

惑星撮像画像を利用した宇宙空間での画像歪み校正手法の開発

神山 徹 [1]; 山崎 敦 [2]; 山田 学 [3]; 今村 剛 [4]
[1] 産総研; [2] JAXA・宇宙研; [3] 宇宙研; [4] JAXA 宇宙科学研究所

Development of a method to calibrate optical distortion parameters using planetary images

Toru Kouyama[1]; Atsushi Yamazaki[2]; Manabu Yamada[3]; Takeshi Imamura[4]
[1] AIST; [2] ISAS/JAXA; [3] JAXA/ISAS; [4] ISAS/JAXA

<http://itri.aist-go.jp/group/earth.html>

We have developed a method to calibrate optical distortion parameters for axisymmetrical optical systems using images of a spherical target taken at a variety of distances. The method utilizes the fact that the influence of distortion on the apparent radius in the image changes with the disk size of the projected body. Because several planets and moons can be used as the spherical target, this method enables us to obtain distortion parameters in space. Also by using a large number of planetary images, desired accuracy of parameters can be achieved statistically. The applicability of the method was tested by applying it to simulated planetary images and real Venus images taken by Venus Monitoring Camera onboard the ESA's Venus Express. Venus is the planet most suitable for the proposed method because of its smooth, nearly spherical surface of the haze layer covering the planet, and optical distortion was successfully retrieved with the sub-pixel level position error.

有限の様々な距離から球体ターゲットを撮像すると、当然ながら各撮像時の距離に応じた大きさでターゲットの球体は画像に投影される。しかし原理的に光学系は歪みを伴う収差を持っており、その補正が完全でない場合、幾何学的に予想される像の大きさに対して実際に画像に写る球体の大きさが変化することがある。光軸まわりに軸対象に生じる歪曲収差に関してこの変化量は理論的に予想することが出来、画像内に写る球体の大きさの予想からのズレを利用して歪みを補正することが出来る。この事実に基づき、本研究では水星や金星、いくつかの木星・土星系衛星が球体とみなせることを念頭に置き、惑星観測画像を利用して宇宙空間で画像の歪みを補正する手法を開発した。あらかじめ歪みを与え作成したテストデータに提案手法を適応したところ、画像歪みが正しく検出され、その補正が可能であることを確認している。またESAによるVenus Express搭載のVenus Monitoring Cameraにより観測された実際の金星観測画像に適応したところ、十分な精度での画像の歪みの検出に成功している。