

ARIMA 모델에 의한 被傭者 醫療保險 受診率, 件當診療費 및 件當診療日數의 推移와 豫測

경북대학교 보건대학원

장 규 표

경북대학교 의과대학 예방의학교실

감 신·박 재 용

= Abstract =

Trend and Forecast of the Medical Care Utilization Rate, the Medical Expense per Case and the Treatment Days per Case in Medical Insurance Program for Employees by ARIMA Model

Kyu-Pyo Jang

*Graduate School of Public Health,
Kyungpook National University*

Sin Kam, Jae-Yong Park

*Department of Preventive Medicine and Public Health,
School of Medicine, Kyungpook National University*

The objective of this study was to provide basic reference data for stabilization scheme of medical insurance benefits through forecasting of the medical care utilization rate, the medical expense per case, and the treatment days per case in medical insurance program for government employees & private school teachers and for industrial workers.

For the achievement of above objective, this study was carried out by Box-Jenkins time series analysis (ARIMA Model), using monthly statistical data from Jan. 1979 to Dec. 1989, of medical insurance program for government employees & private school teachers and for industrial workers.

The results are as follows :

ARIMA model of the medical care utilization rate in medical insurance program for government employees & private school teachers was ARIMA (1, 1, 1) and it for outpatient in medical insurance program for industrial workers was ARIMA (1, 1, 1), while it for inpatient in medical insurance program for industrial workers was ARIMA (1, 0, 1). ARIMA model of the medical expense per case in medical insurance program for government employees & private school teachers and for outpatient in medical insurance program for industrial workers were ARIMA (1, 1, 0), while it for inpatient

in medical insurance program for industrial workers was ARIMA (1, 0, 1). ARIMA model of the treatment days per case of both medical insurance program for government employees & private school teachers and industrial workers were ARIMA (1, 1, 1).

Forecasting value of the medical care utilization rate for inpatient in medical insurance program for government employees & private school teachers was 0.0061 at dec. 1989, 0.0066 at dec. 1994 and it for outpatient was 0.280 at dec. 1989, 0.294 at dec. 1994, while it for inpatient in medical insurance program for industrial workers was 0.0052 at dec. 1989, 0.0056 at dec. 1994 and it for outpatient was 0.203 at dec. 1989, 0.215 at 1994. Forecasting value of the medical expense per case for inpatient in medical insurance program for government employees & private school teachers was 332,751 at dec. 1989, 354,511 at dec. 1994 and it for outpatient was 11,925 at dec. 1989, 12,904 at dec. 1994, while it for inpatient in medical insurance program for industrial workers was 281,835 at dec. 1989, 293,973 at dec. 1994 and it for outpatient was 11,599 at dec. 1989, 11,585 at 1994. Forecasting value of the treatment days per case for inpatient in medical insurance program for government employees & private school teachers was 13.79 at dec. 1989, 13.85 at dec. 1994 and it for outpatient was 5.03 at dec. 1989, 5.00 at dec. 1994, while it for inpatient in medical insurance program for industrial workers was 12.23 at dec. 1989, 12.85 at dec. 1994 and it for outpatient was 4.61 at dec. 1989, 4.60 at 1994.

Key word: ARIMA Model, forecasting, utilization rate, medical expense

I. 서 론

의료보험이 성공적으로 정착되어 그 기능을 제대로 발휘하기 위한 일차적인 조건은 보험재정의 안정이라 할 수 있는데, 의료보험의 재정안정을 위해서는 불필요한 의료 이용을 얼마나 억제하느냐에 달려있다. 의료보험의 재정지출은 주로 적용인구의 의료이용 양상에 의해서 결정되므로 의료보험 재정계획의 타당성을 높이려면 의료이용율에 관하여 정확히 파악할 필요가 있다(박재용, 1987; 김병익 등, 1990).

우리나라는 1977년 의료보험이 사회보험방식으로 도입된 후 의료에의 경제적 접근도가 제고되어 의료비가 급격히 증가되어 왔고, 1989년 7월 1일부터 전국민 의료보험이 실시되면서 앞으로 의료비의 급격한 증가가 예상된다. 의료비의 대 GNP비중은 1975년의 3%수준에서 의료보험이 시작된 1977년 부터 빨리 증가되어 1980년대 초에 4%선을 넘어섰고, 그 이후도 계속 증가되어 1985년에는 4.8%, 1988년에는 5.6%에 달하게 되었다. 특히 의료비 지출이 급속하게 상승한 1978~80년, 1981~82년의 시기에는 의료보험인구가 대폭적으로 증가하였음에 그 이유가 있다고 한다(권순원, 1988; 김병익 등, 1990).

의료보험 진료비는 수혜대상자수, 수진율, 건당진료비에 영향을 받고, 이 세가지 변수만 알면 의료보험 진료비를 예측할 수도 있다. 박재용(1986), 이규식(1988), 문옥륜(1989), 김병익 등(1990)의 연구에 의하면 이들 요인중에서 지금까지 수진율의 증가가 의료보험 진료비의 증가에 가장 크게 기여하였다고 보고하면서도 다른 요인, 즉 대상자수의 증가, 서비스강도, 수가인상등의 영향도 배제할 수 없다고 하였다.

공무원 및 사립학교 교직원 의료보험의 경우 수진율은 1979년 1.68에서 1989년 3.55로 연평균 7.8%씩 증가되어 왔고, 건당진료비도 9,539원에서 21,630원으로 연평균 8.5%씩 증가되어 왔으며, 건당진료일수도 2.90일에서 5.26일로 연평균 6.1%씩 증가되어 왔는데, 직장의료보험도 이와 비슷한 증가양상을 보여왔다(의료보험연합회, 1990). 이러한 증가양상이 앞으로도 계속될 것인지의 여부가 우리나라 의료보험 재정뿐아니라 의료보험제도 전반에 지대한 영향을 미칠 수 있을 것이다. 즉, 보험진료비 지출의 증대는 보험료 책정, 국가재정부담규모책정, 의료비 억제정책 방향선정 등의 과제를 야기시킬 수 있기 때문이다.

일반적으로 장래 추세를 예측하는데는 여러가지 방법이 이용될 수 있지만, 시계열(time series) 자료를 이용

하는 방법이 경제학 분야에서 널리 이용되고 있다. 그러나 보건학 분야에서는 그동안 시계열자료의 미비로 인해서 거의 사용되지 못하였으나 의료보험제도가 도입되면서 동질의 시계열자료가 생산되어 이 방법의 이용이 가능해졌다고 할 수 있다. 김용준과 전기홍(1989)은 지역의료보험 병원환자수를 Box-Jenkins 방법으로 시계열 분석을 한 바 있다. Box-Jenkins 기법은 시계열분석에서 이론적 우수성과 실용성이 증명된 예측기법이지만 이론적으로 이해하기 어려워 잘 사용되지 못하였다.

따라서 보험진료비 증가의 구성요소인 수진율, 건당진료비, 건당진료일수 등을 시계열 분석으로 보다 정확히 예측함으로써, 앞으로 의료보험 진료비 지출규모를 예측할 수 있고, 이에 따른 의료비 안정화 정책을 수립하는데 도움이 될 수 있을 것으로 생각되어 본 연구를 시도하였다. 또한 Box-Jenkins 시계열분석방법이 이들 변수들을 어느정도 잘 예측하는지를 검토하여 앞으로 의료보험진료비 예측에 이용할 수 있는 모형을 제시하고자 한다.

II. 대상 및 방법

1. 자료 수집 및 분석

본 연구는 공무원 및 사립학교교직원 의료보험(공교의료보험)과 직장의료보험의 2개 피용자 의료보험단체의 의료보험 적용인구를 대상으로 하였다. 공교의료보험은 시작년도인 1979년부터 1989년까지 11년간, 직장의료보험은 통계자료가 정립되기 시작한 1981년부터 1989년까지 9년간의 의료보험 통계연보(의료보험연합회, 1981~89; 의료보험관리공단, 1979~89)자료를 이용하여 의료보험의 수진율, 건당진료비, 건당진료일수를 입원, 외래의 진료형태별로 구분하여 월별 자료로써 이 변수들의 시계열적 추이를 고찰하였다.

수진율은 적용인구 1인당 진료건수(진료건수/적용인구)로 나타내었고, 건당진료비는 월간진료비를 진료건수로 나눈 금액으로 1985년을 기준년도로 하여 의료보험수가인상율을 고려한 불변가격으로 환산하여 고찰하였으며, 건당진료일수는 월간 내원일수에 투약일수를 포함한 진료일수를 월간 진료건수로 나눈 수치이다.

이들 각각 변수의 시계열적 자료로써 컴퓨터 Package 인 RATS를 이용하여 Box-Jenkins모형 (ARIMA Model)

에 의하여 각 변수들에 적합한 모형을 제시하고 1990년부터 1994년까지 5년간의 예측치를 산출하였다.

2. ARIMA 모형의 이론적 배경

1) 시계열의 개념

시계열(time series)이란 시간의 경과에 따라 변동하는 변수를 관측한 결과들의 집합이라 하는데 이러한 시계열을 분석하는 목적은 첫째, 시계열 자료를 관찰하고 분석함으로써 주어진 자료를 발생시키는 확률적 체계를 이해하고 모형화 하는데 있으며, 둘째, 과거의 자료를 가지고 미래를 보다 합리적으로 예측하기 위함이다. 즉 어떤 시계열이 과거 오랜기간 동안의 변동에 있어서 일정한 추세(trend)나 지속적인 양상을 나타낸다면, 미래에도 그것이 계속될 것이라고 예상하는 것은 자연스러운 판단일 것이다. 어떤 변수의 과거의 형태가 미래까지 계속될 것이라는 가능성은 시계열적 추론을 할 수 있는 그럴듯한 근거를 제공하는 것이며, 그러한 추론이 바로 시계열 분석의 목적이라고 할 수 있다(김연형, 1990).

2) 안정적 시계열(stationary series)

시간에 따라 변하는 어떤 관측치를 동일한 간격으로 취했을 때 이것을 시계열이라고 그때의 값들을 $Y_1, Y_2, \dots, Y_t, \dots$ 라 한다. 안정적 시계열이라 함은 시계열을 생성시키는 과정(process)이 시간에 따라 변하지 않으며 생성과정의 형태나 그 모수의 값들이 시간의 흐름에 따라 변하지 않는다는 것이다. 즉, Probability function 이 전부 같고, 과거 모든 시점에서 특성이 같은 때를 말한다. 이때, 안정적 시계열은 다음의 조건을 만족시켜야 한다.

$$Y_t \text{의 평균} = \mu \text{ (for all } t), Y \text{의 분산} = \sigma^2 < \infty, \\ \text{Cov}(Y_t, Y_{t-r}) = \lambda_r$$

안정적 시계열인 경우 과거의 자료를 비교함에 의해 미래를 예측할 수 있고 이러한 성질이 있어야만 ARIMA 모형의 의미가 있다.

3) 비안정적 시계열(nonstationary series)

실제 현실의 대부분 시계열 형태는 안정적 조건의 전부를 만족시키지 못하는 경우가 대부분이기 때문에 다음과 같은 2가지 변환 방법에 의하여 안정적 시계열로 바뀔 수 있다.

(1) Differencing : 추세(trend)를 가지고 있어서 평균

μ 가 시간에 관계없이 일정 하다는 조건을 만족시키지 못하는 시계열에 대하여 수정하는 방법. 즉, 비안정적 시계열을 가감승제 등을 통해 조작하여 안정적 시계열로 만들어 주는 방법.

(2) Transformation : 분산이 t에 관계없이 일정하다는 조건을 만족시키지 못하는 시계열에 대하여 수정하는 방법.

상기 2가지 방법은 꼭 단독으로 쓸 필요가 없고 복합해서 사용할 수 있으며, 그 과정은 생략하기로 한다.

4) AR 모델 (Autoregressive Model)

시점 t에서의 시계열값 Y_t 가 그 시계열의 과거치들의 선형결합(linear combination)과 이것만으로는 설명이 안되는 부분인 백색잡음(Whith noise), a_t 의 합으로 표시될 수 있다고 가정하는 것을 자기회귀모형이라 하며 식으로 나타내면 다음과 같다.

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + a_t$$

이 식을 multiple regression식 ($Y_t = a + b_1 z_1 + b_2 z_2 + \dots + b_p z_p$)과 비교해 보면 Z_1, Z_2, \dots, Z_p 대신 Y_t 자체의 과거치인 $Y_{t-1}, Y_{t-2}, \dots, Y_{t-p}$ 로 이루어 졌으므로 이러한 모델을 AR 모델이라 하며 일반식으로 표시하면

$$\phi_p(B)y_t = a_t \quad (\text{단, } B \text{는 후향 연산자 (backward shift operator) 즉, } BY_t = Y_{t-1})$$

으로 차수 p의 AR 모델이라 한다.

5) MA 모델 (Moving Average Model)

주기적인 변화 양상을 파악할 수 있게 하기 위하여 이동평균식을 사용하는 것으로써 이를 사용하면 plot가 잘 나타날 수 있다. 즉, Y_t 가 과거의 백색잡음 $a_t, a_{t-1}, \dots, a_{t-p}$ ($a_t = Y_t - \hat{Y}_t$, Y_t : 실제값, \hat{Y}_t : t 시점에 대한 예측치)의 선형결합으로 표시될 수 있다고 가정하는 것으로 일반식으로 표시하면

$$Y_t = \theta_q(B) a_t$$

으로 차수 q의 MA 모델이라 한다.

6) ARIMA 모델 (Autoregressive Integrated Moving Average Model)

AR 모델과 MA 모델의 개념을 합하면 Y_t 가 자체 시

계열 $Y_{t-1}, Y_{t-2}, \dots, Y_{t-p}$ 와 백색잡음의 시계열 $a_t, a_{t-1}, \dots, a_{t-p}$ 로서 표시될 수 있고 식으로 나타내면 다음과 같다.

$$\phi_p(B) y_t = \theta_q(B) a_t$$

이 식은 AR(p)와 MA(q)를 더한 것이며 ARMA(p, q)로 표시하고 차수 p, q의 ARMA 모델이라 하고, 여기서 Y_t 가 안정적 시계열이라는 보장이 없으므로 Y_t 를 안정적 시계열로 바꾸어 주기 위해서 Y_t 에 차분(differencing) 또는 변환(transformation)을 취한 후의 결과로 나타난 안정적 시계열 Y_t 로 치환해 줄 수 있으며 일반식으로 표시하면 다음과 같으며 이식을 차수 p, d, q의 ARIMA 모델이라 한다.

$$\phi_p(B) (1-B)^d y_t = \theta_q(B) a_t$$

7) ARIMA 모델의 정립과정

시계열분석에서 자기회귀이동평균모형을 정립하는 단계는 다음의 3가지 단계로 이루어지는 Box-Jenkins 방법이 일반적으로 사용된다.

(1) 모델의 식별 (Identification)

ARIMA 모델의 AR, Differencing, MA요소의 차수인 p, d, q의 값을 결정하여 모델의 윤곽을 정하는 단계

(2) 모수추정 (Estimation)

모델의 식별에서 잠정적 모델의 형태가 정해지면 여기에 따르는 모수를 추정하는 단계

(3) 검진 (Diagnostic Checking)

식별과 추정에 의하여 선택된 모델이 주어진 자료에 잘 맞는지를 결정하는 단계로 만일 선택한 모형이 자료와 잘 부합되지 않으면 다시 식별, 추정, 그리고 검진의 삼단계를 적절한 모형이 선택될 때까지 반복한다.

III. 성 적

1. 수진율의 추이와 시계열 모형 및 예측치

공교의료보험 적용대상자의 11년간 월별 입원수진율은 그림 1과 같으며, 월별 외래수진율은 그림 2와 같다. 입원수진율의 월별 시계열은 반복과정을 거치면서 비안정적(nonstationary)으로 상승하는 추세를 보였으며, 최저치는 1984년 12월로 대상자 1인당 0.0077건이었고, 최저치는 1979년 12월로 0.0017건이었다. 외래수진율의 월별

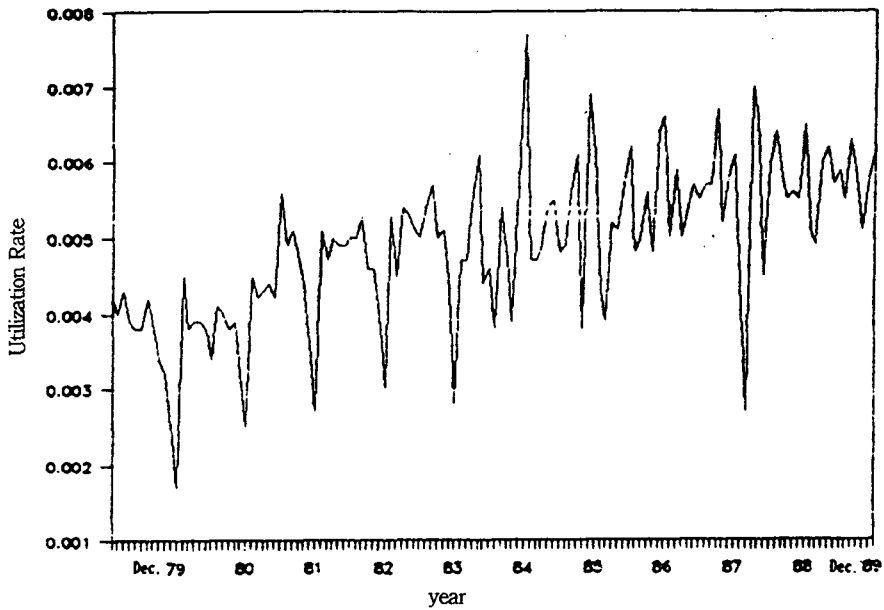


Figure 1. Monthly Inpatient Utilization Rate in Medical Insurance Program for Government Employees & Private School Teachers from Jan. 1979 to Dec. 1989

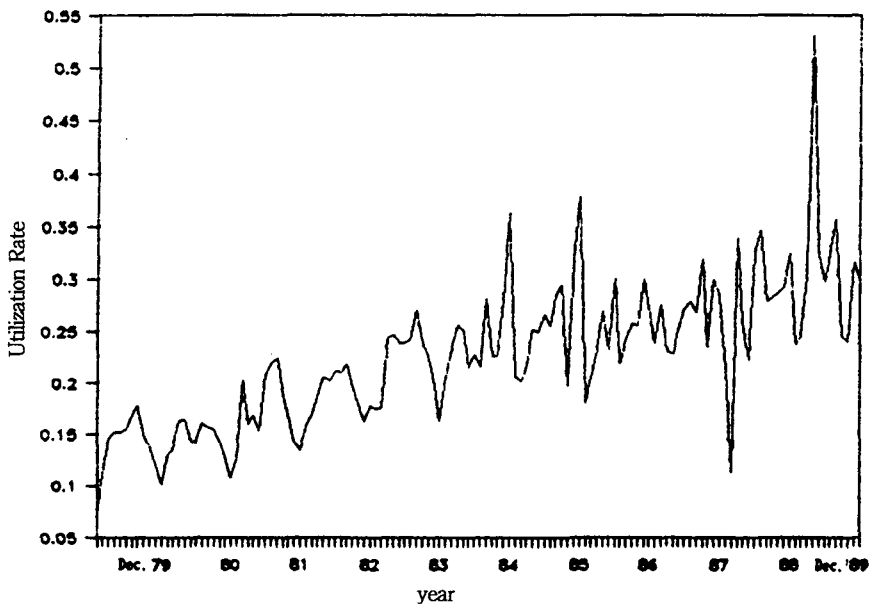


Figure 2. Monthly Outpatient Utilization Rate in Medical Insurance Program for Government Employees & Private School Teachers from Jan. 1979 to Dec. 1989

시계열도 반복과정을 거치면서 비안정적 상승 추세를 보였는데, 최고치는 1989년 4월로 0.53건이었고, 최저치는 1979년 1월의 0.07건이었다.

직장의료보험 적용대상자의 9년간 월별 입원수진율은 그림 3과 같으며, 월별 외래수진율은 그림 4와 같다. 월별 입원수진율의 시계열은 비교적 안정되어 있으며, 최

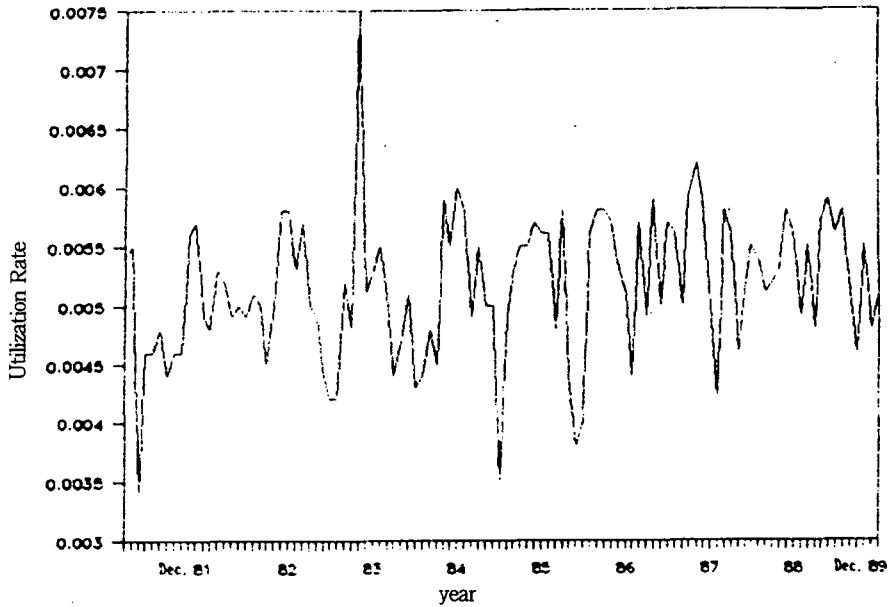


Figure 3. Monthly Inpatient Utilization Rate in Medical Insurance Program for Industrial Workers from Jan. 1981 to Dec. 1989

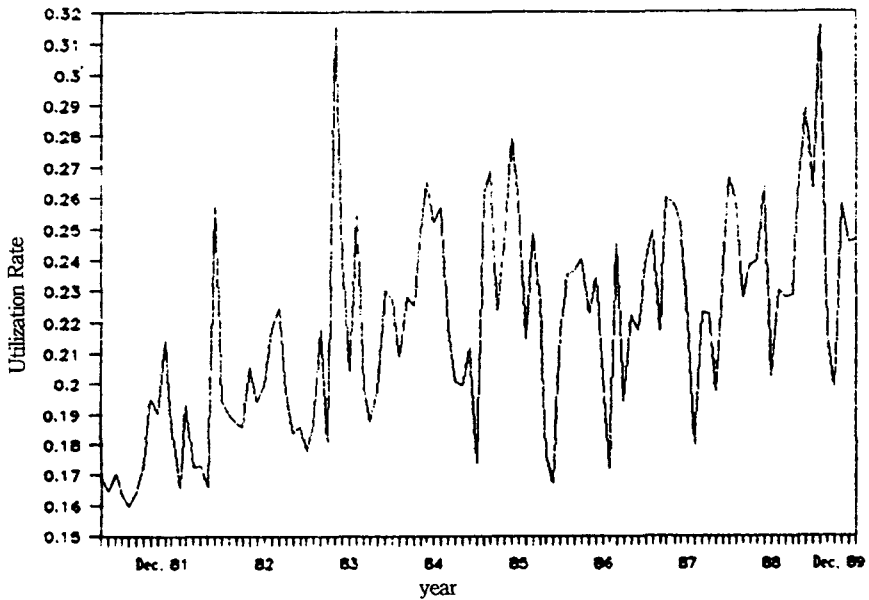


Figure 4. Monthly Outpatient Utilization Rate in Medical Insurance Program for Industrial Workers from Jan. 1981 to Dec. 1989

고치는 1983년 10월로 0.0075건이었고, 최저치는 1981년 3월로 0.0034건이었다. 외래수진율의 시계열은 상승하는 추세를 보였으며, 최고치는 1983년 10월과 1989년 7월로 0.32건이었고, 최저치는 1981년 5월로 0.16건이었다. 공교의료보험 및 직장의료보험적용인구 1인당 수진율에 대한 시계열분석결과는 표 1과 같다.

Table 1. Estimation of Box-Jenkins Model for Utilization Rate

		Durbin-Waston Statistic	Q-Statistic	Label	Coefficient	S.E.	T-Statistic
G.T. ¹⁾	Inpa- tient	1.7	52.388*	AR	1.0030	0.0007	1432.86
				MA	-0.9608	0.0248	-38.74
	Outpa- tient	2.4	64.641*	AR	0.2544	0.0811	3.14
				MA	-1.0759	0.0520	-20.69
I.W. ²⁾	Inpa- tient	2.0	39.981*	AR	-0.5652	0.1117	-5.06
				MA	-0.9885	0.0241	-41.02
	Outpa- tient	2.0	52.050*	AR	-0.2956	0.1379	-2.14
				MA	-0.5604	0.1260	-4.45

* p < 0.05

¹⁾ G.T. : Medical Insurance Program for Government Employees & Private School Teachers

²⁾ I.W. : Medical Insurance Program for Industrial Workers

공교의료보험 적용인구의 입원수진을 모형과 외래수진을 모형은 ARIMA (1, 1, 1)로 판명되었으며, 직장의료보험 적용인구의 입원수진을 모형은 ARIMA (1, 0, 1), 외래수진을 모형은 ARIMA (1, 1, 1)로 판명되었다. 이들 모형은 Q 통계량에 의하여 모형의 정확성에 대한 Portmanteau 점검결과 모두 적합하였으며, 모수들도 모두 유의하게 나타났다.

이들 모형을 식으로 표시하면 다음과 같다.

공교의료보험 입원수진을 :

$$(1-1.0030B)(1-B)Y_t = (1+0.9608B)a_t$$

공교의료보험 외래수진을 :

$$(1-0.2544B)(1-B)Y_t = (1+1.0759B)a_t$$

직장의료보험 입원수진을 :

$$(1+0.5652B)Y_t = (1+0.9885B)a_t$$

직장의료보험 외래수진을 :

$$(1+0.2956B)(1-B)Y_t = (1+0.5604B)a_t$$

단, Y_t = t시점에서의 예측치

B = 역변환연산자 (backward shift operator :

$$Y_{t-1}/Y_t)$$

a_t = 백색잡음

앞에서 분석한 ARIMA 모형을 기초로하여 향후 5년간의 수진을 예측한 결과는 표 2와 같다. 수진은 공교의료보험의 입원의 경우, 1989년의 실측치는 0.068건이었으며, 1990년은 0.068건으로 1989년과 같고, 1994년에는

0.070건으로 증가될 것으로 예측되었으며, 외래의 경우, 1989년 실측치는 3.487건이었으나 1990년은 3.530건으로 증가되고, 1994년에는 3.668건으로 증가될 것으로 예측되었다.

그리고 직장의료보험 입원의 경우, 1989년의 실측치는 0.063건이었으나, 1990년 이후 1994년까지 계속 0.063건으로 안정될 것으로 예측되었으며, 외래의 경우, 1989년의 실측치는 2.984건에서 1990년은 3.016건으로 증가되고, 1994년에는 3.154건으로 증가될 것으로 예측되었다.

공교의료보험의 입원, 외래수진을 모두 1년중에서 4월에서 6월까지의 합이 제일 높았으며, 1월부터 3월까지의 합이 제일 낮았다. 직장의료보험의 입원수진은 1년중에서 10월에서 12월까지의 합이 제일 높았으며, 4월에서 6월까지의 합이 제일 낮았고, 외래수진은 7월에서 9월까지의 합이 제일 높았으며, 1월에서 3월까지의 합이 제일 낮았다.

2. 건당진료비의 추이와 시계열 모형 및 예측치

1985년기준 불변가격으로 환산한 공교의료보험의 11년간 월별 입원건당진료비는 그림 5와 같으며, 월별 외래건당진료비는 그림 6과 같다. 입원건당진료비의 시계열은 일정한 양상으로 상승하는 추세를 보였으며, 최고치는 1988년 8월로 342,940원이었고, 최저치는 1979년 12월로 114,180원이었다. 외래건당진료비의 시계열도 상승

Table 2. Forecasts for the Utilization Rate

(case / person)

	Medical Insurance Program for Government Employees & Private School Teachers		Medical Insurance Program for Industrial Workers	
	Inpatient	Outpatient	Inpatient	Outpatient
1990 : 1 ~ 3	0.0158	0.733	0.0157	0.690
4 ~ 6	0.0176	1.106	0.0152	0.766
7 ~ 9	0.0174	0.881	0.0156	0.790
10 ~ 12	0.0168	0.810	0.0166	0.770
1 ~ 12	0.0676	3.530	0.0631	3.016
1991 : 1 ~ 3	0.0159	0.742	0.0157	0.698
4 ~ 6	0.0177	1.115	0.0153	0.774
7 ~ 9	0.0176	0.890	0.0156	0.797
10 ~ 12	0.0169	0.818	0.0166	0.779
1 ~ 12	0.0681	3.565	0.0632	3.048
1992 : 1 ~ 3	0.0161	0.750	0.0157	0.708
4 ~ 6	0.0179	1.124	0.0153	0.784
7 ~ 9	0.0177	0.899	0.0156	0.808
10 ~ 12	0.0171	0.827	0.0166	0.789
1 ~ 12	0.0688	3.600	0.0632	3.089
1993 : 1 ~ 3	0.0162	0.759	0.0157	0.718
4 ~ 6	0.0180	1.132	0.0153	0.794
7 ~ 9	0.0178	0.907	0.0156	0.817
10 ~ 12	0.0172	0.836	0.0167	0.798
1 ~ 12	0.0692	3.634	0.0633	3.127
1994 : 1 ~ 3	0.0164	0.767	0.0157	0.725
4 ~ 6	0.0183	1.141	0.0153	0.800
7 ~ 9	0.0181	0.916	0.0157	0.824
10 ~ 12	0.0175	0.844	0.0167	0.805
1 ~ 12	0.0703	3.668	0.0634	3.154

하는 추세를 보였으며, 최고치는 1979년 1월로 13,321원 이었고, 최저치는 1980년 2월로 8,248원이었다.

직장의료보험 적용대상자의 9년간 월별 입원건당진료비는 그림 7과 같으며, 월별 외래건당진료비는 그림 8과 같다. 입원건당진료비의 시계열은 전체적으로 상승하는 추세를 보였으며, 최고치는 1982년 1월로 392,299원이었고, 최저치는 1981년 2월로 136,744원이었다. 외래건당진료비는 1981년부터 상승하다 1986년초에 하락하여 감소

하는 추세를 보였으며, 최고치는 1985년 1월로 13,033원이었고, 최저치는 1981년 3월로 9,836원이었다.

공교의료보험 및 직장의료보험의 건당진료비에 대한 시계열분석결과는 표 3과 같다.

공교의료보험의 입원건당진료비 모형과 외래건당진료비 모형은 모두 ARIMA (1, 1, 0)로 판명되었으며, 직장의료보험의 입원건당진료비 모형은 ARIMA (1, 0, 1)로, 외래건당진료비 모형은 ARIMA (1, 1, 0)로 판명되었다.

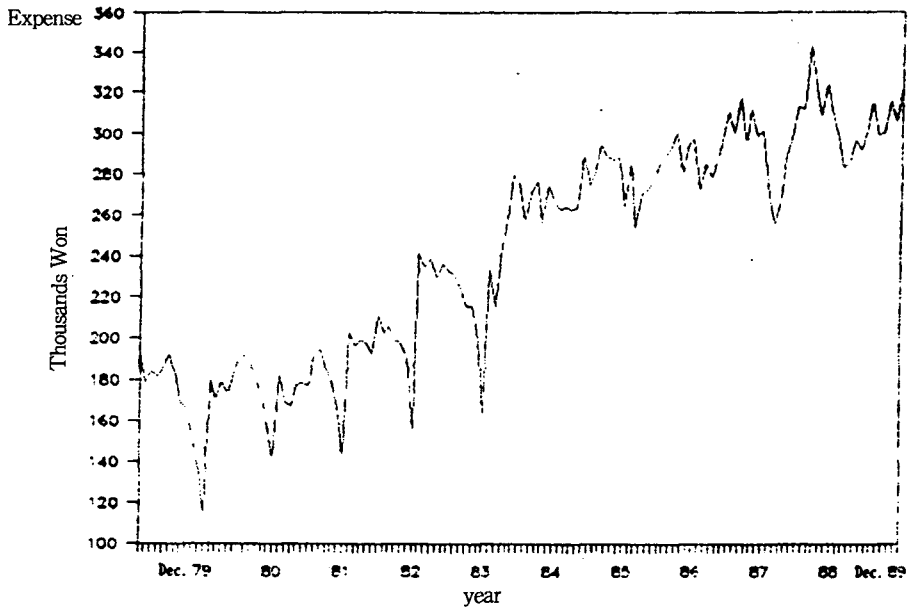


Figure 5. Monthly Inpatient Medical Expense Per Case in Medical Insurance Program for Government Employees & Private School Teachers from Jan. 1979 to Dec. 1989

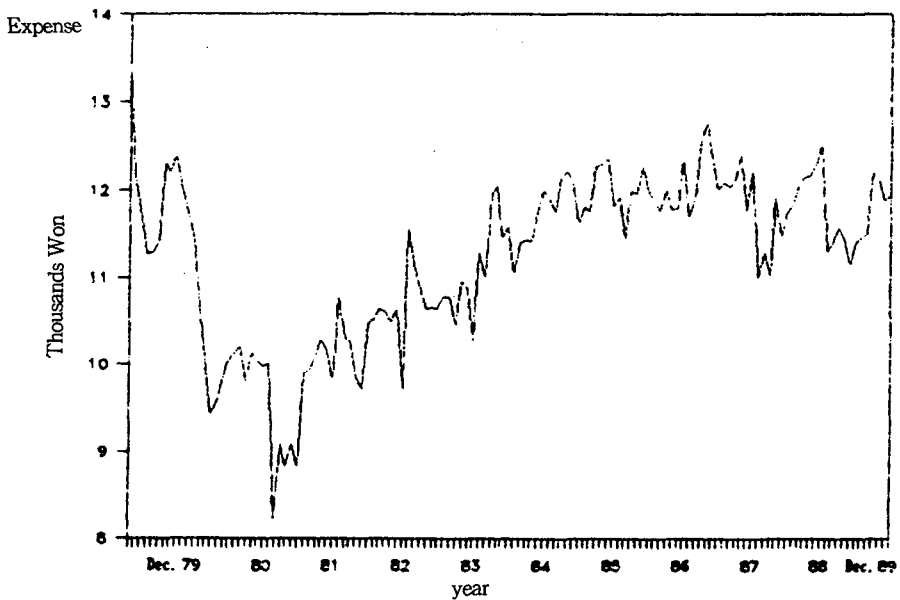


Figure 6. Monthly Outpatient Medical Expense Per Case in Medical Insurance Program for Government Employees & Private School Teachers from Jan. 1979 to Dec. 1989

이들 모형은 Q 통계량에 의하여 모형의 정확성에 대한 Portmanteau 검정결과 모두 적합하였으며, 모수들도 모두 유의하게 나타났다.

이들 모형을 식으로 표시하면 다음과 같다.
공교의료보험 입원건당진료비 :

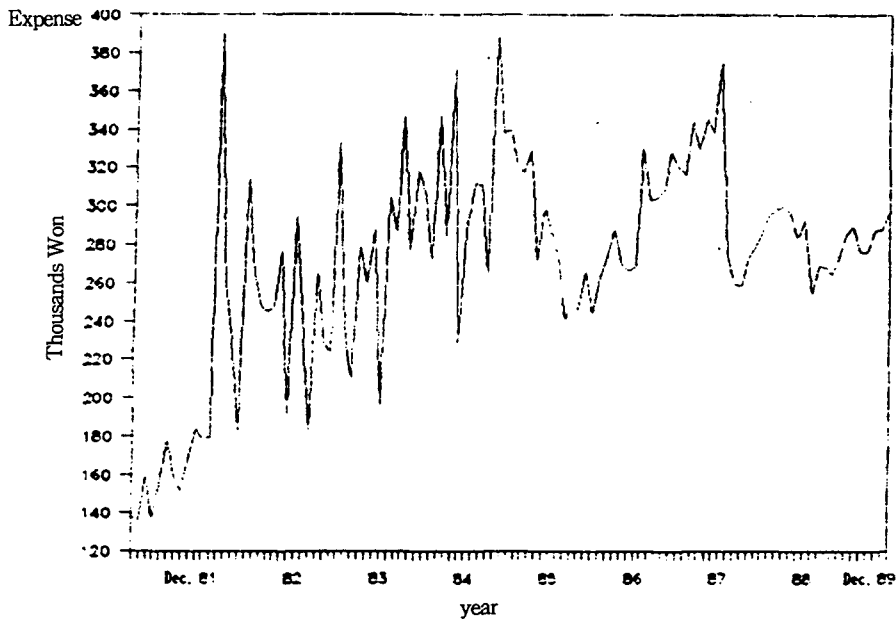


Figure 7. Monthly Inpatient Medical Expense Per Case in Medical Insurance Program for Industrial Workers from Jan, 1981 to Dec. 1989

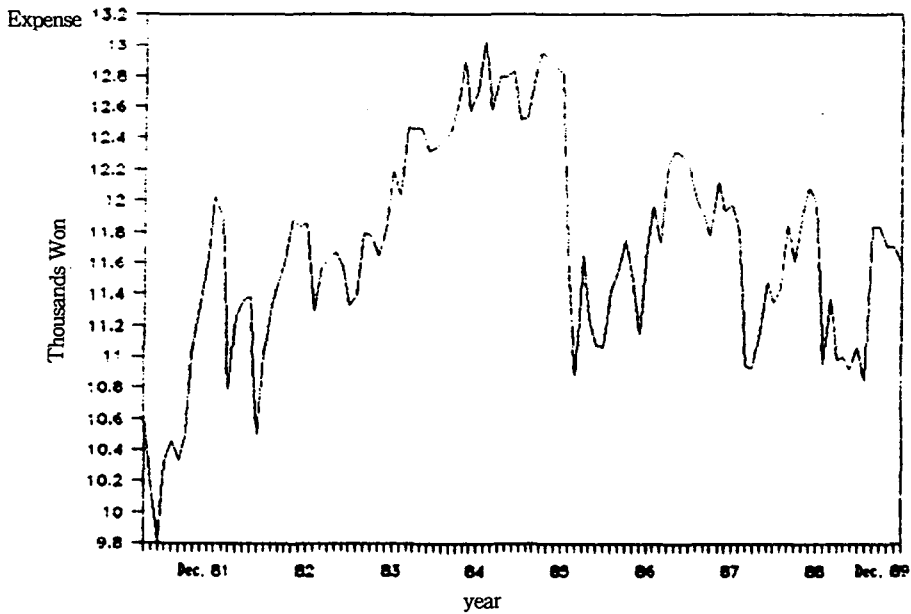


Figure 8. Monthly Outpatient Medical Expense Per Case in Medical Insurance Program for Industrial Workers from Jan, 1981 to Dec. 1989

$$(1-0.8969B)(1-B)Y_t = a_t$$

공공의료보험 외래진단료비 :

$$(1-0.8974B)(1-B)Y_t = a_t$$

직장의료보험 입원진단료비 :

$$(1-1.0029B)Y_t = (1+0.6956B)a_t$$

직장의료보험 외래진단료비 : $(1-0.7553B)(1-B)Y_t = a_t$

Table 3. Estimation of Box-Jenkins Model for Medical Expense Per Case

		Durbin-Waston Statistic	Q-Statistic	Label	Coefficient	S.E.	T-Statistic
G.T. ¹⁾	Inpa- tient	2.0	43.226*	AR	0.8969	0.0543	16.52
	Outpa- tient	2.0	41.957*	AR	0.8974	0.0463	19.38
I.W. ²⁾	Inpa- tient	2.2	32.742*	AR MA	1.0029 -0.6956	0.0044 0.0705	227.93 -9.87
	Outpa- tient	2.0	43.538*	AR	0.7553	0.0824	9.17

* p < 0.05

¹⁾ G.T. : Medical Insurance Program for Government Employees & Private School Teachers

²⁾ I.W. : Medical Insurance Program for Industrial Workers

건당진료비의 향후 예측치는 표 4와 같은데, 1985년 불변가격으로 공교의료보험 입원의 경우, 12월을 기준으로 한 1989년 실측치는 332,751원이었으나, 1990년은 345,938원으로 증가되고, 1994년에는 354,511원으로 증가될 것으로 예측되었다. 외래의 경우, 1989년 실측치는 11,925원이었으나, 1990년은 12,638원으로 증가되고, 1994년에는 12,904원으로 증가될 것으로 예측되었다.

그리고 직장의료보험 입원의 경우, 1989년 12월 실측치는 281,835원이었으나, 1990년은 282,524원으로 증가되고, 1994년에는 293,973원으로 증가될 것으로 예측되었으며, 외래의 경우, 1989년 실측치는 11,599원이었으나, 1990년 이후 1994년 까지 계속 11,585원으로 안정될 것으로 예측되었다.

3. 건당진료일수의 추이와 시계열 모형 및 예측치

공교의료보험의 11년간 월별 입원건당진료일수는 그림 9와 같으며, 외래건당진료일수는 그림 10과 같은데, 입원건당진료일수의 시계열은 안정적으로 상승하는 추세를 보였으며, 최고치는 1989년 7월로 14.57일이었고, 최저치는 1979년 12월로 6.01일이었다. 외래건당진료일수의 시계열은 1979년과 1980년까지는 낮게 나타났으나 1981년부터 급상승하였으며, 최고치는 1989년 1월로 5.21일이었고, 최저치는 1980년 2월로 2.58일이었다.

직장의료보험의 9년간 월별 입원건당진료일수는 그림

11과 같으며, 월별 외래건당진료일수는 그림 12와 같은데, 입원건당진료일수의 시계열은 상승하는 추세를 보였으며, 최고치는 1989년 7월로 12.72일이었고, 최저치는 1981년 4월로 6.23일이었다. 외래건당진료일수의 시계열도 상승하는 추세를 보였으며, 최고치는 1988년 8월로 4.88일이었고, 최저치는 1981년 3월로 2.60일이었다. 입원·외래 건당진료일수 모두 1984년부터는 아주 완만하게 증가하는 추세를 보였다.

공교의료보험 및 직장의료보험의 건당진료일수에 대한 시계열분석 결과는 표 5와 같다.

공교의료보험의 입원건당진료일수와 외래건당진료일수, 직장의료보험의 입원건당진료일수와 외래건당진료일수 모형은 모두 ARIMA (1, 1, 1)로 판명되었고, 이들 모형의 정확성에 대한 Portmanteau 검정결과 모두 적합하였으며, 모수들도 모두 유의하게 나타났다.

이들 모형을 식으로 표시하면 다음과 같다.

공교의료보험 입원건당진료일수 :

$$(1-0.9321B)(1-B)Y_t = (1+0.4980B)a_t$$

공교의료보험 외래건당진료일수 :

$$(1-0.9215B)(1-B)Y_t = (1+0.2941B)a_t$$

직장의료보험 입원건당진료일수 :

$$(1-0.9700B)(1-B)Y_t = (1+0.7539B)a_t$$

직장의료보험 외래건당진료일수 :

$$(1-0.9001B)(1-B)Y_t = (1+0.7221B)a_t$$

Table 4. Forecasts for the Medical Expense Per Case

(won)

		Medical Insurance Program for Government Employees & Private School Teachers		Medical Insurance Program for Industrial Workers	
		Inpatient	Outpatient	Inpatient	Outpatient
1990 :	3	347,445	13,456	254,196	10,812
	6	345,912	12,759	271,243	10,996
	9	332,318	13,188	261,582	11,808
	12	345,938	12,638	282,524	11,585
1991 :	3	364,174	13,971	257,058	10,806
	6	357,983	13,131	274,105	10,993
	9	341,027	13,457	264,444	11,806
	12	352,221	12,833	285,386	11,585
1992 :	3	368,708	14,112	259,920	10,806
	6	361,254	13,233	276,967	10,993
	9	343,387	13,530	267,306	11,806
	12	353,924	12,886	288,248	11,585
1993 :	3	369,936	14,150	262,782	10,806
	6	362,140	13,260	279,829	10,993
	9	344,027	13,551	270,168	11,806
	12	354,386	12,900	291,110	11,585
1994 :	3	370,269	14,160	265,645	10,806
	6	362,380	13,268	282,692	10,993
	9	344,200	13,556	273,031	11,806
	12	354,511	12,904	293,973	11,585

건당진료일수의 예측치는 표 6과 같다. 12월을 기준으로 하여 공교의료보험 입원의 경우, 1989년 실측치는 13.79일에서 1990년은 13.82일로 증가되다가, 1993, 1994년에는 13.85일로 안정될 것으로 예측되었으며, 외래의 경우, 1989년 실측치는 5.03일에서 1990년은 5.05일로 약간 증가되고 1994년에는 5.00일로 약간 감소되면서 안정될 것으로 예측되었다.

그리고 직장의료보험 입원의 경우, 1989년 실측치는 12.23일에서 1990년은 12.30일로 증가되고, 1994년에는 12.85일로 증가될 것으로 예측되었으며, 외래의 경우, 1989년 실측치는 4.61일에서 1990년 이후 1994년까지 계속 4.60일로 안정될 것으로 예측되었다.

IV. 고 찰

Box-Jenkins 시계열분석이 보건분야에 유용하게 사용될 수 있다는 판단아래 비교적 균일한 시계열자료를 얻을 수 있는 의료보험계자료를 이용하여 수진율, 건당진료비, 건당진료일수의 추이를 분석한 결과 ARIMA모형으로 판명되었다. 이들 모형은 정확성 검증이나 모수 검증 결과 모두 유의하게 나타나 앞으로 의료보험시계열통계자료를 이용하여 진료비 추이를 분석하고 예측하는데 유용하게 이용될 수 있을 것으로 보인다. 의료보험통계 뿐 아니라 보건통계체계를 확립하여 보건의료분야에 이

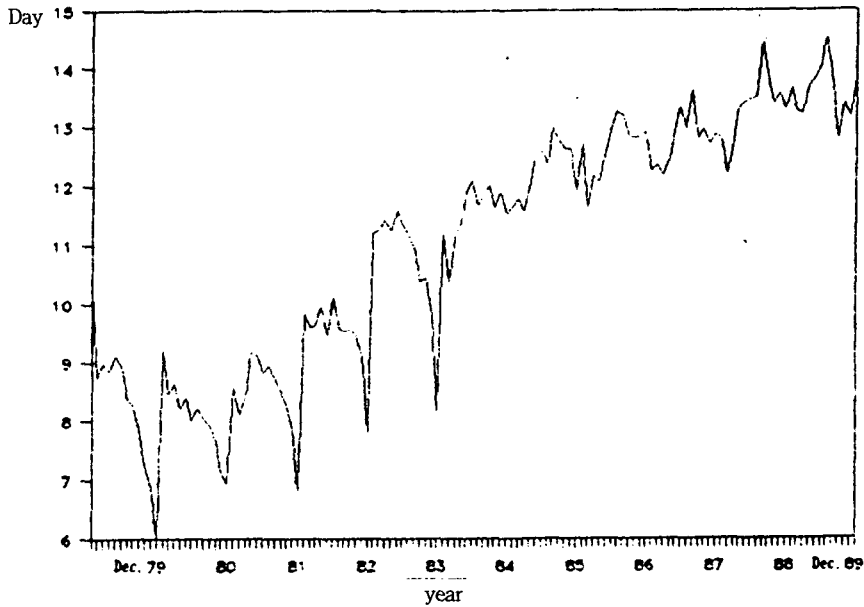


Figure 9. Monthly Inpatient Treatment Days Per Case in Medical Insurance Program for Government Employees & Private School Teachers from Jan. 1979 to Dec. 1989



Figure 10. Monthly Outpatient Treatment Days Per Case in Medical Insurance Program for Government Employees & Private School Teachers from Jan. 1979 to Dec. 1989

러한 분석기법이 널리 이용될 수 있도록 하여야 할 것이다.

공교의료보험 적용대상자의 과거 11년간 월별 입원,

외래수진율의 시계열은 모두 비안정적 (nonstationary)으로 상승하는 추세를 보였고, 직장의료보험 적용대상자의

과거 9년간 월별 입원수진율은 안정적 (stationary)이었던

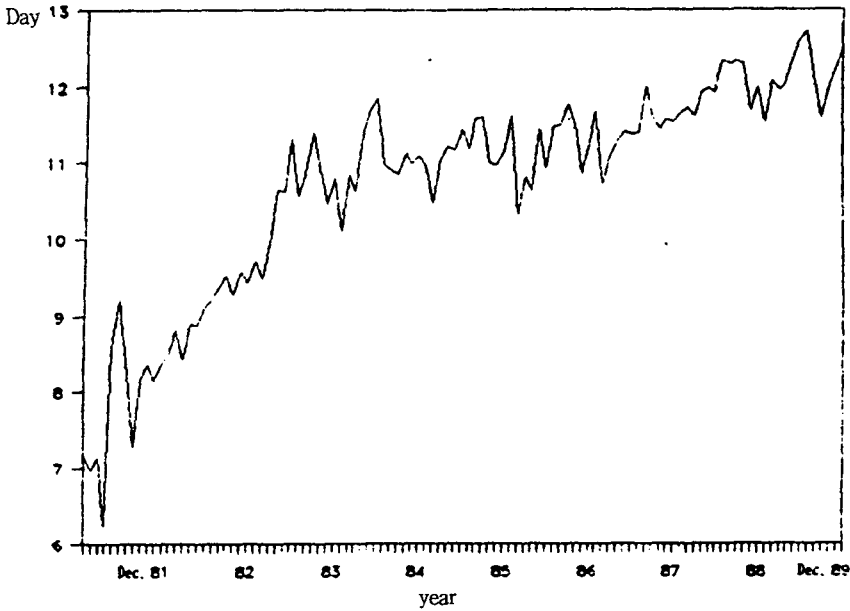


Figure 11. Monthly Inpatient Treatment Days Per Case in Medical Insurance Program for Industrial Workers from Jan. 1981 to Dec. 1989

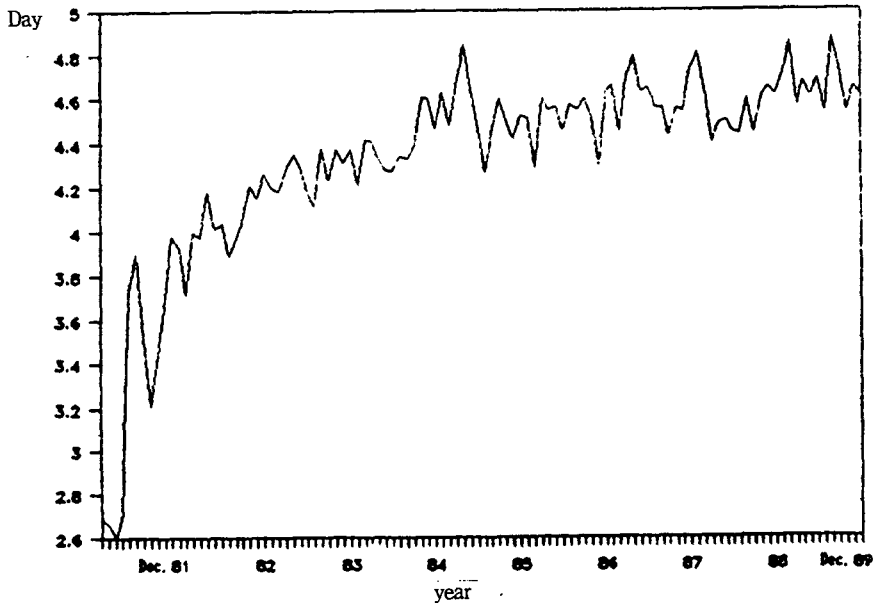


Figure 12. Monthly Outpatient Treatment Days Per Case in Medical Insurance Program for Industrial Workers from Jan. 1981 to Dec. 1989

으며, 월별 외래수진율은 비안정적으로 상승하는 추세를 보였다. 수진율이 월별로 크게 차이가 나는 것은 질병발생이나 환자수 등의 추세가 계절적 변화양상을 보이기 때문이라 할 수 있는데, 이 때문에 Box-Jenkins 시계열 분석방법이 유용하게 적용될 수 있기도 하다. 의료보험 수혜대상자의 의료 이용수준을 나타내 주는

Table 5. Estimation of Box-Jenkins Model for Treatment Days Per Case

		Durbin-Waston Statistic	Q-Statistic	Label	Coefficient	S.E.	T-Statistic
G.T. ¹⁾	Inpa- tient	2.0	43.410*	AR	0.9321	0.0390	23.90
				MA	-0.4980	0.0972	-5.12
	Outpa- tient	2.0	42.566*	AR	0.9215	0.0397	23.21
				MA	-0.2941	0.1015	-2.89
I.W. ²⁾	Inpa- tient	1.9	29.761*	AR	0.9700	0.0200	48.50
				MA	-0.7539	0.0806	-9.35
	Outpa- tient	1.9	30.928*	AR	0.9001	0.0254	35.44
				MA	-0.7221	0.0895	-8.07

* p < 0.05

¹⁾ G.T. : Medical Insurance Program for Government Employees & Private School Teachers²⁾ I.W. : Medical Insurance Program for Industrial Workers**Table 6.** Forecasts for the Treatment Days Per Case

(day)

		Medical Insurance Program for Government Employees & Private School Teachers		Medical Insurance Program for Industrial Workers	
		Inpatient	Outpatient	Inpatient	Outpatient
1990 :	3	13.28	4.99	12.01	4.38
	6	14.08	5.02	12.28	4.44
	9	12.84	5.13	12.66	4.43
	12	13.82	5.05	12.30	4.60
1991 :	3	13.31	4.99	12.30	4.38
	6	14.10	5.02	12.54	4.44
	9	12.86	5.13	12.90	4.43
	12	13.84	5.05	12.52	4.60
1992 :	3	13.32	4.99	12.49	4.38
	6	14.11	5.03	12.72	4.44
	9	12.87	5.13	13.07	4.43
	12	13.84	5.05	12.67	4.60
1993 :	3	13.79	5.00	12.63	4.38
	6	14.12	5.06	12.85	4.44
	9	13.45	5.13	13.18	4.43
	12	13.85	4.99	12.77	4.60
1994 :	3	14.12	5.02	12.72	4.39
	6	13.99	4.96	12.94	4.44
	9	13.46	5.14	13.26	4.43
	12	13.85	5.00	12.85	4.60

수진율은 보험제정의 지출규모를 결정하는 가장 중요한 변수중의 하나로서 일정한 기간동안 인구 1인당 수진건수로 나타낼 수 있으며(이규식등, 1985), 그 증감 요인은 본인 일부부담율 조정, 의료기관 이용편의도, 소득수준, 생활수준 및 건강에 대한 의식변화 등이며, 특히 1986년 1월 부터 시행한 의원급 외래 본인부담정액제 및 병원급 외래기준 부담제는 수진율에 가장 민감한 반응을 나타내어 외래수진율이 처음으로 감소하였으나 1987년도에는 다소 증가하였다(김용규, 1988).

공교의료보험의 의료이용도가 직장의료보험보다 높은 것은 공교의료보험 피보험자의 평균연령이 직장의료보험 피보험자보다 높고, 교육수준도 상대적으로 높기 때문인 것으로 보이며, 입원의 경우와는 달리 외래의 경우 저렴한 보험수가와 수가체계의 비합리성으로 인해 과다수진과 과잉진료로 인한 수진율의 증가도 문제점으로 지적되기도 한다(연하청, 1987).

1994년의 연간 수진율은 공교의료보험의 경우 입원 0.0703건, 외래 3.668건으로 예측되고, 직장의료보험의 경우 각각 0.0634건 및 3.154건으로 예측되었는데, 이는 1990년부터 1994년까지 연평균증가율이 입원, 외래 모두 1% 내외로 계산되어 비교적 안정될 것으로 생각된다. 이는 의료보험제도가 도입되어 10년이상의 기간이 지났기 때문에 그동안의 미충족수요와 잠재수요가 거의 유효수요화 되었기 때문이라 할 수 있다.

건당진료비는 총진료비를 총수진건수로 나누어준 지표로서 이의 증가요인은 진료수가 및 약가의 인상, 인구의 고령화, 만성병동의 증가, 의학기술의 발달이라고 할 수 있다(김용규, 1988). 의료보험 수가인상율을 고려하여 1985년 기준 불변가격으로 환산한 건당진료비는 공교의료보험 입원, 외래건당진료비, 직장의료보험 입원건당진료비는 모두 증가하는 추세를 나타내었으나, 직장의료보험 외래건당진료비는 1986년에 약간 하락하여 감소 내지는 안정하게 나타났다. 건당진료비의 연간추이를 살펴보면 입원건당진료비가 외래건당진료비에 비하여 상승율이 높았다.

건당진료비는 건당 진료량과 의료수가의 인상에 따라 증가하는 것으로 볼 수 있으나(한달선, 1989), 여기서는 의료수가 인상율로 통제한 불변가격으로 계산하였기 때문에 건당진료비가 증가된 것은 진료의 강도가 증대되었기 때문이라 할 수 있다. 입원건당진료비 증가율이 외래의 증가율을 훨씬 앞지르고 있는 점을 고려해 보면 입

원을 요하는 상병의 급여비 증가가 하나의 요인이 되고 있다. 공교, 직장의료보험 모두 건당진료비 증가라는 비용측면이 총의료비 증가에 기여하는 몫이 50%이상을 상회하여, 우리나라 의료비 증가는 주로 수가인상 요인에 의해 좌우되었다고 한다(문옥륜, 1987). 공교의료보험의 건당진료비가 직장의료보험보다 높게 나타난 것은 부양가족의 연령구성이 달라 상병 및 의료이용양상이 다르기 때문이라 생각된다.

입원 건당진료비는 1994년까지 년평균 0.6~1% 정도에서 증가될 것으로 추정되고, 외래건당 진료비는 거의 현 수준에서 안정될 것으로 예측되었는데, 이는 불변가격 기준이기 때문에 앞으로 의료보험수가 인상율의 결정에 따라 영향을 크게 받을 것으로 생각된다. 즉, 현재까지의 수가인상율이 물가상승율보다 낮았다는 점(김한중, 1991)을 감안해서 수가인상을 지금까지의 인상율보다 더 높게 책정한다면 건당진료비는 예측치보다 더 빨리 증대될 것이다.

의료비 증가에 영향을 미치는 또 하나의 요인으로 건당진료일수의 변화를 들 수 있다. 공교의료보험의 입원, 외래건당진료일수는 모두 증가하는 추세를 보였으며, 특히 외래건당진료일수는 1982년부터 급격히 증가하였고, 직장의료보험의 입원, 외래건당진료일수도 완만하게 계속 증가하는 추세를 보였다. 건당진료일수의 연간추이는 입원건당진료일수가 외래건당진료일수에 비하여 상승율이 높았으며, 전체적으로 공교의료보험의 건당진료일수가 직장의료보험보다 높았다. 건당진료일수의 증가는 환자의 질환구성이 달라진 탓일수도 있고, 의료기관의 진료방식에 변화가 있었기 때문일 수도 있다(한달선, 1989). 건당진료일수의 증가는 건당진료비의 증가로 나타나고 결과적으로 의료비의 상승을 가져오게 된다.

앞으로 건당진료일수는 입원, 외래 모두 거의 증가되지 않을 것으로 예측되었지만 만약 수가인상이 미미할 경우는 상대적으로 진료강도를 강화할 것이기 때문에 진료일수가 증가될 수도 있다. 그러나 우리나라 의료기관의 환자수용에 한계가 있기 때문에 획기적인 의료기관 및 시설의 확충이 없는한 건당진료일수는 안정된 상태로 보아도 무방할 것이다.

본 연구에서는, 1986년 이전의 연보는 청구기준의 월별자료이므로 수진기준과는 1~2개월의 차이가 있을 것으로 생각되어 계절별 추이에 대한 정확한 결과라고 보기에는 미흡하다. 그럼에도 일부 시계열 Plotting에서 계

절적 주기가 있는 것같이 보여 계절 ARIMA로 분석해 보았으나 1차 차분(differencing)한 결과보다 만족스럽지는 못하였다. 또한 공교의료보험의 자료 중에는 보험 실시 초기의 불안정한 값들이 있는 것으로 생각되나 만족한 결과가 도출되었으므로 해석하는데 문제는 없는 것으로 생각된다. 이후에, 자료의 값들이 안정되어 있고 수진기준에 근거한 자료로 연구가 더 이루어져야 하겠다.

결론적으로 말해, 앞으로는 건당진료비, 건당진료일수가 안정되고, 수진율만이 약간의 증가가 예상되는 바, 공교의료보험이나 직장의료보험의 재정지출은 크게 증대되지 않을 것으로 예상되므로, 제도의 초창기에 있는 지역의료보험의 재정안정에 의료보험정책의 초점을 맞추어 나가야할 것이다.

V. 요약

공무원 및 사립학교교직원 의료보험과 직장의료보험에서 입원, 외래별 수진율, 건당진료비(1985년 기준 불변가격), 건당진료일수 등의 장래예측을 통해 의료보험 진료비 안정화 방안을 마련하는데 기초자료로 제시하기 위하여, 이들의 1979~89년간 월별 통계자료를 이용, Box-Jenkins model인 ARIMA 모델을 적용하여 1994년 까지의 수진율, 건당진료비 및 건당진료일수를 예측한 결과를 요약하면 다음과 같다.

수진율, 건당진료비 및 건당진료일수의 ARIMA 모형을 제시하면 다음 표와 같다.

상기의 ARIMA 모형을 기초로하여 향후 5년간의 수진율을 예측한 결과, 공교의료보험 입원의 경우, 1989년의 실측치는 0.068건 이었으며, 1990년과 1991년은 0.068

건, 1992년과 1993년은 0.069건, 1994년은 0.070건으로 연평균 0.7%정도 증가될 것으로 예측되었으며, 외래의 경우, 1989년의 실측치는 3.487건이었으나 1990년은 3.530건, 1994년은 3.668건으로 연평균 1%정도 증가될 것으로 예측되었다.

직장의료보험 입원의 경우, 1989년의 실측치는 0.063건이었으며, 1990년부터 1994년까지 모두 0.063건으로 안정될 것으로 예측되었으며, 외래의 경우 1989년의 실측치는 2.984건이었으나, 1990년은 3.016건, 1994년은 3.154건으로 연평균 1.1% 정도 증가될 것으로 예측되었다.

건당진료비의 향후 예측치는 12월을 기준으로하여 1985년 불변가격으로 공교의료보험 입원의 경우, 1989년의 실측치는 332,751원이었으나, 1990년은 345,938원, 1994년은 354,511원으로 연평균 0.6%정도 증가될 것으로 예측되었으며, 외래의 경우, 1989년의 실측치는 11,925원이었으나, 1990년은 12,638원, 1994년은 12,904원으로 연평균 0.5%정도 증가될 것으로 예측되었다.

직장의료보험 입원의 경우, 1989년 실측치는 281,835원이었으나, 1990년은 282,524원, 1994년은 293,973원으로 연평균 1%정도 증가될 것으로 예측되었으며, 외래의 경우, 1989년 실측치는 11,599원이었으나, 1990년부터 1994년까지 11,585원으로 안정될 것으로 예측되었다.

건당진료일수의 향후 예측치는 12월을 기준으로 하여 공교의료보험 입원의 경우, 1989년의 실측치는 13.79일이었으며, 1990년은 13.82일, 1993년과 1994년은 13.85일로 거의 안정될 것으로 예측되었으며, 외래의 경우, 1994년까지 5일 정도로 안정될 것으로 예측되었다.

직장의료보험 입원의 경우, 1989년의 실측치는 12.23일이었으나, 1990년은 12.30일, 1994년은 12.85일로 연평

	Medical Insurance Program for Government Employees & Private School Teachers		Medical Insurance Program for Industrial Workers	
	Inpatient	Outpatient	Inpatient	Outpatient
Utilization Rate	ARIMA (1, 1, 1)	ARIMA (1, 1, 1)	ARIMA (1, 0, 1)	ARIMA (1, 1, 1)
Treatment Amount Per Case	ARIMA (1, 1, 0)	ARIMA (1, 1, 0)	ARIMA (1, 0, 1)	ARIMA (1, 1, 0)
Treatment Days Per Case	ARIMA (1, 1, 1)	ARIMA (1, 1, 1)	ARIMA (1, 1, 1)	ARIMA (1, 1, 1)

균 1.1%정도 증가될 것으로 예측되었으며, 외래의 경우 1989년의 실측치는 4.61일이었으며 1990년부터 1994년까지 4.60일로 안정될 것으로 예측되었다.

참 고 문 헌

- 권순원. 국민의료비의 추이와 안정화 대책. 한국개발연구원, 1988, 쪽 1-97
- 김병익, 이영조, 한달선. 의료보험 적용인구의 의료이용도와 가입기간의 관계. 예방의학회지 1990; 23(2):183-193
- 김연형. 시계열분석과 예측. 자유아카데미, 서울, 1990
- 김용규. '87 공교의료보험 재정결산과 전망. 의료보험 1988; 98:75-85
- 김용준, 전기홍. Box-Jenkins 시계열분석을 이용한 지역의료 보험 실시가 병원 환자수에 미친 영향. 예방의학회지 1989; 22(2):189-196
- 김한중. 의료보험과 국민의료에 관한 연구; 향후 의료보험 제도의 바람직한 방향. 대한의학협회, 1991, 쪽 79-107
- 문옥륜. 의료수요 증가에 따른 비용억제 대책. 의료보험 1987; 96:72-80
- 문옥륜. 의료보험 재원조달에 관한 세미나 II; 한국의 의료 보험비 억제 및 재정 안정화 대책. 한국인구보건연구원, 1989
- 박재용. 의료보험 진료비 증가의 요인별 기여도. 대한보건협회지 1986; 12(2):103-112
- 박재용. 의료보험에서 약제비 억제방안. 서울약사회지 1987; 12(2):71-79
- 연하청. 의료보험확대와 재정안정화 과제. 사회보장연구 1988; 3:29-65
- 의료보험관리공단. 의료보험통계연보. 1979-1989
- 의료보험연합회. 의료보험통계연보. 1981-1989
- 이규식. 국민의료비 증가 억제방안. 의료보험 1988; 98:58-64
- 정규석. Box-Jenkins기법과 다른 단기 시계열 예측기법과의 실증적 비교. 한국과학원 석사학위논문, 1980
- 조우현, 이해중, 손명세, 남정모, 유승훈. 시계열 개입분석을 이용한 환자의퇴제도의 개입효과 평가. 예방의학회지 1989; 22(2):236-241
- 한달선. 급여개선의 과제와 방향. 의료보험 1989; 99:24-31
- Box GPE, Jenkins GM. *Time series analysis, forecasting and control.* San Francisco, Holden-Day Inc., 1970, pp. 1-333
- Makridakis S. *Forecasting; method and application.* San Francisco, Holden-Day Inc., 1978, pp. 328-374