

## 도시고속도로 기본구간의 서비스수준별 중차량 영향 분석

김태현 · 노창균\* · 손봉수  
연세대학교 도시공학과

### The Analysis of the Impact of Heavy Vehicles in Urban Freeway Basic Section

KIM, Taeheon · ROH, Chang-gyun\* · SON, Bongsoo

Department of Urban Planning & Engineering, Yonsei University, Seoul 120-749, Korea

#### Abstract

This study is to find a shortcoming embedded in the current Korean Highway Capacity Manual (KHCM) on reflecting a heavy vehicle effect to the highway capacity. The KHCM suggests to handle the percent heavy vehicle to deal with its effect to a capacity regardless of density levels. Authors hypothesized in this study that the effect of heavy vehicles would vary at different levels of traffic density - the effect would be comparably insignificant when a density is low and it becomes comparably significant when it becomes high.

Field data from a freeways located in Seoul were collected for 360 hours (15 days) and categorized them into a set of operation conditions grouped by 15 minutes and by the LOS density levels. Comparison between the field measured and the estimated by the KHCM method showed that the KHCM method overestimated the effect of heavy vehicles in LOS B and C but underestimated in LOS E. The results suggested that there be a difference pattern from the one the KHCM expected and brought discussion on further studies.

동일한 수의 중차량 비율이 도로 용량에 미치는 영향이 고속도로 소통상태가 원활한 서비스수준 A와 그렇지 않은 서비스수준 E의 경우에 따라 같지 않음이 지적되고 있다. 우리나라 고속도로 용량산정 방법 역시 고속도로 운영 상태를 고려하지 않으며 중(重)차량 영향을 반영하고 있다. 본 연구는 고속도로 소통 상태별 중차량 비율이 도로 용량에 미치는 수준을 기초 시험 수준에서 진단한다.

서울 동부간선도로에서 총 15일 (360시간) 자료를 수집하였으며 이를 15분단위로 가공하여 분석하였다. 중차량 비율이 용량에 미치는 영향을 각 서비스수준별로 분석한 결과, 현재의 용량산정방법은 서비스수준 B-C에서 용량이 과소 추정되고, 서비스수준 E에서는 용량이 과대 추정되는 것을 확인하였다. 연구 결과는 현재의 도로용량편람에서 제시한 방안과는 달리 고속도로 소통상태를 반영하여 중차량 보정계수가 적용되어야 함을 의미한다.

#### Key Words

Level of service, Heavy vehicle, Traffic flow, Density, Occupancy  
서비스수준, 중차량, 교통류율, 밀도, 점유율

\* : Corresponding Author  
rev1981@yonsei.ac.kr, Phone: +82-2-2123-3569, Fax: +82-2-393-6298

# 1. 서론

## 1. 연구의 배경 및 목적

현재 도시고속도로의 서비스수준 평가방법은 미국의 도로용량편람을 국내 실정에 맞게 수정한 모형을 따르고 있다. 이렇게 평가된 서비스수준은 도시고속도로 교통관리에서 중요한 요소이다.

국내 도로용량편람에 따르면 도시고속도로의 서비스수준은 밀도와  $V/c$ 에 의해서 결정된다. 밀도는 현실에서 측정하기 어려운 특성을 갖고 있기 때문에 우리는  $V/c$ 를 산출하여 서비스수준을 평가한다.  $V/c$ 는 용량에 대한 교통류율의 비로서 그 값들은 승용차를 기준으로 한다. 즉, 용량과 교통류율은 중차량 승용차 환산계수와 중차량 구성비를 이용하여 산출한 중차량 보정계수에 의해 결정된다. 우리는 이렇게 산출된 중차량 보정계수를 용량 및 교통류율에 적용하여 사용하고 있다. 하지만 이러한 용량 산출방법은 중차량의 영향을 정확히 반영하지 못한다.

동일한 중차량의 종류 및 구성비, 지형적 특성을 갖더라도 교통류에 미치는 영향이 서로 다른 경우가 존재한다. 쉬운 예로 동일한 구간에 트럭비율이 5%, 버스비율이 15%, 승용차비율이 80%일 때 교통류율이 1000대/시 인 경우와 2000대/시인 경우는 서로 다른 중차량 교통량을 가진 상황임에도 불구하고 동일한 중차량 보정계수가 적용된다. 즉, 중차량의 절대적인 수에 의한 영향은 반영되지 못한다. 이와 같이 본 연구에서는 동일한 중차량의 종류 및 구성비에서도 중차량 교통량이 다를 경우, 중차량이 교통류율에 미치는 영향이 다르다는 가정을 갖는다. 이러한 가정을 토대로 교통류율 또는 소통상황별 중차량의 영향을 분석하는 것이 본 연구의 목적이다.

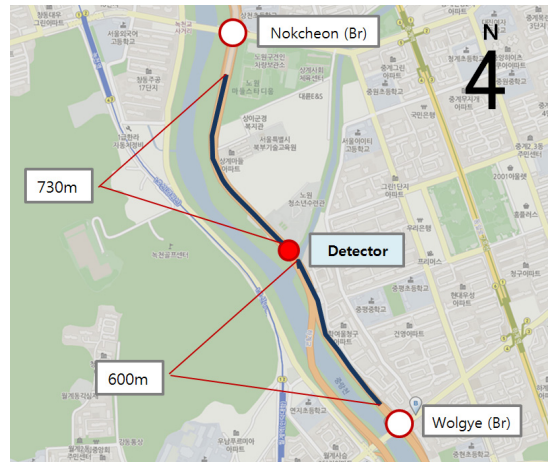
본 연구의 구성은 2장에서 검지기 데이터 분석에 앞선 행되어야 할 이론에 대해 검토 및 정립하고 3장에서는 본 연구의 분석방법을 설명한다. 4장에서는 검지기 데이터 분석결과를 제시하고 5장에서는 데이터 분석을 토대로 한 서비스 수준별 중차량의 영향을 분석한다. 마지막으로 6장에서 본 연구를 통해 얻은 결론을 제시한다.

## 2. 연구의 범위

본 연구의 공간적 범위는 서울시 도시고속도로 중 동부간선도로 월계1교IC에서 녹천교IC 사이의 의정부방향 구간이며, 영상검지기 데이터를 사용하였다. 시간적

<Table 1> Collection period of image detector data

class.	date	results
clear	1, 2, 3, 8, 9, 10	select
fog	5, 6, 13, 14, 15, 16, 17, 18	-
rain	7, 12	-
accident	4, 11	-



<Figure 1> Spatial coverage

범위는 <Table 1>과 같이 2009년 9월 1일부터 18일까지이며 비, 안개, 돌발상황 발생 등과 같이 본 연구결과에 영향을 미칠 수 있는 요인이 포함된 날은 분석대상에서 제외하였다. 분석도로구간의 기하구조는 평지 왕복4차로 구간이며, 본 연구는 도로용량편람에서 제시하고 있는 구성요소의 영향권 조건이 진출입지제로 인한 영향을 고려하여 산정했다는 전제하에 진행하였다. 이에 따라 본 연구는 도로용량편람에서 제시하는 “영향권에 따른 서비스수준 분석”에 부합하도록 진행하였다. 본 연구의 공간적 범위는 <Figure 1>과 같이 월계1교 교차로의 진입 연결로로부터 600m, 녹천교 교차로의 진출 연결로로부터 730m 떨어진 지점으로 도로용량편람에서 제시하고 있는 기본구간 기준인 합류, 분류로부터 400m 이상 떨어져야 한다는 기준에 부합한다. 즉, 월계1교 교차로에 인접한 신호제어의 영향과 녹천교 교차로의 좌회전 대기로 인한 영향은 유효하지 않을 것으로 판단된다.

## II. 기존이론 및 관련연구 검토

본 연구의 주제인 중차량 영향분석에 대한 기존 연구를 검토하고, 기존 연구의 단점 및 한계를 보완하기 위하

여 다음과 같은 기존이론 및 관련연구를 검토하였다.

먼저 본 연구에서 사용하는 영상검지기 데이터는 밀도가 아닌 점유율을 수집하며, 지점정보 데이터를 수집한다. 본 연구에서는 밀도와 공간속도가 적용되어야 하기 때문에 이와 관련된 기존 연구를 검토하였다.

### 1. 고속도로에서 중차량 영향에 대한 분석

현재 우리나라는 고속도로에서 중차량의 영향을 도로용량편람에서 정의한 식에 의하여 적용시키고 있다. 식(1)이 중차량의 영향을 반영하는 중차량 보정계수 값을 산출하는 식이다. 중차량 보정계수 값이 산출되면 식(2)를 통해 용량을 도출하고, 도출된 용량은 <Table 2>에서와 같이 서비스 수준을 판별하는데 사용하여 고속도로 운영 및 설계 시 활용한다.

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_{T_0}(E_{T_0} - 1) + P_{T_1}(E_{T_1} - 1)} \quad (1)$$

$$C = C_j \times N \times f_W \times f_{HV} \text{ (vph)} \quad (2)$$

$E_{T_0}, E_{T_1}$  : 중형, 대형 중차량의 승용차 환산계수

$P_{T_0}, P_{T_1}$  : 중형, 대형 중차량의 구성비

$C_j$  : j 설계 속도의 용량 (pcphpl)

$N$  : 편도 차로 수

$f_W$  : 차로폭 및 측방여유폭 보정계수

$f_{HV}$  : 중차량 보정계수

이와 같이 중차량에 의한 영향은 중차량 구성비와 승용차 환산계수에 의해서만 결정되고 있는데, 중차량 구성비는 변하는 값이 아니기 때문에 승용차 환산계수가 중차량의 영향을 반영하는 변수가 된다.

<Table 2> LOS in urban freeway basic section

LOS	density (pcpkmpl)	design speed 100 kph	
		flow rate (pcphpl)	V/c
A	≤6	≤600	≤0.27
B	≤10	≤1,000	≤0.45
C	≤14	≤1,350	≤0.61
D	≤19	≤1,750	≤0.8
E	≤28	≤2,200	≤1.00
F	>28	-	-

주) <Table 2>는 표의 교통량 관련 기준은 각 설계 속도수준에서 이상적인 도로 및 교통 조건에서 정해진 것임

서론에서 언급한 바와 같이 중차량의 영향은 교통량 또는 소통상황에 따라 교통류에 미치는 영향이 다를 것이라고 생각하기 때문에, 중차량의 영향을 반영하는 승용차 환산계수 값이 소통상황에 따라 다를 것이다. 이와 직접적으로 관련된 국내 연구는 아직 미비하며, 최민환 등 (2009)의 연구에서 중차량 구성비와 시간대에 따라 용량이 다르다는 결론을 제시했으나 중차량 구성비의 변화와 용량의 변화에 패턴을 발견하지 못했다고 하였다. 결과적으로 용량의 변화가 중차량에 의한 것인지에 대하여 밝혀내지 못했으며, 이러한 결과는 중차량 구성비와 용량을 단순 비교했을 때, 내릴 수 있는 착오로 판단된다.

국외 연구 Nathan Webster (1999)에서는 FRESIM을 이용하여 시뮬레이션 값으로 고속도로 기본구간의 중차량의 PCE 값을 분석하였다. 중차량의 비율을 5%, 15%, 25%로 조절하고, 도로의 구배 및 경사길이, 차로 수, 자유속도 등을 구분하여 분석을 시행하였다. 이 연구에서는 중차량의 영향이 PCE 값으로 반영된다는 점을 고려하여 조건에 따라 PCE 값을 도출하였으나 소통상황에 따라 중차량이 교통류에 미치는 영향을 분석하지 않았다.

기존 연구를 검토한 결과 중차량이 교통류에 미치는 영향이 도로용량편람에서 제시하는 방법과 달리 조건에 따라 차이가 있다는 것을 확인할 수 있었고, 본 연구에서는 기존 연구에서 고려하지 않은 소통상황을 반영하여 중차량의 영향을 분석하였다. 분석은 <Table 2>의 서비스수준별 교통류와 실제교통류에 승용차 환산계수를 적용하여 도출된 값을 비교하여 수행하였다.

### 2. 점유율을 이용한 밀도 산출

본 연구에서는 밀도가 필요한데, 영상검지기가 점유율 데이터를 수집하기 때문에, 점유율데이터를 이용하여 밀도를 산출하였다. 점유율이란 단위시간당 해당 검지기를 차량이 점유한 시간의 비를 나타내는 변수로서, 점유율을 이용하여 밀도를 산출할 경우 식(3)과 식(4)를 통해 계산할 수 있다.

$$\%Occ = \frac{\text{차량들의 검지기 점유시간의 총합}}{\text{관측 단위시간}} \times 100 \quad (3)$$

$$\%Occ = \frac{\text{개별통과차량의 검지기 점유시간의 총합}}{\text{관측 단위시간}} \times 100 \quad (4)$$

장진환(2009). 차량검지기 점유율 자료의 활용성 제고 방안 고찰에서는 앞의 두 식의 차이점과 특성에 대해

여 설명하고 있다. 첫번째 식은 단위시간동안 차량들이 검지기를 점유한 총시간이고, 두번째 식은 단위시간동안 개별 차량의 점유시간 총합이다. 구체적인 예로 500초 동안 10대의 차량이 검지기를 총 200초 동안 점유했을 때, 첫번째 식을 이용하면 40%가 되지만 두번째 식을 이용하면 그 이상이 될 수 있다. 이는 개별차량이 검지기의 검지영역을 동시에 점유함에 따라 발생하는 문제점이다.

따라서 본 논문에서는 첫번째 식을 이용하여 점유율을 계산출하였고, 차량의 속도와 길이, 검지기 길이를 이용하여 밀도를 산출하였다.

### 3. 지점속도를 이용한 구간속도 산출

속도는 시간평균속도와 공간평균속도로 구분된다. 시간평균속도는 특정구간 내 차량이 관측지점을 통과하는 순간의 지점속도를 산출평균한 값으로 식(5)와 같다.

$$U_T = \frac{\sum_{i=1}^n \bar{u}_i f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} \tag{5}$$

- $U_T$  : 시간평균속도(km/h)
- $\bar{u}_i$  : 단위 15분 동안의 평균속도(km/h)
- $f_i$  : 단위 15분 동안의 차량수(veh/15min)

공간평균속도는 특정구간을 통행하는 차량의 평균통행시간에 의한 구간속도로서 식(6)과 같다.

$$U_S = \frac{1}{\frac{1}{\sum_{i=1}^n f_i} \sum_{i=1}^n \bar{u}_i} \tag{6}$$

- $U_S$  : 공간평균속도(km/h)
- $\bar{u}_i$  : 단위 15분 동안의 평균속도(km/h)
- $f_i$  : 단위 15분 동안의 차량수(veh/15min)

본 연구에서와 같이 교통특성을 분석할 때는 공간평균속도를 적용하기 때문에 데이터 분석시 지점검지기 기반의 시간평균속도를 공간평균속도로 변경하였다. Yull & Kendall(1950)이 제시한 식을 이용하였으며 식(7)과 같다.

$$U_S \approx U_T - \frac{\sigma^2 r}{U_T} \tag{7}$$

### III. 분석방법

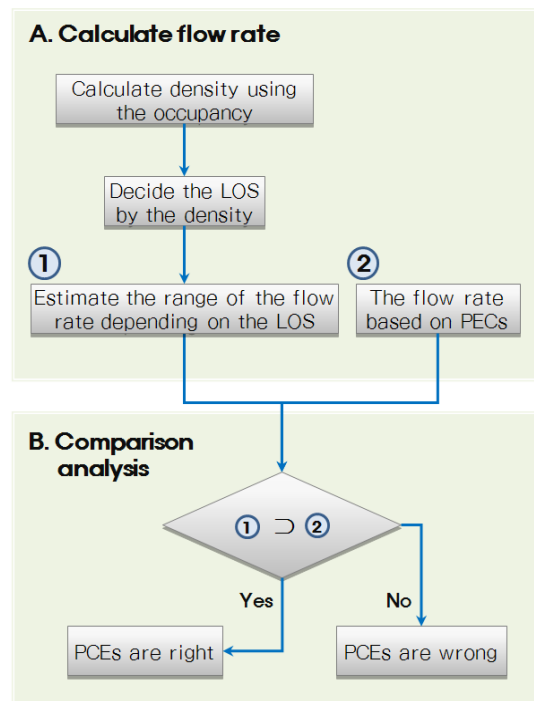
연구방법은 (Figure 2)에서 제시한 바와 같이 검지기에서 수집된 점유율데이터를 이용하여 밀도를 산출하였다.

점유율을 이용하여 밀도를 산출하는 방법은 식(8)과 같다.

$$k = \frac{10 \times OCC}{L} \tag{8}$$

- $k$  : 밀도 (대/km)
- $OCC$  : 점유율 (%)
- $L$  : 차량의 길이 (m)

점유율은 식(3)을 이용하여 산출하였고, 차량의 길이는 공간평균속도와 검지기 점유시간을 이용하여 산출하였다.



〈Figure 2〉 The flow of analysis

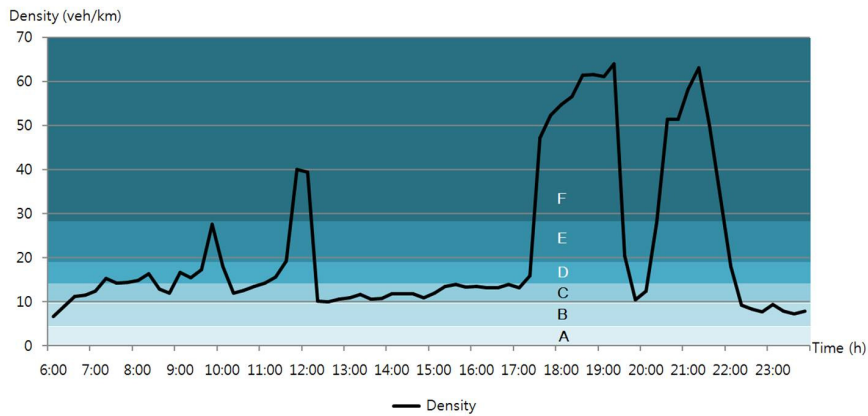
〈Table 3〉 PCEs in general terrain segment (KHCM)

vehicle (criteria of image detector)	level
small-size car (the full length : maximum 5m)	1.0
medium-size heavy-vehicle (the full length : 5m~9m)	1.5
full-size heavy-vehicle (the full length : minimum 9m)	2.0

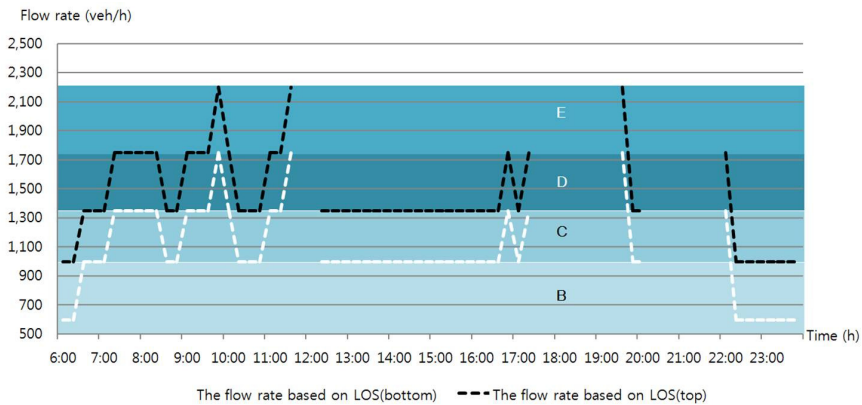
산출된 밀도를 토대로 〈Table 2〉를 참고하여 서비스 수준을 결정하였고, 서비스수준에 따라 교통류율의 범위를 산정하였다. 이 결과를 실제 교통류율에 〈Table 3〉과 같이 도로용량편람에서 제시하는 승용차 환산계수를 적용한 결과와 비교하여 소통상황에 따른 중차량의 영향을 분석하였다. 영상검지기에서 소형, 중형, 대형을 구분하는 기준은 전장길이이며 환산계수는 도로용량편람에서 제시하는 값을 적용하였다.

#### Ⅳ. 도시고속도로 검지기데이터 분석

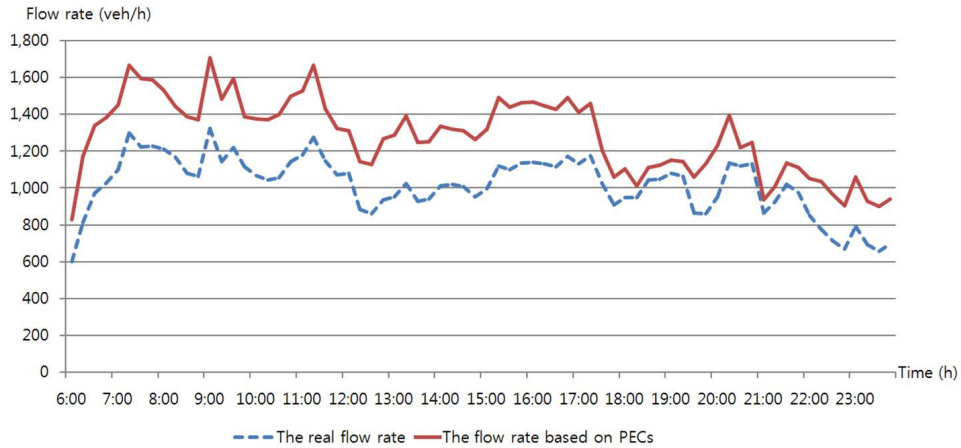
본 연구에서는 중차량의 영향을 분석하기 위해 동부 간선도로의 월계1교에서 녹천교 사이의 검지기 데이터를 사용하였으며 15분 단위로 가공하여 차로당 평균값을 적용하였다. 〈Figure 3〉은 식(8)을 통해 도출된 밀도를 시간에 따라 나타낸 결과이며, 〈Table 2〉의 밀도 기준의 서비스 수준을 같이 표시하였다. 〈Figure 4〉는 밀도 값을 포함하는 서비스수준 A, B, C, D, E 영역의 교통류율 범위를 나타낸 것이다. 〈Figure 4〉에서 제시하는 교통류율의 범위내에 승용차 환산계수를 적용한 교통류율이 들어오게 되면 현재 도로용량편람에서 제시하는 중차량 보정계수가 충분히 중차량의 영향을 반영하는 것으로 판단할 수 있으나, 그렇지 않은 경우 중차량의 영향에 대해 다시 생각해봐야 할 것이다. 〈Figure 4〉에서



〈Figure 3〉 The change in density over time



〈Figure 4〉 The range of the flow rate based on LOS by density



〈Figure 5〉 Comparison between the real flow rate and the flow rate based on PECs

〈Table 4〉 Change of flow rate by heavy vehicle

small (%)	mid. (%)	full (%)	real flow rate (vph)	flow rate reflects the impact of heavy vehicle
66	33	1	1,024	1,207
69	29	0	912	1,062
69	30	0	948	1,107
87	13	2	951	1,015
87	13	1	1,047	1,115
86	13	0	1,051	1,126
87	13	1	1,083	1,155
86	14	1	1,067	1,144
57	41	1	865	1,062

서비스수준 F 영역이 제외된 것은 도로용량편람에서 제시하는 〈Table 2〉와 같이 서비스수준 F에서는 교통수요가 용량을 초과하였기 때문에 통과교통류율이 급격하게 감소하며, 서비스수준 A~E와 같이 일정한 통과교통류율을 갖지 않기 때문이다. 이러한 통과교통류율의 감소는 〈Figure 5〉에서 Breakdown이 발생하는 11:30분 및 17:30분 시점에서 확인할 수 있다. 또한 11:30분 및 17:30분 시점은 밀도 기준인 〈Figure 6〉에서 서비스수준 F로 변하는 시점이기도 하다.

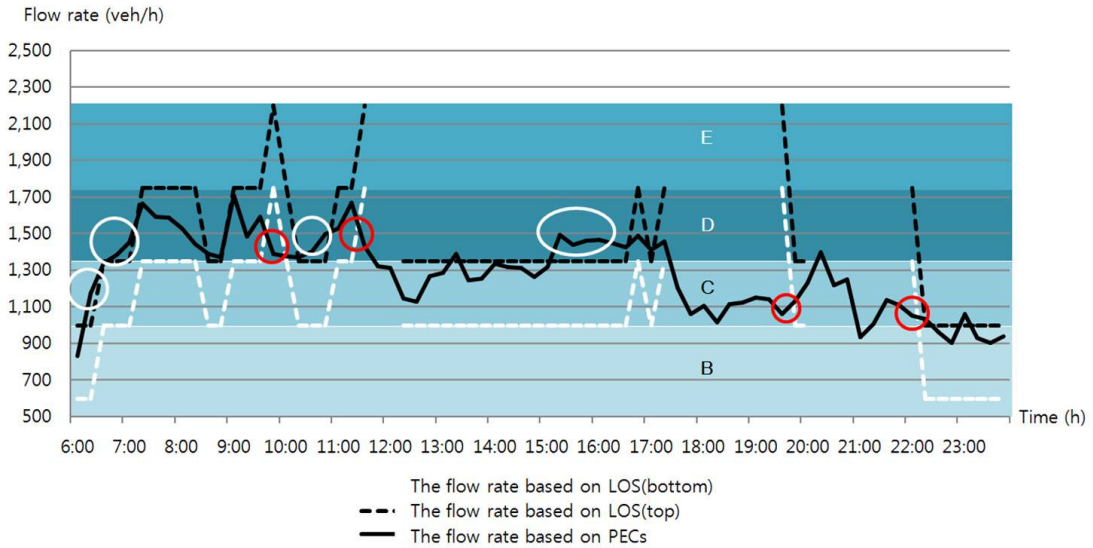
〈Figure 5〉는 본 연구 대상구간의 실제 교통류율과 〈Table 3〉에서 제시한 승용차 환산계수를 적용한 교통류율의 비교결과를 나타낸다. y축의 값차이는 중차량 비율과 승용차 환산계수가 적용된 것으로, 교통류율에 대한 중차량의 영향을 의미한다. 소형, 중형, 대형차의 비율에 따라 교통류율이 조정되며 적용된 결과는 〈Table 4〉와 같다.

## V. 서비스수준별 중차량의 영향 분석

서비스수준별 중차량의 영향을 분석하기 위해 〈Figure 5〉의 승용차 환산계수를 적용한 교통류율 값과 〈Figure 4〉의 밀도 기준의 서비스 수준별 교통량의 범위를 〈Figure 6〉과 같이 비교하였다. 〈Figure 6〉을 보면 승용차 환산계수를 적용한 교통류율값이 서비스수준별 교통류율 범위를 벗어나는 구간이 존재하는 것을 확인할 수 있다. 흰색 원으로 표시한 부분이 승용차 환산계수를 적용한 교통류율값이 서비스수준별 교통류율(상)을 초과한 구간이며, 이는 승용차 환산계수가 과대적용됐음을 의미한다. 이와 같은 구간이 서비스수준 B, C일때 발견되는 것으로 보아, 소통상황이 원활할 경우 중차량이 교통류율에 미치는 영향이 현재 적용되고 있는 승용차 환산계수 만큼 크지 않은 것으로 분석된다.

붉은 색 원으로 표시된 부분은 승용차 환산계수를 적용한 교통류율값이 서비스수준별 교통류율(하)에 비하여 작은 구간이며, 이는 승용차 환산계수가 과소적용됐음을 의미한다. 이와 같은 구간이 서비스수준 E구간과 일부 D구간에서 발견되는 것으로 보아, 통과교통류율이 용량에 가까워지는 상황에서는 중차량이 교통류율에 미치는 영향이 현재 적용되고 있는 승용차 환산계수보다 더 큰 것으로 분석된다. 이러한 결과는 소통상황 서행시, 소통원활시 보다 중차량과 주변 차량간의 거리가 가까워지고, 그에 따라 더 큰 영향을 받기 때문인 것으로 분석된다. 즉, 거리에 따라 중차량이 주변 차량에 미치는 영향의 정도가 다르다는 의미이며, 이러한 차이는 중차





〈Figure 6〉 Comparison between the flow rate based on PCEs and the range of the flow rate based on LOS by density

〈Table 5〉 Results of same percentage of heavy vehicles

LOS	small(%)	mid.(%)	results
C	51	48	overestimate
D	51	48	normalcy
E	51	48	underestimate

〈Table 6〉 Travel speed based on the results

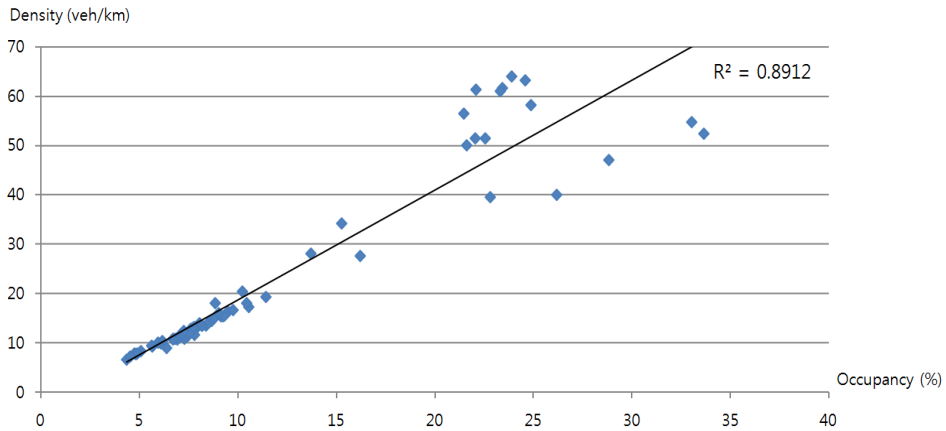
classification	under-estimate	normalcy	over-estimate
average speed(km/h)	50	82	85
S.D. (km/h)	8	6	3

량 주변 차량들의 속력 감소 여부에 영향을 미친다. 본 연구에서는 중차량이 주변차량에게 미치는 주요 영향 요인을 찾는 것이 목적이 아니기 때문에 정확한 원인에 대해서는 설명할 수 없다. 다만 중차량에 의해 주변 차량 운전자들에게 다양한 심리적인 요인이 작용할 것으로 판단되며, 이는 소통상황에 따라 다르게 작용할 것이다. 〈Figure 6〉을 통해 중차량이 교통류율에 미치는 영향의 방향이 서로 다르다는 것을 확인할 수 있다. 마찬가지로 〈Table 5〉를 보면 동일한 중차량 구성비를 가졌음에도 불구하고 서비스수준, 즉 소통상황이 다를 경우 승용차 환산계수의 분석결과가 상이한 것을 확인할 수 있다. 동일한 중차량 구성비에서 서비스수준 C는 현재 적용되고 있는 승용차 환산계수가 과대적용되고 있지만, 서비스수준 D는 정상적으로 적용되는 것으로 분석되었으며, 서

비스수준 E는 과소적용되는 것으로 분석되었다.

이러한 분석결과는 앞에서 언급한 바와 같이 중차량과의 거리, 즉 평균통행속도가 본 연구의 결과와 관련되어 있을 것으로 판단되며, 이에 따라 〈Table 6〉과 같이 과대적용, 과소적용, 정상 분석결과에 대하여 평균통행속도 및 표준편차를 도출하여 검토하였다. 검토 결과 과대적용, 과소적용, 정상의 경우 각각 다른 평균통행속도를 가지는 것으로 도출되었으며, 정상과 과대적용의 경우 평균과 표준편차만으로는 다르다는 것을 판단하기 어려워 T-test를 통해 유의수준 0.05에서 두 값이 서로 다르다는 것을 검정하였다.

〈Figure 7〉과 〈Table 8〉은 점유율을 이용하여 산출한 밀도를 토대로 분석을 수행한 본 연구의 분석결과와 타당성을 검증하기 위해 제시한 것이다. 밀도는 속도와 교통류율을 통해 구한 값이다. 〈Figure 7〉을 보면 알 수 있듯이 밀도와 점유율은 밀도 30대/km인 지점, 즉 서비스수준 E 구간까지는 일정한 선형관계를 가지는 것을 확인할 수 있다. F.L. Hall (1986)에서도 밀도와 점유율의 관계를 정의하였는데, 밀도 40대/km인 지점까지는 점유율과 선형관계를 갖는 것으로 나타났다. 본 연구의 분석범위인 서비스수준의 범위가 A~E이고, 서비스수준별 평균통행속도 역시 소통상황을 대표할 수 있는 값이 도출된 점을 고려했을 때, 본 연구의 연구방법에 있어서 논리적인 문제는 없는 것으로 판단된다.



〈Figure 7〉 Relationship between occupancy and density

〈Table 7〉 T-test of travel speed based on the results

classification	normalcy	over-estimate
average speed (km/h)	82	85
dispersion	40.4	6.7
P(T<=t) one tail test	0.02	
level of significance	0.05	

〈Table 8〉 Average speed of LOS based on density

LOS	B	C	D	E
average speed (km/h)	86	85	76	49
S.D. (km/h)	2	3	10	10

## VI. 결론

본 연구에서는 서비스수준별, 교통류율에 따른 중차량의 영향에 대해서 분석하였다. 중차량이 교통량, 또는 소통상황에 따라서 교통류율에 미치는 영향이 상이할 것으로 가정하였고 이를 검증하기 위하여 동부간선도로의 영상검지기데이터를 활용하였다.

분석결과 서비스수준 A~C, D, E 3단계에 따라 현재 적용되고 있는 승용차 환산계수의 과대적용 및 과소적용, 정상 여부가 상이하게 도출되었다. 동일한 중차량 구성비를 갖더라도 소통상황이 다를 경우 상이한 결과가 도출되었으며 전체적으로 A~C단계는 현재 적용되고 있는 승용차 환산계수보다 중차량의 영향이 작은 것으로 분석되었다. 반면 E단계에서는 이와 상반되는 분석결과가 도출 되었다. 본 연구의 공간적 범위가 동부간선도로의 기본구간에 한정되어있다는 한계점을 지니긴 하지만,

소통상황이 정체에 가까워 질수록 중차량이 교통류율에 미치는 영향이 커진다는 일정한 패턴을 보여주는데 의의가 있다.

현재 용량 산정은 도로용량편람에서 제시하는 방법을 따르고 있으며, 이는 중차량의 영향을 모두 반영하는데 한계가 있다. 용량은 밀도와 더불어 서비스수준을 평가하는데 활용하는 중요한 효과적도이기 때문에, 본 연구의 시사점은 더욱 의미있을 것이라고 생각한다.

현재 우리나라는 중차량에 대한 연구가 많이 미비한 상태이다. 본 연구를 시작으로 중차량에 대한 심도있는 연구가 진행되어야 한다.

첨단교통체계의 발전이 계속되는 지금, 중차량에 대한 영향에 대해 보다 정확한 분석이 이루어진다면, 도시고속도로 설계 및 운영시 보다 효율적으로 접근할 수 있을 것이다.

## 감사의 글

이 논문은 국토해양부의 U-City 석·박사과정 지원사업으로 지원되었습니다.

알림 : 본 논문은 대한교통학회 제63회 학술발표회 (2010.10.29)에서 발표된 내용을 수정·보완하여 작성된 것입니다.

## REFERENCES

1. Korean Society of Transportation(2001),



- "Korea Highway Capacity Manual".
2. TRB(2000), "Highway Capacity Manual".
  3. Cheolung Do(2006), "Principles of Traffic Engineering".
  4. JANG, Jinhwan(2009), "Considerations for Enhancement of Applicability of Occupancy Time Data from Traffic Detectors", Transportation Technology and Policy, Vol.6, No.2, Korean society of Transportation, pp.49~55.
  5. Minhwan Choe · SON, Bongsoo(2009), "The Analysis of The Effect of Heavy Vehicles in Urban Freeway Basic Segments", The 61th Conference of Korean Society of Transportation, Korean society of Transportation, pp.557~560.
  6. Jiyoun Yeon, Ph.D., et al.(2009) "Differences in Freeway Capacity by Day of the Week, Time of Day, and Segment Type", Journal of Transportation Engineering, pp.416~426.
  7. Nathan Webster(1999), "A Simulation Study of Truck Passenger Car Equivalents(PCE) on Basic Freeway Section", Lily Elefteriadou, Transportation Research Part B 33.
  8. F.L. Hall(1986), "The Relationship Between Occupancy and Density", Transportation forum Vol.3-3.

✉ 주 작성자 : 김태현

✉ 교신저자 : 노창균

✉ 논문투고일 : 2010. 11. 26

✉ 논문심사일 : 2011. 1. 7 (1차)

2012. 2. 13 (2차)

2012. 2. 18 (3차)

✉ 심사판정일 : 2011. 2. 18

✉ 반론접수기한 : 2012. 6. 30

✉ 3인 익명 심사필

✉ 1인 abstract 교정필