

쾌적환경에 대한 쾌적감의 소고찰

김 진*, 조 암**

* 김천대학 공업경영과,

** 동국대학교 산업시스템공학부

1. 서 론

인간공학 분야는 작업부하로 인한 육체적·정신적인 피로와 주어진 작업에서의 성능 저하, 주위 집중의 저하 등 객관화 가능한 부분을 주로 다루어 왔다. 그러나 최근의 연구들에서는 작업의 환경 등으로 인한 정서상태의 변화에 대한 측정이나, 작업부하로서의 정신부하와 작업환경의 변화 등으로 인한 정서적 반응을 구별하여 이에 대한 활발한 연구가 진행 중이다. 최근 쾌적환경의 연구들이 여러 분야에서 행하여지고 있고 특히 인간공학 분야에서 작업의 효율성과 작업수행도에 미치는 영향 및 기준들이 제시되고 있다.

그러나 인간이 느끼는 쾌적감이 이러한 환경 기준들 내에서 일정하게 유지되는 것인가, 혹은 단지 쾌적감이라는 명목 하에서의 환경기준이 작업의 효율성에 있어서 최적인가 하는 것이다. 따라서 인간요소 중심에서 쾌적감이란 무엇인가를 정리해 볼 필요가 있다고 여겨진다. 그럼으로써 쾌적환경의 접근방법에 있어 인간을 주체로 하는, 즉 인간특성에 맞는 환경을 고려한다는 관점의 변화를 시도해 보고자 한다.

2. 쾌적환경의 접근방법

쾌적환경에 대한 기존의 연구방법을 고찰하여 보면 물리적 요소중심의 연구방법과 쾌적성 종합 평가에 관한 연구방법으로 분류해 볼 수가 있다. 실내환경의 쾌적성은 여러 환경요소에 의해 조성되지만 주요한 요소로는 열환경, 공기환경, 빛환경, 음환경의 4가지를 들 수 있다. 물리적 요소중심의 연구방법은 각 환경요소에 관한 여러 가지 기준 혹은 지표들로서, 특정한 환경과 인간의 응답 혹은 반응과의 관계를 알아내는 것이다. 예를 들어 온열환경 평가지표 중 PMV(Predictive Mean Vote : 예상온열감)는 Fanger의 쾌적방정식¹⁾에서 출발한 것으로서 이 쾌적방정식은 온도, 복사, 습도, 기류의 환경측 4가지 요인과 인간의 대사량, 착의량, 평균피부온도, 땀에 의한 증발의 4가지 요인을 조합하고, 인간의 느끼는 온냉감에 대해 7가지 평가척도(열적 중립상태를 0으로 두고 양단을 -3 ~ +3으로 만든 수치척도)를 사용하여 1300명의 피험자 데이터를 분석하여 만든 방정식이다. 이와 같은 물리적 요소중심의 연구는 환경요소 각각에 대해 연구되어 인간이 느끼는 쾌적감으로 사용하기는 무리가 있다.

쾌적성 종합평가에 관한 연구방법은 4가지 기본 요소환경의 상관관계를 종합적으로 판단하여야 한다는 생각으로서 각 대상별로 실험한 연구들²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾이다. 종합적 판단의 기본개념은 시스템 적인 측면에서 보아 각 환경요소의 합이 전체 시스템의 최적이 되는 것인가 하는 것이다. 즉, 환경요소의 쾌적기준을 제각각 만족시키는 것이 전체적으로 보아 쾌적한가 하는 것이다. 이들 연구는 평가 대상의 공간(주거공간, 사무실, 작업장, 차내 등)에 대한 환경요소의 종합적인 평가로서 거주공간에 관한 쾌적성, 자동차 내의 쾌적성에 관한 연구, 작업장 내의 온열환경에 관한 연구, 사무실의

빛 환경과 쾌적성 등과 같이 구체적인 대상에 대해 물리적 요소를 종합적으로 고려한 연구이다. 접근방법은 특정 대상에 대해 열환경, 공기환경, 빛환경, 음환경 등을 조사하고 어떤 환경이 쾌적성에 가장 큰 상관이 있는가를 조사하고 그 물리량을 제시한 것들이다. 최근의 연구 동향을 보면 기본 4가지 환경과 인간의 주관적 반응(중요도, 인지도, 만족도)의 상관관계를 고려한 실내환경의 쾌적성, 주거환경의 쾌적성 등과 같은 연구들⁶⁾⁷⁾도 진행되고 있다.

3. 쾌적환경의 인간공학적 접근

1940년대 이후 인간공학의 연구에서는 환경적인 요인이 인간의 작업수행도, 작업효율성에 어떤 영향을 미치는가 관하여 연구되고 있으며 1980년대 이후 감성공학의 개념 도입과 더불어 쾌적한 느낌을 가질 수 있는 환경에 관한 연구들이 이루어지고 있다.

인간공학의 연구가 계속되어 지고 있는 것처럼 건축공학, 건축심리학, 냉공조학 등에서도 쾌적한 환경 설계를 위한 연구들이 진행되고 있으며, 이들 연구분야들 간의 학제적인 협력이 이루어지고 있다. 그러나 이들 분야에서의 연구들과 인간공학적 측면에서의 연구는 차이점이 있다. 건축공학이나 건축심리학 등 주거와 관련된 분야에서의 쾌적한 환경은 주로 거주감에 관한 것으로서 정적인 물리적 환경과 인간이 느끼는 쾌적감에 관한 것들로 볼 수 있다. 한편, 인간공학 분야에서는 인간과 환경을 하나의 목적을 달성하기 위한 하나의 시스템으로 두고, 작업의 효율성과 작업수행도의 최적을 이루기 위해 시스템적으로 접근하는 것이다. 이것은 주로 동적인 물리적 환경에 관련되어 있어 물리적 환경의 변화량과 변화 속도 및 지속시간에 따른 최적 작업환경을 알아내려는 것으로 쾌적환경에 관한 근본적인 연구 목적과 접근방법에 있어서 차이가 있다고 볼 수 있다.

물리적 요소중심의 쾌적 환경 평가 접근방법과 인간공학적 접근방법에도 차이가 있다. 물리적 요소중심의 쾌적 환경 평가 접근방법은 여러 가지 물리적인 환경 특성을 마련하여 두고 피험자에 대해 쾌적-불쾌에 대한 5~7가지 척도로 인간의 반응을 조사하여 그 쾌적기준을 조사한 것이다. 그러나 피험자가 쾌적에 관한 평정척도에 관하여 응답을 하려고 해도 피험자 각각이 느끼는 쾌적감이 다를 수 있으며 또 어떤 피험자는 쾌적감이 어떤 것인가(예를 들어 상쾌한 감을 말하는 것인지, 자유스러움을 말하는 것인지, 혹은 안락감을 말하는 것인지)를 혼돈하고 있는 경우가 많다. 또한 불쾌감을 가져오지 않도록 하는 환경 내에 있다고 하더라도 변화가 적은 환경에서는 인간의 감각은 싫증나게 되고 결국 좋지 않은 느낌을 가져오게 된다. 결국 피험자들은 이러한 여러 가지 쾌적에 대한 혼돈 속에서 응답을 하게 되는 것이다.

환경요소별 쾌적 평가기준을 적용하는 데에는 심리적인 영향에 따라 쾌적을 느끼는 정도가 다를 수 있다는 제약조건들이 포함되어 있다. 예를 들면 거주공간에서의 쾌적온도가 25°C라고 하면 거실에서 휴식을 취하는 사람과 공부방에서 공부하는 사람이 쾌적을 느끼는 정도가 같은가, 혹은 자동차 차내에서 처음 운전할 때의 쾌적 온도와 한 시간쯤 지났을 때 느끼는 쾌적의 온도가 같은가 하는 것이다. 즉 쾌적감은 주변의 환경에만 좌우되는 것이 아니고 인간자신의 정신적 신체적 상태에 깊은 관련이 있으므로 심리적인 상태에 따라 그 지표들이 사용되어질 수 없다는 것을 의미할 수 있다. 이것은 쾌적감을 이루고 있는 여러 가지 심리적인 요소들을 고려하지 않고 단지 쾌적감이라는 단일한 심리요소에 맞추어 여러 가지 지표가 연구되어 왔기 때문이다.

각 환경요소의 상관관계를 고려한 대상별 연구는 그 적용시 환경 대상에 대해 적용하기가 쉽지 않다. 예를 들면 주거환경에 대한 종합적인 쾌적성을 평가하는 방법에 있어서도 아파트나 개인주택, 공장지역의 주거환경에 따라 쾌적환경의 평가요소에 대한 중요도는 다를 수 있다. 이지숙 등의 연구에 의하면 주거에 머무는 시간이 긴 전업주부는 불쾌한 냄새가 없는 것을 쾌적성에 중요하게 여기며, 단독주택에 살았던 주부는 아파트나 연립주택에 살았던 주부들 보다 눈부심을 더 중요하게 여기고 있었다. 또한 공장내 주거지역에 사는 경우 소음을 더 중요한 요소로 평가하고 있다. 또한 작업장 및 사무실의 경우에도 어떤 직종인가에 따라서 각기 다른 평가에 대해 중요도를

가지고 있다. 따라서 각 직종에 따라 쾌적감을 평가하기 위해서는 모든 직종 각각에 대한 실험을 통하여 알아내야 하는 어려움이 있다.

인간공학은 인간요소중심의 공학으로서 인간과 환경을 인간-환경시스템이라는 하나의 시스템으로 두고 볼 때 인간의 생리적, 심리적 상태를 중심으로 시스템의 최적을 달성하려고 하는 것이다. 인간공학 측면에서 쾌적환경을 연구한다는 것은 쾌적감에 대한 인간요소를 먼저 알아내어 그 요소를 중심으로 물리적 환경요소를 적용하는 것이다. 즉 인간이 느끼는 쾌적감은 그 요소 이미지가 어떻게 구성되고 있는가 하는 감정의 발생 요인에 대한 연구와 함께 정신적·육체적 특성과 작업특성의 요인들에 의하여 야기되는 감성의 변화를 연구하고, 그에 따른 환경의 물리량을 찾아야 한다. 기존의 연구와 인간공학적 측면의 접근방법간의 비교는 그림 1에서 보여주는 것과 같다.

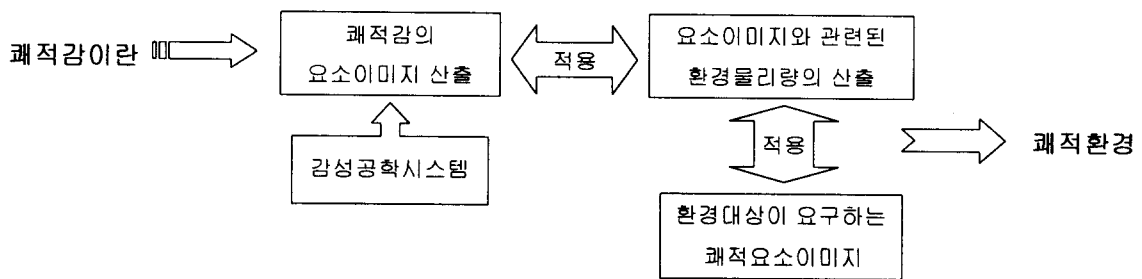
4. 쾌적감이란

인간공학적 측면에서 쾌적환경을 연구하기 위해서는 인간-환경 시스템에 있어서 인간요소 즉 인간이 느끼는 쾌적감이란 것이 어떤 것인가를 알 필요가 있다.

먼저 쾌적과 관련된 사전적인 용어로는 agreeable(기분좋은, 상쾌한, 유쾌한), pleasant(즐거운, 쾌활한, 기분좋은), delightful(매우기쁜, 매혹적인), comfortable(기분좋은, 안락한, 편안한) 등이 있다. 인간이 느낀다고 하는 感이란 감정의 기본적인 차원의 하나로서, 감정은 기분(mood), 감상(sentiment), 정열(passion), 흥미(interest)로 분류되고, 기분은 지속적으로 생기는 비교적 약한 감정 상태이다. 감정은 인간이 내부에 가지고 있는 어떤 지각상으로서, 감각수용기를 통하여 환경을 지각, 인지하여 자기 자신에게 학습시켜 온 하나의 의미를 가지는 것이다. 쾌적감이란 결국 인간의 내부에 가지고 있는 기분좋은 지각상을 의미하는 것이며 상쾌한, 유쾌한, 쾌활한, 즐거운, 매혹적인, 안락한, 편안한 기분을 의미하는 것이다.



a. 기존의 쾌적환경 접근방법



b. 인간공학적 쾌적환경 접근방법

그림 1 쾌적환경에 대한 기존의 접근방법과 인간공학적 접근방법

이렇게 기분좋은 상태를 유지할 수 있도록 하는 것이 쾌적환경을 설계하는 것이라고 한다면, 쾌적환경의 설계는 마래의 일차적인 욕구를 충족시키고, 피로나 스트레스 같은 생리적 부담이 없도

록 생체유지의 차원에서 만족할 수 있도록 하여야 하며, 기분좋은 지각상이 유지되도록 환경변화를 지각하고 인식하게 하는 지각 인식차원에서 만족을 가져오도록 하는 것이다. 그러나 생체유지의 차원에서 생리적인 부담이 없는 환경 조건 속에 있다고 하더라도 시간이 지나면 오히려 싫증이 난다든지 지루하게 되어 결국 최적조건이 되지 않을 수도 있다. 또한 생체유지의 차원에서 조금 피로하여졌다고 하더라도 환경의 변화가 있으면 오히려 각성이 되어 최적조건으로 이행되는 것도 생각해 볼 수 있다. 각성은 수행에 중대한 영향을 미치는데 수행은 중간수준의 각성상태에서 최대화되고 이 최적지점보다 아래로 내려가거나 위로가게 되면 수행은 점진적으로 낮아진다. 또한 낮은 각성은 수행이 최대가 되도록 유지하지 못하고 지나치게 높은 각성은 과제에 대한 주위집중을 방해한다.⁸⁾ 또한 羽根 義⁹⁾는 쾌적성을 물리적인 환경에 있어서의 생리적인 부담을 줄이도록 하는 생리적 쾌적성과 환경이 주체가 되는 적극적인 쾌적성으로 분류하고, 피로와 스트레스의 각 상태와 각성도/ 집중도와 의 관계를 고려하여 쾌적성과 노동상태와의 관계를 평가하였다. 그는 생리적 쾌적성은 노동 전에 소위 졸리울 때에는 부적절하지만, 그 외의 노동 시에는 적절한 환경이라고 할 수 있으며, 적극적인 쾌적성은 휴식 시에는 유효하지만, 작업 중에는 일반적으로 적절하지 않다고 하였다. 따라서 쾌적감은 피로/ 스트레스의 각 상태와 각성도/ 집중도와 관계에 따라 변하는 것이다. 각성도와 집중도는 환경의 변화를 알아차리게 하는 인지 지각차원에 있으므로 지각할 수 있는 변별력과 변별력 속도(어떤 시간 내에서의 변별력의 변화)의 변화량이 각성도/집중도에 어떤 영향을 미치는지를 알아야 한다.

열운동과 확률현상에 있어서 평균치 주위의 관측량변동(ゆらぎ)¹⁰⁾이 있다. 이것을 리듬을 깨는 변동이라고 하면 쾌적환경 측면에서는 물리적 환경의 변화와 쾌적감의 변화에 대해 적용할 수 있다. 전혀 리듬이 없는 물리적 환경이 쾌적한 환경이라고 할 수 있는가 하는 것으로 물리적 환경의 어떤 변동 패턴이 쾌적감을 유지할 수 있는 가도 고려되어야 한다.

5. 결 론

인간공학적인 측면에서 쾌적환경을 설계하기 위해서는 인간-환경을 하나의 시스템으로 두고 쾌적감을 느끼는 인간요소 중심에서 고려해야 한다. 기존의 연구들은 물리적 환경요소에 단지 쾌적감이라고 하는 이미지에만 국한시켜 제시한 기준들이었다. 그러나 그러한 기준들 내에 있는 것이 과연 인간이 느끼는 주관적인 쾌적감에 일치하는 것인지를 알기 위해서는, 쾌적감을 이루는 인간의 이미지 요소는 어떤 것이 관련되어 있는지, 쾌적감을 느끼는데는 어떠한 과정을 거치는 것인지에 대해 정리해 볼 필요가 있다.

인간이 쾌적감을 느끼는 것은 감각수용기를 통하여 얻어진 환경자극에 대하여 자신이 가지고 있는 쾌적하다고 하는 하나의 지각상과의 합치로서 쾌적하다고 느끼는 것이다. 이를 위하여 먼저 쾌적하다고 하는 지각상은 어떤 이미지 요소로 이루어져 있는지를 알아야 한다. 인간의 작업특성과 심리상태에 따라 쾌적감과 관련된 이미지는 각기 다르므로 그 각각의 이미지 요소에 부합되는 물리적 쾌적환경의 기준이 마련되어야 한다. 또한 쾌적감은 일정하게 지속되는 것이 아니므로 이를 유지시키는데는 쾌적감이 지속시간과 피로의 정도에 따라 그 이미지 요소가 어떻게 변해가는가 하는 패턴을 알고, 변화된 환경을 인지하고 각성할 수 있도록 하여야 한다. 이를 위해서는 지각과 판별력이나 판별속도의 관계, 물리적 환경의 변동 패턴과 각성도의 관계 등이 계속 연구되어야 할 것으로 여겨진다.

참 고 문 헌

1. Fanger. P. O., Termal Comfort-Analysis and Application in Environmental Engineering, pp.19-43, McGraw-Hill, N.Y., 1970.
2. 배귀남, 이철희, 최항철, 명현국, “실내환경 쾌적성 평가방법에 관한 연구(I),(II)”, 과학기술처, 1993, 1994.
3. 정광섭, “작업장에서의 열적 쾌적성 평가”, 공기청정기술 제 10권 제 1호, 1997
4. 田原 普, “住居設備の 快適性の 構造”, 日本人間工學, Vol. 29, No. 2, 1993
5. 外山みどり, “職場における快適な視環境の設計“, 日本人間工學, Vol. 29, No. 2, 1993.
6. 윤정숙, 유복희, “거주자 반응에 기초한 실내환경의 쾌적성 평가 모델 개발”, 대한건축학회, 12권 10호, 1996.
7. 이지숙, 주거실내 환경의 쾌적성에 관한 거주자 반응평가 연구, 연세대 주거환경학과, 박사학위 논문, 1997.
8. Fisher. J.D., Bell, P.A. & Baum, A., “Environmental Psychology”, 이진환 외 4인 공역, “환경심리학”, 학지사, pp.109-112, 1997.
9. 羽根 義, “快適性の 개념과 그 측면”, 일본 인간공학회지, Vol. 29, No. 2, 1993.
10. 長町 三生, 快適科學, 海文堂, pp. 107-130, 1992.