

## 국토 지반정보 DB 구축방법 및 품질확보 전략

### The Study of Constructing Method and Management Quality on National Geotechnical Information Database

우제윤, 구지희, 박윤일\*, 이상훈

Jea-yoon Woo, Ji-hee Koo, Yoon-il Park\*, Sang-hoon Lee

한국건설기술연구원 GIS/LBS 연구센터

031-910-0402, yipark@kict.re.kr

#### 요 약

막대한 비용을 들여 모든 건설공사에서 시행하는 지반조사의 결과물을 현재는 종이문서 형태로 각 관리주체가 개별적으로 보관하고 있어 재활용과 공유가 거의 이루어지고 있지 않은 실정이다. 이를 데이터베이스화하여 웹을 통해 서비스함으로써 효과적인 저장과 활용을 유도할 수 있다. 그 일환으로 현재 웹 기반의 지반정보 통합 D/B 시스템을 구축, 운영 중에 있다. 현재는 지방국토관리청이나 공사현장과 같이 지반정보가 발생하는 기관 및 현장을 직접 방문하여 지반조사 결과물을 수집한 후 이를 전산화와 검수를 실시해 시스템에 반영을 하는 방식으로 지반정보를 데이터베이스화 하고 있지만, 많은 시간과 비용이 소요되고 수집에 한계가 있어 이를 개선하기 위한 자동화시스템의 도입이 검토되고 있다. 지반정보의 수집, 전산화, 검수, 웹서비스의 일련 과정을 보다 자동화 시키고, 효과적이며, 수집범위를 획기적으로 넓힐 수 있는 방안으로 웹 기반의 입력자동화 시스템 도입, 지반정보 관리 주체의 직접 입력 지침 마련, 입력 실무자에 대한 권한 부여와 사용자 교육 등에 대한 전략을 본 연구를 통해 모색해 보았다.

#### 1. 서 론

##### 1.1 연구배경

모든 건설공사의 설계 단계에서 실시하는 지반조사 결과물이 지금까지는 종이문서 형태로 각 발주처에서 개별적으로 보관하고 있어 자료의 데이터베이스화, 공유, 재활용

및 응용분야 적용에 많은 어려움이 있었다. 이를 개선하기 위해 건설교통부에서는 2000년부터 지반정보 통합DB 시스템(www.geoinfo.or.kr)을 구축, 운영 중에 있다.

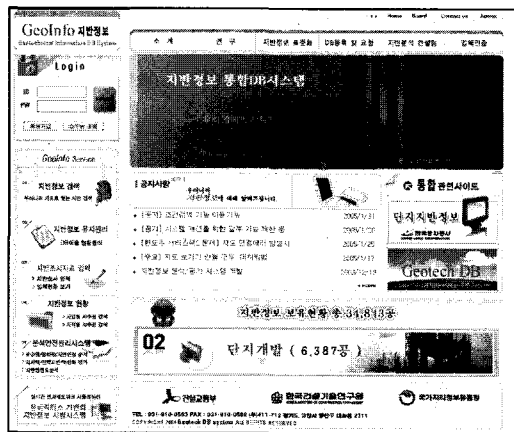


그림 1. 지반정보 통합DB 시스템 (www.geoinfo.or.kr)

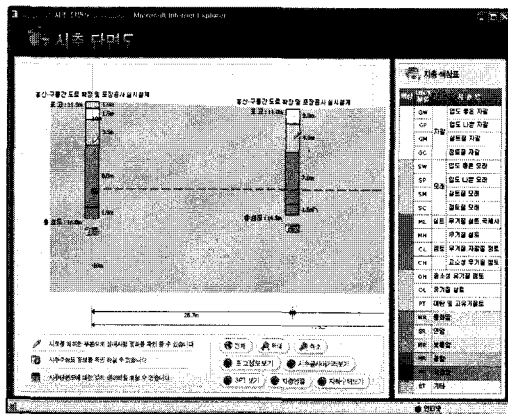


그림 2. 지반조사 시추 단면도



그림 3. 시추공 지도 검색창

현재까지 수집된 34,843공의 지반정보를 데이터베이스화하여 지반정보 통합DB 시스

템을 통해 제공하고 있으며 앞으로 자료의 범위를 넓혀 전국적인 지반정보 및 이를 이용한 국토지하정보에 대한 여러 기능을 제공할 예정이다.

### 1.2 연구목적

매년 발생하는 수만 공의 지반조사 자료를 현재의 지반자료 구축 방식으로는 매우 한정된 양만을 데이터베이스화 시킬 뿐이며 비용과 시간 또한 매우 많이 소요가 된다. 때문에 시추조사를 통해 발생하는 모든 자료를 수집하여 데이터베이스화를 통해 효율적인 관리 및 공유가 이루어질 수 있도록 수집 및 관리 체계의 개선이 필요하다.

## 2. 본 론

### 2.1 현행 지반정보 수집 및 DB화 방법

현재 지반정보 수집 절차는 건설교통부에서 지정한 지반정보 구축 업체가 지방국토관리청 혹은 건설현장을 직접 방문하여 토질조사 보고서를 수집한 후, 이를 스캐닝하여 DB화하는 방법을 취하고 있다. 건설교통부와 한국건설기술연구원은 이렇게 구축된 지반정보 DB를 검수하여 품질이 확보하여 웹 시스템을 통해 이를 제공하고 있다.

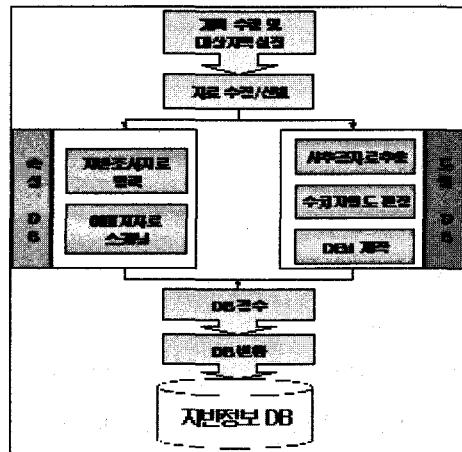


그림 4. 지반정보 DB 구축 과정

## 2.2 현행 시스템의 문제점

현행 지반정보 자료 수집 및 데이터베이스화의 문제점은 크게 수집 절차 측면과 데이터베이스화 측면으로 나눌 수 있다.

### 2.2.1 수집 범위 및 방식

먼저 수집 범위의 측면을 살펴보면, 현재는 지방국도 유지관리 사업소와 같이 지반조사 자료를 취합하는 기관에 연락을 취해 협의를 통해 협조를 받은 후, 건설교통부가 지정한 지반정보 구축 업체가 직접 해당 기관과 그 기관이 관할하는 지역의 건설현장을 일일이 방문하여 토질조사보고서를 획득하여 지반조사 자료를 수집하고 있다. 이러한 방식은 지반조사를 담당하는 발주처가 다양하고, 발주처에 일일이 협조를 요청해야 하는 절차와 직접 찾아가고 작업 후 다시 반납해야 하는 절차 등 수집에 매우 큰 불편이 있다. 그리고 절차의 불편함보다 더 큰 문제는 근본적으로 모든 지반조사 자료를 수집하지 못한다는 점이다. 발주처에 협조를 요청하지 못하면 자료를 얻을 수 없고, 협조를 받은 발주처의 경우에도 협조 이후에 발생하는 자료에 대해서는 수집이 불가능하다.

그림 5. 시추공정보DB Worksheet

### 2.2.2 입력 방식

위에서 기술한 절차를 통해 자료 수집을 마치면 데이터베이스화 작업이 이루어진다. 먼저 수집한 토질조사 보고서를 스캐닝하고, 공간자료와 속성자료를 구분하여 데이터베이스를 만든다. 그 후, 입력 업체와 지반정보통합DB 시스템 관리기관의 반복 검수를 통해 품질을 확보한다.

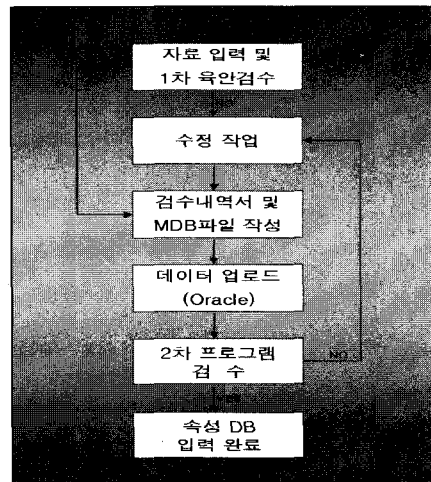


그림 6. 검수 흐름도

현행 자료 입력 방식은 많은 인력과 비용, 그리고 시간이 소요된다. 또한, 토질조사보고서 작성 작업과 중복의 측면도 있어 효과적인 방식이라 할 수 없다.

그림 7. 검수 프로그램

2.3 개선방안

현행 지반정보 시스템의 자료 수집 절차와 입력 체계의 개선을 위해 각 단계별 수정보다는 지반조사를 위한 시추부터 토질조사보고서 작성, 발주처에 제출, 지반정보통합DB 시스템으로의 제출 및 데이터베이스화에 이르는 일련의 과정을 통합적으로 정비할 필요가 있다.

표 1. 시추조사의 공통항목

항목	비고
장 표시	토사, 암반공통
조사명	
발주처	
시추번호	
시추위치	
시추좌표	
표고	
시추기간	
굴진심도	
케이싱 심도	
시추방향	암반
시추각도	
지하수위	토사, 암반공통
사용장비	
시추방법	
시추자	
조사자	

2.3.1 표준화

지반정보의 공유를 위해서는 먼저 지반조사 자료의 항목과 형식이 정해져야한다. 현재의 토질조사보고서는 그 형식이 통일되어 있지 않아 각 업체마다 항목과 양식이 일치되지 않는 문제점이 있다. 이와 같은 문제점을 해결하기 위해 국내외의 여러 지반정보 관련 시스템을 조사하여 지반정보 데이터베이스를 위한 표준화 작업을 수행하였다.

표 2. 국내외 기관 시스템 주요 현황

분류	기관명	주요내용
국내	서울시	웹기반 GIS응용시스템 구축, 내부 활용
	토지공사	건교부 시스템과 통합
	인천공항공사	지반조사자료 관리시스템 구축(지반분석 및 해석 중점)
	광업진흥공사	현재 시추 DB 시스템 운영, 추가 CS기반 시범 입출력시스템 개발
	철도청	웹기반 활용시범시스템 구축
	한국도로공사	웹기반 고속도로 지반정보시스템, DB추가 위한 시추자료 처리프로그램 개발
일본	건설종합센터	시추조사자료 디스플레이, 시추주상도 다운로드
	지역지반환경연구소	방재 활용, 액상화 및 N치값 중요
	오사카토질실험소	HDB(고속검색), LDB(개인용) 개발
미국	NGES	NGES 개발, 홈페이지 무료 제공
	WES	EGPM(Engineering Geology Mapping Program)
영국	AGS	AGS( <a href="http://www.ags.org.uk">http://www.ags.org.uk</a> )
호주	dbMAP	유전탐사 활용 목적, PPDM(지반조사관리), WELL LOG(데이터 가공) 개발
기타	Geotech-XML	

2.3.2 입력시스템 구축

지반조사 자료의 일괄 시스템을 구축하기 위해서는 온라인 제출과 검수 시스템이 구축되어야 한다. 지반조사 업체나 발주처는 지반정보통합DB 시스템에서 제공하는 입력 시스템을 통하여 지반조사 자료를 제출한다. 이때 제출하는 자료는 표준화 양식에 의해 작성된 최초의 지반조사 결과물이며 지반정보통합DB 시스템에 입력을 위해 별도의 작업을 필요로 하지 않는 것을 입력시스템 구축의 목적으로 한다.

### 2.3.3 및 법제도화

지반조사 업체와 발주처의 입력을 유도하기 위해 관련 법령의 정비와 입력사항의 안내를 위한 지침을 마련하고 있다. 관련 법령으로는 “건설기술관리법 시행령 제38조 12(측량 및 지반조사)”, “국가지리정보체계의 구축 및 활용 등에 관한 법률 제10조(지리정보체계의 표준화)”, “기본설계 등에 관한 세부시행기준(건교부고시 제2000 - 235호) 제29조(지반조사의 항목), 제30조(지반조사의 기준)” 등이 있으며, 이 중 항목의 수정과 추가를 통해 지반정보전산화를 명시하고 있다. 지침으로는 “지반조사결과전산화를 위한 세부시행기준”을 작성하였다.

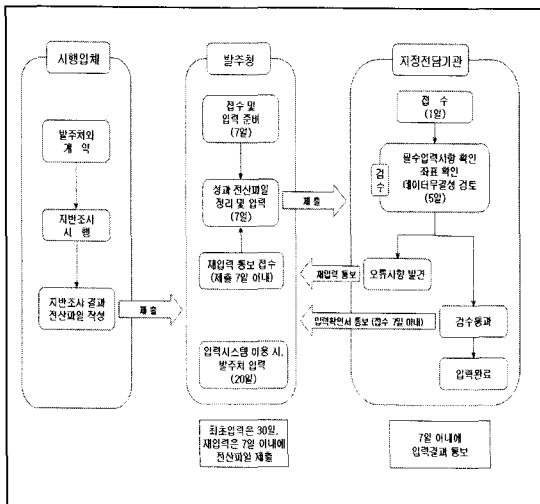


그림 8. 개선된 지반정보 입력 절차

### 3. 결 론

필요할 때마다 일회성 목적으로 시추조사를 실시하여 지금까지 관리 및 공유가 이루어지지 않고 있던 지반조사 자료를 전산화하여 국토지하지리정보를 구축하기 위해 실시하고 있는 국토지반통합DB 구축사업의 일환으로 지반정보 입력 자동화 시스템을 마련하였다. 최초의 시추조사로부터 작성된 토질조사보고서를 지반정보통합DB 시스템에 별도의 재작성 없이 바로 이용할 수 있도록 하여야 하며, 중간 단계인 발주처는

수집과 더불어 제출의 역할만을 담당하고 지반정보통합DB 시스템 관리기관은 시스템의 안정적인 운영과 보다 고급화된 기능의 제공에 통해 이용 범위를 넓히는 역할을 담당하게 될 것이다. 나아가 장기적으로는 기타 지하시설물과의 연계 시스템 개발, 국가지리정보유통망에 편입을 통한 확산을 추진하여 나아가야 할 것이다.

### 참 고 문 헌

1. 지반조사자료 정보화 시스템 구축 연구, 1999.12, 한국도로공사
2. 단지지반공사 DB시스템 사용자 지침서, 2003.12, 토지공사
3. 서울시 지반정보 관리시스템, 2003.4, 서울시
4. 구조물의 안전성과 경제성을 높이기 위한 지반조사 기술개발 및 DB구축, 1997.7, 한국건설기술원
5. ActiveX 컴포넌트를 이용한 철도 지반정보 관리프로그램의 개발, 2003, 황선근 외 3
6. 인천국제공항 지반조사용역 종합보고서 (지반조사자료 전산화구축), 1998. 12, 신공항건설공단
7. 지반조사 데이터베이스 체계 구축계획연구, 1994, 한국건설기술연구원
8. 건설기술자를 위한 지반조사 및 시험기술, 1994, 한국암반공학회
9. N치와 강도정수의 관계 및 활용, 기술경영상, 1992, 일본토질공학회
10. 토질시험, 새론, 1996, 이상덕
11. 구조물기초설계기준, 한국지반공학회, 1997, 건설교통부

12. 정보시스템 용량산정 기술 및 프레임워크 연구, 2003.10, 한국전산원
13. 지반조사품셈자료, 1998.10, 동아건설턴트 부설 지반정보 기술연구소
14. Geotechnical Software Review  
<http://www.ejge.com/1996/Ppr9602/Ppr9602.htm>