

Research Paper

## 하천친수시설의 모니터링과 평가를 통한 유지관리방안 연구

– 전주천을 중심으로 –

임현정\* · 정문선\*\*

전북대학교 조경학과\*, 청주대학교 환경조경학과\*\*

### A Study of Maintenance Method by Monitoring and Evaluation of Water Friendly Facilities in Urban Streams

– A Case Study of Jeonjucheon in Jeonju-si –

Hyunjeong Lim\* · Moonsun Jeong\*\*

Dept. of Landscape Architecture, Jeonbuk National University\*

Dept. of Environmental Landscape Architecture, Cheongju University\*\*

**요약:** 본 연구의 목적은 도시하천의 생태복원사업 이후 친수시설의 모니터링 방법을 연구하고 그 결과를 바탕으로 관리구역의 설정과 유지관리방안을 제시하는데 있다. 이를 위해 친수시설의 유지관리모니터링 항목을 ‘이용공간·시설물’, ‘산책로 및 자전거도로’, ‘접근로’, ‘안내판’으로 구분하였다. 각 친수시설의 평가는 ‘관리상태’, ‘안전성’, ‘이용정도’를 기준으로, ‘양호’, ‘보통’, ‘불량’ 등급으로 구분하였다. 전주천을 대상으로 500m간격의 총 15개 구간을 조사 및 평가하여 친수시설마다 ‘우선관리’, ‘일반관리’, ‘유지/제거’, ‘제거’ 여부를 결정하고 이를 바탕으로 구간별 관리구역설정과 유지관리방안을 제시하였다. 전주천에서 ‘우선관리’가 필요한 시설이 5~9개로 나타난 J2, J3, J4, J9 구간은 ‘집중관리구역’, ‘우선관리’가 필요한 시설이 1~3개로 나타난 J5, J6, J7, J8, J11, J14 구간은 ‘정기관리구역’으로 설정되었다. ‘우선관리’할 시설이 없는 J1, J10, J12, J13, J15구간은 ‘최소관리구역’으로 설정되었다. 본 연구의 모니터링 및 평가, 유지관리구역 설정과정은 향후 거버넌스가 참여하여 하천 친수시설물의 체계적인 유지관리계획을 마련하는데 적용될 수 있다.

**주요어:** 도시하천, 친수시설, 모니터링, 평가방법, 유지관리구역

**Abstract:** The purpose of this study is to examine a monitoring method, management zones, and maintenance strategies for water friendly facilities in urban streams after the completion of ecological restoration projects. Maintenance monitoring items are composed of ‘use space& facilities’, ‘trails& bike roads’, ‘access’, and ‘boards’. The evaluation standards of water friendly facilities are ‘maintenance conditions’, ‘safety’, and ‘usage level’ which are rated as ‘good’, ‘moderate’, and ‘poor’. Through a field survey and evaluation of 15 stream sections in Jeonjucheon, the management levels of each water

Co-First Author: Hyunjeong Lim, Tel: +82-63-270-2598, E-mail: solsoli93@gmail.com, ORCID: 0000-0002-1153-0061

Co-First Author & Corresponding Author: Moonsun Jeong, Tel: +82-43-229-8507, E-mail: jmoonsun@gmail.com, ORCID: 0000-0002-0397-9539

Received: 20 March, 2019. Revised: 22 April, 2019. Accepted: 30 April, 2019.

friendly facility are determined as 'priority maintenance', 'general maintenance', 'maintain/remove', and 'remove'. Based on the evaluation results, management zones and maintenance strategies are proposed for each stream section. As a results, the stream sections of J2, J3, J4, and J9 which have 5 to 9 facilities with 'priority maintenance' are determined as 'intensive management zone'. The stream sections of J5, J6, J7, J8, J11, and J14 which have 1 to 3 facilities with 'priority maintenance' are determined as 'regular management zone'. The stream sections of J1, J10, J12, J13, and J15 which have no facilities with 'priority maintenance' are determined as 'minimum management zone'. The process of monitoring & evaluation system and determining management zones can be applied to establish a systematic maintenance plan for water friendly facilities by participation of governance in the future.

**Keywords :** Urban streams, Water friendly facilities, Monitoring, Evaluation method, Management zones

## I. 서론

도시하천은 1990년 이후 이·치수기능 중심에서 친수개념이 중요하게 부각되고 (Choi et al, 2012), 전국의 주요 하천구역 내 친수공간의 활용이 증가하는 추세이다(Kim 2017). 2000년대 이후부터는 본격적으로 도시하천의 친수기능과 함께 생태적 건강성을 확보하기 위한 생태하천복원사업이 활발하게 진행되었다(Lim et al, 2015). 그러나 도시화가 더욱 가속화 되고 하천에 대한 도시민의 이용욕구가 증가되면서 친수시설의 과도한 설치와 유지관리 사이에서 균형적이며 생태적인 하천관리에 대한 문제가 제기되고 있는 실정이다.

생태하천 복원사업 시공 완료 후 지속적인 관리가 이루어지지 않을 경우 이용자의 훼손 등으로 인해 복원 효과가 저감될 가능성이 있기 때문에(ME 2017a), 하천환경 및 시설 모니터링을 통해 복원사업 전반에 대한 유지관리가 이루어져야 한다. ME(2014a)연구에 따르면 2007년부터 2010년까지 생태하천 복원사업이 완료된 국내 8개 하천에 대한 사후관리를 조사한 결과, 사후모니터링과 유지관리가 부분적으로만 이루어지고 있는 것으로 파악되었다. 도시하천의 친수공간관련 연구는 크게 개발사업의 적지선정을 위한 평가체계와 친수공간의 계획설계요소, 그리고 관련법에 대한 연구로 나눌 수 있다. Kim et al.(2012)은 도심에 분포되어 있는 친수공간 복원대상의 적지선정을 위해 대상지 평가기준의 가중치를 산정하는 방법을 연구하였고, Lee (2014)는 하천친수공간 평

가항목의 중요도를 분석하였다. 친수공간을 공간디자인의 개선 측면에서 연구한 것으로 Choi et al. (2012)는 유니버설디자인 관점에서 대구광역시 신천의 친수공간에 대해 평가 및 분석하였고, Park(2017)는 안양천의 친수공간을 활성화시키기 위한 공간계획 요소를 파악하고 개선방안을 연구하였다. Lee (2018)은 하천의 친수공간을 평가하고 관리하기 위해 요구되는 국내법과 지침을 평가하고 분석하였다.

관련 연구 검토결과, 하천친수시설을 유지관리하기 위한 체계적인 모니터링과 평가체계에 대한 연구는 미흡한 실정이다. 생태하천복원 사업 적용 후 유지관리에 대한 요구가 높고, 문제 발생 후 대응하는 사후 관리만으로 하천복원의 효과를 유지하기 어렵다. Kim et al. (2013)에 따르면 시설관리에 있어서 전체적인 유지관리의 과정은 순찰 및 점검, 유지 및 원상복구, 보수·보강, 개량을 포함하고 있으며, 예방적인 유지관리를 위한 모니터링과 관리방안이 요구된다. 하지만 정부주도형 유지관리는 인력부족, 재정부족, 민원 문제에 의해 현실적 한계가 따른다. 전주시의 경우 이를 극복하기 위해 거버넌스의 참여에 따라 NGO 및 시민들이 함께 모니터링 및 유지관리에 참여하고 있는데 모니터링 조사항목이 복잡하고 현황을 정확히 파악하는데 부족하여 적용하는데 한계가 있다. 따라서 본 연구의 목적은 도시하천 생태복원사업 이후 친수시설의 모니터링 및 평가방법을 연구하고 그 결과를 바탕으로 관리구역의 설정과 유지관리 방안을 제시하는데 있다. 이를 위해 2018년 전주천

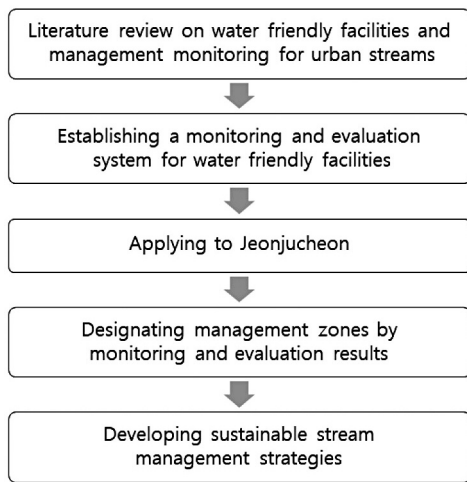


Figure 1. Study process.

을 대상으로 친수시설 모니터링을 시범적으로 실시하여 지속가능한 유지관리를 위한 기초자료 제공과 환경NGO 및 시민이 이용하기에 용이한 모니터링 체계를 제안하였다.

본 연구의 과정은 친수시설 유지관리 모니터링 항목설정과 평가기준에 대한 이론적 고찰, 모니터링 및 평가체계 구축, 대상지 적용으로 구성되어 있다. 전주천 대상지에 모니터링 및 평가체계를 적용하여 ‘우선관리’, ‘일반관리’, ‘유지/제거’, ‘제거’가 필요한 친수시설을 구분하고, 이를 바탕으로 하천구간의 관리 구역설정과 유지관리방안을 제시하였다(Figure 1).

## II. 이론적 고찰

### 1. 친수시설 관련법

하천법 제13조와 하천의 구조·시설 기준에 관한 규칙 제 17조에 따르면 ‘친수시설’은 수상레저시설, 체육시설, 휴게시설, 생태·학습시설, 자전거도로 및 산책로 등 사람들의 건전한 활동을 위하여 하천에 설치하는 각종 시설로 정의되어 있다. 친수시설은 주변 인구, 친수활동 수요, 접근성 및 생태환경 등을 고려하여 필요한 구역에만 설치하도록 하고 계획 시 물 흐름에 안전, 유지관리 용이함, 환경친화, 물흐름 방해의 최소화 등을 고려하도록 명시하고 있다.

하천유지보수매뉴얼(MOLIT 2016)에서 ‘친수시설’

은 광장, 휴식, 녹지 등 각 공간의 원활한 기능을 수행하기 위해서 하천에 설치되는 시설이다. 친수시설은 기능에 따라 관리시설(자전거도로, 산책로, 진입로, 주차장 등), 부대 및 편의시설(공연장, 파고라, 벤치, 데크, 놀이공원, 화장실, 휴지통 등), 체육시설, 조명 시설 등으로 구분할 수 있다.

기존의 하천관련법들은 수질과 수생태계, 이치수를 중심이었으며 친수공간과 시설에 대한 법적인 근거는 마련되어 있지 않았다(Lee 2018). 하천법 제 14조와 15조에 하천시설에 대한 관리규정과 관리대장에 대한 내용은 하천시설 중 댐, 보, 수문, 홍수조절지 및 저류지에 대한 관리내용으로 친수시설을 포함하고 있지 않다. 특히 생태하천 복원사업이후 친수시설의 관리를 위한 평가체계와 관련법 및 지침이 미비한 실정이다.

### 2. 친수시설의 유지관리항목과 평가기준

수자원장기종합계획(MLTM 2011)의 수립을 위한 하천환경 평가방법에서 친수성평가를 위한 세부 지표로 역사성, 지역문화성, 하천경관과 친수시설 및 친수활동(산책로와 그린웨이, 접근로, 휴게공간, 체육 및 놀이시설, 생태체험센터)이 포함되고 있으나 ‘매우 좋음’~‘매우 나쁨’의 5등급 평가기준만 있을 뿐 개별 친수시설에 대한 구체적인 평가기준은 포함되지 않았다.

하천유지보수매뉴얼(MOLIT 2016)은 친수시설의 유지관리를 위한 점검대상 항목으로 포장시설(자전거도로, 측구, 광장, 운동장), 경계시설, 유희시설, 휴식 및 편의시설, 배수시설, 안내시설 등을 포함하고 있다. 또한 육안점검을 통한 점검내용은 훼손 및 안정 상태와 위험요소 유무에 대해 상태평가이며, 그 기준은 가(이상없음, 기능 정상), 나(기능에 문제없음, 약간 보수 필요), 다(불량, 기능 이상, 교체 및 제거 필요)로 구분하였다. 생태복원사업 모니터링 및 유지관리 가이드라인(ME, 2017a)의 경우, 복원시설물 조사항목으로 관찰시설(탐방로, 탐방시설), 학습 및 체험시설(학습장, 학습안내판), 생태놀이시설(생태놀이시설, 모래밭), 휴게 및 편의시설(휴게시설, 편의시설), 포장(자연재료, 블록 경화포장), 울타리

Table 1. Comparison of management items for water friendly facilities

	MOLIT(2016)	ME(2017a)	This study
Management Items	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pavement (bike roads, square, gutter, sport field)</li> <li>● Edge materials</li> <li>● Recreation facilities</li> <li>● Rest&amp; Convenient facilities</li> <li>● Drainage facilities</li> <li>● Boards</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pavement (natural materials, block, hard paving)</li> <li>● Observation facilities (trails and center)</li> <li>● Learning and experience facilities</li> <li>● Information boards</li> <li>● Ecological play facilities (sand field)</li> <li>● Rest&amp; Convenient facilities</li> <li>● Management facilities (fences, management facilities)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Use space and facilities (Rest &amp; Convenient facilities, recreation, sports, pavements, squares, etc)</li> <li>● Trails and bike roads</li> <li>● Access and bridges</li> <li>● Boards</li> </ul>
Evaluation Standards	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Damage and stable condition</li> <li>● Dangerous elements existence</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Safety, management, usage condition</li> <li>● Damage and usage frequencies</li> <li>● Location suitability</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Maintenance</li> <li>● Usage</li> <li>● Safety</li> </ul>
Condition Levels	<ul style="list-style-type: none"> <li>● A (Good, Normal function)</li> <li>● B (Normal function but need to repair)</li> <li>● C (Poor condition, need to replace or remove)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Good</li> <li>● Moderate</li> <li>● Poor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Good</li> <li>● Moderate</li> <li>● Poor</li> </ul>

및 관리시설 등 이용자 시설을 대상으로 하고 조사방법은 위치적합성, 훼손여부, 안전유지, 이용강도 등을 조사하였다(Table 1).

하천 친수시설과 관련된 매뉴얼과 지침의 분석을 통해 본 연구는 생태하천복원사업과 하천정비사업 등에 의해 도입된 친수시설의 유지관리항목을 크게 4가지로 구분하였다. 첫째, ‘이용공간·시설물’은 친수시설의 밀집정도에 따라 공간 혹은 개별시설로 조사하였고, 체력단련시설 및 체육공간, 정자 및 의자 등 편익시설, 전통놀이시설, 전망대, 광장, 수경시설, 간이화장실 등에 해당된다. 둘째, ‘산책로 및 자전거로’는 하천의 종적 연결성을 대표하는 이용시설로 고수부지에 조성된 보행자 전용 산책로 또는 자전거로, 지압로 등 선형의 이동통로가 해당된다. 셋째, ‘접근로’는 하천 진출입용 계단, 경사로와 좌·우안 횡단구조물인 세월교 또는 징검다리 등이 해당된다. 넷째, ‘안내판’은 정보전달을 주목적으로 하며 관리 주체(예: 지방정부, 관련부처, 구청, NGOs)가 다양하여 따로 구분하여 관리상태를 파악하였다(Table 1).

관리상태의 평가에 대해 Heo et al. (2012)은 구조물의 상태평가 기준을 A(양호)는 결함이 없는 양호한 상태, B(보통)는 약간의 손상, 구조물의 기능 발휘에는 문제가 없고 간단한 현장조치로 양호한 상태 복귀 가능한 상태, C(미흡)는 손상 범위가 커서 전반적인

보수가 필요하고 구조적인 결함으로 보강이 필요한 상태로 구분하였다. MOLIT(2016)와 ME(2017a)의 시설유지관리 가이드라인 역시 유지관리 체크리스트(장소, 일시, 날씨, 조사자)와 함께 상태를 평가하는데 양호, 보통, 불량으로 구분하고 있다. 따라서 본 연구는 총 4가지의 유지관리항목에 대한 상태평가를 위해 친수시설의 ‘관리상태’, ‘안전성’, ‘이용정도’에 따라 양호, 보통, 불량 3등급으로 구분하였다(Table 1).

### III. 연구방법

#### 1. 연구대상지

전라북도 전주시에 위치한 전주천은 지속가능한 생태하천으로 유지관리하기 위해 민관 거버넌스인 전주생태하천협의회의 공동협의과정을 거치는 모범적 사례지이다(ME 2014b). 2007년 구성된 전주생태하천협의회에서는 정기적으로 하천 생물서식환경 모니터링 및 이용자 행태모니터링을 실시하고 있다(JERC 2009). 2017년 완료된 고향의 강 사업 완료 후, 이용자의 친수시설에 대한 건전하고 안전한 이용과 함께 하천의 생태적 복원효과 유지를 위해 친수시설관리의 사후모니터링이 추가적으로 요구되었다. 따라서 전주시가 관할하는 전주천 지방하천구간 중 친수시설이 조성된 도심구간을 연구 대상지로 선정

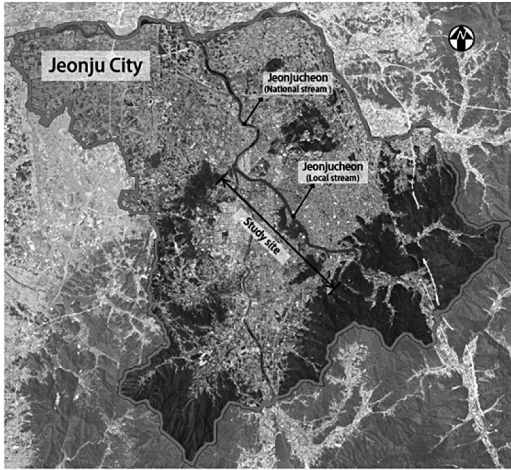


Figure 2. Study site: Jeonju City and Jeonjucheon.

하여 시범적으로 친수시설모니터링과 평가방법을 적용하였다(Figure 2).

## 2. 조사 및 평가방법

조사지점의 선정은 도상 작업을 통하여 적절한 간격이 되도록 조사 지점을 선정하고, 이를 바탕으로 전주생태하천협의회 실무자와 함께 사전현장조사를 실시하여 조사구간을 확정하였다. 전주천의 하천관리상태를 조사하기 위하여 종적으로는 승암교 상류 낙차공 하단부로부터 금학보까지 총 7.5km 거리를 500m 간격의 총 15개 조사구간으로 구분하여 전수 조사를 수행하였다(Figure 3). 횡적으로는 산책로, 자전거도로, 휴게 및 체육시설 등 친수시설이 위치하고 있는 고수부지(Terrace), 진출입로가 조성되어 있

는 제방사면(Scarp), 저수로(Main channel) 등이 포함된 하천구역을 대상으로 하였다(Figure 4). 또한 각 구간별 친수시설에 영향을 미치는 주변부 토지이용특성을 파악하기 위하여 하천구역으로부터 100m 범위의 버퍼를 생성하여 세분류 토지피복도(2016, <https://egis.me.go.kr>)를 분석하였다.

조사를 위한 사전준비자료는 국토지리정보원에서 제공되는 1:1,000 수치지형도와 현장조사점점표를 500m 간격의 구간별로 준비하였다. 수치지형도는 A4 크기에 위치 식별 및 현장기입이 가능하도록 1:2,000 축척비로 출력하였다. 조사 점점표는 '이용공간-시설물', '산책로 및 자전거로', '접근로', 그리고 '안내판'의 4가지 시설유형으로 구분하여 조사하고, 시설유형별로 '관리상태', '이용정도', '안전성'을 양호/보통/불량상태 3점 척도로 환산하여 평가하였다.

'관리상태'는 양호한 경우는 3점, 일부 보수가 필요한 경우 2점, 노후 및 파손이 심각한 상태에 대해서는 1점을 부여하였다. '이용정도'는 친수시설의 접근이 용이하고 시설분포가 집약되어 이용이 편리하며 관찰 당시 이용패턴의 체류형 혹은 통과형 여부를 중

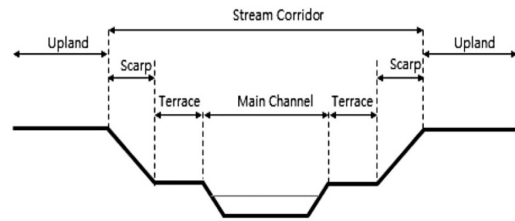


Figure 4. Urban stream sections.



Figure 3. Stream sections for site survey.

J01 Jeonju Eco-Museum area, J02 Omokkyo area, J03 Chungyeonru area, J04 Ssajeon bridge & Nambu market, J05 Nambu market & Seocheonkyo area, J06 Dagakyo area, J07 Dotorigol area, J08 Ssangdari area, J09 Jinbukkyo area, J10 Seoshinkyong area, J11 Baekjekyo area, J12 Seoshin Hanil APT area, J13 Seoil Park area, J14 Gareunkyo & Yeou-ul elementary school, J15 Seoshin E-peonhan APT.

합적으로 평가하였다. 따라서 접근이 매우 용이하고, 친수시설이 집약적으로 분포되어 있고, 체류형으로 이용되고 있어 시설물의 존치관리가 필요한 경우 3점, 접근성, 집약정도, 체류정도가 보통이며 간헐적으로 이용되는 시설물은 2점, 이용이 매우 낮아 철거가 필요한 경우에는 1점을 부여하였다. '안전성'은 안전이 확보되었거나 안전과 무관한 경우 3점, 보통인 경우 2점, 사고위험이 있는 경우에는 1점을 부여하도록 하였다. 또한 각 시설물마다 특이사항 및 관리에 대한 의견사항이 있는 경우 기입하도록 하였다. 조사는 2018년 11월 21일, 12월 13일, 12월 21일 3일에 걸쳐 진행하였으며, 구간마다 1시간정도 조사시간이 소요되었다. 조사원은 2014년도부터 하천모니터링을 수행해오고 있는 지역 전문가와 하천전문가로 구성된 평가자, 도면 기입자, 사진 촬영자 3인이 현장관찰과 평가를 수행하였다.

(J02~J03)과 남부시장(J04)에서 유입되는 방문객에 의해 다른 구간보다 이용자의 수가 많다. 특히 J01 우안과 J06 좌안은 산림지역에 인접하여 자연성이 높은 하천구간이다. J02~J04는 이용공간·시설물, 접근로, 안내판 등의 친수시설이 집중적으로 조성된 구간이다(Figure 5; Figure 8; Figure 9).

J07~J10 구간은 저밀도 주거지역에 위치하고 있으며 구도심의 특성을 갖고 있다. 이용자들은 주로 체류보다 이동을 위해 산책로나 자전거도로를 이용하고 있으며 이용공간의 규모가 작고 시설이 분산되어 있다(Figure 6; Figure 8; Figure 9).

J11~J15 구간은 고밀도 주거지역에 위치하고 있으며, 특히 J11~J14에는 대규모 아파트단지과 도로에 의해 불투수포장률이 50%에 달했다. J11과 J15

## IV. 결과 및 고찰

### 1. 하천구간별 특성 및 친수시설 현황

총 15개의 하천구간은 상업 및 역사문화지역, 저밀도 주거지역, 고밀도 주거지역 등 크게 3가지 토지이용특성을 보이고 있다. 우선 J01~J06구간은 상업 및 역사문화지역에 위치하고 있어 전주한옥마을



Figure 6. Site inventory for J07~J10.



Figure 5. Site inventory for J01~J06.



Figure 7. Site inventory for J11~J15.

에는 체력단련시설, 이벤트광장, 휴게시설, 체험·학습공간 등과 같은 이용공간·시설물이 집중 조성되어 있다. J12~J14에는 친수시설이 분산 배치되어 있으며, J14의 경우 하천경계의 100m 이내에 여울초등학교와 서일초등학교가 위치하고 있어 초등학교생들의 이용이 높아 안전에 대한 관심이 높은 구간이다 (Figure 7; Figure 8; Figure 9).

## 2. 친수시설 유형별 관리 상태

4가지 친수시설 유형에 대한 관리 상태를 파악한 결과 첫째, 이용공간·시설물은 총 107개소 중 72개소가 '양호'한 상태로 나타났다. 이는 2017년 고향의강 하천정비사업을 통해 시설의 교체가 이루어졌기 때문이다. 관리상태 '보통'은 총 27개소로 기존 시설물 중에서 부분파손 혹은 경미한 부식 손상이 관찰되

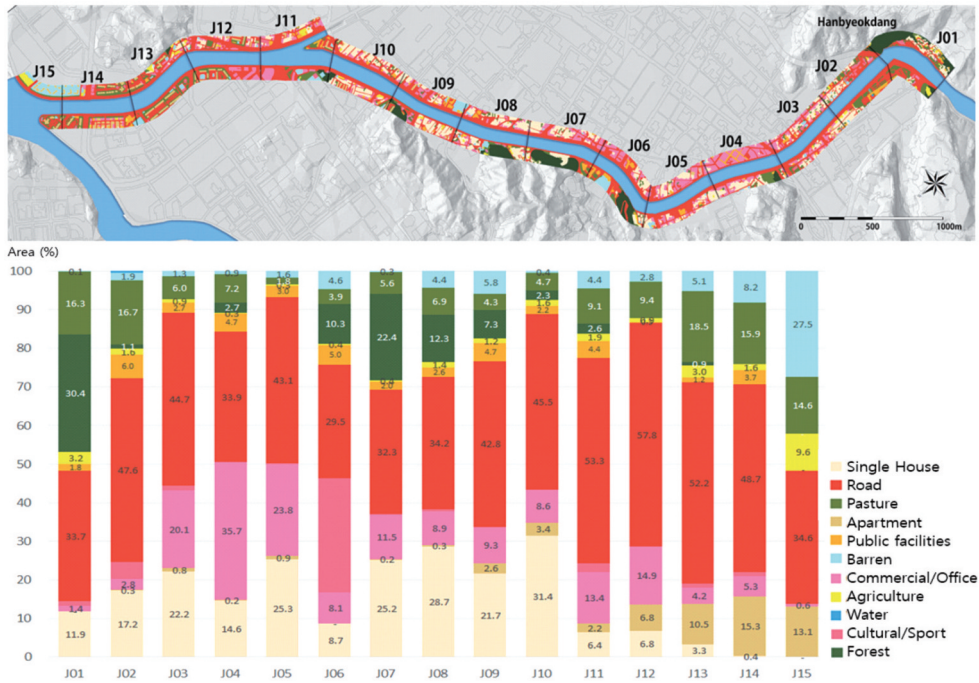


Figure 8. Landuse for 100m buffer of stream sections.



Figure 9. Inventory of water friendly facilities.

Table 2. Maintenance status of water friendly facilities

Maintenance Status	Good	Moderate	Poor	Sum
Space and Facilities	72	27	8	107
Trails and Bike Roads	24	5	0	29
Access	71	25	10	106
Boards	94	50	12	156

었다. 이 경우는 일부 보수가 필요하나 현재 기능에 지장이 없는 상태였다. 관리상태 ‘불량’은 총 8개소로 손상과 훼손의 정도가 커서 기능에 지장을 주며 시설의 교체나 제거가 필요한 상태이다. 예를 들어 Figure 10의 불량상태(Poor)를 보면 빨래터 사면의 돌쌓기가 무너져 방치되고 기능이 불가능한 상태이다. 또한 나무벤치의 경우 목재가 부패하고 파손되어 제 기능을 못하고 있다(Figure 10; Table 2).

둘째, 산책로 및 자전거도로는 총 29개 중 24개 구간이 ‘양호’한 상태로 나타났다. 이는 2017년 고향의 강 하천정비사업을 통해 기존의 블록포장이 깔라 아스콘으로 교체되었기 때문이다. 관리상태 ‘보통’은 총 5개 구간으로 산책로 포장의 일부가 파손되었거나 갈라짐 현상이 나타났다. 이번 조사된 전주천에서 관리상태가 ‘불량’한 구간은 발견되지 않았다(Figure 10; Table 2).

셋째, 접근로(계단, 경사로)는 총 106개소 중 71개소가 ‘양호’한 상태로 나타났다. 이는 하천시설물정

비사업과 2017년 고향의 강사업을 통해 계단이나 경사로가 교체 또는 신설되었기 때문이다. 관리상태 ‘보통’은 총 25개소로 일부 목재 계단의 난간과 발판의 부분파손이나 콘크리트 및 돌계단과 경사로에서 포장의 부분훼손이 나타났다. 관리상태 ‘불량’은 총 10개소이며 사용금지 또는 방치된 돌계단으로 철거의 대상이거나 남부시장과 연결된 3개의 경사로와 같이 노후화되어 개량이 필요한 상태였다(Figure 10; Table 2).

넷째 안내판은 총 156개소 중 94개소가 ‘양호’한 상태로 글자, 사인, 그림 등의 손상이 없고 뚜렷하여 가독성이 좋은 상태였다. 관리상태 ‘보통’은 50개소로 손상이 경미하거나 일부 그림이나 글씨가 퇴색되어 가독성이 약간 떨어졌다. 관리상태 ‘불량’은 총 12개소로 글씨나 그림 등이 완전히 사라져 정보전달기능이 없거나 주변 식생관리가 되지 않아 안내판이 숨겨진 상태였다(Figure 10; Table 2).

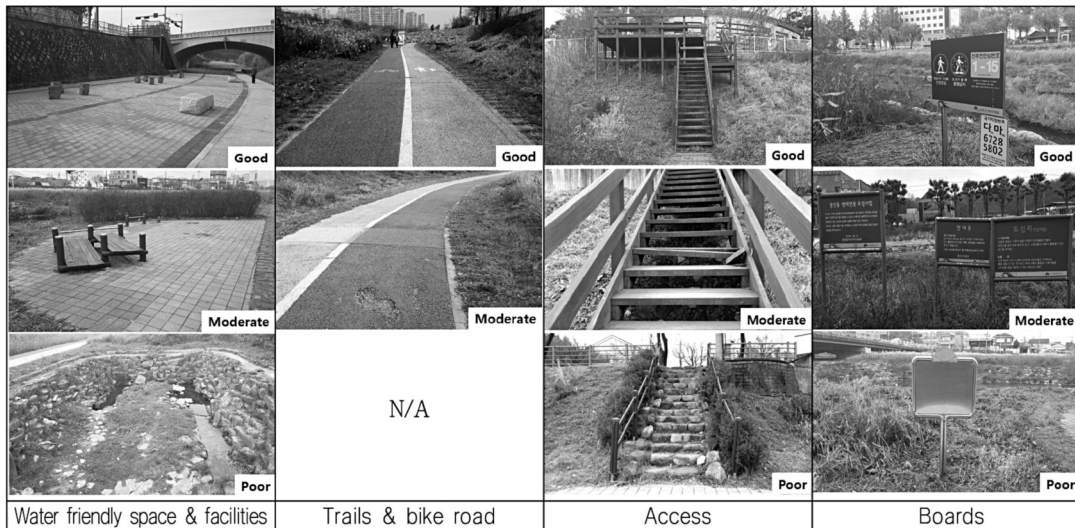


Figure 10. Maintenance Status.

### 3. 친수시설관리구역 설정

친수시설관리구역은 총 2개의 단계를 거쳐서 결정되었다. 1단계는 각 친수시설별 ‘관리상태’, ‘안전성’, ‘이용정도’를 ‘양호’, ‘보통’, ‘불량’ 등급으로 평가하고 관리수준을 Table 3의 기준에 의해 총 4가지로 구분하였다. 첫째, ‘안전성’, ‘관리상태’는 모두 ‘불량’이지만 ‘이용정도’는 ‘보통’이나 ‘양호’일 경우, 이용이 높은 시설인데 비해 안전과 관리상태가 불량하기 때문에 우선적인 관리가 요구된다(●). 둘째, ‘관리상태’, ‘안전성’, ‘이용정도’ 모두 ‘보통’ 또는 ‘양호’일 경우,

Table 3. Standards for management level

M&S* Usage	Poor	Moderate	Good
Poor	×	△	△
Moderate	●	○	○
Good	●	○	○

● = Priority Maintenance  
○ = General Maintenance  
△ = Maintain or Remove  
× = Remove  
\*M&S (Maintenance and Safety)

Table 4. Types of management zones

Zone	Maintenance	PM	GM	MR	R	Sum
		J2	9	23	2	2
IMZ <sup>a</sup>	J4	7	23	3	3	36
	J9	6	24	0	1	31
	J3	5	30	1	0	36
RMZ <sup>b</sup>	J6	3	25	1	2	31
	J8	3	19	1	0	23
	J7	2	27	0	1	30
	J14	2	27	0	0	29
	J5	1	24	3	0	28
MMZ <sup>c</sup>	J11	1	23	1	0	25
	J1	0	18	0	1	19
	J10	0	16	0	0	16
	J12	0	21	1	1	23
	J13	0	20	0	0	20
J15	0	15	0	0	15	
Sum		39	335	13	11	398

a : Intensive Management Zone      PM: Priority Maintenance  
b : Regular Management Zone        GM: General Maintenance  
c : Minimum Management Zone       MR: Maintain or Remove  
R: Remove

일반적이고 주기적인 관리를 통해 시설이 유지될 수 있다(○). 셋째, ‘안전성’, ‘관리상태’는 ‘보통’이나 ‘양호’상태이지만 ‘이용정도’가 매우 낮은 경우, 시설물의 제거 또는 유지 여부는 추가적인 평가를 통해 결정하도록 한다(△). 넷째, 시설의 ‘관리상태’, ‘안전성’, ‘이용정도’ 모두 매우 낮은 경우는 시설물을 제거하도록 제안할 수 있다(×).

친수시설의 관리구역 설정을 위한 2단계는 각 시설별로 평가된 우선관리, 일반관리, 제거/유지, 제거 여부를 15개 구간별로 합산하여 결정하였다(Table 4). 하천친수시설의 경우 개별 시설에 대한 유지관리는 한계가 있기 때문에 일반적으로 구역을 정하여 관리계획을 수립하는 것이 용이하다. 또한 각 지방정부의 상황에 따라 하천관리를 위한 비용, 시간, 인력의 한계가 있기 때문에 전문가적 판단과 함께 구간별로 평가된 유지관리 우선순위에 따라 관리구역을 정하고 관리방안을 논의할 수 있다. 따라서 하천구간별 합산 결과를 바탕으로 관리의 시급성에 따라 ‘집중관리구역’, ‘정기관리구역’, ‘최소관리구역’으로 각 하천구간을 구분하였다.

‘집중관리구역’은 전주천에서 ‘우선관리’가 필요한 시설이 5~9개로 나타난 J2, J3, J4, J9 구간이며 ‘제거’가 요구되는 친수시설도 가장 많은 구간에 해당된다(Table 4). J2, J3, J4의 경우는 주변 시장과 역사문화지역과 연계성이 매우 높고 이용자가 매우 높은 곳으로 기존 진입로는 노후화가 심하고 신설된 계단 및 경사로 등의 접근로는 과잉 설치되었고 경사가 매우 급해 안전성의 문제가 많은 것으로 조사되었다(Figure 11). J9는 언더패스와 진입로가 상충되어 보행자와 차량의 충돌 위험이 있고 경사가 급하고 노후화된 진입로와 미끄러운 포장은 인근 초등학교 학생들의 등하교시 이용이 높아 안전문제가 발생할 수 있기 때문에 시급한 관리가 요구되는 구간이다(Figure 12).

‘정기관리구역’은 ‘우선관리’가 필요한 시설이 1~3개로 나타난 J5, J6, J7, J8, J11, J14이 해당되며 일상적이고 주기적인 관리를 통해 시설의 유지관리가 가능한 구간으로 설정하였다. J5 구간은 일부가 남부 시장 주차장과 이벤트 광장이 포함되어 있으나 이용자가 많지 않으며 ‘이용공간·시설물’의 유지관리 및

안전 상태가 양호한 구간에 해당된다. J6의 경우 인근에 공원과 학교가 접해있어 이용자가 많은 편이며 시민들이 자발적으로 관리하는 구간이다. J7, J8, J14는 성격이 유사한 시설물이 분산적으로 배치되어 있다. 또한 겨울철 주변 산지 및 상록수 의해 그늘진 곳은 계단발판 흠에 고여 있는 물이 결빙되어 미끄러질 위험성 있어 겨울철 안전대책이 필요하다. 다만, 기존의 노후화된 시설물이 있어 향후 지방정부의 시설물관리계획을 통해 철거 및 교체가 필요하다. J11은 고밀도지역이 시작되며 이용량이 높고 친수시설

물이 집중 배치되어 있는 곳으로 주기적인 관리가 수행되는 구간이다.

‘최소관리구역’은 ‘우선관리’할 시설이 없는 구역으로 J1, J10, J12, 13, J15구간이 해당된다. J1은 도심 구간이 시작되는 구간으로 역사문화지역, 저밀주거지역이 혼합되어 있다. 이 구간은 이용이 매우 적고 시설물도 안내판 위주로 ‘안전성’, ‘관리상태’, ‘이용정도’ 모두 ‘보통’과 ‘양호’ 상태이기 때문에 문제발생시 비정기적으로 관리할 수 있다. J10, J12, J13 구간은 하천시설물의 개소가 적고 안전, 관리, 이용이 모두

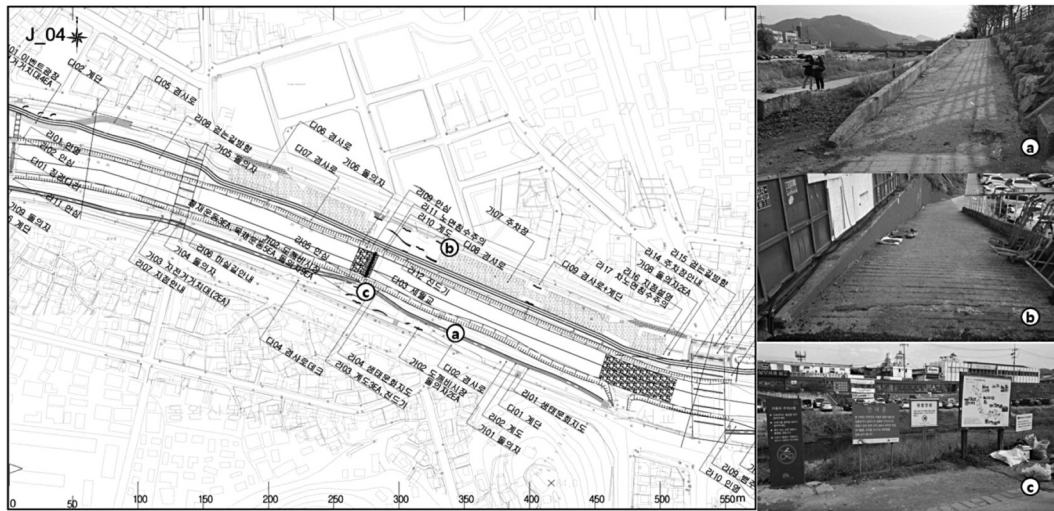


Figure 11. Intensive management zone: J04 monitoring report and pictures.

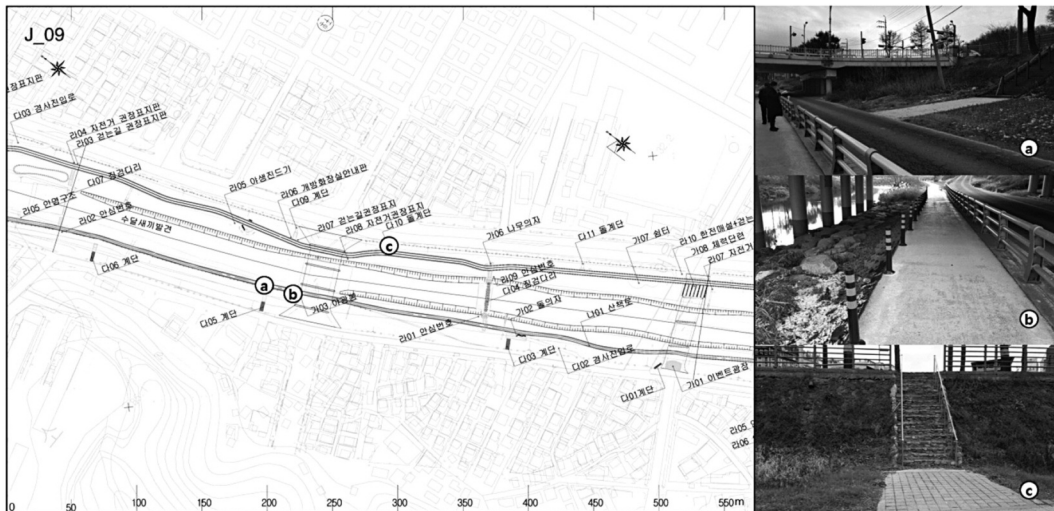


Figure 12. Intensive management zone: J09 monitoring report and pictures.

‘보통’이나 ‘양호’한 상태이다. J15는 친수시설물이 한 공간에 집중적으로 모여 있어 관리가 용이하며 상태도 양호하였다.

#### 4. 고찰

하천친수시설은 이용량이 많을수록 수질 오염의 발생(MOLIT 2018)과 조류의 서식처 교란 및 천변 식생 훼손의 위험이 높아 질 수 있기 때문에(Park et al. 2004) 친환경적인 이용과 관리를 위해서는 친수시설의 모니터링 및 평가를 바탕으로 관리구역을 설정하고 하천 각 구간별로 부분적인 보수, 전면교체 또는 개조를 할 수 있도록 관리방안을 제시해야 한다.

하천친수시설에 대한 관리는 일관성 없이 임시적으로 사후관리만 해왔으나, 하천의 종합적인 유지관리계획을 수립할 수 있도록 체계적인 모니터링 평가방법이 적용될 경우 예방적 관리가 가능하게 된다. 또한 친수시설에 대한 민원발생시 종합적인 시설관리 방향에 근거하여 문제를 해결할 수 있다.

본 연구에서 적용된 친수시설의 모니터링 및 평가방법은 비전문가 및 시민단체가 이용하기에 용이하기 때문에 다양한 관련 주체의 참여를 유도하여 민관 거버넌스를 강화할 수 있다. 또한 하천생태체험교실, 생태하천탐사대, 하천지킴이 양성학교 등의 교육프로그램에 적용하여 하천 홍보와 환경교육에 다양한 단체와 시민들이 참여하는 기회를 제공할 수 있다.

본 연구의 한계점은 조사의 용이성을 위해 ‘이용공간·시설물’ 조사에서 복합적인 성격의 이용공간과 개별 시설물의 구분 없이 하나의 친수시설로 평가한 것이다. 따라서 향후 친수시설의 점유면적이나 시설 개소에 따라 가중치를 부여하거나 친수공간과 시설을 구분할 수 있는 기준에 대한 연구가 필요하다. 또한 시설 및 생태환경모니터링과 함께 이용행태 모니터링의 종합적인 결과를 바탕으로 구체적인 관리방안을 제시해야 한다.

### V. 결론

본 연구는 도시하천의 친환경적이고 지속가능한 유지관리를 위해 친수시설의 체계적인 모니터링 및

평가방법을 구축하고 효율적인 관리방안을 제시하였다. 연구대상지인 전주천을 15개 구간으로 구분하여 친수시설 모니터링을 시범적으로 적용하였다. 하천구간의 토지이용특성과 친수시설현황을 분석한 결과, 하천구간을 중심으로 100m 범위 내의 토지이용은 상업 및 역사문화지역, 저밀도 주거지역, 고밀도 주거지역으로 구분되며 도로 및 건물 등 불투수면적이 각 구간별로 약 70%에 달하는 매우 도시화된 하천으로 나타났다. 각 구간별 친수시설은 주변 토지이용 특성에 직간접적으로 영향을 받아 집중 혹은 분산 배치되어 있는 것으로 나타났다.

4가지 유형의 친수시설 모니터링을 통해 관리상태를 평가한 결과, ‘이용공간·시설물’, ‘산책로 및 자전거도로’, ‘접근로’, ‘안내판’의 관리상태는 대부분 ‘양호’하게 나타났다. 이는 하천시설물정비사업과 2017년 고향의 강사업을 통해 시설의 교체나 추가가 이루어졌기 때문인 것으로 판단된다.

각 친수시설별로 우선관리, 일반관리, 제거/유지, 제거여부를 평가하고 15개 하천구간별로 평가결과를 합산하여 ‘집중관리구역’, ‘정기관리구역’, ‘최소관리구역’을 설정하였다. 전주천에서 ‘우선관리’가 필요한 시설이 5~9개로 나타난 J2, J3, J4, J9 구간은 ‘집중관리구역’, ‘우선관리’가 필요한 시설이 1~3개로 나타난 J5, J6, J7, J8, J11, J14 구간은 ‘정기관리구역’으로 설정되었다. ‘우선관리’할 시설이 없는 J1, J10, J12, 13, J15구간은 ‘최소관리구역’으로 설정되었다.

‘집중관리구역’은 전반적으로 시설물들이 집중되어 있고 시설의 훼손 및 이용자 상충, 시설의 안전문제가 빈번히 발생하는 곳으로 친환경적이고 안전한 시설의 이용을 위해 시급한 관리가 요구되는 구간이다. ‘정기관리구역’은 친수시설의 상태가 양호하여 주기적인 관리를 통해 시설의 효율적 관리가 가능한 구간이다. ‘최소관리구역’은 시설의 개소와 이용이 매우 낮고, 관리상태가 양호하여 향후 문제발생시 관리가 요구된다. 이러한 모니터링 및 평가체계와 관리구역의 설정은 친수시설의 효율적인 관리방안을 제시하고 환경 거버넌스가 모니터링 과정에 체계적으로 참여할 수 있는 틀을 제공할 수 있다.

## References

- Back JW, Park JM, Kim JG. 2013. A study on the park using pattern focusing on user behavior in river-eco-park. *Journal of the Korean Society of Civil Engineers*. 33(5): 2157-2168. [Korean Literature]
- Choi DS, Moon JW, Kim SH. 2012. An assessment on the urban riverfront in shincheon, daegu: focused on a universal design concept. *Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture*. 20(2): 1-14. [Korean Literature]
- Heo JY, Choi YH, Park DH. 2012. Inspection and repair of stream facilities. *Korea Water Resources Association (Water for future)*. 45(6): 23-33. [Korean Literature]
- Jeonju Eco-River Council. 2009. History of Jeonjucheon 10 years. [Korean Literature]
- Kim GH. 2015. Use and safety management approaches for urban stream space. *River and Culture*. Spring, 11(2): 16-25. [Korean Literature]
- Kim JS. 2017. Management status and improvement issues of waterfront park. *National Assembly Research Service*. Field survey report. 55: 5 pp. [Korean Literature]
- Kim YD, Park MH, Chu MH. 2013. Improvement plan of river facility maintenance standard. *Korea Water Resources Association (Water for future)*. 46(5): 84-89. [Korean Literature]
- Lee HS. 2018. Analysis of legislation and guidelines on riverfront assessment and management system in Korea. *Journal of The Korean Society of Rural Planning*. 24(3): 97-104. [Korean Literature]
- Lim HJ, Lee MW, Jeong MS. 2015. User assessment about ecological stream restoration of Jeonjucheon: Focused on Environmental Characteristics and Importance-Satisfaction Analysis. *Journal of Environmental Impact Assessment*. 24(3): 217-232. [Korean Literature]
- Ministry of Environment. 2017a. Guidelines for monitoring and maintenance of ecology restoration project. [Korean Literature]
- Ministry of Environment. 2014a. Post-management manual for ecological stream restoration. [Korean Literature]
- Ministry of Environment. 2014b. Study of establishing post management and evaluation system for sustainable ecological stream restoration: Final report. [Korean Literature]
- Ministry of Environment. 2017b. Guidelines for project implementation of ecology restoration project(10th revision). [Korean Literature]
- Ministry of Land, Infrastructure and Transport. 2015. Establishment of river master plan guidelines.
- Ministry of Land, Infrastructure and Transport. 2018. River design standards: stream water friendly facilities. KDS 51 80 05. [Korean Literature]
- Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs. 2011. Long term national water resources plan(2011~2020). [Korean Literature]
- Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs. 2012. Establishment of river facility utilization guidelines. [Korean Literature]
- Park SJ. 2017. A study on spatial plan to activate urban waterfront - Focusing on the Anyangcheon. *Journal of the Korea Institute of Spatial Design*. 12(6): 163-172. [Korean Literature]
- Park TS, Kim GM, Lee SB. 2004. A study of river environment characteristics analysis for the close-to natural river maintenance. *Korea Research Institute for Human Settlements*. 53 pp. [Korean Literature]