

SD 기법을 활용한 도시 경관의 시지각적 평가

황지욱, 채병선(전북대 건축도시공학부), 권대규, 홍철운(전북대 생체정보공학부)

SD Methodological Evaluation of the Visual Cognition to the Urban Landscape

J. W. Hwang, B. S. Chai(Div. of Architecture & Urban Eng., CBNU), T. K. Kwon and C. U. Hong(Div. of Bionics and Bioinformatics, CBNU)

ABSTRACT

The color and structure of urban constructions is a factor of urban landscape and shows their characteristics. Hence the modern buildings with their materials and external appearance makes up the urban image. But still yet, it was not easy to evaluate the value of visual landscape of buildings with objective measuring method. Most of all, it depends on the subjective estimation of a few talented or high educated experts with a sense of beauty. In relation to this kind of problems, it was tried here in this study to analyse the human response of brain wave pattern (EEG) with use of SD method, while the tested persons watched the urban landscape constructed in a visual reality.

The tested persons were 10 adult males and females with no color blindness and intact cognitive function. Light source with color filter was used for color environment in chamber room. The signal of EEG is analysed digitally and grouped into the α and β waves. The result showed that relative power of α wave ratio increased in natural landscape scenery clearly. From these results it was possible to evaluate the human response, which was affected by urban color and structure stimulation and it might be useful as an indicator of visual cognition amenity toward the design of urban construction environment.

Key Words : SD Method(SD 방법), Urban Landscape(도시풍경), EEG(뇌진도), visual cognition(시각 인식)

1. 서론

현대인은 삶을 영위함에 있어서 보다 쾌적하며 아름다운 환경을 추구하고 있다. 이에 따라 자연환경의 보존과 도시환경의 경관개선에 많은 관심을 기울이고 있다. 이는 시각적 감각기관의 불쾌감을 유발시키는 '감각공해'로부터 자유롭고자 하는 인간의 기본욕구의 한 형태이다. 이러한 점에서 자연환경 및 도시건축에 대한 감성적 접근(Approach of Human Sensibility Ergonomics)을 통하여 시각적 쾌적성을 확보하고 객관적 평가기준을 제시할 필요가 있다. 그러나 지금까지 시각적 경관가치를 계량화된 값으로 판단하는 것이 쉽지 않았다. 대부분 미적 감각이 뛰어난 소수 전문가의 주관적 판단과 평가에 의존하는 경향을 보여 왔다. 이러한 문제를 극복하고자 본고에서는 가상현실 속에서 구성된 도시건축물을 근거리로 SD기법을 이용하여 피험자의 시지각적 인지가 뇌파에 끼치는 영향을 분석이 필요하다.

본 연구에서 뇌파의 신호분석은 디지털 분석방법

을 활용하며, 이를 통하여 뇌파의 주파수 성분을 α 파와 β 파로 분류하게 된다. 그 결과로 나타난 파형을 근거로 뇌파에 미친 심리적 영향을 분석한 뒤 도시건축물의 이미지모형에 대한 감성정보를 분석하게 된다. 이 결과가 도시 및 자연환경의 시지각적 쾌적도에 대한 평가척도로 나타내게 된다.

2. 실험 방법

인체의 생리 신호는 감정 변화뿐 아니라 여러 가지 외적 요인에도 영향을 받을 수 있기 때문에 외부 노이즈에 의한 영향을 최소화 할 수 있는 실험 환경이 구성되어야 한다. 따라서 우선 외부 노이즈를 최소화하기 위하여 외부와 차단된 400 ? 00 ? 50cm의 방음암실을 제작하였다. 제작된 방음암실에서 도시환경으로만 구성된 파일과 자연환경으로 구성된 영상자료를 제시하였다. Fig. 1은 환경자극 시스템의 전체 구성도이다.

영상자료를 제시하고 난 후 주관적 평가를 실시

하였다. 주관적 평가는 도시환경과 자연환경에 알맞은 형용사를 33개를 선정하고 서로 상반되게 구성하여 7점 척도의 SD기법을 적용하여 실시하였다. Fig. 2와 Fig. 3은 영상자료로 제시된 도시 및 자연환경 중의 하나를 캡처한 그림이다.

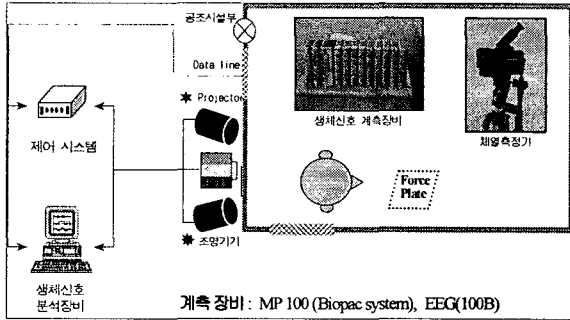


Fig. 1 Configuration of Visual reality System



Fig. 2 Visual reality of Urban landscape scenery

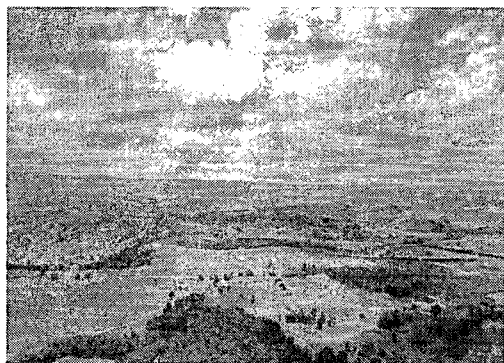


Fig. 3 Visual reality of natural landscape scenery

실험에 참가한 피험자들은 색맹을 가지고 있지 않고 인지기능에 장애가 없는 남, 여 대학생 10명을 선정하였다. 뇌전도의 측정에는 Biopac사의 MP100 WS와 Acqknowledge III 소프트웨어를 사용하였으며,

Electrode는 Genuine Grass사의 홀 컵을 사용하였고, 측정 방법은 International 10-20 방법에 의하여 측정하였으며, 측정 포인트는 Frontal(Ep1, Fp2), Central(Cz), Occipital(O1, O2) 총 다섯 곳에서 측정하였다. 획득한 데이터는 전 처리 과정으로 EOG를 제거하고 0.5Hz 고역통과 필터와 60Hz notch 필터를 통과 시켰다. 그런 다음, 데이터를 512개씩 분할하여 FFT(fast fourier transform)를 행하였으며, 정상인의 각성 안정상태의 뇌파인 알파파의 파워와 각성 활동상태의 뇌파인 베타파의 파워를 각각 구하여, 식 (1)과 같은 알파파와 베타파의 상대적인 파워(RP, relative power)를 분석 변수로 하였다.

$$RP(\alpha) = \frac{P(\alpha)}{P(\alpha) + P(\beta)}$$

$$RP(\beta) = \frac{P(\beta)}{P(\alpha) + P(\beta)} \quad (1)$$

$$NRP = \text{stimulusRP} - \text{restingRP}$$

(2)

또한 자극중의 상대적인 파워에서 휴식동안의 상대적인 파워를 빼서 식 (2)와 같이 표준화 시켰다. 받아들인 데이터들은 LabVIEW 6.1을 사용하여 프로그램 한 다음 분석하였다. Fig. 4는 LabVIEW 프로그램으로 뇌파 분석하는 프로그램의 프론트 판넬의 한 장면을 도시한 것이다.

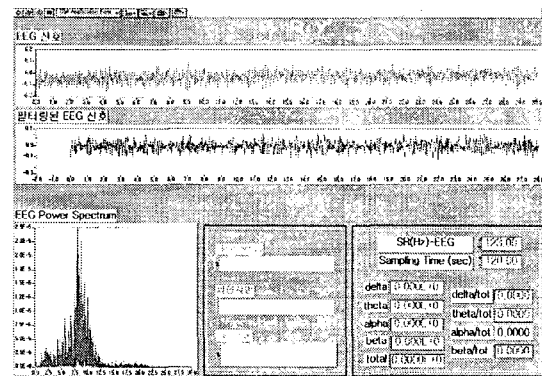


Fig. 4 LabVIEW program for EEG analysis

3. 실험결과

Fig. 5는 SD기법으로 측정된 형용사중에서 도시환경과 자연환경에 가장 큰 요인을 차지하는 형용사를 그래프로 도시한 것이다. 그래프에서 알 수 있듯이 도시환경을 제시 했을 때는 '어두운', '차가운', '딱딱한'과 같은 형용사가 가장 큰 요인을 나타내는

것을 알 수 있었으며, 자연환경을 제시하였을 때는 '상쾌한', '안정된', '자연스러운'과 같은 형용사가 가장 큰 요인으로 작용함을 알 수 있었다.

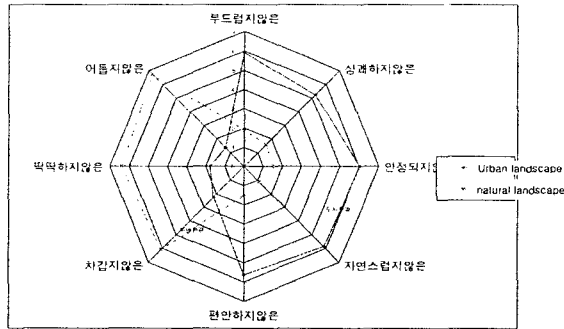


Fig. 5 Factor of urban landscape and natural landscape

Fig. 6은 자연환경을 제시하기 전의 뇌파와 자연환경을 제시하는 과정의 뇌파의 알파파의 상대전력비를 비교하여 도시한 그림이다. 그림에서 알 수 있듯이 감성영역을 표현 하는 Frontal 영역과 Central 영역의 알파파의 상대 전력비가 자극 전에 비하여 증가한 결과를 알 수 있다. 이는 자연환경을 제시하였을 때 주관적 평가에서 얻었던 '상쾌한', '안정된', '자연스러운' 등과 같은 느낌을 연상함에 따라 상대적으로 안정된 상태에서 나올 수 있는 알파파가 활성화 된 것으로 보인다. 이의 결과로서 도시환경에서 보다는 자연환경에서의 감성이 더욱 활성화되는 것을 알 수 있다.

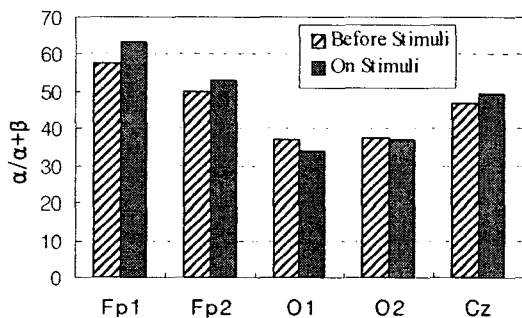


Fig. 6 a wave power spectrum of resting and stimulus

4. 결론

본 연구는 인간의 심리적 반응을 기초로 도시시설과 자연환경의 일부사례를 바탕으로 쾌적성을 정량화하고 지표화하는 첫 번째 시도라고 할 수 있다. 따라서 인간의 감성을 기반으로 뇌파에 따른 쾌적성의 정량화 가능성이 확보될 수 있음을 보여준다. 이

는 앞으로 다양한 도시시설물에 적용하여 건축적 구조와 색채에 대한 쾌적한 도시구조를 평가하는데 상당한 기여를 할 것이다. 예를 들어 아파트, 개인주택, 주거단지 및 공원 등 도시시설과 관련된 제품에 대해 소비자의 요구(감성)를 객관적, 과학적으로 측정/평가하고, 이를 제품/환경 설계에 응용하여 보다 편리하고 안락한 삶의 질을 향상시킬 수 있는 실용연구와 적용이 증진되어질 수 있다. 특히 인간이 가지고 있는 소망으로서의 이미지나 감성을 물리적인 디자인 요소로 해석하여 구체적인 제품설계로 실현해내는 공학적인 분석방법과 접근방법이 실현될 것이다. 따라서 이를 도시환경 설계에 응용하여 보다 편리하고 안락하며, 더 나아가 인간의 삶을 쾌적하게 하는 기술이 광범위하게 활용될 것을 기대할 수 있다.

후기

이 논문은 2004년도 정부재원(과학기술부 기초연구(특정기초) 사업비)으로 한국과학재단의 지원을 받아 연구되었음.(과제번호:R01-2004-000 -10561-0).

참고문헌

1. 이순요, 양선모, "가상현실형 감성공학", 청문각, 1997.
2. 이순요, 양선모, "감성공학", 청문각, 2000.
3. 이순요, "미래지향적 인간공학", 박영사, 1992.
4. 서종환, "가상현실의 세계", 영진출판사, 1994.
5. 안용일, "디자인 프로세스에서의 인공현실감 적용에 관한 연구", 석사학위논문, 한국과학기술원, 1994.
6. 권영하, 장승호, 허유, "감성공학의 세계", 도서출판 인터비전, 1998.
7. 프랭크 H. 만 "색채, 환경 그리고 인간의 반응", 최승희, 이명순 공역, 도서출판 국제, 1998
8. Frederic Vester "Ballungsgebiete in der Krise", Vom Verstehen und Planen menschlicher Lebens? me, dtv Sachbuch, 1983.
9. Frederic Vester, "Ausfahrt Zukunft", Strategien f? den Verkehr von morgen. Eine Systemuntersuchung, Wilhelm Heyne Verlag, M? chen, 1990.
10. Robert. F. and Gerhard Thews, "Human Physiology", Berlin-Heidelberg-New York, 1980