

第66回 碩士學位 請求論文
指導教授 李 彦 求



T0072414

여름철 종합병원 병실의 쾌적환경에
관한 사례연구

A Case Study on The Environmental Comfort
in a General Hospital During the Summer

T
697.93551
01267001

中央大學校 大學院

建築學科 建築學專攻

李 廷 燦

1986. 12.

여름철 종합병원 병실의 쾌적환경에
관한 사례연구

A Case Study on The Environmental Comfort
in a General Hospital During the Summer

指導教授 李 彦 求

이 論文을 碩士學位 請求論文으로 提出함

中央大學校 大學院

建築學科 建築學專攻

李 廷 燦

1986. 12.

李廷燦의 碩士學位 論文을 認准함.

審查委員長

辛鉉植



審查委員

李浩



審查委員

鄭冕秀



1986. 12.

中央大學校 大學院

목 차

표 목 차	III
그림목차	V
사진목차	VI
국문초록	VII
제 1 장 서 론	1
1 - 1 연구의 목적	1
1 - 2 연구의 방법 및 범위	2
제 2 장 기존의 폐적환경연구에 관한 고찰	4
2 - 1 초기의 열환경 연구	4
2 - 2 KSU와 ASHRAE의 폐적환경에 관한 연구	8
2 - 3 P.O. Fanger의 연구	10
2 - 4 폐적 열환경의 영향요소	13
2 - 4 - 1 물리적 온열요소	13
2 - 4 - 2 주관적 온열요소	16
제 3 장 병실의 환경요소 측정 및 재실자의 반응조사	22
3 - 1 자료수집과 준비	22
3 - 2 실측 및 조사	24
3 - 2 - 1 병실의 물리적 환경조건 실측	24
3 - 2 - 2 재실자의 주관적 반응 조사	27
3 - 3 자료분석과 정리	30
제 4 장 병실의 환경조건에 대한 평가	31
4 - 1 병실의 환경조건 실태	31
4 - 2 환자에 의한 평가	32

4 - 2 - 1	환자의 개인적 특성	32
4 - 2 - 2	열환경에 대한 평가	34
4 - 2 - 3	환기와 기류에 대한 평가	41
4 - 2 - 4	조명에 대한 평가	43
4 - 2 - 5	환경의 총체적 만족도	45
4 - 3	보호자에 의한 평가	46
4 - 3 - 1	보호자의 개인적 특성	46
4 - 3 - 2	열환경에 대한 평가	48
4 - 3 - 3	환기와 기류에 대한 평가	54
4 - 3 - 4	조명에 대한 평가	55
4 - 3 - 5	환경의 총체적 만족도	56
제 5 장 열환경의 쾌적도 예측모델		58
5 - 1	개 론	58
5 - 2	기존의 쾌적도 예측모델	59
5 - 3	쾌적도 예측모델의 개발	65
5 - 3 - 1	예측요소의 선택	65
5 - 3 - 2	예측 요소들의 상호관계	66
5 - 3 - 3	회귀방정식	67
제 6 장 결 론		71
6 - 1	연구결과의 요약	72
6 - 2	연구의 한계와 앞으로의 연구과제	74
참고문헌		76
부 록		77
ABSTRACT		93

표 목 차

표 2 - 1	PMV (평균 쾌적예측도)	12
표 2 - 2	의복의 열저항치	17
표 2 - 3	작업에 따른 대사량	19
표 3 - 1	건물의 전체현황	23
표 3 - 2	환자의 분포상황	29
표 3 - 3	보호자의 분포상황	29
표 4 - 1	환자위치에서의 환경실태	32
표 4 - 2	보호자 위치에서의 환경실태	32
표 4 - 3	건강상태	(환자) 33
표 4 - 4	더위에 대한 체질	(") 33
표 4 - 5	추위에 대한 체질	(") 34
표 4 - 6	온도감	(") 35
표 4 - 7	감자온도	(") 36
표 4 - 8	습도감	(") 37
표 4 - 9	개인적 특성에 따른 온도감 비교	(") 38
표 4 - 10	착의상태	(") 39
표 4 - 11	적정온도와 쾌적온도	(") 41
표 4 - 12	환기상태	(") 42
표 4 - 13	기류감	(") 43
표 4 - 14	실내의 밝기	(") 44
표 4 - 15	실내의 마감색채	(") 44
표 4 - 16	환경의 총체적 만족도	(") 45
표 4 - 17	총체적 만족도와 환경에 대한 환자의 주관적 반응과의 관계	(") 46
표 4 - 18	건강상태	(보호자) 47

표 4 - 19	더위에 대한 체질	.....( 보호자)	48
표 4 - 20	추위에 대한 체질	.....( " )	48
표 4 - 21	온도감	.....( " )	49
표 4 - 22	감지온도	.....( " )	50
표 4 - 23	습도감	.....( " )	50
표 4 - 24	개인적 특성에 따른 온도감 비교	.....( " )	52
표 4 - 25	착의 상태	.....( " )	52
표 4 - 26	쾌적온도와 적정온도	.....( " )	53
표 4 - 27	환기상태	.....( " )	54
표 4 - 28	기류감	.....( " )	55
표 4 - 29	실내의 밝기	.....( " )	55
표 4 - 30	실내의 마감색채	.....( " )	56
표 4 - 31	환경의 총체적 만족도	.....( " )	57
표 4 - 32	총체적 만족도와 환경에 대한 보호자의 주관적 반응과의 관계	.....( " )	57
표 5 - 1	Nc Nall과 그의 공동연구자가 만든 방정식	.....	60
표 5 - 2	Rohles의 회귀방정식	.....	61
표 5 - 3	이연구 교수의 1차 분석결과	.....	63
표 5 - 4	이연구 교수의 2차 분석결과	.....	64
표 5 - 5	환자의 평가로 구한 회귀방정식	.....	67
표 5 - 6	보호자의 평가로 구한 회귀방정식	.....	67

그 림 목 차

그림 1 - 1 연구방법의 개념도	3
그림 2 - 1 Houghten과 Yaglou의 폐적차트 (1923)	5
그림 2 - 2 Yaglou와 Drinker의 폐적차트 (1929)	6
그림 2 - 3 ASHRAE의 폐적차트 (1961)	6
그림 2 - 4 신 유효온도 (ET [*]) 의 도표	7
그림 2 - 5 ASHRAE의 폐적차트 (1971)	9
그림 2 - 6 ASHRAE의 폐적차트 (1981)	9
그림 2 - 7 PMV 와 PPD의 관계	13
그림 2 - 8 상대습도와 건구온도에 따른 열 폐적도	15
그림 3 - 1 병실의 단위평면과 측정위치	24
그림 5 - 1 Fanger의 폐적환경 다이어그램	59

사 진 목 차

사진 3 - 1 연구대상이 된 병원의 전경	23
사진 3 - 2 자기 온·습도 가록계	26
사진 3 - 3 흑구 온도계	26
사진 3 - 4 열 쾌적기	27
사진 3 - 5 열선 풍속계	27
사진 4 - 1 병실의 측정장면	31
사진 4 - 2 열 쾌적기의 감지부	40
사진 4 - 3 설문조사 장면	47

국 문 초 록

본 연구의 목적은 다음과 같다.

- 종합병원 병실의 실태를 파악하고 병실 환경의 기준 설정을 위한 기초자료를 제시하는 것이다.
- 병실을 사용하는 재실자의 주관적 평가를 통해 환경의 쾌적도에 영향을 미치는 주요요소들을 파악하는 것이다.
- 수집된 모든 자료를 근거로 병실의 열환경 쾌적도를 예측할 수 있는 객관적인 쾌적도 예측모델을 제시하고자 하는 것이다.

이러한 목적을 위해서 실제 종합병원의 병실에서 병실 사용자를 대상으로 사례연구를 실시하였다.

연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

- 병실의 건구온도가 $21.2^{\circ}\text{C} \sim 25.6^{\circ}\text{C}$ 의 변화폭을 나타낼 때 환자의 87.1%, 보호자의 91.3%가 만족하다고 반응하였다.
- 병실의 상대습도가 54%~89%의 변화폭을 나타낼 때 환자의 90.4%, 보호자의 91.4%가 만족하다고 반응하였다.
- 평균복사온도와 건구온도가 서로 다른 병실에서 재실자의 온도감에 보다 많은 영향을 끼치는 요소는 환자에게 평균복사온도, 보호자에게 건구온도로 나타났다.
- 병실환경의 종체적 만족도에 영향을 주는 중요한 온열요소로는 환자가 온도감, 환기상태, 적정온도로 나타났고 보호자에게는 온도감, 습도감 병실의 마감색채로 나타났다.
- 병실환경의 쾌적도를 예측할 수 있는 객관적인 쾌적도 예측모델로써

회귀방정식을 구하였다.

환자 $Y = -64.997 + 2.648 X$ ($R^2 = 0.1545$)

$Y = \text{온도감의 } 7\text{ 등급 척도}$

$X = \text{평균복사온도 } (\text{ }^\circ\text{C})$

보호자 $Y = -2.333 + 0.555 X_1 + 0.181 X_2$ ($R^2 = 0.3630$)

$Y = \text{온도감의 } 7\text{ 등급 척도}$

$X_1 = \text{더위에 대한 체질의 } 5\text{ 등급 척도}$

$X_2 = \text{건구온도 } (\text{ }^\circ\text{C})$

제 1 장 서 론

1-1 연구의 목적

환경에 대한 만족감을 표시하는 인간의 심리적 상태라고 정의되는 쾌적 환경은 환경적, 물리적, 심리적 요소들의 복합적 영향을 받는 매우 주관적이고 복잡한 조건에 의해서 이루어지고 있다. 또한 이러한 요소들의 조합으로 이루어진 쾌적환경의 기준은 지역, 문화, 계절, 개개인의 심리적 차이에 따라 다르게 설정되고 있어 어떤 실내공간을 쾌적환경으로 조성하고 유지시키기 위해서는 쾌적환경에 영향을 미치는 수많은 요소들에 대한 충분한 이해를 요구하고 있다.

특히 병실환경의 경우, 육체적으로 취약하고 심리적으로 불안한 환자들의 치료공간이며 심리적으로 안정되어 있다고 볼 수 없는 보호자들이 거주하는 공간이므로 병실의 쾌적환경을 조성하는 것은 일반 건축환경에 비해 보다 세심한 배려를 필요로 하고 있다. 그러나 우리나라에서는 병실환경의 쾌적조건 설정을 위한 연구가 충분히 수행되지 않았으며, 따라서 이에 관한 자료도 매우 빈약한 실정이다.

따라서 본 연구의 목적은

- 1) 병실의 환경실태를 파악하고 병실쾌적환경의 기준 설정을 위한 기초 자료를 제시하는 것이다.
- 2) 병실을 사용하는 재실자의 주관적 평가를 근거로 하여 환경의 쾌적 도에 영향을 미치는 주요 요소들을 파악하는 것이다.
- 3) 연구를 통해 수집된 자료들을 분석하여 병실의 열환경 쾌적도를 예측할 수 있는 객관적인 쾌적도 모델을 제시하고자 한다.

1-2 연구의 방법 및 범위

과거에 수행된 쾌적환경의 연구들은 대부분 환경조건을 인공적으로 제어하는 실험실에서 수행된 연구로써 실제 현장에서 재실자가 느끼는 쾌적감각은 중요하게 취급되지 않았다. 따라서 실험실에서 수행된 연구결과는 인간의 쾌적도를 결정하는 모든 변수를 포함하고 있다고 볼 수는 없다.

본 연구는 실제로 사용되고 있는 병실환경을 선택해서 측정기구로 물리적 환경요소를 측정하고 동시에 설문지를 이용해서 재실자의 주관적 반응을 조사하는 사례연구를 실시하였다. 사례연구는 여름철에 한해서 실시되었고 연구대상 건물은 서울시에 위치한 중규모 종합병원의 9개 병실이었다. 연구대상자는 병원측의 사정으로 인하여 모든 사용자를 대상으로 하지 못하고 신경외과, 정형외과, 비뇨기과, 이비인후과의 질병을 앓고 있는 환자와 보호자(방문자 포함)를 대상으로 조사·연구하였다.

병실환경의 실태 파악을 위해서 측정된 물리적 요소는 전구온도, 습구온도, 흐구온도, 기속, 조도 등 이었으며 P.O Fanger의 쾌적도 공식에 의해 제작된 열 쾌적기(Thermal Comfort Meter)를 이용해서 쾌적온도, PMV, PPD 등을 측정하였다. 또한 재실자의 주관적 반응을 조사하기 위한 설문지는 개인의 신체적 특성, 물리적 환경조건에 대한 감각, 쾌적환경조건의 이해정도 그리고 건강에 따른 행동특성으로 구분하여 구성되었다.

측정·조사된 모든 자료들은 IBM-PC 퍼스널 컴퓨터에서 SPSS(Statistical Package for the Social Science)통계프로그램을 이용해서 전산처리하였다. 이 통계처리의 결과를 분석하여 병실의 쾌적환경에 영향을 미치는 중요한 요소를 파악하였으며, 병실의 열환경 쾌적도를 예측할 수 있는 쾌적도 모델로써 회귀방정식을 만들었다.

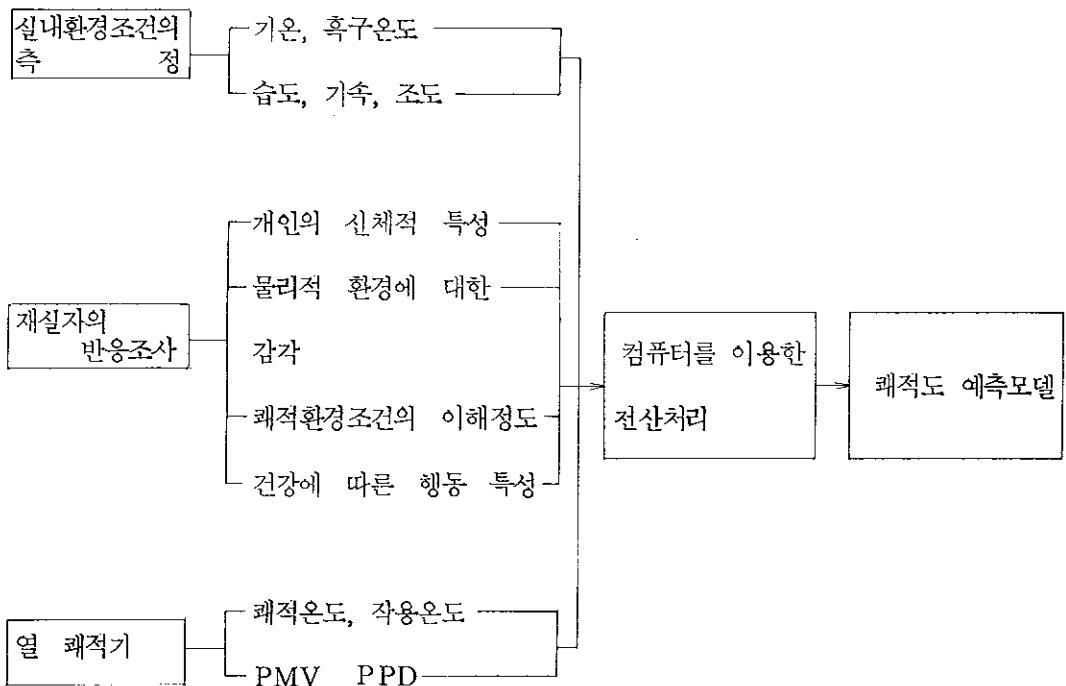


그림 1-1 연구방법의 개념도

제 2 장 기존의 쾌적환경연구에 관한 고찰

2-1 초기의 열환경 연구¹⁾

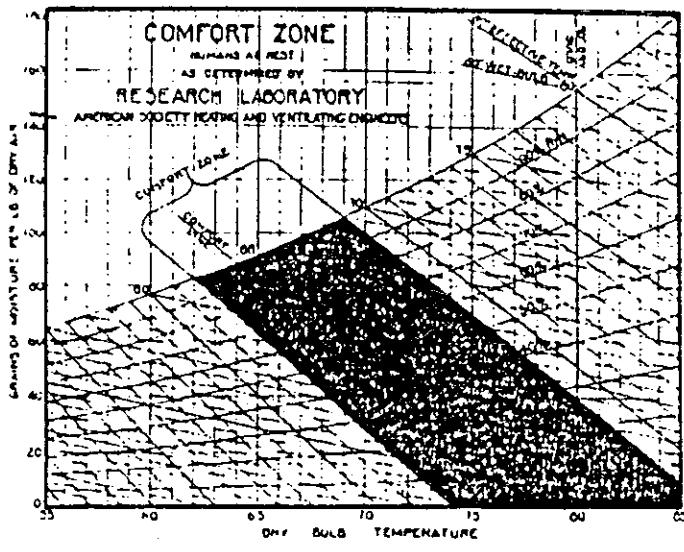
쾌적 열환경에 관한 연구는 1850년경 유럽에서 처음 시작되었다. 그때의 연구는 극단적인 고온이 공장작업자의 작업능률에 미치는 영향을 파악하는 정도가 대부분이었다. 그러한 연구결과 쾌적 열환경을 유지하기 위한 온도범위는 $18^{\circ}\text{C} \sim 24^{\circ}\text{C}$ ($65\text{F} \sim 75\text{F}$)라고 발표되었다. 또한 1883년 J.T.F Hermans는 과도한 온도와 습도로 인해 불쾌적한 환경이 조성된다고 밝혔다.

쾌적 열환경에 관한 연구가 체계적으로 발전하기 시작한 것은 1923년 경 Houghten과 Yaglou가 유효온도(ET)의 정의와 쾌적영역(Comfort Zone)을 설정해서 ASHVE²⁾에 발표하면서부터이다. 유효온도(ET)란 건구온도, 기속, 습도를 조합해서 만든 감각지표이며, 쾌적영역(Comfort Zone)은 다수의 재설자를 온도와 습도가 임의로 조절되는 실험실에서 열환경에 대한 재설자의 반응을 조사하여 재설자의 50% 이상이 쾌적하다고 반응한 유효온도의 범위로 정해졌다. 그 결과 쾌적영역은 16.7°C ET ~ 20.6°C ET로 나타났고, 최적 유효온도는 17.8°C ET로 나타났다. 그럼 2-1은 이 결과를 표시한 쾌적챠트이다.

주 1) Eon Ku Rhee, Environmental Comfort As Criteria for Energy Management : A Case Study, University of Michigan, 1983

2) American Society of Heating and Ventilation Engineers

이듬해 Houghten과 Yaglou는 쾌적환경에 대한 기속의 영향을 확대 연구해서 쾌적영역을 17.2°C ET ~ 21.7°C ET로, 최적 유효온도를 18.9°C ET로 수정하였다. 이들의 연구는 쾌적영역이라는 새로운 개념을 도입한 것 이외에 인간의 쾌적도를 파악하는데 환경조건을 인공적으로 제어하는 실험실을 이용한 새로운 연구방법론을 제시하였다는 점에서 중요한 의미를 갖고 있다. 이 연구방법은 쾌적 열환경의 기준설정에 관한 연구를 하는 많은 연구자와 ASHRAE¹⁾에서 사용해 왔다.

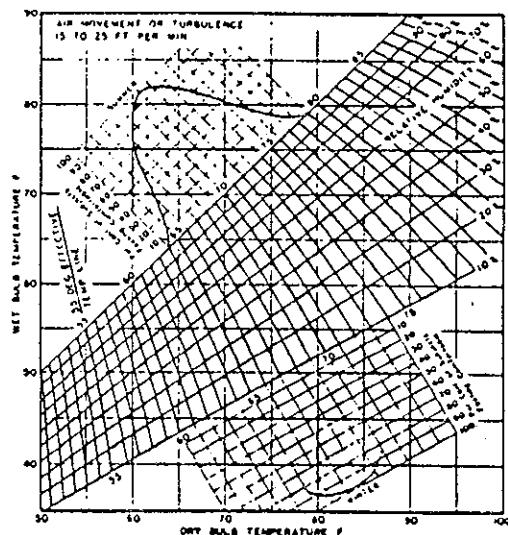


Reprinted from ASHVE TRANSACTIONS, Vol. 30, 1921.

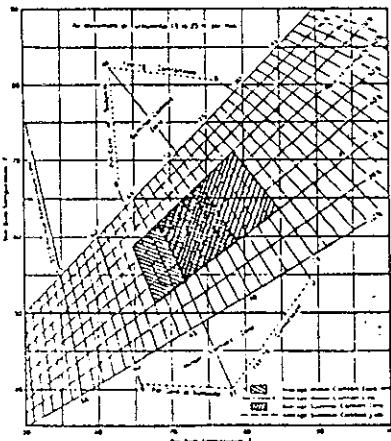
[그림 2-1] Houghten과 Yaglou의 쾌적챠트 (1923)

주 1) American Society Heating, Refrigerating and Airconditioning Engineers.

1929년 Yaglou와 Drinker는 하버드 대학에서의 실험적 연구를 통해
쾌적영역은 계절에 따라 다르게 결정된다고 밝혔으며, 여름철 쾌적 영역은
16.7°C ET ~ 26.1°C ET라고 발표하였다. [그림 2-2]는 1929년 Ya-
glou와 Drinker가 발표한 쾌적차트이며, [그림 2-3]은 1961년
ASHRAE에서 발표한 쾌적차트로써 기본적으로 거의 다를 바가 없다.

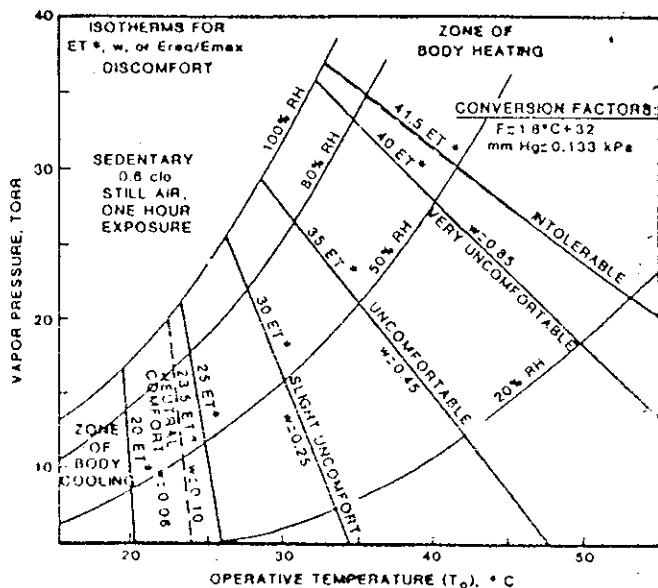


[그림 2-2] Yaglou와 Drinker의 쾌적챠트 (1929)



[그림 2-3] ASHRAE의 쾌적챠트 (1961)

그러나 이때까지 사용했던 유효온도의 정의에는 습도를 과도하게 책정하였으며, 복사열을 전혀 고려하지 않았다는 두 가지 결점이 나타났다. 이러한 결점을 보완하여 발표된 개념이 신 유효온도 (ET^*)로써 ET^* 란 인체에서 주위환경으로 발산되는 복사, 대류, 증발에 의한 총 발열량과 동일한 열교환을 발생하는 균질한 폐쇄공간의 건구온도로써 상대습도는 50%를 기준으로 정했다. [그림 2-4]는 신 유효온도 (ET^*)를 표시한 도표로써 이 때의 연구결과에 의해 설정된 폐적영역은 $24.4^{\circ}\text{C} \sim 26.7^{\circ}\text{C}$ 이었으며, 상대습도는 30 ~ 65%였다.



[그림 2-4] 신 유효온도 (ET^*)의 도표

2-2 KSU¹⁾와 ASHRAE의 쾌적환경에 관한 연구²⁾

ASHRAE의 협력하에 캔스اس 주립대학 환경연구소에서는 온도와 습도를 변화시키는 실험실에 재설자를 착석시키고 착의량은 0.6 clo를 유지시킨 다음 열환경의 쾌적도에 대한 재설자의 주관적 반응을 조사·연구하였다. 이 실험실의 평균복사온도(MRT)는 건구온도와 같게 조절하였으며, 기속은 0.17 m/sec 이하로 유지시켰다. 재설자의 온도감에 대한 주관적 반응은 다음과 같은 7등급 척도로 객관화 시켰다.

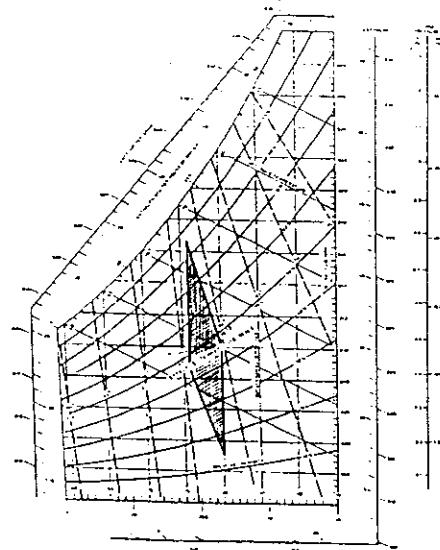
1. 매우 춥다. (Cold)
2. 춥다. (Cool)
3. 선선하다. (Slightly Cool)
4. 쾌적하다. (Comfortable)
5. 따뜻하다. (Slightly Warm)
6. 덥다. (Warm)
7. 매우 덥다. (Hot)

이와같은 연구결과, 전체 재설자 중에서 1명이상이 “쾌적하다”고 응답한 온도범위는 16.7 °C ~ 36.6 °C로써 평균 26.1 °C였으며, 상대습도의 평균은 50 %였다. 또한 쾌적도에 대한 성별에 따른 반응의 차이점을 밝혔는데, 일정하게 주어진 온·습도조건에서 남자가 여자보다 더 따뜻하게 느끼고 있었다.

[그림 2-5]는 이 연구를 근거로 하여 결정된 쾌적영역을 습공기선도에 표시한 것이다.

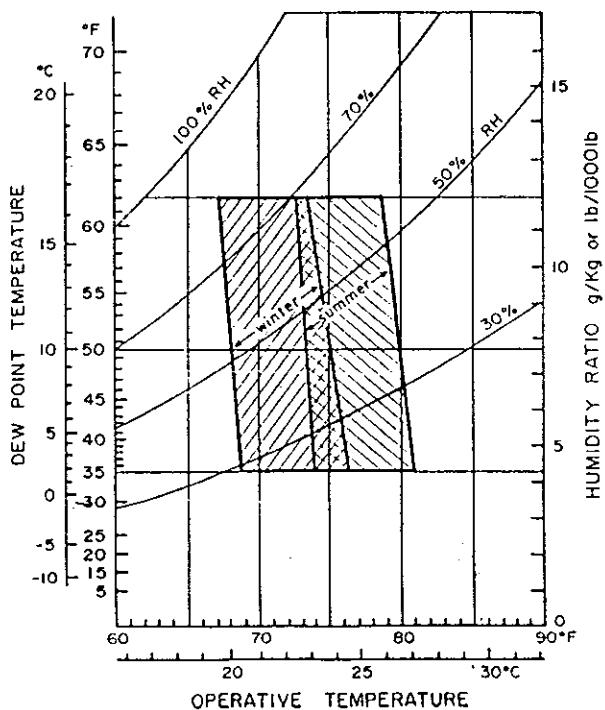
주 1) Kansas state University (캔스ас 주립대학)

2) ASHRAE, ASHRAE HANDBOOK 1985 FUNDAMENTALS,
page 8.16 ~ 8.19, 1985



[그림 2-5] ASHRAE 의 쾌적챠트 (1971)

[그림 2-6]은 1981년에 ASHRAE에서 발표한 쾌적영역으로 여름철과 겨울철의 쾌적영역이 다르게 설정되어 있다.



[그림 2-6] ASHRAE 의 쾌적영역 (1981)

2-3 P.O. Fanger의 연구¹⁾

쾌적환경에 관한 P.O. Fanger의 연구는 1966~67년 캔스ас 주립대학에서 시작하여 덴마크 공과대학에서 계속 수행되었다. Fanger의 연구목표는 사람들이 느끼는 실제적인 쾌적도를 환경조건을 분석하여 예측할 수 있도록 객관화시키는 것이었다. 이러한 연구는 쾌적환경의 연구분야에서 새로운 시도이고 포괄적인 연구방법으로 매우 획기적이었다. Fanger가 객관화시킨 쾌적도 공식은 3 가지의 생리학적 근거를 갖고 성립되었다. 그 첫 번째 조건은 열 평형방정식으로 다음과 같다.

$$f(M, Clo, ta, MRT, Pa, V, tsk, E) = 0 \dots\dots (1)$$

여기서 M = 대사량 (단위 피부면적당)

Clo = 착의량 (옷의 단열치)

ta = 기온

MRT = 평균복사온도

Pa = 수증기압

V = 기류의 속도

tsk = 피부온도

E = 증발에 의한 열손실량

이와같은 열 평형방정식에 영향을 미친 생리학적 변수는 피부온도 (tsk) 와 증발에 의한 열손실량 (E) 으로써 이 두변수는 인간의 쾌적감각에 가장 큰 변수로 작용한다.

주 1) P.O. Fanger, Thermal Comfort page 13 ~ 142, Danish Technical Press, Copenhagen, 1970

그래서 재실자가 쾌적하다고 느낄때의 땀 분비와 평균 피부온도를 조사· 연구한 결과 다음과 같은 관계를 밝혀냈다.

$$tsk = 35.7 - 0.0372 M \quad ^\circ C, W/m^2 \dots\dots\dots (2)$$

$$E = 0.42 (M - 58.2) \quad W/m^2 \dots\dots\dots (3)$$

(2)식과 (3)식도 (1)식과 함께 쾌적 열환경을 이해하는데 필요한 조건들이 다.

(2), (3)식을 (1)식에 대입하여 만들어진 쾌적도 공식은 다음과 같다.

$$f(M, clo, ta, MRT, Pa, V) = 0 \quad (4)$$

이 식을 사용하기 위해서는 기온(ta), 평균복사온도(MRT), 상대습도(Pa), 기속(V)의 모든 조건을 계산하여야 하고 활동량(M)과 착의량(clo)을 파악하여야 한다.

이러한 쾌적도 공식에 Fanger는 PMV(Predicted Mean Vote, 평균 쾌적 예측도)와 PPD(Predicted Percentage of Dissatisfied, 불쾌적자 예측 백분율)라는 개념을 도입시켰다.

PMV(평균 쾌적예측도)란 주어진 환경에 대해 쾌적감을 느끼는 정도를 예측하는 척도로써 $-3 =$ 아주 춥다. $-2 =$ 춥다. $-1 =$ 선선하다. $0 =$ 춥지도 덥지도 않다. $+1 =$ 따뜻하다. $+2 =$ 덥다. $+3 =$ 아주 덥다로 표시된다. [표 2-1]은 활동량이 $50 \text{ Kcal}/m^2 \text{ hr}$ 일때 PMV를 나타낸 표이다.

Predicted Mean Vote

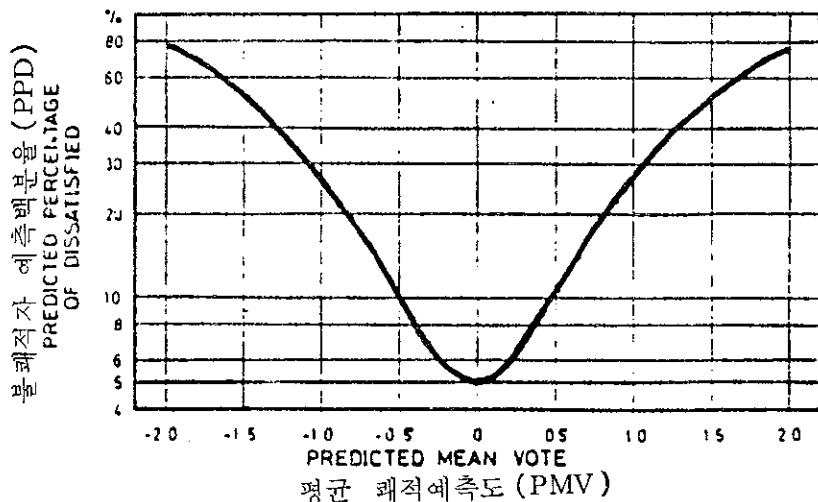
Clothing clo	Temp., °C	Amb. Relative Velocity (m/s)			
		<0.1	0.2	0.3	0.4
0.5	23	-1.1	-1.51	-1.78	-1.99
	24	-0.72	-1.11	-1.36	-1.55
	25	-0.34	-0.71	-0.94	-1.11
	26	0.04	-0.31	-0.51	-0.66
	27	0.42	0.09	-0.08	-0.22
	28	0.80	0.49	0.34	0.23
	29	1.17	0.90	0.77	0.68
	30	1.54	1.30	1.20	1.13
0.75	21	-1.11	-1.44	-1.66	-1.82
	22	-0.79	-1.11	-1.31	-1.46
	23	-0.47	-0.78	-0.96	-1.09
	24	-0.15	-0.44	-0.61	-0.73
	25	0.17	-0.11	-0.26	-0.37
	26	0.49	0.23	0.09	0.00
	27	0.81	0.56	0.45	0.36
	28	1.12	0.90	0.80	0.73
1.00	20	-0.85	-1.13	-1.29	-1.41
	21	-0.57	-0.84	-0.99	-1.11
	22	-0.30	-0.55	-0.69	-0.80
	23	-0.02	-0.27	-0.39	-0.49
	24	0.26	0.02	-0.09	-0.18
	25	0.53	0.31	0.21	0.13
	26	0.81	0.60	0.51	0.44
	27	1.08	0.89	0.81	0.75

One clo equals $0.155 \text{ m}^2 \cdot \text{°C/W}$.

[표 2-1] PMV (평균 쾌적예측도)

PPD (불쾌적자 예측백분율)는 PMV에 나타난 척도를 실제로 이용할 때 쉽게 이해할 수 있도록 백분율 (%)로 나타내는 개념으로 여기서 나타내는 백분율은 실제로 나타난 불만족자가 아니라 불만족을 느낄 가능성이 있는 비율을 말한다.

PPD와 PMV는 그림 2-7과 같은 관계가 성립되어 있다.



[그림 2-7] PMV와 PPD의 관계¹⁾

2-4 쾌적 열환경의 영향요소

앞에서 기술한 바와 같이 쾌적 열환경에 대한 ASHRAE의 정의를 보면 “열환경에 대한 만족도를 나타내는 심리적 상태”로써 물리적, 환경적 요소뿐만 아니라 심리적, 형태적 요소들도 쾌적 열환경에 영향을 미친다는 것을 알 수 있다.

다음은 그 영향요소와 영향력에 관한 사항이다.

2-4-1 물리적 온열요소

열환경에 의해 쾌적감이나 불쾌감을 주는 요소들을 물리적 온열요소라 한다. 이 온열요소에는 기온(건구온도), 습도(상대습도), 기류, 복사열(MRT)과 같은 요소가 있으며 그 영향을 살펴보면 다음과 같다.

주 1) Brue & Kjaer, Thermal Comfort Meter Type 1212, page 2.

1) 건구온도의 영향¹⁾

건구온도는 모든 온열요소 중에서 가장 중요한 영향을 끼치는 요소로 알려져 있으며, 1973년 Mcpherson은 병원의 병실온도가 16°C~27°C(60°F~80°F)의 범위를 초과할 때 사망자 수가 증가했음을 발표했다. 또한 휴식환경을 위한 건구온도의 범위는 16°C~28°C정도이며 16°C이하에서는 옷을 두껍게 입거나 활발한 육체적 운동을 요구하고 있다. 또한 30°C 이상이 되면 휴식도를 유지하기 위해서 경작업시에도 큰 기류나 증발이 요구된다.

2) 상대습도의 영향

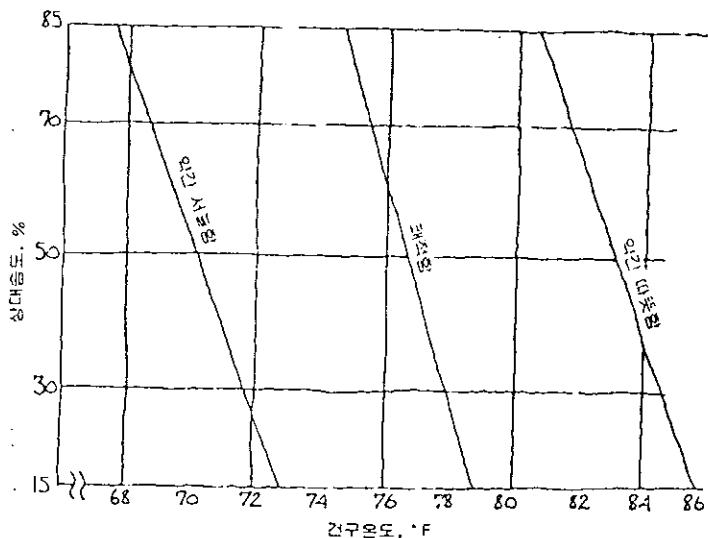
상대습도가 인간의 건강에 미치는 영향으로써 건조한 공기가 감기 바이러스의 발생을 쉽게 해 준다는 것을 밝혀냈다.²⁾ 또한 저온일때 공기가 건조하면 더 춥게 느껴지는데 그 이유는 인체 피부의 습기가 건조한 공기 속으로 증발되어 자연히 냉각효과를 일으키며 고온에서 습도가 60% 이상이 되면 땀이 나오지만 증발이 잘 되지 않기 때문에 실제보다 더 덥게 느껴진다.³⁾

상대습도와 건구온도의 관계를 연구한 ASHRAE에 따르면 상대습도가 20%증가할 때 건구온도가 약 2°C정도 감소한다는 사실을 보고하였다. 캐나다의 심리학자 Rohles는 상대습도와 건구온도에 따른 열 휴식도를 표시한 도표를 발표하였다.(그림 2-8)

주 1) Corwin Bennett, (김광문 건축계획연구실 역), 인간을 위한 공간, page 129~138, 기문당, 1984

2) Green G-H, The effect of Indoor Relative Humidity on Colds, ASHRAE Transactions, vol. 85(1): page 747-753, ASHRAE, 1979

3) S.V Szocolay (이경희, 손장열 역), 건축환경과학 page 274~275, 기문당, 1985



[그림 2-8] 상대습도와 전구온도에 따른 열 패적도¹⁾

3) 기류의 영향²⁾

실내에 공기의 흐름이 전혀 없을 경우 공기의 분리현상이 일어나 천장 부근의 공기와 바닥부분의 공기사이에 온도차가 크게 발생한다. 또한 기온이 일정할 경우에는 기류만으로도 열적효과가 발생한다. 기류는 두 가지 방법에 의해 피부로부터 열 방산을 증가시키는데 그 한가지는 대류에 의해 열 손실을 증가시키는 것이고 다른 하나는 증발량을 증가시킴으로써 인체를 냉각시키는 것이다.

습도가 30%이하일 때는 기류가 없어도 증발이 잘 되므로 기류의 영향이 아주 미약하나 85%정도 되면 증발이 제한되어 기류가 냉각효과를 상승시킬 수 없다.

주 1) Corwin Bennett, (김광문 건축계획연구실 역), 인간을 위한 공간 page 132~133, 기문당, 1984

2) S. V. Szocolay, (이경희, 손장열 역), 건축환경과학 page 275, 기문당, 1985

증발은 습도가 40% ~ 50%정도에서 기류의 영향을 받아 현저하게 증가된다. 더운 상태에서는 기속이 $1m/sec$ 정도에서 쾌적하게 느끼며 $1.5m/sec$ 정도가 허용 한계이다. 추울 때 난방된 실내의 기속은 $0.25m/sec$ 를 넘지 않아야 한다. 그러나 난방된 실내에 기류가 전혀없거나 $0.1m/sec$ 이하가 되면 답답함을 느낀다.

4) 복사열의 영향¹⁾

복사열은 기온 다음으로 온열감에 큰 영향을 미친다고 하나 최근에는 주어진 환경에서의 평균복사온도가 기온보다 더 중요한 의미를 갖고 있다.는 연구결과도 발표되고 있다. 평균복사온도 (MRT) 라 함은 실제환경과 사람사이에서 교환되는 복사량과 같은 양을 갖는 폐쇄된 가상흑체의 균일한 표면 온도를 말하고 있다.²⁾ 1930년 H.M.Vernon은 평균복사온도를 간단하게 측정할 수 있는 흑구온도계 (Globe Thermometer)를 개발하여 인간의 쾌적도에 깊은 관련이 있는 복사열의 연구를 상당히 진전시켰다.

주위의 복사열이 인체표면에 도달하면 현열로 변환되어 전도를 통해 피부에 전달되고 반대로 신체가 차가운 표면에 닿으면 상당량의 열이 방출되어 추위를 느끼게 된다.

2-4-2 주관적 온열요소

1) 착의상태

의복을 통과하는 열량은 공기층을 통한 전달, 섬유재료를 통한 전도, 공기층과 섬유사이의 복사등 매우 복잡하다.

주 1) S.V.Szokolay(이경희, 손장열역), 건축환경과학 page 275 ~ 276, 기문당, 1985

2) ASHRAE, ASHRAE HANDBOOK, 1985 FUNDAMENTALS, p.15, 1985

그래서 의복의 단열성능을 간단히 조사하기 위해 clo라는 척도로 의복의 열저항치를 파악하고 있다.(표 2-2)

남 자 용	I cli[clo]		여 자 용
	I	cli[clo]	
두꺼운 자켓	0.49	얇은 드레스	0.17
얇은 자켓	0.35	두꺼운 드레스	0.63
작업복 상의	0.46	원피스	0.35
조끼	0.20	자켓	0.43
얇은 소매셔츠(평직)	0.19	긴소매 블라우스(두꺼운것)	0.29
긴 소매셔츠(평직)	0.29	긴소매 블라우스(얇은것)	0.20
얇은 소매셔츠(얇은 편물)	0.22	얇은 소매없는 스웨터	0.17
얇은 소매셔츠(두꺼운 편물)	0.25	두꺼운 긴소매 스웨터	0.37
긴 소매셔츠(얇은 편물)	0.14	얇은 얇은소매 스웨터	0.17
긴 소매 스웨터(두꺼운 것)	0.37	티셔츠	0.29
티 셔츠(두꺼운 것)	0.37	얇은 바지	0.26
티 셔츠(얇은 것)	0.24	두꺼운 바지	0.44
런닝셔츠	0.06	두꺼운 스커트	0.22
바지(두꺼운 것)	0.32	긴 슬립	0.19
바지(얇은 것)	0.26	반 슬립	0.13
내의(상·하)	0.50	거들	0.04
팬티	0.05	내의(상·하)	0.25
양말(두꺼운 것)	0.04	브레지어와 팬티	0.05
양말(얇은 것)	0.03	스타킹	0.01
구두	0.04	양말	0.03
		구두	0.03

[표 2-2] 의복의 열저항치 ¹⁾

주 1) ASHRAE, ASHRAE HANDBOOK 1985.

clo는 기온이 21°C 상태습도 52%, 기속 0.05m/sec 이하의 실내에서 체표면으로부터의 방열량이 1 met의 대사량과 평형을 이루는 의복량을 기준으로 정한 것이다.¹⁾

기류가 없는 상태에서 앉아서 작업하는 사람의 경우 1 clo의 변화는 대체로 기온 7°C의 변화에 해당되고 기류가 있거나 심한 작업을 할 때에는 보다 큰 영향을 미친다. 수면시의 clo 값은 약간 다르게 적용되는데 더운상태에서 시트없이 알몸으로 잠을 자더라도 침대가 인체의 열방출을 제한하여 1.0 clo의 착의량과 같은 단열작용을 한다. 만약, 두꺼운 모포와 오리털 이불 및 누비이불을 사용하면 단열치는 2.0 clo 이상이 된다.

2) 활동량

쾌적 열환경의 범위는 인체의 물리적 활동량에 따라서도 변하게 되는데 예를들면 격렬한 운동을 한 뒤에는 서늘한 상태가 열적스트레스를 감소시키기 위해 필요하다.

인간들의 활동범위는 상당히 다양해서 met라는 척도²⁾를 기준으로 삼고 있다. 표 2-3은 작업에 따른 대사량이다.

3) 기타 주관적 요소

열환경의 쾌적도에 영향을 미치나 정량화할 수 없는 요소에는 다음과 같은 것들이 있다. 이러한 요소에 따라 개개인의 쾌적도가 달라진다.

주 1) 1 clo는 신체표면 전체에 대해 평균 $6.5 \text{W}/\text{m}^2 \text{ }^\circ\text{C}$ 의 열판류에 해당 한다.

2) 1 met는 $58.2 \text{W}/\text{m}^2$, $50 \text{kcal}/\text{m}^2 \text{hr}$

작업	대사량 [met]	작업	대사량 [met]
휴식		시계수리	1.1
수면	0.7	운전	
기대어누운자세	0.8	승용차	1.5
조용히앉은자세	1.0	오토바이	2.0
편히 선 자세	1.2	대형차량	3.2
걷기		항공기 (정기선) 조정	1.4
걷는속도 m/s		기계하역	1.8
0.89	2.0	전투조정	2.4
1.34	2.6	가사 (여자)	
1.79	3.8	집안청소	2.0 ~ 3.4
여러가지 직업		조리	1.6 ~ 2.0
제과점	1.4 ~ 2.0	세탁 및 다림질	2.0 ~ 3.6
맥주공장	1.2 ~ 2.4	장보기	1.4 ~ 1.8
목수		사무실작업	
기계톱 (테이블작업)	1.8 ~ 2.2	타이핑	1.2 ~ 1.4
톱질 (손에의한것)	4.0 ~ 4.8	여러가지 사무작업	1.1 ~ 1.3
대패질 (")	5.6 ~ 6.4	제도	1.1 ~ 1.3
주물공장		레저활동	
공기해머 사용	3.0 ~ 3.4	시냇물낚시	1.2 ~ 2.0
용광로작업	5.0 ~ 7.0	미용체조	3.0 ~ 4.0
자동차정비	2.2 ~ 3.0	사교춤	2.4 ~ 4.4
일반적인 연구실작업	1.4 ~ 1.8	테니스 (단식)	3.6 ~ 4.6
기계작업		스쿼시 (단식)	5.0 ~ 7.2
가벼운작업 (전기산업)	2.0 ~ 2.4	농구 (반코트사용, 실내)	5.0 ~ 7.6
힘든작업 (철공소)	3.5 ~ 4.5	레슬링 (시합)	7.0 ~ 8.7
상점점원	2.0	골프 (스윙후걷기)	1.4 ~ 2.6
교사	1.6	골프 (스윙후 cart 사용)	1.4 ~ 1.8

[표 2-3] 작업에 따른 대사량¹⁾

- ①환경에 대한 적응도
- ②연령과 성별
- ③신체의 형태
- ④피하지방량
- ⑤건강상태
- ⑥음식과 음료
- ⑦재설기간
- ⑧사용자 밀도

주 1) ASHRAE, ASHRAE HANDBOOK, 1985 FUNDAMENTALS, page8, 11, 1985

- 연령에 따른 영향: 노인의 경우 신진대사가 느리므로 대체로 약간 높은 온도를 좋아한다.
- 성별에 따른 영향: 여자의 대사량은 남자보다 평균 1°C정도 높은 온도를 좋아한다.
- 신체의 형태에 따른 영향: 키가 크고 마른 사람은 뚱뚱한 사람보다 체적에 대한 표면적의 비율¹⁾이 커서 열손실량이 더 많으므로 뚱뚱한 사람에 비해 높은 온도를 좋아한다.
- 피하지방량에 따른 영향: 피하지방은 단열재 역할을 하여 체내조직에서 표면으로 전도되는 열량을 감소시키기 때문에 만족스러운 열 방산을 위해서는 시원한 공기를 필요로 한다.
- 건강상태에 따른 영향: 환자들은 대사량이 증가되어 열 정형상태가 변화된다. 또한 열 조절 기능이 약화되어 결과적으로 허용온도의 범위가 좁아진다.
- 재실시간에 따른 영향: 주어진 환경에 비해 처음 얼마간 다른 환경의 영향이 남아 있으므로 재실시간에 따라 패적도가 달라진다.
- 사용자 밀도에 따른 영향: 극장 영화관같은 고밀도의 수용공간에서는 낮은 기온과 비교적 많은 환기량을 요구한다. 반대로 저밀도 공간에서는 높은 온도와 적은 환기량을 요구하고 있다.

주 1) 체적에 대한 표면적의 비율

$$\text{Dubois 의 식} \quad A_b = 0.202 \times W^{0.425} \times h^{0.725} m^2$$

$$\text{高比良의 식} \quad \text{남자 } A_b = 72.46 \times 10^{-4} \times W^{0.425} \times h^{0.725} m^2$$

$$\text{여자 } A_b = 74.49 \times 10^{-4} \times W^{0.427} \times h^{0.718} m^2$$

$W = \text{체중}$ $h = \text{신장}$

이밖에도 열적반응에 대한 심리적, 사회적, 경제적 변수들의 영향은 구체적으로 설명되지 않고 있으나 보통 경험과 관찰을 통해 이해되고 있다.

제 3장 병실 환경요소 측정 및 재실자 반응조사

병실의 환경요소를 측정하고 재실자의 주관적 반응을 조사하기 위해서는 다음과 같은 3 단계의 과정을 거쳤다.

1 단계 : 자료수집과 준비

2 단계 : 실측 및 조사

3 단계 : 자료분석과 정리

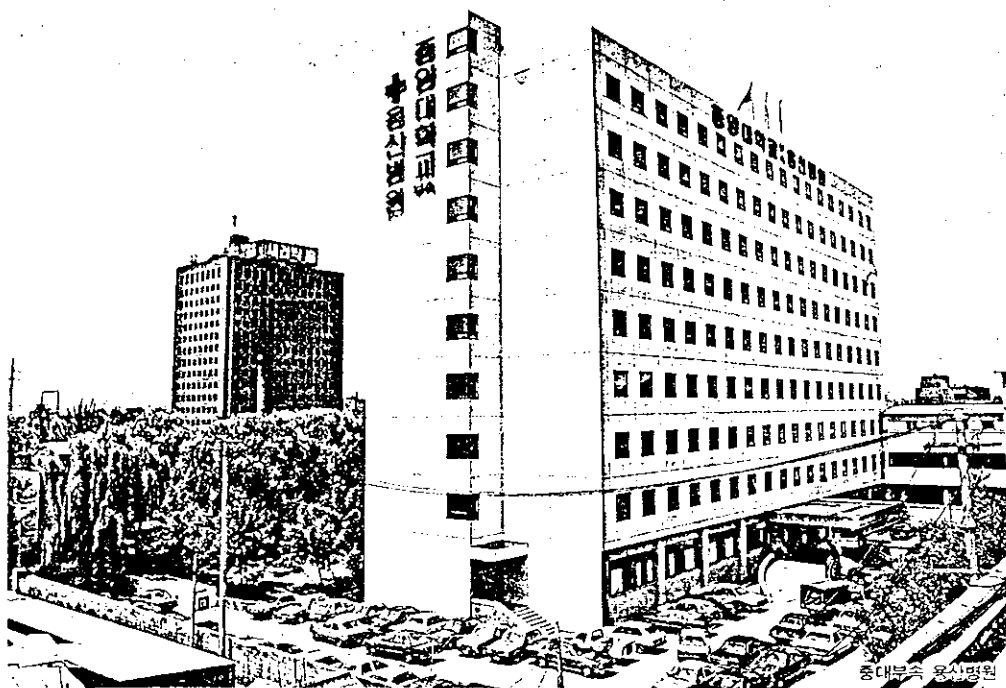
3 - 1 자료수집과 준비

이 단계는 예비과정으로써 다음과 같은 사항이 이루어졌다.

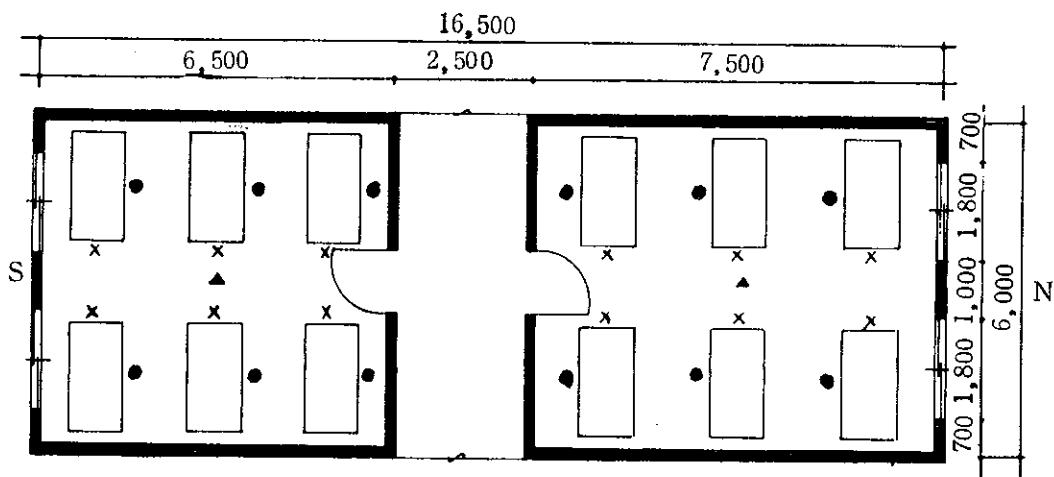
- 1) 건물의 전체 현황을 파악하였다. (표 3-1)
- 2) 병원의 관계자와 면담을 통해서 동일한 층의 9개 병실을 선정했는데 선정병실은 신경외과, 정형외과, 비뇨기과, 이비인후과이었으며, 재실자 중에서 정신적으로 불안정하여 격리수용한 환자와 조사 당일 수술한 환자는 조사대상에서 제외하였다.
- 3) 재실자의 주관적 반응은 설문지를 이용해서 파악하도록 하였으며 병실의 환경요소를 실측함과 동시에 조사할 수 있도록 준비했다. 또한 설문지로 파악하기 어려운 재실자의 활동상태와 실내에서의 재실자 위치등은 직접적인 관찰에 의존하기로 하였다.
- 4) 병실의 물리적 환경요소를 측정하기 위한 측정기구들은 실측 일주일 전부터 상호 비교를 통해서 조정되었고 오차가 심한 측정기구는 제외하였다.

준공연도	1981년
구조	철근 콘크리트조
방위및복도형식	남쪽과 북쪽에 병실이 있는 중복도형
층수	지하 1층, 지상 9층, 옥탑 1층
면적	대지면적 $12,172.2m^2$, 건축면적 $1,008.7m^2$, 연면적 $10,089.8m^2$
병실단위면적	남향 $35.38 m^2$ 북향 $49.98 m^2$
층고	$3.6 m$
천장고	$2.45 m$
공조방식	Fan coil Unit
조사대상병실	신경정신외과, 이비인후과, 정형외과, 비뇨기과의 9개 병실
조사대상층	9층
용도	의료시설

[표 3-1] 건물의 전체현황



[사진 3-1] 연구 대상이 된 병원의 전경



[그림 3-1] 병실의 단위평면과 측정위치

- 조도, 기속 측정위치
- △ 열 쾌적기
- ×
- 상대습도, 건구온도, 평균복사온도 측정

3-2 실측 및 조사

병실의 물리적 환경조건 측정과 재실자의 주관적 반응조사는 1986년 8 월 1일부터 8월 10일 사이에 중앙대학교 부속 용산병원에서 실시하였다.

3-2-1 병실의 물리적 환경조건 실측

기온, 습도, 평균복사온도, 기속을 포함한 병실의 열환경 실태는 9개 병 실에서 조사되었으며 한 병실의 측정값은 20분 간격으로 2회 측정한 평 균값으로 사용하였다. 다음은 측정요소에 따른 병실의 상태이다.

1) 기온과 습도 : 실내의 기온과 습도의 측정은 통풍식 아스만 건습구 온도계를 사용하였으며 실외의 기온과 습도는 자기 온·습도 기록계를 사

용하여 측정되었다.

실내 기온의 분포는 $21.2^{\circ}\text{C} \sim 25.6^{\circ}\text{C}$ (평균 24.16°C) 정도 이었으며 외기온은 $29^{\circ}\text{C} \sim 32^{\circ}\text{C}$ 를 나타냈다. 실내의 상대습도는 54% ~ 89%의 분포를 보였는데 상대습도가 89%까지 상승한 이유는 환자가 치료를 위한 수단으로 가습기를 사용했기 때문이다.

2) 평균복사온도 : 평균복사온도는 흑구온도계로 측정하여 기류의 영향을 고려해서 계산이 된다. 그 계산식은 다음과 같다.¹⁾

$$GT = \frac{MRT + 2.35\sqrt{v} DBT}{1 + 2.35\sqrt{v}} \quad (1)$$

$$MRT = GT + 2.35\sqrt{v} (GT - DBT) \quad (2)$$

여기서 GT = 흑구온도 $^{\circ}\text{C}$

MRT = 평균복사온도 $^{\circ}\text{C}$

v = 기 속 m/sec

DBT = 건구온도 $^{\circ}\text{C}$

그러나 측정된 병실의 기류가 거의 없었기 때문에 (2)식에 의해 측정된 흑구온도를 평균복사온도라고 가정하였다.

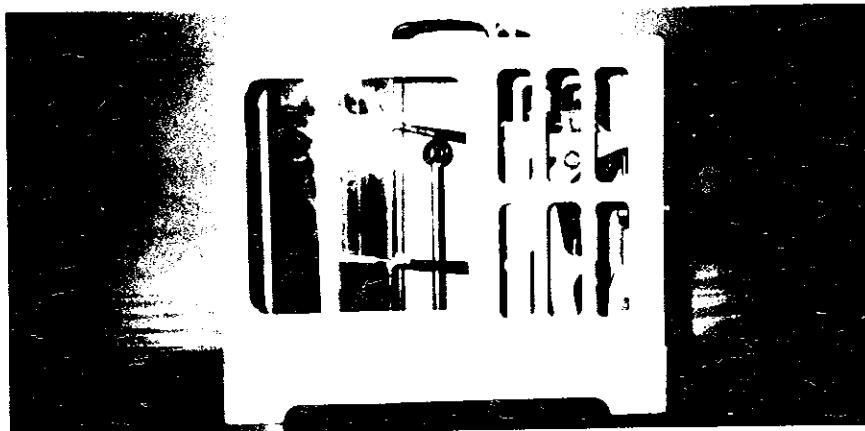
3) 환기와 기속 : 병실의 환기는 순수한 자연환기에 의존하고 있었다. 환기설비는 설치되어 있었지만 본 연구의 실측기간에는 가동되지 않고 있었다. 공기의 흐름은 열선 풍속계를 사용하여 측정하였는데 그 결과 $0.02 m/sec \sim 0.07 m/sec$ 정도이었고 재실자의 움직임도 거의 정지되어 있어 공기의 흐름은 거의 없었다.

주 1) S.V. Szokolay, (이경희, 손장열 역) 건축환경과학 page 262~263, 가문당, 1985

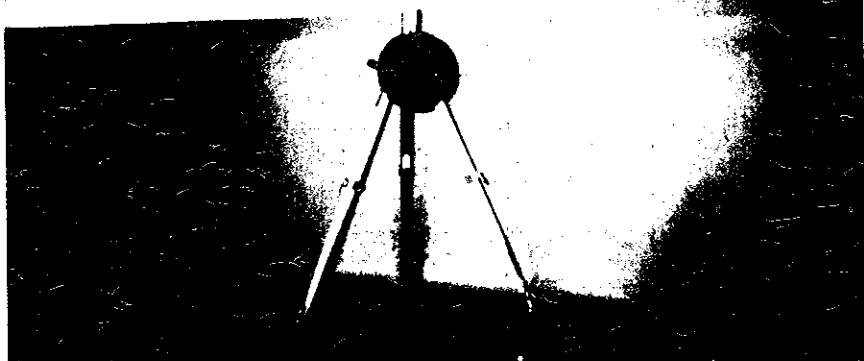
4) 조도 : 실내의 조명은 주간에는 순수한 자연채광에 의해서 유지되고 있었는데 Lux - Meter 를 사용하여 측정한 결과 설계기준 (70 ~ 100 Lux) 보다 높은 250 Lux 이상이었다.

5) 작용온도 : 일반적으로 작용온도 (OT)는 계산에 의해서 구하지만 본 연구에서는 열 쾌적기를 통해서 직접 측정하였다. 그 결과 $24.5^{\circ}\text{C} \sim 27.4^{\circ}\text{C}$ 의 분포를 보이고 있었다.

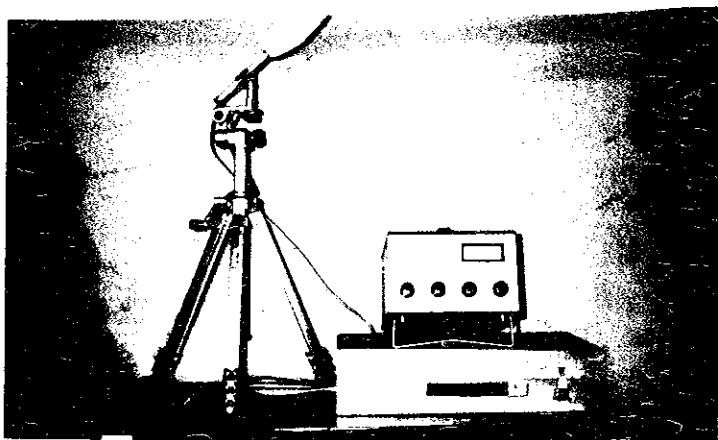
사진 3.2 ~ 3.5 는 측정기구의 모습이다.



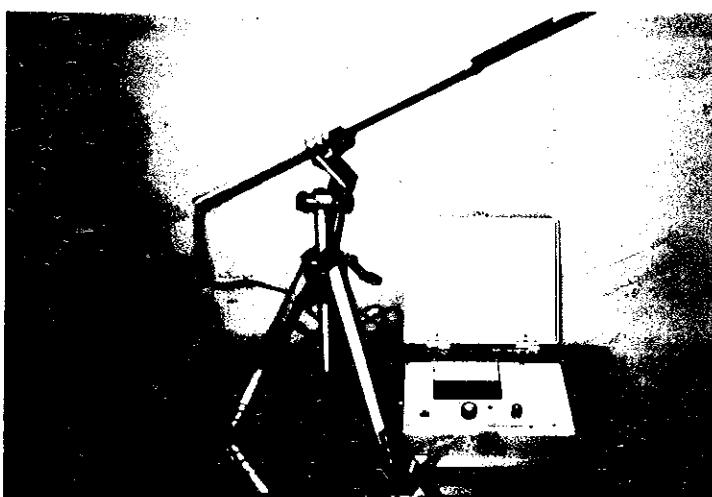
[사진 3-2] 자기 온·습도 기록계



[사진 3-3] 흑구 온도계



[사진 3-4] 열 쾌적기



[사진 3-5] 열선 풍속계

3-2-2 재실자의 주관적 반응조사

실제로 건물을 사용하고 그 건물에서 겨우하는 재실자의 열환경에 관한 반응을 조사하기 위해 설문지를 이용했는데 그 구성은 다음과 같다.

- 1) 병실의 물리적 환경조건 (기온, 습도, 기속, 조도, 환기상태)에 대한 감

각을 직접적으로 묻는 내용

- 2) 재실자의 신체적 특성 (성별, 연령, 신장, 체중, 수면정도 등) 이 패적 환경에 영향을 끼치는지 파악하기 위한 내용
- 3) 재실자가 인식하고 있는 패적환경 (병실에서 원하는 온도, 실제 병실에서 감지하는 온도) 을 기준의 패적환경 조건 또는 실제 병실온도와 비교할 수 있는 내용
- 4) 재실자의 건강상태나 마음가짐 (자신이 느끼는 건강정도, 입원기간, 병이 완치될 때까지의 기간등) 에 따른 패적도의 변화를 알아보기 위한 내용

이와같은 내용으로 만들어서 실제 사용된 설문지는 [부록 1]에 수록하였다.

설문지에 응답한 재실자는 모두 54 명으로 환자가 31 명 보호자가 23 명이었다. 열환경에 대한 평가는 환자와 보호자로 구분하였으며, 방문자는 보호자에 포함시켰다.

성별에 따른 재실자의 수를 보면 환자 중에서는 남자가 71 %로 여자보다 많았고 보호자 중에는 여자가 56.5 %로 남자보다 약간 많았다. 전체 재실자 중에는 60세이상은 거의 없었고 보호자는 최소한 20세이상의 연령분포를 보였다.

응답한 환자 중에서 58.1 %가 신경정신외과의 질병을 앓고 있었으며 비뇨기과의 질병을 앓고 있는 환자는 25.8 %였다. 환자들의 입원기간은 단기간에서 장기간의 고른 분포를 보이고 있었는데 60일 이상 입원한 환자는 36.7 %정도 되었다.

		빈도수	백 분 율
성 별			
남	자	22	71.0 %
여	자	9	29.0 %
	계	31	100.0 %
입원 병실			
	신경정신외과	18	58.1 %
	이비인후과	3	9.7 %
	정형외과	2	6.5 %
	비뇨기과	8	25.8 %
	계	31	100.0 %
연 령			
20 세 미만		9	29.0 %
20 세 ~ 29 세		5	16.1 %
30 세 ~ 39 세		5	16.1 %
40 세 ~ 49 세		6	19.4 %
50 세 ~ 59 세		5	16.1 %
60 세 이상		1	3.2 %
	계	31	100.0 %
입원 기간			
10 일 미만		7	22.6 %
10 일 ~ 19		5	16.1 %
20 일 ~ 29		4	12.9 %
30 일 ~ 59		3	9.7 %
60 일 ~ 89		3	9.7 %
90 일 이상		9	29.0 %
	계	31	100.0 %

[표 3-2] 환자의 분포상황

		빈도수	백 분 율
성 별			
남	자	10	43.5 %
여	자	13	56.5 %
	계	23	100.0 %
연 령			
20 세 미만		0	0 %
20 세 ~ 29세		7	30.4 %
30 세 ~ 39세		6	26.1 %
40 세 ~ 49세		6	26.1 %
50 세 ~ 59세		2	8.7 %
60 세 이상		2	8.7 %
	계	23	100.0 %

[표 3-3] 보호자의 분포상황

3 - 3 자료분석과 정리

측정과 조사를 통해 얻어진 모든 자료들은 IBM PC 개인용 컴퓨터의 SPSS/PC⁺로 전산 처리하였으며 연구내용과 조사된 자료의 특성에 따라 다음과 같은 방법으로 분석하였다.

- 1) 병실의 물리적 열환경의 실태를 파악하기 위해서 각 병실에서 측정된 환경요소의 최소값, 최대값, 평균값, 표준편차를 구하여 알아보았다.
- 2) 재실자의 주관적 반응을 파악하기 위해 설문지에 나타난 각 항목의 빈도수와 백분율 그리고 중간값을 구하였으며 성별에 따른 중간값을 구해 성별에 의한 차이점을 알아보았다.
- 3) 측정된 병실의 열환경 요소와 재실자의 주관적 반응으로 파악한 요소간의 상호연관성을 알아보기 위해서 Chi-square (X^2) 검증법을 이용했다. 또한 열환경의 패작도에 영향을 끼치는 중요한 요소를 파악하기 위해 피어슨의 상관계수 (Pearson's Correlation Coefficient)를 구하여 분석한다.
- 4) 병실의 열환경 패작도를 예측할 수 있는 새로운 모델을 개발하기 위해서 열환경에 영향을 끼치는 중요한 요소들을 다중 회귀분석하여 회귀방정식을 만들었다.

제 4 장 병실의 열환경 평가

4-1 병실의 열환경 실태

각 병실의 평균적인 환경조건을 살펴보면 기온이 24.1°C 상대습도가 62.5%로 나타났으며 이와같은 환경조건은 ASHRAE Standard 55-81 (그림 2-6)에서 밝힌 쾌적영역의 범위에 속해 있었다.

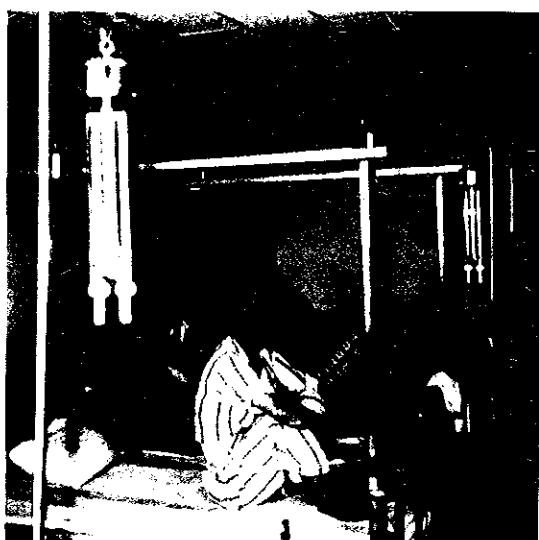
측정당시 외기온은 $29.2^{\circ}\text{C} \sim 32.6^{\circ}\text{C}$ 의 분포를 보였으나 실내기온의 분포는 $21.2^{\circ}\text{C} \sim 25.6^{\circ}\text{C}$ 로 약 7°C 정도 실내기온이 낮았다. 이와같은 이유는 모든 측정대상 병실이 공조된 상태였기 때문이다.

제 3장에서 언급한 바와같이 평균복사온도는 흑구온도계의 측정값을 그대로 사용하였다. 그 분포를 보면 $25.8^{\circ}\text{C} \sim 26.2^{\circ}\text{C}$ (평균 26.0°C)로 건구온도보다 평균 2°C 가량 높게 나타났다. 평균복사온도가 실내 건구온도보다 높게 나타난 사실로 미루어 볼 때 창문을 통한 일사열 취득량이 비교적 많은 것을 알 수 있다.

공기의 흐름을 측정한 결과 $0.02\text{ m/sec} \sim 0.07\text{ m/sec}$ 로 모든 측정 위치에서 0.1 m/sec 이하를 나타내고 있었다.

조도의 측정결과를 보면 가장 낮게 나타난 복도측에서도 250 Lux 이상을 기록하였다.

사진 4-1은 병실의 측장장면이고 표 4-1과 표 4-2는 병실의 열환경 실태이다.



[사진 4-1] 병실의 측정장면

환경 요소	평균 값	표준 편차	최소 값	최대 값
전 구 온 도	23.94 °C	1.28	21.20 °C	25.60 °C
습 구 온 도	18.93 °C	1.07	17.80 °C	23.20 °C
상 대 습 도	62.81 %	7.17	54.00 %	89.00 %
평균복사온도	26.02 °C	0.14	25.80 °C	26.20 °C
작 용 온 도	25.36 °C	0.87	24.50 °C	27.40 °C

[표 4-1] 환자위치에서의 환경실태 ¹⁾

환경 요소	평균 값	표준 편차	최소 값	최대 값
전 구 온 도	24.37 °C	1.03	22.00 °C	25.60 °C
습 구 온 도	19.30 °C	1.07	17.80 °C	23.20 °C
상 대 습 도	62.22 %	7.25	54.00 %	89.00 %
작 용 온 도	25.47 °C	0.87	24.50 °C	27.80 °C
평균복사온도	26.04 °C	0.13	25.70 °C	26.50 °C

[표 4-2] 보호자 위치에서의 환경실태 ²⁾

4-2 환자에 의한 평가

4-2-1 환자의 개인적 특성

환자에게 입원전 평소의 건강상태를 알아본 결과 건강하다고 응답한 환자가 61.3 %인데 반해 약하다고 응답한 환자는 19.4 %에 불과하였다. 이런 결과는 다음과 같이 해석될 수 있다. 첫째 환자의 질병은 오랫동안 누적되어온 만성적인 질환이 아니라 갑자기 나타난 질환이라는 점이다.

주 1) 2) 환경실태를 환자의 위치와 보호자의 위치로 나누어 요약한 것은 측정위치에서 설문지의 응답자가 반응을 나타냈기 때문에 설문의 반응과 환경실태를 정확히 파악하기 위해서였다.

두번째는 자신이 건강했다는 사실을 굳게 믿고 있으며, 다시 건강해 질 수 있다는 복잡한 심리상태의 반영이라고 생각된다. (표 4-3)

건 강 상 태	빈도수(명)	백 분 율 (%)
1 =건강하다.	13	41.9
2 =비교적 건강한 편이다.	6	19.4
3 =보통이다.	6	19.4
4 =비교적 약한 편이다.	4	12.9
5 =약하다.	2	6.5
합 계	31	100.0

[표 4-3] 건강상태 (환자)

남자의 평균값 = 2.14

여자의 평균값 = 2.44

전 체 평균값 = 2.23

더위와 추위에 대한 환자의 체질을 알아본 결과 더위에 대한 체질의 분포는 강하다에서 약하다까지 대체로 고른 분포를 나타냈으나, 추위에 대한 체질의 반응 중 “약하다”라고 응답한 환자는 1명도 없었으며 전체 평균값이 2.61로 약간 강한편이었다.(표 4-4, 표 4-5)

이와같은 개개인의 체질은 지역적 차이와 자라온 환경에 따라 달라질 수 있는 개인의 특성이며 온도감에 대한 반응을 얼마나 예민하게 나타낼 수 있는가를 파악할 수 있다.

더위에 대한 체질	빈도수(명)	백분율 (%)	
1 =강하다.	3	9.7	남자의 평균값 = 3.14
2 =비교적 강한 편이다.	9	29.0	
3 =보통이다.	8	25.8	여자의 평균값 = 2.67
4 =비교적 약한 편이다.	7	22.6	
5 =약하다.	4	12.9	전 체 평균값 = 3.00
합 계	31	100.0	

[표 4-4] 더위에 대한 체질 (환자)

추위에 대한 체질	빈도수(명)	백분율 (%)
1 = 강하다.	3	9.7
2 = 비교적 강한 편이다.	13	41.9
3 = 보통이다.	8	25.8
4 = 비교적 약한 편이다.	7	22.6
5 = 약하다.	0	0
합계	31	100.0 %

[표 4-5] 추위에 대한 체질 (환자)

남자의 평균값 = 2.68

여자의 평균값 = 2.44

전체 평균값 = 2.61

4-2-2 열환경에 대한 평가

실내온도의 분포가 $21.2^{\circ}\text{C} \sim 25.6^{\circ}\text{C}$ 인 상태에서 환자가 느끼는 온도감을 조사하였다. 온도감에 대한 평가는 상당히 주관적으로 나타나 이 반응을 객관적으로 파악하기 위한 방법으로 ASHRAE에서 사용하는 척도를 사용했다.¹⁾ 이 척도는 온도감을 7 항목으로 구분하여 반응하도록 꾸며진 것으로 1 = 아주 춥다. 2 = 춥다. 3 = 신선하다. 4 = 춥지도 덥지도 않다. 5 = 따뜻하다. 6 = 덥다. 7 = 아주 덥다. 이와같은 7개항목 중에서 1과 2 또는 6과 7의 항목에 반응하는 재실자는 온도감에 대해서 불만족하게 생각하는 사람으로 간주하였다.²⁾

주 1) ASHRAE, ASHRAE HANDBOOK 1985 FUNDAMENTALS
page 8,18 1985

2) P.O Fanger, Thermal Comfort page 128-132, DANISH TECHNICAL PRESS, COPENHAGEN, 1970

전체 환자의 온도감 조사결과 불만족하게 느끼는 (1, 2 또는 6, 7 항목에 반응한) 환자는 13 %에 불과하였다.

쾌적환경 조건을 “전체 재실자의 80 %이상이 만족하는 공간”이라고 정의한 ASHRAE의 환경조건을 본 연구의 온도감 조사에 적용시켜 보면 측정된 병실은 매우 적절한 공간이라고 할 수 있으며 ASHRAE Standard 55-81의 쾌적영역이 측정병실의 범위를 포함한다는 사실을 뒷받침하고 있다고 하겠다. 표 4-6 은 온도감에 대한 환자의 반응이다.

온 도 감	빈도수(명)	백 분 율 (%)
1 = 아주 춥다.	0	0 %
2 = 춥다.	0	0 %
3 = 선선하다.	11	35.5 %
4 = 춥지도 덥지도 않다.	16	51.6 %
5 = 따뜻하다.	0	0 %
6 = 덥다.	4	12.9 %
7 = 아주 덥다.	0	0 %
합 계	31	100.0 %

[표 4-6] 온도감 (환자)

남자의 평균값 = 3.91

여자의 평균값 = 3.89

전체 평균값 = 3.90

실내의 실제온도와 재실자에게 조사한 감지온도¹⁾를 비교 분석한 결과 다음과 같이 나타났다.

주 1) “현재 이 병실의 온도는 몇 ℃정도 되리라고 생각하십니까 ? ”라는 질문의 반응

감지온도의 범위가 무려 20°C 의 차이를 나타내고 있으며 그 평균값은 실제 병실온도보다 낮다. 이러한 감지온도와 실재온도의 상관계수 ($r = 0.2704$) 또는 평균복사온도의 상관계수 ($r = -0.0175$)를 보면 환자가 느낀 온도와 실제 온도와는 거의 상관관계를 보이고 있지 않다. 이것은 환자들이 온도에 대한 정량적 이해가 부족하다는 것을 보여주고 있다.

표 4-7은 감지온도의 분포와 실제온도 사이의 상관계수를 구한 것이다.

	평균값	표준편차	최소값	최대값
감지온도	22.28°C	4.67	10.0°C	30.0°C

[표 4-7] 감지온도 (환자)

실내 건구온도에 대한 상관계수 : $r = 0.2704$

평균복사온도에 대한 상관계수 : $r = -0.0175$

※ $r =$ 피어슨의 상관계수

환자의 습도감에 대한 평가는 온도감의 7개 척도를 변형시켜 만든 것으로 “1=아주 습하다. 2=습하다. 3=약간 습하다. 4=보통이다. 5=약간 건조하다. 6=건조하다. 7=아주 건조하다.”의 문항으로 객관화시켰다.

표 4-8은 습도감의 평가내용인데 90%가 넘는 환자가 3, 4 또는 5 문항에 반응하여 대부분의 환자가 습도감에 대해 만족하고 있음을 알 수 있다. 그러나 습도감에 대한 성별의 차이는 온도감에 대한 성별의 차이 (남자 3.91 여자 3.89)보다 약간 크게 나타났는데 여자가 남자보다 약간 건조하게 느끼고 있었다.

습 도 감	빈도수(명)	백 분 율 (%)
1 = 아주 습하다.	0	0 %
2 = 습하다.	1	3.2 %
3 = 약간 습하다.	6	19.4 %
4 = 보통이다.	15	48.4 %
5 = 약간 건조하다.	7	22.6 %
6 = 건조하다.	1	3.2 %
7 = 매우 건조하다.	1	3.2 %
합 계	31	100.0 %

[표 4-8] 습도감 (환자)

남자의 평균값 = 4.00

여자의 평균값 = 4.44

전 체 평균값 = 4.13

표 4-9는 환자들의 개인적 특성에 따른 온도감을 알아본 것으로써 재실자들의 온도감이 각각의 조건에 따라서 변하고 있음을 나타내고 있다.

예를들면 연령에 따른 차이를 들 수 있는데 동일한 환경조건인 병실에서 50대 이상의 환자들은 20대 이하의 환자보다 선선하게 느끼고 있음을 알 수 있다. 또한 신경정신외과의 질병을 앓고 있는 환자들은 다른 질병(정형외과, 이비인후과, 비뇨기과)을 앓고 있는 환자에 비해 따뜻하게 느끼고 있음을 알 수 있다. 그러나 환자들의 개인적 특성과 온도감을 Chi-square 통계방법으로 분석한 결과 유의성이 있는 개인적 특성을 발견하지는 못했다.

환자들의 착의상태는 응답자가 직접 설문지에 표시한 사항을 근거로 하여 ASHRAE에서 설정한 기준(표 2-2)으로 계산하였다. 그러나 환자의 착의상태는 일반인과는 달리 병원의 규정에 의해 모든 환자가 주어진 환자복을 착용하여야 하기 때문에 병실의 열환경 조건이 달라져도 그 변화폭이 적으며 성별 또는 연령에 의한 차이도 거의 없었다. 전체 환자의 평균 착의량은 0.4 clo 정도이며 그 분포는 표 4.10과 같다.

		빈도수	온도감의 평균값	Chi-square 검증		
				X ²	D.F	SIGNIF.
성 별	남 자 여 자	22 9	3.91 3.89	0.08629	2	0.9578
연 령	20 세 미만	9	3.89	8.9868	10	0.5334
	20 세 ~ 29 세	5	4.20			
	30 세 ~ 39 세	5	3.80			
	40 세 ~ 49 세	6	4.17			
	50 세 ~ 59 세	5	3.60			
	60 세 이상	1	3.00			
병 실	신경외과	18	4.11	5.3232	6	0.5031
	이비인후과	3	3.33			
	정형외과	2	3.50			
	비뇨기과	8	3.75			
입원기간	10 일 미만	7	4.14	45.3551	46	0.4992
	10 일 ~ 19일	5	4.40			
	20 일 ~ 29일	4	3.50			
	30 일 ~ 59일	3	3.67			
	60 일 ~ 89일	3	3.33			
	90 일 이상	9	3.87			
더위에 대한 체질	강하다.	3	4.33	7.3288	8	0.5016
	비교적 강한 편이다.	8	3.89			
	보통이다.	9	4.00			
	비교적 약한 편이다.	7	3.71			
	약하다.	4	3.75			
추위에 대한 체질	강하다.	3	3.33	5.1960	6	0.5189
	비교적 강한 편이다.	13	3.92			
	보통이다.	8	3.88			
	비교적 약한 편이다.	7	4.14			
	약하다.	0	0			
건강상태	건강하다.	13	3.92	2.2491	8	0.9724
	비교적 건강한 편이다.	6	3.67			
	보통이다.	6	4.00			
	비교적 약한 편이다.	4	4.25			
	약하다.	2	3.50			

[표 4-9] 개인적 특성에 따른 온도감 비교 (환자)

Clo	빈도수(명)	백분율 (%)
0.35 ~ 0.39	18	58.1
0.40 ~ 0.44	11	35.5
0.45 ~ 0.49	1	3.2
0.50 ~ 0.54	0	0
0.55 ~ 0.59	1	3.2
합계	31	100.0

[표 4-10] 착의 상태 (환자)

$$\text{남자의 평균값} = 0.41$$

$$\text{여자의 평균값} = 0.40$$

$$\text{전체 평균값} = 0.40$$

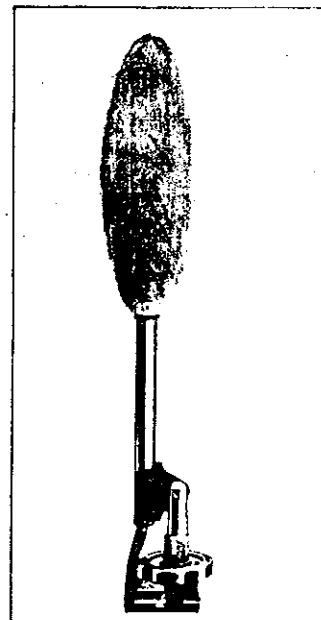
관찰에 의해서 판단된 환자의 활동량은 ASHRAE에서 정한 물리적 척도 (met)로 계산하였는데 대개의 환자가 기대어 누운 상태 (0.8 met)였으며, 일부의 환자가 조용히 앉은 상태 (1.0 met)로써 환자의 평균 활동량은 0.84 met 정도로 나타났다.

P.O Fanger의 쾌적도 공식을 근거로 만들어진 열 쾌적기는 실험실의 연구를 대신할 수 있는데 열 쾌적기를 이용하기 위해서는 감지부 (Thermal Comfort Transducer, 사진 4-2)를 인체와 똑같은 발열상태로 조절하여야 한다. 이때 수증기압을 비롯한 착의량과 활동량도 조정을 해야 한다. 수증기압은 건·습구온도에 의해서 정했으며, 착의량은 환자의 평균 착의량 (0.4 clo)으로 조정했고, 활동량은 0.8met로 가정하고 조정하였다. 이 측정기기를 통해서 얻은 PMV (평균 쾌적예측도)와 PPD (불쾌적자 예측백분율)의 평균값은 PMV가 -1.14이며 PPD가 36.8 %였다. 그러나

환자의 반응으로 나타난 평균 온도감은 3.90 (Thermal confort Meter의 Scale로는 -0.10) 으로 춥지도 덥지도 않다라는 반응에 가깝고 불만족한다고 응답한 환자도 13 %정도로 열쾌적기의 측정값과 많은 차이를 나타내고 있다.

만약 착의량을 조정할 때 환자가 누워있는 침대시트의 단열성능을 충분히 검토해서 고려했다면 환자의 주관적 반응과 더 가까운 측정값을 보였으리라고 사료되나 침대시트나 담요의 단열성능을 측정하기는 매우 어려웠다. 또한 국내에서 시도된 몇몇 연구결과에 의하면 Fanger의 열쾌적이론은 우리나라의 경우에서 지역적 차이 때문에 약간의 차이가 나타나므로 Thermal Confort Meter의 측정결과를 그대로 적용하는 데에는 무리가 있을 것으로 보인다.

[사진 4-2] 열쾌적기의 감지부¹⁾



주 1) Bjarne W. Olesen, Evaluation of Moderate Thermal Environments, page 7 Brüel & Kjaer

열 쾌적기로 측정한 쾌적온도 (CT. Comfort Temperature) 를 환자들이 생각하는 병실의 적정온도와 비교해 본 결과 환자들이 원하는 적정온도는 쾌적온도보다 약 4 °C 정도 낮게 나타났다. (표 4-11) 그러나 적정온도의 범위는 10 °C ~ 30 °C 로 정량적 척도로써 온도를 인식하는 능력이 부족하다는 것을 알 수 있고 적정온도에 대한 쾌적온도의 상관계수 ($r = -0.3618$) 를 분석해 보면 상호 연관성이 희박하게 나타났다.

오히려 적정온도와 감지온도의 분포에서 연관성을 찾을 수 있는데 이 두 온도의 차이는 1 °C 미만이며 적정온도에 대한 감지온도의 상관계수 ($r = 0.8152$) 로 보아 적정온도와 감지온도 사이에는 정비례에 가까운 반응을 나타내고 있었다. 이 결과는 병실의 열환경을 감지하고 주관적으로 반응한 온도감이 80 % 이상 만족하다고 반응한 사항을 입증하는 것으로써 실내의 열환경에 대한 평가를 내릴 때 정량적인 방법보다 정성적인 방법을 써야 한다는 근거가 될 것이다.

	평균값	표준편차	최소값	최대값
쾌적온도 °C	26.52 °C	0.70	26.10 °C	28.10 °C
적정온도 °C	21.45 °C	4.32	10.0 °C	30.0 °C

[표 4-11] 적정온도와 쾌적온도 (환자)

적정온도에 대한 쾌적온도의 상관계수 : $r = -0.3618$

$r =$ 피어슨의 상관계수

4-2-3 환기와 기류에 대한 평가

일반 병실의 환기기준은 최소 7 cfm/bed ~ 최대 35 cfm/bed 를 권장¹⁾하고

주 1) ASHRAE Standard 62-81 Ventilation Requirements, $cfm = m^3/hr$

있으며 외기도입량도 25 %²⁾를 권장하고 있다. 그러나 측정기간동안 병실의 환기는 기계환기 장치가 가동되고 있지 않는 자연환기의 상태였다. 이러한 자연환기 조건이었음에도 불구하고 공기의 신선도에 대한 환자의 평가는 비교적 신선하게 느끼고 있었다(표 4-12) 환기상태에 대한 환자의 평가는 1=신선하다. 2=약간 신선하다. 3=보통이다. 4=약간 탁하다. 5=탁하다로 객관화 시켰는데 “탁하다” (4 또는 5 문항) 라고 반응한 환자보다 “신선하다” (1 또는 2 문항) 라고 반응한 환자가 약 20 %정도 많았다. 성별에 의한 차이를 보면 여자가 남자보다 더 신선하게 느끼고 있음을 알 수 있다. 그러나 병원의 환기상태는 환자의 반응에 상관없이 건물내 모든 재실자의 건강을 위해서 충분히 검토되어야 한다고 생각한다.

환기상태	빈도수(명)	백분율(%)
1=신선하다.	8	25.8
2=약간 신선하다.	6	19.4
3=보통이다.	9	29.0
4=약간 탁하다.	7	22.6
5=탁하다.	1	3.2
합계	31	100.0

[표 4-12] 환기상태 (환자)

$$\text{남자의 평균값} = 2.68$$

$$\text{여자의 평균값} = 2.33$$

$$\text{전체 평균값} = 2.58$$

주 2) 小川健比子, (임광성, 양극영역), 병원건축의 구성, page188, 기문당, 1980

측정당시 기속은 $0.02m/sec \sim 0.07m/sec$ 로 공기의 흐름이 거의 정지된 상태였다. 환자의 공기흐름에 대한 평가는 1=잘 느낄 수 있다. 2=약간 느낀다. 3=아주 조금 느낀다. 4=느끼지 못한다고 나누어 조사하였는데 30%에 가까운 환자가 공기의 흐름을 잘 느끼고 있었다.(표 4-13) 이와같이 실제의 환경조건과 환자의 평가에 큰 차이를 보이는 것은 재실자가 어떤 단일한 환경조건에 대해서만 느끼는 것이 아니라 복합적인 환경조건의 영향때문이라고 생각된다.

공기의 흐름	빈도수(명)	백분율(%)	
1=잘 느낄 수 있다.	9	29.0	남자의 평균값 = 2.23
2=약간 느낀다.	15	35.5	여자의 평균값 = 2.33
3=아주 조금 느낀다.	5	16.1	전체 평균값 = 2.26
4=느끼지 못한다.	6	19.4	
합계	31	100.0	

[표 4-13] 기류감(환자)

4-2-4 조명에 대한 평가

실내의 빛환경은 순수한 자연채광으로 이루어지고 있었다. 비록 실외로 향한 유리창쪽 ($500 \sim 550 Lux$)과 복도쪽 ($250 \sim 300 Lux$)의 조도 차이가 심했지만 일반 병실의 조도기준¹⁾인 $100 \sim 200 Lux$ 를 모두 넘고 있었다. 이러한 환경조건은 실내의 밝기에 대한 환자의 평가에 직접적인 영향을 끼쳤다.(표 4-14)

주 1) 小川健比子, (임광성, 양극영 역), 병원건축의 구성 page 188, 기문당, 1980

밝다고 느낀(1 또는 2 문항) 환자가 77.4 %인데 반해 어둡다(4 또는 5 문항)라고 느낀 환자는 6.5 %에 불과하였고 평균값을 보면 1.77로 상당히 밝다고 평가했다.

실내의 빛환경이 큰 영향을 끼치는 실내의 마감색채에 대한 환자의 평가에서도 밝기에 대한 평가와 마찬가지로 어둡다(4 또는 5 문항)라고 반응한 환자는 3.2 %로 단 한명에 불과하였다.(표 4-15)

실내의 밝기	빈도수(명)	백분율(%)	
1 = 아주 밝다.	16	51.6	
2 = 약간 밝다.	8	25.8	남자의 평균값 = 2.00
3 = 보통이다.	5	16.1	여자의 평균값 = 1.22
4 = 약간 어둡다.	2	6.5	전체 평균값 = 1.77
5 = 아주 어둡다.	0	0	
합계	31	100.0	

[표 4-14] 실내의 밝기 (환자)

실내의 색깔	빈도수(명)	백분율(%)	
1 = 아주 밝다.	6	19.4	
2 = 약간 밝다.	8	25.8	남자의 평균값 = 2.41
3 = 보통이다.	16	51.6	여자의 평균값 = 2.44
4 = 약간 어둡다.	0	0	전체 평균값 = 2.42
5 = 아주 어둡다.	1	3.2	
합계	31	100.0	

[표 4-15] 실내의 마감색채 (환자)

4-2-5 환경의 총체적 만족도

환경의 총체적 만족도란 실내의 전체적인 환경상태 즉 건구온도, 상대습도, 기속, 조도, 환기상태 등에 대한 만족도를 평가하는 사항으로써 1 = 매우만족스럽다.에서 5 = 매우 불만족스럽다.라는 5개문항으로 조사되었다. 조사결과 42 %의 환자가 만족스럽다(1 또는 2 문항)고 평가하였으며 전체 환자의 평균값을 보면 2.64로 비교적 만족스러운 평가였다. 성별에 따른 환경의 총체적 만족도를 살펴보면 여자가 남자보다 더 만족하고 있는 것으로 나타났다.(표 4-16)

이와같은 환경의 총체적 만족도에 영향을 끼치는 중요한 요소들을 파악하기 위해 각 요소들과 총체적 만족도를 Chi-square 통계방법을 통해 분석하였다. (표 4-17)

통계적 유의도 P 값을 0.1로 하여 Chi-square 검증을 실시한 결과 환경의 총체적 만족도와 유의성이 있는 반응은 온도감과 환기상태로 나타났다. 이와같은 결과를 해석하면 실내의 만족도는 온도감과 환기상태에 대한 만족도와 밀접한 관계가 있다는 의미로 해석된다.

총 체 적 만 족 도	빈도수 (명)	백 분 율 (%)	
1 = 매우 만족스럽다.	8	25.8	
2 = 약간 만족스럽다.	5	16.1	
3 = 만족스럽지도 불만족스럽지도 않다.	11	35.5	남자의 평균값 = 2.86 여자의 평균값 = 2.11 전 체 평균값 = 2.64
4 = 약간 불만족스럽다.	4	12.9	
5 = 매우 불만족스럽다.	3	9.7	
합 계	31	100.0	

[표 4-16] 환경의 총체적 만족도 (환자)

	X ² (Chi-square)	D·F (자유도)	S I G N I F(유의도)
온 도 감	15.0060	8	0.0590*
습 도 감	20.3467	20	0.4364
환 기 상 태	24.4603	16	0.0799*
기 류 감	8.9375	12	0.7083
실 내 의 밝 기	11.0243	12	0.5268
실 내 의 마 감 색채	16.8670	12	0.1547
실 내 의 소 음	15.8880	16	0.4608
적 정 온 도	49.1262	36	0.0711*
성 별	3.7209	4	0.4451
연 령	26.7562	20	0.1423
입 원 기 간	107.6692	92	0.1264
쾌 유 정 도	13.2802	8	0.1026
냉방기의 작동정도	14.8126	12	0.2518

[표 4-17] 총체적 만족도와 환경에 대한 환자의 주관적 반응과의 관계

D·F = 자유도 (Degrees of freedom)

S I G N I F = 유의도 (S I G N I F I C A N C E)

“ * ” 표가 있는 변수는 $P < 0.1$ 에서 유의한 요소

4-3 보호자에 의한 평가

4-3-1 보호자의 개인적 특성

보호자의 평소 건강상태에 대한 자신의 느낌을 알아 본 결과 절반이 넘는 60.9 %의 보호자가 건강하다고 응답하였으며 약하다고 생각하는 보호자는 거의 없었다. 성별에 따른 차이를 살펴보면 남자의 평균값이 1.20, 여자의 평균값이 2.54로 남자가 여자보다 건강하다고 생각하는 경향이 나타났다. (표 4-18) 사진 4-3은 환자와 보호자의 설문조사 장면이다.

건강상태	백분율 (%)	빈도수(명)	
1=건강하다.	52.2	12	남자의 평균값 = 1.20
2=비교적 건강한 편이다.	8.7	2	
3=보통이다.	30.4	7	여자의 평균값 = 2.54
4=비교적 약한 편이다.	8.7	2	전체 평균값 = 1.96
5=약하다.	0	0	
합계	100.0	23	

[표 4-18] 건강상태 (보호자)



[사진 4-3] 설문조사 장면

더위와 추위에 대한 보호자의 체질을 알아본 결과 더위에 대한 체질의 전체 평균은 3.30으로 환자보다 더위에 약하다는 반응을 보였다. 이런 결과는 더위에 대한 인내력이 부족하다는 것을 시사하며 온도감에 대해 예민한 반응을 보인다고 하겠다. 또한 남자의 평균값은 3.00이며 여자의 평균값은 3.54로 여자가 남자보다 더위에 약한 반응을 보였다.(표 4-19)

추위에 대한 체질도 더위에 대한 체질과 마찬가지로 보호자가 환자보다

추위에 약한 반응을 나타냈다. 그러나 그 차이는 근소한 차이로 환자의 평균값이 2.61인데 반해 보호자의 평균값은 3.17로 나타났다.(표 4-18)

더위에 대한 체질	빈도수(명)	백분율 (%)	
1=강하다.	1	4.3	
2=비교적 강한 편이다.	4	17.4	남자의 평균값 = 3.00
3=보통이다.	11	47.8	여자의 평균값 = 3.54
4=비교적 약한 편이다.	5	21.7	
5=약하다.	2	8.7	전체 평균값 = 3.30
합계	23	100.0	

[표 4-19] 더위에 대한 체질 (보호자)

추위에 대한 체질	빈도수(명)	백분율 (%)	
1=강하다.	1	4.3	
2=비교적 강한 편이다.	5	21.7	남자의 평균값 = 3.20
3=보통이다.	8	34.8	여자의 평균값 = 3.15
4=비교적 약한 편이다.	7	30.4	
5=약하다.	2	8.7	전체 평균값 = 3.17
합계	23	100.0	

[표 4-20] 추위에 대한 체질 (보호자)

4 - 3 - 2 열환경 조건에 대한 평가

먼저 보호자의 온도감 반응을 살펴보면 “아주 춥다” 또는 “아주 덥다”라고 반응한 보호자는 1명도 없었고 3, 4 또는 5 항목에 반응한 보호자가 전체의 90 %이상이었다. 이러한 분포는 환자보다 더 많은 비율이 만족한다는 결론이며, ASHRAE 정의에 따라서 패적 열환경 조건에 알맞는 적절한 공간이라고 평가를 내릴 수 있다. (표 4-21)

온도감	빈도수(명)	백분율(%)	
1 =매우 춥다.	0	0	
2 =춥다.	1	4.3	남자의 평균값 = 3.84
3 =선선하다.	8	34.8	
4 =춥지도 덥지도 않다.	12	52.2	여자의 평균값 = 4.00
5 =따뜻하다.	1	4.3	전체 평균값 = 3.91
6 =덥다.	1	4.3	
7 =매우 덥다.	0	0	
합계	23	100.0	

[표 4-21] 온도감(보호자)

보호자의 온도감은 환자와 마찬가지로 성별의 차이는 없었다. 남자의 평균이 4.00 여자의 3.84로 거의 비슷한 반응이었다.

보호자에게 조사된 감지온도와 병실의 실제온도를 비교해 보면 감지온도가 2°C정도 낮게 나타났다. (표 4-22) 그러나 그 범위가 온도보다 훨씬 넓으며 감지온도에 대한 실제 건구온도의 상관계수 ($r = 0.0834$), 평균복사온도의 상관계수 ($r = -0.2542$), 작용온도의 상관계수 ($r = 0.0964$)를 분석한 결과 환자와 마찬가지로 실제 병실에 대한 정량적 인식이 부족하다는 점이 밝혀졌다.

한편 감지온도에 대한 평균복사온도의 상관계수 ($r = 0.5067$, $r = 0.5031$)를 밝힌 미국의 연구결과¹⁾와 본 연구의 결과를 비교해 보면 실내의 열환경의 정량적 이해정도에서 차이가 나타남을 알 수 있다.

주 1) Eon Ku Rhee, Environmental Comfort as Criteria for Energy Management : A Case study, University of Michigan 1983

	평균값	표준편차	최소값	최대값
감지온도	22.33	2.87	18.00	26.00

실내 건구온도에 대한 상관계수 : $r = 0.0834$

평균복사온도에 대한 상관계수 : $r = -0.2542$

※ r = 피어슨의 상관계수 (Pearson's correlation coefficient)

[표 4-22] 감지온도 (보호자)

표 4-23 은 습도감에 대한 보호자의 평가를 나타낸 것으로 실제 상대습도는 54 %~89 %의 범위에 있었다. 재실자의 반응은 매우 집중적으로 나타나 3, 4 또는 5 문항에 90 %이상의 반응을 보였으며, 그 외의 반응을 보인 재실자는 2 명에 불과하였다. 이 결과는 ASHRAE Standard 55-81(그림 2-6)의 쾌적영역이 보호자가 만족하는 습도감을 포함하는 것을 보여준다. 성별에 의한 차이를 살펴보면 남자의 평균값은 4.30, 여자의 평균값은 3.77로 남자가 여자보다 건조하게 느끼고 있었다.

습 도 감	빈도수 (명)	백분율 (%)	
1=매우 습하다.	1	4.3	
2=습하다.	0	0	남자의 평균값 = 4.30
3=약간 습하다.	4	17.4	여자의 평균값 = 3.77
4=보통이다.	12	52.2	전체 평균값 = 4.00
5=약간 건조하다.	5	21.7	
6=건조하다.	1	4.3	
7=매우 건조하다.	0	0	
합 계	23	100.0	

[표 4-23] 습도감 (보호자)

보호자의 개인적 특성에 따른 온도감의 변화를 알아보기 위해서 각 항목마다 평균값을 구하였다. 그 결과 각각의 특성들 중에서 더위에 대한 체질로 구분한 보호자의 온도감은 분명한 차이점을 나타내고 있었다. 즉 더위에 약하다고 반응한 보호자일수록 실내온도를 따뜻하게 느끼고 있었다.

이와같은 개인적 특성들이 온도감에 어떤 영향을 주는지 파악하기 위하여 Chi-square 통계방법을 사용하였다. 유의도를 $P < 0.05$ 로 하였을때 유의성이 나타난 특성은 더위에 대한 체질 (Significance = 0.0280)과 건강상태 (Significance = 0.0129)였다. 이 결과는 더위에 대한 체질이나 건강상태에 대한 보호자들의 인식과 그들이 느끼는 온도감 사이에는 상호연관성이 있다는 의미이다.

환자의 개인적 특성은 온도감에 아무런 영향이 없었던 것과는 달리 보호자의 개인적 특성 중 일부가 온도감에 영향을 준다는 것은 육체적으로 불안정한 환자에 대한 체적 열환경 기준을 건강한 사람과는 다른 방향으로 접근해야겠다는 검토를 필요로 한다고 하겠다.

보호자의 착의상태는 환자와는 달리 환경조건에 따라 변화폭이 크게 나타났다. 보호자의 착의량은 ASHRAE에서 정한 기준 (표 2-2)으로 계산하였는데 평균 0.39 clo로 나타났다.

표 4-24 과 같이 성별에 따른 평균 착의량은 큰 차이를 보였는데 남자가 여자보다 옷을 많이 입는 것으로 나타났다.

성 별		빈도수(명)	평균값	Chi-square 검증		
				X ²	D F	SIGNF
남	자	10	4.00	3.0607	3	0.3824
여	자	13	3.85			

		빈도수(명)	평균값	Chi-square 검증		
				X ²	D F	SIGNF
연 령	20 세 미만	0	4.14	8.8988	12	0.7115
	20 세 ~ 29	7	3.83			
	30 세 ~ 39	6	3.67			
	40 세 ~ 49	2	4.50			
	50 세 ~ 59	2	3.50			
	60 세 이상	2	3.50			
더위에 대 한 체질	강하다.	0	3.00	18.6875	9	0.0280 *
	비교적 강한 편이다.	3	3.83			
	보통이다.	12	4.17			
	비교적 약한 편이다.	6	5.00			
추위에 대 한 체질	약하다.	2	3.00	9.6744	12	0.6445
	강하다.	1	3.00			
	비교적 강한 편이다.	5	4.00			
	보통이다.	8	4.37			
건강 상태	비교적 약한 편이다.	7	3.71	20.9395	9	0.0129 *
	약하다.	2	3.00			
	건강하다.	12	3.83			
	비교적 건강한 편이다.	2	4.50			

[표 4-24] 개인적 특성에 따른 온도감 비교 (보호자)

* P < 0.05 일 때 유의관계가 있는 특성

e lo	빈도수(명)	백분율 (%)	남자의 평균값 = 0.47
0.25 ~ 0.29	5	21.7	여자의 평균값 = 0.34
0.30 ~ 0.34	3	13.0	전체 평균값 = 0.39
0.35 ~ 0.39	4	17.4	
0.40 ~ 0.44	6	26.1	
0.45 ~ 0.49	4	17.4	
0.50 ~ 0.55	1	4.3	[표 4-25] 촉의상태 (보호자)
합계	23	100.0	

이러한 보호자의 착의상태는 서울대¹⁾와 연세대²⁾에서 발표된 평균 착의량과 거의 비슷한 결과로 우리나라 사람들의 일반적인 여름철 착의량으로 생각된다. 보호자의 활동량은 대개 앉아서 조용히 이야기 하는 정도로 [표 2-3]에 의하면 1 met (58.2 W/m^2)에 해당하였다.

측정 병실의 환경조건에서 보호자의 착의량은 0.4 clo로 활동량은 1 met로 조정한 열 쾌적기의 PMV는 -0.96으로써 본 연구에서 사용한 온도감 척도로 고치면 3.04에 해당한다. 이 측정치는 실제로 보호자가 반응한 평균 온도감 (3.91)보다 더 선선하게 느낄 것이라고 예상한 값으로 생각된다.

보호자들로부터 조사된 적정온도와 열 쾌적기에 의해 측정된 쾌적온도를 비교해 보면 약 5°C 가량의 차이를 나타내고 있다. (표 4-26) 이러한 분포는 환자의 적정온도를 분석한 결과와 유사한 사항으로 실내온도를 제설자 스스로 조정할 수 있는 thermostat의 온도표시를 정량적 척도를 이용 할 경우 많은 문제점을 나타내리라고 지적된다.

	평균값	표준편차	최소값	최대값
쾌적온도 $^\circ\text{C}$	26.91	0.71	26.1	28.1
적정온도 $^\circ\text{C}$	21.83	3.17	18.00	26.00

[표 4-26] 쾌적온도와 적정온도 (보호자)

적정온도에 대한 쾌적온도의 상관계수: $r = -0.2047$

주 1) 김성완, 사무소 건축의 열환경 계획에 관한 실험적 연구, page 50
서울대학교 공학석사학위청구논문, 1983

2) 이주영, 교실온열환경의 쾌적범위 설정모델에 관한 연구, page 42
연세대학교 공학박사학위청구논문, 1985

4-3-3 환기와 기류에 대한 평가

보호자에게 조사를 실시한 측정기간 동안 환기상태는 환자를 조사한 상태와 똑같이 자연환기 상태였다. 표 4-27에 나타난 바와 같이 보호자는 병실의 환기상태에 대해 절반 가까운 47.8%가 탁하다. (4 또는 5문항)에 반응하였고 13%정도만이 신선하다. (1 또는 2문항)라고 반응하였다.

환기상태에 대한 느낌을 환자와 보호자로 구별하여 보면 보호자의 평균값이 3.39로 약간 탁하다고 느끼는 반면 환자의 평균값은 2.58로 신선한 느낌을 갖고 있다. 이러한 상이한 반응을 조사해 보면 환자는 병실에 오래동안 거주하고 있어 병실환경에 많이 익숙해졌지만 보호자는 그렇지 못하기 때문에 더 불만족하게 느끼고 있음을 알 수 있다.

환기상태	빈도수(명)	백분율 (%)	
1=신선하다.	1	4.3	
2=약간 신선하다.	2	8.7	남자의 평균값 = 3.50
3=보통이다.	9	39.1	여자의 평균값 = 3.31
4=약간 탁하다.	9	39.1	
5=탁하다.	2	8.7	전체 평균값 = 3.39
합계	23	100.0	

[표 4-27] 환기상태 (보호자)

열선풍속기의 의해 측정된 병실의 기속은 $0.1m/sec$ 이 하였으나 보호자의 30%이상이 공기의 흐름을 “잘 느낄 수 있다.”라고 반응하였다. 그러나 성별에 의한 반응의 차이를 살펴보면 남자의 평균값은 2.30이고 여자의 평균값은 1.62로 남자가 여자보다 공기의 흐름을 잘 느끼지 못하고 있었다.(표 4-28)

공기의 흐름	빈도수 (명)	백분율 (%)	
1 = 잘 느낄 수 있다.	7	30.4	남자의 평균값 = 2.30
2 = 약간 느낀다.	11	47.8	
3 = 아주 조금 느낀다.	5	21.7	여자의 평균값 = 1.62
4 = 느끼지 못한다.	0	0	전체의 평균값 = 1.91
합 계	23	100.0	

[표 4-28] 기류감 (보호자)

4 - 3 - 4 조 명에 대한 평가

보호자의 실내 밝기에 대한 조사는 순수한 자연채광조건에서 실시하였는데 측정 위치의 모든 곳에서 270 Lux 이상을 나타냈다. 이 조사결과 아주 어둡다 (5 항목) 라고 반응한 보호자는 1 명도 없었으며 어둡다고 반응한 환자도 8.7 %에 불과하였다. (표 4-29) 이러한 결과는 환자와 보호자 사이에 아무런 차이도 나타내지 않았다.

실내의 밝기	빈도수(명)	백분율 (%)	
1 = 아주 밝다.	8	34.8	
2 = 약간 밝다.	3	13.0	남자의 평균값 = 2.70
3 = 보통이다.	10	43.5	여자의 평균값 = 1.92
4 = 약간 어둡다.	2	8.7	전 체 평균값 = 2.26
5 = 아주 어둡다.	0	0	
합 계	23	100.0	

[표 4-29] 실내의 밝기 (보호자)

실내의 마감색채에 대한 반응을 보면 13 %의 방문자가 밝다. (1 또는 2 문항) 라고 반응하였으며, 30.4 %의 보호자가 어둡다 (4 또는 5 문항) 라고 반응하였다. (표 4-30)

실내의 색깔	빈도수 (명)	백분율 (%)	
1 = 아주 밝다.	1	4.3	
2 = 약간 밝다.	2	8.7	남자의 평균값 = 3.20
3 = 보통이다.	13	56.5	여자의 평균값 = 3.15
4 = 약간 어둡다.	6	26.1	전체 평균값 = 3.17
5 = 아주 어둡다.	1	4.3	
합계	23	100.0	

[표 4-30] 실내의 마감색채 (보호자)

4-3-5 환경의 총체적 만족도

병실 환경의 총체적 만족도를 조사한 결과 보호자의 21.7 %가 약간 만족하였다고 반응하였을 뿐 아주 만족하는 보호자는 한명도 없었다. 반면 43.5 %의 보호자가 불만족하게 느끼고 있었다. 전체의 평균값을 보면 3.30으로 전체적으로 약간 불만족한 반응이었다. (표 4-31)

성별에 따른 평균값을 보면 남자가 3.10 여자가 3.46으로 여자가 남자보다 더 불만족하게 나타났는데 이는 환자들이 현재보다 더 편안하기를 희망하는 보호자의 심리적 영향이 작용했기 때문이라고 사료된다.

환경의 총체적 만족도에 영향을 끼치는 요소들을 파악하기 위하여 각각의 변수들과 총체적 만족도를 Chi-square 검증 방법으로 분석하였다. (표 4-32) $P < 0.1$ 로 하였을 때 환경의 총체적 만족도와 유의성이 있는 요소는 온도감 (유의도 = 0.0995), 습도감 (유의도 = 0.0613), 실내의 마감색채 (유의도 = 0.0995) 으로 나타났다.

환경의 총체적 만족도에 영향을 끼치는 요소 중에서 온도감은 보호자뿐 아니라 환자에게도 나타나는 중요한 요소로써 실내의 쾌적환경을 위해

적절히 조절시켜야 할 것이다.

총 체 적 만족도	빈도수(명)	백 분 율(%)	
1=매우 만족스럽다.	0	0	
2=약간 만족스럽다.	5	21.7	남자의 평균값 = 3.10
3=만족스럽지도 불만족스럽지도 않다.	8	34.8	여자의 평균값 = 3.46
4=약간 불만족스럽다.	8	34.8	전 체 평균값 = 3.30
5=매우 불만족스럽다.	2	8.7	
합 계	23	100.0	

[표 4-31] 환경의 총체적 만족도 (보호자)

	X ² (Chi-square)	D.F (자유도)	SIGNIF(유의도)
온 도 감	14.8493	9	0.0952 *
습 도 감	20.3166	12	0.0613 *
환 기 상 태	16.9625	12	0.1510
기 류 감	4.3550	6	0.6287
실내의 밝기	9.3629	9	0.4045
실내의 마감색채	18.5695	12	0.0995 *
실내의 소음	10.8470	12	0.5421
적 정 온 도	9.0500	12	0.6987
성 별	2.3486	3	0.5033
연령	6.9273	12	0.8624
냉방기의 작동정도	10.9471	9	0.2794

[표 4-32] 총체적 만족도와 환경에 대한 보호자의 주관적 반응과의 관계

제 5 장 열환경의 폐적도 예측모델

5-1 개 론

1920년대 아래 수많은 실험적 연구가 인간의 폐적도와 열환경 사이의 관계를 추정하기 위하여 시도되어 왔고, 그 결과 폐적도에 영향을 미치는 많은 요소가 확인되었다. 또한 여러 가지 폐적 영역이 설정되었다. 그러나 대부분의 연구는 환경이 엄격히 제어된 실험실에서 이루어진 결과로써 실제의 건축환경에 적용하기에는 많은 문제점이 내포되어 있으며, 지금까지의 연구 결과를 보면 주로 최적조건만을 고려하고 여기에서 벗어난 환경조건의 영향에 대한 관심을 소홀히 하였다.

열환경의 폐적도 예측방법은 1967년 P.O. Fanger가 폐적도 공식을 발표한 이래 많은 연구가 계속되어 왔다.

이와같은 방법들은 최적조건 이외의 넓은 환경조건에서 인간이 느끼는 폐적도를 예측할 수 있는 수학적 모델을 개발하는 것이다. 또한 실제의 환경에서 직접 측정한 자료를 사용함으로써 실험실 연구의 한계를 벗어난 폐적도 예측모델도 여러가지 발표되었다.

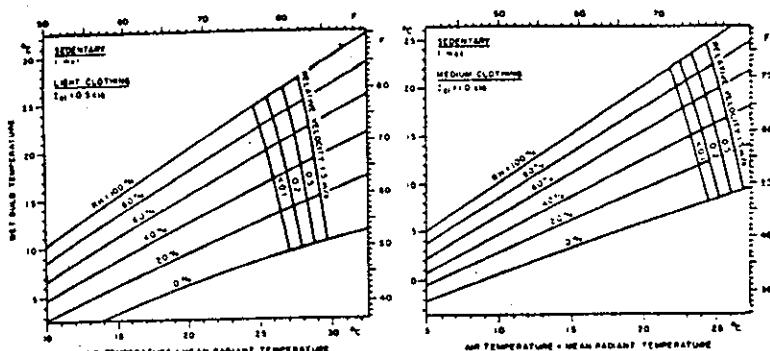
최근에는 여러 연구에서 물리적·환경적 요소 이외에 심리적·형태적 요소를 포함하여 폐적도 예측모델을 개발하려는 노력이 진행되고 있다. 이밖에도 몇몇 연구자들은 의학, 생리학, 생명공학등의 이론과 순수 열 공학이론을 근거로 인간의 폐적도를 예측하는 시도를 하고 있다. 물론 이와같은 연구가 열환경에 대해 신체의 반응을 이해하는데 필요한 자료를 제공하기는 하지만 폐적도의 본질인 인간의 심리상태나 개개인의 차이 및 주위환경의 영향을 고려하지 않는 문제점을 갖고 있다.

본 연구에서는 지금까지 알려진 열환경의 쾌적도 예측모델 중에서 몇 가지를 살펴본 후 사례연구를 통해서 구한 새로운 예측모델을 제시하고 이를 분석하여 결론으로 정리하고자 한다.

5-2 기존의 쾌적도 예측모델¹⁾

쾌적도 예측모델 중에서 가장 오래되었고 또한 널리 사용되어 온 것은 P.O. Fanger의 쾌적도 공식으로 1967년 처음 발표되었으며, 1972년 "Thermal Comfort"라는 책으로 정리 되었다. P.O.Fanger의 쾌적도 공식은 제2장에서 기술한 바와 같이 열 평형방정식을 근거로 하였다.

P.O. Fanger는 캔사스 주립대학과 덴마크 공과대학의 1396명 학생들을 수차례 실험한 결과를 열 평형방정식에 적용시켜 사람들의 온도감을 예측 할 수 있도록 하였다. Fanger의 쾌적도 공식은 열 평형방정식을 근거로 하였지만 가장 근본적인 뒷받침이 된것은 역시 실험된 학생들의 반응이었다. 이 방정식은 수계산이 매우 복잡하고 어려워서 Fanger는 실험을 통해 "Thermal Comfort Diagram"을 만들어서 사용하도록 하고 있다.



[그림 5-1] Fanger의 쾌적환경 다이어그램

주 1) Eon Ku Rhee, Environmental Comfort as Criteria for Energy Management: A Case study, University of Michigan 1983

또한 McNall과 그의 공동연구자들은 캔사스 주립 대학의 환경연구소에서 열환경의 쾌적도 예측모델을 개발하기 위한 연구를 수행하였다. 이 실험은 착의량이 0.52 clo인 420 명의 피험자를 실험실에 들어가게 한 뒤 3 가지의 다른 활동량에서 반응한 결과를 다중 회귀 방정식으로 만든 것이다.

활동량	쾌적방정식
Low Activity 600 BTUh	남자 : $Y = -2.755 + 0.0972 T \quad R^2 = 0.734$ 여자 : $Y = 113.769 - 3.219 + 0.0235 T^2 \quad R^2 = 0.949$
Medium Activity 800 BTUh	남자 : $Y = -0.602 + 0.06895 T \quad R^2 = 0.706$ 여자 : $Y = -4.292 + 0.1242 T \quad R^2 = 0.783$
High Activity 1,000 BTUh	남자 : $Y = -1.211 + 0.0833 T \quad R^2 = 0.843$ 여자 : $Y = -10.360 + 0.2111 T + 0.0408 H \quad R^2 = 0.833$

[표 5-1] McNall과 그의 공동연구자가 만든 방정식

Y =온도감의 7등급척도 : 1=아주춥다. 2=춥다. 3=선선하다.
4=춥지도 덥지도 않다. 5=따뜻하다.
6=덥다. 7=아주덥다.

T=기온 ($^{\circ}$ F) H=상대습도 (%)

R^2 =결정계수 (Coefficient of Determination)

이와같은 쾌적도 예측모델을 보면 온도 혹은 온도와 상대습도가 중요한 예측요소로 사용되었다. 온도의 영향은 600, 800, 그리고 1,000BTUh의 활동량에서 나타났으나 상대습도는 600BTUh와 800BTUh에서는 영향력이 전혀 없었고 1,000BTUh의 여자에게만 영향력을 끼치는 요소로 나타났다.

보통 600 BUTh(1.7met)의 활동량은 빠른 속도로 타자를 친다든지, 운전, 혹은 의사들의 수술작업의 경우이고 1,000 BUTh(2.8met)는 보통 속도의 보행 또는 목수작업등이다.

1971년 Rohles는 캔사스 주립 대학에서 160 차례의 실험결과로 체적도를 예측할 수 있는 다중 회귀방정식을 만들었다. 이 연구는 기온이 15.6°C ~ 36.7°C 상대습도가 15%~80%인 환경조건에서 1,600 명의 학생들을 0.6 clo 정도의 착의상태로 유지시킨 다음 실험하였다. 온도감의 반응조사는 30분 간격으로 실시하였다. 그 결과 표 5-2와 같은 회귀 방정식을 만들 수 있었다. 이 방정식에는 기온과 상대습도가 중요한 영향요소로 나타났다.

성 별	회 귀 방 정 식	Beth Weights			
		T	H	T/H	R ²
1.0 Hour	남 자 $Y = 0.135 T + 0.010 H - 6.724$	0.872	0.130	6.7	0.882
	여 자 $Y = 0.165 T + 0.011 H - 9.313$	0.901	0.117	7.7	0.908
	전 체 $Y = 0.150 T + 0.010 H - 8.018$	0.883	0.123	7.2	0.892
1.5 Hour	남 자 $Y = 0.139 T + 0.009 H - 7.136$	0.883	0.113	7.8	0.891
	여 자 $Y = 0.169 T + 0.010 H - 9.694$	0.911	0.104	8.8	0.917
	전 체 $Y = 0.154 T + 0.009 H - 8.414$	0.894	0.108	8.3	0.901
2.0 Hour	남 자 $Y = 0.138 T + 0.101 H - 7.167$	0.886	0.122	6.4	0.895
	여 자 $Y = 0.169 T + 0.008 H - 9.712$	0.909	0.090	10.1	0.914
	전 체 $Y = 0.154 T + 0.009 H - 8.440$	0.895	0.104	8.6	0.901
2.5 Hour	남 자 $Y = 0.134 T + 0.011 H - 6.987$	0.870	0.137	6.7	0.881
	여 자 $Y = 0.170 T + 0.009 H - 9.865$	0.914	0.097	9.4	0.919
	전 체 $Y = 0.152 T + 0.010 H - 8.426$	0.890	0.115	7.7	0.897
3.0 Hour	남 자 $Y = 0.134 T + 0.010 H - 7.044$	0.868	0.132	6.6	0.879
	여 자 $Y = 0.167 T + 0.010 H - 9.698$	0.907	0.103	8.8	0.912
	전 체 $Y = 0.151 T + 0.010 H - 8.371$	0.886	0.116	7.6	0.893

[표 5-2] Rohles의 회귀 방정식

Y : 온도감의 7등급 척도

T : 기온 (°F)

H : 상대습도 (%)

R² : 결정계수

이밖에도 Gagge 와 Nevin 은 1976년 평균 착의량이 0.9 clo 인 470명의 뉴욕시 사무원을 대상으로 회귀방정식을 만들었다.

$$TS = 0.48 Ta - 12.1$$

여기서 TS : 온도감의 7등급 척도

Ta : 기온 (°C)

이 연구의 결과 폐적온도는 25.2 °C (77.4 F)로 나타났으나 상대습도의 영향은 없는 것으로 나타났다.

또한 1978년 Berglund 와 Gonzalez 가 개발한 폐적 방정식에는 기온과 더불어 착의량이 중요한 변수로 나타났다. 이 연구는 36명의 피험자를 실험실에서 조사하였는데 착의상태를 변화시켰다. 그 결과 다음과 같은 회귀 방정식을 만들었다.

$$TS = 0.305 Ta + 0.996 clo - 8.08$$

여기서 TS : 온도감의 7등급 척도

Ta : 기온 °C

clo : 착의량

ASHRAE 의 실험에서 사용된 착의량은 0.6 clo 였는데 이때의 폐적온도는 24.5 °C (76.1 F)였다. 그러나 Berglund 등은 겨울철 실내의 착의량을 0.9 clo 로 보고 폐적온도를 구한 결과 23.6 °C (74.4 F)로 나타났다. 이 방정식의 결정계수 R²은 0.95였다.

1983년 이연구 교수가 미시간 대학에서 수행한 연구를 살펴보면 다음

과 같다.

연구대상 전물은 실제의 사무소 환경이었으며 전물사용자를 대상으로 열환경의 쾌적도 예측모델을 작성하였다. 이때 사용된 독립변수는 모두 22개이었다.

1) 5개의 실제환경조건의 측정값(실내기온, 상대습도, 조도, 평균복사온도, 외기온)

2) 2개의 물리적 환경조건(사무소의 타입과 사무실에서의 위치)

3) 작업, 개인의 특성 5개(성별, 근무시간, 작업특성, 사무실에서 근무하는 시간의 정도)

4) 재실자의 건강 및 행동에 따른 4개의 변수(활동량, 커피의 소모량, 착의량, 감기의 감염상태)

5) 6개의 쾌적조건에 대한 인식 및 에너지 위기의 이해정도(적정온도의 범위, 에너지 위기의 이해, 2000년대의 에너지에 대한 인식, 감지온도, 개인의 에너지 절약정도, 에너지 사용량에 따른 자동차의 선택여부)

이상의 변수들을 여러가지 다변량 분석방법을 통하여 정리한 후 단계추가 방식의 다중회귀분석을 하였다. 그 결과 다음과 같은 회귀방정식을 얻었다.(표 5-3, 표 5-4)

Predictor (예측요소)	R (CUM)	R ² (CUM)	Change	Coefficient	Beta weight
1. Perceived Temperature (V7)	0.768	0.590	0.590	0.288	0.754
2. Conceived Optimum Range (V9)	0.880	0.775	0.165	-0.587	-0.434
3. Lighting Level (V103)	0.899	0.807	0.032	-0.009	-0.155
4. Cold & Environment (V26)	0.907	0.824	0.017	-0.162	-0.144
5. Clothing Insulation (V27)	0.915	0.836	0.012	0.679	0.124
Constant = -14.576			Standard Error of Estimation = 0.405		

[표 5-3] 이연구 교수의 1차 분석결과

$$\text{회귀 방정식 : } Y = -14.576 + 0.288(V7) - 0.587(V9) - 0.009(V103) \\ - 0.162(V26) + 0.679(V27)$$

Predictor (예측요소)	R(CUM)	R ² (CUM)	Change	Coefficient	Beta weight
1. Perceived Temperature (V7)	0.869	0.755	0.755	0.347	0.754
2. Conceived Optimum Range(V9)	0.913	0.834	0.079	-0.473	-0.321
3. Lighting Level (V103)	0.924	0.854	0.020	-0.010	-0.154
4. Cold & Environment (V26)	0.933	0.871	0.017	-0.172	-0.151
5. Activity Level (V22)	0.940	0.884	0.013	0.040	0.120
Constant = -20.711		Standard Error of Estimation = 0.315			

[표 5-4] 이연구 교수의 2차 분석결과

$$\text{회귀 방정식 : } Y = -20.711 + 0.347(V7) - 0.474(V9) - 0.010(V103) \\ - 0.172(V26) + 0.04(V22)$$

V7 : 감지온도($^{\circ}\text{F}$), V9 : 적정온도의 범위 1 = $64 \sim 67^{\circ}\text{F}$ 2 = $67 \sim 70^{\circ}\text{F}$
 3 = $70 \sim 73^{\circ}\text{F}$ 4 = $73 \sim 76^{\circ}\text{F}$ 5 = $76 \sim 79^{\circ}\text{F}$, V103 : 조도 (fc),

V26 : 감기의 감염상태 1 = 감기에 감염되지 않음 2 = 감기에 감염

V27 : 착의량 (clo) V22 : 활동량 (W/m^2)

* Standard Error of Estimation : 추정의 표준오차

* R = 다중상관계수

* R² = 결정계수

* Change = 개개 변수의 R²에 대한 증가량 (Contribution of Each Variables to R²)

* Beta Weight = 표준화 부분 회귀계수

이 회귀방정식을 분석해 보면 열환경의 쾌적도에 영향을 끼치는 요소中最 중요한 요소는 감지온도로 나타났으며, 감지온도와 적정온도라는 두가

지 각각적 변수가 쾌적도의 75 %이상을 예측할 수 있었다.

5 - 3 쾌적도 예측모델의 개발

본 연구에서는 열환경의 쾌적도 예측모델을 개발하기 위해 3 단계의 과정으로 진행하였다. 첫째 병원의 사용자인 환자와 보호자는 이용하는 과정에서 근본적인 차이점을 갖고 있기 때문에 열환경을 예측할 수 있는 요소를 각각 구별하여 선택하였다. 두번째는 선택된 각각의 요소들을 다변량 분석방법을 통해 정리하였다. 마지막으로 환자와 보호자에 대한 회귀방정식을 만들었다.

5 - 3 - 1 예측요소의 선택

병실의 열환경 예측모델을 만들기 위해 이용된 요소(독립변수)들은 측정기기를 통한 물리적 환경의 측정값과 재실자의 주관적 평가 그리고 열쾌적기를 이용한 측정치로써 환자는 34 개 요소, 보호자는 28 개 요소였다.

그 요소들을 자세하게 열거하면 다음과 같다.

- 1) 측정기기를 통한 물리적 환경의 측정값(건구온도, 습구온도, 상대습도, 평균복사온도)
- 2) 재실자의 개인적 특성(성별, 연령, 신장, 체중, 더위와 추위에 대한 체질, 건강상태, 평균수면시간, 음주정도)
- 3) 물리적 환경에 대한 주관적 감각(온도감, 습도감, 기류감, 환기상태, 실내의 밝기와 마감색채, 소음정도)
- 4) 쾌적 환경에 대한 인식(감지온도, 적정온도, 환경의 총체적 만족도)
- 5) 재실자의 건강상태와 마음가짐(냉방장치의 작동정도, 착의량, 입원병설,
* * *
입원기간, 입원후 수면상태, 퇴원에 대한 마음가짐, 쾌유정도)

6) 열 패적기에 의한 측정치 (패적온도, 작용온도, PMV)

“ * ”는 환자에게만 조사된 요소

이와같은 요소들은 상호간의 관계를 분석하기 위해 IBM PC 퍼스널 컴퓨터에 입력 저장시켰다.

5 - 3 - 2 예측 요소들의 상호관계

병실의 열환경 패적도를 객관화 시킬 수 있는 예측모델을 개발하기 위해서 모든 요소들의 상호관계를 피어슨의 상관계수 (Pearson's Correlation Coefficient)로 분석하였다. 그 결과 온도감과 높은 상관계수를 나타낸 요소로써 병실의 열환경을 예측하기 위한 회귀방정식을 만들었다. 만일 상관계수가 낮은 요소로써 열환경의 예측모델을 만든다면 그 회귀방정식이 예측한 열환경에 대한 신뢰도가 낮아지기 때문이다. 각 요소들 사이에 나타난 상관계수는 부록 2에 수록하였다.

상관계수를 분석한 결과 환자의 온도감과 가장 큰 상관계수를 나타낸 요소는 평균복사온도 ($r = 0.5621$)로써 전구온도보다 높게 나타났다. 그러므로 회귀방정식을 만들때 독립변수로 평균복사온도를 선택했다. 보호자의 경우에는 평균복사온도 보다는 전구온도 ($r = 0.6521$)가 높은 상관계수를 나타냈으며 보호자 개개인의 더위에 대한 체질 ($r = 0.5976$)도 높은 상관계수로 나타났다. 그러므로 보호자에 의해 만들어지는 회귀방정식의 독립변수는 전구온도와 더위에 대한 체질로 정했다.

그러나 일반적으로 온열감에 영향력이 있다고 알려진 상대습도와 기속은 환자나 보호자 모두에게 영향력이 거의 없는 것으로 나타났다.

5-3-3 회귀방정식

1) 환자

[표 5-5]는 종속변수를 온도감으로 독립변수는 평균복사온도로 하여 회귀분석한 결과로써 그 결과를 요약하면 다음과 같은 회귀방정식을 얻을 수 있었다.

$$Y = -64.997 + 2.648 X \quad R^2 = 0.1545$$

여기서 Y : 온도감의 7등급 척도

X : 평균복사온도 ($^{\circ}\text{C}$)

이 회귀방정식은 병실의 환자에 대해서 전체 변량의 15%를 예측할 수 있는 열환경의 예측모델이다.

2) 보호자

[표 5-6]은 보호자에 대한 열환경 예측모델을 만들기 위해 종속변수를 온도감으로 독립변수를 건구온도와 더위에 대한 체질로 놓고 회귀분석한 결과이다. 이 결과를 요약하면 다음과 같은 회귀방정식을 얻을 수 있다.

$$Y = -2.333 + 0.555 X_1 + 0.181 X_2 \quad R^2 = 0.3630$$

Y : 온도감의 7등급 척도

X_1 : 더위에 대한 5등급 척도

X_2 : 건구온도 ($^{\circ}\text{C}$)

이 회귀방정식은 병실의 보호자에 대해서 전체 변량의 약 36%정도를 예측할 수 있는 열환경의 예측모델이다.

그러나 환자나 보호자를 대상으로 얻은 병실의 열환경 쾌적도의 예측모델은 지금까지 연구된 사무소나 학교에서 연구된 쾌적도 예측모델에 비하여 매우 낮은 예측력을 갖고 있다. 이것은 병실환경의 경우 열환경의 쾌적도에 영향을 미치는 요소들이 몇개의 대표적인 독립변수에 의해 좌우되는 것이 아니고 수 많은 독립변수에 의해 결정된다고 생각한다.

[표 5-5] 환자의 평가로 구한 회귀방정식

This procedure was completed at 13:30:32

Page 96 SPSS/PC+ 9/11/86

* * * * M U L T I P L E R E G R E S S I O N * * * *

Listwise Deletion of Missing Data

Equation Number 1 Dependent Variable.. TEMP

Beginning Block Number 1. Method: Enter

Page 97 SPSS/PC+ 9/11/86

* * * * M U L T I P L E R E G R E S S I O N * * * *

Equation Number 1 Dependent Variable.. TEMP

Variable(s) Entered on Step Number

1.. GL.TEM

Multiple R .39302

R Square .15447

Adjusted R Square .12531

Standard Error .80247

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	1	4.12580	4.12580
Residual	29	22.58368	.77075

F = 5.29794 Signif F = .0287

Page 98 SPSS/PC+ 9/11/86

* * * * M U L T I P L E R E G R E S S I O N * * * *

Equation Number 1 Dependent Variable.. TEMP

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
GL.TEM	2.64803	1.15045	.39302	2.302	.0287
(Constant)	-64.99671	29.93445		-2.171	.0382

End Block Number 1 All requested variables entered.

Page 99 SPSS/PC+ 9/11/86

[표 5-6] 보호자의 평가로 구한 회귀방정식

This procedure was completed at 17:41:09

Page 17 SPSS/PC+ 9/10/86

* * * * MULTIPLE REGRESSION * * * *

Listwise Deletion of Missing Data

Equation Number 1 Dependent Variable.. TEMP

Beginning Block Number 1. Method: Enter

Page 14 SPSS/PC+ 9/10/86

* * * * MULTIPLE REGRESSION * * * *

Equation Number 1 Dependent Variable.. TEMP

Variable(s) Entered on Step Number

- 1.. HEAT
- 2.. DBT

Multiple R .60247
 R Square .36297
 Adjusted R Square .29926
 Standard Error .70999

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	2	5.74432	2.87216
Residual	20	10.08176	.50409

F = 5.69774 Signif F = .0110

Page 15 SPSS/PC+ 9/10/86

* * * * MULTIPLE REGRESSION * * * *

Equation Number 1 Dependent Variable.. TEMP

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
HEAT	.55401	.10517	.53770	2.996	.0071
DBT	.18103	.14740	.02043	1.228	.2336
(Constant)	-2.33276	3.58300		-.651	.5224

End Block Number 1 All requested variables entered.

Page 16 SPSS/PC+ 9/10/86

This procedure was completed at 17:42:54

Page 17 SPSS/PC+ 9/10/86

제 6 장 결 론

쾌적환경이란 “환경에 대한 민족감을 표시하는 인간의 심리적 상태”라고 정의하고 있으며, 이는 환경적, 물리적, 심리적 요소들의 영향을 복합적으로 받는 매우 주관적이고도 복잡한 조건이다. 따라서 어떤 실내 공간을 쾌적환경으로 조성하고 유지하기 위해서는 쾌적환경에 영향을 미치는 수많은 요소들에 대한 충분한 이해가 있어야 할 것이다.

특히 병실환경의 경우 재실자인 환자들은 육체적으로 취약하고, 심리적으로 불안한 상태이며, 보호자들도 심리적으로 안정되어 있다고 볼 수 없다. 따라서 환경의 변화에 매우 민감한 재실자들을 대상으로 하는 병실환경의 제어는 일반 건축환경에 비하여 보다 세심한 배려가 있어야 할 것이다. 그러나 우리 나라에서 병실환경의 쾌적조건 설정을 위한 연구는 지금까지 별로 수행되지 않았으며, 따라서 이에 관한 자료도 매우 빈약한 실정이다.

본 연구의 목적은 첫째 사례연구를 통하여 종합병원 병실의 실태를 조사하고 병실쾌적환경의 기준 설정을 위한 기초자료를 제시하고자 하는 것이다. 둘째 병실을 사용하는 환자와 방문자의 주관적인 평가를 통하여 환경의 쾌적도에 영향을 미치는 주요 요소들을 파악하는 것이다. 마지막 세 번째는 사례연구를 통하여 수집된 자료를 근거로 병실의 열환경 쾌적도를 예측할 수 있는 객관적인 쾌적도 모델을 제시하고자 하는 것이다.

연구의 대상으로는 서울에 위치한 중앙대학교 부속 용산병원을 택하였으며, 수집된 자료의 정리 및 분석은 IBM PC를 이용한 SPSS 통계처리 프로그램으로 실시하였다.

6 - 1 연구결과의 요약

제 4 장과 5 장에서 고찰한 병설환경에 대한 재실자의 평가 및 본 연구에서 제시된 쾌적도 예측모델에서 중요한 사항들을 정리하여 연구의 결과로 요약하면 다음과 같다.

- 병설의 기온은 $21.2^{\circ}\text{C} \sim 25.6^{\circ}\text{C}$ 의 변화폭을 나타냈으며, 이때 환자의 87.1%, 방문자의 91.3%가 만족하였다.
- 병설의 상대습도는 54% ~ 89%의 범위에서 측정되었으며, 이때 환자의 90.4%, 방문자의 91.4%가 만족하다고 느꼈다. 그러나 습도의 변화가 재실자의 온도감에는 큰 영향을 끼치지 않았다.
- 평균복사온도와 견구온도가 서로 다른 병설에서 재실자의 온도감에 보다 많은 영향을 끼치는 요소는 환자에게 평균복사온도, 방문자에게는 견구온도로 각각 나타났다.
- 재실자의 감지온도를 실제 온도와 비교 분석한 결과 온도에 대한 정량적 인식이 비교적 부족한 것으로 나타났다.
- 병설의 환기조건은 개구부를 통한 자연환기에 의해 이루어지고 있었는데 환자의 74.2%, 방문자의 52.2%가 공기의 혼탁을 느끼지 못하였다. 그러나 재실자의 건강을 위하여는 정화장치를 통한 기계환기설비의 가동이 바람직 할 것이다.
- 모든 병설의 기속온 0.1m/sec 이하로 나타났는데 재실자(환자, 방문자)의 30%정도가 공기의 흐름을 잘 느끼고 있었다. 따라서 병설의 기류조절은 일반건축환경에 비하여 더욱 세심히 고려해야 할 것이다.
- 자연채광에 의해 이루어진 병설의 빛환경을 측정한 결과 250 lux ~ 550 lux로 나타났다. 이때 어둡다고 느낀 재실자는 10%미만으로 매우 적

었다. 그러므로 자연체광은 가능한 많이 이용하는 것이 좋을 것이라고 생각된다.

- 병실환경의 총체적 만족도는 환자의 경우 40 %이상이 비교적 만족하고 있는 반면 방문자는 약 20 %만이 만족하고 있었다. 이때 총체적 만족도에 영향을 주는 중요한 요소로는 환자가 온도감, 환기상태, 적정온도로 나타났고 방문자에게는 온도감, 습도감, 병실의 마감색채로 나타났다.

- 병실환경의 페직도를 예측할 수 있는 페직도 모델을 회귀방정식으로 구한 결과 다음과 같이 나타났다.

$$\text{환자} : Y = -64.997 + 2.648 X \quad R^2 = 0.1545$$

$Y = \text{온도감의 } 7 \text{ 등급 척도}$

$X = \text{평균복사온도 } (\text{ }^\circ\text{C})$

$$\text{방문자} : Y = -2.333 + 0.555 X_1 + 0.181 X_2 \quad R^2 = 0.3630$$

$Y = \text{온도감의 } 7 \text{ 등급 척도}$

$X_1 = \text{더위에 대한 체질의 } 5 \text{ 등급 척도}$

$X_2 = \text{전구온도 } (\text{ }^\circ\text{C})$

환자에게 적용되는 회귀방정식은 전체 변량의 약 15 %정도 설명할 수 있으며, 방문자에게 적용할 수 있는 회귀방정식은 전체 변량의 약 36 %를 설명할 수 있다. 이와같은 예측력은 지금까지 연구되어 온 사무소나 학교등에서의 페직도 예측모델에 비하여 매우 낮은 것이다. 따라서 병실환경의 경우 열환경의 페직도에 영향을 미치는 요소는 수개의 대표적인 독립 변수에 의해 좌우되는 것이 아니고 수 많은 변수들의 복합작용에 의한 것으로 생각되며, 이와같은 변수들을 파악하기 위한 연구가 앞으로 수행되어야 할 것이다.

6-2 연구의 한계와 앞으로의 연구과제

본 연구에서는 일반적인 병원환경에 적용시킬 수 있는 객관적 근거를 마련하고자 하였으나 몇가지 제약으로 말미암아 그 결과의 적용을 위해서는 신중한 검토가 필요할 것이다.

첫번째 제약조건은 본 연구가 병원측의 사정으로 인하여 모든 병실을 대상으로 하지 못하고 신경외과, 이비인후과, 정형외과, 비뇨기과에서만 수행된 점이다. 두번째는 연구수행의 시간적 제약으로 인하여 냉방기간 동안에만 연구가 진행된 점이다. 세번째는 연구대상인원이 환자가 31명 방문자가 23명으로 비교적 작은 수였다는 점이다. 마지막으로 측정·조사된 병실이 공조된 상태였기 때문에 다양한 환경조건에서 연구를 진행시키기는 못했다. (전구온도 $21.2^{\circ}\text{C} \sim 25.6^{\circ}\text{C}$, 상대습도 $54\% \sim 89\%$, 기속 0.1 m/sec) 따라서 본 연구의 결과에 대한 적용은 위의 제약조건과 일치하는 병실환경에서만 가능하다고 볼 수 있다.

병실의 폐적환경에 대한 앞으로의 연구과제는 다음과 같다.

- 대상병과를 확대하여 각 병과의 특성에 맞는 폐적 열환경 조건에 관한 체계적인 연구가 이루어져야 할 것이다.
- 냉방기간은 물론 난방기간과 중간기를 포함한 모든 외기환경에 대한 병실환경의 폐적도에 관한 검토가 있어야 할 것이다.
- 연구대상인원을 충분히 설정하여 통계처리의 신뢰도를 향상시켜야 할 것이다.
- 환경조건에 대한 다양한 변화를 통하여 병실의 온열환경에 대한 폭넓은 평가가 이루어져야 할 것이다.

참 고 문 헌

1. 공성훈, 종합병원 병실의 온열환경에 관한 연구

한양대 석사학위청구논문, 1981.

2. 김성완, 사무소건축의 열환경계획에 관한 실험적 연구

서울대 석사학위청구논문, 1983.

3. 서향석, 공성훈, 쾌적실내환경에 관한 실험 연구

한국동력자원연구소

4. 오택섭, 사회과학데이터 분석법, 도서출판 나남, 1986.

5. 손장열, 박상동, 공성훈, 주택의 온열환경에 관한 연구

대한건축학회 학술발표논문집, 1984. 4.

6. 손장열, 온열환경조건의 쾌적 범위와 평가에 관한 연구

공기조화, 냉동공학 제 11 권 제 1호 1982. 3.

7. 이언구, 열환경의 쾌적도 예측모델, 건축환경위원회 추계학술발표 초록집,

대한건축학회 1985.

8. 이주영, 교실온열환경의 쾌적 범위설정모델에 관한 연구

연세대 박사학위청구논문, 1985.

9. 정규철, 온열환경과 그 대책, 카톨릭산업의학연구소 1977.

10. 小川健比子, (임광성, 양국영 역), 병원건축의 구성

기문당, 1980.

11. S.V. Szokolay (이경희, 손장열 역), 건축환경과학, 기문당, 1985.

12. Corwin Bennett (김광문 건축계획연구실 역), 인간을 위한 공간, 기문당, 1984.

13. ASHRAE, HANDBOOK 1985 FUNDAMENTALS, 1985.
14. B. Givoni, Man, Climate & Architecture.
Van Nostrand Reinhold Company , 1976.
15. B & K, Thermal Comfort Meter Type 1212 Instruction
Manual, Denmark, 1982.
16. B.W. Olesen, Thermal Comfort, Technical Review,
No2, 1982, B & K .
17. B.W. Olesen, Local Thermal Discomfort, Technical Review
No1, 1985. B & K .
18. Eon K. Rhee, Environmental Comfort As Criteria for Energy
Management : A Case study, University of Michigan, 1983.
19. P.O. Fanger, Thermal Comfort, Mcgraw-Hill, 1970.
20. S.V. Szokolay, Environmental Science Hand Book, The Construc-
tion Press Ltd, England, 1980.
21. Watson. Donald, Energy Conservation Through Building Design
Mcgraw-Hill, 1985.

부록 1. 설 문 치

안녕하십니까?

저희 중앙대학교 건축학과 환경연구실에서는 병실내의 각종 환경조건을 측정하고 이를 환자 여러분의 주관적 반응(설문지)과 비교하여 쾌적한 병실환경 기준설정의 기초자료로 활용하고자 합니다.

삼복더위에 심신이 퍼로하시겠지만 보다나은 병원환경설계를 위한 자료 수집에 협조해 주시면 대단히 감사하겠습니다.

설문조사시간은 약 10분 가량 소요되며 조사결과는 통계처리되어 연구목적에만 사용될 것입니다.

감사합니다.

‘설문내용의 예’

여러분께서는 평소 더위에 대하여 어떤 체질이십니까?

강하다() 비교적 강한 편이다() 보통이다()
비교적 약한 편이다(○) 약하다()

중앙대학교 대학원 건축학과 환경연구실

TEL · 812 - 4150

※ 다음 설문들은 여러분의 개인적 사항과 평소의 체질등에 대한 질문입니다. 적당한 ○표하여 주십시오.

1. 지금 입원하고 계신 병실은 어떤 과에 속해 있습니까? (과)

2. 성별 : 남자 () 여자 ()

3. 키 (신장) : (cm)

4. 몸무게 : (kg)

5. 나이 : 19세 이하 () 20 ~ 30세 ()

31-40세 () 41 ~ 50세 ()

51-60세 () 60세 이상 ()

6. 평소 더위에 어떤 체질이십니까?

강하다. () 비교적 강한 편이다. () 보통이다. ()

비교적 약한 편이다. () 약한 편이다. ()

7. 평소 추위에 대해서는 어떤 체질이십니까?

강하다. () 비교적 강한 편이다. () 보통이다. ()

비교적 약한 편이다. () 약하다. ()

8. 평소의 건강상태는 어떻습니까?

건강하다. () 비교적 건강한 편이다. () 보통이다. ()

비교적 약한 편이다. () 약하다. ()

9. 평소의 수면시간은 어느 정도 입니까?

5시간 이하 () 5~6시간 정도 () 6~7시간 정도 ()

7~8시간 정도 () 8시간 이상 ()

10. 평소의 음주 정도에 따라 “○” 표를 해 주십시오.

많이 마신다. () 비교적 많이 마시는 편이다. ()

보통이다.() 비교적 적게 마시는 편이다.()

거의 안 마신다.() 전혀 안 마신다.()

※ 다음 설문들은 병원의 실내 환경에 관한 질문이다.

11. 실내에서 느끼시는 온도감에 대하여 표시하여 주십시오.

아주 춥다.() 춥다.() 신선하다.()

춥지도 덥지도 않다.() 따뜻하다.() 덥다.()

아주 덥다.()

12. 실내에서 느끼시는 습도감에 대하여 표시하여 주십시오.

아주 습하다.() 습하다.() 약간 습하다.()

보통이다.() 약간 건조하다.() 건조하다.()

아주 건조하다.()

13. 실내의 밝기에 관해서는 어떻게 느끼십니까?

아주 밝다.() 약간 밝다.() 보통이다.()

약간 어둡다.() 아주 어둡다.()

14. 실내 공기의 환기상태에 대해서는 어떻게 생각하십니까?

아주 신선하다.() 약간 신선하다.() 보통이다.()

약간 탁하다.() 아주 탁하다.()

15. 벽이나 침대같은 실내의 색깔에 대해서는 어떻게 느끼십니까?

아주 밝다.() 약간 밝다.() 보통이다.()

약간 어둡다.() 아주 어둡다.()

16. 냉방장치에서 나오는 공기의 흐름은 어떻습니까?

잘 느낄 수 있다.() 약간 느낀다.()

아주 조금 느낀다.() 느끼지 못한다.()

17. 실내에 설치되어 있는 냉방장치의 작동은 어떻게 하고 계십니까?

자주 조절한다. () 가끔 조절한다. ()

어쩌다 한번 조절한다. () 전혀 조절하지 않는다. ()

18. 병실내에서 들리는 소음에 대해 어떻게 느끼고 계십니까?

매우 조용하다. () 약간 조용하다. () 보통이다. ()

약간 시끄럽다. () 매우 시끄럽다. ()

19. 입원해계신 병실의 전체적인 환경상태(온도, 습도, 환기, 조명, 소음등)

에 대해 얼마나 만족하고 계십니까?

매우 만족스럽다. () 약간 만족스럽다. ()

만족스럽지도 불만족스럽지도 않다. ()

약간 불만족스럽다. () 매우 불만족스럽다. ()

20. 현재 이 병실의 온도는 몇 ℃나 되리라고 생각하십니까? ℃

21. 대체로 병실의 온도는 몇 ℃정도가 적당하다고 생각하십니까? ℃

22. 현재 여러분께서 착용하고 계신 의복에 모두 “○” 표하여 주십시오.

※ 기타사항에는 예는 없지만 착용하신 의복을 써 주십시오. (보호자)

남 자

여 자

1) 양복 상의 () 원피스 ()

2) 양복 하의 () 자켓(상의) ()

3) 넥 타이 () 스커트 ()

4) 잠바 () 브라우스 ()

5) 와이셔츠 () 티(T)셔츠 ()

6) 티(T)셔츠 () 조끼 ()

- | | |
|--------------|-----------|
| 7) 런닝 셔츠 () | 브래지어 () |
| 8) 팬 티 () | 스 타 킹 () |
| 9) 여름용바지 () | 팬 티 () |
| 10) 양 말 () | 슬 립 () |
| 11) 구 두 () | 콜 셋 () |
| 12) 운동화 () | 런닝 셔츠 () |
| 13) 기타 () | 여름용바지 () |
| 14) | 양 말 () |
| 15) | 구 두 () |
| 16) | 운동화 () |
| 17) | 기타 () |

※ 현재 여러분께서 착용하고 계신 의복에 모두 “○” 표 하여 주십시오.
기타사항에는 보기 (예)에는 없지만 착용하신 의복을 써 주십시오.(환자)

남자		여자			
1) 입원복	상의	()	입원복	상의	()
2) 입원복	하의	()	입원복	하의	()
3) 런닝셔츠	()	런닝셔츠	()		
4) 팬티	()	팬티	()		
5) 양말	()	양말	()		
6) 티(T)셔츠	()	브래지어	()		
7) 와이셔츠	()	티(T)셔츠	()		
8) 조끼	()	브라우스(남방)	()		
9) 여름용바지	()	조끼	()		
10) 내복	상의	()	여름용바지	()	
11) 내복	하의	()	내복	상의	()
12) 슬리퍼	()	내복	하의	()	
13) 기타	()	슬리퍼	()		
14)		기타	()		

※ 다음 사항은 여러분의 병실 생활에 관한 내용입니다.

23. 이 병원에 입원하신지는 얼마나 되셨습니까? () 일

24. 퇴원은 언제쯤 하시게 될 예정입니까? () 일 후

25. 현재의 병세는 얼마나 빨리 배유되리라고 생각하고 있습니까?

곧 나을 것이다.() 약간의 시간이 걸릴 것이다.()

시간이 상당히 걸릴 것이다.()

26. 병실의 크기 (면적)에 대해서는 어떻게 느끼십니까?

아주 넓다.() 약간 넓다.() 적당하다.()

약간 좁다.() 아주 좁다.()

27. 병원에 입원하신 후 수면상태는 어떻습니까?

아주 충분히 잔다.() 비교적 충분히 자는 편이다.()

보통이다.() 비교적 잠을 못 자는 편이다.()

아주 잠을 못 잔다.()

28. 현재 덥고 계신 이불 혹은 담요의 매수를 기입하여 주십시오.

이불() 장 담요() 장

설문지 작성에 협조해 주셔서 대단히 감사합니다.

조속한 배우를 빌겠습니다.

[부록2] 예측요소들의 상관계수(환자, 보호자)

2-1 환자의 예측요소 상호간의 상관계수

This procedure was completed at 18:17:47
 The raw data or transformation pass is proceeding
 31 cases are written to the uncompressed active file.

Page 83	SPSS/PC+					9/11/86
Correlations:	SICKROOM	SEX	HEIGHT	WEIGHT	AGE	HEAT
SICKROOM	1.0000	-.1625	-.0485	.1823	-.0966	.0729
SEX	-.1625	1.0000	-.1812	-.2404	-.0872	-.2404
HEIGHT	-.0485	-.1812	1.0000	.7212**	.3918	.3552
WEIGHT	.1823	-.2404	.7212**	1.0000	.7109**	.2039
AGE	-.0966	-.0872	.3918	.7109**	1.0000	.1828
HEAT	.0729	-.2404	.3552	.2039	.1828	1.0000
CHILL	-.1891	-.1020	-.1953	-.0572	-.0367	-.4919
HEALTHY	-.0411	.0722	-.3558	-.3647	-.1577	-.1823
AVG.SLP	.1163	.2215	-.4044	-.3097	-.2975	.4129
DRINK	.0098	.3828	-.6871**	-.5307*	-.2805	.4389
TEMP	-.2668	.0293	.0634	.0493	-.0399	-.2071
HUMID	.0124	.1142	.2593	.1153	.1585	.4117
LIGHTING	-.0998	-.2632	-.3241	-.3322	-.5374*	-.0664
VENTIL	-.0077	-.0713	.2257	.1954	.2854	.4216
COLOR	.1367	.1352	-.2119	-.1062	.1629	.2579
AIR.FLOW	.1054	-.1389	-.3007	-.1590	-.1500	.4396
AIRCON	.2241	-.3769	-.0707	-.0720	.2137	.2571
NOISE	-.4166	-.0336	.0527	-.1245	-.1910	.3961

N of cases: 20 1-tailed Signif: * = .01 ** = .001

". " is printed if a coefficient cannot be computed

Page 84	SPSS/PC+					9/11/86
Correlations:	SICKROOM	SEX	HEIGHT	WEIGHT	AGE	HEAT
SATIS	.3393	-.2894	.3947	.3985	.1470	.2745
PER.TEM	.1470	.1781	-.1149	.1269	.3673	-.0423
OPT.TEM	.1865	.0687	-.1846	.0961	.3767	-.1388
DURATION	-.0913	-.0395	.1418	.0137	-.0540	.1993
DISCHAR	.2126	.2706	.0331	.1064	-.0953	-.0483
RECOVERY	-.1367	.0150	-.2590	-.2579	-.0910	-.1668
AREA	.0245	-.0969	.2964	.3804	.3896	.3586
SLP.CON	.1521	.0802	-.0539	-.0810	.0791	-.0162
CLO	-.1729	-.0530	.2789	.2441	-.0198	.0349
DBT	.1176	.3448	-.5676*	-.3727	.1530	-.0844
WBT	.2326	-.0608	-.1789	-.0240	.0058	.2749
RH	.1215	-.3769	.3836	.3694	.1865	.2356
GL.TEM	-.2410	.3574	-.1156	-.3288	-.1957	.1844
OT	.0113	.5264*	-.0634	-.3008	.3482	.0401
CT	-.0933	-.0942	-.3421	-.4018	-.4307	-.0153
PMV	-.0274	.4075	.2004	.1231	.1966	-.1653

N of cases: 20 1-tailed Signif: * = .01 ** = .001

". " is printed if a coefficient cannot be computed

Page 85 SPSS/PC+ 9/11/86

Correlations:	CHILL	HEALTHY	AVG.SLP	DRINK	TEMP	HUMID
SICKROOM	-.1891	-.0411	.1163	.0098	.2668	.0124
SEX	-.1020	.0723	.2215	.3828	.0293	.1142
HEIGHT	-.1953	-.3558	-.4044	-.6871*	.0634	.2593
WEIGHT	-.0572	-.3647	-.3097	-.5307*	.0493	.1153
AGE	-.0367	-.1577	-.2975	-.2805	-.0399	.1585
HEAT	-.4919	-.1823	-.4129	-.4389	-.2071	.4117
CHILL	1.0000	.6187*	.1541	.2455	.2161	-.3609
HEALTHY	.6187*	1.0000	.1422	.4577	-.0296	-.1361
Avg.SLP	.1541	.1422	1.0000	.4458	.0839	-.3735
DRINK	.2455	.4577	.4458	1.0000	-.2968	-.3489
TEMP	.2161	-.0296	.0839	-.2968	1.0000	-.0636
HUMID	-.3609	-.1361	-.3735	-.3489	-.0636	1.0000
LIGHTING	.3287	.0998	.3649	.1255	.3104	-.5183*
VENTIL	-.0897	-.0695	.0146	-.1291	.2278	.0384
COLOR	.1751	.3760	.0645	.2068	.0832	.0669
AIR.FLOW	.1212	-.1054	0.0	-.2083	.4275	.0476
AIRCON	-.0170	-.1468	.1604	-.1152	-.0021	.0035
NOISE	-.3280	-.2636	-.0160	-.2245	.2093	-.0422

N of cases: 20 1-tailed Signif: * - .01 ** - .001

" ." is printed if a coefficient cannot be computed

Page 86 SPSS/PC+ 9/11/86

Correlations:	CHILL	HEALTHY	AVG.SLP	DRINK	TEMP	HUMID
SATIS	-.2149	-.1397	-.6089*	-.5581*	.2357	.3275
PER.TEM	.2791	.2900	.0131	.1827	.0774	.1758
OFT.TEM	.2742	.2446	.0359	.2896	-.1475	-.1340
DURATION	-.3917	-.2807	-.3464	-.0920	-.2483	.4700
DISCHAR	-.1741	-.2390	.0571	-.0375	-.1819	.3165
RECOVERY	.0393	.3077	.4408	.1208	.1017	.3448
AREA	-.3816	-.1061	-.5469*	-.2068	-.2804	.5420*
SLP.CON	.0191	.2434	-.4306	-.0328	.0165	.6320*
CLO	.0203	-.3074	-.3000	.0668	-.1932	.0229
DBT	-.3115	.1334	.1894	.3303	.0943	.1646
WBT	.0296	.1317	-.5286	.0395	.2066	.1259
RH	.3538	.0094	-.5405*	-.2948	.1561	-.0525
GL.TEM	-.1606	-.0000	-.1989	-.1353	.5621*	.2040
DT	-.4773	-.2279	.1164	.0433	.3087	.1395
CT	-.1525	-.0046	-.1011	.1784	.1103	-.1009
PMV	.0835	.1216	.1103	-.1032	.0841	.2560

N of cases: 20 1-tailed Signif: * - .01 ** - .001

" ." is printed if a coefficient cannot be computed

Page 87

SPSS/PC+

9/11/86

Correlations:	LIGHTING	VENTIL.	COLOR	AIR.FLOW	AIRCON	NOISE
SICKROOM	-.0998	-.0077	.1367	.1054	.2241	-.4166
SEX	-.2632	-.0713	.1352	-.1389	-.3769	-.0336
HEIGHT	-.3241	.2257	-.2119	-.3007	-.0707	.0527
WEIGHT	-.3322	.1954	-.1062	-.1590	-.0720	-.1245
AGE	-.5374*	-.2854	-.1629	-.1500	-.2137	-.1910
HEAT	-.0664	.4216	-.2579	-.4396	-.2571	.3961
CHILL	.3287	-.0897	.1751	.1212	-.0170	-.3280
HEALTHY	.0998	-.0695	.3760	-.1054	-.1468	-.2636
AVG.SLP	.3649	.0146	.0645	0.0	.1604	-.0160
DRINK	.1255	-.1291	.2068	-.2083	-.1152	.2245
TEMP	.3104	.2278	.0832	.4275	-.0021	.2093
HUMID	-.5183*	.0384	.0669	.0476	.0035	-.0422
LIGHTING	1.0000	.3941	-.0208	.0640	.0422	.4182
VENTIL.	.3941	1.0000	-.0739	-.4062	-.1983	.4340
COLOR	-.0208	-.0739	1.0000	.1899	.0225	-.0601
AIR.FLOW	.0640	-.4062	.1899	1.0000	.5647*	-.0763
AIRCON	.0422	-.1983	.0225	.5647*	1.0000	.0743
NOISE	.4182	.4340	-.0601	-.0763	.0743	1.0000

N of cases: 20 1-tailed Signif: * = .01 ** = .001

". ." is printed if a coefficient cannot be computed

Page 88

SPSS/PC+

9/11/86

Correlations:	LIGHTING	VENTIL.	COLOR	AIR.FLOW	AIRCON	NOISE
SATIS	-.2787	.1895	-.1024	.2815	.0957	-.0434
PER.TEM	-.1881	-.1546	-.1553	.0713	.0358	-.2490
OPT.TEM	-.2155	.3234	-.2468	.0617	-.0068	-.2538
DURATION	-.2607	.0458	.2112	-.1476	-.1413	.1355
DISCHAR	-.1808	-.0438	.2221	.1693	.1041	.0897
RECOVERY	-.3944	-.1832	.4218	.3361	.0418	-.1521
AREA	-.5800*	.0669	.0985	-.0523	-.1543	-.2103
SLP.CON	-.4434	-.3603	.5314*	.3277	.0172	-.4343
CLO	.0223	.2468	-.3465	-.2486	-.0931	-.0114
DBT	-.0529	-.0358	.3911	.2778	.0462	.1869
WBT	-.1997	-.2313	.3833	.5562*	.3097	-.0359
RH	-.1583	-.2182	.0710	.3183	.2868	-.2343
GL.TEM	-.1646	-.1444	.2130	.4557	-.1274	.1589
OT	.0583	.1891	-.1974	.0918	.0085	.4056
CT	.1007	.1995	-.0086	.0739	-.2164	-.0694
PMV	-.2051	-.2468	.2169	.1570	.2108	.1361

N of cases: 20 1-tailed Signif: * = .01 ** = .001

". ." is printed if a coefficient cannot be computed

Page 89 SPSS/PC+ 9/11/86

Correlations:	SATIS	PER.TEM	OPT.TEM	DURATION	DISCHAR	RECOVERY
SICKROOM	.3393	.1470	.1865	-.0913	.2126	-.1367
SEX	-.2894	.1781	.0687	-.0395	.2706	.0150
HEIGHT	.3947	-.1149	-.1846	.1418	.0331	-.2590
WEIGHT	.3985	.1269	.0961	.0137	.1064	-.2579
AGE	.1470	.3673	.3767	-.0540	-.0953	-.0910
HEAT	.2745	-.0423	-.1388	.1993	-.0483	-.1668
CHILL	-.2149	.2791	.2742	-.3917	-.1741	.0393
HEALTHY	-.1397	.2900	.2446	-.2807	-.2390	.3077
AVG.SLP	-.6089*	.0131	.0359	-.3464	.0571	-.4408
DRINK	-.5581*	.1827	.2896	-.0920	-.0375	.1208
TEMP	.2357	.0774	-.1475	-.2483	-.1819	.1017
HUMID	.3275	.1758	-.1340	.4700	.3165	.3448
LIGHTING	-.2787	-.1881	-.2155	-.2607	-.1808	-.3944
VENTIL	.1895	-.1546	-.3234	.0458	-.0438	-.1832
COLOR	-.1024	-.1553	-.2468	.2112	.2221	.4218
AIR.FLOW	.2815	.0713	.0617	-.1476	.1693	.3361
AIRCON	.0957	.0358	-.0068	-.1413	.1041	.0418
NOISE	-.0434	-.2490	-.2538	.1355	.0897	-.1521

N of cases: 20 1-tailed Signif: * = .01 ** = .001

" ." is printed if a coefficient cannot be computed

Page 90 SPSS/PC+ 9/11/86

Correlations:	SATIS	PER.TEM	OPT.TEM	DURATION	DISCHAR	RECOVERY
SATIS	1.0000	-.1524	.1422	.0209	-.0649	.3237
PER.TEM	.1524	1.0000	.8152**	-.5385*	-.1734	-.0099
OPT.TEM	.1422	.8152**	1.0000	-.4786	-.1003	-.0033
DURATION	.0209	-.5385*	-.4786	1.0000	.5681*	.3991
DISCHAR	-.0649	-.1734	-.1003	.5681*	1.0000	.0619
RECOVERY	.3237	-.0099	-.0033	.3991	.0619	1.0000
AREA	.3509	.0166	-.0502	.3159	.0381	.3769
SLP.CON	.2512	.2029	-.0534	.2836	.1149	.6327*
CLO	-.0768	-.0486	-.0189	.3307	.2815	-.0458
DBT	.0821	.2704	.1883	-.1117	-.0607	.3560
WBT	.5981*	.3192	.3774	.0192	.0585	.6174*
RH	.5440*	.0832	.1849	.0653	.0463	.2775
GL.TEM	.3584	-.0175	-.0353	.1037	.0089	.5888*
OT	.1756	.1783	.0513	-.0545	.1405	-.0219
CT	.0632	.4991	-.3618	.2991	-.1481	.4878
FMV	.0503	.4211	.2701	-.1853	.2798	-.1492

N of cases: 20 1-tailed Signif: * = .01 ** = .001

" ." is printed if a coefficient cannot be computed

Page 91		SPSS/PC+			9/11/86	
Correlations:	AREA	SLP.CON	CLO	DBT	WBT	RH
SICKROOM	.0245	.1521	-.1729	.1176	.2326	.1215
SEX	-.0969	.0802	-.0530	.3448	-.0608	-.3769
HEIGHT	.2964	-.0539	.2789	-.5676*	-.1789	.3836
WEIGHT	.3804	-.0810	.2441	-.3727	-.0240	.3694
AGE	.3896	.0791	-.0198	-.1530	.0058	.1865
HEAT	.3586	-.0162	.0349	-.0844	-.2749	.2356
CHILL	-.3816	.0191	.0203	-.3115	.0296	.3538
HEALTHY	-.1061	.2434	-.3074	.1334	.1317	.0094
AVG.SLP	-.5469*	-.4306	-.3000	.1894	-.3286	-.5405*
DRINK	+.2068	-.0328	.0668	.3303	.0395	.2948
TEMP	-.2804	.0165	-.1932	.0943	.2066	.1561
HUMID	.5420*	.6320*	.0229	.1646	.1259	.0525
LIGHTING	-.5800*	-.4434	.0223	-.0529	-.1997	-.1583
VENTIL	.0069	-.3603	.2468	-.0358	-.2313	.2182
COLOR	.0985	.5314*	-.3465	.3911	.3833	.0710
AIR-FLOW	-.0523	.3277	-.2484	.2778	.5562*	.3183
AIRCON	-.1543	.0172	-.0931	.0462	.3097	.2868
NOISE	-.2103	-.4343	-.0114	.1869	-.0359	-.2343
N of cases:	20	1-tailed Signif: * < .01 ** < .001				
" . " is printed if a coefficient cannot be computed						
Page 92		SPSS/PC+			9/11/86	
Correlations:	AREA	SLP.CON	CLO	DBT	WBT	RH
SATIS	.3509	.2512	-.0768	.0821	.5951*	.5440*
PER.TEM	.0166	.2029	-.0486	.2704	.3192	.0832
OPT.TEM	-.0502	-.0534	-.0189	.1883	.3774	.1849
DURATION	.3159	.2836	.3307	-.1117	.0192	.0653
DISCHAR	.0381	.1149	.2815	-.0607	.0585	.0463
RECOVERY	.3769	.6327*	-.0458	.3560	.6174*	.2775
AREA	1.0000	.4896	.2379	.1212	.1038	.0134
SLP.CON	.4896	1.0000	-.1280	.2464	.4468	.2535
CLO	-.2379	-.1280	1.0000	-.5006	-.2281	.1909
DBT	.1212	.2464	-.5006	1.0000	.5171*	-.4092
WBT	.1038	.4468	-.2281	.5171*	1.0000	.5582*
RH	-.0134	.2535	.1909	-.4092	.5582*	1.0000
GL.TEM	-.0090	.3345	-.2900	.4647	.5268*	.0979
OT	-.2122	-.1129	-.0127	.4509	.2114	-.2373
CT	.1778	.0409	.1312	.1046	.0438	.1865
PMV	.1794	.1531	-.3179	.1971	.3031	.1690
N of cases:	36	1-tailed Signif: * < .01 ** < .001				
" . " is printed if a coefficient cannot be computed						

Page 93

SPSS/PC+

9/11/86

Correlations:	GL.TEM	OT	CT	PMV
SICKROOM	-.2410	.0113	-.0933	-.0274
SEX	.3574	.5264*	-.0942	.4075
HEIGHT	-.1156	-.0634	-.3421	.2004
WEIGHT	-.3288	-.3008	-.4018	.1231
AGE	-.1957	-.3482	-.4307	.1966
HEAT	-.1844	.0401	-.0153	-.1553
CHILL	-.1606	-.4773	-.1525	.0835
HEALTHY	-.0000	-.2279	-.0046	.1216
AVG.SLP	-.1989	.1164	-.1011	.1103
DRINK	-.1353	.0433	.1784	-.1032
TEMP	.5621*	.3087	.1103	.0841
HUMID	.2040	.1395	-.1009	.2560
LIGHTING	-.1646	.0583	.1007	-.2051
VENTIL	-.1444	.1891	.1995	-.2468
COLOR	.2130	-.1974	-.0086	.2169
AIR.FLOW	.4557	.0918	.0739	.1570
AIRCOND	-.1274	.0085	-.2164	.2108
NOISE	.1589	.4056	-.0694	.1361

N of cases: 20 1-tailed Signif: * = .01 ** = .001

" ." is printed if a coefficient cannot be computed

Page 94

SPSS/PC+

9/11/86

Correlations:	GL.TEM	OT	CT	PMV
SATIS	.3584	.1756	.0632	.0503
PER.TEM	-.0175	.1783	-.4991	.4211
OPT.TEM	-.0353	.0513	-.3618	.2701
DURATION	.1037	-.0545	.2991	-.1853
DISCHAR	.0089	.1405	-.1481	.2798
RECOVERY	.5888*	-.0219	.4878	-.1492
AREA	-.0090	-.2122	.1778	-.1784
SLP.CON	.3345	-.1129	.0409	.1531
CLO	-.2900	-.0127	.1312	-.3179
DBT	.4647	.4509	.1046	.1977
WBT	.5268*	.2114	-.0338	.3031
RH	.0979	-.2373	-.1865	.1690
GL.TEM	1.0000	.5508*	.3369	.1440
OT	.5518*	1.0000	.0092	.2906
CT	.3369	.0092	1.0000	-.8239**
PMV	.1440	.2206	-.8239**	1.0000

N of cases: 20 1-tailed Signif: * = .01 ** = .001

" ." is printed if a coefficient cannot be computed

2-2 보호자의 예측요소 상호간의 상관계수

The raw data or transformation pass is proceeding
 23 cases are written to the uncompressed active file.

Page	2	SPSS/PC+				9/10/86
Correlations:						
SEX	1.0000	-.5419	-.5748	-.0634	.4286	-.1220
HEIGHT	-.5419	1.0000	.5099	-.4076	-.3981	-.3777
WEIGHT	-.5748	.5099	1.0000	.2138	-.1243	0.0
AGE	-.0634	-.4076	.2138	1.0000	.1427	.4334
HEAT	.4286	-.3981	-.1243	.1427	1.0000	0.0
CHILL	-.1220	-.3777	0.0	.4334	0.0	1.0000
HEALTHY	.7157*	-.5066	-.4669	.0681	.4771	.2910
AVG.SLP	-.1830	-.2266	.1592	.1625	.1220	0.0
DRINK	.7734**	-.4325	-.5172	-.1205	.3232	.0789
TEMP	-.0747	-.1851	-.0650	.0332	.5976*	-.2041
HUMID	-.1774	.2779	.0263	-.4356	.3339	.0713
LIGHTING	-.4130	.2121	.3242	.0358	-.2417	.0688
VENTIL	.0565	-.0699	-.3930	.0502	0.0	-.1543
COLOR	-.0835	.2391	.1452	-.4217	-.4383	0.0
AIR.FLOW	-.6814*	.4301	.3306	-.2560	-.4979	.1790
AIRCON	.0179	.0940	-.0311	-.6383*	.0714	-.4270
NOISE	.0082	.3095	-.3350	-.5930*	-.1311	-.2239
SATIS	.2500	.1548	-.2796	-.5709	.0476	-.3253

N of cases: 15 1-tailed Signif: * - .01 ** - .001

" ." is printed if a coefficient cannot be computed

Page	3	SPSS/PC+				9/10/86
Correlations:						
PER.TEM	-.1285	.1293	-.3494	.0785	-.0321	.0878
OPT.TEM	-.0268	-.1548	.2796	.3132	-.0476	.4270
CLD	-.5556	.4974	.5872	.3708	-.0826	-.1732
DBT	-.2585	-.0134	.0378	.0727	.2486	.0674
WBT	.3264	-.2086	-.5994*	-.1278	-.0933	.1373
RH	.5027	-.2584	-.5888	-.1809	-.1687	.0748
GL.TEM	.5817	-.4009	-.5845	.0255	.2786	.0560
OT	.5590	-.3275	-.1136	-.0238	.7743**	.0991
CT	.1071	.2239	.0553	.0386	-.1495	.0838
FMV	.2644	-.3193	-.1742	-.0334	.2478	-.0076

N of cases: 15 1-tailed Signif: * - .01 ** - .001

" ." is printed if a coefficient cannot be computed

Page 4 SPSS/PC+ 9/10/86

Correlations:	HEALTHY	AVG.SLP	DRINK	TEMP	HUMID	LIGHTING
SEX	.7157*	-.1830	.7734**	-.0747	-.1774	-.4130
HEIGHT	-.5066	.2266	-.4325	-.1851	.2779	.2121
WEIGHT	-.4669	.1592	-.5172	-.0650	.0363	.3242
AGE	.0681	.1625	-.1205	.0332	-.4356	.0358
HEAT	.4771	.1220	.3232	.5976*	.3339	-.2417
CHILL	.2910	0.0	.0789	-.2041	.0713	.0688
HEALTHY	1.0000	.1746	.5948*	0.0	.0597	-.1153
AVG.SLP	.1746	1.0000	-.1774	.4593	0.0	.2064
DRINK	.5948*	-.1774	1.0000	-.2415	-.0776	-.4851
TEMP	0.0	.4593	-.2415	1.0000	.1746	-.0843
HUMID	.0597	0.0	-.0776	.1746	1.0000	.2766
LIGHTING	-.1153	.2064	-.4851	-.0843	.2766	1.0000
VENTIL	.0808	0.0	.0730	-.0472	-.1320	.0637
COLOR	.0149	0.0	-.2091	.2183	.0671	.5768
AIR.FLOW	-.2063	.4028	-.5633	-.0548	.2603	.6061*
AIRCON	-.0511	.1830	-.1934	.1868	.3965	-.0101
NOISE	.1525	0.0	-.1086	.1371	.2538	.1340
SATIS	.0511	-.1220	.3232	-.1494	.3339	-.0403

N of cases: 15 1-tailed Signif: * - .01 ** - .001

" . " is printed if a coefficient cannot be computed

Page 5 SPSS/PC+ 9/10/86

Correlations:	HEALTHY	AVG.SLP	DRINK	TEMP	HUMID	LIGHTING
PER.TEM	-.1380	.0658	-.3063	-.0134	.2159	.4259
OPT.TEM	.1619	.1830	-.2078	-.2988	.1357	.2921
CLO	-.4074	.1558	-.5031	.2424	-.2383	.1352
DBT	.0763	.2629	-.4682	.6521*	.0542	.4130
WBT	.5846	-.0165	.2622	-.1480	-.1372	.1900
RH	.5362	-.1235	.5969*	-.4948	-.1555	-.0797
GL.TEM	.4457	-.0840	.6330*	.0686	-.1532	-.2588
OT	.5238	-.0229	.3494	.4201	.1584	.4758
CT	-.2683	-.2286	.2726	-.2240	.1154	-.0245
PMV	.4355	.2041	-.1892	.2814	-.0731	-.0200

N of cases: 15 1-tailed Signif: * - .01 ** - .001

" . " is printed if a coefficient cannot be computed

Page 6 SPSS/PC+ 9/10/86

Correlations:	VENTIL	COLOR	AIR.FLOW	AIRCON	NOISE	SATIS
SEX	.0565	-.0835	-.6814*	.0179	.0082	.2500
HEIGHT	-.0699	.2391	.4301	.0940	.3095	.1548
WEIGHT	-.3930	.1452	.3306	-.0311	-.3350	-.2796
AGE	.0502	-.4217	-.2560	-.6383*	-.5930*	-.5709
HEAT	0.0	-.4383	-.4979	.0714	-.1311	.0476
CHILL	-.1543	0.0	.1790	-.4270	-.2239	-.3253
HEALTHY	.0808	.0149	-.2063	-.0511	.1525	.0511
Avg.SLP	0.0	0.0	.4028	.1830	0.0	-.1220
DRINK	.0730	-.2091	-.5633	-.1934	-.1086	.3232
TEMP	-.0472	-.2183	-.0548	.1868	.1371	-.1494
HUMID	-.1320	.0671	.2603	.3965	.2538	.3339
LIGHTING	.0637	.5768	.6061*	-.0101	.1340	-.0403
VENTIL	1.0000	-.2310	-.0829	-.2259	.3627	.5647
COLOR	-.2310	1.0000	.4671	.2557	.5123	.0835
AIR.FLOW	-.0829	.4671	1.0000	.1703	.2585	-.1048
AIRCON	-.2259	.2557	.1703	1.0000	.3359	.2500
NOISE	.3627	.5123	.2585	.3359	1.0000	.5244
SATIS	.5647	.0835	-.1048	.2500	.5244	1.0000

N of cases: 15 1-tailed Signif: * - .01 ** - .001

" . " is printed if a coefficient cannot be computed

Page 7 SPSS/PC+ 9/10/86

Correlations:	VENTIL	COLOR	AIR.FLOW	AIRCON	NOISE	SATIS
PER.TEM	.0102	.2441	.1886	.0321	.1032	.2892
OPT.TEM	.0847	.0991	.1703	.0402	-.0737	.1607
CLD	.0229	-.1278	.1764	-.3882	-.1183	-.4229
DBT	.0499	.2168	.3794	-.0612	.2707	-.3236
WBT	.5314	.3744	.0873	-.1178	.6459*	.2525
RH	.4468	.2419	-.1953	-.0394	.4191	.4337
GL.TEM	.3368	-.3256	.3126	-.4220	-.0526	.2786
OT	-.2329	-.2758	-.4151	.1238	-.0660	.0268
CT	.0529	-.2327	-.0639	-.5924*	-.3102	.1629
PMV	-.1246	.2198	.0211	.5405	.2975	-.2102

N of cases: 15 1-tailed Signif: * - .01 ** - .001

" ." is printed if a coefficient cannot be computed

Page 8 SPSS/PC+ 9/10/86

Correlations:	PER.TEM	OPT.TEM	CLD	DBT	WBT	RH
SEX	-.1285	-.0268	-.5656	-.2585	.3264	.5027
HEIGHT	.1293	-.1548	.4974	-.0134	-.2086	-.2584
WEIGHT	.3494	.2796	.5872	.0378	-.5994*	-.5888
AGE	.0785	.3132	.3708	.0727	-.1278	-.1809
HEAT	-.0321	-.0476	-.0826	.2486	-.0933	-.1687
CHILL	.0878	.4270	-.1732	.0674	.1373	.0748
HEALTHY	-.1380	.1619	-.4074	.0763	.5846	.5362
AVG.SLP	.0658	.1830	.1558	.2629	-.0165	.1235
DRINK	-.3063	-.2078	-.5031	-.4682	.2622	.5969*
TEMP	-.0134	-.2988	.2424	.6521*	-.1480	-.4948
HUMID	.2159	.1357	-.2383	.0542	-.1372	-.1555
LIGHTING	.4259	.2921	.1352	.4130	.1900	-.0797
VENTIL	.0102	.0847	.0229	.0499	.5314	.4468
COLOR	.2441	.0991	-.1278	.2168	.3744	.2419
AIR.FLOW	.1886	.1703	.1764	.3794	.0873	-.1953
AIRCON	.0321	.0402	-.3882	-.0612	-.1178	-.0394
NOISE	.1032	-.0737	-.1183	.2707	.6459*	.4191
SATIS	.2892	.1607	-.4229	.3236	.2525	.4337

N of cases: 15 1-tailed Signif: * - .01 ** - .001

" ." is printed if a coefficient cannot be computed

Page 9 SPSS/PC+ 9/10/86

Correlations:	PER.TEM	OPT.TEM	CLD	DBT	WBT	RH
PER.TEM	1.0000	.6908*	-.1733	.0834	-.1092	-.2542
OPT.TEM	.6908*	1.0000	-.2759	-.1746	-.0233	.0235
CLD	-.1733	-.2759	1.0000	.3470	-.2493	-.4448
DBT	.0834	-.1746	.3470	1.0000	.2558	-.3769
WBT	-.1092	-.0233	-.2493	.2558	1.0000	.7778**
RH	-.2542	.0235	-.4448	-.3769	.7778**	1.0000
GL.TEM	.0516	-.1352	-.3692	.0444	.3102	.2231
OT	.0964	.0820	-.2616	.1768	-.1127	-.2047
CT	-.0723	-.2047	.1659	.3044	.2972	-.0940
PMV	.0607	.2086	.2563	.3753	.3291	.0729

N of cases: 15 1-tailed Signif: * - .01 ** - .001

" ." is printed if a coefficient cannot be computed

Page 10

SPSS/PC+

9/10/86

Correlations:	GL.TEM	OT	CT	PMV
SEX	.5817	.5590	-.1071	.2644
HEIGHT	-.4009	-.3275	.2239	-.3193
WEIGHT	-.5845	-.1136	.0553	-.1742
AGE	.0255	-.0238	.0386	-.0334
HEAT	.2786	.7743**	-.1495	.2478
CHILL	.0560	.0991	.0838	-.0076
HEALTHY	.4457	.5238	-.2683	.4355
AVG.SLP	-.0840	-.0229	-.2286	.2041
DRINK	.6330*	.3494	.2726	-.1892
TEMP	.0686	.4201	-.2240	.2814
HUMID	-.1532	.1584	.1154	-.0731
LIGHTING	-.2588	-.4758	-.0245	-.0200
VENTIL	.3368	-.2329	.0529	-.1246
COLOR	-.3256	-.2758	-.2327	.2198
AIR.FLOW	-.3126	-.4151	-.0639	.0211
AIRCON	-.4220	.1238	-.5924*	.5405
NOISE	-.0526	-.0660	-.3102	.2975
SATIS	.2786	.0268	.1629	-.2102

N of cases: 15 1-tailed Signif: * - .01 ** - .001

" . " is printed if a coefficient cannot be computed

Page 11

SPSS/PC+

9/10/86

Correlations:	GL.TEM	OT	CT	PMV
PER.TEM	.0516	.0964	-.0723	.0607
OPT.TEM	-.1352	.0820	-.2047	.2086
CLD	-.3692	-.2616	.1659	-.2563
DBT	.0444	.1768	-.3044	.3753
WBT	.3102	-.1127	-.2972	.3291
RH	.2231	-.2047	-.0940	.0729
GL.TEM	1.0000	.3793	.3348	-.1772
OT	.3793	1.0000	-.2263	.4017
CT	.3348	-.2263	1.0000	-.9548**
PMV	-.1772	.4017	-.9548**	1.0000

N of cases: 15 1-tailed Signif: * - .01 ** - .001

" . " is printed if a coefficient cannot be computed

Page 12

SPSS/PC+

9/10/86

ABSTRACT

A CASE STUDY ON THE ENVIRONMENTAL COMFORT IN HOSPITAL SICKROOMS

by Rhee, Jung - Chan

Dept. of Architectral Eng.

The Graduate School

Chung - Ang University

The control of environmental condition in hospital sickrooms requires a more careful consideration than other environments, for the patients are physically weak and mentally unstable and apt to be sensitive to small changes of environmental conditions. However, few studies on environmental conditions in sickrooms have been carried out in Korea and, consequently, basic data on this subject are rare.

The objectives of this research are as follows:

- To provide the basic data which are to measure the condition of hospital sickrooms, and set up standards for environmental comfort in sickrooms.
- To investigate the major factors which influence environmental comfort in sickrooms from the viewpoint of patients and visitors.
- To develop prediction models of thermal comfort which include both objective environmental conditions and occupants' subjective responses.
- The research methodologh includes literature review, field measurement and questionnaire survey.

The following are results of the study.

- As the DBT of the sickrooms ranged from 21.2°C to 25.6°C about 90% of both the patients and the visitors responded to be satisfied.
- As the RH of the sickrooms ranged from 54% to 89%, about 90% of both the patients and the visitors responded to be satisfied.
- In the sickrooms where the MRT is different from the DBT, the factors which have a more effect on the occupants' thermal sensation appeared to be MRT for the patients and DBT for the visitors.
- The major thermal factors which have a statistically significant effect on the overall satisfaction of the sickroom environments appeared to thermal sensation, perception of ventilation and conceived range of optimum temperature for the patients, and thermal sensation, perception of humidity and the interior color of the sickrooms for the visitors.
- The multiple regression equations which can predict thermal sensation in sickrooms are determined as follows:

$$\text{For patients : } Y = -64.997 + 2.648 X \quad (R^2 = 0.1545)$$

Y : 7-point Thermal sensation scale

X : Mean Radiant Temperature (°C)

$$\text{For visitors : } Y = -2.333 + 0.555 X_1 + 0.181 X_2 \quad (R^2 = 0.3630)$$

Y : 7-point Thermal sensation scale

X₁ : 5-point perception of Heat scale

X₂ : Dry Bulb Temperature (°C)

These models have relatively low predictive powers, 15 % of total variances for the patients and 36 % for the visitors, compared to those reported for other kind of environments. Future research should explore the interrelationship between predicitive variables and try to increase the value of determination coefficients for the models.

감사의 글

부푼 꿈을 안고 전축을 공부한 지난 몇년간의 노력이 조그마한 결실을 맺게 되어 매우 기쁘게 생각하며, 저의 결실을 알차게 맷도록 은혜를 베푸신 고마운 분들께 감사의 글로 대신하고자 합니다.

학문하는 사람으로써 자세를 깨우쳐 주셨고 논문을 처음 시작할 때부터 끝맺음을 할 때까지 세심한 지도를 해 주신 이연구 교수님께 감사를 드리며 저의 논문을 철저히 검토해 주시고 격려를 아끼지 않으셨던 신현식 교수님, 이명호 교수님, 김덕재 교수님, 정현수 교수님, 이현호 교수님, 손세완 교수님께도 감사를 드립니다.

그리고, 흑한과 폭염속에서도 소중한 학문적 조언을 해 준 환경연구실의
김정중, 전재호 학우를 비롯한 모든 학우와 선·후배에게 고마움을 전합니
다.

아울러 저의 현장 조사에 성심껏 임해준 성렬, 명신, 전영파 어려움에 닦쳤을 때마다 저의 용기를 북돋아 주었던 친구들에게도 항상 고맙게 생각하고 있습니다.

끝으로, 자상하고 때로는 엄격하게 저를 키워주신 부모님께 진심으로 감사드리며 저의 작은 정성이 담긴 결실을 올립니다.

1986, 12

이정찬