

VAR 모형에 의한 섬유판 수요 분석 및 예측

김 동 준*
충북대학교

Analysis and Prediction of the Fiberboard Demand using VAR Model

Kim, Dongjun*
Chungbuk National University

요 약: 이 논문은 VAR 모형과 계량경제모형으로 섬유판 수요를 추정하고 예측정확성을 비교하였으며, VAR 모형을 이용하여 섬유판 수요의 분산분해와 충격반응을 분석하고, 섬유판 수요를 예측하였다. VAR모형은 소비량, 자체가격, 건설업총생산의 시차변수와 더미변수로 구성되어 있고, 계량경제모형은 자체가격, 비목재가격, 건설업총생산, 더미변수로 구성되어 있다. 더미변수는 1990년대 말에 발생한 구제금융의 영향을 반영하였다. 결과에 의하면 섬유판 수요예측은 VAR모형이 계량경제모형보다 더 효율적이다. VAR모형을 이용하여 섬유판 수요의 분산을 분해한 결과에 의하면 섬유판 최종소비자의 산출수준을 나타내는 건설업총생산의 변화가 약 12개월 후에 섬유판 수요변화의 약 50%를 설명하고, 자체가격의 변화가 약 30%를 설명하는 것으로 나타났다. 즉 건설업총생산이 자체가격보다 섬유판 수요에 더 큰 영향을 미친다. 한편 건설업총생산의 충격에 대한 섬유판 수요의 반응은 12개월 동안 서서히 감소하는 반면에 자체가격의 충격에 대한 반응은 6개월이 지나면 거의 사라진다. 즉 건설업총생산이 자체가격보다 섬유판 수요에 더 오래 영향을 미친다. VAR모형을 이용하여 예측한 섬유판의 수요는 건설투자의 증가로 인하여 연평균 약 1.4%씩 증가하여 2010년에 약 220만^m³, 2015년에 약 240만^m³가 될 것으로 예상된다.

Abstract: This study estimated the fiberboard demand using VAR and econometric model, and compared the prediction accuracy of the two models. And the variance decomposition and impulse response were analyzed using VAR model, and predicted the fiberboard demand. The VAR model was specified with lagged dependent variable, lagged own price, lagged construction product, dummy. The econometric model was specified with own price, substitute price, construction product, dummy. The dummy variable reflected the abrupt decrease in fiberboard demand in the late 1990's. The results showed that the fiberboard demand prediction can be performed more accurately by VAR model than by econometric model. In the VAR model of fiberboard demand, after twelve months, the construction product change accounts for about fifty percent of variation in the demand, and the own price change accounts for about thirty percent of variation in the demand. On the other hand, the impact of a shock to the construction product is significant for about twelve months on the demand of fiberboard, and the impact of a shock to the own price is significant for about six months on the demand of fiberboard.

Key words : Fiberboard demand, VAR model, econometric model

서 론

1980년대 중반까지는 합판이 목질보드류 소비의 대부분을 차지하였으나 파티클보드와 섬유판 등의 재생보드류 소비가 상대적으로 크게 증가하여 현재 세 품목이 약 1/3씩을 차지하고 있다. 섬유판의 소비는 1980년대 후반

에 십만^m³에서 1999년에 백만^m³로 증가하였고 현재 2백만^m³를 넘어서고 있다. 섬유판의 소비는 합판이나 파티클보드의 소비에 비해 상대적으로 빠르게 증가하고 있다. 섬유판은 초기에는 대부분이 가구 원자재로 사용되었으나 현재는 가구산업에서 약 20~30% 사용되고 있고, 건축내장재로의 사용이 크게 증가하여 약 50% 정도이며, 나머지는 전자산업과 자동차산업에서 사용되고 있다. 1980년대 중반 이후에 섬유판의 생산이 매우 빠르게 증가하였다. 섬유판의 수출은 무시할 정도의 아주 적은 물량이며, 수입은 2000년대에 들어와 크게 증가하여 소비의 약 20%를

이 논문은 2007년도 충북대학교 학술연구사업에 의하여 연구되었음.

*Corresponding author

E-mail: kdj63@chungbuk.ac.kr

표 1. 섬유관의 소비 추세. (단위 : 1,000 m³)

연도	1980	1985	1990	1995	2000	2005
수량	14	37	242	671	1,224	2,021

차지하고 있다(주원원 등, 2007).

임업경제학 분야에서 목재가공품 시장을 연구하는 이유는 임업과 목재공업이 불가분의 관계에 있기 때문이다. 제재목, 합판, 보드와 같은 목재가공품을 대상으로 하는 수급 모델링 연구를 검토하면 주원원 등이 1998년에 국내 임산물시장의 추세예측을 위한 계량경제모형을 개발한 산림과학원 보고서에서 제재목, 합판, 보드의 수급함수를 추정하였고, 2007년에 산림부문의 추세 및 장기전망을 연구한 산림과학원 보고서에서 제재목, 합판, 파티클보드, 섬유관 수급함수를 추정하였다. 목재가공품 품목에 대한 개별적인 연구는 김동준이 제재목(2006)과 합판(2008)을 대상으로 수요함수를 추정하였고, 박용배 등(2008)이 MDF 공급함수를 추정하였다.

목재가공품의 수급함수 추정에 사용한 계량경제모형은 경제이론의 실증적 적합성에 기초하는 모형이다. 반면에 VAR 모형은 내생변수와 외생변수를 구분하지 않기 때문에 경제이론에 기초하여 내생변수와 외생변수를 구분하는 계량경제모형과 구별된다. VAR 모형은 기본적으로 자료의 통계적 특성에 의존하여 설정되기 때문에 변수들 사이의 관계를 선형적으로 정의할 필요가 없고 통계적으로 추정이 용이하며 예측에 편리하다는 장점을 갖는다.

이 논문의 첫 번째 목적은 VAR 모형과 계량경제모형으로 섬유관 수요를 추정하고, 예측정확성을 비교하는 것이며, 두 번째 목적은 VAR모형을 이용하여 섬유관 수요의 분산분해와 충격반응을 분석하고, 섬유관 수요를 예측하는 것이다.

연구 방법

1. 자료 수집

수집한 자료는 섬유관의 생산량 · 수출입량 · 가격, 건설업총생산이고, 자료 수집원은 산림청의 임업통계연보 · 임산물수출입통계, 통계청의 국가통계포털이다. 자료는 1981년부터 2007년까지의 연도별 자료이다.

2. VAR모형의 설정과 추정

VAR 모형에 사용하는 시계열자료는 안정적이어야 한다. 안정적인 시계열자료는 시간의 경과에 따라 증가하거나 감소하는 경향을 갖지 않는다. 반면에 불안정한 시계열자료는 가회귀의 가능성을 갖게 된다. 따라서 함수를 추정하기 전에 시계열자료가 안정적인지 확인하여야 한다. 시계열자료의 안정성은 그 자료가 단위근을 갖고 있는지

의 여부에 의해 검정한다(Hall 등, 1999). 단위근 검정은 Augmented Dickey-Fuller의 방법을 이용하였다.

$$Y_t = a + \sum_{i=1}^p a_i Y_{t-i} + u_t \quad (1)$$

식 (1)에서 Y_{t-i} 의 계수의 절대값이 1이면 Y_t 는 단위근을 갖는다. 안정성 검정은 식 (1)에서 $|a_i|=1$ 의 가설검정으로 하였다. 만약 어떤 시계열자료가 불안정하면 1차 차분하여 안정성을 재검정하고, 1차 차분하여도 안정적이지 않으면 안정적인 때까지 계속 차분하였다. 시차는 AIC와 SC 기준에 의하여 결정하였다.

어떤 두 시계열자료가 각각 불안정하더라도 두 자료의 선형 결합은 안정적일 수 있다. 이와 같이 안정적인 선형 결합을 이루는 두 시계열자료를 공적분 관계에 있다고 한다. 공적분 관계는 장기에 걸친 균형관계이므로 함수를 추정하기 전에 시계열자료들 간에 공적분 관계가 있는지 검정하여야 한다(Hall 등, 1999). 공적분 검정은 Engle-Granger의 방법을 이용하였다.

$$u_t = Y_t - a_0 - \sum_{i=1}^p a_i Y_{t-i} - \sum_{i=1}^p b_i X_{t-i} \quad (2)$$

식 (2)에서 u_t 가 안정적이면, 즉 단위근을 갖지 않으면 두 시계열 자료 X_t 와 Y_t 는 공적분 관계이다. u_t 가 안정적 인지는 u_t 의 단위근 검정으로 확인할 수 있다. 시차는 AIC와 SC 기준에 의하여 결정하였다.

두 시계열자료가 공적분 관계에 있지 않으면 차분한 자료를 이용하여 VAR 모형을 추정하고, 공적분 관계에 있으면 VEC 모형을 추정하여야 한다.

VAR 모형의 시차를 결정하는 기준 중에 가장 많이 사용되는 것이 AIC와 SC이다. AIC 값과 SC 값은 작을수록 적절한 시차를 의미한다. 시차는 자기상관을 감소시킬 수 있을 만큼 충분히 설정해야 하지만, 차수가 너무 많아지면 추정이 부정확해진다(Hall 등, 1999).

$$AIC = -2 \frac{1}{n} + 2 \frac{k}{n} \quad (3)$$

$$SC = -2 \frac{1}{n} + k \log \frac{k}{n} \quad (4)$$

k : 추정모수의 개수

n : 관측치의 개수

l : log likelihood 값

섬유관 수요함수를 VAR 형태로 나타내면 다음과 같다.

$$QD_t = f(QD_{t-i}, P_{t-i}, DX_{t-i}) \quad (5)$$

QD_t : t년도의 섬유관 수요량

QD_{t-i} : t-i년도의 섬유관 수요량

P_{t-i} : t-i년도의 자체가격

DX_{t-i} : t-i년도의 섬유관 최종소비처의 산출물 수준

섬유관 최종소비처의 산출물 수준은 건설업총생산으로 대체하였다. 한편 섬유관 소비경향이 자료의 수집기간에 걸쳐 일정하다는 비현실적 가정을 보완하기 위해 더미변수를 사용하였다.

따라서 추정한 함수는 다음과 같다.

$$QD_t = a_0 + \sum_{i=1}^p a_i QD_{t-i} + \sum_{i=1}^p b_i P_{t-i} + \sum_{i=1}^p c_i CON_{t-i} + dD + \epsilon_t \quad (6)$$

- QD_t : t년도의 섬유관 수요량
- QD_{t-i} : t-i년도의 섬유관 수요량
- P_{t-i} : t-i년도의 자체가격
- CON_{t-i} : t-i년도의 건설업총생산
- D : 더미변수
- ϵ_t : 오차항

함수 (6)에서 시차변수는 우변에만 있기 때문에 동시성이 없다. 따라서 OLS 방법으로 추정하였다.

한편 자기상관 유무를 검정하기 위한 Durbin-Watson 통계치는 시차종속변수가 설명변수인 함수에서는 사용될 수 없다. 따라서 Ljung-Box의 Q 통계치를 사용하여 자기상관 유무를 검정하였다.

3. 계량경제모형의 설정과 추정

섬유관 수요는 자체가격과 섬유관을 원자재로 사용하는 최종소비처의 산출물 수준에 의하여 결정되기 때문에 함수를 다음과 같이 설정하였다.

$$QD_t = f(P_t, DX_t) \quad (7)$$

- QD_t : 섬유관 수요량
- P_t : 자체가격
- DX_t : 섬유관 최종소비처의 산출물 수준

섬유관 최종소비처의 산출물 수준은 건설업총생산으로 대체하였다. 한편 섬유관 소비경향이 자료의 수집기간에 걸쳐 일정하다는 비현실적 가정을 보완하기 위해 더미변수를 사용하였다.

따라서 추정한 함수는 다음과 같다.

$$QD_t = a_0 + a_1 P_t + a_2 CON_t + a_3 D + \epsilon_t \quad (8)$$

- QD_t : 섬유관 수요량
- P_t : 자체가격
- CON_t : 건설업총생산
- D : 더미변수
- ϵ_t : 오차항

자체가격의 상승은 수요를 감소시키고, 건설업총생산의 증가는 수요를 증가시키기 때문에 $a_1 < 0, a_2 > 0$ 이다. 함수

(8)을 OLS 방법으로 추정하였다.

4. 모형의 예측 정확성 검증

모형의 예측 정확성을 검증하는 기준 중에 가장 많이 사용되는 것이 RMSE, MAPE, TIC이다. RMSE 값과 MAPE 값은 작을수록 예측의 정확성이 높다. TIC 값은 0보다 크고 1보다 작으며 값이 작을수록 예측의 정확성이 높다.

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{h+1} \sum_{t=s}^{s+h} (f_t - a_t)^2} \quad (9)$$

$$MAPE = \frac{1}{h+1} \sum_{t=s}^{s+h} \left| \frac{f_t - a_t}{a_t} \right| \quad (10)$$

$$TIC = \frac{\sqrt{\frac{1}{h+1} \sum_{t=s}^{s+h} \left| \frac{f_t - a_t}{a_t} \right|}}{\sqrt{\frac{1}{h+1} \sum_{t=s}^{s+h} f_t^2} + \sqrt{\frac{1}{h+1} \sum_{t=s}^{s+h} a_t^2}} \quad (11)$$

- a_t : t년도의 실제치
- f_t : t년도의 예측치

5. 분산분해와 충격반응의 분석

VAR 모형에서 오차항의 분산은 설명변수의 변화에 대한 종속변수의 변이를 포함하며, 각 설명변수의 설명력을 나타낸다. 즉 오차항의 분산으로부터 각 설명변수의 종속변수에 미치는 영향의 상대적 크기를 파악할 수 있다. 이와 같이 분산분해가 각 설명변수의 크기를 의미하지만 시간적 경로를 나타내지는 않는다. 충격반응은 설명변수의 변화가 종속변수에 미치는 영향이 얼마나 지속되는지를 나타낸다.

섬유관 수요를 오차항의 함수로 나타내면 다음과 같다.

$$Y_t = a_0 + \sum_{i=1}^p a_i u_{t-i} \quad (12)$$

- Y_t : 섬유관 수요량, 자체가격, 건설업총생산의 벡터
- u_t : 오차항의 벡터

섬유관 수요의 분산분해와 충격반응은 식 (12)의 모수로부터 구할 수 있으며, 건설업총생산의 변화에 대한 섬유관 수요의 변화를 12개월의 기간에 대하여 구하였다.

6. 수요의 예측

VAR 모형을 이용하여 2010년과 2015년의 섬유관 수요를 예측하였다. 자체가격의 예측은 1981년부터 2007년까지

지의 연평균가격상승률을 회귀분석으로 추정하여 이용하였고, 건설업총생산의 예측은 한국건설산업연구원의 전망치(연평균 2.1%)를 이용하였다(권오현 등, 2006).

결과 및 고찰

1. VAR모형의 추정

안정성을 검정한 결과를 보면(표 2), 모든 변수에서 둘째 칸의 절대값이 5% 유의수준에서 임계치의 절대값을 초과하지 않았다. 즉 모든 변수가 원자료 상태에서 불안정하였다. 따라서 1차 차분하였다. 1차 차분한 변수에 대한 안정성 검정의 결과는 셋째 칸에 있다. 셋째 칸의 절대값은 모두 5% 유의수준에서 임계치의 절대값을 초과하였다. 즉 모든 변수가 1차 차분하면 안정적이다.

섬유관 수요량과 자체가격·건설업총생산의 공적분을 검정한 결과를 보면(표 3), 모든 조합에서 둘째 칸의 절대값이 5% 유의수준에서 임계치의 절대값을 초과하지 않았다. 즉 섬유관 수요량과 자체가격·건설업총생산의 모든 조합에서 공적분 관계가 나타나지 않았다. 따라서 1차 차분한 자료를 이용하여 VAR 모형을 추정하였다.

AIC 기준과 SC 기준을 사용하여 시차를 결정한 결과를 보면(표 4), 시차 1이 가장 적합하다.

섬유관 수요함수를 VAR 모형으로 추정한 결과는 식 13이다. t년도의 섬유관 수요량(QD_t)을 t-1년도의 섬유관 수요량(QD_{t-1}), t-1년도의 자체가격(P_{t-1}), t-1년도의 건설업총

표 2. 안정성 검정 결과.

변수	원자료	1차 차분자료
수요량	0.77	-3.20**
자체가격	-1.45	-4.09**
건설업총생산	-0.47	-4.07**

값은 augmented Dickey-Fuller 검정 결과이며, 5% 유의수준에서 임계치는 -3.00이다.

**5% 유의수준에서 변수가 단위근을 갖지 않는다는 가설을 기각한다.

표 3. 공적분 검정 결과.

변수	자체 가격	건설업총생산
수요량	8.40	10.20

값은 log likelihood-ratio 검정 결과이며, 5% 유의수준에서 임계치는 15.41이다.

**5% 유의수준에서 두 시계열자료 사이에 공적분이 없다는 가설을 기각한다.

표 4. 시차 결정 결과.

시차	AIC	SC
1	12.82	13.06
2	12.83	13.22
3	13.09	13.64

생산(CON_{t-1}), 더미변수(D)로 추정하였다. 더미변수는 1990년대 말에 발생한 구제금융의 영향을 반영하였다. T값은 계수 아래의 괄호 안에 있다.

$$QD_t = 04.14 + 0.81QD_{t-1} - 0.37P_{t-1} + 0.004CON_{t-1} + 555.56D$$

(0.46) (7.21)*** (-0.54) (2.15)*** (-3.41)***

(13)

결과에 의하면 모든 설명변수의 계수의 부호가 예상대로이며 설명력이 높고 자기상관이 존재하지 않는다(표 5).

2. 계량경제모형의 추정

섬유관 수요함수를 계량경제모형으로 추정한 결과는 식 14이다. 섬유관 수요량(QD_t)을 자체가격(P_t), 건설업총생산(CON_t), 더미변수(D)로 추정하였다. 더미변수는 1990년대 말에 발생한 구제금융의 영향을 반영하였다. T값은 계수 아래의 괄호 안에 있다.

$$QD_t = 159.12 - 1.18P_t + 0.02CON_t - 784.71D$$

(0.40) (-0.89) (6.45)*** (-2.89)***

(14)

결과에 의하면 모든 설명변수의 계수의 부호가 예상대로이며 설명력이 높으나(R²=0.82), 자기상관이 존재한다(DW=0.84). 자기상관은 설명변수가 누락하는 경우에 발생할 수 있다(남준우 등, 2005). 따라서 비목재제품의 가격을 설명변수로 추가하였다.

비목재제품의 가격(PNW_t)을 설명변수로 추가하여 섬유관 수요함수를 계량경제모형으로 추정한 결과는 식 15이다.

$$QD_t = -347.6 + 0.49P_t + 0.05PNW_t + 0.04CON_t - 235.7D$$

(-4.24)*** (0.58)(1.47) (-1.92)*** (-2.98)***

(15)

결과에 의하면 회귀계수의 신뢰구간과 오차분산이 적절하게 추정되어 t값과 F값이 타당성을 갖고 있으며, 설명력이 높아졌으나 자체가격 설명변수의 계수의 부호가 예상대로 나오지 않았다(표 5).

3. VAR모형과 계량경제모형의 예측 정확성 비교

섬유관 수요를 VAR모형과 계량경제모형으로 추정한 결과를 비교하면(표 5), F값의 유의성은 두 모형에서 모든 계수가 0이라는 가설을 기각하였다. 그러나 VAR모형의 설명력이 계량경제모형의 설명력보다 높다.

섬유관 수요를 추정한 VAR모형과 계량경제모형의 예측 정확성을 검증한 결과를 보면(표 6), RMSE, MAPE,

표 5. VAR모형과 계량경제모형의 추정결과 비교.

모형	F값	P>F	Adj.R ²	DW(P>Q ¹¹)
계량경제	67.82***	0.00	0.89	1.56(DW)
VAR	140.67***	0.00	0.96	0.89(P>Q ¹¹)

***1% 유의수준에서 모든 계수의 값이 영이라는 가설을 기각한다.

1) 자기상관이 없으면 Q값이 유의하지 않다.

표 6. VAR모형과 계량경제모형의 예측 정확성 비교.

모형	RMSE	MAPE	TIC
계량경제	177.62	111.93	0.15
VAR	158.05	88.14	0.06

TIC값이 모두 VAR모형이 계량경제모형보다 작다. 즉 섬유관 수요는 계량경제모형보다 VAR모형으로 더 정확하게 예측할 수 있다.

4. 분산분해와 충격반응의 분석

섬유관 수요에 대한 예측오차의 분산을 분해한 결과를 보면(표 7), 섬유관 최종소비처의 산출수준을 나타내는 건설업총생산의 변화가 약 12개월 후에 섬유관 수요변화의 약 50%를 설명하고, 자체가격의 변화가 약 30%를 설명하는 것으로 나타났다. 즉 건설업총생산이 가격보다 섬유관 수요에 더 큰 영향을 미친다.

건설업총생산과 자체가격의 변화에 대한 섬유관 수요의 12개월 동안의 충격반응을 분석한 결과를 보면(표 8), 섬유관 수요의 건설업총생산의 충격에 대한 반응은 12개월 동안 서서히 감소하는 반면에 자체가격의 충격에 대한 반응은 6개월이 지나면 거의 사라진다. 즉 건설업총생산이 가격보다 섬유관 수요에 더 오래 영향을 미친다.

5. 수요의 예측

VAR 모형으로 섬유관 수요를 예측하기 위한 설명변수의 예측치(표 9)와 섬유관 수요의 예측치(표 10)를 보면,

표 7. 분산 분해 결과.

월	표준오차	설명력(%)		
		수요량	자체가격	건설업총생산
1	0.55	99.61	0.08	0.30
2	0.55	97.36	0.20	2.44
3	0.55	92.57	0.82	6.61
4	0.55	80.31	2.48	17.20
5	0.56	67.49	5.08	27.42
6	0.56	56.43	8.25	35.31
7	0.55	47.50	11.66	40.84
8	0.55	40.35	15.03	44.62
9	0.55	34.21	18.21	47.57
10	0.55	30.67	21.10	48.22
11	0.55	24.95	25.98	49.06
12	0.55	20.47	29.74	49.78

표 9. 섬유관 수요예측을 위한 설명변수의 실제치와 예측치.

	2000	2005	2010	2015
건설업총생산(십억원)	95,763	142,623	151,366	176,283
자체가격(천원/m ³)	336.37	347.58	359.27	373.33

표 8. 충격 반응 결과.

월	자체가격	건설업총생산
1	-0.18	0.09
2	-0.11	0.05
3	-0.05	0.04
4	-0.02	0.04
5	-0.01	0.04
6	-0.01	0.03
7	-0.005	0.03
8	-0.002	0.03
9	-0.001	0.03
10	-0.0003	0.02
11	0.0009	0.02
12	0.0003	0.02

표 10. 섬유관 수요의 실제치와 예측치. (단위: 천m³)

실제치		예측치	
2000	2005	2010	2015
1,224	2,021	2,180	2,382

섬유관의 수요는 건설투자의 증가로 인하여 연평균 약 1.4%씩 증가하여 2010년에 약 220만m³, 2015년에 약 240만m³가 될 것으로 예상된다.

결 론

이 논문은 VAR 모형과 계량경제모형으로 섬유관 수요를 추정하고 예측정확성을 비교하였으며, VAR 모형을 이용하여 섬유관 수요의 분산분해와 충격반응을 분석하고, 섬유관 수요를 예측하였다.

VAR모형은 소비량, 자체가격, 건설업총생산의 시차변수와 더미변수로 구성되어 있고, 계량경제모형은 자체가격, 비목재가격, 건설업총생산, 더미변수로 구성되어 있다. 더미변수는 1990년대 말에 발생한 구제금융의 영향을 반영하였다. 결과에 의하면 섬유관 수요예측은 VAR모형이 계량경제모형보다 더 효율적이다.

VAR모형을 이용하여 섬유관 수요의 분산을 분해한 결과에 의하면 섬유관 최종소비처의 산출수준을 나타내는 건설업총생산의 변화가 약 12개월 후에 섬유관 수요변화의 약 50%를 설명하고, 자체가격의 변화가 약 30%를 설명하는 것으로 나타났다. 즉 건설업총생산이 가격보다 섬유관 수요에 더 큰 영향을 미친다. 한편 건설업총생산의

충격에 대한 섬유판 수요의 반응은 12개월 동안 서서히 감소하는 반면에 자채가격의 충격에 대한 반응은 6개월이 지나면 거의 사라진다. 즉 건설업총생산이 가격보다 섬유판 수요에 더 오래 영향을 미친다.

VAR모형을 이용하여 예측한 섬유판의 수요는 건설투자의 증가로 인하여 연평균 약 1.4%씩 증가하여 2010년에 약 220만 m^3 , 2015년에 약 240만 m^3 가 될 것으로 예상된다.

인용문헌

1. 권오현 등. 2006. 한국 건설업 미래시장. 한국건설산업연구원.
2. 김동준. 2006. 제재목 수요예측 모형의 개발. 한국임학회지 95(5): 601-604.
3. 김동준. 2008. 합판 수요예측 모형의 개발. 한국임학회지 97(2): 140-143.
4. 남준우 등. 2005. 계량경제학. 홍문사.
5. 박용배 등. 2008. 국내 MDF 생산 장기전망과 국산 침엽수원목 공급방안. 한국임학회지 97(1): 45-52.
6. 주린원 등. 2007. 산림부문의 추세 및 장기 전망. 산림과학원 연구보고 07-19.
7. 산림청. 2009. 임업통계연보.
8. 산림청. 2009. 임산물통계연보.
9. 통계청. 2009. 국가통계포털.
10. Hall, R., Lilien, D., Sueyoshi, G., Engle, R., Johnston, J., and Ellsworth, S. 1999. EViews manual. Quantitative Micro Software Inc.
11. Theil, H. and A. Nagar. 1961. Testing the independence of regression disturbances. Journal of the American Statistical Association 56: 793-806.

(2009년 3월 10일 접수; 2009년 5월 29일 채택)