

## 지적도 건물등록을 위한 타겟 TS 측량과 무타겟 TS 측량의 정확도 분석

홍성언\*

### Accuracy Analysis of Target TS Surveying and Non-target TS Surveying for Building Registration of Cadastral Map

Sung-Eon Hong\*

#### 요 약

지적공부 등록요소의 확대와 3차원 지적정보체계 구축을 통한 국민의 안정적인 소유권 보호 등을 위해서는 지적도에 건물경계선의 등록이 필요하다. 본 연구에서는 타겟 TS 측량방법과 무타겟 TS 측량 방법의 정확도 및 효율성에 대한 비교를 통하여 무타겟 TS 측량에 의한 건물경계선 등록의 효율성을 제시하고자 하였다. 연구결과, 타겟 TS 측량과 무타겟 TS 측량성과의 RMS오차가 X좌표는  $\pm 0.056\text{m}$ , Y좌표는  $\pm 0.043\text{m}$ 로 산출되어 무타겟 TS 측량성과의 높은 정확도를 확인할 수 있었다. 그리고 무타겟 TS 측량이 타겟 TS 측량에 비해 인원 및 관측시간 소요 면에서 효율적임을 알 수 있었다.

주요어 : 지적도, 건물경계선, 타겟 TS 측량, 무타겟 TS 측량

**ABSTRACT** : The building boundary should be registered in the cadastral map for the protection of property using the expansion of the registration items in the cadastral record and the construction of 3D-cadastral information system. In this study, the efficiency of registering the building boundary was suggested by non-target TS survey through the comparison between target TS and non-target TS survey about an accuracy and efficiency. At the result of this research, the RMSE of target TS and non-target TS survey is the X;  $\pm 0.056\text{m}$  and Y;  $\pm 0.043\text{m}$ . Therefore, non-target TS survey shows the high accuracy. Also, the non-target TS survey is more efficient cost on time and personnel than target TS.

**Keywords** : cadastral map, building boundary, target total station surveying, non-target total station surveying

---

\*청주대학교 복지토지정보학부 지적전공 전임강사(hongsu2005@cju.ac.kr)

## 1. 서론

오늘날 토지는 재산적 가치가 월등하여 권리의 한계를 정하는 경계를 무시하고서는 정보적 가치로 우수하다고 할 수 없다. 그러므로 토지정보는 지적과 함께 지형·지물의 위치가 지적도에 정확히 등록되었을 때 정보로서 우수성을 발휘하게 되는 것이다. 그러나 지적공부에 등록하고 있는 정보만을 볼 때 대장정보(속성정보)는 세지적 수준이고, 지적 도형정보는 토지경계만으로 구성되어 있어 증가하는 위치정보 수요에 부응하지 못하는 100년 전 수준의 정보에 불과하다. 즉, 지적공부에 등록된 정보가 절대적으로 부족하여 국정주의에 의거 토지정보를 제공하는 국가의 역할을 다하지 못하고 있다(최청인, 2004).

지적도의 다양한 등록 가능 정보 중에서 대표적으로 건물정보만 보더라도, 지적도에 정확한 건축물의 위치정보와 이에 따른 다양한 속성정보가 등록되고 있지 못함에 따라 건물의 표시에 관한 사항이 사실과 명확히 일치하지 못하는 사례가 발생하고 있다. 또한 건물등록제도의 기본적 요소인 건물의 위치적 가치를 파악할 수 있는 건물도면이 비치되지 못하여 토지의 분쟁이 빈발하며 국가나 지방자치단체의 공공계획수립에 있어서나 주민들의 각종 공사계획 시에 있어서도 많은 현황조사측량에 따른 비용과 시간이 소요되고 있다(오이균, 2004).

우리나라는 최근 복잡다기화 되어가는 토지이용의 효율적 관리와 한정된 국토자

원의 입체적 이용을 위해서 3차원 지적정보를 구축하고자 많은 노력을 기울이고 있다(대한지적공사, 2005; 서진희·홍성언, 2006). 그러나 현재 지적도에 건물정보 등 다양한 시설물에 대한 정보를 등록·관리하지 못하고 있어 3차원 지적정보 구축에 어려움을 겪고 있다. 따라서 지적공부 등록요소의 확대와 3차원 지적정보체계 구축 등을 통한 국민의 안정적인 소유권 보호를 위해서는 지적도에 건물경계선의 등록이 필요하다.

지적도에 건물을 등록하기 위한 대표적인 방법으로 항공사진측량 자료(수치지형도 및 수치정사영상)의 이용이나 직접 건물경계점을 측량하여 등록하는 TS(Total Station) 측량방법을 고려할 수 있다.

항공사진측량 자료(수치지형도)의 경우 건물의 지붕선이나 처마선 등을 도화한 데이터이다. 그러나 지적측량현황 측량에서는 건물의 외벽선을 측량하여 등록하는 방식을 취하고 있어 경계설정방법이 상이하다. 수치정사영상을 이용하는 방법도 고려할 수 있으나 이 방법 또한 정사영상 이미지 상에서 건물의 외벽선을 추출하기에는 한계성이 있다.

상기와 같은 문제로 인하여 현재 지적도에 건물경계선을 등록하는 방법으로 TS 측량 방법이 일반적으로 이용되고 있다. 지적측량 실무에서 역시 부분적으로 건물의 준공검사를 위해 TS 측량 방법으로 건물현황측량을 시행하고 있다.

TS 측량 방법은 과거 대상지점에 프리즘(타켓)을 세워놓고 대상점의 거리와 각을 측정하여 위치를 산정하였으나 최근에는 프리즘 없이 대상지점을 시준하고 이

에 위치를 산출하는 기법이 제시되고 있다. 그렇기 때문에 무타켓 TS 측량의 정확도만 검증된다면 기존 타켓 TS 측량에 의한 건물현황 측량보다 인원소요를 줄일 수 있고, 측량 작업시간 면에서도 효율성을 가져올 수 있을 것이다.

본 연구에서는 지적도에 효율적인 건물 경계선 등록을 위해 기존 타켓 TS 측량 방법과 무타켓 TS 측량 방법의 정확도를 상호 비교하여 봄으로써 무타켓 TS 측량에 의한 건물경계선 등록의 효율성을 제시하고자 한다.

## 2. TS 측량에 의한 지적도 건물등록

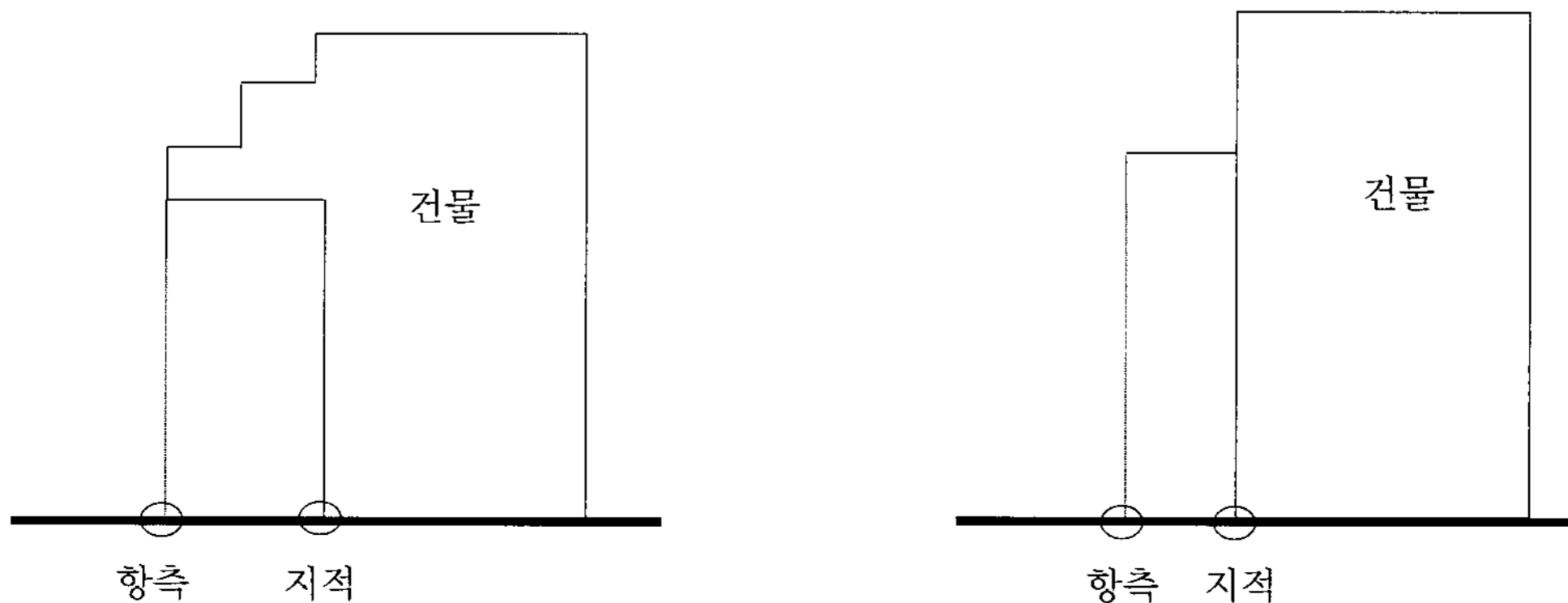
### 2.1 TS 측량에 의한 지적도 건물등록의 필요성

지적도에 건물경계선을 등록하기 위한 방법으로는 크게 항공사진측량 자료의 이용이나 직접 건물경계점을 측량하여 등록하는 지상측량 방법인 TS 측량방법을 고려할 수 있다. 항공사진측량 방법은 대단

위 지역을 효율적으로 측량할 수 있는 방법이다. 그래서 이러한 항공사진측량으로 획득된 데이터(수치지형도)를 이용하여 지적도에 건물경계선을 등록할 수 있다면 매우 효율적이다.

그러나 지적도 건물현황측량시 경계설정방법과 항공사진측량 자료의 경계설정 방법이 달라 현재로서는 건물등록에 이용하기에 어려움이 있다(서울시정개발연구원, 1997). 즉, [그림 1]과 같이 항공사진측량 자료의 경우 건물 경계선 도화시 건물의 지붕을 경계선으로 등록하나 지적도 건물현황 측량시에는 건물 외벽중심선을 등록하고 있기 때문에 차이가 발생한다. 그리고 건물의 처마부분 역시 항공사진측량 자료는 건물의 처마선을 등록하고 있고, 지적은 건물 외벽중심선을 등록하기 때문에 차이가 발생한다.

또한 지적도에 건물경계선을 등록하는 방법으로 항공사진측량 자료 중 수치지형도와 같이 벡터데이터가 아닌 래스터데이터 형태인 수치정사영상을 제작한 후 직접 건물의 외벽중심선을 추출하는 방법을 고려할 수 있다. 그런데 수치정사영상의



[그림 1] 항공측과 지적의 경계설정 방법의 차이

경우는 건물의 경사나 수동센서(passive sensor) 방식으로 인한 그림자의 영향 등으로 인하여 [그림 2]와 같이 대상건물 전면 두 곳의 외벽중심선은 육안으로 판독하여 등록할 수 있으나 건물전체의 외벽중심선을 정확하게 추출하여 등록하기에는 어려움이 있다.

따라서 항공사진측량 자료를 이용한 건물경계선의 등록은 현재로서는 무리가 있다. 다만 추후 지적도에 등록하는 경계선을 항공사진측량과 동일하게 건물의 지붕이나 처마 부분의 경계선을 등록할 수 있도록 관련 규정이 개정된다면 항공사진측량을 이용한 등록은 효율적일 것이다.

지상측량 방법인 TS 측량 방법은 항공사진측량과 같이 광범위한 지역을 측량할 경우는 효율성이 떨어지지만 도심지역이나 건물밀집지역에서 건물현황측량이나 일필지 측량에는 효율적이다. 예를 들면, 최근 TS 측량 방법과 팬컴퓨터를 연결하여 현장에서 실시간으로 전산화 도면을

가지고 측량하거나, 실시간으로 현장에서 지적도 작성이 가능하기 때문에 TS 측량 방법은 현재 폭넓게 이용되고 있다(이재혁, 2005). 그렇기 때문에 도심지를 제외한 기타지역에서는 건물경계선 측량이나 일필지 경계선 측량의 경우 새로운 기술을 많이 적용할 수 있으나 아직까지 도심지역에서는 지상측량 방법인 TS 측량이 가장 적합한 측량 방법으로 제시되고 있다(서철수, 2000). 따라서 현재까지 제시되고 있는 방법 중에서 지적도에 건물을 등록하기 위한 측량방법으로는 TS 측량 방법이 가장 효율적이다.

## 2.2 TS 측량 방법

TS 측량은 가시광선, 적외선, 레이저광선 및 극초단파 등의 전자기파를 이용하여 거리를 관측하는 방법이다. 또한 전자파거리관측기(EDM)와 각 관측기인 전자데오돌라이트와 마이크로컴퓨터의 조합



[그림 2] 수치정사영상

에 의해 각과 거리를 동시에 관측하고 내장된 마이크로프로세서에 의하여 수평거리, 연직거리 등 필요한 사항들의 실시간 계산뿐만 아니라 모든 데이터는 자동적으로 기록되어 야장이 필요 없으며 주 컴퓨터 등 다른 주변장치와 연결되어 후속 작업을 할 수 있는 측량방법이다. TS 측량은 전자파거리관측기와 각관측기인 데오돌라이트의 조합에 의한 각과 거리의 동시 관측과 소형 컴퓨터를 사용하며 3차원 좌표측량, 다각측량, 후방교회법, REM (Remote Elevation Measurement)측량 등 여러 가지 응용측량 방법이 있다. TS 측량은 관측 중 아지랑이 등의 기후에 대한 영향을 받을 경우 측정치의 변경을 막기 위해 본체에서 자동적으로 재측정 된다. 거리측정은 수평거리(HD), 연직거리(VD), 사거리(SD)를 자유로이 관측할 수 있으며 좌표점 및 표고의 관측이 가능하다. [그림

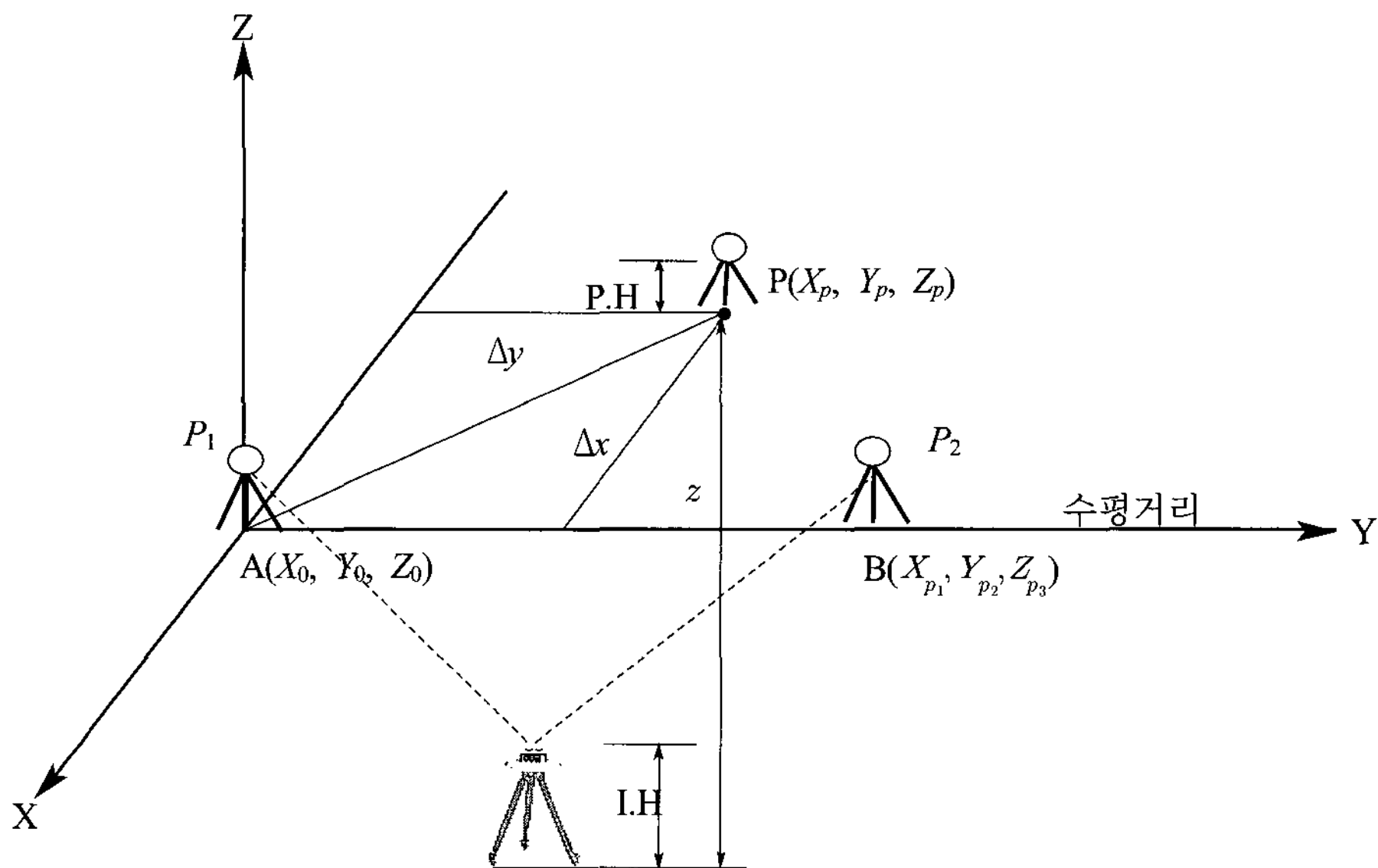
3]과 같이 기지점의 좌표에 기계를 세우고 미지점의 좌표를 구할 수 있다(최한영, 2004).

여기서, AB 측선의 방위각은  $\theta$ 이며, BA의 방위각은  $180^\circ - \theta$ 가 된다. 입력된 기계 점의 좌표, 설정된 방위각, 미지점의 수평각과 연직각 그리고 거리가 관측되면 미지점(B)의 좌표는 다음 식에 의해서 계산될 수 있다.

$$\begin{aligned} X' &= X_0 + S \times \sin \theta \\ Y' &= Y_0 + S \times \cos \theta \\ Z' &= Z_0 + I.H + z - P.H \end{aligned}$$

여기서,  $X_0, Y_0, Z_0$  : 기계점 좌표,  
 $S$  : 사거리,  $\theta$  : 방위각,  
 $I.H$  : 기계고,  $P.H$  : 반사경고

이러한 TS 측량은 기존에는 대상 건물



[그림 3] TS 측량의 좌표 측정방법

측점에 프리즘을 세워 놓고 TS 장비와 프리즘 간의 거리와 각을 산출하여 위치를 결정하였으나 최근에는 프리즘 없이도 측정할 수 있는 무타켓 TS 측량 기술이 도입되고 있다. 그렇기 때문에 무타켓 TS 측량의 정확도와 안정성만 검증된다면 타켓 TS 측량 방법보다 효율적일 것이다. 즉, 1인이 측량작업을 할 수 있어 인원소요를 줄일 수 있고, 작업시간 역시 프리즘 거치나 이동에 소요되는 시간을 단축할 수 있기 때문에 효율적인 측량 방법이 될 수 있다.

### 3. 실험 및 분석

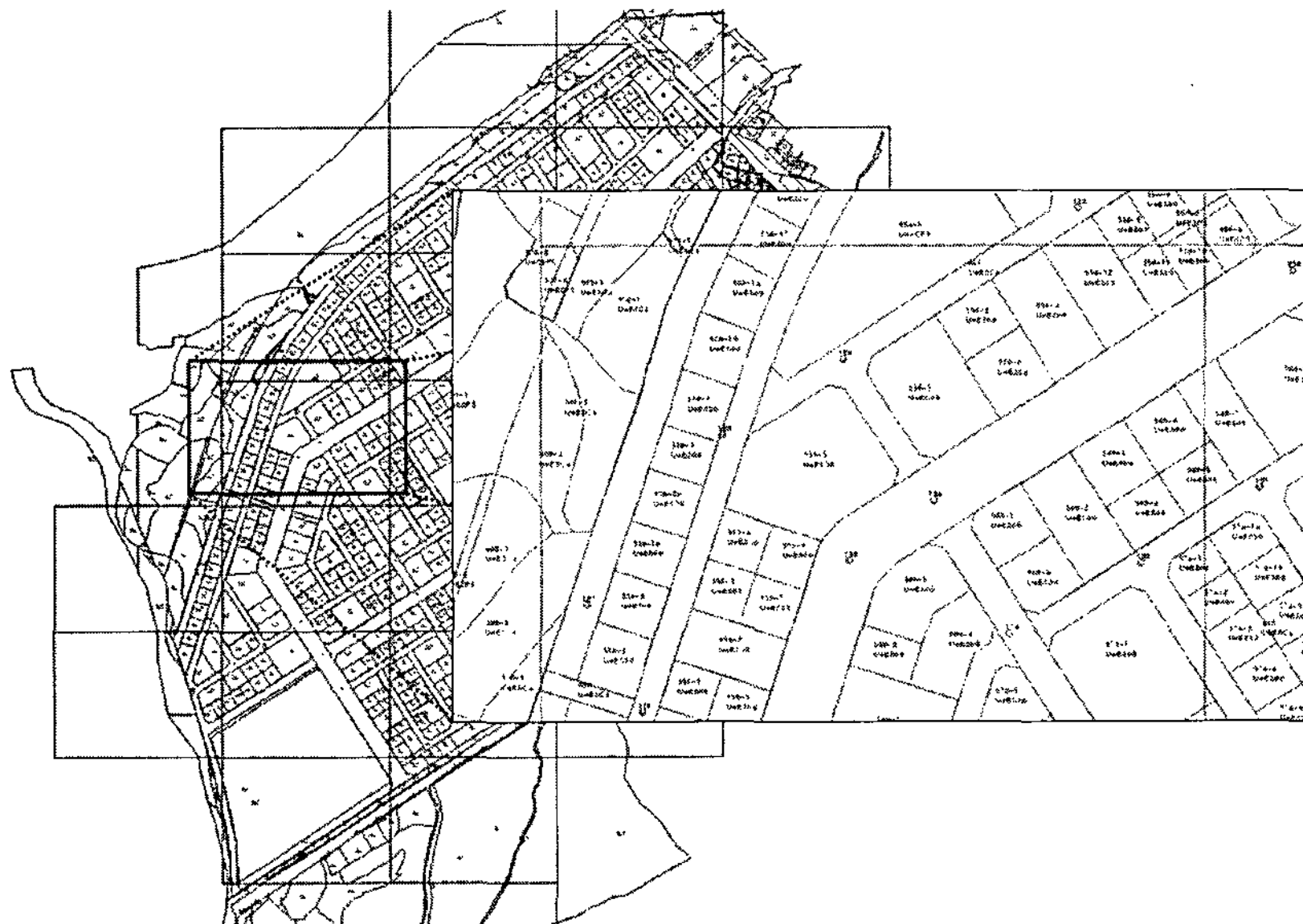
#### 3.1 연구지역 선정 및 관측

연구에서는 타켓 TS 측량과 무타켓 TS

측량의 정확도를 비교하여 보고자 연구지역으로 충북 증평군 증평읍 초중리 일부 지역을 연구지역으로 선정하였다[그림 4]. 연구지역은 최근에 택지개발이 이루어진 수치지적시행지역이다. 그렇기 때문에 주위 도근점들의 보존 상태가 양호하고, 적정 수의 도근점들이 매설되어 있다. 따라서 정확한 성과의 산출과 이를 통한 타켓 TS 측량과 무타켓 TS 측량의 정확한 성과 비교가 이루어질 수 있을 것이다.

기존 단독주택 같은 경우 대문이나 담장 등의 구조물로 인하여 건물 외벽선으로 접근하기 어려운 경우가 많다. 그래서 연구지역은 건물 외벽선에 접근이 용이한 다세대 주택 및 공동주택 지역으로 선정하였다.

선정된 연구지역에 대하여 관측을 시행하였다. 관측은 타켓 TS 측량과 무타켓 TS 측량의 정확한 성과 비교를 위해 기



[그림 4] 연구대상 지역

존 성과를 이용하지 않고 직접 현장에서 타켓 TS 측량과 무타켓 TS 측량을 동시에 시행하였다. 즉, 동일한 건물 벽면에 대하여 프리즘을 거치하고 측량하고, 다시 프리즘을 제거한 후 무타켓으로 측량을 시행하였다. 건물은 대략 12동 정도였고, 관측 점수는 총 85점이었다.

관측시 기존 도근점은 일필지 측량을 위한 도근점을 매설하여 놓았기 때문에 건물 측량을 위해서는 보조도근점이 필요하였다. 그래서 건물 뒷면을 측량할 때 필요에 따라 보조도근점을 설치한 후 관측

을 시행하였다. [그림 5]는 대상지역의 관측 건물 및 관측 모습을 나타낸 것이다.

관측장비는 현재 지적실무에서 지적건물 현황 측량에서 이용하고 있는 SET230RK3 장비를 이용하였다. 대상 장비의 경우 타켓과 무타켓 관측이 가능한 장비이다. 그렇기 때문에 효율적인 관측과 통일적인 관측성과의 비교가 가능할 것이다. 관측에 사용된 장비 제원은 <표 1>과 같다.

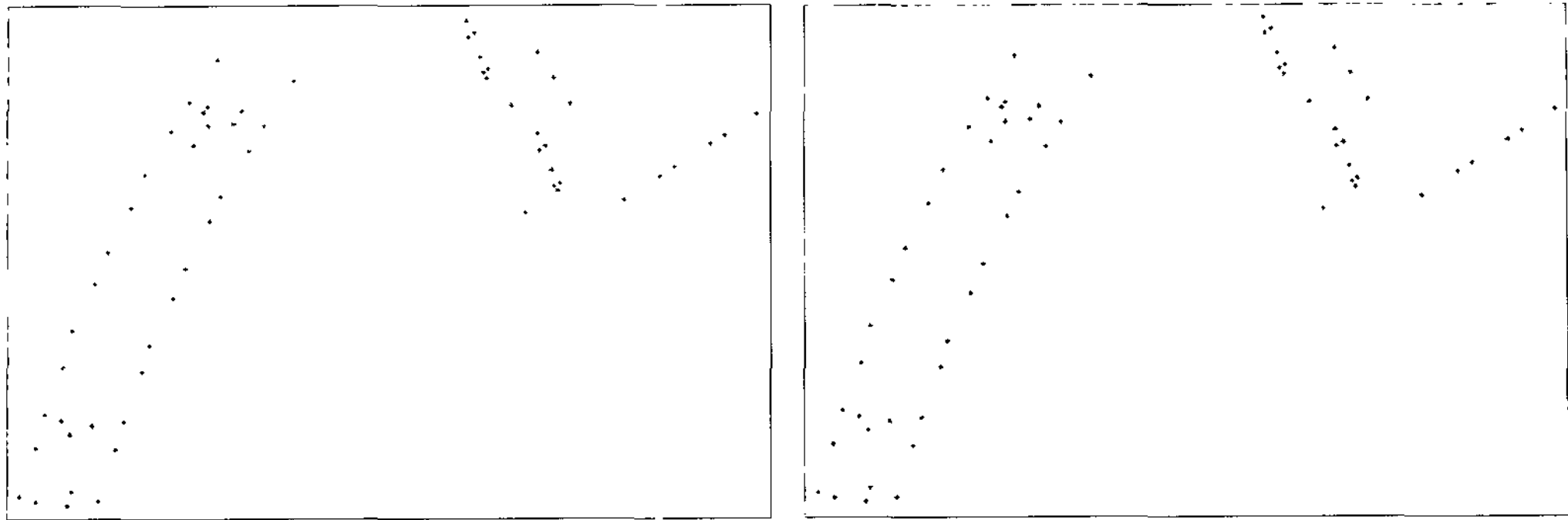
[그림 6]에서 좌측은 타켓 TS 측량으로 취득된 측정 점들이고, 우측은 무타켓 TS 측량으로 취득된 측정 점들이다.



[그림 5] 연구대상지역의 관측시행 모습

<표 1> TS 장비 제원

구 분		내 용
망원경배율		30×
최소 표시		1"5"
측각부정도		2"
측 거 부		변조직 근적외 레이저광, 레이저 다이오드, Coaxial optics
측정범위	무타켓	0.3~350m
	반사시트타켓	1.3~500m
	프리즘	1.3~6,000m
측정정도	무타켓	±(3+2ppm × D)mm
	반사시트타켓	±(3+2ppm × D)mm
	프리즘	±(3+2ppm × D)mm



[그림 6] 관측된 타겟 측정점(좌) 무타겟 측정점(우)

### 3.2 결과분석 및 고찰

타겟 TS 측량과 무타겟 TS 측량으로 취득된 좌표는 총 85점이다. 이를 연구에서는 RMS오차를 산출하여 비교 분석하였다. RMS오차는 <표 2>와 같이 X좌표가  $\pm 0.056m$ , Y좌표가  $\pm 0.043m$ 로 산출되어 무타겟 TS 측량 역시 타겟 측량성과에 비교하여 정확도가 높은 것으로 분석되었다.

현재 건물현황측량 즉, 건물경계선 측량 성과에 대한 허용오차 범위는 아직까지 지적법에 규정되어 있지 않다. 다만 일필지 측량 성과에 대한 것을 규정하고 있는데 연구지역과 같이 수치지적시행 지역에서는 성과 인정범위를 15cm로 규정하고 있다. 이 기준을 이용하여 본 다면, 연구대상 지역의 건물경계선 측량 성과의 X, Y좌표 연결오차를 계산해 보면 대략 6cm 정도가 산출됨으로 허용오차 범위가 이내인 것을 알 수 있다. 따라서 무타겟 TS 측량으로도 높은 정확도로 건물경계선 측량이 가능한 것으로 분석된다.

타겟 TS 측량의 경우 프리즘 거치에 따른 프리즘의 영점보정이나 기타 계통오차에 대한 보정이 필요하고, 건물 모서리나

벽면에 정확하게 일치시켜 프리즘을 거치할 수 없는 한계가 있다. 따라서 기존 타겟 TS 측량의 이러한 계통오차 요인을 고려한다면 연구에서 산출된 두 측량 방법 간 성과의 차이는 보다 더 작아질 것으로 판단된다.

위의 분석결과와 같이 타겟 TS 관측성과나 무타겟 TS 관측성과는 많은 차이를 보이지 않는다. 그리고 무타겟 측량의 경우 프리즘을 거치하기 위한 인원이 소요되지 않는다. 즉, 1인이 건물경계선 측량을 할 수 있기 때문에 타겟 측량에 비하여 효율적이다. 또한 프리즘 거치에 소요되는 시간이나 측량 보조자의 프리즘 거치 이동 시간 소요를 줄일 수 있기 때문에 건물현황 측량시 매우 효율적이다. 일반적으로 건물현황측량 작업시 [그림 7]과 같이 건물 주위 장애물들에 의하여 건물 외벽선으로 접근하기 어려운 경우가 많이 발생한다. 무타겟 TS 측량의 경우 건물 외벽선에 직접적인 접근 없이도 측량이 가능하기 때문에 이러한 부분에서도 기존 타겟 TS 측량보다 강점이 있다.

따라서 지적도에 건물경계선 등록을 위한 건물현황 측량이나 향후 지적재조사사



지적도 건물등록을 위한 타켓 TS 측량과 무타켓 TS 측량의 정확도 분석

<표 2> 타켓 TS 관측 좌표와 무타켓 TS 관측 성과 비교

구분	타켓 TS 관측 성과		무타켓 TS 관측 성과		ΔX	ΔY
	X	Y	X	Y		
1	364345.978	250655.090	364346.010	250655.136	-0.032	-0.046
2	364356.730	250658.689	364356.709	250658.662	0.021	0.027
3	364359.897	250649.069	364359.899	250649.141	-0.002	-0.072
4	364355.191	250647.493	364355.142	250647.485	0.049	0.008
5	364357.077	250641.767	364357.028	250641.759	0.049	0.008
6	364346.974	250638.462	364346.972	250638.469	0.002	-0.007
7	364345.831	250641.915	364345.834	250641.939	-0.003	-0.024
8	364347.060	250642.326	364347.081	250642.333	-0.021	-0.007
9	364344.948	250648.531	364344.944	250648.550	0.004	-0.019
10	364347.892	250649.468	364347.890	250649.481	0.002	-0.013
11	364362.574	250660.424	364362.589	250660.476	-0.015	-0.052
12	364373.137	250664.364	364373.149	250664.361	-0.012	0.003
13	364376.630	250654.858	364376.640	250654.861	-0.010	-0.003
14	364371.947	250653.115	364371.885	250653.125	0.062	-0.010
15	364374.014	250647.489	364373.980	250647.475	0.034	0.014
16	364364.067	250643.783	364364.072	250643.787	-0.005	-0.004
17	364362.800	250647.254	364362.794	250647.199	0.006	0.055
18	364363.951	250647.683	364363.969	250647.636	-0.018	0.047
19	364361.706	250653.794	364361.712	250653.755	-0.006	0.039
20	364364.612	250654.876	364364.625	250654.839	-0.013	0.037
21	364378.471	250665.783	364378.574	250665.841	-0.103	-0.058
22	364388.539	250670.850	364388.528	250670.845	0.011	0.005
23	364393.047	250661.781	364393.037	250661.776	0.010	0.005
24	364388.704	250659.583	364388.677	250659.592	0.027	-0.009
25	364391.371	250654.218	364391.358	250654.227	0.013	-0.009
26	364381.688	250649.416	364381.864	250649.500	-0.176	-0.084
27	364380.049	250652.728	364380.225	250652.812	-0.176	-0.084
28	364381.226	250653.267	364381.402	250653.351	-0.176	-0.084
29	364378.327	250659.098	364378.502	250659.185	-0.175	-0.087
30	364381.098	250660.489	364381.207	250660.544	-0.109	-0.055
31	364394.665	250673.507	364394.693	250673.516	-0.028	-0.009
32	364404.651	250678.700	364404.645	250678.691	0.006	0.009
33	364409.279	250669.691	364409.297	250669.636	-0.018	0.055
34	364404.770	250667.353	364404.724	250667.265	0.046	0.088
35	364407.508	250662.023	364407.463	250661.934	0.045	0.089
36	364397.984	250657.068	364398.029	250657.078	-0.045	-0.010
37	364396.288	250660.279	364396.334	250660.289	-0.046	-0.010
38	364397.738	250661.061	364397.783	250661.070	-0.045	-0.009
39	364394.685	250666.813	364394.731	250666.822	-0.046	-0.009
40	364397.435	250668.287	364397.463	250668.295	-0.028	-0.008
41	364409.784	250681.083	364409.784	250681.083	0.000	0.000
42	364419.393	250686.970	364419.396	250686.952	-0.003	0.018
43	364424.718	250678.391	364424.691	250678.378	0.027	0.013

<표 2> 타켓 TS 관측 좌표와 무타켓 TS 관측 성과 비교(계속)

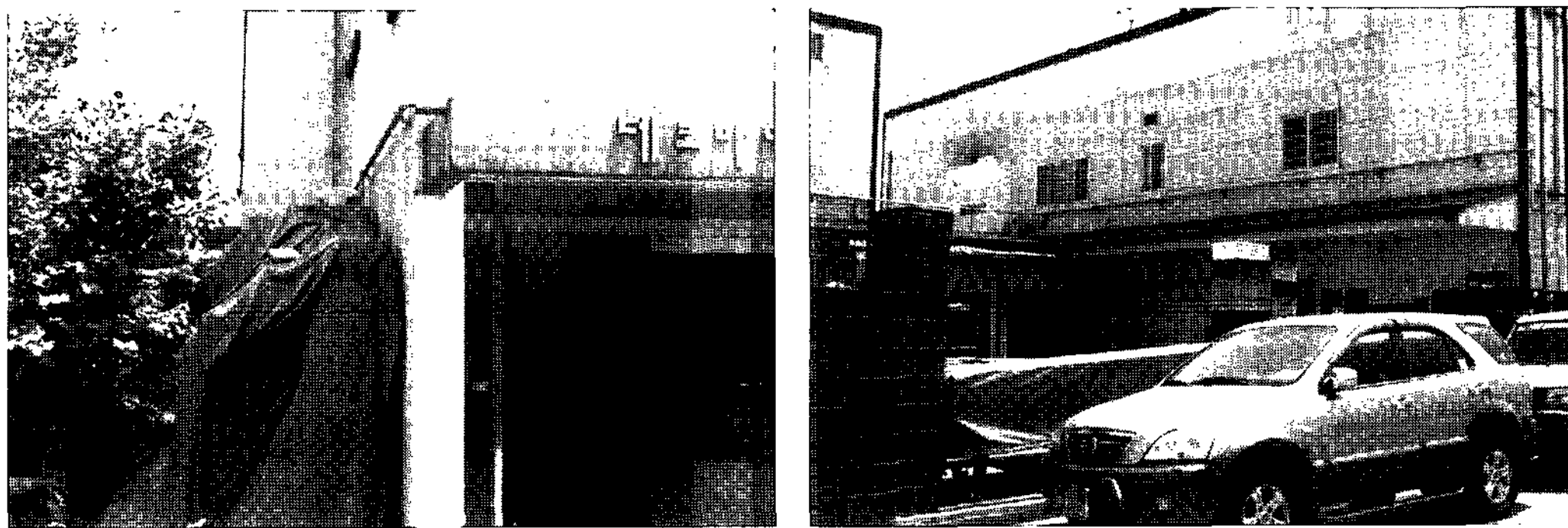
구분	타켓 TS 관측 성과		무타켓 TS 관측 성과		ΔX	ΔY
	X	Y	X	Y		
44	364420.563	250675.338	364420.532	250675.372	0.031	-0.034
45	364423.560	250670.614	364423.546	250670.643	0.014	-0.029
46	364414.342	250664.986	364414.403	250665.033	-0.061	-0.047
47	364412.438	250668.143	364412.479	250668.110	-0.041	0.033
48	364413.559	250668.832	364413.691	250668.873	-0.132	-0.041
49	364410.185	250674.401	364410.257	250674.406	-0.072	-0.005
50	364412.846	250676.028	364412.901	250676.062	-0.055	-0.034
51	364424.655	250690.244	364424.669	250690.251	-0.014	-0.007
52	364434.254	250696.370	364434.215	250696.350	0.039	0.020
53	364439.736	250687.891	364439.631	250687.852	0.105	0.039
54	364435.608	250684.739	364435.516	250684.787	0.092	-0.048
55	364438.623	250680.176	364438.585	250680.145	0.038	0.031
56	364429.527	250674.281	364429.497	250674.406	0.030	-0.125
57	364427.587	250677.385	364427.618	250677.391	-0.031	-0.006
58	364428.720	250678.118	364428.759	250678.122	-0.039	-0.004
59	364425.160	250683.664	364425.189	250683.665	-0.029	-0.001
60	364427.788	250685.337	364427.839	250685.328	-0.051	0.009
61	364406.197	250745.664	364406.219	250745.690	-0.022	-0.026
62	364410.861	250752.444	364410.813	250752.490	0.048	-0.046
63	364411.849	250751.714	364411.854	250751.841	-0.005	-0.127
64	364412.612	250752.909	364412.604	250752.894	0.008	0.015
65	364415.221	250751.233	364415.227	250751.225	-0.006	0.008
66	364419.365	250748.639	364419.382	250748.582	-0.017	0.057
67	364420.304	250750.018	364420.301	250750.002	0.003	0.016
68	364422.953	250748.306	364422.899	250748.332	0.054	-0.026
69	364428.827	250742.525	364428.765	250742.584	0.062	-0.059
70	364434.608	250737.310	364434.600	250737.301	0.008	0.009
71	364435.890	250736.544	364435.873	250736.497	0.017	0.047
72	364436.573	250737.608	364436.570	250737.595	0.003	0.013
73	364439.196	250735.928	364439.193	250735.917	0.003	0.011
74	364443.344	250733.289	364443.346	250733.281	-0.002	0.008
75	364444.265	250734.686	364444.274	250734.687	-0.009	-0.001
76	364446.928	250732.997	364446.822	250733.075	0.106	-0.078
77	364440.206	250748.081	364440.190	250748.100	0.016	-0.019
78	364434.848	250751.481	364434.864	250751.487	-0.016	-0.006
79	364429.235	250755.046	364429.249	250755.038	-0.014	0.008
80	364408.950	250766.471	364408.960	250766.482	-0.010	-0.011
81	364413.910	250774.214	364413.877	250774.155	0.033	0.059
82	364415.845	250777.253	364415.852	250777.264	-0.007	-0.011
83	364420.805	250784.958	364420.743	250784.872	0.062	0.086
84	364422.656	250787.911	364422.665	250787.939	-0.009	-0.028
85	364427.069	250794.807	364427.045	250794.740	0.024	0.067
RMSE					±0.056	±0.043

시 건물경계선 등록 측량 아니면 3차원 지적정보 구축시 건물등록 측량에 있어서 무타켓 TS 측량을 이용할 경우 기존 타켓 TS 측량보다 인원소요나 작업시간 면에서 효율성을 확보할 수 있을 것이다. [그림 8]은 무타켓 TS 측량으로 취득된 성과에 대하여 결선처리하여 지적도에 건물경계선을 등록한 모습이다.

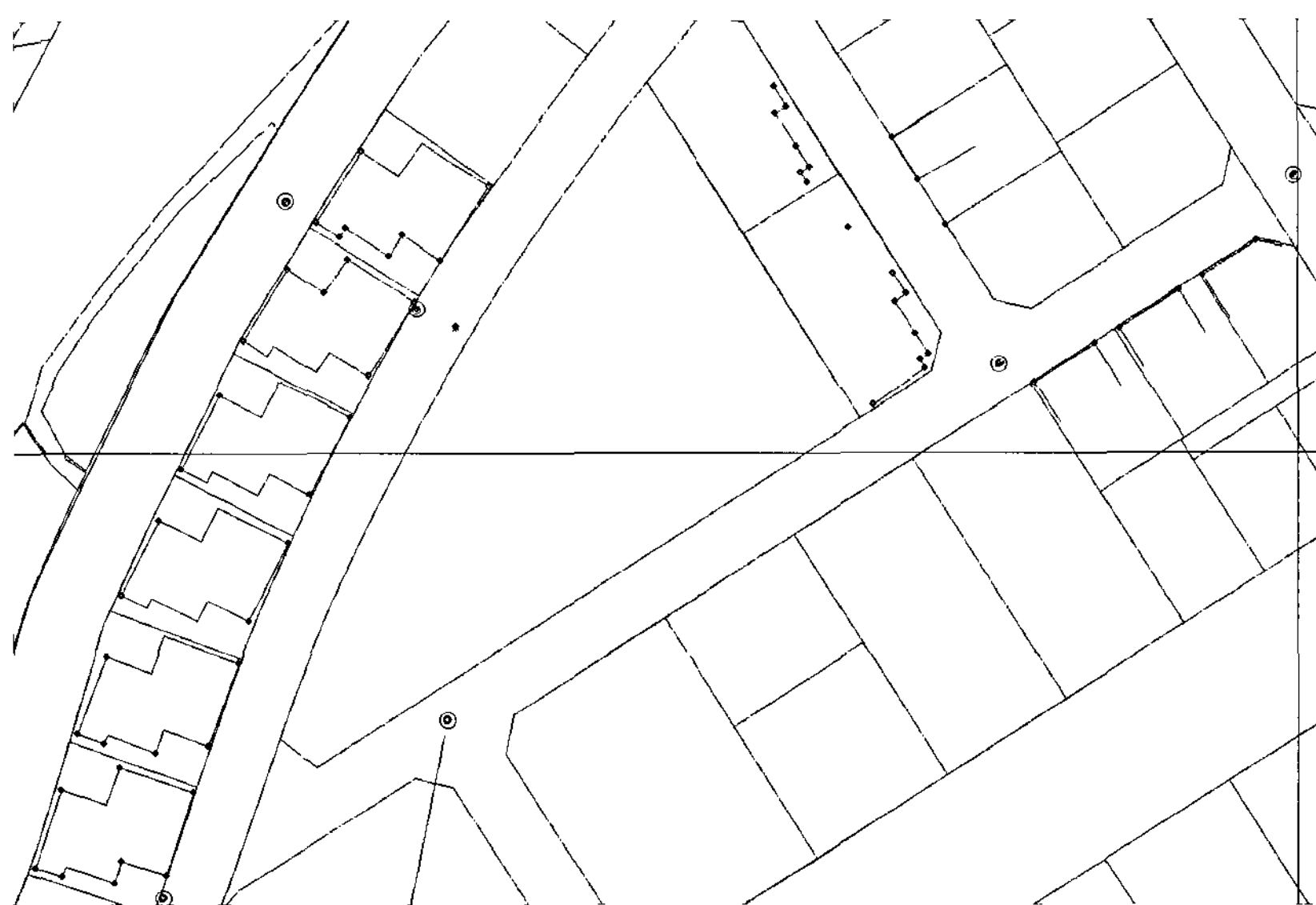
#### 4. 결 론

연구에서는 지적도에 효율적인 건물경계선 등록을 위해 기존 타켓 TS 측량방법과 무타켓 TS 측량 방법에 대하여 정확도를 비교 분석하여 보았다. 연구결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

연구지역을 선정하고 연구지역에 대하



[그림 7] 건물경계선 주변 장애물에 의한 접근 곤란 지역



[그림 8] 무타켓 TS 측량에 의한 지적도 건물경계선 등록

여 타켓 TS 측량과 무타켓 TS 측량을 동시에 시행한 후 취득된 좌표값을 상호 비교분석 하였다. 관측은 총 85점을 측량하였다. 타켓 TS 측량과 무타켓 TS 측량으로 취득 좌표에 대하여 RMS오차를 산출하여 비교 분석한 결과 X좌표가  $\pm 0.056m$ , Y좌표가  $\pm 0.043m$ 로 산출되어 무타켓 TS 측량의 성과가 타켓 TS 측량 방법과 유사함으로 알 수 있었다.

무타켓 TS 측량의 경우 기존 프리즘을 거치하고 측량하는 방법보다는 인원 최대 절반으로 줄일 수 있고, 측량 보조자의 프리즘 거치 및 경계점의 이동 시간을 줄일 수 있기 때문에 경제적인 측량 방법이 될 수 있다. 따라서 지적도 건물경계선 등록을 위한 건물현황 측량이나 향후 3차원 지적정보 구축을 위한 도심지역에서의 건물 경계선 등록 측량 또는 지적재조사 시 도심지역의 건물경계선 등록을 위한 측량에 매우 효율적일 것으로 기대된다.

또한 무타켓 TS 측량은 프리즘의 거치에 따른 별도의 오차보정이 필요 없기 때문에 현행 TS 측량에 의한 건물현황측량보다 더 높은 정확도로 건물경계선 측량이 가능하다. 따라서 최근 시행하고 지적 건물현황측량시 무타켓 TS 측량의 활용을 증대시킬 필요가 있다.

본 연구에서는 소규모 지역에 대하여 무타켓 TS 측량에 대한 정확도와 효율성을 분석하여 보았으나 향후 연구에서는 보다 광범위한 지역을 대상으로 정확도와 안정성에 대한 검증이 필요할 것으로 사료된다.

## 참고문헌

- 대한지적공사, 2005, “U-지적을 위한 3차원 디지털 지적제도 도입”.
- 서울시정개발연구원, 1997, “서울시 지적 및 도시계획자료의 GIS 활용 방안”.
- 서진희·홍성언·박수홍, 2006, “국내지적제도에 적합한 3차원 지적 데이터 모델 연구”, 국토지리학회, 지리학연구 제40권 제3호, pp. 433-447.
- 서철수, 2000, “GPS와 TS의 병용에 의한 지적 측량기법 연구”, 한국지적학회지 제16권 제1호, pp. 69-81
- 오이균, 2004, “효율적 건물등록을 위한 삼차원정보지적도 모형 구축에 관한 연구”, 강원대학교 대학원 박사학위 논문, p. 36.
- 이재혁, 2005, “전자평판에 의한 지적측량 방법 연구”, 인하대학교 공학대학원 석사학위 논문, pp. 38-41.
- 최청인, 2004, “지적공부상 등록요소의 확대에 관한 연구”, 대한지적공사, 학술지 지적 제34권 제3호, pp. 83-84.
- 최한영, 2004, “지적불부합지정리의 효율성 제고를 위한 지적측량기법에 관한 연구”, 조선대학교 대학원 박사학위 논문, pp. 34-36.