

도시 내 십자형 교차로 경관의 개방성에 관한 연구

신유경¹⁾ · 성현찬²⁾

¹⁾ 농촌진흥청 국립원예특작과학원 · ²⁾ 단국대학교 녹지조경학과

A Study on the Openness of Landscape in Urban Cross Intersections

Shin, Yu-Kyoung¹⁾ and Sung, Hyun-Chan²⁾

¹⁾ Urban Agricultural Research Team, National Institute of Horticultural & Herbal Science,

²⁾ Dept. of Green & Landscape Architecture, Dankook University.

ABSTRACT

An important factor in assessing the beneficial qualities of a city's intersection spaces can be measured by examining a pedestrian's approach to the space and calculating the openness observed in the overall design of adjacent buildings. These spaces are influential, since they offer opportunities for pedestrians to spend time and take in views of the surrounding environment.

The intersection of horizontal components in cities such as Bundang-si and Suwon-si can provide a sense of openness or greenness. We believe that there is a need for careful analysis and study of such components, as defined by designations in Bucheon-si research, and that this study can give important insights for future urban planning and design.

When assessing the openness of an intersection, a key variable is the reported rate of perforation, which factors into the greenness of a space.

Because of the large and varied scope of this research, this rate is highly variable, as there were many differences between each site.

In descending order of average ratios: Seongnam-si, 41.79% > Bucheon-si, 35.40% > Suwon-si, 30.42%. The data compared for each city was divided into study sites selected at downtown locations

First author : Shin Yu-Kyoung, Urban Agricultural Research Team, National Institute of Horticultural & Herbal Science,
Tel : +82-70-290-6137, E-mail : 72101979@dankook.ac.kr

Corresponding author : Sung, Hyun-Chan, Dept. of Green&Landscape Architecture, Dankook University,
Tel : +82-550-3632, E-mail : wona2000@dankook.ac.kr

Received : 11 March, 2015. **Revised** : 14 April, 2015. **Accepted** : 15 April, 2015.

as well as in urban outskirts. Openness and greenness were analyzed at each downtown and outskirt site. A summary of the results shows a decreased openness average of -2.63% in downtown locations versus outskirt. The greenness ratios in urban outskirt areas were 4.86% greater than downtown locations on average. As it relates to the results of this analysis of openness, the comprehensive property zoning for each city was determined as a ratio of residential to commercial designations. This study analyzes view points within urban cross intersections in the downtown landscape. It presents basic data and research directions to promote a better environment with regard to openness, and consists of an analysis of the relationship between a variety of physical components.

Key Words : *Urban landscape, Openness, Closure, Landscape elements, Green ratio.*

I. 서 론

가로는 단순히 이동을 위한 공간뿐만 아니라, 각 공간의 유기적 관련성을 증대시키고, 그 안에서 다양한 사람들과 다양한 행위가 서로 접하게 되는 중요한 지점이라고 할 수 있다. 이러한 관점에서 가로경관은 가로를 이용하는 보행자에 있어서 도시나 지역의 이미지에 대한 지배적 영향력을 행사하는 도시경관에서의 중요요소로 볼 수 있다(Kim, 2012).

특히 교차로는 가로경관의 하나로서 도시민들이 실제적으로 가장 많이 접하는 공간이며, 일정 시간을 지체하여 주변경관을 느낄 수 있는 특별한 장소이다. 교차로의 설계가 중요하지 않게 이루어진다면 보행자들의 시각적인 면을 고려하지 않은 채 개발될 가능성이 높고, 이는 좁은 공간에서 느낄 수 있는 폐쇄감이나 답답함 등의 불편한 감정들과 심리적인 불안감을 유발할 수 있다. 그러므로 교차로에서의 경관의 개방성은 도시경관의 개방성과 직접 연계되어 매우 중요하다고 할 것이다. 따라서 도심지 내 십자형 교차로 경관과 가로경관의 구성요소와 보행자가 느끼는 가로경관의 구성요소들에 대한 연관성이 어떻게 형성되는지 조사·분석하고 이에 따른 현황기초자료들과 방향이 제시될 필요가 있을 것이다.

이에 본 연구는 도심지 내 십자형 교차로 경관

을 대상으로 하여 조망점을 설정하고, 실제 촬영한 사진들을 경관 구성요소들로 구분하여 분석함으로써, 십자형 교차로 경관의 개방성 정도, 경관 구성요소들의 개방성과의 관계성을 조사·분석하여, 보다 나은 교차로 경관 개선을 위한 기초적인 자료와 방향을 제시하는데 그 목적이 있다.

II. 연구사

경관에 대한 많은 연구가 있어 왔으나, 정작 경관의 개방성에 관한 연구는 상당히 빈약한 수준이었다. 황세현(Hwang, 2001)은 보행자 시점에 따른 가로경관 평가에 관한 연구를 통해 보행자들이 가로를 걸어가며 보이는 경관을 구분하여 가로경관구성요소에 대한 선호도, 구성요소별 속성, 가로경관에 대한 시각적 선호도를 분석하였다. 또한 우상기(Woo, 2009)는 보행자 중심의 도시가로경관 평가에 관한 연구에서 보행자의 인지적 경관평가의 방법을 시도하여 보고하였다. 김용준(Kim, 2009)은 도시경관의 물리적 구성요소와 경관선호도의 관계연구에서 한강을 중심으로 하는 도시 수변경관 연구를 하였으며, 고규영(Ko, 2007)은 연속적 시지각 지표를 기초로 한 가로경관 분석에 관한 연구에서 공간성 연속성을 개방성을 기준으로 보았으며, 이를 통해 시각적 연속성을 결정하는 연구를 실시하였다.

III. 연구 방법

1. 연구대상지 선정

경기도 31개 시군구를 대상으로 하였으며, 도시개발 밀도의 지표로 판단되는 인구수와 인구밀도를 각각 기준으로 대상지를 선정하였다. 분석결과를 바탕으로, 각각의 인구수와 인구밀도가 10위내에 모두 포함되는 성남시, 수원시, 부천시 3개의 도시로 선정하였다(Table 1 참조).

선정된 3개 도시 내에서 세부대상지 지점들을 선정하기 위하여 다음과 같은 선정기준을 설정하고 대상지를 선정하였다.

- ① 교차로의 4개 차선 중 2개 차선이 4차로 이상이어야 한다.

- ② 십자형 교차로의 형태를 유지하여야 한다.
- ③ 개방성을 분석하는 방해요소로 작용하는 고가도로, 다리, 공사현장, 지하철도 등은 제외한다.

또한 본 연구에서 구분한 ‘도심지’와 ‘도심지 외’의 구분기준은 주로 낮은 건축물들이 모여있는 구시가지를 ‘도심지 외’ 지역으로, 최근에 집중적으로 개발되어 주로 높은 건축물들이 모여있는 신시가지를 ‘도심지’ 지역으로 설정하였다.

1) 성남시

대상지 선정에서부터 알 수 있는 것은 신시가지인 분당구는 도시계획이 체계적으로 이루어져 있기 때문에 도로의 상황자체가 안정되

Table 1. Selecting target area of 3 cities.

Classification		Number of Population	Area (km ²)	Population density (person/km ²)
1	Seongnam-si	996,403	142	7,033
2	Suwon-si	1,158,384	121	9,129
3	Bucheon-si	885,230	53	16,671

Table 2. Selecting target area of 14 spot on Seongnam-si.

Spot	A street name-plate	Location
1	Gumi intersection	Gyeonggi-do Seongnam-si Bundang-gu Gumi-dong
2	Mujigae intersection	Gyeonggi-do Seongnam-si Bundang-gu Gumi-dong
3	Hayanmaeul intersection	Gyeonggi-do Seongnam-si Bundang-gu Gumi-dong
4	Cheongsolmaeul intersection	Gyeonggi-do Seongnam-si Bundang-gu Geumgok-dong
5	Saemaeul intersection	Gyeonggi-do Seongnam-si Bundang-gu Seohyeon-dong
6	Jangan intersection	Gyeonggi-do Seongnam-si Bundang-gu Seohyeon-dong
7	Songnim intersection	Gyeonggi-do Seongnam-si Bundang-gu Yatap-dong
8	Maehwa intersection	Gyeonggi-do Seongnam-si Bundang-gu Yatap-dong
9	Naejeong intersection	Gyeonggi-do Seongnam-si Bundang-gu Sunae-dong
10	Jungsanun intersection	Gyeonggi-do Seongnam-si Bundang-gu Unjung-dong
11	Jungang Market intersection	Gyeonggi-do Seongnam-si Sujeong-gu Sujin-dong
12	Tan-ri intersection	Gyeonggi-do Seongnam-si Sujeong-gu Sinheung-dong
13	Taepyong Station intersection	Gyeonggi-do Seongnam-si Sujeong-gu Taepyong Station
14	Singudae intersection	Gyeonggi-do Seongnam-si Jungwon-gu Geumgwang-dong

어 있고 규칙적인 형태를 띠고 있는 것으로 보이며, 반면에 구시가지 지역인 수정구와 중원구는 도시가 불규칙적이며 불완전한 형태를 보여주고 있다는 것을 알 수 있다. 그렇기 때문에 대상지 지점을 선정하는데 에도 규칙적인 형태인 십자형 교차로가 쉽게 나타나지 않았다. 성남시에 십자형의 형태를 띠고 있는 교차로는 약 90여개의 지점이 있었으며, 그 선정기준에 따라 지정된 지점들은 Table 2와 같이 14개 지점이었다.

2) 수원시

수원시는 신시가지와 구시가지간의 불균형이 심한 편으로 보이며, 개발의 요소인 기반도로의 정리 상태가 많이 다른 것을 볼 수 있다. 특히 신구시가지간의 분리현상과 불균형이 크게 보이고 있다. 수원시에 십자형의 형태를 띠고 있는 교차로는 약 56여개의 지점이 있었으며, 그 선정기준에 따라 지정된 지점들은 16개 지점이었다.

3) 부천시

대상지 선정에서부터 알 수 있는 것은 중동과 상동 쪽의 시가지들이 개발되어 도로의 상황이 정리되어 있는 것을 보이며, 구시가지는 도로 폭이 좁은 곳이 많으며, 교차로의 형태가 규칙적인 형태가 많이 보이지 않고 있다. 부천시에 십자형의 형태를 띠고 있는 교차로는 약 36여개의 지점이 있었으며, 그 선정기준에 따라 지정된 지점들은 15개 지점이었다.

2. 연구 분석 도구

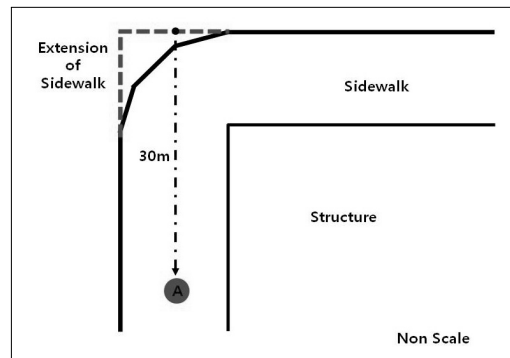
1) 사진 촬영 방법

본 연구에서는 Nikon 60D 인 Full Frame DSLR Camera를 사용하여 인간의 시야각이 일반적으로 기존 관련 문헌에서 120°로 정하고 있으며, 실제 사물을 인지하는 시야각은 50°전후로 정하고 있다(Kim, 2009). 이처럼 사람의 시

야각과 가장 비슷한 필름 형태인 35mm을 렌즈를 사용하여 사진을 촬영하였다. 또한 일반적인 사람의 눈높이인 1.6m의 높이에서 수평된 형태로 사진을 촬영하고 각각의 사진 촬영마다 정확한 거리 측정을 위해 줄자를 사용하였다.

2) 사진 촬영 지점

거리별 측정을 위하여 50m 줄자를 사용하여 거리를 실제 측정하여 촬영을 실시하였다. 아래 그림은 실험 사진 촬영하기 위한 지점 및 거리를 보여주기 위한 모식도로서 실제 촬영은 모식도에 나타 있는 것처럼 교차로에 보행자가 걷고 있을 때를 기준으로 보도블록의 중심에서 교차로를 바라보는 정 방향으로 각각 40m, 30m,



* 개념도는 연구자가 이해를 돕기 위하여 작성한 것임.

Figure 1. Photographic site documentation at selected distances.

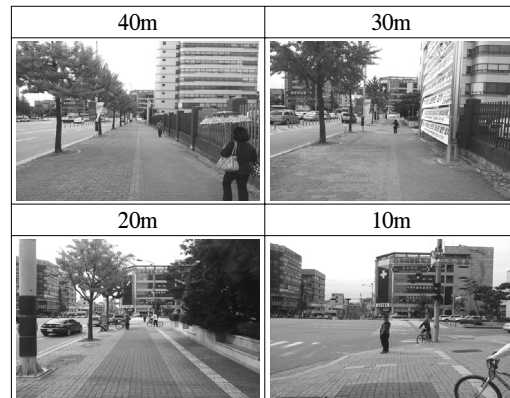


Figure 2. Photographic data collection samples.

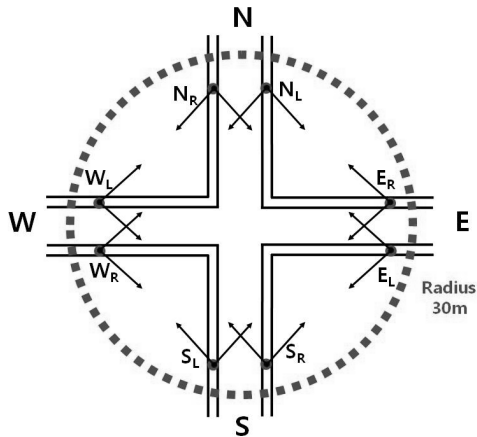


Figure 3. Data points on left and right of each cardinal direction; 30 meter radius.

20m, 10m으로 사진 촬영을 실시(Figure 1)하였으며, 각각의 거리에 따라서 촬영기준에 의해 사진 촬영을 실시한 내용은 Figure 2와 같다.

10m 간격의 거리별 교차로 사진 중, 본 연구의 목적에 가장 적합한 것으로 분석된 30m 거리를 사진 촬영지점으로 설정하고, 1개의 교차로에서 동·서·남·북 4방향과 도로 좌·우 양 측의 보도를 촬영하여, 총 8장의 사진을 촬영하였다(Figure 3 참조)

3) 사진 면적 분석 방법

촬영한 사진의 면적은 Auto CAD Program 2013을 이용하여 측정하였다(Figure 4 참조).

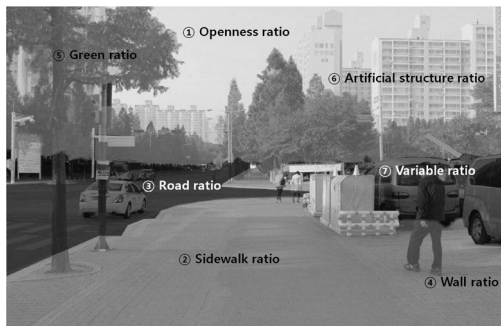


Figure 4. Diagram of analyzing a each elements area photos.

(1) 구성요소 정의

기존의 연구 논문에서 사용하는 경관 평가를 위한 물리적 요소 항목으로는 일반적으로 하늘의 시각구성비, 산의 시각구성비, 건물의 시각구성비, 도로 및 시가지의 시각구성비 등으로 분류하고 있다(Kim, 2009).

본 연구에서는 기존 연구에서의 평가 항목을 기반으로 다음 7가지의 구성요소로 구분하였고, 각각의 정의는 다음과 같다.

- ① 천공율 : 하늘의 시각구성비로서 사람의 눈에 비치는 하늘의 비율로서 본 연구에서 개방요소 중의 하나이다. 지표는 건축군과 외부공간을 하나의 장면으로 설정하고 이 중 건물이 보이지 않는 면적을 산출한다는 점에서 건축군이 만들어 내는 장면의 시각적 개방감을 판단하는 지표라 할 수 있다(Park, 2012, 재인용).
- ② 보도율 : 보행자가 걸을 때 보도블록의 비율으로 본 연구에서 개방요소 중 하나이다.
- ③ 도로비율 : 자동차가 다니는 도로의 비율로서 본 연구에서 개방요소 중 하나이다.
- ④ 벽면비율 : 보행자가 보도를 걸을 때 왼쪽이나 오른쪽을 차지하고 있는 인공구조물의 비율을 의미한다. 여기서 벽면비율은 본 연구에서 폐쇄요소 중 하나이다.
- ⑤ 녹지율 : 녹지율은 생물적 요소를 말하고 있으며 가로수, 화단, 스카이라인을 포함한다.
- ⑥ 인공구조물비율 : 인공구조물은 비생물적 요소의 모든 것을 말하며 특히 아파트나 건축물, 가로등, 전봇대 등이 있다.
- ⑦ 가변요소비율 : 대지가 고정적인 인공구조물 이외에 물리적 힘을 가하면 움직이거나 적재물, 또한 자동차, 자전거, 이동식 간판 등이 있다.

연구의 대상지는 3개 도시(성남시 14개 지점, 수원시 16개 지점, 부천시 15개 지점)의 총 45곳의 지점이다. 1개의 지점 교차로 당 8장의 사진을 촬영하므로, 8(촬영방향의 사진 매수)×45

(총 대상지의 지점 개수)=360장의 사진을 촬영하였다. 촬영된 360장의 사진 중에서 분석 시 문제가 발생된 2장은 제외하고 358장의 사진을 분석·실시하였다. 사진을 구성요소별로 면적을 산출할 시에, 구성요소별이 겹칠 경우에는 사진촬영자의 시야에 우선적으로 보이는 구성요소의 면적으로 산출한다. 또한, 면적 산출할 시에, 각각의 비율로 면적을 산출했을 때에, 수목이나 가로녹지 등의 빈 공간으로 인해 비율의 합계가 100%가 되지 않을 수도 있다.

IV. 연구 결과 및 고찰

1. 교차로별 구성요소의 비율 비교 분석

먼저, 성남시를 대상으로, 선행연구에서 개방

성에 영향을 주는 주요 요소인 천공율을 기준으로 상위에 있는 5개의 교차로(새마을교차로, 중산운교차로, 신구대교차로, 태평역교차로, 태화교차로)를 선정하여 구성요소의 비율을 비교·분석하였다.

전체적으로 볼 때, 천공율 기준 상위 5개 지점에서, 다른 구성요소들과의 특정한 관계성이나 차이성은 나타나지 않았다. 성남시는 천공율과 도로비율이 유사한 형태로 나타나고, 도로비율과 가변요소비율도 유사하게 나타나, 천공율과 가변요소비율의 형태가 밀접한 관계성을 가지고 있다고 분석되어진다. 또한 녹지율과 인공구조물비율은 상반되는 양상을 띄고 있는 것으로 분석되었다.

수원시를 대상으로, 천공율을 기준으로 상위

Table 3. Sixteen intersection averages for Suwon-si.

	Classification	Openness (%)	Sidewalk ratio (%)	Road ratio (%)	Wall ratio (%)	Green ratio (%)	Artificial structure ratio (%)	Variable element ratio (%)	Total (%)
1	Gyoyukcheong intersection	8.75	30.28	3.74	5.43	26.35	18.78	6.67	100.00
2	Nongsusan Market intersection	9.45	31.65	9.68	17.02	8.62	17.92	5.66	100.00
3	Daepyeong chogyo intersection	5.20	25.67	8.08	9.25	35.76	11.30	4.74	100.00
4	Matgoeul intersection	3.82	15.07	6.81	39.26	17.16	10.23	7.65	100.00
5	Baekseolmaeul intersection	7.09	29.10	6.61	4.91	35.57	13.12	3.60	100.00
6	Bungmun Terminal intersection	12.69	20.86	5.76	37.02	4.18	12.54	6.95	100.00
7	Bidanmaeul intersection	9.46	30.26	5.05	7.36	21.80	23.78	2.29	100.00
8	Seodunjangang intersection	8.80	15.28	13.17	32.25	4.20	21.23	5.07	100.00
9	Suseongjung intersection	9.37	24.78	3.50	20.22	16.43	17.89	7.81	100.00
10	Yeonghwachogyo intersection	15.78	22.97	6.01	14.30	19.46	14.12	7.36	100.00
11	Jangango intersection	7.04	26.87	3.73	2.33	45.71	12.93	1.39	100.00
12	Jeongja intersection	8.50	16.57	14.36	14.31	10.82	22.53	12.91	100.00
13	Jeongjachogyo intersection	11.55	17.51	12.24	20.92	17.30	13.86	6.62	100.00
14	Sports Complex intersection	11.60	17.91	8.83	25.69	21.26	9.38	5.33	100.00
15	Cheoncheonjung intersection	9.40	19.76	8.97	23.47	16.82	18.48	3.10	100.00
16	Cheoncheon chodeunghakgyo intersection	7.50	21.14	5.51	9.78	39.43	12.40	4.24	100.00
	Average	9.13	22.86	7.63	17.72	21.30	15.66	5.71	100.00

에 있는 5개의 교차로(영화초교교차로, 북문터미널교차로, 종합운동장교차로, 정자초교교차로, 농수산시장교차로)를 선정하여 비교·분석한 결과, 역시 천공율 기준 상위 5개 지점에서, 다른 구성요소들과의 특정한 관계성이나 차이성은 나타나지 않았다.

수원시 또한 천공율과 보도율이 유사한 형태를 나타내고 있으며, 보도율과 녹지율이 뚜렷한 형태는 아니지만 부분적으로 유사한 형태를 띄고 있는 것으로 나타났다.

수원시의 교차로를 구성요소별로 분석한 결과는 Table 3과 같다.

부천시를 대상으로, 천공율을 기준으로 상위에 있는 5개의 교차로(내동교차로, 소사회주교차로, 신흥시장교차로, 터미널교차로, 북부역교차로)를 선정하여 비율을 비교·분석한 결과, 역시 천공율을 기준 상위 5개의 지점은 다른 구성요소들과의 특정한 관계성이나 차이성은 나타나지 않았다. 부천시는 성남시, 수원시와 다르게 천공율과 보도율의 그래프 형태가 상반되는 형태로 나타나고 있으며, 인공구조비율과 가변요소비율이 비슷한 형태를 띄고 있는 것으로 나타났다. 도로비율과 가변요소비율 또한, 비슷한 형태를 나타내고 있다.

2. 3개 도시 구성요소별 비율 비교

교차로별로 큰 차이를 보이는 구성요소들도 있었으나 평균적으로 인공구조물비율과 가변요

소비율이 밀접한 관계를 보였으며, 천공율과 가변요소비율도 관계성을 보이는 것으로 나타났다. 이것은 교차로를 걷어가는 보행자의 시각 안에 가변요소가 많은 비율을 차지하게 되면 ‘개방’을 의미하는 천공율의 비율이 낮아지며, 적은 비율을 차지하게 되면 천공율의 비율이 높아지는 것을 알 수 있다. 또한 천공율과 밀접한 관계가 있을 것으로 생각되는 녹지율의 경우는 특징적인 관계성을 보이지는 않았다.

분석을 통해 새롭게 나타난 것은 천공율과 보도율, 도로비율이 밀접한 관계를 보이고 있는데, 이는 보행자의 시각이 정면을 바라보기 때문에 넓은 보도와 도로의 개방성이 천공율과의 심리적 확장현상으로 개방성에 영향을 끼치는 것으로 분석되어진다.

도시별로 각각 지점별로 교차로를 구성요소별로 분석한 결과는 Table 4와 같다.

3. 개방요소와 폐쇄요소의 개방성 비율 분석

위의 분석을 통해 ‘개방성’을 느낀다고 생각하는 개방요소(천공율 + 녹지율)와 폐쇄요소(벽면비율 + 인공구조물비율 + 가변요소비율 + 보도율 + 도로비율)로 가로 구성요소들을 그룹화하여 분석하였다. 녹지율은 선행연구들에서 천공율을 가로막는 폐쇄요소가 아니라, 건축벽면, 인공구조물 등을 가려주는 역할을 하여 도리어 경관의 개방성에 영향을 주는 요소로 나타나 개방요소에 포함시켰다.

Table 4. Total average ratios for all three cities.

Classification	Openness (%)	Side walk ratio (%)	Road ratio (%)	Wall ratio (%)	Green ratio (%)	Artificial structure ratio (%)	Variable element ratio (%)	Total (%)
Seongnam-si	6.05	18.71	7.81	8.01	35.74	20.05	3.63	100.00
Suwon-si	9.13	22.86	7.63	17.72	21.30	15.66	5.71	100.00
Bucheon-si	7.03	19.60	6.78	16.95	28.36	14.81	6.46	100.00
Average	7.40	20.39	7.41	14.23	28.47	16.84	5.27	100.00

성남시 전체 도시의 개방요소 평균은 41.79%로 나타났고, 폐쇄요소 평균은 58.21%로 나타났다. 개방요소 평균 이상의 교차로가 8개 지점으로 가장 높은 지점은 송림교차로 61.12%, 평균이하 교차로가 6개 지점으로 가장 낮은 지점은 태평역교차로 16.88%로 나타났다. 폐쇄요소 평균 이상의 교차로가 6개 지점으로 가장 높은 지점은 태평역교차로 83.12%, 평균이하 교차로가 8개 지점으로 가장 낮은 지점은 송림교차로 38.88%로 나타났다.

수원시 전체 도시의 개방요소 평균은 30.42%로 나타났고, 폐쇄요소 평균은 69.58%로 나타났다. 개방요소 평균 이상의 교차로가 8개 지점으로 가장 높은 지점은 장안고교차로 52.78%, 평균이하 교차로가 8개 지점으로 가장 낮은 지점은 서둔중앙교차로 13.00%로 나타났다. 폐쇄요소 평균 이상의 교차로가 8개 지점으로 가장

높은 지점은 서둔중앙교차로 87.00%, 평균이하 교차로가 8개 지점으로 가장 낮은 지점은 장안고교차로 47.25%로 나타났다.

부천시의 개방요소 평균은 35.40%로 나타났고, 폐쇄요소 평균은 64.60%로 나타났다. 개방요소 평균 이상의 교차로가 9개 지점으로 가장 높은 지점은 중동전화국교차로 55.79%, 평균이하 교차로가 6개 지점으로 가장 낮은 지점은 소사회주로교차로 15.79%로 나타났다. 폐쇄요소 평균 이상의 교차로가 7개 지점으로 가장 높은 지점은 소사회주로교차로 84.21%, 평균이하 교차로가 9개 지점으로 가장 낮은 지점은 중동전화국교차로 44.21%로 나타났다.

부천시의 각각 지점별로 교차로를 개방요소와 폐쇄요소별로 분석한 결과는 Table 5와 같다.

전체적으로 볼 때, 성남시는 개방성 평균 (35.87%)보다 41.79%로 5.92% 더 크게 나타나며,

Table 5. Comparison of Open and Closed elements for 15 intersections in Bucheon-si.

	Classification	Open elements (%)	Closed elements (%)
1	Gulpo-ro intersection	44.80	55.20
2	Nae-dong intersection	27.49	72.51
3	Daehak-gil intersection	15.86	84.14
4	Boksagol APT. intersection	43.44	56.56
5	Bukbu Station intersection	20.06	79.94
6	Sangil intersection	42.59	57.41
7	Seokcheonchogyo intersection	41.60	58.40
8	Sosahoeju-ro intersection	15.79	84.21
9	Sinheung Market intersection	18.20	81.80
10	Yeongan APT. intersection	40.33	59.67
11	Jungdongjeonhwaguk intersection	55.79	44.21
12	Jungang park intersection	52.43	47.57
13	Jungang intersection	35.07	64.93
14	Terminal intersection	40.87	59.13
15	Podomaeul intersection	36.59	63.41
	Average	35.40	64.60

Table 6. Comparison of Open and Closed elements for all three cities.

Classification	Open elements (%)	Closed elements (%)
Seongnam-si	41.79	58.21
Suwon-si	30.42	69.58
Bucheon-si	35.40	64.60
Average	35.87	64.13

수원시는 평균 (35.87%)보다 30.42%로 5.45% 더 낮게 나타나며, 부천시는 평균 (35.87%)보다 35.40%로 0.47% 더 낮게 나타났다. 개방성이 큰 순서대로 성남시 41.79% > 부천시 35.40% > 수원시 30.42%로 나타났다.

개방성 평균 (35.87%) 보다 높은 그래프는 성남시 8개 교차로(구미교차로 47.20%, 하얀마을교차로 49.83%, 청솔마을교차로 60.33%, 새마을교차로 50.71%, 장안교차로 60.03%, 송림교차로 61.12%, 매화교차로 55.09%, 내정교차로 55.18%)로 나타나며, 수원시 8개 교차로(교육청교차로 35.10%, 대평초교교차로 40.96%, 백설마을교차로 42.66%, 비단마을교차로 31.26%, 영화초교교차로 35.24%, 장안고교차로 52.75%, 종합운동장교차로 32.86%, 천천초등학교교차로 46.93%)로 나타나며, 부천시 9개 교차로(골포로교차로 44.80%, 복사골아파트교차로 43.44%, 상일교차로 42.59%, 석천초교교차로 41.60%, 영안아파트교차로 40.33%, 중동전화국교차로 55.79%, 중앙공원교차로 52.43%, 터미널교차로 40.87%, 포도마을교차로 36.59%)로 나타났다.

3개 도시의 각각 지점별로 교차로를 개방요소와 폐쇄요소별로 분석하여 종합한 결과는 Table 6과 같다.

4. 도심지 지점과 도심지의 지점의 개방성 비율 비교 분석

성남시의 대상지 지점 총 14개의 지점 중, 도심지에 속하는 지점은 분당구에 집중적으로 배치되어 있는 10개 지점(구미교차로, 무지개교차

로, 하얀마을교차로, 청솔마을교차로, 새마을교차로, 장안교차로, 송림교차로, 매화교차로, 내정교차로, 중산운교차로)이었으며, 도심지의 지역에 속하는 지점은 주로 구시가지의 4개 지점(중앙시장교차로, 탄리교차로, 태평역교차로, 신구대교차로)이었다. 대상지의 3개의 도시별 도심지 지점과 도심지의 지점의 교차로의 용도지역을 분석한 결과는 Table 7과 같다.

그러나, 이를 세부적으로 살펴보기 위해 천공율과 녹지율로 나누어 분석해보면, 도심지 지점의 천공율은 도심지의 지점의 천공율보다 평균보다 2.63% 더 낮게 나타났으며, 도심지 지점의 녹지율은 도심지의 지점의 녹지율 보다 평균보다 7.48% 더 높게 나타났다. 즉, 하늘이 보이는 개방성(천공율)은 도심지 지점이 더 낮으므로, 건물로 꽉 막힌 부분을 가려주는 역할을 하는 개방요소로서의 녹지율이 도심지 지점에서 더 많이 조성되었기 때문인 것으로 분석된다. 이에따라, 도심지 지점의 천공율은 도심지의 지점의 천공율 보다 더 낮게 (평균 -2.63%) 나타나지만, 천공율에 녹지율을 합친 개방요소의 비율은 도심지 지점이 더 높게(평균보다 4.86%) 나타나고 있다

도시별 지점별 교차로의 개방요소비율과 폐쇄요소비율을 분석한 결과는 Table 8과 같다.

도심지 지점들과 도심지의 지점들 간에도 뚜렷한 형태로 연결성이 보이지 않지만, 도심지 지점들이 파란색 그래프로 각각 도시들의 평균 값에 많이 근접한 형태를 보이고 있으며 도심지의 지점들로 갈수록 평균 값보다 낮은 것으로 나타났다.

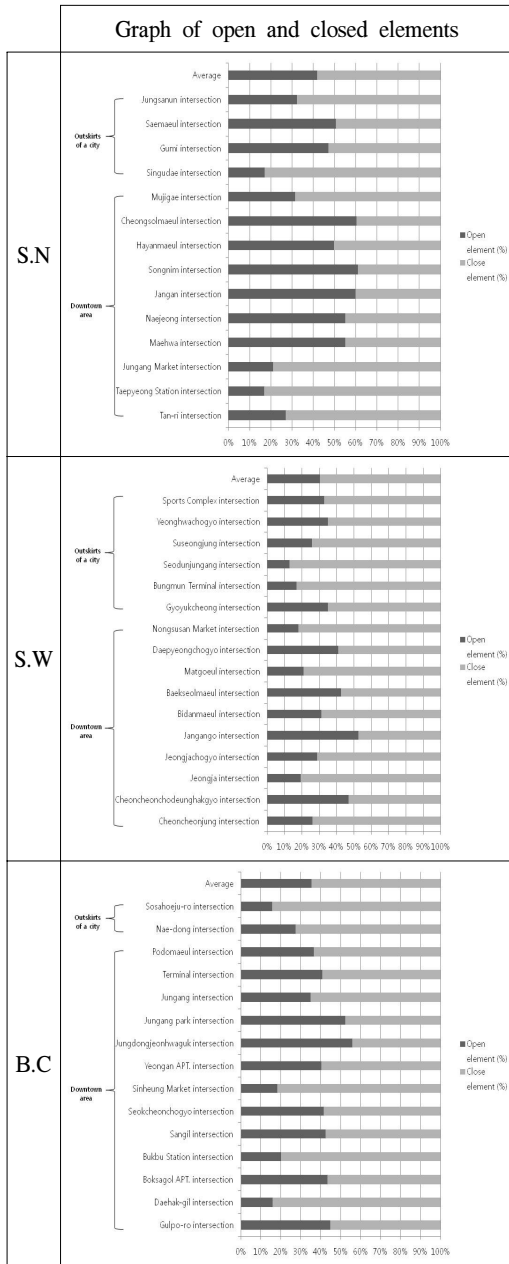
Table 7. Comparison between the openness ratios of downtown and outskirt sites.

Classification		Open elements			Closed elements						Total (%)
		Openness (%)	Green ratio (%)	Sub-total (%)	Side walk ratio (%)	Road ratio (%)	Wall ratio (%)	Artificial structure ratio (%)	Variable element ratio (%)	Sub-total (%)	
Seongnam-si	Downtown area	4.36	39.42	43.78	19.00	6.43	7.65	19.10	4.05	56.22	100.00
	Outskirts of a city	10.27	26.56	36.82	17.98	11.27	8.92	22.41	2.59	63.18	100.00
Suwon-si	Downtown area	7.90	24.90	32.80	23.36	8.10	14.86	15.66	5.22	67.20	100.00
	Outskirts of a city	11.17	15.31	26.48	22.01	6.84	22.49	15.66	6.53	73.52	100.00
Bucheon-si	Downtown area	6.16	31.35	37.51	20.27	6.38	17.02	12.72	6.10	62.49	100.00
	Outskirts of a city	12.74	8.91	21.64	15.27	9.34	16.55	28.44	8.78	78.36	100.00
sub-total	Downtown area	6.14	31.89	38.03	20.88	6.97	13.18	15.83	5.12	61.97	100.00
	Outskirts of a city	11.39	16.93	28.31	18.42	9.15	15.99	22.17	5.97	71.69	100.00
Average		8.77	24.41	33.17	19.65	8.06	14.58	19.00	5.55	66.83	100.00

Table 8. Final analysis of openness ratios for all three cities.

Classification		Open elements ratio (%)			Closed elements ratio (%)
		Sub-total (%)	Openness (%)	Green ratio (%)	
Seongnam-si	Downtown area	<u>43.78</u> (+10.61)	4.36 (-4.41)	<u>39.42</u> (+15.01)	56.22 (-10.61)
	Outskirts of a city	36.82	<u>10.27</u>	26.56	<u>63.18</u>
Suwon-si	Downtown area	<u>32.80</u> (-0.37)	7.90 (-0.87)	<u>24.90</u> (+0.49)	67.20 (+0.37)
	Outskirts of a city	26.48	<u>11.17</u>	15.31	<u>73.52</u>
Bucheon-si	Downtown area	<u>37.51</u> (+4.34)	6.16 (-2.61)	<u>31.35</u> (+6.94)	62.49 (-4.34)
	Outskirts of a city	21.64	<u>12.74</u>	8.91	<u>78.36</u>
sub-total	Downtown area	<u>38.03</u> (+4.86)	6.14 (-2.63)	<u>31.89</u> (+7.48)	61.69 (-4.86)
	Outskirts of a city	28.31	<u>11.39</u>	16.93	<u>71.69</u>
Average		33.17	8.77	24.14	66.83

* 괄호 안에 숫자는 평균(합계)에 대한 차이를 의미한다.



* Seongnam-si: S.N, Suwon-si: S.W, Bucheon-si: B.C

Figure 5. Open and closed element comparison for downtown and outskirts sites.

도시별로 개방요소와 폐쇄요소 누적 비율을 그래프화하여 분석한 결과를 그래프화하며 분석한 내용은 Figure 5와 같다.

5. 교차로의 용도지역 비교 분석

법에서 정한 용도지역에 따라 용적율과 건폐율이 달라지게 되고 이에 따라 건축물의 밀도와 높이가 달라지게 되므로, 교차로에서의 용도지역의 차이는 경관의 개방성과 폐쇄성에 직접적인 영향을 미치게 될 것이다. 이에 따라, 각 교차로별 용도지역을 비교분석 하였다.

성남시의 개방요소비율은 평균 41.79%, 폐쇄요소비율은 평균 58.21%인 바, 이를 용도지역별로 살펴보면, 제1종, 제2종, 제3종 일반주거지역의 개방요소비율(평균 48.69%)은 상업지역의 개방요소비율(평균 24.06%)보다 2배 정도 높은 것으로 나타났다. 특히 대상지 중에서 용도지역이 자연녹지지역과 보전녹지지역으로 이루어져 있는 새마을교차로의 개방요소비율 (평균 50.70%)은 다른 교차로에 비해 다소 높은 것으로 나타났다. 종합하면, 용도지역별 개방요소의 비율은 용적율과 건폐율이 가장 낮게 설정된 녹지지역(평균 50.70%) > 중간 수준인 주거지역(평균 48.69%) > 용적율과 건폐율이 가장 높게 설정된 상업지역(평균 24.06%)의 순으로 나타나고 있으며, 이는 용도지역별 용적율과 건폐율을 반영한 순서와 동일하였다.

성남시의 교차로별 용도지역을 분석한 결과는 Table 9와 같다.

수원시의 개방요소비율 평균 30.42%, 폐쇄요소비율 평균 69.58%인 바, 이를 용도지역별로 살펴보면, 수원시의 경우 제1종 일반주거지역에 많이 집중되어 있음을 볼 수 있었으며, 지구단위계획 지구가 많이 설정되어 있어 도시의 재정비를 통하여 변화되는 것을 알 수 있었다.

개방요소비율이 평균(30.43%) 보다 높은 교차로는 교육청교차로 35.11%, 대평초교교차로 40.97%, 백설마을교차로 42.67%, 비단마을교차로 31.26%, 영화초교교차로 35.24%, 장안고교차로 52.75%, 종합운동장교차로 32.68%, 천천초등학교교차로 30.43%로 나타났다. 위의 교차로들은 제1종 일반주거지역과 제2종 일반주거지역이 복합적으

Table 9. Open and closed ratio of zoning by Crossroads: Seongnam-si.

Classification		Open element (%)	Closed element (%)	Use district
1	Gumi intersection	47.20	52.80	Type 1 common residential area
2	Mujigae intersection	31.33	68.67	Type 3 common residential area Neighboring commercial area
3	Hayanmaeul intersection	49.83	50.17	Type 2 common residential area Type 3 common residential area
4	Cheongsolmaeul intersection	60.33	39.67	Type 3 common residential area
5	Saemaueul intersection	50.71	49.29	Natural green area Green belt for preservation
6	Jangan intersection	60.03	39.97	Type 3 common residential area
7	Songnim intersection	61.12	38.88	Type 1 common residential area Type 2 common residential area
8	Maehwa intersection	55.09	44.91	Type 1 common residential area Type 3 common residential area
9	Naejeong intersection	55.18	44.82	Type 1 common residential area Type 3 common residential area
10	Jungsanun intersection	32.26	67.74	Detached residential area
11	Jungang Market intersection	20.96	79.04	Common commercial district
12	Tan-ri intersection	27.03	72.97	Common commercial district
13	Taepyeong Station intersection	16.88	83.12	Common commercial district Type 2 common residential area
14	Singudae intersection	17.13	82.87	Type 1 common residential area Quasi-residential area
Average		41.79	58.21	

로 형성되어 나타났다. 종합하면, 용도지역별 개방요소의 비율은 용적율과 건폐율이 중간 수준인 주거지역(평균 35.08%) > 지구단위계획지구(평균 23.52%) > 용적율과 건폐율이 가장 높게 설정된 상업지역(평균 18.70%)의 순으로 나타나고 있었다.

부천시의 개방요소비율 평균 35.40%, 폐쇄요소비율 평균 64.60%로 나타났다. 부천시는 성남시, 수원시와 다르게 교차로 주변의 용도지역이 상업지역, 공업지역, 중심상업지역 등 각각 다양한 용도지역으로 이루어져 있음을 알 수

있었다. 중동전화국교차로는 다른 대상지에 비해서 개방요소비율이 55.78%로 높아, 상당히 저층의 용도지역일 것으로 예상하였으나, 중심상업지역과 제1종 일반주거지역으로 형성되어 있었으며, 중동전화국교차로는 상업지역이나 공공용지의 확보로 인해 보도율이 상당히 높아 보행자들로 하여금 개방성을 느끼게 하고 있었다. 종합하면, 용도지역별 개방요소의 비율은 역시 주거지역(평균 37.40%) > 상업지역(평균 34.04%) > 공업지역(평균 27.48%)의 순으로 나타나고 있었다.

V. 결 론

본 연구는 도심지 내 십자형 교차로 경관을 대상으로 하여 조망점을 설정하고, 실제 촬영한 사진들을 경관 구성요소들로 구분하여 분석함으로써, 십자형 교차로 경관의 개방성 정도, 경관 구성요소들의 개방성과의 관계성을 조사·분석하여, 보다 나은 교차로 경관 개선을 위한 기초적인 자료와 방향을 제시하는데 그 목적이 있었다.

연구결과, 첫째, 3개 도시별 개방성과 교차로별 개방성 비율 간의 관계를 살펴본 결과, 교차로별로 큰 차이를 보이는 구성요소들도 있었으나 평균적으로 인공구조물비율과 가변요소비율이 밀접한 관계를 보였으며, 교차로를 걸어가는 보행자의 시각 안에 '개방'적인 부분들을 방해하는 가변요소의 경우, 많은 비율을 차지하게 되면 '개방'을 의미하는 천공율의 비율이 낮아지며, 적은 비율을 차지하게 되면 천공율의 비율이 높아지는 것을 알 수 있었다. 또한 천공율과 밀접한 관계가 있을 것으로 생각되는 녹지율의 경우는 특징적인 관계성을 보이지는 않았다. 분석을 통해 새롭게 나타난 것은 천공율과 보도율, 도로비율이 밀접한 관계를 보이고 있는데, 이는 보행자의 시각이 정면을 바라보기 때문에 넓은 보도와 도로의 개방성이 천공율과의 심리적 확장현상으로 개방성에 영향을 끼치는 것으로 분석되어진다.

둘째, 개방요소와 폐쇄요소 비율 분석한 결과, 전체적으로 볼 때, 성남시는 개방성 평균(35.87%)보다 41.79%로 5.92% 더 크게 나타나며, 수원시는 평균(35.87%)보다 30.42%로 5.45% 더 낮게 나타나며, 부천시(35.87%)보다 35.40%로 0.47% 더 낮게 나타났다. 개방성이 큰 순서대로 성남시 41.79% > 부천시 35.40% > 수원시 30.42%로 나타났다. 또한, 개방성을 구성하고 있는 천공율과 녹지율이 다른 구성요소에 비해서 차지하는 비율이 낮은 편으

로 나타나, 앞으로 도시재개발, 재건축과 확장시, 개방성을 구성하는 천공율과 녹지율을 높이기 위한 지속적인 관리가 필요하다.

셋째, 도심지 지점과 도심지의 지점의 개방성을 비교한 결과, 도심지 지점의 천공율은 도심지의 지점의 천공율보다 평균보다 2.63% 더 낮게 나타났으며, 도심지 지점의 녹지율은 도심지의 지점의 녹지율 보다 평균보다 7.48% 더 높게 나타났다. 즉, 하늘이 보이는 개방성(천공율)은 도심지 지점이 더 낮으므로, 건물로 꽉 막힌 부분을 가려주는 역할을 하는 개방요소로서의 녹지율이 도심지 지점에서 더 많이 조성되었기 때문인 것으로 분석된다. 이에따라, 도심지 지점의 천공율은 도심지의 지점의 천공율 보다 더 낮게(평균 -2.63%) 나타나지만, 천공율에 녹지율을 합친 개방요소의 비율은 도심지 지점이 더 높게(평균보다 4.86%) 나타나고 있다

넷째, 교차로의 용도지역별 개방요소의 비율을 분석한 결과, 용적율과 건폐율이 중간수준인 주거지역(평균 40.39%) > 용적율과 건폐율이 높게 설정된 상업지역(평균 25.6%)의 순으로 나타나고 있으며, 이는 용도지역별 용적율과 건폐율을 반영한 순서와 동일하였다. 따라서, 앞으로는 교차로의 경우 상업지역인 경우라도 교차로의 경관개방성 보전을 위해 미관지구, 경관지구등의 지정을 통해 건축물의 높이를 규제할 필요가 있는 것으로 판단된다.

본 연구는 과도한 개발과 밀집된 건축물 등에 의해 교차로에서의 개방성이 점차 줄어들고 있어, 도시 내부와 외곽의 산림, 녹지, 공원 등의 자연경관이 도시 내부의 도로에서 보여질 수 있도록, 도시내 녹지를 최대한 보전하기 위한 방안의 일환으로서, 교차로의 개방성에 대한 연구를 시작한 것이다. 따라서, 교차로에서의 경관의 개방성에 대한 보전을 통해 향후 도시 내 생태경관과 녹지환경 보전에 대한 역지력을 가지도록 하는 것이 본 연구의 의의라 할 것이다. 하지만, 본 연구는 실제 보행자들이 느끼는 경

관의 개방성에 대해서도 조사하지 못하여 연구 결과에 대한 뒷받침을 하지 못하는 것이 또한 연구의 한계라고 할 것이다. 이는 향후 연구에 해야 할 과제일 것이다.

References

- Heo KS. 2004. A Study on standard for landscape management of newtown: centered on residential and commercial districts. Graduate School, Sungkyunkwan University. (in Korean with English summary)
- Hwang SH. 2001. A Study on the street Landscape Assessment for viewpoint of pedestrian. Graduate School, Kyung Hee University. (in Korean with English summary)
- Jeong SG. 2001. Correlations between spatial consciousness and physical element in streets through CG simulation. Graduate School, Chonnam National University. (in Korean with English summary)
- Kim CS. 1998. Evaluation Method of the city's streetscape with computer animation. Graduate School, University of Seoul. (in Korean with English summary)
- Kim MY. 2012. A Study on Assessment of the Landscape of Urban Street. Graduate School, Keimyung University. (in Korean with English summary)
- Kim SH. 2000. A Study on the view evaluation by each patterns of the city street. Graduate School, Keimyung University. (in Korean with English summary)
- Kim WT. 2001. Features of Urban Design Control Elements to Pedestrian Space. Ministry of Urban Planning Society Conference scheduled. (in Korean)
- Kim YJ. 2009. A study on the relationship of physical component part and landscape preference of urban landscape. Graduate School, Hong-ik University.
- Ko KY. 2007. A Study of Street Landscape Analysis Based on Sequential Visual Perception Index: Focused on Kangnam Subway Station ~ Yeoksam Subway Station. Graduate School, University of Seoul. (in Korean with English summary)
- Park BH. 2012. A Study on the Openness of Bundle-typed High-rise Mixed-use Buildings. Graduate School, Yeungnam University. (in Korean with English summary)
- Park SJ. 1988. Studies on the visual perception characteristic in the image formation of the city, Graduate School, Hanyang University. (in Korean with English summary)
- Woo SG. 2009. A Study on the Urban Streetscape Evaluation focused on Pedestrian. Korean Society of Basic Design & Art, vol. 10 No. 2. (in Korean with English summary)