

버스통행시간을 이용한 일반차량 통행시간 산정에 관한 연구

A Study on Estimation of Car Travel Time By using Bus Travel Time

임혜진* 손영태** 김원태***
(Hye-Jin, Lim) (Young-Tae, Son) (Won-Tae, Kim)

요약

신뢰성있는 교통정보를 제공하기 위해서는 정확한 자료의 수집이 무엇보다 중요하다. 현재 자료 수집은 승용차, 택시를 프로브차량으로 이용하고 있어 신뢰도가 떨어지는 문제가 있다. 버스통행시간을 이용하여 일반차량의 통행시간을 산정하는 모형을 개발한다면 승용차, 택시를 프로브 차량으로 이용하는 것보다 수집되는 정보의 양이나 질이 보다 향상될 것이다. 따라서 본 연구는 버스통행시간에 영향을 미치는 변수들을 고려하여 각 CASE에 맞는 모형을 개발하고, 실제 일반차량 통행시간과 비교를 통해 통계적 적합성을 검증하고자 한다.

Abstract

It is essential that is the collection of more accurate data to provide reliable traffic information. Currently collection of traffic information which uses the taxi or the passenger car by the probe vehicle is low reliability. If it develops the model which estimates car travel-time by using bus travel-time, it means that the sheep or quality of information using the passenger car and the taxi by the probe vehicle than will improve. Consequently the research which develops to each situation in accordance with traffic volume and bus whole aspect car execution yes or no and bus stand form.

Key Words : BIS, car travel-time, bus travel-time

I. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

신뢰성 있는 교통정보제공을 위해서는 보다 정확한 자료의 수집 및 가공, 전달의 방법이 중요하다. 현재 교통정보의 수집에 있어서 승용차와 택시를 프로브차량으로 이용하고 있는데 이면도로 위주의 통행이 많고, 운행의 정시성이 보장되지 않으며,

운행범위가 넓지 않기 때문에 신뢰성이 떨어지는 것이 사실이다. 이에 반해 버스는 승용차, 택시와는 달리 정해진 노선을 따라 정해진 배차간격으로 운행하기 때문에 샘플 차량수가 일정수준 이상으로 신뢰성 높은 정보를 수집하며, 수집되는 범위 또한 광범위하다는 장점이 있다.

따라서 본 연구는 버스통행시간을 일반차량 통행시간으로 변환시키는데 있어서 버스통행시간에 영향을 미치는 다양한 변수들을 고려하여 통합적인

* 주저자 : 경기개발연구원 교통정책연구부 연구원
** 공저자 : 명지대학교 교통공학과 교수
*** 공저자 : 안양시청 교통행정과 팀장
† 논문접수일 : 2005년 8월 31일

하나의 모형식이 아닌 각 CASE에 맞는 모형식을 개발하고, 실제 일반차량 통행시간과의 비교를 통해 통계적 적합성을 검증하는데 목적이 있다.

2. 연구의 내용 및 방법

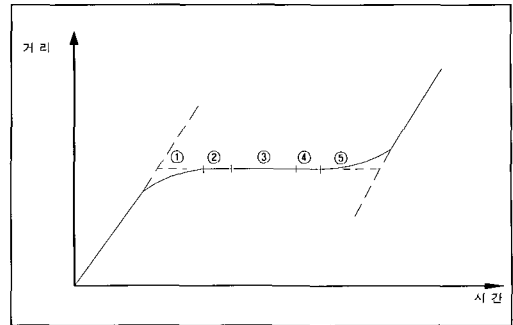
연구의 공간적 범위는 BIS 시스템이 구축되어 있는 안양시를 통행하는 11-2번 노선이 운행하는 지역(사당역~군포차고지)중 버스와 일반차량의 자료 신뢰도가 높은 인덕원사거리~성결대학교사거리로 선정하였고, 시간적 범위는 비첨두시 13:00~15:00, 첨두시 17:00~19:00으로 선정하였다. 각 CASE별로 모형식을 개발하기 위해 먼저 CASE를 구분해야 하는데 버스 통행특성을 충분히 반영하는 것이 중요하다. 버스통행시간에 영향을 미치는 변수를 살펴보면 버스정차시간에 영향을 미치는 변수는 승하차 인원수이며, 버스정류장간 통행시간에 영향을 미치는 변수는 교통량, 신호기수, 전용차로 유무인 것으로 기존 연구에서 나타났다.[1] 승하차 인원수는 본 연구에서 산정할 수 없으므로 제외하고, 신호기수는 교차로의 수라고 볼 수 있는데 교차로에 의한 영향은 버스나 일반차량의 차량의 성능차이를 제외하곤 비슷하므로 제외한다.

따라서 버스통행시간에 영향을 미치는 변수로 교통량과 전용차로 유무를 선택하고, 버스정류장 형태가 On-Line인지 Off-Line인지에 따라서도 버스통행시간이 달라질 것이므로 버스정류장 형태도 고려하여 모형을 개발한다. On-Line이란 버스 Bay가 없는 정류장을 뜻하며, Off-Line이란 버스 Bay가 있는 정류장을 뜻한다.

II. 이론적 고찰

1. 버스정류장 서비스시간의 정의

그림을 참조하여 용어를 정의하여 보면, 버스정류장 서비스시간은 크게 정지시간(②+③+④)과 가·감속시간(①+⑤)으로 구성된다.



<그림 1> 버스정류장 서비스시간 시공도
<Fig. 1> Bus stop service time Space-time

정지시간 : 버스정류장에 버스가 정지해 있을 동안의 소비되는 시간으로 버스의 바퀴가 멈추었다 출발하는 사이의 시간과 같은 의미이다. (②+③+④)
가·감속시간 : 버스의 속도변화에 소비된 시간을 말한다. (①+⑤)

2. 안양시 BIS 체계

안양시 BIS시스템은 GPS 수신장치를 장착한 버스단말기에서 버스의 위치좌표를 수신하며, 버스단말기 내에서 사전에 DataBase로 구축한 노드(교차로와 버스정류장 등)의 좌표와 비교하여 정주기와 이벤트 발생시 정보를 센터로 전송한다.

본 연구에서는 정주기 정보는 제외하고, 교차로 통과 및 정류장 도착과 출발시에만 송신하는 이벤트 정보만을 사용하였다.

<표 1> 이벤트정보 송신기준

<Table 1> Event information standard

구분	내용
교차로 통과	교차로 범위(기준50m)를 지나갈 때
정류장 도착	버스 쉘터를 기준으로 반경 30m 범위 안으로 들어올 때
정류장 출발	버스 쉘터를 기준으로 반경 30m 범위 밖으로 나갈 때

이벤트 송신에서 정류장 도착에서 출발까지의 시간은 정류장 반경 30m의 범위 설정으로 인해 버스의 정지시간(승객의 서비스시간+손실시간) 뿐만

아니라 버스의 가감속 시간도 포함하고 있다. 따라서 본 연구에서는 BIS DATA의 정류장 도착시간에서 정류장 출발시간을 뺀 값을 버스 정류장 서비스 시간이라고 정의하고 연구를 진행하였다.

III. 자료수집 및 분석

1. 자료수집 개요

2005년 9월 22일 13:00~15:00, 17:00~19:00시간대의 11-2번 노선 중 인덕원사거리~성결대학교사거리 구간에 대한 자료를 수집하였다. 모형개발에 있어서 CASE 설정을 위해 전용차로 유무에 따라 전용차로 실시 구간(인덕원사거리~우체국사거리)과 전용차로 미실시 구간(우체국사거리~성결대학교사거리)으로 구분하였다.

자료수집구간 현황은 다음과 같다.

<표 2> 자료수집구간 현황

<Table 2> Collection of data segment present condition

구분	총연장	링크수	정류장수
전체구간	6.4km	12개	16개소
전용차로 실시	4.9km	8개	12개소
전용차로 미실시	1.5km	4개	4개소

2. 자료 분석

버스타행시간은 안양시 BIS 시스템의 11-2번 노선의 통행시간을 이용하였으며, 일반차량은 버스 배차간격과 동일한 10분 단위 평균통행시간을 (주)로티스 자료를 이용하여 통행시간을 분석하였다.

1) 전체구간

전체 구간(인덕원사거리~성결대학교사거리)에 대하여 버스타행시간과 일반차량의 10분 단위 통행시간을 분석하였다. 일반차량 통행시간보다 버스의 통행시간이 평균 45.8% 더 높게 나타났고, 비첨두

시에 비해 첨두시의 통행시간 차이율이 조금 더 크게 나타났다. 이는 첨두시에 교통량이 더 많으며, 버스타행 서비스 시간도 더 커지기 때문이다.

<표 3> 전체구간 통행시간 분석

<Table 3> The whole segment transit hour analysis

시간대	일반차량 통행시간(초)	버스 통행시간(초)	통행시간 차이율(%)
13:00~15:00	1391	1962	41%
17:00~19:00	1756	2628	49.7%
Total Average	1574	2295	45.8%

2) 전용차로 실시구간

전용차로 실시 구간(인덕원사거리~우체국사거리)에 대하여 버스타행시간과 일반차량의 10분 단위 통행시간을 분석하였다. 한가지 유의사항은 인덕원사거리~우체국사거리 구간의 경우 전일제가 아닌 시간제로 전용차로를 실시하기 때문에 비첨두시인 13:00~15:00의 경우는 제외하고, 첨두시인 17:00~19:00의 경우만을 전용차로 실시 구간으로 구분하였다. 일반차량 통행시간보다 버스의 통행시간이 평균 40.0 % 더 높게 나타났다.

<표 4> 전용차로 실시구간 통행시간 분석

<Table 4> Exclusive bus lane transit hour analysis

시간대	일반차량 통행시간(초)	버스 통행시간(초)	통행시간 차이율(%)
17:00~18:00	640	895	39.8
18:00~19:00	721	1011	40.2%
Total Average	681	953	40%

3) 전용차로 미실시구간

전용차로 미실시구간(우체국사거리~성결대학교사거리)에 대하여 버스타행시간과 일반차량의 10분 단위 통행시간을 분석하였다. 일반차량 통행시간보다 버스의 통행시간이 평균 37.3 % 더 높게 나타났고, 비첨두시에 비해 첨두시의 통행시간 차이율이 조금 더 크게 나타났다.

<표 5> 전용차로 미실시구간 통행시간 분석

<Table 5> Not exclusive bus lane transit hour analysis

시간대	일반차량 통행시간(초)	버스 통행시간(초)	통행시간 차이율(%)
13:00~15:00	385	514	33.5%
17:00~19:00	445	626	40.7%
Total Average	415	570	37.3%

전용차로 실시 구간과 전용차로 미실시 구간을 비교해 보았을 때 전용차로 실시 구간의 침두시 평균 통행시간 차이율 40%, 전용차로 미실시 구간의 침두시 평균 통행시간 차이율 40.7%로 큰 차이가 없게 나타났다. 이는 전용차로 실시 구간(관악로), 전용차로 미실시 구간(중앙로) 모두 시내에 접해있어 버스 이용객이 많아서 정류장 서비스 시간이 크기 때문에 두 구간의 차이가 없는 것으로 판단되어진다.

IV. 모형의 개발 및 검증

1. 모형개발 개요

자료 분석 결과로 알 수 있듯이 버스와 일반차량의 통행시간은 큰 차이가 있다. 따라서 본 연구에서는 버스타행시간을 이용하여 일반차량의 통행시간을 예측하기 위해 다중회귀분석을 통해 모형을 개발하였다. 회귀모형을 구성함에 있어서 변수의 선정이 무엇보다 중요하다. 본 연구에서 사용할 종속변수는 (주)로티스 자료를 이용한 일반차량 10분 단위 평균통행시간, 독립변수는 안양시 BIS DATA를 이용한 (버스타행시간-정류장 서비스시간), 구간별 정류장 개수, 그리고 각 상황별로 고려해야 할 변수들을 더미변수로 선정하였다.

2. 단위링크의 구성

모형 개발에 앞서 BIS DATA와 (주)로티스 자료에서 정의하는 링크체계가 다르다는 문제를 해결해야 한다.

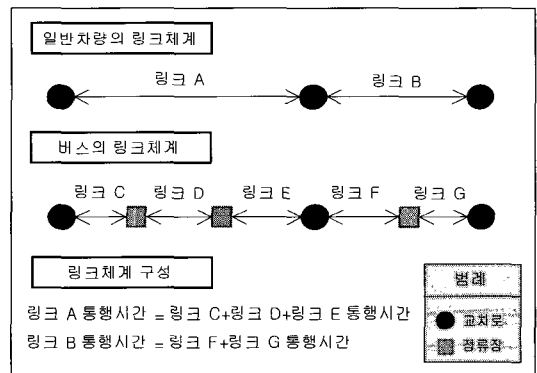
<표 6> 변수 선정

<Table 6> Variable selecting

구분	내용
종속변수(AT)	일반차량 10분단위 평균통행시간 (초)
독립변수(BTT-BCT)	버스 통행시간-정류장 서비스시간 (초)
독립변수(BST)	구간별 정류장 개수 (개/km)
더미변수(VOL)	교통량의 많고/적음 (침두시 1 or 비침두시 0)
더미변수(BOL)	버스타행차로 실시/미실시 (실시 1 or 미실시 0)

BIS에서 노드는 교차로와 정류장이므로 교차로와 정류장, 정류장과 정류장 사이를 링크라 정의하지만, 일반 간선도로에서 노드는 교차로이므로 교차로와 교차로 사이를 링크로 정의한다.

따라서 버스의 단위구간 통행시간 자료를 활용하여 일반차량 통행시간을 산정하기 위해서는 다음 그림과 같이 버스와 일반차량의 단위구간링크를 동일화시켜야 한다.



<그림 2> 단위링크의 구성

<Fig. 2> Composition of unit link

3. 교통량과 전용차로 유·무를 고려한 모형개발

1) 교통량을 고려한 경우

교통량의 많고/적음에 따라 교통량이 많은 침두시는 CASE 1, 교통량이 적은 비침두시는 CASE 2,

침두시와 비침두시를 합한 전체시간은 CASE 3으로 구분하여 각 CASE별로 모형을 개발하였다.

<표 7> 교통량 고려한 경우 모형 추정식

<Table 7> Model development with traffic volume

구분	내용
CASE 1	$AT = \alpha(BTT - BCT) + \beta \cdot BST$
CASE 2	$AT = \alpha(BTT - BCT) + \beta \cdot BST$
CASE 3	$AT = \alpha(BTT - BCT) + \beta \cdot BST + \gamma \cdot VOL$

모형 추정 결과 비침두시인 CASE 2의 BST 변수만이 t 통계량 유의수준 값이 0.925로 95% 신뢰수준인 0.05 이상으로 유의하지 않게 나타났고, CASE 1과 CASE 3은 모든 변수가 유의함을 나타냈다.

<표 8> 모형 추정 결과

<Table 8> Model development Result

구분	변수	계수	t통계량	유의확률
CASE 1	(BIT-BCT)	0.926	24.752	0.000
	BST	-4.985	-2.668	0.009
CASE 2	(BIT-BCT)	0.728	30.549	0.000
	BST	-0.112	-0.094	0.925
CASE 3	(BIT-BCT)	0.824	36.155	0.000
	BST	-2.348	-2.060	0.040
	VOL	8.917	4.529	0.000

유의하지 않은 CASE 2의 BST 변수를 제외하고 모형을 재추정한 결과는 다음과 같다.

<표 9> 교통량 고려한 경우 모형 재추정 결과

<Table 9> Model re-development Result

구분	내용
CASE 1	$AT = 6.849 + 0.926(BTT - BCT) - 4.985 \cdot BST$
CASE 2	$AT = 1.922 + 0.728(BTT - BCT)$
CASE 3	$AT = 0.167 + 0.824(BTT - BCT) - 2.348 \cdot BST + 8.917 \cdot VOL$

2) 전용차로 유·무를 고려한 경우

전용차로의 유/무에 따라 전용차로 실시구간은 CASE 4, 전용차로 미실시구간은 CASE 5, 전체구간은 CASE 6으로 구분하여 각 CASE별로 모형을 개발하였다.

<표 10> 전용차로 유·무 고려한 경우 모형 추정식

<Table 10> Model development with exclusive bus lane

구분	내용
CASE 4	$AT = \alpha(BTT - BCT) + \beta \cdot BST$
CASE 5	$AT = \alpha(BTT - BCT) + \beta \cdot BST$
CASE 6	$AT = \alpha(BTT - BCT) + \beta \cdot BST + \gamma \cdot BOL$

모형 추정 결과 모든 경우의 BST 변수가 t 통계량 유의수준 값이 95% 신뢰수준인 0.05 이상으로 유의하지 않게 나타났고, BST 변수를 제외한 나머지 변수는 모두 유의함을 나타냈다.

<표 11> 모형 추정 결과

<Table 11> Model development Result

구분	변수	계수	t통계량	유의확률
CASE 4	(BIT-BCT)	0.835	27.290	0.000
	BST	-1.801	-1.252	0.212
CASE 5	(BIT-BCT)	0.700	19.969	0.000
	BST	7.007	1.315	0.192
CASE 6	(BIT-BCT)	0.818	34.026	0.000
	BST	-1.588	-1.303	0.194
	BOL	5.676	2.511	0.013

유의하지 않은 CASE 4,5,6의 BST 변수를 제외하고 모형을 재추정한 결과는 다음과 같다.

<표 12> 전용차로 유·무 고려한 경우 모형 재추정 결과

<Table 12> Model re-development Result

구분	내용
CASE 4	$AT = 1.18 + 0.822(BTT - BCT)$
CASE 5	$AT = 1.463 + 0.728(BTT - BCT)$
CASE 6	$AT = -4.090 + 0.808(BTT - BCT) + 6.527 \cdot BOL$

3) 교통량과 전용차로 유·무를 고려한 경우

교통량과 전용차로 유무를 모두 고려하여 전용차로 실시구간의 첨두시는 CASE 7, 전용차로 실시구간의 비첨두시는 CASE 8, 전용차로 미실시구간의 첨두시는 CASE 9, 전용차로 미실시구간의 비첨두시는 CASE 10으로 구분하여 각 CASE별로 모형을 개발하였다. 4가지 경우의 모형추정식은 모두 동일하다.

<표 13> 교통량과 전용차로 유·무 고려한 경우 모형추정식

<Table 13> Model development with traffic volume and exclusive bus lane

구분	내용
CASE 7	$AT = \alpha(BTT - BCT) + \beta \cdot BST$
CASE 8	$AT = \alpha(BTT - BCT) + \beta \cdot BST$
CASE 9	$AT = \alpha(BTT - BCT) + \beta \cdot BST$
CASE 10	$AT = \alpha(BTT - BCT) + \beta \cdot BST$

모형 추정 결과 CASE 9를 제외한 세가지 경우의 BST 변수가 t 통계량 유의수준 값이 95% 신뢰수준인 0.05 이상으로 유의하지 않게 나타났고, 모든 경우의 (BTT-BCT) 변수는 모두 유의함을 나타냈다.

<표 14> 모형 추정 결과

<Table 14> Model development Result

구분	변수	계수	t통계량	유의확률
CASE 7	(BIT-BCT)	0.910	19.469	0.000
	BST	-3.342	-1.522	0.131
CASE 8	(BIT-BCT)	0.744	23.639	0.000
	BST	-0.269	-0.182	0.856
CASE 9	(BIT-BCT)	0.760	13.743	0.000
	BST	13.786	1.950	0.047
CASE 10	(BIT-BCT)	0.645	16.684	0.000
	BST	0.263	0.047	0.963

유의하지 않은 CASE 7,8,10의 BST 변수를 제외하고 모형을 재추정한 결과는 다음과 같다.

<표 15> 교통량과 전용차로 유·무 고려한 경우 모형 재추정 결과

<Table 15> Model re-development Result

구분	내용
CASE 7	$AT = 2.961 + 0.885(BTT - BCT)$
CASE 8	$AT = 0.506 + 0.743(BTT - BCT)$
CASE 9	$AT = -38.981 + 0.76(BTT - BCT) + 13.786 \cdot BST$
CASE 10	$AT = 7.454 + 0.646(BTT - BCT)$

4) 모형의 검증

구축된 모형이 실제 상황을 얼마나 정확하게 예측할 수 있는지 검증하기 위해서 동일 구간에 대해 다른 날짜인 10월 20일의 버스 통행시간 DATA와 10월 20일의 (주)로티스 자료를 이용하여 검증을 하였다. 본 모형검증에서는 평균절대편차 (MAD), 평균제곱오차 (RMSE), 평균절대 상대오차 (MARE)를 사용하여 실측값과 모형식의 예측값을 평가하였다.

교통량과 전용차로 유무를 모두 고려한 경우의 모형추정식에 따라 버스타행시간을 일반차량의 통행시간으로 예측한 모형의 각 CASE별 검증결과는 다음과 같다.

<표 16> 모형 검증 결과

<Table 16> Model verification Result

구분	MAD	RMSE	MARE
CASE 7	81.207	87.363	0.102
CASE 8	97.613	99.693	0.155
CASE 9	25.472	28.077	0.115
CASE 10	33.786	35.820	0.169

전용차로 미실시 구간의 평균제곱오차 (RMSE)가 28.077, 35.820로 나타났는데 비해 전용차로 실시구간의 평균제곱오차 (RMSE)는 87.363, 99.693으로 오차가 매우 크게 나타났다.

이는 버스타행시간을 일반차량 통행시간으로 전환시키는 모

형은 예측력이 많이 떨어진다는 사실을 나타내며, 전용차로 미실시 구간에 대해 버스의 통행시간을 일반차량 통행시간으로 전환시키는 모형의 예측력이 더 우수하고 신뢰도가 높다는 것을 나타낸다.

따라서 버스전용차로 미실시 구간에 대해서만 정류장형태를 고려하여 구간을 좀 더 세분화시켜 모형을 개발해 보았다.

4. 정류장형태를 고려한 모형개발

1) 교통량과 정류장형태를 고려한 경우

버스전용차로 미실시 구간에서 정류장형태가 Off-line인 구간은 소방서사거리~만안구청사거리이며, 정류장형태가 On-line인 구간은 우체국사거리~소방서사거리, 만안구청사거리~성결대학교사거리로 선정하였다.

교통량과 정류장형태를 고려하여 Off-line 구간의 첨두시는 CASE 11, Off-line 구간의 비첨두시는 CASE 12, On-line 구간의 첨두시는 CASE 13, On-line 구간의 비첨두시는 CASE 14로 구분하여 각 CASE별로 모형을 개발하였다. 4가지 경우의 모형추정식은 모두 동일하다.

<표 17> 교통량과 정류장형태 고려한 경우 모형추정식

<Table 17> Model development with traffic volume and bus stop form

구분	내용
CASE 11	$AT = \alpha(BTT - BCT) + \beta \cdot BST$
CASE 12	$AT = \alpha(BTT - BCT) + \beta \cdot BST$
CASE 13	$AT = \alpha(BTT - BCT) + \beta \cdot BST$
CASE 14	$AT = \alpha(BTT - BCT) + \beta \cdot BST$

모형 추정 결과 모든 경우의 BST 변수가 t 통계량 유의수준 값이 95% 신뢰수준인 0.05 이상으로 유의하지 않게 나타났고, 모든 경우의 (BTT-BCT) 변수는 모두 유의함을 나타냈다.

<표 18> 모형 추정 결과

<Table 18> Model development Result

구분	변수	계수	t통계량	유의확률
CASE 11	(BTT-BCT)	0.750	4.281	0.000
	BST	28.733	1.105	0.282
CASE 12	(BTT-BCT)	0.536	4.479	0.000
	BST	19.671	1.169	0.256
CASE 13	(BTT-BCT)	0.390	4.361	0.000
	BST	-13.596	-1.151	0.263
CASE 14	(BTT-BCT)	0.450	4.957	0.000
	BST	12.840	0.883	0.381

유의하지 않은 모든 경우의 BST 변수를 제외하고 모형을 재추정한 결과는 다음과 같다.

<표 19> 교통량과 정류장형태 고려한 경우 모형 재추정 결과

<Table 19> Model re-development Result

구분	내용
CASE 11	$AT = -18.040 + 0.935(BTT - BCT)$
CASE 12	$AT = 6.501 + 0.670(BTT - BCT)$
CASE 13	$AT = 25.618 + 0.329(BTT - BCT)$
CASE 14	$AT = 13.851 + 0.510(BTT - BCT)$

2) 모형의 검증

앞의 경우와 마찬가지로 평균절대편차 (MAD), 평균제곱오차 (RMSE), 평균절대 상대오차 (MARE)를 사용하여 추정된 모형을 검증하였다.

교통량과 정류장형태를 고려한 경우의 모형추정식에 따라 버스타행시간을 일반차량의 통행시간으로 예측한 모형의 각 CASE별 검증결과는 다음과 같다.

<표 20> 모형 검증 결과

<Table 20> Model verification Result

구분	MAD	RMSE	MARE
CASE 11	9.892	10.598	0.094
CASE 12	7.453	7.889	0.078
CASE 13	19.649	20.447	0.208
CASE 14	16.750	17.018	0.196

전용차로 미 실시 구간을 정류장형태와 교통량에 따라 구간을 더 세분화시켜 모형을 개발한 결과 Off-line의 경우 평균제곱오차 (RMSE)가 10.598, 7.889로 나타났으며, On-line의 경우 평균제곱오차 (RMSE)는 20.447, 17.018로 나타났다.

동일한 전용차로 미 실시 구간에 대해 정류장형태에 대한 고려없이 통행시간을 예측한 모형의 검증 결과(RMSE가 28.077, 35.820)보다 정류장형태를 고려한 모형의 검증 결과가 훨씬 작은 오차를 가지는 것을 알 수 있다. 이는 동일한 구간일지라도 정류장형태를 고려한 모형의 예측력이 더 우수하며, 신뢰도가 높다는 것을 나타낸다.

정류장형태에 따라 비교를 해보면, Off-line의 경우가 On-line의 경우보다 평균제곱오차 (RMSE)가 적게 나타나 정류장형태가 Off-line인 모형의 신뢰도가 더 높다는 것을 알 수 있다.

V. 결 론

본 연구를 통하여, 버스타행시간 DATA를 이용하여 일반차량의 통행시간을 산정하는 방안을 모색해 보았다.

버스 통행시간에 영향을 미치는 요소인 교통량, 전용차로 유무에 따라 CASE를 구분하여 모형을 개발하고 검증한 결과, 교통량에 따라서는 침두시와 비침두시의 모형이 모두 적합한 것으로 나타났고, 전용차로 유무에 따라서는 전용차로 실시 구간보다 전용차로 미 실시 구간의 모형이 더 적합한 것으로 나타났다. 교통량과 전용차로 유무를 모두 고려한 경우 역시, 전용차로 실시 구간의 모형에 의한 추정값보다 전용차로 미 실시 구간의 모형에 의

한 추정값이 실제 일반차량 통행시간과 차이가 더 작게 나타나 신뢰도가 더 높았다.

신뢰도가 높은 전용차로 미 실시 구간에 대해서 정류장형태에 따라 구간을 다시 세분화시켜 모형을 개발하고 검증한 결과, 정류장형태가 On-line인 경우보다 Off-line인 경우의 모형이 더 적합한 것으로 나타났다.

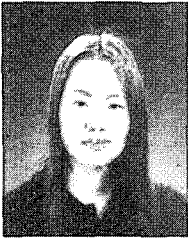
정류장형태를 고려하지 않고 교통량과 전용차로 유무만을 고려한 모형의 검증결과와 정류장형태별로 다시 세분화하여 교통량을 고려한 모형의 검증결과를 비교해보면, 정류장형태별로 세분화한 모형의 추정값이 실제 일반차량 통행시간과 차이가 더 작게 나타나는 것을 알 수 있다. 즉, 정류장형태가 버스 통행시간에 영향을 많이 미치므로 정류장형태별로 구분하여 모형을 추정하는 것이 더 바람직하다고 할 수 있다.

향후 연구과제로 본 연구에서는 BIS DATA의 정류장 도착시간에서 정류장 출발시간을 뺀 값에 버스의 가감속시간이 100% 다 포함되어 있다는 가정 아래 연구를 진행하였으므로 버스의 가감속시간에 대한 신뢰도 문제와 추가적 산정방안이 연구되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 원제무, 김태호 “버스타정류장 간 총 통행시간 모형을 이용한 버스 쌍현상 분석에 관한 연구”, 한양대학교 석사학위 논문, p.50 , 2004
- [2] 고승영, 강영균 “ 시내버스 정차시간 분석”, 명지대학교 석사학위 논문, 2000

〈저자 소개〉

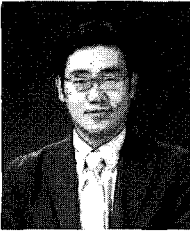


임 혜 진 (Lim, Hye-Jin)

1999년 3월~2004년 2월 : 명지대학교 교통공학과 교통공학전공 졸업 (학사)

2004년 3월~2006년 2월 : 명지대학교 일반대학원 교통공학과 졸업 (석사)

2005년 12월~현재 : 경기개발연구원 교통정책연구부 연구원



손 영 태 (Son, Young-Tae)

1987년 2월 : 서울대학교 토목공학과 도시공학전공 졸업 (학사)

1989년 2월 : 서울대학교 토목공학과 도시공학 석사

1994년 12월 : Purdue University 교통공학 박사

현재 : 명지대학교 교통공학과 교수



김 원 태 (Kim, Won-Tae)

1990년 2월 : 금오공대 토목공학과 토목공학전공 졸업 (학사)

1999년 2월 : 아주대학교 산업대학원 교통공학과 교통공학 석사

2005년 2월~현재 : 명지대학교 일반대학원 교통공학과 박사과정

현재 : 안양시청 교통행정과 팀장