



[2016-10-RP-001]

국내 신재생에너지 자원지도의 R&D 수요 조사 분석

박년배¹⁾ · 강용혁¹⁾ · 윤창열¹⁾ · 김진양²⁾ · 김현구^{1)*}

Survey on R&D Demand of New and Renewable Energy Resource Maps in Korea

Nyun-Bae Park¹⁾ · Yong-Heack Kang¹⁾ · Chang-Yeol Yun¹⁾ · Jinyang Kim²⁾ · Hyun-Goo Kim^{1)*}

Received 31 May 2016 Revised 18 August 2016 Accepted 18 August 2016

ABSTRACT Renewable energy resource maps that provide solar, wind, hydro, biomass, geothermal energy potential etc. have been used for the renewable energy basic plan and pre-feasibility analysis of renewable energy deployment. To determine the R&D demand for renewable energy resource maps in the Korea Institute of Energy Research, a structured questionnaire survey (about thousand person) and experts in-depth interviews (about hundred person) targeting the users and potential customers of resource maps were conducted from October to November 2015. The survey respondents who experienced resource maps mainly used map types, such as solar energy, hydropower, wind power etc. and mainly for business and academic purposes. 63% of respondents stated that resource maps update cycle should be per annum. Top priority needs to improve map utilization were updates for the latest resources data, higher map resolution, manual for using resource maps etc. 33% of the total respondents were using other institutions' data. 26% of them purchased the data and spent about 8 million won annually on average for the data used. 48% of the total respondents said that mobile app of resource maps needs to be developed. The demand survey of resource maps contributes to future R&D strategy of renewable energy resource maps.

Key words New and renewable energy(신재생에너지), Resource maps(자원지도), Survey(설문조사), R&D demand(연구개발 수요)

1. 서론

정부는 중장기 신재생에너지 보급 목표를 수립할 때, 지리정보시스템에 기반한 신재생에너지원별 이론적, 지리적, 기술적, 시장 잠재량 등의 자료를 활용하고 있다.^[1] 또한 신재생에너지 발전사업자들은 사전타당성을 평가하기 위하여 지역적으로 상세하고 장기간 축적된 신재생 자원량 데

이터(일사량, 풍속, 강수량 등)를 필요로 한다. 이러한 공공의 목적과 민간 수요에 맞춰 신재생에너지 자원지도 서비스가 제공되고 있다.^[2] 한국에너지기술연구원의 신재생에너지 데이터센터(<http://kredc.kier.re.kr>)와 IRENA(International Renewable Energy Agency)의 글로벌 재생에너지 아틀라스(<http://irena.masdar.ac.ae>), Vaisala(전 3TIER) 컨설팅사의 글로벌 태양, 풍력, 수력 자원지도(www.vaisala.com), 미국 NREL(National Renewable Energy Laboratory)의 RE Atlas(<https://maps.nrel.gov/re-atlas>), 호주 재생에너지청의 재생에너지 지도 인프라(<http://nationalmap.gov.au/renewables>) 등이 대표적

1) Korea Institute of Energy Research (KIER)
E-mail: hyungoo@kier.re.kr
Tel: +82-42-860-3376 Fax: +82-42-860-3462

2) Union Research

인 신재생에너지 자원지도이다.^[3,4]

신재생에너지 자원지도가 더욱 효과적으로 활용되기 위해서는 사용자의 수요에 부응하는 데이터의 생성, 서비스 제공, 유지·관리가 필요하다. 사용자의 수요를 파악하기 위하여, 일차적으로 신재생에너지 자원지도의 작성기관인 한국에너지기술연구원의 연구자들을 대상으로 만족도 및 활용도에 대한 연구가 이루어진 바 있다.^[2] 이 연구에 따르면, 연구경력이 길수록 자원지도에 대한 인지도, 활용도, 만족도가 상승하는 유의한 경향을 나타내었다.

본 연구는 설문 대상을 내부 사용자로부터 외부 사용자, 즉 공공기관 및 민간 기업 및 연구소 등으로 확대하여 수요 조사를 하였다. 조사 내용에 있어서는 만족도를 넘어 세부 활용 용도, 보완 또는 추가 필요 데이터 항목, 보완 우선순위, 타기관 자료 구입 여부, 구입 가격 등으로 범위를 확대하였다. 또한 설문조사와 별도로 전문가 심층면접을 통해 실제 현장에서 숙련된 전문가들이 필요로 하는 수요를 파악하고자 하였다.

IRENA(2015)는 온라인 설문조사를 통해 신재생에너지 자원지도의 자원량 데이터 뿐만 아니라, 투자경제성 분석기법의 탑재에 대한 수요를 조사한 바 있다.^[5] 하지만 본 연구에서는 신재생에너지 자원잠재량의 추가 데이터 확보, 데이

터 보완 우선순위 등 기술적 자료의 확보와 잠재량 데이터의 가치 평가에 초점을 맞추었다. 이는 현재 신재생에너지의 경제성을 분석하는 분석도구들(System Advisor Model (SAM), Renewable Energy Technology Screen(REITScreen), EnergyPLAN 등)이 다양하게 존재하며, 투자자들은 필요시 이러한 별도의 경제성분석 방법론이나 기관 내부 방법론(내부수익률, 순편익, 투자회수기간 등)을 더욱 신뢰할 것으로 판단하였기 때문이다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 2장에서 설문조사 개요를 서술하였고, 3장에서는 분석 결과와 고찰을, 4장에서는 결론을 서술하였다.

2. 설문조사 개요

신재생에너지 자원지도 이용자 및 잠재 수요자를 대상으로 설문조사를 하였다. 신재생에너지 데이터센터의 회원 목록, 2014년도 신재생에너지연감^[6]의 신재생에너지 업체 목록, 한국에너지공단 신재생에너지 지식포털(www.renewableenergy.or.kr)의 기업 목록, 신재생에너지협회 회원사 목록을 토대로 중복을 제외하고 표본집단을 구

Table 1. Outline of questionnaires

Category	Experienced respondent	Inexperienced respondent
Utilization	Q1. Duration and frequency of use	-
	Q2. Use of resource maps	
	Q3. Purpose of use	
	Q4. Actual application fields	
R&D Demand	Q5. Mainly used data	Q7. Data types expected to be used
	Q6. Data types and reasons to be complemented	
	Q8. Whether or not knowing measurement year of data	
	Q8-1. Proper data update cycle	
	Q9. Complementary necessity by items	
	Q9-1. Highest priority items requiring complement	
	Q9-2. Willingness to pay high quality data from KIER at 50% of the price by foreign services	
	Q10. Whether or not utilizing other agencies' data	
	Q10-1. Other agencies' data types utilized	
	Q10-2. Reasons for using other agencies' data	
	Q10-3. Whether or not purchasing other agencies' data	
	Q10-4. Annual expenditure to purchase data	
Q11. Needs of mobile app development		
Q12. Free response to future development		

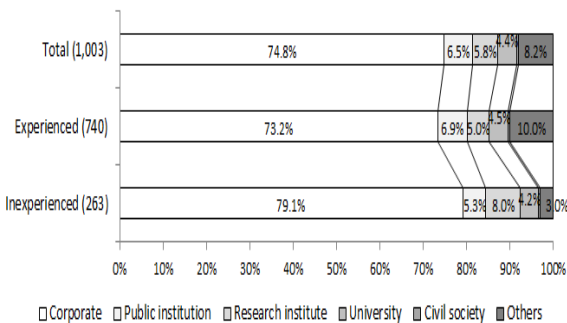
성하였다. 2015년 10월 14일부터 11월 16일까지 구조화된 설문지에 의한 온라인 조사와 신재생에너지 관련 학회 참석자를 대상으로 오프라인 설문조사를 병행하였으며, 설문 조사의 유효표본은 1,003명이었다. 아울러 구조화된 설문 조사와 별도로 신재생에너지 관련 분야에 종사하는 전문가를 대상으로 면접 및 서면 조사를 실시하여 전문가들의 자원지도에 대한 활용도와 R&D 보완 사항에 대한 심층 의견을 듣고자 하였다. 면접 및 서면 조사는 2015년 11월 9일부터 11월 24일까지 실시하였으며, 123명으로부터 답변을 받았다.

설문지는 응답자의 정보 문항, 신재생에너지 사용 여부에 따라 질문 문항을 건너뛰도록 하였으며, 자원지도 이용 실태(이용빈도, 이용 지도, 이용 목적, 세부 활용 분야)를 묻는 문항 4개, 자원지도의 R&D 보완 사항 및 타기관 데이터 활용 여부 등을 묻는 문항 8개로 구성되었다(Table 1). 답변은 기본적으로 보기 중에서 선택하는 객관식으로 하되, 응답자가 기타를 선택하여 자유롭게 답변할 수 있도록 하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 응답자 일반 통계

표본집단은 신재생에너지 자원지도(New and Renewable Energy Resource Maps, NRERM)의 사용자 및 잠재 수요자로 구성되었다. 설문조사의 유효표본은 1,003명이었으며, 이 중에서 740명(73.8%)은 신재생에너지 자원지도를 사용한 경험이 있으며, 263(26.2%)명은 신재생 에너지



Note. The number of parentheses means respondents

Fig. 1. Respondents statistics

와 관련이 있지만, 아직 신재생에너지 자원지도를 사용해보 본 적이 없었다. 응답자의 소속을 보면, 전체 응답자(1,003명)의 74.8%가 기업에 종사하고 있으며, 공공기관(6.5%), 연구소(5.8%), 대학(4.4%), 시민사회(0.4%), 기타(8.2%) 순이었다. 신재생에너지 자원지도 유경험자 740명의 소속도 전체 응답자와 마찬가지로, 기업(73.2%), 공공기관(6.9%), 연구소(5.0%), 대학(4.5%), 시민사회(0.4%), 기타(10.0%) 순이었다(Fig. 1).

응답자들(1,003명)이 주로 관심있는 신재생에너지 자원지도는 복수응답을 포함하여 태양에너지(74%), 풍력(47%), 바이오매스(22%), 지열(18%), 수력(12%) 순이었다. 자원지도 이용자와 잠재수요자 모두 비슷한 경향을 보였다(Fig. 2).

3.2 신재생 자원지도 이용 현황

신재생 자원지도를 이용한 경험이 있는 740명을 대상으로, 신재생 자원지도의 이용 기간, 이용 빈도, 주로 사용하는 자원지도의 유형, 자원지도를 이용하는 주목적을 조사하였다.

신재생에너지 자원지도를 이용한 기간을 보면, 5년 이상 이용한 응답자가 16%, 3년 이상 5년 미만 이용 19%, 1년 이상 3년 미만 이용 36%, 그리고 이용한 지 1년이 안된 응답자는 29% 이었다. 응답자의 약 2/3가 이용 기간이 3년 이내인 것으로 조사되었다(Fig. 3).

신재생에너지 자원지도를 이용하는 빈도는 1년에 1~2회 이용하는 응답자가 22%, 6개월에 1~2회 이용 22%, 1달에 1~2회 이용 20%, 1주에 1~2회 이용 9%, 몇 번 이용후 더 이상 이용하지 않음은 27% 이었다. 자원지도 유경험자의

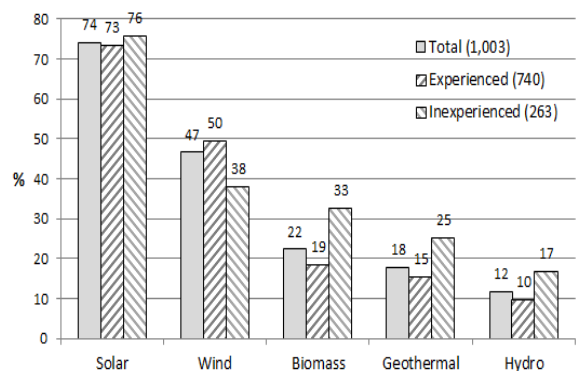


Fig. 2. Main interested type of NRERM (including multiple answers)

73%는 최소한 1년에 1~2회 이용하고 있었다(Fig. 4).

주로 이용하는 자원지도의 유형은 태양에너지 자원지도가 47%로 가장 많았으며, 수력에너지 자원지도 26%, 풍력 자원지도 15%, 바이오매스 자원지도 8%, 지열 자원지도 4% 순이었다(Fig. 5). 자원지도 이용 경험이 있는 응답자들의 경우(복수응답 허용), 주관심 에너지원으로 수력이 가장 적은 비중(10%)을 차지하였지만, 주로 사용하는 자원지도로는 두번째로 높은 비중(26%)을 차지한 점은 특이하다. 이는 수력과 다른 신재생에너지원에 관심이 있다고 응답하였지만, 실제로 주로 사용하는 신재생에너지 자원지도는 수력인 경우가 많은 것으로 분석되었다.

신재생에너지 자원지도 데이터를 이용하는 주된 목적은

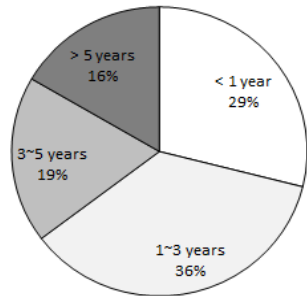


Fig. 3. Utilization period of NRERM (n=740)

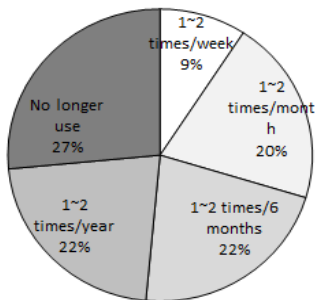


Fig. 4. Utilization frequency of NRERM (n=740)

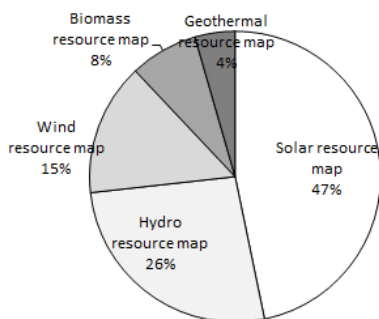


Fig. 5. Mainly used type of NRERM (n=740)

사업적 목적이 가장 많았으며(72%), 학술적 목적 18%, 정책적 목적 7%, 기타 3% 순이었다. 신재생에너지 자원지도의 주 이용목적은 모든 자원지도 유형간에 비슷한 경향을 보였다(Fig. 6).

반면에, 응답자의 소속 유형별로는 신재생에너지 자원지도를 이용하는 주 목적이 큰 차이를 보였다. 응답자의 소속 유형 중에서 가장 큰 비중을 차지하는 기업의 경우, 영리를 추구하는 기업의 속성을 반영하여 사업적 목적이 81%로 다른 목적에 비해 두드러지게 높았다. 정책을 수립하고 집행 또는 지원하는 공공기관(정부, 공단 등)은 정책적 목적(39%)과 사업적 목적(35%)이 높았다. 순수 연구와 정책 연구 등을 하는 연구소의 경우, 학술적 목적(43%)과 정책적 목적(35%)이 높았다. 대학은 학술적 연구(76%)를 위해 주로 이용하고 있었다. 시민사회도 학술적 연구 목적(67%)이 가장 높았지만, 시민사회의 빈도 수가 3건으로 적었다. 기타 집단의 경우는 자원지도 이용 경험이 있는 응답자 전체와 마찬가지로 사업적 목적(84%)과 연구 목적(15%)이 가장 높았다(Fig. 7).

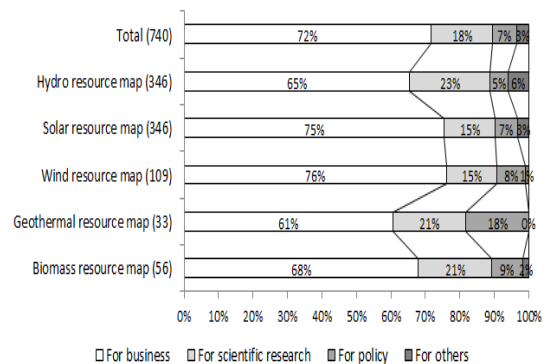


Fig. 6. Main utilization purpose by main utilization maps

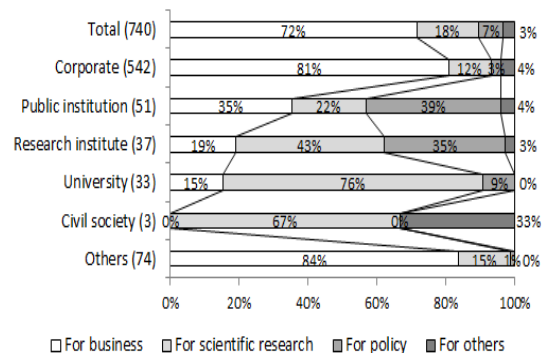


Fig. 7. Main utilization purpose by respondents

3.3 신재생 자원지도 R&D 수요조사

설문 응답자에게 신재생에너지 자원지도에서 제공하는 24종의 데이터(태양 10종류, 풍력 3종류, 수력 3종류, 바이오매스 5종류, 지열 3종류) 중에서 가장 많이 사용하는 데이터를 순서대로 3개까지 선택하도록 하였다. 자원지도를 이용한 경험이 있는 응답자들(740명)이 가장 많이 이용하는 자료는 풍력 측정지점 자원지도 데이터(30.9%)이었으며, 일조율 자원지도(19.3%), 수평면 전일사량 자원지도(15.4%), 풍속(15.1%), 천부지열 지중 열전도도 분포도(9.1%) 등의 순이었다(Table 2). 자원지도를 아직 이용해 보지 않은 응답자들(263명)의 경우, 가장 많이 이용할 것으로 예상하는 자료는 청명일 일사량 자원지도(25.9%), 수평면 전일사량 자원지도(24.0%), 최적경사면 일사량 자원지도(22.1%), 풍력 측정지점 자원지도(22.1%) 등의 순이었다. 자원지도를 이용해 보지 않은 응답자들이 많이 사용할 것으로 기대하는 자료가 유경험자들이 많이 이용한 자료와 다른 이유는 자원지도 미경험자들의 주관심 자원지도로써 태양에너지의 비중이 높게 나오에 따라, 태양에너지 자료

(청명일 일사량, 최적경사면 일사량 등)에 대한 활용 기대가 높게 나온 것으로 보인다. 한편 보완 또는 추가했으면 하는 자원지도 데이터와 관련하여, 현재 상태로 충분(보완 또는 추가 데이터 없음)하다는 의견이 30.5%이었으며, 풍력측정지점 자원지도, 일조율 자원지도, 천부지열 지중 열전도도 분포도, 풍속 등의 순이었으며 대체로 자원지도 경험자들이 주로 사용하는 자료들과 일치하였다. 데이터 보완 또는 추가가 필요한 이유로 측정지점 다양화, 자원지도 해상도 제고, 데이터 정확성 제고, 최근 자료로의 업데이트, 편리성 제고 등이 진술되었다.

신재생에너지 자원지도의 활용도 향상을 위해 개선 항목별 필요도를 조사한 결과, 데이터 업데이트, 지도 해상도 제고, 지도 활용법 안내 추가, 사용편리성 개선, 데이터 종류 추가, 디자인 개선 등 6개 항목 모두에 대해 자원지도 유경험자의 약 2/3 이상이 보완필요하다고 응답하였다. 특히 데이터의 업데이트에 대한 보완 필요도가 91%로 가장 높았다(Fig. 8).

자원지도의 개선 필요 항목들을 모두 반영하면 좋겠지

Table 2. Resource map data most commonly used and needed to be complemented or newly added (Unit: person, %)

Most commonly used data for the experienced		Data mostly likely to use for the inexperienced		Data needed to be complemented or newly added	
Total	740	Total	263	Total	740
1	Wind resource map by measurement sites	1	Clear sky irradiation distribution map	1	None
	30.9%		25.9%		30.5%
2	Sunshine map	2	Global horizontal irradiation distribution map	2	Wind resource map by measurement sites
	19.3%		24.0%		25.4%
3	Global horizontal irradiation distribution map	3	Solar irradiation on optimal slope	3	Sunshine map
	15.4%		22.1%		14.3%
4	Wind speed	3	Wind resource map by measurement sites	4	Shallow geothermal underground thermal conductivity distribution map
	15.1%		22.1%		8.2%
5	Shallow geothermal underground thermal conductivity distribution map	4	Insolation map	5	Wind speed
			18.6%		
	Sunshine map		4.3%		
	18.6%				
9.1%	18.6%				

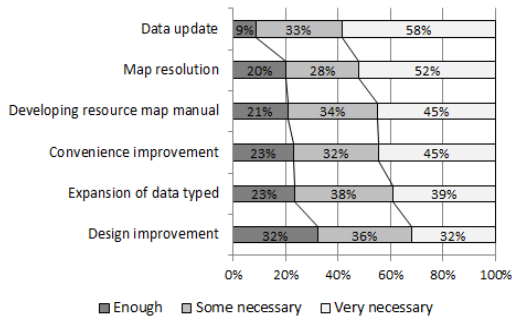


Fig. 8. Needs to be complemented of NRERM (n=740)

만, 현실적으로는 예산, 시간, 인력 등을 고려하여 개선 우선 순위를 설정할 필요가 있다. 자원지도를 이용한 경험이 있는 응답자들(740명)은 6개 항목 중에서 가장 우선적으로 개선이 필요한 항목으로 데이터 업데이트를 가장 많이 선택하였으며(46.8%), 지도 해상도 제고(18.9%), 데이터 종류 확대(15.3%), 편리성 개선(9.1%), 지도 활용법 안내(8.6%), 지도 디자인 개선(0.5%), 기타(0.8%) 등의 순으로 선택하였다(Table 3). 주이용 자원지도, 주이용 목적,

Table 3. Priority items necessary to be complemented of NRERM (Unit: person, %)

		Total	Data Update	Map Resolution	Expansion of Data Type	Convenience Improvement	Developing Resource map Manual	Design Improvement	Others
Experienced		740	346	140	113	67	64	4	6
		100.0%	46.8%	18.9%	15.3%	9.1%	8.6%	0.5%	0.8%
Mainly Used Resources Maps	Solar Resource Map	346	166	65	41	34	34	3	3
		100.0%	48.0%	18.8%	11.8%	9.8%	9.8%	0.9%	0.9%
	Hydro Resource Map	196	81	41	45	18	10	0	1
		100.0%	41.3%	20.9%	23.0%	9.2%	5.1%	0.0%	0.5%
	Wind Resource Map	109	54	25	9	6	13	0	2
		100.0%	49.5%	22.9%	8.3%	5.5%	11.9%	0.0%	1.8%
	Biomass Resource Map	56	28	5	13	8	2	0	0
		100.0%	50.0%	8.9%	23.2%	14.3%	3.6%	0.0%	0.0%
	Geothermal Resource Map	33	17	4	5	1	5	1	0
		100.0%	51.5%	12.1%	15.2%	3.0%	15.2%	3.0%	0.0%
Main Purpose	for Business	530	259	99	61	47	57	2	5
		100.0%	48.9%	18.7%	11.5%	8.9%	10.8%	0.4%	0.9%
	for Scientific Research	132	51	24	37	13	6	0	1
		100.0%	38.6%	18.2%	28.0%	9.8%	4.5%	0.0%	0.8%
	for Policy	53	22	12	10	7	0	2	0
	100.0%	41.5%	22.6%	18.9%	13.2%	0.0%	3.8%	0.0%	
	for Others	25	14	5	5	0	1	0	0
		100.0%	56.0%	20.0%	20.0%	0.0%	4.0%	0.0%	0.0%
Organization Type	Corporate	542	258	98	77	51	51	4	3
		100.0%	47.6%	18.1%	14.2%	9.4%	9.4%	0.7%	0.6%
	Public Institution	51	26	7	9	5	4	0	0
		100.0%	51.0%	13.7%	17.6%	9.8%	7.8%	0.0%	0.0%
	Research Institute	37	13	8	10	4	2	0	0
		100.0%	35.1%	21.6%	27.0%	10.8%	5.4%	0.0%	0.0%
	University	33	14	10	7	2	0	0	0
		100.0%	42.4%	30.3%	21.2%	6.1%	0.0%	0.0%	0.0%
	Civil Society	3	1	0	2	0	0	0	0
		100.0%	33.3%	0.0%	66.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	Others	74	34	17	8	5	7	0	3
		100.0%	45.9%	23.0%	10.8%	6.8%	9.5%	0.0%	4.1%

응답자의 소속 유형별 최우선 개선 항목을 분석한 결과, 대체로 데이터 업데이트가 가장 많았으며(시민사회 제외), 지도 해상도 증가와 데이터 종류 확대는 두번째와 세번째 순위 사이에서 다른 경우들이 있었다.

자원지도를 최신 데이터로 갱신하기 위한 주기로써, 총 응답자(1,003명)의 63%가 1년 마다를 선택하였으며, 자원지도 미경험자(51%) 보다는 유경험자(67%)가 1년 마다를 선택한 비율이 더 높았다. 태양 자원지도, 풍력 자원지도, 지열 자원지도를 주로 이용하는 응답자와, 자원지도 이용하는 주목적이 사업적 목적인 경우, 1년 마다 업데이트해야 한다는 비율이 높았다(Fig. 9).

신재생에너지 자원지도를 모바일 환경에서 이용할 수 있는 앱을 개발할 필요성에 대해, 총 응답자(1,003명)의 48%가 필요하다(매우 필요 24%, 약간 필요 23%)고 응답하여, 필요없다고 답한 비율(28%) 보다 20%p 더 높았다(Fig. 10). 자원지도 유경험자(49%) 보다는 미경험자(47%)가 모바일 앱이 필요하다는 응답율이 더 높았는데, 이는 자원지도를 아직 경험하지 않은 잠재수요자들은 현장이나 이동 중에 모바일 앱을 통해 쉽게 접근할 수 있기 때문으로 판단된다.

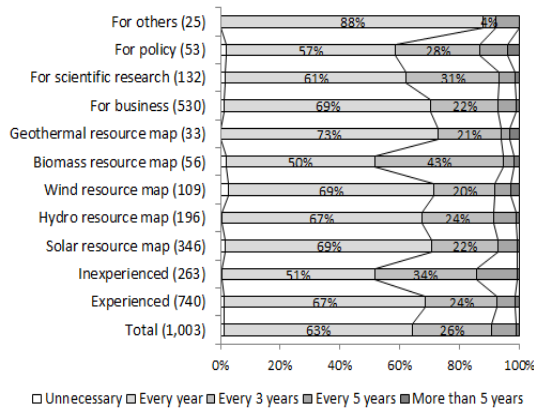


Fig. 9. Data update cycle of NRERM

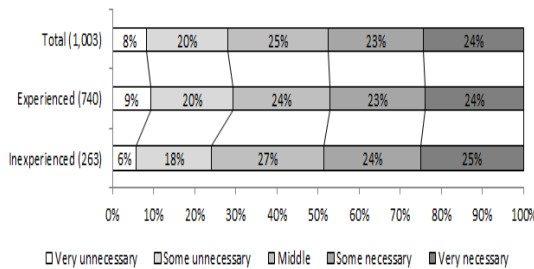


Fig. 10. Needs to develop mobile app of NRERM

3.4 신재생 자원지도의 가치 추정

한국에너지기술연구원의 신재생에너지 자원지도 이외에 국내외 다른 기관의 데이터 이용 여부에 대해, 총 응답자(1,003명)의 67%(670명)는 다른 기관의 자료를 이용하지 않으며, 33%(333명)는 다른 기관의 자료를 이용하고 있었다. 이용 중인 다른 기관으로는 기상청(95명), 미국 항공우주국(29명), 환경부(12명), 에너지공단(9명), 통계청(9명) 등의 순이었다. 타기관 자료를 이용하는 이유로는 해당 기관 자료의 신뢰도(27%), 해당 기관만 데이터 제공(20%), 장기 데이터 누적(17%), 상세한 자료 제공(16%), 이용 편리성(14%) 등의 순이었다. 다른 기관의 자료도 이용하는 응답자(333명) 중에서 다른 기관의 자료를 구입한 경험이 있는 비율은 26%(85명)으로 조사되었다(Fig. 11).

다른 기관의 데이터를 구입한 경험이 있는 응답자들(85명)의 경우, 연평균 데이터 구입비용으로 최소 약 0원부터 5억원까지 다양한 분포를 보이고 있었으며 평균적으로 799만원(중앙값 10만원)을 지출하고 있었다. 신재생에너지 자원지도 이용 경험 있는 응답자들(827만원)이 이용 경험이 없는 응답자(700만원)에 비해 데이터 구입비용은 더 많이 지불하고 있었다. 자원지도의 주 이용목적별로는 사업적 목적이 데이터 구입에 연평균 1,254만원으로 가장 많이 지출하고 있었으며, 주이용 자원지도별로는 태양에너지 자원지도가 약 1,784원으로 가장 많이 지출하고 있었다. 응답자의 소속 유형별로는 기업이 1,165만원으로 가장 많이 지출하고 있었다(Table 4). 참고로 데이터 구입 비용의 평균값에 비해 중앙값이 훨씬 작은 것은 높은 비용을 지불하는 응답자들이 소수인 반면, 다수가 작은 비용을 지불하고 있었기 때문이다.

만일 해외 신재생에너지 자원지도 서비스사보다 더 우수

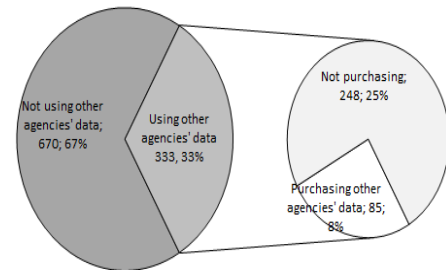


Fig. 11. Use and purchase of other agencies' data

Table 4. Average annual expenditure for purchasing other agencies' data (Unit: person, Won)

	Count	Min	25 percentile	Median	75 percentile	Max	Average
Purchasers	85	0	20,000	100,000	1,000,000	500,000,000	7,986,433
Inexperienced	19	0	75,000	1,000,000	2,500,000	100,000,000	7,001,053
Experienced	66	0	20,000	100,000	500,000	500,000,000	8,270,103
For business	43	0	1,500	100,000	600,000	500,000,000	12,538,996
For scientific research	17	0	100,000	100,000	400,000	2,000,000	349,412
For policy	4	10,000	77,500	125,000	187,500	300,000	140,000
For others	2	50,000	62,500	75,000	87,500	100,000	75,000
Solar resource map	30	0	14,750	100,000	875,000	500,000,000	17,841,791
Hydro resource map	19	0	60,000	100,000	600,000	2,000,000	386,474
Wind resource map	10	99	62,500	125,000	200,000	500,000	162,010
Biomass resource map	6	0	2,500	55,000	400,000	1,000,000	268,333
Geothermal resource map	1	0	0	0	0	0	0
Corporate	46	0	4,750	100,000	500,000	500,000,000	11,652,973
Public institution	2	0	37,500	75,000	112,500	150,000	75,000
Research institute	5	50,000	100,000	100,000	200,000	300,000	150,000
University	8	20,000	100,000	250,000	1,250,000	5,000,000	1,090,000
Civil society	0	0	0	0	0	0	0
Others	5	0	50	20,000	50,000	100,000	34,010

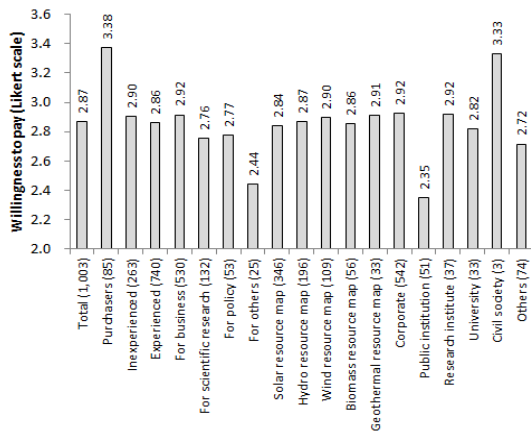


Fig. 12. Willingness-to-pay for NRERM by groups

한 신재생에너지 자원지도 데이터를 제공할 경우 해외 데이터 구입비의 50% 이내의 비용으로 구입할 의향을 5점 척도로 조사하였다(전혀 구매의향 없음 1점, 별로 구매의향 없음 2점, 보통 3점, 구매의향 약간 있음 4점, 반드시 구매 5점). 참고로 3TIER(현 Vaisala)의 경우 한 지점당 수평면 전일사량, 법선면 일사량, 산란 일사량 자료의 연평균 및 월평균 자료를 5,000US\$에 판매하고 있다. 응답자 전체(1,003명)의 구매의향 점수는 평균 2.87이었으며, 특히 다른 기관 자료를

구매한 경험이 있는 응답자들(85명)의 구매의향은 전체 평균에 비해 훨씬 높은 3.38으로 나타났다(Fig. 12). 신재생 자원지도의 사용경험이 있는 응답자(2.86)에 비해 사용경험이 없는 응답자(2.90)의 구매의향이 조금 더 높았다. 자원지도 주이용 목적별로는 사업적 목적이 2.92로 가장 높았고, 주이용 자원지도 중에서는 지열자원지도가 2.91로 가장 높았다. 응답자의 소속기관 유형별로는 시민사회가 3.33으로 가장 높았고, 연구소가 2.92로 두번째로 높았다.

4. 결론

본 연구는 국내 신재생에너지 자원지도의 수요자들을 대상으로 R&D 수요를 확인한 다음, 수요에 기반한 R&D를 하기 위한 목적으로 수행되었다. 본 연구로부터 다음과 같은 결론에 이를 수 있다.

첫째, 신재생에너지 자원지도의 수요자들은 기업, 공공기관, 연구소, 대학 등 다양하며, 이용목적은 주로 사업적 목적, 학술적 목적, 정책적 목적 등으로 다양하다. 기업은 주로 사업적 목적으로 이용하고, 공공기관은 주로 정책적

목적으로 이용하고, 대학과 연구소는 주로 학술적 목적으로 이용하고 있음을 확인할 수 있었다.

둘째, 신재생에너지 자원지도의 활용성을 제고하기 위하여, 수요자들은 데이터 업데이트, 자원지도 해상도 제고, 제공하는 데이터 종류의 확대 등을 요구하고 있음을 확인하였다. 특히 데이터 업데이트를 가장 우선적으로 요구하고 있었으며, 업데이트 주기로는 1년을 응답한 비율이 가장 높았다. 따라서 신재생에너지 자원지도 데이터를 매년 지속적으로 측정하고, 데이터 서비스를 제공할 수 있도록 지원 및 방안 마련이 필요하다. 한편, 신재생에너지 자원지도 수요자들은 사용 편리성 제고와 자세한 활용방법 소개도 요구하고 있었다. 하지만, 연구 활동이 주 임무인 연구소라는 속성과 인원 및 예산 제약 등으로 인해 신재생에너지 자원지도의 서비스 편의개선은 상대적으로 우선 순위가 밀리고 있다. 향후 서비스 제공 편의를 도모하기 위한 검토가 요구된다.

셋째, 신재생에너지 자원지도를 이용하는 응답자의 약 1/3은 타 기관 자료도 함께 이용하고 있었다. 반대로 2/3는 신재생에너지 자원지도 만을 이용하고 있음을 확인할 수 있었다. 타 기관 자료 이용자의 26%는 타 기관 자료를 구입한 경험이 있으며 연평균 약 8백만원을 지출하고 있었다. 특히 타 기관 자료 구매자들은 국내 신재생에너지 자원지도에서 양질의 데이터 서비스를 제공할 경우 해외 서비스 비용의 50% 이내로 구매할 의향이 응답자 전체 평균보다 훨씬 높았다. 자원지도 데이터를 구매한 경험이 없는 응답자들은 대체로 자원지도 데이터 제공을 공공 서비스로 인식하는 경향이 있음을 확인할 있었다. 따라서 향후 신재생에너지 자원지도 서비스를 대국민 서비스 차원에서 무료로 제공하되, 기업 또는 연구소 등을 대상으로 상세 데이터를 유료로 제공하는 차별화된 서비스를 검토해볼 필요가 있다. 이는 통계청의 마이크로데이터와 International Energy Agency(IEA)의 Online Data Service 등에서 기본 데이터는 무료로 제공하되, 상세 데이터는 유료로 서비스하는 사례를 참고할 수 있다. 상세 데이터의 유료화로 인한 수익은 신재생에너지 자원지도 R&D에 재투자함으로써 선순환 구조를 만드는데 기여한다.^[3]

넷째 본 설문조사의 결과로부터, 신재생에너지 자원지도의 경제적 가치를 추정해 볼 수 있다. 신재생에너지 데이터 센터의 회원수(2015년 7월 중순 기준, 9,702명)에 자원지

도 데이터 구매 비율(85/1,003)을 곱하고, 데이터 구매자의 연평균 지출액(7,986,433원), 구매 경험자들의 KIER에서 양질의 자원지도 데이터 제공시 해외 서비스 이용료의 50%를 지불할 의사(5점 척도에 3.38점)를 적용할 경우 연간 약 32.8억원의 가치를 지니는 것으로 추정되었다. 향후 환경 서비스나 문화재 등 비시장재화의 가치 추정에 사용되는 조건부 가치추정법(Contingent Valuation Method, CVM) 등을 통해 신재생에너지 자원지도의 경제적 가치를 보다 정확히 추정할 수 있을 것이다.

감사의 글

본 연구는 한국에너지기술연구원의 주요사업(GP2014-0030)을 재원으로 수행한 연구과제의 결과입니다.

References

- [1] Yun, C.Y., 2014, "New and Renewable Energy Resource Potential", in: "New and Renewable Energy Whitepaper", MOTIE, KEMCO, Yongin, pp. 96-141. (in Korean)
- [2] Kim, H.G., Kang, Y.H., Yun, C.Y., Ko, Y.N., 2015, "Survey Research on Satisfaction and Utilization of New & Renewable Energy Resource Map Service", Journal of Environmental Science International, **24**(8), 1003-1013. (in Korean)
- [3] Park, N.B., Park, S.Y., Choi, D.G., Kim, H.G., Kang, Y.H., 2016, "Business Model of Renewable Energy Resource Map", Journal of the Korean Solar Energy Society, **36**(1), 39-47. (in Korean)
- [4] Yun, C.Y., Kim, K.D., Jeong, J.H., 2006, "The Establishment of the GIS based Resource Map System for New and Renewable Energy", Journal of New & Renewable Energy, **2**(4), 27-32. (in Korean)
- [5] International Renewable Energy Agency (IRENA), 2015, "Consultation on IRENA Global Atlas Work Programme 2016-2017 (Online survey)". <http://bit.ly/1yuHv5N>
- [6] New and Renewable Energy Research (NRER), 2013, "Yearbook of New and Renewable Energy", NRER, Seoul. (in Korean)