

# 臺灣地區木材供需關係之分析

張 森 任 憶 安

## 摘 要

本研究之目的在於建立臺灣地區木材供需關係之計量經濟模式，為求模式發展之便利，將臺灣地區木材供需關係，劃分為紙類部分及木材類部分，木材類部分再細分為木製品工業部分及針闊葉樹材市場部分。透過偶對理論 (Duality Theory) 以 Cobb-Douglas 生產方程式為出發點，應用其相對應之利潤方程式及成本方程式，導出各產品之供應方程式及原料之需求方程式，從而建立一非線性之計量經濟模式。分析結果顯示，紙類方面之重要結論為：紙類生產不具規模經濟，單位生產成本不隨產量之增加而降低，紙類生產量不受紙類價格之影響，而紙類之消費量及進口量皆為有所得彈性之奢侈品，而無價格彈性。木製品工業方面，木製家具出口成長已經轉緩，在此方面之投資，以審慎為宜，合板工業具有明顯之規模經濟，隨着合板工業規模之逐漸減小，自產合板與進口合板之價格差異將逐漸擴大，針闊葉樹材方面，針闊葉樹原木之生產量均不具價格彈性，市場價格完全取決定於市場需求方面，新林業政策實施後針葉樹原木生產量每年平均減少15%，而闊葉樹原木生產量則減少25%，顯見林務機關於新林業政策實施後對針葉樹之資源倚賴益深。

## 壹、前 言

隨着經濟的快速成長，臺灣地區的木材供需關係也起了急遽的變化，此一變化，由表一的統計數字中即可以明顯的看出。民國50年時，省產原木（不含紙漿材）的生產量為 898,000立方公尺，而當年之原木進口量為 18,800立方公尺。僅為省產數量之 21%，民國 58 年時雖然省產原木之生產量增為 1,063,65立方公尺。但當年之原木進口量已超過自產量而達 1,183,025立方公尺，及至民國 67 年臺灣原木之明示消費量為歷年來之最高值，總計為 7,300,000餘立方公尺。其中自產原木僅670,000餘立方公尺，進口材為 6,640,000立方公尺，自產之原木堪稱僅為當年進口原木之零頭而已。

由上面的例子，很顯然的看出本省木材之需求，主要仰賴進口，自給率甚低，有鑑於此，吾人迫切需要瞭解，本省各主要木材工業與進口木材間之關係，以及重要經濟因子與木材消費量間之關係，以供林業及木材貿易政策製訂時之參考。

為求分析時之方便，本報告將木材供需關係的分析，區分為紙類部分及木材類部分。

紙類部分之分析包含了下列項目：

- 一、紙類生產量
- 二、紙類消費量
- 三、紙類價格
- 四、紙類進口量
- 五、紙類出口量
- 六、紙漿進口量

木材類部分之分析包含了下列項目：

一、合板工業下含：

(一)合板生產量

(二)合板消費量

(三)合板價格指數

(四)合板出口量

二、木製家具工業下含：

(一)木製家具生產值

(二)木製家具出口值

三、針葉材市場下含：

(一)針葉樹原木生產量

(二)針葉樹原木消費量

(三)針葉樹原木價格

(四)針葉樹原木出口量

四、闊葉材市場下含：

(一)闊葉樹原木生產量

(二)闊葉樹原木進口量

(三)闊葉樹製材進口量

(四)闊葉樹原木價格

貳、過去發表之有關文獻及研究

有關臺灣地區林產工業之報告，一般描述性之文獻早期有李守藩（54年）對合板、人造木板、製漿造紙、火柴及梭管諸工業詳加介紹。嗣後則有吳順昭（61年）為文討論臺灣木材工業之進展及其諸問題，王松永（70年）曾就如何加強木材工業研究開發加以探討，任憶安（70年c）則對臺灣木材工業經濟狀況及其發展詳加討論，魏立志（72年）亦由臺灣森林蓄積之角度討論木材工業之發展，上述有關木材工業之報告外，有關林產品市場方面報告，則有洪耀淇（54年）發表有關合板及紙與紙漿市場之論述，及至60年代中期以後，由於林產品在國際貿易上之地位日漸重要，有關林產品貿易產銷方面之報告相繼出現，諸如周楨（65年）任憶安（66年a, b, 70年a）廖坤福（72年）此外，林務局對臺灣地區之木材消費量進行數次大規模之調查，其

表一 原木（不含紙漿材）之生產量及進口量

| 年度 | 生產量<br>(立方公尺) | 進口量<br>(立方公尺) | 出口量<br>(立方公尺) | 明示消費量<br>(立方公尺) |
|----|---------------|---------------|---------------|-----------------|
| 50 | 897,978       | 168,042       | 22,072        | 1,043,948       |
| 51 | 904,722       | 276,716       | 27,616        | 1,153,822       |
| 52 | 879,026       | 446,506       | 37,562        | 1,287,970       |
| 53 | 1,069,582     | 565,191       | 93,792        | 1,540,981       |
| 54 | 1,116,915     | 625,141       | 64,599        | 1,677,457       |
| 55 | 1,007,010     | 691,917       | 67,252        | 1,631,675       |
| 56 | 1,060,462     | 741,670       | 49,792        | 1,752,340       |
| 57 | 1,118,215     | 1,093,474     | 30,349        | 2,181,340       |
| 58 | 1,063,563     | 1,183,025     | 37,496        | 2,209,092       |
| 59 | 1,109,943     | 1,489,333     | 37,057        | 2,562,219       |
| 60 | 1,217,791     | 2,205,287     | 57,843        | 3,365,235       |
| 61 | 1,136,145     | 3,568,130     | 46,026        | 4,658,249       |
| 62 | 1,099,186     | 3,830,478     | 32,650        | 4,897,014       |
| 63 | 982,971       | 3,523,277     | 7,932         | 4,498,266       |
| 64 | 854,731       | 3,622,917     | 15,746        | 4,461,902       |
| 65 | 820,694       | 3,917,386     | 13,915        | 4,724,165       |
| 66 | 689,435       | 5,428,096     | 17,617        | 6,099,914       |
| 67 | 674,107       | 6,642,944     | 15,241        | 7,331,810       |
| 68 | 653,529       | 6,290,754     | 16,176        | 6,928,107       |
| 69 | 582,138       | 4,968,330     | 12,524        | 5,537,944       |
| 70 | 529,684       | 5,205,679     | 9,228         | 5,726,135       |
| 71 | 494,937       | 4,472,766     | 12,857        | 4,954,846       |
| 72 | 616,070       | 4,790,766     | 48,671        | 5,358,165       |
| 73 | 562,637       | 4,106,375     | 78,884        | 4,590,128       |

46年進行之調查由李永容（48年）發表56年進行之調查結果由楊寶霖（64年）發表，61年進行之調查及65年之調查則分別以專門報告形態於62年及66年發表，林務局並以財務支持臺灣區製材同業公會調查，臺灣區木材加工業現況發表報告，（臺灣區製材同業公會64年），上述諸報告均限於對木材工業本身或林產品產銷，消費等進行一般性之研究調查，對某一特定工業進行專門討論者分別有下列之報告。

一、紙類部份：

有關本省紙業方面之文獻，早期於民國54年分別由葉仲伯、及李守藩在臺灣銀行季刊中對製造紙工業之演變，戰後之發展及當時之情況詳加描述，

其他此一時期有關紙業方面之報告計有洪耀淇（54年）未署名（58年a, b）及湯錫佑（64年），近年來，由於紙業快速成長，有關紙業方面之論述，亦相形增多，諸如許慶雲（69年），張豐吉（71年），谷雲川（71年），邱榮輝（74年）之報告，均對本省之紙漿及造紙工業加以相當詳盡之分析，而臺灣經濟研究月刊更於74年2月以紙業為之該期之專題加以報導，除此之外，銀行界由於其本身業務之需要亦對紙業之現況及展望發表調查報告，遠者如臺北市銀行於民國61年發表之臺灣區造紙工業調查報告，近年來則由第一商業銀行（74年，75年）負責則此項報告整理與發表，再者金融人員研究訓練中心（75年）也將其企業經營分析系列研討會之講義編印發行，其中有關紙業部份計有吳玉柏（75年）林永生（75年）何壽川（75年）等本國人之研究報告外，日人影佐拙郎，齊藤榮及安東傳左衛門亦於民國51年應美援會之邀，來臺調查紙漿產業並發表調查報告，然則上述之報告皆屬描述性之研究，有關紙業之統計分析，首推 Wakeman, Stevens 及 Larson (1964) 之 Report on the Pulp and Paper Industry of Taiwan, Republic of China, 在此一報告中 Wakeman 等運用統計方法分別分析紙張，紙板及紙漿之生產量，消費量及進口量，並對此等項目加以預測，由於當時統計技術，尚待開發，預測結果，以今日之標準觀之自屬不盡理想，但其開風氣之先，則無庸殆言，然則以統計方法分析生產量等，於本報告發表後隨即沈寂多年，及至近年，石琬如（69年）再次由計量經濟之觀點探討臺灣之造紙工業，對紙類之價格，生產量，需求量加以分析，張森（74年）則對臺灣地區紙業的需求加以分析，並對六年後之需求量在不同之經濟成長率及紙類價格成長率之情況下加以預測。

## 二、合板工業

合板工業自政府於民國42年開始實施四年一期的經濟計畫以來，發展極為迅速，由民國43年之

7,801 立方公尺，增加至民國67年之 1,607,339 立方公尺，增加 206 倍，近年由於受到東南亞木材生產國家大力發展合板工業之影響，產量逐漸減少至 850,093 立方公尺，於合板全盛之民國50年及60年代，合板工業對臺灣地區之經濟發展，曾有重大貢獻，民國62年外銷實績達 227,000,000 美元，居於紡織及電子工業之後而佔第三位。由於合板工業長期間皆為國內少數之大工業，深受各界重視，有關合板工業之文獻，早期由吳順昭（54年）對當時合板業之狀況，生產與銷售，原料，規格標準，及今後之發展加以論述之外，類似之報告相繼由魏武德（56年）葉仲伯（57年）未署名（60年）蔡崇文（71年）及魏立志（72年）等發表討論當時之合板工業狀況，由於合板工業長期以來皆以外銷為主，合板之國際貿易長期以來深受重視，有關此方面之文獻計有未署名（58年c, d, e.）未署名（59年）李金福（62年）嚴永晃（62年）及周楨（62年），而由於合板工業原料幾乎完全仰賴東南亞進口，而產品外銷比重又相當集中於北美市場，因此解決企業經營所面臨困境之討論時有所聞，除了前述論述中間有所論及，專門討論解決合板經營困境之文章，計有蔡佑之（63年）謝俊丞（74年）等，臺灣經濟研究月刊亦於74年3月專刊討論臺灣合板業振興之道，然而雖然有關合板方面之論述如是之眾，有關合板工業之實證分析却為數甚少，僅嚴永晃（65年）對合板工業，分析其生產要素之邊際生產力及彈性，同時藉廠商規模之測驗分析其經營結構之差異及發展方向。此外並對1960—1973年之合板生產要素（勞力，資本）及綜合生產力與技術進步，進步指數與進步偏向詳予測定。李國忠（71年）則以偶對理論（Duality Theory）利用Cobb-Douglas 生產樣式，就民國70年全省木材加工業調查所得之資料，推演合板工廠之投資規樣，與產品價格樣式，同時就各別資源之投入推算其個別資源之投入生產力彈性，總投資規樣報酬率及技術變動。

## 三、家具工業

與合板工業相比，由於家具工業為近十年內新興之出口工業，有關家具工業之經營及行銷之問題，尚未受到學術研究單位之廣泛重視，除了一般性之論述，散見於上述之部份著作中外，有關家具工業之專論則迄今尚無，相反的銀行界由於本身業務上之需求，則對家具工業甚為重視，發表了一系列之臺灣家具工業之現況及展望調查報告，近年此項業務係由臺灣中小企業銀行主辦（74年，75年）（銀行業已不再對合板工業進行產業調查）

#### 四、針潤葉樹材市場

有關臺灣木材市場供需方面之論述，一如紙業合板業及家具業之情形，描述性之著作居多，遠者如胡煥奇（38年），林渭訪，薛承健（39年），林渭訪（43年）等，民國50年代則有姚鴻年（56年），及董新堂（57年），而由於臺灣地區木材價格之變動劇烈，因之對木材價格變動之探討亦屬不少，有關此一方面之專論以周楨（46年，54年）為最早，其後盧繼承（63年）嚴永兇（65年）及任憶安（65年，72年）等分別以簡單之統計方法分析臺灣木材價格之變動，以類似方法分析木材價格變動者，除了上述諸報告外，亦出現於臺灣省林務局62年木材利用調查報告中。

臺檜銷日一向是林務機構，主要是林務局財務收入之主要來源，因此檜木外銷一向是林務局之工作重點，有關檜木銷日之報告計有陳錫三（68年）及任憶安（70年b），前者為一描述性報告，後者主要亦為一描述性報告，但亦以迴歸分析法去探討檜木出口與日本房屋起造數量，及木造房屋起造數量間之關係。

真正企圖以統計方法建立木材供需關係之聯立方程式系統者，迄今只有王德春，王永男，趙亞元（59年）及任憶安（71年）兩篇報告，前者主要為一大規模之單一方程式研究，總計運用38組114個方程式對臺灣木材供需有關之各變數進行獨立之分析，除此而外本報告中並嘗試利用簡化型（Reduced form），求得木材供需一組兩個方程式之聯

立方程式之各係數值，此一報告堪稱是臺灣木材供需之第一篇包括運用聯立方程式分析木材供需關係之報告，奈何當時統計分析程式及電腦本身之容量均極有限，未能擴大之範圍，實屬遺憾。後者由於統計程式之不足，實際上各供需方程式組並未構成聯立方程式，因此實質上各供需方程式仍為互相獨立之單一方程式，雖然如此，各供需方程式之相關因子及方程式之形態仍為本研究提供了寶貴的經驗。

#### 叁、計量經濟模式之理論基礎

本報告中之供應方程式，消費方程式及價格方程式基本上均採用指數方程式，僅於確有需要的情況下加上虛擬變數或趨勢變數。生產供應方程式及需求因子方程式係應用偶對理論（Duality Theory）（Varian 1978）導得，此兩方程式係先假設，各類產品之生產量皆可以包含資本K，勞力L，能源E及原料M的 Generalized Cobb-Douglas 生產方程式表示之

$$Q = h K^a L^b E^c M^d \quad (1)$$

其中Q為其一產品之產量，h, a, b, c, d. 為生產方程式之係數，由此一簡單之生產方程式，可以進而導得與其對應之成本方程式（Varian 1978）

$$C(Q, PK, PL, PE, PM) = Z Q^{1/s} PK^{a/s} PL^{b/s} PE^{c/s} PM^{d/s} \quad (2)$$

其中 Q, a, b, c, d, 如前所述Z為成本方程式之係數，PK, PL, PE, PM 分別代表成本，勞力，能源及原料之價格。s = a + b + c + d 為工業規模經濟係數，當 s > 1 時，工業呈現遞升規模報酬（increasing return to scale），s = 1 時為固定規模報酬（constant return to scale），s < 1 時為遞減規模報酬（decreasing return to scale），如對成本方程式取原料價格之偏微分，根

據 Shepards Lemma 可以得當產品產量為 Q，生產因子價格分別為 PK, PL, PE 及 PM 時之原料需求量

$$\frac{\partial C}{\partial PM} = M = \frac{d}{s} Z Q^{1/s} P K^{a/s} P L^{b/s} P E^{c/s} P M^{-(a+b+c)/s} \quad (3)$$

對式(3)取對數函數

$$\ln M = g + \frac{1}{s} \ln Q + \frac{a}{s} \ln P K + \frac{b}{s} \ln P L + \frac{c}{s} \ln P E - \frac{a+b+c}{s} \ln P M \quad (4)$$

其中  $g = \ln \left( \frac{d}{s} Z \right)$  其他各變數之意義皆如前述

式(4)中之係數具有經濟學上之意義，例如：

$$\frac{d \ln M}{d \ln Q} = \frac{d M / M}{d Q / Q} = \frac{1}{s} \quad (5)$$

所代表的是產品產量對原料的需求彈性，也就是說，當產品產量增加 1% 時，原料的需求將增加若干百分點。

$$\frac{d \ln M}{d \ln P K} = \frac{d M / M}{d P K / K} = \frac{a}{s} \quad (6)$$

$$\frac{d \ln M}{d \ln P L} = \frac{d M / M}{d P L / L} = \frac{b}{s} \quad (7)$$

$$\frac{d \ln M}{d \ln P E} = \frac{d M / M}{d P E / P E} = \frac{c}{s} \quad (8)$$

所代表的是原料需求對這些相關生產因子價格變化的交錯價格彈性。

$$\frac{d \ln M}{d \ln P M} = \frac{d M / M}{d P M / M} = \frac{-(a+b+c)}{s} \quad (9)$$

則為原料需求對其本身價格之彈性。

前述之成本方程式，套入利潤方程式中，則可進一步導得某一產品之供應方程式，利潤方程式 ( $\pi$ ) 即等於收入減成本支出，亦即

$$\pi = P Q - C(Q, P K, P L, P E, P M) \quad (10)$$

其中 P 為產品之價格，其他均如前述。

對式(10)取產量 Q 之偏微分並令其等於零

$$\frac{\partial \pi}{\partial Q} = P - Z P K^{a/s} P L^{b/s} P E^{c/s} P M^{d/s} Q^{(1-s)/s} \frac{1}{s} = 0$$

則可得

$$Q = \left[ \frac{P s}{Z P K^{a/s} P L^{b/s} P E^{c/s} P M^{d/s}} \right]^{s/(1-s)} \quad (11)$$

取(11)式之對數可得

$$\begin{aligned} \ln Q = & \frac{s}{1-s} (\ln s - \ln Z) + \frac{s}{1-s} \ln P \\ & - \frac{a}{1-s} \ln P K - \frac{b}{1-s} \ln P L \\ & - \frac{c}{1-s} \ln P E - \frac{d}{1-s} \ln P M \quad (12) \end{aligned}$$

式(12)中  $s/(1-s)$  代表產品之供應價格彈性。 $-a/(1-s)$ ,  $-b/(1-s)$ ,  $-c/(1-s)$ , 及  $-d/(1-s)$  則代表產量對資金，勞力，能源及原料諸生產因子價格之交錯價格彈性。

消費方程式主要導自 Addilog 效應方程式為求方程式之簡單明瞭，其他可能相關之因子皆予刪除，僅保留國民生產毛額及產品之價格，使所得之對數消費方程式呈現

$$Q = ARGNP^b P^c \quad (13)$$

$$\ln Q = a + b \ln RGNP + c \ln P \quad (13a)$$

如此式(13)中之 b 可以解釋為所得彈性，而 c 則可解釋為價格彈性，計算及解說時均極為方便。

價格方程式採用一年前之價格及當年與消費量有關之變數來解釋產品價格之變化，基本上而言，此一方程式乃屬於部份價格調整模式，對數型之方程式中所有的調整皆轉換為百分比之調整。

以下乃將紙類部份及木材類部份分別按照上述之理論式加以分析。

## 肆、實證分析

### 一、紙類部份 (含紙張及紙板)

紙類部份 如前所述包括了：

1. 紙類的生產量 (PROPAP)
2. 紙類的消費量 (CONPAP)
3. 紙類的進口量 (IMPAP)
4. 紙類的出口量 (EXPAP)
5. 紙類的價格 (PRPAP) 及

6. 紙漿的進口量 (IMPLP)

各相關方程式如下：

$$\text{PROPAP} = e^{A1} * \text{RBMR}^{A2} \text{WRPAPI}^{A3} \text{PRFUEL}^{A4} \text{PRMWSP}^{A5} e^{A6T} \quad (14)$$

$$\text{CONPAP} = e^{B1} * \text{RGNP}^{B2} \text{PRAP}^{B3} \quad (15)$$

$$\text{IMPAP} = e^{C1+C2*D1} * \text{RGNP}^{C3} \text{PRIPAP}^{C4} \quad (16)$$

$$\text{EXPAP} = \text{PROPAP} + \text{IMPAP} - \text{CONPAP} \quad (17)$$

$$\text{PRPAP} = e^{DC1} * \text{PRPAP}(-1)^{DC2} \text{DSALE}^{DC3} \text{PRMWSP}^{DC4} \quad (18)$$

$$\text{IMPLP} = e^{E1} * \text{PROPAP}^{E2} \text{RBMR}^{E3} \text{WRPAI}^{E4} \text{PRFUEL}^{E5} * \text{PRMWSP}^{E6} \text{PRMPLP}^{E7} \quad (19)$$

其中等式左邊之諸變數已說明如上

等式右邊之諸變數中 PBMR 為實質黑市利率，WRPAPI 為紙業之工資，PRFUEL 為燃料油之價格，PRMWSP 為進口廢紙價格，T 是趨勢變數民國50年=1，RGNP 為臺灣之實質國民生產毛額，PRIPAP 為進口之紙張價格，D1 為虛擬變數民國58年以後為 1 以前為 0，代表外銷香蕉用紙箱包裝之決定。

PRPAP(-1) 為一年前之紙張價格，DSALE 為自產紙張之國內銷售量，DSALE=CONPAP-IMPAP，PRIPLP 為進口紙漿之價格，D3 為

表二 紙類部份兩段最小自乘法所得之係數估計值

| 係數  | 估計值   | 概略標準機差 | 概略 t 值  |
|-----|-------|--------|---------|
| A1  | 11.23 | 1.53   | 7.36**  |
| A2  | -.29  | .05    | -5.42** |
| A3  | .46   | .27    | 1.72    |
| A4  | -.24  | .06    | -4.20** |
| A5  | -.09  | .10    | -.87    |
| A6  | .086  | .03    | 2.73*   |
| B1  | -4.09 | .55    | -7.47*  |
| B2  | 1.41  | .13    | 11.29*  |
| B3  | -.14  | .16    | -.89*   |
| C1  | -8.30 | 1.83   | -4.53** |
| C2  | 1.06  | .56    | 1.90    |
| C3  | 1.49  | .17    | 8.75**  |
| C4  | -.53  | .16    | -3.41** |
| DC1 | 2.06  | .69    | 3.00**  |
| DC2 | .64   | .11    | 5.89**  |
| DC3 | .08   | .05    | 1.59    |
| DC4 | .25   | .09    | 2.69*   |
| E1  | -4.24 | 4.78   | -.89    |
| E2  | 1.19  | .68    | 1.76    |
| E3  | .45   | .24    | 1.87    |
| E4  | -.55  | .83    | -.66    |
| E5  | .62   | .28    | 2.21*   |
| E6  | 1.41  | .43    | 3.24**  |
| E7  | -1.58 | .31    | -5.05** |

\*代表 5% 顯著

\*\*代表 1% 顯著

虛擬變數62年以前為 0，63年以後為 1，反映62—63年之能源危機。

由於臺灣紙業之經營均以內銷為主，外銷之功能在於平衡產銷（何壽川74年），因此得以很方便的出口量來完全整個聯立方程式系統

EXPAP=PROPAP+IMPAP-CONPAP  
經過兩段最小自乘法 (TWO STAGE LEAST SQUARE, 2SLS) 之分析後，所得之結果列表於表二，由表二中之係數估計值可以得知

1 紙類生產量取決於下列的生產因子：

- (1) 實質黑市利率
- (2) 紙業工資

(3)燃料油價格

(4)進口廢紙價格

由於紙類的銷售以期票交易，紙業的經營因之俱有放脹的功能（何壽川74年），黑市實值利率遂成爲主要之生產成本之一，當黑市實值利率上漲1%時，紙類的生產量減少0.29%，紙業工資由於其長期走勢與紙類之生產量呈正相關，故係數之估計值亦爲正值，但就統計上而言與零無顯著之差異，除此之外，當紙類市場景氣時，紙類產量增加，紙廠或加薪或加發年終獎金，故紙業生產量與薪資間係數爲正值，亦不能斥爲純屬無稽，當工資上漲1%時，生產量增加0.46%，能源開支爲造紙業之重要成本開支之一，約爲成本之百分之十至二十之間，復以自62—63年能源危機後，能源價格遽烈變動，能源價格（以燃料油價格爲代表）強烈影響紙類之生產，其係數爲極顯著之負值，當燃料油價格上漲1%，紙類生產量減少0.24%，本省之造紙原料早期蔗漿及草漿曾佔有相當之分量，但廢紙之重要性則與年俱增，據估計目前本省造紙之紙漿約有70%爲廢紙漿（邱榮輝74年），故廢紙價格作爲造紙原料之價格頗具代表性，當廢紙價格上漲1%，紙類產量下跌0.09%，統計上而言，此一交錯價格彈性係數並不顯著，綜上所述，利率與能源價格顯著影響紙類生產，工資與原料價格則不然，除此之外，分析之結果並顯示，紙類之生產技術每年約成長8.6%也就是說以同樣多的資本，（包括儀器設備）勞力，能源及原料，每年紙業可以比前一年多生產約8.6%之紙類，在分析紙類生產中最令人驚訝的是紙類的價格不影響紙類的生產，更有進者，紙類生產量之初步分析結果，甚至顯示生產量與價格間之係數爲負值，但不顯著，紙類價格不影響紙類生產量之結果多少與造紙業所需之投資額較高有關，由於投資額大，產能利用率亦須相當水準，方能滿足固定開支之需求，以致當紙類市場價格變化時生產量少有著變。

2 紙類消費量取決於

(1)實質國民生產毛額

(2)紙類價格

由表二中可知當實質國民生產毛額增加時，紙類的消費量亦增加，前者增加1%後者即增加1.4%，就經濟學的角度而言，紙類爲有所得彈性之產品，當一個國家之所得（以實質國民生產毛額代表）愈高紙的消費量亦多，而當紙類的價格愈高時，紙類的消費量愈低。以臺灣而言，紙類價格上漲1%消費量僅減少0.14%，爲一無價格彈性之產品。紙類消費無價格彈性在紙業經營上之意義，已有專文發表（張森74年），紙類需求在所得上而言爲一奢侈品，而就價格而言又爲一必需品之情形與世界各國之情形相同。

3 紙類之進口量取決於

(1)實質國民生產毛額

(2)進口紙類之價格

(3)民國58年香蕉外銷改用紙箱包裝之決定。

由表二中可知當實質國民生產毛額增加1%時，紙類之進口量增加1.49%而進口紙類價格上漲1%，紙類之進口量減少.53%，與紙類之消費方程式相比，進口紙之所得彈性與紙類消費之所得彈性相若（1.49；1.41）而價格彈性則前者較後者爲大（- .53；- .14），但對進口紙類影響最大者則爲民國58年香蕉出口全面改用紙箱包裝之決定。因此一決定臺灣地區紙類之進口量增加2.8倍（Exp（1.06）=2.8），此點亦可由實際資料中看出，民國57年紙類進口量爲7,104噸，民國58年則一躍而爲28,617噸，一年之間相差四倍，如今看來當初此一決定之影響不可謂不大，事實上，現在市場上幾乎所有之水果無論內外銷皆以紙箱包裝，而一半左右之冬季蔬菜亦已採用紙箱包裝，當初香蕉外銷廢竹篾而採用紙箱包裝之示範作用不可謂不大。

4 紙類之出口量

由於臺灣紙業之經營主要以內銷爲主，紙類之出口主要在於平衡產銷是以出口量以下列之簡單關係式

出口量=生產量+進口量-消費量  
求得，自然以此一方法所求得之結果與實際值相差甚多，截至目前為止外銷市場，因國內市場之變化，而有相當之流動性，今後業者如有意發展國外市場則需有長期經營計畫。

5 紙類價格取決於

- (1)前一年之紙類價格
- (2)自產紙類之國內銷售量，及
- (3)進口廢紙之價格

由表二可知當一年前之紙類價格上漲1%，當年之價格即上漲0.64%，自產紙類之國內銷售量上漲1%時，紙類價格上漲0.08%，而進口廢紙價格上漲1%，則紙類價格上漲0.25%，可見臺灣之地區之紙類價格主要受前一年之價格及進口廢紙價格之影響，而後者影響之大，充分顯示臺灣為一小型開放型經濟紙業受國際市場影響甚大。

6 紙漿之進口量取決於：

- (1)紙類生產量
- (2)黑市實質利率
- (3)紙業工資
- (4)燃料油價格
- (5)進口廢紙價格
- (6)進口紙漿價格

由表二中可知當紙類的生產量增加1%時，紙漿之進口量增加1.19%由式(3)吾人得知此一係數代

表1/s，因此可以推斷臺灣紙類工業之規模經濟小於或等於1。

換言之，紙類工業之單位生產成本並未因產量增加而遞減，進一步分析證實此一係數與1無顯著之差異，亦即臺灣紙類為一固定規模報酬之工業。而紙漿進口量與各生產因子成本間之關係如下，當黑市實質利率上漲百分之一時，例如由18%上漲至18.18時，紙漿進口量下跌.55%，燃料油價格上漲1%時，紙漿進口量增加.16%，進口廢紙價格上漲1%，紙漿進口量增加1.41%，而進口紙漿本身之價格上漲1%，紙漿進口量減少1.58%，由最後這兩個數字，可以很明顯的看出，紙漿進口量對其本身之價格，及與其競爭之進口廢紙價格皆有很高之價格彈性。表三顯示當上述之二段最小自乘法所得之結果，用於樣擬民國51年至73年之實際的結果，無論以R-SQUARE RMS% ERROR 或MSE之分解，除紙類之出口量外，結果均相當理想，而此點亦可由圖一至圖七對諸變數之實際值與估計值所描繪的圖形中看出。紙類之出口由於此式之功能僅在於平衡產銷，模擬之結果不甚理想，實屬不足為奇。

二、木材類部份

木材類部份之分析含(一)木製品工業，(二)木材市場

木製品工業包括：

表三 紙類部份模擬分析之結果

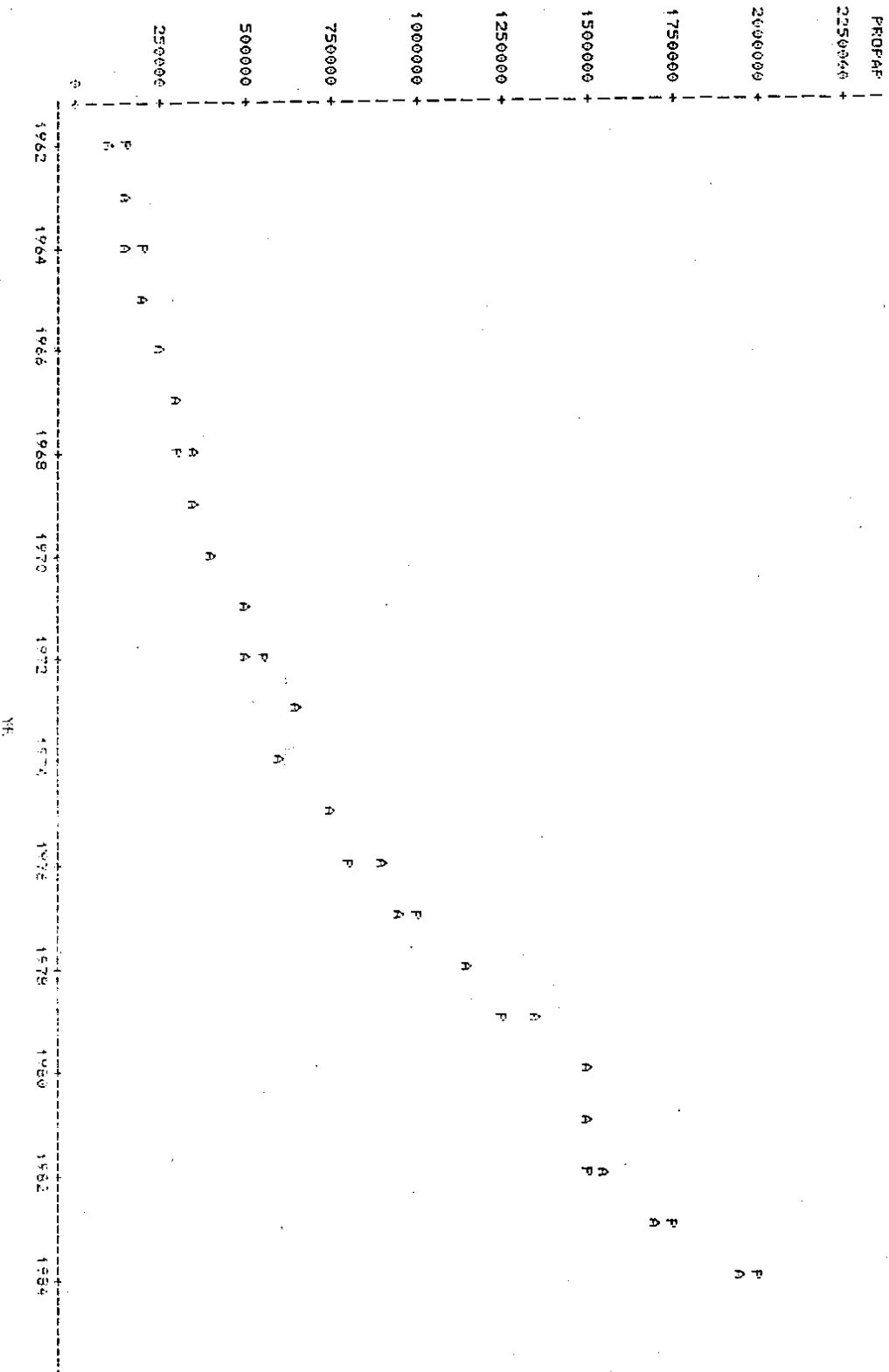
| 變數     | 觀測值數目 | RMS ERROR | RMS% ERROR | MSE DECOMPOSITION |      |       | R <sup>2</sup> |
|--------|-------|-----------|------------|-------------------|------|-------|----------------|
|        |       |           |            | BIAS              | RFG  | DIST  |                |
| PROPAP | 23    | 33724.45  | 8.68       | .006              | .009 | .985  | .9963          |
| IMPAP  | 23    | 8057.87   | 19.48      | .000              | .000 | 1.000 | .9624          |
| IMPLP  | 23    | 10478.22  | 15.73      | .000              | .006 | .994  | .9670          |
| PRPAP  | 23    | 965.31    | 9.49       | .003              | .009 | .988  | .9568          |
| CONPAP | 23    | 55795.07  | 13.36      | .008              | .012 | .981  | .9898          |
| DSALE  | 23    | 55813.47  | 14.81      | .008              | .012 | .980  | .9882          |
| EYPAP  | 23    | 40844.48  | 74.96      | .024              | .256 | .720  | .5037          |



圖 1. 紙類生產模擬分析結果

8:56 SATURDAY, JUNE 29, 1986

PLOT OF PROPAP\*YR SYMBOL IS VALUE OF \_TYPE\_

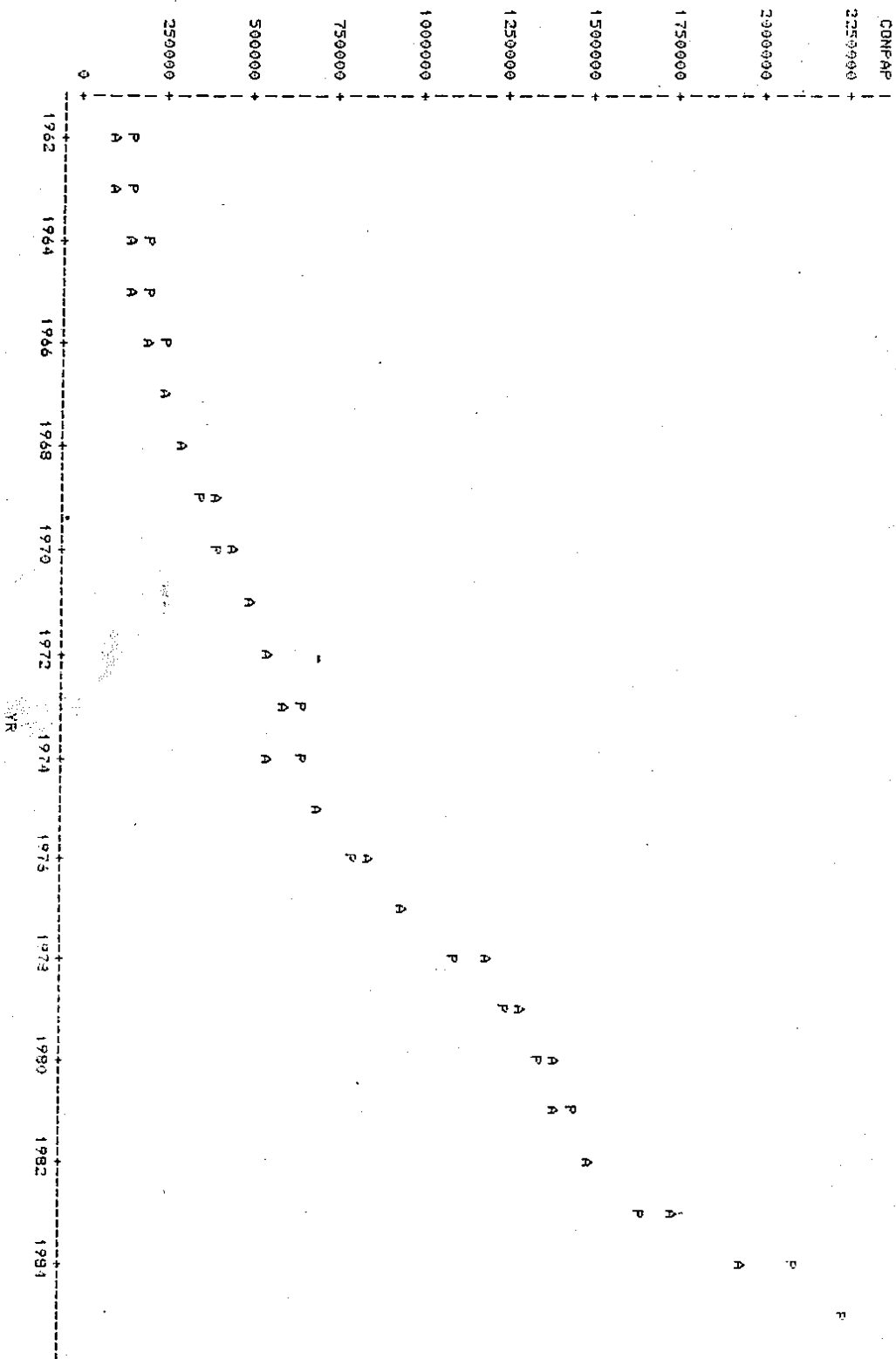


NOTE: 1 OBS HAD MISSING VALUES 13 OBS HIDDEN

圖 2. 紙類消費量模擬分析結果

8:55 SATURDAY, JUNE 29, 1985 8

PLOT OF CONPAP\*YR SYMBOL IS VALUE OF \_TYPE\_

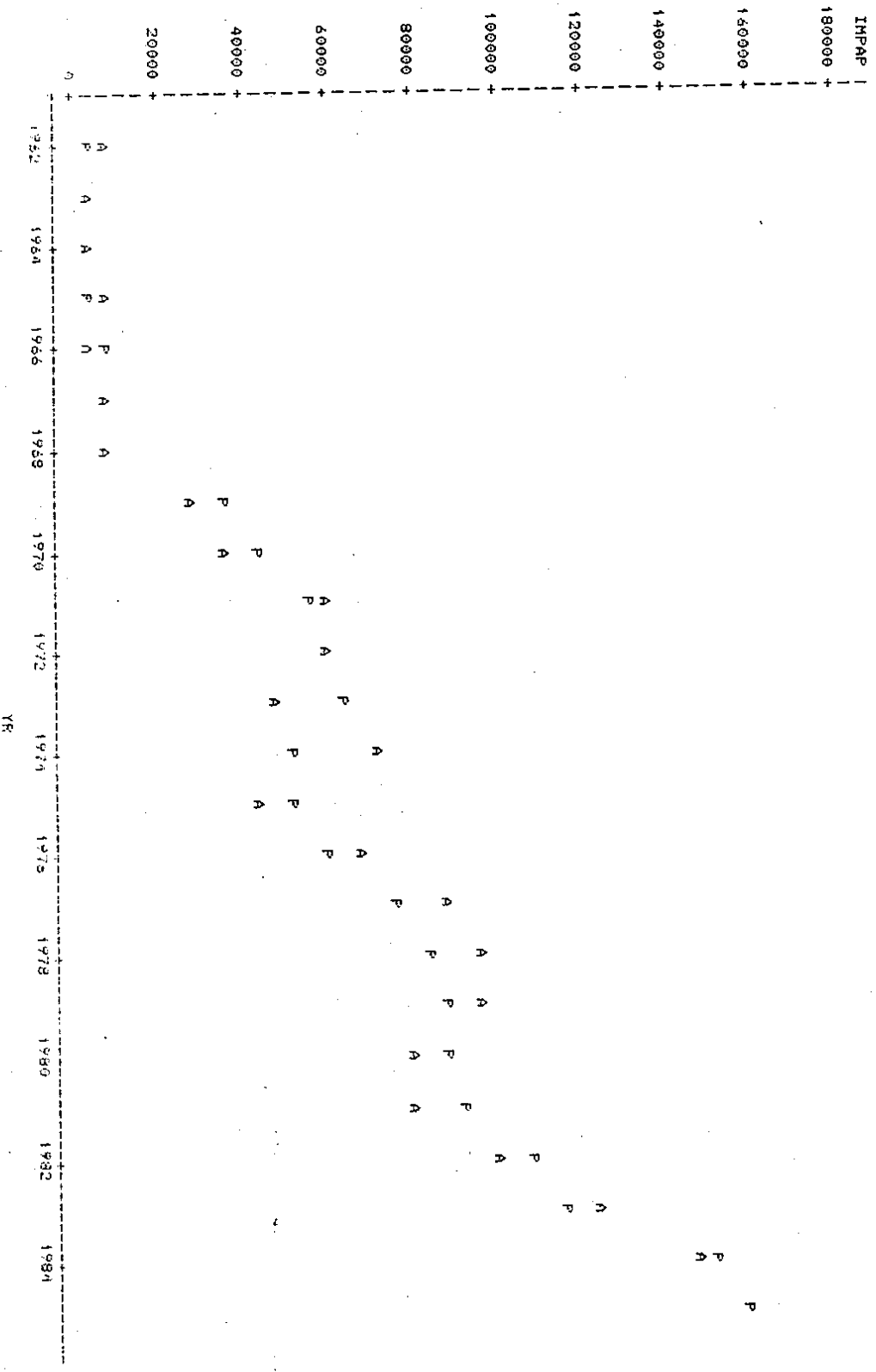


NOTE: 1 OBS HAD MISSING VALUES 7 OBS HIDDEN

圖3. 紙類進口量模擬分析結果

8:56 SATURDAY, JUNE 28, 1986

PLOT OF INPAP\*YR SYMBOL IS VALUE OF \_TYPE\_

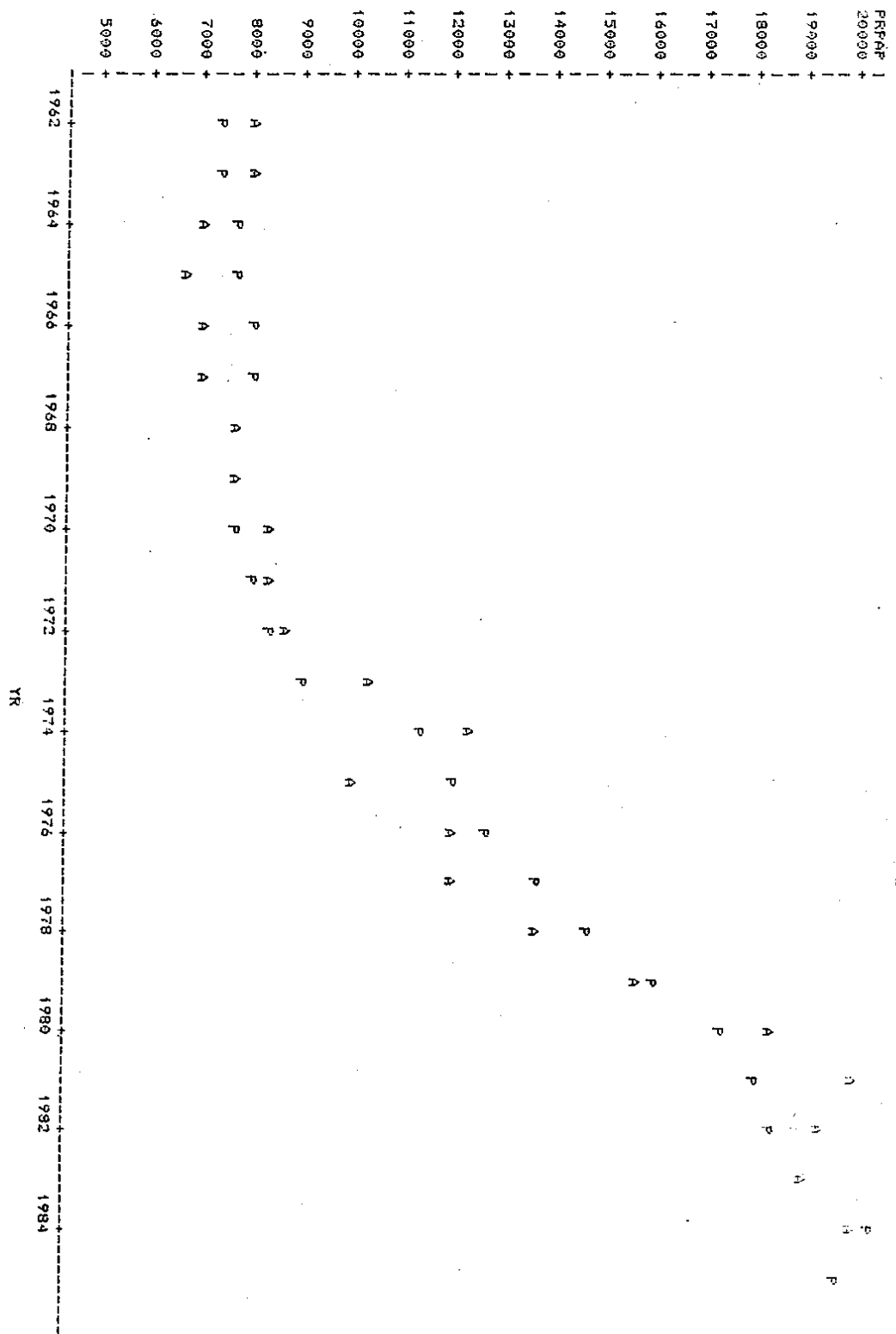


NOTE: 1 OBS HAD MISSING VALUES 5 OBS HIDDEN

圖 4. 紙類價格模擬分析結果

9:54 SATURDAY, JUNE 29, 1986 10

PLOT OF PRPAP\*YR SYMBOL IS VALUE OF \_TYPE\_

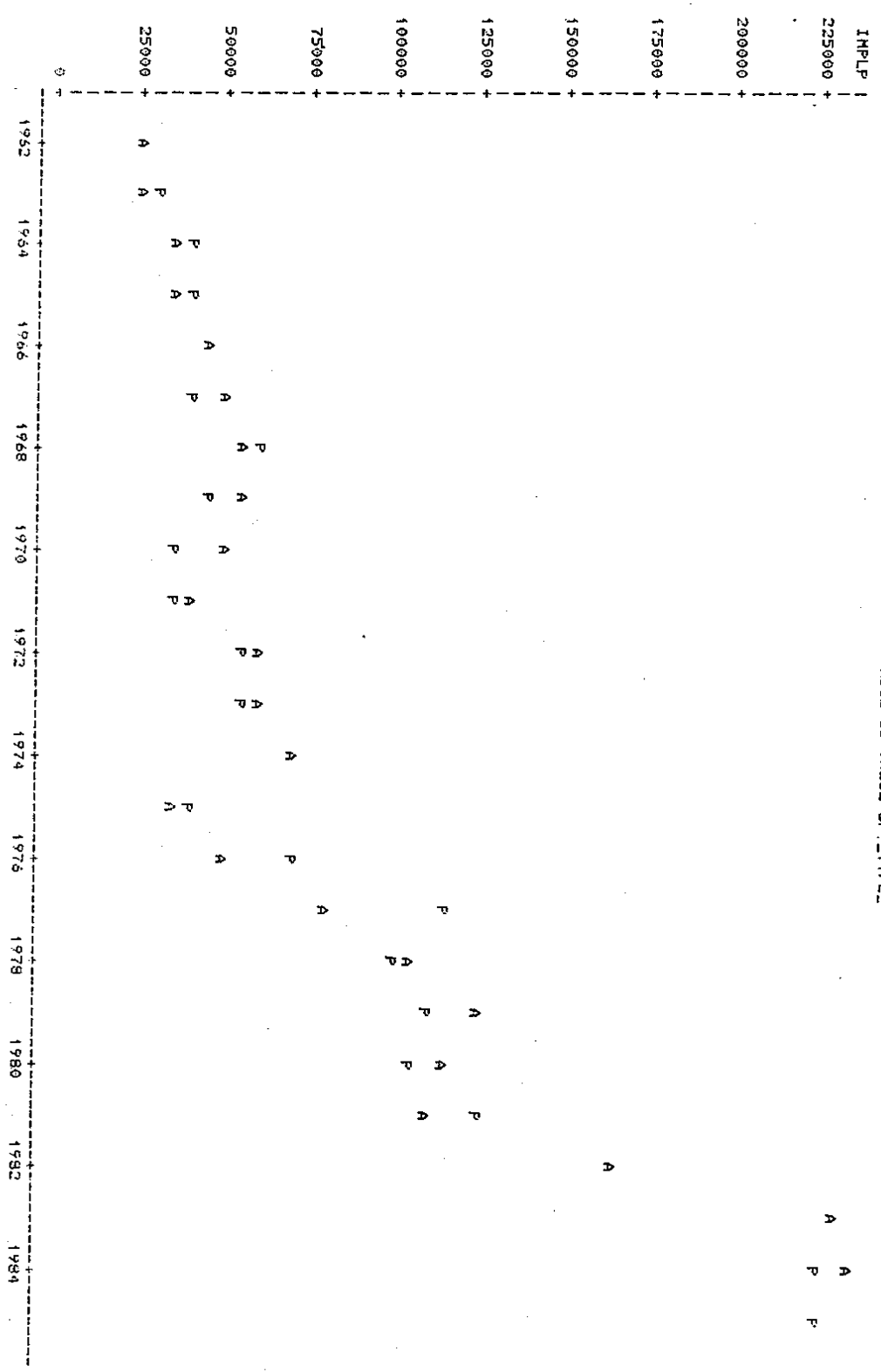


NOTE: 1 OBS HAD MISSING VALUES 3 OBS HIDDEN

圖 5. 紙漿進口量模擬分析結果

8:56 SATURDAY, JUNE 28, 1986 11

PLOT OF IMPLP\*YR SYMBOL IS VALUE OF \_TYPE\_

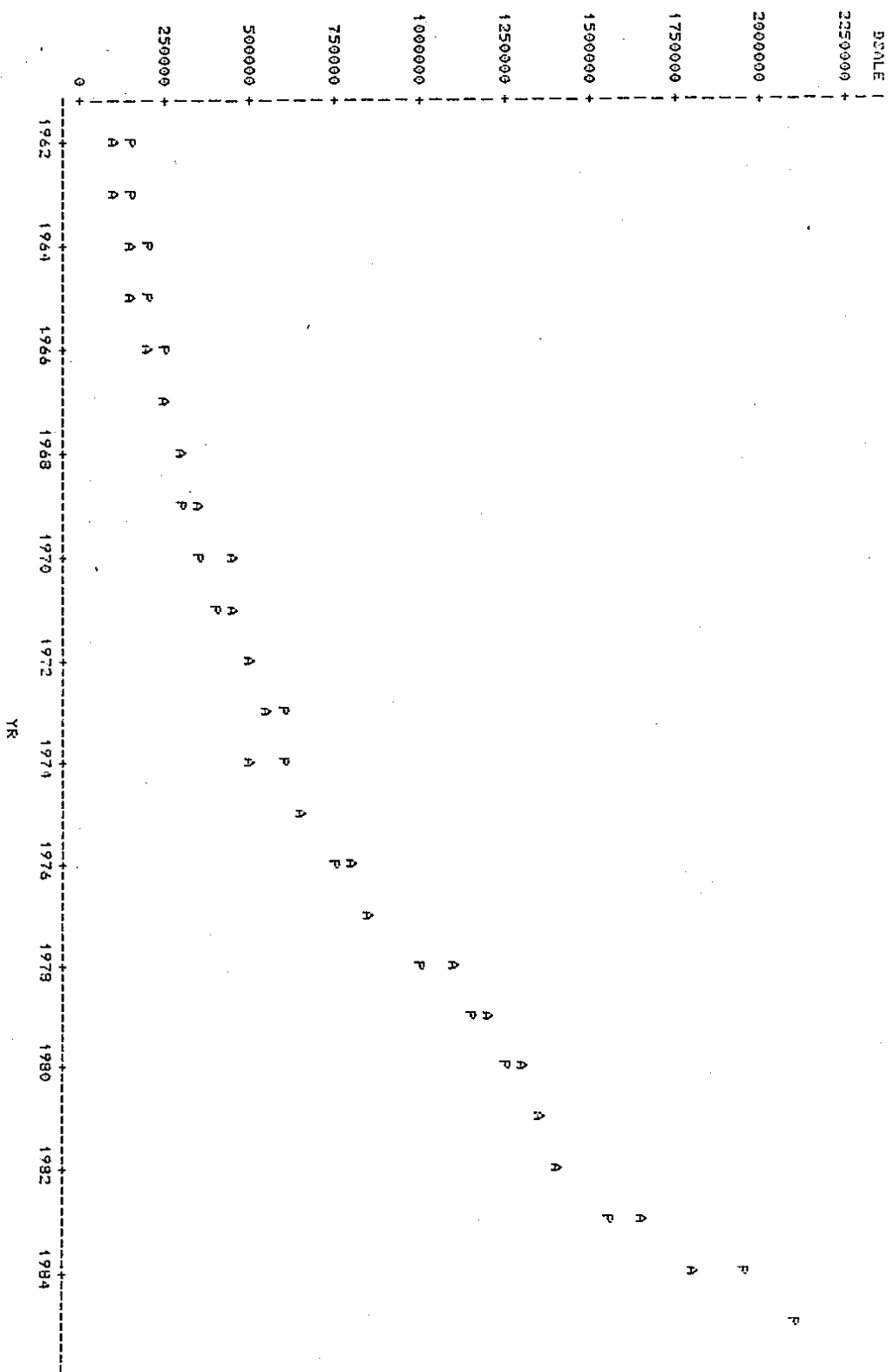


NOTE: 1 OBS HAD MISSING VALUES 5 OBS HIDDEN

圖6. 自產紙類國內銷售模擬分析結果

9:55 SATURDAY, JUNE 29, 1986 12

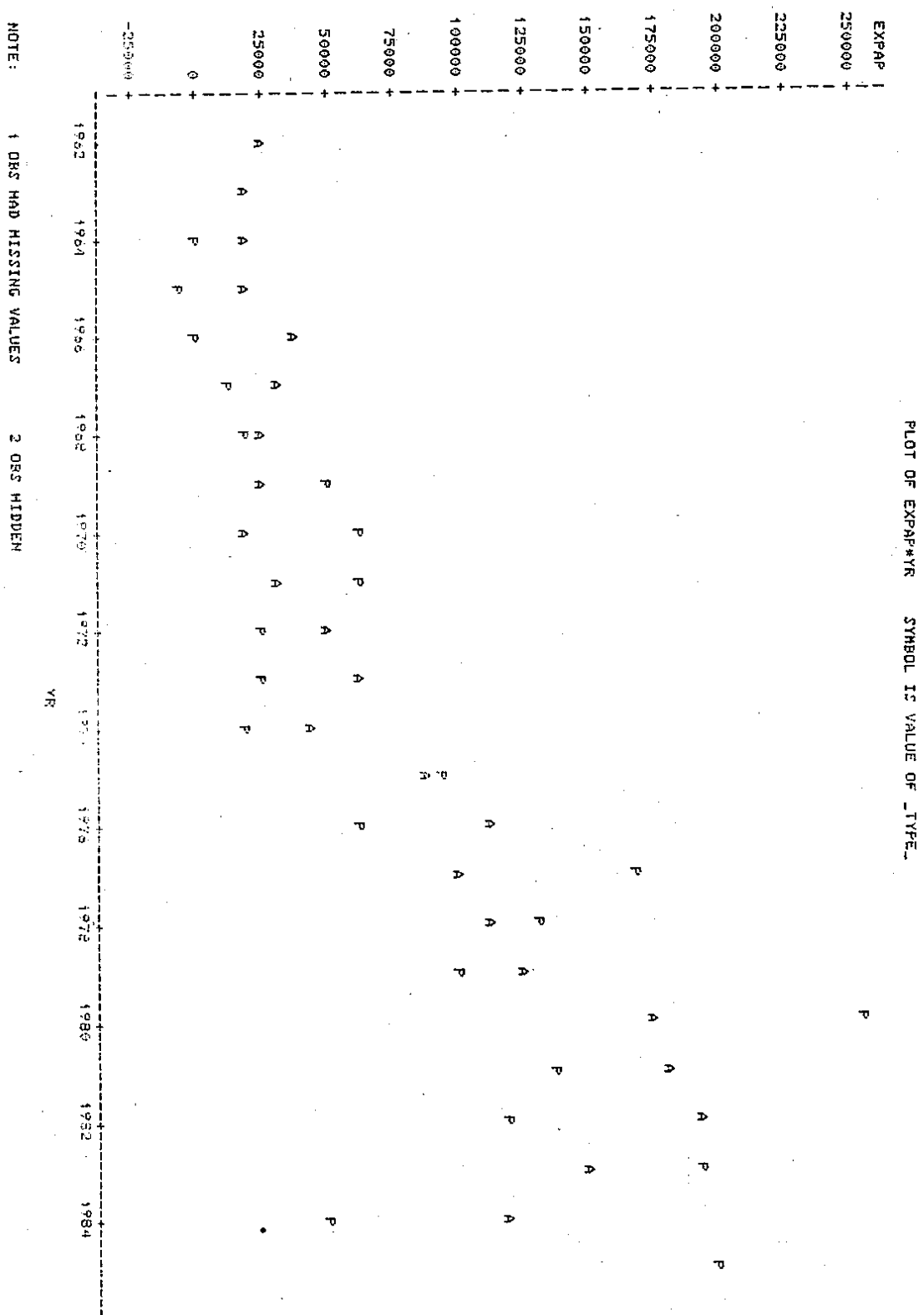
PLOT OF DSOLE\*YR SYMBOL IS VALUE OF \_TYPE\_



NOTE: 1 OBS HAD MISSING VALUES 7 OBS HIDDEN

圖7. 紙類出口量模擬分析結果

8:56 SATURDAY, JUNE 28, 1986 13



- 1、木製家具工業
- 2、合板工業
- 木材市場包括
  - 1、針葉材市場
  - 2、闊葉材市場

(-)木製品工業

如前所述，木製家具工業包括了兩個方程式

- 1.木製家具出口值 (EXFUR)
- 2.木製家具生產值 (PROFUR)

其方程式列舉如下：

$$EXFUR = EXP(AA1 + AA2 / RGNPUSA) \quad (20)$$

$$PROFUR = EXP(AB1 \cdot (EXFUR / 35.75)^{AB2} \cdot RBMR^{AB3} \cdot WRWPI^{AB4} \cdot *PRELEC^{AB5} \cdot PRMHLG^{AB6}) \quad (21)$$

其中等式左邊之二變數已說明如上

等式右邊之變數中 WRWPI 為木製品工業工資，PRELEC 為工業用電價，PRMHLG 為進口闊葉樹原木價格，RGNPUSA 為實質美國國民生產毛額，PBMR 如前所述。

合板工業則包括了

- 1.合板生產量 (PROPLY)
- 2.合板消費量 (CONPLY)
- 3.合板價格指數 (PRIDPLY)
- 4.合板出口量 (EXPLY)
- 5.合板出口價格 (PRXPLY)
- 6.合板進口量 (IMPLY)

各方程式分別列舉如下：

$$PROPLY = EXP(AC1 + AC7 / (YR-1952)) \cdot PRIDPLY^{AC2} \cdot RBMR^{AC3} \cdot *WRWPI^{AC4}$$

$$PRFUEL^{AC5} \cdot PRMHLG^{AC6} \quad (22)$$

$$CONPLY = EXP(AD1 + AD4 \cdot (YR-1952)) \cdot HSROC^{AD2} \cdot PRIDPLY^{AD3} \quad (23)$$

$$PRIDPLY = EXP(AE1) \cdot PRIDPLY(-1)^{AE2} \cdot CONPLY^{AE3} \cdot EXPLY^{AE4} \quad (24)$$

$$EXPLY = EXP(AF1) \cdot PRXPLY^{AF2} \cdot PROPLY^{AF3} \quad (25)$$

$$PRXPLY = EXP(AG1) \cdot PRXPLY(-1)^{AG2} \cdot EXPLY^{AG3} \quad (26)$$

$$IMPLY - CONPLY + EXPLY - PROPLY \quad (27)$$

其中等式左邊之諸變數已說明如上

等式右邊之變數中，HSROC 為臺灣地區房屋起造面積，PRIDPLY(-1) 為一年前之合板價格指數，PRXPLY(-1) 為一年前之合板出口價格，其他各變數如前所述。

上述諸方程式中之最後一式，即合板進口方程式，其功用在於平衡合板之產銷完成聯立方程式系統。

經過與紙類市場同樣的分析後，所得結果列於表四，結果顯示：

1. 木製家具工業

(1) 木製家具之出口值

由於臺灣之木製家具工業為一出口導向工業，欲瞭解木製家具之生產，必先瞭解木製家具之出口，木製家具出口以美國為主要市場，因此美國市場



之相關經濟變數，乃成爲木製家具出口之驅動因子，在衆多變數中，選擇了美國實質國民生產毛額，木製家具出口方程式如下：

$$EXFUR = EXP(AA1 + AA2 / RGNPUSA) \quad (28)$$

在此一方程式中，EXFUR 與 RGNPUSA 間呈現一S形之曲線關係，隨着 RGNPUSA 的增加，EXFUR 相對增加，但增加的速率，隨着

表四 木製家具及合板工業用兩段最小自乘法所得之係數估計值

| 係數  | 估計值    | 概略標準機差 | 概略 t 值  |
|-----|--------|--------|---------|
| AA1 | 13.71  | .83    | 16.44** |
| AA2 | -12.21 | 1.30   | -9.41** |
| AB1 | 3.15   | 3.99   | .79     |
| AB2 | .56    | .26    | 2.14*   |
| AB3 | -.10   | .14    | -.74    |
| AB4 | .62    | .47    | 1.32    |
| AB5 | -.36   | .16    | -2.17*  |
| AB6 | -.43   | .21    | -2.03   |
| AC1 | 19.59  | 5.15   | 3.81**  |
| AC2 | 1.11   | .91    | 1.22    |
| AC3 | -.32   | .27    | -1.17   |
| AC4 | -.41   | .27    | -1.17   |
| AC5 | -.42   | .27    | -1.55   |
| AC6 | -.28   | .51    | -.54    |
| AC7 | -55.40 | 25.47  | -2.17*  |
| AD1 | 6.82   | 1.08   | 6.30    |
| AD2 | .36    | .21    | 1.77    |
| AD3 | .31    | .52    | .59     |
| AD4 | .04    | .02    | 1.80    |
| AE1 | -.19   | 1.14   | -.17    |
| AE2 | .71    | .21    | 3.34**  |
| AE3 | .10    | .13    | .74     |
| AE1 | .09    | .14    | .32     |
| COP | .50    | .65    | .77     |
| AF2 | -.20   | .03    | -6.92** |
| AF3 | 1.02   | .05    | 19.82** |
| AG1 | -1.32  | 1.03   | -1.29   |
| AG2 | .89    | .06    | 13.91   |
| AG3 | .15    | .08    | 1.86    |

\*代表 1% 顯著

\*\*代表 5% 顯著

RGNPUSA 之增加而變緩。由表四中之結果推算，以今日美國實質國民生產毛額水準計算，RGNPUSA 每增加 1%，臺灣木製家具之出口量大約可增加 7.8%，而隨着美國實質國民生產毛額的增加，此一比率將逐漸降低，亦即木製家具工業，過去 10 年平均每年以 20% 左右之比率成長的時代，已成過去，木製家具外銷市場之成長已經轉緩，值得政府及業者注意。

### (2) 木製家具生產值

家具生產值方程式之處理方式，基本上與一般之供應方程式如式(1)所列者相似，唯因家具產品種類繁多，將桌椅等項目相加所得之產量，並無實際意義，故以生產值爲計算單位，隨着以生產值作爲應變數而起的乃是供應方程式右邊產品單價的問題。本研究採用木製家具之出口值替代木製家具之單價，主要原因在於木製家具出口值是否順暢，多少反應了木製家具價格之高低，因此木製家具生產值可以式(21)表示。表四中之結果顯示，當家具出口值增加 1% 時，家具生產值增加 0.56%，而木製家具生產值與資金，勞力，能源及原料價格間之關係如下：

| 當下列因子增加 1% 時 | 木製家具產值變化 |
|--------------|----------|
| 黑市實質利率       | - .10%   |
| 木製品工業工資      | 0.62%    |
| 工業用電價格       | - .36%   |
| 進口闊葉樹原木價格    | - .43%   |

此四生產因子中，僅工業用電價格之係數在統計上而言，不等零，其他之係數，均與零無顯著之差異，亦即此三項成本之變化與木製家具工業之生產值無顯著之影響，而以各係數之符號觀之，當黑市實質利率，工業用電價格及進口闊葉樹原木價格上漲時，木製家具之生產值將下降，與經濟理論所預期之結果一致，而木製品工業工資上漲時，木製家具產值亦增加，與理論預期之結果相反，事實上，本結果所反映的乃是臺灣地區製造業工資反映製造業景氣之靈活與迅速，當木製家具生產暢旺時，工資

迅速上漲，反之則下跌，也因為如此，造成了木製品工業工資上漲時，木製家具生產值增加的結果。

## 2. 合板工業

### (1) 合板生產量

合板生產量取決於合板價格指數及

- ① 實質黑市利率
- ③ 木製品工業工資
- ③ 燃料油價格
- ④ 進口闊葉樹原木價格

表四之結果顯示當合板價格指數上漲 1% 時，合板生產量增加 1.11%，由於合板價格指數所代表的即是式 (12) 中之  $S/(1-S)$ ，由此可知  $S$  值小於 1，合板工業具有遞增規模報酬 (Increasing return to scale)，當合板工業規模愈大時，生產成本愈低，四項生產因子成本之係數皆為負數，與理論所預測之結果相符，亦即當各生產因子成本上漲，而合板價格指數不變時，合板產量降低，而  $t$  測驗值則指出此種變化並不顯著，此外技術趨勢之  $-55.40$  係數，代表合板工業之技術逐年仍在進步，以 1984—1985 年為例，生產技術約進步 5.4%，而進步之速度則在逐年趨緩。

### (2) 合板消費量

合板消費量主要受臺灣房屋起造面積，合板價格指數及時間趨勢之影響，臺灣房屋起造面積每增加 1%，合板消費量增加 0.36%，合板價格指數每上漲 1%，合板消費量上漲 0.31%，此一結果與經

濟理論所預期之結果相反，但就統計上而言，其結果與零十分相近，亦即合板價格指數對合板消費量之影響相當輕微，而隨着時間之進展合板消費量每年隨時間平均增加 4%。

### (3) 合板價格指數

合板價格指數為一年前合板價格指數，國內合板消費量及合板出口量之函數，當一年前之合板價格指數上漲 1% 時，當年之合板價格指數上漲 0.71%；合板消費量增加 1% 合板價格指數上漲 0.10%；合板出口量增加 1%，合板價格指數上漲 0.02%。後二者之影響就統計上而言，均不顯著。

### (4) 合板出口量

合板出口量主要受合板出口價格及合板生產量之影響，合板出口價格上漲 1% 時，合板出口量減少 0.20%，就統計上而言，此一合板出口之價格彈性極為顯著，亦即所謂臺灣合板工業削價競爭確非虛言，而當合板生產量增加 1% 時，合板之出口量亦相對增加 1.02%，此一相關關係就統計上而言亦屬極顯著。

### (5) 合板出口價格

合板出口價格主要受一年前合板出口價格及出口量之影響，當一年前之合板價格上漲 1% 時，當年之合板價格上漲 0.81%，而合板出口量增加 1% 時，合板之出口價格上漲 0.15%。

將上述分析結果用來模擬分析，1962—1985 之實際資料所得之結果列於表五，由表五中可以看出

表五 木製品工業模擬分析之結果

| 變數      | 觀測值<br>數目 | RES<br>ERROR | RES%<br>ERROR | MSE DECOMPOSITION |      |       | R <sup>2</sup> |
|---------|-----------|--------------|---------------|-------------------|------|-------|----------------|
|         |           |              |               | BIAS              | REG. | DIST. |                |
| EXFUR   | 24        | 41.07        | 431.88        | .005              | .000 | .995  | .9333          |
| PROFUR  | 24        | 737.76       | 95.00         | .115              | .005 | .880  | .9563          |
| PROPLY  | 24        | 238379       | 36.57         | .197              | .041 | .762  | .7405          |
| CONPLY  | 24        | 52157.95     | 102.89        | .033              | .076 | .891  | .9143          |
| PRIDPLY | 24        | 10.37        | 22.42         | .198              | .113 | .688  | .8340          |
| EXPLY   | 24        | 1652.01      | 32.08         | .072              | .011 | .918  | .7588          |
| PRXPLY  | 24        | 82.97        | 44.30         | .461              | .137 | .402  | .6042          |
| IMPLY   | 24        | 110086       | 3188665       | .224              | .656 | .120  | .8777          |

，以 R-SQUARE 觀之，除了木製家具出口值，木製家具生產值以及合板之消費量外，其他各方程式之模擬結果均不甚理想，其他各方程式中，除合板進口量方程式，因係一平衡方程式，其模擬結果不如理想盡在意料中外，剩餘之諸方程式，皆與合板之出口量有相當之關係，隨着國際合板工業結構之急遽轉變，過去用以解釋合板出口關係之諸因子，已不能再圓滿的描述其現況，同一結論亦可由 MSE DECOMPOSITION 中看出，唯獨在此一分析下，合板出口之 MSE 大部份為變動因子 (Disturbance) 佔 .918，由偏差 (Bias) 及迴歸 (Regression) 所造成之系統誤差 (Systematic error) 部份僅佔 .082。木製品工業各變數實際值與模擬值之相關關係亦可由圖八至十五中看出。

(二) 木材市場

木材市場包括了針葉樹材市場及闊葉樹市場兩部份，針葉樹材市場包括：

1. 針葉樹原木生產量 (PROSLG)
2. 針葉樹原木消費量 (CONSLG)
3. 針葉樹原木價格 (PRSLG)
4. 針葉樹原木出口量 (EXSLG)
5. 針葉樹原木進口量 (IMSLG)

其方程式分別為

$$\text{PROSLG} = \text{EXP}(\text{BA1} + \text{BA5} * \text{D4} + \text{BA6} * 5) * \text{PRSLG}^{\text{BA2}} * \text{BMR}^{\text{BA3}} * \text{WRLOG}^{\text{BA4}} \quad (28)$$

$$\text{CONSLG} = \text{EXP}(\text{BB1} + \text{BB5} * (\text{YR} - 1952)) * \text{HSROC}^{\text{BB2}} * \text{PRSLG}^{\text{BB3}} * \text{PRMHLG}^{\text{BB4}} \quad (29)$$

$$\text{PRSLG} = \text{EXP}(\text{BC1}) * \text{PRSLG}^{(-1)} * \text{PRMHLG}^{\text{BC3}} * \text{CONSLG}^{\text{BC4}} \quad (30)$$

$$\text{EXSLG} = \text{EXP}(\text{BD1} + \text{BD5} * \text{D6}) * \text{PRXSLG}^{\text{BD2}} * \text{HSJAP}^{\text{BD3}} * \text{ERJAP}^{\text{BD4}} \quad (31)$$

$$\text{IMSLG} = \text{CONSLG} + \text{EXSLG} - \text{PROSLG} \quad (32)$$

其中等式左邊之各變數已說明如上。

等式右邊之變數中，D4 代表1973—74年之能源危機，1973年前 (不含1973年) 為0，1973年後為1，D6 代表新林業政策之實施1977年前 (不含1977年) 為0，1977年後為1，BMR 為黑市利率，WRLOG 為伐木工資，HSROC 為臺灣地區房屋起造面積，PRMHLG 為進口闊葉樹原木價格，PRSLG(-1) 為一年前之針葉樹原木價格，D6 為轉口貿易之虛擬變數，1983,84 兩年為1，其他各年皆為0，PRXSLG 為針葉樹原木出口價格，HSJAP 為日本房屋起造面積，ERJAP 為臺幣對日幣匯率。

闊葉樹市場則包括：

1. 闊葉樹原木生產量 (PROHLG)
2. 闊葉樹原木價格 (PRHLG)
3. 闊葉樹原木進口量 (IMHLG)
4. 闊葉樹板材進口量 (IMHLR)
5. 闊葉樹原木消費量 (CONHLG)

其方程為式分別為

$$\text{PROHLG} = \text{EXP}(\text{CA1} + \text{CA5} * \text{D4} + \text{CA6} * \text{D5}) * \text{PRHLG}^{\text{CA2}} * \text{BMR}^{\text{CA3}} * \text{WRLOG}^{\text{CA4}} \quad (33)$$

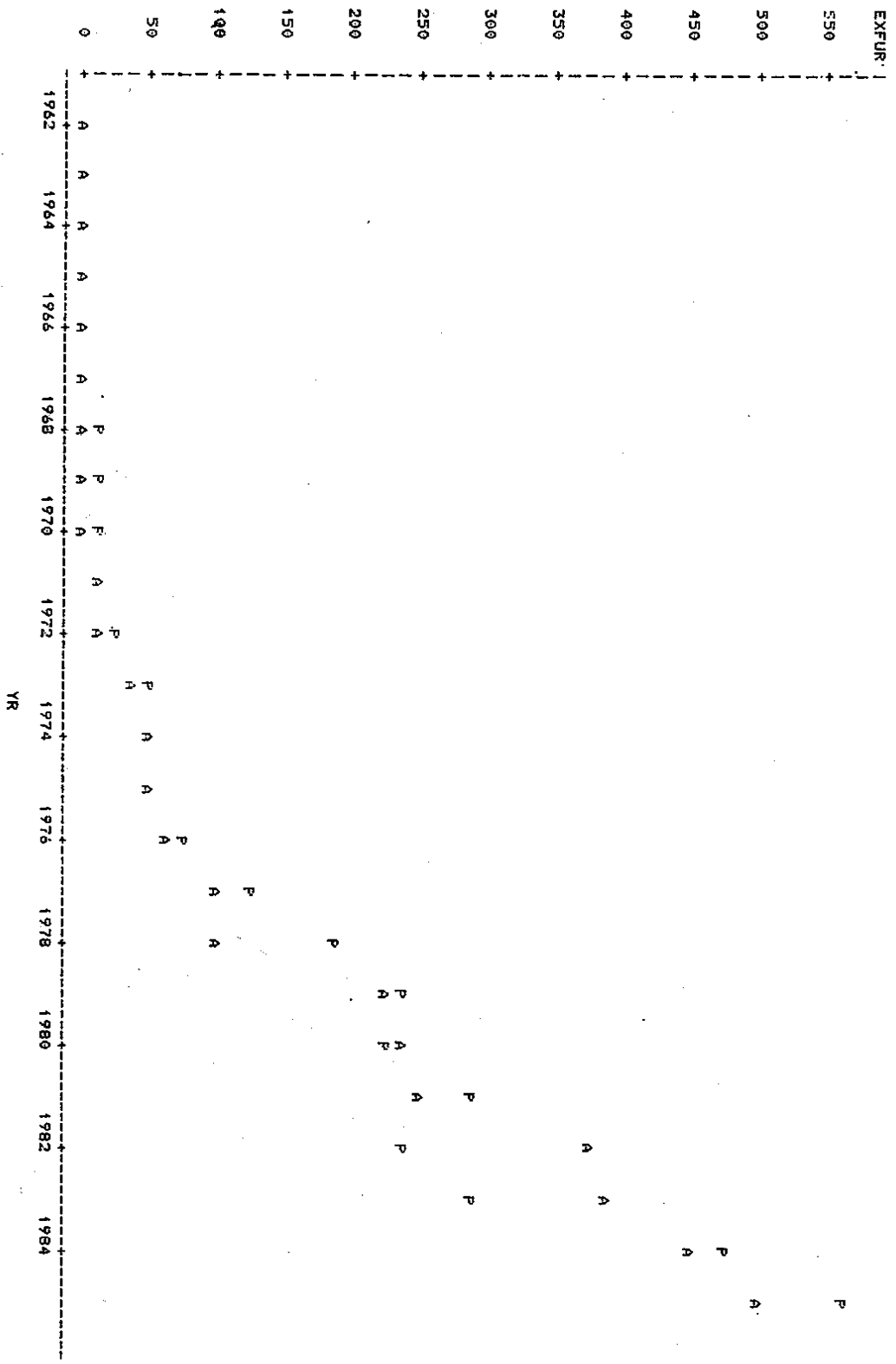
$$\text{PRHLG} = \text{EXP}(\text{CB1}) * \text{PRHLG}^{(-1)} * \text{PRMHLG}^{\text{CB3}} \quad (34)$$

$$\text{IMHLG} = \text{EXP}(\text{CC1}) * \text{PROPLY}^{\text{CC2}} * \text{PROFUR}^{\text{CC3}} * \text{RBMR}^{\text{CC4}} * \text{WRWPI}^{\text{CC5}} \quad (35)$$

圖8. 傢俱出口量模擬分析結果

16:39 THURSDAY, JUNE 19, 1986 8

PLOT OF EXFUR\*\*YR SYMBOL IS VALUE OF \_TYPE\_



NOTE: P OBS HIDDEN

圖9. 傢俱生產量模擬分析結果

16:39 THURSDAY, JUNE 19, 1984 9

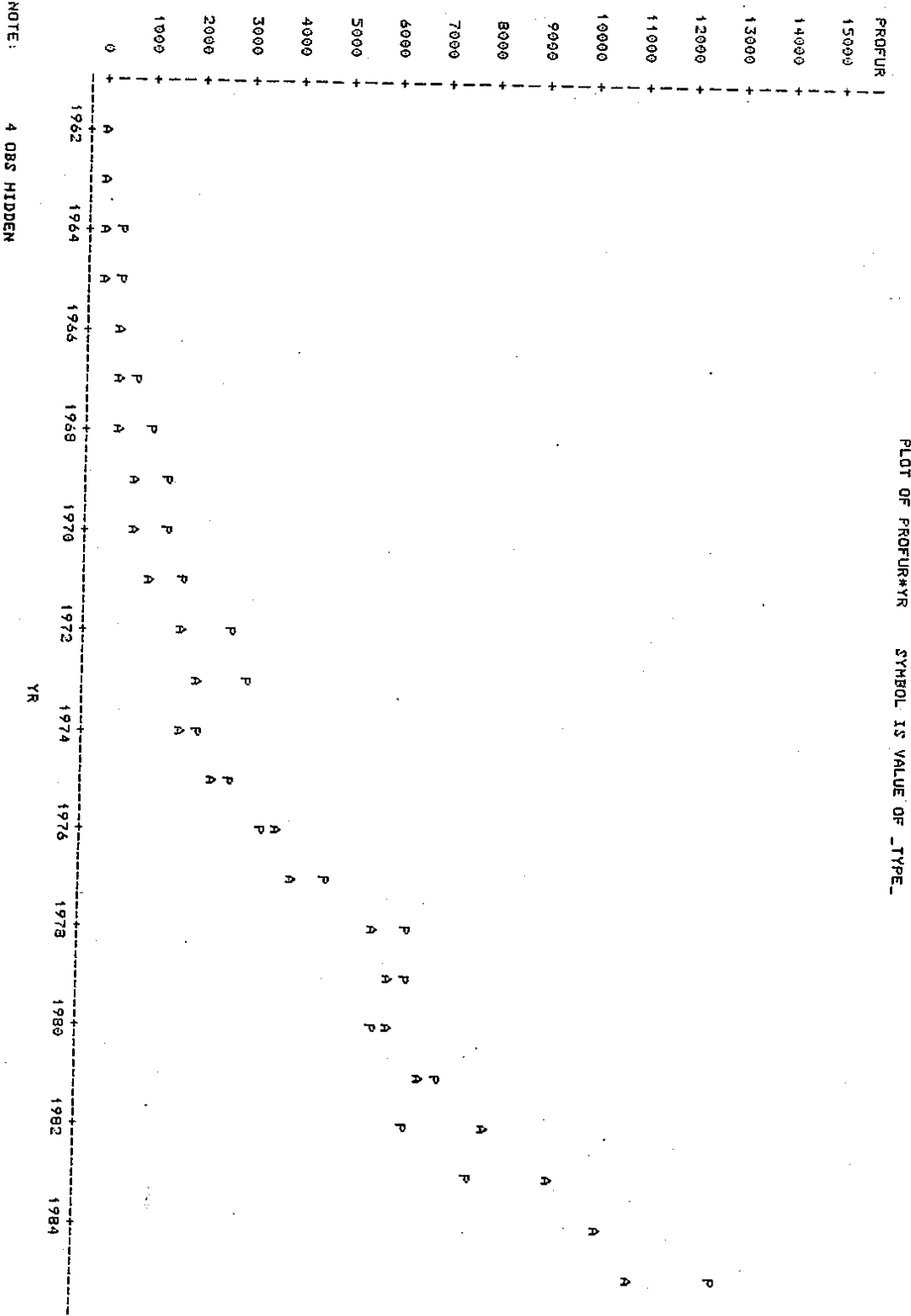


圖10. 合板生產量模擬分析結果

16:39 THURSDAY, JUNE 19, 1986 10

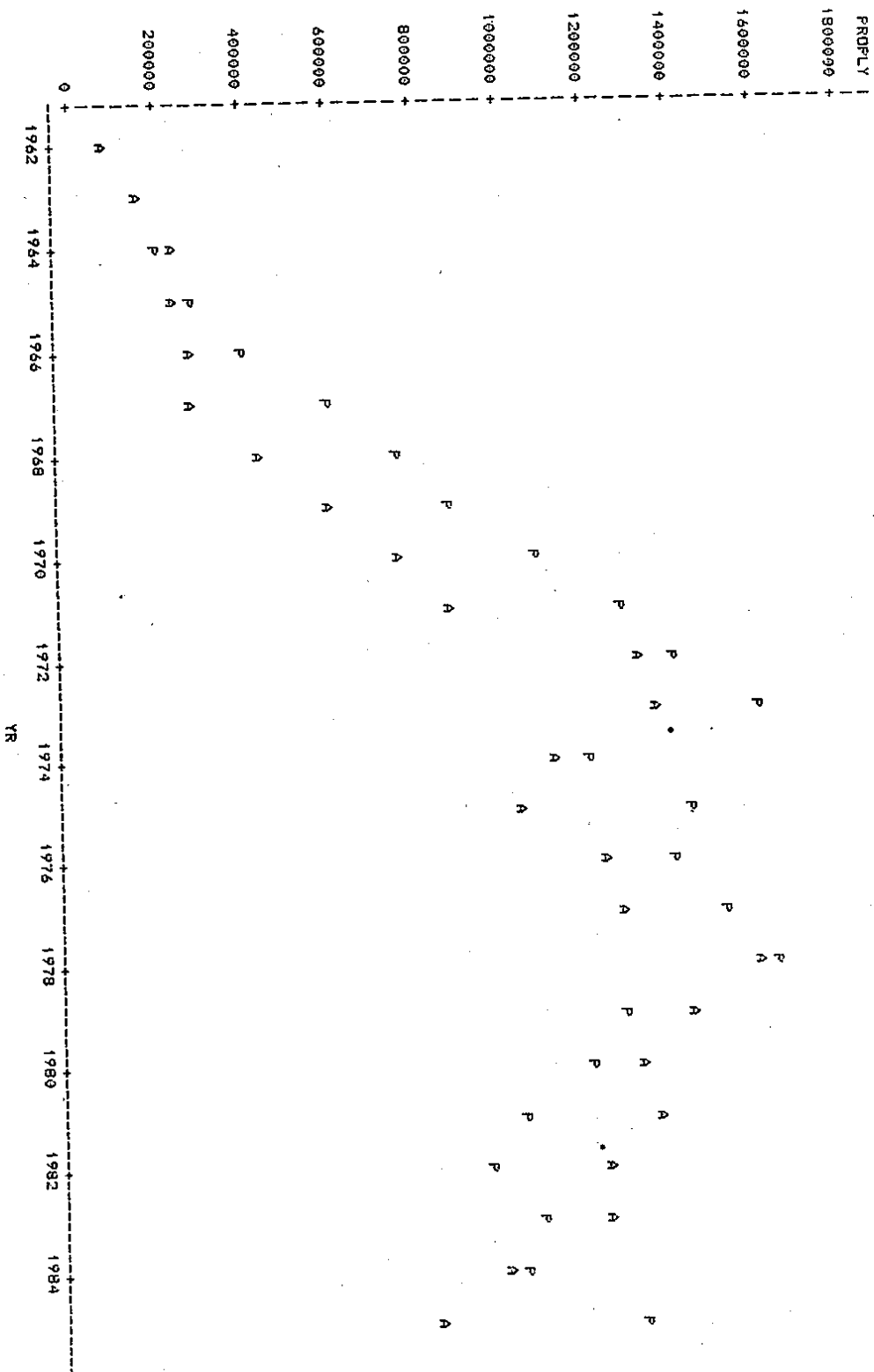
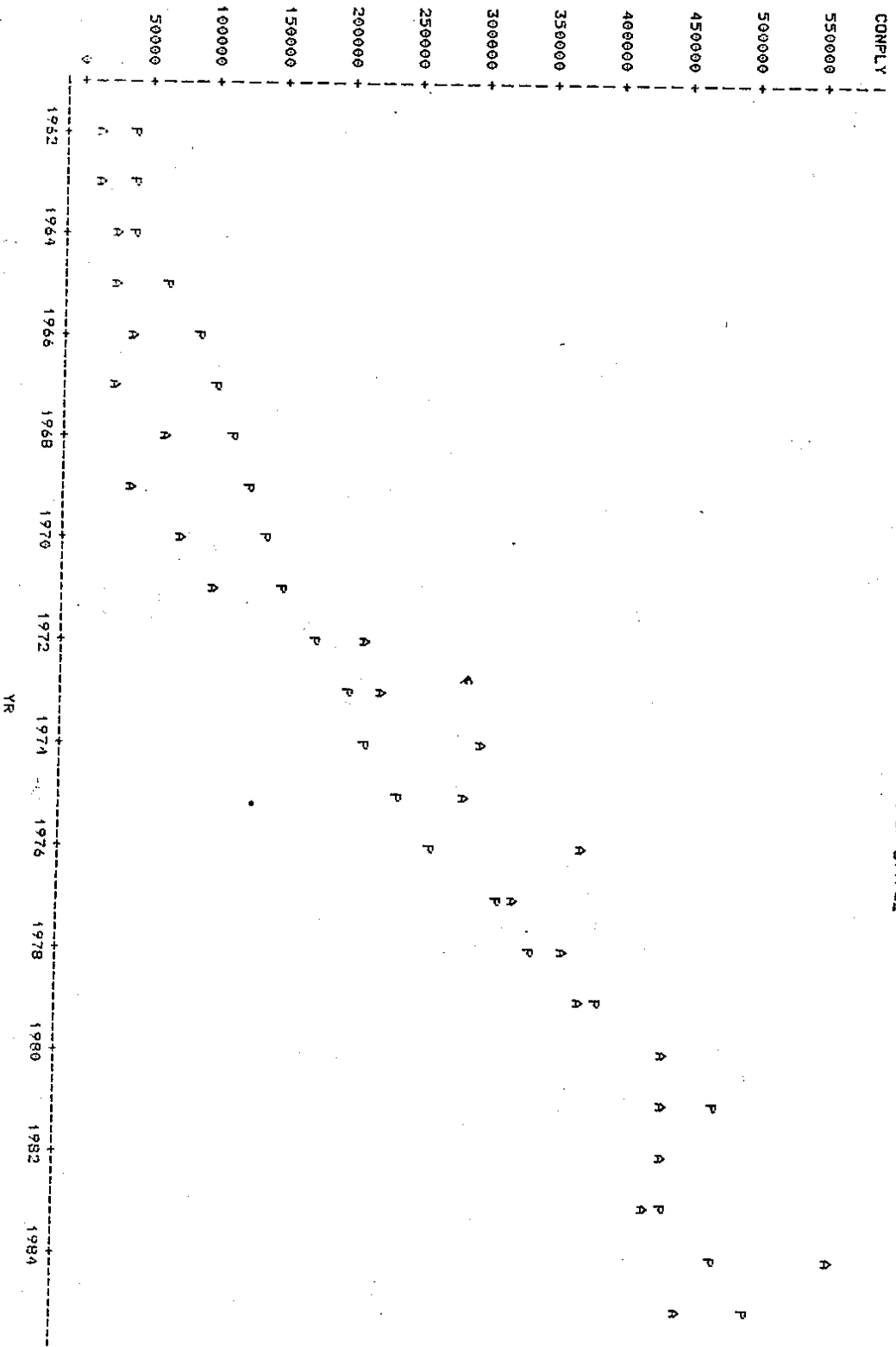


圖 11. 台板消費量模擬分析結果

15:39 THURSDAY, JUNE 19, 1986 11

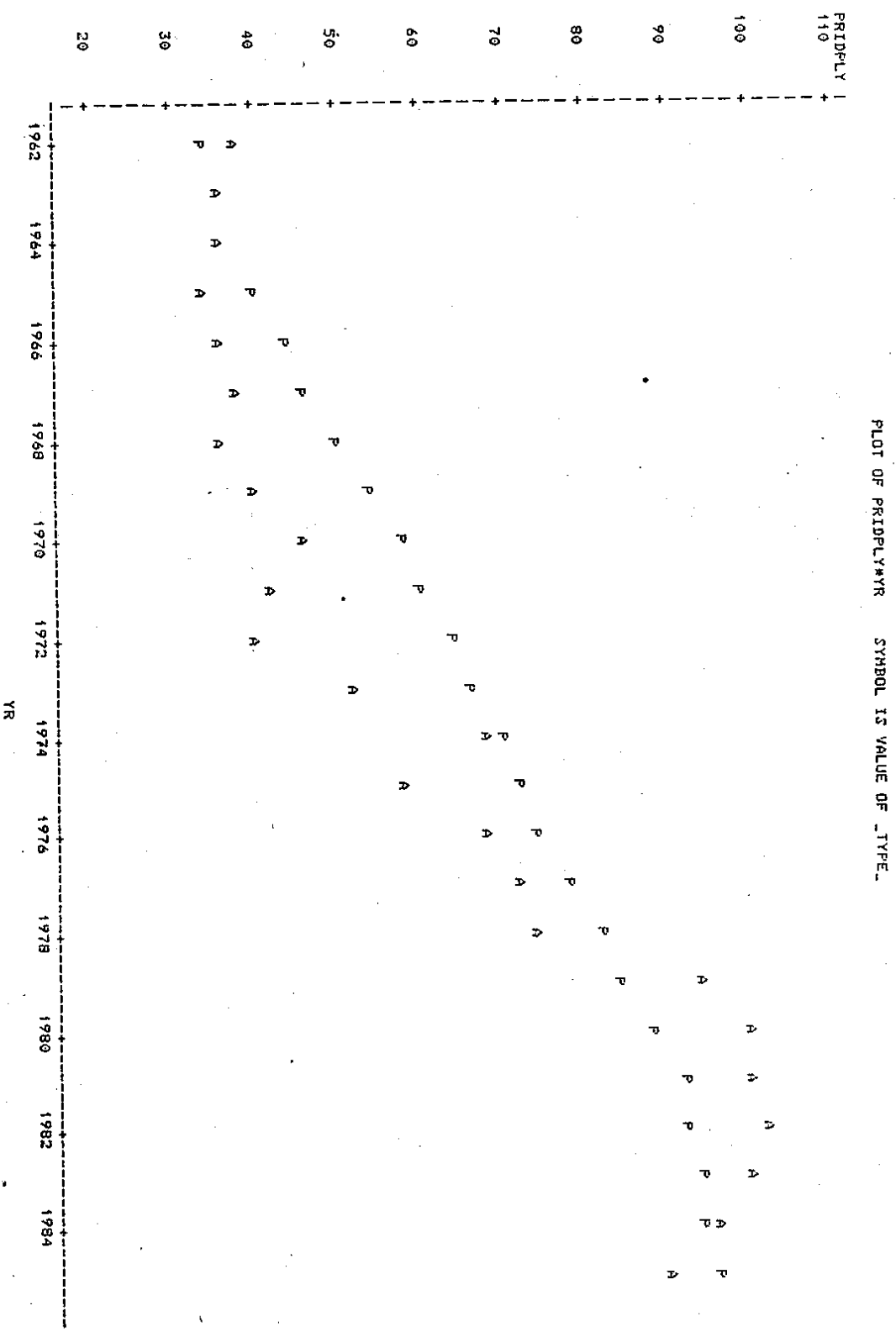
PLOT OF CONPLY\*YR SYMBOL IS VALUE OF \_TYPE\_



NOTE: 2 OBS HIDDEN

圖12. 合板價格指數模擬分析結果

16:39 THURSDAY, JUNE 19, 1986 12

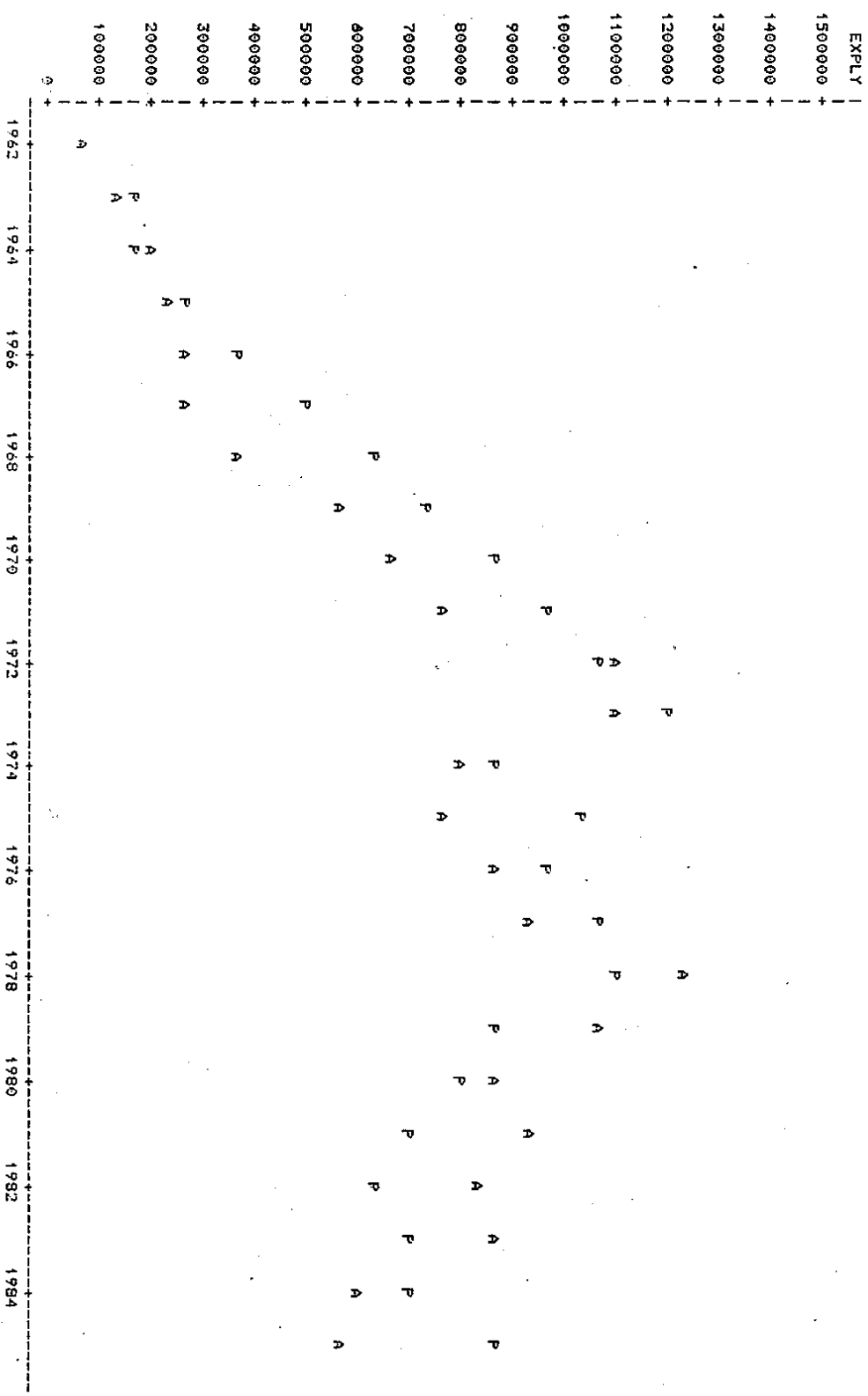


NOTE: 2 OBS HIDDEN



圖 13. 合板出口量模擬分析結果

16:39 THURSDAY, JUNE 19, 1986 13

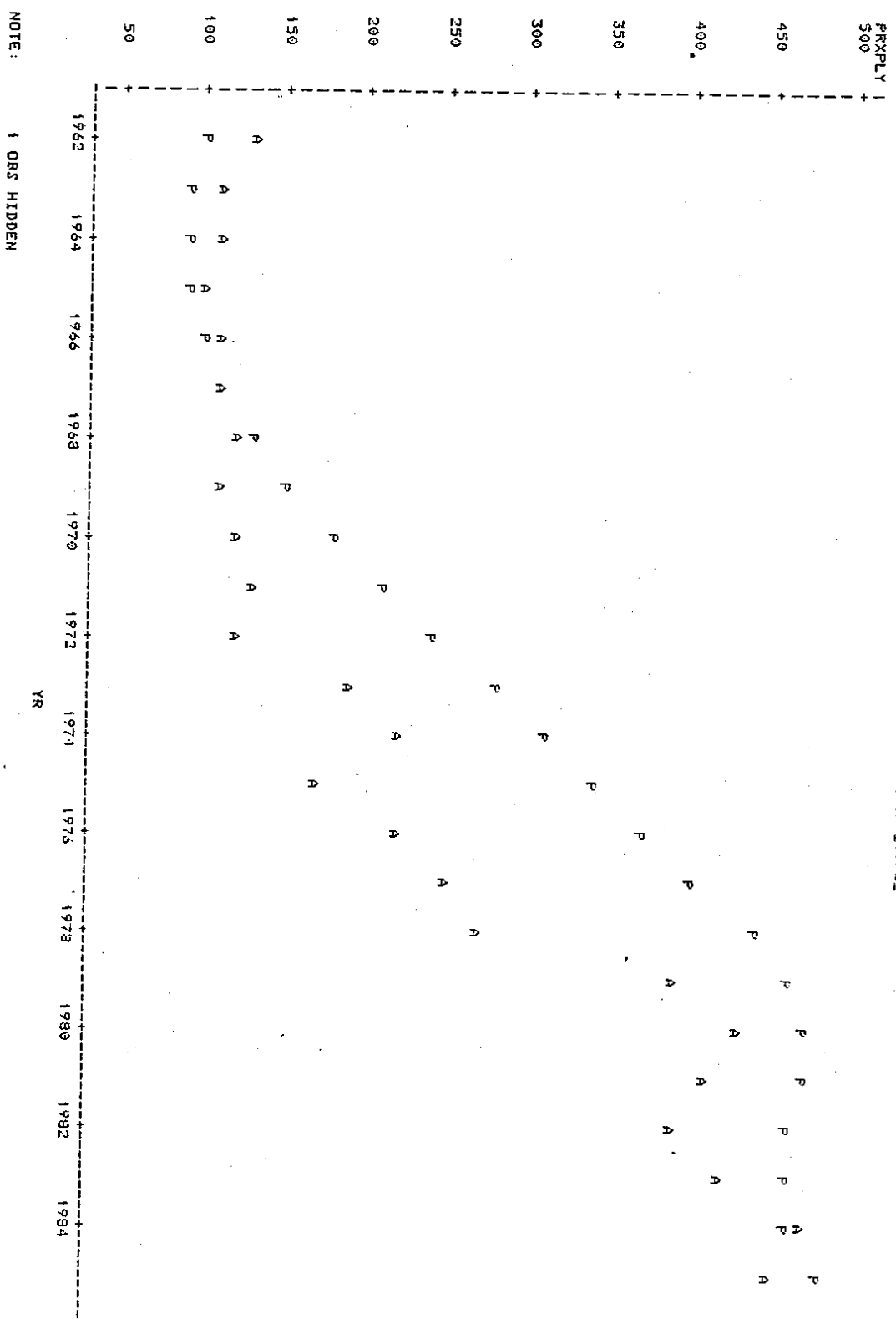


NOTE. 1 ORS HIDDEN

圖14. 合板出口價格模擬分析結果

PLOT OF PRXPLY\*YR SYMBOL IS VALUE OF \_TYPE\_

14:39 THURSDAY, JUNE 19, 1986 14

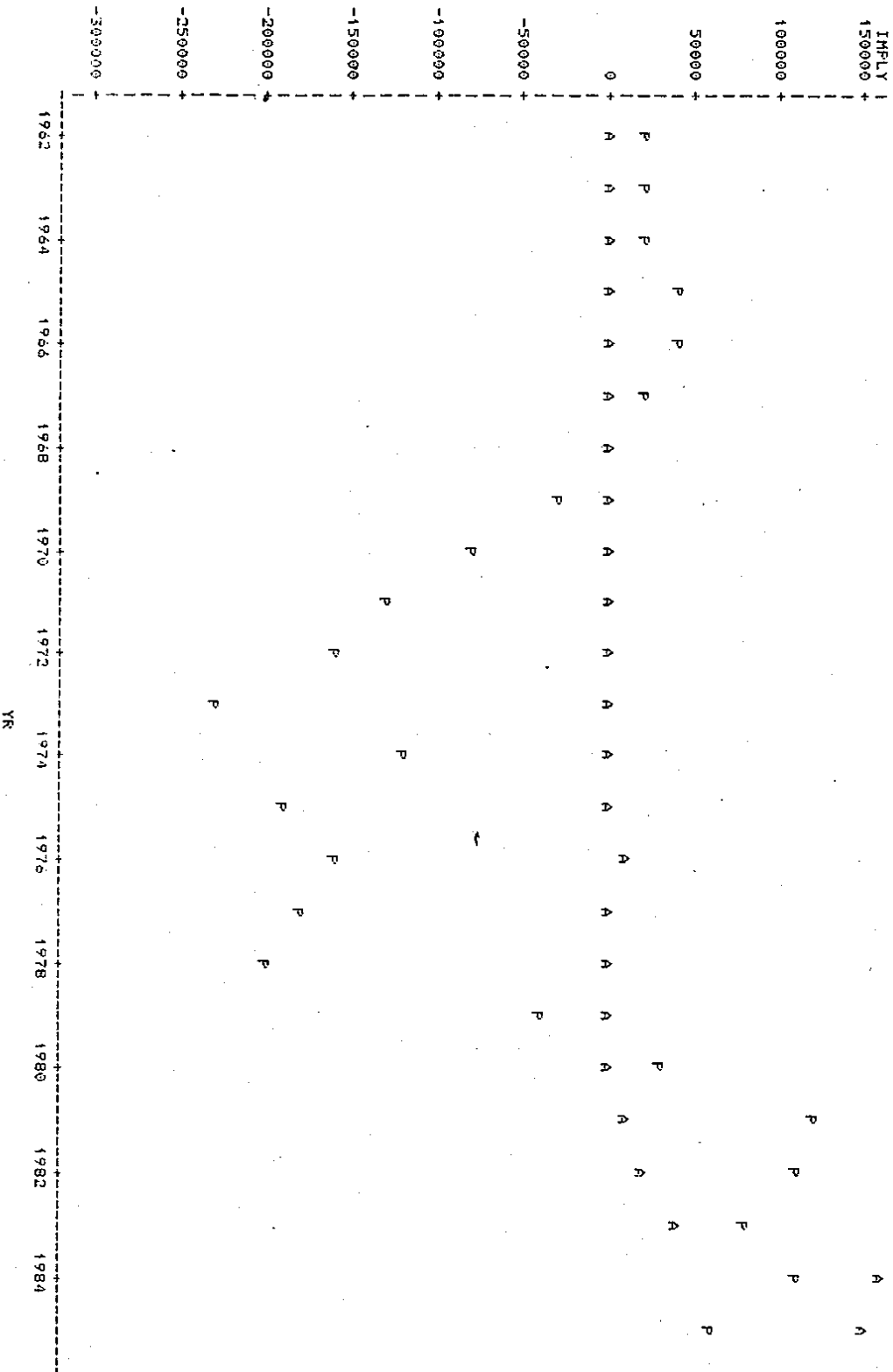


NOTE: 1 OBS HIDDEN

### 15. 合板進口量模擬分析結果

14:39 THURSDAY, JUNE 19, 1986 15

PLOT OF IMPLY\*YR SYMBOL IS VALUE OF \_TYPE\_



NOTE: 1 OBS HIDDEN

$$IMHLR = EXP(CD1)PROFUR^{CD2} RBMR^{CD3} WRWPI^{CD4} PRFUEL^{CD5} *PRMHLG^{CD6} PRMHLR^{CD7} \quad (36)$$

$$CONHLG = PROHLG + IMHLG \quad (37)$$

其中等式左邊之各變數已說明如上。

等式右邊之變數中，PROPLY 為合板生產量，PROFUR 為木製家具生產值，RBMR 為黑市實質利率，WRWPI 為木製品工業工資，PRFUEL 為燃料油價格，PRMHLG 為進口闊葉樹原木價格，PRMHLR 為進口闊葉樹板材價格，其他各變數則已於針葉樹材市場部份加以解釋。

此二木材市場模式之各方程式，基本上有其類似之處，例如針葉樹原木之生產與闊葉樹原木生產之間，唯一的不同乃在前者受針葉樹原木價格，而後者受闊葉樹原木價格之影響，最後各以一等式來連接針葉材市場及闊葉材市場，針葉材市場等式與前述紙業及合板業，所採用者相同，闊葉材市場由於歷年來闊葉原木之出口量與其進口量相比，實屬微不足道，因此遂以消費量等於生產量加進口量來連接各方程式構成聯立方程式系統。

分析結果列表於表六中，結果顯示

表六 針闊葉木材市場之係數估計值

| 係數  | 估計值   | 概略標準機差 | 概略 t 值  |
|-----|-------|--------|---------|
| BA1 | 15.96 | .74    | 21.48** |
| BA2 | .16   | .09    | 1.81    |
| BA3 | -.40  | .20    | -2.03   |
| BA4 | -.28  | .05    | -5.45** |
| BA5 | -.06  | .06    | -.94    |
| BA6 | -.16  | .06    | -2.87*  |
| BB1 | 12.64 | .97    | 13.04** |
| BB2 | .22   | .16    | 1.37    |
| BB3 | .04   | .21    | .21     |
| BB4 | -.16  | .16    | -.97    |
| BB5 | -.07  | .02    | -2.69*  |

|     |        |       |         |
|-----|--------|-------|---------|
| BC1 | - 1.88 | 2.52  | - .75   |
| BC2 | .63    | .23   | 2.69*   |
| BC3 | .30    | .26   | 1.15    |
| BC4 | .18    | .19   | .96     |
| BD1 | - 5.67 | 10.83 | -.52    |
| BD2 | - 1.32 | .44   | -3.00** |
| BD3 | 1.55   | .92   | 1.69    |
| BD4 | - 1.45 | 1.53  | -.95    |
| BD5 | -.34   | .64   | -.53    |
| CA1 | 19.65  | 3.60  | 5.46**  |
| CA2 | -.05   | .58   | -.08    |
| CA3 | - 1.99 | .91   | -2.18*  |
| CA4 | -.05   | .19   | -.25    |
| CA5 | .16    | .33   | .48     |
| CA6 | -.29   | .21   | -1.39   |
| CB1 | .13    | .08   | 1.58    |
| CB2 | .41    | .14   | 2.97**  |
| CB3 | .47    | .14   | 3.37**  |
| CC1 | .58    | 4.13  | .14     |
| CC2 | .98    | .27   | 3.60    |
| CC3 | .21    | .27   | .79     |
| CC4 | -.11   | .18   | -.62    |
| CC6 | -.23   | .43   | .53     |
| CC7 | .16    | .20   | .82     |
| CD1 | -10.53 | 1.32  | -7.95** |
| CD2 | 4.47   | .39   | 11.56** |
| CD3 | -.41   | .12   | -3.33** |
| CD4 | - 2.51 | .49   | -5.12** |
| CD5 | .90    | .25   | 3.65**  |
| CD6 | .45    | .29   | 1.55    |
| CD7 | -.66   | .26   | -2.49** |

\*代表 5% 顯著

\*\*代表 1% 顯著

(一) 針葉樹材市場

1. 針葉樹原木生產量

針葉樹原木生產量受針葉樹原木價格，黑市利率，伐木工資的影響，此外亦受到1973年能源危機及1977年新林業政策的影響，當針葉樹原木價格上漲 1%，針葉樹原木之生產量僅增加 0.16%，就價格彈性而言，實不具有甚大之彈性，而黑市利率與伐木工資上漲 1% 時，針葉樹原木之生產量分別減少 .40% 及 .28%，亦即針葉樹原木生產量對生產

因子成本之變化的反應亦不太多，能源危機後，針葉樹原木生產量每年平均減少7%左右，新林業政策自民國66年實施後，平均每年減少針葉樹原木之生產量約15%。

### 2. 針葉樹原木之消費量

針葉樹原木之消費量主要受臺灣地區房屋起造面積，針葉樹原木價格，進口潤葉樹原木價格及長期趨勢之影響，當房屋起造面積增加1%時，針葉樹原木之消費量僅增加0.22%，就價格彈性而言，當針葉樹材原木價格上漲1%時，針葉樹原木消費量不減反增.04%，在統計上而言此一比率並不顯著，亦即針葉樹消費量對其本身價格之反應並不顯著，而進口潤葉樹原木價格上漲時，反而造成針葉樹原木消費量之下跌，雖然此一交錯價格彈性不盡然合理（理論上而言當為正值），進口潤葉樹原木主宰針潤葉樹原木市場之情形，則不言而喻。長期而言，針葉樹原木之消費量每年減少百分之七。

### 3. 針葉樹原木價格

針葉樹原木價格受到一年前針葉樹原木價格，進口潤葉樹原木價格及針葉樹原木消耗量之影響，當一年前之針葉原木價格上漲1%時，今年之價格上漲.63%，進口潤葉樹原木價格亦推動針葉樹原木價格之變化，進口潤葉樹原木價格上漲1%，針葉樹原木價格上漲.30%，而針葉樹原木消費量亦刺激原木之價格，當前者增加1%時，後者增加.18%。

### 4. 針葉樹原木出口量

針葉樹原木之出口主要以檜木為主，對林務局之財政收入影響頗大而其出口市場，傳統皆以日本市場為主，其出口量主要受到針葉樹原木出口價格，日本房屋起造面積及臺幣與日幣間之匯率關係的影響。針葉樹原木價格上漲1%時，針葉樹原木出口量即下跌1.32%，就價格彈性而言，可以說日本對臺灣檜木之進口具有相當之價格彈性，日本房屋起造面積增加1%臺灣針葉樹原木出口增加1.55%兩者之間之正相關頗為可觀，而臺幣對日幣匯率亦

對針葉樹原木之出口形成負相關，臺幣對日幣匯率每增加1%，針葉樹原木出口量降低1.45%，令人困惑的是轉口貿易虛擬變數之係數為負值，或許轉口貿易對針葉樹原木出口之效果並非如吾人所想像。

### (二) 潤葉樹材市場

#### 1. 潤葉樹原木生產量

潤葉樹原木生產量主要受潤葉樹原木價格，黑市利率及伐木工資之影響，另外亦受到1973年能源危機及1977年新林業政策之影響，當潤葉樹原木價格上漲1%時，潤葉樹原木不增反減.05%，就統計而言，此一係數與零無顯著之不同，因之可以解釋為，本省潤葉樹原木之生產全無價格彈性，潤葉樹原木之生產量不隨潤葉樹原木價格而起顯著之變化，當黑市利率與伐木工資各上漲1%，潤葉樹原木生產分別減少1.99%及.05%。能源危機與新林業政策對潤葉樹原木生產量之影響恰恰相反，能源危機後，潤葉樹原木之生產量平均每年較危機前增加約百分之十七，此一結果可分為兩方面解釋，其一為因能源價格突然提高而潤葉樹林大部份在淺山地區，運輸燃料成本較低因此業者對潤葉樹材之意願提高，其二為此一係數統計上而言並不顯著，因此能源危機對潤葉樹原木生產並無顯著之影響，新林業政策實施後，潤葉樹原木之生產量平均每年減少約25%。

#### 2. 潤葉樹原木價格

潤葉樹原木價格受一年前潤葉樹原木價格及當年進口潤葉樹原木價格之影響，當一年前潤葉樹原木價格增加1%時，本年之價格上漲.41%與之相較，進口潤葉樹原木價格上漲1%時，省產潤葉樹原木價格上漲.47%，足見本省潤葉樹原木價格深受進口潤葉樹原木之價格影響。

#### 3. 潤葉樹原木進口量

受合板生產量，家具生產值，實質黑市利率，木製品工業工資，燃料油價格及進口潤葉樹原木價格之影響，諸因子與潤葉樹原木進口量間之關係如

下：

| 當下列因子增加 1%時 | 潤葉樹原木<br>進口量變化 |
|-------------|----------------|
| 合板生產量       | .98%           |
| 木製家具生產量     | .21%           |
| 黑市實質利率      | -.11%          |
| 木製品工業工資     | .23%           |
| 燃料油價格       | -.32%          |
| 進口潤葉樹原木價格   | .16%           |

黑市實質利率，燃料油價格及進口潤葉樹原木價格之符號與理論推演所得之結論相反，足見黑市利率及燃料油價格變化主要之影響在於造成產量減少，因而減少原料需求，而進口潤葉樹原木價格之正相關，則充分顯示臺灣之木製品工業，為一勞務輸出以外材賺外財之工業特性，但就統計上而言，在各相關因子之間，僅合板之生產量具有顯著之影響，其他各因子之影響均不顯著。

#### 4. 潤葉樹製材進口量

潤葉樹製材進口量受木製家具生產值，實質黑市利率，木製品工業工資，燃料油價格，進口潤葉樹原木價格及進口潤葉樹製材價格之影響，諸因子與潤葉樹製材進口量間之關係如下：

當下列因子增加 1%時

| 當下列因子增加 1%時 | 潤葉樹製材<br>進口量變化 |
|-------------|----------------|
| 木製家具生產值     | 4.47%          |
| 黑市實質利率      | -.41%          |
| 木製品工業工資     | -2.51%         |
| 燃料油價格       | .90%           |
| 進口潤葉樹原木價格   | .45%           |
| 進口潤葉樹製材價格   | -.66%          |

其中黑市利率與木製品工業工資之係數符號與理論推演所得之結論相反，顯示此二因子之變化皆反映於木製家具生產值之降低，從而造成潤葉樹製材進口量之減少，其他各因子之符號皆與理論模式之符號相同，而進口潤葉樹原木價格與進口潤葉樹製材符號相反，明白顯示此兩種進口原料間之互換關係。

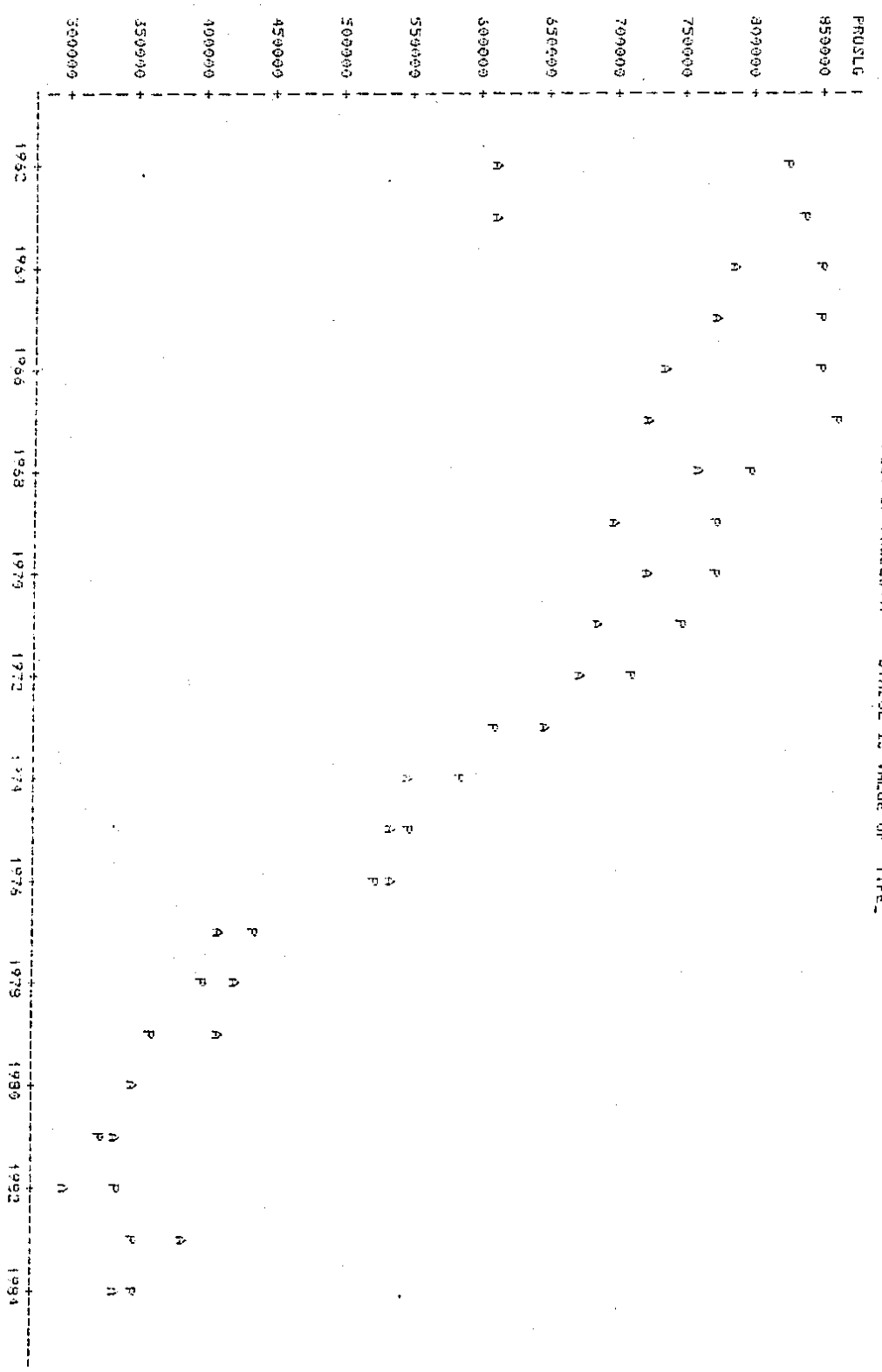
將上述兩市場分析結果用來模擬分析，1962—1984年之實際資料所得之結果列表於表七中可以看出，R-SQUARE 觀之，針葉樹原木出口量，針葉樹原木價格及針潤葉樹原木生產量之模擬結果不甚理想，而進口針葉樹原木因係由一等式而得，其模擬結果不如理想自是意料之中，而以 MSE DECOMPOSITION 觀之，針葉樹原木價格及生產量則不甚理想，針潤葉樹材市場各變數模擬所得結果亦可由圖十六至二十五看出。

表七 針潤葉樹木材市場模擬分析之結果

| 變數     | 觀測值<br>數目 | RMS<br>ERROR | RMS%<br>ERROR | MSE DECOMPOSITION |      |       | R <sup>2</sup> |
|--------|-----------|--------------|---------------|-------------------|------|-------|----------------|
|        |           |              |               | BIAS              | REG. | DIST. |                |
| EXSLG  | 23        | 13390.41     | 45.52         | .003              | .058 | .938  | .6667          |
| PRHLG  | 23        | .40          | 43.70         | .090              | .143 | .767  | .8420          |
| IMHLG  | 23        | 334366       | 28.01         | .034              | .061 | .905  | .9718          |
| IMHLR  | 19        | 5952.69      | 125.72        | .018              | .009 | .974  | .9980          |
| CONSLG | 23        | 53151.24     | 10.37         | .010              | .029 | .961  | .8293          |
| PRSLG  | 23        | 1.46         | 52.99         | .114              | .317 | .569  | .7231          |
| PROHLG | 23        | 55062.56     | 17.58         | .050              | .040 | .910  | .6033          |
| PROSLG | 23        | 83685.44     | 13.40         | .292              | .386 | .322  | .7262          |
| CONHLG | 23        | 323296       | 15.08         | .019              | .037 | .944  | .9729          |
| IMSLG  | 21        | 83710.85     | 363184        | .301              | .536 | .264  | .6582          |

圖16. 針葉樹原木生產量模擬分析結果

11:02 TUESDAY, JULY 1, 1985 9

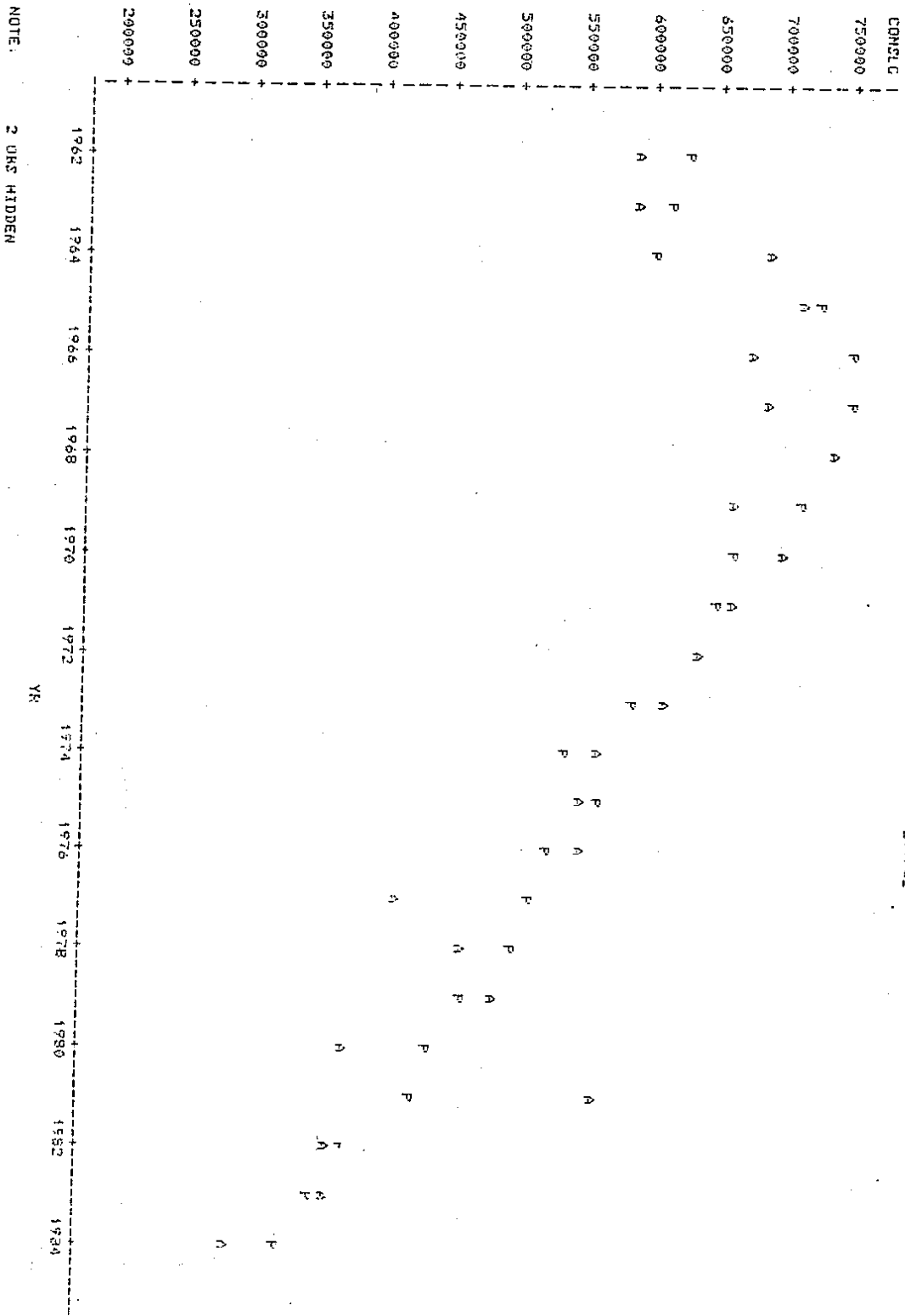


NOTE: 1 DEB HIDDEN

圖 17. 針葉樹原木消費量模擬分析結果

11:02 TUESDAY, JULY 1, 1996 9

PLOT OF CONSLG\*YR SYMBOL IS VALUE OF TYPE\_



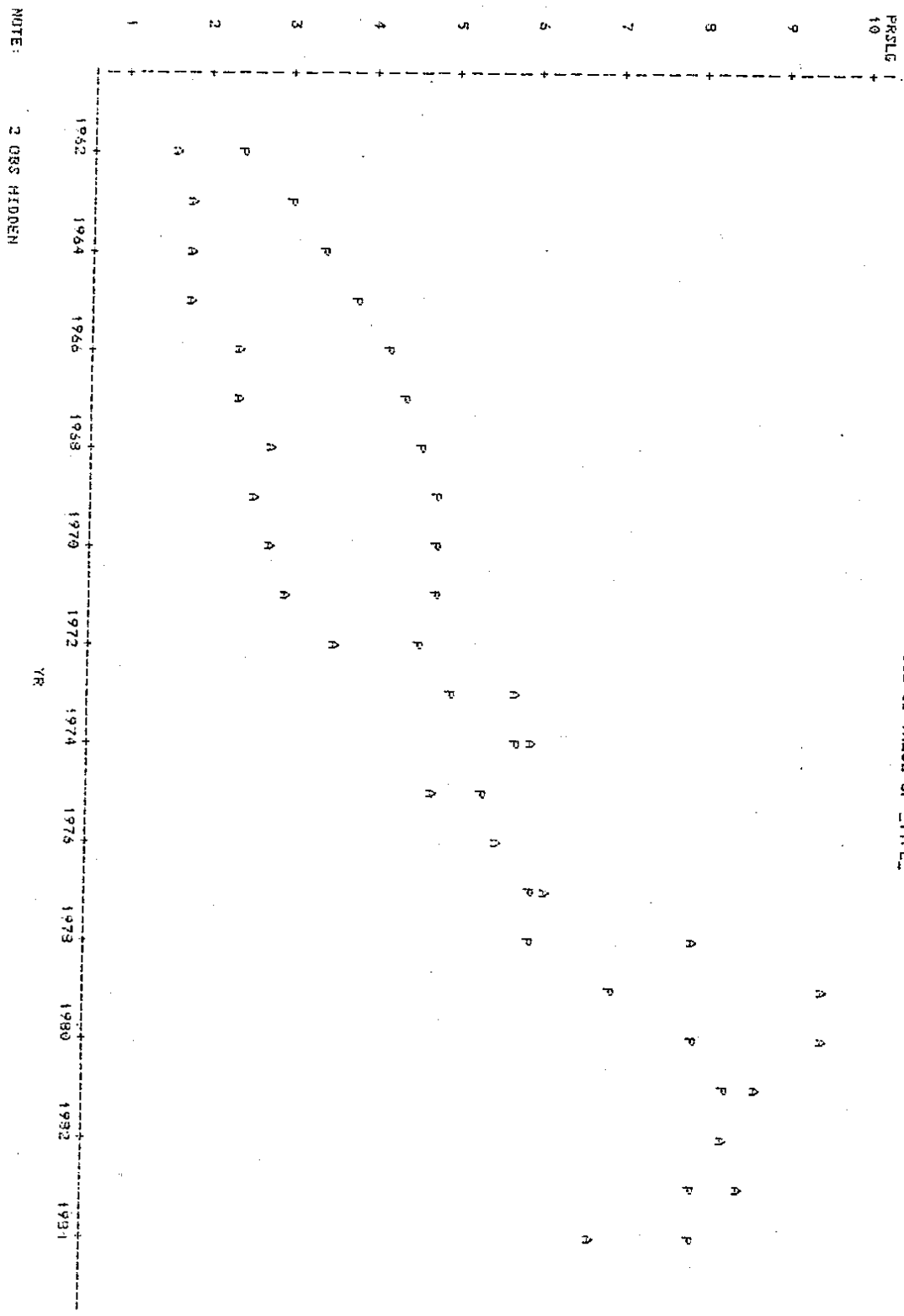
NOTE: 2 ORS HIDDEN



圖18. 針葉樹原木價格模擬分析結果

PLOT OF PRSLG\*YR SYMBOL IS VALUE OF \_TYPE\_.

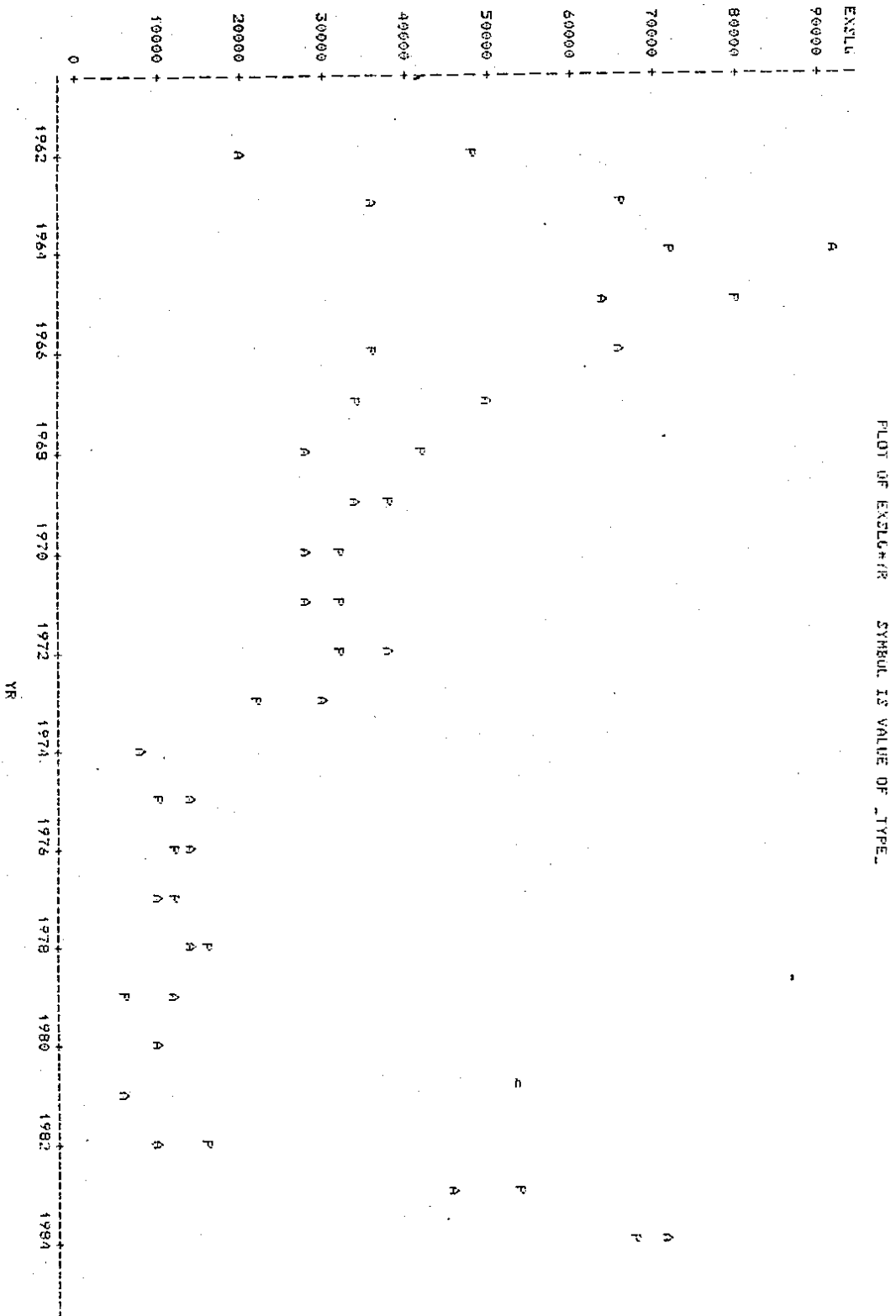
11:02 TUESDAY, JULY 1, 1986 19



NOTE: 2 GRS HIDDEN

圖19. 針葉樹原木出口量模擬分析結果

11.02 TUESDAY, JULY 1, 1986 11



NOTE: 3 OBS HIDDEN

圖 20. 針葉樹原木進口量模擬分析結果

PLOT OF INSLG\*YR SYMOL IS VALUE OF \_TYPE\_

11:02 TUESDAY, JULY 1, 1985 13

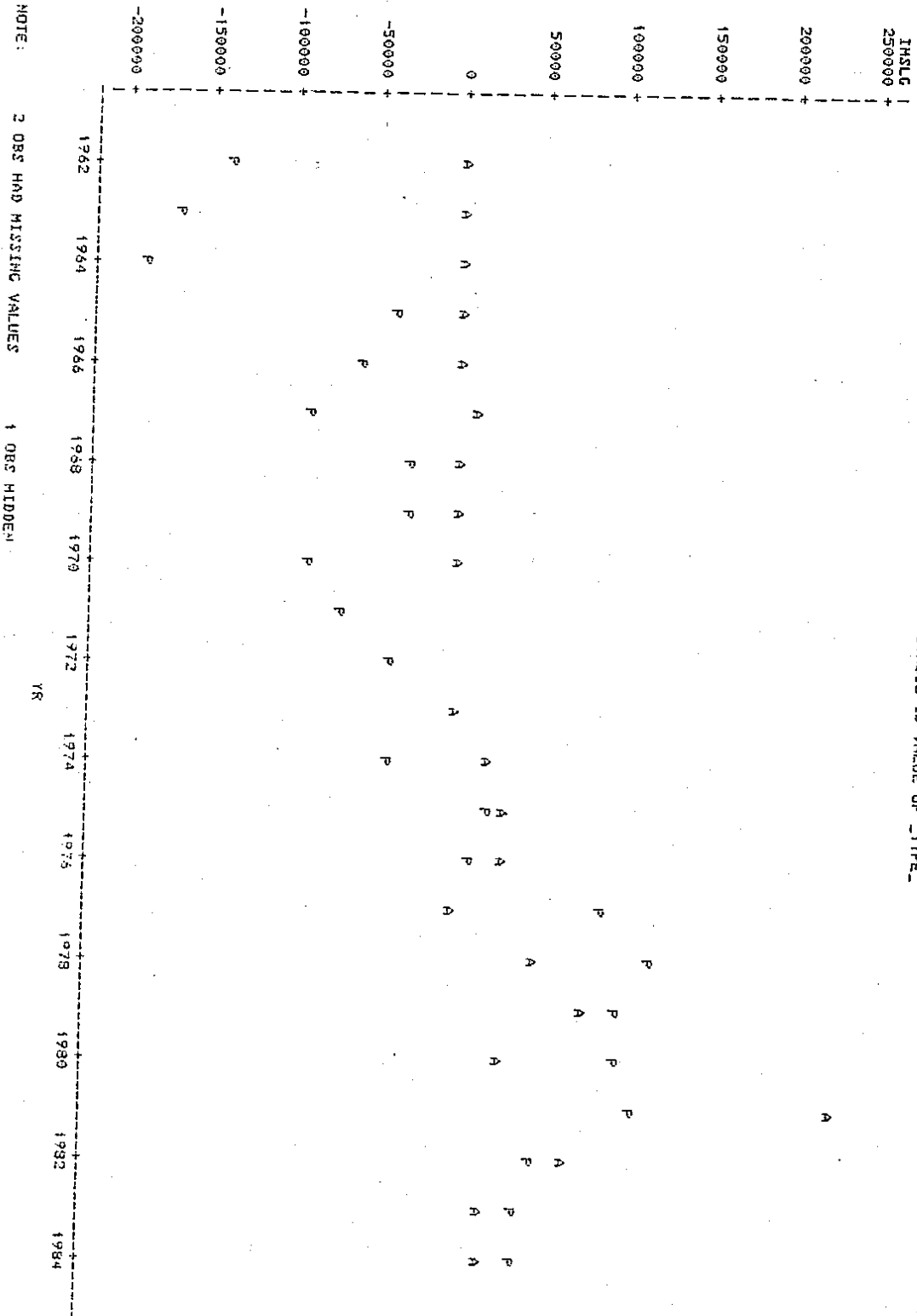


圖 21. 闊葉樹原木生產量模擬分析結果

11:02 TUESDAY, JULY 1, 1986 13

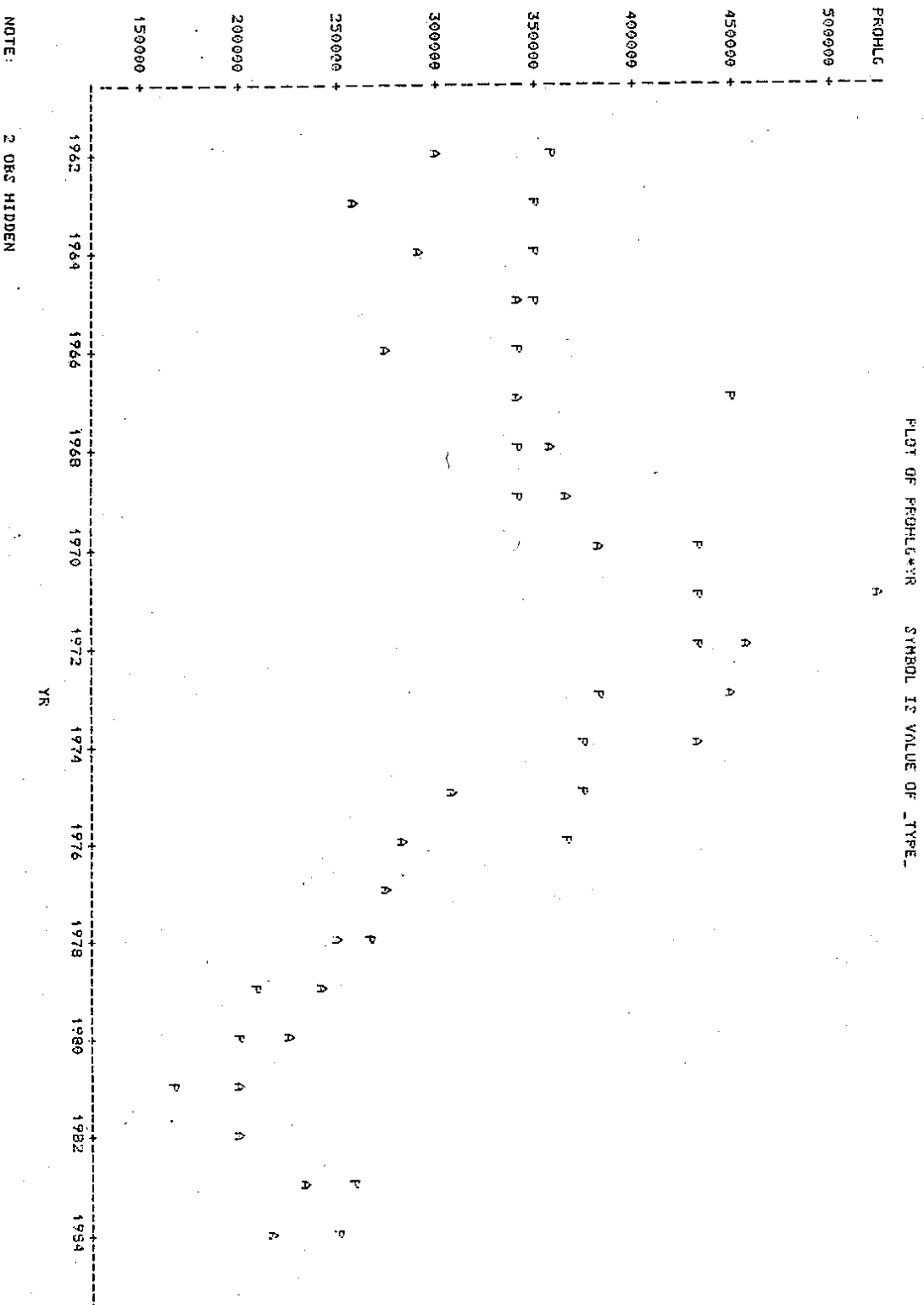


圖 22. 闊葉樹原木價格模擬分析結果

PLOT OF PRHLG\*YR SYMBOL IS VALUE OF \_TYPE\_

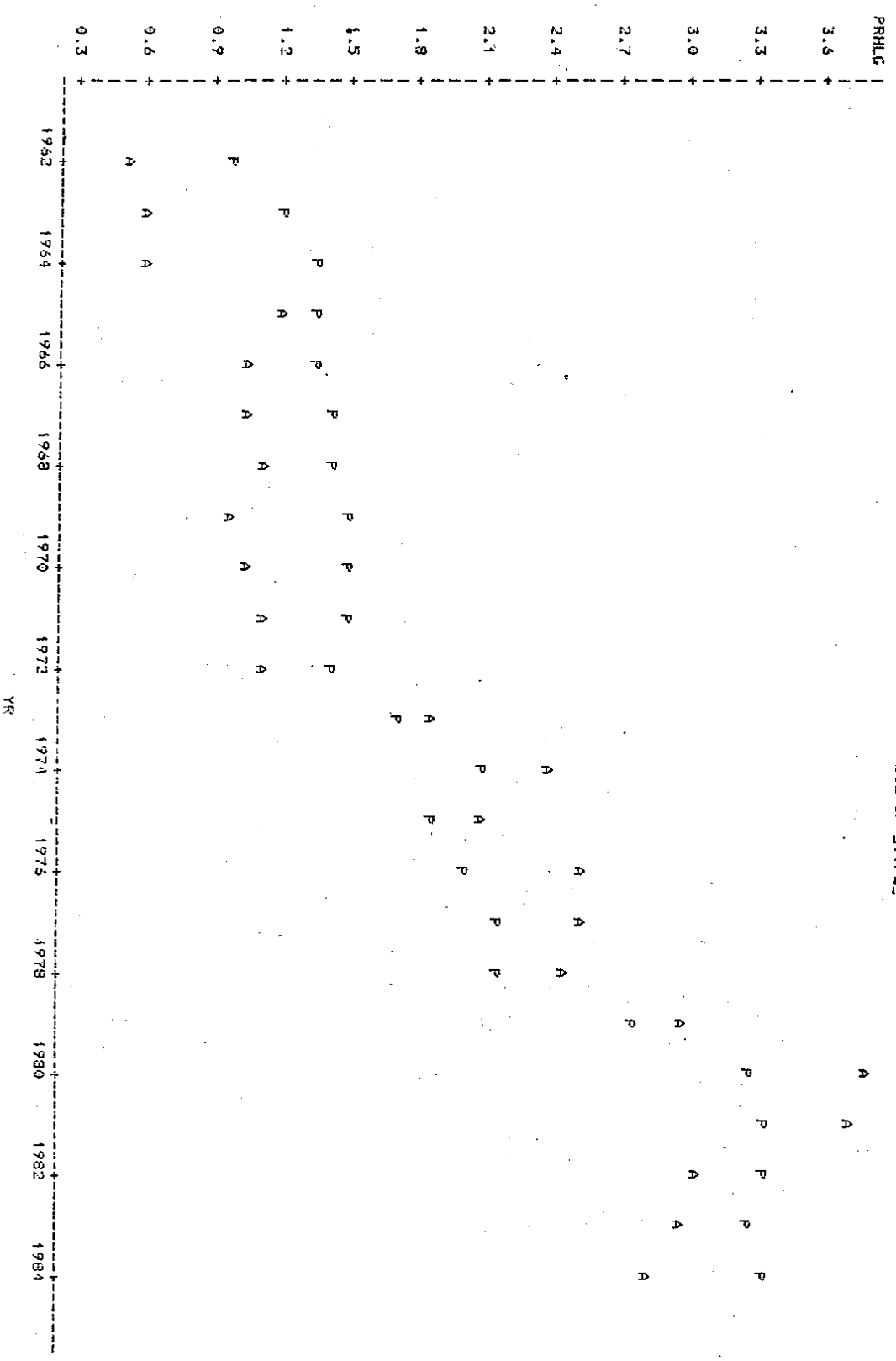
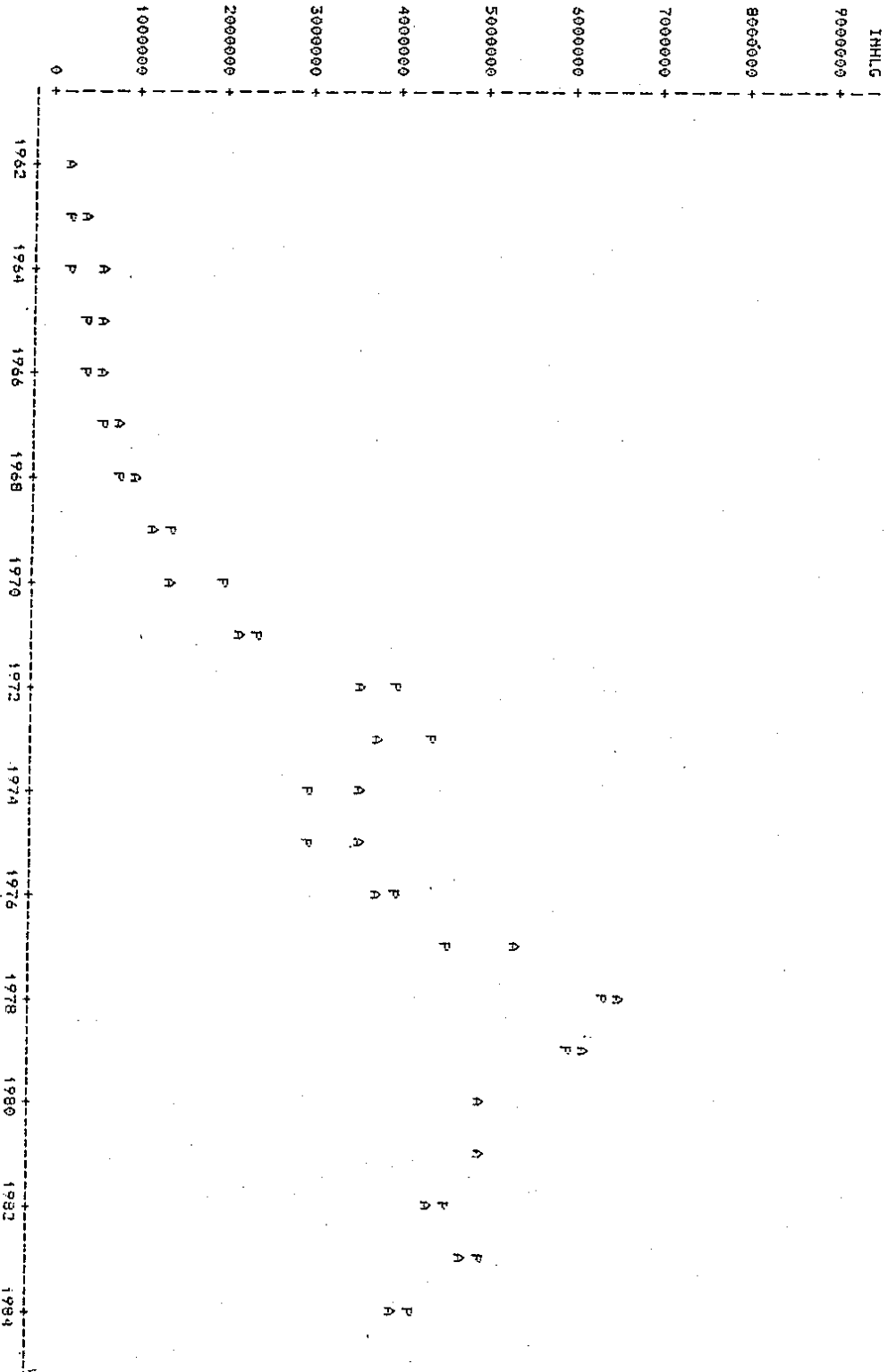


圖 23. 闊葉樹原木進口量模擬分析結果

11:02 TUESDAY, JULY 1, 1986 15

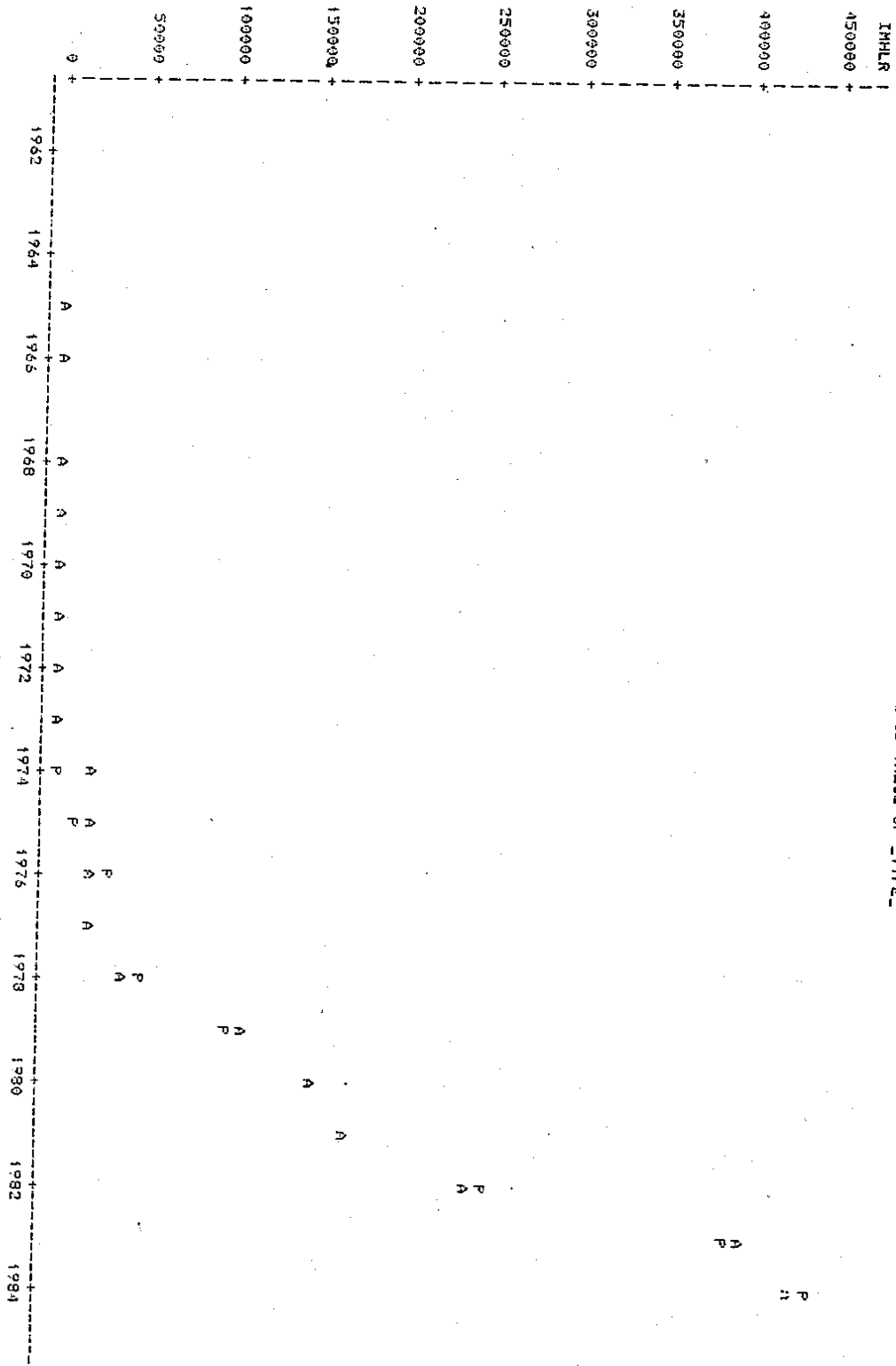
PLOT OF INHLG\*YR SYMBOL IS VALUE OF \_TYPE\_



NOTE: 3 DEC HIDDEN

圖 24. 闊葉樹製材進口量模擬分析結果

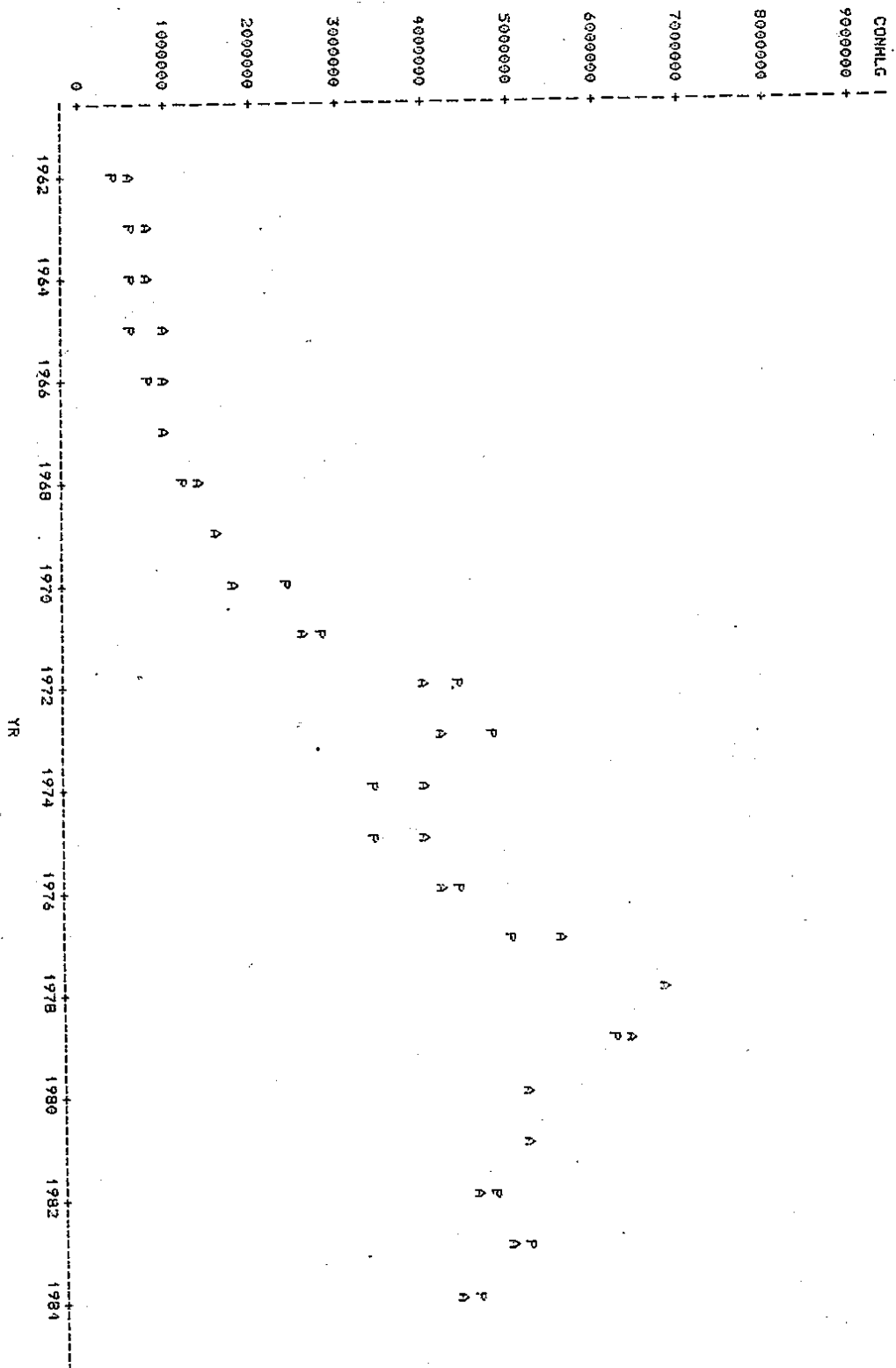
PLOT OF ITHLR\*YR SYMBOL IS VALUE OF \_TYPE\_



NOTE: 9 OBS HAD MISSING VALUES 11 OBS HIDDEN

圖25. 闊葉樹製材消費量模擬分析結果

11:02 TUESDAY, JULY 1, 1986 17



NOTE: S OBS HIDDEN



## 伍、討論與結論

本報告利用 Gobb-Douglas 生產方程式中所引伸出來的成本方程式及利潤方程式，導得一連串之供應方程式及需求方程式。再根據這些方程式建立了一組非線性的聯立方程式來描述臺灣地區的紙類市場，木製品工業及針濶葉材市場，整體而言，紙類市場及木製家具工業之結果十分理想，而合板工業之生產量及出口量兩方程式，由於近年來印尼，馬來西亞等國大力發展合板工業，工業結構發生急遽變化，對於實際狀況之描述未能盡如理想，有鑑於合板工業之大，合板工業各方程式實有繼續研究之必要，以期能夠對其有更深入之了解，針濶葉材市場部份整體而言，結果堪稱理想，僅針濶葉材原木之生產量結果稍差未能盡如人意。

各個方程式中結果較為特殊的則有

### 一、紙類部份

紙類之生產量不受紙類價格之影響，而紙類消費量及進口量則分別受實質國民生產毛額與紙類價格及實質國民生產毛額及進口紙類價格之影響，就所得彈性而言，紙類消費量與紙類進口量皆具有彈性，就價格彈性而言後者為前者之四倍左右，但皆不具價格彈性，因此紙類之消費與進口，就所得而言，有所得彈性故為奢侈品，就價格而言，無價格彈性故為必需品，在此種組合下紙類消費量與進口量會隨着國民所得之提高而繼續增加，但造紙工業迄今為一固定規模之工業，紙類價格不會隨着紙類產量之增加而逐漸降低。

### 二、木製家具工業

木製家具工業以三級跳速度成長之時代已經過去，木製家具出口成長之速度已經轉緩，以民國74年為例，美國實質國民生產毛額增加1%時，木製家具生產量僅增加7.8%，而非以往之14—15%，今後業者宜審慎投資，以免發生投資之浪費，並且建議業者加強生產管理及生產力之提高，有效充分運用現有之生產設備。

三、合板工業一度為臺灣地區之第三大出口工業，但自67年起產量逐漸減少，民國74年僅生產85萬立方公尺，由於合板生產具有極明顯之規模經濟，當臺灣合板生產量日減，而印尼與馬來西亞產量日增時，進口成本低於自產成本之差異將日趨明顯。

合板消費量則受國內房屋起造面積及合板價格指數之影響，起造面積增而1%時，合板消費量增加.40%，更重要的是國內合板的消費量每年以5.8%的比率成長。

四、省產針濶葉樹原木之生產量對原木價格均不具有價格彈性，當針葉樹原木價格上漲1%時，針葉樹原木生產量僅增加.16%，而濶葉樹則無顯著之變化，足見臺灣自產木材供需主要決定於市場需求方面，供給者對市場之影響力極小，且價格起伏甚大，穩定木材價格政策實屬空談，難能見效。對木材進出口貿易宜採行自由化，國際化之政策，盡力減少干預，俾能發揮市場功能，以外來材調節供需穩定木材價格。

五、新林業政策實施以後，針葉樹原木生產量每年平均減少15%，而濶葉樹原木之生產量每年平均減少25%，顯見新林業政策實施以後，林務機構對針葉樹資源之倚賴較之以前更深，此一現象是因為新林業政策實施後，政府財經單位對林務機構財務支助不足使然。

六、針葉樹原木之消費量雖與房屋起造面積呈正相關，但長期趨勢則以每年平均6.7%之速率減少，以致造成本省針葉樹造林木之滯銷，且此一滯銷現象乃一長期性之現象，既使房屋建築復甦，對此現象，亦甚無助益。由分析結果顯示，房屋起造面積增加1%，針葉樹原木消費量僅增加.23%，尚不及長期趨勢之零頭。

七、針葉樹原木之出口量受針葉樹原木出口價格，日本房屋起造面積及臺幣對日幣匯率之影響，當針葉樹價格上漲1%時，針葉樹原木出口量減少

1.32%，日本房屋起造面積增加1%，出口量增加1.55%，而臺幣對日幣匯率上漲1%左右，針葉樹原木出口量減少1.45%，因之本省針葉樹原木出口明顯受制於日本市場之景氣與否，因此建議林務機構加強收集日本木材市場有關資料，當出口針葉樹原木價格欠佳時，實無必要將珍貴之大徑天然針葉樹原木廉價輸出。

八、潤葉樹原木及製材之進口量前者主要受合板生產量之影響，而後者則受木製家具生產值之影響，隨着合板工業重要性之逐漸降低，及木製家具工業之逐見壯大可以預見，潤葉樹原木之進口量將逐漸減少，而製材之進口數量則將逐漸增加，然而由於對合板工業今後之可能發展趨勢，缺乏了解，預測今後十五年臺灣地區木材市場供需之工作，益發需要謹慎從事，本研究進行期間，曾經着手進行是項預測工作，但所得結果與1985及1986第一季推算全年之實際觀測值相去甚遠而作罷。預測部份之程式設計目前已經完成，存入主計處電腦檔中，待有較理想模式後即可進行預測之工作。

九、本研究報告中所包括之各林產工業——造紙工業，木製家具工業，合板工業，及針潤葉伐木業之相關生產因子中，與資金有關之成本因子恒與黑市利率有關，或為實質黑市利率，或為名目黑市利率，足見銀行界對木材有關諸工業之發展供貢獻極為有限，以合板造紙工業資金需求之大尚且如此，銀行界對其他木材工業之助益，恐將更為有限。

### 陸、參考文獻

- 王松永 1981 臺灣木材工業今後應加強研究開發之目標 臺灣林業 6卷12期：1-4.
- 王德春、王永男、趙亞元 1970 臺灣木材消費量預測之研究 中華林學季刊第3卷，第4期：1-44.
- 臺北市銀行 1972 臺灣區造紙工業調查報告 臺北市銀行徵信室。
- 臺灣中小企銀 1985 臺灣家具工業之現況與展望
- (7) 臺灣中小企銀調查研究室。
- 臺灣中小企銀 1986 臺灣家具工業之現況與展望
- (8) 臺灣中小企銀調查研究室。
- 臺灣製材同業公會 1975 臺灣區木材加工業現況調查報告。
- 石琬如 1980 由計量經濟觀點看我國造紙工業 漿與紙 4期：20-30.
- 任憶安 1977.a 本省最近五年林產品對外貿易之分析 臺灣林業 3卷9期：18-21.
- 任憶安 1977.b 本省最近五年林產品對外貿易之分析 臺灣林業 3卷10期：12-16.
- 任憶安 1978 臺灣地區木材供需及其價格變動之研究 臺銀季刊29卷2期：295-329.
- 任憶安 1981.a 去年本省木材工業產銷狀況分析 臺灣林業 7卷五期：30-33.
- 任憶安 1981.b 臺灣地區檜木銷日之研究 臺灣省林業試驗所報告348號。
- 任憶安 1981.c 臺灣木材工業經營狀況及其發展之研究 臺銀季刊32卷4期：70-127.
- 任憶安 1982 臺灣地區原木供需之研究 臺灣省林業試驗所報告363號。
- 任憶安 1983 臺灣木材價格變動之分析 臺灣省林業試驗所報告395號。
- 何壽川 1985 造紙業展望 金融人員研究訓練中心叢書：234-242.
- 吳玉柏 1986 我國造紙特質及展望 金融人員研究訓練中心叢書：175-229.
- 吳順昭 1965 臺灣之合板工業 臺灣林業季刊 1卷3號：17-57.
- 吳順昭 1972 臺灣木材工業之進展及其諸問題 木材產銷月刊 4卷5期：1-7.
- 李永容 1959 臺灣省木材消費報告 臺灣森林 4卷10期：1-8.
- 李守藩 1965 臺灣之木材工業 臺銀季刊16卷3期：178-125.
- 李金福 1973 臺灣合板工業於國際貿易之發展性

- 木材產銷月刊 5 卷 8 期：1-5.
- 李國忠 1982 臺灣合板業廠商投資規模與產品價格模式之研究 中華林學月刊 15 卷 1 期：37-82.
- 谷雲川 1982 臺灣紙漿工業之現準及展望 林產工業 Vol. 1 No. 1:1-5.
- 周楨 1957 臺灣近年之木材價格波動 臺灣森林 3 卷 6 期：1-5.
- 周楨 1965 臺灣木材價格變動之因素 臺銀季刊 16 卷 1 期：1-23.
- 周楨 1973 臺灣合板外銷與問題之探討 臺銀季刊 24 卷 4 期：83-114.
- 周楨 1976 臺灣主要林產品貿易之發展 臺銀季刊 27 卷 1 期：122-166.
- 邱榮輝 1985 展望造紙工業新銳 臺灣經濟研究月刊 8 卷 8 期：56-60.
- 林永生 1985 造紙業融資要項 臺灣經濟研究月刊 3 卷 8 期：230-232.
- 林涓訪 1953 臺灣木材供需 臺銀 6 卷 2 期：191-214.
- 林涓訪 1954 臺灣之木材供需及土地分配 臺灣林業問題 臺銀季刊研究叢刊第 28 號
- 林涓訪、薛承健 1950 臺灣之木材 臺銀季刊 3 卷 3 期。
- 金繩人員研究訓練中心 1986 企業經營分析系列研討會產業展望與融資(金融研訓叢書之 26。
- 洪耀淇 1965 臺灣之木材工業產品市場 臺灣林業季刊 1 卷 4 號：15-46.
- 胡煥奇 1949 臺灣之木材 臺銀 2 卷 3 期：89-102.
- 許慶雲 1980.a 臺灣地區紙業之現狀與展望 漿與紙創刊號：7-34.
- 許慶雲 1980.b 臺灣地區紙業之現狀與展望 漿與紙 1 期：7-10.
- 許慶雲 1982 紙與加工工業現況與展望 漿與紙 30 期。
- 陳錫三 1979 臺灣檜木外銷日本之現況及展望 臺灣林業 5 卷 9 期：1-3.
- 張森 1985 經濟分析在紙業經營管理上的應用 漿與紙 12 期：40-46, 50.
- 張豐吉 1982 臺灣造紙工業之現況與展望 林產工業 Vol. 1 No. 1:63-68.
- 湯錫佑 1975 臺灣之造紙工業 臺銀季刊 26 卷 2 期：33-160.
- 第一商業銀行 1974 臺灣造紙工業之現況與展望 第一商業銀行徵信部。
- 楊寶霖 1975 臺灣主要木材利用業者木材消費量之研究 臺灣林業 1 卷 3 期：2-23.
- 葉仲伯 1968 臺灣之合板工業 臺銀季刊 19 卷 1 期：150-168.
- 葉仲伯 1965 臺灣之造紙工業 臺銀季刊 69 卷 3 期：163-177.
- 董新堂 1968 臺灣木材供需問題 中華林學會報 第 12 號
- 廖坤福 1983 當前林產品產銷問題 林產工業 Vol. 2 No. 1
- 蔡佑之 1974 遷廠海外蘇解合板工業困境途進之一 臺灣林業 1 卷 1 期：2-5.
- 蔡崇文 1982 臺灣合板工業之前景 林產工業 Vol. 1 No. 1:27-33.
- 蔡崇文 1985 臺灣木材工業在亞洲所扮演的角色 現代家具工業 4 期：3-4.
- 謝俊丞 1982 臺灣合板工業面臨之若干問題 林產工業 Vol. 1 No. 2:59-62.
- 魏立志 1983.a 從臺灣森林蓄積看木材工業的發展 臺灣林業 8 卷 12 期：1-4.
- 魏立志 1983.b 臺灣的合板工業 臺灣林業 9 卷 1 期：26-30.
- 魏武德 1967 透視臺灣合板工業 聯合國發展方案 中華民國林業及森林發展計畫通訊第 1 至 10 期合訂本：3-11.
- 嚴永晃 1973 以商品循環理論淺析臺灣合板工業

- 於國際貿易之發展性木材產銷月刊 5 卷 11 期：  
30-33.
- 嚴水晃 1976.a 臺灣合板工業發展之實證研究  
臺銀叢卷 2 期：111-135.
- 嚴永晃 1976.b 臺灣木材市場及其價格變動之研  
究 臺銀 27 卷 2 期：245-279.
- 未署名 1969.a 臺灣之紙漿及造紙工業(一) 木材  
產銷月刊 1 卷 6 期：13-18.
- 未署名 1969.b 臺灣之紙漿及造紙工業(二) 木材  
產銷月刊 1 卷 7 期：15-19.
- 未署名 1970 臺灣合板之外銷趨勢 木材產銷月  
刊 2 卷 5 期：38-41.
- 未署名 1971 臺灣合板工業之現況 木材產銷月  
刊 3 卷 10 期：27-34.
- Varian, H. R. 1978. Microeconomic Analy-  
sis. Narton & Company. New York.
- Wakeman, A. G., J. Stevens, and L. K.  
Larson. 1964. Report on the Pulp and  
Paper Industry of Taiwan Republic  
of China. U. S. AID/China.
- 變數代號及其資料來源
1. RGNP: 實質國民生產毛額, 自由中國之工業
  2. NGNP: 名目國民生產毛額, 自由中國之工業
  3. WPI: 躉售物價指數, 自由中國之工業。
  4. CPI: 消費者物價指數, 自由中國之工業。
  5. INF: 通貨膨脹率, 自由中國之工業。
  6. POPU: 人口, 自由中國之工業。
  7. R: 銀行利率, 自由中國之工業。
  8. BNR: 黑市利率(月息), 中華民國統計月報
  9. PRFUEL: 石油價格, 自由中國之工業
  10. PRELEC: 電力價格, 臺灣電力公司費率股。
  11. WRQPI: 紙業工資, 中華民國勞工統計年報  
與月報。
  12. WRWPR: 木製品工資, 中華民國勞工統計年  
報與月報。
  13. WRLDG: 伐木業工資, 臺灣省林務局與林業  
試驗所。
  14. HSROC: 房屋起造面積, 自由中國之工業。
  15. HSWOOD: 木造房屋起造面積, 自由中國之  
工業。
  16. HSNWOOD: 非木造房屋起造面積, 自由中  
國之工業。
  17. PRPAP: 紙業價格, 自由中國之工業。
  18. PROPAP: 紙業生產量, 自由中國之工業與  
臺灣紙業工會。
  19. CONPAP: 紙類消費量, 自由中國之工業與  
臺灣紙業工會。
  20. IMPAP: 紙類進口量, 臺灣省林試所經濟系  
編「本省林產品進出口統計(續): 紙類部份」
  21. PRMPAP: 紙類進口價格, 臺灣省林試所經  
濟系編「本省林產品進出口統計(續): 紙類  
部份」
  22. IMPLP: 紙漿進口量, 臺灣省林試所經濟系  
編「本省林產品進出口統計(續): 紙類部份」
  23. PRMPLP: 紙漿進口價格, 臺灣省林試所經  
濟系編「本省林產品進出口統計(續): 紙類  
部份」
  24. EXPAP: 紙類出口量, 臺灣省林試所經濟系  
編「本省林產品進出統計(續): 紙類部份」
  25. PRXPAP: 紙類出口價格, 臺灣省林試所經  
濟系編「本省林產品進出口統計(續): 紙類  
部份」
  26. IMWSP: 進口廢紙量, 臺灣省林試所經濟系  
編「本省林產品進出口統計(續): 紙類部份」
  27. PRMWSP: 進口廢紙價格, 臺灣省林試所經  
濟系編「本省林產品進出口統計(續): 紙類  
部份」
  28. PROLR: 製材生產量, 臺灣林業統計。
  29. IMSLR: 進口針葉製材量, 林試所編「本省  
林產品進出口統計」
  30. PRMSLR: 進口針葉製材價格, 林試所編「

- 本省林產品進出口統計」。
31. IMHLR: 進口闊葉製材量, 林試所編「本省林產品進出口統計」。
32. PRMHLR: 進口闊葉製材價格, 林試所編「本省林產品進出口統計」。
33. IMLR: 進口製材量, 林試所編「本省林產品進出口統計」。
34. PRMLR: 進口製材價格, 林試所編「本省林產品進出口統計」。
35. EXSLR: 出口針葉樹製材量, 林試所編「本省林產品進出口統計」。
36. EXHLR: 出口闊葉樹製材量, 林試所編「本省林產品進出口統計」。
37. PRXSLR: 出口針葉樹製材價格, 林試所編「本省林產品進出口統計」。
38. PRXHLR: 出口闊葉樹製材價格, 林試所編「本省林產品進出口統計」。
39. EXLR: 出口製材量, 林試所編「本省林產品進出口統計」。
40. PRXLR: 出口製材價格, 林試所編「本省林產品進出口統計」。
41. CONLR: 製材消費量, 計算方式(製材生產量+進口量-出口量)。
42. PROLOG: 原木生產量, 計算方式(針葉樹生產量+闊葉樹生產量)
43. PRLOG: 原木價格, 計算方式(針葉樹與闊葉樹生產值/原木生產量)。
44. IMLOG: 進口原木量, 計算方式(針葉樹與闊葉樹進口量總和)
45. PRMLOG: 進口原木價格, 計算方式(針葉樹進口原木總值/進口原木)
46. EXLOG: 出口原木量, 計算方式(針葉樹與闊葉樹出口原木總和)。
47. PRXLOG: 出口原木價格, 計算方式(針葉樹與闊葉樹出口原木總值/出口原木量)。
48. CONLOG: 原木消費量, 計算方式(原木生產量+原木進口量-原木出口量)。
49. PRCLOG: 原木消費價格, 計算方式(原木總值/原木消費量)。
50. PROSLG: 針葉樹原木生產量, 臺灣林業統計。
51. PRSLG: 針葉樹原木價格, 臺灣林業統計。
52. IMSLG: 進口針葉樹原木量, 林試所編「本省林產品進出口統計」。
53. PRMSLG: 針葉樹進口原木價格, 林試所編「本省林產品進出口統計」。
54. EXSLG: 針葉樹出口原木量, 林試所編「本省林產品進出口統計」。
55. PRXSLG: 針葉樹出口原木價格, 林試所編「本省林產品進出口統計」。
56. CONSLG: 針葉樹原木消費量, 計算方式(原木生產量+原木進口量-原木出口量)。
57. PRCSLG: 針葉樹原木消費價格, 計算方式(針葉樹原木消費總值/針葉樹原木消費總量)
58. PROHLG: 闊葉樹原木生產量, 臺灣林業統計。
59. PRHLG: 闊葉樹原木價格, 臺灣林業統計。
60. IMHLG: 闊葉樹原木進口量, 林試所編「本省林產品進出口統計」。
61. PRMHLG: 闊葉樹原木進口價格, 林試所編「本省林產品進出口統計」。
62. EXHLG: 闊葉樹原木出口量, 林試所編「本省林產品進出口統計」。
63. PRXHLG: 闊葉樹原木出口價格, 林試所編「本省林產品進出口統計」。
64. COMHLG: 闊葉樹原木消費量, 計算方式(闊葉樹原木生產量+進口量-出口量)。
65. PRCHLG: 闊葉樹原木消費價格, 計算方式(闊葉樹原木消費總值/闊葉樹原木消費量)
66. PROPLY: 合板生產量, 臺灣合板同業工會
67. EXPLY: 合板出口量, 林試所編「本省林產品進出口統計」。

68. PRXPLY: 合板出口價格，林試所編「本省林產品進出口統計」。
69. IMPLY: 合板進口量，林試所編「本省林產品進出口統計」。
70. PRMPLY: 合板進口價格，林試所編「本省林產品進出口統計」。
71. PRIDPLY: 合板價格指數，「臺灣地區物價統計月報」。
72. CONPLY: 合板消費量，計算方式（合板生產量+進口量-出口量）。
73. PROFUR: 傢俱生產量，「自由中國之工業」。
74. EXFUR: 傢俱出口量，林試所編「本省林產品進出口統計」與「傢俱工會」。
75. NGNPJAP: 日本名目生產毛額，IMF: International Financial Statistics.
76. HSJAP: 日本房屋起造面積，U. N Statistical year book.
77. ERJAPZ: 臺幣對日幣匯率（美金對日幣匯率/美金對臺幣匯率）。
78. RGNPUS: 美國實質國民生產毛額，Economic Indicators.
79. NGNPUS: 美國名目國民生產毛額，Economic Indicators.
80. HSUSA: 美國房屋起造數目，Economic Indicators.
81. ERUSA: 美金對臺幣匯率，自由中國之工業
82. PRXDF: 出口花旗松價格，U. S. Timber Production, Trade, Consumption, and Price Statistics 1950-83.

## An Analysis of the Timber Supply and Demand Situation in Taiwan

Joseph S. Chang    I-an Jen

### Summary

This paper reports the development of an econometric model of the timber supply and demand for Taiwan. In order to facilitate the development of the model, the timber supply and demand for Taiwan were divided into two sectors—the paper sector and the solid wood sector. The solid wood sector was further divided into 1. the solid wood product industries and 2. the softwood and hardwood markets. Through the use of the duality theory, the profit and cost functions correspondent with the Cobb-Douglas production function was used to derive the output supply function and factor input demand function. These functions were then used to build a non-linear econometric model. Major findings of the paper sector include that paper industry does not possess scale economy. Production cost per ton, therefore, will not decrease as production increases. Paper price does not affect the production of paper. Both paper consumption and paper import are income elastic and price inelastic. For the wood product industries, the rapid growth phase in the export of wood furniture is over. More cautious approach to the investment in this industry is recommended. Plywood industry possesses significant economy of scale. As the plywood industry gradually reduces its size, the price differential between the domestically produced and imported plywood would increase. For the softwood and hardwood markets, both softwood and hardwood production are price inelastic. Market prices are decided almost entirely by the demand side. Since the implementation of the new forest policy, the production of the softwood was reduced 15% and the production of the hardwood was reduced 25%. Apparently, the forestry agencies are more than ever before relying on the softwood resources.

各變數原始資料

| YR.  | RGNP    | NGNP    | WPI   | CPI   | INF  | POP   | R     | BMR  | PRFUEL | PRELEC |
|------|---------|---------|-------|-------|------|-------|-------|------|--------|--------|
| 1961 | 171970  | 69594   | 48.3  | 42.5  | 7.8  | 11149 | 16.20 | 2.40 | 1100   | .27    |
| 1962 | 185467  | 76652   | 49.8  | 43.5  | 2.4  | 11512 | 15.84 | 2.40 | 1100   | .28    |
| 1963 | 202852  | 86710   | 53.0  | 44.5  | 2.2  | 11884 | 14.04 | 2.40 | 1100   | .30    |
| 1964 | 227816  | 101492  | 54.3  | 44.4  | -.02 | 12257 | 14.04 | 2.40 | 1100   | .31    |
| 1965 | 252909  | 111895  | 51.8  | 44.3  | -.01 | 12628 | 14.04 | 2.40 | 1100   | .31    |
| 1966 | 275691  | 125343  | 52.5  | 45.2  | 2.0  | 12993 | 14.04 | 2.40 | 1100   | .30    |
| 1967 | 304799  | 144839  | 53.8  | 46.8  | 3.4  | 13297 | 14.04 | 2.10 | 1100   | .29    |
| 1968 | 332439  | 168695  | 55.4  | 50.4  | 7.9  | 13650 | 13.32 | 2.40 | 1100   | .29    |
| 1969 | 362370  | 195693  | 55.3  | 53.0  | 5.1  | 14335 | 13.32 | 2.40 | 1100   | .30    |
| 1970 | 403210  | 225283  | 56.8  | 54.9  | 3.6  | 14676 | 12.60 | 2.10 | 1100   | .31    |
| 1971 | 455226  | 262125  | 56.8  | 56.4  | 2.8  | 14995 | 12.00 | 2.10 | 1150   | .31    |
| 1972 | 515825  | 314369  | 59.3  | 58.1  | 3.0  | 15289 | 11.25 | 2.10 | 1263   | .31    |
| 1973 | 581928  | 407419  | 72.9  | 62.9  | 8.2  | 15565 | 13.25 | 2.40 | 1263   | .31    |
| 1974 | 588459  | 544847  | 102.5 | 92.7  | 6.5  | 15852 | 14.75 | 2.40 | 2384   | .70    |
| 1975 | 613414  | 581150  | 97.3  | 97.6  | 5.2  | 16150 | 13.25 | 2.40 | 2450   | .70    |
| 1976 | 696101  | 696101  | 100.0 | 100.0 | 2.5  | 16508 | 12.09 | 2.40 | 2450   | .70    |
| 1977 | 766066  | 815349  | 102.8 | 107.0 | 7.0  | 16813 | 10.75 | 2.40 | 2450   | .82    |
| 1978 | 872574  | 977987  | 106.4 | 113.2 | 5.8  | 17136 | 10.75 | 2.40 | 2461   | .82    |
| 1979 | 946424  | 1180952 | 121.1 | 124.3 | 9.8  | 17479 | 14.50 | 2.70 | 3563   | .90    |
| 1980 | 1013859 | 1468069 | 147.2 | 147.9 | 19.0 | 17805 | 16.20 | 2.70 | 6103   | 1.37   |
| 1981 | 1071713 | 1739794 | 158.4 | 172.0 | 16.3 | 18136 | 16.00 | 3.00 | 7511   | 1.81   |
| 1982 | 1107067 | 1858783 | 157.3 | 177.1 | 3.0  | 18458 | 11.50 | 2.70 | 7600   | 1.83   |
| 1983 | 1197413 | 2044090 | 156.3 | 179.5 | 1.4  | 18733 | 11.00 | 2.40 | 7125   | 1.76   |
| 1984 | 1410946 | 2290497 | 156.9 | 179.5 | 0.0  | 19012 | 10.75 | 2.40 | 7000   | 1.75   |
| 1985 | 1477718 | 2394837 | 152.9 | 179.2 | -0.2 | 19258 | 10.25 | 2.10 | 6911   | 1.75   |
| 1986 | 1595935 | —       | —     | —     | -0.1 | —     | —     | 1.85 | 5600   | 1.66   |



| YR.  | WRPAPI | WRWPI | WRLOG | D <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>3</sub> | D <sub>4</sub> | D <sub>5</sub> | D <sub>6</sub> | HSROC | HSWOOD |         |
|------|--------|-------|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|--------|---------|
|      |        |       |       |                |                |                |                |                |                |       | HSWOOD | HSNWOOD |
| 1961 | 1048   | 685   | 53    | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 396   | 21     | 375     |
| 1962 | 1075   | 779   | 56    | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 433   | 12     | 421     |
| 1963 | 1082   | 316   | 59    | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 499   | 15     | 484     |
| 1964 | 1137   | 768   | 60    | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 586   | 14     | 572     |
| 1965 | 1193   | 837   | 65    | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 1793  | 43     | 1750    |
| 1966 | 1275   | 923   | 70    | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 0              | 2867  | 51     | 2816    |
| 1967 | 1339   | 1102  | 80    | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 3706  | 46     | 3660    |
| 1968 | 1447   | 1280  | 90    | 0              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 4660  | 60     | 4600    |
| 1969 | 1671   | 1531  | 100   | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 5411  | 75     | 5336    |
| 1970 | 1904   | 1770  | 120   | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 5457  | 69     | 5388    |
| 1971 | 2195   | 2020  | 140   | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 6397  | 85     | 6312    |
| 1972 | 2395   | 2441  | 160   | 1              | 1              | 0              | 0              | 0              | 0              | 8296  | 86     | 8210    |
| 1973 | 2805   | 2189  | 200   | 1              | 1              | 0              | 1              | 0              | 0              | 9706  | 76     | 9632    |
| 1974 | 3801   | 2741  | 250   | 1              | 1              | 1              | 1              | 0              | 0              | 10730 | 52     | 10678   |
| 1975 | 4354   | 3158  | 300   | 1              | 1              | 1              | 1              | 0              | 0              | 12391 | 64     | 12327   |
| 1976 | 5035   | 3760  | 350   | 1              | 1              | 1              | 1              | 0              | 0              | 14962 | 87     | 14875   |
| 1977 | 6088   | 4558  | 400   | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 0              | 19883 | 32     | 19851   |
| 1978 | 6812   | 5190  | 550   | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 0              | 22754 | 29     | 22725   |
| 1979 | 8155   | 6198  | 700   | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 0              | 28761 | 21     | 28740   |
| 1980 | 10041  | 7196  | 900   | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 0              | 35284 | 57     | 35227   |
| 1981 | 11277  | 8915  | 1000  | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 0              | 38892 | 20     | 38872   |
| 1982 | 12424  | 9482  | 1000  | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 0              | 26919 | 18     | 26901   |
| 1983 | 13193  | 10392 | 1000  | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 24987 | 17     | 24970   |
| 1984 | 15087  | 11676 | 1050  | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 27191 | 19     | 27172   |
| 1985 | 14595  | 11152 | —     | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 28113 | 22     | 28091   |
| 1986 | 17469  | 13212 | —     | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | 1              | —     | —      | —       |

| YR.  | PRPAP | PROPAP  | CONPAP  | IMPAP  | PRMPAP | IMPLP  | PRMPLP | EXPAP  | PRXPAP |
|------|-------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1961 | 8129  | 120382  | 100352  | 5940   | 13.83  | 14682  | 5.47   | 21963  | 5.51   |
| 1962 | 8038  | 124985  | 110639  | 6791   | 15.80  | 25021  | 4.92   | 22040  | 5.12   |
| 1963 | 8049  | 132423  | 118965  | 5543   | 14.24  | 26030  | 5.17   | 17125  | 5.34   |
| 1964 | 7030  | 159976  | 150318  | 5652   | 20.35  | 34482  | 5.64   | 18768  | 5.57   |
| 1965 | 6535  | 189716  | 172000  | 6597   | 22.42  | 36009  | 5.78   | 18875  | 6.20   |
| 1966 | 6882  | 226956  | 188096  | 4938   | 17.74  | 47318  | 5.48   | 37005  | 7.56   |
| 1967 | 7053  | 284336  | 259999  | 7994   | 15.78  | 49295  | 5.67   | 30083  | 12.06  |
| 1968 | 7584  | 338603  | 313500  | 7104   | 16.58  | 56517  | 4.15   | 27545  | 13.20  |
| 1969 | 7819  | 362656  | 386424  | 28617  | 10.84  | 55364  | 5.09   | 23064  | 12.84  |
| 1970 | 8296  | 410227  | 464363  | 34272  | 11.29  | 49847  | 7.12   | 19135  | 9.81   |
| 1971 | 8321  | 476345  | 496193  | 60725  | 8.90   | 42255  | 7.14   | 29134  | 9.81   |
| 1972 | 8584  | 509833  | 542621  | 58458  | 11.12  | 61422  | 6.29   | 49975  | 10.35  |
| 1973 | 10283 | 626814  | 577617  | 48632  | 14.76  | 58589  | 8.11   | 62489  | 11.29  |
| 1974 | 12220 | 608749  | 548767  | 73468  | 20.86  | 69283  | 15.28  | 44149  | 18.66  |
| 1975 | 10019 | 735891  | 691643  | 45812  | 25.95  | 36358  | 16.17  | 86950  | 12.90  |
| 1976 | 11875 | 876669  | 851861  | 66142  | 25.46  | 52338  | 13.51  | 112315 | 13.22  |
| 1977 | 11917 | 966052  | 958283  | 88390  | 22.36  | 80011  | 10.86  | 97579  | 17.30  |
| 1978 | 13700 | 1158717 | 1175642 | 97242  | 26.27  | 103110 | 12.43  | 113655 | 19.13  |
| 1979 | 15506 | 1336277 | 1295076 | 94389  | 29.98  | 122735 | 15.78  | 127793 | 21.85  |
| 1980 | 18369 | 1479296 | 1390302 | 78762  | 36.87  | 112575 | 20.43  | 174131 | 22.42  |
| 1981 | 19904 | 1498079 | 1418562 | 80634  | 40.49  | 111555 | 19.56  | 183238 | 23.36  |
| 1982 | 19330 | 1555671 | 1496382 | 98678  | 33.28  | 162663 | 16.87  | 195181 | 23.71  |
| 1983 | 18883 | 1720347 | 1757149 | 125111 | 34.57  | 227892 | 15.31  | 147298 | 27.50  |
| 1984 | 19885 | 1929451 | 1953357 | 149219 | 34.02  | 236454 | 17.99  | 119505 | 32.45  |
| 1985 | —     | —       | —       | —      | 35.16  | —      | 14.31  | —      | —      |
| 1986 | —     | —       | —       | —      | 38.51  | —      | 15.45  | —      | —      |

| YR.  | IMWSP  | PRMWSP | PROLR   | IMSLR | PRMSLR | IMHLR  | PRMHLR | IMLR   | PRMLR   |
|------|--------|--------|---------|-------|--------|--------|--------|--------|---------|
| 1961 | 199    | 1.83   | 585675  | —     | —      | 3      | 22.33  | 3      | 67      |
| 1962 | 1359   | 1.67   | 559738  | —     | —      | —      | —      | —      | —       |
| 1963 | 2946   | 1.85   | 652169  | 22    | 5.14   | —      | —      | 22     | 113     |
| 1964 | 8310   | 2.18   | 652924  | —     | —      | —      | —      | —      | —       |
| 1965 | 18856  | 2.15   | 634741  | —     | —      | 197    | 4.33   | 197    | 853     |
| 1966 | 30937  | 2.05   | 570109  | —     | —      | 34     | 7.53   | 34     | 256     |
| 1967 | 33245  | 1.81   | 598614  | —     | —      | —      | —      | —      | —       |
| 1968 | 39931  | 1.62   | 652489  | —     | —      | 1979   | 1.38   | 1979   | 2726    |
| 1969 | 59081  | 1.54   | 730788  | 29    | 0.97   | 9      | 24.89  | 38     | 252     |
| 1970 | 103417 | 1.69   | 847713  | —     | —      | 22     | 2.86   | 22     | 63      |
| 1971 | 106863 | 1.68   | 1117095 | 1188  | 2.02   | 622    | 0.56   | 1810   | 2744    |
| 1972 | 145830 | 1.79   | 1051799 | 1876  | 2.28   | 1181   | 12.88  | 3057   | 19485   |
| 1973 | 179135 | 2.24   | 1011123 | 4     | 15.75  | 3063   | 8.62   | 3067   | 26456   |
| 1974 | 153994 | 4.43   | 897569  | 228   | 5.70   | 18480  | 5.95   | 18708  | 111203  |
| 1975 | 172251 | 2.80   | 1290862 | 303   | 8.29   | 16502  | 4.86   | 16805  | 82704   |
| 1976 | 212444 | 3.15   | 1619455 | 48    | 13.81  | 21868  | 5.17   | 21916  | 113817  |
| 1977 | 220293 | 3.36   | 1539309 | 136   | 16.07  | 20865  | 7.47   | 21001  | 158082  |
| 1978 | 324696 | 3.36   | 1614032 | 2823  | 39.77  | 42026  | 17.09  | 44849  | 830467  |
| 1979 | 432642 | 3.98   | 1360167 | 1770  | 10.65  | 106308 | 12.20  | 108078 | 1315880 |
| 1980 | 531478 | 4.38   | 1050641 | 5033  | 9.89   | 148502 | 10.88  | 153535 | 1666008 |
| 1981 | 558258 | 4.07   | 1270027 | 5022  | 8.71   | 172189 | 8.52   | 177211 | 1510012 |
| 1982 | 679854 | 3.79   | 917366  | 6062  | 8.99   | 242954 | 8.64   | 249016 | 2154517 |
| 1983 | 794118 | 4.12   | 776720  | 3632  | 11.96  | 398640 | 9.23   | 402272 | 3725387 |
| 1984 | 942408 | 4.52   | 767746  | 5543  | 10.61  | 434280 | 10.29  | 439823 | 4526599 |
| 1985 | 954554 | 3.24   | —       | —     | —      | —      | —      | —      | —       |
| 1986 | —      | 3.60   | —       | —     | —      | —      | —      | —      | —       |

| YR.  | EXSLR | PRXSLR | EXHLR | PRXHLR | EXLR  | PRXLR | CONLR   |
|------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|---------|
| 1961 | —     | —      | 14378 | 1.99   | 14378 | 1.99  | 571300  |
| 1962 | 717   | 4.91   | 26804 | 2.17   | 27521 | 2.24  | 532217  |
| 1963 | 2200  | 3.03   | 38585 | 2.10   | 40785 | 2.15  | 611406  |
| 1964 | 9418  | 4.14   | 43169 | 2.10   | 52587 | 2.47  | 600337  |
| 1965 | 22025 | 5.06   | 38329 | 2.60   | 60354 | 3.50  | 574584  |
| 1966 | 23529 | 6.73   | 2852  | 4.11   | 26381 | 6.44  | 543762  |
| 1967 | 8104  | 7.81   | 2804  | 5.21   | 10908 | 7.14  | 587706  |
| 1968 | 2269  | 7.01   | 5678  | 4.41   | 7947  | 5.16  | 646521  |
| 1969 | 2330  | 8.24   | 4859  | 5.14   | 7189  | 6.14  | 723637  |
| 1970 | 181   | 8.43   | 3713  | 3.52   | 3894  | 3.75  | 843841  |
| 1971 | 931   | 10.65  | 2102  | 5.24   | 3033  | 6.90  | 1115872 |
| 1972 | 9023  | 14.32  | 5598  | 5.16   | 14621 | 10.82 | 1040235 |
| 1973 | 21218 | 14.44  | 50036 | 5.55   | 71254 | 8.20  | 942936  |
| 1974 | 6156  | 37.92  | 18498 | 6.62   | 24654 | 14.44 | 891623  |
| 1975 | 6101  | 30.39  | 4742  | 7.20   | 10843 | 20.25 | 1296824 |
| 1976 | 8306  | 34.75  | 9931  | 10.97  | 18237 | 21.80 | 1623134 |
| 1977 | 7326  | 37.52  | 6925  | 9.88   | 14251 | 24.09 | 1546059 |
| 1978 | 16027 | 43.33  | 37908 | 13.59  | 53935 | 22.43 | 1604946 |
| 1979 | 21119 | 49.70  | 55248 | 16.80  | 76367 | 25.89 | 1391878 |
| 1980 | 14020 | 46.51  | 49778 | 16.07  | 63798 | 22.76 | 1140378 |
| 1981 | 12293 | 72.02  | 16582 | 34.58  | 28875 | 50.52 | 1418363 |
| 1982 | 11122 | 65.28  | 14329 | 35.63  | 25451 | 48.59 | 1140931 |
| 1983 | 12420 | 62.47  | 16712 | 34.83  | 29132 | 46.61 | 1149860 |
| 1984 | 10385 | 62.47  | 15663 | 41.50  | 26048 | 49.86 | 1181521 |

| YR.  | PROSLG | PRSLG | IMSLG  | PRMSLG | EXSLG | PRXSLG | CONSLG | PRCSLG |
|------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|
| 1961 | 583432 | 1.63  | 13     | 3.08   | 12239 | 2.01   | 571206 | 1.62   |
| 1962 | 608099 | 1.67  | 758    | 1.01   | 19317 | 2.08   | 589540 | 1.65   |
| 1963 | 618211 | 1.74  | 14     | 1.14   | 35605 | 1.97   | 582620 | 1.71   |
| 1964 | 781430 | 1.72  | 2884   | 0.97   | 91663 | 1.85   | 692651 | 1.70   |
| 1965 | 779030 | 1.82  | 39     | 1.21   | 63585 | 2.15   | 715484 | 1.79   |
| 1966 | 735506 | 2.30  | 39     | 0.82   | 66723 | 4.04   | 668822 | 2.13   |
| 1967 | 722738 | 2.40  | 14520  | 1.37   | 49359 | 4.92   | 687899 | 2.19   |
| 1968 | 757829 | 2.78  | 3325   | 1.31   | 28692 | 5.48   | 732462 | 2.66   |
| 1969 | 696765 | 2.52  | 3      | 0.67   | 34282 | 6.78   | 662486 | 2.30   |
| 1970 | 728996 | 2.79  | 35     | 0.74   | 28800 | 8.59   | 700231 | 2.56   |
| 1971 | 693600 | 3.07  | —      | —      | 27600 | 9.89   | 666000 | 2.78   |
| 1972 | 676159 | 3.63  | —      | —      | 37053 | 13.19  | 639106 | 3.08   |
| 1973 | 648170 | 5.88  | 35     | 7.09   | 30482 | 18.92  | 617723 | 5.23   |
| 1974 | 552313 | 6.09  | 21848  | 2.23   | 7075  | 25.50  | 567086 | 5.70   |
| 1975 | 543441 | 4.77  | 26520  | 1.25   | 14568 | 22.37  | 555393 | 4.14   |
| 1976 | 535977 | 5.51  | 30704  | 4.85   | 13315 | 23.18  | 553366 | 5.05   |
| 1977 | 414414 | 6.28  | 4302   | 4.36   | 9920  | 25.90  | 408796 | 5.78   |
| 1978 | 421884 | 8.07  | 51936  | 5.34   | 13855 | 26.60  | 459965 | 7.20   |
| 1979 | 411930 | 9.50  | 84745  | 5.12   | 11908 | 39.30  | 484767 | 7.80   |
| 1980 | 355604 | 9.69  | 31182  | 3.91   | 10017 | 30.65  | 376769 | 8.65   |
| 1981 | 331754 | 8.83  | 233473 | 3.40   | 5044  | 37.23  | 560183 | 6.31   |
| 1982 | 297736 | 8.39  | 69210  | 4.17   | 9034  | 17.23  | 357912 | 7.35   |
| 1983 | 383450 | 8.64  | 22091  | 4.14   | 46683 | 5.14   | 358858 | 8.82   |
| 1984 | 343153 | 6.75  | 15096  | 3.94   | 72208 | 4.65   | 286041 | 7.13   |

| YR.  | PROHLG | PRHLG | IMHLG   | PRMHLG | EXHLG | PRXHLG | CONHLG  | PRCHLG |
|------|--------|-------|---------|--------|-------|--------|---------|--------|
| 1961 | 314546 | 0.58  | 168029  | 1.02   | 9833  | 1.77   | 472742  | 0.71   |
| 1962 | 296623 | 0.49  | 275958  | 1.13   | 8299  | 1.99   | 564282  | 0.78   |
| 1963 | 260815 | 0.62  | 446492  | 1.23   | 1957  | 1.78   | 705350  | 1.00   |
| 1964 | 288152 | 0.62  | 562307  | 1.19   | 2129  | 1.52   | 848330  | 1.00   |
| 1965 | 337885 | 1.18  | 625102  | 1.11   | 1014  | 0.89   | 961973  | 1.14   |
| 1966 | 271504 | 1.02  | 691878  | 1.19   | 529   | 1.47   | 962853  | 1.14   |
| 1967 | 337724 | 1.07  | 727150  | 1.21   | 433   | 2.86   | 1064441 | 1.16   |
| 1968 | 360386 | 1.12  | 1090149 | 1.24   | 1657  | 3.08   | 1448878 | 1.21   |
| 1969 | 366798 | 0.97  | 1183022 | 1.26   | 3214  | 4.36   | 1546606 | 1.19   |
| 1970 | 380947 | 1.03  | 1489298 | 1.28   | 8257  | 1.64   | 1861988 | 1.22   |
| 1971 | 524191 | 1.10  | 2205287 | 1.25   | 30243 | 1.71   | 2699235 | 1.22   |
| 1972 | 459986 | 1.16  | 3568130 | 1.28   | 8973  | 7.51   | 4019143 | 1.16   |
| 1973 | 451016 | 1.89  | 3830443 | 1.81   | 2168  | 5.12   | 4279291 | 1.82   |
| 1974 | 430658 | 2.43  | 3501379 | 2.36   | 857   | 13.40  | 3931180 | 2.37   |
| 1975 | 311290 | 2.10  | 3596397 | 1.47   | 1178  | 13.21  | 3906509 | 1.51   |
| 1976 | 284717 | 2.53  | 3886682 | 1.96   | 606   | 15.98  | 4170799 | 2.00   |
| 1977 | 275021 | 2.54  | 5423794 | 2.14   | 7697  | 1.34   | 5691118 | 2.16   |
| 1978 | 252223 | 2.46  | 6591008 | 2.09   | 1386  | 26.34  | 6841845 | 2.10   |
| 1979 | 241599 | 2.97  | 6206009 | 3.41   | 4268  | 14.66  | 6443340 | 3.39   |
| 1980 | 226534 | 3.80  | 4937148 | 4.16   | 2507  | 22.25  | 5161175 | 4.14   |
| 1981 | 197930 | 3.72  | 4972206 | 3.60   | 4184  | 32.17  | 5165952 | 3.58   |
| 1982 | 197201 | 3.07  | 4403556 | 3.61   | 3823  | 23.47  | 4596934 | 3.57   |
| 1983 | 232620 | 2.99  | 4768675 | 3.42   | 1988  | 26.14  | 4999307 | 3.39   |
| 1984 | 219484 | 2.87  | 4091279 | 3.68   | 6676  | 11.87  | 4304087 | 3.63   |
| 1985 | —      | —     | 3664491 | 2.86   | —     | —      | —       | —      |

| YR.  | PROLG   | PRLG | IMLG    | PRMLG | EXLG  | PRXLG | CONLG   | PRCLG |
|------|---------|------|---------|-------|-------|-------|---------|-------|
| 1961 | 897978  | 1.26 | 168042  | 1.02  | 22072 | 1.91  | 1043948 | 1.21  |
| 1962 | 904722  | 1.28 | 276716  | 1.13  | 27616 | 2.06  | 1153822 | 1.23  |
| 1963 | 879026  | 1.40 | 446506  | 1.23  | 37562 | 1.96  | 1287970 | 1.32  |
| 1964 | 1069582 | 1.43 | 565191  | 1.19  | 93792 | 1.84  | 1540981 | 1.32  |
| 1965 | 1116915 | 1.63 | 625141  | 1.11  | 64599 | 2.13  | 1677457 | 1.41  |
| 1966 | 1007010 | 1.96 | 691917  | 1.19  | 67252 | 4.02  | 1631675 | 1.55  |
| 1967 | 1060462 | 1.97 | 741670  | 1.21  | 49792 | 4.90  | 1752340 | 1.57  |
| 1968 | 1118215 | 2.24 | 1093474 | 1.24  | 30349 | 5.35  | 2181340 | 1.70  |
| 1969 | 1063563 | 1.99 | 1183025 | 1.26  | 37496 | 6.57  | 2209092 | 1.52  |
| 1970 | 1109943 | 2.19 | 1489333 | 1.28  | 37057 | 7.04  | 2562219 | 1.59  |
| 1971 | 1217791 | 2.22 | 2205287 | 1.25  | 57843 | 5.61  | 3365235 | 1.53  |
| 1972 | 1136145 | 2.63 | 3568130 | 1.18  | 46026 | 12.09 | 4658249 | 1.43  |
| 1973 | 1099186 | 4.24 | 3830478 | 1.81  | 32650 | 18.00 | 4897014 | 2.25  |
| 1974 | 982971  | 4.49 | 3523227 | 2.36  | 7932  | 24.19 | 4498266 | 2.79  |
| 1975 | 854731  | 3.80 | 3622917 | 1.47  | 15746 | 21.68 | 4461902 | 1.84  |
| 1976 | 820694  | 4.48 | 3917386 | 1.99  | 13915 | 22.88 | 4724165 | 2.36  |
| 1977 | 689435  | 4.79 | 5428096 | 2.14  | 17617 | 15.17 | 6099914 | 2.40  |
| 1978 | 674107  | 5.97 | 6642944 | 2.12  | 15241 | 26.58 | 7301810 | 2.42  |
| 1979 | 653529  | 7.08 | 6290754 | 3.44  | 16176 | 32.80 | 6928107 | 3.71  |
| 1980 | 582138  | 7.40 | 4968330 | 4.16  | 12524 | 28.97 | 5537944 | 4.45  |
| 1981 | 529684  | 6.92 | 5205679 | 3.59  | 9228  | 34.94 | 5726135 | 3.85  |
| 1982 | 494937  | 6.27 | 4472766 | 3.62  | 12857 | 19.09 | 4954846 | 3.84  |
| 1983 | 616070  | 6.51 | 4790766 | 3.42  | 48671 | 6.00  | 5358165 | 3.76  |
| 1984 | 562637  | 5.24 | 4106375 | 3.68  | 78884 | 5.26  | 4590128 | 3.84  |

| YR.  | PROPLY  | EXPLY   | PRXPLY | IMPLY  | PRMPLY   | PRIDPLY | CONPLY |
|------|---------|---------|--------|--------|----------|---------|--------|
| 1961 | 64812   | 51767   | 4818   | 10     | 6098.20  | 34.04   | 13055  |
| 1962 | 87450   | 72461   | 5074   | 10     | 5719.60  | 37.20   | 14999  |
| 1963 | 152081  | 133424  | 4412   | 1      | 9934.00  | 36.09   | 18658  |
| 1964 | 227300  | 208436  | 4371   | 32     | 7944.53  | 35.56   | 18896  |
| 1965 | 249969  | 222490  | 4145   | 0.4    | 2069.50  | 33.48   | 27479  |
| 1966 | 295880  | 263251  | 4430   | 2      | 16374.50 | 36.03   | 32631  |
| 1967 | 299634  | 269040  | 4537   | 4      | 18014.25 | 37.26   | 30598  |
| 1968 | 435593  | 377281  | 4659   | 4      | 31918.25 | 36.66   | 58316  |
| 1969 | 608910  | 575923  | 4545   | 6      | 16160.50 | 40.48   | 32993  |
| 1970 | 759950  | 682349  | 4691   | 53     | 10689.64 | 45.38   | 77654  |
| 1971 | 878792  | 781040  | 5008   | 1      | 44979.00 | 42.80   | 97753  |
| 1972 | 1322927 | 1116230 | 4654   | 185    | 13005.41 | 39.31   | 207882 |
| 1973 | 1342433 | 1116251 | 7748   | 83     | 22180.72 | 52.83   | 226265 |
| 1974 | 1101331 | 804372  | 8193   | 74     | 14432.43 | 68.72   | 297033 |
| 1975 | 1042454 | 760991  | 6588   | 125    | 30192.00 | 58.41   | 281588 |
| 1976 | 1226902 | 862297  | 8393   | 8868   | 1461.66  | 67.74   | 373473 |
| 1977 | 1272203 | 946039  | 9507   | 537    | 20137.80 | 71.65   | 326701 |
| 1978 | 1607339 | 1240058 | 9690   | 563    | 23563.06 | 73.61   | 367844 |
| 1979 | 1451068 | 1078275 | 14040  | 1588   | 13986.15 | 93.54   | 374381 |
| 1980 | 1300142 | 864328  | 15492  | 3386   | 18716.77 | 100.04  | 439200 |
| 1981 | 1370149 | 949781  | 15433  | 13007  | 11800.49 | 100.00  | 433375 |
| 1982 | 1240135 | 822548  | 15442  | 20494  | 10143.16 | 101.26  | 438081 |
| 1983 | 1250136 | 863422  | 16764  | 39370  | 11112.14 | 99.60   | 426084 |
| 1984 | 1000109 | 600717  | 18652  | 157511 | 8722.13  | 96.38   | 556903 |
| 1985 | 850093  | 551995  | 17846  | 147269 | 7770.57  | 90.03   | 445367 |



| YR.  | PROFUR | EXFUR | WRLOG | NGNPJAP | HSJAP   | ERJAP | RGNPUS | NGNPUS | HSUSA | ERUSA | PRXDF  |
|------|--------|-------|-------|---------|---------|-------|--------|--------|-------|-------|--------|
| 1961 | 33     | .6    | 53    | 19300   | 535963  | 9.05  | 756.6  | 524.6  | 1365  | 40.00 | 68.10  |
| 1962 | 59     | 1     | 56    | 21661   | 586122  | 8.99  | 800.3  | 565.0  | 1493  | 40.00 | 67.10  |
| 1963 | 66     | 2     | 59    | 24542   | 688743  | 9.05  | 832.5  | 596.7  | 1635  | 40.00 | 67.30  |
| 1964 | 64     | 5     | 60    | 29118   | 751429  | 9.96  | 876.4  | 637.7  | 1561  | 40.00 | 68.30  |
| 1965 | 101    | 10    | 65    | 32054   | 842596  | 9.02  | 929.3  | 691.1  | 1510  | 40.00 | 72.20  |
| 1966 | 177    | 13    | 70    | 36928   | 856579  | 9.06  | 984.8  | 756.0  | 1196  | 40.00 | 73.20  |
| 1967 | 192    | 23    | 80    | 43692   | 990158  | 9.05  | 1011.4 | 799.6  | 1322  | 40.00 | 72.70  |
| 1968 | 280    | 38    | 90    | 51828   | 1201675 | 8.92  | 1058.1 | 873.4  | 1545  | 40.00 | 90.90  |
| 1969 | 506    | 69    | 100   | 60472   | 1346612 | 8.92  | 1087.6 | 944.0  | 1500  | 40.00 | 109.70 |
| 1970 | 764    | 216   | 120   | 73666   | 1484556 | 8.92  | 1085.6 | 992.7  | 1469  | 40.00 | 106.80 |
| 1971 | 1127   | 339   | 140   | 81028   | 1463763 | 7.85  | 1122.4 | 1077.6 | 2085  | 40.00 | 110.60 |
| 1972 | 1680   | 715   | 160   | 92752   | 1807581 | 7.53  | 1185.9 | 1185.9 | 2379  | 40.00 | 137.20 |
| 1973 | 2001   | 1482  | 200   | 113084  | 1905112 | 7.35  | 1254.3 | 1326.4 | 2057  | 40.00 | 254.54 |
| 1974 | 1652   | 1826  | 250   | 135345  | 1316100 | 7.91  | 1246.3 | 1434.2 | 1535  | 37.90 | 279.95 |
| 1975 | 2401   | 1714  | 300   | 148982  | 1356284 | 8.02  | 1231.6 | 1549.2 | 1171  | 37.95 | 267.78 |
| 1976 | 3643   | 2403  | 350   | 167266  | 1528844 | 7.70  | 1298.2 | 1718.0 | 1548  | 37.95 | 285.59 |
| 1977 | 3846   | 3575  | 400   | 184460  | 1508262 | 6.23  | 1369.7 | 1918.3 | 2002  | 37.95 | 326.48 |
| 1978 | 5571   | 3636  | 550   | 202638  | 1549349 | 5.40  | 1438.6 | 2163.9 | 2036  | 35.95 | 367.60 |
| 1979 | 6046   | 8300  | 700   | 218616  | 1492926 | 6.64  | 1479.4 | 2417.8 | 1760  | 35.98 | 480.99 |
| 1980 | 6003   | 8708  | 900   | 234949  | 1268598 | 5.63  | 1475.0 | 2631.7 | 1313  | 35.96 | 505.17 |
| 1981 | 6724   | 9575  | 1000  | 256800  | 1151697 | 5.80  | 1513.8 | 2954.1 | 1100  | 37.79 | 478.33 |
| 1982 | 7863   | 14798 | 1000  | 269700  | 1146000 | 5.89  | 1485.4 | 3073.0 | 1072  | 39.86 | 427.85 |
| 1983 | 9394   | 15718 | 1000  | 280600  | 1136794 | 5.93  | 1517.5 | 3401.6 | 1703  | 40.22 | 369.51 |
| 1984 | 10439  | 17727 | 1050  | 298600  | 1187282 | 5.80  | 1616.7 | 3774.7 | 1750  | 39.42 | 355.30 |
| 1985 | 11136  | 19926 |       |         |         |       | 1652.3 |        |       | 39.80 |        |