

도시하천의 수변공간 이용에 대한 연구

A Study of Waterfront Use in Urban Rivers

김 병 찬*, 김 만 식**, 오 지 은*
한밭대학교*, 신성대학**

Kim Byeong-Chan*, Kim Man-Sik**, Oh Ji-Eun*
Hanbat Univ.*, Shinsung Univ.**

요약

하천에서의 친수활동은 하천의 경관, 생태계, 물 등을 이용하여 이루어지는 인간활동과 심리적 만족감으로 하천어메니티의 한 요소로서 매우 중요하다. 그중 도시하천은 이용에 대한 요구와 자연환경보전이란 관심이 고조되고 있어 본 연구에서는 설문지 조사를 통한 전문가 의견을 토대로 다기준의사결정 기법을 이용하여 하천이용지수를 개발하였다.

I. 서론

국내에서도 생태하천, 복원하천 등에 대한 관심이 고조되면서 치수위주의 행정에서 생태 복원과 시민들이 직접 하천을 이용하는 친수공간으로의 하천들이 속속 등장하고 있다. 그러나 친수활동을 위한 하천 이용의 지침이나 모델이 없어 여러 가지 문제들이 도출되고 있다.

본 연구에서는 국내의 현황 및 법적 기준에 맞는 하천 복원모델 개발을 위해 전문가들 집단으로부터 설문조사를 하여 분석한 후, 다기준의사결정 방법인 AHP와 ANP를 이용하여 하천 이용특성에 대하여 연구하였다.

II. 다기준의사결정

1. AHP(Analytic Hierachy Process)

AHP는 Tomas L. Saaty가 개발한 다기준의사결정기법(Multiple Attribute Decision Making, MADM)의 하나로서 다수의 목표, 다수의 평가기준, 다수의 의사결정 주체가 포함되어 있는 의사결정 문제를 계층화하여 해결하는데 있다. 즉, 여러 요인들을 한꺼번에 고려하여 각 요소들의 중요도 또는 가중치를 구하는 것은 매우 어려우므로 의사결정 문제를 계층화 한 후 상위계층에 있는 한 요소(기준)의 관점에서 직계 하위계층에 있는 요소들의 상대적 중요도 또는 가중치를 쌍대비교(pairwise comparison)에 의해 측정하는 방식을 통해 궁극적으로 최하위 계층에 있는 대안들의 우선순위를 구할 수 있도록 하는 것이다[1], [2].

2. ANP(Analytic Network Process)

ANP는 AHP의 확장된 이론이나 문제 접근의 사상적 기저는 다소 상이하다. AHP는 요인간의 독립성을 전제

로 하며 목표-기준-대안의 순차적 흐름인 단 방향 구조로 이루어져 있는 반면, ANP는 기준 집단 뿐만 아니라 대안 집단 구성 요소들과의 내외부종속성을 모두 지닌 단 방향과 양 방향으로 모두 영향을 발휘하는 상호작용의 특성을 반영하였다. 즉, 의사결정 문제에 따라서는 몇 개의 네트워크가 형성될 수 있으며 feed back 효과가 존재할 수 있다.

III. 이용지수 산정

1. 설문 조사

국내의 하천복원모델 개발 자료를 조사하여 하천복원 모델 개발 지표선정에 필요한 실제적인 계획내용들을 종합 분석하였다. 그리고 국내 실정에 맞게 수정한 지표는 전문가 집단의 설문 조사를 통하여 표 1과 같이 정리하였다[3].

표 1. 중요도 평가 결과

(단위: %)

항목	구분	전체	조경	토목	생태	기타
하천유형 분류	하천규모	19.7	28.0	21.8	8.3	0.0
	자연도평가	42.7	48.0	34.7	62.5	71.4
	이용지수	37.6	24.0	43.6	29.2	28.6
이용지수	하천특성	19.3	19.7	16.2	32.9	12.5
	생태환경	26.0	32.9	27.6	21.1	0.0
	인문환경	19.1	18.4	19.7	11.8	37.5
	경관	16.7	17.1	19.3	5.3	20.1
	유지관리	18.9	11.8	17.2	29.0	29.2

2. 이용지수 산정

2.1 AHP

AHP를 이용하여 하천 이용에 대한 하천특성, 생태환경, 인문환경, 경관, 유지관리에 대한 각각의 가중치를 산정하였다. 각 항목들은 쌍대비교(1점에서 9점까지 중요도를 평가), 선호도벡터(priority vector, 가중치) 그리고 일관성비율(consistency ratio, CR)을 차례로 계산하였으며, 모두 $CR \leq 0.1$ 이어서 신뢰할 수 있는 결과라 판단된다.

표 2. 이용지수의 평가지표

	생태환경	하천특성	인문환경	유지관리	경관	가중치	순위
생태환경	1	3/2	3/2	3/2	2	0.2025	2
하천특성	2/3	1	1	1	2	0.2025	2
인문환경	2/3	1	1	1	2	0.2816	1
유지관리	2/3	1	1	1	2	0.2025	2
경관	1/2	1/2	1/2	1/2	1	0.1108	3

표 2의 가중치 값은 평가지표에 대한 평가기준에 부여함으로써 실무자의 하천복원모델 개발을 위한 실행지표 선정시 우선적으로 선정해야 하는 지표를 제한할 수 있게 하였다.

2.2 ANP

이번 ANP는 하부 대안을 결정하기 위한 네트워크가 아니기 때문에 상위 구성요소에 대해서만 상호 피드백 관계를 형성한다고 가정하였다. 각 생태환경, 하천특성, 인문환경, 유지관리, 경관의 가중치를 결정하기 위하여 표 3과 같은 기준집합의 쌍대비교를 실시하였다.

표 3. 이용지수의 쌍대비교(생태환경을 기준으로)

	생태환경	하천특성	인문환경	유지관리	경관	가중치
생태환경	1	2	1	2	2	0.2835
하천특성	1/2	1	2	1/2	1/2	0.1523
인문환경	1	1/2	1	1/2	2	0.1768
유지관리	1/2	2	2	1	2	0.2412
경관	1/2	2	1/2	1/2	1	0.1462

하지만 표 3은 생태환경을 기준으로만 가중치를 산정한 것이기 때문에 하천특성, 인문환경, 유지관리, 경관을 기준으로 하는 나머지 4개의 쌍대비교를 더 실행해야 한다[4].

표 4는 이용지수 각 기준의 초행렬과 극한행렬(limiting matrix)에서 계산된 최종 가중치를 나타낸 것이다. 초행렬을 수립시키기 위하여 행렬을 6제곱까지 EXCEL을 이용, 계산하여 최종가중치를 산정하였다.

표 4. 이용지수의 초행렬(weighted super matrix)

	생태환경	하천특성	인문환경	유지관리	경관	최종가중치
생태환경	0.284	0.095	0.192	0.086	0.247	0.172
하천특성	0.152	0.385	0.081	0.280	0.118	0.211
인문환경	0.177	0.165	0.364	0.158	0.170	0.207
유지관리	0.241	0.229	0.234	0.336	0.094	0.234
경관	0.146	0.127	0.130	0.140	0.370	0.175

IV. 결론

하천복원 모델 개발을 위한 예비지표를 2회에 걸쳐 설문조사를 실시하였고, 전문가의 주관적 의견을 최소화하기 위해 AHP를 적용하여 자료의 객관성을 추구하였다. 그리고 AHP의 결과의 타당성을 타진하기 위해 ANP를 이용하여 가중치를 산출하였다. 산출한 결과, AHP와 ANP는 조금씩 변동이 있었다. 그러나 이 결과는 이용지수 평가지표의 하위 기준을 무시한 것이기 때문에 더 좋은 결과를 위해서는 하위 기준을 확장 해석하는 것이 필요하다.

■ 참고 문헌 ■

- [1] 이상일, 김병찬 “계층분석과정을 이용한 지하담 적지분석”, 한국지하수토양환경학회지, Vol. 8, No. 4, pp. 36-44, 2003.
- [2] Sang-Il Lee, and Byeong-Chan Kim, “Evaluation of Groundwater Dam Sites for Emergency Water Supply”, IUGG2003, Sapporo, Japan, 2003.
- [3] Ecoriver21 연구단, 하천계획, 평가적응관리 기술개발(3차년도 연차보고서), 국토해양부 한국건설교통기술평가원, pp. 236-280, 2010.
- [4] 이선우, AHP와 ANP를 이용한 ITS서비스의 우선순위 결정에 관한 연구, 계명대학교 대학원, 석사학위논문, pp. 16-51, 2004.