

International Heliophysical Year 2007, the United Nations Office for Outer Space Affairs, the European Space Agency, the National Aeronautics and Space Administration, Japan Aerospace Exploration Agency, Korea Astronomy and Space Science Institute(KASI) and the IHY Secretariat will assist scientists and engineers from all over the world in undertaking research and education in basic space science and participating in the International Heliophysical Year 2007. Information on the International Heliophysical Year 2007 is available at <http://ihy2007.org>. This workshop has been endorsed by the United Nations General Assembly as part of the 2009 activities of the program of the United Nations Office for Outer Space Affairs. An important feature of the workshop is introducing data bases and relevant software tools that can promote space science activities. There have been enormous numbers of space missions that have been accumulating large data bases of scientific data. Similarly, long-term data bases are available from ground based observations. These data can be utilized in many ways for understanding the heliophysical and space physical processes. One of the goals of the workshop is to identify such data bases and make them available to the world community with necessary software tools so that scientists from developing countries can benefit from them.

[EP-03] WCU 달궤도 우주탐사 사업

김갑성, 김상준, 김성수, 문용재, 박수중, 이동훈,
최광선
경희대학교 우주과학과

교육과학기술부에서 공모한 세계수준급 연구중심대학(WCU) 육성사업에 경희대학교 우주과학과에서 지원한 달궤도 우주탐사 과제(책임자 이동훈)가 치열한 경쟁 끝에 최종 선정되었다. 이 발표를 통해 우주과학과 교수 7인, 해외석학교수 4인을 포함 모두 11인으로 구성된 연구진에 의해 수행될 연구과제의 개요와 진행사항에 대해 간략히 소개하고자 한다. 이와 더불어 경희대학교 대학원에 총 30명 정원의 우주탐사 전공신설을 교육과학기술부로부터 인가받았다. 금년도 2학기부터 모집하게 될 대학원 우주탐사학과에 대해서도 그 세부 사항이 공지될 예정이다. 경희대학교 연구팀은 유치된 해외석학교수들과의 공동연구를 통해 연구역량을 세계수준급으로 향상시킬 발판을 마련하였고 국내의 연구풍토에도 많은 변화를 일으킬 것으로 예상된다. 또한 세계수준급 교수들의 직접 대면 강의 지도로 대학원생들 역시 폭넓고 깊이 있는 지식을 접할 기회가 부여되며 대학원 교육의 국제화에도 상당한 기여를 할 것으로 기대된다.

[EP-04] 국립과천과학관의 천문교육프로그램 운영 현황

이강환, 하상현
교육과학기술부 국립과천과학관

국립과천과학관은 2008년 11월 개관하여 2009년 3월 현재 약 50만명의 관람객이 방문하였다. 국립과천과학관에는 지름 25미터의 대형 Planetarium(천체투영관)을 비롯하여, 지름 1미터 광학망원경, 지름 7.2미터 전파망원경, 그리고 다수의 태양 및 중소형 망원경들이 설치된 천체관측소가 있다. 국립과천과학관의 천문관련시설들은 앞으로 천문학에 대한 관심유발과 저변확대에 크게 기여할 것으로 기대된다. 천문관련시설들을 활용한 천문교육프로그램 운영 현황을 소개하고자 한다.

[EP-05] 과학관에서 전시물을 활용한 고천문학 교육

남경욱
국립과천과학관 과학기술사팀

이 연구는 학교 밖 과학교육(비정규 학습: Informal Learning)의 대표적인 공간이라고 할 수 있는 과학관에서 고천문 관련 전시물을 활용하여 우리나라 전통 천문학 교육 프로그램을 개발하고 운영한 결과를 분석하는 데 목적을 두고 있다. 최근 우리나라 제도권 과학교육은 과학 이론 중심의 암기식 교육에서 벗어나, 과학, 역사, 사회, 윤리가 융합한 STS를 통한 과학적 소양 교육에 초점이 맞춰지고 있다. 이런 과학교육의 추세에 맞춰 천문학 교육도 역사적인 맥락을 반영한 고천문학 교육이 필요한 시점에 와 있다. 제도권 내 과학교육 환경에 비해 고천문학 교육 교구가 충분이 마련되어 있는 국립과천과학관에서 '동서 별자리 비교 체험', '천문관측기구 소간의 일성정시의', '해시계 양부일부·물시계 자격루·기계시계 혼천시계', 전통시대 대표적인 천문도 '천상열차분야지도' 등 고천문학 관련 전시물들을 활용하여 교육 프로그램을 개발하고 운영해 보았다. 고천문학 교육프로그램은 학생들에게 우리나라 전통시대 천문학에 대한 자부심과 함께 천문학에 대한 관심을 이끄는 데 효과적이었으며, 현대 천문학 이론들을 쉽게 이해시키는 데에도 활용될 수 있을 것이다.

■ Session : 측지 (GEO)

4월 29일(수) 09:00 - 10:15 제4발표장

[GEO-01] 한국 측지 VLBI 관측국 건설

김두환¹, Tetsuro Kondo¹, 오홍중¹, 이상오¹, 배민수¹, 이용구²,
¹아주대학교 우주계측정보공학과, ²(주)기래인

한국 국토지리정보원에서는 정밀한 한국 측지 기준점 관리를 목적으로 측지전용 VLBI 프로젝트 (Korea VLBI system for Geodesy (KVG))를 실시하여 새로운 측지 VLBI 관측국을 건설하고 있다. KVG는 2008년 10월을 기점으로 공식적으로 시작되었으며 이 프로젝트는 2011년 말경에 완공될 예정이다. 국토지리정보원은 2001년부터 한국 측지 기준점의 정밀한 유지관리를 위해 측지전용 VLBI 관측국 건설사업을 추진해 왔으며, 완성되면 다음 단계로 한국 측지VLBI 관측국이 동아시아의 Fundamental 관측소로서의 역할 및 동아시아 지역의 ITRF(세계측지계) 발전에 기여할 수 있도록 하는 계획을 세우고 있다. KVG 프로젝트의 완

성도 높은 설계는 아주대학교를 주축으로 일본 정보통신연구기구(NICT)와 일본 국토지리원(GSI)의 협력으로 도출되었다. KVG 프로젝트는 국가예산이 투입된 국가 프로젝트로서 2008년 10월을 기점으로 3년 간의 건설과 개발이 진행될 것이다. 22m 직경의 VLBI 관측국은 연기군의 세종시에 설치되며, 2011년에 모든 시스템이 완공될 예정이다. 안타나는, 수신 주파수대역과 직경을 제외하고, VLBI2010(IVS에 의한 차세대 측지 VLBI 시스템 지표)에 근거하여 설계되었으며, 현행 측지VLBI 관측 수신대역인 2/8 GHz 대역 뿐 아니라, KVN의 22/43 GHz 수신기와의 공동관측을 위하여 2/8/22/43 GHz의 동시관측 시스템을 적용시켰다.

[GEO-02] 측지 VLBI 관측 자료를 이용한 TRF 및 EOP산출

곽영희¹, 조정호²

¹아주대학교/한국천문연구원

²한국천문연구원

우리나라는 2003년부터 기존에 사용되던 동경측지계 대신에 국제지구기준계(ITRF: International Terrestrial Reference Frame)에 근거하여 새로이 구축된 한국측지계2002(Korea geodetic Datum 2002: KGD2002)를 채택하였다. 그러나 한국측지계2002는 1995년 일본과의 임시관측으로 얻어진 결과로 향후에도 지속적인 좌표변화를 감시하면서 ITRF 상에서의 국가기준점을 관리하여야 할 것이다. ITRF를 결정하는 우주측지 기술 가운데 측지 VLBI(Very Long Baseline Interferometry)기술은 유일하게 인공 위성이 아닌 은하계의 전파원을 관측대상으로 하고 있으며 전지구적인 관측이 가능하여 ITRF구축은 물론 지구회전계수의 산출에도 결정적인 역할을 하고 있다. 이 연구에서는 이러한 우주측지 핵심 기술인 측지 VLBI기술을 이용하여 1년간 관측 자료를 처리하고 지구기준계와 지구회전계수를 산출하였다. 이 처리에서 산출된 지구기준계의 정확도는 IERS(International Earth Rotation and Reference System Service)에서 제공하는 국제공인 지구기준계인 ITRF2005 대비 동서성분이 5.7mm, 남북성분이 5.7mm, 수직성분이 18.2mm로 분석되었다. 또한 지구회전계수의 경우 IERS에서 제공하는 지구회전계수 산출물(IERS C04)과 비교해 본 결과 극운동 성분은 X, Y 성분 각각 330 μ as, 350 μ as, UT1 변동은 13 μ sec의 정확도를 가지는 것으로 분석되었다. 국제 VLBI 서비스에서 제공하는 정확도가 지구기준계 성분당 5~20mm, 극운동 X, Y성분 각각 200 μ as, 100 μ as, UT1변동 5 μ sec인 것과 비교할 때 지구기준계는 이미 국제 수준의 정확도에 도달하였으나 지구회전계수는 160~350%수준의 정확도를 가지고 있다. 향후 측지 VLBI로부터 산출된 지구기준계와 지구회전계수는 GNSS, SLR과 같은 타 우주측지 기술과의 통합을 통해 서로의 단점을 보완하여 보다 향상된 지구 기준계와 지구회전계수를 결정할 수 있을 것으로 기대된다.

[GEO-03] 전 지구분포 GPS 관측자료를 이용한 지구기준좌표계 및 판운동 결정

백정호¹, 정성욱¹, 신영홍¹, 조정호¹, 박필호²

¹한국천문연구원 우주측지연구부

²한국천문연구원 선임연구부

전 세계에 분포하고 있는 GPS 상시관측소의 7년간 자료를 처리하여 지구기준좌표계를 결정하고 ITRF2005 (International Terrestrial Reference Frame 2005) 좌표계와 비교하였다. 관측소의 최적분포를 위해 최적망구성 알고리즘을 사용해서 142개 관측소를 선정하였으며 각 자료를 분석하여 안정성이 뛰어난 62개 기준 관측소를 결정하였다. Bernese 5.0을 사용하여 일일해를 산출하였고 최종적으로 주간해로 통합하여 분석하였다. 선형 회귀분석을 통해 각 관측소의 좌표와 속도를 추정함으로써 지구 기준좌표계를 결정하였다. 이렇게 결정한 해와 ITRF2005와의 변환매개변수를 추정하였다. 이 연구에서 결정한 기준좌표와 속도를 ITRF2005와 비교하였고, 속도정보를 이용하여 지구의 주요 판운동을 결정하고 다른 판운동 모델과 결과를 비교하였다. 이러한 연구는 측지학 및 지구과학 연구의 관측 기준이 되는 기준좌표계에 관한 것으로서 중요하다. 향후 GPS 자료뿐만 아니라 현재 국내에서 처리중인 SLR (Satellite Laser Ranging) 자료처리 결과와 측지 VLBI 처리결과와 통합하여 분석하면 GPS가 갖는 한계를 보완하여 더 향상된 독자적인 지구기준좌표계를 결정할 수 있을 것이다.

[GEO-04] GPS/Galileo 복합 항법해 결정

박한열, 정성균, 이재은, 이상욱, 김재훈

한국전자통신연구원 위성관제·항법연구팀

위성항법시스템은 현대인의 생활 속 곳곳에 자리를 잡고 있으며 그 군사적, 전략적 중요성으로 인해 세계 우주기술 선진국들은 독자적인 위성항법시스템 개발에 박차를 가하고 있다. 현재 위성항법시스템은 GPS 만이 정상적으로 운용되고 있지만, EU의 Galileo와 러시아의 GLONASS와 같은 위성항법시스템도 머지않아 정상적인 서비스를 시작하게 될 것이다. 위성항법시스템은 독립적으로 항법해 계산에 필요한 최소한의 가시위성 확보가 가능하도록 디자인 되지만, 실제 도심과 같이 가시위성의 고도각 및 방위각이 제한되는 환경에서는 항법해 결정에 어려움이 있을 수 있다. 따라서 두 개 이상의 위성항법시스템을 동시에 사용할 수 있다면 가시위성의 수가 두 배 가까이 증가하여 두 시스템을 복합적으로 이용할 경우 좀 더 쉽게 항법해 결정에 필요한 가시위성 수를 확보할 수 있을 뿐만 아니라 DOP가 좋아져 더 정확한 항법해 결정이 가능해진다. 이 연구에서는 GPS/Galileo 두 시스템의 좌표계 및 시간계를 동기화 하여 복합 항법해를 결정하였다. 현재 EU의 Galileo 시스템은 서비스를 시작하지 않았기 때문에 Spirent사의 GNSS RF 시뮬레이터를 사용하여 GPS와 Galileo 신호를 생성하고, 이를 Septentrio사의 GeNeRx1 수신기를 사용하여 동시에 수신한 데이터를 사용하였다. 복합 항법해 결정은 실제 도심과 같이 가시위성의 고도각과 방위각이 제한되는 환경에서 결정하고 그 결과를 독립적인 항법해 결과와 비교하였다.

[GEO-05] 신경회로망을 이용한 GPS 신호의 대류층 지연오차 보정에 관한 연구

정성욱, 백정호, 조성기, 조정호

한국천문연구원 우주측지연구부