

韓國의 紙類 需要豫測에 관한 研究¹

鄭 日 溶² · 鄭 永 觀³

Forecasting of Demand for Papers in Korea¹

Il Yong Chung² · Young Gwan Chung³

要 約

1965 ~ 1981 年間の 時系列資料를 利用하여 紙類의 國內需要函數를 推定하고 推定된 模型에 의하여 紙類의 長期國內需要를 豫測하였다. 紙類의 國內需要(DDP)는 GNP가 上昇함에 따라 增加하는 趨勢를 보였으며 增加率은 實質GNP 年平均成長率 8.8%보다 높은 17.9% 그리고 板紙는 무려 25.8% 水準으로 나타났다. 紙類의 國內需要에 影響을 미치는 主要變數는 1人當 實質國民總生産(PG), 紙類의 實質都賣價格指數(PWI), 紙類需要産業의 生産活動指數(PDAV) 등이 있으며 이러한 諸變數를 包含한 函數關係를 全對數回歸方程式으로 表示하여 普通最少自乘法으로 推定하였다.

$$\ln DDP = 2.452 + 1.986 \ln PG - 0.844 \ln PWI$$

(33.397)* (- 6.149)* R² = 0.997

$$\ln DDP = 6.468 + 0.827 \ln PDAV$$

(17.403)* R² = 0.950

이에 따른 紙類의 國內需要는 1人當GNP와 紙類需要産業의 生産活動指數에 대하여 正의 相關을 그리고 1人當GNP가 說明變數 중에서 가장 彈力的이었으며 紙類實質價格指數에 대하여는 負의 相關으로 나타났다. 이러한 結果는 統計的 有意성이 認定되고 經濟理論上 타당한 것으로 判明되었다. 1991年度 紙類의 國內需要를 豫測한 結果는 3,152千噸 또는 4,470千噸에 達할 것으로 推定되며, 1982 ~ 1991年 期間동안 年平均增加率은 5.0% 또는 12.4%로 나타났다. 또한 1991年 1人當 紙類의 國內需要는 69.1kg 또는 98.0kg에 達할 것으로 豫測되었다.

ABSTRACT

The purposes of this study are to analyze and forecast the domestic demand for papers by regression models with time-series data (1965-81). For the period of 1965-81, the real GNP of Korea grew at annual average increase rate of 8.8 percent. On the other hand, the domestic demand of papers grew at annual average increase rate of 17.9 percent in this period. Especially, the annual average increase rate for board-papers accounted to 25.8 percent. To analyze domestic demand for papers, GNP, per capita GNP, price index of papers, production activity index of the major papers consuming industries and price index of substitutive goods were selected as independent variables. The expected values of domestic demand for papers were computed by forecasting equations as follows. T-values are in parentheses.

¹接受 8月 3日 Received August 3, 1984.

²慶尙大學校 教育大學院 Graduate of Education, Gyeongsang National University, Jinju, Korea.

³慶尙大學校 農科大學 College of Agriculture, Gyeongsang National University, Jinju, Korea.

$$\ln DDP = 2.452 + 1.986 \ln PG - 0.844 \ln PWI$$

(33.397) (-6.149) $R^2 = 0.997$

$$\ln DDP = 6.468 + 0.827 \ln PDAV$$

where (17.403) $R^2 = 0.950$

DDP : Domestic demand for papers

PG : Real GNP per capita (1,000 won)

PWI : Real price index of papers (1980 = 100)

PDAV : Production activity index of the major papers consuming industries

The results analyzed and forecasted by these models are summarized as follows: The domestic demand for papers had positive correlation toward per capita GNP and production activity index of the major papers consuming industries. Per capita GNP elasticity of the domestic demand for papers was the most elastic among independent variables. The price elasticity of domestic demand for papers had negative sign and inelastic. These were not only statistically significant but theoretically compatible. The domestic demand for papers was projected to be 3,152-4,470 thousand m/t in 1991, representing at annual increase rate of 5.0-12.4 percent during the period of 1982-91. Domestic demand for papers per capita was projected to be 69.1-98.0 kg in 1991.

Key words: domestic demand; papers; real GNP; price index; production activity.

緒 論

製紙産業은 木材를 主原料로 하는 素材産業인 동시에 施設投資가 큰 資本集約의 産業이다. 또한 製造工程上 木材→Pulp→紙製品의 일관된 工程을 필요로 하는 裝置産業이며 生産過程에서 많은 廢水를 排出하는 水質汚染型 公害産業中의 하나이다. 그리고 紙類의 需要는 그 나라의 社會文化水準을 測定하는 하나의 尺度로서 人類文化水準과 密接한 關係를 가지고 있다. 우리나라에 機械製造工場이 設立된 것은 1892年 日本의 民間資本으로부터 시작되어, 해방후에 日本의 民間資本이 침수하자 原料難, 技術難, 電力難 등으로 어려움을 겪었으며 國內의 폭발적인 紙類需要의 增加를 國産으로 충당하기에는 너무나 부족하여 紙類의 輸入依存度가 높아졌다. 그후 1960年代에 와서 經濟開發의 遂行과 聯關需要産業의 成長 및 所得水準의 向上으로 우리나라의 製紙工業도 本格的으로 發展하기 시작하였다.¹⁾ 國民總生産은 1965~1981年 동안 年平均 8.8%씩 成長한데 反하여 製造業의 附加價値와 紙類의 附加價値는 각각 17.0%, 15.2%씩 增加하였다.²⁾ 國民總生産에 대한 紙類와 紙製品의 相對的 比重은 增加趨勢를 보였으나 製造業에 대해서는 거의 一定한 水準을 유지하였다. 이러한 觀點에서 볼 때 紙類産業은 生活水準과 깊은 關係가 있을 것으로 豫想된다. 그러므로 장래 紙類産業의 合理的인 成長

計劃을 樹立하기 위해서는 長期的인 投資計劃, 生産計劃 및 pulp輸入計劃의 樹立이 要求되며 이를 위해서는 먼저 紙類의 需要豫測이 先行되어야 할 것으로 判斷된다.

따라서 이 研究는 紙類의 國內需要豫測에 目的을 두었으며 豫測期間은 第5, 6次 經濟開發計劃期間인 1982년부터 1991년까지로 하였다. 1980年 産業聯關分析表에 의하면 紙類總需要 중 中間需要가 87.0%를 차지하였고 最終需要는 13.0%를 차지하였다.³⁾ 따라서 이 研究에서는 紙類需要의 分析對象을 中間財로 限定하였다. 그리고 資料의 制約 때문에 紙類의 國內需要를 總量的으로만 分析하였고 紙種別 分析은 除外하였다.

資料 및 方法

1. 研究資料

紙類需要分析에 利用된 資料는 韓國製紙工業聯合會에서 發刊된 紙·板紙統計年報⁴⁾의 紙類生産, 輸出, 輸入, 國內需要, 在庫 등의 資料를 利用하였다. 그러나 1965年 이전의 資料는 다소 不正確한 點이 있어서 資料利用期間을 1965年에서 1981年까지 17年間으로 하였다. 各 製品의 價格指數와 關聯財貨의 價格指數는 經濟企劃院에서 發刊된 經濟統計年報⁵⁾의 資料를 利用하였다. 國民總生産과 各 産業의 附加價値 등은 韓國銀行의 韓國의 國民所得과 産業聯關分析表⁶⁾

8)를 利用하였다.

(1) 紙類의 國內需要

1960年代以後 經濟開發計劃이 工業主導型으로 변모됨에 따라 國民의 生活水準向上과 紙類聯關産業의 急速한 成長으로 國內製紙業界는 增設에 心血을 기울여 1972년에는 新聞用紙와 印刷用紙部門에, 그리고 1973년에는 板紙部門에 集中的인 投資가 이루어졌다.¹⁴⁾ 이로 因하여 紙類의 生産과 國內需要는 急速한 增加를 보였다.

表 1에서 나타난 바와 같이 1965년에 總紙類國內需要는 120千%에서 1981년에는 1,583千%으로 약

15倍가 增加하였고, 年平均 17.9%라는 높은 增加率을 보였다. 紙의 國內需要는 1965年の 10千%에서 1981년에는 783千%으로 年平均 14.0%의 成長을 記錄하였으나 製造業의 急成長에 따른 製造業製品의 包裝用으로 使用되는 板紙는 1965年の 20千%에서 1981년에는 800千%으로 年平均 25.8%씩 增加하였다. 이러한 結果로 紙類國內需要에 대한 板紙의 構成比가 1965년에는 16.6%였던 것이 1981년에는 50.5%로 크게 增加하였고, 紙의 相對的 比重은 該當期間 中 83.4%에서 49.5%로 減少하였다. 主要 紙種別 國內需要趨移를 보면 表 2와 같다.

Table 1. Domestic demand for papers (unit : %)

Year	Total (A)	Paper (B)	Paper board (C)	B/A (%)	C/A (%)
1965	119,998	100,111	19,887	83.4	16.6
1970	329,480	245,898	83,582	74.6	25.4
1975	628,562	396,163	232,399	63.0	37.0
1976	859,665	476,579	380,086	55.4	45.6
1977	1,066,048	572,813	493,235	53.7	56.3
1978	1,314,476	669,899	644,577	51.0	49.0
1979	1,529,067	789,127	739,940	51.6	48.4
1980	1,509,264	791,924	717,340	52.4	57.6
1981	1,583,451	783,252	800,199	49.5	50.5
Annual average increase rate	17.9%	14.0%	25.8%	-	-

Source : Korea paper manufacturers association, paper & paper board statistics yearbook, 1983.

表 2에서 新聞用紙는 1965年の 45千%에서 1981년에는 240千%으로 年平均 11.5%씩 增加하였다. 그리고 紙國內需要에 대한 構成比는 1965年の 45.2%에서 1981년에는 30.8%로 減少하였다. 이와 같은 현상은 印刷用紙의 高級化에 따라 야기된 結果이다. 印刷用紙는 1965年の 28千%에서 1981年の 235千%으로 年平均 14.9%씩 增加하였고 紙類內需要에 대한 構成比는 同期間 中 28.3%에서 30.0%로 다소 增加하였다. 즉 이전에는 新聞用紙로 印刷되던 것이 國民生活水準의 向上으로 高級印刷用紙가 使用되었기 때문이다.

그런데 新聞用紙와 印刷用紙의 경우, 1980年이후 國內의 社會政治的 혼란과 經濟的 침체현상으로 印刷用紙需要에 있어서 相對的으로 價格이 低廉한 新聞用紙의 需要轉換이 이루어지는 현상을 볼 수 있었다. 크라프트紙 生産은 主要需要産業인 시멘트, 肥料, 飼料, 製粉業 등과 같이 産業景氣의 起伏이 심하고, 糶

Table 2. Domestic demand of paper and subdivided paper

(unit : %)

Year	Paper	Subdivided paper			
		Newsprint	Printing paper	Craft paper	The other
1965	100,111	45,397(45.3)	28,285(28.3)	20,682(20.7)	5,747(5.7)
1970	245,898	101,646(41.3)	73,004(29.7)	47,928(19.5)	23,320(9.5)
1975	396,163	137,964(34.8)	125,909(31.8)	88,496(22.3)	43,794(11.1)
1976	476,579	168,717(35.4)	142,636(29.9)	119,302(25.0)	45,924(9.7)
1977	572,813	185,427(32.4)	166,974(29.1)	144,884(25.3)	25,928(13.2)
1978	669,899	179,028(26.7)	212,107(31.7)	156,140(23.3)	122,624(18.3)
1979	789,127	192,921(24.4)	279,168(35.4)	179,352(22.7)	137,686(17.5)
1980	791,924	219,364(27.7)	236,718(29.9)	176,992(22.3)	158,850(20.1)
1981	783,252	240,978(30.8)	235,082(30.0)	141,255(18.0)	165,937(21.2)
Annual average increase rate	14.0%	11.5%	14.9%	13.9%	34.8%

The numbers in parenthesis indicate a component ratio of domestic demestic demand for paper.

Source : Korea paper manufacturers' association, paper & paper board statistics yearbook, 1983.

리에틸렌, 폴리프로필렌 등의 合成樹脂製品과 같은 代替材의 市場浸透로 生産量의 起伏이 심하게 나타났다. 크라프트紙는 1965年의 21千%이던 것이 1981년에는 141千%으로 年平均 13.9%나 增加하였지만 그 構成比는 20.7%에서 18.0%로 減少하였다. 기타紙의 경우는 1965년에 6千%이던 것이 1981년에는 165千%으로 거의 29倍나 伸張하였고 紙國內需要에 대한 構成比 또한 5.7%에서 21.2%로 크게 增加하였다. 이는 國民의 消費生活과 密接한 關係가 있는 化粧紙와 國內需要가 所得水準의 向上으로 急速한 增加를 보였기 때문이다.

(2) 紙類의 輸出入動向

紙類의 輸出需要는 1960年代에는 얼마되지 않았으나 1970年代에 접어들면서부터 生産施設의 擴充과 政府의 積極인 輸出增大策에 힘입어 東南亞地域의 海外市場이 開拓됨에 따라 크게 擴大되었다. 表 3에서 보는 바와 같이 1965年의 總輸出需要는 409%에 불과하였지만 1975년에는 36千%으로 그리고 1981년에는 179千%으로 急増하고 있다. 또한 總紙類生産量에 대한 比重도 1965年의 0.3%에서 1981년에는 10.0%로 增加하였다.

Table 3. Exports by papers and its component ratio to domestic outputs

Year	Domestic output	Exports	Ratio (%)
1965	120,407	409	0.3
1970	329,530	50	0.0
1975	661,722	36,167	5.5
1976	906,692	65,439	7.2
1977	1,124,747	59,733	5.3
1978	1,365,173	59,870	4.4
1979	1,593,652	52,590	3.3
1980	1,680,025	154,231	9.2
1981	1,782,909	179,138	10.0

Source : Korea paper manufacturers' association, paper & paper board statistics yearbook, 1983.

紙製品別 輸出을 보면 1970年代 중반까지는 印刷用紙와 其他紙가 主宗을 이루었으나 1970年代 중반 이후부터는 板紙施設의 增設로 板紙의 輸出이 急速하게 增加, 1981년에는 總輸出量에 대한 41.7%를 차지하고 있어 앞으로 紙類의 輸出을 主導할 것으로 보여진다. 그리고 輸出對象國은 1973년에는 亞細亞地域의 8個國을 포함하여 10餘個國정도였으나 1981년에는 亞細亞의 13個國 등 20餘個國으로 擴大되

었다. 또한 1973년에는 亞細亞의 8個國에 대한 輸出이 全體輸出量의 90.6%를 차지하여 심각한 輸出偏重現象을 보였으나 1981년에는 71.2%로 減少하여 輸出市場의 多變化 現象을 나타내었다.

先進國의 製紙工業은 많은 廢水를 排出하는 公害産業으로 指目되어 施設投資의 減少 등 斜陽産業化되고 있으므로 우리나라와 같은 경우에는 先進國을 對象으로 한 輸出의 擴大가 期待된다. 그러나 原料基盤이 不安定하고 價格 및 品質面에서 國際競爭力이 脆弱하여 持續인 輸出增大를 위해서는 業界의 부단한 努力이 要求된다고 하겠다.

紙類의 輸入은 國內製紙工業이 發達되지 못했던 1960年代에는 紙類의 國內需要에 대한 比重도 상당히 높은 水準이었으나 國內紙類産業의 成長으로 그 比重은 크게 減少하였다. 即 表 4에서와 같이 1965年의 總輸入量은 4,875%으로 紙類國內需要 중에서 차지하는 그 比重은 4.1%였다. 그러나 1981년에는 輸入量이 36千%으로 量的으로는 增加하였지만 그 比重은 2.3%로 減少하였다. 紙類輸入을 種類別로 細分하여 보면 1950년에는 新聞用紙, 板紙, 其他紙의 輸入比重이 높았다. 新聞用紙는 1976年 이후는 完全自給이 可能하였으며 印刷用紙와 크라프트紙는 不規則인 變化를 보였고 板紙는 特殊板紙의 輸入으로 1979年 이후 다시 增加하는 趨勢를 보였다.

Table 4. Imports by papers and its component ratio to domestic demand

Year	Domestic demand	Imports	Ratio (%)
1965	119,998	4,875	4.1
1970	329,480	28,319	8.6
1975	628,562	18,011	2.9
1976	859,665	23,926	2.8
1977	1,066,048	18,973	1.8
1978	1,314,476	24,728	1.9
1979	1,529,067	30,050	2.0
1980	1,509,264	31,494	2.1
1981	1,583,451	36,460	2.3

Source : Korea paper manufacturers' association, paper & paper board statistics yearbook, 1983.

輸入對象國을 보면 1973년에는 10餘個國에서 1981년에는 15餘個國으로 擴大되었으며 1973년에는 全體輸入量의 92.0%가 日本과 美國에 偏重되었으나 1981년에는 70.3%로 그 比重이 크게 낮아졌다.

2. 研究方法

(1) 紙類國內需要의 特性과 決定要因

財貨에 대한 需要는 用途에 따라 中間需要와 最終需要로 區分할 수 있다. 中間需要는 他財貨를 生産하기 위한 中間投入物로서의 需要를 意味하며 最終需要는 最終財로서의 需要를 意味하는 것으로 消費需要 및 輸出需要를 말한다. 一般의으로 어떤 財貨에 대한 需要는 그 財貨의 價格, 關聯財貨 卽 代替財나 補完財의 價格, 所得水準, 人口, 嗜好 등에 의하여 決定된다.¹³⁾ 그러나 그 財貨를 生産하기 위한 生産要素의 需要는 當該財貨 또는 最終生産物에 대한 需要에 의하여 誘發된다. 만약 最終財와 이에 投入되는 中間財間에 一定한 技術的인 關係를 가지면 最終財需要로부터 中間財需要를 導出할 수 있다. 이와 같이 生産要素의 需要는 Marshall의 結合需要理論을 導入함으로써 可能하여진다.⁹⁾ 즉, 結合需要理論은 最終財와 生産要素間에 一定한 關係가 存在한다는 假定下에서 最終財需要는 그에 投入된 全體生産要素에 대한 結合需要라는 概念에서 出發한다. 이를테면 新聞의 경우 新聞의 需要는 新聞에 投入된 新聞用紙, 잉크, 活字 등 中間財의 結合需要이다. 여기서 각 中間財의 誘發需要는 新聞과 이에 投入된 中間財間에 一定한 技術的인 關係가 유지되면 新聞의 需要와 餘他 中間財의 供給條件에 의하여 決定된다. 다시말하면 각 中間財의 誘發需要曲線은 新聞의 需要曲線과 다른 中間財의 供給曲線에 의하여 導出될 수 있다. 中間財間에는 短期的으로 技術的인 關係가 거의 固定되어 있다고 보겠지만 長期的으로는 技術變化和 相對價格의 變動에 따라 中間財間에는 補完 또는 代替效果로 技術的인 關係가 變化될 수 있다. 中間財로서 新聞用紙에 대한 誘發需要曲線의 導出을 單純化하기 위하여 新聞은 단지 新聞用紙와 잉크로만 만들어진다고 假定하고 新聞一部를 만들기 위하여 投入된 新聞用紙와 잉크의 投入量이 技術的으로 一定한 關係가 유지되는 어떤 時間을 前提로하여 新聞用紙의 誘發需要曲線을 導出할 수 있다. 그림 1에서 주어진 新聞의 需要曲線(D_N)과 주어진 新聞需要量(Q)에서 新聞一部當 價格은 P_H 이며 주어진 잉크의 供給曲線(S_I)과 주어진 新聞需要量(Q)에서 잉크의 單位當 價格은 P_I 가 된다. 따라서 주어진 新聞用紙需要量(Q)에서 新聞用紙單位當 價格(P_P)은 新聞單位當 價格(P_H)에서 잉크의 單位當 價格(P_I)을 뺀 價格이 된다. 따라서 新聞用紙의 誘發曲線(D_P)은 新聞의 需要曲線(D_N)과 잉크의 供給曲線(S_I)간의 垂直的인 差異로 表示된다.

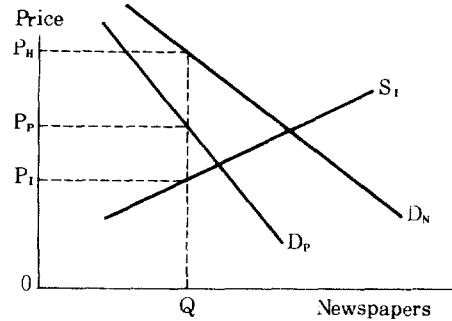


Fig. 1. The derived demand curve of newsprint.

以上에서 紙類의 需要는 中間財로 使用하는 比重이 높으므로 紙類의 國內需要는 紙類를 中間財로 需要하는 産業의 製品需要와 함께 紙類의 補完 또는 代替의 關係에 있는 中間財의 供給條件에 의하여 決定될 것이다.

(2) 紙類의 國內需要 推定方法

紙類需要豫測을 위한 方法은 다음 3가지를 들 수 있다. 첫째는 時系列資料를 利用하여 回歸分析에 의한 紙類需要의 總量的인 豫測方法이고, 둘째는 産業聯關分析의 投入係數를 利用한 豫測方法이며, 셋째는 紙類需要産業의 製品別 紙類消費의 原單位를 利用하는 方法이 있다.¹⁶⁾ 時系列資料에 의한 單純 또는 多重回歸分析은 資料의 수집과 豫測이 比較的 容易하며 總量的인 分析에 適合한 長點이 있으나 細分된 産業別需要와 品目別 需要豫測이 어려운 短點이 있다. 産業聯關分析表의 投入係數를 利用한 多部門模型에 의한 豫測이나 消費, 原單位를 利用한 微視的인 豫測은 需要産業別 需要豫測과 品目別 需要豫測이 可能한 것처럼 보이지만 製品別 消費原單位 把握이 어려우며 技術水準과 相對價格의 變動 등에 의하여 投入係數가 一定치 못한 경우에는 正確度가 낮아지게 된다. 그러므로 紙類需要를 豫測하기 위하여 産業聯關分析이나 最終製品의 消費, 原單位를 利用한 需要分析은 어려운 점이 많다. 즉 紙類는 最終財에 投入되는 中間需要가 매우 複雜하고, 紙製品은 用途에 따라 여러가지 形態를 가지며 그 價格도 매우 複雜하므로 最終製品에 投入된 投入係數나 消費原單位의 計算이 대단히 어렵다. 그러므로 本 研究에서는 回歸分析을 利用한 總量的인 豫測方法을 使用하였다. 時系列資料를 利用하여 回歸係數를 推定하였으며 推定된 係數의 統計的인 檢定은 標本期間內의 豫測模型의 推定值와 實測值間의 誤差를 檢定하는 方法(with in sample period

test)을 利用하였다.¹⁰⁾ 이러한 모든 檢定過程을 거친 후 먼저 外生變數를 豫測하고 豫測된 外生變數에 의하여 内生變數를 豫測하였다.

(3) 紙類國內需要的 總量的 推定模型

① 産業構造 및 生活水準의 變化에 의한 模型

財貨에 대한 需要는 長期的으로 볼 때 한 國家의 産業生産活動 및 産業構造와 生活水準과 密接한 因果關係를 가지고 있다. 産業生産活動을 나타내는 指標로는 生産活動指數가 있는데 産業活動은 當該産業의 附加價值에 의하여 크게 左右된다. 그리고 財貨의 需要는 直接的으로 그 財貨의 價格과 代替財의 相對價格에 의하여 左右된다. 産業構造와 生活水準은 그 나라의 生活樣式, 氣候, 生産方法, 社會構造 등에 影響을 받으며 國民總生産과 人口와도 密接한 關係를 가지고 있다. 그러므로 說明變數를 國民總生産, 國民 1人當總生産, 紙類의 實質價格指數 및 代替財의 實質價格指數로 選定하였다. 여기서 紙類에 대한 代替財는 細分된 製品이 서로 代替의 關係를 갖지만 總紙類需要推定에는 合成樹脂製品의 實質價格指數를 相對價格指數로 選定하였다. 이러한 諸說明變數를 포함한 紙類需要函數를 다음과 같은 形態로 策定하였다.

- 模型 1. $DDP = f(GNP)$
- 模型 2. $DDP = f(PG)$
- 模型 3. $DDP = f(GNP, PWI)$
- 模型 4. $DDP = f(PG, PWI)$
- 模型 5. $DDP = f(GNP, PWI, SPI)$
- 模型 6. $DDP = f(PG, PWI, SPI)$

여기서

- DDP : 紙類國內需要
- GNP : 國民總生産
- PG : 1人當 國民總生産
- PWI : 紙類實質都賣價格指數
- SPI : 合成樹脂實質都賣價格指數

國民總生産은 한 國家의 經濟規模를 나타내는 尺度로서 한 國家의 國際經濟의 地位와 國內의 産業活動을 說明할 수 있다. 紙類消費은 生活水準이 向上됨에 따라 增大되고 특히 中間財로서의 需要가 增大한다. 그러나 高所得國家에서는 公害誘發産業으로 附加價值가 낮고 勞動集約的인 産業으로 斜傾化되는 傾向이 있다. 그러나 우리나라는 아직 所得水準이 낮으므로 國民總生産이 增加함에 따라 紙類의 需要는 增加할 것으로 豫想된다. 國民 1人當總生産은 國民總生産量을 人口數로 나눈 것으로 國民의 生活水準과 産業構造의 變化 등을 나타내는 指標이다. 紙類는 國

內需要가 높은 比重을 차지하고 있으므로 國民總生産보다 1人當國民總生産과 더욱 密接한 相關關係를 가지리라 생각된다. 紙類의 實質都賣價格指數는 紙類의 經常都賣價格指數에 都賣物價指數로 나눈 것으로 財貨의 需要는 減少하게 되므로 負의 相關을 가질 것이다. 그러나 紙類와 같이 中間需要가 높은 財貨는 最終財貨의 價格에 의하여 크게 影響을 받는다. 그리고 紙類는 最終財貨의 生産費 중에서 차지하는 比重이 낮기 때문에 價格彈性이 매우 낮고 紙類價格變化에 민감한 反應을 나타내지 않을 것으로 豫想된다. 合成樹脂는 紙類와 代替關係에 있기 때문에 合成樹脂의 實質價格이 上昇하면 紙類의 需要는 增加할 것이며 正의 相關을 나타낼 것이다.

② 紙類需要産業의 生産活動에 따른 模型

産業聯關分析表⁷⁾에 의하면 國內紙類의 需要는 1970年, 1975年, 1980年에 각각 95.2%, 90.4%, 87.0%가 他産業의 生産을 위한 中間財로 投入되었다. 最終需要로는 4.8%, 9.6%, 13.0%를 각각 차지하였다. 中間財로 投入된 紙類需要의 比重을 보면 印刷 및 出版業部門에서의 需要는 1970年에 33.3%, 1975年에 18.8%, 1980年에 17.9%로 減少하는 傾向으로 나타났으며 各種 製造品의 箱子用으로 많이 利用되고 있는 製造業部門의 中間需要는 1970年 10.3%, 1975年 32.9%, 1980年 49.9%로 急速한 增加를 가져왔다. 결국 紙類의 國內需要는 印刷出版業과 製造業의 景氣에 影響을 받는다. 따라서 國內需要는 다른 需要決定要因이 一定할 경우 이들 産業의 景氣를 반영하는 生産指數 또는 附加價值의 成長에 의하여 決定된다고 할 수 있다. 그러나 이들의 個別需要産業의 生産活動指數를 說明變數로 이용한다면 說明變數間의 높은 多重共線型 相關關係(multicollinearity)가 作用하므로 說明變數가 不偏推定量(biased estimators)이 되어 統計的 有意성이 認定되더라도 需要産業의 生産活動이 紙類需要에 미치는 效果를 正確히 把握할 수 없다. 이러한 觀點에서 紙類需要産業의 生産活動指數를 印刷出版業의 生産活動指數(PAI)와 印刷出版業의 附加價值指數(PAD)를 이용하였으며 印刷出版業을 除外한 製造業의 生産活動指數(MAI), 産業聯關分析에 의한 印刷出版業의 紙類中間需要의 比重(PDI), 그리고 印刷出版業을 除外한 製造業에 대한 紙類中間需要의 比重(PMI)을 選擇的으로 이용하여 單一指標로 使用하였다. 이러한 結果로 多重共線型 相關關係는 상당히 除去할 수 있었다. 그런데 産業聯關分析表가 1970年, 1975年, 1980年

3 個年間 作成되어 있어 다른 期間의 數値는 線型補間法(linear interpolation)을 사용하여 求하였다.²⁾ 紙類需要産業의 生産活動指數(PDAI, PDAV)의 作成方法은 다음과 같다.

$$PDAI = (PDI \times PAI) + (PMI \times MAI)$$

$$PDAV = (PDI \times PAD) + (PMI \times MAI)$$

여기서

PDI : 印刷出版業의 紙類中間需要에 대한 構成比

PAI : 印刷出版業의 生産活動指數

PMI : 製造業의 紙類中間需要에 대한 構成比

MAI : 製造業의 生産活動指數

PAD : 印刷出版業의 附加價值指數

以上에서 言及한 紙類需要産業의 生産活動指數를 포함한 紙類需要函數를 다음과 같은 形態로 策定하였다.

模型 7. $DDP = f(PDAI)$

模型 8. $DDP = f(PDAV)$

模型 9. $DDP = f(PDAI, PWI)$

模型 10. $DDP = f(PDAV, PWI)$

여기서

PDAI, PDAV : 紙類需要産業의 生産活動指數

PWI : 紙類의 實質都賣價格指數

PDAI는 紙類中間需要에 대한 代表的인 指數로서 印刷出版業과 印刷出版業을 除外한 製造業의 生産活動의 變化에 대한 紙類中間需要를 알아보기 위하여 앞의 前提에 따라 聯關産業의 生産活動이 增加하면 紙類의 國內需要가 增加하므로 正의 相關關係를 가질 것으로 보여진다.

PDAV는 印刷出版業의 附加價值指數와 印刷出版業을 除外한 製造業의 生産活動指數를 合한 것으로 PDAI와는 代替的인 說明變數로 推定하였으며 PDAV

가 增加하면 國內의 紙類需要도 增加할 것으로 豫想되기 때문에 紙類의 國內需要와 正의 相關關係가 成立할 것으로 보여진다.

結果 및 考察

1. 紙類의 國內需要推定

總紙類需要豫測에 利用된 1965년부터 1981年間의 年度別 說明變數는 表 5에 나타나 있고 同期間의 年度別 紙類需要産業의 生産活動指數와 附加價值는 表 6에 나타난 바와 같다.

1965년부터 1981年間의 年度別 時系列資料를 利用하여 紙類에 대한 國內需要를 回歸方程式에 의하여 推定하였으며 그 結果는 表 7과 같다.

위의 模型 1 ~ 10에서 推定된 回歸係數는 合成樹脂 實質都賣價格指數(SPI)와 일부 紙類實質都賣價格指數(PWI)를 除外하고는 모두 統計的 有意性이 매우 높았고 決定係數(R²) 또한 0.95 이상으로 나타나 導入된 獨立變數의 說明力이 매우 높았음을 알 수 있다. 紙類需要에 대한 回歸係數는 國民總生産(GNP) 보다 1人當 國民總生産(PG)이 높게 나타났고, 紙類는 中間需要의 比重이 높으므로 紙類의 價格보다 國民總生産과 1人當 國民總生産에 대한 回歸係數가 훨씬 높게 나타나 앞서 言及한바 있는 假說의 妥當性이 立證되었다. 그리고 合成樹脂 價格指數에 대한 符號가 負(-)로 나타나 合成樹脂와 紙類는 代替關係에 있다는 假說은 棄却되었다. 그 理由는 合成樹脂는 紙類에 대하여 全體的으로 代替關係를 갖지 않으며 合成樹脂의 輸送 등에 따른 包裝에 紙類가 使用되므로 完全的인 側面도 있다.

以上的 推定結果로 長期豫測模型으로 模型 4와 模型 8을 選定하였다. 이들 模型은 回歸係數의 統計的 有意性이 매우 높았고 決定係數가 높았을 뿐만 아니라 推定函數式에는 自己相關(autocorrelation)의 存

Table 5. Trends of independent variables used in forecasting domestic demand for papers

Year	Domestic demand of papers (%)	GNP (Billion won)	Population ²⁾ (1,000persons)	Real wholesale ³⁾ price index of papers	Real wholesale ⁴⁾ price index of plastic
1965	119,998	3,884.99	28,705	1.59	2.23
1966	163,650	4,378.48	29,436	1.57	1.83
1967	188,507	4,669.39	30,131	1.51	1.65
1968	236,840	5,195.61	30,838	1.45	1.29
1969	285,331	5,911.39	31,544	1.41	1.13
1970	329,480	6,362.98	32,241	1.40	1.05
1971	370,102	6,962.46	32,883	1.39	1.03

Year	Domestic demand of papers (₩)	GNP (Billion won)	Population ²⁾ (1,000 persons)	Real wholesale ³⁾ price index of papers	Real wholesale ⁴⁾ price index of plastic
1972	409,287	7,365.57	33,505	1.35	0.95
1973	466,863	8,463.45	34,103	1.41	0.95
1974	547,595	9,141.00	34,692	1.52	1.04
1975	628,562	9,792.85	35,281	1.38	1.01
1976	859,665	11,275.51	35,849	1.28	0.99
1977	1,066,048	12,432.27	36,412	1.22	0.97
1978	1,314,476	13,877.09	36,969	1.12	0.86
1979	1,529,067	14,759.09	37,534	1.08	0.91
1980	1,509,264	13,842.81	38,124	1.00	1.00
1981	1,583,451	14,819.98	38,723	0.94	0.97

- Notes : 1) At 1975 constant market prices
 2) Mid - year population
 3) Real wholesale price index of papers
 = $\frac{\text{Wholesale price index of papers}}{\text{Wholesale price index}}$
 4) Real wholesale price index of plastic
 = $\frac{\text{Wholesale price index of plastic}}{\text{Wholesale price index}}$

Sources : 1) Korea paper manufacturers' association, Paper & paper board statistics yearbook, 1983.
 2) The Bank of Korea, Economic statistics yearbook, 1982.

Table 6. Trends of production activity index and added values of major consuming paper industries

(unit : Million won)

Year	Domestic demand of papers (₩)	Index number of printing and publishing production	Index number of manufacturing production	Added value of printing and publishing	Added value of* manufacture
1965	119,998	38.9	10.7	20,446	429,112
1966	163,650	48.0	13.3	23,341	503,162
1967	188,507	52.6	17.4	25,183	612,082
1968	236,840	68.9	23.5	26,559	778,538
1969	285,331	70.7	28.8	27,282	946,991
1970	329,480	77.3	34.5	29,020	1,135,630
1971	370,102	81.5	40.3	33,228	1,349,424
1972	409,287	86.2	47.1	36,621	1,538,188
1973	466,863	88.6	64.4	39,726	1,987,761
1974	547,595	96.8	83.7	45,550	2,301,125
1975	628,562	100.0	100.0	47,804	2,590,354
1976	859,665	116.6	132.2	58,047	3,176,644
1977	1,066,048	130.3	159.4	63,709	3,633,584
1978	1,314,476	152.3	197.5	75,180	4,386,916
1979	1,529,067	173.4	221.3	81,190	4,818,005
1980	1,509,264	191.1	216.5	90,742	4,763,843
1981	1,583,451	198.5	239.9	92,811	5,102,462

- Note : This is constant market price in 1975.
 Sources : 1) Korea paper manufacturers' association, Paper & paper board statistics yearbook, 1983.
 2) The Bank of Korea, Economic statistics yearbook, 1982.
 3) _____, National Income Korea, 1983.

Table 7. The estimated results of domestic demand for papers

Model	Inter-cept	Elasticity					R ²
		GNP	PG	PWI	SPI	PDAV	
Model 1	-3.441	1.839 (44.028)*					0.992
Model 2	0.488		2.302 (41.137)*				0.991
Model 3	-1.137	1.606 (33.073)*		-0.774 (-5.515)*			0.997
Model 4	2.452		1.986 (33.397)*	-0.844 (-6.149)*			0.997
Model 5	-0.766	1.567 (21.744)*		-0.810 (-5.386)*	-0.058 (-0.751)*		0.997
Model 6	2.90		1.911 (22.804)*	-0.895 (-6.361)*	-0.091 (-1.249)*		0.997
Model 7	6.779					1.407 (29.305)*	0.982
Model 8	6.468					0.827 (17.403)*	0.950
Model 9	5.296			1.062 (2.446)*		1.671 (14.455)*	0.986
Model 10	7.598			-0.001 (-1.248)*		0.714 (7.010)*	0.952

The numbers in parenthesis indicate t - value.
* significant at 1 % level.

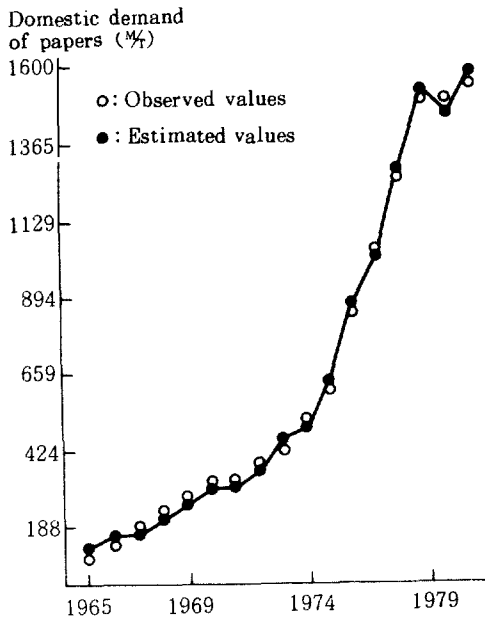


Fig. 2. Observed values and estimated values of domestic demand of papers for model 4.

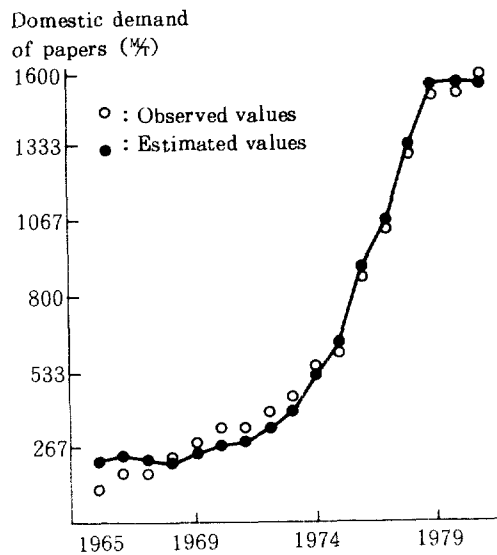


Fig. 3. Observed values and estimated values of domestic demand of papers for model 8.

在가 크게 問題視되지 않고 있어 長期豫測模型으로 適切한 結果를 提示할 수 있을 것으로 判斷되었다.¹⁰⁾

¹¹⁾ 模型 4 에 의하면 다른 여건의 變化가 없는 한 國民 1 人當 GNP가 10% 增加하면 紙類의 需要는 약 20% 增加하며, 紙類의 實質都賣價格指數가 10% 上昇하면 紙類의 需要는 약 8% 減少하는 것으로 나타났다. 그리고 模型 8 에서 보면 紙類需要産業의 生産活動이 10% 成長하면 紙類의 需要는 8% 上昇함을 알 수 있었다. 模型 4 와 8 에 의하여 推定된 推定値와 實測値를 그림으로 나타내면 그림 2, 3 과 같다.

2. 紙類의 國內需要豫測

앞에서 言及한 바와 같이 模型 4 와 模型 8 을 紙類의 國內需要를 豫測하는데 最終模型으로 選定하였으며 그 結果는 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \ln DDP &= 2.452 + 1.986 \ln PG - 0.844 \ln PWI \\ &\quad (33.397)^* \quad (-6.149)^* \quad R^2 = 0.997 \\ \ln DDP &= 6.468 + 0.827 \ln DDAV \\ &\quad (17.403)^* \quad R^2 = 0.950 \end{aligned}$$

* () 內는 t-值임.

여기서

DDP : 紙類國內需要

PG : 1 人當國民總生産

PWI : 紙類實質都賣價格指數

DDAV : 紙類需要産業의 生産活動指數

豫測模型에 導入된 說明變數는 經濟企劃院의 第 5

次 經濟開發修正案(1983. 12)에 提示되어 있는 資料를 利用하여 豫測하였다.⁹⁾ 實質GNP의 成長率은 年平均 7.5%를 適用하였으며 人口增加率은 1982 年~ 1986 年까지는 1.7%, 1987 ~ 1991 年까지는 1.6%를 適用하여 GNP와 人口를 算出하였다. 紙類實質都賣價格指數를 算出하기 위하여 紙類實質都賣價格指數를 被說明變數(PPI)로 하고 時差(T)를 說明變數로 하여 回歸分析하였으며 推定結果는 다음과 같다.¹²⁾

$$\begin{aligned} \ln PPI &= 0.574 - 0.152 \ln T \\ &\quad (-4.741)^* \quad R^2 = 0.774 \end{aligned}$$

* () 內는 t-值임.

印刷出版業의 附加價値의 長期的인 豫測은 GNP와 마찬가지로 年平均 7.5%의 成長率을 適用하여 算出하였다. 製造業의 生産活動은 앞으로 우리 經濟의 成長을 主導할 것으로 展望되며 以前의 高度成長보다는 安定的 成長을 갖게 되므로 年平均 成長率 10%를 適用하여 算出하였다. 그리고 紙類에 대한 中間需要의 比重은 점차로 減少할 것으로 豫想되며 印刷出版業과 기타 製造業의 中間需要의 比重은 1985 年에 16.0%, 61.3%, 그리고 1990 年에 15.0%, 67.7%로 豫想하여 그 사이 年度는 線型補間法(linear interpolation)을 使用하였으며 紙類需要産業 生産活動指數의 算出方法[DDAV = (PDI × PAD) + (PMI × MAI)]에 의하여 求하였다. 이러한 說明變數의 展望은 表 8 과 같다.

以上の 外生變數(說明變數)를 紙類의 國內需要豫測模型에 代入하여 算出한 豫測結果는 産業構造와 生

Table 8. Trends of independent variables for forecasting domestic demand for papers

Year	GNP** (Billion won)	Population (1,000 persons)	Real whole -sales price index of papers	Added value* of printing and publi- shing	Production** activity index of manufacture	Production activity index of major papers consu- ming industri- es
1982	15,931.4	39,381	114.4	99,711	263.9	170.0
1983	17,126.3	40,050	113.5	107,255	290.3	179.7
1984	18,410.8	40,731	112.6	115,299	319.3	189.8
1985	19,791.6	41,423	111.8	123,946	351.2	200.5
1986	21,276.0	42,127	111.0	133,242	386.4	211.6
1987	22,871.7	42,801	110.2	143,235	425.0	224.7
1988	24,587.1	43,496	109.5	153,978	467.5	238.6
1989	26,431.1	44,182	108.9	165,526	514.2	253.4
1990	28,413.4	44,889	108.2	177,940	565.7	270.7
1991	35,544.4	45,607	107.6	191,286	622.2	289.3

Notes : * This is constant market price in 1975.

** This index was based on total production value in 1975.

活水準의 變化에 의한 模型과 紙類需要産業의 生産活動에 의한 豫測模型에 따라 각각 달랐다. 즉 模型 4에 의해 豫測된 「第1案」의 1人當GNP는 上昇하고 있는데 반하여 紙類의 實質都賣價格指數는 標本期間의 實測值보다 낮게 推定되었으므로 豫測期間의 初期에는 낮게 豫測되었다. 반면에 模型 8에 의해 豫測된 「第2案」은 全體의 中間需要가 減少하는 結果를 보임으로써 豫測期間의 後半에는 過少豫測되는 結果를 가져왔다. 이들 模型에 의한 豫測結果는 表 9에 나타난 바와 같다.

Table 9. Forecasted domestic demand of papers
(unit : 1,000 噸)

Year	The first *	The second **
1982	1,559	2,030
1983	1,753	2,126
1984	1,970	2,225
1985	2,213	2,327
1986	2,486	2,434
1987	2,796	2,558
1988	3,145	2,688
1989	3,537	2,824
1990	3,976	2,984
1991	4,470	3,152
Annual average increase rate	12.4%	5.0%

Notes : *Forecasting model $\ln DDP = 2.452 + 1.986 \ln PG - 0.844 \ln PWI$.

**Forecasting model $\ln DDP = 6.468 + 0.827 \ln PDAV$.

「第1案」에 의한 紙類의 國內需要는 1982년에는 1,559千噸, 1991년에는 4,470千噸으로 年平均 12.4%의 成長이 豫想되었다. 이것은 GNP의 豫想成長率 7.5%보다 높았으나 標本期間의 紙類生産 年平均 增加率 18.7%보다는 다소 둔화되고 있는바 이는 安定成長政策과 物價安定政策으로 인한 結果로 보여진다. 「第2案」에 의한 紙類의 國內需要는 1982년에 2,030千噸에서 1991년에는 3,152千噸으로 年平均 5.0% 增加하였다. 이것은 模型 4의 경우에서 보다 매우 낮았으며 앞으로 印刷出版業과 其他 製造業의 紙類에 대한 中間需要의 比重이 낮아지므로 豫測結果가 상당히 過少豫測되었다. 이 紙類 國內需要豫測量에 의한 國民1人當需要量을 보면 表 10과 같다.

「第1案」에 의한 國民1人當需要量은 1982년에 39.6kg에서 1991년 98.0kg으로 年平均 10.6% 增加하였다. 「第2案」에 의한 國民1人當需要量은 1982년에 51.6kg에서 1991년에 61.9kg으로 年平均

Table 10. Per capita projected demand of papers

Year	(unit : kg)	
	The first *	The second **
1982	39.6	51.6
1983	43.8	53.1
1984	48.4	54.6
1985	53.4	56.2
1986	59.0	57.8
1987	65.3	59.8
1988	72.3	61.8
1989	80.1	63.9
1990	88.6	66.5
1991	98.0	69.1
Annual average increase rate	10.6%	3.3%

Note : See Table 9.

3.3% 增加하였으며 「第1案」보다 年平均 增加率이 훨씬 낮았다. 이것은 1981年度의 美國 268kg, 日本 143kg, 이탈리아 87kg에 비하여 상당히 낮은 水準이었다.

以上에서 보는바와 같이 우리나라 紙類産業은 先進國에 비하여 未進한 狀態이나 先進國에서는 紙類産業이 水質汚染型産業으로 漸次 衰退하는 傾向을 보이고 있으므로 安定的인 經濟成長政策에도 不拘하고 繼續的인 成長이 豫想된다.

結 論

製紙産業의 安定的 發展을 위하여 紙類의 國內需要 展望을 明確하게 規正해야 할 것으로 보아, 우선 1965년부터 1981년까지 17年間に 걸친 全國規模의 時系列資料를 이용하여 紙類의 國內需要函數를 推定하고 推定된 模型에 의하여 第5,6次 經濟開發計劃期間인 1982년부터 1991년까지 10年間の 需要를 長期豫測하였다. 紙類의 國內需要(DDP)에 影響을 미칠 것으로 豫想되는 主要變數는 國民總生産(GNP), 1人當 實質國民總生産(PG), 紙類의 實質都賣價格指數(PWI), 紙類需要産業의 生産活動指數(PDAV), 合成樹脂 實質都賣價格指數(SPI) 등이 있으며 이와 같은 變數를 包含한 函數關係를 全對數回歸方程式으로 表示하여 普通最少自乘法(OLS)에 따라 推定한 結果는 다음과 같다.

1. 紙類의 國內需要를 豫測하는데 最終적으로 選定된 模型

$$\ln DDP = 2.452 + 1.986 \ln PG - 0.844 \ln PWI$$

$$\begin{aligned} & (33.397)^* \quad (-6.149)^* \quad R^2 = 0.997 \\ \ell_n \text{DDP} &= 6.468 + 0.827 \ell_n \text{PDAV} \\ & (17.403)^* \quad R^2 = 0.950 \end{aligned}$$

* ()內는 t-值임.

模型 4 (第1案) $\text{DDP} = f(\text{PG}, \text{PWI})$ 와 模型 8 (第2案) $\text{DDP} = f(\text{PDAV})$ 에서 推定된 回歸係數는 모두 統計的 有意性이 認定되고 經濟理論上 타당한 것으로 判明되었으며 決定係數(R^2)가 또한 높게 나타났다.

2. 위의 模型에서는 自己相關 (autocorrelation)의 存在가 크게 問題視되지 않고 있어 豫測模型으로서 適切한 結果를 提示해줄 수 있을 것으로 斷判된다.

3. 紙類國內需要의 所得彈力値는 1.986이며 價格彈力値는 0.844로써 紙類의 國內需要는 價格에 의해서보다 所得에 의한 影響이 더욱 큰 것으로 나타났다.

4. 豫測된 紙類의 國內需要는 第1案의 경우 1982年의 1,559千%에서 1991년에는 4,470千%으로 年平均 增加率은 12.4%였고, 第2案의 경우는 同期間의 2,030千%에서 3,152千%으로 增加하여 年平均 9.2%씩 增加하는 것으로 豫測되었다.

5. 1991年 現在 國民 1人當 紙類需要量은 69kg 또는 98kg이 될 것으로 豫測되며 이와같은 1人當 紙類需要量은 1981年 美國의 268kg과 日本의 143kg에 훨씬 未達되는 水準이다.

以上에서 본 바와 같이 紙類의 國內需要는 所得彈力値가 높은 것으로 보아 앞으로 實質GNP가 增加함에 따라 더욱 增加할 것으로 보인다. 그리고 水質汚染型 製紙産業은 先進國에서 後進國으로 轉移되고 있는 現時點에서 볼 때 우리나라와 같은 形便에서는 더욱 擴大될 것으로 展望된다. 그러므로 紙類産業의 長期的인 投資, 生産 및 輸出入 등을 紙類需要의 長期 展望에 副應하도록 計劃을 樹立하여야 할 것이다.

引用文獻

1. 鄭永觀. 1981. 우리나라의 木材需要豫測. 慶尙大學校 農業研究所報 15:95-98.
2. Fox, K. A. 1968. Intermediate Economic Statistics. John Wiley & Sons Inc. pp.256-265.
3. Friedman, M. 1973. Price Theory. tenth printing. Aldine Publishing Co. pp. 148-153.
4. 經濟企劃院. 1982. 經濟統計年報. pp. 118-122, 230-241.
5. 經濟企劃院. 1982. 産業生産年報. p.32, p.106
6. 經濟企劃院. 1983. 第5次 經濟社會發展5個年計劃修定案要約. pp. 1-66.
7. 韓國銀行. 1980. 産業聯關表. pp. 308-444.
8. 韓國銀行. 1983. 韓國의 國民所得. pp. 254-261.
9. 韓國製紙工業聯合會. 1983. 紙·板紙統計年報. pp. 25-70, p. 108.
10. Johnston, J. 1972. Econometric Methods, second edition. McGraw-Hill Book Co., New York. pp. 208-265.
11. 郭相瓊. 1979. 計量經濟學. 法文社. p. 229.
12. Lee, B.K. 1979. A System Analysis and Simulation of the Korean Dairy Industry Sector. Journal of the Korean Operation Research Society 4(1): 98-102.
13. 南應祐. 1979. 價格論. p. 47, p. 140.
14. 吳浩成, 李廣遠. 1980. 韓國의 木材産業과 木材需給展望. 韓國農村經濟研究院 研究報告 14:46-69.
15. 山林廳. 1982. 林業統計要覽. pp. 12-13, pp. 75-78.
16. 孫炳岩. 1976. 韓國合板産業의 需要分析和 豫測. 서울大學校 碩士學位論文. pp. 29-77.
17. Song, H. Y. 1973. An Econometric Forecasting Model of the Korean Economy. Korean Development Institute. pp.40-41.