한국신·재생에너지학회 2009년도 춘계학술대회논문집 pp.668~671

GIS기반 소수력자원 분석용 Package Tool 개발

박 완순[1], 이 철형[2] ,허 준호[3], 정 상만[4]

The Development of GIS-based Package Tool for Small Hydropower Resources Analysis

Wansoon Park[1], Chulhyung Lee[2], Juneho Heo[3], Sangman Jeong[4]

Keywords : Small Hydropower(소수력), Geographic Information System(GIS,지리정보시스템), Facility Capacity(설비용량), Small Hydropower Resources Potential(소수력잠재량)

Abstract : This study seeks to develop a map of the domestic small hydropower(SHP) resources to further improve SHP resources, developed through package tool which can accurately evaluate a wide range of SHP basin in a short period of time. GIS-based package tool for SHP resources analysis was calculated using 840 standard basin classified by drainage area and facility capacity, etc., and to assume a 40% annual load factor, expected annual electricity production was calculated. SHP resources potential for the development of SHP will be utilized as basic data.

기 호 설 명

C	: 설비용량 (kW)
E_a	: 연간전기생산량 (MWh)
g	: 중력가속도 ($m/\sec^2$)
H_e	: 유효 낙차 (m)
k	: 유출계수
L_f	: 연평균가동율 (%)
Q_r	: 설계유량 ($m^3/\sec$)
η_s	: 소수력발전소의 효율

1. 서 론

소수력발전은 물의 위치에너지를 변환시켜 전기를 생산하는 발전방식으로 10MW이하의 수력발전으로 정의된다.

소수력발전은 다른 발전방식에 비해 환경에 대한 영향이 거의 없는 청정에너지로 국내에 부존량이 풍부한 재생에너지원이다. 본 연구에서는 소수력자원 분석용 Package Tool을 개발하여 광범위한 국내 유역의 소수력 자원을 단시간에 객관적이고 정밀하게 평가할 수 있는 자원지리정보시스템을 구축하는 것이 본 연구의 목적이다.

2. 로컬 시스템(Local System)

본 연구에서는 광범위한 유역의 소수력 자원을 단시간에 객관적이고 정밀하게 평가하기 위해 로컬 시스템(Local System)을 사용하였다.

1) 한국에너지기술연구원
E-mail : pwsn@kier.re.kr
Tel : (042)860-3432 Fax : (042)860-3739
2) 한국에너지기술연구원
E-mail : lchg@kier.re.kr
Tel : (042)860-3437 Fax : (042)860-3739
3) 공주대학교
E-mail : diaza@kongju.ac.kr
Tel : (041)521-9316 Fax : (041)568-0287
4) 공주대학교
E-mail : smjeong@kongju.ac.kr

Tel : (041)521-9300 Fax : (041)565-7818
로컬 시스템은 대용량 데이터 처리, 데이터 분석 및 GIS 공간분석이 가능하여 사용자가 원하는 지점에 대해 정확하고 신뢰성 있는 정보 제공이 가능한 시스템이다.

3. 소수력자원 분석용 Package Tool 개발

3.1 입력자료

(1) 강수자료 및 유출계수

강수자료는 현재 국내의 강수관측소에서 관측된 약 30년 이상된 자료를 수집하여 소수력자원 포텐셜 산정을 위해 권역별 연평균강수량을 사용하였으며, 유출계수는 수계별 유출계수를 사용하였다[3].

(2) 소수력 발전소의 성능

소수력발전 지점에서의 유량 변화에 대한 단위 시간당 출력 특성은 Fig. 1과 같다[1].

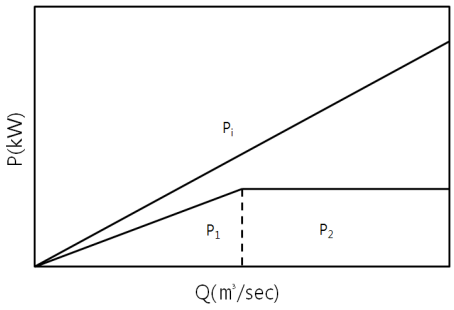

Fig. 1 Output characteristic of small hydro power

일반하천에서의 소수력발전소 설비용량은 식 3.1과 같다.

$$C = \rho g Q_r H_e \eta_s \quad (3.1)$$

여기서, 시스템 효율은 80%로 가정하였다.

그리고 연간전기생산량 E_a는 식 3.2와 같이 산정된다.

$$E_a = 8{,}760 C L_f \quad (3.2)$$

여기서, 연평균가동율은 40%로 가정하였다.

(3) 데이터베이스 구성

데이터베이스 구성은 Fig.2와 같이 시스템 기능별로 하였으며, 크게 유역정보, 하천정보, 기상정보, 수문정보, 지형정보 및 분석정보 등으로 구성하였다.

Fig. 2 Database composition

3.2 출력자료

(1) 기초정보 제공

기초정보로는 국내 소수력발전소 현황, 발전소별 설비용량, 하천정보현황 및 강수관측소 현황 등 사용자가 원하는 지점에 대한 기초 정보 조회를 할 수 있도록 하였다. 예로 Fig. 3는 소수력발전소별 설비용량을 나타내고 있다.

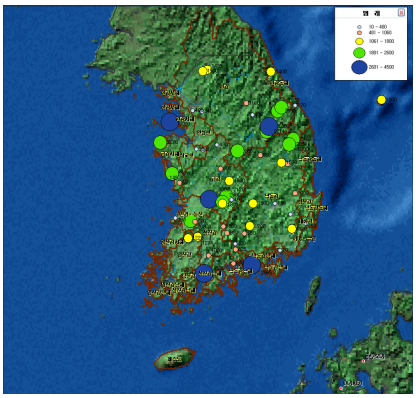

Fig. 3 Status of small hydro power palnts capacity

(2) 발전용량 산출 조회

사용자가 원하는 지점에 대한 기초정보 및 연평균유량, 설비용량, 연간전기생산량 등 조회가 가

능하며, 이 기능은 Fig. 4에 표시하였다.

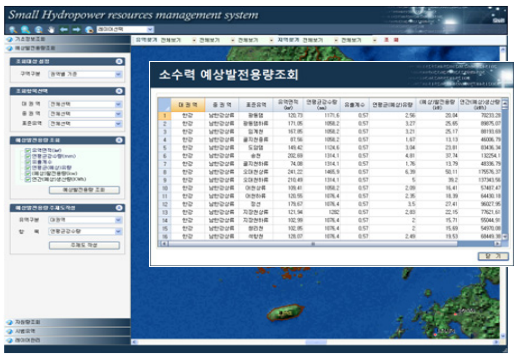

Fig. 4 Small hydro power capacity

(3) 주제도

대권역, 중권역, 표준유역별 연평균강우량, 연평균유량, 설비용량, 연간전기생산량에 대한 조회가 가능하며, 840개 표준유역의 주제도는 Fig. 5 ~ Fig. 8과 같다.

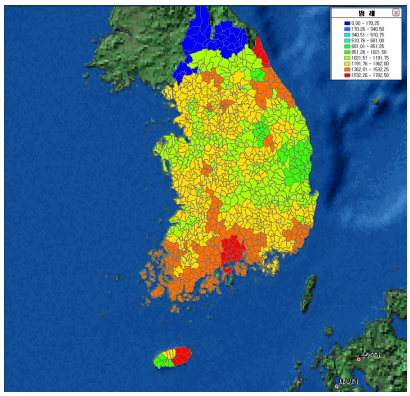

Fig. 5 Average annual rainfall of standard basin

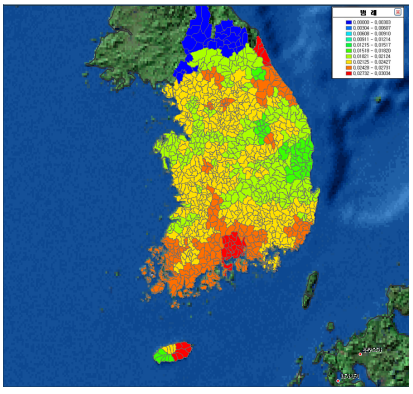

Fig. 6 Average annual flowrate of standard basin

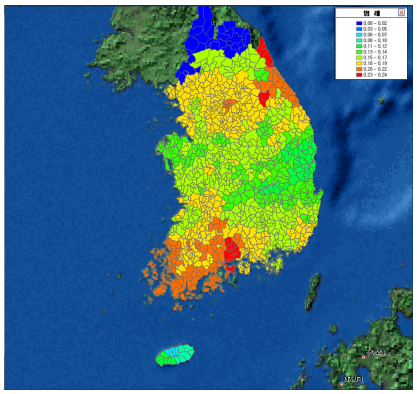

Fig. 7 Capacity of standard basin

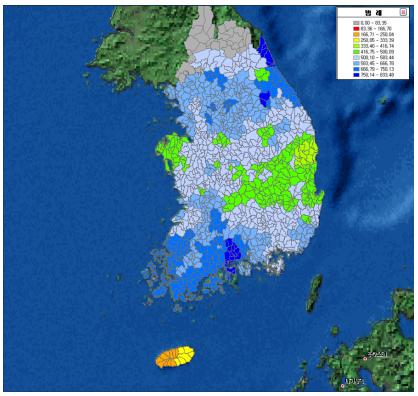

Fig. 8 Annual electricity production of standard basin

(4) 행정구역별 자원량 조회

본 Package Tool에서는 행정구역별 자원량 조회가 가능하며, Fig. 9에 나타내었다.

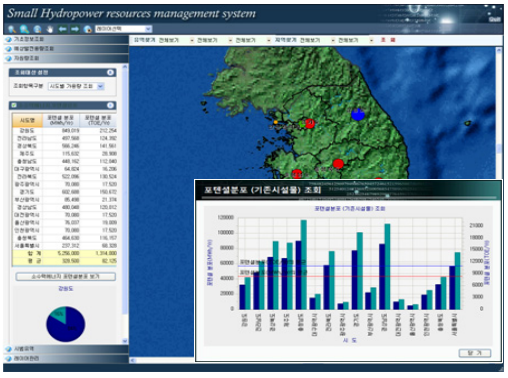

Fig. 9 Potential distribution of administrative district

4. 결 론

본 연구에서는 대용량 데이터 처리, 데이터 분석, GIS 공간분석이 가능한 로컬 시스템을 도입하였으며, 소수력자원 분석용 Package Tool을 개발하여 광범위한 국내 유역의 소수력 자원을 단시간에 객관적이고 정밀하게 평가할 수 있는 소수력 자원지리정보시스템을 구축하였다.

본 연구를 통해 개발된 소수력자원 분석용 Package Tool은 전국수계의 소수력자원에 대한 포텐셜 산정이 가능하며, 소수력 개발에 대한 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

후 기

본 연구는 지식경제부, 에너지관리공단의 연구비 지원으로 수행되었음(과제번호 : 2007-N-NC04-P-02-0000)

참 고 문 헌

1. 박완순, 이철형, 정상만, 소수력 발전소의 성능예측 기법에 관한 연구, 한국수자원학회, 2006.
2. 산업자원부, 신재생에너지 자원조사·종합관리시스템 구축사업, 산업자원부, 2006.
3. 건설기술연구원, 우리나라 수자원 정책의 문제점과 대안, 김승, 건설기술연구원, 2000.
4. Dudhania,S., Sinhab, A.K, and Inamdara, S.S., Small hydropower and GIS for sustainable growth in energy sector, Conference Proceedings of Map India, 2006.
5. Dudhania,S., Sinhab, A.K, and Inamdara, S.S., Assessment of small hydropower potential using remote sensing data for sustainable development in India, Energy Policy, 34, pp. 3195-3205, 2006.