

# 도로명 및 건물번호 부여사업에서 고해상도 위성영상의 활용

배선학<sup>1\*</sup> · 김창환<sup>2</sup> · 신영철<sup>3</sup>

## Using High Resolution Satellite Imagery for New Address System

Sun-Hak BAE<sup>1\*</sup> · Chang-Hwan KIM<sup>2</sup> · Young-Chul SHIN<sup>3</sup>

### 요 약

본 연구는 현재 각 기초 지자체 단위로 시행하고 있는 도로명 및 건물번호 부여사업의 현장조사 및 기본도 검수를 위하여 고해상도의 위성영상을 활용하는 것을 그 내용으로 한다. 대부분의 지방자치단체는 기존의 축척 1/1,000과 1/5,000 수치지도로 제작된 기본도에만 의존하여 현장조사를 진행하여 왔으며, 이 과정에서 현장조사자의 사전지식 부족 및 기본도의 현시성 결여 등으로 인하여 사업초기 상당한 시행착오를 겪는다. 따라서 본 연구는 도로명 및 건물번호 부여 사업에서 기존의 국립지리원 수치지도에 근거한 기본도를 보완하기 위한 방안으로 고해상도 위성영상의 활용가능성을 제시한다. 그 동안의 위성영상은 낮은 해상도로 인하여 상대적으로 면적이 좁고 토지 이용이 조밀한 우리나라의 실정에 적합하지 못하였으나, 1m 내외의 공간해상도를 지니는 고해상도 위성영상이 상용화되면서 우리나라에서도 점차 그 활용 분야가 넓어지고 있다. 또한 기존의 vector 기반의 수치지도와의 상호 보완을 위한 연계 활용도 점차 증가하고 있다. 연구 결과, 도로명 및 건물번호 부여사업에서 고해상도 위성영상의 활용은 그 결과적인 측면뿐만 아니라 비용적인 측면에서도 타당성이 있는 것으로 나타났으며, 본 사업을 통하여 구축된 위성영상 자료는 도시계획 등 타 분야에서도 활용이 가능하여 지방자치단체의 기초 공간자료로서도 활용도가 높다.

주요어: 도로명 및 건물번호 부여사업, 고해상도 위성영상, 수치지도

### ABSTRACT

The point of this research is the use of the high resolution satellite image for local government's new address system, as well as spatially field investigation support and base map error finding. Most local governments use scale 1/1,000 and 1/5,000 digital map for base map and field investigation. But field investigator's knowledge insufficiency and the lack of base map's currency make things too difficult

<sup>3</sup> 충북대학교 원예학과 Department of Horticultural Science, Chungbuk National University

\* 연락처자 E-mail: baby@tgw.co.kr

<sup>2</sup> 강원대학교 지리교육과 Department of Geography Education, Kangwon National University

2003년 11월 7일 접수 Received on November 7, 2003 / 2003년 12월 18일 심사완료 Accepted on December 18, 2003

<sup>1</sup> (주)TGW TGW Ltd.

from the beginning of the project. As the way of solving this problem, this research offers the use of the high resolution satellite image in new address system with cadence data of digital base map. Until now satellite image is not suitable for our situation because it has low resolution. But this problem was solved for 1m space resolution satellite image and it is being applied wider and wider. Now vector data and Raster data are integrated for complimenting of each weak point. In this study the use of the high resolution satellite image in new address system is expected to improve the quality of the results and reduce the expenses. In addition the satellite image can use local government's fundamental data.

*KEYWORDS : New Address System, High Resolution Satellite Image, Digital Map*

## 서 론

현대 사회가 빠르게 정보화, 개방화됨에 따라 이에 적합한 선진화된 주소체계의 확립이 절실히 필요하게 되었다. 이에 행정자치부는 지번에 기초하여 부여되고 있는 현행 주소체계에 대한 대안으로 도로방식에 의해 도로명 및 건물번호를 체계적으로 부여하는 도로명 및 건물번호 부여사업(이하 새주소 부여사업)을 2003년까지 141개 도시지역에 도입하고, 2004년 이후에는 91개 군지역까지 확대 도입할 계획을 수립하였으며, 1998년 강남구와 안양시의 시범사업을 시작으로 현재 각 지방자치단체가 추진하고 있다(행정자치부, 2000; 강영욱과 홍인욱, 2000).

새주소 부여사업은 각 지방자치단체의 입장에서는 기초 자료 구축사업이다. 따라서 본 사업은 단순히 복잡하고 체계성 없는 주소체계를 체계적이고 규칙성을 지닌 선진화된 주소체제로 바꾼다는 것 이상의 의미가 있다. 새주소 부여사업의 성공적인 완료는 각 지자체의 정보화 수준을 한 단계 높일 것이며, 새주소 부여사업에서 구축된 기본도는 행정 분야의 정보화와 인터넷 GIS 기반의 대민 서비스를 위한 기본 자료로 활용될 것이다. 이러한 의미에서 새주소 부여사업은 본 사업의 완료로서 종료되는 사업이 아니며, 사업 완료 후에 도 지속적으로 관리되고 갱신되어야 하는 사

업이다. 따라서 새주소 부여사업에서 초기 기초 데이터의 정확성과 신뢰성이 매우 중요하다. 그러나 새주소 부여사업에서 기본도로 이용되는 축척 1/1,000과 1/5,000의 수치지도는 일반적으로 5년 주기로 갱신토록 되어 있으나, 현재 대부분 지역에서 이러한 갱신이 이루어지지 못하고 있고, 5년 주기로 갱신이 이루어진다고 하여도 그 기간에 발생하는 지형과 경관의 변화는 수치지도의 현시성 결여 문제를 야기한다. 이러한 문제 해결을 위하여 우리나라에서 많이 활용되고 있는 위성영상별 판독 정보 비교, 군사분계선과 인접하여 항공사진 촬영을 통한 수치지도 제작이 불가능한 과주 지역에서 IKONOS 위성영상을 이용한 1/5,000 수치지도 제작, GIS와 원격탐사를 연계 활용하여 도시계획 및 관리를 위한 실무에 활용하기 위한 도시분석의 응용기법의 제시(사공호상과 황승미, 2002) 등 꾸준한 연구가 진행되고 있으며, 그 경향은 초기의 영상별 단순비교 및 판독가능 인자 분석에서 점차 수치지도의 제작과 GIS 데이터와의 상호 연계를 통한 실무 적용으로 그 연구가 다양하게 진행되고 있다. 따라서 본 연구에서도 춘천시를 대상으로 현재의 새주소 부여사업 진행 과정에서 발생하는 자료의 취약점을 보완하고 현장조사 방법을 보다 효과적으로 개선하고, 더 나아가 기술적인 발전이 빠르게 진행되고 있는 원격탐사 분야의 고해상도 위성영상을 GIS 분야와

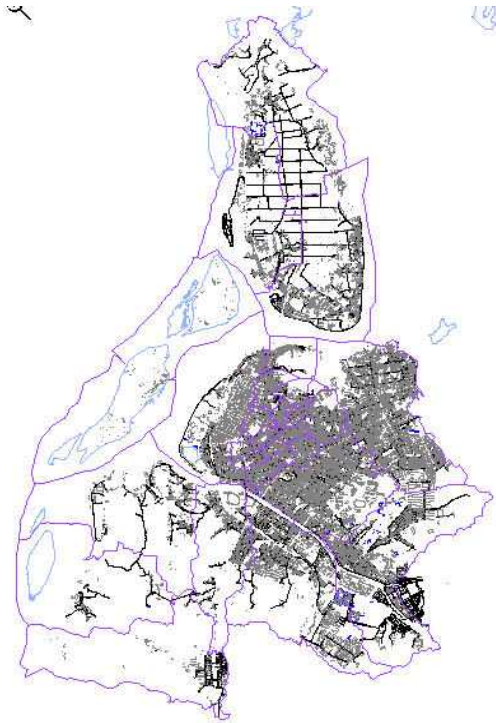


FIGURE 1. Study area: Chuncheon

연계 활용하여 상호 보완적인 역할을 할 수 있도록 하는 원격탐사 분야와 GIS 분야의 상호 연계에 대한 방법론적인 측면에 중점을 두었다.

## 기본도 구축과 위성영상의 활용

### 1. 새주소 부여사업

행정자치부의 계획에 의하면 이미 우리나라 대부분 도시지역은 도로명 및 건물번호 부여사업이 진행중이거나 완료 단계에 있으며, 현재는 중소도시와 군지역에서 사업이 진행되고 있다. 그러나 대도시지역과 중소도시 및 군지역의 여건은 매우 상이하다고 할 수 있다. 새주소 부여 사업에 있어서 도심 지역 지역과 상이한 교외지역의 사업 여건을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 도심 지역은 대부분 축척 1/1,000의

수치지도가 구축되어 있으나, 교외지 및 교외 경우는 축척 1/5,000의 수치지도로 구축되어 있다. 따라서 기본도의 공간정확도 측면에서 차이가 난다.

둘째, 교외지역은 도심 지역 지역에 비하여 상대적으로 공간적 범위가 넓다. 이는 교외지역에서의 현장조사가 도심 지역 지역에 비하여 체계적인 진행과 관리가 어렵다는 것을 의미한다. 도시계획이 이루어진 도심 지역에 비하여 교외지역은 축척 1/5,000의 수치지도에 기초한 기본도 상의 불일치를 현장조사에서 발견·수정하기가 상대적으로 어렵다. 따라서 교외지역은 도심 지역 지역에 비하여 상대적으로 많은 현장조사 비용이 요구되며, 조사된 데이터의 정확도 또한 상대적으로 낮다.

셋째, 교외지역의 현장조사 여건은 도심 지역에 비하여 불편한 교통, 넓은 공간적 범위 등으로 인하여 상대적으로 열악하고, 현장조사 결과에 대한 검수에 많은 시간과 노력이 소요되므로 초기 현장조사 시 효율적인 관리가 어렵다. 그리고 현장조사 인력수급의 어려움도 있다.

새주소 부여사업은 초기 기본도 제작과 이 기본도에 기초한 현장조사의 정확성 여부가 사업의 성공 가부를 결정한다. 초기 자료에 오류가 있으면 사업이 진행되면서 점점 더 큰 부수적인 문제가 발생하게 되며, 이는 결국 사업전체에 대한 부실로 이어진다. 초기 현장조사가 불완전할 경우 각 건물에 건물번호를 부여하는 시점에 이르러서 체계적이고 규칙적인 건물 식별번호 부여라는 기본 취지를 벗어나게 된다.

대상지역인 춘천시 동지역의 경우 시가지 지역과 교외지역(신사우동, 강남동, 읍면지역과의 경계지역)의 비율이 건물 기준으로는 8:2 이지만 면적기준으로는 6:4 정도로 나타났다. 교외지역의 현장조사가 건물 수량에 비하여 시간과 비용이 상대적으로 더 많이 소요되었다. 이와 같이 교외지역의 현장조사는 시가지

지역의 현장조사에 비하여 시간과 비용 그리고 조사된 데이터의 오류에서 취약점을 보이고 있으므로 기존의 기본도 구축 및 조사 방법과는 방법을 적용할 필요성이 있다. 이러한 문제는 군지역에서 새주소 부여사업을 수행할 경우 더욱 부각될 것이다.

## 2. 고해상도 위성영상의 활용

새주소 부여사업의 기초 조사 도면 제작은 해당 지역의 1/1,000 축척 또는 1/5,000 축척의 국립지리원 제작 수치지도를 사용하는 것을 원칙으로 한다(행정자치부, 2000). 대부분의 시 지역은 1/1,000 축척의 수치지도가 제작되어 있으나, 시 외곽지역과 교외지역은 제작되어 있지 않다. 또한 수치지도 제작 후 이미 상당 기간 경과하였기 때문에 현재 상황을 정확히 반영하지 못한다.

새주소 부여 사업의 향후 파급효과와 업무의 전문성 등을 고려할 때 사업 수행에 있어서 가장 큰 어려움은 지방자치단체 내의 전문인력 부족과 기본도가 되는 대축척(1/1,000) 수치지도의 부재 또는 데이터의 현재성 결여다. 새주소 부여사업은 다른 사업과 그 성격이 달라 용역업체의 용역 수행을 통하여 처리되는 부분은 대부분 기술적인 분야에 국한된다. 기본 데이터의 수정과 도로명 및 건물번호 부여, 각종 표지판의 부착 등 핵심적인 부분은 각 지자체의 담당자에 의하여 수행되므로 타 용역에 비하여 사업 추진자의 전문성과 적극성이 더욱 필요한 사업이다. 담당자의 명확한 업무과약은 사업진행과정에서 뿐만 아니라 향후 새주소의 관리를 위하여도 필요하다. 그러나 과업을 수행하였거나 수행중인 대부분의 지자체 담당자는 초기 업무과약과 인력관리 단계부터 시행착오를 겪었으며, 가장 중요한 사업 초기 1~2개월의 업무진행 단계에서 기초 데이터 확보 및 가공의 기술적 한계와 효과적 인력관리의 어려움에 직면한다. 현장조사 인력 관리는 이러한 여러 문제들 중에서도 가

장 큰 부분이다. 현장조사를 하는 대부분의 인원이 공공근로 또는 임시직이기 때문에 독도법과 현장조사 내용의 도면 표기 등에 대한 사전 지식이 부족하다. 이들에게 단기간에 효과적이고 정확한 현장조사를 요구하는 것 자체가 무리일 수 있으며, 새주소 부여사업에 대한 사명감과 책임감이 상대적으로 낮은 공공근로자나 비정규직원으로서의 사업 담당자의 적극적인 대처가 없으면 현장조사 과정에서 발생하는 문제들을 해결하지 못할 뿐만 아니라 현장조사의 오류는 사업 담당자의 세심한 검수 및 확인과정이 없으면 사업 초반에는 발견하기 어렵다. 이미 사업이 상당히 진행된 단계에서 현장조사로 인한 문제점들이 도출될 가능성이 높다. 결국 많은 예산을 투입한 사업은 부실화되고, 새주소 부여사업의 조기정착 실패와 함께 새주소 부여사업을 성공적으로 수행한 타 지자체나 지역에 비하여 새주소 부여사업의 기본도를 활용하는 행정정보화 및 지역 정보화가 늦어지거나 중복투자를 해야 하는 결과를 초래한다. 이와 같은 현실에서 비전문가인 현장조사자와 현장조사를 총괄하는 담당자 모두에게 기존 지도에 비하여 보다 시각적이고 현실성이 높은 위성영상의 활용은 매우 효과적인 대안이다.

새주소 부여사업의 여러 단계들 중 가장 중요한 것이 기본도 제작과 현장조사 단계이다. 이는 본 사업의 모든 사항이 기본도에서 출발하고 이러한 기본도의 제작 및 수정에서 현장조사는 필수 항목이며, 많은 인원과 비용이 현장조사 단계에 투입되기 때문이다. 또 이렇게 구축된 기본도 상의 도로와 건물은 도로명과 건물번호를 부여하는 기초 데이터인 동시에 새주소 부여 사업의 대상이 된다. 이와 같은 이유로 현장조사는 매우 중요하며 많은 시간과 인력이 소요되는 부분이며, 새주소 부여사업을 수행하는 담당자가 가장 어려워하는 부분이다. 이는 사전지식이 전문한 많은 인원을 교육시켜서 현장조사를 진행해야 하고, 이

들이 조사해 온 자료들을 일일이 검수하여 잘못된 사항 등을 수정해야 하기 때문에 초기 현장조사 시 대부분의 지자체에서 상당한 시행착오를 겪는 것으로 보인다. 이와 같은 현실에 비추어 볼 때 본 사업에서 위성영상의 활용은 사업 담당자와 현장조사자의 현안문제를 상당부분 해결해 주는 효과가 있을 것으로 판단된다. 이는 사업 담당자에게는 해당지역에 대한 사전지식과 예상되는 문제점을 조기에 파악하여 관리할 수 있게 하고, 현장조사자에게는 보다 시각적인 정보를 제공함으로써 현장조사자의 독도법을 향상시킬 수 있기 때문이다. 새주소 부여사업의 성공을 위하여 사업 담당자는 효과적인 데이터 검수 방법을 고안해야 한다. 국립지리원 수치지도에 기초한 기본도와 현장조사자의 조사에 의해 수집된 자료들을 동시에 효과적으로 검수하기 위한 방법으로 위성영상의 활용은 매우 효과적이다. 이는 갱신이 이루어지지 않은 수치지도에 최신 정보를 반영하고, 현장조사에 의하여 구축된 데이터의 정확성을 검수하기 위한 방안으로 기본도와 위성영상의 중첩에 의한 검수 방법을 제공한다.

위성영상은 새주소 부여사업 진행과정 외에 홍보용 안내책자 제작 및 안내시스템 구축 등 본 사업의 홍보 단계에서도 활용할 수 있다. 그 외의 활용분야로는 토지이용, 도시계획 등의 분야에서도 활용 가능하다.

### 3. 성과 및 한계

고해상도 위성영상의 활용은 기존의 수치지도가 지니는 시간적인 한계와 표현의 한계를 동시에 해결해 줄 수 있는 방안이 될 수 있다. 이것은 기존의 항공사진 촬영에 의한 수치지도 갱신에 비하여 짧은 시간에 적은 비용으로 최신의 데이터를 획득할 수 있다. 새주소 부여사업에서의 위성영상 활용은 제작된 후 갱신이 이루어지지 않은 수치지도의 보완 및 갱신을 통한 수치지도의 현재성 유지, 현장조

사자를 위한 시각적인 사전정보 제공을 통한 현장조사 결과의 품질 향상, 현장조사 결과의 검수를 위한 데이터 제공 측면에서 효과적이다.

그러나 현재 위성영상의 해상도나 기타 기술적인 여건을 고려할 때 위성영상은 여전히 기본도인 수치지도의 참조 자료이다. 정사영상을 제작한다고 하여도 대부분 수치지도상에서 지상기준점(ground control point, GCP)를 획득하기 때문에 기존의 수치지도에 비하여 위치오차가 크며, 도심지역에서는 해상도 문제로 영상판독에 한계가 있다. 위성영상에서 획득하는 자료는 위치정확도 보다는 현황에 비중을 두는 것이 바람직하다. 그리고 현재 우리나라의 GIS 시스템의 대부분이 벡터(vector) 기반으로 구축되고 운영된다는 점도 래스터(raster) 방식인 위성영상 활용에 제한 조건이 될 수 있다. 고해상도 위성영상의 가격이 아직 고가이므로 새주소 부여사업에만 활용하기 위하여 구매하는 것이 위험부담이 있다면, 도시계획과 같은 관련업무와 연계하여 활용하거나 지자체의 기본도 차원에서 구매하여 활용하는 것도 바람직하다. 또한 본 연구는 새주소 부여사업 공정 중 하나인 기본도 구축과 현장조사 부문에 관한 것이며, 새주소 부여사업에서 위성영상의 기대효과와 한계를 명확히 인지하고 이를 효과적으로 활용한다면 사업 수행과정에서 위성영상의 효과는 클 것이다.

## 적 용

### 1. 연구지역과 연구방법

연구의 대상지역은 새주소 부여사업이 진행되고 있는 춘천시로 하였다. 이는 춘천시가 도시계획에 활용할 목적으로 2002년 1월에 촬영한 1m 공간해상도의 IKONOS 위성영상을 구매하여 이를 새주소 부여사업에서도 활용하고 있고, 또한 중소 규모의 도시로서 시지역과 읍면지역, 최근의 대규모 택지개발에 의한 지형 변경 등 복합적인 요인들을 모두 지니고

있어 적용대상으로 적합하다고 판단되었기 때문이며, 현지조사의 편의성도 고려되었다. 그리고 현재 새주소 부여사업이 진행되고 있기 때문에 실제 이 사업을 통하여 구축되고 있는 데이터와의 비교 및 현장 적용이 가능하다. 본 연구에서 사용된 자료는 크게 4가지로, 춘천시 새주소 부여사업 기본도 데이터, 1997년도에 제작된 1/1,000 수치지도, 1999년도에 제작된

1/5,000 수치지도, 2002년 1월에 촬영한 1m의 공간해상도를 지니고 정사보정이 완료된 IKONOS 위성영상이다.

2. 영상구매 및 가공

새주소 부여사업의 현장조사 단계에서 위성영상을 활용할 계획을 가지고 있다면, 사업 계획수립 단계에서부터 위성영상의 활용계획

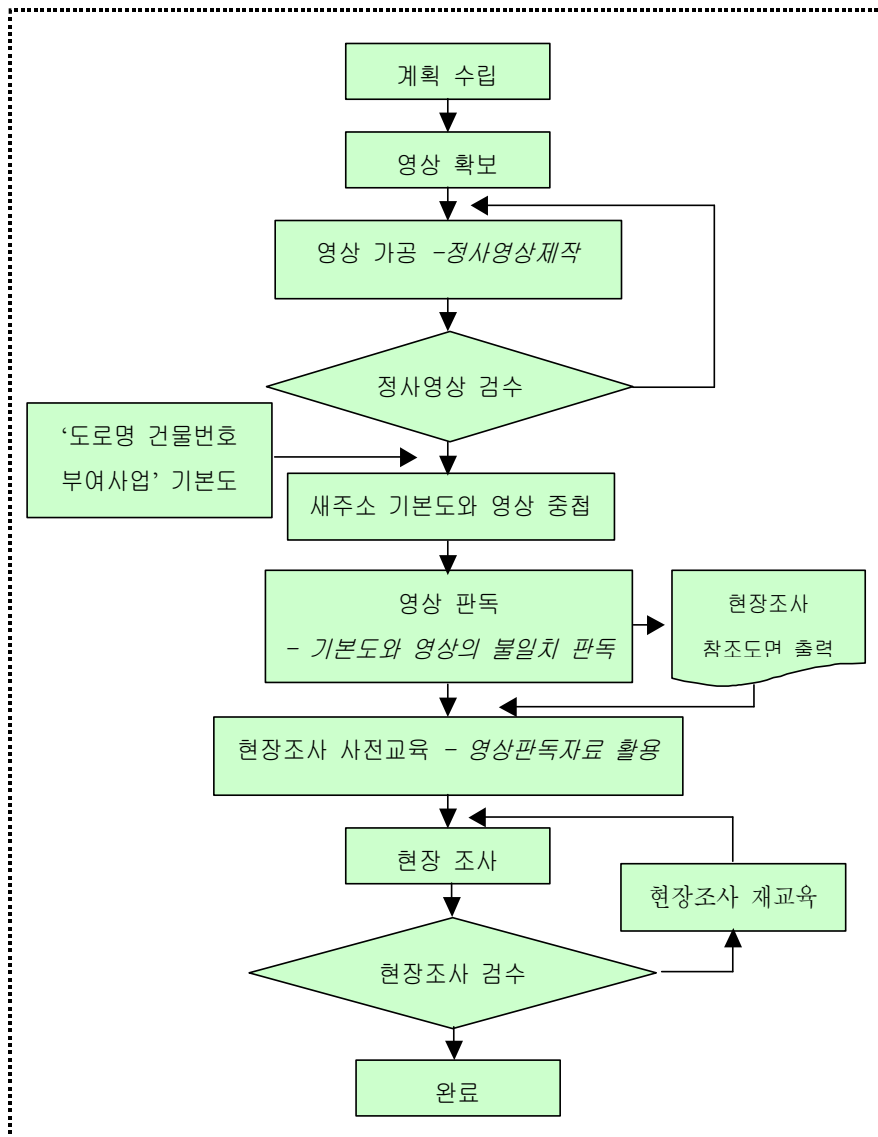


FIGURE 2. Using satellite image in field survey

을 전체 사업 계획과 연계하여 수립하여야 한다. 또 새주소 부여사업 기본도 완료 시점에 위성영상의 가공도 완료되어야 하기 때문에 기존의 방법에 비하여 사업 초기에 수행하여야 할 업무량이 많고 난이도도 더 높다. 이와 같은 사항은 GIS와 전산 분야에 대한 전문 지식이 부족한 담당 공무원에게 오히려 더 큰 혼란을 줄 수 있다. 따라서 새주소 부여사업이 수행되기 이전에 사업 담당자는 해당 분야의 전문가 또는 사전 수행 경험이 있는 타 부서나 지자체의 담당자와 충분한 협의 및 자료수집의 절차를 거치는 것이 본 사업 착수 시 혼란과 시행착오를 최소화 할 수 있는 방안이다. 위성영상이 새주소 부여사업 전체에서 어떠한 방법에 의하여 얼마만큼의 효과를 거둘 수 있는지를 충분히 분석하고 이해하는 것이 필요하다. 계획 수립 단계에서는 위성영상의 역할과 기대효과, 한계 등을 명확히 파악한 후 새주소 부여사업에 가장 적절하다고 판단되는 영상을 결정한다. 새주소 부여사업은 모든 건물과 모든 도로를 그 조사 대상으로 한다. 따라서 공간해상도는 최소한 단독 건물의 윤곽을 확인할 수 있어야 하고 상대적으로 활용 및 가공이 쉬운 영상이 적절하다.

일단 위성영상이 결정되면 새주소 부여사업은 최신의 자료를 필요로 하므로, 영상판매 업체에 해당지역의 가장 최근 촬영 영상을 확인한다. 필요로 하는 영상이 계획하였던 특정 기간 내에 촬영된 것이면 기존에 촬영된 영상을 구매하는 것이 새로 촬영지역을 신청하여 촬영하는 것에 비하여 비용이 저렴하다. 타 부서에서 기존에 구입한 영상이 있다면 이를 활용하는 것도 바람직하다. 또한 사용 목적에 따라 계절적인 요인도 고려하여 영상을 구매하는 것이 바람직하다. 새주소 부여사업에서 활용할 영상이 결정되면, 영상의 가공에 관한 문제를 고려하여야 한다. 영상의 구매 비용은 영상의 가공정도에 따라서 그 비용 차이가 매우 크다. 따라서 어느 단계까지 가공된 영상을 구

매하는 것이 본 사업의 기본도인 축척 1/1,000~1/5,000의 수치지도와 중첩을 통한 현장조사 보조자료로서 적절한지 판단하여 구매한다.

춘천시의 경우 도시계획에 사용할 목적으로 2002년 1월에 촬영한 level 1 단계의 영상을 구매한 후, 이를 축척 1/5,000 수치지도에서 생성한 DEM과 GCP를 이용하여 정사영상을 제작하였다. 결과물의 평면위치 허용오차는 기존 1/5,000 수치지도와 비교하여 2m 이내로 하였다. 만약 정사보정된 영상을 구매한다면 이러한 내용들은 고려하지 않아도 될 것이다. 현실적으로 1m의 공간해상도의 위성영상자체가 축척 1/5,000 수치지도와 공간해상도 측면에서 비슷하고, 측량용으로 사용할 목적이 아니고 현황이 중요시되기 때문에 영상판독과 현장조사에서 위치정확도는 상대적으로 큰 문제가 되지 않았다.

### 3. 영상판독

기 구축된 새주소 부여사업 기본도와 해당 지역 위성영상을 중첩하여 영상판독을 한다. 본 연구 결과 영상의 가공(정사영상 제작)과정에서 정보의 손실이 발생하였으며 이로 인하여 초기 영상에 비하여 영상의 선명도가 다소 낮았다. 따라서 가능하면 판독이 불명확한 대상물 또는 지역에 대하여서는 가공되지 않은 초기 영상과 대조하면서 판독하는 것도 하나의 방법이다. 또한 영상판독에 있어서 중복 및 누락을 피하기 위하여 현장조사용 도면을 기준으로 판독하는 것이 효과적이다. 영상판독은 경험을 필요로 하는 일이므로 한번의 판독으로 완료하겠다는 계획보다는 3~5회 정도 반복 판독을 통하여 최선의 판독결과를 도출하는 방안을 수립해야 한다.

영상판독은 수치지도를 이용하여 제작한 새주소 기본도와 정사영상을 중첩한 후 건물과 도로를 중심으로 수행하며 영상판독과정에서 기본도와 영상간의 불일치(차이)가 발생하는 지점이나, 판독이 불명확한 지역은 별도 표



FIGURE 3. New building

시를 하여 해당지역 현장조사 시 조사자에게 조사토록 하고, 기본도의 오류가 명확하여 관독이 가능한 내용은 해당 사항을 스크린 디지털타이핑을 통하여 입력한 후 현장조사 시 조사자가 최종 확인토록 한다. 영상관독은 현장조사 전 단계와 현장조사 완료 후 검수 단계에서 각각 수행하는 것이 효과적이며, 스크린 디

지타이핑시에는 건물의 밑부분을 기준으로 입력하여야 한다.

해당지역의 영상관독 결과 도심지역의 경우 고층건물의 그림자와 건물간의 인접 등으로 인하여 관독이 불가능한 지역이 많았으나 신축 건물 등은 대부분 식별이 가능하였다. 교외지역에서는 독립 가옥 등 기본도에서 누락



FIGURE 4. New road



된 건물의 판독에 있어서 매우 효과적이었으며, 영상의 외곽지역의 경우 수치지도와 위성영상 간의 위치오차가 발생하였고, 군부대 건물 등 조사에서 제외되는 건물의 구분이 어렵다는 한계가 있다. 반면에 신규 아파트 단지의 경우나 신규 택지개발지역은 판독에 큰 어려움이 없었다. 도로의 경우에는 겨울에 눈이 내린 직후에 촬영한 영상이어서 도로에 쌓인 눈이 일정한 패턴을 보였기 때문에 오히려 판독에 도움이 되었으며, 골목길 정도까지의 판독에는 큰 어려움이 없었다. 그러나 큰 건물과 그림자에 가려진 도심지역의 일부 소로는 판독이 불가능하였다.

도로와 건물을 기준으로 하였을 때 전체적인 판독 가능성은 건설교통부(2001)와 e-hd.com(2002)에서 제시하는 판독기준에 비해서는 낮게 나타났다. 이는 영상의 가공 품질과 판독자의 능력 등이 원인으로 추정된다.

4. 현장조사 및 새주소 기본도 갱신

현장조사자가 현장에서 조사하는 내용은

표 1과 같다.

이상의 내용을 조사하기 위하여서는 그 조사지역에 대한 사전지식이나 대략적인 지역정보의 파악이 필수적이다. 위성영상은 이러한 측면에서 현지조사를 위한 보조 자료로서 충분한 역할을 수행한다. 현장조사의 교육은 기본도를 기준으로 하며, 조사지역에 대한 기본도와 위성영상의 중첩 지도를 현장조사 이전에 검토하고 영상판독을 통하여 발견된 오류사항에 관한 사전정보를 현장조사 이전에 제공하여 현장조사자가 보다 효과적이고 정확한 현장조사를 수행할 수 있게 한다. 또한 현장조사자가 보다 시각적으로 해당지역을 파악하도록 한다.

새주소 부여사업 관리자는 현장조사자가 현장조사를 해온 결과물을 기본도 및 위성영상과 함께 육안 검수한다. 현장조사의 검수 단계에서도 위성영상을 활용하면 검수의 과정이 쉬워지고 정확도가 높아진다. 기존의 방식으로 검수를 하기 위하여서는 기본도를 정밀 분석하거나 현장에 직접 나가야 하지만, 위성영상

TABLE 1. Satellite image interpretation item

현지조사내용	위성영상 이용한 사전판독	위성영상 이용한 검수	판독여부
· 건물의 위치 및 형태 확인 · 신규, 말소 건물 조사	· 현장조사자에게 영상을 이용한 조사전 정보 제공	· 현장조사 결과를 기본도에 입력 후 영상을 활용한 육안 검수	○
· 주출입구(해당건물에서 주로 사용하는 출입구)조사		· 현장조사자의 조사내용을 영상과 중첩하여 타당성 검수	△
· 도로에서 건물의 주출입구로의 출입 방향 조사(선으로 표시)	· 기본도의 도로와 건물 윗타리를 위성영상과 중첩하여 판독	· 현장조사자의 조사내용을 영상과 중첩하여 정확도 검수	○
· 동일한 목적을 가지거나 하나의 주소를 부여받게 될 건물군 조사	· 기본도의 윗타리와 위성영상을 중첩하여 건물군 실내조사	· 실내조사 내용과 현장조사 내용의 불일치 검수	△
· 기본도에 근거한 기존 도로 확인 및 신설 도로 조사	· 기본도의 도로와 위성영상의 도로를 비교 판독 후 도면 표시	· 현장조사에서 보완된 사항 추가 및 누락사항 검수	○
· 건물 층수, 동수, 소유자, 대표상호 등의 속성 조사	· 판독 불가	· 검수 불가	×

을 활용하여 검수하면 1차로 실내 조사를 통한 검수를 하고 의심지역만 현장확인을 하면 된다. 현장조사가 완료되면 해당조사 내용에 근거하여 건축물대장, 위성영상 등을 참조하여 기본도를 갱신한다. 기본도의 갱신에 있어서 위치 정확도가 문제될 수 있다. 그러나 새주소 부여 사업에서는 위치정확도 보다는 현황이 더 중요하다. 따라서 신축건물이나 도로 입력 시 발생하는 위치정확도 오류는 차후의 수치지도 갱신 또는 지방자치단체의 수치지도 제작 및 갱신 시 해당 레이어 중첩을 통하여 수정하면 된다.

정사보정된 위성영상은 새주소 부여사업의 현장조사 단계에서의 활용과, 기본도 및 기타 주제도와와의 중첩을 통한 영상지도제작에서의 활용 등 그 활용 분야가 매우 넓다. 그림 5는 정사보정된 춘천시 동지역 위성영상과 도로를 중첩하여 홍보용 안내지도 제작한 것이다. 기존의 도시계획도 또는 도로망도와 중첩하여 활용한다면 자치단체의 훌륭한 홍보 및 정책 보조 자료가 될 것이다.

새주소 기본도 현장조사 완료 후 위성영상을 활용하여 새주소 기본도 검수를 수행한 결과 춘천시 동지역 전체를 검수하는데 걸린 시간은 중급 판독자 1인이 3일 소요되었으며, 이 판독 결과를 이용하여 현장조사를 다시 수행하여 기본도를 수정하는 데는 2인 1조로 5일이

소요되었다. 최종 검수 단계에서 위성영상을 활용하여 확인한 오류와 현장 재조사 결과를 비교한 결과 위성영상을 이용하여 발견된 오류 57건 중 실제 현장조사를 통해 확인되고 수정된 것이 40건으로 70%의 정확도를 보였다. 따라서 사업 초기 단계에서 적용할 경우 그 정확도 비율은 더욱 높을 것이다. 이는 위성영상이 기존의 방법에서는 제시하지 못한 검수를 위한 근거와 검수 방법의 제공하였다는 측면에서 의미가 있다.

## 5. 결과 및 분석

위성영상의 활용은 비록 비용적인 측면에서 고가이기는 하지만 활용시 그 효과는 크다. 독도법에 익숙하지 않은 현장조사자들이 사업 수행 과정에서 범할 수 있는 여러 가지 시행착오를 상당부분 줄일 수 있으며, 동시에 전체 사업진행단계에서 가장 많은 시간과 인력을 요하는 현장조사 기간도 단축할 수 있다.

영상판독과 이에 근거한 현장조사 결과 1m 급의 고해상도 위성영상의 활용은 위성영상의 공간해상도와 고층건물 처리방법 등 기술적인 한계로 인하여 도심 지역보다는 교외지역에서 그 적용 효과가 더 컸다. 이는 도심 지역보다는 교외지역의 새주소 부여사업에서 그 효과가 더 크다는 것을 의미한다. 그러므로 교외지역의 새주소 부여사업에서 그 활용을 신중히

TABLE 2. Expense comparison

구 분	비 용(원)
1. 1회 현장조사 비용	19,200,000
· 조사지역 면적 : 54km <sup>2</sup>	
· 투입인력 : 10명	
· 현장조사기간 : 1년	
· 현장조사 횟수 : 5회	
· 단 지자체의 상황에 따라 다를 수 있음	
2. 정사영상 구매 비용	21,560,000
· 영상종류 : IKONOS 영상	
· 가공정도 : Map(LAa) Sharpened : 정사영상	
· 크기 : 11km×11km	
· 출처 : e-hd.com	



FIGURE 5. Road and satellite image overlay: Chuncheon

고려해 볼 가치가 있다.

위성영상을 구매하여 가공하였을 경우 발생하는 비용적인 측면도 일반적으로 1회 현장조사 비용과 큰 차이를 보이지 않는 것으로 나타났으며(표 2), 본 연구 결과 최초 1차 현장조사를 고해상도 위성영상을 활용한 실내조사로 대체하여 수행하는 것이 결과적인 측면에서 효과적이고 경제적인 것으로 예상된다. 11km×11km의 1 scene 정도의 범위이면 중소규모 도시의 대부분을 포함할 것으로 예상된다. 물론 이는 지방자치단체의 여건에 따라 다를 수도 있다.

지방자치단체의 상황에 따라서는 위성영상을 구매하여 활용하는 것이 불가능할 경우 가장 최근에 해당지역을 촬영한 항공사진을 확보하여 가공하는 것도 또 다른 대안이 될 수 있으나 정사사진 제작 등 기술적인 문제가 있기 때문에 해당분야 전문가의 의견을 들은 후 영상지도를 제작하는 것이 바람직하다.

## 결 론

고해상도 위성영상이 상용화되기 이전에는 현실적으로 우리나라와 같이 국토가 좁고 토지이용이 집약적인 국가나 지역에서의 위성영상 활용은 그 한계가 있었다. 그러나 고해상도 위성영상이 공급되면서, 기존의 항공사진 분야를 위성영상이 빠른 속도로 대체하는 등 그 활용 범위가 점차 넓어지고 있다. 본 연구도 이러한 관점에서 진행되었다. 새주소 부여 사업을 위한 최선의 방법은 항측을 통한 수치지도의 갱신이지만, 비용과 시간적인 측면에서 이것이 불가능하므로 이의 대안으로 위성영상의 활용을 제안한 것이다. 향후 고해상도 위성영상의 공급이 확대되면 가격인하와 기술발전이 바르게 진행될 것이다. 따라서 GIS 분야와 원격탐사 분야의 상호보완 및 연계활용은 계속 증대될 것이다.

새주소 부여사업에서의 위성영상활용은 기

존 국립지리원 수치지도에서 문제가 되는 정보의 현재성을 보완하고, 지도에 익숙하지 않은 현장 조사자들이 효과적으로 현장조사를 할 수 있도록 참조 자료를 제공한다는 취지에서 진행되었으며, 기존에 서로 다른 방향에서 진행 발전되어 온 원격탐사 분야와 GIS 분야를 현실적인 필요에 의하여 서로 연계하고 상호 보완하는데 중점을 두었다.

새주소 부여사업에서 인력관리는 사업 담당자로서 가장 힘든 부분이다. 위성영상의 활용은 효과적인 인력관리와 이를 통한 현장조사의 정확성 향상에서 그 효과가 매우 크며, 이는 새주소 부여사업의 전체적인 흐름에서도 초기의 사업안정화를 통한 비용절감과, 정사영상으로 가공된 영상의 기타 분야 활용 등의 효과를 얻을 수 있다. 본 연구의 진행 결과 현재 위성영상의 공간해상도와 기술적인 한계 등을 고려할 때 본 연구내용의 적용은 도심지역 보다는 교외지역에 적용할 때 그 효과가 더 클 것으로 기대된다. 이는 새주소 부여사업을 수행하고 있거나 수행 계획을 세우고 있는 중소도시나 군지역에서 본 연구내용을 적용하는 것이 대도시지역에 비하여 효과적임을 의미하며, 또한 상대적으로 적은 인적자원으로 넓은 지역을 조사해야 하는 어려움을 해결하는 하나의 방법론이 될 수 있을 것이다.

## 감사의 글

본 연구의 수행에 필요한 자료를 제공하여 주신 춘천시청 지리정보계와 부족한 논문을 심사하시고 많은 조언을 주신 심사위원들께 감사드립니다. **KAGIS**

## 참고문헌

강영욱, 민숙주, 윤신희. 2002. 새주소 활용방안 연구. 서울시정개발연구원. 56-62쪽.

- 강영욱, 홍인욱. 2000. 서울시 새주소 부여를 위한 도로체계 연구. 한국도시지리학회지 3(2):57-71.
- 김용일, 서병준, 오재홍. 1999. 위성영상의 해상력에 따른 지리정보의 판독 및 검출 가능성에 관한 연구. 한국지리정보학회 춘계 학술발표논문집. 28-37쪽.
- 사공호상, 황승미. 2002. 원격탐사와 GIS연계 활용방안 연구. 국토연구원. 116-127쪽.
- 김 피터슨, 김창환, 유재용. 2002. 지방자치단체에서의 GIS 활용에 대한 제언 - 한국과 호주에서의 사례연구를 중심으로. 한국지리정보학회지 5(3):107-117.
- 행정자치부. 2000. 도로명 및 건물번호 부여사업 - 실무편람. 행정자치부 도로명 및 건물번호부여 실무기획단. 57-63쪽.
- Jensen, J. R. 2002. Remote Sensing of The Environment. Σ시그마프레스. 