

## GIS기법을 이용한 변전소 위치 선정에 관한 연구

### A study on the Site Selection of Transformer Substation Using GIS

윤공현\*

Yun, Kong Hyun

#### 요 旨

변전소와 같은 사회적으로 위험물로 인식되는 공공시설물에 대한 부지를 선정 할 경우에는 다른 어떤 시설물보다 부지 선정시 과학적이고 공정한 과정이 필요하다. 본 연구에서는 계층분석과정과 GIS의 공간분석 기능을 통하여 경기도 남부 지역의 변전소 선정에 요구되는 자료들을 축척 1/5,000 수치지도 및 현지 조사로부터 취득하여 최적의 위치를 안전성, 국가토지이용, 경제성 및 환경보전측면을 고려하여 선정하였다. 실제 처리과정에서 대상지역 전체에 대하여 1차적으로 반경 1.5km의 3개 지역에 대한 우선후보군을 선정하였고 선정된 후보군에 대하여 2차 현지 상세조사를 토대로 최종적으로 변전소가 건설될 4개의 후보 부지에 대한 다원 평가를 실시하였으며 정량적 분석을 통한 위치의 적정성에 대한 결론을 도출 하였다. 적지분석 결과 1후보 부지인 경기도 안성시 양성면 장서리 지역이 최적지로 나타났으며 다른 후보 부지들도 대체적으로 좋은 입지여건을 갖는 것으로 나타났다.

**핵심용어 :** 변전소, 계층분석과정, GIS, 적지분석

#### Abstract

In the process of location selection, it is assumed that transformer substation socially recognized as a dangerous facility require especially more rigorous and reasonable process. This paper implements suitability analysis for optimum location selection of transformer substation in southern Gyeonggi province using AHP(Analytic Hierarchy Process) and spatial analysis of GIS in terms of safety, national land use, economical efficiency and environment preservation. To do this, necessary data from 1/5,000 digital map are extracted a s raster format for suitability analysis and a field investigation also was done. In the procedure of site selection, three candidate zones with 1.5km radius were selected for the whole research area and then through field survey four transformer sites were selected from candidate zones. In the last the appropriateness of selected sites was evaluated. The results of the suitability analysis showed that the first candidate site satisfied the location condition best. and other candidate sites generally showed good location condition.

**Keywords :** Transformer Substation, AHP, GIS, Suitability Analysis

## 1. 서 론

현 우리나라는 지방화를 통하여 국토의 고른 발전을 지향하고 있으며 이에 따라 각 지역의 삶의 질에 대한 향상을 위한 사회기반시설의 확충이 요구되고 있다(김광식, 1993 ; 유복모, 2001). 일반적으로 변전소와 같은 전력의 공급은 국가재정사업으로 이루어지며, 변전소 부지의 선정은 국토개발의 큰 흐름과 궤를 같이한다. 또한 변전소와 같은 시설물은 사회적으로 위험 시설물로서 분류되므로 전력의 안정적인 공급을 위해 해당 지역에 설치가 필수적이거나 전자파영향에 따른 주민건강에 해를 끼치므로 부지에정 지역의 주민들의 반발을 불러

일으킬 수 있다. 이에 따라 부지선정을 위한 사회, 환경, 경제, 안전 측면의 모든 요소를 고려하여 합리적이고 객관적인 선정기준 및 절차를 통해야만 해당 지역 주민들을 설득시킬 수 있다.

공공시설물의 위치선정에 관한 국내 선행 연구사례로서 공간상태를 유클리드 평면으로 간주하여 그 위에서 최적 입지점을 선정하는 연속적 모형(김광식 등, 1987; 김광식 등, 1992; 조성호 등, 1996)과 네트워크를 기반으로 한 접근성을 고려하는 이산적 모형분석으로 양분할 수 있으며 네트워크모형(김광식, 1987)을 사용한 공간분석이 주를 이루고 있었다. 이 외에도 시간거리를 척도로 하는 비용거리격자자료와 인구 밀도자료를 이용하여 특

2006년 2월 14일 접수, 2006년 3월 6일 채택

\* 정희원, 연세대학교 건설공학연구소, 연구원 (ykh1207@yonsei.ac.kr)

정시설에 대한 접근성을 정도를 산출하여 최적입지를 선정하는 연구도 발표되었다 (김황배, 2001). 또한 Gravity 모형을 이용하여 공공시설물의 입지분석 및 타당성을 검토한 연구 성과가 발표되기도 하였다 (허준 등, 2005).

본 연구는 345KV 서안성변전소를 건설하여 경기 남부 지역의 전력수요의 증가에 따른 저전압 현상해소 및 안정적 전력공급을 위한 전력설비의 선정을 위하여 변전소 입지선정에 초점을 맞추어 입지선정 기준수립, GIS에 의한 적지분석, 원격탐사자료 활용을 통하여 최적의 부지를 선정하고자 하였다. 부지선정시 고려해야할 사회적, 경제적, 환경적, 안전성 측면의 요소를 고려하였으며 최종적으로 부지 예정지에 대한 3차원 경관도도 더불어 제시하였다.

## 2. 연구 방법

본 연구에서는 최적의 변전소 위치를 선정하기 위하여 2005년 8월 16일에 촬영한 고해상도 IKONOS 위성영상 (Pansharped 공간해상도 1m), 1/5,000 축척의 수치지도 총 48도엽, 현장 촬영사진 그리고 조사기록으로 구성되어 있다. 그리고 GIS 적지분석을 위한 자료 생성 부분에서는 먼저, 1/5,000 수치지도의 등고선과 고도점을 이용하여 2m 간격의 격자형 DEM을 생성하였다. 또한 1/5,000 수치지도로부터 GIS 적지분석을 위하여 필요한 여러 주제도를 추출하였는데 채석장, 양계장, 공장, 공동묘지, 산림 지역, 밭지역, 목장, 농장, 그리고 논지역, 골프장, 보안림, 문화재, 녹지자연도, 군부대, 석유비축시설, 지형경사도를 생성하였으며 주거지역과 건물 분포지를 이용하여 취락지구를 추출하였다. 대부분의 추출된 자료는 벡터형식을 갖고 있는데 본 연구에서는 래스터기반 적지분석을 위하여 ArcGIS 소프트웨어를 이용하여 격자간격 2m인 래스터 형식을 자료로 변환하였다. 위와 같은 GIS 적지분석에 필요한 래스터 자료를 생성한 후 map algebra 기법을 사용하여 반경 1.5km를 갖는 변전소 예정지 3곳을 1차적으로 선정하였다. 선정과정에서는 송변전소 관련 전문가들의 자문을 통하여 후보예정지에 대한 선호도를 정량화하여 적지분석을 실시하였다. 그리고 1차적으로 선정된 후보군을 중심으로 현지 방문을 통하여 최종적으로 건설될 변전소 부지(300m×126m 범위)에 대한 상세조사를 실시하였다. 취득한 자료는 경제성과 환경성에 대한 자료를 집중적으로 포함되어 있는데 자료 중에는 송전선로 인출입 용이성에 대한 평가와 경관 위해성 및 저적상황에 대한 광범위한 조사 자료가 포함되어 있다. 이러한 자료를 토대로 다원화된 분석방법을 통하여 4곳의 부지를 최종적으로 선택하여 위치의 적정성에 대한 고찰을 하였으며 예정후

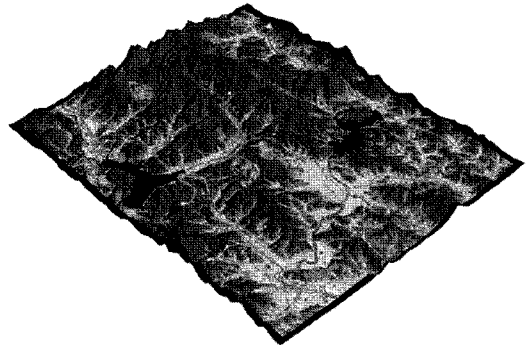


그림 1. 대상지역 3차원 경관도

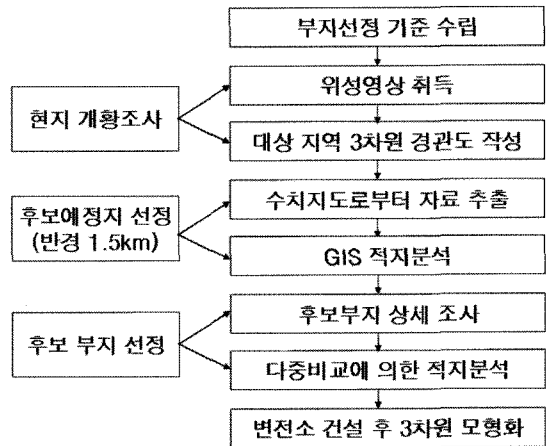


그림 2. 전체 연구 흐름도

보부지에 대한 변전소 건설 후의 경관도 모습을 제시하였다. 그림 1은 연구 대상 지역에 대한 3차원 경관도를 보여 주고 있으며 그림 2는 연구의 전체 흐름도이다.

## 3. AHP 모형

변전소 부지선정 등 시설물의 입지선정을 위해서는 각 후보부지의 다양한 입지여건에 따라 평가항목과 기준을 설정하고 이를 평가해야 하므로 다기준 의사결정 기법이 필요하다. AHP는 Saaty(2000)에 의해 개발된 기준의사결정 모형의 한가지로 복수의 판단기준을 토대로 하여 몇 개의 대체 안중에 최선의 대안을 선택하는 의사결정 기법이다. AHP 기법은 계량적인 의사결정변수 뿐만 아니라 계량화하기 어려운 질적 혹은 무형의사결정변수에 대해 비율적으로서 관측이 가능하고 막연하거나 복잡한 문제를 점차 세부적이고 구체적 요소로 분화하여 단순한 이원비교에 의한 판단으로 의사결정 문제의 해결 가능성

을 높여 주는 등의 유용성이 있다. 또한 절차가 간단하고 이해하기 쉬우며 의사결정과정에서 적합성을 관측함으로써 의사결정자들의 판단에 일관성이 있는지 쉽게 판단할 수 있다. AHP는 계층화를 통해 의사결정 단계를 세분화하고 각 계층단계별로 요인들의 중요도를 산출하여 최종적으로 최적안을 선택하게 된다. 따라서 변전소 입지 선정에 활용할 경우 단계별 요인 간 경중률 혹은 중요도 산정 자체 목적이 되는데, 기준 그룹 내 평가항목간의 쌍위 비교를 계량화하여 평가 항목간 경중률의 정량화된 산정에 활용 한다.

AHP기법의 첫 적용의 단계는 변전소 후보지의 선정기준에 대한 기준그룹의 설정이다. 이 단계에서는 한전 및 송변전소의 전문가 집단의 의견을 수렴하여 설정기준을 마련하였다.

계통연계 대상 송전선로 또는 변전소에 대하여 송전선로 분기 및 변전소 인출 등이 가능한 지역을 선정하기 위한 기준으로서 국토이용측면, 환경보전측면, 경제적 측면, 안전성 측면의 크게 4가지의 선정그룹으로 선정하였다 (표 1 참조).

두 번째로 첫 번째 단계에서 선정된 4가지의 기준그룹 하위에 평가항목을 선정하였다. 국토이용관리측면에서는 취락지구, 토지이용현황, 도시계획구역

지, 채석장, 양계장, 문화재, 녹지자연도로 선정하였다. 안전성 측면에서는 군부대의 위치, 공장, 기타 시설물로 분류하였으며 마지막으로 경제적 측면에서는 지형경사도와 기존선로 및 변전소와의 접근성으로 선정하였다.

세 번째로 평가항목별 저장치 및 경중률을 산정하는 과정이다. 본 연구에서는 총 5개의 단계로 척도등급을 구분하였다. 즉, 매우 좋음, 좋음, 보통, 나쁨, 매우 나쁨의 단계로 구분하였고 저장치는 각각 9, 7, 5, 3, 1로 선정하였다(표 2참조).

네 번째로 선호도별 거리의 영향범위의 설정이다. 이 과정은 평가항목이 변전소 부지 선정에 있어서 실제 얼마만큼의 영향을 미치는가에 대한 기준 설정이다. 이 단계에서는 주민들의 민원제기를 최소화시키기 위하여 취락지구의 범위를 2km로 설정하였으며 경제적 측면에서 가장 중요한 요소인 기존선로와의 접근성을 2.5km의 영향범위로 설정하였고 나머지 평가항목들은 1km의 영향범위로 한정하였다. 또한 지형경사에 대한 항목은 거리에 따른 영향범위로 표현하기 적절치 않고 경사도의 범위로 따라 설정하였으며 그 범위는 0-25%까지이다. 그리고 마지막으로 다양한 항목의 경중률을 위하여 쌍위 비교를 시도하였는데 여러 가지 제시안 중에 경제성과 환경성을 중시하여 두 가지의 경우(CASE-1, CASE-2)로 나눠서 적지분석을 실시하였다. CASE-1은 경제적측면, 국토이용

표 1. 변전소 후보지역 선정기준

기준그룹	평가항목	적용기준
국토이용관리측면	취락지구 토지이용현황 도시계획구역	해당구역내 변전소 선정기피 지역
환경보전측면	보안림 골프장 공동묘지 채석장 양계장 문화재 녹지자연도	
안전성측면	군부대 공장 기타시설물	
경제성측면	지형경사도 기존선로 및 변전소와의 접근성	
		저 경사도 일수록 선정대상지역 인접할수록 선정대상지역

표 2. 평가항목의 척도등급

1	3	5	7	9
매우나쁨	나쁨	보통	좋음	매우좋음

관리측면, 환경보전측면, 안정성측면이 각각 40%, 15%, 30%, 15% 이며 CASE-2의 경우에는 각각 30%, 15%, 40%, 15%이다. 그림 3과 4는 거리별 선호도 함수 그래프와 경사도별 선호도 함수 그래프를 나타내고 있다.

1차적으로 위 단계의 선정기준에 의하여 예비후보지역이 선정된 후 2차 단계에서는 전문가를 동반한 현지답사 및 상세조사를 실시하였다. 이 과정에서 4곳의 변전소가 건설될 후보 부지에 대하여 적지분석을 실시하였다. 그리고 경제성 및 환경성에 관련된 항목을 집중적으로 조사하여 분석에 이용하였다. 경제성 항목은 송전선로 연계거리, 인출입용이성, 개략토목공사비용, 운반용이성이며 환경성에 관련된 항목으로는 주거지 이격거리, 주변 환경민감성, 경관 위해성, 토지이용특성 및 분묘 분포상황이다. 다원화된 분석을 위해 경제성과 환경성의 비교 비율을 총 5가지 경우로 나누었다. 첫 번째 경제성(30%), 환경성(70%), 두 번째 경제성(40%), 환경성(60%), 세 번째

경제성(50%), 환경성(50%), 네 번째 경제성(60%), 환경성(30%) 다섯 번째 경제성(70%), 환경성(30%)이다. 현지 조사에 의한 방법으로는 조사 항목별로 자료를 수집하여 필요사항을 기록하거나 도면에 표기하는 방법을 이용하였으며 3차원 경관도를 이용한 가시권 분석, DEM 자료를 이용한 부지 정지를 위한 토공량 산출 등 데이터를 가공분석하여 평가에 필요한 자료를 작성하였다. 이중 경제성 그룹의 송전선로 연계거리는 기존 345KV 신진천-신용인T/L 및 154KV 남사-안성T/L과의 연계거리이며 인출입용이성은 진입로 개설에 따른 정량적 평가이다. 또한 개략토목공사비 항목은 부지 정지고를 설정하고 DEM 자료를 이용하여 CAD에 의해 절·성토량을 산출하여 간접적으로 토목공사비에 대한 기준을 삼았으며 운반용이성은 변전소 건설시 공사를 위한 기존 도로와의 위치를 파악하여 평가하였다. 한편 환경성 그룹의 경관 평가항목에서는 주거지 이격거리는 각 해당 부지에 부근

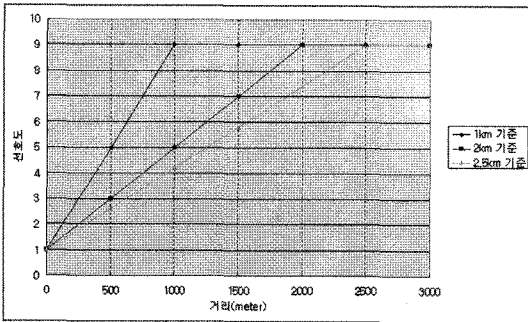


그림 3. 거리별 선호도 함수 그래프

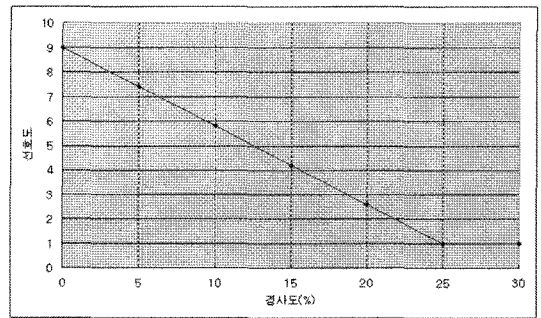


그림 4. 경사도별 선호도 함수 그래프

표 3. 후보 부지 평가 자료

평가항목	후보부지				
	1후보 부지	2후보 부지	3후보 부지	4후보 부지	
경제성	송전선로 연계거리(km)	0.75, 1.6	1.2, 0.15	0.3, 1.4	0.6, 1.8
	송전선로 인출입용이성	보통	양호	보통	양호
	개략토목공사비용(부지 정지 용이성)	양호	보통	보통	양호
	운반용이성	양호	보통	보통	보통
환경성	주거지 이격거리(가구수, m)	30, 50, 37, 800	14, 500	11, 450, 65, 500	53, 750, 41, 800
	주변 환경민감성	양호	보통	불량	양호
	경관 위해성	양호	보통	양호	양호
	토지이용현황(필지)(논, 밭, 임야, 기타)	4,17,7,3	1,0,3,1	4,8,8,3	0,0,4,0
	분묘특성(분묘수)	9	4	15	8

에 속하는 인근 마을로부터의 가구 수를 조사하여 평가 기준으로 선정하였고 주변 환경민감성은 주변 자연녹지 등급 등을 파악하여 정성적 평가를 하였다.

경관 위해성은 3차원 경관도를 통하여 해당부지를 기준으로 주변에 대한 시야를 조망함으로써 평가하였고 토지이용현황 및 분묘 특성은 지적조사를 통하여 그 숫자를 평가자료로 사용하였다(표 3 참조).

#### 4. 적지분석 결과 및 고찰

사업대상지역은 평탄한 지형 또는 완만한 구릉지로 이루어져 있는 농촌지역이지만 각종 개발사업이 활발히 진행 중으로 여타의 농촌지역과는 달리 여러 시설물 및 지장 물이 많이 분포하는 양상이다. 토지는 논으로 주로 이용되고 밭이나 과수원등으로 일부 이용되고 있으며, 특히 축사와 양계장이 다른 지역에 비해 많이 운영되는 것으로 조사되었다. 주거지는 면소재지나 도로를 중심으로 밀집하여 분포하고 그 외 지역은 농경지 주변에 산재하

여 분포하고 있다.

사업지역 하단부에 안성 도시계획지역이 소재하고 그 위로는 남사 도시계획지역 및 골프장이 분포하고 있다. 전체적으로 이 지역은 다른 농촌지역과는 달리 각종 개발사업, 개발계획, 많은 시설물 및 높은 주거지 밀도 등으로 변전소 부지선정 및 연계 송전선로 경과지 선정에 장애가 많을 것으로 판단된다.

표 4에서 변전소 건설 후보 예정지에 대한 적지분석 결과를 제시하고 있다. 즉 대상지 내에서 총 15개의 평가항목을 기준으로 AHP 기법에 결정된 여러 기준에 따라 map algebra에 의하여 최적의 후보 예정지 3곳을 선정하는 것이다. 모든 평가항목의 처리 결과 영상의 영상소값을 합하여 반경 15km의 반경에서 가장 높은 값을 취득한 제 1 후보지역, 제 2후보지역 그리고 제 3 후보 지역이 다른 지역보다 상대적으로 더 나은 입지조건을 갖는 것으로 나타났다(그림 5 참조). CASE-1의 경우에서는 제 1 후보지역이 최적지로 결과가 산출되었으며 CASE-2의 경우에는 제 2 후보지역이 최적지로 판명이 되었다. 국토이용관

표 4. 후보예정지 선정결과

기준그룹	평가항목	제 1 후보지역		제 2 후보지역		제 3 후보지역	
		CASE-1	CASE-2	CASE-1	CASE-2	CASE-1	CASE-2
국토이용 관리측면	취락지구	15.77	15.77	15.28	15.28	14.78	14.78
	토지이용	3.65	3.65	3.04	3.04	2.99	2.99
	도시계획구역	9	9	9	9	8.75	8.75
	소 계	28.42	28.42	27.32	27.32	26.52	26.52
환경보전 측면	보안림	6.66	6.66	9	9	9	9
	골프장	4.19	8.38	8.92	17.85	9	18
	공동묘지	7.43	14.87	9	18	7.50	15.01
	채석장	18	18	16.61	16.61	17.70	17.70
	양계장	9	18	9	18	8.31	16.63
	문화재	17.63	17.63	18	18	18	18
	녹지자연도 8등급	2.4	2.40	5.56	5.56	9	9
	소 계	65.31	85.94	76.09	103.02	78.51	103.34
안전성 측면	군부대	15.03	15.03	18	18	18	18
	공장	9	9	7.94	7.94	9	9
	기타 시설물	12.63	12.63	10.69	10.69	13.45	13.45
	소 계	36.66	36.66	36.63	36.63	40.45	40.45
경제성 측면	지형경사도	51	43.71	39.97	34.26	28.26	24.23
	기존 선로 및 변전소와의 접근성	42	25.20	36.98	22.19	32.57	19.54
	소 계	93	68.91	76.95	56.45	60.83	43.77
총계 (만점:270)		223.39	219.93	216.99	223.42	206.31	214.08

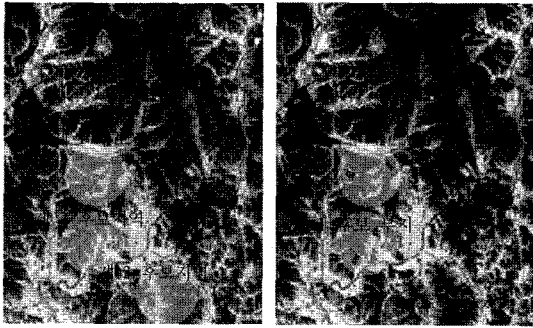


그림 5. 후보 예정지역 및 부지 위치도

리측면과 안전성 측면에서는 3곳의 후보 지역이 비슷한 것으로 판단되었으며 환경보전측면에서는 제 1 후보지역이 가장 좋은 것으로 나타났다. 경제성 측면에서는 제 1 후보지역이 가장 뛰어난 입지조건을 갖춘 것으로 나타났다. 실제 선정된 3곳의 현장 조사를 실시한 결과 제 3 후보지역은 사업지역 내에서 연계 T/L인 345kV 신용인-신진천 T/L과는 계통연계 가능성이 양호한 편이나 154 kV 남사-안성T/L과는 거리가 멀고 연계를 하기 위해서는 345kV 신용인-신진천 T/L을 횡단 하여야 하며 송전선로 경과지 선정이 매우 불리한 것으로 판단되어 다음 처리과정인 후보부지 선정에서 제외시켰다.

결론적으로 3개의 변전소 후보지역중 제 1, 제 2 후보지역이 변전소 건설을 위한 좋은 입지조건을 갖는 것으로 나타났다

표 5는 4곳의 후보부지에 대한 적지분석 결과를 보여 주고 있다. 1 후보부지는 경기도 안성시 양성면 장서리(상

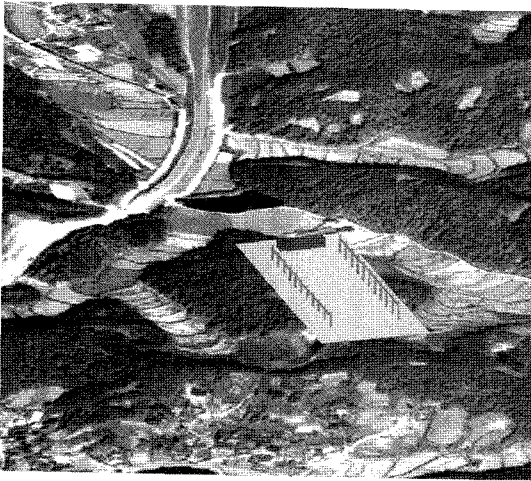
장서 마을 구릉지)로서 송전선로 인출입과 부지정지상에 큰 문제가 없으며 경제성에서도 볼 때 절성토량이 많지 않아 유리하고 진입도로 개설 거리도 45번 국도를 이용하여 개설하는 경우 진입도로가 가장 경제적이거나 도로공사와 진입로 건설에 따른 충분한 협의가 있어야 할 것으로 보인다. 2 후보부지는 경기도 안성시 양성면 노곡리(범티 마을 구릉지)로서 송전선로 인출입 측면에서는 유리한 조건을 가지고 있으나 진입도로 이용 시 토목적인 조건을 고려 할 경우 주위에 군부대 지휘 본부와 통신탑이 위치하고 있어 변전소 건설에 문제점이 우려된다. 3 후보부지는 경기도 안성시 고삼면 신창리(범골 마을 구릉지)로서 송전 선로 연계시에 거리도 짧고 주위에 주요 시설물이 없어 유리하며 주변 마을이 부지 주위에 위치하지 않아 미관상에는 문제가 없으나 진입도로를 개설시 소로리 마을 입구에서부터 개설 되는데 소로리 마을을 통과시 민원 발생 우려가 있어 보인다. 4 후보부지는 경기도 안성시 양성면 방축리(소로리 마을 구릉지)이며 필산리 마을 도로 옆에 위치한 완만한 정상 구릉지로서 지방도로에서는 조망되나 기설 선로와 연계시 좋은 조건이며 상필산 마을과 하필산 마을이 능선으로 가려져 마을에서는 시야가 가려지며 고도가 높지 않고 완만한 지대로써 절·성토량도 적당하다.

그림 5는 후보 예정지 및 부지의 위치를 나타낸 것이며 그림 6은 후보 부지에 가상의 변전소를 설치하여 보여준 3차원도이다.

표 5에서 CASE-A, -B, -C, -D, -E 의 만점은 각각 210, 180, 150, 187.5 및 249이다.

표 5. 후보부지 선정결과

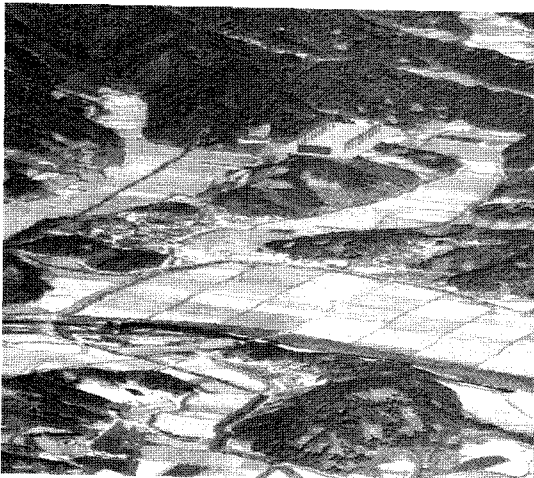
평가기준비율	제 1후보 지역		제 2후보 지역	
	1후보 부지	2후보 부지	3후보 부지	4후보 부지
CASE-A(경제성 : 환경성 = 30:70)	201	183	186	198
순 위	1	4	3	2
CASE-B(경제성 : 환경성 = 40:60)	172.2	156.6	159.6	169.2
순 위	1	4	3	2
CASE-C(경제성 : 환경성 = 50:50)	143.25	129.75	133.5	139.5
순 위	1	4	3	2
CASE-D(경제성 : 환경성 = 60:40)	178.87	161.63	167.25	173.25
순 위	1	4	3	2
CASE-E(경제성 : 환경성 = 70:30)	237.3	213.9	222.6	228.6
순 위	1	4	3	2



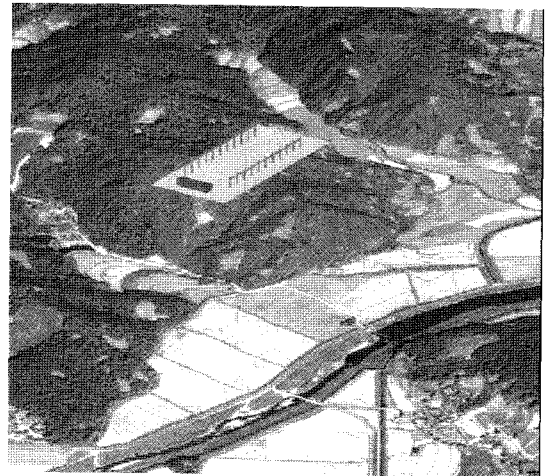
(a) 1 후보부지 변전소 건설 후 모습



(b) 2 후보부지 변전소 건설 후 모습



(c) 3 후보부지 변전소 건설 후 모습



(d) 4 후보부지 변전소 건설 후 모습

그림 6. 후보부지 변전소 건설 후 3차원도

#### 4. 결 론

본 연구에서는 변전소 위치 선정을 위해 AHP기법을 이용하여 과학적이고 합리적인 의사결정체계를 수립하여 사회적으로 혐오시설로 인식되는 공공시설물의 적지 선정에 대한 시범 연구를 다루었다.

본 연구 결과 대상지역인 경기도 안성시 일원과 용인시 일원은 군부대 작전지역 및 도시계획지구, 녹지자연도지역, 골프장 등이 변전소 입지조건인 큰 지장요인으로 파악되었으며 최종 후보 예정부지 선정 결과 최우선의 입지조건을 갖는 지역은 경기도 안성시 양성면 장서리(상장서 마을 구릉지) 지역으로 나타났다. 또한 현지답

사 결과 입지측면에서 변전소 부지로서 입지하기에 어려운 곳은 없으나 계통연계 측면에서 일부 부지는 연계거리가 다소 긴 곳이 있었지만 대부분의 부지는 대체로 입지 가능한 지역으로 확인되었다. 입지 선정 결과 이외에 최종적으로 선정된 후보 부지에 대하여 변전소 건설 후 3차원 영상을 제공함으로써 인근 주민을 대상으로 한 공청회에서 민원에 대비한 자료로 활용 할 수 있을 것으로 사료된다.

#### 참고문헌

1. 김광식, 1987, "도시공공서비스시설과 그 이용자간의 접근성 측

- 정에 관한 연구”, *대한국토계획학회지*, 국토계획, 제22권, 제 3호, pp. 69-84.
2. 김광식, 1993, “도시공공서비스 시설의 동태적 입지-배분 분석”, *대한국토·도시계획학회지*, 국토계획, 제28권, 제4호, pp. 109-137.
  3. 김광식, 황홍섭, 1992, “대구시 구청의 입지분석과 평가”, *대한국토·도시계획학회지*, 국토계획, 제27권, 제3호, pp. 173-191.
  4. 김황배, 김시근, 권영인, 2001, “GIS공간분석기법을 활용한 도시시설의 최적입지 평가방법 연구”, *대한토목학회논문집*, 대한토목학회, 제21권 제3D호, pp. 289-297.
  5. 노태호, 정인주, 이성록, 2005, “노선 선정에서 계층분석과정 을 이용한 GIS의 적용”, *한국지리정보학회지*, 한국지리정보학회, 8권 2호, pp. 55-67.
  6. 유복모, 2001, *지형공간정보학*, 동명사.
  7. 조성호, 박순호, 1996, “GIS기법을 이용한 도시공공서비스 시설의 입지분석”, *한국지역지리학회지*, 한국지역지리학회, 제2호, pp. 69-85.
  8. 하준, 장훈, 이현석, 2005, “GIS기법을 이용한 공공 시설 입지 분석 및 타당성 검토”, *대한토목학회논문집*, 대한토목학회, 제 25권 제2D호, pp. 325-329.
  9. Saaty, T. L., 2000, *리더를 위한 의사결정*, 동헌출판사.