

アクティブX線検出器の動作モニタリングのための 探査ローバー用多機能遠隔広視野視覚センサシステムの開発 Multi-functional Remote Wide Angle Vision Sensor System of Lunar Rover for Monitoring Active X-ray Detector

○西山 裕之¹、清水 創太²、内藤 雅之¹、草野 広樹¹、長岡 央¹、長谷部 信行¹

(1. 早稲田大学、2. 慶應義塾大学)

○Hiroyuki Nishiyama¹, Sota Shimizu², Masayuki Naito¹, Hiroki Kusano¹, Hiroshi Nagaoka¹,
Nobuyuki Hasebe¹ (1.Waseda Univ., 2.Keio Univ.)

E-mail: nishiyama@fuji.waseda.jp, sshimizu@keio.jp

Abstract: 本発表では地質調査のために月面探査ローバーに搭載されるアクティブ X 線検出器の動作を遠隔監視及び制御するための多機能的利用可能な特殊広視野センサシステムについて述べる。

キーワード: 多機能遠隔広視野視覚センサシステム, 月面探査機, アクティブ X 線検出器

1. 緒言

月面や小惑星表面の地質調査のためにアクティブ X 線検出器は大変有効である。近年では探査ローバーにロボットハンドを搭載し、その先端に検出器を取り付けて対象に近接させ、より詳細な調査を実施することが可能である。近接調査の折、ロボットハンドは探査ローバー搭載された外界センサにより自動的に制御されたり、地球上や衛星ステーション上にいる操縦者により遠隔でマニュアル操作される。このため、探査ローバーには可視光カメラのようなハンドの自動制御ならびに遠隔操作のための外界センサが求められる。

探査ローバーの運用上最も現実的な要求の一つに積載重量すなわちペイロードの問題がある。1回で莫大な費用を要して実施される宇宙探査計画であり、1度に様々な計測が行えることが望ましいが、計測機器の重量やスペースに必要なシビアな制限がある。

本稿では月面探査ローバーに搭載される多機能的利用可能な広視野視覚センサシステムに焦点を当てる。本視覚センサシステムの役割として以下の3つを設定する。(1)遠隔操縦者のためのローバーの周辺環境の視覚情報の獲得と提示、(2)重要な観測対象の発見と視覚情報の記録、(3)アクティブ X 線検出器のロボットハンドによる近接計測調査の動作状態のモニタリング。視覚センサを多機能的に用いることでシステム全体の規模・重量を小型・軽量化させることを目指している。

視覚情報の多機能的利用を実現するためには広視野視覚センサが有効で、魚眼レンズや円錐ミラーを用いて広視野情報を獲得する手法が良く知られている。一方で広視野の視覚情報は情報量を増加させない限り、その対価として解像度すなわち詳細な情報の獲得が困難となる。そのため、上記のような広視野情報獲得手法の他にもう1台のカメラに望遠レンズ等を取り付けて2台のカメラで同時に視覚情報を獲得する方法が報告されている。また、ズームレンズにより広視野情報と詳細な情報を獲得する手法も報告されているが、この手法は広視野情報と詳細情報を同時に獲得することが出来ない。このような背景から、人間の眼の視力分布に着目し、1台のカメラで広視野かつ高解像度の視覚情報を獲得する広角中心窩センサが考案されている。本稿では、月面上での広角中心窩視覚センサの多機能的利用について論じる。

2. 多機能遠隔広視野視覚センサシステム

図1に開発した視覚システムのブロック図と写真を示す。大きく、探査ローバーに搭載される部位と遠隔操縦者側の部位に分けられる。

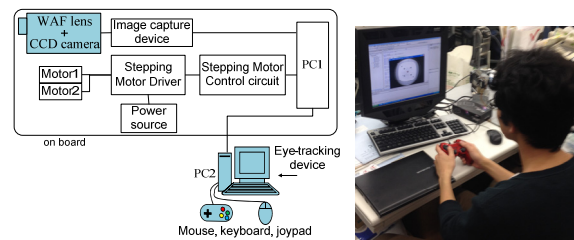


図1 多機能遠隔広視野視覚システムのブロック図と写真

3. 結言

地質調査のための月面探査ローバーに搭載されるアクティブ X 線検出器の動作を遠隔監視及び制御するための多機能的利用可能な特殊広視野センサシステムの開発を行った。

謝辞

本研究の一部は日本学術振興会学術研究助成基金助成金 15K05914 と公益財団法人 JKA 平成 26 年度研究補助金 26-97 の支援により実施されている。研究を進めるにあたってご協力いただいた KIGAM の Dr. K. J. Kim と所属研究室の皆様へ感謝の意を表します。

文献

- (1) S.J.Oh, E.L.Hall, Guidance of a Mobile Robot using an Omnidirectional Vision Navigation System, SPIE Vol.852 Mobile Robots II (1987)
- (2) H.Ishiguro, M.Yamamoto, S.Tsuji, OMNI-DIRECTIONAL STEREO FOR MAKING GLOBAL MAP, Proc. IEEE 3rd int. Conf. Computer Vision(1990)
- (3) 吉田, 佐藤, 他 3 名, 視点移動機能を備えた視覚システムの試作, 電子情報通信学会春季全国大会, D-610,1991
- (4) 今井, 古川, 辻, Stereo vision with zoom lens, Proc. Ann. Conf. IEICE Japan, D-536,1992
- (5) S.Shimizu, et.al., "Vision Sensor with Wide Angle and High Distortion lens", Video proceedings of IEEE International Conference on Robotics and Automation, Visual Sensing 3, May 1995.
- (6) S. Shimizu, "Wide-Angle Foveation for All-Purpose Use", IEEE/ASME Transactions on Mechatronics, Vol.13, Issue 5, pp.587-597, October 2008.
- (7) S.Shimizu, et.al., "Development of Micro Wide-Angle Fovea Lens - Lens Design and Production of Prototype -", IEEE Journal of Industry Applications, Vol.2, No.1, pp.55-60, Jan 2013.