

On: 31October 2017

Access Details: [Online: 2383-9694, Subscription:1226-9263]

Publisher Korea Distribution Association

Editorial office: School of Business, Konkuk University, Gwangjin-gu, Seoul, South Korea



## Journal of Channel and Retailing

Publication details, including instructions for authors and subscription information:

<http://www.kodia.or.kr/>

### “A Study of Forward Buying and Transfer Effect with Intervention ARIMA Model”\_학술논문

\*Woo-Kyoon Kam<sup>a\*</sup>, Dong-il Lee<sup>b\*\*</sup>

a. Adjunct Professor of Marketing, Graduate School of Business, Sejong University

b. Professor of Marketing, School of Business, Sejong University,  
Corresponding Author

Online publication date: 31October2017

To cite this Article: Woo-Kyoon Kam and Dong-il Lee (2017) ‘A Study of Forward Buying and Transfer Effect with Intervention ARIMA Model’, Journal of Channel and Retailing, 22(4): 1-22. To link to this Article: [10.17657/jcr.2017.10.31.1](https://doi.org/10.17657/jcr.2017.10.31.1)

### PLEASE SCROLL DOWN FOR ARTICLE

This article may be used for research, teaching and private study purposes. Any substantial or systematic reproduction, re-distribution, re-selling, loan or sub-licensing, systematic supply or distribution in any form to anyone is expressly forbidden. The publisher does not give any warranty express or implied or make any representation that the contents will be complete or accurate or up to date. The accuracy of any instructions, formulae and drug doses should be independently verified with primary sources. The publisher shall not be liable for any loss, actions, claims, proceedings, demand or costs or damages whatsoever or howsoever caused arising directly or indirectly in connection with or arising out of the use of this material.

## ARIMA 개입모형을 이용한 유통경로에서 선구매 현상 및 선구매 전이효과에 대한 연구

감우균\*, 이동일\*\*

경제 환경이 불확실하고, 기업의 경쟁이 치열해질수록 기업은 광고와 판매촉진 등을 통하여 이를 극복하려고 노력하게 된다. 판매촉진이 시행되면 소비자는 평소보다 많은 양을 구매하거나, 구매 시기를 앞당기며, 향후 사용할 물량을 미리 비축해두기도 한다. 본 연구는 이처럼 판매촉진이 시행되거나, 가격 인상이 예상될 때 선구매 현상이 발생하는 것을 실증하고, 특정 제품의 선구매가 인접제품으로 전이되는 선구매 전이효과에 대한 분석을 목적으로 한다.

자동차 소모품인 윤활유에 대한 실제 판매 자료를 활용하여 시계열분석인 ARIMA 개입모형으로 분석한 결과, 윤활유 제품에 대한 유통판매촉진이 시행되는 경우 선구매 현상이 발생하는 것을 실증하였고, 가격 인상이 예상되는 경우에도 해외 연구와 일치되는 대규모 선구매 발생을 확인하였다. 또한, 프리미엄제품과 범용제품의 선구매를 비교 분석한 결과, 범용 제품의 가격 인상 예견에 따른 선구매가 프리미엄 제품에 전이되어 선구매 현상이 발생하였음을 확인하였다. 이는 선구매가 발생할 수 있는 추가적인 요인으로, 정보의 불확실성으로 인하여 가격 인상이 빈번히 일어난 범용제품이 프리미엄제품의 구매에도 영향을 준 것으로 해석된다.

이와 같은 연구 결과를 바탕으로 제조사에서 유통판매촉진을 추진할 경우에는 소비자판매촉진이나 소매상판매촉진을 병행하는 것이 효과적이며, 가격 인상이 필요한 경우, 이를 즉시 단행하는 것이 부정적 효과를 줄이는 방법이고, 특정 제품만의 가격 인상이 필요한 경우에는 타 제품으로의 전이효과를 감안하여 더욱 정교한 가격 정책을 수립해야 한다는 시사점을 제공한다.

주제어 : 선구매, 전이효과, 판매촉진, 가격인상, 시계열분석, ARIMA 개입모형, 윤활유

### I. 서론

도시 생활이 보편화되고 공급이 넘쳐나는 시대에 살면서 소비자는 원하는 시기에 필요한 제품을 공급받을 수 있는 환경이 되었고, 기업은 경제 불황과 치열한 경쟁에서 살아남기 위하여 다양한 형태의 촉진 수단을 사용하여 소비자로부터 하여금 자사의 제품을 선택하게 하여 판매를 확대해야 하는 상황이 되었다. 기업의 촉진(promotion) 활동에 따라 소비자는 제품의 구매 시기를 앞당겨 미리 구매하거나,

필요 이상으로 구매하는 소비 행태를 보이게 되는데, 실제로 제품을 사용하는 시점 이전에 필요한 수량보다 많은 제품을 구매하는 것을 선구매(Forward Buying)라고 한다(Lewis 1951; Blattberg and Neslin 1990). 선구매 현상은 단지 소비자 수준에서만 일어나는 것이 아니라, 유통경로상의 도매상, 소매상에 대해서도 발생하는데, 이처럼 중간상이 제조사로부터 선구매를 통해 이익을 증대시키는 것은 그 이익이 소비자에게 돌아가지 않고 최종 판매 증가에 도움이 되지 않는다는 점에서 제조사에게는 전혀 도움이 되지 않는 판매이다(김동훈, 안광호, 유창조

\* 세종대학교 경영전문대학원 겸임교수(wookyoon7@gmail.com)

\*\* 세종대학교 경영대학 교수(donlee@sejong.ac.kr), 교신저자

2001; Blattberg and Levin 1987).

선구매는 판매촉진 뿐 만 아니라, 가격 인상 시에도 발생할 수 있는데, 2015년 1월 1일부로 담배 가격 인상이 예고된 이후 국내 편의점 3사의 담배 재고량이 월 2,000만 갑 수준에서 3,500만 갑 수준으로 75%가 증가했다는 보도가 그 예라 할 수 있다(매일경제 2015). 소비재 시장뿐 만 아니라 산업재 시장에서는 그 특성상 여러 관련 정보를 통하여 가격 인상이 예상되는 경우, 유통채널에서 자체 판단에 따라 선구매를 시행하고, 반대로 가격 인하가 예견되는 시점에는 최대한 구매를 지연시켜 이익을 최대화하려고 한다(유필화, 헤르만 지몬, 마틴 파스나하트 2012).

이처럼 선구매 현상은 판매량을 증가시키고 이윤을 증대하려는 제조사의 판매촉진이나 가격 인상의 원래 목적을 감소시키는데 그치지 않고, 1980년대 미국의 P&G 사례와 같이(김영신 2001) 기업의 존폐를 위협할 만큼 심각한 문제를 야기할 수도 있다.

그러나 국내에서는 선구매에 대한 연구가 거의 진행되지 않았고, 실증 또한 이루어지지 않았다. 이석규, 이세나, 조재욱(2014)의 분석에 따르면 국내의 판매촉진 연구는 실증 논문이 3.9%에 불과하고, 연구 데이터도 설문조사나 실험에 의한 것이 대부분으로 기업의 실제 데이터를 활용한 다양한 분석이 필요한 상황이다.

본 연구는 반복구매가 일어나는 승용차용 유탄유 기업의 판매자료를 사용하여 선구매 현상을 실증하는 것을 목적으로 한다. 판매자료의 시계열분석을 통해 선구매 현상이 판매촉진과 가격변동에 따라 실제로 발생하는지 검증하고, 추가로 또 다른 발생요인이 있는지 이론적인 검토와 실증 분석을 통하여 확인하고자 한다. 즉, 특정 제품의 선구매 현상이 다른 제품에도 전이되는지 검증하는 것을 목적으로 한다.

이러한 판매 현상 검증을 통하여 선구매와 선구매

발생요인을 확인하여, 기업의 불필요한 비용을 억제하고, 부정적 효과 감소를 위한 실무 단서를 제공하여, 궁극적으로 기업의 목표를 달성하기 위한 효과적인 마케팅 활동을 수립하는데 활용하고자 한다.

## II. 이론적 고찰

### 1. 선구매

선구매(Forward Buying)는 “유통 거래에서 제조업자 또는 상위의 유통 주체가 판매촉진(Sales Promotion)을 실시하는 경우 소매업자 또는 하위의 유통 주체가 판매촉진 이후의 원가 절감을 목적으로 판매촉진 기간 중에 판매 가능한 수량을 초과하여 추가로 구매하는 것”으로 정의된다(Blattberg and Neslin 1990, p337). Lewis(1951)는 선구매를 실제로 제품을 사용하는 시점 이전에 구매하는 것으로 광범위하게 정의하였는데, 선구매 시행 주체의 이익을 높이기 위한 수단으로 활용된다는 관점에서 Tersine and Grasso(1978)가 주장하는 투기적 구매 개념까지 포함하는 포괄적 개념이라 할 수 있다.

국내에서 ‘Forward Buying’에 대한 우리말 번역은 전방구매(김동훈, 안광호, 유창조 2001; 한국유통연구원 2001), 전방판매(윤훈현 2012), 조기구매(조용석 외 2007), 선매(오창호, 전인수, 김준석 2008), 그리고 선행구매(김희진 2004) 등이 있는데, 본 연구에서는 용어의 의미를 감안하여 ‘선구매’라는 용어를 사용한다.

선구매에 대한 초기 연구는 주로 가격 변동, 공급 부족 등 외부환경 변화에 따라 기업의 적정한 구매 수준을 결정하기 위하여 수행되었으며(Tersine and Grasso, 1978; Tusing and Moll 1976), 이후 판매촉진 분야에서 특히 유통판매촉진과 관련하여 활발히 연구되었다(Blattberg and Neslin 1990).

제조사에 의한 유통판매촉진이 시장에서 주요한 경쟁 수단임에도 불구하고 제조사에게는 큰 이익이 되지 않는데, 이는 도매상이나 소매상의 선구매가 최종 소비자에게는 가격 할인이 일어나지 않아 소비자의 추가 구매로 이어지지 않으며(Blattberg and Levin 1987), 유통채널에서 계약된 판매 지역을 벗어나 판매하는 지역 유용(diverting)이 발생하기 때문이다(Blattberg and Neslin 1990; Kotler and Keller 2012). 이러한 유통업체의 선구매는 일시적인 판매 증가만을 가져오고, 선구매 이후의 판매가 급감함에 따라 생산의 비효율성, 재고 부담 증가 등 제조업체의 추가적인 비용을 유발한다는 점에서 유통판매촉진의 문제점 가운데 하나로 지적되고 있다(조용석 외 2007).

김영신(2001)은 1970년대 미국의 P&G 사례를 통해 선구매의 심각한 폐해를 설명하였는데, 통상 가격을 높게 책정하고 연간 2~4회의 판매촉진을 통하여 가격 인하를 실시하였고 이 시기에 선구매가 집중적으로 이루어져 많게는 전체 구매의 70%를 판매촉진 기간에 구매하였다고 한다. 그럼에도 불구하고 제조사의 유통판매촉진이 지속적으로 진행되는 이유는 시장에서 경쟁 강도를 약화시킬 수 있기 때문이다. 제조사가 소매상에게 선구매를 허용하는 경우와 허용하지 않는 경우를 비교한 결과, 유통판매촉진은 제조사의 단위 이익을 축소시키고 물류비용을 증대시키지만, 선구매를 허용하는 것이 경쟁사가 판매할 수 있는 기회를 줄여 경쟁 강도를 약화시키는 효과가 있기 때문이다(Lal, Little and Vi-Boas 1996).

## 2. 선구매 발생요인

기존의 연구에 따른 선구매 발생 요인을 살펴보면 판매촉진과 가격인상이 있다. 판매촉진이 진행되는 경우 판매촉진 종료 직전에 선구매가 가장 크게 발

생하고(Van Heerde, Gupta and Wittink 2003), 가격 인상이 있는 경우 인상이 단행되기 전에 선구매가 발생하게 된다(Tersine and Gengler 1982; Tersine and Grassoet 1978). 이에 비하여 가격 인하의 경우에는 인하 전에는 구매를 지연하거나 최소화하여 가격 인하 후에 판매가 대폭 증가하게 된다(이윤경, 황선진 2005). 이처럼 기존의 연구 결과에 따른 선구매 발생요인은 그 시점이 정확하게 알려져 있는 경우이다. 판매촉진의 경우 그 시작과 종료 시점을 정확히 공지하는 것이 통상적이며, 가격 인상도 그 시기를 사전에 통지하는 경우 가격 인상 시점 이전에 선구매가 발생한다.

새로운 선구매 발생요인을 확인하기 위하여 이러한 전제를 벗어난 경우를 생각해 볼 수 있는데, 불완전한 시장 정보에 의한 구매행동을 살펴볼 필요가 있다. 최근의 가격 관련 연구 경향은 행동과학적 측면을 점점 중요시 한다는 것인데, 이는 고객이 항상 합리적으로 행동한다는 전통적인 가정만으로는 가격과 관련된 고객의 행동을 충분히 설명하기 어렵기 때문이다(유필화, 헤르만 지몬, 마틴 파스나하트 2012). 가격과 관련한 여러 원리를 설명하는 데 있어서 중요한 가정 중 하나가 공급자나 구매자 모두 완전한 정보를 가지고 있다는 전제이다. 그러나 실제로는 경제 참여 주체들이 완전하지 않은 정보와 각자의 가정을 근거로 의사결정을 내리게 된다(Monroe 2005). 이에 따라 공급자는 수요가 증가하는 시점에 가격을 인하하기도 하고, 구매자는 더 비싼 가격에 제품을 구매하는 상황이 발생하기도 하며(MacDonald 2000), 전통적으로 설명할 수 없는 여러 현상들을 해석할 수 있는 기반이 된다.

소비자가 판단하는 주관적 견해에 따라 구매 행동이 전혀 다르게 나타날 수 있다는 연구도 있다. 경기 전망에 대한 소비자 견해가 전통적인 경제이론에서는 인플레이션이 실질 자산을 감소시켜 저축을 감소시키고 소비를 증가시킬 것이라고 주장하나, 행

동경제학에서는 소비자의 기대와 태도를 반영하는 구매의도가 중요하고, 가격 상승이나 인플레이션 기대 심리는 구매력에 대한 판단에 착오를 일으키고, 불확실한 미래의 불안감으로 선택적 소비지출을 연기시키고, 이로 인해 수요가 감소된다는 것이다(김기옥, 이승신 1990; Katona 1974). 이처럼 소비자가 판단하는 미래 예측 사항은 실제로 구매 행동에도 영향을 미치게 된다. 즉, 소비자의 가격 상승 예측이 선구매로 나타날 수도 있는 것이다.

이러한 연구를 바탕으로 선구매가 발생하는 요인으로 선구매의 전이현상을 가정할 수 있다. 전이(Transfer, Transference)는 사회인지 분야에서 많이 연구되었는데(김향미, 김재욱, 이종호 2009), 중요한 개인에 대한 인식이 새로운 사람을 만났을 때에 영향을 준다는 것으로, 기존의 대상에 대한 지각이 주어진 정보 수준을 넘어 새로운 대상에게 적용되어 나타난다는 것이다(Andersen, Glassman, Chen and Cole 1995, p.41). 이러한 전이의 개념을 확장하여 심리학이나 마케팅 분야에서 특정 개체의 신뢰가 또 다른 개체로 이전되는 현상을 의미하는 신뢰전이(trust transfer) 연구가 활발하다(Delgado-Márquez 2012; Stewart 2003). 김향미, 김재욱, 이종호(2009)는 PL 제품을 대상으로 유통업체에 대한 신뢰전이 현상을 입증하였고, 박상철, 김용진(2007)은 온라인 시장에서 택배서비스의 신뢰가 전자상점에 대한 신뢰로 전이된다고 하였다. 정보전이(information transfer)는 주로 증권 시장 분야에서 연구되고 있는데, 이는 특정 기업의 주가에 영향을 주는 정보가 공개되면 해당 기업의 주가뿐만 아니라 다른 기업의 주가에도 영향을 미친다는 것이다(나영, 육지훈 2005; Graham and King 1996; Schipper 1990). 유필화, 헤르만 지몬, 마틴 파스나하트(2012)는 가격 연구를 통해서 제품들 간의 상호 의존관계를 대체관계, 보완관계, 동태적관계 그리고 정보의 이전(Information Transfer) 관계로 구분하였는데,

여기서 정보의 이전은 제품들 간의 관계 이외에 한 제품의 사용 경험이 다른 제품으로 정보가 이동한다는 것이다. 이는 특정 제품의 사용 경험이 동일한 회사의 다른 제품으로 이전된다는 것으로, 결국 특정 제품의 사용 경험이 타 제품의 판매에도 영향을 미친다는 것을 의미한다.

상품 구매와 관련하여 타인의 수요가 전이되기도 하는데, 일반대중에게 유행하는 선택에 관한 정보가 개인 선택에 영향을 주는 것이다. 이를 편승효과(bandwagon effect)라 하며(이혜인, 최상민, 한요섭 2014; Leibenstein 1950), 타인의 소비에 동조되어 상품 수요가 증가하는 현상을 설명한다. 예상된 가격할인과 예상 외 가격할인에 관한 연구를 진행한 하환호, 현정석(2003)은 두 가지 제품을 함께 구매하는 상황에서 한 가지 제품에만 가격 할인이 시행되는 경우, 해당 품목의 소비 증가뿐만 아니라 다른 품목의 지출도 증가한다는 사실을 증명하였다. 심리적 회계이론을 이용한 Janakiraman, Meyer and Morales(2006)의 연구에서는 예상 외 가격 할인이 해당 상품 구매를 가속화시킬 뿐만 아니라, 유사한 상품군의 구매도 활성화 시킨다는 것을 보여주었는데, 이것은 한 제품의 수요가 다른 제품으로 전이된 것으로 해석할 수 있다.

이와 같은 선행 연구를 바탕으로, 본 연구에서는 전이효과를 특정 제품의 변동 효과가 자체 변인이 없는 다른 제품으로 영향이 전달되는 것으로 규정하여, 한 제품의 변화가 다른 제품에게 영향을 미친다는 의미로 사용하였다. 이러한 이론적 고찰을 근거로 본 연구의 첫 번째 과제는 선구매 이론에 근거하여 국내 유통경로에서 판매촉진과 가격인상에 따른 선구매 현상을 실증하는 것이며, 두 번째 과제는 위에서 검증한 선구매 요인 이외에 또 다른 요인에 의한 선구매 현상이 발생할 수 있는지, 즉 선구매 현상이 전이되는 지를 검증하는 것이다.

### Ⅲ. 연구 모델 및 가설 설정

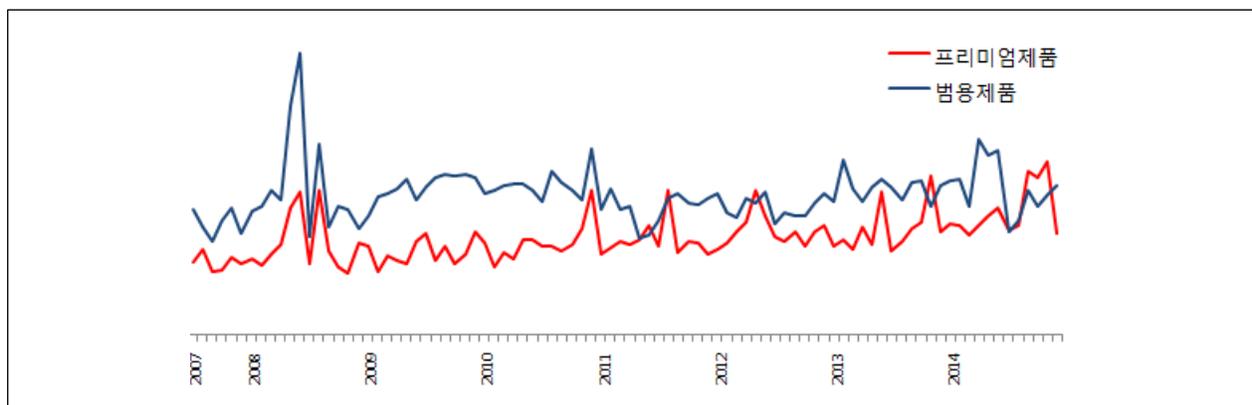
#### 1. 분석자료

본 연구에서는 자동차용 윤활유의 판매 자료를 사용하였다. 자동차용 윤활유는 현대의 필수품이 되어버린 자동차를 운전하는 운전자가 주기적으로 구매하는 정비 소모품으로, 일종의 소비재라 할 수 있다. 국내의 윤활유 유통경로는 제조사, 대리점, 소매점을 거쳐 최종 소비자가 구매하는 구조가 일반적이며, 경우에 따라서는 대리점과 소매점 사이에 딜러 또는 부판점이라는 중간 소매상이 참여하게 되는 다단계의 유통구조이다(감우균, 이상윤, 2013). 유통경로가 복잡해질수록 유통단계별 수익이 낮고, 윤활유의 경우 가격 변동 폭이 크고, 판매촉진이 빈번하지 않다는 특성 때문에 유통업체들은 가격 변동이나 판매촉진에 민감한 반응을 보인다. 따라서, 판매촉진이나 가격 인상이 단행되는 경우 선구매가 발생할 가능성이 높다고 예상할 수 있다.

이러한 특성을 반영하여, 윤활유 유통채널에서 선구매를 일으키는 요인들을 탐색하고, 제품 자체의 선구매 발생요인이 다른 제품의 선구매로 전이되는 지를 검증하고자 국내 윤활유 회사에서 판매하고 있는 두 개의 윤활유 제품을 선정하였다. 분석

에 사용된 자료는 승용차용 윤활유 판매 수량으로 2007년 7월부터 2014년 12월 동안의 월간 판매량에 대한 90개의 관측값을 시계열자료로 사용하였다. 이는 ARIMA 모형 분석을 위한 적절한 표본 크기가 최소 50개 이상이라는 Box, Jenkins and Reinsel (1994)의 제안에 부합하는 분석 자료이다. 프리미엄 제품은 가격이 비싼 반면 사용 기간이 길며, 범용제품은 가격이 저렴하나 수명이 상대적으로 짧아 윤활유 교환이 빈번하다는 특징이 있다. 해당 품목의 국내 시장은 아직 범용 제품이 주를 이루고 있으나, 고가 차량의 증가로 프리미엄 제품의 판매가 지속적으로 증가하고 있다.

<그림 1>은 프리미엄제품과 범용제품의 판매량 변동을 비교한 것이고, <표 1>은 분석자료 내에서 발생한 프리미엄제품과 범용제품 각각의 가격 변동과 판매촉진의 시점을 나타낸다. 시계열도표와 연결해 보면, 가격 인상 시에는 인상 시점 이전에 선구매가 발생되며(Lewis 1951; Tersine and Grasso 1978), 가격 인하나 판매촉진 시에는 구매를 미루었다가 가격 할인이 시행될 때, 그리고 판매촉진 종료 전에 집중적으로 선구매가 이루어짐을 알 수 있다.(Blattberg and Neslin, 1990; Van Heerde, Gupta and Wittink 2003).



<그림 1> 프리미엄제품과 범용제품의 판매량 시계열도표

&lt;표 1&gt; 자료의 특성

	프리미엄제품	범용제품
1	가격인상: 2008. 7월	가격인상: 2008. 7월
2	가격인하: 2011. 8월	가격인상: 2008. 9월
3	가격인하: 2013. 6월	가격인상: 2011. 1월
4	판매촉진: 2012. 5월	가격인하: 2013. 2월
5	판매촉진: 2013.11월	판매촉진: 2014. 4-6월
6	판매촉진: 2014. 9-11월	

## 2. 분석방법

자료의 특성에서 알 수 있듯이, 시간의 흐름에 따라 관측된 값을 이용하여 자료에 내재된 특정한 규칙을 찾고, 이를 근거로 미래의 값을 예측할 때 시계열모형이 사용된다. 시계열자료 내에서 밝혀내고자 하는 내용에 따라 사용할 수 있는 모형이 결정되는데, 본 연구와 같이 시계열에 영향을 미치는 요인을 파악해야 할 경우엔 ARIMA 개입모형을 적용할 수 있다. ARIMA 모형에 개입변수를 반영한 ARIMA 개입모형을 제시하면 다음과 같다.

### 2.1 ARIMA 모형

ARIMA 모형은 AR(자기회귀)과 MA(이동평균)에 시계열에서 가정되는 정상성을 고려한 모형이다. AR은 과거  $p$ 시점까지의 관측값이 현 시점의 관측값에 영향을 줄 때 적합되는 AR( $p$ ) 모형이고, MA는 과거  $q$ 시점까지의 백색잡음(white noise)이 현 시점의 관측값에 영향을 줄 때 적합되는 MA( $q$ ) 모형인데, ARIMA는 두 모형을 결합한 ARMA( $p, q$ )에 비정상 시계열을 고려한 ARIMA( $p, d, q$ ) 모형이다.

기본 형태는 ARIMA( $p, d, q$ )로 표현하고, 계절변동을 포함할 때에는 ARIMA( $p, d, q$ )( $P, D, Q$ )<sub>s</sub>로

표현하는데, 대문자는 계절성을,  $s$ 는 계절주기를 의미한다. 모형에서  $p, P$ 는 비계절성 및 계절성 AR모형의 차수,  $q, Q$ 는 비계절성 및 계절성 MA모형의 차수,  $d, D$ 는 비정상 시계열에서 관측값들의 차분을 통해 나타나는 비계절성 및 계절성 차분 차수이다. 이러한 ARIMA 모형은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\phi_p(B)\Phi_P(B^s)\nabla^d\nabla_s^D N_t = \theta_q(B)\Theta_Q(B^s)\epsilon_t \quad [1]$$

[식 1]에서  $B$ 는 후향연산자를 의미하고,  $\phi_p(B)$ 는 비계절적 AR연산자,  $\Phi_P(B^s)$ 는 계절적 AR연산자,  $\theta_q(B)$ 는 비계절적 MA연산자,  $\Theta_Q(B^s)$ 는 계절적 MA연산자를 나타낸다.  $\epsilon_t$ 는 백색잡음(white noise)으로 모형 적합 후 남은 잔차를 나타내며,  $d$ 는 비계절적 차분횟수,  $D$ 는 계절적 차분횟수를 의미한다.

Box and Jenkins(1976)는 시계열 모형 구축을 위한 3단계 절차를 제안하였다. 먼저, 시계열 자료의 정상성을 만족시킨 후 절차가 진행되는데, 1단계에서는 시계열자료를 이용하여 모형을 식별하여 한 개 이상의 잠정적인 모형을 선택하고, 2단계에서는 선택된 모형의 모수를 추정하며, 마지막 단계에서는 선택된 모형의 적합성을 검증한다. 이러한 모형의 식별(identification), 추정(estimation), 진단(diagnostic checking)은 최적의 모형이 구축될 때까지 반복된다.(정동빈, 2009b)

### 2.2 ARIMA 개입모형

시계열은 경제, 천재지변, 정책변화, 유가, 광고홍보 등과 같은 외부요인에 의해 영향을 받는다. 자동차 유통용 제품 판매의 경우에는 환율과 유가를 반영한 가격 변동과 판매촉진에 따라 판매 수량이 영향을 받는데, 이러한 외부요인(external events)을 ‘개입(intervention)’이라고 한다(한광중 2015).

Glass(1972)는 시계열자료에 영향을 미치는 개입의 효과를 반영하여 모형 구축과 예측의 정확도를 향상시킬 수 있는 ARIMA 개입모형(intervention model)을 제시하였는데, 분석 과정은 다음과 같다.

먼저, 개입의 형태를 파악해야 하는데, 개입 발생시점의 변화에 따라 펄스개입(pulse intervention)과 계단개입(step intervention)으로 구분된다(McDowall 1980). 펄스개입은 개입요인이 발생시점에만 영향을 주는 형태로 [식 2]와 같이 정의된다. 반면, 계단개입은 개입요인이 발생시점 이후까지 영향을 미치는 형태인데, 개입의 효과가 지속적으로 이어지는 [식 3]의 유형과 일정시점 동안에만 개입효과가 있다가 해제되는 [식 4]의 유형이 있다.

$$X_t = \begin{cases} 0, & t \neq i \\ 1, & t = i \end{cases} \quad [2]$$

$$X_t = \begin{cases} 0, & t < i \\ 1, & t \geq i \end{cases} \quad [3]$$

$$X_t = \begin{cases} 0, & i > t > i+3 \\ 1, & t = i, i+1, i+2, i+3 \end{cases} \quad [4]$$

시계열자료에 개입이 M번 발생했다고 가정할 경우, 개입모형은 [식 5] 또는 [식 6]과 같이 표현될 수 있다.

$$Y_t = C + \sum_{i=1}^M a_i X_{i,t} + N_t \quad [5]$$

$$Y_t = C + \sum_{i=1}^M \frac{\omega_i(B)B^{b_i}}{\delta_i(B)} X_{i,t} + N_t \quad [6]$$

$C$ =상수항

$B$ = 후향연산자

$\omega_i$ =개입초기의 기대효과

$b$ =개입효과의 지연시차

$\delta(B)$ =개입의 영구적 효과

여기서,  $a_i$ 와  $\frac{\omega_i(B)B^{b_i}}{\delta_i(B)}$ 는  $i$ 번째 개입의 기대효과를 의미하고,  $X_{i,t}$ 는 개입변수이며,  $N_t$ 는 잡음모형으로 오차항 시계열을 나타낸다.

개입이 결정되면 모형을 식별하는데, 개입의 효과는 시계열자료에 영향을 미치기 때문에 모형 식별은 최초의 개입이 발생하기 전의 관측값 수를 고려해 결정해야 한다. 일반적으로 개입요인이 발생하기 이전의 관측값이 50개 이상일 때는 개입 전 관측값을 이용하여 정상성을 확인하고, 오차항( $N_t$ )에 대한 ARIMA 모형을 식별한다(Box, Jenkins and Reinsel 1994). 그러나 개입 발생시점 이전의 관측값이 50개 미만일 경우에는 ‘오차항들이 독립이다’라는 가정에서 우선 개입변수를 모형화시킨 후( $Y_t = v_t + N_t$ ), AR과 MA 요소를 식별한다. 이 방법은 ARIMA 모형을 구축하기 위해서는 시계열 관측값이 최소한 50개 이상 존재하여야 한다는 Box, Jenkins and Reinsel(1994)의 제안과 ARIMA 모형에 존재하는 AR과 MA 요소를 잔차를 통해 탐색할 수 있다는 사실에 근거한다(정동빈 2009b). 모형이 식별되면 이를 잠정모형으로 하여 모형을 추정하는데, 식별된 모형이 한 개 이상일 때에는 ARMA( $p, q$ ) 모형을 객관적으로 식별하는데 기준이 되는 AIC(Akaike's information criterion)와 BIC, 그리고 정규화된 BIC(Normalized Bayesian Information Criterion)통계량을 고려하여 잠정모형을 선택한다.

선정된 모형은 AR과 MA의 모수값과 통계적 유의성을 검증함으로써 추정되며, 모형의 진단은 모수를 추정한 후 도출된 잔차(white noise)의 독립성과 이상값을 통해 확인한다.

추정된 모형이 다수일 경우에는 최적 모형을 선정해야 하는데, 일반적으로 시계열자료의 최근 10% 정도의 관측값을 이용하여 예측치를 추정한 후(정동빈 2009b), 예측치의 정확도를 기준으로 모형의

우수성을 평가하여 최종 모형을 선택한다. 즉, 관측값과 각 모형의 예측값을 비교하여 예측오차가 적은 모형을 우수한 모형으로 판단하는데, 이에 대한 평가기준은 평균절대백분율오차(Mean Absolute Percent Error; MAPE)를 사용한다.

$$MAPE = \frac{100}{n} \sum \left| \frac{y_t - \hat{y}_t}{y_t} \right| \quad [7]$$

## IV. 실증분석 및 결과

### 1. ARIMA 개입모형

#### 1.1 개입변수 탐색

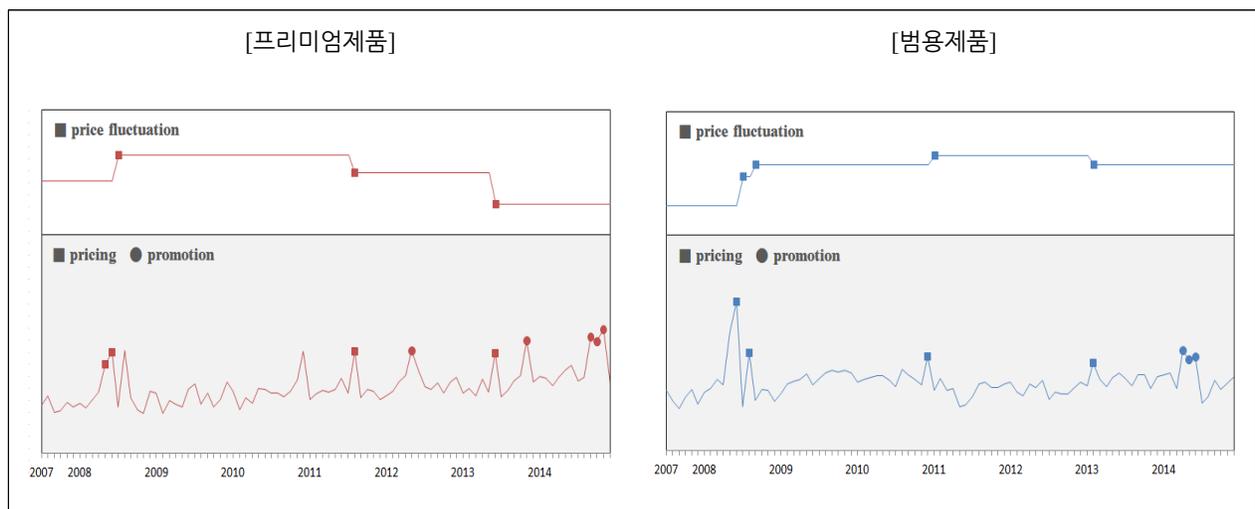
제품의 판매량은 증가와 감소를 반복하는데, 증감원인의 대부분은 해당시점에 어떠한 특정사건이 개입되었는지를 탐색하여 파악한다. <그림 2>는 프리미엄제품과 범용제품 각각의 월별 판매량에 대한 시계열도표와 제품 판매에 따른 가격변동과 판매촉진 시점을 나타내고 있다. 이를 비교해보면, 가격이

인상될 때는 인상 이전 시점에서 판매량이 증가하였고, 가격이 인하될 때는 인하 시점에, 판매촉진을 실시할 때는 진행시점에서 판매량이 증가함에 따라 가격변동과 판매촉진이 개입되었고, 개입이 판매량에 영향을 주었음을 알 수 있다.

가격변동과 판매촉진에 의해 이상값이 나타나는 시점을 개입으로 판단할 때, 두 제품의 개입변수와 개입형태는 다음과 같이 정의된다. 먼저, 프리미엄제품은 6개의 개입변수가 탐색된 가운데 개입1( $PX_1$ )은 가격인상 이전 시점이 계단개입으로 식별되었다. 개입2( $PX_2$ )는 가격인하 시점에서, 개입3( $PX_3$ )은 판매촉진 시점에서, 개입4( $PX_4$ )는 가격인하 시점에서, 개입5( $PX_5$ )는 판매촉진 시점에서 일시적으로 판매량이 증가되어 펄스개입으로 식별되었다. 그리고 개입6( $PX_6$ )은 판매촉진 기간 동안 판매량이 증가되었다가 해제되는 현상을 보여 계단개입 형태로 식별되었는데 이를 정리하면 다음과 같다.

$$PX_{1,t} = \begin{cases} 0, & t \neq i \\ 1, & t = i \end{cases} \quad i = 2008\text{년 } 5-6\text{월}$$

$$PX_{2,t} = \begin{cases} 0, & t \neq i \\ 1, & t = i \end{cases} \quad i = 2011\text{년 } 8\text{월}$$



<그림 2> 프리미엄제품과 범용제품의 월별 판매량 시계열도표

$$PX_{3,t} = \begin{cases} 0, & t \neq i \\ 1, & t = i \end{cases} \quad i = 2012\text{년 } 5\text{월}$$

$$PX_{4,t} = \begin{cases} 0, & t \neq i \\ 1, & t = i \end{cases} \quad i = 2013\text{년 } 6\text{월}$$

$$PX_{5,t} = \begin{cases} 0, & t \neq i \\ 1, & t = i \end{cases} \quad i = 2013\text{년 } 11\text{월}$$

$$PX_{6,t} = \begin{cases} 0, & t \neq i \\ 1, & t = i \end{cases} \quad i = 2014\text{년 } 9 - 11\text{월}$$

로 식별되었다.

$$MX_{1,t} = \begin{cases} 0, & t \neq i \\ 1, & t = i \end{cases} \quad i = 2008\text{년 } 5 - 6\text{월}$$

$$MX_{2,t} = \begin{cases} 0, & t \neq i \\ 1, & t = i \end{cases} \quad i = 2008\text{년 } 8\text{월}$$

$$MX_{3,t} = \begin{cases} 0, & t \neq i \\ 1, & t = i \end{cases} \quad i = 2010\text{년 } 12\text{월}$$

$$MX_{4,t} = \begin{cases} 0, & t \neq i \\ 1, & t = i \end{cases} \quad i = 2013\text{년 } 2\text{월}$$

$$MX_{5,t} = \begin{cases} 0, & t \neq i \\ 1, & t = i \end{cases} \quad i = 2014\text{년 } 4 - 6\text{월}$$

범용제품에서는 5개의 개입이 있는 것으로 나타났다. 개입1(MX<sub>1</sub>)은 가격인상 이전 시점이 계단개입으로 식별되었고, 개입2(MX<sub>2</sub>)의 가격인상 이전 시점과 개입3(MX<sub>3</sub>)의 가격인상 이전 시점은 펄스 개입 형태로 식별되었다. 그리고 개입4(MX<sub>4</sub>)는 가격인하 시점에서 펄스개입이, 개입5(MX<sub>5</sub>)는 판매 촉진 기간에서 판매량 변화를 보여 계단개입 형태

### 1.2 모형 식별

개입변수가 존재하는 모형을 식별하는데 요구되는 자료를 파악한 결과, 프리미엄제품과 범용제품

<표 2> 개입변수와 선형회귀모형 추정결과

	프리미엄제품				범용제품				
	B	SE	β	t(Sig.)	B	SE	β	t(Sig.)	
Constant	925.272	18.404	-	50.276(.000)	Constant	1346.366	18.960	-	71.011(.000)
PX1	431.228	118.560	.265	3.637(.000)	MX1	1213.634	122.875	.658	9.877(.000)
PX2	522.728	166.655	.228	3.137(.002)	MX2	568.634	172.733	.219	3.292(.001)
PX3	504.728	166.655	.220	3.029(.003)	MX3	513.634	172.733	.198	2.974(.004)
PX4	534.728	166.655	.233	3.209(.002)	MX4	403.634	172.733	.156	2.337(.022)
PX5	666.728	166.655	.291	4.001(.000)	MX5	524.301	100.922	.346	5.195(.000)
PX6	730.395	97.385	.546	7.500(.000)					
$R^2=.562, adjusted R^2=.530, F=17.743, p=.000$					$R^2=.628, adjusted R^2=.606, F=28.403, p=.000$				

<표 3> ARIMA 개입 후보모형 분석결과

	프리미엄제품		범용제품		
	(1,0,0)(0,0,0)	(1,0,1)(0,0,0)	(1,0,0)(0,0,0)	(2,0,0)(0,0,0)	(1,0,1)(0,0,0)
AR(1)	.376(3.623***)	.987(32.324***)	.550(5.895***)	.385(3.278**)	.827(7.924***)
AR(2)	-	-	-	.252(2.078*)	-
MA(1)	-	.854(9.605***)	-	-	.441(2.595*)
Normalized BIC	10.503	10.444	10.353	10.368	10.363

\*p<.05, \*\*p<.01, \*\*\*p<.001

&lt;표 4&gt; 모수 추정 결과

프리미엄제품 ARIMA(1,0,1)(0,0,0)					범용제품 ARIMA(1,0,0)(0,0,0)				
	Estimate	SE	t	Sig.		Estimate	SE	t	Sig.
Constant	929.176	162.166	5.730	.000	Constant	1336.964	34.702	38.527	.000
AR(1)	.987	.031	32.324	.000	AR(1)	.550	.093	5.895	.000
MA(1)	.854	.089	9.605	.000	MX1	1344.973	122.262	11.001	.000
PX1	531.178	105.335	5.043	.000	MX2	837.153	131.216	6.380	.000
PX2	500.150	142.811	3.502	.001	MX3	548.319	130.337	4.207	.000
PX3	427.546	142.821	2.994	.004	MX4	358.994	130.327	2.755	.007
PX4	470.739	142.511	3.303	.001	MX5	666.420	114.421	5.824	.000
PX5	549.814	142.800	3.850	.000					
PX6	585.916	98.462	5.951	.000					
$R^2=.659$ , Stationary $R^2=.659$ Ljung-Box Q(18) Statistics=20.495, df=16, p=.199					$R^2=.725$ , Stationary $R^2=.725$ Ljung-Box Q(18) Statistics=10.627, df=17, p=.875				

모두 시계열 전반에 개입이 존재하고, 최초 개입 이전의 관측값이 50개 미만으로 확인되었다. 따라서 개입변수( $v_t$ )를 모형화한 후 생성된 잔차를 이용하여 ARIMA 모형을 식별하였다.

첫째, 프리미엄제품의 모형 식별 과정을 살펴보면, 모형을 적합하기 위해 회귀분석을 실시한 결과는 개입변수 6개 모두 통계적으로 유의( $p<.05$ )한 것으로 검증되어 모형을 적합하였다. 모형 적합 후 ARIMA( $p, d, q$ ) 차수를 결정하기 위해 잔차 자기상관함수(ACF)와 잔차 편자기상관함수(PACF)를 확인하였으며, 이를 근거로 차수를 탐색한 결과, ARIMA(1,0,0)(0,0,0)과 ARIMA(1,0,1)(0,0,0)이 후보모형으로 설정되었다. 그리고 두 모형 가운데 BIC 통계량이 낮은 ARIMA(1,0,1)(0,0,0)이 우수한 것으로 나타나 잠정모형으로 선택하였다.

둘째, 범용제품의 모형 식별은 다음과 같다. 모형 적합을 위한 회귀분석 결과는 개입변수 5개 모두 유의( $p<.05$ )하게 나타났으며, 잔차 ACF와 PACF를 근거로 차수를 탐색한 결과, ARIMA(1,0,0)(0,0,0)과 ARIMA(2,0,0)(0,0,0), ARIMA(1,0,1)(0,0,0)이 후보모형으로 설정되었다. 잠정모형은 모형 선택 기준

에 따라 ARIMA(1,0,0)(0,0,0)으로 결정되었다.

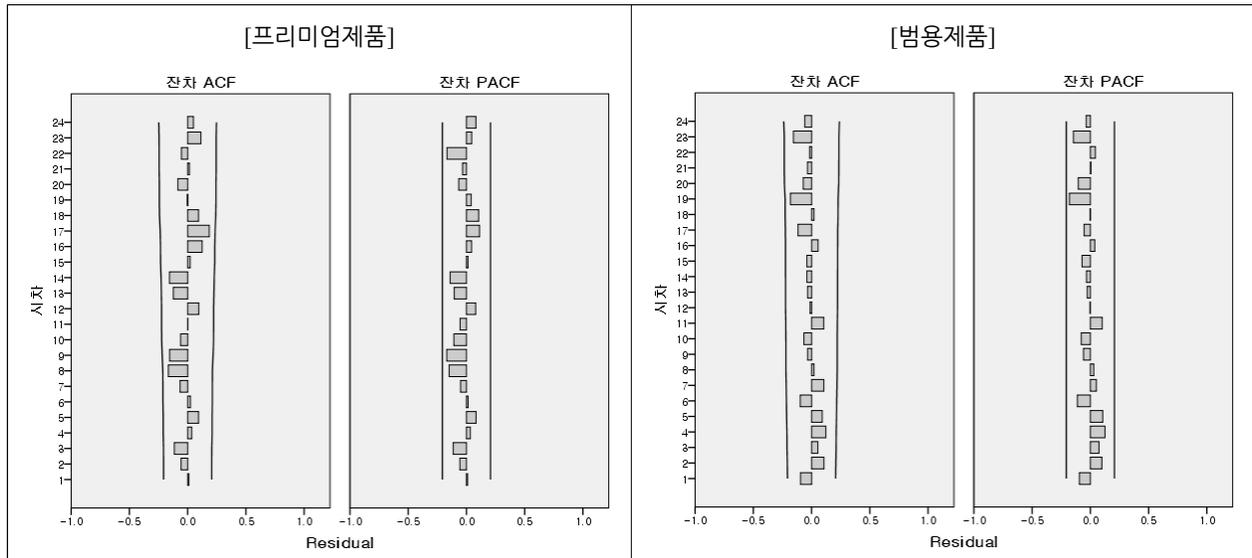
모형 식별에 대한 분석결과는 <표 2>와 <표 3>에 제시한 바와 같다.

### 1.3 모형 추정

프리미엄제품의 ARIMA(1,0,1)(0,0,0) 모형을 추정하기 위해 모수를 분석한 결과, 상수( $C$ )와 개입변수( $a_1 \sim a_6$ ), 그리고 자기회귀( $\phi_1$ ), 이동평균( $\theta_1$ ) 모두 유의한 것으로 나타났다.

<표 4>에 제시된 프리미엄제품의 분석결과를 살펴보면, 가격 인상에 의한 개입( $PX_1$ )으로 인상 이전 시점인 2008년 5~6월에, 가격 인하의 개입( $PX_2, PX_3$ )으로 2011년 8월과 2013년 6월에 매출수량이 증가하는 패턴을 보였다. 그리고 판매촉진의 개입( $PX_4, PX_5, PX_6$ )으로 2012년 5월, 2013년 11월, 2014년 9월~11월에도 증가했던 것으로 추정되었다. 모형 추정을 통해 프리미엄제품은 가격 변동과 판매촉진을 반영한 개입 ARIMA(1,0,1)(0,0,0) 모형이 적합한 것으로 확인되었다.

범용제품의 ARIMA(1,0,0)(0,0,0) 모형에 대한 모



<그림 3> ARIMA 개입모형을 추정된 후의 잡음잔차

수를 추정된 결과는 <표 4>에서 알 수 있듯이, 추정된 계수( $C, a_1 \sim a_5, \phi_1$ )가 모두 통계적으로 유의하게 나타났다. 모형에 적용된 모수를 살펴보면, 범용제품은 가격 변동과 판매촉진을 반영한 개입 ARIMA 모형이 적합한 것으로 판명되었다.

#### 1.4 모형 진단

모형을 추정된 후 도출된 백색잡음의 잔차 자기상관함수(ACF)와 잔차 편자기상관함수(PACF)를 통한 모형 검증 결과, 프리미엄제품의 ARIMA(1,0,1)(0,0,0) 모형과 범용제품의 ARIMA(1,0,0)(0,0,0) 모형 모두 잡음잔차 ACF의 Box-Ljung 통계량은 유의수준( $p>.05$ )을 초과하는 것으로 나타나 잔차 간에

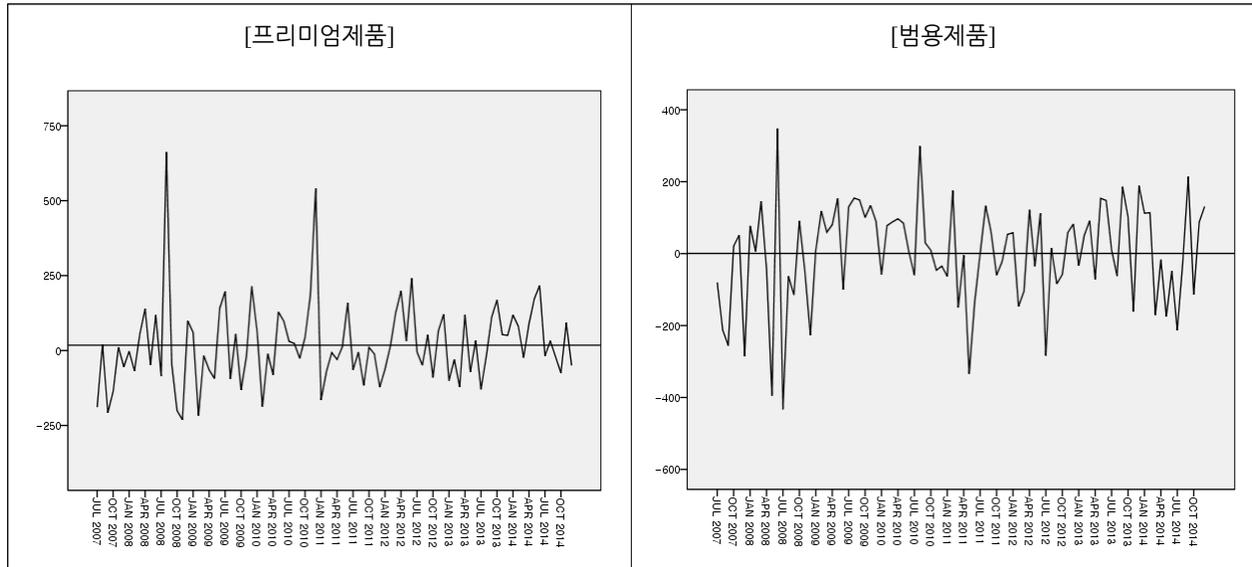
자기상관이 존재하지 않음이 입증되었으며, <그림 3>에 나타난 편자기상관함수의 잔차 또한 신뢰수준 내에 있는 것으로 파악되어 백색잡음의 조건을 만족하는 것으로 나타났다.

#### 1.5 이상값 탐색

<그림 4>는 개입모형을 추정된 후 얻은 잔차를 플롯한 것이다. 프리미엄제품의 잔차표를 보면 두 개의 잔차가 월등하게 크고, 범용제품의 경우에는 몇 개의 잔차들이 다른 잔차들에 비하여 상대적으로 큰 것으로 나타나 있다. 이에 대해 이상값을 탐색한 결과, <표 5>와 같이 범용제품에서는 이상값이 발생되지 않았으나, 프리미엄제품은 2008년 8월과

<표 5> 이상값 탐색 결과

	프리미엄제품				범용제품			
	Estimate	SE	t	Sig.	Estimate	SE	t	Sig.
2008.년 8월	679.944	105.051	6.473	.000	이상값 없음			
2010년 12월	532.415	105.363	5.053	.000				



<그림 4> ARIMA 개입모형을 추정한 후의 잔차 플롯

2010년 12월에 해당하는 관측값이 이상값으로 추정되었다. 이상값의 시점에 발생한 사건을 탐색해보면 범용제품의 가격인상에 대한 개입임을 알 수 있다. 따라서 범용제품의 개입변수가 프리미엄제품에 전이(transfer)된 것으로 판단하고 개입변수를 반영하여 ARIMA 개입모형을 다시 진행하였다.

## 2. 전이효과를 포함한 ARIMA 개입모형

프리미엄제품의 ARIMA 개입모형에 이상값으로 탐색된 범용제품의 개입변수를 추가하여 모형을 식별, 추정, 진단한 과정은 다음과 같다. 먼저, 모형을 적합하기 위한 회귀분석의 결과에서는 프리미엄제품의 개입변수 6개와 범용제품의 개입변수 2개 모두 프리미엄제품 판매량에 유의한 영향을 미치는 것으로 입증되었다( $p < .05$ ). 모형 적합 후, 잔차 ACF와 잔차 PACF를 기준으로 AR과 MA 요소의 순차적인 탐색 결과 ARIMA(1,0,0)(0,0,0)과 ARIMA(1,0,1)(0,0,0)이 후보모형으로 설정되었고, <표 6>처럼 모형의 BIC 통계량을 검토하여 ARIMA(1,0,1)(0,0,0)

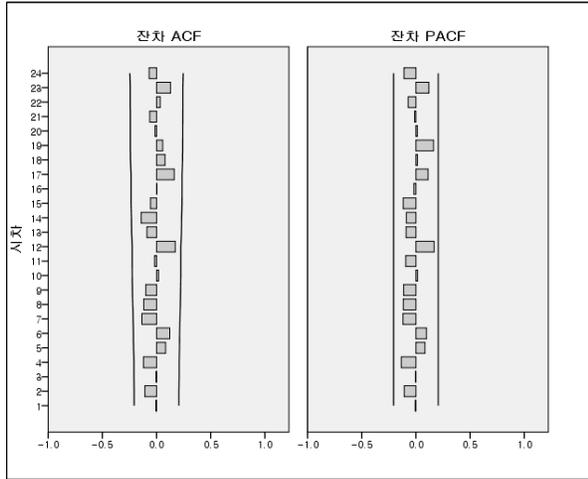
을 잠정모형으로 선택하였는데, 이는 프리미엄제품 자체의 모형 식별과 동일하다.

<표 6> ARIMA 개입 후보모형

	(1,0,0)(0,0,0)	(1,0,1)(0,0,0)
AR(1)	.612(6.822***)	.990(39.586***)
AR(2)	-	-
MA(1)	-	.807(8.685***)
Normalized BIC	10.082	9.967

\*\*\*  $p < .001$

ARIMA(1,0,1)(0,0,0)의 모수 추정 결과는 <표 7>에 제시한 바와 같이, 추정된 모든 계수( $C, a_1 \sim a_8, \phi_1, \theta_2$ )는 유의성이 검증되었다. 결과에 따라, 프리미엄제품은 제품 자체의 가격 인상( $PX_1$ )과 가격 인하( $PX_2, PX_3$ ), 판매촉진( $PX_4, PX_5, PX_6$ )뿐 아니라, 범용제품의 가격 인상으로 인한 개입( $MX_2, MX_3$ )을 반영한 모형 또한 적합한 것으로 판명되었다. 모형 검증을 위해 잡음잔차의 자기상관함수(ACF)와 편자기상관함수(PACF)를 확인한 결과,



<그림 5> ARIMA 개입모형 추정 후 잡음잔차

<그림 5>와 같이 모든 잔차들이 신뢰구간을 벗어나지 않았고, Box-Ljung 통계량은 백색잡음들이 독립적임을 나타내고 있어( $p>.05$ ) 모형의 적합성이 검증되었다.

<표 7> 전이효과를 적용한 모수 추정결과

	Estimate	SE	t	Sig.
Constant	914.877	203.579	4.494	.000
AR(1)	.990	.025	39.586	.000
MA(1)	.807	.093	8.685	.000
PX1	579.887	78.404	7.396	.000
PX2	514.723	104.843	4.909	.000
PX3	435.685	104.784	4.158	.000
PX4	464.373	104.718	4.435	.000
PX5	544.653	104.572	5.208	.000
PX6	572.468	74.808	7.653	.000
MX2	680.011	105.036	6.474	.000
MX3	532.280	105.357	5.052	.000

$R^2=.813$ , Stationary  $R^2=.813$

Ljung-Box Q(18) Statistics=19.203,  $df=16$ ,  $p=.258$

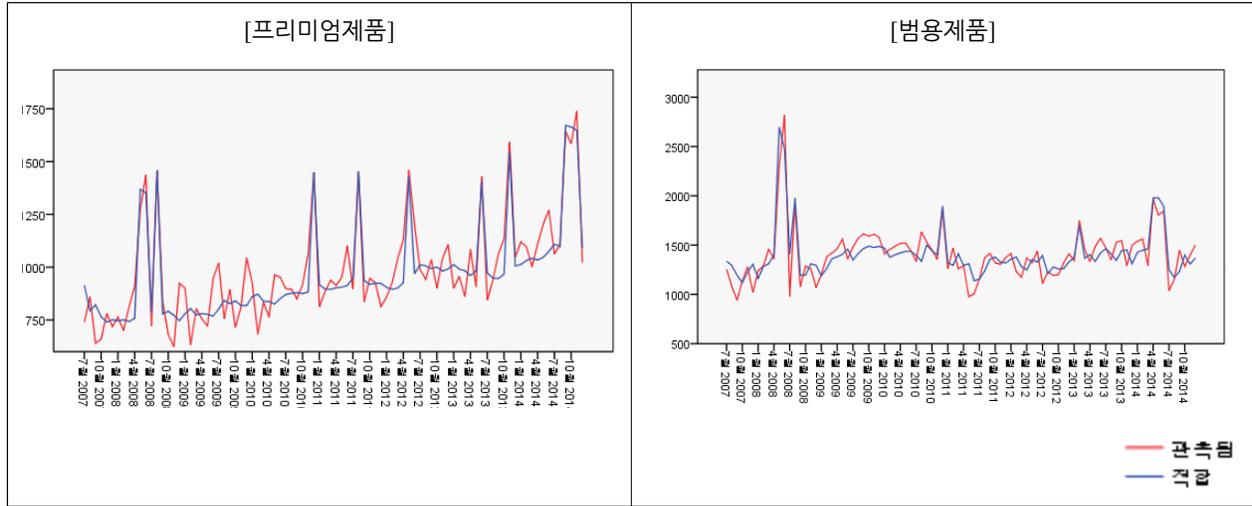
### 3. 최적모형 선정

앞에서 추정된 프리미엄제품 자체의 개입모형1

<표 8> 예측모형별 예측오차 분석 결과

Time	프리미엄제품1 (without transfer)			프리미엄제품2 (with transfer)			범용제품 (without transfer)		
	ARIMA(1,0,1)(0,0,0)			ARIMA(1,0,1)(0,0,0)			ARIMA(1,0,0)(0,0,0)		
	예측치	예측오차	MAPE	예측치	예측오차	MAPE	예측치	예측오차	MAPE
2014.1	1,001	119	10.63	1,013	107	9.55	1,427	112	7.28
2014.2	1,016	81	7.38	1,031	66	6.02	1,448	114	7.30
2014.3	1,026	-24	2.40	1,042	-40	3.99	1,461	-171	13.26
2014.4	1,021	89	8.02	1,034	76	6.85	1,978	-17	0.87
2014.5	1,032	172	14.29	1,047	157	13.04	1,980	-175	9.70
2014.6	1,053	217	17.09	1,074	196	15.43	1,894	-48	2.60
2014.7	1,080	-18	1.69	1,109	-47	4.43	1,250	-213	20.54
2014.8	1,076	32	2.89	1,098	10	0.90	1,172	-22	1.91
2014.9	1,664	-21	1.28	1,671	-28	1.70	1,234	214	14.78
2014.10	1,659	-75	4.73	1,664	-80	5.05	1,398	-114	8.88
2014.11	1,647	93	5.34	1,648	92	5.29	1,308	87	6.24
2014.12	1,072	-50	4.89	1,090	-68	6.65	1,369	131	8.73
MAPE(%)	6.72			6.58			8.51		

\*MAPE: 10% 미만: 매우 정확한 예측, 10~19%: 정확한 예측, 20~49%: 비교적 합리적 예측, 50% 이상: 부정확한 예측



<그림 6> 최종 모형의 관측값과 적합값

( $PX_1 \sim PX_6$ )과 범용제품의 전이효과가 반영된 개입모형2( $PX_1 \sim PX_6, MX_2 \sim MX_3$ )는 둘 다 적합한 것으로 판명되었다. 그 중, 최적의 모형을 선정하기 위해서는 개입모형1과 개입모형2에 대한 예측치의 정확도를 기준으로 모형의 우수성을 평가하는데, 관측값과 각 모형의 예측값을 비교하여 예측오차가 적은 모형을 우수한 것으로 판단한다.

예측값 추정은 자료의 최근 10% 정도로 하며(정동빈 2009), 이를 평가하는 기준지표에는 평균절대백분율오차(MAPE)와 제곱근평균제곱오차(RMSE) 등이 있다. 본 연구에서는 <표 8>과 같이 예측값 추정을 위해 2014년 관측값과 예측치를 비교하였으며, MAPE를 적용하여 예측력을 검증한 결과, 관측값에 대한 개입모형1과 개입모형2의 예측값 간의 오차가 두 모형 모두 10% 미만인 것으로 나타나 우수한 예측력을 보였다. 그러나 개입모형2의 MAPE가 6.58%로 좀 더 우수함을 알 수 있다. 따라서, ARIMA(1,0,1)(0,0,0) 개입모형2는 프리미엄제품의 판매량을 설명하는데 가장 적합한 모형이라고 할 수 있다. 범용제품의 경우에는 프리미엄제품의 특성에 영향을 받지 않는 것으로 나타나, 최종적으로

ARIMA(1,0,0)(0,0,0) 개입모형은 범용제품의 판매량을 설명하는데 적합한 모형임이 판명되었다. <그림 6>은 프리미엄제품과 범용제품의 최종 개입모형에 대한 관측값과 적합값을 나타낸 그래프이다.

## V. 결론 및 논의

### 1. 연구의 요약

공급 과잉에 따른 경쟁 심화로 제조업체가 여러 가지 판매촉진을 시행하는 경우, 하위 유통경로 구성원인 도매상 또는 소매상은 판매촉진 이후의 비용 절감을 목적으로 판매촉진 기간 중에 필요 수량을 초과하여 추가로 구매하는 선구매를 단행하게 된다(Blattberg and Neslin 1990). 선구매는 판매촉진 활동의 부정적인 효과로 제조사의 이익을 감소시키는 결과를 초래하게 되는데, 본 연구는 2007년 7월부터 2014년 12월까지 국내 유탄유 회사에서 판매된 프리미엄제품과 범용제품의 매출수량에 대한 월별자료를 기반으로 각각의 제품에 대한 ARIMA 개입모형(ARIMA intervention model) 분석을 통하

여 선구매 현상을 실증하였다.

분석 결과, 국내 유통유 제품에서 유통판매촉진을 시행하거나 가격 변동 시에 선구매가 발생하는 것으로 확인되었다. 이를 통하여 Blattberg and Neslin(1990), Van Heerde, Gupta and Wittink(2003) 등의 연구와 같이 판매촉진 종료 직전에 선구매가 집중적으로 발생되고, 가격 변동과 관련해서는 Lewis(1951), Tersine and Grasso(1978), Tersine and Gengler(1982)의 연구결과와 동일하게 가격 인상 이전에 선구매가 발생하는 것을 확인하였다.

추가로 선구매 현상이 인접제품에 영향을 주는지 확인하기 위하여, 범용제품과 프리미엄 제품 각각의 가격 변동과 판매촉진 시점을 추가 개입 변수로 지정하여 타 제품의 판매량 변동에 대한 영향을 분석하였다. 분석 결과, 범용제품의 가격 인상에 따른 선구매가 프리미엄제품의 선구매에 영향을 미치며, 이러한 영향을 고려했을 때 좀 더 정확한 모형이 구축된다는 사실을 확인하였다. 이는 가격 인상이 빈번한 범용 제품의 선구매가 프리미엄 제품으로 전이되어 발생한 것으로 생각할 수 있다. 이러한 결과는 기본적으로 가격 정보에 대한 불확실성에 기인하는 것으로 판단되며, 선구매에 대한 추가적인 발생 요인이라 할 수 있겠다.

## 2. 이론적 시사점, 실무적 시사점

본 연구의 이론적 시사점은 다음과 같다. 첫째, 판매촉진의 경우로 한정하여 설명하고 있는 선구매의 발생 요인에 대한 국내 이론(한국유통연구원, 2001; 김동훈, 안광호, 유창조 2001; 김희진 2004; 조용석 외, 2007; 오창호, 전인수, 김준석 2008; 윤훈현, 2012)에 대하여, 해외의 연구 결과와 같이 가격 인상이 중요한 요인의 하나임을 실증하였다.

둘째, 판매촉진이나 가격의 변동에 의하여 특정 제품의 판매가 다른 제품으로 전이되는 현상에 더

하여(유필화, 헤르만 지몬, 마틴 파스나하트 2012; 하환호, 현정석 2003; Monroe 2005), 선구매 현상도 타 제품으로 전이될 수 있다는 사실을 새롭게 확인하였다. 이는 기업의 정상적인 판매에 부정적인 효과를 유발하는 선구매 현상에 대한 발생 요인을 추가로 밝힘으로써 향후 발생할 수 있는 선구매를 사전에 예방할 기회를 갖게 해줄 것이다.

마지막으로, 국내의 판매촉진 연구 중 실증 논문이 3.9% 수준이고, 연구 자료가 설문조사나 실험에 의한 것이 대부분인 상황에서(이석규, 이세나, 조재욱 2014), 90개월의 기업 월간 자료를 활용하여 통계 분석한 것은 연구의 다양성 측면에서 의의가 있다고 하겠다.

본 연구의 실무적인 시사점은 다음과 같다. 첫째, 제조사에서 유통판매촉진을 추진할 경우, 유통판매촉진을 단독으로 시행하기 보다는, 소비자를 직접 대상으로 하는 소비자 판매촉진이나 유통채널이 소비자를 대상으로 시행하는 소매상 판매촉진을 병행하는 것이 바람직할 것이다. 이는 제조사에서 추가로 투입하는 마케팅 비용의 실제 수혜를 소비자에게 돌아갈 수 있도록 함으로써 장기적인 판매촉진 효과를 높이는 방안이 될 것이다.

둘째, 제품 전반에 걸친 가격 인상이 필요한 경우에는 인상 시기를 미루지 말고 즉시 단행하는 것이 효과적이다. 가격 인상 요인이 발생했음에도 실제 인상을 지연할 경우, 그 만큼 선구매 발생 가능성이 높아지고, 판매의 안정성을 해치는 결과가 될 것이다. 부득이하게 인상 시기가 늦어질 경우에는 평균 판매 실적 등의 자료를 활용하여 최대한 선구매 물량이 발생하지 않도록 제한 조치를 하는 것이 필요하다.

셋째, 특정 제품만의 가격 인상이 요구되는 경우에는 타 제품으로의 전이효과를 감안하여 가격 정책을 수립해야 한다. 자사 제품의 잠식효과(cannibalization)도 경계해야 하지만, 가격 인상으

로 타사 브랜드로의 전환이 발생한다면 이는 결국 가격 정책의 실패로 생각할 수 있다.

이러한 고려를 통하여, 판매촉진과 가격변동에 따른 유통채널에서의 판매량 변동을 사전에 좀 더 정확히 예측할 수 있다면, 기업이 마케팅 전략을 수립하고 의사결정 하는 데 있어서 실질적인 도움이 될 것이다.

### 3. 연구의 한계 및 향후 연구 방향

이러한 시사점에도 불구하고 본 연구는 아래와 같은 한계점을 가지고 있다. 첫째, 본 연구는 국내에서 선구매 연구가 부족한 상태에서 유행유라는 제품에 한정하여 분석을 실시함으로써 다양한 산업이나 제품에서도 일관된 결과가 도출 될 수 있을지 확신할 수가 없는 상황이다. 따라서 향후에 좀 더 다양한 제품과 다양한 여건에서 분석이 이루어진다면, 각 제품 간 차이점을 도출할 수 있고, 선구매의 효과와 그 부정적 효과를 상쇄할 수 있는 방안도 찾을 수 있을 것으로 기대된다.

둘째, 연구 자료의 생성 기간이 긴 반면, 개입모형에서 제시한 개입변수들이 선구매에 유의한 영향을 미치는 모든 요인을 포함한 것이라고 볼 수는 없을 것이다. 향후 실제 발생한 다양한 개입변수 요인을 포함한다면 보다 정교한 수요예측 모델이 수립될 것으로 예상된다. 특히 실제 시장에서는 경쟁이 치열한 것을 감안한다면, 타사의 가격 정책에 따른 선구매 발생 가능성에 대하여 검증이 필요해 보인다.

논문접수일: 2017. 07. 03.

게재확정일: 2017. 08. 25.

## 참고문헌

- Andersen, Susan M., Noah S. Glassman, Serena Chen and Steve W. Cole (1995), "Transference in Social Perception: The Role of Chronic Accessibility in Significant Other Representations," *Journal of Personality and Social Psychology*, 69(1), 41-57.
- Blattberg, Robert C. and Alan Levin (1987), "Modeling the Effectiveness and Profitability of Trade Promotions. *Marketing Science*," 6(2), 124-146.
- Blattberg, Robert C. and Scott A. Neslin (1990), *Sales promotion concepts, methods, and strategie*, Englewood Cliffs: Prentice Hall
- Box, G. E. P. and G. M. Jenkins (1976), *Time series Analysis: Forecasting and Control*, 2nd edition, Sanfrancisco: Holden-Day.
- Box, G. E. P., G. M. Jenkins and G. C. Reinsel (1994), *Time Series Anlysis: Forecasting and Control*, 3rd edition, New Jersey: Prentice Hall.
- Delgado-Márquez, B. L., N. E. Hurtado-Torres, and J. A. Aragón-Correa (2012), "The Dynamic Nature of Trust Transfer: Measurement and the Influence of Reciprocity," *Decision Support Systems*, 54(1), 226-234.
- Glass, G. V. (1972), "Estimating the effects of intervention into a nonstationary time series," *American Educational Research Journal*, 9, 463-477.
- Graham, R. C. and R. D. King (1996),

- “Industry Information Transfers: The Effect of Information Environment,” *Journal of Business Finance and Accounting*, 23(9/10), 1289-1306.
- Ha, Hwan-Ho and Jung-Suk Hyun (2003), “The Effect of Unexpected Price Changes on Consumers' Purchasing Behaviors,” *Journal of Distribution Research*, 8(2), 41-65.
- Han, Kwang-Jong (2015), *Forecasting and Time Series with SPSS*, Seoul: Baeksan Publishing.
- Janakiraman, N., R. J. Meyer and A. C. Morales (2006), “Spillover Effects: How Consumers Respond to Unexpected Changes in Price and Quality,” *Journal of Consumer Research*, 33(3), 361-369.
- Jang, En-Suk (2015), “The Suspicion of Forward Buying a Cigarette Found to be True,” *Seoul Newspaper*, 17 April, Section 16. Seoul, Korea.
- Jo, Yong-Suk et al, (2007). *Practice of Advertising and PR*, Seoul: Communication Books
- Jung, Dong-Bin (2009a), *Demand Forecasting of Time Series I*. Seoul: Hannarae Publishing.
- \_\_\_\_\_ (2009b). *Demand Forecasting of Time Series II*. Seoul: Hannarae Publishing.
- Kam, Woo-Kyoon (2015), *A Study on the Effect of Forward Buying and Synchronization -The Analysis of Lubricants Distribution Channel in Korea*, Doctoral Dissertation of Sejong University.
- \_\_\_\_\_ and Sang-Youn Lee (2013), “Case Study for Distribution Channel of Lubricants and Franchise Network in Korea,” *Journal of Franchise Management*, 4(1), 90-112.
- Kim, Dong-Hun, Kwang-Ho Anh and Chang-Jo Yu (2001), *Intergrated Marketing Communication*, Seoul: Hakhyunsa.
- Kim, Hee-Jin (2004), *Sales Promotion*, Seoul: Communication Books.
- Kim, Hwang-Mi, Jae-Uk Kim and Jong-Ho Lee (2009). “A Study of Trust Transfer from Distribution Channel to Private Label Product and Manufacturer,” *Journal of Distribution Research*, 14(2), 67-90.
- Kim, Kee Ok and Seung Sin Lee (1990), “Consumers' Subjective Economic Outlook and Their Consumption Expenditure Patterns,” *Journal of Consumer Studies*, 1(2), 15-31.
- Kim, Young-Sin translation (2001). *ECR/SCM for Changing Future*, Seoul: Joongang Economic Critics.
- Kotler, Philip and Kebin Keller (2012), *Marketing Management*, 14h edition, Edinburgh Gate: Pearson Education Limited, 318-319.
- Lal, Rajiv, John D. C. Little and J. Miguel Villas-Boas (1996), “A Theory of Forward Buying, Merchandising, and Trade Deals,” *Marketing Science*, 15(1), 21-37.
- Lee, Hyein, Sang-Min Choi and Yo-sub Han (2014), “Improving Movie Recommendation System through Analysis of Bandwagon Effect,” *Communications of the Korean Institute of Information Scientists and*

- Engineers Conference*, 335-337.
- Lee, Sukekyu, Sena Lee and Jae Wook Jo (2014), "A Critical Review of Sales Promotion Research in Recent 10 Years (2004~2013)," *Journal of Korean Marketing Association*, 29(6), 63-92.
- Lee, Yun Kyung and Sun Jin Hwang (2005), "Do Consumers, Buying Apparel Product Postpone Purchase in the Belief of Price Break?," *Journal of Global Scholars of Marketing Science*, 15(1), 81-103.
- Leibenstein, H. (1950), "Bandwagon, Snob, and Veblen, Effects in the Theory of Consumers' Demand," *The Quarterly Journal of Economics*, 64(2), 183-207.
- Lewis, Howard T. (1951), "Evaluation of Forward Buying," *Harvard Business Review*, 29(2), 37-44.
- LG Economic Research Institute (2016). "Economic Review 2017," *LG Business Insight*, 2016(10), 1-22.
- MacDonald, James M. (2000), "Demand, Information and Competition: Why Do Food Prices Fall at Seasonal Demand Peaks?," *Journal of Industrial Economics*, 22(1), 27-45.
- Na, Young and Jee Hoon Yuk (2005), "Intra-Industry Information Transfer Effect on Horizontal Corporate Merger Disclosures: an Empirical Analysis," *Korea Accounting Review*, 30(1), 167-199.
- Oh, Chang-Ho, In-Soo Jun, Jun-Suk Kim translation (2008), *Advertising and Promotion*, 7th edition. Seoul: Hankyungsa
- Park, Sang-Cheol, Woong-Jin Kim (2007), "Trust Transfer between Small Package Express Services and Electronic Stores-A Perspective on Moderating Roles of Word of Mouth in Online Environment," *Korea Logistics Review*, 17(4), 131-158.
- Schipper, K. (1990), Information Transfers, Editorial, *Accounting Horizons*, 97-107.
- Stewart, K. J. (2003), "Trust Transfer on the World Wide Web," *Organization Science*, 14(1), 5-17.
- Tersine, Richard J., and Edward T. Grasso (1978), "Forward Buying in Response to Announced Price Increases," *Journal of Purchasing and Materials Management*, 14(2), 20-22.
- Tersine, Richard J., and Gengler, Michele (1982), "Simplified Forward Buying with Price Changes," *Journal of Purchasing and Materials Management*, 18(4), 27-32.
- Tusing, J. E., and R. E. Moll (1976), "Forward Buying for Profit Maximization," *Business Horizons*, 19(6), 82.
- Yoo, Pil Hwa, Hermann Simon and Martin Fassnacht (2012), "Price Management," Seoul: Paryoungsa.
- Youn, Hoon-Hyun translation (2012), *Marketing Management*. 14th edition. Seoul: Person Education Korea
- Van Heerde, H. J., S. Gupta and D. R. Wittink (2003), "Is 75% of the Sales Promotion Bump Due to Brand Switching? No, Only 33% Is," *Journal of Marketing Research*, 40(4), 481-491.

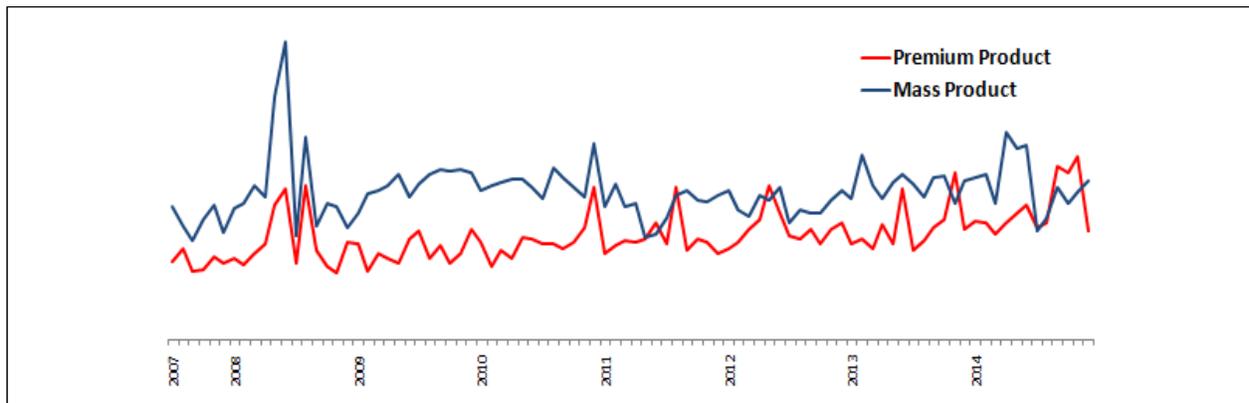
## A Study of Forward Buying and Transfer Effect with Intervention ARIMA Model

Woo-Kyoon Kam\*, Dong-il Lee\*\*

### ABSTRACT

According to the more severe competition and uncertain of economic environment, the corporate enterprise is to try to overcome them through advertising and sales promotion. As a result, the consumer may choose a new brand or can enhance the loyalty of the existing brands. If the sales promotion is implemented, the consumer purchase more quantity, buy earlier and stockpile in advance for future consumption.

This study is analysis of forwarding which occurred in case of sales promotion and estimating price increase. Additionally the transfer effect of forward buying is analyzed through intervention model. For this analysis the sales data of two product of automotive lubricant <Figure 1> are used.



<Figure 1> Time Serial of Sales for Premium and Mass Product

An Intervention model used for the study is a special kind of ARIMA model. The intervention is a series of indicator variables that represent the occurrence of event that affect the output variable.

For ARIMA model building, a regression analysis is performed. <Table 1> shows the result regression and 6

\* Adjunct Professor of Marketing, Graduate School of Business, Sejong University(wookyoon7@gmail.com)

\*\* Professor of Marketing, School of Business, Sejong University, Corresponding Author(donlee@sejong.ac.kr)

intervention event for premium product and 5 intervention are all statistically significant( $p < .05$ ).

**<Table 1> Intervention Variable and the Result of Regression Analysis**

	Premium Product				Mass Product					
	<i>B</i>	<i>SE</i>	$\beta$	<i>t(Sig.)</i>	<i>B</i>	<i>SE</i>	$\beta$	<i>t(Sig.)</i>		
Constant	925.272	18.404	-	50.276(.000)	Constant	1346.366	18.960	-	71.011(.000)	
PX1	431.228	118.560	.265	3.637(.000)	MX1	1213.634	122.875	.658	9.877(.000)	
PX2	522.728	166.655	.228	3.137(.002)	MX2	568.634	172.733	.219	3.292(.001)	
PX3	504.728	166.655	.220	3.029(.003)	MX3	513.634	172.733	.198	2.974(.004)	
PX4	534.728	166.655	.233	3.209(.002)	MX4	403.634	172.733	.156	2.337(.022)	
PX5	666.728	166.655	.291	4.001(.000)	MX5	524.301	100.922	.346	5.195(.000)	
PX6	730.395	97.385	.546	7.500(.000)						
$R^2=.562, adjusted R^2=.530, F=17.743, p=.000$					$R^2=.628, adjusted R^2=.606, F=28.403, p=.000$					

Identification of both product based on ACF and PACF, several models are available as <Table 2>. Among the models, ARIMA(1,0,1)(0,0,0) for Premium product and ARIMA(1,0,0)(0,0,0) for Mass product are selected as the lower value of BIC is more suitable.

**<Table 2> Comparison of ARIMA Intervention model**

	Premium Product		Mass Product		
	(1,0,0)(0,0,0)	(1,0,1)(0,0,0)	(1,0,0)(0,0,0)	(2,0,0)(0,0,0)	(1,0,1)(0,0,0)
AR(1)	.376(3.623***)	.987(32.324***)	.550(5.895***)	.385(3.278**)	.827(7.924***)
AR(2)	-	-	-	.252(2.078*)	-
MA(1)	-	.854(9.605***)	-	-	.441(2.595*)
Normalized BIC	10.503	10.444	10.353	10.368	10.363

\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$ , \*\*\* $p < .001$

According to ARIMA model procedure, both model evaluated and parameter estimation is <Table 3> and residual of ACF and PACF for both product is met the criteria accordingly the model is accepted.

After diagnosis of both intervention model, outlier is checked by plot of residuals. In case of premium product 2 outlier is observed as <Table 4>. These outlier is considered transfer effect of forwarding buying by mass product and additional intervention analysis is performed. <Table 5> shows new intervention model considering transfer effect and among 2 models ARIMA(1,0,1)(0,0,0) is selected by comparing BIC value.

<Table 3> Result of Parameter estimation

Premium Product ARIMA(1,0,1)(0,0,0)					Mass Product ARIMA(1,0,0)(0,0,0)				
	Estimate	SE	t	Sig.		Estimate	SE	t	Sig.
Constant	929.176	162.166	5.730	.000	Constant	1336.964	34.702	38.527	.000
AR(1)	.987	.031	32.324	.000	AR(1)	.550	.093	5.895	.000
MA(1)	.854	.089	9.605	.000	MX1	1344.973	122.262	11.001	.000
PX1	531.178	105.335	5.043	.000	MX2	837.153	131.216	6.380	.000
PX2	500.150	142.811	3.502	.001	MX3	548.319	130.337	4.207	.000
PX3	427.546	142.821	2.994	.004	MX4	358.994	130.327	2.755	.007
PX4	470.739	142.511	3.303	.001	MX5	666.420	114.421	5.824	.000
PX5	549.814	142.800	3.850	.000					
PX6	585.916	98.462	5.951	.000					
$R^2=.659$ , Stationary $R^2=.659$ Ljung-Box Q(18) Statistics=20.495, df=16, p=.199					$R^2=.725$ , Stationary $R^2=.725$ Ljung-Box Q(18) Statistics=10.627, df=17, p=.875				

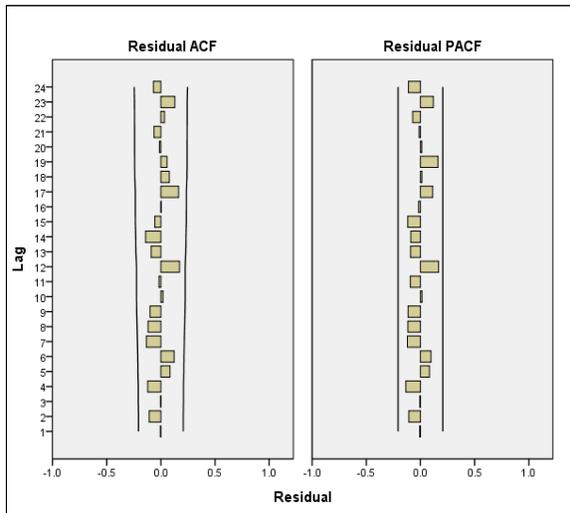
<Table 4> Outlier of ARIMA Model

Premium Product				
	Estimate	SE	t	Sig.
2008.8	679.944	105.051	6.473	.000
2010.12	532.415	105.363	5.053	.000

<Table 5> Intervention model 2

	(1,0,0)(0,0,0)	(1,0,1)(0,0,0)
AR(1)	.612(6.822***)	.990(39.586***)
AR(2)	-	-
MA(1)	-	.807(8.685***)
Normalized BIC	10.082	9.967

\*\*\*p<.001



<Figure 2> ACF and PACF of Residual

<Table 6> Estimates of Transfer effect

	Estimate	SE	t	Sig.
Constant	914.877	203.579	4.494	.000
AR(1)	.990	.025	39.586	.000
MA(1)	.807	.093	8.685	.000
PX1	579.887	78.404	7.396	.000
PX2	514.723	104.843	4.909	.000
PX3	435.685	104.784	4.158	.000
PX4	464.373	104.718	4.435	.000
PX5	544.653	104.572	5.208	.000
PX6	572.468	74.808	7.653	.000
MX2	680.011	105.036	6.474	.000
MX3	532.280	105.357	5.052	.000

$R^2=.813$ , Stationary  $R^2=.813$   
Ljung-Box Q(18) Statistics=19.203, df=16, p=.258

&lt;Table 7&gt; Forecast and difference of each model

Time	Premium Product (without transfer)			Premium Product (with transfer)			Mass Product (without transfer)		
	ARIMA(1,0,1)(0,0,0)			ARIMA(1,0,1)(0,0,0)			ARIMA(1,0,0)(0,0,0)		
	Forecast	Diff	MAPE	Forecast	Diff	MAPE	Forecast	Diff	MAPE
2014.1	1,001	119	10.63	1,013	107	9.55	1,427	112	7.28
2014.2	1,016	81	7.38	1,031	66	6.02	1,448	114	7.30
2014.3	1,026	-24	2.40	1,042	-40	3.99	1,461	-171	13.26
2014.4	1,021	89	8.02	1,034	76	6.85	1,978	-17	0.87
2014.5	1,032	172	14.29	1,047	157	13.04	1,980	-175	9.70
2014.6	1,053	217	17.09	1,074	196	15.43	1,894	-48	2.60
2014.7	1,080	-18	1.69	1,109	-47	4.43	1,250	-213	20.54
2014.8	1,076	32	2.89	1,098	10	0.90	1,172	-22	1.91
2014.9	1,664	-21	1.28	1,671	-28	1.70	1,234	214	14.78
2014.10	1,659	-75	4.73	1,664	-80	5.05	1,398	-114	8.88
2014.11	1,647	93	5.34	1,648	92	5.29	1,308	87	6.24
2014.12	1,072	-50	4.89	1,090	-68	6.65	1,369	131	8.73
MAPE(%)	6.72			6.58			8.51		

\*MAPE: under10%: very accurate, 10~under20%: comparatively accurate, 20~under50%: comparatively rational, over 50%: not accurate

<Table 6> presents the parameters estimations of intervention model reflected transfer effect from mass product and all accepted. For diagnosis ACF and PACF of residual is plotted as <Figure 2> and criteria is met. Finally <Table 7> shows that applying transfer effect is most suitable model comparing accuracy by MAPE.

As a result of ARIMA intervention analysis, forward buying is come true before end of trade sales promotion in lubricants market. Also when the price increase is expected, forward buying on a large scale is implemented.

Comparing forward buying of premium products and mass products, transfer effect of forward buying is found when prices increase forecasted. It can be the additional cause of forward buying.

Based on the findings of this study, it is suggested that consumer sales promotion or retail sales promotion combined with trade promotion by manufacture. And immediate price increase is more effective considering forward buying effect. To prevent forward buying manufacturer can make use of average sales data from distribution channel. Especially when the price increment of limited product is executed, strategic approach must be developed to prohibit transfer of forward buying.

Keywords : Forward Buying, Transfer Effect, Sales Promotion, Pricing, ARIMA Intervention Model, Lubricants Distribution Channel