

A study on Astronomical Instruments and Restoration in *Sejong* Era

세종시대(世宗時代)의 천문의기(天文儀器)와 복원(復元)

Lee, Yong Sam^{1,2,3}

¹Department of Astronomy and Space Science, Chungbuk National University, Cheongju 361-763, Korea

²Chungbuk National University Observatory, Cheongju 361-763, Korea

³SohNam Institute for History of Astronomy, Seoul 151-050, Korea

leeysam@hanmail.net

Abstract

Many kinds of scientific instrument were made and innovated during the reign of King *Sejong* in Korea. The main center of the Royal Observatory (*Ganui-dae*) was constructed in the fifteen century. Eighteen kinds of astronomical instruments for observing heavenly bodies and keeping time were made during these period. Some of them were known as creative inventions, not imitative instruments from China.

There are small simplified armillary named as *So-ganui*, Star and sun time determining Instrument named as *Ilseong Jeogsi-ui*, and four kinds of Sundials which are *Anghu Ilgu* (scaphe sundial), *Hyeonju Ilgu* (portable horizontal plumb-sundial), *Chonpyeong Ilgu* (portable horizontal water-level sundial) and *Jeongnam Ilgu* (self-orienting armillary dial).

Unfortunately, those original instruments manufactured in the reign of King *Sejong* were lost or disappeared. We have restored the eight kinds of the astronomical time keeping instruments during the period of King *Sejong* that were based on the historical records and discription. Now we show the structures and functional devices on these instruments.

1. 序論

조선의 왕조는 천체의 운동을 관측하여 백성들에게 농사의 절기를 알려주는 관상수시(觀象授時)의 책무를 중요한 의무로 삼았다. 세종은 당시 명(明)의 황제로부터 역서(曆書)를 받아써야 했지만, 독자적으로 한양을 기준으로 한 자주적인 역(曆)을 편찬하도록 했다. 역을 편찬하는데 가장 기본이 되는 것은 태양, 달, 오행성, 항성들의 위치를 관측하고 또한 정밀한 시간을 측정해 하늘의 움직임을 정확히 계산해 내는 것이다.

세종은 1432년부터 본격적인 천문기기 제작을 시작했는데 이 사업은 고대의 이상적인 성군(聖君)으로 성왕(聖王)이라 추앙받는 요(堯)와 순(舜) 임금에 했듯이 단지 천문학적인 행위만이 아니라 제왕 된 자가 ‘하늘을 받드는 정치’를 함에 무엇보다 먼저 앞서서 행해야 할 중요한 사안으로 태평성대를 이룬 요순의 뜻을 받드는 옛 제도(古制)를 처음 회복한 것이다. 제일 먼저 제작을 명한 것은 목재로 간의를 제작하여 한양의 북극고도(위도)를 측정하라고 명하였다. 이것은 한양을 기준으로 한 시간과 역법을 제정하기 위한 시작이었다. 이어서 1433년 경복궁 안에 높이 31척, 길이 47척의 거대한 천문대인 간의대(簡儀臺)를 세우고 청동을 부어 간의(簡儀)를 만들어 설치하여 천체의 위치와 주야의 정밀한 시간을 측정했다. 간의대 서편에는 농사에 중요한 농절(農節)인 24기(氣, 절기)를 측정할 수 있는 높이 40척, 길이 128척의圭표(圭表)를 설치했다. 세종은 종합 천문대인 간의대 주변에 간의의 구조와 기능을 개선하여 조선의 실정에 맞게 다목적 기능의 소형의 각종 관측기기인 소간의(小簡儀), 주야(晝夜)시간을 측정하는 일성정시의(日星定時儀)와 양부일구(仰釜日晷), 현주일구(懸珠日晷), 정남일구(定南日晷), 천평일구(天平日晷)등 각종 시계를 창제하였다. 그 외에도 혼의혼상(渾儀渾象, 혼천의와 천구의)각과 자격루와 옥루(玉漏, 欽敬閣漏) 등의 자동화를 구현하는 첨단적인 천문시계의 시설을 갖추어 실로 경복궁을 조선의 첨단 과학기술의 연구 시설을 만들었다. 세종 시대 간의대를 비롯한 천문시설들의 창제품들은 당대로서는 세계 최대 규모로 오늘날 인정받고 있다. 15세기 조선의 천문학이 세계적인 수준에 이른 것은 중요한 국책사업으로 적극적인 지원과 축적된 전통과학 기술, 창조적 재능을 지닌 학자와 장영실 같은 기술자가 있었기에 가능했다. 세종시대 혼의혼상각과 자격루의 시계의 자동장치의 전통은 현존하는 국보 230호 혼천시계까지 이어졌다.

그러나 세종 당시 제작한 천문의기들 중 현존하는 유물은 단 하나도 없는 아쉬움이 있지만 문헌 연구를 바탕으로 설계와 작동모델의 복원연구를 수행하였고, 복원은 (주)옛기술과문화에서 제작하였다. 지금까지 복원연구를 수행하여 복원한 천문의기 중에 태양이나 항성을 관측함으로써 시간과 절기를 측정한 세종시대 천문시

계를 중심으로 그 구조와 특징을 제시하고 복원내용과 사용법을 소개함으로써 조선에서 독창적인 발전을 이루었던 천문의기를 새롭게 조명하고자 한다.

2. 晝夜兼用 天文時計 技能을 갖는 天體觀測 儀器 復元

세종시대 천문관측의기(天文觀測儀器)들은 시간을 측정할 수 있는 정밀한 계시기(計時器) 기능을 갖고 있다. 간의(簡儀), 소간의(小簡儀), 일성정시의(日星定時儀)는 주간에 태양을 관측하고 야간에는 항성을 관측하여 시간을 측정할 수 있는 주야 겸용 천문시계이다. 낮에 사용하는 해시계는 양부일구(仰釜日晷), 현주일구(懸珠日晷), 정남일구(定南日晷), 천평일구(天平日晷)가 있고圭표(圭表)는 태양의 남중 시간의 그림자의 길이를 측정하여 절기를 알 수 있는 일종의 해시계의 기능을 갖고 있다. 지금까지 필자가 복원연구를 수행한 천문의기 중에 태양이나 항성을 관측하는 세종시대 천문시계의 기능을 갖는 세종시대 천문시계의 특징과 구조를 표 1에 제시하였다.

2.1 간의(簡儀)

간의(簡儀)는 조선시대의 천체 위치를 측정하는 대표적인 천문의기(天文儀器)로서 중국에서 전통적으로 사용하던 혼천의의 복잡한 구조를 간편하게 제작한 것이지만, 그 규모가 큰 것이므로 간의대(簡儀臺)를 높게 축조하여 그 위에 중국 원(元)의 제법에 따라 제작하여 설치하였다. 간의의 구조와 특징(이용삼, 1996)은 적도좌표와 지평좌표로 사용하여 천체의 위치를 각각 측정할 수 있도록 두 개의 관측 장치로 되어 있다. 적도의식은 입수도와 거극도(오늘날 적경과 적위)를 측정하고 지평좌표계 방위각과 고도를 측정한다. 적도좌표로 관측을 하기 위해 간의에는 지구의 자전축 방향과 일치하는 극축이 있고 이 축을 중심으로 상하의 적위(거극도)를 잴 수 있는 둥근 환인 사유쌍환이 있다. 그리고 극축에 수직한 적도면을 기준으로 둥근 적도환이 회전하며 입수도분(적경)을 잴 수 있다.

간의의 시간측정은 초대형(지름 6尺 4寸)의 백각환(百刻環)의 시반(時盤)으로 정밀하게 측정할 수 있다. 낮에는 해시계로 밤에는 28수(宿)의 별들 중에 지정에 자오선을 통과하는 중성(中星)을 찾아 28수(宿)가 새겨진 적도환을 돌려가면서 백각환을 보고 시간을 측정할 수 있다. 현재 3곳에 복원되어 세종대왕유적관리소와 한국천문연구원(그림 1) 및 부산 동래구 장영실과학동산에 설치되어 있다.

표 1. 太陽이나 恒星을 觀測하는 世宗代 天文時計의 特徵과 構造.

	종 류	크 기	특징과 구조	문 헌
1	규표 圭表	圭길이: 26.49m 表높이: 8.28m	규(圭)와 표(表)로 구성되어 있음. 그림자 길이를 정확히 재기 위한 경부(景符 또는 影符)가 설치됨	『世宗實錄』 卷77:9ㄴ
2	앙부일구 仰釜日晷	地坪環지름:35.2cm (조선후기 仰釜日晷)	半球形의 오목한 해시계로 時刻線과 季節線(13個線)이 있어 시간과 날짜를 측정함	『世宗實錄』 卷77:10ㄱ
3	정남일구 定南日晷	趺: 25.8cm	규형을 움직여 사유환(전환)면에 태양의 광점을 맞히게 하여 시간과 24기를 알도록 함.	『世宗實錄』 卷77:10ㄴ
4	현주일구 懸珠日晷	趺: 13.04cm 百刻環지름:6.62cm	휴대용 해시계로 북쪽에 기둥을 세워 추를 늘어뜨려 수평을 맞춤. 시각판인 백각환이 있음.	『世宗實錄』 卷77:10ㄱ
5	천평일구 天平日晷	趺: 13.04cm(추정)	휴대용 해시계로 현주일구와 유사함. 기둥이 밑받침[趺]의 중앙에 있고, 원형 물 홈이 2개 있음.	『世宗實錄』 卷77:10ㄴ
6	일성정시의 日星定時儀	趺: 41.4×66.2cm 百刻環지름: 38cm	백각환이 있어 낮에는 태양으로 밤에는 별로 시간을 측정함. 자격루의 시각 교정 장치로 사용.	『世宗實錄』 卷77:7ㄱ~9ㄴ
7	간의 簡儀	趺: 3.72×2.48m 百刻環지름: 1.32m	천체위치측정기. 입수도와 거극도, 고도와 방위를 측정. 백각환으로 시간을 측정함.	『世宗實錄』 卷77:9ㄴ
8	소간의 小簡儀	百刻環지름: 8cm(推定)	천체위치측정기. 작은 규모로 제작된 간의로 백각환으로 시간을 측정함.	『世宗實錄』 卷77:9ㄴ

* 1周尺 = 20.7cm 적용함.

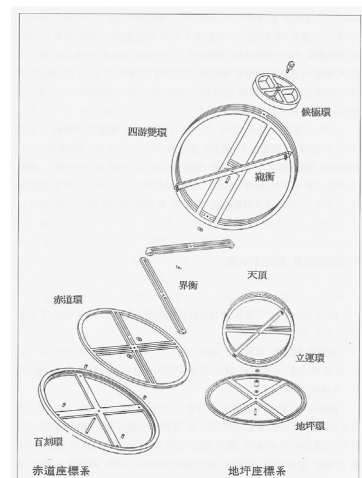


그림 1. 한국천문연구원에 복원한 간의(簡儀)와 간의의 부품도.

2.2 소간의(小簡儀)

소간의(小簡儀)는 세종16년(1434년)에 이동이 편리하도록 간의를 작고 간편하게 창제한 것이다. 소간의의 특징(이용삼, 김상혁, 2002)은 관측자가 임의로 적도좌표계를 지평좌표계로 변형하여 천체의 위치를 관측할 수도 있을 뿐만 아니라 간의와 같이 시간을 측정할 수 있는 다목적의 관측기기이다. 적도좌표계는 하늘의 적도를 기준으로 동서방향을 적도 28수(宿)의 성수분도(星宿分度)와 남북방향은 거극도(距極度)를 측정하고 아울러 시간을 측정할 수 있다. 사유환(四遊環), 적도환(赤道環), 백각환(百刻環), 규형(窺衡), 기둥과 밑받침으로 구성되어 있다. 적도좌표계를 지평좌표계로 변형하여 사용하면 천체의 위치를 고도와 방위로 측정할 수 있다. 세종실록 등 문헌 자료를 근거하여 복원하였다. 그림 2은 소간의의 각 부품별 명칭과 소간의의 복원사진이다.

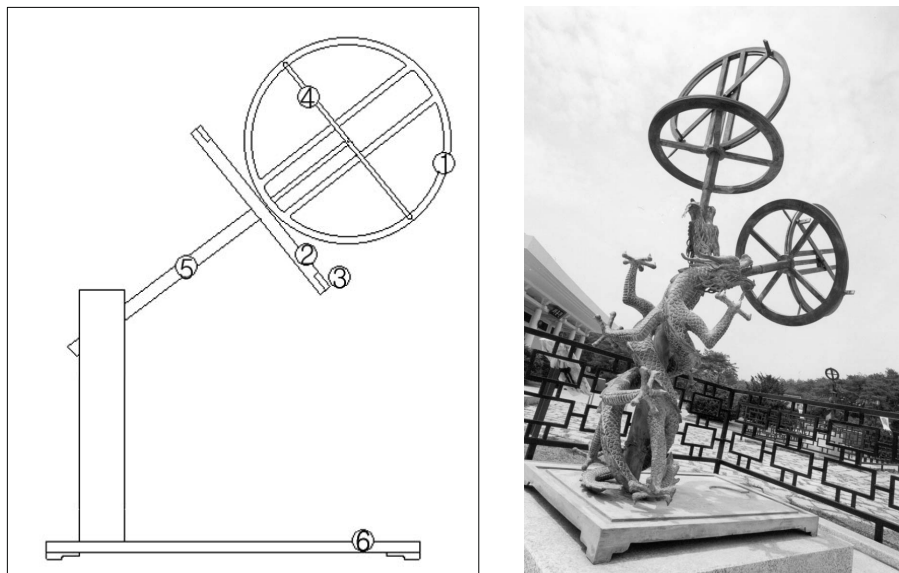


그림 2. 小簡儀의 각 部品별 名稱과 小簡儀의 復元(세종대왕유적관리소).

- ①사유환(四遊環) ②백각환(百刻環) ③적도환(赤道環)
④규형(窺衡) ⑤기둥 ⑥ 부(趺)

2.3 일성정시의(日星定時儀)

천문시계의 일종인 일성정시의는 세종 당시의 과학 기술을 보여주는 독창적으로 창제한 주야 겸용 천문시계이다. 낮에는 정밀한 해시계로서 적도면에 위치한 일귀백각환(日晷百刻環)의 눈금을 사용한다. 밤에는 당시의 북극성을 중심으로 항성(恒星)이 규칙적으로 1시간에 15° 씩 일주운동(一周運動)을 한다는 사실을 알고 북극성을 중심으로 천구상에서 회전하는 북극성 주위의 가깝고 밝은 제성(帝星)의 위치

를 성귀백각환(星晷百刻環)의 눈금으로 밤 시간(夜時刻)을 측정하였다. 천체는 매일 동일한 시각에 자오선을 1도씩 더 운행하여 계절마다 별자리가 이동하게 되어 매일 성귀백각환의 위치를 교정하여야한다. 따라서 일성정시의의 3개 고리 중 제일 밖의 주천환(周天環)의 눈금을 동짓날을 기준하여 경과한 날자 만큼 $365 \frac{1}{4}$ 도로 표기한 눈금을 보면서 성귀백각환의 돌려 해당되는 날자 만큼 교정하여 사용한다. 자동시보 장치의 물시계인 자격루의 시각 교정에 사용함으로서 일성정시의는 일종의 국가 표준시계이다. 일성정시의 구조도와 복원사진은 그림 3에서 볼 수 있다.

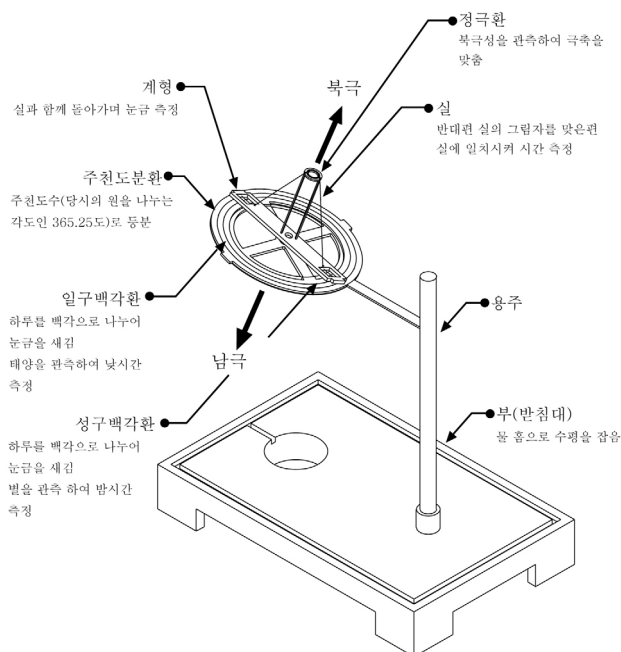


그림 3. 일성정시의(日星定時儀) 구조도와 복원 사진(세종대왕유적관리소).

3. 세종시대 창제한 해시계 복원

세종시대에 제작한 해시계는 정밀한 관측기기의 기능을 갖는 해시계로부터 백성들이 사용하는 공중용 시계인 앙부일구 등 다양한 형태로 제작되었다. 이러한 해시계 중에서 조선에서 독창적인 구조로 발전한 앙부일구 외에도 정남일구, 현주일구, 천평일구가 있다. 해시계 복원을 위하여 태양의 광점과 그림자를 이용한 원리를 규명하고, 1년간 태양이 운행하는 동안의 고도각과 방위각의 변화량을 반구면과 평면의 시반에 작도하였다. 이러한 내용을 바탕으로 정남일구, 현주일구, 천평일구의 복원을 위한 설계도를 완성하여 시작품을 제작하였다.

3.1 다목적(多目的) 해시계 양부일구(仰釜日晷)

조선 세종대(世宗代)에는 시계의 왕국이라 할 만큼 많은 해시계들이 제작되었다. 그 중 양부일구(仰釜日晷)는 세종 16년(1434년)에 처음 발명한 오목한 형태의 해시계로서 사용이 편리하고 과학적이고 예술적인 공중(公衆) 해시계(public sundial)였다. 양부일구는 오목한 반구(半球) 형태의 수영면(受影面)에 비치는 태양빛에 의한 영침의 그림자를 보고 시간과 절가를 모두 알 수 있도록 창제한 조선시대의 과학 기술을 자랑하는 독창적인 기기이다. 1년 동안의 계절인 24기(24절기)를 알 수 있으므로 농사에 필요한 절기를 알 수 있다. 처음 세종시대 제작 당시에 사용하던 것은 현존하지 않고 17세기 이후 제작한 것만 유물로 현존하고 있다.

양부일구의 구조는 크게 영침(影針), 수영면(受影面), 시반(時盤), 지평환으로 구성되어 있다(그림 4 참고). 수영면에는 시간(時間)을 측정할 수 있는 시반(時盤)의 눈금과 12지신(支辰)의 시간 표시가 있고 시반과 수직으로 동지에서 하지에 이르는 13개의 절후선(節候線)은 24기(氣, 12節氣와 12中氣)의 눈금이 있다. 절기(24氣)는 양력에 해당하는 것으로 당시 농월에 중요한 것이다.

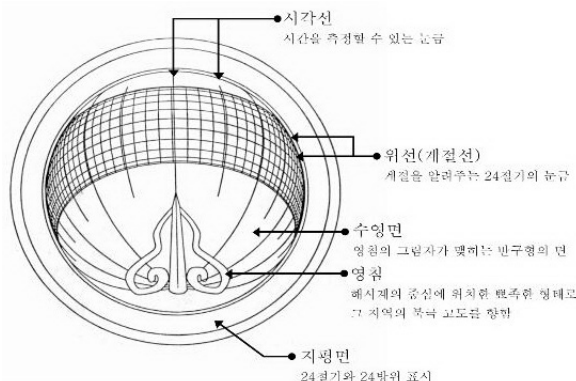


그림 4. 양부일구의 구조와 평면도 및 복원한 양부일구(한국천문연구원).

양부일구의 절후선과 시각선을 살펴보면 1년 동안 날짜에 해당하는 절기와 시간 뿐 만 아니라 많은 천문 정보를 알 수 있다. 시반을 보면 1년 동안 일출 일몰 시간을 알 수 있고, 이 값으로 매일 낮 시간의 길이와 밤 시간의 길이도 알 수 있다. 양부일구 지평환에는 24방위가 표기되어 있어서 1년 동안 일출 일몰의 방향을 알 수 있고 원하는 임의 방향의 방위를 알 수 있다. 뿐만 아니라 지평환에 표기한 관측 지점의 북극고도(위도를 의미함)가 표기되어 있어서 사용지점의 위도를 알 수 있다. 이와 같이 양부일구는 많은 천문정보를 제공하는 다목적 과학적인 해시계이다. 해시계는 겉보기 태양시를 사용하기 때문에 오늘날 사용하는 평균태양시로 환산하기 위해서는 1년 동안의 균시차와 설치지점의 경도차를 보정하여야 한다. 그림 4는 양

부일구의 구조와 원리를 알 수 있는 평면도 및 복원한 양부일구이다.

3.2 휴대용 적도면 해시계 현주일구(懸珠日晷)와 천평일구(天平日晷)

현주일구와 천평일구의 특징(Lee & Kim, 2011)은 시반면(時般面)이 하늘의 적도면인 휴대용 해시계이다. 이 해시계들은 지남철을 이용해 남북을 맞춘 후 수평을 잡아 시반면의 그림자를 보고 시간을 측정했다. 현주일구와 천평일구는 그 형태와 크기가 유사하다는 기록으로 볼 때, 그 모양뿐 만 아니라 제작법과 사용법까지 비슷했던 것으로 추측해 볼 수 있다. 그림 5는 적도식 해시계 구조와 태양의 고도변화를 보여주는 그림과 현주일구 복원사진이다.

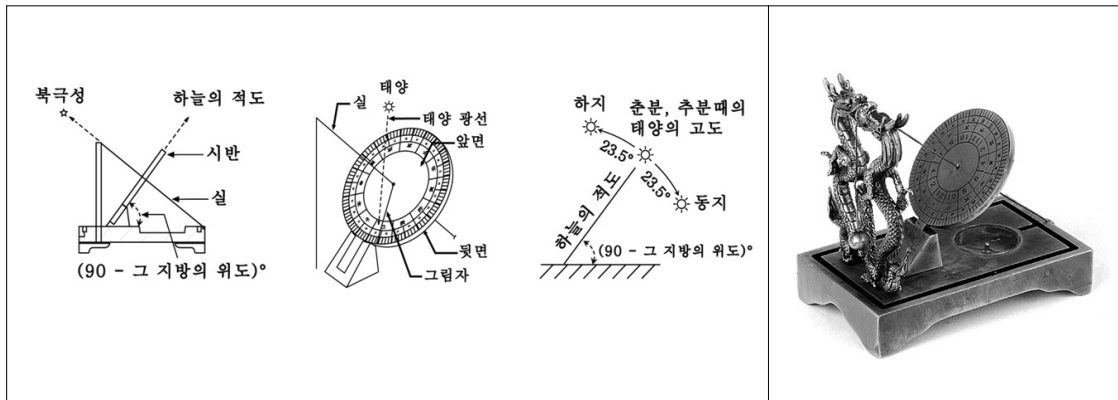


그림 5. 적도식 해시계 구조와 태양의 고도변화 및 복원한 현주일구.

천평일구는 받침대에는 2개의 등근 못이 있다(그림 6). 이것은 현주일구에 있는 하나의 못 구조를 개선한 것으로 볼 수 있다. 현주일구는 남측의 등근 못에 지남철을 이용하여 남북방향을 맞춘다. 이후 시반면에 맺히는 실 그림자로 시간을 읽는다. 하지만

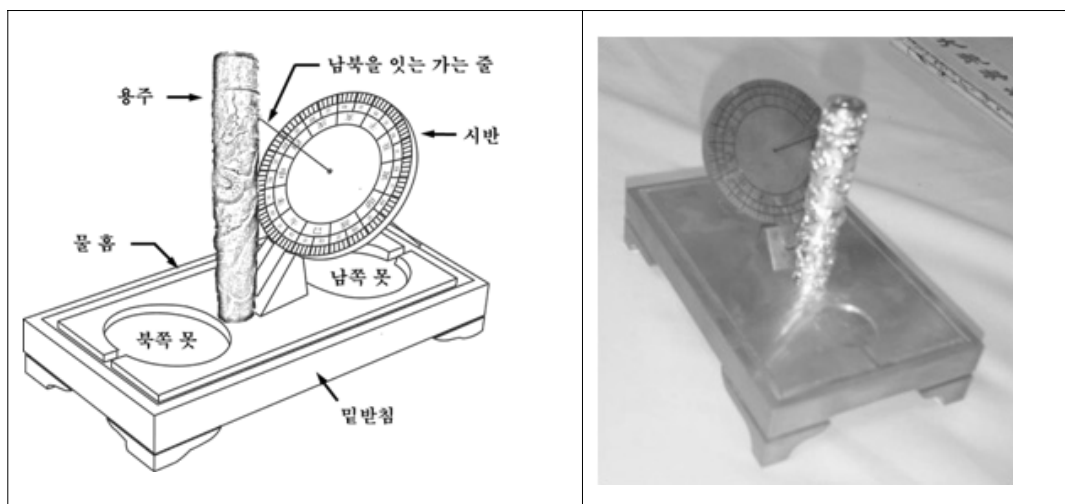


그림 6. 천평일구 구조도와 복원사진.

하절기인 경우 시반면을 읽는 방향은 북쪽(시반 앞쪽)에서 확인하게 되는데, 남북 방향을 맞추기 위해서 남쪽(시반 뒷쪽)을 확인함에 있어 불편함이 있었다. 그러므로 개선된 천평일구는 하절기에 북쪽 못으로 남북방향을 결정하였고, 동절기에 남쪽 못으로 남북방향을 결정하여 보다 편리하게 시간을 읽었던 것으로 볼 수 있다(Lee & Kim, 2011).

3.3 정남일구(定南日晷)

정남일구는 1437년(세종 19)에 창제한 해시계로 관측기기의 특성이 포함되어 있다. 정남일구의 구조는(Lee & Kim, 2011) 남북 기둥을 잇는 사유환 축은 지구의 자전축인 하늘의 북극 방향과 일치하도록 되어 있고, 북쪽 기둥을 통과한 축 끝에 추를 달고 십자선을 맞추어 수평을 잡도록 하였다. 지평환에는 24방위와 24기(절기)가 표시되어 있어서 양부일구처럼 1년동안 태양의 출몰시간과 출몰방위 등을 알 수 있다. 사유환의 양 측면에는 주천도(365.25도) 눈금이 새겨져 있어 태양의 거극도를 측정할 수 있도록 하였다. 십자선을 이용한 방법은 현주일구의 수평조정 방법을 개선한 것이라고 볼 수 있다. 또한 사유환의 거극도를 활용하여指南침을 사용한 남북방향 조정 방법을 개선할 수 있었다.

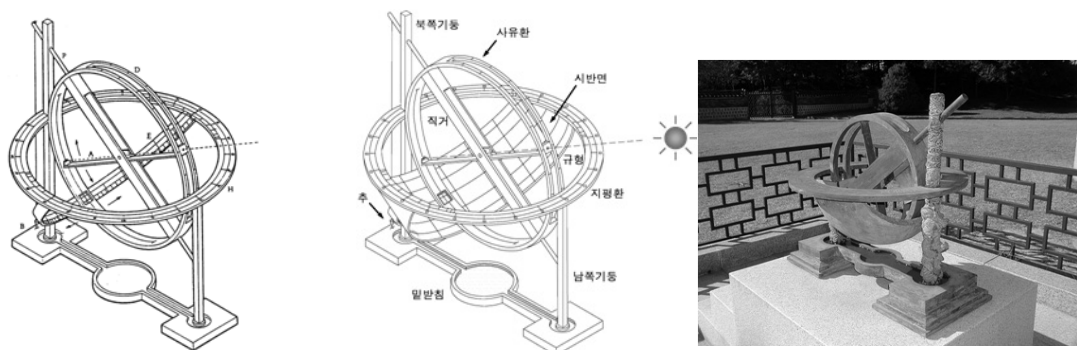


그림 7. Needam *et al.*(1986)의 모델(좌)과 본 연구에서 설계한 정남일구와 복원모델(우).

사유환 안쪽에는 직거(直距)가 있고, 그 안에 구형을 움직여 태양 광선을 반환에 받도록 하였다. 니덤 등(1986)의 연구 자료를 활용한 표준과학연구소의 복원 모델은 반환의 형태를 적도대의 띠 형태로 제작하였다. 그런데, 세종실록에 소개하고 있는 반환의 설명에서 ‘하지날 해가 뜨고 지는 시각에 준하여 반환을 지평환 아래에 설치’한다고 했으므로 니덤의 연구 결과와 세종실록 기록은 차이가 있다. 정남일구는 태양의 광점(光點)을 이용하고 있다. 특히 반구형의 반환을 이용한다는 측면에서 이슬람 해시계에 나타나는 특징을 가지고 있다.

5. 8尺 규표(圭表) 복원

규표(圭表)는 태양의 남중 시간의 그림자의 길이를 측정하여 절기를 알 수 있는 것으로 그 구조는 규(圭)와 표(表) 횡량(橫梁, 또는 들보), 받침대로 구성되어 있다. 수직으로 세운 막대인 표(表)의 그림자가 정남북 방향으로 수평으로 놓인 규(圭)로 맺힐 때 눈금을 읽으면 절기의 변화를 정밀하게 알 수 있다. 세종실록 1437년 4월 15일의 기록에 따르면, 이 당시에 정밀한 측정을 할 수 있었던 40척 규표를 간의대 서편에 설치하였다. 규표는 천문역법을 제정하기 위해 가장 기본이 되는 1회귀년(回歸年)의 길이를 결정하고 24기를 결정하는 거대한 해시계였다. 40척의 규표와 8척의 규표를 사용한 기록은 명종실록에 기록된 두 종류의 규표의 그림자 길이 측정값에서 확인할 수 있다. 조선의 규표 유물은 현존하는 것은 없지만 문헌과 중국을 답사를 수행하여 8척 규표를 설계하여 복원 제작하여 한국천문연구원(본원의 위도 36.40N)에 설치하였다(이용삼, 양홍진, 김상혁, 2011).

표(表)에는 두 마리의 용이 횡량을 받들도록 하였다. 규면에 수직으로 세운 표의 그림자를 선명하게 만들어 눈금을 측정할 수 있도록 바늘구멍 사진기의 원리를 이용하여 영부를 제작하였다. 영부는 표의 상단에 있는 횡량의 그림자와 해의 상을 함께 맺히게 하여 횡량의 중심을 지나는 남중 때의 횡량 그림자를 정확히 측정하는 장치이다.



그림 8. 용의 점토 성형과 청동주물.

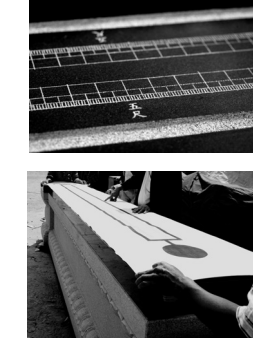


그림 9. 오석가공 (눈금 및 글자 조각).



그림 10. 조선의 8척규표 복원 (한국천문연구원).

사각기둥의 표 상단에는 두 마리의 용이 횡량을 받들고 있다. 두 마리의 용은 전문 조각가와 세부 디자인을 협의하여 점토로 성형(그림 8)하였다. 8척 규표의 제작과정에서 양질의 규석(圭石)을 확보하는 것은 아주 중요하다. 이번 복원에서 사용한 규석은 국내산 오석(烏石)을 사용하였다. 표면을 곱게 연마하는 오석 표면은 세밀한 눈금이나 글자를 새겨 선명하게 보이는 조건을 만들어 준다(그림 9). 횡량 그림자를 관측하기 위하여 두 개의 영부 실험 장치를 제작하였다. 하나는 바늘구멍사

진기의 원리를 적용한 모델이고, 다른 하나는 광학렌즈를 이용한 실험 장치이다. 복원한 8척 규표는 한국천문연구원 간의대 서편에 설치하였다(그림 10).

5. 맺는말

조선 세종시대 창제한 천문의기들은 당시 첨단적인 정밀한 계시기(計時器) 이면서도 궁중의 유물로서 예술적이고 역사성을 지닌 소중한 것이다. 세종시대에 제작한 해시계는 조선에서 독창적인 구조로 발전한 정밀한 관측기기의 기능을 갖는 해시계로서 백성들이 사용하는 공중용 다목적 시계인 양부일구와 휴대용인 현주일구, 천평일구, 정남일구 등 다양한 형태로 제작되었다.

정남일구는 기존의 적도식 해시계 장치에서 남북방향 측정을 태양의 거극도(距極度)를 이용한 방식으로 해결하였다. 남중시간의 태양 거극도는 매일 매일 달라지는데, 측정일의 거극도를 알게 되면 규형을 움직여 태양 광점이 사유환 면에 맺히도록 하여 남북방향을 맞추었다. 광점을 맺히게 하는 핵심 부품인 사유환과 규형은 간의의 사유환을 개량하여 제작한 것으로 볼 수 있다. 조선의 간의를 중국 원(元)의 제법에 따라 제작하였으나 소간의와 일성정시의는 간의를 개량하여 독창적인 창제물이며, 조선의 특수성과 개별성을 갖는 것으로 소형화, 자동화, 표준화, 다목적의 기임을 알 수 있다.

천문의기의 복원을 수행함에 있어서 옛 유물의 복원은 모형을 만드는 것이 아니며, 각 부품들의 복원은 계시기(計時器)로써 매우 정교하게 제작하여 기능적으로 작동되어야 하며, 자재와 공법들은 전통적인 방식으로 제작하여야 한다. 이 유물들은 주로 왕궁(王宮)에서 사용한 것으로 외형적으로 왕권을 상징하는 용의 형상과 화려한 문양으로 장식되어야 하며 복원과정에서 예술적인면을 고려해야 한다. 각 부품의 제작은 장인정신을 갖고 정교하게 수행하여야 한다. 자연 현상을 관측하는 천문의기들은 우리의 역사 속에서 인간사와 밀접한 관계가 있는 도구로서 하늘을 볼 때 겸허한 자세로 존중하듯이 제작하여야 할 것이다. 지금까지 필자가 소개한 유물들의 복원은 (주)옛기술과문화에서 담당하였다. 앞으로도 복원연구는 지속되고 있지만 아직도 세계적인 창제물인 옥루(흙경각루)와 혼의혼상각 등 주요 유물들은 연구단계에 머무르고 있는데 속한 시일에 세계 속에 한국의 천문전통을 과시할 복원을 이루어야 할 것이다.

References

- Needham, J., Lu, G.-D., Combridge, J. H., & Major, J. S. 1986, The Hall of Heavenly Records: Korean astronomical instruments and clock 1380-1780(london: Cambridge University Press)
- Lee Yong-Sam and Kim Sang Hyuk 2011, A Study for the Restoration of the Sundials in King Sejong Era, JASS 28(2), 143-153
- 이용삼 1996, 世宗代 簡儀의 構造와 使用法, 東方學志, 93, 159
- 이용삼, 김상혁 2002, 세종시대 창제된 천문관측의기 소간의(小簡儀), 한국우주과학회지, 19(3), 231
- 이용삼, 양홍진, 김상혁 2011, 조선의 8척 규표 복원 연구, 한국과학사학회지, 33(3), 509-531