pISSN : 2508-3384 eISSN : 2508-3392
https://doi.org/10.22640/lxsiri.2018.48.1.139
Journal of Cadastre & Land InformatiX Vol.48 No.1 (2018)
한국국토정보공사「지적과 국토정보」제48권 제1호 2018년 6월 p. 139-151

건물배치도를 이용한 국가기본도 수시수정 방법 개선*

The Improvement of Real-time Updating Methods of the National Base Map Using Building Layout Drawing

신창수**· 박문재***· 최윤수****· 백규영*****· 김재명*
Shin, Chang Soo · Park, Moon Jae · Choi, Yun Soo · Baek, kyu Yeong · Kim, Jaemyeong

Abstract

The National Base Map construction consists of the regular correction work of dividing the whole country into two regions and carrying out the modification Plotting by aerial photographs every two years as well as the real time updating work of correcting the major change feature within two weeks by the field survey and the As-Built Drawing. In the case of the Building Layout Drawing of Korea Real estate Administration intelligence System(KRAS) used for real time updating work of the National base map, the coordinate transformation error is included in the positional error when applied to the National Base Map based on the World Geodetic Reference System as the coordinate system based on the Regional Geodetic Reference System. In addition, National Base Map is registered based on the outline(eaves line) of the building in the Digital Topographic Map, and the Cadastral and Architecture are registered based on the building center line. Therefore, the Building Object management standard is inconsistent. In order to investigate the improvement method, the network RTK survey was conducted directly on a location of the Building Layout Drawing of Korea Real estate Administration intelligence System(KRAS) and the problems were analyzed by comparing with the plane plotting position reference in National Base Map. In the case of the general structure with the difference on the Building center line and the eaves line, beside the location information was different also the difference in the ratio of the building object was different between Building center line and the eave. In conclusion, it is necessary to provide the Base data of the double layer of the Building center line and the outline of the building(eaves line) in order to utilize the Building Layout Drawing of Korea Real estate Administration intelligence System(KRAS). In addition, it is necessary to study an organic map update process that can acquire the up-to-dateness and the accuracy at the same time

Keywords: National Base Map, Korea Real estate Administration intelligence System(KRAS), Building Layout Drawing, Network RTK Survey

* 2018년부터 국토지리정보원에서 국가기본도(National Base Map)가 국토기본정보(National Geospatial Data)의 개념으로 발주되고 있음.

** 서울시립대학교 공간정보공학과 박사과정, University of SEOUL (first author: field0901@uos.ac.kr)
*** 서울시립대학교 공간정보공학과 박사과정, University of SEOUL (corresponding author: pmj0222@seoul.go.kr)
**** 서울시립대학교 공간정보공학과 교수,University of SEOUL (choiys@uos.ac.kr)
***** 서울시립대학교 공간정보공학과 박사과정, University of SEOUL (bky1017@korea.kr)
* 서경대학교 도시공학과 조교수, University of Seokyeong (jm927k@skuniv.ac.kr)

1. 서론

국가기본도의 정의는 「공간정보의 구축 및 관리에 관한 법률 시행규칙」 제15조에서 “전국을 대상으로 제작된 지형도 중 규격이 일정하고 정확도가 통일된 것으로 축척이 최대인 것”으로 정의되어 있고, 우리나라는 1/5,000 수치지형도를 국가기본도로 구축하고 있다.

국가기본도 구축은 전국을 두 권역으로 나누어 2년 주기로 항공사진에 의한 수정도화를 실시하는 정시업무와 현지조사와 준공도면 등에 의하여 주요 변화 지형지물인 건물, 도로 등을 2주 이내에 수정하는 체계인 수시수정 업무로 이루어져 있다. 이 중 건축물 정보는 수치지형도 제작, 국토개발을 위한 엔지니어링 설계, 소방방재, 통계 및 세무관리 분야 등 수 많은 분야에서 활용되고 있다.

국가기본도 수시수정 지형자료 추출 업무에 활용되는 부동산종합공부시스템(일사편리)[1]건물배치도의 경우 부동산종합공부시스템에서 건물행정정보시스템(세움터)[2]에 지적전산파일을 송부하면 건축사들이 지적전산파일에 건물배치도를 작성 후 다시 부동산종합공부시스템에 제공하며 이 정보를 지형지물변동시스템에서 국가기본도 수시수정 사업자에게 제공하는 프로세스로 이루어지고 있다.

수시수정 업무에 사용되는 건물배치도의 문제점으로는 크게 두 가지가 있는데 하나는 일사편리에서 세움터에 송부하는 지적전산파일의 경우 지역측지계인 동경측지계를 사용하고 있어 세계측지계 기반 국가기본도에 활용하기 위해서는 좌표변환을 하여야 하며, 좌표변환 오차가 건물배치도 위치오차에 포함되는 문제점이다.

또 다른 문제는 Figure 1과 같이 수치지형도 건물등록선과 건축물대장 등록선 불일치 문제로 수치지형도의 경우 항공사진측량 도화 기준으로 항공사진을 위에서 봤을 때 건물의 가장 넓은 면인 건물 처마선을 기준으로 하며, 지적이나 건축의 경우는 필지의 경계 기준인 건물의 중심선인 외벽을 기준으로 하고 있어 두 건물정보 등록기준이 서로 불일치하고 있다.

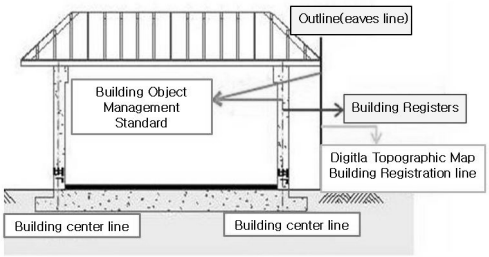


Figure 1. Inconsistency of registration criteria of building information
출처: 국토교통부(2016.1) 지적재조사 등록정보의 다원화 방안 마련 연구

지적 및 건축분야에 관련된 건축물 관련 법령은 지적 분야인 「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률 시행령 」 제 18조 (지적현황측량)에 “지상건축물 등의 현황을 지적도 및 임야도에 등록된 경계와 대비하여 표시 하는 데에 필요한 경우를 말한다.”라고 되어 있고, 건축 분야인 「건축물 대장의 기재 및 관리 등에 관한 규칙 」 제12조 2항에서는 공사 완료시 다음의 서류를 신청하도록 되어 있다.

> • 건축물의 공사를 완료한 자는 다음 각 호의 서류를 첨부하여 신청
> ① 대지의 범위와 그 대지의 사용에 관한 권리를 증명하는 서류
> ② 건축물 현황도
> ③ 현황측량성과도(경계복원측량도로 갈음 할 수 있다.)

국가기본도 수정 제작 시 건물에 대한 묘사 기준은 국토지리정보원에서 배포하는 「국가기본도 수정사

업 업무 매뉴얼」 제6장 건물의 묘사에 상세히 기술되어 있고 세부내용은 다음과 같다.

> • 건물의 각 모서리에 정지한 상태에서 점(POINT)으로 관측하여 POLY LINE으로 단독 폐합(면)되도록 묘사하도록 한다.
> • 건물의 상단을 정확히 입체화(On the ground)하여 묘사하여야 한다.
> • 층수의 변동 등으로 건물 상단의 높이가 달라지는 경우에는 각 지점(모서리)을 정확히 입체화(on the ground)시켜 묘사하여야 한다.

2017년 국가기본도 수시수정 업무의 경우 도로, 건물에 대하여 네트워크 RTK용 GNSS 수신기를 활용하여 지형지물 변동정보 갱신을 위한 지형자료 추출업무와 지상현황측량 업무를 진행하였다.

건물의 경우 기존 수시수정 대상인 주요 55종 대상에서 형상변경이 있는 모든 건물을 지상현황측량을 통해 취득하는 방법을 적용하여 실시하였다.

2017년까지는 부동산종합공부시스템과 지형지물 변동시스템 간 연계가 안 되어 있어, 부동산종합공부시스템자료를 직접 도면에 출력하여 현장에 가지고 가서 측량을 실시하였다.

Figure 2. 와 같이 건물 처마 상단을 직접 8m FRP(Fiber Reinforced Plastic)3)폴에 네트워크 RTK 수신기를 달아 건물 모서리 모든 점에 대한 측량을 실시하였다.

현장 여건상 8m FRP 폴을 이용한 네트워크 RTK장비로 직접 측량이 안 될 시에는 주변에 네트워크 RTK를 이용하여 두 점의 기준점을 설치한 후 토털스테이션(Total Station)4)을 같이 병행하여 측량을 실시하였다.

Figure 2. Acquisition of building coordinates using Network RTK

부동산종합공부시스템 자료에 네트워크 RTK 측량을 실시 후 자료 분석을 통해 1/5,000 국가 기본도 평면도화위치 기준과 정확도를 비교하여 문제점 분석, 측량작업규정이나 검사규정에 대한 개선사항, 건물객체 관리기준 불일치에 대한 개선방안 및 최신성과 정확성을 확보하면서 지도갱신 시스템에 유기적 갱신이 이루어 질 수 있는 프로세스 개선에 대한 검토를 실시하였다.

이와 관련한 국내 연구동향을 살펴보면 염준호 외 (2015)는 공간정보 제작의 다원화로 인하여 다양한 수치지도들이 여러 공공기관 및 기업에서 제작됨에 따라 데이터의 상호 운용성이 점점 중요해지고 있어 계층적 매칭 기법을 활용한 이종 수치지도의 건물 데이터 자동 정합기법을 제안하여 건물 정합에 효과적으로 적용될 수 있음을 확인하였다.(염준호 외 2015)

김상민 외 (2014)는 빠르게 변하는 도심지의 건물 개발 현황을 수치지도상의 건물정보에 신속하게 반영하기 위해 지상라이다로부터 추출한 건물 footprint 자료를 이용하는 방법론을 제시하여, 지상라이다로부터 추출된 건물 데이터를 활용하여 효율적인 수치지형도의 갱신이 가능함을 확인하였다. (김상민 외 2014)

박슬아 외 (2014)는 건물데이터는 지도 데이터베이스에서 차지하는 비중이 높고 객체 수도 많을 뿐만 아니라 형상정보 및 속성정보가 빠르게 변화하기 때문에 최신정보에 근거한 효율적인 작업의 필요성을 주장하였고, 갱신 참조 건물데이터와 갱신 대상 건물 데이터의 중첩분석을 통해 갱신이 필요한 객체만을 탐색하여 갱신을 수행하였다. (박슬아 외 2014)

황진상 외 (2014)는 새로운 정보기술 환경에 적합한 국가기본도용 데이터 및 DB 모델을 개발하고자 시공간지도구조, 정보연계용 프레임워크지도, 다중레이어 토폴로지구조 등을 주요 특징으로 하는 Hybrid 공간정보 모델을 개발하고, 공간정보에 "시간"이라는 새로운 차원을 추가하여 공간객체의 시간에 따른 변화가 반영되는 DB 구조를 설계하였다. (황진상 외 2014)

본 논문은 부동산종합공부시스템 건물배치도를 이용하여 국가기본도 활용 시 문제점을 확인하기 위해 실제 건물의 처마 끝 모서리에 네트워크 RTK 측량을 실시한 자료와 부동산종합공부시스템에서 제공된 건물배치도를 직접 좌표변환 후 각각 건물 모서리 점의 좌표를 비교하여 앞서 언급한 다양한 문제점 분석 및 유기적 지도갱신 시스템 프로세스 개선에 대한 개선사항을 제시하여 상기 논문들과 차별성을 두었다.

2. 국가기본도 수시수정 업무

2.1. 건축물 변동 자료 수집 관련 시스템

2017년에 국가기본도 수시수정 업무 건물배치도에 관련한 시스템을 살펴보면 건축행정시스템(세움터), 부동산종합공부시스템(일사편리) 및 건축데이터 민간개방시스템 등이 있고, 각각의 건물배치도와 관련된 특징을 살펴보면 다음과 같다.

Figure 3. Architecture Information Systems(AIS)

Figure 3 의 건축행정시스템(세움터)의 경우 각종 건물관련 변동정보의 허가신고를 하며 도형이 아닌 속성정보 위주로 건물정보의 제공이 되고 건물배치도는 건물 소유주에게만 제공이 되고 있다.

Figure 4. Korea Real estate Administration intelligence System(KRAS)

Figure 4 의 부동산종합공부시스템(일사편리)의 경우 건축필지 기준으로 건축물에 관련한 문서적 자료를 확인 할 수 있는 시스템으로 건물, 토지기본정보 및 위치정보가 포함된 건물배치도를 제공하고 있다.

Figure 5 의 건축데이터 민간개방시스템의 경우 건축물 인허가 정보 및 설계도면 자료를 확인할 수 있는 시스템이나 현재 검색이 원활하지 않고 아직 일반건물 등의 자료 등재가 많지 않다.

Figure 5. Construction data private open system

2.2. 국토지리정보원 지형지물변동 관련 시스템 연계 계획

2018년 국토지리정보원 사업계획(안)의 V.전략목표별 추진계획 3객체중심 공간정보관리체계 구축내용을 참고하자면, 건축행정정보시스템건물 변화정보의 속성정보와 새주소 시스템 건물과 도로의 도형 및 속성정보는 지형지물변동시스템에 매일 연계되고 있다.

부동산종합공부시스템도 2017년 지형지물변동시스템과 연계가 진행되어 건물 변화정보 중 위치정보가 포함된 배치도와 건축물대장 및 인허가대장 등의 속성정보가 매일 같이 연계되고 있다.

이와 같이 건축행정시스템과 새주소 시스템 및 부동산종합공부시스템의 경우 지형지물변동시스템과 기연계가 되어 있고, 변동정보의 추가 연계를 위해 택지변화정보 추출을 위한 택지정보시스템과 고속도로 변화정보 추출을 위한 첨단교통관리시스템의 연계를 추진 중에 있다.

2.3. 국가기본도 수시수정 건물정보 등록 프로세스

2017년은 국가기본도 수정 건물정보 등록 프로세스를 살펴보자면 먼저 부동산종합공부시스템과 지형지물변동시스템 연계가 진행 중이어서 지형지물변동시스템에서 건물배치도를 제공받지 못하였다.

부동산종합공부시스템의 건물배치도를 현장 조사를 위한 도면에 출력하여 주소를 이용하여 찾아가 건물처마 끝 상단을 네트워크 RTK 방식 중 VRS(Virtual Reference Station)5)방식을 이용하여 측량을 실시하였다.

Figure 6 은 2017년 국가기본도 수시수정 건물정보 등록 프로세스를 나타낸다.

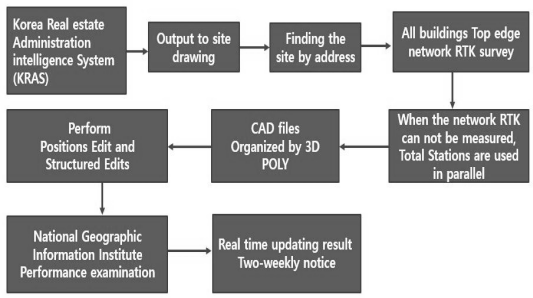


Figure 6. 2017 National Base Map Real Time Updating Work Building Information Registration Process

2.4. 국가기본도 수시수정 검수 업무

수시수정 검수를 위한 오차 규정을 살펴보면 정시에서 사용하는 세부도화 묘사오차의 허용범위로 검수를 진행하고 있으며, 다음 Table 1과 같이 1/5,000 국가기본도 평면위치의 경우 표준편차 1.0m 기준으로 허용범위를 정하고 있고, 최대오차의 경우 표준편차의 2배 기준으로 규정하고 있다.

건물 처마 상단을 측량했을 경우 수평, 수직 오차기준을 따로 계산하여 검수를 진행할지 아니면 3차원 정확도로 수평, 수직 정확도를 같이 계산하는지에 대한 사항이 아직 정립이 안 되어 있다.

추가적으로 신국가기본도 체계 연구의 경우 95% 신뢰수준에서 수평, 수직 정확도 1.5m 로 제시하고 있다.

Table 1. A Permitted Limit of Error (Unit : m)

Plotting Scale	Standard Deviation(m)		
	Plane Position	Contour Line	Elevation Point
1/1,000	0.2	0.3	0.15
1/5,000	1.0	1.0	0.5

3. 부동산종합공부시스템 건물배치도 위치에 네트워크 RTK 측량 결과 비교

3.1. 건물객체 추출범위 및 비교방법

좌표 변환된 부동산종합공부시스템 건물배치도와 실 건물 처마 상단모서리에 네트워크 RTK 측량을 한 결과의 비교를 위해서 2017년 5월 기준 1/5,000 광양지구 내 부동산공부 변동자료 중에 중부원점 76개소와 동부원점 239개소의 합계인 총 315개소 일부를 선별하여 비교 정리를 하였다.

건물 객체 비교방법으로는 첫째, 창고 및 공장과 같이 형상정보(크기, 가각의 수, 회전값) 및 위치정보의 유사성이 높은 객체는 동일객체로 판단하여 객체에 변화를 주지 않고 동일지점에 해당하는 좌표를 1/5,000 평면도화 오차인 표준편차 1.0m 을 기준으로 비교하였고, 추가적으로 현장사진을 통해 오차부분을 분석하여 설명하였다.

둘째, 처마선과 건물벽선의 차이가 있는 일반건축물의 경우 한 점을 고정하여 위치의 임의보정을 실시하여 처마선과 건물벽선 비율차이를 비교하였고, 건물 형상정보에 건물 증축 등의 추가요소 여부를 확인하였다.

위와 같이 비교한 결과 먼저 형상이 같은 자료와 변동현황 등록시점에서 작업자의 임의성이 반영되어 형상이 다른 자료로 크게 분류되었고, 형상이 같은 자료의 경우 증축으로 추가적 측량이 필요한 자료로 추가 구분하여 다음과 같이 3가지 자료로 구분하여 정리하였다.

첫째, 형상이 같은 자료(형상정보 및 위치정보의 유사성이 높은 객체)

둘째, 형상은 같으나 증축으로 추가적 측량이 필요한 자료(형상정보의 부가적인 요소가 필요한 객체)

셋째, 형상이 다른 자료(변동현황 등록시점에 작업자의 임의성이 부여된 객체)

로 구분하여 각각의 부동산종합공부시스템 건물배치도와 VRS측량된 건물의 형상의 건물 상단 모서리 좌표 값을 비교해 보았다.

3.2. 형상이 같은 자료(형상정보 및 위치정보의 유사성이 높은 객체)

형상이 같은 자료 중 형상정보 및 위치정보의 유사성이 높은 객체 4지점을 다음 Table 2 에 정리하였다.

Table 2. Data of the same shape

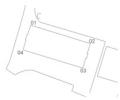
S/N	VRS Survey	KRAS	VRS+KRAS
1			
2			
3			
4			

Table 2 형상이 같은 자료 연번 1번을 현장사진과 각 지점의 표준편차를 추가 정리하여 다음 Table 3에 정리하였다.

Table 3. Data of the same shape (1)

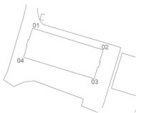
VRS Survey	KRAS	S/N	V(m)
		1	0.498
		2	0.941
		3	1.543
		4	1.439
		5	
		6	
		7	
		8	
		mean	1.105

Table 4. Data of the same shape (Building2)

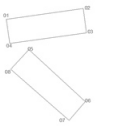
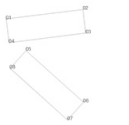
VRS Survey	KRAS	S/N	V(m)
		1	1.550
		2	1.567
		3	1.044
		4	1.249
		5	1.080
		6	0.429
		7	0.390
		8	1.488
		mean	1.099

Table 3의 부동산종합공부시스템 성과는 현장사진의 금색 테두리 부분과 현관 출입구 부분을 건물로 포함하지 않았고, 표준편차의 평균은 1.105m로 계산이 되었다.

지적재조사를 위한 공통점마다 지역별로 좌표변환량 차이가 있겠지만, 지적재조사시 사용한 임의의 공통점 한 점의 성과를 국토지리정보원 NGI PRO 프로그램을 이용하여 동경측지계(Bessel 타원체)에서 세계측지계(GRS80 타원체)로 좌표변환을 수행해 보았고, △X=0.61m, △Y=1.2m의 편차를 확인하였다.

표준편차를 계산하기 위해 $\sqrt{(\Delta X^2+\Delta Y^2)}$를 계산하여 약 1.35m 차이를 확인하였고, 지역측지계상의 부동산종합공부시스템 건물배치도를 세계측지계로 좌표변환 시에도 유사한 결과차이를 예상해 볼 수 있었다.

Table 2 형상이 같은 자료 연번 2번을 현장사진과 각 건물 모서리 지점의 표준편차를 추가 정리하여 다음 Table4에 정리하였고, 표준편차 평균은 1.099m로 계산이 되었다.

Table 4 건물의 출입문에 대한 돌출처마는 측량시 묘사 대상이 아니라 제외하였고, 실제 위치값에 대한 오차는 있으나 처마끝선과 건물벽선의 차이가 없어, 형상정보 및 위치정보의 유사성 높은 객체로 판단되었다.

Table 2 형상이 같은 자료 연번 3번을 현장사진과 각 지점의 표준편차를 추가 정리하여 다음 Table 5 에 정리하였고, 표준편차 평균은 1.502m로 계산이 되었다.

Table 5. Data of the same shape (Building3)

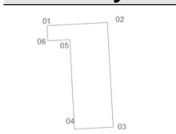
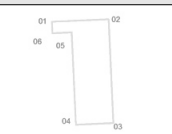
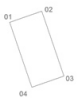
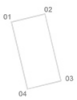
VRS Survey	KRAS	S/N	V(m)
		1	1.747
		2	1.099
		3	1.057
		4	1.306
		5	1.710
		6	2.094
		7	
		8	
		mean	1.502

Table 5 의 경우 본 건물에는 없으나 부속건물에 처마가 있어 부속건물 처마부분 비교점인 1번, 5번, 6번점의 표준오차가 본 건물 표준편차 보다 크게 계산이 되는 것으로 판단된다.

Table 2 형상이 같은 자료 연번 4번을 현장사진과 각 지점의 표준편차를 추가 정리하여 다음 Table 6에 정리하였고, 표준편차 평균은 1.242m로 계산이 되었다.

Table 6 건물의 경우 실제 1번점 보다 2번점이 오차가 크고, 2번점 보다 3번 및 4번 점의 오차가 크게 나타났고 형상 비교 시 실제 위치값에 회전에 의한 차이가 있는 것으로 판단되었다.

Table 6. Data of the same shape (Building4)

VRS Survey	KRAS	S/N	V(m)
		1	0.720
		2	1.364
		3	1.627
		4	1.260
		5	
		6	
		7	
		8	
		mean	1.242

3.3. 형상은 같으나 증축으로 추가적 측량이 필요한 자료 (형상정보의 부가적인 요소가 필요한 객체)

Table 7에 형상은 같으나 증축으로 추가적 측량이 필요한 자료 즉 형상정보의 부가적인 요소가 필요한 객체를 정리하였다.

Table 7. Data that is the same shape but requires additional surveying (a)

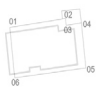
S/N	VRS+ KRAS	Any change of Object	Field Photo
1			
2			
3			
4			

Table 7에 정리된 자료의 경우 보통 일반주택 건물로 건물 외벽선과 처마선의 차이가 있어 위치 및 형상을 상호간 비교하고자 한 점을 고정점으로 하여 위치를 서로 맞추거나 추가적으로 축척을 변경해 보았다.

연번1번의 경우 건물 외벽선과 처마의 차이가 있어 건물 축척에도 차이가 있고, 한 점을 고정하여 축척을 변경하여 형상을 맞춰본 결과 사진 상 건물 좌측에 보이는 창고부분의 증축으로 추가적 측량이 필요한 자료로 분류하였고, 연번2번의 경우도 형상을 맞춰본 결과 창고부분 증축으로 추가적 측량이 필요한 부분이 있었다.

연번3번의 경우 특이하게 건물 테라스부분 외곽으로 VRS 측량 시 햇빛가리개가 있어, 햇빛가리개 안쪽으로는 실제 VRS측량이 어려워 햇빛가리개 상단 모서리 외곽을 기준으로 측량이 되어 실제 건물배치도보다 넓게 측량이 되어 차이가 있었다.

연번4번의 경우 건물 상단 처마선과 건물 외벽선의 차이가 아주 잘 드러난 건물로 벽선과 처마선의 차이만큼 건물 축척에 차이가 있었다.

Table 8에 형상은 같으나 증축으로 추가적 측량이 필요한 자료, 즉 형상정보의 부가적인 요소가 필요한 객체를 추가로 정리하였다.

Table 8의 연번1번의 경우 한 점을 고정하여 형상을 일치시켰을 경우 벽선과 처마의 차이 및 사진 상 차량 뒤쪽에 보이는 것처럼 창고 증축 부분이 있어 추가 측량이 필요하였다.

연번2번의 건물의 경우 건물벽선보다 지붕 부근에 약간 돌출된 부분이 있어 건물의 형상을 맞췄을 경우 건물형상 만큼 차이가 있었다.

연번3번과 4번의 경우 공장 뒤편에 추가 증축부분이 있어 추가 측량이 필요한 건물로 판단되었다.

Table 8. Data that is the same shape but requires additional surveying (b)

S/N	VRS+ KRAS	Any change of Object	Field Photo
1			
2			
3			
4			

3.4. 형상이 다른 자료 (변동 현황 등록시점에서 작업자의 임의성이 부여된 객체)

형상이 다른 자료의 경우 부동산종합공부시스템 건물배치도와 실 건물 처마 끝에 네트워크 RTK 측량을 하여 결과를 비교 했을 시 지형지물 변동현황 등록시점에서 작업자의 임의성이 부여되어 등록되었다고 판단되는 자료로 Table 9에 정리를 하였다.

Table 9. Date of Other shape

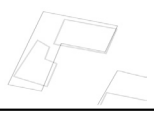
S/N	VRS+ KRAS	Photo
1		
2		
3		
4		

Table 9의 연번1번의 경우 2층 구조물의 형상으로 등재되었다고 판단되며, 연번2 ·3번의 경우는 임의의 형상으로 등재되었다고 판단된다.

연번4번의 경우 형상도 다르고 객체가 분리되는 기준이 모호한 건물로 판단된다.

4. 분 석

2017년 5월 기준 축척 1/50,000 통영 도엽의 형상이 같고 다름의 비율 확인을 위해 VRS 측량된 건물 객체와 부동산종합공부시스템 건물배치도가 있는 중복성과 55개소를 기준으로 분석해 보았다.

Table 10의 비율은 해당 도엽 일정시점에 한정된 것으로 좌표변환에 의한 차이 및 부동산종합공부시스템 작업자 방식에 의한 차이 등에 따라 달라질 수 있어 비율을 전체 도엽 현황으로 일반화 할 수는 없을 것으로 판단된다.

건물 모서리 좌표 비교 시에 비교적 형상이 일치하는 패널 구조물 형식의 공장, 창고 등 사각 건축물 형상인 건축물을 1/5,000 평면도화 위치기준 인 표준편차 1m 를 기준으로 비교했을 경우 거의 모든 건물이 표준편차 1m 이상의 오차를 보였으나 신국기기본도 체계 연구에서 제시하는 오차 규정으로 완화 했을 경우 형상이 유사한 건축물의 경우 규정이내에 들어오는 비율은 상당수 증가 할 것으로 판단된다.

Table 10 . Ratio analysis (%)

Division	amount	ratio	Remarks
Data of the same shape	30	54.5%	
Data that is the same shape but requires additional surveying	24	43.6%	
Date of Other shape	1	1.8%	

본 연구를 분석한 결과 건물배치도 건물 외벽선과 처마끝(건물 최외곽선)의 이중 레이어의 기초자료 제공을 통한 수시수정 프로세스 개선이 필요하다 판단된다.

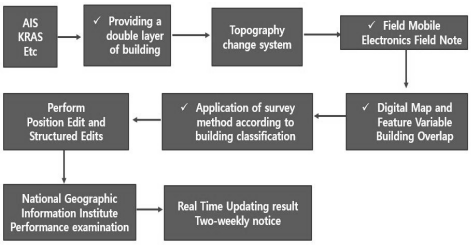


Figure 7. Improvement Process of National Base Map Real Time Updating Work Building Information Registration

Figure 7은 부동산종합공부시스템 이중 레이어 제공을 기반으로 하는 국가기본도 수시수정 업무 프로세스 개선방안을 나타낸다.

Figure 7의 개선방안을 살펴보자면 부동산종합 공부시스템에서 건물 처마선 및 외벽선 2중 레이어를 지형지물변동시스템에 제공하고 제공된 자료를 현장 모바일 전자야장에 바로 다운로드 받아 현장 건물의 형태를 판단하여 건물 처마선 및 외벽선 중 필요한 레이어 부분만 Figure 8 (예시)과 같이 현장 모바일 전자야장위에 수치지도와 오버랩한다.

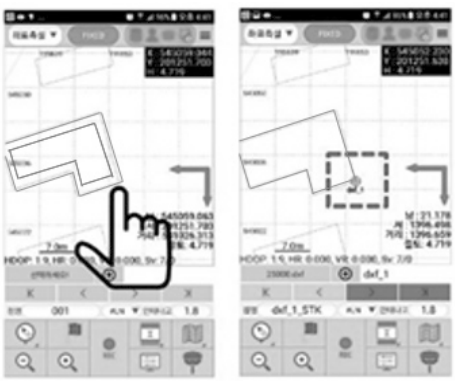


Figure 8. Overlap of Digital map and KRAS (example)

이 방식이 적용될 경우 기존의 도면을 출력하여 현장 건물 객체 비교를 하던 방식에서 야장 출력 없이 바로 변동된 현장건물 객체를 현장 모바일 전자야장에 다운받아 현장 주변 지형지물과 비교하여 측량 수행을 할 수 있도록 개선 될 수 있다 판단된다.

오버랩 된 자료를 기반으로 건물 형상 일치여부를 판단하여 VRS를 이용하여 측량을 실시하며, VRS 측량 시 건물 객체 일치 정도에 따른 측량방식 및 검수방식 적용이 필요하다 판단된다.

상기 방식을 적용하여 측량된 자료를 기반으로 정위치 및 구조화 편집을 진행하며 국토지리정보원 검수를 통해 2주 단위 성과로 고시를 하는 개선된 프로세스 적용이 필요하다 판단된다.

추가적으로 지형지물변동시스템에서 제공된 변동건물 개수와 상기 프로세스로 측량을 진행하고 2주 단위 성과로 고시한 개수와의 차이를 Figure 9와 같이 클라우드6) 작업 업로드를 통해 실시간 관리한다면 건물 객체 단위 실시간 물량 관리도 가능하다 판단된다.

Figure 9. Real-time management of observation data to cloud servers (example)

결론적으로 Figure 7의 프로세스로 개선한다면 부동산종합공부시스템의 건물배치도를 이용하더라도 수치지형도에 필요한 정확한 건물 외곽선(처마) 형상정보의 이용이 가능할 것으로 판단된다.

5. 결 론

본 연구의 결론을 다음과 같이 세 부분으로 판단하였다.

첫째, 패널 구조물 형식의 사각 건축물 형상인 공장, 창고 등 부동산종합공부시스템 건물배치도의 경우 일반적으로 지붕의 물받이 부분의 형상을 배제하면 건축물의 회전값, 위치정보가 상이해도 실제 건물과 비율이 일정함을 확인하였다.

둘째, 벽체와 처마의 차이가 있는 일반 주택 건축물의 경우 위치정보가 상이한 것 이외에 벽체와 처마의 차이만큼 건물 객체 비율에 차이가 있었고, 추가적으로 자료 입력 시점의 차이 및 건물 증축 등에 의한 부속 건물의 측량이 필요한 자료도 상당수 존재하였다.

셋째, 변동 현황 등록시점에서 실제 건물과 형상이 다른 자료도 있어 임의성이 부여되어 등록 되었다고 판단되는 자료도 있었다.

본 연구의 결론을 분석한 결과 설계 초기단계인 건물행정정보시스템에서 건축사들이 건축물 설계 시 건물배치도 건물 외벽선과 처마끝(건물 최외곽선)의 이중레이어의 기초자료 제공이 필요하다 판단된다.

이 경우 지적, 건축 및 국가기본도 수시수정에 서 필요한 레이어만 각각 사용한다면 공간정보 활용 시에 더욱 유용할 것으로 판단된다.

현장 모바일 전자 야장 도입이 필요하다 판단되며 현장 모바일 전자 야장에서 부동산종합공부시스템의 처마 끝 레이어만 다운로드 받아 현장 주변 현황과 비교하여 건물 객체 일치여부를 판단한다면 보다 신속한 갱신이 가능할 것으로 판단된다.

장기적으로는 설계 초기단계에 지적전산파일 기반 건물배치도 작성 시 GRS80 타원체 기반의 세계측지계로 측량하여 등록 관리 할 수 있도록 건축법 개정이 필요할 것으로 판단된다.

상기 결론을 토대로 수치지형도에 필요한 건물배치도를 지도갱신 시스템에 유기적으로 전달 할 수 있는 체계의 추가적 연구가 필요하며, 이러한 갱신은 자동화가 용이하게 이루어 져야 더욱 효과적이다.

주1. 부동산 종합공부시스템(일사편리) : 부동산과 관련된 정보의 종합적 관리 운영을 통하여 부동산공부(지적, 건축물, 공시지가, 주택가격, 토지이용계획, 부동산등기부 등) 18종을 통합한 1종의 부동산종합증명서 서비스시스템 (출처 : 국가공간정보포털 참조)

주2. 건물행정정보시스템(세움터) : 대한민국의 대표적인 복합민원인 건축행정 업무 전반의 전자화를 통해 국민은 관청 방문없이 인터넷으로 편리하게 인허가를 신청하고, 공무원은 건축행정업무 전반을 전자적으로 One Stop 처리하게 하는 국가표준정보시스템 (출처 : 건축행정시스템 홈페이지 참조)

주3. FRP(Fiber Reinforced Plastics)의 약자로 유리 및 카본 섬유로 강화된 플라스틱계 복합재료로, 경량 · 내식성 · 성형성 등이 뛰어난 고성능 · 고기능성 재료 (출처 : 네이버 지식백과)

주4. 토털스테이션(Total Station) : 각도와 거리를 함께 측정할 수 있는 측량기로 전자식 데오돌라이트와 광파측거기가 하나의 기기로 통합되어 있어 측정한 자료를 빠른 시간 안에 처리하고, 결과를 출력하는 전자식 측거 · 측각기이다. (출처 : 두산백과)

주5. VRS(Virtual Reference Station) 방식 :네트워크 RTK 위성측량의 방식 중 4개의 GNSS 기지국 네트워크로부터 생성된 오차를 기준국 내부의 한 점에서 보간하여 거리에 따라 발생되는 오차를 제거한 보정데이터를 생성하여 전송하는 측량 방식으로 우리나라의 경우 네트워크 RTK 위성측량방법으로 VRS와 FKP 서비스를 제공하고 있으며, 본 연구에서는 VRS 방법을 이용함.

주6. 클라우드(cloud) : 영어 cloud는 구름을 뜻하며, 데이터를 인터넷과 연결된 중앙컴퓨터에 저장해서 인터넷에 접속하기만 하면 언제 어디서든 데이터를 이용할 수 있는 것으로 인터넷을 통하여 중앙 컴퓨터에 저장할 수 있는 공간 (출처 : 소프트웨어 학습용어사전)

참고문헌
References

김상민. 정재훈. 2014. 수정된 RANSAC 알고리즘과 지상라이다 데이터를 이용한 수치지도 건물 레

이어 갱신. 한국지형공간정보학회지. 22(4) : 3-11

Kim SM. Jung JH. 2014. Update of Digital Map by Using The Terrestrial LiDAR Data and Modified RANSAC. Journal of the Korean Society for Geospatial Information Science. 22(4): 3-11

박슬아. 유기윤. 2014. 수치지도 건물데이터의 매칭 기반 갱신 및 이력 데이터 생성. 한국측량학회지. 32(4-1): 311-318

Park SA. Yu KY. 2014. Updating Building Data in Digital Topographic Map Based on Matching and Generation of Update History Record. Journal of the Korean Society of Surveying, Geodesy, Photogrammetry and Cartography. 32(14-1) : 311-318

황진상. 윤홍식. 2014.국가기본도용 Hybrid 공간정보 모델 개발. 한국측량학회지. 32(4-1): 335-341

Hwang JS. Yun HS. 2014. Development of Hybrid Spatial Information Model for National Base Map. Journal of the Korean Society of Surveying, Geodesy, Photogrammetry and Cartography. 32(4-1): 335-341

염준호. 김용일. 2015. 계층적 매칭 기법을 이용한 수치지도 건물 폴리곤 데이터의 자동 정합에 관한 연구. 한국측량학회. 33(1): 45-52

Yeom JH. Kim YI. 2015. Automatic Matching of Building Polygon Dataset from Digital Maps Using Hierarchical Matching Algorithm. Journal of the Korean Society of Surveying, Geodesy, Photogrammetry and Cartography. 33(1):45-52

최윤수. 김재명. 2017. 지적재조사 측량을 통한 건축물 정보 구축방법 및 활용에 관한 기초연구. 한국지적학회지. 33(1) : 53-69

Choi YS. Kim JM. 2017. A Preliminary Study on Construction Method and Utilization of Building Information through Cadastral Re-survey. Journal of the Korean Society of Cadastre. 33(1) : 53-69

김은형. 2017. 신국가기본도 체계 연구. 국토지리정보원. 2017-05

Kim EH. 2017. A Study of New National Base Map System. National Geographic Information Institute. 2017-05

공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률 시행령 제18조 (지적현황측량) [인터넷] http://www.law.go.kr/lsSc.do?tabMenuId=tab18&query=%EA%B3%B5%EA%B0%84%EC%A0%95%EB%B3%B4#undefined

건축물 대장의 기재 및 관리 등에 관한 규칙 제12조 2항 [인터넷] http://www.law.go.kr/lsSc.do?tabMenuId=tab18&query=%EA%B1%B4%EC%B6%95%EB%AC%BC%20%EB%8C%80%EC%9E%A5#undefined

2018년 5월 04일 원고접수(Received)
2018년 6월 01일 1차심사(1st Reviewed)
2018년 6월 15일 2차심사(2st Reviewed)
2018년 6월 27일 게재확정(Accepted)

초 록

국가기본도 구축은 전국을 두 권역으로 나누어 2년 주기로 항공사진에 의한 수정도화를 실시하는 정시업무와 현지조사와 준공도면 등에 의하여 주요 변화 지형지물을 2주 이내에 수정하는 수시수정 업무로 이루어지며, 이 중 국가기본도 수시수정 지형자료추출 업무에 활용되는 부동산종합공부시스템(일사편리) 건물배치도의 경우 지역측지계 기반의 좌표체계로 세계측지계 기반 국가기본도에 활용할 경우 좌표변환오차가 위치오차에 포함되는 문제점을 가지고 있다. 또한 국가기본도는 수치지형도 건물 등록선인 건물 최외곽선(처마선)을 기준으로 등록하고 있고, 지적 및 건축 분야는 건물 중심선을 기준으로 등록하고 있어 건물 객체 관리기준이 불일치하고 있다. 이에 개선방법연구를 위해 부동산종합공부시스템(일사편리)건물배치도 위치에 직접 네트워크 RTK 측량을 실시하여 국가기본도 평면 도화위치 기준과 비교하여 문제점을 분석하였다. 이중 벽체와 처마의 차이가 있는 일반건축물의 경우 위치정보가 상이한 것 이외에 벽체와 처마의 차이만큼 건물 객체 비율에 차이가 있었다. 결론적으로 부동산종합공부시스템(일사편리) 건물배치도를 수시수정업무에 활용하기 위해서는 건물 중심선과 건물 최외곽선(처마선)의 이중레이어의 기초자료 제공이 필요하다 판단된다. 또한, 최신성 및 정확성을 동시에 확보 가능한 유기적인 지도갱신 프로세스에 대한 연구가 필요하다.

주요어 : 국가기본도, 부동산종합공부시스템(일사편리), 건물배치도, 네트워크 RTK 측량