

■ 論 文 ■

## ITS서비스를 위한 Map Datum 및 위치참조체계 모델의 적용 및 평가

Application and Evaluation of ITS Map Datum and  
Location Referencing System for ITS User Services

**최 기 주**

(아주대학교 교통공학전공 부교수)

**이 광 섭**

(아주대학교 교통연구센터 연구원)

— 목 차 —

- |  |  |
|--|--|
| <p>I. 서론</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 연구의 배경 및 목적</li> <li>2. 연구의 내용</li> </ol> <p>II. ITS서비스와 데이터 공유</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ITS서비스 이용자 고찰</li> <li>2. 데이터공유상의 문제와 해결방안</li> </ol> <p>III. ITS Map Datum 개발</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ITS Map Datum의 구성</li> <li>2. 교통망 모델링</li> <li>3. ITS Map Datum의 제작</li> </ol> | <p>IV. 위치참조모델 개발</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 위치참조체계의 정의</li> <li>2. 위치참조기법 개발</li> <li>3. 위치참조메시지 프로파일 구성</li> </ol> <p>V. 적용 및 평가</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 적용 및 평가방법</li> <li>2. 프로파일 구성</li> <li>3. 적용 및 평가</li> </ol> <p>VI. 결론 및 향후과제</p> <p>참고문헌</p> |
|--|--|

— 요 약 —

지능형 교통체계(Intelligent Transport Systems: 이하 ITS)의 제반서비스는 사용자가 요구하는 다양한 형태의 동적교통정보의 제공가능성이 전제되어야 한다. 이는 많은 데이터 및 정보들이 수집, 가공단계를 거쳐 최종 정보이용자에게 효율적으로 전달되어짐을 의미하며 이를 위해 GIS기반의 공간데이터베이스를 사용하게 된다. 현재 국내외에서 교통관련시스템에서 사용되는 공간데이터베이스는 시스템의 목적에 따라 상이한 설계와 내용을 가지고 있다. 이는 시스템간에 공간상의 위치정보를 공유함에 있어서 시스템에 맞는 적절한 변환과정을 거쳐야만 한다. 특히 실시간으로 정보의 공유가 필요한 경우는 더 큰 문제를 노정하고 있다. 본 연구에서는 ITS 서비스에서 사용되는 공간위치정보-동적위치정보, 정적위치정보-를 시스템간에 실시간으로 공유하기 위해 ITS Map Datum (기본이 되는 지형데이터)과 위치참조기법을 개발하고 실제 적용을 위한 한가지의 프로파일을 제안하였다. 또한 제안된 프로파일과 지리정보 소프트웨어를 이용하여 서로 다른 공간데이터베이스상에서도 교통정보가 제공되어지고 더 나아가 공유되어질 수 있는 가능성을 평가하였다.

## 1. 서론

### 1. 연구의 배경 및 목적

지능형 교통체계는 육상의 도로중심의 교통 뿐만 아니라, 항공, 해운, 철도교통에까지 응용범위를 확장시켜 교통혼잡의 완화, 교통서비스의 획기적 개선과 안전성 향상, 물류비의 절감, 환경보전 및 에너지 절감을 위한 새로운 첨단기술이다. 정부가 ITS기술의 활용을 목적으로 1997년 ITS기본계획 (건설교통부, 1997)을 발표하면서 본격적인 ITS에 관한 연구와 관련시스템의 구축이 공공기관과 민간기업에 의해 활발히 진행되고 있다.

ITS는 ITS의 제반서비스가 요구하는 다양한 형태의 동적·정적정보의 제공가능성을 고려해야 한다. 많은 정보들이 수집, 가공단계를 거쳐 최종 정보이용자에게 효율적으로 전달되기 위해서는 공간데이터베이스의 사용이 불가피하고, 이는 이미 우리나라에서도 이미 사용되어지고 있다. 또한 각 정보시스템들이 각각의 공간위치 정보들을 타시스템과 교환하거나 공유하게 될 경우에도 각각의 공간데이터베이스는 각각의 고유한 설계와 그 데이터베이스가 가지는 소프트웨어적 사용환경에 맞게 변환되어야 하는 문제점을 가지고 있다. 이는 교통소통 상황정보나 사고정보 등과 같은 교통정보들이 수집에서 제공과정까지 실시간으로 이루어짐을 감안할 때, 우선적으로 해결되어야 함을 알 수 있다.

본 연구는 이러한 정보의 공유 및 전달의 용이함과 관련한 문제점을 해결하기 위한 소프트웨어적 측면의 방법론을 제시하고자 하며, 지금까지 각 시스템이 나름대로의 특성에 따라 구축한 공간데이터베이스를 최대한 활용할 수 있는 방안까지를 포함하고자 한다.

### 2. 연구의 내용

본 논문에서는 정보의 처리와 공유를 위한 상호운영성(interoperability)을 보장하기 위한 두가지의 기본 문제와 적용의 가능성을 평가해 봄이 연구의 주된 내용이며 두가지의 상세한 연구의 내용은 다음과 같다.

- ITS Map Datum의 구성과 프로파일 개발: ITS 시스템들이 공간위치정보를 공유하고 상호운영 할 수 있도록 하는 기본 틀이 되도록 하고, 포함되는 내용과 형식을 정의하고 이를 구체적으로 프로파

일 사양을 검토하고 안을 제시한다.

- 위치참조기법개발과 위치참조메시지 프로파일개발: ITS Map Datum의 자료내용을 이용하여 각 시스템들이 실시간으로 공간위치정보를 교환 또는 공유할 수 있는 기법을 검토하고 각 기법별로 구성되는 위치정보의 자료의 프로파일을 기반으로 한 기법에 대한 사양을 제시하고 현실에의 적용가능성을 타진한다.

## II. ITS서비스와 데이터공유

### 1. ITS이용자 서비스 고찰

ITS이용자 서비스의 고찰은 정보제공에 있어 정보수집과 분석에 소요되는 비용적·시간적인 측면의 효율성 증진을 위한 공통요소를 찾아 투자의 중복되는 부분을 단일화하는데 있어 매우 중요하다.

ITS서비스는 이용하는 사용자에 따라 다음과 같이 분류할 수 있을 것이다.

첫째, ITS시스템을 운영하고 관리하는 이용자들이다. 이들은 ITS시스템들을 운영하고 관리하는 주체로서 공공기관들 (건교부, 도로공사등)이나 정보제공자 (민간포함, 최근의 LG교통정보, SK텔레콤등)가 이에 해당한다. 이들은 정보시스템내의 공간데이터베이스를 사용하여 도로망을 계획하거나(순수 공공부문의 기능임.) 유고와 혼잡의 위치를 파악하여 도시 또는 권역의 교통흐름을 원활히 할 뿐 아니라, 시스템에서 수집된 각종 정보와 이를 가공한 결과를 토대로 ITS이용자들에게 정보를 무료 또는 유료로 제공 할 수 있는 그룹이다.

둘째, 시스템을 직접 운영하거나 관리하지는 않으나, ITS 및 교통 관련자료 등을 수집하고 이를 데이터베이스화하여 효율적인 ITS서비스와 시스템구축을 도모시키는 지방자치단체와 같은 제도권하의 행정주체로서의 입장을 갖는 이용자들이다. 이들은 국가교통시스템의 데이터베이스를 구축하고 관리하는 책임을 가지고 있어 교통관련업무를 효율적으로 수행하기 위해 또한 ITS서비스를 이용할 수 있는 그룹이다.

셋째, 교통정보를 필요로 하는 불특정 다수의 일반인이나 업체들에게 정보를 제공하기 위해 ITS서비스를 사용하는 이용자들이다. 이들은 보다 정확한 정보를 제공하기 위해 다양한 정보원(예:통신원, 검지기 등)들을 이용하여 실시간으로 정보를 수집하고 가공

하여 정보소비자들에게 정보를 전달하는 부류이다.

넷째, ITS시스템을 통해 제공되는 각종 교통도로 정보 등을 이용하여 경로에 대한 자세하고 현실적인 정보를 이용하는 일반사용자들이다. 이들이 주로 이용하는 정보의 내용은 여행경로, 선택사항, 관심지점의 위치, 교통시설, 주차등과 같은 통행 및 여행에 필요한 정보들을 이용하는 최종이용자 군이다.

ITS를 이용하는 의도는 모두 다르나, 이용되는 정보는 상대적으로 다르지 않음을 알 수 있다. 제도적인 이용자들이나 일반이용자들이나 같은 도로상의 정보들-예로 소통상황정보-은 다른 이용자들이 이용한 정보와 모두 동일해야 한다는 것이다. 이뿐 아니라, 이용되는 정보 가장 최근시간에 생성되어지고 제공되어야 한다. 따라서, ITS시스템들이 시스템의 특성에 따라 다른 공간데이터베이스를 가지나, 시스템들이 동일한 시간에 동일한 공간위치정보를 가져야 함을 알 수 있다. 그렇지만, 정보의 종류에 따라 예를들면, 장기간의 도로공사정보와 같이-시간적 의미가 다르겠지만, 정보를 제공하는 이들이나, 정보를 이용하는 이들이나 모두 동일한 틀 안에서 같이 이해되도록 해야 한다. 이를 위해서는 각 시스템들이 수집한 공간위치 정보들을 함께 가질 수 있어야 한다. 이를 '데이터공유' 문제라 한다. 또한, 필요에 따라 자료를 교환하게 되는 데, 이를 위한 '상호운영성'이 필요하게 된다.

## 2. 데이터공유상의 문제와 해결방안

ITS시스템들이 제공하는 교통도로정보는 짧게는 몇 초 또는 분 단위의 짧은 시간내에 급변하는 것들로서 매우 동적인 데이터에 의해 만들어진다. 동적움직임-동적위치정보-을 동시에 관련 시스템들이 공유하고, 상호운영을 하기 위해서는 각 시스템들이 모두 동일한 공간데이터베이스를 사용하여 위치나 기타 정보를 표현하도록 하거나, 모든 시스템들이 위치를 정확하고 공통적으로 참조할 수 있는 공간데이터베이스 활용의 틀이 존재해야 할 것이다. 이에 대해 Goodwin (1995a)은 2가지 문제점을 지적하였다. 첫째는 정보의 질과 관련된 위치정확성과 속성정확성의 유지문제이고, 둘째는 공유되는 정보를 동일시간에 동일한 위치와 길이를 갖도록 하는 동시성문제이다. 그는 이에 대해 두 가지 해결방안을 제시하고 있는데, 모든 ITS서비스와 응용분야에서 표준화된 수치지

도(혹은 공간데이터베이스)를 사용하는 방안과 모든 서비스들이 공통으로 공유하기 위한 최소의 정보만을 가지며, 시스템의 사양에 구애받지 않는 형식을 가지는 공간데이터를 개발하는 안이 그것이다. 후자의 경우 위치를 표현하고 참조하기 위해서는 보다 세부적인 방법이 필요하다.

두 가지 해결방안 중에서 시스템의 성능과 이용의 편의성을 고려해 볼 때, 전자는 시스템의 요구에 맞게 수치지도의 형식 및 내용을 반영하지 못할 가능성이 크고, 형식이 획일화되어 때로는 시스템의 성능과 기능보다 더 큰 데이터베이스를 갖게 되어 비효율적이다. 그러나, 시스템의 독특한 형식과 내용에 따라 형식과 구조의 변환이나 연계를 위한 수정과정을 거치지 않아도 되는 장점이 있다.

후자의 방안은 ITS시스템이 같은 위치와 동일한 속성을 갖지는 못하나 상이한 데이터베이스를 사용하는 시스템들이 공통으로 참조하여 위치정보를 연산할 수 있도록 함으로써 분산처리시스템을 고려하여 각 시스템들의 요구사항의 최대공약수역할을 하는 정보만을 파일 형태로 저장하여 각 시스템이 해당정보를 해석하여 이용할 수 있도록 하는 것이다. 그리고, 이 방안은 향후 국내 ITS시스템이 지속적으로 민간과 공공기관에 의해 구축되어 다양한 서비스가 제공될 때, 시스템의 특성이나 사양에 따라 정보를 담는 형식이 영향을 받지 않도록 개발할 수 있어 비교적 활용이 용이한 것으로 간주된다.

본 연구는 첫 번째 방안에 대한 것보다는 두 번째 방안을 향후에 사용되어질 기본 안으로 간주하여 ITS시스템에서 위치정보의 전송이나 수신시 기준이 되는 공간데이터-ITS Map Datum-의 모델과 이 공간데이터를 이용하여 정확한 위치정보를 도출하기 위한 참조 모델-위치참조기법(Location Referencing Scheme : LRS)-을 검토하여 제시하고자 한다.

## III. ITS Map Datum개발

### 1. ITS Map Datum의 구성

ITS Map Datum과 수치지도는 일단 컴퓨터 시스템에서 사용되어지고 공간데이터를 수치화한 공통점을 가진다. 또한 이를 데이터베이스시스템화 했을 때는 네트워크상에서 자료의 업데이트와 교환이 가능해진다. 굳이 두개를 구분한 것은 ITS Map Datum

이 모든 ITS시스템들이 교통과 관련한 정보-교통망정보-에 대해 위치를 공통으로 참조할 수 있는 항목 및 관련 정보만을 규정하고 있는 만큼 ITS Map Datum은 완전한 수치지도가 아닌 도로망에 대한 형상정보와 속성정보만을 가진다고 볼 수 있다.

또한, 컴퓨터 시스템하에서는 데이터는 파일형태로 저장된다. ITS Map Datum도 위치정보를 참조하는데 표준이 될 수 있는 정보를 가지는 파일형태로 저장되어야 한다.

일반적으로 교통망은 링크와 노드로 구성된다. 링크는 교차로(노드)와 교차로(노드)간의 구간을 말하며, 노드는 교차로나 도로의 시종점이 되는 지점-도로와 도로가 만나는 지점-이다. 따라서, 링크와 노드의 위치정보와 속성정보를 가져야 한다. 위치정보는 노드의 X,Y 좌표값이며, 속성정보는 도로이름, 교차로이름, 도로번호 등이다.

특히, 노드는 링크를 구성하는 단위가기 때문에 노드의 위치값(X,Y좌표값)은 표준위치로 설정할 수 있다. 본 연구에서는 노드를 참조기준으로 정하고 노드의 종류와 위치를 선정하기 위해 교통망을 모델링 작업을 수행하였다.

그리고, ITS Map Datum이 가지는 교통망의 범위와 내용은 ITS서비스가 국가전역을 대상지역으로 하고, 도로위주의 교통정보를 서비스하게 됨으로 국가 교통망에 기간이 되는 도로에 대한 위치정보와 속성정보를 갖는다고 봄이 일반적이다. 고속국도, 일반국도, 지방도, 주요시군도가 이에 해당되며, 선정에 필요한 구체적 사양은 추후 더 논의가 되어야 하겠다.

이러한 네트워크 모델링 작업후 완성되는 ITS Map Datum은 수치지도나 공간데이터베이스를 판매하는 업자들이 공간 기준점들의 자료로 활용할 수 있고(예를들면, rubber sheeting 등과 같은 작업) 국가전체의 기간이 되는 교통망자료를 가짐으로서 이를 이용하여 더 상세한 교통망 관련 자료를 추가하여 사용할 수 있는 기간교통정보 라고 할 수 있다.

## 2. 교통망 모델링

교통망 모델링은 실세계의 다양한 도로망의 현상을 들어, 교차로도 입체교차로와 평면교차로가 있듯이-을 수치지도를 기반으로 일정한 양식과 틀로 표현하기 위해(비슷한 유형의 도로현상들을 하나의 공

통된 형태로), 현실을 압축하여 재표현하는 것을 의미한다. 이는 실세계의 도로현상을 그대로 수치지도 상에서 표현하기에는 여러 가지의 부담(컴퓨터 내의 처리문제, 불필요한 데이터베이스의 증가 등)이 존재하는 바 간결하면서도 효율적인 정보의 표출이 가능하도록 하는 과정이다.

본 연구에서는 모델링과정에서 두가지 개념으로 접근하였다. 첫째, 교통류의 흐름(관계성과 방향성)이다. 차량의 흐름은 일정한 방향성을 가지고, 도로와 도로간의 관계에 따라 흐름의 방향이 바뀌게 된다. 둘째는 단순화된 모델이다. ITS Map Datum은 모든 도로에 대한 정확한 표현보다는 위치기준이 되는 정보만을 가져야 한다.

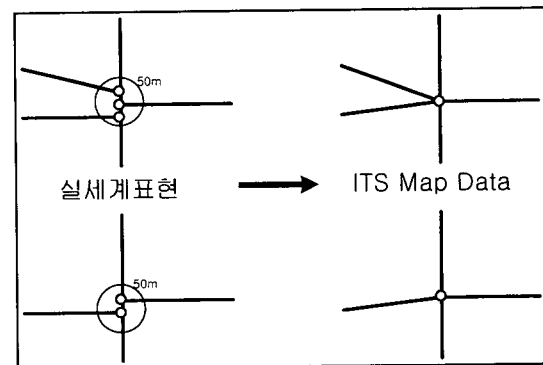
본 연구에서 모델링을 다음과 같이 단계를 설정하였다.

- ① 링크 선정: 국가기간교통망에 해당하는 도로들을 선정한다.
- ② 노드위치 선정: 평면교차로와 입체교차로를 대표할 수 있는 기준이 되는 중심지점을 지정한다.

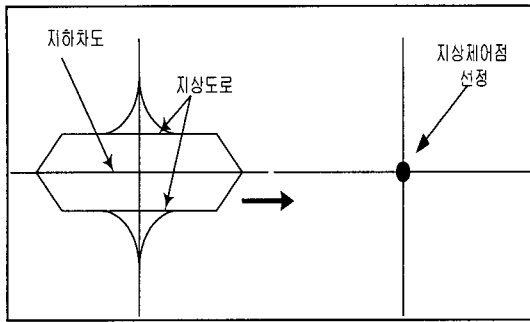
이를 보다 상세히 예를 들어 설명하기 위해 다음의 평면교차부의 모델링의 예를 살펴보자.

〈그림 1〉의 좌측의 그림은 일반적인 수치지도에서 평면교차로를 모델화하여 표현한 것이다. 이를 본 연구에 ITS Map Datum으로 표현하기 위해서는 우측의 그림과 같이 단순화하여 모델화하였다(물론 50m 이내에 드는 노드는 하나로 통합할 수 있다는 기본 규칙들이 존재하여야 함.).

〈그림 2〉는 입체교차로중 지하차도의 모델링 과정이다. 지하차도와 지하차도를 모두 표현하기 위해서 링크가 필요하다. 그러나 좌측그림에서처럼 하나의 교차부내에 10개의 노드를 기준이 되는 하나의 노드



〈그림 1〉 평면교차로 모델링



〈그림 2〉 입체교차로 모델링

로 표현하도록 (평면교차로와 같이) 단순화하여 쉽게 한 개의 지상제어점을 설정하여 이를 참조할 수 있도록 하였다.

한편, 모델링에 의해 생성된 노드들이 위치값을 가져야 하는데, 표준좌표계는 3개의 원점(동부, 중부, 서부)<sup>1)</sup>을 가진 TM좌표계를 사용하고 있어 이 표준좌표계를 ITS시스템에서 사용하는 수치지도에 적용했을 경우, 원점들이 겹치는 부분에서 좌표의 이동이 있어 거리와 위치정보의 오류가 발생하게 된다. 따라서, 실시간으로 수집되는 도로정보의 위치값에도 오차를 발생시킨다.

이러한 가능성을 미연에 방지하여 수정한 것의 예를 들면 한국도로정보연구회에서 제작한 「차량항법용 수치도로망지도」에서 사용한 좌표계를 들 수 있다. 이 좌표계는, TM좌표계를 기본으로 전국을 하나의 원점으로 하기 위해 경도128° 00' 00", 위도38° 00' 00"를 원점으로 구성한 축척계수 0.99이고 원점좌표는 X=400,000m, Y=600,000m로 평면이동한 것이다. 본 연구에서는 이 좌표계를 사용하여 ITS Map Datum을 제작에 적용하였다.

### 3. ITS Map Datum의 제작

#### 1) 제작과정

ITS Map Datum을 제작하기 위해서는 국가기간교통망에 해당하는 모든 도로들의 도형정보와 속성정보를 조사측량해야 함이 원칙이나, 본 연구에서는 자동차부품연구원 (1994, 1995) 및 한국도로정보연구회에서 제작한 「차량항법용 수치도로망지도(이하 항법용 지도)」를

이용하여 앞서 언급된 교통망 모델에 따라 제작하였다.

제작과정은 첫째, 항법용지도상에서 국가기간교통망에 해당되는 링크와 노드를 선택하였다. 둘째, 선택된 교통망에서 입체교차로와 평면교차로에서 기준이 되는 노드를 선정하여 〈그림 1〉, 〈그림 2〉와 같이 수정하였다.

셋째, 선정된 노드의 ID와 X,Y좌표값을 부여하였고, 속성정보를 입력하였다. 넷째, 입력된 노드의 좌표값과 속성값을 이용하여 프로파일로 제작함이 그것이다.

#### 2) 프로파일의 제작

프로파일이란 일반적으로 소프트웨어를 개발하는 과정에서 제품의 검사단계이전의 최종개발 단계에서 요구되는 형태이다. 본 논문에서 사용되는 의미는 ITS에서 사용하기 위해 개발된 ITS Map Datum의 최종형태이다. 이는 ITS Map Datum을 이용하는 다양한 시스템내에서 적용될 때 시스템의 성능 및 발생하는 문제들을 발견할 목적으로 사용된다.

##### (1) 프로파일 제작시 고려사항

프로파일은 앞서 여러 조건을 검토한 결과 도로중심선으로 제작되고 위상관계를 가지도록 했으며, 자료의 범위는 서비스권역별로 분리하여 세분화하였다. 프로파일의 자료입력형식에 있어서는 미국의 사례를 참조하여 (Goodwin, 1995b) 다음과 같은 항목들을 고려하였다.

- 기존의 수치도로망지도를 이용한 데이터베이스와의 호환이 가능한가?
- 소프트웨어나 하드웨어의 사양과 무관하게 사용될 수 있는가?
- 특별한 사람의 간섭없이 컴퓨터 기반의 처리가 가능한가?
- 개방적인가?
- 통신프로토콜을 이용하여 전송이 용이한가?

한편, 프로파일의 자료내용은 서비스권역별로 교통망의 링크와 노드에 대한 속성정보로 구성하고, 자료의 형식은 ASCII코드를 사용하여 행과 열의 구조인 데이터베이스의 테이블형식으로 하였다.

1) 서부원점 : 경도125° 위도38° 00'00", 중부, 동부는 위도38° 00'00"에 경도는 각각127°, 129° 임.

(2) 프로파일의 구성

앞서 언급된 고려사항을 기반으로 본 연구에서는 프로파일 구성에 있어서 다음과 같이 세가지원칙을 가지도록 하였다.

첫째, 위상관계의 원칙이다. 위상관계는 방향성과 연결성을 갖는 관계를 말한다. 이를 위해서는 임의의 노드와 연결된 링크들에 대한 정보를 동시에 가지고 있어야 한다. 이는 한 행에 대해 노드ID와 노드ID를 기록함으로써 하나의 링크가 두 개의 노드로 구성되고, 링크의 정보도 기록할 수 있게 된다.

도로교통망에서 위상관계와 함께 중요한 것이 회전 제한 정보이다. 위상관계는 ITS Map Datum 프로파일을 사용하거나 ITS서비스의 차별화를 위해서 반드시 필요한 요소로 판단되나, 기타 업체나 기관에서 자체적으로 회전정보를 제공함으로써 서비스의 시장 정확도와 경쟁력을 창출할 수 있으므로, ITS Map Datum에는 포함되지 않는다.

둘째, 권역별 ITS Map Datum을 파일형태로 제작하는 것이다. 파일 형태의 제작이 주는 이점은 두 가지로 논의할 수 있다. 첫째는 제공과 보급이 쉽고, 둘째는 정기적인 업그레이드 정보를 담기 쉽다는 것이다. 파일로 제작될 경우 FTP나 저장매체를 이용하여 누구나 경제적이고 효율적으로 전달할 수 있다. 뿐만 아니라, 내부적으로 업그레이드 정보와 이에 대한 메타 정보를 함께 제공할 수 있어 이용자들로 하여금 목적에 맞게 참조할 수 있고, 모든 시스템이 이용할 수 있게 된다.

셋째, 위상관계 정보를 담기 위한 자료항목과 자료형식을 정하는 것이다. 우선 자료항목은 위상관계정보를 담기 위한 것으로 한 행이 링크정보이며 이 링크정보는 2개의 노드ID와 노드의 정확한 좌표값을 기록한 노드 좌표값, 모델링을 통해 간소화되기 이전의 실세계의 링크길이, 링크의 속성인 도로이름의 항

목으로 구성된다. 다음은 자료형식이다. 자료형식은 <표 1>과 같이 데이터타입과 형식 도메인을 기록되 보편적이고 시스템들이 정확하게 해석할 수 있는 구조로 구성하였다. <그림 3>은 제시된 프로파일 사양에 따라서 제작된 서울특별시의 일부를 보여주고 있다.(각각의 수치는 <표 1>의 항목과 일치함.)

```

ITS Prototype Datum Version: 1 Distribution Liability: None
File Name: SEL010dttm State: SEL Date produced: 12/21/9816:45:17,SUN
CONTENTS: ITS Prototype Datum SOURCE: KATECH V1.5
Bounding Coordinates of entire datum set:
West Bounding Coordinate: East Bounding Coordinate:
North Bounding Coordinate: South Bounding Coordinate:

COMPANY
FINAL EDITOR:
10810 315962 566150 0 1484 10813 3 NTL
10813 315939 564675 0 1787 10817 3 NTL
10812 309884 560969 0 2448 10051 1 NTL
10817 316940 563539 0 4948 10052 3 NTL
10839 322138 555828 0 1445 10840 6 NTL
10830 321274 557982 0 2469 10840 47 NTL
10840 320755 555868 0 1855 10058 6 NTL
10052 318278 558789 0 3724 10058 3 NTL
10049 295240 555882 0 1137 10057 39 NTL
10057 294548 554981 0 293 10058 39 NTL
10058 294320 554800 0 153 10059 39 NTL
10058 293872 554376 0 149 10059 39 NTL
10059 293962 554207 0 5 10059 39 NTL
10058 293960 554202 0 379 10059 39 NTL
10060 293925 554145 0 335 10059 48 NTL
10051 304828 558933 0 6442 10062 1 NTL
10056 318977 555146 0 8042 10063 6 NTL
10063 311673 552526 0 1854 10064 6 NTL
10064 309822 552502 0 855 10065 0 NTL
10065 309067 552236 0 1114 10066 6 NTL
10056 318977 555146 0 4070 10854 3 NTL
    
```

<그림 3> 프로파일 제작예(서울 일부)

IV. 위치참조모델 개발

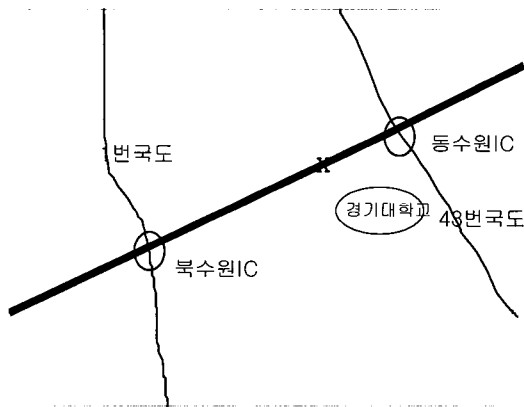
1. 위치참조체계의 정의

1) 위치참조의 정의

위치참조체계를 정의하기 앞서 다음과 같은 가정을 해보자. <그림 4>처럼 X지점에 사고가 발생하여 이 지점을 현장에서 도로를 관리하는 주체에게 알리고자 한다. 지점의 위치정보를 어떻게 만들것인가? 다양한 방법으로 위치를 표현할 수 있을 것이다. 예를 들어,

<표 1> ITS Map Datum 프로파일의 항목과 형식

항목	데이터타입	형식	도메인
노드ID	Unsigned Long Integer	8bytes	1-9999999
경도	32bit signed long integer	10bytes	9999999.99
위도	32bit signed long integer	10bytes	9999999.99
고도	16bit signed integer	6bytes	+/- 32768
이웃노드ID	Unsigned Long Integer	8bytes	1-9999999
길이	32bit unsigned short integer	8bytes	decimeters
도로이름	Character	10bytes	a-z, KS5601, 0-9
도로등급	Character	10bytes	고속국도, 국도, 지방도, 시도



〈그림 4〉 위치참조의 예

발생위치의 주변지역에 존재하는 지형지물과의 거리와 방향성 정보를 이용할 수 있고, GPS수신기를 이용하여 위치좌표를 이용할 수 있을 것이다. 즉, X지점의 위치정보는 다음과 같은 형식으로 표현할 수 있을 것이다.

- ① 12번 고속국도 동수원IC를 지나 북수원IC방향으로 2KM 떨어진 지점
- ② 12번 고속국도 북수원IC방향으로 동수원IC를 지난 1/4 지점
- ③ 경기대학교를 지나 북수원IC 방향으로 1km지점
- ④ TM좌표계로 경도 128° 20' 25" , 위도 37° 50' 50" 지점

①의 참조형식은 지형지물로(IC)로부터 거리를 나타내는 이정표가 존재하지 않을 경우 정확한 위치정보를 제공할 수 없고, ②의 참조형식은 거리에 대해 주관적이다. ③의 형식은 ①과 동일한 문제점이 있다. ④가 가장정확한 위치정보를 가질 수 있으나 위치정보를 제공하는 모든 사람들이 특별한 장비없이 경위도 좌표정보를 쉽게 알 수 없다.

결론적으로 위치참조를 하기 위해서는 위치정보를 제공하는 현장이나 수집되는 시스템에서 모호성없이 위치정보를 이해할 수 있고, 처리할 수 있는 일관된 체계를 가지고 있어야 한다.

특히, ITS의 동적특성과 서비스특성상 실시간으로 시스템내에서 위치정보를 수집하고 정보단말기에 제공할 수 있기 위해서는 위치정보를 참조하는 일관된 형식이 필요하다. 뿐만 아니라, 시스템과 시스템간 위치정보의 공유가 필요하게 된다. 이와 같이 위치정보

의 송수신자간에 공통으로 보유하고 있는 위치정보가 확실한 지점이나 자료를 이용하여 다양한 참조방법을 통해 위치정보를 일관되게 주고받는 체계를 위치참조 체계라 한다.

## 2) 위치참조체계의 구성

위치참조의 내용에서 알 수 있듯이 위치정보를 공유하기 위해서는 도로의 방향성과 도로상의 지형지물이 필요하다. 이렇게 위치를 참조하기 위해 사용되는 지형지물과 같은 자료들을 참조자료라 한다. 이는 위치를 참조하며 임의의 위치에 대한 정보를 주기 위해 사용되는 기본자료로서 다양한 공간데이터 모델(벡터, 래스터 등)과 데이터 구조를 포함하는 데 보통 도로선형, 도로이름, 교통망, 교차로, 좌표자료등을 말한다. 참조자료를 이용하여 정확한 위치를 참조하는 방법을 참조기법이라 한다. 참조기법에 의해 생성된 문자(음성) 위치정보를 사용자와 혹은 시스템과 전달하고 해석해야 한다. 이 때, 위치정보를 필요한 다른 개체간의 위치정보의 전달형식이 필요하다. 이를 인터페이스 형식이라 한다 이러한 인터페이스 형식으로 가장 많이 사용되는 것이 수치지형도이다.

이와 같이 위치참조체계는 참조자료와 참조기법과 인터페이스 형식으로 구성된다. 그러나, ITS에서 사용되는 위치참조체계가 단 한가지가 아닌 다수의 위치참조체계가 존재하게 된다. 이는 위치참조를 하는 데이터베이스들이 동일한 참조자료를 사용하지 않을 뿐더러, 데이터베이스형태 자체가 서로 다르기 때문이다.

결국, 동일하지 않은 참조자료를 이용하여 서로 다른 ITS서비스와 서브시스템들의 데이터베이스간에 데이터의 교환을 통한 공유와 상호운영성을 효율성을 효율적으로 지원하기 위해 정형화된 위치참조체계의 틀이 필요하게 되는데, 이를 위치참조체계 모델이라 한다.

특히, 참조기법은 참조자료에 따라 위치참조를 하는 방법이 수정되고, 위치정보를 전달하는 것도 참조기법에 의해 발생된다. 다시말해, 위치참조모델의 개발은 다양하지만 공통된 참조자료를 이용하여 수치지도를 인터페이스로 하여 위치를 참조할 수 있는 기법의 개발을 일컫는다고 할 수 있다.

## 2. 위치참조기법 개발

위치참조기법 대한 지금까지의 연구는 도로의 이정표 위치표지판-mile point, mile post-등을 이용하여 시스템에 사고위치와 유고구간등의 정적인 위치정보를 시스템에서 관리하고 파악하는데 수행되었다. 이러한 연구는 특정 시스템에서만 이용하는 것을 고려하였기 때문에 같은 참조자료를 이용하는 다른 시스템에서도 정보를 공유하기 위해서는 변환과정이 필요하다. 이는 서브시스템들간에 정보를 공유하는 ITS서비스에서는 위치정보를 공유하는데 재변환과정이 필요하게 된다.

따라서, ITS서비스를 제공하는 모든 서브시스템들간에 위치정보를 정확하게 공유할 수 있는 기법이 필요하고, 위치정보를 담은 데이터의 형식과 내용이 표준화되어야 한다.

다음은 기법별로 위치정보의 내용과 형식에 대해 정의하고, 이를 프로파일 형태의 개괄적 구성을 살펴보기로 한다.

### 1) 링크ID를 이용한 참조기법

링크ID는 실세계의 도로교통망을 모델화한 수치지도에서 노드와 노드간의 선분(링크)에 고유한 구분자를 부여하여 참조하는 기법이며, 링크의 속성정보를 저장/관리한다. 따라서, 수치지도를 사용하는 데이터베이스들이 동일한 ID를 사용하거나, 연결고리로 사용하여 정보를 공유할 수 있다.

그러나, 지도의 경우 해상도가 다른 지도를 사용한 경우, 해상도가 낮은 것과 높은 것에서 하나의 링크에 다수의 링크가 존재하게 되는 링크간의 일대다 대응관계가 존재한다. 따라서, 정보를 공유하기 위해서는 링크간의 연결정보를 포함하는 참조표를 (거의 수작업으로) 작성하여야 한다. 그리고, 새로운 도로가 추가될 때 생성되는 링크에 대해 연결정보들을 다시 만들어 주어야 하는 문제점을 갖는다.

### 2) 주소를 이용한 참조기법

주소를 이용한 참조기법은 도로의 이름을 주소로 사용하여 위치참조를 하는 방법이다. 따라서, 모든 도로가 이름을 가져야 한다. 미국이나 유럽의 경우 도로의 종류나 위계에 따라 도로이름을 다르게 지정하여 주소로 활용하고 있어 네트워크상의 위치참조를 모호성없이 정확하게 할 수 있는 장점을 갖는다. 그러나, 아직 도로이름과 빌딩번호를 이용한 주소체계가 개념

정립단계에 이제 막 거쳐서 일부 시와 구에서 사용하고 있는 만큼 아직은 전국을 범위로 적용하기는 어렵다.

### 3) 교차지점을 이용한 참조기법

교차지점과 도로이름을 이용한 참조기법으로서 위에서 언급된 링크ID와 주소를 이용한 참조기법과 달리 방향정보를 전달할 수 있어 도로의 진행방향에 대한 위치정보도 포함할 수 있다. 이는 교차로 이름이 없는 곳에서도 적용이 가능하고, 국내 도로에서 대부분 도로표지판에 도로번호를 포함하고 있어 적용에도 용이한 장점을 가지고 있어 국내 ITS서비스에서 위치정보의 제공과 공유가 가능하다.

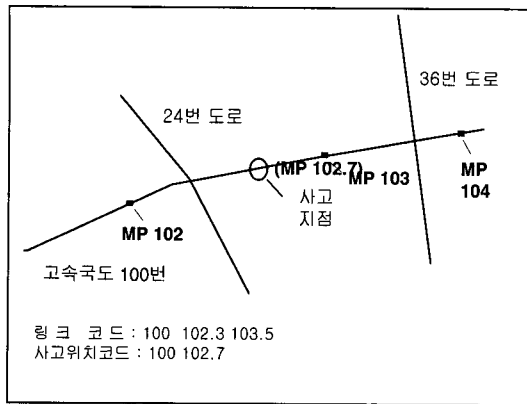
예를 들어, 사고지점이나 구간에 대한 위치정보를 표현할 때 사고발생 링크와 사고지점이나 구간의 위치정보를 코드화한다. 이때 링크코드는 시작도로번호, 교차도로번호, 진행방향의 도로번호로 구성되고, 위치정보의 코드는 사고지점과 교차로와의 거리로 구성하여 거리정보가 하나인 경우는 지점정보, 두 개인 경우는 구간정보로서 제공할 수 있다. 그러나, 교차로와의 거리가 불명확한 경우 위치정보의 정확성도 저하되는 문제점을 가지고 있고, 이밖에 거리를 비율로 나타내는 옵션형식을 이용할 수도 있다. 이는 사고지점이 위치한 링크를 100으로 했을 때, 시작지점에서 사고지점까지의 거리를 비율로 나타내는 것으로 거리만으로 나타낼 때보다는 좀 더 향상된 위치정보를 가질 수 있을 것이다.

이러한 코드방식의 정보표현은 또한 컴퓨터처리가 간편하고, 정확하게 이루어지며, 실시간으로 처리하는데 유용하다고 볼 수 있다. 본 연구에서는 이를 기반으로 예를들어 설명하면서 평가의 가능성을 타진하였다. (<표 2>참조; Siegel et al., 1996)

### 4) 선형참조를 이용한 참조기법

선형참조는 도로망에 설치된 표지판으로부터 도로를 따라 거리값을 이용하여 위치를 나타내는 방법으로 주로 거리를 나타내는 마일포인트를 이용하여 위치를 표현한다. 하나의 통합된 데이터베이스에서 공공기관의 운영하에서 유지관리되고 있어 이용자나 운영자가 쉽게 이해할 수 있는 장점이 있다. 이에 반해 도로가 신설되어 점점 복잡해지는 교통망에 있어서 정확한 위치정보제공을 위해서는 마일포인트를 지속적으로 관리·신설해야만 하는 단점을 가진다.





〈그림 5〉 선형참조를 이용한 참조기법

위치정보표현은 〈그림 5〉와 같이 링크코드와 위치 코드로 하고 표현방식은 교차로를 이용한 참조기법과

동일함을 알 수 있다. 만약 마일포인트의 위치정보의 오류가 있다면 위치정보 자체에 오류가 있게 되는 단점을 포함하고 있으며, 고속국도의 일부구간에서 사용하고 있어 전국범위로 사용하기는 다소 어려울 것으로 판단된다.

이밖에도 주요지형지물을 이용한 참조기법과 GPS 수신기와 좌표계를 이용한 참조기법이 있다. 주요지형지물은 지형지물의 기준이 모호하고 시간에 따라 위치나 이름 등이 변하고, 새롭게 생성되는 경우가 많아 관리가 어려워 정보공유가 명확하게 이루어지지 않는 단점을 가지고 있어 사용이 어렵다.

GPS수신기와 좌표계를 이용한 참조기법은 정확한 위치좌표를 이용할 수 있고 실시간으로 정보를 쉽게 공유할 수 있으며, 위치상의 모호성이 완전히 배제될 수 있는 장점을 가지나, 일반적으로 차량항법장치 등

〈표 2〉 교차지점 프로파일의 내용과 형식

프로파일의 내용과 형식			비고
Byte	Content	Values/Range	
1	Type:	0 : ITS Datum Node IDs 1 : Street/Route Names 2 : Mixed 3 : ITS Datum Link 4-9 : Expansion/Unused	인덱스1:이벤트가 발생하거나 있는 도로 인덱스2:읍셋인 측정된 교차노드를 정하는 교차되는 도로 또는 도로 이름) 인덱스3:도로 퍼센트 거리가 추출된 교차노드를 정하는 두 번째 교차하는 도로(End node ID (ITS Datum node ID)나 시작하는 도로이름
<u>Case-Type = ITS Datum Node IDs</u>			
2-9	Index2 (Start node ID)		
10-17	Index3 (End node ID)		
18-19	정규화 읍셋1		
20-21	정규화 읍셋2		
<u>Case-Type = Street/Route Names</u>			
2	Side (optional)	0 : 오른쪽 1 : 왼편	
3-7	인덱스1 도로 명칭	5 ASCII characters of road ID	
7-9	인덱스1 도로 구분	3 ASCII character type code	
10-14	인덱스2 도로 명칭	5 ASCII characters of road ID	
14-16	인덱스2 도로 구분	3 ASCII character type code	
17-31	인덱스3 도로 명칭	5 ASCII characters of road ID	
32-34	인덱스3 도로 구분	3 ASCII character type code	
35-36	정규화 읍셋1		
37-40	거리 읍셋1(meters)		
41-42	정규화 읍셋2		
43-46	거리 읍셋2(meters)		
<u>Case-Type = Mixed</u>			
2-9	인덱스2 (시작노드ID)		
10-14	인덱스1 도로 명칭	5 ASCII characters of road ID	
15-17	인덱스1 도로 구분	3 ASCII character type code	
18	방향 0 : East 1 : North 2 : West 3 : South		
19-23	거리 읍셋1		
24-27	거리 읍셋2		

의 장착차량이나 휴대용GPS수신기를 보유한 경우에 이용할 수 있으므로 보편적으로 사용하기는 다소 어렵다.

### 3. 위치참조메시지 프로파일 구성

앞에서 위치참조기법별로 위치정보를 구성하는 방법과 내용을 살펴보았다. 문제는 이 정보를 실시간으로 시스템과 시스템간, 차량/제보자와 시스템간에 어떠한 방법을 사용하여 공유할 수 있고 제공할 것인가? 하는 문제이다.

서론부분에서 ITS서비스의 정보제공과 공유는 대부분 무선통신망을 이용하여 이루어짐을 언급하였다. 따라서, 자료구조도 통신망에 적합해야 한다. 이러한 위치정보를 표현하는 자료들을 위치참조메시지라 하고 메시지에 대한 구조와 형식에 대한 사양을 일컫어 위치참조메시지사양 (Location Reference Message Specification:이하 LRMS) 이라 한다.

LRMS는 다음과 같은 조건을 만족시켜야 한다.

1)LRMS자체가 하나의 메시지로써 공간위치정보의 전달역할을 해야 하고, 2)다수의 위치메시지형식을 사용할 수 있는 확장성을 가져야 하고, 3)전송된 위치정보들이 최소한의 모호성으로도 상이한 공간데이터베이스에서 이해될 수 있어야 한다. 이런 조건들을 고려하여 통신망에서 하드웨어와 소프트웨어등과 무관하게 정보가 교환되고 공유되도록 하기 위해 프로파일의 형태를 갖도록 하였다.

#### 1) 프로파일의 구조와 이용

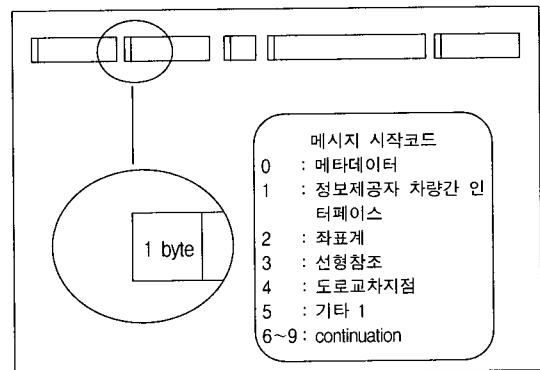
프로파일은 논리적인 데이터베이스 구조로 행은 레코드, 열은 필드로 구성되도록 한다. 각 필드는 레코드가 갖는 내용을 정의하게 되고, 레코드는 정보를 갖게 된다. <그림 6>은 프로파일 구조의 예이다 (Goodwin et al., 1997).

1byte의 메시지 시작코드는 뒤에 이어지는 내용에 대한 지시자역할을 한다. 시작코드가 0인 경우는 메타데이터임을, 1인 경우는 정보제공자와 차량간 메시지를 말한다. 이러한 형식은 메시지의 내용추가가 용이하고 통신망을 이용한 전송에 있어서는 메시지시작코드와 뒤의 내용을 하나로 묶어 패킷형식을 갖도록 한다.

패킷으로 구성되는 위치참조메시지들은 소수의 표

준레코드내에서 통신되도록 하고 이를 하나의 프로파일로 조직화한다. 조직화된 구조는 계속해서 통신망을 통해 송신되어질 때 사용자들이 선택적으로 프로파일을 사용할 수 있다.

이러한 위치참조프로파일은 간단하고 명확한 유연성을 가지고 있기 때문에 사용자들은 특별히 응용소프트웨어나 방법론 등을 만들 필요가 없다. 예를 들어, 도시간 대중교통을 담당하고 있는 시스템에서 외부와의 상호운영이 필요 없다고 한다면, 센터와 차량간의 위치참조를 위한 LRMS 프로파일만이 필요하게 된다. 또 다른 예로 정보제공자(ISP:Information Service Provider)은 정보의 질을 향상시키기 위해 대부분의 LRMS 프로파일들을 필요로 하고, 이를 해석하여 자신들의 시스템에 활용할 수 있다. 차량항법시스템 판매업자들도 자신들의 제품에 보다 나은 정보를 제공하기 위해서 하나 이상의 프로파일을 선택하여 정보를 제공하게 될 것이다. 이와 같이 프로파일은 최종 사용자들이 선택하여 사용할 수 있는 형태와 통신망을 이용한 정보전달방식에 적합한 형태로 구성된다



<그림 6> LRMS 프로파일 구조

#### 2) 위치참조메시지 프로파일의 구성

위치참조메시지 (LRMS)는 정보제공자(ISP)와 차량간 메시지, 링크ID를 이용한 참조메시지, 선형참조를 이용한 메시지, 교차지점을 이용한 메시지 등이 포함되나, 본 연구에서는 교차지점을 이용한 참조메시지 프로파일을 구성하여 보았다. 이는 특별한 인프라의 구축이 필요없고, 전국범위로 적용가능하기 때문이다.

교차지점을 이용한 메시지 프로파일은 다음과 같은 항목으로 구성된다.

- ① ITS Map Datum노드(Type=ITS Map Datum

Node IDs)-도로의 모호성 문제를 해결하기 위해 노드ID를 전달

- ② 도로이름사용(Type=Street/Route Names)-같은 지역내에서나 다른 지역내에서 동일한 도로 이름을 가진 경우가 존재하기 때문에 모호성을 최소화하기 위해 세 개의 도로이름과 읍셋을 처음 교차로에서 임의의 링크상의 위치를 구분하는 교차로와의 읍셋정보를 전달한다.
- ③ ITS Map Datum노드와 도로명칭을 사용(Type=Mixed): ITS Map Datum노드가 사용 가능할 때 도로이름과 방향 모두 지점과 선형구간 참조를 전달하는 데 사용한다.
- ④ 링크ID사용(Type=ITS Datum Link IDs)-이벤트가 ITS Map Datum 링크 하나에 영향을 주는 경우 링크 10만을 이용하여 사용한다.

## V. 적용 및 평가

### 1. 적용 및 평가방법

지금까지 제시된 내용을 토대로 ITS Map Datum의 제작과 이를 바탕으로 하는 위치참조를 위한 위치정보프로파일 제작을 통해 각기 다른 수치지도를 사용하는 시스템간 위치정보가 정확하게 표현되는지를 평가하기 위해 제작된 프로파일에 적용해 보았다.

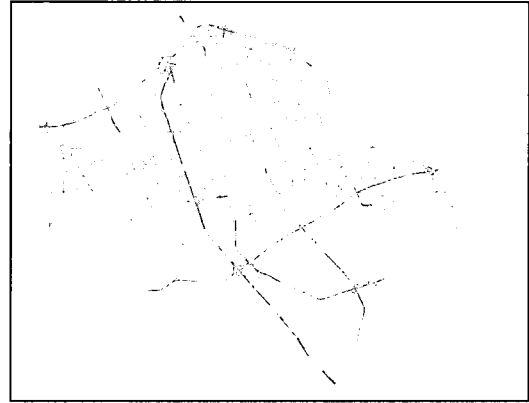
적용과정은 우선 대상지역을 선정하여 대상지역에 대한 축척과 좌표계가 다른 수치지도를 GIS 소프트웨어인 ArcView를 이용하여 표현해 보았다. 그리고, 앞서 설계된 ITS Map Datum을 수치지도에 매칭하여 정보를 가지도록 한다. 사고지점과 사고구간정보를 교차지점 프로파일로 제작하고 이를 ArcView에서 해석하도록 하여 위치와 구간의 표현이 정확히 나타나는지를 확인한다. (여기서 통신의 문제는 논문의 주제와도 상관이 없는 사항이고 또한 실질적으로 문제가 없을 것으로 가정하였다.)

### 2. 프로파일 구성

#### 1) 대상지역 네트워크

대상지역은 강남구와 서초구를 선정하였고, 이 지역의 항법용 지도의 축척 1:5,000(〈그림 7〉)과 축척

1:25,000(〈그림 8〉)을 이용한다. 다음에는 제작된 ITS Map Datum을 참조할 수 있도록 입력하여 위치참조메시지 프로파일을 사용할 수 있는 환경을 만들었다.



〈그림 7〉 대상지역 축척 1:5,000 교통망

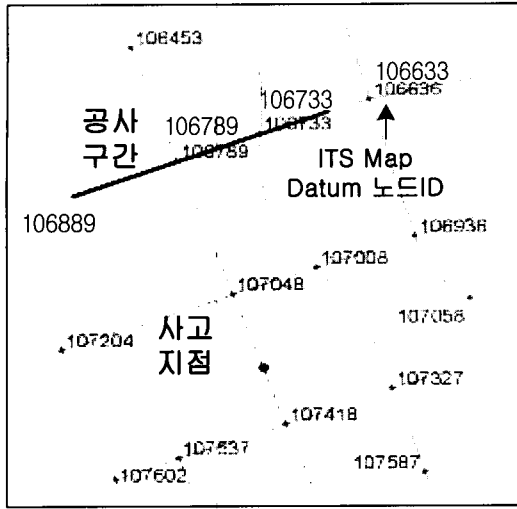


〈그림 8〉 대상지역 축척 1:25,000 교통망

#### 2) 위치참조 메시지 프로파일

위치정보는 점형과 선형정보에 대한 것이다. 점형 위치정보는 사고지점, 정류장 등 고정된 정적위치와 차량의 위치나 사람의 위치와 같은 시간에 따라 위치의 변화가 있는 동적위치에 대한 지점정보를 의미한다. 선형정보는 공사구간, 정체구간 등 구간에 대한 구간위치정보를 말한다.

적용과 평가를 위해 〈그림 9〉와 같이 사고지점과



〈그림 9〉 적용을 위한 위치정보 예

공사구간을 임의로 정의하고 이에 대한 위치참조메시지 프로파일을 구성한다. 그 다음 〈표 3〉의 사양에서 노드사용옵션을 적용한다.

우선 점형정보에 대한 프로파일을 구성해본다. 위치는 ITS Map Datum의 노드ID '107418'에서 '107048'방향으로 332m으로 지난 지점이다. 사고가 발생한 지점의 링크 전체길이는 780m이라 할 때, 지점의 위치를 정규화하면 링크의 출발점에서 약  $332/780 \times 100 = 43\%$  정도에 위치해 있다. 따라서 점형이벤트의 프로파일은 다음과 같이 구성된다.

- ①은 〈그림 6〉의 LRMS 프로파일구조에서 보듯이 메시지 시작코드를 기록한다. 4는 이후의 프로파일의 메시지 내용이 도로교차지점기법을 이용한다는 것을 말한다.
- ②는 도로교차지점 프로파일 중 사용하는 옵션을 지시자이다. 0일 경우 ITS Datum Node IDs를 이용한 프로파일이 된다. (〈표 4〉참조)
- ③은 ITS Map Datum에서 링크의 시작 Node ID이다.
- ④는 ITS Map Datum에서 링크의 도착 Node ID이다.
- ⑤는 시작노드로부터 링크의 43%지점임을 나타낸다.

〈표 3〉 점형 프로파일의 예

4	0	00107418	00107048	43
①	②	③	④	⑤

선형정보의 위치는 〈그림 9〉에서 노드ID '106889'에서 '106789'를 지나 '106636'까지의 링크상에 존재한다. 이 링크의 총길이는 1.887km이고, 구간의 시작은 노드 106889에서 352m지점이고, 끝점은 노드 106636방향으로 1693m지점이다. 이를 정규화하자.

옵셋1은  $353/1887 \times 100 = 19\%$ 이고, 옵셋2는 같은 방식으로 계산하여 90%임을 알 수 있다. 따라서 위치참조메시지 프로파일은 다음과 같다.

- ①은 위치참조메시지가 도로교차지점기법을 이용한다는 것을 가리킨다.
- ②는 도로교차지점 프로파일 중 사용하는 옵션을 지시자이다. 0일 경우 ITS Datum Node IDs를 이용한 프로파일이 된다. (〈표 4〉참조)
- ③은 구간위치정보중 구간의 시작지점이 속한 링크의 시작노드ID이다.
- ④는 구간위치정보중 구간의 도착지점이 속한 링크의 시작노드ID이다.
- ⑤는 구간위치정보가 속한 링크의 전체길이-여기서는 106889노드에서 106636노드까지의 길이-와 시작지점이 속한 링크의 길이와 링크의 시작노드에서 시작지점까지의 거리의 비를 말한다.
- ⑥은 구간위치정보가 속한 링크의 전체길이와 구간위치정보의 전체길이의 비를 말한다.

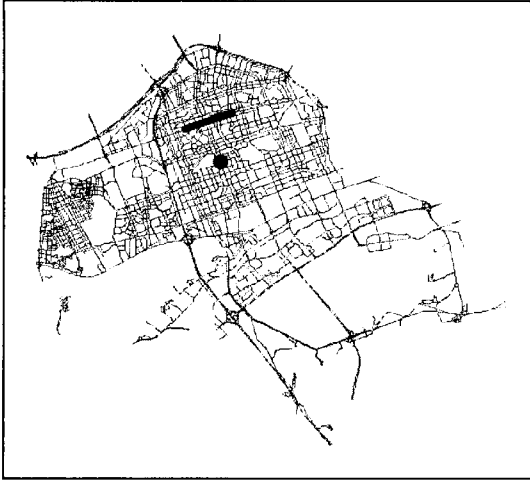
〈표 4〉 선형 프로파일의 예

4	0	00106889	00106636	19	90
①	②	③	④	⑤	⑥

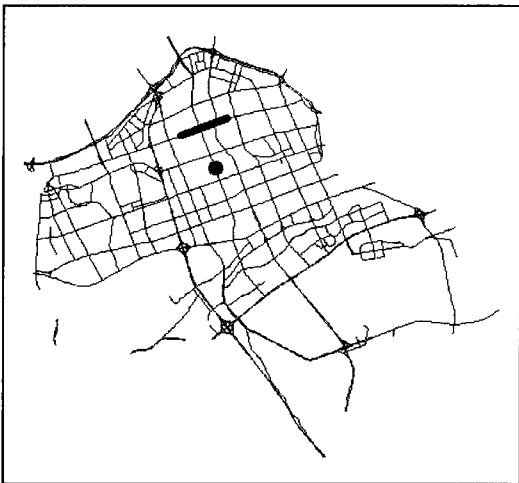
### 3. 적용 및 평가

생성된 프로파일을 ArcView를 이용하여 해석하여 대상지역의 교통망에 표시하도록 했을 때, 〈그림 10〉, 〈그림 11〉과 같은 결과를 얻을 수 있었다.

이를 통해 구간정보나 위치정보 모두 정확하게 지점과 구간정보가 표현됨을 알 수 있다. 이는 GIS를 사용하지 않는 시스템에서도 프로파일을 해석하고 전송할 수 있는 기능을 갖춘다면 실시간으로 위치정보를 공유할 수 있게 될 것으로 판단된다. 결국, ITS시스템이나 서비스나 제품간에 위치정보의 내용이 일치되고 상호운용을 가능하게 할 것으로 평가되어진다.



〈그림 10〉 축척1:25,000지도에 적용한 결과의 예



〈그림 11〉 축척1:5,000 지도에 적용한 결과의 예

## VI. 결론 및 향후과제

데이터의 공유는 많은 양의 교통정보를 수집하기 위해 투자되는 비용과 시간을 줄이면서, 보다 정확한 교통정보를 생산할 수 있으므로, ITS서비스의 효과를 극대화하는데 반드시 필요한 요소이다.

특히, 교통정보와 관련된 시스템들이 이용자의 인식성과 시스템내에서 정보의 효율적인 관리와 운영을 위해서 수치도로지도도를 사용하고 있으며, 도로시설물이나 도로와 관련한 각종 시설물의 관리를 위해서 많은 지자체와 업체들이 수치지도와 GIS시스템을 활용하고 있다.

그러나, 각 시스템들과 서비스마다 요구하는 공간 데이터의 기술적 요구수준이 차이를 보이고 있다. 따라서, 각 시스템들에 동일한 형태로 적용할 수 있는 전국적인 범위의 수치지도자료가 필요하게 되었고, ITS Map Datum을 구성하였다.

더 나아가 실시간으로 교통정보를 공유해야 한다는 전제하에 도로네트워크 상에서 발생하는 각종 정보들의 위치를 공유할 수 있는 위치참조체계의 모델이 필요하다. 이는 인식하에 위치참조체계를 구성하는 각종 위치참조기법들을 제시하였고, 각 기법마다 통신망에서의 전송에 적합한 형태로 개발을 목적으로 패킷방식의 프로파일을 작성을 위한 사양을 제시하였다.

최종적으로는 점형 이벤트와 선형 이벤트를 발생시키는 GIS 시스템을 이용하여 상이한 네트워크상에서 적용했을 때 동일하게 표현됨을 확인 할 수 있었다.

본 연구의 결과를 실제 시스템에 적용하기 위해서는 ITS Map Datum의 네트워크모델과 사양에 대한 국가적인 표준과 제도적인 장치가 필요할 것으로 판단된다. 그리고, 위치참조체계의 모델 적용에 있어서는 첫째, 국내도로시설물 설치실정과 정보이용자들의 인지도에 적합한 위치참조기법과 메시지사양의 개발과 둘째, ITS에서 사용되는 통신망의 표준에 적합한 위치참조프로파일의 형식개발이 필요하다. 이는 위치참조프로파일은 효율적인 전송을 위해서 가급적 작은 사이즈를 메시지단위로 형성해야 하므로, 통신망의 표준에 많은 영향을 받기 때문이다.

## 참고문헌

1. 건설교통부, 지능형교통시스템 기본계획, pp.4, 14~19., 1997. 9.
2. 국토개발연구원, 국가ITS사업의 핵심공유기반기술 연구, 최종보고서 제3권, 종합교통정보DB 및 전자도로지도 개발, pp.44~53., 1998. 8.
3. 자동차부품연구원, 자동차 항법용 수치지도 표준화 연구, 최종보고서 p.1, 1994. 6.
4. 자동차부품연구원, 차량항법용 도로망 수치지도 입력 사양서, 표준안 판수번호 1.2, pp.1~4, 1995. 5.
5. Cecil W.H. Goodwin., David Siegel, Stephen R. Gordon, and Demin Xiong., Recommendations For Location Referencing For Its Needs, Task F: Nationwide Map Database

- And Location Referencing Systems Project, Prepared for Federal Highway Administration Office of Safety and Traffic Operations ITS Research Division, June, 1995a.
6. Cecil W. H. Goodwin, Stephen R. Gordon, Technical Requirements for National Map Databases for its, Task B3 : Nationwide Map Database and Location Referencing System Project, Prepared for: Federal Highway Administration Office of Safety and Traffic Operations ITS Research Division., p6, July, 1995b.
  7. David Siegel, Cecil W. H. Goodwin, Stephen R. Gordon, Vigen Corporation, Its Datum Prototype Final Design Report, Task C: Spatial Data Interoperability Protocol For Its Project, June, 1996.
  8. Cecil W.H. Goodwin., Stephen R. Gordon, David Siegel, John W. Lau, Vigen Corporation, Oak Ridge National Laboratory, Location Reference Message Specification Revision B, Spatial Data Interoperability Protocol For Its Project, May, 1997.