

전자상거래 통계조사 표본설계

이기성¹⁾ 홍기학²⁾ 손창균³⁾

요약

본 연구에서는 통계청에서 매년 실시하고 있는 사업체 기초통계조사 자료를 조사모집단으로 하여 전자상거래 시장규모, e-비즈니스 투자규모 뿐만 아니라, 전자상거래 및 e-비즈니스 일반현황을 동시에 파악하기 위한 표본설계방안을 제안하고자 한다.

주요용어: 전자상거래, 통계조사, 표본설계, 응용 절차법.

1. 서론

세계적으로 온라인 기업뿐만 아니라 전통기업에서도 e-transformation이 가속화되어 진행되고 있는 가운데 전자상거래 시장은 지속적으로 성장하고 있는 추세이다. 이런 추세에 따라, 현재 국내에서는 전자상거래 및 일부 온라인 산업 등 한정적인 분야에 대해 기관별로 다양한 조사가 이루어지고 있다. 전자상거래(e-commerce)에 대한 정의는 각 국가나 기관별로 다양하게 이루어지고 있는데, 조사의 대상과 목적에 따라 다소 차이를 보이고 있기는 하나 대체로 네트워크 기술을 기반으로 상품, 서비스, 정보 및 지식의 전달과 교환 등을 핵심 요소로 하는 경제활동으로 정의되고 있다. 일반적으로 전자상거래는 네트워크 상에서 이루어지는 거래과정을 하나라도 포함하는 넓은 의미로 정의되거나, 정보나 서비스 등 제품을 구매하고 판매하는 행위에 한정하는 좁은 의미로도 정의되고 있다.

한편, 최근 들어 여러 조사기관들이 전자상거래에 관한 통계조사를 하여 그 결과를 발표하고 있으나, 개별적 조사목적에 부합하는 전자상거래 내용만을 조사하거나, 조사모집단의 상이함 때문에 조사기관들의 정보들 간에 호환성이 떨어져 정보를 공유하기 쉽지 않은 형편이다. 또한 통계청에서 실시하고 있는 전자상거래 사업체 조사는 전자상거래로 인한 거래액 조사가 주목적이므로 전자상거래가 빈번하게 발생하는 대기업 위주로 조사가 이루어지고 있다. 따라서 국내 전자상거래 거래액을 추정하는 데는 바람직하나, 국내 기업의 각 산업별 전자상거래 시행율이나 e-비즈니스 실태 및 e-비즈니스 관련투자, 시스템 보유 및 활용 등 포괄적인 지표생산에는 어려움이 있다.

본 연구에서는 한국전자거래진흥원에서 매년 실시하고 있는 전자상거래 통계조사 현황에 대하여 살펴본 후, 통계청에서 매년 실시하고 있는 사업체 기초통계조사 자료를 조사모집단으로 하여 전자상거래 시장규모, e-비즈니스 투자규모 뿐만 아니라, 전자상거래 및 e-비즈니스 일반현황을 동시에 파악하기 위한 표본설계방안을 제안하고자 한다.

1) (565-701) 전북 완주군 삼례읍 후정리 490, 우석대학교 컴퓨터학부 부교수

E-mail:gisung@woosuk.ac.kr

2) (520-714) 전남 나주시 대호동 252, 동신대학교 컴퓨터학과 교수

E-mail:khong@dsu.ac.kr

3) (455-745) 경기도 화성시 봉담읍 상리 14, 협성대학교 교양학부 전임강사

E-mail:ckson85@hyupsung.ac.kr

2. 모집단 분석

2.1. 모집단 특성

우리나라 사업체의 전자상거래 및 e-비즈니스 현황을 파악하기 위해서는 조사대상을 현재의 모든 사업체로 해야 하지만, 2003년도의 모든 사업체의 목록을 확보하는 것이 불가능하다.

표 2.1: 산업대분류(제조업 : 중분류)에 의한 모집단 분석(사업체 및 종사자 수)

산업대분류 (제조업 : 중분류)	사업체		종사자		
	사업체 수	구성비	종사자 수	표준편차	구성비
전체	470,769	1.000	9,686,428	101.361	1.000
농업 및 임업	1,236	0.003	22,984	24.50	0.002
어업	291	0.001	13,590	56.26	0.001
광업	728	0.002	18,365	91.37	0.002
제조업	111,473	0.237	3,020,192	175.27	0.312
음식료품 제조업	7,819	0.07	220,216	80.22	0.07
담배제조업	13	0.00	2,951	165.09	0.00
섬유제품 제조업	10,198	0.09	237,234	62.46	0.08
봉제의복 및 모피제품 제조업	9,152	0.08	160,704	38.35	0.05
가죽, 가방 및 신발 제조업	2,918	0.03	54,344	36.73	0.02
목재 및 나무제품 제조업, 가구 제외	2,246	0.02	31,247	37.07	0.01
펄프, 종이 및 종이제품 제조업	2,898	0.03	68,781	52.65	0.02
출판, 인쇄 및 기록매체 복제업	5,488	0.05	108,668	55.35	0.04
코르크, 석유 정제품 및 핵연료 제조업	132	0.00	10,523	260.4	0.00
화합물 및 화학제품 제조업	4,195	0.04	186,975	115.14	0.06
고무 및 플라스틱 제품 제조업	7,003	0.06	168,575	77.14	0.06
비금속 광물제품 제조업	4,370	0.04	107,926	64.07	0.04
제1차 금속산업	2,692	0.02	127,497	272.4	0.04
조립금속제품 제조업(기계 및 가구 제외)	11,784	0.11	207,769	68.06	0.07
기타 기계 및 장비 제조업	13,631	0.12	303,715	70.29	0.10
사무, 계산 및 회계용 기계 제조업	1,067	0.01	52,245	388.88	0.02
기타 전기기계 및 전기 변환장치 제조업	5,299	0.05	151,808	67.96	0.05
전자부품, 영상, 음향 및 통신장비 제조업	5,475	0.05	318,285	371.96	0.11
의료, 정밀, 광학기기 및 시계 제조업	2,816	0.03	58,198	39.59	0.02
자동차 및 트레일러 제조업	3,983	0.04	221,447	497.44	0.07
기타 운송장비 제조업	1,353	0.01	114,287	806.55	0.04
가구 및 기타 제조업	6,449	0.06	100,570	38.49	0.03
재생용 가공원료 생산업	492	0.00	6,227	9.87	0.00
전기/가스 및 수도사업	990	0.002	64,524	124.73	0.007
건설업	32,197	0.068	559,467	50.48	0.058
도소매업	82,750	0.176	1,084,771	38.39	0.112
숙박 및 음식점업	58,065	0.123	533,018	29.74	0.055
운수업	15,528	0.033	546,083	95.48	0.056
통신업	4,293	0.009	147,882	91.60	0.015
금융 및 보험업	25,196	0.054	622,629	86.84	0.064
부동산 및 기계장비 임대업	13,592	0.029	220,875	38.56	0.023
사업서비스업	28,722	0.061	628,943	64.66	0.065
공공행정, 국방 및 사회보장행정	11,142	0.024	566,315	151.52	0.058
교육 서비스업	34,479	0.073	863,914	62.37	0.089
보건 및 사회복지사업	20,018	0.043	375,255	88.50	0.039
오락, 문화 및 운동업	6,079	0.013	124,149	75.17	0.013
기타공공 및 개인서비스업	23,990	0.051	273,472	17.88	0.028

따라서 2002년 4월에 통계청에서 전수조사한 2002년 12월(2001년 기준)에 발표한 사업체 기초통계 조사 자료를 조사모집단으로 선정하였다. 사업체 기초통계 조사 자료에는 각 사업체의 매출액이 발표되지 않는 관계로 종사자 수를 기준으로 모집단을 분석하였다. 이때, 종사자 수는 조업기간 중 월평균 자영업주 및 무급가족종사자와 피고용자수의 합으로 정의된다. 2001년 말 기준 모집단을 구성하고 있는 사업체 수는 305만 1천개이고, 종사자 수는 1,433만 7천명으로 집계되었고, 조사수행능력을 감안하여 종사자 수가 5인 이상인 사업체로 조사모집단을 제한하였으며, 제한한 조사모집단의 규모는 470,769사업체이고, 종사자 수는 9,696,428명이었다. 사업체 수를 기준으로 볼 때 제조업이 111,473업체이며, 전체의 23.7%로 가장 많은 비율을 차지하고 있었으며, 종사자 수에서도 3,020,192명으로 전 종사자 수의 31.2%를 차지하고 있었다. 그 다음으로는 사업체 수를 기준으로 도소매업이 17.6%, 숙박 및 음식점업이 12.3%의 순으로 나타났고, 종사자 수의 측면에서 볼 때는 도소매업이 11.2%이며, 교육 서비스업이 8.9%를 차지하고 있었다.

2.2. 추출틀

조사모집단을 산업대분류(제조업 : 중분류) 특성에 따라 구분하여 사업체 수와 종사자 수 현황을 살펴보면 표 2.1과 같다. 이 때 사업체 수나 종사자 수를 기준으로 보면 제조업은 전체 업종에서 차지하는 비율이 다른 업종에 비하여 크므로 산업중분류 기준을 따르기로 한다.

3. 표본설계방안

3.1. 전자상거래 통계조사의 개요

현재 한국전자거래진흥원(2003)에서 실시하고 있는 전자상거래 통계조사에 대하여 조사목적, 조사대상, 전자상거래 정의, 조사방법, 조사내용을 살펴보면 다음과 같다. 조사목적은 전자상거래 시장규모, e-비즈니스 투자규모 및 전자상거래 일반현황에 대한 통계를 산출하여 전자상거래 활성화를 위한 구체적인 정책 대안 도출 및 각 계에서 이용될 기초자료 제공에 있다. 조사대상은 원칙적으로 한국표준산업분류상의 모든 업종을 대상으로 한다. 단, 금융 및 보험업, 가사서비스업, 국제 및 외국기관 업종은 제외한다. 금융 및 보험업의 경우는 매출액 산정기준이 타 업종과 달라서 제외되고, 가사서비스업, 국제 및 외국기관은 표본 수가 작아 과소 또는 과대추정의 우려가 있으므로 제외한다. 전자상거래의 정의는 광의와 협의의 정의로 구분해 볼 수 있는데, 먼저 광의의 전자상거래는 “거래의 과정(정보수집 및 제공, 주문수령, 계약, 판매, 유통, A/S 등) 중 하나의 과정이라도 컴퓨터 네트워크(인터넷, VAN, EDI, CALS 등)를 활용하여 수행하는 것을 의미하며, 거래의 종류는 물품, 콘텐츠, 서비스 및 이를 증개하는 거래” 등을 총칭한다. 협의의 전자상거래는 “컴퓨터/네트워크라는 전자적인 매체로 상품/서비스의 거래가 이루어지는 방식으로, 거래의 여러 과정 중 입찰/계약/주문 중 최소한 하나의 절차가 컴퓨터 네트워크 상에서 이루어진 경우”를 말한다. 이 때, 네트워크는 인터넷 프로토콜 통신망과 컴퓨터를 매개로 한 모든 비인터넷 통신망을 포함하며, 거래는 정부, 기업 및 개인 등 각 경제 주체간에 상품 및 서비스의

소유권 혹은 사용권의 이전을 수반하는 경제주체간의 거래이고, 전자상거래 공사액은 전자입찰을 통해 이루어진 공사의 계약액이다. 조사방법은 타계식 대인면접조사를 원칙으로 하되 e-mail, fax, 전화조사를 병행 실시 한다. 조사내용은 일반현황(업종, 상장여부, 자본금, 소재지, 총 종사자 수), 구매 및 매출액 현황(년도별 총매출액, 년도별 총구매액), e-비즈니스 관련 인력구조(CIO 유무, e-비즈니스 관련 인력현황), e-비즈니스 관련 투자 및 투자규모(시스템 관련, 교육, 컨설팅 광고 등 기타 교육/시스템 이외), 정보화 및 활용도(e-비즈니스 관련 정보통신기술 도입현황/도입형태, 가장 활용도가 높은 시스템, 우선 도입계획 시스템), e-비즈니스 추진시 애로사항(e-비즈니스 추진시 애로사항, e-비즈니스 추진시 정부지원 요청사항), 전자상거래(EC) 실시 현황(상거래 프로세스 단계별 자/타사시스템 전자상거래 시행 여부, 향후 판매/구매 계획(전자상거래), 년도별 거래형태별 EC 총 판매액/EC 판매액 증가사유, 년도별, 거래형태별 EC 총 구매액/EC 구매액 증가사유) 등이 있다.

3.2. 표본설계 개요

본 연구에서 제안한 표본설계는 전자상거래 시장규모, e-비즈니스 투자규모 및 전자상거래 일반현황에 대한 통계를 산출하여 전자상거래 활성화를 위한 시의 적절하고 효율적인 정책 대안 도출 및 각 계에서 소용될 기초자료 제공을 목적으로 한다. 전자상거래 시장규모나 e-비즈니스 투자규모를 파악하기 위해서는 대기업 위주의 조사가 바람직하지만, 전자상거래 일반현황을 조사하기 위해서는 대기업뿐만 아니라 중소기업에 대한 파악도 중요하다. 따라서 두 가지 목적을 달성하기 위하여 응용 절사법(modified cut-off method)을 이용하는 방안을 고려해 볼 수 있다. 2001년 기준 사업체 기초통계조사 자료를 이용하여 종사자 수가 일정규모(절사점) 이상인 사업체는 전수조사를 하고, 일정규모 미만의 사업체에 대해서는 계통추출법에 의한 표본조사를 실시한다. 이 때, 절사점이란 종사자 수가 큰 사업체들의 누적비와 변동계수 및 상대허용오차와 신뢰계수에 의해 결정하며 전수층과 표본층을 나누는 경계점을 의미한다. 절사점을 결정하는 방법으로는 우선 사업체 조사와 같은 왜도된 모집단을 대상으로 층의 경계점을 결정하는 방법으로서 Sethi(1963)의 알고리즘과 이를 확장한 Lavalley와 Hidiroglou(1988)의 알고리즘을 들 수 있다. 그러나 이들의 이론을 적용하기 위해서는 관심변수에 대한 정보를 파악할 수 있어야 하기 때문에 본 논문에서는 보다 간편한 방법인 Dalenius와 Hodges(1957)의 \sqrt{f} 누적도수방법을 적용하였다. 이 방법의 장점으로는 층의 수가 클 경우 각 층의 N_h 간 관계 하더라도 최적 층화와 효과가 거의 유사하도록 할 수 있는 방법이며, 층의 수가 5개 이내일 경우도 적용 가능하다는 것이다. D-H 방법을 적용하기 위해 우선 모집단의 각 업종에 따라 종사자의 수(예 : 1-5, 6-10, 11-20, 21-30, 31-50, 51-499, 500인 이상)에 따라 층화한 후 이를 바탕으로 각 층의 \sqrt{f} 를 구하여 누적도수가 같도록 다시 층을 조정한 후 최종적으로 전수층과 표본층을 나눌 수 있다. 이 때, 각 층의 변동계수를 함께 고려하여 적절한 층으로 구분되도록 한다. 이렇게 함으로서 표본층에 대해 종사자 수가 적은 중소기업의 대부분이 포함되도록 하고, 전수층에는 종사자 수가 상대적으로 많은 일부 대기업이 포함되도록 한다.

3.3. 층화 및 표본크기

산업대분류(제조업 : 중분류)체계에 따라 층화를 하며, 각 층에 대하여 신뢰도 80%와 상대허용오차 20%로 표본크기를 결정한다. 산업대분류별로 종사자수가 큰 사업체들의 누적비와 변동계수 등을 고려하여 전수층과 표본층을 나누는 경계점인 질사점을 구하여 전수층의 사업체 수를 산출하고, 각 표본층의 표본 크기는 네이만 배분방법을 이용하여 구한다.

표 3.1: 산업대분류(제조업 : 산업중분류)에 의한 조사 사업체 수

산업대분류 (제조업 : 중분류)	조사 사업체 수	전수층과 표본층 사업체의 특성			
		전수층 사업체 수	표본층 사업체 수	표본층 변동계수	질사점 (종사자 수)
전체	4,243	1,794	2,449		
농업 및 임업	44	18	26	0.9348	105
어업	34	6	28	1.0093	242
광업	27	10	17	0.9916	177
제조업	1,919	620	1,299		
음식료품 제조업	134	45	89	1.7770	434
담배제조업	6	5	1	0.5990	229
섬유제품 제조업	111	48	63	1.4777	347
봉제의복 및 모피제품 제조업	95	40	55	1.2995	232
가죽, 가방 및 신발 제조업	72	27	45	1.2387	161
목재 및 나무제품 제조업, 가구 제외	42	22	20	0.8691	94
펄프, 종이 및 종이제품 제조업	103	19	84	1.6741	323
출판, 인쇄 및 기록매체 복제업	104	31	73	1.6160	308
코르크, 석유 정제품 및 핵연료 제조업	46	4	42	2.6011	778
화합물 및 화학제품 제조업	137	27	110	1.9704	733
고무 및 플라스틱 제품 제조업	87	32	55	1.3849	333
비금속 광물제품 제조업	94	30	64	1.5344	342
제1차 금속산업	91	22	69	1.9981	736
조립금속제품 제조업(기계 및 가구 제외)	102	49	53	1.2978	232
기타 기계 및 장비 제조업	124	42	82	1.6452	501
사무, 계산 및 회계용 기계 제조업	45	11	34	1.4693	401
기타 전기기계 및 전기 변환장치 제조업	110	24	86	1.6606	455
전자부품, 영상, 음향 및 통신장비 제조업	128	29	99	2.3154	1,277
의료, 정밀, 광학기기 및 시계 제조업	73	22	51	1.3034	201
자동차 및 트레일러 제조업	74	28	46	1.7564	619
기타 운송장비 제조업	38	13	25	1.7691	852
가구 및 기타 제조업	80	39	41	1.1655	165
재생용 가공원료 생산업	23	11	12	0.6106	40
전기/가스 및 수도사업	52	13	39	1.2242	553
건설업	153	77	76	1.5146	343
도소매업	259	185	74	1.4884	292
숙박 및 음식점업	217	194	23	0.8367	91
운수업	167	62	105	1.7957	548
통신업	132	31	101	1.8684	414
금융 및 보험업	135	49	86	1.6348	729
부동산 및 기계장비 임대업	104	66	38	1.0958	178
사업서비스업	216	86	130	2.0209	497
공공행정, 국방 및 사회보장행정	217	48	169	2.3792	1,098
교육 서비스업	144	84	60	1.3413	477
보건 및 사회복지사업	182	88	94	2.0248	485
오락, 문화 및 운동업	104	53	51	1.4452	190
기타공공 및 개인서비스업	137	104	33	0.9685	114

표 3.1의 산업대분류에 의한 조사 사업체 수를 지역으로 총화를 하면 다음과 같다.

표 3.2: 산업대분류(제조업 : 중분류)에 의한 지역별 조사 사업체수

	전체	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	강북	경남	제주
전체	4243																
농업 및 임업	44	0	0	0	0	0	0	0	5	2	2	6	3	5	4	4	13
어업	34	0	9	0	0	0	0	0	4	2	0	0	1	11	2	2	3
광업	27	0	0	0	1	0	0	0	3	6	3	3	3	3	3	2	0
제조업	1919																
음식료품제조업	134	9	9	3	4	2	2	1	25	10	7	11	7	19	10	13	2
담배제조업	6	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	1	0	1	0	0	0
신유제품제조업	111	25	7	21	2	1	1	1	28	0	2	3	2	1	13	4	0
부제의복 및 모피제품제조업	95	65	9	3	3	1	1	0	9	0	0	1	3	0	0	0	0
가죽, 가방 및 신발제조업	72	22	28	1	2	0	1	0	16	0	0	0	0	0	0	2	0
목재 및 나무제품 제조업, 가구 제외	42	1	3	1	10	1	1	1	10	1	1	1	3	2	2	4	0
펄프, 종이 및 종이제품제조업	103	15	6	6	6	1	2	1	42	1	3	4	3	2	5	6	0
출판, 인쇄 및 기록매체제조업	104	62	5	3	2	2	2	1	17	1	1	1	1	1	1	3	1
코르크, 석유정제제품 및 변연료제조업	46	6	2	1	3	0	1	6	10	1	2	2	0	2	4	6	0
화학제품제조업	137	20	6	4	9	1	3	5	46	2	8	7	4	4	9	9	0
고무 및 플라스틱 제품제조업	87	6	7	4	7	2	1	1	36	1	3	3	2	2	5	7	0
비금속광물제품제조업	94	8	3	2	4	1	1	1	26	4	5	7	6	7	9	9	1
제1차금속산업	91	8	12	5	12	2	1	2	25	0	2	2	1	1	8	10	0
조립금속제품제조업 (기계 및 가구의외)	102	9	10	7	14	2	1	2	35	1	3	3	1	2	4	8	0
기타기계 및 장비제조업	124	13	12	8	15	3	2	2	41	1	2	3	1	1	4	16	0
사우, 계산 및 회계용기제조업	45	13	1	1	3	0	1	0	19	0	1	1	0	0	4	1	0
기타전기 기계 및 전기변환장치제조업	110	17	7	4	10	3	1	1	46	1	3	3	1	1	5	7	0
전사 부품, 영상, 음향 및 통신장비제조업	128	26	3	2	17	1	2	1	54	0	3	3	1	0	10	5	0
의료, 정밀, 광학기기 및 기계제조업	73	20	3	8	5	1	2	0	25	1	1	1	1	0	1	4	0
사동차 및 트레일러제조업	74	4	6	8	7	2	1	3	18	0	1	4	2	0	5	13	0
기타 운송장비제조업	38	1	8	1	1	0	0	4	2	0	1	1	0	3	1	15	0
가구 및 기타 제조업	80	16	6	3	10	1	1	1	34	1	1	1	1	1	1	2	0
생활용 가공원료 생산업	23	1	1	2	1	0	1	6	1	1	1	1	1	1	3	2	0
전기/가스 및 수도사업	52	8	2	2	2	1	1	1	9	4	2	3	3	4	5	4	1
건설업	153	39	10	6	5	7	4	4	23	7	6	6	6	7	9	11	3
도소매업	259	91	22	13	11	9	8	5	39	7	6	7	8	7	10	12	4
숙박 및 음식점업	217	61	16	10	10	8	7	4	40	8	5	7	7	7	10	12	5
운수업	167	48	20	7	9	4	4	4	23	5	4	5	6	8	7	10	3
통신업	132	36	10	5	5	4	4	2	18	6	4	6	7	7	9	8	1
금융 및 보험업	135	35	11	7	5	5	4	3	19	5	4	5	6	7	8	9	2
부동산 및 기계장비 임대업	104	32	9	5	5	4	3	2	22	3	2	3	3	2	3	5	1
사업서비스업	216	104	15	9	7	6	7	4	28	4	4	4	4	4	6	8	2
공공행정, 국방 및 사회보장행정	217	29	13	9	9	6	5	4	29	14	10	13	15	18	20	19	4
교육서비스업	144	28	10	7	6	5	5	3	28	6	5	7	7	7	9	9	2
보건 및 사회복지사업	182	35	13	8	10	5	6	4	36	7	7	9	10	8	10	11	3
오락, 문화 및 운동업	104	35	9	4	4	3	3	2	17	4	3	3	3	3	4	5	2
기타 공공 및 개인서비스업	137	37	12	7	7	4	4	2	24	5	4	5	5	5	6	8	2

한편, 총 표본크기는 다음과 같다.

$$n_{hi} = n_{hi}^c + n_{hi}^s \quad (3.1)$$

이때, 각 표본층의 표본크기는 다음 식을 이용하여 구할 수 있다.

$$n_{hi}^s = \frac{z^2(W_{hi} \cdot CV_{hi})^2 / RE^2}{1 + z^2(W_{hi} \cdot CV_{hi})^2 / N_{hi}^s \cdot RE^2} \quad (3.2)$$

여기서, h 는 산업대분류, i 는 산업중분류의 첨자이며, c 는 전수층, s 는 표본층, n 은 조사 사업체 수, N 은 모집단 사업체 수, W 는 종사자 총계 중 표본층이 차지하는 비율, CV 는 표본층 변동계수, RE 는 상대허용오차, z 는 신뢰계수를 나타낸다.

3.4. 추정

3.4.1. 산업중분류 업종별 전자상거래 거래액 및 e-비즈니스 투자액 추정

산업중분류 업종별 전자상거래 거래액 및 e-비즈니스 투자액에 대한 추정량 및 분산추정량은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\hat{X}_{hi} = \sum_j^{n_{hi}^c} x_{hij} + w_{hi} \cdot \sum_j^{n_{hi}^s} x_{hij}^s \quad (3.3)$$

$$\hat{V}(\hat{X}_{hi}) = (N_{hi}^s)^2 \left[\frac{N_{hi}^s - n_{hi}^s}{N_{hi}^s} \right] \frac{(s_{hi}^s)^2}{n_{hi}^s} \quad (3.4)$$

여기서, $w_{hi} = \frac{N_{hi}^s}{n_{hi}^s}$, $(s_{hi}^s)^2 = \frac{1}{n_{hi}^s - 1} \left(\sum_j^{n_{hi}^s} (x_{hij}^s)^2 - \frac{(\sum_j^{n_{hi}^s} x_{hij}^s)^2}{n_{hi}^s} \right)$ 이다.

그리고 표준오차 및 상대표준오차는 다음과 같이 표현된다.

$$\hat{SE}(\hat{X}_{hi}) = \sqrt{\hat{V}(\hat{X}_{hi})} \quad (3.5)$$

$$R\hat{SE}(\hat{X}_{hi}) = \frac{\hat{SE}(\hat{X}_{hi})}{\hat{X}_{hi}} \times 100(\%) \quad (3.6)$$

3.4.2. 산업대분류 업종별 전자상거래 거래액 및 e-비즈니스 투자액 추정

산업대분류 업종별 전자상거래 거래액 및 e-비즈니스 투자액에 대한 추정량 및 분산추정량은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\hat{X}_h = \sum_i \hat{X}_{hi} \quad (3.7)$$

$$\hat{V}(\hat{X}_h) = \sum \hat{V}(\hat{X}_{hi}) \quad (3.8)$$

그리고 표준오차 및 상대표준오차는 다음과 같이 표현된다.

$$\hat{S}E(\hat{X}_h) = \sqrt{\hat{V}(\hat{X}_h)} \quad (3.9)$$

$$R\hat{S}E(\hat{X}_h) = \frac{\hat{S}E(\hat{X}_h)}{\hat{X}_h} \times 100(\%) \quad (3.10)$$

3.4.3. 전자상거래 거래 총액 및 e-비즈니스 투자 총액 추정

전자상거래 거래 총액 및 e-비즈니스 투자 총액에 대한 추정량 및 분산추정량은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\hat{X} = \sum_h \hat{X}_h \quad (3.11)$$

$$\hat{V}(\hat{X}) = \sum_h \hat{V}(\hat{X}_h) \quad (3.12)$$

그리고 표준오차 및 상대표준오차는 다음과 같이 표현된다.

$$\hat{S}E(\hat{X}) = \sqrt{\hat{V}(\hat{X})} \quad (3.13)$$

$$R\hat{S}E(\hat{X}) = \frac{\hat{S}E(\hat{X})}{\hat{X}} \times 100(\%) \quad (3.14)$$

4. 결론 및 제언

본 연구에서는 사업체 기초통계조사 자료를 조사모집단으로 하여 전자상거래 시장규모, e-비즈니스 투자규모 뿐만 아니라, 전자상거래 및 e-비즈니스 일반현황을 동시에 파악할 수 있는 표본설계방안을 마련하였다. 본 표본설계의 특징은 응용 절사법을 이용하여 각 산업별로 절사점을 찾아 전자상거래 거래액에 큰 영향을 미칠 수 있는 사업체들은 전수조사를 하도록 하였으며, 일정규모 미만의 사업체에 대해서는 계통추출법에 의한 표본조사를 실시하여 전자상거래 일반현황을 파악할 수 있도록 설계한 것이다. 또한 각 산업별에 전자상거래 거래액 및 현황에 차이가 있으므로 각 산업별로 일정 수준의 신뢰도와 오차의 한계를 고려하여 표본을 할당하여 할당된 표본의 합을 표본층의 전체 표본의 크기로 하는 방안을 고려하였다. 이 방안은 전체 표본층의 크기가 다소 커질 수 있지만, 각 산업별로 일정한 수준의 오차의 한계가 보장될 수 있는 장점이 있다. 다음으로 마련된 전자상거래 표본설계방안을 통해 신뢰성 있는 전자상거래 통계가 작성되기 위해 필요한 사항들에 대하여 정리해 보면 다음과 같다. 첫째, 조사원이 전자상거래나 e-비즈니스 통계조사에서 사용되는 개념 등의 이해 부족으로 비표본오차가 발생할 수 있으므로 조사원은 과거 전자상거래 조사 또는 IT 관련 조사 경험이 있는 자를 선발하는 것이 바람직하다. 둘째, 표본추출틀로부터 선정된 사업체를 대상으로 실제 조사가 이루어지게 되는 데 이 때 조사원들은 전화를 이용하여 조사대상자(기획실, 전산실 등)를 파악하여 조사협조공문과 조사표를 e-mail, fax를 통하여 발송하는 절차를 따르지만, 적절한 조사대상자를 선정하는 일이 그다지 쉬운 일이 아

니다. 한 가지 해결방안으로 대기업의 경우에는 조사협조공문과 조사표를 CIO나 홍보실로 보내어 회사측에서 조사대상자를 선별하여 조사에 응하도록 하는 방법을 고려해 볼 수 있다. 셋째, 전자상거래 통계조사에서 전자상거래 매출액이나 e-비즈니스 투자규모 등은 사업체에서 응답하기 꺼려하는 항목인데 그 이유는 전체 매출액 중에서 전자상거래 매출액을 따로 정확히 산출하기가 번거롭고 애매한 경우가 있을 수 있고, e-비즈니스 투자규모는 대외비인 경우가 종종 있어서 응답률이 낮게 나타나게 된다. 응답률을 높이기 위한 방안으로 국가기관 명의의 협조 공문 발송으로 조사의 공신력 제고를 통해 응답의 협조를 증대시키는 방안을 고려해 볼 수 있다. 마지막으로 전자상거래 통계조사의 전 과정에서 발생할 수 있는 여러 형태의 비표본오차들의 발생을 줄이려는 노력을 해야 할 것으로 생각된다.

참고문헌

- 산업자원부, 한국전자거래진흥원(2002). <국내기업 e-비즈니스 현황조사 결과> .
 전자상거래연구조합(2001). <2001년 국내 e-비즈니스 전망>.
 통계청(2001). <사업체 기초통계조사>.
 통계청(2003). <전자상거래 통계조사 결과>.
 한국전자거래진흥원(2003). <2003 통계조사 사업 컨설팅 >.
 홍기학, 이기성, 손창균(2003). 국내 전자상거래 통계정보의 평가와 신뢰성 증진방안에 대한 연구, <응용통계연구>, 16, 225-237.
 Cochran, W. G.(1977). *Sampling Techniques*, 3rd ed. John Wiley and Sons, New York.
 Dalenius, T., and Hodges, J. L.(1957). The choice of stratification points, *Skandinavisk Aktuarietidskrif*, 40, 198-203.
 Lavellee, P., and Hidirolou, M.(1988). On the stratified of skewed populations, *Survey Methodology*, 14, 33-43.
 Lessler, J. T., and Kalsbeek, W. D.(1992). *Nonsampling Error in Survey*, John Wiley and Sons, New York.
 Sethi, V. K.(1963). A note on optimum stratification of populations for estimating the population means, *Australian Journal of Statistics*, 5, 20-33.

[2003년 12월 접수, 2004년 7월 채택]

A Sample Design for the Statistical Survey of E-commerce

GiSung Lee ¹⁾ KiHak Hong ²⁾ ChangKyoon Son ³⁾

ABSTRACT

We suggest a summary of sample design for the statistical survey of E-commerce to estimate the general trend as well as the market size and investment scale of e-commerce based on the Census on Basic Characteristic of Establishments(CBCE). The sample design of this survey is composed of systematic sampling and modified cut-off method.

Keywords: E-commerce; Statistical survey; Sample design; Modified cut-off method

1) Associate Professor, School of Computer, Woosuk University, 490 Hujeong-ri, Wanju-gun, Jeonbuk, 565-701, Korea.

E-mail : gisung@woosuk.ac.kr

2) Professor, Department of Computer Science, Dongshin University, 252 Daeho-Dong, Naju, Chonnam 520-714, Korea.

E-mail : khhong@dsu.ac.kr

3) Full-time Lecturer, Department of Liberal Arts & Science, Hyupsung University, 14 Sang-ri, Bongdam-eup, Hwaseong-si, Gyeonggi-do, 455-745, Korea.

E-mail : ckson85@hyupsung.ac.kr