

世宗代 制御計測技術의 現代的 再照明

남 문 현*

(*건국대 공대 전기공학과 교수 및
부설 한국기술사연구소 소장)

조선조 제4대 世宗(재위 1418-1450)이 재위했던 32년은 조선조 과학기술의 눈부신 발전기였다. 특히 천문 관측기와 자격루를 위시한 각종 계시기(計時機)의 발명, 인쇄기술의 개선, 도량형 통일, 화포를 위시한 무기의 개량, 측우기의 발명등 당시로서는 첨단을 달리는 과학기술의 황금시대를 연출하였다.

소위 첨단기술의 시대라는 오늘 우리는 세종시대의 과학과 기술을 직접 체험하여 이용할 수는 없지만 당시의 과학기술의 실체와 이것의 발달을 가능하게 했던 사회적 분위기와 배경을 알아 봄으로서 그것을 타산지석(他山之石)으로 삼을 수는 있을 것이다.

1. 하늘의 科學과 땅을 위한 政治

세종대에는 각 방면의 과학과 기술의 발전이 융성한 가운데 ‘관천수시(觀天授時)’를 위한 여러가지 계측기기의 창제와 활동이 활발하였다. 고려말부터 도입된 元代의 과학과 기술은 이때와서 자리잡기 시작했으며 특히 천문학분야에서 당시 세계정상을 자랑하던 관수경(郭守敬, 1231~1316)의 천체관측기와 역법(曆法)들이 비로소 수용되는 단계에 이르렀다. 그때까지 100여 년간 탐색된 선진과학기술은 융성의 계기를 맞게 되었다. 고대로 부터 농업을 기본사업으로 했던 중국과 조선에서 백성들에게 농시(農時)를 제때에 알려 주는 수시(授時) 업무는 위정자의 임무였으며, 이런 임무의 주종을 이루었던 천문학은 제왕학이라 할 만큼 역대 왕조는 이것

의 발전에 힘을 기울였다.

朝鮮을 개창한 태조는 왕조의 권위를 강화하고 유교적 민본주의(民本主義)의 기틀을 마련하기 위해 1395년(태조 4년) 천문도(天文圖)를 돌에 새겨 왕권의 확립을 도모하였다. 권근(權近) 등 12명의 학자들의 수년간에 걸친 노력 끝에 완성된 ‘천상열차분야지도(天象列次分野之圖)’가 바로 그것이다. 검은 대리석에 새겨진 천문도에는 1,463개의 별이 새겨져 있으며, 또한 여기에 새긴 논천기사(論天記事)는 중국의 전통적인 우주관을 대표한 『晉書(진서)』의 논천설[곤, 혼천설(渾天說)과 개천설(蓋天說)]을 인용하였다.

권근이 지은 성도발(星圖跋) 천문도설(天文圖說)의 한 귀절을 인용해 보자.

“...신 근이 그윽히 생각하오니 예로부터 제왕이 하늘을 받드는 정사는 역상(曆象)으로서 때를 보이는 것을 선무로 삼지 않는 이가 없다. 요(堯) 임금은 회화 형제들에게 명하여 사시(四時)의 차례를 잡게 하고, 순(舜) 임금은 선기옥형(璿璣玉衡)을 살피어 칠정(七政, 곧 日月五星)을 바르게 하고 진실로 하늘을 섬김과 백성을 돌보는 일을 조금도 늦출 수 없는 것으로 하였다. 삼가 생각컨대 전하께서는 성무인명(聖務仁明) 하셔서 선양(禪讓)으로 나라를 두었으니, 내외가 안전하여 태평에 오름은 곧 요순의 덕이며, 천문을 먼저 살피시어 중성(中星)을 바르게 하심은 곧 요순의 정(政)입니다. 그러나 요순이 상(象)을 관찰하고 기구(器)를 만든 마음을 구하시면, 그 근본은 다만 공경하는데 있을 뿐이오

나, 전하께서도 공경으로 마음을 가지시어 위로는 천시(天時)를 받들고 아래로는 백성을 돌보심(民事)을 부지런히 하시면, 신공과 무열이 또한 요수와 같이 융성할 것입니다...”

조선조에서도 위정자는 하늘의 뜻을 대신하는 자로 인식되었으며, 유교정치 사상에서 천문관에 입각한 왕정의 구현을 위하여 천문학이 연구되었음을 위의 문장을 통해 잘 알 수 있다. 이것의 결과가 농업생산성을 높이기 위한 노력으로 나타난 것을 잘 알려진 사실이다. 이것이 조선초기에 천문학 발달을 촉진시키는 계기가 되었다. 이러한 활동은 왕도정치사상, 예치주의사상, 법치주의사상 등을 기본으로 한 유교국가로서 이상정치를 실천해 보이려는 의지의 표방이었다.

태종대(太宗代)는 세종의 과학과 기술의 전성기를 준비했던 시기라 할 수 있다. 고려말 이래 산만했던 문물제도가 정비되었으며 새로운 유교적 자연관이 정착되어가며 정치이념으로 자리잡게 되었다. 세종은 천문학에 대한 관심이 지대하여 왕위에 오르기 전부터 부왕과 더불어 물시계 등을 만들기도 했으며 이 시기에 정초(鄭招), 장영실(蔣英實) 등을 비롯한 당대 최고수준의 학자와 기술과학자들과의 교류와 협력이 있었던 것이다.

세종은 즉위 하자마자 이천, 장영실 등을 중국에 파견하여 여러가지 문물제도, 특히 천문관측기와 시설에 대한 지식을 습득하게 하였으며 여기에서 ‘관천수시’를 위한 여러가지 계측기와 시설을 설치하기에 이르렀다. 그러나 이러한 것들은 어디까지나 성리학을 바탕으로 하는 정치사상을 구현하기 위한 것들이라 볼 수 있다. 이러한 ‘하늘을 향한’ 세종의 정치이념은 다음의 『세종실록』의 기사를 통해서도 잘 나타나 있다.

세종 19년 4월 15일 갑술(권 77:10ㄴ)

“... 때를 백성에게 알려 주는데 있어 가장 중요한 일은 하늘을 관측하는 일이고, 하늘을 관측하는데 있어 가장 중요한 일의 의표를 관찰하는 일이다. 옛적에 요 임금은 회화 형제들에게 명하여 일월성신을 책력으로 만들고, 순 임금은 선기옥형을 관찰하여 칠정(일, 월과 오성)을 바르게 하고 진실로 하늘을 공경하고 백성의 일을 조금도 늦출 수 없는 것으로 하였다...”

[... 授時之要 本乎測天 而測天之要 在乎儀表 最

故堯命羲和 曆象日月星辰 舜在璣衡 以齊七政 誠以敬天勤民爲不可緩也...]

이런 의도로 시작된 ‘의표창제(儀表創製)’ 사업은 세종 20년(1438) 정월의 흠경각(欽敬閣) 낙성으로 마무리 된다. 그날의 기사를 한 귀절 인용해 보자.

“...흠경각이 완성된다. 이는 대호군 장영실이 건설한 것이나 그 규모나 제도의 교묘함은 모두 임금으로부터 나와서 된 것이다... 제왕이 정책을 펴서 사업이 이루어진 것을 상고해 보면 반드시 먼저 역법을 밝혀 농사 지을 때를 가르쳐 주었는데 이것을 함에 있어 가장 중요한 일은 천기와 기후를 살피는 것이다. 이 때문에 선기옥형과 의표를 만들어 놓았던 것이다. 그러므로 이를 상고하고 징험하는 방법이 지극히 정밀해야 하므로 한 가지 기구나 한가지 상(象, 곧 천체의)만으로는 어려우므로 이를 맡은 자들에게 명하여 여러가지 의상을 창제하였으니, 혼의, 혼상, 양부일귀, 일성정시의, 규표, 금루(禁漏, 곧, 자격루) 등의 기구가 모두 지극히 정밀하고 교묘하여 예전의 것에 비하매 월등히 낫다...”

이로서 천체 관측기기, 해시계, 물시계 말고도 새로이 완성된 천상시계인 옥루(玉漏)가 만들어짐으로써 ‘관천수시’를 위한 만반의 태세가 완결된 셈이다.

2. 의표창제 사업

세종은 자료의 수집과 정리가 끝나자 세종 14년(1432년) 가을부터 본격적인 ‘의표창제’ 사업을 시작하였다. 이 때의 상황을 통하여 알아 보자.

『세종실록』 권 77:9ㄱ(1437년 4월 15일 갑술)

“...선덕(宣德) 7년 입자년(1432년) 초가를 7월에 임금께서 경연에서 역상의 이치를 논하다가 예문관 제학 신 정인지(鄭麟趾)에게 이르기를, ‘우리 동방이 멀리 바다 밖에 있어서 무릇 시설면에서는 한결같이 중화의 제도에 따랐으나, 오직 하늘을 관찰하는 기구가 부족한 점이 있소. 경은 이미 역산(曆算)에 대한 제조를 맡고 있으니, 대제학 정초와 함께 고전을 연구하여, 천체 관측기와 계시기를 창안하고 만들어 측정과 시험에 대비하도록 하라. 따라서 가장 중요한 것은 북극출지(北極出地)의 높낮이를 구하는데 있으니 먼저 간의(簡儀)를 만들어 올림이 마땅하다’고 하시므로 이에 신 정초와 신 정

인지는 옛제도를 조사연구하는 일을 맡고 중추원사신 이천은 제작하는 일을 맡아서 감독하였다...”

위의 글에서 보듯이 사업의 동기와 방법, 주관자들이 명확하고 사업의 목적이 ‘의표창제’에 있음이 확실해졌다. 이러한 결정에 따라서 7년여에 걸친 대역사가 펼쳐지게 되었고 세종 19년 4월까지의 간의대(簡儀臺)를 비롯한 천문계시용 기구와 이것들을 수용할 대각(臺閣)이 완성되었다.

慶會樓 북쪽에 설치한 기구와 시설은:

(1) 簡儀臺(간의대)

둘로 높이 31척, 길이 47척, 너비 32척의 대를 쌓고 난간을 두르고 간의 등의 관측의기를 안치하였다. 곧, 천문 관측대이다.

(2) 簡儀(간의)와 正方案

원대 광수경의 법에 따라 제작한 천체 측각기가 간의이다. 이 간의로 한양의 북극 고도(곧 緯度)가 三十八度少(37°45')가 됨을 알았다. 간의는 전통적인 중국의 천체 측각기인 혼의를 간략하게 한 것이다. 정방안(正方案)은 간의의 위치를 잡아 주는 데 사용된 것으로 간의의 남쪽에 설치하였다.

(3) 銅表(동표)

규표라고도 하며 간의대의 서쪽이 세웠다. 40척 높이의 구리기둥으로 표(表)를 만들어 세우고, 청석으로 규(圭)를 만들어 눕히고 자의 눈금(丈, 尺, 寸, 分)을 새기고 해가 남중할 때 표의 그림자를 재어 일년과 이십사절기의 길이를 계산하였다. 고대로 부터 쓰여 온 해시계의 한 가지이다. 여기에는 영부(일종의 편홀 사진기)를 부착하여 해의 그림자를 정확히 재었다.

(4) 혼의, 혼상 및 각

혼의는 중국의 전통적인 천체측각기이며, 혼상은 천체의 모델이다. 이것들은 수력식 천문시계와 연결되어 작동되며 소각(小閣)을 지어 그 속에 안치하였다. 혼의는 나무에 칠을 하고, 혼상은 베(布)에 칠(漆)을 하여 제작하였으며, 혼상의 둘레는 10척 9촌 6분이며, 몸통은 지름이 70센티미터 정도의 원구로 되어 있다.

경희루의 남쪽에 설치한 기구와 시설은:

(5) 보루각과 자격루

보루각은 3칸 규모였으며, 그 안에 물시계를 놓고, 동쪽간엔는 2층을 지어 위에 삼신(三神)을 안치하고 ‘시(時)’를 맡은 인형은 종(鍾)으로, 경(更)

은 북(鼓)으로, 점(點)은 징(鉦)을 쳐서 알리고, 아래층에는 12신이 각기 時牌를 잡고 있는데, 시에 이르면 번갈아 올라 오는데, 이런 것들은 시각을 알리는 사람의 역할을 대신하였다. 자세한 것은 『세종실록』 권 65:1ㄱ~3ㄴ〈보루각기〉에 나와 있다.

(6) 흥경각과 옥루

천추전 서쪽, 왕의 침전인 강령전 옆에 흥경각을 짓고 그 안에 천도에 따라 운행되는 자동 물시계를 설치하고 사시(四時)와 백성의 생활을 볼 수 있는 풍경을 전시 하였다. 〈흥경각기〉(『세종실록』 권 80:5ㄱ~6ㄴ)가 있다.

(7) 소간의

작은 규모의 간의이며 천추전 서쪽과 서운관(書雲觀)에 하나씩 설치하고 관측하였다. 정초의 〈소간의명(小簡儀銘)〉이 있어 대각의 구조를 짐작할 수 있다. 이것을 소간의대에 놓고 측정 하였다.

(8) 앙부일귀

솔모양의 반구를 만들고 그 안에 시각 표시로 십이지신(십十二支神)의 모양을 그려넣은 해시계. 公共用으로 혜정교(惠政橋)와 종묘 남쪽 거리에 둘로 축대를 쌓고 설치하여 백성들이 이를 보고 시각을 알게 하였다.

(9) 일성정시의(日星定時儀)

낮과 밤에 시각을 알아내는 의기이며 만춘전 동쪽, 서운관, 그리고 동서양계(평안, 함길도)의 원수영에 주어 군사에 쓰도록 하였다. 행군하는데 편리하도록 작은 일성정시의인 소정시의도 제작하였다.

(10) 현주일귀(縣珠日晷)

벼루모양의 밑바탕에 수준장치를 하고 十二時 100각(刻) 눈금을 새긴 원형의 시반을 위도에 맞게 부착한 적도식(赤道式) 휴대용 해시계이다.

(11) 행루

물을 공급하는 파수호 한개와 그 물을 받는 수수호 한개로 되어 있으며, 불어나는 수위를 잣대(浮箭)로 재어 시각을 알아 내는 휴대용 부전루(浮箭漏)이다.

(12) 천평일귀

위의 현주일귀와 비슷한 구조의 휴대용 해시계이다. 말을 따고 가면서도 시각을 알 수 있도록 간단하게 만들었다.

(13) 정남일귀(正南日晷)

남쪽을 알아내는 나침반을 쓰지 않고 정오(正午)

의 시각을 알아내는 작은 간의가 달린 해시계이다.

(14) 주척

위에 열거한 의상표루(儀象表漏)를 만드는데 표준으로 쓰인 척도이다. 세종초기부터 이천 등의 노력으로 교정되었는데 척도 가운데 기본이 되는 주척(周尺)은 의표창제 사업에 앞서 교정된 것으로 보인다. 이때 교정된 주척은 신주(神主), 도로의 이수(里數), 휠터의 보법(步法) 등을 정하는데 썼다.

7년여에 걸친 사업에서 창제된 것의 정수(精隨)를 꼽으려면 자격루, 일성정시의, 옥루, 소간의, 정남일귀, 현주일귀라 하겠다. 대소규모의 간의, 정방안, 동표, 혼의, 혼상은 중국의 역사서에 있는 대로 했다하니 창작성은 앞의 의기에 비해 조금 덜하다 하겠다. 그러나 이러한 것들을 만드는데 있어 모델이 되는 실물들을 보기가 거의 불가능한 상황에서 이루어졌다는 것은 역시 피땀어린 창조적인 발명의 과정이라 아니할 수 없겠다.

이러한 사업은 흥경각이 완성된 세종 20년 후에도 이어져 기상학의 연구로 나타났다. 곧, 세종 23년부터 세자(뒷날 문종이 됨)와 더불어 우량을 측정하여 민생의 안정에 힘쓴다. 세종 23년 8월에는 수표(水標)와 측우기가 창제되어 실용화 된다. 서운관에 쇠로 만든 높이 2척, 지름 8촌의 그릇을 대위에 놓아 빗물을 받고 관원이 자로 양을 재어 보고 하면 이것을 모아 호조(戶曹)에 보고하여 조세 등의 자료로 삼았다. 또한 마전교 서편 물 가운데 네모난 돌에 척(尺), 촌(寸), 분(分)의 눈금을 새겨 세우고, 또한 한강변에도 이와 같은 수표를 세우고 수량을 측정하였다. 이때 측량은 주척(周尺)으로 하였다.

특히 이러한 수위측정에 대한 발상은 자격루 등의 수위 측정 기술의 연장선상에서 비롯되었음을 알 수 있다.

2.1 도량형 기기의 교정 및 제작

세종은 즉위 후 이천을 공조참판에 임명하면서 도량형을 바로 잡는 일과 저울 등의 도량형 기구를 제작하여 전국적으로 쓰게 하는 일도 주관하게 하였다.

이와 관련된 기록을 세종 4년(1422년) 6월 20일의 『세종실록』 기사에서 옮겨보면 다음과 같다.

“처음에 관청이나 개인이 사용하는 저울(稱子)이

정확하지 아니하므로 널리 조사하여 개량하도록 공조참판 이천에게 명하였는데 이 날에 이르러 1천5백 개를 만들어 올렸는데, 자못 정확하게 되었으므로 중외(中外)에 반포하고, 또 더 만들어서 백성들로 하여금 자유로이 사들이게 하였다.

위의 기사로 미루어 볼 때 조선조에서는 이때를 전후하여 어지러운 도량형제도를 바로잡고 표준 도량형 기기를 제작하여 경제질서를 바로 잡은 것으로 생각된다. 현재 세종 3년부터 9년 사이에 제작된 것으로 여겨지는 저울 추가 성암고서 박물관(관장 조병순)과 세종기념관(관장 이해철)에 몇 개 남아 있다. 이 저울추에는 무게단위, 제작관서(공조)와 날짜가 양각되어 있으며, 이것들은 우리나라의 도량형사를 연구하는데 있어 다시없는 국보급 과학 문화재들이다.

3. 계측제어 기기의 모델

의표창제 사업에서 선택한 계측제어 기기의 모델은 한·당(漢唐) 이후 중국의 전통적인 의기와 이슬람의 영향을 받아 발전된 것을 골고루 택하였다. 혼의와 혼상은 전통적인 것에서, 간의 등의 관측기는 이슬람 천문학의 영향을 받아 콕수경이 이룩한 의기들을 참고하였다. 곧,

“... 한·당 이후로 시대마다 의기가 있었으나 남아 있는 것도 있고 없는 것도 있어 쉽게 헤아릴 수 없는데, 오직 원나라의 콕수경이 만든 간의, 앙의(仰儀), 규표 등의 의기는 정교하다 하겠다. 오직 우리 나라에서는 이것들을 제작했었다는 말을 듣지 못하였으니 하늘이 복을 내려 문교가 크게 일어나니 삼가 생각컨대 우리 전하께서 성신의 자질과 하늘 공경하는 마음으로 정무를 돌보시는 여가에도 역상이 정밀하지 못함을 염려하시고, 측험(測驗)하는 자세가 갖추어지지 못함을 알아 의기들을 만들게 하셨으니 비록 요순이라도 이에 미치지 못한다. 한 두가지 의기를 만든 것이 아니니 그 규모에서도 옛것을 그대로 본뜬 것이 아니라 약간은 옛기록을 참고하였고 모두 임금의 마음으로 창안하여 정묘의 극치를 이룬 것이니 비록 원나라 콕수경일지라도 그 기교를 베꿀 수는 없을 것이다. 아 기쁘도다. 백성에게 시를 가르켜 줄 책력(冊曆)을 교정하였고 또한 천문을 관찰할 의기들을 만들었도다...”(『세

종실록』 권 77:117)

약간의 과장이 있겠지만 모델로 설정된 것들보다도 더 정교한 것들을 만들 수 있던 것에 대한 자신감에서 우리는 당시의 높은 과학기술 수준을 짐작할 수 있다. 당시 최고의 수준을 자랑하는 것을 모델로 하여 이것을 ‘우리의 것’으로 만든 위대한 정신과 이노베이션의 자세는 마땅히 오늘에 본받아야 하겠다.

4. 세종대 과학의 특징

세종의 천문학, 역산학, 계시학과 계측기술에 대한 연구개발에는 새로 건국한 조선왕조의 역사적 정통성을 더욱 반석 위에 올려 놓고 왕권을 강화하고 유교의 민본주의를 실현하려는 사회, 정치적 배려가 크게 작용하였다. 또한 이러한 노력은 세종의 과학에 대한 흥미와 자주성에 대한 강한 집념의 실천이라는 면에서 크게 진작되었으며, 세종 자신이 젊어서부터 태종과 물시계 등을 만들었으며 왕이 된 후에도 정인지 등과 더불어 『산학계몽(算學啓蒙)』을 공부하기도 한 학구적인 군주였다. 젊은 학자들 특히 집현전(集賢殿) 학사들에게 특정연구과제를 주어 집중적으로 연구에 종사하게 하였으며, 일부는 일반관리로 등용되었다 해도 천문학을 연구하도록 하였다. 당대의 대표적인 천문학자로 성공한 이순지(李純之)와 김담(金淡) 등이 좋은 보기이다. 30여년 재위기간 중 시정목표를 수행하는데 있어서는 과감한 인재등용 정책을 폈으며, 당시 동래현의 관노 출신인 장영실을 등용하였고 그가 큰 업적을 낸 공로를 인정하여 뒷날 대호군에 임명하기까지 하였다. 또한 유교적인 관습에 얽매이지 않고 자유로운 연구분위기를 조성하여 집현전 학자들에게 ‘사가독서(賜假讀書)’제도를 두어 연구에 전념하게 하였다. 자주성과 민족의식이 투철하였던 세종은 하루 속히 과학기술을 토착화시켜 중국의 수준을 능가하는 일이 급선무였다. 따라서 원대에 이슬람 과학의 영향을 받아 발달된 천문역법을 비롯하여 계측기술을 모델로 정하고 우리의 것으로 만드는데 심혈을 기울여 <칠정산(七政算)>이라는 본국력(本國曆)의 완성을 보게 되었다.

이슬람의 알자자리(al-Jazari)가 1206년에 만든 자동물시계 방식을 택하여 자격루를 만들기도 했으

며, 앞절에서 살펴 본 바와 같이 천문과 계시의기의 국산화를 이룩하였다. 대간의 등 천체 계측기와 여러가지 해시계는 광수경의 모델을 추구하였다.

이러한 국산화 노력은 농업, 의학, 도량형, 무기와 화약 등에도 기술여져 조선의 풍토에 맞도록 개량하고 발전시켜 나갔다. 이런 사실들로부터 세종대에 과학기술의 대약진이 가능했던 것은 자명해진다. 곧,

- (1) 과학 기술연구를 국책 사업을 정하고,
- (2) 과감한 투자, 포상과 인재 등용을 하였고,
- (3) 세종 자신이 과학 기술에 대한 지대한 관심을 보이고 몸소 실천하였으며,
- (4) 자유로운 연구 여건을 조성하였으며,
- (5) 선진 과학기술의 도입과 이의 토착화를 장려하였다.

시정목표를 성취시키기 위해 취했던 조치와 추진 과정을 보면 세종의 과학정책은 매우 현대적이었음을 알 수 있으며 조선조 실학사상의 선구라 할 수 있다. 의표창제에 있어서는 천문이론에 기본을 두고 정확성을 기하여 노력하였고, 기기제작에 앞서 기술자들을 중국에 파견하여 기술을 습득하게 하였고, 과학서적을 수입하여 선진기술의 수준을 파악하려고 노력하였다. 천문의기 제작사업이 시작되자 학자들로 하여금 중국의 고전을 철저히 조사하여 모델을 선정하였다.

이론적인 바탕 위에서 기기를 제작하되 먼저 실험기기를 제작하여 과거의 측정기록과 비교 검토한 후에 원기기(原器機)를 제작하였다. 측정기기들은 대부분 야외에 설치해야 했으므로 양질의 청동으로 주조하였다. 천문관측용 기기의 대부분은 간의대와 그 주변에 설치하고 세종 자신이 직접 관측에 참여하기도 하였다. 또한 해당 관청에도 기기를 분배하여 주고, 측정기록을 보관하고 기기를 개량해 나갔다. 특히 공중용 기기를 만들어 시중에 설치하여 과학지식의 대중화를 유도하였다. 또한 기기의 자동화(自動化)를 시도하여 사람의 손이 덜가도록 한 자격루와 옥루, 혼천의와 혼상 등을 제작하였다. 표준 시계를 궁궐에 설치하여 표준시간관리에 만전을 기하였다. 군사용으로 제작된 천문계시 기기는 휴대용으로 만들어 이용의 편리를 도모하였으며 끊임 없이 개량발전시켰다. 수위측정 기술을 응용하여 측우기를 만들어 농업 생산성을 제고하고 조세의

형평을 기하도록 노력했으며, 수표를 설치하여 흥수예방책 등을 강구하기도 하였다.

세종과학의 특징은 : ① 기초 자료조사 ② 모델 선정 ③ 실험용 기기 제작과 실험 ④ 원기기 제작 ⑤ 실용화 연구 ⑥ 소형화, 표준화, 자동화 ⑦ 과학의 대중화 ⑧ 과학 기술의 토착화로 요약된다.

조선조를 통하여 가장 찬란한 과학기술 문화를 발전시켰던 세종대를 돌이켜 보면서 우리는 당시의 발전 배경과 성과를 재조명하여 거울로 삼을 수도 있을 것이다.



남문현(南文鉉)

1942년 10월 10월생. 1975년 연세대 대학원 전기공학과 졸업(공학).

1980~82년 Univ. of California Berkeley의 EECS과 Research

Associates. 1986~87년 당학회 제어계측연구회 간사. 한국 과학사학회 이사. 현재 건국대 공대 전기공학과 교수 및 부설 한국기술사 연구소 소장