



気候変動観測衛星

GCOM-C
Global Change Observation Mission-Climate

L1プロダクトの状況報告 (L1はVer.2を継続)

- ✓ Level-1については、Ver.2の時点で時間変動の月校正による定期ゲイン更新やオフセット補正の更新手法が確立できたためVer.2を継続
- ✓ Ver.2リリース以降も含めた輝度・幾何校正の状況を報告
- ✓ オルソモザイク（LTOAK/Q）について、2021年6月反映予定のVer.2修正版（処理異常や投影漏れ、0.5画素ずれ対応：v2006）以降は変更なし（マイナーバージョンアップのみ）のため、幾何校正精度の状況を報告

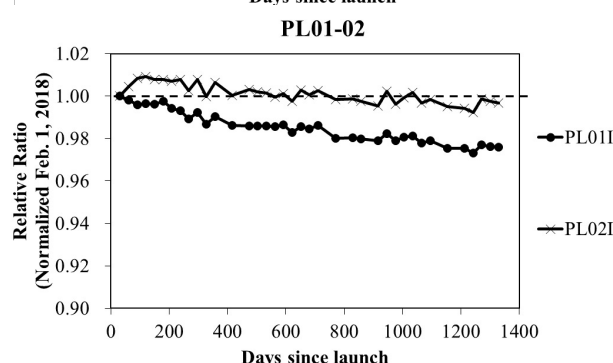
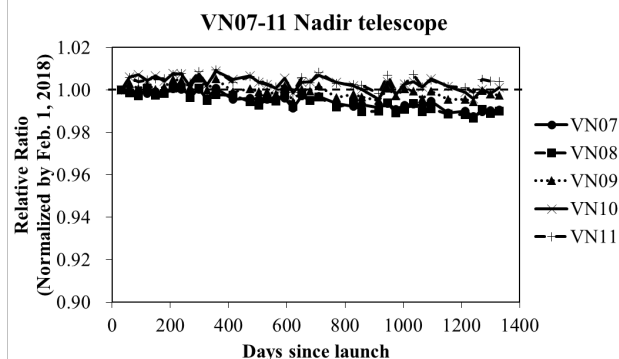
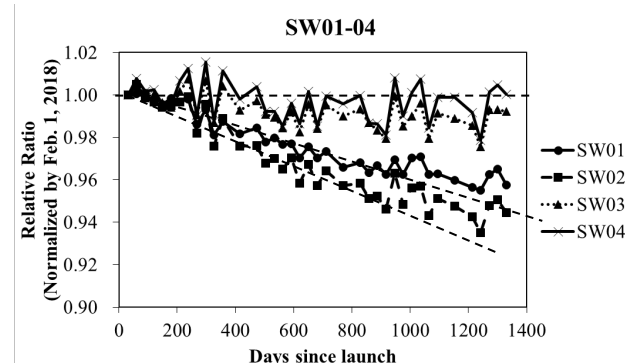
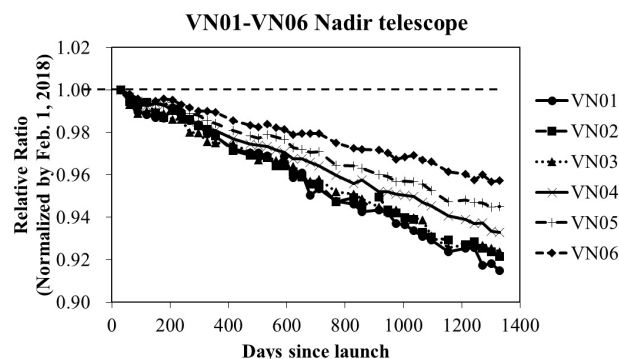
1.1 SGLI輝度校正：月校正による時間変動の補正

- ✓ 毎月継続して月校正を実施（2021年8月までに50回以上実施）
- ✓ 月校正用の月照度モデル（GSICS ROLOモデル: GIRO）と比較して、半年毎にLevel-1校正テーブルを更新し、時間変動をL1Bの段階で補正

$$L_{L1B}(\lambda) = L_{orig}(\lambda) / (1.0 + k_{vt}(\lambda) * D)$$

$k_{vt}(\lambda)$: SGLI/GIROの時間変化から推定,

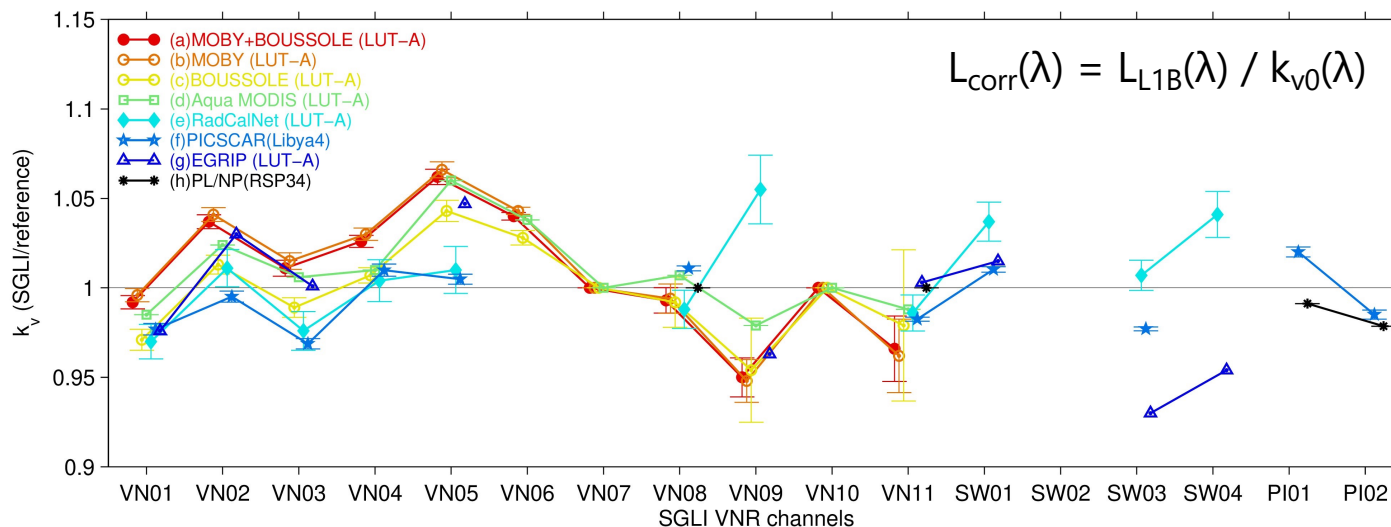
D: days from 00:00 1st Jan. 2018



SGLI/GIRO比率の時間変化(2018/2/1からの時間変化)

1.1 SGLI輝度校正：VNR代替校正

https://suzaku.eorc.jaxa.jp/GCOM_C/data/prelaunch/index_cal.html



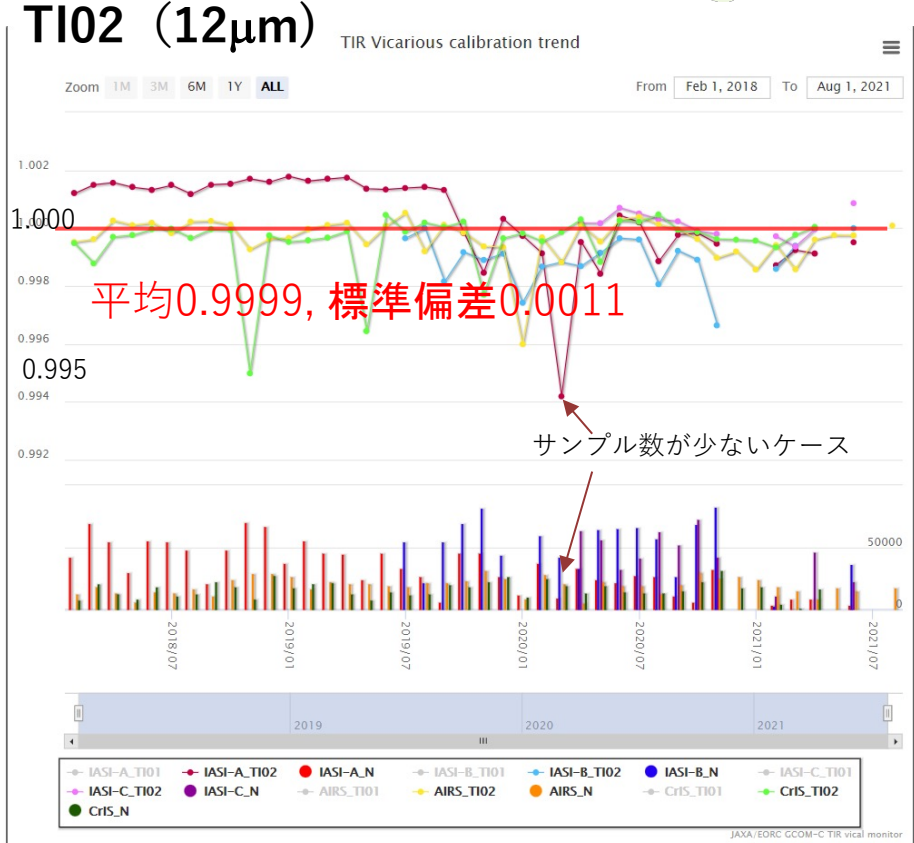
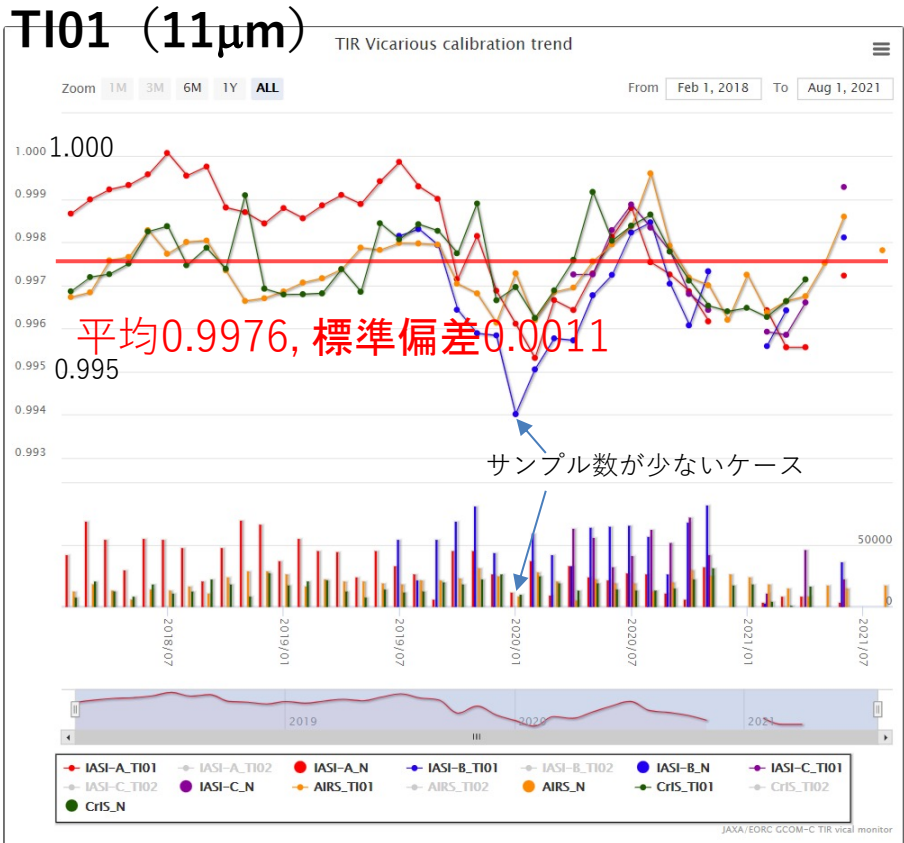
- ✓ 時間変化補正後のL1Bデータで評価
- ✓ 現場反射率観測（MOBY, BOUSSOLE, RadCalNET等）を用いて継続的に更新
- ✓ MODISとの相互校正（海色：Aqua Rrs, 砂漠：PICSCAR）を用いて結果を確認
- ✓ Ver.2以降も校正値は安定

λ(nm)(channel)	380(VN01)	412(VN02)	443(VN03)	490(VN04)	530(VN05)	566(VN06)	672(VN07)	672(VN08)	763(VN09)	867(VN10)	867(VN11)	1055(SW01)	1385(SW02)	1635(SW03)	2209(SW04)	672(PI01)	866(PI02)
kv0(MOBY+BOUSSOLE N=83) *1	0.992	1.037	1.011	1.026	1.062	1.040	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.991 *2	0.979 *2
kv0(MOBY N=69) *1	0.996	1.041	1.015	1.030	1.066	1.043	1.0	0.994	0.948	1.0	0.994						
kv0(BOUSSOLE N=14) *1	0.971	1.013	0.989	1.007	1.043	1.028	1.0	0.992	0.954	1.0	0.979						
kv0(Aqua Rrs N=43621501) *1	0.985	1.024	1.006	1.010	1.060	1.038	1.0	1.007	0.979	1.0	0.988						
kv0(RadCALNet +GOSAT/RRV N=140) *1	0.970	1.011	0.976	1.004	1.010			0.988	1.055		0.986	1.037		1.007	1.041		
kv0(PICSCAR Libya4 N=443)	0.977	0.995	0.969	1.010	1.005			1.011			0.983	1.010		0.977		1.0201	0.9851
kv0(EGRIP N=3) *1	0.976	1.030	1.001		1.047				0.963		1.003	1.015		0.930	0.954		

*1 "MOBY+BOUSSOLE" is recommended for the ocean color and aerosol processing.

*2 They are derived by comparison of TOA reflectance of the POL nadir path (RSP034) in 2020.

1.1 SGLI輝度校正：IRS代替校正



- 衛星サウンダIASI-A, IASI-B, IASI-C, AIRS, CrISとのマッチアップを用いて代替校正
- 参照するサウンダ毎にばらつきがあるが、最大でも0.005% (～0.4K@300Kに相当*)
- 平均ではTI01で0.0024%のバイアス(～0.19K@300Kに相当*)
- ✓ TIR標準精度 (0.5K@300K) を満足
- 時々軌道上加算前素子の急なゲイン変動が発生；加算画素選択テーブルを変更して修正
(https://shikisai.jaxa.jp/docs/event_information.pdf) (2.4節衛星システムの状況 参照)

$$*10\text{W/m}^2/\text{sr}/\mu\text{m}(@300\text{K}) * 0.005 * 8\text{K}/(\text{W/m}^2/\text{sr}/\mu\text{m}) = 0.4\text{K}$$

1-2 GCOM-C/SGLI幾何精度評価

SGLI幾何校正体系：

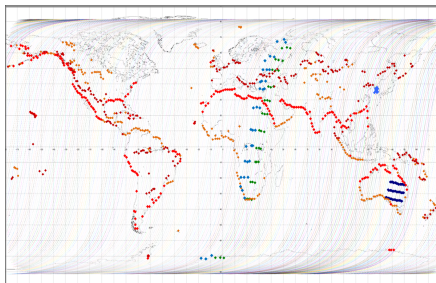
- ✓ 高解像度で、海岸線等でパターンマッチングがしやすい波長の**VN11 (867nm)**、**SW03 (1.6μm)**で**GCPマッチング**
- ✓ 他のチャンネルは相関が取りやすい**SGLI画像同士の比較**で評価
- ✓ 軌道直交方向(CT)、軌道方向(AT)毎にRMSを計算

ALOS/AVNIR-2画像
RMSE~20m

GCP

- ⑦熱歪軌道周回変動
- ⑧長周期バイアス変動

GCOM-C用GCP分布



◆ 実測衛星 FPO 観測 ◆ 修正衛星観測中 FPO 観測
◆ 実測衛星 FPO 観測 ◆ 修正衛星観測中 FPO 観測
◆ 実測衛星 FPO 観測 ◆ 修正衛星観測中 FPO 観測
◆ 実測衛星 FPO 観測 ◆ 修正衛星観測中 FPO 観測

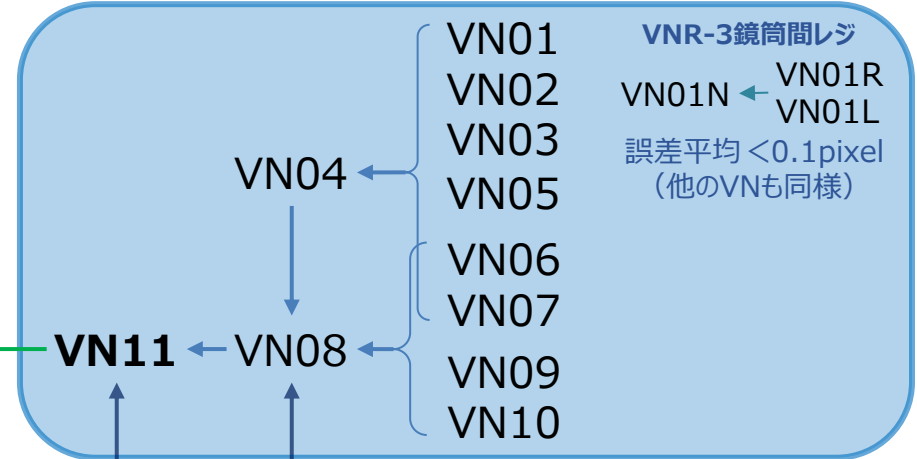
④VNRセンサアライメント

RMS<0.19 pixel

RMS<0.28 pixel

⑤IRSセンサアライメント

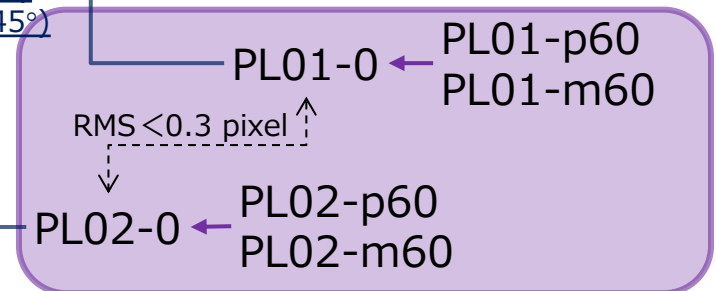
①VNR-非偏光バンド間レジ RMS<0.07 pixel



⑥VNR-POL間レジ

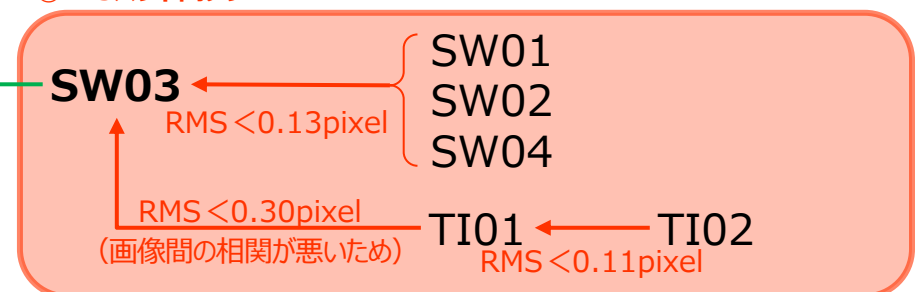
RMS<0.20 pixel (tilt0°)
RMS<0.26 pixel (tilt45°)

RMS<0.19 pixel (tilt0°)
RMS<0.23 pixel (tilt45°)



③IRSバンド間レジ

②POL偏光角度間レジ RMS<0.05 pixel



1-2 GCOM-C/SGLI幾何精度評価

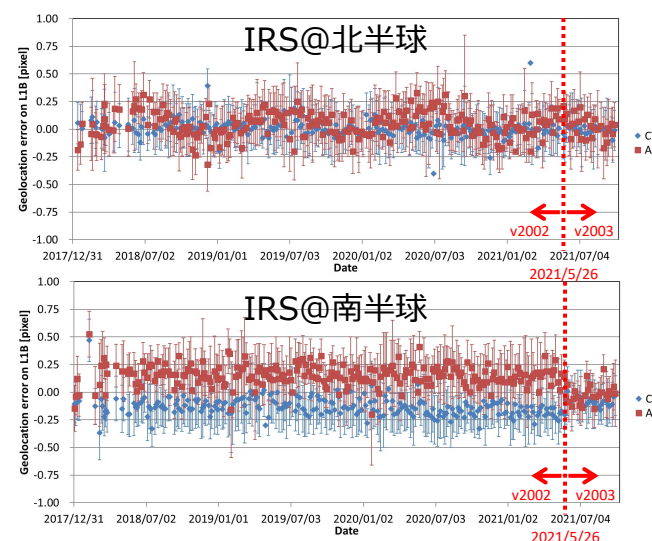
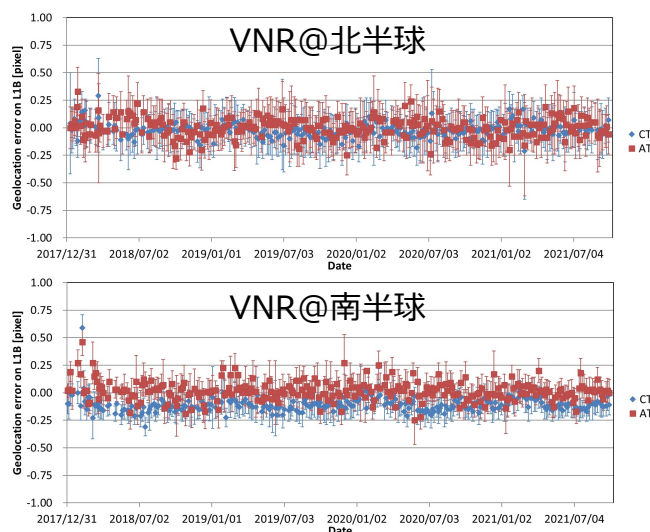
Level-1B (シーンプロダクト)

- VNR/IRS(250m)について北/南半球各GCPサイト(日本・韓国/豪州)における誤差計測
- VNRは目標精度(0.3画素RMS)、IRSは標準精度(0.5画素RMS)を満足
- シーン毎精度の打ち上げからのトレンドをモニタ
 - IRSの系統誤差(季節変動, 南半球のバイアス)は2021/5/26適用の新規幾何パラメータにより解消
→ 適用後のシーン (v2003以降) については目標精度を満足する精度となる見込み

L1Bシーン誤差統計値(2018/1/2~2021/9/30全区間)

	Site	No. of scenes	No. of GCPs	CT [pixel]			AT [pixel]		
				mean	st.dev.	rms	mean	st.dev.	rms
VNR	北半球	275	83995	-0.02	0.17	0.17	0.00	0.19	0.19
	南半球	276	18198	-0.11	0.13	0.17	0.01	0.15	0.15
IRS*	北半球	263	46581	0.00	0.20	0.20	0.04	0.23	0.24
	南半球	269	7853	-0.13	0.23	0.26	0.14	0.24	0.28

*) 2021/5/26以降の各rmsは0.19~0.23



L1Bシーン誤差(平均、標準偏差)トレンド(2018/1/2~2021/9/30)

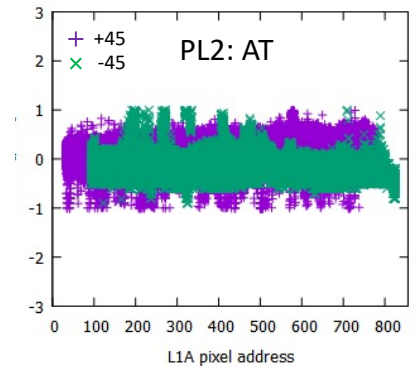
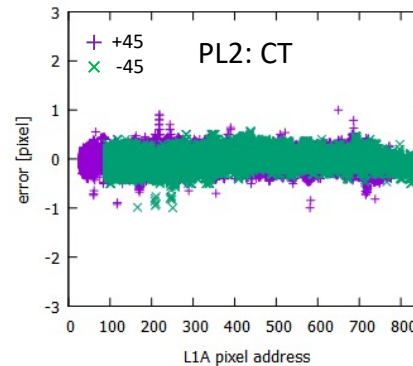
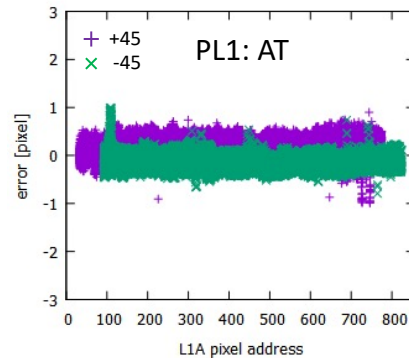
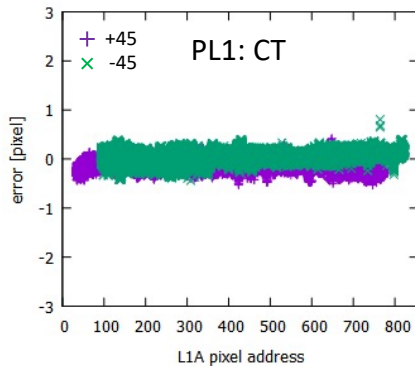
1-2 GCOM-C/SGLI幾何精度評価

Level-1B (POL半パスポダクト)

- POL(1km)はVNR(250m)とのレジストレーション誤差を鏡筒(PL1,PL2)毎、チルト角(0°, ±45°)毎に計測
- 初期校正時はチルト角0°を含む計15パス、その後は定常運用のチルト角±45°について各1パス/年を評価
- 目標精度(0.3画素RMS)の満足を確認
- 計測誤差についてはセンサディテクタアドレス(L1A)に対する分布をモニタ

VNR-POL間L1Bレジストレーション誤差統計値(2018~2020)

	Tilt angle	No. of paths	No. of samples	CT [pixel]			AT [pixel]		
				mean	st.dev.	rms	mean	st.dev.	rms
PL1	0°	9	798760	-0.08	0.09	0.12	0.05	0.19	0.19
	+45°	5	85086	-0.17	0.09	0.19	0.17	0.15	0.23
	-45°	5	379314	0.03	0.09	0.09	-0.12	0.09	0.15
PL2	0°	9	808089	-0.08	0.10	0.13	0.07	0.19	0.20
	+45°	5	189182	-0.03	0.12	0.13	0.15	0.21	0.26
	-45°	5	877637	-0.05	0.09	0.10	-0.20	0.12	0.23



VNR-POL間L1Bレジストレーション誤差のPOLディテクタアドレス(L1A)分布(±45°/2018~2020)

1-2 GCOM-C/SGLI幾何精度評価：まとめ

SGLI Ch.	検証結果	リリース基準精度 (打上1年後)	標準精度 (打上5年後)	目標精度 (打上5年後)
VN01	0.22	<1.0pixel	<0.50pixel	<0.30pixel
VN02	0.21			
VN03	0.21			
VN04	0.21			
VN05	0.21			
VN06	0.22			
VN07	0.21			
VN08	0.22			
VN09	0.20			
VN10	0.20			
VN11	0.20			
PL01(1km)	0.24			
PL02(1km)	0.26			
SW01(1km)	0.12			
SW02(1km)	0.15			
SW03	0.28			
SW04(1km)	0.10			
TI01	0.41	<1.0pixel	<0.50pixel	<0.30pixel
TI02	0.42			

- 各項目の幾何誤差について、GCP-基準バンド-参照バンド(-鏡筒間)の誤差伝搬を二乗和のRootで計算(CT・ATの最悪値)
- 1kmバンドは1km換算値、その他は250m画素pixelで評価

ミッション要求条件書で規定されている幾何精度の標準精度を満足することを確認

- ✓ CT・ATのRMSの最悪値でも全てのチャンネルで標準精度をクリア
- ✓ VN, PL, SWIRは目標精度をクリア
- ✓ 今後時間変動の監視を継続し、必要に応じて校正テーブルの更新を行う

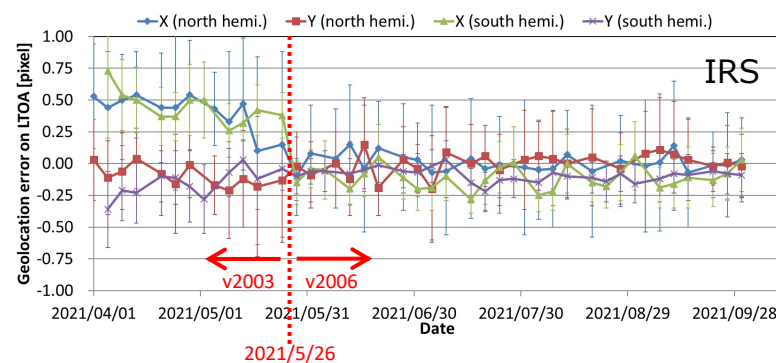
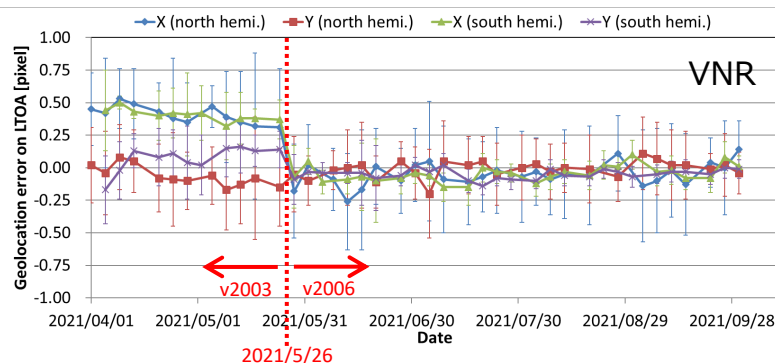
1-3 GCOM-C/SGLI幾何精度評価

Level-2 (オルソ補正済みタイル投影プロダクト:LTOA)

- 2021/5/26にX(東西)方向0.5画素シフトの修正版(プロダクトver.2006)をリリース
- VNR/IRSについて北/南半球各GCPサイト(日本・韓国/豪州)における誤差計測(X:東西/Y:南北)
- 評価期間は0.5画素シフト修正前後を含む2021/4/1~2021/9/30
- 修正前のタイル(ver.2003)では標準精度(0.5画素RMS)を逸脱(~0.65画素RMS)
- 修正後のタイル(ver.2006以降)で標準精度を満足する見込み：過去分も再処理中
- L1Bと比べてX方向でややRMSが大きいのはセンサ画角端における実効解像度の違いが原因と推定

L2タイル(LTOA)誤差統計値(2021/4/1~2021/9/30)

	Site	Ver.2003 (~2021/5/25: 0.5画素シフト修正前)									Ver.2006 (2021/5/26~: 0.5画素シフト修正後)								
		No. of tiles	No. of GCPs	X [pixel]			Y [pixel]				No. of tiles	No. of GCPs	X [pixel]			Y [pixel]			
				μ	σ	rms	μ	σ	rms				μ	σ	rms	μ	σ	rms	
VNR	北半球	33	3238978	0.43	0.31	0.53	-0.05	0.30	0.30		76	6599271	-0.02	0.32	0.32	-0.02	0.22	0.22	
	南半球	35	1965279	0.40	0.22	0.46	0.07	0.23	0.24		68	4619295	-0.04	0.15	0.15	-0.05	0.11	0.12	
IRS	北半球	31	2044184	0.45	0.47	0.65	-0.09	0.34	0.35		75	3839194	0.01	0.41	0.41	-0.01	0.30	0.30	
	南半球	29	111441	0.40	0.25	0.47	-0.11	0.24	0.26		60	461156	-0.12	0.21	0.24	-0.09	0.15	0.18	



L2タイル誤差(平均、標準偏差)トレンド(2021/4/1~2021/9/30)