

연구보고서 99-09

도시가스 안전관리체계의 사회적 비용·편익 분석

-도시가스 사용가구의 가스안전에 대한
지불의 사금액 추정 중심으로-

趙 容 成



Copyright(o) 1999. KEEI

목 차

I. 서론

II. 도시가스 보급현황 및 소비실태

1. 도시가스 소비량 추이
2. 도시가스 수용가수 추이
3. 도시가스 보급현황 및 전망

III. 도시가스 안전관리 및 안전사고 현황

1. 가스안전사고 발생 현황
 - 가. 가스안전사고 총괄
 - 나. 원인별·사용처별 사고현황
2. 도시가스 안전관리 현황
 - 가. 도시가스사업법상의 안전관리
 - 나. 정부의 도시가스 안전관리대책
3. 가스안전관리투자 및 안전기기 보급 현황
 - 가. 가스안전관리 투자 현황
 - 나. 가스안전기기 보급 현황

IV. 도시가스 안전성 提高의 경제적 편익

1. 연구방법
 - 가. 임의가치측정법의 이론적 배경
 - 나. 설문지 설계
2. 실증분석
 - 가. 자료의 속성
 - 나. 가스안전 및 안전기기 관련 소비자 인식
 - 다. 가스안전에 대한 지불의사액(WTP)
 - 라. 지불의사액(WTP) 결정요인 분석
 - 마. 총 지불의사액(TWTP)의 추정

V. 결론 및 가스안전정책에 주는 시사점

참고문헌

부록

표 목 차

- <표 II-1> 도시가스 공급량 및 수용가수 추이
- <표 II-2> 부문별 도시가스 소비량 추이
- <표 II-3> 지역별 도시가스 소비량 추이
- <표 II-4> 부문별·연도별 도시가스 수용가수 현황
- <표 II-5> 연도별 도시가스 보급현황
- <표 II-6> 도시가스사업의 성장 추이
- <표 II-7> 지역별 도시가스 수용가수, 공급량 및 보급율 전망
- <표 III-1> 연도별 가스사고 발생 현황
- <표 III-2> 연도별 가스 소비량과 사고건수
- <표 III-3> 가스사고 인명피해 현황
- <표 III-4> 원인별·사용처별 가스사고 피해액
- <표 III-5> 원인별 가스사고 현황
- <표 III-6> 사용처별 가스사고 현황
- <표 III-7> 형태별 가스사고 현황
- <표 III-8> 도시가스사의 안전관라자 고용 현황
- <표 III-9> 가스사고배상책임보험의 의무가입 보험금액
- <표 III-10> 가스배상책임보험 가입 현황
- <표 III-11> 도시가스사업자별 적정안전관리투자비
- <표 III-12> 도시가스사의 매출액 및 안전관리투자실적 추이
- <표 III-13> 도시가스사 규모별 평균 안전관리투자실적
- <표 III-14> 도시가스 사용가구 안전기기 보급 실태
- <표 IV-1> 지역별 설문조사 응답율
- <표 IV-2> 인구주택 총조사 결과와의 항목간 구성비 비교
- <표 IV-3> 가스안전에 대한 인식도
- <표 IV-4> 가스사고의 발생원인별 비교
- <표 IV-5> 가스안전사고 발생원인에 대한 인식
- <표 IV-6> 가스안전사고 발생에 대한 책임소재
- <표 IV-7> 변수의 종류 및 설명
- <표 IV-8> 학력별 자율점검빈도 및 점검요령숙지 비율 비교
- <표 IV-9> 가스안전검사를 실시하지 않게되는 이유
- <표 IV-10> 가정용 가스안전기기별 사용 현황
- <표 IV-11> 지역별 가스안전기기에 대한 인식
- <표 IV-12> 가스안전장치의 설치의사가 없는 이유
- <표 IV-13> 지불의사금액의 분포
- <표 IV-14> 지불의사가 없는 이유
- <표 IV-15> 지역별 월평균 지불의사금액
- <표 IV-16> 항목별 월평균 지불의사액
- <표 IV-17> 지불수단별 특성 비교
- <표 IV-18> 지역별 월평균 지불의사금액과 가스사용요금 비교
- <표 IV-19> 가스안전보험 가입의사 여부
- <표 IV-20> 적정보험요율에 대한 분포
- <표 IV-21> 변수의 종류 및 설명
- <표 IV-22> Probit Model 추정 결과
- <표 IV-23> Semi-Log OLS Model 추정 결과
- <표 IV-24> 지역별 총지불의사액의 추정방법간 비교

그림목차

- [그림 Ⅱ-1] 지역별·주택형태별 가정용 도시가스 수요가수 분포
- [그림 Ⅲ-1] 일본의 LPG사고건수 및 가스안전기기보급율
- [그림 Ⅳ-1] 각종 재해 대비책
- [그림 Ⅳ-2] 최근 3년간 발생한 사고중 가장 기억에 남는 사고
- [그림 Ⅳ-3] 지불의사액의 지불방법별 선호도

요 약

대다수의 도시가스 수용가는 가스사용이 대체로 안전하다고 인식하고 있지만, 언제 발생할지 모르는 사고의 위험성에 대해 우려하고 있는 것으로 나타났다. 이러한 소비자의 가스안전에 대한 인식은 연령, 성별, 소득수준 등과는 무관하게 나타났고, 고학력자이며, 직·간접적인 가스사고 경험이 있고, 가스안전 점검요령을 미숙지하고 있는 사람일수록 가스사고 발생 가능성을 높게 보고 있는 것으로 분석되었다.

한편, 약 97%의 도시가스 사용가구가 최소한의 가스안전 점검방법을 알고 있으나, 이중 60%만이 자율점검을 실시하고 있는 것으로 나타났다. 휴즈콕크를 제외한 기타 다른 가정용 가스안전기기들의 개발·보급은 매우 저조한 상태이며, 이와 함께 소비자들의 가스안전기기에 대한 인식 역시 매우 낮게 나타났다.

응답자 80%가 도시가스안전사고 예방을 위해 매월 1,000원 이상의 금액을 기꺼이 지불할 의사가 있는 것으로 나타났고, 월평균 지불의사금액은 4,705±342.8원이었다. 이는 지역에 따라 차이가 발생하지만 전체적으로 월평균 도시가스요금의 13.7%, 전국 가구당 월평균 조세액의 8.4%에 해당하는 금액이다. 응답자의 60%가 지불의사금액의 지불방법으로 도시가스요금의 인상방법을 선호하는 것으로 나타났다.

한편, 도시가스를 취사·난방겸용으로 사용하거나, 가스안전기기의 설치 및 가스안전 관련보험 가입의사가 있는 응답자들의 지불의사금액이 그 반대의 경우보다 월등히 높게 나타났다. 또한 교육수준이 높을수록 그리고 가스안전 관련 보험료를 많이 내겠다고 하는 사람일수록 지불의사금액이 높은 것으로 나타났다. 반면, 고령자일수록 그리고 가스안전 점검요령을 숙지하고 있는 사람일수록 가스안전에 대해 지불하고자 하는 금액이 작은 것으로 분석되었다. 전국 도시가스 수용가의 가스안전성提高의 경제적 편익은 연간 최저 1,214.7억원에서 최고 3,179.7억원에 달하는 것으로 추정되었다. 이 금액은 '97년 한해동안의 전국 도시가스사의 안전관리투자실적인 1,283.6억원과 비교할 때 약 1~2.5배정도 많은 금액이다.

향후 도시가스 안전성 제고를 위해서는 첫째, 기존의 안전수칙에 대한 홍보에서 벗어나 소비자의 자발적 실천의지를 이끌어 낼 수 있는 홍보로의 전환과 이에 부응하는 새로운 홍보기법 개발이 필요하며, 아울러 홍보를 비용개념이 아니라 투자로 보는 인식전환이 필요하다. 둘째, 안전기기의 개발·보급을 위해 제품의 품질과 성능등에 대한 신뢰성 향상 및 안전기기의 내구성 강화가 필요하며, 안전기기 공급자의 기술개발 및 보급에 대한 충분한 재정적·제도적 지원을 통해 기기가격을 저렴화하여 소비자들의 비용부담을 최소화하는 것이 필요하다.

장기적으로 가정에서 발생하는 가스안전사고를 사전에 방지하기 위해서는 도시가스회사에 대하여 도시가스 수용가에 대한 가스안전기기 설치를 의무화하고, 안전기기설치에 따른 비용은 정부보조 및 도시가스요금 인상등을 통해 소비자에게 일정 비용을 부담하도록 하는 것이 필요할 것이다.

I. 序 論

경제성장과 더불어 에너지에 대한 수요와 일인당 에너지 소비량은 증가 추세를 나타내고 있다. 특히, 가스는 편리성, 저공해성, 열효율성 등으로 인해 1970년경 도입된 이래로 1998년말 현재 10,646천톤이 소비되었으며, 10년전과 비교하여 가스소비가 약5.1배 증가하였고, 총 에너지중 가스가 차지하는 비중 역시 높아지고 있다.

그러나 이러한 가스소비량의 급격한 증가와 함께 가스소비 행태의 변화, 가스사용처의 다양화, 가스안전에 대한 인식 결여 및 가스안전기기 미설치 등으로 인한 가스사고가 빈번히 발생하고 있으며 그 피해규모 역시 대형화되고 있는 실정이다.¹⁾

이러한 가스사고의 잠재적 가능성은 항상 상존하고 있으며 단 한차례의 사소한 부주의나 무관심만으로도 대형사고로 이어져 수 많은 인명 및 재산 피해를 가져오기도 한다. 또한 향후 환경정책과 지속적인 수요개발로 가스 수요는 더욱 증가할 것으로 예측됨에 따라 이로 인한 각종 사고의 위험성도 같은 추세로 증가할 것으로 전망하고 있다.

이에 따라 가스사고방지를 위한 가스안전기기의 개발·보급 및 안전관련 투자 강화 등 제반 대책들이 요구되고 있다. 그러나 이러한 각종 대책들은 필수적으로 비용을 수반하게 되며, 이에 따라 얼마만큼의 재원이 어떠한 곳에 분배·투자되어야 하는가를 알기 위해서는 각 대책들을 통한 경제적 편익을 추정하여 이를 기초 자료로 삼는 것이 필요하다. 이와 관련하여 본 연구에서는 가정용 도시가스 사용가구들을 대상으로 가스안전에 대한 소비자들의 인식과 가스안전성 提高에 대한 지불의사금액(willingness-to-pay)을 추정하였고, 이를 토대로 가정 부문에 있어서 도시가스 안전성 제고에 따른 경제적 편익을 추정하였다.

본 보고서는 다음과 같이 구성되어 있다. 제2장에서는 도시가스 소비량과 수요가수 추이 및 도시가스 보급현황과 전망이 나타나 있다. 제3장에서는 도시가스안전관리 현황과 원인별, 사용처별 도시가스 안전사고 발생현황에 대해 살펴보았으며, 가스안전에 대한 투자와 가정용 가스안전기기의 보급 현황에 대해서도 살펴보았다. 제4장에서는 비시장재화 가치측정법중의 하나인 임의가치측정법(Contingent Valuation Method: CVM)을 이용하여 우편설문조사를 통해 도시가스 안전성 提高에 대한 사용자들의 지불의사금액을 구한 후, 이를 토대로 도시가스 안전성 제고의 경제적 편익을 추정하였다. 이와 함께 소비자들의 지불의사액에 영향을 미치는 요인들을 분석하였으며, 도시가스 안전 및 가스가전기기에 대한 도시가스 수용가들의 인식을 살펴보았다. 제5장에서는 본 연구의 주요 연구내용을 요약·정리하였고 가스안전 정책에 대한 시사점을 결론으로 삼았다.

주석1)'94년 아현동 가스폭발사고는 사망자 12명, 부상자 170명, 그리고 재산피해액은 199억원이었으며, '95년 대구지하철공사장 가스폭발사고시에는 사망자 101명, 부상자 146명, 재산피해액(배상 및 보상금 포함)은 517억원이었음.

II. 도시가스 보급현황 및 소비실태

1971년 서울 강서구 염창동에 市營都市가스¹⁾ 공장이 준공되어 약 6,600여가구에 대해 매월 15만^{m³}의 취사용 연료를 공급한 것이 우리나라 도시가스사용(公營都市가스사업)의 효시라 할 수 있다.²⁾ 그 후 도시가스 사용가구는 1980년도에 약 10만여 가구로 급증하였고, 1980년에는 民營都市가스 사업의 시초가 되는 대한도시가스(주)가 설립되어 5만여 가구에 대해 도시가스를 공급하기 시작하였다. 그 후 1982년에 부산도시가스(주)가 공급을 개시하는 등 매년 주요 도시에 도시가스회사가 增設되어 현재 31개사가 공급중에 있다.

이전까지는 납사분해방식을 통해 도시가스를 공급해오던 것이 1987년 평택 LNG인수기지의 준공과 더불어 경인지역에 대해 천연가스(LNG)에 의한 도시가스 공급을 개시하게 되었으며, 가스사용의 청결성, 안정성, 이용상의 편리성 및 정부의 청정연료 사용의무화 정책³⁾ 그리고 전국 천연가스공급(배관)망 확대 등 사회적·환경적인 변화와 정책지원에 힘입어 도시가스용 LNG수요가 급증하기 시작하였다.⁴⁾ 특히, 서울·인천지역에서의 배관망 확충, 수도권 지역의 가스보급, 대전·광주 및 대전·부산간의 주배관망 건설 등으로 도시가스 소비가 급속히 확대되었다. <표II-1>에 나타나 있듯이 도시가스 공급량은 1972년 150만^{m³}에서 1997년에는 7,893백만^{m³}으로 급증하였으며, 도시가스를 사용하는 需要家數 역시 동기동안 6,600호에서 571만호로 증가하여 연평균 25.8%의 증가율을 나타내고 있다.

<표II-1> 도시가스 공급량 및 수요가수 추이

	1972년	1980년	1987년	1997년	연평균 증가율	
					'72-'97	'87-'97
공급량 (백만 ^{m³})	1.5 (-)	21.4 (-)	189.7 (46.9%)	7,893.4 (89.7%)	40.8%	45.2%
수요가수 (천 호)	6.6	99.8	575.5	5,712.7	31.1%	25.8%

주: 괄호안의 수치는 도시가스공급량중 천연가스(LNG)의 공급량 비중을 나타냄.
 자료: 산업자원부·에너지경제연구원, 『에너지통계연보』 1998.

1. 도시가스 소비량 추이

총 도시가스 소비량은 1997년 기준 7,893백만^{m³}으로 도시가스가 처음 도입될 당시(1972년)의 소비물량(1,539천^{m³})보다 약 5,262배가 증가하였다. 이 중 가정부문에서 사용되고 있는 소비량은 1988~1997년 기간 동안 연평균 49.5%씩 신장하여 1988년 135백만^{m³}에서 1997년에는 5,046백만^{m³}으로 약 37배 증가하였고, 전체 소비물량에서 차지하는 비중 역시 43.8%에서 63.9%로 증가하였다.

반면, 상업용 및 산업용 도시가스 소비량은 동기동안 연평균 39.2%와 34.3%씩 증가하였고, 1997년 기준 1,428백만^{m³}과 1,423백만^{m³}을 각각 소비하고 있다. 도시가스 소비량 중 상업용이 점하는 비율은 1989년의 34.8%를 정점으로 감소추세를 나타내고 있으며, 1997년에는 18.1%수준을 유지하고 있다. 한편 산업용의 점유율은 1987년 37.6%를 정점으로 감소하기 시작하여 1990년대에는 15~17%수준을 유지하고 있다.

이러한 추이는 도시가스보급의 초기단계에서는 도시가스배관망 확충미비에 따라 가정부문보다도 상업 및 산업부문에서의 수요가 상대적으로 급속히 확장되었으나, 배관망이 확충되면서 아파트단지를 중심으로 한 가정부문에서의 수요가 급속하게 증가하게 되었고, 그 결과 상업 및 산업부문의 점유율은 가정부문에 비해 점차 축소되어 가고 있다.⁵⁾

<표II-2>에 나타나 있듯이 도시가스중 천연가스(LNG)가 차지하는 비중은 1992년까지 74%를 점하였으나, 1993년이후 수도권이외의 지역에 대해서도 천연가스가 공급되기 시작함에

따라 그 비중이 급격히 증가하였다. 특히, 대전, 천안, 청주지역에 천연가스가 보급되기 시작한 1993~94년 기간에는 76%수준을 유지하였고, 대구 및 광주지역(영남권과 호남권)에 천연가스가 보급되기 시작한 1995년에는 도시가스중 LNG가 차지하는 비중이 79%로 증가하였다. 천연가스 공급이 부산권까지 보급된 1996년이후에는 약 90%수준으로 상승하였다.⁶⁾

<표Ⅱ-2> 부문별 도시가스 소비량 추이

(단위 : 백만m³)

	가정 부문		상업 부문		산업 부문		LNG 공급량	
		점유율		점유율		점유율		점유율
1980	21	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
1986	68	56.7	16	13.3	36	30.0	0	0.0
1987	87	48.1	26	14.4	68	37.6	88.9	49.1
1988	135	43.8	73	23.7	100	32.5	227.4	73.8
1989	233	39.6	205	34.8	151	25.6	434.1	73.7
1990	433	45.0	307	31.9	223	23.2	707.3	73.4
1991	771	52.6	397	27.1	298	20.3	1,081.1	73.7
1992	1,272	60.3	479	22.7	359	17.0	1,543.5	73.2
1993	1,828	61.7	698	23.5	438	14.8	2,261.6	76.3
1994	2,532	64.1	848	21.5	572	14.5	2,992.8	75.7
1995	3,481	65.3	1,027	19.3	822	15.4	4,218.4	79.1
1996	4,379	64.7	1,289	19.0	1,105	16.3	5,651.1	83.4
1997	5,046	63.9	1,428	18.1	1,423	18.0	7,083.7	89.7
연평균 증가율*	49.5%		39.2%		34.3%		46.5%	

주 : 연평균 증가율은 1988년~1997년 기간 기준임.
 자료 : 에너지경제연구원, '에너지통계월보', 1998. 11.

지역별로는 서울, 인천, 경기지역을 포함한 수도권지역의 도시가스 소비량이 전체 소비량의 68%~73%를 점하고 있고, 특히 40%이상의 도시가스가 서울지역에서 소비되고 있다. 그러나 서울을 포함한 수도권지역의 점유율은 지방의 도시가스 공급지역 신규확대 등으로 인해 1990년 73%에서 1997년에는 68%로 감소하였다. 반면 지방의 경우 배관망확충과 함께 도시가스 소비량이 꾸준히 증가하고 있고 점유율 역시 1990년도의 27%에서 1997년도에는 32%로 높아졌다.

부산, 대구의 경우 1997년 기준 전체 도시가스 소비중 약 10%를 차지하고 있고, 1988년~1997년 기간동안 각각 연평균 37.2%와 45.2%의 증가율을 나타내고 있다.

<표Ⅱ-3> 지역별 도시가스 소비량 추이

(단위 : 백만m³)

	1988년		1990년		1995년		1997년	
	소비량	점유율	소비량	점유율	소비량	점유율	소비량	점유율
서울	151.0	46.8%	492.0	51.1%	2,452.3	46.0%	3,247.9	41.1%
인천	36.1	11.2%	99.1	10.3%	522.3	9.8%	693.5	8.8%
경기	40.2	12.4%	115.4	12.0%	863.6	16.2%	1,429.0	18.1%
수도권계	227.3	70.4%	706.5	73.3%	3,838.2	72.0%	5,370.5	68.0%
부산	24.3	7.5%	51.4	5.3%	253.6	4.8%	418.1	5.3%
대구	12.0	3.7%	34.9	3.6%	173.0	3.2%	343.8	4.4%
광주	11.3	3.5%	27.3	2.8%	131.0	2.5%	196.5	2.5%
대전	0.8	0.3%	11.6	1.2%	190.6	3.6%	248.2	3.1%
울산	16.8	5.2%	34.8	3.6%	159.4	3.0%	269.0	3.4%
강원	1.8	0.5%	6.4	0.7%	53.4	1.0%	72.4	0.9%
충북	-	-	5.3	0.6%	66.3	1.2%	118.0	1.5%
충남	-	-	-	-	17.6	0.3%	85.4	1.1%
전북	4.6	1.4%	14.5	1.5%	102.4	1.9%	168.7	2.1%
전남	4.4	1.4%	11.7	1.2%	74.9	1.4%	101.3	1.3%
경북	0.1	0.0%	13.2	1.4%	121.0	2.3%	303.0	3.8%
경남	19.5	6.0%	45.6	4.7%	146.1	2.7%	198.5	2.5%
지방계	95.6	29.6%	256.8	26.7%	1,489.3	28.0%	2,522.9	32.0%
전국합계	322.9	100%	963.3	100%	5,327.5	100%	7,893.4	100%

자료 : 한국도시가스협회, 「도시가스사업편람, 1998.

주석 1) 도시가스란 엘피(LP)가스나 액화천연가스(LNG:Liquifide Natural Gas)를 기화시켜 열을 조정 한 후, 일반의 수요에 따라 연료용으로 공급하는 가스를 지칭함. 일반적으로 파이프라인을 통하여 수요자에게 공급하는 연료가스로 석유정제시에 나오는 납사를 분해시킨 것이나 LPG, LNG를 원료로 사용함. 현재 강원도, 경북북부 내륙지역, 경남 일부지역, 호남 해안지역 일부지역에는 아직 LPG+AIR방식의 도시가스를 공급하고 있으며 이외 지역이 모든 도시가스에는 천연가스(LNG)로 공급되고 있음.

주석 2) 市營都市가스 이전에도 1935년 서울의 용산과 왕십리지역에 석탄가스시설(코크스로)로 취사용 일부에 도시가스를 공급하였으나 전쟁중에 폐쇄됨. 市營都市가스는 1983년 11월 民間企業인 서울도시가스회사에 불하됨(한국도시가스협회, "도시가스사업편람." 1987)

주석 3) 일정규모이상의 보일러가 설치된 업무용 빌딩과 전용면적이 일정규모 이상인 중앙난방방식 아파트를 대상으로 액화천연가스 및 액화석유가스 등의 청정연료를 사용하도록 하고 있음. 이와 관련하여 1996년 12월 21일 기존의 "연료사용규제고시"를 "청정연료등의사용에관한고시"로 전면 개정함.

주석 4) 한국가스안전공사. "가스사업체계 및 제도개선에 관한 연구". 1997.p.7.

주석 5) 한국가스공사. "97 장기 천연가스 수요전망". 1997.p.30.

주석 6) 한국가스공사. "97 장기 천연가스 수요전망". 1997.p.30.

2. 도시가스 수용가수 추이

1997년 기준 전체 수용가수는 5,742천개로 1990년(1,220천개) 대비 약 4.7배 증가하였다. 부문별로는 가정부문의 수용가수가 5,632천가구로 98%를, 상업부문(영업용, 업무용)은 1.9%를 그리고 산업부문은 0.1%를 점하고 있다.

1988~1997년 기간동안 가정부문의 도시가스 수용가수는 연평균 25.7%로 증가하였고, 상업부문과 산업부문의 경우에는 각각 연평균 29.5%와 21.6%로 도시가스 수용가수가 증가하였다.

<표II-4>부문별·연도별 도시가스 수용가수 현황

(단위: 천 개)

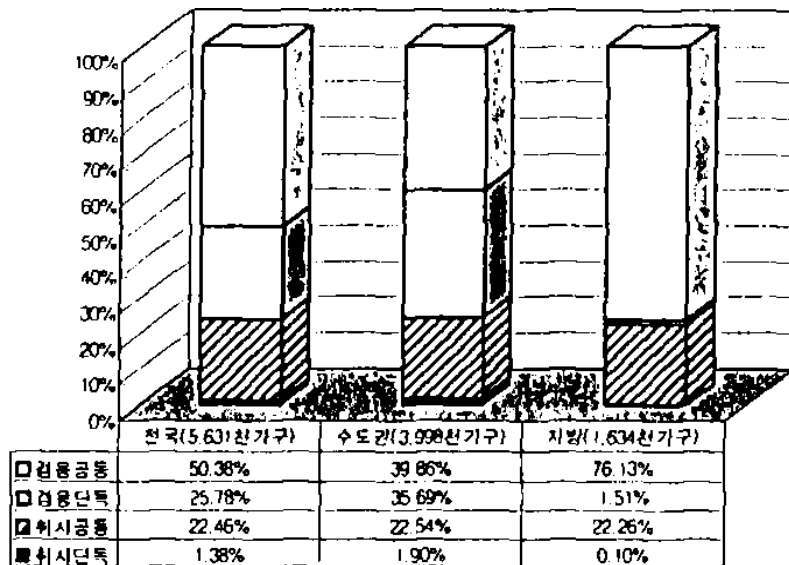
	1988년	1990년	1995년	1997년	연평균증가율 ('88~'97)
가정부문	719.2	1,199.4	4,269.9	5,631.5	25.7%
상업부문	10.5	19.8	73.0	107.5	29.5%
산업부문	0.5	0.8	2.1	2.9	21.6%
합 계	730.2	1,220.0	4,345.0	5,741.9	25.8%

자료: 한국도시가스협회, 「도시가스사업편람」, 1998.

특히 가정용의 경우, 1997년말 현재 수용가의 약 71%에 해당하는 3,988천가구가 서울, 인천을 비롯한 수도권 지역에 집중되어 있다. 한편 1990~1997년 기간동안의 가정용 수용가수 증가율 측면에서는 수도권 지역이나 지방이나 큰 차이가 없으며, 오히려 대도시 지역에서의 가정용 수용가수 증가율은 약20%선을 유지하고 있는 반면 경기, 충북, 경북지역 등은 각각 33.1%, 31.6% 그리고 42.3%의 상대적으로 높은 증가율을 나타내고 있다.

한편, 가정용 도시가스 수용가를 주택형태 및 용도별로 살펴보면, 1997년말 기준 취사와 난방을 겸하여 도시가스를 사용하고 있는 가구(이하 취사·난방겸용가구)수는 4,289천개로 약 76.2%를 차지하고 있다. 이 중 수도권 지역의 취사·난방 겸용가구수는 3,020천개로 전국의 취사·난방 겸용가구 중 70.4%를 점하고 있다. 전국적으로 단독주택 도시가스 수용가구수는 1,529천개로 이 중 약 98.3%에 해당하는 1,503천개가 수도권 지역에 분포되어 있다. 한편 단독주택 수용가의 약 94.9%는 도시가스를 취사와 난방겸용으로 사용하고 있다.

[그림II-1] 지역별·주택형태별 가정용 도시가스 需要家數 분포



3. 도시가스 보급현황 및 전망

1988년도에는 단지 11.1%에 머물렀던 도시가스 보급율은 1990년에는 16.0%로 그리고 1997년에는 45.6%로 급속히 증가하였다. 서울, 인천, 경기지역을 포함하는 수도권지역의 도시가스 보급율은 1988년 14.2%에서 1997년에는 57.3%로 증가하였고, 지방의 경우, 1988년도에는 단지 6.6%에 불과하던 보급율이 1997년에는 30.3%로 급증하였다.

<표Ⅱ-5> 연도별 도시가스 보급현황

(단위: 천 개)

		1988년	1990년	1995년	1997년
공급권역내 총가수 {A}	수도권	3,963.7	4,535.0	6,309.7	6,972.3
	지방	2,619.5	3,104.3	4,574.6	5,383.3
	합계	6,583.2	7,638.4	10,884.2	12,355.5
보급가구 {B}	수도권	557.6	867.3	3,043.0	3,997.9
	지방	172.6	352.7	1,227.6	1,633.6
	합계	730.2	1,220.0	4,270.5	5,631.5
보급율 {B/A}	수도권	14.1%	19.1%	48.2%	57.3%
	지방	6.6%	11.4%	26.8%	30.3%
	합계	11.1%	16.0%	39.2%	45.6%

도시가스 수용가수 및 가스소비량의 증가와 함께 도시가스사업 역시 급속한 성장세를 나타내고 있는데, <표Ⅱ-6>에 나타나 있듯이 1985년~1996년 기간동안 도시가스회사數는 15개에서 32개로 2.1배 증가하였고, 공급량은 약 82배, 수용가수는 13배 증가하였다. 또한 수용가당 도시가스 사용량은 1985년도에는 200m³이었으나 1996년도에는 약 6.5배가 증가한 1,302m³를 기록하고 있으며, 매출액 역시 1985년도(438억원)에 비해 약 43.2배 증가하였다. 이러한 도시가스사업의 성장세는 도시가스수요의 증가와 더불어 지속될 것으로 전망된다.

<표Ⅱ-6> 도시가스사업의 성장 추이

구분	1985년	1996년	'96년/'85년
회사수	15	32	2.1
공급량(백만m ³)	80	6,521	81.5
수용가수(천개)	380	5,009	13.2
- 수도권(보급율)	312(8.8%)	3,530(52.5%)	11.3
- 지방(보급율)	68(3.4%)	1,479(29.4%)	21.8
수용가당 사용량(m ³ /년)	200	1,302	6.5
매출액(억원)	438	18,900	43.2

한편 <표Ⅱ-7>에 나타나 있듯이 수도권지역의 수용가수는 2002년도에 5,970천개로 1997(4,078천개) 대비 약 46.4% 증가할 것으로 전망되며, 소비량 역시 1997년(5,371백만m³) 대비 64.9% 증가한 8,859백만m³으로 전국 소비물량의 55.1%를 차지할 것으로 예측된다. 한편 수도권 지역의 도시가스 보급율은 1997년도의 경우 57.3%에서 2000년도에는 66.5% 그리고 2002년도에는 78.3%까지 증가할 것으로 전망된다.

지방의 경우, 도시가스 보급율은 1997년 30.3%에서 2000년도에는 38.0%로, 2002년도에는 44.2%까지 증가할 것으로 전망되며, 부산, 광주, 대전지역은 다른 지방 도시들과 달리 2002

년도에 보급율이 각각 53.3%, 53.9%, 56.0%에 도달할 것으로 보인다. 1997~2002년 기간동안 需要家數와 소비량의 연평균 증가율은 각각 13.5%, 23.4%로 예상된다.

<표II-7> 지역별 도시가스 수용가수, 공급량 및 보급률 전망

	1997년		1999년		2000년		2001년		2002년	
	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)
서울	2,410	3,248	2,807	3,859	2,957	4,188	3,108	4,469	3,239	4,780
보급율	67.7%		75.5%		78.1%		80.9%		83.4%	
인천	435	694	499	875	550	999	600	1,142	652	1,286
보급율	53.3%		59.0%		62.0%		65.4%		68.7%	
경기	1,232	1,429	1,586	1,998	1,780	2,280	1,931	2,560	2,079	2,793
보급율	45.1%		51.1%		54.5%		57.0%		59.4%	
수도권계	4,078	5,371	4,892	6,732	5,287	7,468	5,640	8,170	5,970	8,859
보급율	57.3%		63.7%		66.5%		69.1%		78.3%	
부산	318	418	393	589	446	677	520	775	594	878
보급율	30.6%		36.7%		41.0%		47.2%		53.3%	
대구	275	344	337	616	368	725	399	848	430	972
보급율	34.1%		38.8%		40.8%		42.6%		45.8%	
광주	167	197	234	282	254	324	270	363	286	402
보급율	41.2%		51.6%		52.9%		53.4%		53.9%	
대전	165	248	221	381	244	488	269	567	297	642
보급율	39.1%		47.9%		50.6%		53.1%		56.0%	
울산	104	269	149	485	176	585	203	737	243	881
보급율	28.5%		36.7%		40.9%		44.2%		48.9%	
강원	64	72	101	131	121	158	141	185	162	220
보급율	31.0%		20.5%		23.3%		25.5%		27.7%	
충청	117	203	178	586	215	758	258	849	295	963
보급율	22.7%		29.2%		32.9%		37.2%		40.8%	
호남	236	270	278	455	304	560	331	625	359	733
보급율	31.8%		36.3%		38.0%		39.5%		41.3%	
영남	219	501	365	868	375	1,177	420	1,395	467	1,525
보급율	24.8%		28.6%		32.0%		35.1%		37.2%	
지방합계	1,664	2,523	2,218	4,393	2,503	5,451	2,811	6,343	3,135	7,217
보급율	30.3%		35.0%		38.0%		41.1%		44.2%	
전국합계	5,742	7,893	7,110	11,126	7,790	12,919	8,452	14,514	9,105	16,075
보급율	45.6%		50.7%		53.6%		56.4%		61.9%	

주: (A)와 (B)는 도시가스 需要家數(단위: 천개)와 공급량(단위: 백만m³)을 나타냄.

Ⅲ. 도시가스 안전관리 및 안전사고 현황

1. 가스안전사고 발생현황

가. 가스안전사고 총괄

1997년 기준 총 가스안전사고¹⁾ 발생건수는 475건으로 이 중 136건(28.6%)이 도시가스 관련 사고이며, 1996년에 비해 가스안전사고 발생건수는 약 17.5% 감소한 것으로 나타났다. 도시가스 관련사고는<표Ⅲ-1>에 나타나 있듯이 1995년 263건에서 1997년도에는 136건으로 약 26.1%감소하였고, 전체 가스사고 발생건수에서 차지하는 비중 역시 1995년도에 45.6%, 1996년도 31.9%, 그리고 1997년도에는 28.6%로 감소 추세를 나타내고 있다.

1997년도의 가정 또는 산업용 연료로 사용된 가스의 소비량은 10,876천톤으로 1996년도(10,729천톤)에 비하여 1.4% 증가한 반면 가스사고는 17.7% 감소하여 가스소비량과 사고 건수의 비율은 낮아지는 추세를 나타내고 있다. 가스소비량 대비 사고발생건수는 1992~1994

<표Ⅲ-1> 연도별 가스사고 발생현황

(단위: 건)

구분	LPG	도시가스	일반가스	계
1995년	289 (50.1%)	263 (45.6%)	25 (4.3%)	577 (100%)
1996년	369 (64.1%)	184 (31.9%)	23 (4.0%)	576 (100%)
1997년	319 (67.2%)	136 (28.6%)	20 (4.2%)	475 (100%)
합계('95~'97)	977 (60.0%)	583 (35.8%)	68 (4.2%)	1,628 (100%)

주: 괄호안의 수치는 점유율을 나타냄.

자료: 한국가스안전공사, '97년 가스사고 현황분석, 1997.

년 기간동안에는 천톤당 0.013~0.017건의 수준을 유지하였으나, 1995년도에는 0.062건/천톤으로 급격히 증가하였다. 1996년도 이후에는 사고발생비율이 1996년동 0.052건/천톤 그리고 1997년도에 천톤당 0.042건으로 사고 발생비율이 하향 추세를 나타내고 있다.

1997년 가스사고로 인해 발생한 인명피해현황은 사망 71명, 부상 392명으로 사고 1건당 사망자(0.15명) 및 부상자(0.83명)수를 보면 1996년 대비 66.7% 및 13.7%각각 증가하였다. 한편 전년대비 사고발생율이 17.5% 감소한 것에 비하여 사망 및 부상자 발생율이 67% 및 14%증가하였다.

<표Ⅲ-2>연도별 가스 소비량과 사고건수

(단위: 천톤)

구분	92년	93년	94년	95년	96년	97년
가스소비량	5,893	6,895	7,891	8,724	10,729	10,876
사고건수	100	90	126	552	553	455
사고건수/천톤	0.017	0.013	0.016	0.063	0.052	0.042

주: 가스소비량은 LPG 및 도시가스의 소비량을 뜻하며, 원료용 및 발전용 가스소비량은 제외됨.

자료: 한국가스안전공사, '97년 가스사고 현황분석, 1997.

<표Ⅲ-2>에 보면 1995년을 기점으로 가스사고건수가 약 4배정도 급격히 증가하는 것으로 나타나고 있는데, 이는 1994년 12월 아현동 가스폭발사고와 1996년 5월 대구지하철 가스폭발사고 이후 가스사고집계 및 분석에 대한 중요성이 대두됨에 따라 한국가스안전공사가 각

지사 및 출장소를 통해 전국에서 발생한 가스사고를 직접 조사한 후 이를 통계로 유지하기 시작한다. 즉, 1995년을 기점으로 단순누출 등의 사소한 사고나 원인불명으로 단순 화재로 처리됐던 사고까지도 집계 가능해 짐에 따라 1994년도에 비해 1995년 한 해동안만 해도 약 4백여건의 가스사고가 급증한 것으로 집계되었다.

한편 1995년~1997년 기간동안 도시가스사고로 인해 발생한 인명피해 현황은 사망 136명, 부상 375명으로 동기동안의 LPG사고와 비교하여 사망자수는 약7%정도 많은 반면 부상자수는 약 3분의 1수준에 그치고 있다.

<표Ⅲ-3> 가스사고 인명피해 현황

(단위:명)

구 분		LPG	도시가스	일반가스	계	사고건당 피해현황
95년	사고건수	289	263	25	577	-
	사망/부상	32/278	107/260	5/28	144/566	0.25/0.98
96년	사고건수	369	184	23	576	-
	사망/부상	40/344	13/67	1/10	54/421	0.09/0.73
97년	사고건수	319	136	20	475	-
	사망/부상	55/342	16/48	0/2	71/392	0.15/0.83
합계	사고건수	977	583	68	1,628	-
	사망/부상	127/964	136/375	6/40	269/1,379	0.17/0.85
95-97	사고건당 피해현황	0.13/0.99	0.23/0.64	0.09/0.59	0.17/0.85	-

자료: 한국가스안전공사, 「가스사고연감」 1997.

도시가스사고 1건당 사망자 및 부상자수는 '95년~'97년 기간동안 각각 0.23명과 0.64명으로 나타났고, 동기동안의 전체사고 1건당 사망자(0.17명) 및 부상자수(0.85명)와 비교하여 사고 1건당 사망자수는 약간 높은 반면 부상자수는 상대적으로 낮게 나타나고 있다.²⁾

한편 가스사고는 인명피해 이외에도 재산상의 손실을 발생시키고 있으며, 1996년도와 1997년도에 가스안전사고로 인한 동산·부동산 피해액은 각각 12.9억원과 19.4억원으로 추정되고 있다. 원인별로는 사용자 또는 공급자 취급부주의에 의해 발생한 피해액이 전체 피해액의 약 40%를 차지하고 있으며, 고의적인 사고에 의한 피해액은 1996년도에 3.3억원(25.2%),

<표 III-4> 원인별·사용처별 가스사고 피해액

(단위 : 만원)

	취급부주의		고의	제품 불량	시설 미비	기타	합계	
	사용자	공급자						%
단독주택	5,882	223	41,605	5,257	1,010	476	54,453	28.1%
공동주택	505	454	20,615	629	10,911	3	33,117	17.1%
요식업소	10,418	4,020	1,750	7,227	845	148	24,408	12.6%
본관·공급관	0	12,498	0	0	633	40	13,171	6.8%
공장	730	0	0	8,307	0	0	9,037	4.7%
제조/충전	750	39,070	0	110	200	0	40,130	20.7%
차량	0	2,120	7,000	50	2,400	150	11,720	6.0%
집단공급	0	35	0	0	90	150	275	0.1%
기타	1,491	113	350	202	0	5,380	7,536	3.9%
합계	19,776	58,533	71,320	21,782	16,089	6,347	193,847	
(%)	(10.2%)	(30.2%)	(36.8%)	(11.2%)	(8.3%)	(3.3%)		

주 : 한국가스안전공사에서 발행한 「가스사고연감(1997)」에 수록된 가스사고 개별일람표(p.157~p.232)의 내용을 토대로 재구성함.

1997년도에는 7.1억원(36.8%)으로 추정되고 있다.

한편 사용처별로는 단독주택과 공동주택 및 요식업소에서 발생한 피해액이 큰 비중을 차지하고 있으며, 1997년 한해동안 同사용처에서 발생한 피해액은 약 11.2억원(57.8%)에 달하는 것으로 나타났다.

나. 원인별·사용처별 사고 현황

1) 가스종류별 사고현황

가스의 종류별 사고현황을 살펴보면, 1996년까지 증가추세에 있던 LPG가스사고가 감소추세를 나타내고 있고,³⁾ 도시가스 및 일반가스 사고 발생건수 역시 지속적으로 감소하고 있다. 도시가스의 경우, 1995년 관련법규의 개정 및 도시가스 상설점검반의 가동 등 일련의 『도시가스 안전관리 강화대책』이 가스사용 현장에서 그 효과를 거두기 시작한 결과 지속적으로 사고발생이 감소하고 있다. 한편 도시가스사고의 대표적인 원인은 지반침하, 배관연결작업 부실시공, 굴착작업시의 배관파손 등으로 나타나고 있다.

2) 원인별 사고현황

매년 증가추세를 나타내고 있는 고의사고는 자해, 가해, 방화 및 흡입 등을 총괄한 것으로, 엄격한 의미에서 '가스안전사고'로 집계되기 어려우나 사고의 피해규모를 감안하여 통계에 포함시켜 관리하고 있다. 매년 증가하는 고의사고를 예방하기 위해서는 휴즈콕크 등의 가스 안전기기의 보급확대와 용기밸브의 구조개선이 시급한 것으로 판단된다.

'시설미비'에 의한 사고는 1997년 현재 전체사고 중 가장 높은 점유율(21.7%)을 나타내고 있으나, 매년 지속적으로 감소하는 추세를 보이고 있으며 공급자나 사용자의 자율적인 안전 점검을 지속적으로 실시하는 것이 효과적인 예방대책이 될 수 있을 것이다.

한편, '취급부주의'에 의한 사고는 매년 감소추세에 있지만 아직도 단일 사고원인으로는 가장 큰 비중을 차지하고 있으며, '사용자 취급부주의'에 의한 사고는 매년 사고발생건수가 감소하고 있지만 1997년에 발생한 70건의 사고중에는 '이동식부탄연소기'와 관련한 사고가 26

건이 포함되어 있다. 또한 '공급자 취급부주의'의 경우 대부분 가스업계 및 인접분야에 종사하는 사람들의 사고라는 점에서 업계를 대상으로한 계도교육의 확대가 필요하다.

'제품불량'에 의한 사고의 경우 용기, 조정기, 보일러에서의 누설사고가 높은 비중을 차지하고 있다. 특히 보일러 사고의 경우⁴⁾ 단일 사고로서는 가장 높은 사망률(사고 1건당 0.9명 사망)을 나타내고 있는 점을 감안할 때 이에 대한 적극적인 대책 수립이 필요하다. 한편 제품의 노후에 의해 발생하는 사고를 예방하기 위해서는 가스용품의 권장사용연한이 요구되며 보험과 연계하여 차등적용이 필요하다.

<표 III-5>에 나타나 있듯이 전체사고중 도시가스사고가 접하는 비율은 계속 감소추세를 보이고 있으나, '공급자 취급부주의' 및 '시설미비'에 의해 발생한 전체사고중 도시가스사용과 관련된 사고 비중이 46%~48%('96년과 '97년 기준)에 달하고 있는 점은 향후 도시가스 사용자보다는 도시가스 공급자에 대한 안전점검, 안전교육 및 안전의식 고취가 필요하며 도시가스 안전시설의 확충(예, 가정용 가스안전기기의 보급확대)이 필요함을 시사하고 있다.

<표 III-5> 원인별 가스사고 현황

(단위 : 건수)

구 분		사용자 취급부주의	공급자 취급부주의	제품 불량	시설 미비	고의	기타	계
'95년	전체 사고	256		68	185	46	22	577
	도시가스사고	109		20	120	4	11	264
	비율(%)*	42.6		29.4	64.9	8.7	50.0	45.8
'96년	전체 사고	85	102	121	143	71	54	576
	도시가스사고	9	49	19	69	1	37	184
	비율(%)*	10.6	48.0	15.7	48.3	1.4	68.5	31.9
'97년	전체 사고	70	94	86	103	85	37	475
	도시가스사고	7	43	12	49	2	24	137
	비율(%)*	10.0	45.7	14.0	47.6	2.4	64.9	28.8

주 : 비율(%)은 전체사고중 도시가스사고가 차지하는 비율을 나타냄.

자료 : 한국가스안전공사, 「가스사고연감」 1996, 1997.

3) 사용처별 사고현황

1997년도의 사용처별 가스사고현황을 살펴보면 주택, 공급시설,⁵⁾ 요식업소에서 발생한 사고가 전체 사고의 79.5%를 차지하고 있으며, 이는 1996년(80.6%)과 비슷한 수준이다. 그러나 1997년도의 경우 공장, 공급시설 및 요식업소에서의 사고감소가 뚜렷한 현상을 보여 공장 및 요식업소에서의 사고가 증가세를 보인 1996년과는 다른 양상을 보이고 있다.

특히, 주택과 요식업소에서의 뚜렷한 사고감소세를 보인 것은 무료점검, 자율안전점검, 체적거래제실시와 휴즈콕크 등 가스안전장치의 보급에 기인한 것으로 판단된다. 그러나 여전히 주택에서의 사고점유율이 56%를 차지하므로 지속적인 가스안전홍보와 안전장치의 보급 강화가 필요하다.

<표 III-6> 사용처별 가스사고 현황

(단위: 건)

구분	주택	요식 업소	공장	제조 충전	판매	다중 사실	공급 시설	차량	기타	계	
'95년	전체 사고*	301	52	9	3	-	15	117	10	45	552
	도시가스사고	132	3	2	-	-	9	109	-	8	263
	비율(%)	43.9	5.8	22.2	-	-	60.0	93.2	-	17.8	47.6
'96년	전체 사고	310	69	22	17	2	12	85	24	35	576
	도시가스사고	91	3	5	-	-	4	79	-	2	184
	비율(%)	29.4	4.3	22.7	-	-	33.3	92.9	-	5.7	31.9
'97년	전체 사고	267	51	7	16	3	13	61	19	40	477
	도시가스사고	67	1	-	-	-	6	53	-	10	137
	비율(%)	25.1	2.0	-	-	-	46.2	86.9	-	25.0	28.7

주: 일반가스사고를 제외한 LPG와 도시가스관련 안전사고 발생건수임.
 자료: 한국가스안전공사, 「가스사고연감」 1996, 1997.

<표 III-6>에 나타나 있듯이 가스안전사고는 주로 주택과 공급시설에서 발생되고 있다. 주택과 공급시설에서 발생하는 전체 가스안전사고중 도시가스사고가 차지하는 비중은 해마다 감소하고 있으나(주택의 경우 '95년도에 44%에서 '97년도에는 25%로 감소), 전체도시가스 안전사고중 주택과 공급시설에서 발생하는 안전사고의 비중은 여전히 높게 나타나고 있다. 1995년에는 전체 도시가스 안전사고중 50.2%와 41.4%가 각각 주택과 공급시설에서 발생하였고, 이러한 점은 1997년도에도 비슷한 양상을 나타내고 있다. 즉, 1997년 한해 동안의 도시가스사고중 48.9%가 주택에서 발생하였으며, 38.7%는 공급시설에서 발생하였다. 따라서 이러한 도시가스의 사용처별 사고발생 특성은 도시가스사고예방을 위해 주택과 공급시설에 대한 보다 엄격한 안전관리가 필요함을 시사하고 있다.

4) 형태별 사고현황

1997년의 경우 가스누설 사고의 발생이 현격하게 감소하였다. 누설사고의 경우 연결부(72건), 배관(51건), 용기(46건)의 순으로 사고가 발생하고 있으며 원인별은 취급부주의로 인한 누설이 75건, 시설미비로 인한 누설이 56건, 제품불량으로 인한 누설이 51건이다. 한편 폭발사고의 경우, 고의에 의한 폭발사건이 50건으로 폭발사고 중 39.6%를 차지하고 있다. CO중독사고는 주로 보일러에 의한 사고로서 제조 및 설치과정에서 어느정도 예방이 가능한 사고이지만, 사고 1건당 사망율은 1.2명으로 전체 사고 1건당 사망율 0.2명에 비하면 매우 높은 수치를 보이고 있다. 따라서 CO중독사고를 막기 위한 철저한 대책의 수립이 필요하다. <표 III-7>에 나타나 있듯이, 가스안전사고를 사고형태별로 살펴보면 전체 가스사고의 경우에는 가스누설, 가스폭발, 화재 등의 순으로 나타나고 있는 반면, 도시가스사고는 가스누설, CO중독 순으로 나타나고 있다. 특히, CO중독사고의 경우, 전체 CO중독사고중 도시가스사고가 차지하는 비율은 약 55%~64%를 차지하고 있으며, 가스누설사고의 경우 역시 약 43%~64%를 점하고 있다. 따라서 향후 도시가스사고예방을 위해서는 도시가스누설사고와 CO중독사고를 미연에 방지하는 안전관리대책이 필요함을 알 수 있다.

<표 III-7> 형태별 가스사고 현황

(단위 : 건수)

구분	누설	폭발	화재	CO중독	기타	계	
'95년	전체 사고	345	116	59	20	37	577
	도시가스사고	222	9	11	11	11	264
	비율(%)	64.3	7.8	18.6	55.0	29.7	45.8
'96년	전체 사고	298	139	64	25	50	576
	도시가스사고	127	16	12	16	13	184
	비율(%)	42.6	11.5	18.8	64.0	26.0	31.9
'97년	전체 사고	215	126	62	26	48	477
	도시가스사고	98	8	8	15	8	137
	비율(%)	45.6	6.3	12.9	57.7	16.7	28.7

자료 : 한국가스안전공사, 「가스사고연감」 1996, 1997.

주석 1) 가스사고는 가스의 누설로 인한 가스중독, 폭발, 화재 등과 가스시설 및 가스관련 용품에서 발생하는 사고를 뜻함. 가스사고의 특징은 인화성가스의 유출이 점화로 이어져 폭발하면서 발생하므로 반응할 시간이나 대피할 여유가 없고, 가스폭발은 대부분 화재로 연결되어 피해규모가 더욱 증폭된다는데 그 특징이 있음. 또한 피해가 사고발생장소 한 곳에만 국한되는 것이 아니라 공간적으로 확대되어 인명과 재산에 치명적인 피해를 입히게 됨(한국가스안전공사, 「가스사고배상책임보험 개선방안 연구보고서」 1996,p.21).

주석 2) '95년도의 경우 사망144명, 부상 566명으로 다른 연도에 비해 피해율이 높게 나타나고 있는 이유는 1백여명 이상의 인명피해를 발생한 대구지하철 공사장(사망 101명, 부상202명)의 가스폭발사고가 주요 원인임.

주석 3) LPG 시설의 취약성, 공급업체의 영세성에 따른 공급자 의무이행제도의 미정착, 불량가스용품의 사용등에 기인하여 증가추세에 있던 LPG사고 발생율은 안전관리 강화, LPG 용기검사 강화 및 LPG체적거래제 정착을 위한 노력등의 결과 1997년을 기점으로 감소추세를 나타내고 있음.

주석 4) 보일러 사고중 설치기준의 미준수로 급배기 불량 등에 의한 사고가 높은 비율로 발생하고 있으며(1996년 현재 총 23건), 보일러의 자체누설 등으로 인한 사고는 제품불량으로 인한 경우로 대부분 안전공사의 검사를 면제받도록 되어 있는 KS제품에서 발생하고 있음.

주석 5) 공급시설이란 도시가스배관, 정압기, LPG집단공급시설을 의미함.

2. 도시가스 안전관리 현황

가. 도시가스사업법상의 안전관리

"도시가스사업을 합리적으로 조정·육성하여 사용자의 이익을 보호하고 도시가스사업의 건전한 발전을 도모함으로써 公共의 이익과 安全을 확보"할 목적으로 1983년 제정된 도시가스사업법에서는 별도의 장(제5장, 安全管理)을 설정하여 안전관리에 대해 규정하고 있다. 이외에도 동법에서는 政府에 의한 許可, 승인, 신고, 검사 등과 같은 타율적인 방법과 공급자의 의무, 시설의 안전성 유지의무, 자체검사의무 등 자율적인 규제사항들을 포함하고 있다.⁶⁾

1) 안전관리규정

도시가스사업자는⁷⁾가스공급시설 및 가스사용시설의 안전유지에 관한 安全管理規程을 정한 후 이에 대해 산업자원부장관 또는 시·도지사의 承認을 얻어야 한다. 한편 안전관리규정의 실시기록은 5년간 보존하고 안전관리기준을 제출한 날을 기준으로 매 5년마다 안전관리규정 준수여부의 확인·평가를 실시하도록 규정되어 있다.

2) 가스공급시설 관련 안전조치

- 자체검사 실시 : 도시가스사업자는 가스공급시설에 대해 정기적으로 자체검사를 실시(처음 자체검사를 실시한 날을 기준으로 매 6개월에 1회)한 후 그 검사기록을 2년간 보존하여야 한다.

- 안전장비 마련 : 도시가스사업자는 공급시설의 안전유지를 위하여 가스공급시설(제조소, 배관, 공급소)에 따라 "가스누출검지기", "안전밸브성능시험기"등과 같은 안전장비를 갖추도록 규정되어 있다.

- 안전성 평가 : 도시가스사업자는 가스공급시설(제조소·공급소·배관·정압기)에 대해 안전성평가를 실시하고 안전성 향상계획을 작성한 후 가스안전공사의 의견서를 첨부하여 산업자원부장관 또는 시·도지사에게 제출하여야 한다. 안전성평가는 안전성향상계획서를 제출한 날로부터 매 5년마다 실시하도록 규정되어 있으나, 안전성 평가방법에 대한 객관적인 기준은 마련되어 있지 못하다.

3) 가스사용시설에 대한 안전조치

일반가스사용자는 가스안전에 대한 기초 지식이 없거나 사고가 없는 것에 대한 자만 또는 방심으로 인해 완벽하고 효과적인 안전관리를 할 수 없는 것이 보통이므로 이에 따라 소비자들이 가스를 안전하게 사용할 수 있도록 직접 가스를 공급해 주는 가스판매점 또는 도시가스회사와 같은 공급자에게 안전관리에 관한 "공급자 의무사항"을 법으로 정해놓고 있다. 공급자의 의무사항은 크게 시설에 대한 안전점검과 소비자에 대한 계몽 홍보로 구분된다. 안전점검은 소비자의 사용시설이 규정에 맞게 되어 있는지를 확인하고 누출여부를 점검하는 것으로, 만약 불량한 부분이 발견되면 시정할 것을 권유하고 규정을 어긴 시설에 대해서는 가스공급을 중단하는 등의 조치를 하여 사고위험을 사전에 방지하도록 하는 것이다. 반면, 계몽 홍보는 소비자를 위하여 6개월 1회이상 유인물을 이용하여 안전사용요령을 계도하여 안전의식을 높여 주도록 하는 의무이다. 이외에 일반도시가스사업자는 "도시가스사업법"에 의해 가스사용자에게 안전을 위하여 필요한 다음과 같은 조치를 취하도록 되어 있다.

· 가스사고예방을 위하여 필요한 사항의 고지 및 계도: 6개월에 1회이상 안전관리에 대한 계도물을 작성·배포 또는 보도매체를 통하여 危害예방을 위하여 필요한 사항 계도

· 가스사용시설의 시설기준 및 기술수준에 대한 적합성여부 확인을 위한 정기안전점검 실시(2년에 1회이상 실시)

· 가스누출검사실시(1년~3년에 1회이상)⁸⁾

· 그외 시·도지사가 가스사고예방을 위하여 긴급히 필요하다고 인정하여 요구한 조치 등이 포함되어 있다.

단, 도시가스사업자는 상기 안전조치를 자격을 갖춘 안전관리자에게 대행하게 할 수 있도록

규정되어 있으며, 안전관리자의⁹⁾ 주요 업무는 ①가스 공급시설 또는 특정 가스사용시설의 안전유지 ②안전관리규정의 시행 ③자체검사 실시 및 기록 작성·보존 ④위해예방조치의 이행 ⑤종업원에 대한 안전관리를 위하여 필요한 사항의 지휘·감독실시 등이다.

<표 III-8>에 나타나 있듯이 1998년 11월 현재 전국 도시가스회사에 고용된 안전관리자는 총 1,527명으로 안전관리책임자는 42명(2.8%), 안전 관리원은 406명(26.6%) 그리고 안전점검원은 1,079명(70.6%)이며, 안전관리자가 전체 종업원수에서 차지하는 비율은 약 36.3%이다. 1996년도와 비교하여 총 종업원수는 4,233명('96년)에서 약 0.5% 감소하였으나, 안전관리자수는 1996년도 1,561명에서 1998년도에는 1,527명으로 약 2.2% 감소하였고, 총 종업원수에서 안전관리자가 차지하는 비중 역시 36.9%에서 36.3%로 감소하였다. 수도권지역 도시가스회사의 경우 안전관리자의 비율이 1996년 37.8%에서 1998년 35.1%로 감소한 반면 지방 도시가스회사의 안전관리자 비율은 1996년 35.9%에서 1998년 37.5%로 약 1.6%(△8명) 증가하였다.

<표III-8> 도시가스의 안전관리자 고용 현황

연도	지역	총종업원수	안전관리자수*	비율(%)
1996년	수도권	2,122	803	37.8%
	지방	2,111	758	35.9%
	전국	4,233	1,561	36.9%
1998년	수도권	2,169	761	35.1%
	지방	2,042	766	37.5%
	전국	4,211	1,527	36.3%

주 : 안전관리자에는 안전관리총괄자, 안전관리부총괄자, 안전관리책임자, 안전관리원 및 안전점검원을 포함함.

4) 안전교육

안전교육은 도시가스사업자·시공자 및 특정가스사용시설 사용자의 안전관리에 관계되는 업무를 행하는 자에 대한 외부안전교육과 가스공급시설의 공사·유지 또는 운용에 관한 업무에 종사하는 자 또는 가스사용시설의 안전점검업무에 종사하는 자를 대상으로 하는 자체안전교육이 있다. 외부안전교육의 경우, 가스안전공사는 매년 2월말까지 정기교육, 특별교육 및 양성교육의 종류별, 대상자별 및 지역별로 그 연도의 실시계획을 수립하여 이를 관할 시·도지사에게 보고하여야 하며, 정기교육 대상자와 특별교육 대상자는 매년 3월말일까지 교육수강신청을 하여야 한다.¹⁰⁾ 한편 자체안전교육과 관련하여 도시가스사업자는 사업을 개시한 때와 매년 1회이상 자체안전교육 계획을 수립하여 산자부장관 또는 시·도지사에게 제출하고 자체 안전교육을 실시하여야 한다.

현재 한국가스안전공사에서 실시하는 교육은 산업체의 법정 안전관리 인력충원을 위한 "양성교육"과 현업 안전관리인력의 안전관리능력 향상을 위한 기본 교육과정으로서의 "법정교육", 그리고 안전관리기술수준의 고급화·선진화를 위한 전문교육과정인 "전문(위탁)교육", 안전관리 취약분야 종사원을 대상으로 한 "기본교육과정"과 그의 보완차원에서 실시하는 "특별시책교육", 안전관리 현업 종사자 외의 가스관련 국가기술자격소지자(양성교육이수자 포함)의 최소한의 자격유지에 필요한 "보수(재)교육" 등 6가지로 분류된다.

이 중 가스산업체 종사원에 대한 안전관리 교육은 국가기술자격자 또는 한국가스안전공사의 안전관리요원 양성교육을 이수한 자 중에서 안전관리 실무기술요원인 안전관리자 및 운반책임자 등을 선임토록 하여 매년 2년마다 12시간(운반책임자는 6시간)의 법정의무교육을 실시하고 있다. 한편, 설비운전 및 작업요원에 해당하는 운반 및 사용차량운전자, 사용시설 점검원 등은 신규 종사시에 3~6시간의 법정의무교육을 실시하고 있으며, 그 외 종사자에 대해서는 사업주가 매년 1회이상 자체 안전교육을 실시하도록 되어 있다.¹¹⁾

5) 보험가입

도시가스사업자와 월사용예정량이 3,000m³ 이상인 특정가스시설의 가스 사용자는 가스사고로 인한 타인의 생명, 신체 또는 재산상의 손해를 보상하기 위하여 보험에 가입하도록 규정되어 있다.¹²⁾

현재 가스사고와 관련된 보험은 "가스사고배상책임보험" 하나이며, 이 보험은 피보험자인 가스관련 사업자와 가스사용자가 보험기간중 폭발 또는 질식 등의 우연한 가스사고로 인하여 제3자의 생명, 신체 또는 재산상에 손해를 입힘으로써 발생하는 법률상의 손해배상 책임을 부담하게 될 경우에 이를 보상하여 주는 의무보험이다.¹³⁾

배상책임보험의 특성은 피보험자가 불의의 사고로 인하여 제3자에게 선의의 피해를 주었을 때 지는 배상책임으로, 보험의 피보험이익은 피보험자가 제3자에 대한 재산상의 보상을 함으로써 받는 경제적 피해를 보험회사가 대신 지급함으로써 상대적으로 얻은 경제적 이익을 의미한다. "가스사고배상책임보험"의 보험금액은 다음 <표 III-9>와 같다.

한편, 가스사고 배상책임보험의 의무가입 보험금액은 다른 의무보험의 보험금액과 마찬가지로 최저수준으로 정해져 있어, 보상한도액이 현실적으로 매우 낮은 수준이므로 보험계약자 및 피해자에 적절한 보호가 이루어질 수 없는 실정이다. 1998년 10월 현재 31개 도시가스회사가 연간 "가스사고배상책임보험료"로 지불하는 총액은 약 12억원으로 도시가스회사당 연간 약 3,754만원을 지불하고 있다.

현재 정부는 경기도 부천과 전북 익산시에서의 잇따른 LPG충전소 폭발사고를 계기로 기존 가스사고배상책임보험의 개선을 위해 고압가스안전관리법시행규칙의 개정안을 마련하는 등 사고시 충분한 보상을 받을 수 있도록 보상기준의 강화를 추진하고 있다. 사망시 1인당 3천만원 이상인 가스사고배상책임보험의 보상기준을 대표적인 의무보험인 자동차보험 수준으로 인상해 6천만원 이상으로 상향 조정하고 상해급별 보험금액도 1급은 1천만원에서 1천5백만원으로 올려 적용할 예정이다. 재산피해의 경우 역시 일률적으로 1억원이던 보험금액을 사고시 피해범위, 가스의 종류 및 취급량에 따라 적용대상을 구분하여 충분한 보상을 할 수 있도록 대물보험 가입한도를 차등, 상향 조정하기로 하였다. 이에 따라 특정가스사용시설의 가

<표 III-9> 가스사고배상책임보험의 의무가입 보험금액

구분	보험금액	비고
1. 대인(1인당)		
- 사망	1,000만원	
- 부상	40~800만원	부상정도에 따라 1-12등급으로 구분. 실손보상
- 후유장애	40~1,000만원	후유장애 정도에 따라 1-14등급으로 구분. 정액 지급
		* 부상한 자에게 후유장애가 생긴 경우 부상보험금과 후유장애 보험금 함께 지급
		* 후유장애보험금을 지급한 후 사망한 경우 사망보험금에서 후유장애보험금을 차감한 금액 지급
2. 대물(1사고당)	1억원 이상	실손보상

자료: 한국가스안전공사, '도시가스사업자의 안전관리비 산정에 관한 연구', 1996.

스사용자는 3억원 이상, 일반 도시가스사는 인구 50만 이상인 市지역에 가스를 공급하는 사업자는 50억 이상 그 이하인 지역에 가스를 공급하는 업체는 20억원 이상의 보험에 가입하도록 되었다.¹⁴⁾

그러나 이러한 정부 시책에도 불구하고 가스사업자의 책임보험가입 의무화제도에는 다음과 같은 문제점이 있다. 첫째, 가스사업자의 책임부담근거에 관하여 민사책임 일반의 법리를 적

용함으로써 가스사업자가 의무보험에 가입되어 있다 하더라도 보험보상이 되지 않는 경우도 발생할 수 있다. 따라서 이와 관련하여 가스사업자 등의 책임을 가스관계법에서 보상책임의 범위가 적용되는 것으로 개정되는 것이 필요하다.

다른 하나는 보험가입을 의무화하고 있는 도시가스사업법 등 가스관계법에 따르면 보험의 의무가입대상에 관하여 대규모 사업자 또는 사용자 등으로 제한하고 소규모 사업자나 사용자는 제외하고 있다. 그러나 가스사업자 또는 사용자로 하여금 책임보험가입을 의무화한 것이 가스사고 발생시 다수의 피해자에 대한 가해자의 배상 의무 이행력을 확보하는데 있다면 소규모 사업자나 사용자들에 대해서도 동일보험에 대한 가입주체에 포함시키는 것이 다수의 가스사고에 대한 대책을 마련하는 길이기도 할 것이다.

한편 대부분의 도시가스회사들은 "가스사고배상책임보험" 이외에 별도의 배상책임보험(영업 배상책임보험, 재산종합보험, 화재보험, 재해보험 등)에 가입하고 있으며, 별도의 배상책임보험에 대한 보상한도액은 대략 대인·대물 구분없이 30억원~100억원 한도 또는 대인배상으로는 1억원~10억원 그리고 대물배상으로는 4억원~20억원으로 되어 있다. 1998년 10월 현재 30개 도시가스회사가 가입하고 있는 별도의 배상책임보험의 연간 보험료는 총 27.5억원으로 연간 가스사고배상책임보험료(11.6억원)보다 약 2.4배가 높다.

<표 III-10> 가스배상책임보험 가입현황

구분	보상한도액			연간보험료(천원)	
	대인배상		대물배상	609~15,942	평균(천원)
	시범	부상			
소규모	1천만원	급별한도	1억~2억	609~15,942	7,731
중규모	1천만원	급별한도 20-800만원	1억~2억	26,381~63,980	42,387
대규모	1천만원	급별한도 800만원	1억	83,793~111,274	118,658

주: "소규모"는 '97년 공규량 기준 100백만 m^3 이하인 회사를, "중규모"는 100~500백만 m^3 인 회사를, 그리고 "대규모"는 500백만 m^3 이상인 회사를 지칭함.

나. 정부의 도시가스 안전관리대책

대구지하철 사고직후인 1995년 5월 정부는 대형가스사고의 예방은 물론 그간 가스 소비량의 급증과 더불어 증가추세를 나타내고 있는 크고 작은 가스사고의 근본적인 예방을 위하여 가스수급정책 기조를 종전의 "안정적 공급"에서 "안전한 공급"으로 전면 수정하고, 안전을 최우선과제로 강화한 「가스안전관리체계 개선대책」을 수립하였다.

특히, 도시가스 안전관리체계와 관련하여서는 도시가스 공급시설 설치시 설계 및 시공 등 전 공정에 걸쳐 시공감리제를 도입함으로써 부실시공으로 인한 위해요인을 사전에 최소화하도록 하였다. 또한 검사 실명제를 실시하여 가스시설에 검사자와 시공자의 이름을 명시하도록 하여 이에 대한 책임관리가 가능하도록 하였다. 아울러 도시가스배관 매 15km마다 배관안전 점검원을 상시 배치하고, 15년 이상된 배관에 대해서는 기밀시험의 실시를 의무화하는 등 도시가스 배관의 안전성 확보를 제도적 장치를 강화하였다.

그러나 1996년 6월 서울 강남지역에서 발생한 도시가스 방출사건은 다시한번 도시가스 공급 시설 전반에 대한 안전관리강화의 필요성을 부각시켰고 그에 따라 1995년도 수립된 「가스안전관리체계 개선대책」의 도시가스안전관리분야를 한층 보완·강화시킨 「가스안전관리 강화대책」을 수립·추진하였다. 이와 관련된 구체적인 내용은 다음과 같다.

- 공급시설 및 기기의 안정성 향상 : 도시가스 공급시설중 원방감시장치, 정압기, 환상배관 망 등 도시가스 안전공급에 필수적인 제반설비의 안정성 향상을 위하여 안전장치 보강 및 첨단설비의 도입운용 등 시설개선을 의무화하였다. 또한 부속기기의 안전성 확보를 위하여

정압기, 필터 등 핵심부품을 신규로 검사대상에 포함시키고, 이들에 대해 안전성 평가를 실시하는 등 공급시설 및 그 부속기기의 안전성 확보 방안을 마련하였다.

● 도시가스회사의 안전관리체계 개선 : 노후시설의 교체 및 도시가스 배관망 전산화를 적극 추진하는 등 시설관리의 선진화 방안을 마련하는 한편 지역관리소의 직영화 유도 및 배관안전점검원의 구간별, 지역별 책임관리제 실시 등 시설안단 점검체계를 강화하였다. 또한 상황실 및 비상출동반 운영체계를 개선하고, 소방서, 한국가스안전공사 등 안전관련 유관기관간의 비상연락체계를 구축하여 가스사고발생시 신속 원활한 공조체계가 유지되도록 하였다. 그리고 도시가스회사의 안전장비 보유기준을 강화하는 한편, 자체 중장기 안전관리향상계획을 수립하도록 하여 이를 각 회사별로 비교평가한 후, 우수회사에 대해서는 정책자금 지원 및 검사를 감면해 주는 안전관리강화방안을 마련하였다.

● 도시가스시설 상설점검반 구성 및 운영 : 앞서 언급한 각종 안전관리강화대책 추진상황을 점검하고 도시가스공급시설 전반에 대한 안전성 확보를 위하여 1996년 7월~1998년 6월 기간동안 한국가스안전공사, 한국가스공사 등 유관기관의 기술전문가들로 구성된 "도시가스공급시설 상설점검반"을 운영하여 가스공급시설 전반에 대한 지속적인 점검을 통한 시설개선을 촉진하였다.

● 교육제도 개선 및 홍보 강화 : 도시가스회사 임직원에 대한 안전교육을 강화하여 그 대상을 경영진과 사무직 직원까지 확대·실시함으로써 도시가스회사의 안전관리수준을 향상시키도록 하였고, 또한 타공사로 인한 배관파손 사례를 방지하기 위해 도로굴착공사에 종사하는 굴삭기 기사 등에 대한 안전교육과정을 신설하는 등 교육대상 및 내용을 확대·강화하였다.

● 안전관리제도의 미비점 보완 : 도시가스사업자의 안전관리투자 기준을 제정하여 사업자의 의무적인 안전투자를 제도함과 동시에, 가스사고 보험제도를 현재의 일률적인 보험요율 책정방식에서 탈피, 안전관리 수준에 따라 차등화하는 형태로의 전환을 검토하는 등 가스사고 예방을 위한 제도의 선진화를 추구하였다. 또한 1996년말로 조성기한이 만료된 가스안전관리기금제도를 개편하여 1997년도부터는 이를 정부회계인 "에너지 및 자원사업 특별회계"에 통합하여 운영함으로써 보다 안정적인 가스안전관리 재원을 확보토록 하였다.

주석 6) '95.4.28 대구광역시 지하철 공사장의 도시가스 누출사고와 관련하여 사회적인 요구에 따라 안전관리 강화를 목적으로 도시가스사업법이 '95.8.4.(법률 제 4965호) 전문개정되었으며, 이에 따른 시행규칙도 '96.3.11.(통상산업부령 제35호) 전문개정된 바 있었다. 그러나 동 시행규칙 개정령을 시행하는 과정에서 일부 미비점이 발견되어 '97.9.12. 1차(통상산업부령 제70호) 개정을 거쳐 '98.12.10. 산업자원부령 제18호로 2차 개정되었음(한국가스안전공사, "가스뉴스레터", 제104호, 1998.12.)

주석 7) 도시가스사업자는 도시가스의 공급단계에 따라 "가스도매사업자"와 "일반도시가스사업자"로 구분됨. "가스도매사업자"는 일반도시가스사업자 또는 가스의 대량수요자에게 천연가스를 공급하는 사업자를 말하며, "일반도시가스사업자"는 도시가스를 제조하거나 가스도매사업자로부터 천연가스를 공급받아 일반의 수용에 따라 배관으로 수요자에게 공급하는 사업자를 지칭함.

주석 8) 1998. 12. 10일자로 산업자원부령 제16호에 의해 도시가스사업법시행규칙이 개정됨에 따라 가스사용시설의 사용조건 또는 휴즈콕크, 가스누출자동차단기 등 가스안전기기의 설치시 가스누출검사 주기를 현행 6개월에서 1년~3년으로 조정함.

주석 9) 안전관리자는 안전관리총괄자, 안전관리부총괄자, 안전관리책임자, 안전관리원 및 안전점검원으로 구성됨.

주석 10) 한국가스안전공사의 교육 가스관련법, 국가기술자격법 및 정부의 특별시책에 의해 실시되며 가스관련 종사자가 반드시 의무적으로 받아야 하는 의무교육, 선택적으로 받는 선택교육 및 그의 정부시책에 의해 지속적으로 실시하는 특별교육이 있음. 정기교육은 가스관계법에 의해 가스관련업체의 안전관리자 및 실무종사자등이 매년 또는 매 2년마다 받아야 하는 의무교육이며, 특별교육은 가스관계법에 의하여 가스관련업에 신규로 종사하는 자가 최초 1회 받아야 하는 의무교육임.

주석 11) 한국가스안전공사, "가스뉴스레터". 제 103호. 1998.

주석 12) 가스사고의 특성중 하나는 사고발생빈도가 일반적인 재물보험사고에 비해 매우 낮으나 단 한 번의 사고로 다수의 인적, 물적 사고가 발생될 수 있다는 점임. 이러한 특성으로 인해 가스사고는 거대위험(catastrophic) 또는 집적위험으로 분류되고 있으며, 이러한 가스사고의 특성을 고려하여 정부는 가스3법을 통해 가스사업자, 가스용기 등 제조업자에 대하여 가스사고배상책임보험에 가입하도록 의무화하고 있음.

주석 13) 한국가스안전공사, " 도시가스사업자의 안전관리비 산정에 관한 연구" p.140. 1996.

주석 14) 한국가스신문. 제428호. 1999. 1.6일자.

3. 가스안전관리투자 및 안전기기 보급 현황

가. 가스안전관리투자 현황

가스안전관리투자는¹⁵⁾ 도시가스사업자의 시설의 안전성 향상 및 사고를 예방하기 위한 안전관리활동에 소요되는 비용으로서 경상투자비 및 시설투자비를 지칭한다. 경상투자비는 안전관리에 소요되는 경상적 비용 및 안전관리를 효율적으로 수행하기 위하여 필요한 비용을 의미하며,¹⁶⁾ 시설투자비는 가스시설의 안전확보에 필요한 장비 또는 시설의 구입 및 유지에 필요한 비용을 말한다.¹⁷⁾ 이러한 안전관리투자비는 가스도매사업자(한국가스공사), 일반도시가스사업자로 분류하여 별도로 산정하고 있으며, 일반도시가스사업자의 경우에는 직전 년도 말 배관(본관 및 공급관) 연장길이에 따라 대규모(2,000km이상), 중규모(1,000km~2,000km), 소규모 사업자(1,000km이하)로 분류하고 있다. 도시가스사업자들은 <표 III-11>에 나타나 있는 기준금액(적정안전관리투자비: 경상투자비 및 시설투자비 포함)이상을 매년 안전관리투자에 투자하도록 되어있다.

<표 III-11> 도시가스사업자별 적정안전관리투자비

(단위 : 백만원/년)

구 분	가스도매사업자	일반도시가스사업자		
		대규모	중규모	소규모
● 배관 1km당 경상투자비	5.96	1.51	1.44	2.14
● 사용자공급관을 제외한 배관 1km당 시설투자비	2.85	2.20	2.21	3.00

주 : 배관연장이 1,000km를 초과하고 2,000km미만인 도시가스사업자로서 이 기준금액에 의해서 산출한 안전관리투자비가 배관연장이 1,000km일때의 안전관리투자비보다 적은 경우에는 그 사업자의 배관연장이 1,000km인 것으로 보아 안전관리투자비를 산출함. 同표는 '97년도 기준금액이며, '98년도 이후의 연도별 투자금액은 전년도 기준금액에 생산자물가상승율을 곱하여 더한 금액으로 함.

1997년 기준 전체 도시가스사의 안전관리 투자실적은 총 1,284억원으로 당해 매출액(2조 4305.7억원)의 약 5.3%를 차지하고 있다. 1997년도 안전관리투자비의 약 57%에 해당하는

730.7억원이 경상투자비로 그리고 약 552.9억원(43%)이 시설투자비로 지출되었다. <표 III-12>에 나타나 있듯이 안전관리투자비는 매년 증가하는 추세를 보이고 있으나, 매출액 대비 안전관리투자비의 비율은 1995년(6.6%) 이후 감소추세를 보여 1997년도에는 5.3%를 차지하고 있다. 서울, 인천, 경기지역을 포함한 수도권지역의 경우 안전관리투자비가 1995년도의 687억원에서 1997년도에는 786.6억원으로 연평균 7%의 성장율을 보인 반면, 동기간동안 매출액은 18.6%의 높은 연평균 성장율을 나타내 상대적으로 매출액 대비 안전관리 투자실적이 낮게 나타나고 있다.

<표 III-12> 도시가스사의 매출액 및 안전관리투자실적 추이

(단위 : 백만원)

		1995년	1996년	1997년	연평균증가율 ('95-'97)
매출액	수도권	1,149,863	1,258,062	1,616,687	18.6%
	지방	476,992	626,694	813,884	30.6%
	전국	1,626,785	1,884,756	2,430,571	22.2%
안전관리 투자실적	수도권	68,702	76,085	78,664	7.0%
	지방	38,076	38,602	49,693	14.2%
	전국	106,778	114,687	128,357	9.6%
비율(%)	수도권	6.0%	6.0%	4.9%	-
	지방	8.0%	6.2%	6.1%	-
	전국	6.6%	6.1%	5.3%	-

주·비율은 매출액에서 안전관리투자비가 차지하는 비율을 나타냄.

<표 III-13>에는 1997년 기준 도시가스회사의 규모별 평균 안전관리투자실적이 나타나 있다. 도시가스사업자의 규모가 작을수록 안전관리투자실적 역시 작게 나타나고 있음을 알 수 있고, 도시가스 배관길이가 2,000km를 초과하는 대규모 사업자의 평균 안전관리 투자실적은 131억원으로 소규모 사업자의 평균 안전관리 투자실적(15억원)보다 약 8.7배정도 많다. 1997년도 전국 도시가스사업자의 평균 안전관리투자비는 41.4억원으로 이 중 약 57%(23.6억원)는 경상투자비로 지출되고 있다.

<표 III-13> 도시가스사 규모별 평균 안전관리투자실적('97년)

(단위 : 천원)

	경상투자비	시설투자비	합계
대 규모	7,115,937	5,958,255	13,074,192
중 규모	2,737,953	1,667,829	4,405,782
소 규모	924,697	612,870	1,537,567
전국	2,356,970	1,783,584	4,140,555

주: 규모의 분류는 '98년 11월 현재 배관길이(사업자배관, 사용자공급관)를 기준으로 "대규모" 도시가스사업자는 배관길이가 2,000km이상인 경우를, "중규모"는 1,000km~2,000km를, 그리고 "소규모"는 배관길이가 1,000km미만인 도시가스사업자를 지칭함.

나. 가스안전기기 보급 현황

가스안전기기관 "수용하기 어렵고 예기치 못하는 방식으로 작용하는 가스사고의 위험성을 미연에 방지하거나 감당할 수 있을 정도로 최소화하는 장치"로 정의될 수 있으며,¹⁸⁾ 통상 가스사용시설에서 소비자의 취급부주의 및 제품불량 등에 의한 이상상태를 감시 또는 검지·차단하는 기능을 갖는 제품 또는 부품을 지칭한다. 현재까지 알려진 주요 가스안전기기로는

가스연소기안전장치,¹⁹⁾ 휴즈콕크,²⁰⁾ 가스누설경보기,²¹⁾ 마이컴미터,²²⁾ 가스누설차단장치²³⁾ 등 11종이 있다. 이중 현재 국내개발이 완료되어 보급되고 있거나 보급을 추진중인 제품은 6개 품목에 불과하다.

현재 우리나라의 가스안전관리체계는 가스공급시설이나 사용신고시설의 경우 가스안전관리자를 선임·관리토록하여 인적관리 위주로 운영하고 있으며, 가정에서는 소비자의 자율점검에 치중하고 있다. 그러나 이러한 인적위주의 안전관리에는 한계가 있어 이를 통한 가스사고의 대폭적인 감소는 기대하기가 어렵다. 이러한 점들을 감안할 때 사용자의 오조작, 취급부주의, 또는 고의에 의한 사고를 예방하고 최소화시키기 위해서는 가스안전장치의 개발과 보급이 필요하다.

가스안전기기 개발보급협의회가 1998년 3월~5월 기간동안 전국 LP가스 및 도시가스 사용가구(영업소, 공동주택 포함)를 대상으로 가스안전기기 사용실태를 조사한 결과 전체 사용가구의 안전기기 보급율은 41.4%로 나타났으며, 이중 LP사용가구의 보급율은 7.7%로 저조한 반면, 도시가스 사용가구는 88.2%로 나타나 안전기기 보급율이 양호한 것으로 나타났다.

<표 III-14>에 나타나 있듯이, 도시가스 사용가구의 경우 총 573.2만여 가구중 74%에 달하는 423.9만가구에 대한 조사가 이루어졌으며, 단독주택의 가스안전기기 보급율은 93.1%, 공동주택은 86.1%, 그리고 영업소는 92.2%로 나타났다. 그러나 가스안전기기별 보급상황을 살펴보면 휴즈콕크의 경우 공동주택은 80.9%, 단독주택은 93.3%가 보급된 반면, 차단장치는 업소용의 경우 64.4%가 보급되었으나 가정용의 경우에는 1%미만에 머물고 있다. 또한 경보기의 보급율 역시 업소용에 대해서는 12.3%, 가정용 공동주택의 경우에는 18.3%, 그리고 단독주택의 경우에는 0.5%로 휴즈콕크를 제외한 기타 다른 안전기기의 보급율은 상당히 저조한 상태임을 알 수 있다. 이처럼 다른 가스안전기기에 비해 휴즈콕크의 보급율이 상대적으로 높게 나타나고 있는 이유중의 하나는 1996년 3월(사용자시설은 1993년 1월)이후 가스소비량이 14,400kcal/h 이하인 연소기가 설치되는 사용시설에 대해서는 휴즈콕크의 설치를 의무화하였기 때문이다. 또한 기존의 휴즈콕크 미설치 수용가에 대해서는 1998년 3월과 4월 두 달에 걸쳐 휴즈콕크설치 필요성에 대한 집중 홍보를 실시함과 동시에 기기설치비용을 엄가로 보급한데 기인한 것으로 분석된다. 반면 다른 안전기기들은 소비자들의 인식부족 및 비용부담문제 등으로 인해 안전기기의 설치를 기피하고 있어 보급이 늦어지고 있다.

가스안전기기의 보급과 관련하여 정부는 일본의 경우 가스안전기기보급에 10여년('83년~'97년)이상이 소요됐으며, 그 성과도 1990년초부터 나타난 점을 감안하여 단계별로 안전기기의 보급을 활성화하고 업소용은 2003년까지, 가정용은 2005년까지 100%보급을 추진한다는 계획을 수립하고 있다. 또한 정부(산업자원부)는 가스안전기기의 개발·보급을 촉진시키기 위해 가스3법 개정시 사업자가 가스안전기기의 개발·보급사업을 적극적으로 전개하도록 "사업자는 당해사가 공급하는 가스사용시설의 안전을 위해 연소기의 소화안전장치, 가스누설경보차단장치 등 가스안전기기의 개발 및 보급사업을 적극 전개해야 한다"는 권고사항 신설을 추진하고 있다.

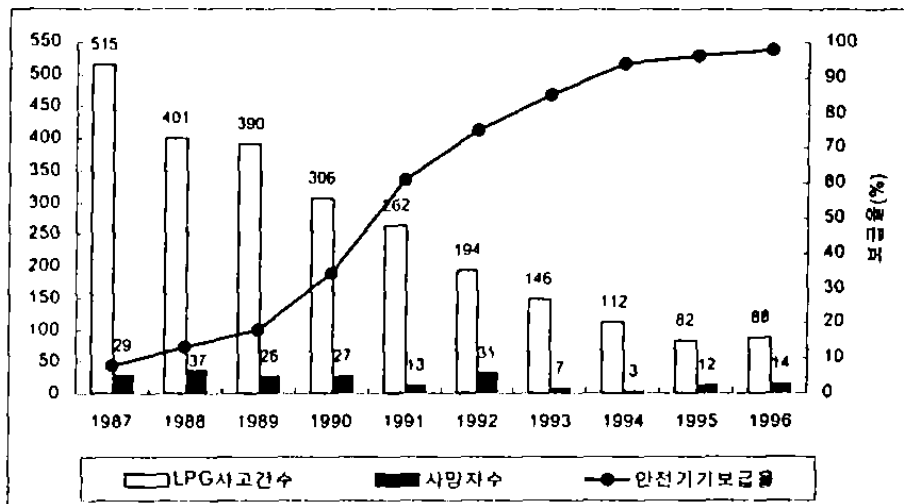
<표 III-14> 도시가스 사용가구 안전기기 보급 실태

구분	사용가구대심 (조사가구수)	가스안전기기 설치수			소계	보급률 (%)
		차단장치. 휴즈록크	차단장치	휴즈록크		
단독주택	1,637,496 (1,236,670)	196	0	1,150,793	1,150,989	93.1
공동주택	3,991,041 (2,931,590)	21,751	0	2,501,839	2,523,590	86.1
영업소	103,832 (70,960)	22,243	23,109	20,067	65,419	92.2
계	5,732,369 (4,239,220)	44,190	23,109	3,672,699	3,739,998	88.2

자료 : 산업자원부·한국가스안전공사, 「'98 가스안전기기 개발·보급종합대책(안)」, 1998. p. 20.

가스안전기기의 보급에 따른 효과와 관련하여 [그림 III-1]에 나타나 있듯이 일본의 경우, 안전기기설치율이 증가함에 따라 가스안전사고건수가 감소함을 알 수 있다.²⁴⁾ 특히, 1981년경에 개발된 휴즈록크, 1985년에 개발된 가스누설경보차단장치, 1987년에 개발된 다기능가스안전계량기 및 1994년에 개발된 다기능가스안전계량기 S형 등 가스안전장치 개발과 더불어 가스사고건수가 1980년경부터 서서히 감소하여 1986년경부터 1994년에 걸쳐 거의 직선적으로 감소하고 있음을 알 수 있다. 특히, 도시가스의 경우 250여개사가 공동으로 개발한 MY-SAFE를 임대계약제에 의해 본격적으로 설치하여 1996년말까지 8백만개(약98%)를 보급하였고 이를 통해 도시가스사고를 획기적으로 감소시켰다.

[그림 III-1] 일본의 LPG사고발생건수 및 안전기기보급율



우리나라 역시 장기적으로 가스안전사고 발생율을 낮추고 인명피해를 감소시키기 위해서는 가스안전기기의 보급을 활성화하는 것이 필요하다. 이에 대해 정부는 가스사고예방과 안전한 공급을 위해 산업자원부, 가스안전공사, 제조업체 및 공급·시공자가 주축이 된 가스안전기기의 개발·보급을 위한 협의회를 결성('98.1.20)하였으며, 수입대체가 크고 실용화가 가능한 가스안전기기를 우선적으로 국산화하고 선진국과의 기술협력, 산·학·연이 공동 개발하여 2001년까지 국산화를 완료하겠다는 계획을 수립하고 있다. 이러한 계획에 따라 정부는 1997년과 1998년도에 휴즈록크, 과류차단밸브 등 주요 가스안전기기개발 자금으로 에너지특

별자금의 약 90억원('97년 45억원, '98년 45억원)을 지원할 예정이며 산·학·연이 합동으로 마이콤미터시스템개발을 위해 단계별로 2000년까지 총 11.3억을 지원할 계획이다. 한편 1998년부터 산업기술기반조성사업의 일환으로 5년간 정부출연금 40억원을 지원하여 가스안전기기 개발을 위한 인력양성을 계획하고 있다.

주석 15) '98년 5월 7일 제정·고시된 『도시가스안전관리기준통합고시(산업자원부고시 제 1998-30호)』 제3절 "안전관리투자 및 산정에 관한 기준"에 포함된 내용을 중심으로 정리함. 同고시는 '98년 6월 1일부터 시행됨.

주석 16) 경상투자비 내역은 다음과 같음 : ●시공감리비 ●정기검사 및 수시검사비 ●안전관리규정 심사비 ●안전성평가비 ●가스사용시설의 안전조치 등에 대한 비용 ●위해방지조치에 필요한 비용 ●안전관리자 및 안전관리를 강화를 위하여 사업자가 추가로 선임한 안전관리자의 인건비 ●안전교육비 및 외부위탁교육비 ●안전진단비, 안전정보 관리·수집비, 협력비 ●가스안전을 위한 연구개발비 ●안전관련 용역비 및 안전관련 Manual 작성비 ●가스사고사례 조사·분석비 ●자체검사, 타공사관리 및 순회점검비 ●기타 산업자원부장관이 안전성향상을 위하여 필요하다고 인정하여 지출한 경상투자비 등임.

주석 17) 시설투자비는 다음에 열거된 장비 또는 시설의 구입 및 유지에 필요한 비용을 포함함 : ●안전장비 ●배관정보관리시스템, 내진설비, 비상전력, 원격감시장치, 가스누출검지통보설비, 펌프스택, 플레어스택, 원격조작긴급차단밸브, 원격검침시스템(마이콤메타), 정압기실내의 CCTV ●관련규정의 제종 또는 개정으로 인해 추가로 설치되는 안전설비 ●위해방지를 위해 설치되는 설비로서 관계법령 및 규정에 의하여 장착되는 안전설비외의 설비 ●안전성 향상을 위하여 법령에서 정하는 기준이상의 성능을 확보하기 위한 추가적인 설비 ●기타 산자부장관이 시설의 안전성향상을 위하여 필요하다고 인정되는 설비 등임.

주석 18) 한국가스안전공사, "가스뉴스레터", 제91호, 1998. 11.

주석 19) 가스콕크가 열린상태에서 불이 꺼졌을 경우 자동으로 가스를 차단하는 안전장치임.

주석 20) 호스절단 및 탈락으로 인해 가스가 과량으로 누출될 경우, 자동적으로 가스를 차단해 주는 안전장치임. 그러나 소량의 가스누출에는 차단할 수 없는 문제점이 있음. 개발 초기 콕크의 내장된 휴즈부는 일본 등에서 수입, 조립생산 됐으나, '92년 수요증가에 따라 100% 국산화되어 보급중임.

주석 21) 가스누출상태를 자동적으로 감지하여 경보음을 발하는 장치임. 과거 가스경보기는 주위 환경조건에 따라 오작동되는 경우가 많았으나 근래에는 품질향상으로 보급량이 늘고 있음. 핵심부품인 센서(검지소자)는 국내 일부 제조업체에서 개발·보급되고 있으며 일부는 수입품을 사용하고 있음.

주석 22) 기존의 가스계량기능과 함께 소량의 가스누출, 과다흐름, 공급압력저하 또는 가스경보기의 작동시 자동적으로 가스공급을 차단하는 다기능 안전장치임. 과거 일부 가스계량기 제조회사를 통해 개발시도가 있었으나 시장성이 불투명하고 기술력 등의 문제로 중단됨. 최근들어 가스안전공사가 기기개발을 연구사업으로 선정하고 업계와 공동개발을 추진하고 있음.

주석 23) 가스누출차단장치는 규정된 유량보다 많은 양의 가스가 흐를 때 가스를 자동적으로 차단하는 기능(과류차단기능)과 누출여부를 점검할 수 있는 기능(누출점검기능)을 가진 가스누출 자동차단장치와 누출된 가스를 검지하여 경보를 울리면서 가스통로를 차단하는 가스누출 경보차단장치가 있음.

주석 24) 일본의 경우 안전기기설치세대와 미설치세대의 사고발생현황을 비교해 보면 1백만 호당 사고발생건수가 안전기기설치가구에서는 1.5건에 불과한 반면 미설치가구에서는 69.2건의 가스사고가 발생한 것으로 나타남.

IV. 도시가스 안정성 提高의 경제적 편익

1. 연구방법

"도시가스의 안전성 提高"는 시장의 가격기구를 통해 거래될 수 있는 성질의 것이 아니므로 이로 인한 경제적 편익을 화폐적 가치로 측정하는 것은 쉬운 일이 아니다. 이처럼 시장에서 거래되지 않는 재화(이하 "非市場財貨")에 대한 경제적 가치를 측정하기 위해서는 크게 소비자를 직접 면담하거나 우편설문조사를 통하여 해당 非市場財貨(non-market good)에 대한 가치를 평가하도록 한 다음 同자료(expressed preference)를 이용하여 가치를 직접 추정하는 방법(direct approach, non-market approach)과 이미 시장에서 재화의 구매를 통해 나타난 어떤 선호행위(revealed preference)로부터 非市場財貨의 가치를 분리해 내는 방법(indirect approach, market approach)이 있다.

본 연구에서는 가스안전성 제고에 따른 경제적 가치를 측정하기 위해 환경경제학분야에서 많이 사용되고 있는 편익측정방법중 하나인 임의가치측정법(contingent valuation method, CVM)을 이용하였다.

임의가치측정법은 "非市場財貨에 대해 실제로 시장이 존재하는 것처럼 가상의 시장을 설정하고 설문조사를 통해 소비자들에게 지불의사금액(willingness-to-pay)/수락의사금액(willingness-to-accept)을 직접 묻거나 또는 우편조사를 통해 얻은 자료를 바탕으로 Hicks의 보상변화(CV) 또는 보상잉여(CS)를 산출하여 이를 비시장재화의 가치로 간주하는 방법"이다.¹⁾ 이 방법은 경제학이론에 부합되는 후생측정치인 지불의사액을 직접적으로 측정할 수 있으며, 그 도출결과에 있어서 유연하기 때문에 최근들어 공공재의 가치측정에 있어서 가장 주목을 받고 있으며, 1960년대 이후 수많은 연구를 통하여 그 유효성과 신뢰성이 입증되어 환경정책, 자원정책, 도시정책, 수자원정책 등 많은 정책분야에서 이용되고 있다.²⁾

가. 임의가치측정법(CVM)의 이론적 배경

임의가치측정법에 의한 편익 추정은 공공재의 가치가 소비자들의 지불의사를 통해 표현되는 Hicks(Hicks)의 후생개념에 이론적 근거를 두고 있다. 즉, 공공재의 공급량 증가에 의한 편익을 측정할 경우, 화폐가치로 표시한 편익의 양은 효용수준을 동일한 상태로 유지하면서 공공재의 공급량 변화이전과 변화이후 각각의 경우에 대해 소비자들이 지불해야하는 생활비(또는 소득)의 차이로 측정할 수 있다.³⁾

도시가스안전성의 提高에 대한 경제적 가치를 살펴보기 위해 소비자의 효용함수를 다음과 같이 가정하자.

$$U = U(X, Z, Q)$$

여기서, X는 도시가스사용량, Z는 기타 다른 시장재화, 그리고 Q는 도시가스의 안전성을 나타낸다.⁴⁾ Q는 외생적으로 주어지는 것이므로 소비자는 이에 대해 가격을 지불할 필요가 없다. 즉 소⁴⁾비자는 주어진 도시가스의 안전수준(Q)하에서 도시가스(X)와 기타 다른 재화(Z)들을 소비함으로써 자신의 효용수준을 증가 또는 감소시키게 된다. 이러한 경우 소비자가 직면하게 되는 경제상태(state of the economy)를 $SO = (P^0_x, P^0_z, Q^0)$ 로 나타내자. 여기서 P^0_x 는 X재화의 가격을, P^0_z 는 Z재화의 가격을 의미한다.

소비자가 주어진 경제상태 S^0 에서 u^0 의 효용수준을 갖기 위한 최소한의 지출(minimum expenditure)은 다음과 같이 표시될 수 있다.

$$E(P^0_x, P^0_z, Q^0, u^0) = \text{Min} \{ (P^0_x \cdot X + P^0_z \cdot Z \mid U(X, A, Q) = u) \}$$

즉, X재화의 가격이 P^0_x , Z재화의 가격이 P^0_z 이고, 도시가스의 안전수준이 Q^0 일 때 소비자가 u^0 수준의 효용수준을 얻기 위해 필요한 지출액은 $E(P^0_x, P^0_z, Q^0, u^0)$ 가 된다. 한편 소비자의

지출함수 $E(P_x^0, P_z^0, Q^0, u^0)$ 는 다음과 같은 특성을 가진다.

$$\begin{aligned} E_P(P_x^0, P_z^0, Q^0, u^0) &> 0 \\ E_U(P_x^0, P_z^0, Q^0, u^0) &> 0 \\ E_Q(P_x^0, P_z^0, Q^0, u^0) &< 0 \end{aligned}$$

도시가스의 안정성(Q)이 동일한 가격조건인 $P=(P_x^0, P_z^0)$ 수준하에서 외생적으로 Q^0 에서 Q^1 수준으로 향상되었다고 가정하자. 그러면 소비자가 직면하는 경제상태(S)역시 S^0 에서 새로운 경제상태인 $S^1=(P_x^0, P_z^0, Q^1)$ 으로 변화하게 된다.

이때 개인이 새로운 경제상태 S^1 에서 효용수준 u^0 를 얻기 위해 지출해야만 하는 최소한의 지출은 $E(P_x^0, P_z^0, Q^1, u^0)$ 이 된다. 즉 소비자가 도시가스의 안정성이 Q^1 으로 提高된 상태에서 현재 얻고 있는 효용수준(u^0)과 동일한 효용을 얻기 위해서는 $E(P_x^0, P_z^0, Q^1, u^0)$ 만큼의 지출이 필요하다.

한편 가정에 의해 $E_Q(P_x, P_z, u) < 0$ 이므로 $E(P_x^0, P_z^0, Q^1, u^0) < E(P_x^0, P_z^0, Q^0, u^0)$. 따라서 가스안정성 변화에 따른 소비자의 복지변화는 다음과 같은 화폐적 價値(두 경우의 지출액 차이)로 나타내 질 수 있다.

$$CS = E(P_x^0, P_z^0, Q^0, u^0) - E(P_x^0, P_z^0, Q^1, u^0)$$

여기서 CS는 Hicks의 보상잉여(Hicksian compensating surplus)를 나타내며, 한 개인이 새로운 경제상태에서 소비할 수 있는 기회에 대해 기꺼이 지불하고자 하는 최대 지불의사액(willingness-to-pay, WTP)을 의미한다.

한편 지출함수로부터 다음과 같은 간접효용함수(V)를 도출해보자.

$$V(P_x, P_z, Q, Y) = \text{Max} \{U(X, Z, Q) \mid P_x \cdot X + P_z \cdot Z = Y\}$$

여기서 Y 는 소득을 나타낸다. 이 경우에 CS는 $V(P_x^0, P_z^0, Q^0, Y)$ 와 $V(P_x^0, P_z^0, Q^1, Y-CS)$ 를 무차별(Indifferent)하게 만들기 위해 소비자가 포기해야 하는 화폐가치를 나타내며, 이는 가스안전도 향상에 대한 소비자의 지불의사액(WTP)을 나타낸다.

가스안전도가 Q^0 에서 Q^1 수준으로 提高되는 것에 대한 소비자의 지불의사금액(WTP) 또는 보상잉여(CS)는 다음과 같이 정의될 수 있다.

$$\begin{aligned} CS &= E(P_x^0, P_z^0, Q^0, u^0) - E(P_x^0, P_z^0, Q^1, u^0) \\ &= Y - E(P_x^0, P_z^0, Q^1, u^0) \\ &= Y - E(P_x^0, P_z^0, Q^1, V(P_x^0, P_z^0, Q^0, Y)) \\ &= WTP(P, Q, Y) \end{aligned}$$

나. 설문지 설계

1) 설문 및 지불의사액 도출방법

앞서 언급된 가스안정성의 提高에 대한 소비자의 지불의사금액을 도출해 내기 위한 방법으로는 경매법(bidding game), 직접질문법 또는 개방형질문법(open-ended question format), 지불카드법(payment card/ checklist), 양분선택형법(payment choice format)등이 고려될 수 있다.

경매법은 조사자가 응답자에게 일정금액을 사전에 제시하고 "예/아니오"의 응답방식을 통해 최종적으로 조사자가 제시하는 금액이 응답자의 지불의사액과 일치할 때까지 질문을 계속하

는 방법으로, 조사원의 경험도에 따라 응답자의 지불의사액을 정확히 유도해 낼 수 있는 장점이 있다. 그러나 경매방식은 처음 시작 또는 제시하는 액수가 얼마냐에 따라 지불의사액이 영향을 받게되며(starting point bias), 응답자의 WTP를 유도해 내기까지 많은 시간이 걸린다는 단점이 있다.

직접질문법은 응답자에게 아무런 보조자료의 제시 없이 평가하고자 하는 재화에 대한 지불의사액을 직접 질문하는 방법으로 가장 간단하면서도 단순한 방법이나, 응답자가 해당 재화에 대한 가치평가에 어려움을 느낄 경우 터무니없는 큰 액수 또는 작은 액수를 말하거나 응답을 회피하는 문제가 발생하는 단점을 가지고 있다.

양분선택형법은 "단1회에 걸쳐 미리 설정된 금액을" 공공재 공급의 대가로 지불할 용의가 있는가?"를 물어보면, 응답자가 "예/아니오"로 대답하는 방식"이다.⁵⁾ 이 방법은 응답자가 대답하기 용이하여 응답율이 높고 starting point bias에 의한 영향이 적으며, 비합리적인 지불의사액이 발생할 가능성이 적은 반면, 다른 방법들에 비해 상대적으로 많은 수의 표본이 필요하며, WTP 추정의 어려움 등과 같은 단점을 가지고 있다.

한편 지불카드법은 응답자의 지불의사액 결정을 보다 정확하고 용이하게 하기 위한 보조수단으로써 일련의 숫자가 적혀있는 카드를 응답자에게 제시한 후, 응답자의 지불의사액에 해당하는 금액 하나를 선택하도록 하는 방법이다. 이 방법은 경매법에 비해 starting point bias와 같은 偏倚에 큰 영향을 받지 않으며, 직접질문법에 비해 합리적인 WTP응답율이 높고, 양분선택법에 비해 상대적으로 적은 수의 표본을 필요로 하여 조사비용을 줄일 수 있는 장점이 있다.

본 연구에서는 우편조사를 활용한 지불카드법(checklist)을 이용하였다.

2) 설문지 디자인

앞서 언급된 방법(CVM)을 이용하여 비시장재화의 정확한 가치를 측정하기 위해서는 CVM에서 설정하고 있는 가상시장(hypothetical market)에서 응답자가 실지로 구입하려고 하는 것을 설문을 통해 제대로 밝힐 수 있어야 하며, 특히 응답자가 평가할 대상물(비시장재화)을 구체적으로 인식하고 해당 재화에 대한 정확한 가치평가가 가능하도록 관련 정보를 제공하는 것이 필요하다. 이와 관련하여 CVM 설문작성자들은 응답자들이 가치평가 대상물을 쉽게 이해할 수 있도록 도와주기 위하여 여러 가지 아이디어를 내놓고 있다. 예를 들어 대기질의 개선에 따른 가치를 측정하는 경우 대기질 변화에 따른 각기 다른 가시도(visibility)를 묘사하고 있는 사진을 이용하기도 하고, 水質의 경우에는 각기 다른 水質수준하에서 가능한 레크레이션 활동(예, 보트놀이 → 낚시 → 수영 → 식수용) 등을 묘사함으로써 응답자로 하여금 수질의 차이를 느끼도록 하고 있다.

본 연구조사에서 사용된 설문지는 다양한 사람들이 쉽게 이해하고 답할 수 있도록 설계되었으며, 지불의사액을 도출하는 방법과 관련해서는 지불카드방식(payment card method)을 이용하였다. 지불카드와 관련하여 지불의사금액의 적절한 범위(또한 구간)을 선정하기 위하여 pilot survey를 실시하였고, 동 조사시 open-ended question format을 이용하여 WTP의 범위를 추정하였다.

標本調査表의 내용은 조사대상이 주로 가정주부인 점을 감안하여 전문성이 요구되거나 조사 거부 가능성이 있는 항목은 가능한 한 조사표에서 제외 또는 기타 다른 proxy variable을 활용하였다.⁶⁾

調査表의 내용은 크게 ①가스안전기기사용 및 가스안전의식 관련 사항, ②가스안전점검 관련 사항, ③가스안전장치 및 사용자의 가스안전 관련 지불의사액, 그리고 ④설문응답자(도시가스 使用家口)에 대한 일반적인 질문사항들로 구성되었다.⁷⁾ 가스안전도 提高에 대한 지불의사금액(WTP)질문과 관련하여 응답자들의 질문에 대한 이해도를 높이기 위하여 현재의 가스사고 발생현황과 가스사고예방과 관련하여 다음과 같은 일련의 정보를 제공하였다.

【정보 I】 작년 한해(1997년) 우리나라에서 발생한 가스안전사고는 총 475건이 발생하였고, 이로 인해 71명의 사망자와 392명의 부상자가 발생하였다. 가스안전사고는 해마다 감소하는 추세를 보이고 있으나, 가스사용량 및 사용가구의 급속한 증가추세에 따라 가스사고 발생위

험률이 높아지고 있다. 특히, 가스사고의 약 53%가 가스취급 부주의에 의해 발생되고 있으며, 주택이나 요식업소에서 발생한 가스사고의 비중은 55.6%를 차지하고 있다.

【정보Ⅱ】 이러한 가스사고는 가스안전장치의 설치 및 보급확대, 그리고 가스안전교육과 홍보활동 등을 통한 가스사용자의 안전의식 고취를 통해 가스사고의 발생위험을 줄일수 있다. 그러나 이러한 가스사고 예방에는 각종 가스안전 관련대책 수립과 함께 가스안전장치의 구입·설치에 따르는 추가적인 비용이 수반되고 있다.

한편, 응답자들은 앞서 주어진 정보를 바탕으로 다음과 같은 WTP질문에 대답하도록 요구 되어졌다.

【질문】 귀하께서는 가스사용에 따른 가스폭발사고 등 각종 가스안전사고를 사전에 방지하기 위하여 매달 최대 얼마까지 지불하실 의사가 있으십니까?

지불의사액의 지불수단(payment vehicle)과 관련하여 자발적인 성금과 같은 방법은 응답자의 대답에 대하여 세금 또는 가스요금인상과 달리 아무런 강제적인 요소가 없는 관계로 거짓된 지불의사금액을 나타낼 가능성이 크다. 본 연구에서는 이러한 점을 감안하여 가스사용자들과 밀접한 연관이 있는 현행 도시가스요금의 인상 또는 세금인상 등과 같은 방법을 제시한 후 응답자가 가장 선호하는 방법을 선택하도록 하였다.

한편, 응답자의 지불의사액(WTP)을 도출하는데 사용된 지불의사카드(checklist)는 다음과 같다.

- 매월 3만원 이상 ← 전국 가구당 월평균 병원진료비 (25,900원)
- 매월 2만 5천원 ← 전국 가구당 월평균 전화비 (24,800원)
- 매월 2만원 ← 전국 가구당 월평균 전기비 (19,700원)
- 매월 1만 5천원
- 매월 1만원 ← 전국 가구당 월평균 도시가스비 (9,300원)
- 매월 9천원
- 매월 8천원 ← 전국 가구당 월평균 수도요금 (7,100원)
- 매월 7천원
- 매월 6천원
- 매월 5천원 ← 전국 가구당 월평균 도서구입비 (5,000원)
- 매월 4천원 ← 전국 가구당 월평균 TV 시청료 (3,900원)
- 매월 3천원 ← 전국 가구당 월평균 신문구독료 (2,700원)
- 매월 2천원
- 매월 1천원

□ 0원

3) 표본의 추출 및 설문조사 실시

● 조사범위 : 1997년 기준 전국 가정용 도시가스 需要家口(5,631,468家口)의 71.0%(3,997,850家口)를 차지하고 있는 서울(41.8%), 인천(7.6%), 경기지역(21.6%)과 향후 가정용 도시가스 需要家口가 급속히 증가할 것으로 예상되는 지방 4개 대도시인 대전(2.9%), 광주(2.9%), 대구(4.8%), 부산(5.6%)을 포함한 전국 7개 지역(4,909,203需要家: 87.2%)을 대상으로 하였다.

● 조사대상 : 해당 지역의 가정용 도시가스 需要家口를 대상으로 각 지역의 용도별(취사전용, 취사·난방겸용), 주택형태별(단독주택, 아파트, 연립주택, 다세대주택 등) 需要家口의 비율 및 諸般 特性을 고려하여 폭 넓게 조사하였다.

● 표본크기 : 표본의 크기는 표본조사 목적에 맞는 정확도와 목적을 충족하고 조사비용을 최소화 하기 위해 서울지역 600가구, 인천지역 300가구, 경기지역 300가구, 대전 300가구, 광주 300가구, 대구 300가구, 부산지역 300가구로 총 2,400家口에 대해 설문조사표를 발송하였다.

● 조사실시 : 설문조사는 '98년 6월에 실시된 pilot survey 결과를 토대로 설문조사표에 대한 추가적인 보정 및 수정작업을 실시한 후, '98년 7월~10월 기간동안 우편설문조사를 실시하였다.

주석 1) 오호성, "환경경제학", 법문사, 1997. p.202.

주석 2) 김태유·곽승준·엄미정, "대기오염으로 인한 건강영향의 가치평가 : CVM을 통한 지불의사접근법을 이용하여", 자원경제학회지 제8권 제1호, 1998. p.4.

주석 3) 장원태·곽승준, "국민들의 통일에 대한 지불의사액 추정", LG경제연구원, 연구보고서 97-05, 1997. p. 16.

주석 4) 엄격한 의미에서 도시가스의 안전성은 소비자들이 가스안전기기를 구입·설치함으로써 안전사고를 예방할 수 있다는 점을 감안할 때 외생변수로만 취급하기는 어려움. 그러나 앞서 III장에서 언급된 바와 같이 도시가스 수용가들의 가스안전기기 설치에 대한 인식이 매우 미약하여 그 보급율이 매우 저조한 상태이며, 그나마 가스안전기기(예, 휴즈콕크)의 보급 역시 소비자의 자율적인 선택에 의한 것이 아니라 도시가스회사들의 홍보 및 권유 그리고 정부의 가스안전강화를 위한 정책적 차원에서 이루어진 점 등을 감안할 때 소비자들이 스스로 가스안전기기를 구입·설치하여 안전성을 제고하기보다는 도시가스회사 또는 정부를 통해 안전성을 제고하는 것이 보다 현실성이 있다고 판단하여 본 연구에서는 도시가스의 안전성(Q)을 외생변수로 취급하였음.

주석 5) 김태유·곽승준·엄미정, "대기오염으로 인한 건강영향의 가치평가 :CVM을 통한 지불의사접근법을 이용하여", 자원경제학회지 제8권 1호 1988.p. 10.

주석 6) 예를들어 소득수준에 대한 직접적인 질문 대신 월평균 생활비와 같이 소득수준을 대신 할 수 있는 항목에 대해 간접적으로 질문함.

주석 7) 보다 자세한 사항은 첨부된 『'98 도시가스 사용가구 실태조사 설문지』 참조.

2. 실증분석

가. 자료의 속성

1) 응답율

발송된 2,400개 설문조사표 중 약 4.2%에 해당하는 100개가 "수취거부(24개)", "수취인 불명(12개)", "이사(25)", 또는 "주소불명(39개)" 등과 같은 이유로 반송되었다. 반송된 조사표를 제외한 2,300개 중 약 40.0%에 해당하는 917개 도시가스 수요가구로부터 설문조사표를 회송 받았으며, 지역별 설문조사표 응답율은 <표 IV-1> 와 같다.

<표 IV-1> 지역별 설문조사 응답율

시도별	표본수	응답자수	응답율
서울	600	370	61.7%
인천	300	78	26.0%
경기	300	126	42.0%
대전	300	79	26.3%
광주	300	98	32.7%
대구	300	91	30.3%
부산	300	75	25.0%
전체	2,400	917	38.2%

2) 표본의 속성

응답자 917명중 356명(38.9%)이 남자이며, 응답자의 평균 연령은 41.8세로, 남자 응답자의 평균 연령(46.5세)이 여자 응답자의 평균연령(38.8세)보다 높게 나타났다. 1가구당 평균 가구원수는 4명이며, 응답자의 약 80.5%가 3인~5인의 식구가 함께 생활하고 있는 것으로 나타났다. 한편, 응답자의 약 21.0%는 단독주택에서 거주하고 있고, 79.2%정도가 자기집을 소유하고 있는 것으로 나타났다.

〈표 IV-2〉 인구주택 총조사 결과와의 항목간 구성비 비교

비교 항목	인구주택 총조사	표본조사
남·여 구성비		
- 남자 비율	50.4%	38.9%
- 여자 비율	49.6%	61.1%
연령 구성비 (20세이상)		
- 20세 ~ 29세	28.0%	14.2%
- 30세 ~ 39세	27.4%	31.9%
- 40세 ~ 49세	18.1%	30.8%
- 50세 ~ 59세	13.0%	12.3%
- 60세 이상	13.5%	10.8%
가구원수별 분포		
- 1인 가구	12.7%	2.0%
- 2인 가구	16.9%	8.4%
- 3인 가구	20.3%	18.4%
- 4인 가구	31.9%	46.4%
- 5인 가구	12.9%	15.7%
- 6인 가구 이상	5.5%	9.1%
- 평균 가구원수 (단위: 명)	3.3명	4.0명
대졸이상 학력소유자 비율		
- 남자	26.6%	50.4%
- 여자	13.1%	56.2%
- 전체	19.7%	54.0%
단독주택에 거주하고있는 가구의 비율	59.8%	21.0%
주택의 점유형태가 "자가"인 비율	53.3%	79.2%
연간소득 계층별 가구 분포		
- 연 2,000만원 이하	32.0%	41.5%
- 연 2,000만원 ~ 4,000만원	61.1%	52.0%
- 연 4,000만원 이상	6.9%	6.5%

응답자의 67.2%가 도시가스를 취사와 난방겸용으로 사용하고 있으며, 1996년 기준 전국의 취사·난방겸용 가정용 수요가수는 3,700,705개로 약 65.7%를 차지하였다.

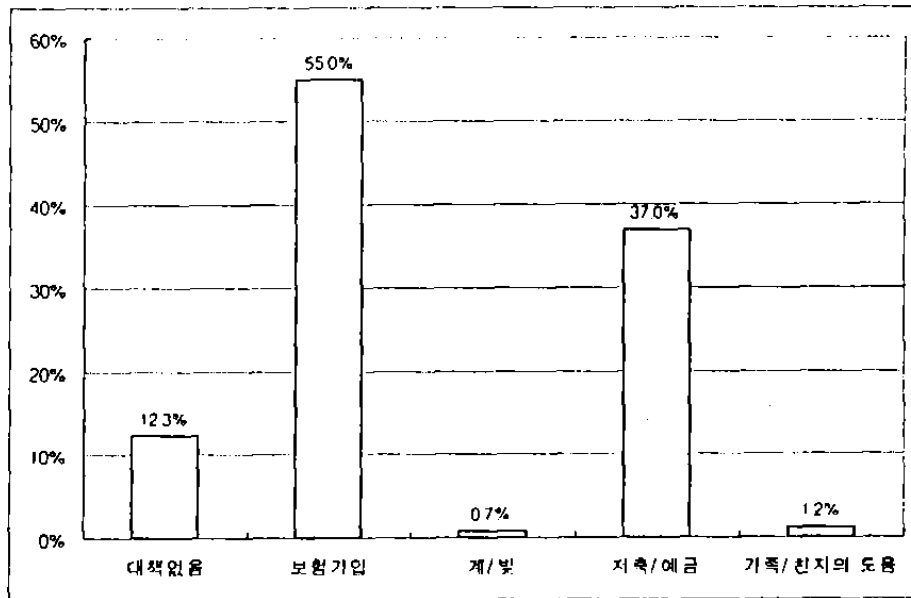
응답자의 54%가 대졸이상의 학력을 보유하고 있는 것으로 나타났고, 이 중 약 6%는 대학원졸 이상의 고학력 소유자이다. 소득수준과 관련하여 응답자의 41.5%가 본인의 소득수준이 "서민층 수준(년 2,000만원 이하)"이라고 응답하였고, 52%는 "중산층 수준" 그리고 6.5%는 "상류층 수준(년 4,000만원 이상)"이라고 응답하였다. 반면, 응답자의 90%이상이 월평균 생활비로 200만원이내에서 지출하고 있는 것으로 나타났으며, 월 평균 생활비로 51만원~200만원정도를 지출한다고 응답한 사람은 전체 응답자의 약 76.7%를 차지하였다.

통계청에서 실시된 인구센서스(『1995 인구주택 총조사』) 자료와 금번 설문조사를 통해 입수된 자료를 항목간에 비교를 해보면 〈표 IV-2〉에 나타나 있듯이, 남·여구성비 및 20세이상 표본의 연령별 구성비가 비슷함을 알 수 있다.

반면, 인구센서스에 나타난 학력수준과 비교하여 표본조사 응답자들의 학력수준이 상대적으로 높게 나타나고 있으며, 단독주택보다는 아파트, 연립주택 등 공동주택에서 거주하고 있는

비율이 높고, 주택을 소유하고 있는 사람의 비율이 상대적으로 높게 나타났다. 한편 응답자 10명 중 8명은 각종 재해 또는 안전사고로 발생하게 될 재산상의 손실을 줄이기 위한 주된 수단으로써 보험가입(55%)과 저축/예금(37%)을 선호하는 것으로 나타났고, 응답자의 12.3%는 특별한 대책이 없다고 응답하였다([그림 IV-1] 참조).

[그림 IV-1] 각종 재해 대비책

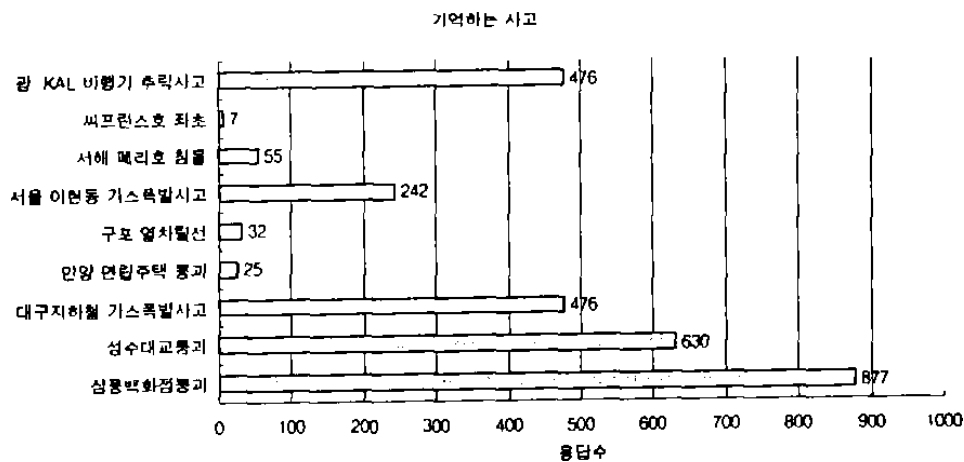


나. 가스안전 및 안전기기 관련 소비자 인식

1) 도시가스안전에 대한 사항

최근 3년간 우리나라에서 발생한 여러 사고 중 가장 기억에 남는 사고로서는 응답자 10명 중 9명꼴로 『삼풍백화점 붕괴사고(95.6%)』를 지적하였고, 다음으로는 『성수대교붕괴(68.7%)』 그리고 『대구 지하철 가스폭발사고(51.9%)』와 『광 KAL비행기 추락사고(51.9%)』 순으로 나타났다.([그림 IV-2] 참조).

[그림 IV-2] 최근 3년간 발생한 사고 중 가장 기억에 남는 사고



이러한 사고들이 기억에 남게된 이유로는 응답자의 47.2%(433명)가 "발생해서는 안될 사고였으므로"를 들었고, 30.8%(282명)는 "피해규모가 컸기 때문"이라고 응답하였다. 그외 이유로는 "예상치 못한 사고(21.8%)였기에" 그리고 "언론에 많이 보도되었기 때문에(4.6%)" 등의 순서로 나타났다.

(가) 가스안전에 대한 인식

도시가스사용과 관련하여 응답자 10명중 8명이 대체로 안전하다고 응답하였다.⁸⁾ <표 IV-3>을 통해 알 수 있듯이, 가스안전에 대한 도시가스 사용자들의 인식은 남·녀 및 연령층에 상관없이 대다수가 안전한 것으로 인식하고 있는 것으로 나타났다.

지역별로는 대전지역이 "안전하다"고 생각하는 응답자의 비율(84.8%)이 가장 높게 나타난 반면, 경기지역은 "도시가스사용이 위험하다"고 생각하는 응답자의 비율이 약 26.4%로 가장 높게 나타났다.

한편, 응답자의 35.0%가 향후 자신 또는 자신의 집에서 가스안전사고가 발생할 가능성이 있다고 응답함으로써, 도시가스가 상대적으로 안전하기는 하지만 여전히 사고의 위험성이 존재하고 있다는 점을 응답자들이 인식하고 있는 것을 알 수 있다.

<표 IV-3> 가스안전에 대한 인식도

	매우 안전	대체로 안전	대체로 위험	매우 위험
남 자	4.5%	76.8%	16.7%	2.0%
여 자	3.9%	78.3%	16.2%	1.6%
20세 ~ 29세	2.4%	75.8%	21.0%	0.8%
30세 ~ 39세	5.2%	75.9%	16.5%	2.4%
40세 ~ 49세	3.2%	79.0%	16.4%	1.4%
50세 ~ 59세	6.3%	73.0%	19.8%	0.9%
60세 이상	3.1%	87.8%	7.1%	2.0%
대 줄 이 상	3.3%	76.5%	18.5%	1.7%
고 줄 이 하	5.3%	79.1%	13.6%	1.9%
회 사 원	6.1%	77.9%	14.5%	1.5%
공 무 원	0.9%	74.1%	22.4%	2.6%
상 업	2.9%	74.3%	21.4%	1.4%
전 문 직	0.0%	74.2%	22.6%	3.2%
주 부	5.2%	80.3%	13.1%	1.4%
시 울	5.2%	78.5%	14.9%	1.4%
인 친	6.4%	73.1%	17.9%	2.6%
대 전	2.5%	82.3%	13.9%	1.3%
광 주	6.1%	76.5%	16.3%	1.0%
대 구	1.1%	81.1%	14.4%	3.3%
부 산	1.4%	82.4%	16.2%	0.0%
경 기	3.2%	70.4%	23.2%	3.2%
전 체	4.2%	77.6%	16.4%	1.8%

(나) 가스사고 발생원인 및 책임소재에 대한 인식

가스안전사고가 발생하게 되는 원인으로는 응답자의 약 74.2%가 사용자의 부주의 또는 안전의식 부족에서 비롯된다고 답하였고, 45.9%는 "가스안전장치 및 시설의 부족"을 가스사고의 발생 원인으로 지적하였다. 따라서 대도시 지역에 거주하는 대다수의 도시가스 사용자들

은 ①사용자 취급부주의, ②가스안전에 대한 인식부족, ③가스안전장치·시설 부족 등의 순으로 가스안전사고가 발생하는 것으로 생각하고 있음을 알 수 있다. 이러한 추세는 성별, 연령, 학력과 무관하게 나타나고 있다.

〈표 IV-4〉 가스사고의 발생원인별 비교

	전체 가스사고	도시가스 안전사고	발생원인	표본 I*	표본 II*
취급부주의	37.2%	36.9%	사용자부주의/ 안전의식부족	74.2%	58.3%
시설 미비	26.6%	40.7%	가스안전장치/ 시설 미비	45.9%	24.0%
제품 불량	16.9%	8.7%	가스공급자의 문제	13.2%	1.8%
기 타	19.4%	13.7%	정부의 안전대책 미흡	35.8%	15.9%
총사건발생수 (’95-’97)	1,630	585	총 표본수	917	509

주: 표본 I의 경우 복수응답자로 인해 비율의 총계가 100%를 초과함.
한편, 표본 II의 결과는 복수응답자(408명)를 제외하고 분석한 결과임.

원인별 실제 가스사고와 표본조사자의 사고발생원인에 대한 인식을 비교해 보면, 〈표 IV-4〉에 나타나 있듯이 1995년~1997년 3개년동안 발생한 실제 가스사고에 있어서도 "취급부주의"에 의한 사고발생이 제일 많으며(도시가스의 경우에는 "시설미비"에 의한 사고발생), "시설미비" 및 "제품불량"의 순으로 나타나고 있어, 응답자의 인식과 큰 차이가 없는 것을 알 수 있다.

그러나 사고발생원인별 경중을 살펴보면 응답자들은 취급부주의에 의한 가스사고발생에 대해 실제보다 더 많은 비중을 둬므로써 제품불량 또는 시설미비에 의한 사고발생에 대해서는 소홀히 생각하고 있음을 알 수 있다. 즉, 도시가스 안전사고의 경우 시설미비에 의한 사고발생건수가 지난 3년 동안(’95-’97년) 40.7%로 가장 많은 반면 도시가스 사용자들은 안전장치 또는 시설미비에 의한 사고발생이 단지 24%(복수응답의 경우 45.9%)에 불과하다고 인식하고 있다. 이러한 점은 현재 가스사용자들은 대부분의 가스사고가 자신들의 취급부주의에 의해 발생되고 있다고 인식하고 있으나, 실제상으로는 그외에도 가스안전장치·설비부족 등으로 인해 사고가 발생하고 있다는 점에 대해서는 올바르게 인식하지 못하고 있음을 알 수 있다.

〈표 IV-5〉 가스안전사고 발생 원인에 대한 인식

	정부의 가스안전대책 미흡	사용자 부주의/ 안전의식 부족	가스안전장치/사 설의 부족	가스공급자의 문제
남 자	39.3%	81.2%	43.0%	17.4%
여 자	33.6%	69.8%	47.7%	10.5%
20세 ~ 29세	29.4%	72.2%	49.2%	11.9%
30세 ~ 39세	38.5%	73.2%	48.5%	12.4%
40세 ~ 49세	37.0%	70.8%	39.9%	11.7%
50세 ~ 59세	25.7%	80.5%	43.4%	14.2%
60세 이상	44.4%	80.8%	54.5%	21.2%
대 출 이 상	35.7%	69.2%	43.8%	12.6%
고 출 이 하	35.6%	81.1%	47.7%	13.8%
회 사 원	35.9%	86.3%	43.5%	13.0%
공 무 원	32.5%	59.8%	42.7%	9.4%
상 업	44.3%	74.3%	40.0%	21.4%
진 분 직	45.2%	71.0%	38.7%	19.4%
주 부	34.3%	73.6%	47.7%	10.6%
서 울	36.2%	67.0%	44.4%	9.7%
인 킨	35.9%	80.8%	56.4%	17.9%
대 전	36.7%	86.1%	50.6%	10.1%
광 주	32.7%	84.7%	45.9%	16.3%
대 구	38.5%	78.0%	47.3%	17.6%
부 산	37.3%	81.3%	42.7%	17.3%
경 기	33.3%	68.3%	42.9%	14.3%
전 체	35.8%	74.2%	45.9%	13.2%

따라서 향후 도시가스 안전사고를 예방하기 위해서는 사용자 또는 공급자의 취급부주의에 의한 사고 예방 못지 않게 안전시설의 확충 및 안전시설에 대한 올바른 관리·운영을 통해 도시가스 안전사고를 방지하는 것이 필요함을 알 수 있다.

〈표 IV-6〉 가스안전사고 발생에 대한 책임소재

	정부	도시가스 공급자	도시가스 사용자 본인	제품 제조업자	기타
남 자	4.6%	16.8%	62.6%	21.2%	13.1%
여 자	3.6%	23.0%	56.1%	20.6%	13.2%
20세 ~ 29세	7.2%	20.0%	52.8%	16.0%	20.0%
30세 ~ 39세	3.1%	24.2%	59.5%	21.2%	12.1%
40세 ~ 49세	4.3%	19.8%	55.0%	20.1%	15.5%
50세 ~ 59세	1.8%	15.5%	61.8%	26.4%	9.1%
60세 이상	3.2%	17.9%	69.5%	22.1%	5.3%
대졸 이상	5.0%	22.2%	56.8%	19.3%	12.8%
고졸 이하	2.7%	17.6%	61.3%	22.1%	13.5%
회사원	4.6%	16.8%	64.1%	21.4%	12.2%
공무원	6.0%	27.6%	40.5%	18.1%	16.4%
상업	5.8%	30.4%	52.2%	24.6%	13.0%
전문직	6.5%	19.4%	58.1%	22.6%	4.8%
주부	2.5%	19.4%	61.1%	20.3%	13.1%
서울	3.6%	21.4%	55.1%	18.9%	14.8%
인천	3.9%	14.3%	59.7%	20.8%	20.8%
대전	1.3%	13.0%	72.7%	24.7%	5.2%
광주	1.0%	22.4%	64.3%	18.4%	15.3%
대구	10.2%	23.9%	55.7%	26.1%	6.8%
부산	2.7%	14.7%	57.3%	25.3%	8.0%
경기	5.6%	25.0%	57.3%	20.2%	14.5%
전체	4.0%	20.4%	58.5%	20.9%	13.2%

가스사고의 발생에 대한 책임소재와 관련하여 응답자 10명중 6명꼴로 도시가스 사용자에게 일차적인 책임이 있다고 응답하였고, 약 20%는 도시 가스공급자 또는 제품제조업자에게 가스안전사고 발생에 대한 책임이 있다고 응답하였다. 한편, 가스안전사고 발생책임이 정부에게 있다고 응답한 비율은 단지 4.0%에 불과하였다. 이러한 결과는 앞서의 가스사고 발생원인에 대한 응답결과와 비교해 볼 때 상호 일치된다. 즉, 도시가스 사용자의 대다수가 가스안전사고의 주요 발생원인은 사용자 자신의 부주의 또는 안전의식의 부족에 의한 것으로 생각하고 있으며, 이에 부응하여 가스안전사고 발생시 그 일차적인 책임 역시 도시가스 사용자 본인에게 있다고 생각함으로써 가스사고 발생의 원인과 책임소재가 일치함을 알 수 있다.

2) 소비자의 가스안전인식에 영향을 미치는 요인 분석

(가) 분석모델

소비자의 가스안전인식에 영향을 미치는 요인을 분석하기 위하여 다음과 같은 모형을 설정하였다.

$$\text{PERCEPT} = F(\text{acctexp, age, educate, income, knowlege, memory, possible, selfchek, sex, utilno})$$

여기서 "PERCEPT"는 도시가스안전에 대한 인지도를 나타낸다.⁹⁾ 각 변수에 대한 설명은 <표 IV-7>에 나타나 있다.

〈표 IV-7〉 변수의 종류 및 설명

변수 이름	변수 설명
MEMORY	대구 지하철 가스사고 또는 서울 아현동 가스사고에 대한 기억 여부 (1 : 기억함/ 0 : 기억못함)
ACCTEXP POSSIBLE	가스안전사고에 대한 직·간접 경험유무 가스안전사고가 발생할 가능성 (1 : 많음/ 2 : 어느정도 있음/ 3 : 그다지 없음/ 4 : 전혀 없음)
SELFCHK KNOWLEGE	자율적인 가스안전점검 실시유무 가스안전 점검요령에 대한 숙지여부
SEX	응답자의 성별
AGE	응답자의 나이
UTILNO	사용 또는 보유하고 있는 가스기기의 수
EDUCATE	응답자의 최종학력 (1 : 대졸이상/ 0 : 대졸이하)
INCOME	응답자 가구의 소득수준

(나) 추정 결과

앞서 모형에 대한 추정결과는 다음과 같다.

$$\text{PERCEPT} = 2.874 + 0.157 \cdot [\text{acctexp}] - 0.001 \cdot [\text{age}] + 0.063 \cdot [\text{educate}]$$

(20.921)* * * (3.426)* * * (0.780) (1.927)* * *

$$+0.024 \cdot [\text{income}] - 0.163 \cdot [\text{knowlege}] + 0.048 \cdot [\text{memory}]$$

(0.930) (1.701)* (1.421)

$$-0.236 \cdot [\text{possible}] - 0.042 \cdot [\text{selfchk}] - 0.012 \cdot [\text{sex}] + 0.016 \cdot [\text{utilno}]$$

(9.669)* * * (1.234) (0.337) (0.747)

$$R^2 = 0.132, N = 872$$

소비자(또는 도시가스 사용자)의 가스안전에 대한 인지도에 대해 유의적인 영향을 미치는 요인으로는 "가스안전사고에 대한 직·간접적인 경험의 유무여부(acctexp)", "교육수준(educate)", "가스안전 점검요령의 숙지여부(knowlege)", "가스사고 발생가능성(possible)" 등으로 나타났다.

보다 구체적으로 대졸이상의 학력을 소유하고 있고, 직·간접적인 가스 안전사고 경험이 있으며, 향후 가스안전사고가 발생할 가능성이 높다고 생각하는 사람일수록 도시가스 사용이 매우 위험하다고 인식하고 있는 것으로 분석되었다. 또한 가스안전 점검요령을 숙지하고 있는 사람일수록 도시가스사용에 대해 상대적으로 안전하다고 인지하고 있는 것으로 나타났다.

특히, 교육수준과 관련하여 〈표 IV-8〉에 나타나 있듯이 고학력 응답자군(대학원졸업이상 학력의 응답자)에 있어서 "자율점검을 자주 실시한다"고 응답한 비율이 1.9%로 고졸이하 응답자군의 13.1%에 비해 상대적으로 매우 낮게 나타났으며, 자율점검을 거의 실시하고 있지 않은 경우에 있어서도 고학력 응답자 비율은 46.3%를 차지하고 있는 반면 고졸이하 응답자 비율은 34.95를 나타내 고학력자일수록 자율적인 가스점검을 소홀히 하고 있음을 알 수 있다.

또한, 가스안전 점검요령 숙지여부와 관련해서도 전혀 점검요령을 모르고 있는 비율이 대학

원졸이상 응답자의 경우 7.4%로 고졸이하 응답자의 경우(3.4%)보다 2배나 높게 나타났다.

그림 34 <표 IV-8> 학력별 자율점검빈도 및 점검요령숙지 비율 비교

		고졸 이상	대학원졸 이상
자율적인 가스안전점검	자주 실시함	13.1%	1.9%
	가끔 실시함	52.1%	51.9%
	거의하지 않음	34.9%	46.3%
가스안전 점검방법(요령)숙지 여부	잘 알고 있음	30.3%	27.8%
	대강 알고 있음	66.3%	64.8%
	전혀 모름	3.4%	7.4%
표 본 수		413개	54개

따라서 이러한 분석결과를 토대로 볼 때, 고학력자일수록 가스안전점검을 소홀히 하는 경향이 있고 안전점검요령을 상대적으로 잘 숙지하지 못하고 있는 것으로 판단되며, 이러한 고학력자들의 행위(behavior)가 가스안전에 대한 인식과 결부되어 학력 수준이 높은 응답자일수록 도시가스사용이 상대적으로 위험하다고 응답하는 경향을 초래하는 것으로 분석된다. 한편, 소비자의 연령, 성별, 소득수준, 사용 또는 보유하고 있는 가스기기의 수, 자율점검의 실시여부 등은 소비자의 도시가스 안전여부에 대한 인지도에 그다지 유의적인 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다.

3) 가스안전점검 및 가스안전장치 관련 사항

(가) 가스안전점검 관련 사항

응답자의 약 40%는 스스로 가스안전점검을 거의 하지 않는다고 응답하였고,¹⁰⁾ 52.4%는 비누거품을 이용하여 가스안전점검을 실시한 적이 없다고 응답하였다. 자율적인 가스안전점검을 실시하지 않게되는 이유로는 응답자의 약 65%가 "도시가스사 직원으로부터 안전점검을 받기 때문"이라고 응답하였다. 이러한 점은 다른 설문조사에서도 비슷한 결과를 나타내고 있다. '97년 대한주부클럽연합회가 전국의 가정주부 2,000명을 대상으로 가스안전의식 관련 설문조사를 실시한 결과 응답자의 약 86%가 자율점검을 실시하지 않고 있다고 응답하였고, 그 이유로는 ①가스공급자가 해줄 것으로 기대하기 때문에(36.7%) ②가스점검이 귀찮아서(19.2%) ③점검방법을 몰라서(18.5%) ④바빠서(10.8%) ⑤점검을 안해도 안전하므로(10.4%) 등의 순으로 나타났다.

이러한 점들은 도시가스사의 정기적인 안전점검이 도시가스 사용자로 하여금 자율적인 안전점검에 대한 필요성을 저하시키게 되는 요인으로도 작용함을 알 수 있다. 따라서 도시가스사 직원의 정기안전검사시 안전점검 외에도 사용자에게 대한 자율점검의 필요성 및 방법 등에 대한 교육 또는 적극적인 홍보활동이 필요함을 알 수 있다.

한편, 응답자의 약 97.2%가 가스안전 점검방법(또는 요령)을 최소한 어느 정도는 알고 있다고 응답함으로써, 도시가스 사용가구의 상당수가 가스안전 점검방법을 알고는 있으나 실제로는 여러 가지 이유로 인해 실시하지 않고 있으며(<표 IV-9> 참조). 대다수가 가스안전점검을 각 도시가스사의 정기적인 안전점검에 전적으로 의존하고 있음을 알 수 있다.

<표 IV-9> 가스안전검사를 실시하지 않게되는 이유

이유	빈도(명)	비율(%)
도시가스사 직원으로부터 안전점검을 받기 때문에	464	65.0%
가스안전점검이 귀찮아서	168	23.5%
가스안전점검의 필요성이 없으므로	41	5.7%
점검방법을 몰라서	32	4.5%
점검할 충분한 시간적 여유가 없어서	28	3.9%

(나) 가스안전기기 관련 사항

휴즈콕크, 가스누출경보기, 마이콤미터 등과 같은 가정용 가스안전기기에 대해 응답자(무응답 제외)의 약 20%~45%(휴즈콕크 26.4%; 가스누출경보기 20.2%; 마이콤미터 45.6%; 가스누출차단기 36.1%)는 상기 열거된 가스안전장치에 대한 지식이 전혀 없는 것으로 나타났다. 또한 응답자의 56.9%는 가정용 가스안전장치와 관련된 정보 또는 광고 등을 대중매체를 통해 접한 경험이 없는 것으로 나타났다(<표 IV-10> 참조).

<표 IV-10> 가정용 가스안전기기별 사용 현황

	사용중		사용인함		잘 모르겠음		무응답	
	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율	빈도	비율
휴즈콕크	373	40.7%	142	15.5%	185	20.2%	217	23.7%
가스누출경보기	253	27.6%	259	28.2%	130	14.2%	275	30.0%
마이콤미터	42	4.6%	241	26.3%	237	25.8%	397	43.3%
가스누출차단기	154	16.8%	229	25.0%	203	22.1%	331	36.1%

<표 IV-11>에 나타나 있듯이 지역별로 가스안전기기에 대한 인식이 다르게 나타나고 있는 하나, 대략 응답자 10명 중 4명씩은 가스안전장치 관련 홍보물 또는 정보를 접한 경험이 없는 것으로 나타났다. 특히 대전지역은 응답자의 52%가 가스안전기기에 대한 정보를 접한 경험이 없는 것으로 나타나고 있다.

<표 IV-11> 지역별 가스안전기기에 대한 인식

	가정용 가스안전장치에 대해			가스안전장치 관련 정보에 접한 경험	
	잘 알고 있음	조금 알고 있음	전혀 모름	있음	없음
서울	7.9%	63.3%	28.8%	60.5%	39.5%
인천	9.1%	75.3%	15.6%	55.8%	44.2%
대전	2.6%	64.9%	32.5%	48.1%	51.9%
광주	9.3%	61.9%	28.9%	57.1%	42.9%
대구	8.9%	61.1%	30.0%	54.4%	45.6%
부산	6.7%	66.7%	26.7%	53.3%	46.7%
경기	4.8%	64.0%	31.2%	56.5%	43.5%
전체	7.3%	64.5%	28.3%	56.9%	43.1%

한편 가정용 가스안전장치에 대해 "전혀 모른다"고 응답한 사람의 비율이 28.3%가 넘는 반면, 해당 기기에 대해 "잘 알고 있다"고 응답한 비율은 단지 7.3%에 불과해 향후 가정용 가스안전기기 보급과 관련하여 도시가스 수용가에 대한 적극적인 홍보활동이 필요한 것으로

분석된다.

응답자 중 51.2%(459명)는 향후 가정용 가스안전기기 설치의사가 없다고 응답하였는데, 그 주요 이유는 <표 IV-12>에 나타나 있는바와 같이 ①정부 또는 도시가스회사가 해야 할 일 이므로(42%) ②가격 및 정보가 부족하여 구입·설치여부를 결정할 수 없기 때문에(25%) 그리고 ③안전장치를 설치할 필요가 없기 때문에(12%) 순으로 나타났다. 이 결과는 향후 가정용 가스안전기기의 보급 및 홍보활동시 가스안전기기의 필요성과 그 효과에 대한 충분한 설명과 함께 안전성 提高에는 사용자의 비용부담이 동시에 수반된다는 점에 대한 강조가 필요함을 시사하고 있다.

<표 IV-12> 가스안전장치의 설치의사가 없는 이유

이유	빈도(명)	비율(%)
가격 및 정보가 부족하여 구입·설치여부를 결정할 수 없음	110	24.6%
경제적 여건이 안됨	51	11.4%
정부/도시가스회사가 해야 할 일임	189	42.2%
안전장치를 설치할 필요가 없음	53	11.8%
기타 다른 이유	45	10.0%

* 분석에 이용된 표본수(n)는 448개임.

다. 가스안전에 대한 지불의사액(WTP)

1) 지불의사금액의 분포¹¹⁾

설문응답자 10명 중 8명꼴로 도시가스 안전사고 예방을 위해 매월 1,000원이상의 금액을 추가적으로 지불할 의사가 있다고 응답하였다. 이 중 약 58.8%는 매월 1,000원~5,000원 내에서 지불할 의사가 있는 것으로 나타났다.

<표 IV-13> 지불의사금액의 분포

지불의사금액	빈도(명)	비율
0원	159	17.9%
1,000원	93	10.5%
2,000원	87	9.8%
3,000원	160	18.0%
4,000원	15	1.7%
5,000원	168	18.9%
6,000원	7	0.8%
7,000원	8	0.9%
8,000원	9	1.0%
9,000원	4	0.4%
10,000원	131	14.7%
15,000원	13	1.5%
20,000원	15	1.7%
25,000원	15	1.7%
30,000원	5	0.6%
무응답	28	-
합계	917	100.0%

<표 IV-13>에 나타나 있듯이 응답자 10명 중 2명은 지불의사가 없는 것으로 나타났으며, 지불의사가 없는 이유와 관련하여, 지불의사액으로 "0"을 선택한 응답자(159명) 중의 약 58.6%가 가스안전사고예방 또는 가스안전의 提高는 정부 및 가스공급자가 해야할 일이라고 응답하였다(<표 IV-14> 참조).

<표 IV-14> 지불의사가 없는 이유

이유	빈도(명)	비율(%)
가스안전세교를 위해 추가적으로 지불할 필요가 없음/현 상태에 만족	21	13.4%
지불할 경제적 여건이 안됨	9	5.7%
정부 또는 가스공급자가 해야할 일임	92	58.6%
가스안전에 대한 투자는 필요하나, 방법상에 있어서 실현가능성이 없음	26	16.6%
기타 다른 이유	9	5.7%
무응답	2	-
합계	159	100%

여자응답자보다는 남자응답자 중 지불의사가 "0"이라고 대답(이후 "0"WTP로 표기)한 비율이 상대적으로 높게 나타났다. 고령층일수록 "0"WTP의 비율이 높게 나타난 반면, 저소득층보다는 고소득층에서 "0"WTP비율이 낮게 나타났다. 한편, 가스안전기기 설치의사 유무와 관련하여 매월 1,000원이상 지불할 의사가 있다고 응답한 사람들의 58.3%가 향후 가스안전기기를 본인 부담으로 설치하겠다고 응답한 반면, "0"WTP 응답자의 79%는 가스안전기기를 본인 부담으로 설치할 의사가 없는 것으로 나타나, 가스안전기기 설치의사 유무가 가스안전성 提高에 대해 기꺼이 지불할 것인가 하는 점에 대해 유의적인 영향을 미치는 것으로 해석

된다.

월평균 지불의사금액은 7개지역 전체의 경우, 4,705원으로 분석되었다. 지역별로는 <표 IV-15>에 나타나 있듯이 경기지역이 월평균 6,587원으로 가장 높고, 부산지역이 월평균 4,093원으로 가장 낮은 수치를 나타냈다.

<표 IV-15> 지역별 월평균 지불의사금액

지역	월평균 지불의사액	표준 편차	95% 신뢰구간		표본수
			하한	상한	
서울	4,345.3원	4,539.1	3,876.1원	4,814.5원	362
인천	5,013.0원	4,408.4	4,012.4원	6,013.6원	77
대전	4,133.3원	4,433.7	3,113.2원	5,153.4원	75
광주	4,791.2원	4,866.0	3,778.8원	5,804.6원	91
대구	4,250.0원	5,728.0	3,036.3원	5,463.7원	88
부산	4,093.3원	3,942.7	3,186.2원	5,000.5원	75
경기	6,586.8원	7,650.3	5,209.8원	7,963.8원	121
전체	4,705.3원	5,207.7	4,362.5원	5,048.1원	889

<표 IV-16>에 나타나 있듯이 도시가스를 취사·난방겸용으로 사용하고 있는 응답자의 월평균 지불의사액은 5,040.3원으로 취사전용의 경우(4,027.5원)보다 약 25.1% 높게 나타났다. 또한 저령층과 고령층의 지불의사액을 비교할 때, 20대층의 월평균 지불의사액은 5,456원으로 60대층의 지불의사액인 3,785원보다 약 44.1% 높게 나타났다.

한편 연간 소득수준이 4,000만원이상인 응답자들의 월평균 지불의사액은 6,238.1원인 반면 소득수준이 년 2,000만원이하인 응답자들의 월평균 지불의사액은 3,879.1원으로 나타났다.

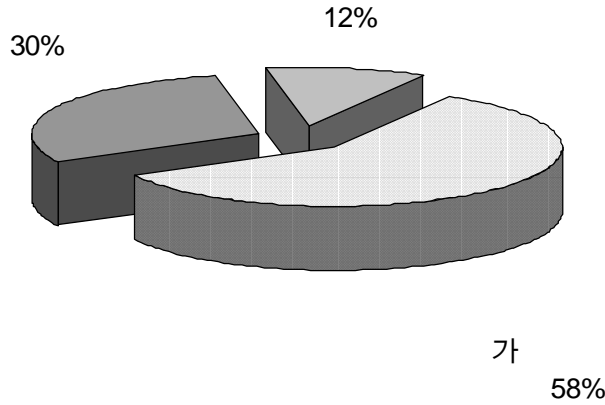
<표 IV-16> 항목별 월평균 지불의사액

		0-WTP의 비율(%)	월평균 지불의사액	
			표준편차	
사용·용도	취사 전용	17.5%	4,027.5원	3,896.9
	취사·난방겸용	18.1%	5,040.3원	5,720.5
도시가스 안전인식	위험	19.3%	4,726.7원	5,133.2
	안전	17.4%	4,709.9원	5,231.5
성별	남자	20.8%	4,656.9원	5,420.8
	여자	16.1%	4,725.8원	5,075.1
연령	20세 ~ 29세	16.8%	5,456.0원	5,343.8
	30세 ~ 39세	16.4%	5,192.3원	5,687.3
	40세 ~ 49세	18.2%	4,100.4원	4,529.5
	50세 ~ 59세	20.2%	4,963.3원	5,864.1
	60세 이상	20.4%	3,785.0원	4,252.5
소득 수준	년 2천만원 이하	25.0%	3,879.1원	4,452.6
	년 2천~4천만원	12.4%	5,294.8원	5,591.3
	년 4천만원 이상	9.5%	6,238.1원	6,483.8
학력 수준	대졸 이상	17.6%	4,978.8원	5,350.1
	고졸 이하	20.4%	4,437.2원	5,092.6
직업	회사원	17.2%	4,632.8원	5,199.7
	공무원	20.0%	5,660.9원	6,796.4
	상업	16.9%	5,476.9원	6,044.4
	전문직	21.3%	5,000.0원	5,489.4
	주부	14.7%	4,404.4원	4,422.2
전체		17.9%	4,705.3원	5,207.7

2) 지불의사금액의 지불방법

과반수의 응답자(58.8%, 730명중 404명)가 지불의사금액을 지불하는 방법과 관련하여 현행 도시가스요금을 인상하는 방법을 선호하는 것으로 나타났고, 그 외에 11.5%는 세금인상방법을 선호하는 것으로 나타났다.

[그림 IV-3] 지불의사액의 지불방법별 선호도



지불방법에 대한 선호와 관련하여 여성보다는 남성들이 "세금인상"방법을 선호하는 것으로 나타났고, 연간 소득이 작은 계층일수록 "요금인상"방법보다는 "세금인상"을 선호하며, 고학력자일수록 "요금인상"방법을 선호하는 것으로 분석되었다.

직업과 관련하여 공무원의 36.8%와 전문직종에 종사하는 응답자의 25%가 "세금인상"방법을 선호하는 반면, 주부의 90.7%와 상업에 종사하는 응답자의 82.8%는 "요금인상"을 선호하는 것으로 나타났다.

세금인상의 경우 전국 가구당 월평균 조세액이 55,800원임¹²⁾ 감안할 때, 도시가스 사용자들은 도시가스의 안전성을 提高하기 위해 매월 약 8.4%에 해당하는 금액(4,705원)을 추가적으로 부담하겠다는 것을 의미하며, 가스요금인상의 경우에는 <표 IV-18>에 나타나 있듯이 도시가스 사용자들의 가스안전 提高에 대한 월평균 지불의사금액은 7개지역 도시가스 사용자 가구당 월평균 도시가스 사용요금(34,391원)과 비교하여 약 13.7%에 해당한다.

<표 IV-17> 지불수단별 특성 비교

구분		세금인상	요금인상
- 남자응답자 비율		56.8%	35.3%
- 20대 응답자 비율		13.7%	12.0%
- 50세이상 응답자 비율		25.3%	22.8%
- 연간 소득 2,000만원이하 비율		47.3%	32.8%
- 대졸이상 응답자 비율		46.8%	54.8%
직업별 지불수단 선호비율	회사원	21.3%	78.7%
	공무원	36.8%	63.2%
	상업	17.2%	82.8%
	전문직	25.0%	75.0%
	주부	9.3%	90.7%

지역별로는 경기지역이 19.9%로 가장 높은 비율을 보이고 있다. 즉, 대도시 지역의 가스사용가구는 월평균 약 10~20%에 해당하는 추가적인 도시가스요금 인상을 통해서라도 가스안전사고를 미연에 방지하고자 하는 의사가 많음을 알 수 있다.

<표 IV-18> 지역별 월평균 지불의사금액과 가스사용요금 비교

지 역	월평균 지불의사액	월평균* 가스사용요금	증가율 (%)
서 울	4,345.3원	33,813원	12.9%
인 천	5,013.0원	34,971원	14.3%
대 진	4,133.3원	43,163원	9.6%
광 주	4,791.2원	32,110원	14.9%
대 구	4,250.0원	35,567원	11.9%
부 산	4,093.3원	28,000원	14.6%
경 기	6,586.8원	33,112원	19.9%
전 체	4,705.3원	34,391원	13.7%

* 각 지역의 회사 난방경용가구에 대한 가구당 월평균 도시가스요금을 구함
(한국도시가스협회, "도시가스사업편람" 1998).

3) 가스안전 관련 보험가입의사 및 적정 보험요율

향후 1년 이내에 가스안전사고발생시 보상받을 수 있는 보험에 가입할 의사가 있다고 응답한 사람은 전체 응답자 907명중 479명으로 52.8%를 차지하고 있는 반면 12.7%에 해당하는 115명만이 가스안전보험에 가입할 의사가 없다고 응답하였다.

<표 IV-19> 가스안전보험 가입의사여부

가스안전보험 가입의사여부	빈도(명)	비율(%)
많이 있음	46	5.1%
어느 정도 있음	433	47.7%
그다지 없음	313	34.5%
전혀 없음	115	12.7%

* 분석에 이용된 표본수(n)은 907개임.

가스안전보험의 적정요율과 관련하여 응답자의 약 92%가 매월 1만원이하가 적당하다고 응답하였다. 중앙값을 이용하여 월평균 가스안전보험의 적정요율을 계산할 경우, 가스안전사고 발생을 대비한 가스보험의 월평균 보험료는 8,103원으로 가스안전사고예방을 위해 매월 기꺼이 지불하겠다는 금액(WTP)인 4,705원보다 월등히 높게 나타났다.¹³⁾ 따라서, 앞서 열거된 월평균 지불의사금액을 이용하여 전체 도시가스 수용가의 총지불의사 금액을 추정할 경우, 그 금액은 실제보다 과소평가될 가능성이 있을 것으로 예상된다.

<표 IV-20> 적정보험요율에 대한 분포

적정 보험 요율	빈도(명)	비율(%)
월 1,000원 이하	81	11.1%
월 1,000원 ~ 5,000원	277	37.9%
월 5,000원 ~ 10,000원	212	29.0%
월 10,000원 ~ 20,000원	99	13.5%
월 20,000원 ~ 30,000원	33	4.5%
월 30,000원 ~ 50,000원	16	2.2%
월 50,000원 이상	13	1.8%

* 분석에 이용된 표본수(n)은 731개임.

주석 8) 동 연구결과와는 달리 '97년 한국가스안전공사가 전국의 가스사용자 3만명을 대상으로 실시한 가스안전의식 관련 설문조사에 의하면 가스가 위험하다고 답변한 응답자는 47.3%에 달하는 반면, 안전하다고 응답한 사람은 9.6%로 가스의 안전성에 대한 신뢰도가 매우 낮은 것으로 조사됨.

주석 9) 가스안전에 대한 인식은 다음과 같은 4단계로 구분되었음: ①매우 안전, ②대체로 안전, ③대체로 위험, ④매우 위험.

주석 10) '97년 한국가스안전공사가 전국의 가스사용자 3만여명을 대상으로 실시한 가스안전의식 관련 설문조사에서 응답자의 48.3%가 자율점검을 실시하지 않고 있는 것으로 나타남.

주석 11) 응답자 917명중 WTP질문에 응답하지 않은 28명(3.1%)을 제외한 889명의 자료를 분석에 사용함.

주석 12) 통계청, "1996 도시가계연보", 1997.

주석 13) 월평균 적정보험료가 8,103원으로 월평균 지불의사액 4,705원보다 높게 나타난 점은 설문문항상의 금액범위(또는 구간)의 차이에 의해 발생한 것으로 추측할 수도 있으나, 이 보다는 응답자들이 세금인상 또는 가스요금인상 등과 같은 간접적인 방법을 통한 안전성 향상보다는 직접적이면서도 응답자 스스로가 선택할 수 있고 또한 보다 현실적인 보험가입방식을 선호하기 때문인 것으로 추측됨.

라. 지불의사액(WTP) 결정요인 분석

1) 분석모델

소비자의 지불의사금액에 영향을 미치는 요인들을 보다 구체적으로 살펴보기 위하여 첫단계에서는 소비자들이 가스안전성 提高를 위해 매달 1,000원이상을 지불할 의사가 있는지 여부 및 그러한 소비자의 의사결정에 영향을 미치는 요인을 분석하기 위하여 Probit model을 이용하였다. 두 번째 단계에서는 매달 1,000원이상을 지불할 의사가 있는 응답자를 대상으로 과연 어떠한 사회적·경제적 요인들이 지불의사금액(WTP)의 크기에 유의적인 영향을 미치는지를 살펴보기 위하여 Semi-log model을 이용하였다.

(1) Probit Model

도시가스를 사용하고 있는 개인 i 는 가스안전성의 提高를 위해 매월 일정금액(1,000원이상)을 기꺼이 지불할 의사가 있거나($WTP_i = 1$) 아니면 지불할 의사가 없는 ($WTP_i = 0$) 두가지 범주중 하나에 속할 것이다. 이때, 관측되는 개인 i 의 지불의사금액(WTP_i)은 다음과 같은 형태로 나타내 질 수 있다.

$$WTP_i = 1 \text{ if } WTP_i^p > 0 \\ 0 \text{ otherwise}$$

여기서 WTP_i^p 는 관측될 수 없는 개인 i 의 진정한 지불의사금액을 나타내며 다음과 같은 형태를 취한다고 가정하자:

$$WTP_i^p = X_i' \beta + v_i$$

이때, X_i 는 i 번째 사람의 개인 및 가구특성을 나타내는 벡터(vector)이며, β 는 이에 대한 미지의 모수벡터를 나타낸다. v_i 는 오차항으로 평균 0과 분산 σ^2 를 갖는 정규분포를 따른다. 즉, $v_i \sim N(0, \sigma^2)$.

[$WTP = 1$]사건이 발생할 확률 즉, 소비자가 가스안전성 제고를 위해 일정금액을 지불하고자 하는 경우는 다음과 같이 나타내질 수 있다.

$$\text{Prob} [WTP=1] = \text{Prob} [v > -X' \beta] = 1 - \Phi(-X' \beta)$$

여기서 $\Phi(-X' \beta)$ 는 오차항 v 에 대한 누적표준정규분포함수(cumulative normal distribution function : CDF)를 나타낸다. 정규분포는 대칭성(symmetric)을 가지므로 다음과 같은 관계가 성립한다.

$$\text{Prob}[WTP = 1] = 1 - \Phi(-X' \beta) = \Phi(X' \beta).$$

n 개의 독립적인 관측치에 대한 확률밀도함수(probability density function : PDF)는 미지의 모수 β 와 σ 에 대한 우도함수(likelihood function)로 나타내지며, 이에 대한 로그우도함수는 다음과 같이 구성된다.

$$\text{Log } L(\beta) = \sum_{i=1}^n WTP_i [\text{Log } \Phi(X_i \beta)] + \sum_{i=1}^n (1 - WTP_i) \text{Log} [1 - \Phi(X_i \beta)]$$

이 모형은 최우추정기법에 의해 이 함수값을 극대화하는 벡터 β 와 σ 를 도출해 낼 수 있다. 즉, maximum likelihood estimator (MLE) β 는 조건을 만족하는 1계조건(first-order condition for maximization)의 해(solution)로써 구해진다.

본 연구에서 사용된 설명변수들은 다음과 같다.

$$WTP_{\text{probit}} = F(\text{gasuse, memory, percept, acctexp, possible, selfchek, knowlege, safetool, install, sex, age, family, haustype, ownship, insure, insrate, educate, income})$$

여기서, WTP_{probit} 는 가스안전사고 방지를 위해 매월 1,000원이상을 지불할 의사가 있는지 여부를 나타내며, 1과 0의 값을 가진다. 기타 다른 설명변수들에 대한 설명은 <표 IV-21>에 나타나 있다.

(2) Semi-log Model

매월 1,000원이상을 가스안전성 提高를 위해 지불하겠다는 응답자들을 대상으로 그들의 WTP의 크기에 밀접한 관계가 있는 사회적·경제적 요인들을 살펴보기 위하여 Semi-log

Model을 사용하였다.

i 번째 사람의 지불의사금액(WTP_i)은 다음과 같은 형태로 나타내질 수 있다:

$$\log WTP_i = X_i' \beta + \varepsilon_i$$

여기서 ε_i 는 오차항으로 평균 0과 분산 σ^2 를 갖는 정규분포를 따른다. 즉, $\varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$. 이 모형은 최소자승법(OLS)에 의해 미지의 모수 β 를 추정할 수 있다. 본 연구에서 사용된 설명변수들은 다음과 같다

$$\log [WTP_{OLS}] = G(\text{gasuse, memory, percept, acctexp, possible, selfchek, knowlege, safetool, install, sex, age, family, haustype, ownship, insure, insrate, educate, income})$$

여기서, WTP_{OLS} 는 가스안전사고 방지를 위해 기꺼이 지불하고자 하는 금액을 나타내며, 양의 정수값을 갖는다. 즉, $WTP_{OLS} > 0$. 기타 다른 설명변수들에 대한 설명은 <표 IV-21>에 나타나 있다.

유무(INSTALL), 가스사고발생에 대비한 보험가입 의사여부(INSURE), 집의 소유형태(OWNSHIP), 성별(SEX) 및 가스안전사고에 대한 기억유무(MEMORY) 등으로 나타났다. 이 중 INCOME, INSTALL, INSURE 변수들은 "positive" 부호를 나타내고 있는데 이는 상대적으로 소득수준(INCOME)이 높고, 가정용 가스안전기기를 설치할 의사(INSTALL)가 있는 경우, 그리고 가스사고발생에 대비해 보험에 가입할 의사(INSURE)가 있는 사람일수록 가스안전성 提高를 위해 매월 0원 이상의 일정 금액을 지불할 의사가 많다는 것을 의미한다. 한편, 가스안전기기를 설치할 의사가 있거나 또는 보험가입의사가 있는 응답자들은 전반적으로 도시가스사용이 안전하며 향후 사고발생 가능성이 적을 것으로 인식하고 있으며, 직·간접적인 가스사고경험이 없고 자율점검을 상대적으로 자주 실천하고 있는 사람들로 구성되어 있다.¹⁴⁾ 同그룹의 응답자들이 안전기기를 설치할 의사가 없고 또한 보험가입의사가 없는 응답자들에 비해 가스안전성 提高를 위해 일정 금액을 매달 기꺼이 지불할 의사가 높다는 점은 이들 응답자들이 "risk lover"라기 보다는 오히려 "위험기피(risk avert)" 성향을 갖고 있으며, 이러한 同그룹의 응답자들로 하여금 미래에 있을지도 모를 위협에 대비하여 기꺼이 지불하도록 유도하는 것으로 추측된다.

한편, OWNSHIP, SEX, MEMORY 변수들은 "negative" 부호를 나타내고 있는데 이러한 점은 여성이면서, 자기집을 소유하고 있거나(OWNSHIP) 또는 가스안전사고(예, 대구지하철 가스폭발사고, 서울 아현동 가스사고)를 기억하고 있는 사람일수록 가스안전성 提高를 위해 매월 0원 이상의 금액을 지불할 가능성이 낮다는 것을 의미한다. 同결과와 관련하여 왜 이러한 결과가 도출되었는가에 대한 이론적인 근거가 없으며, 단지 논리적으로 유추하면 여성(특히, 가정주부)¹⁵⁾ 이 남성들보다 추가적인 가계지출에 대해 소극적일 것이라는 점과 가스안전사고를 기억하는 사람일수록 상대적으로 가스사고발생 원인으로 정부의 안전대책 미흡 또는 가스공급자의 문제에 대해 비중을 많이 두고 있으며, 사고발생에 대한 책임소재에 있어서도 가스사고를 기억하지 못하는 응답자군보다 정부 또는 제품제조업자에게 그 책임소재가 있다고 생각하는 응답자 비율이 높게 나타난 점등을 고려할 때, 가스사고를 기억하는 사람일수록 가스사고예방을 위해 필요한 추가적인 비용은 사용자 자신보다는 정부 또는 제품제조업자가 부담해야 한다고 생각하는 경향이 있으며, 이러한 특성이 앞서의 결과를 초래한 것으로 추측된다.

<표IV-22> Probit model 추정 결과

변수	Full Model		Reduced Model	
	계수	t 값	계수	t 값
상수	1.6595	2.095**	0.6315	2.007**
GASUSE	-0.0940	-0.611	-	-
MEMORY	-0.1829	-1.203	-0.2418	-2.004**
PERCEPT	-0.1955	-1.299	-0.1498	-1.328
ACCTEXP	0.2066	0.959	-	-
POSSIBLE	-0.0959	-0.852	-	-
SELFCHK	0.0030	0.020	-	-
KNOWLEGE	-0.4446	-0.931	-	-
KNOWTOOL	0.0734	0.459	-	-
INSTALL	0.8896	6.109***	0.8388	7.180***
SEX	-0.2961	-1.997**	-0.1571	-1.374
AGE	0.0007	0.111	-	-
FAMILY	0.0143	0.245	-	-
HAUSTYPE	0.1293	0.689	-	-
OWNSHIP	-0.2562	-1.430	-0.2375	-1.713*
INSURE	0.3099	2.160**	0.4716	4.164***
INSRATE	-0.0227	-0.438	-	-
EDUCATE	0.1750	1.217	-	-
INCOME	0.1929	1.701*	0.3057	3.477***
	N	641	N	843
	Log-Likelihood	-213.79	Log-Likelihood	-335.87
	$\chi^2_{(18)}$	66.51	$\chi^2_{(7)}$	108.47

주: * 10% 유의수준에서 유의한 값. ** 5% 유의수준에서 유의한 값.
*** 1% 유의수준에서 유의한 값을 나타냄.

(2) Semi-Log Model의 주요 결과

지불의사액(WTP)의 크기에 유의적인 영향을 미치는 것으로 나타난 요인으로는 교육수준(EDUCATE), 가스안전보험에 대한 가입의사유무(INSURE) 및 적정보험요율(INSRATE), 가스안전기기 설치의사여부(INSTALL), 가스안전 점검요령 숙지여부(KNOWLEGE), 가스사용도(GASUSE), 및 연령(AGE) 등이다.

이 중 GASUSE, INSTALL, INSURE, INSRATE 및 EDUCATE 변수들의 계수는 "positive" 부호를 나타내고 있는데, 이는 응답자가 도시가스를 취사·난방겸용으로 사용하는 경우(GASUSE), 가스안전기기를 설치할 의사(INSTALL)가 있는 경우, 그리고 가스사고발생에 대비해 보험에 가입할 의사(INSURE)가 있는 사람일수록 가스안전성 提高를 위해 지불하고자 하는 금액(WTP) 역시 커진다는 것을 의미한다.

또한 교육수준이 높을수록 그리고 가스안전 관련 보험료를 많이 내겠다고 하는 사람일수록 가스안전성 提高에 대하여 기꺼이 지불하고자 하는 금액이 커지는 것으로 나타났다.

반면, AGE와 KNOWLEGE 변수들의 계수가 "negative" 부호를 나타낸 것은 고령자일수록 그리고 가스안전 점검요령을 숙지하고 있는 사람일수록 가스안전에 대해 지불하고자 하는 금액(WTP)이 작은 것으로 분석되었다. 이러한 결과에 대한 이론적인 근거는 없으나, 가스안전 점검요령을 숙지하고 있는 사람일수록(WTP)이 작은 이유와 관련해서는 다음과 같은 사항을 고려할 수 있다.¹⁶⁾ 즉, 도시가스 사용이 안전하다고 인식하고 있는 사람의 비중이 점검요령을 숙지하고 있는 응답자들중에서는 82.2%로 매우 높게 나타난 반면 요령미숙지 응답자들의 경우에는 65.4%로 상대적으로 낮게 나타나고 있으며, 또한 향후 가스안전사고의

발생 가능성이 없다고 낮게 나타나고 있으며, 또한 향후 가스안전사고 발생 가능성이 없다고 생각하는 사람들의 비중 역시 점검요령숙지의 경우에는 65.5%에 달하는 반면 반대의 경우에는 46.2%에 그치고 있다. 이러한 결과를 토대로 볼 때 점검요령을 숙지하고 있는 사람들일수록 가스사용이 안전하며 향후 가스사고가 발생할 가능성도 작다고 인식하고 있으며 이러한 점들이 가스안전성 향상을 위한 추가적인 경비지출의 필요성에 대해 상대적으로 점검요령 미숙지 응답자들보다 덜 느끼고 있기 때문에 이들의 지불의사금액(WTP)이 작은 것으로 추측된다.

<표IV-23> Semi-Log OLS Model 추정 결과

변수	Full Model		Reduced Model	
	계수	t 값	계수	t 값
상수	8.0006	22.466***	7.9329	27.975***
GASUSE	0.1229	1.733*	0.1068	1.617*
MEMORY	0.0167	0.250	-	-
PERCEPT	0.0577	0.877	0.0677	1.132
ACCTEXP	0.0044	0.050	-	-
POSSIBLE	-0.0108	-0.215	-	-
SELFCHK	0.0020	0.029	-	-
KNOWLEGE	-0.5737	-2.944***	-0.5417	-2.875***
KNOWTOOL	0.0579	0.795	-	-
INSTALL	0.2081	3.179***	0.2105	3.302***
SEX	-0.0199	-0.293	-	-
AGE	-0.0053	-1.668*	-0.0055	-1.938**
FAMILY	-0.0294	-1.140	-	-
HAUSTYPE	0.0027	0.033	-	-
OWNSHIP	-0.0689	-0.898	-0.0777	-1.044
INSURE	0.1524	2.204**	0.1428	2.145**
INSRATE	0.2574	9.286***	0.2623	9.694***
EDUCATE	0.1273	1.938**	0.1596	2.557***
INCOME	0.0476	0.876	-	-
	N	558	N	572
	R ²	0.22	R ²	0.22
	F-value	8.54	F-value	17.86

주) * 10% 유의수준에서 유의한 값. ** 5% 유의수준에서 유의한 값.
 *** 1% 유의수준에서 유의한 값을 나타냄.

마. 총 지불의사액(TWTP)의 추정

1) 모집단의 총지불의사액 추정 방법¹⁷⁾

표본의 지불의사액을 이용하여 모집단의 총지불의사액을 추정하기 위하여 가장 보편적으로

사용되고 있는 방법들은 첫째, 응답자군의 평균지불의사액과 무응답자군의 평균지불의사액은 有意的인 차이가 없다고 가정한 후, 표본조사에 응한 응답자들의 평균(또는 중앙값) 지불의사액을 이용하여 전체 모집단의 총지불의사액을 추정하는 것이다(Pope and Johns, 1990). 두 번째 방법은 무응답자들의 지불의사액은 "영"이라고 가정하는 것이다.(Shultz and Lindsay, 1990). 또 다른 한 방법은 소비자들의 지불의사액에 중요한 영향을 미친다고 고려되는 사회적·인구학적 특성을 선정한 후, 모집단의 그 특성에 따른 구성비율과 표본의 구성비율을 비교한 후 그 차이를 통계적 가중치를 이용하여 무응답자 偏倚의 영향을 희석시키는 방법이다(Carson and Mitchell, 1984, Jordan and Elnagheeb, 1993).

각 방법들은 각기의 장·단점을 지니고 있는데, 첫번째 방법(방법 I)은 다른 방법에 비하여 모집단의 총지불의사액을 산출하는 것이 매우 용이하다. 그러나 우편조사를 이용할 경우 무응답율이 보통 30%~40%정도 되는 것을 감안할 때 무응답자군의 평균지불의사액이 응답자군의 평균지불의사액과 동일하다고 가정하는 것은 타당성이 작다. 따라서 이 방법을 사용하기 위해서는 필수적으로 응답자군과 무응답자군간의 지불의사액이 동일한가 여부를 檢定해야 한다. 이를 위해 무응답자군으로 부더의 제수출에 따른 시간과 경비가 수반되는 단점이 있다.

두번째 방법(방법 II)은 매우 보수적인 방법으로 모든 무응답자들의 지불의사액이 "영"이라는 가정은 첫번째 방법과 마찬가지로 무응답자들의 속성에 대한 검사 및 무응답자들의 지불의사액이 과연 "영"인가 하는 점에 대한 檢定이 요구된다. 이러한 검정과정을 거치지 않고 임의로 사용될 경우 그 산출된 모집단의 총지불의사액액은 실제보다 과소평가될 가능성이 크다.

2) 총지불의사액 산출 및 비교

<표IV-24>에는 각기 다른 두가지 방법으로 산출한 총지불의사액이 나타나 있다. 방법 I 은 無應答群의 평균지불의사액과 應答者群의 평균지불의사액은 有意的인 차이가 없다고 가정한 후, 표본조사에 응한 응답자들의 평균지불의사액을 이용하여 전체 모집단의 총지불의사액을 추정한 것이고, 방법 II는 무응답자들의 지불의사액은 "영"이라고 가정하여 총지불의사액을 구한 것을 나타낸다.

<표IV-24> 지역별 총지불의사액의 추정방법간 비교

지역	모집단수	연평균 지불의사액	총지불의사액 (단위 : 백만원)	
			방법 I	방법 II
서울	2,351,903	52,143.6원	122,636.7	75,666.8
인천	429,803	60,156.0원	25,855.2	6,722.4
경기	1,216,144	79,041.6원	96,126.0	40,372.9
대전	161,555	49,599.6원	8,013.1	2,107.4
광주	164,950	57,494.4원	9,483.7	3,101.2
대구	270,580	51,000.0원	13,799.6	4,181.3
부산	314,268	49,119.6원	15,436.7	3,859.2
전국	5,631,468	56,463.6원	317,973.0	121,465.7

<표IV-24>에 나타나 있듯이 도시가스안전 提高를 위해 전국의 도시가스 사용가구가 기꺼이 지불하고자 하는 금액(또는 가스안전성 提高에 따른 경제적 가치)은 연간 최저 1,247억원에서 최고 3,180억원에 이르는 것으로 추산되었다. 이러한 금액은 '97년도 전국 32개 도시가스사에 대한 가스안전관리금 지원실적(약 300억원)보다 약 4배~10배정도 많은 액수이다.

한편 지역별로는 서울 757억원~1,226억원, 경기지역 404억원~961억원 그리고 인천 67억원~259억원 순으로 나타났다.

주석 14) 안전기기 설치의사가 있는 응답자와 보험에 가입할 의사가 있다고 대답한 응답자는 각각 458명(전체의 51.4%)과 476명(전체의 52.7%)이며, 안전기기를 설치할 의사가 없고 보험가입의사도 없다고 한 응답자수는 256명, 안전기기 설치의사가 있으며 보험가입의사여부가 있는 사람은 286명으로 이들이 전체 응답자중 차지하는 비중은 61.2%임. 안전기기 설치의사가 있는 응답자중 79.9%가 가스사용이 안전하다고 인식하고 있으며, 84.9%는 가스안전사고를 직·간접적으로 경험한 적이 없으며 61.6%가 자율점검을 자주 실시하는 것으로 나타남. 이러한 특성은 보험가입의사가 있는 응답자군에서도 비슷하게 나타나고 있음. 보험가입의사가 있는 응답자중 80.7%가 가스사용이 안전하다고 인식하고 있으며, 84.9%는 가스안전사고를 직·간접적으로 경험한 적이 없으며 68.8%가 자율점검을 자주 실시하는 것으로 나타남.

주석 15) 여성응답자 555명중 약 65.4%(363명)가 가정주부이며 약 12.1%는 교육공무원 그리고 5.8%는 회사원으로 나타남.

주석 16) 안전점검요령을 숙지하고 있는 응답자들의 월평균 지불의사금액은 4,654.7원인 반면 미숙지하고 있는 응답자들의 월평균 지불의사액은 6,166.7원으로 나타남.

주석 17) 조용성, "無應答者偏倚 檢定과 總支拂意思金額에 미치는 영향: 우편설문조사를 이용한 조건부가치측정법 중심으로", 자원경제학회지, 제7권 제2호, p.34. 1998.

V. 결론 및 가스안전정책에 주는 시사점

도시가스에 대한 수요가 증가함에 따라 가스안전사고 예방을 위한 많은 투자지원과 교육 및 홍보활동을 통해 사고발생건수가 점차 감소추세로 돌아섰으나, 한번의 사고발생에 의한 피해는 점점 커지고 있는 추세이다. 이에 따라 정부 및 가스공급자는 물론 실제 가스소비자들의 안전의식 향상 및 가스안전성 제고를 위한 노력이 그 어느 때보다도 더욱 절실한 시기이다.

앞서의 분석결과를 통해 알 수 있듯이 도시가스를 사용하고 있는 10가구 당 8가구 꼴로 도시가스가 안전한 것으로 인식하고 있지만, 이 중 35%는 향후 가스안전사고가 자신의 집에서 발생할 가능성이 있다고 인식하고 있어, 도시가스이용이 상대적으로 안전하기는 하지만 여전히 사고의 위험성이 상존하고 있다는 것을 소비자들이 인식하고 있는 것으로 나타났다. 이러한 소비자의 가스안전에 대한 인식은 연령, 성별, 소득수준 등과는 무관한 것으로 분석된 반면, 고학력자이며, 직·간접적인 가스안전사고 경험이 있고, 가스안전 점검요령을 미숙지하고 있는 사람일수록 도시가스사용의 안전성에 대한 인식이 상대적으로 낮게 나타났다.

한편, 대다수(약97%)의 도시가스 사용가구가 최소한의 가스안전 점검방법(또는 요령)을 알고 있는 반면 단지 60%만이 자율점검을 실시하고 있는 것으로 나타나 소비자가 자율적인 안전점검에 대해 매우 소홀히 하고 있음을 알 수 있다. 특히, 자율점검을 실시하지 않는 이유로 대다수의 응답자가 "외부(예, 도시가스직원)로부터 안전점검을 받기 때문에 자율점검의 필요성을 못 느끼고 있다"라고 응답한 점을 감안할 때, 소비자들의 외부에 대한 안전점검 의존성향을 변화시키기 위해서는 도시가스사 직원의 정기안전검사시 안전점검 외에도 사용자에 대한 자율점검의 필요성 및 방법 등에 대한 올바른 교육 및 적극적인 홍보활동이 필요하다.

가스안전점검과 함께 가스사고예방에 있어서 중요한 역할을 담당하고 있는 가스안전기기의 경우, 휴즈콕크를 제외한 기타 다른 가정용 가스안전기기의 개발·보급은 매우 저조한 상태이며, 이와 함께 소비자들의 가스안전기기에 대한 인식 역시 매우 낮은 것으로 나타났다. 또한 약 90%의 도시가스 수용가가 설치·사용중인 것으로 나타난 휴즈콕크 역시 그 보급율은 매우 높으나 휴즈콕크의 기능 및 올바른 작동방법 등에 대해서는 소비자들이 잘 모르고 있는 것으로 나타났다. 일례로 설문조사결과에 따르면 응답자의 40%만이 현재 휴즈콕크를 사용하고 있다고 응답하였는데, 휴즈콕크의 보급율이 90%인 점을 감안할 때, 현재 휴즈콕크를 설치·사용중에 있는 응답자중 상당수가 자신의 사용하고 있는 가스안전기기가 무엇인지조차 올바르게 인식하고 있지 못하는 수용소가 많다는 것을 알 수 있다. 또한 가정용 가스안전기기관련 홍보물 또는 정보를 접한 사람이 10가구당 4가구로 나타났다. 이러한 점은 다양한 가스안전기기의 개발·보급 못지않게 해당기기의 실제 사용자에 대한 올바른 사용방법을 포함하여 일반적인 정보제공이 필요함을 지적하고 있다. 특히, 향후 휴즈콕크外 다른 가스안전기기의 보급을 위해서는 가스안전기기의 설치 필요성 및 그 효과 등에 대한 정확한 설명과 적극적인 홍보활동이 필요하다. 또한 새로운 가스안전기기의 설치 사용자들로부터의 추가적인 비용상승(또는 비용지출)이 수반되어야 하는 문제인 만큼 우선적으로 소비자가 스스로 가스안전기기의 설치 필요성을 인식하도록 하고 이에 대한 비용부담을 소비자가 자율적으로 결정할 수 있도록 대국민 홍보 및 안전교육이 필요할 것으로 판단된다.

응답자 80%가 도시가스안전사고 예방을 위해 매월 1,000원 이상의 금액을 기꺼이 지불할 의사가 있는 것으로 나타났고, 월평균 지불의사금액(willingness-to-pay)은 $4,705 \pm 342.8$ 원이었다. 이는 지역에 따라 차이가 발생하지만 전체적으로 월평균 도시가스요금의 13.7%, 전국 가구당 월평균 조세액의 8.4%에 해당하는 금액이다. 응답자 10중 6명정도가 지불의사금액의 지불방법으로는 현행 도시가스요금의 인상방법을 선호하는 것으로 나타났다.

소비자들의 도시가스안전성 제고를 위한 지불의사금액(WTP)에 유의적인 영향을 미치는 사회·경제적 요인으로는 교육수준, 연령, 가스안전기기 설치의사여부·가스사용용도, 가스안전 관련보험 의무가입의사여부, 자율점검방법의 숙지여부 등이 있다. 구체적으로 도시가스를 취사·난방겸용으로 사용하거나, 가스안전기기의 설치 및 가스안전 관련보험 가입의사가 있는 응답자들의 지불의사금액이 그 반대의 경우보다 월등히 높게 나타났다. 또한 교육수준이 높을수록 그리고 가스 안전관련 보험료를 많이 내겠다고 하는 사람일수록 가스안전성 提高

에 대하여 기꺼이 지불하고자 하는 금액이 커지는 것으로 나타났다. 반면, 고령자일수록 그리고 가스안전 점검요령을 숙지하고 있는 사람일수록 가스안전에 대해 지불하고자 하는 금액이 작은 것으로 분석되었다.

조사결과를 토대로 전국 도시가스수요가의 가스안전성提高의 경제적 편익을 추정한 결과 연간 최저 1,214.7억원에서 최고 3,179.7억원에 달하는 것으로 나타났다. 이 금액은 '97년 한해 동안의 전국 도시가스사의 안전관리 투자실적인 1,283.6억원과 비교할 때 약 1~2.5배 정도 많은 금액이다.

끝으로 본 연구의 결과를 토대로 도시가스 안정성 제고를 위한 정책적 제안으로 다음과 같은 몇가지를 제시하고자 한다.

- 홍보활동의 강화 및 새로운 홍보기법의 개발

가스안전의 궁극적 목적은 가스사고의 예방이며 홍보의 주요 대상은 일반사용자 즉 가정이다. 지금까지의 홍보활동의 주요 관심사는 일반 가정을 대상으로 올바른 가스안전 사용방법을 포함하여 안전수칙을 널리 알리는 것이었다. 이러한 홍보활동은 조사 대상가구의 약 97%가 최소한의 가스점검방법을 알고 있다고 응답한 점에서 그 성과가 매우 높음을 알 수 있다.

그러나 이러한 홍보활동의 성과 및 가스안전 홍보의 지속적인 강화에도 불구하고 가정의 가스사고가 계속적으로 증가하고 있는 점과 단지 응답자의 60%만이 자율점검을 실시하고 있는 점을 감안할 때 이제는 가스안전 홍보의 중심이 안전수칙을 널리 알리는 차원에서 소비자가 알고있는 것을 자율적으로 실천에 옮기도록 유도하는 것이 필요한 시점이다. 이를 위해서는 소비자들을 대상으로 하는 자율점검 캠페인의 전개 및 국민들의 공감대를 형성하고 이를 통해 자발적 실천의지를 이끌어 낼 수 있는 홍보 기법의 개발이 필요하다. 또한 홍보를 비용개념으로 이해할 것이 아니라 투자라는 점으로 인식할 필요성이 있다.

한편 가스안전수칙에 대한 홍보활동 강화와 새로운 홍보 기법의 개발 못지 않게 중요한 것은 가스안전기기에 대한 홍보이다. 조사대상 가구의 단지 약 43%만이 가스안전장치에 대해 알고 있고 약 51%에 해당하는 응답자들이 가정용 가스안전기기의 설치의사가 없다고 응답한 점등을 미루어 볼 때 향후 가스안전사고를 줄이기 위해 필요한 가스안전기기의 보급에 있어서 소비자들의 호응이 적으며 경우에 따라서는 안전기기설치 기피로 인한 보급에 지대한 장애요인으로 작용할 소지가 많음을 알 수 있다. 따라서 소비자를 대상으로 가스안전기기의 중요성과 그 성능 및 효과 등에 대한 일반적인 정보제공과 함께 안전기기설치時 수반되는 비용부담문제에 대해서도 소비자의 정확한 이해를 구할 수 있도록 이에 대한 홍보 활동이 필요하다. 향후 가스안전기기설치에 대한 소비자들의 공감대 형성없이 안전기기의 보급에 많은 어려움이 따를 것으로 예상된다. 따라서 현재 각 도시가스사들이 정기적으로 실시하고 있는 가스안전점검시 가스안전기기(특히, 휴트록크 이외 다른 안전기기)에 대한 홍보물의 배포 및 이에 대한 충분한 설명과 함께 그 필요성을 지속적으로 홍보해야 할 것이다.

- 가정용 가스안전기기의 개발·보급 강화

일반적으로 가스사고는 사용자의 오조작, 취급부주의 등에 기인한 사고의 개연성을 완전히 배제하기가 어려우며, 고령화의 진전 및 홀로사는 세대의 증가추세를 고려할 때 소비자 중심의 철저한 가스안전관리 및 인적관리 위주의 노력에는 한계가 따르게 된다. 따라서 이러한 점을 고려할 때 가스사고의 예방 및 최소화를 위해서는 가스안전기기의 개발 및 보급이 필수적으로 요구된다.

현재 가스사용량의 양적 성장에 저조한 상태에 머물고 있는 가스안전기기의 보급율을 증대시키기 위해서는 첫째, 제품의 품질과 성능 등에 대한 신뢰성 향상 및 안전기기의 내구성 강화가 필요하다. 이를 위해서는 안전기기의 신뢰성 및 기능 등에 대한 국가차원에서의 합리적이면서도 엄격한 기술수준, 시설기준 및 권고기준 등이 규정되어야 할 것이다.

둘째, 안전기기 공급자의 기술개발 및 보급에 대한 충분한 재정적·제도적 지원을 통해 가

스안전기기의 가격을 저렴화하여 소비자들의 비용부담을 최소화하는 것이 필요하다. 현재 휴즈콕크외에 다른 안전기기들의 보급이 저조한 이유중의 하나가 소비자들의 안전기기에 대한 인식부족 이외에도 비용부담이 큰 장애요인으로 작용하고 있음을 감안할 때 최소한의 비용으로 고품질의 안전기기를 소비자들에게 공급하는 것이 매우 중요한 문제임을 알 수 있다.

셋째, 가스안전기기의 중요성 및 효과 등에 대한 보다 내실있는 교육 및 효과적인 홍보·계몽활동을 통해 소비자의 안전기기에 대한 인식전환을 시도해야 할 것이다.

· 안전관리 및 연구개발 투자의 강화

우리나라 가스산업의 연구개발투자는 매우 낮은 실정이다. '96년도 한국 가스공사의 연구개발 투자비율 매출액 대비 0.92%이며, 한국가스안전공사는 0.7%를 연구개발비에 투자하였다. 이는 일본 동경가스의 경우 매출액의 2% 그리고 오사카가스의 3%와 비교할 때 매우 낮은 것을 알 수 있다.

또한 안전관리투자의 경우, '97년도에 한국가스공사는 매출액의 1.77%인 517억원을 투자하였고, 전국의 도시가스사들은 평균적으로 매출액의 약 5%에 해당하는 1,284억원을 투자하였다.

그러나 가스안전성 提高에 대한 경제적 편익이 최소 1,252억으로 나타난 점을 감안할 때 현재 우리나라 도시가스사들의 안전관리투자액은 그리 높은 수준이 아님을 알 수 있고, 한국 가스공사의 경우에는 매출액의 최소 3~4%수준까지는 안전관리투자를 확대시켜야 할 것이다. 이와 함께 연구개발비 역시 보다 확대해야 할 필요성이 있다. 이를 위해서는 한국가스공사에 대해 매출액의 일정비율을 안전관리 및 연구개발비에 투자하도록 명문화하는 것이 필요하며, 도시가스사에 대해서는 필요시 현행 안전관리 투자비율의 상승 및 이에 대한 이행여부에 대한 정부의 엄격한 관리·감독이 필요하다.

이외에도 가정용 가스안전기기의 개발·보급 진전상황에 따라 다르겠지만, 장기적 차원에서 볼 때 가정에서 발생하는 가스안전사고를 사전에 방지하기 위해서는 도기가스회사에 대하여 도기가스 수용가(특히, 신규 수용가)에 대한 가스안전기기(예, 마이콤메타) 설치를 의무화하고, 안전기기설치에 따른 비용은 정부보조 및 도시가스요금 인상 등을 통해 소비자에게 일정 비용을 부담하도록 하는 방안이 검토되어야 할 것이다. 아울러 도시가스회사 역시 안전관리투자비의 일부분을 도시가스 수용가에 대한 가스안전기기 보급에 투자하는 것이 필요할 것이다.

참고문헌

- 곽승준 · 전영섭, 「화경의 경제적 가치」, 학현사, 1995.
- 김태유 · 곽승준 · 엄미정, 「대기오염으로 인한 건강영향의 가치평가 : CNM을 통한 지불 의사접근법을 이용하여, 자원경제학회지, 제8권 제1호, 1998.
- 대한민국정부(행정자치부), “산업자원부고시 제 1998-30호(도시가스 안전관리기준 통합시)”. 「관보」 제13899호 1998. 5.
- 보험개발원, 「가스사고배상책임보험 개선방안 연구보고서」, 한국가스안전공사 1996. 12.
- 산업자원부, 「'98 가스 안전관리 시책」, 1997. 12.
- 산업자원부 · 에너지경제연구원, 「가스안전기기 개발 · 보급 계획안(요식업소 및 가정)」, 회의자료, 1998. 1.
- 산업자원부 · 한국가스안전공사, 「'98 가스안전기기 개발 · 보급 종합대책(안)」, 회의자료, 1998. 93
- 삼일회계법인, 「도시가스사업자의 안전관리비 산정에 관한 연구」, 한국가스 안전공사, 1996. 8.
- 에너지경제연구원, 「'97 장기 천연가스 수요전망」, 한국가스공사, 1997. 10.
- 에너지경제연구원, 「가스사업체계 및 제도개선에 관한 연구」, 한국가스안전공사, 1997. 4.
- 오호성, 「환경경제학」, 법문사, 1997.
- 유동운, 「환경경제학」, 비봉출판사, 1992.
- 이은택, 「가스事業 및 安全管理制度 改善方案研究」, 에너지 경제연구원, 연구보고서 91-08. 1991.
- 장원택 · 곽승준, 「국민들의 통일에 대한 지불의사금액 추정」, LG경제연구원, 연구보고서 97-05, 1997. 3.
- 조용성, “무응답자편의 검정과 총지불의사금액에 미치는 영향 : 우편설문조사를 이용한 조건부가치측정법 중심으로”, 「자연경제학회지」, 제 7권 제2호 : 31-51, 1998.
- 통계청, 「1996 도시가계연보」, 1997.
- 한국가스신문, 제 48호, 1999. 1. 6일자
- 한국가스안전공사, 「가스사고편람」, KGS97-017 1997.
- 한국가스안전공사, 「가스關聯 制度調査(I) : 各國의 안전관리제도 중심으로」, KGS97-200, 1997.
- 한국가스안전공사, 「97년 가스사고현황분석」, KGS98-006. 1998.

- 한국가스안전공사, 「98년 1/4분기 가스사고현황분석」, KGS98-033, 1998.
- 한국가스안전공사, 「가스사고연감」, 1996, 1997, 1998.
- 한국가스안전공사, 「가스뉴스레터」, 제91호, 103호, 104호, 1998.
- 한국가스안전공사, 「가스안전기 개발·보급 실무위원회의 자료」, 회의자료, 1998. 2.
- 한국도시가스협회, 「都市가스事業法令集」
- 한국도시가스협회, 「都市가스事業便覽」, 1987. 1998.
- Armstrong, J. Scot and Terry s. Overton, "Estimating Nonresponse Bias in Mail Surveys". *Journal of Marketing Research* 14, 1977, pp. 396-402.
- Carson, Richard T. and Robert C. Mitchell. "The Value of Clean Water : The Pubic's Willingness to Pay for Boatable. Fishable. and Swimmable Quality Water." Resources for the Future Discussion Paper No. QE85-08, Washington D.C., 1984.
- Cochran, William G, *Sampling Techniques*, New York, Wiley, 1997.
- Dalecki, Michael G., John C. Whitehead, and Glenn C. Blomquist, "Sample Non-response Bias and Aggregate Benefits in Contingent Valuation : an Examination of Early. Late and Non-respondents," *Journal of Environmental Management* 38, 1993, pp/ 133-143.
- Filion, F. L., "Estimating Bias Due Nonresponse in Mail Surrys," *Public Opinion Quarterly* 40, 1976, pp. 482- 492.
- Jordan, Jeffrey L. and Abdelmoneim H. Elnagheeb, "Willingness to pay for Improvements in Drinking Water Quality," *Water Resources Research* 29, 1993, pp. 237-245.
- Loomis, John B., "Expanding Contingent Value Sample Estimates to Aggregate Benefit Estimates : Current Practices and Proposed Solutions," *Land Economics* 63, 1987, pp. 398-402.
- Pearl, Dennis K. and David Fairley, "Testing for the Potential for Nonresponse Bias Bias in Sample Surveys," *The Puglic Opinion Qarterly* 49, 1985, pp. 553-560
- Pope, C. Arden III and Jeffrey W. jones, "Value of Wildernesses Designation in Utah," *Journal of Environmental Management* 30, 1990, pp. 157-174.
- Shultz, Steven D. and Bruce E. Lindsay, "The Willingness to Pay for Groundwater Protection," *Water Resources Research* 26, 1990, pp. 1869-1875.
- Whitehead, John C, Peter A. Groothuis, and Glenn C. Blomquist, "Testing for Non-response and Wample Selection Bias in Contingent Valuation : Analysis of a Combination Phone/Mail Survey," *Economics Letters* 41, 1993, pp. 215-220.

[부 록]

I. 가스기기사용 및 가스안전의식 관련사항

(해당하는 항목 하나에만 √ 표시를 하시기 바랍니다.)

1. 현재 사용하고 있는 도시가스의 사용용도는?

- 취사전용 난방전용 취사와 난방겸용

2. 현재 사용하고 있거나 보유하고 있는 가스기기는? (해당사항 전부에 √ 표시)

- 가스레인지 가스오븐레인지
 가스보일러 가스순간온수기
 가스난로 이동형 난로 (캐비닛 히터)

3. 최근 3년간 우리나라에서 발생한 여러 사고 중 가장 기억에 남는 사고 3가지는?

- 삼풍백화점 붕괴 성수대교 붕괴 대구 지하철 가스폭발사고
 안양 연립주택 붕괴 구포 열차 탈선 서울 아현동 가스폭발사고
 서해 페리호 침몰 씨프린호 좌초 팜 KAL 비행기 추락사고

4. 3번 문항에서 선택한 사고들이 기억에 남게 된 이유는?

- 예상치 못한 사고였으므로 일어나선 안될 사고였으므로
 피해 규모가 컸던 사고여서 언론에 많이 보도되어서

5. 현재 사용중인 도시가스의 안전여부에 대한 귀하의 생각은?

- 매우 안전하다 대체로 안전한 편이다
 대체로 위험한 편이 매우 위험하다

6. 지난 10년간 가스폭발 또는 가스안전사고를 직·간접적으로 경험한 적이 있습니까?

- 예 아니오

7. 지난 6개월간 매스컴(TV, 라디오, 신문)을 통해 가스안전 관련광고를 접한 경험이?

- 있다 없다

8. 우리나라에서 가스안전사고가 발생하는 가장 큰 원인은 무엇이라고 생각하십니까?(해당사항 전부에 √ 표시)

- 정부의 가스안전대책 미흡 사용자의 부주의/안전의식 부족
 가스안전장치/시설의부족 가스공급자의 문제

9. 향후 귀택에서 가스안전사고가 발생할 가능성은?

- 많이 있다 어느 정도 있다 그다지 없다 전혀 없다

10. 만약 귀택에서 가스사고가 발생할 경우, 그 책임은 누구에게 있다고 생각하는지?

- 정부에게있다 도시가스 공급자에게 있다
 도시가스 사용자 본인에게 있다. 제품 제조업체에게 있다
 기타 ()

II. 가스안전점검 관련 사항

1. 귀하는 스스로 가스안전점검을 자주 하십니까?

- 자주한다 가끔한다 거의 하지 않는다

2. 귀하는 외부사람(예, 도시가스회사 직원)으로부터 가스안전점검을?
 자주 받는다 가끔 받는다 거의 하지 않는다
3. 도시가스사용후 중간밸브는 잠그십니까?
 항상 잠근다 가끔 잠근다
 잠그지 않는 편이다 중간밸브가 무엇인지 잘 모르겠다
4. 귀하의 가스안전 점검방법(요령)을 어느정도 알고있습니까?
 잘 알고 있다 대강 알고 있다 전혀 모르고 있다
5. 귀하는 비누거품을 이용하여 가스안전검사를 실시한적이 있습니까?
 있다(6번문항으로) 없다(7번문항으로)
6. 비누거품을 이용한 가스안전검사는 얼마나 자주 하십니까?
 시간이 없어서 귀찮아서 요정이 없으므로
 도시가스사 직원으로부터 안전점검을 받기 때문에 점검방법을 몰라서

Ⅲ. 가스안전장치 및 사용자의 가스안전 관련 지불의사액

가정용 가스안전장치에는 휴즈록크, 가스누출경보기, 마이콤미터, 가스누출차단기 등이 있다. 휴즈록크는 호스절단 및 탈락으로 인해 가스가 과량으로 누출될 경우, 자동적으로 가스를 차단해주는 안전장치이다. 가스누출경보기는 가스누출상태를 자동적으로 감지하여 경보음을 발하는 장치이다. 마이콤미터는 기존의 가스계량기능과 함께 소량의 가스누출, 과다흐림, 공급압력저하 또는 가스경보기의 작동시 자동적으로 가스공급을 차단하는 다기능 안전장치이다. 가스누출차단장치는 누출된 가연성 가스의 농도가 폭발점에 도달하기전에 경보음을 발하고, 자동적으로 가스배관의 밸브를 차단하는 장치이다.

1. 현재 귀하 가정에서 사용하고 계신 가정용 가스안전장치는? (해당사항에 ○표)

	사용중	사용안함	잘 모르겠음
휴즈록크			
가스누출경보기			
마이콤미터			
가스누출차단장치			

2. 귀하는 앞서 열거된 가정용 가스안전장치에 대해 어느정도 알고 있습니까?
 잘 알고 있다 조금 알고 있다 전혀 모르고 있다
3. 귀하는 앞서 열거된 가정용 가스안전장치 관련정보 또는 광고를 TV, 라디오, 신문 등을 통해 접하신 적이 있습니까?
 있다 없다
4. 향후 귀하께서는 가스사고를 예방하기 위하여 앞서 열거된 가스안전장치 중 하나 또는 그 이상을 본인 부담으로 설치할 의사가 있으십니까?
 있다(6번문항으로) 없다(5번문항으로)

5. 가정용 가스안전장치를 설치할 의사가 없다면 그 이유는 무엇입니까?

- 안전장치를 설치할 필요가 없기 때문에
- 경제적 여건이 안되서
- 정부 eh는 도시가스회사가 해야할 일이므로
- 가스안전장치에 대한 가격/정보가 부족하여 구입·설치여부를 결정할 수가 없어서
- 기타 ()

6. 귀하께서는 개별적인 가정용 가스안전장치의 설치외에 전반적인 도시가스 폭발사고를 사전에 방지하기 위하여 정부/도시가스회사의 추가적인 대책마련이 필요하다고 생각하십니까?

- 예
- 아니오
- 잘 모르겠다

7. 귀하께서는 가스사용에 따른 가스폭발사고 등 각종 가스안전사고를 사전에 방지하기 위하여 매달 최대 얼마까지 지불하실 의사가 있으십니까?(해당금액에 안에 √표시를 하시기 바랍니다)

- 매월 3만원이상 ← 전국 가구당 월평균 병원진료비 (25,900원)
- 매월 2만 5천원 ← 전국 가구당 월평균 전화비 (24,800원)
- 매월 2만원 ← 전국 가구당 월평균 전기비 (19,700원)
- 매월 1만 5천원
- 매월 1만원 ← 전국 가구당 월평균 도시가스비 (9,300원)
- 매월 9천원
- 매월 8천원 ← 전국 가구당 월평균 수도요금 (7,100원)
- 매월 7천원
- 매월 6천원
- 매월 5천원 ← 전국 가구당 월평균 (5,000원)
- 매월 4천원 ← 전국 가구당 월평균 병원진료비 (25,900원)
- 매월 3천원 ← 전국 가구당 월평균 병원진료비 (25,900원)
- 매월 2천원
- 매월 1천원
- 0원 →8번 문항으로

8. 7번 문항에서 “0”원이라고 답하셨다면 그 이유는 무엇입니까?

- 가스안전을 위해 추가적으로 지불할 필요가 없기 때문에/현 상태에 만족함
- 지불할 경제적 여건이 안되서
- 가스안전 관력 투자는 필요하나 그 방법상에 있어서 실현가능성이 없을 것 같음
- 기타 ()

9. 위에서 선택하신 금액은 어떤 방법으로 지불되는 것이 바람직하다고 생각하는지?

- 세금인상
- 도시가스요금 인상
- 기타 ()

IV. 일반 사항

1. 귀하의 성별은? 남 여
2. 귀하의 나이는? 세
3. 가구원수(일시적인 동거인 제외)는? 명
4. 현재 살고 계신 주택의 형태는?
 단독주택 아파트 연립/다세대주택 기타
5. 현재 살고 계신 집의 소유 형태는?
 자가 임차 기타
6. 각종 사고로 입게될 재산상의 손실을 줄이기 위한 가장 주된 대책은?
 보험가입 저축/예금 가족/친지 등 주위의 도움
 계/빚 특별한 대책이 없음
7. 향후 1년이내에 가스안전사고시 보상받을 수 있는 보험에 가입할 의사는?
 많이 있다 어느 정도 있다
 그다지 없다 전혀 없다
8. 보험가입의사가 있다면 보험료는 매월 얼마 정도가 적정하다고 생각하십니까?
 월 1천원 이하 월 1천원 ~ 5천원 월 5천원 ~ 1만원
 월 1만원 ~ 2만원 월 2만원 ~ 3만원 월 3만원 ~ 5만원
 기타 (원)
9. 귀하의 직업은?
 회사원 공무원 주부
 상업 전문직 기타()
10. 귀하의 최종 학력은?
 고졸 이하 대졸 대학원졸 이상
11. 귀댁의 월평균 생활비는?
 50만원이하 51 ~ 100만원 101 ~ 150만원
 151 ~ 200만원 201 ~ 250만원 251 ~ 300만원
 300만원 이상
12. 귀댁의 소득수준은?
 서민층수준(년 2,000만원이하)

- 중산층수준(년 2,000~4,000만원)
- 상류층수준(년 4,000만원이상)
- 기타 ()

13. 본 설문조사 관련 질문사항 또는 건의사항