

小天体への着陸地点選択のための平坦領域探索手法

Development of smooth area detection method for selection of landing site on a small body

藤井 祐貴¹、*本田 理恵¹、諸田 智克⁴、横田 康弘²、巽 瑛理³、坂谷 尚哉²、山田 学⁹、亀田 真吾⁵、神山 徹¹⁰、鈴木 秀彦⁶、本田 親寿⁷、早川 雅彦²、吉岡 和夫³、長 勇一郎³、山本 幸生²、平田 成⁷、平田 直之⁸、澤田 弘崇²、杉田 精司³

Yuki Fujii¹, *Rie Honda¹, Tomokatsu Morota⁴, yokota yasuhiko², ERI TATSUMI³, Naoya Sakatani², Manabu Yamada⁹, Shingo Kameda⁵, Toru Kouyama¹⁰, Hidehiko Suzuki⁶, Chikatoshi Honda⁷, Masahiko Hayakawa², Kazuo Yoshioka³, Yuichiro Cho³, Yukio Yamamoto², Naru Hirata⁷, Naoyuki Hirata⁸, Hirotaka Sawada², Seiji Sugita³

1. 高知大学、2. 宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所、3. 東京大学、4. 名古屋大学、5. 立教大学、6. 明治大学、7. 会津大学、8. 神戸大学、9. 千葉工業大学、10. 産業技術総合研究所

1. Kochi University, 2. ISAS/JAXA, 3. University of Tokyo, 4. Nagoya University, 5. Rikkyo University, 6. Meiji University, 7. Aizu University, 8. Kobe University, 9. Chiba Institute of Technology, 10. National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

2018年6月はやぶさ2が小惑星リュウグウに到着した。リュウグウの表面はおびただしいボルダーに覆われ、着陸に影響を及ぼす数十mスケールのボルダーが存在しない空白領域を簡易に発見することは難しかった。このため、人間の視覚による精査の前に、迅速にボルダーの存在しない空白領域を機械的に抽出するための手法を画像処理、機械学習の手法を組み合わせ検討した。まず大まかな有望領域の探索には、クラック解析などにも使用されるメディアンフィルタ画像と原画像の差分画像を使用した。この手法は1ピクセルサイズの異常領域を抽出することができるが、より大きなサイズの特徴にも対応するため、1/2, 1/4の階層化画像を用いた。また負の異常領域と正の異常領域は別々に抽出した。この結果に対して、着陸精度に相当する円形の窓を配置し、その中の危険画素の被覆率を計算し、しきい値処理をすることによって、平坦領域をピックアップした。また、表面のテクスチャのクラスタリングによって平坦領域を粗く識別する手法も開発した。このような手法は地球観測衛星などに対する地滑り領域の探索などにも使用できると考えられる。

キーワード：自動抽出、平坦地、クラスタリング、メディアンフィルタ

Keywords: automatic detection, smooth area, clustering, median filter