

# UTIS기반 구간통행속도 예측을 위한 교통이력자료 구축에 관한 연구

## A Study on the Construction of Historical Profiles for Travel Speed Prediction Using UTIS

기용길\*  
(Yong-Kul Ki)

안계형\*\*  
(Gye-Hyeong Ahn)

김은정\*\*\*  
(Eun-Jeong Kim)

배광수\*\*\*\*  
(Kwang-Soo Bae)

### 요약

교통정보센터는 통행속도 정보를 수집하여 사용자에게 제공한 후, 이력자료를 데이터베이스에 저장하여 관리하고 있다. 통행속도 이력자료를 이용하여 통행속도를 예측할 때 사용되는 대푯값과 과거 데이터량에 따라 통행속도 예측 정확도가 다르게 나타나, 이에 대한 체계적인 연구가 부족한 실정이다. 본 연구에서 신뢰성 있는 통행속도 예측을 위해 통행속도 이력자료의 적정 대푯값과 과거 데이터량을 결정하기 위한 방법을 제안하였다. 제안된 방법의 평가를 위해, 서울시 4개 도로구간의 최근 1년간 화요일(평일) 및 일요일(공휴일) 통행속도 이력자료를 수집하여 현장실험을 실시하였다. 실험결과 통행속도 예측을 위한 적정 대푯값은 평균값 및 가중평균값으로 분석되었으며, 통행속도 예측을 위한 적정 과거 데이터량은 2개월로 나타났다.

핵심어 : 이력자료, 대푯값, 이력자료의 크기, 통행속도, 교통정보센터

### Abstract

In this paper, we suggest methods for determining optimal representative value and the optimal size of historical data for reliable travel speed prediction. To evaluate the performance of the proposed method in real world environments, we did field tests at four roadway links in Seoul on Tuesday and Sunday. According to the results of applying the methods to historical data of Central Traffic Information Center, the optimal representative value were analyzed to be average and weighted average. Second, it was analyzed that 2 months data is the optimal size of historical data used for travel speed prediction.

**Key words** : Historical Profile, Representative Value, Size of Historical Data, Travel Speed, Traffic Information Center

† 본 연구는 도로교통공단 연구과제로 수행하였습니다.

\* 주저자 및 교신저자 : 도로교통공단 교통과학연구원 책임연구원

\*\* 공저자 : 도로교통공단 교통과학연구원 연구위원

\*\*\* 공저자 : 도로교통공단 교통과학연구원 책임연구원

\*\*\*\* 공저자 : 도로교통공단 교통과학연구원 선임연구원

† 논문접수일 : 2012년 9월 14일

† 논문심사일 : 2012년 10월 18일

† 게재확정일 : 2012년 10월 23일

# 1. 서론

## 1. 연구 배경 및 목적

최근에는 스마트폰에 교통정보 제공기능이 기본으로 구현되어 있어서, 차량을 운전할 때 네비게이션 대신으로 사용이 가능할 정도이다. 이처럼 언제 어디서나 필요한 교통정보를 사용할 수 있도록 해주는 유비쿼터스 교통환경의 구축 필요성이 꾸준히 제기되어 왔다. 경찰청과 도로교통공단은 유비쿼터스 교통환경에서 교통정보를 실시간으로 운전자에게 제공할 수 있는 도시교통정보시스템(UTIS: Urban Traffic Information System)을 개발하였으며, 전국단위의 교통정보를 생산하여 운전자에게 제공하는 중앙교통정보센터를 2005년도에 설립하여 운영하고 있다.

중앙교통정보센터에서 수집되어 처리된 과거 통행속도 이력자료는 교통정보 운영 및 관리 측면에서 그 중요성이 부각되고 있다. 예를 들면, 과거 통행속도 이력자료는 현재 제공되고 있는 통행속도 정보와 비교/평가의 대상이 되어 도로교통 운영에 대한 새로운 전략을 제공해 줄 수 있다[1]. 또한 오

류 데이터의 결손처리와 실시간 데이터의 보정에도 중요한 자료가 된다[2, 3]

특히 과거 통행속도 이력자료는 도로에서의 장기 통행속도 예측에 그 활용도가 매우 높다. 그러나 선행 연구들은 대부분 실시간 데이터를 이용한 단기 통행속도 예측에 관한 것이었다[4, 5]. 통행속도 예측시 실시간 데이터를 이용할 경우 예측대상 시간대가 현재 시각에서 멀어질수록 통행속도 예측오차는 증가하는 경향이 있다. 반면 과거 통행속도 이력자료를 이용할 경우 통행속도 예측오차는 예측 기간에 상관없이 일정하게 나타나는 경향이 있다 [6]. 따라서 도시부 도로에서의 장기 통행속도 예측은 일반적으로 과거 통행속도 이력자료를 이용하는 것이 유리하다.

과거 통행속도 이력자료를 이용하여 통행속도를 예측할 때 사용되는 대푯값과 과거 데이터량에 따라 정확성의 차이가 다르게 나타난다. 기존 통행속도 예측연구에서는 과거 통행속도 이력자료를 이용하여 통행속도 예측시, 이에 대한 적정 기준을 제시하지 못하였다. 이에 본 연구에서는 도시부 도로에서 장기 통행속도 예측이 필요한 경우 정확성을



〈그림 1〉 중앙교통정보센터 교통정보 수집 및 제공과정  
 (Fig. 1) Process for collecting and providing traffic information

높이기 위해 과거 통행속도 이력자료의 적정 대푯값과 과거 데이터량을 결정하기 위한 방법론을 제안하고, 실제 실험을 통해 제안된 방법의 성능을 평가하였다.

## II. 관련 연구 및 쟁점사항

### 1. 관련 연구 및 사례

기존 연구에서 과거 통행속도 이력자료는 크게 통행속도 예측, 결측치 보정, 교통운영 평가, 교통 계획 등에 사용되어 왔으며, 특히 과거 통행속도 이력자료를 이용하여 통행속도 예측시 과거 통행속도 이력자료를 정규분포로 가정하고 <표 1>과 같이 평균값을 많이 사용하였다.

이의은 등[7]은 통행속도 예측을 위한 과거 통행속도 이력자료의 대푯값으로 최빈값 사용을 제안하였으며, 김동호 등[8]은 신뢰성 있는 통행속도 예측을 위해 통행속도 이력자료의 적정 대푯값으로 중앙값의 사용을 제안하였다.

통행속도 예측을 위해 적정한 과거 데이터량은 일반적으로 주 단위, 월 단위, 년 단위로 구분하여 <표 1>과 같이 연구마다 다르게 적용하였으며, 김동호 등[8], 조준한 등[9]은 2개월을 통행속도 예측을 위한 적정 과거 데이터량으로 제안하였다.

<표 1> 통행속도 이력자료 이용에 관한연구(8, 10, 11)  
<Table 1> Related works on historical travel speed data

	구분	대표값	과거 데이터량
통행시 간예측	Stathopoulos 외 (2002)	평균값	3년(요일 구분)
	Chien 외 (2003)	평균값	7일(요일 구분)
	Vanajakshi (2004)	평균값	4일(평일만)
	이의은/김정현 (2002)	최빈값	30일(요일 구분)
	김동호 외 (2008)	중앙값	60일
결측 처리	Turner 외 (1999)	평균값	제시 없음
	한국도로공사 (2003)	평균값	30일(요일 구분)
	Chien 외(2003)	평균값	7일(요일 구분)
	한국도로공사 (2004)	평균값	제시 없음
교통운 영평가	Smith (2002)	평균값	30일(요일 구분)
	Wu (2003)	평균값	제시 없음
	Turochy (2005)	평균값	30일(요일 구분)

### 2. 주요 쟁점사항

기존 연구결과들을 분석한 결과, 통행속도 예측의 정확도를 높이기 위해서 다음의 사항들이 먼저 결정되어야 하는 것으로 나타났다.

첫째, 과거 통행속도 이력자료를 이용하여 통행속도를 예측할 때 과거 통행속도 대푯값으로 어떤 것을 사용하는 것이 오차를 가장 최소화할 수 있는지 고려되어야 한다. 통행속도 이력자료의 분포는 일반적으로 오른쪽 꼬리분포를 나타내는 경우가 많으며, 이 경우 통행속도 예측을 위해 과거 통행속도 이력자료의 대푯값으로 평균값, 가중평균값, 중앙값 중에 어떤 것을 사용하느냐에 따라서, 예측오차가 서로 다르게 나타난다[8]. 그러므로 통행속도 예측을 위해 어떤 대푯값을 사용하느냐 하는 것이 통행속도 예측의 정확도를 결정하는 주요한 항목이다.

둘째, 과거 몇 일의 데이터를 이용하여 이력자료를 구축하는 것이 통행속도 예측 오차를 최소화할 수 있을지 고려되어야 한다. 과거 통행속도의 데이터량이 많을 경우에는 안정된 통행속도 패턴을 확보할 가능성이 크지만, 장래 통행속도 예측시에 적합하지 않은 통행속도 패턴이 포함될 수 있다. 반면에 과거 통행속도 데이터 량이 적을 경우에는 안정된 통행속도 패턴을 포함하지 못하기 때문에 부정확한 통행속도 예측정보를 제공할 가능성이 크다.

따라서 과거 통행속도 이력자료를 활용한 통행속도 예측시 정확도를 높이기 위해서는 적정 대푯값과 과거 데이터량 선정을 위한 적정 기준이 필요하다.

## III. 이력자료를 이용한 통행속도 예측방법

### 1. 적정 대푯값 결정 방법

과거 통행속도 이력자료를 이용하여 현재의 통행속도를 예측할 때 어떠한 대푯값 결정방법을 사용하는 것이 오차를 가장 최소화 할 수 있는지를 고려하여야 하며, 기존 연구에서는 일반적으로 과거 통행속도 이력자료의 분포를 정규분포로 가정하고 평균값을 사용하였다.

과거 통행속도 이력자료의 분포가 정규분포이면

대푯값으로 평균값, 가중평균값, 중앙값 중 어떠한 것을 사용하더라도 통행속도 예측시 오차가 동일하게 나타나나, 과거 통행속도 분포는 오른쪽 꼬리분포를 나타내는 경우가 많다[8]. 즉 각각의 대푯값으로 평균값, 가중평균값, 중앙값을 제공하였을 경우 예측오차가 다르게 나타난다.

본 연구에서는 통행속도 예측을 위한 과거 통행속도 이력자료의 적정 대푯값으로 평균값, 가중평균값, 중앙값을 고려하였으며, 평균값 및 가중평균값은 모든 과거 통행속도 이력자료 값이 사용되므로 매우 크거나 작은 값에 영향을 받는다. 그중 가중평균값은 식 (1)과 같이 최근 데이터에 가중치를 주어 최근의 교통상황을 반영하는 것이 특징이다.

$$V_i = \alpha \times V_L + \beta \times V_o \quad (1)$$

- $V_i$  : 대푯 통행속도
- $V_L$  : 최근 수집속도
- $V_o$  : 이력자료 속도들의 평균
- $\alpha, \beta$  : 가중치

중앙값은 자료를 크기순으로 나열할때 가운데에 위치하는 값으로, 매우 크거나 작은 값에 영향을 받지 않는다. 과거 통행속도 이력자료의 적정 대푯값은 <그림 2>와 같이 예측오차를 근거로 결정될 수 있으며, 적정 대푯값은 대푯값을 이용한 예측 통행속도와 실제 관측된 통행속도와의 예측오차를 최소화하는 것을 선정하였다.



<그림 2> 통행속도 예측오차  
<Fig. 2> Errors of travel speed prediction

## 2 적정 과거 데이터량

과거 통행속도 이력자료를 활용한 통행속도 예측시 정확도를 높이기 위해서는 적정 과거 데이터량 선정을 위한 기준이 필요하다. 도시부 도로의 통행속도 예측시 과거 통행속도의 데이터량이 많을 경우에는 안정된 통행속도 패턴을 확보할 수 있지만, 장래 통행속도 예측시 적합하지 않은 통행속도 패턴이 포함될 수 있다. 반면에 과거 통행속도의 데이터 량이 적을 경우에는 안정된 통행속도 패턴을 포함하지 못하기 때문에 부정확한 통행속도 예측정보를 생성할 수 있다.

본 연구에서 중앙교통정보센터에 보관된 최근 1년간의 교통정보 이력자료(돌발상황 발생시 데이터 포함)를 이용하여 통행속도 예측을 실시하여, 도시부 도로에서 최근 얼마간의 정보를 사용하는 것이 정확히 통행속도를 예측할 수 있는 지를 실험하였다.

## IV. 현장실험 방법 및 내용

### 1. 현장실험 및 결과분석 방법

이력자료를 이용한 통행속도 예측방법에 대한 현장실험은 구간통행속도 자료의 신뢰성이 확인된 실험대상 4개 링크의 최근 1년간 화요일(평일) 및 일요일(공휴일) 통행속도 이력자료를 경찰청 중앙교통정보센터 데이터베이스에서 수집하여, 통행속도 예측 및 정확도 평가를 실시하였다.

과거 통행속도 이력자료의 적정 대푯값(예측 통행속도)은 과거 일정기간 동안 각 링크의 시간대별(예, 5분 간격)로 관측된 통행속도에 대해 평균값, 가중평균값, 중앙값을 산출한 것이다.

적정 대표값을 산출하기 위해 일정기간 동안 각 시간대별로 산출되는 예측오차(대표값과 실측값 차이)를 평균하여 평균오차가 최소화되는 대표값을 적정 대푯값으로 결정하는 방식으로 <표 2>와 같이 성능을 평가하였다.

〈표 2〉 통행속도 예측방식별 정확도 분석과정  
(Table 2) Process for performance evaluation of the travel speed prediction methods

번호	시간	기준속도 (km/h)	예측속도 (km/h)	오차 (km/h)	오차율 (%)
1	0시5분	67	63	-4	6
2	0시 10분	69	67	-2	2.8
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
287	23시55분	58	64	6	10.3
288	24시 0분	58	66	8	13.8
MAPE		10.5			

〈표 3〉 현장실험 장소  
(Table 3) Field test sites

번호	장소 및 방향	링크 길이	최고제한속도	기타
1	서초구 현릉로: 서초주니어센터->어린이병원	1,468m	70Km/h	4차로, 신호기
2	서초구 현릉로: 어린이병원->서초주니어센터	1,464m	70Km/h	4차로, 신호기
3	서초구 양재대로: 구룡사->개포IC	849m	70Km/h	3차로, 공사중
4	서초구 양재대로: 개포 IC->구룡사	852m	70Km/h	3차로, 공사중

기준속도와 예측 통행속도의 차이에 대한 정확도 평가는 국토해양부 「ITS 성능평가 시행지침(안) : 차량검지기」에서 제시된 ‘평균절대오차백분율(MAPE: Mean Absolute Percentage Error)’ 방법을 적용하였다[12].

$$-MAPE(\%) = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{|Y_i - X_i|}{Y_i}}{n} \times 100 \quad (2)$$

$Y_i$  :  $i$ 번째 분석단위시간의 기준값

$X_i$  :  $i$ 번째 분석단위시간의 평가대상장비 측정값

$n$  : 분석단위시간 개수

## 2. 현장실험 내용

UTIS가 설치되어 운영중인 서울시의 주요 도로 중에서 교통정보 이력자료의 수집 및 보관상태가 양호하고, UTIS의 차량내부 장치인 OBE(Onboard Equipment)의 접속률이 비교적 높으며, 링크 중간에 신호기가 있는 구간 2개소를 포함한 4개 도로구간을 <표 3>과같이 실험장소로 선정하였다.

통행속도 예측실험은 중앙교통정보센터에 보관 중인 6월 5일 화요일 및 6월 3일 일요일의 통행속도 자료를 기준속도로 하였으며, 2011년 6월부터 2012년 5월까지의 화요일(평일) 및 일요일(공휴일) 통행속도 데이터를 중앙교통정보센터 데이터베이스에서 추출하여, 통행속도 예측 및 정확도 평가에 활용하였다. 실험에 사용된 통행속도 자료는 도로 등급별 최대속도를 초과하는 이상치는 제거하는 등의 이상치 제거기법이 적용되어 있다.

## V. 현장실험 결과

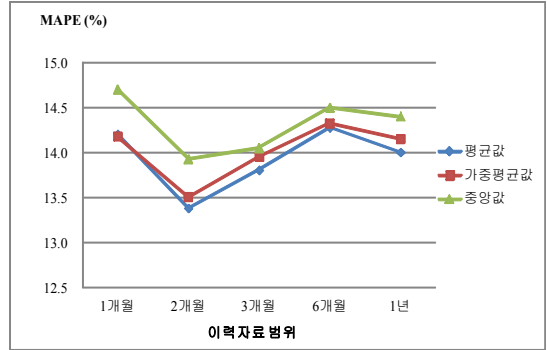
### 1. 화요일(평일) 실험결과

중앙교통정보센터에 저장된 이력자료 중 최근 1년간의 이력자료가 잘 구축되어 있는 4개 도로구간을 현장실험 장소로 선정하여 중앙교통정보센터 운영소프트웨어를 이용하여 2012년 6월5일 화요일 하루 24시간 동안의 통행속도 자료를 수집하여 이를 기준속도로 사용하였으며, 실험일 이전 1년간의 화요일(평일) 구간통행속도 이력자료를 5분 단위(UTIS 교통정보 제공주기)로 데이터베이스에서 추출하였다.

중앙교통정보센터 데이터베이스에서 추출된 실험일 이전 1개월(2012년 5월), 2개월(2012년 4, 5월), 3개월(2012년 3~5월), 6개월(2011년 12월~2012년 5월), 1년(2011년 6월~2012년 5월) 동안의 시간대별(5분 간격) 통행속도 이력자료를 마이크로소프트웨어(주) 엑셀 소프트웨어를 가지고 평균값, 가중평균값, 중앙값을 각각 구하여 이를 대푯값으로 하는 각 방식의 정확도를 비교분석하였다.

평일인 화요일의 최근 1개월, 2개월, 3개월, 6개월, 1년간의 통행속도 이력자료를 이용하여 실험을 실시한 결과 <표 4>, <그림 3>과 같이 전체적으로 대푯값 결정을 위해 평균값(MAPE: 13.9) 및 가중평균값(MAPE: 14.0)을 사용한 경우 중앙값(MAPE: 14.3) 보다 통행속도 예측 정확도가 높은 것으로 분석되었다.

통행속도 예측에 적합한 과거 데이터량 결정을 위해 최근 1개월, 2개월, 3개월, 6개월, 1년의 화요일 통행속도 이력자료를 이용하여, 화요일 시간대별 통행속도 대푯값을 추정하고, MAPE 값을 비교/분석한 결과 <표 4>, <그림 3>과 같이 최근 1개월 자료 이용시 데이터량 부족으로 큰 오차가 발생하였으며, 최근 2개월 자료를 이용할 경우 통행속도 추정 정확도가 가장 높았다. 이후 6개월, 1년으로 적용범위를 넓힐 경우 오차가 오히려 증가하는 것으로 나타났으며, 이는 최근의 교통환경 변화를 제대로 반영하지 못하였기 때문인 것으로 추정된다.



<그림 3> 화요일 통행속도 예측실험 결과  
<Fig. 3> Test results on Tuesday

<표 4> 화요일 통행속도 예측실험 결과  
<Table 4> Test results on Tuesday

기간	대상링크	평균값 방식 (MAPE)	가중평균 방식 (MAPE)	중앙값 방식 (MAPE)
1개월	구룡사->개포IC	11.8	11.8	12.2
	개포IC->구룡사	14.6	14.5	14.9
	주니어센터->아동병원	10.6	10.7	11.0
	아동병원->주니어센터	19.8	19.7	20.7
	소 평균	14.2	14.2	14.7
2개월	구룡사->개포IC	10.7	10.8	11.1
	개포IC->구룡사	14.4	14.5	14.5
	주니어센터->아동병원	10.5	10.5	10.7
	아동병원->주니어센터	17.9	18.2	19.4
	소 평균	13.4	13.5	13.9
3개월	구룡사->개포IC	10.9	11.0	11.2
	개포IC->구룡사	15.5	15.6	15.3
	주니어센터->아동병원	10.1	10.2	10.2
	아동병원->주니어센터	18.7	19.0	19.5
	소 평균	13.8	14.0	14.1
6개월	구룡사->개포IC	11.6	11.5	11.6
	개포IC->구룡사	15.2	15.4	15.0
	주니어센터->아동병원	10.2	10.3	10.4
	아동병원->주니어센터	20.1	20.1	21.0
	소 평균	14.3	14.3	14.5
1년	구룡사->개포IC	11.7	11.6	12.0
	개포IC->구룡사	14.9	15.2	15.6
	주니어센터->아동병원	9.6	9.8	9.7
	아동병원->주니어센터	19.8	20.0	20.3
	소 평균	14.0	14.2	14.4
MAPE 전체 평균값*		13.9	14.0	14.3

주)\*: 1개월, 2개월, 3개월, 6개월, 1년의 MAPE값을 전체 평균한 값

## 2. 일요일(공휴일) 실험결과

중앙교통정보센터에 저장된 이력자료 중 최근 1년간의 이력자료가 잘 구축되어 있는 4개 도로구간을 현장실험 장소로 선정하여 중앙교통정보센터 운영소프트웨어를 이용하여 2012년 6월3일 일요일 하루 24시간 동안의 통행속도 자료를 수집하여 이를 기준속도로 사용하였으며, 시험일 이전 1년간의 일요일(공휴일) 구간통행속도 이력자료를 5분 단위로 데이터베이스에서 추출하였다.

중앙교통정보센터 데이터베이스에서 추출된 실험일 이전 1개월, 2개월, 3개월, 6개월, 1년 동안의 시간대별 통행속도 이력자료를 마이크로소프트웨어(주) 엑셀을 가지고 평균값, 가중평균값, 중앙값을 각각 구하여 이를 대푯값으로 하는 각 방식의 정확도를 비교분석하였다.

공휴일인 일요일의 최근 1개월, 2개월, 3개월, 6개월, 1년간의 통행속도 이력자료를 이용하여 실험을 실시한 결과 <표 5>, <그림 4>와 같이 전체적으로 대푯값 결정을 위해 가중평균값(MAPE: 12.7)이 평균값(MAPE: 12.9) 및 중앙값(MAPE: 13.1)보다 통행속도 예측 정확도가 높은 것으로 분석되었다.

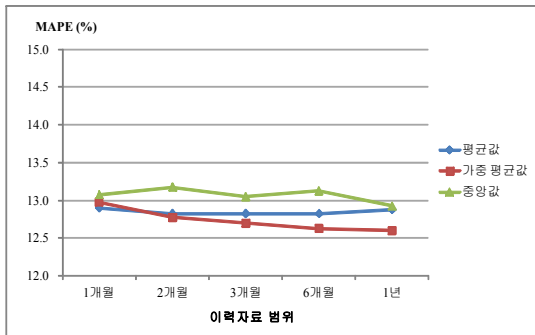
통행속도 예측에 적합한 과거 데이터량 결정을 위해 실험일 이전 최근 1개월, 2개월, 3개월, 6개월, 1년의 일요일 자료를 이용하여, 일요일의 시간대별 통행속도 대푯값을 추정하고, MAPE 값을 비교/분석한 결과 <표 5>, <그림 4>와 같이 전체적으로 모두 비슷한 수준의 정확도를 나타내었다. 이는 일요일

일의 경우 평일과는 달리 교통흐름이 비교적 안정적이고 변화가 적기 때문인 것으로 판단된다.

〈표 5〉 일요일 통행속도 예측실험 결과  
(Table 5) Test results on Sunday

기간	대상링크	평균값 방식 (MAPE)	가중평균 방식 (MAPE)	중앙값 방식 (MAPE)
1개월	구룡사->개포IC	15.2	15.4	15.5
	개포IC->구룡사	9.5	9.4	9.5
	주니어센터->아동병원	11.6	11.7	11.9
	아동병원->주니어센터	15.3	15.4	15.4
	소 평균	12.9	13.0	13.1
2개월	구룡사->개포IC	14.2	14.1	14.5
	개포IC->구룡사	10.9	10.9	10.9
	주니어센터->아동병원	11.3	11.3	11.6
	아동병원->주니어센터	14.9	14.8	15.7
	소 평균	12.8	12.8	13.2
3개월	구룡사->개포IC	13.8	13.7	13.9
	개포IC->구룡사	10.6	10.6	10.7
	주니어센터->아동병원	11.2	11.2	11.6
	아동병원->주니어센터	15.7	15.3	16.0
	소 평균	12.8	12.7	13.1
6개월	구룡사->개포IC	14.1	13.9	14.3
	개포IC->구룡사	9.5	9.6	9.5
	주니어센터->아동병원	11.0	11.0	11.7
	아동병원->주니어센터	16.7	16.0	17.0
	소 평균	12.8	12.6	13.1
1년	구룡사->개포IC	13.6	13.5	13.7
	개포IC->구룡사	9.0	9.2	8.7
	주니어센터->아동병원	10.8	10.8	11.2
	아동병원->주니어센터	18.1	16.9	18.1
	소 평균	12.9	12.6	12.9
MAPE 전체 평균값*		12.9	12.7	13.1

주)\*: 1개월, 2개월, 3개월, 6개월, 1년의 MAPE값을 전체 평균한 값



〈그림 4〉 일요일 통행속도 예측실험 결과  
(Fig. 4) Test results on Sunday

## VI. 결 론

교통정보센터에 수집되어 저장되는 과거 통행속도 이력자료를 이용하여 통행속도를 예측할때 사용되는 대푯값과 과거 데이터량에 따라 통행속도 예측 정확성의 차이가 다르게 나타난다. 기존 통행속도 예측 연구에서는 적정 대푯값과 과거 데이터량에 대한 적정 기준을 제시하지 못하였으며, 교통정보센터는 합리적인 기준없이 교통정보 이력자료를 구축하고 있다. 따라서 본 연구에서는 통행속도 예측의 정확성을 높이기 위해 과거 통행속도 이력자료의 적정 대푯값과 과거 데이터량을 결정하는 방법을 제안하여 현장실험을 실시하였다.

현장실험은 중앙교통정보센터에 저장된 이력자료 중 최근 1년간 이력자료가 잘 구축되어 있으며, 현장실험이 용이한 서울시 4개 도로구간을 실험장소로 선정하여, 중앙교통정보센터 운영소프트웨어를 이용하여 최근 1년간의 화요일(평일), 일요일(공휴일) 구간통행속도 이력자료를 5분 단위로 데이터베이스에서 추출하였다.

중앙교통정보센터 데이터베이스에서 추출된 최근 1개월, 2개월, 3개월, 6개월, 1년 동안의 시간대별 통행속도 이력자료를 마이크로소프트웨어(주) 엑셀을 가지고 평균값, 가중평균값, 중앙값을 각각 구하여 이를 대푯값으로 하는 각 방식의 정확도를 비교분석하였다.

분석결과 교통정보 이력자료를 이용하여 적정 대푯값을 결정하기 위해서는 평균 및 가중평균을 이용하는 것이 중앙값을 이용하는 것보다 정확도가 높은 것으로 분석되었으나, 각 방식별 성능차이가 통계학적으로 명확히 증명될 정도의 수준은 아니었다.

통행속도 예측에 적정한 과거 데이터량 결정을 위해 최근 1개월, 2개월, 3개월, 6개월, 1년의 이력자료를 이용하여 실험한 결과, 평일(화요일)의 경우 최근 2개월의 자료를 이용하는 것이 적절한 것으로 분석되었으며, 일요일(공휴일)의 경우 모든 경우에 서 비슷한 정확도를 나타내었다.

본 논문은 서울시 4개 지점에서 최근 1년간의 교통정보 이력자료를 이용하여 구간통행속도를 추정

하는 방법을 실험하였으며, 실험결과 과거 데이터의 사용범위에 따라 예측력이 달라 질 수 있으므로 적정 과거데이터 사용범위를 잘 정하는 것이 중요하다는 것을 확인할 수 있었다. 향후 연구에서는 다양한 조건 및 장소에서 보다 많은 실험을 실시할 필요가 있다.

### 참고문헌

- [1] Road E. Turochy, "Enhancing Short-Term Traffic Forecasting With Traffic Condition Information", *Journal of Transportation Engineering*, vol. 132, no. 6, pp.469-474, 2006.
- [2] Steven I.J. Chien, Chandra Mouly Kuchipudi, "Dynamic Travel Time Prediction With Real-Time and Historical Data", Transportation Research Board 81th Annual meeting, Washington D.C., 2002.
- [3] 한국도로공사, "위치가반형 동적경로탐색기법 및 유통프레임워크 개발", *기술기반보고서*, pp.34-49, 2004.
- [4] 기용걸, 안계형, 김은정, 배광수, "UTIS 구간통행속도 예측치 보정모델," *한국ITS학회논문지*, 제10권, 6호, pp.63-73, 2011.
- [5] Stathopoulos and Karlaftis, "Temporal and Spatial Variations of Real-Time traffic data in urban areas", Transportation Research Board 81th Annual meeting, Washington D.C., 2002.
- [6] Park, D. and Rillett, L., "Forecasting Freeway Link Travel Times with a Multilayer Feedforward Neural Network", *International Journal of Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering, Special Issue on Advanced Computer Technologies in Transportation Engineering*, Blackwell Publishers, Malden, MA and Oxford, UK, vol. 14, pp.357-367, 1999.
- [7] 이의은, 김정현, "시간차집현상을 고려한 장거리 구간 통행시간 예측 모형 개발", *대한교통학회지*, 제 20권 제4호, 대한교통학회, pp.51-61, 2002.
- [8] 김동호, 노정현, 박동주, 박지형, 김한수, "고속도로 통행시간 예측을 위한 과거 통행시간 이력자료 구축에 관한 연구", *대한교통학회지*, 제 26권 제5호, 대한교통학회, pp.131-141, 2008.
- [9] 조준한, 김보성, 김성호, 장원의, "과거이력자료를 활용한 요일별 패턴분류 알고리즘 개발", *한국ITS학회논문지*, 제10권, 4호, pp.11-23, 2011. 8.
- [10] Smith and Turoch, "Measuring Variability in Traffic Conditions using Archived Traffic Data", Transportation Research Board 81th Annual meeting, Washington D.C., 2002.
- [11] Peng Wu, "Automated Data Collection, Analysis, and Archival", *University of Utah, MPC Report* no. 03-153
- [12] 기용걸, 안계형, 김은정, 정준하, 배광수, 이철기, "UTIS 구간통행속도 이상치 제거 알고리즘," *한국ITS학회논문지*, 제9권, 6호, pp.33-42, December 2010. 12.



저자소개



기 용 곁 (Ki, Yong-Kul)

1994년 12월 ~ 현 재 : 도로교통공단 교통과학연구원 책임연구원  
1991년 12월 ~ 1992년 12월 : 삼성전자(주) 연구원  
2007년 : 고려대학교 컴퓨터학과 박사



안 계 형 (Ahn, Gye-Hyeong)

2002년 12월 ~ 현 재 : 도로교통공단 교통과학연구원 연구위원  
2009년 1월 ~ 현 재 : 서울시 교통신호포럼 위원  
1997년 7월 ~ 2002년 12월 : 교통개발연구원 ITS 연구센터 책임연구원  
1997년 5월 : 미국 University of Texas at Austin 토목공학과 교통공학박사  
1986년 : 서울대학교 환경대학원 환경계획학과 도시계획학 석사(교통공학전공)



김 은 정 (Kim, Eun-Jeong)

1992년 5월 ~ 현 재 : 도로교통공단 교통과학연구원 책임연구원  
2007년 : 서울시립대학교 박사과정 수료  
1991년 7월 ~ 1992년 5월 : 한국건설기술연구원 도로연구실 연구원  
1991년 : 영남대학교 대학원 교통공학 석사



배 광 수 (Bae, Kwang-Soo)

1997년 3월 ~ 현 재 : 도로교통공단 교통과학연구원 선임연구원  
2008년 12월 : 교통기술사  
2002년 7월 : 서울시립대학교 도시과학대학원 교통공학 석사