

효율성과 형평성을 고려한 공공시설 입지분석에 관한 연구*

- 금산군 문화시설을 대상으로 -

윤정미^{1*} · 이신훈²

A Study on the Location Analysis of Public Service Facilities Considering Spatial Efficiency and Equity*

Jeong-Mi YUN^{1*} · Shin-Hoon LEE²

요 약

본 연구는 공공재 성격을 가지고 있는 공공시설의 입지선정에 관한 연구로서, 공공시설 입지시 효율성뿐만 아니라 형평성을 고려한 입지선정 모델을 구축하고, 보다 실세계를 반영할 수 있는 공간분석방법을 사용하여 충청남도 금산군 문화시설의 최적입지를 분석하는데 목적이 있다. 연구방법으로 첫째, 입지결정인자를 선정하기 위하여 전문가 설문조사를 실시하고, 상대적 가중치를 적용하기 위해 AHP를 적용하였다. 둘째, 위성영상을 이용하여 시가화 구역을 추출함으로써, 실세계를 모델에 반영하였다. 셋째, 공공시설 입지분석을 위해 입지배분모델을 사용하였으며, 분석시 불균등한 인구분포를 모델링에 구현하였다. 이를 통하여 기존의 일반적 입지분석 기법인 그리드 분석과 네트워크 분석 두 기법을 동시에 적용하여, 보다 정확하고 실세계를 반영할 수 있는 공간분석을 하였다.

주요어 : 입지분석, 입지배분모델, 계층적 분석방법, 효율성, 형평성

ABSTRACT

The purpose of this research is to establish location models for public service facilities considering efficiency as well as equity. And it suggests the method of spatial evaluation reflected the real world. Finally, this research is applied to the analysis on the optimum location of cultural facilities in Geumsan. This research adopts the expert survey for site selection factors and applies AHP for the relative weights. Secondly, it ascertains the urban area by satellite image for the spatial analysis on the real world. Next, it adopts the Location-Allocation Model for the location evaluation and embodies the unequal population distribution according to the location model establishment. Finally, it conducts

2009년 11월 19일 접수 Received on November 19, 2009 / 2009년 12월 8일 수정 Revised on December 8, 2009 / 2010년 6월 24일 심사완료 Accepted on June 24, 2010

* 본 연구는 충남발전연구원 기본연구 "공공시설 입지선정을 위한 입지모델구축 및 적용에 관한 연구(2008)"의 일부임.

1 충남발전연구원 지역정책연구부 Senior Researcher, Chungnam Development Institute

2 부산대학교 도시공학과 Dept. of Urban Eng., Busan National University

※ 연락처자 E-mail : mscoco@hanmail.net

the more specific spatial analysis reflected the real world through the two methods applications; both spatial analysis(Grid analysis) and Network analysis.

KEYWORDS : *Location Analysis, Location-Allocation Model, Analytic Hierarchy Process, Efficiency, Equity*

서 론

1. 연구배경 및 목적

공간적 불평등은 사회적 불평등을 고착화하거나 더욱 강화시킬 수 있는 잠재력을 지니고 있으며, 특히 공공재 성격을 지니고 있는 공공 부문에서는 더욱 큰 영향을 끼친다. 이러한 문제를 해소하기 위해 국가적 차원에서는 균형개발을 위한 노력들이, 소규모 지역단위 차원에서는 특정 시설의 최적입지 선정에 관한 연구 노력들이 진행되고 있다. 최근 몇 년 동안 이러한 노력은 공공시설의 입지선정 분석기법에 관한 연구 등을 통해 나타나고 있다. 공공시설 입지선정을 위한 객관적 기준의 부재는 공급자 편의에 따른 입지선정 경향을 만들었다. 이를 해결하기 위하여 공공시설 입지선정에 GIS분석방법을 도입하였으나 분석단계에서 일반화되지 못한 실정이다. 또한 분석을 위한 인자선정에 있어 객관적 기준이 없으며, 자료구축단계에서 비현실적인 문제를 보완하는 것이 필요하다.

이에 본 연구는 문화시설 입지선정 요인을 선정하고, 효율성과 형평성을 고려하며 실세계를 반영할 수 있는 입지선정모델을 구축하여 금산군 문화시설의 최적입지를 분석하고 서비스 이용권을 분석하는데 목적이 있다.

2. 연구 범위 및 방법

최근 도시계획은 도농통합형 도시계획 경향을 띠고 있기에, 도시계획 시설인 문화시설 역시 도농통합형 입지를 고려하여야 한다. 본 연구는 도시지역과 농촌지역이 포함된 금산군

을 대상으로 공공시설 중 문화시설의 입지를 분석한다. 연구방법으로 첫째, 분석과정에서 사용되는 입지결정인자 및 배제지역인자를 선정하기 위하여 전문가 설문조사를 실시하고, 유연한 분석을 위해 AHP를 적용한다. 둘째, 공간분석시 그리드 분석과 벡터(네트워크) 분석을 상호보완하여 동시에 적용함으로써, 보다 정확하고 실세계를 잘 반영할 수 있는 공간분석방법을 적용한다. 셋째, 보다 현실성 있는 분석을 위해 인공위성영상을 사용하여 분석에 반영하였다. 넷째, 네트워크 모델 사용시 공간상에 인구를 배분할 때, 기존의 연구는 행정구역의 인구를 동일하게 분포시키고 있으나, 본 연구는 보다 현실과 부합하는 모델이 되게 하기 위하여 불균등한 인구분포를 가정하여 입지분석에 적용한다. 마지막으로, 최적입지점의 서비스 이용권 분석을 통해 이용자의 분포를 분석한다.

이론적 고찰

1. 이론적 고찰

공공시설의 입지이론의 최근 동향은 크게 연속모형과 이산모형으로 구분된다. 연속모형은 공간을 연속된 유클리드 평면으로 가정하는 것이며, 이산모형은 공간을 결절(node)과 통로(link)로 구성된 네트워크로 가정하는 것이다. 연속모형 중 Weber 모형은 공공시설과 이용자 간의 총통행거리를 최소화시키는 효율성을 추구하는 방법이며, Rawals 모형은 최대 통행거리를 최소화하여 공공시설의 입지점을 찾는 형평성을 추구하는 방법이다.

또한 입지배분모델은 공공시설과 이용자간의 총통행거리를 극소화시키는 것을 목적으로

하며, 몇 개의 시설을 입지시키는 것이 최적인지 도출 가능하다. 그러나 연속모형은 유클리드 평면을 가정하여 실제 통행거리를 고려하지 못한다는 한계를 가지고 있다. 이산모형은 P-median 모형, 단일시설입지모형 그리고 범위설정모형으로 구분된다. P-median 모형은 공공시설과 시설이용자간의 총통행거리의 합을 최소화시키면서 n개의 공공시설을 수요점에 입지시키는 모형이다. 단일시설입지모형은 시설이용자의 총통행거리(실제 통행거리)를 최소화하는 하나의 입지점을 찾는 것이 목적이며, 그리고 범위설정모형은 서비스 이용자와 공공시설간에 최대허용거리를 미리 정해놓고 그 조건을 만족시키는 범위 내에서 최적입지를 찾는 방법이다(윤대식과 윤성순, 1998).

GIS에서 사용하는 입지배분모형(Location Allocation Model)은 네트워크상에서 여러 개의 시설물을 입지시키는 경우 잠재적 수요를 고려하여 서비스를 공급할 수 있는 시설물의 수와 적절한 입지 선정시 사용된다. 가장 많이 이용되는 것은 p-median problem인 Mindistance로 비용을 최소화함으로써, 시설의 효율성을 극대화하기 위한 방법이다. 그러나 공공시설은 효율성 뿐 아니라 이용자를 위한 형평성도 함께 고려되어야 한다. 형평성이란 이용자의 거주지와 주요 도시 시설간의 최대통행거리를 최소화하는 지점을 찾는 데 이용되는 지표이다.(양병운, 2004) 즉, 가장 먼 곳에 거주하고 있는 수요자의 접근성에 대한 고려가 필요하다. 일반적으로 형평성을 고려하는 방법으로 최대통행거리를 최소화하는 목적함수를 사용하나 본 연구에서는 효율성과 형평성을 동시에 고려하기 위해 총통행거리의 합을 최소화하는 과정에서 이용자와 시설간의 거리에 가중치를 주는 Mindistpower 모델을 사용한다. Mindistpower는 통행거리 제곱의 합을 최소화하는 지점에 시설을 입지시키는 방법으로, 거리에 제곱함수를 적용하면 개

의 수요점이 가장 가까운 시설물까지 이동해야 하는 거리가 간접적으로 균등화되어 서비스 질에 대한 균등성이 최대화된다. 즉 시설과 멀리 떨어져 있는 수요점 거리의 제곱이 가까운 수요점의 거리 제곱보다 훨씬 커지기 때문에 더 큰 가중치를 부여받는 것이다. 이것으로 형평성을 확보할 수 있다. 입지배분모형은 기본적으로 후보 노드, 수요, 저항값 요소가 필요하다. 첫째, 후보 노드는 시설의 실제 입지가 고려되는 도로의 노드이며, 둘째, 수요는 각 후보지를 이용하는 인구를 의미한다. 마지막으로 저항값은 노드에 부여된 인구가 각 후보지까지 이동하는 비용을 의미하는데 보편적으로 거리값을 사용한다.

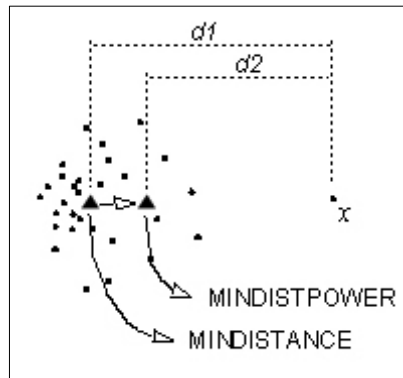


FIGURE 1. Mindistance와 Mindistpower

※ ArcDoc, ESRI, 점은 demand point, 세모는 최적입지를 의미

TABLE 1. 입지배분모델의 특성

목적함수	목적	거리측정방식	제한요소적용	특성
Mindistance	총이동거리	선형	없음	전체 이동거리를 최소화. 접근도가 가장 높은 곳에 입지시킴으로 효율성 추구
Maxattendance	수요 최대화	거리조각함수	없음	공급받는 수요자 수를 극대화할 수 있는 곳에 입지시킴으로 효율성 추구
Mindistpower	총이동거리 최소화	거리조각함수	없음	이동거리로 거리계수에 따른 거리를 사용하여 총이동거리가 증가하더라도 가장 멀리 떨어진 수요자를 고려하여 시설물을 입지시키기에 효율성과 형평성을 고려
Mindistance (constrained)	총이동거리 최소화	선형	거리제한	시설물과 수요자간의 총 이동거리를 최소화하기 위해 특정 최대거리를 지정한 모델로서 제한거리 내에 모든 수요를 만족할 수 있는 곳에 시설물 입지
Maxcover	수요영역 최대화	선형	수요영역제한	특정시간 또는 거리내에서 수요의 최대화를 목적으로 하여 효율성 추구
Maxcover (constrained)	수요영역 최대화	선형	이중 수요영역 제한	인위적으로 접근제약을 적용한 모델로써 특정한 거리 임계치 내에서 수요 최대화를 목적

자료 : 양병윤. 2004. GIS를 활용한 응급의료시설의 효과적 분포, 경희대 대학원 석사학위논문. 56-57쪽 재정리

2. 선행연구

입지 선정에 관련된 연구를 분석기법의 측면에서 살펴보면 크게 두 방법론이 두드러진다. 먼저 연속적 모형인 그리드 분석으로 김재익·정현욱(2001)의 "도시공공시설 적지선정을 위한 GIS 활용방안에 관한 연구"와 이태관·정현욱(2003)의 "대구시 하수처리장의 적지를 선정" 등 다수의 연구에서 종합점수화 기법의 적용을 확인할 수 있다. 그러나 그리드 분석은 현실성 반영에 어려움이 있고, 격자의 크기에 따라 지역 정보의 정밀성에 차이가 나타나는 단점을 가지고 있다. 두 번째 방법은 이산적 모형분석 중 네트워크를 이용한 입지배분모델이 있다. 김민(2004)은 주유소의 입지기준을 정의하고, 입지배분모델을 적용하여 거리변화에 따른 최적입지 변화를 분석하였으며, 양병윤(2004)은 입지배분모델을 이용하여 강원영동권역의 응급의료시설의 입지를 분석하였다. 노수래(2004)는 국·공립 보육시설의 입지 분석을 위하여 네트워크 분석을 실시하였고, 이

신훈(1999)은 동사무소와 파출소를 대상으로 입지배분모델의 Mindistpower함수를 사용하여 효율성과 형평성을 고려한 공공시설의 입지분석연구를 수행한 바 있다. 그러나 기존 논문에서는 그리드 분석과 네트워크 분석을 각각 사용하고 있으나, 각 분석방법의 장·단점을 보완하여 동시에 적용·분석하여야 할 것이다. 또한 네트워크 분석인 입지배분모델 분석시 사용하는 데이터가 도로와 인구 등에 국한되어 있어 도시의 복잡한 실세계를 반영하지 못한다는 한계를 가진다.

이에 본 연구는 기존연구와 다음과 같은 차이점이 있다. 첫째, 문화시설 입지선정을 위한 인자를 도출할 때, 입지선정 인자뿐만 아니라 배제지역 인자를 도출하였다. 둘째, 그리드와 네트워크 분석기법이 가지는 한계를 상호 보완하기 위하여 두 분석기법을 동시에 적용하여 최적의 입지지점을 분석하였다. 셋째, 실세계를 잘 반영할 수 있도록 위성영상을 활용하였고, 네트워크 분석시 공간상에 인구를 배분할 경우 단위 행정

구역의 인구를 동일하게 분포시키지 않고, 불균등하게 인구를 분포시킴으로써 보다 현실성 있는 분석을 시도하였다는 차이점이 있다.

데이터 구축 및 분석방법

1. 대상지와 데이터 구축

공간적 범위는 충청남도 금산군을 선정하였으며, 향후 계획에 따른 4개 생활권별 문화시설의 최적 입지를 분석한다.

문화시설 입지를 위한 인자선정을 위해 3단계 설문조사를 실시하였다. 이는 문화시설에 관한 법의 결정기준이 접근성이 좋고, 문화발

전과 증진에 기여하는 지역 등에 관한 기준만 제시되어 구체적인 입지결정기준이 없기 때문이다. 1차 설문에서는 기존 문헌에서 조사된 37개 인자를 대상으로 전문가 설문조사를 실시하여 26개 인자가 추출하였다. 또한 2차 설문조사는 주민 및 시군공무원, 전문가에게 설문(금산군 10개 읍면의 주민대표 각 5인과 16개 시군 공무원 48인 및 전문가 15명, 113부, 80.5% 회수율)을 실시하여 자연환경 4개, 사회경제 5개 인자가 선정되었고, 3차 설문을 전문가 및 공무원 30인을 대상으로 실시하여 상대적 가중치를 획득하였다.

TABLE 2. 입지분석 인자 선정과정 및 최종 선정 인자

구분	1차 입지선정 설문 인자	2차 입지선정 설문 인자	최종 선정 인자
자연환경	지형(경사도, 고도, 향)	경사도, 고도, 향	경사도, 고도, 향
	지질(토양성질, 유효토심, 토양침식량, 오염위험지수, 단층·습지 이격거리)	토양성질, 단층·습지 이격거리	-
	수문(집수구역면적, 하류측 수질영향, 최고지하수수위, 지하수용도, 하천, 상수원보호구역, 저수지 이격거리)	하천, 상수원보호구역, 저수지 이격거리	하천, 상수원보호구역, 저수지 이격거리
	동물(동물분포, 보호동물)	-	-
	식물(수림상태, 보호식물)	-	-
	경관(경관미, 가시지역, 시각적흡수능력)	경관미, 가시지역, 시각적흡수능력	-
사회경제	인구(인구수, 인구밀도, 가구수)	인구밀도	인구밀도
	교통(도로접근도, 대중교통수단과의 거리, 이용자와의 거리)	도로접근도, 대중교통수단과의 거리, 이용자와의 거리	도로접근도, 대중교통수단과의 거리
	지가	지가	지가
	토지이용(토지이용현황, 시가화지역 인접도, 주변토지이용)	토지이용현황, 시가화지역 인접도, 주변토지이용	시가화지역 인접도
	문화재(지정문화재, 비지정문화재)	지정문화재	배제지역인자로 사용
	기존입지(기존 시설 근접도)	기존 시설 근접도	-
	권역경계(행정구역경계)	행정구역경계	분석범위에 사용
법제	국도이용계획(도시지역, 준도시지역, 준농림지역, 농림지역, 자연환경보전지역)	국도이용계획	배제지역인자로 사용
	보전지역(절대보전지역, 상대보전지역, 특별관리지역)	보전지역	배제지역인자로 사용
	각종규제(자연공원, 상수원보호구역, 산업단지, 관광단지, 초지조성지구, 온천지구)	각종규제	배제지역인자로 사용

입지선정을 위한 인자 선정뿐만 아니라 입지가 불가능한 배제지역 인자(법제적 요인과 자연적 요인 선정)를 법규 및 설문조사를 통해 선정함으로써 현실적으로 입지가 가능한 지역이 도출되도록 하였다(TABLE3 참조). 선정된 인자중 시가화지역 인접도 데이터는 수치지도 1:25,000에서 건물 데이터를 추출한 것과 위성영상에서 도시지역을 추출한 데이터를 union하여 생성하였다. 도시지역 추출을 위해 2004년 12월 Landsat ETM 7호 위성영상을 이용하여 Image to Map 방법으로 기하보정하였으며(1:25,000 수치지도를 이용하여 약 20개의 GCP를 선정), polynomial 보간변환법을 사용하였다. 본 연구는 입지선정 인자 뿐 아니라 배제지역 인자를 선정하여 현실적인 입지가능지를 선정하였다는 점, 위성영상 분석을 통해

시가화지역을 추출하고 불균등한 인구를 배분하는 기법을 사용하여 실제계를 반영하였다는 점에서 의의가 있다.

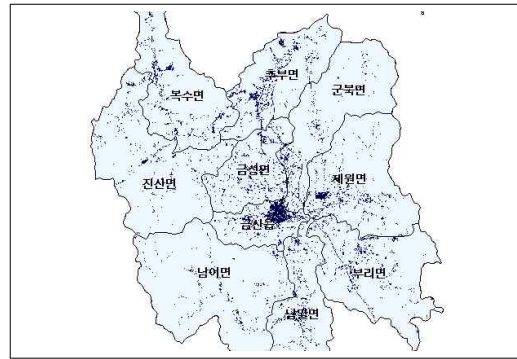


FIGURE 2. 위성영상에서 추출된 도시지역

TABLE 3. 문화시설 입지선정인자 및 배제지역인자

구분	문화시설 입지결정인자	데이터 구축방법	
입지결정인자	자연환경	경사도, 고도, 향 하천, 상수원보호구역, 저수지 이격거리	1:25,000 지형도 이용. TIN 데이터 생성 후 30m×30m로 GRID생성 30m×30m GRID 거리지도 생성
	사회경제	인구밀도	2007년 최소행정단위 인구를 이용. Arc/Info의 Calculator Density 기능 (도로의 단위길이당 인구가 동일하다는 가정하에 도로의 각 노드에 불균등하게 배분한 인구를 이용하여 인구밀도 데이터 구축)
		도로접근도	1: 25,000 수치지도에서 소로를 제외한 후 도로중심선 데이터 생성
		대중교통수단과의 거리	버스정류소 데이터를 획득하여 거리지도 생성
		지가	2007년 개별지번별 공시지가 획득 후 GRID 데이터 구축
	시가화지역 인접도	1:25,000 수치지도의 건물 데이터와 위성영상에서 도시지역* 추출 후 union	
배제지역인자	법적	수변구역, 상수원보호구역, 문화재 조수보호구역, 개발제한구역, 산림유전자원보호림자연공원, 자연환경현황도, 농업진흥구역	자연환경도는 영급 1등급을 제외한 나머지 등급을 사용하였으며, 모두 30m×30m GRID 지도 구축
	자연환경	중규모 호소	중규모 저수지 포함된 데이터 획득후 GRID 데이터 변환
		경사도	TIN 데이터에서 경사도 15도 이상 추출 후 GRID 데이터로 변환
		고도	등고선 250m이상 지역 추출후 GRID 데이터로 변환
	하천	지방 1,2급 하천데이터를 GRID 데이터로 변환	

* 추출방법은 무감독분류를 이용하여 토지피복 분류 수행. 7개의 토지피복으로 분류하여, 이를 도시지역과 비도시지역 2개로 재분류

2. 분석방법

1) 입지후보지 선정 모델 설정

종합점수화 방법 적용을 위해 입지선정인자를 계층화하였고, 전문가 30인의 설문조사를 실시하여 쌍별비교행렬을 통해 가중치를 설정하였다. 일관성비율(consistency ratio)은 자연환경요인 0.04, 사회경제요인은 0.09로 각 인자별 가중치는 일관성을 가지고 있으며, 일관성 있게 도출된 쌍별비교행렬 평가치의 기하평균값을 사용하여 가중치를 설정하였다. 자연환경요인 0.2151과 사회경제요인 0.7849의 가중치값을 획득하였다.

TABLE 4. 상대적 가중치

입지결정인자		가중치
자연 환경 요인		0.2151
	경사도	0.2776
	고도	0.2403
	향	0.1846
	하천, 상수원보호구역, 저수지와외의 이격거리	0.2975
사회 경제 요인		0.7849
	인구밀도	0.1005
	도로접근도	0.2131
	대중교통과의 거리	0.3363
	지가	0.1804
	취락지 인접도	0.1697

구축된 입지결정인자에 상대적 가중치를 적용한 후 배제지역(TABLE3 참조)을 중첩하여 제외함으로써 입지적합도를 추출하였다. 문헌고찰을 통해 각인자의 등급 기준을 설정하였고, 불린함수를 적용하여 5단계로 나누어 등급 점수를 부여하였다. 추출된 입지적합도 지도를 이용하여 입지후보지를 선정하였는데, 이는 입지적합도의 값을 5단계로 나누어 등급 점수를 부여하고 4점 이상 지역을 입지후보지로 선정하였다.

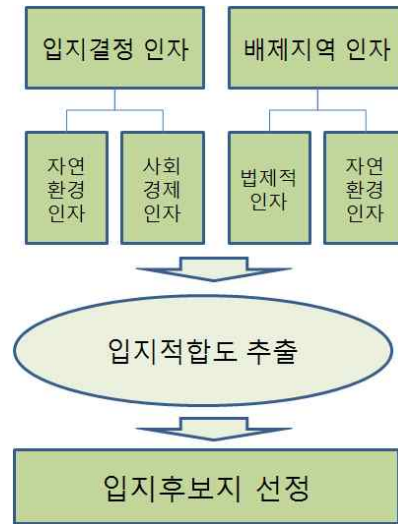


FIGURE 3. 입지후보지 선정 절차

TABLE 5. 각 인자별 평가등급 기준설정

항목	세부평가요인	기준설정					
		5점	4점	3점	2점	1점	
자연 환경 요인	경사도	각 셀의 경사도 (도)	0~3	3~6	6~9	9~12	12~15
	고도	각 셀의 고도(m)	0~40	40~80	80~120	120~160	160~200
	향	향	평지 남향	남동향남서향	동향서향	북동향북서향	북향
	하천등과의 이격거리	이격거리(m)	2500이상	2000~2500	1500~2000	1000~1500	0~1000
사 회 경 제 요 인	인구밀도	인구밀도(인/km ²)	1000이상	750~1000	500~750	250~500	250이하
	도로접근도	도로와의 이격거리	0~400	400~800	800~1200	1200~1600	1600이상
	대중교통과의 거리	버스정류소와의 거리(m)	0~600	600~1200	1200~1800	1800~2400	2400이상
	지가	지가(만원/평)	0~40	40~80	80~120	120~160	160이상
	시가화지역 인접도	시가화지역과의 이격거리(m)	0~400	400~800	800~1200	1200~1600	1600이상

2) 입지배분모델(Location-Allocation) 설정

입지배분을 위한 분석은 수요자가 시설까지 이동하는 실제거리의 총합을 최소화하는 지점이 최적의 입지라는 가정하에 시뮬레이션하였다. 첫째, 후보 노드는 기본적으로 네트워크 데이터의 모든 노드가 대상이 될 수 있다. 그러나 본 연구에서는 입지적합도를 통하여 얻어진 입지후보지에 포함되는 노드를 후보 노드로 설정한다. 둘째, 수요, 즉 인구의 분포에 대한 설정이 필요하다. 이를 위해 먼저, 수치지도상의 건축물과 인공위성영상 분석을 통하여 농촌지역의 순수 인구거주지역을 추출하여, 그 지역에 포함되는 노드에만 인구를 분포시켰다. 이때, 도로의 단위 길이당 거주하는 인구가 같다는 가정하에 도로의 시작 노드와 끝 노드에 도로의 길이에 따라서 다른 수의 인구를 배분하였다. 마지막으로 저항값(거리)은 수치지도에서 구축된 도로를 이용하여 수요자와 시설까지의 실제 통행거리를 계산하여 네트워크 분석을 실시하였다.

입지후보지 도출방법은 다음과 같다. 먼저 배제지역을 제외한 입지가능지역(비배제지역)을 대상으로 입지결정인자 데이터에 AHP 분석 가중치를 적용하고 Overlay 분석을 실시하여 추출하였다. 추출된 결과를 불린함수에 의해 5단계로 구분하여 입지적합도를 추출하였고, 이 중 4점 이상의 지역을 입지후보지로 추출하였다.



FIGURE 5. 입지후보지 도출 결과

결과 및 고찰

시뮬레이션은 첫째, 입지후보지를 추출하고, 둘째, 추출된 입지후보지를 대상으로 입지배분모델을 적용하여 효율성과 형평성을 최대화할 수 있는 최적입지를 도출하였다. 마지막으로, 각 권역별 최적입지 문화시설의 서비스 이용권을 분석하였다.

TABLE 6. 생활권별 입지후보지 및 배제지역 면적

구 분	입지후보지면적 (km ²)	배제 지역면적 (km ²)
북부 생활권	17.22	142.75
중부 생활권	22.77	109.77
동부 생활권	14.40	111.71
서남부생활권	11.55	129.86

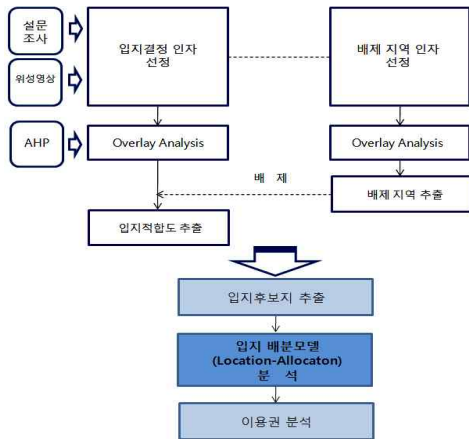


FIGURE 4. 입지분석 절차

다음으로 4개 권역별 문화시설 최적입지를 분석하기 위해 입지후보지를 대상으로 입지-배분모델을 적용하였다. 이때 문화시설이 가지는 공공재의 특성을 고려하여 분석기준을 Mindistpower로 설정하였으며 거리에 대한 가중치는 2로 설정하였다. 분석을 위한 후보 노드를 추출한 결과 북부생활권의 후보 노드는 총 1,133개이며 중부생활권은 2,037개, 동부생활권은 823개, 서남부생활권은 759개로 나타났다.

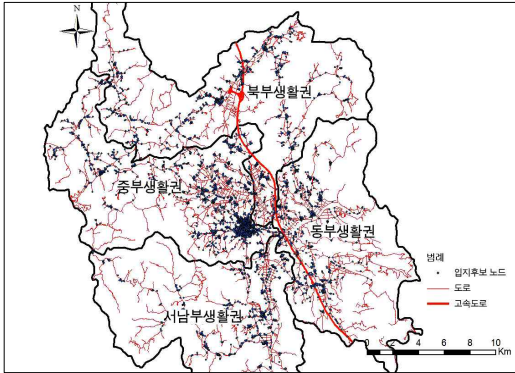


FIGURE 6. 입지후보 노드 분포

각 생활권별 1개소의 최적입지를 도출한 시뮬레이션 결과, 서부생활권을 제외한 나머지 3개의 생활권의 최적입지는 지역의 이용자가 접근하기 용이한 위치에 나타나고 있으나 서부생활권의 경우 생활권의 형태가 남북으로 길게 형성되어 있고 최단거리 통행이 중부생활권을 지나야 하는 경우가 많아 한쪽으로 치우쳐 입지되는 것으로 도출되었다. 마지막으로 최적입지점의 문화시설 서비스 이용권을 분석하였다. 이용권은 문헌조사를 통해 5Km로 설정하였고, 각 이용권 내에 분포하는 인구의 수를 잠재 이용자 수로 가정하고 분석하였다. 각 시설을 이용하는 잠재 이용자수는 인구가 가장 많이 살고 있는 중부생활권이며 북부생활권, 동부생활권, 서남부생활권의 순으로 나타났다. 특히 중부생활권의 경우 전체 인구의 74.1%가 이용권내에 분포하고 있는 것으로 분석되었다.

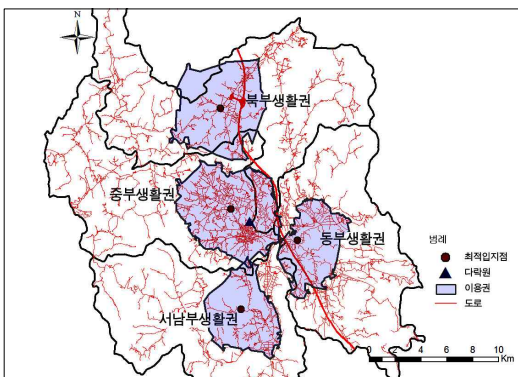


FIGURE 7. 최적 입지점 및 이용권

TABLE 7. 잠재 서비스 이용자 수

생활권	잠재 이용자 수	인구수
북부 생활권	5,058명(37.1%)	13,623명
중부 생활권	23,548명(74.1%)	31,791명
동부 생활권	2,517명(37.3%)	6,757명
서남부생활권	2,339명(43.5%)	5,381명

결론

기존 연구를 살펴보면 입지를 설명하고, 입지의 규칙을 찾으며 최적 입지선정 및 입지 예측을 위하여 많은 노력이 진행되었다. 특히 컴퓨터를 이용한 분석기법이 발달하면서 최근 이러한 노력이 실증적인 연구로 나타나고 있다. 공공부문이든 사적부문이든 다양한 서비스 시설의 입지는 객관적이지 못한 입지기준이 문제로 지적되어 왔으며 이를 해결하기 위한 방법으로 GIS를 통한 분석기법이 제시되었다. 그러나 공공기능을 수행하는 공적부문의 입지문제에서 적용된 GIS의 분석기법의 사례는 아직도 분석의 절차나 방법이 제대로 정립되지 못하고 있다.

이에 본 연구는 기존 공공시설 입지분석방법을 개선하기 위한 다양한 방법을 도입하였고, 이를 금산군 문화시설의 최적입지를 분석하는데 적용하였다. 이를 위해 효율성과 형평성을 고려한 공공시설 입지배분모델을 사용하였고, 입지선정시 입지선정인자뿐만 아니라 배제지역인자를 함께 도출하였고, 그리드분석과 네트워크 분석을 동시에 적용하여 상호 한계점을 극복하고자 하였으며, 위성영상분석을 통해 시가화지역을 추출함으로써 실세계 모델링에 근접하고자 하였고, 불균등한 인구분포 등을 통해 현실성 있는 분석을 수행하였다.

이 연구는 공공시설 입지 분석시 보다 합리적인 분석방법으로 활용될 수 있을 것이며, 입지선정 의사결정권자들의 의사결정과정에서 객관적인 기준을 제시할 수 있을 것으로 사료된다. 본 연구는 입지선정시 접근성만을 고려

하여 분석함으로써, 주변환경 및 타 시설과의 관계를 종합적으로 고려하지 않았다는 한계가 있다. 또한 향후 연구에서는 시가화지역 도출 시 고해상도 위성영상을 이용하여 정확도를 높이고, 불린함수가 아닌 Fuzzy 함수를 적용하여 정보의 손실을 최소화하여야 할 것이다.

KAGIS

참고문헌

- 김민. 2004. GIS를 활용한 대전시 주유소 입지와 판매권역 분석. 한국GIS학회지 12(2):211-228.
- 김영제. 2004. GIS를 활용한 폐기물처리시설 입지분석 사례연구. 건국대학교 대학원 석사학위논문. 83쪽.
- 김재익, 여창환, 정현욱, 서안나. 2005. 도시 근린공공시설의 서비스수준의 공간적 격차 분석. 한국지역개발학회지 17(1):55-72.
- 김재익, 정현욱. 2001. 도시공공시설 적지선정을 위한 GIS 활용방안에 관한 연구. 한국지리정보학회지 4(4):8-20.
- 김황배, 김시근. 2006. 접근성이론과 GIS 공간 분석기법을 활용한 행정기관의 입지선정. 대한토목학회 26(3):386.
- 노수래. 2004. GIS 기법을 활용한 국·공립 보육시설의 입지분석에 관한 연구. 서울시립대학교 대학원 석사학위논문. 80쪽.
- 박재홍, 김철홍. 2009. 복합공공문화시설의 입지요인에 관한 연구. 한국도시행정학회 22(2):211-223.
- 양병윤. 2004. GIS를 활용한 응급의료지의 효과적 분포: 강원영동권역의 응급의료를 대상으로. 경희대학교 대학원 석사학위논문. 30쪽, 56-57쪽.
- 윤대식, 윤성순. 1998. 도시모형론. 홍문사. 576쪽.
- 이성용, 하창현. 2007. 도시계획시설의 입지선정기준 기초연구. 제주발전연구원. 13-26쪽.
- 이신훈. 1999. 공공시설의 입지특성 분석. 부산대학교 대학원 석사학위논문. 60쪽.
- 이태관, 정현욱. 2003. GIS을 활용한 공공시설 적지선정에 관한 연구. 한국수처리학회지 11(1):19-31.
- 조대현. 2004. 공간적 형평성의 평가 방법에 대한 연구. 지리교육논집. 48:100.
- 허준, 장훈, 이현석. 2005. GIS 기법을 이용한 공공시설 입지분석 및 타당성 검토. 대한토목학회 25(2):325-329.
- ArcDoc. TM 한글Online 메뉴얼 ARC/INFO. ESRI and CADLAND. **KAGIS**