

지능형교통체계용 전자지도의 현황과 개발방향

崔 岐 柱

亞洲大學校 工科大學 環境都市工學部

I. 서 론

전자지도(Electronic Map) 또는 수치지도(Digital Map)는 기존의 종이지도가 컴퓨터에 내재된 것으로 우선 볼 수 있다. 즉, 아날로그방식의 종이지도의 형상정보(geographic information)와 속성정보(attribute information)가 함께 데이터베이스위에서 공존하는 것으로서, 특히 지능형 교통체계(Intelligent Transport System : ITS)에서는 주로 교통수단에 걸쳐서 (도로, 철도, 해상, 항공 등) 존재할 수 있으나 향후의 자동차부문수요 등을 고려하여 주로 도로부문의 전자지도로서 항법기능을 성취하기 위한 수단으로 전자공학 및 관련업계에서는 이해하면 되리라 생각된다(전자공학회지인 만큼 제목에서는 전자지도를 썼으나 이후는 수치지도를 쓰기로함).

그간 우리나라 및 외국에 있어서 수치도로지도에 대한 필요성은 도로 및 교통관련 시설물의 효율적인 관리를 위한 필요성에 대해 주로 논의가 되어져 이와 관련한 수치지도의 제작과 도시의 도시정보체계구축등이 이루어져 왔으나 이는 어디까지나 제반시설물의 효율적인 관리라는 입장에서 정적인 정보체계에서의 수치지도필요성이 반영되어진 것이며 이러한 추세에 부응하여 정부에서도 NGIS (National Geographic Information System)가 건설교통부를 중심으로 운영되고 있고 (원래는 재정경제원이 95년 주도하여 출범하여, 지금은 건설교통부가 주관) 지형도, 공통주제도, 지하매설물도가 속속히 디지털화 되어가고 있다. (기본수치지도로서 지형도의 경우 1 : 1,000 6,292도엽은 전국의 도시지역을 비도시지역은 1 : 5,000 11,430도엽, 1 : 25,000 285도엽임)

최근 동적인 정보체계로서의 지능형교통체계에서는 전술한 바와 같이 관리 및 관리자용이 아닌 최종 소비자의 입장에서 보다 더욱 세밀한 정보를 요구하는 제반 수치지도를 제작할 필요성이 대두되어졌고, 우리나라에서도 G7 과제로서 통상산업부의 주관으로 자동차 부품연구원이 주도가 되어서 1995년초에 항법용 수치지도 표준안이 만들어

지고, 이어 1995년 초부터 현재에 이르기까지 전국을 대상으로 하는 항법용 수치지도지도가 이미 만들어진 상황이며 계속적으로 수정이 되고 있는 실정이다. 필자는 그간의 과정에 직·간접으로 참여 하면서 우리나라의 수치지도의 제반여건, 지도제작 및 항법용지도의 현황, ITS 서비스를 위한 수치지도의 요구사항, 해외의 표준동향을 살펴본 후, 정부와 업계의 Consortium으로 공통적으로 개발이 된 항법용 수치지도상에서 지능형 교통체계에서의 적용가능성을 타진해보고 이를 위한 제반 과제를 도출해 보고자 한다. 아울러서 소비자 측면의 항법장치(Navigation System)을 시장화 해야 하는 자동차 업계는 물론, 관리자 차원의 교통정보 제공용 관련기술의 침범으로서 수치지도 및 기타 장비를 납품하는 정보통신업체를 위해서 필요한 적절한 대응방안에 대해서도 생각해 보고자한다.

II. 지능형교통체계의 서비스와 수치지도

최근의 세계 모든 대도시에서의 교통문제는 도시의 필요약을 넘어서 가장 골칫거리의 하나가 되었고 이를 위한 해결책으로는 공급측면의 도로건설, 수요측면의 교통수요관리 등의 대책이 강구되었으나 그 효과는 미비한 정도였다. 한편, 이러한 수급의 원리에 집착하기보다는 전자, 정보, 통신 등의 기술을 응용하여 교통문제를 해결하기 위한 노력이 유럽과 일본에서 먼저 시작되었고(ATT: Advanced Transport Telematics 또는 RTI: Road Transport Informatics 로 칭하였음) 구 소련의 붕괴 후 방위산업의 전반적인 위축현상에 따른 자원이 교통정보제공, 관리 및 제어라는 또 다른 장르로서 그 돌파구를 찾고 따라서 관련 기술이 전이되는 결과를 초래하였다. 이에 미국도 이러한 움직임에 대단위로 참여하는 계기와 자체의 법률

적 근거(육상교통법-ISTEA: Intermodal Surface Transportation Efficiency Act-내의 IVHS¹⁾: Intelligent Vehicle and Highway System 관련조항)가 마련되었고 미국내의 지역별로 수행된 몇몇 자체 시험운영(Field Operational Test)을 거쳐서 형성된 성공과 실패를 거울로 삼아 1996년 하반기 시점에 국가적 차원의 ITS 기본골격(System Architecture)을 마련하였다(ITS America 주도하에 사기업체인 Rockwell International Corporation 및 IBM/Roral Federal Systems을 중심으로 2단계가 완료되었음. 1단계는 94년부터 95년에 이르기까지 위의 2회사 및 Westinghouse사와 Hughes사가 공동참여 하였음). 한편, 우리나라의 ITS 기본계획 및 그간의 추진상황은 1996년 건설교통부중심의 지능형 교통체계 기본계획 최종보고서를 바탕으로 현재 정부입장의 공식 기본계획이 급년 상반기 안에 제시될 예정이다. (구체적내용은 대개 건설교통부/경찰청, 1996을 참조하기 바란다.)

이러한 기본계획 및 시스템 아키텍처에서 제시된 ITS 사용자 서비스를 살펴보는 것은 과연 어느 부문에 어떠한 수치지도가 필요한지를 알아보는 데 필수적이라고 생각되어 우리나라 및 미국의 ITS 사용자 서비스체계를 한 번 살펴보기로 한다. 한국의 경우 이는 전술한 바와 같이 1996년 여름에 제시된 지능형 교통시스템 기본계획 수립을 위한 총괄부문연구에서는 제시된 안으로서 <표 1>에 보듯이 다음의 20개에 대한 사용자 서비스가 제시되어졌고(건설교통부/경찰청, 1996), 이를 기반으로 다소의 수정을 거쳐 1997년 현재 건설교통부내부에서의 기본계획이 완료되어 곧 제시될 예정이다.(사용자 서비스의 수정이 진행중임)

한편, 미국의 경우 <표 2>에 제시된 바와 같이 미국의 경우 7개의 서비스 군(service bundle)내에 총 29개의 서비스가 존재하며 최근 Highway 및 rail 간의 교차부처리가 30번째 서비스로 대두되고 있음 각각의 서비스에 대한 수치지도의 사용

1) IVHS 라는 용어가 미국 측이 처음 제시한 약어(ATT, RTI에 비해)였던바, 이는 1994년 프랑스 파리에서 제 1차 ITS(Intelligent Transport System) 세계대회가 개최되면서 용어의 통일이 가해져 ITS 라는 용어가 공식적으로 쓰이게 되었다. 참고로 우리나라는 1998년 제5차 ITS대회를 유치하는 나라가 되었다.

(표 1) 한국 ITS 사용자 서비스(1996년 7월 상황임. 현재 수정중에 있음)

▶ 첨단교통관리체계(ATMS : Advanced Traffic Management Systems)

- M-1 교통제어 부체계(ATCS : Advanced Traffic Control System)
- M-2 돌발상황관리 부체계(AIMS : Advanced Incident Management System)
- M-3 요금 자동징수 부체계(ETCS : Electronic Toll Collection System)
- M-4 중차량관리 부체계(HVMS : Heavy Vehicle Monitoring System)
- M-5 자동단속 부체계(AES : Advanced Enforcement System)

▶ 여행정보 서비스체계(ATIS : Advanced Travel Information Systems)

- I-1 교통정보 센터(TRIC : Traffic & Road Information Center)
- I-1 운전자 정보 부체계(EDIS : En-route Driver Information System)
- I-2 최적경로안내 부체계(RGS : Route Guidance System)
- I-3 여행자 서비스 정보 부체계(TSIS : Traveller Service Information System)
- I-4 출발전 교통안내 부체계(PTGS : Pre-trip Traveller Guide System)

▶ 첨단대중교통체계(APTS : Advanced Public Transportation Systems)

- P-1 대중교통정보 부체계(PTIS : Public Transportation Information System)
- P-2 대중교통관리 부체계(PTMS : Public Transportation Management System)

▶ 첨단물류관리체계(CVO : Commercial Vehicle Operation) *

- C-1 전자통관부체계(CECS : Commercial-vehicle Electronic Clearance System)
- C-2 화물 및 화물차량관리 부체계(FFMS : Freight and Fleet Management System)
- C-3 위험물차량 관리 부체계(HMMS : Hazardous Material Management System)
- C-4 차내 안전 부체계(OSMS : On-board Safety Monitoring System)
- C-5 노변자동검색 부체계(ARIS : Automatic Roadside Inspection System)

▶ 첨단차량 및 도로체계(AVHS : Advanced Vehicle & Highway Systems)

- H-1 첨단차량 부체계(AVS : Advanced Vehicle System)
- H-2 첨단도로 부체계(AHS : Advanced Highway System)

▶ 교통공해 관리체계(TPMS : Traffic Pollution Management Systems)

* 현재 조정중에 있음

가능성을 개괄적으로 살펴보았다. 즉, 상당수의 서비스 분야에서 수치지도가 요구되어지는 것은 수치지도의 존재로 인해서 정보의 가공, 전달에 있어서의 효율성과 효과성이 증대된다는 사실이 수치지도의 요구를 부르고 있다고 본다. 예를 들면, 정보센터나 차량단말기, Internet, 노변의 간이 Kiosk 등의 정보 조회 단말부에서는 지도를 통한 정보의 입력 및 검색이 어디에 어떤 교통상황이 일어나는지 등의 현상파악이 용이하다는 점이다.

보다 구체적으로 교통정보를 데이터베이스에 입력하려해도 문자기반의 입력보다 지도상에서 해당되는 링크나 노드에 교통상황정보를 직접입력하는 편이 여러 입장에서 효율적이며, Internet을 이용하여 최단경로를 알아 보려고 함에 있어서도 문자기반의 최단경로안내보다는 지도상에서 이를 도시하여 주는 편이 인간공학적인 면에 있어서도 비교우위에 있다는 것은 당연한 논리적 귀결이라고 볼 수 있다.

〈표 2〉 미국의 ITS 사용자 서어비스(#는 수치지도가 필히 요구되는 서비스)

ITS User Services	내 용	비 고
Travel and Transportation Management	<ul style="list-style-type: none"> ▶ En-Route Driver Information ▶ Route Guidance ▶ Traveler Services Information ▶ Traffic Control ▶ Incident Management ▶ Emissions Testing and Mitigations * 	항법용 수치지도가 제일 많이 요구되는 서어비스군
Travel Demand Management	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Pre-Trip Travel Information ▶ Ride Matching and Reservation ▶ Demand Management and Operations * * 	수치지도 요구됨
Public Transportation Operations	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Public Transportation Management ▶ En-Route Transit Information ▶ Personalized Public Transit ▶ Public Travel Security 	수치지도 요구됨
Electronic Pavement	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Electronic Payment Services 	전산지불
Commercial Vehicle Operations	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Commercial Vehicle Electronic Clearance ▶ Automated Roadside Safety Inspection ▶ On-Board Safety Monitoring ▶ Commercial Vehicle Administrative Processes ▶ Hazardous Materials Incident Response ▶ Commercial Fleet Management 	상용차량 운행관리
Emergency Management	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Emergency Notification and Personal Security ▶ Emergency Vehicle Management 	위기상황 관리
Advanced Vehicle Control and Safety Systems	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Longitudinal Collision Avoidance ▶ Lateral Collision Avoidance ▶ Intersection Collision Avoidance ▶ Vision Enhancement for Crash Avoidance ▶ Safety Readiness ▶ Pre-Crash Restraint Deployment ▶ Automated Highway Systems 	수치지도와 가장 무관한 서어비스군

* 1994년 7월 추가된 서비스

* * 원래 Travel Demand Management란 이름에서 변경되었음.

III. 서어비스 구현을 위한 수치지도 데이터베이스의 요구사항

전술한 바와 같이, ITS서어비스의 구현은 크게

관리자측면과 이용자 측면으로 대별될 수 있다. 관리자측면의 서어비스 구현은 ATMS나 CVO처럼 서어비스의 관리 센터에서 서어비스를 제공함에 있어서는 물론 ATIS나 APTS에서의 이용자측면에서도 통행의 전단계(Pre-trip) 및 통행중(en-route)에 교통정보 및 기타전송내용을 제공키위한 필수 불가결의 요소이다. 즉, 지도가 개재된 정보

는 그것의 표출과 전달에 있어서 우수하여 관리자 및 이용자가 이해하기쉬운 형태의 정보가 되지만 이를 위해서 구현되어야 하는 몇 가지의 전제로서 요구사항이 있다.

ITS서비스의 구현을 위한 요구사항을 간단히 정리하면 수치지도부문의 기준원점설정, 좌표계의 변환(WGS 84와 TM좌표간의), 위치참조체계(Location Referencing Scheme), link 및 node체계의 정립 및 topology구성등이 중요한 요구사항으로 간주되어진다. 한편, 속성부문의 자료로서 요구조건은 기본적인 교통시설의 속성을 표시할 수 있는 기능외에 다른것으로서, 예를들면 Dynamic Segmentation과 같은 등이 효율적인 데이터의 저장과 표출을 위해서 요구되어 질 수 있는 것이다.

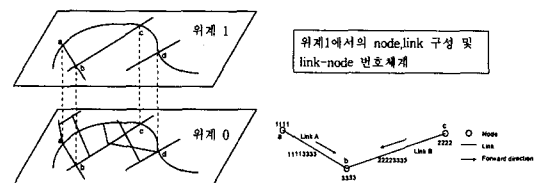
우선 수치지도에서의 기준원점설정이라 함은 통상적인 도곽위주의 지도에서보면 우리나라의 경우 지형도의 경우 TM좌표계를 기반으로 경위도 원점을 세가지를 사용하고 있으나(북위 38도 동경 125도, 38도 127도, 38도 129도) 항법용의 경우 지리적 위치에 관계없이 이를 통합하는 신규좌표계가 필요하기 때문이며, 자동차 부품연구원의 표준안의 경우는 이를 하나로 통일하여 북위 38도와 동경 128도를 기준으로 삼은 바 있다. 마찬가지로 어떤유형의 수치지도라도 도곽에 상관없이 하나의 '통관'으로서의 수치지도를 고려할 때 어디에서나 통일된 유형의 위치를 제공받을수 있는 준거기준으로서의 원점이 필요한 것이다.(물론 이 원점으로부터 멀어질수록 정확도에서의 왜곡은 증가하겠지만)

한편, TM좌표계와 WGS 84좌표계와의 관련 필요성은 수치지도의 기반이 TM좌표계이고 항법의 경우 점차 GPS등이 신규의 기술로서 대두됨에 있어서 수치지도에 WGS 84기반의 GPS 데이터를 함께 표출하여야 하는 필요성이 있기 때문에 두 좌표계의 사용으로 인한, 즉 GPS데이터의 TM좌표계상의 대응(mapping) 오차를 최대한 줄일수 있는 치밀한 대응관계의 설정이 필요하다.

위치참조 체계의 경우 동적정보를 입력하는 관리자나 사용자나 모두 현재의 위치나 찾아 가려는 위치를 쉽게 파악하여야 한다는 것이다. 예를들면,

우체부가 주소만 보면 목적지를 찾아간다든지, 배달업체가 주소를 이용하여 배달을 하듯이 지도위에 공식적인 위치참조가 필요하다는 뜻이다. 예를 들면, 관리자의 경우 어떤 제보자로 부터 현재 종로 5가 지하철역에서 대형사고가 발생했다는 보고가 있었다고 가정하자. 이러한 경우 이 정보를 어떻게 수치지도기반의 속성데이터베이스에 이정보를 갱신하겠는가. 신속히 위치를 알아 낼 수 있는 장치가 필요하며, 또한 사용자의 경우 사용자가 가장 잘 쓰고 있는 위치체계를 수치지도에서 이해가 되는 수준으로 대응시킬 필요가 있는 것이다.

노드 및 링크의 번호의 필요성은 위치참조체계와 함께 교통상황정보를 이벤트(event)로서 등록시키기 위한 데이터베이스 구성의 핵심적인 키(key)가 되며(예를들면, 링크통행시간, 교차로특성 등을 속성으로 등록시킬 때), 또한 링크-노드로서 이루어진 topology는 공간객체간의 상호관계를 나타내는 것으로서 정적이든 동적이든 사용자가 최단경로계획 등을 요구함에 있어서 필요한 기능으로 볼 수 있는 만큼 반드시 요구되어지는 사항이다. 즉, 최단경로의 경우 이는 링크나 노드의 번호인 라벨(label)을 이용하여 탐색을 진행, 최적의 경로를 찾아내는 방식이 기존의 Dijkstra 등의 알고리즘인 만큼 이를 위한 탐색공간의 모집단을 구성한다는 점에서 이들의 번호구성은 적지 않은 중요성을 담고 있다. 한편, <그림 1>는 일본의 JDRMA-Japan Digital Road Map Association-에서 위계별 node-link표현을 예로서 보여주는 것으로서 링크의 번호를 노드번호의 연장선에서 파악한 것으로서 일본의 현행 상용시스템인 VICS에서 채택된 체계이다.



<그림 1> JDRMA의 위계별 지도 구성양식 및 node-link 체계(JDRMA, 1994)

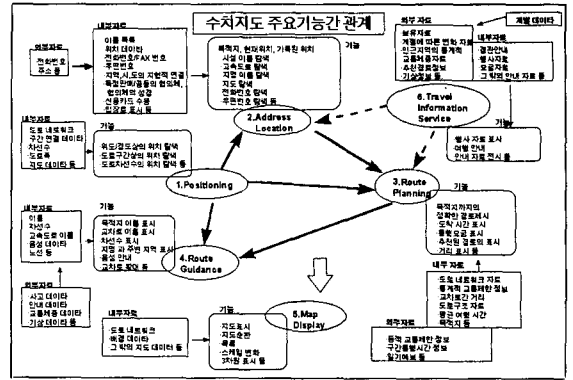
한편, ITS의 각 분야에서 특별히 요구되는 다양한 공간지리적 데이터베이스의 속성을 표로 정리하면 (표 3)과 같다. 표에서 보는 것처럼 각 분야는 상호 독립적일 필요는 없다. 대개의 기능들은 상호 연관되어 있는 것이다. 예를들면, 길찾기 (Pathfinding) 과 경로안내 (Route Guidance)는 거의 모든 요건을 동시에 요구하고 있다. 도로의 구분 (Road Classification) 역시 지도의 표출에 있어서 확대와 축소, 경로 탐색 등에서 중요한 역할을 담당한다. 네비게이션과 경로안내, 위기관리 등과 같은 응용분야에서도 지도의 위치적 정확성과 디렉토리의 구조는 차량의 위치와 목적지를 정확히 알기 위해 매우 유용하다. 한편, 정확한 주소와 사업관련 정보는 목적지의 선택과 관련 있는 모든 ITS 응용분야에서 중요한 역할을 수행한다. 연결성, 방향성, 회전금지 등 같은 속성정보는 경로안내와 목적지 검색, 위기관리에 있어서 중요한 역할을 하며, 교통신호정보 역시 경로안내 등에 유용하게 이용된다.

한편 이러한 수치지도의 주요 요구사항을 위한 제한조건 및 기본기능과 상호 관련성은 (그림 2)에서 보는 바와 같다.

〈표 3〉 ITS 응용을 위한 수치지도 데이터베이스 속성의 요건

Database 속성정보	ITS 기능						
	Vector Navigation	Nav. with Map Display	Traveler Information	Real-time Information	Pathfinding & guidance	Fleet Management	Mayday
Basic Road Map		●	●	●	●	●	●
Road Classification		●	●	●	●	●	●
Positional Accuracy	●	●	○	▲	●	●	●
Addresses	●	●	●		●	●	○
Landmarks	●	▲	●	○	▲	▲	○
Direction	●	●	●	○	●	●	○
Connectivity					●	▲	○
Directionality		○			●	▲	○
Turn restrictions					●	▲	○
Signage					○	○	
Compactness	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Data access speed	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲

(범례 : ○ = Useful; ▲ = Important; ● = Very Important)



〈그림 2〉 수치지도 주요기능간의 상호관계

IV. 항법용 수치지도 국내동향 및 외국의 표준동향

항법(navigation)이란 참조지형지물이 부재 하는 가운데 움직이는 물체의 위치와 속도를 알아내는 방법을 일컬으며(또다른 형태의 정의는 다음과 같을 수 있음. “the means by which a craft is given guidance to travel from on known location

to another”, Logsdon, 1995), 최근, 항법용 수치지도는 대개 자동차가 항법을 원활히 수행하기 위해 제공되는 기본자료로서 도로의 기하학적 선형과 주요 지형지물의 위치 및 속성정보를 데이터로서 포함하는 수치데이터셋(set)을 말한다.

한편, 항법용 수치지도와 일반 수치지도와의 차이는 전자가 ‘항법’이란 특수목적을 달성하기 위해서 제작되어지는 만큼 전문화된 바와 같이 좌표기준점, 데이터 모형 (Topology를 포함하는), 및 속성정보의 취득과 변경방식에 따라서 차이가 난다고 볼 수 있다. 이러한 것을 여기서 일일이 열거하기는 어려운바 좌표기준점을 포함하는 일반적 항법용 수치지도의 차이는 자동차 부품연구원 (1994)을 참조하기바라며, 나머지 데이터모형 및 데이터의 취득, 갱신방식은 최기주 (1995)를 참조하기바란다.

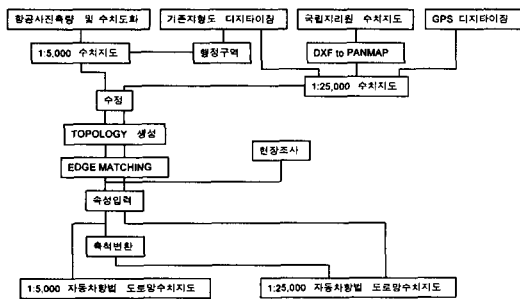
서론에서 잠시 언급한 바와 같이 우리 나라의 경우는 천안에 소재하는 자동차 부품연구원에서 현재 우리 나라 전역을 대상으로 하는 항법용 수치지도를 제작하였다. 기존의 수치지도, 항공사진 측량 및 GPS디지털이징이 동원된 지도제작 과업은 주로 <그림 3>와 같은 공정으로 이루어졌었다.

이보다 앞서서 선진외국에서는 이미 표준포맷을

Audio, Video image 는 물론 장래는 Map Matching, route 계산 및 경로안내 등이 포함될 것이며, 또 다른 포맷으로서는 CD-CRAFT 가 있는데, 이는 자동차 및 전기업계에서 나온 포맷으로 소위 Yellow Page 정보가 제공된다.), 이는 주기적으로 갱신되는바 갱신의 시점은 10월 1일, 발행시점은 다음해 3월 31일을 기준으로 삼고 있다. JDRMA 의 데이터베이스에서 표준으로 정의하고 있는 사항은 도로망, 위치표시 (UTM기준), 데이터베이스구조 (관리데이터, 기본 및 상세 도로 데이터, 및 배경데이터), 주요갱신데이터, 및 데이터의 정확도이다.

한편, 미국의 경우 항법용 수치지도는 System Architecture 이전의 ITS Pilot Studies (ADVANCE 또는 Travtek등) 에서는 주로 ETAK 및 NavTech 사 등의 사기업체가 TIGER 또는 다른 Map Source 등을 이용한 항법용 수치지도를 사용하였고, 최근에 들어서 내용표준보다는 교환표준에 심혈을 기울이면서 공간데이터의 교환표준이 된 SDTS (Spatial Data Transfer Standard)를 ITS America 가 주축이 되어 ITS 에 도입하는 것을 논의한바 있고, SDTS를 도입한다고 해도 기본이 되는 ITS Profile (기본 및 절차를 포함하는 Base Standard를 실현시키기 위한 부분 집합으로서 SDTS 에서 profile로서 포함하는 것은 Topological Vector Profile, Raster Profile, 및 draft Transportation Profile 이며, 이에 대한 상세한 내용은 Pearlman 및 Scott, 1995를 참조할 것)은 이어서 서술할 유럽의 표준 항법용 수치지도인 GDF (Geographic Data File) 포맷에 기반을 두어야 한다고 1994년 ITS America Workshop 인 “Requirements for an IVHS Profile to SDTS” 에서 합의한바 있는 바 이는 GDF 가 현재로서는 항법용으로서 가장 적합한 교환표준을 담고있는 수치지도라는 것을 미국에서 수증한 사례라고 볼 수 있을 것이다.

유럽의 경우는 Bosch 및 Philips 사를 주축으로 하여 1988년에 EUREKA Project중의 하나인 DEMETER (Digital Electronic Mapping of European Territory) 에서 제안된 GDF 1989년에



<그림 3> 항법용수치지도의 제작과정

작성하여 수치지도를 만든 후에 시제품이 출시되고 있는 상태이다. 현재 일본의 경우는 JDRMA (Japan Digital Road Map Association)의 데이터베이스를 가장 많이 사용하고 있는 실정이며(이외에도 Navigation Research Association Format 은 물리적 저장방식으로 CD-ROM을 채택하고

이르러는 RTI 및 ATT 에서 사용되어질 수 있는 활로를 개척하였다. 이후 유럽의 표준기관중 이 부분 기술위원회인 CEN/TC278 (Road Traffic and Transport Telematics) 에서는 Working Group 7 (WG7) 에서 “Geographic Road Databases” 를 계속하여 전담하게 하였다.

1988년 GDF 1.0 이 출시되었고, 1994년에 2.2 version 이 ISO/TC 204 Working Group 3 의 input 으로 쓰이게 되었는데 이는 기본적으로 planar 및 non-planar database를 포함하는 데이터모델에 교환표준을 간소화하였고, 국제적 사용을 목적으로 표출방식과 cataloging 기능을 포함하였으며, quality의 정의 및 metadata를 확장시켰다 (ISO TC/211, 1995).

GDF 는 기본적으로 지리정보를 담고 있는 ASCII file 형태이며, Vector 형의 자료로서 ITS를 염두에 두고 탄생한 파일포맷 이지만 실제 운용 가능한-예를들면 CD 형태의--포맷은 아니라는 점이다. GDF는 현실세계를 개개의 Object들로 나누는 소위 Object-oriented 접근방식을 취하고 있으며, 하위 최저의 Level 에서는 기하학적 정보가 형성되고 이를 구성하는 요소로서 node, edge, 및 face 가 topology 의 기본을 형성하며 (이상 coordinate level 또는 level 0), 이를 바탕으로 semantic level 이라 불리는 level 1 에서는 이에 상응하는 feature 가 생성되게되며, 보다 복잡한 feature 역시 이를 토대로 형성되게 된다.

V. 향후의 과제 및 결론

일본의, 미국의, 그리고 유럽의 항법용 수치지도가 짧게는 5년 길게는 10여년이 경과한 사실을 보면 이제 막 시작한 우리 나라의 경우는 그들이 겪었던 실수를 최소화하는 방향으로 작업을 전개해 나가야 할 것이다. 우리의 경우 10여개 업체가 consortium으로 공동 출자하여 표준안을 만들고 이제 지도가 생성되어 검수가 아직도 진행중인 셈이다. 그러나 여기에 참여업체조차도 전혀 새로운

투자를 다시 시작하려는 의중도 가지고 있는 것으로 전해지고 있으며, 이는 consortium의 약점 (예를 들면, 업계간 기술수준노출방지와 지도자체가 가질 수도 있는 부족한 점)이 어느 정도 반영된 결과로 볼 수 있을 것이다. 다행히, 일본과 유사한 형태의 Navigation 연구회와 같은 협의체도 출범이 되고, 지도의 지속적인 보완이 이루어 진다면 현재의 지도가 전혀 무용지물은 아닐 것이다. 어쨌건, 업계의 (자동차 업계) 항법용 수치지도는 이제 차내의 사치를 벗어나 자동차를 팔기 위한 하나의 필요조건으로서의 구비항목이 된 만큼, 표준안을 기본으로 발전을 시키든, 자체적으로 새로이 개발을 하든 (이는 엄청난 국가적 낭비인 만큼, 기존의 자원--KATECH 또는 NGIS의 수치지도--을 최대한 활용하는 방안이 바람직할 것으로 보인다.) 이는 국제적 표준동향에 걸맞은 형태이어야 하며, 효율적인 면에서나 신뢰성 면에서나 또 가격 면에서나 비교우위가 존재하여야 할 것이다. 만일, 그러하지 않으면, 우수한 외국의 지도 업체가 시장을 선점할지도 모를 일이다. 물론 형식상의 우리나라의 지도보완체계는 있지만! (이는 지도제작업계 역시 주의를 기울여야 하는 점일 것이다.)

ITS의 요구조건을 위해서 전술한 바와 같이 지도부문과 속성정보부문의 필요사항을 점검하여 보완하려는 노력이 필요할 것이며, 끊임없이 변화하는 환경에서 새로운 변화를 (지도부문이건 속성부문이건) 즉시에 갱신할 수 있는 보완체계또한 시급하다고 하겠다. 또한 전술한 바와 같이 어느 정도 완성된 형태의 ITS (full-blown ITS) 가 현실적으로 구축되어 서비스가 실시되려면, 상당한 기간이 소요될 것이다. 현재 우리 나라의 경우는 국가ITS 기본계획구축이 준비중에 있으며, 의 제 2 단계로서 논리적 아키텍처와 표준화 부분에서 큰 그림을 그리는 마지막 획을 긋고 있다고 볼 수 있다. 이는 1996년 6월에 종료된 기본계획안을 바탕으로 더욱 상세한 연구가 진행되는 것으로 볼 수 있으며, 시범사업이 과천에서 시행되고 수도권지역의 기본설계가 시작된 만큼 상호 연구간의 관련성에 있어 이러한 국제적 동향을 반영시키는 것이 필요하겠다.

어쨌건, 이러한 상황을 고려하면 우선적으로 정적정보 (주로 Yellow Page 정보)가 중심이 된 부가가치 수치지도가 항법용으로 제시될 것으로 보이며, 이러한 ITS 관련 infrastructure (통신, 정보, 교통관련 체계등)가 완성된 후에야 보다 적극적 의미에서의 수치지도 데이터베이스의 부가가치 증진이 기대되어진다고 볼 수 있다. 즉 중간단계에서의 부가가치증진 전략에 관해서도 관심이 기울여져야 할 것으로 보인다. 이러한 전략의 예로서는 도로교통상황을 예측하는데 있어서 거시적인 자료를 기반으로 하여 어느 정도 신뢰성 있는 소통 및 통행정보를 제시할 필요가 있다고 본다. 예를들면, 서울에서 경상도 어느 지점을 가는데 고속도로와 국도를 혼용하여 갈 필요가 있을 때 (중간기착지에 화물배달 또는 신속한 배달요구 기대의 충족 또는 추석과 같은 명절에 있어서의 특정도로의 부분정체구간을 피해서 가고 싶을 때 등) 이에 대한 경로안내 등은 완전 ITS 이전상태에서의 의미 있는 동적통행정보를 DB가 포함할 것을 간접적으로 시사하는 형태로 볼 수 있다.

업계의 vision 과 투자전략이 비용과 효과면에서 재고되어야 할 시점이다. 수치지도의 내용 및 교환방식에 있어 국제적 동향을 고려한 수치지도 작성 규칙이 모든 업계에 공히 적용될 수 있는 표준화 작업이 국가적인 차원에서 논의 되는 것은 조금 늦은 바 있지만 의미있는 일이 될 것이다. 이러한 노력이 없으면 계속적인 중복투자가 일어날 것이고 차량의 필수적요소로서의 수치지도의 제반 관련기능 역시 경쟁력을 상실할 수도 있다고 보여지기 때문이다. 지도를 제작하는 수치지도업체, ITS 요구기능을 제시하여 구현 시킬 수 있는 교통

관련 하계 또는 업계, 지도의 가공 및 차내 장착을 맡은 자동차 업계의 공조가 어느 때 보다도 필요한 시점이라고 볼 수 있겠다.

참 고 문 헌

- [1] JDRMA, Descriptions of Digital Road Map Database Standards, 1994.
- [2] ISO TC/211(Geographic Information/Geomatics), Document Number N083, 1995.
- [3] Logsdon, Understanding the Navstar, Van Nostrand Reinhold, 1995.
- [4] R. Pearlman and S. Scott, IVHS Map Database Transfer Standards: Current Status, Proceeding of 1995 Vehicle Navigation and Information System, pp 368-378, Seattle, WA, 1995.
- [5] US DOT 및 ITS America, ITS Architecture Development Program, Phase I Summary Report, November, 1994.
- [6] 건설부/경찰청, 지능형 교통시스템 기본계획 (안) 수립을 위한 총괄부문연구, 1996
- [7] 자동차부품연구원, 자동차 항법용 수치지도 표준화 연구, 1994
- [8] 최기주, 항법용 수치지도의 국내의 현황 및 연구과제, 한국지형공간정보학회 '95 학술발표회 개요집, 1995

저 자 소 개



崔 岐 柱

1961年 8月 22日生

1984年 2月 서울대학교 도시공학사(B.S)

1986年 2月 서울대학교 교통공학석사(M.S)

1992年 12月 (미) 일리노이대(Urbana-Champaign) 교통계획 박사
(Ph.D)

1987年 2月~1988年 1月 한국종합기술개발공사

1993年 1月~1994年 9月 서울시정개발연구원 책임연구원

1994年 9月~현재 아주대학교 환경도시공학부 교통공학전공 조교수

주관심 분야 : 교통계획/정보체계(GIS-T)/인공지능