

*** 지하상업공간의 이용 활성화를 위한 조명계획에 관한 연구

A Study on the lighting Plan to Facilitate Underground Commercial Area

이효창* / Lee, Hyo-Chang

하미경** / Ha, Mi-Kyoung

Abstract

In case of commercial area of underground commercial area that occupy large amount of space among underground space, the lighting plays a very important role in terms of user's psychological and physiological side. The purpose of this research is to suggest the direction of lighting design of underground commercial area for revitalization of urban function. Spacial scope of this research were adjusted as 8 underground commercial area in Seoul. Scope of content of this research is about lighting plan of underground commercial area. Research methods are as follows: First, we identified the psychological and physiological problem of the underground space which appears in preceding research and the literature. In order to make the design element which is necessary to an underground space it executed this research method. By this research method we made the design element which is necessary to an underground space. Second, Through site visits, illumination level and lighting plans were studied by each category. Third, we presented the direction of illumination plan of each space in underground commercial area. We could conclude a conclusion as following through this research. First, lighting plan of underground commercial area should solve user's psychological, physiological problems and should take advantage of the traits of each space. Second, the usage of space of underground commercial area changes as time pass, a lighting plan is needed in order to cope with this. Third, a lighting plan is needed for user's rest within underground commercial area. Fourth, detailed lighting plan is needed for space users of underground commercial area.

키워드 : 지하상업공간, 조명계획

Keywords : Underground commercial area, Lighting plan

1. 서론

1.1. 연구의 목적 및 의의

현재 우리나라의 도시는 많은 문제점을 가지고 있다. 도시 외적인 문제점으로서 인구의 집중화, 과밀화로 인한 급격한 도시 팽창, 주변 지역의 과도한 도시화율 증가 등이 있으며 도시 내적인 문제점으로서 심각한 교통난, 환경오염, 녹지, 휴식, 문화 및 교육 공간의 부족, 도시 내 개발 가용지(加用地)의 부족 등이 있다. 이러한 문제점들은 도시 공간이용의 효율성 및 환경의 쾌적성을 저하시킴으로서 도시 거주자들의 '삶의 질'을 위

협하고 있다.

최근 도시의 문제점을 개선하기 위해 다양한 시도가 이루어지고 있으나 지상공간 중심의 개발이 주종을 이룬다. 그러나 개발을 통한 도시 공간 이용의 효율화 노력은 한정된 지상공간과 지가상승이라는 한계에 부딪힌다.

도시의 새로운 영역으로 부상하고 있는 지하공간은 그 특성과 개발 잠재력으로 인해 도시 공간 문제를 해결할 수 있는 실질적인 대안으로 주목받고 있다. 즉 도시의 다양한 사회·문화적 인프라를 유지하면서 공간 이용의 효율성을 높이기 위한 방안으로 지하공간의 개발이 필요한 실정이다.

그러나 국내의 지하공간 중 많은 비중을 차지하고 있는 지하도상가 및 지하상가 등 지하상업공간의 경우 지상공간과의 연계, 쾌적한 환경을 통한 이용자의 배려가 상당히 미비한 실

* 정회원, 연세대학교 주거환경학과 박사수료

** 정회원, 연세대학교 주거환경학과 교수

*** 본 논문은 2007학년도 연세대학교 학술지원에 의하여 연구되었음.

정이다. 특히 자연채광이 부족한 지하공간에서의 인공조명 계획은 공간 이용자의 심리적, 생리적 측면에서 매우 중요한 역할을 차지하고 있다.

빛과 조명은 지하공간의 질을 결정할 수 있는 가장 중요한 요소이며 자연채광을 포함한 적절한 조명계획 과정을 통해 지하공간의 환경 심리적으로 불합리한 점을 해결 할 수 있다.¹⁾ 특히 빛은 공간 이용자의 건강에 중요한 역할을 한다. 빛이 주는 밝음, 따뜻함과 아름다움 등은 우리의 신체조직과 심리의 구성요소에 작용한다. 공간 계획 시 조명 디자인을 건강 관점에서 접근한다면 공간 이용자들의 웰빙에도 기여할 수 있다.²⁾

이에 본 연구에서는 지하공간 중의 하나인 국내 지하도상가의 조명환경 현황 및 문제점들을 파악하고, 그 해결 방안으로서 지상공간과의 연계 및 쾌적한 지하상업공간의 조성을 위한 조명계획의 방향을 제시하고자 한다.

본 연구의 목적은 도시 활성화를 위한 지하상업공간의 조명 계획 방향을 제시하는 것으로 세부 연구목적은 다음과 같다. 첫째, 선행연구 및 문헌고찰을 통해 지하공간의 심리적, 생리적 문제점을 파악하고, 지하공간에 필요한 디자인 요소를 도출한다. 둘째, 현장조사를 통해 지하도상가의 조명환경 현황을 파악한다. 셋째, 조사결과를 바탕으로 지하도상가의 공간을 유형화하여 각 공간 유형에 적합한 조명계획 방향을 제시한다.

1.2. 연구의 범위 및 방법

본 연구의 목적은 지하상업공간의 조명계획 방향을 제시하는 것이다. 조사 대상의 공간적 범위는 서울 시내에 위치한 지하도상가 8개소(강남 4개소, 강북 4개소)이다. 또한 조사 대상의 내용적 범위는 지하도상가의 조명계획에 관련된 사항이다.

지하상업공간의 조명계획 조사항목은 일반사항, 지하도상가의 건축사항, 조명계획현황(정량적, 정성적 조사) 등으로 나뉘며 <표 1>과 같다.

<표 1> 조사 항목

구분	조사내용		
일반사항	조사날짜 및 시간, 조도 측정기기 및 명칭		
지하도상가 건축사항	지하도상가명, 위치, 건축시기, 면적		
조명계획 현황	정량적 조사	조도	공간별 조도
		조명 방식	전반조명, 강조조명(전체, 집중, 수직, 수평, 상부, 하부)
		조명 기기	광원, 형태
	정성적 조사	공간별 특성에 따른 조명계획 현황	

연구방법으로 첫째, 선행연구 및 문헌에 나타난 지하공간의

심리적, 생리적 문제점을 파악한다. 이는 지하공간 이용자의 문제점을 파악하여 유형화시킴으로써 지하상업공간의 쾌적한 환경 조성을 위해 지하공간에 필요한 디자인 요소를 도출, 문제 해결의 도구로 이용하기 위함이다. 둘째, 현장 조사를 통해 조명으로 인한 지하상업공간의 인지적, 시각적 측면에서의 문제점을 파악한다. 셋째, 현장조사 결과와 문헌자료를 바탕으로 지하도상가의 공간을 유형화한다. 이는 지하도상가를 단위 공간별로 유형화하고 지하공간 이용자의 문제점을 바탕으로 해당 공간에 적합한 조명계획 방향을 제시하기 위함이다.

2007년 7월 25일부터 7월 27일까지 현장 예비조사를 실시하였으며 이를 통해 수정된 조사항목을 기준으로 2007년 8월 3일부터 8월 11일까지 본조사를 실시하였다. 현장조사 시간대는 오전 11시부터 오후 4시 사이이다.

지하도상가의 조도 측정방법은 시작업면의 지정 없이 복도 등의 바닥면 또는 지면에서의 수평면 조도를 측정하였으며 동등한 면적을 가질 수 있도록 단위 공간을 격자형으로 1m 마다 측정 포인트로 나누어 바닥면 조도를 측정하였다. 또한 각 단위 공간에서 측정된 조도를 통해 지하도상가 각 유형별 공간의 평균 조도를 산출하였다. 외부 주광의 유입이 많은 '경계' 부분의 조도 측정은 주로 '맑은 날'에 해당하는 외부 조도 80,000 ~ 100,000 lx의 천공상태에서 측정하였으며 측정 시간대는 오전 12시부터 오후 1시 사이이다.

2. 문헌고찰

2.1. 지하공간 이용자의 심리적, 생리적 문제점 및 디자인 방향

지하공간 이용자의 심리적, 생리적 문제점을 겪게 되는데 이강주(1997)는 지하공간에서 환경지각-인지 차원의 주요 문제로서 공간적 정위 부족, 내부환경의 단조로움, 다양성 및 개방감의 부족을 들었다.³⁾ 김곤(2000)은 무창 공간으로 조망과 자연채광의 부족, 변화감의 결여, 고립감, 어두움과 서늘함, 저급한 공간감 등을 지하공간의 문제점으로 지적하였다.⁴⁾ 이영수(2001)는 무미건조한 환경 및 저자극, 폐쇄성, 어두움, 차가움, 축축함 등의 부정적 이미지, 참조점의 부족으로 인한 방향감 부족, 자연광 부족으로 인한 생리적 불만 등을 문제점으로 들었다.⁵⁾ 선행 연구에서 지적된 지하공간 이용자의 심리적, 생리적 문제점과 그 해결을 위한 디자인 방향을 정리하면 다음과 <표 2>와 같다.

3) 이강주 외 1인, 환경지각-인지적 차원을 고려한 상업용 지하공간의 배치계획에 관한 연구, 대한건축학회논문집 v13, n5, 1997.5, p.27.

4) 김곤, 지하공간에서의 빛과 조명, 그 역할과 당위성, 건축(대한건축학회지), v.44, n.12, 2000.12, p.41.

5) 이영수 외 1인, 지하공간 활용을 위한 디자인 구성개념 및 요소특성에 관한 연구, 한국실내디자인학회논문집, 2001.12, pp.97-99.

1) 김곤, 지하공간에서의 빛과 조명, 그 역할과 당위성, 건축(대한건축학회지), v.44, n.12, 2000.12, pp.41-42.

2) 하미경, 조명디자인과 건강, 한국실내디자인학회 학술발표대회논문집, v.7, n.1, 2005.5, p.17.

<표 2> 지하공간의 심리적, 생리적 문제점

유형	지하공간의 문제점		디자인 방향
심리적 문제	참조점의 부족으로 인한 방향감의 부족	방향감의 부족	방향성
	외부 및 지상과의 연계 부족으로 인한 변화 부족	변화의 부족	다양성
	개방감의 부족 및 폐쇄성으로 인한 심리적 부담감	폐쇄적 이미지	개방성
생리적 문제	어두움, 차가움, 축축함 등의 부정적 이미지	부정적 이미지	심미성
	무창 공간으로 인한 자연광 부족	생리적 불만	연계성 자연성

2.2. 지하공간의 유형화

Kevin Lynch는 도시공간의 이미지 요소를 ‘경계’(edge), ‘통로’(path), ‘구역’(district), ‘결절점’(node), ‘랜드마크’(landmark) 등 5가지로 도출하였다. 각 이미지 요소에 따른 특성은 다음과 같다.⁶⁾

(1) 경계

‘경계’란 선형적인 요소로서 두 지역의 사이에 끼인 모호한 영역을 하나로 묶는 역할을 한다. ‘경계’는 동시에 통로가 되는 것도 많으므로 ‘경계’로서의 성격에 의하여 강화된 통로로서 받아들여지게 된다. 따라서 ‘경계’는 통로와 마찬가지로 방향을 가질 수도 있다.

(2) 통로

‘통로’를 통해 공간 이용자는 이동하며 주변 요소를 관찰한다. 또한 이러한 ‘통로’를 따라 그 밖의 환경적인 요소들이 정렬되고 관련되어진다. 따라서 ‘통로’는 특색 있는 공간적인 특질에 의하여 그 이미지를 강화하고 있다. 따라서 ‘통로’는 독자성을 가짐과 아울러 연속성을 갖는다. 한편 ‘통로’는 방향성을 가진다. 이는 어느 ‘통로’에 잇닿는 하나의 방향이 그 반대 방향과 쉽게 구별되는 일이다. 이것은 규칙적으로 변화하고 있는 그 변화의 정도를 느낌으로써 가능해진다.

(3) 구역

‘구역’은 공간 이용자로 하여금 공통적이고 독자적인 특징을 가지고 있는 것으로 인식되어진다. 또한 그 내부에서도 인식되며, 사람들이 그것을 통과하든지 또 그것을 향하고 있을 때에는 외부에서 참조되기도 한다. ‘구역’을 결정짓는 물리적인 특징은 공간적 특성이 연속하고 있다는 점이다.

(4) 결절점

‘결절점’의 개념은 ‘통로’의 개념과 관련되어 있다. ‘결절점’은 공간 내부에 있는 주요 지점이며 주요 접합점으로 교통이 끊기거나, 통로가 교차거나 바뀌는 지점, 하나의 구조에서 다른 구조로 바뀌는 지점이다. 또한 ‘결절점’은 통로의 모이는 곳이나 광장처럼 어떤 용도나 물리적 특징이 집중되는 중요 지점이다. 따라서 ‘결절점’은 접합점과 집중점 양쪽의 성질을 가지고 있

다. 왜냐하면, 접합점은 흔히 통로가 집합하는 곳이며, 사람들이 이동 중의 상태이기 때문이다.

(5) 랜드마크

‘랜드마크’는 주위의 물건 가운데 눈에 잘 띄어 기억하기 쉬운 특성을 가지고 명료한 형상을 지니며, 배경과의 대조가 뚜렷한 장소로서 참조점의 역할을 한다. 공간적 배치가 뛰어난 ‘랜드마크’는 더욱 두드러져 보이며, 어느 통로로 갈 것인가를 결정해야 할 접합점에 위치하는 경우도 ‘랜드마크’의 특성을 강화한다.

지하도상가를 단위 공간별로 유형화하기 위하여 Kevin Lynch의 5가지의 도시 이미지 요소를 이용하였으며 그 내용은 <표 3>과 같다.

<표 3> Kevin Lynch의 도시 이미지 요소에 따른 지하도상가의 공간 유형화

도시 이미지 요소	도시의 공간	지하도상가의 공간
경계(edge)	물기(해안), 철로 경계, 개발 경계, 벽	출입구, 계단
통로(path)	가로, 보도, 운송로, 운하, 철로	통로
구역(district)	내부적 요소 - 확인할 수 있는 특성의 인식 가능한 구역	상가(외부면)
결절점(node)	교차지점, 경로의 전환점, 다른 구조물로 이동할 수 있는 지점	교차로, 소규모 광장
랜드마크(landmark)	외부적 요소 (참조점) - 건축물, 사인, 상징, 산	대규모 광장, 선권 광장, 아트리움 등

이는 이강주(1997)의 ‘도시 이미지 요소와 건물차원에의 적용’에 제시된 내용으로 본 연구에서는 지하도상가의 공간을 유형화하기 위한 방법으로 사용하였다. 공간의 유형화의 목적은 지하도상가 단위 공간별로 적합한 조명 디자인 방향을 제시하기 위함이다.

2.3. 지하공간에서 빛과 조명

(1) 지하공간에서 빛과 조명의 역할

도시 기능 활성화를 위한 지하공간의 개발결과 나타나는 부정적인 심리적 효과가 지하공간 개발의 한계로 드러나고 있다. 이를 극복하기 위해 빛과 조명의 역할이 중요하다.

자연광은 공간의 질을 향상시킬 수 있는 많은 잠재적 이점을 가지고 있다. 즉, 창이 없는 지하에서 넓은 공간의 느낌과 온화함을 부여할 뿐 아니라 단조로운 지하공간에 자극과 변화를 창조하여 공간의 질을 향상시킬 수 있다. 따라서 지하공간을 긍정적이고 거주 가능한 건강한 공간으로 제공하기 위해서는 자연채광의 도입이 필수적이라 할 수 있다.⁷⁾ 즉 자연의 빛은 시환경의 질을 향상시키며 온화함, 외부세계와의 연계성 향상, 시간과 날씨의 변화를 감지시켜주는 생리적인 장점 등을 수반하는 대표적인 자연의 매체이다. 따라서 비록 적은 양의

6)Kevin Lynch, The Image of The City, The MIT Press, 1960, pp.78-83, 재구성.

7)김세환 외 4인, 도심지 지하 업무공간의 조명환경 실태조사 연구, 대한건축학회 학술발표대회논문집, 1997.10, p.654.

자연광이라도 지하공간에 있어서는 풍요롭고 온화한 공간감의 연출, 외부와의 심리적 연계감 부여, 무창공간에 필요한 시각적 청량 매체, 지하공간 내에서 방위를 포함한 방향성을 부여하는 사인 조명원으로서의 의미와 가치가 강조되어야 한다.⁸⁾

그러나 대부분의 지하공간에서 충분한 양의 자연광을 얻는다는 것은 현실적으로 불가능하다. 이 경우 자연광을 재현, 보조하는 개념의 인공조명설계는 매우 중요하다. 연색성이 높은 광원은 지하공간의 실내 색채를 다양화 시켜 건조한 이미지를 상쇄하는 부가적인 효과를 부여한다. 지하공간의 인공조명계획은 크게 두 가지 측면으로 나뉠 수 있다. 즉 지하공간의 공공성 확보를 위한 측면과 지상부와의 연결을 위한 측면이다.⁹⁾

(2) 지하도상가의 공간 유형별 조도

조도기준은 조명계획 고려 요소 중 정량적 산정이 가능한 조도에 대하여 그 기준을 나타낸 것이다. 활동유형에 따른 KS 기준 조도범위는 <표 4>와 같다.

<표 4> 활동 유형별 조도기준

활동유형	조도범위(lx)	조명방법
어두운 분위기의 시식별 작업장	3-4-6	전반 조명
어두운 분위기의 이용이 빈번하지 않은 장소	6-10-15	
어두운 분위기의 공공장소	15-20-30	
잠시 동안의 단순 작업장	30-40-60	
시작업이 빈번하지 않은 작업장	60-100-150	
고휘도 대비 혹은 큰 물체 대상의 시작업 수행	150-200-300	작업면 조명
일반휘도 대비 혹은 작은 물체 대상의 시작업 수행	300-400-600	
저휘도 대비 혹은 매우 작은 물체 대상의 시작업 수행	600-1,000-1,500	
비교적 장시간 동안 저휘도 대비 혹은 매우 작은 물체 대상의 시작업 수행	1,500-2,000-3,000	전반조명과 국부조명을 병행한 작업면 조명
장시간 동안 힘드는 시작업 수행	3,000-4,000-6,000	
휘도 대비가 거의 안되며 작은 물체의 매우 특별한 시작업 수행	6,000-10,000-15,000	

* 조도범위 : 최저-표준-최고조도.

출처 : 한국표준협회, KS 조도기준 (KS A 3011-1993), 1993.

KS 조도기준은 경기장, 공공시설, 공장, 교통, 병원, 사무실, 상점, 옥외시설, 주택 등 시설 조명이 조도에 대해서도 규정하고 있다. 조도는 주로 시(視) 작업면에 있어서의 수평면 조도를 나타내지만 작업내용에 따라서 수직면 또는 경사면의 조도를 표시하는 것도 있다. 특히 조도는 설비 초기의 일시적이 아닌, 항상 유지해야 하는 수치를 나타낸다.¹⁰⁾

지하도상가의 공간별 조도 현황을 평가하기 위해 KS 조도 기준을 바탕으로 한 지하도상가의 각 공간별 권장 조도범위를 <표 5>와 같이 설정하였다.

8) 김근, 지하공간에서의 빛과 조명, 그 역할과 당위성, 건축(대한건축학회지), 2000.12, p.42

9) 김근, 지하공간에서의 빛과 조명, 그 역할과 당위성, 건축(대한건축학회지), 2000.12, p.43.

10) 이효창 외 2인, 아파트 단지의 외부공간 조명디자인에 관한 연구, 대한건축학회논문집, v.23, n.2 2007.02, p.58.

<표 5> 지하도상가 공간별 권장 조도범위

공간 유형	지하도상가 공간	권장 조도범위(lx)
경계	출입구, 계단	600-1,000-1,500
통로	통로	300-400-600
구역	상가(외부면)	600-1,000-1,500
결절점	교차로	300-400-600
랜드마크	광장	600-1,000-1,500

* 조도범위 : 최저-표준-최고조도

각 공간별 권장 조도범위 선정방법 및 이유는 다음과 같이 요약할 수 있다. 첫째, 전반적인 지하도상가의 권장 조도범위는 '일반휘도 대비 혹은 작은 물체 대상의 시작업 수행'과 '저휘도 대비 혹은 매우 작은 물체 대상의 시작업 수행'의 범위로 설정하였다. 지하도상가 권장 조도범위 설정의 궁극적인 목적은 공간 이용자의 안전성 확보 측면에서 마감재료의 색상 차이 인식, 안내도 인식 등을 강화하고자 함이며 쾌적성 확보 측면에서 밝음, 따뜻함을 부여하기 위함이다.

둘째, '통로'와 '결절점'의 권장 조도범위를 다른 공간에 비해 낮게 설정하였으며 그 이유는 상가의 영업이 끝난 후에도 지하도상가는 통행로 역할을 계속하므로 조명기기 및 에너지 효율을 고려해야 하기 때문이다. 반면 지하도상가의 방법 및 안전성 확보 측면도 중요하므로 일정 수준이상의 밝기가 필요하다.

셋째, 지하도상가에서 출입구 및 계단의 권장 조도범위를 높게 설정한 이유는 외부 공간의 자연광과의 밝기차이를 줄임으로써 진출입의 안전성을 확보하고 주·야간 외부로부터의 출입구 인지도를 높이기 위함이다. 또한 상가 외부면은 통로와 상가 진열대와의 광량 중첩을 고려하여 조도 범위를 높게 설정하였다. 광장 등의 조도범위 설정은 상대적으로 높으며 그 이유는 통로와 차별화를 두면서 참조점의 역할을 강화하기 위함이다.

3. 조사결과 및 분석

3.1. 지하도상가의 일반적 사항

조사대상 지하도상가의 일반적 사항은 <표 6>과 같다. 조사대상 지하도상가는 강남 4개소, 강북 4개소 등 총 8개소이며 건축연도, 면적(연면적, 점포면적), 점포면적과 연면적 비율, 점포수 등에 관하여 조사하였다.

<표 6> 조사대상 지하도상가의 일반적 사항*

위치	지하도상가명	건축연도	면적(m ²)		B / A (%)	*점포수 (개소)
			연면적(A)	점포면적(B)		
강남	K-1 지하도상가	1982. 12	3,660	1,149	31.4	177
	K-2 지하도상가	1979. 04	2,328	791	34.0	131
	K-3 지하도상가	1979. 04	3,773	1,413	37.5	276
	K-4 지하도상가	1980. 06	3,220	1,221	36.8	276
강북	H 지하도상가	1978. 07	2,732	954	34.9	226
	U 지하도상가	1977. 09	687	234	34.6	65
	M 지하도상가	1978. 12	1,157	362	31.3	70
	J 지하도상가	1979. 12	1,429	473	37.5	81

* 2007. 05. 14 기준

출처 : 신창호, 서울시 지하도상가 관리 개선방향, 서울시정개발연구원 1998, pp.14.

조사대상 지하도상가의 시설 환경개선 현황에 관하여 조사하였고 <표 7>과 같다.

강북에 위치한 4개소는 1997년 12월 ~ 2003년11월에 시설 환경개선 공사를 마무리하였으며, 강남에 위치한 4개소는 2009년 이후로 환경개선 공사가 예정되어 있다.

<표 7> 조사대상 지하도상가의 시설 환경개선 현황

위치	지하도상가명	건축연도	공사기간	공사비 (백만원)	완료여부
강남	K-1 지하도상가	1982. 12	2009. 이후	-	예정
	K-2 지하도상가	1979. 04			
	K-3 지하도상가	1979. 04			
	K-4 지하도상가	1980. 06			
강북	H 지하도상가	1978. 07	2003. 3~ 2003.11	7,465	완료
	U 지하도상가	1977. 09	1997. 12~1998. 3	928	
	M 지하도상가	1978. 12	2001. 4~ 2001. 8	1,712	
	J 지하도상가	1979. 12	2003. 4~ 2003.10	4,153	

출처 : <http://www.sisul.or.kr/sub07/cat19.jsp>, 서울특별시 시설관리공단, 상가리모델링, '지하도상가 전면 개보수공사 완료, 진행 및 예정 현황'.

3.2. 지하도상가의 공간 유형별 조명계획 정량적 조사결과

조사대상 지하도상가의 공간별 정량적, 정성적 조명계획 현황을 조사하기 위하여 현장을 방문하여 <표 8>과 같이 사진촬영을 하였다.

<표 8> 조사대상 지하도상가의 공간 유형별 사례

공간 유형	사례 1	사례 2	사례 3
경계			
통로			
구역			
결절점			
랜드마크			

(1) 조사대상 지하도상가의 공간 유형별 조도분포 현황

지하도상가의 조도를 측정하기 위하여 각 공간 유형에 따른 단위 공간을 선정하였다. 지하도상가 각 공간 유형별 조도측정 범위는 다음과 같다.

'경계'의 조도 측정 범위는 지하도상가의 진출입공간으로서 천장 구조물이 시작되는 지점에서부터 계단이 끝나는 지점까지이며 각 조사대상 지하도상가에서 2개소 이상 설정하였다. '통로'의 조도 측정 범위는 지하도상가에서 결절점 직후 상가가 시작되어 다음 결절점 직전까지의 상가에 해당되는 길이의 '통로' 공간으로서 각 조사대상 지하도상가에서 3개소 이상 설정하였다. 구역의 조도 측정 범위는 '통로'에 해당되는 공간 중에서 상가 외부면에 접한 공간으로 설정하였다. '결절점'의 조도 측정 범위는 통로에 해당되는 공간이 끝난 직후의 교차로로서 각 조사대상 지하도상가에서 6개소 이상 설정하였다. '랜드마크'의 조도 측정 범위는 광장으로써 각 조사대상 지하도상가의 모든 광장으로 설정하였다.

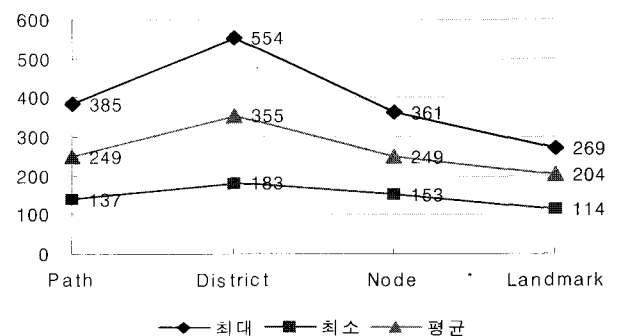
조도측정 시기는 오전 11시부터 오후 4시까지이며 조도측정 기기는 INS사의 digital lux meter(모델명 DX-100)이다. 조사대상 지하도상가의 각 공간 유형 별 조도 분포는 <표 9>와 같다.

<표 9> 조사대상 지하도상가의 공간 유형별 조도분포 (단위:lx)

지하도상가명	공간 유형별 조도분포														
	경계			통로			구역			결절점		랜드마크			
	최대	최소	평균	최대	최소	평균	최대	최소	평균	최대	최소	평균	최대	최소	평균
K-1	7,620	124	4,160	412	123	223	656	213	342	382	121	243	420	165	329
K-2	4,290	212	3,240	421	114	289	529	202	306	398	102	222	323	102	287
K-3	5,380	97	3,320	367	167	243	511	156	321	403	112	265	-	-	-
K-4	6,278	143	4,437	432	142	209	510	187	289	369	110	253	469	233	329
H	12,580	210	5,866	470	278	324	560	193	352	420	225	250	-	-	-
U	5,620	170	3,621	420	78	298	530	150	467	407	256	324	433	201	302
M	11,150	220	4,798	280	95	187	520	114	368	245	183	211	-	-	-
J	9,740	198	5,688	281	102	216	618	246	398	267	116	223	510	211	387
평균	7832	171	4,391	385	137	248	554	182	355	361	153	248	269	114	204

권장 조도범위(lx) : 경계, 구역, 랜드마크 (600-1,000-1,500), 통로, 결절점 (300-400-600)

'경계'를 제외한 조사대상 지하도상가의 공간 유형별 평균 조도분포는 <그림 1>과 같다.



<그림 1> 조사대상 지하도상가의 공간 유형별 평균 조도분포

조사대상 지하도상가의 각 공간 내에서 최대조도와 최소조도 차의 평균은 <표 10>과 같다.

<표 10> 조사대상 지하도상가의 공간 유형별 평균 조도차 (단위:lx)

	경계	통로	구역	결절점	랜드마크	평균
평균 조도차	7,611	248	372	208	155	1,729/246**

*: 경계, 통로, 구역, 결절점, 랜드마크의 평균 조도차
 **: 통로, 구역, 결절점, 랜드마크의 평균 조도차

지하도상가의 공간 유형별 평균 조도분포는 '경계', '구역', '통로'와 '결절점', '랜드마크'의 순서로 높게 나타났다. '경계'는 외부공간의 자연채광을 적극 도입함으로써, '구역'은 상가 외부면과 통로의 조도가 중복됨으로써 해당 공간 유형의 조도가 높게 나타났다. 지하도상가의 각 공간유형 중 본 연구에서 설정한 권장 조도범위를 만족하는 공간은 경계며 그 외의 공간 조도는 모두 만족하지 못하는 것으로 나타났다. 또한 '통로', '결절점', '랜드마크'의 조도가 본 연구에서 설정한 권장 조도범위의 표준 조도에 미치지 못하고 있다. 이는 공간 이용자의 공간적 정위와 관계된 공간의 조명계획이 미비함을 나타낸다.

공간 내 최대조도와 최소조도 차의 평균을 보면 '경계'의 경우 다른 공간에 비해 '경계' 내부에서 조도의 차가 크게 나타났다. 즉 진출입공간에서 계단이 시작되는 상부 지점과 계단이 끝나고 지하도상가로 진입하기 직전 지점의 조도차가 크게 나타났다. 이는 계단 상부 지점의 경우 천장이 투과성 재료로 마감되어 자연채광 도입이 원활한 반면 계단 하부의 경우 지하도상가 내부와 동일한 천장 마감 및 조명기기의 미점등 등 상대적으로 인공조명이 자연채광의 조도를 연속적으로 확보하지 못했기 때문이다. '경계' 부분을 제외한 지하도상가 내부 공간의 평균 조도차는 246lx로 나타났다.

(2) 지하도상가의 공간 유형별 조명방식 및 조명기기 계획 현황

공간 유형별 조사대상 지하도상가의 조명방식 및 조명기기 사용 현황은 <표 11>과 같다.

전반적으로 지하도상가에 적용된 조명방식은 전반조명이 대부분을 차지하고 있으며 일부 조사대상 지하도상가의 출입구 및 계단, 상가 외부면, 광장에서 강조조명을 사용하고 있다. 광원은 전반조명의 경우 형광등, 강조조명의 경우 컴팩트형 형광등을 사용하고 있다.

외부공간과 접하고 있는 출입구 및 계단은 강조조명을 사용하고 있으며 비교적 높은 천장고로 인해 일부 조사대상 지하도상가에서 노출형 조명기기를 사용하고 있는 사례가 나타났다. 내부공간과 접하고 있는 출입구 및 계단은 전반조명을 사용하고 있으며 낮은 천장고로 인해 매입형 조명기기를 사용하고 있다.

통로는 주로 전반조명을 사용하고 있다. 면적에 비해 낮은 천장고로 인해 주로 매입형 조명기기를 사용하고 있으며 상가 운영시간에는 상가 외부의 사인과 내부의 조명으로 인해 일부

공간에서 통로의 조명을 소등하고 있어 조명 효율이 낮게 나타났다. 전반적으로 조명기기의 형태는 통일되지 않은 채 무질서하게 적용되고 있으며 천장의 보수 등으로 인해 조명기기의 설치가 미비하거나 다른 조명기기와의 설치 간격이 맞지 않는 경우도 발견되었다.

<표 11> 조사대상 지하도상가의 공간 유형별 조명방식

지하도상가명	공간 유형	조명방식						조명기기					
		전반조명	강조조명				전반조명		강조조명				
			전체	집중	수직	수평	상부	하부	광원	형태	광원	형태	
K-1	경계	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	CFL	벽부
	통로	●	●	-	-	-	-	-	●	FL	매입	CFL	매입
	구역	●	-	●	-	●	-	●	FL	매입	CFL	노출	
	결절점	●	-	-	-	-	-	-	FL	매입	-	-	
K-2	경계	●	-	-	-	-	-	-	CFL	매입	-	-	
	통로	●	-	-	-	-	-	-	FL	매입	-	-	
	구역	●	-	●	-	-	-	●	FL	매입	CFL	매입	
	결절점	●	-	-	-	-	-	-	FL	매입	-	-	
K-3	경계	●	-	-	-	-	-	-	CFL	매입	-	-	
	통로	●	-	-	-	-	-	●	FL	매입	CFL	매입	
	구역	●	-	●	-	-	-	●	FL	매입	CFL	매입	
	결절점	●	-	-	-	-	-	-	FL	매입	-	-	
K-4	랜드마크	랜드마크 공간 없음											
	경계	●	-	-	-	-	-	-	CFL	노출	-	-	
	통로	●	-	-	-	-	-	-	FL	매입	-	-	
	구역	●	-	●	-	-	-	●	FL	매입	CFL	매입	
	결절점	●	-	-	-	-	-	-	FL	매입	-	-	
H	랜드마크	랜드마크 공간 없음											
	경계	-	-	●	●	-	-	-	CFL	노출	CFL	매입	
	통로	●	-	-	-	-	-	-	FL	매입	-	-	
	구역	●	-	-	-	-	-	-	FL	매입	-	-	
U	결절점	●	-	-	-	-	-	-	FL	매입	-	-	
	랜드마크	●	●	-	-	-	-	●	FL	매입	CFL	매입	
	경계	-	-	●	●	-	-	-	CFL	노출	CFL	매입	
	통로	●	-	-	-	-	-	-	FL	매입	-	-	
	구역	●	-	-	-	-	-	-	FL	매입	-	-	
M	결절점	●	-	-	-	-	-	-	FL	매입	-	-	
	랜드마크	랜드마크 공간 없음											
	경계	-	-	●	●	-	-	-	CFL	노출	CFL	매입	
	통로	●	-	-	-	-	-	-	FL	매입	-	-	
J	구역	●	-	●	●	-	-	-	FL	매입	CFL	매입	
	결절점	●	-	-	-	-	-	-	FL	매입	-	-	
	랜드마크	●	-	●	●	-	-	-	FL	매입	CFL	매입	

* FL : fluorescent lamp, CFL : compact fluorescent lamp,
 매입 : 조명기기 매입형, 노출 : 조명기기 노출형, 벽부 : 조명기기 벽체 부착형

상가 외부면의 경우 상가 외부의 간판 등의 사인과 외부 전열 물건을 강조하기 위해 다양한 형태의 많은 강조조명이 사용되고 있다. 그러나 조명방식이나 조명기기 형태의 통일감 없이 적용됨으로써 시각적 혼잡도를 증가시키고 있다.

교차로의 경우 조사대상 지하도상가 모두 전반조명방식만을 사용하고 있다. 그러나 통로의 조명방식 및 조명기기를 그대로 적용하여 공간의 특성을 통로와 차별화 하지 못하였다. 특히

일부 사례의 경우 상가가 교차로의 일부를 점유하고 그에 따른 무분별한 조명계획으로 인해 시각적으로 혼잡도가 상당히 증가되고 있었다.

조사대상 지하도상가 8개소 중 5개소에 광장이 있었다. 주로 휴게공간으로 사용되고 있으며 전반조명을 사용하고 있다. 일부 사례에서 간접조명 및 펜던트 등의 장식조명을 사용하고 있다. 그러나 상가와 접한 경우 조명방식 및 조명기기의 무질서한 사용이 나타나고 있다.

3.3. 지하도상가의 공간 유형별 조명계획 정성적 조사결과

공간 유형의 특성을 바탕으로 한 지하도상가 조명계획의 정성적 조사 결과는 다음과 같다.

(1) 출입구 및 계단

도시 이미지 요소 중 '경계'로 표현될 수 있는 지하도상가의 출입구 및 계단은 외부에서의 식별이 용이해야 하며 내부로 이끌 수 있는 방향성을 가지고 있어야 한다. 이 공간은 지하도상가 외부와 접하므로 자연채광을 받아들일 수 있는 공간이다. 따라서 외부 자연광과 내부 인공조명의 조화가 필요하다.

지하도상가 중 '경계'의 조도가 높게 나타난 경우는 자연채광을 적극 도입하기 위하여 진출입공간의 천장이 투과성 재료로 마감되어 있었기 때문으로 해석된다. 같은 진출입공간에서 조도의 차가 크게 나타나므로 공간 이용자의 밝기에 대한 적응을 고려한 조명계획이 필요함을 알 수 있다.

야간에 주변 상업시설물 간판 등의 사인 및 진열창의 조명과 차량의 전조등 빛으로 인해 지하도상가의 출입구 및 계단은 인지가 용이하지 못한 것으로 나타났다. 더욱이 안전성의 확보를 위해 머리위의 상부조명보다 그림자 발생을 최소화 하고 눈부심을 고려한 측면 조명이 필요한 계단에서 벽부등을 설치한 사례가 단 한곳에 불과하였으며 그나마 유지보수 문제로 일부 벽부등을 소등하고 있었다. 따라서 계단의 안전성을 고려한 조명계획이 시급한 것으로 나타났다. 출입구 및 계단의 내부 측에도 통로와 같은 조명방식을 사용함으로써 타공간과의 구분이 어려워 비상시 피난을 유도하기 위한 조명계획이 부적합한 것으로 나타났다.

(2) 통로

도시 이미지 요소 중 '통로'로 표현될 수 있는 통로는 지하도상가의 공공공간 중 가장 많은 공간을 차지하고 있었으며, 조명계획의 중요성이 가장 높은 공간이다. 또한 통로를 통해 주변의 공간이 정렬되고 관련되어지므로 시각적 위계를 형성하는 것이 중요하다. 따라서 통로는 방향성, 개방성, 심미성을 갖추어야 한다. 즉 지하도상가의 통로는 차지하고 있는 면적에 비해 낮은 천장고로 인해 답답한 느낌을 주므로 개방감을 주는 조명계획이 필요하다. 또한 통로라는 공간의 특성상 주변 공간으로 유도할 수 있는 방향성을 갖추어야 한다. 그러나 조사대상 지하도상가 전체에서 공간 이용자를 위한 통로의 개방성, 방향성, 심미성 등을 확보하는 조명계획은 나타나지 않았다. 또한 출입구 및

계단, 교차로, 상가 외부면 등과의 조명계획을 통한 연계성도 나타나지 않았다. 지하도상가 전반적으로 통로에서 조명기기의 형태는 통일되지 않은 채 사용되고 있었으며 상가 운영시간 종료 후 이러한 문제점은 더욱 두드러지게 나타났다.

(3) 상가 외부면

도시 이미지 요소 중 '구역'으로 표현될 수 있는 상가 외부면은 입면의 다양성으로 인해 의도적인 조명계획이 필요하다. 조사대상 지하도상가의 경우 상가 외부면은 무분별한 조명방식 및 조명기기의 사용으로 조명 효율 및 심미성이 떨어졌다. 특히 상가의 업종 구분 없이 조명방식 및 조명기기를 사용함으로써 인지도가 낮은 반면 혼잡한 분위기를 나타내고 있다. 또한 통로와 상가 외부면의 빛이 중첩되고 직접 조명을 사용하고 있어 상가 출입 시 눈부심과 조명기기의 발열로 인해 공간 이용자의 불편감을 유발할 수 있는 것으로 나타났다. 한편 상가 외부면은 통로와 접하고 있는 특성으로 인해 통로와 더불어 개방성을 확보해야 한다. 그러나 모든 사례에서 상가 고유의 특성만을 강조하는 조명계획으로 오히려 밀폐된 환경에서 시각적인 혼잡도를 증가시키고 있었다.

(4) 교차로

도시 이미지 요소 중 '결절점'으로 표현될 수 있는 교차로는 해당 공간의 인지 및 다음 공간으로의 안내를 위한 주요 공간 요소로 작용한다. 그러나 조사대상 지하도상가 교차로의 조명계획은 이러한 교차로의 공간적 특성을 위한 방향성, 다양성, 개방성, 심미성 등은 나타나지 않았다. 즉 상가의 일부 점유에 따른 무분별한 조명계획의 유입으로 방향성 및 심미성이 나타나지 않았으며 공간 인지를 위해 주변 통로와 차별화 될 수 있는 조명계획의 다양성 및 심미성이 확보되지 않았다. 또한 낮은 천장고로 인한 공간 이용자의 심리적 문제를 해결할 수 있는 개방성을 갖춘 조명계획이 미비한 것으로 나타났다.

(5) 광장

도시 이미지 요소 중 '랜드마크'로 표현될 수 있는 광장은 공간의 가장 높은 위계를 형성하며 배경과의 대조를 뚜렷하게 나타내고 공간 이용자로 하여금 참조점의 역할을 한다. 이 공간은 지하공간의 심리적 문제점 중의 하나인 방향감의 부족 및 폐쇄적 이미지를 해결할 수 있는 주요 요소 중의 하나이다. 그러나 조사대상 지하도상가 중 일부에서는 광장 등이 나타나지 않았다. 이는 지하도상가의 공간 구성 자체가 공간 이용자의 심리적 측면에 대한 고려 없이 계획되었음을 의미한다.

조사대상 지하도상가의 광장은 조명계획에서 다양성, 개방성, 심미성, 자연채광의 도입 등의 특성이 전혀 나타나지 않았다. 즉 공간 이용자로 하여금 공간의 인지 및 기억을 돕고 다른 공간과의 위계를 차별화하기 위한 심미성, 다양성 등의 조명계획 요소가 미비한 것으로 나타났다. 일부 사례에서 천장고를 높이고 간접조명을 이용함으로써 개방성을 도입하기는 하였으나 대부분의 경우 이러한 고려는 나타나지 않았다. 대부분의

광장은 휴게공간으로 이용되고 있었으나 이를 위한 조명의 조도, 조명기기, 조명방식 모두 부적합한 것으로 나타났다.

3.4. 지하도상가의 공간 유형별 조명계획 방향

선행연구 및 문헌 고찰과 지하 상업공간의 정량적, 정성적 조사를 바탕으로 지하공간에서의 심리적, 생리적 문제점을 해결하기 위해 지하도상가 각 공간 유형별 조명계획 방향을 <표 12>와 같이 제안하고자 한다.

<표 12> 지하도상가의 공간 유형별 조명 계획방향

공간 유형	지하도 상가공간	조명계획 방향
경계	출입구	<ul style="list-style-type: none"> 진출입시 외부공간의 밝기 적응이 용이하도록 조명 조절기능 부여 야간에 출입구 인지의 용이성을 확보하고 심미성을 통해 지하로 들어갈 때 발생하는 심리적 문제 해결을 위해 출입구의 조명을 강조하는 강조조명 사용 야간 이용 시 안전을 고려하여 진반조명과 집중조명 병행 사용 에너지 효율을 위하여 야간에 자연광 효과를 극대화하는 조명 계획 지하로 들어갈 때 발생하는 심리적 문제 차단을 위해 조명의 명암차 최소화 개방감을 확보하기 위해 출입구 천장 양 끝에 간접조명 확보 장애인의 안전을 고려한 피난 유도등 설치 비상시 대피를 위해 다른 공간이 조명과 차별화되는 광원, 조명기기, 조도, 조명방식 등을 적용 야간에 출입구 인지 용이성을 확보하기 위해 조명기기의 조도 증가 보도의 통행자에게 광공해로 인한 부담을 주지 않도록 공간 및 주변과 조화되는 광원, 조명기기, 조명방식 등을 적용 조명의 질적 수준 유지하기 위해 지속적인 유지관리
	계단	<ul style="list-style-type: none"> 계단 이용 시 안전을 고려한 조명계획 야간 이용 시 안전을 고려하여 측면에 조명기기 설치 청각장애인용 점멸 형태의 비상 경보등 설치 계단 인지가 용이하도록 균일한 조도 확보 조명의 질적 수준 유지하기 위해 지속적인 유지관리
통로	통로	<ul style="list-style-type: none"> 상업공간 조명에 의한 과도한 조도를 조절하여 눈부심 방지 조명기기의 광원 노출로 눈의 피로도 발생을 방지하기 위해 간접조명 방식 적용 조명 자체를 출입구, 광장, 상가 업종 구획 및 유도 등 지하도상가의 안내 체계로서 사용할 수 있도록 디자인 낮은 천장고를 고려하여 바닥의 반사율을 고려한 조명계획 쇼핑과 통로의 공간 특성을 고려하고 공간감을 부여하기 위해 상가 구획이 되는 일정 단위 공간별 조명계획 변화 반복(상가 인지도 확보) 개방성 확보를 위해 통로 중앙부 또는 양끝의 천장에 간접 조명 적용 방향성 확보를 위해 선(line) 형태의 조명방식 적용 심리적으로 따뜻함과 밝음 확보위해 자연광과 유사한 분위기의 광원 색을 지닌 광원의 선택 전체적인 공간의 통일감 부여를 위한 조명기기 선정
	상가 외부면	<ul style="list-style-type: none"> 우법화 방지를 위해 일부 점원을 고려한 조명기기 배치계획으로 상가 영업시간 전후 균일한 조도 확보 시각적 혼잡도 배제하기 위해 상가 전면의 강조조명기기 및 배치조절 개방성 확보를 위해 벽과 천장의 경계부분에 간접조명 도입
결절점	교차로	<ul style="list-style-type: none"> 눈의 피로도를 감소시키고 휴식 개념 강화를 위해 광원색, 조도, 조명 방식 조절 공간의 인지성 확보를 위해 동선이 모이고 교차되는 공간의 특성을 시각적으로 느낄 수 있는 조명계획 심미성 부여를 위해 통로와 차별화되고 심미성을 갖춘 조명기기 도입 외부공간과의 연결성을 부여하기 위해 인위적인 창호나 천창 도입으로 자연채광이 유입되는 듯한 분위기 연출 심리적으로 따뜻함과 밝음 확보위해 자연광과 유사한 분위기의 광원 색을 지닌 광원의 선택
	광장	<ul style="list-style-type: none"> 외부공간과의 연결성을 부여하기 위해 인위적인 창호나 천창 도입으로 자연채광이 유입되는 듯한 분위기 연출 심리적으로 따뜻함과 밝음 확보위해 자연광과 유사한 분위기의 광원 색을 지닌 광원의 선택 공간의 참조점 기능 강화와 인지도 확보를 위해 실내 마감재의 재질, 색채 등과 조화되는 조명계획의 심미성 부여 공간적 정위를 확보하고 높은 위계를 상징하기 위해 광장의 중심에 심미성을 고려한 조명 설치 조경 등의 자연 요소를 강조하기 위한 조명 디자인

4. 결론

본 연구는 지하상업공간의 이용 활성화를 위해 지하도상가의 조명계획 현황을 조사, 분석하고 그에 따른 조명계획 방향을 제시하였다. 이를 통해 다음과 같은 결론을 내릴 수 있다.

첫째, 지하도상가의 조명계획은 보행과 쇼핑이라는 기본적인 기능을 지원하여야 할 분 아니라 공간 이용자들의 심리적, 생리적 문제점을 해결하고 각 공간의 특성을 살릴 수 있어야 한다. 특히 단위 공간별 특성뿐만 아니라 공간 간의 연계를 통해 공간 이용자를 고려하는 조명계획이 필요하다.

둘째, 지하도상가는 공간의 용도가 시간에 따라 달라지므로 이에 대응할 수 있는 조명계획이 필요하다. 즉 주간에는 공공 보도 및 상업 공간으로서의 역할을 수행하지만 야간에는 공공 보도로서의 역할이 주로 강조되므로 이러한 변화에 대한 적절한 조명계획이 필요하다.

셋째, 지하도상가의 활성화를 위해 광장 등의 휴식공간으로 사용하는 공간을 위해 휴식을 고려한 조명계획이 필요하다. 행태적으로 이동 중 머물 수 있거나 시각적으로 피로도를 감소시키며 자연광이 부족할 경우 이와 유사한 분위기를 연출 할 수 있는 자연성이 배려된 조명계획이 필요하다.

넷째, 모든 공간 이용자를 고려한 조명계획이 필요하다. 즉 현재의 조명계획은 평균의 신체조건을 가진 공간 이용자만을 그 대상으로 하고 있다. 따라서 장애인, 노약자의 인지 및 행태 고려한 조명계획이 적용되어야 하며 비상 시 원활한 피난을 도울 수 있도록 해야 할 것이다.

본 연구는 지하도상가의 조명계획에 관하여 조사, 분석하였다. 향후 다른 용도의 지하공간에 대한 조명계획 및 조명과 연계된 바닥, 벽, 천장 및 기타 디자인 요소에 대해 세심한 연구가 필요한 것으로 사료된다.

참고문헌

- Kevin Lynch, The Image of The City, The MIT Press, 1960.
- 김근, 지하공간에서의 빛과 조명, 그 역할과 당위성, 건축(대한건축학회지), v.44, n.12, 2000.12.
- 김세환 외 4인, 도심지 지하 업무공간의 조명환경 실태조사 연구, 대한건축학회 학술발표대회논문집, 1997.10.
- 이강주 외 1인, 환경지각-인지적 차원을 고려한 상업용 지하공간의 배치계획에 관한 연구, 대한건축학회논문집 v13, n5, 1997.5.
- 이영수 외 1인, 지하공간 활용을 위한 디자인 구성개념 및 요소특성에 관한 연구, 한국실내디자인학회논문집, 2001.12.
- 이효창 외 2인, 아파트 단지의 외부공간 조명디자인에 관한 연구, 대한건축학회논문집, v.23, n.2 2007.02.
- 하미경, 조명디자인과 건강, 한국실내디자인학회 학술발표대회논문집, v.7, n.1, 2005.5.
- http://www.sisul.or.kr/sub07/cat19.jsp, 서울특별시 시설관리공단, 상가 리모델링, '지하도상가 전면 개보수공사 완료, 진행 및 예정 현황'

<접수 : 2007. 9. 26>