

國土開發에 있어서 測量技術의 活用과 測地技術士의 役割

曹 永 源*
Cho, Young Won

1. 序 言

測量의 역사는 인류문명의 시작과 더불어 비롯됐다고 할 수 있으며 그 기록은 문자의 사용시대 보다도 훨씬 거슬러 올라간다. 이러한 사실은 자기네들의 文字가 없는 에스키모인이나 폴리네시아인 들도 그들 나름대로의 원시적인 地圖를 가지고 있는 것으로 미루어 알 수 있다.

우리나라 에서의 지도의 역사도 매우 오래 된것으로 전해진다.

삼국시대에 이미 그림지도나 地理志가 있었음이 삼국사기등 여러 기록에서 볼 수 있으며 朝鮮시대에는 測量기술 및 地圖製作 技術이 상당히 발전하였으나 서양 문물이 들어 오면서 부터 우리의 전통적인 測量技術이나 地圖 제작 기술은 맥을 잇지 못하고 日本人에 의해 우리의 地圖가 만들어져 1960년대까지 활용되었다.

1960년대초 經濟開發 5個年 計劃의 추진과 더불어 大 縮尺 地圖의 필요성이 增大되면서 測量技術이 脚光을 받게되었고 1966년 韓·和 合同 航空寫眞 測量事業을 착수하게 되어 世界의 水準의 測量技術을 확보하게 되었다.

그러나 1970년대 중반에 들어와 국가기술자격법과 기술용역육성법이 제정되면서 부터 測量技術者들은 既存 測量法의 보호 아래 安住하고 있는 사이에 다른 建設技術分野가 급속히 성장하게 되고 측량 경시풍조와 함께 다른 건설기술분야에 뒤떨어지기 시작했다.

이렇게 測量을 등한히 한 결과 많은 國土開發計劃이나 建設공사에서 차질을 빚게 되고 부정확한 시설물이 量產 되기에 이르렀다.

최근 이러한 부실공사 방지에 대한 인식의 확산 및 첨단 測量技術의 발달과 함께 국토의 효율적 개발을 위해 측량기술의 필요성이 재인식되기 시작한 것은 매우 고무적이라 할 수 있다.

그래서 이 시점에서 測量分野의 현실에 대한 파악과 국토개발에 기여할 방법을 모색해 보고자한다.

2. 國土開發과 測量과의 關係

國土開發과 測量과의 관계에 앞서 測量이란 무엇인가를 알아야 할 것이다.

測量에 대한 정의는 학자마다 조금씩 다르고 국가마다 그 범위를 상당히 다르게 적용하고 있으나 일반적으로 測量이란 諸點간의 위치관계를 결정하고 이에 대한 기록을 표현하는 것이라는 기본적인 개념은 변함이 없다.

이를 좀더 구체적으로 표현하면 測量이란 地表面과 地下, 水中, 海洋, 地上空間 및 宇宙空間등의 自然現象과 人工的인 施設物에 대하여 位置 해석을 통한 定量化 과정을 말하며 관측 對象物에 대한 관측, 조사, 해석 기록을 수치, 도면, 측량용사진등의 성과로 나타내는 것을 말한다.

이렇게 만들어진 측량의 성과는 그 성과 자체를 보존하여 活用되는 경우와 그 성과에 다

* 測地技術士. 一道엔지니어링 技術士事務所 代表.

른 계획을 수립하여 活用되는 경우로 나눌 수 있다.

前者는 건설부의 기본측량성과 같이 다른 측량의 기초자료로 活用하거나 地籍測量成果와 같이 公簿에 등재하여 국민의 재산 관리를 위하여 직접적으로 活用하는 경우이고, 後者는 國土開發에 따른 지역계획, 도시계획등에 活用하거나 건설공사의 실계를 위한 현황자료로 活用하는 경우를 말한다.

測量과 國土開發과의 관계는 後者의 경우로 볼수 있겠으나 물론 國土開發의 계획단계에 필요한 현황자료 제공으로만 끝나는 것은 아니다.

國土開發에서 測量은 맨먼저 개발계획을 위한 국토현황성과를 제공하고, 개발 시행단계에서는 올바른 방향으로 시행되도록 그 위치와 방향을 제시해주며, 시행준공 단계에서는 정확한 위치와 계획 규모대로 시행되었는가를 점검하게 되고, 시행완료후에는 완성된 시설등에 대한 정확한 성과를 작성하여 추후 추가적인 계획에 活用할수 있도록 하는 것과 완성된 시설등의 유지관리에 필요한 지속적인 관측단계에서 각각 活用할 수 있도록 하는 것이다.

여기에서 國土開發이라 함은 국토자원에 대한 개발 및 보존에 관한 계획과 이에 따른 국토건설사업 및 국토의 관리등의 포괄적 의미를 말한다.

이렇게 國土開發에 있어서의 測量은 단계별로 그 성과를 제공하여 活用하는 것과 아울러 시행단계에서 실제 測量을 실시 하므로써 國土開發의 모든 단계에서 깊게 관여하고 있으므로 그 비중이 대단히 막중하다고 하지 않을수 없다.

3. 國內의 測量界 現實

전 항에서 살펴본 바와 같이 국토개발에 있어서 측량이 차지하는 비중이 대단히 막중한데도 불구하고 최근 국토개발분야에서의 측량에 대한 인식은 매우 빈약한 실정이다.

國土開發의 단계별로 실태를 알아보면, 먼저 계획단계에 필요한 測量을 분리발주 하지 않고 다른 용역과 동시에 발주하므로써 전문적인 측량업체가 아닌 일반 엔지니어링 활동주체에서 수수하게 되고 전문적인 측량업체에서는 이를 하청받고 있는 실정이며, 다음단계로 개발사업의 시행 단계에서는 시공현장에서의 외업 기피현상 및 열악한 임금조건등 기술자를 확보하지 못하여 미숙련된 기능공을 活用하므로써 測量의 질을 저하시키고 있으며, 개발 준공 단계에서는 완료된 상태를 측량기술자가 참여하여 점검하는 제도가 미비하여 계획대로 시행되었는지의 점검이 이루어지지 않고 있고, 또한 개발 완료후의 유지관리 단계도 거의 이루어 지지 않고 있는 실정이다.

이렇게 測量에 대하여 소홀히 인식하는데는 여러가지 원인이 있겠으나, 첫째로 측량 기술이 너무 광범위하게 적용되기 때문에 누구나 쉽게 접할 수 있는 기초적인 기술이라는 인식 때문이다. 최근에 와서 측량의 이론이 날로 새로워지고 새로운 측량방법이 많이 개발되고 있음에도 불구하고 이러한 신기술을 받아들이지 않고 구태의연하게 간단한 측량장비를 操作하는 것으로만 알고 있는 것이다.

둘째로는 우리나라 건설업의 풍토와도 연관이 있다고 봐야 할 것이다. 1960년대 경제 개발 계획의 추진 단계에서 國土開發을 위한 장기적인 계획과 정확하고 안전한 시공보다는 物量爲主의 實績主義 개발이 주로 이루어 지면서 약간 부정확한 계획이나 부정확한 施工도 크게 문제 삼지 않고 넘어가는 풍토에서 오히려 정확한 측량성과가 사업의 준공등에 걸림돌이 될수 있기 때문에 사업의 진행단계나 완료단계의 測量을 소홀히 하게 된것으로 볼수 있다.

셋째는 국가정책의 문제이다. 1974년에 “국가기술자격법”과 “기술용역육성법”이 제정되면서 기존의 測量業은 기술용역業 분야에서 제외시키므로써 과학기술진흥정책에서 누락되어 측량분야가 소외되기 시작한 것이다.

넷째로는 유능한 測量 기술자의 離職率이 높

아저 숙련기술자의 層이 減어진 것을 들지 않을 수 없다.

1974년 이래로 기술용역대가와 측량용역비 비교해 볼때 그 차이가 너무 크므로 이들의 이직을 막을 수 없기 때문이다.

마지막으로 학교교육의 문제를 들수 있겠다.

대학에서 측량과목에 대한 인식을 소홀히 하고 전임교수의 확보율이 적을 뿐아니라 측량기자재의 확보등이 이루어지지 않아 새로운 측량기술이나 이론을 제대로 제때에 가르쳐주지 못하고 있는 실정이다.

이렇게 지금까지의 측량계 현실은 매우 열악한 상황이지만 최근 신기술의 도입과 정확한 측량성과의 수요증가에 따라 기존 측량계나 측량에 입문하려는 사람들이 새로운 변화를 시도하고 있다

4. 最近 測量 技術의 發展 趨勢

最近 전자기술 및 컴퓨터 기술이 발달과 더불어 새로운 측량장비와 측량기술이 개발되어 종전의 地表面만을 관측하는 것으로 알고 있던 測量의 개념이 대폭 확대되었다.

최근 각광을 받고있는 측량기술들중 일부를 간단히 소개하면 다음과 같다.

1) 汎地球的 位置 決定體系(GPS : global positioning system)

GPS는 범 지구적 위치결정 시스템을 말하는 것으로 1960년대 미국 해군에서 사용하던 NNSS에 대체 되는 衛星測量시스템으로 지구 주위의 6개 궤도를 도는 24개(3개예비)의 衛星으로부터 전파를 수신하여 관측점의 위치를 결정하는 測位方法이다.

GPS의 가장 큰 특징은 지상측량의 모든 방법이 既智點을 기준으로 하여 새로운 求點에 대한 위치를 결정하는데 反하여 임의의 點에서 독립적으로 위치의 決定이 가능하며 짧은 시간 내에 순간적으로 관측이 가능하다는 점이다.

그러므로 이 測量방법은 정밀한 기준점의 測

量이나 장거리 측량, 선박이나 항공기, 자동차 같은 移動體에서의 測量, 넓은 공사 현장의 임의점에서의 정확한 위치를 결정하는 測量등에 활용 할 수 있다.

GPS 측량의 특징을 요약하면 다음과 같다.

- ① 高 精密度 測量이 가능하고 장거리 측량이 가능하다.
 - ② WGS-84 타원체상의 座標가 결정되므로 지역타원체(local ellipsoid)로의 변환이 필요하다.
 - ③ 관측점간의 視通이 필요치 않다.
 - ④ 중력방향과 상관없는 3차원 공간에서의 測位방법이다.
 - ⑤ 날씨의 영향을 받지 않으며 야간관측도 가능하기 때문에 전천후 관측을 할 수 있다.
 - ⑥ GPS관측은 수신기에 내장 된 프로그램에 의해 전산처리 되므로 관측이 용이하다.
 - ⑦ 위성의 궤도정보가 필요하다.
 - ⑧ 전리층의 영향에 대한 보정이 필요하다.
- GPS 위성의 궤도는 그림 1과 같다.

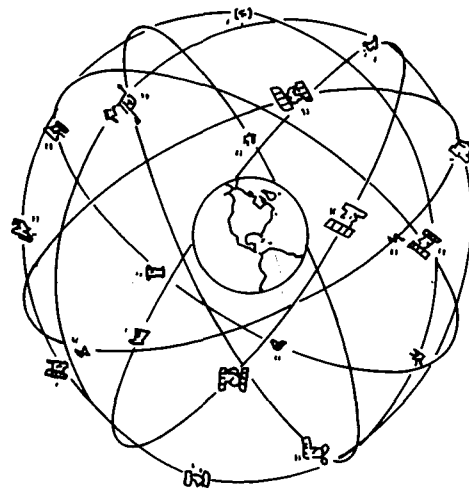


그림1 GPS위성의 배치

다만 이 측량방법은 기하학적인 타원체로 간주한 지구의 중심을 기준으로 하는 지구중심 좌표계(WGS-84)를 사용하고 있기 때문에 지

오이드를 고려한 지역적 좌표계 특성에 맞게 좌표의 변환을 필요로 한다.

國內에서는 국립지리원 등에서 이에 대한 실용화에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있으며 2~3년안에 정밀 측지망 사업에 적용될 예정이며 건설공사 측량등의 활용도 활발하게 될 것이다.

2) 원격탐측(遠隔 探測 : remote sensing)

원격 탐측(Remote Sensing)이란 地上이나 항공기 및 인공위성 등의 탐재기(platform)에 설치된 探測機(sensor)를 이용하여 지표, 지상,

지하 대기권 및 우주 공간의 대상물에서 反射 혹은 放射되는 전자파를 탐지하고, 이들 자료로부터 얻은 토지, 환경, 자원등에 관한 정보를 해석하는 기법을 말한다.

지구상의 모든 대상물은 그 종류와 환경조건에 따라 각각 다른 전자파를 反射 또는 放射하는 특성을 가지고 있다.

사람의 눈은 그중 일부인 가시 광선대의 파장(0.4~0.7 μ m)에서만 사물을 판단 할 수 있지만 탐측기를 활용하면 각기 다른 파장대에서의 전자파를 탐지 할 수 있으므로 구름이나 은폐된 사물은 물론 高空이나 원거리 에서도 여러

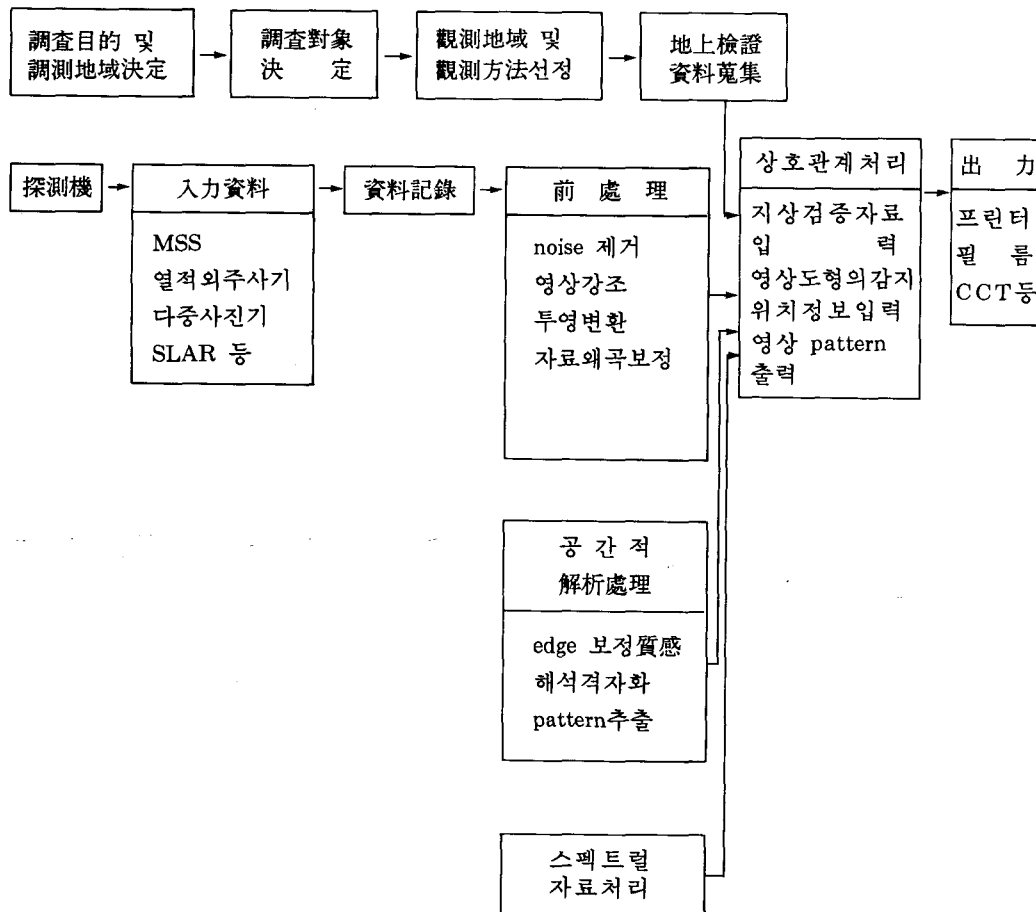


그림2 遠隔探測 資料處理 시스템

가지 사물을 판단 할수가 있어 새로운 測量 기술로 각광을 받고 있다.

원격 탐측은 탐측기(sensor)이 종류에 따라 크게 대상물에서 放射되는 전자파를 수집하는 수동적 탐측기와 탐측기에서 전자파를 발사하여 대상물에서 反射되는 전자파를 수집하는 능동적 탐측기로 구분되며 탐측내용의 활용 목적에 따라 탐재기의 고도 및 탐측기를 달리 적용하고 있다.

원격 탐측의 활용은 자원, 기상, 환경, 해양, 군사등 다방면으로 활용하게 되며 대표적인 원격탐측 위성으로는 미국의 LANDSAT와 NOAA 위성, 프랑스의 SPOT, 일본의 GMS3 등이 있으며 특히 프랑스의 SPOT위성은 HRV sensor를 탑재하고 10m×10m의 지구 해상능력을 가지고 있어 1/25,000 축척의 토지이용도작성, 지도제작, 등고선도제작, 자원탐사, 농산물 수확량 예상 등에 활용되고 있다.

원격탐측 자료는 보통 항공기나 위성에 탑재된 탐측기에 의해 수집되어 디지털형태로 전환하거나 아날로그 형태로 지상 수신소에 전송된다.

일반적으로 위성자료는 인근의 지상수신소에서 쉽게 구할 수 있으며 구해진 자료의 처리과정은 <그림 2>와같다.

遠隔探測의 유리한 점을 들면 다음과 같다.

- 포괄하는 지역이 광범위하여 경제적으로 분석이 가능하며
- 일정 주기별로 자료를 얻을 수 있으므로 시간에 따른 변화를 추적할 수 있고
- 접근 불가능한 지역의 분석이 가능하다.

국내에서는 1970년대 후반부터 LANDSAT 자료를 이용한 도시지역변화, 환경정보추출, 국토정보수치화 등에 관한 연구가 진행되어 왔으며 1980년대 후반부터 SPOT映像에 의한 地形標高 추출에 관한 연구가 집중적으로 시도되었다.

미국에서는 1996년에 3m의 해상력을 가지는 스테레오 衛星映像을 상업적으로 제공 할것으

로 알려져 있으며 1~3m의 高解像力을 가지는 衛星映像도 머지않아 상업적으로 유통된다면 지형도의 작성이나 GIS, 영상처리(Image-Processing) 등에 널리 이용 될것으로 전망된다.

3) 토탈 스테이션(Total Station)

기존의 측량기계가 角測量機, 距離測量機, 高低測量機로 각각 구성되어 있던 것을 일체화하여 光波距離測量機와 전자데오들라이트를 결합하고 컴퓨터 칩을 활용하여 현장에서 좌표, 거리, 높이관측 및 관련 계산 결과를 수치로 나타낼수 있도록 한것이 토탈스테이션이다.

토탈스테이션은 거리측량기능과 각측량기능 및 프로그램 기능을 활용하여 현장에서 다음과 같은 작업을 할 수 있다.

- 1회 시준으로 수평각, 연직각, 수평거리, 사거리가 동시 관측된다.
- 관측점에 대한 좌표를 즉시 계산할 수 있다.
- 관측점과 임의의 다른 관측점간의 거리, 높이차등을 계산할 수 있다.
- 관측치는 관측과 동시에 설정된 관측제한에 기준하여 수평각에 대한 배각차, 관측차, 연직각에 대한 고도정수차 및 거리의 교차가 점검되어 전자 야장에 자동기록의 되며 관측제한을 초과하는 경우에는 재측 지시가 나타난다.
- PC에서 계산된 좌표자료등을 전자야장에 전송하여 현지에서 축설할 수 있다.
또한 관측된 자료가 전자 야장에 자동 기록 되므로 컴퓨터와 연결하여 간단한 소프트웨어를 사용하면 관측기록, 각종계산, 도면성과 등을 일괄처리 할 수 있다. 토탈스테이션의 이점을 살펴보면 다음과 같다.
- 1회 시준으로 수평각, 연직각, 수평거리 등이 동시에 관측되므로 외업 시간이 단축된다.
- 관측치는 전자야장에 자동기록하게 되므

로 야장기록시 발생하는 오류나 기입누락을 방지할 수 있다.

- 취득 데이터에 대한 점검이 현지에서 곧바로 이루어 지므로 재측의 염려가 없다.
- 데이터를 별도의 입력과정을 거치지 않고 곧바로 컴퓨터에 연결하여 자료를 전송할 수 있다.
- 관측기록이나 계산성과, 도면성과등을 플로피디스크에 저장할 수 있으므로 자료의 보관, 성과의 재현, 유지관리 및 수정이 용이하다.

토탈스테이션은 측량기의 조작이 간편하고 많은 이점을 가지고 있으므로 앞으로 국토개발과 관련된 많은 부분에서 활용될 수 있을 것이며 대표적으로 활용할 수 있는 분야는 다음과 같다.

- 지형 현황측량의 일괄처리
- 계산된 좌표의 현장 측설(도로공사 등)
- 수치지도의 작성
- 시설물의 유지관리 측량등

토탈스테이션의 시스템구성은 그림 3과 같다.

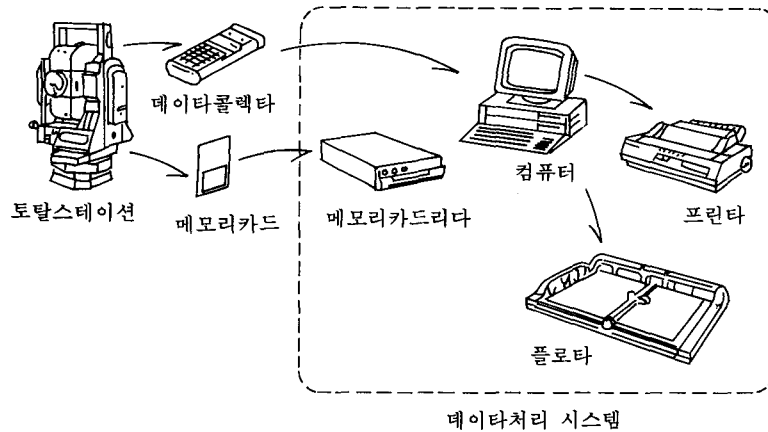


그림 3 토탈스테이션 시스템 구성도

4) 시설물 변형 측량

지금까지 교량이나 기타 토목구조물의 안전성 판단이나 유지관리에 필요한 구조물의 거동을 파악하기 위해서 Strain gauge 나 Extensometer, Inclinator 등을 이용하여 주로 구조물 자체적인 절대변위나 강성등을 측정하므로써 필요한 자료를 얻어 왔다.

상대적인 변위를 관측하기 위해서는 현장관측여건이나 관측장비가 비교적 열악하므로 이루어지지 않은 사례가 많았다.

그러나 최근 현장여건에 관계없이 관측가능한 측량장비가 많이 개발되고 새로운 관측기법이 많이 개발됨에 따라 이러한 관측이 매우 용

이하게 되었다.

외국의 경우는 오래전부터 시설물의 유지관리에 필요한 관측자료를 얻기위해 측량기법을 많이 활용하고 있지만 국내에서는 이러한 인식이 부족하여 소홀이 다루어 왔으나 최근 대형 토목구조물의 붕괴등으로 시설물 유지관리의 문제점이 대두됨에 따라 지속적인 시설물 측량 자료가 필요하게 되었다. 시설물 측량에 대한 방법은 종래의 측량기기를 이용하는 방법에서부터 첨단 기기를 사용하는 방법에 이르기까지 다양하지만 최신 기법 몇가지만 소개하고자 한다.

(기타 상세한 기법은 대한측량협회 발행 "측

량”지 94. 6月号 참조)

(1) Laser Level을 이용하는 방법

수평으로 회전하는 레이저레벨을 고정점에 설치하고 관측점에 센서(sensor)가 부착된 표척(staff)를 설치하여 변위를 관측하는 방법이다.

비교적 고가의 장비가 필요하나 순간적으로 관측이 가능하므로 교량의 진동이나 교통량에 관계없이 관측이 가능하다. 또한 자기기록장치가 있으므로 시간 변화에 따른 관측이 가능하다.

장비나 표척을 필요한 곳에 부착할 수 있으므로 현지 여건에 따라 다양하게 활용할 수 있다.

(2) 정밀레벨을 이용하는 방법

기존의 수준측량기를 이용한 방법과 과정은 동일하나 측량기의 정밀도가 높으므로 신뢰성이 높다.

인바표적을 사용한 정밀 레벨(N-3)은 1/100mm 까지 독취할수 있으나 최근 개발된 Digital 레벨은 일반 Bar-Code 표적과 NA2002 레벨을 사용한 경우 1/10mm까지 독취할 수 있으며 레벨 bar-code staff와 NA300 Level을 사용할 경우는 1/100mm까지 독취가 가능하다. 또한 Digital Level은 관측값을 기록하는 전자야장이 있어 오독이나 오기의 염려가 없으며 컴퓨터 장치에 직접 입력하여 도면처리까지 가능하므로 앞으로 많은 활용이 기대된다.

(3) 전자 데오몰라이트를 이용한 3차원 변형 측량

TMS(Theodolite Measuring System)라고 불리는 이 시스템은 대상물 주위에 8개의 표준 전자 데오몰라이트를 설치하고 여기에 사용되는 소프트웨어에 연결하여 대형 대상물의 정밀 관측과 형상 결정에 사용하는 것으로 산업계나 토목공학 분야에서 빠른 시간내에 3차원 좌표

와 형상을 결정하는데 사용하는 비접촉 관측 시스템이다.

WILD사의 TMS는 대상물에 대한 직접적인 접촉없이 대상물의 좌표를 결정하는데 0.01mm의 허용 오차를 갖는다.

이 시스템의 소프트웨어는 사용자 메뉴를 이용하여 시스템의 설치에서부터 화면 구성과 분석까지의 작업을 할수 있는것으로 매우 높은 정확도와 신속성을 가진다.

(4) 자동전자 데오몰라이트를 이용한 3차원 변형 측량

ATMS (Auto Theodolite Measuring System)이라 불리는 이 시스템은 자동화된 데오몰라이트를 이용하는 것으로 먼 거리에서 복잡한 형태의 구조물을 관측할 수 있으며 관측지점을 컴퓨터로 통제하게 되고, 그 결과를 컴퓨터가 평가하기 때문에 매우 높은 정확도 및 정밀도를 갖는다.

또한 이 장비는 관측이 신속하므로 많은 시간을 절약할 수 있고 관측자의 주관에 의한 영향을 받지 않으므로 착오에 의한 관측 정밀도가 떨어지는 일이 없어 매우 높은 신뢰성을 가지고 있다.

이 시스템은 1개의 Theodolite에 의해 목표점을 레이저로 투영하면 전 시스템을 컴퓨터로 통제하여 관측값을 얻도록 되어 있는 것으로 정밀공학, 전자공학, 레이저, LCD비디오 기법과 소프트웨어가 종합된 측량기법이라 할 수 있다.

5) 地形空間情報體系(GSIS: Geo-Spatial Information System)

지형공간정보체계는 컴퓨터와 연계한 情報體系중 測量과 관련된 제반자료와 기타 속성자료를 통합 관리할 수 있는 System으로 최근 세계적으로 측량분야 뿐이 아니라 지형자료와 관련된 여러 공학 분야에서 활발히 활용되고 있는 분야이다.

여기에서 地形(Geo)이라 함은 일반적으로

토지의 기록이나 형태를 말하지만 좀더 포괄적인 개념으로 말하면 제반 인간활동영역에서 이루어지는 학술적 현상 또는 대상물의 특성 또는 분포라 할 수 있다.

공간(Space)의 개념은 지형정보를 해석하는데 필요한 대상물들 사이의 상호 위치 관계와 제반 학술적 현상의 발생 영역을 말하며 情報(Information)는 자료를 처리하여 사용자에게 의미있는 가치를 부여하는 것으로 체계(System)와 연결되어 과학적으로 분석될 수 있다.

또한 地形空間情報(Geo-spatial Information)라 함은 인간활동에 관련된 대상물의 특성에 대한 정보로서, 자료의 형태와 해석 방식에 따라 1차원, 2차원, 3차원적 형태, 또는 시계열(time-series)자료로 표시될 수 있는 地形情報(Geo-Information)를 소의 목적에

따라 일정한 空間基準, 또는 좌표계에 의하여 체계적으로 수집, 분석 및 처리할 수 있는 情報라 할 수 있다.

따라서, 地形空間情報體系(Geo-Spatial Information System)는 地形情報와 空間정보를 능률적으로 결합하여 주어진 문제의 해결 및 의사결정에 최대한의 효율을 얻기 위한 결합된 綜合 情報體系라 할 수 있다.

지형공간정보체계는 이렇게 토지, 지리등에 관련된 다양한 정보를 특성에 따라 공간적 위치 기준에 맞추어 컴퓨터에 입력, 저장하여 여러가지 사용목적에 따라 활용, 분석, 출력할 수 있는 정보체계로 각 공간적 특성 자료를 합성, 총첩하여 다양하게 활용된다.

다음 그림은 地形空間 情報體系의 구성을 나타내고 있다.

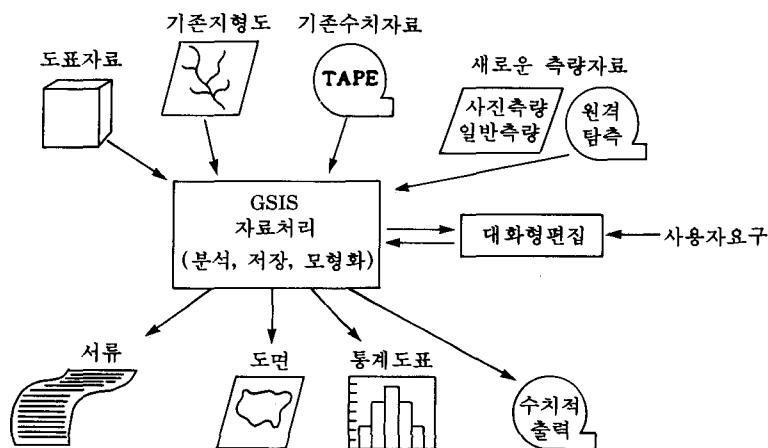


그림 4 지형공간정보체계의 구성

지형공간정보체계를 활용하게 되는 분야는 다음과 같다.

- 1) 토지정보체계(Land Information System : LIS)
- 2) 지리정보체계(Geographic Information System : GIS)
- 3) 도시 및 지역정보체계(Urban And Regional Information System)
- 4) 수치지도제작 및 지도정보체계(Digital Mapping System and Map Information System : DMS/MIS)
- 5) 도면자동화 및 시설물관리(Automated mapping and Facility Management : AM/FM)
- 6) 측량정보체계(Surveying Information System : SIS)
- 7) 도형 및 영상정보체계(Graphic and Image Information System : GIIS)

- 8) 교통정보체계(Transformation Information System : TIS)
- 9) 환경정보체계(Environmental Information System : EIS)
- 10) 자원정보체계(Resource Information System : EIS)
- 11) 조경 및 경관정보체계(Landscape and Viewscape Information System : LIS/VIS)
- 12) 재해정보체계(Disater Information System : DIS)
- 13) 해양정보체계(Marine Information System : MIS)
- 14) 기상정보체계(Meterological Information System : MIS)
- 15) 국방정보체계(National Defence Information System : NDIS)
- 16) 지하정보체계(Underground Information System : UGIS)

5. 國土開發에 있어서 測量技術의 活用

1) 국토개발계획 단계에서의 활용

정확한 신체 치수를 알아야 몸에 맞는 의복을 제작할 수 있듯이 국토의 정확한 지형자료가 없이는 훌륭한 국토개발계획이 이루어질 수 없다.

앞으로 모든 국토개발계획에 포함되는 측량 성과는 좀더 정밀도가 높은 성과를 사용해서 국가 백년대계의 틀이 될수 있도록 해야 할 것으로 다음과 같은 점에 역점을 두어야 할 것이다.

- ① 정확한 측량성과의 활용
- ② 수치화된 측량성과의 활용(컴퓨터 처리)
- ③ 측량성과에 대한 정당한 대가의 지불
- ④ 계획 단계에 맞는 축척 및 정밀도 유지
- ⑤ 전문기술자 활용의무화
- ⑥ 정확한 성과 심사

2) 국토개발사업 시행단계에서의 활용

지금까지 사업시행 단계에서는 전문 자격 기술자의 참여가 부족하여 많은 부실 공사가 발

생하는 사례가 많았었다.

이러한 사례를 막기 위해서는 다음과 같이 측량기술을 활용해야 할 것이다.

- ① 전문자격자 활용 의무화(참여기술자 날인)
- ② 일정 규모 이상의 사업시 측지기술사 현장 배치
- ③ 감리업체에 측지기술사 확보 의무화(미비한 경우 측량전담 회사와 공동도급 수행)
- ④ 대규모 공사의 감리 보고서에 측지기술사 확인 및 날인
- ⑤ 착공, 중간 검사시 측량기술자 참여 및 확인 날인
- ⑥ 주기적인 검사 측량

3) 국토개발사업 준공단계에서의 활용

- ① 측량업 등록업체에서의 사업준공도 작성(기술자 확인 날인)
- ② 측량업 등록업체에서의 사업물량 확인
- ③ 준공 도면의 보관 의무화
- ④ 준공 도면의 공부등록 제도 도입
- ⑤ 준공도면에 의한 기존 공공측량 성과 수정
- ⑥ 준공검사시 측량기술자 확인 및 날인

4) 국토개발사업 완료후 유지관리 단계에서의 활용

- ① 주요 시설물에 대한 지속적 관측(장기관 측용역등)
- ② 유지관리를 위한 측량성과의 작성(당초 계획 당시의 측량성과에 준공측량성과를 보완하여 작성)
- ③ 고정식 관측 장비의 설치(관리자 지정)
- ④ 지형공단정보체계의 활용
- ⑤ 유지보수 결과에 따른 측량성과 수정보완

6. 國土開發事業에 있어서의 測地 技術士의 役割

測地技術士의 役割을 논하기 전에 먼저 測量에 대한 常識이 적은 분들이 理解를 돕기 위하여 測地技術士의 名稱에 대하여 說明하고자 한

다. 測量의 種類중에서 地球형상을 決定하고 基準點의 成果를 測量하는 等 高度의 技術을 要하는 測量 課程을 測地測量이라고 하므로 測量技術의 高級化된 表現으로 測地技術士로 名稱을 定하였으나 一般人들에게 쉽게 認識되지 않고 있으므로 測量技術士로 名稱을 變更하는 것이 바람직 할 것으로 사료되나 現在는 測地技術士로 呼稱되고 있는 實情이다.

國內 測量 分野는 測量法에 의해 登錄을 하고 測量業을 營爲하고 있으나 測量法상의 測量業 登錄 條件에 測地技術士를 義務的으로 確保 하도록 하는 分野는 測地 測量業 밖에 없다.

또한 엔지니어링 활동 주체에서도 측지기술사가 참여하는 분야가 뚜렷이 명시되어있지 않다.

그리하여 국내에 50여명 가까이 측지기술사가 배출되어 측지측량업체 기술사 사무소, 엔지니어링 활동주체에 몸담고 있지만 그 역할을 수행하지 못하고 있는 실정이다.

국토개발 분야와 건설분야의 모든 기술종목이 균형적으로 발전해야만 체계적인 국토개발 계획과 정밀 미려한 시설물의 시공이 가능한 것이므로 측지기술분야도 낙후되지 않도록 측지기술사를 적극활용 할 수 있는 방안이 마련되어야 할 것이다.

측지기술사를 적극 활용하는 방안을 다음과 같이 제시하고자 한다.

- ① 국토개발관련 용역 발주시 측지기술사 보수업체도 입찰참가토록 자격제한의 유도 (엔지니어링 활동주체 기술사사무소 공동도급계약 유도)
- ② 주요시설물 측량시는 측지기술사 사무소 활용
- ③ 측량 분쟁 업무 조정시에 측지기술사사무소 활용
- ④ 특수 측량 분야에 측지기술사사무소 활용 (구조물 안전진단, 특수구조물)
- ⑤ 수치지도의 이용등 고급화된 측량성과의 이용
- ⑥ 국토개발 관련 타기술 종목과의 협조 공

조체계 확립(공동도급 등)

- ⑦ 감리 단계에서의 측지기술사 활용
- ⑧ 복잡한 시설물의 시공측량의 확인, 점검
- ⑨ 측량 성과의 심사

7. 結 言

위에서 열거한 바와 같이 측량이 국토개발에 있어서 중요한 부분을 차지하고 있음에도 불구하고 근자에 와서 침체되어 있었던 것은 여러 가지 원인이 있었지만 우리 측량 기술자 자신들의 노력이 부족했던 것이라 깊이 반성하는 바이다.

그러나 그동안 측량에 대한 국가의 정책이 너무 부족했던 것도 사실이다.

정부 및 지방행정기관에 측지적 공무원의 배치, 측량의 분리발주, 측량용역대가의 현실화, 측량기술자노임단가의 현실화, 기본측량성과 복구에 대한 과감한 투자, 지적재조사의 실시 등이 아직도 산적한 문제이다.

1908년 구 한국 정부에서 “토지 측량술”이라는 한역판 책자를 출판하였을 때 3개월만에 8,000부가 팔리는 등 측량에 대한 인식이 높았던 점과 1961년 측량법이 제정되고 1962년과 1963년에 치러진 측량사 시험에 합격한 인원이 988명이나 되었던 점을 생각할 때 이제 다시 한번 측량에 대한 재인식이 필요한 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

1. 유복모 “측량학 원론” 開門社. 1989.
2. 대한측량협회 “측량기술자 보수교육교재” 1994.
3. 대한측량협회 “한국의 측량·지도” 1993.
4. 조영원 “우리나라 측량제도의 개선방안에 관한 연구” 연세대학교 산업대학원 1991.
5. 안철호 “일반측량학” 문운당. 1993.
6. 유복모 “사진측정학” 문운당. 1991.
7. 연세대학교 산업기술연구소 “원효대교 성능개선 공사 실시설계 조사연구” 1993.
8. 대한측량협회 “측량의 위상, 발전지표 정립에 관한 연구” 1993.
9. 대한측량협회 “공공측량 작업기준에 관한 연구” (1차년도). 1993.