

자동차 운항 시스템을 위한
수치지도의 제작

(주)도화지리정보
부사장 김 중 식

1. 서론

가. 자동차 운항 시스템의 출현 배경

급속한 경제성장으로 자동차 소유의 대중화와 물류 수송량의 증대, 자동차 운행의 광역화 현상이 발생하고 있다. 이로 인해 도시에서는 심각한 교통체증으로 막대한 사회적, 개인적인 시간과 에너지의 낭비를 가져왔다. 한편 산업계에서는 지나친 물류 비용이 우리 상품의 국제 경쟁력을 약화시키고 있는 실정이다.

1994년도 한해 동안 교통 혼잡으로 인해 발생된 우리나라의 경제적 손실(교통 혼잡 비용)은 10조 5천억 원으로 분석되었다. GNP 대비 교통 혼잡 비용의 비율 또한 1988년 0.58%, 1990년 1.21%, 1992년 2.61% 그리고 1994년은 3.62%로서 해마다 늘어나고 있으며, 1990년도 이후 교통 혼잡 비용은 매년 2조 원씩 증가해 오고 있다.

자동차 운항 시스템은 이러한 문제의 해결 방안의 하나로서 운전자에게 도로망과 그에 관련된 다양한 정보를 제공함으로써 한정된 도로를 효율적으로 사용하고 연료비 감소 및 주행 시간의 감소를 꾀할 수 있다. 연료비의 감소는 자동차 배기 가스의 양을 줄임으로써 환경오염을 줄이는 효과로 이어진다. 또한 운전자에게 교차로에 접근하면 약 500 미터 전부터 방향을 음성이나 전자음으로 안내해 주고 현재 목적지까지 주행해야 할 거리와 도착 예정 시간 등의 부수 정보도 제공함으로써 운전자의 안정성을 도모할 수 있다. 이것은 교통사고율의 감소도 기대할 수 있게 해 준다.

서울에 사는 사람이 대전의 한 음식점을 찾아간다고 든지 연료가 다 떨어져 가는데 가장 가까운 주유소가 어디인지 등의 정보는 자동차 운항 시스템의 필요성을 강조하는 주요 예라 하겠다.

나. 자동차 운항 지도 제작의 필요성

지리 정보 시스템의 사용이 보편화되고 응용 범위가 넓어짐으로써 도로망과 관련된 정보의 관리를 지리 정보 시스템을 이용하여 하게 되었다. 일본을 포함한 선진 각국에서는 도로망을 수치 지도화 하는 작업이 추진되거나 완료되었고 우리나라도 국가적 사업으로 수치 도로 지도의 구축이 이루어지고 있다. 그러나 이러한 수치 도로 지도를 바로 자동차 운항 시스템에 사용할 수는 없다. 그 한가지 이유는 수치 도로 지도는 자동차 운항 시스템이 제공하는 기능을 고려하지 않았다는 점이다. 또 다른 심각한 이유는 자동차 운항 지도는 실시간 용이라는 점과 저장 매체가 CD-ROM이라는 사실이다. CD-ROM 드라이브는 최근 6배속 까지 개발되었고 4배속의 사용이 보편화 되었지만 자동차의 진동 때문에 2배속을 초과하는 속도의 것은 안정성에 문제가 있어서 장착할 수 없다. 따라서 매우 낮은 접근 시간을 갖는 장치에 많은 양의 데이터를 저장하고 그 자료를 실시간에 접근해야 한다는 필요성이 제기 된다. 또한 일반적인 수치 도로 지도는 여러 응용 분야에 사용될 것을 전제로 디자인 되므로 특정 접근 알고리즘에만 부합되는 포맷을 가져서는 안되지만, 자동차 운항 지도는 한정된 컴퓨터 자원(중앙 처리 장치, 메모리 등)을 활용하여 최적화된 접근 알고리즘을 염두에 두고 포맷이 디자인 되어야 하기 때문에 기존 수치 도로지도의 포맷을 그대로 활용하여 자동차 운항 지도로 사용하기에는 불가능 할 수 있다. 본 고에서는 이러한 필요성에 따라 자동차 운항 지도의 제작 시 요구되는 절차와 개략적인 방법에 대해 소개함으로써 자동차 운항 지도의 특성을 설명하고자 한다. 2 장에서는 자동차 운항 시스템의 구성을 설명하고, 3 장에서는 자동차 운항 지도를 중심으로한 국내의 현황, 4 장에서는 현재 당사에서 연구 개발 중인 자동차 운항 지도의 제작 과정을 각각 설명하고, 5,6 장에서는 향후 발전 방향과 결론으로 글을 맺고자 한다.

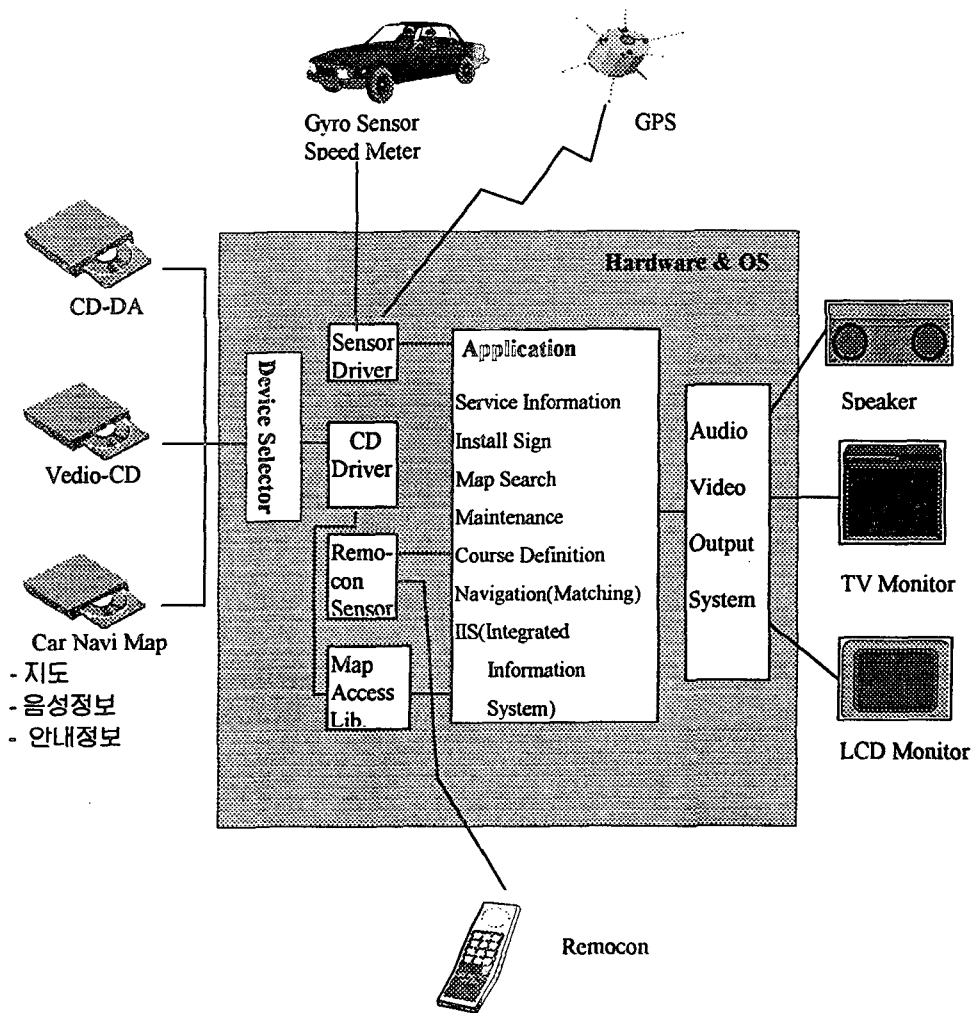
2. 자동차 운항 시스템의 구성

가. 시스템 구성

자동차 운항 시스템은 GPS와 Dead Reckoning 방식을 사용하여 자동차의 현재 위치를 계산하는 Positioning 기술, 자동차 운항 지도의 구축 및 저장 기술, 자동차에 장착될 자동차 운항 시스템 단말기의 소프트웨어와 하드웨어 기술의 조합으로 구성된다. 여기에 도로 교통 상황을 FM 다중 방식으로 방송하는 기간 시설이 갖추어져 있으면 그 정보를 수신하고 해석하는 기술도 추가 된다. 도로의 혼잡 상황이 방송되면 특히 도시 지역에서는 혼잡한 도로를 우회하는 경로를 선택함으로써 도로 이용의 극대화를 꾀할 수 있다. <그림 2-1>은 자동차 운항 시스템의 구성도를 나타내고 있다.

나. 하드웨어적 특성

자동차 운항 시스템 단말기의 하드웨어는 특별한 센서를 주변 기기로 가진 저급의 개인용 컴퓨터 규모의 시스템이다. 중앙 처리 장치로 16/32 비트 마이크로 프로세서가 사용된다. 여기에 액정 화면 표시 장치가 붙고 사용자 인터페이스로 가전 제품에 많이 사용되는 리모트 컨트롤러가 이용된다. 자동차 위치 검출 유니트에는 GPS, 지자기 센서, 진동 자이로, 자동차 속도 Pulse 등의 계산 프로그램과 회로가 내장되어 있다. 각종 운영 데이터를 위한 RAM과 운영 체제와 응용 프로그램들이 들어 있는 ROM도 설치 된다. 외부 저장 장치로 CD-ROM 드라이버가 사용되며 특별히 DSP(Digital Signal Processor) 칩이 사용되는데 이것은 응용 프로그램이 GPS와 각종 센서를 이용한 위치 계산과 자동차 운항 지도를 화면에 표시하는데 필요한 벡터 연산을 많이 하기 때문이다.



<그림 2-1> 자동차 항법 시스템의 구성도

다. 소프트웨어적 특성

자동차 운항 시스템 단말기의 소프트웨어로는 운영 체제와 응용 프로그램이 있다. 운영 체제는 Multitasking이 가능하고 실시간용야 한다. 운영 체제 상에서 동작하는 주요 프로세스들의 기능은 다음과 같다.

- ° CD-ROM에서 지도 데이터를 읽어 낸다.
- ° GPS로부터 위치 데이터를 읽어 들인다. (위도, 경도, 고도, 방향, 속도)

- ADPCM 음성 처리 (음성 방향 안내 및 기타 오락용 CD의 음성 처리)
- Remote Controller의 입력 처리
- Graphic 처리 (DSP Chip에 데이터를 넘겨줌)
- 외부 I/O (RS-232C 등) 와 의 데이터 입출력
- 기타 (System Clock 등의 처리)

응용 프로그램은 Navigation 관련 프로그램과 부가 정보의 접근과 추출 프로그램, 각종 Device Driver가 있다. 사용자 인터페이스가 제공하는 기능은 다음과 같다.

- 현재 상황 표시 - 지도, 자동차 위치, 각종 Cursor, 축척, 목적지까지의 방향각, 목적지까지의 거리
- Scroll - 지도를 8 방향 (45 도씩) 으로 회전 및 이동시킨다.
- North Up - 화면상에서 지도의 방향이 항상 북쪽이 위가 되도록 표시
- Heading Up - 화면상에서 지도를 항상 자동차가 진행하는 방향이 위가 되도록 표시
- 지도 색의 변경 - 지도의 표시 색을 차내 상황에 맞게 변경 (표준, 주간, 야간, 반전)
- 음성 안내 - 경로 안내시 음성으로 안내 할 것인지 지정한다.
- 목적지 List - 등록된 목적지 List를 표시한다.
- 목적지 등록 - 목적지를 등록하여 목적지 List에 추가 한다.
- 교차점 확대 - 자동차 운행 중 회전해야 할 교차점에 도착하였을 때 교차점을 확대하여 표시한다.

- 경로 재설정 - 운행 중 예정된 경로를 이탈하였을 경우 현재 위치로부터 목적지까지의 경로를 재 설정 한다.
- 지명 검색 - 지명을 검색하여 해당 지도를 표시한다.
- 주요 객체 검색 - 주요 건물이나 시설을 검색하여 해당 지도를 표시한다.

라. 자동차 운항 지도

자동차 운항 시스템의 한 구성 요소로서 자동차 운항 지도는 자동차 운항 시스템 단말기 상에서 유일한 정적인 데이터이다. 이 데이터는 국토가 좁은 국내의 경우만 하더라도 상당히 방대하여 현재의 데이터 저장 기술로는 CD-ROM이 가장 적당하다. 자동차 운항 지도는 다음의 기능을 지원할 수 있는 포맷을 가져야 한다.

- 지도를 표시한다. (Scroll, Zoom, Rotation 기능 포함)
- 경도와 위도를 주어 원하는 위치의 지도를 표시한다.
- 지도상에 표시된 객체에 대하여 경도와 위도를 산출한다.
- 지도상에 표현된 객체의 속성 정보를 문자 정보로써 얻는다.
- 지도상에 표현된 객체들의 상호간 거리와 방위각을 계산한다.
- 현재 위치에서 목적지까지의 경로를 탐색한다.
- 설정된 경로의 거리 및 방위각을 계산한다.
- 특정 도로의 주어진 구간의 거리를 계산한다.
- 지명, 주거 표시 등의 문자열로부터 그것들을 포함하는 객체의 속성 정보를 얻는다.
- 지명, 주거 표시 등의 문자열로부터 그것들이 포함되는 지도를 표시한다.

◦ 객체와 관련된 문자열에서 그 객체가 포함된 지도를 얻고 그 객체를 얻은 지도 위에 표시한다.

3. 국내의 개발 현황 및 문제점

가. 선진 각국의 동향

자동차 운항 시스템을 개발하고 있거나 제품화한 회사들을 소개하면 유럽은 Philips, Renault, 일본은 6개 자동차 회사 및 10개 전자회사 미국은 미연방 고속도로 관리국, Oldsmobile 등이 대표적이다. 미국과 유럽은 활발히 연구 개발을 진행하고 있으나 대중화는 아직 실현되지 않은 상태이며, 일본은 가장 시장이 성숙되었다고 할 수 있다.

일본의 자동차 운항 시스템 탑재는 1994년 300,000대 정도이며 1997년에는 백만대를 돌파할 것으로 예측 되는 등 세계적으로 자동차 운항 시스템이 가장 보편화된 나라라고 할 수 있다. <표 3-1>은 일본에서 시판되는 대표적인 자동차 운항 시스템의 기능 비교표이다.

<표 3-1> 일본의 주요 제품 비교표

브랜드명	알파인	클라리온	소니	파이오니아	파나소닉
가격	198,000 엔	178,000 엔	178,000 엔	126,000 엔	228,000 엔
수신가능 위성수	8	8	8	8	8
Map Matching	O	O	O	X	O
Route 탐색	자동	X	X	자동	수동
음성 전자음 안내	음성/전자음	음성/전자음	음성/전자음	음성	음성/전자음
도착 안내	700/300m, 고속도: 1km, 1km/500m	400/200/50 m, 고속도: 1km, 1.1km/600m	1 km/300m	거리표시 없음	100km/50km/30km/ 20km/10km/5km/3km/1km/250m
교차점 안내	확대/거리/명칭	방향/명칭	방향 안내	방향 안내	방향 안내
코스 이탈 안내	X	X	X	X	O
CNM	전용/Naviken	전용	Naviken	전용	Naviken
경유지 설정	1 개소	20코스 * 50개소	5코스 * 15개소	98코스 * 3개소	5 코스
Heading Up	90 도	자유	180 도	90 도	90 도
주행 레직 표시	최대 50 km	200 km	1000 point	과거 2 시간	1000 point
기타	전화번호 검색 VICS 대응 Auto Reroute	Multi Meter	중복도로 안내	자동 경로 설정 중복도로 안내	

자동차 운항 지도의 경우 일본은 NAVI 연구회를 조직하여 NAVIKEN이라는 표준 포맷을 제정하고 일본 본토 전체에 걸쳐서 자동차 운항 지도의 작성을 완료한 상황이다. NAVI 연구회는 일본의 우수 자동차 회사와 전자 회사들이

공통의 자동차 운항 지도의 포맷을 규정하고자 만든 단체이다. 자동차 운항 시스템의 시장성은 자동차 운항 시스템 단말기의 성능과 가격도 중요하지만 자동차 운항 지도가 얼마나 값싸게 만들어지고 작은 공간에 저장되며 빠른 접근 시간을 갖느냐에 달려 있다. 또한 단말기의 일부 기능은 단말기가 사용하는 자동차 운항 지도에 의존하기도 한다. 일본은 오래 전부터 많은 시행 착오를 겪으면서 이 자동차 운항 지도를 만드는 기술을 발전시켜 왔다. 그들은 수치 지도 제작 도구, 한 포맷에서 다른 포맷으로의 변경 프로그램, 만들어진 수치 지도의 정확성 검증 프로그램, 데이터 포맷과 저장 기술의 고도화 등을 이미 이루어 놓은 상태이다.

나. 국내 동향

국내에서는 각 자동차 회사와 관련 전자회사들을 중심으로 독자적인 자동차 운항 시스템 개발을 추진해 오고 있으며, 수치 도로 지도의 경우는 국가적 프로젝트가 진행되고 있다. 산학연이 모두 큰 관심을 갖고 연구 개발에 노력하고 있으나 아직 상품화되어 시장에 나온 것은 없는 실정이다. 국내 기술 수준으로 볼 때 자동차 운항 시스템 단말기의 하드웨어 개발은 가능하다고 여겨지나 소프트웨어와 자동차 운항 지도의 경우는 아직 걸음마 단계이다.

다. 문제점

국내의 자동차 운항 시스템, 특히 자동차 운항 지도의 개발에 관련된 문제점은 크게 두 가지로 나눌 수 있다. 첫째, 수치 지도를 만드는 도구의 국산화가 안되어 있다는 점이다. 이것은 제품을 만드는데 그 설비가 모두 외제라는 말과 동일하다. 더 나쁜 점은 제품을 만드는 설비는 구매가 용이하나 수치 지도 제작 도구는 우리 기술로도 개발할 수 있는 수준의 것을 제외한 핵심 도구는 구매가 용이하지 않다는 것이다. 둘째, 수치 도로 지도에서 더욱 발전된 형태인 자동차 운항 지도의 제작에는 아직 접근도 못한 상태라는 것이다. 이 사실은 핵심 소프트웨어의 기술 종속적 상황에 있는 국내 소프트웨어 산업의 현실에서 자동차 운항 지도 시장마저도 외국에 빼앗길 우려가 높다는 것을 암시한다.

4. (주) 도화의 자동차 운항 지도 제작 방법

가. 제작 개요

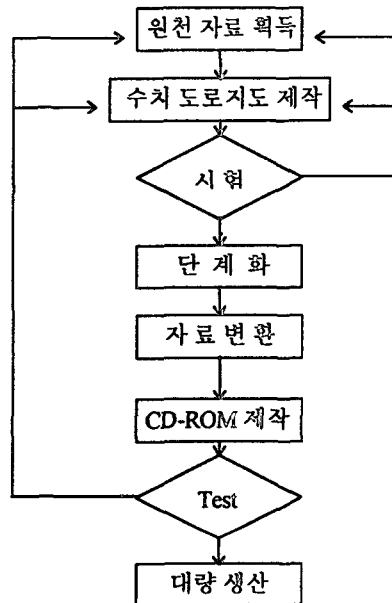
수치 지도에 있어서 지형도를 그대로 수치화한 것으로는 그 데이터 양의 관점에서 저장에 용이하지 않으며 자동차 운항 시스템 기능의 수행에도 적합하지 않다. 따라서 지형도 중에서 자동차 운항을 위해 필요한 객체들 만을 점, 선, 면의 3 요소로 모델화 하여 수치 지도를 제작해야 한다. 예를 들어 도로나 철도와 같은 선형의 지물 형상에 대해서는 당해 좌표계에 있어서 특정의 위치와 방향을 가진 선분의 집합으로 구성되며 호수나 공원 녹지 등의 면적인 것은 면 형식으로 수치화 한다. <그림 4-1>은 (주) 도화의 자동차 운항 지도의 제작 공정을 보여 주고 있다. 다음 부터는 각 공정에 대해 상세히 설명하고자 한다.

나. 원천 자료 획득

가장 정확한 원천 자료를 확보하는 방법은 항공 측량을 실시하는 것이다. 우리나라와 같이 국토 개발이 급속도로 이루어지는 상황에서는 항공 측량이 가장 최신의 자료를 확보할 수 있다는 장점이 있으나 많은 시간과 자금이 투입되므로 선택에 어려움이 있다. 최신 자료가 갖는 정확성은 조금 떨어지지만 현실적으로 가장 타당성이 있는 원천 자료는 국립지리원 발행 1/5,000 지형도이다. 여기에 교통지도, 각 시도/구의 도시 정비 자료, 한국 관광 자료 총람, 도시 계획도, 항공도, 도로 종단면도 등을 보조 자료로 확보한다.

스캐너로 읽어 들이기 위한 지도는 먼저 1/5,000 지도를 1/25,000 축척을 갖도록 축소 촬영해 양판 필름을 만들고 이 양판 필름 25장을 모자이크 편집해서 1/25,000 축척을 갖는 지형도를 만든다. 1/25,000 지도를 곧바로 사용치 않는 이유는 도로의 폭이나 각종 지형 지물, 명칭 등이 1/5,000 만큼 정확히 나와 있지 않기 때문이다. 이 원판을 다시 음화 필름으로 만든 다음 Scribe base를 만들고 이것을 기반으로 기본 도로, 세도로, 배경도로 나누어 Scribe 제도를 실시한다. 이 Scribe 판을 양화 필름으로 만들어 스캐닝에 사용한다. 이때 도로나 지형 지

물의 속성을 입력하기 위한 입력 원고도도 함께 작성한다. 또한 자동차 운항 시스템이 제공하는 각종 정보를 입력하기 위한 안내 정보도 확보한다.



<그림 4-1> 자동차 운항 지도 제작 공정

다. 수치 도로 지도의 제작

앞에서 준비된 양화 필름을 스캐닝하여 Raster 데이터를 얻고 그것을 정규화 한다. 정규화란 준비된 지도가 타원체인 지구를 평면에 나타내는 데서 발생하는 문제점을 해결하기 위한 한가지 방법이다. 각 도엽은 부등변 사각형이 되고 부등변 사각형을 이어서 하나의 좌표로 표시하기는 대단히 복잡하기 때문에 각 도엽이 정사각형이 되도록 보정하고 각 도엽의 좌하단을 원점으로 상대 좌표로 좌표계를 설정하는 것을 정규화라 한다. 이때 도엽이 정위치가 아닐 경우 회전 처리도 실시 한다. 정규화가 끝난 데이터는 Vectorizing에 의해 벡터 데이터로 바뀐다. 벡터 구조는 도로의 경우 노드와 링크로 표현이 되며 기타 시설물, 배경은 면, 선의 일반적 형태로 존재한다. 벡터화된 데이터는 수치 지도로 표현하기에 적합하도록 편집 과정을 거친다. 이 편집 과정은 주로 데이터의 양을 줄이기 위한 곡선의 직선화 과정과 인접 도로간의 연결성을 확보하는 과정

이다. 곡선의 직선화 과정은 필요 없는 노드, 링크, 보간점의 삭제를 말한다. 또한 벡터화 한 결과가 실제 지도의 형상을 제대로 표현하지 못한 경우 그 보정도 실시한다. 편집이 끝나면 노드와 링크의 속성을 입력한다. 예를 들어 노드의 번호, 위치, 교차로인지 고가도로 인지 등의 내용을 말한다. 다음에는 각종 주기를 입력한다. 주기란 지도상에 표시되는 각종 명칭을 말한다. 예를 들어 행정지 명칭, 시설물 명 등을 말한다. 이제 입력된 각종 데이터가 논리적으로 이상이 없는지 검사하는 과정을 거친다. 검사는 프로그램을 사용하여 자동으로 하는 방식과 수작업에 의한 방식을 혼용하며 모든 검사가 완료된 후에는 일반 노트북 PC 상에서 자료의 정확성 검증을 위한 주행 시험을 한다. 수치 도로 지도가 갖는 데이터의 종류는 <표 4-1>과 같다. 상술한 수치 도로 지도의 제작은 별도로 제작된 도구를 사용하는데 <그림 4-2>는 (주) 도화에서 제작하고 있는 수치 도로 지도 및 그 개발 도구를 촬영한 사진이다.

<표 4-1> 수치 도로 지도의 내용

기본도로 노드	노드 번호, 위치, 각종 속성, 노드번호는 같은 화일에서는 중복 불가
기본도로 링크	링크 번호, 링크의 평면상의 형상, 링크의 각종 속성
기본도로 링크2	링크 속성중 교량, 고가차도, 건널목 등의 속성을 표현
전도로 대응 링크	기본도로 링크가 전도로 링크에 대응되는 데이터 수용
전도로 노드	노드 번호, 위치 등
전도로 링크	링크 번호, 링크의 평면상의 형상
수 계	해안선, 호수, 하천의 형상 데이터 수용
행정 계	행정계의 위치 데이터 수용
철도 위치	지형도 상의 하나의 선으로 철도의 위치 데이터 수용
시설의 위치	도로이용/관리와 관련된 시설의 위치, 종별, 번호
시설의 형상	지형도에 형상이 표현된 시설의 형상 데이터 수용
명칭의 위치	행정 구분 명, 지명, 섬이름, 수계명, 도로명, 철도명 등의 위치와 내용



<그림 4-2> 제작중인 수치 도로 지도

라. 자동차 운항 지도의 제작

수치 도로 지도로부터 자동차 운항 지도를 만드는데는 몇 가지 과정을 거친다. 자동차 운항 시스템의 하드웨어는 컴퓨팅 파워가 작으므로 한가지 축척의 데이터 만으로 여러 축척을 표시하려면 많은 시간이 걸린다. 따라서 여러 단계의 축척으로 데이터를 만들어 갖고 있어야 한다. 이것이 단계화 과정이다.

수치 도로 지도의 포맷은 가능한 좁은 공간에 많은 데이터를 체계적으로 저장하는 목적만을 가질 뿐 효율적인 접근과 자동차 운항 시스템이 제공하는 여러 기능, 즉 최단 경로 탐색, 특정 지형 지물의 위치를 탐색하는 등의 목적을 위한 포맷은 아니다. 따라서 수치 도로 지도가 갖고 있는 데이터에 음성 안내 등의 부가 정보를 더해 자동차 운항 시스템에 맞게 특수한 포맷으로 데이터를 재 저장할 필요가 있다. 이 과정은 수치 도로 지도를 자동차 운항 지도로 변환하는 프로그램을 개발하여 자동으로 수행한다. 참고로 일본의 표준 자동차 운항 지도 포맷인 NAVIKEN 은 최단 경로 탐색 시간이 너무 길어 실용성에 문제가 있다고 한다.

프로그램에 의해 수치 도로 지도로부터 자동 변환된 자동차 운항 지도는 이제 CD-ROM에 저장된다. CD-ROM 저장 방식은 국제 표준으로 ISO 9660이 있다. 이 ISO 9660은 다양한 플랫폼에서 CD-ROM에 담긴 데이터의 호환성을 보장한다. 예를 들어 화일 명은 MS-DOS가 제한하는 명칭 8문자, 확장자 3문자 등으로 제한하므로 MS-DOS가 제한하는 화일 명의 크기보다 더 긴 화일 명을 지원하는 운영 체제는 모두 이 제한을 만족한다. 참고로 일본의 NAVIKEN은 Yellow Book의 Mode 1 형식으로 CD-ROM에 저장되었다. CD-ROM에 저장하는 방식은 여러 가지 방식이 있지만 컴퓨터에 사용되는 CD-ROM 저장 규격은 ISO 9660이 대세라고 할 수 있으며 (주)도화도 이 기준에 맞추어 CD-ROM을 생산할 예정이다.

수치 도로 지도는 데이터의 논리적 정확성을 프로그램으로 자동 검증할 것을 염두에 둔 포맷이다. 따라서 자동차 운항 지도를 제작할 때는 이 수치 도로 지도의 논리적 정확성을 검증하고 기타의 검사를 수작업으로 한 후 이상이 없으면 프로그램으로 자동 변환된 자동차 운항 지도도 결함이 없다는 가정을 할 수 있다. 도화는 자동차 운항 지도의 제작이 처음이라는 이유로 시험적으로 제작한 서울 지역의 자동차 운항 지도를 실제 차량에 탑재하여 운용 시험을 성공적으로 마친바 있다. <그림 4-3>는 (주)도화에서 시험적으로 제작한 자동차 운항 지도가 Display에 표시된 것을 보여 준다. 자동차 운항 지도 포맷의 고도화를 이루고 타 제품의 실패를 거울삼아 작성될 전국 규모의 자동차 운항 지도가 완성되면 다시 실제 상황으로 시험을 마친 후 대량 생산을 계획하고 있다.



<그림 4-3> 제작된 자동차 운항 지도

마. 자동차 운항 지도의 중요성

자동차 운항 시스템에서 단말기를 하나의 밀폐된 하드웨어 블랙 박스로 본다면 자동차 운항 지도는 거기에 공급되는 소프트웨어라 할 수 있다. Garbage-IN Garbage-OUT이라는 말도 있듯이 정확하고 효율적인 자동차 운항 지도는 곧 자동차 운항 시스템의 정확성과 효율성을 결정 짓는 중요 요소라고 할 수 있을 것이다. 또한 자동차 운항 지도가 각종 안내 정보를 충실히 가짐으로써 자동차 운항 시스템의 기능과 효용성이 더욱 증대될 것이다. 자동차 운항 지도의 제작은 특수한 자료 구조의 정의라는 Know-how를 필요로 한다. 이 Know-how는 어떤 기반 기술이나 요소 기술로 분류하기도 어렵다. 따라서 많은 시행 착오를 거친 풍부한 경험이 자동차 운항 지도의 세련도를 결정할 것이다.

5. 자동차 운항 시스템의 발전 방향

자동차 운항 시스템의 단기적 발전 과제로 우선 시스템 응답 속도의 향상이 이루어 져야 한다. 안정성 있는 고속 CD-ROM 드라이브의 개발은 시스템의 응답 속도를 획기적으로 개선할 것이다. 또한 하드웨어 기술의 지속적 발전은 보

다 저렴한 가격에 더 좋은 성능을 가진 단말기의 개발을 가능케 할 것이다. 다음으로 시스템 크기의 소형화가 이루어 질 것이다. 반도체 기술의 발달은 하나의 반도체 칩에 많은 회로가 집적될 수 있도록 할 것이다. 또한 시스템의 크기를 작게 하는데 걸림돌인 CD-ROM 드라이브의 크기를 줄이기 위해 현재 소형 CD-ROM 드라이브의 개발이 추진되고 있다. 또 하나의 단기 과제로는 위치 측정의 정밀도의 향상이다. 통상 GPS 위성의 신호는 8~11개가 수신된다. 자동차의 위치를 계산하는 데는 4개의 위성 신호면 충분하므로 수신된 위성 신호를 4개 썩의 조합으로 분류하고 가능한 모든 조합을 계산하여 가장 정확성이 있다고 판단되는 위치를 선택하는 방법이 있다.

자동차 운항 시스템의 중기적 발전 과제는 도시 지역과 고속도로에서의 교통 상황 안내 방송 실시와 자동차 운항 시스템 단말기가 그 방송을 수신하여 혼잡한 도로를 우회하는 기능을 갖는 것이다. 보통 이 정보는 FM 다중 방식으로 방송되며 기지국이 여러 곳에 건설되어야 하므로 정부 차원의 투자가 있어야 한다. 이 시설이 구축된다면 자동차 운항 시스템은 최단 거리가 아닌 최단 시간 경로를 동적으로 탐색해 운전자에게 제공할 수 있을 것이다.

자동차 운항 시스템의 장기 과제로는 운행 자문 전문가 시스템과 자동 운행 장치의 개발이라 하겠다.

6. 결론

자동차 운항 시스템은 GPS와 자동차 운항 지도 기술의 성숙으로 선진국, 특히 일본에서는 실용화 단계에 접어들었다. 교통 혼잡과 물류 비용의 증대로 고민하는 우리나라도 서둘러 자동차 운항 시스템의 요소 기술을 개발해야 하며 서울과 같은 대도시에는 교통 상황을 방송하는 기간 시설을 구축해야 할 것이다. 이에 (주) 도화는 자동차 운항 지도 제작을 위한 제반 도구를 구축하고 있으며, 서울 샘플 맵을 제작하여 실제 운항에 성공한 경험을 바탕으로 전국 규모의 자동차 운항 지도를 개발 중에 있다. 자동차 운항 지도의 제작은 기술 집약적인 면

과 노동집약적인 면을 동시에 갖고 있는데 양질의 노동력과 기술만이 자원인 우리나라의 실정에서 장차 유망한 수출 산업이라 하겠다.

-참고 문헌-

1. ITS Architecture Development Program (Phase 1) Summary Report
2. 김 용일, 이 장노, “수치지도 좌표체계의 최적화 방안에 관한 연구,”
한국 지형 공간 정보 학회지 제 3 권 제 1 호, 1995 년 6 월
3. 이 혁중, 이 창호, 김 광덕, “Car Navigation System 에서 GPS 와 추측 항법을
결합한 위치오차 최소화에 관한 연구,” 한국 지형 공간 정보 학회지 제 2
권 제 2 호, 1994 년 12 월
4. Richard J. Weiland, “Standards for Navigation Database : A Progress Report,” SAE
paper 912752, 1991
5. Donald F. Cooke, “Digital Map Database for IVHS,” SAE paper 92C046, 1992
6. 김 동현, “Vehicle Navigation System,” 1993 GIS Workshop, 한국 GIS 학회
7. ISO 9660 : 1988 (E)