aXis 2000 Simple Manual 応用編 Ver.2.3

Last update : 2017/11/13

Index

は	じめに	3
1	スペクトルの編集・閲覧	4
-	1.1 スペクトル閲覧	4
	1.2 Optical Density 変換(スペクトル)	5
	1.3 スペクトルの重ね合わせ(Over Plot)	7
2	Line Scan データの編集・閲覧	9
	2.1 Line Scan データの OD 変換	9
	2.2 Line Scan データ位置ずれの直線的修正(linear)	13
	2.3 Line Scan データ位置ずれの曲線的および複数点修正(curve)	15
3	Energy Stacks Image Scan データの編集・閲覧	_ 18
;	3.1 Energy Stacks スペクトルの閲覧	18
	3.1.1 Ⅰ₀領域がない画像スタックの閲覧(Stack process)	18
	3.1.2 Io領域がない画像スタックの閲覧(Zimba)	23
	3.2 Energy Stacks データの編集	29
	3.2.1 画像スタックから画像修正・消去(Stack process)	29
	3.2.2 画像を aXis 依存の形式にして保存(Stack process)	34
	3.2.3 保存した画像の閲覧	34
	3.2.4 画像スタックの自動位置ずれ修正	35
	3.2.5 画像スタックの手動位置ずれ修正	38
	3.3 差分画像の作成	5
	3.3.1 OD 変換(I₀のある画像)	5
	3.3.2 OD 変換(I₀のない画像)	7
	3.3.3 2 画像差分を閲覧(メイン画面から)	11
	3.3.4 2 画像差分を閲覧(画像スタックから)	14
	3.4 その他操作	21
	3.4.1 画像スタックの結合	21
	3.4.2 ピクセル数の異なる画像スタックの結合	25
	3.4.3 RGB map の作成	29
	3.4.4 Energy Stacks データでムービー作成	34
4	トラブルシューティング	_ 41
4	4.1 Stack Process の Name テキストボックスに入力できない	41
	4.2 画像スタック生データから.ncb 生成時の画像・スペクトルの異常 _	42

はじめに

aXis2000—<u>A</u>nalysis of <u>X</u>-ray microscopy <u>I</u>mages and <u>Spectra</u>—はIDLバーチャルマシンで利用する X 線顕微鏡測定データの解析ソフトです。

走査型透過 X 線顕微鏡である STXM の制御ソフト"STXM Control"のスキャン操作から得ら れる各種 raw(.hdr)データ、"aXis2000"はそれらの解析用プログラムです。"aXis2000 Simple Manual 応用編"は、その具体的な手順を簡略に説明します。"aXis2000 Simple Manual 基本編(以 下"基本編"と表記)"で説明済みの内容は省略します。

免責事項

"aXis2000"の使用に際しては、本ソフトウェアのバージョンや動作環境によって操作中に予 期せぬ不具合が発生する場合があります。また一部機能が正常に動作しない場合があります。 本書では通常時の操作手順以外は取り扱いません。ご留意ください。

1 スペクトルの編集・閲覧

1.1 スペクトル閲覧

"aXis2000"では"STXM Control"で取得した.hdr データ以外のデータを閲覧することができる。"aXis2000"の解析過程で生成した AXIS 形式(作成方法については後項 2.2.2 に後述)のスペクトルデータを"aXis2000"で閲覧する手順を説明する。

1						aXis	\$2000 01	-Sep-20:	13			-	-	×
Read	Write	Zoom	Filter	Images	Stacks	Linescans	Spectra	Display	Utilities					
ST	TXM (sdf)		Help							Reset colors	Copy Buffer	Clear Buffer		
PE	EM (lox)													
Im	nages	•												
Sp	ectra		AX											
Sta	acks	•	alig	inment										
			mu	IITI-COIUMN										
			ALS	5-51 AM-7.0	, ,				Lattra					
			ALS	S-DEEM		-	AND S		lellia					
			Lox	-PEEM			5 - 1		CDE		Welcome to	AXIS.		T
			MS	A		100	1		JORF		file read a	-Sep-2013 borted		
			NS	LS		No. or a			2 121					
			SPH	HINX-PEEM				8 - C	IOLO .					
			Twi	inmic			1		DIC					-
			XAS	S		1 - S	The second second		TLJ		🗌 0 emp	oty		
			XR	F	•		-		SCPI'		I emp	oty		
									JUILE		∐ 2 emp	oty		

2. AXIS 形式(拡張子は.txt)のスペクトルデータを選択してクリック。

	Select file			~
🔄 🎯 🕆 🕈 🌗 🕨 PC	→ Windows (C:) → aXis2000 → DATA → axis2000-tutorial	~ C	axis2000-tutorialの検索	,p
整理 ▼ 新しいフォルダー				0
 ▶ ドキュメント ∧ ● 画像 ● 公開 ● 公開 ● ホームグループ 	 ○ 目s-san ○ 9010 ○ 355-29オズ: 1.05 KB ○ 355-29式: 1.05 KB ○ 355-32第町日時: 2013/10/24 16:44 ○ 355-45 			
PC ダウンロード デスクトップ ドキュメント ビクチャ ビデオ ジェージック Windows (C:) Recovery Imag Sony_4GU (G:) V	355-55 355-65 3555g-io 355pipa-od1 355-san 355-san 355-san-cal-od1 355-san-od1 555-san-od1			
ว ะาำเ	名(N): 0	~	*.txt 開く(0) キャンヤ	► ۲.

3. スペクトルが出力される。

1.2 Optical Density 変換 (スペクトル)

データバッファリストに出力したスペクトルを Optical Density 変換(以下 **OD 変換**) する手順を説明する。

なお、OD = $\ln\left(\frac{I_0}{I}\right)$ で定義。

1. I₀およびIスペクトルデータをデータバッファリストに出力する。

2. Iスペクトルのバッファリストにチェックを入れる。



3. プルダウンメニューから"Spectra"→"Convert to"→"OD"をクリック



4. ポップアップした"Select Beffer with Io"から I_0 スペクトルの入ったバッファリストナンバーをクリックする。



5. 0 ナンバーのバッファリスト(以下"**Temp リスト**"と表記)に OD 変換したスペクトルが 出力される。

1.3 スペクトルの重ね合わせ(Over Plot)

データバッファリストに出力した複数のスペクトルを重ね合わせる手順を説明する。

- 1. 重ね合わせたいスペクトルを各々データバッファリストに出力する。
- 2. 基準にしたいスペクトルのバッファリストにチェックを入れる。
- 3. プルダウンメニューから"Display"→"Over Plot"→ "No Rescale"または"Rescale"をクリック。 スペクトル強度を比較する場合は"No Rescale"、スペクトル形状を比較する場合は"Rescale" を選択する。



4. ポップアップした"Select Buffers"から重ね合わせるスペクトルのバッファリストナンバー にチェックを入れる。



5. "Done"をクリック

a	IDL	×
Done	Ca	incel
12 Se	elect Bu	ffers
√ 1	2	V 3
4	5	6
7	8	9
0 🗌	all	

2 Line Scan データの編集・閲覧

2.1 Line Scan データの OD 変換

Line Scan データを OD 変換する際の初歩的な手順は、データバッファリストに表示した Scan データからテキスト形式の I および I₀のスペクトルデータを各々抜き出して変換する方法があ る("基本編"2.2 参照)。しかし、スキャンした範囲内に観察対象の領域とそれ以外の領域を含 むような入り組んだスキャンデータを取り扱う場合、適切なスペクトルデータを得るために上 記の手順を繰り返して複数のデータを比較する手間が生じる。

こうした手間を Line Scan データ全体を OD 変換することによって簡略できる。以下にその手順を説明する。

1. OD 変換する Line Scan データをデータバッファリストに表示する。



2. OD変換に使う I₀スペクトルデータを用意してデータバッファリストに表示する(スペクト ルデータを取得する方法は"基本編"の 2.2 項等を参照)。



- 3. OD 変換する Line Scan データのバッファリストにチェックを入れる。
- 4. プルダウンメニューから"Linescans"→"normalize to Io"をクリック

	5							
Filter	Images	Stacks	Line	escans	Spectra	Display	Utilities	
Nexus File Viewer Help				Add lin	es	+		
			1	align				
				line_fit			5.17e+0	103
ę				locate	line			
				norma	lize to Io			
ş	88.			norma	lize to line	+		
eq	200			subtra	ct reference	2		
maliz	B.L							
nor	8 S.							
ţ	B151							
nre								
o fi	18 March							
÷.		States States and						

5. "Choose Buffer"のポップアップから手順2で表示した I_0 スペクトルのナンバーをクリック

	IDL	X
Cho	ose Bi	uffer
1	2	3
4	5	6
7	8	9
0	Can	cel

6. Line Scan データ全体が OD 変換されて表示される。白く見える領域が X 線吸収の強い エリアである。



- 7. OD 変換された Line Scan データが一時ファイルに出力されるので"Copy Buffer"で空いたデ ータバッファリストにコピーする。
- 8. "Linescans"→"Add lines"→"horizontal"で観察対象のエリアを抜き出す。





2.2 Line Scan データ位置ずれの直線的修正(linear)

Line Scan では測定中のドリフト等で測定位置にずれが生じることがある。生じた位置ずれを 修正する手順は2種類ある。"linear"という一直線の傾きを修正するプログラムと、"curve"とい う曲線的あるいは複数点に及ぶずれを修正するプログラムである。本項では"linear"による修正 手順を説明する。



1. 修正対象の Line Scan データをデータバッファリストに表示する。

2. プルダウンメニューから"Linescans"→"align"→"linear"をクリック





3. 表示されている Line Scan の観察領域の傾きに合わせて 2 点をクリック

- クリックした2点の傾き分だけ Line Scan データが均される。表示画面に残ったカーソルは画面上をダブルクリックで消去しておく。
- 5. 位置ずれ修正したデータは一時ファイルに出力されるので"Copy Buffer"で空いたデータバ ッファリストにコピーする。



2.3 Line Scan データ位置ずれの曲線的および複数点修正(curve)

Line Scan で生じた位置ずれを修正する手順は2種類ある。"linear"という一直線の傾きを修正 するプログラムと、"curve"という曲線的あるいは複数点に及ぶずれを修正するプログラムであ る。本項では"curve"による修正手順を説明する。

@	aXis2000 13-May-2016	i	_ □ X
Read Write Zoom Filter Exit Quit XimageViewer Nexu	Images Stacks Linescans Spectra Display is File Viewer Help	Utilities	Reset colors Copy Buffer Clear Buffer
X Y Z d-X d-Z Gam	11103113 20 um x (um) dwell = 5.00 ms Axes ♥Z-lines Symbols ♥ Bar nma < > 1.00	5.17e+003 0.000 20.2 Y 0.000 449. X 280.	Select buffer(s) to clear in dialog window not ring current normalized

1. 修正対象の Line Scan データをデータバッファリストに表示する。

2. プルダウンメニューから"Linescans"→"align"→"curve"をクリック



3. 表示されている Line Scan の観察領域の傾きに合わせて 2 点以上クリック、または傾きの 左端をクリックしてからドラッグする。



- 4. 修正する軌道の傾きが白く表示されるので、必要な軌道が描けたら右クリック
- 5. クリックした2点の傾き分だけ Line Scan データが均される。

6. 位置ずれ修正したデータは一時ファイルに出力されるので"Copy Buffer"で空いたデータバ ッファリストにコピーする。



3 Energy Stacks Image Scan データの編集・閲覧

3.1 Energy Stacks スペクトルの閲覧

"基本編"では同一画像内に I₀領域がある Energy Stacks Image Scan データ(以下**画像スタッ ク**と表記)の閲覧手順を紹介した。本書では I₀ 領域がない画像スタックの閲覧手順を説明す る。

本項では Stack process と Zimba を用いた 2 種類の閲覧手順を説明する。Stack process は閲覧 した画像スタックや画像を保存する場合に使用する。Zimba は画像スタックを重ね合わせで閲 覧する場合に使用する。

3.1.1 I₀領域がない画像スタックの閲覧(Stack process)

Stack process による同一画像内に I_0 領域がない画像スタック閲覧手順は、 I_0 領域があるデー タから AXIS 形式で I_0 スペクトルを取り出し、 I_0 領域がないデータに取り込む。

- 1. **I**0データとして使う画像スタックデータを用意する。
- 2. プルダウンメニューから"Read"→"STXM(sdf)"をクリック
- 3. 手順1で用意したデータを選択する。
- 4. 画像表示の倍率を指定(デフォルトの値のままで良い)すると、"Stack Process"画面に出力 される。

Stack Process	-	×
Display min, max: 66.00 1466.00 Dismiss IDL Slicer IDL Slicer3 Gamma: 0.50 Colors Rescale		
X min, max: 0.00 15.90 xy-scale		
Y: min, max: 0.00 7.90 Zoom Reset		
E: min, max: 282.00 292.20 E,I-scale		
E min, max: 0.00 0.00 Reset		
Movie O Play Stop O Pause/Step 3 micro		
11103090_a0000xim 282.00 2.00 11103090_a0010xim 282.50 2.00 11103090_a0020xim 283.00 2.00 11103090_a0030xim 283.50 2.00 11103090_a0040xim 284.50 2.00 11103090_a0050xim 284.50 2.00		
It all Add region pixel Reset map ROI file roi despike		
I0: file Add region pixel Reset		
change energies change XY axes		
T/y= transmission ->OD T(E) convert OD -> I-t		
avg stack median smooth E_cal remove image		
Subtract constant spectrum image stack		
Ratio to: constant spectrum image clip images		
Multiply by: constant image XY calibrate		
Path C¥aXis2000¥DATA¥axis2000-tutori		
Name: 0		
Spectrum ".txt" Region "roi" Image(s) Rotate 90		
Image "png" Movie "mgif" Stack "ncb"		

5. 出力した画像スタックの画像範囲のうち、 I_0 領域が画像の全域にわたる場合は I: "all"をクリックする。 I_0 が部分領域の場合は I: "region"をクリック→ I_0 領域をドラッグ→ポップアップ"ACCEPT region"をクリックする。なお下図は I_0 が部分領域の場合。

2 .			Stack P	rocess	- 🗆 🗙
Display min, max: Gamma: 0.50	66.00 Colors	1466.00 Rescale]	Dismiss IDL Slicer IDL Slicer3	
X: min, max:	0.00	15.90	x,y-scale	10023430	
Y: min, max:	0.00	7.90	Zoom Reset		1
E: min, max:	282.00	292.20	E,I-scale		
I: min, max:	0.00	0.00	Reset		
Movie O Play	Stop	O Pause/St	ep	3 micro	
11103090_a0000x 11103090_a0010x 11103090_a0020x 11103090_a0030x 11103090_a0040x 11103090_a0050x	im 282.00 2. im 282.50 2. im 283.00 2. im 283.50 2. im 284.00 2. im 284.50 2.	00 00 00 00 00 00	•	282.00 ev	
I all Add re ROI file roi	egion ixel	Reset despike rem	map nove bad lines		
I0: file Add	region pixel	Reset			
				ocess	- • ×
🖸 Add I reg	gion –			Dismiss IDL Slicer IDL Slicer3	
Left button add button erases I button closes r then either ACO the region.	ls points, m ast point, ri egion. You CEPT or RE	iddle A ght must JECT			
ACC	CEPT region				
RE	JECT region	13			

6. I₀領域のスペクトルが表示される。

- 7. ファイル Name を入力して Enter
- 8. "Spectrum ".txt""をクリックすると、AXIS 形式(拡張子は.txt)で I_0 スペクトルデータが Path に指定したフォルダ(デフォルトは同じフォルダ)に保存される。

	000-tutori	C:¥aXis2000¥DATA¥axis2000-tutori					
			ţ0	Name:			
Rotate 90	Image(s)	Region "roi"	rum ″.txť	Spect			
1	Stack ″ nch″	Movie "meif"	" nng"	Image			

- 9. "Stack Process" 画面を閉じる。
- 10. プルダウンメニューから"Read"→"STXM(sdf)"をクリック
- 11. "Stack Process"画面に出力される。
- 12. I₀: "file"をクリック

2		Stack Pro	cess		-	×
Display min, max: 66.00 Gamma: 0.50 Colors	1466.00 Rescale		Dismiss II	DL Slicer IDL Slicer3		
X: min, max: 0.00	15.90	x,y-scale	Series .			
Y: min, max: 0.00	7.90	Zoom Reset				
E: min, max: 282.00	292.20	E,I-scale	A COL			
I min, max: 0.00	0.00	Reset				
Movie 🔿 Play 💿 Stop	O Pause/St	ер	1	3 micro	1212.5.6.	
11103090_a0000xim_282.00 11103090_a0010xim_282.50 11103090_a0020xim_283.00 11103090_a0030xim_283.50 11103090_a0040xim_284.50 11103090_a0050xim_284.50	2.00 2.00 2.00 2.00 2.00 2.00 2.00	^	282.00 eV			
I all Add region pixel ROI file roi 10 file Add region pixe	Reset despike rem el Reset	map nove bad lines				
T/y= transmission ->0 avg stack median smooth	D T(E)	convert OD -> I-t				
Subtract: constant spect	rum image	stack				
Ratio to: constant spect	trum image	clip images				
Multiply by: constant ima	age	XY calibrate				
Path C:¥aXis2000¥DATA¥a: Name: 0 Spectrum ".txt" Region "mail" Image ".png" Movie "mail"	kis2000-tutori bi ^w Image(s) Stack ^w nct	Rotate 90				

- 13. 手順8で保存した AXIS 形式の.txt データを選択する。
- 14. I₀スペクトルが取り込まれる。
- 15. I 領域のスペクトルを閲覧する際は、I: "region"クリック→I 領域をドラッグ→ポップアッ プ"ACCEPT region"クリックすれば、ドラッグ領域の OD 変換されたスペクトルが画面左 中央に表示される。

2			Stack Pro	ocess – 🗆 🗙
Display min, max:	66.00	1466.00]	Dismiss IDL Slicer IDL Slicer3
Gamma: 0.50	Colors	Rescale	_	Market Barriel and Aller
X: min, max:	0.00	15.90	x,y-scale	
Y: min, max:	0.00	7.90	Zoom Reset	The second s
E: min, max:	282.00	292.20	E,I-scale	
1: min, max:	220.68	1309.99	Reset	
Movie 🔿 Play	● Stop	○ Pause/St	ер	- 3 micro
11103090_a0000_xi 11103090_a0010_xi 11103090_a0020_xi 11103090_a0030_xi 11103090_a0040_xi 11103090_a0040_xi 11103090_a0050_xi	m 282.00 2.0 m 282.50 2.0 m 283.00 2.0 m 283.50 2.0 m 284.00 2.0 m 284.50 2.0	10 10 10 10 10 10	^	282.00 eV
I all Add re	eion pixel	Reset	map	1200
ROI file roi		lespike rem	ove bad lines	
I0: file Add r	egion pixel	Reset		
change energies	cł	nange XY axe	S	400
T/y= transmissio	on ->OD	T(E)	convert OD -> I-t	2001
Dismiss IDL Sli	cer IDL Slic	er3		
1.2 4 1.0 1.0 1.0 0.8 0.8 0.6 0.4 282 284	4 266 2	88 290 eV	292 294 22	

3.1.2 I₀領域がない画像スタックの閲覧(Zimba)

Zimba による同一画像内に I₀領域がない画像スタック閲覧方法。手順は、前項と同様で Stack process に I₀でスペクトルを取り込む。I 領域全体を I₀で OD 変換し、それを.ncb 形式で保存する。最後に、保存した.ncb ファイルを Zimba で閲覧する。

1. 前項の手順1~15まで行う。

2. "->OD"をクリック

3			Stack Pr	ocess	- 🗆 🗙
Display min, max:	66.00	1466.00		Dismiss IDL Slicer IDL Slicer3	
Gamma: 0.50	Colors	Rescale			
X: min, max:	0.00	15.90	x,y-scale		
Y: min, max:	0.00	7.90	Zoom Reset	State Constant	1
E: min, max:	282.00	292.20	E,I-scale		C. All
I min, max:	220.68	1309.99	Reset		
11103090_a0010 xi 11103090_a0020 xi 11103090_a0030 xi 11103090_a0030 xi 11103090_a0040 xi 11103090_a0050 xi	m 282.50 2. m 283.00 2. m 283.50 2. m 283.50 2. m 284.00 2. m 284.50 2.	00 00 00 00 00	-	202.00 ev	
I all Add re	egion pixel	Reset	map	1400	
ROI file roi		despike ren	nove bad lines		1
I0: file Add r	region pixel	Reset		600	
change energies	c	hange XY ax	es	400 - 200	
T/y= transmissio	on ->OE	D T(E)	convert OD -> I-t	282 284 256 288	290 292 294
avg stack med	lian smooth	convert t	ransmission images	to OD using -ln(I/Io)	

3. 画像の全域が OD 変換される。

ess			 x
Dismiss	IDL Slicer	IDL Slicer3	
	*		
		A P	
		100	

4. ファイル Name を入力して Enter

5. "Stack ".ncb""をクリック



4 つのポップアップウィンドウが順番に立ち上がる。"keep columns(x) > (_)"、" keep columns(x) < (_)"、" "keep rows(y) > (_)"、" "keep rows(y) < (_)"のウィンドウで表示されるデフォルト値を全て Enter。これらの表示値の意味については後項 3.2.4 に記述



7. OD 変換された画像スタックデータが.ncb 形式で保存される。

- 8. プルダウンメニューから"Stack"→"Analyze"→"Zimba"をクリック
- 9. "ZSTACK Buildlist"画面が立ち上がる
- 10. "Browse *.ncb"をクリック
- 11. 手順7で保存した.ncbファイルを選択
- 12. "List is complete"をクリック

(27)		ZSTACK Build	list – 🗆 🗙
Directory: C:¥aXis2	2000¥DATA¥axis2000-ti	utorial¥	
Select from dire 11103090_a000 282.00 eV 43.966 A 80 rows X 158 0 msec dwell	cols	100	11103090_a0000xim 282.00 2.00: 282.00 eV.00; 11103090_a0010xim 282.50 2.00: 282.50 eV.00; 11103090_a0020xim 283.50 2.00: 283.50 eV.00; 11103090_a0030xim 283.50 2.00: 283.50 eV.00; 11103090_a0030xim 284.00 2.00: 283.50 eV.00; 11103090_a0040xim 284.00 2.00: 284.00 eV.00; 11103090_a0050xim 284.50 2.00: 284.50 eV.00; 11103090_a0070xim 285.00 2.00: 285.00 eV.00; 11103090_a0090xim 285.00 2.00: 285.00 eV.00; 11103090_a0090xim 285.00 2.00: 285.00 eV.00; 11103090_a0090xim 285.60 2.00: 285.60 eV.00; 11103090_a0100xim 285.80 2.00: 285.80 eV.00; 11103090_a0110xim 285.80 2.00: 285.80 eV.00; 11103090_a0120xim 285.80 2.00: 286.00 eV.00; 11103090_a0110xim 286.80 2.00: 286.00 eV.00; 1103090_a0110xim
	Display Previous Im Display Next Imae Play movie Display Parameter	nage ge	11103090_a0150 xim 286.60 2.00: 286.60 eV, 0.0; 11103090_a0160 xim 286.60 2.00: 286.60 eV, 0.0; 11103090_a0170 xim 287.00 2.00: 287.00 eV, 0.0; 11103090_a0180 xim 287.20 2.00: 287.20 eV, 0.0; 11103090_a0180 xim 287.40 2.00: 287.40 eV, 0.0; 11103090_a0200 xim 287.60 2.00: 287.60 eV, 0.0; 11103090_a0210 xim 287.80 2.00: 287.60 eV, 0.0; 11103090_a0210 xim 287.80 2.00: 288.00 eV, 0.0; 11103090_a0220 xim 288.00 2.00: 288.00 eV, 0.0; 11103090_a020 xim 288.00 2.00: 288.00 eV, 0.0; 11103000_a020 xim 288.00 2.00: 288.00 eV, 0.0; 11103000_a020 xim 288.00 2.00: 288.00 eV, 0.0; 1103000_a020 xim 280.00 2.00: 288.00 eV, 0.0; 110300_a020 xim 280.00 2.00: 288.00 eV, 0.0; 11000_a020 xim 280.00 2.00: 280.00 eV, 0.0; 11000_a020 xim 280.00 2.00: 280.00 eV, 0.0; 11000_a00_a00_a00_a00_
Set as first	Set as last	Filename (*.sl): Save list Read list Browse *.sl	Image: Second system Image: Second system Binary Filename (* ncb) : I_ODncb Read * ncb Browse * ncb
Add first -> last to lis	st Delete from list	Reset list List is comple	te umber of Files = 3

13. "ZSTACK Align"画面が立ち上がる。

※この画面内には画像の位置ずれ修正機能がある(非常に Powerful!)。後項 2.2.4, 2.2.5 に記述。

4. "Skip alignment"をク	<i>ヽ</i> リック		
2	ZSTACI	K Align	- • ×
Align images using : Original data Data as displayed	STXM Image	Correlation Fn	Shifted Image I
Reference image for alignment : Each Proceding Image Each Following Image Constant Image Constant Image	12.00		
Edge enhancement before alignment: Sobel Roberts None		11103090_a0000xim 282.00 2.00 282.00 e\ ♥ Display Previous Image Display Next Image	
Cross-correlation determination : O Correlation maximum		Play movie Display Parameters Plot Parameters	
Select a subregion for alignment Reset subregion Skip alignment N		Alignment Shift Filename (* alv): [LODaln	1
Align images manually		Save shifts Read shifts Browse *.ain	

15. "ZSTACK Spectra" 画面が立ち上がる

Done Position:

- 16. "Add I region"をクリック→閲覧する I 領域をドラッグ→ポップアップから"Done"をクリッ ク
- 17. OD 変換されたスペクトルが表示される。

	a	ZSTACK Spectra
Region of Interest - - × Add with left button: drag or click. - - × Remove with right button - - - × Clear Clear All New Cancel - • © Polygon Opint Rectangle Oircle • •	Select Regions for Spectra : (use Region of Inter Add I0 region Add I region Reset I0 Reset both I0 I Reset all I I0 filename : Select type of data file :	Unshifted Image I
Mode: Add Remove	Retrieve I0 file	
Done	Browse for IO file	11103090_a0000×im 282.00 2.00: 282.00 e\ ♥
Position: 5, 49	IO scale factor : 1.000	Display Previous Image
		Display Next Image
	Base filename:	Play movie
	Select type of spectra : 🗸 🗸	Reset color Display Parameters Plot Parameters
	Select type of data file : 🗸 🗸 🗸	
	Select number of data files : v Save Spectra ROI filename:	
	Save ROI as *roi	
	Retrieve *roi	262 264 266 266 290 292 294 e∛
	Browse for *roi	France Televisity Destiling
		Extract intensity Profiles
		Save Images Ivienu
		EXITZSTAUK



18. スペクトルを重ねて表示する場合は、手順16,17を繰り返す。

3.2 Energy Stacks データの編集

3.2.1 画像スタックから画像修正・消去(Stack process)

画像スタック内の各画像は、ビームカレントのゆらぎなどの動作環境の変化により画像が乱れることがある。Stack process では乱れた画像の消去またはノイズ修正をすることができる。

🐼 aXis2000 13-May-2016				- 🗆 ×	
Read Write Zoom Filter Images S	Stacks Linescans Spectra	Display	/ Utilities		
Exit Quit XimageViewer Nexus File View	Analyze	>	stack process	et colors Copy Buffer Clear Buffer	1
	Add		stack list input		
	Append		Jacobsen stack analyze		
	bin	>	XRF stack-of-stacks		
	change mesh or size		Zimba		
	convert to OD with line lo				
	convert format	>	ettra		
ALS	Differentiate				
	Generate_stack		SRF		
APS	Image alignment	>	ei e	Size: 49 x 48 pixels A X (um): 0.000 to 9.408	
Beccy	maps	>	SL3	Y (um): 0.000 to 9.212 # images = 80	
Dessy	RGB - color composite map		PLS	E (eV): 395.00 to 415.00 Maximum zoom: 10	
CLS	Ratio to another stack			×	
	Rotate		SRL		
	Slicer (3d viewer)			U empty	
	Stack_movie			✓ I empty	
	Statistical analysis	>		2 empty	
	Tomography	>		□ s empty □ 4 empty	

- 2. 閲覧対象の.ncb データを選択する。.ncb データがない場合は作成する。作成方法は"基本編 4.1"を参照のこと。
- 3. ポップアップで"Read an alignment file?"のウィンドウが表示される。
- .aln データを取り込む場合は"Yes"をクリック。取り込まない場合は"NO"をクリック。.aln データの詳細は後項 2.2.4, 2.2.5 に記述。
- 5. ポップアップで"suggested zoom"のウィンドウが表示されるので、画像表示の拡大倍率を入 力(デフォルトの値のままで良い)して Enter
- 6. "Stack Process" 画面が立ち上がり、データが表示される。

2			Stack Pro	ocess		- 🗆 💌
Display min, max: Gamma: 0.50	66,00	1466.00 Rescale]	Dismiss	IDL Slicer IDL Slicer3	
X: min, max:	0.00	15.90	x,y-scale			
Y: min, max:	0.00	7.90	Zoom Reset	N.		7
E: min, max:	282.00	292.20	E,I-scale	-		
I: min, max:	0.00	0.00	Reset	25		
Movie 🔿 Play	 Stop 	O Pause/St	ер		3 micro	
11103090_a0000.xi 11103090_a0010.xi 11103090_a0020.xi 11103090_a0050.xi 11103090_a0050.xi 11103090_a0050.xi 1103090_a0050.xi 1100090_a0050.xi 1000000000000000000000000000000000000	im 282.00 2.1 im 282.50 2.1 im 283.00 2.1 im 283.50 2.1 im 284.50 2.1 egion pixel region pixel c	00 00 00 Reset despike rer Reset nange XY axe	map nove bad lines	283.50 e	Ň	
T/y= transmissi	on ->OD	T(E)	convert OD -> I-t			
ave stack med	tian smooth	E_cal rem	ove image			
Batio to: consta	ant spectru	um image	clin images			
Multiply by: cons	stant imag	e	XY calibrate			
Path C:¥aXis20	000¥DATA¥axi	s2000-tutori				
Name: 0						
Spectrum ".txt"	Region " roi	" Image(s)	Rotate 90			
Image "png"	Movie ″mgif″	Stack " nel	o‴			

7. 画像リスト内の画像を↑、↓キーで確認して、消去またはノイズ修正する画像を選択する。

8. 対象画像を消去する場合は"remove image"をクリック。ノイズ修正する場合は、"remove bad lines"をクリック

@			Stack Pro	ocess –	
Display min, max: Gamma: 0.50	66.00 Colors	1466.00 Rescale		Dismiss IDL Slicer IDL Slicer3	
X: min, max:	0.00	15.90	x,y-scale		
Y: min, max:	0.00	7.90	Zoom Reset	Carl Start y	
E: min, max:	282.00	292.20	E,I-scale		
I: min, max:	0.00	0.00	Reset		
Movie 🔿 Play	● Stop	O Pause/S	tep	3 micro	
11103090_a0010xi 11103090_a0020xi 11103090_a0030xi 11103090_a0040xi 11103090_a0040xi 11103090_a0050xi	m 282.00 2) m 282.50 2) m 283.00 2) m 283.50 2) m 284.00 2) m 284.50 2)	00 00 00 00 00 00	-	202.UU ev	
I all Add re	egion pixel	Reset	map		
ROI file roi		lespike re	move bad lines		
I0: file Add r	region pixel	Reset			
change energies		hange XY ax			
Ty- transmissi	tion omooth	F and from			
Subtract: consta	nt spectru	ım imag	e stack		
Ratio to: consta	int spectr	um imag	e clipimages		
Multiply by: cons	stant imae	e	XY calibrate		
Path C:¥aXis20	100¥DATA¥axi	s2000-tutori			
Name: 0					
Spectrum ".txt"	Region " roi	" Image(s)	Rotate 90		
Image "png"	Movie "mgif"	Stack " no	b″		

9. 複数の画像を消去・修正する場合は、手順7,8を繰り返す。

11103090_a0020xim 283.00 2.00 11103090_a0030xim 283.50 2.00 11103090_a0040xim 284.00 2.00 11103090_a0050xim 284.50 2.00 11103090_a0060xim 284.80 2.00 Image: Construction of the second
I all Add region pixel Reset map ROI fi select all pixels despike remove bad lines
I0: file Add region pixel Reset
change energies change XY axes
T/y= transmission ->OD T(E) convert OD -> I-t
ave stack median smooth E_cal remove image
Subtract: constant spectrum image stack
Ratio to: constant spectrum image clip images
Multiply by: constant image XY calibrate
Path C¥aXis2000¥DATA¥axis2000-tutori
Name: 0
Spectrum ".txt" Region ".roi" Image(s) Rotate 90
Image " png " Movie " mg if " Stack " ncb"

11. ファイルネーム入力が可能になったことを確認する。

Path C:¥aXis20 Name: 0]	00¥DATA¥axis2	1000-tutori	
Spectrum ".txt"	Region "roi"	Image(s)	Rotate 90
Image "png"	Movie "mgif"	Stack ″ncb″	

12. "Reset"をクリック	
11103090_a0020xim 283.00 2.00 11103090_a0030xim 283.50 2.00 11103090_a0040xim 284.00 2.00 11103090_a0050xim 284.50 2.00 11103090_a0060xim 284.80 2.00 11103090_a0070xim 285.00 2.00	283.50 eV
I all Add region pixel Reset map ROI file roi despike remove bad lines I0: file Add region pixel Reset	1000 1000 800 - 600 400 200
change energies change XY axes	0 E
T/y= transmission ->OD T(E) convert OD -> I-t	282 284 286 288 290 292 294 eV
avg stack median smooth E_cal remove image	
Subtract: constant spectrum image stack	
Ratio to: constant spectrum image clip images	
Multiply by: constant image XY calibrate	
Path C:¥aXis2000¥DATA¥axis2000-tutori	
Name: 0	
Spectrum ".txt" Region "roi" Image(s) Rotate 90	
Image "png" Movie "mgif" Stack "ncb"	

- 13. ファイル Name を付ける。
- 14. Enter クリック
- 15. "Stack".ncb""がクリック可能になったことを確認する。



- 16. "Stack ".ncb""をクリックする。
- 17. ポップアップウィンドウが立ち上がる。"keep columns(x) > (_)"、" keep columns(x) < (_)"、" "keep rows(y) > (_)"、" "keep rows(y) < (_)"のウィンドウで全て Enter
- 18. 消去・修正操作が反映された.ncb データが作成完了。手順4 で.aln データを加えている場合は反映される。

3.2.2 画像を aXis 依存の形式にして保存(Stack process)

画像スタック内の画像は個別に保存することができる。

- 2. .ncb データを選択する。.ncb データがない場合は"基本編 4.1"を参照して作成する。
- .aln データを反映させる場合は"Read an alignment file"のポップアップから該当データを選 択する。,aln データを反映させない場合は"NO"を選択すること。.aln データの詳細は後項 3.2.4, 3.2.5 に記述。
- 4. "suggested zoom"で画像表示の拡大倍率を入力する(デフォルトの値のままで良い)。
- 5. "Stack Process" 画面に画像スタックが表示される。
- 6. 保存する画像をリストの中から選んでカーソルを合わせる。
- 7. 画面内のキーのどれか("all"など)をクリックする。
- 8. ファイル Name をつける
- 9. "Image(s)"をクリックする。
- 10. ポップアップの"Save all images?"でリスト内の画像全てを保存する場合は"Yes"をクリッ クする。保存画像が一つの場合は"No"をクリックする。
- 11. ポップアップの"Format"で1を入力して Enter
- 12. 手順11で"Yes"を選択した場合は、画像通し番号の最初のナンバーを入力する。
- 13. 個別の画像が.axb 形式で保存される。保存先の Path は画像スタックの.hdr データのあるフ オルダ内

3.2.3 保存した画像の閲覧

.axb 形式で保存した画像データは aXis 内で閲覧できる。

- 1. データバッファリストにチェックを入れる。
- 2. プルダウンメニューから"Read"→"Image"→"AXIS"をクリック
- 3. 閲覧する.axb 形式の画像データを選択する。axb データは前項を参照して作成する。
- 4. バッファリストに出力される。

3.2.4 画像スタックの自動位置ずれ修正

測定が長時間にわたる画像スタックは、動作環境や観察条件によっては座標位置にずれが生じることがある。Zimbaは位置ずれを半自動的に修正する。この操作では多くの画像スタックを短い時間で修正することができる。

1. プルダウンメニューから"Stacks"→"Analyze"→"Zimba"をクリック

🐼 aXis2000 13-May-2016			- 🗆 X
Read Write Zoom Filter Images	Stacks Linescans Spectra Display	y Utilities	
Exit Quit XimageViewer Nexus File View	Analyze >	stack process	et colors Copy Buffer Clear Buffer
	Add	stack list input	
	Append	Jacobsen stack analyze	
	bin >	XRF stack-of-stacks	
	change mesh or size	Zimba	
	the operation of the		

- 2. "Browse*.ncb"をクリック
- 3. 修正対象の.ncb データを選択する。.ncb データがない場合は"基本編 4.1"を参照して作成する。
- 4. "List is complete"をクリック

Select from d	irectory v		11103090 a0000xim 282.00 2.00 282.00 eV, 0.01 11103090 a0010xim 282.50 2.00 282.50 eV, 0.01
11103090 -00	000 vim 282 00		11103090_a0020xim_283.00_2.00:283.00 eV, 0.0: 11103090_a0030xim_283.50_2.00:283.50 eV, 0.0:
202.00 -1/	20200		11103090_a0040.xim 284.00 2.00: 284.00 eV, 0.0: 11103090_a0050.xim 284.50 2.00: 284.50 eV, 0.0:
202.00 80		State Y Se	11103090_a0060xim 284.80 2.00: 284.80 eV, 0.0: 11103090_a0070xim 285.00 2.00: 285.00 eV, 0.0:
43.966 A			11103090_a0080xim_285.20_2.00;285.20 eV,0.0; 11103090_a0090xim_285.40_2.00;285.40 eV,0.0;
80 rows X 15	8 cols		11103090_a0100xim 285.60 2.00:285.60 eV, 0.0: 11103090_a0110xim 285.80 2.00:285.80 eV, 0.0:
0 msec dwell	6		11103090_a0120xim 286.00 2.00: 286.00 eV, 0.0: 11103090_a0120xim 286.00 2.00: 286.00 eV, 0.0:
A sec			11103090_a0140xim 286.40 2.00: 286.40 eV, 0.0: 11103090_a0140xim 286.60 2.00: 286.40 eV, 0.0:
	Display Previous Ir	nage	11103090_a0160xim 286.80 2.00: 286.80 eV, 0.0: 11103090_a0160xim 286.80 2.00: 286.80 eV, 0.0: 11103090_a0170vim 287.00 2.00: 287.00 eV, 0.0:
	Display Next Ima	ige	11103090_a0180.xim 287.20 2.00: 287.20 eV, 0.0; 11103090_a0180.xim 287.20 2.00: 287.20 eV, 0.0;
	Play movie		11103090_a0200 xim 287.60 2.00: 287.60 eV, 0.0: 11103090_a0200 xim 287.60 2.00: 287.60 eV, 0.0:
	Display Paramete	ers	11103090_a0220xim 288.00 2.00:288.00 eV.0.0; 11103090_a0220xim 288.00 2.00:288.00 eV.0.0;
Set as first	Set as last	Filename (*sl):	A Diseus Eilensus (Auch)
			Binary Filename (* ncb): 0/100
		Save list	Read *ncb Browse *ncb
		Read list	
		D m l	

- 5. "ZSTACK Align"画面が立ち上がる。
- 6. "Reference image for alignment"から"Each Preceding Image"または"Constant Image"を選 ぶ。"Constant Image"を選んだ場合はドロップダウンリストから適当な画像を選ぶ。

※この操作では位置ずれを直す際の基準となる画像を決定する。"Each Preceding Image"は 一つ前の画像位置を基準とする。"Constant Image"はリストから選択した画像位置を基準と する。通常の手順では"Each Preceding Image"を選ぶ。

12	ZSTACK Align – U			
Align images using :	STXM Image	Correlation Fn	Shifted Image I	
Original data				
Data as displayed	and the second			
Reference image for alignment :				
Each Preceding Image	A CONTRACTOR OF			
 Each Following Image 				
O Constant Image				
Select file 🗸 🗸		11103090_a0000xim 282.00 2.00 282.00 e\ 🗸		
Edge enhancement before alignment:	Display Previous Image			
🔿 Sobel 🔿 Roberts 💿 None	Display Next Image			
Cross-correlation determination :	Play movie			
Correlation maximum Center of mass	Display Parameters Plot Parameters			
Maximum image shift (pixels): 10				
Image shift threshold (pixels): 0.01				
Edgegauss smoothing (nixels) : 3				
Select a subregion for alignment				
Reset subregion				
Start auto-alignment				
Skip alignment V3		Alignment Shift Filename (*aln): 0.aln		
		Save shifts Read shifts Browse *aln		
Align images manually				

7. "Start auto-alignment"をクリック

ZSTACK Align – 🗆 💌			
Align images using : Original data Data as displayed	STXM Image	Correlation Fn	Shifted Image I
Reference image for alignment :			
Edge enhancement before alignment: O Sobel O Roberts O None		Display Next Image	
Cross-correlation determination : Correlation maximum Center of mass Maximum image shift (pixels): Inage shift threshold (pixels): Edgegeaus smoothing (pixels): 3		Play movie Display Parameters Plot Parameters	
Select a subregion for alignment Reset subregion			
Start auto-alignment N		Alignment Shift Filename (* aln) : 0 aln Save shifts Read shifts Browse * aln]
Align images manually			

- 8. 位置ずれの自動修正が行われる。
- 9. 画面下部に修正結果が表示される。修正有効の目安として 1.0pixel 以内にはすること。また、スタック中に画質が著しく乱れた画像やコントラストが極端に弱い画像が含まれると修正処理が適切に行われないことがある。その場合は、"Discard alignment Go to Stack Spectra"をクリックして修正処理をキャンセルした後手順 6 に戻って"Constant Image"を選択し、手順 6~8 をやり直すこと。
- 10. "Save shifts"をクリック
11. ファイル名を付けて.aln データ作成する。



12. プルダウンメニューから"Stacks"→"Analyze"→"Stack process"をクリック。

🐼 aXis2000 13-May-2016			-	
Read Write Zoom Filter Images	Stacks Linescans Spectra Display	y Utilities		
Exit Quit XimageViewer Nexus File View	Analyze >	stack process	t colors Copy Buffer	Clear Buffer
	Add	stack list input		
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	Append	Jacobsen stack analyze		
	bin >	XRF stack-of-stacks		
	change mesh or size	Zimba		
	LE OD DE L			

- 13. 手順3と同一の.ncb データを選択
- 14. "Read an alignment file?"で"yes"をクリック。
- 15. 手順11で作成した.aln データを選択
- 16. zoom 倍率を入力する (デフォルトの値のままで良い)
- 17. Stack Process 画面が立ち上がる。このとき、"Play"クリックで修正した動画を確認できる。
- 18. 画面内キーのどれか("all"など)をクリック
- 19. ファイルNameをつける(手順3で選択した.ncbデータとは別のNameにすることを推奨)。
- 20. "Stack ".ncb"をクリック
- 22. .ncb データの作成が完了する。手順 15 で選択した.aln データの内容もこの中に反映される。
- 23. 重ねて修正するときは手順1~21を繰り返して行う。その際、手順3で選択する.ncbデー タは手順22で作成したものを選択する。
- 24. 手順9で位置ずれが 1.0pixel 以内のところを完了の目途とする。

3.2.5 画像スタックの手動位置ずれ修正

画像スタックの位置ずれを修正する Zimba では、X,Y の任意の座標値を直接入力して動かすことで修正を施すこともできる。この方法は自動修正より微細に調整することができる。

1. プルダウンメニューから"Stacks"→"Analyze"→"Zimba"をクリック

May-2016			- U X
Read Write Zoom Filter Images	Stacks Linescans Spectra Display	/ Utilities	
Exit Quit XimageViewer Nexus File View	Analyze >	stack process	et colors Copy Buffer Clear Buffer
	Add	stack list input	
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	Append	Jacobsen stack analyze	
	bin >	XRF stack-of-stacks	
	change mesh or size	Zimba	
	11 00 11 1 1		

- 2. "ZSTACK Buildlist" 画面が立ち上がる。
- 3. "Browse^{*}.ncb"をクリック
- 4. 修正対象の.ncb データを選択する。.ncb データがない場合は"基本編 4.1"を参照して作成 する。
- 5. "List is complete"をクリック

Directory: C:¥aXis	s2000¥DATA¥axis2000-	ZSTACK Build	list – 🗆 🗙
Select from di 11103090_a00 282.00 eV 43.966 A 80 rows X 15 0 msec dwell	rectory V 100xim 282.00 8 cols		11103090 a0000xim 282.00 2.00 282.00 eV.0.023 / 11103090_a0080xim 285.20 2.00 285.20 eV.0.023 /
	Display Previous I Display Next Ima Play movie	mage	
Set as first	Display Paramet	ers Filename (*sl):	< >>
		Save list Read list Browse *sl	Binary Filename (*ncb) : shudouyou.ncb Read *ncb Browse *ncb
Add first -> last to	list Delete from list	Reset list List is complet	J Number of Files = 2

- 6. ZSTACK Align 画面が立ち上がる。
- 7. "Align images manually"をクリック



8. "ZSTACK Tune Alignment" 画面が立ち上がる。



以降の手順が手動修正の本操作である。操作の流れは、

ずれを確認しやすいポジションを探す。 →Xの座標軸を打ち込んで画像を動かす。 →動かした結果を確認して修正が不充分なら打ち直す。 →修正が充分になったらY座標でも同じ操作を行う。 →データを保存する。

である。

9. スタック中でできるだけ明暗のコントラストが強いポジションを探す。画像は"STXM Image" と"Shifted Image"に表示される。画像上で任意のポジションをクリックすると下部に拡大画 像が表示される。"Display Previous Image"と"Display Next Image"をクリックして画像の切り 替えができる。画像ナンバーは画面下部のFile#の赤線の位置から確認できる。



10. 同じ画像内でX 軸方向のコントラストが確認しやすいポジションを 探す。

X Alignment Shift: Initial :

Y Alignment Shift Initial :

<

<



11. 手順 10 で探したポジションが、画像を切り替えても有効か確認する(エネルギー値が異なると画像が変化するため)。



12. ポジションを決めたら、"STXM Image"と"Shifted Image"双方で同じポジションに合わせて おく。



13. 表示されている画像がスタック中のどの画像なのかを確認しておく。



14. "X Alignment Shift" の"New: "に任意の座標値を打ち込む。



- 15. Enter を押すと、打ち込んだ座標値分の画素数だけ"Shifted Image"の画像のみが移動する (左の"STXM Image"は変化しないことに注意!)。0を打ち込むと画像は初期位置に戻る。
- 16. "Play movie"をクリックして画像のX 軸方向の修正具合を確認する。
- 17. 修正が不十分な場合は、手順14~16 を繰り返す。



- 18. 修正が充分になったらY軸方向の修正を行う。手順9~17の操作をY軸について行う。
- 19. X, Y 軸の修正が完了したら"Keep new alignment Dashed Line"をクリック
- 20. "ZSTACK Tune Alignment" 画面が閉じる。

2	ZSTA	CK Tune Alignment	
X Alignment Shift: Initial: New: Y Alignment Shift: Initial: New: C S New: Initial: New: C S New: Display Previous Image Display Previous Image Display Previous Image Play movie Display Parameters Play movie Display Parameters Add Fiducial Points Keep new alignment Dashed Line	STM Inae	Correlation Fn	Shifted Image 1
Reset Tune to old alignment	Shift (pixels) ====================================	Click on upper images to set center of close-u 18 ×	158 160

21. "ZSTACK Align"画面に戻り、"Save shifts"をクリック

•		ZSTACK Align					
Align images using - Original data Data as displayed	STXM Image	Correl	ation Fn	Shifted Imoge <u>1</u>			
Reference insee for alignment : Each Procoding Image Each Pollowing Image Constant Image Select file v			208.00 2.00 288.00				
Edge enhancement before alignment		Display	Previous Image				
C Sobel C Roberts C None	Dippley Next Image						
Cross-correlation determination	Play movie						
O Correlation maximum O Center of mass		Dioplay Paramete	era Pliot Parametera				
Maximum image shift (pixels). 10							
Image shift threshold (pixels): 0.01		1 0 15 F					
Edeegauss smoothing (pixels) : 3		2 0:10 X		4			
Select a subsection for alignment		¥ =9.93 ¥					
Reset subregion		150 152 1	154 156 158	160			
Keep alignment Go to Stack Spectra			File #				
Discard alignment — Go to Stack Spectra		AU	An and the second second we also				
Redo alignment		Save shifts Re	ad shifts Browse * aln				
Interactively adjust alignment shifts							

- 22. ファイル名を付けて.aln データ作成する。
- 23. プルダウンメニューから"Stacks"→"Analyze"→"Stack process"をクリック

🐼 aXis2000 13-May-2016			_	
Read Write Zoom Filter Images	Stacks Linescans Spectra Displa	y Utilities		
Exit Quit XimageViewer Nexus File Vie	Analyze >	stack process	et colors Copy Buffer	Clear Buffer
	Add	stack list input		
	Append	Jacobsen stack analyze		
	bin >	XRF stack-of-stacks		
	change mesh or size	Zimba		
	LL OD DUR L			

- 24. 手順4 と同一の.ncb データを選択
- 25. "Read an alignment file?"で"yes"をクリック
- 26. 手順22 で作成した.aln データを選択
- 27. 画像表示の拡大倍率を入力する。

- 28. Stack Process 画面が立ち上がる。"Play"をクリックして修正した画像スタックを確認できる。
- 29. 画面内キーのどれか("all"など)をクリック

30. ファイルName をつける。手順3 で選択した.ncb データとは別のName にすることを推奨。

31. "Stack ".ncb"をクリック

E			Stack Pr	ocess 🗕 🗖 🗙
Display min, max: Gamma: 0.50	150.00 Colors	1013.00 Rescale		Dismiss IDL Slicer 3
X: min, max:	0.00	15.80	x,y-scale	
Y: min, max:	0.00	7.80	Zoom Reset	4 .0 6
E: min, max:	286.60	286.80	E,I-scale	· · · ·
I: min, max:	0.00	0.00	Reset	· · · · · · · · ·
Movie 🔿 Play	 Stop 	O Pause/St	ер	3 micro
11103090_a0150xi 11103090_a0160xi	m 286.60 2.1 m 286.80 2.1	00		286.60 eV
I all Add re ROI file roi I0: file Add change energies T/y= transmissi avg stack med Subtract: consta Ratio to: consta Multiply by: cons Path C:¥aXis20 Name: manual po Spectrum ".txt" Image ".png"	egion pixel region pixel c c c c c c c c c c c c c	Reset despike ren Reset hange XY axe) T(E) E_cal remu image um image is2000-tutori s2000-tutori	map nove bad lines ss convert OD -> I-t ove image stack clip images XY calibrate	

- 32. ポップアップウィンドウが立ち上がる。"keep columns(x) > (_)"、" keep columns(x) < (_)"、" "keep rows(y) > (_)"、" "keep rows(y) < (_)"のウィンドウで全てEnter
- 33. .ncb データの作成が完了する。手順22 で選択した.aln データの内容も反映される。

※以上2画像の画像スタックを例にとって説明を行ったが、同操作は3画像以上のスタックでも可能である。

3.3 差分画像の作成

3.3.1OD 変換(I₀のある画像)

差分画像の作成にあたっては基本的に OD 変換した画像を用いる。OD 変換した画像を差し 引きすることで、定量的な比較を行うことができるからだ。

本項では、同一画像内に I₀および I 領域を含む画像を OD 変換処理する方法を説明する。 同一画像内に I₀領域を含まない画像の変換については後述する。

- 1. 画像を出力するデータバッファリストにチェックを入れる。
- プルダウンメニュー"Read"→"STXM(sdf)"などから、I₀およびI領域を含む画像を出力する。 操作方法が不明な場合は"基本編 3.1"を参照する。





4. ポップアップした"Io level"で Enter。なおポップアップされる値(図では 3725) は画像内 の最大値である。

8	get_num	×
Io le	vel	
37:	25	

- 5. Temp リストに OD 変換した画像が出力される。
- 6. "Copy Buffer"で画像を任意のバッファリストに移す。



3.3.2 OD 変換(I₀のない画像)

同一画像内に Io 領域を含まない画像を OD 変換処理する方法を説明する。

- 1. 画像を出力するデータバッファリストにチェックを入れる。
- プルダウンメニュー"Read"→"STXM(sdf)"などから、OD 変換する.hdr データを選択して画像(以下"I画像"と表記)出力する。操作方法が不明な場合は"基本編 3.1"を参照する。
- 3. Io領域を含む画像(以下"Io画像"と表記)を別のバッファリストに出力する。



- 4. Io 画像のバッファリストにチェックを入れる。
- 5. プルダウンメニューから"Images"→"Average pixels"→"region all pixels"をクリック

3							aXis	2000 01	-Sep-20	13	
Read	W	rite	Zoom	Filter	Images	Stacks	Linescans	Spectra	Display	Utilities	
Exit	Quit	Xim	nageViewer	Help	Add						Reset c
-		Laurenter			Aver	age pixels	· •	whole	image - all	pixels	
TTT	m				bin			whole	image - igi	nore zeros	4 1e-
					Calib	orate XY	•	region	- all pixels	N	
				-	Clip	signal	•	region	- ignore ze	eros 6	
					Conv	vert_to_O	ן כ				

6. メインイメージの Io 領域をドラッグで囲む。



- 7. ポップアップウィンドウの"Done"をクリック
- 8. 画面右中央にパラメータが表示される。
- 9. "Mean= xxxxxx +/- zzzzz"の行から"xxxxxx"を読み取る。

set colors	Copy Buffer Clear Buffer
0.333	200
L	Write Graphics.TIF image menu item not connected Region-all pixels Area: 70 pixels 0.094 um ² Mean= 0.00187 +/- 0.0136
	🗌 0 empty
	🔲 1 stack image O
	1 attack image 1

- 10. "I 画像"のバッファリストにチェックを入れる。
- 11. プルダウンメニューから"Images"→"Convert_to_OD"をクリック aXis2000_01-Sep-2013

•						aXis	2000 01	-Sep-201	13
Read	Write	Zoom	Filter	Images	Stacks	Linescans	Spectra	Display	Utilities
Exit	Quit Xim	ageViewer	Help	Add Aver bin Calib Clip	age pixels orate XY signal))))	91 Cour	nter0	
		-		Conv	vert_to_OD	N.			EFT/ANALONAL
	W.			Cros	s-link dens	ity ha			

12. ポップアップウィンドウが立ち上がるので手順8で読み取った"xxxxx"を入力して Enter

🕗 get_r	num 💌
lo level	-
0.00187	_1



13. Temp リストに OD 変換された I 画像が出力される。

3.3.3 2 画像差分を閲覧(メイン画面から)

差分画像の閲覧は通常 Map 操作("基本編参照")から行う。しかし、.hdr データ内に画像が 3 つ以上含む、同一画像内に I_0 がない、など条件が整わないと正常に処理されない。その場合 の別の閲覧手順を説明する。



1. データバッファリストにチェックを入れ、差分をとる2画像を各々出力する。

2. 2 画像を OD 変換する。変換方法は前項を参照のこと。



3. OD 変換した 2 画像のうち、エネルギー値のより高い画像のバッファリストにチェック を入れる。



4. プルダウンメニューから"Images"→"Add"→"Buffer"をクリック



5. ポップアップした"Choose Buffer"からエネルギー値のより低い画像のバッファリストナンバーをクリック



6. ポップアップした"scaled by?"に"-1"を入力して Enter

🔕 get_num	×
scaled by?	
-1	

- 7. Temp リストに差分画像が出力される。
- 8. "Copy Buffer"で画像を任意のバッファリストに移す。



3.3.4 2 画像差分を閲覧(画像スタックから)

画像スタック内の2画像差分を閲覧する場合は、Stack process 経由で画像を個別保存してから差分閲覧の操作を行う。この操作過程では.aln データを反映した画像スタックを取り扱うこともできる。

- 1. $\mathcal{T}\mathcal{V}\mathcal{F}\mathcal{V}\mathcal{F}\mathcal{T}$ analyze" \rightarrow "Analyze" \rightarrow "Stack process" $\mathcal{F}\mathcal{D}\mathcal{V}\mathcal{F}\mathcal{D}$
- 2. .ncb データを選択する。.ncb データがない場合は"基本編 4.1"を参照して作成する。
- 3. .aln データを反映させる場合は"Read an alignment file"のポップアップから該当データを選 択する。.aln データについては前項 2.2.4, 2.2.5 を参照のこと。
- 4. "suggested zoom"で画像表示の拡大倍率を入力(デフォルトの値のままで良い)する。
- 5. "Stack Process"画面が立ち上がり、データが出力される。

E			Stack Pro	cess	- 🗆 🗙
Display min, max:	-0.0645737	0.437120		Dismiss IDL Slicer IDL Slicer3]
Gamma: 0.50	Colors	Rescale		State State	
X min, max:	0.00	0.96	x,y-scale	A CONTRACTOR OF THE OWNER OF THE	
Y: min, max:	0.00	0.96	Zoom Reset		
E: min, max:	520.00	560.00	E,I-scale	100 C	
I: min, max:	0.00	0.00	Reset		
Movie 🔵 Play	 Stop 	O Pause/St	tep	0.2 micro	
uv_130627063_a00 uv_130627063_a00 uv_130627063_a00 uv_130627063_a00 uv_130627063_a00 uv_130627063_a00 uv_130627063_a00	0xim 520.00 1xim 520.50 2xim 521.00 3xim 521.50 4xim 522.00 5xim 522.50	5.00 5.00 5.00 5.00 5.00 5.00 5.00	^	520.00 eV	
I all Add re	egion pixel	Reset	map		
ROI file roi	C	lespike rem	nove bad lines		
I0: file Add	region pixel	[Reset]			
change energies	cl V3	hange XY axi	88		
T/y= transmissi	on ->OD	0.D.	convert OD \rightarrow I-t		
avg stack med	dian smooth	E_cal rem	ove image		
Subtract: consta	nt spectru	ım image	stack		
Ratio to: consta	ant spectro	um imag	e clip images		
Multiply by: cons	stant imag	e	XY calibrate		
Path C:¥aXis20	100¥DATA¥201	3¥2013_06¥			
Name: 63					
Spectrum ".txt"	Region "roi	" Image(s)	Rotate 90		
Image "png"	Movie "mgif"	Stack ″ nc	b″		

6. I_0 の"region"範囲を指定→"Accept region"をクリックする。同一画像内に I_0 領域がない場合 は"file"から.txt データを読み込む。.txt データの作成方法は前項 2.1.1 を参照のこと。

æ			Stack Prod	cess 🗕 🗆 🗙
Display min, max:	198.00	781.00		Dismiss IDL Slicer IDL Slicer3
Gamma: 0.50	Colors	Rescale		COMPANY OF THE OWNER
X: min, max:	0.00	0.96	x,y-scale	200 Bar 10 Bar
Y: min, max:	0.00	0.96	Zoom Reset	0.000
E: min, max:	520.00	560.00	E,I-scale	2 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
I: min, max:	306.82	733.76	Reset	
Movie Play uv_130627063_a00 uv_130627063_a00 uv_130627063_a00 uv_130627063_a00 uv_130627063_a00 uv_130627063_a00	Stop Stop	Pause/S 5.00 5.00 5.00 5.00 5.00 5.00	tep	0.2 micro 520.00 eV 800
I all Add re ROI file roi I0: file Add	egion pixel	Reset despike rei Reset	map move bad lines	700 600 500 400 300
T/y= transmissi	on ->0E	nange XYax) T(E)	convert OD -> I-t	520 530 540 550 560 eV

- 7. "->OD"をクリック
- 8. スタック全体が OD 変換される。

2			Stack Proc	ess			-	×
Display min, max:	-0.0636942	0.437999		Dismiss	IDL Slicer	IDL Slicer	3	
Gamma: 0.50	Colors	Rescale		2073	61.7			
X: min, max:	0.00	0.96	x,y-scale	(internet)	160	28		
Y: min, max:	0.00	0.96	Zoom Reset	100	100	10		
E: min, max:	520.00	560.00	E,I-scale	80 m	100			
I: min, max:	306.82	733.76	Reset					
Movie Play uv_130627063_a00 uv_130627063_a00 uv_130627063_a00 uv_1306270<	Stop Stop Stop Stop Stop S20.00 Xim 520.50 Zxim 521.50 Axim 522.50 gion pixel c egion pixel c	Pause/S 5.00 5.00 5.00 5.00 5.00 5.00 5.00 5.00 5.00 5.00 5.00 5.00 Sepsike Reset Reset hange XY ax	map move bad lines	520.00 520.00 7 9 6 5 4 3	1.2 micro eV	530 540) 550	560

9. ファイル Name をつけて"Stack".ncb""で保存する。

- 10. 画面を閉じる。
- 11. 手順 1~5 を繰り返す。.ncb データは手順 9 で作成したものを読み込む。また、手順 2 で読み込んだ.aln データはすでに反映されているため、再度の読み込みは不要。
- 12. "Stack Process" 画面に OD 変換された画像スタックが表示される。

2			Stack Pro	cess	- 🗆 🗙
Display min, max:	-0.08	0.44		Dismiss IDL Slicer IDL Slicer3	
Gamma: 0.50	Colors	Rescale		87795. TR	
X: min, max:	0.00	0.92	x,y-scale	Same States	
Y: min, max:	0.00	0.92	Zoom Reset	Part march	
E: min, max:	520.00	560.00	E,I-scale	Contraction of the	
I: min, max:	0.00	0.00	Reset		
Movie Play uv_130627063_a000 uv_130627063_a001 uv_130627063_a002 uv_130627063_a003 uv_130627063_a003 uv_130627063_a004	• Stop xim 520.00 xim 520.50 xim 521.50 xim 522.00 xim 522.00 xim 522.00	Pause/S 5.00 5.00 5.00 5.00 5.00 5.00		0.2 micro 520.00 eV	
I all Add reg ROI file roi roi I0: file Add reg Change energies T/y= transmission avg stack media Subtract: constant Ratio to: constant Multiply by: constant Multiply by: constant Multiply by: constant Name: I0_OD_21 Spectrum ".txt" Spectrum ".txt"	tion pixel	Reset lespike rei Reset nange XY ax T(E) E_cal rem image im image 3¥2013_06¥	map nove bad lines es convert OD -> I-t ove image stack e clip images XY calibrate		

- 13. 適当なキーを押す("all"など)。
- 14. ファイル Name をつける。
- 15. Enter を押す。
- 16. "Image(s)"をクリックします。

Path	C:¥aXis20	00¥DATA¥2013¥	2013_06¥	
Name:	I0_OD_2			
Spect	rum ".txt"	Region "roi"	Image(s)	Rotate 90
Image	ong I	Movie "mgif"	Stack ″ ncb″	5

17. ポップアップの"Save all images"で Yes をクリック

Questio	on 💌
Save all ima	iges ?
ltu(Y)	<u>いいえ(N)</u>

18. ポップアップされる Format は1にして.axb 形式で保存する。

@		get_num	×
Format (0=*nc,	1 = *.axb,	:= * bmp, 3 = *.tif(long), 4 =	*.tif(float))
1			

19. ポップアップの"First number"で通し番号の最初の番号をつける。

🐼 get_num	×
First number	

- 20. スタック全体が画像単位で保存される。
- 21. 画面を閉じ、メイン画面のバッファリストにチェックを入れる。

22. プルダウンメニューから"Read"→"Images"→"AXIS"をクリック



- 23. 差分をとる画像を、手順15でつけた番号をもとに選択する。
- 24. 画像がバッファリストに出力される。
- 25. 手順 22~25 を繰り返して 2 つ目の画像を出力する。
- 26. 画像を出力したらエネルギーの高い方のリストにチェックを入れる。



27. プルダウンメニューから"Images"→"Add"→"Buffer"をクリック

						aXis	s2000 01·	-Sep-201	13
Read	Write	Zoom	Filter	Images	Stacks	Linescans	Spectra	Display	Utilities
Exit	Quit Xir	nageViewer	Help	Add		•	Append	ł	1
			-	Aver	age pixels	•	Buffer	N	
mm	mmmmi			bin			Consta	int	
		} ```		Calib	rate XY	· • آ			
				Clip :	signal	+			
	$\langle \rangle$			Conv	vert_to_OD)			
	~					A 17 1 17 1			

28. エネルギーの低い画像のあるリストナンバーをクリック

2	IDL	×
Cho	ose E	Buffer
1	2	3
4	5	6
7	8	9
0	Car	ncel
1		

29. ポップアップの"scaled by"で-1 を入力

🖉 get_num	×
scaled by?	
-1	



30. 差分画像が Temp リストに出力される。

3.4 その他操作

3.4.1 画像スタックの結合

画像スタックの測定において、想定以上の試料ドリフトが起きる、または規定領域を超える ほど広範囲のエネルギースキャンをかける場合、同じ位置座標での測定を複数回に分ける必要 が生じる。このとき測定で得た複数の画像スタックデータを結合する必要が生じる。

この項では2つの画像スタックデータ結合の操作手順を説明する。3つ以上のデータを結合 する場合は同じ要領の操作を繰り返す。

結合する際の前提条件として、2つのデータの画像ピクセル数は縦・横とも同一でなけれ ばならない。もし1ピクセルでも異なっている場合は結合処理が行われない。その場合は 次項で参照される操作でピクセル数の調整を行うこと。なお、スタックデータに位置ずれ修正 の操作を行わなければならないときは、スタック結合前に位置ずれ修正を行うより結合後 に修正する方が操作手順として効率的である。

 面像サイズ(x, y 方向のピクセル数)が同一の画像スタックデータ(.ncb データ)を用意する。.ncb データない場合はプルダウンメニューから"Read"→"STXM(sdf)"→データ"Browse" →"OK"で生成する。



2. プルダウンメニューから"Stacks"→"Append"をクリック

- 3. 対象となる.ncb データの一つ目を選択する。
- 4. 対象となる.ncb データの二つ目を選択する。
- 5. 結合した際の.ncb データの名前を入力する。

Appended stack filename								
 (e) (e) (f) 							,P	
整理 ▼ 新しいフォル	語理▼ 新しいフォルダー Ⅲ▼ □ ◎ ⑧ □ ◎ ③ □ □ ◎ ③ □ □ □							
-	^ 名前 ▲	更新日時	種類	サイズ				
le OneDrive	₿ 54	2016/03/16 16:02	Source Browser	557 K	3			
3 + 1 Bu - 1	🗎 54_0od	2016/03/16 16:04	Source Browser	524 Ki	В			
₩_LY01/-)	app_test	2016/06/10 16:32	Source Browser	1,114 Ki	3			
PC ド Katoh-Student ダウンロード デスクトップ ドキュメント ビデオ シミュージック Windows (C:) Recovery Imag Wysor-share (¥	■ test	2016/06/09 16:17	Source Browser	524 KI	3			
ファイル名(N): append_test *.ncb 開く(Q) キャンセル 								

- 6. 結合した.ncb データが作成される。作成される場所は手順4 で選択したスタックデータの フォルダ内である。なお、結合データの元となったスタックデータフォルダの保存場 所は変更しないこと。
- 7. \mathcal{T} μ ψ ψ ν μ = μ - μ δ "Stacks" \rightarrow "analyze" \rightarrow "stack process" ψ ρ ψ ν ρ

	aXis2000 13-	-May-2016		
Zoom Filter Images	Stacks Linescans Spectra	Display	Utilities	
geViewer Nexus File Viewer	Analyze	•	stack process	Сору
	Add		stack list input	
	Append		Jacobsen stack analyze	
1	bin	•	XRF stack-of-stacks	
	change mesh or size		Zimba	
	convert to OD with line Io			
1. Sec. 1. Sec	convert format	•		
ALS	Differentiate			
	Generate_stack			
, APS	Image alignment	→ ¹	# image E (e)():	es = 114 280.00_to
	maps		Binary S	STACK file wr
Bessy	RGB - color composite ma	р	+0381841 データ¥16	50316¥UV_160
CLS	Ratio to another stack		-++apper	na_testincp
	Rotate			
	Slicer (3d viewer)		🗌 0 e	mpty
	Stack_movie		✓ 1 e	mpty
	Statistical analysis	•	2 e	mpty
	Tomography	•	-0.189 3 e	mpty
			4 e	mpty

8. "Read an alignment file?"で No を選択



9. "Energies out of order. Sort ?"で Yes を選択

Question
Energies out of order. Sort ?
はい(Y) いいえ(N)

- 10. Stack Process 画面が立ち上がる。
- 11. 結合したスタックが閲覧できる。エネルギー位置が重複した画像は場合は画像にカーソル を合わせて"remove image"クリックで消去可能(元の.xim データは消えない)。



12. 編集したデータはファイル名を付けて Enter→"Stack".ncb""クリックで保存する

Path C:¥Users¥裕一¥Documents¥aXis測詞	
Name: append_test2	
Spectrum ".txt" Region ".roi" Image(s)	Rotate 90
Image "png" Movie "mgif" Stack "ncb	~

3.4.2 ピクセル数の異なる画像スタックの結合

前項、複数の画像スタックの結合操作の手順においては前提として画像のピクセル数は縦・ 横とも全て同一でなければならない。しかし、同じ条件で測定した場合であっても、位置ずれ 補正操作などを行って.ncb データ内のピクセル数が変更されると結合処理を受け付けなくなる。 このとき、各画像の x, y 方向のピクセル数を確認して最も小さいピクセル数に調整する必要が 生じる。

操作手順を以下に説明する。

- 1. 結合する複数の画像スタックデータ(.ncb データを含む)を用意する。
- 2. プルダウンメニューから"Stacks"→"analyze"→"stack process"をクリック
- 3. 対象スタックデータの.ncb を選択してクリック



4. "Read an alignment file?"で"No"をクリック

Question
Read an alignment file ?
(はい(<u>Y</u>) いいえ(<u>N</u>)

- 5. Stack Process 画面が立ち上がる。
- 6. "all"→"Reset"など適当なキーをクリック
- 7. Name に適当なファイル名を入力して Enter
- 8. "Stack ".ncb""をクリック

1	Stack Process	– – X
Display min, max: 66.00 1466.00 Gamma: 0.50 Colors Rescale X min, max: 0.00 15.90 x,y=scale Y: min, max: 0.00 7.90 Zoom Reset E: min, max: 282.00 292.20 E,I=scale I min, max: 0.00 0.00 Reset Movie Play Stop Pause/Step 11103090_a0000xim 282.00 2.00 11103090_a0000xim 11103090_a0000xim 282.00 2.00 11103090_a0000xim 11103090_a0000xim 283.00 2.00 11103090_a0000xim 11103090_a0000xim 283.00 2.00 1103090_a0000xim 11103090_a0000xim 284.50 2.00 V I all vdd rearion jxel I all vdd rearion jxel remove bad lines 10: file Add rearion jxel remove image	Stack Process Dismiss IDL Slicer IDL Slicer 3 Slicer IDL Slicer 4 Slicer 2 Slicer 3 Slicer 4 Slicer	
ROI file roi despike remove bad lines I0: file Add region pixel Reset remove image T/y= transmission ->OI T(E) convert OD -> I-t avg stack median smooth E_cal change energies process select command XY calibrate change XY axes Path C#aXis2000#DATA#axis2000-tutori Name:		
Spectrum "txt" Region "roi" Image(s) Rotate 90 Image "png" Movie "migif" Stack "ncb"		

 連続して立ち上がるポップアップ表示で Enter を押し続ける。その際に2番目と4番目に 立ち上がる"Keep columns(x) > (xxx)"と "Keep rows(y) > (yyy)"のポップアップでデフォル ト表示された数値(x、y方向のピクセル数である)をメモしておく。



- 10. 手順2~9を繰り返して、結合するすべてのスタックデータのピクセル数を確認する。確認したピクセル数の中の最小値にすべてのスタック画像を調整する。手順は以下に示す。
- 11. プルダウンメニューから"Stacks"→"Analyze"→"Stack process"をクリック
- 12. 対象スタックデータの.ncb を選択してクリック
- 13. "Read an alignment file?"で"No"をクリック
- 14. Stack Process 画面が立ち上がる。
- 15. "all"→"Reset"など適当なキーをクリック
- 16. ファイル名を入力して Enter
- 17. "Stack ".ncb""をクリック
- 18. 4 つのポップアップウィンドウが Enter を押すたびに順に立ち上がる。
- 19. "Keep columns(x) > (0)"のポップアップが最初に立ち上がる。フォームに入力した数値分だ け画像のピクセル数が左端からトリミングされる



- 20. 画像の左端を削る場合は数値を入力。削らない場合は0を入力して Enter
- "Keep columns(x) > (xxx)"のポップアップが最初に立ち上がる(xxx 部分は対象画像 x 方向 のピクセル数)。フォームにデフォルト表示された数値からマイナスした分だけ画像のピク セル数が右端からトリミングされる。※例えば 157 と表示されたフォームに 156 と入力す ると画像右端が1ピクセル減少する。



- 22. 画像の右端を削る場合は数値を入力。削らない場合はデフォルト値のままにして Enter
- 23. "Keep rows(y) > (0)"のポップアップが立ち上がる。フォームに入力した数値分だけ画像の ピクセル数が下端からトリミングされる。



- 24. 画像の下端を削る場合は数値を入力。削らない場合は0を入力して Enter
- "Keep rows(y) > (yyy)"のポップアップが最初に立ち上がる(yyy 部分は対象画像 y 方向のピクセル数)。フォームにデフォルト表示された数値からマイナスした分だけ画像のピクセル 数が上端からトリミングされる。※例えば 79 と表示されたフォームに 78 と入力すると画 像上端が1ピクセル減少する。



- 26. 画像の上端を削る場合は数値を入力。削らない場合はデフォルト値のままにして Enter
- 27. 以上の手順によって画像サイズのピクセル数が調整される。調整されたピクセル数はx方向では手順22の数値から手順24の数値を引いた値、y方向では手順26の数値から 手順24の数値を引いた値となる。これらの値が各スタック画像の最小値となるように調 整すること。
- 28. 手順11~27を繰り返してすべてのスタック画像のx,yのピクセルサイズを同一の値に調整 する。
- 29. 調整が完了したら前項の手順に従い、スタックを結合する。

3.4.3 RGB map の作成

画像スタック中にいくつかの構成要素が存在する場合は RGB map から最大3色(赤・青・緑)に色分けしてマッピングすることができる。この操作により、1つの画像内に存在する複数構成要素の分布を視覚的に表すことが可能となる。操作原理の詳細については Hitchcock グループのウェブサイトの文書(http://unicorn.mcmaster.ca/axis/Stack_%20fit_%20manual.doc)を参照のこと。

- 1. 複数種類のスペクトルを含んだ画像スタック.hdr データを用意する。
- 2. 画像スタックの.ncb データを作成する。.ncb データがない場合は作成する。作成方法は" 基本編 4.1"を参照のこと。
- 3. 手順2で作成した.ncbデータ全体を OD 変換する。変換方法は前項2.1.2の1~7 を参照の こと。
- 4. マッピングに用いるスペクトルデータ(AXIS 形式の.txt データ)を構成要素の数だけ作 成する。作成方法は、前項 2.2.2 等を参照のこと。

ここで用いるスペクトルデータについて、単位を設定することで、出力されるフィッティング データはその単位に統一され、定量的な結果を得る事が出来る。 例えばスペクトルの単位を nm⁻¹に設定すると、出力画像の値の単位は厚さ(nm)となる。



5. プルダウンメニューから"Stacks"→"maps"→"Stack fit"をクリック

6. 手順3でOD変換した.ncbデータを選択する。

7. ポップアップウィンドウの"Read fit parameter file?"で"No(操作詳細については確認中)"を 選択する。

Questi	on 💌
Read fit para	meter file ?
(\$U)(Y)	いいえ(N)

8. ポップアップの"# of components (1-8)"で色分けする構成要素数(1~8 つまで可能)を入力 (ここでは例として 3 とする)

🖾 get_num	×
# of components (1	-8)

9. 1 つ目のスペクトルを選択する。スペクトルデータを手順4 で作成した AXIS データから 選択

Spectrum of component 0							
ⓒ → ↑ → PC → Windows (C:) → aXis2000 → DATA → UV_140213019							
整理 ▼ 新しいフォルダー						III • 🔟	0
📙 SkyDriveカメラロ・ ^	名前	*	更新日時	種類	サイズ		
/ <xr></xr>	📋 grid		2014/02/13 10:09	テキストドキュメント	3 KB		
	📄 hor		2014/02/13 10:08	テキストドキュメント	3 KB		
44 公開	peak01		2014/03/04 16:22	テキストドキュメント	3 KB		
a	peak02		2014/03/04 16:23	テキストドキュメント	3 KB		
🤫 ホームクループ	📋 vert		2014/02/13 10:08	テキストドキュメント	3 KB		
PC ダウンロード デスクトップ ドキュメント ビクチャ ビデオ ミュージック Windows (C:) Recovery Imag ×							
ראיד	名(<u>N</u>): hor				v *.txt	K(<u>Q)</u> +r>tu	•

10. ポップアップの"Name for component 0"でスペクトルコンポーネントのタイトルを入力



11. 手順9,10を、表示する構成要素数分繰り返す。

- 12. ポップアップの"Name for component 1"でスペクトルコンポーネントのタイトルを入力
- 13. 手順7で3を入力した場合は、青色で表示するスペクトルを選択する。スペクトルデータ は手順3で作成した AXIS データから選択
- 14. ポップアップの"Name for component 2"でスペクトルコンポーネントのタイトルを入力
- 15. "Name of fit parameter file"で"キャンセル"をクリック

		Name	of fit parameter	file				×
							P	
整理 ▼ 新しいフォルダー						•== •		0
 SkyDriveカメラロ・ヘ ドキュメント 画像 道公間 ペス間 ペス間	名前	*	更新日時 検索条件に一致す	種類 する項目はありません。	<i>サ</i> イズ			
י דראיד	名(N):				~	*.par 開<(<u>O</u>)	キャンセル	×

 ポップアップの"save residuals stack?"で、"residual"の.ncb データ保存の選択をする。"residual" の説明詳細は手順 18 に後述する。



17. ポップアップの"Root name for output files"でマッピング表示される各要素の末尾タイトル を入力

E	get_text	×
Root na	me for output files	
02od	I	
18. メイン画面の各データバッファリストに RGB map のマテリアルが表示される。各バッフ ァリストの出力例を以下に示す。

(3つのスペクトルで構成した場合の出力例)

バッファリスト1: 手順9~11 で1番目に選択したスペクトル(AXIS 形式) バッファリスト2: 手順9~11 で2番目に選択したスペクトル(AXIS 形式) バッファリスト3: 手順9~11 で3番目に選択したスペクトル(AXIS 形式) バッファリスト4: バッファリスト1のスペクトルを構成要素とした画像スタッ ク内の分布状態

バッファリスト5: バッファリスト2のスペクトルを構成要素とした画像スタック内の分布状態

バッファリスト6: バッファリスト3のスペクトルを構成要素とした画像スタック内の分布状態

バッファリスト8: 画像スタック("Constant")の分布状態。"Constant"は fitting を行った際のスペクトルと無関係の定数項部分。

バッファリスト9: 画像スタックの元データから 4~6,8 の"Residual"の分布状態。"Residual"は Fitting のエラー部分。この分布の数値が高い場合はスタック内に他の構成要素が含まれるか、フィッティングが上手く行われていない可能性大。



19. プルダウンメニューから"Stacks"→"RGB – color composite map"をクリック

- 20. "RGB composite map"画面が立ち上がり、マッピング表示される。色数は最大3色で表示され、手順9~11 で最初に選んだスペクトルから順に表示される。
- 21. 画面右下のリストから、手順 9~11 で選択したスペクトルをクリックしてマッピング表示 を切り替える。



3.4.4 Energy Stacks データでムービー作成

本項では、Stack Process 画面で再生することができる、画像と指定したエリアのスペクトル を同期した動画を、一般的ファイル形式で保存する手順を説明する。プレゼン等に便利であ る。

- 1. プルダウンメニューから"Stacks"→"Analyze"→"stack process"をクリック
- 2. 動画保存対象の.ncb データを選択する。.ncb データがない場合は"基本編 4.1"を参照して作成する。
- "Read an alignment file"のポップアップされる。.aln データを反映させる場合は該当データ を選択する。.aln データを反映させない場合は"NO"を選択する。.aln データの詳細は前項 3.2.4, 3.2.5 に記述。
- 4. "suggested zoom"で画像表示の拡大倍率を入力する(デフォルトの値のままで良い)。
- 5. "Stack Process" 画面が立ち上がり、データが出力される。
- 6. "all"→"Reset"など適当なキーをクリック
- 7. 保存する動画にスペクトルデータを付加する場合は、I:"region"→ドラッグでスペクトル範 囲指定→左クリック→"ACCEPT region"クリックなどの操作でスペクトル表示する。
- 8. Name に適当なファイル名を入力して Enter
- 9. "Movie"m.gif""をクリック



 ポップアップ画面"image only?"で"Y"か"N"を入力して Enter すると、stack process 画面の各 画像が gif 形式で、また"tempgif.tmp"というファイルが aXis2000 がインストールされて いるフォルダ(例: "C:¥aXis2000") に保存される。なお"N"を選択する場合は、保存さ れる内容が画像にスペクトトルデータを付加した gif 画像、"Y"を選択する場合はそこから スペクトル部分が削除された gif 画像となる。

get_text	×
image only?	
N	



 手順 10 で"Y"を入力すると"xmin", "xmax", "ymin", "ymax"のポップアップが順に立ち上がる。画像のトリミングをする場合は各ポップアップで数値を入力する。操作要領は前項 3.4.2 の手順 19~27 を参照のこと。トリミングをしない場合はデフォルト値のまま Enter

💽 get_num	×
xmin	
📧 get_num	\times
xmax	
160	
get_num	×
get_num ymin	×
፼ get_num ymin □	×
፼ get_num ymin ₪	×
et_num ymin get_num	×

80

12. ポップアップ画面"Delete *gif?"で"N"を入力して Enter。ここで"Y"と入力すると、手順 10 で保存した gif 画像がすべて削除されるので注意。

🟽 get_text	\times
Delete *gif?	
Y	

13. aXis2000 フォルダ直下に保存された"temp0000.gif" (0000 に入る数値は画像の通し番号) を適当なフォルダに移す。"tempgif.tmp"のファイルは削除する。

(参考) 画像データから動画作成までの手順

aXis2000 で行う操作は gif 画像の出力までである。この後は具体例として、Windows 標準搭載の Movie Maker とフリーソフト ImageJ を用いた動画データ作成の手順を説明する。本項では動画形式 AVI, WMV, MP4 の作成手順を簡易に紹介する。

(例1) Windows10の Movie Maker で作成(WMV, MP4形式)

📓 🖬 🆻 🥐 🖛 マイムービー - ムービー メーカー		-	
ファイル ホーム アニメーション 視覚効果 プロジェクト 表示			^ ()
	تِ بَ v - ۲-0-1-t		サインイン
00:00.00/00:00.00			
		F 0() (+

1. Movie Maker を起動する。

- 2. 前項で作成した gif データをドラッグしてテーブルスペースに移す。
- 3. 並んだ画像を確認して、順番が正しいか確認する。
- 4. Ctrl+A でテーブル上の画像をすべて選択する。

■ □ つ (* ≂ <u> </u>	マイ ムービー - ムービー メーカー		-	□ × ^ ()
	₩ ► ► ► ► ► ► ► ► ► ► ► ► ►	▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲		じ サインイン
35 個のアイテムが選択されています) +

5. "編集"タブをクリックして"再生時間"に数値を入力する。ここに入力する数値は1画像あたりの表示秒数である。例えば aXis2000 の stack process での表示秒数は0.10 ほどに相当する。

📕 🖬 🌎 🥐 🖛	₩ <u>₽</u> ≭ ₩_₩.	マイ ムービー - ムービー メーカー		-	×
ファイル ホーム アニメーション 視覚効果 プロジェクト 表示	編集				~ ?
① ユードイン:	- ==	□□□ ∔ 開始位置の設定	۵.		
ビデオ 🧾 フェード アウト: 💦 🍟 背景色 🧊 再生時間: 0.15	 分割 	トリム 🚅 停止位置の設定 ツール	ビデオの手 振れ補正、		
オーディオ 調整		編集			
		73.00		1	

- 6. 動画を再生してみて内容を確認する。
- 7. "ホーム"タブ→"ムービーの保存"から動画の保存形式を選択する。

■ □ 0 <i>/</i> = ファイ ホーム ?□	-Xーション 視覚効果 プロジェクト 表示	<mark>ビデオ ツール</mark> マイムービー - ムービー メーカー 編集			×	
	 ● Web カメラのビデオ 国 タイトル ● クレーションの録音 • 回 キャブション 章次の 『コーンコンの録音 • 回 キャブション 逸加 • 回 スナップショット ▲ クレジット • 			🗠 f 🚻		
クリップボード	追加	オートムービーのテーマ	編集	共有	ルートの設定	-
		200	T C	12 BC.	このプロジェクトの推奨設定()) 最近使用した設定	
	0				(」) コンピューター用(」)	
					高解像度ディスプレイ用(<u>H</u>) 共通設定	
30.0 A	String					
					 高鮮家族ア1人ノレ1 用(日) コンビューター用(<u>C</u>) 	
	00:00.00,	/00:05.25 💌			= 電子メ−ル用(<u>E</u>)	
					電話とデバイスの設定	
					Android フォン (中)(<u>M</u>)	
					Android フォン (大)(<u>N</u>)	

8. MP4 か WMV の形式を選択して保存する。

(例2) ImageJ で作成(AVI 形式)

- 1. ImageJ を起動する。ダウンロードする場合は https://imagej.nih.gov/ij/download.html から
- 2. プルダウンメニューから"File"→"Import"→"Image Sequence"をクリック

			-	
🛓 ImageJ		-		×
File Edit Image Process A	nalyze Plugins Window	Help		
New •	A & My Dev Stk	888		>>
Open Ctrl+O	selections (right click to switch)		
Open Next Ctrl+Shift+O				
Open Samples				
Open Recent				
Import •	Image Sequence			
Close Ctrl+W	Raw			
Close All	LUT			
Save Ctrl+S	Text Image			
Save As	Text File			
Revert Ctrl+R	Results			
	Table			
Page Setup	URL			
Print Ctri+P	Stack From List			
Quit	TIFF Virtual Stack			
	AVI			
	XY Coordinates			
	Animated Gif			
	Exif Data			
	NIFTI-Analyze			

- 3. 前項で保存した画像を保存したフォルダから画像データの一つを選択する

🛃 AVI Reader 🛛 🗙
First Frame: Last Frame: ³⁵
☐ Use Virtual Stack ☐ Convert to Grayscale ☐ Flip Vertical
OK Cancel

5. "Sequence Options"のポップアップで"File name contains"に"temp"を入力



7. 動画が作成されるので確認する

8. プルダウンメニューから"File"→"Save As"→"AVI..."をクリックして作成動画を保存する。





4 トラブルシューティング

4.1 Stack Process の Name テキストボックスに入力できない

.ncb データを"Stack Process" 画面上に展開して画像やスペクトルデータを出力する際、Name のテキスト入力フォームが閉じられていて操作ができない。この時の解除手順を説明する。

- 1. プルダウンメニューから"Stacks"→"Analyze"→"stack process"をクリック
- 2. 閲覧する.ncb データを選択してクリック
- 3. Stack Process 画面が開く。
- 4. I:"all"や"Reset"などの適当なキーをクリック

Stack Process	-	×
Display min, max: 0.07 2.94 Dismiss IDL Slicer IDL Slicer 3		
Gamma: 0.50 Colors Rescale		
X min, max: 0.00 15.80 xy-scale		
Y: min, max: 0.00 7.80 Zoom Reset		
E: min, max: 282.00 292.20 E,I-scale		
I min, max: 0.00 0.00 Reset		
Movie O Play Stop O Pause/Step		
11103090_a0000xim 282.00 2.00 11103090_a0010xim 282.50 2.00 11103090_a0020xim 283.00 2.00 11103090_a0040xim 283.50 2.00 11103090_a0040xim 284.50 2.00 11103090_a0040xim 284.50 2.00		
I all dd region pixel Reset map ROI file roi despike remove bad lines		
I0: file Add region pixel Reset remove image		
T/y= transmission \rightarrow OD T(E) convert OD \rightarrow I-t		
ave stack median smooth E_cal change energies		
process select command V XY calibrate change XY axes		
Path C:¥Users¥¥â─¥Documents¥aXisマ_		
Name:		
Spectrum ".txt" Region ".roi" Image(s) Rotate 90		
Image " png " Movie " m gif" Stack " ncb"		

5. Name ボックスに入力できるようになる。

Path	C:¥Users¥≹8—¥Documents¥aXisマ_
Name:	
Spect	rum ".txt" Region "roi" Image(s) Rotate 90
Image	"png" Movie "mgif" Stack "ncb"

6. 必要な画像やスペクトルデータなどを出力する

4.2 画像スタック生データから.ncb 生成時の画像・スペクトルの 異常

画像スタックのスキャン生データから aXis2000 で.ncb ファイルを作成する操作(基本編 4.1 項)を行う際、作成した画像のコントラストが異常に弱く、スペクトルの形状が極端になる場合 がある。これは光源のリングカレント値の取り込みエラーが発生しているケースが考えられる。この時の修正手順を説明する。

- 1. プルダウンメニューから"Read" →"STXM(sdf)"をクリック
- 2. "Browse"クリックから画像スタックの生データ.hdr ファイルを選択して"OK"をクリック
- 3. .ncb データを作成して Stack Process 画面が立ち上がる。
- 4. 画像やスペクトルデータを閲覧して内容にエラーがあることを確認する。

Stack Process	_		×
Display min, max: 0.00 548500.00 Dismiss IDL Olicer	IDE Officer o		
Gamma: 0.50 Colors Rescale			
X min, max: 0.00 9.80 x,y-scale	-		
Y: min, max: 0.00 9.80 Zoom Reset	100		
E: min, max: 395.00 415.00 E,I-scale			
I min, max: 0.00 44674.53 Reset			
Movie 🔿 Play 💿 Stop 🔿 Pause/Step			
UV_170317005_a015xim 399.00 3.00 UV_170317005_a016xim 399.10 3.00 UV_170317005_a017xim 399.20 3.00 UV_170317005_a018xim 399.30 3.00 UV_170317005_a019xim 399.40 3.00	5		
UV_170317005_a020×im 399.50 3.00			
I all Add region pixel Reset map 399.80 eV	~		
ROI file roi despike remove bad lines 共常に高いに	-9		
I0: file Add region pixel Reset remove image			
T/y= transmission ->OD T(E) convert OD -> I-t 4×10 ⁴			
ave stack median smooth E_cal change energies			
process select command V XY calibrate change XY axes			
Path C¥Users¥łã→¥Documents¥aXisマニ 0 0			
Name: 395 000	405 eV	410	415
Spectrum ".txt" Region "roi" Image(s) Rotate 90			
Image "png" Movie "mgif" Stack "ncb"			

- 5. Stack Process 画面を閉じて、元になった.hdr データをメモ帳などテキストソフトから開く。
- 展開したテキストの文末には、画像スタックとしてスキャンした各エネルギー値の画像に 対応したリングカレント値を記録したリストが表示されている。すべてのエネルギー値の リングカレント値を確認する

□ UV_170317005.hdr - メモ帳 - □	X
ファイル(圧)編集(上) 書式(四) 表示(1) ヘルプ(1)	
[StartEnergy = 395; EndEnergy = 398; Range = 3; Step = 0.6; Points = 6; DwellTime = 3;], [StartEnergy = 388.1; EndEnergy = 403; Range = 4.9; Step = 0.1; Points = 50; DwellTime = 3;], [StartEnergy = 403.5; EndEnergy = 415; Range = 11.5; Step = 0.5; Points = 24; DwellTime = 3;]); PointDelay = 0.12; LineDelay = 20; AccelDist = 0.201; MultipleRegions = false; StartEnergs = 40.2; StartEnergy = 415; Step = 0.5; PointS = 51; Step = 0.5; PointS = 51; PointS = 51;]);	^
[CentreXPos = 192.748; CentreYPos = 339.033; XRange = 10; YRange = 10; XStep = 0.2; YStep = 0.2; XPoints = 50; YPoints = 50; SquareRegion =	f
 Jimage000_0 = [StorageRingCurrent 303.27; Energy = 395.00; Time = "2017 Mar 17 04:26:16"; ZP_dest= -2882.56; ZP_error = 3.56;]; Jimage000_0 = [StorageRingCurrent 302.00; Energy = 395.00; Time = "2017 Mar 17 04:26:38"; ZP_dest= -2887.77; ZP_error = 4.107;]; Jimage003_0 = [StorageRingCurrent 302.43; Energy = 396.20; Time = "2017 Mar 17 04:26:38"; ZP_dest= -2898.21; ZP_error = 4.107;]; Jimage004_0 = [StorageRingCurrent 302.43; Energy = 396.80; Time = "2017 Mar 17 04:27:34"; ZP_dest= -2898.21; ZP_error = 4.09;]; Jimage005_0 = [StorageRingCurrent 302.43; Energy = 398.00; Time = "2017 Mar 17 04:27:12"; ZP_dest= -2903.42; ZP_error = 4.09;]; Jimage006_0 = [StorageRingCurrent 302.54; Energy = 398.10; Time = "2017 Mar 17 04:27:51"; ZP_dest= -2908.42; ZP_error = 4.09;]; Jimage006_0 = [StorageRingCurrent 302.54; Energy = 398.10; Time = "2017 Mar 17 04:28:08"; ZP_dest= -2908.42; ZP_error = 4.109;]; Jimage006_0 = [StorageRingCurrent 302.54; Energy = 398.20; Time = "2017 Mar 17 04:28:08"; ZP_dest= -2913.73; ZP_error = 4.109;]; Jimage006_0 = [StorageRingCurrent 302.76; Energy = 398.30; Time = "2017 Mar 17 04:28:08"; ZP_dest= -2912.13; ZP_error = 4.22;]; Jimage010_0 = [StorageRingCurrent 302.76; Energy = 398.40; Time = "2017 Mar 17 04:28:08"; ZP_dest= -2912.11; ZP_error = 4.22;]; Jimage010_0 = [StorageRingCurrent 301.56; Energy = 398.60; Time = "2017 Mar 17 04:28:07; ZP_dest= -2912.10; ZP_error = 4.25;]; Jimage011_0 = [StorageRingCurrent 301.58; Energy = 398.70; Time = "2017 Mar 17 04:28:07; ZP_dest= -2912.41; ZP_error = 4.23;]; Jimage014_0 = [StorageRingCurrent 301.58; Energy = 398.70; Time = "2017 Mar 17 04:28:07; ZP_dest= -2912.41; ZP_error = 4.12;]; Jimage015_0 = [StorageRingCurrent 301.92; Energy = 398.90; Time = "2017 Mar 17 04:38:16"; ZP_dest= -2913.84; ZP_error = 4.11;]; Jimage016_0 = [StorageRingCurrent 301.92; Energy = 398.90;	
Image025 = StorageRingCurrent 0.00; Epergy 400 4.00; J 1.00; Epergy 1.	
ImageU26 U = GronageRingCurrent 302.03; Energy = 2017 IL JEFRIEU 2005 UI 34:13; ZP dest = -2928.81; ZP error = 4.05; [imageU28 U = StorageRingCurrent 301.53; Energy = 400.30; Imm = 2017 Mar 17 04:34:137; ZP dest = -2928.61; ZP error = 4.04; [imageU28 U = StorageRingCurrent 302.65; Energy = 400.40; Time = "2017 Mar 17 04:35:08"; ZP dest = -2928.61; ZP error = 4.08; [imageU28 U = StorageRingCurrent 302.55; Energy = 400.40; Time = "2017 Mar 17 04:35:08"; ZP dest = -2928.61; ZP error = 4.08; [imageU30 U = StorageRingCurrent 302.61; Energy = 400.50; Time = "2017 Mar 17 04:35:08"; ZP dest = -2930.35; ZP error = 4.06; [imageU30 U = StorageRingCurrent 303.56; Energy = 400.50; Time = "2017 Mar 17 04:35:08"; ZP dest = -2930.35; ZP error = 4.06; [imageU30 U = StorageRingCurrent 302.54; Energy = 400.50; Time = "2017 Mar 17 04:35:08"; ZP dest = -2930.35; ZP error = 4.06; [imageU32 U = StorageRingCurrent 302.54; Energy = 400.70; Time = "2017 Mar 17 04:35:09"; ZP dest = -2930.79; ZP error = 4.03; [imageU32 U = StorageRingCurrent 300.55; Energy = 400.70; Time = "2017 Mar 17 04:36:19"; ZP dest = -2932.83; ZP error = 4.04; [imageU35 U = StorageRingCurrent 300.50; Energy = 400.90; Time = "2017 Mar 17 04:36:19"; ZP dest = -2932.83; ZP error = 4.04; [imageU35 U = StorageRingCurrent 300.50; Energy = 400.90; Time = "2017 Mar 17 04:36:39"; ZP dest = -2934.70; ZP error = 4.04; [imageU35 U = StorageRingCurrent 300.50; Energy = 401.00; Time = "2017 Mar 17 04:36:57"; ZP dest = -2934.70; ZP error = 4.04; [imageU35 U = StorageRingCurrent 302.40; Energy = 401.00; Time = "2017 Mar 17 04:36:57"; ZP dest = -2934.70; ZP error = 4.04; [imageU35 U = StorageRingCurrent 300.50; Energy = 401.00; Time = "2017 Mar 17 04:37:13"; ZP dest = -2934.70; ZP error = 4.08; [imageU35 U = StorageRingCurrent 301.50; Energy = 401.00; Time = "2017 Mar 17 04:37:13"; ZP dest = -2934.70; ZP error = 4.08; [imageU38 U = StorageRingCurrent 301.50; Energy = 401.20; Time = "2017 Mar 17 04:37:13"; ZP dest = -2934.70; ZP error = 4.08; [imageU	

- 7. 異常な値があれば適当な値に修正する。
- 8. 全てのリングカレント値を確認した異常値を修正し終えたら、テキストを上書き保存して 閉じる。
- 9. 手順1~4を再び行い、異常が修正されたことを確認する。



謝辞 Professor Adam P Hitchcock (McMaster Univ.)

当マニュアルは簡略した説明内容を取り扱っています。より詳細な内容を求める場合は、aXis サイトのチュートリアルを参照してください。 http://unicorn.mcmaster.ca/axis/axis2000-tutorial.zip

History	:

Version.1.0 : 27-Jan-2014 公開
Version.1.1 : 7-Mar-2014 項 2.4 を追加
Version.1.1.1 : 11-Mar-2014 項 2.4 を修正
Version.1.1.2 : 12-Mar-2014 項 2.4 を修正
Version.1.1.3 : 06-Aug-2014 項 2.2.4 に追加・修正
Version.2.0 : 07-Jun-2016 項3を追加して内容を入れ替え。項2.1, 2.2, 3.4.1, 3.4.2を追加。
Version.2.0.1 : 10-Sep-2017 内容に少々の修正
Version.2.2 : 03-Oct-2017 項 2.3、4 の追加。
Version.2.3 : 13-Nov-2017 項 3.4.4 の追加。