

收支平衡分析之研究

劉一忠

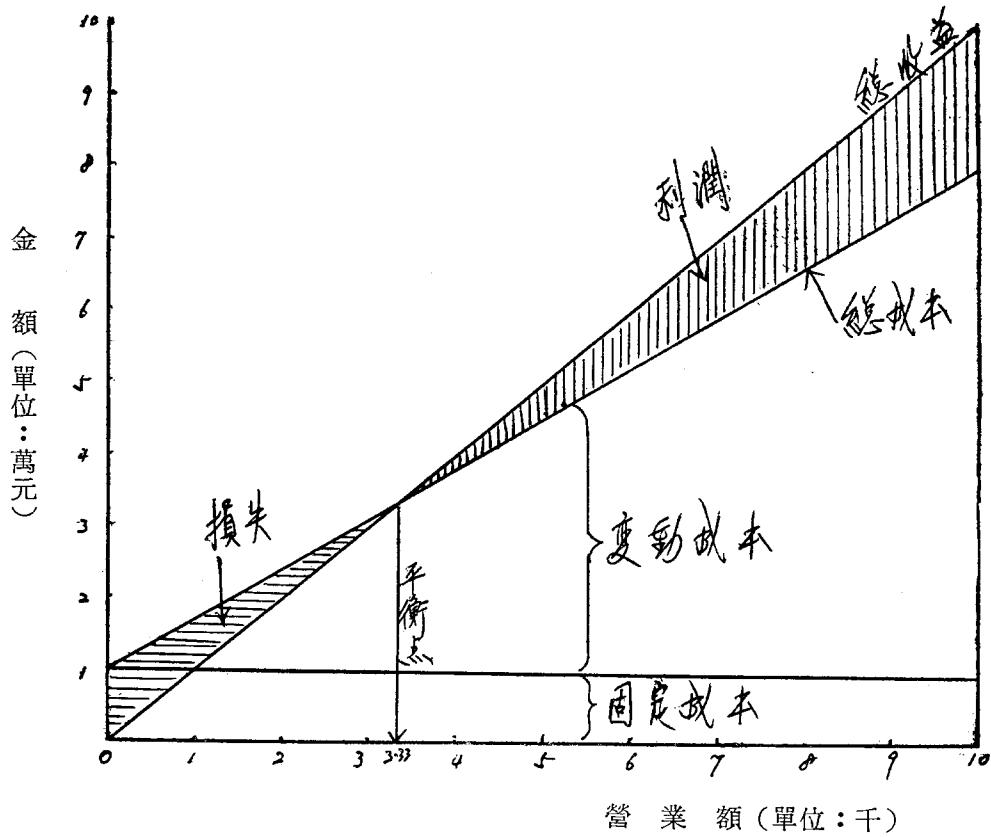
壹、收支平衡分析的意義

近年來由於學術研究的飛躍進步，收支平衡分析 (Break-even Analysis) 也被廣泛應用爲企業管理的決策工具，尤其對生產企業貢獻最大。因爲有效的生產管理必先有合理的經營政策，而切實可行的政策之擬訂，必須有可靠的資料爲依據，即需先解答諸多疑難的決策問題，例如：

1. 在某一營業額或生產量下，究竟能產生多少利潤或損失？
2. 爲了要實現一定數額的利潤，應有多少營業額？
3. 如果增加某定量營業額，究竟能產生多少利潤？
4. 如何獲致最大利潤，其產品之售價應怎樣確定？
5. 如果降低售價，利潤可能減少若干？假定減價後可能增加營業額，能增加多少？對利潤之影響如何？
6. 如因增添設備而增加固定成本時，利潤是否能比例增加？增加多少？
7. 在某一預測營業額下，欲維持定額利潤，需如何控制成本？
8. 合理的成本控制，如減少浪費等，對利潤之貢獻如何？

收支平衡分析，即有助於以上諸問題之解答，並能提供具體而正確的數字依據。收支平衡分析以圖解說明之，易獲具體概念，即收支平衡圖 (Break-even Charts) 為收支平衡分析之重要工具，故首先將收支平衡圖的意義介紹如下。

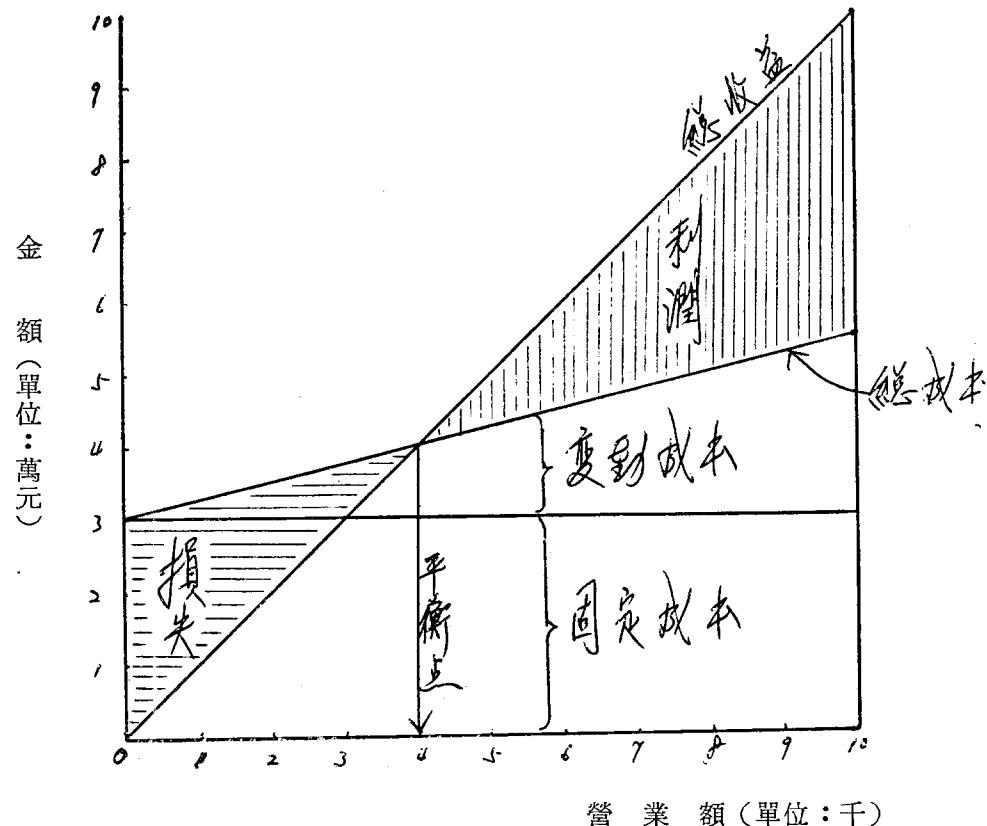
所謂收支平衡圖，係以圖解顯示一個企業需要多少營業額才能維持收支平衡，使總收益與總成本相等（沒有利潤也不發生虧損），以及在各種不同的營業額下所產生的利潤或虧損。所以收支平衡之應用乃在於對企業經營狀況的分析，以補充一般成



(一) 圖)

本分析工具說明之不足。通常所用的財務報告分析方法，只能說明企業之過去或現在所經營的靜態結果，不能滿足現代企業決策者的要求，而現代化企業最迫切需要的是預計企業經營之趨勢，以及如何預測未來營業的動態變化，以便能及早採取適當的適應措施，而收支平衡圖之分析，正足以具體的顯示成本、營業額或產量、及損益間之相互依存關係，俾預測各種可能營業額下，成本與收益之不同變化，及在各種情況下，可能產生的利潤或虧損等。

生產企業之一切活動的極終目的都在追求最大利潤。生產設備之添置，通常要冒險預作大量投資，以便能大量生產，充分供應，俾謀求最大利潤。但市場需求有限，而且又變化莫測，如果有利可圖，則必定競爭者衆多，以致廠商大多無法發揮其全部生產能量(Capacity)，即不一定能獲致最大利潤，故需要預計在各種產量下所能謀求的利潤。退而求其次，要能預知如何維持收支平衡。甚至於萬一商業蕭條，也希望能預計在低於收支平衡點的各種產量下，所可能產生的虧損。收支平衡分析最能把握



(二) 圖)

以上各種關係，而且收支平衡圖尚可以用圖解來表示並解釋以上各種變化，所以收支平衡分析之被用爲管理的決策工具，確實有其重大價值。茲以事例說明其運用方法：

例一 假定金城實業公司生產某種產品之固定成本爲 \$10,000，變動成本每單位 \$7，最大生產能量爲 10,000 個單位，每單位售價 \$10。試以收支平衡圖表示在各種營業額下之成本（固定成本及變動成本）、收益與損失之變化關係。

圖一係表示一個機器很少的生產企業之收支平衡圖，其橫軸表示營業額（產量或銷售量之單位或百分比），縱軸則以金額表示損益和成本。由於機器設備不多，固定成本佔總成本之比例很少。所謂固定成本，即不因營業額或產量多寡而變更之成本，不論營業額爲零或爲 10,000 個單位，固定成本均爲 \$10,000，故自縱座標 \$10,000 處劃橫線與橫座標平行，表示固定成本。變動成本則因產量之增減而增減，當產量爲零時不發生變動成本，但固定成本仍爲 \$10,000；若產量爲 10,000 個單位時，

變動成本應為 \$70,000，再加固定成本 \$10,000，所以總成本為 \$80,000，於左縱座標 \$10,000 處及右縱座標 \$80,000 處作連線，即為總成本線。總成本與固定成本間之變動差額即為變動成本。每單位產品售價 \$10，當營業額為零時不發生收益，營業額為 10,000 個單位時，總收益為 \$100,000，聯結原點○與右縱座標 \$100,000 處之連線，即為總收益線。總收益線與總成本線之交點為收支平衡點。在平衡點以右總收益大於總成本，其差額為利潤；平衡點以左總成本大於總收益，其差額為損失。利潤額及損失額各如圖中暗影部分。

此種固定投資很少的企業，收支平衡點較低，產量很少時即可獲利，而且營業不景氣時也不會產生大量虧損，但因變動成本所佔比例太大，以致利潤微薄，縱然在大量生產時也難獲巨利。

圖二是一個擁有大量固定投資的生產企業之收支平衡圖。假定金城公司因自動化生產，而添設大量機器，固定成本為 \$30,000，但因自動化生產減少大量直接人工，故變動成本減為每單位 \$2.50，產品單位售價不變仍為 \$10。因為機器的折舊費用龐大，固定成本佔總成本之比例很多，故需較多的營業額才能維持收支平衡；但機械化自動生產所需的變動成本很少，所以大量生產時可獲致較多的利潤。相反的，由於固定成本的龐大，如果產量低於平衡點，則發生大量損失。

貳、收支平衡分析的功用

收支平衡分析既被普遍的用為管理上的決策工具，可見其功用至為廣泛，茲擇要列述於下，至於本節所述以外之其他功用，待以後各節作變動分析時，再分別討論。

一、確定收支平衡點

損益表中的主要項目應為

$$\text{營業收入} = \text{固定成本} + \text{變動成本} + \text{利潤（或損失）}$$

$$\text{即 } \quad \text{銷售量} \times \text{單價} = \text{固定成本} + \text{單位變動成本} \times \text{銷售量} + \text{利潤（或損失）}$$

為了表達方便起見，以下列各符號代表上式各有關因素：

設

$$X = \text{產量} (\text{或銷售量})$$

$$R = \text{營業收入}$$

$$C = \text{總成本}$$

$$F = \text{固定成本}$$

$$V = \text{單位變動成本}$$

$$P = \text{單位售價 (即單價)}$$

$$e = \text{利潤}$$

上式的收益及成本關係應為以下的函數式：

$$\text{營業收入} : R(X) = PX \quad \text{式中 } X \geq 0; \quad P \geq 0$$

$$\text{總成本} : C(X) = F + VX \quad \text{式中 } X \geq 0; \quad F \geq 0; \quad V \geq 0$$

所謂收支平衡係營業收入 = 總成本，即

$$R(X) = C(X) \quad \text{亦即}$$

$$PX = F + VX$$

而收支平衡點則指由產量（或銷售量） X 所得的總收入 = 總成本，將上式移項演化則得

$$PX - VX = F$$

$$\therefore \text{收支平衡點 } X_B = \frac{F}{P - V}$$

解上式所得之 X_B 值，即為維持收支平衡之產量（或銷售量）。

圖 11 暫定由某企業之會計紀錄中獲得有關某項產品之營業收入…

收支平衡分析之研究

製造成本：

原 料 @ \$ 20

直接人工 @ \$ 8

間接成本：

固 定 \$ 70,000

變 動 @ \$ 6

銷貨費用及雜支：

固 定 \$ 30,000

變 動 @ \$ 6

單位售價 \$ 60

試確定該企業之收支平衡點：

已知 $P = \$ 60$

$$F = \$ 70,000 + \$ 30,000 = \$ 100,000$$

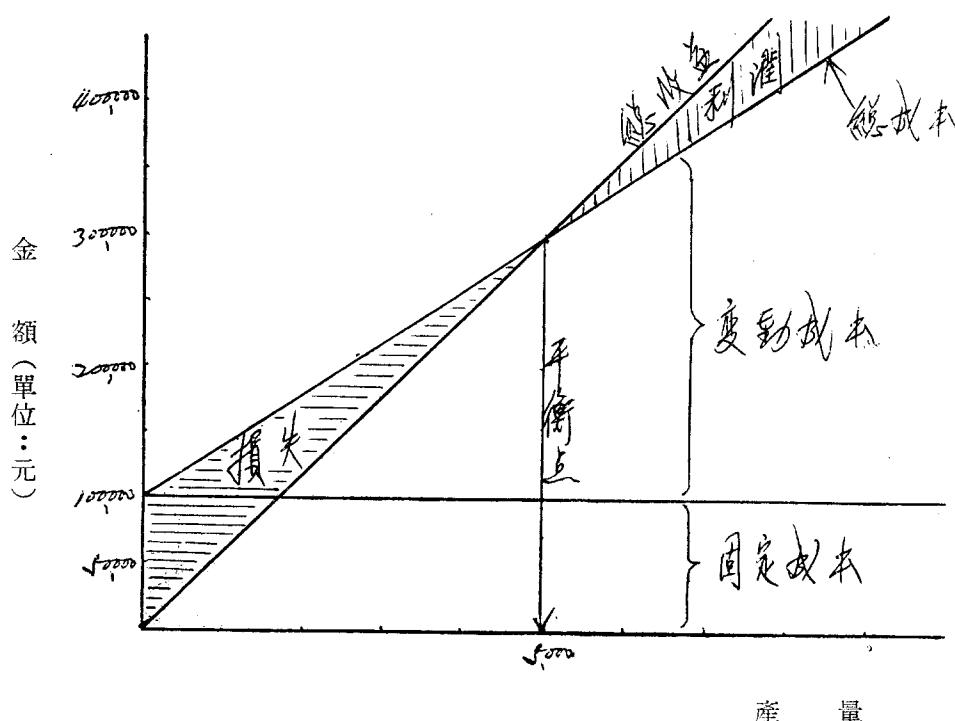
$$V = \$ 20 + \$ 8 + \$ 6 + \$ 6 = \$ 40$$

$$\therefore X = \frac{F}{P - V} = \frac{100,000}{60 - 40} = 5,000 \text{ 單位}$$

即生產或銷售 5,000 個單位產品，所賺取的利潤才足以支付各項費用。茲以其函數式證明如下：

$$\text{總收益 } R(5,000) = PX = \$ 60 \times 5,000 = \$ 300,000$$

$$\text{總成本 } C(5,000) = F + VX = \$ 100,000 + \$ 40 (5,000) = \$ 300,000$$



(三 圖)

以上所討論之結果，以收支平衡圖三表如右。

二、確定一定利潤下的產量

企業之經營都希望能謀求利潤，表示利潤之方程式應為..

$$\text{利潤} = \text{營業收入} - \text{總成本}$$

$$= \text{銷售量} \times \text{單價} - (\text{固定成本} + \text{單位變動成本} \times \text{銷售量})$$

$$\text{即 } e = R(X) - C(X) = PX - (F + Vx)$$

$$\text{上式演化得 } Px - Vx = F + e$$

$$\therefore X = \frac{F + e}{P - V}$$

解上式所得之X值，即為實現某定額利潤e所需達成之產量（或銷售量）。

例三 如果例二中該企業希望能賺取\$60,000的利潤，試求應製造多少單位產品。

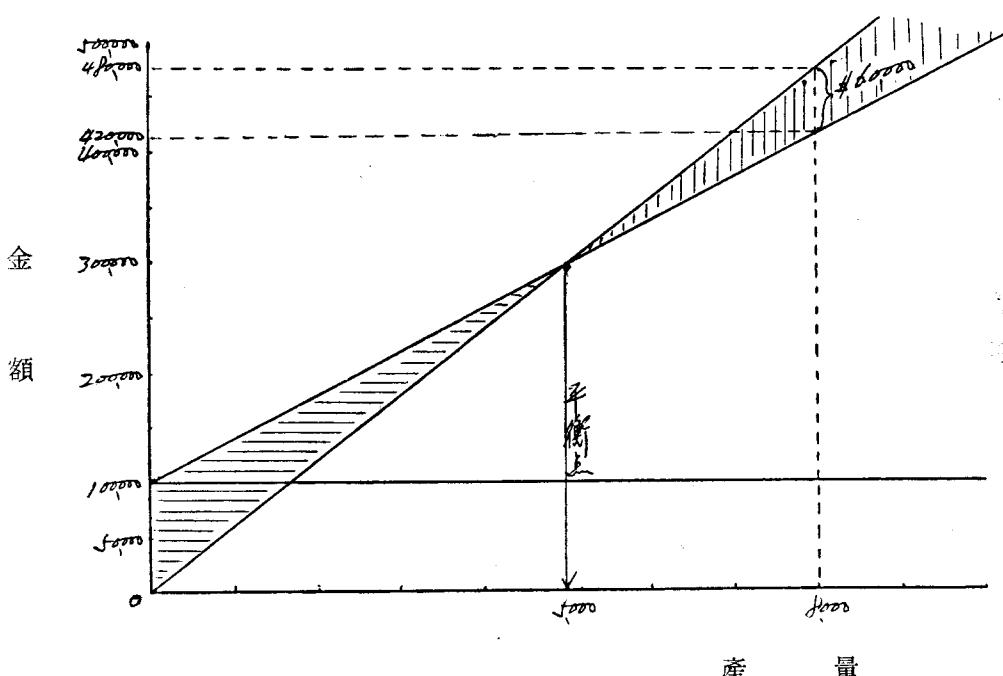
$$e = \$60,000$$

$$\therefore X = \frac{F + e}{P - V} = \frac{100,000 + 60,000}{60 - 40} = \frac{160,000}{20}$$

$$= 8,000 \text{ 單位}$$

即該企業必須生產或銷售8,000個單位產品，才能獲得\$60,000的利潤。此項分析結果，亦可用收支平衡圖四表示如下。

三、確定一定產量下的利潤



(四 圖)

如果企業受某些客觀條件之限制，生產量固定，必須達到某種限額，所以企業亦需預知在各種不同產量下之利潤，表示利潤之方程式為

$$\text{E} = R(X) - C(X) = PX - (F + VX) = PX - VX - F = (P - V)X - F$$

例四 假定例二中因市場需求有限，或物料供應受配額所限，某期間內只能生產 8,000 單位，試求其利潤若干。

$$X = 8,000 \text{ 單位}$$

$$\therefore E = (P - V)X - F = (60 - 40)8,000 - 100,000 = \$160,000 - \$100,000 = \$60,000$$

即在產量為 8,000 個單位時，利潤為 \$60,000。所得結果之收支平衡分析同圖四。

四、比較不同的生產方法

收支平衡分析也可以用來比較不同的生產方法之優劣，以選擇各種條件下最適宜的生產方法。譬如工作量很少時，縱然工作效率很慢，也不必添置價值昂貴而效率較高的新設備，否則，閒置浪費將造成虧損。但是，當有大量訂貨時，雖然機器的購置費用很多，由於生產量大而又快速，並且節省人工成本，所以還是添設效率快速的新機器較為有利。

圖五是比較織毛線衣的三種方法。當工作數量很少時，手工編製的速度雖然很慢，但成本較低，而且沒有工作時也不會發生虧損。手搖編織機需要較多的設備費，但長期大量作業卻生產快速，而且產品精良。當產量增加更多時，則以採用昂貴的電動編織機，單位成本最經濟。

以 X 表示單位產量，圖五中三種成本線的公式如下：

設 備	單 位 成 本
手工編織	\$50X
手搖編織機	\$3,000 + \$20X
電動編織機	\$15,000 + \$10X

根據以上資料可以各設兩個相等的方程式，解方程式求出X值，即可做出圖中的轉換點(Crossover points)。

$$\text{I} \quad \$50X = \$3,000 + \$20X$$

$$\therefore X = 100$$

$$\text{II} \quad \$3,000 + \$20X = \$15,000 + \$10X$$

$$\therefore X = 1,200$$

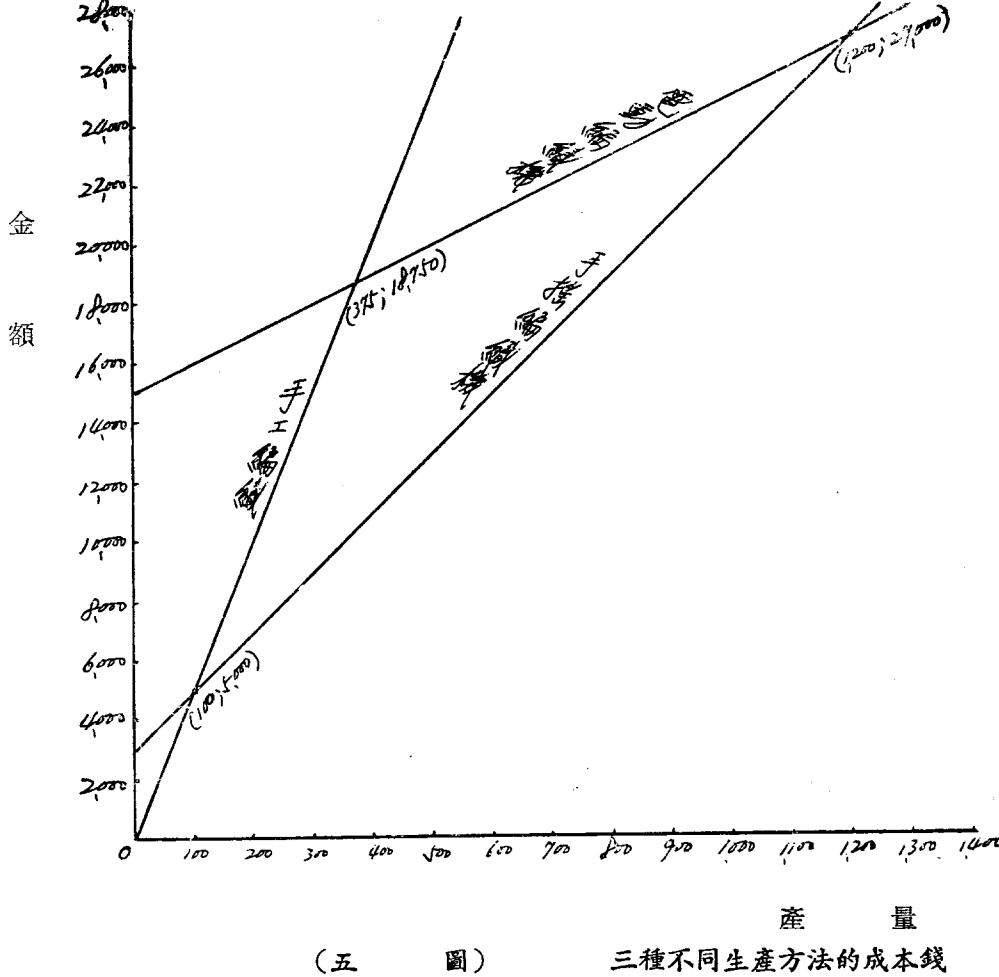
$$\text{III} \quad \$15,000 + \$10X = \$50X$$

$$\therefore X = 375$$

方程式I之結果顯示產品在100個單位之內，宜用手工編織，超過100個單位以上即該購買手搖編織機。方程式II表示產品在1,200個單位以內應該採用手搖編織機，若需求量繼續增加，超過1,200個單位則需改用電動編織機。方程式III顯示，假若爲了趕工，或者市場預測樂觀，產量在375個單位以上即可採用電動編織機。

五、提高對減少浪費或降低成本的警覺

由於對收支平衡的分析，也可以幫助瞭



(五 圖)

三種不同生產方法的成本錢

解減縮開支的重要性。因為減少浪費或降低成本省下一塊錢比由增加銷貨多賺一塊錢要容易得多，由減少支出省下一塊錢，即增加一塊錢的盈餘，如果想由增加銷貨中多賺一塊錢，設有10%的淨利，也需要賣出價值十元的貨品，才能賺取一塊錢的盈餘。茲以事例說明如下：

例五 假定某企業去年度的營業情況如下：

銷 貨	\$ 100,000
固定成本	30,000
變動成本	60,000

先求利潤率 (Profit Variation)

$$\text{利潤率} = \frac{\text{固定成本} + \text{利潤}}{\text{銷貨額}} \quad (\text{或} \quad \frac{\text{銷貨額} - \text{變動成本}}{\text{銷貨額}}) = \frac{\$30,000 + \$10,000}{\$100,000} = 40\%$$

根據利潤率即可求出收支平衡點

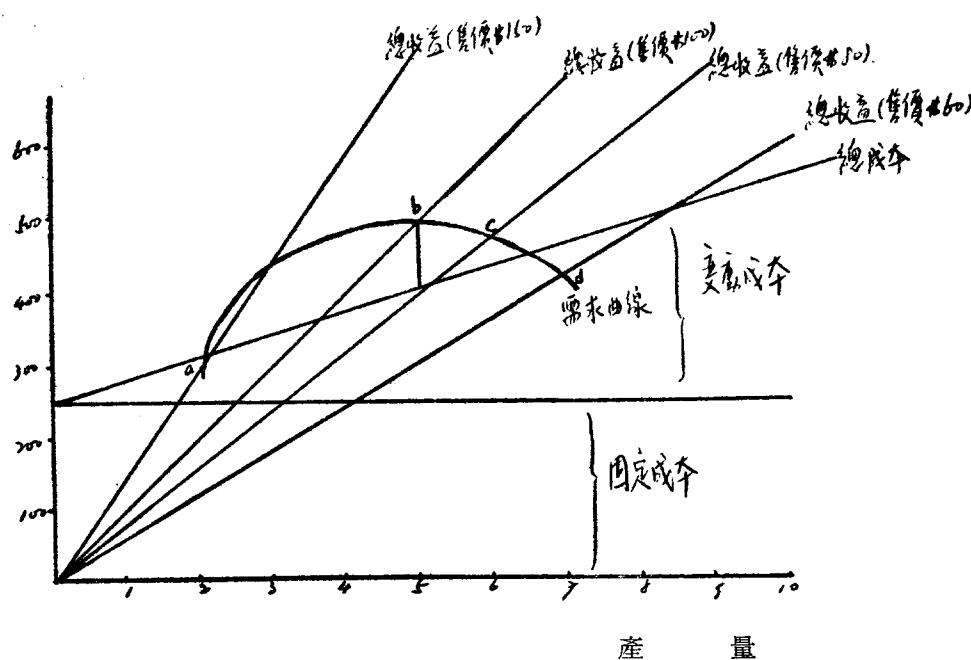
$$\text{收支平衡點} = \frac{\text{固定成本}}{\text{利潤率}} = \frac{\$30,000}{0.4} = \$75,000$$

以上計算的結果顯示收支平衡點是 \$75,000，就是說要有 \$75,000 的銷貨額所賺的利潤才足以支付固定費用，超過收支平衡點以上的營業額有 40% 是利潤。所以在此例中，節省浪費或降低成本所省下的一塊錢，等於在收支平衡點以下十塊錢銷貨所賺的錢，或等於在收支平衡點以上一塊五毛錢銷貨所賺的錢。這之間的差額很顯明的表示出節省浪費或降低成本對利潤的貢獻，所以收支平衡分析有助於企業減縮費用的警覺。事實上，在自由競爭的經濟制度之下，超過收支平衡點以上也不會允許有太多利潤，果真有 40% 的利潤，則競爭者必定衆多，價格即將下降，利潤也因之而減少，所以減少浪費降低成本，也是企業謀求利潤的主要途徑。

六、作為決定產品售價的工具

產品之售價必須適當合理，才能獲致較多的利潤，如果定價偏高，銷售量可能減少；如果定價偏低，銷售量固然可能增加，但利潤微薄或可能發生虧損，所以如何訂定適當的售價，亦需有精確的分析。

根據表一之資料可以分析出在各種不同價格下的收支平衡點，同時亦可根據市場之需求量而求出四個不同的利潤（或損失）點，如圖六中 a、b、c、d 四點。而企業經營活動之目的又在賺取最大利潤，在圖解中最大利潤決定點，就是要在某種適當的售價之下，需求曲線交於總成本線而其垂直距離又最大的一點之產量。企業決定其產品之售價應合乎以上條件，而總收益又與需求曲線相交的一點利潤最多，即表一中之資料顯示每單位售價 \$100 時，其利潤為最多。而以上各種關係之分析，以收支平衡圖表示之最為顯明，如圖六所示。所以收支平衡分析又可在某些已知條件下，用作決定產品售價的工具。



(六 圖)

表一

單價	單位變動成	對間接費用的貢獻 (3)=(1)-(2)	固定成本	收支平衡點	市場需要量	總收入	總成本	利潤 (或虧損) (8)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
\$ 60	\$ 30	\$ 30	\$ 250	8.3 單位	7 單位	\$ 420	\$ 460	\$ -40
80	30	50	250	5.0 "	6 "	480	430	50
100	30	70	250	3.6 "	5 "	500	400	100
150	30	120	250	2.1 "	2 "	300	310	-10

三、收益及成本發生增減變動時之分析

事實上，產品的售價及製造成本隨時都可能發生變動，所以收支平衡圖中收益線及成本線的斜率也經常有變化，而此種增減變動，各對利潤的影響如何？茲分述如下：

I、收益（售價）發生增減變動時之分析

產品售價之上升或下跌直接影響收益，成正比例之增減，但售價之漲落卻可能影響銷售量成反比例之增減，故售價之增減變動對利潤影響如何？宜事先分析研究，以做最有利之抉擇。茲以事例分析如下：

例六 假定金城實業公司製造A產品所需之固定成本為\$20,000，變動成本每單位\$5，每單位產品售價\$10，如果該企業感到利潤微薄，欲提高售價10%，即每單位售價\$11，以求增加利潤；或者該企業因競爭激烈，欲減低售價10%，即每單位售價\$9，以利競爭。茲以收支平衡圖七分析如下：

由圖七可以顯明的看出，如果售價增至每單位\$11，平衡點為3,333個單位，假定銷售量或產量仍能保持8,000個單位，

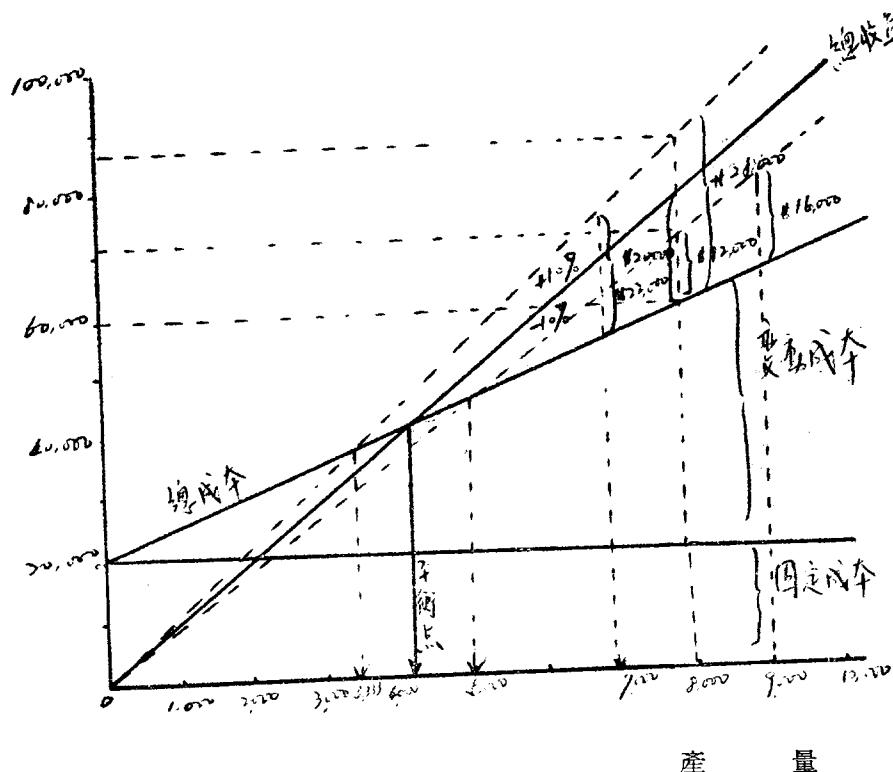
銷貨收入由 \$80,000 增至 \$88,000，利潤增加 \$8,000 為 \$28,000；但是，除非需求完全沒有彈性，否則，售價上漲之後，銷售量可能會相對的減少，若減至 7,000 個單位時，總收益為 \$77,000，減去總成本 \$55,000，利潤仍有 \$22,000。如果售價減至每單位 \$9，新的平衡點為 5,000 倖單位，假定產量或銷售量仍為 8,000 倖單位，則銷貨收入由 \$80,000 減至 \$72,000，利潤減少 \$8,000 為 \$12,000；除非需求量已達飽和，否則售價減低之後，銷售量可能會相對的增加，若增加至 9,000 倖單位時，總收益為 \$81,000，減去總成本 \$65,000，利潤只有 \$16,000。由以上的分析可知，由於產品的銷售價格發生增減變動，對營業額及利潤可能產生的各種不同影響，足為產銷和定價的決策參考。

二、變動成本發生增減變動時之分析

在自由市場公開競爭的價格制度之下，成本之增減直接影響損益，成本增加則利潤減少；反之，成本減少則利潤增加。

上述之企業如果因為生產技術改進，或因原料進價

金額



(七 圖)

而使變動成本增加20%，即每單位產品之變動成本為\$6。

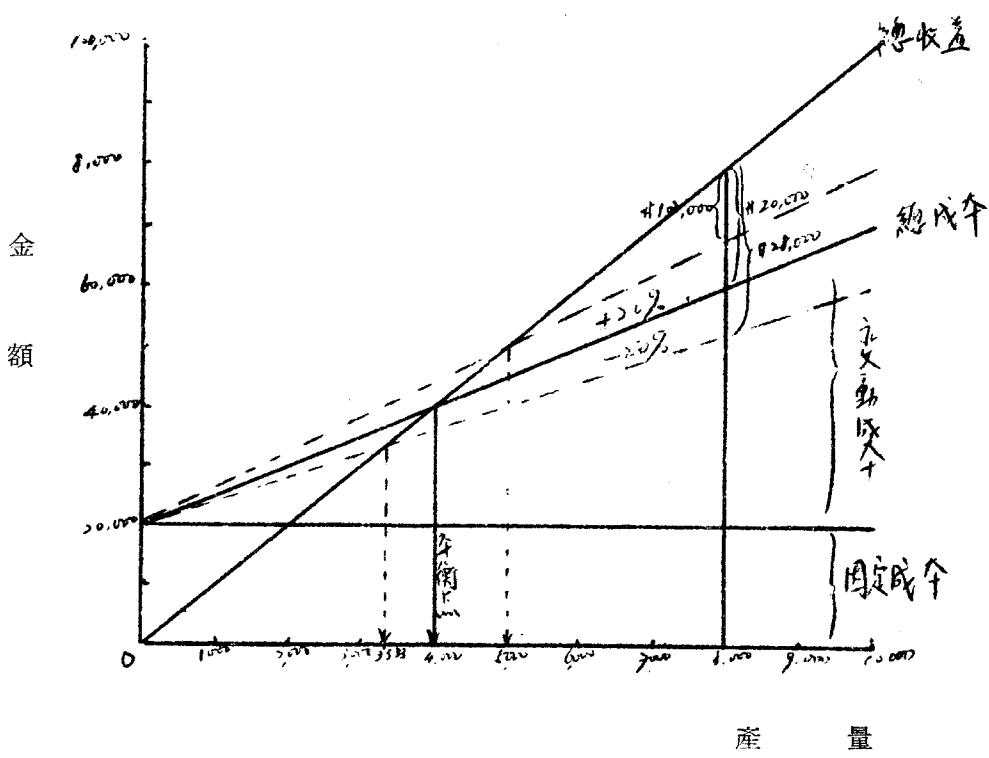
茲將變動成本之增減變動以收支平衡圖分析如下：

由圖八中很清楚的顯示出，如果產品的售價仍為\$10不變，並假定銷貨額為8,000個單位時，變動成本減低20%之後，利潤由\$20,000增至\$28,000；若變動成本增加20%，利潤額即由\$20,000減至\$12,000。

由以上的分析可知，在某些條件下，減低成本對企業利潤的貢獻比增加銷貨額還要直接有效，尤其當銷貨額達到某種限度後，要想再增加擴充，即需減低售價或增加推銷費用，但此兩種方法所增加的損失可能正好抵銷因增加銷貨所增加之利潤。所以現代自由競爭的經濟制度之下，唯有控制成本和改良品質，才是謀求利潤的最佳途徑。

III、固定成本發生增減變動時之分析

生產企業為了要適應時代潮流，有時需要變更營業方針，例如採用自動化製造程序。此種政策性的重大變更，需要大量固定投資，而固定成本的增加，使損益發生的程度愈大，即營業額增多時會增加大量利潤；但營業不景氣時，卻可能發生更多損失，因此而增加企業的風險。事實上，生產企業日漸機械化，所以，固定成本之增加為經濟發展之必然趨勢，因此企業必須面對現實，來分析研究固定成本增加

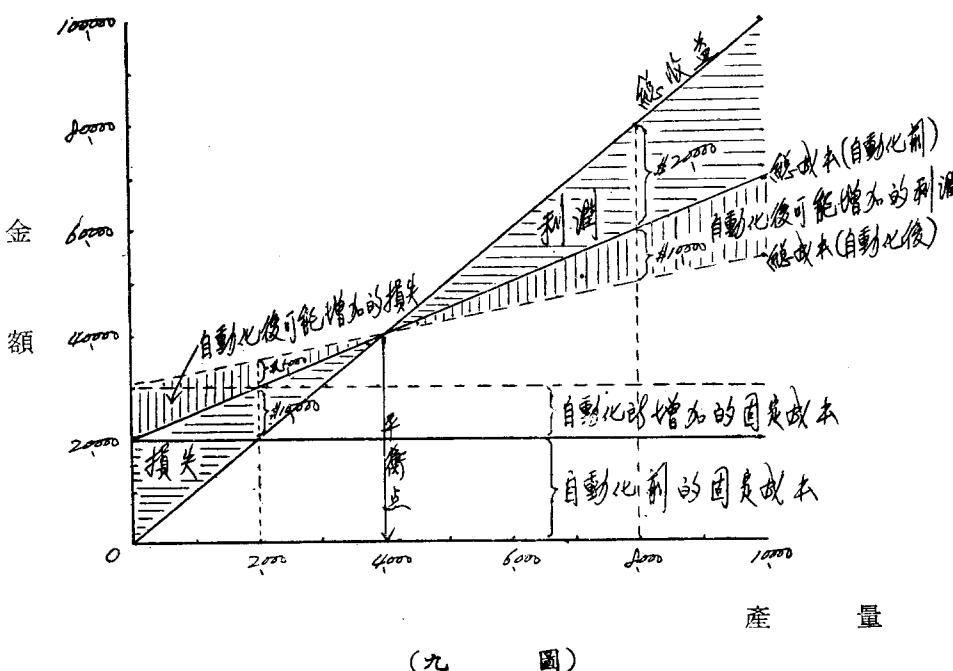


(八) 圖

之後，銷貨額超過平衡點在某定額下所可能增加的利潤，以及銷貨額低於平衡點所可能增加的損失。

圖九中表示固定成本之虛線係因自動化生產所需增加的固定投資，由於固定成本之增加，而使變動成本相對的減少。假定固定成本增加50%為 \$30,000，變動成本也減少50%為每單位 \$2.50，結果收支平衡點仍維持 4,000 單位不變。如果營業額為 8,000 個單位，而且產品的售價不變，由於變動成本的降低，總成本由 \$60,000 降至 \$50,000，因此利潤額增至 \$30,000。如果營業額低於平衡點，為 2,000 個單位，則損失由 \$10,000 增至 \$15,000。因此，在增加固定成本而收支平衡點不變的情況下，營業額超過平衡點，則營利能力增加；反之，若營業額低於平衡點，則因固定費用之增加，而增加虧損。生產企業的固定成本之增加既為經濟發展之必然趨勢，而同業間又因大量生產，競爭激烈，利潤微薄，也是經濟發展的必然傾向，所以平衡點之升高在所必然。

圖十表示固定成本增加50%之後，每單位產品之變動成本祇減低40%，即單位利潤減少10%，所以平衡點上升，由 4,000 個單位增至 4,257 個單位，即需有 4,257 個單位的營業額，才能維持收支平衡。如果企業的營業額只有 5,000 個單位或低於 5,000 個單位時，則變動後的成本結構即使獲利能力降低，圖十中三角形暗影部分，即表示利潤減少的數量。營業額在 5,000 個單位以上時，新的成

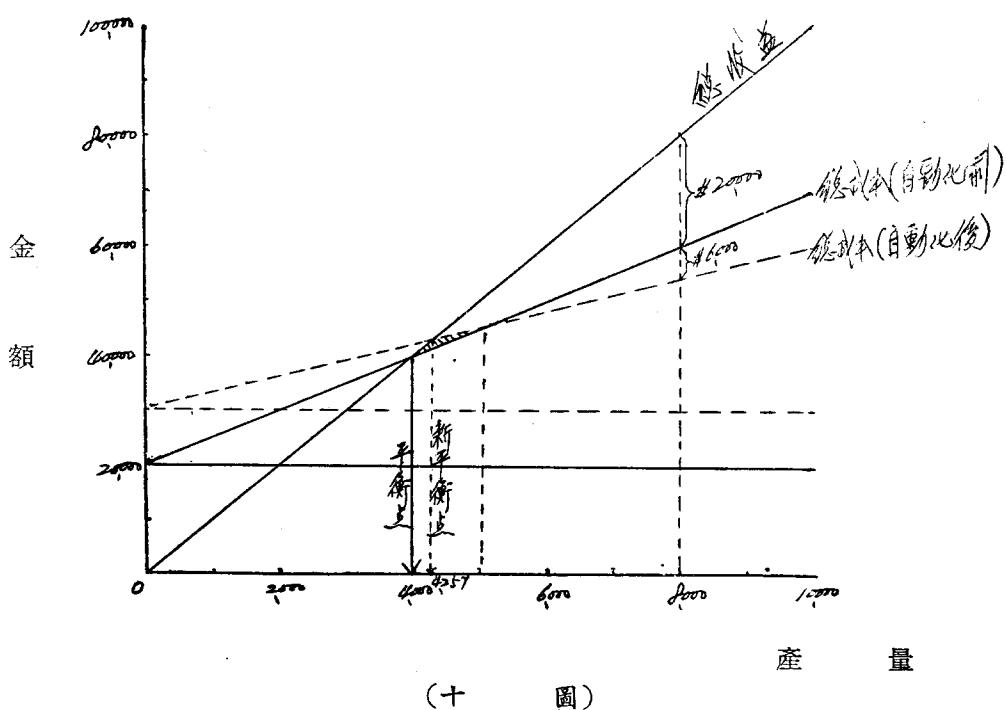


(九 圖)

本結構使獲利能力增加，如果營業額為 8,000 個單位，則利潤由 \$20,000 增至 \$26,000。所以自動化生產所需增加固定成本的最大考慮，即預測未來營業額的增加數量，超過平衡點的數量愈多，獲利能力愈大；反之，如果超過新平衡點的數量很少，獲利能力可能反而減少；而且當營業額低於平衡點時，因固定費用增加，則產生大量損失。所以在增加固定投資之先，不得不預作精確之分析，俾設法減少固定成本或降低變動成本，以求增加單位利潤。其他如實行合理化經營，提高效率，節省浪費等，也能增加企業之利潤。

四、固定成本、變動成本及售價同時變動之平衡分析

事實上，固定成本、變動成本、以及售價之增減變動，很少單獨發生，通常都是數種變動同時發生。譬如固定成本增加後，變動成本大致會相對的減少，而且營業額超過平衡點之後，總成本亦減低，企業爲了充分利用生產設備以減低單位生產成本，極可能考慮減低售價。又如固定成本增加之後，若變動成本不能相對的減少，或略微減少，甚至於營業額僅能維持收支平衡，或者超過平衡點很少，在不影響營業額或者影響甚少的情況下，企業極可能考慮提高單位售價。而企業的決策階層所關心的則是以上各種相關連的變動對利潤的影響如何？那種變動最有利？而且怎

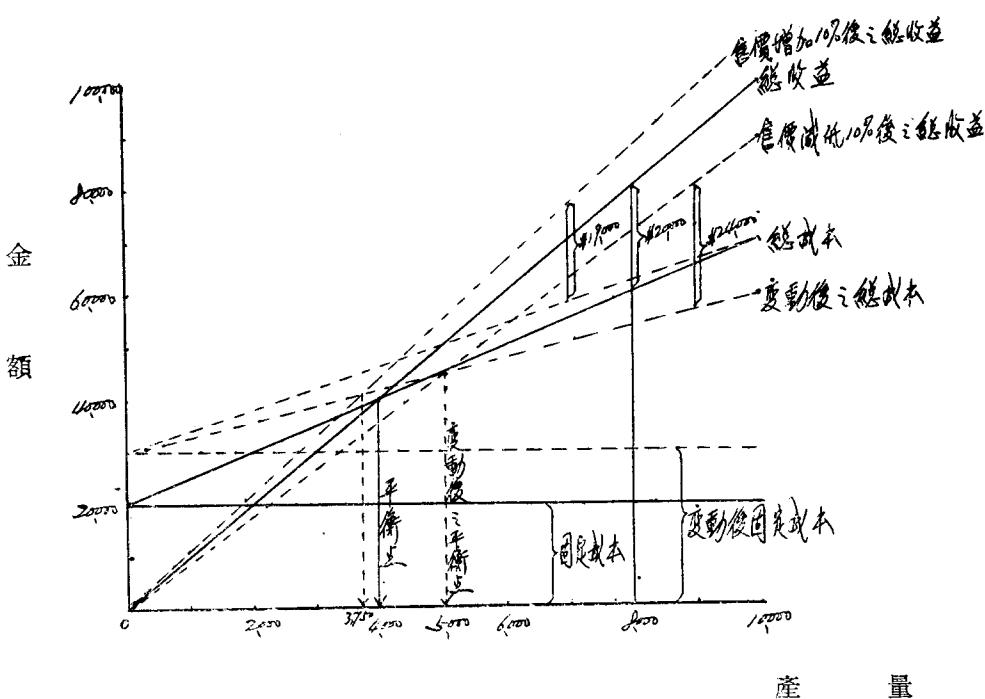


樣設法控制並運用成本與售價的變動，以求取最多的利潤；在此種情形下，收支平衡之分析，乃可充分發揮其決策工具的作用。

圖十一中虛線表示：固定成本增加50%，即由\$20,000增至\$30,000。變動成本減少40%或20%，由每單位\$5減至每單位\$3或\$4；售價上升10%為每單位\$11，或下降10%為每單位\$9。售價上升後平衡點從4,000個單位下降為3,750個單位，售價下降後平衡點上升為5,000個單位。固定成本未增加前，當營業額為8,000個單位時，利潤為\$20,000。固定成本增加後，假定變動成本減少40%，產品售價降低10%，如果營業額增至9,000個單位時，利潤為\$24,000。假定固定成本增加50%後，變動成本只減少20%，如果售價增加10%後，營業額減為7,000個單位，則利潤僅有\$19,000。由以上的簡單分析，不難瞭解各種變動的利弊得失，足供決策者的參考。

肆、成本線呈波狀變動時之分析

事實上，收支平衡圖中表示收益和成本的線段皆非直線，尤其是成本線。例如要想增加產量，便需要加班或延長工作時間，甚至要擴充設備和增加工人及工頭，因此便要增加許多直



(一十圖)

接或間接費用；換言之，產量超過某一度限後便要增加單位成本。所以將全部成本計算起來，費用線是呈階梯狀向右起伏上升。茲舉例說明如下。

例七 假定某工廠只製造一種產品，售價每單位\$7，最大生產能量為每年 100,000 個單位，當產量在 60,000 個單位以上時，每年固定成本為 \$125,000；若產量降到 60,000 個單位以下至 20,000 個單位時，每年固定成本為 \$100,000；若產量降至 20,000 個單位以下時，固定費用只有 \$90,000；若工廠停工，固定費用的損失為 \$80,000。全部變動成本為每單位產品 \$3。根據以上資料，說明以下各點：

1、以收支平衡圖表示產量變動所引起固定成本和變動成本之變動，以及銷貨收入之情形。

1-1、求出圖十二的收支平衡點之產量。

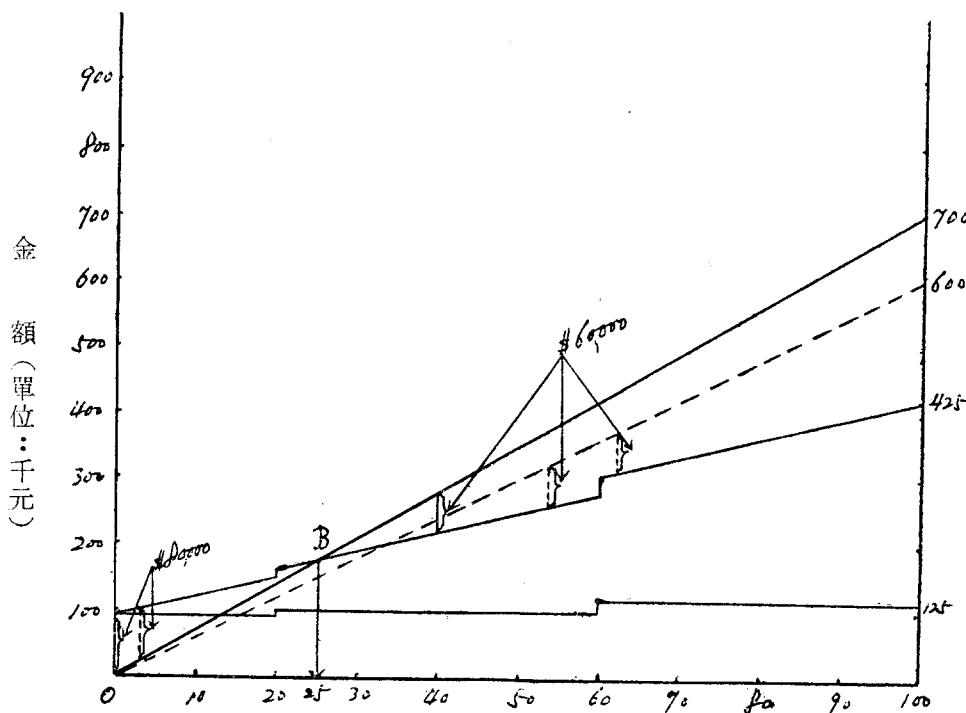
收支平衡點：利潤 = 銷貨收入 - 總成本 = 0

$$\text{即 } 7X - (100,000 - 3X) = 0$$

$$4X = 100,000 \quad \therefore X = 25,000 \text{ 個單位。}$$

$$\text{或 } X_b = \frac{F}{P - V} = \frac{100,000}{7 - 3} = 25,000 \text{ 個單位。}$$

1-1、如果機器不能充分利用而勉強開工，所引起的



(二十圖)

虧損可能等於停工的固定費用，求圖十一中所能表示的產量。

$$(90,000 + 3X) - 7X = 80,000$$

$$4X = 10,000 \quad \therefore X = 2,500$$

$$\text{或 } X = \frac{F + (-e)}{P - V} = \frac{90,000 - 80,000}{7 - 3} = 2,500$$

即生產 2,500 個單位的虧損相當於停工期間的固定費用。

四、當該工廠的營業只達產量的 40% 時，有人建議將產品售價由 \$7 減為 \$6，以求增加營業額，充分利用生產設備。於圖十一表示售價為 \$6 的銷貨收入，並求應有多少產量才能獲得與 40% 營業額時相同的利潤？

$$\$7 \times 40,000 - (\$100,000 + \$3 \times 40,000) = \$6 \times X - (\$100,000 + \$3 \times X)$$

$$\$280,000 - (\$100,000 + \$120,000) = 3X - \$100,000$$

$$3X = 160,000 \quad \therefore X = 53,333 \text{ 個單位}$$

$$\text{或 } \$7 \times 40,000 - (\$100,000 + \$3 \times 40,000) = \$6 \times X - (\$125,000 + \$3 \times X)$$

$$3X = 185,000 \quad \therefore X = 61,666 \text{ 個單位}$$

當售價減為 \$6 時，必須能銷售 53,333 或 61,666 個單位的產品，才能獲得售價為 \$7 時，銷售 40,000 個單位產品相等的利潤 \$60,000。以上結果說明減低售價以增加銷售（或生產），未必能增加利潤，可能會得不償失，所以是否值得減價求售，必須詳加考慮。

五、假若時下該工廠每年只有 40,000 個單位的營業額，某出口商願以每單位 \$4，賣 60,000 個單位外銷，並保證不流入國內市場，考慮該出口商的條件能否接受。

現有的營業：

銷貨收入	40,000 @ \$7	\$ 280,000
成 本	$\$10,000 + \$40,000 \times \$3$	220,000

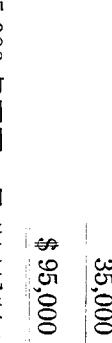
利 潤

外銷營業：

銷貨收入	60,000 @ \$4	\$ 240,000
成 本	$\$25,000 + 60,000 \times \3	205,000

\$ 60,000

總利潤



以上的計算結果顯示，接受此定單後可增加 \$35,000 的利潤，如果這批產品確能全部外銷，當可接受其定單；否則，萬一流入國內市場，因為需求量有限，供應增加的結果，價格必定下降，則將得不償失。

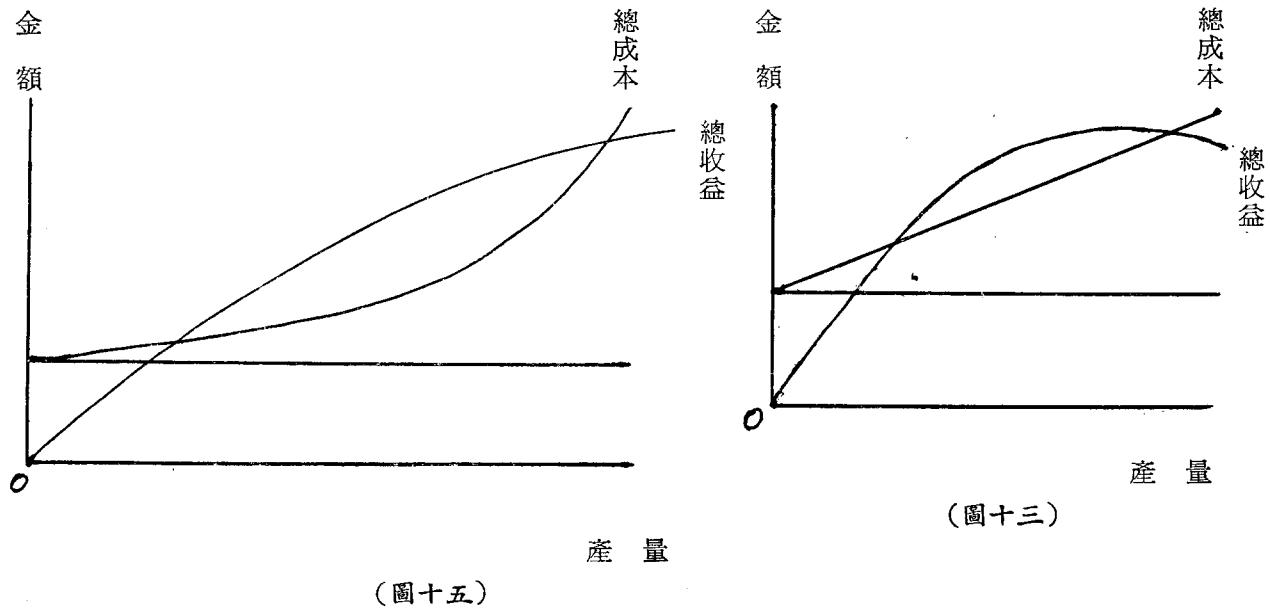
伍、成本線及收益線呈拋物狀變動時之分析

如果在某種價格下，市場需求是無限的，而且成本線與收益線都是直線，我們必定儘力擴充生產，以謀求更多利潤。但事實上，此種情況不會存在，只有在以下兩種情形下才能增加銷售數量，即降低售價或增加推銷費用，而其中任何一項變動，都足以影響收支平衡圖中平衡點的位置，茲分別圖解如下：

圖十三顯示銷售量達到某一限度後，如果削價求售，銷售數量雖然增加，但利潤卻將下降，故收益線呈拋物狀向下延伸。
圖十四顯示銷售量達到某一限度後，如果大量刊登廣告或增加其他推銷費用，銷售量雖可能增加，但變動成本卻急速上升，而呈拋物向上延伸。

圖十五表示減低售價和增加推銷費用兩種方法同時採用之情形，故成本線與收益線兩者皆成拋物狀。

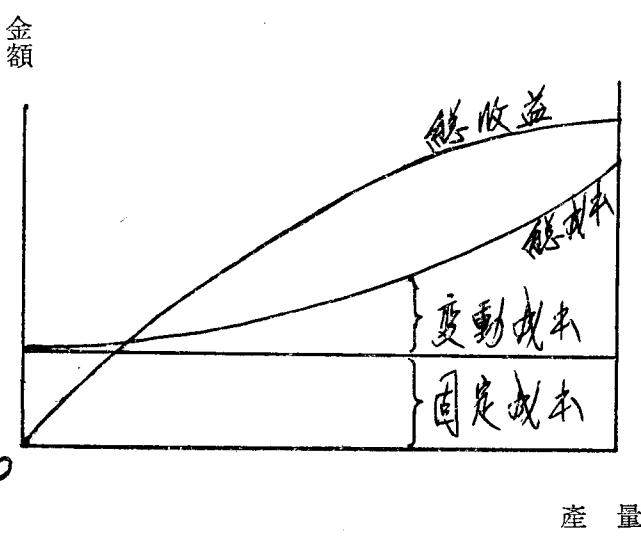
以上三圖顯示，減低售價或增加太多推銷費用，銷售數量雖然增加，但總利潤卻可能因之而減少，如果產生第二個平衡點



(圖十五)

產量

產量

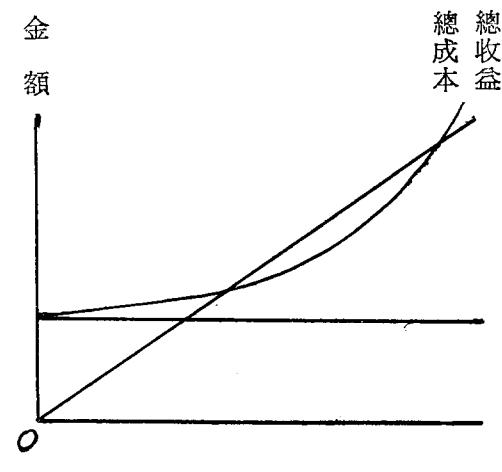


(圖十六)

產量

產量

(圖十四)



或超過第二個交點（如圖十五所示），則增加銷售的努力即完全白費，而且毫無意義。所以企業不可以盲目的擴充生產，更不可以不計成本的增加銷售量，否則，計劃不周，則可能產生虧損。事實上，工廠的生產設備不可能任意擴充，在產量有限的情形下，也許沒有第二個交點，如圖十六所示。

陸、收支平衡分析與最大利潤之確定

以上幾節所討論的各種情形下，都只有一個最適當的產量（Optimum Volume），使總利潤為最多。茲舉例說明，當成本或收益為曲線時，或兩者皆為曲線時，如何決定使總利潤為最大的產量。

$$C(X) = F + Vx = 100,000 + (40 - 0.005X), X = 100,000 + 40X - 0.005X^2$$

通常，當售價上漲時，銷售數量可能減少，如果新的售價為每單位 \$67，而需求量將因此減少 0.008X，則需求的函數式將為

$$Y = 67 - 0.008X$$

銷貨收入將為

$$R(X) = (67 - 0.008X)X = 67X - 0.008X^2$$

利潤方程式為

$$E(X) = R(X) - C(X) = 67X - 0.008X^2 - 100,000 - 40X + 0.005X^2 = -0.003X^2 + 27X - 100,000$$

在經濟學和會計學的術語中，因增加一個單位銷貨所引起總收益的變動率，稱為邊際收益（Marginal Revenue），即收益函數式之第一次導來式（First Derivative）為

$$R'(X) = \frac{dR(X)}{dX} = 67 - 0.016X$$

因增加一個單位的產量或銷貨所引起總成本的變動率，稱為邊際成本 (Marginal Cost)，即成本函數式之第一次導來式為

$$C'(X) = \frac{dC(X)}{dX} = 40 - 0.01X$$

而且當邊際收益等於邊際成本 (M.R.=M.C.) 時，總利潤為最大，即

$$R'(X) = C'(X) \quad \text{或} \quad R'(X) - C'(X) = 0$$

亦即 $E'(X) = -\frac{dE(X)}{dX} = 0$

而 $E'(X) = R'(X) - C'(X)$

$$= 67 - 0.016X - 40 + 0.010X = -0.006X + 27 = 0$$

$$\therefore X = \frac{27}{0.006} = 4,500 \text{ 個單位}$$

而且當 1 次微分之後，其導來式為負值時，才能確定該產量的總利潤為最大，即

$$R''(X) - C''(X) < 0$$

或 $R''(X) < C''(X)$

而 $E''(X) = -0.006$

故確定產量為 4,500 個單位時總利潤最大。

柒、結論

收支平衡分析對生產管理確為有價值的決策工具，但應用時仍需注意其缺點，即收支平衡圖所顯示的銷貨收入，常因價格與產品種類之變動而變動，只要價格一項單獨變動，收益線即因之而變動，而且銷貨由低利產品轉為高利產品時，縱然銷貨額不變，收益卻因此而增加；反之，銷貨由高利產品轉為低利產品時，利潤線將因此而降低。至於成本線也因物料進價及人工費用之變動而變動。所以，一個企業若有數種不同產品，而各種產品之生產比率及利潤率各不相同時，則平衡圖之橫軸即不能作

爲該企業全部產品產銷量之測度，必須每種產品分別各自以平衡圖分析衡量之；或先將各種產品之銷售額折算爲主要產品或標準產品之銷售額，然後再作企業全體之收支平衡分析。

其實，總成本線與收益線皆非直線，均可能隨產銷量之變化而變化，故收支平衡圖不僅限於靜態分析，也需做動態的預測分析，而且其主要功用即在預測各種不同的價格及各種不同的產量之下，對企業可能發生的各種不同影響，以爲企業採取最有利決策之依據。

事實上，本省企業界時下對實際業務之處理，常與學理背道而馳；當然，學理亦可能脫離企業之實際問題。如何縮短學理與實際問題間之距離，而使學術理論對生產企業發揮更大貢獻，或者由於生產企業技術上的需要，而促使學術研究之進步發展，仍有賴於學術界與企業界之共同努力。

附 藝 參 考 書 ..

- Martin K.K. Starr: Production Management, Systems and Synthesis; Chapter 1. Prentice-Hall Inc., 1964.
- Howard L. Timms: The Production Function in Business, Management Decision Systems; Chapter 5, Revised ed, 1966.
- Franklin G. Moore: Manufacturing Management, Chapter 5, 4th ed. Richard D. Irwin Inc., 1965.
- Schlatter and Schlatter: Cost Accounting, Chapter 17, 2nd ed. John Wiley & Sons Inc., 1962.
- William J. Stanton: Fundamentals of Marketing Chapter 19. 1st ed. 1964.
- 游海清著：現代工商管理學第八章第三節，53年改訂三版。