

FDB를 이용한 비접근지역의 수치지도 제작 가능성 평가 Assessment of Possibility for Unaccessible Areas Digital Mapping Using FDB

강준목¹⁾·이병결²⁾·임영빈³⁾·장영일⁴⁾

Kang, Joon Mook·Lee, Byung Gul·Lim, Young Bin·Jang, Young Il

¹⁾ 충남대학교 공과대학 토목공학과 교수(E-mail: jmkang@cnu.ac.kr)

²⁾ 제주대학교 해양과학대학 해양토목공학과 교수(E-mail: leebgprof@empal.com)

³⁾ 한밭대학교 공과대학 토목공학과 교수(E-mail: ybnim@hanmail.net)

⁴⁾ 충남대학교 대학원 토목공학과 공학석사(E-mail: kamc7574@hanmail.net)

Abstract

National Geospatial-Intelligence Agency(NGA) developed VPF in mid 1980 to digitalize military geospatial information. However, because VPF is very complicated system and was severely inefficient in producing, maintaining, and managing the data, VPF was required to be replaced by more efficient data format. These requests resulted in an integrated schema, and eventually VPF. The main idea of using FDB in the production of digital map of non-accessible area is to increase the accuracy. This research focuses on the production of high accuracy digital map by utilizing the FDB. The accuracy of digital map by FDB and by DGN was individually compared with 1m CIB imagery of the Korean peninsula. By analyzing 38 check points based on CIB, DGN showed RMSE of 52m X axis and 49m Y axis. FDB showed 15m in X axis and 13m in Y axis. These results show that the digital map produced using FDB has much higher accuracy than DGN based digital map.

1. 서 론

수치지도제작은 국가 지리정보체계의 핵심 사업으로 다양한 목적을 가지고 있으며 수많은 부가가치를 창출할 수 있기 때문에, 우리나라에서는 국가차원으로 많은 예산을 투입하여 국가기본도의 수치지도를 제작하고 있다. 지금까지의 수치지도제작은 필요에 따라 각종 주제 및 축척별로 작업을 수행함으로써 시간 및 경제적인 손실을 초래할 뿐만 아니라 자료의 정확성, 자료 구축의 일관성, 자료의 호환성 등 여러 가지 면에서 많은 문제점을 나타내고 있다. 그러나 수치지도는 기존의 종이지도와는 달리 수치적 환경에서 사용자가 필요로 하는 정보를 쉽게 편집할 수 있고 무엇보다도 원하는 정보를 얻을 수 있도록 자동화가 가능하다는 장점이 있다. 이러한 수치적 환경의 특성을 이용하여 지형의 공간적 현상들을 축척에 따라 다양하게 변환하고, 이를 분류화, 단순화, 집단화 및 기호화하여 적절하게 표현할 수 있도록 하는 일반화 프로그램이 개발되어 사용되어지고 있다.

미국지형공간정보국(NGA)에서는 1980년대 중반 군사용 지형정보자료의 디지털화를 목적으로 VPF를 개발하였으나, VPF는 상당히 복잡한 체계로서 자료의 생산, 유지 및 관리에 엄청난 예산, 인력, 시간이 요구되어 비효율적이므로 고효율성의 포맷들로 대체되고 있는 실정이다. VPF의 이러한 한계로 인하여 통합된 스키마를 가진 DB형태의 자료 관리가 필요하게 되었으며, 이로 인하여 FDB(FDB is a GIS Database that contains features (points, lines, polygons) with attributes attached to the features)를 개

발하게 되었다. 일반적으로 FDB(Feature Database)를 활용한 비접근지역 수치지도 제작의 가장 큰 의미는 정확도 향상에 있다. 기존에는 단 영상 사진을 편집자가 판독해서 필름에 표기한 것을 스캐닝과 위치보정을 실시하였으나, 실제 이 과정을 거치면서 심각한 위치오차가 발생하였다. 그러나 현재의 FDB를 활용한 수치지도 제작 방법은 고해상도 입체영상으로부터 추출된 데이터베이스의 정보를 이용하여 자동으로 심블라이징(symbolizing)함으로써 정확도 향상에 많은 기여를 하게 된 것이며, 아울러 FDB로부터 다양한 산물을 제작하여 수요자에게 정확한 최신 지형정보의 제공이 가능할 것으로 사료된다. 이에 본 연구에서는 FDB를 이용한 비접근지역의 수치지도를 제작하여 1m급 CIB 영상자료를 기반으로 FDB에 의해 작성된 수치지도와 DGN으로 작성된 수치지도의 위치 정확도를 비교·분석하였다.

2. FDB를 이용한 비접근지역의 수치지도 제작

본 연구에서는 위상관계(topology)와 룰(rule;규칙)에 따른 FDB 데이터를 이용하여 비접근지역의 1:50,000 1도엽(15'×15')을 선정하여 시범 제작을 수행하였다. 일반적으로 FDB를 이용한 수치지도 제작 방식에는 ESRI사의 PLTS와 MPS소프트웨어와 Intergraph사의 DYNAMO와 DCS소프트웨어 등이 많이 활용되고 있다. 본 연구에서는 연구대상지에 대한 시범 수치지도 제작 시 Intergraph사의 DYNAMO와 DCS 소프트웨어를 사용하였으며 미국 NGA에서 제공한 FDB 자료를 이용하여 수치지도를 제작하는 방안을 그림 1에 제시하였다. 또한 이를 통해 제작된 결과를 그림 2에 제시하였다.

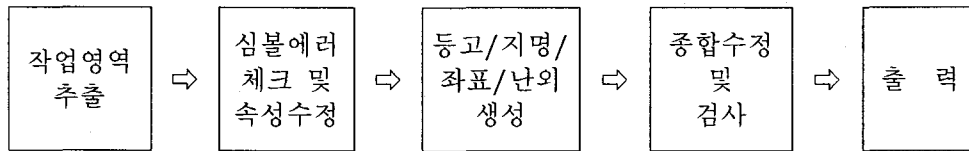


그림 1 FDB 자료를 이용한 수치지도 제작 공정

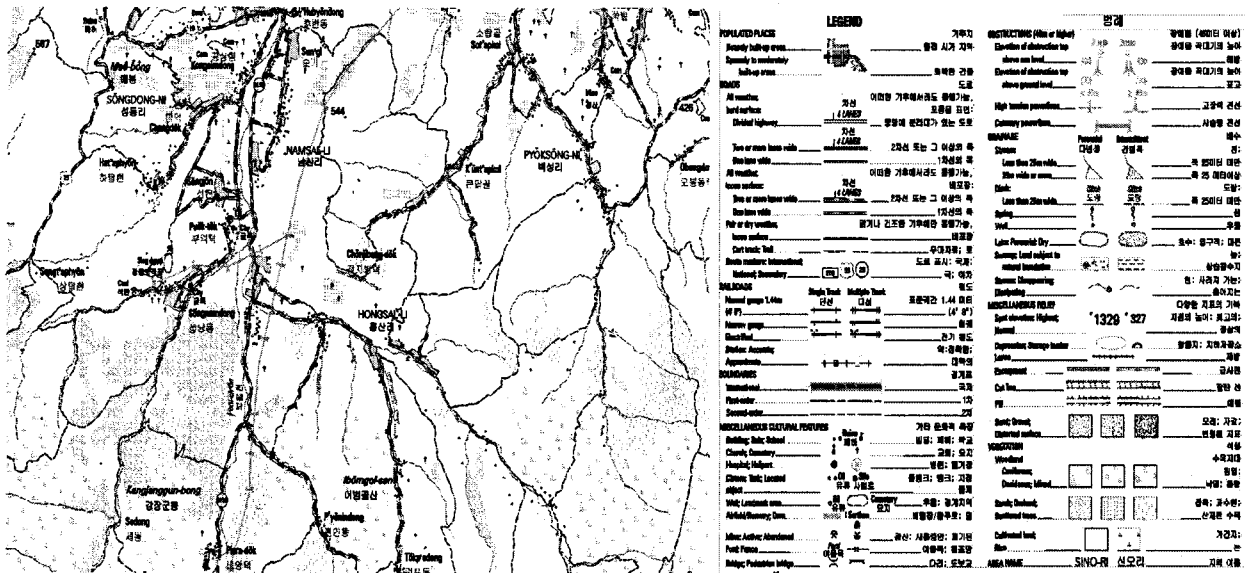


그림 2 FDB를 이용하여 제작한 비접근지역의 1:50,000 수치지도

3. 위치 정확도 분석

본 연구에서는 FDB에 의해 제작된 비접근지역의 수치지도에 대한 위치 정확도 분석을 수행하였다. 이를 위해 한반도 전역에 대해 기 구축된 1m급 CIB 영상자료를 기반으로 FDB에 의해 작성된 수치지도와 DGN으로 작성된 수치지도의 위치 정확도를 분석하였다. 정확도 평가 기준 자료인 CIB 영상의 정확도 검증에 위해 GPS 측량 성과 및 항공사진 도화 자료를 이용하여 평면위치 및 수직위치에 대한 정확도 분석을 수행하였다.

정확도 검증 결과, CIB의 위치정확도 수준은 수평방향에서 6.95m, 수직방향에서 10.97m로 아주 양호한 결과를 나타내었다. 이와 같이 CIB에서 추출한 수평위치기준점은 약 1:35,000이하의 축척의 지형정보제작에 활용이 가능할 것으로 보고 본 연구에서 축척 1:50,000 수치지도의 정확도 분석 기준 자료로서 충분하다고 판단되어 CIB 영상에 기존 DGN 파일로 제작한 수치지도와 FDB에 의해 제작된 수치지도를 중첩 도시하여 위치 정확도를 비교 분석하였다.

FDB Shape 및 DGN 자료를 이용하여 제작된 수치지도 성과의 정확도 분석을 위해 우선, 연구대상지에 해당하는 CIB 영상, FDB 및 DGN 성과를 중첩 구성하였으며 이를 기반으로 육안 판독 및 구분이 명확한 검사점 38점을 선점하였다. 그림 3은 연구대상지 내의 검사점 분포 현황을 나타내고 있다.

본 연구에서는 이들 검사점에 대한 전체적인 위치 정확도 평가를 수행하였으며 그림 3에 시범 제작된 FDB 및 DGN 수치지도와 CIB 영상을 중첩 구성한 후 정확도 평가를 수행하고 있는 모습을 제시하였다.

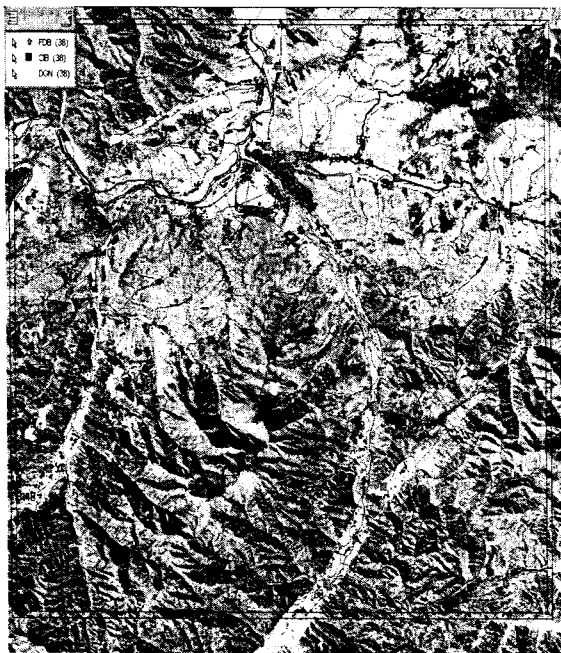


그림 3 검사점 분포 현황

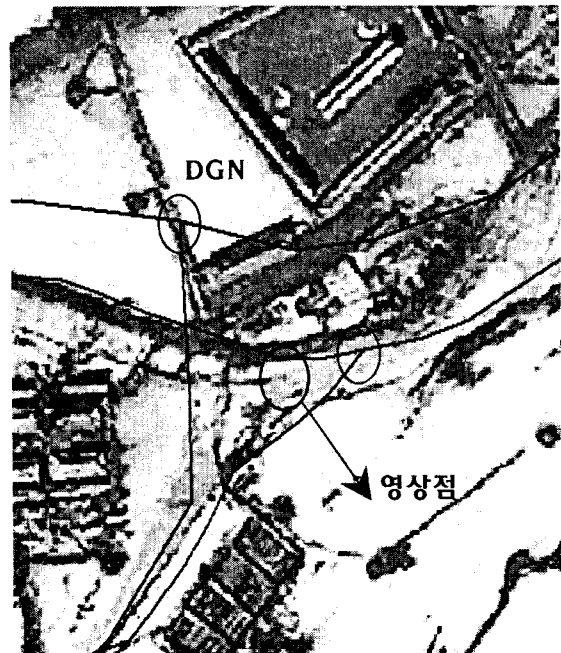


그림 4 수치지도 및 CIB 자료의 중첩

본 연구는 비접근지역에 대한 고 정확도의 수치지도 제작 방안에 대한 연구로, 기존의 종이지도를 이용하여 제작된 DGN 형식의 수치지도 및 최신의 FDB Shape 자료에 의해 제작된 수치지도에 대하여 정확도 검증을 마친 CIB 영상 자료를 기준으로 총 38점의 검사점들에 대한 정확도 분석을 수행하였으며 그 결과는 그림 5에 제시하였다.

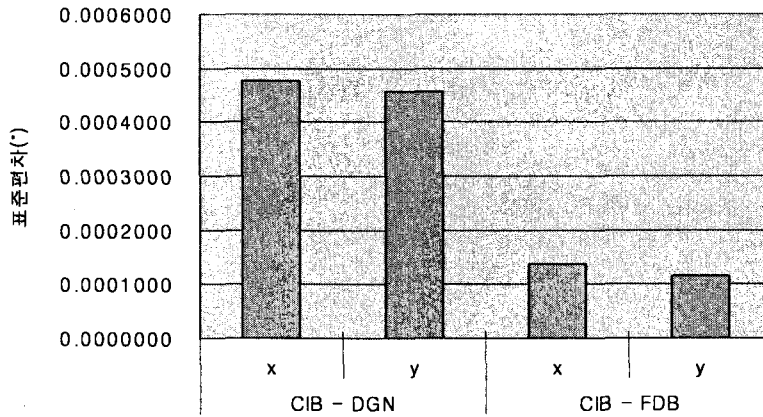


그림 5 검사점의 CIB에 대한 표준편차

정확도 분석 결과, 기존 DGN 파일로 제작한 수치지도는 X축 방향에서 0.0004779° ($\approx 51.61\text{m}$), Y축 방향에서 0.0004570° ($\approx 49.36\text{m}$)의 표준편차를 나타냈으며, FDB에 의해 제작된 수치지도는 X축 방향에서 0.0001371° ($\approx 14.81\text{m}$), Y축 방향에서 0.0001157° ($\approx 12.50\text{m}$)로 나타남에 따라 두 결과를 비교해 볼 경우 FDB에 의해 제작된 수치지도가 X축 방향으로 0.0003408° ($\approx 36.81\text{m}$), Y축 방향으로 0.0003413° ($\approx 36.86\text{m}$)의 향상된 정확도를 보여주므로, 기존 DGN 파일로 제작한 수치지도 위치 정확도에 비해 상대적으로 더 우수한 결과를 얻을 수 있었다.

4. 결 론

본 연구에서는 비접근지역에 대한 수치지도 제작을 위해 FDB를 이용하여 1:50,000 수치지도를 제작하고 기존 DGN 파일로 제작된 수치지도와 위치 정확도를 비교·분석하였다. FDB에 의해 제작된 수치지도를 CIB 기준으로 위치정확도 분석 결과, 기존 DGN 파일로 제작한 수치지도는 X축으로 약 52m, Y축으로 약 49m의 표준 편차를 나타냈으며, FDB에 의해 제작된 수치지도는 X축으로 약 15m, Y축으로 약 13m의 표준편차를 나타냈다. 따라서 비접근지역에 대한 수치지도 제작시, FDB Shape 자료에 의한 수치지도 제작 방안이 DGN 파일로 제작된 수치지도에 비해 높은 위치 정확도의 지도 생산이 가능하다고 할 수 있다.

참고문헌

- 권현우, 조성준, 임삼성 (2002), 비접근지역 KOMPSAT 영상의 상대 정확도 향상 연구, 춘계 공동학술대회 논문집, 한국원격탐사학회.
- 박준규 (2003), RPC/GCP를 이용한 IKONOS 위성영상의 3차원 지형정보 해석, 석사학위 논문, 충남대학교 대학원.
- 방기인, 조우석 (2001), 비접근지역에 대한 SPOT영상의 Pseudo 영상 구성 및 센서모델분석, *Korea Journal of Remote sensing*, Vol.17 No.1, pp33-44.
- 유복모, 이용용, 최선용, 조봉환 (2000), SPOT 위성영상의 지상기준점 제작 및 위치정확도 평가 연구, 대한토목학회논문집, 제20권, 제3-D호, pp331-339.
- 한국 IMU (2006), *DCS S/W*, (주)한국 IMU.