

도로현황조서시스템 구축방안 연구

김영진*, 김병곤*, 임재규**

*한국건설기술연구원 ICT융합연구실

**한국건설기술연구원 도로연구실

e-mail : yjkim73@kict.re.kr, bkkim@kict.re.kr, jklim@kict.re.kr

A Study on Computerization Method for the Yearbook of Road Statistics

Young-Jin Kim*, Byung-Kon Kim*, Jae-Kyu Lim**

*ICT Convergence and Integration Research Division, Korea Institute of Construction Technology

**Highway Research Division, Korea Institute of Construction Technology

요 약

최근 과학적 정책결정의 합리성을 뒷받침하기 위해 신속하고 정확한 통계정보에 대한 수요가 급증하고 있다. 이에 국토해양부는 매년 발간하는 도로현황조서의 신속한 자료 취합 및 시의적절한 맞춤형 통계자료 제공 등 활용성 제고를 위해 도로현황조서시스템 구축을 진행하고 있다. 본 논문에서는 기존 도로현황조서 작업업무 및 제한사항을 분석하고, 도로현황 정보에 대한 다양한 요구사항에 대처하기 위해 웹기반의 도로현황조서시스템 구축방안에 대하여 기술하고자 한다.

1. 서론

최근 과학적 정책결정의 합리성을 뒷받침하기 위해 통계에 대한 수요가 급증하고 있다. 이에 국토해양부는 매년 변동되는 각급 도로현황을 도로 종류별(고속국도, 일반국도, 지방도, 시·군도 등)로 연차별, 시군별, 차로별, 포장 종류별로 도로의 연장 및 포장율 등을 조사하여 도로현황조서를 발간하고 있다[1].

도로현황조서는 사회간접자본 정책 결정시 활용하는 주요 국가통계이나, 현행 수기집계 방식은 담당자 의존도가 높아 자료의 일관성과 신뢰성 부족하고 과다한 시간 소요(12월 집계 시작, 익년 5월 발간)로 담당자의 업무부담을 가중시키고 있는 실정이다. 특히, 엑셀파일을 이용한 수기 집계/확인 방식은 오류 검증과 추적이 어렵고, 조서 발간에 과다한 시간이 소요되고 있다.

현행 도로현황조서 양식은 신설도로 건설, 우회도로 직진화, 상하행 분리구간 연장차이 등을 처리하기 어려워 관련 데이터 양식 개선이 필요하며, 관련 자료가 데이터베이스로 구축되지 않고 책자를 통해 제공되고 있어 다양한 통계자료의 생성 및 활용에 한계가 있다.

이러한 한계점을 극복하고 신속한 자료 취합 및 시의적절한 맞춤형 통계자료 제공 등 활용성 제고를 위해 도로현황조서 시스템 구축이 필요하다. 따라서 본 논문에서는 도로현황 정보 활용수요에 대처하기 위해 웹기반의 도로현황조서시스템 구축방안에 대하여 기술하고자 한다.

2. 사례조사

미국 연방도로청(FHWA)에서 발간하는 Highway Statistics

는 미국의 도로와 관련된 모든 정보를 총 망라하고 있다. 미국의 50개 주별로 정리된 도로관련 통계가 모두 수록된 책자이다. 특이한 점은 책자로 출판되는 총괄에 해당하는 부분과 인터넷 또는 CD를 통하여 제공되는 상세내역으로 분리되어 정보가 제공된다[2][3]. 이와 같은 정보의 분리 제공은 출판에 소요되는 비용의 절감과 합리적인 정보의 이용을 추구하는 사례로서 국내의 도로현황조서가 향후 나아가할 방향으로 판단된다.

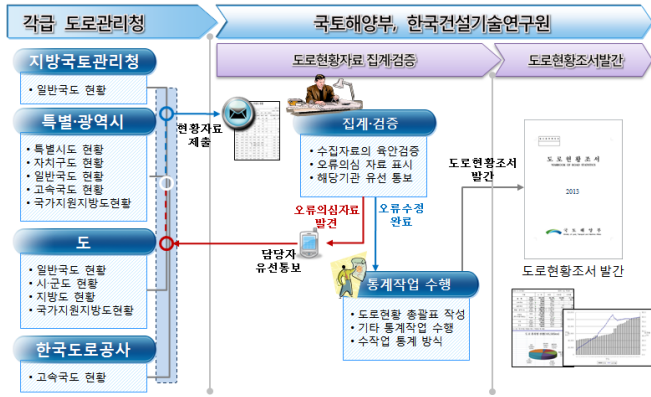
미국의 각 주에서는 교통국 산하의 별도 부서에서 각 지방의 도로망에 대한 정보(도로연장, 포장종류, 도로이정, 교통량, 교통사고 등)를 수집, 처리, 분석을 통해 하나의 데이터베이스로 통합하고 별도의 도로정보관리시스템을 운영하고 있다[4][5]. 또한 이러한 시스템은 지리정보시스템, 포장유지관리시스템과 연계하여 통합관리 되고 있다. 이러한 도로통계는 각 주의 홈페이지를 통해 검색과 열람, 다운로드가 가능하도록 되어있으며, 일부 주에서는 자체 개발한 프로그램을 통해 홈페이지에서 원하는 도로에 대한 자세한 정보의 검색이 가능하도록 되어있다. 도로통계는 인터넷을 통한 HTML 형식의 열람과 PDF, EXCEL 파일 형태의 자료로 다운로드 받을 수 있도록 되어있다.

일본의 도로통계자료는 고속도로, 국도, 지방도로 구분한 도로연장, 도로투자비용 현황, 교통량, 교통사고 현황에 대한 통계자료를 포함하고 있다. 이들 중 도로연장에 관한 통계는 우리나라의 도로현황조서와 매우 유사한 형태로 이루어져 있다. 이러한 통계자료는 책자와 홈페이지를 통해 제공하고 있다[6].

3. 기존 도로현황조서 분석

3.1 도로현황조서 작성업무 분석

도로현황조서 작성은 사전준비, 자료입력, 검증, 집계, 확정/공포 등 5단계에 걸쳐 진행된다.



(그림 1) 도로현황조서 작성업무흐름

위 그림은 도로현황조서 작성업무흐름을 나타낸다. 사전 준비단계에서는 도로현황조서를 관리하는 국토해양부에서 특별·광역시도 등 지자체와 국토관리청 및 도로공사 등 각 도로관리청으로 작년도에 공포한 도로현황조서 엑셀과 일을 기반으로 신규 정보를 입력하도록 요청한다. 자료입력 단계에서는 각 도로관리청이 국토해양부의 요청에 따라 개별 자료를 작성하고 자체 검증한 후 한국건설기술연구원으로 송부한다. 검증단계에서는 한국건설기술연구원이 각 도로관리청에서 송부한 자료를 접수하고 이를 전체 자료로 취합하여 검증한다. 집계단계에서는 한국건설기술연구원이 취합한 자료를 바탕으로 통계자료를 작성한 후 국토해양부로 송부한다. 확정/공포단계에서는 국토해양부가 집계한 도로현황자료를 검토하여 확정된 후 공포한다.

3.2 도로현황조서 정보 분석

기존의 종이 문서로 작성된 도로현황조서에서 제공하는 정보를 분석하고, 이를 근거로 도로현황조서시스템 구축방안을 도출하고자 한다.

<표 1> 도로현황조서 정보 목록

번호	구분	도로현황 입력 양식
1	전국도로 현황	도로현황총괄표
2		도로 종류별 전년대비 증·감내역
3		포장도 차로별 증·감내역
4		연도별 도로 현황
5		시·도별 도로 현황
6		시·도 차로별 도로 현황
7		시·도별 도로 보급율
8		행정구역별 도로 현황
9		포장 종류별 도로 현황
10		연도별 포장 종류별 도로 현황
11		국가별 도로 보급율
12		자동차 전용 도로 현황

번호	구분	도로현황 입력 양식
13	고속국도	고속국도 노선·차로별 현황
14		고속국도 행정구역 및 출입시설 현황
15		고속국도 구간거리표
16	일반국도	일반국도 노선 지정 현황
17		일반국도 시·도 차로별 현황
18		일반국도 시·도 노선별 현황
19		일반국도 차로별 현황
20		일반국도 노선별 현황
21		일반국도 행정구역별 현황
22		일반국도 구간거리표
23	특별·광역시도	특별·광역시도 현황
24	특별·광역시도	특별·광역시도 차로별 현황
25	지방도	지방도 현황
26		국가지원지방도 현황
27	지방도	일반지방도 현황
28	시도	시도 현황
29		시도 행정구역 차로별 현황
30	군도	군도 현황
31	군도	군도 시·도 차로별 현황
32	콘크리트 포장도	콘크리트 포장도 현황
33		콘크리트 시·도별 현황
34	콘크리트 포장도	콘크리트 포장도 도로 종류·차로별 현황

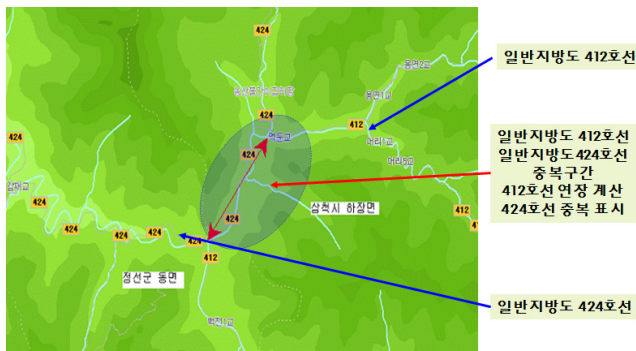
위 표는 도로현황조서에서 제공하는 정보의 목록을 나타낸다. 기존 종이 문서는 크게 34개 종류로 도로현황조서 정보를 구분할 수 있으며, 171가지 세부정보가 있다. 특별·광역시도 등 지자체와 국토관리청 및 도로공사 등 각 도로관리청에서는 노선별로 차로를 구분하여 도로연장과 현황을 작성하며, 이를 바탕으로 전국도로현황 등의 통계정보를 생성한다.

3.3 기존 도로현황조서의 제약사항

수작업을 기본으로 하는 현 도로현황조서 작성 업무는 엑셀을 통하여 기본적인 수치 계산을 하고 있으나, 자료 취합부터 통계치 추출까지 다양한 종류의 데이터에서 오류가 발생한 가능성을 가지고 있다. 우선, 파일 단위의 수작업 업무 처리로 인하여 각 노선, 구간 및 세부 구간 별 관리자를 알 수가 없으며, 이로 인하여 도로현황에 문제가 발생하였을 경우에 원인파악과 해결에 많은 시간이 소요된다. 또한, 새로운 노선이 신설되거나 폐지, 혹은 구간이 변경되었을 경우, 기존 도로현황조서에서는 현재의 데이터만을 이용하기 때문에 각 노선의 변경 사항을 담당자가 아니면 알 수가 없다.

구간 및 세부구간의 구분 기준이 되는 이정의 경우 확실한 작성 지침이 없이 담당자에 의하여 기록되는 까닭에 체계적인 관리가 되어있지 않다. 이정을 표시하는 명칭도 법정동과 행정동을 혼용하여 사용하고 있으며, 행정 경계, 지형지물, 도로상의 시설물, 건물명까지 다양한 방법으로 입력하고 있다. 이로 인하여 구간의 정확한 연장 파악 및 관리의 어려움이 있으며, 정확한 통계 수치 확보에 문제를 야기할 수 있다.

도로노선이 중복되는 구간은 세부구간으로 모두 분리한 후 각 포장도의 차로별 연장, 길어깨 포장의 좌·우 연장을 기존 연장에 중복되는 연장을 괄호를 사용하여 기입한다.

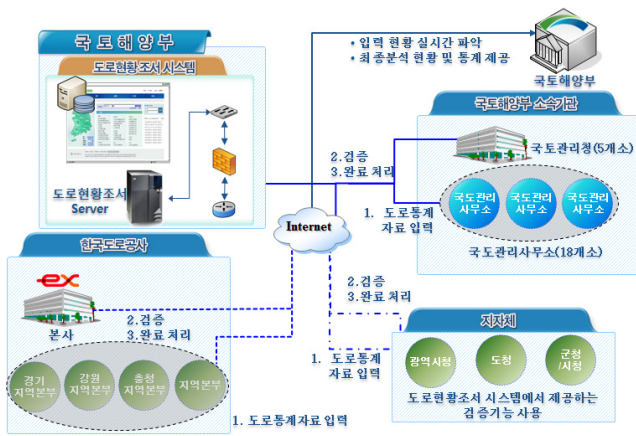


(그림 2) 도로중복구간 등 도로 변동에 따른 특이사항

위 그림은 도로중복구간에 따른 도로의 특이사항을 나타낸다. 중복구간은 상위 등급 혹은 상위 번호의 노선과의 중복만을 기재하고, 하위 노선과의 중복은 분기로 표현하기 때문에 전체적인 중복 연장의 합계를 정확히 할 수 없는 원인이 되고 있다.

4. 도로현황조서시스템 구축방안

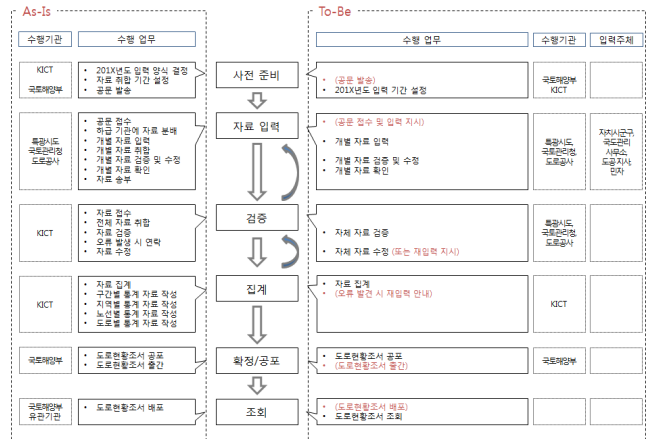
본 논문에서는 주요 국가통계인 도로현황조서 자료수집 방식 체계화를 통해 업무 효율성과 자료 활용성 개선을 위한 도로현황조서시스템 구축방안을 도출하고자 한다.



(그림 3) 도로현황조서시스템 개념도

위 그림은 도로현황조서시스템 개념도를 나타낸다. 도로현황조서시스템은 도로 현황 자료의 인터넷 입력을 통한 현황 자료 취합을 수행하며, 각 도로관리청은 인터넷을 통해 시스템에 접속하여 도로 현황을 입력할 수 있다.

도로현황조서시스템의 원활한 사용을 위해서는 기존 업무흐름의 변경이 필수적이다.



(그림 4) 도로현황조서 작성업무흐름 변경

위 그림은 도로현황조서시스템 구축에 따른 업무흐름 변경내용을 나타낸다. 사전준비단계에서는 각 도로관리청이 작년도에 공포한 도로현황조서 엑셀파일을 기반으로 작업할 필요가 없으며, 국토해양부에서 입력기간 설정 및 자료입력요청으로 축소된다. 자료입력단계에서는 각 도로관리청이 개별 자료를 작성하고 자체 확인한 후 상급 도로관리청에 제출하고, 상급 도로관리청이 그 내용을 검증한다. 집계단계에서는 자동으로 생성된 통계자료를 한국건설기술연구원에서 확인한 후 국토해양부에서 검토하여 확정 및 공포한다.

도로현황조서시스템의 주요 사용자인 도로관리청은 관리자와 도로의 관리 주체인 도로관리청(시·도) 및 도로 현황 입력 주체인 도로관리청(시·군·구)으로 구분한다. 도로관리청 분류하기 위한 코드는 행정안전부 고시에 따른 행정표준코드 중 기관 코드를 사용하며, 도로관리청(시·도)과 도로관리청(시·군·구)과의 관계를 설정하기 위해 기관코드 외에 사용자의 등급을 표현하기 위한 정보와 상급기관을 알 수 있는 정보를 추가하여 관리한다.

사용자별 도로의 구간 및 세부구간의 입력 방식 차이로 인한 오류를 막기 위하여 행정안전부의 법정동코드를 이용하여 이정 단위로 관리하며, 이를 이용하여 행정구역 단위의 통계 데이터를 산출한다.

<표 2> 도로이정코드의 구성

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	1	2	8	7	1	0	4	0	0
↑		↑			↑			↑	
시·도		시·군·구			읍·면·동			리	

위 표는 도로이정코드의 구성을 나타낸다. 도로이정코드는 각 구간 및 세부구간의 시·중점의 코드화로 입력 오류를 줄이며, 기존 입력 방식을 일원화하기 위한 코드로, 이정이 법정동이 아닌 지형지물인 경우 우선 지형지물이 위치한 장소의 법정동코드를 입력 후 비고란을 이용하여 명칭을 입력한다.

도로노선의 중복 구간은 하위 노선의 중복 구간 입력과 상위 노선의 분기점 입력으로 구분하되, 다중 중복 구간이 있으므로 여러 개를 입력받을 수 있도록 한다. 분기점은 중점을 기준으로 진입과 진출을 구분하여 입력하며, 이때 분기 도로의 등급과 노선번호를 선택한다. 이를 중복 구간 데이터와의 상호 체크에 사용한다.

5. 도로현황조서시스템 프로토타입 개발

도로현황조서의 효과적인 작성을 목적으로 하는 시스템 구축을 위해 도출한 도로현황조서구축방안을 바탕으로 프로토타입 시스템을 개발하였다.

(그림 5) 도로현황조서시스템 프로토타입 개발

위 그림은 프로토타입으로 개발한 도로현황조서시스템을 나타낸다. 도로현황조서 정보 입력은 기존 업무처리환경 등을 고려하여 사용자가 익숙한 엑셀입력방식으로 구현하였다. 엑셀입력방식은 사용자가 손쉽게 자료를 입력할 수 있어 오기입 등 사용자의 실수를 줄일 수 있고, 이는 자료의 취합 등을 용이하게 할 수 있을 것으로 판단한다. 도로현황조서시스템은 사용자 편의성 향상을 위해 화면의 확대/축소와 도로현황 출력/파일저장기능을 제공한다. 그림에서 붉은 색으로 표시된 항목은 현재 수정 중인 도로현황을 나타내고, 하늘색으로 표시된 부분은 수정이 완료된 도로현황을 나타낸다.

도로현황조서는 노선번호를 기준으로 각 도로관리청에서 관리하는 구간의 정보를 손쉽게 입력할 수 있어야 한다. 사용자의 오기입 방지를 위해 입력이 가능한 구간과 불가능한 구간을 구분하여 표시하고, 100m이상 도로연장이 변경될 경우 붉은 색으로 표시하였다.

6. 결론 및 기대효과

본 연구를 통해 도로현황조서시스템 구축방안을 도출하였다. 시스템 구축방안에 따른 시스템 개발로 각 도로관리청에서 개별적으로 처리하던 도로현황조서 업무를 인터넷 상으로 일괄 처리가 가능하며, 도로현황자료의 유기적인 관리를 통한 정형화된 정보제공 및 공유가 가능해 질 것이다. 이는 정책결정권자의 의사결정 지원에 도움을 줄 것으로 예상되며, 이에 따른 예산의 합리적 분배 및 업무효율성이 크게 향상될 것으로 기대된다. 구체적인 기대효과

는 다음과 같다.

- 도로현황조서 작성기간 단축(5개월 → 3개월)
- 체계적인 도로현황정보 관리를 통한 행정업무의 효율성 향상
- 정보시스템을 활용한 입력 자료 검증 및 확인으로 입력 오류 예방과 정보 정확성 향상
- 자료 수요자에게 상시 맞춤형 통계 제공 등 다양한 현황조서 활용 서비스 제공

도로현황조서시스템의 효율적인 활용을 위해서는 사용자들의 요구를 충족할 수 있는 다양한 통계기능의 개발과 기존 도로현황조서 정보의 데이터베이스화가 필요하다.

참고문헌

- [1] 국토해양부, 2011 도로현황조서, 2011
- [2] 미국 연방도로청(FHWA), 1993, 1999 Highway Statistics, 1993, 1999
- [3] 미국 FHWA 도로통계, <http://www.fhwa.dot.gov/policyinformation/statistics.cfm>
- [4] 미국 워싱턴주 도로통계, <http://www.wsdot.wa.gov/mapsdata/roadway/statehighwaylog.htm>
- [5] 미국 오레곤주 도로통계, <http://www.oregon.gov/ODOT/>
- [6] 일본 국토교통성 도로통계, <http://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-data/tokei-nen/index.html>