

일반국도 설계시간계수 특성 연구

임성한

I. 서론

도로계획은 장래 지역사회의 개발, 산업경제의 발전, 적정한 인구배치, 합리적인 유통체계의 확립 등을 목표로 한다. 따라서 도로는 이러한 목표를 고려하면서 추정된 장래의 교통수요에 부응할 수 있도록 계획되어야 한다.

이러한 계획 교통량을 기초로 해당 도로의 장래 서비스수준을 예측하며, 신설 및 확장될 도로의 기하구조를 결정하게 된다. 한편, 계획교통량으로는 장래 목표년도에서 예측되는 일 교통량을 이용하지만, 도로설계를 위한 교통량으로는 시간당으로 나타내어지는 설계시간 교통량을 이용한다. 그 이유는 일 교통량이 하루 중의 교통량 패턴, 특히 첨두 시간대의 교통수요를 반영하지 못하기 때문이다(도철웅, 1998).

설계시간 교통량은 연평균 일교통량(AADT ; Annual Average Daily Traffic)에 설계시간계수(K)를 고려하여 산정된다. 설계시간계수는 연평균 일교통량에 대한 30번째 시간 교통량의 비(K30)가 일반적으로 사용되며, 해당 지역의 교통 수요 패턴에 따라 변하기 때문에 연간 8,760시간의 모든 시간 교통량을 관측해야만 정확한 값을 얻을 수 있다.

설계시간계수가 너무 높게 산출될 경우 설계시간 교통량이 너무 크게 계산되어 비경제적으로 도로가 건설될 염려가 있고, 너무 낮게 산출될 경우 설계시간 교통량보다 많은 시간대가 자주 발생하여 잦은 교통혼잡을 일으킬 수 있다. 이러한 측면에서 볼 때, 도로계획 시에는 합리적인 연평균 일교통량의 예측과 정확한 설계시간계수를 산출하는 것이 중요하다(KHCM, 1992).

일반적으로 도로의 계획 및 설계 시 도로용량편람(KHCM) 상의 설계시

간계수가 적용되고 있다. 그러나 도로용량편람(KHCM) 상의 설계시간계수는 도로등급별로 도시부와 지방부로 구분한 후, 일정 범위의 값을 제시하고 있다. 이 경우 적용되는 설계시간계수의 값에 따라 설계시간 교통량이 크게 달라질 수 있기 때문에, 도로용량편람(KHCM)에서는 적정 값을 구할 수 없을 경우에 사용할 것을 권장하고 있다.

따라서 해당 도로의 지역 및 교통특성을 반영할 수 있는 적정 설계시간계수 추정에 대한 연구가 시급한 실정이다. 본 연구에서는 일반국도의 설계시간계수 특성을 분석하고, 각 유형에 적합한 설계시간계수 추정 모형을 개발하고자 한다. 이번 연구결과를 기초로 적정 설계시간계수 추정 모형이 정립될 경우, 도로의 계획 및 설계 시 투자 우선순위 결정과 경제적 효율성 증대에 크게 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

II. 이론적 고찰

설계시간계수는 “계획 목표년도의 연평균 일교통량에 대한 설계시간 교통량의 비율(DHV/AADT)”로 정의되며, 다음과 같은 과정을 통해 얻을 수 있다(KHCM, 1992).

- ① 일정 도로 구간의 교통량을 상시 조사하여 얻은 1년 동안의 시간 교통량들을 높은 교통량에서 낮은 교통량 순으로 배열한다.
- ② 그래프의 가로축을 교통량 순위, 세로축을 1시간 교통량으로 하여 1년 동안의 1시간 교통량들을 그래프에 그려서 부드러운 곡선으로 연결한다.
- ③ 위의 과정을 거쳐 작성된 곡선을 살펴보아 곡선의 기울기가 급격히 변하는 점을 구한 후, 그 지점에 해당하는 1시간 교통량의 연평균 일교통량에 대한 비율을 구한다.

설계시간계수의 일반적인 특성은 다음과 같다(HCM, 2000).

- ① 연평균 일교통량이 증가할수록 설계시간계수는 낮아진다.
- ② 상위 시간 순위에서 설계시간계수의 감소율이 하위 시간 순위에서의

설계시간계수 감소율보다 높다.

- ③ 지방부 도로의 설계시간계수가 도시부 도로보다 높으며, 도로 주변의 개발 밀도가 증가할수록 설계시간계수는 낮아진다.
- ④ 일반적으로 설계시간계수는 관광부 도로에서 가장 높으며, 지방부 도로, 대도시 주변 도로, 도시부 도로로 갈수록 낮아진다.

외국사례를 살펴보면, 미국 도로용량편람(HCM, 1985)에서는 일반적인 K값으로 지방부 2차로 도로는 0.10~0.15, 다차로 지방부 도로는 0.15~0.20으로 제시하고 있다. 미국 도로용량편람(HCM, 2000)에서는 일반적인 K값으로 도시지역은 0.09, 지방지역은 0.10으로 제시하고 있다. 미국 도로용량편람(HCM, 2000)에서 제시된 지방부 도로의 설계시간계수는 1985년의 값(HCM, 1985)보다 낮아진 수치이다. 미국 도로 기하구조 설계(AASHTO, 1990)에서는 지방부 간선도로의 K_{30} 값을 0.15(0.12~0.18), K_1 값을 0.25(0.16~0.32), 그리고 도시부의 K_{30} 값을 0.08~0.12로 제시하고 있다. 플로리다 지역의 경우 적정 K값으로 0.091~0.100을 제시하고 있다. 또한 미네소타 지역의 경우 주요 지방도로는 K_1 이 0.179, K_{100} 이 0.100, $K_{1,000}$ 이 0.069를 나타내고 있다.

한국 도로용량편람(KHCM, 1992·2001)에서는 2차로 고속국도와 다차로 도시부 도로는 0.09(0.07~0.11), 2차로 일반국도와 지방부 다차로 도로는 0.15(0.12~0.18)로 설계시간계수를 제시하고 있다.

백승걸 등(2007)은 고속도로를 지역적 특성별로 유형분류한 후, 서해안 고속도로 차량검지기 자료의 연간 시간대별 교통량자료를 이용하여 고속도로의 설계시간계수를 구하였다. 변곡점 산정식을 이용한 적정 설계시간계수로 도시부 0.09, 지방부 0.15, 관광부 0.17을 제시하였다. 그러나 제시된 설계시간계수를 일반화하기에는 분석자료가 부족하다는 한계를 지니고 있다.

조중한 등(2006)은 도로의 유형과 차로수 별로설계시간계수의 적정 확률분포모형을 선정하고, 이를 이용하여 설계시간계수를 추정하였다. 최우도법을 이용하여 확률분포모형의 매개변수를 추정하였으며, 연평균 일교통량에 따른 적정 설계시간계수를 추정하였다. 제시된 설계시간계수는 도시부 0.10(0.07~0.13), 지방부 2차로 0.15(0.1~0.2), 지방부 4차로 0.11(0.09~0.14), 관

광부 0.15(0.10~0.20)이다. 그러나 표본수가 부족하여 도시부 도로와 관광부 도로의 경우 차로수별로 분석하지 못하였다는 한계점을 지니고 있다.

문미경 등(2004)은 목표 년도의 연중 최대시간교통량이 용량에 도달하는 순위를 설계시간순위로 하였으며, 분석결과 상위 150 순위가 교통혼잡과 도로의 경제성을 모두 고려할 수 있는 설계시간순위로 산정되었다. 그러나 도로의 기능 및 지역특성을 반영하지 못하였다는 한계점을 지니고 있다.

Ⅲ. 일반국도 설계시간계수 특성 분석

1. 분석 자료

본 연구에서는 1997~2003년까지의 일반국도 상시교통량 조사자료를 활용하여 설계시간계수 특성을 분석하고자 하였다. 2003년 기준 대상지점수는 328개 지점이며, 이 중 2차로 상의 지점이 109개 지점, 4차로 상의 지점이 219개 지점이다. 도별로는 경기도가 62개 지점(18.9%)으로 가장 많고, 다음으로는 경상북도 53개 지점(16.2%), 충청남도 41개 지점(12.5%) 순이며 제주도가 8개 지점(2.4%)으로 가장 적다. 노선별로는 전체 45개 노선에 분포해 있으며 1호선이 27개 지점(8.2%)으로 가장 많다.

〈표 1〉 도별 차로수별 상시지점 수

구분	차로수		
	2	4	전체
경기	7	55	62
강원	27	12	39
충북	13	23	36
충남	12	29	41
전북	8	22	30
전남	12	18	30
경북	21	32	53
경남	9	20	29
제주	0	8	8
합계	109	219	328

2. 설계시간계수 특성 분석

설계시간계수는 연평균 일교통량에 대한 30번째 시간 교통량의 비(K_{30})가 일반적으로 사용된다. 2003년도 상시조사 자료의 K_{30} 값을 분석한 결과, 평균 12.5, 표준편차 4.2로 분석된다.

〈표 2〉 2003년도 일반국도 설계시간계수 분석 결과

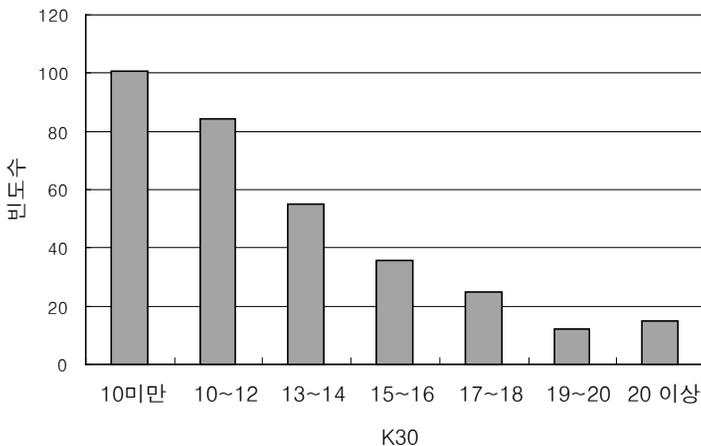
구분	평균	표준편차	첨도	왜도
K_{30}	12.5	4.2	13.4	2.6

전체 328개 지점을 대상으로 설계시간계수 분포를 분석한 결과, 10%미만이 101개 지점(30.8%)으로 가장 큰 비율을 차지하며, 20%이상도 15개 지점(4.6%)으로 나타난다.

〈표 3〉 2003년도 일반국도 설계시간계수 분포

K_{30} (%)	10 미만	10~12	13~14	15~16	17~18	19~20	20 이상	계
빈도수	101	84	55	36	25	12	15	328
비율(%)	30.8	25.6	16.8	11.0	7.6	3.7	4.6	100.0

일반국도 설계시간계수 분포



〈그림 1〉 일반국도 설계시간계수 분포도

〈표 4〉 교통량(AADT) 증가율(1997~2001년)에 따른 K값의 변화율 분석 결과

구분		교통량(AADT) 증가율			
		5% 이상	0~5%	-5~0%	-5% 이하
K값 변화율 (%)	빈도수	15	43	31	11
	평균	-0.5	0.0	0.4	1.0
	최소값	-5.2	-6.2	-7.4	-6.5
	최대값	4.7	6.5	4.0	6.3
	표준편차	2.6	2.4	2.5	3.8

교통량 증가율(1997~2001년)에 따른 K값의 변화율을 분석함으로써 교통량 변화와 K값 변화간의 관계를 분석하고자 하였다. 교통량 증가율과 K30값의 변화율을 분석한 결과, 교통량이 증가할수록 K30값은 낮아지는 것으로 분석된다. 교통량이 5%이상 증가시 K30값은 0.5% 감소하는 것으로 분석된다. 따라서 향후 교통량이 점차 증가할 것으로 예상되는 도로를 계획할 경우, 연도별로 일률적인 K값을 적용하는 것은 바람직하지 못한 것으로 판단된다. 도시화에 따른 교통량의 증가 추세는 향후 계속될 것으로 예상됨에 따라 연도별 교통량 증가율을 정확히 파악하고 이에 적합한 K값을 제시하는 것이 필요하리라 판단된다.

3. 설계시간계수 추정모형

본 절에서는 2003년도 상시조사 자료를 이용하여 일반국도를 소재지역에 따라 분류하고, 유형별 설계시간계수 추정 모형을 개발하고자 한다. 이를 위해 요인분석과 군집분석을 통해 도로를 분류하였다.

1) 도로유형분류

요인분석에 사용된 변수는 선정된 변수는 〈표 5〉에 제시된 바와 같이 총 8개 변수로 AADT, K₃₀(%), D₃₀(%), 중차량 비율(%), 주야율(%), 침투율(%), 일요일 계수, 그리고 휴가철 계수이다.

AADT는 연평균 일교통량으로써 연간 수집된 교통량을 365로 나눈 값이며, 해당도로의 양적인 특성을 가장 잘 나타내는 교통지표라 할 수 있다. K30은 설계시간계수로서 연평균 일교통량에 대한 연 중 30번째 시간순위

〈표 5〉 요인추출을 위한 변수선정

변수	정의	비고
AADT(대/일)	연평균 일교통량 : 1년 동안 수집된 교통량/365	교통수요
K30(%)	설계시간계수 : 연 중 30번째 시간순위 교통량/AADT	연간 시간교통량 변동
D30(%)	중방향계수 : 연 중 30번째 시간순위 교통량의 양방향 교통량에 대한 중방향 교통량의 비	연간 시간교통량 변동
중차량 비율(%)	중차량 교통량 / 전체교통량	이용차량특성
주야율(%)	주간 12시간(07:00~19:00) 교통량 / 24시간 교통량	일변동, 주야간특성
첨두율(%)	첨두 1시간 교통량 / 24시간 교통량	일변동, 첨두시특성
일요일 계수	일요일 평균 교통량 / AADT	요일변동, 주말특성
휴가철 계수	휴가철(7.19~8.15) 평균 일교통량 / AADT	계절변동, 관광특성

교통량의 비를 의미하며, 일반적으로 해당 도로의 교통특성 및 지역특성에 따라 시간교통량 변동패턴이 다르기 때문에 K_{30} 값도 달리 나타난다. D_{30} 은 중방향계수로서 연 중 30번째 시간순위 교통량의 양방향 교통량에 대한 중방향 교통량의 비를 의미하며, 도로의 방향별 교통량 분포 특성을 나타내는 교통지표이다. 중차량 비율은 전체교통량 중 중차량 교통량이 차지하는 비율을 의미하며, 화물교통 및 버스교통 특성을 가장 잘 나타내는 교통지표이다. 주야율은 하루교통량 중 주간 교통량이 차지하는 비율이며, 첨두율은 24시간 교통량에 대한 첨두 1시간 교통량의 비를 나타낸다. 이러한 주야율 및 첨두율은 하루 동안의 교통량 변화패턴을 잘 반영해 준다. 일요일 계수는 AADT에 대한 일요일 평균 교통량의 비를 나타내며, 이를 통해 요일 교통패턴을 파악할 수 있다. 일반적으로 도시부 도로의 일요일 교통량은 다른 요일보다 적으며, 관광·위락지역의 일요일 교통량은 다른 요일에 비해 훨씬 크다. 또한 토요일과 일요일을 제외한 평일의 교통량은 요일별로 큰 차이를 발견할 수 없는 것이 보통이다(도철웅, 1998). 휴가철 계수는 AADT에 대한 휴가철 평균 일교통량의 비를 나타내며, 일요일 계수와 같이 관광

〈표 6〉 군집분석에 의한 그룹별 지점 수

구분	그룹 I	그룹 II	그룹 III	전체
지점 수	148	115	65	328

부 도로의 특성을 가장 잘 나타내는 교통지표라 할 수 있다.

요인분석 결과, 2개의 의미 있는 요인이 추출되었다. 요인 1은 6개의 변수로 구성되며 포함된 변수는 K_{30} , 휴가철 계수, 주야율, 침두율, AADT 및 일요일 계수이다. 이들은 연간 교통량 변동, 계절별 교통량 변동, 요일별 교통량 변동, 시간대별 교통량 변동, 1일 교통량과 관련된 변수이다. 따라서 교통량의 시간적 변동과 관련된 교통량 변동 특성 요인으로 판단된다. 요인 2는 2개의 변수로 구성되며 포함된 변수는 중차량 비율과 D_{30} 이다. 이들은 해당 도로의 교통량 중 중차량이 차지하는 비율과 교통량의 방향별 분포를 가장 잘 설명할 수 있는 요인으로 판단된다. 따라서 요인 2는 중차량 및 방향별 특성 요인으로 판단된다.

군집분석에서는 요인분석을 통해 도출된 요인별 부하치(Factor Loading)를 기준으로 상시조사 지점을 군집화하게 된다. 군집분석을 통한 그룹별 상시조사 지점 수는 〈표 6〉과 같다. 3개의 그룹으로 구분되며, 그룹별 지점 수는 그룹 I이 148개 지점, 그룹 II가 115개 지점, 그리고 그룹 III이 65개 지점이다.

그룹 I은 평균 AADT가 약 27,000대 수준으로 매우 높아 대용량의 교통수요를 처리하는 도로로 분석된다. K_{30} , 일요일 계수 및 휴가철 계수가 낮아 교통량 변동이 적고 일상교통이 대부분을 차지하는 도로이며, 야간 교통량 비율이 높은 도로로 판단된다. 중차량 비율이 그룹 I과 유사한 값을 나타내며 낮은 것으로 분석된다. 따라서 대부분의 교통량이 승용차로 구성된 도로로 판단된다.

그룹 II는 AADT가 11,000대 수준이며, K_{30} 이 12.8%로써 다소 높은 편이다. 그룹 I에 비해 일요일 계수와 휴가철 계수는 낮고, 주야율과 침두율을 또한 상대적으로 낮게 나타난다. 일요일 교통량은 AADT와 거의 유사한 값을 나타내고 있다. 한편 중차량 비율과 D_{30} 값은 16.8% 및 67.2%로써 타 그룹에 비해 월등히 높게 나타난다. 별도의 요인으로 추출된 중차량 비율과 D_{30} 값이 그룹 II를 구분 짓는 가장 큰 요인으로 판단된다. 따라서 타

그룹에 비해 화물이동 기능이 상대적으로 강한 것으로 분석된다.

그룹 III은 AADT가 약 7,000대로 타 그룹에 비해 매우 낮게 나타나는 반면, K₃₀은 17.8%로 나타나 교통량 변동이 매우 큰 도로임을 알 수 있다. 또한 일요일 계수와 휴가철 계수가 매우 높아 비일상 교통이 휴일과 휴가철에 집중되는 도로임을 알 수 있다. 일요일 평균 교통량은 연평균 일교통량(AADT)의 1.2배 수준이며, 휴가철 평균 일교통량은 연평균 일교통량(AADT)의 1.5배 수준으로 분석된다. 또한 중차량 비율이 적어 전체 교통량 중 승용차가 차지하는 비율이 큰 도로로 판단된다. 주야율은 타 그룹에 비해 가장 큰 것으로 나타나 야간 교통량이 적고, 주간에 교통량이 집중되는 도로로 판단된다. 도로 유형별 교통특성을 분석한 결과, 그룹 I은 도시부 도로, 그룹 II는 지방부 도로, 그리고 그룹 III은 관광부 도로로 판단된다.

2) 설계시간계수 추정모형 개발

국내외적으로 설계시간계수는 연평균 일교통량에 대한 30번째 시간 교통량의 비(K₃₀)가 일반적으로 적용되고 있다. 외국사례에서 곡선의 기울기가 급격히 변하는 점이 30번째 시간 교통량에서 발생하는 점을 참고하여, 국내에서도 대상도로에 대한 지역특성 및 교통특성에 대한 충분한 분석이 어려울 경우 30번째 시간 교통량을 설계시간교통량으로 사용할 것을 권고하고 있다(건설교통부, 2000). 그러나 도로 특성이 외국과 크게 다른 점을 고려할 때, 30번째 시간 교통량을 설계시간교통량으로 적용하는 것에 대한 충분한 검토가 필요하다.

본 연구에서는 연평균 일교통량에 대한 시간교통량의 비율을 종속변수로 하고, 시간교통량 순위를 독립변수로 하는 회귀식을 추정하였다. 추정된 회귀식을 기초로 곡선의 기울기가 급격히 완만해지는 구간을 분석한 후, 도로

〈표 7〉 도로유형별 교통특성

구분	AADT (대/일)	K30 (%)	D30 (%)	일요일 계수	휴가철 계수	중차량 비율(%)	주야율 (%)	첨두율 (%)
그룹 I	26,854	10.0	57.3	0.98	1.10	10.4	73.4	7.2
그룹 II	11,296	12.8	67.2	1.00	1.12	16.8	76.3	7.5
그룹 III	7,219	17.8	60.2	1.21	1.50	10.7	79.0	8.0
전체	17,508	12.5	61.4	1.04	1.19	12.7	75.5	7.5

〈표 8〉 도로유형별 설계시간계수 추정모형

구분	모형	모형식	R2	F
도시부	대수	$Y = 12.857 - 0.832\ln(X)$	0.998	157,262
지방부	대수	$Y = 18.774 - 1.759\ln(X)$	0.995	63,851
관광부	대수	$Y = 27.170 - 2.827\ln(X)$	0.996	69,774

유형별로 적정 설계시간계수를 제시하고자 한다.

한편 회귀식 추정시 8,760시간 교통량 자료를 이용하지 않고, 상위 300순위 시간 교통량 자료를 이용하였다. 즉 전체 지점에 대해서 순위별 평균 값을 구한 후, 이 중 상위 300순위 시간 교통량 자료를 이용하여 회귀식을 추정하였다. 그 이유는 관련 연구 결과를 고려할 때 상위 300순위를 초과하는 지점에서 곡선의 기울기가 급격히 완만해지는 구간을 찾는 것이 의미가 없다고 판단하였기 때문이다. 또한 상위 300순위 시간 교통량 자료를 이용할 경우, 의미 있는 범위 내에서 보다 정확한 모형 파라미터 추정이 가능할 것이다.

연평균 일교통량에 대한 시간교통량의 비율과 시간교통량 순위간의 회귀분석 결과, 모형의 정확도와 통계적 유의성 측면에서 대수모형이 가장 우수한 것으로 분석된다. 도로유형별로 추정된 회귀식은 〈표 8〉과 같다.

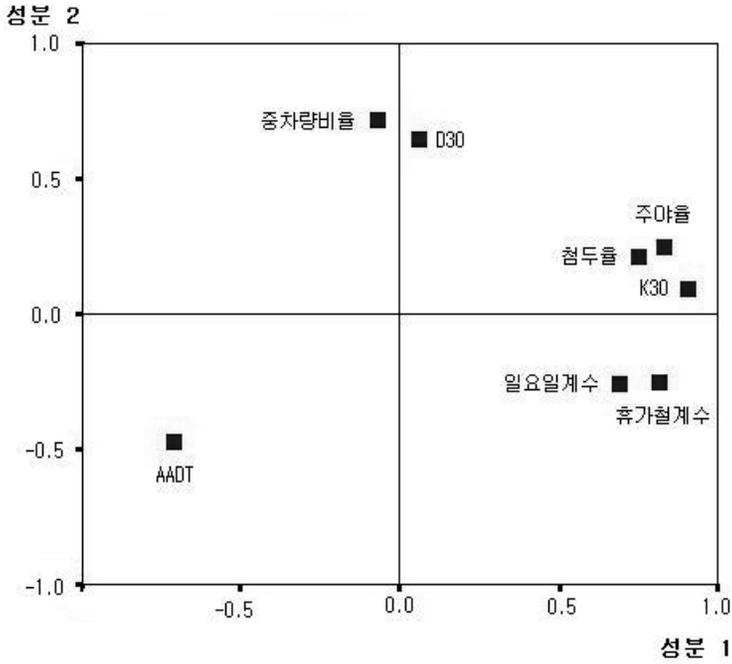
$$1) \text{ 대수모형 : } Y = a - b \cdot \ln(X) \quad (1)$$

Y : 연평균 일교통량에 대한 시간교통량의 비율

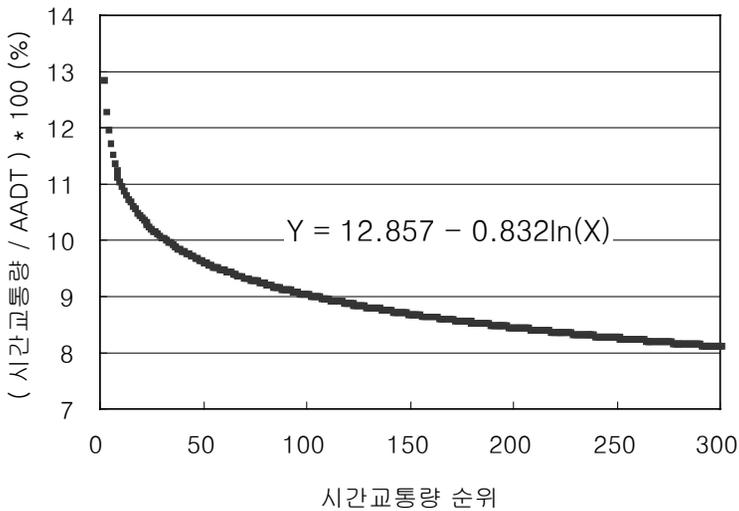
X : 시간 교통량 순위

a, b : 파라미터(a>0, b>0)

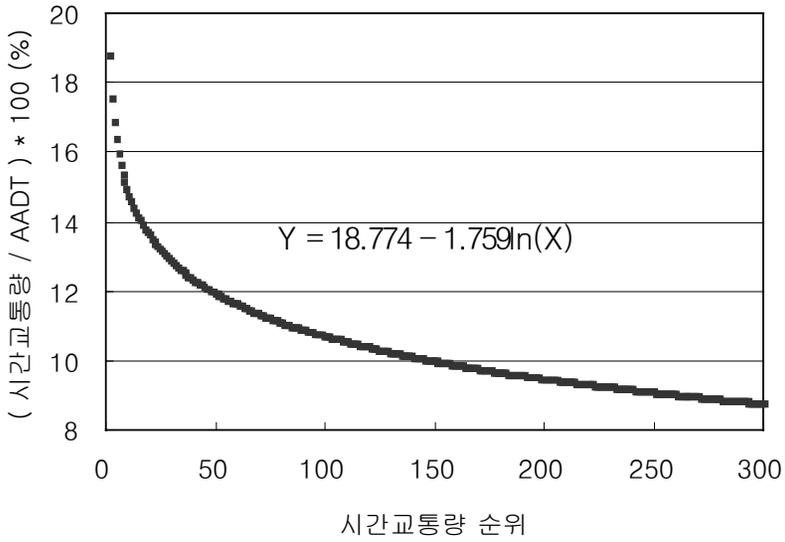
추정된 회귀식에 따른 시간교통량 순위와 설계시간계수간의 관계를 그래프 프로 나타내면 〈그림 2〉~〈그림 4〉와 같다. 곡선의 기울기가 급격히 변하는 점은 도시부, 지방부, 관광부 도로 모두 30번째 시간교통량 순위 근처에서 발생하는 것으로 분석된다. 따라서 대상도로에 대한 지역특성 및 교통특성에 대한 충분한 분석이 어려울 경우 30번째 시간 교통량을 설계시간교통량으로 사용하도록 하는 국토해양부 권고안은 타당성이 있다고 판단된다.



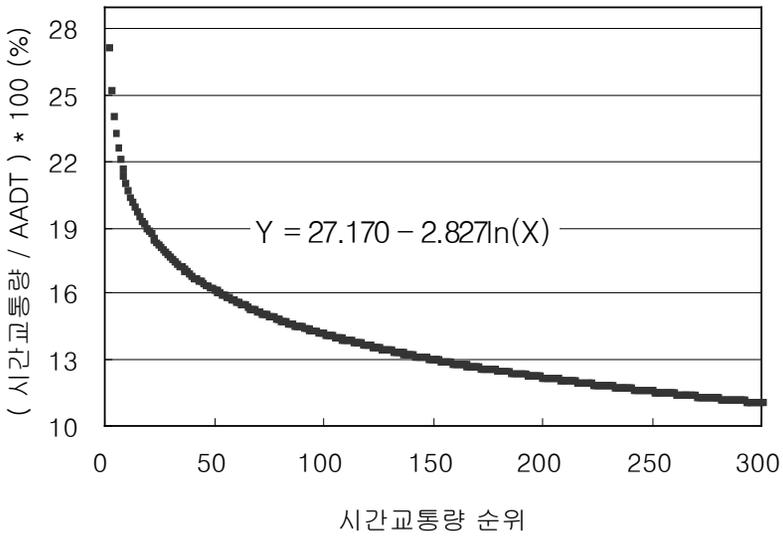
〈그림 2〉 회전공간의 성분 도표



〈그림 3〉 도시부 도로의 설계시간계수 추정 모형



<그림 4> 지방부 도로의 설계시간계수 추정 모형



<그림 5> 관광부 도로의 설계시간계수 추정 모형

〈표 9〉 설계시간 순위에 따른 민감도 분석 결과

구분	도시부도로	지방부도로	관광부도로
K ₃₀	0.10	0.13	0.18
K ₅₀	0.10	0.12	0.16
K ₁₀₀	0.09	0.11	0.14
K ₂₀₀	0.08	0.09	0.12
K ₃₀₀	0.08	0.09	0.11

곡선의 기울기가 급격히 변하는 점이 도시부, 지방부, 관광부 도로 모두 30번째 시간교통량 순위 근처에서 발생함에 따라 적정 설계시간계수를 K30으로 가정하고, 기존 연구결과와 비교·분석하였다. 모형식을 이용한 설계시간계수 추정 결과 도시부 도로 0.10, 지방부 도로 0.13, 관광부 도로 0.18로 분석되었다.

도시부 도로의 설계시간계수(0.10)는 한국도로용량편람의 다차로도로(0.09)보다 다소 높고, 2차로 도로(0.15)보다 크게 낮은 값이다. 이는 본 연구의 분석대상인 도로가 4차로 도로가 2차로 도로에 비해 상대적으로 많은 점을 고려할 때 전체적으로는 비슷한 수준의 값이 도출된 것으로 판단된다. 지방부 도로의 설계시간계수(0.13)는 한국도로용량편람에서 제시하는 값(0.15)보다 다소 낮은 것으로 분석된다. 관광부 도로의 설계시간계수는 0.18로 나타나 도시부 도로(0.10) 및 지방부 도로(0.13)에 비해 매우 큰 것으로 분석된다.

본 연구에서는 시간교통량 순위 곡선에 대한 정성적인 분석을 통해 K30을 적정 설계시간계수로 가정하고, 기존 연구결과와 비교·분석하였다. 따라서 적정 설계시간 순위에 따라 〈표 8〉에서 제시한 본 연구의 결과는 달라질 수 있다. 이를 위해 주요 설계시간 순위에 따른 민감도를 분석한 결과는 다음 표와 같다. 30, 50, 100, 200, 300번째 시간 순위 교통량에 대한 설계시간계수는 도시부 0.08~0.10, 지방부 0.09~0.13, 관광부 0.11~0.18로 분석된다.

IV. 결론

본 연구에서는 일반국도를 대상으로 설계시간계수 추정 모형을 개발하고자 하였다. 상시 교통량 조사 자료를 이용하여 연평균 일교통량에 대한 시

간교통량의 비율을 종속변수로 하고, 시간교통량 순위를 독립변수로 하는 회귀식을 추정하여 도로유형별 적정 설계시간계수 모형을 도출하였다. 모형의 정확도와 통계적 유의성 측면에서 대수모형이 가장 우수한 것으로 분석되었으며, 모형식을 이용하여 추정된 K30값은 도시부 도로 0.10, 지방부 도로 0.13, 관광부 도로 0.18로 분석되었다.

- 도시부 도로 : $Y = 12.857 - 0.832\ln(X)$
- 지방부 도로 : $Y = 18.774 - 1.759\ln(X)$
- 관광부 도로 : $Y = 27.170 - 2.827\ln(X)$

도시화가 진행됨에 따라 교통량의 증가로 인해 해당 도로의 설계시간계수는 점점 낮아지는 것이 일반적이다. 실제 2000년 미국 도로용량편람에서는 과거 도로용량편람에 비해 보다 낮은 설계시간계수를 제시하고 있다. 반면, 2001년에 개정된 한국 도로용량편람에서 제시하는 설계시간계수는 1992년에 제시된 값과 동일하다. 상시 교통량 조사 자료를 토대로 한 본 연구 결과를 볼 때도 현재 우리나라 도로용량편람에서 제시하고 있는 지방부 도로의 설계시간계수는 다소 높은 것으로 판단된다. 따라서 보다 현실적인 설계시간계수를 제시하기 위해서는 하향 조정될 필요가 있을 것으로 판단된다.

본 연구에서는 모형식을 통해 도출된 시간교통량 순위 곡선에 대한 정성적인 분석을 통해 30번째 시간 교통량을 설계시간교통량으로 적용하는 것에 대한 타당성을 검토하였다. 그러나 설계시간계수가 교통혼잡과 도로건설의 경제적 타당성에 큰 영향을 미치는 중요 변수임을 고려할 때, 몇 번째 시간 교통량을 설계시간교통량으로 적용할 것인지에 대한 보다 세밀한 분석이 필요할 것으로 판단된다.

참고문헌

1. 강원의(2001), “일반국도의 수행 기능 분석에 의한 적정 설계기준 연구”, 대한교통학회지, 제19권 제1호, 대한교통학회, pp.53~61.
2. 건설교통부(1992·2000), 도로용량편람.
3. 건설교통부(1999), 국도 기능분류 및 효율적 투자방안 연구.

4. 건설교통부(2000), 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 해설 및 지침.
5. 도철웅(1998), 교통공학원론(상), 청문각.
6. 문미경·장명순·강재수(2004), “설계서비스수준을 고려한 설계시간 순위 결정방안(국도 4차로이상을 대상으로)”, 대한교통학회지, 제22권 제2호, 대한교통학회, pp.55~63.
7. 문미경·장명순·강재수(2003), “설계시간교통량 산정방법 개선”, 대한교통학회지, 제21권 제5호, 대한교통학회, pp.55~63.
8. 백승걸·김범진·이정희·손영태(2007), “차량검지기자료를 이용한 고속도로 설계시간계수 산정 연구”, 대한교통학회지, 제25권 제6호, 대한교통학회, pp.79~88.
9. 변상철·김윤섭·오주삼·윤여환(2001), “지방부 일반국도 설계를 위한 설계시간계수 선정”, 2001년도 학술발표회 논문집, 대한토목학회.
10. 윤혁렬(1991), “설계시간 교통량 산정 모형에 관한 연구”, 석사학위논문, 서울대학교.
11. 조준한·한종현·김성호·이병생(2006), “일반국도 설계시간계수의 적정 확률분포 선정 및 추정”, 대한교통학회지, 제24권 제6호, pp.33~43.
12. Albright, D.(1987), “A Quick Cluster Control Method : Permanent Control Station Cluster Analysis in Average Daily Traffic Calculations”, Transportation Research Record 1134, pp.57~64.
13. American Association of State Highway and Transportation Officials (1990), A Policy on Geometric Design of Highways and Streets.
14. Federal Highway Administration(1985·2001), Traffic Monitoring Guide.
15. Flaherty, J.(1993), “Cluster Analysis of Arizona Automatic Traffic Recorder Data”, Transportation Research Record 1410, pp.93~99.
16. TRB(1985·2000), Highway Capacity Manual.



임성한