

## 표준 노드/링크DB 구축동향 및 활성화방안



오성호



조지현

### 1. 서론

한 지역에서 두 개 이상의 도로교통정보수집 시스템이 존재하는 경우 정보의 호환을 위해서는 각기 도로를 구성하고 있는 노드와 링크의 식별자(ID)가 일치하거나 일치시켜주는 맵핑이 존재하여야 한다. 그러나 현재 우리나라 교통망의 노드/링크ID는 ITS 사업주체별로 각각 개발·구축 및 운영되고 있어 ITS사업주체간과 시스템간 호환성이 확보되지 못하고 있기 때문에 각종 교통정보의 상호교환이 원활하게 이루어지지 못하고 있는 실정에 있다. 이러한 교통정보의 원활한 상호교환의 확보와 도로교통정보의 수집, 가공, 시스템 구축 등에 대한 중복투자가 야기되는 비효율적인 체계를 개선하기 위해 노드/링크에 대한 표준화의 필요성이 대두되었다.

이에 건설교통부에서는 효율적인 교통정보제공 및 대국민 서비스를 위해 국가 ITS 기술표준화 사업연구의 일환으로서 ITS 표준 노드/링크DB 구축 사업을 추진하였다. 표준 노드/링크DB구축 사업은 교통정보관련 국가표준 체계를 정착시켜 교통정보 관련 산업을 활성화시키고, 교통(물류)체계의 효율화와 실시간 도로망정보와 실시간 교통소통 정보를 제공하는 등의 국민편익을 증진시키는데 그 목적이 있다.

본고에서는 ITS 활성화 및 호환성확보 및 교통정보서비스를 위한 표준 노드/링크DB의 구축방법과 그 절차에 대해 소개하고 표준 노드/링크DB 구축 시 발생하는 효과와 그 활성화방안에 대하여 논의하고자 한다.

## II. 표준 노드/링크DB 구축방법

2004년 12월, 건설교통부에서는 표준 노드/링크ID 체계를 구축하기 위하여 표준 노드/링크 ID 체계구성, 노드/링크의 ID 부여방법, 전국 도로망의 표준 노드/링크 구축방법, 기초정보 입력, 자료의 검수, 자료저장 및 제공 그리고 표준 노드/링크의 관리로 구성되어 있는 “지능형교통체계 표준 노드/링크 구축·운영지침”(이하 지침)을 제정하여 배포하였으며, 2005년 7월에는 이 지침에 대한 해설과 적용방법 그리고 적용상의 유의사항을 기술하여 표준 노드/링크DB 구축 실무자들이 쉽게 활용할 수 있도록 하기 위한 지침해설서를 발간하였다. 이 지침과 해설서는 크게 표준 노드/링크DB 구성, 구축방법 및 절차 그리고 관리 등으로 구성되어 있다.

### 1. 표준 노드/링크DB 구성

#### 1) ID 구성 체계 및 부여 방법

표준 노드/링크ID의 체계는 모두 10자리 숫자로 이루어져있는데 1~3번째의 세 자리는 권역번호로서 노드/링크가 속한 지역을 나타낸다. 또한 4~8번째 다섯 자리는 행정구역 내에서 경도와 위도가 낮은 순으로 순차적으로 부여되어 최대 99,999개의 구성이 가능한 일련번호이며, 나머지 9~10번째 두 자리는 장래도로망의 변화, 분할을 고려한 이전의 노드/링크의 연결 관계를 01부터 시작하여 1을 더하는 방식으로 최대 99개까지 설정할 수 있는 장래확장자로 구성되어 있다.

〈표 1〉 노드/링크ID 체계

구분		노드/링크ID 체계	
코드체계		①②③ ④⑤⑥⑦⑧ ⑨⑩	
코드 설명	①②③	숫자	권역번호
	④⑤⑥⑦⑧	숫자	일련번호
	⑨⑩	숫자	장래확장자

자료 : 지능형 교통체계 표준 노드/링크 구축·운영지침, 건설교통부, 2004

노드/링크의 권역번호는 지침에서 주어진 시군구 별 권역코드 값에 따라 부여되고, 만일 광역시·도내에서 행정구역의 통폐합, 분구 등으로 시군구가 추가된 경우에는 제공되는 여유분을 건설교통부 승인하에 사용할 수 있도록 되어 있다. 또한 노드 또는 링크가 두 개 이상의 권역에 걸치는 경우에는 위도 및 경도가 낮은 권역에 속하는 것을 우선으로 하여 노드/링크의 ID를 부여하게 된다.

노드/링크의 일련번호ID는 권역별로 1번부터 누락 및 중복 없이 양의 정수로 1씩 더하여 순차적으로 부여하는데, 그 방법은 위도 및 경도가 낮은 곳으로부터 올림차순으로 부여한다. 링크의 경우 도로중심선을 기준으로 생성되는 대응링크에는 1을 더하고 링크의 중심선을 구성하는 선분의 꼭지점 X, Y 좌표 최소값 순으로 부여한다. 위의 기준으로 순서를 정할 수 없는 경우에는 '간선도로→집분산도로→국지도로(도로기능, 도로설계속도 등의 기준에서)', '본선→측도(본선과 나란히 유지되는 경우)→연결로(램프)', '고가도로(고가차도)→평면도로→하부도로(지하차도)', 또는 생성시간의 순서로 부여한다.

노드/링크의 장래확장자ID는 기 구축된 표준 체계의 노드 또는 링크가 교차로의 신설·변경 등으로 분할·합병된 경우 장래확장자를 이용하여 규정에 따라 ID를 부여하는데 교통망의 변화 등으로 기존 노드/링크ID를 삭제하는 경우에는 해당 노드/링크ID가 재사용되지 않도록 삭제하고 관련정보는 별도로 관리하게 된다.

## 2) 기초정보입력

기초정보는 노드와 링크에 대해 각기 입력되어야 한다. 노드의 기초정보는 노드정보와 회전정보로 구성되어 있으며 노드정보는 교차로, 도로의

시·종점 등 교통류가 변환되는 지점에 대한 정보로서 노드ID, 노드유형, 노드명칭, 회전제한유무가 그 속성정보로 구성되어 있다. 회전정보는 교차로에 좌회전금지 등 회전제한이 있는 경우에 사용되며, 그 노드를 기준으로 시작·종료링크ID와 회전제한유형 그리고 회전제한운영으로 구성되며, 그 입력형태는 <표 2>, <표 3>과 같다.

<표 2> 노드정보 (단위 : Byte)

필드명	속성명	자료유형	자료크기	필수여부
NODE_ID	노드ID	Integer	4	필수
NODE_TYPE	노드유형	Char	3	필수
NODE_NAME	교차로명칭	Char	30	필수
TURN_P	회전제한유무	Char	1	필수
REMARK	비고	Char	30	

자료 : 지능형 교통체계 표준 노드/링크 구축·운영지침, 건설교통부, 2004

<표 3> 회전정보 (단위 : Byte)

필드명	속성명	자료유형	자료크기	필수여부
NODE_ID	노드ID	Integer	4	필수
TURN_ID	회전제한ID	Integer	4	필수
ST_LINK	시작링크ID	Integer	4	필수
ED_LINK	종료링크ID	Integer	4	필수
TURN_TYPE	회전제한유형	Char	3	필수
TURN_OPER	회전제한운영	Char	1	필수
REMARK	비고	Char	30	

자료 : 능형 교통체계 표준 노드/링크 구축·운영지침, 건설교통부, 2004

링크 기초정보는 도로구간의 명칭, 유형, 도로구조 등의 링크정보와 해당 도로구간이 여러 개의 노선번호 및 명칭을 보유한 경우에 그 내용을 입력하는 부가정보로 구성된다.

링크정보는 노드와 노드를 연결하는 도로구간에 해당하는 링크의 속성정보로서 링크ID, 시작 및 종료노드ID, 도로사용여부, 도로등급 그리고 도로유형으로 구분된다.

링크부가정보는 링크에 해당하는 도로구간에서 여러 도로번호를 포함하

는 중용구간이 존재하는 경우에 이 중용구간에 대한 정보를 입력하는 것으로서 링크ID, 중용구간ID, 도로등급, 도로유형, 도로번호 그리고 도로명 등의 속성정보를 입력하도록 구성되어 있다. 여기서 도로등급, 도로유형 그리고 도로번호는 도로의 개설 및 변경시 신속한 상황 파악 등을 위하여 표준 노드/링크 운영 및 관리에 필수적 항목으로서 반드시 입력되어야 하며 링크기초정보의 입력형태는 <표 4>, <표 5>와 같다.

&lt;표 4&gt; 링크정보

(단위 : Byte)

필드명	속성명	자료유형	자료크기	필수여부
LINK_ID	링크ID	Integer	4	필수
F_NODE	시작노드ID	Integer	4	필수
T_NODE	종료노드ID	Integer	4	필수
ROAD_USE	도로사용여부	Char	1	
LANES	차로수	Integer	4	
ROAD_RANK	도로등급	Char	3	
ROAD_TYPE	도로유형	Char	3	
ROAD_NO	도로번호	Char	5	
ROAD_NAME	도로명	Char	30	
MULTI_LINK	중용구간여부	Char	1	
CONNECT	연결로코드	Char	3	
MAX_SPD	최고제한속도	Integer	4	
REST_VEH	통행제한차량	Char	3	
REST_W	통과제한하중	Integer	4	
REST_H	통과제한높이	Integer	4	
REMARK	비고	Char	30	

자료 : 지능형 교통체계 표준 노드/링크 구축·운영지침, 건설교통부, 2004

&lt;표 5&gt; 링크부가정보

(단위 : Byte)

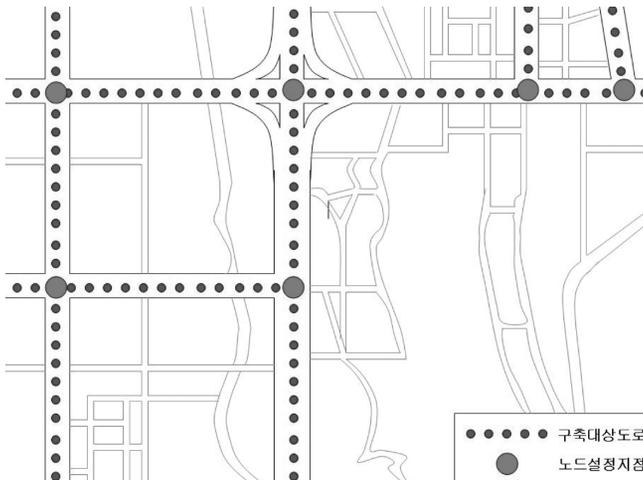
필드명	속성명	자료유형	자료크기	필수여부
LINK_ID	링크ID	Integer	4	필수
MULTI_ID	중용구간ID	Integer	4	필수
ROAD_RANK	도로등급	Char	3	
ROAD_TYPE	도로유형	Char	3	
ROAD_NO	도로번호	Char	5	
ROAD_NAME	도로명	Char	30	
REMARK	비고	Char	30	

자료 : 지능형 교통체계 표준 노드/링크 구축·운영지침, 건설교통부, 2004

## 2. 표준 노드/링크DB 구축방법 및 절차

구축대상의 도로는 고속국도, 일반국도, 지방도 전 구간 및 중앙선이 있는 폭원 10m이상의 도로와 일방통행 2차로 이상의 도로(고속국도·국도·지방도 연결로 포함) 및 IC이며 위의 기준 미만으로서 구축대상에서 제외된 경우라 할지라도 해당 추진 주체의 ITS구축 필요에 따라 추가구축이 가능하다. 표준 노드/링크DB의 구축하기 위한 참조지도로서 국토지리정보원에서 최근 고시한 NGIS 수치지형도를 이용하고 참조자료로서 국가교통DB 및 도로위치, 도로선형의 준공도서 등을 사용하며 노드/링크의 속성입력을 위하여 도로대장, 도로시설물관리대장 등의 활용이 가능하다.

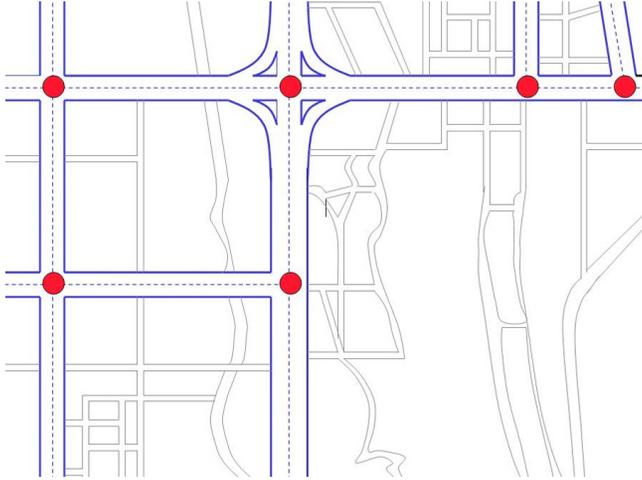
구축대상의 도로에 도로 교차점, 도로 시·종점, 교통통제점, 도로구조 변환점, 행정구역 변환점, 도로운영 변환점, 교통 진출입점 그리고 그 외 교통정보 제공을 위해 ITS 사업주체가 필요에 따라 정하는 지점에 노드를 설정하며, 도로교차점의 평면교차점 모델링은 <그림 1>과 같이 시행한다.



<그림 1> 평면교차점 노드설정

구축대상 도로에 노드를 설정한 후 이 노드와 노드사이를 도로구간을 따라 연결하여 방향별 링크 구성을 위한 기초자료로서 사용할 도로중심선을

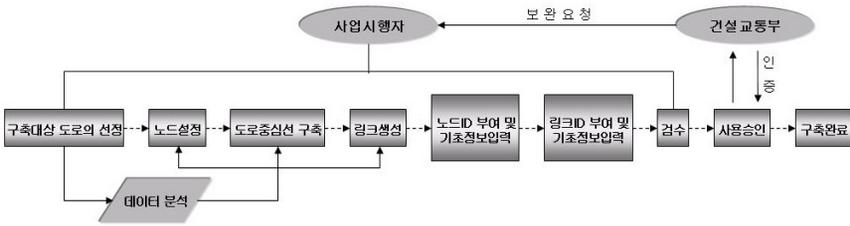
구축하고 이를 기초로 하여 방향별로 일정간격 이격(offset)시켜 <그림 2>와 같이 링크를 생성한다. 생성된 링크는 교통류의 방향과 동일해야하며, 도로중심선 이격으로 생성된 링크가 도로의 올바른 실제형상을 반영하고 있지 못한 경우에는 각 방향별로 생성된 링크의 형상을 수정할 수 있다.



<그림 2> 일반구간 링크모델링

노드와 링크가 생성되면 노드/링크에 ID 10자리를 부여하고, 노드정보, 회전정보, 링크정보 그리고 링크부가정보 등의 기초정보를 입력한다. 노드/링크ID가 구축되면 구축결과물에 대한 검토를 사용승인 전 ITS사업주체가 수행해야 하고, 이 때 도로중심선, 노드, 링크의 공간자료 등의 공간데이터와 노드/링크ID 및 기초정보의 정확성 등의 속성데이터 검수로 구성된다.

검수가 완료되면 ITS 사업추진주체는 표준 노드링크 관리시스템을 이용하여 건설교통부장관에게 구축결과물을 제출하여 사용승인을 요청하는데, 승인이준에 적합한 구축결과물은 사용승인 통보와 함께 통합DB에 반영되어 공공목적 및 교통정보유통을 위하여 자유로이 사용된다. 승인받지 못한 노드/링크DB는 관계기관 및 외부기관 연계용으로 사용할 수 없으며 해당사항을 수정·보완하여 건설교통부장관에게 다시 제출하여 사용승인을 받은 후 사용된다. 표준 노드/링크DB 구축의 일련의 절차는 <그림 3>과 같다.



〈그림 3〉 표준 노드/링크 구축절차

### 3. 표준 노드/링크DB의 관리

구축된 표준 노드/링크DB의 고속국도, 국도, 지방도 및 연결로의 노드/링크ID는 원칙적으로 건설교통부장관이 일괄적으로 부여하지만 고속국도는 한국도로공사가, 국도는 지방국토관리청장이, 지방도는 관할도지사가, 연결로는 건설주체가 노드/링크 추가, 변경 및 속성정보를 관리하게 된다. 시·군도의 경우 원칙적으로 특별시장, 광역시장, 시장·군수·구청장이 구축하고 관리하며, 특별한 사정이 있는 경우 건설교통부와 협의하여 해당 시·군 관할도지사 또는 인근 중심도시에서 대행할 수 있다. 단, 민간운영 교통시설의 노드/링크 관리는 해당 시설 허가관청에서 관리하게 된다.

신규로 노드/링크가 생성되는 경우와 기존 링크의 형상 및 기초정보항목이 변경되는 경우에는 준공 1개월 전 변경사유를 건설교통부에 보고하고 준공과 동시에 표준 노드/링크를 수정하여야 하며 기존 노드/링크가 삭제될 경우의 폐도 고시 및 통행방법이 변경되는 경우에도 즉시 해당 링크의 속성 정보가 수정되어야 한다.

건설교통부장관은 효율적 관리를 위해 건설교통부와 전국 자치단체와 실시간으로 연계하는 표준 노드/링크 관리 시스템을 구축하며, 시장·군수·구청장은 변경관리를 위해 건설교통부 건설교통종합정보센터와 온라인으로 연결하는 시스템을 구축하여 표준 노드/링크를 관리하게 된다. 또한 국가교통DB센터는 전국단위 표준 노드/링크DB와 연계하여 국가교통DB 조사연구가 진행되도록 보완하는 역할을 가진다.

### Ⅲ. 결론

#### 1. 표준 노드/링크DB의 구축효과

표준 노드/링크 구축은 여러 측면에서 그 효과가 지대할 것이다. 우선 시민들 입장에서 현재 제공받는 국부적인 도로교통상황이 아닌, 교통정보가 수집되는 전국의 도로의 상황에 대해 서비스 받을 수 있게 된다. 이는 생활 범위가 광역화되어가고, 주 5일제가 정착되어가는 시점에 생활의 편의를 한층 더 향상시키는 커다란 역사로 기록될 만한 일이다. 또한 교통정보를 제공하여 이윤을 추구하는 사업자들 입장에서 전국의 서비스를 제공함에 있어서 여러 사업주체와 계약을 맺는 번거로움이 제거될 것이며, 이에 따른 비용절감은 물론이며, 동안에 주기적으로 갱신시켜왔던 전국의 도로망에 대해 신설, 변경, 폐도 등의 모든 정보를 받을 수 있어 사업자가 보유하고 있는 전국 전자네트워크의 유지관리비용 절감도 기대할 수 있다.

국가 전체적인 측면에서도 중복투자방지는 물론이며, 교통정보관련 사업의 활성화를 통해 국민경제에도 일조할 수 있는 계기가 될 것이며, 전국의 도로를 이용하는 국민들의 통행시간을 감소시킴으로서, 통행시간비용의 감소는 물론이며, 동북아 물류중심국가를 지향하는 21세기는 범국가적 목표에서 한걸음 다가갈 것으로 기대된다. 이 외에도 국가교통DB나 국가 GIS 등과 관련된 사업에 표준 노드/링크 구축의 효과는 그 긍정적 여파가 무궁할 것이라 판단된다.

#### 2. 추진방향

표준 노드/링크 구축사업은 1차로 2004년에 고속국도와 국도 및 지방도의 60,815개 링크와 28,452개의 노드<sup>1)</sup>에 표준 노드/링크ID DB를 구축한 바 있으며, 현재 2차 사업으로서 건설교통부에서 약 20여억원의 사업비를 지원하여 대전광역시 등 12개 자치단체를 대상으로 하여 구축을 진행중

1) '전국단위 표준 노드·링크 및 관리체계 구축'(2005.07)에 의해 수정된 양임

에 있으며, 정보통신부에서 약 30억원을 지원하여 광주광역시 등 16개 자치단체에서 구축이 진행되고 있다. 2006년에는 수도권 및 지방 시급 주요 자치단체를 대상으로 3차 사업이 예정되어 있으며, 2007년까지는 시급 자치단체 뿐만 아니라 군급 자치단체를 포함하여 전국을 대상으로 4차 사업이 예정되어 있다.

현재 진행 중인 2차 표준 노드/링크DB 구축사업은 교통정보구축 필요구간(표준 노드/링크DB 구축대상)을 정확히 파악하고 도로별 관리주체에서 이루어지는 사후관리를 위하여 담당자들이 전반적인 내용을 이해할 수 있도록 사업 전반에 참여토록 하는 동시에 교육도 실시하고 있어 그 사업의 질을 높이고 있다.

표준 노드/링크 DB구축은 교통정보사업의 가장 기초가 되는 사업으로서, 일회성 사업이 아닌 연속적인 성격을 지닌 사업이다. 향후 실시간 교통정보를 제공하고, 물류체계를 첨단화 하는 등의 계획도 중요하지만 교육과 홍보 등을 통해 담당자의 사업 이해도를 높이고 관련부서간의 유기적인 협조가 이루어질 수 있도록 하여 정확한 정보가 적시에 구축될 수 있도록 함으로서 본 사업이 교통정보 사업의 흔들림 없는 튼튼한 기초가 되도록 하는 것이 가장 중요하다.

정확한 실시간 표준 교통망 정보가 구축되면 이를 토대로 교통정보, 대중교통정보, 공공시설 위치정보 등의 각종 정보DB를 추가로 구축하고 이를 통합하는 등 순차적인 사업진행을 통하여 향후 이용자가 시간과 장소에 구애받지 않고 최적경로를 탐색하고, 통행시간을 예측할 수 있도록 해야 한다. 또한 표준화를 통한 국가적 교통정보의 호환성 및 연동성 확보와 효율적 시스템구축을 유도하여야 할 것이다. 이는 U-City의 기반이 되고 이를 통해 국민편익 증진 및 국가경쟁력 강화를 이룰 수 있을 것이다.

## 참고문헌

1. 건설교통부(2000. 12), “지능형 교통체계 기본계획21”.
2. 건설교통부(2004. 12), “지능형교통체계 표준 노드/링크 구축·운영지침”.
3. 건설교통부(2005. 4), “지능형 교통정보시스템(ITS) 전문교육-지자

체ITS 교육교재”.

4. 건설교통부(2005. 7), “지능형교통체계 표준 노드/링크 구축·운영 지침 해설서”.
5. 건설교통부(2005. 7), “전국단위 표준 노드·링크 및 관리체계 구축-개발완료보고서”.
6. 건설교통부(2005.7), “전국단위 표준 노드·링크 및 관리체계 구축-작업내역서”.