

Title	労働需要の実証分析
Sub Title	
Author	桜本, 光(Sakuramoto, Hikaru)
Publisher	慶應義塾大学産業研究所
Publication year	1978
Jtitle	Keio Economic Observatory review No.No.2 (1978. 7) ,p.81- 117
JaLC DOI	
Abstract	昭和45年以降,周知のように労働市場において,就業者,雇用者の動きに顕著な変化がみられる。製造業の全部門と運輸・通信・公益部門において,生産量や実質資本ストックがともに拡大しているものに,就業者・雇用者は,停滞もしくは減少している。本論文の目的は,この労働市場の変化のメカニズムを解明することにある。その第一次接近として,労働需要のメカニズムをあらわす計量的な理論モデルを示し,をの推定結果を示す。
Notes	特集: 労働市場の分析. 第2章
Genre	Journal Article
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00390376-00000002-0081

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

第2章 労働需要の実証分析*

桜 本 光

* この研究は、Keio Economic Observatory のメンバーの諸先生から適切な助言と指導を受けた。とりわけ辻村江太郎教授，小尾恵一郎教授，尾崎巖教授，浜田文雅教授，佐野陽子教授，西川俊作教授，岩田暁一教授，鳥居泰彦教授に負うところ大である。又困難に遭遇する度に熱心な助言と指導を惜しまれなかった井原哲夫助教授，黒田昌裕助教授，島田晴雄助教授，吉岡完治助手，牧厚志助手に深く感謝いたします。

* 第13回計量経済研究会議の際のコメンター齋藤光雄（神戸大），小野旭（成蹊大）の両先生及び席上の諸先生方の助言に感謝いたします。

*労働需要の実証分析

はじめに

昭和45年以降，周知のように労働市場において，就業者，雇用の動きに顕著な変化がみられる。製造業の全部門と運輸・通信・公益部門において，生産量や実質資本ストックがともに拡大しているものに，就業者・雇員は，停滞もしくは減少している。本論文の目的は，この労働市場の変化のメカニズムを解明することにある。

その第一次接近として，労働需要のメカニズムをあらわす計量的な理論モデルを示し，その推定結果を示す。

ここに述べる労働需要モデルは，基本的に生産関数をふまえて構成されている。

この生産関数は，次のような特徴をもっている。

第一に，生産関数にふくまれる労働投入量は，男子労働と女子労働に分割されている。

第二に，資本設備と労働配置人員とが，生産規模が与えられると完全補間的に決定されている。

第三に，男子と女子という質的構成の変化を導入するので，同一規模の生産においても，資本設備と性別労働配置人員との対応は，性別構成のいかんによって異なる。

第四に，一定の生産能力を維持するうえで，資本設備を媒介変数にして，男女間代替の可能性を認める。

第一の特徴である性別に分割した理由を整理すると以下のようなになる。

一、労働需要の理論モデルを労働供給理論モデルと結びつけて労働市場の一般モデルを構成する際に、まず男女の分割が不可欠である。つまり労働供給の理論によると、成年男子は、主として家計の核収入の稼得する核収入に依存して労働供給をおこない、女子の供給は、弾力的であるという性質がある。この理論は労働供給における「ダグラス＝有沢の法則」という経験法則をめぐる小尾恵一郎教授の所得一余暇選好の研究成果によるもので、労働需要側でも、両者を区別しておくのが適切である。

二、労働を性別に分割することが必要なのは、需要側からみた男女労働の異質性による。

以上のような特徴をもつ、労働投入関数、資本投入関数を用いて、所与の生産規模、男子賃金、女子賃金、単位資本費のもとで、費用極小の資本ストック、男女労働需要を求めた。

結論を要約すると、以下のようになる。

- (1) 男子賃金、女子賃金、単位資本費を所与のもとで、生産規模を拡大すると、男女労働需要、資本ストックともに増大する。
- (2) 所与の生産規模のもとで、女子の男子に対する限界代替率は1以上である。つまり、所与の生産規模のもとで、女子化すると、労働需要は増加し、男子化すると減少する特性をもつ。
- (3) 生産規模一定のもとで、女子化すると、必要設備量は拡大する。
- (4) 他の事情一定にして、男子賃金が上昇すると、女子労働が男子労働に代替し、(2)によって、男子の減少よりも女子の増加の方が大きい。
- (5) 他の事情一定にして、女子賃金が上昇すると、男子労働が女子労働に代替し、(2)によって男子労働の増加より女子労働の減少の方が大きい。
- (6) 他の事情一定にして、単位資本費を上昇させると、男子労働が女子労働

に代替し、資本設備は縮少する。

(1)～(6)の結論は、性別労働需要が生産規模に依存するばかりでなく、男女賃金、単位資本費にも依存して決まることを示している。特に女子の男子に対する限界代替率が1以上であるという特性は、男女賃金変化が、労働需要変化に与える効果をみる上で重要な役割を果たしている。以上の基本的フレームワークは小尾教授の「労働需要モデルの設定と計測」()に依存している。小尾教授は昭和28年から昭和44年までの、部門別資料に対して、様々な労働、資本投入関数の特定化を試みられたが、本論文では、その内で良好な結果が得られたものを使用させてもらった。昭和45年までは、生産規模の拡大が速かったために、背後に(2)～(6)の関係があったのにもかかわらず、(1)の効果が、(2)～(6)の効果より大きかった。昭和46年以降では、生産規模の拡大のテンポが遅いという局面が生じたので、労働市場において(2)～(6)の関係が顕在化したのである。特に女子賃金の上昇率が、男子賃金の上昇率に比べて相対的に高かった為に、生産規模拡大による、労働需要効果よりも、女子労働需要の減少効果が大きかったために、男子化がおり、就業者数の停滞が起きた。小尾教授の有用性の再確認ができた。

Q：生産能力に対応する資料がないので、経済企画庁計画局作成の昭和40年固定価格表示の生産量を使用した。

L_M, L_F ：就業者数は、国勢調査をベンチとし、中間年次を、労働力調査で、補間作成した。次に、毎月勤労統計の、男女雇用者数を、ウェイトとして、男女就業者数を推計した。

K：経済企画庁計画局作成の民間資本形成を使用した。(昭和40年固定価格表示、期首)

W_M, W_F ：毎月勤労統計の男女一人平均月間現金給与額をもとに、 $\alpha = \frac{W_M}{W_F}$

を計算し、労働省推計の部門別雇用者所得を、産業連関表の各年次の雇用者所得をベンチとして推計した。雇用者所得 EW を使用し、

$$EW = W_M E_M + W_F E_F = W_F (\alpha E_M + E_F) \text{ より } W_F = EW / (\alpha E_M + E_F)$$

として、年間の女子賃金を推計し、 $W_M = \alpha W_F$ より男子賃金を推計した。

r : 単位資本費に関する資料がないので、

$$r = P_K (i + de) \text{ として推計した。}$$

P_K : 国民所得統計の民間投資財デフレーター

i : 日本銀行の全国銀行平均約定金利

de : 減価償却率、 $De_K = \alpha + \beta K$ の回帰係数 β を de とした。

De は、国民所得統計の、産業別国民粗生産から純生産を引いて、資本減耗を推計し、産業連関表の各年次をベンチとして推計した資本減耗である。

第1章 部門別労働需要関数の計測

1-1節 S.F.S. 生産関数の計測

わが国の産業別労働需要関数を計測するに際して、昭和30年以降の産出規模の拡大、賃金の急上昇、生産性の上昇、資本装備率の上昇等の観察事実をふまえて、労働需要を安定的にとらえるために、その経験的妥当性をすでに試みられている準要素代替生産関数 (Semi Factor Substitution Production Function) を用いる。

S.F.S. 生産関数の定式化は以下に示すとおりである。

1. $Q = aK^b$

資本設備Kとその設備の単位期間当り産出能力Qとのあいだに1式の関係を仮定する。

2. $L = cK^d$

資本設備とその配置人員Lとの間に2式を仮定する。

3. $X = QH \left(\frac{h}{H}\right)^\alpha = QH^{1-\alpha} h^\alpha$

1年当りの産出量水準をXとすると、所定内労働時間H（設備の標準稼働時間）と実労働時間h（設備の実稼働時間）との間で、3式が成立すると仮定する。3式において、 $0 < \alpha < 1$ とすれば、 $\left(\frac{h}{H}\right)^\alpha$ の項は、所定内労働時間を越える実労働時間の延長が、産出量水準を産出能力に比例以下しか拡大しないことを示している。

図 1

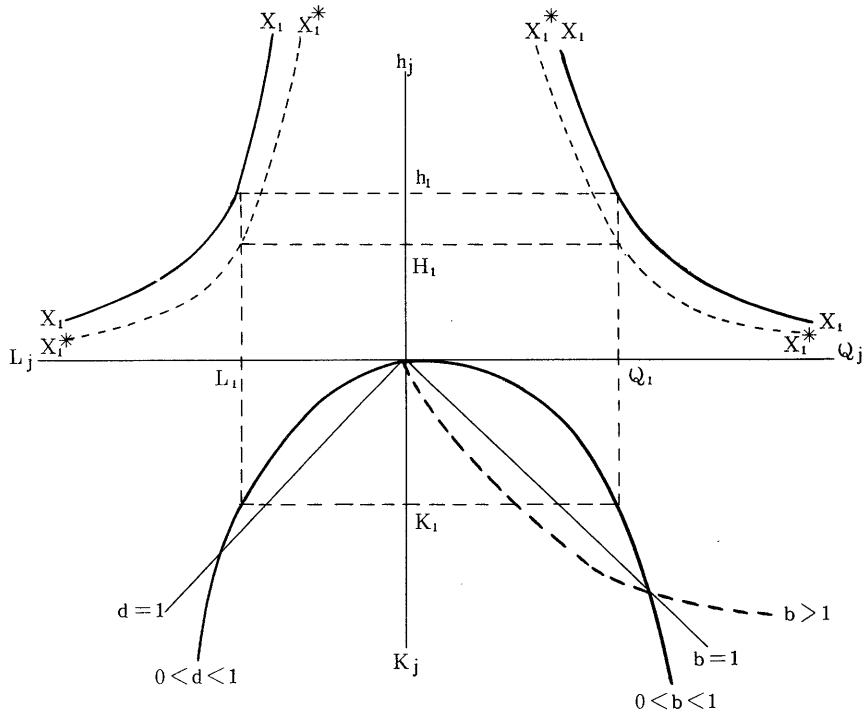


図 1 により，1～3 式の S. F. S. 生産関数を考察する。今 j 産業に属する j 企業の企業行動を考える。この j 企業は j 産業の代表的企業あるいは，平均的な企業であると考え，この j 企業の生産構造は，1～3 式 of 生産関数によって表記されたと考えると，この j 企業は，主に制度的な要因によって決定される標準稼働時間 H_j を，資本設備を設置するにあたっての計画稼働時間と考え，資本設備 K_j の水準を決定する。資本設備を図 1 の K_1 の水準に決定したとすると，1 式より，計画資本設備にみあう計画生産能力水準 Q_1 が決定され，同時に，2 式より計画資本設備 K_1 に必要な配置人員 L_1 が決定される。しかし企業の供給量 X_j は，所与の生産能力 Q_1 と配置人員 L_1 を駆使して，短期的にある巾をもって決定できる。今実労働時間が計画稼働時間 H_1 に一致すれば，生産量 X_1 は，計画生産量 X_1^* に一致することになり，計画稼働を越える実稼働時間に対しては図 1 の X_1 の水準に決定する。

S. F. S. 生産関数において，労働需要量は，2 式により，資本設備 K の水

準によって決定される。2式をKで微分すると、

$$2' \quad \frac{dL}{dK} = d \frac{L}{K}, \quad 2'' \quad \frac{d^2L}{dK^2} = d(d-1) \frac{L}{K^2}$$

2', 2'' において、図1のような $0 < d < 1$ であるような場合、資本設備Kの1%の拡大に対して、1%以下の配置人員の増員で済むことを示すことになり、規模の経済性を表わしている。以上述べた観点から、2式の経験的妥当性を検討するために、就業者数を、「労働力調査」の就業者数をベースにし、「国勢調査」をベンチにして推計して求め、実質粗資本ストック（取付ベース、40年固定価格）は、企画庁計画局推計のものを使用する。

観測期間は、昭和30年から昭和47年までの歴年ベースである。

部門を以下のような23分類にした。

1. 農業, 2. 林業, 3. 水産部門, 4. 鉱業, 5. 食料, 6. 繊維,
7. パルプ・紙, 8. 化学, 9. 石油, 10. 窯業土石, 11. 一次金属,
12. 金属製品, 13. 一般機械, 14. 電気機械, 15. 輸送機械, 16. 精密機械, 17. その他製造業, 18. 運輸・通信・公益, 19. 建設, 20. 卸・小売業, 21. 金融・保険・不動産, 22. サービス, 23. 公務, である。これらの産業のうち、農林水産鉱業を除く部門について、計測した結果が表1である。

計測結果をみると、パラメーター $\log c_j$, d_j は、t検定すると有意水準5%で有意であり、自由度調整済相関係数も高い。しかも各産業とも $0 < d_j < 1$ を示しており、規模の経済性を示している。しかしながら、ダービンワトソン比をみると、5.食料, 6.繊維, 7.パルプ・紙, 13.一般機械, 16.精密機械, 23.公務以外の部門は、有意水準5%で、負又は正の自己相関が認められる。上記の自己相関がないと考えられる部門も実績値と、理論値とを対応させてみると、30年～33年頃と、45年～47年は、過大推計であり、中間年次は過小推計である。しかも食料部門は、43年、

表1 $L_j = c_j K_j^{d_j}$

	log c_j	c_j	d_j	\bar{r}	D. W.
食 5 料	5.6605 (0.1600)	287.2834	0.1728 (0.0227)	0.8775	0.2512
織 6 維	6.5406 (0.2257)	692.6700	0.0964 (0.0304)	0.5895	0.2805
パ 7 ル ・ 紙	4.2202 (0.1787)	68.0477	0.2486 (0.0279)	0.9062	0.2808
化 8 学	5.2340 (0.0871)	187.5344	0.1442 (0.0117)	0.9485	0.4266
石 9 油 ・ 石 炭	2.6290 (0.1254)	138.590	0.1873 (0.0207)	0.9090	0.4297
窯 10 業 ・ 土 石	4.5999 (0.1325)	99.4781	0.2541 (0.0206)	0.9483	0.3591
一 11 次 金 属	4.1645 (0.2715)	64.3575	0.2932 (0.0346)	0.8979	0.3163
金 12 属 製 品	4.6607 (0.1172)	105.7140	0.3655 (0.0205)	0.9742	0.3368
一 13 般 機 械	4.3412 (0.2388)	76.7981	0.3774 (0.0376)	0.9243	0.2496
電 14 気 機 械	3.4070 (0.1926)	30.1729	0.5026 (0.0289)	0.9729	0.5973
輸 15 送 機 械	4.2140 (0.1351)	67.6293	0.3285 (0.0193)	0.9719	0.4164
精 16 密 機 械	3.2255 (0.1860)	25.1649	0.4276 (0.0372)	0.9409	0.2026
そ の 17 他 製 造 業	5.9936 (0.1556)	400.8699	0.2710 (0.0217)	0.9491	0.2735
運 18 輸 ・ 通 信 ・ 公 益	4.8734 (0.1461)	130.7592	0.3512 (0.0167)	0.9814	0.3649
建 19 設	6.1239 (0.1180)	456.6571	0.2845 (0.0177)	0.9685	0.3496
卸 ・ 20 小 売	5.0139 (0.3104)	150.4883	0.4728 (0.03704)	0.9513	0.2289
金 21 融 ・ 保 險 ・ 不 動 産	4.5798 (0.0607)	97.4990	0.3320 (0.0086)	0.9943	0.3611
サ 22 ー ビ ス	4.5676 (0.1545)	96.3168	0.4976 (0.0186)	0.9883	0.7136
公 23 務	5.7717 (0.1024)	321.0945	0.2706 (0.0180)	0.9642	1.3835

(注) カッコ内は、標準偏差を示す。

繊維は、38年、ピークにして、就業者数は減少し、他部門も、45年以降停滞もしくは、減少している。このような観測値を、2式、 $L_j = c_j K_j^{d_j}$ の定式化では説明しきれない。考察中のこれらの部門の実質粗資本ストックは、建物・機械・公害防除設備等の内容の変化も当然予想されるが、資料等の制約から今後の情報を俟つことにし、当面労働雇用者の内容変化を考察する。資料は、毎月勤労統計の30人以上の規模の常用雇用者について観測期間内の動きを考察した。この資料は、生産労働者男女と、事務管理技術労働者男女の動きがみられる反面、30人以上の規模だけの資料であることが問題だが、先の国調・労調ベースの就業者、雇用者の動きとほぼ同じであることが確認されたので、毎勤の資料を採用し、整理した。その結果は以下のようである。

1. 男子合計と女子合計の比をみると、昭和30年から33年頃まで、食料、金融・保険・不動産、を除いて、全部門とも女子化している。
2. 45年から47年まで、全部門とも男子化している。
3. 33年から45年までは、女子化、男子化が交互する部門が多いが、40年前後で、男子化する部門が多く、45年までは、女子化する部門が多い。
4. 事務管理技術労働者と生産労働者との比をみると、時系列的に各部門とも事務・管理の比重が高まっている。特に45年以降特に高くなっている。
5. 生産労働者の男女比と事務管理技術の男女比は、男子・女子合計比とほぼ同じ傾向をしているが、相対的に事務の女子化がみられる。

労働需要を、以上の要因のほかに、年齢、勤続年数、学歴別等についても、更に一般的な考察をする必要があるが、本論文では、上記の性別のみを考察する。又企業が、労働雇用を、決定する際に、生産・事務別に決定し、更に男女構成を決めるという可能性は十分に考えられるが、事務管理

技術労働者の役割が現段階では必ずしも明確ではなく、更に新しい情報を必要とするので、先の findings をもとに第一次接近として、労働需要の変動を説明する要因として、男女比を考慮し分析する。

1-2節 S.F.S. 生産関数における男女比考慮の労働投入関数の計測

前節の S.F.S. 生産関数は、所与の生産能力のもとでは、資本設備と労働配置人員とは、完全補完の関係であると、設定されていた。又、労働の質の問題については、等質的、もしくは、質の構成には、時系列的变化がなく、一定であると考えていたが、毎月勤労統計の資料より、質的構成の変化として、男子と女子の組合せが、労働配置人員の変化を説明する重要な要因である可能性が見いだされた。

そこで、所与の生産能力でも、男女の配置は代替可能である関数を設定する。つまり

$$4. \quad Q = f(L_M, L_F)$$

Q : 生産能力, L_M : 男子労働, L_F : 女子労働,

4式において、所与の生産能力で次式が成立する。

$$dQ = \frac{\partial f}{\partial L_M} dL_M + \frac{\partial f}{\partial L_F} dL_F = 0$$

$$-\frac{dL_F}{dL_M} = \frac{\partial f / \partial L_M}{\partial f / \partial L_F}$$

$$(Q = \bar{Q})$$

つまり、女子の男子に対する限界代替率は、男子限界生産能力と女子限界生産能力の比になることを示している。

所与の生産能力のもとで、女子の男子に対する限界代替率が1である場合、女子化あるいは、男子化しても、総労働配置人員は不変であり、1より大である場合、女子化をすると、総労働配置人員は、増加し、逆に男子化すれば、

減少することになる。

石油・石炭，一次金属，一般機械，建設部門等男子労働の比重の非常に高い部門や，繊維部門のように女子労働の比重の高い部門があり，それぞれ，重量，筋肉労働，手の器用さ等，性の属性に依存する要素があるが，限界的な労働需要の変化を説明する重要な要因として，男女比が考えられる。しかしながら，省男子化，省女子化の傾向には，それに伴う資本設備の拡大が必要となる事が，十分に考えられる。しかし女子化とそれに伴う設備投資との関係は，次章で述べることにする。

今4式の定式化として，コブ=ダグラス型と考えると

$$Q = a L_M^b L_F^c \quad (L = L_M + L_F), \text{ 変形して}$$

$$Q = a L^{b+c} \left(\frac{L_M}{L_F}\right)^b \left(1 + \frac{L_M}{L_F}\right)^{-(b+c)} L \text{ について解くと}$$

$$L = a^{-\frac{1}{b+c}} \left(\frac{L_M}{L_F}\right)^{-\frac{b}{b+c}} \left(1 + \frac{L_M}{L_F}\right) Q^{\frac{1}{b+c}} \text{ となる。}$$

男女の限界代替率は， $Q = a L_M^b L_F^c$ より，

$$-\frac{dL_F}{dL_M} = \frac{\partial Q}{\partial L_M} / \frac{\partial Q}{\partial L_F} = \frac{b \frac{Q}{L_M}}{c \frac{Q}{L_F}} = \frac{b}{c} \left(\frac{L_F}{L_M}\right) \text{ となる。}$$

つまり，総労働配置人員は，所与の生産能力のもとで，男女比によって変化し，女子の男子に対する限界代替率も男女の相異を示すパラメーターと男女比によって変化しうることを示している。そこで，前節の2式， $L_j = c_j K_j d_j$ を次式のように再定式する。

$$4' \quad L_j = c_j K_j d_j \left(\frac{L_{Mj}}{L_{Fj}}\right)^{e_j}$$

$$\frac{\partial \log L_j}{\partial \log \left(\frac{L_{Mj}}{L_{Fj}}\right)} = \frac{\partial L_j / L_j}{\partial \left(\frac{L_{Mj}}{L_{Fj}}\right) / \frac{L_{Mj}}{L_{Fj}}} = e_j$$

4'式は、男女比が1%変化すると、総労働配置人員がe%変化することを示している。

4'式の定式化は、3式のような、生産能力と男女労働配置人員との関係及び、男女比と設備投資との関係が明瞭ではなく、経験式として、総労働配置人員と男女比との関係を示す第1近似式としての定式化である。

計測結果は表2のとおりである。パラメター e_j の符号は、全部門とも負である。ただし建設部門のみは、有意水準5%で有意でない。

表2は、男女比を生産労働者男女比(PM/PF)、事務管理技術労働者男女比(N-PM/N-PF)、男子合計と女子合計との比(TM/TF)をそれぞれ計測し、自由度調整済相関係数の一番高いものを示したものであるが、表3のごとく、男女合計比のみでも、良好な結果であり、男女という系統的要因を導入することが、経験的に、総労働配置人員を説明するのに重要であることを示している。計測結果をみると、各部門とも男女比のパラメター e_j の符号は負であることより、女子化すると総労働需要は、増加し、男子化すると総労働需要は、減少することを示している。しかも窯業土石、金属製品、一般機械、輸送機械、精密機械部門では、 e_j の値が1以上である。

しかし、ダービン・ワトソン比による自己相関の検定をすると、有意水準5%で、正の相関が認められる部門がある。それは、繊維、パルプ・紙、石油・石炭、金属製品、一般機械、電気機械、卸・小売部門である。しかし、実績値と理論値とを各部門比較してみると、表1の結果で待られた、30～32年過大推定、33～44年過少推定、45～47年過大推定という各部門の労働需要推定は、表2の結果で、非常に当嵌りが良いのがわかる。

当節では、所与の生産能力のもとでも、男女間代替の可能性を考慮することが、労働需要の、決定に対し、非常に重要な要因であることを確認した。

しかしながら、 $L_j = c_j K_j^{d_j} \left(\frac{L_{Fj}}{L_{Mj}} \right)^{e_j}$ の定式化は、男女比を外生的に与

表 2 $L_j = c_j K_j^{d_j} \left(\frac{M_j}{F_j}\right)^{e_j}$

(標準偏差)

	$\log c_j$	c_j	d_j	e_j	\bar{r}	D.W.	
食 料	5 6.4106 (0.1474)	608.2535	0.0675 (0.0208)	-0.5791 (0.0921)	0.9657	1.4953	$\frac{PM}{PF}$
織 維	6 7.4529 (0.1652)	1,724.8065	0.0175 (0.0182)	-0.5606 (0.0764)	0.9211	0.9246	$\frac{NPM}{NPF}$
パ ル プ ・ 紙	7 5.2892 (0.2077)	198.1799	0.1984 (0.0180)	-0.8123 (0.1378)	0.9708	0.9496	$\frac{TM}{TF}$
化 学	8 6.3557 (0.1997)	575.7420	0.0939 (0.0109)	-0.6606 (0.1139)	0.9834	1.0180	$\frac{NPM}{NPF}$
石 油 ・ 石 炭	9 2.8392 (0.1432)	17.1016	0.2205 (0.0232)	-0.2432 (0.1046)	0.9294	0.8829	$\frac{TM}{TF}$
窯 業 ・ 土 石	10 5.8736 (0.2589)	355.5308	0.2637 (0.0128)	-1.4701 (0.2834)	0.9806	1.4437	$\frac{TM}{TF}$
一 次 金 属	11 6.9608 (0.4228)	1,054.4798	0.1760 (0.0241)	-0.8609 (0.1233)	0.9754	1.8124	$\frac{TM}{TF}$
金 属 製 品	12 6.4643 (0.4919)	641.8223	0.2807 (0.0274)	-1.0771 (0.2891)	0.9858	0.8378	$\frac{TM}{TF}$
一 般 機 械	13 6.2071 (0.2348)	496.2818	0.3594 (0.0158)	-1.4508 (0.1653)	0.9873	0.8902	$\frac{NPM}{NPF}$
電 気 機 械	14 5.0694 (0.5920)	159.0820	0.3132 (0.0692)	-0.8120 (0.2785)	0.9816	0.9204	$\frac{TM}{TF}$
輸 送 機 械	15 6.3388 (0.4130)	566.1022	0.2903 (0.0139)	-1.3170 (0.2508)	0.9895	1.0734	$\frac{NPM}{NPF}$
精 密 機 械	16 4.8844 (0.2561)	132.2168	0.1979 (0.0379)	-1.0536 (0.1514)	0.9854	1.1042	$\frac{TM}{TF}$
そ の 他 製 造 業	17 7.2522 (0.2443)	1,411.2464	0.1763 (0.0213)	-0.5568 (0.1001)	0.9826	1.1873	$\frac{NPM}{NPF}$
運 輸 ・ 通 信 ・ 公 益	18 5.4132 (0.1437)	224.3615	0.3695 (0.0112)	-0.3799 (0.0770)	0.9925	1.0881	$\frac{TM}{TF}$
建 設	19 6.4951 (1.1390)	661.8869	0.2690 (0.0507)	-0.1572 (0.4796)	0.9666	0.3239	$\frac{NPM}{NPF}$
卸 ・ 小 売	20 6.2346 (0.3166)	510.0788	0.3698 (0.0315)	-0.8177 (0.1656)	0.9805	0.7026	$\frac{TM}{TF}$
金 融 ・ 保 険 ・ 不 動 産	21 5.4717 (0.1538)	237.8678	0.2174 (0.0199)	-0.4604 (0.0774)	0.9982	1.1145	$\frac{TM}{TF}$
サ ー ビ ス	22						
公 務	23						

表 3 $L_j = c_j K_j d_j \left(\frac{M_j}{F_j}\right) e_j$

	$\log C_j$	c_j	d_j	e_j	\bar{r}	D.W.	$\frac{TM}{TF}$
食 5 料	6.1926 (0.1427)	489.1026	0.1107 (0.0185)	-0.4873 (0.0929)	0.9549	1.311	$\frac{TM}{TF}$
織 6 維	4.084 (0.6399)	59.3932	0.3619 (0.0704)	-0.5780 (0.1456)	0.8128	0.8442	$\frac{TM}{TF}$
パ 8 ル プ ・ 紙	6.2097 (0.4543)	497.5636	0.1172 (0.0162)	-0.6909 (0.3168)	0.9585	0.5914	$\frac{TM}{TF}$
一 13 般 機 械	7.4956 (0.7084)	1,800.1016	0.2162 (0.0433)	-1.2421 (0.2718)	0.9670	0.7961	$\frac{TM}{TF}$
輸 15 送 機 械	6.9164 (0.6881)	1,008.7017	0.2097 (0.0330)	-0.9061 (0.2284)	0.9854	0.6086	$\frac{TM}{TF}$
そ の 17 他 製 造	6.6312 (0.3164)	758.3694	0.2150 (0.03164)	-0.5575 (0.2485)	0.9596	0.6622	$\frac{TM}{TF}$
建 19 設	5.8962 (0.8478)	363.6696	0.29998 (0.0600)	-0.0689 (0.2539)	0.9665	0.3768	$\frac{TM}{TF}$

$$\frac{TM}{TF} = \frac{\text{男子合計}}{\text{女子合計}}$$

$$\frac{PM}{PF} = \frac{\text{生産労働者男子計}}{\text{生産労働者女子計}}$$

$$\frac{NPM}{NPF} = \frac{\text{事務管理男子計}}{\text{事務管理女子計}}$$

えたもので、男女労働需要、そのものを決定する関式ではない。

そこで、性別労働需要を決定するモデルを次章で、企業行動理論を踏まえて分析する。

第2章 *部門別性別労働需要の決定

2-1節 部門別性別労働需要決定モデル

前章で、所与の生産能力のもとでも、男女間代替の可能性があることを示し、総労働需要の変動を、説明する要因として、男女比の変動が重要であることを確認した。

そこで、当節では、性別労働需要の決定モデルを、企業行動理論を踏まえて設定する。

1. $Q = f(L_M, L_F)$ 労働投入関数
2. $K = g\left(\frac{L_F}{L_M}, Q\right)$ 資本投入関数
3. $C = W_M L_M + W_F L_F + rK$ C : 総費用, W_M : 男子賃金, W_F : 女子賃金, r : 単位資本費

1式は、一定の生産能力を維持するにも、男女間代替の可能性を認めた式であり、2式は、資本設備が所与の生産能力のもとでも性別労働需要比率に応じて変化する可能性を認めた式である。3式は総費用の定義式である。

上式のように労働需要を、性別に分割した理由を整理すると以下のようになる。

A. 労働需要の理論モデルを労働供給の理論モデルと結びつけて労働市場の一般モデルを構成する際に、男女の分割がまず第一に不可欠である。つま

* 本章の理論的フレームワークは、慶応義塾大学小尾恵一郎教授によって御教授いただいたもので、記して感謝いたします。

り、労働供給の理論によれば、成年男子は主として家計の核収入の稼得者で、その労働供給は非弾力的であるのに対して、女子は家計の成年男子構成員が稼得する核収入に依存して労働供給をおこない、女子の供給は、弾力的であるという性質をもっている。そこで、労働需要モデルの側でも、両者を区別しておくのが適切である。

B. 生産関数の中で労働を性別に分割することが必要な理由は、需要側からみた、男女労働の異質性による。もちろん、労働需要のメカニズムにおいて性の差が重要であるかいなかは、先験的にいわれるべきことではなく、実証的な理論分析の結果に則して判定されるべきことである。

以上のような考察をもとに、上式より、所与の生産能力 \bar{Q} を達成するための費用極小の資本設備 K 、男子労働需要 L_M 、女子労働需要 L_F を、以下のよう求める。

$$\begin{aligned}\varphi &= C + \lambda \{ \bar{Q} - f(L_M, L_F) \} \\ &= \bar{W}_M L_M + \bar{W}_F L_F + \bar{r} K + \lambda \{ \bar{Q} - f(L_M, L_F) \} \\ &= \bar{W}_M L_M + \bar{W}_F L_F + \bar{r} g\left(\frac{L_F}{L_M}, \bar{Q}\right) + \lambda \{ \bar{Q} - f(L_M, L_F) \}\end{aligned}$$

内性変数 L_M, L_F, K

外生変数 $\bar{W}_M, \bar{W}_F, \bar{r}, \bar{Q}$

$$4. \quad \frac{\partial \varphi}{\partial L_M} = \bar{W}_M + \bar{r} \frac{\partial g}{\partial L_M} - \lambda \frac{\partial f}{\partial L_M} = 0$$

$$5. \quad \frac{\partial \varphi}{\partial L_F} = \bar{W}_F + \bar{r} \frac{\partial g}{\partial L_F} - \lambda \frac{\partial f}{\partial L_F} = 0$$

4, 5式より6式が求まる。

$$6. \quad \frac{\partial f}{\partial L_F} \left(\bar{W}_M + \bar{r} \frac{\partial g}{\partial L_M} \right) = \frac{\partial g}{\partial L_F} \left(\bar{W}_F + \bar{r} \frac{\partial g}{\partial L_F} \right)$$

6式は、男女労働に関する限界生産力均等方程式であり、男女賃金と、資本設備コストに依存し、資本設備 K を媒介変数にして、均衡値が、変化する

ことを示している。

〔注〕 1.

今 1, 2 式の特定化として次式を与える。

$$1': Q = aL_M^b L_F^c$$

$$2': K = \alpha + \beta \frac{L_F}{L_M} + rQ$$

1', 2' 式をもとに 6 式を導出すると,

$$6': \frac{L_M \bar{W}_M}{L_F \bar{W}_F} = \left(\frac{b}{c}\right) + \left(\frac{b}{c} + 1\right) \beta \frac{\bar{r}}{L_M \bar{W}_F} \text{ となる。}$$

1', 2' 式における符号条件を整理する。

1 式より, $L = L_M + L_F$ の関係により次式を導出すると,

$$Q = aL^{b+c} \left(\frac{L_M}{L_F}\right)^b \left(1 + \frac{L_M}{L_F}\right)^{-(b+c)}$$

$$\frac{\partial Q}{\partial \left(\frac{L_M}{L_F}\right)} = aL^{b+c} \left(\frac{L_M}{L_F}\right)^{b-1} \left(1 + \frac{L_M}{L_F}\right)^{-(b+c)-1} \left(b - c \frac{L_M}{L_F}\right)$$

$$\textcircled{1} \quad \frac{L_M}{L_F} < \frac{b}{c} \text{ ならば } \frac{\partial \left(\frac{L_M}{L_F}\right)}{\partial Q} > 0$$

$$\textcircled{2} \quad \frac{L_M}{L_F} \geq \frac{b}{c} \text{ ならば } \frac{\partial \frac{L_M}{L_F}}{\partial Q} \leq 0$$

同様に

$$L = a \frac{1}{b+c} \left(\frac{L_M}{L_F}\right)^{-\frac{b}{b+c}} \left(1 + \frac{L_M}{L_F}\right) Q^{\frac{1}{b+c}} \text{ より}$$

$$\frac{\partial L}{\partial \left(\frac{L_M}{L_F}\right)} = \frac{-\frac{1}{a^{b+c}}}{(b+c)} Q^{\frac{1}{b+c}} \left(\frac{L_M}{L_F}\right) \left(c \frac{L_M}{L_F} - b\right)$$

〔注〕 1. ここでの定式化は, 小尾教授が, 「労働需要モデルの設定と計測」の中で試みられた
 内で, 良好な結果が得られたものを使用させていただいたものである。

(注) 2.

$$\textcircled{1} \quad \frac{L_M}{L_F} < \frac{b}{c} \text{ ならば } \frac{\partial L}{\partial \left(\frac{L_M}{L_F}\right)} < 0$$

$$\textcircled{2} \quad \frac{L_M}{L_F} \geq \frac{b}{c} \text{ ならば } \frac{\partial L}{\partial \left(\frac{L_M}{L_F}\right)} \geq 0$$

又、理論的要請として、 $Q = a L_M^b L_F^c$ において、

$$a > 0, \quad b > 0, \quad c > 0$$

次に $K = \alpha + \beta \frac{L_F}{L_M} + rQ$ において、

$$\frac{\partial K}{\partial Q} > 0 \text{ より, } r > 0$$

$$\beta > 0 \text{ ならば } \frac{\partial K}{\partial \left(\frac{L_F}{L_M}\right)} > 0 \quad \frac{\partial K}{\partial \left(\frac{L_M}{L_F}\right)} < 0$$

$$\beta < 0 \text{ ならば } \frac{\partial K}{\partial \left(\frac{L_F}{L_M}\right)} < 0 \quad \frac{\partial K}{\partial \left(\frac{L_M}{L_F}\right)} > 0$$

となる。

4. 5式は費用極小の1階の条件であるが、2階の条件を考慮すると次式のようになる。

$$\left| \begin{array}{cc} \frac{\partial^2 C}{\partial L_M^2} & \frac{\partial^2 C}{\partial L_F \partial L_M} \\ \frac{\partial^2 C}{\partial L_M \partial L_F} & \frac{\partial^2 C}{\partial L_F^2} \end{array} \right| > 0 \quad \frac{\partial^2 C}{\partial L_M^2} > 0 \quad \left(\frac{\partial^2 C}{\partial L_F^2} > 0 \right)$$

以上の条件より

$$\textcircled{1} \quad \frac{\partial^2 C}{\partial L_F^2} = \frac{c}{b} \left(\frac{c}{b} + 1 \right) \frac{1}{L_F} \left(\frac{W_M L_M}{L_F} + \beta r \frac{1}{L_M} \right)$$

$$\textcircled{2} \quad \frac{\partial^2 C}{\partial L_M^2} = \left(\frac{b}{c} + 1 \right) \frac{L_F}{L_M^2} \left\{ \frac{b}{c} W_F + \left(\frac{b}{c} + 2 \right) \beta r \frac{1}{L_M} \right\}$$

(注) 2. 次節の計測結果より、①、②が満たされている。

$$\begin{aligned}
& \textcircled{3} \quad \frac{\partial^2 C}{\partial L_M^2} \cdot \frac{\partial^2 C}{\partial L_F^2} - \frac{\partial^2 C}{\partial L_F \partial L_M} \cdot \frac{\partial^2 C}{\partial L_M \partial L_F} \\
& = \frac{1}{L_M} \left\{ \frac{W_M W_F}{L_F} \left(\frac{c}{b} + \frac{b}{c} + 1 \right) + \frac{\beta^2 r^2}{L_M^3} \frac{2(b+c)}{b^2} \right\} + \frac{\beta r}{L_M^2} \frac{(b+c)}{b} \left\{ \frac{W_M}{L_F} \left(\frac{2c}{b} \right. \right. \\
& \quad \left. \left. + \frac{b}{c} + 2 \right) + \frac{W_F}{L_M} \right\}
\end{aligned}$$

①, ②, ③の条件は, $a > 0$, $b > 0$, $c > 0$, $\beta > 0$, $r > 0$ であれば満足する。

$\beta < 0$ の場合

$$\textcircled{1} \text{より } \frac{W_M L_M}{L_F} + \beta r \frac{1}{L_M} \text{の符号条件}$$

$$\textcircled{2} \text{より } \frac{b}{c} W_F + \left(\frac{b}{c} + 2 \right) \beta r \frac{1}{L_M} \text{の符号条件}$$

③の符号条件に依存することになる。

1'式より, 女子の男子に対する限界代替率は, 所与の生産能力のもとに次のように求まる。

$$7. \quad - \frac{dL_F}{dL_M} = \frac{\partial Q / \partial L_M}{\partial Q / \partial L_F} = \frac{b Q / L_M}{c Q / L_F} = \frac{b L_F}{c L_M}$$

又, 2'式より, 男女比の資本設備に対する弾性値は,

$$8. \quad \frac{\partial K / K}{\partial (L_F / L_M) / \frac{L_F}{L_M}} = \frac{\partial K}{\partial (L_F / L_M)} \cdot \frac{1}{K} \frac{L_F}{L_M} = \beta \frac{1}{K} \frac{L_F}{L_M}$$

同様に, 2'式より生産能力の資本設備に対する弾性値は,

$$9. \quad \frac{\partial K / K}{\partial Q / Q} = \frac{\partial K}{\partial Q} \cdot \frac{Q}{K} = r \frac{Q}{K} \text{となる。}$$

[注] 3. 次節の計測結果によると, 繊維・石油石炭部門以外は, $\beta > 0$ より, ①, ②, ③の2階の条件を満足し, $\beta < 0$ でも石油石炭業は満足するが, 繊維産業は, 満足しない。

1', 2', 6'式より, 内生変数 L_M , L_F , K について解くと,

$$L_M = \varphi(Q, W_M, W_F, r)$$

$$L_F = \psi(Q, W_M, W_F, r)$$

$$K = H(Q, W_M, W_F, r)$$

が導出される。外生変数の内生変数に対する効果は、次式によって示される。^{(注) 4.}

$$dL_M = \frac{\partial \varphi}{\partial Q} dQ + \frac{\partial \varphi}{\partial W_M} dW_M + \frac{\partial \varphi}{\partial W_F} dW_F + \frac{\partial \varphi}{\partial r} dr$$

$$dL_F = \frac{\partial \psi}{\partial Q} dQ + \frac{\partial \psi}{\partial W_M} dW_M + \frac{\partial \psi}{\partial W_F} dW_F + \frac{\partial \psi}{\partial r} dr$$

$$dK = \frac{\partial H}{\partial Q} dQ + \frac{\partial H}{\partial W_M} dW_M + \frac{\partial H}{\partial W_F} dW_F + \frac{\partial H}{\partial r} dr$$

$$\frac{\partial \varphi}{\partial Q} > 0, \quad \frac{\partial \varphi}{\partial W_M} < 0, \quad \frac{\partial \varphi}{\partial W_F} > 0, \quad \frac{\partial \varphi}{\partial r} > 0$$

$$\frac{\partial \psi}{\partial Q} > 0, \quad \frac{\partial \psi}{\partial W_M} > 0, \quad \frac{\partial \psi}{\partial W_F} < 0, \quad \frac{\partial \psi}{\partial r} < 0$$

$$\frac{\partial H}{\partial Q} > 0, \quad \frac{\partial H}{\partial W_M} > 0, \quad \frac{\partial H}{\partial W_F} < 0, \quad \frac{\partial H}{\partial r} < 0$$

上式により, 労働需要, 資本設備需要が, 生産能力水準上昇と共に増加するばかりでなく, 女子化に伴う設備投資によっても増加することを示している。

$L = L_M + L_F$ とすると $dL = dL_M + dL_F$ となり,

$$dL = \left(\frac{\partial \varphi}{\partial Q} + \frac{\partial \psi}{\partial Q} \right) dQ + \left(\frac{\partial \varphi}{\partial W_M} + \frac{\partial \psi}{\partial W_M} \right) dW_M + \left(\frac{\partial \varphi}{\partial W_F} + \frac{\partial \psi}{\partial W_F} \right) dW_F + \left(\frac{\partial \varphi}{\partial r} + \frac{\partial \psi}{\partial r} \right) dr$$

が導出される。つまり総労働需要の変化は生産能力水準の上昇率と, 男女賃金の変化及び単位資本費の変化に依存して決まることを示している。このモ

[注] 4. パラメータ $a > 0$, $b > 0$, $c > 0$, $\beta > 0$, $r > 0$ の場合。

デルは非線形であるので、次節でパラメーターを推定した上で、上式の変化率を部門間で比較してみる。

2-2節 部門別性別労働需要決定モデルの計測結果

モデルのパラメーター推計に使用した資料及び、作成方法は後述する。

1'式, 2'式を直接に、最小自乗法により計測した結果が、表4, 表5である。

計測結果をみると、 $a > 0$, $b > 0$, $c > 0$ の条件を満たさない部門が多く、又統計的に有意でない部門が多い。そこで、6'式の男女労働に関する限界生産均衡方程式を推計した。

結果は表6のとおりである。

$$6' \frac{W_M L_M}{W_F L_F} = \left(\frac{b}{c}\right) + \left(\frac{b}{c} + 1\right) \beta \frac{P_K (i + de)}{W_F L_M} \text{ において, } A = \frac{b}{c}, B = \left(\frac{b}{c} + 1\right) \beta$$

とおくと、表6の計測結果より、A, Bのパラメーターは、統計的に有意である。Aは、 $b, c > 0$ より、 $A > 0$ が符号条件として必要であり、計測結果も満たしている。B = (A + 1)βより $\beta = \frac{B}{A + 1}$ としてβを求めると、繊維と石油・石炭部門のみが負になり、費用極小の2階の条件を満たすかが問題になる。この条件を検討してみると石油・石炭部門は満足するが、繊維部門は、昭和30年から昭和35年まで満足しない。この理由は、天然繊維とのプロダクトミックスによるものと考えられるが、今後再検討の余地がある。

A = b/cよりAは各部門の男女労働配置の特性を表わしている。

繊維 1.08, 金融・保険・不動産 1.47は、女子労働の生産能力に対する比重が男子労働に比較して相対的に高く、逆に鉱業 1.355, 一次金属 1.292, 輸送機械 1.252, 石油石炭 1.211, 運輸・通信・公益 9.36, 建設 8.76, 一般機械 8.1は、男子労働の比重が相対的に高いことを示している。又、各

部門とも $\frac{L_M}{L_F} < \frac{b}{c}$ の条件を満足していることを確認できた。

次に推計されたパラメータ A の情報をもとに、1' 式を推定する。

$$Q = a (L_M L_F)^{\frac{c}{b}} \quad \text{より} \quad \frac{c}{b} = \frac{1}{A} \quad \text{とおき}$$

$$Q = a (L_M L_F)^{\frac{1}{A}} \quad \text{として、} \quad a, \quad b \quad \text{を推計した。}$$

表4 $Q_j = a_j L_{Mj}^{b_j} L_{Fj}^{c_j}$

	$\log a_j$	a_j	b_j	c_j	\bar{r}	D.W.
4 業	9.0022 (0.7232)	.8121E-04	0.1515 (0.4173)	-1.0684 (0.5431)	0.8753	0.9862
5 料	-13.7808 (3.4907)	.1035E-05	2.9580 (0.8189)	0.6185 (0.3548)	0.9213	0.5854
6 維	-14.2603 (2.9046)	.6410E-06	2.4677 (0.1527)	1.0375 (0.3749)	0.9687	1.6114
7 紙	-17.3931 (2.6207)	.2794E-07	5.8754 (1.0347)	-1.7098 (0.7371)	0.9486	0.7102
8 学	-26.1189 (8.4480)	.4536E-11	3.8333 (3.5086)	2.2045 (2.6862)	0.9392	0.3596
9 石油・石炭	-12.1323 (1.8569)	.5383E-05	5.7507 (0.5943)	-0.8307 (0.6184)	0.9291	0.6896
10 窯業・土石	-19.3888 (1.1964)	.3798E-08	6.9518 (0.8801)	-2.9634 (0.8598)	0.9887	1.6059
11 一次金属	-25.7723 (4.7017)	.6416E-11	7.1152 (1.2354)	-2.6381 (0.7770)	0.9559	1.1497
12 金属製品	-9.0193 (1.8890)	.1210E-03	2.2913 (0.8177)	0.2237 (0.6587)	0.9913	0.8145
13 一般機械	-4.6248 (6.1202)	.9806E-02	1.2516 (1.9578)	0.8860 (1.4117)	0.9265	0.2704
14 電気機械	-4.0882 (1.8850)	.1677E-01	0.8361 (0.7174)	1.1295 (0.4609)	0.9904	0.6502
15 輸送機械	-11.7703 (2.3251)	.7731E-05	2.7412 (0.6837)	0.4832 (0.4772)	0.9966	1.6350
16 精密機械	-12.4872 (2.2962)	.3774E-05	3.8667 (1.0018)	-0.1024 (0.6019)	0.9886	0.7156
17 その他の製造業	-16.0545 (2.9802)	.1066E-06	2.9843 (1.0221)	0.3255 (0.7072)	0.9640	0.3762
18 運輸・通信・公益	-15.7959 (0.7336)	.1380E-06	3.5557 (0.2221)	-0.6055 (0.2254)	0.9927	0.9001
19 建設	-3.5547 (1.5954)	.2859E-01	0.8026 (0.3384)	0.9776 (0.1830)	0.9935	0.9200
20 卸・小売	-15.7819 (2.0178)	.1400E-06	2.3580 (0.6811)	0.5421 (0.5028)	0.9815	0.6570
21 金融・保険・不動産	-9.1062 (3.3808)	.1109E-03	2.8080 (0.9695)	-0.0662 (0.4534)	0.9814	0.5444
22 サービス						

表5 $K_j = \alpha + \beta \frac{L_F}{L_M} + r Q_j$

	α	β	r	\bar{r}	D.W.
4 鋁業	-1,547.6214 (279.8103)	13,241.2930 (3,723.6813)	2.0085 (0.3120)	0.9404	0.9101
5 食料	-1,254.56 (300.1715)	-1,419.0269 (428.1132)	0.4647 (0.0215)	0.9864	0.9604
6 繊維	3,948.6042 (707.3165)	-1,186.2100 (208.1842)	0.2238 (0.0869)	0.9812	1.4016
7 パルプ・紙	1,558.238 (134.5990)	-529.6629 (346.5565)	0.6091 (0.0165)	0.9942	0.9316
8 化学	3,706.1711 (1,472.2915)	-0.000001 (4,687.4427)	0.7508 (0.0270)	0.9934	0.7955
9 石油・石炭	83.3233 (83.9982)	-85.2410 (399.1196)	0.3205 (0.0103)	0.9940	1.0495
10 窯業土石	1,130.7077 (722.5867)	-2,749.4750 (1,772.9133)	0.6469 (0.0279)	0.9856	0.7563
11 一次金属	2,198.267 (1,053.0871)	-2,680.3100 (10,234.9880)	0.5703 (0.0385)	0.9756	0.9491
12 金属製品	520.6925 (371.1561)	-2,284.9870 (1,391.0353)	0.3927 (0.0331)	0.9718	0.6510
13 一般機械	446.6808 (240.5069)	-2,676.7080 (1,495.7259)	0.2190 (0.0121)	0.9872	0.9769
14 電気機械	-1,536.233 (300.0301)	643.4980 (595.4454)	0.2525 (0.0286)	0.9735	1.0019
15 輸送機械	570.4597 (751.0188)	-5,321.3900 (6,821.2751)	0.4436 (0.0374)	0.9859	0.7311
16 精密機械	650.028 (17.4918)	-81.7728 (32.9967)	0.3203 (0.0082)	0.9975	2.3953
17 その他の製造業	-531.9959 (759.7285)	399.2260 (1,292.4173)	0.3586 (0.0247)	0.9826	0.4429
18 運輸・通信・公益	752.0871 (935.5346)	-1,470.3200 (5,476.7214)	1.3790 (0.0241)	0.9981	1.2548
19 建設	658.7935 (404.0401)	-1,082.87000 (3,688.7478)	0.3281 (0.0340)	0.9819	0.7051
20 卸・小売	4,219.9558 (898.6190)	-5,453.2220 (1,498.6993)	0.6624 (0.0211)	0.9939	0.8093
21 金融・保険・不動産	-575.4876 (152.0225)	-287.8740 (266.6752)	0.5834 (0.0221)	0.9973	0.8074
22 サービス					

表 6 $\frac{W_{Mj} L_{Mj}}{W_{Fj} L_{Fj}} = \frac{b_j}{c_j} + \left(\frac{b_j}{c_j} + 1 \right) \beta_j \frac{P_k (i + d_{ej})}{W_{Fj} L_{Mj}}$

	$\frac{b}{c}$	$\left(\frac{b}{c} + 1 \right) \beta$	\bar{r}	D.W.
4 業	135488 (1.9340)	46445390 (8135570)	0.8063	0.8386
5 料	18631 (0.1126)	5919762 (667026)	0.9059	0.8999
6 維	10795 (0.0381)	-663082 (163880)	-0.6891	0.4321
7 紙・パルプ	43729 (0.1886)	2826364 (358770)	0.8844	0.4426
8 学	53200 (0.0673)	4403453 (261017)	0.9713	1.5035
9 石油・石炭	121089 (0.6077)	-123509 (0.2815)	0	1.8262
10 窯業土石	46912 (0.0510)	1960050 (112092)	0.9732	2.0424
11 一次金属	129283 (0.5443)	28513775 (3353846)	0.8986	0.9817
12 金属製品	55650 (0.0894)	3791801 (280671)	0.9562	1.4555
13 一般機械	81340 (0.1907)	16110429 (1017715)	0.9676	1.4076
14 電気機械	22269 (0.0716)	4726496 (213270)	0.9831	1.4215
15 輸送機械	125224 (0.3523)	19260608 (1884483)	0.9268	0.4549
16 精密機械	22234 (0.0753)	1020622 (68468)	0.9637	0.9407
17 その他の製造業	26684 (0.0693)	6529274 (816386)	0.8874	1.6413
18 運輸・通信・公益	93592 (0.2569)	15516881 (6153380)	0.4896	0.8317
19 建設	87611 (0.3708)	53184651 (4427077)	0.9455	1.2510
20 卸・小売	24520 (0.0517)	26118312 (1608511)	0.9691	0.8676
21 金融・保険・不動産	14682 (0.1033)	4713059 (415842)	0.9393	0.3273

計測結果を表7に示した。

$b > 0$ の符号条件を満たさないのは、鉱業だけで、他部門は、符号条件も、統計的にも有意である。したがって、 $c = \frac{b}{A}$ として、 a, b, c が求まる。

又、 A, B が推計されたことにより、 β を計算し、 $K - \beta \frac{L_F}{L_M} = \alpha + rQ$ として、 α, β の推計を試みた。その結果が表8である。

各部門とも $r > 0$ の条件を満たし、統計的にも有意であることが判明した。 α は部門により符号はまちまちであり、統計的にも有意でないものもある。

以上の推計方法によって得られたパラメータ $a, b, c, \alpha, \beta, r$ を表9にまとめた。

1', 2' 式を直接に、最小自乗法により推定して、安定したパラメータが得られなかったが、この原因は、多重共線性によるものと思われる。しかし、1', 2' 式をもとに、企業行動原理として、費用極小化により、導出した、6' 式を回帰分析した結果、統計的にも有意なパラメータを得ることができた。

しかしながら、このモデルは、 Q, W_M, W_F, r ($r = P_K(i + d_e)$) を外生変数とし、 L_M, L_F, K を内生変数とするものであるから、6' 式は、厳密な意味で誘導形とは言えない。

しかし6式の右辺項にある L_M を外生変数におきかえると、非線形になり、最小自乗法による計測を著しく困難なものにする。

そこで、前述のごとく計測して得られたパラメータは、あくまで第1次近似である。

従って、今計測したパラメータを初期値として、 L_M, L_F, K を算定し、
目的値

$$OB = (L_M - \hat{L}_M)^2 + (L_F - \hat{L}_F)^2 + (K - \hat{K})^2$$

を最小にするパラメータを求めることにする。

第1段階として、表9のパラメータを初期値として、6' 式と1' 式により

表7 $Q_j = a_j (L_{Mj} L_{Fj})^{\frac{c_j}{b_j}} b_j$

	$\log a$	a	b	\bar{r}	D.W.
4 業	9.9637 (0.5513)	21,240.259	-0.6181 (0.0905)	-0.8537	0.5111
5 料	-10.0757 (1.9376)	.4209E-04	1.9519 (0.2032)	0.9181	0.2723
6 維	-21.7144 (2.3678)	.3711E-09	2.3748 (0.1904)	0.9492	0.9404
7 紙・パルプ	-10.4950 (1.8141)	.2767E-04	2.6825 (0.2788)	0.9184	0.2012
8 字	-29.5443 (3.2162)	.1476E-12	5.3739 (0.4629)	0.9419	0.3617
9 石油・石炭	-12.1234 (2.0293)	.5431E-05	5.0861 (0.5418)	0.9147	0.2403
10 窯業・土石	-15.7534 (1.2090)	.1440E-06	3.2435 (0.1738)	0.9764	0.3977
11 一次金属	-9.3042 (1.8174)	.9104E-04	2.6556 (0.2723)	0.9203	0.3713
12 金属製品	-8.5944 (0.4850)	.1851E-03	2.1011 (0.0654)	0.9919	0.8088
13 一般機械	-7.2592 (1.4412)	.7037E-03	2.1153 (0.2014)	0.9303	0.3026
14 電気機械	-5.8524 (0.4562)	.2873E-02	1.5264 (0.0515)	0.9904	0.8016
15 輸送機械	-12.9065 (0.4080)	.2482E-05	3.0795 (0.0607)	0.9967	1.7029
16 精密機械	-8.5706 (0.5702)	.1896E-03	2.1150 (0.0833)	0.9870	0.3832
17 その他製造業	-14.1745 (1.4817)	.6983E-06	2.2449 (0.1475)	0.9651	0.2875
18 運輸・通信・公益	-14.7076 (0.9477)	.4098E-06	2.7310 (0.1123)	0.9859	0.4575
19 建設	-9.6190 (0.7103)	.6646E-04	2.1388 (0.0831)	0.9874	0.6972
20 卸・小売	-14.8748 (1.0794)	.3467E-06	1.9939 (0.0918)	0.9824	0.5863
21 金融・保険・不動産	-3.1635 (0.5742)	.4228E-01	1.0844 (0.0549)	0.9789	0.2661

表 8 $K_j - \beta \frac{L_{Fj}}{L_{Mj}} = \alpha + rQ_j$

	α	r	\bar{r}	DW.
4 業	-688.3782 (169.4371)	2.6738 (0.3200)	0.8955	0.2742
5 料	-1,091.3182 (131.5247)	0.4160 (0.0233)	0.9742	0.4344
6 維	60.5420 (156.7071)	0.6679 (0.0569)	0.9431	0.5406
7 パルプ	-67.0263 (24.1677)	0.6017 (0.0167)	0.9935	0.8731
8 学	-7.6691 (89.2511)	0.7046 (0.0229)	0.9911	0.8616
9 石油・石炭	65.8671 (14.5471)	0.3217 (0.0083)	0.9944	1.0404
10 窯業・土石	-2.4079 (39.1378)	0.6559 (0.0285)	0.9843	0.7382
11 一次金属	-71.3480 (198.8539)	0.5638 (0.0298)	0.9770	0.9306
12 金属製品	-101.0541 (40.4851)	0.3492 (0.0218)	0.9683	0.4903
13 一般機械	-7.3577 (37.0946)	0.2017 (0.0086)	0.9849	0.9971
14 電気機械	91.1865 (62.6555)	0.2724 (0.0157)	0.9729	0.8940
15 輸送機械	-0.0028 (76.9257)	0.4170 (0.0170)	0.9862	0.7610
16 精密機械	5.9485 (4.2705)	0.2984 (0.0067)	0.9957	0.1099
17 その他製造業	-403.0072 (93.8729)	0.3617 (0.0162)	0.9834	0.4456
18 運輸・通信・公益	477.4335 (111.6259)	1.3826 (0.0202)	0.9982	1.2468
19 建設	-559.1880 (105.0502)	0.2287 (0.0136)	0.9711	0.5880
20 卸・小売	528.6606 (166.9978)	0.6089 (0.0236)	0.9875	0.5882
21 金融・保険・不動産	-835.4502 (49.4719)	0.5481 (0.0107)	0.9967	0.6667

表9 計測されたパラメータ -

	a_j	b_j	c_j	a_j	β_j	τ_j
5 食料	4.2089468×10^{-4}	1.9518852×10	1.0476442×10	-1.0913182×10^4	2.0675925×10^3	.41597271
6 繊維	3.7116255×10^{-9}	2.3748045×10	2.1999573×10	6.0542000×10^2	-3.1886946×10^2	.66790879
7 パルプ・紙	2.7673784×10^{-4}	2.6825436×10	.61344838	6.7026310×10^2	5.2604149×10^2	.60167872
8 化学	1.4759165×10^{-2}	5.3738992×10	1.0101395×10	-7.6691000×10	6.9675363×10^2	.70461269
9 石油・石炭	5.4310395×10^{-5}	5.0860971×10	.42002812	6.5867080×10^2	-9.4217543×10^0	.32171318
10 窯業・土石	1.4400814×10^{-6}	3.2435064×10	.69140543	-2.4078500×10	3.4440143×10^2	.65585083
11 一次金属	9.1039780×10^{-4}	2.6556160×10	.20541056	-7.1348000×10^2	3.0831987×10^4	.56382026
12 金属製品	1.8513134×10^{-5}	2.1010768×10	.37755350	-1.0105407×10^3	5.7758018×10^2	.34916957
13 一般機械	7.0370311×10^{-3}	2.1152539×10	.2598958	-7.3577400×10	1.7626313×10^3	.20165162
14 電気機械	2.8729411×10^{-2}	1.5264332×10	.68544101	9.118654×10^2	1.4647008×10^3	.27238897
15 輸送機械	2.4817663×10^{-5}	3.0795352×10	.24592186	-2.7867700×10^2	1.4243469×10^3	.41697827
16 精密機械	1.8959696×10^{-3}	2.1150425×10	.95127154	5.9485400×10	3.1663056×10^2	.29844708
17 その他製造業	6.9834960×10^{-6}	2.2449181×10	.84131178	-4.0300720×10^3	1.7798918×10^3	.36174211
18 運輸・通信・公益	4.0978344×10^{-6}	2.7310479×10	.29180220	4.7743350×10^3	1.4978778×10^3	.13826070 $\times 10$
19 建設	6.6455301×10^{-4}	2.1388225×10	.24412724	-5.5918800×10^3	5.4486346×10^3	.22869668
20 卸・小売	3.4668786×10^{-6}	1.9938545×10	.81315101	5.2866060×10^3	7.5661169×10^3	.60887421
21 金融・保険・不動産	4.2279370×10^{-1}	1.0843859×10	.73857834	-8.3545020×10^3	1.9095072×10^3	.54810072

L_F について解くと次式のようになる。

$$\left(Q / a L_M^b \right)^{\frac{1}{c}} = \frac{W_M}{W_F} \left[L_M / \left\{ \left(\frac{b}{c} \right) + \left(\frac{b}{c} + 1 \right) \beta \frac{P_K (i + d_e)}{W_F L_M} \right\} \right]$$

この式は非線形なので通常の方法では、解けない。したがって、右辺を X とおき、左辺を Y とおき、 $Z Z = (X X - Y Y)^2$ を最小にする L_M を計算機で算定し、1'式より L_F を解き、次に2'式に代入して、 K を解いた。

第2段階として、理論値の L_M 、 L_F 、 K をもとに、 a 、 b 、 c 、 α 、 β 、 r をそれぞれ $\Delta \epsilon$ だけ変動させ、前述の $O B$ 値を最小にする方法によって、パラメーターをより精緻にする実験を行なった。

その結果、パラメーター自体は、初期値から変動しないことが判明したので、表9のパラメーターをもって最終結果と考えた。

以上のパラメーターをもとに、前節で予備考察した、偏微分の大きさを、金属製品部門について、算定した結果を述べることにする。

2-3節 金属製品部門における性別労働需要

前節で測定されたパラメーターをもとに、金属製品部門について、生産量(X)、男子賃金 (W_M)、女子賃金 (W_F)、単位資本費(r)をもとに、次のような効果を算定してみる。

CASE 1. 生産規模 X を次年次の水準に、 r 、 W_M 、 W_F を今年次の水準に固定した場合。

- 生産規模拡大による労働需要に対する効果。

CASE 2. 単位資本費 r を次年次の水準にし、 X 、 W_M 、 W_F を今年次の水準に固定する。

- 単位資本費の変化の労働需要に対する効果。

CASE 3. 男子賃金 W_M を次年次の水準にし、 X 、 r 、 W_F を今年次の水準に固定する。

- 男子賃金の上昇が、男子から女子に代替する効果。

CASE 4. 女子賃金 W_F を次年次の水準にし、 X 、 r 、 W_M を今年次の水準に固定する。

- 女子賃金の上昇が、女子から男子に代替する効果。

この4ケースの効果算定は、2-1節の次式に対応している。

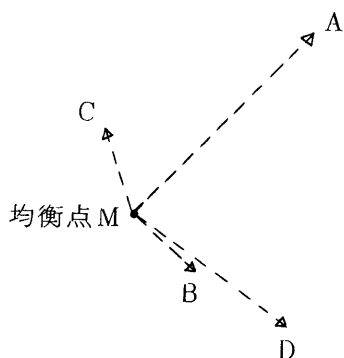
$$dL = dL_M + dL_F$$

$$= \underbrace{\left(\frac{\partial \varphi}{\partial Q} + \frac{\partial \psi}{\partial Q} \right)}_{\text{ケース 1}} dQ + \underbrace{\left(\frac{\partial \varphi}{\partial r} + \frac{\partial \psi}{\partial r} \right)}_{\text{ケース 2}} dr + \underbrace{\left(\frac{\partial \varphi}{\partial W_M} + \frac{\partial \psi}{\partial W_F} \right)}_{\text{ケース 3}} dW_M + \underbrace{\left(\frac{\partial \varphi}{\partial W_F} + \frac{\partial \psi}{\partial W_F} \right)}_{\text{ケース 4}} dW_F$$

ケース1の効果は、生産規模拡大の男女労働需要に対するもので、ケース2、3、4は、ある生産規模一定のもとでの、単位資本費、男子賃金、女子

賃金の男女労働需要に与える効果である。図 2 は、パラメーター $a > 0$, $b >$

図 2



\vec{MA} ケース 1 の効果

\vec{MB} ケース 2 の効果

\vec{MC} ケース 3 の効果

\vec{MD} ケース 4 の効果

0 , $c > 0$, $\beta > 0$, $r > 0$ の符号条件のもとで、男女賃金、単位資本費が上昇したときの、労働需要に与える効果をベクトル表示したものである。C, B, D は同一生産規模である。

総労働需要の変化は、性別労働需要の変化で示せ、その大きさは、ベクトル \vec{MA} , \vec{MB} , \vec{MC} , \vec{MD} の大きさに依存している。

金属製品について、生産規模拡大のテンポが速かった 35 年と 36 年について、ベクトルの大きさを算定したのが

表 10 で、等量曲線上に A, B, C, D の位置を示したのが図 3 である。

図 3 において、生産規模拡大のテンポが速かった時期においては、 \vec{MA} の大きさが、 $\vec{MB} + \vec{MC} + \vec{MD}$ の大きさより、相対的に大きかったことがわかる。

又、同様に、44 年、45 年、46 年について算定したのが表 11 で、等量曲線上に図示したのが図 4 である。参考資料 3 において、わかることは、45 年から 46 年にかけて生産規模の拡大テンポが遅くなったことである。

金属製品部門では、生産規模拡大率が、44～45 年は 13.5% であったのが、45～46 年は、2.27% に低下し、女子賃金上昇率は、44～45 年は、17.12% であったのが、45～46 年は、19.79% とむしろ上昇している。この為、 \vec{MA} の効果より、 \vec{MD} の効果の方が相対的に、大きかったので、女子労働需要の減少がおきたのである。

表 10

12. 金属製品 35年, 36年

35年

	実績値	理論値	CASE 1	2	3	4
			X : 36年	r : 36年	WM : 36年	WF : 36年
LT	672.0	657.2	740.8	657.3	671.9	649.6
△LT			83.5825	0.0739	14.6281	-7.6353
LM	523.8	509.9	571.3	509.8	491.9	527.1
△LM			61.4065	-0.1209	-18.0056	17.1872
LF	148.2	147.3	169.5	147.5	180.0	122.5
△LF			22.1761	0.1949	32.6338	-24.8225
K	391.9	123.5	194.4	123.5	127.9	120.2
△K			70.8960	0.0260	44.429	-3.2643

36年

	実績値	理論値	CASE 1	2	3	4
			X : 37年	r : 37年	WM : 37年	WF : 37年
LT	742.4	740.8	802.3	740.9	749.6	733.8
△LT			61.4491	0.0583	8.7461	-7.0292
LM	562.5	571.3	671.3	571.2	559.9	584.5
△LM			45.9909	-0.0891	-11.4258	13.1837
LF	179.9	169.5	185.0	169.7	189.7	149.3
△LF			15.4582	0.1474	20.1719	-20.2130
K	439.7	194.4	254.7	194.4	196.8	192.0
△K			60.3061	0.0176	2.4308	-2.3841

図3

1.2 金属製品部門

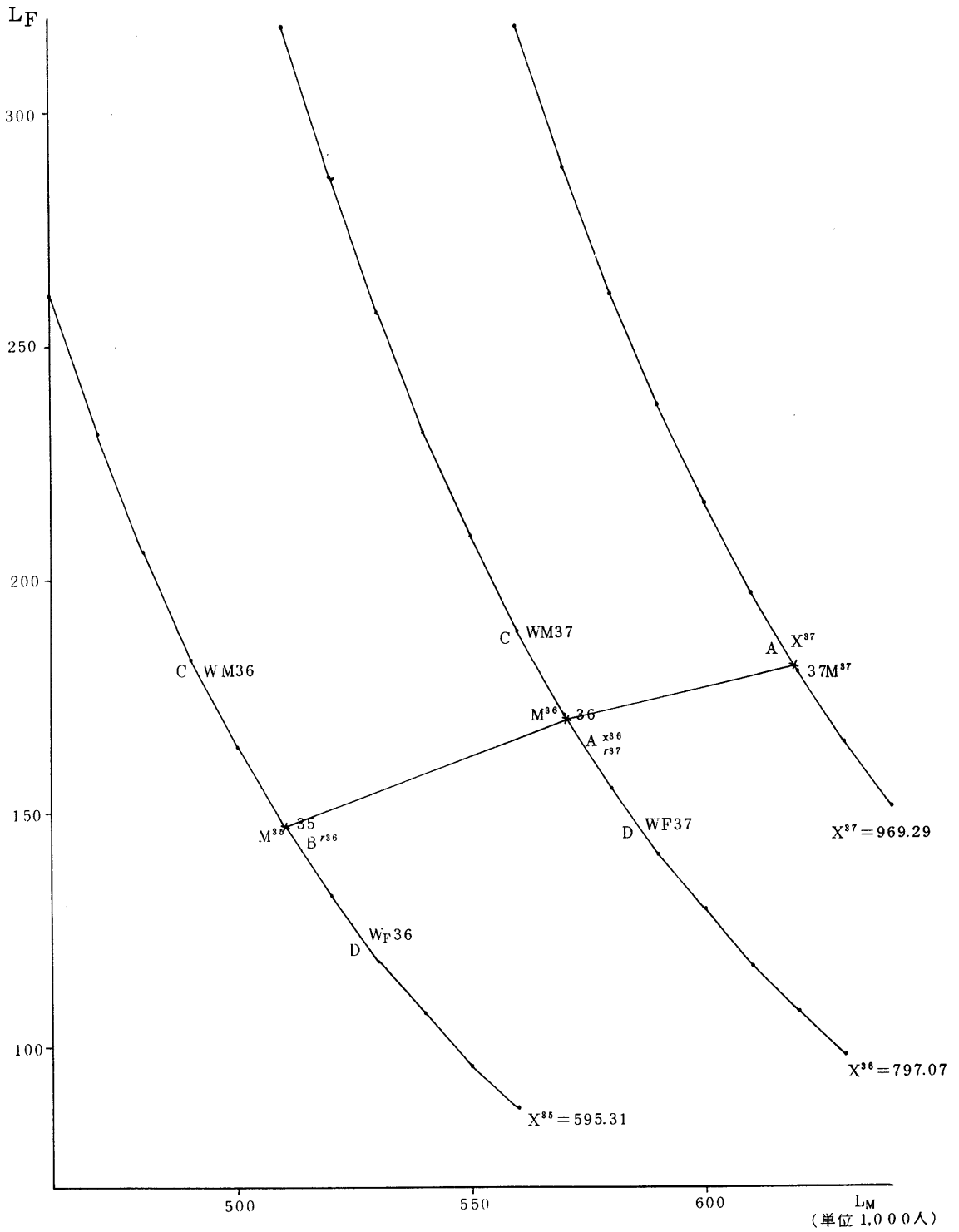


表 11

12. 金属製品 44年, 45年, 46年

44年

	実績値	理論値	CASE 1	2	3	4
			X : 45年	r : 45年	WM : 45年	WF : 45年
LT	1,239.8	1,250.9	1,317.0	1,250.6	1,271.7	1,237.4
△LT			66.1272	-0.2618	20.8583	-13.4506
LM	946.7	954.1	1,003.5	954.5	930.4	976.3
△LM			49.3845	0.35939	-23.6675	22.18411
LF	293.1	296.8	313.5	296.2	341.3	261.1
△LF			16.74276	-0.62114	44.52585	-35.63469
K	781.3	927.0	1,063.5	926.9	930.2	924.5
△K			136.5742	-0.0444	3.221	-2.5165

45年

	実績値	理論値	CASE 1	2	3	4
			X : 46年	r : 46年	WM : 46年	WF : 46年
LT	1,300.0	1,319.3	1,331.5	1,317.3	1,338.8	1,302.9
△LT			12.1419	-2.0157	19.4289	-16.4099
LM	980.5	1,000.4	1,009.3	1,003.1	979.0	1,026.4
△LM			8.9011	2.6563	-21.4485	25.9542
LF	319.5	318.9	322.1	314.2	359.8	276.5
△LF			3.2408	-4.67193	40.87741	-42.36407
K	975.2	1,063.9	1,089.9	1,063.6	1,066.7	1,061.1
△K			26.0301	-0.3177	2.8152	-2.8495

46年

	実績値	理論値	CASE 1	2	3	4
			X : 47年	r : 47年	WM : 47年	WM : 47年
LT	1,303.8	1,327.0	1,347.6	1,328.7	1,349.4	1,314.9
△LT			20.672	1.7685	2.24514	-1.20542
LM	984.7	1,015.4	1,026.8	1,012.9	989.3	1,035.4
△LM			11.4449	-2.4515	-26.0615	20.006
LF	319.1	311.6	320.8	315.8	360.1	279.5
△LF			9.22709	4.22	48.51285	-32.06017
K	1,198	1,089.2	1,130.8	1,089.5	1,092.5	1,087.1
△K			41.5621	0.2836	3.2992	-2.1309

图4

12. 金属製品部門

