

준공도면을 활용한 수치지도 2.0의 갱신시 발생하는 등고선과 하천 간의 공간 충돌 탐지

Detection of Spatial Conflicts between River and Contours in Digital Map 2.0 Updating using As-Built Drawings

양성철¹⁾ · 유기윤²⁾

Yang, Sung Chul · Yu, Ki Yun

¹⁾ 서울대학교 대학원 건설환경공학부 박사과정(E-mail:scyung2@snu.ac.kr)

²⁾ 정회원 · 서울대학교 건설환경공학부 교수(E-mail:kiyun@snu.ac.kr)

Abstract

Updating in Digital Map 2.0 using as-built drawings required for correcting spatial conflicts due to data acquired at different time. In this paper, we defined the type of spatial conflicts and logical expression between river and contours

Keywords : Digital Map 2.0, As-Built Drawings, Contours, River, Spatial Conflicts

초 록

수치지도 2.0을 준공도면을 이용하여 수치 갱신하면 서로 다른 시기에 얻어진 원천 자료로 인해 등고선과 하천간의 공간 충돌이 발생할 수 있어 이에 대한 해결책이 필요하다. 본 연구에서는 두 개체간 발생하는 공간충돌의 유형을 정의하고 논리 조건식을 세워 자동으로 탐지하기 위한 방법을 제시하였다.

핵심어 : 수치지도 2.0, 준공도면, 등고선, 하천, 공간 충돌

1. 서론

수치지도는 국토지리정보원에서 제작 관리하는 국가기본도로서 기본지리정보의 기초자료가 되는 중요한 자료이다. 국토지리정보원 고시에 의하면 2008년 이후 광역도시권은 2년, 일반권역은 4년 주기로 수치지도를 갱신토록 하고 있으나 수치지도는 항공사진을 촬영한 후 이의 도화와 현장조사를 거쳐 작성되므로 많은 시간이 소요되어 최신성을 확보하기에 어려움이 있기에 광역도시권, 일반권역을 제외한 지역은 준공도면을 활용하여 수치 갱신하도록 하고 있다. 일괄 갱신의 경우 한 시기의 영상에서 104개 레이어 모두에 대해 동시에 갱신이 이루어지나 준공도면을 활용하여 수치 갱신할 경우 수치지도 제작시기와 준공도면의 작성시기가 달라 레이어 간에 공간 충돌이 발생할 수 있다. 여기서 공간충돌은 갱신 후에

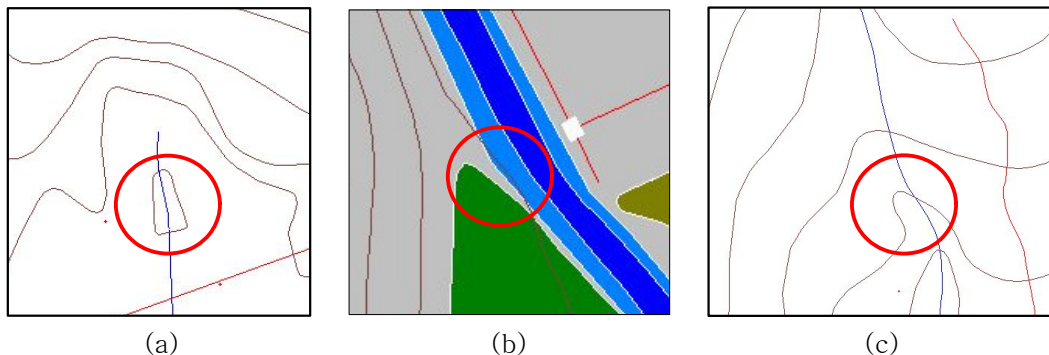
객체들이 지리공간상에서 비논리적인 관계를 갖는 것을 이르며 이것은 갱신을 위해 준공도면에서 추출한 공간 객체로 인한 지형의 변화를 함께 갱신하지 못해 실제 지형을 정확히 묘사하지 못하기 때문이다. 본 연구에서는 준공도면을 활용하여 수치지도 2.0을 부분 갱신할 때 공간충돌이 발생할 수 있는 객체를 정의하고 이에 대한 유형과 탐지 규칙을 세워서 추후 수치 갱신 시스템을 구현할 때 적용이 가능하도록 하였다.

2. 탐지 대상 정의

수치지도 2.0에는 교통, 건물, 시설, 지형, 식생, 수계, 경계, 주기의 8개 그룹에 104개의 레이어가 존재하며 이는 수치지도 제작시에 일괄적으로 생성이 된다. 그러나 부분 갱신시는 특정 레이어만을 대상으로 하므로 이와 겹치는 다른 레이어와의 갱신측면에서의 종속관계를 파악하여야 한다. 교통, 건물, 시설, 식생, 수계, 경계는 독립적으로 갱신되는 그룹이며 지형, 주기는 종속적으로 갱신되는 그룹이다. 이 중에서 주기는 속성 정보를 이용하여 나타내므로 제외하면 지형 그룹 중 등고선 만이 종속적으로 갱신되어야 할 레이어이다. 모든 인공 지물은 건설과정에서 지형의 변화를 수반하여 공간충돌이 생기나 발생하는 유형을 일반화하기 위해서는 일정한 규칙이 있어야 하며 이중에서도 특히 자연법칙의 지배를 받는 수계 레이어는 정형화할 수 있어 하천중심선, 하천경계, 실폭하천과 등고선 간의 관계를 연구 대상으로 사용한다.

3. 공간충돌의 유형과 논리적 조건

하천에서 공간충돌이 발생하는 상황은 자연법칙에 위배되는 방향으로 물이 흐르거나 등고선 작성 규칙에 위배되는 경우로서 아래의 4가지 유형으로 발생한다. 유수는 중력이 높은 곳을 향해 흐르는 성질을 갖고 있어 지대가 낮은 곳을 향해 흐르나 그림 1-a와 같이 한 등고선과 두 번 교차하는 것은 하천이 중력이 높은 곳을 향해 흐르는 경우이다. 그림 1-b는 하천경계의 한쪽 선분에 등고선이 두 번 교차한 경우로서 교차한 부분이 유수의 방향과 직각방향으로 경사졌으나 실제로 하천에 이런 형태가 존재하지 않으며 그림 1-c는 하천이 계곡을 따라 흐르지 않는 것으로 실제로는 하천이 등고선의 국부적 최소점 연결한 곳을 따라 흘러야 한다. 또한 등고선이 하천을 직선으로 횡단하는 경우가 있는데 이 경우는 하천 바닥이 편평한 것을 나타내나 실제로는 등고선이 하천의 상류방향으로 볼록한 형태를 가져야 한다. 이와 같은 공간충돌의 유형과 이때 등고선과의 관계, 논리적 조건은 다음과 같다.



[그림 1] 등고선과 하천 간 공간충돌의 예

【유형 1】 하천이 경사를 거슬러 올라가는 경우

- 등고선관계 : 하천중심선(RC_i)과 등고선(CT_i)이 두 번 이상 교차
- 논리적조건 : $Number(RC_i \cap CT_i) = 1$

【유형 2】 하천이 유수방향과 직각방향으로 경사진 경우

- 등고선관계 : 하천경계(RE_i), 실폭 RW_i 하천()의 한 선분이 등고선과 두 번 이상 교차
- 논리적조건 : $Number(RE_i' \cap CT_i) = 1$ 또는 $Number(RW_i' \cap CT_i) = 1$

【유형 3】 하천 바닥이 편평한 경우

- 등고선관계 : 등고선이 하천경계 혹은 실폭하천을 직선으로 횡단하는 경우
- 논리적조건 : $Number(RE_i \cap CT_i) = 2$ 이고 $|\delta_{RE_i^1} - \delta_{RE_i^2}| < \theta_1$ 또는

$$Number(RW_i \cap CT_i) = 2 \text{ 이고 } |\delta_{RW_i^1} - \delta_{RW_i^2}| < \theta_1$$

【유형 4】 하천이 계곡을 따라 흐르지 않는 경우

- 등고선관계 : 하천중심선이 등고선의 국부적 최소점을 따라 흐르지 않는 경우
- 논리적조건 : $|\alpha_{CT_i} - \beta_{RC_i \cap CT_i}| < \theta_2$

4. 결론 및 향후 연구

준공도면을 활용한 수시 갱신시 시기가 다른 자료원으로부터 지형지물이 갱신되어 발생하는 공간 충돌은 주로 등고선과 하천, 도로, 철도 간에 발생한다. 본 연구에서는 등고선과 하천중심선, 하천경계, 실폭하천 간의 공간충돌 유형을 분류하고 제약조건을 정의하여 이를 탐지하기 위한 논리 조건식을 수립하였으며 이를 적용하여 공간충돌을 탐지하기 위한 이론적 근거를 마련하였다. 갱신하는 객체에 대한 공간충돌 탐지는 일괄갱신시 검수에 적용하여 제작 과정에서 발생할 수 있는 부정확한 도화로 인한 오류, 논리적 오류 등을 탐지할 수 있고 준공도면을 활용한 부분갱신시 상이한 시기의 자료로부터 갱신할 때 발생하는 공간충돌을 탐지할 수 있어 매우 중요하다. 향후 수립된 조건식을 실제 수치지도 2.0에 적용하여 공간충돌을 자동으로 탐지하고 수정하기 위한 연구를 진행하게 되면 준공도면의 수시갱신으로 발생하는 공간 충돌을 해결할 수 있을 것이다.

감사의 글

본 연구는 국토해양부 첨단도시기술개발 사업 - 지능형국토정보기술혁신 사업 과제의 연구비 지원(07국토정보C04)에 의해 수행되었습니다.

참고문헌

국토지리정보원 (2007), 국토지리정보원 고시 제 2007-141호.

J. Chen, W. Liu, Z. Li, R. Zhao and T. Cheng (2007), Detection of spatial conflicts between rivers and contours in digital map updating, International Journal of Geographic Information Science, Vol. 21, No. 10, pp. 1093-1114.

Egenhofer, M.J. (1994), Definitions of line-line relations for geographic databases. Data Engineering, Vol. 16, pp. 40-45.