

COMPUTER를 이용한 溫·濕度 判讀法の 開發

金奎虎, 許佑寧

湖巖美術館 保存科學室

The Development of Interpretation Method of Humidity and Temperature by Computerizing

Kim Gyu Ho, Huh Woo Young

Conservation Science Dept. Samsung Foundation of Culture, Ho-Am Art Museum, Yongin 449-810, Korea

□ ABSTRACT : In order to maintain and evaluate the adequate humidity and temperature of a museum, the data of these should be periodically monitored and accumulated.

For this purpose, We have designed the interpretation method of charts of the widely used thermo hydrecorder at the museum, and developed the computer-based program (name of the program : HATH interpretation program).

This method is as follows;The recording of thermo hydrecorder(model ; Sato R-704) input a through scanner (UMAX type), and was transformed into numerical value and was processed the statistics by HATH interpretation program.

Output can be present the numerical value and the graph which are classified by a day, a month, and a year.

By this method, the humidity and temperature data which were taken from 12points in the exhibition case, storage and outdoor of the Ho-Am art Museum in 1995 were processed. At the results, its ability for fast processing, management and analysis of the data was proved to be excellent.

1. 序 論

인위적인 힘을 가하여 만들어진 문화재가 시간이 경과함에 따라 노화되는 현상은 자연의 섭리로 문화재를 구성하는 재질과 형태에 따라 다양하게 나타나기도 하며, 주위환경에 의해 그 영향을 받는다고 보고되고 있다. 따라서 문화재의 수명을 연장하기 위한 방법으로 보존처리뿐만 아니라 적절한 환경 조건을 설정하여 보존관리하는 일도 보존과학의 중요한 과제 중의 하나이다. 박물관이나 미술관에서 전시·보관중인 소장품에 자연적 훼손이 일어나는 대부분의 원인을 부적합한 환경이라고 한다. 이러한 과정에서 보다 중요한 문제는 훼손 요인을 파악하고 이 요인을 억제할 수 있는 보존방법에 대한 현재의 최선책을 강구하는 것이다. 좋은 보존환경에 있는 문화재의 경우에도 그 문화재 자체에 대한 주기적인 상태 조사와 함께 주위환경의 조사를 병행하여 이 환경조건에 대한 폭넓은 자료를 축적하는 것이 필요하다.

미술관·박물관 환경을 조명, 습도와 온도, 대기오염으로 세분하면 보다 다양한 환경인자들이 여러가지 재질과 형태로 만들어진 문화재와 복잡한 상호 관계를 유지하고 있다. 이러한 환경인자들에 대한 그동안의 연구와 경험을 바탕으로 문화재의 전시와 보관에 대한 환경기준을 제시하고 있지만 이것은 절대적인 기준이라기보다는 일반적인 재질에 따라 권장하는 환경기준이다. 한 예로, 습도에 대한 보관 및 전시에 대한 환경기준에서 금속류는 저습도(45%이하)에서, 목재와 유화 및 종이류는 중습도(50~65%)에서, 경우에 따라 보존처리를 하지 않은 출토유물은 고습도(100%)에서 보존하는 것을 권장하지만 건조

한 지역과 습한 지역, 계절별로 습도와 온도의 변화가 다양한 지역에 따라 동일한 환경기준보다는 그 지역에 맞는 환경 조건을 설정하고 문화재를 보존하는 것이 중요한 문제로 이를 위해서는 기초적인 환경 조사와 자료축적이 선행되어야 한다.

이러한 기초적인 환경자료 중에서 미술관이나 박물관의 전시실과 보관고 내의 습도와 온도를 수치화하여 통계처리와 자료화하는 작업은 간단하지만 동일한 반복작업으로 인하여 많은 시간과 인력이 필요하다. 습도와 온도를 모니터링하는 자동감지 센서를 설치하여 컴퓨터로 그 전기적 신호를 전환하는 방법도 있으나, 초기 설치비가 고가인 관계로 국내에서는 아직 사용되고 있지 못하고 있는 실정이다. 이러한 관점에서 미술관이나 박물관의 습도와 온도의 측정을 위하여 일반적으로 사용하는 저가의 측정기록장비인 모발온습도계의 기록자료를 수치통계화하는 방법을 고안하였다. 모발자기온습도계에서 측정된 기록치를 스캐너를 이용하여 기록치를 입력하고 컴퓨터로 수치로 판독, 통계처리하는 프로그램(프로그램명 : HATH판독프로그램)을 새로 개발하고 1995년도 호암미술관의 전시실, 보관고 및 외기를 포함한 12개 장소에 대하여 적용하여 보았다.

본고에서는 습도와 온도의 수치 통계작업을 위한 HATH판독프로그램의 구성과 판독방법에 대하여 소개하고자 하며, 측정자료에 대한 평가는 자료가 축적된 다음 기회로 미루고자 한다.

2. 判讀方法

2.1 온·습도의 측정

온·습도의 측정은 박물관이나 미술관에서 주로 사용하고 있는 Model R-704 RATONA 형

전자식 자기온습도계(Sato, Japan)를 사용한다. 이 전자식 자기온습도계는 측정범위가 온도 $-15 \sim +50^{\circ}\text{C}$, 습도 $0 \sim 100\%$ 이며, 정밀도는 온도 $\pm 1^{\circ}\text{C}$, 습도 $\pm 3\%$ (제작회사의 검정규정에 의한 허용오차)로 반복되는 측정기록에 유용하고 사용방법이 간단한 저가의 측정기록장비이다. 기록은 측정 장소별로 7일용 용지(Chart No. 1681550)를 일주일 단위로 교체하여 측정한다. 가능한 같은 양식의 기록지를 사용하는 것이 동일조건에서의 입력이 가능하므로 입력과 판독 과정에서 시간을 절약할 수 있다.

온·습도 수치의 통계처리에 있어서 정확한 습도와 온도의 측정기록과 재현성있는 판독이 가장 중요하다. 측정장비로 사용한 전자식 자기온습도계는 측정방법은 간단하지만 측정계기이므로 이에 대한 원리를 이해하고 계기관리에 세심한 주의를 기울인다면 보다 좋은 측정 결과를 얻을 수 있다. 특히 이 장비의 습도측정은 모발형 습도계의 원리를 이용한 방법으로 장기간 측정시에 기록 오차를 유발한다. 본고에서는 다음과 같은 점에 주의하여 자료를 수집하였다.

첫째, 전자식 자기온습도계는 설치장소에서 한

달에 한번씩 보정해주어야 한다. 아스만통풍온습도계나 정확히 보정된 디지털온습도계를 기준온습도기로 설정하여 보정한다. 둘째, 기기의 청결에 세심한 주의를 기울여야 한다. 특히, 습도를 감지하는 모발부분은 먼지 등의 오염물로 인하여 오차를 유발하므로 기록용지의 교체시 이상유무를 확인하고 깨끗한 붓을 이용하여 닦아준다. 셋째, 교체되는 새용지의 온도와 습도의 기록치가 구용지의 최종기록치와 일치함을 확인하여야 한다. 기록용지를 교체하는 과정에서 기록용지를 잘못 끼우는 경우로 인하여 측정값이 달라질 수 있다. 넷째, 기록용지대의 회전속도가 일정한지 확인해야 한다. 시간간격으로 온도와 습도를 판독해야하므로 되도록 기록용지에 표시된 시간에 일치되도록 한다. 다섯째, 일주일단위로 교체하는 과정에서 일주일을 지나서 용지를 교체하기 보다는 그 이전에 교체하는 것이 자료입력과 판독이 용이하다.

2.2 온 습도 판독 프로그램(HATH)의 구성

HATH프로그램은 한글 및 영문 DOS 5.0이상의 IBM 호환기종으로 386, 486, 586등의 하

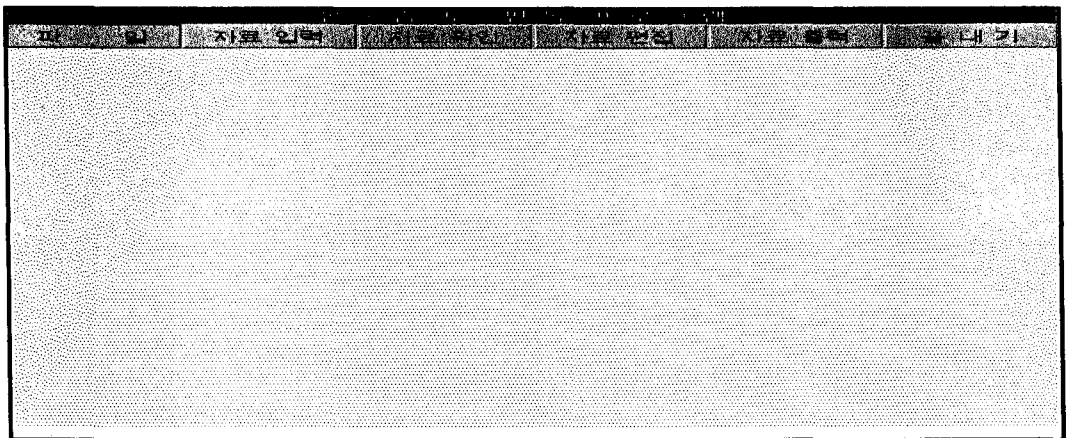


Fig. 1. HATH판독프로그램의 초기 화면

드디스크가 있는 컴퓨터 시스템에서 구동이 가능하다. 메모리는 4MB이상, 비디오 보드는 VGA를 권장한다. 입력장치는 UMAX 시리즈 스캐너를 이용하며, 출력장치는 일반적으로 도트, 잉크젯, 레이저등의 사용이 가능하다.

HATH판독프로그램의 구성은 Fig. 1과 같이 화일만들기, 자료입력, 자료확인, 자료편집, 자료출력, 끝내기의 순서로 되어 있으며, 실제의 판독과정도 동일한 순서에 의하여 작업이 이루어진다.

2.2.1 화일만들기

화일만들기는 1개소의 측정장소에 대하여 장소별로 1년치의 자료를 저장한다. 파일명과 경로명을 사용자가 설정할 수 있고 측정 자료 년도와 측정장소에 대한 주석문을 별도로 작성하므로 자료 관리가 용이하다.

2.2.2 자료입력

HATH판독프로그램의 초기화면에서 자료입력을 선택하면 Fig. 2와 같이 온·습도 기록용지를 스캐너로 읽어 들여 수치로 판독하는 화면이 나

타난다.

블러오기에 의하여 이미 만들어진 파일중에 작업할 장소를 선정하고 기록용지에서 측정이 시작되는 날짜를 날짜입력에서 기입한다. 이 작업에 의하여 Fig. 2의 하단에 나타난 것과 같이 장소와 날짜가 기록된다.

화상입력은 스캐너를 이용하여 온 습도 기록용지로부터 기록된 그래프의 형태를 컴퓨터의 모니터상으로 이동시키고 지우기와 지우기II를 이용하여 적색의 기록 용지의 눈금위에 그려진 청색 펜의 측정값만을 남기고 나머지는 삭제한다. 자료계산에 의하여 일주일간의 온도와 습도를 나타내는 청색의 그래프가 수치화되어 저장되는데 이 과정에서 걸리는 시간은 2분 정도이다.

위치설정은 온 습도 기록용지를 스캐너로 입력시 용지의 위치가 잘못 설정된 것을 보정시켜 주며, 화상복원은 지우기와 지우기II 과정에서 자료를 잘못하여 지운 경우가 발생하는 경우에 화상입력의 화면으로 복원하는데 사용한다.

2.2.3 자료확인

자료확인은 장소별로 온도와 습도에 대한 자료

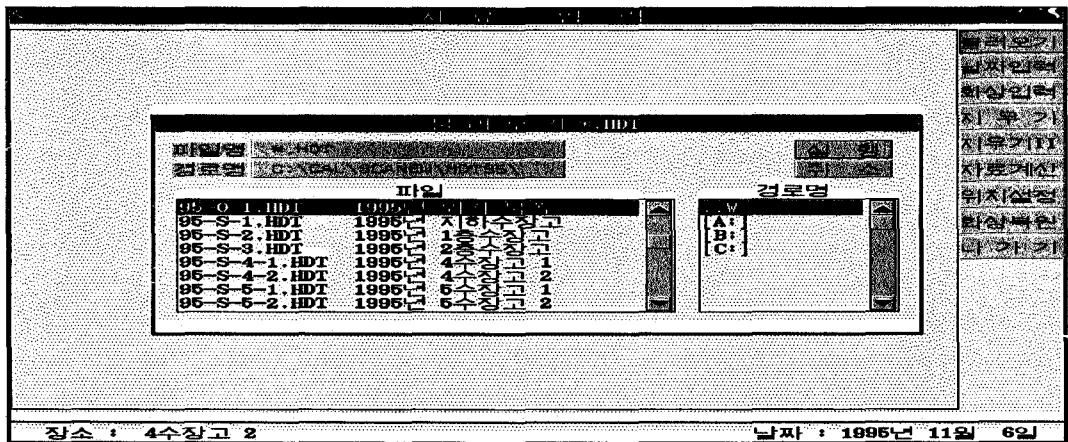


Fig. 2. HATH판독프로그램의 자료입력 화면

불러오기		날짜편집		자료저장		자료확인		날씨		입출		일정		일정		나가기	
온도				습도													
시간(AM)	자료	시간(PM)	자료	시간(AM)	자료	시간(PM)	자료	시간(AM)	자료	시간(PM)	자료	시간(AM)	자료	시간(PM)	자료	시간(AM)	자료
0	19.8	12	19.6	0	55.3	12	55.0										
1	19.8	13(1)	19.6	1	56.0	13(1)	55.0										
2	19.8	14(2)	19.6	2	55.7	14(2)	55.0										
3	19.8	15(3)	19.8	3	55.7	15(3)	56.7										
4	19.8	16(4)	20.3	4	55.7	16(4)	56.4										
5	19.8	17(5)	20.3	5	55.7	17(5)	56.4										
6	20.1	18(6)	20.3	6	55.7	18(6)	56.0										
7	20.1	19(7)	20.3	7	56.0	19(7)	56.0										
8	20.1	20(8)	19.8	8	55.3	20(8)	56.0										
9	19.6	21(9)	19.6	9	55.0	21(9)	56.0										
10	19.6	22(10)	19.6	10	55.0	22(10)	56.4										
11	19.6	23(11)	19.6	11	55.0	23(11)	56.0										
최고값		최저값		평균		최고값		최저값		평균		최고값		최저값		평균	
20.3		19.6		19.8		56.7		55.0		55.7		56.7		55.0		55.7	
장소 : 4수장고 2				날씨 : 맑음				날짜 : 1995년 11월 6일									

Fig. 3. HATH관독프로그램의 자료편집 화면

가 입력이 되어 있는 날짜를 확인하는데 사용한다. 입력된 자료가 있는 날짜는 적색, 입력된 자료가 없는 날짜는 흑색으로 나타난다.

2.2.4 자료편집

자료편집은 화상으로 입력된 기록값들을 수정하기 위한 작업과정으로 Fig. 3과 같이 나타난다.

다. 이 작업은 1일에 대하여 온도와 습도가 1시간 간격으로 수치자료로 나타나며, 그 값으로부터 1일의 최고값, 최저값, 그리고 평균값이 자동 계산되어 Fig. 3의 예와 같이 나타난다.

불러오기와 날짜편집은 Fig. 3의 하단에 나타나는 장소와 날짜를 입력하기 위한 것이고 자료저장은 이 자료를 컴퓨터에 저장하기 위한 기능

불러오기		출력조건		자료출력		날씨		일정		일정		나가기			
출력형태				출력구분											
출력종류				출력자료											
시작일		[1] 일		[1] 일		[1] 일		[1] 일		[1] 일		[1] 일			
종료일		[1] 일		[1] 일		[1] 일		[1] 일		[1] 일		[1] 일			
장소 : 4수장고 2															

Fig. 4. HATH관독프로그램의 자료출력 화면

이다.

날씨는 일차별로 맑음, 비, 안개, 흐림, 전부, 미입력 등으로 선택하여 외부 날씨의 변화에 따른 온도와 습도의 측정값을 비교할 수 있다.

앞장과 뒷장은 화면상에 나타나는 날씨의 전일과 후일로 전환하기 위한 기능이다.

2.2.5 자료출력

자료출력은 Fig. 4와 같이 불러오기, 출력조건, 그래프출력범위, 출력시작, 나가기로 구분되며, 수치값이나 그래프 등 필요한 형태로 출력하기 위한 조건을 설정하는 과정이다.

불러오기에 의하여 출력할 장소를 선정한다. 출력조건은 온도와 습도에 대하여 일간, 월간, 연간, 크라이모로 구분하여 최고값, 최저값, 평균값 또는 이들 전부의 값을 지정하는 날짜범위에 대하여 그래프나 수치자료의 형태로 출력할 수

있도록 지정한다. 그래프출력범위는 출력되는 온도나 습도의 그래프의 범위를 설정한다.

2.3 판독고찰 및 평가

Table. 1은 앞에서 서술한 HATH판독프로그램에 의하여 판독된 한 장소에 대한 1달간 습도값에 대한 출력 결과로 1달동안에 날짜별로 각 시간에서 판독된 습도값이 기록하고 이 자료에 의하여 한달의 최고습도, 최저습도 그리고 평균습도를 통계처리한다. 온도에 대한 수치값도 동일한 방법으로 출력한다.

1일에 대한 최고, 최저, 평균습도는 이 Table의 오른쪽에 있는 최고, 최저, 평균에서 나타나는 수치이다. 하단의 최고, 최저, 평균은 1달간 시간별 습도값 중에서 최고, 최저 그리고 평균값을 나타내며, 공조시설이 가동되는 시간에 대한 습도와 온도변화를 평가할 수 있는 자료로 활용

Table 1. HATH판독프로그램에 의한 습도값의 출력 결과

Table with columns for month/year, time (0-23), and humidity values. Includes summary rows for '최고' (max), '최저' (min), and '평균' (avg).

할 수 있다. Table 1의 오른쪽 하단의 통계처리된 수치값은 1달의 최고, 최저, 평균습도를 의미하며, 이 수치값의 축척되어 연간 통계자료로 사용한다.

컴퓨터에 의하여 판독된 수치값은 온습도기록용지를 목측으로 읽은 값과 비교하면 습도의 경우는 최고 1.5%, 평균 0.7%, 온도의 경우 최고 0.8℃, 평균 0.4℃의 오차가 나타난다. 이 오차는 앞에서 서술한 모발온습도계의 계기 오차 범위에 들어가므로 HATH프로그램에 의한 판독수치는 좋은 신뢰성을 나타내며, 신속한 판독처리와 자료관리가 용이하다.

3. 結 論

미술관이나 박물관에서 1차적으로 인위적 조절이 가능한 인자중의 하나가 온도와 습도이다. 특히 습도의 변화는 문화재의 재질에 따라 형태와 크기의 변화, 부식 및 염료의 퇴색 등 화학반응과 생물학적 손상을 제공하는 요인으로 작용하므로 조절이 가능한 적절한 환경조건으로 유지되어야 한다. 습도의 경우 앞서 서술된 바와 같이 문화재에 대하여 물리적, 화학적, 생물학적인 변화를 나타내므로 이에 대한 과학적인 조사와 이를 기초로 하여 주어진 환경에서 변화되는 문화

재의 주기적인 상태자료를 축척하는 일이 중요한 과제라고 생각한다.

다른 여러 환경조건을 가지고 있는 미술관이나 박물관 등 관련기관에 대한 습도와 온도의 측정 자료를 축척하여 상호 비교한다면 우리나라 여건에 적합한 계절별 온 습도의 기준을 설정하는 기초자료로서도 활용할 수 있을 것으로 기대된다.

끝으로 HATH판독프로그램은 호암미술관 보존과학실의 조사연구테마에 일환으로 개발된 것으로 이 개발의 동반자인 해울시스템(주)의 프로그래머에게 이 지면을 빌어 감사드린다.

參 考 文 獻

1. Thomson, G., The museum environment, 2nd Ed., Butterworth & Co Ltd., 66-129, 210-243 (1986)
2. Stolow, N., Conservation and exhibitions, Butterworth & Co Ltd., 5-17(1987)
3. Kujirai, H., Indoor exhibition climate and conservation measures, in: International symposium on the conservation and restoration of cultural property: Cultural property and its environment, Tokyo national research institute of cultural properties, 193-208(1995)