제주발전연구 제17호
2013. 12. pp. 197~216.

제주특별자치도 교통혼잡비용 추정방법의 개선방안 연구

조항웅*

< 목 차 >

Ⅰ. 서론
Ⅱ. 교통혼잡비용 추정방법론의 고찰
Ⅲ. 자료수집 및 교통혼잡비용 산정
Ⅳ. 결론 및 시사점
〈참고문헌〉

< 국문 초록 >

본 연구에서는 제주특별자치도 교통혼잡비용의 규모를 산정한 결과 2013년기준 2,415.3억원으로 분석 되었으며, 교통혼잡비용이 가장 많은 도로는 노형로 451.9억원, 중앙로 303.9억원으로 분석되었다. 제주특별자치도 사회경제지표와 교통혼잡비용을 비교한 결과 제주특별자치도 GDP규모의 2.02%, 인구당 40.8만원, 가구당 104.0만원, 자동차1대당 76.3만원으로 분석되었다.

제주특별자치도는 인구 및 관광객 증가, 자동차 증가로 인하여 도심지 대부분의 가로축이 혼잡이 발생하고 있으며, 녹색관광도시를 추구하고 있는 시점에서 교통혼잡으로 인해 환경오염, 사고 발생 증가 등 사회적 문제가 발생하는 부정적인 결과도 가져오고 있다. 2013년 기준 교통혼잡비용이 2,415.3억원 이였지만 장래에는 크게 증가할 것으로 예

* 서울과학기술대학교 객원연구원 경영학박사, 교통기술사

측된다. 교통혼잡비용 산정시 객관적이고 합리적인 혼잡비용 산정이 중요하며, 이러한 교통혼잡비용 산정시 제주특별자치도의 통행여건, 도시여건을 고려한 산정이 필요할 것으로 판단된다.

첫째, 제주특별자치도의 혼잡속도 기준이 결정되어야 한다. 우리나라에서는 도시부 27km/h로 규정하고 있지만 제주특별자치도의 교통 특성, 관광특성을 고려한 혼잡기준속도가 필요하다

둘째, 추정대상 혼잡유형으로 제주특별자치도의 이상기후 날씨로 인해 비반복 정체가 큰 영향을 미칠것으로 판단되어, 비반복 정체가 고려되어야 한다.

셋째, 도시내의 혼잡시간대는 교통정보시스템과 같은 속도측정 시스템 자료를 선정자료 대상으로 실질 혼잡시간대를 선정 하는 것이 합리적이며, 현재 제주특별자치도 ITS는 도심 외곽부 및 광역도로중심으로 관리되고 있으나, 향후 도심지 도로소통문제를 고려하여 도심지 도로를 포함할 수 있는 ITS 확대가 필요하다.

본 연구에서는 제주교통정보서비스(www.jejuits.go.kr)에서 제공하는 도로를 기준으로 제주특별자치도 교통혼잡비용을 산정을 하였으나, 향후에는 교통혼잡비용시 제주도의 비반복정체, 관광특성을 고려한 요일 및 월별 변동등을 고려한 객관적이고 합리적인 교통혼잡비용이 산정되어야 할 것이다.

핵심어: 교통혼잡비용, 제주특별자치도 속도분석, 교통정보서비스

Ⅰ. 서 론

1.1. 연구의 배경 및 목적

제주특별자치도는 인구 및 관광객 증가, 자동차 증가로 인하여 도심지 대부분의 가로축이 혼잡이 발생하고 있으며, 녹색관광도시를 추구하고 있는 시점에서 교통혼잡으로 인해 환경오염, 사고발생증가등 사회적 문제가 발생하는 부정적인 결과도 가져오고 있다. 교통혼잡 (Traffic Congestion Cost)은 도로에서 발생하는 교통혼잡의 정도를 정량화 및

객관화하여 화폐가치로 환산한 수치로서, 교통혼잡비용은 교통시설 투자의 방향과 정책을 결정하는 기초 Data로 활용되고 있다.

제주특별자치도는 교통혼잡문제 해결을 위해서 대규모 교통시설투자를 하여 공급적 확대를 통하여 교통정책을 해결 하여 왔으나, 이러한 공급적 확대는 교통혼잡을 해결하는 근본적인 대책은 아니다. 제주특별자치도의 교통혼잡비용을 정책적으로 활용하기 위해서는 앞으로 논의될 새로운 교통정책 방향에 맞는 교통시설투자가 이루어질 수 있는 근거가 되어야 한다. 본 연구는 이러한 관점에서 제주교통정보서비스(www.jejuits.go.kr)에서 제공하는 시간대별 속도자료, 교통량자료를 활용하여 제주특별자치도의 교통혼잡비용을 산출하고, 객관적이고 합리적인 교통혼잡비용 산출 방법론을 고찰하고자 한다.

1.2. 연구의 범위 및 방법

본 연구에서는 제주교통정보서비스(www.jejuits.go.kr)에서 제공한 가로축과 제주시 동지역, 서귀포시 동지역을 대상으로 설정 하였다. 본 연구에서 제주시 및 서귀포시 동지역을 선정한 이유는 교통혼잡비용 산출 기준인 27km/h이하인 구간이 대부분 이 지역에서 발생하기 때문이다. 시간적 범위는 2013년으로 설정 하였으며, 본 연구을 위하여 다음과 같이 크게 세 가지 단계로 접근하였다.

첫째, 국내 및 국외의 교통혼잡비용 산출사례를 고찰하고, 연구의 착안점과 요인을 분석하였다.

둘째, 제주특별자치도의 도로형태을 분석하여 수집가능한 변수를 조사하였다.

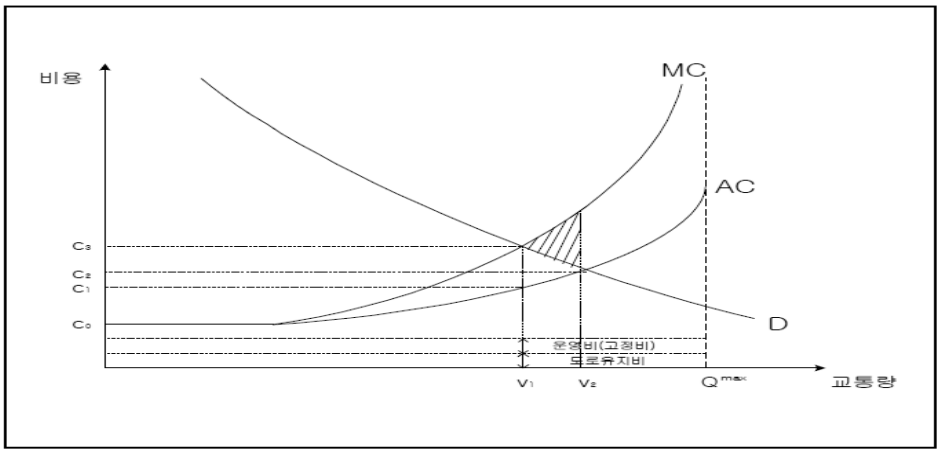
셋째, 교통정보서비스(www.jejuits.go.kr)에서 제공한 가로축과 제공하지 않은 가로축을 구분하여 제공하지 않은 가로축을 포함한 객관적인 교통혼잡비용산정 방법론을 제시하였다.

Ⅱ. 교통혼잡비용 추정방법론의 고찰

2.1 혼잡비용이론 검토

2.1.1 전통적인 교통혼잡비용 이론 검토

경제학적인 의미의 혼잡은 교통수요의 공급이 균형을 이루는 점에서 교통량이 결정된다는 것으로 차량운행비용은 한계비용곡선과 수요곡선이 만나는 지점에서 발생한다는 혼잡통행료의 개념에 의해 정의된다.



〈그림 1〉 전통적인 교통혼잡비용

경제학적 의미의 교통혼잡비용을 나타내는 그림으로 AC는 평균통행비용곡선이고, MC는 동일 도로구간의 한계비용곡선(또는 한계사회비용곡선), D는 교통수요곡선(또는 지불의사 비용곡선)을 나타낸다. 여기서, 비용이라 함은 통행시간과 통행비용을 고려한 일반화된 비용을 의미한다.

평균통행비용곡선(AC)은 통과교통량이 증가함에 따라 상승하는 곡선이며, 다음의 식과 같이 도로용량(K)과 교통량(V)의 함수로 나타낼 수 있다

AC=F(V,K)

한계비용곡선(MC)은 차량 한 대가 추가적으로 도로에 진입함으로써 전체 차량의 운행속도를 저하시켜 전체적인 운행비용을 증가시키는 경우 이므로 다음의 식과 같이 평균통행비용곡선을 편미분하여 계산된다

$$MC = \frac{\alpha AC(V) \cdot V}{\alpha V}$$

교통수요곡선(D)은 정확한 추정이 곤란하여 지불의사비용(D)의 함수식으로 나타나며 다음과 같이 정의 한다

$$V(D) = \gamma D^{E}$$

수요의 통행시간에 대한 탄력성 E는 다음의 식과 같이 일정한 탄력성을 지니게 된다.

$$E(V) = \frac{dV}{dD}\frac{D}{V} = E$$

수요의 비용에 대한 탄력성 값을 이용하여 교통량에 따른 지불의사비용 함수식을 도출하면 다음과 같은 결과를 얻을 수 있다.

$$D(V) = \sqrt[E]{V/\gamma}$$

여기서 상수값 γ는 균형교통량 V2일 때 수요곡선과 비용곡선이 교차하게 되므로 다음과 같은 식을 구할 수 있다.

$$\gamma = \frac{V_2}{AC_2^E}$$

교통혼잡은 이용자의 한계비용곡선(MC)와 교통수요곡선(D)이 만나서 균형을 이루는 교통량(V1)보다 수요(평균통행비용곡선(AC)와 교통수요곡선(D)이 만나는 점의 교통량(V2)가 많을 때 발생하게 된다. 이때의 혼잡비용(CC)은 교통수요곡선(D)와 한계비용곡선(MC)과 평균통행비용곡선(AC)에 의해서 결정된다. 이는 이용자가 한계비용을 의식하지 못하기 때문에 발생하게 된다.

$$CC = \int_{V_1}^{V_2} [MC(V) - D(V)]dV$$

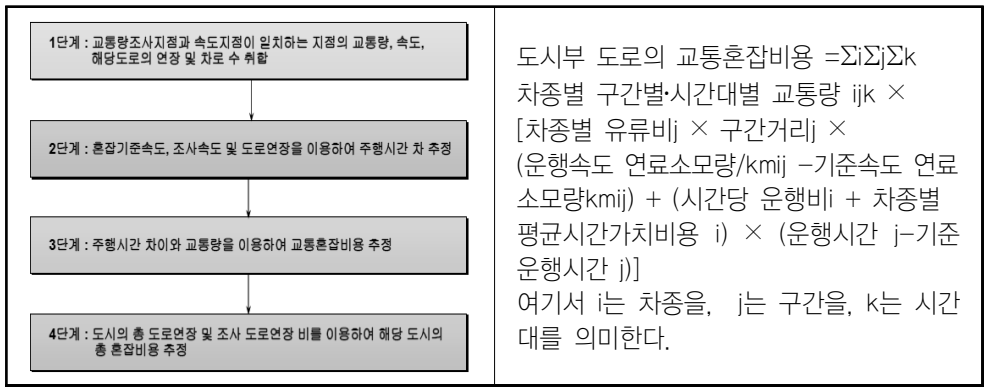
교통혼잡비용을 관찰시점의 교통량에 의해 유발되는 혼잡으로 인한 외부효과로 정의한다면 기준속도 또는 자유속도 이하로 운행하는 차량 및 사람이 지불하는 모든 추가적

비용을 의미한다. 그리고 기준속도를 혼잡이 발생하지 않은 V_0로 설정하면 교통혼잡비용은 a+b+c+d+f+g+h+i의 면적이 되고, 기준속도를 약간의 혼잡이 있는 V_1으로 설정하면 a+b+c+d가 된다

2.1.2. 교통혼잡의 비용 계산

일반적으로 교통혼잡이 발생하는 시간은 일정하지 않으므로 교통혼잡이 발생할 때마다 교통혼잡비용을 계산하는 것은 불가능하며, 교통혼잡비용은 조사된 교통량은 1일, 시간대별 분포에 따라 1일 교통혼잡비용을 계산한 후 연간지수를 곱하여 구할수 있으나, 본 연구에서는 제주도의 동지역 도로망의 도로속도 및 교통량 자료가 있어 1일 24시간의 자료를 활용하여 교통혼잡비용을 산정하였다.

도시부 교통혼잡비용 추정방법은 각 도로의 방향별·시간대별 교통량 및 속도를 이용하는 것이며, 도시부 도로의 경우 혼잡기준속도를 자동차 전용도로의 경우에는 75km/h, 도시부 일반도의 경우는 27km/h를 적용하였다.



〈그림 2〉 한국교통연구원 도시부 혼잡비용산정 흐름도

2.2. 교통혼잡비용 추정의 시사점 분석

교통혼잡비용의 추정방법과 범위등 주요 시사점을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 혼잡속도 기준이 우리나라에서는 도시부 27km/h로 규정하고 있지만 미국의 경우 자유속도, 캐나다는 제한속의 50%~70%, 일본의 경우 DID구역 기준속도로를 정해져 있어 혼잡속도의 기준에 따라 교통혼잡비용이 큰 차이를 보일 수 있다.

둘째, 추정대상 혼잡유형이며, 미국의 경우 반복과 비반복을 추정대상에 포함시키며, 캐나다, 일본에서는 반복정체만을 고려하고 있으며, 비반복정체는 교통사고, 날씨, 집회, 명절이동등을 예로 들 수 있다. 특히 제주특별자치도의 이상기후 날씨로 인해 비반복 정체가 큰 영향을 미칠것으로 판단되며, 미국의 경우 비반복정체가 전체의 50%에 상당하는 것으로 추정되어 별도로 환산하고 있다

셋째, 도시내의 혼잡시간대는 교통정보시스템과 같은 속도측정 시스템 자료을 선정자료를 대상으로 실질 혼잡시간대를 선정하여야 하나, 실질적으로는 도시의 비대화 및 광역화로 실질 혼잡시간대 산정이 어려워 적용이 어렵다

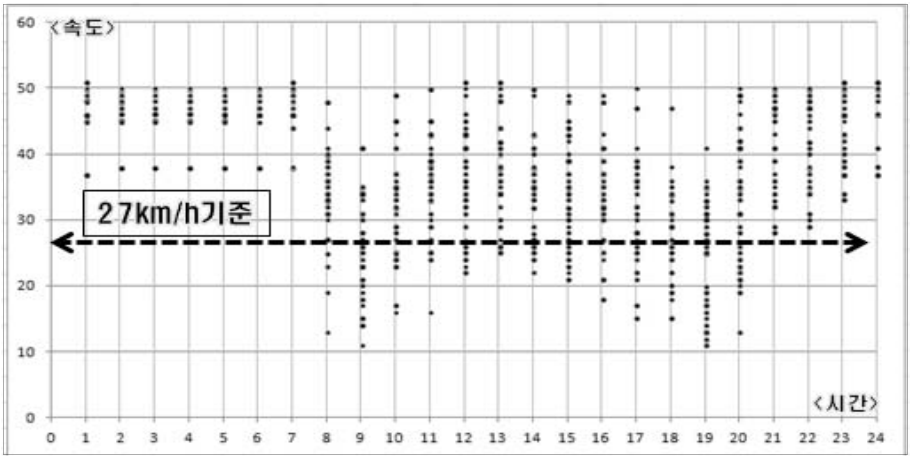
Ⅲ. 자료수집 및 교통혼잡비용 산정

3.1. 제주특별자치도 속도자료 분석

자료수집은 제주특별자치도 제주교통정보서비스(www.jejuits.go.kr)에서 제공하는 시간대별 속도자료, 교통량자료를 활용하였으며, 도로대상은 연삼로, 서귀포시 서일주로, 연북로, 평화로, 동서광로, 연도로, 도령로, 중앙로를 대상으로 분석하였다.

가. 연삼로 분석

연삼로는 08시 ~20시까지 구간별로 27km/h이하의 통행속도가 있는 것으로 분석되었으며, 도로지체가 가장 심각한 시간대는 18시~19시로 평균 24.5km/h, 표준편차가 8km/h, 최소값 11.0km/h, 최대값 41.0km/h로 분석되었으며, 신뢰수준은 95%로 분석되었다.



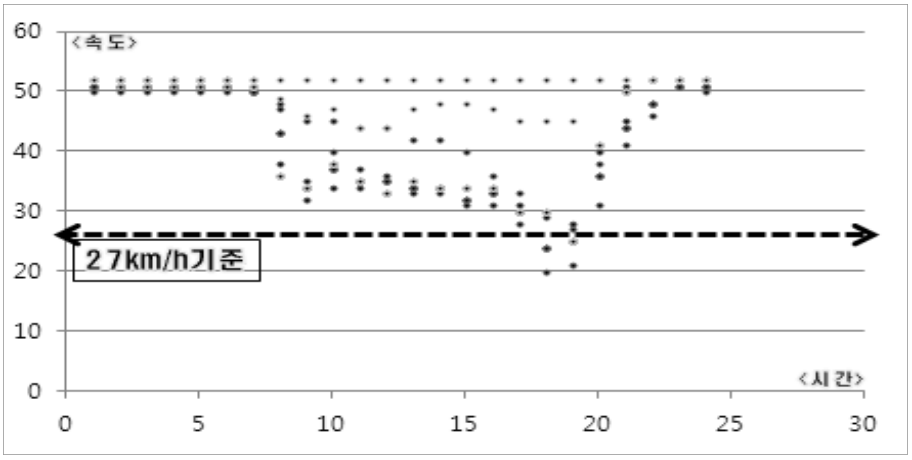
〈그림 3〉 연삼로 시간대별 통행속도 분석

〈표 1〉 연삼로 오전 및 오후첨두시 통계분석

구 분	7~8	8~9	9~10	17~18	18~19	19~20
평균	33.4	26.4	32.1	28.5	24.5	33.5
표준 오차	1.0	1.1	1.0	1.1	1.2	1.4
중앙값	34.0	26.0	32.0	30.0	25.5	34.5
최빈값	36.0	24.0	31.0	31.0	25.0	41.0
표준 편차	6.5	7.0	6.8	7.3	8.0	9.1
분산	42.7	49.3	46.1	52.6	64.7	82.7
첨도	1.7	-0.6	0.6	0.7	-1.1	-0.7
왜도	-0.8	-0.2	-0.1	0.3	-0.1	-0.2
최대값	48.0	41.0	49.0	47.0	41.0	50.0
최소값	13.0	11.0	16.0	15.0	11.0	13.0
신뢰수준	2.0	2.2	2.1	2.3	2.5	2.8

나. 서귀포시 서일주로

서귀포시 서일주로는 18시~20시까지 구간별로 27km/h이하의 통행속도가 있는 것으로 분석되었다



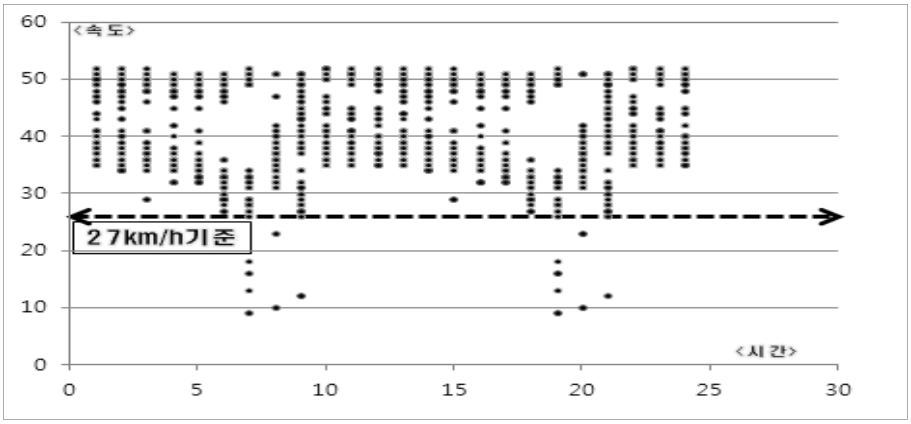
〈그림 4〉 서일주로 시간대별 통행속도 분석

〈표 2〉 서일주로 오전 및 오후첨두시 통계분석

구 분	7~8	8~9	9~10	17~18	18~19	19~20
평균	41.6	36.9	39.8	30.3	28.8	40.5
표준 오차	1.3	1.4	1.1	2.0	2.1	1.3
중앙값	43.0	34.0	38.0	30.0	25.0	41.0
최빈값	36.0	34.0	38.0	30.0	25.0	41.0
표준 편차	5.7	6.3	5.0	9.0	9.2	5.7
분산	32.5	39.5	25.4	81.3	84.5	32.5
첨도	-1.0	1.9	2.0	2.1	3.1	0.8
왜도	0.5	1.8	1.7	1.7	2.1	1.0
최대값	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0
최소값	36.0	32.0	34.0	20.0	21.0	31.0
신뢰수준	2.7	2.9	2.4	4.2	4.3	2.7

다. 연북로

연북로는 오전 및 오후 첨두시간대 구간별로 27km/h이하의 통행속도가 있는 것으로 분석되었다



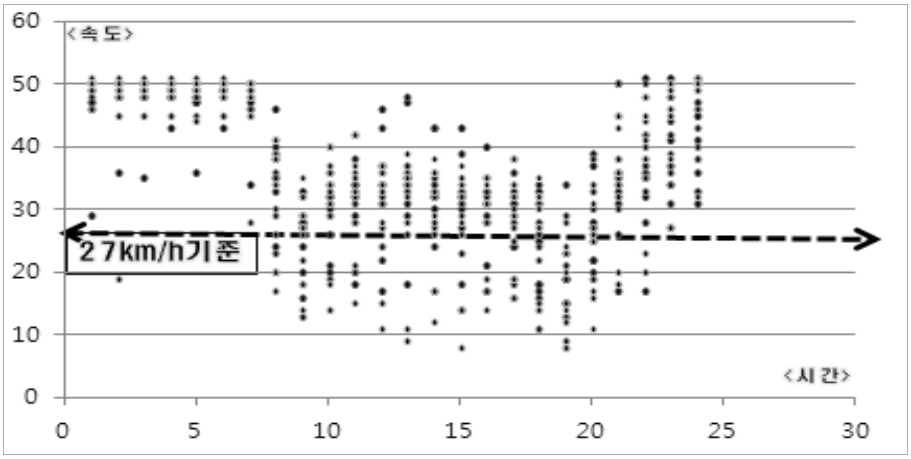
〈그림 5〉 연북로 시간대별 통행속도 분석

〈표 3〉 연북로 오전 및 오후첨두시 통계분석

구분	7~8	8~9	9~10	17~18	18~19	19~20
평균	35.7	38.0	43.2	40.9	39.0	35.4
표준 오차	0.8	1.2	0.9	1.3	1.8	0.8
중앙값	35.0	38.5	42.0	41.0	41.5	35.0
최빈값	34.0	28.0	51.0	51.0	51.0	34.0
표준 편차	5.8	8.7	6.7	9.4	12.9	5.7
분산	34.1	74.9	45.1	89.1	167.1	32.8
첨도	8.0	−0.1	−1.7	−1.9	−1.1	8.9
왜도	−1.0	−0.4	0.1	−0.1	−0.4	−1.2
최대값	51.0	51.0	52.0	51.0	52.0	51.0
최소값	10.0	12.0	35.0	27.0	9.0	10.0
신뢰수준	1.6	2.4	1.9	2.7	3.7	1.6

라. 동서광로

동광로 및 서광로는 08시~22시까지 구간별로 27km/h이하의 통행속도가 있는 것으로 분석되었으며, 도로정체가 가장 심각한 시간대는 18시~19시로 평균 18.3km/h, 표준편차가 6.7km/h, 최소값 8.0km/h, 최대값 34.0km/h로 분석되었으며, 신뢰수준은 90%로 분석되었다 특히 동서광로는 14시~20시 까지 통행속도 평균치가 27km/h이하로 분석되었다.



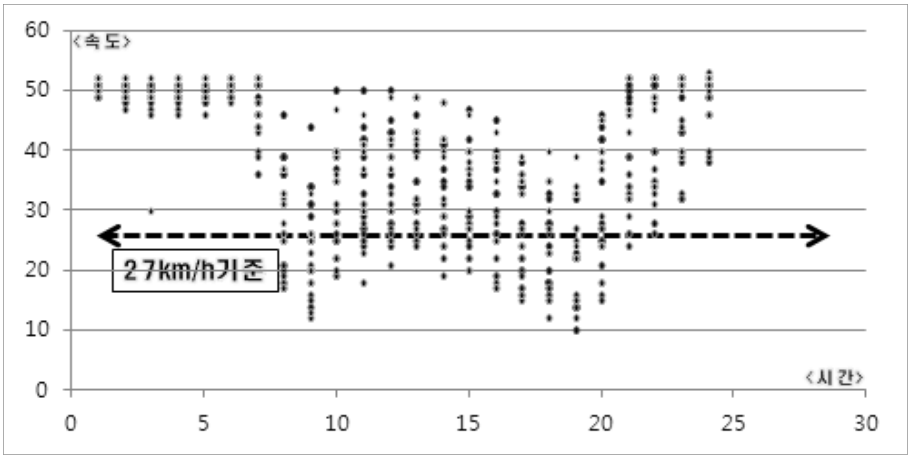
〈그림 6〉 동서광로 시간대별 통행속도 분석

〈표 4〉 동서광로 오전 및 오후첨두시 통계분석

구분	7~8	8~9	9~10	17~18	18~19	19~20
평균	33.2	25.4	30.0	24.4	18.3	26.0
표준 오차	1.6	1.2	1.4	1.5	1.4	1.5
중앙값	35.0	27.0	32.0	26.0	19.0	26.0
최빈값	38.0	27.0	32.0	31.0	19.0	25.0
표준 편차	7.9	6.0	7.0	7.3	6.7	7.1
분산	61.9	36.2	48.5	54.0	44.5	50.9
첨도	−0.6	−0.4	0.0	−1.2	0.0	−0.3
왜도	−0.6	−0.7	−0.8	−0.3	0.5	0.0
최대값	46.0	35.0	40.0	35.0	34.0	39.0
최소값	17.0	13.0	14.0	11.0	8.0	11.0
신뢰수준	3.3	2.5	2.9	3.1	2.8	3.0

마. 연도로

연도로는 08시~20시까지 구간별로 27km/h이하의 통행속도가 있는 것으로 분석되었으며, 도로지체가 가장 심각한 시간대는 18시~19시로 평균 22.1km/h, 표준편차가 8.0km/h, 최소값 10.0km/h, 최대값 39.0km/h로 분석되었으며, 신뢰수준은 95%로 분석되었다



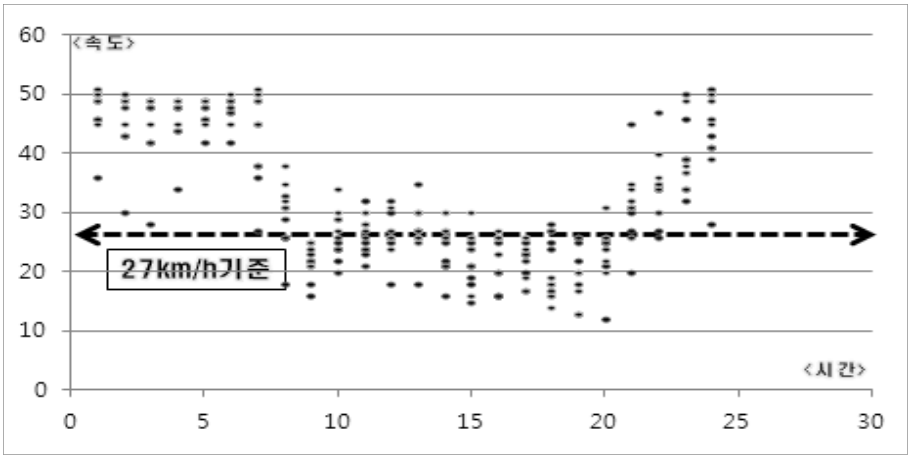
〈그림 7〉 연도로 시간대별 통행속도 분석

〈표 5〉 연도로 오전 및 오후첨두시 통계분석

구분	7~8	8~9	9~10	17~18	18~19	19~20
평균	28.3	24.2	32.1	25.1	22.1	31.8
표준 오차	1.3	1.2	1.4	1.3	1.3	1.6
중앙값	27.0	25.0	30.5	25.0	22.0	28.5
최빈값	21.0	20.0	40.0	35.0	22.0	25.0
표준 편차	8.0	7.1	8.3	7.7	8.0	9.5
분산	63.7	50.1	69.1	59.1	64.3	90.3
첨도	−1.1	0.3	−1.0	−1.2	−1.0	−1.4
왜도	0.2	0.5	0.1	0.1	0.4	−0.1
최대값	46.0	44.0	50.0	40.0	39.0	46.0
최소값	17.0	12.0	19.0	12.0	10.0	15.0
신뢰수준	2.7	2.4	2.8	2.6	2.7	3.2

바. 도령로

도령로는 08 ~20시까지 구간별로 27km/h이하의 통행속도가 있는 것으로 분석되었으며, 도로지체가 가장 심각한 시간대는 18시~19시로 평균 20.5km/h, 표준편차가 4.7km/h, 최소값 13.0km/h, 최대값 26.0km/h로 분석되었으며, 신뢰수준은 90%로 분석되었다



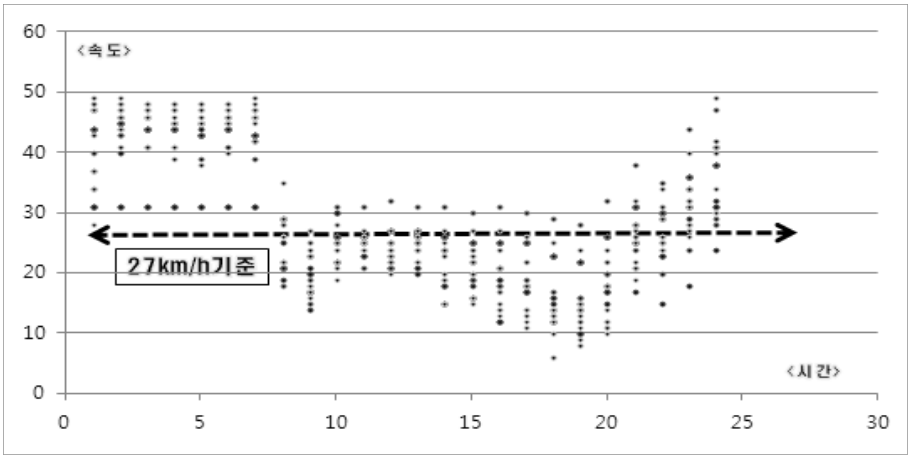
〈그림 8〉 도령로 시간대별 통행속도 분석

〈표 6〉 도령로 오전 및 오후첨두시 통계분석

구분	7~8	8~9	9~10	17~18	18~19	19~20
평균	29.3	21.9	26.2	20.8	20.5	23.6
표준 오차	1.5	0.8	1.1	1.5	1.4	1.3
중앙값	30.0	22.0	25.5	18.5	20.0	25.0
최빈값	26.0	21.0	24.0	18.0	26.0	25.0
표준 편차	5.3	2.8	3.9	5.1	4.7	4.6
분산	27.8	7.9	14.9	25.7	22.3	21.4
첨도	0.8	0.4	0.2	-1.7	-1.0	3.3
왜도	-0.5	-0.8	0.5	0.3	-0.3	-1.3
최대값	38.0	25.0	34.0	28.0	26.0	31.0
최소값	18.0	16.0	20.0	14.0	13.0	12.0
신뢰수준	3.4	1.8	2.5	3.2	3.0	2.9

사. 중앙로

중앙로는 08시~24시까지 구간별로 27km/h이하의 통행속도가 있는 것으로 분석되었으며, 도로지체가 가장 심각한 시간대는 18시~19시로 평균 16.3km/h, 표준편차가 5.3km/h, 최소값 8.0km/h, 최대값 28.0km/h로 분석되었으며, 신뢰수준은 95%로 분석되었다



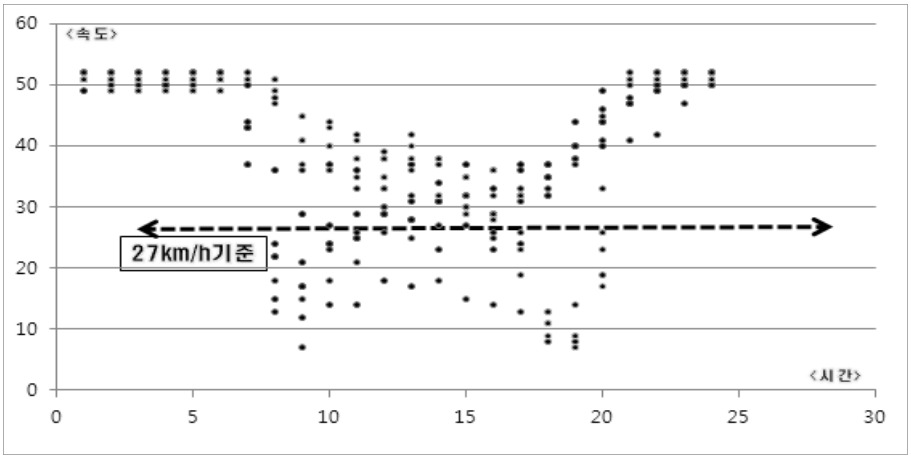
〈그림 9〉 중앙로 시간대별 통행속도 분석

〈표 7〉 중앙로 오전 및 오후첨두시 통계분석

구분	7~8	8~9	9~10	17~18	18~19	19~20
평균	25.1	19.5	25.2	16.9	16.3	19.9
표준 오차	0.8	0.6	0.5	1.0	1.0	1.0
중앙값	26.0	18.0	25.0	14.0	15.0	18.0
최빈값	29.0	17.0	26.0	23.0	22.0	26.0
표준 편차	4.3	3.3	2.8	5.6	5.3	5.6
분산	18.3	11.2	8.1	31.0	28.3	31.3
첨도	-0.9	-0.8	0.1	-0.7	-0.9	-0.7
왜도	0.2	0.5	0.2	0.4	0.4	0.1
최대값	35.0	27.0	31.0	29.0	28.0	32.0
최소값	18.0	14.0	19.0	6.0	8.0	10.0
신뢰수준	1.6	1.3	1.1	2.1	2.0	2.1

아. 노형로

노형로는 08시 ~21시까지 구간별로 27km/h이하의 통행속도가 있는 것으로 분석되었으며, 도로지체가 가장 심각한 시간대는 17시~18시로 평균 22.6km/h, 표준편차가 12.4km/h, 최소값 8.0km/h, 최대값 37.0km/h로 분석되었으며, 신뢰수준은 90%로 분석되었다



〈그림 10〉 노형로 시간대별 통행속도 분석

〈표 8〉 노형로 오전 및 오후첨두시 통계분석

구분	7~8	8~9	9~10	17~18	18~19	19~20
평균	35.3	28.9	31.9	22.6	24.3	34.2
표준 오차	4.1	3.6	2.6	3.3	4.3	3.0
중앙값	41.5	32.5	36.0	22.5	25.5	36.5
최빈값	49.0	41.0	40.0	11.0	40.0	26.0
표준 편차	15.3	13.5	9.9	12.4	16.0	11.1
분산	234.2	182.9	97.5	153.3	256.7	123.3
첨도	-1.9	-1.7	-1.2	-2.2	-2.3	-1.6
왜도	-0.3	-0.3	-0.5	0.0	0.0	-0.2
최대값	51.0	45.0	44.0	37.0	44.0	49.0
최소값	13.0	7.0	14.0	8.0	7.0	17.0
신뢰수준	8.8	7.8	5.7	7.1	9.3	6.4

3.2. 제주특별자치도 교통혼잡비용 산정

제주특별자치도 교통혼잡비용 산정시 제주교통정보서비스(www.jejuits.go.kr)에서 제공하는 도로를 기준으로 요인분석 결과 차로수, 첨두시교통량, 평균교차로간격이 가장 상관성이 많은 것으로 분석되었다. 통행속도 및 교통량이 제공되지 않은 도로는 EMME/2의 정산과정을 통하여 오전 및 오후 첨두시간대 통행속도를 산출하여 교통혼잡비용을 산

출하였다.

제주특별자치도 교통혼잡비용 산정결과 2013년기준 2,415.3억원으로 분석되었으며, 교통혼잡비용이 가장 많은 도로는 노형로 451.9억원, 중앙로 303.9억원으로 분석되었다.

〈표 9〉 제주특별자치도 교통혼잡비용 산정

구 분	구 간	교통혼잡비용
연삼로	삼양초교~ 신광사거리	113.1
연북로	제주우편집중국~ 중앙여고사거리	0.1
평화로	무수천사거리~ 동광램프	7.8
동서광로	7호광장~ 민속박물관 사거리	118.3
연도로	신광사거리~ 관전동	130.1
번영로	국립제주박물관~ 표선	0.0
삼사석로	국립제주박물관~ 삼양초교	0.0
도령로	7호광장~ 노형교차로	84.3
중앙로	탑동사거리~제주대학교 사거리	303.9
노형로	무수천사거리~ 노형교차로	451.9
남조로	남원~ 남조로 교차로	0.0
노연로	노형오거리~연동사거리	88.4
삼무로	신제주로터리~제주일보앞	53.1
신대로	신재주입구~ 정실입구앞	100.6
용문로,서문로, 관덕로,동문로	공항입구~ 국립제주박물관	301.8
삼성로	호텔진성교차로~ 일도2동 주민센터	152.3
서사로	서문사거리~ 보건소 사거리	126.2
신산로, 가령로	탐라중학교~ 제주항	190.7
고마로	사라봉오거리~ 하마음병원	115.1
서귀포시 서일주도로	청전삼거리~ 월드컵경지강	42.4
일주동로	솜반천교차로~비석사거리	35.4
합 계	-	2,415.3

3.3. 사회경제지표와 교통혼잡비용 비교

제주특별자치도 교통혼잡비용은 제주특별자치도 GDP규모의 2.02%, 인구당 40.8만원, 가구당 104.0만원, 자동차1대당 76.3만원으로 분석되었다.

〈표 10〉 사회경제지표와 교통혼잡비용 비교

구 분	단위	제주도
인구(2012년말)	인	592,449
가구수	가구	232,141
자동차등록대수	대	316,441
GDP	억원	11,9778.56
혼잡비용	억원	2,415.3
인구당 교통혼잡비용	만원	40.8
가구당 교통혼잡비용	만원	104.0
자동차등록대수당 교통혼잡비용	만원	76.3
GDP대비 비율	비율(%)	2.02

Ⅳ. 결론 및 시사점

본 연구에서는 제주특별자치도 교통혼잡비용의 규모를 산정한 결과 2013년기준 2,415.3억원으로 분석 되었으며, 교통혼잡비용이 가장 많은 도로는 노형로 451.9억원, 중앙로 303.9억원으로 분석되었다. 제주특별자치도 교통혼잡비용 산정시 제주교통정보서비스(www.jejuits.go.kr)에서 제공하는 도로를 기준으로 요인분석 결과 차로수, 첨두시교통량, 평균교차로간격이 가장 상관성이 큰 것으로 분석되었다. 통행속도 및 교통량이 제공되지 않은 도로는 EMME/2의 정산과정을 통하여 오전 및 오후 첨두시간대 통행속도를 산출하여 교통혼잡비용을 산출하였다.

제주특별자치도 사회경제지표와 교통혼잡비용을 비교한 결과 제주특별자치도 GDP규모의 2.02%, 인구당 40.8만원, 가구당 104.0만원, 자동차1대당 76.3만원으로 분석되었다.

제주특별자치도는 인구 및 관광객 증가, 자동차 증가로 인하여 도심지 대부분의 가로축이 혼잡이 발생하고 있으며, 녹색관광도시를 추구하고 있는 시점에서 교통혼잡으로 인해 환경오염, 사고 발생 증가 등 사회적 문제가 발생하는 부정적인 결과도 가져오고 있다. 2013년 기준 교통혼잡비용이 2,415.3억원 이였지만 장래에는 크게 증가할 것으로 예측된다. 교통혼잡비용 산정시 객관적이고 합리적인 혼잡비용 산정이 중요하며, 이러한

교통혼잡비용 산정시 제주특별자치도의 통행여건, 도시여건을 고려한 산정이 필요할 것으로 판단된다.

첫째, 제주특별자치도의 혼잡속도 기준이 결정되어야 한다. 우리나라에서는 도시부 27km/h로 규정하고 있지만 제주특별자치도의 교통 특성, 관광특성을 고려한 혼잡기준속도가 필요하다

둘째, 추정대상 혼잡유형으로 제주특별자치도의 이상기후 날씨로 인해 비반복 정체가 큰 영향을 미칠것으로 판단되어, 비반복 정체가 고려되어야 한다.

셋째, 도시내의 혼잡시간대는 교통정보시스템과 같은 속도측정 시스템 자료를 선정자료 대상으로 실질 혼잡시간대를 선정 하는 것이 합리적이며, 현재 제주특별자치도 ITS는 도심 외곽부 및 광역도로중심으로 관리되고 있으나, 향후 도심지 도로소통문제를 고려하여 도심지 도로를 포함할 수 있는 ITS 확대가 필요하다.

본 연구에서는 제주교통정보서비스(www.jejuits.go.kr)에서 제공하는 도로를 기준으로 제주특별자치도 교통혼잡비용을 산정을 하였으나, 향후에는 교통혼잡비용시 제주도의 비반복정체, 관광특성을 고려한 요일 및 월별 변동등을 고려한 객관적이고 합리적인 교통혼잡비용이 산정되어야 할 것이다.

[참고문헌]

조진한, 황기연 (2010).『교통혼잡비용 추정방법의 개선방안 연구』, 대한교통학회 제28권 제1호

이태경,원제무 (2011).『도시의 형태가 교통혼잡비용에 미치는 영향연구』, 한국도로학회 논문집 제13권 제3호

정연식, 김주영, 조한선외 1인 (2009).『비 반복적 발생 지정체로 인한 혼잡비용 추정방안 연구』, 한국교통연구원

조한선, 박인기, 이동민, 박준석 (2007).『교통혼잡비용 추장 방법 개선』, 한국교통연구원

김상태, 이기훈 (2002).『도로 혼잡비용 추정 이론과 사례(1999년 설날 연휴 고속도로 경부구간 의 경우』, 대한교통학회지 제20권 제2호

서울시정개발연구원. (1998).「서울시 교통수요 에측모형의 정립」.〈보고서〉

교통개발연구원. (2003).「수도권 및 5대 광역권 여객통행량 분석」.〈보고서〉

서울시정개발연구원. (2004).「서울시 교통수요 예측 및 대응방안 연구」.〈보고서〉

한국교통연구원. (2005).「여객 O/D 자료의 신뢰성 제고를 위한 분석방법론 연구」.〈보고서〉

한국교통연구원. (2006).「2006년 국가교통DB 구축사업」.〈보고서〉

수도권교통본부. (2009).「수도권 장래교통 수요예측 및 대응방안 연구」.〈보고서〉

수도권교통본부. (2009).「수도권 장래교통 수요예측 및 대응방안 연구」.〈보고서〉

INRO. (2003). 「EMME/2 User's MmanualSsoftware Release 9」

이승재, 손으영, 김종영. (2000). 통행시간분포를 이용한 교통량기반 추정 O/D의 신뢰성 평가에 관한 연구」〈대한교통학회지 논문〉

이승재, 이헌주 (2010).「3-D Dimentional blancing기법을 이용한 전국 교통수요 추정〈논문〉

주정역 (1993).「통행배정모형의 도로용량함수 비교 및 적용에 관한 연구〈서울대학교 대학원 석사 학위 논문〉

최기주 (1986).「용량저항함수의 비교 분석 및 그 적용방안에 관한 연구〈서울대학교 대학원 석사 학위 논문〉

김종형 (2000).「Gradient 방법에 의한 통행량기반 수요추정 연구〈서울시립대학교 도시공학 대학원 박사학위 논문〉

주정역 (1993).「통행배정모형의 도로용량함수 비교 및 적용에 관한 연구〈서울대학교 대학원 석사 학위 논문〉