

[논문] 한국태양에너지학회 논문집

Journal of the Korean Solar Energy Society

Vol. 26, No. 2, 2006

신재생에너지에 대한 GIS기반의 정보화전략계획 수립 및 통합관리 시스템 개발

김광득*, 정재혁**, 윤창열***

*한국에너지기술연구원 재생에너지 연구부(kdkim@kier.re.kr),

**한국에너지기술연구원 재생에너지 연구부(roknavy@kier.re.kr),

***한국에너지기술연구원 재생에너지 연구부(yuncy@kier.re.kr)

The Development of the Management System and GIS Based Information Strategy Planning for New Renewable Energy

Kim, Kwang-Deuk*, Jeong, Jae-Hyuck**, Yun, Chang-Yeol***

*Dept. of Renewable Energy Research, Korea Institute of Energy Research (kdkim@kier.re.kr),

**Dept. of Renewable Energy Research, Korea Institute of Energy Research(roknavy@kier.re.kr),

***Dept. of Renewable Energy Research, Korea Institute of Energy Research(yuncy@kier.re.kr)

Abstract

New renewable energy information becomes one of the greatest issues all over the world because of serious environment problems and limited fossil resources. The new renewable energy source information system is treated seriously for efficient management and distribution as dealing with these energy problems. However, it is difficult to manage and utilize new renewable energy information because gathering and surveying information is progressed individually in each research field. Therefore this paper will establish ISP(Information Strategy Planning) and propose the basic management system based-on GIS to analyze new renewable energy such as solar energy, wind power, small hydro, biomass, geothermal etc. and build the integration management system. The proposed integration management system can provide spatial analysis using thematic map, data search, data import/export and interpolation about users' queries.

Keywords : 냉신재생에너지(New Renewable Energy), 지리정보시스템(GIS), 정보화전략계획(Information Strategy Planning), 공간 정보(Spatial Information)

접수일자:2006년 4월 20일, 심사완료일자:2006년 6월 12일

1. 서 론

최근 전 세계적으로 고유가 시대를 맞이하여 신재생에너지의 필요성이 심각하게 대두되고 있다. 특히, 우리나라와 같은 비산유국은 태양 에너지, 풍력, 소수력, 바이오매스, 지열 등과 같은 신재생에너지 자원을 활용한 미래의 에너지 자원에 대한 대처 방안이 더욱 필요하다. 그러나 현재 국내에서는 연구 분야별 전문성으로 인해 각 분야별 데이터를 취합하여 전체적인 연구를 평가하고, 개발기술을 보급 및 확대시키는데 많은 어려움이 따르고 있다. 따라서 국내 신재생에너지 원 정보의 표준화 작업이 요구되며, 장기간에 걸쳐 해당 데이터의 지속적인 수정과 보완이 이루어져야 한다. 또한, 이러한 연구 결과데이터를 토대로 관련 기술 분야에 활용하기 위한 데이터 베이스 구축과 방대한 양의 신재생에너지 데이터가 보다 용이하게 활용될 수 있도록 최신 GIS 기술 접목을 통한 응용 시스템 개발에 관한 연구가 필요하다.

따라서 본 연구에서는 태양 에너지, 풍력, 소수력, 지열, 바이오매스 등의 국내 신재생에너지 자원의 조사 및 관리시스템을 구축하기 위한 ISP(정보화 전략 계획)을 수립하고, 이를 통한 GIS 기반의 통합 관리 시스템을 제안한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 먼저, 2장에서는 현재까지 국내외에서 개발된 신재생에너지 관리 시스템 동향을 살펴보고, 3장에서는 본 연구에서 제안된 국내 신재생 에너지자원의 조사 및 통합된 관리 시스템을 구축하기 위한 ISP에 대해 알아본다. 또한, 4장에서는 수립된 ISP를 기반으로 수행된 정보화 전략 실행방법을 설명하고, 5장에서는 국내 신재생에너지 관리를 위한 통합관리 시스템의 설계 방법에 대해 알아본다. 그리고 6장에서는 시스템 구현 내용을 설명한 후, 7장에서 결론 및 향후 연구 방향을 제시한다.

2. 관련 연구

이미 대부분의 선진국이 신재생에너지 분야에 대한 중요성을 인식하고 구체적인 사업을 수행하면서 가시적인 성과를 공개하고 있다. 본 장에서는 현재까지의 대표적인 연구 사례로 미국, 스위스, 캐나다 등에서 개발 및 보급된 신재생에너지 자원에 대한 관리 시스템에 관한 연구에 대하여 살펴본다.

먼저, 미국의 국립 재생에너지 연구소인 NREL(National Renewable Energy Laboratory) [1]에서는 재생에너지와 에너지 효율을 높이는 기술을 개발하고 있으며, 국가의 에너지와 환경을 위한 관련 과학 및 공학을 연구하고 있다. NREL의 연구 개발 분야는 약 8개 정도로 생물 연료 연구, 바이오매스 동력 연구, 건물 연구-트롬브 벽, 태양력 연구, 하이브리드 전기자동차 연구, 수소연구, 광전지 연구 등을 진행하고 있다. RReDC(R- enewable Resource Data Center)[2]는 NREL의 각종 출판물과 에너지 원 데이터를 지도 형태로 제공한다. 특히, 미국 내의 여러 가지 재생에너지원에 관한 정보를 체계적으로 제공하며, 재생에너지 관련 용어 사전도 웹으로 제공하고 있다. 일반 사용자는 특정 데이터에 대한 텍스트 정보를 조회하고 이를 파일로 저장할 수 있다.

FSEC(Florida Solar Energy Center)[3]는 미국 플로리다의 태양 에너지 연구 센터로서 기상 자료의 연구 활동을 위한 기상 자료를 수집하고 있으며, 수집된 자료는 자동으로 처리되어 EDBMS에 저장되고, 웹에서 일반 사용자가 누구나 사용할 수 있도록 하고 있다. EDBMS는 자동으로 에너지 데이터를 관리하고 그 품질을 보장하는 시스템이다. 현재 웹 서비스를 통해 EDBMS에 저장된 데이터의 검색 및 보고서의 확인이 가능하다.

스위스에서 시작된 BSRN(Baseline Surface

R-adiation Network)[4-6]은 WCRP(World Climate Research Program) 및 다른 과학 프로그램의 연구 프로젝트를 지원하기 위한 새로운 복사계 네트워크이다. 현재 18개의 관측소를 통해 측정된 자료들은 BSRN 데이터베이스에 저장된다. 이미 약 70년 이상의 데이터 파일이 BSRN 데이터베이스에 저장되어 이용되고 있다. 특히, 웹 인터페이스를 통한 BSRN 자료 검색 소프트웨어는 복사열 자료에 대한 완전한 검색 및 인터넷을 통한 일반 사용이 가능하다.

캐나다의 CEDRL(CANMET Energy Diversification Research Laboratory)[7]에서는 재생에너지 분석 소프트웨어인 RETScreen을 개발하였다. 이 소프트웨어는 세계적으로 여러 가지 유형의 재생에너지 기술(RETs)을 위한 에너지 생산 및 온실 효과를 발생시키는 가스 방출을 감소시킬 수 있는 표준화되고 완전한 재생에너지 분석 프로그램이다. 이 소프트웨어를 이용한 에너지 정보는 인터넷을 통해 일반 사용자에게 제공되고 있다. 검색 결과는 엑셀 형태로 제공되지만, 실제 사용자가 원하는 형태로 데이터가 분석되거나 재계산하는 기능은 아직 제공하지 않고 있다.

REPP(Renewable Energy Policy Project)[8]는 재생에너지 정책 프로젝트이다. 1995년 이후 REPP는 지열, 광전지, 태양열, 바이오매스, 수소 등과 같은 다양한 재생에너지 기술의 시장성과 정책에 관련된 연구를 주로 수행하였다. REPP-CREST는 다양한 분야의 대체에너지 정보를 제공하고 있다. REPP-CREST의 목표는 재생에너지의 사용을 위한 신뢰성 있는 정보, 통찰력 있는 분석 및 혁신적인 전략을 통해 현존 에너지 시장의 변화 및 환경 친화적인 에너지의 개발에 기여하는 것이다. 또한 REPP-CREST는 에너지에 관한 조사, 출판물은 물론 중요한 정보의 보급을 위한 정보 시스템 플랫폼을 개발하였다. 특히, REPP-CREST의 소프트

웨어와 인터넷 서비스는 대화형 미디어를 이용하여 재생에너지를 이용한 성공담과 온라인상의 유익한 토론 그룹에 의해 생성되는 혁신적인 공공 정책 보고서 등의 폭넓은 범위에 대한 정보를 제공한다.

지금까지 살펴본 기존의 관련 연구들은 실제 사용자가 원하는 형태로 데이터의 분석 및 연산을 제공하지 못하고 있다. 또한, 국내에서는 기상 정보나 수력 정보와 관련된 단순 데이터만을 제공하고 있는 수준이며, 신재생 에너지 자원에 대한 정보를 체계적으로 데이터베이스화하여 사용자의 요구에 알맞은 다양한 서비스를 제공하지 못하는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 태양열, 풍력, 지열, 소수력, 바이오매스 등의 국내 신재생에너지 자원을 통합된 형태로 저장 및 관리하기 위한 ISP를 수립하고, 신재생에너지 자원에 대한 통합 관리 시스템을 설계 및 구축한다.

3. 신재생에너지 자원에 대한 통합관리 시스템 구축을 위한 정보화전략계획

최근 대부분의 대규모로 추진되는 공공 서비스 목적이나 민간 사용 목적의 공간정보구축 및 시스템 개발 분야는 실제 데이터베이스 구축이나 기술 개발에 앞서 정보화 전략 계획(ISP)의 수립을 선행하는 경우가 일반적이다. 따라서 본 연구에서는 2005년부터 추진중인 한국에너지기술 연구원의 신재생에너지 자원지도 및 종합관리 시스템 구축 사업에 선행하여 수행된 정보화 전략 계획(ISP)에 포함된 주요 기술사양을 분석하고, 분석 결과에 대하여 급속히 변화하고 있는 GIS 관련 정보 기술동향을 반영함으로써 국내 상황에 적합하고 향후 사업에도 적용이 가능한 확장 모델을 제시 한다.

본 연구에서 제시하는 정보화 전략 계획(ISP)은 다양한 분야에서 활용되고 있는 지리정보시스템(GIS) 기반기술을 적용함으로써 초기의 막대

한 구축비용, 중복투자 요소, 사업완료 이후의 유지관리 등에서 발생할 수 있는 위험요소를 최소화하고 보다 효율적인 사업 수행을 위한 체계적인 계획 수립을 그 목적으로 한다.

본 연구에서 수행한 신재생에너지자원에 대한 GIS 기반의 통합관리시스템 개발을 위한 정보화 전략계획은 크게 4단계의 주요활동으로 정의한다. 그림 1은 본 연구에서 수행한 전체적인 정보화 전략 계획(ISP)에 적용된 방법론의 기본안을 도식화한 것이다.

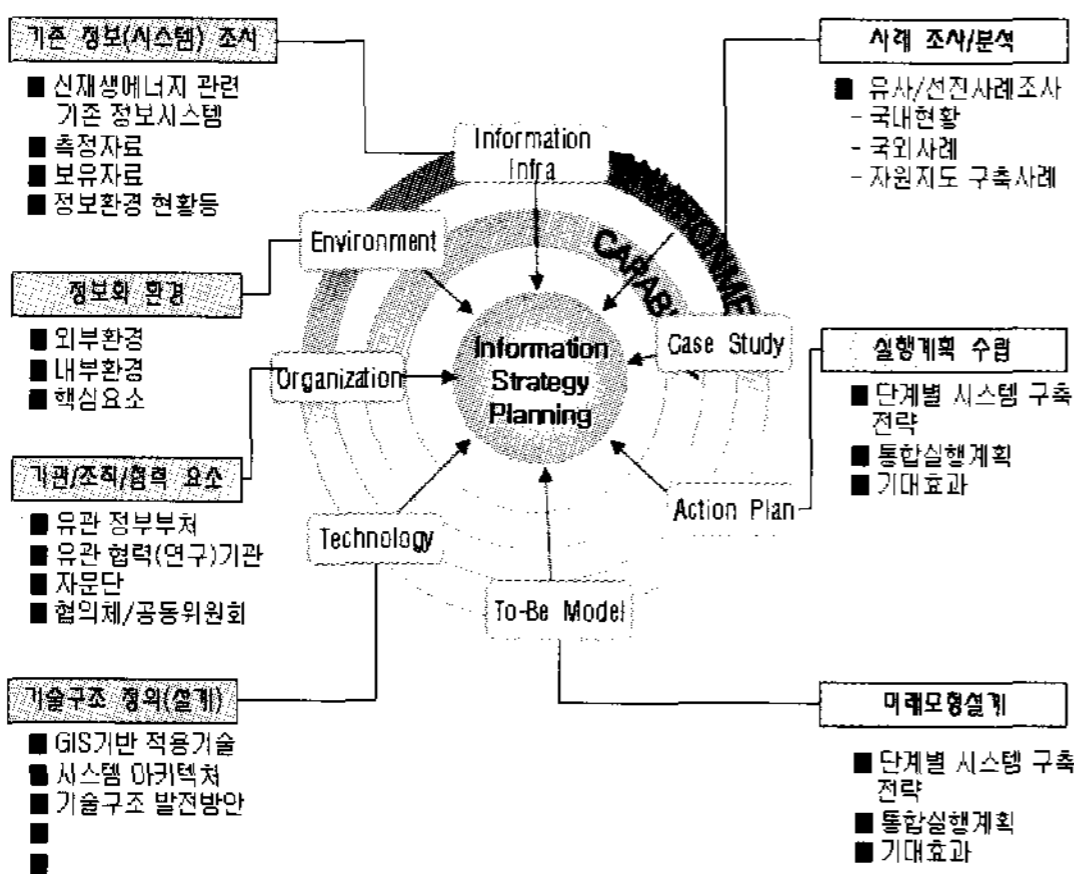


그림 1. 신재생에너지 자원의 통합관리시스템 구축을 위한 정보화 전략 계획

3.1 단계별 정보화전략계획

(1) 준비/조사 단계

이 단계에서는 신재생에너지자원 GIS 정보화 전략계획 수립을 위해 선행되어야 할 행정적인

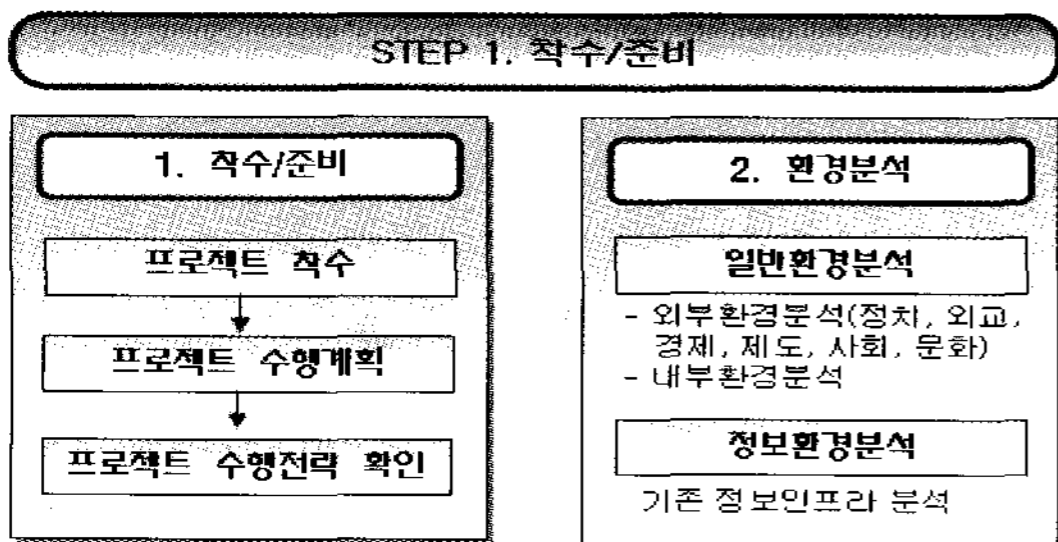


그림 2. 착수/준비 단계

사항과 수행조직의 구성 및 역할에 대해 구상하고, 본 연구와 관련한 외부환경 및 내부환경 그리고 기존 정보인프라를 분석한다.

(2) 현황파악 단계

이 단계에서는 전략계획 수립을 위한 관련문서 조사, 업무조사, 면담 수행, 설문지 조사, 국내외 선진 사례 조사 및 분석 등을 통하여 구체적인 방법을 모색한다.

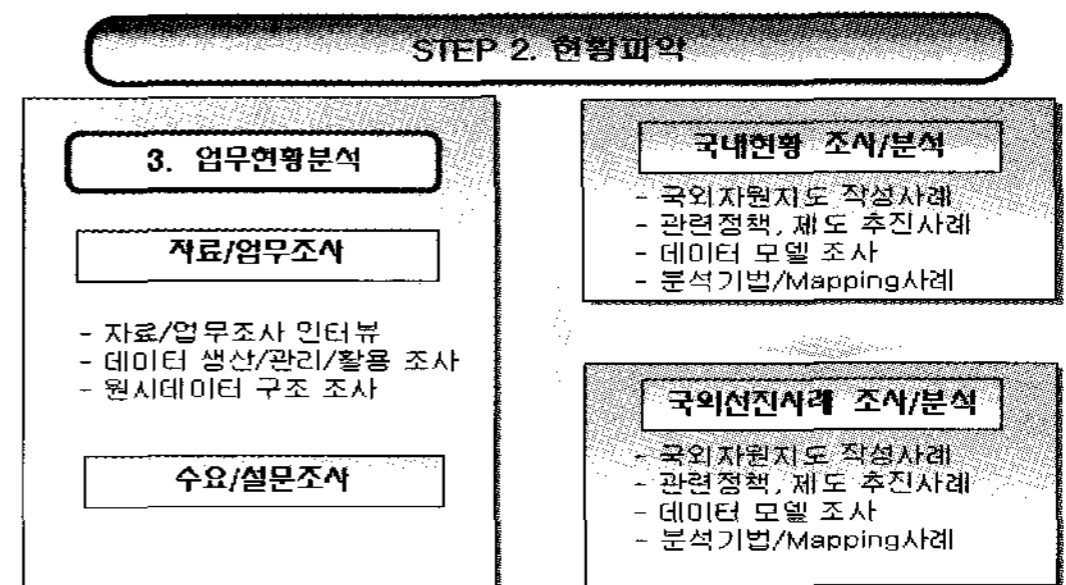


그림 3. 현황파악 단계

(3) 미래모형설계 단계

이 단계에서는 정보화체계 방안을 수립하기 위한 정보화 과제를 도출함으로써, 시스템 구축전략 수립과 정보화전략을 수립한다.

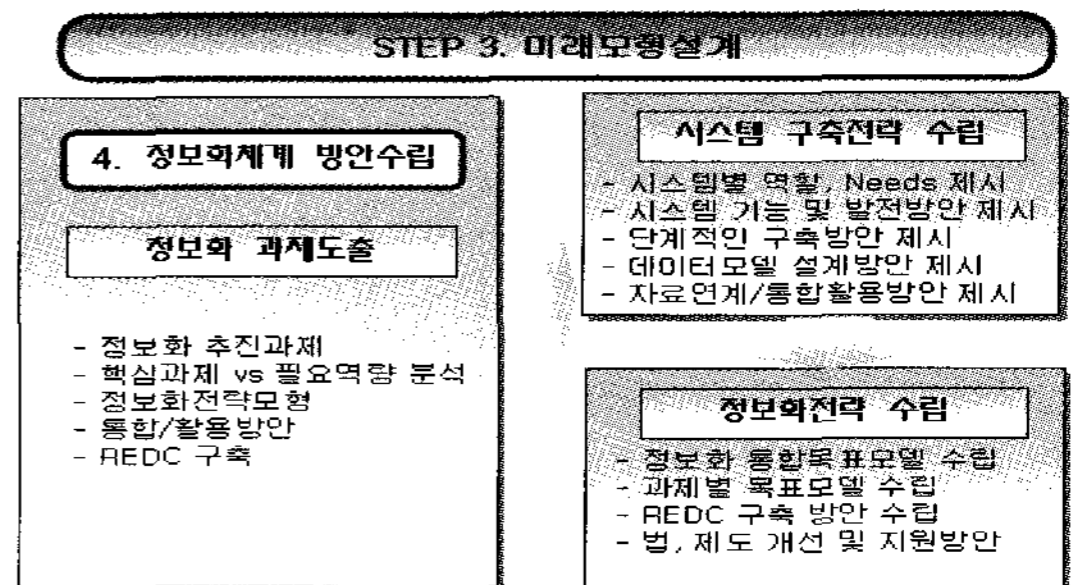


그림 4. 미래모형설계 단계

(4) 실행계획수립 단계

이 단계에서는 전략계획 수립활동에 대한 실행 계획을 수립하는 단계로써, 단계별 시스템 구축

계획, 통합실행계획, 투자대비효과, 기대효과 등을 정의한다.

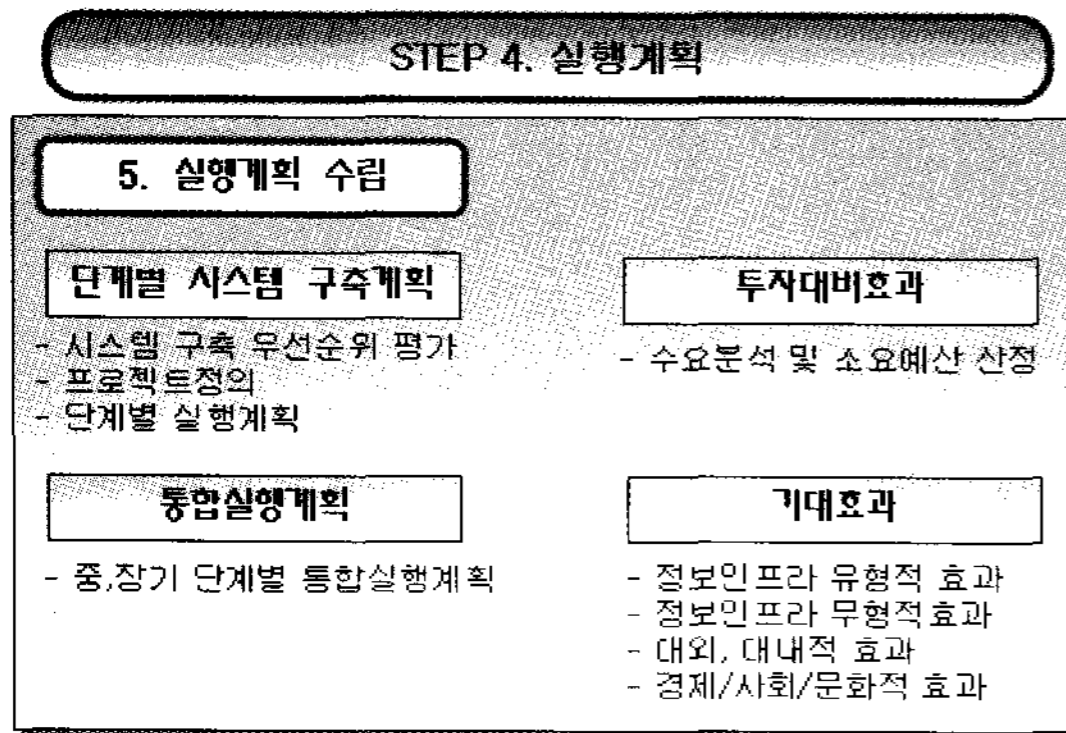


그림 5. 실행계획 수립 단계

본 연구에서 수립한 정보화 전략 계획(ISP)은 기존의 사례가 부족한 상황에서 추진되어 일부 부족한 부분도 있으나 기존의 정보시스템 ISP와는 차별화되어 새롭게 제시된 부분이 더욱 크다. 따라서 본 연구에서 제시한 정보화 전략 계획 (ISP) 수립의 방법론이나 절차는 향후 공간정보를 대상으로 추진되는 공공 목적의 정보시스템 개발에 적용되는 사례로 적용이 가능할 것으로 생각된다.

4. 정보화 전략계획 수립

이 장에서는 상기 정의한 정보화전략계획을 토대로 수립된 수행 결과에 대해 살펴본다.

4.1 협력체계 구축

본 연구와 관련한 업계, 학계를 조사하여 협력 체계를 구축하고, 자문단 구성을 통한 협력 창구를 마련함으로써 효율적인 과제추진을 위한 공동 활용 체계를 마련하였다. 이러한 과정에서 분야별 관련업무 수행능력 분석을 통해 가장 합리적인 역할 분담을 할 수 있도록 하였다.

4.2 중점추진 과제 도출

(1) 국내 현황 분석

우리나라는 “제1차 국가지리정보체계(NGIS) 구축 기본계획” 시행 이후 다양한 축척의 수치지도를 제작하고, 국립지리원, 국토연구원, 건설기술연구원, 전산원, 정통부, 건교부, 과학기술부 등의 기관을 중심으로 국가 차원의 체계적인 GIS 기반을 마련하고 있다

그 동안의 GIS 산업이 도입의 초기단계로 공급자 중심의 양적인 확산에 치중되었다면 이제 본격적인 활용을 위해 수요자의 요구사항을 반영하는 시스템 개발을 핵심과제로 삼고 있다. 또한 공공기관만의 전유물이라는 틀에서 벗어나 다양한 시스템과 연계하는 기반 인프라로 활용되기 시작 하였다. 이에 따라 공공성의 확보의 측면에서 신재생에너지 분야의 GIS 정보 구축의 요구는 점차 증가 되고 있으며 외부 요인과 맞물려 필수적인 사항이 되어가고 있다.

(2) 내부환경 분석

신재생에너지자원 활용과 관련한 내부 환경을 파악하기 위하여 관련 실무자와 연구원을 대상으로 한 설문조사와 해당 전문가와의 인터뷰를 통해 신재생에너지 분야에 대한 정보 수요조사를 실시하였다.

표 1. 수요 설문 조사 항목

조사 내용	세부 항목
자원정보의 활용	데이터 갱신 주기 데이터 제공 형태 자료 공개성
자원정보의 필요성	핵심 기능 활용 정도
표준화	통합데이터 작성 통합 관리 체계 마련
시스템 구축	주관기관의 역할 유통 체계 구축 사업 추진 과정의 문제점 데이터 연동 체계 마련
기타	기타 문제점 및 해결 방안

본 연구는 다양한 신재생에너지 분야에 대한 통합관리체계 구축을 목표로 하고 있으나 에너지별 정보화 구축 수준이 서로 상이하기 때문에 사업 수행 절차에 관한 조율이 필요하다. 따라서 일반적으로 발생하는 다음의 항목을 각 에너지원별로 정리하여 정보화 대상을 선정하였다.

표 2. 개선사항

개선 과제	세부 항목
데이터 생산	자료 표준화 연구 공간 데이터 구축 측정 네트워크 구성
데이터 관리	데이터 관리시스템 개발 메타데이터 관리 데이터 이력관리 유관기관과의 협력체계 구축
데이터 활용	GIS 활용/분석 시스템 개발 정보 제공 방법 개선 WebGIS 시스템 개발 공동 활용 체계마련 데이터 통합 및 연동

(3) 정보화 우선순위 선정

그림 6은 표 3에 나타난 항목에 대해 각 에너지자원 데이터의 특성을 고려하여 점수를 환산한 결과이다. 중요성과 실현가능성을 근거로 점수를 산출하였으며, 기준은 표 3과 같다. 이 결과를 토대로 실현가능성과 중요성이 높은 순서로 사업 정보화 실행계획 수립에 반영하였다.

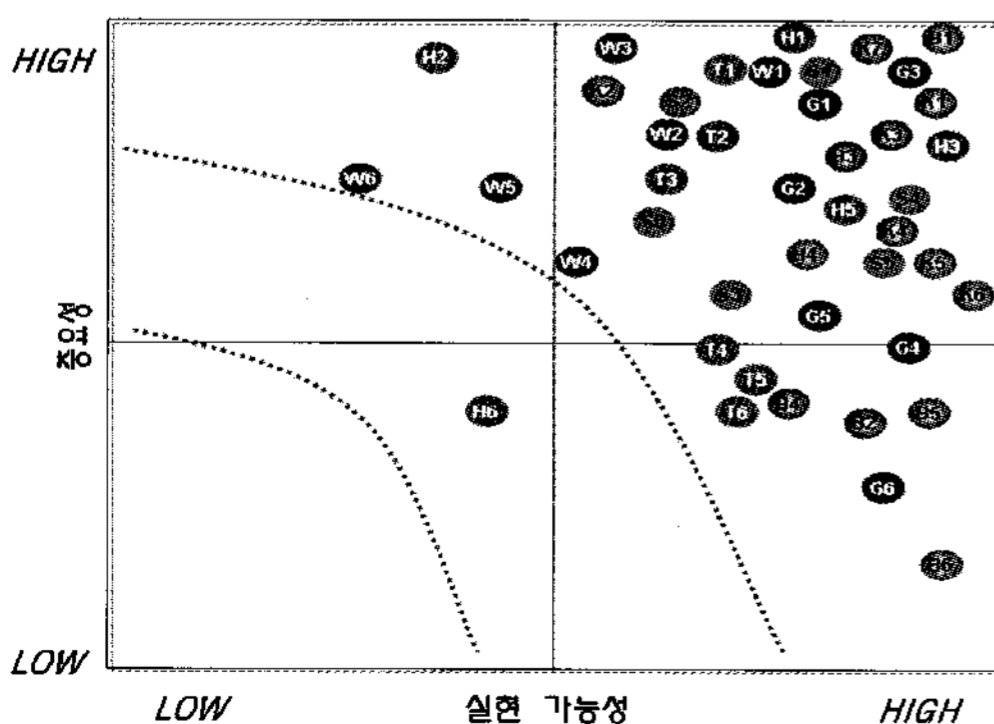


그림 6. 우선순위 평가 결과

표 3. 수요 설문 조사 항목

중요성(1-10)		실현가능성(1-10)	
시급성	영향/효과	기술적 구현성	제도/문화적 용이성
현장요구사항, 정책입안자료마련, 개선요구사항	업무개선효과, 대외과급 효과	개발 난이도, 구현 가능정도, 시스템 수준	법, 제도, 문화적 측면의 이행 용이성

5. 신재생에너지자원 통합관리시스템 설계

일반적으로 시스템 통합이나 데이터베이스를 구축하는데 있어서 구체적인 사업 목적이 명시되어 있거나 사업의 주체와 수요자 등과 같이 관련 계층에서 목표시스템이 명확한 경우에는 비교적 일정한 방법론이나 절차에 따라 통합이 가능하다. 그러나 본 사업에서는 각 에너지 연구 분야별 데이터의 수집 및 형태 그리고 각 분야의 요구사항이 모두 상이하기 때문에 본 사업에 적합한 새로운 통합 방법론이 필요하다. 따라서 본 연구에서는 연구 분야별 신재생에너지자원을 통합된 형태의 데이터로 수집 및 저장, 관리하기 위한 새로운 데이터의 표준화 및 통합관리 시스템의 설계 방안을 제시한다.

5.1 데이터 표준화

신재생에너지 자원의 통합관리시스템은 태양에너지, 풍력, 소수력, 바이오매스 등의 신재생에너지 자원을 크게 위치정보, 메타정보, 자료정보, 측정값으로 분류하여 식별정보, 관측기간, 관측위치(경위도), 생산기관, 관측장비, 시공간 속성 정보-평균값/리얼타임, 시간간격(일/시간/분/초), 관측값(생산값)등에 따라 데이터를 표준화 한다.

예를 들어, 그림 7과 같이 메타정보에는 위/경도, 고도, 관측기관, 관측시기, 관측기기 정보 등의 정보를 포함하며, 코드 접두어 항목은 표 4에서와 같이 신재생에너지자원별 구분을 위한 코드로 이용된다. 그리고 코드 구분자 항목에는 향후 신재생에너지자원 조사 지점의 추가시 반영을 위

한 코드로 A~Z 대문자로 구성되며, 일련번호는 신재생에너지 조사 및 실시 시기별로 일련번호를 0001 ~ 9999 사이의 범위로 작성한다. 코드의 확장가능성은 제안된 통합 코드를 통하여 6종의 신재생에너지자원별로 26(코드구분자) X 10000 (일련번호)의 조합이 가능하여 총 26만건의 코드를 수용할 수 있다.

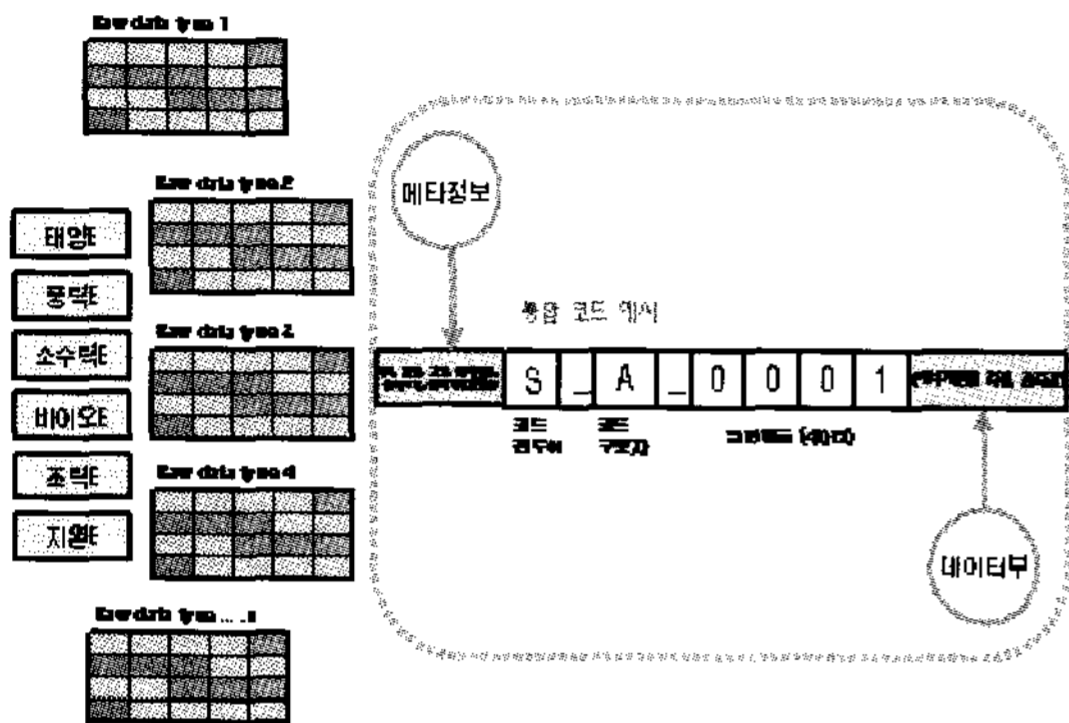


그림 7. 표준화 모델

표 4. 접두어 코드

자원별	영문명	코드 접두어 (Prefix)	비고
태양에너지	Solar	S	
풍력에너지	Wind	W	
지열에너지	Geothermal	G	
소수력에너지	small Hydro	H	
조력에너지	Tidal	T	
바이오매스에너지	Biomass	B	

5.2 통합관리 시스템 구조

신재생에너지 자원 통합 관리시스템은 GIS Base Map 즉, 유관기관과의 협조를 통해 확보된 토지이용도, 지질도, 기상도, 식생도, 정밀토양도, 국립공원관리도, 배수구역도 등의 참조 레이어 위에 각 분야의 통합된 신재생에너지 정보를 가지고 GIS Analyst와 GIS Component를 통해 각 분야별 신재생에너지 자원에 대한 다양한 형태의 공간 정보를 생성한다.

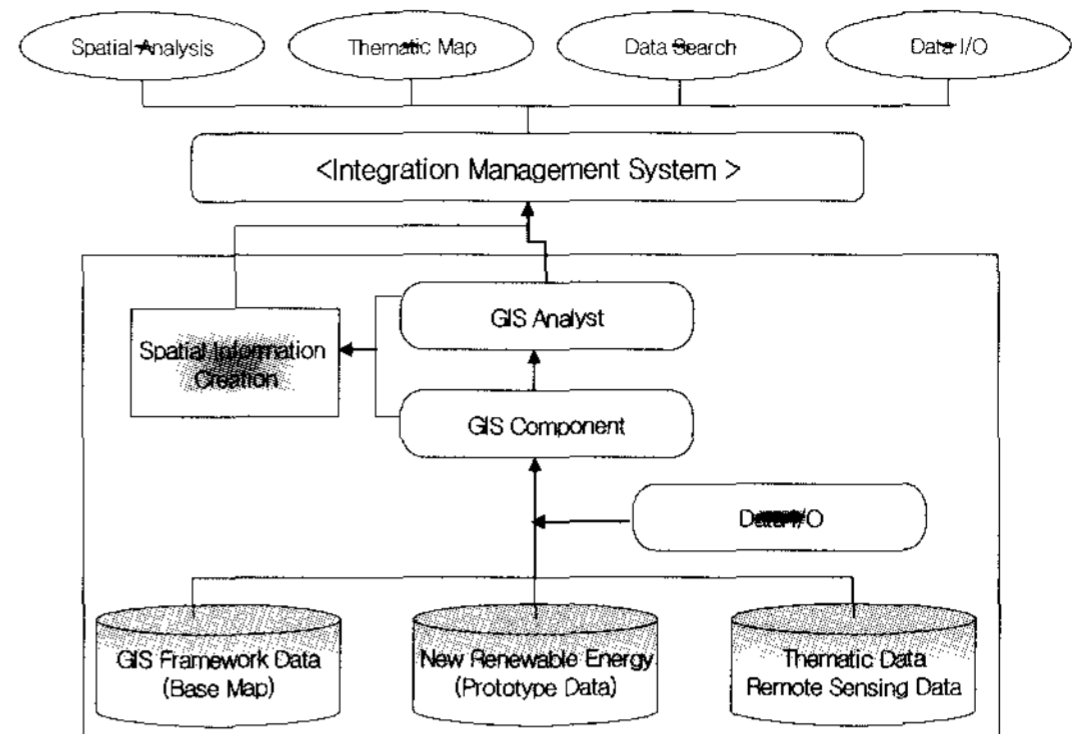


그림 8. 통합관리시스템 구조

예를 들어, 사용자 질의에 대한 주제도, 데이터 검색 서비스, 데이터 입출력, 보간법을 이용한 공간분석 등의 기본적인 GIS 기능뿐만 아니라 각 신재생에너지에 대한 현황 정보, 통계정보, 분석정도, 후보지 선정이나 경제성 분석과 같은 에너지 개발정보 등을 제공 할 수 있다. 그림 8은 신재생에너지 자원의 통합관리시스템의 시스템 구조를 나타낸다.

6. 신재생에너지자원 통합관리시스템 구축

이 논문에서 제안된 신재생에너지 자원의 통합 관리시스템은 Windows 2003 Ent. Edition Server의 Intel Xeon MP 2.8 X2 Workstation (HP XW6000)에서 GIS 도구로 ArcGIS Engine 을 이용하였으며, 프로그래밍 언어는 ArcObjects Macro Language를 사용하였다. 데이터베이스는 MS SQL, MS Jet Driver, MS Access를 활용하였으며, 시스템에 사용된 데이터는 한국에너지기술 연구원의 각 재생에너지 연구부에서 제공된 태양열, 풍력, 지열 등의 신재생에너지 자원 데이터를 사용하였다.

6.1 통합관리시스템의 세부 기능

그림 9는 본 연구를 통해 구축될 목표 구상 개념도이다. 현재 관리시스템은 구축이 완료된

상태이며, 나머지 조사시스템, 활용시스템, 웹 GIS서비스 시스템은 연구가 계속 진행 중에 있다. 기 구축된 관리시스템에 대한 상세한 설명은 다음과 같다.

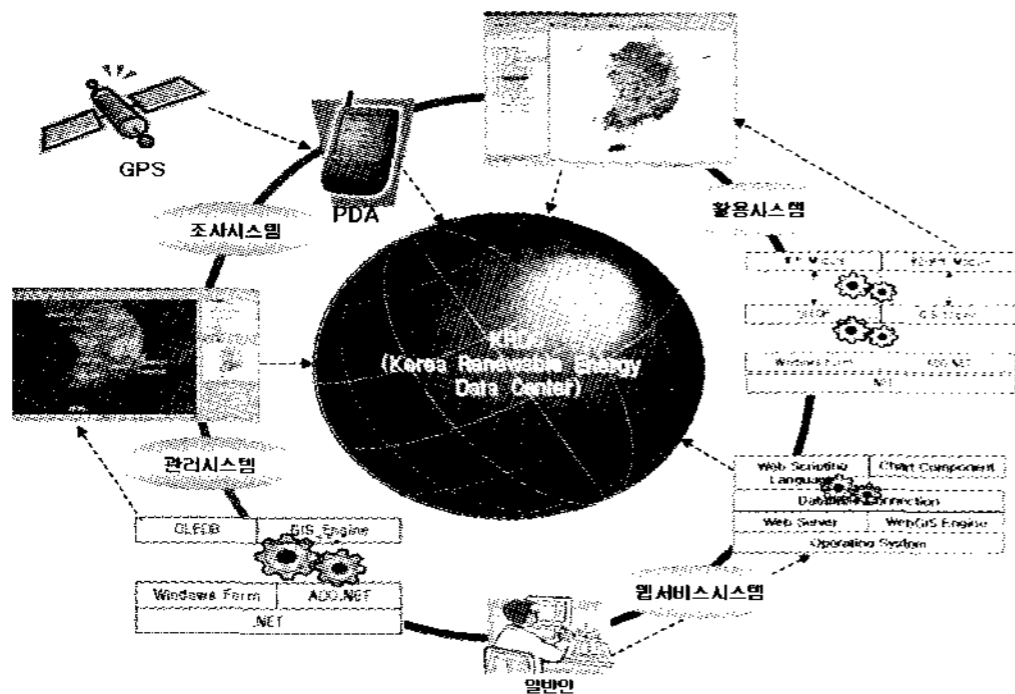


그림 9. 시스템 구상 개념도

(1) 현황 정보

GIS의 기본적인 기능인 지도축소/확대 및 검색과 측정 지점 관리를 위한 데이터 추가/삭제/변경 기능을 제공함으로써 신재생에너지자원의 측정위치의 전반적인 현황정보를 확인할 수 있다.

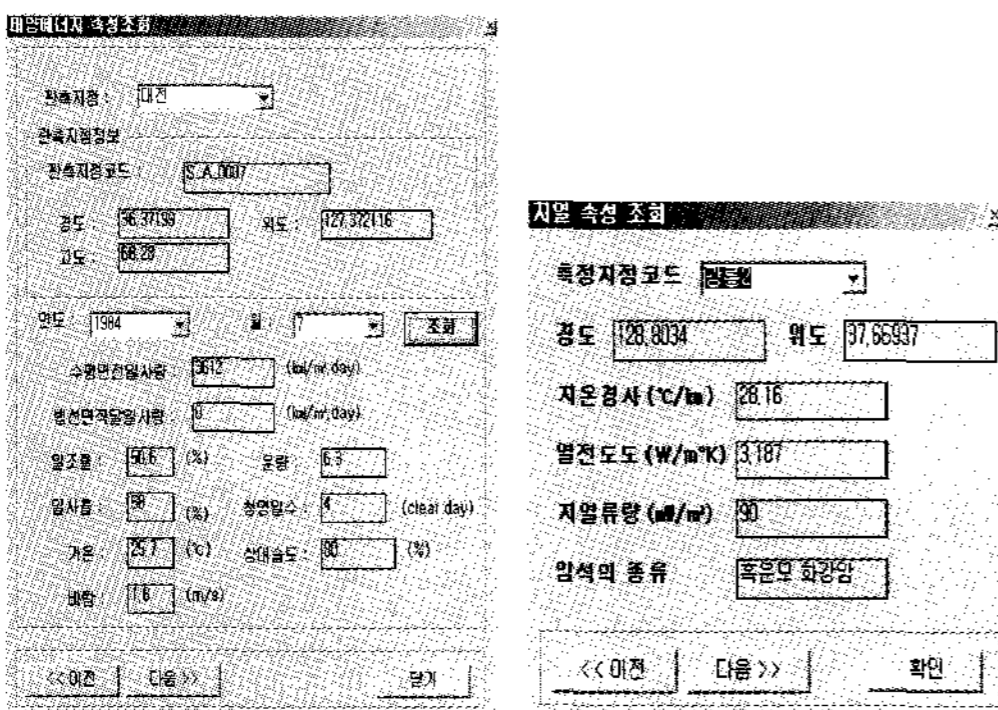
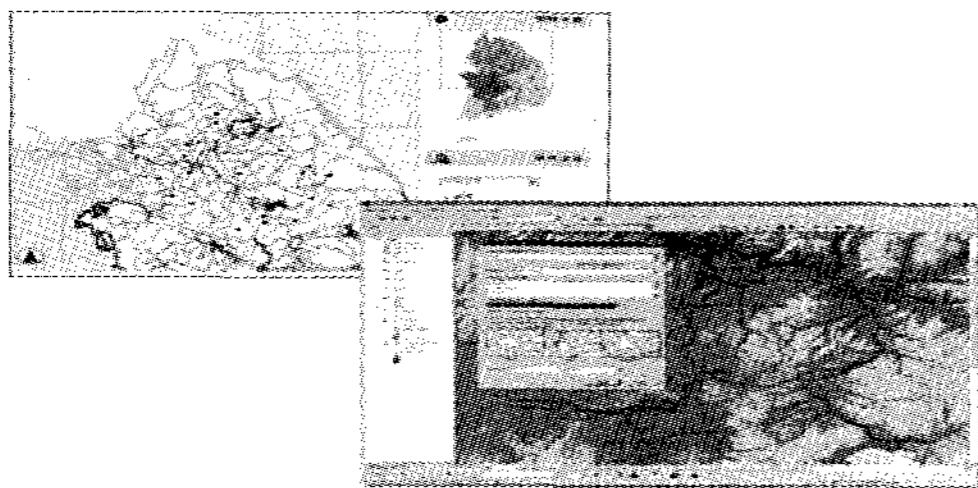


그림 10. 현황 정보

(2) 통계 정보

장기간 축적된 데이터를 바탕으로 특정시간대의 해당지점에 대한 대푯값을 산출하며, 시계열 분석을 통해 변화 추이를 알아볼 수 있다.

시간	기기내부분	기기전압	일사량	일사량 표준	일부온도
14	14.3	12.9	729.2	53.7	12.3
16	2.7	12.3	24.2	12.3	0.6
17	0.9	12.3	4.7	3.4	0.9
18	0.4	12.3	2.6	0	1.6
19	1.2	12.3	2.6	0	1.8
20	1.6	12.3	2.6	0	2
21	2.1	12.3	2.6	0	2.5
22	2.5	12.3	2.6	0	2.9
23	3.4	12.3	2.6	0.1	3.4
0	4.2	12.2	2.6	0	4.3
1	4.7	12.2	2.6	0	4.6
2	5.5	12.2	2.6	0	5.2
3	6	12.2	2.6	0	5.2

그림 11. 통계 정보

(3) 분석 정보

기본적인 거리/면적 측정은 물론 버퍼링 (buffering), 인터섹션(intersection) 등의 수학적 연산이 가능하다. 기존 원시데이터를 이용하여 전국적인 에너지밀도(강도) 분포도를 작성하며, 실제 자원량(잠재량, 가용량)을 추산할 수 있는 기법을 개발하고 있다. 또한 실제 측정이 어려운 지점인 경우 다양한 예측 기법을 적용하여 산출할 수 있다.

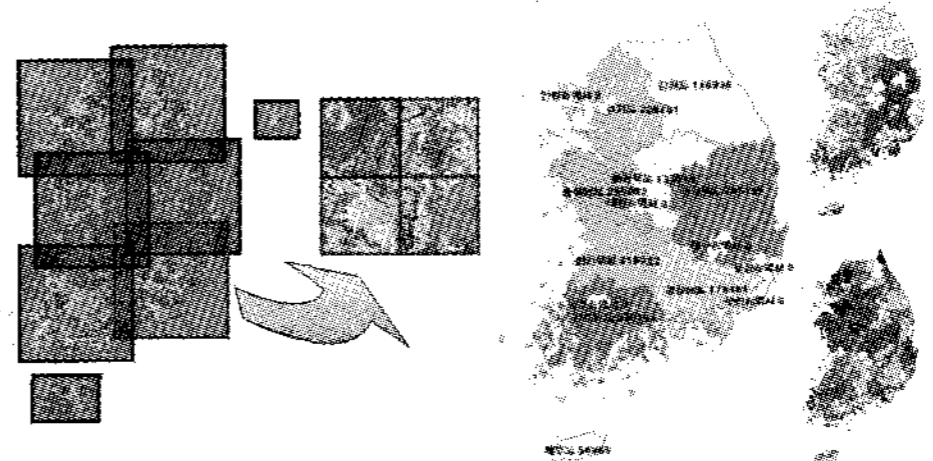


그림 12. 분석 정보

7. 결 론

신재생에너지 자원 정보는 전 세계적으로 유가

의 폭등, 석탄 자원의 고갈 등으로 인해 대체에너지에 대한 수요가 크게 늘어나면서 그 필요성이 더욱 부각되고 있다. 특히, 보유자원이 부족한 국내 상황은 보다 효율적인 신재생에너지 자원의 관리 체계가 요구된다. 그러나 현재 국내 신재생에너지 자원의 정보관리 상황은 국제적인 상황에 대처하기 위한 사업이나 연구가 매우 미흡한 실정이다. 그러므로 이를 해결하기 위한 신재생에너지 자원에 대한 활용과 관리의 효율성과 이용의 활성화를 도모하기 위한 정보화 전략 및 시스템 개발에 관한 연구가 필요하다.

따라서 본 연구에서는 국내 신재생에너지자원에 대한 GIS기반의 정보화 전략 계획을 수립하고 이를 기반으로 통합 관리 시스템을 설계 및 구축 하였다. 본 시스템에서는 국내 신재생에너지자원의 현황 및 입지여건 등을 분포현황 분석, 측정값 분석, 신규개발 최적지 분석 등의 공간 분석 기능을 통해 제공할 수 있으며, 기존의 신재생에너지 관리에 대한 중복 투자를 방지할 수 있을 것이다. 또한, 기 구축된 데이터에 쉽게 접근함으로써 정부사업 및 민간부문의 의사결정에 중요한 역할을 담당할 수 있을 것으로 기대된다.

현재 기존 원시데이터를 이용하여 실제 에너지 자원의 잠재량이나 가용량 등을 추정할 수 있는 기법을 연구 중에 있으며, 지속적으로 에너지자원별 원시데이터 정보를 축적해 나가고 있다.

후 기

본 연구는 산업자원부의 연구비지원으로 수행되었음(과제번호 : 204-N-NC02-P-01-0-000)

참 고 문 헌

1. L. M. Murphy, J. Brokaw, J. Pulaski, K. McCormack, "The National Alliance of Clean Energy Business Incubators", Report NREL/BK-720-28724, National Renewable Energy Laboratory, USA.
2. Rredc, "Renewabl Energy Resources in the United States", <http://rredc.nrel.gov>, 2002
3. Fsec, "Automated Field Data Management and Quality Assurance", FLORIDA Solar Energy Center, <http://logger.fsec.ucf.edu/met> , 2002
4. B. W. Forgan, "BSRN Specification related to Aerosol optical Depth", 6th BSRN Science and Review Workshop, Autralia, <http://bsrn.ethz.ch>, 2000
5. B. A. Wielicki et al., "CERES(Clouds and the Earth's Radiant Energy System) Validation Plan Overview", Technical Document, Release 4, <http://bsrn.ethz.ch>, 2000.
6. G. O. P. Obasi, "Reducing Vulnerability to Weather and Climate Extremes", Switz- erland, World Meteorological Organization, 2002.
7. D. Anderson, The Meteorological Service of Canada. Annual Report pp.4-25, 2000-2001
8. V. Singh, "Blending Wind and Solar into the Diesel Generator Market", Research Report, No.12, <http://crest.org>, <http://www.repp.org>, 2001.
9. M. Erwig, R.H. Gutting, M. Schneider and M. Vazirgiannis, "Spatio-temporal Data Types : An Approach to Modeling and Querying Moving Objects in Databases", Chorochronos Technical Report, CH-97-8, 1997.
1. L. M. Murphy, J. Brokaw, J. Pulaski, K. McCormack, "The National Alliance