込み
- ② データ数などを修正し CSV 形式でファイル保存
- ③ ファイルの拡張子を.txt に変更
- ④ DS-0221 を起動
- ⑤ 修正したファイルを開き、パワースペクトル表示

するという手順で説明します。

## (1) TXT データを EXCEL に読み込み

図1はサンプリング周波数1kHzで測定されたTXTデータを、EXCELで表示した様子を示します。

<b>N</b>	icrosoft Ex	cel - 2000	60301_DS	2000(2txt	を読み込む	.xls		2	
0	🖻 🖪 👻	a 🛯 🖗	X 🗈 I	🔁 • 💅	<b>n +</b> n +	🍓 Σ	: - <b>2</b> ↓ 7	100%	( • *
8	ファイル(E) 新	扁集(E) 表示	示── 挿入	)た春 ゆ	り ツール(	D デー	タ( <u>D</u> ) ウィ	ンドウ(型) へ	ルプ(田)
1									- 8 ×
MS	Pゴシック	- 11 -	BZ	Ū ≣ ≣		<b>₽%</b>	, .00	🔄 🔹 🙅 🔹	<u>A</u>
	D912	-	fx.						
	Ļ	1		В	C		D	E	
1		0.001	-1	.52326746	i9				
2		0.002	-0	12561233	31				
3		0.003	1	.31 490259	6				
4		0.004		2.3147413	19				
5		0.005	2	.591 02935	5				
6		0.006		2.1784991	1				
7		0.007	1	.38475083	9				
8		0.008	0	.61171787	6				
9		0.009		0.1417715	3				
10		0.01	0	.00385142	24				
11		0.011	-0	.01 050830	)9				
12		0.012	-0	19439829	95				
13		0.013	-0	.72440256	i7				
14 4	► N \ Shee	t1 <u>\ 200603</u>	<u>01 DS2000</u>	)にtxtを読み	込む/ 1				
図形	の調整( <u>R</u> ) <del>、</del>	🗟 オートシュ	(イプ(∐) ▾ `	× × 🗆		<b>4</b> Ç	2	💩 - 🏄 -	🗊 ද
עדב	۲						NUM	1	

<図 1>A列:時間 B列:サンプルデータ

#### (2) データ数などを修正し CSV 形式でファイル保存

DS-0221 ではサンプル時間の始まりを 0 (s) にしていますので、A 列を 0 から始まるように 修正します。図2は修正のため B 列を挿入し-0.001 を計算している様子を示します。

🔀 M	icrosoft Excel - 200	60301_DS2000(;	txtを読み込む.xls		
1D i	📽 🖪 🗞 🥌 🗛 🖤	' 🐰 🗈 🛍 - S	🖇 ເນ + ເພ + 🍓 Σ	- A↓ Z↓ Z↓ A↓	<b>(100% -</b>
8	ファイル(E) 編集(E) 表:	示── 挿入仰 書	式(2) ツール(1) データ	R(D) ウインド	ウW ヘルプ(出)
					_ 8 >
MS	Pゴシック - 11 -	B Z U	三三 三 四 😨 %	s 100 🖽	• 🙆 • 🗛 • 🗄
	SIN 👻 🗙 .	✓ 🖈 =A1 −0.001			
	A	В	С	D	E
1	0.001	=A1-0.001	-1.523267469		
2	0.002	0.001	-0.125612331		
3	0.003	0.002	1.314902596		
4	0.004	0.003	2.31474139		
5	0.005	0.004	2.591 029355		
6	0.006	0.005	2.17849911		
7	0.007	0.006	1.384750839		
8	0.008	0.007	0.611717876		
9	0.009	0.008	0.14177153		
10	0.01	0.009	0.003851424		
11	0.011	0.01	-0.01 0508309		
12	0.012	0.011	-0.194398295		
13	0.013	0.012	-0.724402567		
14 4	▶ N \Sheet1 / 200603	801_DS2000にtxtを	読み込む <u>\Sheet3</u> /	4	
図形	の調整化・ 除 オートシ	117 <b>W •</b> 🛝 🔪		💌 🖄 • ;	🧕 • 🛕 • 🗊 🤅
編集				NUM	

<  $\boxtimes 2>$ 

図3は図2のデータをB列: サンプル時間、C列: データをコピーし、シートを変えて貼り付けた様子を示します。

<b>X</b> M	icrosoft Exce	el - 20	0060301	_DS20	00(2	txtを読み込	€.xls			$\times$
	🖻 🔛 🗞 (é	5 Q	*** **	<b>þ</b>	- 🚿	<b>\$</b> 10 + 04	- 🍓 Σ	- 21 Z1 (	<u>0</u> 100% 🕞	» *
8	ファイル(E) 編集	€( <u>E</u> )	表示⊙	挿入①	書	式(@) ツール	<ul><li>(T) データ(</li></ul>	D) ウィンドウ	₩ ヘルプ(日	)
l.									- 8	×
MS	Pゴシック	<b>v</b> 11	• B	ΙÜ		三 三 陸	5 %	• 🔝 🔛	• 🙆 • 🚣 •	» ¥
	A1	•	fx	0						
	A		E	3		С	D	E	F	
1		<u> </u>	-1.5	232674	169					$\equiv$
2	0.0	01	-0.1	256123	331					
3	0.0	02	1.3	149025	596					
4	0.0	03	2.	<u>31 4 7 4 1</u>	39					
5	0.0	04	2.5	91 0 2 9 3	355					
6	0.0	05	2.	178499	911					
7	0.0	06	1.3	847508	339					
8	0.0	07	0.6	117178	376					
9	0.0	08	0.	141771	53					
10	0.0	09	0.0	038514	124					
11	0.	01	-0.0	105083	309					
12	0.0	11	-0.1	943982	295					
13	0.0	12	-0.7	244025	567					
14 A	► H / 200603	oi_Ds:	2000(źtx	を読み	込む	/Sheet3 <u>\2</u>				ŕ
図形	の調整(B)・ 🔓	オート	シェイプ(U)	+ <	×		🗎 4 🔯 I	2 🐼 🖄	• 🚄 • 🗊	» •
עדב	۲							NHM		1

< (2) 3 >

(3) データ数を 2048 に設定

データ数は1024、2048、4096、8192、16384 で処理が可能です。 図 4 は EXCEL で削除などを使いデータ数を2048 にした様子を示します。データの表示は「標 準」でも「指数」でも可能です。「指数」の場合は小数点以下9 桁に設定してください。

🔀 Mic	rosoft Exce	I - 20060	)301_D	5200	Oにtxtを読	み込む	j.xls			. 🗆 🛛
D 🖻	9 🖬 🔩 🧉	3 🗟 Ÿ	¥ 🖻	<b>1</b>	• 💅 🔊 -	Cil y		$\Sigma \cdot \frac{1}{2}$	100 🏭	% - »
27	ァイル( <u>E</u> ) 編集	€(E) 表示	⊻ 挿	λØ	書式( <u>○</u> )	ツール(	D Ŧ	ータ( <u>D</u> ) ウィ	ンドウ(W) /	ヽルプ(円)
-										- 8 ×
MS P	ゴシック	- 11 -	B /	U			Ş :	<b>%</b> ,	🔟 - 🔌 -	· 🔺 - 🐥
ļ	A2048	-	<i>f</i> × 1.0	)46						
	A			В		C	)	D	E	<b>_</b>
2039	1.037000	000E+00	2.58	4289	653E+00					
2040	1.038000	000E+00	2.37	6355	875E+00					
2041	1.039000	0000E+00	1.66	4332	680E+00					
2042	1.040000	0000E+00	8.43	3632	299E-01					
2043	1.041 000	000E+00	2.56	2392	735E-01					
2044	1.042000	0000E+00	2.19	4325	429E-02					
2045	1.043000	0000E+00	-8.59	9358	16/E-04					
2046	1.044000	0000E+00	-9.95	2200	409E-02					
2047	1.045000	0000E+00	-1.24	6381	440E+00					
2049	1.040000	<u>000L.00</u>	1.27	0001	4402.00					
2050										
2051										
	N / 200603	01 052000	)(Et√t&	まみじ	いわ /Shoot	3/ 200	16030	2/		
				x x					B #	
区形の	調整(円)▼ 16	オートシェイ	700▼	/ '			4		So - 7	• 💷 🧳
コマンド								NUN	1	1

<  $\boxtimes$  4>

# (4) データ修正後、シートを CSV 形式で保存

図5はCSV(カンマ区切り)(\*csv)を選択しファイル保存している様子を示します。 保存操作で「・・CSVと互換性の無い機能が含まれている・・・」の表示が出てもそのまま実 行します。(8)で開かない場合はもう一度(1)~(6)の操作をやり直してください。

名前を付けて保	存						? 🛛
保存先型:	☐ DS2000測定方	·		1	a 🔍 🗙 🗡	📑 🎫 • ツ-	-ル(L) •
<b>(3)</b> 履歴	C 20060224emm5	4					
مرکا ہے۔ مرکد ۲۴							
デスタトップ							
* お気に入り							
	ファイル名(N): 7アイル名(N): 1	20060301_2				•	保存(S)
	ファイルの種類①:	CSV (カンマ区切り	I) (*. <sub>CSV</sub> )			. I I	キャンセル
			< 53 × 1				

 $< \boxtimes 5 >$ 

(5) Windows のエクスプローラで、保存したファイルの拡張子.csv を.txt に名前変更

図 6 は 20060301\_2.csv→20060301\_2.txt に変更している様子を示します。

😂 DS2000 測定データ		
ファイル( <u>E</u> ) 編集(E) 表示( <u>V</u> ) お気にフ	くり(A) ツール(D) ヘルプ(H)	<b>1</b>
🕞 戻る 🔹 🌍 🖌 🏂 検索	🗞 🏂 🕼 الدر	»
アドレス(D) 🗁 C:¥Documents and Setting:	s¥csnec¥My Documents¥DS2000測	腚5 😒
名前 🔺	サイズ 種類	更新E
🛅 20060224emm54	ファイル フォルダ	2006/0
t×t 20060228-1.t×t	67 KB テキスト ドキュメント	2006/0
t×t 20060228-2.txt	67 KB テキスト ドキュメント	2006/0
<ul><li>20060301_DS2000(こtxtを読み</li></ul>	1,647 KB Microsoft Excel ワ	2006/0
t×t 20060301.t×t	67 KB テキスト ドキュメント	2006/0
120060301_2.csv	66 KB Microsoft Excel CS	2006/0
		>

<  $\boxtimes 6>$ 

# (6) DS-0221 で読み取れるフォーマット

- ・1列目に時間、2列目にAD変換データ
- ・1列目と2列目は半角カンマ区切り
- ・2列目の終わりには改行
- ・時間の最初は 0(s)
- ·行数は 1024、2048、4096、8192、16384

です。

ファイルを開いて確認することができます。図7はその様子をエディターで開いた様子を示します。

📝 C:¥Documents and Settings¥csnec¥My Documents¥DS2000淵 🔄 💼	×
ファイル(E) 編集(E) 検索(S) 表示(V) ツール(E) ウィンドウ(W) ヘルプ(H)	
D・ 🚔 品 🗐 🎒 あ 暗 信 🗠 🖓 Q Q Q = 弓 E 750	イン
	•
2 1 00000000E-03 -1 256123312E-01	
3 2.00000000E-03.1.314902596E+004	
4 3.00000000E-03,2.314741390E+00↓	
5 4.00000000E-03,2.591029355E+00↓	
6 5.00000000E-03,2.178499110E+00↓	
7 6.00000000E-03,1.384750839E+00↓	
8 //.00000000E-03,6.11/1/8/56E-01↓	
9 8.000000000E-03,1.417715297E-01↓ 10 9.00000000E-02.2.951424414E-02↓	
11 1 00000000E-02 -1 050830889E-02	
12 1.10000000E-021.943982945E-01↓	
13 1.20000000E-02, -7.244025670E-01↓	
14 1.30000000E-02,-1.526077827E+00↓	
15 1.40000000E-02,-2.284411772E+00↓	
16 1.500000000E-02,-2.597790064E+00↓	
1/ 1.60000000E-02,-2.194369946E+00↓	~
<b>X</b> 11 70000000E-117 -1 09375383E+001	
68607 バイト、2049 行。 Text 1行、1桁 日本語(シフト JIS)	

<  $\boxtimes$  7>

# (7) DS-0221FFT 解析ソフトを立ち上げます。

図8はDS-0221を立ち上げた画面です。

🤻 Onosokki DS-2000(DS-0221) – [Onosokki DS-2000(DS-0221):1]	
🛶 ファイル(E) 編集(E) 計測(M) 入力(D) 解析(A) デー(表示(D) モード(L) オフライン(D) ウ	いかう(W) 表示(V)
∿⊮7°( <u>H</u> )	×
AVG START PAUSE STOP II III IIII IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII	REC PLAY F
□ 14 ▼ △ ▼ CH 1 ▼ ハ*ワースヘ*ウト⊮ ▼ Mas	👻 Scale
Current Array List Nyquist Orbit	
ርዘ1: //ግ//አላግ/ት/	
dBVr	
-80	1
0 Han X:0.000Hz Y:-400.00dBVr	n 20kHzʻ
CH2:	
Mag	
-80	1
U Han	n 20kHz
A.0.000H2 1400.00dBVF	
Cursor Peak	▼ □ A11
Freq No Device Average/10 //*ワーSP.加算平均	· Sample 内部
Trie +: 25%:-32 Ut*-k 💌 🛄	

<  $\boxtimes$  8>

(8) 保存した TXT データデータを DS-0221 で開く

操作は DS-0221 メニューの「ファイル」→「データを開く(A)」→「20060301\_2.txt を指定」 →「開く」釦を押し実行します。図 9 はこの操作の様子を示します。

データを開く	? 🛛
ファイルの場所型: 🔁 DS2000測定データ 💽 🔶 🖽 🎬 🖽	Ŧ
20060224emm54	
txt 20060228-1.txt	
txt 20060301.txt txt 20060301.2.txt	
ファイルの種類(I): Text File (*.txt)	鄂((0)
<u>+</u>	ャンセル
FileName -> No. Comment CH Kind Length	
■ 200603011 Onosokki 1 時間軸波形 2048	
□ 5\*	∥を北°-する

<  $\boxtimes$  9>

図 10 は TXT データが画面上部に表示された様子を示します。

📕 Onosokki DS-2000(DS-0221) – [Onosokki DS-2000(DS-0221):1]
□ ファイル(F) 編集(E) 計測(M) 入力(0) 解析(A) データ表示(D) モード(L) オフライン(O) ウイントウ(W) 表示(V)
<u> </u>
AVG START PAUSE STOP TI IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII
□ 14 ▼ ▲ ▼ File ▼ 時間軸波形 ▼ Real ▼ Scale ▲
Current Array List Nyquist Orbit
File(20060301_2.txt): 時間軸波形
0 X:0.122s Y:1.936V 2.048s
CH2: //*ワースヘ*クトル
0 Mag
dBYr
-506
Cursor Search V I V All VExpand Lin V All
Freq No Device Average 0/10 ハ*ワーSP.加算平均 Sample 内部
Trie +: 25%:-32 Ut*~h 💌

<  $\boxtimes$  10>

なお、図 9 で 20060301\_2.txt のファイルを選択したとき、下の欄に「20060301...onosokki...」と表示されない場合は、このデーターを開くことが出来ません。再度(1)から(6)の操作で確認 ください。

#### (9) パワースペクトルを画面下部に表示するため、画面下部のデータをマウスでクリック

Ch2・・・が青字に変わります。図11はこの様子を示します。

🧏 Onosokki DS-2000(DS-0221) – [Onosokki DS-2000(DS-0221):1] 🛛 🔚 🔲 🔀
□ ファイル(E) 編集(E) 計測(M) 入力(P) 解析(A) データ表示(D) モード(L) わライン(D) ウイトウ(W) 表示(V) ヽル,プ(H)
AVG START PAUSE STOP TRIG CH 1 AC No Device I REC PLAY F
□ 14 ▼ △ ▼ CH 2 ▼ ハ*ワースヘ*ウトル ▼ Mag ▼ Scale
Current Array List Nyquist Orbit
File(20060801_2.txt): 時間軸波形 5
0 X:4.000ms Y:2.591V 2.048s
CH2: パワースペクトル 0
CH2: ハ*ワースヘ*クトル 0 Mas dBVr 80-
CH2: A*9-XA*95H Mas dBVr -800 X:0.000Hz Y:-400.00dBVr
CH2: /*ワ-Ҳ/*Ϧト↓ 0 dBVr -80 0 X:0.000Hz Y:-400.00dBVr Cursor Peak ▼ ▲ ▶ ▼ ▼ All
CH2: ハ*ワ-スヘ*クトル   0 0   dBVr -   -800 -   X:0.000Hz Y:-400.00dBVr Hann 20kHz   Cursor Peak Image: Chi and the state of the state

<図 11>

### (10)(7)項と同じ操作で画面下部に TXT データを表示します

図12に表示された画面を示します。

🧏 Onosokki DS-2000 (DS-0221) – [Onosokki DS-2000 (DS-0221):1]
😡 ファイル(E) 編集(E) 計測(M) 入力(D) 解析(A) データ表示(D) モード(L) オフライン(D) ウィントウ(M) 表示(V)
_ <b>∂</b> ×
AVG START PAUSE STOP TRIG CH 1 AC No Device REC PLAY REV O C/ 22
🖳 14 💌 △ 🔍 File 🔍 時間軸波形 🔍 Real 🔍 Scale △
Gurrent Array List 7-リエスペクトル pit
File(20060301_2.txt): 時間軸波开 <mark>がクラスペックトル</mark>
0 0 10 10 10 10 10 10 10 10 10
A:U.1228 1:1.3000 E11.(00000001 0 4.4), PEBRADEN
Real Martin Control of the second
- 1. 414 JEINININEWORTHWEININ WEINININ WEININ WEININ HEININE HEININE MEININE MEININ MERININ MERININ MERININ MER
X:4.000ms Y:2.591V
Cursor Peak 🔻 🖌 💌 🗸 All 🗖 XExpand Lin 🔍 🗸 All
Freq No Device ▼ Average 0/10 月*7~SP.加算平均 ▼ Sample 内部
Tris +: 25%:-32 //t*-/ 💌 🛄

<  $\boxtimes$  12>

#### (11)下画面にパワースペクトル分析の結果を表示します

プルダウンメニューの「時間軸波形」→「パワースペクトル」 へ変更します。 図 12 は画面下部に TXT データを再生後、パワースペクトル表示操作の様子を示します。 図 13 は DS-0221 の画面上に時間軸波形、画面下にパワースペクトルが表示された画面を示し ます。

🖳 Onosokki DS-2000(DS-0221) – [Onosokki DS-2000(DS-0221):1]
🖳 ファイル(E) 編集(E) 計測(M) 入力(P) 解析(A) データ表示(D) モード(L) わライン(D) ウインドウ(M) 表示(M)
<u>√1,7°⊕</u> _ <b>∂</b> ×
AVG START PAUSE STOP TRIG CH 1 AC No Device Rec PLAY REV
□ 14 ▼ △ ▼ File ▼ Λ*9-2**9H ▼ Mag ▼ Scale ▲
Current Array List Nyquist Orbit
_File(20060301_2.txt): 時間軸波形
0 2.048s X:0.122s Y:1.936V
File(20060301_2.txt): //ºワースペウトル
Mag
Mag 0 0 X:60.053Hz Y:1.306V Hann 390.6Hz
Mag   Image   I
Mag 0   0   1   1     0   0   No   Hann   330.6Hz     Cursor Peak   Image:

<図 13>

**DS-0221** で **FFT** した場合、ハニングウインドウが自動的にかかります。このテーマで実行する場合はウインドウ関数は固定となり、変更は出来ません。

またサンプリング定理、折り返し誤差を避けるためパワースペクトル表示される最大分析周波 数及び分解能は次式となります。

サンプル周波数 1kHz、データ数 2048 では最大分析周波数 390.06Hz、分解能 800 となります。 図 13 で 390.06Hz が X 軸に表示されています。

一以上一