

제17회 해시계학술대회

전통 해시계로부터 AI 해시계까지
- AX가 만드는 시간의 역사

일시: 2025년 10월 24일(금) 13:00~17:00

장소: 충북Pro메이커센터 (충북대학교 S1-7동)



해시계연구회
The Gnomonics Research Association of Korea



충북Pro메이커센터
Chungbuk Pro Maker Center

제17회 해시계학술대회
- 전통 해시계로부터 AI 해시계까지 -
일 정 표

- 일시: 2025년 10월 24일(금) 13:00 ~ 17:00
- 장소: 충북Pro메이커센터 (충북대학교 S1-7동)
- 주최/주관: 한국천문연구원, 해시계연구회, 충북Pro메이커센터
- 주제: 전통 해시계로부터 AI 해시계까지 - AX가 만드는 시간의 역사
- 특별행사: 메이커 기념품 및 시계 팝업북 체험

구 분	시 간	내 용	발표 및 진행
등록	13:00~13:15 (15')	등록 및 다과	
개회	13:15~13:30 (15')	개회사: 서 호 성 (해시계연구회장) 축 사: 김 용 기 (충북Pro메이커센터 센터장) 축 사: 곽 영 실 (한국천문연구원 기초천문연구본부장) 축 사: 이 현 배 (국립청소년우주센터 원장)	
세션I	학술 발표 (좌장: 신기철, 충북대학교)		
	13:30~13:50 (20')	남반구 지평해시계 특성에 대한 연구	■ 김상혁 (한국천문연구원)
	13:50~14:10 (20')	홍대용 혼상익의 동력시스템에 관한 연구	■ 함선영 (국립중앙과학관)
	14:10~14:30 (20')	조선의 시계 팝업북 제작: 생성형 AI를 활용한 과학문화 콘텐츠 사례	■ 최고은 (국립중앙과학관)
	14:30~15:20 (50')	기념사진 / 메이커 기념품 및 시계 팝업북 체험	
세션II	학술 발표 (좌장: 권순길, 국립청소년우주센터)		
	15:20~15:40 (20')	고려-조선시대 금성 관측기록의 AI 기반 관측 표현 및 Ephemeris 비교 분석	■ 박지원 (충북대학교)
	15:40~16:00 (20')	천문학 교육용 특화형 언어모델(SLM)의 설계 및 수업 적용을 통한 교육적 효용성 연구	■ 이시연 (충북대학교)
	16:00~16:20 (20')	험시의(驗時儀) 작동원리 및 구조적 특징	■ 최홍순 (한국천문연구원)
	16:20~16:40 (20')	고구려 역일의 문제: 고구려사초와 고구려사략을 중심으로	■ 민병희 (한국천문연구원)
폐회	16:40~16:50 (10')	폐회사: 남 경 옥 (국립과천과학관 우주천문과 과장 / OC공동위원장)	

남반구 지평해시계 특성에 대한 연구

- 더니든 보타닉가든 해시계를 중심으로 -

김상혁¹, 민병희^{1,3,4}, 이경하²

¹한국천문연구원, ²공주대학교, ³과학기술연합대학원대학교, ⁴충북대학교

요약문

우리가 통상적으로 이해하고 있는 해시계는 북반구 중위도 지역(30°~60°)에서 관측할 수 있는 해시계이다. 남반구 중위도 지역에서는 태양이 동에서 떠서 북중하여 서쪽에서 지므로 영침 그림자는 지면상에서 반시계 방향으로 운행한다. 본 연구는 뉴질랜드 Dunedin Botanic Garden (DBG)에 설치된 해시계를 통해 남반구 해시계의 특성을 살펴보고자 한다. 이 해시계는 1924년 뉴질랜드 인버카길(Invercargill) 출신의 제임스 스튜어트(1852-1933)가 제작한 것이다. 그는 뉴질랜드 전역에 200여 점의 해시계를 제작한 해시계 제작자이다. DBG 해시계는 1925년~1926년, New Zealand and South Seas International Exhibition의 출품을 위해 제작되었고, 전시 기간이 종료된 후 Dunedin Botanic Garden에 기증하였다. 해시계 명(銘)은 모토, 황도 12궁 기호, 런던(그리니치) 기준 세계 주요 도시의 시차, 관측지 경위도, 표준시 환산을 위한 월별 환산값 등 다양한 정보를 담고 있다. 2019년 해시계 측정 시간의 오류가 알려지면서 영침 방향을 새롭게 정렬하는 보수공사를 진행하였다.

홍대용 혼상의의 동력시스템에 관한 연구

함선영^{1,3}, 민병희^{2,3,5}, 김상혁², 윤용현⁴, 최고은¹, 박홍근¹, 최은영¹

¹국립중앙과학관, ²한국천문연구원, ³충북대학교, ⁴과학문화유산연구소, ⁵과학기술연합대학원대학교

요약문

혼상의(渾象儀)는 18세기 홍대용(洪大容, 1731-1783)이 제작한 수격식 자동 혼상이다. 혼상의는 수차구동부와 물공급장치[곡기(曲機)], 천체구현부[혼상(渾象)]로 구성된다. 홍대용의 『담헌서(湛軒書)』에는 혼상의의 제원과 동력 시스템에 대해 간략하게 기록되어 있다. 기록에 따르면 파수호와 수차, 물공급장치(곡기)로 구성된 동력시스템으로 작동된다. 목궤 위에 파수호가 설치되어 있고, 파수호에서 늘어뜨린 누취(漏觜)를 통해서 수차로 물이 공급된다. 공급된 물에 의해 수차가 회전하면 수차에 설치된 철자[鐵尺]가 가로턱[橫槓]에 막혀 멈춘다. 수차로 공급되는 물이 많아지면 철자가 가로턱을 이탈하여 수차가 회전한다. 수차가 회전하면서 떨어진 물은 퇴수호에 담기고, 곡기를 통해 목궤 위에 파수호로 물이 공급된다. 또한 수차가 회전하여 발생한 동력은 기륜을 통해 전달되어 혼상을 회전시킨다. 우리는 홍대용 혼상의의 수격식 동력시스템에 관한 연구를 수행하여 구성요소와 작동 메커니즘에 대해 추론하였다. 또한 이를 바탕으로 개념설계와 실시설계를 수행하고 시제품 제작을 하였다.

조선의 시계 팝업북 제작: 생성형 AI를 활용한 과학문화 콘텐츠 사례

최고은

국립중앙과학관

요약문

국립중앙과학관의 한국과학기술사관은 2024년 7월에 ‘융합과 창조의 힘으로 빛어온 우리나라 과학기술’을 주제로 새롭게 개관하였다. 이 전시관은 청동기 시대부터 현대에 이르는 우리 과학기술의 역사를 천문, 인쇄, 지리 등 7개의 주제로 나누어 전시하고 있다. 그 중 천문 구역에는 시계 특화 코너가 마련되어 있어, 인류의 시계 발달과 측정의 흐름 속에서 우리나라 시계 발전사를 한눈에 살펴볼 수 있다. 국립중앙과학관에서는 관람객들이 시계의 발달사와 작동 원리를 쉽게 이해할 수 있도록 팝업북을 활용한 교육용 콘텐츠로 개발하였다. 팝업북은 입체적 시각 표현을 통해 복잡한 구조나 원리를 직관적으로 이해할 수 있으며, 학습자의 흥미와 몰입을 높이는 장점이 있다. 이 팝업북에는 고대 해시계부터 지금의 원자시계에 이르는 인류의 시계 발달 과정과 더불어, 조선시대 궁궐의 시간 알림 체계가 포함되어 있으며, 관련 지식을 영상으로도 볼 수 있도록 QR코드도 수록하였다. 참가자들은 조선의 시계를 직접 팝업북으로 제작해 보고, 체험 후에는 과학커뮤니케이터와 함께 팝업북에 수록된 팝업 시계와 관련 전시품들을 탐방하면서 역사적 맥락 속 과학기술의 원리를 체험적으로 이해하고 과학문화적 소양을 확장할 수 있다. 또한, 팝업북을 제작하는 과정에서 기획자의 의도와 디자인 방향을 정교하게 반영하기 위해 생성형 AI를 활용하여 시각 자료 제작, 구성안 도출, 설명문 생성 등에 참여함으로써, 전통과학기술 교육 콘텐츠 제작의 새로운 가능성을 모색하였다.

고려-조선시대 금성 관측기록의 AI 기반 관측 표현 및 Ephemeris 비교 분석

박지원^{1,2}, 민병희^{3,4}, 김용기^{1,2}

¹충북대학교 천문우주학과, ²충북Pro메이커센터, ³한국천문연구원, ⁴과학기술연합대학원대학교

요약문

본 연구는 고려시대부터 조선시대(AD 918-1910)에 이르는 금성[太白] 관측기록을 인공지능(AI) 기반 분석 기법으로 재구성하여, 기록에 나타난 서술 양상과 실제 천체 위치(Ephemeris) 간의 일치성을 검토하였다. 개체명 인식(NER)과 관계추출(RE)을 통해 각 기록의 관측 대상(성좌·행성·항성)과 기술적 동사(범, 입, 출, 수 등)를 자동 분류하였으며, 이를 NASA JPL Horizons Ephemeris에서 산출한 금성의 위치·광도·위상각 자료와 비교하였다. 분석 결과, 고려시대 기록은 ‘太白犯昴宿’, ‘太白入氐’와 같이 단순한 위치 서술이 주를 이루며 실제 황도 경로와 높은 상관성을 보였다. 반면 조선시대에는 ‘太白守心宿, 光赤而明’ 등 행성 간 상호관계와 광도·색채 묘사가 증가하여, 관측기록이 정성적 기술에서 정량적 관찰로 발전했음을 확인하였다. 이러한 결과는 전통 천문관측의 제도화와 실학적 정밀 관측 전통이 천문 기록에 반영된 것으로 해석된다. 본 연구는 고천문 기록을 대상으로 AI와 Ephemeris 데이터를 통합하여 관측 신뢰성과 기록 정확도를 검증한 사례로 학문적 의의를 갖는다.

천문학 교육용 특화형 언어모델(SLM)의 설계 및 수업 적용을 통한 교육적 효용성 연구

이시연¹, 박지원^{1,2}, 김용기^{1,2}

¹충북대학교 천문우주학과, ²충북Pro메이커센터

요약문

최근 생성형 인공지능(Generative AI)의 확산으로 교육 현장에서도 대규모 언어 모델(Large Language Model, LLM)의 활용이 활발해지고 있다. 그러나 LLM은 범용성을 지니는 대신, 학습자 수준과 교육 맥락에 특화된 설명을 제공하는 데 한계가 있다. 특히 천문학 교육은 실험이 어렵고 시공간 개념 이해에 시각적 보조가 필수적이므로, 일반적인 AI 튜터로는 충분한 학습 효과를 기대하기 어렵다. 이에 본 연구는 천문학 개념 학습의 특수성과 오개념 문제를 해결하기 위한 천문학 교육용 SLM (Specialized Language Model) 개발 방향을 제시한다. 모델은 『천문학 및 천체물리학』(Michael Zeilik & Stephen A. Gregory), 2015·2022 개정 과학 교육과정, 『대중천문학개론』 강의자료, 에듀넷 초·중등 과학 학습 자료를 기반으로 구성된 데이터셋을 활용한다. RAG (Retrieval-Augmented Generation) 구조와 LangChain 프레임워크를 적용하여 환각(hallucination)을 최소화하고, 학습자의 연령에 맞춰 설명 수준을 조절한다.

협시의(驗時儀) 작동원리 및 구조적 특징

최홍순^{1,3}, 김상혁¹, 민병희^{1,3,5}, 남경욱², 유경한^{3,4}, 김용기^{3,4}

¹한국천문연구원, ²국립과천과학관, ³충북대학교, ⁴충북Pro메이커센터, ⁵과학기술대학원대학교

요약문

본 발표는 남병철(南秉哲, 1817-1863)의 『의기집설(儀器輯說, 1859)』에 수록된 자명종 협시의(驗時儀)의 구조와 구동 원리를 분석한 것이다. 협시의는 『의기집설』 하권 세 번째 의기로 소개되어 있으며, 구성요소의 명칭, 기어의 이수(齒數), 기어열의 배열 등 세부 구조가 상세히 기록되어 있다. 협시의는 시변(時邊), 종변(鐘邊), 그리고 동판전면(銅板前面)의 세 부분으로 구성된다. 시변은 시침·분침·초침의 회전을 제어하는 시간 측정부이며, 종변은 타종신호를 조절하는 타종부, 동판전면은 시변과 종변을 기계적으로 연결하는 전달부에 해당한다. 본 연구에서는 『의기집설』의 기술을 바탕으로, 동·서양의 동시대 자명종 유물을 참조하여 3D 설계를 진행하고, 이를 기반으로 작동 가능한 시제품을 제작하였다. 또한, 이전에 복원된 송이영의 혼천시계와 홍대용의 통천의 시스템과 비교함으로써, 조선 후기 자동시계 기술의 계통과 발전 양상을 함께 고찰하였다. 본 발표에서는 이 3D 설계를 중심으로 각 부분의 작동 원리와 구성요소 간 상호작용을 분석함으로써, 조선 후기 자명종의 기술적 특성을 고찰하고자 한다.

고구려 역일의 문제: 고구려사초와 고구려사략을 중심으로

민병희^{1,3,4}, 이기원²

¹한국천문연구원, ²대구가톨릭대학교, ³충북대학교, ⁴과학기술연합대학원대학교

요약문

본 연구는 박창화 (朴昌和, 1889~1962)가 1933년~42년 사이에 일본 국내성 도서관에 필사한 것을 알려진 『고구려사초(高句麗史抄)』, 『고구려사략(高句麗史略)』, 『고구려사(高句麗史)』, 『안장대제기(安藏大帝紀)』, 『안원대제기(安原大帝紀)』 (이후 이 모두를 ‘고구려사초략’이라 함)에 언급된 역일과 천문현상을 삼국시대의 대표적인 역사서인 『삼국사기(三國史記)』(1142)와 비교한다. 고구려사초략은 연호, 역일와 함께 일식, 월오성능범입, 유성, 혜성, 태백주현, 구름 등의 천문현상이 기록되어 있다. 이들 기록 중 서기 500년 이전 58개의 기록은 94.7%가 『삼국사기』의 기록과 일치하고, 이후의 6개 일식 기록은 고구려사초략에만 있다. 고구려사초략 일식 기록은 37건으로 『삼국사기』에 없는 기록이 9건이지만, 이들 기록은 중국의 것과 일치한다. 일식 기록이 현대 계산과 비교하여 발생하지 않는 경우가 있는데, 이를 ‘기록 오기’라고 가정하면, 『삼국사기』는 21.4 %의 오기율을, 고구려사초략은 18.9%의 오기율을 보인다. 특히 고구려사초략의 331년 일식은 기록상 오기가 없는데, 『晉書』는 오기가 전사되어 오고 있다. 일식 외 천문기록은 고구려사초략과 『삼국사기』의 기록이 1건을 제외하고 모두 겹치고, 이들 기록은 중국 기록과의 37%만 일치한다. 한편, 역일 정보에 대해서는 고구려사초와 『삼국사기』가 유의미한 차이를 보인다. 고구려사초략은 『삼국사기』에 없는 몇몇 왕의 연호가 제시되어 있고, 『삼국사기』 태조왕의 94년 재위기간이 고구려사초에서 각각 신명선제 40년과 태조황제 35년으로 구분되어 있다. 전반적으로 차대왕 이전 왕의 재위기간이 두 서적 간에 큰 차이를 보이고 있다. 고구려사초략은 『삼국사기』에 없는 윤달 기록이 2건이 더 있는데, 기존 역일 연구 결과와 일치한다. 고구려사초략에는 총 77개의 역일 기록이 있는데, 그 중 『삼국사기』의 기록과 일치하는 것은 30개이다. 나머지 47개 중 41개의 역일 기록은 안장왕과 안원왕 시기의 역일 기록이다. 중국과 한국의 역일 연구 결과와의 일치성을 보면, 『삼국사기』의 30건 기록은 87%가 일치하고, 나머지의 47건 기록은 81%가 일치한다. 중국은 619년부터 정삭법을 처음 도입하는데, 안장왕과 안원왕은 그 이전 시기로 평삭법의 시기였다. 고구려와 중국의 역일 기록이 서로 일치하지 않는 것은 두 왕조의 평기법 계산법이 서로 달랐다는 사실을 반영하는 것일 수도 있다.

충북Pro메이커센터 (충북대학교 S1-7동)



제17회 해시계학술대회 조직위원회

- 남경옥(국립과천과학관, 공동위원장)
- 민병희(한국천문연구원, 공동위원장)
- 김상혁(한국천문연구원)
- 신기철(해시계연구회)
- 권순길(국립청소년우주센터)
- 최고은(국립중앙과학관)
- 박지원(충북Pro메이커센터)

제17회 해시계학술대회

전통 해시계로부터 AI 해시계까지
- AX가 만드는 시간의 역사

2025년 10월 15일 인쇄

2025년 10월 15일 발행

편찬자 민병희, 김상혁

발행처 한국천문연구원