

## d'の区間推定



図1 起動時のフォーム

式 11.9 によって  $d'$  の区間推定を行うプログラムが PIntEstD.exe である。 $se(d')$  の推定は、式 11.8 ではなく、式 11.5 によって行っている。式 11.8 は、基準が

$$\lambda = \frac{d'}{2} \quad (1)$$

という特別な値のときのものである。原著における例 11.2 では、基準値が式 1 で与えられる式 11.8 によって  $se(d')$  の推定が行われている。しかし、一般には基準値  $\lambda$  の影響も考慮した式 11.5 を用いるべきである。例 11.3 では、式 11.5 によって  $se(d')$  の推定が行われている。これを、基準値を式 1 で与えて式 11.8 によって推定すると

$$se(d') = 0.18581$$

となり、原著における値

$$se(d') = 0.193 \quad (2)$$

とは一致しない。式 2 の値は、例 11.1 で用いられている基準値の値

$$\lambda = 0.100$$

を用いて式 11.5 によって推定すると得られる。

プログラム PIntEstD.exe を起動すると図 1 のフォームが表示される。値を図 2 のように

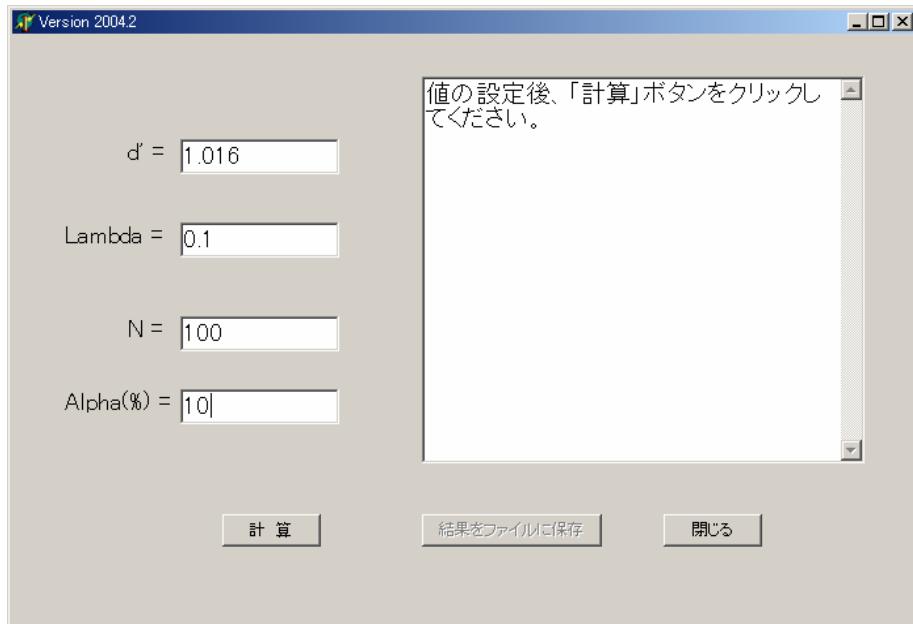


図 2 値の設定

設定する。図 2 では、

$$\begin{aligned} d' &= 1.016 \\ \lambda &= 0.100 \\ N &= N_s = N_n = 100 \\ \alpha &= 10\% = 0.1 \end{aligned}$$

が設定されている。値の設定後、「計算」ボタンをクリックすると計算が始まり、計算結果が図 3 のようにメモコンポーネント内に表示される。1 回目の結果として表示されている

$$0.6987 < d' < 1.3333$$

は、原著の例 11.3 において最初の信頼区間として示されているものである。ただし、原著では、 $z_{0.05}$  の値は正しい近似値 1.645 が示されているが、信頼区間を求める式では 1.654 となっているので 1.645 として読む必要がある。

プログラムでは、信頼区間の端点において  $se(d')$  を求めなおすことを端点の値が収束するまで繰り返している。図 3 では、各回の繰り返し計算において求められた信頼区間が各回ごとに表示されている。この繰り返しにおいて Wickens (personal communicant, 2004) は、 $\log \beta$  を固定して、 $\lambda$  を  $d'$  に対応して設定することを提案している。本プログラムで

はこの Wickens の方法が採用されている（具体的な手順は付録参照）。

メモコンポーネントに表示されている内容は、「ファイルに出力」ボタンのクリックでテキストファイルとして書き出すことができる。

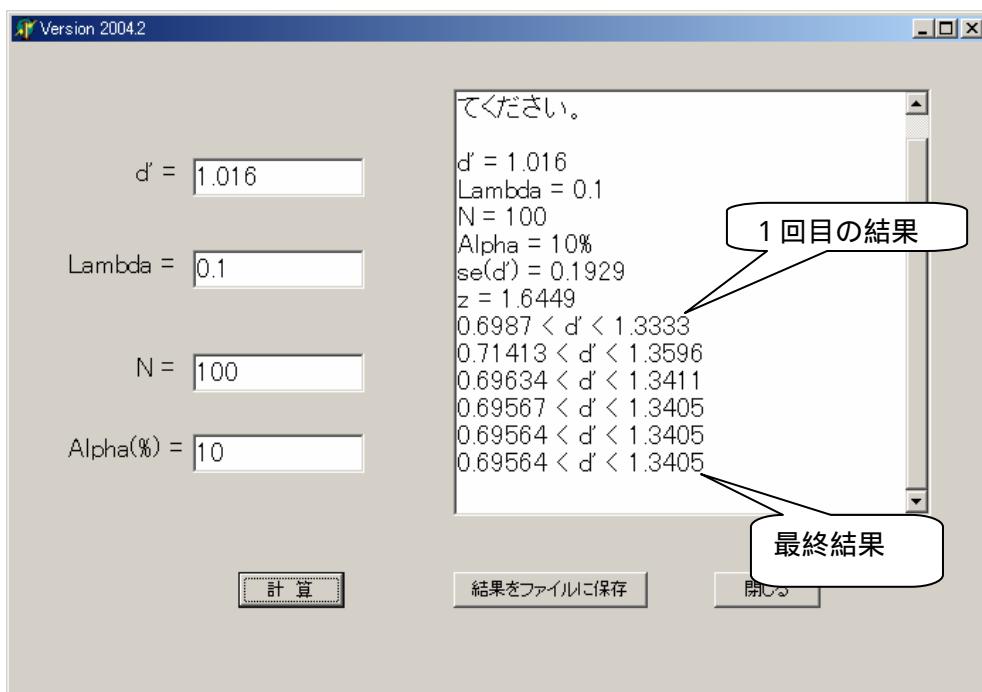


図3 計算結果の表示

# 付 錄

Wickens (personal communication, 2004.2) は、信頼区間の繰り返し計算において尤度比を固定し、 $d'$  の変化に合わせて  $\lambda$  を変化させることを提案している。この考え方について、プログラム PIntEstD.exe では以下の手順で信頼区間を求めている。

- (1) Wickens (2002) に説明されている方法で信頼区間の初期値を求める。それを次のようにおく。

$$d_L \leq d' \leq d_U$$

- (2) 与えられたデータに対して  $\log \beta$  を推定する。この値は以下の繰り返しの手順において値を固定しておく。  
(3)  $d_L$  と  $d_U$  に対する  $\lambda_L$  と  $\lambda_U$  の値を次のようにおく。

$$\begin{aligned}\lambda_L &= \frac{\log \beta}{d_L} + \frac{1}{2} d_L \\ \lambda_U &= \frac{\log \beta}{d_U} + \frac{1}{2} d_U\end{aligned}$$

- (5) Wickens (2002)の式 11.5 により、区間の端点における標準誤差とそれに対応する新しい端点を次式により与える。

$$\begin{aligned}V_L &= \frac{\text{var}(f_L)}{\varphi^2(\lambda_L)} + \frac{\text{var}(h_L)}{\varphi^2(d_L - \lambda_L)}, \quad f_L = 1 - \Phi(\lambda_L), \quad h_L = 1 - \Phi(\lambda_L - d_L) \\ V_U &= \frac{\text{var}(f_U)}{\varphi^2(\lambda_U)} + \frac{\text{var}(h_U)}{\varphi^2(d_U - \lambda_U)}, \quad f_U = 1 - \Phi(\lambda_U), \quad h_U = 1 - \Phi(\lambda_U - d_U)\end{aligned}$$

$$d_{L1} = d' - z_{\alpha/2} \sqrt{V_L}$$

$$d_{U1} = d' + z_{\alpha/2} \sqrt{V_U}$$

- (4)  $d_{L1}$  と  $d_{U1}$  がそれぞれ  $d_L$  と  $d_U$  に収束していたら、この繰り返しの手続きを終了する。

(5) 次のようにおき、

$$d_L = d_{L1} \text{ and } d_U = d_{U1},$$

手順 (3) に戻る。