研究ノート

近似生産関数について

堀　江　　義

1. はじめに

小論の目的は，関数の２次近似の手法を適当に利用して生産関数の推定を試みることにある。

このような手法をいち早く利用した例としては，これを効用関数に適用したヒックス（[３]）の業績がある。他方，これを生産関数に適用したものとしてトランス・ログ生産関数（以下，これを簡単に「TL 関数」と記す）があることもよく知られている。しかるに，ヒックスの方法と TL 関数との間には一つの違いがある。TL 関数は，まず対象となる関数の各変数を対数変換した上で関数の２次近似を求めるものである。この点で TL 関数は，ヒックスによる効用関数の直接的な２次近似に対比して間接２次近似とでも呼ばれるべきものである。以下においてわれわれは，前者を「直接近似」，後者を「間接近似」あるいは「TL 近似」と記すことにしよう。

上のような対比から直ちに次のような素朴な疑問が生じるであろう。なぜ生産関数にあっては直接近似ではなく TL 近似でなければならないのか。われわれの知る限りにおいては，これら両者を比較して論じた文献は未だ見当たらない。また間接近似でなければならないというア・プリオリな理由もない。もしそうであれば，どちらがより優れているかの判断は実証的な結果を待つしかないであろう。小論はそのような動機に基づいて書かれたものである。

なお，コブ・ダグラス生産関数から TL 関数に至る研究の簡潔にして要をえたサーヴェイとして文献[５]があるが，そこに見られる諸々の生産関数は「限界生産力説」という一つの理論的ベースにおいて一貫性が貫かれている。しかし，本論におけるわれわれの立場は限界生産力説に拘束されるものではない。

2. 関数の近似

いま，次のような関数(1)があるものとしよう。

(1) $Y=F(\boldsymbol{X})$

ここにYはスカラー，$\boldsymbol{X}$は $X_h(h=1,\cdots\cdots,n)$ を要素とするn（正の整数 ≧1）次元ベクトルを表わすものとする。上式を$\boldsymbol{X}$の任意の点 $\boldsymbol{X}_0$ においてテイラー展開して3次以上の項を無視すれば，

(2) $Y=a_0+\boldsymbol{a}'\boldsymbol{x}+\boldsymbol{x}'A\boldsymbol{x}$

がえられる。ただし，$\boldsymbol{x}=\boldsymbol{X}-\boldsymbol{X}_0$，$a_0=F(\boldsymbol{X}_0)$である。また$\boldsymbol{a}$は要素 $\partial Y/\partial X_j$ $(j=1,\cdots\cdots,n)$ からなるベクトル，Aは要素 $\partial^2 Y/\partial X_h\partial X_j$ $(h, j=1,\cdots\cdots,n)$ からなる行列である。

次に $V=lnY$，$Z_h=lnX_h$，$\boldsymbol{Z}=(Z_h)$ とおいた時

(3) $V=G(\boldsymbol{Z})$；ただしGは関数記号，

と表わせるものとすれば，同様にして$\boldsymbol{Z}$の任意の点 $\boldsymbol{Z}_0$ において展開し，

(4) $V=b_0+\boldsymbol{b}'\boldsymbol{z}+\boldsymbol{z}'B\boldsymbol{z}$

がえられる。ただし，$b_0=G(\boldsymbol{Z}_0)$ である。

われわれの関心は，統計学的観点からして(2)と(4)とのどちらが生産関数の近似としてより適当であるか，ということにある。これについて考えるために，変数$\boldsymbol{X}$をより具体的に表わそう。まず，生産要素として固定資本Kと労働Lとの二つを仮定する。同時に，技術変化を表わす変数として時間Tを独立変数に加える。かくして，$\boldsymbol{X}=(K,L,T)$，$\boldsymbol{Z}=(lnK, lnL, lnT)$，従って各生産関数は

(1′) $Y=F(K, L, T)$,

(3′) $V=G(lnK, lnL, lnT)$

と書きなおされる。

われわれは TL 関数については従来の手法に従うが，他方で(1′)についてはさらに仮定を加える。変数Tは技術変化を表わす代理変数と見なせるが，これが独立変数としてどのような形で関数に入り込むかについては定説はない。われわれの場合は，(1′)を少し変形してこれを次のように表わそう。

(5) $Y=F(K, L, T^m)$

ここにmは適当な実数であるが，この含意については後に述べよう。

3.　データについて

以上を数学的な準備として，次節以降において具体的な推定結果を示す。その前に小論において利用したデータについてあらかじめ説明しておこう。

推定の対象とする産業は製造業とし，1970〜90暦年における年次データを用いる。従ってサンプル・サイズは21である。

また，各変数については次のように定義する。

Y：製造業の実質 GDP（兆円，1985暦年価格）

K：製造業の民間実質資本ストック（取付ベース，兆円，1985暦年価格）

L：製造業の就業者数（千万人）

T：正の整数（1970年のそれを１とし，71年のそれを 2,……以下同様）

上のデータの出所については次の通りである。

Y：経済企画庁「国民経済計算年報」(1991〜92年版)

K：経済企画庁経済研究所「季刊国民経済計算」(各号)

L：総務庁統計局「労働力調査年報」(各年版)

推定の対象を製造業とするのはデータ入手の上での制約による。われわれは生産関数を推定するに当たって稼働率と労働時間をも考慮したい（ただし，それらを考慮した結果については別の機会に示す)。しかるに，このようなデータは今のところ全産業についてえられるわけではないので，対象を製造業に限定した方が適切であろう。

4.　１次近似の生産関数

まず手始めに，推定の第１段階として１次近似による生産関数を求めてみよう。生産関数を

（6）　$Y=a_0+a_1K+a_2L+a_3D+a_4T$

の形に特定化し（誤差項の表示は省略)，その上で単純最小二乗法によって係数 $a_j(j=0,1,\ldots\ldots,4)$ を推定する。ただし，すべての a_j が非ゼロというわけではない。たとえば $a_3=a_4=0$ の場合の推定結果を例示すれば，

$$\underset{[3.75]}{Y=-64.348}+\underset{[32.06]}{0.4083K}+\underset{[4.29]}{56.2709L}$$

$RF=0.9916$，$SE=2.181$，$DW=1.34$

がえられる。ここに，推定式の下の括弧付きの数値はそれに対応する係数推定値の t 値の

絶対値を表わす。また，その括弧が中括弧［ ］の場合は推定値が1％レヴェルで有意であることを意味する（上の式には現われていないが，もし1％レヴェルで有意でない場合は小括弧を用いる)。さらに，RF, SE, DW はそれぞれ自由度修正済みの決定係数，標準誤差，ダービン・ワトソン比を示す。以下においても，特に記さない限りは推定結果を示す形式は同じである。

この結果は，DW の値を別にすれば，われわれにかなりの満足を与えてくれるであろう。上の例を含めて，その他の場合の推定も一括してまとめたものが付表―1である。なお，表中におけるDはダミー変数を表わし，1970～73年のそれを0，74～89年のそれを1としている。

この表と比較する意味で，今度は対数線形の形で式を特定化すれば，

（7） $lnY=b_0+b_1lnK+b_2lnL+b_3D+b_4lnT$

がえられる。上式に基づく推定結果は付表―2にまとめられている。

今，二つの表における対応するケース（SL-j）と（LG-j）(ただし，$j=1,\cdots\cdots,4$）とを比較するならば，わずかながらも（SL-j）の方が良好であると考えてよいであろう。また二つの表において1％レヴェルの有意水準において採用しうるものは（SL-1）のケースのみである。このことは，あくまでも実証的な見地に立つ限り，単純な直接近似を捨て去る理由はないことを意味する。

5. 技術変化の取り扱い

ここで再び(6)に戻って，そこでの技術変数 T の含意を考えてみよう。同式は，「$\partial Y/\partial T=a_4=$定数」を仮定している。従って，いま$K$および$L$を一定にして，任意の$T$の値から$T$を1だけ増加させれば生産量 Y は定数量 a_4 だけ増加する。しかるに，このように技術進歩が毎年一定であると考えるのは必ずしも現実的とは言い難いであろう。われわれとしては(6)式における技術進歩の取り扱いは硬直的であると見なさざるをえない。

もともとTは技術の代理変数として用いられているのであるから，他の生産要素（KおよびL）とは異なった取り扱いをしても別におかしくはない。そこで例えば

$$Y=F(K, L, \Gamma(T))$$

のように取り扱うことが考えられよう。ただし，Γ は関数記号である。上の式を実証的に確かめるには関数Γを具体的に表わさねばならないが，推定の便宜のための一つのアイディアが(5)である。

そこで次には(5)に対応させて(6)を

（8） $Y=a_0+a_1K+a_2L+a_3D+a_4T^m$

と書き換えて，もう一度推定を試みてみよう。この場合，m に適当な値を指定して決定係数が最大となるような m を選ぶという方法をとる。このようにしてえられた結果が付表－3に示されている。

当然ながら，決定係数に関する限り(8)式の方が(6)式よりも良い結果をもたらす。ただし，その他の点では必ずしも(8)がより優れているとは断定できない。ともあれ1次近似に関してはこのくらいにして，次には(7)式と(8)式とにそれぞれ対応する2次近似式を求め，それらの比較を行うことによって両者の優劣を考えることにしよう。

6. 2次近似

まず，(5)式を基にして2次近似の式を求めるならば(9)式がえられる。なお，1次近似における結果から見てダミー変数は不要と考えて省略している。

（9） $Y=a_O+a_KK+a_LL+a_TT^m+a_{KK}K^2+a_{LL}L^2+a_{TT}T^{2m}+a_{KL}KL$
$+a_{LT}LT^m+a_{KT}KT^m$

ところで，上の式における各変数を対数変換すれば TL 関数がえられるわけであるが，いま特に T^m の項に注目してみよう。これを対数変換すれば $ln(T^m)=mlnT$ である。従って，われわれは技術進歩を表わす代理変数として T ではなく T^m を用いているにもかかわらず，TL 関数は従来と全く同じ形の(10)式で表わしてよい。

(10) $lnY=b_O+b_KlnK+b_LlnL+b_TlnT+b_{KK}(lnK)^2+b_{LL}(lnL)^2$
$+b_{TT}(lnT)^2+b_{KL}(lnK)(lnL)+b_{LT}(lnL)(lnT)+b_{KT}(lnK)(lnT)$

さて，われわれが推定すべきは(9)および(10)における各係数であるが，二つの式には推定方法の点で一つの違いがある。まず(9)については単純に最小二乗法を適用する。これに対して(9)においては前回の1次近似の場合と同様に，まず m の値を指定し，その上で最小二乗法により良好な結果を見つけ出すという方法をとる。

もう一つ重要な点で注釈が必要である。通常，生産関数については「規模に関して収穫一定」(以下において，この仮定は CRS と記す）の仮定が付加されるようであるが，本論においては必ずしもそれは仮定されていない。これもまた前提されるものではなく，実証的結果からその正否を判断すればよい，と考えられるからである。従って，あえて係数に関する制約条件は付けないでおこう。

また，前節においても触れたように，すべての a_h および b_h が非ゼロと仮定されているわけでもないから，ある a_h あるいは b_h がゼロの場合も推定の対象になる。そうなる

と推定を試みるべき式は膨大な数になる。具体的に(9)に関しては511通り，同様に(10)に関しても同数の推定式が考えられる。これらの推定式のすべてを表示するのは紙面の無駄であるから，特に1％有意水準で有意な結果のみを選び，その上で本論にとって重要なもののみを示すことにしよう。

7. 前進選択手順

ここで(9)式を対象としてわれわれの推定方法を説明しておこう。まず考えられる方法は「前進選択手順」(Forward Selection Procedure)([6])によって偏相関係数の最も高い説明変数を加えていくやり方である。しかるに，この方法は相関係数の高いものを選ぶには便利であるとしても，えられた係数の推定値が必ずしも有意となることを保障するものではない。

そこでわれわれとしては，上の方法に若干の修正をほどこす。すなわち，まず第一段階として，9個の説明変数のうちから任意の1個を選んでそれと被説明変数との相関関係を調べる。同時に，えられた係数の推定値が1％有意水準で有意であるかどうかも調べる。そこで相関係数が最高となる変数は採用するとして，さらにまた，相関係数は最高でなくとも推定係数が有意であるならば，その変数も採用する。次の段階として，採用された変数にもう一つ他の変数を加えて再度推定を試みる。このようにして，係数推定値のうちの少なくとも一つが有意でなくなるまで推定を繰り返す。

もう少し具体的に説明しよう。(9)式において，まず任意の1個の説明変数を選んでYとの相関関係を求めるならば，9個の説明変数のうちで最も相関係数の高いものはKLの場合である。しかもそのt値も最大であるからKLを変数として採用し，ここへ他の変数を一つ付加して推定を継続することに異論はないだろう。ここでわれわれの主張したいことは，他の8個の変数の場合も有意な結果がえられるから，これらの変数も捨て去ることはできないということである。

そこで次には，2個の説明変数を用いて再び推定をする。こうして推定を繰り返した結果，説明変数が5個の段階に至り，変数の係数が有意な結果は4つの場合のみとなる。それらのうちの一つを次に示すならば，

$$(11)\quad \underset{(1.89)}{Y=48.628}-\underset{[3.96]}{2.1350K}+\underset{[5.77]}{72.7222L}+\underset{[4.56]}{02.643KT^m}+\underset{[4.24]}{23.8816T^m}-\underset{[3.91]}{3.3805T^{2m}}$$

$$m=0.68\ ;\ RF=0.9963,\ SE=1.4490,\ DW=2.77$$

である。ところで，上の式において定数項の推定値は有意でないので棄却することにすれ

ば，

(12) $Y=-1.2598K+79.7448L+0.1191KT^{m}+11.6420T^{m}-1.2415T^{2m}$
　　[3.91]　[6.16]　[4.81]　[4.35]　[3.85]

$m=0.82$; $RF=0.9958$, $SE=1.499$, $DW=2.52$

がえられる。次に，上の L の代わりに L^2 を用いるならば

(13) $Y=98.304-2.1165K+26.1738L^{2}+0.2611KT^{m}+23.6418T^{m}-3.3143T^{2m}m$
　　[3.89]　[4.00]　[5.82]　[4.56]　[4.25]　[3.88]

$m=0.68$; $RF=0.9963$, $SE=1.439$, $DW=2.79$

となる。有意な結果の第4は次式である。

(14) $Y=1329.338-4.8909K+3.1050KT^{m}-1680.473L+627.1258L^{2}-40.497T^{m}$
　　[3.44]　[4.19]　[4.56]　[3.20]　[3.31]　[3.89]

$m=0.14$; $RF=0.9960$, $SE=1.494$, $DW=2.58$

なお，説明変数が6個（ただし，定数項は除く）になると有意な結果は皆無となる。これらのうちで RF の最大のものは(13)である。

今度は(10)式に関する推定結果を示す。推定方法は(9)式の場合と同様である。その結果説明変数が3個の場合に至って有意な式は8個現れるが，それらの中で決定係数が最大のものは次の式である。

(15) $lnY=2.1313+0.1679(lnK)(lnT)-2.3131(lnL)(lnT)+1.2058(lnK)(lnL)$
　　[14.92]　[8.63]　[6.48]　[10.21]

$RF=0.9925$, $SE=0.0271$, $DW=1.50$

さらに説明変数を4個にすると有意な式は皆無となるが，最も有意に近い式として

(16) $lnY=2.0364+0.0534(lnK)^{2}+7.5324(lnL)^{2}+0.1372(lnK)(lnT)$
　　[12.08]　[3.36]　[3.63]　(2.84)

　　$-1.9444(lnL)(lnT)$
　　[2.98]

$RF=0.9922$, $SE=0.0276$, $DW=1.48$

を挙げておこう。

以上の(12)から(16)までの式を比較するならば，われわれの期待に反して，TL 関数よりは直接近似の方がより良い結果をもたらすことはもはや明らである。

8.　規模に関する仮定：CRS

ここまでのところ，われわれは規模に関しては特に何の仮定もおかなかった。これもまた実証的な結果から結論を引き出すべきであると考えたからである。しかるに TL 関数

を用いる場合は，CRS という仮定をあらかじめ設定しておくのが普通のようであるので，この仮定を無視するわけにもいかないだろう。そこでこの節においては(9),(10)に CRS の制約条件を付加した場合にはどのような結果がえられるかを確かめておこう。

まず，$y=Y/L$, $k=K/L$ と置く。よく知られているように，生産要素が2個の場合には生産係数が CRS となる必要充分条件は

(17)　$y=f(k, \Gamma(T))$；ただし，Γ は関数記号

と書けることである。そこで(9)および(10)の式に(17)の形式を適用するならば

(18)　$y=c_O+c_Kk+c_TT^m+c_{KK}k^2+c_{KT}kT^m+c_{TT}T^{2m}$

(19)　$lny=e_O+e_Klnk+e_TlnT+e_{KK}(lnk)^2+e_{KT}(lnk)(lnT)+e_{TT}(lnT)^2$

と表わせる。上の2つの式において添え字付きの c および e は係数を表わす。

ここで(18),(19)の係数 c および e がすべて0ではないものとして推定してみれば，次ぎの二つの結果がえられる。

(20)　$\underset{[5.65]}{y=49.9701}\underset{[3.01]}{-0.9199k}\underset{(2.24)}{+0.0126k^2}\underset{(1.64)}{-0.6021kT^m}\underset{(2.77)}{+10.8673T^{2m}}$

$m=0.5$；$RF=0.9942$, $SE=1.1567$, $DW=2.24$

(21)　$\underset{(2.01)}{lny=27.3301}\underset{(1.57)}{-11.3414lnk}\underset{(0.81)}{+2.4497lnT}\underset{(1.38)}{+1.3373(lnk)^2}$

$\underset{(0.73)}{-0.5894(lnk)(lnT)}\underset{(1.18)}{+0.1963(lnT)^2}$

$RF=0.9931$, $SE=0.0239$, $DW=1.85$

これらはいずれも満足すべき結果ではないので，適当に説明変数を選択すれば

(22)　$\underset{[6.42]}{y=58.3588}\underset{[3.74]}{-0.9649k}\underset{[5.91]}{+0.0037k^2}\underset{[4.75]}{+10.9465T^m}$

$m=0.66$；$RF=0.9941$, $SE=1.1635$, $DW=1.97$

(23)　$\underset{[4.50]}{lny=5.8787}\underset{[2.96]}{-1.7104lnk}\underset{[4.37]}{+0.2785(lnk)^2}$

$RF=0.9852$, $SE=0.0351$, $DW=1.32$

がえられる。なお，(23)式において lnT の項を追加して推定すると t 値は有意にならない。ここでも対数変換がより良い結果をもたらすには至っていない。

念のために，下に(21)式における lnT の代わりに T^m を用いた場合の結果を示しておこう。(21),(23)の代わりに下の結果を採用してもわれわれの結論に影響は与えない。

$$\ln y = \underset{(1.93)}{45.6341} - \underset{(1.63)}{27.4463} \ln k + \underset{(1.37)}{22.7812} T^m + \underset{(1.51)}{4.5102} (\ln k)^2 - \underset{(1.34)}{7.7972} (\ln k) T^m$$

$$+ \underset{(1.38)}{3.8779} T^{2m}$$

$m=0.27$; $RF=0.9933$, $SE=0.036$, $DW=1.92$

$$\ln y = \underset{[7.30]}{14.8001} - \underset{[6.40]}{5.1704} \ln k + \underset{[7.92]}{0.5337} (\ln k)^2 + \underset{[4.87]}{0.6754} T^m$$

$m=0.37$, $RF=0.9935$, $SE=0.0234$, $DW=1.83$

9.　同次関数の仮定

前節では1次同次を仮定したが，今度はこの仮定を緩めて S 次同次の関数を仮定してみよう。いま $y^S=Y/(L^S)$ とおけば，$y^S=f(k, \Gamma(T))$ が成立するとき関数は s 次同次である。そこでわれわれは，(18)式における左辺の y を y^S に置き換える。また(19)の右辺に $s \ln L$ 項を加える。こうして推定した結果としての s の値を調べるなら，CRS（即ち $s=1$）かどうかを確かめることが出来るであろう。結果として

$$(24)\quad Y/(L^{0.16}) = 117.4943 - \underset{[9.93]}{2.5428} k + \underset{[7.22]}{0.00884} k^2 + \underset{[10.23]}{26.7400} \underset{[7.62]}{T^m}$$

$m=0.62$, $RF=0.9955$, $SE=1.4895$, $DW=2.26$

$$(25)\quad \ln y = \underset{[26.91]}{1.8409} + \underset{[3.72]}{0.88775} \ln L + \underset{[31.26]}{0.0845} (\ln k)^2$$

$RF=0.9876$, $SE=0.03219$, $DW=1.18$

がえられる。

上の二つの式を基にすれば，$s<1$ と判断してよさそうである。ただし，(24)と(25)のどちらを利用するかによって s の値が大きく異なることを考慮に入れ断定は避けておく。また，本論の初めに記したように，われわれは生産関数としては稼働率および労働時間をも考慮すべきであると考えている。その場合の結果によっては結論が逆になるかもしれない。

なお，(25)において $(\ln k)^2$ の代わりに $\ln k$ を用いると，定数項の推定値が有意にならないことも付記しておく。

10.　当面の結論

かつてオークン（A. M. Okun）は，“Prices and Quantities” (Basil Blackwell,

1981）おいてコブ・ダグラス生産関数に対する基本的な疑念を表明し，自らは，今日いわゆる「オークンの法則」と呼ばれる命題を提出した。この法則は，理論的な前提を出来るだけ排除した実証命題であった。

本論におけるわれわれの方法も，強いて言えばオークンに倣って，実証的側面を重視したものである。この観点から改めてコブ・ダグラス生産関数を評価するならば，逆説的ではあるが，われわれの結論はオークンのそれとは異なる。

コブ・ダグラス生産関数は実証的な方法に基づいて導かれたものであって，その手法自体を批判する立場でない限りは充分に評価されうる。ただし，現時点から見るならば，もっと良い結果（即ち，違った型の生産関数）が見つけられたはずのものである。これがわれわれの見解である（[4]）。この関数を，たとえば分配理論に適用しうるかどうか，これはまた別個のテーマであろう。

上と同様の見解が *TL* 関数に関しても適用できるだろう。あくまでも試験的な段階ではあるが，実証的な観点に立つ限り，*TL* 関数は必ずしもベストとは言い難い。

参考文献

[1] Christensen, L. R., D. W. Jorgenson and L. J. Lau (1971), Conjugate Duality and the Transcendental Logarithmic Function, *Econometrica*, Vol. 39, 255-57, 1971.

[2] ＿＿＿＿(1973),"Transcendental Logarithmic Production Frontiers," *Review of Economics and Statistics*, Vol. 55, 28-45, 1973.

[3] Hicks, J. R. (1941), "The Four Consumers Surpluses," *Review of Economic Studies*, Vol. 11, 31-41, 1941/42.

[4] 堀江義（1991）「ダグラス・データと生産関数」『関西大学経済論集』第41巻第1号，1991年4月。

[5] Nadiri, M. I. (1982), "Producers Theory," in K. J. Arrow and M. D. Intriligator (eds.), *Handbook of Mathematical Economics*, Vol. II, Ch. 10, North-Holland, 1982.

[6] 竹内啓・柳井晴夫「多変量解析の基礎」東洋経済新報社，1972.

付表—1 ：$Y=a_O+a_KK+a_LL+a_DD+a_TT$

ケース	SL-1	SL-2	SL-3	SL-4
a_O	−64.348 [3.75]	−34.305 (1.60)	−66.282 [3.49]	−36.515 (1.69)
a_K	0.4083 [32.06]	0.4427 [21.79]	0.3848 [4.40]	0.3726 [4.72]
a_L	56.2709 [4.29]	33.5216 (2.06)	58.6571 [3.65]	38.1188 (2.23)
a_D		−4.0151 (2.07)		−4.5397 (2.24)
a_T			0.1886 (0.27)	0.5983 (0.92)
RF	0.9916	0.9929	0.9911	0.99281
SE	2.181	2.005	2.239	2.0141
DW	1.34	1.56	1.33	1.58

付表—2 ：$Y=b_O+b_K lnK+b_L lnL+b_DD+b_T lnT$

ケース	LG-1	LG-2	LG-3	LG-4
b_O	0.1180 (1.01)	−0.1689 (1.26)	−0.4870 (1.24)	−0.3760 (1.09)
b_K	0.7511 [27.86]	0.8706 [19.44]	0.9289 [8.14]	0.9280 [9.34]
b_L	1.3210 [4.63]	0.6674 (2.11)	0.9835 (2.85)	0.60045 (1.78)
b_D		−0.1014 [3.07]		−0.0914 (2.47)
b_T			−0.0729 (1.60)	−0.0283 (0.65)
RF	0.9852	0.9901	0.9865	0.9897
SE	0.0356	0.0292	0.0341	0.0297
DW	1.06	1.54	1.20	1.52

付表－3 ：$Y=a_O+a_KK+a_LL+a_DD+a_TT^m$

ケース	SL-5	SL-6
m	1.4	1.1
a_O	−55.814 [3.07]	−35.581 (1.65)
a_K	0.2775 (2.64)	0.3655 [4.24]
a_L	57.0660 [4.41]	38.0044 (2.22)
a_D		−4.3140 (2.19)
a_T	0.3111 (1.25)	0.4690 (0.92)
RF	0.9918	0.99281
SE	2.1470	2.0138
DW	1.40	1.57