

6. 추정

□ 사전조사를 통한 모집단 추정

- 소모성자재 납품업 영위 여부를 확인한 약 3만여 개 기업의 응답결과를 토대로 소모성자재 납품업 모집단의 분포를 추정함.

$$\text{층별 가중치, } w1_{hi}^s = \frac{N_{hi} \times p_{hi}}{n_{hi}}$$

참자 h : 업종
 i : 매출액 규모에 의한 층
 p_{hi} : 소모성자재 납품업체 비율

변수 n_{hi} : 조사완료기업체 수
 N_{hi} : 추출틀상전체기업체 수

$$MRO\text{대상기업체 수, } \widehat{N}_{1hi} = w1_{hi}^s \times n_{1hi}$$

참자 h : 업종
 i : 매출액 규모에 의한 층

변수 n_{1hi} : 사전조사로 확보한 소모성자재 납품업체 기업체 수

□ 본조사 모수 및 분산추정

- 본조사 대상의 최종표본은 이중 추출법에 의해서 추출되었음.
- 소모성자재 납품기업의 매출액 및 종사자수 등 주요항목에 대한업종 및 매출액 규모별 총합 추정 식은 다음과 같음.

$$\hat{y}_{hi} = \sum_l^{n_{1hi}} (w2_{hi}^{nd} \cdot y_{hil}) \quad w2_{hi}^{nd} = \frac{\widehat{N}_{1hi}}{n_{1hi}}$$

여기서,

참자 h : 업종
 i : 매출액 규모에 의한 층
 l : 개별사업체

변수 N : 모집단
 n : 표본
 y : 특성치
 w : 가중치

- 업종별 총합 추정

$$\hat{y}_h = \sum_i \sum_l^{n_{1hi}} (w2^{nd}_{hi} \cdot y_{hil})$$

- 매출액 규모별 총합 추정

$$\hat{y}_h = \sum_i \sum_l^{n_{1hi}} (w2^{nd}_{hi} \cdot y_{hil})$$

- 전체 총합 추정

$$\hat{y} = \sum_h \sum_i \sum_l^{n_{1hi}} (w2^{nd}_{hi} \cdot y_{hil})$$

- 표본 분산

- 업종 및 매출액 규모

$$\text{표본분산: } Var(\hat{y}_{hi}) = N(N-n) \frac{s^2}{n} + N^2 \sum_{h=1}^L \frac{(n_h - n_{1h})}{n_{1h}} \frac{w2^{nd}_h s_{1h}^2}{n}$$

여기서,

첨자 $h : (1, 2, 3 \dots L)$ 층

변수 N_h :모집단 $N = \sum_{h=1}^L N_h$

n_h :1차표본수 $n = \sum_{h=1}^L n_h$

n_{1h} :2차표본수 $n_1 = \sum_{h=1}^L n_{1h}$

단,

$$s^2 = \sum_{h=1}^L \frac{n_{1h} - 1}{n_1 - 1} s_{1h}^2 + \sum_{h=1}^L \frac{n_{1h}}{n_1 - 1} (\overline{y_{1h}} - \overline{y})^2$$

$$\overline{y_h} = \frac{1}{n_{1h}} \sum_{i=1}^{n_{1h}} y_{hi} \quad \overline{y} = \sum_{h=1}^L w2^{nd}_h \overline{y_h} \quad s_{1h}^2 = \frac{1}{n_{1h} - 1} \left(\sum_{i=1}^{n_{1h}} y_{hi} - \overline{y_h} \right)^2$$

- 업종별

$$\text{표본분산} : \text{Var}(\hat{y}_h) = \sum_i \text{Var}(\hat{y}_{hi})$$

$$\text{표준오차} : \text{SE}(\hat{y}_h) = \sqrt{\text{Var}(\hat{y}_h)}$$

$$\text{상대표준오차} : \text{RSE}(\hat{y}_h) = \frac{\text{SE}(\hat{y}_h)}{\hat{y}_h} \times 100$$

- 매출액 규모별

$$\text{표본분산} : \text{Var}(\hat{y}_i) = \sum_h \text{Var}(\hat{y}_{hi})$$

$$\text{표준오차} : \text{SE}(\hat{y}_i) = \sqrt{\text{Var}(\hat{y}_i)}$$

$$\text{상대표준오차} : \text{RSE}(\hat{y}_i) = \frac{\text{SE}(\hat{y}_i)}{\hat{y}_i} \times 100$$

- 전체

$$\text{표본분산} : \text{Var}(\hat{y}) = \sum_h \sum_i \text{Var}(\hat{y}_{hi})$$

$$\text{표준오차} : \text{SE}(\hat{y}) = \sqrt{\text{Var}(\hat{y})}$$

$$\text{상대표준오차} : \text{RSE}(\hat{y}) = \frac{\text{SE}(\hat{y})}{\hat{y}} \times 100$$

