

## 가로경관 분석에서의 반구투영법의 효용성 검토

이인성\* · 서정환\*\*

\* 서울시립대학교 건축도시조경학부 · \*\*서울시립대학교 대학원 조경학과

### The Effectiveness of the Hemi-sphere Projection Method in the Analysis of Streetscape

Lee, In-Sung\* · Shu, Jung-Han\*\*

\* School of Architecture, Planning, and Landscape Architecture, The University of Seoul

\*\* Dept. of Landscape Architecture, The University of Seoul

#### ABSTRACT

The Hemi-sphere projection method produces an image that includes all surrounding visual landscape from a view point. This characteristic can solve the problem of perspective method that has only a limited view angle, and thus can be a potentially effective method for the analysis of visual landscape.

This study tried to adopt the hemi-sphere projection method in the evaluation of streetscape, and examined its effectiveness and possibilities. Computer animations using the perspective method and the hemi-sphere method were produced for Bang-Hak Ro, Seoul, and the frames of the animations were reclassified to identify the visibility ratio of physical elements(buildings, sky and mountains). A preference questionnaire was given to 51 university students, and the relationships between the visibility ratio and visual preference were analyzed.

The results showed that visual preference of streetscape can be explained by three factors: Openness, Uniformity, and Variousness, accounting for 63.2% of the total variance, and among which Openness showed the highest proportion at 32.1%. The visibility ratio calculated by the hemi-sphere method yielded strong correlation coefficients with Openness, and it was much higher than with the perspective method. The hemi-sphere method also produced significant correlation coefficients about Uniformity and Variousness, but the perspective method could not. The results demonstrated that the hemi-sphere method can provide more accurate observation of visual changes, and that it can be an effective method for the analysis of streetscape.

*Key Words : Hemi-sphere Projection Method, Streetscape, Visibility Ratio, Simulation.*

## I. 서론

우리나라의 도시경관은 과도하고 일관성 없는 도시 개발로 인하여 고유의 정체성을 잃어가고 있다. 근래 경관문제에 대한 인식이 높아짐에 따라 각급 국토 및 도시계획에 있어서 경관계획의 중요성이 강조되고 있으며 여러 지방자치단체에서 도시경관의 관리를 위한 계획을 수립하고 있다. 도시경관 관리를 위한 계획에서는 경관평가 및 관리의 지표가 명확히 설정될 필요가 있는데, 이를 위해서는 보다 객관적이고 타당한 경관분석과 평가가 뒷받침되어야 한다.

가시울 분석은 지속적으로 연구되고 있는 경관분석 방법 중 하나이다. 가시울 분석은 주요 조망지점에서 각각의 경관요소의 조망정도를 파악하고 장래 여건 변화에 따른 조망의 변화를 예측할 수 있게 해주므로 경관계획의 수립과정에 있어서 중요한 분석수단이 될 수 있다. 과거에는 시각량 분석을 위해 사진을 이용하여 일정한 크기의 메쉬(mesh)로 화상을 구분하여 메쉬의 수를 세는 방법이 사용되었는데(Shafer *et al.*, 1969; 정대영, 1995), 이 작업은 시간이 많이 소요되며 메쉬 크기에 따라 정확도가 달라지는 문제가 있다. 근래 컴퓨터에 의한 영상분류 방법이 시각량 분석에 이용되고 있는데(김충식과 이인성, 1999), 이 방법은 작업이 용이하고 신속하며 반복처리가 가능하므로 대량의 영상을 처리할 수 있고, 화소(pixel) 단위로 결과를 산출하기 때문에 정밀도가 높다는 장점을 가지고 있다.

컴퓨터 영상분류 방법을 이용한 시각량 분석은 조망 지점에서의 투시되는 조망을 시뮬레이션하여 이를 하늘, 산, 도로, 건물 등 시각요소별로 분류하는 과정을 거친다. 지금까지 많은 연구들이 시뮬레이션을 이용하여 도시경관의 분석과 평가를 시도하였는데, (박경호와 오규식, 1997; 조시현, 1997) 이들 연구에서는 일반적으로 투시도 기법을 이용하여 일정한 방향에서 보여지는 시야를 기준으로 경관을 분석하였다. 투시도법은 사람들이 체험하는 경관을 실제와 유사하게 보여준다는 장점을 가지고 있지만, 한정된 방향으로의 고정된 시각만을 제공해주는 한계를 가지고 있다. 사람들은 끊임없이 시야를 움직이며 경관을 체험하며 상하좌우 모든 방향을 인지한다. 그러므로 고정된 시각을 기준으로 작성

된 투시도에서 얻어지는 단서보다는 전방위적 시각이 더 중요하며, 이러한 점에서 기존의 투시도 기법은 현실 반영의 정도가 충분하다고 볼 수 없다. 이러한 한계를 극복하고자 애니메이션을 이용하여 일정한 간격으로 변화되는 조망을 연속적으로 분석하여 조망의 변화를 계량적으로 파악하는 방법도 연구되었지만(이인성과 김충식, 2002), 이 역시 영상분석의 단위가 되는 각 프레임의 영상은 일반 투시도와 같은 한계를 지니고 있다.

한 조망지점에서 볼 수 있는 조망의 일부만을 보여주는 투시도법과 달리, 반구투영법은 가상의 반구에 주위의 360° 경관을 투영시켜 조망지점에서 볼 수 있는 모든 조망을 한 영상으로 압축하여 보여준다. 그러나 반구투영법은 투영결과가 실제 보이는 경관과 달리 왜곡되어 나타나고 계산과정이 복잡하여 일조와 채광 등 개방성 분석에 일부 응용되고 있을 뿐(Hsiao *et al.*, 1998; 장운배와 이성룡, 2001) 가로경관평가에는 아직 이용되지 못하고 있다. 그러나 주위의 전체 경관을 한 영상에 투영시킬 수 있는 반구투영법의 장점이 가로경관의 평가에 있어서 적절히 활용된다면 투시도법의 한계를 극복하고 가로경관의 분석과 평가에 있어서 객관성과 정확성을 높일 수 있을 것이다.

이 논문은 이러한 반구투영법의 잠재력을 주목하여, 이를 가로경관 분석에 적용하고 사례대상지에서 실험하여 그 활용가능성을 검토하고자 한다. 이를 위하여 본 연구에서는 투시도법과 반구투영법을 이용하여 대상지에 대한 컴퓨터 애니메이션을 제작하고 이를 영상 분류하여 투영방법별 가시울을 비교 분석하였으며, 애니메이션을 이용한 경관평가를 실시하고 가시울과 경관평가 결과와의 상관관계를 검토하여 가로경관 분석에서의 반구투영법의 적용효과를 검증하였다.

## II. 연구의 방법

### 1. 연구대상지

본 연구의 대상지로는 일반시민이 일상적으로 체험하는 가로경관으로서 도시경관 이미지를 형성하는 주요자원을 포함하는 지역이 적합하다. 이러한 점이 고려

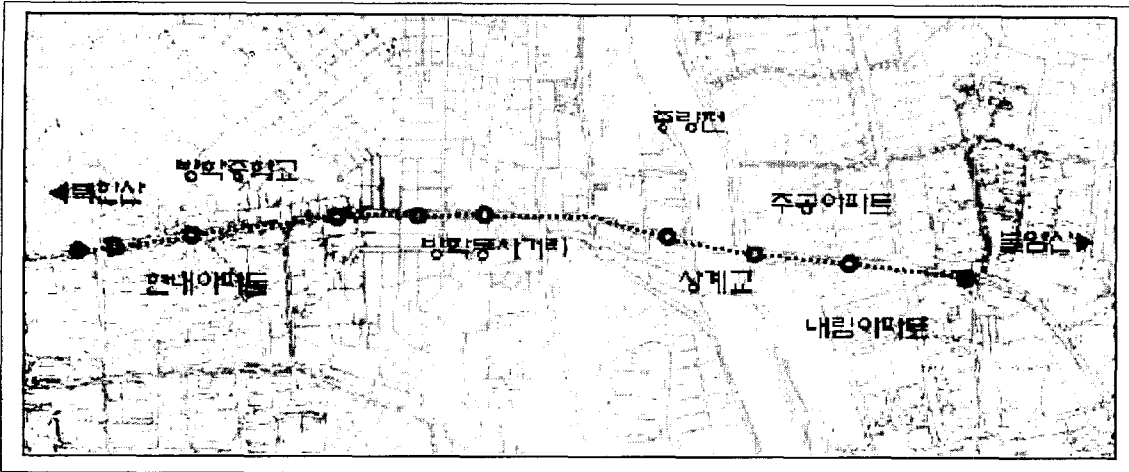


그림 1. 연구대상지

되어 서울시 도봉구와 노원구를 동서로 횡단하는 가로인 방학로가 연구대상지로 선정되었다. 방학로는 그 길이가 3.6km이며 동서방향으로 불암산과 북한산이 위치하고 북쪽으로 도봉산, 수락산이 부분적으로 조망 가능하며, 아파트, 상가 등 복합적인 도시경관 요소를 포함하고 있어서 다양한 가로경관이 형성되는 곳이다. 경관평가는 조망의 변화가 뚜렷이 나타나는 그림 1에 표시된 10개의 지점들을 대상으로 실시되었다.

## 2. 컴퓨터 애니메이션의 제작

투영방법에 따른 차이를 분석하기 위해 방학로를 따라 투시도와 반구투영도 두 가지의 기법으로 컴퓨터 애니메이션이 제작되었다. 애니메이션은 가시율 분석의 기초가 될 뿐 아니라 경관평가에서도 사용되므로 애니메이션의 속도는 경관평가에의 활용효과와 소요되는 시간을 고려하여 결정되어야 한다. 애니메이션의 진행 속도가 너무 빠르면 평가자가 경관을 충분히 관찰할 수 없고, 너무 느리면 평가시간이 오래 걸리며 지루한 느낌을 주어 평가의 효과가 떨어지게 된다. 예비조사에서 여러 속도의 애니메이션을 시험제작하여 평가한 결과,

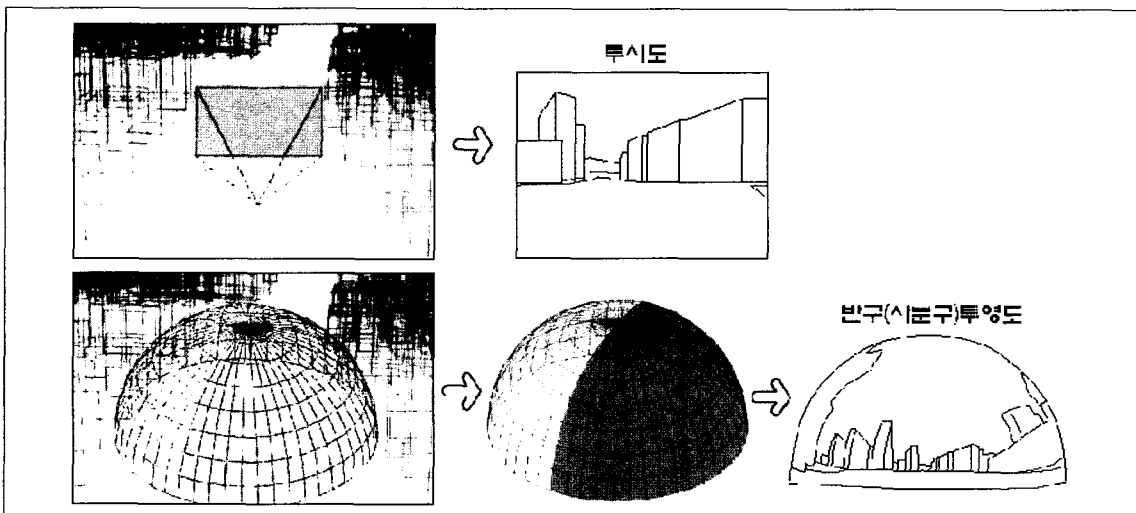


그림 2. 투시도와 반구(시분구) 투영도 이미지 추출과정

시속 40km의 속도가 지루한 느낌이 없고 경관의 변화도 충분히 파악할 수 있는 속도로 판단되었다. 애니메이션은 동쪽과 서쪽의 두 가지 진행방향으로 제작되었는데, 40km 속도로 대상가로의 왕복방향 애니메이션을 보여주는데 약 13분이 필요하다. 여기에 20번(10개 지점 양방향)의 경관평가 시간을 합하면 약 40분 정도가 소요되는데, 이 이상의 시간이 걸릴 경우 평가자의 집중도가 떨어지게 된다.

애니메이션은 1:1,000 수치지도를 기반으로 제작되었는데, 건물, 도로 및 지형 데이터의 구축에는 AutoCAD 2000과 LandCADD 1.2 등의 프로그램이, 조망 설정과 컴퓨터 애니메이션 제작에는 3D-Max 4.0이 이용되었다. 투시도를 이용한 애니메이션에서는 인간의 시각과 유사한 결과를 도출하는 표준렌즈(초점길이 50mm)를 이용하였으며, 반구투영도의 이미지는 시점을 중심으로 가상의 반구에 주변경관을 투영시켜 이미지를 추출하였다. 이 반구투영도는 진행방향별로(동·서) 다시 반으로 나누어져 사분구투영도<sup>1)</sup>로 만들어졌으며 이 각각의 사분구투영도와 각 방향의 투시도가 비교분석되었다. 그림 2는 투시도와 사분구투영도의 이미지를 추출하는 과정을 보여주고 있다.

### 3. 경관요소의 가시율 분석

대상지인 방학로의 길이가 3.7km이므로 시속 40km

로 이동할 경우 333초가 소요되며, 애니메이션은 초당 15화면으로 구성되었으므로 총 4,995개 정지화면(프레임)을 포함한다. 본 연구에서는 이 애니메이션에서 1초당 1화면을 추출하여 가시율을 분석하였는데<sup>2)</sup>, 여기서 가시율이란 경관을 구성하고 있는 각각의 요소(산, 건물, 하늘 등)들이 투영된 화면에서 차지하는 비율을 말한다. 결과적으로 334개의 조망에서 투시도와 반구투영도의 가시율이 각각 측정되었다. 각 영상은 레스터 GIS 프로그램인 IDRISI 98의 reclass 기능을 이용하여 하늘, 산, 건물, 도로로 재분류되었고, 각 요소들이 전체 영상에서 차지하는 면적비가 산출되어 가시율이 측정되었다. 그림 3은 영상처리 전후를 비교하여 보여주고 있다.

### 4. 경관평가

그 다음 단계로 조사대상자에게 가로경관을 평가하게 하고, 평가결과와 가시율 분석결과를 연계 분석하여 투시도법과 반구투영법의 특성과 효과를 비교·검토하였다. 대상지의 현황조사와 가시율 분석의 결과에 근거하여 경관변화가 심하게 발생하는 10개의 지점을 선정하였고(그림 1 참고), 조사대상자에게 총 20개의 조망(각 지점에서 동·서 방향)에 대해 경관을 평가하게 하였다.

반구투영도는 그 투영결과가 현실에서 보이는 경관

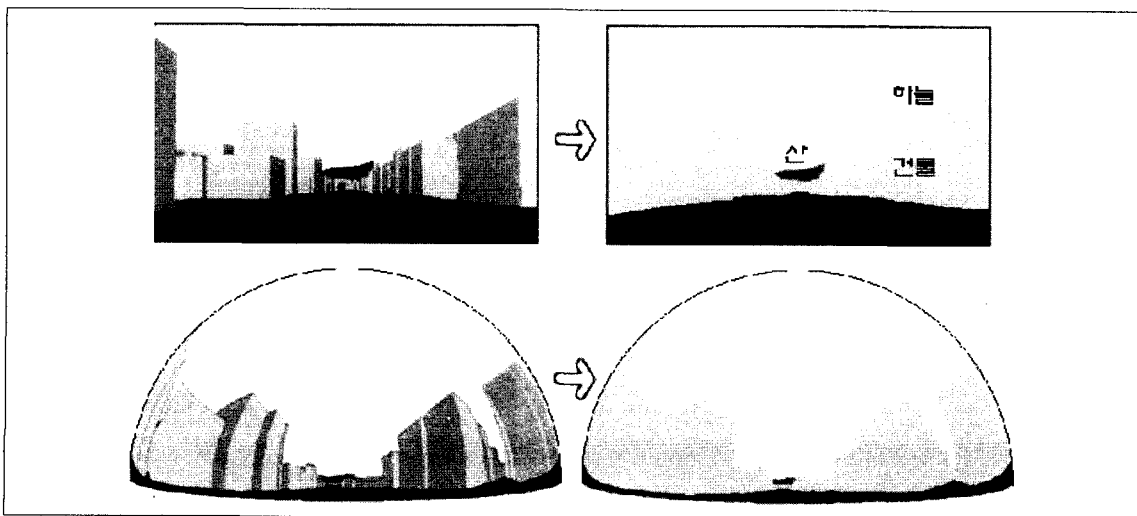


그림 3. 영상분류 과정

과는 매우 다르게 나타나므로 경관평가의 매체로는 적당하지 않다. 따라서 경관평가에서는 투시도법으로 제작된 애니메이션이 사용되었다. 그러나 투시도는 앞서 설명한 바와 같이 시각이 제한되는 문제를 가지고 있으므로, 경관평가에서는 현장에서 이동하면서 관찰하는 느낌을 최대한 전달하기 위해 그림 4~5에서 보는 바와 같이 한 평가지점에서 다음의 평가지점으로 이동할 때 조망되는 경관을 애니메이션으로 보여주고 평가지점에서는 30초 동안 정지한 후 주위 180도의 조망을 돌아보도록(pan) 제작되었다.

가로경관에 대한 평가는 7점 척도의 어의구별법(Semantic differential, 이하 SD법)을 이용하여 조사되었다.

SD법은 경관평가 연구에서 널리 사용되는 측정 방법으로, 서로 대비되는 형용사 쌍을 제공하고 평가자가 느끼는 경관인식을 표시하게 하는 방법이다. SD법을 적용하기 위해서는 먼저 평가에 사용되는 형용사 목록을 선정해야 하는데, 본 연구에서는 Feimer 등(1979), Zube(1975), 임승빈(1991), 김충식과 이인성(1999) 등의 연구에서 사용된 형용사 목록을 토대로 41개의 형용사 목록을 예비선정하였다. 이 형용사 목록을 이용하여 15명의 서울시립대학교 학생들을 대상으로 예비조사를 실시하였는데, 이 중 20개의 형용사에 대해서는 가로경관

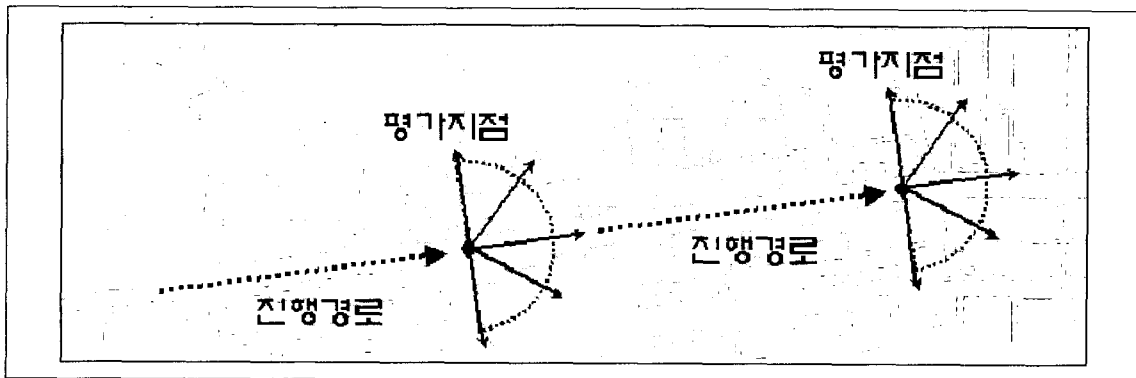


그림 4. 현장상황을 파악하기 위한 애니메이션의 진행

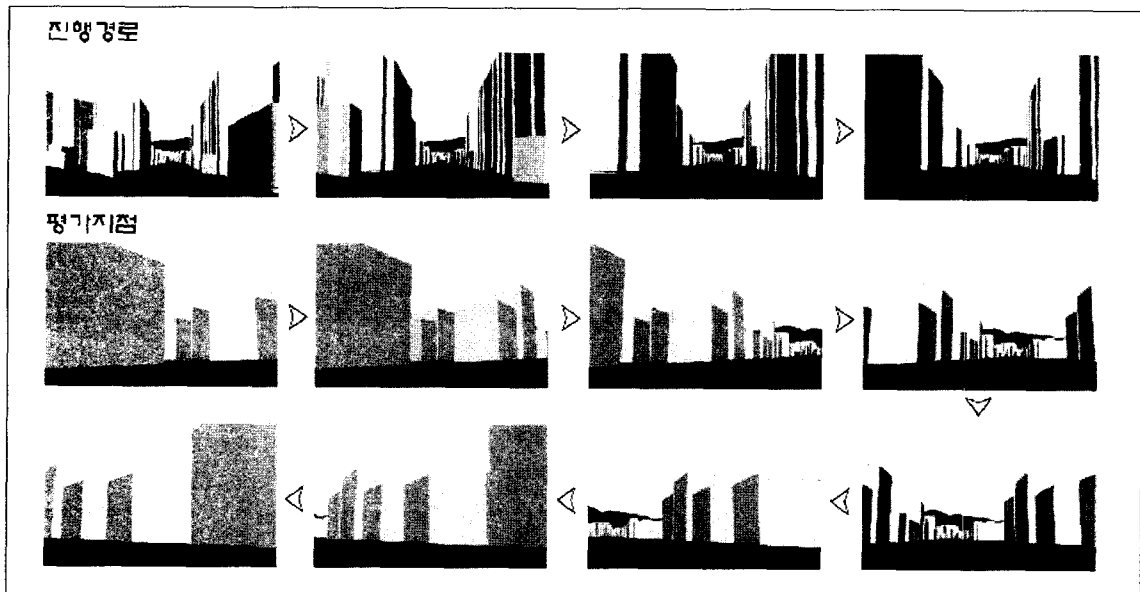


그림 5. 진행경로와 평가지점의 애니메이션

표 1. 평가지로서 사용된 형용사목록

예비조사에서 선정된 형용사 목록(21개)		예비조사에서 제외된 형용사 목록(20개)	
개방된-폐쇄적인	연속적인-불연속적인	깜깜한-지저분한	자연적인-인위적인
균형감 있는-균형감 없는	자연스러운-부자연스러운	들뜬-차분한	입체적인-평면적인
리듬감 있는-리듬감 없는	집중감 있는-집중감 없는	명료한-명료하지 못한	넓은-좁은
생기 있는-생기 없는	규칙적인-불규칙적인	무거운-가벼운	좋은-싫은
정돈된-어수선한	독특한-평범한	밝은-어두운	친근한-낯선
인간적인-비인간적인	통일감 있는-통일감 없는	변화감 있는-변화감 없는	가득찬- 텅빈
질서있는-무질서한	안정감 있는-안정감 없는	분절감 있는-분절감 없는	활동적인-비활동적인
경쾌한-침울한	운동감 있는-운동감 없는	상승감 있는-상승감 없는	매력적인-매력없는
다양한-단조로운	조화로운-부조화적인	상징성 있는-상징성 없는	산뜻한-우중충한
흥미로운-지루한	패적인-불패한	아름다운-추한	
시원한-답답한		웅장한-왜소한	

을 표현하는데 적합하지 못하다는 반응이 나타났거나 응답률이 낮아 평가결과를 파악하기 어려운 문제가 발견되었다. 이에 따라 본 조사에서는 이들을 제외한 21개의 형용사목록(표 1 참조)이 채택되어 적용되었다.

경관평가는 서울시립대학교 조경학과 학부 및 대학원생 51명을 대상으로 실시되었다. 경관평가의 결과는 통계분석 프로그램인 SPSS for Windows 10을 이용하여 분석되었다. 분석과정에서는 물리적 지표와 심리적 평가지표의 상관관계에 주안점이 두어졌는데, 이를 위하여 투시도법과 반구투영법에 따라 측정된 건물, 산, 하늘의 가시율과 경관평가 결과와의 상관관계가 분석되었다.

### III. 결과분석 및 고찰

#### 1. 투시도와 반구투영도의 가시율 비교분석

그림 6은 연구 대상지내 건물의 가시율을 투시도와 반구투영도를 이용하여 측정한 결과를 보여주고 있다. 가시율의 변화에 있어서는 두 방법이 대체로 유사한 경향을 보이고 있으나 투시도의 건물 가시율이 반구투영도에 비해 다소 크게 나타나며, 그 증감의 변화가 반구투영도보다 앞서서 나타나는 경향을 볼 수 있다. 이러한 현상은 투시도와 반구투영도가 포괄하는 시각 범위의 차이에 기인한다. 투시도에서는 시각이 진행방향으로 고정되고 시각 범위가 좁기 때문에 건물과 건물이 중첩되어 보여져 건물과 건물사이의 공간 등에서의 진행방향 좌우의 가시율 변화가 정확히 측정되지 않는다. 또한 같은 이유로 투시도의 가시율은 조망지점으로부

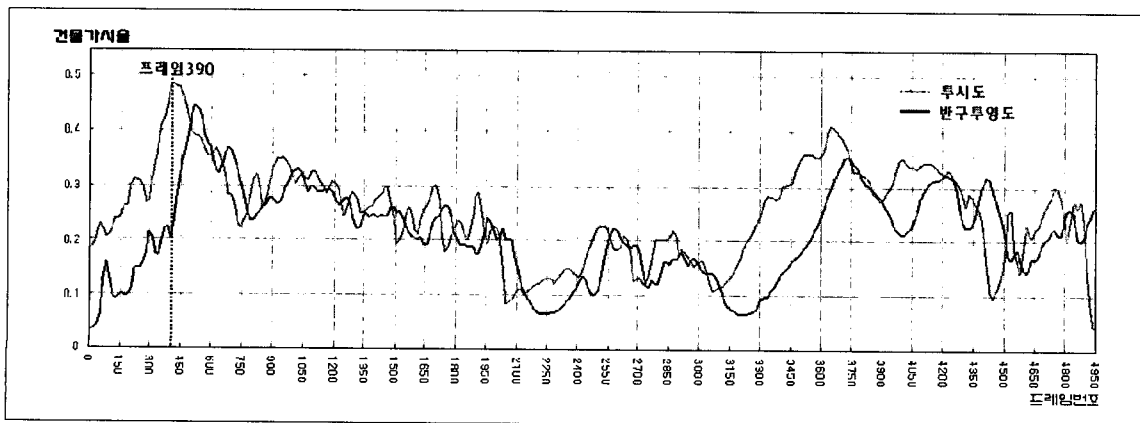


그림 6. 투영법별 건물 가시율의 변화

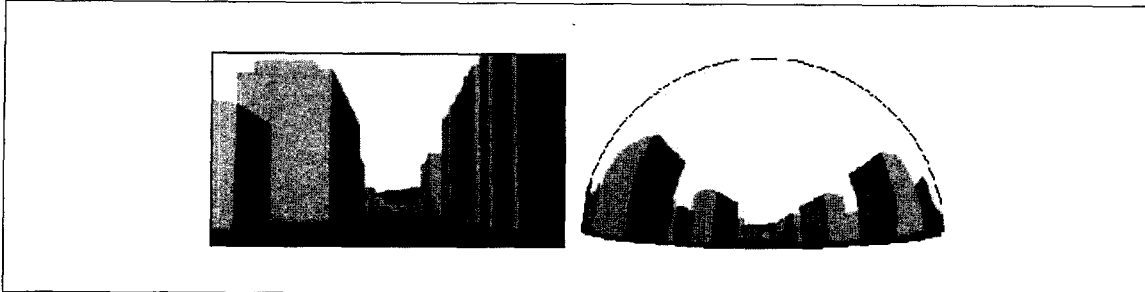


그림 7. 투시도와 반구투영도의 비교(프레임 390)

터 전방 공간에 대한 것이 앞서 나타나므로 그 지점의 정확한 가시율이 파악되지 않고 반구투영도에 비해 그 변화가 선행되어 나타나게 된다. 이러한 차이는 그림 7에 보여진 같은 지점(프레임 390)에서의 투시도와 반구투영도를 비교해보면 명확하게 나타나는데, 여기에서 투시도에 포함된 시각의 범위는 반구투영도의 중앙 일부에 국한되어 있다.

실제 환경에서 경관을 경험하는 사람들은 일정한 방향으로 시각을 고정시키고 움직이는 것이 아니라 전후 좌우를 돌아보면서 경관을 경험하게 되므로 투시도의 이러한 제약사항은 정확한 경관분석을 저해하는 요인이 될 수 있다. 그러므로 투시도법을 사용할 경우 현실에서의 조망과 비슷한 투영결과를 얻을 수는 있으나 시각범위의 제한으로 인해 가시율 등의 분석결과는 오히려 왜곡될 수 있다. 가시율 분석의 비교결과는 반구투영도가 투시도로 파악하기 힘든 미묘한 경관변화를 보다 명확하게 파악하게 해 주며, 따라서 이 방법이 조망 지점 선정 등 경관관리계획의 중요 결정에 있어서 보다 정확한 정보를 제공할 수 있는 잠재력이 있음을 보여준다.

## 2. 경관평가 변수의 집단화

경관평가 분석의 첫 단계로 평가에 사용된 21개 형용사 목록에 대한 요인분석이 실시되었다. 요인분석은 일련의 관측된 변수에 근거하여 많은 변수 중에 바탕이 되는 몇 가지 요인을 확인하여 그 내용을 단순화하는 방법이다. 요인회전방법으로는 널리 사용되는 직교회전 방법인 베리맥스(Varimax)법이 사용되었다. 그 결

표 2. 경과 형용사에 대한 요인분석 결과

변수	성분		
	요인 1	요인 2	요인 3
개방된	0.825	0.007	0.167
시원한	0.815	0.116	0.287
경쾌한	0.716	0.121	0.372
인간적인	0.706	0.188	0.357
자연스러운	0.684	0.283	0.234
쾌적한	0.615	0.312	0.318
정돈된	0.197	0.778	-0.101
질서있는	0.154	0.770	0.001
통일감 있는	0.003	0.767	0.004
균형감 있는	0.194	0.739	0.000
연속적인	0.156	0.738	0.001
규칙적인	0.005	0.710	-0.004
안정감 있는	0.318	0.684	0.005
집중감 있는	-0.009	0.684	0.220
조화로운	0.492	0.498	0.204
다양한	0.286	-0.001	0.780
독특한	0.241	-0.004	0.749
흥미로운	0.472	0.002	0.690
리듬감 있는	0.141	0.002	0.591
운동감 있는	0.172	0.007	0.578
생기 있는	0.462	0.003	0.476
고유치	6.743	3.747	2.784
분산율	32.1%	17.8%	13.3%

과는 표 2에 나타나 있는데, 21개 변수가 3개 요인으로 집단화되었으며, 경관평가 전체변량의 63.2%가 이들 요인에 의해 설명되었다<sup>3)</sup>.

첫 번째 요인은 대체로 가로경관의 개방감을 나타내는 형용사들을 포함하고 있으므로 '개방성'으로 명명되었고 32.1%의 설명력을 나타내었다. 두 번째 요인은 가

로경관의 질서감, 통일감 등을 나타내는 형용사들을 포함하고 있으므로 '통일성'으로 명명되었으며 17.8%의 설명력을 가진다. 마지막 세 번째 요인은 경관의 다양함과 독특함에 관계되는 형용사들의 집합으로 이루어져 '다양성'으로 명명되었고, 13.3%의 설명력을 가진 것으로 분석되었다.

표 3. 가시울과 경관평가의 상관관계분석

요인/변수	투시도			반구투영도		
	하늘	건물	산	하늘	건물	산
1. 개방성	.435 **	-.442 **	.388 **	.661 **	-.732 **	.403 **
개방된	.417 **	-.426 **	.384 **	.626 **	-.701 **	.402 **
시원한	.439 **	-.451 **	.399 **	.591 **	-.674 **	.413 **
경쾌한	.346 **	-.341 **	.300 **	.482 **	-.529 **	.291 **
인간적인	.281 **	-.288 **	.292 **	.485 **	-.545 **	.324 **
자연스러운	.308 **	-.301 **	.221 **	.466 **	-.489 **	.218 **
쾌적한	.337 **	-.351 **	.320 **	.456 **	-.524 **	.325 **
2. 통일성	.051	.028	-.107 *	-.171 **	.202 **	-.147 **
정돈된	.132 *	-.083	-.017	-.049	.074	-.022
질서 있는	.083	-.026	-.055	-.061	.076	-.092
통일감 있는	.019	.049	-.102	-.159 **	.188 **	-.119 *
균형감 있는	.142 **	-.071	-.070	-.066	.104 *	-.105 *
연속적인	.094	-.039	-.046	-.082	.105 *	-.077
규칙적인	-.045	.096	-.088	-.215 **	.230 **	-.144 **
안정감 있는	.259 **	-.219 **	.021	.009	.013	-.017
집중감 있는	-.167 **	.216 **	-.123 *	-.258 **	.275 **	-.157 **
조화로운	.335 **	-.321 **	.106 *	.104 *	-.089	.073
3. 다양성	.038	-.064	.053	.143 **	-.143 **	.104 *
다양한	.171 **	-.220 **	.129 *	.276 **	-.282 **	.170 **
독특한	.191 **	-.263 **	.225 **	.284 **	-.303 **	.240 **
흥미로운	.330 **	-.388 **	.212 **	.285 **	-.292 **	.215 **
리듬감 있는	.172 **	-.195 **	.105 *	.199 **	-.191 **	.138 **
운동감 있는	.050	-.082	.086	.116 *	-.120 *	.103
생기 있는	.445 **	-.477 **	.222 **	.322 **	-.312 **	.253 **

\*\*  $\alpha=0.01$ 에서 유의, \*  $\alpha=0.05$ 에서 유의



### 3. 가시율과 경관평가의 상관관계분석

가로경관의 특성을 이루는 물리적 구성요소는 경관 평가와 밀접하게 관련된다. 그러므로 가로경관계획을 위해서는 경관의 물리적 요소와 경관평가 결과와의 관계가 규명되어야 한다. 본 연구에 채용된 물리적 요소의 파악방법은 앞서 설명된 경관요소별 가시율의 분석이다. 이 가시율 분석은 투시도와 반구투영도의 두 가지 방법으로 측정되었는데, 어느 방법으로 측정된 것이 가로경관의 평가에 보다 강하게 연계되는지를 검토해 봄으로써 경관분석 기법으로서의 적용 타당성을 검증할 수 있다.

표 3은 투시도와 반구투영도를 이용하여 측정된 20개 조망의 경관요소별 가시율과 경관평가 결과의 상관관계를 분석한 결과이다. 우선 요인분석에서 집단화된 3개의 요인별로 상관관계 분석의 결과를 검토해 보면, '개방성' 요인에 대해서는 두 가지 방법 모두에 있어서 유의한 상관관계가 발견되지만, 반구투영도의 상관계수가 투시도보다 매우 높게 나타난다. 특히 건물과 하늘의 가시율에 있어서 이러한 차이가 두드러지며, 개별 형용사별 상관계수에 있어서도 이러한 차이가 일관되게 나타난다. 이 결과는 반구투영도를 이용하여 측정된 가시율이 투시도를 이용하여 측정된 가시율보다 '개방감'의 측면에서 가로경관의 평가결과에 보다 밀접하게 관련되어 있음을 보여주는데, 그 이유는 앞에서 논의된 바와 같이 반구투영도가 가로 이용자의 실제지각에 보다 가까운 분석결과를 제공해 주기 때문으로 판단된다. 건물과 하늘에 비해 산의 가시율과의 상관계수의 차이는 그리 크지 않는데 이는 산의 가시율이 매우 작기 때문이다.

나머지 두 요인인 '통일성'과 '다양성'의 평가에 있어서도 반구투영도에 의해 측정된 가시율이 투시도에 비해 강한 상관관계를 보이고 있다. 투시도는 산의 가시율만 '통일성'에 대해 유의적 상관관계를 가지는 것으로 분석되었으나, 반구투영도는 하늘, 건물, 산 등 모든 요소의 가시율이 '통일성' 및 '다양성' 요인에 대한 평가와 유의적인 상관관계를 가지는 것으로 분석되었다.

경관평가에서 투시도로 제작된 애니메이션이 사용되었음에도 불구하고 반구투영도의 가시율이 경관평가와

보다 밀접한 관계를 가지는 것으로 나타난 것은 흥미로운 결과이다. 이러한 결과는 애니메이션으로 지각되는 연속경관의 경험이 보다 넓은 시각범위를 포괄하는 반구투영도의 분석결과와 보다 잘 합치된다는 것을 보여 주며, 반구투영도를 이용하면 투시도로는 감지되기 어려운 미묘한 경관변화를 보다 정확하게 파악할 수 있다는 것을 의미한다.

가시율과 경관평가의 비례관계를 보면 '개방성'과 '다양성'에 대한 평가는 투시도와 반구투영도 두가지 방법 모두에서 하늘과 산의 가시율이 높을수록, 건물의 가시율이 낮을수록 커지는 일정한 패턴을 보이고 있다. '통일성'에 대해서는 대체로 하늘과 산의 가시율은 '통일성'과 반비례하고 건물의 가시율은 정비례하는 경향을 보이지만, 이 비례관계는 투영방법 및 형용사별로 다소 불규칙하게 나타난다.

이러한 결과를 볼 때, 가로경관의 평가를 구성하는 세 가지 요인들 중 '개방성'이 가시율을 근거로 추정할 수 있는 가장 적합한 경관선호 요인이고 '다양성'에 대해서도 어느 정도의 추정이 가능하지만, '통일성'은 가시율만으로는 완전히 파악할 수 없는 특질을 가지고 있다고 유추할 수 있다. 이는 '통일성'이 시각에 투영된 각 경관요소의 면적비인 가시율보다는 건물 외관과 건물들 사이의 균형과 조화 등의 요인에 의해 더 큰 영향을 받기 때문인 것으로 생각된다.

그림 8, 그림 9, 그림 10은 각 형용사별 경관평가와 경관요소별 가시율의 상관계수를 나타낸 것이다. 그림에서 보듯이 '개방성' 요인에 포함된 형용사들 모두에 대해서는 하늘, 건물, 산 등 모든 경관요소의 가시율과 경관평가의 상관관계가 뚜렷이 나타나고 있다. 하늘과 건물의 가시율에 대해서는 반구투영도가 투시도에 비해 강한 상관관계를 보이지만 산의 가시율에 있어서는 투시도와 반구투영도의 차이가 나타나지 않는데, 이는 산의 가시율이 상대적으로 작기 때문이다.

'통일성' 요인에 포함된 형용사들에 대해서는 가시율과 경관평가 사이의 일정한 비례관계가 나타나지 않는데, 이는 앞서 설명한 바와 같이 '통일성' 요인은 가시율보다는 비례와 조화 등 다른 요인의 영향을 크게 받기 때문이다. '다양성' 요인에 대해서는 일정한 비례관계가 나타나지만 그 상관관계가 '개방성'에 비해 크지

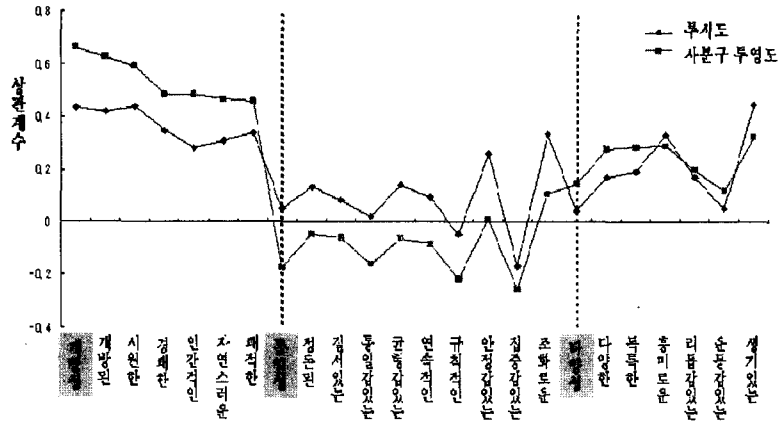


그림 8. 하늘 가시물에 대한 경관평가의 상관계수

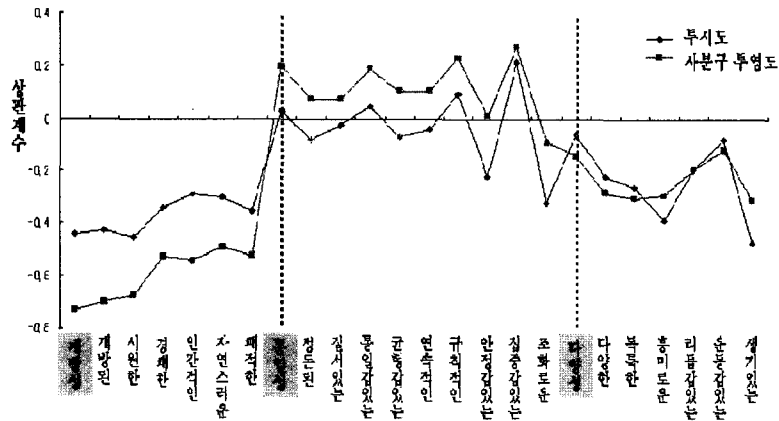


그림 9. 건물 가시물에 대한 경관평가의 상관계수

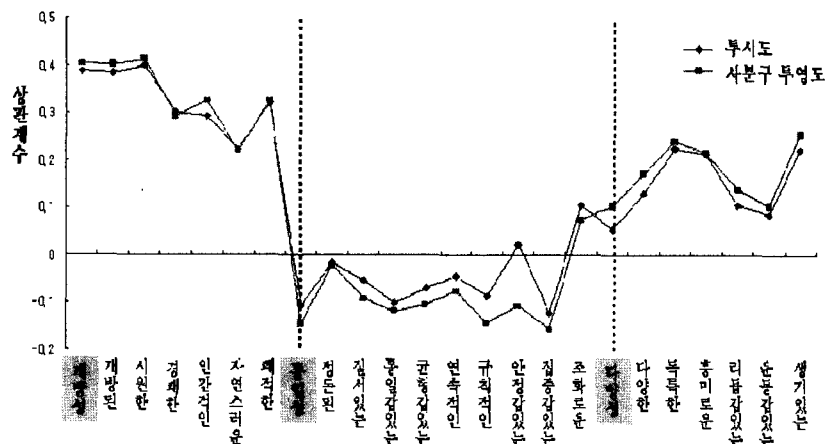


그림 10. 산의 가시물에 대한 경관평가의 상관계수

않으며, 투시도와 반구투영도 사이의 유의적 차이를 발견하기 어렵다.

## IV. 결론

이 논문은 반구투영법을 이용한 가로경관 분석기법을 개발하고 이를 연구 대상지에 적용하여 그 활용 가능성을 밝히고자 하였다. 이를 위하여 투시도와 반구투영도를 이용하여 하늘, 건물, 산 등의 경관요소별 가시율을 분석하고, 경관평가 조사를 실시하여 가시율과 평가결과와의 상관관계를 분석하였다. 경관평가를 위해 사용된 21개의 경관형용사들은 요인분석을 통해 '개방성', '통일성', '다양성'의 세가지 요인으로 집단화되었는데, 이들 요인은 가로경관 경관평가 총변량의 63.2%를 설명하며 이들 중 '개방성'이 가장 큰 설명력을 나타내었다.

상관분석의 결과, '개방성'에 대한 경관평가는 투시도와 반구투영도의 가시율 두 가지 모두와 유의적인 상관관계가 있었으나 반구투영도의 가시율과 훨씬 강한 상관을 보였다. 또한 '통일성'과 '다양성' 요인에 대해서는 투시도의 가시율은 유의적 상관관계를 보이지 않았으나 반구투영도로 측정된 가시율은 유의적 상관관계를 보였다. 이러한 결과는 투시도에 비해 반구투영도의 가시율이 경관평가와 보다 밀접하게 관련되어 있으며, 반구투영도가 가로경관의 변화를 보다 정확하게 관찰하고 평가할 수 있는 방법임을 보여주는 것이다. 이는 또한 경관영향평가와 경관계획에 있어서 반구투영도가 유용한 방법이 될 수 있고, 지금까지 투시도에만 의존하던 경관분석 방법의 폭과 깊이를 한 단계 높일 수 있는 방법이 될 수 있다는 것을 의미한다.

연구수행과정에서 발견된 몇 가지 한계와 관련하여 장래 연구방향을 생각해 보면 다음과 같다. 첫째, 이 연구에서는 경관평가를 측정하는 매체로 컴퓨터 애니메이션을 이용하였는데, 제작시간의 단축을 위해 단순화된 형태의 건물, 도로, 원경의 산을 중심으로 애니메이션이 제작되어 현장감 전달에는 한계가 있었다. '개방감'에 비해 '통일성'과 '다양성'의 상관계수가 낮게 나온 것은 이러한 이유에 기인된 바 크다. 장래 연구에서는 애니메이션 제작에 있어서 질감과 색 등 세부효과를 보

완하여 이러한 문제를 해결해야 할 것이다.

둘째, 경관평가 측정에 있어서 사용된 애니메이션은 미리 정해진 경로와 시각을 따라가는 수동적 관찰에 그치기 때문에 사용자가 자유로이 주위를 관찰하지 못하는 문제가 있다. 앞으로 실시간 시뮬레이션 기법을 이용하여 관찰자가 이동속도와 시각을 직접 조작하면서 평가를 할 수 있다면 새로운 분석방법론을 제시해 줄 수 있을 것이다.

연구진행과정에서 여러 가지 한계는 있었으나 본 연구의 결과는 반구투영도가 일반적으로 사용되는 투시도에 비해 여러 가지 장점을 가지고 있으며 경관평가에 있어서 중요한 기법으로 활용될 수 있음을 보여주고 있다. 이러한 잠재력을 살린다면 반구투영법으로 측정된 개방감을 근거로 가로경관의 평가결과를 매핑한 경관지도의 작성이 가능하리라고 생각되며, 이러한 정보는 경관계획의 객관적인 근거로 활용될 수 있을 것이다.

- 주 1. 반구투영도의 1/2면, 전체 구의 1/4면을 말하는 것임. 추후 설명에서는 혼동을 피하기 위해 반구투영도로 통일함.  
 주 2. 1초 간격에서는 화상의 변화가 크지 않기 때문에 이 간격으로 영상분석을 하여도 전체의 변화과악에 지장이 없음.  
 주 3. 이러한 분석 결과는 유사한 형용사 목록이 사용된 선행연구의 결과와 거의 일치됨. 김충식과 이인성(1999) p.5 참조

## 인용문헌

1. 김충식, 이인성(1999) 컴퓨터 애니메이션을 이용한 가로경관의 평가기법에 관한 연구. 한국조경학회지 26(4) : 1-13.
2. 박경호, 오규식(1997) 도시경관관리를 위한 도시정보시스템의 개발. 한국GIS학회지 5(2) : 161-175.
3. 이인성, 김충식(2002) 도시경관관리를 위한 가시율 분석기법의 개발. 한국도시계획학회지 3(4) : 24-34.
4. 임승빈(1991) 경관분석론. 서울대학교출판부.
5. 장운배, 이성룡(2001) 천공차폐율 계산모형 개발에 관한 연구. 대한국토·도시계획학회지 36(5) : 125-137.
6. 정대영(1995) 도로경관의 시각적 특성 및 선호도에 관한 연구. 청주대학교 학위논문.
7. 조시현(1997) 시뮬레이션 기법을 이용한 남대문 및 주변 경관의 시각적 선호도에 관한 연구. 한국조경학회지 25(3) : 12-24.
8. Feimer, N. R., K. Craik, R. Smardon, and S. Sheppard(1979) Appraising the reliability of visual impact assessment methods. Proceedings of Our National Landscape: A Conference on Applied Techniques for Analysis and Management of the visual Resources: 186-295.
9. Hsiao, N., S. Sato, T. Arima, S. Hagishima, K. G. Kim, and

- 
- T. Kamen(1998) Using Computer Graphics to Compare The Visual Environment of Urban Streets in Japan and Taiwan, Computer, Environment, and Urban Systems 22 (3) : 277-297.
10. Shafer, E. L., J. F. Hamilton, and E. A. Schmidt(1969) Natural Landscape Preference: A Predictive Model, Journal of Leisure Research 1(1): 1-19.
11. Zube, E. H.(1975) Landscape Assessment: Values, Perceptions, and Resources. Dowden, Hutchinson & Ross, Inc.
- 

**원 고 접 수 : 2003년 4월 30일**

**최종수정본 접수 : 2003년 6월 16일**

**3인의명 심사필**