

○上本純平・児島正一郎・梅原俊彦・小林達治・佐竹誠・浦塚清峰・松岡建志

Jyunpei Uemoto, Shoichiro Kojima, Toshihiko Umehara, Tatsuharu Kobayashi, Makoto Satake, Seiho Uratsuka and Takeshi Matsuoka

情報通信研究機構 (NICT)

### 1. はじめに

#### 開発前の状況

- ① 旧機上処理装置により単偏波(白黒)画像のみ機上処理可
- ② 観測から15分で地上伝送(2011.03/ETS-VIII画像伝送実験より)
- ③ 観測情報/地理情報の提供不可

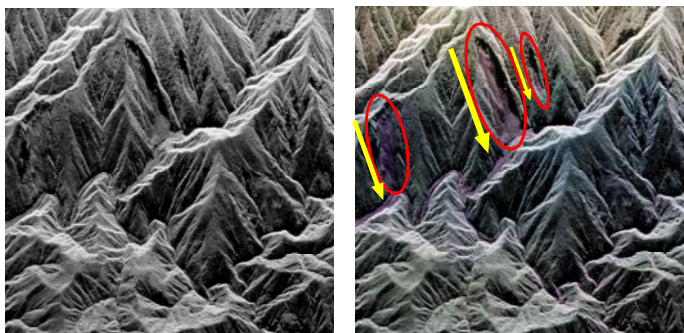


Fig. 1. Landslides occurred at the Kii Peninsula observed by Pi-SAR2 on 7 Oct., 2011. Left and right panels are the monochromatic VV and color composite (Red; HH, Green; HV, and Blue VV) images, respectively. The size of images are 5 km × 5 km.

#### 課題

- ① 土砂崩れの判読等は単偏波(白黒)画像では困難
- ② 常備の通信手段が無い
- ③ 観測場所の即時同定が困難←他観測データとの比較も難しい



### 新機上処理装置の開発

### 3. 機上処理・地上伝送の流れ

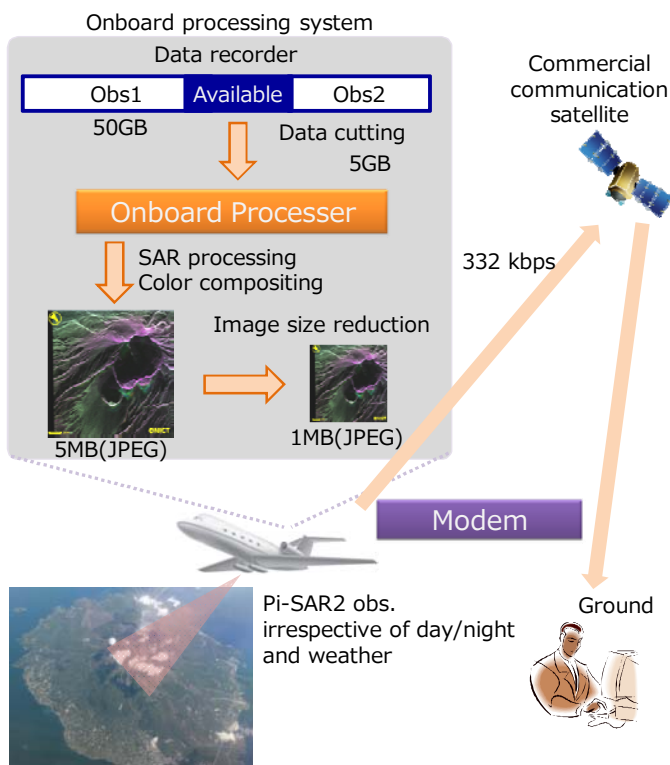


Fig. 2. Schematic diagram of processing and data transfer

### 2. 新機上処理装置



多偏波疑似カラー画像の機上処理には3倍以上高速化が必要だが、航空機内のスペース/電力容量の制約からCPUのみでは不可能



SARデータの画像化処理演算は、膨大なピクセルに対する観測信号と参照信号との相関処理



並列処理を得意とするGPGPU(General-Purpose computing on Graphics Processing Units)の適用

Table 1. Specification of the newly developed onboard processor for Pi-SAR2.

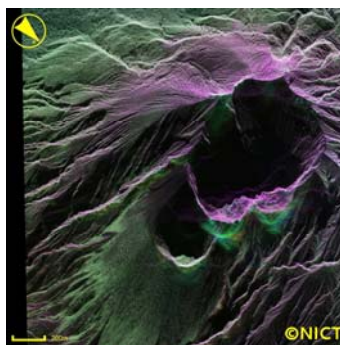
CPU	Intel Xeon X5675 (3.06 GHz, 6 cores)
GPU	NVIDIA Tesla M2090 (655Gflops@double precision) × 2
Memory	192 (GB)
Storage	Intel 320 SSD 3.6 (TB)
Operating System	RHEL5.0 (x86_64)
GPU architecture	CUDA 4.2
Capacity	W437 × H43 × D716 (mm) (1U for 19 inch rack)
Power consumption	Less than 1000 (W)

Table 2. Comparison of processing time for 1 km × 1 km single polarimetry data

	Newly developed processor (A)	Older one (B)	Ratio (B/A)
SAR processing only	12 (sec)	262 (sec)	21.8
End-to-End processing time	85 (sec)	335 (sec)	3.9

1U/930Wに抑えつつも、処理範囲1 km × 1 kmにおいて4倍程度の高速化を達成

### 4. 新機上処理装置を用いた処理・伝送例



2013年8月18日に発生した桜島昭和火口の爆発的噴火を受け、8月20日に緊急観測を実施。伝送のために画質を劣化させているが、Pi-SAR2の高い空間分解能により火口や山の斜面の細かい起伏形状等を見て取ることができる

Fig. 3. Onboard processed and transferred image of Mt. Sakurajima observed on 20 Aug., 2013. The size of image is 2 km × 2 km.

観測終了後10分以内で多偏波疑似カラー画像(1km × 1km)を提供可能であることを確認

Table 3. Time sequence from observation to release of the image shown in Fig. 4.

Event	Elapsed Time	JST
Take-off	-	11:17
Obs.(path 10) end	0 min.	13:14
Data extracting	2 min.	13:16
SAR processing	3 min.	13:17
Data transfer	8 min.	13:22
Landing	146 min.	15:40



Fig. 4. Onboard processed and transferred KMZ observed on 25 Aug., 2013. The size of image is 1 km × 1 km. Observational and geographic information is shown in the balloon.

### 5. まとめ

単偏波(白黒)画像と比べてより判読性の高い多偏波疑似カラー画像の機上処理伝送実現を目的とし、Pi-SAR2用の新機上処理装置を開発した。入力から画像出力までの処理時間について、GPGPUを用いる事により処理範囲1km四方のデータで約4倍の高速化を達成し、それにより機上での多偏波疑似カラー画像処理が可能となった。また、利便性向上を目的として観測情報付きのKMZ、及びHTML形式で処理画像を出力する機能を新たに追加している。2013年8月の実証実験により、観測終了後10分以内で多偏波合成疑似カラー画像を機上処理・地上伝送できることを確認した。

### 6. 謝辞

Pi-SAR2の開発に携わって頂いた日本電気(株)、運用に協力頂いたダイヤモンドエアサービス(株)に感謝致します。