

수치정사사진을 이용한 연속지적도 접합에 관한 연구

A Study On join of SCM(Serial Cadastral Map) Using Digital Orthophoto

김감래¹⁾ · 라용화²⁾ · 안병구³⁾ · 임건혁⁴⁾

Kim, Kam Lae · Lah, Yong Hwa · Ahn, Byung Gu · Lim, Gun Hyuk

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 : gun1977@hanmail.net)

요 지

본 연구는 서로 다른 원점을 가진 구소삼각원점지역과 통일원점지역간의 연속지적도 접합에 있어서 수치지적도를 이용하여 제작한 두 원점지역의 연속지적도 접합도와 최신 항공측량기법으로 생성한 수치정사사진을 중첩·조정함으로써 상이한 원점으로 제작된 연속지적도 접합에 관한 효율적인 성과 유지 방안을 도출함으로써 국민들에게 측량성과에 대한 신뢰도를 높이고, 도해지적측량의 대안으로 신속하고 정확한 수치적 해석기법의 측량방법을 활용하고자 한다.

1. 서 론

어느 국가든지 지적도면은 모든 지도중에 가장 대축척 지도이며 토지에 대하여 매 필지별로 지번·위치·경계 등을 등록하는 것으로서 토지에 대한 소유권과 그 이용을 보장할 수 있는 가장 기본적인 특성을 가지고 있다. 최근에 지가상승에 따라 토지소유권에 관한 관심이 높아지면서 지적도면에 대한 현지 복원능력을 갖는 정밀도와 정확성이 요구되고 있다. 따라서 현행 도해위주의 지적도면을 수치화함으로써 수치측량은 물론 컴퓨터에서 직접 운용되는 도형정보의 기초 자료로 활용될 수 있도록 제도적인 전환이 필요하다. 그러므로 행정자치부에서는 지적도면의 효율적인 관리와 신·축으로 인하여 보관 및 관리의 어려움을 해소하기 위하여 1996년부터 1997년까지 대전광역시 유성구에서 지적도면전산화 시범사업을 추진하였다. 이로써 1999년부터 2003년까지 지적도면전산화사업으로 전국의 지적(임야)도면 76만 여장에 대한 원시자료를 취득하여 PBLIS(필지중심토지정보시스템)에 도곽별로 데이터베이스를 구축하였다. 그러나 정확한 지적측량의 자료 활용과 공신력있는 지적행정을 위해서 도곽 단위가 아닌 연속지적도로 관리가 필요하다. 본 연구는 구소삼각원점지역과 통일원점지역간의 접합에 있어서 수치지적도를 이용하여 제작한 두 원점지역의 연속지적도의 접합과 최신 항공측량기법으로 생성한 수치정사사진을 중첩·조정함으로써 연속지적도 접합에 관한 확실적인 성과 유지 방안을 도출함으로써 국민들에게 측량성과에 대한 신뢰도를 높이고, 도해지적측량의 대안으로 신속하고 정확한 수치적 해석기법의 측량방법을 활용하고자 한다.

2. 연구 범위 및 방법

본 연구의 공간적 범위는 구소삼각원점지역(등경좌표)인 평택시 통복동 축척 1:1000(10도엽), 1:1200(14도엽)과 일반원점지역(중부좌표)인 평성읍 신궁리 축척 1:1000(13도엽), 1:1200(14도엽)로 두 지역사이에 안성천이 흐르고 있으며 주거지와 농경지가 혼합되어 있어 대상지역으로 선정하였으며 연구방법은 그림 1과 같다.

3. 연속지적도

지적도면의 접합시 도곽선은 매우 중요한 기능을 한다. 인접도면의 접합 기준선이 되며, 측량준비도의 방향선 역할, 기초점 전개, 도곽선측량 측정기준과 면적보정, 현장 작업에서 측량준비도와 실지의 부합여부 확인 등의 기준이 된다. 이러한 도곽선을 보정하여 접합시에 필지별로 일치하지 않는 경우에는 사정당시의 사정선을 찾아 이것을 기준으로 접합하는 것이 가장 바람직하므로 수치지적도에서 사정선을 판별해 내는 것이 중요하다. 사정선을 판별할 경우 작업자의 주관적으로 판단하기 때문에 오류를 최소화하기 위하여 지적실무업무 경력과 연속지적도 제작 경험이 풍부한 직원이 작업을 수행하였다. 지적도면전산 데이터를 보정하여 PBLIS 데이터베이스를 구축한 DXF파일로 연속지적도를 제작하므로 수치화 작업 과정과 도곽선 신축보정 방법은 제외한다. 수치지적도의 접합방법을 기준별로 분류하면 다음과 같다.

- ① 축척간 접합
- ② 축척별 접합
- ③ 원점간 접합

3.1 지적도면의 접합 불일치

2003년말까지 지적도전산화사업을 완료하여 전국 PBLIS 데이터베이스 구축이 완료되었으나 지적도면을 1:1로 연속지적도를 제작하기 위해서는 축척간, 원점간, 행정구역간 등의 문제들 중 전산화된 지적도면을 접합함에 있어 발생하는 원점간의 접합에 대한 기준 설정이 무엇보다도 중요한 선결과제라 할 수 있다. 수치지적도에 대한 도곽선의 접합 불일치와 필지의 접합 불일치에 대한 원인을 살펴보면 다음과 같다.

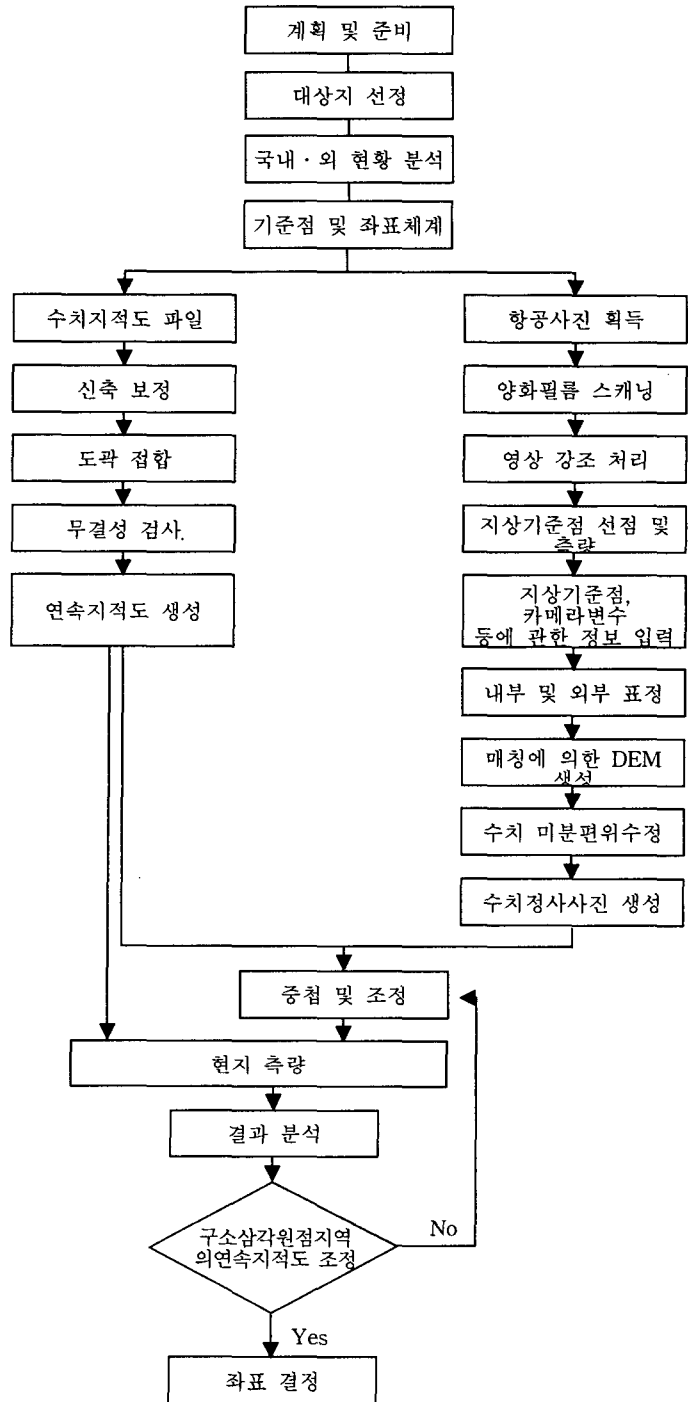


그림 1. 연구 흐름도

표 1. 접합 불일치 원인

도곽선의 접합 불일치 원인	필지의 접합 불일치 원인
가. 지적측량원점의 통일성 결여	가. 지적측량의 착오와 이동정리의 오진
나. 지적도면 축척의 다양화	나. 지적공부의 복구 부실
다. 지적도면 관리의 부실	다. 귀속지 및 분배농지 분할
라. 행정구역경계의 차이	라. 무신고 이동지 정리
마. 지적도면 재작성시 부정확	마. 기타 이동지 정리

3.2 오차기준 및 필지접합 처리

3.2.1 접합오차 기준

도곽선 또는 필계점을 기준으로 하여 수치파일을 접합할 때에는 도면 접합점의 좌표가 허용오차 범위를 초과하는지를 판단하여야 한다. 이 때에는 지적도면 축척별 측량오차와 제도오차를 고려하여 허용오차범위를 합리적으로 결정하여야 한다.

축척이 서로 다른 지적도면을 접합할 경우에는 소축척을 기준으로 0.3mm를 지상거리로 환산하고 이를 대축척과 접합하여 그 좌표상 연결오차가 허용범위일 때에는 동일축척간에 중수를 취하며, 서로 다른 축척간에는 대축척의 좌표를 기준으로 새로운 도곽접합좌표를 계산하여 연결한다.

표 2. 도면접합시 축척별 수정여부 판단 기준표(단위 : mm)

소축척도면 \ 대축척도면	1/500	1/600	1/1,000	1/1,200	1/2,400	1/3,000	1/6,000
1/500	0.2	0.36	0.6	0.72	1.44	1.80	3.6
1/600		0.3	0.5	0.6	1.2	1.5	3.0
1/1,000			0.3	0.36	0.72	0.9	1.8
1/1,200				0.3	0.6	0.75	1.5
1/2,400					0.3	0.375	0.75
1/3,000						0.3	0.6
1/6,000							0.3

3.2.2 필지접합

연속지적도 접합시 성필된 필지 기준 접합, 중수처리 접합, 작은 필지 기준 접합 등 필지 접합에 대하여 현재 지적실무에서 사용하고 있는 도해지역의 방법으로 작업자의 판단에 따라 편집·접합하여 연속지적도를 제작하였으며, 접합 준비도에 대한 도형, 속성의 오류와 불일치 내용을 검사하였다.

① 지번, 지목, 축척, 도호, 필지구분 파악

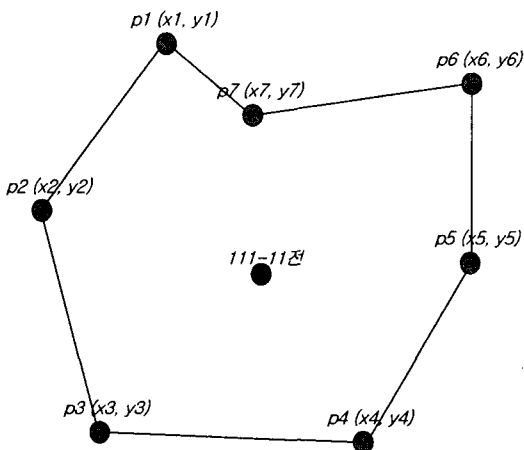


그림 2. 지번-지목 검사

- ㉠ 폴리곤의 정점 추출
- ㉡ 폴리곤에 포함되는 지번, 지목, 축척, 도호, 필지구분 문자 검사
- ㉢ 폴리곤의 중심점 추출

3.3 지적도 집합

축척간 집합은 통북동 축척 1:1000(10도엽), 1:1200(14도엽)과 신궁리 축척 1:1000(13도엽), 1:1200(14도엽)에 대한 집합을 수행하였으며, 축척별 집합은 축척 1:1,000를 축척 1:1,200으로 집합을 수행하였다. 그리고, 원점간 집합은 구 소삼각원점지역(등경좌표)인 평택시 통북동의 수치지적도를 일반원점지역(중부좌표)인 팽성읍 신궁리 수치지적도로 도면을 이동하여 집합을 수행하였다.

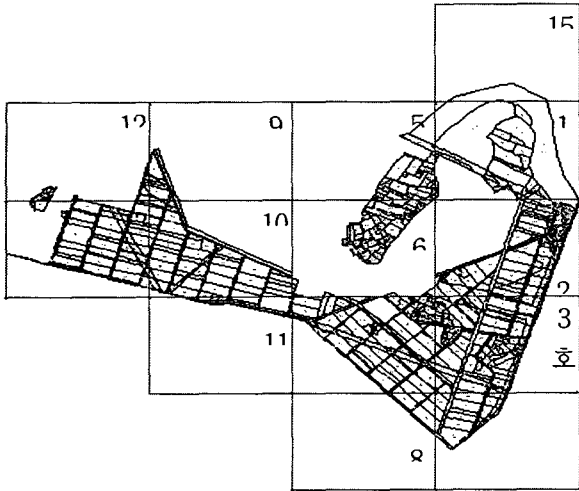


그림 3. 축척간 집합
도곽+필지집합 수치지적도
(신궁리 축척1:1,200)

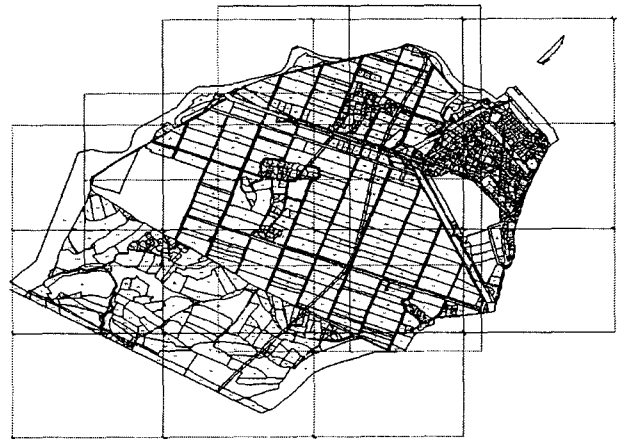


그림 4. 축척별 집합
도곽+필지집합 수치지적도
(통북동축척1:1,000+1:1,200)

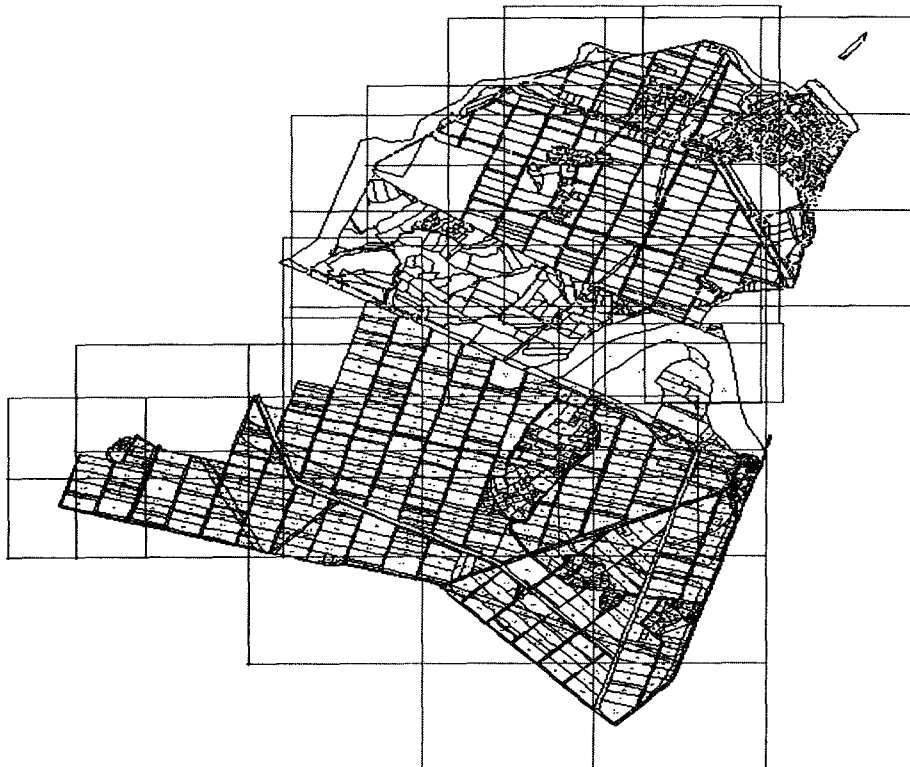


그림 5. 원점간 집합
도곽+필지집합 수치지적도(통북동+신궁리)

4. 수치정사사진제작

수치정사사진은 대상지역의 항공사진을 취득한 후 정밀한 영상스캐너로 항공사진 필름을 스캐닝하고, 스캐닝한 수치항공사진을 수치사진측량용 소프트웨어에서 영상의 기하학적 왜곡요소를 보정하고, 수치 미분편위수정방법에 의하여 생성할 수 있다. 본 연구에서 제작된 정사영상은 아래의 그림 7과 같다.

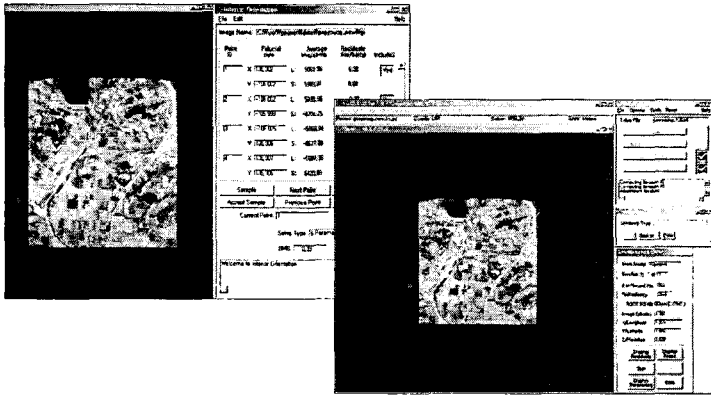


그림 6. DPW770을 이용한 내부표정과 광속조정법

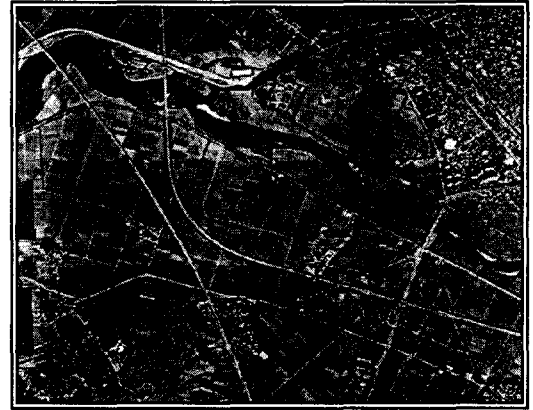


그림 7. 정사영상

정사사진의 정확도평가방법은 사진기준점 측량시 사용한 삼각점의 X,Y값과 정사사진에서의 X,Y값을 비교하여 차를 구하였으며, 그 값을 종합한 결과, 표준편차는 X=1.952, Y=1.981m의 값을 얻을 수 있었다. 이 결과는 영상지도제작에 관한 작업규정에서의 허용오차 범위내의 수치에 해당된다.

5. 정사영상과 연속지적도 중첩

구소삼각원점지역과 일반원점지역(중부좌표)의 연속지적도를 접합하여 하나의 연속지적도를 만들었다. 만들어진 연속지적도를 정사영상과 중첩하기 위해 정사영상을 PG-STEAMER 포맷인 IDM파일로 변환한 후 불러 들였으며 백터 중첩 기능을 통해 좌표대 좌표로써 중첩을 수행 하였다.



그림 8. 정사영상과 연속지적도 중첩

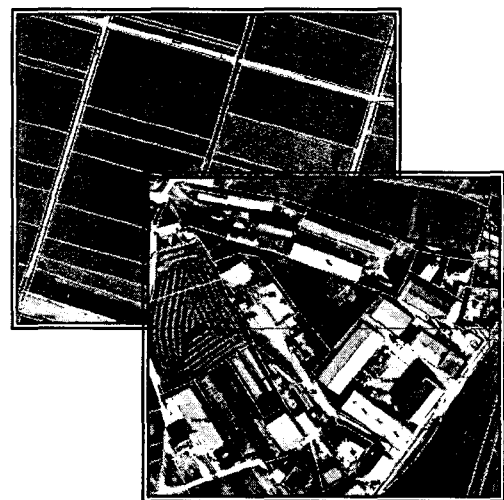


그림 9. 농경지·주택지 중첩 예

6. 결 론

본 연구는 서로 다른 원점을 가진 구소삼각원점지역과 통일원점지역간의 연속지적도 접합에 있어서 항공사진측량기법으로 생성한 수치정사사진을 중첩함으로써 서로 다른 원점을 가진 연속지적도간 접합시 발생 할 수 있는 문제점들을 해결하고자 하였다.

두 지역의 수치지적도면을 사용하여 연속지적도를 편집하는 과정에서 도곽 접합부에서 많은 경계 불일치 현상이 나타남을 알 수 있었다. 연속지적도 제작시 작업수행자와 소관청 접수 담당자의 판단에 따라 경계를 결정함에 있어 발생할 수 있는 오류를 정사영상과 수치지적도 중첩후 작업을 수행함으로써 정확도와 신뢰성 향상을 기대할 수 있다. 또한 통일원점지역에 비해 구소삼각원점지역의 중첩에서 일정방향으로 중첩 오차가 발생함을 알 수 있었다. 이는 접합을 위한 수치지적도 좌표변환과 도곽 접합오차, 정사사진 위치오차 등이 원인이라 할 수 있다. 이러한 중첩의 방법은 상이한 원점을 가진 연속지적도 접합시 정확한 연속지적도를 작성할 수 있는 효과적인 방법임을 알 수 있다. 향후 연속지적도 제작과 서로 다른 원점을 가진 연속지적도간의 접합에 있어 정사사진을 활용할 수 있는 많은 연구가 이루어져야 할 것이다.

참고문헌

1. 김감래, 라용화, 박준 (2003), "PBLIS 데이터를 이용한 토탈측량시스템의 정확도 분석", 한국측량학회지, 한국측량학회, 제21권, 제3호, pp. 4-5
2. 김감래, 전호원(1999), "수치정사영상 제작 및 개선에 관한 연구", 한국측량학회지, 한국측량학회, Vol.17, No.2, pp. 99
3. 박병욱, 김상수, 최윤수, 차영수(1999), "지적분야에서의 수치정사사진 활용방안에 관한 연구", 한국측량학회지, 한국측량학회, 제17권, 제3호, pp. 233-234
4. 연상호(2000), "위성영상을 이용한 춘천지역의 3차원 입체영상지도 생성에 관한 연구", 한국지리정보학회지3(4), 한국지리정보학회지, pp. 8-10
5. 한승희, 이진덕, 이성순(2000), "댐건설공사에서 토지보상을 위한 정사영상의 활용", 2000년도 학술발표회 논문집(IV), 대한토목학회
6. 대한지적공사(2004), "연속지적도 작성 프로그램", pp. 4-5
7. 월간지적 제33권 1호(2004), "2004년도 지적업무의 변화과 개혁", pp. 4
8. 정보통신부(2000), "공간영상정보 품질관리 연구", 인터넷
9. 지적법령(2004), 인터넷
10. 인하대학교 지리정보공학연구소, 청오앤지(1999), "지적도면 전산화를 위한 도곽보정, 접합보정 및 품질검사 전문가시스템 개발", 과학기술부, pp. 1-2
11. 강태석, 박기현(2001), "수치정사사진을 이용한 지적도 도곽접합에 관한 연구", 한국지적학회지17(5), pp. 1
12. 명지대학교(2003) "정사영상과 지적도면의 중첩에 관한 연구", 중앙향업(주), pp. 57, 66