

## 간여시계열분석을 이용한 대구시 114유료화정책에 대한 응답비용효과

제갈돈<sup>1</sup> · 송진섭<sup>2</sup>

### 요약

간여시계열분석을 이용하여 1996년 11월 1일부터 1997년 2월 28일까지 대구시 114유료화정책에 대한 응답비용효과를 분석한 결과, 1997년 1월 1일부터 114전화문의에 대하여 유료화가 실시된 이후 전화문의의 건수는 점진적·영구적으로 감소하였음이 확인되었다. 이 결과는 비록 우리가 처음 기대했던 응답비용의 급진적·영구적 감소효과는 증명하지 못하였지만, 유료화 이후 전화문의의 감소는 업무의 능률성과 서비스 질의 향상에 기여할 수 있을 것으로 기대한다.

주제어: 간여시계열분석, 응답비용

### 1. 서론 : 응답비용에 관한 논의

응답비용(response cost)은 바람직하지 못한 행태의 빈도를 감소시키기 위한 방법으로 행태변화 프로그램에 폭넓게 사용되어 왔으며, 응답비용은 대체로 벌금, 형벌, 특권 상실의 형태로 시행되고 있다(Kazdin,1972; Kazdin & Bootzin,1972). 응답비용에 관한 선행 연구는 많지 않은 편이다. Kazdin(1972;1975)에 의하면 응답비용은 일반적으로 행동을 억압하는데 매우 효과적이고, 심각한 행태적·감정적 측면은 거의 발생하지 않는다고 보았다. Marholin & Gray(1976)는 중소기업 관리에서 응답비용의 효과를 강조했는데, 그들은 근로자의 봉급에서 자금부족분을 공제하니까 자금부족의 규모가 현저하게 줄어들었다는 연구결과를 내놓았다. 이러한 연구결과는 응답비용이 실제로 효과적이며, 대규모 기업의 관리와 사회문제를 처리하는데 성공적으로 이용될 수 있다는 사실을 의미한다. McSweeny(1978)의 미국 신시내티시 전화문의의 응답비용효과에 관한 연구결과에서, 1974년 전화문의에 요금이 부과된 결과 부과되기 이전보다 전화문의 건수가 상당히 감소했음이 실증적인 분석을 통해 증명되었다. 응답비용은 그 효용뿐만 아니라 사용자 부담이라는 '정의(justice)' 관점에 부

<sup>1</sup>(960-749) 안동시 송천동 388, 안동대학교 행정학과 부교수

<sup>2</sup>경북대학교 강사

합되기 때문에 더욱 설득력을 지닌다. 전화문의가 무료일 때는 전적으로 일반 세입으로 충당했지만 유료가 되면 그 비용은 서비스를 이용하는 사람들의 몫이기 때문이다.

이러한 응답비용에 관한 연구는 사회적 문제와 경영적인 문제에도 응용될 것으로 보이는데, 한국의 경우 응답비용에 관한 예는 '114 안내전화 유료화정책'에서 찾을 수 있다. 정부는 1996년 12월 1일부터 시내전화요금을 3분 한 통화에 40원에서 41원 60전으로 올리고 무료인 114안내전화는 1997년 1월 1일부터 한 통화에 80원으로 유료화하였다. 그 동안 연간 2천 7백억원의 비용을 지출하고 있는 114 안내전화는 가정과 기업은 물론 공중전화까지 한 통화 당 80원으로 유료화한 뒤 여기서 생기는 연간 3백 66억원의 수익 전액을 114 안내서비스 개선에 투입하기로 했다. 특히 요금을 80원으로 높게 책정해 다른 통신업체의 114 안내서비스 참여를 유도함으로써 자동경영체제에 의한 경영합리화를 이루고자 하였다.

이에 대해 YWCA, YMCA, 소비자시민모임 등 9개 민간소비자단체들로 구성된 소비자보호단체협의회는 정보통신부의 통신요금조정안 발표와 관련해 성명을 내고, 114 안내전화 이용료를 80원으로 비싸게 책정한 것은 부당하며 이를 일반 전화 이용료에 맞춰야 한다고 주장했다. 소비자보호단체협의회는 이 성명에서 '안내전화 유료화에는 이의가 없으나 이용료를 일반전화의 2배로 책정한 이유를 알 수 없다'며 그 근거를 명확히 설명하라고 요구했다(동아일보, 1996.10.25). 또 언론에서도 우려의 목소리가 높았는데, 한국통신이 지극히 당연한 대고객 서비스는 하지 않고 갑자기 수익자부담원칙을 내세우며 114를 유료화하겠다는 것은 전화이용자의 편익을 무시한 무성의한 태도라고 비난했다(매일경제신문, 1996 10 25). 한편 한 전화이용자는 114 안내 유료화 조처에 반발해 정보통신부장관을 상대로 변호안내 서비스 유료화 약관인가취소청구소송을 서울고등법원에 제기하였는데, '한국통신이 114 안내에 80원씩 받고 있으나 이용약관에는 요금 산정 근거가 제시되지 않았다'며 요금산정의 불공정성을 항의하는 등 반발이 심했다(한겨레신문, 1997.7.8).

이러한 114 안내전화의 유료화에 대한 반발은 정통부를 당황하게 만들었다. 정보통신부장관은 '국가경쟁력 10% 높이기를 지원하기 위해 재정경제원 등과 협의를 거쳐 통신요금을 조정 확정된 것'으로 114 안내전화를 유료화했지만 시외전화 및 국제전화, 휴대전화는 10-15%를 인하하였기 때문에 전체적으로 연간 4천 8백억원의 국민부담이 감소할 것이라는 점을 강조하고 있다(한국일보, 1996.10.24). 한편 114 안내 전화통화료를 80원으로 높게 책정한 것은 수익자부담원칙 아래 꼭 필요한 사람만 안내전화를 이용하도록 해야겠다는 의지의 발로이고, 정부통신부는 이로 인해 문의건수가 감소하면 자연히 품질도 높아져 114 전화에 대한 국민들의 불만도 줄게 된다고 보았다(서울신문, 1996 10 24).

114 안내전화 유료화가 시행된지도 1년 이상이 흘렀다. 이 시점에서 그 정책의 공과를 논의하기에 이른감은 있지만 그에 대한 평가는 마땅히 있어야 한다. 최근들어 문의전화에 대한 한국통신의 서비스 질이 많이 개선되었고, 서비스에 대한 효율성도 향상된 것으로 논의되지만, 이를 검증하려는 노력은 전무하여 이에 대한 객관적인 연구가 아쉬운 실정이다. 따라서 본 논문은 '114 안내전화 유료화정책'이 응답비용의 효과를 얼마나 발생시켰으며, 업무의 효율화에 기여했는지를 검증하고자 한다. 그리고 여기서 산출된 객관적인 증거를

해당 정책부서에 제공함으로써, 향후 이와 같은 정책 수립에 중요한 시사점을 제공할 것이다.

## 2. 간여시계열실험과 분석

간여시계열실험(interrupted time series experiment)은 준실험(quasi-experiment) 설계 중 가장 확실한 방법으로, Campbell & Stanley(1966)에 의해 처음으로 제시되었다. 그 후 이 실험의 유용성이 인정되어 여러 분야에서 널리 사용되었으며, 특히 사회 문제에서 발생하는 불연속적 개입의 영향을 평가하는데 많이 이용되고 있다. 이 실험의 분석을 위해서는 Box & Jenkins(1976)의 대수모형인 ARIMA(Auto-Regressive Integrated Moving- Average) 모형이 필수적이다. 이 모형을 사용한 간여시계열분석(interrupted time series analysis)은 법률이나 정책의 변화에 대한 영향을 평가하는데 중요한 도구가 되고 있다(Jaegal & Cayer, 1991; Hilton, 1984; Hay & McCleary, 1979; Tiao, Box, & Hamming, 1975; 제갈돈, 1997;1995; 제갈돈 권오인, 1997). 따라서 '114 안내전화 유료화 정책'의 응답비용효과를 평가하는 데는 간여시계열실험과 분석이 유용한 도구가 될 것이다.

### 2.1 간여시계열실험설계

간여시계열실험은 종속변수에 대한 동등한 시간간격 상의 주기적인 측정(0)과 선택된 두개의 측정 사이에 발생한 실험적 개입(I)의 도입으로 구성된다. 만약 실험적 개입을 전후하여 종속변수 상에서 불연속이 발생하기 전 실험적 개입의 영향이 증명되는 것이다. 본 논문에서 동등한 시간간격으로 측정된 종속변수는 일단위로 측정된 각 유형의 전화문의 건수가 될 것이고, 실험적 개입은 '114전화문의 유료화'라는 정책의 시행이 될 것이다. 이 실험설계의 기본 모형을 도표로 표시하면 다음과 같다.

$$O_{96.11.1} - - - O_{96.12.31} \quad I \quad O_{97.1.1} - - - O_{97.2.28}$$

여기서 "O"는 연구대상기간이 1996년 11월 1일부터 1997년 2월 28일까지 전화문의 유형별 건수의 측정치를 나타내고, "I"는 1997년 1월 1일부터 시행된 '114전화문의 유료화'라는 정책적 개입을 나타내고 있다. 만약 "I"를 전후하여 종속변수 상에서 통계적으로 유의한 만큼의 불연속이 증명되면, 정책적 개입의 응답비용효과는 확인되는 것이다.

### 2.2 간여시계열분석

간여시계열실험설계에서 제시된 실험적 개입 "I"에 의한 불연속의 통계적 유의성을 증명하기 위해서는 ARIMA방법을 이용한 간여시계열분석을 적용해야 한다. 실험적 개입이 주어지기 전의 사전개입(preintervention) 시계열의 ARIMA( $p, d, g$ )( $P, D, Q$ ) $s$  모형을  $N_t$ 라 하면, 실험적 개입을 포함하는 영향평가모형은 다음과 같이 표기할 수 있다.

$$Y_t = f(I_t) + N_t \quad (1)$$

여기서  $N_t$ 는 비정상적인 사건이 발생하지 않았을 경우의 시계열 형태를 나타내는 “잡음(noise)”으로, 시계열  $Y_t$ 는 실험적 개입이 없으면 확률적 요소인  $N_t$ 에 의하여 설명될 것이다. 그러나 실험적 개입이 통계적으로 유의한 의미를 가진다면, 우리가 제시한 실험적 개입인 정책이 효과가 있다고 할 수 있다. 모형(1)에서 실험적 개입  $f(I_t)$ 의 효과는 일반적으로 세가지 패턴으로 나타난다. 이 세가지 패턴은 급진적·영구적(abrupt/permanent)효과, 점진적·영구적(gradual/permanent)효과, 급진적·일시적(abrupt/temporary)효과이다. 만약 개입효과의 패턴에 대한 사전의 이론적 근거가 없으면 수리적인 탐색방법을 통하여 적절한 효과의 패턴을 찾아야 한다. ‘114 안내전화 유료화’라는 정책적 개입이 불필요한 전화문의의 감소에 미친 영향을 평가하기 위해서는 우선 전화문의 착신호에 대한 간역시계열분석이 필요하다. 간역시계열분석을 위해서는 우선 개입 이전에 사전시계열에 대한 모형을 구축하여야 한다. BMDP2T를 이용하여 Log변형된 사전시계열에 대한 자기상관함수(ACF)와 편자기상관함수(PACF)를 분석한 결과, 착신호의 사전시계열 모형  $N_t$ 는 ARIMA(0, 0, 1)(0, 1, 1)<sub>7</sub>으로 식별되었고, 수리적 탐색방법을 통한 개입효과  $f(I_t)$ 의 패턴은 점진적·영구적으로 판명되었다. 따라서 사전시계열모형과 개입효과를 포함한 영향평가모형은 다음과 같다.

$$\text{착신호} : \ln Y_t = \frac{\omega}{(1-\delta B)} I_t + \frac{(1-\theta_1 B)(1-\Theta_7 B^7)}{(1-B^7)} a_t \quad (2)$$

$$\theta_1 = -0.27 \quad (t = -2.95)$$

$$\Theta_7 = 0.89 \quad (t = 27.13)$$

$$\omega = -0.082 \quad (t = -2.73)$$

$$\delta = 0.89 \quad (t = 20.94)$$

$$Q = 20 \quad (df = 20)$$

모형(2)에 대한 모수추정치와 모형의 적합성에 대한 검정통계량 Ljung-Box Q를 보면, 모든 모수추정치가 유의수준 0.05에서 통계적으로 유의하고 Q값은 유의수준 0.1에서 유의성을 가지기 못하기 때문에 이 모형은 개입의 영향을 평가하기 위한 모형으로 적합하다고 할 수 있다. 분석의 결과에 의하면, 착신호에 대한 응답비용효과는 점진적·영구적으로 나타났으며, 최초의 감소분은  $\omega = -0.082$ 이고, 이 값을 원래의 값으로 환원하면 -1.09가 된다. 따라서  $\delta$  비율 만큼 점진적으로 감소한 후 총 변화폭인 점근적인 변화는  $\frac{\omega}{1-\delta} = \frac{-1.09}{1-0.89} = -9.91$ 이 된다.

동일한 방법으로 포기호, 처리호, 무지연응답호, 지연응답호에 대한 영향평가모형은 다음의 모형(3), (4), (5), (6)과 같다. 이들 모형에 대한 Q통계량은 유의수준 0.1에서 유의성이 없고 모수추정치는 통계적 유의성이 확인되어, 모든 모형들이 실험적 개입의 효과를 평가하기에 적합하다고 할 수 있다. 개입의 효과와 패턴을 나타내는  $\omega$ 와  $\delta$ 추정치를 검토한 결과, 모든 모형들이 통계적으로 유의한 개입효과를 가지고 있으나, 무지연응답의 경우는 개입의 패턴이 급진적·영구적으로 확인되었고 나머지는 점진적·영구적 효과를 가지는 것으로 판명되었다. 또한 각 모형에 대한 점진적 변화의 크기는 포기호=-15.38, 처리호=-7.64, 무지연응답=1.03, 지연응답=-17.0으로 나타났다.

$$\text{포기호} : \ln Y_t = \frac{\omega}{(1-\delta B)} I_t + \frac{(1-\theta_1 B)(1-\Theta_7 B^7)}{(1-B^7)} a_t \quad (3)$$

$$\theta_1 = -0.35 \quad (t = -4.23)$$

$$\Theta_7 = 0.90 \quad (t = 33.83)$$

$$\omega = -0.21 \quad (t = -3.69)$$

$$\delta = 0.92 \quad (t = 40.83)$$

$$Q = 30 \quad (df = 20)$$

$$\text{처리호} : \ln Y_t = \frac{\omega}{(1-\delta B)} I_t + \frac{(1-\Theta_7 B^7 - \Theta_{14} B^{14})}{(1-B^7)} a_t \quad (4)$$

$$\Theta_7 = 0.86 \quad (t = 20.52)$$

$$\Theta_{14} = 0.27 \quad (t = 2.37)$$

$$\omega = -0.066 \quad (t = -2.26)$$

$$\delta = 0.86 \quad (t = 13.44)$$

$$Q = 22 \quad (df = 20)$$

$$\text{무지연응답} : \ln Y_t = \omega I_t + \frac{(1-\Theta_7 B^7 \Theta_9 B^9)}{(1-B^7)} a_t \quad (5)$$

$$\Theta_7 = 0.93 \quad (t = 31.82)$$

$$\Theta_9 = -0.39 \quad (t = -4.47)$$

$$\omega = 0.027 \quad (t = 2.62)$$

$$Q = 21 \quad (df = 21)$$

$$\text{처리호 : } \ln Y_t = \frac{\omega}{(1-\delta B)} I_t + \frac{(1-\Theta_7 B^7)}{(1-B^7)} a_t \quad (6)$$

$$\Theta_7 = 0.92 \quad (t = 33.27)$$

$$\omega = -0.17 \quad (t = -3.10)$$

$$\delta = 0.93 \quad (t = 37.91)$$

$$Q = 24 \quad (df = 21)$$

### 3. 결론

정확하고 신속한 서비스를 제공하기 위한 114 안내전화 서비스 유료화 정책의 응답비용 효과에 대한 분석 결과, 착신호, 포기호, 처리호, 지연응답의 수가 감소하는 응답효과를 확인할 수 있었다. 그러나 그 효과의 패턴은 개입의 시점에서 즉각적인 효과에 대한 기대와는 달리 점진적인 정책의 효과를 보여주었고, 각각의 유형에 대한 궁극적인 응답비용의 감소 폭은 하루 통화량이 각각 9.91, 15.38, 7.64, 17.0통화 줄어든 것으로 나타났다. 이들과는 달리 무지연응답의 경우는 급진적인 증가의 효과를 나타냈고, 급진적인 변화의 양은 1.03으로 나타났다.

비록 우리가 기대했던 급진적인 정책의 효과는 나타나지 않았으나, 불필요한 전화문의 건수는 어느 정도 감소한 것은 사실이다. 따라서 유료화라는 적극적인 정책을 통하여 시민들은 통신부서의 업무의 효율화 및 서비스 질의 향상을 기대할 수 있게 되었다. 이처럼 정책의 기본적인 효과가 있었다는 점은 판명되었지만, 앞으로 유료화 정책의 완전한 효과를 위해서는 다음과 같은 두가지 문제를 세심하게 고려해야 한다. 첫째는 유료요금의 책정이 적정했느냐이고, 둘째는 안내가 잘못되었을 경우 보상문제이다.

### 참고 문헌

1. 제갈돈. (1997). 간여시계열실험과 분석, 서울 : 길안사.
2. 제갈돈. (1995). 간여시계열분석을 통한 안동댐의 기상영향평가, 한국행정학보, 29, 47-60.

3. 제갈돈 권오인. (1995). 음주운전 규제정책의 효과평가, 정책연구, 1, 125-143.
4. Bootzin, R. R. (1975). *Behavior Modification and Therapy: An Introduction*. Cambridge, MA.: Winthrop.
5. Box, G. E. P. and Jenkins, G. M. (1976). *Time Series Analysis : Forecasting and Control*, 2nd ed., San Francisco, CA. : Holden-Day.
6. Campbell, D. T. and Stanley, J. C. (1966). *Experimental and Quasi- Experimental Design for Research*, Chicago : Rand McNally.
7. Cook, T. D. and Campbell, D. T. (1979). *Quasi-experimentation : Design and Analysis in Field Settings*. Chicago : Rand McNally.
8. Hay, R. A., Jr. and McCleary, R. (1979). Box-Tiao Time Series Models for Impact Assessment: A Comment on the Recent Work of Deutsch and Alt, *Evaluation Quarterly*, 3, 277-314.
9. Hilton, M. E. (1984). The Impact of Recent Changes in California Drinking-Driving Laws in Fatal Accident Levels During the First Postintervention Year : An Interrupted Time Series Analysis, *Law and Society Review*, 18, 605-627.
10. Jaegal, Don and Cayer, N. J. (1991). Public Personnel Administration by Lawsuit: The Impact of Supreme Court Decisions on Public Employee Litigiousness, *Public Administration Review*, 51, 211-221.
11. Kazdin, A. E. (1972). Response Cost: The Removal of Conditioned Reinforces for Therapeutic Change, *Behavior Therapy*, 3, 533-546.
12. Kadzin, A. E. (1975). Recent Advances in Token Economy Research, In M. Hersen, R..M. Eislen and P. M. Miller(Eds.), *Progress in Behavior Modification*, Vol. 1. New York: Academic Press, 232-274.
13. Kazdin, A. E. and Bootzin, R. R. (1972). The Token Economy: An Eevaluative Review, *Journal of Applied Behavior Analysis*, 5, 343-372.
14. Marholin, D. and Gray, D. (1976). Effects of Group Response-Cost Procedures on Cash Shortages in a Small Business, *Journal of Applied Behavior Analysis*, 9, 25-30.
15. McSweeny, A. J. (1978). Effects of Response Cost on the Behavior of A Million Persons: Charging for Directory Assistance in Cincinnati, *Journal of Applied Behavior Analysis*, 11, 47-51.

16. Tiao, G. C., Box, G. E. P. and Hamming, W. J. (1975). Analysis of Los Angeles Photochemical Smog Data : A Statistical Overview, *Journal of the Air Pollution Control Association*, 25, 260-268.



# Effects of Response Cost on the Charging for Directory Assistance in Taegu - An Interrupted Time Series Analysis -

Don Jaegal<sup>3</sup> · Keun-Sup Song<sup>4</sup>

## Abstract

An interrupted time series analysis of local directory assistance calls in the Taegu area from November 1, 1996 to February 28, 1997 revealed a gradual/permanent reduction in daily frequency of calls after charges were introduced in January 1, 1997. Even though the results cannot attest to the abrupt/permanent reduction effect of response cost we expected, the reduction after charging may contribute to the efficacy of work and the improvement of service quality.

---

<sup>3</sup>Associate Professor, Department of Public Administration, Andong National University, Andong, 760-749, Korea

<sup>4</sup>Kyungpook National University