재생에너지 자원지도 활용시스템

윤창열*, 김광득**, 강용혁***

*한국에너지기술연구원(yuncy@kier.re.kr), **한국에너지기술연구원(kdkim@kier.re.kr),
***한국에너지기술연구원(yhkang@kier.re.kr)

The Utilization System of the Resorce Map for Renewable Energy

Yun, Chang-Yeol*, Kim, Kwang-Deuk**, Kang, Yong-Heack***

*Korea Institute of Energy Research(yuncy@kier.re.kr),
**Korea Institute of Energy Research(kdkim@kier.re.kr),
***Korea Institute of Energy Research(yhkang@kier.re.kr)

Abstract

Renewable energy information becomes one of the greatest issues, but it is difficult for a general user to manage and utilize new renewable energy information. Therfore we develop the utilization system of the resource map which aimed to provide the information for space analysis and vertification of the validity for development of each part of solar, wind, smallhydro, biomass, geothermal. But this system is needed to gather more supporting data and make resonable index to make various decisions.

Keywords : 신재생에너지(New & Renewable Energy), 자원지도(Resource Map), 지리정보시스템(GIS), 활용시스템(Utilization System)

1. 서 론

최근 신재생에너지에 대한 관심과 함께 정보의 수요도 계속적으로 늘어나고 있지만 이에 대한 정보제공환경은 많이 부족한 것으로 지적되고 있다. 최근 발표된 국가에너지기본계획에 의해 2030년 신재생에너지 보급목표가 11%로 정해지면서 각 지방자치단체에서는 재생에너지 산업 개발과 활용을 위해 의욕적으로 준비하고 있지만, 이를 지원하기 위한 국가 통계시스템은 아직 부족하다는 인식이다. 정보의 규모와 관리체계에 대한 보완이 시급한 현실이다.

이에 대한 방안으로 국내에서는 현재 에너지기술연구원에서 '신재생에너지 데이터센터(KREDC, Korea Renewable Energy Data Center)'를 구축하고, '자원지도 활용시스템'을 개발하는 연구가 진행되고 있다. 자원지도

는 신재생에너지 5개 분야(태양, 풍력, 소수력, 지열, 바이오매스)에 대한 정보를 GIS 기반의 맵 형태로 표시하며, 단순 분포 특성뿐만 아니라 각 지점에 대한 속성 정보를 사용자 선택에 의해 나타냄으로써 보다 높은 활용성을 기대할 수 있다.

2. 자원지도 활용시스템

자원지도 활용시스템은 재생에너지자원의 부지 선정 및 각종 분석, 생산 예측 등을 위한 기본 표준데이터와 효과적인 방안을 제공하는 웹서비스시스템으로 현재 일부 내용을 실제 웹(http://kredc.kier.re.kr)에서 공개하고 있다.

자원지도 활용시스템에서 대상으로 하는 내용은 다음과 같다.

2.1 표준 측정데이터

표준 측정데이터는 에너지생산량 분석에 이용될 수 있는 각종 데이터를 측정하고 품질관리시스템을 이용하여 값을 보정한 이후 연도별 또는 지역별 지점 정보를 생성한다.

태양에너지의 경우 전국 16개 측정지점 데이터를 근거로 하여 태양광 및 태양열 분야에 대한 수평면 전일사량, 법선면 직달일사량, 대기청명도, 최적 설치 경사각 등에 관한 수치를 제공하고 있으며, 풍력과 지열도 각 지점에 대한 정보를 표시한다. 반면, 소수력은 배수구역을 기준으로 각 영역별로 연평균 강수량과 유출계수를 제공하며, 바이오매스는 기기에 의한 관측값이 아닌 각 시군구 통계자료와 환산계수 연산에 의한 행정구역별 수치를 나타낸다.

측정데이터는 에너지기술연구원 외에 지질자원연구원, 수자원공사, 농촌공사, 산림과학원 등의 지원을 받으며, 점차 데이터 협력의 범위를 확대하고자 하고 있다.

표 1. 표준 측정데이터 대상

분류	대상 정보
태양	수평면전일사량, 법선면직달일사량, 일조율, 일사율, 청명일수, 성분일사량(대전), 방위별경사면일사량(대전), 기타(상대습도, 기온, 바람, 운량 등)
풍력	풍속, 풍향, 기기데이터(내부온도, 외부온도, 기전압, 일사량, 대기압 등)
지열	지열류량, 시추공 정보(지표면 온도, 심도 100m 온도, 공저온도, 시추공 심도, 시추일자, 증온율)
소수력	유역면적, 연평균강수량, 유출계수
바이오매스	농산부산물(볏짚, 왕겨, 보리짚, 콩줄기, 사과전정지), 임산부산물(활엽수, 침엽수, 혼효림), 축산폐기물(우분, 돈분, 계분), 도시폐기물(종이류, 나무류, 고무피혁류, 플라스틱류)

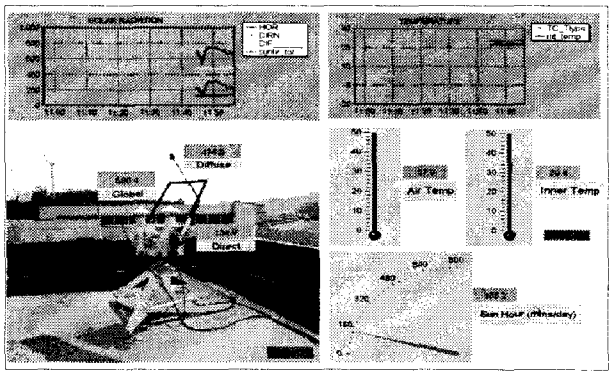

그림 1. 일사량 실시간 자동측정 모니터링 화면 (Ethernet 통신)

2.2 분석 및 예측데이터

실측되거나 조사된 기초자료 외에 연산에 의해 산출된 데이터를 나타낸다. 특히, 풍력의 경우 공간, 시간별 데이터 편차가 심하고 보유하고 측정지점도 제한적이기 때문에 수치모델에 근거한 시뮬레이션 결과를 격자 형태의 WindMap으로 나타내었다.

태양의 경우, 일반적인 태양광 및 태양열 설비에서 이용되는 시스템 최적각, 청명일사량 외에도 특정한 파장에 대한 일사량 성분분석과 시도별 잠재량을 포함한다.

표 2. 분석 및 예측데이터 대상

분류	대상 정보
태양	대기권밖 일사량, 청명일사량, 경사면일사량, 수평면전일사량 성분, 최적시스템 설치 경사각, 광역일사량(인공위성데이터 기반), 시도별 잠재량
풍력	WindMap(고도별(30m, 50m, 80m) 평균풍속, 풍력밀도)

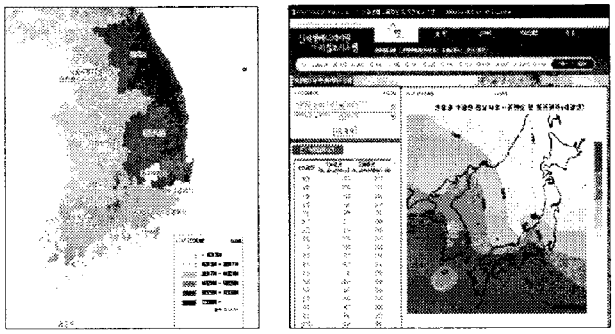

그림 2. 분석 및 예측데이터(태양)
(좌)잠재량 (우)광역일사량(인공위성데이터 기반)

2.3 주제도 작성

각 에너지원별 데이터에 대한 공간보간을 통해 맵 형태의 자원분포를 나타낸다. 태양의 경우 한반도 전체에 대하여 연평균, 계절별(봄, 여름, 가을, 겨울), 난방기간 등으로 구분하여 주제도를 작성하였고, 일반인들도 쉽게 접근하여 사용할 수 있는 에너지 표시형태를 사용하였다.

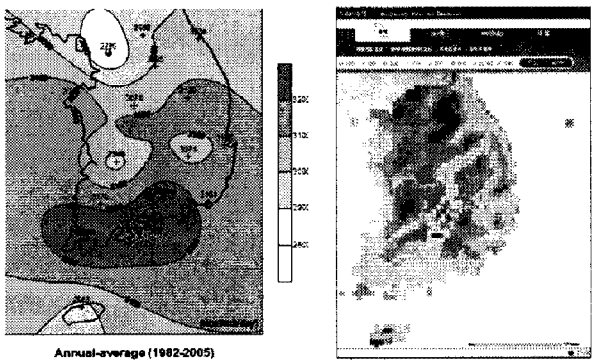

그림 3. 주제도 분석 (좌)태양 (우)풍력

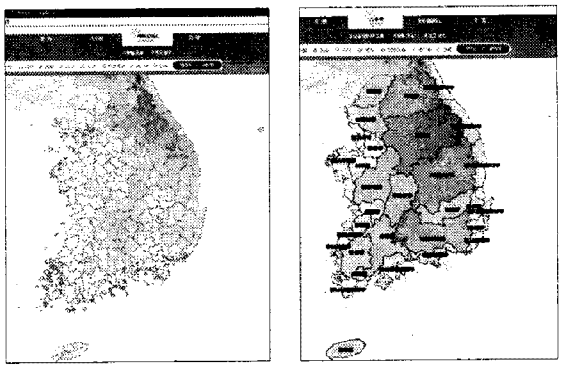

그림 4. 주제도 분석 (주)바이오매스 (우)소수력

2.4 최적지 분석

최적지 분석 기능은 후보지의 선택, 효율성 분석, 예상발전용량 산출, 개략공사비 산출의 단계로 진행된다. 에너지생산설비가 입지하고자 하는 지점을 행정구역 단위로 입력시키면 해당하는 예산발전용량과 개략적인 공사비가 산출되어 나오게 된다.

산출되는 과정에서 다양한 요소들이 고려되게 되는데 계통연계의 조건이면 각 지역별 변전소 최소거리 및 설치비용이 산정되고, 태양의 경우 주변 지형에 의한 그늘 생성과 건설비 증감이 고려되어야 한다. 현재 국내 활용한 데이터를 수집하고 이를 평가하여 계수를 산정하는 연구가 계속 진행되고 있으며, 임시적으로 에너지관리공단에서 활용하는 표준수치들이 사용되고 있다.

표 3.은 현재 국내 일사조건을 나타내기 위해 사용되는 등급구분으로 수평면전일사량 수치가 사용되고 있다.

표 3. 태양열 효율 등급

등급	태양열 (kcal)
1	2800 이하
2	2800 ~ 2900
3	2900 ~ 3000
4	3000 ~ 3100
5	3100 ~ 3200
6	3200 ~ 3300
7	3300 이상

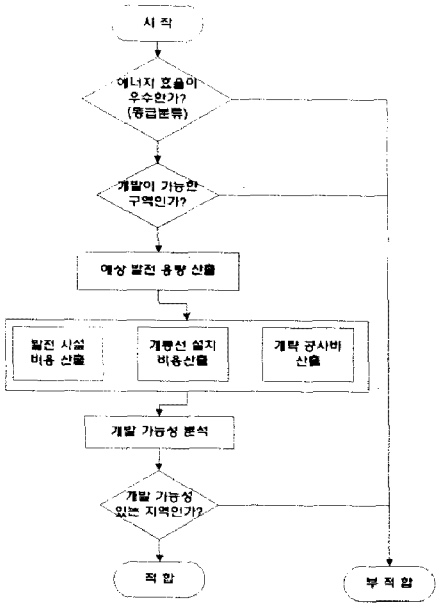

그림 5. 최적지 분석 순서도

5. 결론

신재생에너지 개발 및 보급을 위한 저변확대를 위한 많은 정보들이 쏟아져 나오고 있는 상황에서 정보생산자와 사용자를 매개해 줄 수 있는 정보시스템의 요구가 거세어지고 있다.

자원지도 활용시스템의 개발사업은 측정데이터를 기반으로 하여 다양한 조건에 대한 분석데이터를 생산하고, 최적지를 평가하기 위한 다양한 툴 제작을 포함하고 있으며, 결과물을 다양한 형태로 주제도로 나타내기 위한 연구를 진행하고 있다. 주로 내부 평가지표를 결정하고 이에 대한 적용계수를 산정하는 연구가 중점적으로 지원되며, 이에 따라 검증을 위한 다양한 데이터의 확보와 분석이 요구된다.

후 기

본 연구는 지식경제부의 신재생에너지 기술개발사업에 의해 수행되었습니다.

참 고 문 헌

1. 조덕기 외, 태양광발전단지 건설을 위한 동아시아 지역의 태양광자원 정밀조사, 한국태양에너지학회지, 26권 1호, 2006.
2. 김현구 외, 바람지도 구축에 관한 연구 I. 원격탐사자료에 의한 종관 바람지도 구축, 한국신재생에너지학회지, 1권 1호, 2005.
3. 강용혁 외, 신재생에너지 자원조사·종합관리시스템 구축사업, 산업자원부 연구보고서, 2006.
4. 박완순외, "환경친화적 소수력자원조사 및 활용기술 개발", 한국에너지기술연구원. 연구보고서, 2004-N-SH02-P-01, 2006.
5. 에너지관리공단 신재생에너지센터, 신재생에너지 RD&D 전략 2030 시리즈 - 풍력, (주)북스힐, 2008.
6. M. Yuan, Use of a Tree-Domain Representation to Enhance GIS Support for Complex Spatio-Temporal Queries, In Press by Transactions in GIS, 1997
7. M. Yuan, Modeling Semantical, Temporal, and Spatial informaion in Geographic information Systems, Bridgind the Atlantic, Taylor & Francis, 1996