

R010-26

Zoom meeting C : 11/4 PM1 (13:45-15:30)

14:30~14:45

静止軌道の宇宙放射線・帯電量計測の将来計画：

CHARMS (CHarging And Radiation Monitors for Space weather) mission

#坂口 歌織¹⁾, 石井 守¹⁾, 津川 卓也¹⁾, 久保 勇樹¹⁾, 長妻 努¹⁾, 大辻 賢一¹⁾, 齊藤 慎司¹⁾, 穂積 裕太¹⁾, 三谷 烈史²⁾, 高島 健²⁾, 三宅 弘晃³⁾

(¹⁾ 情報通信研究機構, (²⁾ 宇宙研, (³⁾ 東京都市大学

CHARMS (CHarging And Radiation Monitors for Space weather) mission

#Kaori Sakaguchi¹⁾, Mamoru Ishii¹⁾, Takuya Tsugawa¹⁾, Yuki Kubo¹⁾, Tsutomu Nagatsuma¹⁾, Kenichi Otsuji¹⁾, Shinji Saito¹⁾, Yuta Hozumi¹⁾, Takefumi Mitani²⁾, Takeshi Takashima²⁾, Hiroaki Miyake³⁾

(¹⁾NICT, (²⁾ISAS/JAXA, (³⁾TOKYO CITY UNIVERSITY

Spacecrafts in space are always exposed to the risk of malfunctions and failures due to changes of space environment. Particularly, geostationary satellites are inevitably exposed to severe risks such as electrostatic discharge (ESD), total ionizing dose effect (TID), and single event effect (SEE) because of high space radiation environment. To mitigate and avoid risks, it is necessary to monitor space environment constantly near satellites, issue forecasts and warnings promptly based on latest observation to encourage specific actions, and secure time for operators to respond before a catastrophic failure occurs. In addition, by monitoring accumulated charges in a satellite as well as space environment, it is possible to directly identify changes of a satellite's material in response to changes of space environment. Such results can be reflected in the guideline of satellite design standards for designing satellites that are resistant to changes of actual space environment. As of 2021, Japan's space weather forecast is based on space radiation data observed by the U.S. meteorological satellite GOES. However, there is a difference between space environment over the U.S. and that over Japan. In order to protect Japanese satellites, which are responsible for our social infrastructure like communication, navigation, weather service, it is necessary to monitor status of space environment around them. So, we have started to develop onboard sensors to measure high-energy electrons and protons existing in radiation belts, plasma sheets, solar energetic particles, and galactic cosmic rays, and an internal charging sensor to measure charges in satellite materials as CHARMS (CHarging And Radiation Monitors for Space weather) mission. This mission aims to improve monitoring and forecasting of space weather by installing these sensors on the next geostationary satellite launched into a longitude where Japanese satellites are densely located.

宇宙空間の人工衛星は、宇宙環境変動による誤動作や不具合が発生するリスクと常に隣り合わせで運用される。特に静止軌道衛星は強い宇宙放射線環境中を飛翔するため、静電放電 (ESD)、トータルドーズ効果 (TID) シングルイベント効果 (SEE) 等の高いリスクに曝さらされている。このリスクを軽減、回避するためには、衛星近傍の宇宙環境を定常的に計測すると共に具体的な対処を促すための予報・警報を発出し、致命的な障害が発生する前に事業者が対応するための時間を確保する必要がある。更に環境と同時に衛星の帯電状況等を常に監視することで、宇宙環境変動に対する衛星固有の状態変化を直接的に把握すること、また、衛星設計標準にその結果を反映して、宇宙環境変動に強い衛星を設計する指針を得ること等が期待できる。2021年現在、我が国の宇宙天気予報は、米国の気象衛星 GOES が計測する宇宙放射線のデータを基準として利用している。しかし、米国上空と我が国上空の宇宙環境には差異がある、我が国の社会インフラを担う人工衛星の保全のためには、その衛星近傍の静止軌道の環境を把握する必要がある。そこで、宇宙環境変動に対する我が国の静止衛星の抗たん性の向上を目的として、放射線帯やプラズマシート、太陽高エネルギー粒子、銀河宇宙線等の高エネルギー電子線・陽子線を測定する衛星搭載センサーと、衛星材料の帯電状態を監視する内部帯電センサーの開発に着手した。これらの装置を、我が国の衛星が最も密な経度への打ち上げ予定されている次期静止衛星に搭載することにより、我が国上空の宇宙天気の状況監視及び予報の高度化を目指す。