$\gamma_1=1.72$ (σ より計算した $\gamma_1=1.87$)

この数値を使って計算した第1図の点線は正規分布，実線は第一近似の補正をしたもので，σ を使っても大差がない．

更に0のところでそれより左の部分が集ったと考えて合理的補正をした場合を破線で示した．

$$H=\frac{2}{L}\cdot\int_{-\infty}^{-1.03}\{\varphi(x)-\frac{\gamma_1}{3!}\varphi^{((3)}(x)\}dx\cdot\hat{\sigma}\longrightarrow 51.4$$

終りに御指導を賜った大阪大学工学部の三根および藤沢先生に厚く感謝します．

最適発注量の問題〔1〕

原野秀永* 松岡由里子*

高級印刷物は原版作成に可成りの費用がかゝり，また印刷する場合に調子をとゝのえるのに時間と材料を必要とする．したがって少量の注文は1枚の価格を高くする結果となり，また再発注の必要を生ずる．しかし必要以上に大量に発注すれば1枚当りの価格は安くなるが，不必要なものを生ずることもありその分丈は損失となる恐れがある．故に最適発注数量が存在することになる．こゝでは第一段階として非常に簡単な場合を述べたが一般的な取扱いについては追って別に発表する．現在当社より発注されているある種の印刷物の購入価格は第1表の通りである．

a) 表は初刷の場合の1枚のコストを，b) 表は再発注の場合のそれを示す．

第1表　印刷物の購入価格

a) 初　刷

数量 (100枚単位)	金額 (1枚当り)
5	155円
6	138
7	125
8	116
9	109
10	103

b) 再発注

数量 (100枚単位)	金額 (1枚当り)
5	123円
6	113
7	105
8	100
9	95
10	92

このデータより購入に当って支払う金額を初刷の場合を $C(x)$ で，再発注の場合を $C'(x)$ で示すと次式の如くなる．

* 東京芝浦電気(株)，製造部生産技術課，昭和32年6月15日講演，8月10日原稿受理．

(但し x は発注枚数とする)

$$\text{初　刷}\qquad C(x)=(53x+510)\times 10^2 \tag{1}$$

$$\text{再発注}\qquad C'(x)=(63x+300)\times 10^2 \tag{2}$$

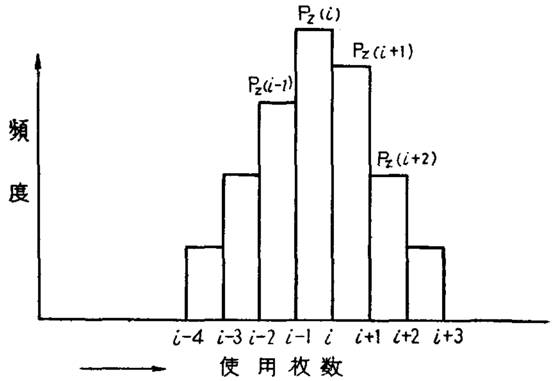
x は正の整数である．印刷の都合上500枚以下は印刷を受けないからつぎの条件式を追加する．

$$x \geq 5 \tag{3}$$

さて長い間に渉ってデータを集めて，それを印刷物の種類内容等で層別してみると，使用される数量はある分布をする．第 z 番目の層に関する分布を $P_z(i)$ で示す．すなわち z 番目の層に属する印刷物が現実に i 枚使用される頻度である．将来もこの頻度で起ると考えることにする．第1図にはその頻度分布を示している．

今製造部門で x 枚発注するとこれで足ることもあり余ることもある．不足のときには再発注をする必要を生ずる．

このことを考慮に入れて平均支払金額を出すと次式の如くなる．



第1図　頻度分布

$$\begin{aligned}\overline{C}(x)=&C(x)\{P_z(\leqq 5)+P_z(6)\cdots P_z(x)\}+P_z(x+1)\{C(x)+C(x)+C'(5)\}\\&+P_z(x+2)\{C(x)+C'(5)\}\cdots P_z(x+5)\{C(x)+C'(5)\}+P_z(x+6)\{C(x)\\&+C'(6)\}\cdots=C(x)+C'(5)P_z(x+1)+C'(5)P_z(x+2)+\cdots C'(5)P_z(x+5)\\&+C'(6)P_z(x+6)\cdots\end{aligned} \tag{4}$$

こゝに $P_2(\leqq 5)$ は $i=5$ 以下のものを全部一かつして含んでいる．なお再発注の場合には大略使用量はわかっていて，第3回目の発注はしないでもすむとする．（実情として第3回目の注文をするものは殆どない）今 $\overline{C}(x)$ を最少にすることを目的とすることが，この場合に余ったものは価格なしと考える．

$\overline{C}(x)$ が最少となるための必要条件としては

$$\overline{C}(x+1)\geq\overline{C}(x) \tag{5}$$

$$\overline{C}(x-1)\geq\overline{C}(x) \tag{6}$$

（等号は（5），（6）式の一方のみ，または双方につかない）

この様な x の一群の値の中で $\overline{C}(x)$ を最少にするものが求むる発注量である．すなわち

$$C(x+1)+C'(5)P_z(x+2)\cdots+C'(6)P_z(x+7)\cdots\geq C(x)$$

$$+C'(5)P_z(x+1)\cdots C'(5)P_z(x+5)+C'(5)P_z(x+6)\cdots \quad (7)$$

$$C(x-1)+C'(5)P_z(x)\cdots+C'(6)P_z(x+4)\cdots\geq C(x)+C'(5)P_z(x+1)\cdots \quad (8)$$

これを移項して整理すれば

$$C(x+1)-C(x)\geq C'(5)\{P_z(x+2)\}+C'(5)\{P_z(x+2)-P_z(x+3)\}\cdots$$
$$C'(5)\{P_z(x+5)-P_z(x+6)\}-C'(6)\{P_z(x+6)-P_z(x+7)\}$$
$$C(x)-C(x-1)\leq C'(5)\{P_z(x)-P_z(x+1)\}+C'(5)\{P_z(x+1)-P_z(x+2)\cdots$$
$$D'_5\{P_z(x+4)-P_z(x+5)\}+\cdots$$

故に

$$C(x+1)-C(x)\geq C'(5)\{P_z(x+1)-P_z(x+6)\}+C'(6)\{P_z(x+6)-P_z(x+7)\}\cdots \quad (9)$$

$$C(x-1)-C(x)\geq C'(5)\{P_z(x)-P_z(x+5)\}+C'(6)\{P_z(x+5)-P_z(x+6)\}\cdots \quad (10)$$

これを満足する x の中で $\overline{C}(x)$ の値を最小にするものが求める最適発注量である.

実例として前記の印刷物に適用すると

$$C(x)=(53x+510)\times 10^2$$
$$C'(x)=(63x+300)\times 10^2 \qquad x\geq 5$$

また $P_z(x+5)$ 以上は従来のデータでは殆ど 0 となることが多いから $P_z(x+5)$ 以上を 0 とする.（9）(10) 式に代入すると,

$$53\geq(63\times 5+300)\{P_z(x+1)-P_z(x+6)\}\times 10^2+\cdots$$
$$53\leq(63\times 5+300)\{P_z(x)-P_z(x+5)\}\times 10^2\cdots$$

$P_z(x+5)$ 以上は 0 とすると

$$53\geq(63\times 5+300)\times 100\times P_z(x+1)$$
$$53\leq(63\times 5+300)\times 100\times P_z(x)$$

これより $P_z(x)$ を求めると

$$P_z(x)\geq\frac{53}{(63\times 5+300)}\times\frac{1}{100}\geq P_z(x+1)$$

$$P_z(x)\geq 0.086\geq P_z(x+1) \quad (11)$$

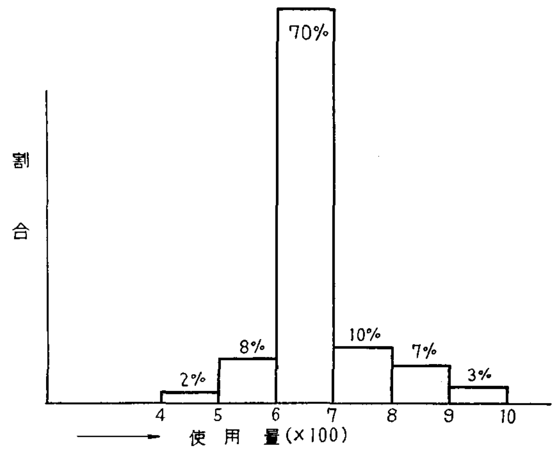
この式を満足する x が最適発注量である.

実例として第2図の如き分布に対して最適発注量を求めると(11)式より

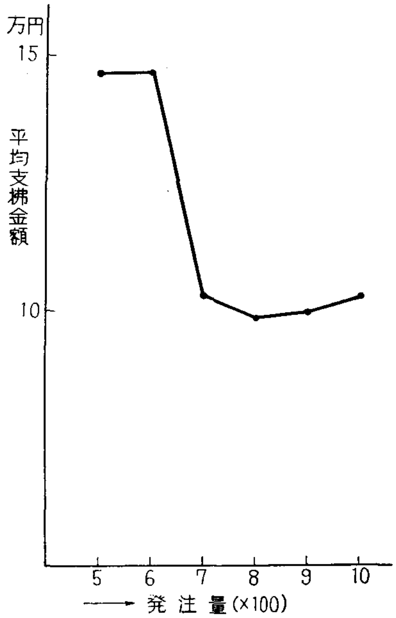
$$P_z(x)\geq 8.6\%\geq P(x+1)$$

で第2図より $x=8$ すなわち 800 枚発注するとよいことになる.

なお発注量 x を 5, 6, 7, 8, 9, 10 とした時の平均支払金額は第3図の如くなる.



第2図 使 用 量 分 布



第3図 平 均 支 払 金 額

生産配分計画の一例

橋 田 泰 三*

要 旨

生産設備が十分にある場合には製品は一貫した製造工程に流すことに依ってその最大量が得られるが，実際には設備がそんなに十分にある場合は少く一つの機械設備で多品種の製品を生産しなければならない場合が多い．本論文では1台の機械をその部品の交換に依って多品種の生産に共用し得る様な設備系において与えられた生産量を合理的に配分する問題を取扱う．部品の交換に要する時間は製品1個の製造時間に比較して非常に大であるため，与えられた生産量に対してこの交換回数を最小にすることが有利な生産計画を立てるための最大条件である．またかゝる生産計画をできるだけ迅速に求められる様にすることと市場に応じて計画を変更する場合にもその変更をスムースに受入れられる様な弾力的な計画表を作ることが要求される．

研究の当初においてはLinear Programmingの利用を考慮したが，交換に要する時間損失がうまく表現できず，結局利用できる情報を十分に整理して簡単な組合せ方式と逐次修正の方法を用いて満足すべき結果が得られた．実際に試みた結果，従来の方法では数時間を要していたが，この方法に依り30分弱に短縮することができた．また特に実際問題として重要な計画変更のある場合

* 東洋ゴム工業(株)，技術研究所， 8月11日原稿受理.