

## 연구논문

## 18대 대통령 선거 여론조사의 기관별 정확성 측정 및 비교

Measuring the Accuracy of Presidential Polls:  
A Time Series Approach

최필선<sup>a)</sup> · 민인식<sup>b)</sup>  
Pilsun Choi · Insik Min

지난 18대 대통령 선거운동 기간 동안 많은 여론조사 결과가 발표되었다. 여론조사의 홍수라고 여겨질 정도로 많은 지지율 조사가 발표됐지만, 그 조사결과에 편차가 매우 커서 신뢰성에 의문이 제기되기도 했다. 이런 측면에서 여론조사의 정확성을 평가하는 것이 의미를 지닌다. 선거 때마다 여론조사만 난무하고 끝낼 것이 아니라 사후적으로 그 정확성을 비교·평가해 볼 필요가 있다. 본 연구에서는 18대 대통령 선거기간 동안 발표된 여론조사의 데이터를 이용하여 여론조사의 정확성을 기관별로 비교·평가한다. 정확성을 평가함에 있어서 각 시점의 여론조사 결과를 최종 선거결과와 비교하는 전통적인 방법은 시점별로 여론이 변화하는 가능성을 고려하지 않는 한계를 지니고 있다. 이러한 단점을 보완하기 위해 본 연구에서는 공통확률추세(common stochastic trend) 방법론을 이용하여, 선거운동 때 시점의 관찰되지 않는 지지율 추세를 추정 후 이 값을 해당 시점의 참 지지율로 간주하여 여론조사의 조사오차를 계산한다.

**주제어:** 대통령선거, 여론조사, 조사오차, 공통확률추세

Many pre-election polls were reported during the 18th presidential campaign period of South Korea. As polling houses have used various strategies for poll, there have been occasional controversies about the poll results. Considering this aspect, we in this paper evaluate the accuracy of presidential polls ex post. In

a) 건국대학교 상경대학 국제무역학과 부교수

b) 교신저자(corresponding author): 경희대학교 정경대학 경제학과 부교수 민인식.  
E-mail: imin@khu.ac.kr

this article, we use the presidential poll data surveyed during the campaign period and thus discover the underlying true levels of support of the candidates. A traditional approach shows the limitation that the poll in a certain period is compared with the actual election support. We propose the common stochastic trend estimation as a time series approach to overcome this limitation. We estimate the unobserved true support value of population and calculate the polling error for each house over the campaign period.

**Key words:** presidential election, polling error, Common Stochastic Trend(CST)

## I. 서론

제18대 대통령 선거는 박근혜 후보와 문재인 후보의 치열한 경쟁을 반영하듯 선거 전 수많은 지지율 조사결과가 발표되었다. 다양한 여론조사 결과를 통해 사람들은 유세기간 동안 두 후보에 대한 지지율 추세를 가늠할 수 있었다. 특히 언론에 수시로 발표되는 여론조사는 후보자에 특별한 관심이나 정보가 없는 부동층의 표심을 움직이는 역할을 할 수도 있다. 최근 한 여론조사 기관이 발표한 결과에 따르면 여론조사가 지지후보 선택에 영향을 미친다는 의견이 50.8%에 달하는 것으로 나타나기도 했다.<sup>1)</sup>

그런데 예전 선거에 비해 ‘여론조사의 홍수’라고 여겨질 정도로 많은 지지율 조사가 발표되었지만, 그 조사결과에 편차가 매우 크기 때문에 과연 얼마나 신뢰할 만한지 의심이 생기기도 한다. 정확한 여론조사 결과를 얻기 위해서는 여론조사 기관이 과학적이고 체계적인 통계방법론을 적용하는 것이 전제되어야 한다. 이에 대한 법적 제도적 정비와 규제가 미비하다는 전문가들의 의견도 나오고 있는 실정이다.

여론조사 기관마다 지지율에 편차가 발생하는 것은 조사오차(polling error) 때문이다(Voss et al. 1995). 조사오차는 다음 두 오차의 합으로 구성된다. 첫째, 각 여론조사는 표본오차(sampling errors)를 가지고 있다. 표본오차는 모집단을 조사하지 않고 일부분을 표본으로 삼아 조사를 하기 때문에 발생하는 오차이다. 이론적으로 이러한 오차는 조사표본의 크기를 늘리면 줄어든다.<sup>2)</sup> 둘째, 조사기관효과(house effect)가 조

1) 2012년 10월 15일 실시된 대선 정례/기획조사(모노리서치) 결과이다.

사오차에 포함될 수 있다. 이는 조사기관이 표본을 선택하는 방식(휴대전화/집전화 조사방식) 또는 질문방식의 차이 때문에 발생하는 체계적인 편향(systematic bias)으로 정의할 수 있다(Erikson & Wlezien 1999; Jackman 2005; Pickup & Johnston 2008).<sup>3)</sup> 이러한 조사기관효과는 지지율 추정치 편향(bias)에 영향을 미친다. 조사기관효과는 특정 여론조사 기관이 후보 지지율을 과대추정(over-estimation) 또는 과소추정(under-estimation) 하는 경향을 파악할 수 있다는 점에서 중요한 의미를 갖는다.

지난 18대 대통령 선거운동 기간 동안 많은 여론조사 결과가 발표되었고, 심지어 같은 날 발표된 조사결과에서 조사기관별로 편차가 컸기 때문에 그에 대한 해석이 분분하였다.<sup>4)</sup> 이런 측면에서 여론조사의 정확성을 평가하는 것이 의미를 지닌다. 선거 때마다 여론조사만 난무하고 끝날 것이 아니라 사후적으로 정확성을 비교·평가해 볼 필요가 있다는 것이다.

여론조사의 정확성을 평가하기 위한 첫 번째 접근법은 여론조사 결과를 최종 선거 결과와 비교하는 것이다. 최종 선거결과를 일종의 모집단 지지율로 간주하고 표본조사 결과인 여론조사 결과와 서로 비교하여 오차를 계산할 수 있다. 이 방법의 단점은 투표일에 가까운 시점에서 실시된 여론조사 결과가 더 정확하게 평가될 가능성이 높다는 점이다. 달리 말하면 선거운동 초기에 시행된 여론조사가 상대적으로 부정적인 평가를 받게 된다는 것이다.

두 번째 접근법은 여론조사 시점의 추세를 추정한 후 그 값을 조사시점의 모집단 지지율로 간주하여 기관별 조사오차를 계산하여 비교하는 것이다. 두 후보에 대한 지지율은 선거운동 기간 동안 각종 정책발표나 네거티브 공세 등에 따라 매우 큰 변동이 관찰되었다.<sup>5)</sup> 따라서 지지율 숫자 자체보다는 추세 또는 흐름에 초점을 맞추어 그 시점의 참(true) 지지율을 찾아낼 필요가 있다. 여기에서 ‘추세’의 의미를 직관적으로 이해하면 다음과 같다. 지난 대통령 선거운동 기간을 되돌아보면 대부분의 여론조사에

2) 이론적으로 표본오차는  $\sqrt{0.5 \times 0.5 \times n}$  이고 여기서  $n$ 은 표본크기이다. 따라서 지지율 추정치 ( $a$ )의 95% 오차범위(margin)는  $(a \pm 1.96 \times \text{표본오차})$ 가 된다.

3) 조사기관 편향(house bias)라고도 부른다.

4) 가령 2012년 12월 8일 발표된 여론조사 결과에 따르면 박근혜 후보와 문재인 후보의 지지율 차이가 기관별로 0.3~11.1%p 차이를 보였다.

5) 지난 18대 대통령 선거 기간 동안에는 NLL 발언의혹, 국정원 선거개입 의혹, 이정희 후보 사퇴와 후보자 토론회 등 선거 판세에 영향을 준만한 사건들을 예로 들 수 있다.

서 박근혜 후보가 앞섰지만, 선거운동 막바지에 이르면서 문재인 후보가 역전하는 것도 가능하다는 언론보도들이 나왔었다. 특히 민주당 측에서 “이런 추세라면 문재인 후보에게 승산이 있다.”는 표현을 사용하곤 하였다. 들쭉날쭉한 개별 여론조사 결과에 집착하기보다 어떤 추세를 파악하는 것이 여론을 제대로 읽는 것이라는 생각에서이다. 이런 점에서 각 시점에서의 추세(trend) 추정은 의미를 갖는다고 말할 수 있다.

각 시점별로 다수 기관에 의해 여론조사가 실시되었다. 따라서 추세를 추정하기 위해서는 각 시점별 여러 조사결과를 합쳐서 하나의 지지율 결과를 구한 다음, 시계열 분석 방법론을 통해 선거운동 각 시점의 참 지지율을 추정하는 방법을 사용한다. Park(2010)은 2008년에 실시된 미국 대통령 선거에 대한 여론조사의 정확성을 평가하기 위해 미국 5개 여론조사 기관의 한 달간 지지율 조사결과를 이용하여 각 기관의 정확성 평가결과를 제시하였다. 조사시점의 참 지지율을 구하기 위해 시계열 데이터에 적용되는 동적요인분석(dynamic factor analysis) 방법을 적용하였다. 이러한 실증분석을 통해 얻은 참 지지율을 각 시점의 여론조사 결과와 비교하여 정확성을 비교분석하였다.

본 연구에서는 18대 대통령 선거기간(2012년 11월 24일~12월 19일) 동안 발표된 지지율 여론조사 데이터를 이용하여 여론조사의 정확성을 기관별로 평가하여 서로 비교하고자 한다. 앞서 설명하였듯이 정확성 평가의 두 가지 방법론에 따라 각 기관의 조사오차를 계산한다. 논문의 구성은 다음과 같다. II장에서는 여론조사의 정확성을 평가하는 두 가지 방법론에 대해 설명하고, III장에서는 실증분석에 사용한 18대 대통령 선거 여론조사 데이터에 대해 설명한다. 또한 평가방법론에 따라 여론조사 기관별 조사오차를 계산하여 비교한다. IV장에서는 연구의 요약과 시사점을 제시한다.

## II. 여론조사 기관 정확성 평가

여론조사의 정확성은 모집단 지지율(population parameter)과 표본조사 지지율과의 차이로 평가할 수 있다. 참 지지율과 여론조사 지지율의 차이를 조사오차로 정의하며, 이는 표본오차와 조사기관효과로 구성된다.

$$\begin{aligned} \text{조사오차} &= \text{여론조사 지지율} - \text{참 지지율} \\ &= \text{표본오차} + \text{조사기관효과} \end{aligned}$$

조사오차를 측정하는 전통적인 방법은 Mitofsky(1998)가 제안한 Measure5를 이용하는 것이다. 이 방법은 참 지지율을 대신하는 값으로 실제 선거에서 얻은 지지율을 사용하는 것이 특징이다. 즉 Measure5는 여론조사 지지율과 실제 선거에서 나타난 지지율 차이의 절대값으로 정의된다.

$$Measure\ 5 = abs \left[ \frac{p_i}{m_i} - \frac{P}{M} \right] \quad (1)$$

본 연구에서는 18대 대선 후보 중 박근혜 후보와 문재인 후보만을 고려하며, 위 식에서  $p_i$ 와  $m_i$ 는 각각 여론조사 기관  $i$ 의 여론조사에서 나타난 박근혜 후보와 문재인 후보의 지지율을 의미한다. 또한  $P$ 는 실제 선거에서 박근혜 후보가 얻은 득표율(51.6%)이고,  $M$ 은 문재인 후보가 얻은 득표율(48.0%)이다. 식(1)을 보면 Measure5가 0에 가까울수록 여론조사의 정확성이 높고 조사오차는 작은 것을 의미한다. Measure5는 각 후보의 지지율 자체에 대한 오차가 아니라 두 후보의 지지율 격차에 대한 조사 오차이다. Martin et al.(2005)는 Measure5가 절대값을 취하기 때문에 추정치가 어느 후보 쪽으로 편향되었는지 그 방향성을 알 수 없는 것이 단점이라고 지적한다. 미국 대통령 선거에 대한 여론조사에서 Measure5가 전통적으로 민주당(Democrat) 지지율을 과대추정하는 경향이 있다는 지적도 있다(Ladd 1996). 결국 Measure5는 여론조사의 편향에 대해 말해주지 않기 때문에 정확성과 편향을 모두 측정할 수 있는 평가지표가 필요하다.

Martin et al.(2005)는 Measure5를 대신할 수 있는 조사기관 평가지표(이하 MTK 지표)로 승산(odds)의 개념을 이용한다. MTK(Martin, Traugott, Kennedy) 지표는 다음과 같이 승산의 비율에 로그를 취한 값으로 정의된다.

$$MTK = \log \left[ \frac{p_i/m_i}{P/M} \right] \quad (2)$$

위 식의 MTK 지표가 0에 가까워질수록 여론조사의 정확성이 높아진다. 즉 조사오차가 작다. 또한 이 값이 0보다 크면  $p_i/m_i$ 이  $P/M$ 보다 크다는 것으로서 여론조사가 최종 결과에 비해 박근혜 후보 쪽으로 편향이 있었다는 의미이다. 반대로 0보다 작으면 문재인 후보 쪽으로 편향이 발생했다고 해석할 수 있다. 식(2)의 조사오차에 대해서 다

음과 같이 분산을 계산할 수 있다.

$$var(MTK) = \frac{1}{n_i p_i m_i} \quad (3)$$

위 식에서  $n_i$ 는 박근혜 후보와 문재인 후보를 지지한 표본의 합으로 정의된다.<sup>6)</sup>

MTK 측정방법의 단점은 각 시점의 여론조사를 단지 최종 선거결과만 비교하고 있다는 것이다. 선거운동 기간에는 각종 정책발표 및 네거티브 공세 등의 영향으로 매 시점마다 관찰되지 않는 참 지지율(population parameter)이 달라질 수 있는데도 이런 점이 감안되지 않는 것이 문제라 할 수 있다. 이러한 단점을 보완하기 위해 본 연구에서는 공통확률추세<sup>7)</sup>(Common Stochastic Trend; CST)라는 시계열 방법론을 이용하여 선거운동 매 시점의 관찰되지 않는 지지율 추세를 추정된 후 이 값을 해당 시점의 참 지지율 추정치로 사용한다. 각 시점에서 여론조사 결과와 참 지지율 추정치를 비교하여 각 시점마다 조사오차를 계산한다.

본 연구에서 사용하는 공통확률추세 방법론은 Park(2010)의 동적요인분석과는 구별된다. Park(2010)은 2008년 11월 치러진 미국대통령 선거에 대한 여론조사 기관 정확성 평가를 위해 동적요인분석을 사용하였다. 그는 주요 5개 여론조사 기관(ARG, Gallup, CBS, Ipsos, Rasmussen)을 선정하여 2008년 9월과 10월의 주간 여론조사 결과에 대해 각 조사기관의 조사오차를 계산하였다. 특히 매 시점(week)에서 관찰되지 않는 참 지지율을 추정하기 위해 동적요인분석 방법론을 사용하였다. 이는 5개 기관의 지지율 조사결과를 시계열로 연결해서 관찰되지 않은 공통적인 추세를 추정하는 방법이다. 이렇게 추정된 매 시점의 참 지지율과 각 조사기관의 지지율을 비교하여 정확성과 편향을 평가했다. 그런데 본 연구에서는 데이터의 제약으로 인해 Park(2010)의 동적요인분석을 사용할 수 없다.<sup>8)</sup> 따라서 본 연구에서는 특정 시점(day)에 발표된 여러 여론조사를 모아 하나의 지지율을 도출한 후 이를 연결하여 2012년 11월 24일부터 2012년 12월 19일까지의 시계열 데이터를 구축하였다. 이렇게 구한 시계열 데이터에서

6) 이정희 후보 지지 또는 표심을 정하지 않은 여론조사 표본은 제외되었다.

7) 이를 비관찰요소모형(Unobserved Component Model; UCM)이라고도 부른다.

8) Park(2010)의 실증분석에 사용한 데이터는 5개 여론조사 기관의 결과가 2개월 동안 매주 정기적으로 발표되기 때문에 동적요인분석이 가능하다. 그러나 우리나라의 여론조사는 불규칙으로 발표되기 때문에 동적요인분석을 사용하기에 제약이 있다.

관찰되지 않는 추세를 얻기 위해 공통확률추세(CST) 방법을 사용하여 각 시점의 참 지지율을 추정하는 방법을 사용하였다.

CST 방법의 핵심 내용은 다음과 같다. Harvey(1989)와 Durbin & Koopman(2001)은 어떤 시계열 데이터  $y_t$ 가 있을 때 거기에는 다음과 같은 4가지의 관찰되지 않는 요소가 있을 수 있다고 보았다.

$$y_t = \mu_t + \gamma_t + \psi_t + \beta X_t + \epsilon_t \quad (4)$$

위 식에서  $\mu_t$ 는 추세(trend) 요소,  $\gamma_t$ 는 계절적(seasonal) 요소,  $\psi_t$ 는 순환적(cyclical) 요소, 그리고  $\epsilon_t$ 는 개별(idiosyncratic) 요소를 의미한다. 관찰된 부분은 외생적 변수인  $X_t$ 의 선형함수로 표현하였다. Harvey(1989)는  $\mu_t$ 와  $\epsilon_t$ 에 대한 다양한 제약조건을 가정한 시계열 예측모형을 제시하였다. 본 연구에서 사용한 일별 여론조사 데이터에서는 단지 25일 동안만 조사된 데이터이기 때문에 계절적 요소와 순환적 요소가 나타날 가능성은 희박하다. 따라서 추세 요소와 개별 요소만을 포함한 모형을 설정하기로 한다.

우선 첫 번째 모형은 결정적(deterministic) 추세를 가정한 모형으로 다음과 같다.

$$y_t = \mu_t + \epsilon_t, \quad \mu_t = \beta + \mu_{t-1}, \quad \epsilon_t \sim NID(0, \sigma_\epsilon^2) \quad (5)$$

위 식에서 추세 요소인  $\mu_t$ 는 결정적 요소인  $\beta$ 와 전기의 추세 요소인  $\mu_{t-1}$ 의 합으로 구성되어 있다. 여론조사 데이터에서  $\beta$ 의 의미는 박근혜-문재인 두 후보의 고정된 지지율을 구성하는 모수이다. 즉 다른 외부적 요인에 의해서 영향을 받지 않는 확정된 지지율로 볼 수 있다.  $t$  시점의 추세 요소에 전기의 추세요소  $\mu_{t-1}$ 가 들어 있기 때문에 과거 시점의 지지율이 현재까지 영향을 미치고 있다고 볼 수 있다. 개별 요소에 해당하는  $\epsilon_t$ 는  $t$  시점의 여론조사에만 영향을 미치는 충격(shock)으로 해석할 수 있다. 위 식 (5)에서 추정해야 할 모수는  $\beta$ 와  $\sigma_\epsilon^2$ 이며, 이는 최우추정량을 이용할 수 있다.  $t$  시점까지의 지지율 정보가 주어져 있다면  $t$ 시점의 추세 요소는 칼만 필터(Kalman-filter) 업데이트를 이용하여 계산한다.<sup>9)</sup>

9) 칼만 필터 업데이트 방법은  $(t-1)$ 시점까지 정보를 이용하여 계수와 분산을 추정하면,  $t$ 시점까지 업데이트 되는 정보를 반영하여 계수와 분산 추정치를 업데이트 할 수 있다. 칼만 필터는

두 번째 모형은 추세 요소에 결정적 추세 이외에 추가적으로 잡음(noise)이 들어 있는 모형이다. 이를 잡음이 있는 임의보행(random-walk-plus-noise) 모형이라고도 부른다.

$$\begin{aligned} y_t &= \mu_t + \epsilon_t, & \mu_t &= \beta + \mu_{t-1} + \xi_t, & \epsilon_t &\sim NID(0, \sigma_\epsilon^2) \\ & & \xi_t &\sim NID(0, \sigma_\xi^2), & cov(\epsilon_t, \xi_t) &= 0 \end{aligned} \quad (6)$$

위 모형이 앞의 식 (5)와 다른 점은 추세 요소에  $\xi_t$ 가 포함되어 있다는 것이다. 즉 추세를 구성하는 부분에도 확률오차(random error)가 존재한다. 따라서 위 모형에서 추정해야 할 모수는  $(\beta, \sigma_\xi^2, \sigma_\epsilon^2)$ 가 된다. 결정적 추세 모형과 유사하게  $t$ 시점까지의 지지율 정보가 주어져 있다면  $t$  시점의 추세 요소 예측은 칼만 필터 방법을 이용하여 계산한다.

본 연구에서는 여론조사 시점  $t$ 에서 개별 충격을 제외한 추세 요소를 지지율의 참모수(true parameter)라고 간주한다. 따라서 매 시점에서 추세 요소를 예측한 후 그 예측값과 해당 시점의 여론조사 기간의 결과를 비교하여 조사오차를 계산한다.

### III. 실증분석 결과

2012년 대통령 선거에 대한 지지율 여론조사는 9월부터 시작되었지만 박근혜-문재인 두 후보의 양자대결에 대한 지지율 조사는 11월 24일 안철수 후보가 사퇴한 이후 본격적으로 시작되었다. 따라서 본 연구에서 사용한 여론조사 데이터는 11월 24일부터 시작하여 대통령 선거당일(12월 19일)의 여론조사 결과까지를 이용한다. 이 기간 동안 16개 여론조사 기관의 총 93회 여론조사 결과를 선택하였다. 2012년 12월 13일부터는 여론조사 공표가 금지되었기 때문에 12월 13일부터 12월 19일까지는 선거당일 언론에 공표된 결과를 활용하였다. 16개 조사기관의 조사 횟수는 1회(포커스엔컴퍼니)에서부터 22회(리얼미터)까지 기관에 따라 편차가 매우 크다.

<표 1>은 12월 19일 최종선거 결과를 이용하여 각 주별로 Measure5와 MTK로 계산

---

반복적(recursive) 구조를 가지고 있기 때문에 새로운 시점의 데이터가 추가될 때마다 계수 및 분산 추정치가 자동으로 업데이트된다.



〈표 1〉 주(week)별 조사오차

주	날짜	Measure5 평균	MTK 평균 (표준오차)	95% 오차범위의 0 포함여부	여론조사 횟수
1	11.24	2.64	-0.019 (0.039)	포함	5
2	11.25~12.01	2.21	0.004 (0.016)	포함	19
3	12.02~12.08	2.52	0.052 (0.014)	미포함	23
4	12.09~12.15	2.03	-0.004 (0.011)	포함	31
5	12.16~12.19	2.55	-0.036 (0.014)	미포함	15
전체 기간		2.31	0.004		93

한 조사오차 결과를 보여준다. Measure5와 MTK 모두 값이 0에 가까울수록 여론조사의 정확성이 높은 것을 의미한다. 다시 말하면 조사오차가 작은 것이다. 표에서 두 지표를 비교해 보면, 결과에 서로 차이가 있음을 확인할 수 있다. 예컨대 가장 정확성이 낮은 주를 보면, MTK로는 3주째이지만 Measure5로는 1주째로 서로 차이가 있다. 조사오차 결과를 MTK 기준으로 살펴보자. 네 번째 열에 조사기관들의 MTK 평균값(괄호 안은 표준오차)이 나와 있다. 이를 보면 우선 2주째와 3주째에는 MTK 값이 양수이다. 이는 박근혜 후보 지지율이 최종 선거결과에 비해 평균적으로 과대추정된 것을 의미한다. 그 밖의 주에서는 MTK 값이 음수로서 문재인 후보의 지지율이 상대적으로 과대추정된 것을 알 수 있다. 1주째(11월 24일)는 시기적으로 야권 단일화 직후의 여론조사에 해당하는 것으로서 단일화 효과로 인해 문재인 후보의 지지율이 과대추정된 것으로 보인다. 주별로 값들을 비교하면 선거일 직전 주인 5주째의 조사오차 값이 -0.036으로 문재인 후보의 지지율이 가장 과대추정된 시점임을 알 수 있다.

MTK 방법으로 각 주별로 구한 조사오차의 95% 범위(margin)가 0을 포함하고 있는지를 구한 결과가 다섯 번째 열에 제시되어 있다. 조사오차가 0이라는 것은 여론조사 결과와 실제 결과가 정확히 일치하는 것을 의미한다. 결과를 보면 3주째와 5주째에서 95% 신뢰구간이 0을 포함하지 않는 것으로 나타났다. 이는 여론조사 결과가 평균적으로 상당히 부정확함을 의미한다. 3주째의 경우 조사오차가 양수(+)로서 여론조사 결과가 통계적으로 보았을 때 박근혜 후보쪽으로 편향되어 있다고 말할 수 있다. 반면 5주째는 조사오차가 음수로서 선거 막바지 시점에서는 문재인 후보의 지지율이 과대추정 되었음을 알 수 있다.

〈표 2〉 여론조사 기관별 MTK 조사오차

기관	MTK 평균	표준오차	95% 오차범위의 0 포함여부	여론조사 횟수
KSOI	0.0065	0.0447	포함	3
TNS	0.0302	0.0339	포함	3
글로벌리서치	-0.0162	0.0482	포함	3
리서치뷰	-0.0367	0.0151	미포함	11
리서치앤리서치	-0.0209	0.0312	포함	6
리얼미터	0.0117	0.0120	포함	22
모노리서치	0.0026	0.0391	포함	2
미디어리서치	0.0164	0.0310	포함	6
엠브레인	0.0476	0.0499	포함	2
월드리서치	0.0144	0.0599	포함	2
중앙일보 조사연구팀	0.1131	0.0166	미포함	6
코리아리서치	-0.0667	0.0363	포함	3
포커스앤컴퍼니	0.0130	0.0784	포함	1
한국갤럽	-0.0029	0.0214	포함	8
한국리서치	-0.0008	0.0230	포함	8
한길리서치	0.0029	0.0320	포함	6
전체	0.0042			93

〈표 2〉에서는 MTK 조사오차를 여론조사 기관별로 비교해 보았다. 두 번째 열에 나와 있는 MTK 평균값을 보면 기관별로 상당히 차이가 나는 것을 알 수 있다. MTK가 양수이면 박근혜 후보 지지율을 과대평가하는 것인데, 이 값이 가장 큰 기관을 보면 중앙일보 조사연구팀으로서 MTK 평균값이 0.1131이다. 반면, MTK가 음수이면 문재인 후보 지지율을 과대평가하는 것으로서 코리아리서치의 MTK 값이 평균 -0.0667로 가장 크다. MTK 평균값이 0에 가장 가까운 기관은 한국리서치로서 총 8회의 여론조사를 실시하였는데, 조사오차가 -0.0008이다. 평균적으로 보았을 때 여론조사 결과가 실제 선거결과와 가장 가까운 것을 의미한다. 그 다음으로는 모노리서치,

한길리서치, 한국갤럽 순이다. 평균 조사오차에 대한 표준오차를 이용하여 조사오차의 95% 범위(margin)가 0(실제 선거결과와 일치하게 예측하는 경우)을 포함하고 있는지 검증하였다. 리서치뷰와 중앙일보 조사연구팀을 제외한 모든 기관이 0을 포함하고 있는 것으로 나타났다. 이들 기관에 대해서는 여론조사 결과가 평균적으로 실제 대선 결과와 (통계적으로 판단하였을 때) 편향이 있다고 말할 수 없다.

다음으로 공통확률추세(CST) 접근법을 적용하여 매 여론조사 시점에서 관찰되지 않는 참 지지율(추세)을 추정하였다. 이를 위해서는 먼저 2012년 11월 24일부터 12월 19일 선거일까지 여론조사 결과를 시계열 데이터로 만들어야 하는데, 이를 위해 각 시점에서 실시된 여러 여론조사 결과를 통합하였다.<sup>10)</sup> 이를 통해 하나의 시점(day)에서 하나의 지지율 결과를 구하였고 <표 3>에 그 결과가 나와 있다. 표본크기가 가장 큰 시점은 여론조사 공표가 금지되기 직전인 12월 11일과 12일로서 각각 10회와 7회의 여론조사가 실시되었고 표본크기는 각각 18,099명과 15,008명이다. 마지막 열의  $p_t/m_t$ 은 각 시점별로 박근혜 후보 지지율을 문재인 후보 지지율로 나눈 것으로서 0.978~1.214의 범위를 가지고 있다. 이 값이 1보다 크면 박근혜 후보의 지지율이 더 높다는 의미이고, 1보다 작다면 문재인 후보의 지지율이 더 높게 나타났다는 의미이다. 선거 당일인 12월 19일에 실시된 여론조사 결과를 제외하고는 모든 시점의 여론조사에서 박근혜 후보의 지지율이 문재인 후보보다 더 높은 것을 알 수 있다.

<표 3>의 시계열에 대해 CST 모형을 적용하여 추정했다. 즉 식(5)와 (6)을 추정한 것으로서 <표 4>에 결과가 나와 있다. 결정적 추세 모형에서 개별 오차항의 분산( $\sigma_\epsilon^2$ ) 추정치가 0과 유의하게 다르기 때문에 각 시점의 여론조사 결과에는 개별요소가 존재한다고 해석할 수 있다. 두 번째 모형으로 제시한 잡음이 있는 임의보행 모형 역시 분산( $\sigma_\epsilon^2$ ,  $\sigma_\xi^2$ ) 추정치가 모두 10% 수준에서 유의하다. 두 모형의 로그우도함수 값, AIC(Akaike information criterion), BIC(Bayesian information criterion) 값을 모두 비교한 결과 잡음이 있는 임의보행 모형이 더 적절한 것으로 나타났다. 따라서 본 연구에서는 관찰되지 않은 추세 추정을 위해 식(6)으로 표현되는 잡음이 있는 임의보행 모형을 선택하였다.

10) 특정 시점에 3개의 여론조사 결과가 있다면 조사표본수를 가중치(weight)로 하여 두 후보의 가중평균 지지율을 계산하였다.

〈표 3〉 지지율 시계열 데이터\*

날짜	전체 표본크기	여론조사 건수	박근혜 후보 지지율( $p_t$ )	문재인 후보 지지율( $m_t$ )	$p_t/m_t$
11/24/2012	4800	5	0.423	0.400	1.057
11/25/2012	6300	4	0.442	0.434	1.018
11/26/2012	1500	1	0.454	0.438	1.037
11/27/2012	3500	2	0.475	0.451	1.054
11/28/2012	2435	2	0.456	0.434	1.050
11/29/2012	3916	3	0.459	0.427	1.074
11/30/2012	4549	2	0.471	0.430	1.095
12/1/2012	4500	3	0.467	0.385	1.213
12/2/2012	3500	2	0.474	0.450	1.053
12/3/2012	4000	2	0.490	0.430	1.137
12/5/2012	7773	7	0.472	0.416	1.136
12/6/2012	4700	4	0.486	0.417	1.166
12/7/2012	4614	3	0.471	0.426	1.104
12/8/2012	7000	4	0.492	0.405	1.214
12/9/2012	6000	4	0.482	0.445	1.083
12/10/2012	3500	2	0.491	0.456	1.077
12/11/2012	18099	10	0.471	0.429	1.098
12/12/2012	15008	7	0.465	0.449	1.037
12/13/2012	1000	1	0.473	0.423	1.118
12/14/2012	2000	1	0.471	0.418	1.127
12/15/2012	6000	3	0.472	0.443	1.066
12/16/2012	7000	5	0.470	0.464	1.012
12/17/2012	9000	5	0.486	0.460	1.057
12/18/2012	8131	4	0.490	0.463	1.059
12/19/2012	2000	1	0.440	0.450	0.978

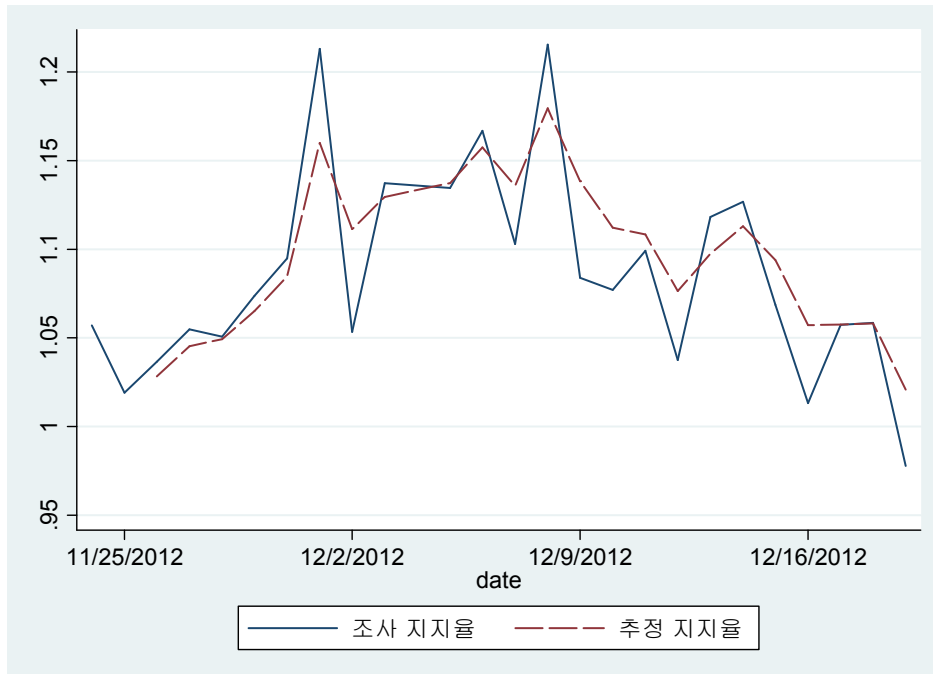
\* 주: 전체 표본크기는 각 시점에서 조사된 각 여론조사의 표본크기를 모두 합친 값임.

〈표 4〉 공통확률추세 모형 추정결과\*

	결정적 추세 모형 (식 5)	잡음이 있는 임의보행 모형 (식 6)
$\sigma_\epsilon^2$	0.0034*** (0.001)	0.0017*** (0.0006)
$\sigma_\xi^2$		0.0006* (0.0005)
log L	25.45	29.09
표본크기	25	25
AIC	-48.91	-54.18
BIC	-47.69	-51.75

\* 주 1 : 괄호안은 표준오차임.

2 : \*\*\*, \*\*, \*는 각각 1%, 5% 그리고 10% 수준에서 유의함을 의미함.



〈그림 1〉  $p_t/m_t$  시계열 데이터와 추세선 추정치

〈그림 1〉은 〈표 3〉의 마지막 열에 있는 각 시점별 지지율 조사결과와 CST 모형에 의해 추정된 지지율 추세를 비교해서 보여주고 있다.<sup>11)</sup> 추정된 추세는 여론조사 결과와 매우 비슷한 패턴으로 움직이지만 여론조사 결과에 비하면 변동성이 작은 것을 알 수 있다. 특정 시점에서의 여론조사 결과는 그 시점에만 영향을 주는 개별 오차가 존재하기 때문에 변동성이 커지는 것으로 볼 수 있다. 〈표 3〉을 보면 선거당일인 12월 19일 여론조사에서는 문재인 후보가 앞서는 것으로 나와 있지만, 추정된 지지율을 보면 이 시점에도 여전히 1보다 크게 나타나 박근혜 후보가 우세한 것이 흥미롭다.

〈표 5〉 여론조사 기관별 조사오차: CST 방법

기관	조사오차 평균	표준오차	95% 오차범위의 0 포함여부	여론조사 횟수
KSOI	-0.0383	0.0447	포함	3
TNS	0.0078	0.0451	포함	2
글로벌리서치	-0.0530	0.0482	포함	2
리서치뷰	-0.0586	0.0151	미포함	10
리서치앤리서치	-0.0481	0.0312	포함	5
리얼미터	-0.0012	0.0120	포함	21
모노리서치	-0.0047	0.0391	포함	2
미디어리서치	-0.0097	0.0310	포함	4
엠브레인	0.0100	0.0499	포함	2
월드리서치	-0.0094	0.0599	포함	1
중앙일보 조사연구팀	0.0739	0.0215	미포함	6
코리아리서치	-0.0773	0.0363	미포함	3
포커스앤컴퍼니	-0.0174	0.0784	포함	1
한국갤럽	-0.0083	0.0214	포함	8
한국리서치	-0.0185	0.0230	포함	8
한길리서치	-0.0116	0.0320	포함	5
Total	-0.0141			83

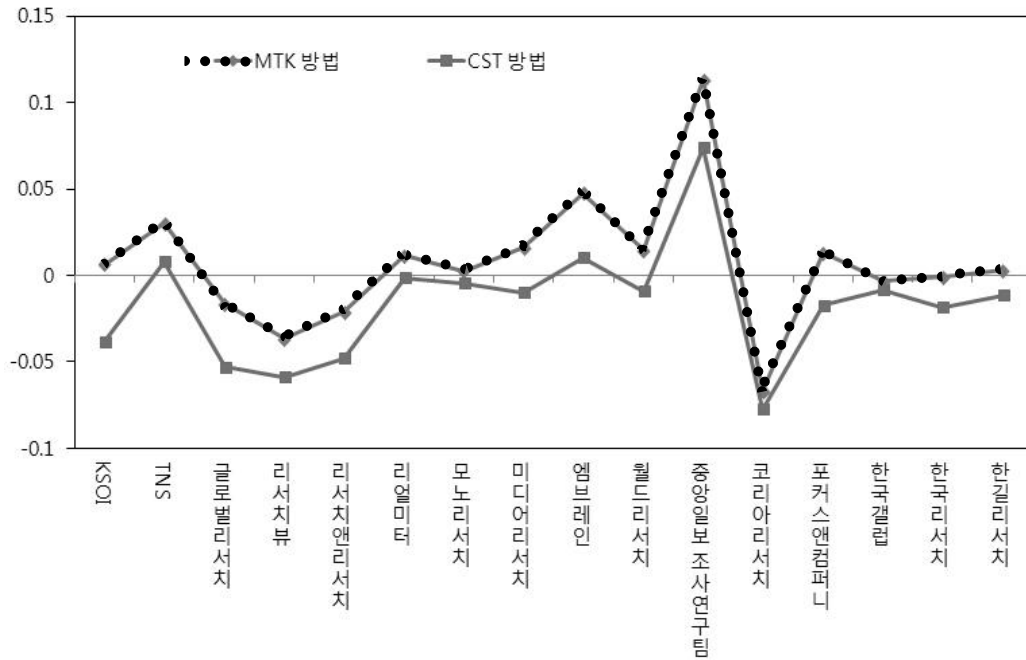
11) 과거값을 충분히 사용할 수 없다는 제약 때문에 초기 예측치인 11월 24일과 25일의 추세 예측 결과는 주어지지 않는다.

〈표 5〉에서는 〈그림 1〉에서 예측된 추세를 각 시점의 관찰되지 않는 참 지지율로 보고 조사오차를 계산하였다. 조사오차를 구하는 공식은 식(2)의 MTK 지표와 동일하다. 단지 분모인  $P/M$ 이 실제 득표율 비율이 아니라 CST 모형(잡음이 있는 임의보행 모형)으로 구한 각 시점의 참 지지율 추정치를 사용한 것이 다른 점이다. 표에서 평균 조사오차를 보면 기관별로 상당히 차이가 나는 것을 알 수 있다. 조사오차가 양수이면 박근혜 후보 지지율을 과대평가하는 것인데, 이 값이 가장 큰 기관은 중앙일보 조사연구팀으로서 0.0739이다. 반면, 조사오차가 음수이면 문재인 후보 지지율을 과대평가하는 것으로서 코리아리서치가  $-0.0773$ 으로서 가장 크다. 평균 조사오차에 대한 표준 오차를 이용하여 조사오차의 95% 범위(margin)가 0(여론조사 결과가 관찰되지 않는 참 지지율과 일치하는 경우)을 포함하고 있는지 검증하였다. 결과를 보면 리서치뷰, 중앙일보 조사팀, 그리고 코리아 리서치를 제외한 나머지 13개 기관은 검정을 통과하는 것으로 나타났다. 따라서 이들 13개 기관은 통계적으로 판단하였을 때, 각 시점의 여론조사가 평균적으로 참 지지율 추세에서 벗어나지 않았다고 말할 수 있다.

마지막으로 앞의 〈표 2〉에 나와 있는 MTK 방법에 의한 조사오차 분석결과를 〈표 5〉의 CST 방법에 의한 분석결과와 비교해 보자.<sup>12)</sup> 〈그림 2〉는 두 방법에 의해 구한 조사오차를 기관별로 비교한 그림이다. 16개 조사기관 모두 MTK 방법으로 계산한 조사오차에 비해 CST 방법으로 추정된 조사오차가 값이 더 낮은 것을 알 수 있다. 일부 조사기관의 경우 MTK 방법으로 구한 조사오차는 양수인데 반해, CST 방법으로 구한 조사오차는 음수로 바뀐 경우도 있다. MTK 방법의 경우, 전체 16개 기관 중 6개만 조사오차가 음수이고 나머지 10개는 양수이다. MTK 방법은 각 시점의 여론조사를 최종 득표율과 비교한 것으로서 이를 기준으로 보면 여론조사 기관들의 지지율 조사결과가 문재인 후보보다는 박근혜 후보에 더 편향되었다는 것이다.<sup>13)</sup> 반면, CST 방법을 사용하면 전체 16개 기관 중 3개를 제외한 13개 기관이 음의 조사오차를 갖는 것으로 나타났다. 즉 여론조사 결과를 최종 득표율이 아니라 각 시점의 참 지지율 추정치와 비교하면 오히려 훨씬 많은 조사결과가 문재인 후보에 편향되었다고 볼 수 있는 것이다.

12) 〈표 2〉에서 전체 여론조사 횟수는 93회이지만 〈표 5〉에서는 83회의 여론조사만 포함되었다. 그 이유는 추세를 예측할 때 과거값을 이용하기 때문에 2012년 11월 24일/25일에 대한 추정지지율을 얻을 수 없기 때문이다.

13) 문재인 후보가 선거운동 후반으로 갈수록 지지율 격차를 좁혔기 때문으로 이런 현상이 발생할 수 있다. 따라서 선거운동 초반의 지지율 조사 결과를 최종 선거 결과와 비교하면 박근혜 후보에게 편향된 결과로 나타날 수 있다.



〈그림 2〉 MTK와 CST 방법에 의해 구한 조사오차 비교

이러한 결과는 선거운동 기간 중 야당이 주장했던 ‘야당의 숨은 표’ 현상과 반대되는 상황이다.<sup>14)</sup> 숨은 표 때문에 문재인 후보의 실제 지지율이 여론조사 결과보다 더 높을 것이라는 주장이 있었는데, 본 연구의 분석결과는 오히려 그 반대로 나타난 것이다. 이런 현상이 나타난 이유를 대략적으로 생각해보면, 이번 대통령 선거에서는 세대간 대결이 분명했기 때문에 오히려 문재인 후보를 지지하는 젊은 층이 더 적극적으로 여론조사에 응답하였다고 볼 수 있다. 또한 여론조사 방법이 대부분 유무선 임의전화 방식을 많이 사용한 것도 여론조사에 젊은 층이 적극적으로 참여한 이유가 될 것이다.

#### IV. 요약 및 결론

본 연구는 지난 18대 대통령 선거기간 동안 발표된 여론조사 데이터를 이용하여 여론조사의 정확성을 기관별로 비교·평가했다. 여론조사의 정확성을 평가함에 있어서

14) 숨은 표는 특정 정파의 지지층이 자신의 의견이 지배적인 여론과 다를 경우 침묵을 지킨다는 ‘침묵의 나선이론’과 관련이 있다.



각 시점의 여론조사 결과를 최종 선거결과와 비교하는 Measure5나 MTK 등 전통적인 방법은 시점별로 여론이 변화하는 가능성을 고려하지 않는 한계를 지니고 있다. 선거 운동 기간에는 각종 정책발표 및 네거티브 공세 등의 영향으로 매 시점마다 참 지지율이 달라질 수 있는데도 이런 점이 감안되지 않는 것이 문제라 할 수 있다. 이러한 단점을 보완하기 위해 본 연구에서는 공통확률추세(CST) 방법론을 이용하여 선거운동 매 시점의 관찰되지 않는 지지율 추세를 추정한 후 이 값을 해당 시점의 참 지지율로 간주하여 여론조사의 조사오차를 계산했다.

CST 방법론은 결정적 추세 모형과 잡음이 있는 임의보행 모형 두 가지를 고려해 볼 수 있는데, 후자는 추세 요소에 결정적 추세 이외에 잡음이 추가적으로 들어 있는 모형이다. 두 모형의 로그우도함수 값, AIC, BIC 값을 비교한 결과 잡음이 있는 임의보행 모형이 더 적절한 것으로 나타났다. 이 모형을 이용하여 참 지지율 추세를 추정하고 이를 여론조사 지지율과 비교한 결과, 추정된 추세는 여론조사 결과와 매우 비슷한 패턴으로 움직이지만 여론조사 결과에 비하면 변동성이 작은 것으로 나타났다. 특정 시점에서의 여론조사 결과는 그 시점에만 영향을 주는 개별 오차가 존재하기 때문에 변동성이 커지는 것으로 볼 수 있다. 흥미로운 것은 선거당일인 12월 19일 여론조사에서 문재인 후보가 앞서는 것으로 조사됐지만, 추정된 지지율을 보면 이 시점에도 여전히 박근혜 후보가 우세한 것으로 나타났다.

MTK 방법과 CST 방법에 의한 분석결과를 기관별로 비교해 보면, 16개 조사기관 모두 MTK 방법으로 계산한 조사오차에 비해 CST 방법으로 추정된 조사오차가 값이 더 낮다. MTK 방법의 경우, 전체 16개 기관 중 6개만 조사오차가 음수이고 나머지 10개는 양수로서 여론조사 기관들의 지지율 조사결과가 문재인 후보보다는 박근혜 후보에 더 편향됐다는 것을 의미한다. 하지만 CST 방법을 사용하면 전체 16개 기관 중 3개를 제외한 13개 기관이 음의 조사오차를 갖는 것으로 나타나 오히려 훨씬 많은 조사결과가 문재인 후보에 편향되었던 것으로 나타났다. 숨은 표 때문에 문재인 후보의 실제 지지율이 여론조사 결과보다 더 높을 것이라는 주장이 있었는데, 본 연구의 분석 결과는 오히려 그 반대로 나타난 것이다. 이번 대통령 선거에서는 세대간 대결이 분명했기 때문에 오히려 문재인 후보를 지지하는 젊은 층이 더 적극적으로 여론조사에 응답했을 수 있으며, 여론조사 방법이 대부분 유무선 임의전화 방식을 많이 사용한 것도 여론조사에 젊은 층의 참여를 촉진했을 수 있다.

## 참고문헌

- Durbin, J. and S. J. Koopman. 2001. *Time Series Analysis by State Space Methods*. Oxford: Oxford University Press.
- Erikson, R. and C. Wlezien. 1999. "Presidential Polls as a Time Series: The Case of 1996." *Public Opinion Quarterly* 63, 163–177.
- Harvey, A.C. 1989. *Forecasting Structural Time Series Models and the Kalman Filter*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Jackman, S. 2005. "Pooling the Polls over an Election Campaign." *Australian Journal of Political Science* 40(4): 499–516.
- Martin, E.A., M.W. Traugott and C. Kennedy. 2005. "A Review and Proposal for a New Measure of Poll Accuracy." *Public Opinion Quarterly* 69: 342–369.
- Mitofsky, W. 1998. "The Polls—Review: Was 1996 a Worse Year for Polls than 1948?" *Public Opinion Quarterly* 62: 230–249.
- Park, J. 2010. "Dynamic Factor Analysis of Accuracy of the 2008 Presidential Pre–Election Polls and Undecided Bias." working paper. Princeton University.
- Pickup, M. and R. Johnston. 2008. "Campaign Trial Heats as Election Forecasts: Measurement Error and Bias in 2004 Presidential Campaign Polls." *International Journal of Forecasting* 24(2): 272–284.

<접수 2013/3/18, 1차수정 2013/7/1, 게재확정 2013/7/2>