

# PBLIS 데이터를 이용한 토탈측량시스템의 정확도 분석

## A Study on Accuracy of the Total Surveying System with PBLIS Data

김감래<sup>1)</sup> · 라용화<sup>2)</sup> · 박 준<sup>3)</sup>

Kim, Kam Lae · Ra, Yoong Hwa · Park, Jun

### Abstract

The tasks in the cadastral field are being carried out by the aid of Parcel Based Land Information System which is equipped with both graphical and textual information acquired by the Cadastral Map Computerization Project. This have the purpose to present efficient surveying method as analyzing the accuracy about the field map We can also avoiding the drafting error caused by graphical cadastral and technical error including scale and contraction error as inverting an existing surveying system to the computer surveying system with this data.

### 요 지

지적 분야는 지적도면전산화사업의 일환으로 수치화된 도형정보와 대장정보를 PBLIS에 탑재하여 업무를 수행하고 있고, 이 데이터를 이용해서 현행 측판측량체계를 전자측판측량체계로 전환함으로써 도해지적에서 발생하는 제도오차, 축척오차 및 지적도면의 신축오차 등의 기술적인 오차와 측량을 할 때마다 측량사에 따른 개인오차가 제거됨은 물론 실측도에 대한 정확도를 분석하여 효율적인 측량방법을 제시하는데 그 목적이 있다.

핵심용어(Keywords) : PBLIS, 토탈측량시스템, 토탈스테이션, Pen컴퓨터

## 1. 서 론

현재 사용되고 있는 지적도면의 대부분은 1910년대에 토지조사사업 당시 평판측량방법에 의하여 도해적으로 작성된 도면과 1980년대 이후 수치지적측량방법에 의하여 작성된 수치지적부가 있다. 이러한 지적제도는 현재에 이르기까지 6·25전란 이후 분·소실되어 복구한 도면과 오손·마멸로 재작성된 도면이 혼재되어 있고 보존에 따른 도면의 신축, 훼손 및 산발적인 이동측량으로 인한 오차누적으로 인하여 경계 분쟁 등 많은 문제점을 내포하고 있다. 따라서 최근에는 토지에 대한 세밀하고 다양한 입체적인 토지정보를 요구하고 있어 현재의 지적도면으로는 토지정보의 부족과 정확성의 한계 때문에 사용자의 요구사항을 충족할 수 없으므로, 이러한 문제를 해결하기 위하여 토지정보시스템(GIS)에 관심을 기울이게 되었다(대한지적공사, 『종합토지정보시스템 구축사업 추진』, 1995).

GIS는 1960년대에 컴퓨터 기술의 지원과 더불어 사회적 제적 필요에 의하여 캐나다에서 처음 시작되어 1970년대부터 미국을 중심으로 그 활용이 활발하게 진행되어 왔으며, 1980년대에 들어와 세계 각국으로 GIS가 확산된 시기라고 할 수 있다.

우리나라에는 1990년대 초반에 GIS가 들어와 비약적인 발달로 그 의존도가 높아지고 있을 뿐만 아니라 각 분야의 발전 속도 또한 그 어느 시기와 비교할 수 없을 정도로 빨라지고 있다.

지적분야에서는 이미 1980년도에 행정전산망사업의 하나로 지적전산사업을 추진, 토지(임야)대장을 전산화한 부동산 관리업무를 개발함으로써 전국을 하나의 네트워크로 형성하여 1990년 4월부터 온라인으로 실시간 자료를 제공하고 있다. 완료된 토지(임야)대장은 속성정보로서 활용되고 있는 반면에 전국토의 대부분이 도해지적으로 지적도면은 전산화되어 있지 않아 컴퓨터로 처리할 수 없는 실정에 있

1) 정회원 · 명지대학교 토목공학과 교수(E-mail:Kam@mju.ac.kr)  
2) 정회원 · 명지대학교 토목공학과 박사과정(E-mail:yhar@kcsc.co.kr)  
3) 정회원 · 명지대학교 토목공학과 석사과정(E-mail:pj76321@empal.com)

었다. 그러므로 대장에 대한 문자정보에 걸맞는 도형정보에 대한 서비스 제공을 위하여 1991년에 경남 창원원에서 필지 중심토지정보시스템(PBLIS : Parcel Based Land Information System) 실험사업을 시작으로 1996년 8월에 개발에 착수한 PBLIS가 4년여의 기간에 걸쳐 개발이 완료됨으로서 토지에 대한 종합적인 정보를 제공할 수 있는 전기를 마련하였다(대한지적공사, 『지적측량계산(PBLIS)』, 2003).

이로 인하여 데이터베이스를 구축하고자 1999년부터 2003년 말까지 5개년 계획으로 지적도면전산화사업을 수행하여 전국 74만 8000여장의 지적(인야)도를 디지털화한 데이터를 속성처리해서 PBLIS에 탑재하고 있다.

본 연구는 구축된 데이터를 이용하여 현행 측판측량체계를 전자측판측량체계로 전환함으로써 도해지적에서 발생하는 제도오차, 축척오차 및 지적도면의 신축오차 등의 기술적인 오차와 측량을 할 때마다 측량사에 따른 개인오차가 제거됨은 물론 실측도에 대한 정확도를 분석하여 효율적인 측량방법을 제시하는데 그 목적이 있다.

## 2. 토탈측량시스템 구성 및 구현

### 2.1 시스템 구성

시스템은 Windows계열중 가장 안정적이라고 판단된 Windows2000을 선택하였으며, 인터넷 통신을 하기 위해 인터넷 사업자의 공중망 서비스를 이용하였다.

Cad엔진은 Kolba소프트사의 VeCAD 5.2를 사용하였고, 사용자 인터페이스의 구성 즉, 커스터마이징에는 Delphi 6.0과 SDL컴포넌트를 사용하였다.

또한 Ftp서버와의 연결을 위해 Ftp모듈을 삽입하여 서버와 클라이언트간의 파일전송에 이용하였다.

Frame 구성은 업무의 특수성을 고려하여 엔진에서 제공하는 기본 Frame을 무시하고 새로운 Layout을 정의하였다.

그림 1의 Frame Layout을 보면 입력되는 모든 데이터들을 표현하는 Map Frame있고, 좌측의 Tool Frame에는 설정, 관측 및 조정 컨트롤바가 있는 Frame이다. Status Bar에는 장비와의 연결 정보 등의 상태를 나타내고, 기타 Frame들은 동적으로 다이어로그를 생성한다.

### 2.2 시스템 구현

PBLIS의 공부관리시스템에서 추출한 측량준비파일을 그림 2의 시스템 메인 화면상에 표현하고 확대, 축소하는 기능, 부가적으로 축척을 선택하고 조감을 보는 등의 일련의 작업을 할 수 있으며, 측량에 필요한 4점교차, 폴리곤작

업, 지거측량 등의 기능이 있다.

장비에 대한 데이터 입력 내용은 Status Bar를 통해 실시간 파악이 가능하고 기능창으로 일원화하였으며, 지적대장

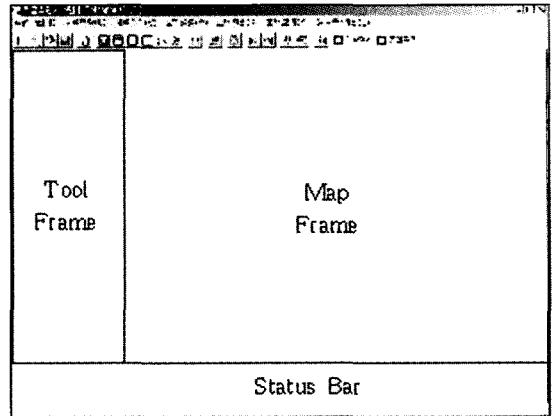


그림 1. Frame Layout

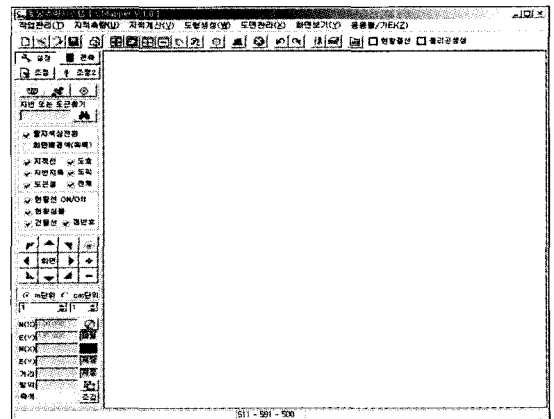


그림 2. 시스템 메인 화면

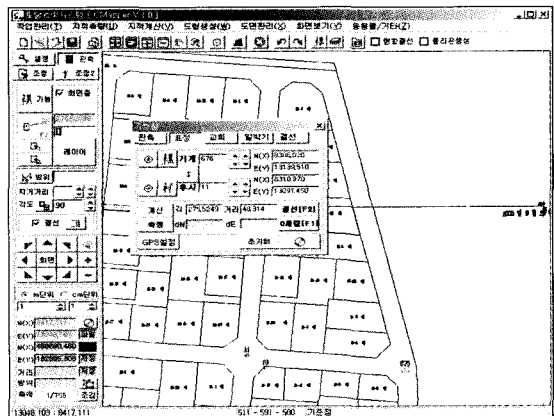


그림 3. 표정 화면

정보창을 통하여 각 필지별 지적대장정보를 조회할 수 있다.

현지 관측을 수행하기 위하여 PBLIS 데이터를 복사한 Pen 컴퓨터와 토탈스테이션을 연결하여 지적도를 띄운 다음 그림 3과 같이 표정탭에서 기계점과 후시점을 설정, 관측탭에서 기지사해를 하여 실측도를 편집한다.

지적도를 고정시키고 편집한 실측도를 m단위와 cm단위를 지정하여 상·하·좌·우로, 특정한 기준점을 선택해서 도단위와 분단위로 좌·우측으로 회전, 조정하므로써 실측도를 지적도에 부합시킨다.

### 2.3 토탈측량시스템과 PBLIS의 관계

토탈측량시스템은 정확한 지적기준점체계로 구축된 기준점에서 현지측량을 실시하여 취득한 데이터를 처리, 저장 및 응용을 유·무선 체계로 효율적으로 관리하며 한번 관측된 데이터를 차후 연계해서 관측할 수 있는 시스템이다.

또한 지적도면전산화사업의 일환으로 수치화된 도형정

보와 대장정보를 PBLIS에 탑재한 데이터를 이용해서 토탈스테이션과 Pen컴퓨터를 연결하여 현행 측관측량체계를 전자측관측량체계로 전환함으로써 지적측량 업무를 현장에서 실시간으로 처리하고, 편집작업을 거쳐 지적측량 성과작성시스템에서 필요한 도면을 출력할 수 있는데, 토탈측량시스템과 PBLIS의 관계는 그림 4와 같다(대한지적공사, 『현장측량실습(Pen컴퓨터)』, 2003).

### 3. 현지측량

본 연구의 시험지역은 입지조건이 양호한 경기도 수원시 권선구 고등동 16-1번지(축척 1/600) 일원으로 최신장비인 토탈스테이션(GTS313)과 프로그램(CMapper)이 설치되어 있는 Pen컴퓨터를 연결하여 현지측량을 하였다. 토탈스테이션으로 도근점에서 담장과 도로 경계석을 관측하고, 내부 필계점은 도선법으로 관측하였으며, 정도를 높이고

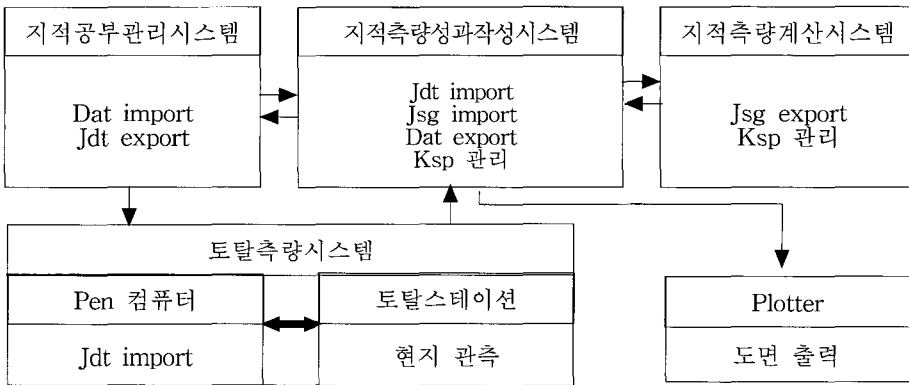


그림 4. 토탈측량시스템과 PBLIS의 관계

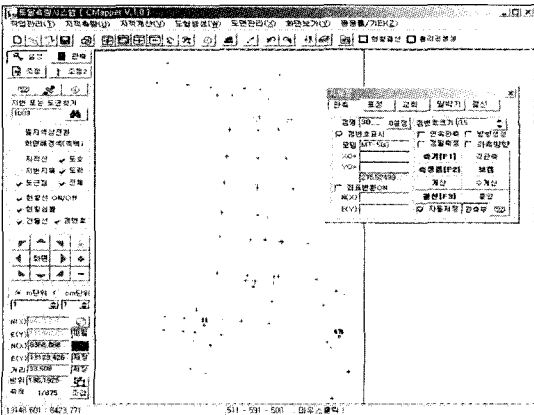


그림 5. 현지 실측도

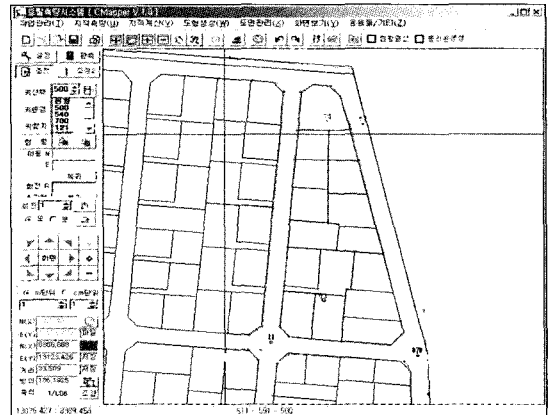


그림 6. 지적도와 실측도 중첩

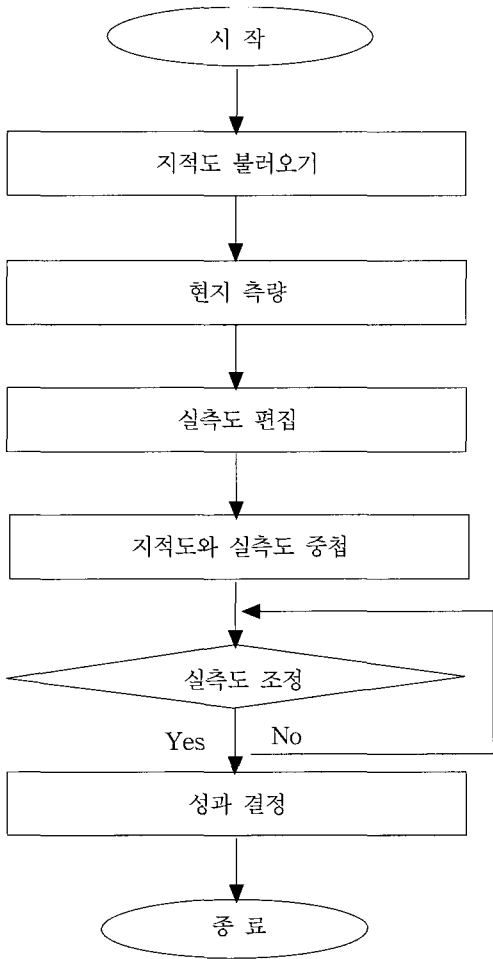


그림 7. 데이터 처리과정

기 위하여 페합트래버스 도선망으로 도근점을 연결하여 필계점 좌표를 확인하였다.

실측 데이터를 프로그램에서 편집을 거쳐 그림 5와 같이 결선한 다음 현행 도해지역의 평판측량과 같은 방법으로 그림 6과 같이 중첩시켜 지적도를 고정시키고 실측도를 조정하여 성과를 결정하였는데, 데이터는 그림 7의 순서로 처리하였다.

#### 4. 성과 분석

토탈스테이션과 Pen컴퓨터를 연결해서 현지측량을 실시한 실측도좌표 성과와 지적도좌표 성과를 비교하여 표 1과 같이 편차를 구하였는데, 그 결과를 보면 종선 22.7cm ~ -23.4cm, 횡선 24.7cm ~ -22.9cm로 나타났다.

우리나라의 현행 지적법에 경위의측량방법과 위치오차에 대하여는 명확하게 나타나 있지 않고, 시행규칙 제43조 제8항에 측량측량방법에 있어서 도상에 영향을 미치지 아니하는 지상거리의 측척별 한계는 1/10M(M은 측척분모)mm로 되어 있다.

그리고 지적법 시행규칙 제54조제1항4호에는 지적측량성과의 검사를 위한 규정으로서 수치지행지역에 있어서의 연결오차 중 경계점에 대하여 0.1m이내, 기타 지역은 3/10M(M은 측척분모)mm이내를 인정하고 있어, 본 시험측량의 RMSE는 기타지역 경우를 적용한다면 허용범위 이내에 있음을 알 수 있다.

그림 8, 9는 결정좌표 편차에 따른 종·횡선 편차분포도

표 1. 결정좌표 편차

순번	지 번	필계점 번 호	지적도 좌표(A)		실측도 좌표(B)		B-A(m)	
			종선(X)m	횡선(X)m	종선(X)m	횡선(X)m	△X	△Y
1	16-1	1	8391.147	13100.607	8391.123	13100.386	-0.024	-0.221
2		2	8391.028	13110.616	8390.941	13110.560	-0.087	-0.056
3		3	8390.945	13117.612	8391.172	13117.842	0.227	0.230
4		4	8403.939	13114.699	8404.094	13114.463	0.155	-0.236
5		5	8407.524	13111.059	8407.695	13111.309	0.171	0.250
6		6	8408.007	13105.487	8408.199	13105.685	0.192	0.198
7		7	8404.912	13101.746	8405.117	13101.548	0.205	-0.198
82	16-5	1	8310.115	13130.759	8309.896	13130.668	-0.219	-0.091
83		2	8314.792	13135.038	8314.576	13134.998	-0.216	-0.040
84		3	8318.847	13134.112	8318.802	13134.249	-0.045	0.137
85		4	8320.572	13115.403	8320.382	13115.493	-0.190	0.090
86		5	8311.589	13114.610	8311.372	13114.603	-0.217	-0.007
합 계						1.657	1.999	
평균						0.019	0.023	
RMSE						0.140	0.153	

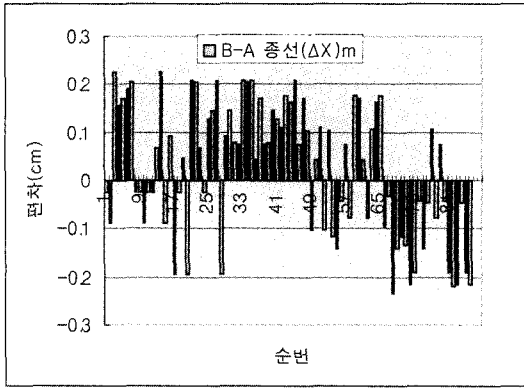


그림 8. 종선(ΔX) 편차분포도

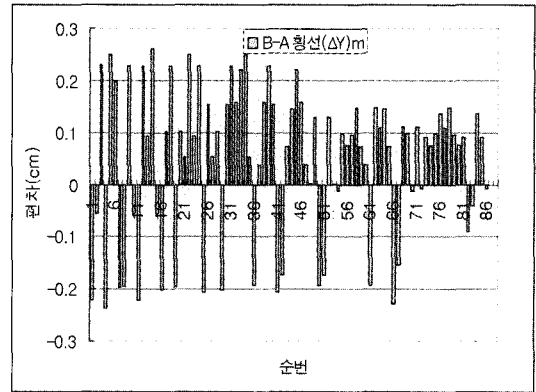


그림 9. 횡선(ΔY) 편차분포도

표 2. 도해측량방법과 토탈측량시스템의 비교

(기준 : 1건)

구 분		작업소요시간(분)	
		도해측량방법	토탈측량시스템
내업	도면등사	30	5
	측량준비도작성	40	
	지적측량자료조사	30	30
외업	현지 측량	기지사해	20
		성과결정	10
내업	Jsg 파일생성		5
	측량결과도작성	30	10
	측량성과도작성	30	10
합 계		250	90

로 각 필지의 종·횡선 편차가 일률적이지 못하게 나타났는데, 본 시험지역은 1972년 7월 11일에 확정측량을 시행한 지역으로 망실된 도근점을 복구 또는 신설로 인하여 도로와 필지 경계선에 차이가 발생한 것으로 생각된다.

토탈측량시스템은 현지에서 관측해서 편집 작업이 가능하므로 기존의 측량측량방법에 비하여 훨씬 빠르고, 관측 데이터를 컴퓨터로 관리함으로써 측량측량방법에서 측량건마다 현지 관측을 해야 하는 반복 작업을 피할 수 있다. 내업에 있어서도 현지에서 편집한 데이터를 바로 이용하여 측량결과도, 측량성과도 등을 출력할 수 있는 장점이 있다.

경계복원측량 1건을 측량측량방법과 PBLIS 데이터를 이용한 토탈측량시스템 방법으로 처리하는데 소요되는 시간을 비교하면 다음과 같다.

표 2에서 보는바와 같이 경계복원측량 1건을 도해측량 방법으로 처리하는데 250분정도 소요되는 반면에 토탈측

량시스템에서는 90분정도로 약 1/3배로 줄일 수 있고, 토탈측량시스템의 현지 데이터를 컴퓨터에 저장하므로 인접 필지에 대한 측량을 수행할 경우에는 기지사해에 대한 시간을 절약할 수 있다.

## 5. 결 론

본 연구에서는 최근 관심이 높아지고 있는 PBLIS 데이터를 이용하여 토탈측량시스템의 정확도를 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

1. 토탈측량시스템 측량방법으로 수행한 결정좌표 편차에 대한 RMSE는 종선(ΔX) 14cm, 횡선(ΔY) 15.3cm로 나타났다. 이는 우리나라의 지적법 시행규칙 제54조제1항 4호에는 지적측량성과의 검사를 위한 규정으로서 수치지행지역에 있어서의 연결오차 중 경계점에 대하여 0.1m이내, 기타지역은 3/10M(M은 축척분모)mm이내를 인정하

고 있어 본 시험측량의 RMSE는 기타지역의 경우를 적용한다면 허용범위 이내에 있음을 알 수 있다.

2. 결정좌표 편차에 따른 종·횡선 편차분포도를 보면 각 필지의 종·횡선 편차가 일률적이지 못하다는 것은 망실된 도근점을 복구 또는 신설로 인하여 기준점간의 오차가 발생 것으로 생각되므로 정확한 기준점체계에 대한 통일 방안을 모색해야 한다.

3. 측판측량방법을 토탈측량시스템 방법으로 전환할 경우에 업무처리 시간을 약 1/3정도로 절약할 수 있으며, 시간에 비례하는 만큼 소요인력을 줄이므로 예산을 절감할 수 있다.

이상의 결론에서 알수 있듯이 토탈측량시스템은 정확한 기준점체제로 구축된 기준점에서 현지측량을 실시하여 데

이터 처리, 저장 및 응용을 유·무선으로 효율적으로 관리하며 한번 관측된 데이터를 차후 연계해서 관측할 수 있는 시스템이 될 것으로 기대된다.

## 참고문헌

- 대한지적공사 (1995), 종합토지정보시스템 구축사업 추진, 실험 사업 최종보고서, pp. 1.
- 대한지적공사 (2003), 지적측량계산(PBLIS), 지적기술교육연구원 교재, pp. 1.
- 대한지적공사 (2003), 현장측량실습(Pen컴퓨터), 지적기술교육연구원 교재, pp. 1.
- 라용화 외 3 (2000), 도해지역의 측판측량 개선방안, 대한지적공사, pp. 53.

---

(접수일 2003. 5. 16, 심사일 2003. 6. 9, 심사완료일 2003. 9. 27)