

기상 특보 발표가 기상청 콜센터 상담 건수에 미치는 영향 분석

지영미¹⁾ · 박태영¹⁾ · 이영섭^{2)*}

¹⁾연세대학교 응용통계학과, ²⁾동국대학교 통계학과

(접수일: 2017년 7월 3일, 수정일: 2017년 10월 10일, 게재확정일: 2017년 10월 12일)

The Impact of Severe Weather Announcement on the Korea Meteorological Administration Call Center Counseling Demand

Youngmi Ji¹⁾, Taeyoung Park¹⁾, and Yung-Seop Lee^{2)*}

¹⁾Department of Applied Statistics, Yonsei University, Seoul, Korea

²⁾Department of Statistics, Dongguk University, Seoul, Korea

(Manuscript received 3 July 2017; revised 10 October 2017; accepted 12 October 2017)

Abstract The effective management of call centers under special circumstances is critical to improve customer satisfaction. In order to effectively respond to call center counseling demand, this paper aims to identify factors having the greatest impact on the number of Korea Meteorological Administration (KMA) call center counseling. To do so, we propose to combine call center data with severe weather announcement data and investigate how the severe weather announcement affects the number of KMA call center counseling. A time lag analysis is conducted and it is found that the severe weather announcement takes about an hour to be reflected in the number of KMA call center counseling. Based on the result of the time lag analysis, we conduct a comparative analysis according to time and season using the data collected from 1 January 2012, to 29 June 2016. The results show that the number of KMA call center counseling increases at lunchtime and decreases during nighttime, and the average rate of change in call center counseling demand tends to be larger under the severe weather announcement. For the comparative analysis according to the season, there are significant differences in the effect of severe weather announcement on the number of KMA call center counseling in spring, fall and winter.

Key words: Call center, severe weather announcement, comparative analysis, time lag analysis, unstructured format

1. 서 론

기상청 콜센터에 걸려오는 콜센터 상담 건수는 기상 현상에 대한 관심을 나타내는 지표라고 할 수 있다. Lee et al. (2016)에 따르면 기상청 콜센터 상담

건수는 계절에 따라 시간당 최대 9,000여 건 정도 차이가 난다. 이처럼 콜센터 상담 건수가 크게 변동하는 경우에는 콜센터의 한정된 인력으로 콜센터 상담 수요에 적절하게 대응하기 곤란해진다. 콜센터는 고객 만족의 접점으로서 고객과의 피드백 시스템을 구축하기 때문에 콜센터 상담 수요를 예측하고, 콜센터 상담 수요에 따라 콜센터를 관리하는 것은 매우 중요하다(Kim et al., 2011). 일반적으로 콜센터 상담 수요를 예측하는 데에는 날짜와 시간이 중요한 것으로 알려져 있는데, Baek and Kim (2010)은 기상청 콜센터

*Corresponding Author: Yung-Seop Lee, Department of Statistics, Dongguk University-Seoul, 30 Pildong-ro 1-gil, Jung-gu, Seoul 04620, Korea.
Phone: +82-2-2260-3218, Fax: +82-2-2290-1369
E-mail: yung@dongguk.edu

상담 건수는 날짜와 시간뿐만 아니라 기상 상황에 의해 크게 좌우되는 것을 밝혔다. 이에 기상 관련 콜센터 상담 수요에 적절하게 대응하기 위해서는 기상청 콜센터 자료와 기상/기후 정보를 동시에 고려할 필요가 있다(Lee et al., 2016). 따라서 본 연구에서는 기상청 콜센터 자료와 기상 특보 자료를 병합하여 기상 특보 발표가 기상청 콜센터 상담 건수에 미치는 영향을 분석하고자 한다.

기존 선행연구로 Lee et al. (2016)은 텍스트 마이닝 기법을 기반으로 기상청 콜센터 상담에 주로 사용되는 단어의 출현 빈도를 파악하였다. 기상 특보 자료를 사용하는 경우, 호우 특보 자료(Song et al., 2016) 또는 해상 기상 특성 및 풍랑 특보 자료(Kim and Kim, 2014)를 분석하였고, Hyeon et al. (2014)은 진화적 기호회귀 분석기법 기반의 호우 특보 예측 모형을 만들었으며, Seo et al. (2012)은 기계학습 기반의 단기 건조 특보 예측 모형을 만들었다. 자동차 보험사의 인입(inbound) 콜수를 예측하기 위해 Baek et al. (2009)은 의사결정나무 모형 기법을 기상 자료에 적용하여 인입 콜수를 예측하는 모형을 개발하였으나, 기상 현상이 인입 콜수에 어떠한 영향을 미치는지는 파악하기 어렵다는 한계가 있었다. 이처럼 기상청 콜센터 자료와 기상 특보 자료를 분석하는 연구는 각각 별도로 진행되었으나, 기상 특보 자료와 콜센터 상담 건수 자료를 병합하여 분석하는 것은 시도된 적은 없었다. 따라서 Park et al. (2016)은 콜센터 상담 자료와 같은 비정형 자료 분석과 기상 특보 발표 자료와 같은 정형 자료 분석이 결합되어 시너지 효과를 발휘할 수 있다고 제안하였다.

본 연구에서는 기존 연구와 달리 기상청 콜센터 자료와 기상 특보 자료의 병합을 통해 기상 특보 발표가 콜센터 상담 건수에 미치는 영향을 분석하고자 한다. 먼저 한국기상산업기술원(구 한국기상산업진흥원)에서 제공받은 기상청 콜센터 자료와 기상 특보 자료를 이용하여, 기상 특보 발표가 콜센터 상담 건수로 반영되기까지 걸리는 시간을 고려한 시간 지연(time lag) 분석을 실시하였다. 이를 바탕으로 기상 특보 발표가 콜센터 상담 건수에 미치는 영향을 시간대별로 분석하였고, 계절별 비교를 위하여 계절에 따른 교차 분석을 수행하였다. 또한 특보 발생 지역에 따른 영향 분석을 위해 대표적으로 서울·경기 지역에 대하여 추가로 분석하였다.

본 논문은 총 4장으로 구성되어 있다. 2장에서는 사용되는 자료에 대한 수집 및 구조를 설명하고 분석의 수행 절차와 효율적인 분석을 위한 자세한 전처리 과정을 설명한다. 3장에서는 전체적인 기술 통계와 분석 결과의 해석을 설명한다. 결론 및 향후 과제는 마지막 4장에 제시하였다.

2. 자료 및 분석

2.1 자료의 수집

본 연구에서 사용된 자료는 한국기상산업기술원 기상청 콜센터 자료와 기상 특보 자료이다. 기상청 콜센터 자료는 2012년 1월 1일부터 2016년 9월 30일까지 약 4년 9개월 동안 기상청 콜센터에 걸려오는 상담 건수를 정리한 자료로 총 4,871,533개의 상담 건수를 가지고 있다. 자료는 상담별 상담일시, 지역(도) 등의 변수들로 구성되어 있으며, 시간대별 상담 건수 분석을 위하여 상담일시 변수를 주로 사용하였다. 기상 특보 자료는 2006년 1월 2일부터 2016년 6월 29일까지 약 10년 6개월 동안 총 183,410개의 특보 발표 건수를 가지고 있다. 기상 특보 자료는 기상 특보 발표시각, 특보구역, 특보 타입 등의 변수로 구성되어 있다. 본 연구에서는 기상청 콜센터 자료와 기상 특보 자료를 시간 단위로 연계하는 것이 가능한 2012년 1월 1일 0시부터 2016년 6월 29일 24시까지의 병합된 자료를 대상으로 하였다.

2.2 자료의 구조

본 연구에서는 시간대별로 연계한 기상청 콜센터 상담 건수와 기상 특보 발표 여부의 자료를 분석에 사용한다. 따라서 두 자료에 대해 시간대별 상담 건수와 기상 특보 발표 여부를 정의하는 것이 중요하다. 시간대별 콜센터 상담 건수는 각 시간의 0분 0초부터 59분 59초까지의 콜센터 상담 건수가 기록되었다. 예를 들어 오전 4시의 콜센터 상담 건수는 오전 4시 0분 0초부터 오전 4시 59분 59초까지의 콜센터 상담 건수를 의미한다. 따라서 콜센터 상담 건수 자료는 총 39,345개의 시간대별로 상담 건수가 기록되었다.

우리나라 기상청의 기상 특보 수준은 ‘예비특보’, ‘주의보’, ‘경보’로 구성되어 있다. 이 중 ‘예비특보’는 지금 확실하지 않아도 장래에 기상 특보가 발표될 가능성이 있음을 예고하는 정보이기 때문에, 정상적인 기상 특보의 효과를 살피기 어려우므로 분석에서 제외하였다. 특보명령은 ‘발표’, ‘대치’, ‘해제’, ‘대치해제’, ‘연장’의 다섯 가지 항목으로 구성되어 있다. 처음 기상 특보 발표 시점에서의 콜센터 상담 건수 변화를 살펴보기 위해 ‘특보명령’ 변수의 ‘발표’, ‘대치’를 ‘발표’로, ‘해제’, ‘대치해제’를 ‘해제’로 통합하였으며 ‘연장’ 항목은 분석대상에서 제외하였다. 시간대별 특보 발표 여부는 각 시간의 0분 0초부터 59분 59초까지 한 건 이상의 기상 특보가 발표되었는지를 의미한다. 따라서 특보 발표 자료는 39,345개의 시간대별로 특보 발표 여부가 기록되었다.

콜센터 상담 건수와 기상 특보 자료는 총 39,345개의 시간대별로 병합되었으며, 이는 2012년 1월 1일

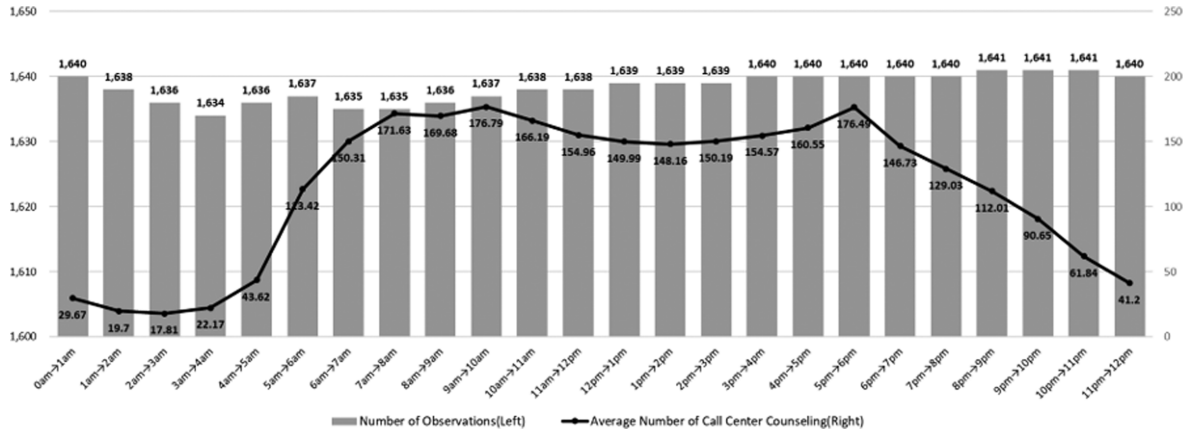


Fig. 1. The bar plot of the number of observations and the average number of call center counseling demand according to time.

오전 0시부터 2016년 6월 29일 오후 11시까지 총 4년 6개월 동안의 자료이다. 병합된 자료는 일자, 시각, 계절, 특보(경보, 주의보) 발표 여부, 특보 발표 변화 여부, 콜센터 총 상담 건수, 콜센터 상담 건수 변화율 등의 변수로 구성되어 있다. ‘계절’ 변수는 ‘봄(3, 4, 5월)’, ‘여름(6, 7, 8월)’, ‘가을(9, 10, 11월)’, ‘겨울(12, 1, 2월)’의 네 가지 항목으로 구성하였다. ‘기상 특보 발표 변화 여부’ 변수는 직전 시간과 해당 시간의 기상 특보 발표 여부에 어떤 변화가 있는지를 나타내는 변수로 ‘기상 특보 발표 있음 → 기상 특보 발표 있음’, ‘기상 특보 발표 있음 → 기상 특보 발표 없음’, ‘기상 특보 발표 없음 → 기상 특보 발표 있음’, ‘기상 특보 발표 없음 → 기상 특보 발표 없음’ 등의 4가지 항목으로 구성되어 있다. ‘콜센터 상담 건수 변화율’은 콜센터 상담 건수의 직전 시간 대비 변화율을 나타내는 변수로, 예를 들어 7시~8시의 변화율은 ‘(8시 콜센터 상담 건수-7시 콜센터 상담 건수)/7시 콜센터 상담 건수’로 계산되었다.

2.3 분석 수행 절차

본 연구에서는 시간대별 기상청 콜센터 상담 자료와 기상 특보 발표 자료의 병합 자료로부터 전체적인 기술 통계량을 먼저 살펴보고, 기상 특보 발표가 콜센터 상담 건수로 반영되기까지 걸리는 시간을 고려한 시간 지연 분석을 시행하였다. 이를 바탕으로 기상청 콜센터 상담 건수의 기상 특보 발표에 대한 민감도를 분석하였다. 특히 ‘기상 특보 발표 변화 여부’ 변수의 ‘기상 특보 발표 없음 → 기상 특보 발표 없음’의 항목과 ‘기상 특보 발표 없음 → 기상 특보 발표 있음’ 항목 간의 콜센터 상담 건수 평균 변화율을 비교하여 기상 특보 발표가 콜센터 상담 건수에 미치는 영향을 파악하고자 하였다.

기상청 콜센터 상담 건수는 계절에 민감하게 반응하는 경향이 있기 때문에 기상 특보 발표에 따른 기상청 콜센터 상담 건수의 변화율에 대한 추이를 계절별로 파악하고자 하였다. 또한, 콜센터 상담 건수가 발생 지역에 따라 달라질 수 있는 점을 고려하여, 서울·경기 지역에 대해 콜센터 상담 건수의 민감도를 추가로 분석하였다. 본 논문의 통계검정에서는 일반적으로 사용되는 유의수준인 5%를 사용하였다.

2.4 전처리 과정

‘콜센터 상담 건수 변화율’은 해당 시간대와 직전 시간대의 콜센터 상담 건수를 이용해 계산된다. 따라서 분석의 정확성을 위해 기상청 콜센터 상담 자료가 기록되지 않은 시간대는 병합 자료에서 제거하였다. 예를 들어 2014년 7월 2일 오전 4시부터 오전 8시까지는 콜센터 상담 자료가 존재하지 않기 때문에, ‘오전 3시~오전 4시’와 ‘오전 8시~오전 9시’에 해당하는 콜센터 상담 건수 변화율 값은 정확하지 않다고 판단하여 분석에서 제외하였다. 따라서 총 39,345개의 시간대별 병합 자료 중 26개를 제외한 39,319개의 시간대별 병합 자료를 이용하여 분석을 진행하였다.

3. 분석 결과

3.1 전체적 기술통계

Figure 1에는 본 연구에 사용된 병합 자료의 시간대별 자료 개수와 시간대별 콜센터 상담 건수가 나타나 있다. 각 시간대별로 평균 1,640개의 병합 자료가 있으며, 시간당 평균 콜센터 상담 건수는 119.56건이다. 시간당 콜센터 상담 건수는 심야 시간인 오전 2시가 평균 17.81건으로 가장 적었으며, 출근 시간인 오전 9시가 평균 176.79건으로 가장 많았다. 전체적

Table 1. The number of observations and the average number of call center counseling demand of season and Seoul/Gyeonggi.

	Number of observations	Mean of call center counseling
Season	Spring	11,006
	Summer	9,498
	Fall	8,720
	Winter	10,095
Region	Seoul/Gyeonggi	38,156

으로는 오전 2시부터 오전 9시까지 기상청 콜센터 상담 건수가 증가하는 경향을 보이다가 오전 9시부터 오후 1시까지 서서히 감소하는 경향을 보였다. 오후 1시부터 오후 5시까지는 기상청 콜센터 상담 건수가 다시 증가하는 경향을 보였으며, 이후 오전 2시까지

는 서서히 감소하는 경향을 보였다.

Table 1에는 계절과 지역별로 총 자료 개수와 평균 콜센터 상담 건수가 나타나 있다. 시간당 평균 콜센터 상담 건수는 여름이 161.76건으로 가장 많았으며, 겨울은 83.28건으로 가장 적었다. 서울·경기 지역에 대한 분석은 서울·경기 지역에 발표되는 특보 자료와 서울·경기에 대한 콜센터 상담 건수 자료를 병합한 자료를 이용하였다. 서울·경기 지역은 38,156개의 시간대별 자료가 있으며 시간당 평균 콜센터 상담 건수는 32.75건이다.

3.2 기상 특보 발표와 콜센터 상담 건수의 시간 지연 분석

시간대별로 통합한 기상 특보 발표 자료와 콜센터 상담 건수 자료를 이용하여, 기상 특보 발표가 콜센터 상담 건수로 반영되기까지 걸리는 시간을 고려한 시간 지연 분석을 수행하였다. 즉, 발표된 기상 특보

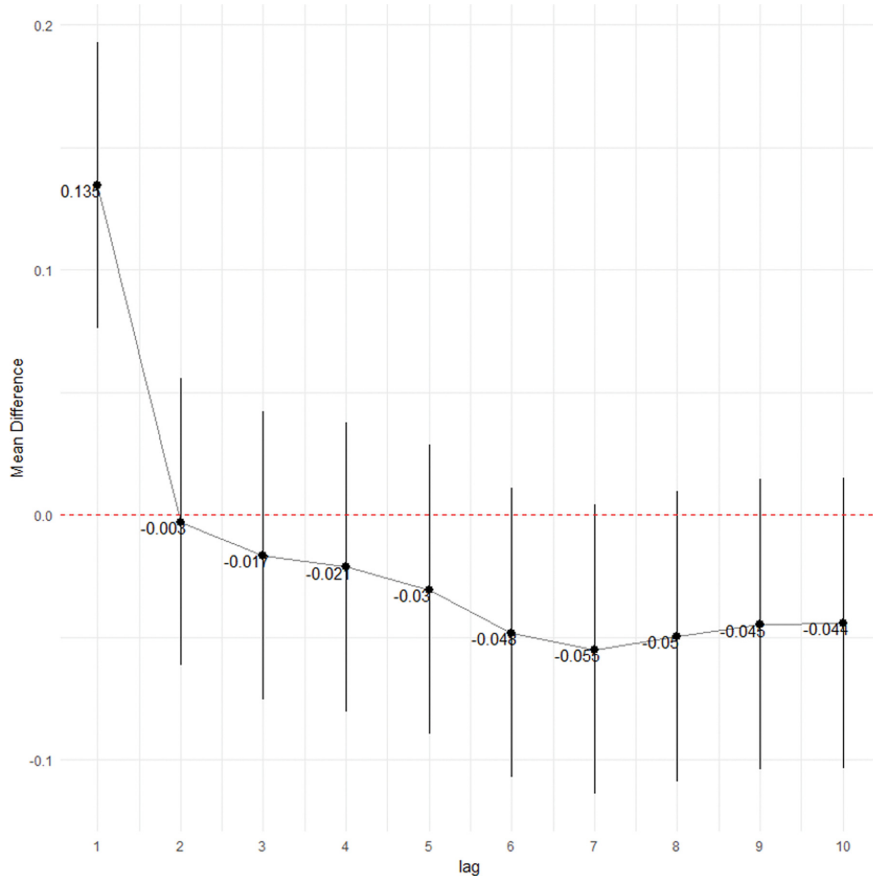


Fig. 2. The mean difference plot of percent change in the weather call center counseling demand according to the time lag. The positive mean difference implies that the number of weather call center counseling increases under the special weather statement.

Table 2. Average percent change in the weather call center counseling demand according to special weather statement and time.

		0am → 1am	1am → 2am	2am → 3am	3am → 4am	4am → 5am	5am → 6am	6am → 7am	7am → 8am	8am → 9am	9am → 10am	10am → 11am	11am → 12pm
X → X [†]	Number of observation	1,128	1,040	965	722	721	885	1,001	1,196	1,274	1,252	1,166	1,267
	Average percent change	-0.3326	0.0139	0.4186	0.9679	1.8213	0.4591	0.2166	0.2650	0.1130	-0.0618	-0.0308	-0.0175
X → O [‡]	Number of observation	206	237	239	406	190	192	156	108	162	159	245	64
	Average percent change	-0.2958	-0.0118	0.3652	0.9396	1.8173	0.3844	0.2379	0.0090	0.0631	-0.0572	-0.0453	-0.0388
		12pm → 1pm	1pm → 2pm	2pm → 3pm	3pm → 4pm	4pm → 5pm	5pm → 6pm	6pm → 7pm	7pm → 8pm	8pm → 9pm	9pm → 10pm	10pm → 11pm	11pm → 12am
X → X [†]	Number of observation	1,386	1,340	1,356	1,188	1,166	1,327	1,301	1,277	1,256	1,194	1,128	1,124
	Average percent change	0.0203	0.0324	0.0371	0.0416	0.1554	-0.1363	-0.1039	-0.1249	-0.1398	-0.2957	-0.3080	-0.2376
X → O [‡]	Number of observation	129	124	98	309	102	148	133	162	155	204	210	168
	Average percent change	0.0516	0.0421	0.0275	0.0430	0.0900	-0.1582	-0.0746	-0.1109	-0.1949	-0.2742	-0.3036	-0.2589

[†]There is no continuous special weather announcement.

[‡]Special weather announcements are newly issued without past special weather announcements.

가 여러 경로를 통해 일반인들에게 전달되어 콜센터 상담의 반응으로 연결되기까지는 시간이 지연될 것으로 예상되기 때문에, 기상 특보 발표가 콜센터 상담 건수에 영향을 주는 데까지 걸리는 지연 시간을 통계적으로 추정하고자 하였다.

Figure 2는 시간이 지연됨에 따라 특보 발표 여부에 따른 콜센터 상담 건수의 평균 변화율에 대한 차이를 보여준다. 기상 특보가 발표되었을 때와 발표되지 않았을 때의 콜센터 상담 건수의 평균 변화율은 시간 지연이 1일 때 차이가 0.1347로 극대화되며, 이는 유의수준 5%에서 통계적으로 유의하였다. 특보 발표 여부에 따른 콜센터 상담 건수의 평균 변화율에 대한 차이는 2시간 이상 지연되었을 때 통계적으로 유의하지 않게 된다. 따라서 기상 특보 발표가 여러 경로를 통해 일반인들에게 전달되어 콜센터 상담의 반응으로 연결된다는 가정하에서 기상 특보 발표와 콜센터 상담 건수에는 1시간의 시간 지연이 존재한다는 것을 통계적으로 추정할 수 있다. 시간 지연 분석 결과에 따라 기상 특보 발표가 기상청 콜센터 상담 건수의 관계에 미치는 영향을 분석하는 데 있어 본 논문에서는 1시간의 시간 지연을 고려하였다.

3.3 시간에 따른 기상 특보 발표 여부와 기상청 콜센터 상담 건수의 관계

3.3.1 전체

Table 2는 기상 특보 유무에 따른 콜센터 상담 건

수의 변화율을 나타낸다. 오전 1시에서 오전 9시까지와 오후 12시에서 오후 5시까지는 변화율이 양수로 기상청 콜센터 상담 건수가 증가하는 시간대인 반면, 오후 5시에서 오전 1시까지와 오전 9시에서 오후 12시까지는 변화율이 음수로 기상청 콜센터 상담 건수가 감소하는 시간대이다. 따라서 시간에 따른 콜센터 상담 건수 변화율의 차이를 고려하여 기상 특보 유무에 따른 콜센터 상담 건수의 변화율을 비교하였다. 즉, 특정 시간대의 특보 유무 상황을 ‘기상 특보 발표 없음(이전 시간) → 기상 특보 발표 없음(해당 시간)’과 ‘기상 특보 발표 없음(이전 시간) → 기상 특보 발표 있음(해당 시간)’으로 구분하고, 시간대별로 콜센터 상담 건수의 변화율을 비교 검토하였다. Table 2는 오후 12시부터 오후 2시까지의 점심 시간대에 ‘기상 특보 발표 없음 → 기상 특보 발표 없음’에 비해 ‘기상 특보 발표 없음 → 기상 특보 발표 있음’의 경우에 기상청 콜센터 상담 건수의 평균 변화율이 높다는 것을 보여주고 있고, 이는 점심 시간대에 실제로 특보가 발표된 경우 콜센터 상담 문의가 더 증가한다는 것을 의미한다. 오후 5시부터 오전 1시의 저녁 시간대에는 기상청 콜센터 상담 건수의 변화율이 감소하는 경향을 보였으며 특히 취침 시각인 오후 9시부터 오후 11시에는 ‘기상 특보 발표 없음 → 기상 특보 발표 없음’에 비해 ‘기상 특보 발표 없음 → 기상 특보 발표 있음’의 경우에 변화율의 평균이 높은 것을 확인할 수 있다. 콜센터 상담 건수가 감소하는 경향을 가진 시

Table 3. Average percent change in the weather call center counseling demand according to special weather statement, time and season. The last row is F-value of special weather statement factors of two-way ANOVA table according to the season. * indicates that the increase in weather call center counseling under the special weather statement is statistically significant at 5%.

Hour	Spring		Summer		Fall		Winter	
	X → X [†]	X → O [‡]	X → X [†]	X → O [‡]	X → X [†]	X → O [‡]	X → X [†]	X → O [‡]
0am → 1am	-0.0258	0.6652	-0.0487	0.5217	0.1802	0.4318	0.0059	0.4393
1am → 2am	0.4420	1.0766	0.4692	1.0293	0.4006	0.9583	0.3280	0.8181
2am → 3am	1.0480	0.9723	1.2158	0.8882	0.8664	0.9686	0.6811	1.0252
3am → 4am	2.0698	0.5049	2.0596	0.1157	1.7102	0.3275	1.5431	0.3806
4am → 5am	0.5626	0.1180	0.1687	0.0597	0.5467	0.0574	0.4332	0.3076
5am → 6am	0.1605	-0.0058	0.0871	-0.0306	0.1849	-0.0409	0.4195	0.0869
6am → 7am	-0.0283	0.0917	-0.0104	0.0726	-0.0410	-0.0105	0.0799	0.0136
7am → 8am	0.1250	-0.0740	0.0802	-0.0334	0.0846	-0.0417	0.1659	-0.0629
8am → 9am	-0.0588	-0.1149	-0.0695	-0.0505	-0.0745	-0.0932	-0.0439	-0.0808
9am → 10am	-0.0464	-0.0608	-0.0300	-0.0019	0.0234	-0.0373	-0.0543	0.0902
10am → 11am	-0.0005	0.0317	-0.0200	0.0598	-0.0130	0.0290	-0.0314	0.0537
11am → 12pm	0.0087	-0.0103	0.0273	0.0406	0.0160	-0.0182	0.0233	0.1516
12pm → 1pm	0.0047	0.0116	0.0339	-0.0044	0.0307	-0.0092	0.0648	-0.0074
1pm → 2pm	0.0357	0.0532	0.0334	0.0025	0.0516	-0.0349	0.0372	-0.0177
2pm → 3pm	0.0341	0.0287	0.0268	0.0618	0.0511	-0.0986	0.0636	-0.0737
3pm → 4pm	0.1507	-0.1318	0.1196	-0.1292	0.1961	-0.1142	0.1450	-0.1808
4pm → 5pm	-0.0928	-0.1215	-0.1489	-0.0721	-0.1218	-0.1230	-0.1861	-0.1606
5pm → 6pm	-0.0949	-0.1470	-0.0435	-0.1508	-0.1269	-0.1962	-0.1322	-0.1204
6pm → 7pm	-0.1248	-0.1485	-0.0943	-0.2052	-0.1608	-0.1513	-0.1042	-0.1092
7pm → 8pm	-0.0787	-0.2217	-0.1970	-0.1923	-0.2006	-0.2131	-0.1140	-0.2807
8pm → 9pm	-0.3222	-0.2721	-0.3183	-0.3109	-0.2764	-0.2950	-0.2578	-0.1341
9pm → 10pm	-0.3382	-0.1496	-0.3353	-0.3022	-0.3372	-0.1865	-0.2297	-0.2087
10pm → 11pm	-0.2422	-0.1140	-0.2773	-0.1538	-0.1945	-0.1339	-0.2256	-0.1559
11pm → 12am	-0.3459	0.2477	-0.3154	0.2185	-0.3469	0.0868	-0.3067	0.0251
Total	17.691*		2.2797		12.073*		28.23*	

[†]There is no continuous special weather announcement.

[‡]Special weather announcements are newly issued without past special weather announcements.

간대에서는 평균 변화율이 음수이기 때문에 기상 특보 발표가 있는 경우 콜센터 상담 건수의 변화율이 감소하는 정도가 줄어든다고 할 수 있다.

3.3.2 계절별

Table 3은 기상 특보 유무에 따른 콜센터 상담 건수의 변화율을 계절별로 나타낸다. 시간대와 계절별 차이를 동시에 고려한 비교 분석 결과, ‘기상 특보 발표 없음 → 기상 특보 발표 있음’에 비해 ‘기상 특보 발표 없음 → 기상 특보 발표 있음’의 콜센터 상담 건수에 대한 평균 변화율이 통계적으로 유의하게 높은 계절은 봄, 가을, 겨울이었다. 봄, 가을에는 황사/미세 먼지, 겨울에는 기온에 대한 문의가 많으므로 (Lee et al., 2016), 각각 황사, 한파 특보 발표에 영향을 받아 유의하게 콜센터 상담 건수가 증가하는 것으로 보인다. 특히 Table 3은 오후 9시에서 오전 2시 사이에 발

표된 기상 특보로 인해 ‘기상 특보 발표 없음 → 기상 특보 발표 있음’과 ‘기상 특보 발표 없음 → 기상 특보 발표 있음’에 대한 콜센터 상담 건수의 평균 변화율 간의 차이가 증가하는 경향을 보여준다. 통계적으로 유의하지 않게 나온 여름철의 경우 장마, 태풍, 휴가로 인해 날씨에 대한 기본적인 관심이 높기 때문에 콜센터 상담 건수(시간당 평균 161.76건)가 다른 계절에 비해 많고, 이에 따라 콜센터 상담원이 처리하는 상담 건수가 포화상태에 근접할 것으로 예상된다. 따라서 여름철의 경우 기상 특보가 발표되었을 때 증가하는 인입 콜수를 추가적인 상담으로 대응하기가 어려운 현실적인 상황이 기상 특보 발표로 인한 상담 건수 변화율에 유의한 영향을 미치지 못하는 것으로 보인다.

3.3.3 서울 · 경기 지역

기상 특보에 대한 반응이 특보 발생 지역에 따라

달라질 수 있는 점을 고려하여, 서울·경기 지역에 발표되는 특보에 대해 서울·경기 지역의 콜센터 상담 건수의 민감도를 추가로 분석하였다. 서울·경기 지역에 대한 민감도 분석은 서울·경기 지역에 발표되는 특보 자료와 서울·경기에 대한 콜센터 상담 건수 자료만을 병합한 자료를 이용하였다. 서울·경기 지역의 비교 분석 결과 ‘기상 특보 발표 없음 → 기상 특보 발표 있음’에 비해 ‘기상 특보 발표 없음 → 기상 특보 발표 있음’의 콜센터 상담 건수에 대한 평균 변화율 차이는 0.0866으로 나타났으며, 이는 5%의 유의수준 하에서 통계적으로 유의하다.

4. 결론 및 향후 과제

본 논문은 기상청 콜센터 상담 건수와 기상 특보 자료를 시간대별로 연계하여 기상 특보 발표가 콜센터 상담 건수에 미치는 영향을 분석하였다. 기상 특보 발표가 콜센터 상담 건수에 반영되는 시간 지연 분석 결과, 기상 특보 발표 이후에 1시간이 지연되었을 때 콜센터 상담 건수가 통계적으로 유의하게 증가하는 것으로 나타났다. 시간 지연 분석 결과를 고려하였을 때, 콜센터 상담 건수의 평균 변화율은 기상 특보 발표가 없을 때 비하여 기상 특보 발표가 있을 때 더욱 증가하는 경향이 있었다. 따라서 특보 발표 이후에는 콜센터 상담원을 한시적으로 보강하여 콜센터 상담 건수의 증가를 대비할 필요가 있을 것으로 보인다. 현실적으로 콜센터 상담원을 보강하는 것이 어려워 콜센터 상담원이 처리할 수 있는 상담 건수보다 인입 콜수가 클 경우, 콜센터 상담원과의 통화 대기시간을 줄이기 위한 노력을 할 수 있을 것이다. 즉, 특보 발표 시 인입 콜수의 증가로 인해 콜센터 상담원과의 통화 대기시간이 증가하는 경우 대기시간 동안 자동 메시지를 통해 최근 발표된 특보 내용을 전달한다면, 특보와 관련된 단순한 콜센터 문의 전화를 줄고 실제로 통화를 원하는 고객의 대기시간은 감소하게 되어 특보 발표 시 상담원 부족으로 인한 통화 대기 등의 불편을 최소화할 수 있을 것이다.

계절별로 살펴보았을 때 봄, 가을, 겨울의 경우 기상 특보 발표가 기상청 콜센터 상담 건수 변화율에 미치는 영향이 유의하였다. 여름은 기본적으로 콜센터 상담 건수가 많아 기상 특보 발표가 기상청 콜센터 상담 건수 변화율에 유의한 영향을 미치지 못하는 것으로 보이나, 보다 정확한 분석을 위해서는 인입 콜수를 고려할 필요가 있다. 서울·경기 지역의 콜센터 상담 건수 분석 결과 서울·경기 지역의 기상 특보 발표가 서울·경기 지역의 콜센터 상담 건수의 변화율에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

본 연구에서는 실제로 응대가 완료된 콜센터 상담

건수를 분석에 사용하였다. 추후과제에서는 기본적으로 콜센터 상담 건수가 많은 여름철에 기상 특보 발표가 미치는 영향을 보기 위해 콜센터 ARS 자료와 같은 인입 콜수에 대한 분석을 할 수 있을 것이다. 콜센터 상담 건수와 인입 콜수 간의 비교 분석은 향후 관심 있는 주제가 될 수 있으며 이는 추후 과제로 남겨두고자 한다. 지역에 따른 분석은 콜센터 상담 자료의 문의 지역 관측치 개수가 가장 많은 서울·경기 지역에 한해서만 분석하였다. 향후 연구에서는 기상 특보가 발표된 지역과 종류와 콜센터 문의를 요청한 지역에 따른 기상 특보 발표의 영향 분석을 전 지역으로 확장하여 더욱 정확한 분석을 할 수 있을 것이다.

감사의 글

본 연구는 기상청 “기상 관측 예보 분야의 비정형 데이터 분석 기술 개발”의 지원으로 수행되었습니다 (KIMPA2015-1110). 또한 연구에 사용된 기상청 콜센터 자료를 제공해주신 한국기상산업기술원에 감사드리며, 본 논문의 개선을 위해 좋은 의견을 제시해 주신 심사위원분들께도 감사를 드립니다.

REFERENCES

- Baek, W., N. G. Kim, and H. C. Kim, 2009: A case study on predicting inbound calls of motor insurance company using interactive decision tree analysis. *Proc. of the KIIS Autumn Conf. 2009*, 203-210 (in Korean).
- _____, and _____, 2010: A case study on forecasting inbound calls of motor insurance company using interactive data mining technique. *J. Intell. Inf. Syst.*, **16**, 99-120 (in Korean with English abstract).
- Hyeon, B., Y.-H. Lee, and K. Seo, 2014: A prediction algorithm for a heavy rain newsflash using the evolutionary symbolic regression technique. *J. Inst. Control. Robot. Syst.*, **20**, 730-735, doi:10.5302/J.ICROS.2014.13.1984 (in Korean with English abstract).
- Kim, S.-M., J.-E. Nah, and S.-M. Kim, 2011: The staffing problem at the call center by optimization and simulation. *IE Interfaces*, **24**, 40-50, doi:10.7232/IEIF.2011.24.1.040 (in Korean with English abstract).
- Kim, Y.-B., and S.-M. Kim, 2014: Marine meteorological characteristics by comparison of high wind-wave alert and moored buoy data off the coast of the East Sea between 2006 and 2013. *J. Fish. Mar. Sci. Edu.*, **26**, 1013-1025, doi:10.13000/JFMSE.2014.26.5.1013 (in Korean with English abstract).
- Lee, Y.-S., C. Lim, M. Heo, and H. Kim, 2016: Analysis of data from the weather call center using a text-mining

- technique. *Proc. of the Spring Meeting of KMS*, 153-154 (in Korean).
- Park, H. J., H. Kim, T. Park, and Y.-S. Lee, 2016: Analysis of patterns in meteorological research and development using a text-mining algorithm. *Korean J. Appl. Stat.*, **29**, 935-947 (in Korean with English abstract).
- Seo, J.-H., Y.-H. Lee, and Y.-H. Kim, 2012: Short-term drought prediction based on machine learning. *Proc. of KHS Fall Conf. 2012*, **22**, 165-167 (in Korean).
- Song, Y., C. Lim, J. Joo, and M. Park, 2016: A study on heavy rain forecast evaluation and improvement method. *J. Korean Soc. Hazard Mitig.*, **16**, 113-121, doi:10.9798/KOSHAM.2016.16.2.113 (in Korean with English abstract).