

## 지하시설구축시 필요한 관로설계프로그램(NIDAS) 개발

오익진\* , 백송훈, 서명우, 김진귀\*

KT 차세대통신망연구소

\* KT 고객센터본부

### *A Development Of Network Infrastructure Design Aiding System For Underground Facilities Construction*

IK JIN OH , SONG HOON BAIK, MYUNG WOO SEO, JIN GWI KIM

Telecommunications Network Lab., KT

#### [Abstract]

도로에는 많은 종류의 지하시설물이 매설되어 있어 이에 대한 효율적인 관리를 위해 1995년부터 국가적으로 국가지리정보체계(NGIS:National Geographic Information System) 구축사업을 시작하였고, 많은 지방자치단체에서도 지하시설물 전산화를 통하여 시설물에 대한 DB를 구축하여 전반적인 관리시스템을 갖추어 놓았다. 아울러 지하시설물 기관별로도 별도의 유지관리시스템을 구축하여 운영하고 있다. KT에서도 TOMS(선로도면시설관리시스템: Telephone Outside-plant Management System)를 이용하여 도면전산 DB로 활용하고 있으며 이를 기반으로 TOPS(선로시설설계시스템:Telephone Outside Plant Design System)로 공사설계를 하고 있다. 하지만 지하시설물로서 원초적인 관로에 대한 설계시스템은 도면의 hand drawing 작성방식으로 도시 한후 MS windows 환경의 excel로 설계함에 따라 설계시간이 많이 소요 되는 실정이다.

따라서, 본 프로그램의 개발은 KT 통신 network 구축에 필요한 맨홀 및 관로등의 지하시설물에 대한 공사설계의 틀로서 전산화 설계를 가능하게 하고 공사감리업무 종사자들의 업무환경 개선을 위해 개발 하였다..

#### 1. 서론

지하시설물의 구축을 위해서 시행하는 설계의 방법은 70년대 이전에는 수판을, 80년대에는 전자계산기의 사용, 90년대에는 컴퓨터가 범용적으로 보급 되어 업무에 활용하면서 MS-DOS에서 스프레드쉬트, HANA word를 사용하였고, MS windows의 개발로 win95/98에서 excel 프로그램을 이용하여 설계를 실시하고 있다. 특히, 도면설계를 위해 도로관리청 또는 시공사, 감리단에서 도면 구입을 한 후 기본 설계자료 정보를 수집 하고 hand drawing 방법으로 도면작성을 함에 따라 도면작업 시간이 지체되어 소규모 지하시설공사에 대하여 다수의 건수를 관리하는 담당자로는 설계에 대한 부담이 적지 않은 실정이다.

또한 소속부서의 이동 또는 담당자의 인수인계에 따라 도면과 설계서가 분리 또는 유실되어 보관된 자료 보존방법의 개선이 필요하게

되었다. 따라서 프로그램은 공사설계에 관계된 사용자들이 운용성에서 편리한 틀 개발 필요와 편리한 도면작성을 위하여 CAD 등의 설계도면 프로그램을 이용으로 구축된 DB 모듈에서 단가를 산출 하여 원하는 공사비를 빠르고 정확하게 산출되는 시스템을 도입하게 되었다.

KT는 우리나라 전국에 걸쳐 지하시설을 구축하였으며 지속적으로 시설을 확장해 나가고 있다. 따라서 각 지역별로 서로 다른 토질의 조건, 지역특성에 적용되는 공사의 형태, 설계자 개인별 독창성등에 따른 data의 표준화가 우선적으로 필요하였다. 특히 전사적자원관리 시스템(ERP:Enterprise Resource Planning)과의 산출된 설계 항목의 연동, 선로도면관리시스템(TOMS)에 도면을 저장하여 운용 관리 될 수 있는 개발이 우선적으로 필요 했다. 사외에서 통신관련 설계프로그램은 이러한 표준화된 DB 정보의 부재와 사내시스템과의 연동, 사용

자가 필요로 하는 모듈의 미흡 등으로 문제점을 갖고 있었으며, 사내에서도 기초시설 관로에 해당되는 프로그램을 개발을 시도하였으나 OS 환경의 부족과 지속적인 DB 보완과 운용교육의 미흡, 업무용 OA의 낙후성, 전국적으로 다양한 토질조건에 따른 토량 산출 모듈을 사용자가 사용하기에 쉽지 않아 사업화를 이루지 못했다.

본 논문에서 연구 개발된 NIDAS는 이러한 문제점을 감안 정확한 설계서를 산출할 수 있는 프로그램으로 구현하기 위해 다음과 같은 시스템으로 구성 되어 있다.

## 2. 본론

### 2.1 NIDAS의 개요

NIDAS는 Network Infrastructure Design Aiding System으로 관로설계프로그램이라 한다. NETWORK설치에 필요한 맨홀등의 구조물과 맨홀간 연결된 관로와 같은 기초시설을 CAD 및 TOMS를 이용하여 설계도면을 작성 공사에 필요한 원가를 만들어 낼 수 있는 프로그램이다.

### 2.2 SYSTEM의 구성

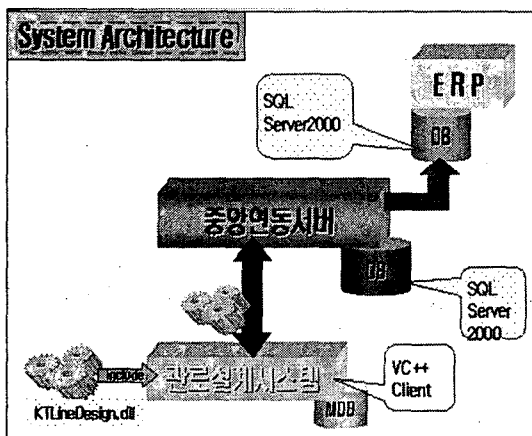


그림 1. SERVER-CLIENT SYSTEM

NIDAS program은 Graphic User Interface

구성을 위해 C++을 이용한 알고리즘으로 프로그램을 개발하였고 data의 저장 파일은 mdb로 파일 생성 된다.

그림 1에서와 같이 서버에는 SQL Server 2000으로 설치하여 data의 관리와 ERP연동은 EAI(Enterprise Application Integration)를 통해 이루어진다.

### 2.3 프로그램의 특성

NIDAS의 가장 큰 장점은 도면을 작성하여 요구하는 설계서를 만들어내는 것이다. 도면은 일반적으로 건설현장에서 도면파일을 대부분 Autodesk사의 CAD파일을 사용하고 있다. Autodesk사의 제품은 국토지리원의 SHP파일과 변환이 용이하고 추후 도면파일 저장과 운용을 위해 GIS시스템과 연동이 될 수 있다. 국내 대부분의 공사현장의 도면은 AutoCAD dwg파일로 작성되고 있고, 도로관리청의 관로공사 도면을 CAD파일로 작성된 도면 제출요구가 늘어 나고 있다. 또한 설계업무 능률 향상 및 운용, 유지보수를 위해 활용성이 뛰어나다. 따라서 본 프로그램은 도면 작성 설계도를 CAD에서 application ADD ON으로 개발하였다. 사내 user에 대한 CAD사용은 network version으로 ip address를 인증을 통해 다수의 사용자가 사용토하기에 편리하도록 하였다.

### 2.4 PROGRAM MODULE

프로그램은 4가지 module로 나누어 지는데 preprocess module, main module, postprocess module, DB module로 구분된다.

preprocess module은 가입자관로공사와 같은 공사는 사내에서 활용하고 있는 TOMS도면에서 편집하고, 도로유관공사는 CAD도면을 입수해서 AUTO CAD를 이용한 도면 편집으로 구분할 수 있다. 그리고 TOMS나 CAD에서

관로의 주요 속성을 입력하여 도면 출력을 한다. Main module 은 작성된 도면으로부터 공정 추출과 DB 에 입력된 설계변수를 적용한 적산 작업을 수행하며 이를 출력/검토 한다. Postprocess module 은 적산 완료된 원가계산의 공사금액과 공사에 필요한 사급자재에 대한 ERP 시스템으로 전송하고 준공도를 TOMS 에 DB 화 한다. 마지막으로 DB module 은 일위대가, 기계경비, 자재, 공정, 수량산출등을 code 화 하여 관리 할 수 있도록 했다.

복구공사는 관로공사에서 얻어진 data 와 도면을 이용하여 위의 module 과 같은 process 로 설계서를 산출한다  
여기서 이미 구축된 TOMS 도면에서 CAD 로 SHP 파일을 불러오는 기능과 CAD 에서 TOMS 로는 DXF 파일 형태로 내보내는 기능도 준비하였다.

### 3 운용

아래 그림 2 는 NIDAS 프로그램의 운용 절차이다. 사내 ERP 시스템과 연결되어 공사만들기에서 PROJECT 공사번호를 지정하고, 공사의 형태, 적용공사 지역, 년도, 단가, 도면지원프로그램 선택, 운용기관, 소속, 성명을 입력하여 기본 DB 를 생성한다.

NIDAS 는 도면 편집기능이 다양한 형태로 구성되어 있는 CAD 에서 설계가 최적화 되도록 개발 하였다. CAD 의 주요 그리기 툴은 맨홀, 관로등의 기본 요소로 구성하여 필요한 속성

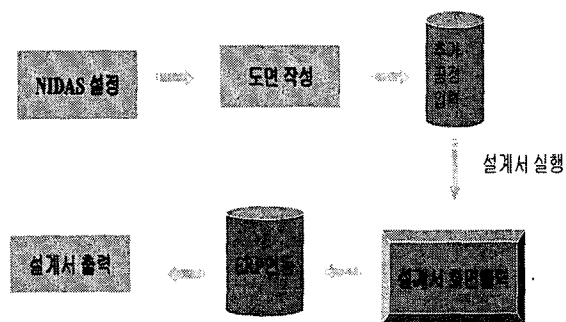


그림 2. NIDAS 운용 절차

data 를 입력후 NIDAS main module 에서 설계 항목을 추출한다. 메뉴에서 공사 조건설정에 건설표준품셈 및 KT 표준품셈에 명시된 기준에 각 조건별로 입력 할수 있는 요소들을 모두 모아 단가산출 DB 와 연동 하여 공사비를 계산하고, 설계조건에는 모든 토질 조건에 심도별로 계산을 하여 터파기 및 되메우기, 잔토처리등의 토공량과 도로포장공사의 원상복구에 따른 도로포장 복구량을 계산 한다. 이렇게 산출된 수량은 DB 모듈과 연동이 되어 공사에 필요한 공정을 추출하여 화면으로 확인 할 수 있고 공사비와 주요 지급자재는 사내 ERP 시스템과 연동 하여 발주요청을 실시 한다.

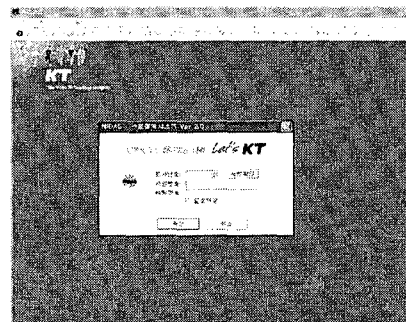


그림 3. 프로그램 화면

### 4. D/B 구조

#### 4.1 D/B 구성

프로그램 D/B 시스템 구성은 크게 단가관리, 단가산출, 수량산출, 설계관리, 계약관리, 정산관리등으로 나눈다.

#### 4.2 D/B 구조

D/B 구조는 지역기관별 구분, 본부별 도로관리청등의 코드관리와 자재품목 및 단가등을 관리하는 자재관리, 공정, 활중, 조건별 공정설정을 하는 공정관리, 기계경비 및 단가산출관리, 품셈에 의한 공정별 일위대가를 생성하는

일위대가관리, 토질 및 포장의 종류, 토층 및 도로포장복구의 분류를 하는 토적산출 및 복구 산출 관리, 가설공사 및 운반공사등의 공정의 수량을 산출하고 안전관리비,산재보험료, 폐기물수량산출서등을 관리 작성하는 수량산출 및 원가기초관리등으로 구분 한다.

5. 프로그램 S/W 지원 및 운용체계

프로그램 사용을 위해 windows XP PRO 이상이 요구 되고 CPU 는 Pentium IV 이상, 메모리 1GB, 하드디스크 7200rpm 이상에서 최적화되어 있다. 설치되는 프로그램은 Autodesk Architectural Desktop 2004 와 TOMS 와 NIDAS 를 설치 해야 한다.

또한 프로그램의 버전업과 발주현황, 프로그램의 정보등을 사내 웹사이트를 통해 활용하고 있다.

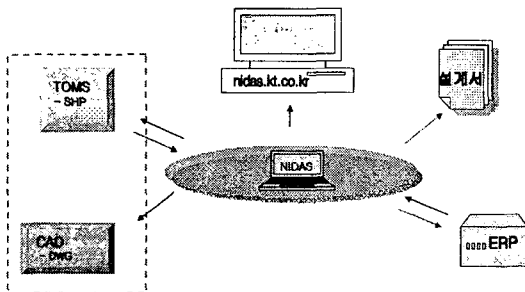


그림 4. NIDAS 개발 MAP

6. 결론

2003년 개발된 version 1.0 으로 2004년에 프로그램으로 운용자들에게 배포함으로써 실질적인 사용을 실시하였다. 새로운 시스템의 보급으로 적지 않은 부담을 표시 했던 운용자들도 시스템을 운용하면서 편리한 기능을 인식하여 대다수의 직원들이 건설토목에 해당되는 특수한 공사를 제외하고는 모두 NIDAS 프로그램으로 설계를 하였다(2004년 사용 실적 : 319건 188억). 지속적인 프로그램의 개발로 2004

년에는 version 2.0 을 개발하여 도로포장복구기능의 개발과 D/B 를 구축하여 2005년 현재 계속 사용하고 있다.(2005년 8월 9일 현재 535건, 341억) 이러한 결과는 본 연구 개발을 통하여 수작업 도면 작성을 전산화 도면으로 구성을 하면서 효율적인 업무환경 개선을 기대 할 수 있었다. 그리고 전국적으로 다양한 설계 구성 방식을 프로그램을 통하여 표준화하였고 사내에 신규 공정 및 신규공법적용을 프로그램에서 일괄적으로 적용함으로써 운용의 신속성을 갖추었다. 또한 기초시설 담당자들에게 CAD 에 대한 보급으로 새로운 시스템의 운용능력 향상과 유관기관과의 협의 또는 도로관리청에 도로굴착(점용)허가등 유관기관과의 협조체계가 긴밀해졌다. 또한 지하시설물 관리 시스템의 정확한 D/B 구축을 위해 도면전산설계 실시로 보다 정확한 정보를 확보 할 수 있는 계기가 될 것이다.

[참고 문헌]

- [1] KT 차세대통신망연구소 1994. " 토목설계 지원 시스템 연구"
- [2] KT 인재개발원 1997. " 관로공사설계교육 과정 연수교재"