



# 국민계정리뷰

Quarterly National Accounts Review

- [논고] 스캐너 데이터에서의 이상점 탐지 기법
- [자료] 디지털경제 측정에 대한 국제적 논의 현황
- 한국은행 경제통계 안내
- 2020년 1/4분기 통계공표일정
- 국민계정리뷰 수록자료 목록

2019년 제4호



한국은행 인터넷 홈페이지를 통해 신속하고 편리하게  
한국은행 정보를 이용하실 수 있습니다.

▣ 인터넷 홈페이지 주소 : <http://www.bok.or.kr>

# 국 민 계 정 리 뷰

QUARTERLY NATIONAL ACCOUNTS REVIEW

◆ [논고] 스캐너 데이터에서의 이상점 탐지 기법	1
◆ [자료] 디지털경제 측정에 대한 국제적 논의 현황	32
◆ 한국은행 경제통계 안내	43
◆ 2020년 1/4분기 통계공표일정	56
◆ 국민계정리뷰 수록자료 목록	57



**한국은행**  
THE BANK OF KOREA



# 스캐너 데이터에서의 이상점 탐지 기법

임요한<sup>a</sup>, 이성임<sup>b</sup>, 김영래<sup>c</sup>, 김상균<sup>d</sup>, 손원<sup>e</sup>, 황희진<sup>f</sup>

스캐너 데이터란 판매 시점에 스캐너에 의해 기록된 상거래 내역 데이터를 말한다. 스캐너 데이터는 상품명, 가격, 수량 등의 상세한 정보를 포함하고 있어 소비자물가지수 작성 등 공식통계 편제에도 활용할 수 있다. 이미 여러 해외 국가들이 스캐너 데이터를 소비자물가지수 작성에 사용하고 있으며 최근 우리나라에서도 관련 연구가 시작되었다. 스캐너 데이터를 실제로 사용하기 위해 선행되어야 할 중요한 과제 중 하나는 수집된 데이터에서 비정상적인 가격 관측값들을 탐지하고 이들을 사전에 제거하는 작업이다. 이상점 탐지를 위하여 Quartile 방법, Tukey 알고리즘 등의 다양한 방법이 제안되어 사용되고 있으나, 이들 방법은 가격 정보만 활용하고 있을 뿐, 가격과 밀접한 관계를 가지고 있는 판매 수량 정보를 고려하지 않고 있다.

본고에서는 판매 수량 정보를 반영한 새로운 스캐너 데이터 이상점 탐지 방법을 제안하고, 제안된 방법의 적절성과 효용성을 모의실험과 실제 데이터 분석 결과를 통해 알아본다.

## I. 서론

## II. 연구방법

1. 이상점 탐지 기존 연구
2. 관리 한계선 설정을 위한 분산 함수 추정
3. 거래량을 고려한 이상점 탐지

## III. 모의실험

1. 모의실험 설계
2. 모의실험 결과

## IV. 실증분석

1. 데이터 소개
2. 이상점 탐지 결과

## V. 결론

a 서울대학교 통계학과(e-mail: johanlim@snu.ac.kr, phone: 02-880-2625)

b 단국대학교 응용통계학과(e-mail: silee@dankook.ac.kr, phone: 031-8005-3259)

c 서울대학교 통계학과 학생연구원

d 단국대학교 응용통계학과 학생연구원

e 단국대학교 응용통계학과(e-mail: son.won@dankook.ac.kr, phone: 031-8005-3269)

f 한국은행 경제통계국(e-mail: hjhwang@bok.or.kr, phone: 02-759-4329)

\* 본 연구의 내용은 집필자들의 개인 의견으로 한국은행의 공식견해를 나타내는 것은 아님.

\*\* 본 연구에 사용된 스캐너 데이터는 대한상공회의소로부터 입수하였음.

\*\*\* 본 연구에 기반한 영문 원고는 <https://arxiv.org/abs/1912.01832>에서 열람할 수 있고 해외 학술지에서 심사 중임.

# I. 서론

스캐너 데이터란 소매점에서 판매되는 제품에 부착된 바코드를 판매 시점에 스캐너로 읽어 기록한 데이터로 POS(Point of Sale) 데이터라고도 한다(ILO, 2004). 최근 편의점 등 소규모 상점에도 판매관리 시스템이 갖춰지고 품목, 가격 및 수량 등 실제 거래에 대한 세부 정보가 수집되고 있어 스캐너 데이터의 활용 가치가 높은 것으로 평가된다.

소비자물가지수(CPI)는 거래 규모가 큰 대표 상품을 표본 조사하여 작성하고 있는데, 거래되는 상품과 업태가 다양해짐에 따라 스캐너 데이터와 같은 빅데이터를 활용한 물가지수 작성기법 연구가 활발히 진행되고 있다. 노르웨이, 스위스, 스웨덴, 호주 등 주요국 통계작성 기관에서는 물가지수를 작성할 때 실제로 스캐너 데이터를 이용하고 있으며(Mayhew, 2017), 영국(ONS, 2016), 일본(Abe & Tonogi, 2010) 등에서도 소비자물가지수 작성에 스캐너 데이터를 활용하기 위한 연구를 진행하고 있다.

스캐너 데이터의 활용에는 몇 가지 제약요인이 존재하는데, 그 중 대표적인 것이 이상점의 존재이다. 스캐너 데이터의 경우 판매 수량 또는 가격의 단위 착오 등으로 인한 이상점이 발생할 수 있다. 데이터 정제와 관련된 이러한 문제는 대부분의 실제 데이터 분석에서 중요하게 다뤄져야 할 문제이며, 특히 공식 통계의 작성에 있어서는 더 민감한 문제라고 할 수 있다. 예를 들어, 이상점이 다수 존재하여 비정상적인 가격을 지수 작성에 사용하거나 반대로 정상적인 가격 변동을 이상점으로 간주하여 제거한다면 소비자물가지수의 왜곡을 초래하게 되고 이를 기반으로 한 정부의 경제정책 또한 부정적인 영향을 받을 수 있기 때문이다.

이처럼 스캐너 데이터를 활용하기 위해서는 이상점을 정확하게 식별해내는 것이 매우 중요한 작업이라 할 수 있다. 그러나 스캐너 데이터는 수많은 상점에서 발생한 다양한 상품의 거래 정보로 구성된 대용량 자료인 만큼, 이를 일일이 검토하여 이상점 여부를 판단하는 데에는 많은 노력과 시간이 소요된다. 따라서 이상점을 정확하게 식별해낼 수 있는 통계적 기법의 개발이 요청되고 있다.

현재 이상점 탐지를 위해 사용되고 있는 방법으로 Quartile 방법과 Tukey 알고리즘, 그리고 이 방법들을 일부 변형한 방법들이 있다. ONS는 Tukey 알고리즘, 캐나다 통계국은 Quartile 방법, 미국 관세청은 Resistant Fences(RF) 방법을 사용하는 등 통계작성 기관에 따라 다양한 이상점 탐지 기법을 사용하고 있다(Rais, 2008). 이 방법들은 가격 변화율의 분포를 이용해 사전에 정한 임계값을 벗어난 관측값들을 이상점으로 판단한다는 공통점이 있다.

유럽의 경우 현재 가격보다 300% 이상 높거나 25% 수준보다 낮은 가격으로 거래된 것으로 관측되면 이를 이상점으로 판정하는 것이 대표적인 예라 할 수 있다(Eurostat, 2017).

이러한 기존의 이상점 탐지 기법들은 모두 품목의 단위 가격만을 사용한다는 한계가 있다. 만약 어떤 상품의 가격이 하락할 때 판매량이 크게 증가한다면, 이는 해당 상품이 일시적으로 할인된 가격에 판매된 것이라고 생각할 수 있다. 이처럼 가격과 수량이 밀접한 연관관계에 있다는 점을 고려할 때, 이상점 판정을 위해 가격뿐만 아니라 수량 정보도 활용할 수 있음을 알 수 있다. 본고에서는 스캐너 데이터에 포함되어 있는 가격과 판매량 정보를 모두 고려하여 기존의 방법보다 합리적인 이상점 탐지기법을 제안하고자 한다.

본고는 다음과 같이 구성된다. 먼저 II장에서는 기존의 연구방법에 대하여 고찰하고 판매량 정보를 함께 고려한 새로운 이상치 탐지 기법을 제시한다. III장에서는 기존 연구방법과 새롭게 제시된 연구방법을 비교하기 위해 모의실험 결과를 소개한다. IV장에서는 새롭게 제안한 방법을 실제 스캐너 데이터에 적용해 본다. 마지막으로 V장에서는 모의실험과 실제 자료 분석 결과를 평가한 후 향후 과제에 대해 논의한다.

## II. 연구방법

### 1. 이상점 탐지 기존 연구

CPI 작성에 사용되고 있는 기존의 이상점 탐지기법들은 일반적으로 가격변화율이 정상적인 범위를 벗어나 크게 변화된 점을 이상점으로 정의하고 이를 탐지하기 위해 비모수적인 접근법을 사용하고 있다. 한 상품의  $t$  시점의 거래 가격을  $P_t$ 라 하면 거래 가격의 변화율  $R_t$ 는  $t$  시점의 가격을  $(t-1)$  시점의 가격으로 나눈 비율  $R_t = P_t/P_{t-1}$ 로 정의한다.

기존의 방법들은 변화율  $R_t$ 에 대해 허용 한계선(Tolerance Limit)을 정하고, 이를 넘어서는 변화율을 이상점으로 판단하는 방법을 사용한다. 본고에서는 이를 이상점을 관리하기 위한 관리 한계선(Control Limit)으로 부르기로 한다. 기존 이상점 탐지 방법의 대표적인 예로 Quartile 방법과 Tukey 알고리즘 방법이 있는데 이들 방법은 다음과 같다.

#### 가. Quartile 방법(Quartile Method)

Quartile 방법은  $R_t$ 의 사분위수를 이용하여 관리 한계선을 결정한다. 제 1, 2, 3사분위수를 각각  $Q_1, Q_2, Q_3$ 라 할 때, 변화율에 대한 관리 상한선( $Q_U$ )과 관리 하한선( $Q_L$ )은 다음과 같이 정의된다.

$$\text{관리 상한선: } Q_U = Q_2 + c_u(Q_3 - Q_2)$$

$$\text{관리 하한선: } Q_L = Q_2 - c_l(Q_2 - Q_1)$$

이 방법은 데이터로부터 유연하게 관리 한계선을 정하므로  $R_t$ 가 대칭이 아닌 경우에도 실제 데이터의 분포에 적합한 관리 한계선을 설정할 수 있도록 한다. 관리 한계선을 벗어나는 이상점은 조절모수  $c_u$ 와  $c_l$ 에 의해 결정되므로 이들 조절모수의 결정이 중요하다. Quartile 방법의 관리 한계선을 이해하기 위해,  $R_t$ 가 정규분포를 따르며  $c_u = c_l = 4.5$ 라고 가정한다면 관리 한계선은 대략  $(Q_2 - 3\sigma, Q_2 + 3\sigma)$ 로 주어진다. 이것은 전체 관측값들 중 약 99.73%만을 정상으로 판정하고 나머지 0.27%는 이상점으로 판단하게 된다는 것을 의미한다. 이 경우 가격 변화율에 특별한 문제가 없더라도 0.27%에 해당하는 관측값들은 항상

이상점으로 탐지될 수 있으므로 가짜 알람률(false alarm rate)이 0.27%인 기법이라 할 수 있다.

Quartile 방법은 관측값의 분포가 비대칭인 경우에도 이상점 탐지를 효율적으로 할 수 있도록 유연하게 한계선을 정의하는 장점이 있지만 단점 또한 존재한다. 첫 번째 문제는 가격 변동이 자주 발생하지 않는 경우에는  $Q_1 \approx Q_2 \approx Q_3$ 가 되어,  $c_u$ 와  $c_l$ 을 크게 설정하더라도 지나치게 많은 데이터가 이상점으로 판정된다는 것이다.

두 번째 문제는 분포가 오른쪽으로 치우친 데이터에 존재하는 가면 효과(Masking Effect)이다. 가면 효과란 특정 이상점으로 인하여 다른 이상점이 드러나지 않는 현상으로 이 경우 오른쪽 꼬리 부분의 이상점에 대해서는 민감하게 반응하고 반대로 왼쪽 꼬리 부분의 이상점에 대해서는 둔감하게 반응하게 된다(Rais, 2008). 가면 효과는 데이터 변환을 통해 해결할 수 있으며, 일반적으로 자연로그 변환을 이용해 가면 효과를 해결할 수 있는 것으로 알려져 있다(Saïdi et al., 2005; Thompson et al., 1999).

## 나. Tukey 알고리즘(Tukey Algorithm)

Tukey가 처음 제안한 방법으로, Quartile 방법과 달리 가격 변동이 거의 발생하지 않는 경우에도 이상점 판단에 유용하게 사용할 수 있는 장점이 있다. Tukey 알고리즘은 가격 변동이 없는( $R_t = 1$ ) 데이터는 제거하고,  $R_t$ 에 대한 표본을 다시 구축하여, 이를 Tukey 표본이라 부른다. Tukey 표본을  $\{R_1^t, R_2^t, \dots, R_n^t\}$ 이라 할 때, 관리 한계선은 다음과 같이 정의한다.

$$\text{관리 상한선: } T_U = \bar{R}^t + 2.5(\bar{R}_U^t - \bar{R}^t)$$

$$\text{관리 하한선: } T_L = \bar{R}^t - 2.5(\bar{R}^t - \bar{R}_L^t)$$

이때,  $\bar{R}^t$ 는 Tukey 표본의 표본평균이며,  $\bar{R}_U^t$ 은  $\bar{R}^t$ 보다 큰 Tukey 표본의 평균,  $\bar{R}_L^t$ 은  $\bar{R}^t$ 보다 작은 Tukey 표본의 평균을 의미한다. Tukey 알고리즘은 사전에 불필요한 데이터를 제거하기 때문에 이상점이 일부 존재하는 경우에도 강건한(robust) 한계선을 구할 수 있는 방법으로 알려져 있다(ONS, 2010). 그러나 데이터의 일부만 사용하여 이상점을 판단하기 때문에 Tukey 표본의 크기가 크지 않을 경우 이상점 탐지의 정확도가 떨어질 수도 있다(Rais, 2008).

## 2. 관리 한계선 설정을 위한 분산 함수 추정

앞 절에서 살펴본 기존 이상점 탐지 기법들은 가격 변화율  $R_t$ 의 분포만 고려하고 있으며 거래량은 이상점 탐지에 사용되지 않는다. 본 절에서는 가격 변화율과 거래량이 밀접한 관계가 있음에 착안하여 가격변화율의 분포함수를 거래량의 함수로 표현하고 이를 추정하여 활용하는 새로운 이상점 탐지 방법을 제안하고자 한다. 이 절에서는 가격 변화율의 비대칭성을 반영하기 위해  $R_t$ 를 로그 변환한 데이터  $Y_t = \log(R_t) = \log(P_t/P_{t-1})$ 를 고려하기로 하고  $Y_t$ 의 변동성이 큰 경우와 작은 경우로 나누어서 각각의 경우의 분산함수 추정 방안을 제안한다.

### 가. 가격변화율의 변동성이 큰 경우의 분산함수 추정

먼저 가격변화율의 변동성이 큰 경우의 분산함수 추정 방법을 살펴본다. 시점  $t$ 의 거래 가격을  $P_t$ 라 하면  $Y_t = \log(R_t) = \log(P_t/P_{t-1})$ 로 이전 시점에 대한 가격 변화율의 로그 값으로 정의된다. 시점  $t$ 의 거래량을  $V_t$ 라 하면  $Y_t$ 의 확률분포는 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$Y_t = \mu(V_t, V_{t-1}) + \sigma(V_t, V_{t-1})\epsilon_t \quad (2.1)$$

여기서 오차항  $\epsilon_t$ 는 기댓값이 0이고 분산이 1인 분포를 따른다고 가정한다. 본 연구의 목적인 이상점 탐지를 위해서는 가격에 체계적인 변화가 없는 정상상태, 즉  $\mu(V_t, V_{t-1}) = 0$ 에서  $Y_t$ 의 분포를 추정해야 한다. 따라서 이상점을 탐지하기 위한 관리 한계선을 정하는 문제는 정상적인 분포 안에서 관측 가능한 범위를 정하는 문제가 되고, 이것은 모형 (2.1) 하에서  $Y_t$ 의 산포  $\sigma^2(V_t, V_{t-1})$ 를 추정하는 문제로 단순화된다. 시점  $t$ 에서 관측 가능한 데이터는  $(Y_t, V_t, V_{t-1})$ 이고  $\mu(V_t, V_{t-1}) = 0$ 의 가정하에 모형 (2.1)의 양변을 제곱하면

$$\begin{aligned} Y_t^2 &= \sigma^2(V_t, V_{t-1})\epsilon_t^2 \\ &= \sigma^2(V_t, V_{t-1}) + \sigma^2(V_t, V_{t-1})(\epsilon_t^2 - 1) \\ &= \sigma^2(V_t, V_{t-1}) + \sigma^2(V_t, V_{t-1})u_t \end{aligned} \quad (2.2)$$

의 관계를 얻는다. 이때,  $u_t$ 는 기댓값이 0이고 분산이 2인 비대칭 확률변수가 된다. 관계

식 식 (2.2)로부터  $Y_t$ 의 분산함수 추정은 설명변수  $\tilde{V}_t = (V_t, V_{t-1})$ 를 이용하여  $Y_t^2$ 의 평균 함수를 추정하는 문제로 볼 수 있고 본 연구에서는 가장 보편적인 추정량인 커널 추정량  $\hat{f}(\tilde{V}_t)$ 을 사용한다.

$$\hat{\sigma}^2(\tilde{V}_t) \equiv \hat{f}(\tilde{V}_t) = \frac{\sum_{i \in T} K_h(\tilde{V}_t, \tilde{V}_i) Y_i^2}{\sum_{i \in T} K_h(\tilde{V}_t, \tilde{V}_i)} \quad (2.3)$$

이때  $T$ 는 추정에 사용되는 과거 데이터의 집합이고  $K_h$ 는 커널 함수로 여기서는 가우시안 커널을 두 번 미분해 구한 이차 가우시안 커널을 사용한다.

$$\nabla^2 G_h = \frac{\partial^2 G_h}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 G_h}{\partial y^2}$$

이때  $G_h(V_1, V_2) = \exp\left(-\frac{\|V_1 - V_2\|}{h}\right)$ 이다. 위와 같이 계산된 커널 추정량  $\hat{f}(\tilde{V}_t)$ 을  $\sigma^2(V_t, V_{t-1})$  함수의 추정량으로 사용한다. 이때 커널 추정은 R 소프트웨어의 'np' 패키지의 'npreg' 함수를 이용하였고, bandwidth  $h$ 는

$$CV(h) = \sum_{t \in T} (Y_t^2 - \hat{f}_{-t}(\tilde{V}_t))^2$$

를 최소화하도록 교차검증(cross validation)을 통해 결정하였다. 이때  $\hat{f}_{-t}(\tilde{V}_t)$ 는  $t$ 시점의 관측값을 제외하고 계산한 커널 추정량으로, 커널 함수를  $K_h$ 로 표현하면 다음과 같이 계산된다.

$$\hat{f}_{-t}(\tilde{V}_t) = \frac{\sum_{i \in T_t} K_h(\tilde{V}_t, \tilde{V}_i) Y_i^2}{\sum_{i \in T_t} K_h(\tilde{V}_t, \tilde{V}_i)} \quad (2.4)$$

## 나. 가격변화율의 변동성이 작은 경우의 분산함수 추정

다음으로 가격변화율의 변동성이 작은 경우의 분산함수 추정 방법을 살펴본다. 변동성이 작은 경우에는 분산함수 추정을 위해 필요한 충분한 관측값을 확보하기 어려우므로 변동성이 클 때와 달리 이전 시점의 가격이 아닌 표준가격을 활용한다. 즉, 시점  $t$ 에서의 가격을  $P_t$ , 표준가격을  $P_s$ 라 하면  $Y_t = \log(R_t) = \log(P_t/P_s)$  로 나타난다. 시점  $t$ 에서의 거래량을  $V_t$ 라 하면  $Y_t$ 의 확률분포는 다음과 같이 표현된다.

$$Y_t = \mu(V_t) + \sigma(V_t)\epsilon_t \quad (2.5)$$

여기서 오차항  $\epsilon_t$ 는 변동성이 클 때와 마찬가지로 기댓값이 0이고 분산이 1인 분포를 따른다고 가정하고 이상점 탐지를 위해서 정상상태( $\mu(V_t) = 0$ )에서  $Y_t$ 의 분포를 추정한다. 또한, 이상점을 탐지하기 위한 관리 한계선을 정하는 문제는 정상적인 분포 안에서 관측 가능한 범위를 정하는 문제로, 모형 (2.5) 하에서는  $Y_t$ 의 산포  $\sigma^2(V_t)$ 를 추정하는 문제로 단순화된다.

시점  $t$ 에서 관측 가능한 데이터는  $(Y_t, V_t)$ 이고  $\mu(V_t) = 0$ 의 가정 하에 모형 (2.5)의 양변을 제곱하면

$$\begin{aligned} Y_t^2 &= \sigma^2(V_t)\epsilon_t^2 \\ &= \sigma^2(V_t) + \sigma^2(V_t)(\epsilon_t^2 - 1) \\ &= \sigma^2(V_t) + \sigma^2(V_t)u_t \end{aligned} \quad (2.6)$$

의 관계식을 얻는다. 이때,  $u_t$ 는 변동성이 클 때와 마찬가지로 기댓값이 0이고 분산이 2인 비대칭 확률변수가 된다.

관계식 식 (2.6)으로부터 분산 추정은 설명변수  $V_t$ 를 이용하여  $Y_t^2$ 의 평균함수를 추정하는 문제로 볼 수 있으며, 커널 추정량  $\hat{f}(V_t)$ 을 사용하여 구한다.

$$\hat{\sigma}^2(V_t) \equiv \hat{f}(V_t) = \frac{\sum_{i \in T} K_h(V_t, V_i) Y_i^2}{\sum_{i \in T} K_h(V_t, V_i)} \quad (2.7)$$

이때,  $T$ 는 추정에 사용되는 과거 데이터의 집합이고  $K_h$ 는 이차 가우시안 커널 함수이다. bandwidth  $h$ 는 변동성이 큰 가격변화율의 분산함수에서와 동일한 방법으로 구할 수 있다.

### 3. 거래량을 고려한 이상점 탐지

이 절에서는 위에서 제안한 방법으로 추정된 분산함수를 통해 이상점을 탐지하는 방법을 소개한다. 기존의 이상점 탐지 방법인 Quartile 방법과 Tukey 알고리즘이 가격 변화율만 고려하여 이상점을 정의한 데 반해, 실제로는 가격이 거래량과 관련되어 있다는 사실에 주목하여, 이 절에서는 가격의 산포를 설정할 때 거래량을 반영할 것을 제안한다.

먼저 가격변화율의 변동성이 큰 경우,  $t$ 시점에 새로운 데이터  $Y_t, V_t$ 가 관측되면 관측값  $(V_t, V_{t-1})$ 을 분산함수 추정식 식 (2.3)에 대입하여 분산 추정량  $\hat{\sigma}^2(V_t, V_{t-1})$ 을 계산하고, 이를 이용해 관리 상한선과 하한선을 다음과 같이 계산한다.

$$\begin{aligned} \text{관리 상한선: } & 3\hat{\sigma}(V_t, V_{t-1}) \\ \text{관리 하한선: } & -3\hat{\sigma}(V_t, V_{t-1}) \end{aligned} \quad (2.8)$$

가격변화율의 변동성이 작은 경우에는  $t$ 시점에 새로운 데이터  $Y_t, V_t$ 가 관측되면 관측값  $V_t$ 를 분산함수 식 (2.7)에 대입하여 분산 추정량  $\hat{\sigma}^2(V_t)$ 을 계산하고, 이를 이용해 관리 상한선과 하한선을 다음과 같이 계산한다.

$$\begin{aligned} \text{관리 상한선: } & 3\hat{\sigma}(V_t) \\ \text{관리 하한선: } & -3\hat{\sigma}(V_t) \end{aligned} \quad (2.9)$$

위 관리 한계선 식 (2.8)과 식 (2.9)에서 상수 3은  $Y_t$ 가 정규분포일 경우 제1종 오류의 크기를 0.27%로 한다.

### III. 모의실험

#### 1. 모의실험 설계

이 절에서는 새롭게 제안한 이상점 탐지 기법의 성능을 확인하기 위한 모의실험 결과를 소개한다. 식 (2.8)과 식 (2.9)에서 제안된 Variable 방법과 i) 거래량을 고려하지 않고 과거 자료의 표본분산으로 분산을 추정한 Constant 방법, ii) 분산함수를 알고 있다고 가정한 Oracle 방법, 그리고 기존에 가격 변화율을 이용해서 만든 iii) Tukey 알고리즘 방법 및 iv) Quartile 방법을 모의실험을 통해 비교해 보고 이상점 탐지에 있어 이들 방법이 가지는 장 단점을 확인해 본다.

모의실험을 위한 자료는 다음과 같이 생성한다. 과거 데이터로 사용될 학습데이터 (training data)의 개수는  $m = 100$  일 때와  $m = 300$  으로 하였으며, 평가데이터(test data)의 개수는  $n = 300$  으로 고정하였다. 또한, 평가데이터 중 10%의 시점을 랜덤하게 선택하여  $Y_t$ 의 값을 평행이동한 후 이를 이상점으로 정의하고, 이 시점을 모은 집합을  $J$ 라고 정의한다. 학습데이터와 평가데이터는 각 시점에서의 가격과 거래량  $(P_t, V_t)$ 으로 구성되었으며, 거래량  $V_t$ 는 카이제곱 분포로부터 생성하였다. 가격  $P_t$ 는 변동성이 클 때(식 (2.1))와 변동성이 작을 때(식 (2.5))로 나누어, 다음과 같이 생성하였다.

$$V_t \stackrel{i.i.d.}{\sim} 1 + \chi^2(5)$$
$$P_t = \begin{cases} P_{t-1} \exp(\sigma(V_t, V_{t-1})\epsilon_t + \delta_t) & : \text{변동성이 클 때} \\ P_{t-1} \exp(\sigma(V_t)\epsilon_t + \delta_t) & : \text{변동성이 작을 때} \end{cases} \quad (\text{단, } P_0 = 1)$$

이때  $\epsilon_t \stackrel{i.i.d.}{\sim} N(0,1)$  이고,  $\delta_t$ 는 이상점에서 0이 아닌 값을 가지는 가변수(dummy variable)이며, 다음과 같이 정의된다.

$$\delta_t = \begin{cases} 2 & \text{for } t \in J \\ 0 & \text{for } t \notin J \end{cases}$$

또한, 분산  $\sigma^2(V_t)$ 의 형태로는 아래와 같은 세 경우를 고려한다<sup>1)</sup>.

$$\text{Case 1: } \sigma^2(V_t, V_{t-1}) = 1 \quad (3.1)$$

$$\text{Case 2: } \sigma^2(V_t, V_{t-1}) = \frac{1}{46} V_t^2$$

$$\text{Case 3: } \sigma^2(V_t, V_{t-1}) = \frac{1}{92} (V_t + V_{t-1})^2$$

분산의 형태 변화에 따른 이상점 탐지의 성능을 알아보기 위해, 분산  $\sigma^2(V_t)$ 이 거래 수량과 관련 없는 경우(Case 1), 현재 시점의 거래 수량에만 관련이 있는 경우(Case 2), 그리고 한 시점 이전까지의 거래 수량까지 관련 있는 경우(Case 3)를 각각 가정하였다. 위의 가정으로부터 학습데이터와 평가데이터 ( $P_t, V_t$ )를 각각  $m$ 개,  $n$ 개 생성하였다. 단, 변동성이 작을 때는 이전 시점의 가격이 아닌 표준가격을 사용하기 때문에 식 (3.2)와 같이 Case 1과 Case 2만 고려하였다.

$$\text{Case 1: } \sigma^2(V_t, V_s) = 1 \quad (3.2)$$

$$\text{Case 2: } \sigma^2(V_t, V_s) = \frac{1}{46} V_t^2$$

이 가정들 중에서 Case 1의 경우 거래량에 관계없이 분산이 항상 일정하다고 가정하고 있으므로 비교 대상이 되는 방법들 중 거래량을 고려하지 않고 과거 자료의 표본분산으로 분산을 추정하는 Constant 방법에 유리하고, Case 2와 Case 3의 경우에는 Constant 방법에 상대적으로 불리한 반면 본고에서 제안한 Variable 방법에는 유리한 가정이라 볼 수 있다.

## 2. 모의실험 결과

각 이상점 탐지 기법의 성능을 평가하기 위해 사용한 척도들은 다음과 같이 정의된다. 먼저 진양성(IP, True Positive)은 실제로 양성(P, Positive)인 관측값을 양성으로 판별하는 경우를 뜻하며 이 모의실험에서는 이상점일 때 이상점이라고 바르게 판단한 경우를 말한다. 이와 반대로 위양성(FP, False Positive)은 실제로 이상점이 아닐 때, 이상점이라고 판별한 경우로 정의된다. 진음성(IN, True Negative)은 실제로 이상점이 아닐 때 (N, Negative) 이상점

1) Case 2와 Case 3의 계수  $\frac{1}{46}$ 과  $\frac{1}{92}$ 은  $E(V_t^2) = 46$ 으로부터 결정되었다.

이 아니라고 판별한 경우이고, 위음성(FN, False negative)은 실제로 이상점이지만 이상점이 아니라고 판별한 경우이다. 이들을 이용해 이상점 탐지 기법의 평가를 위한 척도로 민감도 (SEN, Sensitivity), 특이도(SPE, Specificity), 정확도(ACC, Accuracy)를 계산할 수 있고, 그 정의는 다음과 같다.

$$SEN = \frac{TP}{P} = \frac{TP}{(TP+FN)} \quad (3.3)$$

$$SPE = \frac{TN}{N} = \frac{TN}{(TN+FP)}$$

$$ACC = \frac{TP+TN}{P+N} = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN}$$

### 가. 가격변화율의 변동성이 큰 경우에 대한 모의실험

<표 1>과 <그림 1>은 가격변화율의 변동성이 큰 경우 식 (3.1)과 같은  $\sigma^2(V_t, V_{t-1})$ 에 대한 가정 Case 1, Case 2, Case 3에서의 모의실험 결과를 나타낸다. 각각  $m = 100$ ,  $m = 300$  개의 학습데이터(training data)를 적용하여 정확도 및 민감도와 특이도를 비교하였다.

먼저 <표 1>을 통해 정확도를 살펴보면 분산함수를 사전에 정확히 알고 있다고 가정하는 경우(Oracle)를 제외하면 본고에서 제안한 Variable 방법의 정확도가 대체로 가장 높게 나타났다. 다만, 학습데이터의 개수가  $m = 100$  개인 경우에는 분산  $\sigma^2(V_t)$ 이 거래 수량과 관련 없다고 가정한 Case 1에서 Variable 방법의 정확도가 Quartile 방법 또는 Constant 방법에 비해 낮게 나타났으나 학습데이터가  $m = 300$  개로 늘어나면 정확도가 비슷해지는 것으로 관찰되었다.

<표 1> 이상점 탐지 기법별 정확도(가격변화율 변동성이 큰 경우)

		이상점 탐지 기법				
		Quartile	Tukey	Constant	Variable	Oracle
$m = 100$ $n = 300$	Case 1	0.913	0.897	0.913	0.909	0.911
	Case 2	0.902	0.894	0.899	0.922	0.941
	Case 3	0.887	0.866	0.895	0.897	0.914
$m = 300$ $n = 300$	Case 1	0.913	0.908	0.913	0.913	0.914
	Case 2	0.900	0.890	0.898	0.931	0.939
	Case 3	0.892	0.874	0.896	0.904	0.914

<그림 1>은 각 경우에 대한 이상점 탐지 기법들의 민감도와 특이도를 보여준다. 각 그림에 표시된 오차막대(Error Bar)는 표준오차를 이용한 신뢰구간( $\pm 2\sigma$ )을 나타낸다.

학습데이터의 개수가  $m = 100$  개와  $m = 300$  개로 달라진다 하더라도 실험 결과에는 큰 차이 없이 기존 방법중 Tukey 방법이 다른 방법들에 비해 민감도가 높고 특이도는 낮은 것으로 나타났다. 이는 Tukey 방법의 이상점으로 판단하는 기준이 상대적으로 낮게 책정되어 있어 다른 방법들에 비해 더 많은 관측값들을 이상점이라고 탐지하는 경향이 있음을 의미한다. 실제로 이상점이라 판별한 관측값의 수, 즉 진양성과 위양성의 합이 더 큰 것을 확인할 수 있다.

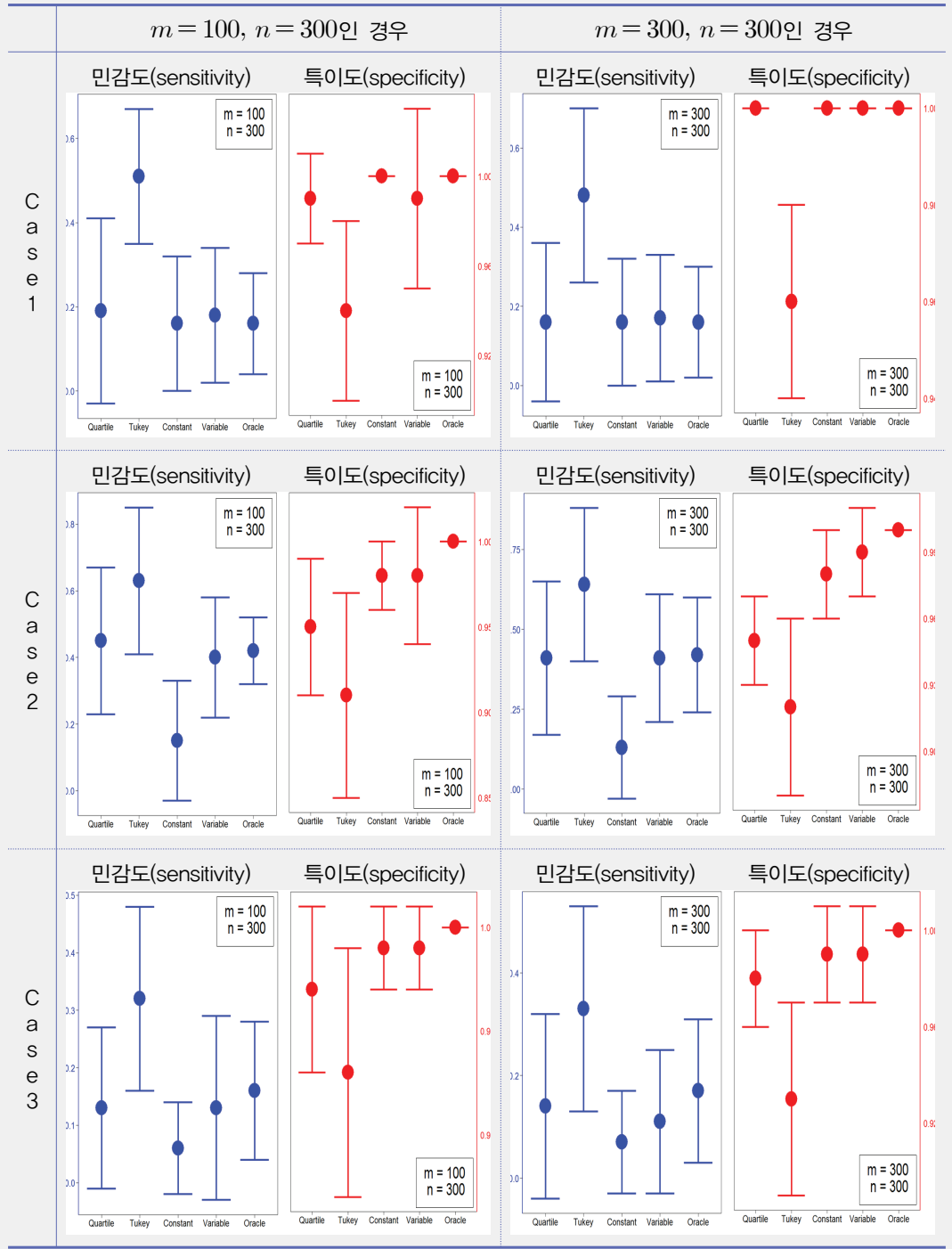
분산함수의 형태에 대한 가정별로 나누어, 먼저 분산함수의 형태를 상수로 가정한 경우 (Case 1)에 대해 살펴보자. 이 경우에는 분산을 상수함수로 추정하는 방법들의 성능이 더 좋은 것으로 나타날 수 있는데, 새로 제안한 Variable 방법이 Quartile 방법과 과거 자료의 표본분산으로 분산을 추정한 Constant 방법 등은 물론 분산함수를 정확히 알고 있다고 가정하는 Oracle 방법의 경우와 비교했을 때에도 그 성능이 비슷하게 나타남을 알 수 있다. 다만, 특이도의 경우  $m = 100$  일 때는 Variable 방법이 Constant 방법보다 낮았으나  $m = 300$  으로 증가하면 Constant 및 Oracle 방법과 같은 수준으로 높아졌다.

분산함수가 현재 시점의 거래량의 함수로 주어진 경우(Case 2)와 현재 시점의 거래량과 한 시점 이전의 거래량의 함수로 주어진 경우(Case 3)를 살펴보면, 본고에서 제안한 Variable 방법이 분산함수를 정확히 알고 있다고 가정하는 Oracle 방법의 경우에는 미치지 못하지만 다른 방법론들과 비교했을 때에는 더 뛰어난 정확도를 보이는 것을 확인할 수 있다. 특히, Quartile 방법, Tukey 방법 등 기존 방법들보다 특이도가 높게 나타나 이상점이 아닌 관측값을 이상점이 아니라고 옳게 판단할 가능성이 크다는 것을 알 수 있다. 분산함수를 상수함수로 추정하는 Constant 방법에 비해서는 민감도 측면에서 더 좋은 결과를 보였다. 즉, 실제 이상점인 관측값을 이상점으로 잘 판단할 가능성이 Constant 방법에 비해 높게 나타났다.

이상과 같은 실험 결과를 통해 보았을 때 본고에서 새롭게 제안한 분산함수 추정을 이용한 Variable 방법이 가격변화율의 분산에 변화가 있는 경우는 물론, 분산이 항상 일정한 경우에도 기존의 다른 방법들과 가격변화율의 표본분산을 이용한 Constant 방법에 비해 더 좋은 성능을 보여줄 수 있다.

〈그림 1〉

이상점 탐지 기법별 민감도와 특이도 비교  
(가격변화율 변동성이 큰 경우)



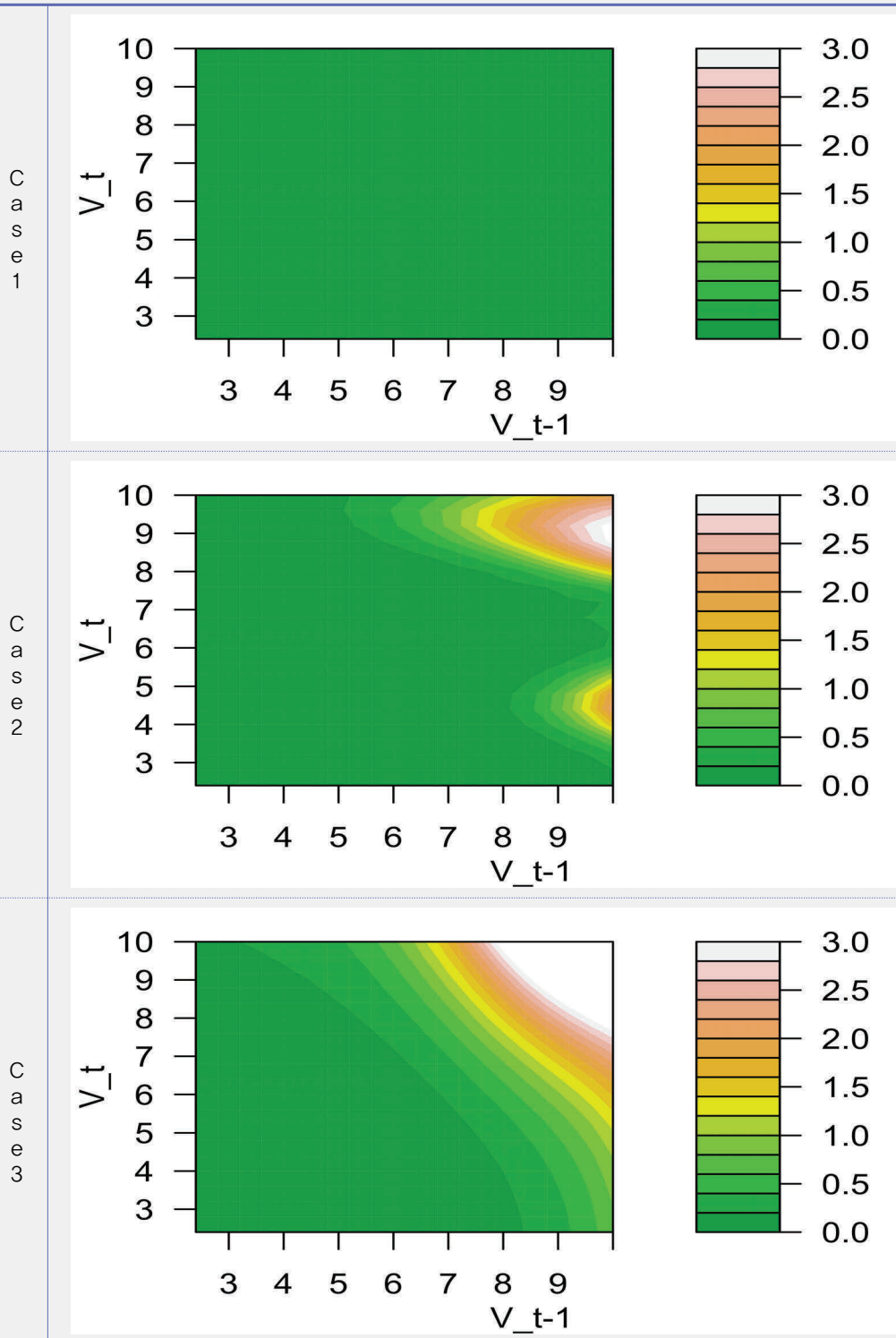
본 연구에서 제시한 분산함수 추정식 식 (2.3)이 정확한지 알아보기 위해, 같은 모의실험 설계 하에 분산함수의 추정량을 계산해 보았다.  $(V_t, V_{t-1})$  두 개의 설명변수로 분산함수를 추정한 경우에 편의(bias)의 제곱과 추정량의 분산의 합인 평균제곱 오차(MSE, Mean squared error)를 계산하여 <그림 2>와 같이 등고선으로 나타냈다.

먼저 분산이 항상 일정한 *Case 1*의 경우를 살펴보면 식 (2.3)의 커널 추정에서 Bandwidth  $h$ 가 매우 큰 값을 가져 분산함수를 거의 상수로 추정하고, 따라서 모든  $(V_t, V_{t-1})$ 에 대해 평균제곱오차가 거의 비슷하게 나타나며 *Case 2*, *Case 3*과 비교하면 모든 부분에서 추정이 잘되고 있는 것을 확인할 수 있다.

*Case 2*와 *Case 3*의 경우에는  $V_t$  또는  $V_{t-1}$ 이 큰 경우 분산 추정량에 대한 평균제곱 오차가 크게 나타나는 것을 확인할 수 있는데, 모의실험 단계에서  $V_t \stackrel{i.i.d}{\sim} 1 + \chi^2(5)$ 로 생성했기 때문에,  $V_t$ 가 10 정도 되는 큰 값에서는 자료가 상대적으로 적게 생성되어 커널을 이용한 비모수 추정의 정확성이 떨어지기 때문이라고 이해할 수 있다.

<그림 2>

분산 추정량의 평균제곱오차(가격변화율 변동성이 큰 경우)



## 나. 가격변화율의 변동성이 작은 경우에 대한 모의실험

<표 2>와 <그림 3>은 가격변화율의 변동성이 작은 경우에 대한 분산함수식 (3.2)의 *Case 1*, *Case 2*에 대한 모의실험 결과를 보여준다.

먼저 <표 2>에서 정확도를 살펴보면 대체로 분산함수를 사전에 정확히 알고 있다고 가정하는 Oracle 방법의 경우, 본고에서 제안한 Variable 방법, Quartile 방법과 Constant 방법, Tukey 방법의 순으로 정확도가 높게 나타났다. 다만, 분산  $\sigma^2(V_t)$ 이 거래 수량과 관련 없다고 가정한 *Case 1*에서는 Tukey 방법을 제외한 다른 방법들의 정확도가 분산함수를 사전에 정확히 알고 있다고 가정하는 Oracle 방법의 경우에 비해 미세하게 높게 나타나기도 하였다. 이는 분산함수가 고정된 *Case 1*의 경우에는 분산함수에 대한 사전정보가 실제 분산함수를 추정하는 데 큰 도움이 되지 않기 때문인 것으로 판단된다. 앞에서 살펴본 바와 같이 Tukey 방법은 상대적으로 많은 관측값을 이상점이라고 판정하는 경향이 있어 정확도가 가장 낮게 나타났다.

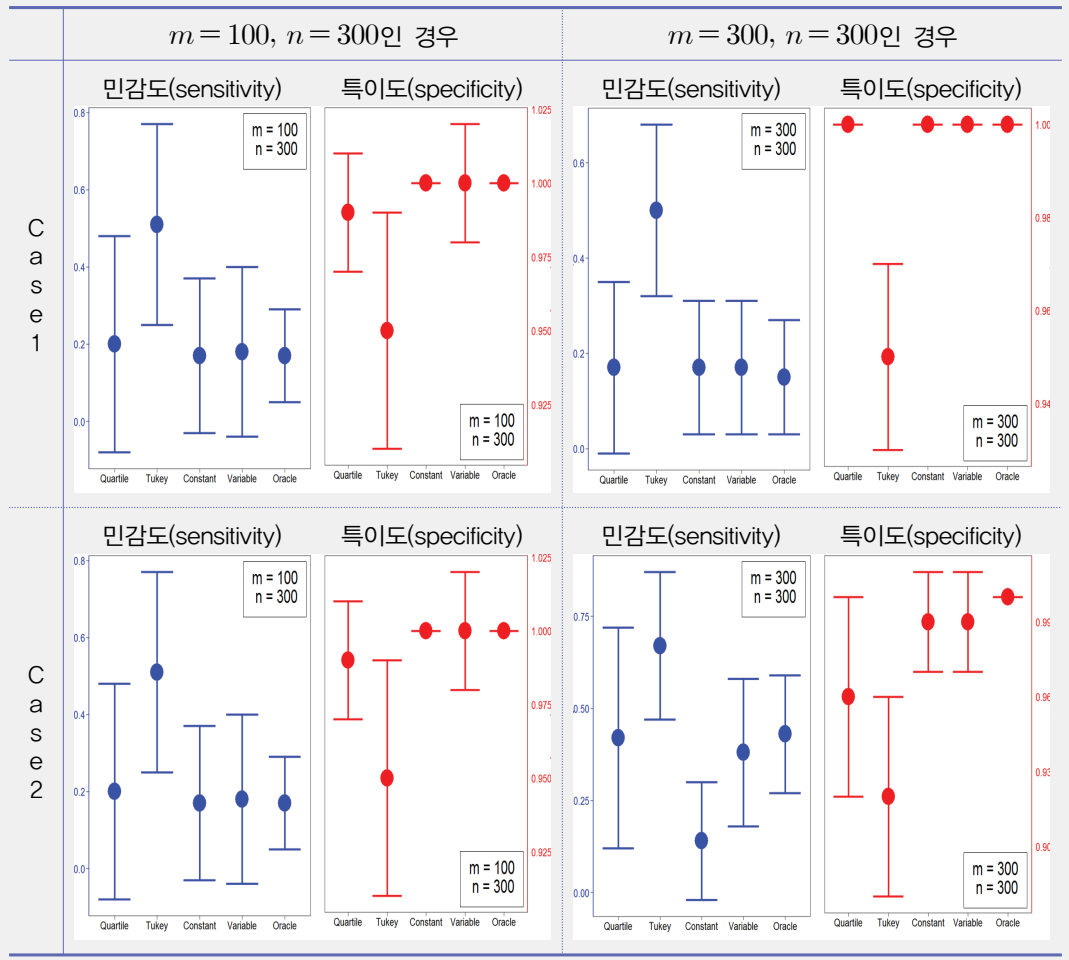
다음으로 <그림 3>에 나타난 민감도와 특이도를 살펴보면 가격변화율의 변동성이 큰 경우의 모의실험과 동일하게 *Case 1*에서는 새로 제안한 Variable 방법이 Quartile 방법과 Constant 방법은 물론 Oracle 방법과도 비슷한 성능을 보였다. 또한 분산함수가 현재 시점의 거래량의 함수로 주어진 *Case 2*에서는 본고에서 제안한 Variable 방법이 분산함수를 정확히 알고 있다고 가정하는 경우(Oracle)에는 미치지 못하지만 다른 방법론들과 비교했을 때에는 더 뛰어난 성능을 보이는 것을 확인할 수 있었다. Quartile, Tukey 등 기존 방법들보다는 특이도 측면에서, Constant 방법에 비해서는 민감도 측면에서 더 좋은 성능을 보였다. 즉, 기존 방법들에 비해서는 이상점이 아닌 관측값의 식별에 있어서, Constant 방법에 비해서는 실제 이상점인 관측값의 식별에 있어서 뛰어난 성능을 보여주었다.

<표 2> 이상점 탐지 기법별 정확도(가격변화율 변동성이 작은 경우)

		이상점 탐지 기법				
		Quartile	Tukey	Constant	Variable	Oracle
$m = 100$ $n = 300$	<i>Case 1</i>	0.914	0.906	0.914	0.914	0.914
	<i>Case 2</i>	0.897	0.888	0.898	0.928	0.940
$m = 300$ $n = 300$	<i>Case 1</i>	0.913	0.908	0.914	0.913	0.912
	<i>Case 2</i>	0.902	0.895	0.901	0.933	0.940

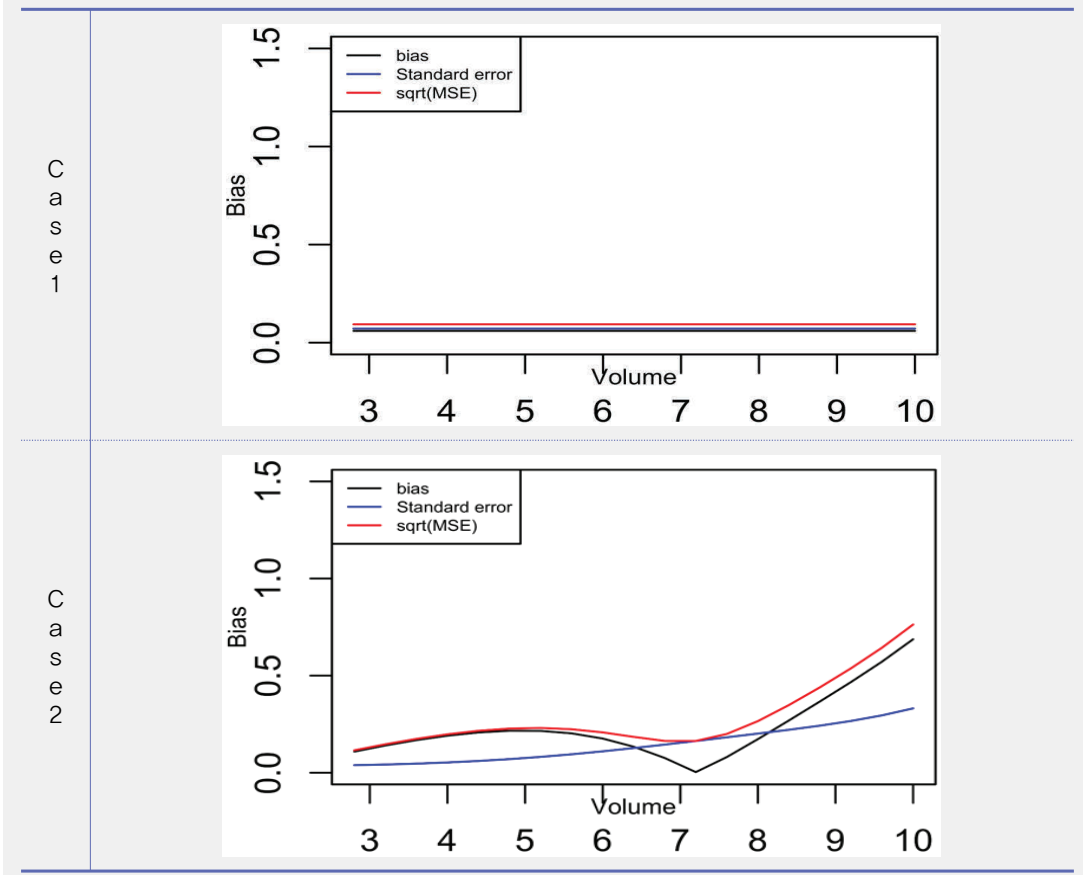
<그림 3>

이상점 탐지 기법별 민감도와 특이도 비교  
(가격변화율 변동성이 작은 경우)



마지막으로 본 연구에서 제시한 분산함수 추정식 식 (2.7)의 정확성을 살펴보기 위해 분산함수 추정량의 편의와 분산, 그리고 평균제곱오차(MSE)를 계산하여 <그림 4>에 나타내 보았다. Case 1의 경우를 보면  $V_t$ 에 관계없이 편의, 표준오차, 평균제곱오차가 일정하게 나타나는 것을 알 수 있는데, 이는 식 (2.7)의 커널 추정에서 Bandwidth  $h$ 가 매우 큰 값을 가져, 분산함수를 상수로 추정하기 때문이다. 다음으로 Case 2의 경우에는 Case 1과 달리  $V_t$ 에 따라 값이 달라지는 것을 알 수 있는데  $V_t$ 가 커질수록 표준오차는 증가하며, 편의는  $V_t$ 가 7일 때 가장 작고 이후 급격하게 증가하는 것으로 나타났다. 그에 따라 평균제곱오차 역시  $V_t$ 가 7일 때 낮고 이후 증가하는 것을 확인할 수 있다.

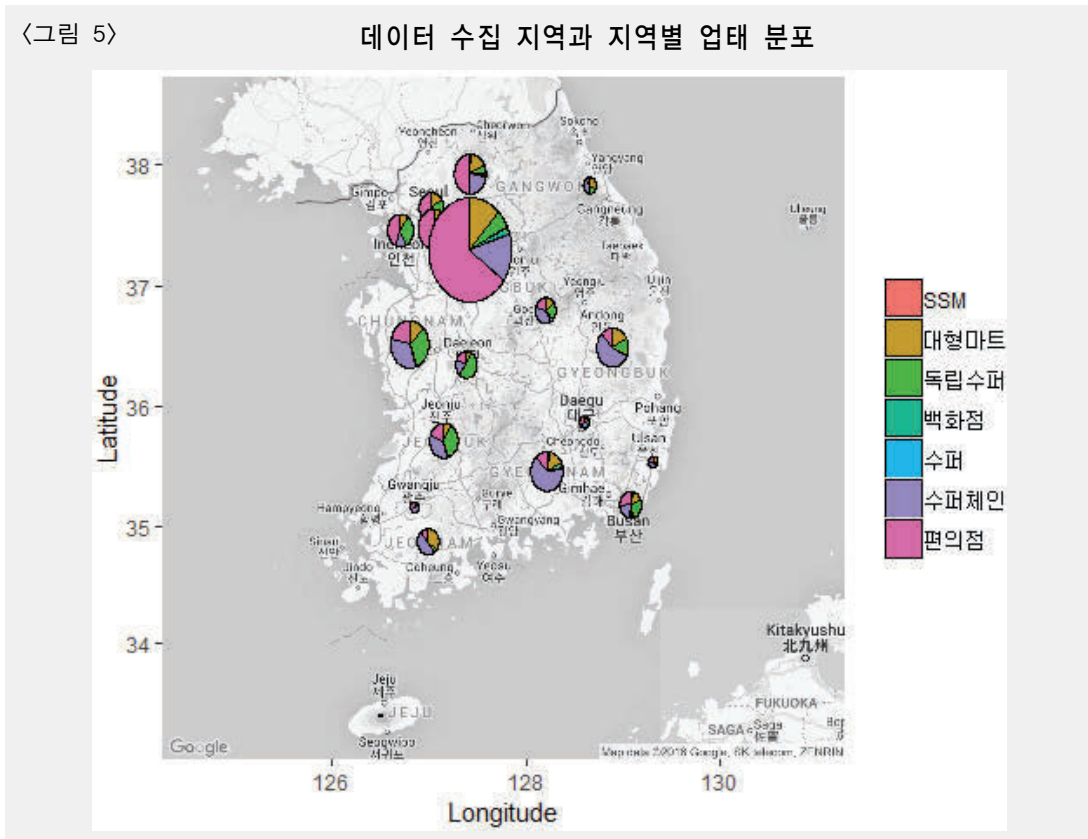
〈그림 4〉 분산 추정량의 평균제곱오차(가격변화율 변동성이 작은 경우)



## IV. 실증분석

### 1. 데이터 소개

이 절에서는 본고에서 제안된 방법을 실제 스캐너 데이터에 적용하여 가격변화율에 대한 이상점을 탐지해본다. 실증분석에 사용된 스캐너 데이터는 대한상공회의소에서 2013년부터 2017년까지 전국 약 2천 개 매장으로부터 수집되었으며 20만 개 이상 품목의 주별 거래량, 거래금액 등의 정보가 포함되어 있다. 매장의 종류는 <그림 5>에서와 같이 SSM, 대형마트, 독립슈퍼, 백화점, 편의점 등 7개 업태로 나누어져 있다. 본 연구에서는 우유, 맥주, 아이스크림, 라면 등의 품목에서 일부 상품을 선택하여 이상점을 식별해 본다.



## 2. 이상점 탐지 결과

### 가. 우유

먼저 기존 방법들과 새롭게 제안된 방법을 적용하여 우유 제품 A의 거래가격에 대한 이상점을 식별하고 그 결과를 비교해 본다. 새롭게 제안된 Variable 방법을 적용하기 위해서 우유 제품 A의 2013년 거래가격 데이터로부터 분산함수를 추정하였다. 단, 업태에 따라 품목의 거래가격 산포가 다르게 나타날 수 있으므로<sup>2)</sup> 업태별로 분산함수를 추정하였다. 이를 기반으로 2014년 중 주별 거래가격 데이터에 대한 이상점 여부를 온라인 모니터링<sup>3)</sup> 해 보았다. 가격변동의 빈도가 낮을 경우 이상점 탐지 기법들간의 차이를 확인하는 것이 쉽지 않을 수 있기 때문에, 가격 변화가 상대적으로 빈번하게 발생하였던 업체<sup>4)</sup>의 거래가격을 대상으로 실증분석을 진행하였다.

#### 1) 가격변화율의 변동성이 큰 경우에 대한 이상점 모니터링

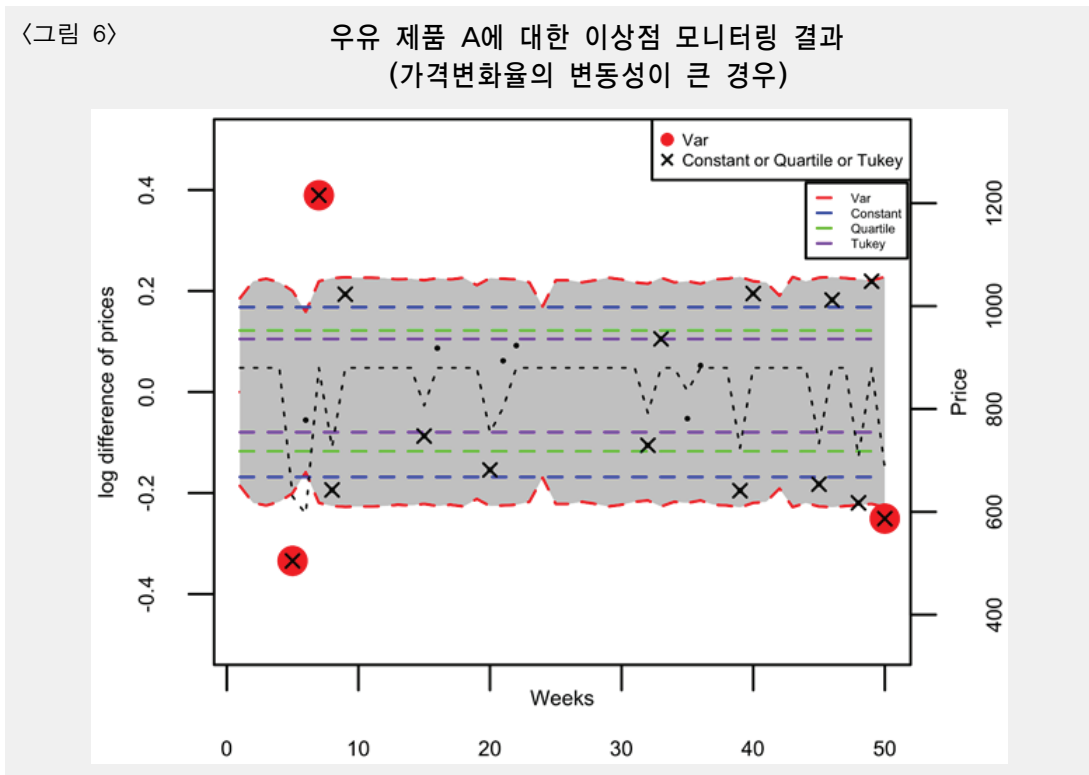
<그림 6>은 기존 방법들(Tukey, Quartile)과 분산함수를 상수로 추정한 Constant 방법, 그리고 분산함수를 이용해 추정한 Variable 방법들로부터 우유 A의 로그 가격변화율과 이상점을 나타낸 관리도이다. 가로축은 데이터가 수집되는 시점을, 세로축은 로그 가격변화율을 나타낸다. 관리도에서 검은색 점선은 매주 판매된 우유의 평균가격을, 붉은 선은 본고에서 제안된 Variable 방법으로 구한 관리 한계선을 나타낸다. 또한, •은 가격 변화가 있는 경우 이전 시점 대비 로그 가격변화율을 나타내고, ◯은 Variable 방법을 통해 탐지한 이상점을 나타내며, ×는 기존 방법들(Tukey, Quartile)과 Constant 방법을 통해 탐지한 이상점을 가리킨다.

관리도를 살펴보면 모의실험결과에서 알 수 있는 바와 같이 Variable 방법은 관리 한계선이 더 넓은 폭을 가져 이상점을 식별하는 데 있어 보수적인 경향을 보였다. 이에 따라 기존 연구로 찾은 이상점은 15개, Variable 방법으로 찾은 이상점은 3개로 나타났다. 구체적으로는 먼저 모든 방법이 이상점으로 판단한 6주차와 7주차의 경우 거래가격이 850원에서

2) 예를 들어 편의점이나 백화점의 경우 거래가격과 거래량 사이에 별다른 상관관계가 없는 것으로 관찰되었다.  
3) 기존 데이터로부터 얻은 정보를 사용하여 새롭게 추가되는 데이터에 대해 실시간 모니터링하는 방법을 말한다.  
4) 서울 남부의 한 슈퍼체인과 경상남도의 한 백화점을 대상으로 하였다.

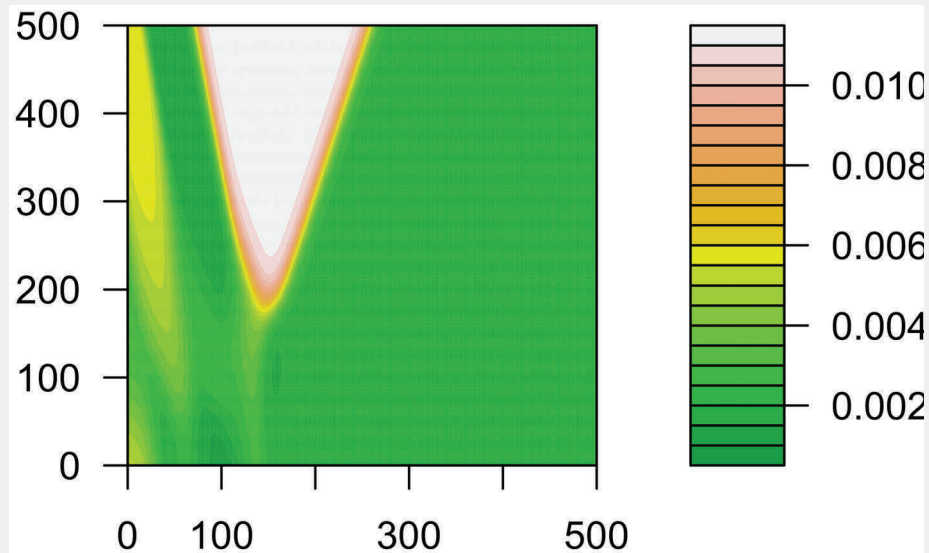
600원으로 일시적으로 하락한 후 다시 850원으로 상승한 시점에 해당한다.

기존 방법들로는 이상점으로 식별되었지만 Variable 방법으로는 이상점이 아닌 것으로 판별된 점들의 경우 약 100원 내외로 비슷한 폭의 가격하락과 상승이 거듭되어 나타나는 점을 고려하였을 때 일시적으로 되풀이되는 가격할인 행사에 따른 가격 변동으로 추정해 볼 수 있다. 이와 같이, 본고에서 제시한 방법이 실제로도 이상점 식별에 있어서 더 좋은 성능을 보임을 알 수 있다.



<그림 7>은 우유 제품 A의 분산함수를 그린 등고선 그래프다. 가로축은  $(t-1)$  시점에서의 거래량, 세로축은  $t$  시점에서의 거래량이며, 색이 진할수록 분산이 작고 색이 밝을수록 분산이 큰 것을 나타낸다. 전 시점의 거래량이 100~200개에서 현시점의 거래량이 200개 이상으로 증가했을 때 가격이 상대적으로 크게 변화하여 가격변화율의 분산이 크게 추정되었다.

〈그림 7〉 우유 제품 A의 로그 가격변화율에 대한 분산추정량  
(가격변화율의 변동성이 큰 경우)



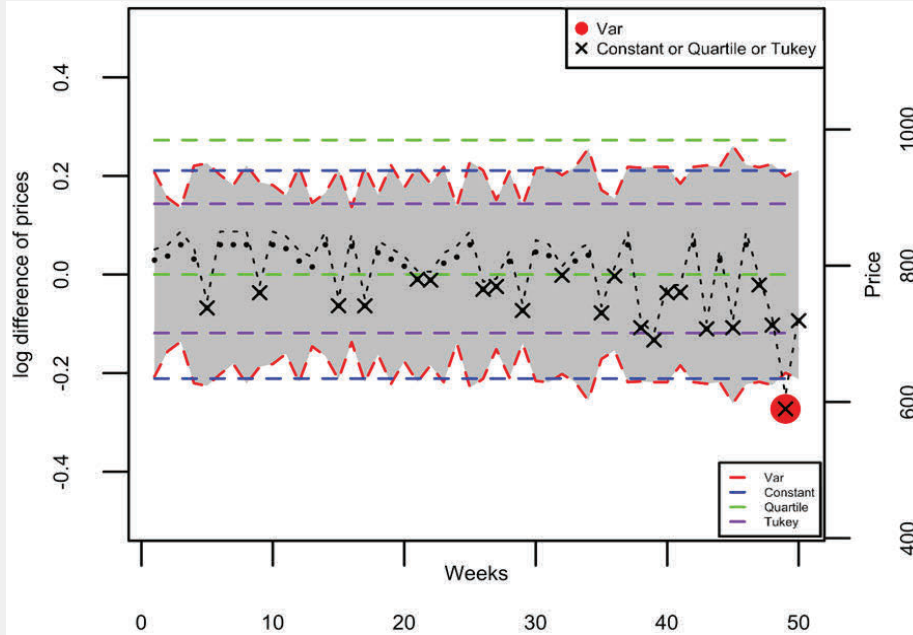
## 2) 가격변화율의 변동성이 작은 경우에 대한 이상점 모니터링

〈그림 8〉의 관리도에서 확인할 수 있는 바와 같이 가격변화율의 변동성이 작은 경우에도 분산함수를 적용해 추정한 Variable 방법이 기존 이상점 식별 방법들(Tukey, Quartile)과 분산함수를 상수로 추정한 Constant 방법에 비해 이상점을 적게 찾는 것을 알 수 있다. 기존 방법들로부터는 22개의 이상점이 식별된 반면, Variable 방법으로는 1개의 이상점만이 식별되었다. 〈그림 8〉에서 Quartile 방법의 관리 하한선이 0으로 나타났는데, 이는 관리한계선을 계산하기 위해 사용한 2013년 데이터의 제 1사분위수( $Q_1$ )와 제 2사분위수( $Q_2$ )가 모두 0으로 계산되었기 때문이다.

〈그림 9〉는 우유 제품 A의 분산추정량에 대한 그래프로, 가로축은  $t$  시점에서의 거래량, 세로축은 분산추정량을 나타낸다. 판매량에 따라 분산추정량의 변화가 발생하며, 판매량이 약 50개일 때와 약 200개일 때 가격 변동폭이 크게 추정되었다. 판매량이 320개 이상일 때부터는 분산추정량이 급격히 커지며 최대 판매량이 400개를 넘지 않기 때문에 약 400개 이후부터는 분산추정량이 유지되는 것으로 나타났다.

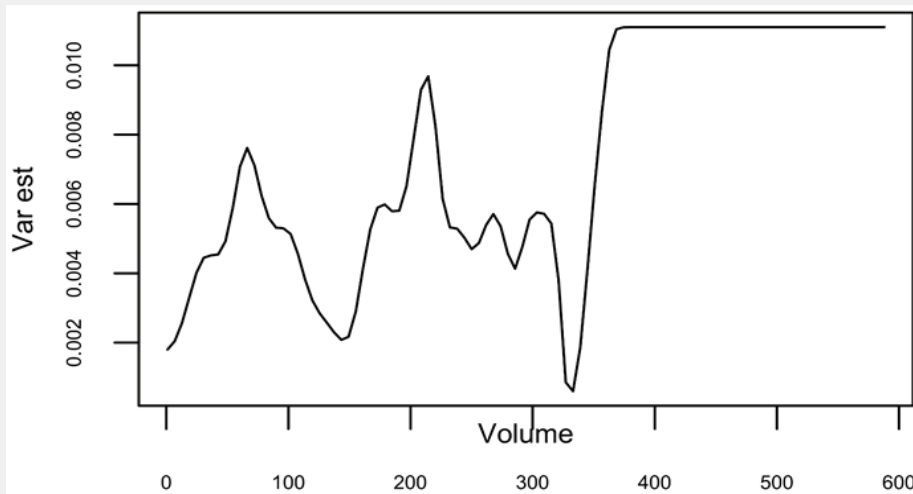
<그림 8>

우유 제품 A에 대한 이상점 모니터링 결과  
(가격변화율의 변동성이 작은 경우)



<그림 9>

우유 제품 A의 로그 가격변화율에 대한 분산추정량  
(가격변화율의 변동성이 작은 경우)



## 나. 기타 품목

가격 변동성은 품목의 특성에 따라서도 다르게 나타날 수 있다. 예를 들어 아이스크림의 경우 계절에 따라 판매량과 가격이 영향을 받을 수 있다. 반대로 계절적인 요인에 가격이 영향을 받지 않는 경우도 많다. 계절적인 요인에 의해 가격 변동폭이 클 것으로 예상되는 품목으로 아이스크림과 맥주, 계절적인 요인에 영향을 많이 받지 않을 것으로 예상되는 품목으로 라면을 선정하여 이상점을 탐지해 보고, 기존 방법과 새롭게 제안한 방법에 의한 이상점 식별 결과를 비교해 보았다.

### 1) 가격 변동성이 큰 경우 : 아이스크림, 맥주

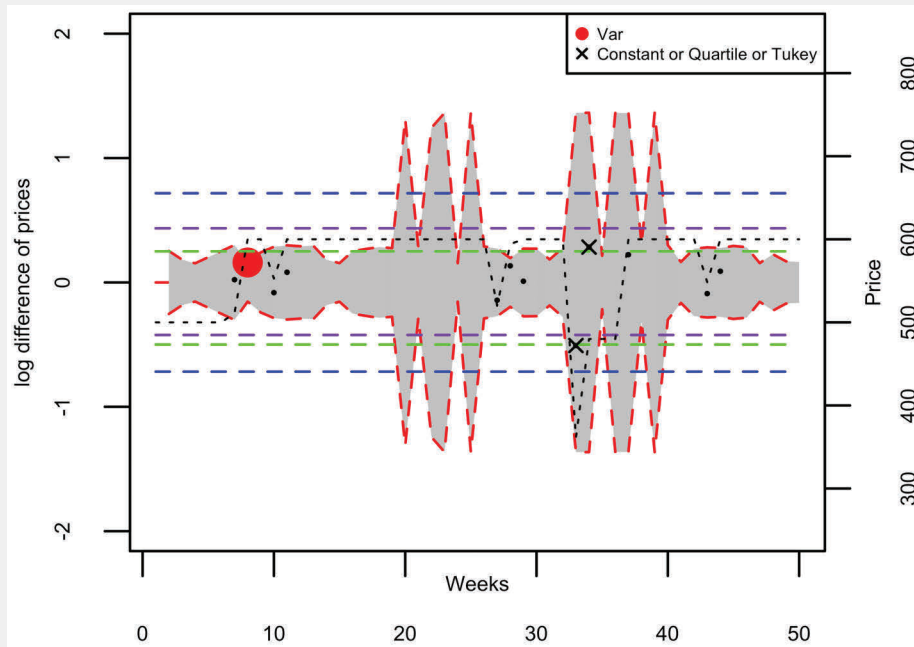
<그림 10>은 아이스크림 제품 B의 거래가격 데이터<sup>5)</sup>에 대한 관리도이다. Variable 방법은 8주차의 거래가격을 이상점으로 판단했고, 기존 방법들은 이상점으로 판단하지 않았다. 이 시점은 가격이 500원에서 600원으로 상승하였고, 이후 가격이 계속 600원으로 유지된 점에서 짐작할 수 있듯이 기존 판매가격이 상승한 시점을 정확히 찾아낸 것으로 볼 수 있다.

33주차와 34주차에는 기존 방법들과 달리 본 연구에서 제안한 Variable 방법만 이상점이 아닌 것으로 판단했다. 가격은 600원에서 350원으로 하락하였고, 거래수량은 188개, 221개로 증가하여 이 업체의 평균 거래량 약 112개에 비해 상대적으로 많은 거래가 일어난 것을 확인할 수 있다. 이후 다시 가격이 회복되었음을 감안할 때 당시의 가격 하락은 일시적인 가격할인 행사에 따른 것으로 추정해 볼 수 있다. 본 연구에서 제안한 Variable 방법은 거래 수량이 증가함에 따라 가격의 변동성이 크게 추정되어 관리 한계선의 폭이 넓게 설정되기 때문에 다른 이상점 식별 방법들과 달리 위와 같은 관측값을 이상점이 아닌 것으로 판별하였다. 이와 같은 현상은 <그림 11>의 분산추정량에 대한 등고선 그림에서도 확인할 수 있다. 전 시점과 현 시점의 거래량이 약 200개 부분에서, 분산 추정량의 크기가 크고, 따라서 관리 상한과 관리 하한이 넓게 정해지는 것을 확인할 수 있다.

5) 경상남도의 SSM에서 수집된 가격 데이터를 사용하였다.

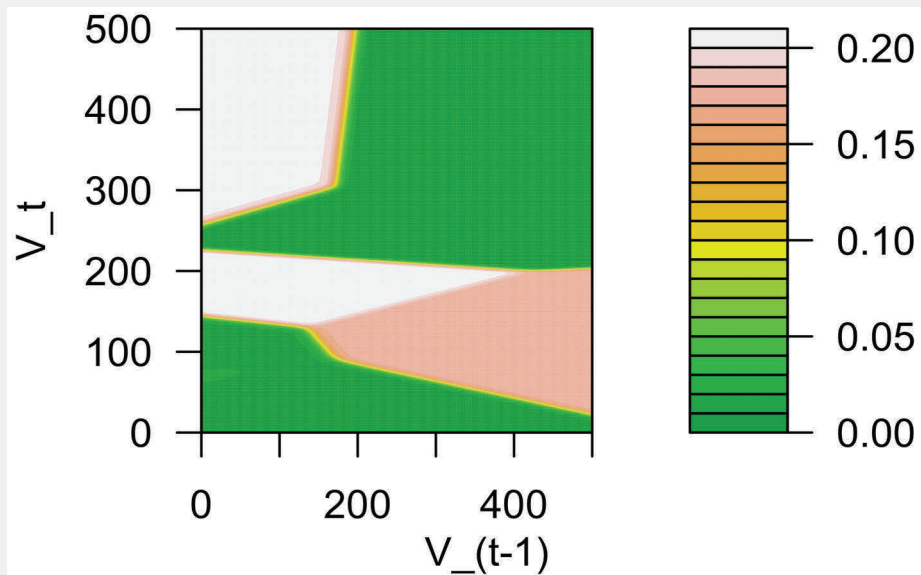
<그림 10>

아이스크림 제품 B에 대한 이상점 모니터링 결과



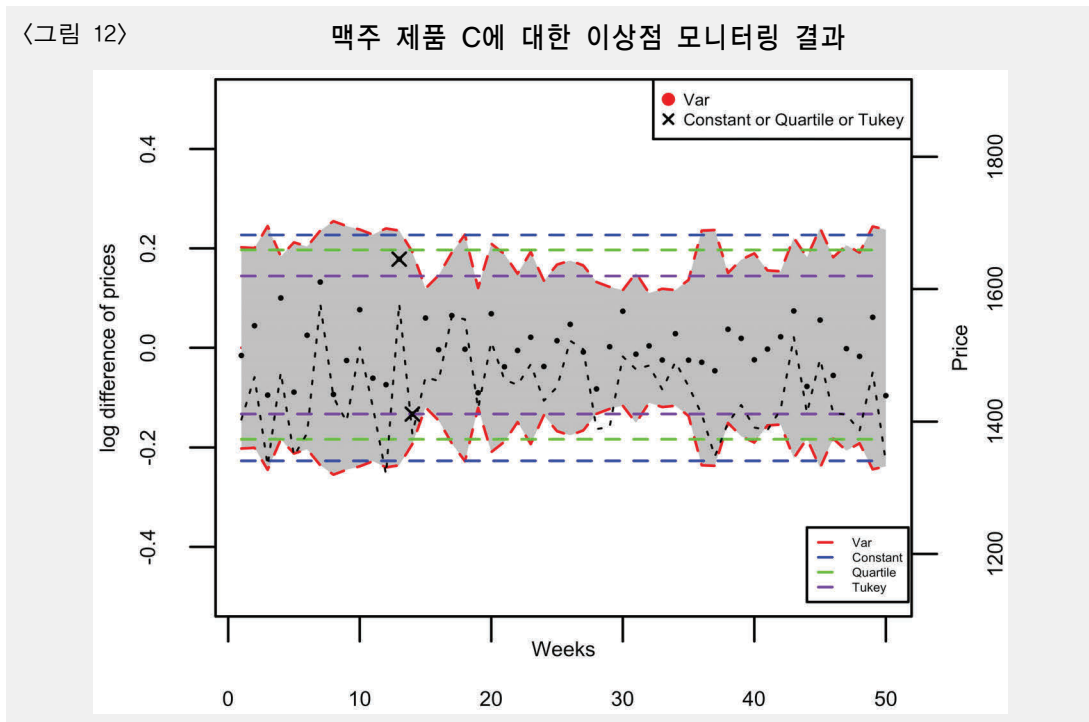
<그림 11>

아이스크림 제품 B의 로그 가격변화율에 대한 분산추정량



<그림 12>는 맥주 제품 C의 거래 데이터<sup>6)</sup>에 대한 관리도로 기존 방법에 의해서만 이상점 2개가 식별되었음을 볼 수 있다. 맥주 제품 C의 경우 가격 변화가 매우 빈번하게 일어나고 있지만, 대체로 1400~1500원 사이에서 오르내리고 있어 이러한 가격변화를 이상점으로 보기 어렵다는 것을 확인할 수 있다. 이상점으로 식별된 13주차와 14주차의 가격도 기존 방법 중 상대적으로 많은 관측값들을 이상점으로 판정하여 특이도가 높은 방법인 Tukey 방법에 의해서만 이상점으로 식별되는 것을 확인할 수 있다.

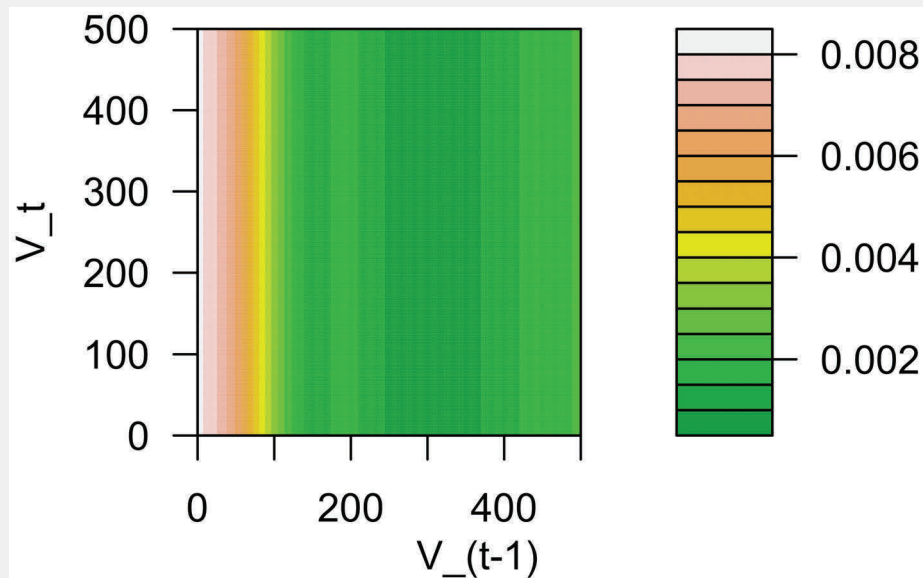
<그림 13>은 맥주 제품 C의 분산 추정량을 그린 등고선 그림으로, 전 시점의 거래량이 100개 이하로 작은 시점에서 분산을 크게 추정하는 것을 확인할 수 있다.



6) 경상북도의 편의점에서 판매된 맥주의 거래 데이터를 사용하였다.

<그림 13>

맥주 제품 C의 로그 가격변화율에 대한 분산 추정량



## 2) 가격변동성이 작은 경우 : 라면

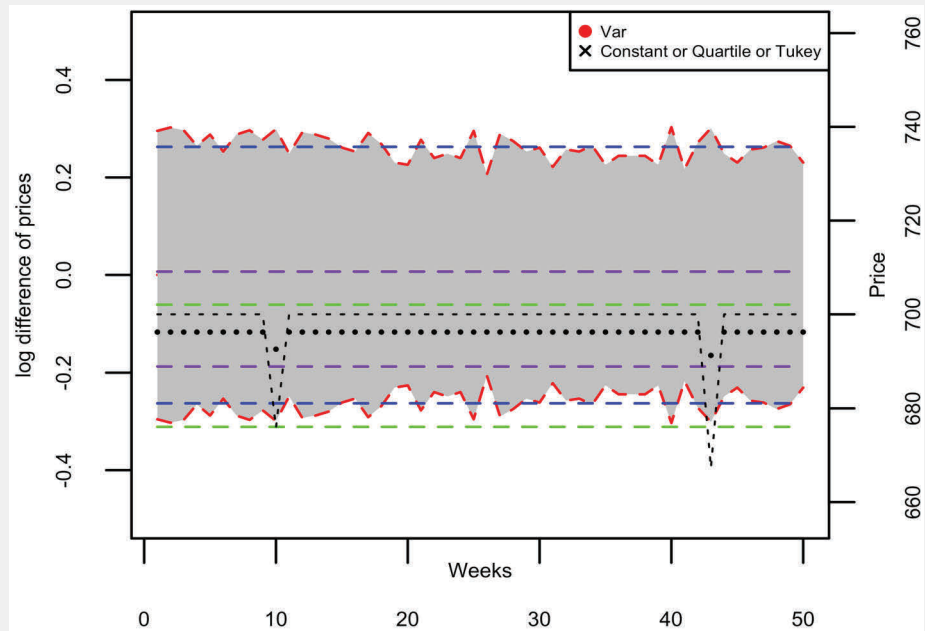
<그림 14>는 라면 제품 D의 거래가격 데이터<sup>7)</sup>에 대한 관리도이다. 라면 가격은 큰 변화 없이 대부분 거의 일정한 수준을 유지하였고, 10주차와 43주차에만 가격이 20원 정도 하락한 것을 확인할 수 있다. 이처럼 가격 변동이 거의 없는 경우에는 표준가격을 기준으로 로그 가격변화율을 이용해 이상점 탐지를 시행하는 것이 바람직하다. 거의 가격 변동이 없으므로, 모든 방법들이 관측값들을 이상점이 아닌 것으로 판별하였지만, 보라색 점선으로 표시된 Tukey 방법의 관리하한을 고려하였을 때, 조금만 더 가격 변화가 있었다면 이상점으로 판별되었을 가능성이 있음을 확인할 수 있다.

<그림 15>의 분산 추정량을 보면, 거래량이 약 50개 정도일 때 가장 큰 분산을 가지며, 그보다 거래량이 늘어나거나 줄어들수록 분산 추정량이 작아지는 것을 확인할 수 있다. 200개 이후로는 큰 분산값이 유지되는데, 이는 거래량이 200개가 넘는 자료가 거의 없어 정확한 추정이 이루어지지 않았기 때문일 것으로 추정된다.

7) 울산광역시시의 한 슈퍼체인에서 판매된 라면의 거래 데이터를 사용하였다.

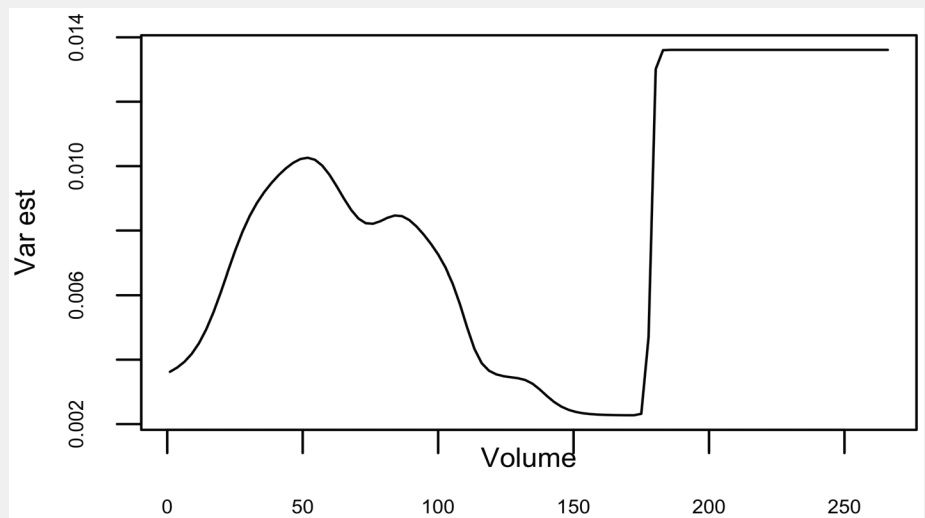
<그림 14>

라면 제품 D에 대한 이상점 모니터링 결과



<그림 15>

라면 제품 D의 로그 가격변화율에 대한 분산 추정량



## V. 결론

본고에서는 스캐너 데이터의 거래가격 변화율 모니터링을 통해 거래가격의 이상점을 효율적으로 탐지하기 위한 절차를 제안하였다. 특히, 기존의 모니터링 방법들은 스캐너 데이터의 가격 정보만 사용할 뿐 가격에 상당한 영향을 줄 것이라 생각되는 판매 수량에 대한 정보는 고려하고 있지 않아 이를 개선한 절차를 제시하였다. 새로이 제안된 모니터링 방법은 거래가격과 판매량 사이의 연관성에 기반하여 거래가격의 분산을 판매량의 함수로 추정하였다. 분산함수의 추정을 위해서는 여러 추정방법이 제안되어왔는데 본 연구에서는 가장 보편적으로 사용되는 비모수 커널 회귀방법을 적용하였다. 또한, 이러한 분산함수의 추정식을 이용하여 판매량을 고려하였을 때 거래가격의 이상점 여부를 판단하는 온라인 모니터링 절차를 고안하였다.

모의실험 결과를 통해 판매량을 고려하여 가격변화율에 대한 산포를 추정하는 새로 제안된 방법이 기존의 이상점 탐지 기법들에 비해 높은 정확도를 지니고 있음을 알 수 있었으며 특히 특이도가 높은 편으로 나타났다. 이러한 특성은 거래량이 크게 증가하거나 감소할 때 거래가격의 하락이나 상승폭이 더 크게 나타날 수 있음을 의미하며, 판매량 변화가 큰 시점에는 이상점을 더 보수적으로 판단하게 된다. 실증분석을 통해서도 가격 변동의 특성이 다른 다양한 품목들의 거래가격 데이터를 사용하여 판매가격의 이상점을 식별해보았으며 새롭게 제안된 이상점 식별 방법을 통해 효과적으로 이상점을 탐지할 수 있음을 확인할 수 있었다.

## 참고문헌

- Abe, N. & Tonogi, A., “Micro and Macro price Dynamics in Daily Data”, *Journal of Monetary Economics*, 57(6), 2010, 716-728.
- Eurostat, “Practical Guide for Processing Supermarket Scanner Data”, 2017.
- International Labour Office, “Consumer Price Index Manual: Theory and Practice”, 2004.
- Mayhew, M., “A Comparison of Index Number Methodology Used on UK Web Scraped Price Data”, ONS methodology working paper series number 12. 2017.
- Office for National Statistics, “Consumer Price Indices Technical Manual”, 2010.
- Office for National Statistics, “Research Indices Using Web Scraped Price Data”, 2016.
- Rais, S., “Outlier Detection for Statistics Canada’s Consumer Price Index”, Business Survey Methods Division, Statistics Canada, 2008.
- Saïdi, A. & Rubin-Bleuer, S., “Detection of Outliers in the Canadian Consumer Price Index”, Business Survey Methods Division, Statistics Canada, 2005.
- Thompson, K., & Sigman, S., “Statistical Methods for Developing Ratio Edit Tolerances for Economic Data”, *Journal of Official Statistics*, Vol. 15, No 4, 1999.

# 디지털경제 측정에 대한 국제적 논의 현황

– OECD 디지털경제 측정 전문가 회의(2019. 7, 파리) 결과 –

안성희\*, 유철중\*\*

디지털기술의 발전은 소비자 및 생산자의 행태에 영향을 미침으로써 사회·경제 구조를 지속적으로 변화시켜왔다. 새로운 기술의 개발, 확산은 대체로 소비의 편의성, 생산의 효율성 제고에 기여하면서 경제 전반에 대한 영향력을 빠르게 확대하고 있다.

디지털화와 관련된 경제적 측정에 대한 국제적 관심이 높아지고 있으나, 국가마다 디지털경제에 대한 정의와 범위가 다르며 발전속도도 상이해 국제비교에 어려움을 겪고 있다. 이러한 한계를 극복하기 위하여 국제기구들은 디지털경제를 측정하는 통일된 방안을 도입하기 위해 노력하고 있다. 특히 OECD 디지털경제 측정 전문가 회의에서는 매년 회원국 국민계정 작성 전문가들이 모여 각국의 경험을 공유하고 향후 계획을 논의한다.

본 자료는 2019년 7월에 파리에서 개최된 디지털경제 측정에 대한 국제적 논의를 정리한 것이다. 2014년 이후 동 회의에서는 OECD 회원국을 중심으로 디지털화의 진행 경과와 구체적인 측정 방안에 대하여 논의하고 있다. 한국은행은 우리나라의 국민계정 통계를 생산하는 기관으로서 주요국 및 국제기구와의 협력을 강화하고 국제기준의 정립과 관련된 논의에 적극 참여하여 국민계정 추계방법을 지속적으로 개선해 나갈 계획이다.

## I. 배경

## II. 주요 논의내용

## III. 맺음말

\* 한국은행 국제협력국 대외교류팀 과장(e-mail: sunghee.ahn@bok.or.kr, phone: 02-759-4255)

\*\* 한국은행 경제통계국 국민소득총괄팀 과장(e-mail: cj.rhew@bok.or.kr, phone: 02-759-4320)

## I. 배경

디지털기술이 빠르게 발전하면서 경제활동에 미치는 영향이 점차 커지고 있다. 암호화 자산 거래, 데이터의 자산화 등 새로운 형태의 경제활동이 확산되면서 디지털경제의 측정에 대한 관심도 높아지고 있다. 효과적인 경제정책을 운용하기 위하여 디지털경제를 정확하게 측정하는 것은 정책입안자에게 매우 중요한 문제이기도 하다. 이러한 필요성에 기반하여 OECD(경제협력개발기구), IMF(국제통화기금) 등 국제기구를 중심으로 디지털경제의 규모 및 구조를 보다 정교하게 측정하기 위한 다양한 회의체가 출범되었으며, 관련 논의를 진행해오고 있다.

특히 OECD는 이러한 변화에 발 빠르게 대응하고 있다. 2014년에 「Measuring the Digital Economy」 보고서를 통해 디지털경제 측정과 관련된 목표와 의제를 제시하였다. 2017년에는 「Going Digital Project」를 바탕으로 WPMAD(Working Party on Measurement and Analysis of the Digital Economy) 포럼을 개시하여 회원국들이 통합된 정책 프레임워크를 도입할 수 있도록 노력하고 있다. 2019.7월에 개최된 WPMAD 산하 디지털경제 측정 전문가 회의에서는 OECD에서 추진 중인 「Going Digital Project」의 진행 상황을 재확인하고 디지털 무역 측정 매뉴얼, 국민계정상 암호화 자산에 대한 처리방안, 디지털 공급사용료 및 위성계정 작성방법, 디지털화가 가격지수에 미치는 영향 등 디지털경제를 보다 엄밀히 측정하기 위한 방안을 검토하였다.

## II . 부문별 작성 결과

### 1. 디지털경제 측정과 관련한 최근 논의

OECD 및 회원국은 디지털화가 경제전반에 미치는 영향을 이해·측정하기 위한 노력을 지속하고 있다. 금번 회의에서는 WPMAD가 OECD 회원국을 대상으로 디지털화 수준 및 속도 등을 비교한 결과를 공유하고, 「Going Digital Project」의 기본 추진과제를 재확인하였다. 또한, OECD와 WTO의 디지털무역 측정 매뉴얼, 암호화 자산의 국민계정상 처리방식 등 디지털경제와 관련한 최신훈의에 대하여 논의하였다.

#### 가. WPMAD 최근 논의사항 및 「Going Digital Project」

OECD는 「Going Digital Project」의 일환으로 경제전반의 디지털화(digitalization) 수준을 평가하고 있다. 또한, 디지털화에 따른 경제환경 변화에 대응하기 위한 적절한 정책방안에 대하여 국제적 논의를 추진<sup>1)</sup>하고 있다.

OECD 회원국 등 총 45개국을 대상으로 부가가치, 수출입에서 정보통신산업이 차지하는 비중을 활용하여 디지털화 수준 및 속도<sup>2)</sup>를 평가한 결과 국가간 편차가 큰 것으로 나타났다. 2016년 기준 총 부가가치 대비 정보통신산업(컴퓨터 및 전자기기 제조업과 정보통신 서비스업) 비중은 이스라엘(14.4%), 아일랜드(11.5%), 한국(10.3%) 순으로 높았으며, 한국은 제조업(6.5%)은 분석대상국 중 최상위인 반면 서비스업(3.8%)은 하위 30%에 위치하였다. 디지털화 속도 측면에서도 이스라엘(2006년 11.4% → 2016년 14.4%)과 아일랜드(9.3% → 11.5%)는 최상위 국가로 나타났으나 한국(10.6% → 10.3%)은 분석기간중 변동(OECD 평균 6.0% → 5.9%)이 크지 않은 것으로 나타났다. 다만 디지털화 속도는 명목 총부가가치 대비 정보통신산업 비중 변화로, 기술발전에 따른 품질변화 등이 고려되어 있지 않아 해석에 유의할 필요가 있다.

디지털서비스를 디지털 형태로 구매자에게 전달되는 서비스로 정의할 때, 2017년 기준 디지털서비스가 수출입에서 차지하는 비중은 룩셈부르크(73.2%), 아일랜드(68.0%)가 다른 국

1) 구체적인 진행 상황은 OECD 홈페이지를 통해 공개(<https://www.oecd.org/going-digital/topics/>)

2) 정보통신산업이 명목 총부가가치(GDP)에서 차지하는 비중의 변화

가에 비해 월등히 높게 나타났다. 다국적 플랫폼 기업의 본사가 이들 국가에 상당수 위치한 데 따른 영향으로 해석된다. 우리나라(17.7%)는 OECD 평균(33.2%)보다 낮은 수준으로 21번째에 위치하였다.

OECD는 기존의 통계 측정방식이 디지털경제의 규모 및 구조를 정확하게 파악하는데 부족하다는 점을 인지하고 이를 개선하기 위해 노력하고 있다. OECD는 디지털화와 관련한 정책 수립을 정교화하기 위한 4가지 포괄적 강령과 5가지 구체적 강령을 다음과 같이 제시하고 있다. ① 디지털전환을 경제통계를 통해 구현(Make the digital transformation visible in economic statistics.) ② 디지털전환의 경제적 영향에 대한 이해(Get the narrative on impacts right.) ③ 디지털시대에서 웰빙 측정(Measure wellbeing in the digital age.) ④ 데이터수집에 대한 새로운 접근법 설계(Design new approaches to data collection.) ⑤ 사물인터넷, 인공지능, 블록체인 등 변혁적인 기술에 대한 모니터링(Monitor transformative technologies, notably IoT, AI, Blockchain.) ⑥ 데이터와 데이터흐름에 대한 이해(Make sense of data and data flows.) ⑦ 디지털시대에 필수적인 역량의 정의와 측정(Define and measure the skills needed in the digital era.) ⑧ 온라인 환경 신뢰성의 측정(Measure trust in online environments.) ⑨ 정부의 디지털 강점에 대한 평가(Assess governments' digital strengths.)

OECD는 총 9개 강령의 이행을 통하여 단기적으로는 디지털화를 포착할 수 있는 통계적 기반을 마련하는 한편 장기적으로는 기초자료 수집방법을 개발함으로써 이를 정교화해나갈 예정이다. 궁극적으로 디지털화에 따른 환경변화와 그 영향에 대한 모니터링 역량을 확보함으로써 효과적인 정책 운용의 기반을 마련하는 것이 Going Digital Project의 주요한 목표임을 재확인하였다.

## 나. OECD와 WTO 디지털무역 측정 매뉴얼

디지털무역(digital trade)이란 디지털 방식으로 주문 또는 소비되는 거래 일체를 의미한다. 디지털 방식으로 주문되는 거래를 일컫는 전자상거래(e-commerce)와 디지털 방식으로 주문되지 않았으나 디지털 형태로 소비되는 서비스를 모두 포괄하는 개념이다.

OECD와 WTO는 디지털무역 측정 매뉴얼을 작성 중이나 통계작성을 위해 필요한 기초자료의 확보 가능성이 불분명한 데다 거래를 기록하는 양식(format)도 미확정된 상황이다. 디지털무역이 주로 다국적 디지털 플랫폼(DIPs; Digital International Platforms)을 통해 이루어지는 반면 기초자료는 대체로 국내 수출입업체를 대상으로 조사되고 있어 국내외 거래를 포착하기 위한 기초자료가 미비하다.

현실적으로는 DIPs의 소속 국가, 거래성격 등을 식별하는 데에도 어려움이 있다. 이를 보완하기 위하여 가계 대상 서베이를 통해 해외 중개플랫폼을 통한 개인간 거래 등 공유 경제(sharing economy)를 포착하는 방안도 거론되고 있다. 이외에도 디지털무역을 측정하기 위한 개념적·실무적 난제가 산재해 있으며 상기의 어려움을 극복하는 데에 국가간 협력이 필요할 것으로 판단된다.

#### 다. 국민계정상 암호화 자산(Crypto Assets)에 대한 처리방안

현행 2008 SNA(System of National Accounts)에 명시되어 있지 않은 암호화 자산(crypto assets)이 출현하면서, 이를 국민계정에 어떻게 기록할 것인가에 대한 가이드라인이 필요한 상황이다. UN의 국민계정전문가 자문그룹(AEG; Advisory Expert Group)은 IMF 국제수지통계위원회(BOPCOM; Committee on Balance of Payments Statistics)와 OECD 금융계정 작업반(WPFS; Working Party on Financial Statistics)에서 발간한 논문을 기반으로 관련 논의를 진행하였다. 단, 암호화 자산의 성격이 거래의 매개, 가치 저장수단뿐만 아니라 다양하고 새로운 형태로 변모하고 있기 때문에 관련 논의는 과도기적 판단으로 보아야 한다는 점을 강조하였다.

AEG는 기초자료 미비 등으로 각 국가별 국민계정에 암호화 자산과 관련한 경제활동이 충분히 반영되지 못하고 있는 데다 주요 데이터 입수처도 특정하기 어려운 상황인 것으로 판단하였다. 다만 향후 주요 거래소로부터 입수할 수 있는 블록체인(underlying blockchain)에 대한 정보가 암호화 자산 측정의 시작점이 될 수 있을 것으로 보인다. 암호화 자산과 관련된 경제활동을 국민계정상에 적절히 인식하기 위해서는 암호화 자산의 개발 및 사용 현황을 지속적으로 모니터링할 필요가 있다. 한편, 암호화 자산의 채굴을 생산으로 인정하기 위해서는 국가간 경계불분명 문제, 과도한 가격변동성 등의 문제를 해결해야 하므로 신중한 접근이 요구된다.

## 2. 디지털 공급사용표 및 위성계정 작성방안

디지털경제의 규모 및 구조 등을 파악하기 위하여 OECD에서는 디지털 공급사용표(Digital SUTs) 작성 매뉴얼을 구축해왔으며, 최근 미국, 호주 등 일부 국가에서는 디지털 공급사용표와 위성계정을 발표하였다. 그러나 현재 대부분의 OECD 회원국의 경우 기초자료 미비 등으로 디지털 공급사용표 작성에 어려움이 있다는 의견을 피력하고 있는 상황이다.

## 가. OECD 작성매뉴얼에 대한 피드백

OECD를 중심으로 산업과 상품을 디지털 및 비디지털로 구분하고 각각의 규모와 상호 관계를 파악하기 위하여 디지털 공급사용표(Digital SUTs) 작성을 추진하고 있다. 이번 회의에서는 OECD가 제시한 산업 및 상품 분류체계와 관련한 보완사항에 대하여 의견을 교환하였다. OECD는 ‘디지털 중개플랫폼 산업(digital intermediary platform industry)’을 별도 산업군으로 구분하고 있는데, 최근 대다수 국가에서 소매업체 매출의 상당 부분이 소유 중개플랫폼에 의존함에 따라 이러한 구분은 적절하지 않을 수 있다는 의견이 제시되었다. 또한 ‘온라인 전용 금융업(financial industry online only)’을 별도로 분류할 경우 디지털화가 금융업 전역에 미치는 영향을 과소평가하게 될 가능성이 제기되었다. 상품별로는 ‘디지털화에 상당히 영향을 받는(significantly affected by digitalization)’ 상품으로 규정하기 위한 모수값(parameters)과 근거 등 명확한 기준이 필요하다는 의견도 제시되었다.

국가별로 보면 미국, 호주, 캐나다 등 일부 국가를 제외한 대부분의 OECD 회원국은 기초자료 미비 등으로 디지털 공급사용표의 작성이 시기상조일 수 있다는 의견이었다. 이에 대해 OECD 주최측은 가용자료가 제한적임에도 불구하고, 디지털 공급사용표 작성 시도가 향후 기초자료 개발에 대한 동기부여 측면에서 유효하다는 의견을 제시하면서, 디지털경제와 관련하여 국제적으로 비교가능한 데이터를 축적한다는 차원에서 디지털 공급사용표 작성을 독려했다.

## 나. 디지털 공급사용표 및 위성계정 작성 사례

### 1) 미국

미국 상무부 산하 경제 분석국(BEA; Bureau of Economic Analysis)은 디지털경제의 규모를 측정하고 경제성장에 대한 ICT의 역할을 체계적으로 파악하기 위하여 2016년 중 디지털 위성계정 개발에 착수하였으며, 최근 2018.3월과 2019.4월 두 차례에 걸쳐 추정결과를 공표하였다. OECD 분류방식을 수용하여 인프라(infrastructure), 전자상거래(e-commerce), 클라우드 컴퓨팅 서비스(유료서비스 한정), 디지털 미디어(digital media)로 산업을 구분하되, 각각의 하위분류 중 측정이 어렵거나<sup>3)</sup> 국제적으로 논의가 진행 중인 사항<sup>4)</sup>은 분석에서 제외하였다.

3) 사물인터넷(IoT; Internet of Things), 온라인 플랫폼을 통한 소비자간 거래

4) 무료로 제공되는 디지털 서비스, 데이터(data)

인프라는 디지털경제의 근간인 컴퓨터 네트워크를 가능하게 하는 재화 및 서비스로서 컴퓨터 하드웨어, 소프트웨어, 통신 장비 및 서비스, 사물인터넷(IoT, 단 분석에서 제외) 등으로 구성된다. 전자상거래는 디지털 방식으로 주문되는 거래로 ① 제조업체의 B2B (Business to Business) 거래 및 도소매, ② 온라인 플랫폼을 통한 소비자간 거래로 구분한다. 디지털미디어는 디지털 장치를 통해 생산, 접근, 저장·시청되는 모든 콘텐츠를 의미하며, 넷플릭스와 같이 유료로 제공되는 서비스뿐만 아니라 무료로 제공(Google Search)되거나 현행 국민계정에 포함되지 않은 데이터(data) 등을 포괄(단 분석에서 제외)한다.

측정 결과, 미국 디지털경제 규모는 2000년대 초반 GDP대비 4% 수준에서 2017년 약 10%로 급증하면서 2017년 기준으로 1.6조 달러를 넘어선 것으로 나타났다. 발전속도 측면에서, 2008~17년 중 전산업 실질 성장률이 연평균 2%에 못 미친 데 반해 디지털경제는 6%를 초과하는 빠른 성장세를 나타냈다. 특히, 클라우드 컴퓨팅 시스템(유료)과 전자상거래의 경우 동 기간 중 연평균 10% 내외 성장하여 하드웨어(약 4%), 통신(약 5%) 등을 크게 압도하였다. BEA는 클라우드 컴퓨팅 서비스 추정방식을 개선하고, 전자상거래 하위분류 중 현재까지 포함하지 못했던 부분을 일부 보완하여 추정치를 수정·공표할 예정이다.

## 2) 호주

호주통계청(ABS; Australian Bureau of Statistics)은 정책수행 및 연구자료 제공 차원에서 OECD 및 BEA 방식을 차용하여 호주의 디지털경제를 측정하였다. 주요 측정대상은 인프라(digital enabling infrastructure), 디지털 미디어(digital media), 전자상거래(e-commerce)의 세 가지 산업으로 국한된다. 기초자료로는 일반적인 공급사용표와 투입산출표를 비롯한 기업체 조사자료 등을 활용하고 있다.

〈표 1〉

주요 기초자료

자료명	입수주기	가용시계열
ABS 공급사용표	연간	1994~95년, 2016~17년
ABS 투입산출표	연간	1994~95년, 2015~16년
NAB 온라인 소매판매지수	월	2010.1~2018.12월
산업별 소매판매액	월	1982.4~2018.12월
ABS 기업체별 특징서베이	연간	2009~10년, 2016~17년

자료: 호주통계청(ABS)

5) Barefoot et al.(2018)

부가가치는 ① 디지털 산업의 중간소비율(중간소비÷총산출)이 전산업 평균과 동일하고 ② 모든 산업에서 도소매마진은 디지털 및 비디지털로 균일하게 배분되는 것으로 가정하여 측정하였다. 또한, 이중 디플레이션(double deflation)을 통해 물량 기준의 부가가치를 계산하였다. 측정 결과, 디지털 산업의 부가가치는 2011~12년 이후 꾸준히 증가하여 2016~17년 중 약 900억 달러 수준을 기록하였으며 총 부가가치 대비 비중은 약 6% 내외까지 상승한 것으로 나타났다. 명목 부가가치와 실질 부가가치의 증가율을 측정한 결과 명목 금액에 비해 실질 금액으로 측정한 부가가치의 성장세가 월등히 빠르게 나타났다. 이러한 결과는 품질개발이 빠르게 일어나는 디지털 산업의 경우 가격지수(디플레이터)의 측정이 물량(성장률)에 상당한 영향을 미칠 수 있음을 시사한다.

### 3. 디지털화와 GDP디플레이터의 측정

정보통신기술(ICI) 발전은 디지털 재화 및 서비스의 품질을 향상시키는 한편, 소비자의 온라인 구매를 확대시켜 직·간접적으로 가격변동을 초래하고 이는 곧 GDP디플레이터를 매개로 실질 성장률에까지 영향을 미친다. 본 회의에서는 디지털화가 가격변수를 통해 국민계정에 미치는 영향을 검토하고, 디지털화에 따른 가격지수 측정방식의 변화 필요성 및 방안을 공유하였다.

#### 가. 디지털 부문 디플레이터의 국제비교

2000년 이후 국가별 디지털화의 영향을 많이 받는 산업 및 투자자산의 GDP디플레이터를 분석한 결과 다른 부문에 비해 디지털 관련 산업 및 투자자산의 디플레이터가 상대적으로 뚜렷한 하락세를 나타냈다. 농림어업, 건설업 등 다른 산업의 경우 2000년 이후 80% 이상의 분석대상국에서 디플레이터가 상승세를 나타냈으나 정보통신산업은 절반 이상의 국가에서 하락세를 보였다.

국가별로는 G7 국가의 경우 정보통신업 디플레이터의 하락세가 뚜렷하였으나 터키, 아이슬란드 등 소수 국가에서는 상승하는 등 국가별로 편차가 존재하였다. 이러한 국가별 차이는 ① 이중 디플레이션 여부, ② 가격지수 산출시 사용한 자본 및 노동의 가중치<sup>6)</sup>, ③ 시장내 경쟁도 및 가격탄력성, ④ 상위 수준의 디플레이터를 구성하는 하위 세부산업/자산

6) 일반적으로 자본 가격은 추세적으로 하락하는 반면 임금은 상승하는 경향

의 비중 차이, ⑤ 데이터 차이 등에 기인하는 것으로 나타났다.

자산형태별로 총고정자산형성의 디플레이터를 살펴보면, R&D 및 소프트웨어의 경우 대부분의 국가에서 2000년 이후 상승세를 나타낸 반면 컴퓨터 하드웨어, 통신기기 등의 설비 자산은 대체로 하락하였다. 이러한 결과는 대부분의 국가에서 R&D 및 소프트웨어의 가격 지수<sup>7)</sup> 작성에 비용접근법을 채택한 반면 컴퓨터 하드웨어, 통신기기에 대해서는 헤도닉 등 품질보정 방식을 활용하는 데 상당 부분 기인한다. 국가별 차이의 경우 상기 작성방식 외에도 각 투자자산에 대한 수입 비중과 환율의 변동, 활용된 데이터 상태 등의 요인이 작용한다.

## 나. 디지털화와 가격지수의 측정

온라인 플랫폼의 발달로 전자상거래(e-commerce)를 통한 구매가 늘어나면서 온라인 가격을 어떻게 소비자물가지수(CPI; Consumer Price Index)에 포함시킬 것이며, 온라인 및 오프라인간 상품의 품질차이를 어떻게 보정할 것인지가 새로운 이슈로 부각되고 있다. 기존 기업체 조사 방식 외에도 캐나다, 일본 등을 비롯한 국가에서는 웹스크래핑 방식을 활용하여 온-오프라인가격의 차이와 추이를 파악하는 방안을 검토 중이다.

전체 소매판매액에서 전자상거래가 차지하는 비중을 살펴보면, 미국의 경우 2000년 1%에서 2018년 10%까지 증가하였는데, 품목별로는 주로 가정용기기, 의류 및 신발, 게임 등 오락용기기를 중심으로 크게 늘어났다.

대체로 대부분의 국가에서 이러한 유통구조(혹은 소비행태) 변화를 CPI 작성시 가격 혹은 가중치에 반영하고 있으나, 국내 거래에 비해 대외 거래에 대한 고려는 미흡한 상황이다. IMF와 OECD가 OECD 회원국(응답국가 32개국)을 대상으로 조사한 결과, 국내 온라인 거래를 CPI 가격 및 가중치에 반영하고 있는 국가는 29개국인 반면 대외 온라인 거래를 반영하고 있는 국가는 13개국에 불과하였다.

7) R&D 및 소프트웨어의 경우 생산비용 중 임금이 차지하는 비중이 높고, 대체로 임금상승률이 양(+)의 값을 갖기 때문에 가격지수가 상승추세를 가질 가능성이 높음

〈표 2〉 CPI 작성시 전자상거래 반영 현황

	국내 거래	대외 거래
가격 및 가중치	29개국	13개국
가중치	2개국	8개국
미반영	1개국	11개국

자료: IMF-OECD 설문조사 결과(2017, Measuring the impact of the digital economy on price indices)

디지털화의 진전으로 유통채널을 온라인 및 오프라인으로 이원화하는 소매업체가 빠르게 늘어나고 있다. 이로 인해 CPI 조사 응답자료에 온오프라인 가격이 혼재되어 있을 가능성이 제기되고 있다. 한편, 이들 온오프라인 겸업 소매상을 대상으로 온라인 및 오프라인 가격을 모두 조사함으로써 전자상거래가 가격 변수에 미치는 영향을 확인하는 방안도 고려되고 있다. 캐나다통계청의 국가별 온오프라인 가격책정 현황 조사에 따르면, 온오프라인 가격이 동일하게 책정되는 경우가 72%(조사대상국가 평균), 온라인가격이 낮은(높은) 경우가 18%(11%)로 나타났으나 국가별로 구성비의 편차는 매우 큰 것으로 나타났다.

〈표 3〉 온오프라인 겸업 소매업체의 가격책정 구성비

	브라질	일본	미국	독일	중국	캐나다	평균 (%)
온라인 = 오프라인	42	48	69	74	87	91	72
온라인 < 오프라인	40	45	22	23	6	5	18
온라인 > 오프라인	18	7	8	4	7	3	11

자료: OECD 발표자료(2019.7월)

### III. 맺음말

OECD는 디지털화로 인해 빠르게 변화하는 산업구조와 소비행태를 추적하고 이를 국민계정 통계에 적절히 반영함으로써 현실을 명확히 인식하고 정책적으로 적절히 대응하기 위하여 회원국간 논의를 확대하고 있다. ICT 기반 거래가 확대되면서, 국가간, 산업간 경계가 불분명해지고 전자상거래를 통한 소비가 늘어남에 따라 통계작성을 위한 기초자료 및 측정방식의 개발, 국가간 협력의 필요성이 강화되고 있다. 또한, 암호화 자산, 데이터 자산 등 새로운 형태의 재화 및 서비스에 대해서는 추가적인 논의를 이어갈 예정이다. 한편, 디지털 재화 및 서비스의 품질변화 반영, 온라인 거래 확대에 따른 소비자가격 조사 등 디플레이터의 엄밀한 측정을 위한 각국의 방안 및 경험사례를 공유할 필요성이 증가하고 있다.

당행의 경우 국민계정 작성을 위한 기초자료 여건을 비교적 잘 갖추고 있으나, 여타 국가와 마찬가지로 디지털경제의 확산이 향후 국민계정상 미포착 영역을 확대하는 리스크요인으로 작용할 수도 있을 것으로 판단된다. 한국은행은 앞으로도 국제논의에 적극적으로 참여하고, 급변하는 경제환경을 반영하여 국민계정 통계의 현실 반영도를 제고해 나가기 위해 노력할 것이다.

# **한국은행 경제통계 안내**

**Information on Statistics of the Bank of Korea**



### 경제통계시스템(ECOS) 수록 통계

No	통계명칭	내 용
1	통화 및 유동성지표	
	주요 통화금융지표	주요 통화금융지표
	본원통화	본원통화 구성내역(말잔)
		본원통화 구성내역(평잔)
	M2(광의통화)	M2 상품별구성내역(말잔)
		M2 상품별구성내역(평잔)
		M2 경제주체별 보유현황(말잔)
		M2 경제주체별 보유현황(평잔)
		M2 기관별구성내역(말잔)
		M2 기관별구성내역(평잔)
	예금취급기관 개관표 (종합표, 말잔)	중앙은행 개관표(말잔)
		기타예금취급기관 개관표(말잔)
	Lf(금융기관 유동성) 관련통계	Lf 상품별 구성내역(말잔)
		Lf 상품별 구성내역(평잔)
		Lf 기관별 구성내역(말잔)
Lf 기관별 구성내역(평잔)		
L(광의유동성) 구성내역(말잔)	L(광의유동성) 구성내역(말잔, 계절조정계열)	
	L(광의유동성) 구성내역(말잔, 원계열)	
2	한국은행 주요계정 및 기준금리	
	한국은행 주요계정(말잔)	한국은행 주요계정(말잔)
	화폐발행잔액	화폐발행잔액
	예금은행 지급준비액(평잔)	예금은행 지급준비액(평잔)
	예금은행 지급준비액(평잔, 신, 2008.2월 상반월)	예금은행 지급준비액(평잔, 신, 2008.2월 상반월)
	한국은행 원화대출금(말잔)	한국은행 원화대출금(말잔)
	한국은행 기준금리 및 여수신금리	한국은행 기준금리 및 여수신금리
3	예금/대출금/기타금융	
	예금은행 수신	예금은행 종별예금(말잔)
		예금은행 종별예금(평잔)
		예금은행 예금주별예금(말잔)
		예금은행 기간별 정기예금(말잔)
		예금은행 총수신(말잔)
		예금은행 총수신(평잔)
	예금은행 자금별 대출금(말잔)	예금은행 자금별 대출금(말잔)
	산업별 대출금	예금취급기관
		예금은행
		예금은행 지역별
비은행예금취급기관		
비은행금융기관 수신 및 여신	비은행기관 수신(말잔)	

No	통계명칭	내 용
	비은행금융기관 수신 및 여신	비은행기관 수신(평균) 비은행기관 여신(말잔)
	지역별 여수신	예금은행 수신 및 여신 비은행예금취급기관 수신 및 여신 생명보험회사 수신 및 여신
	가계신용	가계신용(분기별) 예금취급기관의 가계대출(월별) 예금취급기관의 가계대출 지역별(월별)
	기타금융통계	예금은행 예금회전율 금융기관 점포 및 인원현황 은행대출금 연체율 보험계약실적 예금규모별 계좌 및 금액
4	금리	
	시장금리	시장금리(일별) 시장금리(월, 분기, 년)
	예금은행 가중평균금리	수신금리 대출금리
	예금은행 금리수준별 여수신 비중	예금은행 금리수준별 여수신 비중
	예금은행 고정 및 특정 금리연동대출 비중	신규취급액기준 잔액기준
	비은행금융기관 가중평균금리	수신금리(신규취급액기준) 대출금리(신규취급액기준)
5	지급결제	
	어음교환 및 부도	어음교환 및 부도 지역별 어음부도율
	한은금융망	한은금융망
	지로시스템	지로시스템
	은행공동망	은행공동망
	BIS기준통계	결제시스템별 통계 지급수단별 통계
	전자금융통계	인터넷뱅킹 전자어음 전자화폐 전자지급서비스
	회계시스템통계	한은금융망결제통계표 오전/오후 차액결제표 일일지급결제동향
	신용카드	신용카드 지역별 소비유형별 개인 신용카드 가맹점(여신금융협회)
	금융정보화 통계	은행

No	통계명칭	내 용
	금융정보화 통계	증권 보험 기타
6	증권/재정	
	주식거래 및 주가지수	주식시장(일별) 주식거래 및 주가지수 투자자별 주식거래 증시주변자금동향 소유자별 주식소유현황 주가지수선물거래 주가지수옵션거래
	채권거래	채권거래
	주요 국공채 발행 및 잔액	주요 국공채 발행 및 잔액
	재정	통합재정수지 조세징수액
7	물가	
	생산자물가지수(2015=100)	생산자물가지수(기본분류)(2015=100) 생산자물가지수(특수분류)(2015=100) 생산자물가지수(품목별)(2015=100) 생산자물가지수 - 총지수(1910~1964)(2015=100)
	국내공급물가지수(2015=100)	국내공급물가지수(2015=100)
	총산출물가지수(2015=100)	총산출물가지수(2015=100)
	소비자물가지수(2015=100)	소비자물가지수(2015=100)(전국) 소비자물가지수(2015=100)(전국, 특수분류)
	수출물가지수(2015=100)	수출물가지수(기본분류)(2015=100) 수출물가지수(특수분류)(2015=100) 수출물가지수(품목별)(2015=100)
	수입물가지수(2015=100)	수입물가지수(기본분류)(2015=100) 수입물가지수(특수분류)(2015=100) 수입물가지수(품목별)(2015=100) 수입물가지수(용도별)(2015=100)
	기타가격지수	주택매매가격지수(KB) 주택전세가격지수(KB) 지역별 지가변동률 유형별 주택매매가격지수 유형별 주택전세가격지수 유형별 주택월세통합가격지수 아파트실거래가격지수 상권별 오피스임대가격지수 상권별 중대형매장용부동산임대가격지수
8	국제수지/외채/환율	
	국제수지	국제수지

No	통계명칭	내 용
	국제수지	계절변동조정 경상수지(경상수지 S.A.)
		서비스무역세분류통계
		지식재산권 무역수지
		수출결제통화
		수입결제통화
	지역별 국제수지	지역별 경상수지
		지역별 자본수지·금융계정
	통관기준 수출입	수출
		수입
	무역지수 및 교역조건지수	수출금액지수
		수출물량지수
		수입금액지수
		수입물량지수
교역조건지수		
외환보유액	외환보유액	
국제투자대조표(IIP)	국제투자대조표(IIP)	
	지역별 국제투자대조표	
	통화별 국제투자대조표	
대외채무/채권	대외채무	
	대외채권	
	순대외채권	
환율	일일환율	
	평균환율, 기말환율	
해외투자/차관	해외직접투자(신고기준)	
	외국인투자(신고기준)	
9	기업경기 / 소비자동향 / 경제심리	
	기업경기실사지수	기업경기실사지수(한국은행, 전국, 전기간)
		업종별 기업경기실사지수(한국은행, 전국)(~2009.8)
		업종별 기업경기실사지수(한국은행, 전국)(2009.8~)
		기업경기실사지수(지역)
소비자동향조사		소비자동향조사(한국은행, 전국)(월)(2008년 9월~)
		소비자동향조사(한국은행, 전국)(분기) (1995년 3분기~2008년 2분기)
		소비자동향조사(기대인플레이션율)(전국)
		소비자동향조사(한국은행, 지역)(월)
경제심리지수	경제심리지수	
10	국민계정(2015년 기준년)	
	주요지표	연간지표
		분기지표
경제활동별, 지출항목별 규모		경제활동별 GDP 및 GNI
		국내총생산에 대한 지출

No	통계명칭	내 용
	경제활동별, 지출항목별 규모	GDP 디플레이터
	생산 및 지출, 소득 및 처분, 자본거래, 국외거래(종합계정)	국내총생산과 지출
		국민처분가능소득과 처분
		자본거래
		국외거래
	제도부문별 생산, 소득, 자본계정	제도부문별 생산계정(명목, 연간)
		제도부문별 소득계정(명목, 연간)
		제도부문별 자본계정(명목, 연간)
	GDP에 대한 성장기여도	경제활동별 성장기여도(계절조정, 실질, 분기)
		경제활동별 성장기여도(원계열, 실질, 분기 및 연간)
		지출항목별 성장기여도(계절조정, 실질, 분기)
		지출항목별 성장기여도(원계열, 실질, 분기 및 연간)
	총자본형성	자본재형태별 총자본형성
		주체별 총자본형성
	최종소비지출	가계의 최종소비지출
		가계에 봉사하는 비영리단체의 최종소비지출 및 투입, 산출
	일반정부 및 공공부문계정	일반정부의 부문별 기능별 최종소비지출(명목, 연간)
		일반정부의 부문별 기능별 총지출(명목, 연간)
		일반정부의 부문별 총수입, 총지출, 저축투자차액(명목, 연간)
		공공부문의 부문별 총수입, 총지출, 저축투자차액(명목, 연간)
	총저축과 총투자	총저축과 총투자(계절조정, 명목, 분기)
		총저축과 총투자(원계열, 명목, 분기 및 연간)
	정보통신산업(실질)	정보통신산업(계절조정, 실질, 분기)
		정보통신산업(원계열, 실질, 분기 및 연간)
10	국민계정(2010년 기준년)	
	주요지표	연간지표
		분기지표
	경제활동별, 지출항목별 규모	경제활동별 GDP 및 GNI
		국내총생산에 대한 지출
		GDP 디플레이터
	생산, 지출, 자본, 국외거래(종합계정)	국내총생산과 지출
		국민처분가능소득과 처분(명목, 연간)
		자본거래(명목, 연간)
		국외거래(명목, 연간)
	제도부문별 생산, 소득, 자본계정	제도부문별 생산계정(명목, 연간)
		제도부문별 소득계정(명목, 연간)
		제도부문별 자본계정(명목, 연간)
	GDP에 대한 성장기여도	경제활동별 성장기여도(계절조정, 실질, 분기)

No	통계명칭	내 용
	GDP에 대한 성장기여도	경제활동별 성장기여도(원계열, 실질, 분기 및 연간)
		지출항목별 성장기여도(계절조정, 실질, 분기)
		지출항목별 성장기여도(원계열, 실질, 분기 및 연간)
	총자본형성	자본재형태별 총자본형성
		주체별 총자본형성
		경제활동별 총자본형성
		경제활동별 설비투자
	최종소비지출	가계의 최종소비지출
		가계에 봉사하는 비영리단체의 최종소비지출 및 투입, 산출
	일반정부 및 공공부문계정	공공부문의 부문별 총수입, 총지출, 저축투자차액(명목, 연간)
		일반정부의 부문별 총수입, 총지출, 저축투자차액(명목, 연간)
		일반정부의 부문별 기능별 최종소비지출(명목, 연간)
		일반정부의 부문별 기능별 총지출(명목, 연간)
	총저축과 총투자(명목)	총저축과 총투자(계절조정, 명목, 분기)
		총저축과 총투자(원계열, 명목, 분기 및 연간)
	정보통신산업(실질)	정보통신산업(계절조정, 실질, 분기)
		정보통신산업(원계열, 실질, 분기 및 연간)
	11	자금순환
2008 SNA기준	금융거래표(2009~)	금융자산부채잔액표(2008~)
		금융자산부채잔액표(2002~)
1993 SNA기준(2002~2013)	금융거래표(2003~2013)	금융자산부채잔액표(2002~)
		금융자산부채잔액표(2002~)
1968 SNA기준(1975~2005)	금융거래표	금융자산부채잔액표
		금융자산부채잔액표
1968 SNA기준(1969~1974, 연간)	금융거래표(1970~1974)	금융자산부채잔액표(1969~1974)
		금융자산부채잔액표(1969~1974)
1953 SNA기준(1962~1970, 연간)	금융거래표(1963~1970)	금융자산부채잔액표(1962~1970)
		금융자산부채잔액표(1962~1970)
12	기업경영분석	
기업경영분석지표	기업경영분석지표(2009~, 전수조사)	기업경영분석지표(2007~2010)
		기업경영분석지표(~2007)
		기업경영분석지표(2007~2010, 표본조사)
성장성에 관한 지표	성장성에 관한 지표(제10차한국표준산업분류, 2015~, 전수조사)	성장성에 관한 지표(중소기업기본법, 2015~2016, 전수조사)
		성장성에 관한 지표(조세특례제한법, 2009~2014, 전수조사)
		성장성에 관한 지표(2007~2010, 표본조사)
		성장성에 관한 지표(1998~2007, 표본조사)
		성장성에 관한 지표(1990~1997, 표본조사)
		성장성에 관한 지표(1990~1997, 표본조사)

No	통계명칭	내 용
	손익의 관계비율	손익의 관계비율(제10차한국표준산업분류, 2015~, 전수조사)
		손익의 관계비율(중소기업기본법, 2015~2016, 전수조사)
		손익의 관계비율(조세특례제한법, 2009~2014, 전수조사)
		손익의 관계비율(2007~2010, 표본조사)
		손익의 관계비율(1998~2007, 표본조사)
		손익의 관계비율(1990~1997, 표본조사)
	자산·자본의 관계비율	자산·자본의 관계비율(제10차한국표준산업분류, 2015~, 전수조사)
		자산·자본의 관계비율(중소기업기본법, 2015~2016, 전수조사)
		자산·자본의 관계비율(조세특례제한법, 2009~2014, 전수조사)
		자산·자본의 관계비율(2007~2010, 표본조사)
		자산·자본의 관계비율(1998~2007, 표본조사)
		자산·자본의 관계비율(1990~1997, 표본조사)
	자산·자본의 회전을율	자산·자본의 회전을율(제10차한국표준산업분류, 2015~, 전수조사)
		자산·자본의 회전을율(중소기업기본법, 2015~2016, 전수조사)
		자산·자본의 회전을율(조세특례제한법, 2009~2014, 전수조사)
		자산·자본의 회전을율(2007~2010, 표본조사)
		자산·자본의 회전을율(1998~2007, 표본조사)
		자산·자본의 회전을율(1990~1997, 표본조사)
	생산성에 관한 지표	생산성에 관한 지표(제10차한국표준산업분류, 2015~, 전수조사)
		생산성에 관한 지표(중소기업기본법, 2015~2016, 전수조사)
		생산성에 관한 지표(조세특례제한법, 2009~2014, 전수조사)
		생산성에 관한 지표(2007~2010, 표본조사)
		생산성에 관한 지표(2002~2007, 표본조사)
		생산성에 관한 지표(1998~2006, 표본조사)
		생산성에 관한 지표(1990~1997, 표본조사)
	부가가치의 구성	부가가치의 구성(제10차한국표준산업분류, 2015~, 전수조사)
		부가가치의 구성(중소기업기본법, 2015~2016, 전수조사)
		부가가치의 구성(조세특례제한법, 2009~2014, 전수조사)
		부가가치의 구성(2007~2010, 표본조사)
		부가가치의 구성(2002~2007, 표본조사)
		부가가치의 구성(1998~2006, 표본조사)
	재무상태표(대차대조표)	재무상태표(대차대조표)(제10차한국표준산업분류, 2015~, 전수조사)

No	통계명칭	내 용
	재무상태표(대차대조표)	재무상태표(대차대조표)(중소기업기본법, 2015~2016, 전수조사)
		재무상태표(대차대조표)(조세특례제한법, 2009~2014, 전수조사)
		재무상태표(대차대조표)(2008~2010, 표본조사)
		재무상태표(대차대조표)(2000~2007, 표본조사)
		재무상태표(대차대조표)(1999, 표본조사)
		재무상태표(대차대조표)(1997~1998, 표본조사)
		재무상태표(대차대조표)(1990~1996, 표본조사)
손익계산서	손익계산서(제10차한국표준산업분류, 2015~, 전수조사)	
	손익계산서(중소기업기본법, 2015~2016, 전수조사)	
	손익계산서(조세특례제한법, 2009~2014, 전수조사)	
	손익계산서(2008~2010, 표본조사)	
	손익계산서(2000~2007, 표본조사)	
	손익계산서(1999, 표본조사)	
	손익계산서(1997~1998, 표본조사)	
손익계산서(1990~1996, 표본조사)		
제조원가명세서	제조원가명세서(제10차한국표준산업분류, 2015~, 전수조사)	
	제조원가명세서(중소기업기본법, 2015~2016, 전수조사)	
	제조원가명세서(조세특례제한법, 2009~2014, 전수조사)	
	제조원가명세서(2007~2010, 표본조사)	
	제조원가명세서(2000~2007, 표본조사)	
	제조원가명세서(1990~1999, 표본조사)	
이익잉여금 처분계산서	이익잉여금 처분계산서(제10차한국표준산업분류, 2015~, 전수조사)	
	이익잉여금 처분계산서(중소기업기본법, 2015~2016, 전수조사)	
	이익잉여금 처분계산서(조세특례제한법, 2009~2014, 전수조사)	
	이익잉여금 처분계산서(2007~2010, 표본조사)	
	이익잉여금 처분계산서(2000~2007, 표본조사)	
	이익잉여금 처분계산서(1990~1999, 표본조사)	
현금흐름표	현금흐름표(2012~)	
	현금흐름표(2008~2011)	
	현금흐름표(1995~2007)	
현금흐름관련 기타주요재무항목	현금흐름관련 기타주요재무항목(2012~)	
	현금흐름관련 기타주요재무항목(2008~2011)	
	현금흐름관련 기타주요재무항목(1995~2007)	
현금흐름비율	현금흐름비율(2012~)	
	현금흐름비율(2008~2011)	
	현금흐름비율(1995~2007)	
기업경영분석(분기)	성장성에 관한 지표	

No	통계명칭	내 용	
	기업경영분석(분기)	손익의 관계비율	
		자산자본의 관계비율	
		자산의 회전율	
	기업경영분석 분위수	기업경영분석 분위수(제10차한국표준산업분류, 2015~)	
		기업경영분석 분위수(2013~2016)	
기업경영분석(지역)	기업경영분석(10차한국표준산업분류)		
	기업경영분석(9차한국표준산업분류)		
13	산업연관표		
14	국민대차대조표(2015년 기준년)		
	자산별 자본스톡	자산별 순자본스톡(명목, 연말기준)	
		자산별 순자본스톡(실질, 연말기준)	
		자산별 생산자본스톡(명목, 연말기준)	
		자산별 생산자본스톡(실질, 연말기준)	
	제도부문별 대차대조표	제도부문별 대차대조표(명목, 연말기준)	
		자산/부채의 증감(명목)	
		순자산 증감(명목)	
	제도부문별 순자본스톡	제도부문별 순자본스톡(명목, 연말기준)	
	제도부문별 비금융자산별 보유손익(명목)	제도부문별 비금융자산별 명목보유손익(명목)	
		제도부문별 비금융자산별 중립보유손익(명목)	
		제도부문별 비금융자산별 실질보유손익(명목)	
	제도부문별 생산자본스톡	제도부문별 생산자본스톡(명목, 연말기준)	
		제도부문별 생산자본스톡(실질, 연말기준)	
	제도부문별 자본서비스물량지수	제도부문별 연쇄라스파이레스 자본서비스물량지수	
		제도부문별 연쇄통크비스트 자본서비스물량지수	
		제도부문별 자본사용자비용 비중(명목, %)	
	경제활동별 순자본스톡	경제활동별 순자본스톡(명목, 연말기준)	
		경제활동별 순자본스톡(실질, 연말기준)	
	경제활동별 생산자본스톡	경제활동별 생산자본스톡(명목, 연말기준)	
		경제활동별 생산자본스톡(실질, 연말기준)	
	경제활동별 자본서비스물량지수	경제활동별 연쇄라스파이레스 자본서비스물량지수	
		경제활동별 연쇄통크비스트 자본서비스물량지수	
		경제활동별 자본사용자비용 비중(명목, %)	
	주택 시가총액(명목, 연말기준)	주택 시가총액(명목, 연말기준)	
	시도별 토지자산 순자본스톡(명목, 연말기준)	시도별 토지자산 순자본스톡(명목, 연말기준)	
	15	대출행태서베이	
		대출태도	대출태도
신용위험		신용위험	
대출수요		대출수요	
16	산업 및 고용		
	산업일반	산업별 사업체수 및 종사자수	

No	통계명칭	내 용
	산업일반	전산업 생산지수(농림어업제외)
		설비투자지수
		경기종합지수
	농림어업	농림생산지수
		어획량
		농어가인구 및 가구수
		경지면적
		농어가 자산 및 부채
	광업 및 제조업	산업별 생산·출하·재고지수
		재별 제조업생산지수
		제조업생산능력 및 가동률지수
		제조업 평균가동률
		설비용 기계류 생산지수
		기계수주액
		품목별 광공업 생산·출하·재고·내수·수출량
		제조업 재고율지수
	전기, 가스, 수도사업, 건설업	부문별 전력사용량
		발전전력량
에너지소비량		
석유제품수급		
국내건설수주액		
건축허가현황		
건축물착공현황		
건설기성액		
주택건설인허가실적		
주택보유수 및 주택보급률		
미분양주택현황		
서비스업	산업별 서비스업생산지수	
	소매업태별 판매액지수	
	재별 및 상품군별 판매액지수	
	도소매업 재고액지수	
	소비재 수입액	
	여객수송실적	
	자동차등록대수	
	정보통신서비스 이용실적	
고용, 임금, 가계, 사회	경제활동인구	
	추계인구, 고령인구비율, 합계출산율	
	고용보험가입현황	
	농가가계수지	
	실업급여수급실적	
	산업별 근로일수 및 근로시간, 임금총액	

No	통계명칭	내 용
	고용, 임금, 가계, 사회	직종별평균임금 노동생산성지수 단위노동비용지수 시간당 명목임금지수 가구당 월평균 가계수지(전국, 2인이상) 가구당 월평균 가계지출(전국, 1인이상) 소득분배지표
17	거시경제분석 지표	
18	해외/북한	
	주요국제통계	본원통화 협의통화 광의통화 중앙은행할인율 주요국제금리 주가지수 생산자물가지수 소비자물가지수 국제상품가격 경상수지 외환보유액 환율 산업생산지수(계절변동조정) 실업률(계절변동조정) 경제성장률 국내총생산 1인당 GNI 국내총투자율 총저축률 국내총생산(PPP적용) PPP환율
	남북한 주요지표 비교	남북한 주요지표비교(총량) 남북한 주요지표비교(남한/북한 비율)
	북한GDP 관련통계	북한GDP 관련통계

## 2020년 1/4분기 통계공표일정

\* 통신/방송/인터넷 매체에서 취급 가능한 일자 및 시각

\*\* 동 공표 일정은 사정에 따라 변경될 수 있으며 자세한 공표 일정은 한국은행 경제통계시스템(<http://ecos.bok.or.kr>)을 참조

공표일	시각	대상통계	담당팀
1월	7일(화) 08:00	2019년 11월 국제수지(잠정)	국제수지팀
	9일(목) 12:00	2019년 3/4분기중 자금순환(잠정)	자금순환팀
	15일(수) 06:00	2019년 12월 수출입물가지수	물가통계팀
	16일(목) 12:00	2019년 11월중 통화 및 유동성	금융통계팀
	21일(화) 06:00	2019년 12월 생산자물가지수	물가통계팀
	22일(수) 08:00	2019년 4/4분기 및 연간 실질 국내총생산(속보)	국민소득총괄팀
	29일(수) 06:00	2020년 1월 소비자동향조사	통계조사팀
	29일(수) 12:00	2019년 12월 무역지수 및 교역조건	물가통계팀
	30일(목) 06:00	2020년 1월 기업경기실사지수(BSI) 및 경제심리지수(ESI)	기업통계팀
30일(목) 12:00	2019년 12월중 금융기관 가중평균금리	금융통계팀	
2월	6일(목) 08:00	2019년 12월 국제수지(잠정)	국제수지팀
	14일(금) 06:00	2020년 1월 수출입물가지수	물가통계팀
	14일(금) 12:00	2019년 12월중 통화 및 유동성	금융통계팀
	20일(목) 06:00	2020년 1월 생산자물가지수	물가통계팀
	20일(목) 12:00	2019년 12월말 국제투자대조표(잠정)	국외투자통계팀
	25일(화) 06:00	2020년 2월 소비자동향조사	통계조사팀
	25일(화) 12:00	2019년 4/4분기중 가계신용(잠정)	금융통계팀
	26일(수) 06:00	2020년 2월 기업경기실사지수(BSI) 및 경제심리지수(ESI)	기업통계팀
	26일(수) 12:00	2020년 1월 무역지수 및 교역조건	물가통계팀
28일(금) 12:00	2020년 1월중 금융기관 가중평균금리	금융통계팀	
3월	3일(화) 08:00	2019년 4/4분기 및 연간 국민소득(잠정)	국민소득총괄팀
	4일(수) 12:00	2019년 4/4분기중 예금취급기관 산업별 대출금	금융통계팀
	5일(목) 08:00	2020년 1월 국제수지(잠정)	국제수지팀
	13일(금) 06:00	2020년 2월 수출입물가지수	물가통계팀
	17일(화) 12:00	2020년 1월중 통화 및 유동성	금융통계팀
	20일(금) 06:00	2020년 2월 생산자물가지수	물가통계팀
	24일(화) 12:00	2019년중 지식재산권 무역수지(잠정)	국제수지팀
	25일(수) 12:00	2020년 2월 무역지수 및 교역조건	물가통계팀
	27일(금) 06:00	2020년 3월 소비자동향조사	통계조사팀
31일(화) 06:00	2020년 3월 기업경기실사지수(BSI) 및 경제심리지수(ESI)	기업통계팀	
31일(화) 12:00	2020년 2월중 금융기관 가중평균금리	금융통계팀	

# **국민계정리뷰 수록자료 목록**

**The table of contents of Quarterly National Accounts Review**



### 국민계정리뷰 수록자료 목록

수 록 호	구분	제 목
2000년 1호	동향	2000년 1/4분기 국민소득 동향
	논고	국민소득통계의 추세 및 순환변동계열 추출방법
	해설	1993 SNA의 주요 내용과 이행계획
2000년 2호	동향	2000년 2/4분기 국민소득 동향
	논고	연쇄가중법에 의한 실질GDP 추계방안
	논고	품질조정 물가지수 편제를 위한 헤도닉기법 적용방안
2000년 3호	동향	2000년 3/4분기 국민소득 동향
	동향	2000년 3/4분기 자금순환 동향
	논고	표본대체방법과 대체자료의 합리적 이용
	논고	UN의 환경경제통합계정(SEEA)과 우리나라의 도입방향
	논고	우리나라의 자본스톡 시산 : 1977~1997년
	논고	정보통신산업의 경제적 파급효과 분석
	논고	디지털경제와 국민계정
2001년 1호	동향	2000년 국민계정(잠정)의 주요내용
	논고	공식통계의 소지역 추정 적용사례
	논고	금융중개서비스(FISIM)의 배분
	논고	선행지표로서 실질소득지표(GDI, GNI)의 유용성
	논고	통계 품질평가에 관한 국제적 논의와 한국은행의 대응
	자료	무보수 가사노동 등을 반영한 미국의 가계계정 시산결과
	해설	계간국민계정(생산계정)
2001년 2호	동향	2001년 1/4분기 국민소득 동향
	동향	2001년 1/4분기 자금순환 동향
	논고	사회간접자본시설의 고정자본소모 계산방법 연구
	논고	매년 산업연관표 작성 방법
	논고	벤치마킹을 통한 시계열 자료의 보정방법
	논고	대의금융자산·부채잔액표(IIP)의 개념 및 의미
	자료	「World Development Indicators」로 본 세계속의 한국경제
	자료	2000년 계절변동조정 국민소득통계 개정 결과
2001년 3호	동향	2001년 2/4분기 국민소득 동향
	논고	아시아 태평양 각국간 상호의존관계 분석
	논고	환경 I/O표의 계정체계 고찰
	논고	GDP 디플레이터에 대하여
2001년 4호	논고	아시아 주요국의 자금순환통계
	동향	2001년 3/4분기 국민소득 동향
	동향	2001년 3/4분기 자금순환 동향
	논고	순환표본설계의 효율성에 관한 연구
	논고	시장성 유가증권의 평가 및 자금순환표 추계방안 연구
	논고	국제 포트폴리오투자 공동조사(CPIS)에 대하여
	자료	최근의 국민계정관련 주요 논의내용
2002년 1호	동향	2001년 국민계정(잠정)의 주요내용
	논고	국민계정에서의 종업원스톡옵션 처리방안 검토
	논고	영구난수에 의한 표본조정방안
	자료	OECD 구매력평가환율을 이용한 GDP등 비교
	자료	무보수 가사노동 위성계정개발을 위한 개념들과 시산결과
	자료	OECD 생산성 및 자본스톡 매뉴얼 공개

수 록 호	구분	제 목
2002년 2호	동향	2002년 1/4분기 국민소득 동향
	동향	2002년 1/4분기 자금순환 동향
	논고	이동전화면허 처리방법에 관한 연구
	논고	분기 분배국민소득 추계방법 연구
	자료	서비스교역통계 매뉴얼 소개
	자료	세계속의 한국경제(2000)
	자료	2000년 일본 산업연관표 기본요강
2002년 3호	동향	2002년 2/4분기 국민소득 동향
	논고	지수의 이론과 측정
	논고	절사층화계통표집의 효율성
	자료	비관측경제 측정 핸드북 소개
	자료	최근의 국민계정관련 주요 논의
	해설	교역조건과 실질무역손익
2002년 4호	동향	2002년 3/4분기 국민소득 동향
	동향	2002년 3/4분기 자금순환 동향
	논고	매년 산업연관표 작성기법에 관한 연구
2003년 1호	동향	2002년 국민계정(잠정)의 주요내용(2002년중 한국경제의 순환도)
	동향	2002년 국민계정(잠정)의 주요내용
	논고	TRAMO-SEATS를 이용한 계절변동조정
	자료	2001년말 기준 우리나라의 국제투자대조표(IIP) 편제 결과
	자료	국민계정에서의 생산세의 처리방향
	해설	저축률
2003년 2호	동향	2003년 1/4분기 자금순환 동향
	동향	2003년 1/4분기 국민소득동향
	논고	경기순환변동과 기업 자금조달 특징
	논고	환경보호지출 및 수입통계 개발방안
	논고	우리나라 국민대차대조표 편제 방안의 연구
	자료	「World Development Indicators 2003」로 본 세계속의 한국경제(2001)
	해설	PPP환율
	해설	사회계정행렬
2003년 3호	동향	2000년 산업연관표로 본 우리나라의 경제구조
	동향	2003년 2/4분기 국민 소득 동향
	논고	층화추출법에서의 최적경제점 결정방법
	논고	우리나라 컴퓨터 소프트웨어의 고정자본소모 처리 결과
	자료	헤도닉기법을 이용한 품질조정 물가지수 작성 결과
2003년 4호	동향	2003년 3/4분기 국민소득동향
	동향	2003년 3/4분기 자금순환동향
	논고	간접적으로 측정되는 금융중개서비스 개념의 검토
	해설	OECD생산성 측정 매뉴얼
	해설	서비스 교역통계 매뉴얼
	해설	연금기금에 대한 가계의 순지분 증감조정
2004년 1호	동향	2003년 국민계정(잠정)의 주요내용
	동향	국민계정 2000년 기준년 개편 및 1993 SNA 이행 결과
	논고	1990-95-2000년 점속불변산업연관표로 본 한국의 경제구조 분석
	해설	OECD 생산성 측정 매뉴얼
	해설	서비스 교역통계 매뉴얼
	해설	실제 최종 소비

수 록 호	구분	제 목
2004년 2호	동향	2004년 1/4분기 국민소득동향
	동향	2004년 1/4분기 자금순환동향
	논고	BSI분기계열의 월계열 보정방안
	자료	1993 SNA에 따른 공급표와 사용표의 작성절차 소개
	자료	World Development Indicators 2004 로 본 세계속의 한국경제
	자료	미국 및 일본의 경제 성장률 과대계상 가능성 관련 논란
	자료	비관측경제에 대한 UNECE의 서베이 결과 및 시사점
	해설	노동투입
	해설	외국인계열사의 서비스(FATS)통계
2004년 3호	동향	2004년 2/4분기 국민소득동향
	동향	2003년말 기준 국제투자대조표(IIP) 편제결과
	논고	국민계정에서의 소득개념
	논고	GREG 추정량에 의한 가중치 조정방법
	자료	자금순환통계의 1993 SNA 이행계획
	자료	최근의 국민계정관련 주요논의
	해설	OECD 생산성 측정 매뉴얼: 자본투입
	해설	산출물의 가격평가
	2004년 4호	동향
동향		2004년 3/4분기 자금순환동향
논고		한국 채권시장의 시가평가 방안 연구
논고		한국형 계절변동조정 프로그램 개편
자료		국민계정 2000년 기준년 2차개편 결과
자료		최근의 국민계정 주요논의
해설		OECD 매뉴얼-중간투입과 평가
해설		연쇄지수
2005년 1호		동향
	논고	생산자물가지수 작성시 계절상품처리 방법에 관한 소고
	논고	주택소유산업 추계방법의 국제비교
	논고	OECD의 2002년 구매력평가환율을 이용한 GDP 비교
	자료	국제수지매뉴얼 제5판(BPM5) 개정안의 주요내용
	해설	OECD 생산성 측정 매뉴얼: 지수
	해설	국민계정상 조세분류
2005년 2호	동향	2005년 1/4분기 국민소득동향
	동향	2005년 1/4분기 자금순환동향
	논고	우리나라의 실측 지역산업연관표 작성방안 연구
	논고	감폭 계절지수를 이용한 시계열의 예측력 향상 방안
	자료	이상값 조정을 통한 추정량 정확도 제고
	자료	분기 GDP 속보치 공표
	자료	기준년 개편에 따른 GDP통계 계절변동조정계열 개정 결과
	자료	「World Development Indicators 2005」 로 본 세계속의 한국경제(2003)
	해설	OECD 생산성 측정 매뉴얼: 생산성 측정치의 해석
해설	제도단위와 제도부문	
2005년 3호	동향	2005년 2/4분기 국민소득 동향
	동향	2004년말 국제투자대조표(IIP) 편제결과
	논고	농업부문의 계절변동조정 방안
	논고	우리나라의 자본스톡행렬 작성방법 및 시산결과 분석
	자료	분기 국민계정 계절조정계열의 수정 방법
	자료	경제성숙기의 경제구조 변화와 그 영향
	해설	OECD 생산성 측정 매뉴얼(비관측경제의 개요)
	해설	비시장 산출물

수 록 호	구분	제 목
2005년 4호	동향	2005년 3/4분기 국민소득 동향
	동향	2005년 3/4분기 자금순환 동향
	논고	월별 시계열 자료 분석기법들의 비교 분석 및 변동성 모형을 이용한 단기 예측력 개선 방안
	논고	연구개발비의 고정자본형성 처리 방안 연구
	자료	국제수지통계 계절조정계열 시험편제 결과
	자료	미국 개인소비지출 가격지수의 특징과 유용성
	자료	최근의 국민계정 관련 주요논의
	자료	한국은행 통계의 계절변동조정 현황
	해설	OECD 비관측경제 측정 매뉴얼: 국민경제 평가와 비관측경제 측정
	해설	OECD 자본스톡 측정 매뉴얼: 자본통계와 관련된 주요 개념들
	해설	거주자와 비거주자
2006년 1호	동향	2005년 국민계정(잠정)의 주요내용
	논고	환경산업연관표 작성 및 분석방법에 관한 연구
	자료	연쇄방식 수출입물가지수 시험작성결과
	자료	종합경제심리지표(ESI) 작성사례 및 도입방안
	해설	OECD 비관측경제 측정 매뉴얼: 지하생산
	해설	OECD 자본스톡 측정 매뉴얼: 자본자산의 분류 및 포괄범위
2006년 2호	동향	국민계정으로 본 2006년 1/4분기 경제동향
	논고	환경산업연관표 작성 및 분석방법에 관한 연구
	논고	통계적 기법을 이용한 잠·확정차이 분석사례 연구
	자료	광의유동성(L) 지표 신규 편제결과
	자료	부분정보를 이용한 지역간 이출입 추계기법
	자료	2005년 잠정 GDP 통계 계절조정계열 수정 결과
	자료	「World Development Indicators 2006」 으로 본 세계속의 한국경제(2004)
	해설	OECD 비관측경제 측정 매뉴얼: 불법생산
	해설	OECD 자본스톡 측정 매뉴얼: 자본 스톡과 플로우: 개념정의와 이용
	해설	성장기여도 및 성장기여율
2006년 3호	동향	국민계정으로 본 2006년 2/4분기 경제동향
	동향	2005년 제조업 현금흐름분석 결과
	논고	계절변동조정계열의 불일치 보정방법에 대한 연구
	논고	시계열 예측 기법에 대한 비교 분석
	논고	비금융자산 측정방법에 관한 연구
	자료	준비자산의 포괄개념 및 작성방법에 관한 국제수지 매뉴얼 개정 방향
	자료	자금순환 통계의 1993 SNA 개편 결과
	해설	OECD 비관측경제 측정 매뉴얼: 비공식부문 생산
	해설	OECD 자본스톡 측정 매뉴얼: 자본스톡과 플로우: 자본통계 추계방법 개요
	해설	금융중개서비스: FISIM
2006년 4호	동향	국민계정으로 본 2006년 3/4분기 경제동향
	논고	비영리단체의 산출물 측정과 경제적 의미에 대한 연구
	논고	일반화 동적인자모형을 이용한 경기순환지수 작성 방안
	논고	지역경제의 상호의존관계 분석방법에 대한 고찰
	자료	최근의 지역별·통화별 국제투자 동향
	자료	예금은행 가중평균금리통계의 확충내용
	해설	OECD 비관측경제 측정 매뉴얼: 가계최종생산
	해설	OECD 비관측경제 측정 매뉴얼: 영구재고법
해설	조정처분가능소득	

수 록 호	구분	제 목
2007년 1호	동향	국민계정으로 본 2006년 경제동향
	논고	GDP통계의 추세순환계열 작성방안
	논고	단기 시계열 통계의 계절변동조정 가능성 검증
	자료	최근의 투자수지 변화추이 및 시사점
	자료	2003년 산업연관표로 본 우리나라의 경제구조
	자료	국제산업연관표를 이용한 한국·중국·일본의 상호의존관계 분석
	해설	OECD 비관측경제 측정 매뉴얼: 거시모형방법
	해설	OECD 자본스톡 측정 매뉴얼: 고정자본소모의 추계
2007년 2호	해설	실질국내소득(GDI)과 실질 국민총소득(GNI)
	동향	국민계정으로 본 2007년 1/4분기 경제동향
	논고	인자모형을 이용한 월별 GDP 추정
	자료	2003년 지역산업연관표로 본 지역별 경제구조 분석
	자료	2006년 잠정 GDP 통계 계절조정계열 수정 결과
	자료	「World Development Indicators 2007」로 본 세계속의 한국경제(2005)
	해설	OECD 자본스톡 측정 매뉴얼: 실측조사 및 기타 직접추계 방법
	해설	국제수지표(BOP)와 국민계정
2007년 3호	동향	국민계정으로 본 2007년 2/4분기 경제동향
	동향	2006년 제조업 현금흐름분석 결과
	논고	2006년 우리나라의 고용구조와 노동연관효과 추정 및 시사점
	논고	절사표본조사에 관한 연구
	자료	최근 거주자의 해외증권투자 동향과 시사점
	자료	국민소득과 기업회계의 재고자산 기록방법 비교
	해설	OECD 자본스톡 측정 매뉴얼: 자본서비스
	해설	상품흐름법
2007년 4호	동향	국민계정으로 본 2007년 3/4분기 경제동향
	자료	연쇄지수의 이해와 적용
	자료	2006년중 지역별 경상수지 동향
	자료	대규모 기업집단에 대한 경영분석 결과
	해설	OECD 「Understanding National Accounts」 해설: 제6장 가계계정
	해설	국민대차대조표
2008년 1호	동향	국민계정으로본 2007년 국제동향
	논고	결합추정기업을 이용한 분기 GDP 추정
	자료	2006년중 지역별·통화별 국제투자현황
	자료	환경보호지출계정(EPEA)개발 결과
	자료	2005년 기준 수출입물가지수 개편 결과
	자료	기업경기실사지수(BSI)에 대한 계절조정 결과
	해설	생산·분배·지출국민소득
	동향	국민계정으로 본 2008년 1/4분기 경제동향
2008년 2호	논고	최근 우리나라의 고용변동요인 분석 및 시사점(1995년~2007년)
	자료	「World Development Indicators 2008」로 본 세계속의 한국경제 (2006)
	자료	2007년 잠정 GDP 통계 계절조정계열 수정 결과
	해설	국내총생산과 부가가치
	동향	국민계정으로 본 2008년 2/4분기 경제동향
2008년 3호	동향	2007년 제조업 현금흐름분석 결과
	논고	공급사용표에서의 부차적 생산을 처리 및 생산유발계수 도출 방안
	논고	지방정부 투입구조조사 표본설계 및 추정방법 연구
	논고	최근 우리나라의 산업별 온실가스 배출구조 분석
	자료	2005년 기준 생산자물가지수 개편결과
	해설	총자본형성

수 록 호	구분	제 목
2008년 4호	동향	국민계정으로 본 2008년 3/4분기 경제동향
	동향	2008년 3/4분기 기업경영분석 결과
	논고	경기순환도(Business Cycle Tracer)를 이용한 경기판단방법
	논고	연쇄시계열의 성장기여도 계산방법
	자료	2005년 산업연관표로 본 우리나라의 경제구조 및 시사점
	자료	2005년 고용그래프로 본 우리나라의 고용구조와 노동효과
	해설	한계소비성향과 한계자본계수
2009년 1호	동향	국민계정으로 본 2008년 경제동향
	논고	접속불변산업연관표를 이용한 한국경제의 성장요인 분석
	논고	연구개발(R&D) 위성계정 편제방법에 관한 연구 및 시사
	자료	실질 국내총생산(GDP) 추계방법 변경
	자료	2006년 산업연관표로 본 우리나라의 경제구조 및 시사점
	자료	2005년 고정자본형성표 작성결과
	해설	총수출입의 대(對)GNI 비율
2009년 2호	동향	국민계정으로 본 2009년 1/4분기 경제동향
	동향	2009년 1/4분기 기업경영분석 결과
	논고	경제통계에서의 연쇄가중법 적용 확대방안
	논고	우리나라 서비스산업의 산출액과 고용 변동요인 분해 - 확장된 Syrquin 모형의 도출과 활용
	자료	국민계정 2005년 기준년개편 결과
	자료	기준년개편에 따른 GDP통계 계절조정계열 작성결과
	자료	2007년 산업연관표로 본 우리나라의 경제구조 및 시사점
	해설	재고증감 및 귀중품 순취득
2009년 3호	동향	국민계정으로 본 2009년 2/4분기 경제동향
	동향	2009년 2/4분기 기업경영분석 결과
	논고	자산의 연령 - 가격함수를 이용한 정률 감가상각함수 추정
	자료	「World Development Indicators 2009」로 본 세계 속의 한국경제(2007)
	자료	2007년 기준 기업경기조사 표본개편 결과
	자료	2007년 기준 기업경영분석통계 표본개편 결과
	해설	계절변동조정
	동향	국민계정으로 본 2009년 3/4분기 경제동향
2009년 4호	동향	2009년 3/4분기 기업경영분석 결과
	논고	에너지산업연관표를 이용한 에너지 수요구조 및 효율성 분석
	자료	2008 SNA의 주요 개정내용과 향후 과제
	자료	2005년 지역산업연관표로 본 지역별 경제구조 및 지역간 연관관계
	해설	국내총투자율과 국외투자율
	동향	국민계정으로 본 2009년 경제동향
	논고	한국채택국제회계기준(K-IFRS) 시행이 기업경영분석 통계편제에 미칠 영향 및 대응과제
2010년 1호	자료	국민계정 2005년 기준년 2단계 개편 결과
	자료	경제성장률의 이해
	해설	물량지수와 가격지수
	동향	국민계정으로 본 2010년 1/4분기 경제동향
2010년 2호	동향	2010년 1/4분기 상장기업 경영분석
	논고	패널조사의 항목무응답 대체방법 연구
	자료	「World Development Indicators 2010」으로 본 세계 속의 한국경제(2008)
	자료	2009년 잠정 GDP 통계 계절조정계열 작성결과
	해설	국민총저축률과 개인순저축률

수 록 호	구분	제 목
2010년 3호	동향	국민계정으로 본 2010년 2/4분기 경제동향
	동향	2010년 2/4분기 상장기업 경영분석
	논고	상태공간모형을 이용한 월별 GDP 추정
	자료	우리나라의 취업구조 및 노동연관효과 - 2008년 고용표를 중심으로
	자료	2008년 불변산업연관표를 이용한 우리나라의 경제구조 분석
	해설	국외순수취요소소득
2010년 4호	동향	국민계정으로 본 2010년 3/4분기 경제동향
	동향	2010년 3/4분기 상장기업 경영분석
	논고	GDP 통계의 벤치마킹 - 비례형 덴튼법을 중심으로
	자료	연쇄가중 생산자물가지수의 이해와 편제상의 과제
	자료	공공부문계정의 의의 및 주요국의 작성현황
	해설	순생산물세
2011년 1호	논고	연쇄가중방식 생산자물가지수의 편제방법에 관한 연구
	자료	공급사용표의 도입 필요성과 작성방법
	자료	상세자금순환표의 의의와 작성방법
	자료	새로운 국제수지통계 편제기준(BPM6)의 주요 개정내용
2011년 2호	논고	국제회계기준 및 일반기업회계기준을 적용한 기업경영분석 통계체계에 대한 연구
	자료	2010년 잠정 GDP 통계 계절조정계열 작성결과
	자료	2010년 가계금융조사 결과
	자료	「World Development Indicators 2011」로 본 세계 속의 한국경제(2009)
2011년 3호	논고	자기기업식 조사표 디자인 개선 연구
	자료	2009년 불변산업연관표를 이용한 우리나라의 경제구조 분석
	자료	분기 국민소득통계의 수정분석 결과
	자료	기하평균 산식에 의한 물가 품목지수 산정 방안
2011년 4호	논고	생산자물가 생산단계별 지표의 현실적합성 검증에 관한 연구
	자료	우리나라의 취업구조 및 노동연관효과
	자료	2011년 국제 경제통계 세미나 개최 결과
	자료	경제주체별 통화지표 편제결과
2012년 1호	논고	자산별 내용연수의 추정에 관한 연구
	자료	2010년 산업연관표(실측표) 편제 방안
	자료	탄소배출권의 국민계정 처리 방안
	자료	기초통계자료관리시스템(RDMS) 적용을 통한 통계의 신뢰도 제고
2012년 2호	논고	소비자동향조사의 순환표집방법에 대한 연구
	자료	2011년 잠정 GDP 통계 계절조정계열 작성결과
	자료	2010년 산업연관표(연장표)를 이용한 우리나라의 경제구조 분석
	자료	「World Development Indicators 2012」로 본 2010년 우리경제
2012년 3호	논고	사업체 조사에서 특이치 검출 및 처리방법 연구
	논고	기대접근법을 이용한 보험서비스 추계방법 연구
	자료	통화 및 유동성 증가율 주지표 전환을 위한 계절조정 방안
	자료	수출입물가지수를 이용한 무역지수 편제
	자료	2012년도 국민계정 국제세미나 개최 결과
2012년 4호	논고	소비자동향지수의 분산추정에 관한 연구
	논고	소득계정으로 본 가계소득 현황 및 시사점
	자료	2012년 기업경기조사 표본개편 및 주요 변경사항
	자료	2012년 소비자동향조사 표본개편 및 주요 변동내역
2013년 1호	논고	Global value chain 분석에 의한 부가가치기준 무역(TIVA) 측정
	자료	생산물가지수 2010년 기준년 개편 주요 내용 및 결과
	자료	2012년중 주요 복지재정 확대가 소비 및 저축에 미치는 영향

수 록 호	구분	제 목
2013년 2호	논고	IAM 성장기여도에 의한 우리 경제의 성장 동인 재평가
	자료	2011년 산업연관표(연장표)를 이용한 우리나라의 경제구조 분석
	자료	국가통계 기초자료 수집 원활화 방안
	자료	「World Development Indicators 2013」로 본 2011년 우리경제
2013년 3호	논고	우리나라의 지적재산권수지 현황 및 향후 과제
	논고	비모수적 접근법을 이용한 가계DSR분포 추정에 관한 연구
	자료	2013년 상반기 국제투자 현황
	자료	2013년 국민계정 국제 세미나 개최 결과
2013년 4호	자료	제2차 아시아 KLEMS 국제 컨퍼런스(창조경제와 아시아의 생산성 향상) 개최 결과
	논고	국민계정 작성기준의 변경과 그 영향 - 2008년SNA자산범위확장결과를 중심으로
	논고	X-13ARIMA-SEATS를 이용한 한국 경제통계의 계절조정 방안 연구
	자료	Shadow Banking 논의 현황 및 통계 작성 방법
2014년 1호	자료	2012년도 잠정 GDP 통계 계절조정계열 작성결과
	자료	2013년도 중앙은행 통화·금융통계 국제워크숍 개최 결과
	논고	우리나라 중소기업의 성장기여도에 관한 연구
	자료	2013년 결제통화별 수출입 동향
2014년 2호	자료	2013년 통화 및 유동성 지표의 계절조정결과
	논고	소비자의 경제지표 인식수준에 관한 연구
	자료	2012년 산업연관표를 이용한 우리나라의 경제구조 분석
	자료	2005 아시아 국제산업연관표로 본 한국의 경제구조
2014년 3호	자료	2010년 기준년 개편에 따른 GDP 계절조정계열 작성 결과
	자료	국민소득
	자료	국제수지
	자료	국제투자대조표 및 대외채권 채무통계
	자료	산업연관표
	자료	국민대차대조표
	자료	자금순환통계
	자료	공공부문계정
2014년 4호	자료	주요 국가의 국민소득통계 개편 결과
	논고	한중일 교역에 함유된 부가가치 사슬과 상호의존성에 관한 연구
	자료	국민계정(1953-99년) 개편 결과
2015년 1호	자료	2014년도 국민계정 국제 세미나 개최 결과
	논고	월별 민간소비지출 디플레이터 추정
2015년 2호	자료	우리나라의 자본스톡 확정추계 결과
	논고	행정통계를 이용한 수출입물가지수 보완방안 연구
	자료	2013년 국민대차대조표(잠정) 작성 결과
	자료	2013년 산업연관표 작성 결과
2015년 3호	자료	2014년 잠정 GDP통계 계절조정계열 작성 결과
	논고	사후내생수익률을 적용한 자본서비스물량 추정에 관한 연구
	자료	2015년 기업경기조사 표본개편 및 주요 변경사항
	자료	2014년 공공부문계정(잠정) 추계 결과
2015년 4호	자료	2015년 조사통계 국제컨퍼런스 개최 결과
	논고	스캐너타입자료를 활용한 물가지수 작성방법 연구
	자료	2010년 및 2013년 지역산업연관표 작성 결과
	자료	최근 유가 하락의 경상수지 흑자 확대 효과

수 록 호	구분	제 목
2016년 1호	논고	빅데이터를 이용한 고용지표 개발
	자료	2008 SNA 이행에 따른 자금순환통계 시계열 소급 결과
2016년 2호	논고	GDP 성장률의 Nowcasting에 관한 연구
	자료	2014년 산업연관표 작성결과
2016년 3호	자료	2015년 잠정 GDP 통계 계절조정계열 작성결과
	논고	정부기능별분류(COFOG)의 체계적 고찰 및 활용
	자료	2015년 국민대차대조표로 본 우리경제의 주요 특징
2016년 4호	자료	제24차 IIOA 회의 개최 결과
	논고	경제환경 변화에 대응한 국민소득통계 개선방안 연구
	자료	기업경영분석 분위수 통계 작성배경 및 결과
2017년 1호	자료	한국은행-한국통계학회 공동포럼 개최 결과
	논고	서베이통계의 비표본오차 축소방안 연구
2017년 2호	자료	분기 및 연간 GDP성장률 수정분석 결과
	논고	통관자료를 이용한 수출입물가지수 표본추출기법 연구
	자료	2016년 잠정 GDP 통계 계절조정계열 작성 결과
	자료	상세자금순환통계관련 국제기구 표준안의 주요내용 및 향후 추진방향
2017년 3호	자료	「2017 IARIW - BOK 특별 컨퍼런스」 개최 결과
	논고	표본의 대표성 평가와 무응답 대체
	자료	빅데이터의 경제통계 활용 현황 및 시사점
2017년 4호	자료	세계산업연관표(WIOT)의 구조와 이해
	논고	텍스트 마이닝 기법을 이용한 경제심리 관련 문서 분류
	자료	디지털 공유경제의 GDP 측정 관련 최근 국제적 논의 현황
2018년 1호	자료	IMF 통화금융통계 매뉴얼 주요 개정내용
	논고	무료 디지털 서비스 가치평가에 관한 연구
2018년 2호	자료	국민계정 편제(2015년 기준)를 위한 경제활동분류(안)의 구축
	논고	인적자본 추정 방안에 대한 연구
	자료	2017년 잠정 GDP 통계 계절조정계열 작성 결과
2018년 3호	자료	스캐너 데이터의 유용성 및 향후 과제
	논고	신용카드 데이터의 유용성 및 향후 과제
2018년 4호	자료	글로벌 관점에서 본 우리나라 대외자산·부채 현황
	논고	경제심리지수(ESI) 개선 방안 연구
2019년 1호	자료	서비스물가지수 작성에 대한 최근 국제적 논의 현황
	논고	우리나라 전자산업의 부가가치 창출 구조
	자료	국민계정에 대한 최근 국제적 논의 현황
2019년 2호	자료	상세자금순환표의 작성 의의 및 개발 계획
	논고	온라인 뉴스 기사를 활용한 경제심리보조지수 개발
2019년 3호	자료	글로벌 생산에 대한 최근 국제적 논의 현황
	논고	산업연관표의 국내적 활용에 대한 조사연구
2019년 4호	자료	2018년 공공부문계정(잠정) 추계 결과
	논고	스캐너 데이터에서의 이상점 탐지 기법
	자료	디지털경제 측정에 대한 국제적 논의 현황

## 『국민계정리뷰』 투고 안내

한국은행 경제통계국은 국민계정 통계에 대한 이용자의 편의를 제고하고 이해를 돕기 위하여 국민계정과 관련된 동향과 분석자료, 새로운 통계 및 분석기법 등에 대한 연구자료를 종합·수록하여 『국민계정리뷰』를 발간하고 있습니다. 동 책자에 게재되는 원고는 한국은행 직원은 물론 모든 사람에게 개방되어 있으며, 원고 게재를 희망 하는 분은 다음의 요령에 의거 원고를 작성·송부하여 주시기 바랍니다.

### 〈논문주제〉

- 국민소득, 산업연관, 국제수지, 자금순환, 계절변동조정, 초단기예측, 지수이론, 표본설계 등 국민계정의 편제 및 분석에 관한 연구

### 〈원고 투고요령 및 게재〉

- 본지의 발간기준일(3월, 6월, 9월, 12월 말일)을 참고하여 발간 2개월 전까지 원고 및 파일을 제출
- 원고 제출시 저자의 이력서 및 영문성명, 소속기관 및 그 주소와 전화번호, 그리고 자택주소와 전화번호를 별지에 기재하여 송부
- 제출된 원고는 행내외 전문가 2인 이상의 심사를 거친 후 『국민계정리뷰』 편집위원회가 수록여부를 최종 결정하며 수록된 원고에 대하여는 소정의 원고료를 지급

### 〈원고작성 요령〉

- 원고는 A4용지에 한글 워드프로세서로 작성. 글씨 크기는 본문 11, 각주 9의 크기로 하여 행간은 160으로 설정하고 분량은 A4용지 30매 내외로 작성
- 원고의 처음은 제목, 저자명, 요약, 목차 등을 포함하고 요약은 첫 장을 넘지 않도록 작성
- 본문의 장·절 구분은 I, 1, 가, (1), (가)의 순으로 하며, 원고 작성은 한글을 원칙으로 하되 꼭 필요한 경우에 한하여 한자 사용
- <표> <그림>의 일련번호는 장절 구분하지 않으며 글씨체는 돋움(표 제목 10, 표 내용 10, 표 주석 9)으로 설정

- 참고문헌은 동양문헌의 경우 가나다순, 서양문헌의 경우 알파벳순으로 배열하되 기재순서는 저자명, 논문명, 서명, 호, 발행처, 연도, 인용쪽의 순으로 기재하며 이중 논문명은 “ ”로, 서명은 동양문헌의 경우 『 』, 서양문헌의 경우 이탤릭체로 표기

〈문의처〉

(04531) 서울특별시 중구 남대문로 39(남대문로3가 110)

한국은행 경제통계국 국민계정부 국민소득총괄팀 『국민계정리뷰』 담당자 앞

전화 : (02)759-5265, 4380 팩스 : (02)759-4387 E-mail : bokstat3@bok.or.kr

『국민계정리뷰』 수록 원고 목록 안내

『국민계정리뷰』 각 호에 수록된 원고의 목록은 한국은행 홈페이지(www.bok.or.kr)의 ①조사·연구-②간행물-③발간주기별 검색-④계간-⑤국민계정리뷰에 게시되어 있으며 매분기마다 갱신됩니다.

The screenshot shows the Bank of Korea's website interface. The main content area is titled '국민계정리뷰' (National Accounts Review). It features a breadcrumb trail: '조사·연구 > 간행물 > 발간주기별 검색 > 계간 > 국민계정리뷰'. Below this, there is a grid of search filters for '수시' (수시/반기) and '주간' (주간/연간), and a grid of document types including '경제분석', '국민계정리뷰', '통화신용정책보고서', and 'Quarterly Bulletin'. A search bar indicates 'Total : 366건 [1/37 pages]'. The results list includes:

연도	호수	발행일	조회수
2018년	제1호	2018.04.30	519
2017년	제4호	2017.12.22	139
2017년	제3호		

# 국 민 계 정 리 뷰

QUARTERLY NATIONAL ACCOUNTS REVIEW

발행일 | 2019. 12.

발행인 | 이 주 열

편집인 | 박 양 수

발행처 | 한국은행

서울특별시 중구 남대문로 39 (남대문로3가 110)

인쇄처 | (주)동화인쇄공사

- ▣ 본 책자의 내용을 인용할 때에는 반드시 “한국은행 『국민계정리뷰』  
○년 ○호 ○페이지에서 인용” 하였음을 표시하여야 합니다.
- ▣ 본 책자에 대한 질의 또는 제안은 한국은행 국민소득총괄팀으로 연락  
주시기 바랍니다. (☎ 02-759-5265, 4380)
- ▣ 국민계정리뷰는 한국은행 화폐박물관 서적 / 기념품코너(759-4805,  
www.seowonbok.co.kr) 또는 정부간행물센터(734-6818, www.gpcbooks.  
co.kr) 등에서 매권당 5,000원으로 판매하고 있습니다.

