

# 운수업통계조사의 표본설계

## Sampling Design of Transport Survey

정동명\* · 이채식\*\*

통계청에서 실시하는 사업체관련 통계조사들 중 운수업통계조사는 국내의 모든 운수업체를 대상으로 종사자수, 급여, 수입, 비용 및 유형고정자산 등 운수업부문의 경영활동상태와 구조를 파악하기 위해 매년 실시하는 조사이다. 이 조사에서 얻어진 결과들은 국가정책수립과 평가를 위한 기초자료로서 뿐만 아니라 기업경영계획수립과 학술연구 등에 널리 활용되어지고 있다.

본 논문에서는 올해 실시한 운수업통계조사의 표본설계에 대해 설명하고, 아울러 통계청에서 실시하고 있는 표본사업체들의 관리에 대해 알아보하고자 한다.

Transport survey has been conducted annually by the Korea National Statistical Office(KNSO) in order to acquire information on business activities of the transport industry such as the number of employees, remuneration, revenue, expenses and tangible fixed assets, etc. The results of this survey are widely used for formulating economic policies of government and management plans of business and also for research activities.

In this thesis, we provide the sampling design of the transport survey, and describe the management of sample in KNSO.

## 1. 서론

2003년 6월 현재 통계청에서 생산하고 있는 통계는 총 52종이고, 이 중 사업체를 대상으로 하는 통계조사는 약 20여종에 달한다. 여기서 산업총조사나 도소매 및 서비스업총조사 등과 같은 전수조사를 제외하면 실제로 표본에 의한 조사는 10여종이 된다. 이러한 표본조사들의 경우 조사의 특성에 따라 다소 차이는 있지만 조사를 담당하는 실사과와 표본을 설계하는 조사관리과, 그리고 직접 현장에서 조사를 수행하는 지방사무소(출장소)가 서로 유기적인 체제를 유지하면서 실시되고 있다.

조사를 담당하는 실사과에서는 조사를 기획하고 적정한 표본으로부터 수집된 자료를 분석하여 최종적인 보고서를 내는 등 조사의 모든 과정을 관할한다. 조사관리과는 주어진

\* 통계청 조사관리과 사무관

\*\* 통계청 조사관리과

모집단의 명부를 이용하여 최적의 표본규모를 산출하고, 지속적인 조사가 될 수 있도록 사후적인 표본관리도 담당한다. 각 지방사무소 및 출장소에서는 대상 사업체를 방문하여 실제 조사를 수행함으로써 자료를 수집하고, 수집된 자료의 내용을 검토하여 이를 담당 실사과에 제공하게 된다.

한편, 표본조사에서 조사의 특성에 따라 적정규모의 표본을 결정하고 사후적으로 표본을 관리하는 것은 조사결과의 신뢰성을 높이는 데 매우 중요한 단계이며, 이 부분에서 조사의 성패가 좌우된다고 해도 과언이 아닐 것이다. 통계청에서 실시하는 사업체관련 통계 조사의 경우 광공업동태조사나, 서비스업동태조사, 그리고 도소매업 및 서비스업동태조사는 5년 주기로 표본을 설계하고 있으며, 건설업통계조사나 운수업통계조사, 도소매업 및 서비스업통계조사 등은 매년 모집단명부를 확보하여 표본을 설계하고 있다.

본 논문에서는 통계청에서 실시하는 사업체관련 통계조사들 중 운수업부문의 기초자료를 얻기 위해 매년 실시하는 운수업통계조사의 표본설계에 대해 알아보려고 한다. 이 조사는 연간조사이기 때문에 표본설계도 매년 하고 있는데, 올해에도 지난 4월에 표본설계를 하여 5월에 조사가 실시되었다. 여기서는 이번 표본설계의 내용들에 대해 설명하고, 아울러 통계청에서 실시하고 있는 표본사업체의 관리에 대해 알아보기로 한다.

## II. 표본설계

### 1. 운수업통계조사의 개요

통계청에서 실시하는 운수업통계조사는 운수업부문의 구조와 분포 및 경영활동 실태를 종합적으로 파악하여 관련부문의 정책수립과 평가를 위한 기초자료를 제공하기 위해 전년도 1년간을 대상으로 이듬해 5월경에 20일 정도 실시하고 있다. 이 조사의 조사단위는 운수업을 영위하는 기업체이며, 대리점이나 분소, 영업소, 지점, 출장소 등은 본사에서 포함하여 조사하며, 또한 동일 기업체내 여러 개의 운수업이 있는 경우에는 업종별로 분리하여 조사를 하게 된다.

조사범위는 한국표준산업분류(2000. 1. 7 통계청 고시)의 대분류 「I. 운수업」을 영위하는 총 40개 업종 사업체로서, 이 중 전수조사 대상업종이 29개 업종, 표본조사 대상업종이 11개 업종이 된다. 조사하는 항목은 사업체의 현황과 조직형태, 장비보유현황, 종사자규모 및 연간 급여액, 자산 등 10여개 항목이고, 조사방법은 시내버스와 시외버스, 법인택시, 전세버스는 해당 조합을 통한 업체의 자계식조사로 이루어지고, 그 이외의 나머지 업종은 지방통계사무소 직원에 의한 면접조사로 이루어진다.

## 2. 표본설계

올해의 표본설계에서는 전년까지 전수조사 대상업종이었던 장의차량운영업을 표본조사로 전환함으로써 운수업관련 총 40개 업종 중 29개 업종은 전수조사로, 나머지 업종은 표본조사로 실시하게 되었다. 따라서 표본설계 대상업종은 11개 업종인데 법인택시, 개인택시, 전세버스, 장의차량운영업, 일반화물, 개별화물, 개별용달, 농산물창고업, 여행사업, 육상운송주선업, 복합운송주선업이 이에 해당된다. 이들 표본조사 대상업종에 대한 표본규모는 업종별 및 시도별 추정이 가능하도록 예산과 조사인력을 감안하여 적절한 규모가 되도록 선정하였다.

### 1) 표본틀

표본추출틀로는 2002년 기준 운수업통계조사시 사용한 사업체명부를 기초로 하고, 2002년의 변화된 사항은 각 운수관련기관 및 협회에 등록되어 있는 사업체명부를 보완하여 사용하였다. 즉, 모집단의 변화를 최대한 반영하여 표본의 대표성을 높이고 정도 높은 통계를 작성할 수 있도록 담당조사 직원이 관련기관 및 협회를 방문하여 모집단 자료를 보완하였다. 업종별 및 지역별 사업체 규모는 <표 1>에 주어져 있다.

<표 1> 모집단 사업체 규모(2002.12. 기준)

(단위: 개)

지역	총계	법인택시 (602311)	개인택시 (602312)	전세버스 (602320)	장의차량 운영업 (602330)	일반화물 (603110)	개별화물 (603120)	개별용달 (603121)	농산물 창고업 (632030)	여행사업 (633100)	육상운송 주선업 (639911)	복합운송 주선업 (639914)
총계	295,136	1,787	144,316	1,162	885	6,059	53,795	71,482	859	4,586	9,250	955
서울	88,197	260	46,872	91	71	905	13,339	21,283	3	2,464	2,086	823
부산	23,901	101	13,329	28	117	361	4,636	4,047	4	222	975	81
대구	17,861	100	10,050	39	67	158	2,873	3,902	5	131	523	13
인천	15,012	60	7,170	41	63	354	3,869	2,684	6	86	672	7
광주	8,681	76	4,598	17	36	151	1,408	2,058	11	141	185	-
대전	9,211	78	5,254	18	4	168	1,141	2,143	4	132	269	-
울산	4,912	45	3,018	18	14	177	714	811	-	21	94	-
경기	47,772	197	18,032	303	107	1,170	9,005	16,771	29	311	1,817	30
강원	8,115	116	3,481	44	74	259	2,167	1,527	29	102	316	-
충북	8,808	63	3,902	56	21	360	1,767	2,271	51	78	239	-
충남	9,296	78	3,261	80	75	466	2,414	2,423	86	159	254	-
전북	9,855	98	5,159	90	53	262	1,274	2,209	158	113	439	-
전남	8,397	278	3,703	72	38	494	1,444	1,835	219	165	149	-
경북	14,584	76	6,039	103	74	337	3,463	3,665	184	68	574	1
경남	15,491	126	6,974	106	47	385	3,589	3,438	70	203	553	-
제주	5,043	35	3,474	56	24	52	692	415	-	190	105	-

2) 표본추출 및 조사단위

11개 표본조사 대상업종 중 개인택시, 개별용달, 개별화물은 “차량”이 조사단위가 되고, 나머지 업종들은 “기업체”가 조사단위가 된다.

3) 모집단 분석

업종별 자료집계 및 특성을 감안하여 각 업종을 부차모집단(subpopulation)으로 설정하였는데, 각 업종별로 모집단의 특성을 살펴보면 다음과 같다.

① 법인택시

전국의 법인택시 사업체는 1,787개이고 차량대수는 91,640대로서 평균적으로 한 사업체가 51.3대를 보유하고 있으며, 지역별 사업체 수는 전남(278개)이, 차량대수는 서울(23,299대)이 가장 많은 것으로 각각 나타났다. 차량대수의 분포형태를 자세히 살펴보면, 전국에 대한 왜도(skewness)값이 2.3으로 나타나 정규분포의 형태에서 벗어나 오른쪽으로 긴 꼬리모양을 가지며 왼쪽으로 기울어진 분포를 하고 있다. 시·도별로는 부산, 인천, 광주, 전남의 경우 왜도값이 2.7 이상으로서 다른 지역에 비해 많이 기울어진 분포를 하고 있고, 나머지 지역도 왜도가 1%대로서 정규분포 형태에서 다소 벗어나 기울어진 분포를 하고 있는 것으로 나타났다.

② 개인택시

전국의 개인택시 차량대수는 총 144,316대로서 이 중 서울이 전체의 32%로 가장 많고, 이어서 경기(12%), 부산(9%), 대구(7%)등의 순으로 나타났다. 한편, 모집단자료에는 시도별 차량대수만 있으므로 전년도(2001년 기준) 표본조사자료를 이용하여 분석하였는데, 연간 평균수입은 2,920만원 정도이고 지역별로는 대부분이 2,300만원~3,600만원 사이인 것으로 나타났다. 변이계수도 부산이나 대구, 울산 등은 대체로 10%대를 유지하여 다소 균일한 분포를 하는 반면, 광주나 충남, 경북 등은 20%가 넘어 상대적으로 많이 분산되어 있음을 알 수 있다.

③ 전세버스

전국의 전세버스 사업체는 1,162개이고 차량대수는 23,948대로서 평균적으로 한 사업체가 20.6대를 보유한 것으로 나타났고, 지역별로는 경기도가 사업체(303대)와 차량대수(7,144대)가 가장 많은 것으로 나타났다. 차량대수의 분포형태를 살펴보면, 전국에 대한 왜도값이 3.3정도로 나타나 정규분포의 형태에서 벗어나 오른쪽으로 긴 꼬리모양을 가지며 왼쪽으로 기울어진 분포를 하고 있다. 지역별로는 경기, 인천, 충남 등의 왜도값이 2.5이상으로 특히 많이 기울어진 분포를 하고 있는 것으로 나타났다.

④ 장의차량운영업

전년도까지 전수업종이었기 때문에 2001년 기준 조사결과를 이용하여 분석하였는데, 총 755개의 사업체 중 종사자가 2명 이하인 사업체가 573개로 전체 사업체의 75.9%를 차지하

고 있으며, 운수수입도 전체의 44.2%를 차지하고 있다. 종사자를 4명 이상 보유하고 있는 사업체는 84개로 11.1%를 차지하고 있으며, 운수수입은 전체의 40.1%를 차지하고 있다. 차량대수가 1대인 사업체는 495개로 전체의 65.6%를 차지하고 있으며, 4대 이상을 보유하고 있는 사업체는 73개이며 이들의 운수수입은 전체의 35.5%를 차지하고 있는 것으로 나타났다.

장의차량 사업체의 운수수입분포를 살펴보면, 전국에 대한 왜도값이 10.5로서 정규분포의 형태를 벗어나 왼쪽으로 기울어진 비대칭분포를 하고 있는데, 이는 운수수입이 적은 사업체가 대부분이라는 것을 나타내고 있다. 지역별로는 대전(-0.04)이 거의 정규분포인 반면 다른 지역들은 대부분 왼쪽으로 기울어진 비대칭분포의 형태를 하고 있다.

#### ⑤ 일반화물운송업

특성에 따라 5개의 그룹으로 구분하였는데, 1그룹은 일반화물 (603111), 2그룹은 특수화물 (603112), 3그룹은 노선화물 (603113), 4그룹은 택배화물 (603114), 5그룹은 컨테이너화물 (603115)로 각각 구분하였다. 여기서 3그룹과 4그룹은 전국의 모집단수가 각각 41개와 27개인 것으로 나타나 자료의 대표성을 위해 전수조사로 실시하기로 하였다. 또한 각 그룹을 층으로 간주하여 층화효과를 분석한 결과 서울, 대구, 강원, 전남을 제외한 대부분의 지역에서 층화효과가 매우 큰 것으로 나타났다.

#### ⑥ 개별화물

화물용적 톤급에 따라 3개의 층으로 나누었는데, 이는 전년도 표본설계시 톤급에 따라 3개의 그룹으로 층화하는 것이 효과가 있는 것으로 분석되었기 때문이다. 1그룹은 1.25~2.0t(603122), 2그룹은 2.5~2.75t(603123), 3그룹은 3.0~4.5t(603124)으로 구분하였다. 각 그룹을 층으로 간주하여 층화효과를 분석한 결과 대부분의 지역에서 층화효과가 있는 것으로 나타났다.

모집단자료에는 화물용적에 대한 정보만 있으므로 전년도(2001년 기준) 표본조사자료를 이용하여 분석하였는데, 지역별 연간 평균수입을 살펴보면, 1층(그룹)은 2,100만원~3,700만원 정도로 나타났고, 2층(그룹)은 1,800만원~4,600만원, 그리고 3층(그룹)은 2,400만원~5,000만원 정도인 것으로 각각 나타났다.

#### ⑦ 개별용달

전국의 개별용달 차량대수는 총 71,482대로서 이 중 서울(29.8%)과 경기(23.5%)가 전체의 반 이상을 차지하고 있다. 모집단자료에는 시도별 차량대수만 있으므로 전년도(2001년 기준) 표본조사자료를 이용하여 분석하였는데, 지역별 연간 평균수입은 인천이 약 7,818만원으로 가장 높고, 경북이 1,369만원으로 가장 적은 것으로 나타나 지역별로 차이가 심한 것을 알 수 있다. 또한 지역별 변이계수도 상당히 차이를 보이고 있는데, 특히 인천이나 광주, 전북 등은 다른 지역에 비해 매우 높은 편이다.

#### ⑧ 농산물창고업

전국의 농산물창고업 사업체는 859개이고, 종사자 수는 3,272명으로서 평균적으로 한 사업체에 3.8명이 있는 것으로 나타났다. 지역별로 보면, 전남(219개)과 경북(184개), 그리고 전북(158개)에 대부분의 사업체가 있으며, 서울은 사업체가 3개인데도 불구하고 종사자는 1,474명으로 나타났다. 종사자수의 분포형태를 살펴보면, 충남과 전북, 경북 등을 제외하고는 정규분포에서 크게 벗어나지는 않는다는 것을 알 수 있다.

⑨ 여행사업

전국의 여행사업체는 4,586개이며, 이 중 53.7%(2,464개)가 서울지역에 집중되어 있다. 종사자수의 분포형태를 살펴보면, 대부분의 지역이 왼쪽으로 기울어진 비대칭분포를 하고 있어 소규모의 영세업체가 대부분을 차지하고 있음을 알 수 있다.

⑩ 육상운송주선업

전년도에 신규로 표본조사에 추가된 업종으로 사업체별 전화대수가 표본추출을 위한 유일한 자료이다. 전화대수의 분포를 살펴보면, 대부분 지역의 왜도값이 1~7로서 왼쪽으로 기울어진 비대칭분포를 이루고 있는데 이는 전화대수가 많은 사업체는 소수인 반면, 적게 소유한 사업체가 많이 존재하고 있다는 것을 알 수 있다.

⑪ 복합운송주선업

국제화물 운송을 대행하는 복합운송주선업은 전국적으로 955개 사업체가 있으며, 그 중 86.2%에 해당하는 823개가 서울에 모여있다. 지역별로는 서울, 부산, 대구, 인천, 경기, 경북의 6개 지역에만 사업체가 존재하며, 특히 경북에는 사업체 수가 불과 1개뿐이다. 종사자수의 분포형태를 살펴보면, 모든 지역의 왜도값이 2.5 이상으로서 오른쪽으로 긴 꼬리를 가진 기울어진 분포를 하고 있는데, 이는 종사자수가 많은 대규모 사업체는 적은 반면, 종사자수가 적은 소규모 사업체가 많다는 것을 나타내고 있다.

4) 표본규모 및 추출방법

업종의 특성에 따라 표본규모 선정변수를 정한 후 이에 적합한 추출방법을 적용하여 표본규모를 선택하였는데 법인택시와 전세버스, 여행사업, 육상운송주선업, 복합운송주선업은 응용절사법(modified cut-off method)을 이용하였고, 나머지 6개 업종인 개인택시, 장의 차량운영업, 일반화물, 개별화물, 개별용달, 농산물창고업은 Neyman 배분법을 적용하였다. 또한 업종별 특성에 따라 허용오차는 3~10%, 신뢰도는 80~95%를 적용하여 표본규모를 산출하였다. 그 결과 전체 297,492개의 운수업관련 사업체들 중에 7,694개를 조사대상 업체로 선정하였는데, 11개의 표본업종에서는 5,338개의 표본이 선정되었다. 각 업종별 표본 규모는 다음의 <표 2>에 주어져 있다.

<표 2> 표본추출결과

업종	표본규모 선정변수	추출방법	모집단 수	표본 수	추출률(%)	
총계			297,492	7,694	2.87	
전수업종			2,356	2,356	100.0	
소계			295,136	5,338	1.81	
표 본 추 출 종 류	법인택시	차량대수	응용절사법	1,787	454	25.41
	개인택시	운수수입	Neyman배분법	144,316	534	0.37
	전세버스	차량대수	응용절사법	1,162	430	37.01
	장의차량운영업	운수수입	Neyman배분법	885	317	35.82
	일반화물	차량대수	Neyman배분법	6,059	820	13.53
	개별화물	운수수입	Neyman배분법	53,795	559	1.04
	개별용달	운수수입	Neyman배분법	71,482	490	0.69
	농산물창고업	종사자수	Neyman배분법	859	323	37.60
	여행사업	종사자수	응용절사법	4,586	628	13.69
	육상운송주선업	전화대수	응용절사법	9,250	591	6.39
	복합운송주선업	종사자수	응용절사법	955	192	20.10

5) 모수추정

각 업종에 따른 시도별 총계의 추정식과 분산은 다음과 같다. 여기서 사용된 첨자는  $h$ 는 시·도,  $c$ 는 전수층,  $s$ 는 표본층을 나타낸다.

① 개인택시, 개별용달, 농산물창고업

$$- \bar{X}_h = w_h \cdot \sum_j x_{hj} \quad \text{단, } w_h = \frac{N_h}{n_h}$$

$$- \text{Var}(\bar{X}_h) = N_h^2 \left( \frac{N_h - n_h}{N_h} \right) \cdot \frac{s_h^2}{n_h}$$

② 개별화물, 일반화물

$$- \text{시도별} : \bar{X}_h = \sum_i (w_{hi} \cdot \sum_j x_{hij}) \quad \text{단, } w_{hi} = \frac{N_{hi}}{n_{hi}}$$

$$- \text{Var}(\bar{X}_h) = \sum_i^3 N_{hi}^2 \left( \frac{N_{hi} - n_{hi}}{N_{hi}} \right) \cdot \frac{S_{hi}^2}{n_{hi}}$$

③ 법인택시, 전세버스, 장의차량운영업, 여행사업, 육상운송주선업, 복합운송주선업

$$- \text{시도별} : \bar{X}_h = \sum_j^{n_c} x_{hj} + \sum_j^{n_s} w_h \cdot x_{hj} \quad \text{단, } w_h = \frac{sN_h}{s n_h}$$

$$- \text{Var}(\bar{X}_h) = sN_h^2 \left( \frac{sN_h - s n_h}{sN_h} \right) \cdot \frac{sS_h^2}{s n_h}$$

### III. 표본관리

#### 1. 표본의 대체

통계청에서는 표본사업체의 관리를 효율적으로 하기 위해서 유기적인 표본관리체계를 구축하고 있으며, 조사대상 업종의 사업체에 변동사유가 발생하면 신속하게 현황을 파악하여 이를 대체하여 주고 있다. 여기서 변동사유란 표본사업체의 진출이나 휴업, 소재불명, 업종변경, 폐업, 대상 외, 그리고 명부의 중복 등을 말한다.

#### 2. 표본관리업무

표본관리업무는 크게 6단계의 절차에 따라 실시하고 있다. 첫 번째 단계는 대체명부의 작성인데, 이는 조사관리과에서 매년 표본사업체에 대한 대체명부를 각 사무소별로 작성한다. 두 번째 단계는 보조자료 수집 및 송부로서, 조사 담당과에서 관련 협회에서 발간하는 협회지 등의 자료를 활용하여 표본사업체 보안을 위한 자료 수집하고 수집된 보조자료를 조사관리과로 송부하게 된다. 세 번째 단계는 대체명부의 송부로서, 표본업체에 대한 대체명부와 보조자료로 수집된 신규업체에 대한 명부를 지방사무소로 송부하게 된다. 네 번째 단계는 실사 및 변동보고서의 제출단계인데, 여기서는 각 사무소에서 조사시 유고사업체에 대한 변동사항을 파악하여 이를 조사관리과로 보고하고, 이 내용들을 조사관리과에서 취합하여 조사 담당과로 통보하게 된다. 다섯째 단계에서는 대체 및 대체불능업체의 보고로서, 이 단계에서는 대체명부를 활용하여 대체 가능한 업체를 선정하여 대체하고, 사



무소에서 자체적으로 3개월 내에 대체업체를 찾을 수 없는 경우에는 대체불능업체로 조사 관리과에 보고하도록 되어있다. 그리고 마지막 단계에서는 대체불능업체로 보고된 사업체에 대한 대체업체 선정 및 처리결과를 해당 사무소로 통보하여 조사가 원활히 수행될 수 있도록 하고 있다.

통계청에서는 이러한 과정을 통해서 표본으로 선정된 사업체에 대해 지속적인 관리가 될 수 있도록 하고 있으며, 또한 수시로 변동현황을 파악하여 통계조사의 질을 높이는 데 최선을 다하고 있다.

## 참고문헌

- 통계청. 2000a. 『한국표준산업분류 색인표』.  
통계청. 2002b. 『2001 운수업통계조사 보고서』.  
통계청. 2002c. 『2001년 기준 사업체기초통계조사 보고서』.