

냉방기류 변화에 대한 감성반응 비교*

The Comparison of Sensibility Evaluation for Three Types of Air-conditioning Winds

김성일*, 금종수**, 이구형****

Sung-il Kim*, Jong-Soo Kum**, Koo-Hyoung Lee***

요약 본 연구에서는 실내 쾌적성을 향상시키는데 적합한 에어컨의 기류형태를 파악하고자 세 가지 유형의 기류(감성기류, 풍량변화 기류, 풍향변화 기류)에 대한 감각반응, 감성반응, 정서반응 등을 측정, 비교하였다. 기류감을 나타내는 13개의 형용사 쌍으로 구성된 의미미분 척도에 대한 실험참가자의 평정을 변량분석한 결과, 감성기류가 다른 종류의 바람보다 선호되는 것으로 나타났으며, 간접적이고 신선하며 편안한 바람으로 평가되었다. 반면 풍량변화 기류는 가장 선호되지 않았으며, 직접적이고 거칠며 자극적인 바람으로 평가되었다. 정서반응에 대한 감각반응의 예측정도를 알아보기 위해 회귀분석을 실시한 결과, 변화가 없는 규칙적인 바람으로 평가되는 바람과 간접적인 바람을 쾌적 하다고 느끼고 선호하는 것으로 나타났다. 감성반응에 영향을 주는 감각반응으로는 직접감이 단연 중요한 요인으로, 바람이 간접적으로 불어 온다고 판단될수록 이완되고 편안하다고 느끼며, 자연스럽게 부드러운 바람이라고 느끼는 것으로 나타났다.

1. 서 론

최근 하절기에 대부분의 실내 환경에서 에어컨을 사용하고 있으며 그 비중은 날로 증가되는 추세에 있다. 이제는 에어컨이 단순히 실내 온도를 조절하는 역할을 넘어서 쾌적한 실내 환경을 유지하는 수단으로까지 여겨지게 되었다. 이러한 사용자의 욕구를 만족시키는 쾌적한 실내 환경을 유도하기 위해 에어컨을 통해 다양한 감각기관을 자극하거나 기류의 변화를 유도하는

여러 방법이 개발되고 검토되고 있다. 그 중에서도 에어컨에서 토출되는 기류를 어떻게 조성하는 것이 사용자의 기분을 쾌적하게 하는가는 인간의 감성을 고려하는 에어컨의 개발에 있어 매우 중요한 문제이다.

인간의 정서적 반응은 크게 감각차원, 감성차원, 정서차원의 3가지 수준으로 구분할 수 있다. 가장 단순한 수준인 감각수준의 반응은 자극의 물리적 속성에 대한 주관적인 판단을 말한다(김성일, 1996). 즉, 감각수준의 반응이란 특정 외부 자극의 속성(강도, 모양, 색, 부피 등)이 신경계의 신호로 변환된 결과에 대한 심리적인 해석에 해당한다. 예를 들어, 기류 자극의 경우 바람의 강도, 온도, 습도, 변화정도, 방향 등에 관한 심리적인 판단이 감각수준의 반응이라 할 수 있다. 정보처리자는 이러한 여러 감각수준의 반응을 토대로 다소 복합적인 심리상태를 형성하게 되는데

* 본 연구비는 과학기술부 G7 감성공학과제의 연구비 지원을 받아 수행되었음(과제번호 : 17-01-08).

** 광운대학교 산업심리학과
E-mail : sungkim@daisy.kwangwoon.ac.kr

*** 부경대학교 냉동공조공학과

**** LG 전자

***** 실험을 진행한 김동규, 배동석군, LG전자의 최호선 선생님께 감사드립니다.

이것이 바로 감성수준에서의 반응이다. 신선함-탁함, 부드러움-거침, 자연스러움-인공적임 등의 느낌이 기류자극에 대한 감성수준의 반응이라 할 수 있다. 마치 막으로 정서수준의 반응이란 여러 감성수준을 통합하는 총체적인 의미를 지닌 보다 복잡한 감정상태를 말한다. 일반적으로 유쾌-불쾌 혹은 선호-비선호 차원에서의 반응이 여기에 해당된다.

본 연구에서는 기존의 에어컨에서 사용되고 있는 풍향변화 기류 및 풍량변화 기류, 그리고 새롭게 개발된 감성기류(sensible wind) 등의 3가지 기류환경에 따른 인간의 정서, 감성, 감각차원에서의 평가반응을 비교분석하였다.

2. 연구 방법 및 절차

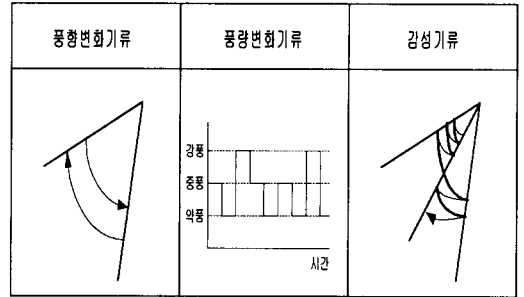
2.1. 실험 참가자

신체의 질환이 없는 건강한 대학생 31명(남성 16명, 여성 15명)이 실험에 참가하였으나 무성의한 응답을 한 남성 한 명은 분석에서 제외하였다. 실험은 98년 7월 14일부터 19일까지 부경대학교 건축환경설비 실험실에서 실시되었다. 본 실험이 온도와 밀접한 관련이 있으므로 실험기간 중에 생리기간이 해당되는 여성은 실험 참가자 선정대상에서 제외하였다. 실험 당일에는 흡연 및 커피, 알코올 복용을 금지하였으며, 동일한 조건에서의 실험을 위해 의복 착용량을 통일하였다(김동규 등, 1998).

2.2. 기류유형

본 실험에 사용되었던 기류는 풍향변화 기류, 풍량변화 기류, 감성기류의 세가지 유형으로, 각각의 기류에 대한 작동원리는 그림-1에 제시되었다. 풍향변화 기류는 에어컨에서 토출되는 기류의 풍량이 일정한 상태에서 상하 풍향조절기가 2회를 왕복하는 주기를 지니는 기류로써, 상하로 균일한 속도로 반복적으로 움직여 발생하는 기류를 말한다. 이때 에어컨의 풍향 날개판의 구동범위는 32로 고정되었다. 풍향변화 기류의 1회 왕복시간은 11초로 16 움직이는데 소요되는 시간은 약 2.7초였다. 풍량변화 기류는 상하풍향 조절장치를 일정하게 고정시킨 상태에서 강풍(5.2 CMM(Cubic Meter Minute)), 중풍(4.8CMM), 약풍(4.4CMM)으로 풍량을 나누어 일정한 시간간격으로 토출되는 기류를 말한다(CMM은, 감성기류는 상하 풍향조절기의 회전범위를 2등분하여 상부범위에서 3회, 하부범위에서 2회

왕복구동하는 주기를 지니는 기류로써, 토출되는 풍량은 일정하다. 감성기류의 풍향날개판의 구동범위 역시 풍향변화기류와 마찬가지로 32였으며, 상부와 하부의 구동범위는 각각 16였다. 감성기류의 1주기(5회 왕복) 소요시간은 16초로 상하풍향 조절장치가 위에서 아래방향으로 내려가는 속도(약 1.1초) 아래방향에서 위방향으로 올라가는 속도보다(약 2.2초) 2배정도 빠르도록 설계되었다.



(그림 1) 기류의 종류 및 동작 특성

2.3. 정서, 감성, 감각 반응척도

국어사전(한글학회, 1991)을 통해 바람에 대한 감각 및 감성을 기술한다고 생각되는 형용사 100개를 일차적으로 추출한 후, 감각어휘와 감성어휘로 구분하였다. 감각어휘는 바람의 질에 대한 물리적인 차원을 기술하는 형용사로 자극의 속성이나 강도의 변화로 인해 나타나는 일차적인 감각의 질이나 상태를 기술하는 어휘이다. 감각어휘는 물리적인 조작이나 측정이 가능하다고 판단되는 형용사를 선발하였다. 기류와 관련된 감각어휘로 강하다, 차다, 건조하다, 변화무쌍하다 등의 어휘가 추출되었다. 반면에 감성어휘는 바람에 대한 일차적 감각에 기초한 주관적인 느낌과 종합적인 해석을 기술하는 어휘로 물리적으로 양화가 힘들다고 판단되는 형용사를 선발하였다. 예를 들면, 편안하다, 신선하다, 자연스럽다, 부드럽다 등의 감성어휘가 추출되었다.

이러한 방식으로 선정된 100개의 형용사를 4명의 평가자가(4명의 학부 남학생임) 바람에 대한 감각 및 감성과의 관련성 정도, 일상적으로 사용되는 정도, 어근의 유사성 정도 등을 준거로 형용사의 적절성을 검토하였다. 검토 결과 평가자중 3인이 이상이 적절하다고 판단한 정서어휘 2개와 감성어

취 12개, 감각어휘 10개를 선정 한 후, 상반되는 두개의 어휘를 한 차원으로 묶어 정서차원 2가지, 감성차원 6가지, 감각차원 5가지의 총 13개의 의미미분 척도를 구성하였다. 각 의미미분 척도는 7점 척도로 평정하도록 작성되었다(Osgood, Suci, & Tannenbaum, 1957).

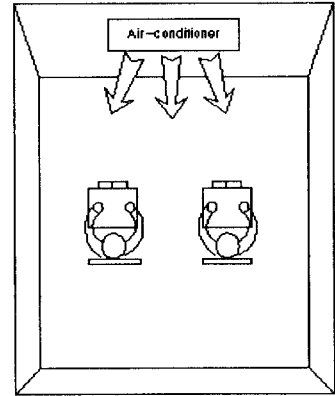
부록에 제시된 것과 같이 정서반응 척도는 쾌적성(쾌-불쾌), 선호도(좋음-나쁨)의 두 차원으로 구성되었으며, 감성반응 척도는 청량감(신선함-탁함), 긴장감(이완-긴장), 편안감(편안함-자극적임), 자연감(자연스러움-인공적임), 부드러움(부드러움-거침), 트인감(트인 느낌-답답한 느낌)의 6가지 차원으로 구성되었다. 한편 감각반응 척도는 강도감(강함-약함), 온도감(차가움-미지근함), 습도감(습함-건조함), 직접감(직접적-간접적), 변화감(불규칙적-규칙적)의 5가지 차원으로 구성되었다.

2.4. 실험 절차

2명의 실험참가자가 동시에 한 실험에 참가하였으며, 에어컨이 가동되지 않는 전실 조건에서 30분 동안 대기한 후, 에어컨이 작동하는 실험실(그림-2 참조)로 이동하였다. 실험실에서는 3가지 유형의 기류(감성기류, 풍향변화 기류, 풍량변화 기류)가 10분 간격으로 무선적으로 제시되었다. 각 기류는 2분 동안 제시되었으며, 실험 중 동일한 온도와 습도조건을 유지하기 위해 한가지 기류자극 제시 후 다음 기류자극 제시까지 8분 동안의 지연시간을 두었다. 8분 동안의 지연시간 동안 실험참가자는 기류에 대한 의미미분 척도를 완성하였다. 각 실험 참가자당 총 실험시간은 약 60분이 소요되었다. 본 실험에서의 온도 및 습도 조건은 표-1에 제시되었다.

〈표 1〉 실험시 평균온도 및 습도조건

		온도(C)	습도(%)
실험전		30.22	64.69
풍향변화 기류	제시 전	30.03	57.50
	제시 후	26.17	62.39
풍량변화 기류	제시 전	30.18	57.29
	제시 후	26.05	63.77
감성기류	제시 전	30.07	56.79
	제시 후	26.26	61.86

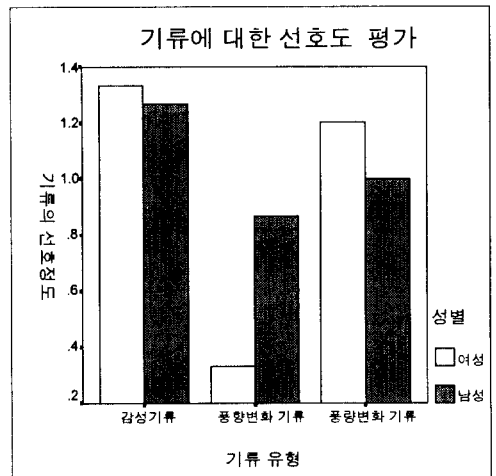


(그림 2) 실험실 장면

3. 연구 결과

3.1. 정서반응 분석

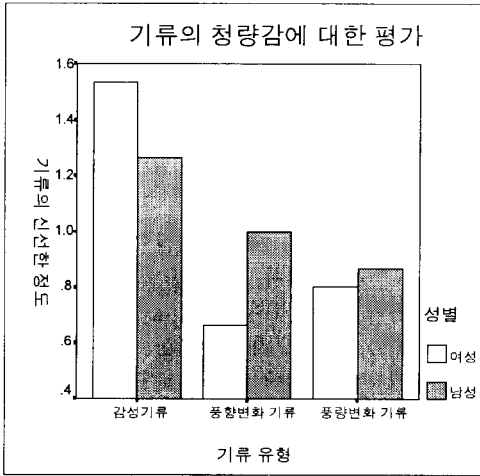
3가지 유형의 기류에 대한 전반적인 정서반응을 변량분석(ANOVA)한 결과, 쾌-불쾌 차원에 대한 반응의 차이는 통계적으로 유의미하지 않은 것으로 나타났으나($p > .05$), 선호도 차원에 대한 반응에서는 통계적으로 유의미한 차이에 근접하였다($F(2, 56) = 2.84, p = .06$). 개별 기류간의 사후비교를 한 결과 감성기류($M = 1.30$)가 풍향변화 기류($M = 0.60$)보다 유의미하게 선호되는 것으로 나타났다($F(1, 28) = 4.44, p < .05$). 성별에 따른 효과와 성별과 기류 유형과의 상호작용효과는 통계적으로 유의미하지 않은 것으로 나타났다(그림-3 참조).



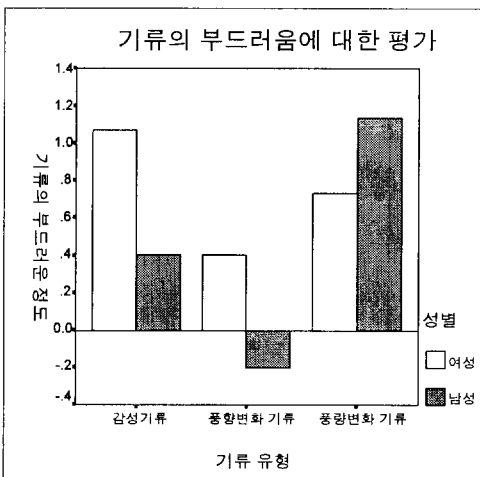
(그림 3) 기류에 대한 선호도 평가결과

3.2. 감성반응 분석

기류 유형에 따른 6가지 감성반응을 변량분석한 결과 청량감 척도와($F(2, 56) = 3.73, p < .05$)와 부드러움 척도($F(2, 56) = 3.10, p = .05$)에서 3가지 유형의 기류조건간에 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 청량감에 대한 사후 개별비교 결과 감성기류($M = 1.40$)가 풍향변화 기류($M = 0.83$)나 풍량변화 기류($M = 0.83$)보다 신선한 바람으로 평가되었다($F(1, 28) = 7.81, p < .01$) (그림-4 참조).

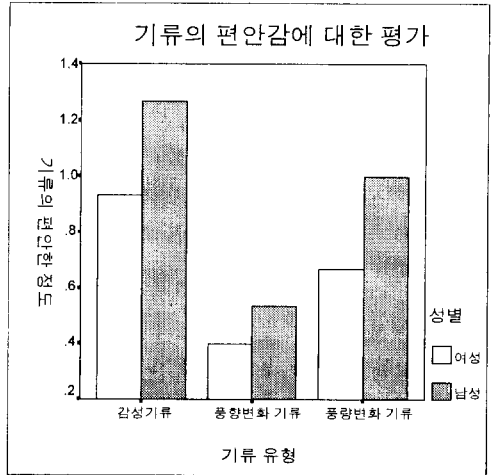


(그림 4) 기류의 청량감 평가결과

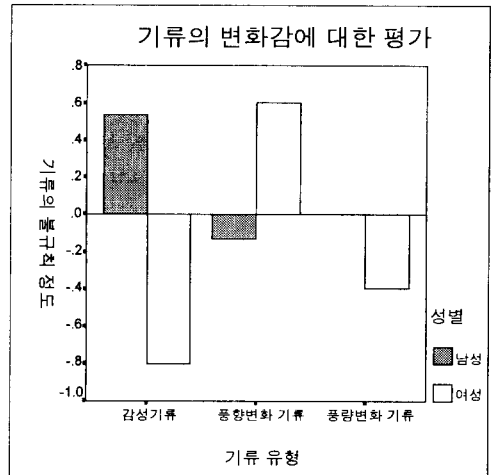


(그림 5) 기류의 부드러움 평가결과

기류의 부드러움에 대한 사후 개별비교 결과 풍향변화 기류($M = 0.93$)가 풍량변화 기류($M = 0.10$)보다 부드러운 바람으로 평가되었다($F(1, 28) = 5.57, p < .05$) (그림-5 참조). 편안함에 대한 개별 비교 결과 감성기류($M = 1.10$)가 풍향변화 기류보다($M = 0.47$) 편안한 바람으로 평가되었다($F(1, 28) = 4.53, p < .05$) (그림-6 참조).



(그림 6) 기류의 편안감 평가결과

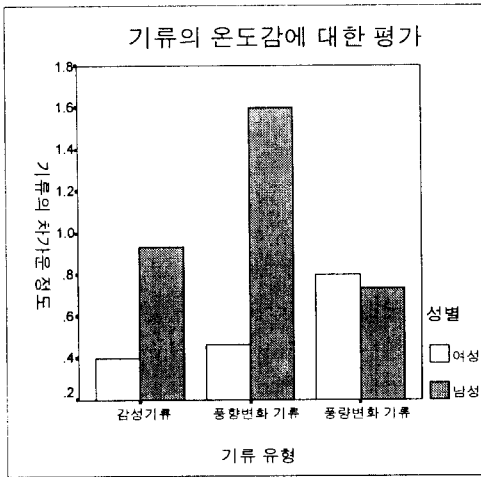


(그림 7) 기류의 변화감 평가결과

3.3. 감각반응 분석

5가지 감각척도에 대한 평가를 변량분석한 결과,

기류의 변화감에서 성별과 기류조건간의 유의미한 상호작용효과가 나타났으며($F(2,56) = 4.69, p < .05$). 기류의 온도감에서는 성별에 의한 주효과가 유의미한 수준에 근접한 것으로 나타났다($F(1, 28) = 3.63, p = .06$). 변화감에 대한 상호작용 효과를 분석해 보면 여성은 감성기류와 풍향변화기류를 불규칙한 바람으로 평가하는데 반해 남성은 감성기류를 불규칙한 바람으로 평가하는 것으로 나타났다(그림-7 참조). 한편 기류의 온도감에 대한 평가에서 감성기류와 풍향변화 기류의 경우 여성보다 남성이 차다고 평가하였으며 풍량변화 기류에서는 성별간의 차이는 없으므로 나타났다(그림-8 참조).



(그림 8) 기류의 온도감 평가결과

3.4. 회귀분석

정서요인, 감성요인, 감각요인 간의 상호 관련성 및 각 요인에 영향을 미치는 하위요인을 파악하기 위해

stepwise방법을 사용한 중다회귀분석(multiple regression analysis)을 실시하였다. 2가지 정서반응을 각각 준거변인으로 하고 5가지의 감각반응을 예측변인으로 한 중다회귀분석 결과, 기류의 쾌적성과 선호도에 영향을 주는 주된 감각요인은 변화감과 직접감 순으로 나타났다(Beta는 표준화된 회귀 계수로 높은 값을 지닐수록 준거변인의 좋은 예측변인으로 생각하면 됨). 즉 변화가 없는 규칙적인 바람으로 평가되는 바람과 간접적인 바람을 쾌적하다고 느끼고 선호하는 것으로 나타났다(표-2 참조).

〈표 2〉 정서반응에 영향을 주는 감각요인

예측변인	준거변인			
	쾌적성		선호도	
	Beta	SE	Beta	SE
변화감	-.34	.07	-.24	.08
직접감	-.18	.07	-.23	.08
R^2	.14		.10	

감성반응을 예측하는 감각요인을 파악하기 위해 감성반응을 준거변인으로 하고 감각반응을 예측변인으로 한 중다회귀분석 결과, 직접감이 단연 중요한 요인으로 나타났다. 청량감을 제외한 4가지 감성(긴장감, 편안감, 자연감, 부드러움)에 가장 큰 영향을 주는 요인이 바람의 직접감이었다. 바람이 간접적으로 불어 온다고 판단될수록 이완되고 편안하다고 느끼며, 자연스럽게 부드러운 바람이라고 느끼는 것으로 나타났다. 바람의 신선한 느낌에 관한 반응인 청량감에 있어서는 변화감과 습도감의 순으로 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 트인감은 특별히 영향을 주는 감각요인이 없는 것으로 나타났다(표-3 참조).

〈표 3〉 감성반응에 영향을 주는 감각요인

	청량감		긴장감		편안감		자연감		부드러움	
	Beta	SE	Beta	SE	Beta	SE	Beta	SE	Beta	SE
직접감	-	-	.47	.07	-.26	.10	-.46	.08	-.29	.11
변화감	-.70	.07	-	-	-	-	-	-	-.29	.08
강도감	-	-	-	-	-.24	.11	-	-	-.26	.12
습도감	-.18	.11	-	-	-	-	-	-	-	-
R^2	.06		.22		.22		.22		.30	

정서반응을 준거변인으로 하고 감성반응을 예측변인으로 한 중다회귀분석 결과 정서반응에 영향을 주는 공통적인 감성요인으로는 청량감과 편안감으로 나타났다. 쾌적성의 경우에는 청량감, 편안감, 자연감의 순으로, 선호도의 경우에는 편안감, 청량감, 트인감의 순으로 영향을 주는 것으로 나타났다(표-4 참조: $\alpha = .05$ 수준에서 유의하지 않은 경우는 Beta와 SE값을 제시하지 않았음).

〈표-4〉 정서반응에 영향을 주는 감성요인

예측변인	준거변인			
	쾌적성		선호도	
	Beta	SE	Beta	SE
청량감	.45	.08	.25	.08
편안감	.53	.10	.42	.08
자연감	.20	.08	-	-
트인감	-	-	.24	.10
R^2	.54		.64	

4. 결론 및 논의

본 연구에서는 3가지 기류의 유형에 따른 정서, 감성, 감각 반응의 차이를 살펴 본 결과 감성기류가 기존의 풍향변화 기류와 풍량변화 기류보다 더 정적인 정서와 감성을 유발하는 것으로 나타났다. 감성기류가 다른 종류의 바람보다 선호되는 것으로 나타났으며, 간접적이고 신선하며 편안한 바람으로 평가되었다. 반면 풍향변화 기류는 가장 선호되지 않았으며, 직접적이고 거칠며 자극적인 바람으로 평가되었다.

정서반응에 대한 감각반응의 예측정도를 알아보기 위해 회귀분석을 실시한 결과, 변화가 없는 규칙적인 바람으로 평가되는 바람과 간접적인 바람을 쾌적하다고 느끼고 선호하는 것으로 나타났다. 이러한 연구 결과에 의하면, 쾌적한 실내환경 조성을 위한 에어컨의 기류 개발을 위해서는 기류의 변화가 규칙적이라는 느낌을 주면서 동시에 간접적으로 불어오는 느낌을 주는 기류의 개발이 필수적이라 여겨진다.

감성반응에 영향을 주는 감각반응으로는 직접감이 단연 중요한 요인으로 밝혀졌으며, 바람이 간접적으로 불어 온다고 판단될수록 이완되고 편안하다고 느끼며, 자연스럽고 부드러운 바람이라고 느끼는 것으로 나타났다. 한가지 흥미로운 결과는 새로이 개발된 감성기류가 기류의 변화를 많이 유도하도록 설계되었지만, 여성의 경우에는 오히려 풍향변화 기류에 비해 감성기

류의 변화가 규칙적인 것으로 평가하였다. 이러한 결과는 자극의 물리적인 속성과 이에 대한 감각에 기초한 인간의 심리적인 해석(감각반응)이 반드시 일치하지 않는다는 점을 시사한다. 여성의 경우 비록 감성기류의 실제 물리적인 변화정도와 감각반응이 동일하지는 않지만, 규칙적인 바람으로 평가된 감성기류가 전반적인 정서반응과 감성반응에 긍정적인 영향을 주는 것으로 나타났다.

본 연구에서는 실험참가자가 2분 동안의 매우 짧은 시간동안에만 에어컨의 기류에 노출되는 제한점이 있었으므로 향후 연구에서는 에어컨에 노출되는 시간경과에 따른 감성변화를 살펴보아야 할 것으로 생각된다.

참고 문헌

- [1] 김동규, 배동석, 금중수, 최광한, 김성일, 임금식, 이구형 (1998). 한국인의 온열쾌적감 및 생리신호에 관한 연구. 한국감성과학회: 98 춘계 학술 발표논문집, 264-269.
- [2] 김성일 (1996) 피부감각 및 감성어휘 척도화 연구. 96 감성공학 연구 최종 보고서.
- [3] 한글학회 (1991). 우리말 큰 사전. 어문각.
- [4] Osgood, C. E., Suci, G. J. & Tannenbaum, P. H. (1957). The Measurement of Meaning. Urbana: University of Illinois Press.

부 록 : 기 류 감 척 도

현재의 에어컨 바람이 어떻게 느껴지는지를 각 의미척도상의 양쪽 끝에 제시된 개념에 얼마나 가까운지를 판단하여 적절한 공간에 V표를 하십시오.
 특정 의미척도에서 중립적이라 판단되거나 관련이 없다고 생각되면 한가운데 공간에 V표를 하시면 됩니다.

불쾌하다	___	:	___	:	___	:	___	:	___	:	___	쾌적하다
약하다	___	:	___	:	___	:	___	:	___	:	___	강하다
미지근하다	___	:	___	:	___	:	___	:	___	:	___	차다
규칙적이다	___	:	___	:	___	:	___	:	___	:	___	불규칙적이다
간접적이다	___	:	___	:	___	:	___	:	___	:	___	직접적이다
건조하다	___	:	___	:	___	:	___	:	___	:	___	습하다
신선하다	___	:	___	:	___	:	___	:	___	:	___	탁하다
이완된다	___	:	___	:	___	:	___	:	___	:	___	긴장된다
거칠다	___	:	___	:	___	:	___	:	___	:	___	부드럽다
인공적이다	___	:	___	:	___	:	___	:	___	:	___	자연스럽다
편안하다	___	:	___	:	___	:	___	:	___	:	___	자극적이다
탁 트인 느낌이다	___	:	___	:	___	:	___	:	___	:	___	답답한 느낌이다

The Comparison of Sensibility Evaluation for Three Types of Air-conditioning Winds

Sung-il Kim*, Jong-Soo Kum**, Koo-Hyoung Lee***

Dept. of Industrial Psychology, Kwangwoon Univ.*

Dept. of Refrigeration and Air-Conditioning Eng., Pukyung Univ.**

LG Electronics Inc.***

E-mail : sungkim@daisy.kwangwoon.ac.kr

Abstract This study was conducted to compare the sense, sensibility, and emotion for three types of airconditioner winds (sensibility wind, intensity-change wind, direction-change wind). Participants were exposed to the three types of winds and evaluate thir feeling on the 7-point semantic differential scale. Thirteen pairs of adjectives on feeling for the wind were selected to construct the semantic differential scale. The results indicated that the sensibility wind was preferred to the other types of winds and rated as fresh, comfortable, and indirect. The regression analysis showed that the more indirect and regular the wind was rated as, the more pleasurable it was and the sense of indirectness of a wind was the primary factor affecting sensibility response.