

이벤트 스터디 기법을 이용한 제주 정전의 경제적 파급효과 분석

논 문

59-1-8

Economic Analysis of Jeju Island Power System Outage Using Event Study

김진아* · 이재희** · 이종욱*** · 주성관†
(Jina Kim · Jaehee Lee · Jong-Uk Lee · Sung-Kwan Joo)

Abstract - Power system outages can lead to huge economic losses for various industries. Jeju island power system outage in 2006 also caused significant social and economic impacts in Korea. There have been numerous attempts to evaluate the economic costs of power system outages. Power system outages can also have financial impacts on electric power industry. This paper attempts to analyze the economic impacts of the 2006 Jeju island power system outage on the values of the firms in the power industry using event study. Empirical analysis results are presented to show the economic impacts of the 2006 Jeju island outage on the values of the firms in the power industry.

Key Words : Economic impact, Power system outage, Event study

1. 서 론

2006년 4월 1일에 발생한 제주 정전은 해남과 제주를 연결하는 해저송전케이블(HVDC)의 전원공급 중단 및 제어시스템 오작동으로 인한 것으로 판명되었다[1]. 이는 제주 전력공급이 해저송전케이블에 의존하는 구조에서 비롯된 광역정전으로, 중앙집중형 전력체제가 갖는 문제점을 보여준 사고였다. 제주 정전의 총 정전부하는 348천kW이고, 정전시간은 최장 2시간 34분정도로, 제주지역 각 수용가에게 전력공급지장으로 인한 피해를 준 것으로 조사되었다. 제주 정전 이후에도 여수국가산단 정전 등을 비롯한 잦은 정전발생으로 수백억원대의 피해액이 추산됨에 따라 정전은 큰 경제적 파장을 일으키고 있다.

국외 대표적인 정전사례로 2003년 8월에 발생한 북미지역 대정전은 노후화된 전력설비의 취약성이 초래한 결과였다. 최대 100억 달러의 경제적 손실비용이 추정되었으며, 여러 기관에서 정전비용 산정 방법에 관한 연구가 진행되었다[2-5]. 금융시장에서도 대정전이 미국 경제에 악영향을 미칠 가능성을 예상한 투자자들의 민감한 반응으로 불안정한 추세를 보였다. 이와 관련하여 북미 대정전 사태가 금융시장에서 전력산업 및 관련 산업에 미친 영향을 분석한 연구가 수행되었다[6].

국내에서는 정전의 경제적 영향 분석과 관련하여 정전비용 산정을 중심으로 연구 활동이 이루어지고 있다. 국내

수용가 별 정전비용 평가를 통한 전력계통 신뢰도 평가에 관한 연구 [7]이 진행되었으며, 공급지장비용 특성 및 산정 방법 등에 관한 연구 [8]도 수행되었다. 그러나 국내 정전이 산업별로 금융시장에 미친 경제적 파급효과를 분석하는 연구는 체계적으로 수행되지 않았다. 정전은 사전대비가 불가능한 특성을 가지고 있어 비교적 경제적 파급효과가 큰 이벤트에 속한다는 점을 고려해 정량적인 정전비용 평가와 더불어 정전이 금융시장에 미치는 영향 분석이 필요하다.

이벤트 발생 시 관련 기업의 주가수익률 패턴 분석에 활용되고 있는 이벤트 스터디(Event Study) 기법은 비정상수익률을 추정하고 통계적 유의성 검정과정을 거쳐 분석하는 방법이다. 이벤트와 관련 기업의 상관관계를 규명하는데 있어 유의성 검정결과가 중요한 기준이 되므로 적합한 검정방법의 선택이 필요하다. 일반적인 유의성 검정 방법으로 t-test가 주로 활용되고 있으나, 소표본 문제로 인한 통계적 오류를 줄이기 위해 본 연구에서는 Patell Z test를 활용하였다. 선행연구 [9]에서는 이벤트 스터디 기법을 적용하여 정전이 에너지 저장장치산업 관련 기업 주가에 미치는 영향 분석을 수행하였다. 본 논문에서는 이벤트 스터디 기법을 적용하여 2006년 제주 정전이 금융시장에서 전력산업 관련 기업에 미친 경제적 파급효과를 실증 분석한다.

2. 이벤트 스터디 기법의 적용 절차

정전의 경제적 파급효과 분석에 관한 연구는 기업, 연구소, 대학을 중심으로 정전비용 산정에 초점을 맞추어 수행되었다. 정전은 전력산업 이벤트 중 가장 큰 경제적 영향을 미치기 때문에 정전비용 산정과 더불어 금융시장에서 관련 기업의 경제적 가치를 제량적으로 분석할 필요가 있다. 본 논문에서는 금융시장에서 정전이 관련 산업에 준 영향 분석

* 준 회원 : 고려대 전기전자전파공학과 석사과정

** 정 회원 : 고려대 전기전자전파공학과 박사과정

*** 준 회원 : 고려대 전기전자전파공학과 학부과정

† 교신저자, 정회원 : 고려대 전기전자전파공학과 조교수·공박

E-mail : skjoo@korea.ac.kr

접수일자 : 2009년 11월 13일

최종완료 : 2009년 11월 18일

을 위해 이벤트 스터디 기법을 적용하였다. 이벤트 스터디 기법은 효율적 시장가설이 확립된 이후 정보의 시장유출이 주가에 미치는 효과에 대한 연구가 활발히 진행됨에 따라 체계화된 방법으로 실증분석에 활용되고 있다[10]. 이벤트 스터디 기법의 적용 절차는 이벤트 발생 전 후의 비정상수익률을 비교하여 추정된 값을 통계적 검정방법에 의해 유의성을 판단하는 것이다. 이벤트 스터디 기법은 이벤트 발생의 단기 뿐 아니라 중장기적 효과 분석에 있어 간결하고 신속한 결과분석이 가능하다는 점에서 유용함을 보이고 있다.

이벤트 스터디 기법 적용의 초기 수행단계는 정전 이벤트 선정 및 분석기간을 설정하는 것이다. 분석기간은 이벤트 발생시점을 기준으로 추정기간, 이벤트기간으로 나눌 수 있다. 추정기간(Estimation Window)은 이벤트가 발생하기 전 기간으로 해당기업의 주가데이터를 이용해 정상수익률(Normal Return)을 추정한다. 정확한 정상수익률 추정을 위해 충분히 많은 데이터를 확보하여 추정기간을 설정해야 한다. 이벤트기간(Event Window)은 이벤트의 발생으로 인한 수익률의 비정상적인 변동 추세가 기대되는 기간으로써 정전발생 정보가 공개된 시점에서 관련 기업의 경제적 가치에 미치는 영향을 검정해 볼 수 있다.

정전에 의해 경제적 타격을 받았으리라고 예상되는 기업군을 선정하고 분석기간 동안 필요한 데이터를 수집해야 한다. 이때 선정된 기업 주가수익률의 분석기간 단위를 일별 혹은 주별로 정하여 해당기업의 데이터를 확보한다. 추정기간에서 정상수익률 추정을 위해 식 (1)을 이용해 개별기업 f 의 주가수익률 R_{ft} 을 구한다.

$$R_{ft} = \frac{P_{ft} + D_{ft} - P_{ft-1}}{P_{ft-1}} \quad (1)$$

- P_{ft} : t 시점에서의 기업 f 의 수익률
- D_{ft} : t 시점에서의 기업 f 의 배당금
- P_{t-1} : $t-1$ 시점에서의 기업 f 의 수익률

이벤트기간에서는 추정된 정상수익률과 시장수익률(Market Return)과의 회귀분석을 통해 비정상수익률(AR : Abnormal Return)을 구한다. 시장수익률은 KOSPI와 같은 시장지수 변동률로써 정상수익률과 같은 분석기간 단위를 적용하여 계산한다. 비정상수익률을 추정하기 위해 Brown and Warner가 제시한 방식 중 시장모형(Market Model)을 적용한다. 시장모형은 시장추세변동과 개별기업 주가변동간의 선형관계 분석하는 회귀모형으로써 식 (2)로 정의된다 [11-12].

$$AR_{ft} = R_{ft} - \{\hat{\alpha}_f + \hat{\beta}_f R_{mt}\} \quad (2)$$

- AR_{ft} : t 시점에서의 기업 f 의 비정상수익률
- R_{ft} : t 시점에서의 기업 f 의 실제수익률
- R_{mt} : t 시점에서의 시장수익률

시장모형에서 시장수익률과 개별기업 수익률간의 회귀계수를 구하기 위해 최소자승법(Ordinary Least Square)을 이용하여 파라미터 $\hat{\alpha}_f$ 와 $\hat{\beta}_f$ 를 추정한다. 최소자승법은 잔차들의 제곱의 합이 최소가 되는 회귀직선을 구하는 방법으로

추정기간의 주가데이터를 이용하여 식 (3)을 최소로 하는 $\hat{\alpha}_f, \hat{\beta}_f$ 에 대한 편미분방정식으로부터 파라미터를 추정한다 [13].

$$\Phi = \sum_{t=T_0}^{T_1-1} (R_{ft} - \hat{\alpha}_f - \hat{\beta}_f R_{mt} - AR_{ft})^2 \quad (3)$$

시장모형에 의한 개별기업의 비정상수익률 추정 후, 이벤트기간 단위별 개별기업들의 비정상수익률의 평균비정상수익률(AAR : Average Abnormal Return)을 식 (4)에서 구한다.

$$AAR_f = \sum_{t=1}^N AR_{ft} \times \frac{1}{N} \quad (4)$$

- AAR_f : t 시점에서의 기업 N 개의 평균비정상수익률

추정된 평균비정상수익률을 이벤트기간 동안 합산한 누적평균비정상수익률(CAAR : Cumulative Average Abnormal Return)을 식 (5)에서 구한다. 누적평균비정상수익률을 통해 정전이 표본기업들의 주가에 미친 영향을 분석할 수 있다.

$$CAAR_N(T_1, T_2) = \sum_{t=T_1}^{T_2} AAR_f \quad (5)$$

- $CAAR_N$: 이벤트기간 T_1 에서 T_2 까지의 N 개 기업 누적평균비정상수익률

정전 이벤트가 개별기업 비정상수익률에 영향을 주었는지를 검증하기 위해 통계적 유의성 검정절차가 수행된다. 먼저 가설검정을 위해 택일적인 2개의 가설로써 귀무가설과 대립가설을 설정한다. 귀무가설 (Null Hypothesis)은 정전 이벤트가 추정된 누적평균비정상수익률에 영향을 주지 않았을 것이라고 세우고, 이에 반대되는 가설을 대립가설 (Alternative Hypothesis)로 정한다. 식 (6), (7)은 귀무가설 H_0 과 대립가설 H_1 을 수식화한 것이다.

$$H_0 : CAAR_N(T_1, T_2) = \sum_{t=T_1}^{T_2} AAR_f = 0 \quad (6)$$

$$H_1 : CAAR_N(T_1, T_2) = \sum_{t=T_1}^{T_2} AAR_f \neq 0 \quad (7)$$

가설 검정은 귀무가설을 기각하는 수준인 유의수준을 결정하여 누적평균비정상수익률의 검정통계량(Test Statistic)을 측정 후 유의성을 판단한다. 일반적으로 귀무가설이 옳다는 가정하에 검정방법을 적용하며, 측정된 검정통계량이 귀무가설 기각역에 포함되면 유의하다고 본다[14]. 예로써 유의수준이 5%인 경우 측정된 검정통계량이 5%에 해당하는 임계치보다 크다면, 이벤트기간에서 관찰된 비정상수익률은 정전에 영향을 받은 것이라고 판단할 수 있다. 본 논문에서는 심화된 검정방법으로 사용되는 Patell Z test에 의한 검정통계량을 근거로 유의성을 판단하였다. Patell Z test는 횡단면 독립성(Cross-Sectional Independence)을 가정하여 개별기업의 비정상수익률을 추정기간에서 추정된 분산으로 나누어 표준화시키는 검정방법이다[15]. Patell Z test에 의한

검정통계량 측정은 먼저 식 (8)을 통해 표준화된 비정상수익률(SAR : Standardized Abnormal Return)을 구한다[16].

$$SAR_{f,t} = \frac{AR_{f,t}}{S_{AR_f}} \quad (8)$$

- S_{AR_f} : 기업 f 의 추정기간에서의 추정된 분산

추정된 $SAR_{f,t}$ 은 기업 f 의 데이터 개수인 M_f 에서 (M_f-2)의 표본을 갖는 t 분포를 따른다. $SAR_{f,t}$ 을 총 표본기업수 N 개만큼 누적하면 $CSAR_{f,t}$ 을 구할 수 있으며, 평균은 0인 $CSAR_{f,t}$ 의 분산 V_t 는 식 (9)에 의해 계산된다.

$$V_t = \sum_{f=1}^N \frac{M_f - 2}{M_f - 4} \quad (9)$$

귀무가설 $CSAR_{f,t}(T_1, T_2) = 0$ 하에서 이벤트기간 T_1 에서 T_2 동안 추정된 P_{T_1, T_2}^f 에 의해 표준정규분포 Z 를 따르는 Patell Z test의 통계량 P_{T_1, T_2} 이 계산되며, 이는 식 (10), (11)과 같다[17].

$$P_{T_1, T_2} = \frac{1}{\sqrt{N}} \sum_{f=1}^N P_{T_1, T_2}^f \quad (10)$$

$$P_{T_1, T_2}^f = \frac{1}{\sqrt{(T_2 - T_1 + 1) \frac{M_f - 2}{M_f - 4}}} \sum_{t=T_1}^{T_2} SAR_{f,t} \quad (11)$$

Patell Z test에 의해 추정된 검정통계량은 설정한 유의수준 임계치와 비교하여 유의성을 판단하게 된다.

3. 사례연구

앞에서 언급된 이벤트 스테디 기법 적용을 통해 제주 정전의 경제적 파급효과를 분석한다. 먼저 정전의 영향을 받았을 것으로 예상되는 기업군을 선정하고, 관측 기간의 데이터 확보를 통해 누적평균비정상수익률을 구한다. 정전 이벤트와 선정된 기업간의 상관관계 분석에 대한 유의성 검정방법으로 Patell Z test를 사용하여 분석한 결과에 대해 기술하였다.

3.1 분석기간 및 표본기업 선정

먼저 정전 발생 전 개별기업들의 정상수익률을 추정하기 위해 추정기간을 설정한다. 정상수익률의 신뢰성을 확보하기 위해 추정기간은 정전 발생 이전 -251일부터 -1일까지 총 250일로 설정한다. 이벤트기간은 정전 발생 당일($t=0$)과 10일 후($t=+10$)까지 총 11일로 설정하여 비정상수익률을 추정하였다. 이벤트 발생 당일은 4월 1일이지만 거래일에 포함되지 않으므로 가장 근접한 날인 4월 3일로 설정한다.

제주 정전과 관련된 전력산업은 신재생에너지산업 및 대체에너지산업으로 선정하였다. 당시 제주지역의 전력 자급률이 낮고 해저송전케이블의 이상 발생 시 복구에 어려움이 있다는 점 등을 감안해 자체적 발전소 건립의 필요성이 대

두되었다. 특히 제주도가 고립된 섬이라는 지역적 특수성을 고려해 풍력이나 태양광 등 신재생에너지원 및 대체에너지원 기반의 발전소 건립의 필요성이 증대되었는데, 이에 관련된 기업들의 경제적 가치가 상승될 것이라고 예상하여 64개의 표본기업들을 대상으로 분석하였다. 표본기업의 선정 기준은 증권사에서 제공하는 테마분류를 참고하였고, 해당기업의 일별데이터를 확보하였다. 제주 정전 이벤트 이외에 다른 이벤트가 기업 수익률 변동에 영향을 미칠 가능성을 배제하기 위해 조사한 결과, 선정된 표본 기업들은 그 당시 합병설이나 구조개편 등 추가에 큰 영향을 줄만한 정보공개는 없는 것으로 나타났다.

3.2 비정상수익률 추정 및 유의성 검정 결과

앞에서 선정된 표본기업들을 대상으로 추정기간 250일 동안 개별기업의 일별주가수익률과 일별 KOSPI 지수 변동률간의 회귀분석을 통해 추정된 파라미터 값으로 개별기업의 정상수익률을 추정하였다. 이벤트기간에서 계산된 실제수익률과 정상수익률의 차이를 비정상수익률로 볼 수 있으며 이는 시장모형을 적용하여 추정하였다. 이벤트기간을 2개의 구간으로 나누어 누적평균비정상수익률을 계산하였고, Patell Z test에 의한 통계적 유의성 검정을 통해 정전의 경제적 파급효과를 분석하였다.

아래 표 1은 신재생에너지산업 및 대체에너지산업 관련 기업 64개를 대상으로 이벤트기간 동안 추정된 누적평균비정상수익률 및 유의성 검정결과를 보여준다.

표 1 신재생에너지산업 및 대체에너지산업의 누적평균 비정상수익률 및 유의성 검정결과

Table 1 Cumulative average abnormal return and statistical significance results for renewable energy industry and alternative energy industry

이벤트기간	기업수	누적평균 비정상수익률 (CAAR)	검정통계량 (Patell Z test)	비정상수익률 형태 양(+): 음(-)
(0, 0)	64	0.54%	1.318 \$	30 : 34
(+1, +10)	64	3.55%	2.499 **	42 : 22

참고 : 유의수준 10%, 5%, 1%, 0.1%에 따라 \$, *, **, ***로 표시함.

표 1에서 정전 발생일(0, 0) 기간에서 추정된 누적평균비정상수익률은 0.54%로 유의수준 10%하에서 유의한 결과로 확인되었다. 또한 이벤트 발생 후 기간(+1, +10)에서 추정된 누적평균비정상수익률은 3.55%로 유의수준 1%하에서 유의성을 보이며, 이전기간에 비해 양(+의 수익률)을 갖는 기업수가 증가한 것으로 분석되었다. 이는 해당기업 투자자들이 제주 정전 발생 후 정전대비책으로 신재생에너지원 및 대체에너지원 기반의 발전소 건립의 필요성에 관한 정보를 접함으로써 관련 기업의 수익률 상승에 기여한 것으로 보인다.

제주 정전에 의한 신재생에너지산업 및 대체에너지산업 관련 기업 수익률 패턴의 정량적 분석을 위해 풍력산업, 태양광산업 및 대체에너지산업으로 구분하여 각각의 관련 표본기업들의 비정상수익률 및 검정통계량을 추정하여 결과를 분석하였다.

풍력산업 관련 표본기업 16개를 대상으로 추정된 누적평균비정상수익률과 유의성 검정결과를 표 2에서 제시하고 있다.

표 2 풍력산업의 누적평균비정상수익률 및 유의성 검정 결과

Table 2 Cumulative average abnormal return and statistical significance results for wind power industry

이벤트기간	기업수	누적평균 비정상수익률 (CAAR)	검정통계량 (Patell Z test)	비정상수익률 형태 양(+): 음(-)
(0, 0)	16	1.06%	1.704 *	11 : 5
(+1, +10)	16	3.01%	1.392 \$	12 : 4

참고 : 유의수준 10%, 5%, 1%, 0.1%에 따라 \$, *, **, ***로 표시함.

표 2를 통해 이벤트 발생일(0, 0) 경우, 유의수준 5%하에서 추정된 누적평균비정상수익률 1.06%는 정전의 영향으로 인해 발생한 수익률임을 알 수 있다. 또한 이벤트 발생 후 기간(+1, +10)에서 추정된 누적평균비정상수익률은 3.01%로 유의수준 10%하에서 유의성을 보이고 있다. 상기 분석결과는 제주지역이 타 지역에 비해 풍량이 풍부한 기후적 특성을 지녀 풍력발전단지 조성에 유리하다는 점에 입각해 제주 정전으로 풍력산업의 중요성을 상기시켜 투자자들에게 긍정적인 신호를 준 것으로 보인다.

아래 표 3은 태양광산업 관련 표본기업 42개를 대상으로 추정된 누적평균비정상수익률과 유의성 검정결과를 보여준다.

표 3 태양광산업의 누적평균비정상수익률 및 유의성 검정결과

Table 3 Cumulative average abnormal return and statistical significance results for photovoltaic industry

이벤트기간	기업수	누적평균 비정상수익률 (CAAR)	검정통계량 (Patell Z test)	비정상수익률 형태 양(+): 음(-)
(0, 0)	42	0.33%	0.664	17 : 25
(+1, +10)	42	2.88%	1.784 *	26 : 16

참고 : 유의수준 10%, 5%, 1%, 0.1%에 따라 \$, *, **, ***로 표시함.

표 3을 보면 태양광산업을 대상으로 추정된 누적평균비정상수익률은 전반적으로 양(+)의 수익률을 보이고 있으나, 이벤트 발생일(0, 0)에서는 유의성을 보이지 않고 있다. 그러나 이벤트 발생 후 기간(+1, +10)에서 추정된 누적평균비정상수익률 2.88% 유의수준 5%하에서 유의함을 보이고 있다. 따라서 대다수의 태양광산업도 제주 정전으로 인해 경제적 가치가 높아진 것으로 분석된다.

대체에너지산업 관련 표본기업 12개를 대상으로 추정된 누적평균비정상수익률과 유의성 검정결과는 표 4와 같다.

표 4 대체에너지산업의 누적평균비정상수익률 및 유의성 검정결과

Table 4 Cumulative average abnormal return and statistical significance results for alternative energy industry

이벤트기간	기업수	누적평균 비정상수익률 (CAAR)	검정통계량 (Patell Z test)	비정상수익률 형태 양(+): 음(-)
(0, 0)	12	1.36%	1.199	8 : 4
(+1, +10)	12	8.05%	2.058 *	10 : 2

참고 : 유의수준 10%, 5%, 1%, 0.1%에 따라 \$, *, **, ***로 표시함

표 4를 보면 이벤트 발생일(0, 0)에서 추정된 대체에너지산업의 누적평균비정상수익률은 유의성을 보이지 않고 있다. 그러나 이벤트 발생 후 기간(+1, +10)에서 추정된 누적평균비정상수익률은 8.05%로 Patell Z test에 의해 유의수준 5%하에서 유의함을 보이고 있다. 이는 제주 정전으로 대체 에너지원 기반 비상용 발전의 필요성에 대한 대중적 관심을 불러일으켜 관련 기업가치에 긍정적인 영향을 준 것으로 분석된다.

4. 결 론

정전은 예측 불가능한 이벤트로써 비교적 큰 사회·경제적 파장을 일으키기 때문에 정량적인 정전의 파급효과 분석이 필요하다. 국내에서 정전비용 산정을 중심으로 연구가 진행되고 있으나 정전이 금융시장에 미친 영향 분석에 관한 연구는 수행되지 않았다. 본 논문에서는 이벤트 스터디 기법을 제시하고, 2006년 제주 정전 사례에 적용해 전력산업 관련 기업에 미친 영향을 분석하였다. 분석결과 제주 정전은 신재생에너지산업 및 대체에너지산업에 긍정적인 영향을 준 것으로 확인되었다. 향후 전력산업의 다양한 이벤트를 선정하여 해당기업과의 상관관계 분석을 수행할 예정이다.

감사의 글

본 연구는 지식경제부의 지원에 의하여 기초전력연구원(2008T100100298) 주관으로 수행된 과제임.

참 고 문 헌

- [1] 산업자원부, "제주 정전사고 합동조사반 조사결과," 2006.
- [2] ICF Consulting, "The Economic Cost of the Blackout: An Issue Paper on the Northeastern Blackout," August 14, 2003.
- [3] 윤인하, "최근 미국 동부지역의 정전사태와 미국 전력산업의 문제점," Asia-Pacific Review, pp.23-27, Sep. 2003.
- [4] Electricity Consumer Resource Council, "The Economic Impacts fo the August 2003 Blackout," February, 2004.
- [5] A. C. Mackinlay, "Event Studies in Economics and

Finance," Journal of Economic Kiterature, vol. 35, pp. 13-39, 1997.

[6] S. K. Joo, J. C. Kim, C. C. Liu, "Empirical Analysis of the Impact of 2003 Blackout on security Values of U.S. Utilities and Electrical Equipment Manufacturing Firms," IEEE Trans. on Power Systems, vol. 22, no. 3, pp.1012-1018, Aug. 2007.

[7] 최상봉, "산업용 수용가 업종별 정전비용 평가와 분석," 대한전기학회지, Vol.56, No.12, pp.64-72. 2007.

[8] 한국전기연구원, "전력수급안정을 위한 전력공급지장비용 관련 정책방향 수립연구," 산업자원부, pp.134-181, 2003.

[9] 김진아, 이재희, 주성관 "정전이 에너지 저장장치산업 관련 기업 주가에 미치는 영향 분석," 대한전기학회 하계학술대회, 2009.

[10] 최성희, 김현동, "국제 석유 상류 부문의 M&A 추진 동기 및 사후효과 분석," 에너지포커스, Vol. 3, No. 3, pp. 51-61, 2006.

[11] 정형찬, "한국주가지장에 적합한 사건연구 방법론의 고안," 한국재무관리학회 춘계연구발표회, pp. 273-312, 1997.

[12] 석승우, "기업의 환경성과의 주가가치," 고려대학교 대학원 경제학과, pp.13-17, 1999.

[13] 이영훈, "통계이론과 응용," 학현사, pp.223-232, 2003.

[14] 김충련, "SAS 데이터 분석," 21세기사, pp.160-163, 2008.

[15] J. P. Kallunki, "Handling missing prices in a thinly traded stock market: implications for the spectication of event study methods," European Journal of Operational Research, vol.103, pp. 186-197, Nov. 1997.

[16] Patell, James M., "Corporate Forecasts of Earnings Per Share and Stock Price Behavior: Empirical Tests," Journal of Accounting Research, pp.246-274, 1976.

[17] Cowan A., "Eventus 7.0 User's Guide (revised version)," pp.80-81, 2002.

저 자 소 개



김진아 (金珍娥)

1985년 2월 24일생. 2008년 성균관대학교 전기전자전파공학부 졸업. 현재, 고려대학교 대학원 전자전기공학과 석사과정.



이재희 (李才熙)

1981년 12월 12일생. 2007년 고려대학교 전기전자전파공학부 졸업. 2009년 동 대학 대학원 전자전기공학과 졸업(공학석사). 현재, 동 대학원 전기전자전파공학과 박사과정.



이종욱 (李鐘旭)

1986년 11월 1일생. 현재, 고려대학교 전기전자전파공학부 학사과정.



주성관 (朱成官)

2004년 University of Washington 전기공학과 졸업(공학박사). 2004~2006년, North Dakota State University 조교수. 2006년~현재, 고려대학교 전기전자전파공학부 조교수.