

PALSAR-2標準プロダクトの 校正係数更新について

1. ラジオメトリック校正係数(CF)
2. フルポラリメトリモードの偏波校正係数

JAXA EORC / ALOS-2プロジェクトチーム

2017. 03. 23

1. ラジオメトリック校正係数の更新

- 標準プロダクト処理ソフトウェア・バージョン002.023への更新(2017年3月28日予定)において、これまでの校正係数(CF)の定常評価結果に基づき、下記に示すモード・ビームについて後方散乱係数(画素値)を調整します。
- 調整量は、CF=-83 dBを基準とした差分であり、下記表の右列に示す通りです。
- 過去の標準プロダクト処理ソフトウェア(~バージョン002.022)で処理されたプロダクトと合わせて定量的な解析を行う場合は、過去に処理されたプロダクトのCFとして、下記”Mean”列の値を使用してください。

Evaluation results of the calibration factor (CF) and correction value
for the standard product update (version 002.023)

Mode	Evaluation result			Correction value [dB]
	Points	Mean [dB]	SD [dB]	
Spotlight	9	-81.058	0.729	+1.942
U2-6	29	-81.615	0.446	+1.385
U2-7	18	-81.237	0.812	+1.763
U2-8	14	-81.590	0.389	+1.411
U2-9	15	-81.668	0.329	+1.332
FP6-3	6	-81.040	0.369	+1.960
FP6-4	8	-81.733	0.572	+1.267
FP6-5	4	-82.770	0.495	+0.231
FP6-6	5	-82.477	0.851	+0.523
FP6-7	7	-80.812	0.404	+2.188
F2-5	23	-82.374	0.337	+0.626
F2-6	12	-82.351	0.424	+0.649
F2-7	7	-81.911	0.226	+1.089

2. フルポラリメトリモードの偏波校正係数の更新

- これまでの定常校正評価(コーナリフレクタ計測)の結果、ビームFP6-4およびFP6-6について、VV-HH間の位相差に約20度のバイアスがあることがわかりました(本来は0度となるのが正しい)。
- そのため、標準プロダクト処理ソフトウェア・バージョン002.023への更新(2017年3月28日予定)において、フルポラリメトリモードの偏波校正係数を修正します。

Polarimetric evaluation result of PALSAR-2 standard product (**before update** of the polarimetric calibration)

Beam	FP6-3	FP6-4	FP6-5	FP6-6	FP6-7
Points	5	5	5	5	10
Amplitude ratio (VV/HH)	1.01 ($\sigma = 0.01$)	1.01 ($\sigma = 0.01$)	0.99 ($\sigma = 0.01$)	0.99 ($\sigma = 0.06$)	1.01 ($\sigma = 0.01$)
Phase difference (VV-HH) [deg.]	0.7 ($\sigma = 0.9$)	23.4 ($\sigma = 0.9$)	1.8 ($\sigma = 0.6$)	22.0 ($\sigma = 5.4$)	1.8 ($\sigma = 1.6$)
Cross-talk (VH/HH) [dB]	-46.9 ($\sigma = 4.7$)	-45.8 ($\sigma = 8.2$)	-44.4 ($\sigma = 3.2$)	-41.3 ($\sigma = 13.0$)	-43.2 ($\sigma = 6.5$)
Cross-talk (HV/VV) [dB]	-47.6 ($\sigma = 4.6$)	-39.8 ($\sigma = 5.4$)	-42.9 ($\sigma = 5.1$)	-38.8 ($\sigma = 12.7$)	-41.0 ($\sigma = 4.7$)

Polarimetric evaluation result of PALSAR-2 standard product (**after update** of the polarimetric calibration)

Beam	FP6-3	FP6-4	FP6-5	FP6-6	FP6-7
Scene observation date	2014/12/26	2015/01/09	2015/01/23	2015/02/06	2014/08/13
Amplitude ratio (VV/HH)	0.99	1.00	1.00	0.99	1.00
Phase difference (VV-HH) [deg.]	-0.02	-0.96	-0.21	-0.32	2.17
Cross-talk (VH/HH) [dB]	-52.4	-37.6	-47.4	-42.3	-44.3
Cross-talk (HV/VV) [dB]	-44.3	-41.2	-56.6	-41.9	-40.8

2. フルポラリメトリモードの偏波校正係数の更新

プロダクト注文・利用時の注意:

- ・ 影響範囲は、高分解能[6m]フルポラリメトリモードのビームFP6-4およびFP6-6、処理レベルL1.1です。
- ・ 今回、上記以外のビームについても偏波校正係数を再計算していますが、大きな変更はありません。
- ・ 処理レベルL1.5・L2.1・L3.1には、大きな影響はありません。
- ・ 標準処理ソフトウェア更新前(~バージョン002.022)に注文したプロダクトの修正は、下記の偏波校正式に基づいて行うことができます。偏波校正係数の値は、次頁以降に示します。

- ① 更新前の偏波校正係数を用いて、校正前の信号を計算する。
- ② 更新後の偏波校正係数(逆行列)を用いて、校正後の信号を計算する。

偏波校正式

$$\begin{array}{c} \text{観測信号(校正前)} \\ \begin{pmatrix} Z_{HH} & Z_{HV} \\ Z_{VH} & Z_{VV} \end{pmatrix} \end{array} = \begin{array}{c} \text{偏波校正係数} \\ \text{(受信歪み行列: RD)} \\ \begin{pmatrix} 1 & \delta_3 \\ \delta_4 & f_2 \end{pmatrix} \end{array} \begin{array}{c} \text{真の散乱行列(校正後)} \\ \begin{pmatrix} S_{HH} & S_{HV} \\ S_{VH} & S_{VV} \end{pmatrix} \end{array} \begin{array}{c} \text{偏波校正係数} \\ \text{(送信歪み行列: TD)} \\ \begin{pmatrix} 1 & \delta_1 \\ \delta_2 & f_1 \end{pmatrix} \end{array}$$

Z_{pq}, S_{pq} : 校正前信号、校正後信号

※注、添字のpが受信偏波、qが送信偏波を示す(ファイル名では送信・受信の順であり逆)。

δ_n : クロストーク

f_m : チャンネル間インバランス

※絶対振幅・ファラデー回転角・システムノイズ等の項は本計算では不要のため省略。

2. フルポラリメトリモードの偏波校正係数の更新

偏波校正係数(TD、RD)

Before update (~ver. 002.022)

Beam		FP6-3	FP6-4	FP6-5	FP6-6	FP6-7	
TD	a11	Re	1.0000000	1.0000000	1.0000000	1.0000000	1.0000000
		Im	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000
	a12 (δ_1)	Re	0.0029780	-0.0182611	0.0030620	0.0017194	0.0006863
		Im	0.0026764	0.0161178	0.0041580	0.0033138	0.0052736
	a21 (δ_2)	Re	0.0027118	0.0203073	0.0017849	0.0014118	0.0066150
		Im	0.0016514	0.0020374	0.0024361	0.0011031	0.0028992
	a22 (f_1)	Re	0.9121158	0.8975634	0.8917574	0.9063899	0.9208093
		Im	-0.4840831	-0.4436239	-0.4805613	-0.4677647	-0.4478701
RD	b11	Re	1.0000000	1.0000000	1.0000000	1.0000000	1.0000000
		Im	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000
	b12 (δ_3)	Re	-0.0032790	0.0144252	-0.0073845	-0.0031506	-0.0009118
		Im	0.0026533	0.0033442	0.0038861	0.0019548	0.0041139
	b21 (δ_4)	Re	0.0047041	-0.0056287	0.0093964	0.0084732	0.0047211
		Im	0.0072861	0.0158646	0.0083342	0.0052384	0.0080605
	b22 (f_2)	Re	1.0681480	0.9642884	1.0300820	0.9589941	1.0500690
		Im	-0.0197118	-0.4042504	-0.0999592	-0.4188998	-0.0645943

After update (ver. 002.023)

Beam		FP6-3	FP6-4	FP6-5	FP6-6	FP6-7	
TD	a11	Re	1.0000000	1.0000000	1.0000000	1.0000000	1.0000000
		Im	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000
	a12 (δ_1)	Re	0.0025181	0.0018349	-0.0023059	-0.0002325	0.0006444
		Im	0.0027918	0.0033902	0.0052129	0.0033053	0.0040428
	a21 (δ_2)	Re	0.0020683	0.0029690	0.0062285	0.0040316	0.0061275
		Im	0.0016103	0.0017968	0.0015242	0.0014035	0.0020731
	a22 (f_1)	Re	0.9286370	0.9189993	0.8824115	0.9366146	0.9187411
		Im	-0.4808737	-0.4502332	-0.4916437	-0.4697279	-0.4642221
RD	b11	Re	1.0000000	1.0000000	1.0000000	1.0000000	1.0000000
		Im	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000
	b12 (δ_3)	Re	-0.0033613	-0.0054863	-0.0012954	-0.0049808	-0.0038717
		Im	0.0025445	0.0028552	0.0030766	0.0021278	0.0032911
	b21 (δ_4)	Re	0.0046396	0.0063619	0.0003713	0.0055209	0.0063052
		Im	0.0078309	0.0078033	0.0075258	0.0067447	0.0073976
	b22 (f_2)	Re	1.0765140	1.0371440	1.0236590	1.0649200	1.0528850
		Im	-0.0192003	0.0048059	-0.0559726	-0.0017789	-0.0219815

*Re: real part, Im: imaginary part

2. フルポラリメトリモードの偏波校正係数の更新

偏波校正係数(TD、RD)の逆行列

Before update (~ver. 002.022)

Beam		FP6-3	FP6-4	FP6-5	FP6-6	FP6-7	
TD ⁻¹	c11	Re	0.9999976	0.9995104	0.9999890	0.9999959	0.9999733
		Im	0.0000121	0.0000810	0.0000108	0.0000052	0.0000279
	c12	Re	-0.0013323	0.0234729	-0.0007136	-0.0000080	0.0016516
		Im	-0.0036415	-0.0063453	-0.0050472	-0.0036602	-0.0049235
	c21	Re	-0.0015700	-0.0172721	-0.0004102	-0.0007341	-0.0045716
		Im	-0.0026438	-0.0108074	-0.0029529	-0.0015958	-0.0053757
	c22	Re	0.8554018	0.8949203	0.8690003	0.8712326	0.8781972
		Im	0.4539968	0.4424078	0.4683097	0.4496267	0.4271799
RD ⁻¹	d11	Re	0.9999676	0.9998040	0.9999045	0.9999676	0.9999627
		Im	-0.0000113	0.0001356	-0.0000336	-0.0000141	0.0000095
	d12	Re	0.0031145	-0.0114834	0.0074638	0.0035065	0.0011011
		Im	-0.0024265	-0.0082835	-0.0030482	-0.0005067	-0.0038545
	d21	Re	-0.0042766	0.0108302	-0.0082586	-0.0054160	-0.0040059
		Im	-0.0068999	-0.0119079	-0.0088912	-0.0078278	-0.0079215
	d22	Re	0.9358511	0.8817988	0.9616514	0.8756534	0.9486939
		Im	0.0172598	0.3698095	0.0932861	0.3824809	0.0583832

After update (ver. 002.023)

Beam		FP6-3	FP6-4	FP6-5	FP6-6	FP6-7	
TD ⁻¹	c11	Re	0.9999953	0.9999858	0.9999329	0.9999888	0.9999837
		Im	0.0000086	0.0000106	0.0000175	0.0000087	0.0000212
	c12	Re	-0.0009189	-0.0001339	0.0044888	0.0016182	0.0012097
		Im	-0.0034745	-0.0037668	-0.0034403	-0.0027161	-0.0037835
	c21	Re	-0.0010430	-0.0018516	-0.0046600	-0.0028310	-0.0044134
		Im	-0.0022786	-0.0028489	-0.0042874	-0.0029336	-0.0044726
	c22	Re	0.8491423	0.8775828	0.8647162	0.8529414	0.8670082
		Im	0.4396773	0.4297608	0.4817712	0.4279021	0.4377738
RD ⁻¹	d11	Re	0.9999647	0.9999330	0.9999568	0.9999549	0.9999389
		Im	-0.0000140	-0.0000218	-0.0000049	-0.0000206	-0.0000071
	d12	Re	0.0031683	0.0052836	0.0014368	0.0046904	0.0037155
		Im	-0.0023160	-0.0027776	-0.0029193	-0.0020005	-0.0030111
	d21	Re	-0.0041929	-0.0061639	0.0000268	-0.0051816	-0.0058208
		Im	-0.0073380	-0.0074893	-0.0073597	-0.0063359	-0.0071761
	d22	Re	0.9285700	0.9641269	0.9740176	0.9390646	0.9492665
		Im	0.0164865	-0.0045322	0.0532354	0.0016012	0.0197050

*Re: real part, Im: imaginary part