

# Car-navigation을 위한 수치지도 활용에 관한 연구

○장용구\*, 김기홍\*\*, 강인준\*\*\*

## 1. 서론

위성측량시스템중에서 공학적으로 가장 활용범위가 광범위하고 이용이 편리한 것은 1990년대 완성될 미국의 GPS(Global Positioning System)이다. 궤도고도는 약20,200km이고 6개의 궤도면에 4개씩 총24의 위성을 배치하여 전세계 모든 곳에서도 수초내에 위치를 측량하는 시스템으로 항공기나 선박 등의 항법유도에 이용되고 있고, 그것의 이용방법이 연구되고 있다.<sup>1)</sup> 1993년 3월에 23번째의 NavStar위성이 발사되었으며, 미국 국방성에서 그 위성들을 운영하고 있다. 현재 사용되고 있는 GPS의 센서는 항공기나 선박 그리고 자동차의 항해용, 정밀한 측지측량을 위한 측지측량용, 일반인들이 쉽게 접근 가능한 레저용과 최근 그 이용이 증가되고 있는 지형공간정보(GSIS)의 기초자료 취득용 등이 있다. 그 중 자동차 항해용을 보면 국외에서는 Car-Navigation용 GPS가 일반인에게 보급되어 차량에 부착하여 행선지의 위치나 자동차의 위치를 화면상에서 직접 볼 수 있고, 자동차 통제국에서는 이들 자동차의 GPS센서를 이용해서 그 차량의 위치를 파악하는 등 여러 용도로 사용되고 있지만, 국내에서는 수치지도를 만드는 초기상태이기 때문에 차량주행에 대한 연구는 미흡한 실정이다. 본 연구는 측지측량용아닌 컴퓨터와 상호교신이 가능하고 저렴한 가격의 GPS를 사용하여 부산대학교에서 개발한 프로그램으로 실시간처리에 의한 차량주행 경로를 고찰하고자 한다.

## 2. 기본이론

### 2.1 위성측량과 실시간처리 Car-Navigation 프로그램

GPS는 유사거리법을 채택하여 인공위성에서 궤도정보와 시간정보 및 천문력정보를 일정한 주파수에 실어보내고 있으며 L1과 L2대의 전파를 이용한다. 1.2MHz인 L2대는 P코드(Protected Code)를 송신하고 있으나 군사용 채널일므로 일반적인 방법으로는 이용할 수 없으며, 1.5MHz인 L1대는 C/A코드(Clear Access) 및 P코드의 2종류의 신호가 있으나 이용 가능한 것은 C/A코드쪽 밖에 없다. C/A코드의 방식은 그 코드정보(code botton)가 알려져 있으나 P코드는 기밀급으로 되어 있고, 이용에는 제약이 많이 있다.<sup>2)</sup>

이동하는 자동차의 위치를 실시간처리로 보기 위해서는 자동차의 위치를 나타내는데 이용되는 인공위성측량시스템의 특성을 알아야 하며, GPS의 경우 출력하는 자료가 WGS(World Geodetic System)-84 체계이지만, 자동차 위치가 표시될 기본지도(base map)는 국내 측지좌표계로 되어 있기 때문에 WGS-84좌표계에서 국내 측지좌표계로의 좌표변환을 고려하여야 한다.

수치지도는 AutoCAD의 DWG화일로 만들어 진다. 그러나 C언어는 DWG화일을 직접 프로그램상에 나타낼 수 없다. 실시간처리 Car-Navigation 프로그램은 C 언어로 구성되어 있기 때문에 수치지도를 실시간처리 Car-Navigation 프로그램에서 읽을 수 있는 MAP화일로 변환하여야 한다. 그림1과 그림2는 각각 수치지도의 DWG화일이 MAP화일로 변환되는 흐름도와 실시간처리 Car-Navigation 프로그램의 흐름도를 보여준다.

\*부산대학교 대학원 토목공학과 석사과정

\*\*세광정보시스템 대표

\*\*\*부산대학교 토목공학과 부교수

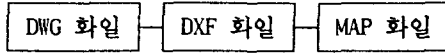


그림1. DWG파일에서 MAP파일로 변환되는 흐름도

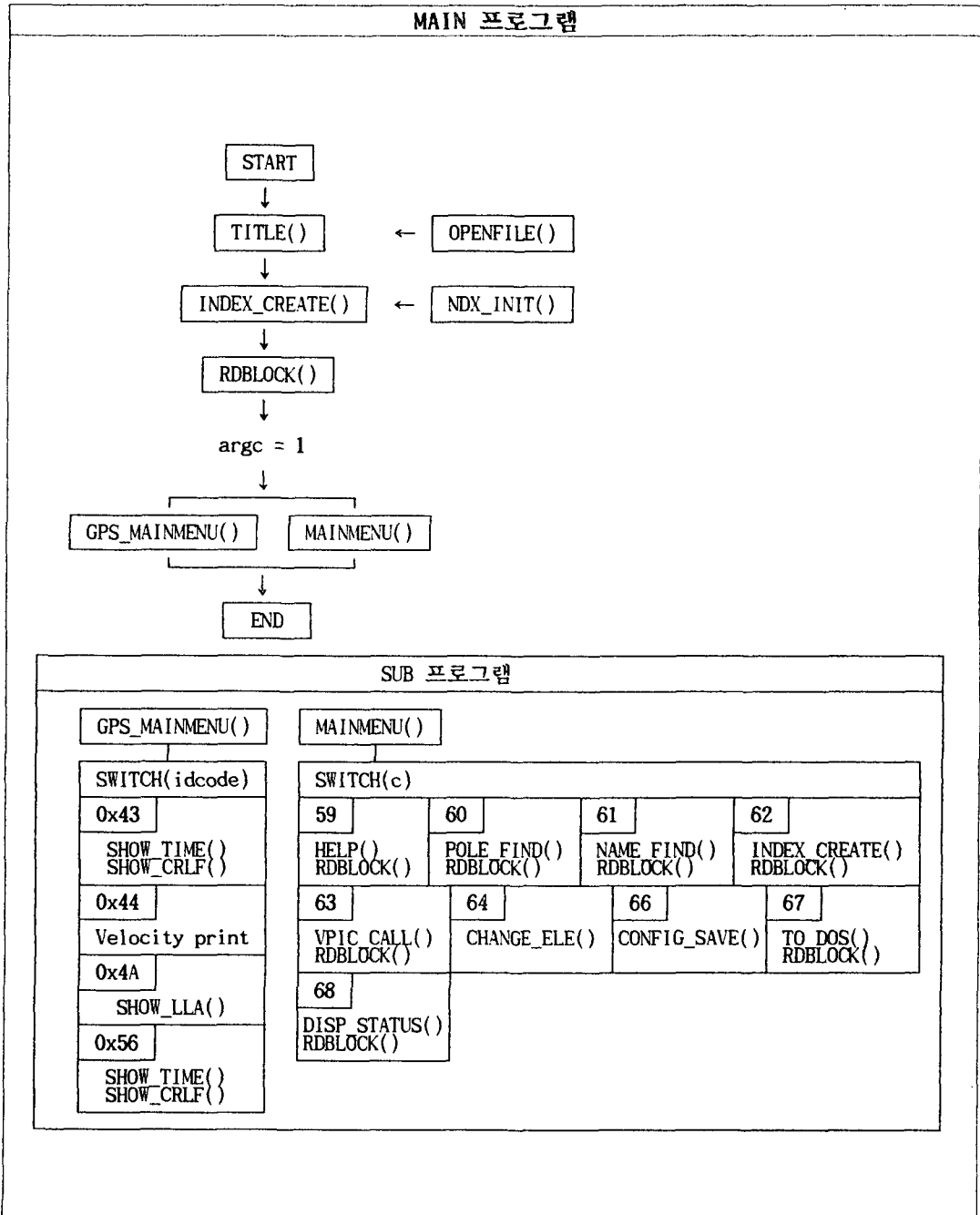


그림2. 실시간처리 Car-Navigation 프로그램 흐름도

## 2.2 WGS-84좌표와 우리나라 측지좌표

WGS84(World Geodetic System : 1984)좌표계는 미국방성(Department of Defence : DOD)에서 전 세계에 대하여 하나의 통일된 좌표체계를 이용하기 위해서 제작한 지심좌표를 기준으로 하는 준거회전타원체이다.

WGS-84는 지심좌표를 기준으로한 회전타원체에 투영한 경위도 좌표이기 때문에 우리나라에서 제작된 TM좌표를 사용하기 위해서는 WGS-84좌표에서 동경원점을 중시으로한 Bessel 경위도좌표로 변환한 다음 우리나라의 TM좌표의 절차로 좌표변환을 해야한다.<sup>3)4)5)</sup> 회전타원체간의 좌표변환의 방법은 변환요소방법, MRE좌표변환법, 그리고 Molodensky방법등이 있으며, 본 연구에서는 미국의 DMA(Defence Mapping Agency)의 MRE좌표변환식을 사용하였다.<sup>6)7)8)9)10)11)</sup>

## 3. 적용예

### 3.1 모델지역

모델지역은 부산대학교가 위치한 금정구를 중심으로 축척 1:50,000 지형도를 실시간 동적인공 위성측량용 지도로 하였다. GPS센서장비는 미국 6채널 Trimble사의 SVeeSix를 이용하였으며, GPS데이터의 저장과 처리용으로 승용차에 탑재가능한 486 칼라 노트북컴퓨터를 이용하였다. 실험을 위해 구성된 시스템은 GPS sensor, GPS decoder, 12V battery, 소프트웨어 및 칼라노트북컴퓨터, car battery이다. 그림3는 차량주행의 모델지역을 보여준다.

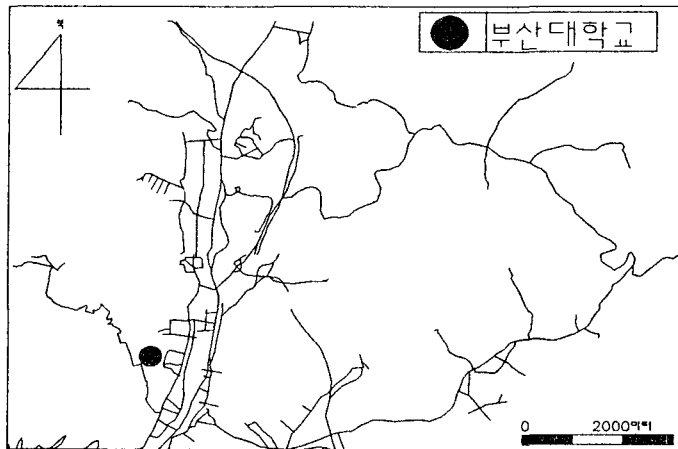


그림3. 모델지역

### 3.2 실시간 GPS에 의한 수치지도상의 차량위치표시

AutoCAD에서 얻은 수치데이터(dxfile)는 C언어상에서 직접 받아들일 수 없다. 그러나, 본 연구실에서 개발한 Car-Navigation용 프로그램은 C언어로 만들어졌기 때문에, AutoCAD상에서 만든 수치데이터를 C언어에서 받아들일 수 있는 Map파일로 변환하여 수치지도를 작성하였다. 위치 데이터는 GPS 센서에서 받은 데이터인 WGS-84의 경위도좌표를 TM좌표로 변환하여 Car-Navigation용 프로그램상에 위치가 표시되도록 하였다. 사진1는 실시간처리로 주행경로를 트랙을 그리면서 위치를 표시하도록 프로그램화하여 나타낸 것이다.

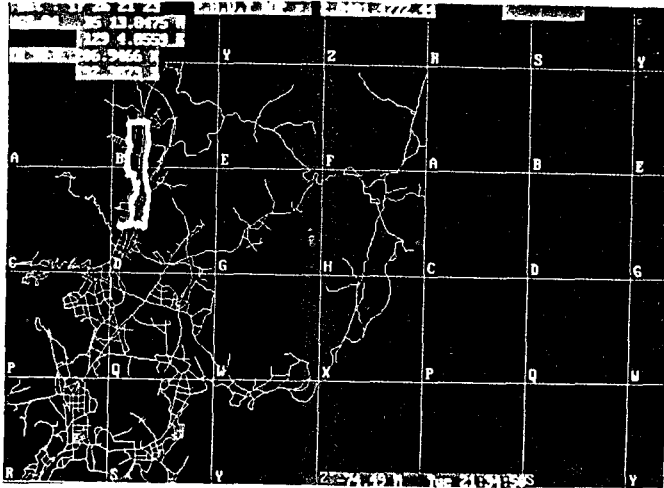


사진1. 실시간처리에 의한 자동차주행경로

사진1에서 좌측상단부에는 GPS센서에서 받은 인공위성의 수와 그 인공위성의 번호 및 P, V, H, TDOP 나타내었고, 그 아래에는 GPS센서에서 받은 WGS-84좌표와 TM좌표를 볼 수 있도록 만들어 놓았다. 우측하단부에는 GPS센서에 받은 현 위치의 고도와 시간을 나타내었다. 여기서, 시간은 우리가 쓰는 현재시간으로 변환하였다. 또한 사진1에서는 차량의 주행경로를 눈으로 볼 수 있도록 트랙을 그리도록 프로그램되어 있는 것을 나타내었다. 그리고 차량위치를 좀 더 자세히 볼 수 있도록 수치지도의 확대와 전국지도와 같은 대축척지도에서 자동차주행위치를 한 눈에 볼 수 있도록 수치지도의 축소 및 수치지도의 위치를 바꿀 수 있는 패닝(panning)기능도 지원되도록 프로그래밍을 하였다. 또한 GPS센서에서 받은 자료들을 TM좌표로 변환하여 X, Y, Z좌표와 T(Time) 시간을 받을 수 있도록 프로그래밍해 놓았기 때문에 구간별 속도분포도 알 수 있다.

#### 4. 결론

Car-Navigation을 위한 수치지도활용에 대해서 연구한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, GPS의 일점측위방법으로 실시간처리에 의한 차량주행위치를 Car-Navigation 프로그램에 표시할 수 있었고,

둘째, 수치지도의 불러단위구성으로 확대, 축소 등 축척변환기능과 화면표시기능으로 세부적인 GPS정보의 판독이 용이했으며,

셋째, Car-Navigation용 프로그램에서 얻은 TM좌표인 X, Y, Z와 시간 T를 가지고 구간별 속도분포 및 높이(Z)분포를 알 수 있었다.

또한, 본 프로그램은 1:50,000의 지형도를 기본도로 사용하였으며, 일부지역에 적용이 가능하다. 따라서, 전국지역의 도로망의 적용과 속성정보와의 연결이 되면 GPS를 이용한 미래의 자동차지도실현이 가능하리라 생각된다.

## 参 考 文 献

1. 日本測量學會, 人工衛星による精密測位システム, 日本測量協會, 1993, pp.77-119
2. 上屋淳, やさしいGPS測量, 日本測量協會, 1994, pp.64-155
3. 유복모, 측량학원론(1), 개문사, 1992, pp.402-410
4. 유복모, 측량학원론(II), 개문사, 1992, pp.482-517
5. 유복모, 측지학, 동명사, 1992, pp.482-517
6. 강인준, 정재형, 각재하, "GPS를 이용한 지형정보시스템의 자료획득", 대한토목학회 학술발표개요집, 1993, pp.383-386
7. 최재화, 우리나라 평면직각좌표에 관한 연구, 한국측지학회지, 제1권, 제2호, 1993, pp.42-59
8. Dent, Borden D., PRINCIPLES OF THEMATIC MAP DESIGN, Addison-Wesley Publishing Co., 1985, pp.34-59
9. 野村正七, 地圖投影法, 1981, pp.310-332
10. Frederick Pearson, MAP PROJECTION METHODS, Sigma Scientific inc., 1984, pp.164-176
11. 강인준, 정재형, 장용구, "인공위성측량에 의한 자동차 위치결정에 관한 실험적 연구", 한국측지학회지, 1993, 제11권, 제1호, pp.61-66