

진주시 주차관련 전자민원의 공간패턴분석 및 추이분석

Spatial Pattern and Trend Analysis of Parking-related Electronic Civil Complaints in Jinju-Si

원태홍* · 서민송** · 유환희***
Won, Tae-Hong · Seo, Min-Song · Yoo, Hwan-Hee

Abstract

Korea, which has undergone a rapid urbanization, faces various problems such as the management of facilities, safety, environment and transportation. To solve civil complaints, local governments receive electronic complaints, but complaints are increasing. Therefore, this study conducted the spatial distribution pattern analysis and the trend analysis by presenting location data on spatial information through Geo-coding by collecting electronic civil petition data over the last 10 years targeting Jinju city. Using the ARIMA model, this study predicted the occurrence of complaints over the next two years (2016~2017) through a time series forecast analysis. As a result, the complaints related to illegal parking were the highest, the complaint related to noise was the second highest, and the complaints related to illegal garbage dumping was the third highest. In addition, the analysis of the spatial distribution pattern shows that the largest hot spot was formed in the central commercial district every year. As a result of the time series forecasting analysis for the crackdown of the illegal parking, complaints increased slightly. To compare the predicted value and the actual data showed a similar pattern. It is judged that this study will be utilized to establish effective countermeasures against civil complaints.

Keywords: Electronic Complaints, Spatial Distribution Pattern Analysis, Trend Analysis, Time Series Forecast Analysis

1 서론

우리나라는 2015년을 기준으로 도시화율이 82.5%에 도달 할 만큼 1960년대부터 급속한 도시화 과정을 거치며, 토지이용, 교통, 환경, 건설 등의 분야에서 다양한 문제

들을 직면하고 있다. 이러한 문제들은 시민들이 도시 내에 서 직접적으로 겪고 있는 문제로 각 지방자치단체(이하 지자체)에 불만을 토로하고 있다. 따라서 각 지자체는 이러한 문제들을 해결하기 위하여 민원신고를 접수받아 해결 및 처리하고 있다(김현정 2001). 민원은 정보통신기술

* 경상대학교 공학연구원, Department of Urban Engineering, Gyeongsang National University (first rinoa6330@naver.com)

** 경상대학교 도시공학과 석사과정 BK21+, Department of Urban Engineering, Gyeongsang National University (minsong-1234@hanmail.net)

***경상대학교 도시공학과 교수 BK21+, ERI, Department of Urban Engineering, Gyeongsang National University (corresponding author: hhyoo@gnu.ac.kr)

이 발달하면서 스마트기기가 대중화되었고, SNS(Social network service)가 등장하여 대부분 오프라인보다 온라인에서 접속되고 있다(고승주 2014). 행정자치부의 '2015 전자정부서비스 이용실태 조사 보고서'에 의하면 전자정부서비스 이용자 비율이 84.2%를 차지하는 만큼 오프라인보다 접근성이 좋은 온라인을 많이 이용하는 것으로 나타났다(권형진 2016). 민원종류 중 시민들이 가장 많이 이용하는 전자민원은 민원을 제기한 사유와 민원 발생 위치 정보가 포함되어 있는 공간 빅데이터이다.

따라서 본 연구는 중소도시인 진주에서 인구가 가장 밀집되고 유동인구 또한 가장 많은 16개 행정동을 대상으로 2005년부터 2015년까지 제기된 전자민원 데이터를 이용하여 민원사유를 추출하고 분류하였으며, 민원사유별로 시·공간적 분포 패턴을 분석하였다. 그리고 전체 전자민원과 가장 문제시되고 있는 불법주차단속관련 민원에 대해 시계열 분석을 실시해 향후 2년간(2016년~2017년) 민원 발생량을 예측하였다.

2. 전자민원 데이터 분석

2.1. R Studio를 활용한 텍스트 마이닝

텍스트마이닝(Text mining)은 텍스트(Text)로 이루어진 비정형 데이터를 자연어 처리(Natural language processing, NLP)한 후, 특정 키워드나 문맥을 바탕으로 정보를 추출하는 것이다(박대현 · 송동현 2014). 텍스트마이닝은 마케팅에서 고객의견이나 학술 연구에서 연구논문, 그리고 뉴스기사 등과 같이 많은 양의 텍스트 데이터가 생성되는 빅데이터 분야에서 장점이 두드러진다(Dursun 2016). 공간 빅데이터(Spatial Big Data)인 전자민원 데이터 또한 많은 양의 텍스트 데이터가 생성되는 빅데이터로 분류할 수 있다.

R Studio는 텍스트마이닝 기법을 적용할 수 있는 프로그램 중 하나로, 오픈소스 소프트웨어이다. R Studio 프로그램은 데이터를 분석할 수 있는 다양한 패키지들을 제공

하고 있어서, 통계분석뿐만 아니라 빅데이터 분석에도 많이 사용되고 있으며(한건희 · 진서훈 2014), 최근 화두가 되고 있는 공간 빅데이터의 분석에도 많이 이용되고 있다.

2.2. 공간 분포 패턴분석

공간패턴분석이란 특정한 현상이 공간상에 분산되었는지 또는 집중되어 있는가를 파악하는 것으로, 특정한 현상을 공간상에 점 데이터로 나타내어 점 개체에 대한 공간분포 패턴을 분석하는 것을 말한다. 점 개체의 분포는 빈도와 밀도, 군집도 등으로 표현될 수 있다. 일반적으로 Eq. (1)과 같은 밀도 추정을 위하여 가우시안 커널밀도 함수를 많이 사용하고 특정 지점 p 에 대한 밀도는 대상지역의 점 개체의 분포를 토대로 대상지역 전체에 걸친 공간밀도를 추정하는 커널밀도분석에 의해서 추정된다(이희연 · 심재현, 2011).

$$\hat{\lambda} = \frac{n}{a} = \frac{no.[S \in A]}{a} \rightarrow \hat{\lambda}_p = \frac{no.[S \in C(p,r)]}{\pi r^2} \quad (1)$$

where $\hat{\lambda}$: Density estimator, n : Number of point, $a (= \pi r^2)$: Area of a circle, p : Specific spot, r : Radius, $C(p,r)$: Kernel on r at p .

2.3. 시계열분석

시계열자료(Time series data)는 한 가지 또는 여러 가지의 사건이 시간의 흐름에 따라 관측되어 기록된 자료로, 시계열의 평균과 분산이 유한하고 공분산이 일정하며 안정적인 시계열을 가져야 한다. 시계열분석은 안정적인 시계열자료를 바탕으로 현재까지의 패턴을 분석한 후 단기 미래를 예측하는 분석이다(이명옥 2009).

시계열의 안정성을 판단하기 위해서는 단위근 검정(Unit root test)을 실시해야 하는데, 단위근 검정법 중 1981년 Dickey and Fuller의 업적을 토대로 1984년 Said and Dickey에 의해 확립된 Augmented

목록번호	제목	작성자	작성일	답변대부(처리기간)	조회
11792	영곡터널도로관리청 센터		2014-06-03	완료	79
11790	영곡터널도로관리청 센터		2014-06-03	완료	85
11787	영곡터널도로관리청 센터		2014-06-03	완료	88
11783	영곡터널도로관리청 센터		2014-06-03	완료	76
11780	영곡터널도로관리청 센터		2014-06-03	완료	70
11779	영곡터널도로관리청 센터		2014-06-03	완료	83
11778	영곡터널도로관리청 센터		2014-06-03	완료	91
11766	시내버스 승객안전 개선 요구		2014-06-02	완료	90
11763	대형 신축 지하 공사장 방지		2014-06-02	완료	84
11748	지금 시간 새벽 12시 10분입니다 --		2014-05-31	완료	164
11747	상행교의 안전감단		2014-05-31	완료	66
11740	진주역 출발 시내버스 시간표 문제가 있는 듯 합니다		2014-05-30	완료	74
11738	진주 현신도시		2014-05-30	완료	118
11737	시내버스관련 민원입니다		2014-05-30	완료	103
11736	저공해차량 관련 담당부서의 대치능력		2014-05-30	완료	61
11733	경춘산단 내 소음원 공회통 개조요청		2014-05-30	완료	57

Figure 1. Electronic Civil List

Source: Jinju City 2016

dickey-fuller test(ADF test)가 가장 많이 이용되고 있다(박명자·박치형 2013).

시계열분석 방법 중 계절형 ARIMA모형(Seasonal autoregressive integrated average model)은 기존 ARIMA모형에서 계절적인 변수가 확장된 모형으로, 시계열자료의 특수한 계절적 주기를 고려하여 나타내어 준다(김영옥 2003).

3. 결과분석

3.1. 데이터구축

민원의 종류는 팩스·전화·우편·직접·전자 민원 등으로 구성되어 있다. 이 중 팩스·전화·우편·직접민원 등의 데이터를 취득할 수 있는 방법은 한정적이

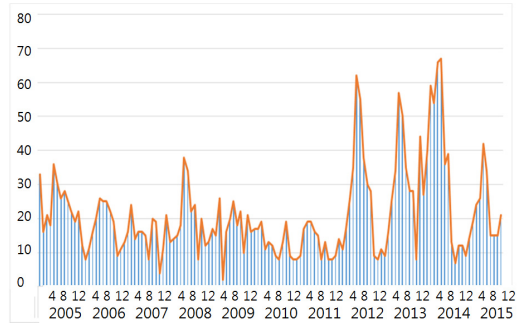


Figure 2. E-civil complaint generation trend

지만, 온라인으로 제기된 인터넷 전자민원은 각 지자체 홈페이지의 전자민원창구에 공개되어 있어서 취득할 수 있다(Figure 1). 전자민원은 민원사유뿐만 아니라 민원 발생위치정보를 포함한 공간 빅데이터이다. 본 연구는 진주시에서 2005년부터 2015년까지 10년간 제기된 2,787건의 전자민원 데이터를 취득하여 엑셀로 전자민원 데이터베이스를 구축하였다.

3.2. 민원사유 추출 및 분류

본 연구에서는 앞서 전자민원 데이터를 취득하여 구축한 전자민원 데이터베이스를 기반으로, 자연어처리(Natural language processing, NLP)를 실시한 후 R Studio프로그램을 활용한 텍스트마이닝 기법을 통해 키워드 분석을 실시하여 민원사유를 추출하였다. 그리고 전자민원 데이터를 Visual Basic 프로그래밍 언어 기

Table 1. Classification of reasons

Medium Group	Small Group					
	Reason	Case	Reason	Case	Reason	Case
City Bus	Extending Routes of City Bus	57	Extension of City Bus Time	133	Establishing Bus Stop	11
Parking	Illegal Parking Crackdown	287	Lack of Parking Lot	68		
Environment-1	Dust	23	Noise	185	Foul Smell	58
Environment-2	Illegal Trash Dumping	146	Garbage Collection	56	Waste Incineration	7
...

반 Visual Studio로 개발한 민원 분류 프로그램을 통해 민원사유별로 분류한 후 같은 성질의 민원을 중분류로 통합하였다. 그 결과, 중분류 중에서는 교통시설관련 민원이 442건으로 가장 많았고, 주차관련 민원이 355건으로 두 번째로 많았으며, 시내버스관련 민원이 201건으로 가장 적게 발생한 것으로 나타났다. 민원사유 소분류 중에서는 불법주차단속관련 민원이 287건으로 가장 많았고, 소음관련 민원이 185건으로 두 번째로 많았으며, 불법쓰레기투기관련 민원이 146건으로 세 번째로 많이 발생한 것으로 나타났다(Table 1).

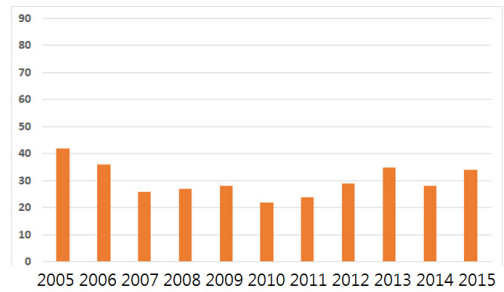
진주에서 최근 10년간 제기된 전자민원의 발생 트렌드를 분석한 결과, 여름(6,7,8월)에 가장 많고 겨울(12,1,2)월에 가장 적게 발생하는 계절적 패턴을 보였고, 해를 거듭하면서 감소하는 추세를 보이다가 최근 급증한 것으로 나타났다(Figure 2).

민원사유 중 중분류로 발생 트렌드를 분석한 결과, 먼지·소음·악취·해충으로 이루어진 환경민원-1과 주차관련 민원은 2005년 이후 다소 감소하다가 증가와 감소를 반복하고 있는 경향을 보이고 있다(Figure 3).

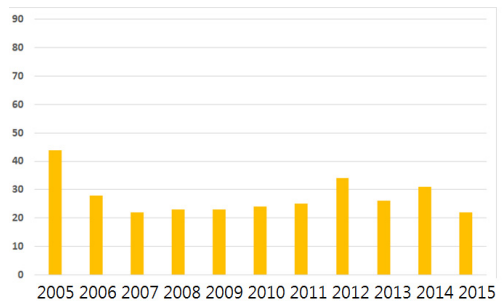
민원사유별로 트렌드를 분석한 결과, 불법주차단속관련 민원은 매년 꾸준히 발생하고 있었고, 주차장부족관련 민원은 증감이 반복되는 것을 보였다. 이에 반해 먼지관련 민원은 해를 거듭하며 감소하고 있는 추세로 나타났다(Figure 4).

3.3. 전자민원 시·공간적 분포 패턴분석

본 연구에서는 최근 10년간 발생한 전자민원 중 가장 많이 발생하고 있고, 매년 꾸준히 발생하고 있는 불법주차단속관련 민원에 대해 민원 발생지점을 나타내는 위치정보를 추출하고, 지오코딩을 통해 점 데이터화하여 공간 지도상에 나타낸 후 시·공간적 분포 패턴을 분석하였다. 진주시 토지이용도는 Figure 5와 같다. 분석 결과, 진주시의 불법주차단속관련 민원은 중심상업지역인 A지역에서 가장 군집되어 발생한 것으로 나타났다

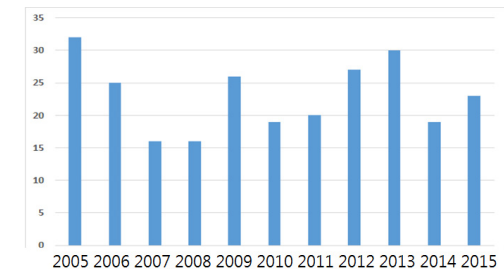


(a) Parking

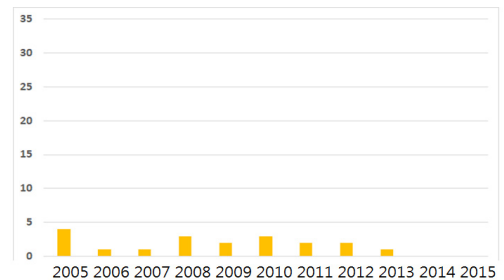


(b) Environmental-1

Figure 3. Medium Group

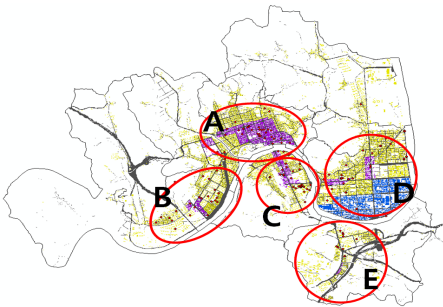


(a) Illegal Parking Crackdown



(b) Dust

Figure 4. Small Group



Area	land Usage
A	Central Commercial Area
B	Residential Area (Land Development Area)
C	Residential Area (Old Town)
D	Industrial · Residential Facility Mixed Area
E	Residential Area (University Town)

Figure 5. Jinju city land use map
Source: jinju City 2016

(Figure 6(a)). 이에 대해 시·공간적 분포 패턴을 분석한 결과, 중심상업지역인 A지역 외에 주거지역(택지개발 지역, B지역)과 공업·주거시설 혼재 지역(D지역), 주거지역(대학가, E지역))에서도 군집된 형태를 보이고 있다. 그러나 매년 중심상업지역인 A지역에서 매년 가장 큰 핫스팟을 형성한 것으로 나타났다.

3.4. 시계열 추이분석

3.4.1. 전체 전자민원 시계열 추이분석

본 연구에서는 해를 거듭하면서 증감을 반복하고 있는 전체 전자민원 추이와 매년 같은 지역에서 많이 발생하여 핫스팟을 형성하고 있는 불법주차단속관련 민원의 향후 2년간 발생 추이를 확인하기 위하여 시계열 분

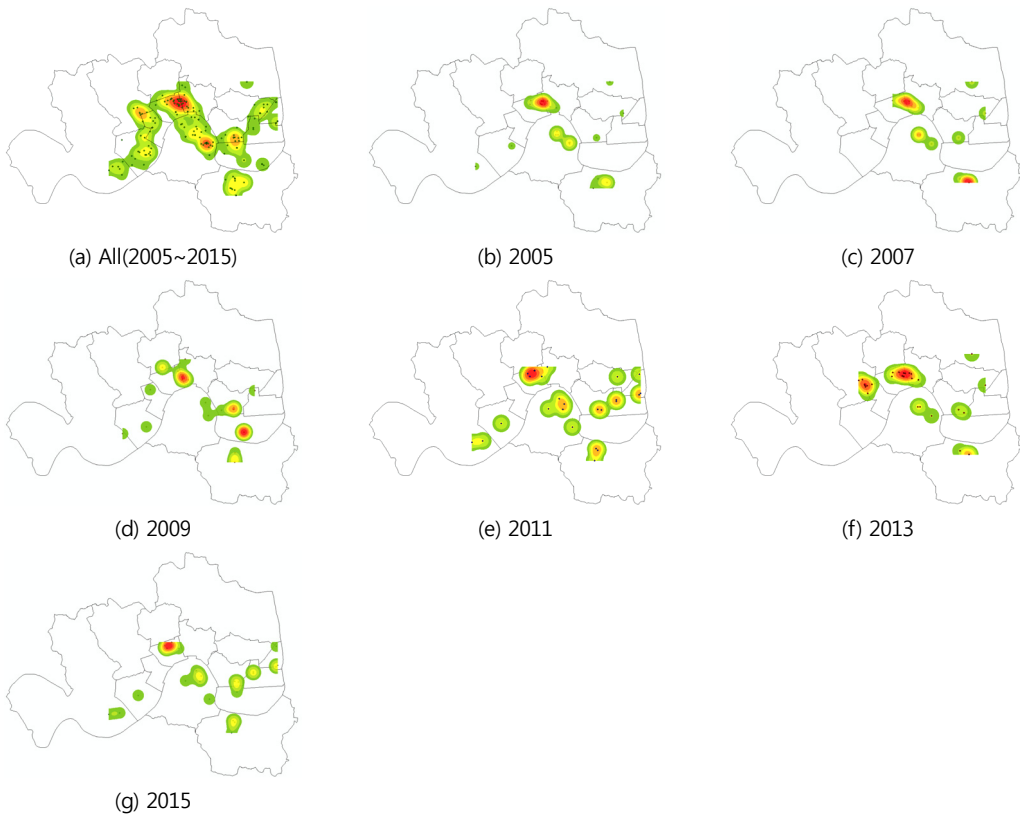


Figure 6. Special-temporal distribution pattern of illegal parking interception

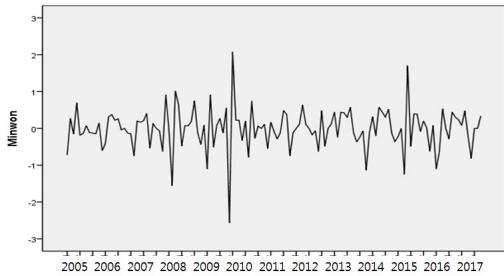


Figure 7. Log Transform and differential-1 order diagram

석을 실시하였다.

전체 전자민원은 Figure 2와 같이 여름에 가장 많고 겨울에 적은 패턴으로 발생하고 있다. 시계열자료는 안정성을 가져야 하는데, Figure 2는 안정적이지 못하다. 따라서 안정적인 시계열로 변환해야 하는데, 해당 시계열은 로그변환과 1차 차분을 실시한 후 ADF test 결과, Dickey-Fuller는 -8.7656, p-value는 0.01로 나타나 안정적인 시계열이 되었다(Figure 7).

시계열자료의 계절성을 확인하기 위하여 시차를 36으로 설정해 자기·편자기상관 분석을 실시한 결과, 12배수에서 점점 감소하고 있었고, 계절 시차가 12배수에서 강한 자기상관을 보이고 있으므로 계절효과가 있다고 판단된다. 따라서 계절차분을 실시하여 자기·편자기상관 분석을 실시하였고 그 결과 자기·편자기상관계수 모두 시차 1과 12에서 돌출해서 MA(1), SMA(1), AR(1), SAR(1)로 설정하고 기본 모형을 $ARIMA(1,1,1) \times (1,1,1)_{12}$ 로 설정하였다. 해당 모형이 가장 적합한 것은 아니므로, 이 모형을 기반으로 여러 모형을 산출하여 최적의 모형

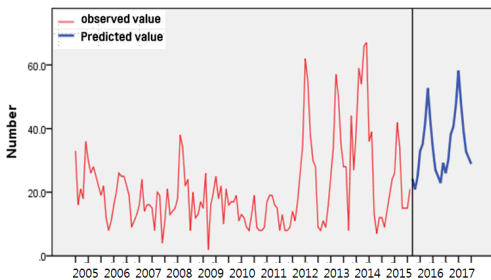


Figure 8. Results of 2-year time series forecasting analysis

을 선정하였다. 그 결과, $ARIMA(0,1,1) \times (0,1,1)_{12}$ 모형이 BIC, AIC, Log likelihood 값이 작고, ChiSq 값이 가장 크며 상수들이 모두 유의하여 가장 적합한 모형으로 나타났다. 따라서 해당 모형을 기반으로 민원의 향후 2년간 발생량을 예측한 결과, Figure 8과 같이 해를 거듭하며 다소 증가하는 것으로 나타났다.

3.4.2. 불법주차단속관련 민원 시계열 추이분석

진주시에서 제기된 불법주차단속관련 민원은 Figure 4(a)와 같이 매년 꾸준히 발생하고 있으며, 전체 전자민원의 발생 패턴은 여름에 가장 많고 겨울에 가장 작은 계절적 패턴을 보이며 발생하고 있다. 불법주차단속관련 민원은 1차 차분을 실시한 후 ADF test를 실시한 결과, 안정적인 시계열로 나타났다(Figure 9).

그리고 자기·편자기상관 분석을 실시해 계절성을 확인하였다. 따라서 1차 계절 차분을 실시한 후 자기·편자기상관 분석을 실시한 결과, 전체 전자민원과 같이 자기·편자기상관계수 모두 시차 1과 12에서 돌출한 것으로 나타나 기본 모형을 $ARIMA(1,1,1) \times (1,1,1)_{12}$ 로 설정하여 여러 모형을 고려해 최적의 모형을 선정하였다. 그 결과, $ARIMA(0,1,1) \times (0,1,2)_{12}$ 모형이 AIC, Log likelihood, BIC가 가장 작고 ChiSq가 가장 높으며 상수항이 모두 유의하여 가장 적합한 것으로 나타났다(Table 2). 절대 평균 백분율 오차(Mean absolute percentage error,

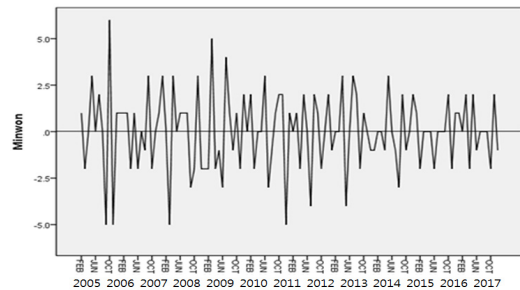


Figure 9. Sequential Chart of Illegal Parking Regulation Civil Complaint First Differential

MAPE)를 이용하여 해당 모형의 정확성을 평가하였다. 여기서 MAPE 값은 $0\% \leq MAPE < 10\%$ 면 매우 정확한 예측을 나타내고, $10\% \leq MAPE < 20\%$ 면 비교적 정확한 예측, $20\% \leq MAPE < 50\%$ 이면 비교적 합리적 예측, $50\% \leq MAPE$ 면 부정확한 예측이라고 해석할 수 있다 (이충기 2003). 본 연구에서 선정된 모형의 정확성을 평가한 결과, 전체 전자민원은 MAPE 값이 18.13%으로 분석되어 비교적 정확한 예측으로 나타났고, 불법주차단속관련 민원은 MAPE 값이 8.26%로 나타나 매우 정확한

예측 모형으로 나타났다. 예측모형의 정확도를 평가하기 위하여 2016년도에 대해 예측된 수치와 실제 발생한 민원 발생건수를 비교한 결과 매우 비슷한 경향을 보이며 발생하는 것으로 나타났다(Table 3).

불법주차단속관련 민원의 해당 모형을 통해 민원의 향후 2년간 발생량을 예측한 결과, 해를 거듭하며 다소 증가하는 것으로 예측되어(Figure 10), 근본적인 원인을 해결하기 위한 개선대책이 필요할 것으로 판단된다.

Table 2. Results of Seasonal ARIMA Model(Illegal Parking Regulation Civil Complaint)

Division		$(0,1,1) \times (0,1,2)_{12}$	$(0,1,1) \times (0,1,1)_{12}$	$(1,1,0) \times (1,1,0)_{12}$	$(1,1,1) \times (1,1,1)_{12}$
AIC		185.67	191.79	201.35	187.74
Log likelihood		-87.87	-93.39	-92.18	-89.26
Model Fit	ChiSq	0.709	0.466	0.326	0.405
	Normalization BIC	-1.084	-1.006	-0.698	-0.845
	Statistic	9.611	9.101	13.367	11.120
Ljung-Box 통계량	Degree of Freedom	16	16	16	14
	유의확률	0.894	0.910	0.862	0.780
Constant Term					
Constant Term Significance Probability		0.003	0.002	0.002	0.001
AR(1)		0.697	0.665	0.765	0.002
AR(1) Significance Probability				-0.434	0.340
SAR(1)				0.001	0.000
SAR(1) Significance Probability				-0.526	0.230
MA(1)				0.001	0.465
MA(1) Significance Probability		0.420	0.452		0.815
MA(2)		0.001	0.000		0.874
MA(2) Significance Probability					
SMA(1)					
SMA(1) Significance Probability		0.720	0.844		0.997
SMA(2)		0.001	0.001		0.985
SMA(2) Significance Probability		0.645			

Table 3. Reliability assessment of 2016 predicted value by ARIMA model (Unit: Number, %)

Division	All Civil Complaint			Illegal Parking Regulation Civil Complaint		
	Actual number	Predicted Value	MAPE	Actual number	Predicted Value	MAPE
1월	27	24	18.13	1	1	8.26
2월	20	21		1	1	
3월	25	25		2	3	
4월	32	33		2	3	
5월	35	35		4	4	
6월	38	42		4	5	
7월	49	52		6	6	
8월	38	43		4	4	
9월	36	34		3	2	
10월	30	27		2	2	
11월	26	25		3	2	

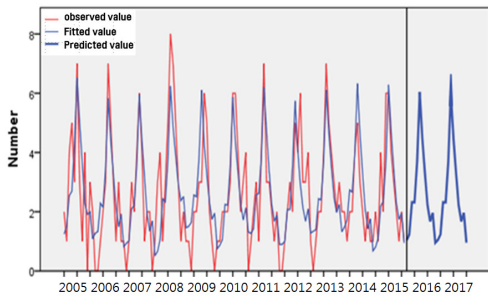


Figure 10. Results of 2-year time series forecasting analysis

4. 결론

본 연구는 진주시의 16개 행정동을 대상으로 최근 10년간 제기된 전자민원 데이터를 취득하여 민원사유를 추출하고 분류하였으며, 민원사유별로 시·공간적 분포 패턴을 분석하였다. 그리고 전체 전자민원과 가장 문제시되고 있는 불법주차단속관련 민원에 대해 시계열 분석을 실시해 향후 2년간의 민원 발생량을 예측하여 다음과 같은 결론을 도출하였다.

첫째, 전자민원을 민원사유별로 분류한 결과, 불법주차단속관련 민원이 가장 많았고, 소음관련 민원이 두 번째로 많았으며, 불법쓰레기투기관련 민원이 세 번째로 많이 발생한 것으로 나타났다.

둘째, 최근 10년간 발생한 전자민원 중 가장 많이 발생하고 있는 불법주차단속관련 민원에 대해 시·공간적 분포 패턴을 분석한 결과, 중심상업지역에서 매년 가장 큰 핫스팟을 형성한 것으로 나타났다.

셋째, 전체 전자민원과 가장 많이 발생하고 있는 불법주차단속관련 민원에 대해 시계열 예측분석을 실시한 결과, 전체 전자민원은 $ARIMA(0,1,1) \times (0,1,1)_{12}$ 모형이 가장 적합하였으며, 해를 거듭하며 다소 증가하는 것으로 나타났다. 그리고 불법주차단속관련 민원은 $ARIMA(0,1,1) \times (0,1,2)_{12}$ 모형이 가장 적합하였으며, 전체 전자민원과 마찬가지로 해를 거듭하며 다소 증가하는 것으로 나타났다. 전체 전자민원의 모형은 비교적 정확한 예측으로 평가되었고, 불법주차단속관련 민원의 모형은 매우 정확한 예측으로 평가되었으며, 두 데이터의 예측값과 실제 데이터를 비교한 결과, 매우 비슷한 패턴을 보이며 발생하는 것으로 나타났다.

지자체는 시민들이 도시 내에서 겪고 있는 고충들을 민원으로 접수받아 처리 및 해결하고 있지만, 민원은 지속적으로 증가하고 있는 추세이다. 이는 민원의 근본적인 원인을 해결하는 것이 아닌, 단편적인 해결만 이루어지고 있는 것으로 볼 수 있다. 따라서 본 연구에서 사용된 분석 방법은 민원을 효율적으로 해결하고 체계

적인 관리에 이용할 수 있으며, 민원의 발생량 예측을 통해 고질적으로 해결되지 않는 민원을 찾고, 이에 대한 효과적인 대책을 수립하는데 이용될 수 있을 것으로 판단된다.

참고문헌

References

- 고승주. 2014. 치과대학병원의 의료 민원 사례 분석. 단국대학교 석사학위논문.
- Gao SJ. 2014. *Analysis of medical complaints in a university-based dental hospital*[Thesis]. Dankook National University.
- 김영옥. 2003. ARIMA 모형을 이용한 호텔객실 수요 예측에 관한 실증적 연구: 서울 시내 특1급 C 호텔을 중심으로. 세종대학교 석사학위논문.
- Kim YO. 2003. *An empirical study on room-sales forecasting using the ARIMA model : Focusing on C deluxe hotel in Seoul*[Thesis]. Sejong National University.
- 김현정. 2001. 민원행정의 실태와 개선방안에 관한 연구: 울산광역시 남구를 중심으로. 울산대학교 석사학위논문.
- Kim HJ. 2001. *A Study on Actual State of Civil Affairs Administration and its Improvement Plan: focused on Nam-gu Ulsan Metrocity*[Thesis]. Ulsan National University.
- 박대현, 송동현. 2014. 비정형 데이터 활성화의 정치, 경제, 문화적 함의. Internet & Security FOCUS. KISA.
- Park DH, Song DH. 2014. *Political, Economic and Cultural Devices of Ideal Data Activation*. Internet & Security FOCUS. KISA.
- 박명자, 박치형. 2013. 민원행정서비스의 주민 만족도에 관한 연구. 사회과학연구. 37(3): 87-121.
- Park MJ, Park CH. 2013. A Study on the Customers' Satisfaction in Civil Affair Administrative Service -Focused on Buyeo-gun-. *Social Science Studies*. 37(3): 87-121.
- 이명옥. 2009. 시계열자료를 이용한 회귀분석: 주택매매가격지수 예측 연구. 충북대학교 석사학위논문.
- Lee MO. 2009. *Forecasting The Price Housing : Regression Analysis For Time Series Data*[Thesis]. Chungbuk National University.
- 이희연, 심재현. 2011. GIS 지리정보학: 제2판. 법문사.
- Lee HY, Sim JH. 2001. *GIS Geographic Information*. Bobmunsa.
- 한건희, 진서훈. 2014. 빅데이터에 대한 소개와 활용사례에 관한 연구. 한국자료분석학회. 16(3): 1337- 1351.
- Han GH, Jin SH. 2014. Introduction to Big Data and the Case Study of Its Applications. *Journal of the Korean Data Analysis Society*. 16(3): 1337- 1351.
- 국가통계포털. 2016. 통계청. [2016 8월 5일 검색]. <http://www.kosis.kr>.
- Korean Statistical Information Service. 2016. [http://www.kosis.kr]. Last accessed 5 August 2016.
- 권형진. 2016. 전자정부서비스 이용실태 [인터넷]. [http://www.news1.kr/articles/?2728998]. 2016년 7월 1일 검색.
- Gwon HJ. 2016. Actual Use of E-government Service [Internet]. [http://www.news1.kr/articles/?2728998]. Last accessed 1 July 2016.
- 진주시. 2016. 토지이용도 [인터넷]. [http://www.jinju.go.kr/main/]. 2016 1월 23일 검색.
- Jinju City. 2016. Land Use [Internet]. [http://www.jinju.go.kr/main/]. Last accessed 23 January 2016.
- Dickey DA and Fuller WA. 1981. Distribution of the

<p>estimators for auto regressive time series a unit root. <i>Econometrica</i>. 49: 1057-1072.</p> <p>Dursun D. 2016. <i>Real-world data mining: applied business analytics and decision making - 1st edition</i>. Pearson education.</p> <p>Said SE. and Dickey DA. 1984, Testing for unit roots in autoregressive- moving average models of unknown order. <i>Biometrika</i>. 71: 599-607.</p>	<p>2017년 2월 14일 원고접수(Received)</p> <p>2017년 6월 07일 1차심사(1st Reviewed)</p> <p>2017년 6월 19일 2차심사(2nd Reviewed)</p> <p>2017년 6월 20일 게재확정(Accepted)</p>
--	---

초 록

급속한 도시화 과정을 거친 대한민국은 도시 공간의 형성 과정에서부터 시설물관리 · 안전 · 환경 · 교통 등 여러 분야에서 다양한 문제들을 직면하고 있다. 이러한 도시 내의 불만과 문제를 해결하기 위해 지방자치단체에서는 전자민원을 통해 이를 접수 · 처리하고 있지만 민원은 해를 거듭할수록 증가하고 있는 실정이다. 따라서 본 연구는 한국의 지방 중소도시인 진주시를 대상으로 최근 10년간의 전자민원 데이터를 수집하여 민원사유별로 분류하고 민원발생지점에 대한 위치데이터를 추출한 후 Geocoding을 통해 공간정보상에 나타내어 공간분포패턴분석 및 추이분석을 실시하였다. 그리고 ARIMA모형을 사용하여 시계열 예측분석을 통해 향후 2년간(2016년~2017년) 민원발생을 예측하였다. 그 결과 불법주차단속관련 민원이 가장 많이 발생하였고, 소음관련 민원이 두 번째로 많았으며, 불법쓰레기투기관련 민원이 세 번째로 많이 발생한 것으로 나타났다. 또한, 시 · 공간적 분포 패턴을 분석한 결과, 중심상업지역에서 매년 가장 큰 핫스팟을 형성한 것으로 나타났다. 불법주차단속관련 민원에 대해 시계열 예측분석을 실시한 결과, 해를 거듭하며 다소 증가하는 것으로 나타났으며 예측값과 실제 데이터를 비교한 결과, 매우 비슷한 패턴을 보이며 발생하는 것으로 나타났다. 이를 바탕으로 민원의 발생량 예측을 통해 문제시되는 민원을 찾고, 이에 대한 효과적인 대책을 수립하는데 이용될 수 있을 것으로 판단된다.

주요어 : 전자민원, 공간분포패턴분석, 추이분석, 시계열 예측분석