고속도로 통행시간 예측을 위한 과거 통행시간 이력자료 구축에 관한 연구

- 지점검지기를 대상으로 -

A Study on the Construction of Travel Time Historical Profile For Travel Time Forecasting in Highway

김 동 호 (한양대학교 도시대학원 석사과정)

노 정 현 (한양대학교 도시대학원 교수)

박 동 주 (서울시립대학교 교통공학과 부교수)

Key Words : 과거 통행시간 이력자료, 대표값, 과거 데이터량, 통행시간, 예측오차

목 차

Ⅰ. 서 론
1. 연구의 배경 및 목적
2. 연구의 내용 및 과정
Ⅱ. 관련이론 및 선행연구 고찰
1. 관련이론 및 선행연구 고찰
2. 주요쟁점
Ⅲ. 과거 통행시간 이력자료의 적정 대표값 및 과거 데이터량 결정 방법
1. 적정 대표값 결정 방법
2. 적정 과거 데이터량 결정 방법
Ⅳ. 실제구간의 적용 및 결과 분석
1. 자료의 수집
2. 적정 대표값 결정 결과 분석
3. 적정 과거 데이터량 결정 결과 분석
Ⅴ. 결론 및 향후 연구과제
참고문헌

Ⅰ. 서 론

1. 연구의 배경 및 목적

현재 고속도로 교통정보는 구간에 설치된 각종 검지체계로부터 수집되고 있다. 수집된 원시 자료들로부터 가공·처리된 과거 통행시간 이력자료(Historical Profile)는 교통정보 운영·관리 측면에서 그 중요성이 부각되고 있다. 예를 들면, 과거 통행시간 이력자료는 현재 제공되고 있는 통행시간 정보와 비교·평가의 대상이 되며 고속도로 운영에 대한 새로운 전략을 제공해 줄 수 있다(Rod E. Turochy, 2005). 뿐만 아니라 오류 데이터의 결손처리와 실시간 데이터의 한계로 인한 보정에도 중요한 기준이 된다(Steven I.J. Chien et al., 2002; 한국도로공사, 2004).

특히 과거 통행시간 이력자료는 고속도로와 같은 장기 통행시간 예측 측면에서 그 활용도가 매우 높다. 그러나 선행 통행시간 예측 연구에서는 대부분 실시간 데이터를 이용하여 단기 통행시간을 예측하는 단계에 머물러 있다. 통행시간 예측시 실시간 데이터를 이용할 경우 예측대상 시간대가 현재 시각에서 멀어질수록 통행시간 예측오차는 증가한다. 반면 과거 통행시간 이력자료를 이용하여 통행시간을 예측할 경우 예측오차는 예측 기간에 상관없이 일정하게 나타난다(Park et al., 1999). 따라서 장거리 통행이 많은 고속도로에서의 통행시간 예측은 과거 통행시간 이력자료를 이용하는 것이 유리하다.

이러한 과거 통행시간 이력자료를 이용하여 통행시간을 예측할 때 어떠한 대표값이 사용되는냐에 따라 정확성의 차이가 다르게 나타난다. 뿐만 아니라 과거 몇 일의 데이터가 사용되느냐에 따라 예측의 정확도는 서로 다르게 나타난다. 따라서 과거 통행시간 이력자료를 이용한 통행시간 예측시 정확도를 높이기 위해 대표값과 과거 데이터량에 대한 적정 기준이 필요하다. 그러나 기존의 통행시간 예측 연구에서는 과거 통행시간 이력자료를 이용하여 통행시간 예측시 이에 대한 적정 기준을 제시하지 못하였다. 또한 합리적인 연구나 검증 없이 경험적 기준에 의해 이를 구축하였다.

이에 본 연구에서는 고속도로의 경우와 같이 장기 예측이 필요한 경우 정확성을 높이기 위해 과거 통행시간 이력자료의 적정 대표값과 과거 데이터량을 결정하고자 한다.

2. 연구의 내용 및 과정

본 연구는 통행시간 예측을 위한 과거 통행시간 이력자료의 적정 대표값과 과거 데이터량을 결정하는 과정으로 크게 세 가지의 내용적 범주로 구분된다.

첫째, 통행시간 예측을 위한 과거 통행시간 이력자료에 대한 전반적인 이론과 선행연구를 검토하였다. 이를 통해 과거 통행시간 이력자료를 이용한 통행시간 예측시 한계점을 제시

하였다.

둘째, 과거 통행시간 이력자료의 적정 대표값과 과거 데이터량 결정 방법론을 제시하였다. 먼저 과거 통행시간 이력자료의 대표값으로 평균값, 중앙값 및 최빈값을 검증하고 적절한 대표값을 결정하였다. 그리고 과거 통행시간 이력자료의 적정 과거 데이터량은 과거 일정기간 동안의 유사한 통행시간 분포를 나타내는 범위로 설정하였다.

셋째, 과거 통행시간 이력자료의 적정 대표값과 과거 데이터량 결정방법론을 실제 분석 구간에 적용하였으며, 적용 결과를 분석하고 평가하였다.

II. 관련이론 및 선행연구 고찰

1. 관련이론 및 선행연구 고찰

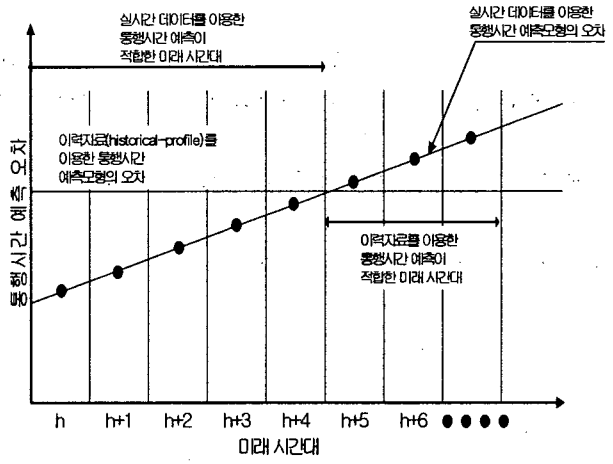
통행시간 예측방법으로는 Historical Profile 접근방법, 시계열 모형, 신경망 기법을 이용하는 기법, 비모수회귀분석, 동적 통행배정모형을 이용하는 방법, Traffic Simulation 모형을 이용하는 방법 등이 있다. 이들 방법론에 대한 특징은 <표 2-1>과 같다.

<표 2-1> 통행시간(예측을 위한 방법론의 특징 비교

예측방법	특징
Historical Profile	- 과거 통행시간의 대표값과 교통류의 주기적 특성을 고려
시계열 모형	- 시간 순서대로 배열된 통계관측치의 집합으로 통행시간 예측 - 종류 : ARIMA모형, 칼만필터링, VARMA모형
신경망 모형	- 교통류 패턴에서 현재통행시간을 추정하는 방법을 신경망의 학습능력을 통해 도출
비모수 회귀분석	- 현재상황과 유사한 과거사례집단을 파악하는 패턴인식기법
동적 통행배정 모형 이용	- 시간에 따라 달라지는 교통수요 변화를 모형이 규정하는 시간 범위에서 수학식의 연산을 통해 도출
Traffic Simulation 이용	- 이산시간 모형을 기초로 하여 시간을 알려진 일련의 시간 단위로 분절화한 시뮬레이션으로 도출

기존 통행시간 예측모형은 크게 실시간 데이터를 이용하는 경우와 과거 통행시간 이력자료를 이용하는 경우로 구분된다. 실시간 데이터를 이용할 경우, 통행시간 예측오차는 예측대상 시간대가 현재 시각에서 멀어질수록 증가한다. 이는 통행시간 예측모형의 입력변수 (최근의 통행시간변화 패턴)와 출력변수 (예측된 통행시간)의 상관관계가 시간이 지남에 따라 감소하기 때문이다. 따라서 일정 시점 이후에 대한 예측은 실시간 데이터를 이용하기 보다는 과거 통행시간 이력자료를 이용하는 것이 유리하다 (Park et al., 1999).

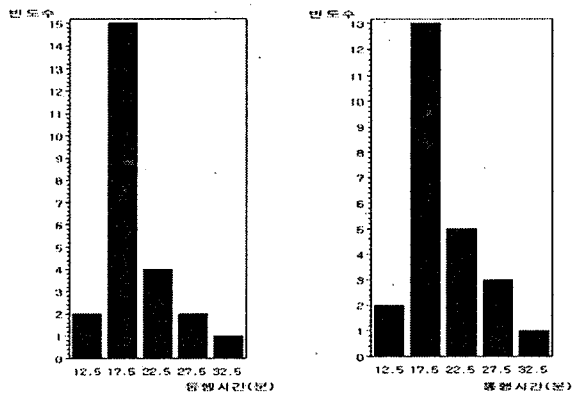
<그림 2-1>을 보면 실시간 데이터를 이용하는 예측모형은 예측 시점이 커질수록 오차가 커짐을 알 수 있다. 반면에 과거 통행시간 이력자료를 이용한 예측모형은 예측 기간에 상관없이 오차가 일정하게 나타난다. 즉, 실시간 데이터를 이용한 예측모형의 오차가 h+5 인터벌 이후에는 과거 통행시간 이력자료를 이용한 예측모형의 오차보다 크게 됨을 알 수 있다. 따라서 'h+5' 인터벌부터는 실시간 소통정보를 이용하는 예측모형보다는 과거 통행시간 이력자료를 이용하는 예측방법을 적용하는 것이 합리적이다.



<그림 2-1> 예측기법에 따른 적정 예측 모형

2. 주요쟁점

먼저 과거 통행시간 이력자료을 이용하여 통행시간을 예측할 때 어떠한 과거 통행시간 대표값을 사용하는 것이 오차를 가장 최소화할 수 있는지 고려되어야 한다. 기존 연구에서는 과거 통행시간 분포를 정규분포로 가정(Stathopoulos et al., 2004)하고 평균값을 사용하였다. 과거 통행시간 분포가 정규분포이면 대표값으로 평균값, 중앙값, 최빈값 중 어떠한 것을 사용하더라도 통행시간 예측시 오차는 동일하게 나타난다. 그러나 <그림 2-2>의 과거 통행시간 분포는 오른쪽 꼬리분포를 나타내고 있다. 즉, 각각의 통행시간 대표값으로 평균값, 중앙값, 최빈값을 제공하였을 경우 예측시 오차는 서로 다르게 나타난다.



<그림 2-2> 평일 혼잡/비혼잡 시간대 통행시간 분포(서울-판교)

또한 과거 몇 일의 데이터를 이용하여 구축하는 것이 통행시간 예측 오차를 최소화할 수 있을지 고려되어야 한다. 과거 데이터량이 많을 경우에는 안정된 통행시간 패턴을 확보할 수 있지만, 장래 통행시간 예측시에 적합하지 않은 통행시간 패턴이 포함될 수 있다. 예를 들면 토지이용 변화시, 새로운 고속도로 건설시 등에 의해 변화된 통행시간 패턴이 포함될 수 있다. 과거 데이터량이 적을 경우에는 안정된 통행시간 패턴을 포함하지 못하기 때문에 정확하지 못한 통행시간 예측 정보를 제공할 수 있다.

따라서 통행시간 예측시 정확도를 높이기 위해서는 적정 대표값과 과거 데이터량 결정에 대해 고려되어야 한다.

III. 과거 통행시간 이력자료의 적정 대표값 및 데이터량 결정 방법

1. 적정 대표값 결정 방법

1) 기본 개념

과거 통행시간 이력자료의 적정 대표값은 예측오차에 의해 결정되며, 그 예측오차가 적으면 적을수록 정확도가 높은 적정 대표값을 선정할 수 있다. 즉, 대표값을 이용한 예측 통행시간과 실제 관측된 통행시간과의 예측오차를 평가방법에 근거하여 그 예측오차가 최소가 되는 대표값을 선정할 수 있다.

본 연구에서는 예측오차를 평가하는 방법으로 평균절대백분율오차(MAPE : Mean Absolute Percentage Error)와 평균제곱오차(MSE : Mean Square error)를 통해 예측시 오차가 최소화되는 적정 대표값을 선정하였다. 평균절대백분율오차(MAPE)와 평균제곱오차(MSE)에 대한 기본식은 다음과 같다.

$$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^{D}\sum_{j=1}^{I}\frac{|ts_{ij} - HP_{ij}|}{ts_{ij}} \times 100}{DI} \qquad \text{식 (1)}$$

$$MSE = \frac{\sum_{i=1}^{D}\sum_{j=1}^{I}(ts_{ij} - HP_{ij})^2}{DI} \qquad \text{식 (2)}$$

여기서, ts_{ij} = i번째 요일의 j번째 집계간격의 통행속도 관측값

HP_{ij} = i번째 요일의 j번째 집계간격의 과거통행시간 대표값

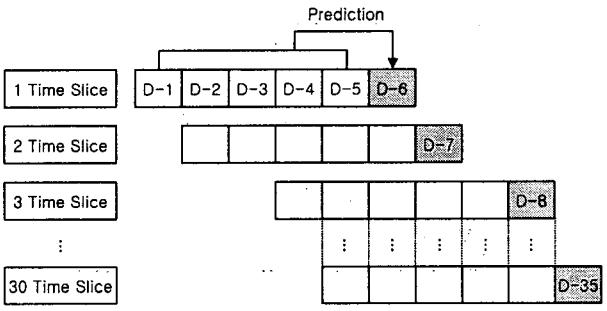
D = 일 수

I = 집계간격 수

(하루 10분 집계간격으로 총 144 집계간격)

2) 분석방법

적정 대표값 결정을 위한 예측오차 평가방법은 Time Slice 개념을 적용하였다. Time Slice 개념은 과거 일정 기간 동안의 통행시간 대표값(예측값)과 관측치(실측값)를 비교한 후 갱신(1일)하여 연속적으로 예측·비교하는 방법이다. 따라서 적정 대표값은 Time Slice마다 각각의 대표값의 예측오차를 비교하여 결정하였다.



<그림 3-1> Time Slice 개념도

2. 적정 과거 데이터량 결정 방법

1) 표식

CVMSE(k) : 과거 통행시간 이력자료(Historical Profile)의 대표값과 예측된 통행시간의 오차 기댓값

$\hat{x}_{ij}$(k) : k시점 이후 i번째 요일, j번째 집계간격의 실제 관측된 통행시간

$\hat{X}_{ij}$(k) : k시점 이후 i번째 요일, j번째 집계간격의 예측된 통행시간(과거통행시간 대표값)

x_{ij}(k) : k시점 이후 i번째 요일, j번째 집계간격의 과거 통행시간

$\overline{X}_{ij}$(k) : i번째 일, j번째 집계간격을 제외한 예측된 통행시간

i : 일(one-day)

j : 집계간격 크기(집계간격 10분)

D : 총 일수

I : 총 집계간격 수

2) 기본개념

과거 통행시간 이력자료의 적정 과거 데이터량은 대표값에 의해 예측된 통행시간과 실제 관측된 통행시간과의 차이를 최소로 하는 과거 데이터량을 의미한다. 이는 과거 통행시간 이력자료의 특성을 파악하여 비슷한 속성을 가진 데이터로 그룹화하는 개념으로 설명하는 것이 적절하다. 즉 비슷한 속성을 가진 과거 통행시간 이력자료는 과거 통행시간 이력자료의 개별간의 차이 또는 집단간의 차이를 통해 군집될 수 있다. 따라서 본 연구에서는 과거 통행시간 이력자료의 개별간의 차이 또는 집단간의 차이를 cross-validated[1] 개념을 통해 계량화하였다(Gajewski et al. 2001).

3) 결정 모형

1) cross-validated는 일정기간 과거 통행시간 이력자료에서 특정 과거 통행시간을 제외한 기댓값을 의미한다.

CVMSE (Cross Validated Mean Square Error) 개념은 식(3)과 같이 나타낼 수 있다.

$$CVMSE(k) = E(\frac{\sum_{i=1}^{D}\sum_{j=1}^{I}(\hat{x}_{ij}(k)-\hat{X}_{ij}(k))^2}{DI}) \quad \text{식 (3)}$$

식(3)을 재구성하면 식(4)와 같이 나타낼 수 있다.

$$CVMSE(h,k)=E(\frac{\sum_{i=1}^{D}\sum_{j=1}^{I}[(\hat{x}_{ij}(k)-\overline{X}_{ij}(k))+\overline{X}_{ij}(k)-\hat{X}_{ij}(k))]^2}{DI}) \quad \text{식 (4)}$$

식(4)의 의미를 파악하기 위해 식(5)와 같이 나타낼 수 있다.

$$= E(\frac{\sum_{i=1}^{D}\sum_{j=1}^{I}[(\widehat{x_{ij}}(k)-\overline{X}_{ij}(k))^2+(\overline{X}_{ij}(k)-\hat{X}_{ij}(k))^2]}{DI} + \frac{2((\widehat{x_{ij}}(k)-\overline{X}_{ij}(k))\cdot(\overline{X}_{ij}(k)-\hat{X}_{ij}(k)))}{DI}) \quad \text{식 (5)}$$

식(5)에서 두 항목의 곱으로 표현된 부분은 각 항목의 기댓값이 0이고 두 항목이 독립적이라 할 수 있기 때문에 무시될 수 있다.(유소영 외 2인, 2004) 따라서 식(5)는 식(6)과 같이 정리된다.

$$CVMSE(k)=E(\frac{\sum_{i=1}^{D}\sum_{j=1}^{I}[(\hat{x}_{ij}(k)-\overline{X}_{ij}(k))^2+\overline{X}_{ij}(k)-\hat{X}_{ij}(k))^2]}{DI}) \quad \text{식 (6)}$$

식(3)의 CVMSE는 크게 두 개의 항목으로 구분된다. 첫 번째 항목은 MSE로 통계학에서 Precision을 의미한다. 이는 과거 통행시간 이력자료의 데이터량이 많을수록 오차가 줄어드는 경향이 있다.

두 번째 항목은 통계학에서 Bias를 의미하며, 과거 이력자료)의 데이터량에서 예측치와 i번째 일 , j번째 인터벌의 개별 통행시간을 제외한 예측치와의 차이를 나타낸다. 이 Bias 부분은 과거 이력자료의 데이터량에서 대표값에 대한 신뢰도를 측정할 수 있으며, 데이터량이 많을수록 표본수가 증가하기 때문에 오차가 줄어드는 경향이 있다.

따라서 통행시간 예측을 위한 과거 통행시간 이력자료의 적정 데이터량은 과거 데이터량을 고려한 Precision과 Bias의 합을 최소로 하는 CVMSE이다. 즉, 적정 데이터량은 Precision과 Bias의 상쇄관계에 의해 결정된다고 할 수 있다.

Ⅳ. 실제구간의 적용 및 결과 분석

1. 자료의 수집

본 연구에서는 경부고속도로 서울~대전 구간을 30개 구간으로 구분하였다. 이 중 5개의 구간을 분석구간으로 설정하였으며 <표 4-1>과 같다. 시간적 범위는 2004년 1월에서 2004년 12월까지로, 분석구간 내에 설치되어 있는 VDS 데이터[2]를 요일별로 구분하여 분석하였다. 또한 통행시간 예측을 위해 각 구간의 VDS 데이터를 10분 집계간격(유소영 et. al, 2004)으로 가공·처리하였다.

<표 4-1> 분석 구간 및 시간대

분석 구간	분석 시간대
서울-판교(5)	혼잡/비혼잡 시간대
신갈-죽전(6)	혼잡/비혼잡 시간대
목천-천안(20)	혼잡/비혼잡 시간대
청원-목천(21)	혼잡/비혼잡 시간대
남이-청주(24)	혼잡/비혼잡 시간대

주) ()의 번호는 구간을 나타냄

2. 적정 대표값 결정 결과 분석

과거 통행시간 이력자료의 적정 대표값을 결정하기 위해 평일/주말, 혼잡시간대/비혼잡시간대로 구분하여 각 대표값의 예측오차를 분석하였다. 60일간의 과거 통행시간 이력자료를 Time Slice 개념을 이용하여 1개, 10개, 20개, 30개의 Slice를 분석하였다.

<표 4-2>와 <표 4-3>은 목천에서 천안구간의 평일 혼잡/비혼잡시간대 각 대표값에 대한 예측오차를 나타낸 것이다. 그 결과 예측오차는 중앙값이 가장 적게 나타났다. 따라서 평일 혼잡/비혼잡시간대 통행시간 예측을 위한 과거 통행시간 이력자료의 적정 대표값은 중앙값이라 할 수 있다.

<표 4-2> 평일 혼잡시간대 예측오차 평가 결과

구분	측정방법	예측오차 평가 결과		
		평균값	최빈값	중앙값
1	MSE	0.173	0.166	0.139
	MAPE	0.035	0.078	0.063
10	MSE	0.340	0.319	0.310
	MAPE	0.118	0.092	0.112
20	MSE	0.173	0.129	0.092
	MAPE	0.068	0.067	0.049
30	MSE	0.965	0.647	0.436
	MAPE	0.204	0.147	0.136

2) 각 지점의 방향별 교통량, 점유율, 속도 데이터가 산출되며 매 30초, 5분, 15분, 1시간, 일, 월로 집락되어 저장된다.

<표 4-3> 평일 비혼잡시간대 예측오차 평가 결과

구분	측정방법	예측오차 평가 결과		
		평균값	최빈값	중앙값
1	MSE	0.129	0.266	0.116
	MAPE	0.069	0.105	0.063
10	MSE	0.683	0.567	0.546
	MAPE	0.166	0.136	0.160
20	MSE	0.058	0.135	0.029
	MAPE	0.042	0.072	0.028
30	MSE	1.154	0.654	0.154
	MAPE	0.695	0.214	0.158

<표 4-4>와 <표 4-5>는 주말 혼잡/비혼잡시간대 각각의 대표값에 대한 예측오차를 나타낸 것이다. 평일 혼잡/비혼잡시간대와 마찬가지로 예측오차는 중앙값이 가장 적게 나타났다. 따라서 주말 혼잡/비혼잡시간대 통행시간 예측을 위한 과거 통행시간 이력자료의 적정 대표값은 중앙값이라 할 수 있다.

<표 4-4> 주말 혼잡시간대 예측오차 평가 결과

구분	측정방법	예측오차 평가 결과		
		평균값	최빈값	중앙값
1	MSE	5.069	5.733	4.568
	MAPE	0.531	0.525	0.489
10	MSE	8.714	0.557	0.457
	MAPE	0.215	0.241	0.223
20	MSE	0.657	0.571	0.516
	MAPE	0.397	0.142	0.135
30	MSE	2.234	2.062	1.839
	MAPE	0.261	0.246	0.233

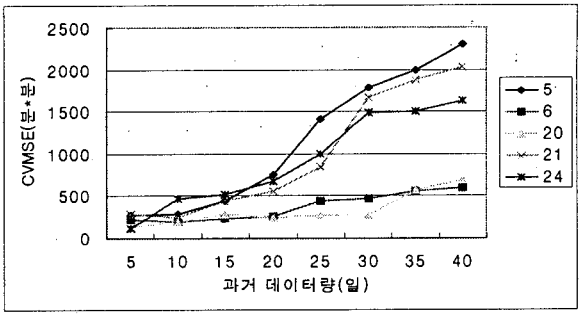
<표 4-5> 주말 비혼잡시간대 예측오차 평가 결과

구분	측정방법	예측오차 평가 결과		
		평균값	최빈값	중앙값
1	MSE	0.304	0.396	0.088
	MAPE	0.092	0.109	0.053
10	MSE	1.199	0.431	0.256
	MAPE	0.197	0.125	0.092
20	MSE	0.525	0.891	0.430
	MAPE	0.118	0.178	0.108
30	MSE	1.767	1.067	1.526
	MAPE	0.239	0.172	0.233

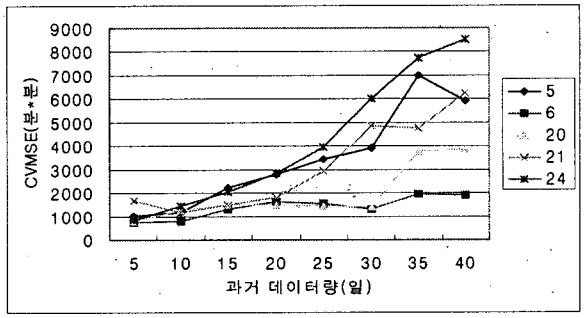
3. 적정 과거 데이터량 결정 결과 분석

통행시간 예측을 위한 과거 통행시간 이력자료의 적정 데이터량을 결정하기 위해 각각의 데이터량(5일, 10일, 15일, 20일, 25일, 30일, 35일, 40일)에 대한 CVMSE의 변화를 그래프를 통해 분석하였다. 과거 통행시간 이력자료의 적정 과거 데이터량은 혼잡/비혼잡시간대별로 최소가 되는 CVMSE을 적정 과거 데이터량으로 결정하였다.

<그림 4-1>과 <그림 4-2>는 각 구간별 평일 혼잡/비혼잡시간대 각 과거 데이터량에 대한 CVMSE를 나타낸 것으로, 일반적으로 5일 과거 데이터량을 이용할 때 CVMSE는 가장 적게 나타났다.

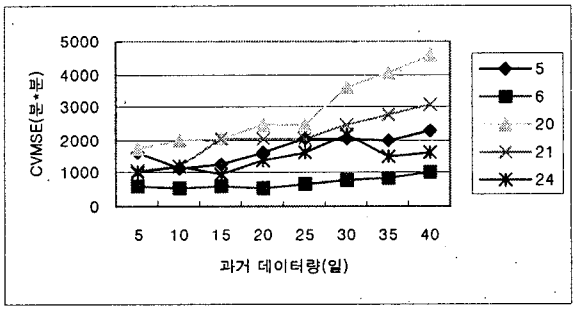


<그림 4-1> 각 구간별 평일 혼잡시간대 CVMSE

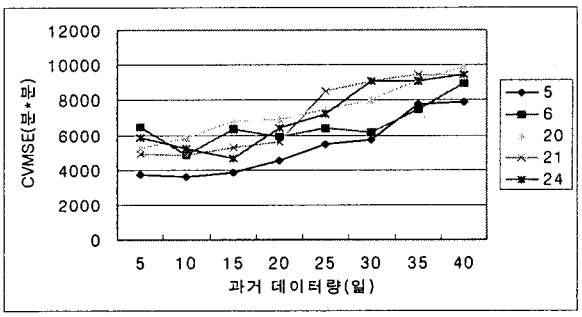


<그림 4-2> 각 구간별 평일 비혼잡시간대 CVMSE

<그림 4-3>과 <그림 4-4>는 각 구간별 주말 혼잡/비혼잡시간대 각 과거 데이터량에 대한 CVMSE를 나타낸 것이다. 일반적으로 5-10일 과거 데이터량을 이용할 때 CVMSE는 가장 적게 나타났다.



<그림 4-3> 각 구간별 주말 혼잡시간대 CVMSE



<그림 4-4> 각 구간별 주말 혼잡시간대 CVMS

V. 결 론

장거리 통행이 많은 고속도로에 대한 장기 통행시간 예측은 과거 통행시간 이력자료를 이용하여 예측하는 것이 통행시간 예측의 정확성을 높일 수 있다. 이러한 과거 통행시간 이력자료를 이용하여 통행시간을 예측하기 위해서는 이에 대한 적정 기준이 필요하다. 즉, 구축된 과거 통행시간 이력자료의 적정 대표값과 과거 데이터량이 결정되어야 한다. 이에 본 연구에서는 과거 통행시간 이력자료의 적정 대표값과 과거 데이터량을 결정하고자 하였다.

그 결과를 요약하면 첫째, 평일/주말, 혼잡/비혼잡시간대 통행시간 예측을 위한 적정 대표값은 중앙값은 다른 대표값보다 예측오차가 적은 것으로 분석 되었다. 둘째, 평일 혼잡/비혼잡시간대 통행시간 예측을 위한 적정 과거 데이터량은 5일로 분석되었다. 또한 주말 혼잡/비혼잡시간대의 적정 과거 데이터량은 5-10일로 분석되었다.

향후 과거 이력자료를 이용한 통행시간 예측 연구에서는 갱신주기[3]에 대한 적정 기준을 고려할 필요성이 있다.

참고문헌

1. 유소영, 노정현, 박동주(2004), " 통행시간 추정 및 예측을 위한 루프검지기 자료의 최적 집계간격 결정", 대한교통학회지 제22권, 제6호, pp.109-119.
2. 한국도로공사(2004), "위치기반형 동적경로탐색기법 및 유통프레임워크 개발", 기술기반보고서
3. Road E. Turochy,(2005) " Enhancing Short-Term Traffic Forecasting With Traffic Condition Information. ASCE Journal of Transportation Engineeribg.
4. Stathopoulos and Karlaftis(2004)" Temporal and Spatial Variations of Real-time traffic data in urban areas, Transportation Research Board 83th Annual meeting, Washigton D.C.
5. Gajewski BJ., Turner. SM, Eisele, WL., Spiegelman, O.H.(2001), " ITS Data Archving : Statistical Techique for Determining Optimal Aggregation Widths for Inductance Loop Dector Speed Data ", Transportation Reserch Record 1719, pp.85-93.
6. Steven I.J. Chien, Chandra Mouly Kuchipudi(2002) " Dynamic Travel Time Prediction With Real-Time and Historical Data" Transportation Research Board 81th Annual meeting, Washigton D.C.
7. Park, D. and L.R. Rilett (1999), Forecasting Freeway Link Travel Times with a Feedforward Multilayer Neural Networks, Computer-Aided Civil and

3) 한 번 구축된 예측모형으로서의 과거 통행시간 이력자료는 시간이 지남에 따라 정확성이 감소하기 때문에 장래 통행시간 예측오차를 줄이기 위해 갱신해 주는 일정한 기간을 말한다.