

사용자 관점에서의 지형DB 품질 확보를 위한 연구

이권한* · 이한나* · 김대중*

GIS DB Quality Improvement in the user's point of view

Kwon-Han Lee* · Han-Na Lee* · Dae-Jung Kim*

요 약

본 연구의 목적은 현실적인 지형DB 품질향상 방안을 마련하고, 이를 토대로 기존 토지종합정보망의 DB 구축 및 유지관리 절차와 방법, 기준 등을 보완하여 지속적인 품질향상의 기반을 마련하는데 있다. 이를 위해 지형DB를 사용하고 있는 사용자 대상으로 품질 만족도 및 요구수준을 파악하였고, 제안된 품질향상방안을 구체화하고 검증하기 위해 원시자료의 평가, 기하 및 논리오류 수정, 그리고 준공도면을 이용한 유지관리에 대한 실험연구를 수행하였다. 또한 지속적인 품질유지 및 향상을 위해 관련제도의 정비방안을 제시하고 지침을 보완하였다.

주요어 : 지형DB, DB 품질수준, DB 유지관리

ABSTRACT : This study aims at preparing the foundation for continuous development of Topographic DB by suggesting an actual quality improvement scheme and proposing a draft for complementing existing progress and method of implementation and management according to this scheme. For this purpose, we surveyed the Topographic DB users to grasp the current DB quality and the required quality level. Then, the suggested quality improvement scheme was concretized and verified through an experimental research. The experimental research was concentrated upon evaluating primitive data, modifying geometrical and logical errors and management. At last, a plan to improve the related systems was proposed.

Keywords : Topographical DB, quality, management

* 국토연구원 GIS 연구센터 연구원

1. 서론

1998년부터 추진하고 있는 건설교통부 주관의 토지종합정보망 사업을 통해 전국 160여 개 지자체에 토지DB가 구축되면서 DB에 대한 수요가 증가하고 활용분야도 다양해지고 있으며, 이와 더불어 DB 품질에 대한 문제제기와 문제의 개선 요구도 증가하고 있다. 토지DB 가운데 특히 지형DB¹⁾의 경우 사용자들은 인접도엽간 동일객체의 선형 불일치, 지형지물 상호간의 중첩에 의한 특정 선형의 단절, 주기 누락, 최신성 미흡 등의 문제를 제기하고 있다.

그러나 이러한 문제와 관련한 기존 연구가 다수 진행되었음에도 불구하고 문제의 개선 사례는 찾아보기 어렵다. 그 이유는 문제 해결을 위한 방법론적 측면에서 DB 구축 전과정에 대한 종합적 연구보다는 문제 하나 하나에 대한 해결방안을 도출하는 개별적 연구 접근 방법에 기인한다고 볼 수 있다. 또한, 전 국토를 대상으로 기본지리정보 구축을 통한 해결방안 등 원론적 측면의 결론을 제시하는 경우가 많아 지형DB의 현실적인 품질향상을 도모하기 어렵다. 더불어, 실효성 있는 연구결과가 나왔다 하더라도 이를 뒷받침하여 현실에 적용할 수 있는 제도적인 기반이 미흡하다는 것도 문제이다.

이러한 제반환경을 고려하여 본 연구는 현실적인 지형DB 품질향상 방안을 마련하고, 이를 토대로 기존 토지종합정보망의 DB 구축 및 유지관리 절차와 방법, 기준

등을 보완하여 지속적인 품질향상의 기반을 마련하는데 연구의 목적을 두었다.

2. 기존연구 고찰 및 연구의 접근 방법

2.1 기존연구 고찰

지형DB의 품질향상과 관련된 기존 연구는 크게 원시자료인 수치지형도와 기타 지형DB 구축단계와 관련된 연구로 나눌 수 있다.

수치지형도의 품질향상과 관련된 기존 연구를 살펴보면, 1차 국가GIS사업 초기에는 주로 품질평가와 관련된 연구(유복모 외, 1995, 국립지리원, 1997)가 활발히 진행되었다. 이후 제도 정비 관련 연구(국립지리원, 1998a)와 보다 구체적인 품질평가 및 개선방안에 대한 연구(조규전, 1997, 국립지리원, 1998b)가 수행되었다. 1998년 이후에는 수치지형도의 유지관리(조규전, 1997, 국립지리원, 1998b)에 대한 연구가 수행되었다. 이러한 연구들은 지형DB의 원시자료인 수치지형도의 품질향상과 관련 있는 연구로, 일부 GIS DB의 개념을 언급하고 있기도 하나 기본적으로는 수치지형도의 품질에 초점을 맞추고 있다. 인접하는 수치지형도간의 경계영역 불일치 보정(김원태 외, 1999)연구의 경우 차원이 다른 지형지물의 접합과 타측척간의 접합에서는 논문결과를 현실적으로 적용하기가 어려워 실무에서는 매우 제한적인 부분에 한해서만 적용될 수 있는 것으로 판단되었다.

1) 국토지리정보원에서 제작한 수치지형도에서 토지행정업무 및 민원서비스에 필요한 레이어를 추출하고, 폴리곤에 대한 위상생성, 속성정의 및 그룹화 등의 작업을 거쳐 생성한 DB

GIS DB와 관련된 연구는 아직 초기단계라 할 수 있다. 1차 국가GIS 사업이 마무리되고 2차 국가GIS사업이 시작되면서 수치지형도에서 한 걸음 나아가 GIS DB에 대한 관련 연구(국립지리원, 2000, 국립지리원, 2001, 국립지리원, 2002)가 활기를 띠기 시작하였다. 무결점 수치지도(수치지도 ver.2.0)와 기본지리정보에 대한 연구가 주류를 이루었으며 주로 DB 구축에 초점을 맞추고 있다. 또한, 제도적 측면 또는 DB 구축과정 표준화에 초점을 두고 품질을 다룬 연구(건설교통부, 2001, 최병길 외, 2003)도 일부 수행되었다.

현재까지의 관련 연구동향은 초기 수치지형도의 품질관리 연구에서 DB 품질 확보와 관련한 연구로 주제가 변화하고 있는 것을 알 수 있다. 그러나 아직까지 대부분의 품질향상과 관련된 연구의 결론은 원시자료의 품질 개선으로 귀결되는 등보다 구체적이고 실질적인 품질향상방안에 대한 연구는 부족한 실정이다.

2.2. 연구의 접근방법

지형DB의 품질수준을 반드시 최고의 품질, 예를 들어 측량에 사용할 수 있는 수준보다는 사용자 요구수준을 정확히 파악하고 그에 맞는 수준으로 설정하는 것이 합리적이고 현실적이다. 데이터베이스 품질은 최초 원시자료의 품질뿐만 아니라 구축 과정에서 발생하는 오류와 왜곡에 의해 영향을 받을 수 있으므로 데이터베

이스 구축 및 유지관리 단계별로 중간 산출물에 대한 평가와 검증을 실시하여 최종 결과물에 대한 품질을 향상시키는 것이 바람직하다. 이와 같은 측면에서 본 연구는 기존 연구결과를 토대로 한 단계 더 구체적이고 실용적인 수행하기 위하여 다음과 같은 연구접근을 시도하였다.

1) 현실적인 품질목표 수립

뚜렷한 목표 수준이 없거나 최고 수준을 지향하여 진행된 기존 연구들과는 달리, 본 연구에서는 현실적인 품질목표를 수립하고 이에 맞는 품질향상방안을 제시하고자 하였다.

최고 품질을 목표로 한다면, 지형DB의 품질향상을 위한 연구는 기본지리정보의 구축 등 원시자료의 획기적인 개선으로 귀결될 수밖에 없다. 그러나, 지형DB의 주요 사용자들은 측량업무 담당자가 아니므로, DB의 품질에 대해 측량용으로 이용할 수 있을 정도의 최고 수준을 요구하지는 않을 것이라는 예상이 가능하다. 따라서, 본 연구에서는 지형DB 사용자들이 요구하는 품질수준을 정확히 파악하는 것을 일차적인 과제로 삼았다. 이를 위해 지형DB를 사용하고 있는 지자체의 업무담당자를 대상으로 면담 및 설문조사를 실시하였다²⁾. 토지DB의 품질에 대한 만족도와 품질 요구수준, 그리고 오류발생 현황을 중점적으로 조사하고 결과를 분석하여 목표 품질을 설정하고 품질향상의 기본 방향을 설정하는데 중요한 참고자료로 활용하였다.

2) 설문에 응답한 총 238명의 업무담당자중 211명(88.7%)이 지적도관리업무, 공시지가관리업무, 부동산중개업관리업무, 지적/임야도발급업무 등 토지행정업무를 담당하고 있으며, 나머지27명(11.3%)이 새주소부여관리업무, 공원녹지관리업무, 주택정비관리업무, 농업진흥지역관리 업무를 담당하고 있는 것으로 조사되었다.

2) 구축단계별 평가 실시

데이터베이스 구축절차와 기준이 제도화되어 있지 않은 경우, 작업주체에 따라 구축단계가 달라질 수 있으나, 이러한 경우 여러 가지 작업이 혼합된 형태로 구축 단계를 정의하거나, 단계별 산출물에 대한 평가과정을 생략하게 되면 최종결과물에 대한 문제가 발생하더라도 신속, 정확하게 해결하기 어렵게 된다. 따라서, 본 연구에서는 지형DB의 원시자료가 안고 있는 문제를 찾아내고 각 단계에서 발생할 수 있는 문제를 검사하여 제거할 수 있도록 다음과 같은 원칙을 설정하였다.

첫째, DB 구축의 세부과정을 하나의 단순 작업을 수행하는 최소단위(입력물→작업→결과물)로 구분하고, '작업'을 해당 단계의 품질향상 대상으로 한다.

둘째, 각 단계에서 산출되는 결과물의 품질수준을 품질요소에 따라 평가하여 문제를 찾아내고, 이를 해결함으로써 해당 단계 결과물의 품질이 향상되도록 한다.

3) 실험연구 수행

본 연구는 실질적인 제도개선, 지침의 보완을 목표로 하고 있기 때문에 기존 연구고찰이나 설문조사 결과 분석을 통해 도출된 품질향상방안을 구체화시킬 필요가 있다. 따라서, 실제 데이터를 이용한 실험연구를 수행함으로써 제안된 품질향상방안을 검증하고 필요한 부분에 대해서는 구체화하고자 하였다. 그리고, 실험연구 과정에서 전문가의 의견을 반영하고 관련기관의 자문을 받음으로서 연구결과의 실용화 가능성과 공

신력 향상을 도모하였다.

2.3. 연구수행 절차

이러한 접근방법에 따라 다음과 같은 절차에 따라 연구를 수행하였다.

첫째, 공간 DB의 품질과 관련한 유사 연구사례를 검토하고, 토지DB 만족도 및 요구수준 조사를 수행하였다.

둘째, 조사결과와 현실적용 타당성을 감안하여 품질향상 기본방향을 설정하고 이를 토대로 품질향상 방안을 마련하였다. DB 구축 단계별로 분석된 현황과 문제점을 기존 유사 연구결과와 접목하여 해결방안을 제시하였다.

마지막으로, 제시된 품질향상방안에 따라 협동실험연구를 수행하였다.

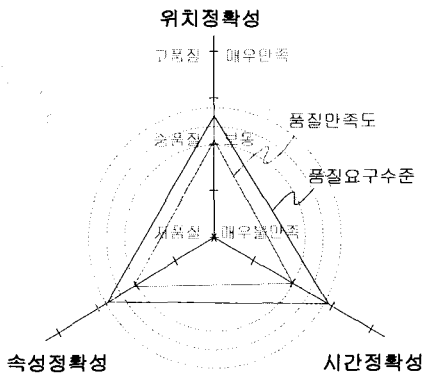
이러한 연구의 접근방법 및 수행절차는 과거 유사한 분야의 연구사례에서는 찾아보기 어려우며, 기존 연구의 한계를 극복하는 데 효과적인 접근방법이라 판단된다.

3. 지형DB 사용자 요구수준 조사

토지종합정보망 사업에 의해 구축된 토지DB를 실무에 활용하고 있는 업무담당자를 대상으로 품질 만족도 및 요구수준을 파악하기 위해 설문조사를 실시하였다. 지자체에서 238개의 설문지가 회수되었다.

지형DB의 품질에 대한 만족도는 지적DB나 용도지역지구DB에 비해 전반적으로 낮으며, 품질요소별로는 속성정확성과 시간정확성에 대한 만족도가 비교적 낮은 것으로 나타났다. [그림 1]과 같이 지형

DB의 품질요소별로 만족도와 요구수준을 함께 나타내 보면 시간정확성 측면에서 더욱 뚜렷한 격차를 확인할 수 있다. 한편, 지형DB의 품질 요구수준이 보통보다 약간 높은 정도라는 점에 주목할 필요가 있다. 지형DB의 목표 품질수준은 사용자들이 업무에 참조할 수 있는 수준이 적합하며, 이러한 목표 품질수준에 이르기 위해서는 위치정확성보다 시간정확성의 향상이 필요하다는 점을 알 수 있다.



[그림 1] 지형DB의 품질요소별 만족도와 요구수준

시간정확성과 관련하여 지형DB의 갱신 주기에 대해 묻는 질문에는 응답자의 55%가 실시간 갱신이 필요하다고 응답하였으며, 90% 이상이 1년 이내여야 한다고 응답하여 지형DB의 최신성 확보에 대한 요구수준이 매우 높음을 확인할 수 있었다.

4. 지형DB 품질향상 방안

일반적으로 공간데이터베이스는 실세계를 추상하여 수치화하고 오류수정 및 접합 등

의 편집 및 구조화 절차를 거쳐 구축된다. 건교부에서 추진하고 있는 토지종합정보망의 지형DB는 원시자료인 수치지형도로부터 필요한 지형지물 레이어 추출, 레이어 접합, 기하 및 논리오류 수정, 구조화, 유지관리의 단계를 거쳐 구축된다. 이러한 구축단계는 비교할 만한 유사사례가 없어 전체적인 구축과정상의 적절성 여부를 판단하기가 매우 어렵다. 다만, 국토지리정보원에서 제시한 수치지형도 ver2.0 및 기본지리정보 제작단계 등이 토지종합정보망의 지형DB와 거의 유사하며, 이미 토지종합정보망의 지형DB 구축절차 및 기준 등이 법제화 되어 있다는 것을 감안하면 구축공정에 대한 적절성은 확보되어 있다라는 것을 간접적으로 판단할 수 있다.

설문조사 결과와 기존 유사 연구에서 제시한 결과를 접목하여 품질향상 방안을 도출하고 실험연구를 실시하였다. 원시자료의 개선이 선행되지 않는 한 지형DB의 구축 단계에서는 대부분 품질 향상의 여지가 적었다. 다만, DB 구축과정에서 기하 및 논리 오류 수정단계와 유지관리 단계의 경우에는 작업방법과 기준 등을 달리함으로써 DB 품질의 향상을 도모할 여지가 있을 것으로 판단된다. 따라서 본 연구에서는 이 부분에 대하여 중점적으로 실험연구를 수행하였다.

실험연구는 GIS 사업을 활발히 진행하고 있는 경기도 오산시를 대상으로 건축업무관련 부서와 도로업무 관련 부서, GIS 사업 관련 부서의 협조를 받아 수행하였다. 오산시에서는 2001년과 2002년에 걸쳐 자체적으로 1/1,000 수치지형도를 제작하였으며, 본 연구에서는 이를 이용하여 지형DB를 구축하였다.

4.1 수치지형도 평가

실험연구에 앞서 우선적으로 지형DB의 원시자료인 수치지형도에 대한 품질요소별 평가를 실시하였다. 본 연구에서는 원시자료의 개선을 범위에 포함하고 있지 않으나 원시자료의 품질을 측정하여 현재 수준을 알아볼 필요가 있기 때문이다. 수치지형도는 성과심사를 통과한 상태이므로 위치정확성에 대한 평가는 생략하고, 속성정확성과 시간정확성을 중심으로 평가하였다. 오산시 1/1,000 수치지형도 218도엽 중 시가지지역(원동, 오산동)의 20도엽을 대상지역으로 선정하였다. 건물레이어에서 무작위로 추출된 표본의 수는 총 80개이며, 이 중 주기를 가지고 있는 객체는 71개이다. 레이어검사 결과 80개의 평가대상 객체 중 7개 객체가 부적절한 레이어로 분류되어 있었다. 주기검사에서 71개의 표본 중 15개의 주기가 현황과 맞지 않았다. 이 중 12건은 수치지형도 작성 당시에는 주기가 옳게 기입되었으나 그 후 해당 지형지물의 속성이 변화하여

발생한 오류인 것으로 확인되었다. 시간의 흐름에 따라 발생하는 오류는 속성정확성이 아닌 시간정확성에서 다루어지는 것이 합당하다. 순수하게 속성입력에 의한 오류만을 고려하여 계산된 주기 오류는 3건인 것으로 확인되었다.

측량법의 지형도 유지관리와 관련한 규정을 감안할 때 오산시의 수치지형도는 이미 갱신시기(24개월)가 지났음을 확인할 수 있었다. 또한, 지형DB의 원시자료로 쓰이기에는 2년이라는 갱신주기가 적당치 않다는 연구결과도 많다. 앞서 언급한 토지DB 품질 만족도 조사에서도 응답한 지자체 실무자들의 90% 이상이 지형DB의 갱신주기가 1년 이내여야 한다고 생각하는 것으로 나타났다. 국립지리원(1998c)의 연구에서도 실무자의 80% 이상이 수치지형도를 1년 이내에 갱신해야 한다고 생각한다는 조사결과가 발표된 바 있다. 앞서 주기검사 결과에서 보듯이 수치지형도가 제작된 후 3년이 채 지나지 않은 시점에서 현황과 일치하지 않는 자료의 속성 중 80%가 시간의 흐름에 의한

<표 1> 수치지형도(1/1,000)의 건물관련 레이어검사 결과(오차표)

참 값 수치지형도	일반주택	연립주택	아파트	무벽건물	가건물	빌 딩	합 계
일반주택	2	0	0	0	0	5	7
연립주택	0	9	0	0	0	0	9
아파트	0	0	2	0	0	0	2
무벽건물	0	0	0	2	0	0	2
가건물	0	0	0	0	2	0	2
빌 딩	0	0	0	0	2	56	58
합 계	2	9	2	2	4	61	80

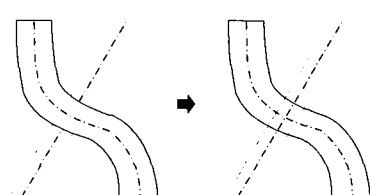
것이라는 점은 측량법에서 규정한 2년의 갱신주기가 적당치 않음을 의미한다.

4.2 지형DB 구축 (기하 및 논리오류 수정 지침 구체화)

지형DB를 구축하는 과정에서 품질향상과 밀접하게 관련된 단계는 기하 및 논리오류를 제거하는 단계이다. 현재 토지종합정보망 사업에서 규정하고 있는 지형DB 구축 지침에는 기하 및 논리오류의 수정과 관련하여 레이어별로 몇 가지 작업 규칙이 규정되어 있다. 본 실험연구에서는 기본적으로 이러한 지침에 따라 편집을 수행하면서 보다 구체화할 수 있는 부분을 찾아내었다. 건물 레이어의 경우, 폴리곤 미폐합과 같은 기하오류는 프로그램을 통해 자동 수정이 가능하다. 이에 비해 건물 기호나 주기와 관련된 오류는 일일이 수작업으로 수정해야 하는 데다

발생빈도도 높아, 수정에 많은 시간이 소요된다. 기존 지침은 건물의 기호나 주기와 관련하여 발생하는 다양한 오류 중 일부를 다루고 있으므로, 실험연구를 통해 수정지침을 구체화하였다. 도로의 경우, 교차되는 타 도로나 철도에 의해 일부가 단절된 경우와 같이 경위가 명백한 오류를 제외하면 오류를 발견하여도 수정이 어려운 경우가 많으며, 오류인지 아닌지 판단이 어려운 경우도 적지 않다. 따라서, 원시자료의 다른 레이어를 참고하여 수정할 수 있는 오류는 최대한 수정하고, 나머지 부분은 원시자료를 그대로 따르도록 하였다. 철도 레이어에는 해당 객체가 많지 않고 선형이 단순하여 별다른 오류가 발견되지 않으며, 하천 레이어의 경우 원시자료인 수치지형도 외에 추가적인 정보를 얻기 어렵다. 따라서, 이들 레이어는 기존 지침을 그대로 활용하기로 하였다.

<표 2> 토지종합정보망 지형DB 구축 지침 수정(안)_예시

기존 지침(도로)	수정된 지침(도로)
<p>① 도로에 연계성이 없는 경우 다른 지형지물을 함께 띄워서 확인한 후 단절된 부분을 추가하여 기존의 도로선형을 그대로 유지시킨다.</p>	<p>① 도로에 연계성이 없는 경우</p> <p>a. 교차하여 지나는 고가도로나 철도에 의해 도로가 단절된 경우, 이어준다.</p>  <p>b. 단절된 경위가 명확하지 않은 경우, 다른 지형지물을 함께 띄워서 확인한 후 단절된 부분을 추가하여 기존의 도로선형을 그대로 유지시킨다.</p>

4.3 지형DB 유지관리 (수시갱신 방안)

건설교통부(2002)의 연구내용을 수용하고, 준공도면을 이용한 지형DB 실시간 유지관리에 대한 좀 더 구체적인 내용을 제안하고자 실험연구를 수행하였다. 이를 위해 건축주 또는 건축 및 토목 시공자가 지자체에 제출한 건축물 준공도면과 도로 준공도면 등을 이용하여 건물 레이어와 도로 레이어를 갱신하는 실험을 수행하였다.

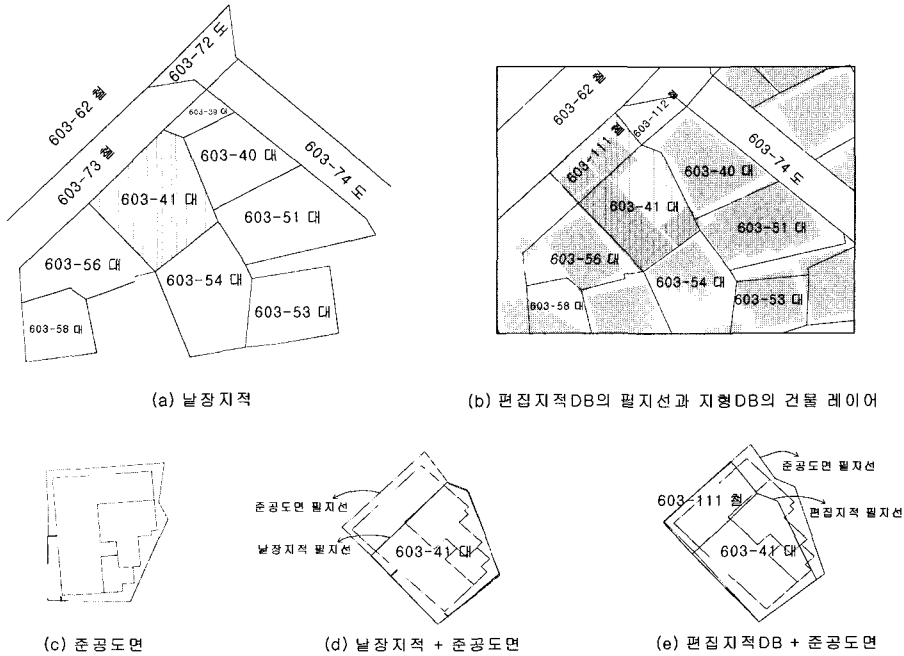
1) 건물 레이어의 갱신

건축법에 따르면 건축물을 건축하거나 대수선하는 자는 건축허가신청 또는 건축신고시 관련 서류와 함께 기본설계도서를 해당 지자체의 담당 부서에 제출해야 한다. 또한 준공 후 사용승인 신청시에도 현황도면을 제출한다. 현황도면은 건축과정에서 변동사항이 없을 경우 기본설계도면과 동일하므로, 작성방법으로 보아서는 준공도면이라 할 수 없다. 그러나, 건축설계 실무자에 따르면, 건축물의 경우 일반적으로 준공된 건물은 변동사항이 없는 한 설계도면과 일치하며, 변동사항이 있다 하더라도 도면에 반영되므로, 사용승인신청시 제출하는 도면은 준공도면과 크게 다를 바 없다고 한다. 본 실험에서는 실제로 사용승인신청을 위해 제출된 설계도면 전산파일을 이용하여 건물레이어의 갱신을 시도하였다.

지자체에 납품되는 도면의 종류는 배치도, 평면도, 정면도, 배면도, 측면도, 단면도 등이 있으며 이 중 지형DB의 갱신에 쓰일 수 있는 도면은 배치도이다. 배치도

에는 해당 건축물이 자리잡고 있는 필지의 경계선과 건축물의 외곽경계선과 함께 나타나 있어 필지경계선으로부터 건축물의 상대적 위치를 파악할 수 있다. 건축물 준공 또는 사용승인신청도면의 가장 큰 문제점은 임의의 좌표계를 사용하고 있다는 점이다. 때문에 현 상태에서는 준공도면 상의 건물을 곧 바로 지형DB로 옮기기가 어렵다. 이 문제는 향후 준공도면 관련 규정이 개정되어 준공측량제도가 정착된 후에는 쉽게 해결될 것으로 보이나, 그 이전에는 준공도면에 표현된 필지경계선을 이용하는 방법을 고려할 수 있다. 현재 토지DB에는 연속지적DB를 지형DB에 맞추어 변형시킨 편집지적DB가 구축되어 있으므로, 준공도면의 필지경계를 편집지적DB의 해당 필지의 좌표에 대응시키면 해당 건축물이 지형DB의 어느 위치에 삽입되어야 하는지 알 수 있다. [그림 2]는 실제 납품된 한 준공도면의 필지모양(c)과 낱장지적, 편집지적에 나타난 필지(a,b)의 모양을 비교한 그림이다. 대개의 경우 건축사무소에서 도면을 제작할 때에는 민원서류(지적도 등본 등) 상의 필지경계선을 이용한다. 오산시의 경우 낱장지적도면을 이용하여 민원을 발급하므로, 준공도면의 필지모양이 낱장지적과는 잘 일치하는 모습을 볼 수 있다([그림 2(d)]). 그러나, 편집지적DB의 필지모양과는 다소 차이가 있다([그림 2(e)]). 이러한 차이는 지형과 지적의 근본적인 불부합으로 발생하는 차이이다. [그림 2(e)]와 같이 준공도면의 필지모양이 편집지적DB와 다를 경우, 편집지적DB와 일치하도록 준공도면 필지경계와 건축물 경계를 변형시켜

사용자 관점에서의 지형DB 품질 확보를 위한 연구

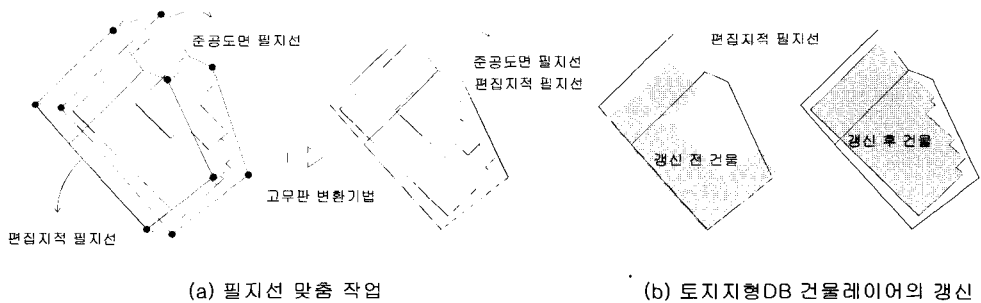


[그림 2] 날장지적, 편집지적DB, 준공도면에 나타난 필지모양

야 한다. 본 실험연구에서는 고무판변환 기법을 이용하여 경계를 변형시켰다.

이렇게 변환된 후에는 건물도면이 편집 지적DB의 필지선 안에 자리잡게 되며, 여기서의 건물 좌표를 그대로 지형DB로 옮기면 DB 갱신이 완료된다([그림 3]). 이러한 갱신방법은 준공도면과 편집지적DB의

필지모양이 상이할 경우 건물모양에 변형이 생긴다는 단점이 있다. 그러나, 앞에서 언급한 설문결과에 따르면, 사용자들은 측량에 이용할 수 있는 고품질의 지형DB를 요구하지는 않으며, 모양에 다소 변형이 생긴다 해도 건물의 대략적인 위치나 기본적인 특성은 충분히 보존이 가능하



[그림 3] 건축물 준공도면을 이용한 지형DB의 건물레이어 갱신

다. 따라서, 지형DB의 일괄갱신 사이의 공백을 보완하는데 효과가 있으며, 보완된 지형DB는 지자체에서 큰 무리 없이 관련 업무에 활용할 수 있을 것으로 판단된다.

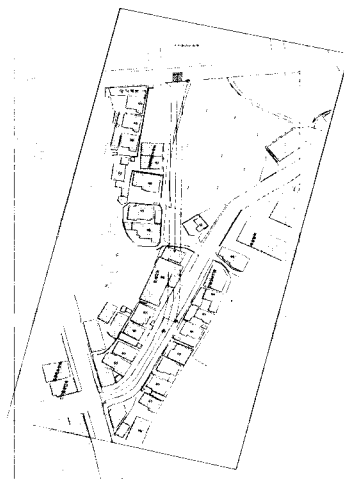
2) 도로 레이어의 갱신

도로의 경우 지하매설물에 관한 공사를 제외하면 준공 후 준공도면을 제출해야 한다는 강제 규정이 없으며, 다만 지자체에서 도로의 관리를 위해 설계업체로부터 도면을 납품받고 있는 실정이다. 납품받고 있는 도면도 실시설계, 또는 설계변경시 작성된 도면으로 정확한 의미에서 준공도면으로 보기는 어렵다.

도로의 신설이나 개축, 수선시 관리청에 제출되는 도면의 종류는 설계업체에 따라 다르며, (중)평면도, 횡단면도, 용지도, 상수종평면도, 오수종평면도, 우수종

평면도, 맨홀상세도, 기타구조물도, 가로수분배치도 등 건축물에 비해 종류가 많다. 이 중 평면도는 모든 경우에 공통적으로 포함되면서 대부분의 경우 수치지형도를 바탕으로 작성되어 지형DB의 갱신에 이용하기에 적합하다.

건축물의 경우와 마찬가지로, 도로 평면도의 경우에도 임의의 좌표계를 사용하고 있다는 문제를 가지고 있다. 도로 평면도는 기존 수치지형도를 바탕으로 하지만, 수치지형도의 좌표계는 많이 변형되어 있는 상태이다. 이는 [그림 4]에서 확인할 수 있는데, (a)는 해당지역의 지형DB중 건물과 도로레이어를 나타낸 그림이며, (b)는 도로 평면도를 적당히 회전시켜 주요 지형지물을 기존 DB에 일치시킨 모습이다. 도로 평면도에서 이용한 수치지형도의 절대적 위치나 축척은 변화되었지만, 지형지물의 상대적 위치는 보존되고 있음을 알 수 있다. 따라서, 도로의 경



(a) 지형DB의 건물과 도로레이어

(b) 지형DB와 평면도

(c) 갱신된 지형DB 도로레이어

[그림 4] 도로 평면도를 이용한 지형DB 도로 레이어의 갱신

우 평면도에 나타난 수치지형도의 건물 및 도로를 지형DB의 건물 및 도로레이어에 대응시킴으로써 신설된 도로의 위치를 결정할 수 있다(그림 4(c)). 그러나, 전혀 다른 좌표체계에 그려진 도로의 위치를 지형DB에서 찾아내고, 이동, 회전, 축척변화 등의 과정을 거쳐 정확한 위치를 잡는 것은 간단한 작업이 아니다. 이보다는 시공업체 또는 설계업체에서 도로 준공도면 제출시 기존 수치지형도를 변형시키지 않고 그 위에 신설, 개축, 수선된 도로의 도면을 첨부한 도면을 추가로 제출하도록 규정하는 것이 더 효율적인 방법이라 생각된다.

5. 결론

본 연구에서는 지형DB를 중심으로 실질적인 품질향상방안을 제안하고 실험연구를 수행하였으며, 주요 성과 및 결론은 다음과 같다.

첫째, 지형DB 사용자 만족도 및 요구수준 조사결과, 지형DB의 요구 품질수준은 중상수준이며, 시간정확성의 향상을 통해 요구수준에 근접할 수 있을 것으로 나타났다.

둘째, 품질향상에 앞서 원시자료의 품질을 파악하기 위해 수치지형도의 속성 및 시간정확성을 평가한 결과 시간정확성의 악화가 속성정확성과 같은 타 품질요소에도 악영향을 미치고 있음을 확인하였으며, 지형DB 품질 향상을 위해서는 최신성의 확보가 시급하다는 점을 확인하였다.

셋째, 지형DB 구축단계 중 DB 품질에

실질적인 영향을 미치는 기하 및 논리 오류수정 단계에 대한 실험연구를 통해 지형DB 구축 및 유지관리 지침을 구체화하였다. 그러나, 현장조사가 수반되지 않은 상태에서는 품질향상에 한계가 있었다.

셋째, 단기간 내에 원시자료의 품질개선을 기대하기는 어렵다. 따라서, 현재로서는 지자체에서 자체적으로 유지관리가 가능한 레이어를 대상으로 수시갱신을 수행하여 부분적으로 최신성을 확보하고, 이로써 지형DB의 품질 향상을 도모하는 것이 가장 실현가능성이 높고 효과적인 품질향상 방안인 것으로 보인다. 본 연구에서는 준공도면을 이용한 도로와 건물레이어의 수시갱신을 제안하였다. 높은 위치정확성을 요구하지 않는다면, 이는 비교적 단기간의 준비작업을 통해 실현이 가능할 것으로 판단된다. 이를 위해 관리청에 제출되는 준공도면 전산파일의 작성방법에 대한 구체적인 지침이 마련되어야 하며, 이 지침에는 기본적으로 파일의 구성, 레이어 체계에 대한 내용이 담겨있어야 할 것이다.

원시자료의 정비가 선행되지 않는 한 근원적인 품질향상을 도모하기는 어렵다. 다만, 원시자료의 정비가 많은 시간과 비용을 필요로 하는 만큼 보다 현실적인 측면에서의 단계적인 노력이 필요한 실정이다. 이러한 관점에서 본 연구에서 도출된 결과를 토지종합정보망 사업 및 유사 정보화사업에서 적용할 경우 지형DB의 실질적인 품질향상에 큰 효과가 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

- 건설교통부, 2001, 기본지리정보 구축사업의 품질확보방안 연구
- 건설교통부, 2002, GIS DB 실시간 갱신방안에 관한 연구
- 건설교통부, 2003a, 토지종합정보망사업에 관한 규정
- 건설교통부, 2003b, 토지데이터베이스 품질평가 방안
- 국립지리원, 1997, 수치지도 관리 및 개선에 관한 연구
- 국립지리원, 1998a, 수치지도 작성지침 개선 연구
- 국립지리원, 1998b, 수치지도 위치 정확도에 관한 연구
- 국립지리원, 1998c, 수치지도 활용상 문제점 종합분석
- 국립지리원, 1999a, 수치지도 데이터 품질관리에 관한 연구
- 국립지리원, 1999b, 수치지도 정확도 제고를 위한 수정/갱신방안에 관한 연구
- 국립지리원, 2000, 무결점 수치지도 제작 연구
- 국립지리원, 2001, 기본지리정보 구축 연구 및 시범사업
- 국립지리원, 2002, 기본지리정보 구축 추진전략 수립
- 유복모, 권현, 표명영, 1995, 지형공간정보체계를 위한 수치지도의 정확도 평가 및 검증, 한국지형공간정보학회논문집, 제 3권 1호, pp.123-137
- 조기성, 1996, Geospatial Data의 품질평가를 위한 Framework, 한국지형공간정보학회지, 제 4권 2호
- 조규전, 이영진, 홍용현, 1997, LIS/GIS의 DB구축을 위한 수치지도의 위치오차 분석에 관한 연구, 한국측지학회지, 제 15권 1호, pp.1-7
- 서울시정개발연구원, 서울시 1:1,000 수치지형도 유지관리 방안에 관한 연구
- 최병길, 김성수, 조광희, 2003, 공간데이터베이스 품질유지를 위한 구축공정 표준화 및 공정관리 소프트웨어 개발, 한국측량학회지, 제 21권 1호, pp.89-97