

환경위성 관측정보의 대국민 맞춤형 서비스 제공 방안 연구

최원준* 회원, 은종원** 종신회원, 김상균***, 최광호****

A Study on the Optimal Public Service for Environmental Satellite Observation data

Won Jun Choi* Regular Members, Jong Won Eun** Lifelong Member, Sang-kyun Kim, Gwang-Ho Choi

요 약

최근 우리나라 위성 개발 사업은 과거와 달리 다양한 목적에 따라 수요 중심으로 변화하고 있다. 특히, 단순 지상 영상 관측 위성에서 벗어나 위성 자료를 가공, 고부가가치 정보 생산에 대한 중요성이 제시되고 있다. 이러한 추세에 따라 위성 정보에 대한 수요 확대를 위해 최종 수요 대상인 국민들의 요구 사항을 반영한 맞춤형 개발과 정보 제공이 필요한 시점이다. 이에, 본 연구에서는 환경위성의 국민 맞춤형 서비스를 위해 요구사항 분석을 위해 대학생을 중심으로 설문 조사를 시행하고 그 결과를 분석하였다. 그 결과, 환경위성은 발사, 운영 전임에 따라 인지가 부족한 상황이나, 최근 환경이슈인 미세먼지에 대한 인지가 높아 활용의지는 높은 것으로 파악되었다. 또한, 환경안보에 대한 의지가 높아 독자적인 환경위성 개발의 필요성을 인지하고 있으며, 언론 등을 통한 홍보와 접근이 용이한 매체를 통한 자료 제공을 선호하는 것으로 나타났다.

Key Words : Atmospheric Environment, Remote Sensing, Environmental Information, Public Service

ABSTRACT

Recently, the satellite development project in Korea has been changing from demand to focus on various purposes. Especially, it is proposed to process satellite data from a simple terrestrial image observation satellite and to produce high value added information. In order to expand demand for satellite information, it is necessary to develop customized information and to provide information that reflects the needs of the final target population. In this study, we conducted a questionnaire survey and analyzed the results to analyze the requirements for the customized services of environmental satellites. As a result, the environmental satellites were found to have a low awareness due to the launch and operation, but they were highly aware of the recent environmental issues such as fine dust. In addition, they are aware of the necessity of developing independent environmental satellites because they have a strong desire for environmental security, and they prefer to provide materials through media that are easy to publicize and access through the media.

I. 서 론

과거 우리나라의 위성 사업은 대부분 군사 목적의 정보 획득, 또는 통신 등 상업적인 목적, 과학기술의 시현을 위한 소형위성 등으로 추진되거나, 국가적 차원의 이벤트 성격이 강했다고 할 수 있다. 그러나 최근에는 기상 등 위성 정보 활용 중심으로 사업 추진 방향이 변화하고 있으며, 광학 영상 이외의 위성에서 관측된 초분광기 정보를 처리하여 대기 중 미

량기체의 농도를 산출하는 등 그 활용 범위가 넓어지고 있다.[1] 또한, 광역적이고 지속적인 관측이 가능한 위성의 장점과 위성 관측 정보에 대한 장벽이 낮아짐[2]에 따라 위성 정보 및 위성 개발 수요가 증가할 것으로 예상된다.

이러한 추세에 따라 위성 사업 또한 모든 국가 R&D 사업과 마찬가지로 일부 전문가의 전유물이 아닌 일반 국민이 최종 수혜자가 되어야한다는 인식이 필요하며, 임무 부여 등 사업 방향 또한 일반 국민의 요구 사항을 충족할 수 있는 방

※본 논문은 2016년도 국립환경과학원 학술연구비(NIER-2016-01-02-030) 지원에 의해 연구되었음.

* 국립환경과학원 지구환경연구과(choiwj@me.go.kr)

** 남서울대학교 정보통신공학과 위성정보융합센터(jweun@nsu.ac.kr)

*** 국립환경과학원 지구환경연구과(nierkum@korea.kr)

**** 남서울대학교 멀티미디어학과(choi@nsu.ac.kr)

접수일자 : 2017년 11월 14일, 수정완료일자 : 2017년 11월 23일, 최종 게재확정일자 : 2017년 11월 24일

향으로 추진되어야 할 것이다. 물론, 장기 사업 기간이 필요한 위성 사업 특성상 변화하는 국민들의 관심사항을 충족시키기 어려운 면이 있을 수 있으나, 장기적인 국민 관심사항과 요구사항에 대해 지속적인 모니터링과 사업 계획의 반영이 필요하다.[3]

이러한 필요성에 따라 본 연구에서는 환경분야 위성 사업의 공공 서비스 제공을 위해 필요한 국민 요구 사항 조사의 일환으로 대학생을 대상으로 설문조사를 수행하고 그 결과를 분석하였다. 또한, 현재 개발 중인 정지궤도 환경위성의 서비스 방향을 도출하고 향후 환경위성 개발 방향을 대략적으로 제시하고자 한다.[4]

II. 연구 방법

본 연구를 수행하기 위해 일반 국민(대학생) 위주의 요구 사항 도출을 위한 설문조사를 수행하였으며, 지역 및 전공에 따른 편차를 없애기 위해 수도권을 포함한 전국 9개 대학의 총 834명(표 1)의 답변을 SPSS 18.0 통계 프로그램을 이용하여 통계처리, 분석하였으며, 분석 방법은 빈도 분석으로 시행되었다. 설문지는 대기환경과 우주개발에 대한 인식 파악을 위해 다음의 목적으로 수행되었다.

- 일반 국민들이 실제로 필요로 하는 것이 무엇인지를 이해하기 위해 정보 수집, 요구사항을 도출
- 이를 위해 설문지(questionnaire) 조사를 통해 일반인들의 요구사항 추출
- 설문 대상은 학교 방문을 통해 사전 필요한 사항을 설명하고 일반 학생들이 요구하는 필요(Needs)를 분석하여 일반 대학생의 인식을 조사

표 1. 본 연구 참여자들의 인구·사회학적 특성

(단위 : %(명))		남학생	여학생	전체
성별		63.4(529)	36.6(305)	100(834)
학년	1	32.5(172)	26.6(81)	30.3(253)
	2	33.6(178)	26.2(80)	30.9(258)
	3	21.0(111)	32.8(100)	25.3(211)
	4	12.9(68)	14.4(44)	13.4(112)
전공	이공대	79.2(419)	56.7(173)	71.0(592)
	상경대	4.3(23)	16.7(51)	8.9(74)
	인문,사회대	6.2(33)	13.4(41)	8.9(74)
	예술대	3.8(20)	10.8(33)	6.4(53)
	체대	5.5(29)	1.3(4)	4.0(33)
	법정대	0.9(5)	1.0(3)	1.0(8)
지역	서울	20.0(106)	10.5(32)	16.5(138)
	경기도	15.9(84)	14.1(43)	15.2(127)
	대전/충청도	29.5(156)	25.0(76)	27.9(232)
	대구/경상도	5.9(31)	21.6(66)	11.6(97)
	광주/전라도	5.5(29)	22.3(68)	11.6(97)
	강원도	23.3(123)	6.6(20)	17.1(143)

연구 분석에는 그중 남학생이 63.4%(529명), 여학생이

36.6%(305명)였다. 전공은 이공대학교 학생들이 전체 71%(592명)을 차지하였다. 참가자들은 한국외대, 광운대, 경희대, 단국대, 남서울대, 충남대, 강원대에 재학생을 대상으로 2016년 9월부터 2016년 11월까지 조사하였으며, 자세한 인구사회학적인 특성은 다음 표와 같다. 해당 설문은 총 19개 문항(Table 2)으로 구성되어 있으며, 금번 연구에서는 환경위성 정보의 대국민 서비스를 위한 9개 항목에 대한 결과를 분석, 결과를 제시하였다.

표 2. 설문 문항

연번	설문 내용
1	2019년 환경위성(천리안 2B) 발사 예정 정보 인식
2	환경위성 정보를 가장 많이 활용 기관에 대한 이해
3	환경위성이 제공하는 위성정보 활용에 대한 이해
4	환경위성의 위성정보의 환경 분야 분석 및 예보활용에 대한 이해
5	환경위성정보를 생활에 활용되는 분야에 대한 이해
6	환경위성의 필요성과 중요성에 대한 이해
7	환경 위성의 독자 개발 필요성에 대한 이해
8	정지궤도환경위성과 저궤도 환경위성을 사용 효과에 대한 이해
9	환경위성 정보 서비스분야에 대한 이해
10	환경위성의 추가 산출물 분야에 대한 이해
11	환경위성 정보 서비스 제공 방식에 대한 선호도
12	환경위성 정보 활용 계획에 대한 이해
13	향후 환경위성 관련 분야 직업 선호도
14	환경위성 정보를 활용한 창업계획 여부
15	환경위성 정보 활용에 대한 향후 활동 계획
16	환경위성에 대하여 가장 우선적으로 활용되기를 바라는 분야
17	환경위성에 대하여 가장 나중에 활용되기를 바라는 분야
18	환경위성이 우주공간에서 활용을 위한 향후 가장 요구되는 분야
19	환경위성분야 대한 대국민 효과적인 홍보 방법

III. 연구결과

1. 환경위성(천리안 2B) 발사 예정('19) 정보 인식

우선 연구 참여자에 대한 환경위성 인지 정도를 파악하였다. 그러나, 연구 참여자의 대부분인 88.6%(739명)가 환경위성 발사에 대한 정보에 대해서 알고 있지 못하다고 하였다. 그중 남학생은 87.9%(465명)이 여학생은 89.8%(274명) 발사 예정에 대해서 모른다고 하였으며, 해당 결과를 바탕으로 환경위성 발사에 대한 대중 매체를 활용한 홍보가 적극 필요할 것으로 보인다. 특히 본 통계분석 결과 참가 학생들의 전공별, 지역별 결과는 의미있는 차이가 나타나지 않아 전공별 관심 사항이 편차를 보이지 않고 있다. 이는 조사 대상자들에 환경위성 자체에 대한 인지 부족이라기보다, 언론 및 대중 매체에서 알려지지 않는 영향으로 판단되어 진다. 이러한 환경위성에 대한 국민들의 인식을 높이기 위해서 효과적인 홍보 방법으로 언론 매체 통한 홍보, 교육 및 체험 행사, 그리고 위성 자료 공개 방법에 대해 다음의 추가 질의에서 제시되었다.

2019년 상반기에 우리나라 최초로 환경위성(천리안2B)이
발사될 예정이라는 것을 알고 있습니까?

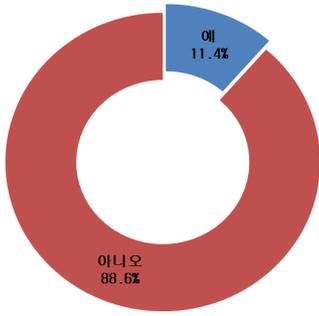


그림 1. 발사 예정 환경위성의 인식 설문 결과

2. 환경위성 정보 활용 기관에 대한 이해

본 항목은 환경위성에 대한 정보를 가장 많이 활용할 것으로 판단되어지는 주체에 대해 어떻게 인지하고 있는지 확인하고자 하였다. 설문 참여자의 35.7%(298명)가 국립연구기관에서, 23.3%(194명)는 중앙정부기관에서, 17.4%(145명)가 정부출연 연구소에서, 12.0%(100명)는 언론사에서 가장 많이 활용할 것이라고 답하여 환경위성 정보 활용 대부분이 국립연구기관에서 활용할 것이라고 하였다. 이러한 답변은 대규모의 위성 정보 활용을 위해서 어느 정도 규모가 있는 국립 또는 정부 출연 연구소에서 가능할 것으로 생각하는 심리적 진입 장벽이 있는 것으로 분석된다.

환경위성이 발사되면 어느 기관이 정보를
가장 많이 사용할 것으로 생각합니까?

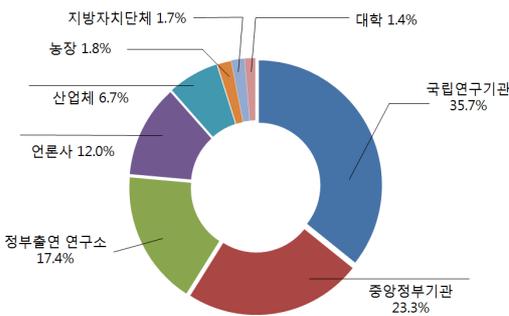


그림 2. 환경위성의 정보 활용 기관에 대한 조사 결과

따라서 다양한 매체를 이용하여 일반 국민의 환경위성 정보의 접근이 용이하도록 하여 환경위성 정보 영상에 대한 익숙하도록 하고 이후 산업체나 학교, 또는 농업분야에 환경위성 정보를 활용될 수 있음을 인지시켜야 할 것으로 판단된다.

3. 환경위성 제공 정보 활용에 대한 이해

설문 참여자들의 57%(475명)가 '연구 및 기술 활용' 분야

에서 환경위성 정보가 가장 많이 사용될 것이라고 예상하였다. 그 다음으로 33.5%(279명)이 공공서비스 분야에 활용 될 것으로 본 반면, 산업체나 교육 분야, 외교에 활용 될 수 있을 것이라고 보는 경우는 아주 미미하였다. 환경위성 정보가 '공공서비스'보다 '연구 및 기술 활용' 분야에 더 많이 사용될 것이라고 예상한 것은 특이한 결과로 판단되어지며, 환경위성이 아직 공공서비스 등 실제 활용되기에는 연구와 기술 개발이 더 필요하다고 생각하는 결과인 것으로 판단되어 진다.

위성정보가 어떤 분야에 주로 사용되리라 생각합니까?

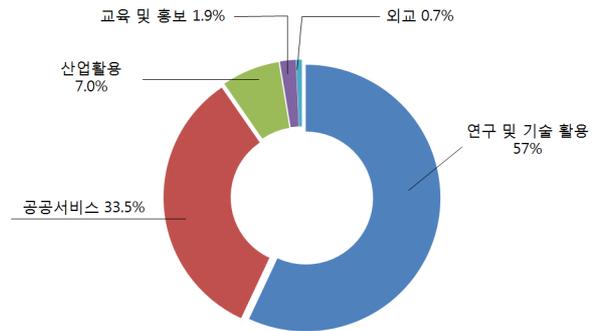


그림 3 환경위성 관측 자료의 활용 가능 분야

4. 환경위성 정보 분석 및 예보활용에 대한 이해

본 항목은 환경위성 정보가 주로 활용될 것으로 예상되는 대기질 예보에 대한 설문 참여자의 인지 정도를 분석하기 위한 항목으로 전체 참여자의 과반 이상인 57.2%(475명)가 일기예보와 같은 기상분야에 대해서 주로 사용될 것이라고 생각하였다.

다음으로는 대기오염 분야에 대해서 31.4%(262명)가 사용될 것이라고 하였고, 그밖에 수질오염분야 7.4%(62명)에 대해서 활용될 것으로 보았다. 본 결과에서 일기 및 기상 예보의 인지가 높은 이유는 1960년부터 기상위성은 일기 예보에 활용되었으며, 2008년 우리나라에서도 천리안이라는 정지궤도 위성을 통해 일기 예보에 활용되어 인지도가 높기 때문인 것으로 이해되어진다.

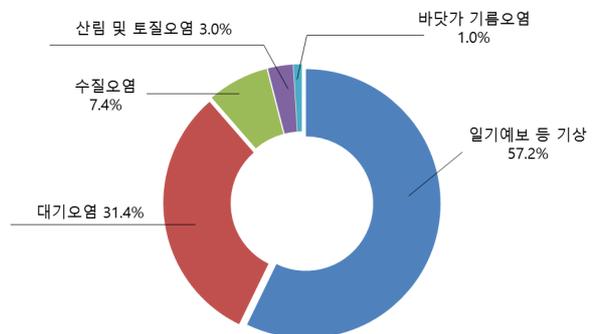


그림 4. 예상되는 환경위성 자료의 활용 목적

5. 생활 활용 가능한 환경위성 정보

환경위성 주요 산출물에 대한 활용 순위에 대해 분석하였다. 과반이 넘는 57.6%의 참가자가 에어로졸과 황사라는 대기 중 미세먼지 문제에 활용될 것이라고 예상하였다. 세부적으로는 41.2%(344명)가 에어로졸에서, 16.4%(137명)는 황사에 대한 분석에 주로 활용될 것이라고 보았다.

그 외 30.9%(258명)은 오존, 이산화질소와 이산화황에서는 7.8%, 2.5%의 참가자가 우선 활용될 것이라고 보았다. 이러한 항목 순위는 최근 미세먼지에 대한 국민적 관심이 높아졌으며, 고농도 미세먼지 사례로 인한 건강 위험 등 주요 이슈에 의한 영향인 것으로 추정된다.

환경위성정보 가운데 우리가 생활 하는데 가장 많은 관심을 가지는 정보가 무엇이라 생각합니까?

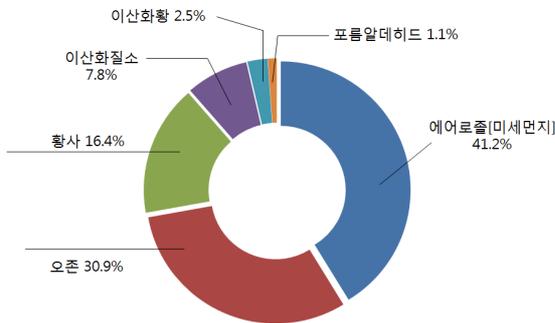


그림 5. 환경위성 관측 항목의 예상 활용 순위

6. 환경위성의 필요성에 대한 이해

설문 참여자들의 65%(542명)이 ‘대기 환경문제를 지상 관측망으로는 한계가 있기 때문에’에 환경위성은 중요하다고 보았다. 이는 위성이 광역 감시가 가능한 특징이 참여자들에게 장점으로 부각되었기 때문으로 보인다. 그 다음으로는 16.7%(139명)는 ‘선진국들이 환경위성을 자체적으로 개발하여 사용하기 때문에’라고 답하였는데, 우리나라의 국력으로 환경위성의 자체 개발 및 운영이 가능한 우주개발 능력과 경제적 규모를 보유하고 있다고 판단하는 것으로 보인다.

우리나라에 왜 환경위성이 필요하고 그 중요도가 어디에 있다고 생각합니까?

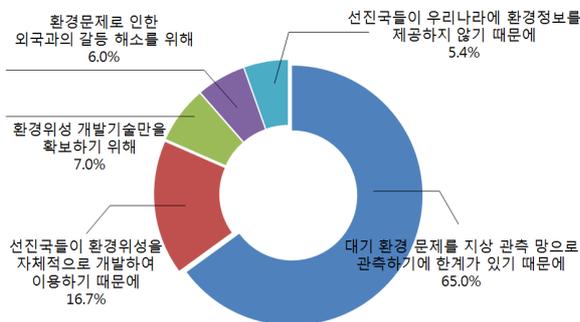
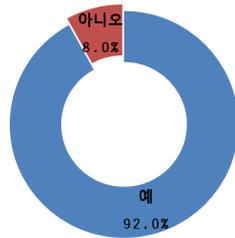


그림 6. 환경위성의 필요성과 중요성에 대한 조사 결과

7. 환경 위성의 독자 개발 필요성에 대한 이해

연구 참여자들의 대부분인 92%(767명)는 독자적인 환경위성의 개발에 대해서 필요하다고 답을 하였다. 또한 91.4%(762명)가 환경위성에 대한 외국 자료를 계속 활용되는 것에 대해서 반대하였다.

환경위성의 독자 개발 필요성에 대해 공감하십니까?



외국 자료를 계속 사용하는 것으로 충분하다고 생각하십니까?

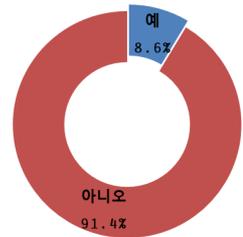


그림 7. 환경위성의 독자 개발 필요성에 대한 조사 결과

8. 환경위성 정보 서비스 제공 방식

참가자들의 환경위성 정보 접근 방식에 대해 57.3%(478명)는 ‘어플(Application) 활용 스마트폰’ 형태로 제공되기를 희망했다. 다음으로 18.1%(151명)가 인터넷, 재난문자 메시지에 대해서도 14.9%(124명)가 서비스가 제공되기를 희망했다. 참여자들은 대학생으로 쉽게 정보 확인이 가능하고 이용이 용이한 스마트폰이나, 인터넷으로 서비스를 활용되기를 희망하는 것으로 보인다. 더욱이 미세먼지는 대기환경 발생 시 재난 문자 메시지와 같은 방식으로 정보가 제공되기를 희망함에 따라 악화된 대기환경 또한 재난에 준하는 상황으로 인식하는 것으로 보인다.

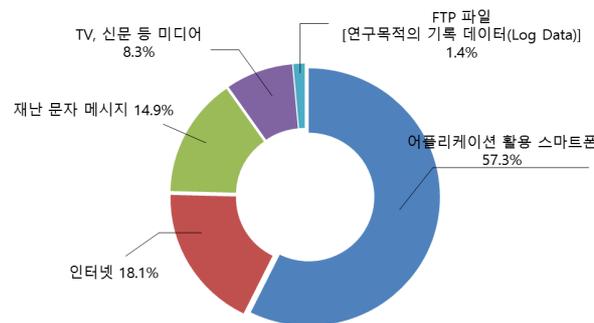


그림 8. 선호하는 환경위성 정보 서비스 제공 방식

9. 환경위성분야 대한 대국민 효과적인 홍보 방법

참여자들의 반수 이상인 59.1%(493명)가 ‘언론 매체를 통한 홍보’라고 하였다. 그리고 ‘교육 및 체험 행사’를 통해 21.1%(176명)도 환경위성 분야에 대해 홍보를 할 수 있다고 보았다. 그리고 19.8%(165명)은 ‘위성 자료 공개’를 통해 홍

보가 가능하다고 보았다. 이러한 결과를 비추어 볼 때, 언론 매체를 통한 홍보를 가지적으로 수행하기 위해서는 구체적인 전략에 따른 홍보 활동이 필요할 것으로 사료된다.

환경위성에 대한 국민들의 인식을 높이기 위해서 효과적인 홍보 방법이 무엇이라 생각합니까?

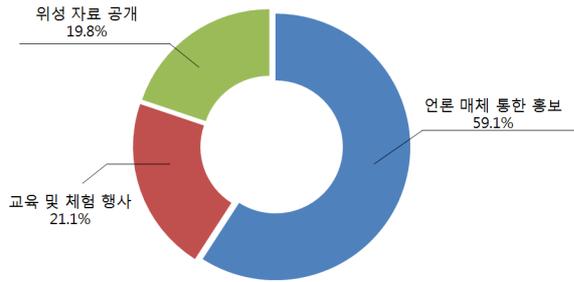


그림 9. 환경위성에 대한 효과적인 대국민 홍보 방법

IV. 결론

우리나라 환경위성 정보서비스 제공을 위해서 대학생들에게 설문조사 방식으로 인식 조사를 한 결과 우선 연구 참여자들의 대부분은 추후 2019년 환경위성 발사예정에 대해서 잘 모르고 있다고 하였다. 참여자들이 대부분은 대학생임을 감안하면 환경위성 관련 정보 인식 수준은 매우 낮은 것으로 보인다. 그러나, 대기환경 감시용 위성은 사례가 없으며, 현재 개발 중인 단계임을 고려했을 때, 10%의 인지율은 매우 높은 수준이라고 판단되어진다.

환경위성 정보의 활용은 대부분이 국가출연 연구기관에서 활용할 것이라고 하였으나, 산업체나 학교, 또는 농업분야, 외교 분야 등에 환경위성 정보를 활용에 대한 필요성의 인식 수준이 낮았다. 이는 조사대상을 대학생으로 한정함에 따라 대기환경이 산업체, 외교 등에 미치는 영향을 고려할만한 경험 또는 지식이 부족하여 연구기관의 연구 목적을 주로 선택한 것으로 짐작된다. 또한 환경 위성의 위성정보에 대한 환경 분야 및 예보 활용 분야에 대해서는 일기예보와 같은 기상분야에 대해서 주로 사용될 것이라고 생각하였으며, 참여자들이 개인적으로 환경위성 정보에 대한 추후 활용 계획에 대해서 ‘잘 모르겠다’와 ‘아니오’로 답을 한 경우가 반 이상이 되었다. 즉, 아직은 환경위성에 대한 정보가 부족하여 기존의 활용 범위 이외에는 매우 제한적으로 생각하고 있는 것으로 판단되어진다.

최근 국내 기상분야에서 미세먼지나, 오존농도 측정 및 황사와 같은 실생활에서 직접적으로 영향을 미치는 분야에 대해서 환경위성 정보가 적절히 활용되기를 바라는 것으로 나타났다. 따라서 환경위성은 중요하다고 보는 시각이 우세하였다. 즉, 환경위성에 대해 구체적인 정보는 부족하나 실제

생활에는 매우 중요한 역할을 할 것으로 기대하는 것으로 보였다. 이러한 인식은 아직은 대기질 예보 시행 기간(‘14’)이 짧아 국민적인 인지율이 낮고, 일기예보와 통합, 전달되어 대기오염보다 친숙한 일기예보를 선택하는 대상자가 많은 것으로 판단된다. 이러한 현상은 대기질 예보가 안정적인 체계를 갖출 경우, 해소될 것으로 보인다.

또한, 외국 의존도에서 벗어나서 우리나라에서도 독자적인 환경위성의 개발에 대해서는 중요성을 인식하고 있는 것으로 나타났다. 이러한 인식은 우리나라가 11번째로 우주클럽에 가입할 정도의 우주개발에 적극적으로 나서고 있으며, 일반적으로 우주개발 기술이 최첨단 기술의 상징적임에 따라 독자 위성 개발에 중요성을 높게 평가하는 것으로 보인다. 그와 더불어 우리나라는 주변 국가의 대기환경에 영향을 받는 피해국이라는 인식으로 대응에 필요한 자구적인 도구로서 환경위성을 요구하는 것으로 판단된다.

연구 참가자들이 대학생이다 보니 주로 ‘어플(Application) 활용 스마트폰’이나 ‘인터넷’을 활용한 서비스가 제공되기를 희망하고 있었다. 특히 재난문자 서비스에 대해서도 높은 관심을 보였다. 지난 경주 지진과 같은 재난에 대비해서 앞으로 스마트폰이나 인터넷을 활용한 서비스를 제공하기 위한 대국민 환경위성 정보 활용 분야에 대한 연구들이 뒷받침 될 필요가 있어 보인다.

본 연구는 2016년 환경부 국립환경과학원 지원을 받아 수행되었음(과제번호:NIER-2016-01-02-030)

참 고 문 헌

- [1] 최원준, 김상균, “차세대 중형위성을 활용한 온실가스 관측 정보 획득 방안 연구”, 한국위성정보통신학회논문지 제12권제3호, 1-7p, 2017
- [2] 최원준, 은종원, “차세대 정지궤도 지구관측 위성시스템 개발 사업관리 개선방안에 관한 연구”, 한국위성정보통신학회논문지 제10권제4호, 95-100p, 2015
- [3] 최원준, 은종원, “정지궤도 대기환경 관측 위성 자료 관리 정책 방안 연구”, 한국위성정보통신학회논문지 제11권제4호, 10-14p, 2016
- [4] 국립환경과학원, “환경위성 정보 서비스 제공방안 연구”, 2016

저자

최 원 준(Won Jun Choi)

정회원



- 2002년 2월 : 연세대학교 학사 졸업
- 2004년 8월 : 연세대학교 석사 졸업
- 2005년 9월 ~ 현재 : 국립환경과학원

<관심분야> : 위성정보융합기술, 환경위성탐재체, IT-ET 융합, 환경정보 Big-Data 분석 및 제공, 우주정책

은 종 원(Jong Won Eun)

중신회원



- 1987년 5월 : (미국) 유타주립대학교 대학원 MS & Ph. D.
- 1986년 2월 ~ 1989년 2월 : Marshall Space Flight Center(미NASA) 선임연구원
- 1992년 9월 ~ 1994년 4월 : Lockheed

Martin Space(미) 현장연구원

- 1989년 4월 ~ 2009년 9월 : ETRI 책임연구원
- 2005년 3월 ~ 2007년 2월 : 한국과학재단 우주단장
- 2009년 9월 ~ 현재 : 남서울대학교 정보통신공학과 교수, 위성정보융합연구센터장

<관심분야> : 위성통신, 위성정보융합기술, 저궤도 기상위성 탐재체, 저궤도 위성 지상국기술, 회로망, 초고주파통신, T-DMB 시스템, IT기반 융합기술, IT기술마케팅, 우주정책과 기술융합

김 상 균(Sangkyun Kim)



- 1990년 1월 : 국립환경과학원 대기연구부 환경연구사
- 2001년 5월 : 국립환경과학원 기후대기연구부 환경연구관
- 2014년 7월 ~ 현재 : 국립환경과학원 기후대기연구부 과장

<관심분야> : 대기오염물질 배출원 제어, 배출량 산정, 대기환경측정, 원격탐사, 위성정보융합기술, 정지궤도/저궤도 환경위성탐재체, IT-ET 융합

최 광 호(Gwang-Ho Choi)



- 1979년 : 인하대학교 공과대학 응용물리학과 공학사
- 1981년 : 인하대학교 대학원 응용물리학과(공학석사)
- 2003년 3월 ~ 2005년 2월 : 인천대학교 초빙교수

· 2005년 3월 ~ 현재 : 남서울대학교 멀티미디어학과 교수

<관심분야> : 전계발광, 광학, 환경 영향 평가