

# 크로스벽재에 대한 'YURAGI이론' 적용가능성에 관한 고찰연구

## A Study on the Adaptation of 'YURAGI theory' of Wall Covering

박찬돈\*

Park, Chan-Don

김병주\*\*

Kim, Byeong-Joo

### Abstract

The purpose of this paper is to find out and to show that the probability of the adaption of YURAGI theory of wall covering in interior design. By using personal computer, visible image of wall covering is inputted to a computer program as 'bmp' file, Windows bitmap file format, for Fourier transform. The evaluation indexes such as 'Map', 'YURAGI coefficient', 'Rest error', and 'Linearity' are defined to display the analytical result. The result of this study is shown by visual image and numerical value. As a result of this paper, we can understand that the psychological evaluations about wall coverings are different according to the YURAGI coefficient which came out by fluctuation analysis method as YURAGI theory. So, now we are able to know that the adaptation of YURAGI theory is very useful at psychological evaluation about wall covering.

Keywords : YURAGI Theory, YURAGI coefficient, Wall Covering

주요어 : YURAGI이론, YURAGI계수, 실내벽재료

## 1. 서론

### 1. 연구의 배경 및 목적

근대산업혁명은 산업기술과 신재료의 등장을 가속화시켜 인류에게 경제적 풍요와 생활의 편리성을 가져왔다. 또한, 인간이 거주하는 건축공간에 있어서도 하루가 다르게 건축문화가 변모하고 있으며 그러한 다양한 요구에 걸맞는 공간과 건축환경을 조성하는데 많은 노력을 기울이고 있는 것도 사실이다.

대단위 아파트와 대형 주상복합건축물과 같은 공동주택의 보급이 보편화되고 주택보급률이 100%에 육박하고 있는 현대사회에서는 저마다 독창적이고 개성을 살린 공간을 소유하고 꾸미고 싶어하는 욕구가 강하게 나타나고 있으며 특히 소비자에게 있어서는 실내공간의 분위기와 내부마감재료, 가구 등과 같은 공간아이덴티티적 특성을 주택선택의 중요 기준으로 여기고 있기 때문에 내장마감재의 중요성은 점점 증대하고 있다.

사실, 건축자재를 비롯한 내장마감재는 주택산업의 공업화 및 규격화로 인해 대량 생산되고 공급되는 것이 일반적인 추세이다. 그러나, 최근에 들어서 건축내장마감재가 건축물의 개별가치를 나타내는 중요한 요소로 자리매김하면서 최근에는 친환경성능을 강조한 제품과 이용자의 심리적 상태 및 선호도에 영향을 줄 수 있도록 그

재질과 텍스처, 색조, 모양 등을 서로 달리한 다양한 제품들이 시장에 나오고 있다. 그렇지만 홍수처럼 쏟아져 나오는 많은 건축내장재에 대한 평가방법은 제대로 정립되어 있지 않았으며 지금까지 이 분야에 있어서 대부분의 평가관련 연구들은 객관적인 데이터를 바탕으로 분석한 정보가 아닌 색채나 무늬, 패턴 등에 대한 선호도를 정성적인 평가척도로만 다루고 있어서 실내마감재에 대한 실제적이고도 정량적인 분석도구 및 평가방법의 정립이 미흡했던 것이 사실이다. 이에 따라, 본 연구에서는 이러한 단점을 보완하기 위해 공간주파수분석법을 응용한 'YURAGI이론'을 실내마감벽재에 대한 정량적 평가방법으로 적용할 수 있는 가능성을 검증해 보고자 한다.

공간주파수분석은 자연계에서 발생하는 음의 음색이나 바람의 강약 등의 현상 등의 특성에 대해서 공간주파수 분석을 행하는 방법이며 'YURAGI이론'은 각종 재료 시각적 패턴을 공간주파수분석하여 나타나는 현상적 특징을 수치적 데이터로 나타내어 분석하는 방법을 의미한다.

본 연구는 크로스벽재를 대상으로 'YURAGI이론'의 적용을 통해 나타난 정량적평가치의 상관성을 살펴봄으로써 건축실내마감재료의 특성연구 및 실내마감재료의 새로운 패턴을 개발 할 수 있도록 할 뿐만 아니라 거주자들이 실제로 선호하는 실내마감재료를 선택할 수 있도록 하는 새로운 방법을 제안하는 것을 그 목적으로 하고 있다. 또한, 디지털화된 새로운 평가방법을 통해 거주자의

\*정회원, 경운대학교 건축인테리어학부 부교수, 공학박사

\*\*정회원, 경운대학교 건축인테리어학부 겸임교수, 공학박사

1) 비닐계 크로스벽재로서 일반적인 내부벽 마감재료를 의미한다.

개별선호도에 따른 실내마감재료의 결정이 가능할 것으로 여겨진다.

2. 연구의 방법 및 범위

본 연구의 범위는 건축물의 내부를 치장하는 크로스벽재를 대상으로 하며 크로스벽재에 대한 정량적인 평가방법으로서 ‘YURAGI이론’의 적용가능성과 ‘YURAGI이론’이 건축분야에서의 재료해석연구에 응용할 수 있는지를 알아보기 위해 아래와 같은 연구의 순서로 진행하고자 한다.

첫째, ‘YURAGI이론’에 대한 이론적 고찰로서 공간주파수이론과 ‘YURAGI이론’의 특징을 살펴본다.

두 번째, ‘YURAGI이론’에 의해 공간주파수를 해석하는 프로그램을 제시한다.

세 번째, ‘YURAGI이론’에 의한 공간주파수분석연구를 행한다. 이것은 대표적인 소재를 대상으로 그 화상을 작성하고 해석된 결과로부터 수치와 시각적으로 비교할 수 있는 평가척도를 작성한 후, 평가척도를 시각적, 수치적으로 표현할 수 있도록 수정하여 그 결과를 원화상에 반영한다.

네 번째, 공간주파수 분석방법을 기초로 한 ‘YURAGI이론’으로 추출된 데이터를 통해 원화상이 변화하는 경향을 고찰함으로써 실내마감재료의 분석연구에 응용될 수 있는 가능성을 살펴본다.

II. 본 론

1. 이론적 고찰

전류가 흐르는 도체를 주파수특성의 성분분석으로 살펴보면 그 저항치가 일정하지 않고 불안정하게 흔들리는 현상을 발견하게 되는데 이때 일정한 평균치에서 미세하게 흔들리면서 움직이고 있는 현상을 ‘유라기’<sup>2)</sup>라고 한다. 유라기란 온도, 음량, 밀도, 주파수, 속도, 농담, 힘 등을 측정하여 얻어지는 관측치에 대해서 그 통계적으로 변동하는 현상으로 정의되고 있으며 어떤 물리적인 양이나 질이 변화할 때 그 양이나 질이 평균적으로는 일정한 주기를 나타내는 것처럼 보이지만 실제로는 아주 미묘하고도 미세한 차이의 흔들림을 가지고 있는 것으로 설명하고 있다<sup>3)</sup>.

이러한 파워스펙트럼이 주파수(f)에 반비례하는 특성으로 나타나고 있어서 이것을 ‘1/f YURAGI’라고 불렀으며 자연계의 많은 현상 중에서 인간에게 따뜻함과 편안함을 느끼게 해주는 것으로 알려져 있다. 이러한 ‘1/f YURAGI’에 대한 연구의 역사는 아직 짧고 그 적용범위도 넓지 않지만 어떤 현상의 시간적 변화에 따른 형상적 특성을 분석할 수 있기 때문에 공간디자인의 특성을 분석하는데 그 적용성이 클 것으로 여겨진다.

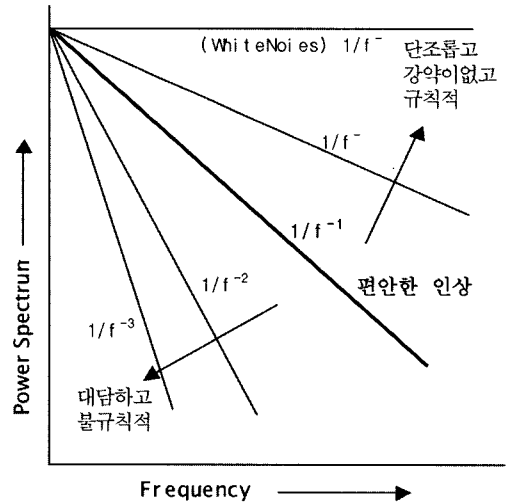


그림 1. 1차원분석의 물리적특징과 YURAGI계수

‘1/f YURAGI’이론은 자연계에서 생기는 음의 음색이나 바람의 강약 등이 가지는 여러 가지 리듬적 현상 요소에 주파수해석을 행한 결과로서 주파수와 파워스펙트럼의 관계가 서로 반비례적으로 성립하는 것을 의미한다. 예를 들어, <그림 1>에서 볼 수 있는 것처럼 바람의 경우에는 ‘1/f YURAGI’는 경사가 1/f-1이 되는 바람을 가리키고 있다. 이 상태는 가지각색의 강하고 약한 주파수가 구석구석까지 불어오는 상태를 나타낸다. 그래프의 f의 치가 크게 되면 불규칙하고 대담하게 되고, 반대로 작게 되면 규칙적이고 강약이 없는 것을 의미한다.

일반적으로 후리에해석에 의한 평가는, 거의 대부분이 <그림 1>에서와 같이 경사진 사선으로 나타나는 것과 같은 1차원 주파수분석결과를 이용하고 있다.

YURAGI계수의 또 다른 특징은 <그림 2>에서 볼 수 있는 것처럼 화상적 요소의 표현으로서 나타낼 수 있는 것이다. 화상적 표현요소의 특징은 주파수성분과 관계하는 것으로서 모양의 반복과 농담(濃淡), 리듬·강약의 특징으로 인해 그 계수가 다르게 나타나는 것이다.

<그림 2>에서와 같이 좌측면처럼 강약적 요소와 색채의 변화가 있는 형태는 YURAGI계수가 크게 나타나는 반면, 오른편과 같이 단조롭고 무미건조한 요소는 YURAGI계수가 낮게 나타나고 있는 것을 알 수 있다.



그림 2. 화상요소특징에 따른 YURAGI계수

2) 움직이고있다(ゆらいでいる)는 의미에서 파생된 유라기  
 3) 武者利光, ゆらぎの發想, NHK出版, pp.30-32, 1994.

화상정보의 분석방법으로는 화상의 후리에변환요소의 취급방법에 따라 1차원해석수법과 2차원해석수법의 2종류로 나누어질 수 있다.

1차원해석수법은 모양의 특징을 해석자가 인식하여 그 특징을 포함하는 해석방향을 정하고 라인상의 각각의 픽셀정보에 대해 후리에 분석을 하여 가로축에는 주파수(f), 세로축에 파워(p)의 요소로 나타낸 그래프인데 주로 과거에 많이 사용되던 것이다.

파워와 주파수에 대한 해석은 다음의 (식 1)과 같은 관계가 성립한다.

$$\log(p) = \log(k \times (1/f^n)) \quad (\text{식 1})$$

k: 정수

이 식에 있어서 경사도 n은 'YURAGI계수'에 상응하며 '1/f YURAGI'는 n이 1인 경우를 의미한다.

공간주파수해석은 <그림 4>에서 보여지는 것과 같이 화상정보 전부를 픽셀정보에 대해 후리에변환을 행하고 있다.

그 결과 원화상의 X축방향 성분과 Y축방향 성분의 주파수에 대응하는 2차원의 파워로 나타난다. 이것을 파워의 강약에 의해 색으로 표시한 것이 <그림 4>의 오른쪽 맵이며 이것으로는 정보량이 많기 때문에 맵상의 파워를 평균하여 가로축에는 주파수의 절대치, 세로축에는 파워를 가지는 양대수그래프 그림으로 나타냄으로서 기존의 연구에 있어서의 1차원 후리에분석결과와 비교가 가능하다.

공간주파수해석은 해석에 시간이 오래 걸리고 그 결과가 1차원처럼 현저하게 나타나지 않는 단점이 있지만 전 화상의 픽셀을 계산하기 때문에 해석자에 의한 개인차가 없고 항상 동일결과를 얻을 수 있는 장점이 있다.

그러므로, 공간주파수해석의 이러한 특징을 바탕으로 건축물의 외부시각적 요소 및 내부장식재의 해석연구에 응용해 보는 것은 큰 의의가 있을 것으로 여겨지며 그에 대한 적용방안을 제시해 봄으로써 보다 정량적인 분

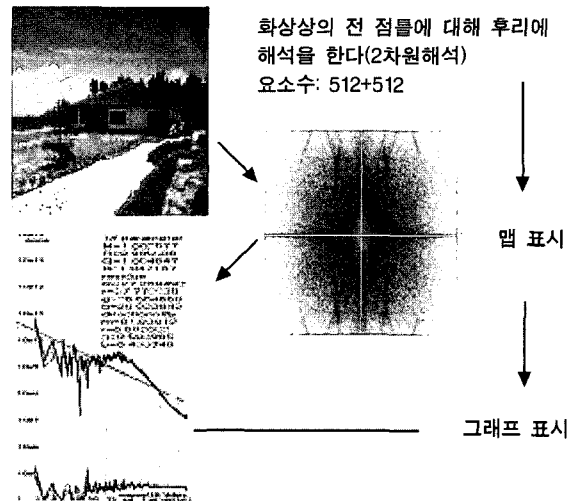


그림 4. 공간주파수해석수법의 개념도

석연구의 가능성을 제고해 볼 수 있을 것으로 여겨진다.

## 2. YURAGI이론 프로세스의 개요

### (1) 원 화상의 입력

우리들이 눈으로 보고 있는 정보는 아날로그정보이지만, 그것을 해석상, 2차원의 평면상의 위치좌표와 R(赤), G(綠), B(靑)의 휘도로 표시함으로써 수치화한다.

정보입력수단으로는 실험소재표면의 모양과凹凸 등을 스캐너와 디지털카메라 등을 이용해서 윈도우즈용 퍼스널컴퓨터에서 사용하고 있는 bmp(DIB)형식의 화상데이터로 입력한다.

### (2) 공간주파수해석

입력한 화상은 픽셀마다 256단계의 계조(階調) 및 그것들을 단순화한 모노크롬성분계조 M의 정보로 나눈 후 각각에 대해 공간주파수해석을 행한다.

화상에 대한 공간주파수해석의 수법으로서는 XY평면에서 정의된 2차원좌표의 정보를 직선파의 중첩(重疊)으로 근사(近似)하고, 각주파수마다의 강도의 분포(分布) 스펙트럼을 도출하는 방법을 적용한다. 그러나, 대상 데이터가 어지럽게 분산되어 나타나는 난산(難散)의 형태를 나타내기 때문에 실제의 변환은 DFT(Discrete Fourier Transform)을 사용하게 된다.

$$F(k\Delta\xi, l\Delta\eta) = \sum\sum f(m\Delta x, n\Delta y) \exp(-i2\pi(mk\Delta x\Delta\xi + nl\Delta y\Delta\eta)) \quad (\text{식 2})$$

f(mΔx, nΔy)는 화상데이터

k=0, 1, ..., M-1 l=0, 1, ..., N-1

Δξ=1/(Mx) Δη=1/(Ny)는 공간주파수의 표본간격

2차원DFT의 계산은 상기의 (식 2)에서와 같이 정의되고 1차원DFT를 화상의 중첩 각 방향에 걸쳐 행함으로써 실행된다. 1차원DFT는 1차원FFT를 이용하여 고속화

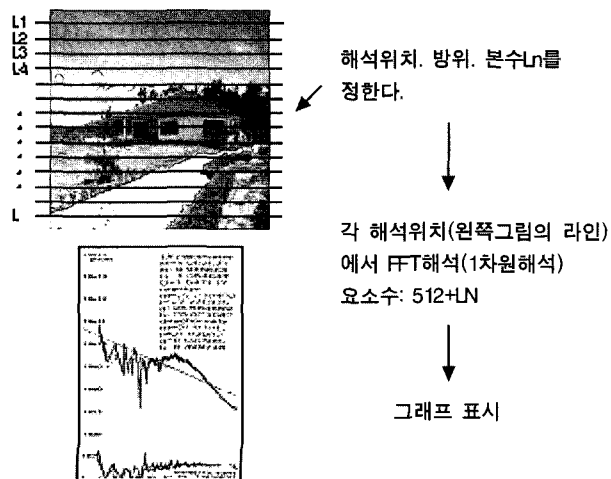


그림 3. 1차원 후리에 해석수법의 개념도

를 피하고 있다. 또, 전술한 R·G·B에서 모노크롬성분 M으로의 변환은 미국NTSC<sup>4)</sup>규격에 의한 YIQ표시계로의 변환 중에서 Y성분을 명도로 하는 다음의 (식 3)에 의해 농담화(濃淡化)를 행하고 있다.

$$R = 0.228R + 0.587G + 0.114B \quad (식 3)$$

(3) 맵 표시

해석한 결과는 ① 원화상, ② 맵, ③ 파워스펙트럼 및 각종 시각적 평가척도(그래프·데이터)로 표시한다<그림 5>.

맵윈도우의 평가척도는 공간주파수해석을 한 후의 데이터를 X·Y의 주파수성분평면상에 표시한 것을 의미하며 X·Y 각각의 축은 주파수를 나타내고, 파워의 강약은 (강함)赤-靑-綠(약함)의 순으로 색으로 나눠서 나타내고 있다.

해석결과를 <그림 6>에서와 같이 X·Y가 실수해(實數解)를 가지는 데이터만을 모노크롬(M), 赤(R), 綠(G), 靑(B)의 순으로 제1상한에서 제4상한으로 나열하여 하나의 맵에서 비교할 수 있도록 나타나고 있다.

맵 색상의 분포·형상은, 그대로 평가척도로 하고 화상의 특징과 파워의 피크의 분포, 배열의 규칙성, 방사상선의 정도에 대해 고찰을 하고 있다.

한편, 파워스펙트럼윈도우는 상하 2종류의 그래프와 3개의 데이터로 나타내는 것으로서 <그림 7>과 같다.

해석프로세스에서 행한 원화상과 공간주파수해석결과와의 사이에는 1대1의 대응이 있기 때문에 해석한 결과의 데이터를 수정하고 화상에 반영·복원하는 것이 가능하다.

이때 'YURAGI계수', '잔차'를 희망하는 값으로 변경할 수 있으며 해석한 화상의 'YURAGI계수'를 변경해서 어떤 화상을 「1/f」 화상으로 수정한 결과를 계산·표시하는 것이 가능하다는 것을 뜻한다.

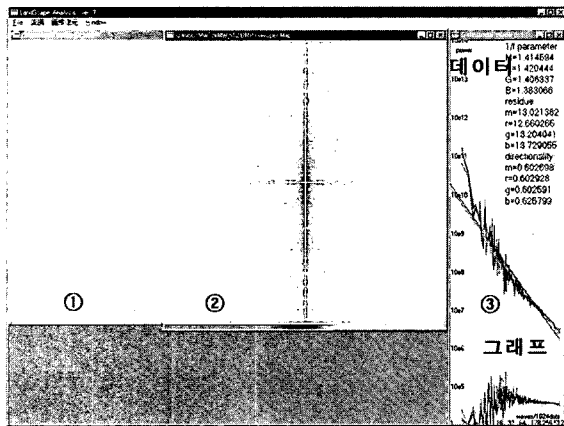


그림 5. 맵 표시/파워스펙트럼·각종평가척도표시

4) National Television System Committee의 약자로서 흑백이나 컬러의 구별없이 화상신호를 휘도신호와 색 부반동파를 변조한 색신호로 나누어 다중전송하는 방식으로 흔히 '미국식전송방식'이라고 하는 국제규격

(4) 화상해석 프로세스의 구성 및 개요

본 연구에서 다루어지는 화상프로그램의 내용은 화상의 해석과 변형 및 복원에 관한 것이며 그 구성내용의 프로세스는 <그림 8>과 같다.

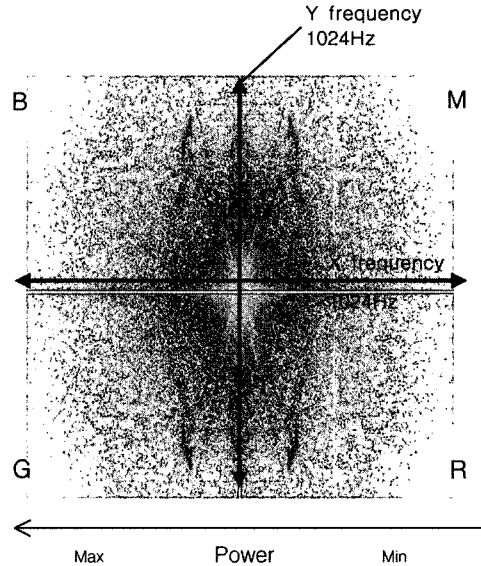


그림 6. 맵 윈도우

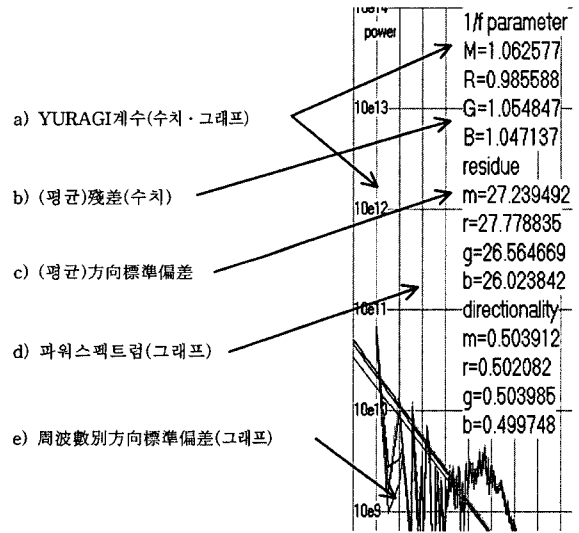


그림 7. 「파워스펙트럼」 윈도우

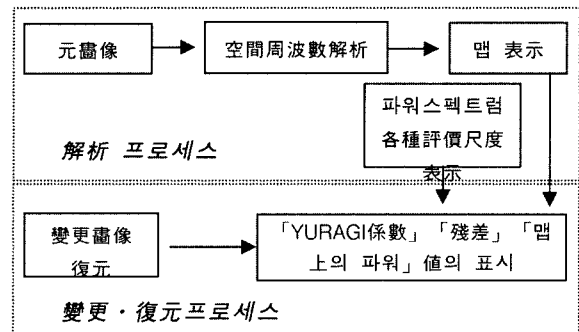


그림 8. 화상의 해석과 변형·복원 프로세스

3. YURAGI이론의 해석과 적용

(1) '맵'의 화상특징

<그림 9>는 재료의 무늬특성에 따른 '맵'의 화상분석 특징을 색채<sup>9)</sup>의 분포로 나타내고 있다.

본 연구에서는 파워의 피크분포, 배열의 규칙성, 방사상선의 정도에 대해 고찰한 결과 크로스벽체나 사진에 의해 특징의 규칙성을 확인 할 수 있었다.

'맵' 상에서 얼마간의 크기·파워의 강약이 다른 점들이 존재하는 경우, ①은 비정형적인 무늬의 반복적 패턴의 화상형태를 나타낸다. '맵'의 중심에서의 거리는 주파수를 나타냄으로 중심에 가까운 부분에서 피크가 있는 경우는 큰 무늬, 중심에서 떨어진 부분에 피크가 있는 경우는 작은 무늬가 반복적으로 표시되고 있다는 것을 나타낸다.

②는 중심부일수록 명확하고 규칙적인 격자모양을 나타내는 것으로써 '격자패턴'으로 나타낸다. '맵' 상에서의 점이 명확한 정도에 따라 원화상에 있어서 격자패턴의 흔들림 정도를 볼 수 있다.

'맵' 상에 특이한 비정형적인 점들이 없을 경우, 즉 정형적인 무늬가 반복하여 나타나는 재료의 경우에는 ③과 같이 '돌무늬패턴' 또는 '모래무늬패턴'으로 나타낸다. 다만, '돌무늬패턴'과 '모래무늬패턴'의 크기가 아주 고르게 형성된 경우에는 형상이 규칙적인 점으로 표시되기도 한다.

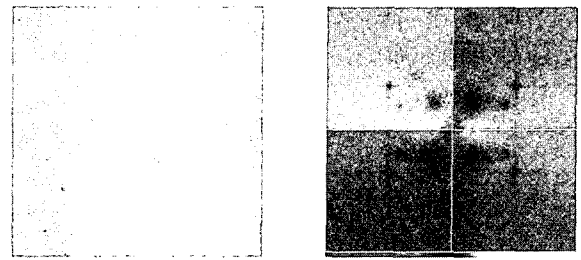
④는 '맵'에 의한 구도 표시의 예로서 건물외관 사진이다. 이 사진의 경우 명확한 구도(構圖)로 나타난 강조된 세로의 라인과 경사를 강조한 지붕의 라인이 '맵' 상의 방사상(放射狀)의 선으로 강하게 나타나고 있다. 이에 비해 <그림 8>에 나타내는 다른 맵들은 크로스화상에 명확한 구도가 없기 때문에 '맵' 상에서도 맵 전체에 파워 피크의 분포가 없는 경우, 즉 균일한 분포특성을 나타내는 경우의 YURAGI계수는 1을 나타낸다. 다만, 각각의 점의 파워의 편차에 의해 YURAGI계수가 동일하더라도 화상의 특징은 다르게 나타났다.

(2) 'YURAGI계수'의 화상특징

'YURAGI계수'는 화상의 구도나 콘트라스트, 크기 등에 관계하기 때문에 전술한 '맵'의 특징과 유사한 경향을 나타낸다.

구도에 있어서는 직선이 강조된 강약이 있는 화상일수록 YURAGI계수가 크고 강약이 없는 균일한 화상은 작다.

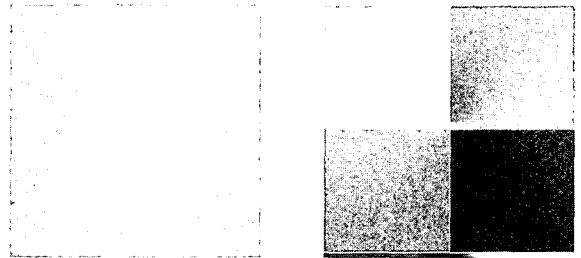
화상의 콘트라스트에 대해서도 농담이 형상으로서 명



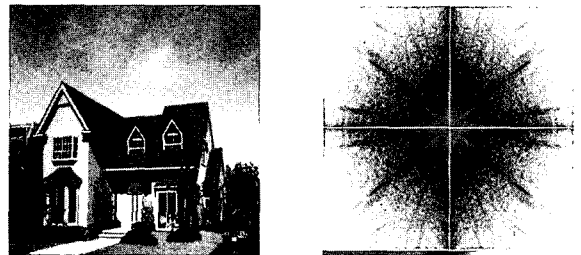
① 비정형무늬 반복패턴



② 격자무늬 반복패턴



③ 정형균등무늬 반복패턴



④ 사진화상 예

그림 9. 「맵」 특징비교를 위한 화상 예

확하고 콘트라스트가 높은 화상은 'YURAGI계수'가 크고 콘트라스트가 낮으면 'YURAGI계수'도 작다.

모양의 크기에 대해서도 대소 각양각색의 형상이 있는 복잡한 모양은 'YURAGI계수'가 크고 균일한 모양, 작은 모양은 'YURAGI계수'도 작은 것으로 나타나고 있다.

크로스벽체의 패턴종별에 따른 'YURAGI계수'의 비교 예는 <그림 10>과 같이 나타낸다.

①의 경우는 재료의 모양형상이 복잡한 비정형적인 무늬패턴이었기 때문에 본 연구에서 사용한 크로스벽체 중에서 'YURAGI계수'가 평균치<sup>9)</sup>보다 높게 나타났다.

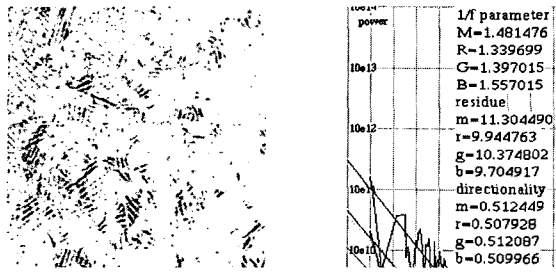
5) 모노크롬의 경우는 농담(濃淡)

6) 金昞周 등이 크로스壁材의 印象評價とゆらぎ理論による解析研究(1997), 크로스壁材의 印象評價に關する研究(1997), 크로스壁材의 印象評價とゆらぎ理論による解析(1999)의 연구에서 '布調'로 표현하여 발표하였다.

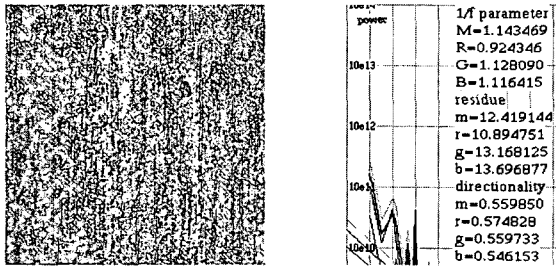
7) 金昞周 등이 발표한 여러 연구에서 '石調'로 표현하였다.

8) 金昞周 등이 발표한 여러 연구에서 '砂調'로 표현하였다.

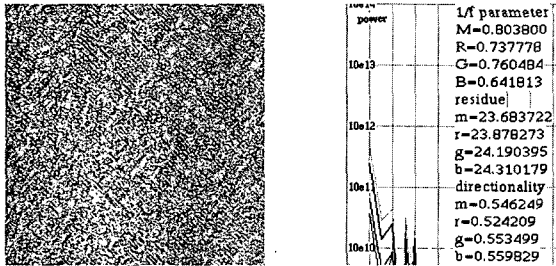
9) 실제 실험에 사용된 크로스벽체의 종류는 40종이며 40종의 크로스벽체에 대한 YURAGI계수의 평균값은 0.7이다.



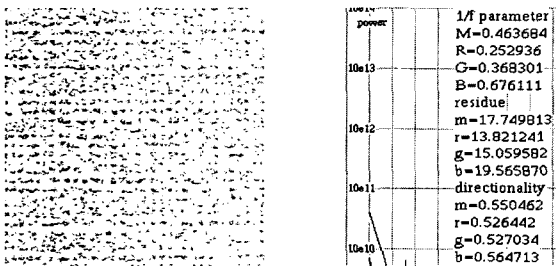
① 비정형반복패턴 (YURAGI계수:1.48)



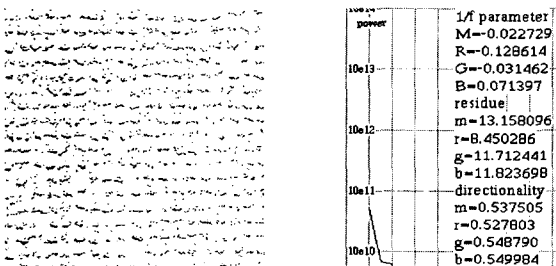
② 시작품1 (YURAGI계수:1.14)



③ 시작품2 (YURAGI계수:0.80)



④ 격자패턴 : 소 (YURAGI계수:0.46)



⑤ 격자패턴 : 대 (YURAGI계수:0.02)

그림 10. 'YURAGI계수' 비교 예

④와 ⑤의 격자패턴은 특징이 되는 모양의 크기가 작고 콘트라스트도 낮기 때문에 'YURAGI계수'가 작다. 그렇지만 '파워스펙트럼'은 '맵'의 데이터를 평균화한 것으로 화상에는 모양이나 콘트라스트가 존재함에도

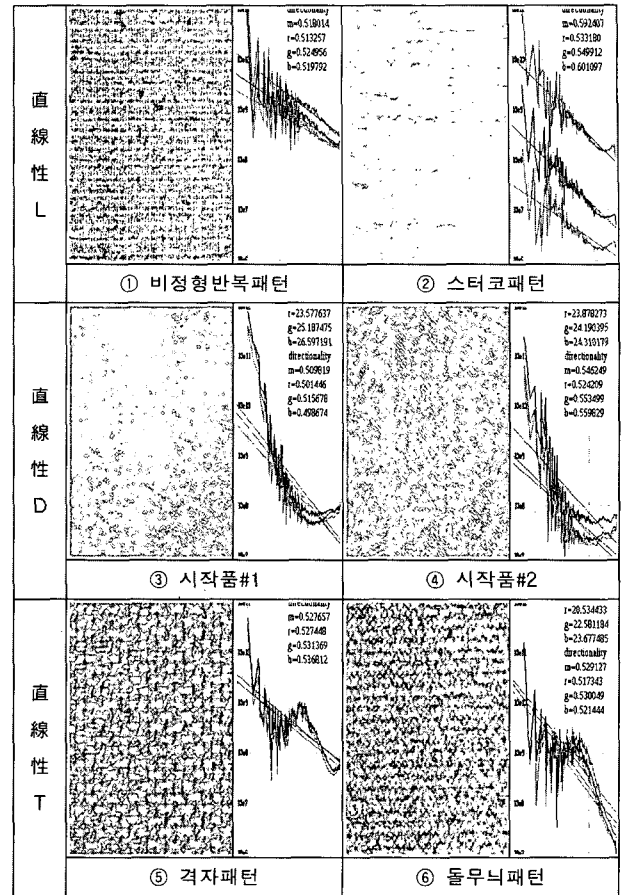


그림 11. '직선성' 스펙트럼 비교 예

불구하고 결과적으로 평균화 과정에서 특징을 표현하기 어렵게 되는 형상이 나타날 수도 있다. 이와 같은 특성 때문에 파워스펙트럼은 1차원데이터에서 쉽게 볼 수 있는 명확한 결과치를 나타내지는 않는다.

(3) '잔차' 및 '직선성'의 화상특징

'잔차'는 좁은 주파수영역에서의 파워스펙트럼의 경사를 말한다. 여기에서의 잔차란 주파수마다의 평균잔차로서 고역(高域)이나 저역(低域)에서의 국부적인 잔차와 구별하고 있으며 부분적인 잔차의 변동은 '직선성' 안에 포함하는 것으로 정의하고 있다.

잔차는 'YURAGI계수', '직선성'과 명확한 차이가 나타나는 것이 아닐 뿐만 아니라 원화상에서도 그 잔차를 정확히 추정하기는 쉽지 않다.

'직선성'은 잔차에 비해 넓은 주파수 영역에서의 파워스펙트럼의 경사를 나타내고 이번의 평가척도 중에서 모양에 의한 화상특징의 상위를 가장 잘 분류하여 나타내고 있다. 한편 '직선성'에 대한 스펙트럼화상의 비교 예는 상기의 <그림 11>과 같다.

원화상에서 작은 점 모양이 전체적으로 보이면 고영역 부분이 올라가고, 파워스펙트럼은 정(正)의 2차 곡선형이 된다. 또, 원화상에서 작은 형상이 있는 모양이 전체적으로 보이면, 중간 영역 부분이 올라가고, 파워스펙트럼은 부(負)의 3차곡선이 된다.

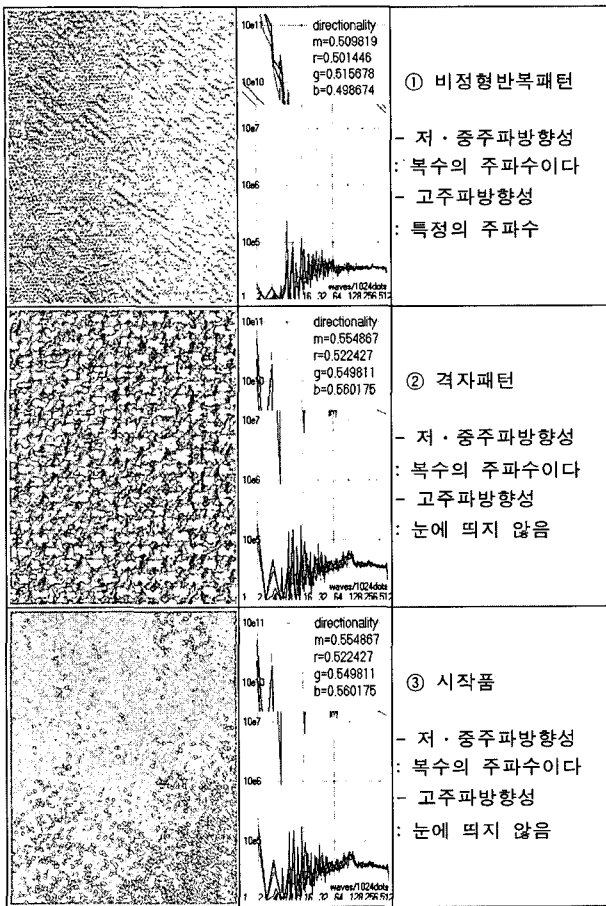


그림 12. '방향표준편차' 스펙트럼 비교 예

'직선성 L'의 소재는 그래프가 직선으로 보이는 그룹이며 일반적으로 잔차가 적은 반면 '직선성 D'의 소재는 저 영역과 고 영역 쌍방에서 피크가 있고 그래프가 정(正)의 2차 곡선으로 나타나는 그룹으로 잔차가 20 이상으로 크게 나타난다. 그러나 '직선성 T'는 그래프 상에서 중간 영역에凸부분이 있기 때문에 그래프가 부의 3차 곡선으로 나타나는 그룹이다.

(4) '방향표준편차'의 화상특징

'방향표준편차'는 구도나 반복이 있는 모양의 경향을 파워스펙트럼으로 나타낸 척도를 의미한다.

방향표준편차의 평균치는 0.5에서 0.6으로 거의 일정하고 이 경향은 크로스재료의 원화상에 관계없이 다른 유형의 재료사진에서도 동일하게 나타났다.

아래의 <그림 12>는 앞에서 나타낸 <그림 7>의 '파워스펙트럼' 원도우에서 분석한 것과 같은 방법으로 크로스재료의 패턴유형에 따라 나타나는 저주파, 중주파와 고주파의 방향성 특성에 따른 상관관계를 나타낸 것이다.

또, 방향표준편차는 3차원적인 깊이감을 나타내는 것과 같은 방사상의 구도와 그래프에는 반영하기 어렵지만 2차원적인 복수의 평면선 등에서 구성되는 구도를 반영하는 것은 쉽다는 것을 알 수 있다.

3. YURAGI이론의 해석결과

본 프로그램에 있어서의 데이터 수정·복원프로세스의 기능을 이용하여 화상에 대한 평가를 수행할 수 있는 것을 알 수 있다.

다양한 평가척도 중에서 'YURAGI계수'와 '잔차' 등의 패러미터를 변화시키면 원화상의 이미지가 바뀌게 되는데 이와 같이 패러미터의 수정을 통해 원화상의 이미지 상태가 어떻게 변하는가에 대한 정보를 알 수 있다.

'YURAGI계수'를 변화시키는 패러미터는 파워스펙트럼의 형상 그대로 경사를 변화시키는 역할을 하며 이때, 경사를 바꾸는 중심의 주파수는 임의로 지정할 수 있다. 또, 평균잔차도 임의의 값을 입력하여 바꿀 수 있다.

화상을 통해 느낄 수 있는 인상평가는 'YURAGI계수'에 의해 달라진다. 원화상에서 'YURAGI계수'가 클수록 재료의 농담이 불균일한 저주파모양으로 강조되어 나타나며 반대로 'YURAGI계수'가 작을수록 농담이 균일하고 고와서 섬세한 인상을 준다는 것을 알 수 있게 해준다.

또한 잔차에 의해서도 인상평가가 이루어질 수 있는데 잔차가 클수록凹凸의 모양이 명확하고 반대로 잔차가 작으면凹凸이 찌그러진 것 같은 인상을 받는다는 것을 확인할 수 있다.

이와 같이 'YURAGI계수'와 '잔차' 등은 재료의 균질감과 규칙성, 밀도감과 같은 심리적 평가에 활용될 수 있으므로 크로스벽체와 같은 실내마감재료의 정성적 평가 및 정량적 평가 등에 YURAGI이론의 보다 광범위한 활용이 가능할 것으로 사료된다.

III. 결 론

건축물은 인간의 다양한 생활을 담고 있으며 특히 생활공간으로서의 실내공간은 더욱 그 중요성이 커지고 있다. 따라서 실내공간의 분위기를 좌우하는 실내마감재에 대한 평가기법 역시 중요하게 다루어져야 하며 본 연구는 그러한 관점에서 실내마감재료의 새로운 정량적 평가를 위한 YURAGI이론의 적용가능성에 대해 살펴보았다.

YURAGI이론은 각종 시료를 대상으로 각 시료의 패턴들을 시각적으로 나타나는 현상적 특성에 대해서 공간주파수분석을 행하는 방법에 대한 것이며 본 연구는 공통의 말(언어)로 표현하기 어려운 시각적 정보의 특징에 대해 YURAGI이론을 바탕으로 한 해석을 통해 객관적이고 정량적인 데이터로 표현하는 방법을 제시한 것에 의의가 있다고 할 것이다. 또한, 본 연구에 있어서는 정량적 평가방법으로서 평가척도를 새롭게 정의하여 고찰하였으며 그 결과는 다음과 같다.

첫 번째, '맵', 'YURAGI계수', '잔차-직선성', '방향표준편차'라는 평가척도와 화상특징과의 사이에는 유의한 상관관계가 나타나는 것을 확인 할 수 있었으며 반대로 평가척도에서도 화상의 특징을 유추할 수 있다는

것을 알 수 있다.

두 번째, 일반적으로 크로스벽재에 대한 표현방법으로 사용되는 ‘색채’, ‘무늬’, ‘패턴’, ‘농도’, ‘밀도’ 등의 정성적 디자인 표현을 수치화하여 정량적으로 분석할 수 있다는 것을 확인하였다.

세 번째, 화상수정프로세스에 의해 심리평가와 평가척도와 상관이 유의한 경우 그 값에 맞춘 디자인의 수정수법을 후리에해석을 이용한 프로그램으로도 작성할 수 있다는 것을 알게 되었다.

이와 같은 결과를 바탕으로 크로스벽재에 대한 YURAGI이론의 적용성은 타당한 것으로 여겨지며 앞으로 이러한 평가기법의 적용을 통해 실내재료의 감성적 부분의 평가를 보다 정량적이고 객관화 할 수 있는 가능성이 커졌다고 할 수 있을 것으로 사료된다.

### 참 고 문 헌

1. 金昞周他: 크로스벽材의 印象評價와 ゆらぎ理論による解析研

究, その1評價次元の分析, 日本建築仕上學會大會講演會研究發表論文集, pp.105-108, 1997.10

2. 金昞周他: 크로스벽材의 印象評價에 關する 研究, 日本建築學會大會學術講演梗概集(中國), pp.105-108, 1997.10
3. 金昞周他: 크로스벽材의 印象評價와 ゆらぎ理論による 解析, その1評價次元の分析, 日本建築仕上學會學術論文集, pp.1-7, 1999.2
4. 金昞周他: 크로스벽材의 印象評價와 ゆらぎ理論による 解析, その2評價の個人差, 日本建築仕上學會學術表論文集, pp.1-6, 1999.7
5. 龜井榮治: 景觀의 ゆらぎ特性에 關する 研究, 日本建築學會計劃系論文集, 第449號, pp.101-108, 1993.7
6. 八十住浩明他: フラクタル理論を用いた視環境の定量化に關する 研究, 日本建築學會學術講演梗概集, pp.633-636, 1990.10
7. 武者利光: ゆらぎの世界, 講談社, 1990.
8. 武者利光: ゆらぎの發想, NHK出版, 1994.
9. 貴家仁志: よくわかるデジタル畫像處理, CQ出版, 1998.

(接受: 2005. 2. 22)