SARscape 地理情報付き強度画像作成

操作手順書

NV5 Geospatial 株式会社

前提と利用バージョンに関して

本書では、SLC(ALOS-2 であれば L1.1)の SAR データから地理情報付きの強度画像 (ALOS-2 であれば L2.1 相当)を作成する手順をご紹介します。

この手順書は、SARscape 入門用マニュアル(GettingStarted_SARscape)と ENVI の入門 用マニュアル(GettingStarted_ENVI)を終了していることを前提としています。基本的な 操作方法や文言などについては、入門用マニュアルを参照してください。本マニュアルの 操作は、SARscape 6.1 と ENVI 6.1 を対象としています。

事前準備

SARscape を利用する際に、事前に環境を整えておくことで、ファイル入出力指定の手間 を大幅に省くことができます。また、使用データに合った Preferences を選択すること で、データ処理時に最適なパラメータを自動で割り当ててくれます。

まずは、ENVIの Preferences 設定と SARscapeの Preferences 設定を行います。

ENVI Preferences 設定:

File → Preferences → Directories → Input/Output/Temporary Directory へ使用するフ $\pi \mu$ ダの設定を行います。

preferences					×
Search	n	😂 Restore Defaults 👻 🚞 Import			
🜆 Application			Directories		
		Remember Input (Output Directories	Yes		
🔯 Directories		Input Directory	C¥DEMO¥		
- 👰 Display General		Output Directory	C#DEMO¥output¥		
North Arrow		Temporary Directory	CXDEMOXoutoutXtmoX		
		(onportal) billocial)	CADEMON		
		Extensions Directory (K)	CHI leareti 24 idl¥anvi¥avtancione6 14		
- A Pyramids		Custem Cade Directory (*)	Citilizardi Kidilanuikouston andaš 18		
Remote Connectivity		Constant Likewy User Directory (+)	CARPAGE ST. CILCUM ST. CARPAGE		
Text Text Symbol Symbol Polyann Polyann Polyann Polyann Polyann Polyann Polyann Color Bar Scale Bar Gold Lines Contours NITF General					
		(*) Changing this preference requires	ENVI to be restarted.		
0				OK	Cancel

<u>SARscape Preferences 設定:</u>

Toolbox \rightarrow SARscape \rightarrow Preferences \rightarrow Preferences specific \rightarrow Load Preferences

General		Ganaral naramatare
UHR (better than tim) 244 UHR (better than 3m) 244 WHR (better than 3m) 244 WHR (better than 3m) 244 HR (better than 30m) 244 EX (conter than 30m) 244 EX (conter than 30m) 244 EX (conter than 30m) 244 Instremently Low Coherence 247 Instremently Low Coherence 247 Context 100 AVX (V) 247 EX (Conter than 30m) 244 EX (Co	r RG Poly Degree r AZ Poly Number AZ Poly Number Azimuth Locks Range Locks Block Size Block Overlap blick Grid Size (m) ritera Window Size ation Window Size ation Window Size Orbit Interpolation esempling Method	9 Unit is pained a 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50
PALSAR-25canSAR TSK ScanSAR Squinted Data		

Load Preferences にて使用するデータに適切な設定を指定してください。一般的に PALSAR-2 データを使用する際は「VHR (better than 3m)」、Sentinel-1 を使用する場合 は「SENTINEL TOPSAR(IW-EW)」を選択します。



各設定項目の詳細は、次頁の一覧表をご確認下さい。

Load Preferences 項目	説明
General	入力データタイプに合わせて特に調整されていない、一般的なパラメ ータ設定です
UHR (better than 1m)	1m以下の超高解像度データに適しています。
VHR (better than 3m)	3m以下の超高解像度データに適しています。
VHR (better than 6m)	6m/pixel 以下の超高解像度データに適しています
HR (better than 10m)	10m/pixel 以下の超高解像度データに適しています
MR (between 10m and 30m)	10m~30 m/pixel の高解像度データに適しています
LR (coarser than 30m)	30m/pixel 以上の中解像度データに適しています
Interferometry Low Coherence	コヒーレンスが低いまたはクロスコリレーションを使用してコレジス トレーションを行う場合に画像内に目立つフィーチャが制限されてい る干渉データペアに適しています
Wrong Orbital Data	軌道パラメータの信頼性が低い干渉データセットまたはコレジストレ ーションのマルチテンポラル振幅シリーズに適しています
TanDEM-X Bistatic Configuration	バイスタティックモードでの Â TerraSAR-X + Â Tandem-X で取得さ れた干渉データペアに適しています
CInSAR ERS-ASAR interferometry	ERS と ASAR によって作成された干渉データペアに適しています
SENTINEL TOPSAR (IW-EW)	TOPSAR(IW)モードで取得した Sentinel データの干渉処理を実施する 場合この設定は必須です
PALSAR-2 ScanSAR	ScanSAR モードで撮影された PALSAR 2 SLC の干渉処理を実施する場合この設定は必須です
TSX ScanSAR	ScanSAR モードで撮影された TerraSAR-X の干渉処理を実施する場合 この設定は必須です
Squinted data	Squinted data(PALSAR-1, JAXA SLC 配信)の場合この設定は必須です

表 1. Preference Specific 設定

処理概要

処理フローについて、以下図に示します。この処理フローは処理手順に沿って SARscape と ENVI の処理メニューと同様の名前を記載しており、各フローにおける詳細や手順については後続の章において説明します。





データのインポート

SARscape で処理を行う際の最初の必須ステップです。データ配布元から提供されたデー タは、SARscape のインポート機能にて、ENVI フォーマット+SML ファイルの形式に変 換する必要があります。SARscape のファイルフォーマットは、基本的に ENVI フォーマ ットと同等になります。変換後は、SAR の解析を行うため、通常の ENVI フォーマットに 軌道情報等の SAR の処理に必要なパラメータが含まれた SML ファイルが付加されていま す。SARscape で SAR の解析処理を行うためには、以下の 3 つのファイルが必要となりま す。

- ▶ 画像データ:フラットバイナリの画像データ(拡張子なし)
- ▶ ENVI ヘッダーファイル: ENVI がファイルを読み込む際に必要とするヘッダーファイル (拡張子:.hdr)
- ▶ SARscape パラメータファイル: SARscape が処理の際に使用する XML 形式のパラメータ ファイル(拡張子:.sml)

【操作】

i. ENVI ツールボックスから、以下のツールを起動します。 /SARscape/Import Data/SAR Spaceborne/Single Sensor/

ALOS-2: ALOS PALSAR-2

Sentinel-1: Sentinel-1

 ii. Input Files タブでは、Input File List の欄をクリックすることで、ファイル選択ダイ アログが起動します。ALOS-2の場合、インポートするデータの「IMG-」から始まる ファイルを選択、Sentinel-1は「manifest.safe」を選択し、「開く」をクリックして ください。



図 1. インポートダイアログの Input Files タブ



iii. Parameters タブでは、変更する項目はありません。Principal Parameters の
 Rename Output Using Parameters は True のままにします。出力ファイルにデータの日付などが入った名前を自動的に付与します。

Import ALOS PALS/	4R-2
Input Files Parameters Output	Files Principal Parameters 🗸
	Main Parameters
User Calibration Factor(dB)	0
Rename Output Using Parameters	True
Apply calibration constant	False
Fill dummy during import	True

図 2. インポートダイアログの Parameters タブ

iv. Output Files タブを確認します。設定を確認し、「Exec」ボタンをクリックしてくだ さい。

Import ALOS PALSAR-2	
Input Files Parameters Output Files	
Output File List	
IMG-HH-ALOS2221542752-180906-UESR1 IMG-HH-ALOS2229472752-180823-UESR1	
2 files.	
Store Batch Ex	ec Close

図 3. インポートダイアログの Output Files タブ

ターゲットエリアの切り出し

解析範囲が決まっている場合、処理を実行する前に必要なデータ範囲を切り出します。 SAR データの SLC (Single Look Complex) はファイルサイズが大きいため、画像全体を 処理すると時間がかかるため、必要範囲に限定することで処理時間を短縮することが可能 です。ENVI や他のソフトウェアで切り出したファイルでは、sml ファイルが付属してお らず SARscape では処理できませんので、SARscape の Sample Selection ツールを使用し て実施します。

切り出し範囲は、SAR 画像のピクセル座標あるいは緯度経度座標、シェープファイルまた は Google Earth で作成した KML/KMZ などのポリゴンを使用する事が可能です。今回は Google Earth 上で作成した KML ファイルによる範囲指定を説明します。



図 4. Google Earth 上で作成したポリゴン

【操作】

- i. ENVI ツールボックスから、以下のツールを起動します。 /SARscape/General Tools/Sample Selections/Sample Selection SAR Geometry Data
- ii. Input Files タブでは、前の処理でインポートした画像(拡張子: slc)を指定してください。



図 5. サンプルセレクションダイアログの Input Files タブ

 iii. Optional Files タブの Area of Interest では、事前に Google Earth 上で作成したポリ ゴンを保存した KML ファイルを指定します。

Sample Geomet	Selection ry Data	n SAR		
Input Files	Optional Files	Parameters Area of	Output Files	
-K Hol	kkaido_Subset.kr	nl		-
		DEM	1 File	
				a
-		Input Refe	rence File	

図 6. サンプルセレクションダイアログの Optional Files タブ

iv. Parameters タブをクリックします。緯度経度情報を使用してサブセットするため、 <Geographical Region>を<True>にします。

<u>参考</u>: Area of Interest ファイルを使用せず、座標値を入力して範囲を設定する場合は ここで設定します。SAR 画像のピクセル座標値を使用する場合は、<Geographical Region>を<False>に設定します。緯度経度の座標値を使用する場合は、<True>を設 定します。

Sample Selecti Geometry Data	on SAR			
Input Files Optional Fil	es Parameters Output Files			
	Main Parameters			
Make Coregistration	False			
Coregistration With DEM	False			
Geographical Region	True			
West / First Column	SELECT			
North / First Row	True			
East / Last Column	-Faise			
South / Last Row	-9999			
Use Min and Max Coordinates	False			

図 7. サンプルセレクションダイアログの Parameters タブ

V. Output Files タブをクリックし、出力先を確認します。「Exec」ボタンをクリックし、処理を実行してください。出力ファイルには自動的に拡張子 slc の前に、cut という文字が追加されます。



図 8. サンプルセレクションダイアログの Output Files タブ

マルチルック処理

入力した SLC (Single Look Complex) データのマルチルック処理を実施し、強度画像を 作成します。強度画像の出力ファイルには pwr という拡張子が付与されています。

【操作】

- i. ENVI ツールボックスから、以下のツールを起動します。 /SARscape/Basic/Intensity Processing/Multilooking
- Input Files タブでは、前の処理で出力したファイル(拡張子: cut_slc)を選択します。
 ファイルを選択後、パラメータファイルを参照した Range/Azimuth の参考ルック数
 が表示されます。



図 9. マルチルックダイアログの Input Files タブ

Parameters タブでは、Range/Azimuth のルック数と Grid Size for Suggestion Looks に希望する解像度(m単位)を設定します。PALSAR-2 データの場合は、解像度 通り、<Range/Azimuth Multilook>のルック数をそれぞれ<1>に設定し、<Grid Size for Suggestion Looks>に<3>を設定します。

<u>参考</u>:希望する解像度を入力すると、その解像度に合わせたルック数を表示したダイ アログが表示され、ルック数が自動設定されます。

Multilooking	
Input Files Parameters	Output Files
	Main Parameters
Multilooking Method	Time Domain
Range Looks	1
Azimuth Looks	1
Grid Size for Suggested Looks	3

図 10. マルチルックダイアログの Parameters タブ

 iii. Output Files タブをクリックし、出力先を確認します。設定に変更がない場合は、 「Exec」ボタンをクリックしてください。出力ファイルには、自動的に拡張子 pwr が 付与されます。

Input Files	Parameters	Output Files	File List		
pals	ar2_2018082	3_024054037_C)_HH_cut_pw	er .	
- 🗐 pais	ar2_2018090	6_024054343_C	HH_cut_pw	r	62
					0

図 11. マルチルックダイアログの Output Files タブ

画像の位置合わせ

ここでは、強度画像の位置合わせを行います。SARscape が自動的に画像のタイポイント を検索し、画像のマッチングを行います。この機能は、今回使用する強度画像だけではな く、SLCデータにも利用できます。単一データを処理する場合、位置合わせは必要ありま せんので、「画像のフィルタリング」の項目に進んで下さい。

【操作】

- i. ENVI ツールボックスから、以下のツールを起動します。 /SARscape/Basic/Intensity Processing/Coregistration
- ii. Input Files タブでは、前の処理で出力したファイル(拡張子: pwr)を選択します。一つの参照データを Input Reference File に設定し、それに合わせて位置合わせを行うファイルを Input File List に設定します。

Coregist	ration				_	>
Coregi	istration	ı				1
Input Files	Optional Files	Parameters	Output Files			
		In	put Reference	File		
🛅 pa	lsar2_20180823_	024054037_D_	HH_cut_pwr			2
			Input File Lis	t		1
Ш ра	lsar2_20180906_	024054343_D_	HH_cut_pwr	-		
						C
						7
1 file						1
1 file.]
1 file.]
1 file.]

図 12. コレジストレーションダイアログの Input Files タブ

 iii. Optional Files タブと Parameters タブの内容は変更せず、Output Files タブをクリ ックし、出力先を確認します。出力ファイルには rsp という拡張子が付与されます。 処理を実行させるため「Exec」ボタンをクリックしてください。

Input Files O	ptional Files	Parameters	Output File	s	
— 🕮 palsarź	20180823_0	024054037_D	_HH_cut_pwr	rsp	2
		Output	File List		

図 13. コレジストレーションダイアログの Output Files タブ

iv. 処理が終了すると、Layer Manager へ処理結果が含まれたバンドアニメーション形式のファイルが追加されます。出力データを確認する場合は、Display →
 Series/Animation Manager を選択し、Series Manager を起動します。Series
 Manager の右向き矢印をクリックすることで、2枚の位置合わせした画像が交互に表示されます。Layer Manager にあるもう一つのファイルは出力されたファイルが一つのデータとして管理できるよう、meta(メタ)ファイルが出力されています。





図 14. Layer Manger 内の出力ファイル

📰 Series Manag	_		×			
Options Help						
📷 [2/2] palsar2_20180906_0240 🏻 🎂 🗸						
06 September 2018 02:40:59						
()						
4	11]				

図 15. Series Manager ウィンドウ

画像のフィルタリング

SAR 画像には通常スペックルノイズが含まれており、このノイズを除去するため、フィル タリング処理を実施します。今回使用する「De Grandi Spatio-Temporal Filtering」は、 複数の画像を使用してフィルタリングを行う機能です。単画像をフィルタリングする場合 は、「Single Image Filtering」ツールを起動し、Parameters タブの Filter Method にて フィルタ手法を選択します。Filter Method では、「Lee」や「Refined Lee」フィルタの 選択が一般的ですが、所持している SAR データのノイズ状況や処理目的に応じて、他のフ ィルタを選択した方が良いケースも考えられます。各フィルタ手法の詳細に関しては、オ ンラインヘルプの内容をご確認下さい。

【操作】

- i. ENVI ツールボックスから、以下ツールを起動します。 /SARscape/Basic/Intensity Processing/Filtering/De Grandi Spatio-Temporal Filtering
- ii. Input Files タブでは、前の処理ステップで出力したファイル(拡張子: rsp)を選択します。



図 16. フィルタリングダイアログの Input Files タブ

 iii. Parameters タブに変更はありません。Output Files タブをクリックし、出力ファイ ルを確認してください。出力ファイルには、fil という拡張子が付与されます。処理を 実行させるため「Exec」ボタンをクリックしてください。

nput Files	Parameters	Output Files			
100		Outp	ut Files	<i>c</i> 1	
pals	sar2_2018082 sar2_2018090	6_024054343_D	_HH_cut_pw	r_rsp_fil	

図 17. フィルタリングダイアログの Output Files タブ

iv. 処理が終了すると、Layer Manager へ処理結果が含まれたバンドアニメーション形式のファイルが追加されます。出力データを確認する場合は、Display →
 Series/Animation Manager を選択し、Series Manager を起動します。Series
 Manager の右向き矢印をクリックすることで、位置合わせした画像が順番に表示されます。Layer Manager にあるもう一つのファイルは出力されたファイルが一つのデータとして管理できるよう、meta(メタ)ファイルが出力されています。



図 18. Layer Manger 内の出力ファイル

【補足】

複数枚のデータで処理をする場合、本手法がスペックルノイズ除去に有効ですが、例えば 2枚の画像のみを使用してフィルタ処理を実行する際、スペックルノイズが取り切れない 場合があります。その結果、斜面崩壊、崩壊土砂堆積エリア抽出などを目的としてカラー 表示や差分抽出を行う際に、識別がうまくいかない事があります。その場合、Multilook 処 理時に分解能を下げ、ルック数を大きく設定することをお試しください。解像度を下げる ことにより、スペックルノイズの影響を軽減できる可能性があります。

ジオコーディング

SAR 画像に地理情報を付与します。

【操作】

- i. ENVI ツールボックスから、以下ツールを起動します。
 /SARscape/Basic/Intensity Processing/Geocoding/Geocoding and Radiometric Calibration
- ii. Input Files タブでは、前の処理で出力したファイル(拡張子: fil)を選択します。



図 19. ジオコーディングダイアログの Input Files タブ

 DEM の設定を行います。楕円体高の標高データを準備している場合は、<フォルダマ ーク>をクリックし、該当の DEM ファイルを選択します。DEM をダウンロードする 場合は、<双眼鏡マーク>をクリックします。ダウンロードする DEM を選択できます ので、選択後、<緑色のチェックマーク>をクリックし決定してください。(本手順書で は SRTM-3 Version 4 を選択しクリックをしています)

【補足】国土地理院数値標高データを使用する場合は、事前にインポートし、楕円体高へ 変換する必要があります。手順については、手順書「SARscape 地理院 DEM のインポー トについて」を参照してください。

Input Files	Optional Files	DEM/Cartographic S	ystem Parameter	rs Outp	
		DEM File		👄 M	
			Type of	DEM	

図 20. ジオコーディングダイアログの DEM 設定タブ

- iv. DEM Extraction ダイアログが起動します。DEM を既に準備している場合は、この手 順はスキップしてください。
 - ▶ Input Files タブでは、自動的に処理に使用するファイルが選択されています。

DEM/Cartographic System では使用する投影法を選択します。今回設定の変更はありません。

Parameters タブの変更はありません。



➤ Output Files タブにて出力先を確認し、「Exec」ボタンをクリックし、処理を実行してください。出力ファイルには、dem という拡張子が付与されます。

nput Files	DEM/Cartographic	System Paramet	ers	
- E P	alsar2_20180823_024	054037_D_HH_cut_p	wr_rsp_fil	
🛅 Pi	ilsar2_20180906_024	054343_D_HH_cut_p	wr_rsp_til	

図 21. DEM Extraction ダイアログの Input Files タブ



図 22. DEM Extraction ダイアログの DEM/Cartographic System タブ

DEM Extraction - SRTM3 Version 4				
Input Files DEM/Cartographic Syst	em Parameters Output Files			
F	Principal Parameters 🗸			
	Main Parameters			
Generate Slope	False			
West	0			
East	0			
North	0			
South	0			
X Grid Size	90			
Y Grid Size	90			
Replace Dummy with sea level value	True			

図 23. DEM Extraction ダイアログの Parameters タブ



図 24. DEM Extraction ダイアログの Output Files タブ

v. DEM ファイルが設定されていることを確認します。



図 25. ジオコーディングダイログの DEM/Cartographic System タブ

- vi. Parameters タブでは、以下の値を変更します。<Output Type>を<dB>へと変更する ことで、後方散乱係数(マイクロ波の反射強度)を dB(デシベル)単位で出力します。出 力されるファイル名は「_dB」です。またジオコーディングされた強度画像も出力さ れ、ファイル名は「_pwr_geo」になります。ここで設定する Grid Size は出力画像解 像度を設定します。
 - ➤ X/Y Grid Size: 3
 - ➢ Output type: dB

Geocoding and Calibration	
nput Files Optional Files	DEM/Cartographic System Parameters Output Files
	Principal Parameters
	Main Parameters
X Grid Size	3
Y Grid Size	3
Radiometric Calibration	True
Scattering Area Method	Local Incidence Angle
Radiometric Normalization	True
Local Incidence Angle	False
Local molection Angle	

図 26. ジオコーディングダイログの Parameters タブ

Vii. Output Files タブをクリックし、出力ファイルを確認してください。出力ファイルには、geo という拡張子が付与されています。処理を実行させるため「Exec」ボタンをクリックしてください。

Input Files Optional Files DEM/0	artographic System Parameters	Output Files
palsar2_20180823_0240540	37 D_HH_cut.pwr.rsp.fil.geo 13_D_HH_cut.pwr.rsp.fil.geo	2
2 files.		

図 27. ジオコーディングダイログの Output Files タブ

viii. 処理が終了すると、Layer Manager へ処理結果が含まれたバンドアニメーション形式 のファイルとメタファイル、データの情報を示すアノテーションファイルが追加され ます。ジオコーディング処理後は他の画像と座標が違うため、Layer Manager 上の他 の画像のチェックを外し、非表示にしてください。その後、Zoom to Full Extent ②「ボ タンをクリックし、メインディスプレイに表示されたことを確認してください。その 後 Pan ③ツールで場所の移動やズームを行い、結果を確認してください。



図 28. Layer Manger と Zoom のツール



図 29. ジオコーディングの出力結果

お問い合わせ先

本操作手順書に関するご質問などは、以下のメールアドレスにお問い合わせ下さい。

NV5 Geospatial 株式会社 サポート窓口:

support_jp@nv5.com