응용통계연구 제 11권 2호, 1998년, pp. 403-413

2단계 추출을 이용한 표본크기 결정에 대한 평가*

최경호[1)]

요 약

표본크기 결정문제는 추정의 정밀도 및 조사비용에 영향을 주는 중요한 사안이다. 정규 모집단의 모평균 추정시 필요한 표본크기는 일반적으로 2단계 추출을 이용한 결정방법들에 의하여 이루어 지는데, 이들에 대한 평가를 통하여 올바른 표본크기 결정을 행할 수 있는 토대를 마련하였다.

1. 서론

많은 통계조사나 마케팅 조사를 행함에 있어 표본설계의 단계에서 고려되는 중요한 요소중의 하나는 표본의 크기를 결정하는 문제이다. 모평균 추정을 위한 표본조사를 행할 때, 요구정도 d와 유의수준 α를 만족하는 표본크기 n은 일반적으로 다음식을 이용하여 구해진다.

$$n = \frac{z_{\alpha/2}^2 \cdot \sigma^2}{d^2} \tag{1.1}$$

보통의 경우 식 (1.1)에서 모분산 σ^2는 미지(unknown)이며, 따라서 1단계 표본(예비표본)으로부터 계산된 표본분산 s^2를 이용하여 다음의 식 (1.2)로부터 요구되는 표본크기 n을 구하게 된다.

$$n = \frac{t_{\alpha/2;n-1}^2 \cdot s^2}{d^2} \tag{1.2}$$

그러나 식 (1.2)에 대해서도 표본크기 n을 모르면 t-분포의 자유도를 알 수 없으므로 이 역시 유용한 식이 되지 못한다.

이에 Stein(1945)은 2단계 추출을 이용하여 표본의 크기를 계산하는 방법을 제시하였다. 그러나 Stein 역시 1단계로 추출되는 표본의 크기를 결정하는 문제는 해결하지 못하였는데 그후 Seelbinder(1953)가 몇가지 가정하에서 이러한 문제에 대한 해결을 시도하였으나 완전한 해결을 이루지는 못하였다. 한편 Shiffler와 Adams(1987)는 식 (1.1)에서 σ^2가 s^2로 대체 되었을 때, 즉

$$\hat{n} = \frac{z_{\alpha/2}^2 \cdot s^2}{d^2} \tag{1.3}$$

* 본 논문은 1998년도 전주대학교 학술연구비 지원에 의하여 연구되었음.

1) (560-759) 전북 전주시 완산구 효자동 3가 1200, 전주대학교 응용통계학과, 조교수

의 확률분포를 구하고 이의 확률적 성질로부터 수정항을 유도하여 1단계 표본의 크기에 따른 전체 표본크기를 결정하는 방법을 제시 하였다.

본 논문에서는 2절에서 다양한 표본크기 결정방법에 대한 고찰이 이루어진다. 모집단이 정규모집단일 때 모평균의 추정에 필요한 단순임의표본의 크기를 결정함에 있어, 2단계 추출을 이용한 표본크기 결정시 1단계 표본의 적절한 크기는 3절에서 제시된다. 나아가 4절에서는 표본크기 결정방법들에 대한 비교와, 식 (1.3)을 이용한 표본크기 결정시 요구되는 수정항의 추정이 이루어 진다.

2. 표본크기 결정방법들

2.1. STEIN의 방법

모평균을 추정하고자 하는 모집단으로부터 크기 m의 1단계 표본을 추출하고 이를 이용하여 크기 n'의 2단계 표본을 추출한다. 이 때 $t_{\alpha/2;m-1}$을 자유도가 $(m-1)$인 t-분포의 상위 $100(1-\alpha/2)$인 점이라면 요구정도 d와 유의수준 α를 만족하는 2단계 표본크기 n'은 다음과 같다.

$$n' = 0, \qquad \text{만약} \quad m \geq \frac{t^2_{\alpha/2;m-1}\cdot s^2}{d^2} \tag{2.1}$$

$$n' = \left[\frac{t^2_{\alpha/2;m-1}\cdot s^2}{d^2}\right] - m, \qquad \text{만약} \quad m < \frac{t^2_{\alpha/2;m-1}\cdot s^2}{d^2} \tag{2.2}$$

Stein의 방법은 2단계를 통한 표본추출로 식 (1.2)가 갖는 문제점을 해결하였지만, 1단계 표본크기를 결정하는 방법을 제시해 주지는 못하였다. 한편, Stein의 방법을 이용했을 때 모평균의 추정은 1단계 표본과 2단계 표본을 모두 이용하여 $\bar{x} = \sum_{i=1}^{m+n'} x_i/(m+n')$로부터 구한다.

2.2. SEELBINDER의 방법

Stein의 2단계를 통한 표본크기 결정방법을 이용하여 표본크기를 정함에 있어 유의수준 α와 요구정도 d에 대하여 $d/\sigma = \gamma$가 고정되었을 때, 주어진 1단계 표본크기 m에 따른 전체표본크기 n의 기대값은 다음과 같다.

$$E(n) = \left[m - \frac{t^2_{\alpha/2;m-1}}{\gamma^2}\right] F(\chi^2_0) + \frac{t^2_{\alpha/2;m-1}}{\gamma^2}[1+K] \tag{2.3}$$

단, $F(\chi^2_0) = \int_0^{\chi^2_0} f(\chi^2/(m-1))d\chi^2$이며, $K = \frac{(\chi^2_0/2)^{\frac{m-1}{2}}}{\frac{m-1}{2}\Gamma(\frac{m-1}{2})e^{\frac{\chi^2_0}{2}}}$이다.

Seelbnder는 식 (2.3)으로부터 전체표본크기 n의 기대값을 구하였는데, 한 예로 $\alpha = 0.05$일 때 고정된 d/σ에 대하여 m에 따른 $E(n)$은 다음과 같다.

Seelbinder가 제시한 방법에 의한 표본크기 결정은 σ에 대한 근사값을 알아야만 이용이 가능하다는 단점을 갖고 있다.

표 2.1: $\alpha = 0.05$일 때 $E(n)$

d/σ	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
m=240	338	241								
120	392	121								
80	396	101	81							
60	400	100	61.1	61.0						
50	403	101	52.6	51.0						
40	408	102	47.9	41.1	41.0					
30	417	104	46.6	32.0	31.0					
20	435	109	48.4	28.2	21.9	21.0				
10	496	124	55.1	31.1	20.2	15.1	12.4	11.0		
5	661	165	73.4	41.3	46.4	18.5	13.9	10.9	9.1	7.9

2.3. Shiffler와 Adams의 방법

임의로 추출된 크기 m인 1단계 표본으로부터 표본분산 s^2를 계산하고 이를 식 (1.1)에 대입하여 전체 표본크기 n의 추정값을 구하면 다음과 같다.

$$\hat{n} = \frac{z_{\alpha/2}^2 \cdot s^2}{d^2} \tag{2.4}$$

이제, $k = \frac{z_{\alpha/2} \cdot \sigma^2}{d^2(m-1)}$, $X = \frac{(m-1) \cdot s^2}{\sigma^2}$라 하면 $\hat{n} = kX$이다. 한편 $X \sim \chi^2_{(m-1)}$이므로 변수변환에 의하여 $\hat{n}$의 표본분포를 구하면 다음과 같다.

$$g(\hat{n}) = \frac{1}{k\Gamma(\frac{m-1}{2})2^{(m-1)/2}}(\hat{n}/k)^{((m-1)/2))-1}e^{\widehat{n/2k}} \tag{2.5}$$

식 (2.5)로부터 $\hat{n}$의 기대치와 분산 그리고 왜도를 구해보면 각각 다음과 같다.

$$E(\hat{n}) = k(m-1) = n \tag{2.6}$$

$$V(\hat{n}) = \frac{2n^2}{m-1} \tag{2.7}$$

$$\gamma_1 = \frac{E(\hat{n} - n)^3}{V(\hat{n})^{3/2}} = 2^{3/2} \cdot (m-1)^{-1/2} \tag{2.8}$$

식 (2.6)으로부터 $\hat{n}$는 n의 불편추정량이며, 1단계 표본크기 m에 독립임을 알 수 있으며, 또한 식 (2.7)로부터 m이 커짐에 따라 $V(\hat{n})$은 감소하게 됨을 알 수 있다. 나아가 식 (2.8)로부터 $\hat{n}$의 분포는 평균이 중앙값보다 큰 오른쪽으로 치우쳐진 형태를 띄게 되며, 결국 식

(2.4)를 이용하여 전체표본크기 n을 추정할 때 과대 또는 과소추정될 가능성이 있게 된다. 이에 $P(\hat{n}c < n) = P(\hat{n}c > n) = 0.5$을 만족하는 수정항 c를 찾아 식 (2.4)로부터 구해진 값에 곱함으로써 과소 또는 과대 추정되지 않는 전체표본크기 n의 추정값을 구할 수 있다.

표 2.2: 1단계 표본크기 m에 따른 수정항 c

m	c
3	1.443
4	1.267
5	1.192
6	1.149
8	1.089
10	1.071
12	1.064
15	1.049
20	1.036
40	1.017
60	1.011

Shiffler와 Adams도 1단계 표본크기를 구하는 방법에 대해서는 역시 구체적인 언급을 하지 않고 있다. 또한 이들의 방법을 이용하여 표본크기를 결정할 때, 1단계 표본크기 m에 따른 수정항 c를 찾는 과정에서 불완비 감마함수(incomplete gamma function)를 이용해야 하는 번거로움이 있다.

3. 1단계 표본크기 결정

3.1. Gillett의 제안

Gillett(1989)는 식 (2.1)과 (2.2)를 이용하여 2단계 추출에 의한 전체표본크기 결정시, Stein(1945)이 1단계 표본크기인 m의 결정방법에 대하여 언급하지 않은 점에 주목하고 다음과 같은 언급을 하였다.

1단계 표본의 크기가 커질수록 2단계 표본의 크기는 작아질 것으로 여겨진다. 그러나 조사자가 모분산 σ^2에 대한 개략적인 정보만 가지고 있어도 1단계 표본을 지나치게 많이 추출하는 상황은 피할 수 있다. 실제에 있어 더 큰 문제는 비용(예산)상의 문제로 1단계표본의 수가 너무 작을 때 발생한다. 왜냐하면 Stein의 방법에 있어 $t_{\alpha/2,m-1}$은 m에 반비례하므로 m이 너무 작으면 상대적으로 2단계 표본의 크기가 커져서 오히려 더욱 비 경제적으로 되기 때문이다.

한편 Seelbinder(1953)는 Stein의 방법을 이용함에 있어 1단계 표본의 크기를 정하는 방법에 대한 기초를 제공해 주고 있다. 이 방법에 의할 때 1단계 표본은 기대되는 전체표본

의 크기를 최소로하는 값으로 결정된다. 즉, σ^2에 대한 이용 가능한 개략적인 정보만 있다면, Seelbinder가 제공한 표를 이용하여 1단계 표본크기인 m을 정할 수 있다. Seelbinder에 의하면 요구정도 d에 대하여 $\sigma \geq 10d$이기만 하면 $m = 250$일 때 전체표본의 크기는 최소화에 가깝게 됨을 알 수 있다. 즉, $\sigma \geq 10d$라는 확신이 있기만 하다면, $m = 250$이 1단계 표본의 실질적인 상한이라 할 수 있겠다. 또한, $\sigma \geq 4d$라면 $\alpha \leq 0.1$에 대하여 1단계 표본의 하한은 $m = 40$임을 Seelbinder의 표로부터 알 수 있다. 나아가 $\sigma < 2d$라는 강한 증거(정보)가 없는한, $m = 10$이하의 1단계 표본은 매우 비 경제적임을 Seelbinder의 표로부터 알아낼 수 있다. 결론적으로, 비슷한 종류의 선행된 조사로부터 이용 가능한 모분산 σ^2에 대한 추정값이 있다면 기대되는 전체표본의 크기를 최소화시킬 수 있는 1단계 표본을 Seelbinder의 표로부터 구할 수 있다.

3.2. 적절한 1단계 표본크기

Gillett(1989)는 2단계 추출법을 이용한 Stein(1945)의 방법이 경제적인 전체표본의 크기를 결정해 주는 이론적인 근거를 구축한 장점을 지니고 있다고 주장하고 있다. 그러나 그는 1단계 표본의 크기를 결정하는 문제는 조사자의 판단에 따르도록 하였다. 더욱이 Stein은 1단계 표본의 크기인 m의 결정에 관해서는 어떠한 언급도 하지 않았다고 덧붙임으로써 모순을 보이고 있다. 또한 Gillett는 Stein의 방법을 사용함에 있어 1단계 표본크기의 결정시 조사자의 판단외에, Seelbinder의 표를 이용할 것도 권고하고 있다. 그러나 이 표의 이용은 σ에 대한 근사값을 알아야만 가능하다. Seelbinder의 표를 이용함에 있어 발생되는 어려운 점을 Wilcox(1984)는 2단계추출에 관한 고찰에서 다음과 같이 언급하고 있다. - "미지의 모분산 때문에 Seelbinder의 표는 실질적인 측면이 적다."

따라서 σ에 독립되게 m을 결정하는 문제는 여전히 해결되지 않고 있다. 분명한 사실은 Seelbinder의 표를 이용하면 1단계 표본의 크기가 커진다는 점이다. 그 이유는 앞에서도 언급했듯이 요구정도 d에 대하여 $\sigma \geq 4d$라고 생각되면 m은 40보다 커야하고, $\sigma \geq 10d$이면 m은 적어도 250은 되어야 하기 때문이다. 이렇듯, 1단계 표본의 크기가 커지면 경우에 따라서는 추정량의 계산시 1단계 표본만이 이용될 수도 있고 또한 요구정도 d를 초과하게 되는 현상이 일어날 수도 있다.

그러면 적절한 1단계 표본의 크기는 어느 정도가 합당할까? Wilcox(1984)에 의하면 1단계 표본의 크기는 $m = 25$ 정도가 강건(robust)한 크기라 할 수 있다. 그 이유는 모집단의 분포가 정규분포가 아닌 경우에도, $m = 25$ 정도의 1단계 표본의 사용은 실질적인 제1종의 오류를 지정된 수준대로 유지해 줄 수 있도록 해주기 때문이다.

한편, 대부분의 통계조사에서는 사전조사가 선행되는데 이때 사전조사에 이용되는 표본의 적정 크기로는 허명회(1995)는 10을, 배규환등(1995)은 20~50을, 조사통계연구회(1996)는 40~50을 권고하고 있다. 물론 사전조사의 목적은 설문지 설계상에서의 문제점등을 수정, 보완하기 위하여 실시하지만, 일반적으로 모집단과 유사한 집단을 그 대상으로 하므로(조사통계연구회, 1996) 표본크기 결정을 2단계에 의하여 수행할 때, 사전조사를 위해 추출된 표본을 2단계 표본의 추출에 필요한 1단계 표본의 정보로 이용한다면 조사시간 및 비용면에서 많은 절감을 기할 수 있을 것이다. 그래서 1단계 표본크기는 사전조사를 위한 표본크

기 정도로 유지하는 것이 적절하겠고, 이러한 관점에서 Shiffler와 Adams(1987)의 주장이 더욱 합리적이라고 여겨지는바, 1단계 표본크기는 $m = 60$을 넘지않는 범위내에서 결정하는 것이 바람직하겠다.

4. 표본크기 비교

4.1. Stein과 Shiffler와 Adams방법의 비교

모평균을 추정함에 있어 요구정도 d와 유의수준α를 만족하는 Stein(1945)과 Shiffler와 Adams(1987)의 표본크기 결정방법을 비교해 보자. 식 (2.1), (2.2) 그리고 식 (2.4)를 이용하여 Stein의 방법과 Shiffler와 Adams의 방법에 있어서 2단계에서 추출되는 표본의 크기를 각각 n_1^*와 n_2^*라 하면 이들은 다음과 같다.

$$n_1^* = \begin{cases} \frac{t^2_{\alpha/2,m-1}\cdot s^2}{d^2} - m, & \text{만약 } m < t^2_{\alpha/2,m-1}\cdot s^2/d^2 \\ 0, & \text{그외} \end{cases} \tag{4.1}$$

$$n_2^* = \begin{cases} \frac{z^2_{\alpha/2}\cdot s^2}{d^2}\cdot c_m - m, & \text{만약 } m < z^2_{\alpha/2}\cdot s^2/d^2 \\ 0, & \text{그외} \end{cases} \tag{4.2}$$

단, 여기서 m은 1단계 표본크기 그리고 c_m은 1단계 표본크기에 따른 수정항을 의미한다.

Shiffler와 Adams는 추출되는 전체 표본의 크기에 관한 언급만 했을뿐, 1단계 표본 m에 관한 언급은 없었다. 그런데 1단계 표본을 버릴 필요가 없기에 위와 같은 식들을 고려하게 되었다.

식 (4.1)과 (4.2)로부터 각 추출방법에 따른 전체 표본의 크기 n_1과 n_2는 각각 다음과 같다.

$$n_1 = \begin{cases} \frac{t^2_{\alpha/2,m-1}\cdot s^2}{d^2}, & \text{만약 } m < t^2_{\alpha/2,m-1}\cdot s^2/d^2 \\ m, & \text{그외} \end{cases} \tag{4.3}$$

$$n_2 = \begin{cases} \frac{z^2_{\alpha/2}\cdot s^2}{d^2}\cdot c_m, & \text{만약 } m < z^2_{\alpha/2}\cdot s^2/d^2 \\ m, & \text{그외} \end{cases} \tag{4.4}$$

위의 식 (4.3)와 (4.4)로부터 n_2/n_1은 다음과 같다.

$$\frac{n_2}{n_1} = \begin{cases} \frac{z^2_{\alpha/2}}{t^2_{\alpha/2,m-1}}\cdot c_m, & \text{만약 } m < z^2_{\alpha/2}\cdot s^2/d^2 \\ 1, & \text{그외} \end{cases} \tag{4.5}$$

이제 표 2.2에 주어진 1단계 표본크기 m에 대하여 식 (4.5)를 살펴보면 $\alpha = 0.05$와 $\alpha = 0.01$일 때 각각 다음과 같다.

표 4.1: $\alpha = 0.05$일 때 n_2/n_1

m	3	4	5	6	8	10	12	15	20	40	60
n_2/n_1	0.299	0.481	0.594	0.668	0.748	0.804	0.844	0.876	0.909	0.959	0.971

표 4.2: $\alpha = 0.01$일 때 n_2/n_1

m	3	4	5	6	8	10	12	15	20	40	60
n_2/n_1	0.097	0.246	0.373	0.469	0.590	0.673	0.732	0.785	0.840	0.923	0.948

표 4.1과 표 4.2로부터 1단계 표본크기 m이 증가할수록 n_2/n_1은 1에 가깝게되어, m이 큰 경우($m > 60$)에는 두 결정방법에 의한 표본크기에 별차이가 없으나 m이 작은 경우에는 주어진 요구정도를 만족하는 표본크기 n의 결정시 Shiffler와 Adams의 결정방법이 비용(cost)면에서 유리함을 알 수 있다. 한편, 고정된 m에 대해서는 유의수준 α가 커질수록 n_2/n_1는 증가하게 된다. 따라서, 일반적으로 사용하는 $\alpha(0.2 < \alpha < 0.01)$에 대하여 주어진 요구정도를 만족하는 표본크기 결정방법으로는 Shiffler와 Adams의 방법이 Stein의 방법보다 더 우선적으로 고려되어야 하겠다.

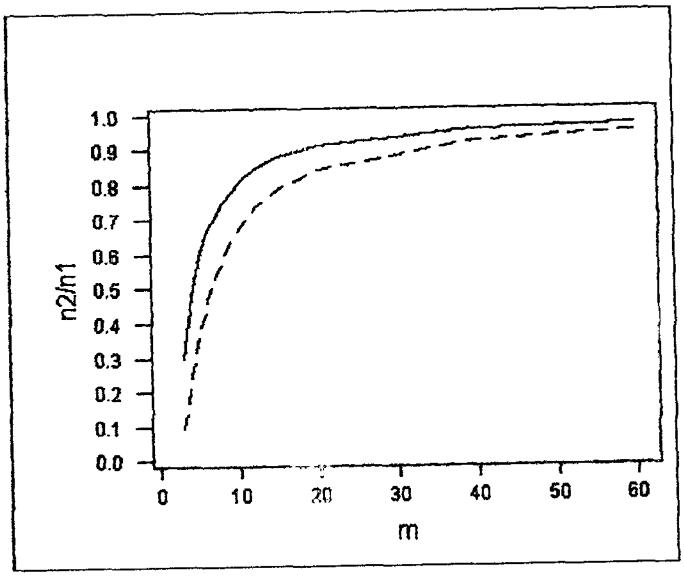

그림 4.1: m에 따른 n_2/n_1의 플롯 (단, 실선:$\alpha = 0.05$, 점선:$\alpha = 0.01$)

4.2. SHIFFLER와 ADAMS의 방법에서 수정항 c의 추정

Shiffler와 Adams의 방법에 있어 표 2.2에 주어진 1단계 표본크기 m에 따른 수정항 c를 구하기 위해서는 불완비 감마함수(incomplete gamma function)를 이용해야 하는 번거로움이 있다. 따라서 1단계 표본크기 m에 따른 수정항 c의 추정값(근사값)을 구할 수 있다면, Shiffler와 Adams의 방법을 이용한 표본크기 결정 시 매우 유용하리라 사료된다.

그래서 m을 이용한 수정항 c의 추정값을 구하는 방법의 일환으로, 표 2.2의 자료에 변환을 통하여 단순선형회귀관계를 적합시켜 다음의 관계를 구할 수 있다.($R^2 = 0.99$)

$$\frac{1}{c} = 1.01585 - 0.917657\frac{1}{m} \tag{4.6}$$

표 4.3: $\alpha = 0.05$일 때 n_2/n_1

m	3	4	5	6	8	10	12	15	20	40	60
c	1.40852	1.27156	1.20146	1.15887	1.10970	1.08215	1.06453	1.04748	1.03096	1.00714	0.99944

표 4.3에 보여지는 c의 추정값은 표 2.2와 비교해 보았을 때, 약간의 차이는 있으나 이의 차이는 2단계에서 추출되는 표본크기에 거의 영향을 미치지 않을 많큼 미미하므로 식 (4.6)의 추정식은 실질적인 측면에서 매우 유용하게 사용될 수 있겠다.

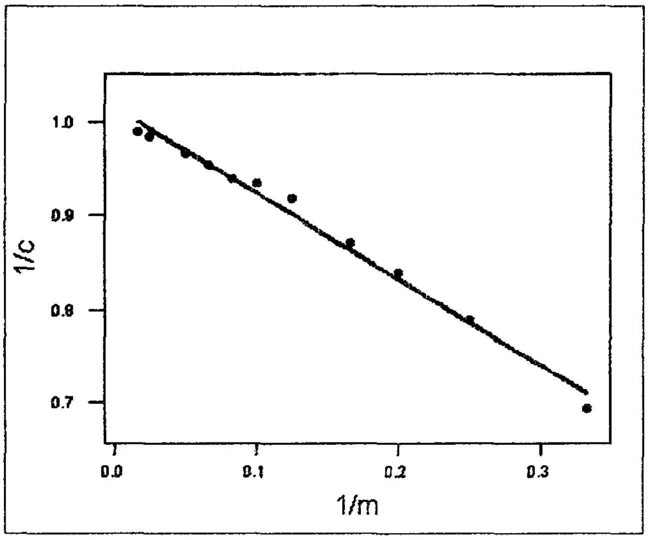

그림 4.2: m에 따른 c의 추정

5. 결론 및 제언

표본을 이용한 통계조사에 있어 조사의 계획단계에서 고려해야 할 사항들에서 핵심적인 요소중 하나는, 주어진 조사기간과 비용에 알맞는 표본의 크기를 정하는 일이다. 그렇기 때문에 이러한 문제는 많은 기간 동안 연구의 대상이 되어 오고 있다. 이 분야에 대한 연구는 Stein(1945)으로부터 시작하여 Shiffler와 Adams(1987)등에 이르고 있다. 그런데 이들 방법들의 차이는 1단계 표본(예비표본)에 기초한 2단계 표본크기의 결정에 있다. 이러한 이유로 인하여 이들로부터 구해지는 전체표본의 크기가 각 방법에 따라 차이가 있게 된다.

이에 본 논문에서는 1단계 표본의 성격을 규정하여 적절하리라 여겨지는 1단계 표본크기를 결정하는 기초를 제시 했으며, 그 결과 Shiffler와 Adams의 주장이 더욱 합리적임을 알 수 있었다. 또한 Stein의 방법과 Shiffler와 Adams의 방법에 의한 표본크기를 비교한 결과, 1단계 표본크기 m이 큰 경우($m > 60$)에는 두 표본크기 결정방법에 의한 전체표본 크기에 별차이가 없으나 m이 작은 경우에는 주어진 요구정도를 만족하는 표본크기 n의 결정시 Shiffler와 Adams의 추출방법이 비용면에서 유리함을 알 수 있었다. 한편, 고정된 m에 대해서도 유의수준 α가 커질수록 두 표본크기 결정방법의 비교인 식 (4.5)의 n_2/n_1는 증가하게 되어, 일반적으로 사용하는 유의수준 $\alpha(0.2 < \alpha < 0.01)$에 대하여 주어진 요구정도를 만족하는 표본크기 결정방법으로는 Shiffler와 Adams의 방법이 Stein의 방법보다 더 우선적으로 고려되어야 함을 알 수 있었다.

나아가, 본 논문에서는 Shiffler와 Adams의 방법을 이용하여 표본크기를 결정함에 있어 필요한 사항인 수정항 c의 근사계산식(추정식)을 찾음으로써 불완비 감마함수를 이용하지 않고도 1단계 표본크기 m에 따른 수정항 c를 쉽게 구할 수 있도록 하였다.

참고문헌

[1] 배 규환, 이 태림 (1995), <통계조사론>, 한국방송통신대학교, 서울.

[2] 조사통계연구회 (1996), <통계조사방법>, 자유아카데미, 서울.

[3] 허 명회 (1995), <통계조사의 길잡이>, 자유아카데미, 서울.

[4] Adams, A.J., and Shiffler, R.E.(1989), "Commentary on biasing effects of pilot samples and Gillett's observations on the Stein confidence interval", *Journal of Marketing Research*, 26, 241-243.

[5] Gillett, R.(1989), "Confidence interval construction by Stein's method : A practical and economic approach to sample size determination", *Journal of Marketing Research*, 26, 237-240.

[6] Seelbinder, B.M.(1953), "On Stein's two-stage sampling scheme", *Annals of Mathmatical Statistics*, 24, 640-649.

[7] Shiffler, R.E., and Adams, A.J.(1987), "A correction for biasing effects of pilot sample size on sample size determination", *Journal of Marketing Research*, 24, 319-321.

[8] Stein, C.(1945), "A two-sample test for a linear hypothesis whose power is independent of the variance", *Annals of Mathmatical Statistics*, 16, 243-258.

[9] Wilcox, R.R.(1984), "A review of exact hypothesis testing procedures (and selection techniques) that control power regardless of the variance", *British Journal of Mathmatical and Statistical Psychology*, 37, 34-48.

[1998년 2월 접수, 1998년 7월 최종수정]

Assessment for Sample Size Determination using Two-Stage Sampling Scheme *

Kyung -Ho Choi[1)]

ABSTRACT

Sample size determination is a crucial part of sampling design. This paper gives a assessment for sample size determation using two-stage sampling scheme for estimating the population mean with a given precision.

* This research was supported by the 1998 Jeonju University Research Fund.

1) Department of Applied Statistics, Jeonju University, Wansan-Gu, Chonju, 560-759, Korea.