

고속도로 통행패턴 분석시스템 개발

Developing analysis system for Expressway Trip pattern

백 승 결

한국도로공사 도로교통연구원
책임연구원

임 완 수

(주) 버티시스
대표

김 범 진

한국도로공사 도로교통연구원
연구원

Key Words : TCS, 통행패턴, 일 OD, 분석시스템

목 차

I. 서론

II. 고속도로 통행패턴

III. 기존연구고찰

IV. 분석시스템 요구기능

1. 자료관리기능
2. 자료검색기능(1차 가공)
3. 분석기능(2,3차 가공)
4. 표출 및 자료저장기능

V. 분석시스템 구현환경 및 고려사항

1. 구현환경
2. 분석시스템 설계
3. 분석시스템 개발

VI. 사례분석

1. 각 지역별 유출입량 비교
2. 하계휴가기간 통행량과 상반기 통행량 비교
3. 주요 영업소 기종점 통행량 비교분석

VI. 결 론

참고문헌

I. 서론

고속도로는 대도시·산업도시·항만·공항 등 중요한 지역을 연결하는 간선도로로서 자동차 전용도로이며, 출입이 제한되고, 왕복교통을 방향별로 분리한 대표적 연속류 시설물이다. 고속도로는 사고 등 유고상황이나 특정 이벤트기간이 아니면 유사한 통행패턴을 가진다. 따라서 과거 및 현재 고속도로 통행패턴을 분석하면 장래 고속도로 통행패턴을 예측할 수 있으며, 예측된 통행패턴 정보를 고속도로 이용자에게 제공함으로써 수요 분산을 유도 할 수도 있다. 하지만 통행패턴을 분석하기 위한 기초 자료구축이 미흡하며, 종합적이며 신속하게 분석 할 수 있는 시스템 개발도 미흡한 실정이다.

본 연구에서는 비연속적인 일OD 추출기능과 이러한 분석결과를 표와 그래프, 맵으로 표출할 수 있는 기능 등 자료관리기능, 자료검색기능, 분석기능, 표출기능으로 구성된 고속도로 통행패턴 분석시스템을 개발하였다.

II. 고속도로 통행패턴

고속도로 통행패턴을 분석하기 위해 통행구분요소에 따라 고속도로 통행을 정의 할 수 있다. 통행구분요소는 시간, 공간, 차종 등으로 구분되며, 통행특성은 고속도로를 이용하는 차량들의 통행량, 통행거리, 통행시간, 통행목적 등으로 나눌 수 있다.

<표 1> 고속도로 통행패턴 분석시 구분을 위한 관련변수

구 분	요 인	
통행구분요소	시간	명절, 휴가철, 주요이벤트(한식, 어린이날등 공휴일), 계절, 주말, 평일
	공간	영업소, 도시부/지방부, 행정도
	차종	1-6종, 소형/중형/대형
사회경제지표	인구, 자동차대수, 소비자물가지수, GDP/GNP등	
기 타 변 수	유가, 도로연장, 기상등	
통 행 특 성	통행량, 통행거리, 통행시간, 통행목적	

고속도로 통행패턴 분석은 다음과 같이 3가지로 유형 정리하였다.

1) 통행구분요소와 통행특성의 관계

고속도로 통행패턴은 시간, 공간, 차종 등 이른바 통행구분요소에 따라 구분될 수 있다. 예를들어 평일에는 출퇴근 및 통학 등의 단거리 통행이 주통행이고, 주말 및 공휴일과 명절은 여가통행등 장거리 통행이 발생된다.

2) 사회경제지표와 통행특성의 관계

사회경제지표(인구, 자동차대수 등)의 변화에 따라 통행특성은 변하게 되며, 이러한 관계는 통행패턴으로 구분할 수 있다. 사회경제지표와 통행특성관계에 대한 분석의 예로 인구 증가시 통행량, 자동차 증가에 따른 통행시간증가, 지역 GDP/GNP에 따른 통행목적 등을 들 수 있다.

3) 기타 관련변수와 통행특성의 관계

사회경제지표 이외에 도로연장, 유가 및 기상 등에 따라 고속도로 통행패턴이 변화할 수 있다.

III. 기존연구 고찰

앞에서 구분한 세가지 유형에 따라 기존연구를 검토하였다.

1) 통행구분요소와 통행특성의 관계

설재훈(1999)은 “명절기간 교통수요 분석”에서 설날, 하계휴가, 추석기간에 대한 설문조사 및 결과 분석을 통하여 수송수요예측을 하였으며, 귀성·귀경에 대한 각각의 증가 또는 감소비율을 구하여 예상인원을 추정하였다.

이수범, 박인기(2000)은 “특별수송기간중 교통수단별 수송수요 예측기법”연구에서 기후악화로 인한 교통수단별 영향은 악천후 발생시기, 연휴기간 일수 등과 관련 있다고 분석하였다.

2) 사회경제지표와 통행특성의 관계

홍석기(2000)는 추석 명절통행자의 통행목적, 동행인원, 승용차보유여부, 통행시간, 통행비용 및 통행거리 등이 교통수단선택에 미치는 영향을 분석하고, 행태적 측면을 고려한 개별행태모형인 이항로짓 모형을 이용하여 추석명절통행자의 교통수단 선택행태에 영향을 미치는 변수와 그 영향의 정도를 파악했다.

이영복, 정진혁(2007)은 향후 명절기간 통행패턴을 전망하기 위하여 과거와 현재의 명절행태에 대하여 이해하고 장래 고속도로 명절통행은 거주자별 출생지 인구와 밀접한 관계를 가지고 있으며 거주지별 출생지 인구가 증가함에 따라 명절통행도 증가한 것으로 나타났다. 또한 고속도로 연장이 증가함에 따라 명절통행도 증가한 것으로 분석하였다.

3) 기타 관련변수와 통행특성의 관계

백승걸(2008), “강우와 고속도로 통행특성과의 관계”연구에서 강우시와 비강우시에 고속도로 통행량과 통행거리 등 통행패턴을 비교분석하였다.

백승걸(2008), “하계휴가철 고속도로 통행패턴 분석” 연구에서 사회경제지표가 하계휴가기간 통행량에 미치는 영향과 고속도로 본부별 통행량을 이용하여 고속도로 통행패턴을 분석하였다.

IV. 분석시스템 요구기능

통합TCS(Toll Collection System)에 축적되는 대용량 교통이력데이터를 이용하여 고속도로 통행패턴 분석시스템을 개발하였다. 분석시스템 자료는 1998-2007년의 10년 고속도로 TCS 일OD자료를 이용하였으며, 자료구성은 날짜, 출발지, 목적지, 차종(6종)으로 되어있다. 기능은 자료관리기능, 자료검색기능, 분석기능, 표출기능으로 총 4단계로 구성하였으며, 각 기능별 요구사항은 <표 2>와 같다.

<표 2> 분석시스템 요구기능

구 분	내 용
1) 자료관리기능	- 주기적으로 TCS 일OD 자료 추가, 영업소 추가/삭제 기능
2) 자료검색기능 (1차가공)	- 비연속적인 일OD 도출 및 합산 기능 - 계층별 자료 검색 기능
3) 분석기능 (2,3차가공)	- 자료검색기능 활용하여 정책분석시 요구되는 자료 도출 기능
4) 표출기능	- 내장기능(엑셀 등), 외부프로그램 병행 이용



<그림 1> 분석시스템 요구기능

1. 자료관리기능

분석시스템 DB에 매일 축적되는 TCS 일OD를 약 6개월마다 주기적으로 추가/저장 할 수 있는 기능이 필요하며, 새로 신설되는 영업소 추가기능도 필요하다.

2. 자료검색기능(1차 가공)

1) 비연속적 일OD 도출 기능

본 시스템의 가장 중요한 특징은 비연속적인 일OD 도출기능이다. 예를들어 강우는 일정기간 동안에만 오는 것이 아니라 일년 동안 비연속적으로 발생한다. 기

존 통합TCS는 강우와 같은 비연속적인 일OD 도출을 위해서는 일일이 해당일자 OD를 산출한 후 분석하여야만 한다.

2) 계층적 자료검색 기능

(1) 시간대 계층별 검색기능

년도별, 월별, 요일별, 일별로 선택할 수 있는 기능이 필요하다. 예를들어 년도를 먼저 선택하고, 월 선택, 요일을 순차적으로 선택하는 검색기능이다.

(2) 공간대 계층별 검색기능

영업소별(본부, 지사, 영업소), 노선별(경부선, 중부선, 서해안선 등), 행정도별(경상도, 전라도 등)로 선택할 수 있는 기능이다. 예를들어 본부(충청지역본부, 호남지역본부, 경기지역본부 등)선택, 지사(인천지사, 군포지사, 수원지사, 경안지사 등)선택, 영업소(인천영업소, 김포영업소, 동수원영업소, 북수원영업소 등)선택을 할 수 있다.

(3) 차종별 분류

TCS 차종구분은 1종~6종으로 구분하였다.

<표 3> 고속도로 TCS차종 구분

구분	변 경
1종	◦ 2축, 율폭 279.4mm 이하 - 승용차, 소형승합차, 소형화물차
2종	◦ 2축, 율폭 279.4mm초과, 윤거 1,800mm이하 - 중형승합차, 중형화물차
3종	◦ 2축, 율폭 279.4mm초과, 윤거 1,800mm초과 - 대형승합차, 2축대형화물차
4종	◦ 3축 대형화물차
5종	◦ 4축이상 특수화물차

자료 : 한국도로공사(2007), 2006 고속도로 교통량 통계

계층적 자료검색 기능을 통해 시간선택(2008년→10월→매주 토요일)→공간선택(출발지 : 경기지역본부→수원지사→동수원영업소, 목적지 : 전체본부)→차종선택(전체)을 했을 경우 4개(2008년 10월 토요일은 4주임)의 일OD가 산출된다.

3. 분석기능(2,3차 가공)

자료검색기능을 활용하여 정책분석시 요구되는 자료를 재가공할 수 있다.

<표 4> TCS 분석프로그램 분석기능

자료구분	분석기능	분석결과	비고	
2차 가공	일 OD	OD 합산 기능	OD합산 표	T, O_i, D_j, T_{ij}
	가공	OD 평균 기능	OD평균 표	T, O_i, D_j, T_{ij} 분석단위기간
3차 가공	통행거리분포(TLFD)	통행거리별 이용차량	통행거리별 통행량	
		입구영업소별 총 통행거리	총 통행거리	
	추이 분석	통행량 추이분석	연도별, 계절별, 월별 통행량 추이 분석	
		순위 및 순위추이분석	차종별 최대, 최소, 순위통행량	
	증감 및 증감추이분석	영업소별 통행량 증감순위		

1) 2차 가공

2차 가공은 일OD가공 기능으로 영업소별 일OD로 구성된 자료를 합산 또는 평균하는 기능이다.

① OD 합산 기능

각 통행량 매트릭스를 하나의 통행량 매트릭스로 합산하는 기능

② 평균화기능

합산한 OD를 분석단위기간(월, 일등)으로 나누어 평균한 OD 표 도출하는 기능

2) 3차가공

3차가공 기능은 합산, 평균된 일OD를 이용하여 영업소간 통행거리분포(TLFD : Trip Length Frequency Distribution), 추이분석 등을 수행하는 기능이다.

① 통행거리별 이용차량

고속도로를 이용하는 전체 통행의 통행거리별 통행량(이용차량대수*영업소간 통행거리) 분포

② 입구 및 출구 영업소별 총 통행거리

특정 영업소별 통행이용거리별 통행량

③ 통행량 추이분석

연도별, 계절별, 월별, 일별 통행량의 기간별 추이

④ 순위 및 순위 추이분석

분석대상기간에 대한 각 영업소별, 차종별, 입·출구 및 양방향의 통행량의 순위

⑤ 증감 및 증감 추이분석

분석기간과 비교대상기간의 통행량의 증감 비교

4. 표출 및 자료저장기능

현재 통합TCS는 일부 자료에 대한 그래프 기능만 있으며, 맵 또는 GIS 툴을 이용한 표출기능은 없다. 본 시스템에서는 각 분석결과에 대한 표 및 그래프로 표출할 수 있는 기능과 GIS맵 및 3D형식으로 표출이 가능

하도록 하였다.

V. 분석시스템 구현환경 및 고려사항

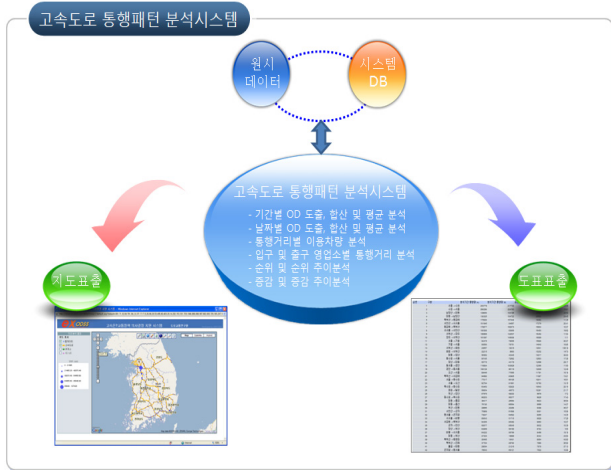
1. 구현 환경

고속도로 통행패턴 분석시스템에서는 오픈소스인 POSTGRESQL 데이터베이스가 사용되었으며 분석 및 표출을 위해 분석부분에서는 ASP.NET이, 지도부분에서는 Google Map API와 VERTICES Web Server용 GIS 엔진인 IMAP이 사용되었다. 그리고 ASP가 각각 사용되었으며 공통적으로 HTML, JAVASCRIPTS, CSS 등이 사용되었다. 시스템은 윈도우 서버 환경에서 구현되었으며 요구되는 서버환경은 다음과 같다.

- Microsoft Window system
- IIS(Internet Information Services)
- 400GB 이상의 하드 디스크
- 4GB메모리

2. 분석시스템 설계

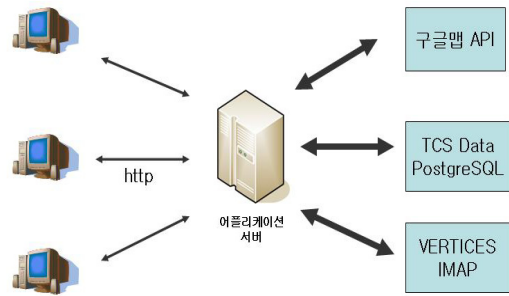
본 어플리케이션의 구성은 다음 그림과 같이 이루어져 있다.



<그림 2> 고속도로 통행패턴 분석시스템 개념도

본 어플리케이션에서는 텍스트 파일 형태의 고속도로 통행 데이터 및 고속도로 영업소들의 정보를 POSTGRESQL 데이터 베이스에 저장하고 사용자의 통행패턴 분석 조건 설정에 따라, 웹서버에서 데이터 분석후 테이블을 생성하여 사용자에게 보내진다. 지도표출이 가능한 형태의 분석결과는 VERTICES IMAP을 이용 지도이미지를 생성하여 사용자에게 보내져 Google Map 위에 표출된다.

시스템 구성도



<그림 3> 고속도로 통행패턴 분석시스템 구성도

고속도로 통행량 데이터는 1998년부터 2007년까지의 10년간 데이터로서 그동안 영업소들이 신설되거나 없어지는 등을 고려하여 데이터 구조를 설계하였다.

3. 분석시스템 개발

<그림 4>는 기간별 OD 도출, 합산 및 평균 분석 실행을 요청한 화면이다. OD 도출, 합산 및 평균분석을 실행하기 위해서 사용자는 먼저 시간적 범위인 기간을 선택하여야 하며, 상단에 기간을 선택하여야 한다. 기간 선택 후, 차종을 선택하고 분석하고자 하는 요일을 선택한다. 요일을 선택한 후 분석하고자 하는 공간적 범위를 선택하기 위한 출발영업소명 및 도착영업소명을 선택하면 시스템을 운영하기위한 요청이 완료된다.

EXODSS 고속도로 교통정책 의사결정 지원 시스템 도로교통기술원 Developed by VERTICES

<그림 4> 자료처리 사용자 인터페이스 예

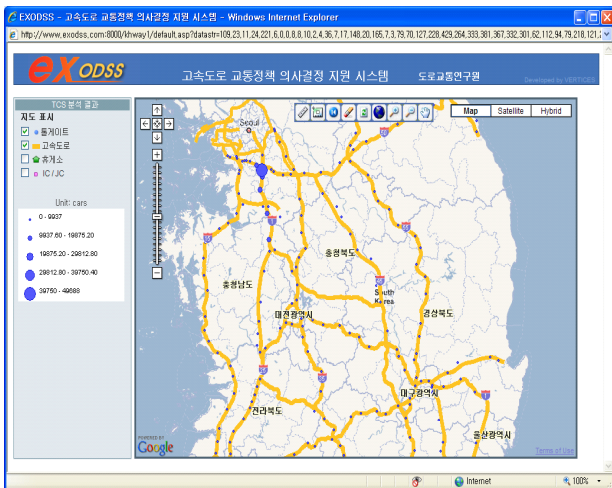
<그림 5>는 기간별 OD 도출, 합산 및 평균 분석 실행후 결과값 도출 화면이다. <그림 5>의 OD 도출, 합산 및 평균분석은 기간은 2006.1.17-2006.1.18이며, 전체요일 및 전체차종, 공간은 강원본부 전체영업소에 대

한 합산을 한 결과 값이다.

출발지목적지	연간	속행	일일	방향	총량	강원	충청	경북	경남	호남	경북	전남	전북	충청	호남	경북	전남	전북	합계	
전국	48	9	29	9	10	72	17	12	9	12	14	105	2	117	39	36	592		592	
경기도	81	12	39	19	81	221	62	42	18	86	47	619	108	2	239	101	952		952	
충청도	221	23	141	66	183	878	389	190	66	380	182	16	176	610	283	629	4842		4842	
경북도	120	20	137	46	189	600	135	147	80	228	138	205	61	218	1	311	2738		2738	
경남도	64	11	87	16	35	178	149	115	43	93	98	890	50	97	322	3	2220		2220	
호남도	63	0	49	3	21	187	1	105	50	67	147	347	19	64	130	149	1454		1454	
경북도	272	29	321	65	209	1887	169	12	77	354	429	149	29	60	145	87	4278		4278	
경남도	136	20	163	36	78	698	48	269	93	3	367	282	19	31	190	89	2722		2722	
호남도	25	3	13	7	20	171	46	76	85	24	87	8	28	71	98	704		704		
경북도	102	13	105	17	59	806	130	443	40	300	39	108	20	45	132	70	2725		2725	
경남도	405	178	100	789	2007	55	100	1885	107	722	905	857	88	240	684	182	9760		9760	
호남도	1	84	73	144	680	422	79	275	15	144	129	268	67	96	194	65	2732		2732	
경북도	61	88	4	201	648	96	37	321	21	130	130	149	19	58	146	78	2181		2181	
경남도	68	87		100	513	154	7	10	4	30	7	16	7	13	26	3	2106		2106	
호남도	180	199	204		82	968	10	56	13	40	19	82	7	18	69	16	2032		2032	
경북도	702	1289	700		108	2540	24	171	18	84	80	187	29	85	183	29	8100		8100	
합계	2621	1904	2488	0	1693	8652	10110	1448	4340	887	2781	2772	4837	887	1783	2840	2102	48800		48800

<그림 5> 결과도출 인터페이스 예

<그림 6>은 <그림 5>의 결과 값에 대한 맵표출을 한 예이다.



<그림 6> 맵 표출 인터페이스 예

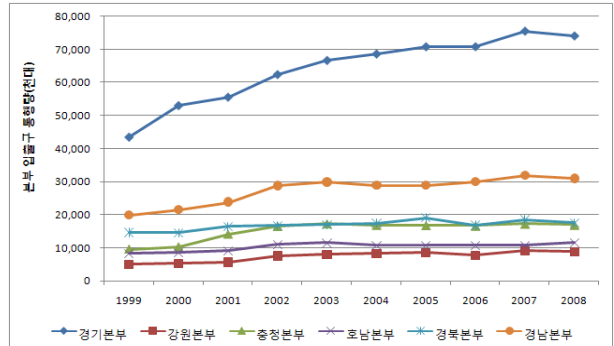
VI. 사례분석

백승걸(2008b)에서는 10년간 TCS 자료를 이용하여 하계휴가기간과 사회경제지표와의 관계 및 각 지역별 유출입량, 상반기 통행량을 비교하여 보았다. 그러나 하계휴가기간 동안의 지역간 기종점 통행량, 하계휴가기간과 비하계휴가기간 동안의 상세한 전국의 기종점 통행량, 차종별 통행거리 비교 등을 제대로 제시하지 못하였다.

1. 각 지역별 유출입량 비교

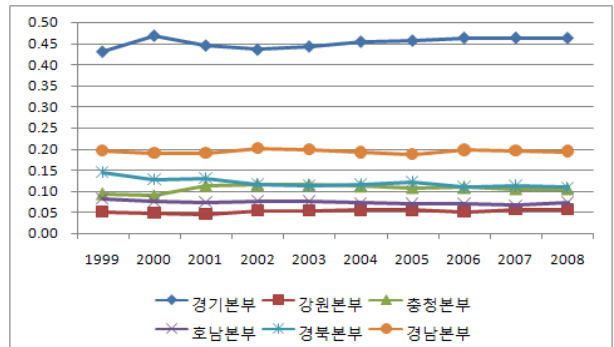
고속도로 본부별(경기, 강원, 충청, 호남, 경북, 경남 등 6개 본부) 통행량을 이용하여 지역별 고속도로 통행 패턴을 분석하였다. 6개 본부는 한국도로공사의 관리지

역 설정에 따른 것이지만, 행정도 구분과 거의 유사하다. 첫째 본부별 10년간 통행량은 전체적으로 약 5% 증가하였으며, 경기, 강원, 충청본부는 6% 이상 증가하였고, 가장 낮게 증가한 본부는 경남으로 약 2% 증가하였다. 통행량은 <그림 7>과 같다.



<그림 7> 연도별, 본부별 총통행량

두 번째로 각 지역별 연도대비 통행량 비율을 산정하였다. 경기본부의 통행량 비율이 6개 본부중 가장 많은 비율을 차지하였으며, 경기>경남>경북>충청>호남>강원본부 순으로 나타났다. 또한 경기, 강원, 충청본부의 통행비율은 증가하는 특성을 보이는 반면에, 호남, 경북, 경남본부의 통행비율은 감소하는 특성을 보이고 있다. 증감률은 <그림 8>과 같다.



<그림 8> 연도별, 본부별 통행량 증감률

2. 하계휴가기간 통행량과 상반기 통행량 비교

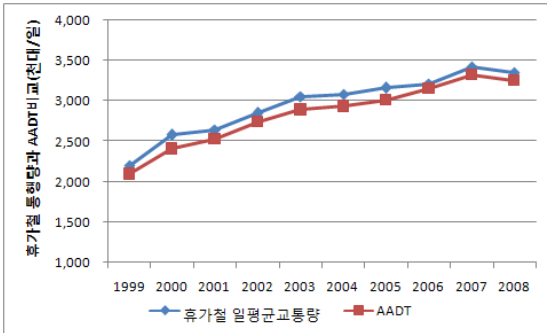
사회경제지표로 휴가철 통행량은 설명할 수 있지만 사회경제지표에 대한 예측 또는 전망 자체도 어려운 일이므로, 휴가기간 통행량 예측을 위해서는 과거 고속도로 통행량을 이용한 방법 등이 요구된다. 하계휴가기간 통행량과 최근 통행량이 반영된 상반기 통행량과의 관계는 매우 높을 것으로 판단되며, 이에 따라 10년 데이터를 이용하여 하계휴가기간 통행량과 상반기 통행량의 상관관계에 대하여 살펴보았다. 상반기 통행량과의 관계에 앞서 연평균 일 통행량과의 상관성도 알아보았다.

1) 하계휴가기간 일평균통행량과 연평균일통행량(AADT) 비교

하계휴가기간의 통행량이 연평균일통행량보다 많은지를 비교하여 보았다. 하계휴가기간 30일 동안의 통행량이 연평균일통행량보다 항상 크게 나타나, 휴가기간 동안 고속도로를 이용하여 휴가지로 이동하는 통행량이 집중됨을 알 수 있다.

<표 5> 휴가철 일평균통행량과 AADT비교

년도	휴가철 일평균통행량 (대/일)	AADT (대/일)	차이(대/일)	비율
1999	2,206,086	2,095,404	110,682	1.05
2000	2,579,930	2,408,898	171,032	1.07
2001	2,643,318	2,524,320	118,998	1.05
2002	2,847,266	2,739,587	107,679	1.04
2003	3,056,019	2,891,338	164,681	1.06
2004	3,087,505	2,934,883	152,622	1.05
2005	3,160,953	3,008,307	152,646	1.05
2006	3,211,035	3,156,165	54,870	1.02
2007	3,428,469	3,320,706	107,763	1.03
2008	3,351,861	3,257,575	94,286	1.03



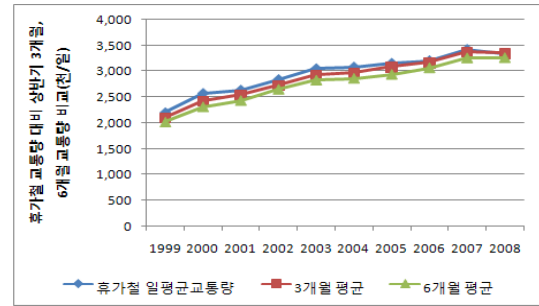
<그림 9> 휴가철 일평균통행량과 AADT

2) 하계휴가기간과 상반기 통행량 비교

하계휴가기간 일평균 통행량과 상반기 3개월(4월~6월)통행량 평균, 6개월(1월~6월)통행량 평균을 비교해 보았다. 하계휴가기간 및 상반기 3개월, 6개월의 통행량 모두가 증가하였으며, 상반기 통행량이 증가하면 휴가철 통행량도 증가하여 높은 상관관계가 있는 것으로 판단된다.

<표 6> 하계휴가기간 및 상반기 통행량
(단위 : 천대)

년도	휴가철 일평균 통행량	3개월 평균 (4~6월)	6개월 평균 (1~6월)
1999	2,206,086	2,105,921	2,016,517
2000	2,579,930	2,431,581	2,311,125
2001	2,643,318	2,550,948	2,433,178
2002	2,847,266	2,732,020	2,650,929
2003	3,056,019	2,929,538	2,827,144
2004	3,087,505	2,964,690	2,862,909
2005	3,160,953	3,084,285	2,939,709
2006	3,211,035	3,167,260	3,066,602
2007	3,428,469	3,375,013	3,257,727
2008	3,351,861	3,347,273	3,261,869



<그림 10> 하계휴가철 및 상반기 통행량

3. 기종점 통행량 비교분석

2007년도 1년간 영업소 통행량과 하계휴가기간(30일)의 영업소 통행량을 이용하여 기종점 통행량을 분석하였다.

1) 하계휴가기간 주요목적지 선정

고속도로 영업소별로 (휴가기간 일평균 통행량/연평균일교통량) 비율을 산정하여 20위까지의 영업소를 하계휴가기간 주요목적지로 선정하였다. 휴가기간 도착 통행량은 강원도 현남이 가장 높았는데, 이는 현남영업소가 동해 고속도로의 끝단에 위치하여 영업소 북쪽 지역으로의 휴가철 통행량이 모두 반영되었기 때문으로 판단된다. 이외에 휴가기간 도착통행량 20위내 중 강원도 지역이 7개소로 가장 많고 경남이 5개소, 충남이 4개소이며, 나머지 도는 각 1개소씩이었다.

<표 7> 전국 출발통행의 하계휴가 및 연평균일통행량

순위	영업소	지역	연평균 일통행량 (A)	하계휴가철 일평균통행량 (B)	비율 (B/A)
1	현남	강원	3,981	8,176	2.05
2	속사	강원	899	1,694	1.89
3	지리산	경남	1,056	1,966	1.86
4	예천	경북	603	1,089	1.81
5	대천	충남	4,755	8,201	1.72
6	단성	경남	1,766	2,917	1.65
7	장평	강원	2,772	4,571	1.65
8	지곡	경남	687	1,114	1.62
9	산청	경남	857	1,372	1.60
10	진부	강원	2,741	4,197	1.53
11	면은	강원	1,672	2,532	1.51
12	홍성	충남	5,074	7,675	1.51
13	금강	충북	740	1,118	1.51
14	춘장대	충남	895	1,335	1.49
15	신림	강원	1,925	2,861	1.49
16	횡계	강원	3,519	5,189	1.47
17	생초	경남	1,117	1,563	1.40
18	무주	전북	2,498	3,495	1.40
19	새말	강원	3,380	4,716	1.40
20	서산	충남	6,510	9,068	1.39

2) 서울지역 출발통행의 하계휴가 및 연평균일통행량

하계휴가기간 동안 서울 4개 영업소에서 출발한 통행의 연평균 일통행량에 대한 비율을 분석하였다. 전체 영업소에 대한 분석결과와 마찬가지로 현남이 가장 높은 비율을 나타내었다. 서울 4개 영업소에서 출발한 통행의 연평균통행량에 대한 상위 20위 영업소의 비율이 전체영업소 출발통행량보다 높아 서울지역에서 출발한 통행량 비율이 높다는 것을 알 수 있다. 또한 목적지 영업소의 행정도별 개소수는 강원 10, 경남 5, 충남 3개소, 전북, 전남 각 1개소로 전체 영업소출발 통행과는 다른 패턴을 나타내었으며, 특히 강원도 지역이 도차집중율이 더 커졌다.

또한 개별 목적지 영업소도 전체 통행과는 달랐는데, 전체영업소에서의 통행이 주로 강원도 내륙에 위치한 영업소라면 서울지역 출발통행은 주로 해수욕장이 위치한 해안가 영업소라는 점이 차이가 있다. 나머지 도에서도 서울지역 출발통행은 주로 해안가 영업소에 집중되었다.

<표 8> 서울지역 출발통행의 하계휴가 및 연평균일통행량

순위	영업소	지역	연평균 일통행량 (A)	하계휴가철 일평균통행량 (B)	비율 (B/A)
1	현남	강원	1,021	2,609	2.56
2	망상	강원	251	623	2.48
3	옥계	강원	92	225	2.44
4	지리산	경남	58	124	2.13
5	속사	강원	98	199	2.03
6	통영	경남	427	858	2.01
7	북강릉	강원	430	821	1.91
8	홍천	강원	98	186	1.90
9	진부	강원	401	728	1.82
10	대천	충남	1,219	2,212	1.81
11	동해	강원	689	1,232	1.79
12	춘장대	충남	192	337	1.76
13	무주	전북	323	563	1.74
14	무창포	충남	200	346	1.73
15	진교	경남	70	119	1.70
16	장평	강원	321	533	1.66
17	목포	전남	1,087	1,731	1.59
18	사천	경남	217	344	1.58
19	강릉	강원	1,670	2,643	1.58
20	함양	경남	112	174	1.56

주) 휴가철 일평균통행량이 100대 미만인 영업소자료는 제외함

3) 하계휴가기간 전국과 서울지역 출발통행 비교

선정된 휴가기간 영업소 통행중 서울지역 출발통행

량의 비율을 좀 더 자세히 살펴본 결과, 주요특징은 강원도와 충남은 전체 유입통행량 중 서울지역에서의 통행량 비율이 높고, 경남, 경북지역은 대부분 10% 이하로 나타나 서울지역의 통행이 주로 유입되는 것으로 분석되었다. 또한 서산 및 홍성은 40-50%로 태안반도 또는 안면도를 목적지로 하는 서울지역 통행이 많음을 알 수 있다.

<표 9> 하계휴가기간 전국과 서울지역 출발통행 비교

순위	영업소	지역	전국출발 하계휴가기간 일평균 통행량(A)	수도권 4대 영업소출발 휴가철 일평균통행량(B)	비율 (B/A)
1	현남	강원	8,176	2,609	0.32
2	속사	강원	1,694	199	0.12
3	지리산	경남	1,966	124	0.06
4	예천	경북	1,089	29	0.03
5	대천	충남	8,201	2,212	0.27
6	단성	경남	2,917	183	0.06
7	장평	강원	4,571	533	0.12
8	지곡	경남	1,114	81	0.07
9	산청	경남	1,372	83	0.06
10	진부	강원	4,197	728	0.17
11	면은	강원	2,532	712	0.28
12	홍성	충남	7,675	3,059	0.40
13	금강	충북	1,118	50	0.04
14	춘장대	충남	1,335	337	0.25
15	신림	강원	2,861	641	0.22
16	횡계	강원	5,189	776	0.15
17	생초	경남	1,563	58	0.04
18	무주	전북	3,495	563	0.16
19	새말	강원	4,716	528	0.11
20	서산	충남	9,068	4,669	0.51

Ⅶ. 결 론

과거 및 현재의 고속도로 통행패턴을 분석하면 장래 고속도로 통행패턴을 예측할 수 있다. 그러나 통행패턴을 종합적이며 신속하게 분석 할 수 있는 시스템 개발도 미흡한 실정이다. 본 연구에서는 고속도로 통행패턴을 분석하기 위해 자료관리기능, 자료검색기능, 분석기능, 표출기능으로 구성된 고속도로 통행패턴 분석시스템을 개발하였다.

통행패턴 분석시스템을 이용하여 크게 3가지의 고속도로 통행패턴을 사례분석하였다.

첫째 10년간 데이터를 이용하여 본부별 통행량 및 통행량 증감율을 분석하였다. 분석 결과 경기, 강원, 충청 본부는 6% 증가, 경남본부가 2% 증가로 가장 낮은 증가율을 보였다. 통행량 증감을 분석결과 경기, 강원, 충

청본부의 통행비율은 증가하는 반면 호남, 경북, 경남본부의 통행비율은 감소하는 특성을 보였다.

둘째 하계휴가기간 통행량과 상반기 통행량을 비교하였으며, 분석결과 하계휴가기간이 상반기 통행량보다 항상 높게 나타나 고속도로 이용하여 휴가지로 이동하는 통행량이 집중됨을 알 수 있으며, 상반기 통행량이 증가하면 휴가기간 통행량도 증가하여 상반기 통행량과 상관관계가 높은 것으로 분석되었다.

셋째 기종점 통행량 분석에서는 영업소별 통행비율을 산정하여 통행비율이 가장 높은 순서부터 20위까지의 영업소를 주요 하계휴가기간의 목적지로 선정하였다. 강원지역이 7개소로 가장 많았으며, 경남은 5개소, 충남은 4개소를 차지하였다. 또한 서울출발 각 영업소 도착비율을 산정한 결과 강원 10개소, 경남 5개소, 충남이 3개소를 나타내어 강원지역 도착집중율이 높음을 알 수 있다. 마지막으로 전국과 서울지역 출발통행을 비교하면 강원도와 충남은 전체 유입통행량 중 서울지역에서 통행량이 가장 높음을 알 수 있다.

향후 분석시스템을 이용하여 주중/주말 고속도로 통행 특성 비교, 이벤트(휴가철, 설/추석 등 명절, 어버이날, 스승의 날 등)기간 분석, 전국통행기종점 변화 분석, 특정환경별(요일별 동질성, 계절별 요일별 동질성분석) 통행패턴 분석 등을 수행할 예정이다.

참고문헌

1. 한국도로공사, 통합TCS 매뉴얼, 통합TCS 시스템
2. 한국도로공사, TCS데이터로부터 차종별 교통량 추정모형구축을 위한 조사분석, 2000.11
3. 정진혁, 요일별·계절별 특정일 패턴 분석, 대한교통학회 학술발표
4. 김재진, TCS 데이터를 이용한 고속도로 구간 교통량 추정, 한양대학교 석사학위논문, 2001
5. 설재훈, “명절기간 교통수요 분석”, 교통개발연구원, 1999
6. 이수범, 박인기, “특별수송기간중 교통수단별 수송수요 예측기법 개발”, 건설교통부, 2000
7. 이영복, 명절통행패턴 분석 및 전망에 관한 연구 : 고속도로 이용자를 중심으로, 2006, 중앙대학교 대학원
8. 홍석기, 추석 통행자의 교통수단 선택특성분석 및 모형구축, 2000, 한양대학교 대학원
9. 백승걸, 김범진, 임용택, 강우와 고속도로 통행특성과의 관계, 대한교통학회지 제26권 3호, 2008,
10. 백승걸, 김범진, 하계휴가철 고속도로 통행패턴 분석, 제95회 대한교통학회 학술발표, 2008. 10