

정사사진을 이용한 연속지적도 신뢰성 향상

Confidence Improvement of SCM(Serial Cadastral Map) Using Orthphoto

김감래¹⁾ · 라용화²⁾ · 안병구³⁾ · 박세진⁴⁾

Kim, Kam Lae · Lah, Yong Hwa · Ahn, Byung Gu · Park Se Jin

- 1) 명지대학교 공과대학 토목공학과 교수(E-mail:kam@mju.ac.kr)
- 2) 명지대학교 공과대학 토목공학과 박사과정(E-mail:yhra@kcsc.co.kr)
- 3) 명지대학교 공과대학 토목공학과 박사과정(E-mail:mmskymm@hotmail.com)
- 4) 명지대학교 공과대학 토목공학과 석사과정(E-mail:ooplayer@nate.com)

Abstract

This study compare the coordination and area between cadastral map digital data corrected by normal map and serial cadastral map edited by formal data. By superposition ortho image made from aerial photo to serial cadastral map, we propose the method to improve the confidence and use the ortho image efficiently in cadastral part.

1. 서 론

정사영상(Ortho Image)이란 촬영된 항공사진이나 위성영상에서 중심투영에 의해 생긴 기복변위(Relief Displacement)와 카메라·센서의 자세에 의해 생겨난 변위를 제거하여 지도와 같이 정사투영으로 변환한 영상을 말한다. 정사영상은 사진이 지니고 있는 이미지적 특성과 지도가 갖고 있는 기하학적 특성을 결합한 형태이기 때문에 토목공학을 비롯한 다양한 분야에서 그 활용가치가 높게 평가되어 왔다.1) 항공사진측량의 급속한 발달하는 반면에 지적 분야에 있어서는 6·25전란 이후 분·소실되어 복구한 도면과 오손·마멸로 재작성된 도면이 혼재되어 있고 보존에 따른 도면의 신축, 훼손 및 산발적인 이동측량으로 인한 오차 누적으로 인하여 경계 분쟁 등이 발생하고 있어 이를 해결하기 위하여 1996년부터 1997년까지 대전광역시 유성구에서 지적도면전산화 시범사업을 추진하였다.

지적도면의 효율적인 관리와 국가기본지리정보 인프라구축 및 대국민 서비스를 위한 지적도면전산화사업은 1999년부터 2003년까지 5개년 사업으로 전국의 지적(임야)도면 74만 8000여장에 대한 원시자료를 취득하였다. 취득한 원시자료를 필지별로 체계적으로 입력, 관리 및 변동자료를 정리하여 필지중심토지정보시스템(PBLIS)에 도곽별로 탑재, 2004년 상반기중에 D/B 구축이 마무리되어 지적공부를 전산파일로

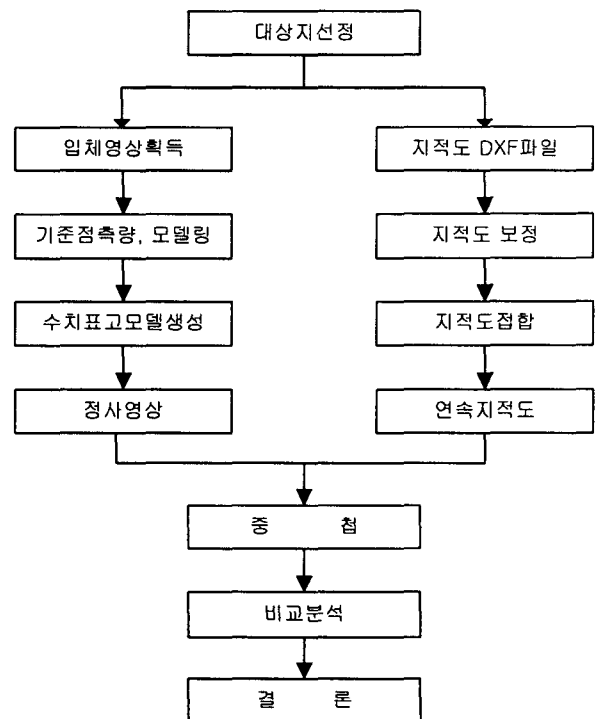


그림 1. 연구내용 흐름도

전환 관리함으로써 지적(임야)도면을 발급할 수 있는 계기를 마련하였다.

그러나 국가지리정보시스템(NGIS) 국가 시책에 따라 행정자치부의 필지중심토지정보시스템과 건설교통부의 토지관리정보체계(LMIS)간 정보 보유의 중복을 방지하고 업무효율화를 증진하기 위하여 하나의 시스템인 한국형토지정보시스템(KLIS)을 개발 중에 있다. 한국형토지정보시스템의 원활한 운영을 위한 최대 과제가 행정구역경계 구축이라고 할 수 있는데, 지금까지는 정확한 행정구역경계가 없어 시도, 시군구, 읍면, 동리별 법정 및 행정경계를 공공기관은 물론 학계, 민간사회 등 GIS에서 활용하고 있으나 이는 정확한 경계라 할 수 없을 것이다.²⁾

따라서 행정자치부에서는 정확한 데이터를 제공하기 위하여 지적도면전산화 데이터를 이용하여 『건설교통부 추진 연속지적(임야)도면 작성 작업규정』에 따라 연속지적도를 편집함에 있어 현지 측량을 수반할 경우에는 많은 예산과 기간이 소요되는 문제가 있으므로 원점간 문제, 축척간 문제, 원시자료의 오류 문제, 필지 불부합 문제 등을 작업수행자와 소관청의 검수 담당자의 판단에 따라 결정한다.

그러므로 본 연구에서는 지적도면전산 데이터를 보정후 지적도와 편집한 연속지적도간의 좌표와 면적을 비교·검토하고, 이를 상용소프트웨어를 이용하여 항공사진으로부터 제작된 정사영상을 연속지적도에 중첩함으로써 행정구역경계상에서 발생하는 문제점을 최소화하여 신뢰성을 향상하고 정사영상을 지적 분야에서 효율적으로 활용하는 방안을 제시하고자 한다.

2. 도면 중첩

본 연구의 대상지역은 도면전산화작업이 완료된 충청북도 옥천군 안내면 정방리 일원으로 주거지, 농경지, 임야가 복합적으로 구성되어 있는 연속지적도는 그림 2와 같다. 정사영상에서 경계의 구분이 선명하게 나타나는 주거지와 농경지를 대상을 연속지적도와 중첩하여 일필지에 대한 좌표와 면적을 비교·분석하고자 하였다.

또한 주거지역의 건물을 연속지적도에 그려 넣어 필지 경계선내에 있는지를 판단하였다.

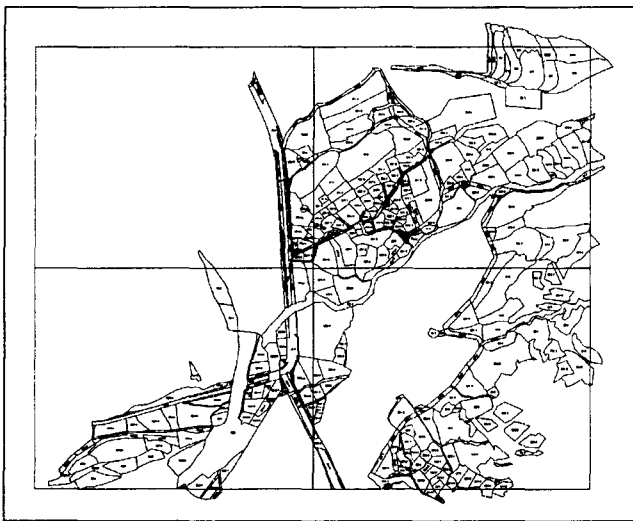


그림 2. 연속지적도

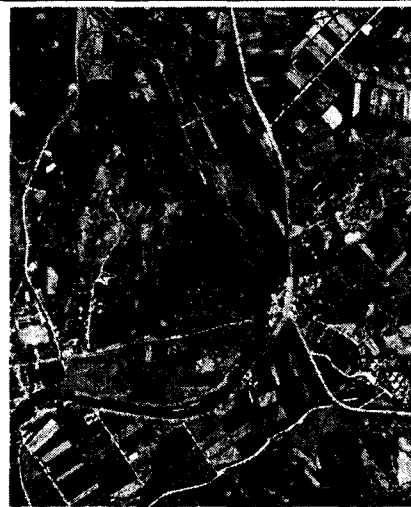


그림 3. 실험지역정사영상

2.1 정사영상

정사사진(orthophoto)이란 항공사진에 나타나는 편위를 제거함으로써 사진 상에 나타나는 일반지도에서 보는 것처럼 사진 상의 모든 점에서 축척이 일정하도록 만든 사진이라고 말한다. 연구의 주 목적이 정사영상과 연속지적도의 중첩에 의한 신뢰성 향상이므로 대상지역의 정사영상제작은 상용화된 소프트웨어를 활용하여 입체 항공사진을 스캐닝한 후 기준점측량으로 획득한 GCP를 사용하여 DEM을 생성하고 정사영상을 제작하였다. 본 연구에 사용된 항공사진으로부터 제작된 정사영상은 그림 3에 중첩도로 나타나 있다.

2.2 연속지적도

1999년부터 2003년까지 5개년 사업으로 도면전산화사업을 시행하여 74만 8000여장의 지적도면을 원시자료를 취득하였다. 이 데이터를 이용하여 연속지적도를 편집함에 있어서 정규도곽으로 보정된 도곽을 접합하여 보면 그림 4와 같이 필지 불부합이 발생한다. 이를 『건설교통부 추진 연속지적(임야)도면 작성 작업규정』에 따라 지적도면전산 파일을 동일 축척, 축척간, 원점간, 행정구역간 접합을 건설교통부 추진 연속지적(임야)도면 작성 작업규정』에 따라 상용소프트웨어인 AutoDesk Map에 연속지적도 업무를 할 수 있는 Application으로 작업수행자와 소관청의 검수 담당자의 판단에 따라 연속지적도를 편집·제작을 하는데, 작업 과정은 그림 4와 같다.

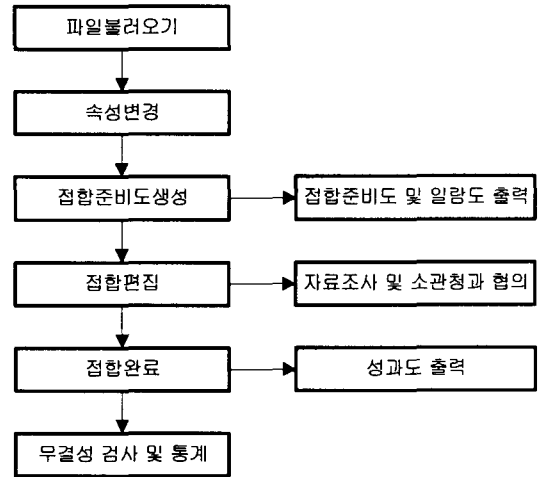


그림 4. 연속지적도 작업 흐름도

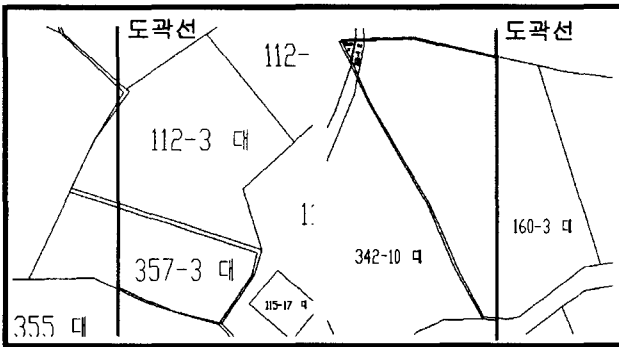


그림 5. 도곽보정후 접합부

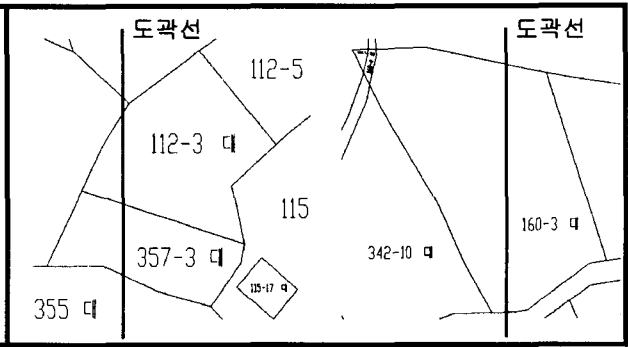


그림 6. 연속지적도 접합부

2.3 정사영상과 연속지적도 중첩

연속지적도를 편집·제작하기 위해 지적도 도곽을 정규도곽으로 보정한 후 접합을 하였다. 전산화된 지적도면을 사용하여 연속지적도를 편집하는 과정에서 그림 5에 나타난 것처럼 도곽접합부에서 많은 경계 불일치 현상이 나타났다. 도곽보정후 접합된 4도엽의 지적도는 상용소프트웨어인 AutoDesk Map을 이용, 연속지적도로 편집된 연속지적도의 신뢰도를 검증하기 위하여 입체항공사진을 사용하여 만들어진 정사영상과 중첩하였다. 중첩은 정사영상을 PG-STEAMER 포맷인 IDM파일로 변환한 후 불러 들였으며 평면직각좌표를 기준으로 연속지적도와 중첩하였다.

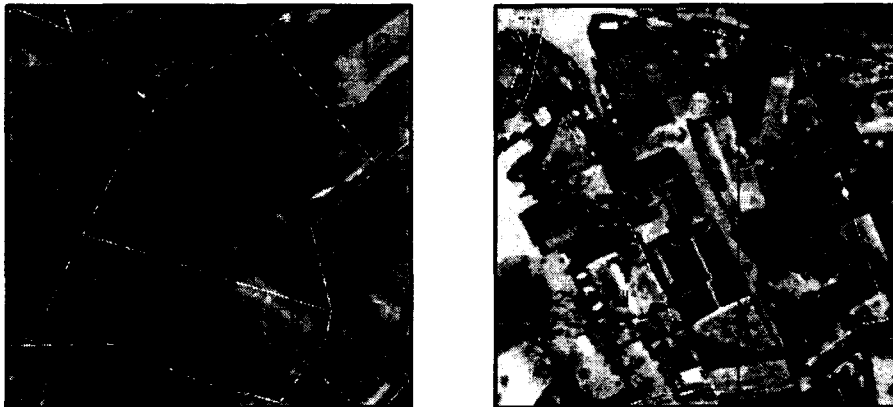


그림 7. 정사영상과 연속지적도 중첩

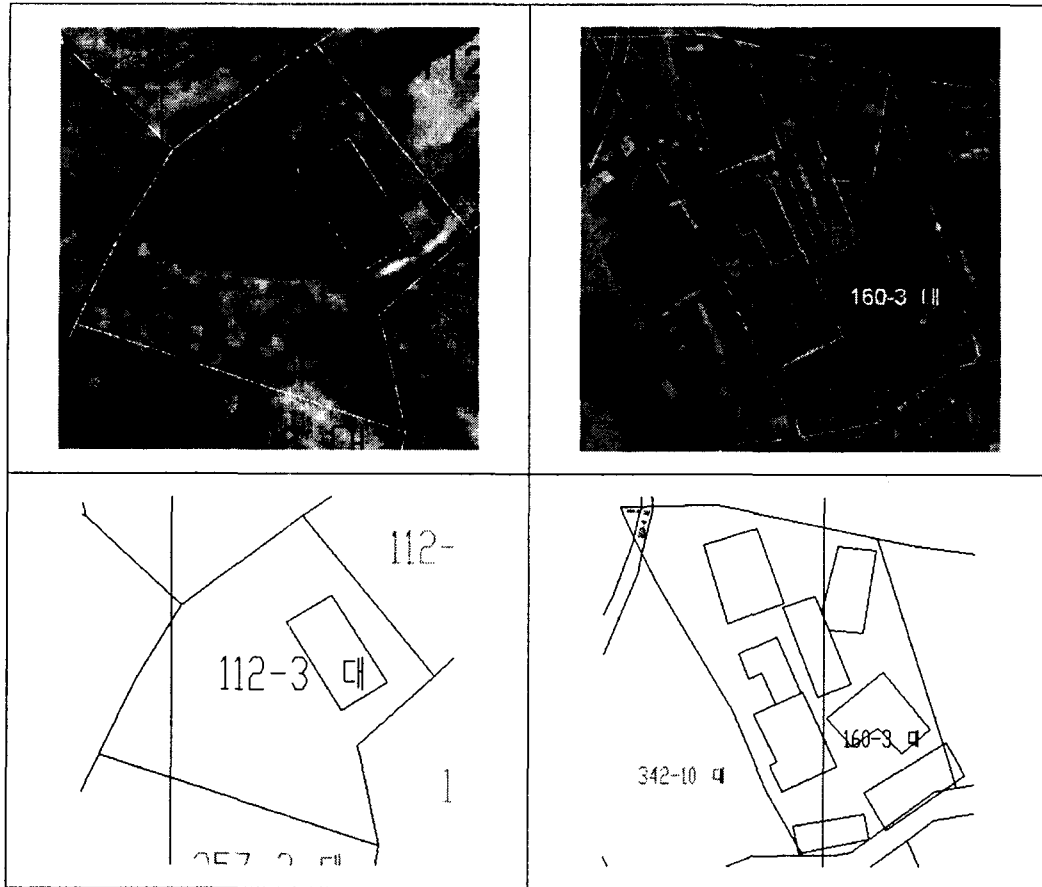


그림 8.

3. 자료분석 및 활용

표 1. 보정후와 연속지적도의 편차

단위 : m

No	지 번	필계점 번 호	보정후좌표(A)		연속지적도좌표(B1)		중첩후 결정좌표(B2)		B1-A		B2-A	
			X	Y	X	Y	X	Y	Δx	Δy	Δx	Δy
1	112-3	1	322097.250	260001.150	322096.918	260000.778	322097.105	260000.811	-0.332	-0.372	-0.145	-0.339
2		2	322091.830	259997.280	322091.323	259997.309	322091.323	259997.309	-0.507	0.029	-0.507	0.029
3		3	322086.400	259994.660	322085.758	259994.636	322085.850	259994.383	-0.642	-0.024	-0.550	-0.277
4		4	322079.520	260016.030	322078.938	260015.710	322078.938	260015.710	-0.582	-0.320	-0.582	-0.320
5		5	322083.710	260014.700	322083.707	260014.701	322083.707	260014.701	-0.003	0.001	-0.003	0.001
6		6	322086.370	260014.030	322086.366	260014.027	322086.366	260014.027	-0.004	-0.003	-0.004	-0.003
37	344-2	6	321950.910	259986.030	321950.909	259986.034	321950.909	259986.034	-0.001	0.004	-0.001	0.004
38		7	321959.850	259994.920	321959.849	259994.918	321959.849	259994.918	-0.001	-0.002	-0.001	-0.002
39		8	321963.970	259994.630	321963.970	259994.628	321963.970	259994.628	0.000	-0.002	0.000	-0.002
40		9	321970.620	259992.640	321970.625	259992.640	321970.625	259992.640	0.005	0.000	0.005	0.000
41		10	321990.210	259988.730	321990.211	259988.725	321989.460	259988.897	0.001	-0.005	-0.750	0.167
42		11	321996.520	259987.980	321996.518	259987.977	321996.517	259987.978	-0.002	-0.003	-0.003	-0.002
43		12	322010.800	259982.800	322010.726	259983.109	322011.172	259982.951	-0.074	0.309	0.372	0.151
44		13	322011.700	259974.070	322011.406	259975.697	322011.698	259974.071	-0.294	1.627	-0.002	0.001
45		14	322011.830	259967.230	322011.658	259967.242	322011.828	259967.226	-0.172	0.012	-0.002	-0.004
합 계												
평균									-6.755	1.094	19.947	-17.436
RMSE									-0.154	0.025	0.453	-0.396
									0.217	0.292	2.983	1.870

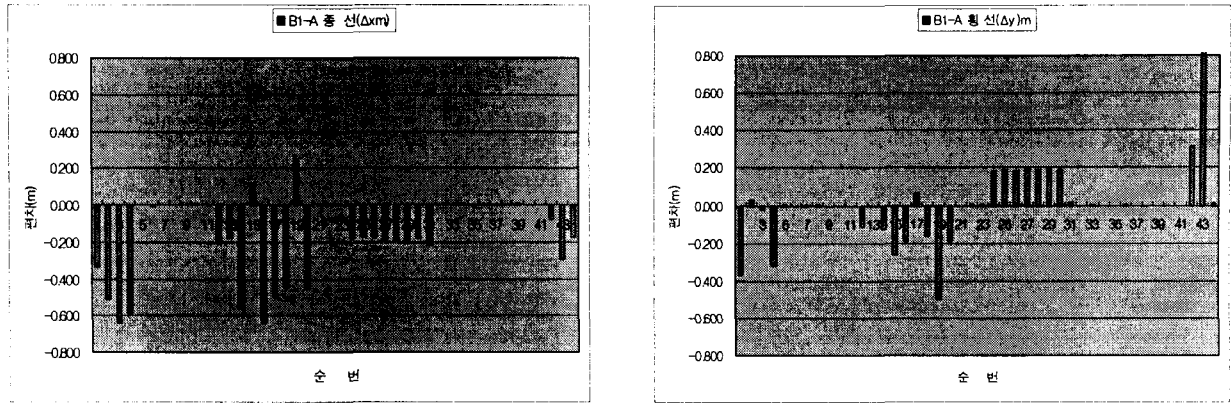


그림 9. 연속지적도좌표와 보정후좌표 편차

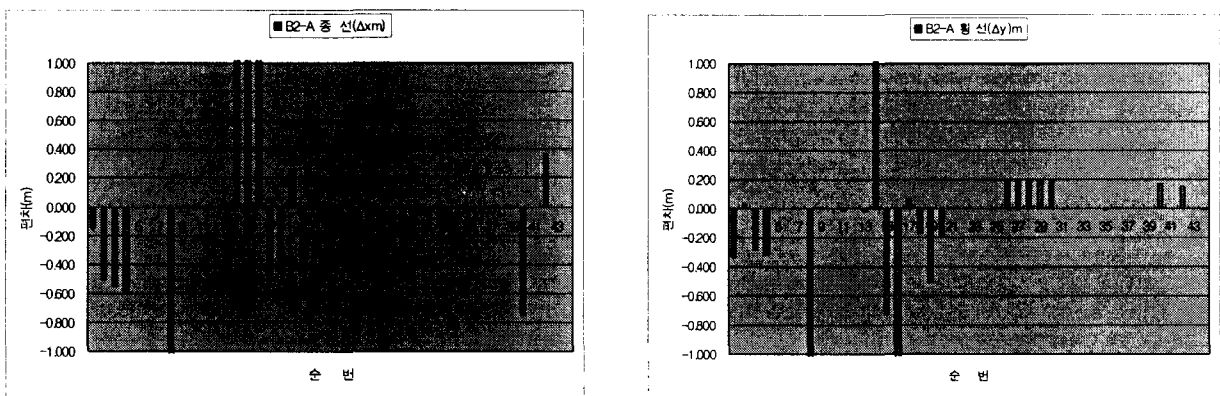


그림 10. 중첩후결정좌표와 보정후좌표 편차

표 2. 보정후와 연속지적도의 편차

단위 : m²

No	지 번	공부상 면적(A)	보정후 면적(B)	연속지적도 면적(C)	중첩후 결정면적(D)	B-A	C-A	D-A
1	112-3	337.00	326.86	334.96	336.65	-10.14	-2.04	0.35
2	160-3	1,445.00	1,434.55	1,441.85	1444.73	-10.45	-3.15	0.27
3	357-3	202.00	203.58	203.05	201.39	1.58	1.05	0.61
4	344-2	1,739.00	1,719.34	1,718.05	1723.49	-19.66	-20.95	15.51
합 계						-38.67	-25.09	-15.51
평균						-9.67	-6.27	-4.19
RMSE								

4. 결 론

본 연구는 항공사진을 이용하여 수치정사사진을 제작하고 연속지적도와와의 중첩을 통해 연속지적도 편집시 도곽 접합부에서 발생하는 경계 불부합지 및 필계점의 위치 결정에 신뢰성을 높이고자 하였으며, 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

1. 기존 작업자 임의의 의사결정과 프로그램상의 자동 편집에 의한 경계 불부합지의 편집에 비해 정사사진과의 중첩을 통한 연속지적도 편집이 신뢰성이 높다는 것을 알 수 있었다.

2. 연속지적도 필지별 필계점 좌표와 보정후 필지별 필계점 좌표의 편차에 대한 RMSE가 종선(X)에서는 0.217m, 횡선(Y)에서는 0.292m가 나타났으며, 이는 우리나라 지적법 시행규칙 제54조 제1항 4호 지적측량성과의 검사를 위한 규정으로서 수치시행지역에 있어서의 연결오차 중 경계점에 대하여 0.1m이

내, 기타지역은 3/10M(M은 축척분모수)mm이내를 인정하고 있어 본 연구의 실험결과가 만족함을 알 수 있다.

3. 연속지적도 편집시 정사영상을 활용한다면 작업자의 오류를 보완하고 연속지적도의 신뢰성을 높일 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

박병욱, 김상수, 최윤수, 차영수(1999), 지적분야에서의 수치정사사진 활용방안에 관한 연구, 한국측량학회지, 한국측량학회, 제17권, 제3호, pp. 233~243
월간지적 제33권 1호, 2004년도 지적업무의 변화과 개혁