

경제환경 변화에 대한 산업별

고용반응의 비교분석

- 벡터자기회귀(VAR)모형을 사용하여 -

김 병 우 (전문연구원)

목 차

I. 서 론

1. 문제의 제기
2. 연구의 필요성 및 구성

II. VAR모형을 이용한 충격반응 및 분산분해분석

1. VAR모형
2. Granger 인과관계검정
3. 충격반응함수
4. 분산분해분석

III. 고용변수에 대한 조건부예측

IV. 연구 요약 및 향후 연구과제

1. 연구 요약
2. 향후 연구과제

1. I 서 론

1.1. 문제의 제기

지난 수십년간 우리나라 산업별 노동시장은 많은 변화를 겪어왔다. 본고에서는 특히, 우리나라의 제조업중 경공업(low tech manufacturing)분야인 음식료품 산업(코드번호 31)과 중공업(basic manufacturing)분야인 기계 및 전기전자산업(코드번호 37)¹⁾ 노동 시장 구조를 통계적 모형을 통해 비교·분석하고자 한다.²⁾

우선, 산업별 경기변동이 고용변수에 미치는 영향은 일반적으로, 산업별 고용량이 산업별 경기에 대체로 동행성(comovement)을 보이며 그 효과가 장기간 유지되는 지속성(persistence)을 지니는 것으로 알려져 있다. 정책당국은 사양산업에서의 유희인력을 발전산업으로 고용조정하는 정책 등과 관련된 실행방안을 찾아내려고 노력해 왔다. 또한, 고용을 위한 일자리는 기본적으로 경기상황에 의존하기 때문에 Kydland(1994), Neftci(1984) 등 경기순환(business cycle)과 노동시장간의 관계를 규명하려는 많은 연구가 이루어져 왔다. 그러나, 특정산업내에서 산업경기와 고용변수간의 관계에 대한 연구는 그리 흡족하게 이루어진 것이 없다. 본고에서는 이를 주요한 문제의식으로 삼고 분석을 전개하려 한다.

한편, 국제무역(international trade)이 노동시장의 산업별 고용에 미치는 영향은 다양한 경로를 통해 이루어진다고 볼 수 있다. 경쟁이 주로 상대가격을 통해 이루어지는데 상대적인 생산성의 변화는 해당산업의 비용과 가격의 증가율에 영향을 주게 된다. 경제전체적으로 볼 때 단기적으로 무역과 관련한 국제경쟁은 주로 수입물가를 통해 나타나게 된다.³⁾ 해당 산업의 수입물가가 높아진다는 것은 동일한 원화를 가지고 보다 작은 양의 상품을 수입할 수 있게 됨을 의미한다. 또한, 상대적으로 수출물가가 낮아져 해당산업의 가격경쟁력이 높아짐을 의미한다. 이는 해당산업제품에 대한 수출을

1) 산업분류체계가 93년부터 변경되었기 때문에 혼란을 야기할 수 있는 여지가 있다. 본고에서 사용한 기계 및 전기전자산업(코드번호 37)은 일반기계, 전기/전자, 정밀기기산업을 통합하여 본 것이다. 산업분류가 구산업분류에서 신분류로 전환된데서 발생하는 문제는 데이터교정을 통해 해결하였다.

2) Low tech manufacturing은 목재, 가구, 음식료, 섬유제조업을, Basic tech manufacturing은 금속, 비금속광물, 기계/전기전자, 수송기기제조업을, High tech manufacturing은 항공, 석유/화학제조업 등을 포함한다. 본고에서는 각 제조업중 여러 가지 측면에서 각 부문별로 대표적인 제조업 업종을 선택하였다.

3) 물론, 장기적으로 국제경기, 관련산업의 시장구조(market structure)등도 수입물가에 영향을 미치게 된다.

증가시키고 수입을 감소시켜 산출량을 증가시키는 요인으로 작용하게 된다.⁴⁾ 이는 다시 해당산업의 고용을 증가시키는 요인으로 작용하게 된다. 이와 같은 대외부문(external sector)과 산업별 고용간 관계에 대한 실증분석을 우리나라의 고용관련 데이터에 적용해 보는 것도 의미있는 연구가 될 수 있다.

1.2. 연구의 필요성 및 구성

1.2.1. 연구 필요성

노동시장이 경제내의 다른 시장과 크게 구별되는 것은 기업의 노동에 대한 수요가 노동 그 자체가 필요해서가 아니라 다른 상품을 생산하기 위해 파생되는 유발수요(derived demand)라는데 있다. 따라서, 산업별 고용변수는 산업내 수입물가, 국내총생산, 물가 등 경제환경을 나타내는 변수에 크게 영향받게 된다. 본고에서는 이러한 영향이 경공업 및 중공업 노동시장에서 어떻게 달리 나타나는지 계량경제학적 방법론을 사용하여 비교·분석하고자 한다.

1.2.2. 연구의 구성

본 연구는 산업별 노동수요에 영향을 주는 여러 가지 경제변수들이 산업별 고용수준을 어떻게 변화시키는지 살펴봄으로써 정책당국이 경제환경 변화에 대해 어떠한 인적자원관리정책으로 대응해야 하는가를 파악하기 위해 수행되었다. 이를 위한 연구의 구성을 살펴보면, I 장에서는 본고의 분석이 주된 문제의식으로 삼고있는 배경 즉, 특정산업의 산업경기와 고용간 관계에 대한 산업간 비교문제에 대해 살펴보았고, II 장에서는 경제환경 특히, 대외부문의 변화가 산업별 고용반응에 미치는 영향을 VAR모형을 사용한 인과관계검정, 충격반응 및 분산분해분석 등을 살펴보고 경제이론이 함축하는 점과 부합하는가를 살펴보았다. III 장에서는 VAR모형을 통한 조건부예측으로 두 산업 고용수준에 대한 2010년까지의 전망치를 구하고 시사점을 찾았으며, IV 장에서는 연구요약과 향후 연구과제를 제시하였다.

4) 물론, 한 산업의 수입물가 상승은 원재료가격의 상승을 유발하여 산출량을 감소시키는 압력으로 작용할 수 있다.

2. II VAR모형을 이용한 충격반응 및 분산분해분석

2.1. VAR모형

본고에서는 벡터자기회귀모형(Vector Autoregressions model)을 이용하여 우리나라 제조업중 대표적인 경공업분야인 음식료품 산업(코드번호 31)과 중공업분야인 기계 및 전기전자산업(코드번호 37)의 고용수준변화를 분석한다⁵⁾. 산업별 수입물가(MP), 국내총생산(Y), 생산자물가(P) 및 임금(W) 등의 변화에 따른 해당산업의 취업자수(L)의 변화를 분석한다.⁶⁾ 본고에서 사용하는 모형은 2개 산업부문의 생산, 고용, 임금, 가격 등으로 구성된 무제약 VARs(unrestricted VARs)모형이다. VAR모형은 본고의 목적인 수입물가와 같은 경제환경의 변화가 각 산업의 고용부문에 미치는 동태적 효과와 산업별 고용전망에 유용하게 사용될 수 있다.⁷⁾ 특히 본 연구에서와 같이 경제환경의 변화 또는 산업별 국내총생산의 외생적인 증가에 따른 산업별 노동시장관련 변수가 변화되는 모습을 보다 체계적으로 정확하게 평가함으로써 정책당국 또는 근로자인적자원 관리 및 직업선택 등의 의사결정을 내리는데 있어 유용한 정보를 제공할 수 있다.⁸⁾ 특히 산업별 인적자원관리를 위해서는 단순한 거시경제변화가 아닌 산업별 임금, 수입물가와 같은 변수가 산업별 고용에 미치는 효과를 파악하는 것이 필수적이다.⁹⁾ 본고에서 사용하는 분석모형은 음식료품 산업의 경우(하첨자 F로 표기), 다음과

5) 분석을 위해서 1970년부터 1998년까지의 월간(monthly)자료를 사용하였다.

6) MP자료는 무역협회에서, L과 W는 노동부에서, 나머지 변수는 한국은행(BOK)에서 각각 자료를 구하였다. 가격변수(MP, P, W)는 모두 명목변수를 그대로 사용하였다.

7) Litterman(1979, 1980)은 무제약 VARs이 구조적 연립방정식모형보다 예측에 더 유용하다고 주장한다. 그러나, 이는 단순히 경험적인(empirical) 결과를 언급하고 있음을 주의해야 한다

8) 대부분의 계량경제모형은 구조적(structural)모형이다. 즉, 변수간의 특정관계가 경제이론에 기초하고 있는 것이다. 이같은 모형(방정식)의 추정은 특정 경제이론을 검정(test)할 수 있는 수단을 제공한다. 또한 대부분의 계량모형은 심지어 단일방정식(single-equation)모형에서도 시차구조(lag structure)와 동태적 조정과정(dynamic adjustment)이 모형설정과 검정의 중요한 측면이 될 수 있다는 점에서 동태적(dynamic)이다. 따라서, 실증분석을 하고자 하는 연구자는 모형설정이 적절하게 경제이론에 기초하도록 해야 한다. 그러나, 경제이론이 올바른 계량모형을 결정하기에는 충분치 않은 경우가 많다. 그 결과, 계량경제학자가 아닌 데이터 그 자체가 모형의 동태적구조를 결정하도록 해야하는 경우가 많다. VARs은 이러한 문제를 해결해주는 수단을 제공한다. 이는 모형구조에 최소한의 이론적 배경을 요구할 뿐이며 본고에서 VARs을 사용한 이유도 여기에 있다.

같다.¹⁰⁾

$$y_t = \mu + \Delta_1 y_{t-1} + \dots + \Delta_p y_{t-p} + v_t \quad (1)$$

여기서 $y_{Ft} = (MP_{Ft}, P_{Ft}, Y_{Ft}, W_{Ft}, L_{Ft})$ 인 5×1벡터이며¹¹⁾ Δ_i 는 5×5의 파라미터 행렬이다. v_t 는 0의 평균과 Σ 의 공분산행렬을 가지는 (i.i.d.)이노베이션(innovations)벡터이다.¹²⁾

모형의 5개 개별방정식에서 주로 본고의 관심의 대상이 되는 (5번째) 고용수준 방정식은 다음과 같다.

$$L_{Ft} = \mu_{FL} + \sum_{j=1}^p \Delta_{MPFj} MP_{Ft-j} + \dots + \sum_{j=1}^p \Delta_{LFj} L_{Ft-j} + v_{LFt} \quad (2)$$

기계 및 전기전자산업의 경우의 분석모형도 식(1)과 (2)와 유사하게 설정할 수 있다.¹³⁾

9) 한편, 불안정적(nonstationary)변수간 공적분(cointegration)관계가 존재하는 경우 벡터오차수정(vector error-correction)모형을 분석할 수 있으나, 향후 연구과제로 미루기로 한다. 공적분관계가 존재하지 않으면 차분(difference)변수를 사용하면 된다. 한편, 성병희(2001, 한국은행, Bayesian VAR모형을 이용한 경제전망)는 일반 VAR모형에서 단위근(unit-root)이나 공적분관계를 엄격하게 다루는 경우 발생할 수 있는 정보의 손실가능성을 언급하고 있다.

10) 모형에서 시차(lags)의 수(p)를 결정하는 방법으로, Akaike 또는 Schwarz정보기준(information criterion) 등을 사용한다. 한편, V가 시차 p에 기초한 (5×5) 잔차공분산(residual covariance)행렬이라 하고 시차 p+1에 기초한 경우를 V*이라 하자. 이 경우 $\Delta_{p+1}=0$ 라는 가설을 검정하기 위한 우도비(likelihood ratio) 통계량은 $\lambda = T(\ln|V| - \ln|V*|)$ 과 같다. 이 통계량은 χ^2 분포를 따른다.

11) 산업별 고용은 위에서 제시한 네 변수이외에 특정산업의 경기에 의해 크게 영향 받을 수 있다. 대표적인 예로 최근 침체를 보이는 산업은 IT산업의 부진에서 기인하는 측면이 많다. 이러한 영향은 모형의 상수항 μ 를 통해 파악할 수 있다.

12) 모든 변수는 로그(log)값을 사용하였다.

13) 이하의 분석에서 사용하는 변수도 모두 산업별 변수를 나타내며 별도로 구별하여 표기하는 것은 생략하였다.

2.2. Granger 인과관계검정

분석을 위해 우선, Granger 인과관계검정(causality test)을 실행하였다.¹⁴⁾ Granger(1969)에 의하면, L_t 을 MP_t 와 L_t 의 시차(lagged)변수에 대해 회귀시킬 때 MP_t 가 설명력이 있는 경우, 인과관계가 있는 것으로 판단한다. 계수의 제약에 대한 가설검정은 VAR모형의 개별방정식에서의 단순F검정에 기초하여 실행된다. MP_t 가 L_t 를 Granger cause하는가를 알아보기 위해 우선, 다음의 두 회귀분석을 실시함으로써 ‘ H_0 : MP_t 가 L_t 을 cause하지 않는다’라는 귀무가설을 테스트한다.

$$\text{제약이 없는 경우(UR): } L_t = \sum_{j=1}^p \Delta_{MPj} MP_{t-j} + \sum_{j=1}^p \Delta_{Lj} L_{t-j} + v_{Lt}$$

$$\text{제약이 있는 경우(R): } L_t = \sum_{j=1}^p \Delta_{Lj} L_{t-j} + v_{Lt}$$

$F(q, N-k) = (N-k)(ESS_R - ESS_{UR}) / q(ESS_R)$ ¹⁵⁾검정통계량을 계산하기 위해 각 회귀분석에서의 SSR(sum of squared residuals)을 사용하여 회귀계수 집단 $\Delta_{MP1}, \Delta_{MP2}, \dots, \Delta_{MPp}$ 이 통계적으로 유의하게 0과 다른지를 테스트한다. 만일, 0과 다른 것으로 검정결과가 나오면 ‘ H_0 : MP_t 가 L_t 를 Granger cause하지 않는다’라는 귀무가설을 기각(reject)하게 되는 것이다.

음식료품 산업의 경우, 수입물가가 고용량을 Granger cause하는 것으로 나타났으며 기계 및 전기전자산업의 경우에는 생산자물가가 고용량을 Granger cause하는 것으로 나타났다. 다섯변수간 다양한 조합중에서 통계적으로 유의한 결과만 <표 1>에 제시되어 있다.

14) 실증분석과정에서 자주 접하게 되는 문제는 한 변수가 다른 변수변화의 원인이 되는가를 파악하는 것이다. 본고에서의 경우와 같이, 한 산업의 수입물가와 고용량이 내생적으로 동시에 결정되는지 그렇지 않은가를 알고자 할 때 Granger(1969), Sims(1972) 등이 도입한 인과관계검정을 사용한다. 또한, 인과관계 검정결과는 충격반응함수를 구하기 위한 VARs모형에서 변수간 순위(ordering)를 결정할 때 중요한 정보를 제공해 준다.

15) N:관측수, k:제약이 없는 회귀분석에서의 추정파라미터의 수, q:파라미터에 부과되는 제약의 수

<표 1> 고용변수와 관련된 인과관계 검정(F-검정)

	MP31→L31	P37→L37
Granger 인과관계 검정	F(1,19)=6.896 (0.016)	F(3,13)=4.223 (0.027)

주: ()내는 p-value

2.3. 충격반응함수

본고에서는 충격반응함수(Impulse Response Functions)을 이용하여 해당 산업별 수입물가 또는 국내총생산 충격(shocks)이 음식료품 산업과 기계 및 전기전자산업의 고용수준에 미치는 영향을 분석한다. 부문별 수입물가의 상승은 해당 산업의 고용수준을 증가시키게 된다. 왜냐하면 예를 들어, 음식료품 산업의 수입물가 상승은 음식료 수입품을 원재료로 사용하는 다른 산업 생산자로 하여금 수입 대신 국내에서 생산되는 음식료품 소비를 증가시키게 하는 수입대체(import substitution)효과를 가져오기 때문이다.¹⁶⁾ 이는 국내 음식료품 산업으로 하여금 유희인력을 흡수·고용하게 하는 유인을 제공한다. 이와 같은 고용을 위한 조정(adjustment)기간은 노동시장의 유연성 정도와 재교육의 필요기간, 산업의 성장속도에 따라 결정된다.

시차연산자(lag operator)를 사용하여 식(1)을 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$y_t = \mu + \Delta(L) y_t + v_t \quad (3)$$

모형의 안정성 조건(stability condition)을 고려하면 다음을 얻을 수 있다.

$$\bar{y} = [I - \Delta(L)]^{-1} (\mu + v_t) \quad (4)$$

16) 물론, 수입물가의 상승이 관련상품의 가격에 전가되는 경우, 해당상품에 대한 수요가 감소하고 이에 따라 고용이 감소하는 효과도 나타날 수 있지만 본고에서는 이를 고려하지 않기로 한다. 어느 효과가 더 강하게 나타나는가는 수요의 가격탄력성(price elasticity) 등 실증분석을 통해 파악할 수밖에 없다.

$$\begin{aligned}
&= [I - \Delta(L)]^{-1} \mu + \sum_{i=0}^{\infty} \Delta^i v_{t-i} \\
&= \bar{\mu} + \sum_{i=0}^{\infty} \Delta^i v_{t-i} \\
&= \bar{\mu} + v_t + \Delta v_{t-1} + \Delta^2 v_{t-2} + \dots
\end{aligned}$$

마지막 표현에서 Δ^i 의 계수가 모형체계내에서의 승수(multipliers)이다. 충격반응함수를 설명하기 위해 v 가 장기간 0의 값을 가지고 y 가 균형에 도달했을 때 모형에 충격을 주는 경우를 가정하자. v 중 하나를 변화시킴으로써 한기간동안 충격을 가하고 이후 다시 0이 되는 경우를 고려하자. y_{mt} 가 균형에서 이탈하다가 다시 균형으로 수렴하게 된다. 변수들이 균형으로 회귀하는 경로를 나타내는 것이 바로 충격반응함수이다.

각 산업별 25개의 충격반응함수중에서 특히 본고의 관심대상이 되는 두 종류의 함수를 각 산업간 비교해 보았다.¹⁷⁾ 즉, 산업별 수입물가(MP)와 국내총생산(Y)방정식에서의 충격이 산업별 고용을 동태적으로 어떻게 변화시키는지 <그림 1>과 <그림 2>에 잘 나타나있다.¹⁸⁾

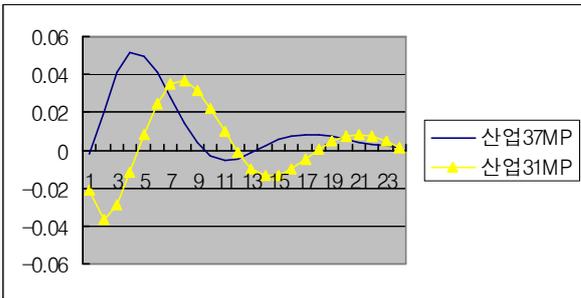
충격반응함수는 오차항의 한단위(one-unit)충격에 대해 고용량이 어떻게 반응하는가에 대한 (점)추정치를 나타낸다. 그림을 보면, 수입물가에 대한 고용량의 변화가 경제이론과 상당히 부합하는 모양을 보여주고 있다. 부문별 수입물가의 상승은 수입대체(import substitution)효과를 가져와 국내 음식료품 산업으로 하여금 추가적인력을 고용하게 하는 유인을 제공한다. 이와 같은 고용을 위한 조정(adjustment)기간은 기계 및 전기전자산업 노동시장의 유연성이 더 높고 성장속도가 더 빠름을 반영하여 음식료품 산업보다 짧음을 알 수 있다. <그림 1>를 통해 수입물가의 상승충격은 충격발생후 약5개월까지 기계 및 전기전자산업의 고용을 증가시키며 그 정도와 속도가 음식료품 산업보다 더 큼을 확인할 수 있다.¹⁹⁾

17) 각 변수를 설명하는 오차항의 충격이 다른 변수에 미치는 영향을 나타내는 충격반응함수는 5변수 VARs을 사용한 본고에서는 모두 $5 \times 5 = 25$ 개가 존재하게 된다.

18) 한편, Runkle(1987)에 의해 제시된 bootstrap replications를 통해 충격반응함수에 대한 신뢰구간(confidence intervals)을 표현할 수도 있으나 본고에서는 생략하였다.

19) 우리나라의 산업구조나 노동시장 구조에 비추어볼때 기계 및 전기전자산업의 경

<그림 1> 산업별 수입물가 충격에 대한 고용수준의 충격반응함수



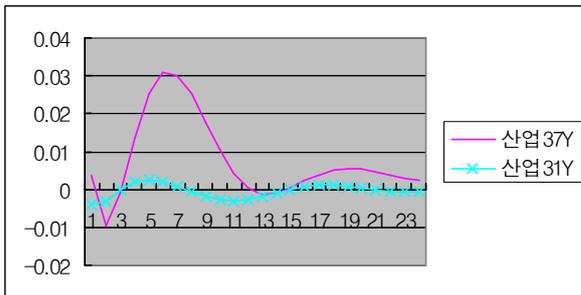
다음으로 산업별 국내총생산(Y)방정식에서의 충격이 산업별 고용을 동태적으로 어떻게 변화시키는지 <그림 2>에 잘 나타나있다. 여기서의 충격반응함수 패턴도 경제이론과 잘 부합하는 모습을 보여주고 있다. 다만, 기계 및 전기전자산업에서의 생산증가충격이 음식료품 산업보다 고용수준에 더 큰 영향을 주며 그 효과도 장기간 지속되는 것을 확인할 수 있다. 전자의 경우, 노동시장의 유연화가 더 진전되어 경제성장의 취업증가 효과가 더 크다는 데서 이의 근거를 찾을 수 있다. 노동시장의 유연화가 높을수록 산업내 기업들이 경기변동에 따라 고용인원을 쉽게 조정할 수 있게 됨으로써 경기상승기에 보다 많은 인력을 고용하게 된다. 노동시장의 유연화는 경기변동에 대한 고용변수의 반응이 더 민감해짐을 의미하며 산업별 산출량이 증가할 때 고용이 신속히 증가하는 반면, 부(negative)의 충격이 발생하면 용이하게 고용사정이 악화될 수도 있음을 나타낸다.²⁰⁾

우 5개월, 음식료품 산업의 경우 9개월까지 고용을 증가시키는 것으로 나타나는데 이와 같이 짧은 기간에 고용조정이 이루어지는 것은 직관적으로 비현실적인 것으로 받아들여질 수 있다. 그러나, 충격반응함수가 장기균형상태에서 다른 모든변수가 일정하다고 가정한 후 오차항에 충격이 발생한 효과를 보는 것임을 고려하면 이 문제를 다소 해결할 수 있는 여지가 있다.

20) 현재까지의 연구를 살펴보면, 노동시장의 유연성을 비교할 수 있는 뚜렷한 기준은 아직 없는 실정이며 OECD의 경우 주당 35시간 미만 근로자를 시간제 근로자로 정의하고 그 비중을 국가간 노동시장의 유연성을 비교하는 기준으로 사용하고 있다.(The OECD Jobs Strategy: Assessing Performance and Policy, 1999)

한편, 우리나라에서의 단기적인 경기변화에 따른 노동시장의 반응은 고용조정뿐만 아니라 근로시간(work hours)의 조정으로 이루어지는 경우가 많다. 따라서, 경기변화에 따른 음식료품 산업의 취업자수 변화의 규모가 상대적으로 작다고 하더라도, 이미 고용되어 있는 근로자들의 근로시간조정을 통해 고용조정의 필요성을 감소시켰을 가능성도 있다는 점을 유의해야 한다.

<그림 2> 산업별 국내총생산 충격에 대한 고용수준의 충격반응함수



2.4. 분산분해분석

식(3)을 다음과 같이 다시 표현할 수 있다.

$$A(L) y_t = \mu + v_t \quad (5)$$

단, $A(L) = (1 - \Delta(L))$

식(5)에 대한 Wold 이동평균(moving-average)은 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$y_t = D(L) v_t \quad (6)$$

단, $D(L) = A(L)^{-1}$

이노베이션은 $v = S \varepsilon_t$ 와 같이 충격의 선형결합으로 표현된다. ε_t 가 서로 다른 원천으로부터 발생하는 충격이므로, 상관관계가 없으며 단위분산을 가지는 i.i.d.충격이라 가정하면 다음과 같은 구조적 이동평균방정식을 얻을 수 있다.

$$y_t = C(L) \varepsilon_t \quad (7)$$

단, $C(L) = D(L)S$, $C_0 = S$

ε_t 에 대한 정규성(orthonormality)의 가정이 공분산행렬 Σ 의 각 원소에 부과한 제약 이외에 S내의 25요소를 식별하기 위해서는 또다른 제약을 더 필요로 한다. Clarida and Gali(1994)가 밝히고 있듯이, 장기적 승수(long-run multipliers) C(1)이 하방삼각(lower triangular)행렬임을 가정하면 S는 다음을 통해 쉽게 얻을 수 있다.

$$S(L) = D(L)^{-1} \tilde{C} \quad (8)$$

단, \tilde{C} 는 행렬 $D(1)\Sigma D(1)'$ 의 출레츠키(lower triangular)요인

이를 통해, 산업별 고용수준의 변화(variability)를 설명하는데 있어 각 경제변수의 충격이 어느정도의 역할을 수행하는가에 대해 분산분해(variance decomposition)분석을 실행할 수 있다. <표 2>는 VAR모형에서 다섯 종류의 경제변수 충격이 고용수준변수의 예측오차분산(variance of forecast errors)에 미치는 영향을 보여주고 있다.

음식료품 산업의 경우, 수입물가(MP)가 고용수준변화에 대해 60%이상 설명하는 것으로 나타났다. 그 자신의 변수인 고용수준을 제외하고 다음으로 설명력이 높은 변수는 음식료품 산업의 생산자물가(P)이다.

기계 및 전기전자산업의 경우에는 수입물가(MP)가 고용수준(L)변화에 대해 45%이상 설명하는 것으로 나타났다. 다음으로 설명력이 높은 변수는 음식료품 산업과 마찬가지로 20%이상의 설명력을 가지는 생산자물가(P)이다. 수입물가의 설명력이 경공업의 경우가 더 크다는 점은 경공업이 국제무역(international trade)에 보다 더 영향을 받는 노동시장이라는 사실을 시사한다.²¹⁾ 중공업의 경우 노동시장의 대외적 취약성(vulnerability)이 상대적으로 완화되고 있음을 여기서 확인할 수 있다.²²⁾ 또한, 산업별

국내총생산(Y)보다 생산자물가의 설명력이 더 높다는 것은 노동시장에 영향을 주는 경제환경이 수량변수보다 주로 가격변수라는 사실을 시사하고 있다. 가격변수중에서도 임금(W)요인보다는 주로 물가(MP, P)요인이 고용수준의 변화를 더 잘 설명함을 알 수 있다. 이는 아마도 우리나라 노동시장에서의 명목임금 하방경직성(downward inflexibility)에서 비롯된 것으로 볼 수 있다.²³⁾ 이러한 분석결과는 정책당국에 다음과 같은 시사점을 준다. 즉, 산업별 고용수준의 변화는 임금수준 그 자체가 아니라 산업별 총수요조건에 의해 결정되는 산업별 물가(P)와 총수요에 영향을 미치는 수입물가(MP)에 의해 설명되므로 고용정책 집행시 명목임금보다는 총수요상황을 설명하는 물가 및 이에 의해 결정되는 실질임금(W/P)을 모니터링해야 한다는 것이다.

<표 2> 음식료품산업 고용수준에 대한 분산분해(variance decomposition)분석

-
- 21) 수입물가이외에 수입량, 수출량, 수출물가, 산업의 무역의존도(수출입/국내총생산) 등 다양한 지표를 통해 세계 경제환경 변화에 민감한 대외의존적인 산업인지 아닌지를 판단할 수 있다.
 - 22) 우리나라의 경우, 음식료품산업은 대표적인 내수산업이고 기계 및 전기전자산업은 대표적인 수출산업으로 볼 수 있는데 산업별 노동시장에 대해 다소 상반된 결과가 도출되는 원인분석은 향후과제로 미루기로 한다.
 - 23) 이를 야기하는 원인으로 장기계약의 존재, 효율성임금(efficiency wages) 등을 들 수 있으며 실증분석을 통해 구체적으로 확인할 수밖에 없다.

단계	표준오차	MP	W	Y	P	L
1	0.0397	28.77014	21.83193	0.96281	0.18731	48.24781
2	0.0605	49.64747	15.09944	0.71114	1.67366	32.86828
3	0.0719	51.28650	11.93312	0.50442	5.10851	31.16745
4	0.0778	46.02123	10.32170	0.49231	10.12962	33.03515
5	0.0829	41.47947	9.09400	0.52938	14.75941	34.13774
6	0.0899	42.76321	7.76155	0.50086	16.62367	32.35072
7	0.0983	48.24759	6.51680	0.42526	15.89463	28.91572
8	0.1057	53.82041	5.63427	0.37257	14.34274	25.83001
9	0.1106	57.40040	5.16799	0.37507	13.16246	23.89409
10	0.1128	58.83840	5.03400	0.42540	12.68286	23.01935
11	0.1134	58.91356	5.09058	0.49429	12.73001	22.77157
12	0.1137	58.66460	5.18430	0.54837	12.92700	22.67572
13	0.1143	58.78367	5.21418	0.57068	12.97811	22.45335
14	0.1152	59.30331	5.17176	0.56864	12.84421	22.11208
15	0.1160	59.85919	5.10737	0.56074	12.66822	21.80448
16	0.1165	60.15285	5.06678	0.55935	12.58531	21.63572
17	0.1166	60.16405	5.05969	0.56519	12.61866	21.59241
18	0.1167	60.07409	5.06718	0.57217	12.69852	21.58804
19	0.1169	60.06829	5.06658	0.57495	12.74290	21.54727
20	0.1172	60.19634	5.05050	0.57320	12.72314	21.45683
21	0.1175	60.38036	5.02744	0.57027	12.66825	21.35367
22	0.1177	60.51790	5.00978	0.56942	12.62372	21.27918
23	0.1178	60.56666	5.00301	0.57133	12.61255	21.24645
24	0.1178	60.55522	5.00389	0.57438	12.62654	21.23996

<표 3> 기계 및 전기전자산업 고용수준에 대한 분산분해(variance decomposition)분석

단계	표준오차	MP	W	Y	P	L
1	0.0518	0.21366	2.80266	0.54065	2.84441	93.59862
2	0.0730	8.03955	6.12813	2.06413	33.98720	49.78099
3	0.0944	23.53669	6.06588	1.24701	39.25812	29.89230
4	0.1115	37.76075	4.54698	2.35085	33.72196	21.61945
5	0.1255	45.68221	3.72612	5.87058	27.08615	17.63495
6	0.1367	47.43968	3.73227	10.02150	22.98599	15.82057
7	0.1446	46.04030	4.01066	13.32798	21.42698	15.19408
8	0.1493	44.12776	4.18108	15.34289	21.20536	15.14291
9	0.1515	42.93217	4.18496	16.27489	21.31828	15.28970
10	0.1522	42.53938	4.14365	16.55481	21.33246	15.42969
11	0.1525	42.51028	4.18358	16.56201	21.25795	15.48618
12	0.1528	42.44916	4.33356	16.50289	21.25053	15.46386
13	0.1532	42.25809	4.53306	16.43298	21.37798	15.39790
14	0.1536	42.05003	4.70365	16.35060	21.57699	15.31872
15	0.1540	41.94746	4.80433	16.26484	21.74072	15.24265
16	0.1544	41.97319	4.83904	16.20361	21.80690	15.17726
17	0.1547	42.06737	4.83439	16.19013	21.78078	15.12733
18	0.1551	42.15699	4.81589	16.22531	21.70597	15.09583
19	0.1554	42.20416	4.79753	16.29025	21.62548	15.08258
20	0.1556	42.21037	4.78345	16.36061	21.56188	15.08369
21	0.1558	42.19525	4.77376	16.41908	21.51878	15.09312
22	0.1559	42.17612	4.76825	16.45929	21.49137	15.10498
23	0.1559	42.16044	4.76697	16.48292	21.47449	15.11518
24	0.1560	42.14865	4.76946	16.49488	21.46507	15.12194

3.Ⅲ 고용수준에 대한 조건부예측

다음으로, VAR모형을 이용하여 산업별 고용량에 대한 조건부 예측(conditional forecasts)을 실행한다.²⁴⁾ 조건부 예측은 예를 들어, 2002년 고용수준을 예측할 때 2001년의 고용수준과 다른 내생변수에 대한 예측이 미리 이루어져야 함을 의미한다. 예측이 5개 내생변수의 미래값(future values)을 조건부로 하여 이루어질 때 그 과정이 다소 복잡하게 된다. $t-K$ 시점의 데이터를 사용하여 t 시점의 이노베이션을 예측하는 식은 다음과 같이 표현된다.

$$\sum_{s=0} C_s \varepsilon_{t-s}$$

1단계전(one-step-ahead) 예측의 경우, 이노베이션에 부과되는 제약(constraints)은 변수의 예측오차(forecast error)가 단지 하나의 이노베이션으로 구성되도록 한다. 왜냐하면, $C_0 = S$ (비직교 이노베이션)의 관계가 성립하기 때문이다.

이를 통해, 산업별 고용수준에 대한 조건부예측을 시도한 결과가 <표 4>에 나타나 있다. 이에 따르면, 2001년 음식료품산업의 고용증가율(전년동기대비 연평균 증가율)을 2.0%로, 기계 및 전기전자산업의 고용증가율을 4.68%로 각각 예측하고 있다. 경제환경을 나타내는 산업별 수입물가, 국내총생산, 생산자물가 및 임금 등 변수의 과거정보만으로 해당산업의 취업자수를 예측한 결과, 중공업부문의 고용증가율이 상대적으로 더 높게 예측됨을 알 수 있다.

24) 정책당국 및 연구기관은 그동안 대규모 (거시)계량모형을 통해 고용수준 또는 인력수급에 대한 전망을 실시해 왔다. 그러나, 이는 전망작업시 전제되는 설명변수 예측(prediction involved with the explanatory variables)의 정확도와 연구자의 경제구조에 대한 신념 등에 따라 예측력이 달라지는 문제점을 지니는 것으로 지적되어 왔다. 따라서, 본고에서는 이러한 문제점을 보완하는 모형으로서 연구자의 경제구조에 대한 견해와 상관없이 예측력이 유지되는 5개 주요 산업별 경제변수를 적용한 VARs모형을 통한 조건부예측을 시도·소개한다.

<표 4> 각 산업 고용수준에 대한 사전적(Ex Ante)예측치(단위: 명)

연도	L31	L37
1999	154038	925746
2000	150735	1032622
2001	153756	1080938
2002	161270	1088326
2003	171230	1073732
2004	181240	1052981
2005	188999	1036607
2006	192960	1029895
2007	192785	1034028
2008	189310	1047438
2009	184054	1067003
2010	178609	1089070

4.IV 연구 요약 및 향후 연구과제

4.1. 연구 요약

본고에서는 우리나라 제조업부문중 대표적인 경공업(low tech manufacturing)분야인 음식료품 산업과 중공업(basic manufacturing)분야인 기계 및 전기전자산업의 경제환경 변화에 대한 고용변수 반응으로 나타나는 노동시장 구조를 VAR모형을 통해 비교, 분석하였다.

- 1) 음식료품 산업의 경우, 수입물가에서 고용변수 방향으로 Granger인과관계가 존재하는 것으로 나타났으며 기계 및 전기전자산업의 경우에는 생산자물가에서 고용변수 방향으로 Granger인과관계가 존재하는 것으로 나타났다.
- 2) 충격반응함수를 통해 산업별 수입물가의 상승이 수입대체(import substitution)효과를 가져와 국내 음식료품과 기계 및 전기전자산업으로 하여금 추가적인력을 고용하게 하는 유인을 제공함을 알 수 있었다. 이와 같은 고용을 위한 조정(adjustment)기간은 기계 및 전기전자산업 노동시장의 유연성이 더 높고 성장속도가 더 빠름을 반영하여 음식료품 산업보다 짧음을 알 수 있었다.
- 3) 또한, 산업별 국내총생산(Y)방정식에서의 충격이 산업별 고용을 동태적으로 변화시키는 패턴도 경제이론과 잘 부합하는 모습을 보여주었다. 다만, 기계 및 전기전자산업에서의 생산증가충격이 음식료품 산업보다 고용수준에 더 큰 영향을 주며 그 효과도 장기간 지속되는 것을 확인할 수 있었다. 전자의 경우, 노동시장의 유연화가 더 진전되어 경제성장의 취업증가 효과가 더 크다는 데서 이의 근거를 찾을 수 있었다.
- 4) 분산분해분석을 실행한 결과, 두 산업모두 수입물가(MP)변수가 고용수준변화에 대해 가장(45%이상) 설명력이 높은 것으로 나타났다. 다음으로 설명력이 높은 변수는 그 자신인 고용변수를 제외하고 20%이상의 설명력을 가지는 생산자물가(P)변수였다. 수입물가의 설명력이 경공업의 경우가 더 크다는 점은 경공업이 국제무역(international trade)에 보다 더 영향을 받는 노동시장이라는 사실을 시사한다. 중공업의 경우 노동시장의 대외적 취약성(vulnerability)이 상대적으로 완화되고 있음을 여기서 확인할 수 있었다. 또한, 산업별 국내총생산(Y)보다 생산자물가의 설명력이 더 높다는 것은 노동시장에 영향을 주는 경제환경이 수량변수보다 주로 가격변수라는 사실을 시사하고 있다. 가격변수중에서도 임금(W)요인보다는 주로 물가(MP, P)요인이 고용수준의 변화를 더 잘 설명함을 알 수 있었다.

5) VAR모형을 이용하여 산업별 고용량에 대한 조건부 예측(conditional forecasts)을 실행한 결과, 2001년 음식료품산업의 고용증가율(전년동기대비 연평균 증가율)은 2.0%로, 기계 및 전기전자산업의 고용증가율은 4.68%로 각각 예측되었다.

4.2. 향후 연구과제

산업간 임금률 변화가 거의 없을 때, 한 산업에서의 노동생산성(productivity of labor) 증가는 이 산업에서의 비용과 물가를 하락시키는 요인으로 작용한다. 물가가 하락하면 해당산업의 수요가 증가하고 총산출은 증가하게 된다. 이와 같이 노동생산성의 증가는 해당 산업의 총산출을 증가시키게 된다. 그러나, 총산출의 증가가 고용량에 미치는 효과는 불분명하다. 총산출 증가는 고용량을 증가시키게 하는 요인으로 작용하지만 노동생산성 증가는 산출량 단위당 보다 적은 노동량을 필요로 하기 때문이다. 임금수준 변화가 고용량에 미치는 경우와 마찬가지로 규모효과(factor effect)와 요소대체효과(factor-substitution effect)가 동시에 존재하게 된다. 이 둘 중 어느 효과가 더 큰지 알 수 없기 때문에 노동생산성 증가가 궁극적으로 해당 산업의 노동수요와 고용량을 어느 방향으로 변화시킬지를 알 수 없게 되는 것이다. 따라서, 이에 대한 논의는 해당 산업의 수요조건, 노동비용비율(labor's share of income) 등 관련변수를 모두 고려한 실증분석에 의해 결론을 내릴 수밖에 없을 것이다. 한편, 주어진 산업에서의 노동생산성 변화가 총요소생산성(total factor productivity)과 자본장비율(capital-labor ratio) 변화중 각각 어느 요인에서 발생했는가를 통계적 방법을 사용하여 분해(decompose)해 볼 수 있다. 그리고, R&D지출, 성별·연령별 취업구조, 학력별 취업구조, 교육비 지출, 자본스톡 vintage의 증가 등과 노동생산성간의 정량적(quantitative)관계를 분석해 볼 수 있다. 이 결과는 해당 산업의 인적자원관리(human resource management: HRM)를 통해 산업경쟁력 제고를 도모하려는 정책담당자에 도움을 줄 수 있다.

또한, 98년 하반기이후 우리나라의 노동시장이 더 유연해지는 구조변화(structural change)를 겪었다고 보는 견해가 있는데(임윤상, 2000) 산업별 고용량이 물가수준, 임금 등 경제상황에 더 민감하게 반응하고 고용변수의 지속성(persistence)이 완화되었는지 Chow검정 등의 통계적방법을 사용하여 확인해 볼 수도 있을 것이다.

마지막으로, 본고의 분석과 달리, 우리나라의 각 산업부문 전체의 고용을 설명할 수 있는 연립방정식(simultaneous-equation) 모형을 구축할 수도 있다. 각 산업을 투입산출계수(input-output table)를 통해 연결시킨 다부문(disaggregated)모형은 예를 들어,

제조업 중 기계 및 전기전자산업에서의 생산성 증가가 금융서비스부문의 고용수준에 미치는 동태적 영향을 분석할 수 있게 해 준다. 또한, 이를 통해 소비, 투자 및 수출 등 거시경제환경의 변화가 유발시키는 산업별 취업자수(고용창출효과)도 파악할 수도 있다.

-
- 강순희, 지식경제와 인력수요 전망, 한국노동연구원(KLI), 2000.
- 김원규 외, 한국산업의 생산성분석, 산업연구원(KIET), 2000.
- 김진영 외, 한국에서의 가계특성과 교육의 투자수익률, 한국노동연구원(KLI), 1999.
- 삼성경제연구소(SERI), 산업수요에 부응하는 인력개발정책 확립, 1997.
- 유경준 편저, 고용창출에 관한 연구, 한국개발연구원(KDI), 2000.
- 임윤상, 노동시장의 구조변화와 그 영향, 한국은행(BOK), 2000.
- 장광수 외, 경기순환에 대한 고용의 반응과 최근의 고용회복, 한국은행(BOK), 2000.
- 장창원 외, 지식기반 산업화에 따른 인적자원개발, 한국직업능력개발원(KRIVET), 2000.
- 표학길, 한국의 산업별·자산별 자본소득추계, 한국조세연구원(KIPF), 1998.
- 황덕순, 도시취업자의 세대간 계층이동과 세대내 유동성, 한국노동연구원(KLI), 1999.
- Bawmol W. "Macroeconomics of Unbalanced Growth: The Anatomy of Urban Crisis," American Economic Review, 1967.
- Bowlus A. and Z. Eckstein "Discrimination and Skill Differences in an Equilibrium Search Model," mimeo, 1996.
- Katz L. and K. Murphy "Changes in Relative Wages, 1963-1987: Supply and Demand Factors," Quarterly Journal of Economics, 107:1(February, 1992), pp.35-78.
- Levy F. and R. Murnane "U.S. Earnings Levels and Earnings Inequality: A Review of Recent Trends and Proposed Explanations," Journal of Economic Literature, (Sep. 1992), pp.1333-81.
- Litan R. and R. Lawrence "American Living Standards: Threats and Challenges," Brookings Institution. 1988.
- Prescott E. "Needed: A Theory of Total Factor Productivity," FRB of Minneapolis, 1997.
- Reynolds L., Masters S. and C. Moser "Labor Economics and Labor Relations" Prentice-Hall. 1998.
- Sims C. "Macroeconomics and Reality," Econometrica, 1980.

ABSTRACT

**Analysis of Changes in Employment
by Industry Sector****- Vector Autoregressions Model -**

Byung-Woo Kim

By using VAR models, we relate five endogenous variables by industry sector to each other: Producer Price Index(P), wage(W), GDP(Y), Import Price Index(MP), employment(L). We use monthly data covering the period January 1970 through December 1998. The impulse response function describes the response of the employment(L) variable over time to shocks in MP and Y. It shows the response of employment variables by industry sector to a one-unit shock in Y. i.e., a one-period increase in v_{Yt} . Over the next 6 or 7 months employment by machinery industry rises, but there is little effect on employment by food industry.

Another way of characterizing the dynamic behavior of the model is through a variance decomposition. This breaks down the variance of the forecast error for employment(L) variable into components that can be attributed to each of the endogenous variables. The greater the forecast horizon, the larger the proportion of forecast variance of employment variables that will be due to price variables(MP, P).

Finally, we try a conditional forecast, in which values for one or more explanatory variables are not known, so that forecasts must be used to produce forecasts of employment variables.