

인류의 활동 무대가 우주공간으로 확대됨으로써 우주기상에 의한 피해를 최소화 할 수 있는 조치가 요구됨에 따라 우주기상에 대한 감시 및 예경보 업무가 필요해 졌다. 미국은 이미 우주기상 감시와 예보의 필요성을 인식하고 해양대기청(NOAA), 미 공군(USAF), 항공우주국(NASA), 내무부(DOI), 에너지부(DOE), 과학재단(NSF)이 연합하여 1996년 국가우주기상 프로그램(National Space Weather Program)을 수립추진하고 있다. 특히 정부연구 기관인 NOAA 산하 우주기상예보센터(Space Weather Prediction Center; SWPC)와 미 공군 기상국(AFWA)은 우주기상 자료 생산, 수집, 자료 센터 운용, 연구 지원 및 예경보 업무를 공동으로 수행하고 있으며 관련 자료 및 정보의 교환 등 매우 밀접하게 상호협력하고 있다. 최근 정부는 과학기술 7대 중점투자 분야별 중점육성후보기술로서 우주감시체계개발기술을 포함한 국가과학기술기초계획(577전략)을 수립발표하였으며, 대한민국 공군은 향후 우주군 창설을 목표로 우주전력 기반체계구축을 계획하고 있다. 국방부는 2012년 전시작전통제권 환수에 대비한 독자적인 작전지휘능력 확보가 필요한 상황이며, 미래의 한국군 독자적 네트워크 중심 전장(NCW: Network Central Warfare) 체계 구축을 위해서는 미 공군의 “우주기상작전센터”와 같은 우주기상 예경보 체계 구축이 요구된다. 이 연구에서는 군의 독자적 우주작전능력 확보를 위한 우주기상 예경보 체계 구축 방향을 제시하고자 사전기반 연구를 수행하였다. 그 내용으로 우주기상에 대한 개요 및 우주기상의 변화에 따른 국내외 영향을 조사하고 국내외 우주기상 예경보 시스템을 소개하고자 한다. 또한, 미 공군의 우주기상 활용 상태를 점검하여 한국 공군을 위한 우주기상 예경보 체계 구축 및 인력과 기술 확보에 대한 방안을 제시하고자 한다.

[I-2-3] Abnormality of GCR intensities measured by ground NMs in solar minimum of solar cycles 23/24

Eo-Jin Lee, and Yu Yi

*Astronomy & Space Science, Chungnam National Univ.*

Many solar, interplanetary and geomagnetic activity parameters have 11-year cycle on the average in sync with solar sunspot number. The galactic cosmic ray (GCR) intensity measured by ground Neutron Monitor (NM) is one of those parameters showing the unprecedented activity levels in the current solar minimum (2008-2009) of solar cycles 23/24. We defined abnormality as the ratio of deviation from long term mean over mean amplitude of solar cycle change. The abnormality distribution map was drawn using all the data of NM stations available online. The implications of those unprecedented levels of GCR intensities of different cutoff rigidities will be discussed.

[I-2-4] Automatic real-time system of the global 3-D MHD model: Description and initial tests

Geunseok Park<sup>1,2</sup>, Seonghwan Choi<sup>1,2</sup>, Il-Hyun Cho<sup>1</sup>, Ji-Hye Baek<sup>1</sup>, Kyung Sun Park<sup>2</sup>, Kyung-Suk Cho<sup>1</sup>,

and Gwangson Choe<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>*Korea Astronomy and Space Science Institute, Korea*

<sup>2</sup>*Astronomy & Space Science, Kyung Hee University, Korea*

<sup>3</sup>*School of space Research, Kyung Hee University, Korea*

The Solar and Space Weather Research Group (SOS) in Korea Astronomy and Space Science Institute (KASI) is constructing the Space Weather Prediction Center since 2007. As a part of the project, we are developing automatic real-time system of the global 3-D magnetohydrodynamics (MHD) simulation. The MHD simulation model of earth's magnetosphere is designed as modified leap-frog scheme by T. Ogino, and it was parallelized by using message passing interface (MPI). Our work focuses on the automatic processing about simulation of 3-D MHD model and visualization of the simulation results. We used PC cluster to compute, and virtual reality modeling language (VRML) file format to visualize the MHD simulation. The system can show the variation of earth's magnetosphere by the solar wind in quasi real time. For data assimilation we used four parameters from ACE data: density, pressure, velocity of solar wind, and z component of interplanetary magnetic field (IMF). In this paper, we performed some initial tests and made a animation. The automatic real-time system will be valuable tool to understand the configuration of the solar-terrestrial environment for space weather research.

■ Session : 궤도 I

10월 29일(목) 16:30 - 17:15 제2발표장

[II-2-1] 여명궤도의 반복지상궤적 유지를 위한 궤도최적화 S/W 개발

윤재철<sup>1</sup>, 정옥철<sup>1</sup>, 이병선<sup>2</sup>, 황유리<sup>2</sup>

<sup>1</sup>한국항공우주연구원. <sup>2</sup>한국전자통신연구원

한 기의 영상레이더 위성을 이용하여 동일한 촬영지역에 대해 적절한 기선벡터(Baseline)를 유지하는 두 장(scene)의 영상을 획득하여 그 지역의 정밀 표고차를 추출하는 레이더 간섭계(Interferometry) 임무를 수행하기 위해서는 반복지상궤적을 유지하도록 위성의 궤도를 주기적으로 조정해 주어야 한다. 이 연구에서는 반복지상궤적 유지 정밀도를 극대화시키기 위하여 최적의 기준궤도를 생성하고 이를 유지하기 위한 속도증분 및 궤도 조정 일정을 산출할 수 있는 궤도최적화 S/W 를 개발하였다. 이 연구의 최적 궤도 설계 문제는 다음과 같다. “시작시간  $T_0$  에서 초기 접촉궤도 상태벡터 (ECEF 위치 및 속도벡터)  $x_0$  이고, 지상궤적반복주기  $p$  이후의 시간  $T_0 + p$ 에서도 초기 접촉궤도 상태벡터와 동일한  $x_0$ 가 되도록 궤도를 유지하려고 할 때, 여명궤도(dawn-dusk and sun-synchronous orbit)에서 운영되는 위성의 연료소모(또는 속도증분)를 최소화시키는 가상의 궤도조정