

SIGMA 解析における処理プログラムの自動化について

環境建設技術系 松本 英敏

1. はじめに

今回、内容は全く判らないが 1 万個から 2 万個を越える AE 計測データに関して処理する機会をいただいた。今までは excel 等を用いて処理しており、長いもので処理から図化まで 1 週間程度の時間を要していたが、作成したプログラムはデータファイルの編集作業を除けば、数十秒で計測結果が図化できるようになったので紹介する。

2. データの概要

初期データとしていただいたものは、テキストファ

イルになっているデータリスト (表 1) と 1 万個以上の計測データは、ヘッダ+1024 行で構成されている csv ファイル (表 2) である。

SIGMA 解析の条件としては、表 1 の CH で連続して 8 チャンネル揃っているデータのみをリストアップしなければならない。今後は任意のチャンネル数に対応できるよう改良する。

編集するデータは、表 3 の 3 データファイルである。統一ファイル名とイベント定義時間 (EDT), EDT を満足したファイル数やチャンネル数、センサーの位置および P 波速度、ポアソン比、最後に図化するための供試体の形状、サイズを編集する。

3. プログラムの概要

プログラムは主に文字処理が多い。フォルダに存在する数万個のファイル名と表 1 とを比較し、チャンネル数が揃っているか、トータルイベント時間が設定の μ sec 内に存在するかなどである。

次に条件を満たした数千個のデータから、時間ステップの抽出と SIGMA の解析に必要な 300 個以上のデータファイルを自動作成する。その作成された入力データは、ヘッダに 8 チャンネルの時間差、後に 1024×8 チャンネルデータが続く。SIGMA はこのデータを瞬時に解析する優れ物である。解析されたデータの一部を表 4 に示す。到着時間や振幅および赤池情報量規準 (AIC), また AE イベントが引張型、混合型あるいはせん断型であるか確認できる。プログラムは、5 ステップを有しているが、使用に際してはバッチ処理により簡単に操作できる。

表 1 20110706 普通 A.txt

ID	SSSSSSSS.mmmuuun	PARA1	CH	RISE	COUN	ENER	DURATION	AMP	A-FRQ	THR
1	0.0204408	0.0949	3	108	3	2	359	43	8	40
1	0.0267757	0.1120	8	396	109	43	4372	54	25	40
1	0.0267867	0.1120	2	329	48	21	3030	49	16	40
1	0.0268317	0.1120	6	389	43	20	2672	48	16	40
1	0.0268338	0.1120	3	410	55	54	3836	54	14	40
1	0.0268427	0.1120	1	414	36	24	2922	49	12	40

表 2 20110706 普通 A_1_1000_114309102.CSV

SOURCE FILE NAME: C:\Documents and Settings\...
 DATE: Wednesday, July 06, 2011
 TIME: 09:29:20
 SAMPLE INTERVAL: 0.0000010000
 UNITS: volts
 CHANNEL NUMBER: 1
 HIT NUMBER: 1000
 TIME OF TEST: 114.3091027500

```

0.00000000
0.00000000
-0.00030518
0.00000000
0.00000000
0.00000000
0.00030518
0.00000000
    
```

表 3 各編集データ

[datacnv.dat]
 20110706 普通 A --- ファイル名
 100 8 --- EDT,チャンネル数

[sensor.dat]
 1 354 8 --- 個数,チャンネル数
 0.057 0.025 0.123
 0.057 0.075 0.027
 -0.057 0.075 0.123
 -0.057 0.025 0.027
 -0.040 0.000 0.120
 0.040 0.000 0.030
 0.040 0.100 0.120
 -0.040 0.100 0.030
 0.866 0.000 0.500
 0.866 0.000 -0.500
 -0.866 0.000 0.500
 -0.866 0.000 -0.500
 0.000 -1.000 0.000
 0.000 -1.000 0.000
 0.000 1.000 0.000
 0.000 1.000 0.000
 3900. 0.2 --- P波速度,ポアソン比

[graf.dat]
 1 --- 円形
 0.15 0.1 0.15 --- x, y, z

4. 処理結果の図化

図は直径15cm,長さ10cmの供試体内部のAEイベントを表しており,○が引張型, +がせん断型, △が混合型である。

図1が平面,図2が側面からのイベントであり,図の解釈については,コンクリートは門外漢であるので差し控えたい。

5. 最後に

このような勉強の機会をいただいたことに大変感謝しています。これからも日頃培った知識がいろんな分野で使えることを喜びに感じ,努力して行く所存です。機会があれば,この浅学な知識が少しでも皆さま方のお役に立てればと願っているところです。

データについていろいろアドバイスいただきました D2 川崎くん, 文献にご協力いただきました友田さんにお礼申し上げます。

【参考文献】

AE 波初動部の自動読み取りの開発による SIGMA 解析の改良, 大野健太郎, 他 3 名, 非破壊検査第 57 巻 11 号, pp. 531-536, 2008. 11

表 4 SIGMA による解析解				
+++++++ AE Wave Data ++++++				
ch.	Arrival time	Amplitudes(unit)		AIC
0	1	-0.900e-05	-0.244e-02	-0.511e+04
0	2	-0.500e-05	0.146e-01	-0.487e+04
0	3	-0.500e-05	0.397e-02	-0.487e+04
0	4	0.170e-04	0.305e-02	-0.515e+04
0	5	0.800e-05	0.549e-02	-0.507e+04
0	6	0.300e-05	0.366e-02	-0.472e+04
0	7	-0.100e-04	-0.641e-02	-0.480e+04
0	8	0.600e-05	0.610e-03	-0.501e+04
<< The Nearest Ch. No. 7 >>				
:				
:				
<< Crack Type Decision : SHEAR CRACK >>.....				
++ Shear Crack Motion (1) ++				
THETA1= 84.452 FAY1= 128.778				
++ Shear Crack Motion (2) ++				
THETA2= -38.287 FAY2= 130.763				

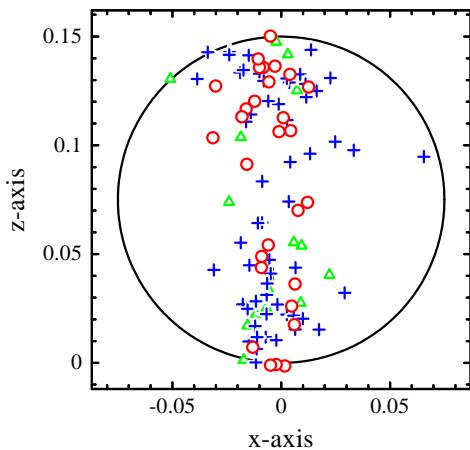


図1 AE イベント (平面)

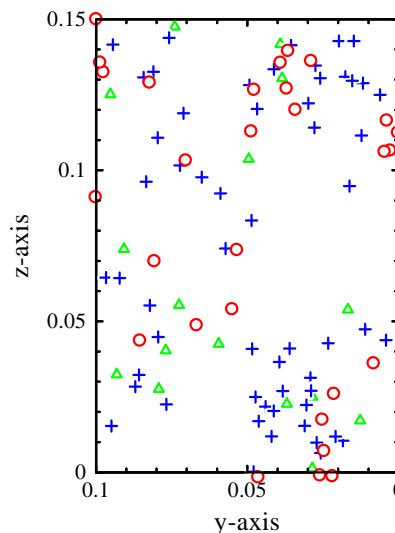


図2 AE イベント (側面)