

전문가 집단 의사결정 지원체계 (Experts' GDSS) 의 주구시설 배치 적용*

An Application of the Experts' GDSS to Housing Facility Allocation
Processes

진 양 교*

안 재 영**

Chin, Yang-kyo

Ahn, Jae-young

要 旨

본 연구의 주요 관심은 전문가 집단의 객관적 의사결정 지원체계를 특정 계획 문제의 해결 ('주구 시설배치')에 적용해 봄으로써 집단 의사 결정 지원 체계의 한계와 가능성을 다루어 보고자 하는 것이다. 분석화 계층기법 (AHP)과 시설배치 모형인 맥시멀 커버링 모형, 그리고 데이터 관리 및 도상 표현 기능의 GIS (ARC/INFO)를 활용하여, 본 연구에서 전문가 집단 전체의 의사 결정이 시설 배치 과정에 어떻게 합리적으로 적용될 수 있는 가 하는 점이 검토되었다. 또한, 전문가 집단 내부 세부 그룹 별로 중요도 인식의 차이가 또 어떻게 시설 배치에 반영되는 지도 사례연구를 통해 논의되었다. 구체적인 예로 볼 때, AHP를 통한 전문가 집단의 속성 변수간 가중치 판단은, 속성 변수간의 중요도를 전문가의 경험과 지식을 통해 판단하기 때문에, 전문가의 지식을 효율적으로 계획과정에 반영하는 수단이 되고 있다고 판단된다.

ABSTRACT

This study suggests that experts' group decision support system (Experts' GDSS) should be helpful to solve specific planning/design problems. Dealing with AHP (Analytic Hierarchical Process), as a group decision model, maximal covering model, as a facility allocation model, and GIS (Geographic Information System; ARC/INFO in this study), as a spatial representation model, this study seeks to examine the implication of GDSS (Group Decision Support System) in the housing facility allocation. The results of this study clearly demonstrated that experts' GDSS acted its positive role, systematically providing the relative weights among the planning variables and objectives. Among different expert groups (e.g., planners, scholars, and public administrators), this study showed that there were certain differences in their decision structures, which generated different solutions in facility allocation. The further study, however, remains to investigate the more systematic implementation of GDSS in planning problems; for example, reducing the conflicts between different groups with different purposes.

*서울시립대학교 건축도시조경학부 조교수

**서울시립대학교 조경학과 대학원 석사과정

1. 서 론

사이몬(H. Simon)에 따르면 인간의 내적 기억 수용 능력에는 본질적으로 한계가 있기 때문에, 외적 기억에 의존하지 않을 수 없다고 한다. 설계가가 자료수집 또는 설계 지침서들을 사용하는 것들이 외적 기억 확장의 구체적 수단인 예가 될 수 있다고 보여진다. 그러나, 외적 기억 수용의 확장을 보다 체계적으로 돕는 효율적인 방법은 자료 처리 체계와 의사결정 과정의 '전산화'로 알려지고 있으며, 최근 환경설계분야에서의 주된 관심은 의사결정 과정의 '전산화' 및 외적 기억 확장의 체계화가 의사결정 지원체계(DSS : Decision Support System)의 도입으로 가능 할 것인가 하는 것이다.

전문가 집단에 의한 의사결정 지원체계(Experts' Group Decision Support System: Experts' GDSS)는 전문가의 지식(설계 지식, 상황판단, 대안 결정 등의 해당 설계 문제와 관련된 설계 전문가의 모든 지식)을 자료 군으로 활용하고, 설계 과정 중에 발생하는 각종 의사 결정 체계를 자체적으로 통제, 검토하므로써, 사용자로 하여금 전문가의 판단 체계를 통해서 해당 설계 문제와 관련된 자료 및 설계 해(解)에 빠르게 접근할 수 있다는 점과, 주어진 시간에 보다 나은 문제 해결을 찾는 데 노력하게 할 수 있다는 장점이 있다. 뿐만 아니라, 필요하다면, 설계 과정 중에 고려되어야 할 이용자의 요구사항 및 이용자의 관련 자료들도 자료 군으로 조성되어 이용자의 요구가 상당한 비중을 차지하는 설계 문제의 경우에 쉽게 합리적 해결에 도달하도록 할 수 있다.

본 연구의 목적은 전문가 집단의 객관적 의사결정 지원체계를 특정 계획 문제의 해결('주구시설배치')에 적용해 봄으로써 집단 의사 결정 지원 체계의 한계와 가능성을 다루어 보고자 하는 것이다. 전문가 집단의 지식이 계획 과정 중에 발생할 중요한 의사 결정의 순간에 적절히 활용되어야 하는데, 본 연구의 관심은 특히 전문가 집단이 판단하는 속성 변수(attributes) 또는 계획 목적(objectives) 들 상호간의 상대적 중요도에 관련되어 있다. 통상, 계획가가 다루는 것은 단일 목적이나 단일 변수가 아니고 복수 목적이거나 복

수 변수들이어서 이들간의 상대적 중요도를 파악한다는 것은 중요한 일일 수밖에 없다. 따라서, 본 연구의 보다 구체적인 관심은 전문가 집단의 지식들이 어떻게 속성 변수들이나 복수 목적들간의 상대적 중요도로 전환되어 의사결정 순간(예를 들면, 대안 산출 및 대안평가 등)에 기여하는 지를 실제 계획 사례를 들어 적용해 보고자 하는 것이다. 수학적 모형을 사용한 시설 입지 문제의 1차적 해결, 1차 해결안과 차선의 안들로 구성된 대안산출, 그리고 그 대안들의 평가등 각 의사 결정 단계에 전문가 집단의 지식들이 적용되는 단계들이 본 연구에서 서술될 것이다.

2. 전문가 집단 의사결정 지원체계(Experts' GDSS)

2.1 의사결정 지원체계

의사결정은 그 의사결정의 영향이 단순히 그 의사 결정자 자신에게만 미치는 것으로부터 국가나 세계의 장래를 결정할 수 있는 것까지 다양하다. 어떤 의사 결정 문제와 관련하여 정량적·정성적·직관적 측면을 동시에 고려하는 것은 아무런 지원도구도 없이 홀로 의사결정을 해야 하는 사람에게는 상당히 어려운 일이다. 더군다나 의사결정 문제를 해결해야 하는 데 필요한 정보와 견해들이 서로 대립적이라면 이것은 더욱 어려운 일이 된다. 비록 정보와 견해들이 일치하더라도 의사결정 기준들이 서로 상호 등가(trade-off) 관계에 있다면 의사 결정하기의 어려움은 마찬가지일 것이다. 의사 결정자 자신에게만 영향을 미치는 간단한 의사결정 문제도 복잡하고 어려운 일이며, 많은 의사 결정자들에 의한, 많은 사람들에게 영향을 줄 수 있는 의사결정 문제는 더욱 어려운 것이다. 여기에는 의사 결정자 개개인의 이해관계가 작용할 것이며 관심 있는 한가지 요인에만 집중하는 압력집단도 있을 수 있다.

다기준 의사결정(multiple criteria decision making)이란 여러 상반된 기준들을 고려하여 의사결정을 내리는 것을 의미한다. 예를 들면, 어떤 개인이 중고차를 구입하려 할 때, 차종, 배기량, 사용연한, 가격, 주

행거리, 관리상태 등 여러 기준을 동시에 고려하여 여러 중고차 중에서 원하는 차를 택하는 경우를 예로 들 수 있다. (이때 그 사람이 차종만을 고려하여 중고차를 선택한다면, 단기 기준 의사결정이 된다.) 황 과 린 (C. Hwang과 M. Lin)은 다기준 의사결정을 다목적 의사결정 (multiple objective decision making)과 다속성 의사결정 (multiple attribute decision making)으로 좀 더 구체적으로 분류하고 있다.

다목적 의사결정은 여러 목적을 고려하여 의사결정을 내리는 것으로, 목표들은 본질적으로 또는 목표들을 동시에 만족시키려 할 때 서로 상충된다. 다목적 의사결정은 크게 2가지 접근법이 있다. 한가지 방법은 선형 계획법 (linear programming) 접근으로 목적들 간의 상대적 중요도를 평가하여 단일 목적 함수 식으로 만들어 선형 계획법을 이용한다. 또 하나의 방법은 목적 계획법 (goal programming) 접근인데, 각각의 목표들을 평가하여 우선 순위를 결정한 후 제약조건 (system constraints)을 만족시키고, 우선 순위 순서로 목적제약 (objective constraints)을 만족시키는 해를 구하는 방법이다. 반면에, 다목적 의사결정은 제약 조건들에 의해 함축적으로 정의된 무한개의 대안 집합에서 최적 대안을 고르는 것으로 모든 대안이 사전에 인식될 필요가 있다. 다속성 의사결정은 대안들의 집합이 명시적으로 유한집합일 경우에 사용되며, 그 집합으로부터 하나의 대안이나 선호도가 같은 몇 개의 대안을 선택하는 것이다. 따라서, 다목적 의사결정은 의사결정 문제를 정의하거나 또 설계하는 데 적당하나, 다속성 의사결정은 대안들의 선택 및 평가에 유용하다고 알려져 있다. 다음의 표2.1은 다목적 의사결정과 다속성 의사결정의 개략적 특징을 나타낸 표이다.

	다목적 의사결정	다속성 의사결정
기 준	목적	요소
목 적	분명	불분명
속 성	불분명	분명
제한사항	가변성 (active)	불변성 (inactive)
대 안	무한개	유한개
용 도	설계	선택/평가

표 2.1 다목적 의사결정과 다속성 의사결정의 특징비교

출처: 김성희, p375

2.2 집단의사결정의 분석적 계층화 기법 (AHP; Analytic Hierarchy Process)

분석적 계층화 기법 (AHP)은 의사결정지원체계를 구성하는 구체적인 기법중의 하나인데, 그 특성은 서술적 접근과 문제를 계층화시켜 해결해 가는 소위 계층 구조를 활용한다는 점이다. 다속성의 경우, 속성간 비교를 쌍대 비교 (pairwise comparison) 방법에 의해 수행하는데, 전 속성들 간 우열이 가릴 때까지, 속성간 쌍대 비교를 계속해 나가게 된다. AHP의 장점으로서는 정보처리 면에서 의사 결정자는 다른 요소들을 고려하지 않고 오직 두 요소만 쌍대 비교하므로 비교적 정확할 수 있다는 점과, 또한 대안보다는 속성이 갖고 있는 기준을 먼저 고려하기 때문에 어떤 특정한 대안 선택 결정을 정당화하는 심리적 영향을 배제할 수 있는 것이 장점이다. 그 외에도, 물론 쌍대 비교이기 때문에 가능한 것이기는 하지만 정량적 정보 외에도 정성적·직관적 정보도 비교할 수 있다는 점, 그리고 상대척도 (두 요소간 의사결정간의 주관적 선호도)를 사용하므로, 단위가 다른 정량적 정보들의 비교가 가능하다는 점도 장점으로 열거 될 수 있다.

단점으로는 계층화 과정의 문제로서, 의사결정 문제를 계층화할 때 어떤 이론적 틀이 존재하지 않기 때문에 객관성을 담보하지 못한 상태이고, 다른 문제는 집단 의사 결정화 문제로서 의사 결정자가 다수인 경우에는 평가자들의 판단을 어떻게 집중시켜야 하는가의 문제가 있다. 본 연구는 개개인의 의사를 종합하는 집단 의사결정의 방법으로 사티 (T.L. Saaty, 1980)의 기하 평균을 이용하고 있다. 단지 AHP뿐만 아니라, 의사결정지원체계의 전체적인 문제에 해당이 되겠지만, 가중치 산출 결과가 의사 결정자에 의해 임의로 조작될 가능성도 추가적인 단점으로 언급될 수 있겠다. 개개의 선호들이 집단적 선호로 집적되는 AHP의 과정을 의사 결정자가 사전에 파악하고서 최종 결과를 조작하려 하면 막을 수 없다는 것이 그 의미이고 의사결정이 의미를 갖기 위해서는 의사 결정자의 진실이 절대적으로 요구된다.

이러한 비판에도 불구하고 AHP를 실제계의 의사결정 문제에 적용하여 성공적으로 문제를 해결한 연구들이 계속 발표되고 있다. AHP의 비판에 대한 반론으로는 첫째, 계층화 과정에 대한 것이 있는데, 이는 AHP기법 자체에 대한 비판이라기보다는 계층적 구조 자체의 비판으로 볼 수 있고, 둘째, 가중치 산출 법에 대한 비판에 대해서는 의사 결정화하는 방법들의 효율성과 효과성에 대한 추가 연구로 해결이 가능하다. 셋째, 계층의 깊이와 넓이의 한계에 대한 비판이 있으나, 이는 기술적인 문제로 소프트웨어의 지원으로 해결 가능하며, 넷째, 조작에 대한 문제가 있지만 이것 또한 모든 의사결정 기법이 가지고 있는 공통적인 문제이며, 마지막으로 의사 결정자들 간의 차이를 제거하는 등의 문제가 있다. 하지만 의사결정 기법은 의사결정을 위한 것이지 갈등 자체의 분석을 위한 것은 아니므로 이 또한 AHP에 대한 비판이라고 볼 수는 없다. 본 연구에서 사용하고자 하는 방법인 AHP는 속성상 다목적 의사결정이기에는 무리가 있다. 이를테면, 다목적 의사결정에 주로 사용하는 목적 계획법에는 목표 또는 평가기준에 계층구조가 없고, 우선 순위 결정이 선행되어야 한다는 것이다. AHP는 우선 순위를 AHP의 실행과정에서 얻게 된다. 이러한 측면들을 고려하면 AHP는 다속성 의사결정에 보다 효과적으로 사용될 수 있음을 알 수 있다.

다기준하의 집단 의사결정 (group decision making under multiple criteria)은 평가자가 다수이며 각 평가자의 선호가 다를 때, 모든 평가자를 가장 만족시킬 수 있는 최적 대안을 선택하는 것이다. 본 연구의 경우, 전문가 집단의 의견을 객관적으로 집약시켜 의사결정에 반영하는 것을 주 내용으로 한다고 이미 서술된 바 있다. 집단그룹 AHP의 수식을 소개하면 다음과 같다. $A = (a_1, a_2, \dots, a_p)$ 는 N 명으로 구성된 집단이 실행 가능한 대안들 (feasible alternative)의 집합을 나타내고, $x = (x_1, x_2, \dots, x_p)$ 는 대안의 실행으로 기대되는 성과 집합이라 하자. 그리고 완전한 일반성을 위해 결과가 주어진 대안에서 발생할 확률이 있다고 가정하고, $f_{ij}(x)$ 는 개인 i 가 j 번째 대안의 결과에 대해 갖는 주관적 확률 밀도 함수 (subjective probability density function)라 하자. 또한 $U_i(x)$ 는 i

번째 개인의 효용함수를, W 는 집단효용함수 (group utility function)를 나타낸다고 하자. 그러면 집합적 의사결정 문제에서 첫 단계는 다음과 같은 집합 규칙 (aggregate rule)을 발견하는 것이다.

$$W(x) = g(U_1(x), U_2(x), \dots, U_n(x))$$

그리고

$$F_j(x) = f(f_j^1(x), f_j^2(x), \dots, f_j^m(x))$$

여기서 $W(x)$ 는 집단 효용 함수이고 $F_j(x)$ 는 집단의 주관적 확률 밀도 함수이다. 집단은 집단의 기대효용을 최대화시키는 대안 a_j 를 선택해야 한다. 수식으로 나타내면 다음과 같다.

$$\text{Max } E_j(W(x)), \quad j \in A$$

$$\text{여기서 } E_j(W(x)) = \sum_{\text{all } x} W(x) \times F_j(x)$$

한편, 집단 의사결정은 서로 다른 많은 개인의 선호 (이익)들을 대립과 양보에 의해 단일의 선택으로 축소시키는 것이라 이해되기도 한다. 많은 응용사례들이 개인의 의사결정 기법을 주로 사용하였지만, 본 연구에서는 실제 계획사례에서 좀 더 현실적이라고 생각되는 집단 의사결정법을 사용하였다. 이러한 집단 의사결정법을 설비선택의 문제에 응용한 하밀레니넨 (R. Hämmäläinen)은 대안을 첫째, 발전소를 건설하지 않는다. 둘째, 화력발전소를 건설한다. 셋째, 원자력 발전소를 건설한다. 등으로 하여 '발전소를 건설하지 않는다'는 의사결정을 도출하였다. 열성적인 원자력발전 지지자와 현신적인 원자력발전 반대자가 의사결정에 참여하였는데, 기하 평균을 이용하여 절충하였다.

3. GDSS의 적용방법

3.1 속성변수

시설배치/배분과 관련해서 기존의 연구에서 그 동안 많이 언급되어 왔던 주요 이슈들은 형평성 (equity), 효율성 (efficiency), 접근성 (accessibility), 사회경제적 수준 (socio-economic status), 그리고 적정성

(adequacy) 등이다. 본 연구는 기존 연구에서 다루어
져 왔던 이슈들을 재검토하고, 주거단지의 계획, 특히
시설배분/배치와 밀접한 이슈들을 선정하며, 그 이슈
들을 때에 따라서 부분적으로 조정하고 있다. 예를 든
다면, 형평성은 주거 시설 배치와 연관시켜 볼 때, 결
국은 접근성의 형평문제로 귀결되기 때문에, 접근성과
같은 맥락에서 다루어야 할 이슈이며, 또한 효율성도
결국은 얼마만큼 시설이 효율적인 (또는 최단의) 접근
성을 주변 이용자에게 제공할 수 있는지의 문제이기
때문에 역시 접근성과 같이 다루어야 할 이슈이다. 본
장에서는 기존 연구에서 다루어져 왔던 이슈들과 그
로부터 본 연구의 GDSS에 원용·응용된 이슈들이 토
의된다.

형평성 (equity): '형평성'은 공공시설 등의 시설 배치
시 가장 주요한 고려 개념이 되어 왔다. 뿐만 아니라,
머거와 르네 (A.E. Merget 와 A. Renee)는 공공시설
의 경우, 공공시설이 어떻게 배치되고 어떻게 이용자
에게 소비되어야 하는가를 결정하는 가장 중요한 의
사결정 기준이 형평성에 기초해야 된다는 점을 강조
하고 있다. 그러나, 형평성이 주요한 시설배치 이슈가
된다는 점은 여러 연구자가 일치하고 있지만, 구체적
으로 형평성을 어떻게 정의할 것인지는 연구자의 의
견들이 정확하게 일치하지는 않는다. 예를 들면, 어떤
사람은 세금을 내는 양에 비례한 시설배치의 형평성
을 주장하는 반면, 또 혹자는 순수하게 접근거리에 의
한 형평성을 주장하고 있다.

아마도 이러한 형평성의 개념을 보다 정확히 정의하
려는 시도는 워스와 크람튼 (B.E. Wicks와 J.L.
Crompton)의 연구일 것으로 판단된다. 워스와 크람
튼은 형평성의 이슈가 네 개의 구체적인 하부 이슈로
나뉘어질 수 있다고 보았는데, 첫째 동등 형평성
(equality), 사회적 형평성 (need equity), 수요적 형평
성 (demand equity), 그리고 시장 형평성 (market
equity)이 그들이다. 첫 번째의 동등 형평성의 의미는
시설의 이용기회, 또는 시설이 제공하는 서비스의 량
이 모든 사람에게 무엇이 되었던, 어떤 형태로 이건,
'똑같은' 크기로 제공되어야 한다는 것이다. 두 번째
의 사회적 형평성의 의미는 사회·경제적으로 현재
불리한 조건에 있는 사람들에게 좀더 많은 그리고 다

양한 시설 이용기회를 주어 형평성을 상대적으로 회
복한다는 의미를 내포하고 있다. 셋째, 수요적 형평
성은 실제 그 시설의 이용을 보다 강하게 주장하는
그룹들에게 더 많은 시설을 제공한다는 의미에 근거
하고 있다. 사회적 형평성이 외면적으로 표현되지 않
은 인근 이용주민의 이용욕구를 가정한 반면 수요적
형평성은 실제 노출된 이용요구 정도 (예, 민원 횟수,
실제 인근시설 이용빈도, 또는 인구밀도 등)에 관심을
둔다. 워스와 크람튼이 마지막으로 열거한 형평성은 마
켓 형평성 (시장 형평성)인데, 이는 시설배치로 인한
경제적 이득 (예, 세금 회수량)에 맞추어서 시설배치
를 해야 한다는 의미이다. 다시 말하면, 시설배치를
하는 주체 (지방자치 단체이건 중앙정부 이건 아니면
민간이건)의 수지를 고려하는 입장에서의 형평성을 의
미한다.

워스와 크람튼이 주로 사회·경제적 측면의 형평성
에 집중한 반면, 모릴과 시몬스 (R.L. Morill 과 J.
Symons)는 공간적 접근성과 관련이 깊은 위치적 형
평성 (locational equity)의 중요성을 시설배치시 강조
한다. 그들에 따르면, 시설의 이용권에 소재하는 이용
자들에게 가장 '고른' 시설 접근성을 보장해 주어야
한다는 것이다. 이 경우의 '고른'이라는 의미는, 시설까
지의 접근 최대거리와 최소거리 사이의 편차가 최소
이어야 한다는 것이거나, 또는 시설까지의 접근거리의
평균이 최소가 되어야 한다는 것이다. 따라서, 이런
관점에서 볼 때, 예를 든다면, 위치적 형평성을 최대
화시키는 위치는 보통 이용권의 제일 중심 (공간적인
위치)이 된다.

효율성 (efficiency): 시설배치와 관련하여 형평성 못지
않게 많이 언급되는 것은 시설배치의 효율성이다. 효
율성의 정의 또한 쉽지 않은데, 많은 연구들은 효율성
을 직접적으로 측정할 수 있는 지표로 이익 (profit)을
들고 있다. 즉, 이익을 많이 환수할 수 있는 시설배치
가 효율적이라는 것이다. 그러나 이익을 추구하지 않
는 많은 공공시설의 경우에는 이를 측정하기가 쉽지
않고, 따라서 공공시설의 경우에는 투자된 비용당 이
용인구가 많으면 많을수록 그 효율성이 높아진다고
보는 견해가 타당하다. 따라서, 한정된 투자비용으로
서비스 양을 극대화시킬 수 있을 때, 시설배치의 효율

성을 극대화시킬 수 있다는 결론이 가능해지고, 이 경우, 서비스 양이 극대화된다는 의미는 이용인구의 수나 이용횟수가 극대화된다는 의미와 일치하기도 한다.

접근성 (accessibility): 앞서 언급된 두 이슈들 즉, 형평성과 효율성에 비해 접근성은 비교적 그 정의가 손쉬운 개념이다. 이용자로부터 해당 시설까지의 접근 난이도로 정의되며, 접근난이도는 접근거리(travel distance), 접근시간 (travel time), 또는 접근비용 (travel cost) 등으로 측정될 수 있다. 접근성은 그 자체로서 주요한 개념이기는 하나, 본 연구에서와 같은 시설배치의 경우에는 다른 이슈와 본질적으로 깊이 연관되어 있음을 주의해야 한다. 예를 들어서, 사회적 형평성의 경우, 사회·경제적으로 불리한 인구그룹에 보다 많은 시설 서비스를 제공한다는 의미 자체는 예산이 한정되어 있을 때 (실제 대부분의 현실처럼), 수가 한정되어 있는 시설을 특정 인구그룹 (즉, 사회·경제적으로 불리한)에 “가까이”, 또는 “접근성”이 높게 배치한다는 의미와 일맥상통한다. 이용빈도 효율성의 경우에도 접근성의 의미가 이미 계재되어 있음을 알 수 있는데, 예를 들어 이용빈도의 효율성을 높인다는 얘기는 인구밀도가 높은 곳에 좀더 “가까이”, 좀더 접근성 높게 시설을 배치하여 이용기회를 높인다는 실행적 의미를 지니게 된다.

본 연구의 속성변수들: 위에 언급된 이슈들은 기존 연구에서 언급, 분석, 또 적용되었던 시설배치시의 주요 이슈들이다. 본 연구도 기존 연구들의 이슈를 바탕으로 본 연구의 이슈들을 추출·적용하게 된다. 기존 연구들과는 설계 문제상의 특성 때문에 약간의 차이를 보이는데, 워스와 크람튼의 4대 형평성 이슈 중, 본 연구는 주거단지계획의 시설배치와 가장 관련이 깊다고 사료되는 형평성의 이슈 중, 사회적 형평성과 모델과 시몬스의 위치적 형평성을 취하고, 효율성의 경우, 인구밀도를 지표로 하는 이용빈도 효율성을 주요 고려 이슈로 채택하였다. 또한, 효율성의 또 다른 구체적인 이슈로서, 시설의 특정 도로 인접도 (도로인접 효율성)도 고려되었다.

3.2 주구시설 배치 모형

본 논문은 주구시설 배분에 수학적 최적화 모형인 맥시멀 커버링(maximal covering) 모형을 사용하고 있다. 맥시멀커버링 모형의 개념적, 이론적 근거는 호가트(RL Hodgart)의 연구와 최근의 진양교, 진양교와 김연금 연구에서 보다 자세히 서술되고 있다.

목적함수 :

$$\text{Minimize } Z = \sum_i (W_a a_i + W_b b_i + W_c c_i) Y_i$$

제약조건 : $\sum_{j \in N_i} x_j + Y_i \geq 1$, 모든 $i \in I$

$$\sum_{j \in J} x_j = F$$

$$x_{ij} = (0, 1), \text{ 모든 } j \in J$$

$$Y_i = (0, 1), \text{ 모든 } i \in I$$

$$Y_i = \{ j \in J, d_{ij} \leq S \}, \text{ 모든 } i \in I$$

d_{ij} : 블록 i 로부터 시설 입지가 가능한 블록 j 까지의 최단경로 거리

a_i : 이용빈도 효율성

b_i : 사회적 형평성

c_i : 위치적 형평성

I : 모든 블록 i 의 집합

J : 시설설치 가능한 블록 j 의 집합

x_j : 1 - 부지 J 에 시설이 입지할 경우

0 - 그렇지 않은 경우

y_j : 1 - 블록 j 가 시설의 유치거리 내에서

하나 이상의 시설을 이용할 수 있음

0 - 그렇지 않은 경우

N_j : 1 - 각 블록 i 에서 각각의 시설 입지가

가능한 부지 j 까지의 거리가 시설의

유치거리(S) 이내인 블록 j 들의 집합

P : 설치가능한시설의 수

S : 시설의 유치거리 (이용자가 그 시설을 이용할 수 있는 적정거리)

W_a, W_b, W_c : 각 속성변수들의 상대적 가중치

주구시설의 배분은 전문가 설문조사 결과인 각 시설별 계획변수 상호간의 상대적 중요도가 적용된다 (W_a, W_b, W_c). 맥시멀 커버링 모형은 본 연구의 경우, 주어진 유치거리 내에서 주어진 시설들의 입지 문제를 해결하기 위해 가장 많은 인구가 이용하는 (이용빈도 효율성), 가장 사회·경제적 수준이 낮은 (사회적 형평성), 또한 근린주구의 가장 중심에 위치하는 (위치적 형평성) 곳을 적정입지로 보는 것으로, 3가지의 목적함수를 동시에 만족시키고자 하는 최적화 모형이다.

위에 언급된 모형식중 본 논문이 가장 큰 관심을 갖는 것은 각 속성 변수들의 상대적 가중치 (W_a, W_b, W_c)를 어떻게 합리적으로 구하는가 하는 것이다.

3.3 전문가 AHP조사

3.3.1 설문지 설계

주구시설의 배분에 적용되는 각 계획변수들의 상대적 중요도를 전문가들의 의견을 반영하여 구하고자 AHP용 설문조사를 실시하였는데, 설문조사를 통해 구하고자 하는 가중치 (중요도) 또는 우열도 (priority)의 측정방식은 두개의 요소들을 상호 비교하여 상대적인 우열을 가리는 이원비교에서 비롯된다. 주구시설의 효율적인 배분이라는 목표를 중심으로 각각의 시설에 있어 계획이슈들이 어느 정도의 가중치를 가지고 있는지를 판단하기 위해서는 각 속성들을 서로간에 이원 비교한다. 이원비교에 사용되는 척도는 인간이 차이를 구별할 수 있는 최대한도의 범위를 나타낸다. 척도 사이에 사용된 숫자는 일상의 언어적 표현과 밀접한 관계를 가지며 아래의 표 3.1과 같이 표현된다. 설문은 시설들 각각에 있어서 계획변수의 상대적 비

교를 묻는 항목으로 조성되었다. 단수시설은 사회적 인접성, 수요적 인접성, 위치적 형평성, 도로 인접성의 4가지 변수에 있어서의 상대적 중요도를 묻는 방식으로, 복수시설은 이 중 위치적 형평성을 제외한 3가지 계획변수에 있어서의 상대적 중요도를 묻는 방식으로 이루어졌고, 이에 더하여 도로 인접효율성 측정의 기초 데이터로 사용하기 위해 각 시설들에 있어서의 대로·중로·소로의 상대적 중요도를 동시에 파악코자 하였다. 본 설문에서 사용한 각 도로의 정의는 다음의 표 3.2와 같다.

기준	정 의	언 어 적 설 명
1	동등하게 중요	두 개의 요인이 해당목표의 기준에서 볼때 똑같이 중요
3	약간 더 중요	한 요인이 다른 요인보다 약간 더 중요
5	매우 중요	한 요인이 다른 요인보다 매우 중요하거나 가치 있음
7	현저하게 중요	한 요인이 다른 요인보다 현저하게 가치 있음
9	절대적으로 중요	한 요인이 다른 요인에 비하여 비교할 수 없을 정도로 절대적으로 더 중요함
2/4/6/8	근접해 있는 숫자간의 중간 정도의 중요성	필요한 경우에 사용

표3.1 이원비교시의 척도

3.3.2 조사 및 분석방법

전문가 설문조사는 크게 학계, 업계, 연구소 및 서울 시청의 공무원을 대상으로 실시하였다. 설문 집단의 규모는 50인으로 주거단지계획 및 설계를 위한 모형

도로의 유형	개략적 정의
대 로	근린주구생활권 외곽을 형성하고 인근의 근린주구생활권과의 연결을 위한 도로로, 도시의 골격을 형성
중 로	근린주구생활권의 교통을 대로에 연결하는 도로로, 근린생활권내 교통의 집산 기능을 담당
소 로	블록을 결정짓고, 택지와외의 접근을 목적으로 하는 도로

표3.2 도로의 정의

을 개발하기 위한 계획변수의 가중치를 산정하기 위해서 조정·도시계획에 관련되는 일련의 전문가 집단을 선정하였다. 설문 조사자로는 서울시립대학교 조경학과에 재학중인 3, 4학년의 학생과 대학원 석사과정의 학생들로, 설문조사를 나가기 전 설문지의 구성 및 각 계획변수에 대한 개념을 숙지시키고, 설문지 기입 방법에 대한 충분한 검토를 거쳐, 본 연구의 설문지도가 피설문자에게 정확하게 전달되도록 하였다. 전문가 설문조사는 1996년 2월 9일부터 17일까지 9일에 걸쳐 실시되었으며, 회수된 각 설문지는 전산 코드화된 다음, AHP기법으로 가중치 분석이 실시되었다.

3.4 사례 대상지의 데이터베이스

본 논문의 사례 대상지로 적합하기 위해서는 다양한 인구 통계정보와 전체 가로망 체계의 데이터베이스가 상세히 구축되어 있어야 한다. 본 논문 수행의 한가지 어려웠던 점은 국내에서 그에 적당한 사례 대상지를 찾기가 쉽지 않았다는 것이다. 따라서, 사례적용이 쉽고, 변수들이 의사결정체계 내에서 어떻게 조작되고, 또 어떻게 다른 의사결정 결과를 산출하는지를 다양하게 보일 수 있도록 가상 사례 대상지가 사용되었다. 가상 사례대상지의 데이터 구성은 미국의 오레곤주의 포트랜드시의 지형자료와 인구, 사회·경제적 자료를

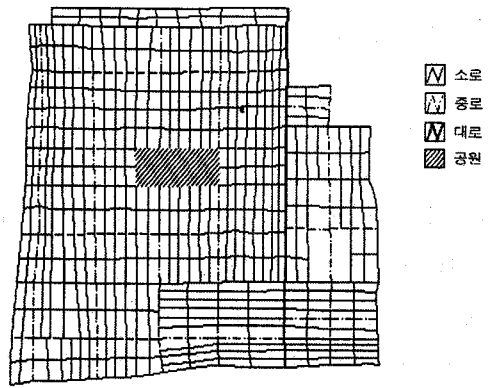


그림 3.1 사례 대상지의 데이터베이스 구성 (기본 가로의 골격)

기초로 수정·작성되었다. 해당 부지는 부지 외곽을 둘러싸고 있는 고속도로나 하천 등의 영향으로 타지역으로부터의 간섭이 배제된 도시지역으로 가정하였다. 해당 부지의 자료 중, 가로망 지도는 미국 통계청 (US Census Bureau)에서 제공하는 디지털 가로망도인 TIGER 파일에서 추출되었고, 기타 인구 속성 자료는 역시 통계청에서 제공한 STF (Summary Tape Files)로부터 발췌되었다. TIGER 파일의 데이터 베이스 구성에 관한 내용은 진 (Y.H. Chin)의 연구에서 참고할 수 있다. 그림 3-1에서 보여지듯, 부지의 구성은 대로, 중로, 소로로 구성된 도로들이 부지 내에 있으며, 부지 중심에 1 개의 근린공원이 분포한다고 전제하였다. 원형 데이터 베이스의 관리, 도상표현은 지리정보 소프트웨어인 ARC/INFO를 이용하였다.

3.5 주구 시설의 분류

도시계획 시설들 중에서 근린주구 단위에 도입되어야 할 시설의 분류는 다음의 표에서의 두 가지 분류 기준에 의해 가능하다. 본 연구에서는 위의 두 가지 분류기준 (단수시설 대 복수시설)을 고려하여 주구시설들을 분류하였다. 표3.3은 본 연구에서 취하는 분류기준에 따라 각 주구시설을 정리한 내용을 보여주고 있다. 표 3.3의 주구시설의 분류 및 유치거리 산정에

는 대한주택공사의 단지계획 기술지침, 서울시의 도시 계획시설, 기준 도시계획편람, 서울시의 서울도시계획 재정비, 조경공사의 조경설계기준, 한국토지개발공사의 택지개발 계획기준 등이 고려되었다. 기존의 각 주구시설별 설치기준은 참고문헌별로 다르므로, 본 연구에서는 단·복수의 구분과 평균적인 설치기준에 의해 시설의 수와 유치거리를 설정하였다.

	시설의 종류	시설의 분류	시설의 수	유치거리
복수 시설	어린이 공원	공원시설	4	250 m
	근린오락 센터	당구장, 기원 등 오락용 목적으로 하는 시설이 모여있는 센터	3	500 m
	근린서비스 센터	복욕탕, 이발소, 미장원, 세탁소 등이 모인 서비스 센터	3	500 m
	유치원	교육시설	4	300 m
	슈퍼마켓	유통시설	3	500 m
	약국	보건·의료시설	4	300 m
	커뮤니티 센터	탁아소, 경로당, 새마을 회관 등이 포함된 집합적 센터	4	300 m
	극장	객석이 50석 이내의 근린 소극장	1	800 m
단수 시설	금융시설	지역사회 금고나, 소규모 은행지점을 말함	1	800 m
	병원	보건·의료시설	1	800 m
	행정시설	동사무소, 우체국, 파출소 등의 행정시설을 모아놓은 센터	1	800 m

표33 본 연구가 고려한 주구시설

4. 주구시설 배치 과정에의 적용

4.1 피설문자 현황

AHP기법에 의한 설문조사는 집단이 전문가로 구성되어 있으므로, 그 집단의 규모가 20~30인 정도로도 신뢰할 만한 결과를 도출할 수 있다. 본 연구에서 회수된 설문지는 50부이고, 각각의 시설에 대한 일관성 검사를 실시한 결과 최소 14명을 넘는 전문가의 의견이 유용한 것으로 나타났다. 표 41은 전문가의 구성을 보여준다.

구 분		피 설 문 자 현 황
학계 전문가	7명	4년제 대학 조경학과·건축학과 교수
업계 전문가	15명	쌍용엔지니어링등의 단지계획 전문업체
연구 기관의 전문가	16명	시정개발연구소등의 주택·주거전문 연구소
서울시 공무원	12명	주거단지 계획과 관련 있는 부서
총 계		50명

표4.1 전문가 설문조사의 피설문자 현황

4.2 가중치 분석 단계

AHP를 이용한 전문가그룹 속성변수간 가중치 추출은 두 단계로 나누어서 수행되었다. 첫 번째 단계는 시설 배치를 위한 맥시멀 커버링 모형 적용시 필요한 계획 변수들, 특히 사회적 형평성, 위치적 형평성, 이용 빈도 효율성의 3개 변수들 사이의 상대적 가중치를 추출하는 것이다. 두 번째 단계는 맥시멀 커버링 모형의 결과로 나온 대안들의 비교검토를 위한 계획변수들, 즉 위에 언급된 계획 변수들 외에 도로 인접효율성을 추가한 4개 변수들 사이의 상대적 가중치를 구하는 것이다. 두 단계로 나누어서 가중치를 추출하는 이유는 도로 인접 효율성이 갖는 특성 때문에 맥시멀 커버링 모형 방정식에 응용이 어렵기 때문인데, 첫 단계에서는 도로 인접효율성을 제외한 다른 계획변수들만을 이용하여 맥시멀 커버링 모형을 적용했다. 맥시멀 커버링 모형의 결과를 보완하는 방법으로 3개 이상의 대안을 만들고, 그 이후 단계인 대안평가시 도로 인접 효율성을 추가하는 방법이 보다 합리적인 것으로 판단되었다. 다음 그림은 가중치 분석의 세부단계를 보여준다.

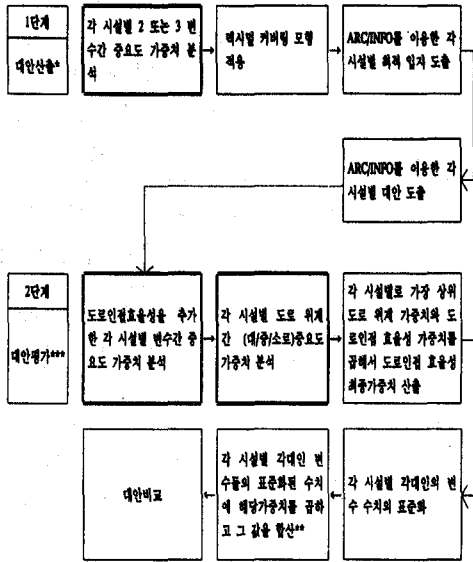


그림 41 가중치 분석단계

Note. 이중선 박스는 AHP를 적용한 단계를 의미한다.

* 단수시설의 경우 3변수(사회적 형평성, 이용빈도 효율성, 위치적 형평성)가 복수시설의 경우 2변수(사회적 형평성, 이용빈도 효율성)가 해당된다.

**합산값 $A_j = \sum_{i=1}^3 W_{ij} S_{ij}$ ($j=1, 2, 3$)

*** 단수시설의 경우, 4 변수, 복수시설의 경우, 3 변수가 해당된다.

i = 각 속성변수, j : 각 대안
 A_j : 각대안의 총점
 W_i : 각 속성변수별 가중치
 S_i : 각 속성변수의 표준 값

4.3 분석결과

4.3.1 전문가 집단 종합

표 4.2에서 보여지듯, 대안 산출시의 변수간 가중치 분석에 있어서, 복수시설 중 어린이 공원, 유치원, 약국, 커뮤니티는, 공유성이 높은 시설로, 사회적 형평성의 가중치들이 가장 높았고, 오락센터, 서비스 센터, 슈퍼마켓은, 사익성이 높은 시설로, 이용빈도 효율성의 가중치가 제일 높은 것으로 나타났다. 단수시설 중에서 극장, 금융시설, 행정시설은 위치적 형평성의 중요성 (가중치 숫자)이 가장 높았으나, 병원은 사회적 형평성이 높아 사익시설 중에서도 공유성이 높고 고려된 시설로 판단되었음을 알 수 있다. 대안 평가시에는, 어린이 공원 시설의 배치 계획에 있어서 상대적으로 가장 중요하게 인식되어야 할 변수

		대안 산출			대안 평가						
		사회적 형평성	이용빈도 효율성	위치적 형평성	사회적 형평성	이용빈도 효율성	위치적 형평성	도로인접 효율성	대로	중로	소로
복수 시설	어린이공원	0.655	0.345	-	0.503	0.285	-	0.212	0.149	0.429	0.422
	오락센터	0.228	0.772	-	0.140	0.504	-	0.356	0.405	0.459	0.136
	근린서비스센터	0.433	0.567	-	0.355	0.431	-	0.217	0.175	0.510	0.315
	유치원	0.625	0.375	-	0.469	0.300	-	0.231	0.142	0.505	0.353
	슈퍼마켓	0.346	0.654	-	0.251	0.486	-	0.263	0.161	0.535	0.304
	약국	0.593	0.407	-	0.437	0.306	-	0.257	0.180	0.544	0.276
	커뮤니티	0.729	0.271	-	0.578	0.234	-	0.188	0.191	0.528	0.281
단수 시설	극장	0.139	0.426	0.435	0.100	0.294	0.368	0.238	0.405	0.459	0.136
	금융시설	0.155	0.360	0.485	0.112	0.256	0.364	0.268	0.429	0.394	0.177
	병원	0.390	0.341	0.269	0.253	0.214	0.266	0.267	0.508	0.345	0.147
	행정시설	0.245	0.275	0.480	0.195	0.188	0.347	0.270	0.334	0.503	0.163

표 4.2 각 시설별 변수간 가중치 결과

로는 사회적 형평성으로 파악되었다. 어린이 공원이 인접해야 좋은 도로의 유형으로는 대로보다는 (149) 중로 (429)이거나 소로 (422)인 것으로 나타났다. 근린 오락센터의 경우 역시 전과 마찬가지로 이용빈도 효율성이 가장 중요도가 높으며, 도로 인접효율성도 높은 값을 나타내고 있다. 근린 오락센터는 대로 (405)이거나 중로 (459)에 인접하게 계획되는 것이 좋은 것으로 결과가 나왔는데, 많은 사람들의 효율적인 접근이 주요하게 고려되었기 때문일 것이다.

근린 서비스센터와 슈퍼마켓도 근린 오락센터와 마찬가지로 이용빈도 효율성이 중요도가 높으며, 인접해서 좋은 도로의 유형으로 특히 중로의 상대적 가중치 값이 높게 나타났다. 대로와 소로의 비교를 해보면, 대로보다는 소로에 인접하는 것이 가장 높은 값을 나타내었다. 유치원과 커뮤니티 센터, 어린이 공원, 약국은 다른 계획변수에 비해 사회적 형평성이 중요하게 고려되어야 하는 것으로 나타났는데, 인접해서 좋은 도로의 유형은 중로→소로→대로의 순서이나, 각 계획변수의 상대적 중요도에서는 도로 인접효율성이 가장 낮은 값을 가지는 것으로 나타났다.

위치적 형평성이 고려되는 단수시설의 경우, 병원은 사회적 형평성, 이용빈도 효율성, 위치적 형평성, 도로 인접효율성 등의 가중치 편차가 다른 시설에 비해 가장 적게 나타나 4개 계획변수의 중요도가 유사하게 나타나고 있다. 병원을 제외한 금융시설, 극장, 행정시설은 전과 마찬가지로 모두 위치적 형평성이 가장 높은 중요도를 나타내며, 도로의 인접효율성이 두 번째로 중요한 것으로 나타나고 있다. 그리고 인접해야 하는 도로의 경우, 대로 또는 중로가 소로에 비해 압도적으로 더 중요한 것으로 나타나고 있다. 예를 들어, 병원, 금융시설은 대로 (각각 .508, .429), 그리고 극장, 행정시설은 중로 (각각 .459, .503)로 나타나고 있다.

그림 4.2는 복수시설 중 커뮤니티 시설 적지의 세 대안 (대안 1, 2, 3)을 예로 보여주고 있으며, 그림 4.3은 단수시설 중 행정시설의 세 대안 (대안 1, 2, 3)을 모두 보여주고 있다. 단수시설, 복수시설 공히, 대안 평가를 통해 대안 1이 가장 우수한 것으로 나타나고 있다. 이는 대안 평가시 도로효율성이 추가되었음에도 불구하고 대안 1이 그 우월성을 잃지 않는 것을 의미

한다. 그 이유로는 인접도로의 상황이 대안들 상호간에 큰 차이가 없는 (모두 중로 변에 위치함) 이유 때문인 것으로 판단된다. 만약, 대안 1이 소로에 위치해 있고 다른 대안들이 중로에 위치해 있었다면 순위가 바뀌었을 가능성이 크다고 또한 판단된다.

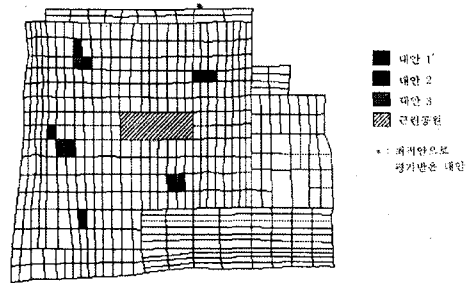


그림 4.2 복수시설 중 커뮤니티(위치거리 300m)의 배분 - 대안 1·2·3

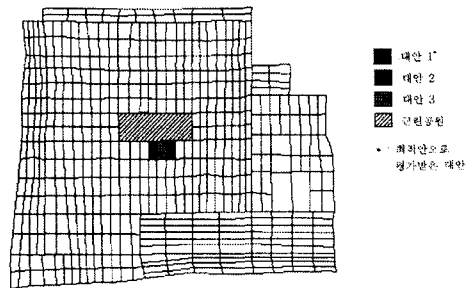


그림 4.3 단수시설 중 행정시설(위치거리 800m)의 배분 - 대안 1·2·3

4.3.2 전문가 그룹별 분석

본 연구의 전문가 집단은 학계, 업계실무, 그리고 관련 행정 공무원 등 3개 세부 그룹으로 구성되어 있다. 지금까지는 전문가 집단 전체의 의사 결정이 시설 배치 과정에 적용되는 사례를 검토해 왔다. 본 연구의 주된 관심은 전문가 집단 전체의 지식이 시설배치의 의사결정을 어떻게 도울 수 있는 가 하는 것뿐만 아니라, 집단 내부의 세부 그룹 별로 의견의 차이가 있는지를 확인하는 데에도 관심을 갖고 있다. 다음 표들은 전문가 그룹별 각 시설의 입지대안 산출 및 평가

를 위해 추출된 가중치 결과를 보여주고 있다. 표4.2에서 보여지듯, 3개 전문가 그룹이 일치하는 시설들이 있는 반면 그룹간 의견에 차이를 보이는 시설도 있는 것을 알 수 있다. 예를 들어 근린오락센터(당구장, 기원 등이 모여 있는 주구 오락시설군)의 경우, 3개 그룹 모두 이용빈도 효율성이 다른 변수들에 비해 압도적으로 우세하다고 (2-3배 이상) 판단하고 있다. 유사하게, 커뮤니티센터(탁아소, 경로당, 새마을 회관, 집회소 등이 모여 있는 주구 공익시설군)도 사회적 형평성이 다른 변수들보다 그 중요도가 탁월함을 알 수 있다. 특기할 만한 사실은, 공익적 성격이 강한 커뮤니티 센터의 경우 3개 그룹 모두 사회적 형평성을 강조하고 있는 반면, 개인 이익 추구의 근린오락시설의 경우, 사회적 형평성보다는 이용빈도 효율성을 더 강조하고 있다는 것이다. 표에는 제외되어 있지만, 개인이익 추구의 또 다른 시설(슈퍼마켓)도 이용빈도 효율성의 중요성에 3 개 그룹 모두 일치하고 있다 커뮤니티센터나 근린오락센터와는 달리, 어린이 공원과 근린서비스센터 등의 시설과 관련해서는 3개 그룹의 가중치 경향이 일치하지 않는 것을 알 수 있다. 어린이 공원의 경우 업계 및 학계 전문가들은 대체로 사회적 형평성이 다른 계획변수에 비해 상대적으로 중요하다고 보았으나, 관련 공무원들은 도로 인접 효

율성에 더욱 높은 가중치를 주고 있다 (특히 대안 평가 단계에서). 어린이공원과 관련하여, 또 언급할 만한 사항은 다른 시설들이 경우, 대안산출 단계와 도로인접 효율성이 추가된 대안평가단계의 결과가 서로 큰 차이가 없는 반면, 어린이 공원의 경우, 공무원 그룹의 가중치 순위가 대안평가 단계에서 크게 달라지고 있음을 알 수 있다. (대안 평가 단계에서 사회적 형평성의 가중치가 .691에서 .272로 줄고, 도로인접효율성이 .607의 가장 높은 가중치를 보임). 이는 다른 그룹과는 달리 공무원 집단이 어린이 공원의 위치가 인접도로의 위계에 보다 큰 영향을 받아야 한다고 보고 있음을 의미한다.

Note. 학계는 학교와 연구소 전문인력을 합한 그룹을 의미한다. 그 두 그룹간의 차이가 없진 않으나 이곳에서는 편의상 학계로 통일하고, 학계, 업계실무 그리고 행정 공무원 3그룹으로만 논의되었다. 또한 7개 단수 시설 중 특기할 만한 시설만 표 4.2 에 언급되었다. 제외된 시설 중, 약국의 경우, 근린서비스센터와 유사한 결과를 나타냈고 유치원은 커뮤니티 센터와 그리고 슈퍼마켓은 근린오락센터와 각각 유사한 결과를 보였다.

	전문가 그룹	대안산출 (맥시멀 커버링모델)		대안평가					
		사회적 형평성	이용빈도 효율성	사회적 형평성	이용빈도 효율성	도로인접 효율성	대로	중로	소로
주구 시설	업계	0.743	0.257	0.576	0.224	0.200	0.160	0.369	0.471
	학계	0.531	0.469	0.443	0.405	0.152	0.120	0.457	0.423
	공무원	0.691	0.309	0.272	0.121	0.607	0.476	0.315	0.209
어린이 공원	업계	0.209	0.791	0.131	0.466	0.403	0.308	0.536	0.156
	학계	0.224	0.776	0.139	0.512	0.349	0.153	0.633	0.214
	공무원	0.250	0.750	0.180	0.560	0.260	0.173	0.683	0.144
근린 오락센터	업계	0.532	0.468	0.429	0.360	0.211	0.199	0.563	0.238
	학계	0.534	0.466	0.420	0.407	0.173	0.182	0.540	0.278
	공무원	0.240	0.760	0.188	0.515	0.297	0.119	0.335	0.546
근린 서비스 센터	업계	0.756	0.244	0.526	0.194	0.280	0.241	0.543	0.216
	학계	0.739	0.261	0.605	0.234	0.161	0.160	0.478	0.362
	공무원	0.679	0.321	0.532	0.261	0.207	0.213	0.564	0.223
커뮤니티 센터	업계	0.756	0.244	0.526	0.194	0.280	0.241	0.543	0.216
	학계	0.739	0.261	0.605	0.234	0.161	0.160	0.478	0.362
	공무원	0.679	0.321	0.532	0.261	0.207	0.213	0.564	0.223

표 4.3 복수시설의 전문가 그룹별 속성변수간 가중치 결과

근린 서비스센터의 경우도 어린이 공원처럼 전문가 그룹별 계획변수의 상대적 중요도가 매우 다른 양상을 띠고 있는 것을 알 수 있다. 업계 및 학계의 전문가가는 대체로 사회적 형평성에 약간 높은 중요도를 매기고 있으나, 공무원의 경우는 업계나 학계와는 입장이 다른데, 사회적 형평성보다 이용빈도 효율성이 압도적으로 중요하다고 (대안산출, 대안평가 두 단계 모두) 보았다.

단수시설의 경우, 복수시설과는 달리 위치적 형평성을 추가로 다루고 있다. 전반적인 특징으로서 병원시설의 경우 대안산출시에는 3개 그룹 중 업계와 학계가 약간 사회적 형평성에 비중을 두고 있긴 하지만 3개 변수간 큰 차이를 주장하고 있지는 않다. 그러나 대안평가시에는 즉 도로인접효율성이 추가된 뒤에는 위치적 형평성의 중요성이 큰 폭으로 증가하는 것을 알 수 있다. 또한 이러한 경향은 공무원의 경우 도로인접효율성이 가장 중요하게 나타나는 등 약간 그룹별로 차이를 보이고 있다. 행정시설을 비롯한 다른 시설들의 경우 이용빈도 효율성이나 위치적 형평성을 사회적 형평성 보다 3개 그룹 공히 더 중요시하고 있음을 알 수 있다. 특히 행정시설의 경우, 3개 그룹모두 대안산

출 및 대안평가 2단계 공히 위치적 형평성에 중요도를 일관적으로 보여주고 있다. 전문가 그룹별 차이는 복수 시설만큼 명확하지는 않으나, 도로인접효율성이 추가되었을 때 다양한 변화를 보이고 있다. 예를 들어, 업계 전문가들은 극장의 경우 이용빈도 효율성의 중요도를 가장 높게 평가했으나(대안 산출 단계), 도로인접효율성이 추가되면서 위치적 형평성에 그 자리를 넘기고 있다.

그림 4.4는 복수 시설 중 커뮤니티 시설의 전문가 그룹 별, 그림 4.5는 단수 시설 중 행정 시설의 전문가 그룹 별 배치 결과를 각각 보여 주고 있다. 그림 4.4와 그림 4.5를 볼 때, 복수 시설의 경우는 그렇지 않지만 (3 그룹 공히 일치되게 그룹 전체가 가장 좋게 평가했던 대안 1을 최적 결과로 선택하고 있다), 단수 시설의 경우, 그룹 별 중요도 인식의 차이가 결국에는 시설 배치의 다른 대안으로 반영되고 있음을 보여주고 있다. 인접 블록이긴 하지만, 3 그룹이 각각 서로 다른 시설 배치의 최종 해(解)를 산출하고 있음을 알 수 있다.

주구 시설	전문가 그룹	대안산출 (맥시멀커버링모델)			대안평가						
		사회적 형평성	이용빈도 효율성	위치적 형평성	사회적 형평성	이용빈도 효율성	위치적 형평성	도로인접 효율성	대로	중로	소로
극장	업계	0.166	0.500	0.334	0.091	0.278	0.363	0.268	0.406	0.475	0.119
	학계	0.113	0.327	0.599	0.107	0.296	0.386	0.210	0.458	0.387	0.158
	공무원	0.125	0.434	0.441	0.109	0.342	0.303	0.246	0.339	0.560	0.101
병원	업계	0.412	0.316	0.272	0.286	0.151	0.324	0.239	0.477	0.380	0.142
	학계	0.347	0.309	0.344	0.254	0.211	0.269	0.266	0.641	0.243	0.116
	공무원	0.333	0.333	0.333	0.079	0.069	0.395	0.457	0.192	0.572	0.236
행정시설	업계	0.283	0.206	0.511	0.225	0.172	0.376	0.277	0.312	0.533	0.155
	학계	0.129	0.356	0.515	0.194	0.222	0.342	0.242	0.355	0.488	0.157
	공무원	0.112	0.120	0.768	0.050	0.050	0.450	0.450	0.299	0.512	0.189

표 4.4 단수시설의 전문가 그룹별 속성변수간 가중치 결과

5. 토의 및 제안

이상과 같이, 전문가 집단 전체의 의사 결정이 시설 배치 과정에 어떻게 합리적으로 적용될 수 있는 가 하는 점이 검토 토의되었다. 또한, 전문가 집단 내부 세부 그룹 별로 중요도 인식의 차이가 또 어떻게 시설 배치에 반영되는 지도 사례연구를 통해 논의되었다. 전반적으로 볼 때, AHP를 통한 전문가 집단의 속성 변수간 가중치 판단은, 속성 변수간의 중요도를 전문가의 경험과 지식을 통해 판단하기 때문에, 전문가의 지식을 효율적으로 계획과정에 반영하는 수단이 되고 있다고 보여진다. 따라서, 속성간 중요도의 차이가 계산될 수 있으며, 그 차이가 또한 시설 배치에 구체적으로 반영되는 과정을 AHP와 시설배치 모형인 맥시멀 커버링 모형, 그리고 데이터 관리 및 도상 표현 기능의 GIS (ARC/INFO)를 활용하여 강조하고 있는데, 본 연구의 궁극적인 의의가 있다고 하겠다.

본 연구의 결과가 주구 시설의 배치에 있어서 가장 정확하고 합리적인 결과를 시사하고 있다고 볼 수는 없다. 가상 대상지의 가로망이나 속성 데이터를 미국 통계청 자료로써 활용하고 있는 점도 본 연구 결과의 한계로 추가 지적되어야 한다. 다만, 본 연구의 결과를 통해, 전문가 지식이 계획과정에 반영될 수 있는 가능성을 구체화 시킨 것으로 연구의 의의를 한정해야 할 것이다. 다른 측면에서, 본 연구는 그룹간 의견의 차이가 어떻게 다르게 시설 배치에 반영되는가 하는 것도 논의해왔다. 본 연구에서 보고된 것 중의 하나는 업계 및 학계의 의견이 대체적으로 일치하는 반면, 공무원 그룹은 다른 견해를 보이고 있다는 것이다. 특히, 명백한 공익시설 (예, 커뮤니티 센터)의 경우 그룹간 이견이 없으나 근린 서비스 시설처럼 공익과 사익의 중간에 와 있는 시설의 경우, 그룹간 가치관의 차이가 첨예하게 나타나는 것이 그 좋은 예라고 할 수 있다. 본 연구에서 과시된 그룹간의 차이가 그룹간 지식의 우열을 의미하는 것으로 해석 되서는 안 될 것이며, 단지 그룹별 (또는 직업별)로 해당 분야에 대한 서로 다른 가치관을 반영하는 것으로 이해되어야 할 것이다. 앞으로의 후속 연구에 대한 관심은

서로 다른 이해 관계를 갖는 그룹 들 상호 간의 서로 다른 의견들이 보다 합리적으로 절충되는 방향에 기울여져야 할 것으로 사료된다.

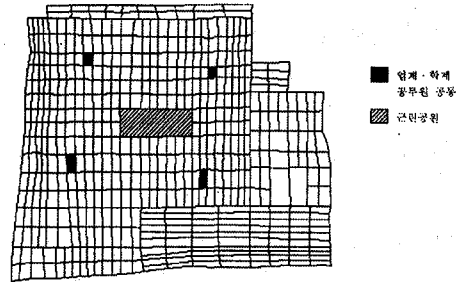


그림 44 복수시설 중 커뮤니티 시설(위치거리 300m)의 전문가그룹별 배치 결과

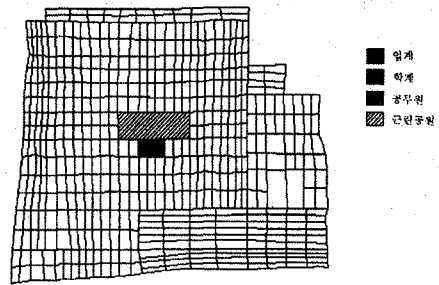


그림 45 단수시설 중 행정시설(위치거리 800m)의 전문가 그룹별 배치 결과

6. 참고문헌

1. Newell, Allen and H. Simon, 1972, Human Problem Solving, New Jersey : Prentice-Hall.
2. Saaty, T.L. 1980, The Analytic Hierarchy Process, New York : McGraw-Hill.
3. Armstrong, M.P., G.Rushton, R.Honey, B.Daziel, Suranjan De, and P.Densham, 1991, Decision Support for Regionalization : A Spatial Decision Support System for Regionalizing Service Delivery Systems Comput., Environ. and Urban Systems 15:37-53

4. Hodgart, R.L., 1978, Optimizing access to Public services : a review of problems, models and methods of locating central facilities, *Progress in Human Geography* 2:17-48.
5. White, J. and K. Case, 1974, On covering problems and the central facilities location problem, *Geographical Analysis*, 6:281-293.
6. Brown, S. 1992, The wheel of retail gravitation? *Environment and Planning A*. 24:1409-1429.
7. Rich, Richard C. 1982, Problems of Theory and Method in the Study on Urban-Service Distribution, *Analyzing Urban-Service Distributions*. ed. Rich Richard C. Lexington : LexingtonBooks.
8. Merget, Astrid E. and Renee A Berger, 1982, Equity as a Decision Rule in Local Service, *Analyzing Urban-Service Distributions*. ed. Rich Richard C. Lexington : LexingtonBooks.
9. Wicks, B.E. and J.L.Crompton, 1986, Citizen and Administrator Perspective of Equity in the Delivery of Parks Services, *Leisure Sciences* 8 : 341-365
10. Wicks, B.E. and J.L.Crompton, 1987, An analysis of the relationship between equity choice preferences, services type and decision making groups In A U.S. city, *Journal of Leisure Research* 19 : 189-204
11. Morill, Richard L. and John Symons, 1977, Efficiency and Equity Aspects of Optimum Location, *Geographical Analysis* 9:215-225
12. Insung Lee, 1993, Development Of Procedural Expertise To Support Multiattribute Spatial Decision Making, Department of Urban and Rational Planning University Of Illinois At Urbanas-Champaign, Ph.D.
13. Yoihee Chin, 1996, Multi-Stage And Multi-Objective Allocation Procedures Of Urban Parks Using Location Decision Support System(Upldss), Department Of Urban and Rational Planning University of Illinois at Urbanas-Champaign, Ph.D.
14. Hwang, Ching-Lai and Lin, Ming-Jeng, 1987, Group decision making under multiple criteria methods and applications, Spring-Verlay, Berlin/Heidelberg/New York/London/Paris/Tokyo
15. Hämäläinen, Raino.P, 1990, " A decision aid in the public debate on nuclear power", *European Journal of Operation Research*, V.48, PP.66-76
16. 이상호, 1994, 분석적 계층과정(AHP)의 원리와 발전소 형태 선정에의 적용, 성균관대학교, 석사학위논문.
17. 김성희, 1988, 의사 결정론, 영지문화사
18. 대한주택공사, 1992, 단지계획기술지침, 대한주택공사
19. 서울시, 1981, 도시계획시설기준 도시계획편람, 서울시
20. 서울시, 1990, 서울도시계획재정비, 서울시
21. 조경공사, 1990, 조경설계기준, 조경공사
22. 한국토지개발공사, 1995, 택지개발 계획기준, 한국토지개발공사
23. 진양교, 1996, 체계적인 주거단지 계획 및 설계를 위한 의사결정 모형 개발에 관한 기초연구, 한국과학재단 핵심전문연구 보고서 ('94-'96: KOSEF 941-1200-016-2)
24. 진양교와 김연금, 1996, 체계적인 주거단지계획을 위한 공간의사결정모형의 적용연구, 대한국토계획학회지, 제 5 호, (통권 85 호), pp153-170