

무인항공 영상을 이용한 공간정보 응용 시스템 활용 방안

이근왕¹, 박준규^{2*}

¹청운대학교 멀티미디어학과 교수, ²서일대학교 토목공학과 부교수

Application of Geospatial Information Utilization System using Unmanned Aerial Image

Keun-Wang Lee¹, Joon-Kyu Park^{2*}

¹Professor, Department of the Multimedia Science, Chungwoon University

²Associate Professor, Department of Civil Engineering, Seoil University

요 약 우리나라는 공간정보 활용을 위해 업무별 공간정보 응용 시스템을 구축하고 있으나 정보에 대한 공유 및 활용도가 낮아 국토교통부를 중심으로 공간정보 시스템의 공동활용을 위한 체계 구축에 노력하고 있다. 본 연구는 지방자치단체에서 운영하고 있는 공간정보 응용 시스템 현황을 조사 및 분석하고, 무인항공 영상을 이용한 공간정보 응용 시스템의 공동활용 방안을 제시하고자 하였다. 연구를 통해 기존의 공간정보 응용 시스템의 기능이 대민서비스에 집중되어 있고, 행정부서 간 데이터 공유 및 활용이 어려운 실정임을 파악하였다. 또한, 공간정보 응용 시스템의 공동활용을 위해 무인항공영상 기반의 입차 및 전용면적 차이 산출, 무단 점유지 정보 확인 등 방안을 제시하였으며, 공간정보 응용 시스템 공동활용을 위한 벡터 표시, 면적계산, 보고서 생성 등 추가 기능을 도출하였다. 향후 추가적인 연구를 통해 공간정보 응용 시스템의 기능 추가가 이루어진다면 관련 분야의 현장실태조사 및 정책결정의 기초자료로 활용이 가능할 것이며, 공간정보 분야의 경험이 없는 비전문가도 정확도 높은 공간정보를 다양한 분야에 활용함으로써 업무의 효율성을 높일 수 있을 것이다.

주제어 : 공간정보, 데이터 공유, 무인항공기, 시스템 활용, 정사영상

Abstract Korea is constructing geospatial information application system for geospatial information utilization, but it is trying to establish a system for joint use of geospatial information system centering on Ministry of Land Transport and Transport due to the problem of sharing. The purpose of this study is to investigate and analyze the geospatial information application system operated by local governments, and to suggest the application of geospatial information application system using unmanned aerial images. As a result of the research, it was found that the functions of existing spatial information application system are concentrated on the public services and it is difficult to share and utilize data between administrative departments. In addition, the utilization of the system using unmanned aerial image has been suggested, and additional functions such as vector display, area calculation, and report generation have been derived to improve the usability of geospatial information application system. If additional functions of spatial information application system are added through further studies in the future, it will be possible to use it as a basic data of field survey and policy decision in related fields. And non-experts will be able to improve the efficiency of work by utilizing highly accurate geospatial information in various fields.

Key Words : Geospatial Information, Data Sharing, Unmanned Aerial System, System Application, Ortho Image

*This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea(NRF) funded by the Ministry of Science and ICT(No. NRF-2018R1C1B6004021)

*Corresponding Author : Joon Kyu Park(Seoil University)

Received January 4, 2019

Revised January 31, 2019

Accepted February 20, 2019

Published February 28, 2019

1. 서론

최근 IT 기술의 발전으로 다양하고 방대한 정보가 양산되고, 시시각각 변화하고 있다[1,2]. 특히, 공간정보에 대한 변화는 매우 민감하며, 도시의 경우, 공간정보의 유용성이 높은 지역으로 신속하고 정확하게 공간정보를 취득하고, 활용할 수 있는 방안 수립이 필요하다[3].

우리나라는 행정업무 효율성 향상을 위해 공간정보 정책을 추진하고 있으며, 정부부처, 지방자치단체 등에서 업무별 공간정보 응용 시스템을 구축하고 있다[4]. 하지만 정보에 대한 공유 및 활용도가 낮아 국토교통부를 중심으로 공간정보 시스템의 공동활용을 위한 체계 구축에 노력하고 있다[5,6]. 한편, 무인항공기는 최근 공간정보 구축을 위한 효과적인 시스템으로 관심이 높아지고 있다[7]. 무인항공기는 사람이 탑승하지 않고, 자동비행을 통해 데이터를 취득하는 항공기를 의미하며[8,9], 4차 산업혁명의 핵심기술 및 국토교통부 7대 신성장 육성사업의 일부로 관심이 증가하고 있다[10]. 무인항공기는 유인항공기에 비해 저렴한 비용으로 운용이 가능하여 농업, 통신, 엔터테인먼트는 물론 공간정보 분야에 광범위하게 활용되고 있다[11]. 국내 무인항공기 시장은 무인항공기 제작과 활용으로 구분할 수 있으며, 시장의 규모는 2025년까지 6,000억원 이상으로 전망되고 있다[12]. Fig. 1은 국내 무인항공기 시장의 규모 및 전망을 나타낸다.

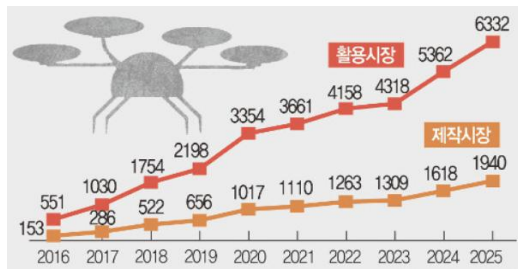


Fig. 1. The Size and Prospect of Domestic Unmanned Aerial Vehicle Market[13]

본 연구에서는 지방자치단체에서 운영하고 있는 공간정보 응용 시스템에 대한 현황을 조사하고, 시스템의 기능을 분석한다. 한편, 무인항공 영상을 이용한 공간정보 응용 시스템의 활용 방안 제시를 위해 무인항공 영상을 구축하고, 이를 이용한 시스템 활용 방안을 제시하고자 하였다. Fig. 2는 연구흐름도를 나타낸다.

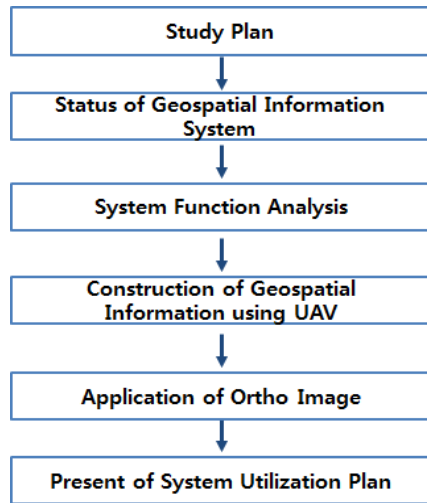


Fig. 2. Study Flow

2. 공간정보 관련 시스템

본 연구에서는 공간정보 관련 시스템 현황 조사 및 기능 분석을 위해 대전광역시와 충청남도에서 운영하고 있는 공간정보 관련 시스템을 조사하였다. Fig. 3은 대전광역시에서 운영하고 있는 공간정보포털을 나타낸다.

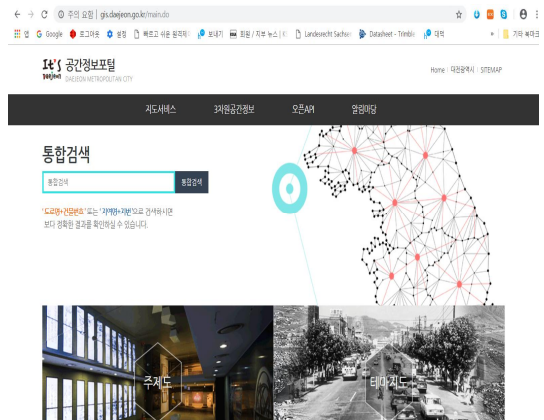


Fig. 3. Geospatial Information Portal of Daejeon[14]

대전광역시의 공간정보포털은 지도서비스, 3차원공간정보, 오픈 API의 메뉴로 구성되어 있으며, 각 메뉴의 기능을 Table 1에 나타내었다.

Table 1. Function of Daejeon Geospatial Information Portal

Menu	Function
Map Service	Introduce location
	Real Estate Information
	Theme Map
	Living Facilities Analysis
3D Geospatial Information	V World Link
Open API	Information Use Open API

대전광역시 공간정보포털은 도로명과 지명으로 위치를 검색할 수 있는 기능을 제공하며, 인구, 토지, 주택, 환경, 복지 등 다양한 주제도를 이용할 수 있도록 하고 있다. 또한 필지에 대한 지목, 면적, 토지이용계획 등의 부동산 정보를 열람할 수 있도록 하고 있다. Fig. 4는 대전광역시 공간정보포털의 부동산정보를 나타낸다.

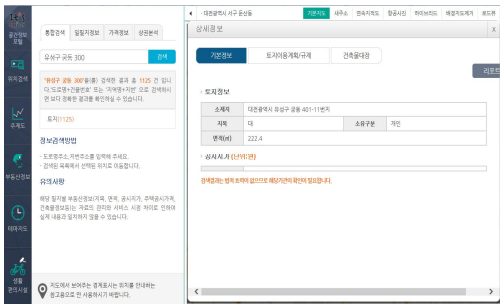


Fig. 4. Real Estate Information[14]

또한 일반적인 포털서비스와 같은 항공사진을 검색할 수 있으며, 총인구, 교육기관, 시설물, 치안 및 안전 관련 통계자료를 이용한 범례 표시 기능을 제공하고 있다. Fig. 5는 충청남도에서 운영하고 있는 공간정보포털을 나타낸다.



Fig. 5. Geospatial Information Portal of Chungnam[15]

충청남도의 공간정보포털은 생활공간정보, 기상정보, 주제도, 통계정보, 부동산정보의 메뉴로 구성되어 있다. Table 2는 충청남도 공간정보 포털의 기능을 나타낸다.

Table 2. Function of Chungnam Geospatial Information Portal

Menu	Function
Life Geospatial Information	Address Search
Weather Information	Korea Meteorological Administration Lick
Thematic Map	Land use plan
	Soil Use Recommendation
	Demographic
	Soil Aptitude
Statistical Information	Status of Industrial Complex
	Building Land Administration
Real Estate Information	Appraised Value of Land Land use plan Government Link

충청남도 공간정보포털은 항공사진을 기반으로 지적도를 중첩하여 검색할 수 있으며, 토지이용계획을 함께 제공하고 있다. 또한 국토교통부, 기상청, 통계청 등 국가기관 서비스와 연결을 통해 건물 및 토지에 대한 통계자료와 3차원 공간정보 서비스를 사용자가 열람할 수 있도록 하고 있다. Fig. 6은 충청남도 공간정보포털의 검색화면을 나타낸다.

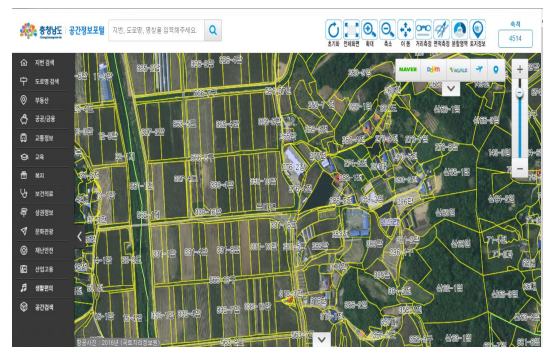


Fig. 6. Map Search of Chungnam Geospatial Information Portal[15]

지방자치단체에서 운영 중인 공간정보 응용 시스템은 공간정보 포털의 형태로 제공되고 있으며, 대부분의 기능이 지도 및 통계자료에 대한 검색 및 열람으로 대민서비스에 집중되어 있음을 알 수 있었다. 또한 제공되고 있는 항공사진은 대부분이 국토교통부 국토지리정보원의

항공사진으로 최신의 데이터가 아니며, 해상도 또한 일반 포털사이트와 비슷한 수준인 것으로 나타났다. 조사 대상 공간정보 응용 시스템은 지적정보를 기반으로 한 대민서비스로 주민들의 만족도를 높일 수 있지만 지적 이외의 건설, 농림, 세무, 하천, 산림 등 타 부서와의 데이터 공유 및 활용이 어려울 것으로 판단된다.

3. 시스템 활용 방향

공간정보 응용 시스템의 공공분야 활용성을 높이기 위해서는 공간정보를 필요로 하는 부서에서 정책 결정을 위한 분석자료로 활용이 가능해야 한다. 한편, 무인항공영상은 기존의 항공사진에 비해 대상지역의 데이터를 신속하고 경제적으로 취득할 수 있는 장점이 있다. 본 연구에서는 공간정보 응용 시스템에서 무인항공영상의 활용성을 파악하기 위해 연구대상지를 선정하고, 무인항공영상을 제작하였다.

연구대상지역은 경기도 일원으로 데이터 취득에는 회전익 무인항공기를 이용하였으며, 무인항공영상의 정확도를 높이기 위해 지상기준점을 설치하였다. Fig. 7은 연구대상지를 나타낸다.

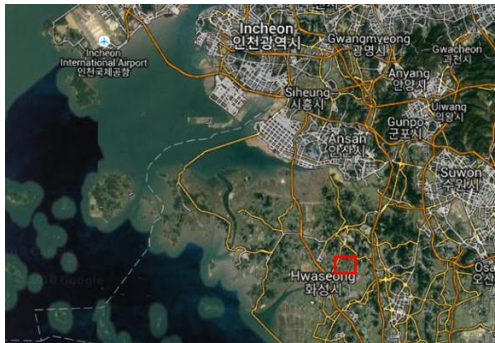


Fig. 7. Study Area

무인항공기의 촬영고도는 150m이며, 중·횡 중복도는 80%로 하였다. 촬영된 영상은 총 1,097매이며, 촬영면적은 1,400m, 세로 800m이다. 무인항공영상 구축을 위한 자료처리는 Inpho UAS Master 소프트웨어를 이용하였으며, tie point추출, 지상기준점 관측, 지형모델 생성, 무인항공영상 구축의 과정이 수행되었다. Fig. 8은 자료처리 화면이며, Fig. 9는 자료처리를 통해 구축된 무인항공영상을 나타낸다.

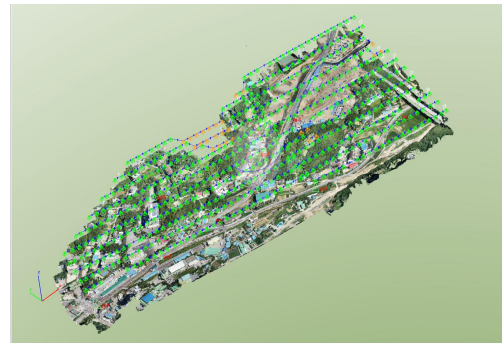


Fig. 8. Data Processing Screen



Fig. 9. Ortho Image by UAV

공간정보 응용 시스템의 활용성을 높이기 위해서는 검색 및 열람기능 이외에 정책결정을 위한 분석적 기능이 추가되어야 한다. 또한 지방자치단체의 공간정보 응용 시스템의 중복 구축을 방지하기 위해 기존 시스템을 활용한 개선 방안 마련이 필요하다. Fig. 10과 Fig. 11은 무인항공영상을 이용한 공간정보 응용 시스템 활용의 예를 나타낸다.

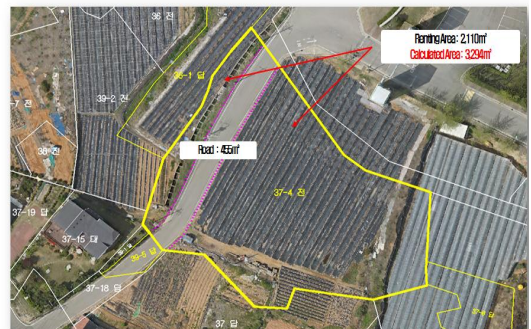


Fig. 10. Application Sample 1

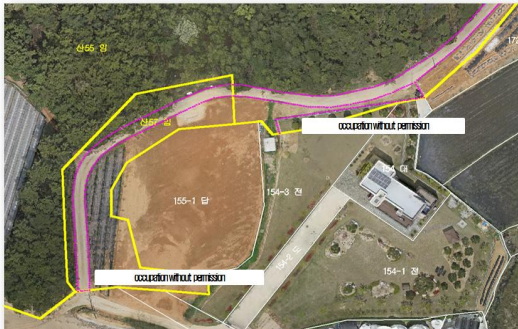


Fig. 11. Application Sample 2

Fig. 10은 면적산출 기능을 통해 임차면적과 점용면적의 차이를 산출한 것이며, Fig. 11은 무단 점유지에 대한 정보를 표기한 것이다. 기존 시스템에 무인항공영상의 탑재가 가능하며, 지적도와 같은 정보를 중첩할 수 있기 때문에 점, 선, 면 형태의 벡터를 표기하는 기능과 면적산출 기능을 추가한다면 대민 서비스 외에 건설, 농림, 세무, 하천, 산림 등 다양한 분야에 현장실태조사 및 정책결정을 위한 기초자료로 활용이 가능할 것이다. 또한 공간정보 분야의 경험이 없는 비전문가도 정확도 높은 공간정보를 다양한 분야에 활용하고 결과물을 생성할 수 있도록 지원함으로써 관련 업무의 효율성을 높일 수 있을 것이다. Fig. 12는 공간정보 응용 시스템의 기능 개선을 통한 활용 방안을 나타낸다.

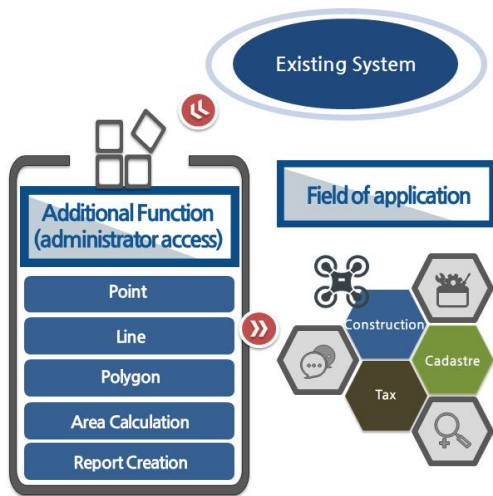


Fig. 12. Application of Geospatial Information Utilization System Improvement

4. 결론

본 연구에서는 지방자치단체에서 운영하고 있는 공간정보 응용 시스템 현황을 조사 및 분석하고, 무인항공 영상을 이용한 공간정보 응용 시스템의 활용 방안을 제시하고자 하였다.

1. 지방자치단체의 기존 공간정보 관련 시스템은 대부분의 시스템 기능이 대민서비스에 집중되어 있고, 제공되고 있는 항공사진 대부분이 최신의 데이터가 아니며, 해상도 역시 일반 포털사이트와 비슷한 수준으로 행정부서 간 데이터 공유 및 활용이 어려운 실정이다.
2. 연구대상지에 대한 무인항공영상을 제작하고, 결과물을 이용한 임차면적과 전용면적의 차이 산출, 무단 점유지 정보 확인 등 시스템의 활용 방안을 제시하였다.
3. 기존 지방자치단체의 공간정보 응용 시스템 활용성을 제고하기 위한 벡터 표시, 면적계산, 보고서 생성 등 추가가 필요한 기능들을 도출하였다.
4. 공간정보 응용 시스템은 기능 개선을 통해 관련 분야의 현장실태조사 및 정책결정을 위한 기초자료로 활용이 가능할 것이며, 공간정보 분야의 경험이 없는 비전문가도 정확도 높은 공간정보를 다양한 분야에 이용할 수 있도록 함으로써 업무의 효율성을 높일 수 있을 것이다.

REFERENCES

[1] K. B. Kang, H. S. Kim, J. W. Jwa, H. C. Kim & M. J. Kang. (2017). Smart meter data transmission device and power IT system using LTE and IoT technologies. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, 18(10), 117-124.
DOI : <https://doi.org/10.5762/KAIS.2017.18.10.117>

[2] M. S. Lee. (2018). A Structural Analysis between Overseas Opening of Geospatial Information and the Promotion of Geospatial Information Industry Using the Systems Thinking. *Journal of the Korean Society of Surveying, Geodesy, Photogrammetry and Cartography*, 36(4), 213-221.
DOI : <https://doi.org/10.7848/ksgpc.2018.36.4.213>

[3] J. K. Park & K. Y. Jung. (2018). Investigation and Analysis of Forest Geospatial Information Using Drone.

- Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, 19(2), 602-607.
DOI : <https://doi.org/10.5762/KAIS.2018.19.2.602>
- [4] S. H. Jung & H. S. Kim. (2017). Autoland Mission Planning of the IT Convergence Hoverable UAV. *Journal of the Korea Convergence Society*, 8(6), 9-16.
DOI : <https://doi.org/10.15207/JKCS.2017.8.6.009>
- [5] S. K. Choi, G. H. Kim, J. W. Choi, S. K. Lee, D. Y. Choi, S. H. Jung & S. J. Chun. (2017). UAV-based Land Cover Mapping Technique for Monitoring Coastal Sand Dunes. *Journal of the Korean Society of Surveying, Geodesy, Photogrammetry and Cartography*, 35(1), 11-22.
DOI : <https://doi.org/10.7848/ksgpc.2017.35.1.11>
- [6] M. C. Kim & H. J. Yoon. (2018). A Study on Utilization 3D Shape Pointcloud without GCPs using UAV images. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, 19(2), 11-22.
DOI : <https://doi.org/10.5762/KAIS.2018.19.2.97>
- [7] S. H. Han & C. K. Hong. (2017). Acquisition of Subcentimeter GSD Images Using UAV and Analysis of Visual Resolution. *Journal of the Korean Society of Surveying, Geodesy, Photogrammetry and Cartography*, 35(6), 563-572.
DOI : <https://doi.org/10.7848/ksgpc.2017.35.6.563>
- [8] H. T. Yoo, H. S. You & Y. S. Jeong. (2018). Study on Measure to Introduce Drone Delivery Service for Domestic Logistics. *Journal of Convergence for Information Technology*, 8(5), 243-249.
DOI : <https://doi.org/10.22156/CS4SMB.2018.8.5.243>
- [9] S. H. Jung. (2017). IT Convergence UAV Swarm Control for Aerial Advertising. *Journal of the Korea Convergence Society*, 8(4), 183-188.
DOI : <https://doi.org/10.15207/JKCS.2017.8.4.183>
- [10] K. R. Lee & W. H. Lee. (2016). Orthophoto and DEM Generation Using Low Specification UAV Images from Different Altitudes. *Journal of the Korean Society of Surveying, Geodesy, Photogrammetry and Cartography*, 34(5), 535-544.
DOI : <http://dx.doi.org/10.7848/ksgpc.2016.34.5.535>
- [11] J. H. Kim & J. H. Kim. (2018). Accuracy Analysis of Cadastral Control Point and Parcel Boundary Point by Flight Altitude Using UAV. *Journal of the Korean Society of Surveying, Geodesy, Photogrammetry and Cartography*, 36(4), 223-233.
DOI : <https://doi.org/10.7848/ksgpc.2018.36.4.223>
- [12] D. M. Kim. (2016). Analysis of Risk Factors of Sinkholes with Geospatial Information. *Journal of Convergence for Information Technology*, 6(4), 37-43.
DOI : <http://dx.doi.org/10.22156/CS4SMB.2016.6.4.037>
- [13] Ministry of Land, Infrastructure and Transport (Dec. 17, 2018). MOLIT News. <http://www.molit.go.kr/>
- [14] Daejeon Metropolitan City (Dec. 11, 2018). Geospatial Information Portal. <http://map.daejeon.go.kr/>
- [15] Chungcheongnam-do Province (Dec. 11, 2018). Geospatial Information Portal. <http://engis.chungnam.go.kr/>

이 근 왕(Lee, Keun Wang) [정회원]



- 1993년 2월 : 한밭대학교 전자계산학과 (공학사)
- 1996년 : 숭실대학교 컴퓨터학과 (공학석사)
- 2000년 : 숭실대학교 컴퓨터학과 (공학박사)

· 2001년 2월 ~ 현재 : 청운대학교 멀티미디어학과 교수
· 관심분야 : 멀티미디어 통신, 멀티미디어 응용, 모바일 통신
· E-Mail : kwlee@chungwoon.ac.kr

박 준 규(Park, Joon Kyu) [정회원]



- 2001년 2월 : 충남대학교 공과대학 토목공학과 (공학사)
- 2003년 2월 : 충남대학교 대학원 토목공학과 (공학석사)
- 2008년 8월 : 충남대학교 대학원 토목공학과 (공학박사)

· 2011년 3월 ~ 현재 : 서일대학교 토목공학과 부교수
· 관심분야 : 지형공간정보공학
· E-Mail : jkpark@seoil.ac.kr