

平原と山岳地帯での火星風力発電の見積もり Evaluations of wind electric energy at Martian Planitia and Mons

西川 泰弘^{1*}, 栗田 敬¹, アイメリック スピガ²
Yasuhiro Nishikawa^{1*}, Kei Kurita¹, Aymeric Spiga²

¹ 東京大学地震研究所, ²UPMC ソルボンヌ大学連合

¹The university of Tokyo. Earthquake Research Institute, ²UPMC Sorbonne Universites

惑星探査において、ローバーやランダーへの電力供給量はその運用能力を決定する重要な要因の1つである。現在、火星では太陽光が唯一の発電方法だと考えられている。しかし、火星表面に吹く強い風が太陽光発電に問題を引き起こすことがある。2010年の3月22日、火星探査車のMER-A(rover spirits)が着陸から2210火星日で活動を停止した。理由は電力の低下によるものである。太陽光パネルの上に風によって砂が運ばれ、発電量が低下したことが原因である。今学会では火星上での風力発電能力について発表する。いくつかの観測結果から、火星は風の強い惑星であるということが分かっている。Kaydash et al., 2006 は雲の動きから火星の高度30kmでは最大で80m/sの風が吹いていると見積もった。また、地表面の風速は着陸機VikingとPhoenixによって計測されている。また、火星上の風成地形からも表面の風速は見積もられている。Fenton et al., は砂の運搬能力から、Proctorクレーターの底の風速を20m/s以上だと見積もっており、Toyota et al., 2011 は傾斜面では更に強い風が吹いているとしている。

以上のことをふまえて我々は今回火星上の三カ所での風力発電量を見積もった。Elysium Planitia, Chryse Planitia, Arsia Monsの三カ所である。Arsia Monsの長い傾斜によって傾斜風が発生するため、火星上で最も風の強い場所の1つである。Elysium PlanitiaはInSight missionの着陸候補地の1つであり、Chryse PlanitiaはViking Lander1の着陸地である。これらの発電量は場所に強く依存する。同じ(sweep areaが)1平方メートルの風車を設置した場合、Chryse Planitiaでは一日に3.4[Watt hour]しか発電できない一方、Arsia Monsでは137[Watt hour]の発電が見込まれる。この風力発電量を他の電力供給方法(太陽光発電と原子力電池)と比較し、火星上で風力発電は有効であると結論づけた。

キーワード: 火星, 風力発電, 惑星探査, 火星大気, 傾斜風

Keywords: Mars, Wind electric energy, Planetary exploration, Martian wind, Slope wind