

## 도로설계에 사용되는 차종 분류 현황 검토



김지원 | 정회원 · (주)TPS 대표이사  
 심만석 | 정회원 · (주)바우컨설턴트 부사장  
 이상국 | 정회원 · (주)TPS 부장  
 이동현 | 정회원 · (주)TPS 대리

### 1. 개요

도로 설계에서 교통량 자료는 향후 교통량의 예측을 위한 기초 자료로서 다양한 목적으로 이용되고 있다. 도로 설계에서 교통량 자료가 적용되는 주요 분야는 크게 3 부분으로 나누어진다.

첫째, 향후 발생하는 교통량을 산출하여 도로용량에 따른 차선수를 결정한다. 둘째, 공용기간동안 도로에 재하되는 교통하중을 예측하여 포장의 두께를 설계한다. 셋째, 포장 공법 결정을 위한 경제성 분석 시 유지보수 기간동안 소요되는 사용자 비용을 산출하는데 적용한다. 이 밖에도 도로 시설물로서 오르막 차로 및 터널내 배기시스템 설계 등에 이용된다. 또한, 포장 분야에서는 수퍼페이브 배합설계, 유지 보수 대안 선정 등 다양한 설계 과정의 기초 데이터로 이용되고 있다.

위와 같이 여러 분야에 적용되기 때문에 국내에서는 그 목적에 따라 교통량을 결정하는 과정에서 차량 종류의 분류 방식을 약간씩 상이하게 적용하고 있다. 이로 인하여 동일한 과업구간에 적용하는 교통량 자

료라도 각 분야의 설계 과정에서 각각 다른 기준에 따라 교통량을 산정하게 되므로 설계에 적용시 혼선이 생길 소지가 있다. 그로 인해 각 설계 업체들마다 동일한 목적에 서로 다른 차종 분류 체계를 적용하는 사례가 발생되기도 한다. 또한 교통량 조사 시 어떤 차종 분류 방식을 어떻게 적용할 것인지 어느 수준까지 할 것인지를 판단하는 기준이 불명확한 현실이다.

따라서 본 고에서는 “도로 설계”라는 통합적인 관점에서 현재 도로 설계에서 적용되고 있는 다양한 차종 분류 방식을 검토하고, 이로 인해 발생하는 도로 설계의 문제점과 대안을 제시하고자 한다.

### 2. 현재 차종 분류 체계 현황 및 차이점

차종 분류 현황을 파악하기 위해 현재 국내에서 적용되고 있는 모든 차종 분류 체계를 표 1과 같이 비교하였다. 전체 7가지 중 위의 4가지가 현재 도로 설계와 직·간접적으로 관련이 있는 부분으로 여기서는 이들 4가지 차종 분류 체계에 한정하여 언급하

표 1. 차종 분류 체계 현황

목적에 따른 차종 분류	차종 수	목적	비고
건설교통부의 교통량 조사	11종(국도) 8종(고속도로 및 지방도)	매년 교통량 통계연보 발행 (기초 자료 역할)	건설교통부에서 한국건설기술연구원에 수탁 관리중
도로 포장 설계 (도로설계편람)	11종과 7종에 대한 축하중 환산 계수 정의	8.2톤 단축하중계수를 이용 포장설계	1987년 한국건설기술연구원 실측치 사용
도로 차로 및 서비스 수준 (도로용량편람)	3종의 승용차 환산계수	도로 용량분석 및 서비스 수 준분석을 통한 도로 설계	2001년 개정
환경·교통·재해등에 관한 영향평가 법규	4종의 승용차 환산계수	시설물의 교통영향평가	1987년 제정 후 최근 2001년 개정
자동차 관리법		자동차 안전기준	
고속도로 및 기타유료도로 운행요금 징수		운행 요금 징수 체계	각 도로관리 주체가 정의
도로 사용자 부담 조사		도로 손상 기준에 따른 이용 자 부담 정의	1997년 도로 손상비 부과기준 개발 (한국건설기술연구원)

고자 한다.

표 1을 살펴보면 교통량 조사의 목적과 도로 종류에 따라 차종 분류가 다르게 적용되는 것을 알 수 있다. 따라서 도로 설계 시에는 규정된 차종별로 분류하여 각각의 설계를 하도록 권고하고 있다. 그러나 실제 설계 업체에서는 교통량 조사를 1회 실시하여 이들 자료를 가공해서 각 분야에 적용하고 있는 현실에 비추어볼 때 각 설계 규정에 따라 차종을 정확히 구분하여 적용하는 것은 현실적으로 어려울뿐더러 비경제적이다.

예를 들어 소형 버스를 구분할 때 교통 영향 평가에서는 15인승 이하로 규정하고 있으나 도로 설계 용량 편람에서는 13인승 이하, 포장 설계 지침에는 16인승 이하로 규정하고 있다. 이와 같이 각 차종 분류가 공학적 관점에서 가장 적합하게 각 관련 기관에서 구분한 것일 수는 있으나 실제 설계에서는 적용하기가 혼란스럽다. 따라서 각 설계 시 교통량 자료의 호환이 원활하도록 차종 분류 기준을 통합하고 각 설

표 2. 일반국도 : 11종

종 별	분류 기준			
	축수 (축)	바퀴 수 (륜)	단위 (개)	축 거 (mm)
1 승용차 소형 버스	2	4	1	≤ 2,800
2 중형 버스	2	4*6	1	2,800~3,500
3 대형 버스	2	6	1	3,500~6,500
4 소형 트럭 A	2	4*6	1	≤ 3,500
5 소형 트럭 B	2	6	1	3,000~6,000
6 중형 트럭 C	3	10	1	≤ 5,000
7 중형 트럭 D	3	10	1	5,000~8,000
8 중형 트럭 E	4	12	1	5,700~7,700
9 대형 트럭 F	4	14	2	
10 대형 트럭 G	5	18	2	
11 대형 트럭 H	6	22	2	

표 3. 고속국도·지방도:8종

종 별		관 측 단 위	차 축 구 성
1	승용차	대	2축 4륜
2	소형버스	대	2축 4륜 또는 2축 6륜
3	보통버스	대	2축 6륜
4	소형트럭	대	2축 4륜
5	보통트럭	대	2축 6륜
6	대형트럭	대	3축 10륜
7	세미트레일러	대	4축 이상
8	풀트레일러	대	4축 이상
군용차		대	

계의 허용 기준을 명확히 하여 자료 이용의 효율성을 높이는 것이 각 설계 시 차종 분류의 혼란을 방지할 수 있고 경제적으로도 타당할 것이다.

### 3. 현행 차종 분류 체계의 도로설계 적용 사례

현재 건설교통부에서는 도로의 계획과 건설, 유지 관리 및 도로 행정에 필요한 기본 자료와 각종 연구에 필요한 기초 자료를 제공하기 위하여 “도로 교통량 통계연보”를 매년 발간하고 있다. 이 “도로 교통량 통계연보”의 조사 기준은 11종(일반국도) 또는 8종(고속도로 및 지방도)으로 되어 있다.(표 2.3) 그러나 대량의 교통 수요를 유발할 우려가 있는 사업의 시행 또는 시설의 설치로 인해 발생하는 교통 장애를

표 4. 환경·교통·재해 등에 관한 영향평가 지침의 차종 구분 예

구 분		차 량 규 모	면 적 기 준	면 적 비 율	환 산 계 수
버 스	소 형	15인승이하의 것	1.7m×4.7m	1.00	1.00
	대 형	16인승이상	2.5m×11.1m	3.44	2.54
화 물	중·소형	5톤미만	2.2m×6.0m	1.65	1.35
	대 형	5톤이상, 트레일러	2.5m×12.0m	3.75	2.85

표 5. 도로 용량 편람의 차종 구분 예

1992 도로 용량 편람

지형 \ 차종	평지	구릉지	산간
트럭	1.5	3.0	5.0
버스	1.5		



2001 도로 용량 편람

지형 \ 차종	평지	구릉지	산간
소형 (2.5톤 미만 트럭, 12인승 미만 소형 버스)	1.0	3.0	5.0
중형 (2.5톤 이상 트럭, 버스)	1.5		
대형 (세미 트레일러 또는 풀 트레일러)	2.0		

표 6. 차종, 포장구조 및 도로등급별 평균 ESALF 산정결과(1988년 한국건설기술연구원)

차종	차축구성	전체평균 ESALF				고속국도 ESALF		일반국도 + 지방도평균ESALF			
		가요성		강성		가요성	강성	가요성	강성		
승용차	2A4T	0.0002		0.0001		0.0002	0.0001	0.0002	0.0002		
버스	소형	2A4T		0.001		0.001	0.0004	0.001	0.001		
		2A6T		0.001		0.001	0.001	0.001	0.001		
	보통	2A6T		0.852		0.839	1.403	1.041	0.762	0.746	
트럭	소형	2A4T		0.004		0.004	0.015	0.015	0.001	0.001	
	보통	2A6T		1.122	0.613	1.638	0.616	0.781	0.783	0.602	0.605
	대형	3A10T			2.047		3.417	1.472	2.407	2.392	4.022
트랙터 + 세미트레일러	4A이하	1.690		2.130	2.320		3.266	1.734	2.399	1.547	2.068
	5A	1.815			3.072			1.292	2.139	2.422	4.156
	6A이상	0.858			1.533			0.471	0.756	1.676	3.173
트럭트레일러	5A이하	3.288			4.472			2.977	4.022	3.768	5.165

분석하고 대책을 강구하는데 목적이 있는 교통영향 평가 분석에서는 “환경·교통·재해 등에 관한 영향 평가 법규”에 따른 4종의 승용차 환산계수를 기준으로 차량 분류를 이용하여 교통량을 조사하고 수요를 예측하고 있다.(표 4) 또한, 도로의 차로 수 결정 또는 서비스 수준의 결정에는 “도로용량편람”이 규정한 3종의 승용차 환산계수를 기준으로 한 차량 분류를 사용한다.(표 5) 그 결과 도로설계에 사용하는 교통량 조사 기준에는 총 2가지 분류 체계가 적용되고, 도로의 교통 영향과 도로 주변 시설물의 평가를 위한 기준에서 또 다른 2가지 분류 체계가 존재한다.

“도로 교통량 통계연보”를 바탕으로 도로설계를

할 경우에는 차로수 결정이나 교통 용량을 분석하기 위해서 “도로 용량분석 및 서비스 수준분석”에 따른 “도로용량편람”의 3종 분류를 적용하여 교통량 자료를 재분류해야 한다. 즉, “도로 교통량 통계연보”의 11 또는 8종 분류를 다시 “도로 용량 편람”의 3종 분류로 변환하여 적용하여야 한다. 그리고 포장의 두께 설계를 위하여 “도로설계편람”에 수록된 “도로 포장 설계에 따른 차종 구분”(표 6)에 따라서 또 다른 7종 및 11종으로 구분된 자료를 사용해야 한다.

즉, “도로 교통량 통계연보”와 교통영향 평가 자료를 다시 포장설계에 적합한 7종 또는 11종 구분으로 재분류하여 사용해야 한다. 따라서 이런 과정에서 혼

표 7. 업체별 등가 단축하중 환산계수 적용의 혼란 사례

		등가 단축하중 환산 계수					
A사	승용차	버스		트럭			
		소형	보통	소형	중형	대형	특수
	0.0001	0.0004	1.043	0.015	0.795	2.516	2.482
B사	승용차	버스		트럭			
		소형	보통	소형	보통	대형	
	0.0001	0.0004	1.043	0.015	0.795	2.516	

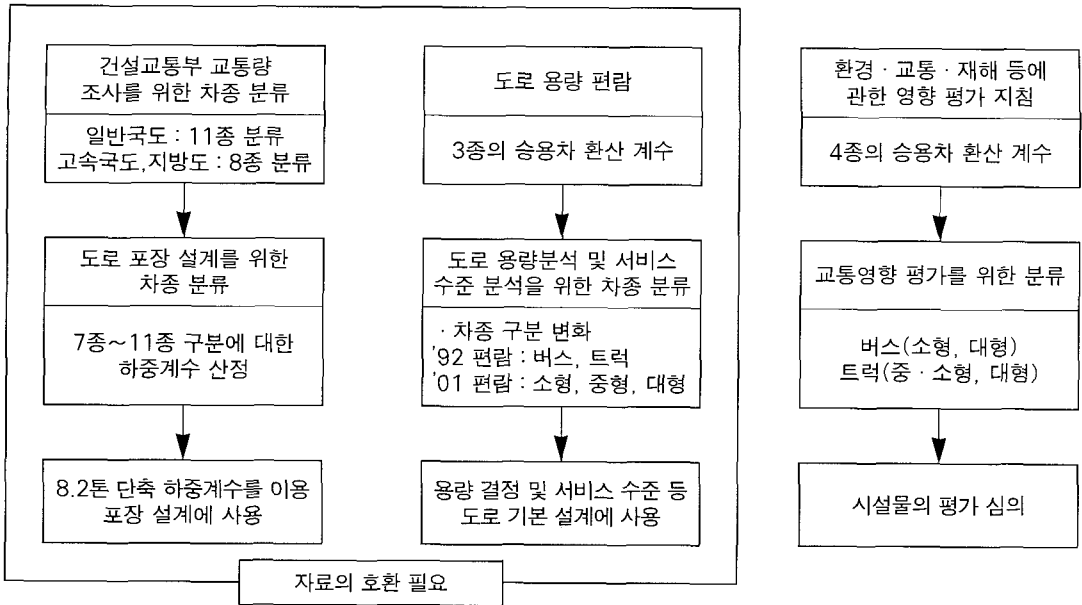


그림 1. 도로설계에 필요한 차종 분류 체계

선이 생길 가능성이 존재한다. 예를 들어 소형버스의 구분 시 용량 편람에서 인승을 명시하지 않으므로 타 분류 기준으로 재분류 시 정확도가 저하된다. 2축을 가지는 소형과 중형트럭도 마찬가지로 각 차종 구분 체계에서 구분하는 적재량의 차이가 일치하지 않아 타 분류 체계로 재분류 시 정확도가 저하된다. 다음의 표 7은 동일한 고속 국도 구간에 대해 경쟁한 두 업체의 설계보고서에 수록된 강성 포장에 대한 8.2ton 단축하중 계수의 적용 사례이다. 차종 분류가 달라 표 6에 제시된 고속국도 ESALF 값과 일치하지 않고 있다. 예를 들어 “도로설계편람”에 수록된 “도로 포장 설계에 따른 차종 구분”에서는 소형버스의 경우, 차축에 따라 0.0004와 0.001로 구분되어 있으나 표 7에서는 구분 없이 0.0004 값을 적용하고 있다. 또한 특수 트럭 부분에서는 두 업체 간의 적용 기준도 차이를 보이고 있다. 이는 차종 분류에서 통일된 규정이나, 지침이 없기 때문에 발생하는 현장 실무자들의 혼란을 보여주는 단편적인 사례이다.

현재는 위와 같이 도로설계에 복수의 차종 분류

기준이 동시에 적용되고 있지만 각 기준간의 호환을 위한 명확한 규정이 없는 상황이다. 그림 1은 포장 및 교통 분야 도로설계에 있어서 각 차종 분류의 현황을 도식화한 그림이다. 현재는 “건설교통부의 교통량 조사를 위한 차종 분류”와 “도로용량편람”의 차종 분류를 동시에 적용하여 1회의 교통영향 평가 조사로 2가지 분류 자료를 동시에 만들어 목적별로 사용하는 경우가 대부분이다. 또한 명확하지 않은 분류 기준을 오해할 경우나 교통영향 평가 조사시에 “건설교통부의 교통량 조사를 위한 차종 분류” 기준을 무시할 경우 여러 차례 교통량 조사를 실시할 가능성도 상존한다. 따라서 “환경·교통·재해 등에 관한 영향 평가 지침”에 의한 차종 분류는 시설물들의 교통영향 평가를 위한 독립적인 분류로서 도로설계와는 별개로 시설물의 평가 심의에 적용되기 때문에 영향이 미미하지만 “건설교통부의 교통량 조사를 위한 차종 분류”와 “도로용량편람”의 차종 분류는 시급히 통일하거나 상호간의 호환 기준을 작성할 필요가 있다.

표 8. 도로설계에 적용되는 차종 분류 기준들의 차이점

일반국도 11종		고속국도 및 지방도 8종	포장설계지침	도로용량편람	교통영향평가
1	승용차 소형 버스 (12인승 이하, 차종으로 구분)	승용차	승용차	소형-버스 (12인승 미만)	버스 소형 (15인승 이하)
			버스-소형 2축 4륜 (16인승 이하)		
2	중형버스 (13~25인승 이하)	소형버스 (9~16인승)	버스-소형 2축 6륜 (16인승 이하)	중형-버스 (13인승 이상)	버스 대형 (16인승 이상)
3	대형버스 (26인승 이상)	보통버스 (17인승 이상)	보통버스 (17인승 이상)		
4	소형 트럭 A 2축 4륜/6륜 (2.5t 이하)	소형트럭 2축 4륜 (1.0t 이하)	트럭-소형 2축 4륜 (1.0t 이하)	소형-트럭 (2.5t 미만)	트럭 중·소형 (5t 미만)
5	소형 트럭 B 2축 6륜 (3.5~8.5t 이하)	보통트럭 2축 6륜 (1.0~8.0t 미만)	트럭-보통 2축 6륜 (1.0~8.0t 미만)		
6	중형 트럭 C 3축 10륜(덤프) (10.5~15t 미만)	대형트럭 3축 10륜 (8.0~15t 미만)	트럭-대형 3축 10륜 (8.0~15t 미만)	중형-트럭 (2.5t 이상)	
7	중형 트럭 E 3축 10륜(카고) (10.5~15t 미만)				
8	중형 트럭 E 4축 12륜 (21.5~25t 미만)	분류 없음	분류 없음		
9	대형 트럭 F 4축 2단위	세미트레일러 견인차+피견인차 4축 이상	세미트레일러 4축 이하		트럭 대형 (5t 이상)
		풀트레일러 견인차+피견인차 4축 이상	트럭트레일러 5축 이하		
10	대형 트럭 G 5축 18륜 2단위	세미트레일러 견인차+피견인차 4축 이상	세미트레일러 5축	대형	
		풀트레일러 견인차+피견인차 4축 이상	트럭트레일러 5축 이하		
11	대형 트럭 H 6축 22륜 2단위	세미트레일러	트럭트레일러 6축 이하		
			트럭트레일러 6축 이하		

(..... : 차종분류 권고안)

#### 4. 도로 설계의 차종 분류 기준 통합

현 차종 분류 체계의 문제점은 도로 설계에 적용해야 하는 차종 분류 체계가 포장 및 도로 용량 분야로 이원화되어 있고, 설계의 근거로 사용할 교통량

조사자료 또한 “건교부의 교통량 조사”와 “환경·교통·재해 등에 관한 영향평가 법규”를 근거로 작성하는 교통영향 평가 자료로 이원화되어 있다는 점이다. 법적 근거를 떠나 개념적인 측면에서 포장 분야는 각 차종의 차축과 하중을 바탕으로 구분되어졌고

교통 분야는 탑승 인원과 차량의 성능 및 재원을 기준으로 구분되었다. 따라서 공학적 방법으로 이들의 절충점을 찾아서 통합한다는 것은 상당히 복잡한 문제이다. 따라서 본 고에서는 차량 하중 및 재원과 경제성을 고려하여 각 차종에 대해 허용할 수 있는 한도내에서 통합적인 차종 분류 안을 제시하였다. 이는 합리적인 설계를 위한 최소 차종 분류 기준으로 이를 기준으로 교통량을 산출할 시 모든 분야에서 적용가능한 기준으로 판단된다. 표 8은 도로설계에 적용되는 차종 분류 기준별로 구분하고 본 고에서 제시한 허용 기준(파선)으로 통합한 것이다.

통합적인 차종 분류는 10 종류로 구분되며 한 종류로 구분된 차종은 같은 차종으로 판단하여 적용한다. 예를 들어 포장 설계 지침에서 승용차와 버스-소형은 구분없이 일반국도의 기준으로 통합하여 적용하는 것이다. 이는 12인승 미만의 소형 버스와 승용차가 보이는 하중 범위가 중복되는 영역이 넓고 포장에 미치는 구조적 영향이 상대적으로 적기 때문에 가능한 것이다. 또한 화물 톤수에 따라 조금씩 상이한 소형트럭의 차종 분류도 실제적인 차량의 하중은 유사할 것으로 판단되기 때문에 4륜과 6륜에 따라 통합하고 중형 및 대형트럭의 경우도 이와 같은 방식으로 통합하여 적용한다. 그리고 현재 모든 분류 기준에는 제외되어 있지만 최근 들어 5축 14륜 트럭의 통행량이 증가하고 있어 5축 14륜 트럭 차종에 대한 구분이 추가되어야 될 것으로 예상된다.

## 5. 결론

국내 차종 분류 현황에 대해 살펴본 결과 여러 가지 기준에 따라 다양한 차종 분류가 혼용되고 있다. 특히 건설교통부의 교통량 조사 목적에 따른 8종 11종의 차종 구분과 도로 용량 결정 및 서비스 수준 결정을 위한 교통량 조사 및 수요 예측에 사용되는 3종의 차

종 구분이 상이하여 교통량 자료를 현장 적용하는데 분명한 어려움이 있다. 또한 도로설계에서도 교통 분야와 포장 분야의 차종 분류 적용 기준이 각각 다르다는 점도 혼란을 가중하는 요소로서 작용하였다.

그동안 도로설계 실무에서는 대부분 1회의 교통량 조사를 통해 얻은 차종별 교통량을 교통 및 포장 분야 설계를 위한 기초 자료로 활용하여 왔다. 그렇지만 두 가지 목적에서 명확하게 분류될 수 있도록 교통량 조사를 수행하기는 표 8에서 본 바와 같이 상당히 어렵다. 그 결과 교통 분야 설계를 위한 목적에 치우쳐서 교통량 조사를 수행한 뒤 포장 분야 설계를 위한 자료는 재분류를 통하여 만들어 냈다. 그 과정에서 두 가지 상이한 차종 분류 간에 자료를 공유할 기준이 없으므로 발생하는 혼란은 기술자적 판단에 의존하여 대처했다. 그러나 처음부터 두 가지 차종분류로 사용할 계획이 되어있지 않은 자료를 기술자적 판단에 의하여 두 가지로 분류하여 사용한다는 것은 올바른 방법이 아니다.

따라서 최선의 방법은 건설교통부 등 관련 기관이 차종 분류 기준을 일원화해서 배포하여 혼란을 최소화하는 것이다. 그러나 앞서 언급한 바와 같이 포장 분야는 각 차종의 차축과 하중을 바탕으로 구분되어 졌고 도로 용량 분야는 탑승 인원과 차량의 성능 및 재원을 기준으로 구분되어 있다. 이 때문에 거시적인 관점에서 부처간에 통합을 위한 연구가 필요하며 이는 상당한 시간과 노력이 필요한 작업이다. 그러므로 새로운 차종 분류 체계가 수립되기 전까지는 교통량 조사 절차가 다소 복잡하고 추가적인 비용이 소요되더라도 본 고에서 제시한 기준과 같이 기본 데이터 수집 시점부터 상이한 차종 분류에 대한 고려가 있어야 할 것이다. 즉, 계획 단계에서부터 두 가지 차종 분류에 대해 면밀히 고려하여 차종 분류를 한다면, 서로 다른 차종분류를 통합하여 적용하는 과정에서 생기는 환산계수 적용의 어려움을 피할 수 있을 것으로 판단된다.