

韓國에서의 時報業務 考察

秒는 時間 간격의 基礎 단위

朴 成 桓 (國立天文臺研究官)

시간은 일상 생활에서 중요한 비중을 차지하고 있다. 천문관측을 기초로하여 시민 생활과 함께 항공에 필요한 표준시간의 유지관리 및 경위도를 관측하는 시보업무는 천문대에서 중요한 비중을 차지하며 일상 생활과 밀접한 관계가 있다.

현재 외국에서는 시보업무를 시작한지 이미 오래이나 우리는 천문대가 설립된지 얼마안되고 시보 시설이 없으므로 시보업무를 거의 수행하고 있지 못하고 각 방송국에서는 각기 주로 일본제 소형 수정시계를 구비하여놓고 자체의 오차를 일본 JJY(동경천문대)의 전파에 의거하여 보정하면서 각 방송국간의 획일성이 없이 무질서하게 국민들에게 시간을 통보해주고 있으며 그나마 각 방송국에서 소형 수정시계를 구입해 놓은것은 수년전일이며 이전에는 자체 제작시계로 거의 원시적인 형태로 시간을 통보해주었다.

옛날에는 각 국가 지방마다 독자적인 시간을 사용했으나 1884년에 국제적으로 영국 그리니치 자오선을 기준으로한 태양시 UT를 경도 15°마다 1시간의 차이로 동서에따라 가감하여 세계를 24개의 국제시간구역으로 분할하기로 합의하였다. 그러나 이 분할은 국가 정치등으로 함축성 있게 작성하였다.

초는 시간 간격의 기초단위가 되는것으로 초의 정의를 지구의 1자전의 86,400 분의 1로 정의하였다. 지구의 정확한 1 자전시간을 알기 위하여 사진천정봉(P.Z.T)으로 천체의 1 남중시간을 관측하여 세계시 UTO를 얻었으며 그후 지구의 자전속도가 북극성운동과 계절현상등으로 변화한다는 사실을 알게되어 여기에 북극성 운동을 보정하여 UT1으로하고 계절현상을 보정

하여 UT2로 하였다.

그러나 1967년 초의 정의를 세시움 (Cs) 원자가 기저상태에서 복사하는 주파수 9,192,631,770주기의 계속시간으로 결정하였다. 원자시는 본질적으로 시작원점을 갖고있지 않은데 1958년 1월 1일 0시 0분 0초 UT2의 순간과 일치하게 하였으며 불란서 “빠리”에 있는 국제시보국(B. I. H)은 세계각국 연구기관에서 만들어진 원자시 AT를 종합하여 국제원자시 TA1을 만들어서 지구자전을 기초로 산출된 세계시와 원자시 제에의해 얻어진 원자시의 차이를 조정하기 위하여 매년 비율 차이를 예보하고 표준 전파를 방송하는 오프셋(offset) 방법과 1년에 한두번 싸이클을 가감해주는 스텝(step) 방법을 취하여 협정세계시 UTC를 방송하였다. 그러나 아직도 많은 불편이 있어서 1972년도 부터 “오프셋”제를 폐지하고 오직 원자시제에만 맞추어 협정세계시 신(新) UTC를 방송하기로 결정하였다. 이때에 생기는 세계시와 원자시의 차이는 무시하고 있다가 0.7초가 넘으면 1초를 6월 말일, 12월 말일 자정을 기해서 가감해주시기로 하였는데 이것이 ‘윤초’이다. 1975년부터는 차이를 0.9초로 변경하고 실시날자도 6월말일 12월 말일의 제1 우선 이외에도 3월말일 9월 말일의 제2 우선과 부득이한 경우 임의의 월말에 실시하기로 결정하였다. 윤초는 가감해주는데 따라

오프셋와 스텝 조정표

날자(UTO시)	오프셋	스텝	TAI-UTC
1961. 1. 1	-150×10^{-10}		
8. 1	"	+0.050초	
1962. 1. 1	-130×10^{-10}		
1963. 1. 1	"		
1964. 1. 1	-150×10^{-10}		
4. 1	"	-0.100	
9. 1	"	-0.100	
1965. 1. 1	-150×10^{-10}	-0.100	
3. 1	"	-0.100	
7. 1	"	-0.100	
9. 1	"	-0.100	
1966. 1. 1	-300×10^{-10}		
1968. 2. 1	"	+0.100	
1972. 1. 1	0	-0.1077580	10,000,000초
7. 1	0	-1(윤초)	11,000,000
1973. 1. 1	0	-1(")	12,000,000
1974. 1. 1	0	-1(")	13,000,000
1975. 1. 1	0	-1(")	14,000,000
1976. 1. 1	0	-1(")	15,000,000

정윤초와 부윤초로 구별된다.

UTC의 초는 보통 Standard Time System (주파수표준시설) 장치에 의해서 만들어지며 이것은 세슘(Cs)원자, 루비듐(Rb)가스, 수정(Quartz)발진을 이용한 3종류가 있다. 수정은 $5 \times 10^{-10}/\text{day}$, 루비듐은 $1 \times 10^{-11}/\text{month}$, 세슘은 $7 \times 10^{-12}/\text{year}$ 의 정확도를 가지고 있으며 세슘을 이용한 것을 primary standard라고 하며 루비듐이나 수정을 이용한 것을 secondary standard라고 하며 secondary standard는 정확도의 오차보정을 위하여 primary standard에 의하여 방송되는 표준 전파를 수신하여 비교하여 보하정여야 된다.

standard time system은 초의 pulse를 만들고 시간을 나타내는 장치를 갖추고 외국 주요 천문대의 원자시를 수신하여 비교할수있는 장치를 갖추고 또 세슘의 경우는 전파의 propagation 연구나 검정등, 폭넓은 기능을 갖춘 장치

이며 자체의 정확성을 기하여 최소 3개의 초의 pulse를 만들어 서로 비교한다, 이렇게 만들어진 pulse를 증폭과 변조 과정을 거쳐서 유선이나 무선에 의해 정확한 시간을 통보해 주고 있으며 pulse를 매 30초나 매분이나 매 30분이나 매 시간마다 다소 크게하거나 특별한 싸인을 넣어 쉽게 판별할 수 있게 한다. 보통 주요 선진국에서는 유선에 의해 각 방송국에 전달해주어 거기서 국민들에게 시간을 통보하게 하고 무선에 의해 항해하는 선박 비행중인 항공기 다른 경도지역과 외국에 전달해 준다. 그리고 매일 정기적으로 수차에 걸쳐 외국 주요 천문대의 표준전파를 수신하여 자체의 것과 비교하여 기록 검토하고 있다.

외국의 경우에는 pulse를 보통 직접 각 방송국에 전달해 주는 일방 전파 방송을 할때는 통신업무를 수행하는 다른 부처(주로 체신계통부서)에 보내주고 그곳에서 방송하게 하고 있는 것이 통례이며 이것은 정책적으로 결정할 문제이

시보업무를 시작할 경우 전파 비교 검토가 예상되는 외국 주요 천문대

부 호	발신국 위치(위도, 경도)	주파수(KHz)	시 각
J J Y	Koganei	2,500	매시간 25분부터 34분을 제외하고 계속 방송
	일본	5,000	
	+ 35°42'	10,000	
	-139°31'	15,000	
NWC	Exmouth	22.3	O [#] UT로 시작해서 매홀수 시간의 23분부터 30분 사이에 타전한다.
	호주		
	- 21°49'		
WWV	Fort-Collins	2,500	계 속
	미국	5,000	
	+40°41'	10,000	
	-105°2'	15,000	
		20,000	
		25,000	
WWVH	Kauai	2,500	계 속
	미국	5,000	
	+21°59'	10,000	
	+159°46'	15,000	
		20,000	

다. 대충 이상과같은 과정으로 시보업무가 수행되고 있으며 시보업무는 연구보다 다분히 routine work적인 성질을 띄우고 있다.

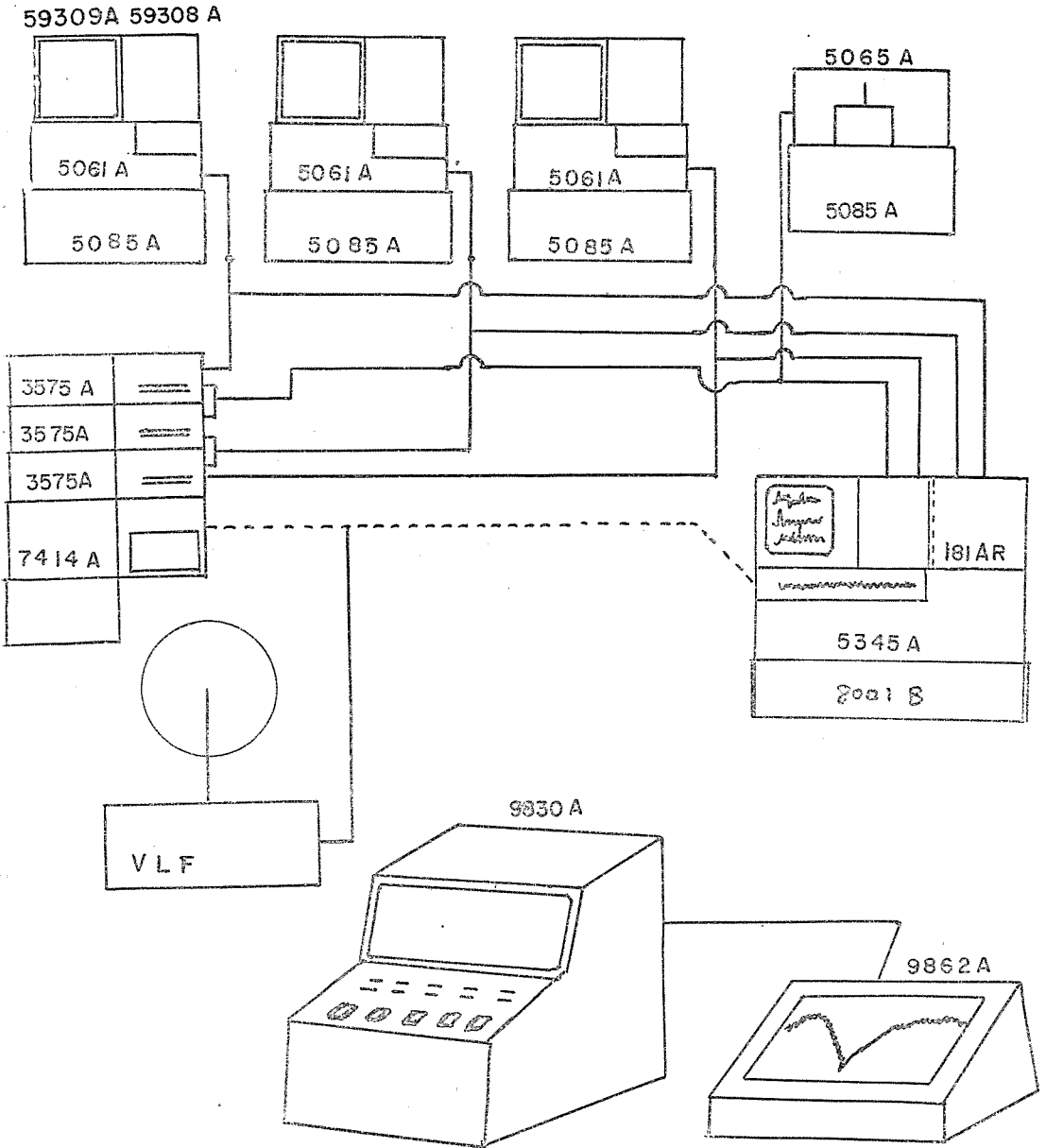
우리나라의 시보업무는 여러 형편상 단계적으로 추진하여 점차로 본격화시키는 것이 좋을 듯하다.

우선 standard time system을 도입하여 초의 pulse를 직통선을통하여 각 방송국과 필요기관에 보내주어 일치된 정확한 시간을 국민들에게 통보하여주고 주요 외국 천문대의 원자시의 표준전파를 수신하여 자체의 것과 비교하여 정확도를 점검하여 일차의 업무를 수행할 수 있게 한다. 차후 통신업무를 취급하는 다른 부처와 정책적으로 합의하여 표준전파를 방송하여 선박항공기 외국에의 수신할 수 있게 한다. 그 후에

사진천정통(P.Z.T)을 도입하여 독자적인 태양시를 측정할 수 있게 한다. 이 P. Z. T는 경위도 관측에도 사용할 수 있으며 최근에와서는 소혹성도 관측하여 정확한 고유운동을 알아내어 여러 자료를 얻을수 있게 되었다. 같은 층(衡)일 때에 두군데 이상의 P. Z. T로 소혹성을 각기 관측 비교하여 정확한 고유운동과 소혹성 궤도 계산의 결과와 비교에 의해서 P. Z. T 상호의 상대적인 움직임을 알수 있으며 우리가 설치할 경우 P. Z. T를 2대 보유하고 있는 일본과 거리적으로나 위도상으로 가깝기에 제휴하여 여러 가지 연구를 하기가 용이할 것이다.

이상의 추진에는 기술상 예산상 여러가지 문제가 있으며 시보업무에 정책적인 지원이 시급한 형편이다.

Standard Time System의 原理



<원리설명>

左의 3個의 Cs으로 초의 pulse를 만들어 左下의 비교장치에서 서로 비교하며 외국의 VLF 전파를 수신하여 위상차이 주파수차이를 기록하

며 右의 Rb으로 초의 pluse를 만들어 비교하는 일방 다른 연구기관의 것의 정확여부를 출장 비교할 수 있으며 右下의 비교장치로 시간의 차이를 나타내며 아래의 계산기로 계산한다.