

## 次期火星着陸探査機搭載用電波受信機の開発

# 富田 新之介 [1]; 石坂 圭吾 [2]; 岡田 敏美 [3]; 高橋 幸弘 [4]; 三宅 壮聡 [5]; 八木谷 聡 [6]; 尾崎 光紀 [6]

[1] 富山県立大学; [2] 富山県大; [3] 富山県大・工・電子情報; [4] 東北大・理・地球物理; [5] 富山県立大学; [6] 金沢大・理工

### The development of an radio wave receiver for next Mars Lander deployment

# Shinnosuke Tomita[1]; Keigo Ishisaka[2]; Toshimi Okada[3]; Yukihiro Takahashi[4]; Taketoshi Miyake[5]; Satoshi Yagitani[6]; Mitsunori Ozaki[6]

[1] Toyama Pref. University; [2] Toyama Pref. Univ.; [3] Electronics and Infomatics, Toyama Pref Univ; [4] Dept. of Geophysics, Tohoku Univ.; [5] Toyama Pref. Univ.; [6] Kanazawa Univ.

The radio wave propagation in the Martian atmosphere and ionosphere has been studied. Since the radio waves have not been observed by the Lander, however, the radio wave environment on Mars ground surface is still unknown. Dust storm is one of the characteristic phenomena in the Martian atmosphere, which cause an electric discharge by the friction of dust particles. If we could observe radio waves emitted by the electric discharge, we can clarify the development process and outbreak frequency of dust storms. Since the radio wave observation on Mars ground surface is necessary to investigate Martian meteor, we put a receiver on a Mars Lander to make observation at the Mars surface.

In this study, we develop the receiver with loop antennas on board a Mars Lander, to measure three direction ingredients of the radio waves and estimate the outbreak position of the dust storm. It is expected that broadband radio waves are emitted by the electric discharge caused dust storms, therefore, we have to develop a new broadband receiver.

This report is going to estimate frequencies and strengths of various radio waves on the Mars ground surface. We describe a light weight broadband receiver with tri-axial loop antennas onboard a Mars Lander.

これまで、火星の大気中や電離圏での電波伝搬特性についての研究は行われてきたが、着陸機による電磁波観測は行われていないため、火星地表面における電磁波環境は未知となっている。火星の大気現象で最も特徴的なもののひとつがダストストームである。これらの現象は、マリナー9号以降の探査衛星観測により明らかにされてきており、ダスト粒子の摩擦によって放電を引き起こしている可能性が高い。もし放電によって放射された電波を観測できれば、ダストストームの発達過程や発生頻度等の解明につながると考えられる。これらの現象の解明には、火星地表面での電磁波観測が必要であり、そのためには着陸探査機に受信機を搭載する必要がある。

本研究では、着陸探査機に搭載するループアンテナ方式の受信機を検討する。電波の到来方向を調べるために、直径1mのバルーン状の材質に3本の線を描くようにループアンテナを配置し、3軸による受信を行う。これにより、電磁波の3方向成分を計測し、ダストストームの発生位置の推定を行う。搭載機器は重量が制限されるため、UVを当てると硬化する材質でアンテナを作ること、搭載時の小型・軽量化、展開時の強度の向上が期待できる。ダストストームによる放電では、広帯域の電磁波が放射されると予想されるが、ループアンテナ方式の受信機の広帯域化は困難であり、新たに広帯域受信機の開発が必要となる。特に、広帯域プリアンプについてはこれまであまり開発されておらず、早急に開発しなければならない。

本報告では、火星地表面で観測が期待される電磁波が放射される原因から、その周波数や強度について推察する。さらに、その電磁波を観測することができる超軽量ループアンテナ方式受信機について述べる。