

GPM/DPR のデータ受信処理

報告書番号：R22JR0200

利用分野：宇宙技術

URL：https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2022/20709/

● 責任者

平林毅, 第一宇宙技術部門地球観測統括

● 問い合わせ先

GPM ミッション運用担当(GPM-MOS@ml.jaxa.jp)

● メンバ

豊田 正則, 河瀬 祥子, 山田 将樹, 本橋 修, 小西 利幸, 田中 久, 丸山 貴士, 阿世知 裕一, 東上床 智彦, 正木 岳志, 坂本 和宏, 大和田 慎二, 殿岡 良彦, 芦澤 幸太, 南 貴博, 北山 雄一郎, 山本 忠裕, 中川 幸恵, 森 大, 梶山 謙一

● 事業概要

近年, 地球規模の環境変化を把握する必要性について, 世界的な関心が高まっている. このような問題に対し, 人工衛星による宇宙からの観測技術を利用した様々な取り組みが行われている.

全球降水観測計画(GPM)は, 熱帯降雨観測衛星(TRMM)の後継ミッションであり, アメリカ航空宇宙局(NASA)や国立研究開発法人情報通信研究機構(NICT)と協力して, 全球規模での降水量分布を, 高精度, 高頻度で観測することを目的とする. 全球降水観測計画(GPM)では, 二周波降水レーダ(DPR: Dual-frequency Precipitation Radar)とマイクロ波放射計(GMI: GPM Microwave Imager)を搭載した主衛星とマイクロ波放射計を搭載した副衛星群を連携させることにより, 全球の降水量の高精度かつ高頻度な観測を実現している. また, これら GPM および副衛星群で取得したデータをもとに全球の降水分布を推定する衛星全球降水マップ(GSMaP: Global Satellite Mapping of Precipitation)を公開している.

地球規模の環境変化を理解するためには, 長期的なデータの蓄積が必要であり, 1997年～2015年まで運用されていた TRMM, 現在運用中の GPM のデータとの連続性の確保が重要となる.

参考 URL: <http://www.jaxa.jp/projects/sat/gpm/>

● JAXA スーパーコンピュータを使用する理由と利点

人工衛星による地球観測のデータ処理は, 日々の観測データを処理する"定常処理"と, 解析アルゴリズムの改良が行われたときに実施する"再処理"に大きく分けられる. 再処理の場合, 最新のアルゴリズムを用いて, これまでに蓄積された膨大な過去分の観測データ全ての処理をするため, 処理に要する時間は観測期間に比例し長期化する. このような大規模計算"再処理"にスパコンを活用することで計算時間の大幅な短縮, ひいては処理結果(プロダクト)のユーザへの提供までの期間の早期化を実現

している。

また、再処理の実施頻度は、1～2年に1度程度であることから、再処理のための計算機資源を必要とする期間は限定している。この計算機資源を自前で準備すると計算機利用の観点では非効率的である。JSSを利用することは、必要時に比較的柔軟に共通計算機資源を確保できる点でメリットがある。

本事業においては、ワークフロー制御と呼ぶMPI並列処理を利用して、同時実行プロセス数を増やすことで全体の計算時間の短縮を実現している。

● 今年度の成果

2022年度は、2021年12月のメジャーバージョンアップ(V07)に対応したGPM/DPR L2, L3, 潜熱L2, L3並びにTRMM/PR L1B, L2, L3, 潜熱L2, L3及びGSMaPの再処理を実施した。図1～図3に再処理結果概要を示す。

Processing Algorithms	Total number of processes	Total elapsed times (hours)	Total	
			File Count	File Size(GB)
KuPR L2	16,856	4,641.37	132,390	85,816.6
KaPR L2	16,777	3,965.38	132,393	75,938.5
DPR L2	20,524	6,403.33	131,829	100,281.6
DPR L3(Daily)	2,828	3,878.33	11,277	651.8
DPR L3(Monthly)	121	226.77	93	165.3
SLH L2	77,921	1,131.12	43,933	744.6
SLH L3(gridDED orbital)	77,699	589.68	43,934	343.4
SLH L3(Daily)	7,350	185.37	2,819	393.5
SLH L3(Monthly)	269	28.85	93	103.3

図1: GPM/DPR 再処理結果概要(観測期間:2014/03/08 - 2021/11/30)

Processing Algorithms	Total number of processes	Total elapsed times (hours)	Total	
			File Count	File Size(GB)
PR L1B	106,331	3,515.07	96,827	11,652.8
PR L2	97,211	24,942.97	290,481	199,302.0
PR L3(Daily)	6,221	3,689.62	24,788	692.8
PR L3(Monthly)	207	343.98	206	92.3
SLH L2	96,827	1,315.42	96,827	1,627.1
SLH L3(gridDED orbital)	96,827	547.37	96,827	614.4
SLH L3(Daily)	6,197	140.20	6,197	665.7
SLH L3(Monthly)	206	14.68	206	121.4

図2: TRMM/PR 再処理結果概要(観測期間:1997/12/08 - 2015/04/01)

Processing Algorithms Identifiers	Total number of processes	Total elapsed times (hours)	Total	
			File Count	File Size(GB)
MML	25,644	43,649.03	850,015	72,621.6
MMR	104,566	91,943.53	1,261,781	4,937.0
MMG	35,102	99,294.97	1,750,790	1,920.3
MMG2	17,022	55,237.30	—	—
MMN	609	3,284.60	288	1.0
IBW	8,770	1,613.85	247,776	13.7
IFW	11,104	2,052.93	210,384	1,257.1
INT	2,174	3,458.57	—	—
MBW	15,936	13,627.77	210,130	584.8
MFW	14,891	3,624.25	123,456	473.8
MCH	15,477	4,550.27	79,068	312.5
MCD	9,933	690.78	365,472	7,905.8
MCM	312	4.30	254	3.6

図 3: GSMap 再処理結果概要(観測期間:1998/01/01 - 2021/11/30)

● 成果の公表

なし

● JSS 利用状況

● 計算情報

プロセス並列手法	非該当
スレッド並列手法	非該当
プロセス並列数	1
1 ケースあたりの経過時間	25.5 分

● JSS3 利用量

総資源に占める利用割合※1 (%) : 0.20

内訳

計算資源		
計算システム名	CPU 利用量(コア・時)	資源の利用割合※2 (%)
TOKI-SORA	0.00	0.00
TOKI-ST	1,580,909.62	1.58
TOKI-GP	0.00	0.00
TOKI-XM	0.00	0.00
TOKI-LM	1.68	0.00
TOKI-TST	0.00	0.00
TOKI-TGP	0.00	0.00
TOKI-TLM	0.00	0.00

ファイルシステム資源		
ファイルシステム名	ストレージ割当量(GiB)	資源の利用割合※2 (%)
/home	219.08	0.20
/data 及び/data2	1,156,471.67	8.92
/ssd	1,408.33	0.20

アーカイバ資源		
アーカイバシステム名	利用量(TiB)	資源の利用割合※2 (%)
J-SPACE	77.86	0.35

※1 総資源に占める利用割合：3つの資源(計算,ファイルシステム,アーカイバ)の利用割合の加重平均

※2 資源の利用割合：対象資源一年間の総利用量に対する利用割合

● ISV 利用量

ISV ソフトウェア資源		
	利用量(時)	資源の利用割合※2 (%)
ISV ソフトウェア(合計)	0.00	0.00

※2 資源の利用割合：対象資源一年間の総利用量に対する利用割合