

**전통시장 및 주택 밀집지역
LPG 사용실태와 위험성 저감방안 연구**
- 최종보고서 -

2019. 11



제 출 문

충청남도의회 의장 귀하

본 보고서를 「전통시장 및 주택 밀집지역 LPG 사용실태와 위험성 저감방안 연구」의 최종 보고서로 제출합니다.

2019년 11월

재단법인 충남연구원
원장 윤 황

- 차례 -

I. 서론	1
1. 연구배경 및 연구목적	1
2. 연구범위와 방법	4
II. 이론적 배경	7
1. 전통시장 및 주택 밀집지역 화재발생 위험	7
2. 가스사고 관리 관련 법제도 분석	18
3. LPG 관련 사고 현황	25
4. 전통시장 및 주택 밀집지역 폭발 및 화재 사고 현황과 사례	38
III. 전통시장 및 주택밀집지역 LPG 사용관리 실태조사	48
1. 전통시장 LPG 사용관리 실태조사	48
2. 주택 밀집지역 LPG 사용관리 실태조사	71
3. 소결	84
IV. LPG 사용의 문제점과 위험성 저감방안	87
1. LPG 관련 사고 원인 종합	87
2. LPG사용으로 인하여 발생 가능한 위험	88
3. 문제점	91
4. LPG 사용에 따른 위험성 저감 방안	96

V. 결론 및 제언	110
1. 연구결과 요약	110
2. 정책제언	111
참고문헌	113
부록	114

I. 서론

1. 연구배경 및 목적

1) 연구배경

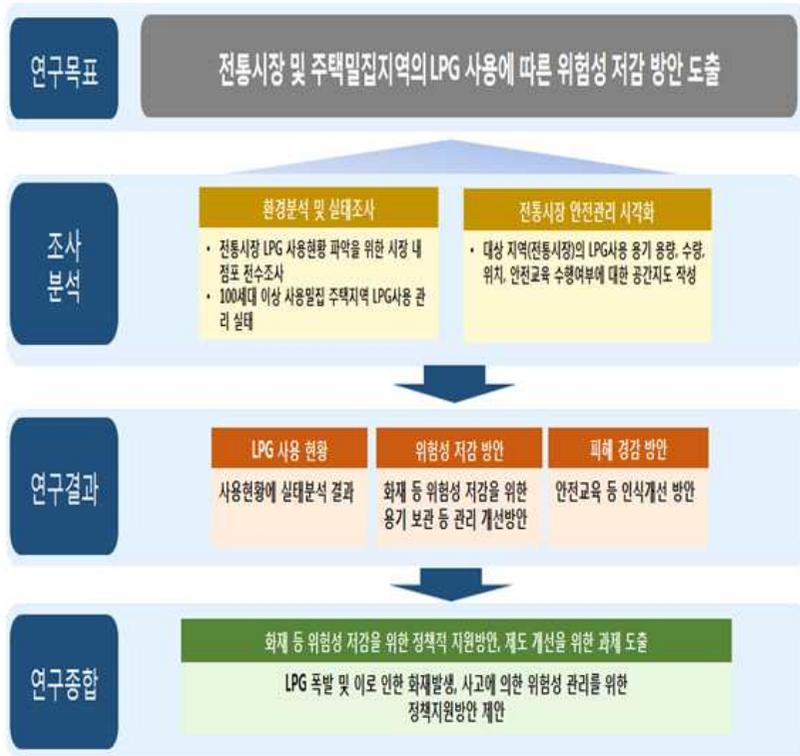
- 액화석유가스(LPG)는 가정용과 업무용, 공업용 및 운송용으로 널리 사용되는 연료로, 원유를 정제할 때 제일 처음 나오는 물질로써 주 성분은 프로페인과 뷰테인임
 - 프로페인은 가정용으로 범용되며 (주로 20Kg 용기) 뷰테인은 캔에 담겨 휴대용 가스레인지에 사용하는 부탄가스로 활용됨
- LPG는 화학적으로 단순하여 완전 연소되므로 질소산화물과 미세먼지 배출이 낮은 친환경 연료로 알려져 있으며, 작은 압력으로 액화가 용이하여 수송과 운반이 편리하기 때문에 가정이나 소형 업소 등에서 용기에 담아 배달하여 사용하는 경우가 많음
- LPG는 가정에서 음식의 조리 목적으로 가스레인지 등 가스 기기에 연결하여 사용하며, 발열량이 크고 도시가스보다는 고가이나 등유보다는 저렴하여 경제적이 높으며 화목·연탄 보다는 편리하다는 장점이 있어 도시가스 보급률이 낮은 농어촌 일부지역에서는 난방용으로도 활용됨
- LPG는 무색·무취하며, 독성은 없으나 마취성이 있어 환기가 되지 않는 밀폐된 시설에서의 사용은 자제하는 것이 좋으며, 누출 시 공기보다 무거워 밀폐된 공간에 쌓이는 경우, 폭발로 인한 대형 피해 발생 가능성이 다른 연료보다 높음
 - 유류는 위험물로 분류되어 지정수량 이상 취급 되는 경우 소방서에서 허가하여 현황을 관리하고 있으나 LPG는 용기로 개별 배달되어 사용중으로 사용처별 현황관리가 되지 않는 어려움이 있음
- 전통시장 내 음식점, 건강원, 방앗간 등 가스사용이 많은 점포들을 중심으로 폭발과 화재 발생 위험이 높아 이에 대한 주의가 요구됨

- 전통시장은 노후화된 전기시설, 인화성 높은 재고자산 보유, 밀집형 점포구조 등으로 인하여 대형 화재사고 가능성이 상존함
- 전통시장은 「전통시장 및 상점가 육성을 위한 특별법」에서 자연발생적, 사회·경제적 필요에 의하여 조성되고 상품·용역 등의 거래가 상호신뢰에 기초하여 주로 전통적 방식으로 이루어지는 장소로 정의함(동법 제2조 제1항).
- 높은 화재 위험에도 불구하고 전통시장의 화재안전관리가 매우 미흡하고 화재보험 가입율도 저조한 수준임

- 따라서, 다중이 이용 또는 거주하는 전통시장과 주택 밀집지역의 LPG 사용 현황과 실태를 확인하여 LPG 가스 사용에 따른 위험성을 저감하는 방안에 대한 정책적 고려가 필요하며, 이를 통하여 대형 인명·재산 피해에 대한 예방적 안전관리가 요구됨

2) 연구목적

- 전통시장 및 주택 밀집지역의 LPG 사용에 따른 위험성 저감을 통하여 대형 인명·재산 피해 경감방안의 도출
- 연구 목표 및 추진 전략
 - 전통시장 및 주택 밀집지역의 LPG사용에 따른 위험성을 줄이고, 이를 통하여 피해를 경감시키는 방안을 도출하는데 목표를 둠



<그림 1-1> 연구목표 및 추진전략 흐름도

2. 연구범위와 방법

1) 연구범위

(1) 공간적 범위

- 충청남도 내 전통시장 중 4개소
 - 천안 남산중앙시장(337개 점포), 공주 산성시장(713개 점포), 서산 동부시장(531개 점포), 홍성 광천 정기시장(360개 점포)
 - 당초 제시된 천안 남산중앙시장은 192개 점포, 공주 산성시장 660개 점포, 서산 동부시장 262개 점포, 홍성 광천전통시장은 250개 점포로 제안되었으나, 실제 전수조사 결과 노점을 비롯한 점포 수가 크게 확대되었음
- 100가구 이상 거주 주택 밀집지역
 - 주택밀집지역은 시군별로 광범위하게 분포하고 있으나, 문제점 도출을 위하여 시군을 구분하여 검토
 - 시군별 특성이 유의미하게 작용하지는 않으며, 밀집지역의 LPG 사용과 이에 따른 위험성 저감 방안에 있어서도 차별화 가능성이 낮아 무작위 추출 방식으로 시 단위 2곳, 군 단위 3곳을 선정
 - 아산시, 논산시, 예산군, 청양군, 태안군 지역으로 한정 설정하며, 문제점 분석에 따른 위험성 저감방안에 대한 활용은 도내 15개 시군 전 지역에 공통적으로 적용함

(2) 시간적 범위

- 2019년 현재 기준
 - 사고발생에 관한 검토는 최근 5년, 또는 최근 3년간의 국내 사고 발생 현황을 기준으로 설정함

(3) 내용적 범위

- 공주 산성시장 등 4개 전통시장에 대한 LPG 사용실태
- LPG 용기를 배달해서 사용하고 있는 주택 밀집지역에 대한 LPG 사용 실태
- LPG 가스 사용과 용기취급 및 설비 이용의 문제점을 중심으로 위험성 저감을 위한 방안을 제안함
 - 사용실태에 대한 사항은 사용과정의 문제와 LNG보급에도 불구하고 사용범위가 축소되지 않고 있는 점에 대하여 점검하며, 위험성 저감방안 도출에 있어서도 물질 자체의 위험과 사용과정의 위험 및 사용자의 위험에 한정함
 - 현행 법규상 LPG공급업자의 의무에 대한 사항은 제외함
- LPG 사용중 발생하는 사고 발생 유형으로는 폭발과 화재 위험이 있으나, 폭발에 의한 화재 또는 화재로 인한 폭발위험이 모두 존재하여 위험성 저감을 위한 차원으로는 이에 대한 화학적 구분은 제외하며, 폭발 및 화재 등 종합적 차원에서 접근하므로 화재와 폭발 동시 발생 가능성을 전제함
- LPG 가운데, 용기 배달사용 가스 외, 가정 또는 업소에서 사용하는 부탄가스에 관한 사항은 실태조사에서 제외함
 - 다만, 취급 및 사용상의 주의의무 태만으로 인한 사고발생가능성에 대한 안전관리 및 의식개선 제언사항에 포함되는 것으로 설정 함

2) 연구방법

- LPG 사용 밀집지역의 현황과 위험성 저감방안 도출과 실용적 연구성과물 제시를 위하여 3단계 연구 실시
- 1단계 조사분석
 - 환경분석과 실태조사, 공간분석으로 구분 실시하며, 연구결과와 도출과정을 명확히 하기 위하여 조사분석 내용을 종합하여 위험성 평가로 우선순위를 결정함
 - LPG 사용량과 보관위치 등은 조사된 자료가 존재하지 않으므로 이에 대해서는 전수 방문 면접조사를 실시함
 - 결과는 변환 코딩하여 통계분석을 실시함

- 주택 밀집지역에 대한 사항은 전수 조사가 불가하며, 위험성 저감을 위한 방안 마련을 위하여 필요한 현황이 대체로 일치하기 때문에 사례별 현장 조사와 주민 인터뷰를 실시함

○ 2단계 연구결과

- 본 연구의 세부 목표의 확정을 위하여 LPG 사용 현황, 위험성 저감방안, 피해경감 방안 도출로 구분 제시함
- 구체적인 연구결과 확정을 위하여 전통시장 점포에 대한 전수조사 결과를 토대로 소방도로를 포함한 공간지도 작성을 실시함
- 전통시장 특성상 지번 구분이 명확하지 않거나 한 개의 지번 상에 다수 점포가 실재하는 등 변수가 존재하기 때문에 일러스트화 한 지도로 형상화 함
- 주택 밀집지역은 시군 단위에서 샘플링 한 조사결과를 토대로 도시가스 공급 미비 원인에 대한 분석과 위험의 근본적 해소를 위한 사항을 도출함

○ 3단계 연구종합 및 제언

- 연구종합과정을 통하여 화재 등 위험상황 발생시 LPG 폭발 위험 저감을 위한 입법적, 정책적 측면의 개선방안을 제시하여 적용가능성을 확보함

II. 이론적 배경

1. 전통시장 및 주택 밀집지역 화재발생 위험

1) 전통시장 화재

- ‘전통시장’이란 자연발생적으로 또는 사회적·경제적 필요에 의하여 조성되고, 상품이나 용역의 거래가 상호신뢰에 기초하여 주로 전통적 방식으로 이루어지는 장소를 말함
 - ‘해당 구역 및 건물에 대통령령으로 정하는 수 이상의 점포가 밀집한 곳일 것’, ‘「유통산업발전법 시행령」 제2조에 따른 용역제공장소의 범위에 해당하는 점포수가 전체 점포수의 2분의 1미만일 것’, ‘그 밖에 대통령령으로 정하는 기준에 맞을 것’ 중 특별자치도지사·시장·군수·자치구청장이 인정하는 곳이 해당함
- 전통시장과 같은 밀집지역 형태의 상가가 전국적으로는 약 1,550개가 분포하고 있으며 대형마트의 등장으로 시간이 경과할수록 쇠퇴하는 경향을 보이고 있으나, 국가적으로는 전통시장 활성 안을 정책적으로 운영하고 있음
 - 지방자치단체 차원에서도 시설현대화, 관광시장화 등 여건 개선을 위한 사업을 추진하여 아케이드, 주차장 시설, 상권 활성화 사업, 환경개선, 노후 시설 개선 노력을 기울이고 있음
- 그러나 대부분의 건물 가운데 70%가량은 건립한지 20년이 넘는 시장이어서 건물 노후화 누수 누선이 우려되고, 소방시설이 미흡하여 화재에 매우 취약함
 - 30년이상 경과된 전통시장 비율은 전남이 31.3%로 가장 높고, 충남이 21.3%로 두 번째를 차지하고 있음
 - 20년 이상 된 시설 대부분은 구조체가 샌드위치 패널과 비내화 구조로 되어 있고, 가연성 마감재와 복잡한 내부구조를 가지고 있어 화재 발생 시 초기 진압과 피난에 어려움이 있음

- 국내 전통시장 관련 연구를 살펴보면 전통시장 활성화를 위한 환경 개선에 관한 연구, 경쟁력 강화를 위한 경영에 관한 연구, 관련 법규 및 제도에 관한 연구, 전통시장 화재 유형에 관한 연구가 대부분이며 전통시장 화재방지를 위한 새로운 기술 도입이나, 시스템에 관한 연구는 거의 없는 실정임
- 전통시장 활성화 및 특별 위험지역 분류를 통해서 안전에 대한 방안이 모색되고 있으나 여전히 화재 위험에 노출되어 있으며, 전통시장을 이용하는 주민의 안전성 확보와 시장 근대화를 통한 활성화를 위하여 가스·전기·소방 등 안전 취약시설 점검과 개선 노력을 기울이고 있음에도 여전히 화재 발생 위험이 높음
- ‘2016년 전통시장 화재안전점검 조항결과보고서’에 의하면 시장 점포의 소화기 비치율이 60% 수준에 머무르는 등 전통시장의 소방시설이 미비한 것으로 나타남
 - 전통시장의 소방시설을 가장 많이 보유한 시설로 구분할 경우 공용소화기(96.9%)이며, 소화전(94.2%), 경보기(79.5%), 화재·가스감시센서(73.1%) 등의 순
 - 시장특성별로는 등록유무에 따른 소화기 보유율의 차이는 크게 없었으며, 시장형태에 따라 건물형 시장에서는 98.5%가 소화기를 보유한 반면, 노점형시장은 92.0%로 상대적으로 낮게 보유하고 있음

(1) 전통시장 화재 위험의 특징

- 2007년 ~ 2015년 기간 중 전통시장에서 발생한 화재는 총 609건, 연평균 67건의 사고로 총 80억 원의 재산피해와 38명의 인명피해가 발생함
- 전통시장 화재발생 및 피해 특성을 살펴보면, 첫째 전통시장의 경우 한 번의 화재사고로 대규모 재산피해가 발생하는 등 피해 심도가 상대적으로 높은 편임

- 2007년 ~ 2015년 기간 중 전통시장에서 발생한 화재 건당 재산피해액은 1,300만원이며, 이는 전체의 1.8배, 다중이용업소의 2.8배에 이릅니다
- 2005년 대구 서문시장 화재는 1,220개 점포를 태우며 소방서 추산 187억 원, 상인연합회 추산 1,000억 원 이상의 피해를 초래

- 전통시장은 대부분 복잡한 미로식 통로구조로 되어있고 화재사고 발생 시 불길이 빠르게 연소·확대 될 가능성이 높음
 - 아울러 좁은 통로, 시장 주변의 불법주차, 시장 내 각종 좌판 등 유사시 신속한 화재진압 활동의 한계 요인이 산재함

<표 2-1> 전통시장 화재발생 및 피해 현황 (2007 ~ 2015년)

(단위: 건, %, 천 원)

구분	발생건수	건당 재산피해액	건당 인명피해액	건당 사망자 수
전체	401,302	7,399	0,05	0,007
시장	609	13,185	0,06	0,003
다중이용업소	33,006	4,735	0,07	0,007

주: 인명피해는 사망자 수 와 부상자 수의 합이며, 다중이용업소는 숙박시설, 위락시설, 오락시설, 음식점을 포함함.

출처: 통계청 통계포털

- 둘째, 전통시장 화재는 특수건물¹⁾ 또는 다중이용업소²⁾의 화재피해와는 달리, 인적 피해보다는 물적 피해가 두드러짐
 - 2007년 ~ 2015년 기간 등 전통시장 화재사고의 건당 재산피해액은 다중이용업소에 비해 약 2.8배 높은 반면, 전통시장 화재사고의 건당 사망자 수는

1) 특수건물이란 국유건물·공유건물·교육시설·백화점·시장·의료시설·호텔·숙박업소·다중이용업소·운수시설·공장·공동주택과 그 밖에 여러 사람이 출입 또는 근무하거나 거주하는 건물로서 화재의 위험이나 건물의 면적 등을 고려하여 대통령령으로 정하는 건물을 의미함(「화재로 인한 재해보상과 보험가입에 관한 법률」 제2조). 대형 농수산물도매시장은 특수건물로 구분되나 일반 전통시장은 특수건물로 구분되지 않음

2) 다중이용업이란 불특정 다수인이 이용하는 영업 중 화재 등 재난 발생 시 생명·신체·재산상의 피해가 발생할 우려가 높은 것으로서 대통령령으로 정하는 영업을 말함(「다중이용업소의 안전관리에 관한 특별법」 제2조 제1항 제1호)

- 0.003명으로 다중이용업소(0.007명)의 절반에 미치지 못함
- 전통시장과 다중이용업소 간 피해심도와 피해유형 차이는 건물의 내화성 및 폐쇄성의 차이에 기인한 것으로 추정됨

- 셋째, 전통시장 화재사고는 대부분 원인제공자가 있는 사고임에도 불구하고 원인제공자의 배상자력 및 그 확보수단이 부족하여 피해보상이 제대로 이루어지지 않음
 - 사고발생 책임이 있는 자는 대부분 영세한 시장 상인으로, 사전에 대비책을 충분히 마련하고 있지 않아 피해자 보상과 피해복구가 자력으로는 불가능

- 특수건물이나 다중이용업소와는 달리 전통시장 화재는 인적피해보다는 물적 피해가 많고, 그 피해규모가 현저히 크기 때문에 원인제공자의 배상자력 확보수단으로 배상책임 보험 가입 의무화를 활용하기 어려움
 - 전통시장은 재난이 발생할 위험이 높거나 재난 예방을 위하여 계속적으로 관리할 필요가 있는 특정관리대상시설에 해당하나 의무보험 가입대상에서 제외됨

- 전통시장 화재 원인제공자가 보험으로 완전한 배상자력을 갖기 위해서는 배상책임의 가입금액이 상당한 수준이어야 하나, 거대 피해를 수반하는 전통시장 화재에 대해 보험회사가 일정 수준 이상의 보험가입 한도를 허용할 가능성이 낮을 뿐 아니라 시장 상인의 입장에서도 해당 보험가입한도에 상응한 보험료를 납부할 여력이 부족함

- 경과실에 의한 실화피해의 경우 원인제공자의 배상책임이 경감되기 때문에 전통시장 화재의 경우 원인제공자로부터 완벽한 피해보상을 기대하기 어려움
 - 실화가 중대 과실에 의한 것이 아닌 경우, 그로 인한 손해의 배상의무자는 법원에 손해배상액의 경감을 청구할 수 있으며, 법원은 화재의 원인과 규모, 배상의무자 및 피해자의 경제상태 등을 고려하여 손해배상액을 경감할 수 있도록 함(「실화책임에 관한 법률」 제3조)

- 넷째, 전통시장 화재의 경우 사고발생 책임자의 배상자력 뿐만 아니라 주요 피해자인 점포 상인들의 복구 자력도 부족함
 - 2009년 가구당 월평균 명목소득이 344만 원인 가운데, 동기간 시장 상인의 절반 이상은 월소득이 200만 원에도 미치지 못하는 수준임
 - 소상공인시장진흥공단 조사에 따르면 2015년 시장 점포당 일평균 매출액은 약 37만 원이지만 일평균 매출액에 대한 변동계수의 차가 큰 것으로 나타나, 시장 점포 간 매출액 불균등이 심함을 유추할 수 있음
- 피해를 입은 전통시장 상인의 경우 소득수준이 낮을 뿐만 아니라 화재보험에 가입한 점포는 26.6%로 저조함
 - 시장기준 화재보험 가입은 등록시장 및 건물형 시장 등 상대적으로 안전한 시설위주로 가입되어 있고 화재위험에 보다 취약한 장옥형 시장의 경우에는 화재사고 시 별다른 복구대책이 마련되지 않은 상황임
- 다섯째, 전통시장 화재발생 시 정부 및 지방자치단체가 피해복구를 위한 지원금을 투입하는 상황이 반복됨
 - 전통시장 화재는 「재난 및 안전관리 기본법」상 사회재난에 해당하고, 정부 및 지방자치단체는 사회재난에 대해서도 피해복구비용을 일부 지원하고 있음
 - 사회재난으로서 특별재난지역으로 선포된 지역의 재난에 대해서는 관계 중앙행정기관의 장과 협의 및 중앙재난안전대책본부회의의 심의를 거쳐 중앙대책본부장이 지원기준을 정함(「재난 및 안전관리 기본법」 제66조 제4항)
- 대구 서문시장과 여수 수산시장의 화재피해에 대해 화재 잔해물 철거비, 폐기물 처리비 등 긴급복구 소요비용을 위해 대구 서문시장에 재난안전 특별교부세 35억 원을, 여수 수산시장에 10억 원을 지원함
 - 그 외에도 생계비와 금융·의료·세제·교육 지원 등을 검토함
- 전통시장 화재는 주로 노후화된 전기시설, 인화성 시설, 밀집형 구조, 미흡한 안전관리 인식 등에 기인한 인재로, 예방노력의 실효성이 높다는 특징이 있음
 - 최근 3년간 전통시장 화재사고는 전기적 요인(49.5%), 부주의(23.8%), 기계적

요인(9.5%) 등 실화가 84% 이상을 차지함
 - 그 밖에 방화 또는 방화의심이 2.9%, 원인불명이 12.9%로 나타남

- 소상공인시장진흥공단의 2015년 화재안전점검 결과에 따르면, 전체 진단점포 중 소화기 불량·미설치 57.1%, 스프링클러 불량·미설치 11.3%, 전기차단기 불량 17.1%, 전기배선상태 불량 20.8%임
 - 가스시설 설치 점포 중 가스용기 불량 45.3%, 가스누출 자동차단 장치 불량·미설치 26.8%, 가스배관·호스 불량 31.2% 임
- 화재에 더 취약한 노점형·장옥형·상가주택복합형 시장에 입점한 점포의 비중이 약 38% 임

(2) 전통시장 화재 취약요소 및 문제점

① 전통시장의 구조적 한계 및 소화 활동의 곤란

- 전통시장은 노후된 소규모 상가건물이 밀집되어있어 건축 구조적으로 취약하며 점포별 방화구획 및 연소 확대 차단시설과 소방시설 설치가 곤란함
- 시설 관리책임의 분산(공용↔개별점포, 임차인↔입대인)과 비용부담 등으로 상인들의 자발적 소방·전기·가스시설 개·보수는 한계에 이르렀으며 상거래를 위한 다중의 통로 점유로 유사시 소방차 통행이 불가한 실정임
- 시장 통로 부분은 임의의 가판대 설치 등 협소한 통로로 유사시 인명대피 및 소방 활동에 장애요소가 많음
 - 이러한 전통시장의 구조적인 문제들은 화재예방 및 방호측면의 한계로 작용함

② 위험한 가연물 다량 보관

- 전통시장은 상품을 적재하여 진열하는 특성상 비좁은 상가마다 판매상품으로 채워짐
 - 시장의 상품들 또한 화재 시 모두 가연물이 될 수 있으므로 실로 전통시장의 화재 위험도는 매우 높음
- 시장 상품의 포장·운송 등에 사용하는 박스 등이 대부분 화재 시 다량의 유해가스가 분출되는 스티로폼 재질로 시장 구석 곳곳에 많은 량을 적재하여 보관하고 있어 연소 가연물로 위험한 요소이기도 함

③ 노후시설 관리 미흡

- 2007년 한국산업개발연구원의 ‘전통시장 전기설비 개선사업을 위한 연구’ 보고서에 따르면 전통시장의 전기설비 안전 등급을 화재위험으로부터 안전한 상태가 A급, 비교적 안전한 상태는 B급, 개선을 필요한 경우는 C급, 개선이 시급한 경우는 각각 D, E급으로 분류
 - A급은 10%, B급은 49%로 조사되어서 전체적으로 안전한 상태가 60%에 달했지만, C, D, E급이 40%로 파악되어서 시장화재의 많은 원인을 차지하고 있는 전기설비 개선이 시급한 것으로 분석됨
- 시장의 경우 소규모 점포들이 밀집되어 있어 변압기에서 보내진 전기가 각 점포의 필요에 따라 임의로 배선을 해서 사용하는 경우도 상당수 있어 이에 대한 지도관리가 필요함
- 최근 5년간(2012~2016) 전통시장 화재에 대한 주요 발화요인을 살펴보면 전체 386건 중 전기적 요인으로 인한 화재가 2012년에 36건, 2013년에 37건, 2014년에 28건, 2015년에 39건 그리고 2016년에 45건으로 총 182건으로 47%를 넘어 11가지 요인 중 전기로 인한 화재가 가장 발생하는 것으로 분석
 - 이러한 문제를 개선하기 위해 일부 시장 현대화 작업을 진행하고 있으나 대

부분 상부 아케이드 공사에 한정되어 있으므로, 실제 화재 발생빈도가 높은 옥내·외 배선 및 점포 내 전기설비에 대한 개·보수는 이루어지지 못하여 전기화재 발생위험도 감소가 나타나지 않음

- 추가하여 전통시장 화재 가능성이 높은 원인 중의 하나인 콘센트의 문어발식 사용은 절대 금해야 된다는 것은 상식인데도 불구하고 안전불감증이 화재 발생 가능성을 높이고 있음

④ 공공소방시설의 관리 미흡

- 2015년도 전통시장 화재안전점검 종합결과보고서에 의하면 개인 점포에서 초기 화재진압을 위해 가장 중요한 소화기의 점검 점포 수 대비 소화기를 설치한 점포는 약 48.9%로 전체점포의 절반 이상 소화기를 비치하고 있지 않은 상태로 파악되었음
- 또한, 야간이나 전통시장 휴무일 등 상주 인원이 없는 시간에 가장 중요한 자동식 소화설비인 자동 확산 소화 장치가 설치 대상 대비 설치되어있는 점포는 20%로 낮게 분석되었음
- 옥내·외소화전 등의 소방시설이 적재된 박스 등에 의해 화재 시 대응이 매우 어려움
 - 소방시설점검 시 이에 대한 지적에 대해 상인들은 협소한 전통시장의 공간 특성으로 인한 어쩔 수 없다는 반응을 보이고 있으나 소방시설은 인명과 재산을 지켜줄 수 있는 최선의 방책이라는 점에 대한 공감대 형성이 중요함

⑤ 안전교육의 부재 및 준법정신 결여

- 2015년 전통시장 화재안전진단 종합결과 보고서에 의하면 시장 상인들의 경우 상인회 주도로 화재안전교육을 실시하고 있으나 대부분 영세 사업자로, 생업에 영향을 미치는 범위가 광범위하여 참석률이 저조함

- 교육에 참가한 일부 상인의 경우에도 시간 제약 등 사유로 인하여 전부 이수하지 못하는 실정임

○ 그 결과 화재경보설비의 기능에 대해서는 대체로 인지하고 있으나, 보다 중요한 작동요령에 관해서는 대부분의 상인들이 제대로 알지 못하여 화재 발생 시 초기소화에 제대로 대처하기 어려움

○ 특히, 동절기 전기난로, 가스난로, 석유난로 등 취급부주의에 의한 화재 사고가 많이 발생하는 양상도 안전교육의 부재 및 준법정신의 결여에서 나오는 인재로, 현재보다 더욱 강화된 안전교육이 요구됨

- 반복적이면서도 지속적인 안전강화 교육은 사용자들에 습관화 되어야 함
- 반복적이고 다소 불필요해 보일만큼의 강력한 교육만이 안전의식을 제고해줄 수 있음

○ 결과적으로 관리자만의 노력으로는 역부족이며 관리자와 사용자가 함께 지켜나가는 안전의식만이 우리의 생명과 재산을 지켜줄 수 있음

2) 주택의 화재 위험

(1) 주택 화재

○ 단독주택에서 화재로 인한 사망은 일반 건축물에 비해 매우 높음
- 단독주택은 소방시설 설치에 있어 법적 규제를 받지 않으며, 소방검사나 소방 교육에서도 제외되어 소방의 사각지대로 여겨지고 있음
- 건물의 대부분이 목조 구조를 가지고 있어 화재 발생 시 연소가 빨라 많은 인명과 재산 피해를 발생시킴
- 기초 소방시설이 설치되지 않으며, 화재의 주요 원인이 되는 전기시설이 장기간 사용으로 노후화 되거나 가스기기 사용에 있어서 안전수칙을 제대로 지키지 않고 있으며, 시설이 불완전한 경우가 많음

○ 농촌 지역에서는 인구 노령화에 따른 독거노인 층이 증가하고 있어 화재로 인한 사망이 일반인에 비하여 높음

○ 도시기반시설이 정비되기 이전에 형성된 노후화된 시가지 및 주거지 중심의 취약장소들이 존재함

- 노후화된 주택밀집지역은 이동거리가 짧아 화재 발생 시 인접 건물로의 화재 확대가 용이하여 대형 도시화재로 확대될 위험이 높음

- 주택 밀집지역의 화재는 열악한 주거환경이 가장 큰 요인이지만, 못지않게 화재 등 응급사태 발생 시 긴급차량 접근을 어렵게 하는 교통대책이 부족한 것도 피해를 확산시키는 요인이 됨

○ 현재 우리나라는 단독 건물에 대한 연구가 대부분으로 복수 건물의 화재에 대한 연구가 부족한 실정임

(2) 주택밀집지역 화재 위험의 특징

○ 주택은 난방과 취사를 위한 연료로 기체 연료가 증가하고 있으며, 가전제품 사용 증가로 전력 사용량이 늘어나는 등 주거 환경이 변화하면서 잠재된 위험요소를 가지고 있음

○ 특히 소방력이 미치지 못하는 주택은 화재에 거의 무방비 상태로 노출되어 있어, 개인의 화재 예방노력과 안전의식이 중요함

○ 소방청에 의하면 전체화재에서 연평균(2012~2018) 단독주택 화재는 18.3%로 다른 장소에 비해 화재발생비율이 높지는 않으나, 화재의 전체 사망자 중 47.8%가 주택에서 발생한 것으로 조사되어 주택의 화재안전관리는 매우 중요한 사항이라고 할 수 있음

- 이는 소방시설 설치의무와 소방안전관리자가 반드시 선임되어야 하는 아파트와 달리 일반 주택에는 기초 소방시설 미비 및 초기 진압이 어렵기 때문

(3) 주택밀집지역 LPG 사용상 취약요소 및 문제점

- LPG 공급을 위한 시스템 상 가장 편리하게 배달할 수 있는 대표적인 20Kg 이 동식 용기에는 밸브를 장착하여 보통 30년 이상 사용하므로 저렴하다는 강점이 있음
- 그러나 운반식 용기에는 차단기능형 밸브, 가스 조정지, 고무호스 등과 체결하여 가스를 사용하기 때문에 연결부에서 가스 누출로 인한 폭발 및 화재 사고가 지속적으로 발생 함
 - 최근 1인가구 등 변화하는 주거형태에 맞춘 첨단 안전기능 강화 용기 보급 및 소화시설 등 소방시설 설치가 추진되어야 안전을 담보할 수 있음
 - LPG를 많이 사용하는 다가구 주택이나 소규모 업체에서는 3톤 미만의 소형 저장탱크를 설치하여 안전성과 공급가격을 획기적으로 낮출 수 있어 큰 호응을 얻고 있음
- LPG 가스 사용과 관련한 주택 화재사고의 원인은 다음과 같음
 - 가스렌지의 잘못된 관리
 - 불량 가스용품과 노후된 상태에서의 사용
 - 호스 연결 부분에서 가스가 새는 경우 또는 고무호스 사용
 - 밸브류의 정밀성이 떨어져 가스가 누출되는 경우

2. 가스사고 관리 관련 법제도 분석

- 가스사고를 방지하기 위한 관련 법은 「고압가스 안전관리법」, 「액화석유가스의 안전관리 및 사업법」, 「도시가스 사업법」이 있음

1) 가스안전 관리 관련 법규

(1) 고압가스 안전관리법

- 고압가스 제조·저장·판매·운반·사용과 고압가스의 용기·냉동기·특정설비 등 제조와 검사 등에 관한 사항 및 가스 안전에 관한 기본적 사항을 정함으로써 고압가스 등으로 인한 위해를 방지하고 안전을 확보함을 목적으로 제정됨(고압가스 안전관리법 §1)
 - 주로 가스 수업업자, 운반자, 취급자를 대상으로 산업자원부령에 의해 제조와 저장의 장소 및 판매 운반, 보관, 제조, 검사 등에 관여하는 사항에 대한 규정 범위와 방법을 제시하고 있음
- 안전관리와 관련된 규정으로는 제11조에서 정하고 있으며, 안전관리 규정을 위반한 때는 과태료 처분을 받도록 하고 있음
 - 안전관리 규정은 산업통상자원부령에서 정하는 사항에 대해 허가, 신고 또는 등록 관정에 제출하도록 하고 한국가스안전공사의 의견서를 첨부하도록 함
 - 사업자가 전체 경영활동에서 안전을 우선으로 하고 이를 통하여 종합적으로 안전이 확보될 수 있도록 하기 위하여 필요한 사항을 제1항에 따른 안전관리 규정에 포함하도록 정하고 있음

(2) 액화석유가스의 안전관리 및 사업법

- 액화석유가스의 수출입·충진·저장·판매·사용 및 가스용품의 안전 관리에 관한 사항을 정하여 공공의 안전을 확보하고, 액화석유가스사업을 합리적으로 조정하여 적정히 공급·사용하게 함을 목적으로 제정됨(액화석유가스의 안전관리 및 사업법 §1)

- 액화석유가스의 사업과 관련한 사항, 수출입, 공급 및 품질관리, 안전관리, 사업자단체, 감독 등의 사항을 관장함
- 안전관리에 관해서는 공급자의 의무, 안전관리 규정, 시설과 용기의 안전유지, 안전관리자, 안전성 검사, 가스용품 수입 검사, 안전성 확보, 안전교육, 소형저장탱크와 배관망 설치사업 등을 규정하고 있음(동법 § 30)
 - 가스공급업자가 수요자에 공급함에 있어 산업통상자원부령에 정하는 부아 따라 수요자에게 위해 예방에 필요한 사항을 지도해야 함을 규정하고 있음
 - 수요자의 시설이 시설 및 기술 기준에 적합하지 않은 때에는 가스 공급자가 수요자에게 시설 개선을 권고하고, 개선이 이루어지지 않으면 공급을 차단하는 등 위해 예방 조치를 취하며, 그 사실을 시장·군수·구청장에게 신고하여야 함
- 액화석유가스 충전사업자와 액화석유가스 저장자는 산업통상자원부령으로 정하는 사업소 또는 저장소에 대하여 한국가스안전공사가 실시하는 정밀안전진단 및 안전성평가를 정기적으로 받아야 함(동법 § 38)
- 액화석유가스 사업자등과 시공자 및 액화석유가스 특정사용자(액화석유가스를 자동차의 연료로 사용하는 자는 제외한다)의 안전 관리에 관계되는 업무를 하는 자는 특별시장·광역시장·특별자치시장·도지사·특별자치도지사(이하 “시·도지사”라 한다)가 실시하는 교육을 받아야 하며(동법 § 41), 안전교육대상자의 범위, 교육기간 및 교육과정과 그 밖에 교육에 필요한 사항은 산업통상자원부령으로 정함
- 산업통상자원부장관, 시·도지사 및 시장·군수·구청장은 제1항에 따른 지원을 하기 위하여 필요한 경우 한국가스안전공사로 하여금 안전관리 조치를 하도록 요구할 수 있다. 이 경우 산업통상자원부장관, 시·도지사 및 시장·군수·구청장은 한국가스안전공사에 대하여 안전관리 조치에 드는 비용을 지원하여야 함(동법 § 46)

- 산업통상자원부장관, 시·도지사 및 시장·군수·구청장(특별자치시장 및 특별자치도지사는 제외한다)은 액화석유가스의 안전성과 편리성 향상을 위하여 「도시가스사업법」 제2조 제1호에 따른 도시가스가 공급되지 아니하는 지역에 액화석유가스 소형저장탱크와 배관망을 설치하는 사업 및 산업통상자원부령으로 정하는 안전관리 체계 조성에 필요한 지원을 할 수 있다(동법 § 47 액화석유가스 소형저장탱크와 배관망 설치 사업의 지원³⁾)고 규정하고 있음
 - 산업통상자원부장관, 시·도지사 및 시장·군수·구청장은 제1항에 따른 필요한 지원의 원활한 추진을 위하여 대통령령으로 정하는 바에 따라 지원기관을 지정할 수 있음
 - 사업의 지원과 추진 등에 관하여 필요한 사항은 산업통상자원부령에 의해 정함

(3) 도시가스사업법

- 도시가스사업을 합리적으로 조정·육성하여 사용자의 이익을 보호하고 도시가스사업의 건전한 발전을 도모하며, 가스공급시설과 가스사용시설의 설치·유지 및 안전관리에 관한 사항을 규정함으로써 공공의 안전 확보를 목적으로 제정됨
- 도시가스 사업의 허가와 결격사유 및 처분과 승계, 허가 취소 등 도시가스 사업 전반과 천연가스 수출입업, 가스공급시설 및 사용시설, 가스공급, 안전관리, 가스공급시설의 공동이용, 관리 전반을 규정함
- 도시가스사업자는 그 사업 개시 전에 가스공급시설과 가스사용시설의 안전유지에 관한 안전관리규정을 정하여 산업통상자원부장관, 시·도지사 또는 시장·군수·구청장에게 제출하여야 한다. 이 경우 한국가스안전공사의 의견서를 첨부하도록 정하고 있음
- 산업통상자원부장관 또는 시장·군수·구청장은 가스공급시설이나 가스사용시

3) 액화석유가스 소형저장탱크와 배관망 설치 사업 및 안전관리 체계 조성의 지원으로 제목이 개정되며, 2020년 2월 21일 시행됨

설이 제12조 제2항에 따른 시설별 시설기준과 기술기준에 적합하지 아니하다고 인정하면 대통령령으로 정하는 바에 따라 해당 도시가스사업자나 가스사용자에게 그 기준에 적합하도록 가스공급시설이나 가스사용시설의 수리·개선·이전을 명하거나 도시가스의 공급중지·제한, 가스공급시설이나 가스사용시설의 사용정지·제한 등 위해를 방지하기 위하여 필요한 조치를 명할 수 있음

- 안전을 유지하기 위하여 긴급·부득이하다고 인정하면 도시가스사업자에게 그 가스공급시설의 이전, 사용의 정지 또는 제한을 명하거나 가스공급시설 안에 있는 도시가스의 폐기를 명할 수 있다. 이 경우 도시가스사업자에게 발생한 손실에 대하여는 천재지변·전쟁, 그 밖의 불가항력의 사유로 인한 경우 외에는 대통령령으로 정하는 바에 따라 정당한 보상을 하도록 규정함

2) 충청남도 조례 검토

- 화재 예방 관련 조례 중 위험물 취급과 안전관리에 관한 사항에 해당하는 내용을 발췌하여 검토

(1) 충청남도 위험물 안전관리 조례

- 위험물안전관리법 제4조, 제5조제2항 후단 및 제39조제6항과 위험물안전관리법시행령 별표2 제7호라목의 규정에 의하여 위임된 사항을 규정하기 위한 목적으로 제정됨
- 지정수량 미만 위험물의 저장 또는 취급, 소량 위험물의 저장 또는 취급, 위험물의 임시저장 또는 취급, 보세구역내의 옥외저장소에 저장할 수 있는 위험물과 과태료 규정을 내용으로 함
- 위험물안전관리법 상 위험물은 인화성 또는 발화성 성질을 가지는 것으로 대통령령으로 정함

-

(2) 충청남도 화재예방 조례 (제정 2009.02.17. 개정 2013.07.15.)

- 「소방기본법」 및 「소방기본법 시행령」에서 위임된 사항과 그 시행에 관하여 필요한 사항을 규정함을 목적으로 제정 됨
- 불을 사용하는 설비에 대한 세부 관리 기준을 정하고, 안전관리를 위한 안전감독자 지정에 관한 사항 및 안전감독자의 조치에 대하여 규정하고 있음
- 적용의 대상이 되는 지역은 소방기본법 상 주거밀집지역 또는 공동주택 단지, 축사시설 또는 비닐하우스 주변지역, 건축자재 등 가연물질을 야적해 놓은 장소, 산림 및 이에 인접한 논과 밭 주변, 다중이용업소의 안전관리에 관한 특별법에서 정한 다중이용업소의 영업장을 그 대상으로 함
- 규정에 따른 신고 누락으로 소방차 출동이 발생하게 한 경우 과태료를 부과할 수 있도록 하고 있음
 - 과태료 부과권자는 소방본부장 또는 관할 소방서장

(3) 충청남도 주택에 설치하는 소방시설의 설치 기준 조례(제정 2012.06.20. 개정 2015.10.30.)

- 「소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률」(이하 “법”이라 한다) 제8조제3항에서 위임된 사항과 그 시행에 관한 사항을 규정함으로써 주택화재로 인한 인명피해 및 재산피해를 방지함을 목적으로 제정 됨
- 주택 소방시설의 설치 추진책임, 주택용 소방시설의 우선 설치 대상, 주택의 소방시설 설치 확인과 종류, 기준 및 설치 방법을 규정하고 있음
- 도지사 및 시장 군수는 주택법상의 소방시설 설치와 주택화재 예방 및 도민의 자율적 안전관리 촉진을 위한 시책을 마련하고 추진하여야 하며, 이에 필요한 프로그램 개발과 재정지원을 위한 예산 확보에 노력하여야 함을 명시

- 주택용 소방시설의 우선 설치대상은 국민기초생활수급자, 독거노인, 장애인 또는 지체부자유자, 소년소녀가장, 한부모가정 주택에 우선하며, 도지사 및 시장군수 또는 소방서장이 필요하다고 인정하는 주택에 대해서도 주택 소방시설 설치사업에 소요되는 경비를 예산지원 할 수 있음
- 주택에 설치하는 소방시설은 의 종류와 기준 및 설치 방법을 정하고 있음
 - 세대별로 적용성 있는 능력단위 2단위 이상의 소형 수동식 소화기를 1개 이상 설치하도록 정하고 있으며, 세대가 2개층 이상을 사용하는 경우는 층별 1개 이상 추가 설치를 의무화하고 있음
 - 단독경보형감지기는 구획된 실마다 설치하여야 함
 - 그밖의 소방시설 설치에 필요한 사항은 국민안전처장관⁴⁾이 정하여 고시하는 화재안전 기준에 의함

(4) 충청남도 도시가스공급시설 설치비 지원 조례 (제정 2015. 09. 30)

- 도내 도시가스 미공급 지역에 조기 공급함으로써 주민의 연료비 부담 경감과 주거환경 개선에 기여하기 위하여 공급시설 설치비용 지원에 관한 사항을 정하고 있음
- 도지사가 도시가스 사용 혜택을 받지 못하는 주민의 생활불편 해소를 위하여 도시가스 공급계획 수립의 경우 미공급 지역에 우선 반영되도록 노력함을 책무로 규정하고 있으며, 지원계획의 수립과 시행에 관한 사항을 규정하고 설치비를 지원하도록 규정함
 - 매년 미공급 지역에 대한 도시가스 공급 지원규모, 지원 절차 등을 포함하는 도시가스 미공급 지역 지원계획을 수립·시행하여야 함
 - 지원계획에 따른 예산의 범위에서 설치비 일부를 지원하도록 규정하고 있음
 - 미공급 지역의 공급배관 등 설치비, 경제성 미달지역의 수요금부담 시설분담금을 지원함

4) 행정조직개편 내용 반영에 따른 조례 개정이 이루어지지 않은 것으로 판단되며, 현재로서는 소방청장이 정하여 고시하는 기준에 의함으로 해석하는 것이 바람직할 것임

3) 가스안전관리 조직 체계

(1) 정부조직

- LPG 등 가스 관리는 산업통상자원부에서 담당하고 있음
 - 산업통상자원부는 기획조정실, 산업혁신성장실, 산업정책실, 에너지자원실 등 4개 실을 두고 있는데, 에너지자원실 내 자원산업정책관 소속으로 자원안보정책과, 석유산업과, 가스산업과, 석탄광물산업과, 에너지안전과 등 5개과를 두고 있음
- 에너지안전과에서 에너지안전정책을 총괄하며, 전가, 도시가스, 액화석유가스 안전관리와 에너지 사고를 총괄함

(2) 충청남도 조직



- 충청남도 광역자치단체 수준에서 LPG에 대한 관리는 미래산업국 에너지과에서 담당함
 - 미래산업국 내에는 미래성장과, 산업육성과, 에너지과, 내포신도시발전과 등 4개 과가 있으며, 대체로 산업육성과 미래 성장기반 조성에 초점을 맞춘 업무를 수행함
- 에너지과에는 에너지정책팀, 에너지전환팀, 재생에너지팀, 수소에너지팀, 자원관리팀이 있으며, 안전관리 업무를 특정하여 담당하는 부서는 없음
 - 자원관리팀에서 LPG 및 도시가스 보급 관련 사무를 담당함
- 자원관리팀의 주요업무는 석유류 유통질서 및 무상분석 서비스, 사스안전관리

및 소외지역 에너지 보급, 전기시설 안전관리 및 대외협력 업무임

- 가스관련 사무로는 도시가스 사업자관리 및 확대공급, 가스시설 안전관리대책 수립 및 추진, 검사기관 지정 및 사후관리, LPG 시설 개선사업 및 마을단위 소형저장탱크 보급사업을 추진하고 있음
- 가스 및 석유관리 관련사업 추진과 관리에 주안점을 두고있으며, 안전관리 및 사고예방관리 관련 업무 추진은 전무함

- 현행 가스안전관리 관련 법체계가 산업통상자원부 소관으로 구분되어 관련 사무의 감독권한이 산업통상자원부에 있기 때문에 실제 안전관리보다는 사용의 증진과 시설의 관리 측면에서 사무가 기획된 측면이 강함
- 소방 및 재난관리 주무부서 차원에서는 관계법규의 미비로 인하여 가스 관련 규정이 부족하고, 따라서 안전관리의 사각이 발생할 우려가 큼

3. LPG 관련 사고 현황

1) 사고 발생 원인

- 도시가스 보급으로 LPG사용은 현저히 줄어들고는 있으나, 이동이 편리하고 설치비용이 저렴하여 영세업체들의 주 연료 공급 수단으로 쓰이고 있으며, 전국적으로 주택 및 업소 등 612만 여 곳에서 LPG가 사용되고 있음
 - 총 가스 사용처의 25% 수준으로 LPG 관련 사고는 전체 가스사고의 약 75%를 차지하고 있으며, 사상자도 1년에 210명 꼴로 나타나고 있음
- LPG 위험이 높은 이유는 공기보다 1.5-2배가량 무거워 잘 날아가지 않고, 쉽게 폭발하는 데다 관리가 허술하기 때문인 것으로 지적됨
 - LPG는 공기보다 가벼운 도시가스처럼 밖으로 날아가지 않고 낮게 깔려 근처에 작은 불씨라도 생기면 큰불로 번질 위험이 많음
 - LPG는 가스통이 화재에 노출될 경우 폭발력이 커 피해확산우려가 높음
- LPG의 경우, 가스사고 발생은 폭발, 누출, 화재 순으로 많이 발생함
 - 폭발, 화재 등 가스사고 발생위치로는 호스, 용기, 밸브, 배관 순으로 발생함
- 음식점과 가정에서 많이 쓰는 LPG는 화재가 발생하면 기폭제 역할을 함
 - 2012년 강원도 삼척시 상가건물 지하에서 LPG 누출에 의한 폭발사고 발생으로 27명이 다치고 1명이 사망함
 - 주변 상가건물 12채와 차량 13대가 파손되었으며, 현장에서 50Km떨어진 가게 유리창이 부서짐
- 상대적으로 관리체계가 허술한 점도 문제로 지적할 수 있음
 - 관할 지자체에서 다중이용시설은 6개월마다, 그 외 시설은 1년 마다 주기적으로 누출과 경보기 작동상태, 용기보관 상태를 점검하고 있으나, 전체 LPG 사용처 612만 여 곳 중 정기검사를 받는 곳은 17만 8천 곳에 불과함
 - 액화석유가스 안전관리 사업법 시행규칙상 영업장 면적 100m² 미만은 정기

검사 대상에서 제외되기 때문에 대부분의 영세업소가 제외대상으로 분류됨
- 이들 영세업소에서 전체 LPG 관련 사고의 95.6%가 발생하며, 안전교육도 받지 않는 것으로 나타남

- 불량용기의 유통과 용기 재검기관의 부실 문제도 지적되고 있으나 개선되지 않고 있는 것으로 나타남
- 우리나라는 관련 규정 자체는 엄격하나, 실제 운용상의 잘못으로 사고가 발생하는 경우가 많음
 - 일본은 LPG가 보급되기 시작한 1960년대부터 가스 안전에 대해 정부 차원에서 특별한 관심을 보이며 1967년 관련 법을 제정하였음
 - 호주의 경우 가스안전법에 배관 및 가스 용기 내부 손상, 기기 오작동 최소화를 위한 가스 품질 최소안전 기준, 정형화된 안전영향평가 기준 등을 상세하게 명시하고 있음

2) 가스사고 발생 현황

- 2018년에는 총 143건의 가스사고가 발생하여 전년(121건)과 비교하여 18.2% 증가함
- LP 가스 사고 발생이 전체의 64.7%를 차지하여 가장 높은 사고발생을 보이고 있음

<표 2-2> 최근 5년간 가스사고 발생 현황

(단위: 건)

구분	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년	계	점유율
계	120	118	122	121	143	624	100.0
LP가스	76	84	75	81	88	404	64.7
도시가스	28	19	29	29	31	136	21.8
고압가스	16	15	18	11	24	84	13.5
증감률(%)	△0.8	△1.7	3.4	△0.8	18.2	-	

- 최근 5년간 연평균 가스사고는 4.5% 증가추세이며, 2018년 가스사고는 총 143건이 발생하여 전년(121건) 대비 18.2% 증가함

① 가스별

- LP가스 사고는 전체 가스사고 143건의 61.5%인 88건이 발생하였으며, 전년(81건) 대비 8.6%(7건) 증가함
 - LP가스 사고의 점유율이 높은 이유는 주로 서민층에서 LP가스를 많이 사용하면서 취급부주의에 의한 사고가 많기 때문이며, 이 중 이동식부탄연소기 사고가 24건으로 LP가스 사고의 27.3%를 차지함
- 도시가스 사고는 31건이 발생하여 전년(29건) 대비 2건(6.9%) 증가함
 - 타공사 사고 전년(7건) → 금년(6건) 1건 감소
 - 시설미비사고 전년(5건) → 금년(11건) 6건 증가
- 고압가스 사고는 24건이 발생하여 전년(11건) 대비 13건(118.2%) 증가함
 - 제품노후(불량) 사고가 11건, 시설미비 사고가 4건으로 62.5%의 점유율을 차지함
 - 사용자 취급부주의 사고 2건, 공급자 취급부주의 사고 3건임
- 원인별로는 취급부주의(사용자 23건, 공급자 6건)에 의한 사고가 전체 사고원인의 20.3%(29건)를 차지하고 있으며, 전년(34건)에 비해 5건(14.7%) 감소함
 - 다음으로 제품노후(고장)(37건), 시설미비(34건), 고의사고(12건), 타공사(6건) 순임
- 사용자취급부주의 사고는 23건으로 전년 (31건) 대비 8건(25.8%) 감소함
 - 이동식부탄연소기 관련 사고가 24건으로 전년(15건) 대비 9건(60.0%) 증가함
- 시설미비 사고는 34건으로 전년(29건) 대비 5건(17.2%) 증가함
 - 호스와 배관 막음조치미비로 인한 사고가 주로 발생함

- 타공사 사고 6건으로 전년(7건) 대비 1건(14.3%) 감소함
 - 이는 대부분 굴착공사에 대한 배관손상방지기준 등 안전수칙을 지키지 않아 일어난 사고임

- 제품노후(고장)로 인한 사고가 37건으로 전년(18건) 대비 19건(105.6%) 증가함
 - 제품노후(고장)사고가 지속적으로 발생하는 이유는 장기간 사용중 노후·마모 등에 의한 사고가 계속 발생하기 때문인 것으로 분석됨

<표 2-3> 최근 5년간 원인별 사고현황

(단위: 건,명)

구분	2014년	2015년	2016년	2017년	2018	
취급부주의	사용자	41	41	38	31	23
	공급자	9	5	3	3	6
타공사	6	4	8	7	6	
시설미비	14	22	26	29	34	
제품노후(고장)	14	19	12	18	37	
*기타	17	11	23	24	25	
고의사고	16	16	12	9	12	
계	120	118	122	121	143	

*기타(25): 교통사고(5), 과열화재(2), 지반침하(2), 작업부주의(10), 용기취급부주의(2), 기타(4)

② 사용처별

- 주택에서 가스사고는 전체사고의(121건) 중 47건으로 38.8%를 차지, 전년(42건) 대비 11.9% 증가하였고, 식품접객업고는 20건으로 전년(14건) 대비 42.9% 증가
- LP가스(81건)는 주택(31건)·식품접객업소(20건) 순으로 사고가 많이 발생하였으며, 도시가스(29건)는 주택(16건)·공급시설(6건) 순으로, 고압가스(11건)는 허가업소(9건)·공장(1건) 순으로 사고가 많이 발생함

<표 2-4> 최근 5년간 사용처별 사고현황

(단위: 건)

구분	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년
계	120	118	122	121	143
주택	50	39	42	47	57
식품접객업소	10	27	14	20	19
공장	6	7	6	4	9
공급시설	7	5	5	6	5
허가업소	14	16	16	12	18
다중이용시설	-	-	-	1	-
차량	5	4	5	6	8
제1종보호시설	8	6	8	5	10
*기타	20	14	26	20	17

*기타(17): 포장마차(1), 카센터(1), 도로(1), 상가(5), 공사장(2), 가건물(1), 기타(6)

③ 사고원인별

<표 2-5> 최근 5년간 원인별 사고현황

(단위: 건)

구분	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년	계	점유율 (%)
계	120	118	122	121	143	624	100.0
사용자취급부주의	41	41	38	31	23	174	27.9
공급자취급부주의	9	5	3	3	6	26	4.2
타공사	6	4	8	7	6	31	5.0
시설미비	17	22	26	29	34	128	20.5
제품노후(고장)	14	19	12	18	37	100	16.0
*기타	17	11	23	24	25	100	16.0
고의사고	16	16	12	9	12	65	10.4

*기타(25): 교통사고(5), 과열화재(2), 지반침하(2), 작업부주의(10), 용기취급부주의(2), 기타(4)

- 2018년 가스사고를 원인으로 보면, 제품 노후(고장) 사고가 가장 많이 발생하였으며, 시설미비 사고, 사용자 취급부주의 사고 순임

○ 2018년 발생한 가스사고 중 제품노후(고장)는 37건으로 전년(18건) 대비 19건 (105.6%) 증가하였고, 시설미비 사고는 34건으로 전년(29건) 대비 5건(17.2%) 증가함



<그림 2-1> 최근 5년간 원인별 사고현황

○ 최근 5년간 사용자취급부주의 사고를 세부 원인별로 살펴보면, 연소기취급부주의에 의한 사고가 66.7%로 가장 많고, 다음은 임의설치 등 작업부주의에 의한 사고 12.6% 순으로 발생함



<그림 2-2> 최근 5년간 사용자취급부주의 사고현황

④ 사용자취급부주의

<표 2-6> 최근 5년간 사용자취급부주의 사고 현황

(단위: 건)

구분	연소기 취급부주의			용기취급부주의	임의설치등 작업부주의	중간밸브 오조작	기타	계
	이동식 부탄연소기	가스 레인지 등	소계					
점유율(%)	50.0	16.7	66.7	7.5	12.6	4.0	9.2	100.0
계	87	29	116	13	22	7	16	174
2014년	15	7	22	2	8	1	8	41
2015년	25	5	30	3	5	2	1	21
2016년	17	7	24	1	7	2	4	38
2017년	14	8	22	4	2	1	2	31
2018년	16	2	18	3	-	1	1	23

○ 2018년에는 사용자 취급부주의에 의한 사고가 총 23건이 발생하여 전년(31건) 대비 8건(25.8%) 감소하였으며, 전체사고 중 16.1%를 차지하고 있음

3) 최근 5년간 국내 LPG 가스사고 분석

○ 2018년 전체사고 143건에서 LP가스 사고가 88건이 발생하며 전년(81건) 대비 7건(8.6%) 증가하였으며, 전체사고의 61.5%로 가장 높은 비중을 차지함

<표 2-7> 최근 5년간 LP가스 사고 현황

(단위: 건)

구분	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년	계
전체사고	120	118	122	121	143	624
LP가스	76	84	75	81	88	404
점유율(%)	63.3	71.2	61.5	66.9	61.5	64.7



<그림 2-3> 최근 5년간 LP가스 사고건수 및 점유율 추이



<그림 2-4> 최근 5년간 가스별 사고발생 추이

① 가스별

- 2018년에 발생한 LP가스 사고 총 88건을 가스별로 분류하면 프로판 47건(53.4%), 부탄 41건(46.6%)의 사고가 발생하였음
- 최근 5년간 프로판가스 사고는 연평균 1.0%감소, 부탄가스 사고는 연평균 11.0% 증가함

<표 2-8> 최근 5년간 가스 종류별 사고 현황

(단위: 건)

구분	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년	계	점유율(%)
계	76	84	75	81	88	404	100.0
프로판사고	49	47	47	49	47	239	50.9
증감률(%)	16.9	4.1	-	4.3	4.1	-	-
부탄사고	27	37	28	32	41	165	40.8
증감률(%)	-	37.0	24.3	14.3	28.1	-	-

② 원인별

- 최근 5년간 LP가스 사고를 원인별로 분류하면 취급부주의(40.8%) 및 시설미비(20.5%) 사고 점유율이 높음
- 2018년 LP가스 사고 88건을 원인별로 분류하면 제품노후(고장) 사고가 24건(27.3%)으로 가장 많이 발생하였으며, 다음으로 취급부주의 22건(25.0%), 시설미비 19건(21.6%)으로 많이 발생함

<표 2-9> 최근 5년간 원인별 사고 현황

(단위: 건)

구분	2014	2015	2016	2017	2018	계	점유율(%)
계	76	84	75	81	88	404	100.0
사용자취급부주의	31	36	37	28	19	151	37.4
공급자취급부주의	3	4	2	2	3	14	3.5
타공사	-	-	-	-	-	-	-
시설미비	13	16	16	19	19	83	20.5
제품노후(고장)	8	15	5	13	24	65	16.1
기타	8	4	10	13	13	48	11.9
고의사고	13	9	5	6	10	43	10.6

③ 사용처별

- 최근 5년간 LPG가스 사고를 사용처별로 분류하면 대부분 주택 및 식품접객업소에서 사고가 발생하고 있으며 동 장소에서의 사고점유율은 전체 LPG가스 사고의 60.9%를 차지함
 - 사고가 가장 많이 발생하는 곳은 주택이며, 전체의 40.3%가 주택에서 발생하는 화재로 매년 건수가 37건, 27건, 31건, 41건 등 추세변화를 특정하기는 어려우나 2018년에는 최근 5년 가운데 가장 높은 발생건수를 기록하였음
 - 다음으로는 식품접객업소로 전체 사고발생의 20.5%에 이룸

<표 2-10> 최근 5년간 사용처별 사고 현황

(단위: 건)

구분	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년	계	점유율(%)
계	76	84	75	81	88	404	100
주택	37	27	27	31	41	163	40.3
식품접객업소	8	26	13	20	16	83	20.5
공장	3	6	3	2	5	19	4.7
허가업소	3	5	5	3	2	18	4.5
차량	4	4	4	6	8	26	6.4
제1종보호시설	5	5	5	1	4	20	5
다중이용시설	-	-	-	-	-	-	-
*기타	16	11	18	18	12	75	18.6

*기타: 상가, 도로(육외), 캠핑장, 고물상, 폐차장, 사무실 등

- 최근 5년간 LPG가스 사용시설 사고의 경우 주택에서는 단독주택, 식품접객업소에서는 음식점에서 사고가 많이 발생하였고, 1종보호시설에서는 여관(호텔)에서 많이 발생함
 - 주택 가운데는 단독주택이 공동주택보다 많으며, 2017년을 제외하고는 공동주택에 많게는 3배 이상의 사고 발생이 나타남
 - 식품 접객업소는 사고 발생 전체가 음식점에서 발생한 것으로 나타남
 - 제1종 보호시설에서는 호텔 여관과 같은 숙박업소에서 발생하는 사고가 많음
 - 그 외 기타시설에서 발생하는 사고가 호텔 여관등에서 발생하는 사고 건수와 유사하게 나타나는데, 해당하는 장소로는 시장, 병원, 종교시설이 포함됨

<표 2-11> 사용시설별 사고 현황

(단위: 건)

구분	주택			식품접객업소			제1종보호시설			차량	계	
	단독	공동	소계	음식점	제과점 등	소계	학교	호텔 여관	기타			소계
계	111	52	163	83	-	83	4	7	9	20	26	292
2014년	28	9	37	8	-	8	1	2	2	5	4	54
2015년	16	11	27	26	-	26	3	1	1	5	4	62
2016년	19	8	27	13	-	13	-	2	3	5	4	49
2017년	16	15	31	20	-	20	-	-	1	1	6	58
2018년	32	9	41	16	-	16	-	2	2	4	8	69

*허가업소, 공장, 기타 사고는 제외

*제1종보호시설 기타: 시장, 병원, 종교시설 등

- 2018년 사용처별 사고 원인별 세부 유형

- 주택사고는 시설미비·제품노후(고장) 사고가 가장 많이 발생했으며, 다음으로 고의사고, 취급부주의에 의한 하사고임

<표 2-12> 주택사고 사고원인별 사고 현황

(단위: 건)

구분	취급부주의			고의사고	시설미비	제품노후(고장)	기타	계
	사용자	공급자	소계					
사고건수	4	1	5	7	12	12	5	41
점유율(%)	9.8	2.4	12.2	17.1	29.3	29.3	12.2	100.0

- 식품접객업소에서는 사용자 취급부주의에 의한 사고가 가장 많았으며, 다음으로 제품노후(고장)에 의한 사고임

<표 2-13> 식품접객업소의 사고원인별 현황

(단위: 건)

구분	취급부주의			시설미비	제품노후 (고장)	기타	계
	사용자	공급자	소계				
사고건수	9	1	10	2	4	-	16
점유율(%)	56.3	6.3	62.5	12.5	25.0	-	100.0

④ 인명피해별

○ 2018년에는 LP가스 사고 88건으로 인해 사고건당 1.01명의 인명피해율을 보이고 있으며, 전년도 인명피해율 1.11명보다 다소 낮음

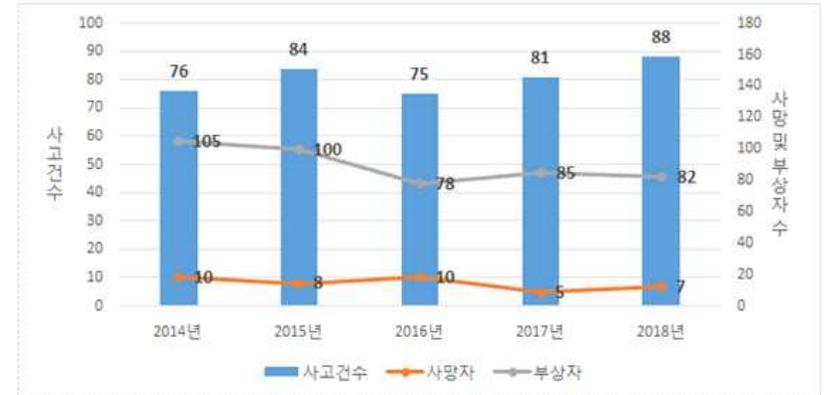
○ 최근 5년간 LP가스 사고로 인해 발생한 인명피해는 490명으로, 사고 1건당 1.21명의 인명피해율(사망: 40명/ 사망률: 0.08명, 부상: 450명, 부상율: 0.92명)을 보이고 있음

<표 2-14> 최근 5년간 LP가스 인명피해 현황

(단위: 건)

구분	사고건수			인명피해			인명피해율		
	프로판	부탄	소계	프로판	부탄	소계	프로판	부탄	소계
계	239	165	404	299	191	490	1.25	1.16	1.21
2014년	49	27	76	64	51	115	1.31	1.89	1.51
2015년	47	37	84	58	50	108	1.23	1.35	1.29
2016년	47	28	75	61	27	88	1.30	0.96	1.17
2017년	49	32	81	56	34	90	1.14	1.06	1.11
2018년	47	41	88	60	29	89	1.28	0.71	1.01

○ 최근 5년간 연평균 LP가스로 인한 인명피해는 사망자가 8.5% 감소하였고, 부상자는 6.0% 감소함



<그림 2-5> 최근 5년간 연도별 LP가스 사고건수 및 인명피해율 추이

○ 2018년에 발생한 LP가스의 월별 인명피해율은 11월이 가장 높고 10월이 가장 적게 나타남.



<그림 2-6> 월별 LP가스 사고건수 및 인명피해율 추이

⑤ 형태별

○ 2018년에 발생한 LP가스 사고를 형태별로 분류하면 폭발 38.6%, 화재 28.4%,

파열 22.7%의 점유율을 보이고 있으며, LP가스 사고의 대부분이 폭발·화재 및 파열의 형태로 나타남

〈표 2-15〉 최근 5년간 형태별 LP가스 사고 현황

(단위: 건)

구분	2014년			2015년			2016년			2017년			2018년		
	프로판	부탄	소계												
계	49	27	76	47	37	84	47	28	75	49	32	81	47	41	88
누출	2	1	3	3	2	5	4	1	5	5	6	11	2	4	6
폭발	30	8	38	32	3	35	28	7	35	21	6	27	27	7	34
화재	13	6	19	10	8	18	11	6	17	17	7	24	15	10	25
CO중독	3	1	4	-	2	2	2	1	3	4	-	4	2	1	3
산소결핍	-	-	-	-	1	1	1	2	2	1	-	1	-	-	-
파열	1	11	12	2	20	22	2	11	13	1	13	14	1	19	20
기타	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4. 전통시장 및 주택 밀집지역 폭발 및 화재 사고 현황과 사례

1) 전통시장

(1) 전통시장 화재발생 현황

- 전통시장의 화재특성은 소규모의 밀집된 점포와 인화성이 높은 재고 물품을 대량으로 적재하고 있으며, 노후화된 전기시설 및 방화구획으로 구획할 수 없는 시장 구조임
- 소방시스템의 부재와 상인들의 안전의식 부족 등의 종합적인 문제로 인하여 대형화재로 번져 많은 인명 및 재산피해가 발생함
- 또한, 좁은 통로로 인한 소방도로의 미확보 및 시장 주변의 불법 주정차로 인해 소방차량의 접근이 지연되어 초기진압 실패에 따른 대형화재로 진행되는 경우가 빈번히 발생함
- 2015년도 전통시장 및 상점가(지하도) 점포 모집단 구축 조사 명부에 의하면 전통시장은 전국적으로 1,439개가 있으며 이중 인구 밀집도가 가장 높은 서울이 216개로 가장 많았으며, 그 다음으로 부산과 경남 경북 순으로 집계됨
- 점포별 업종은 농산물이 전체 195,436개 중 화재하중이 높은 의류, 신발 점포가 37,752개로 가장 많았으며, 농산물이 30,932개로 다음을 차지하고 있음
 - 그가운데 충남지역의 시장 분포는 다음과 같음

<표 2-16> 충남지역 전통시장 분포

시장	업종(점포)									
	농산물	축산물	수산물	가공식품	의류/신발	가정용품	음식점업	기타소매업	근린생활서비스	합계
58	1,742	271	228	698	992	530	1,312	556	1,335	7,664

○ 최근 5년간(2012년~2016년) 전통시장의 화재 발생 건수는 총 386건으로 피해액은 91억 5천 4백만 원이며 매년 평균 77건 정도의 화재가 발생하는데 특히 2016년의 발생 건수는 104건으로 평균 발생 건수보다 30% 이상 증가한 수치로 전체 건물 용도의 화재 발생 건수가 감소하는 추세인 것과 비교하면 전통시장의 화재위험의 심각성을 알 수 있음

○ 또한, 재산 피해액은 2012년 이후 소방서 추산 10억 정도이나 실제 상인들의 재산피해액은 이보다 훨씬 커서 영세 상인들은 생계까지 위협을 받을 정도인 것으로 파악됨

<표 2-17> 최근 전통시장 내 화재발생 및 피해현황

(단위 : 건, 백만 원)

구분	발생건수	피해액	건당피해액
2012년	72	474	6.6
2013년	69	1,310	19
2014년	63	958	15.2
2015년	78	974	12.5
2016년	104	5,438	52.3
합계	386	9,154	21.1

자료 : 소방청, 「화재통계연감」, 2012~2016

○ 현대식의 대형 판매시설의 화재 발생 현황과 비교하면 화재 발생 건당 재산피해가 훨씬 크다는 것을 알 수 있음

- 시장의 화재 발생 건수는 386건에 비해 상점가의 화재 발생 건수는 약 1.6배인 634건이나 건당 피해액을 비교하면 시장이 약 2.5배 높은 2천 3백 7십만 원으로 발생 건수보다 건당피해액이 높은 것으로 분석됨
- 쇼핑센터나 백화점과 비교해서도 2배에서 5배까지 높은 것으로 나타남

○ 이와 같은 분석결과는 전통시장의 구조적 문제점과 소방방재시설의 미설치 및 소방시설의 노후화 등 전통시장이 화재 안전에 매우 취약하다는 것을 나타냄

<표 2-18> 상업시설별 화재발생 및 피해 현황

(단위 : 건, 백만 원)

시설명	화재발생건수	총피해액	건당피해액
시장	386	9,156	23.7
상점가	634	6,149	9.7
쇼핑센터	104	1,180	11.3
백화점	37	165	4.5

자료 : 소방청, 「화재통계연감」, 2012~2016

(2) 전통시장 화재사례

① 울산 농수산물시장

○ 2019년 1월 24일 오전 2시 경 울산 남구 삼산동 농수산물 도매시장 내 수산물 소매동에서 화재 발생
- 조사결과 발화원인은 전기적 요인에 의한 것으로 결론내려졌으며, 시장 내부가 전소됨

○ 진화작업에 소방대원 및 경찰 등 137명, 펌프차, 탱크차, 화학차 등 진화장비 35대 투입 후 2시간만에 진화완료

- 재산피해규모는 소방당국 추산 13억 5000만원 상당

- 시장 특성 상 점포가 밀집되고 LPG용기가 연달아 폭발하면서 불길의 거세져 인근 2개 이상 소방서에서 동원 및 대응 2단계 발령



<그림 2-7> 울산 삼산동 화재피해 현장

적재높이가 천장높이까지 됨에 따라 초기 진화에 실패한 것으로 판단됨



<그림 2-8> 서문시장 화재발생 위치도

② 대구 서문시장

- 2016년 11월 30일 새벽에 대구 서문시장(대구광역시 중구 큰장로 28길) 1지구와 4지구 사이에서 원인 미상의 대형 화재가 발생
 - 발화지점으로 예상되는 서문시장 4지구의 건물 구조는 RC조, 스텝층, 지하 1층 지상4층으로 연면적 15,386 m²이다. 총 839개 점포가 전소되었으며 최대 1,000억 원 이상의 피해액이 발생한 것으로 추정됨
- 화재진압을 위해 대구광역시 소방안전본부장 현장지휘 하 긴급구조통제단이 가동되었으며 인원 750명, 장비 97대가 투입
 - 그러나 급격한 연소로 인해 소방관 등 육내진입이 제한됨에 따라 인접 상가 연소 확대 방지에 주력하였음
- 화재가 최초 발생된 것으로 추정되는 서문시장 4지구는 의류, 침구류 등 연소 확대가 쉬운 섬유 자재를 집중적으로 적재 보관하여 화재의 강도와 확산을 키운 것으로 확인되었음
 - 소방당국에 따라 스프링클러는 정상 작동한 것으로 확인되었지만 판매상품의

③ 여수 수산시장

- 2017년 1월 15일, 02:29경 여수시 교동 수산시장에서 화재가 발생
 - 점포 116개가 피해를 입었으며, 화재 진압을 위해 소방관 등 인원 227명, 장비 213대 등이 투입되었음
- 스프링클러는 정상적으로 작동하였으며 오전 2시 35분경 최초로 현장에 도착한 소방관 2명은 화재 경보음을 들었다고 진술했으나 평상시에 화재경보기가 시도 때도 없이 울렸다는 일부 상인의 진술이 있어 화재 발생 직후에 작동하였는지 상당히 번진 후에 작동하였는지는 알 수 없다고 발표됨
- 화재가 발생한 시장 1층에는 개방형 좌판 120개 점포(점포당 면적 약 6.6 m²)가 있었으며 이 중 116개 점포가 피해를 입음
 - 소방당국에 따르면 4개의 점포가 전소하였으며 나머지 112개의 점포는 그을리거나 일부가 탔으며 재산피해 규모는 약 5억 2천만 원으로 추정됨
 - 화재 발생 당시 상인 및 손님이 없었기 때문에 인명피해는 발생하지 않았음
 - CCTV 분석결과 시장 1층 가운데 위치하고 있는 횡집 내부에서 불꽃이 튀었음

서 불이 난 모습이 찍힌 점과 전기 단락 흔적 등을 토대로 화재 원인을 전기 배선 문제로 확인하고 있음

2) 단독주택 및 주택밀집 지역

(1) 화재발생 현황

- 최근 5년간 도내 화재발생건수는 총 14,074건으로 이 가운데 주거시설에서 발생한 화재가 전체의 21.5%인 3,030건에 이룸
- 인명피해 발생은 사망이 90명, 부상이 241명으로, 이 가운데 주거시설에서 발생한 화재로 인하여 사망한 사망자가 전체 사망자의 70%인 63명에 이룸

<표 2-19> 충청남도 주택화재발생현황(2014~2018)

구분	화재(건)	인명피해(명)			재산피해(천원)
		계	사망	부상	
5년 총계	14,074	331	90	241	110,580,883
주거시설	3,030	168	63	116	21,791,858
비율(%)	21.5	50.8	70	48.1	19.2

자료: 소방청, 국가화재정보시스템

- 주택에서 발생한 화재사고는 최근 5년간 3,030건이었으며, 이 가운데 단독주택에서 발생한 사고가 전체의 77%로 가장 높았음
 - 이는 연평균 466건이 발생하는 수치로, 공동주택 및 기타주택 유형에 비하여 단독주택의 화재발생 위험에 대한 특별한 관리가 요구됨

<표 2-20> 주택화재 장소별 현황(2014~2018)

구분	계	단독주택	공동주택	기타주택
5년 총계	3,030	2,334	556	140
연평균	606	466	111	28
비율(%)	100.0	77.0	18.3	4.7

자료: 소방청, 국가화재정보시스템

- 주택에서 발생하는 화재의 원인으로는 부주의가 46.9%로 가장 높았으며, 이어서 전기적 요인, 기계적 요인으로 나타남

- 가스누출에 의한 폭발 등은 전체의 0.6% 인 18건으로 나타났음
 - 가스누출 사고는 발생 비율은 매우 낮으나 폭발이 일어나는 경우 인명피해를 동반하기 때문에 각별한 주의가 요구됨

<표 2-21> 주택화재 발생요인별 현황(2014~2018)

구분	계	전기적 요인	기계적 요인	화학적 요인	가스 누출(폭발)	교통 사고	부주의	자연적 요인	방화	방화 의심	미상	기타
5년 총계	3,030	624	238	4	18	0	1,422	11	70	79	481	83
연평균	606	124	27	0.8	3	0	284	2	14	15	96	16
비율(%)	100.0	20.6	7.8	0.1	0.6	0	46.9	0.3	2.3	2.6	15.8	2.7

자료: 소방청, 국가화재정보시스템

- 가스사고 발생의 경우, 공급시설이나 허가업소에서 발생하는 사고를 제외하면 실제 사용자에게 의해 발생하는 사고가 가장 많이 일어나는 곳이 주택임
 - 주택은 가스안전관리 및 소방시설 설치에 대한 기준이 미비하고, 의무규정이 갖추어지지 않아 자율관리에 맡겨져 있는 만큼 관리의 사각이 발생할 우려가 크게 개개인에 대한 안전의식 강화가 요구됨

<표 2-22> 충청남도 사용처별 가스사고 현황(2014~2018)

구분	주택	식품접객업소	공장	공급시설	허가업소	차량	다중이용시설	제1종 보호시설	기타	계
2014	4	1	2	1	1	-	-	1	1	11
2015	1	1	-	-	3	-	-	1	1	7
2016	1	-	-	-	2	2	-	-	-	5
2017	4	1	-	-	-	2	-	1	-	8
2018	4	2	2	-	1	2	-	1	-	12

자료: 한국가스안전공사, 가스사고연감

(2) 주택 가스 폭발 및 화재 사례

- 최근 5년간 가스사고 유형중에는 LPG 사고가 도시가스나 고압가스 사고보다 많으며, 특히 가스사고의 38.9%는 주택에서 발생

① 인천 부평구 LP가스 폭발, 주택붕괴사고

- 사고일시 : 2002년 3월 20일 18시 47분경
- 사고장소 : 다가구주택
- 피해현황 : 사망 6명, 부상 21명/ 재산 : 139,018천원
- 사고내용 : 3층 세대로부터 LP가스공급을 요청 받고 가스공급원이 공급 요청을 한 3층 소유의 LP가스용기를 교체하여야 하나, 정확한 확인 절차 없이 1층 세대에서 도시가스 공급 이전에 사용하다 마감처리를 하지 않고 방치한 LP가스용기를 교체하고 밸브를 개방하자 마감처리 되지 않은 염화비닐 호스를 통하여 LP가스가 실내로 누출, 미상의 점화원에 의해 폭발한 사고임

② 강릉 다가구주택 LP가스 폭발

- 사고일시 : 2018년 1월 9일 18시 55분경
- 사고장소 : 다가구주택
- 피해현황 : 12명 부상
- 사고내용 : 2층에서 가스누출에 의한 폭발로 1층 천장이 일부 무너지고 옆 건물 창호와 조명이 떨어지며, 건물 인근 승용차와 건물 등 유리파손. 추가 붕괴나 화재는 발생하지 않음



<그림 2-8> 강릉 다가구 주택 가스폭발 피해현장

③ 청각장애인 부부거주 주택 LP가스 폭발

- 사고일시 : 2014년 5월 8일 10시 30분경
- 사고장소 : 단독주택
- 피해현황 : 3명 부상
- 사고내용 : 욕실 가스온수기에 연결된 호스에서 가스 누출로 LPG가 폭발하여 주택에 거주하던 청각장애인 부부와 행인이 부상을 입음. 가스누출 경보기기 없음은 물론, 청각장애인이 인지할 수 있는 비상장치가 없어 피해가 발생한 것으로 파악됨

④ 양주 주택 LP가스 폭발

- 사고일시 : 2018년 5월 7일 11시 15분경
- 사고장소 : 단독주택
- 피해현황 : 2명 사망
- 사고내용 : 방안에서 LP 가스통의 가스를 틀어놓은 상태로 담뱃불을 붙이면서 폭발하여 주택 2채가 완파되고, 2명이 사망하였으며, 주변 가옥과 차량이 파손되는 피해 발생



<그림 2-9> 양주 주택 가스폭발 피해현장

⑤ 서산 단독주택 LP 가스 폭발화재

- 사고일시 : 2019년 4월 18일 14시 6분경
- 사고장소 : 단독주택
- 피해현황 : 1명 부상
- 사고내용 : 음식물 조리중 LP가스 호스가 빠지면서 폭발 화재가 발생하여 1명이 부상하고, 주택과 가재도구를 태우면서 3000만원의 재산피해 발생

Ⅲ. 전통시장 및 주택밀집지역 LPG 사용관리 실태조사

1. 전통시장 LPG 사용관리 실태조사

1) 조사개요

- 충청남도에 소재하고 있는 전통시장 4곳
 - 천안 남산중앙시장(337개 점포), 공주 산성시장(713개 점포), 서산 동부시장(531개 점포), 광천 전통시장(360개 점포) 총 1,941개 점포 대상
- 각 점포별 방문하여 LPG 사용여부, 용량, 보관위치(옥내·외) 등 대면 면접지를 작성하는 방식으로 전수조사

2) 조사방법

- 조사 항목(LPG 취급여부, LPG 용기위치, 취급가스용량, 가스안전교육 이수 여부)에 따라 점포별 직접 방문 조사 후 조사내용 정리
- 조사 대상지(각 시장)를 구역별로 구분하여 점포 내 LPG 사용실태를 조사
 - 상인회의 조력을 받아 시장 내 사전 방문 후 문자발송 및 시장 안내방송을 통해 조사에 대한 취지와 업주의 협조를 유도함
 - 시장 사정에 따라 조직적인 관리가 이루어지는 곳이 있는 반면, 점포에 대한 기본 조사도 갖추지 못한 시장이 있는 등 편차가 커 이러한 시장에 대해서는 방문 후 조사원이 점포명단을 별도로 작성하여 조사에 임하였음
- 총 조사인원 7명을 투입하여 지정된 4일 기간 동안 각 시장 점포별로 방문조사를 실시함
- 조사 후 조사내용을 지도에 체크하여 후 기초 지도화 작업(7월 10일 ~ 7월 12

일 총 3일)

○ 기초지도 스캔 후 일러스트 도면화 작업(7월 20일 ~ 9월 30일) 실시

3) 조사 일정

- 시장 점포별 가스취급 여부, 용기의 보관장소, 취급 용량, 교육 이수여부 등에 대한 조사를 실시함
 - 시장별로 7명의 인원이 투입되어 1일동안 조사됨
 - 7월 2일부터 8일 까지 총 4회에 걸쳐 각 시장별 상인회의 협조를 받아 전수 조사를 실시함

<표 3-1> 전통시장 현장조사 일정

시장명	일시	장소	점포수
천안시 남산중앙시장	7월 2일 13:00 ~ 17:00	충청남도 천안시 동남구 사직2길 19	337
공주시 산성시장	7월 3일 10:00 ~ 17:00	충청남도 공주시 웅진동 용당길 12	713
서산시 동부시장	7월 5일 13:00 ~ 17:00	충청남도 서산시 동문동 900	531
홍성군 광천전통시장	7월 8일 13:00 ~ 17:00	충청남도 홍성군 광천읍 광천로 285번길 8-20	360

○ 조사지 작성 예시

일 시 : 2019. 07. 08 장 소 : 광천 전통시장 담당자 : 김OO

연번	점포명	LPG취급여부 (O/X)	LPG용기위치 (내/외)	취급가스용량 (Kg)	가스안전교육 여부(O/X)
1	후계자 정육점	O	외	40kg	O
2	서울상회	O	외	40kg	O
3	현숙이네 토굴새우젓	O	내	40kg	X
4	대흥 토굴새우젓	O	외	50kg	X
5	해경이네 토굴새우젓	O	외	20kg	X
6	신신냉동& 신신본가 토굴 새우젓	O	내	20kg	O
7	진미전통 토굴새우젓	O	외	40kg	X
8	신삼오식품	O	외	80kg	X
9	광천해산물상사	O	외	40kg	X
10	88수산	O	외	20kg	X
11	서해 토굴새우젓	O	외	20kg	X

<그림 3-1> 조사지 작성 예시

4) 조사결과

- 조사된 4곳의 시장은 지속적인 전통시장 현대화 사업을 통하여 비교적 구획을 정비한 대형시장에 속함
- 전체 점포 1,941개소 중 26.5%인 516개 점포에서 LPG가스를 사용하고 있음
- 용기 보관은 내부가 13개 점포로 9.7%, 외부가 120개 점포로 89.6%였으며, 내·외부에 나누어 보관하는 점포가 1개소로 나타남

<표 3-2> 전통시장 내 LPG 용기보관 위치 분석결과

유효	빈도		퍼센트		유효 퍼센트		누적 퍼센트	
	내부	외부	내외부	전체	내부	외부	내외부	전체
	33	481	2	516	6.4	93.2	6.4	99.6
	.4	.4	.4	100.0	.4	.4	100.0	100.0
	516	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

- 취급용량은 20Kg 사용이 181개소(35.1%)로 가장 많았으며, 40Kg 사용이 155개

소로 30.0%를 차지하였음

- 4곳의 전통시장 전체에서 취급되고 있는 LPG 용량은 총 18,600Kg인 것으로 나타남

<표 3-3> 전통시장 내 LPG 취급용량 분석결과

		빈도	퍼센트	유효 퍼센트	누적 퍼센트
유효	10	3	.6	.6	.6
	20	181	35.1	35.1	35.7
	30	1	.2	.2	35.9
	40	155	30.0	30.0	65.9
	50	19	3.7	3.7	69.6
	60	15	2.9	2.9	72.5
	70	2	.4	.4	72.9
	80	13	2.5	2.5	75.4
	100	51	9.9	9.9	85.3
	140	1	.2	.2	85.5
	150	3	.6	.6	86.0
	200	8	1.6	1.6	87.6
	240	1	.2	.2	87.8
	300	1	.2	.2	88.0
350	2	.4	.4	88.4	
공동	60	11.6	11.6	100.0	
전체	516	100.0	100.0		

- 다량의 LPG 가스를 취급하는 곳은 대체로 식당 등 요식업, 보신원 등의 점포로 한정되며, 대부분은 가정용 수준의 20Kg 용기 1개 정도를 보관하고 있는 것으로 나타남

- 가스안전교육을 받지 않은 점포는 294개소로 전체의 57.0%를 차지하였으며, 가스안전교육을 받은 점포는 222개소로 43.0%로 나타나 전체 가스 취급 점포 가운데 절반을 상회하는 수준에서 안전교육을 받지 않은 것으로 나타나 이에 대한 보완조치가 필요할 것으로 분석됨

- 가스안전교육은 지역별로 차이가 크게 나타나, 서산 동부시장에서는 71%가 교육을 받고 있는 것으로 조사되었으나, 광천 정기시장의 경우는 33%만이 교육을 받은 것으로 나타남

<표 3-4> 전통시장 내 가스안전교육 분석결과

		빈도	퍼센트	유효 퍼센트	누적 퍼센트
유효	받지않음	294	57.0	57.0	57.0
	받음	222	43.0	43.0	100.0
	전체	516	100.0	100.0	

(1) 천안 남산중앙시장

- 전체 점포 337개소 중 134개 점포에서 LPG가스를 사용하고 있음
- 용기 보관은 내부가 13개 점포로 9.7%, 외부가 120개 점포로 89.6%였으며, 내·외부에 나누어 보관하는 점포가 1개소로 나타남

<표 3-5> 천안 남산중앙시장 LPG 용기보관 위치 분석결과

		빈도	퍼센트	유효 퍼센트	누적 퍼센트
유효	내부	13	9.7	9.7	9.7
	외부	120	89.6	89.6	99.3
	내외부	1	.7	.7	100.0
	전체	134	100.0	100.0	

- 취급용량은 20Kg 사용이 54개소(40.3%)로 가장 많았으며, 40Kg 사용이 37개소로 27.6%를 차지하였음

- 천안 남산중앙시장 내 전체 취급 용량은 4,010Kg인 것으로 나타남

〈표 3-6〉 천안 남산중앙시장 LPG 취급용량 분석결과

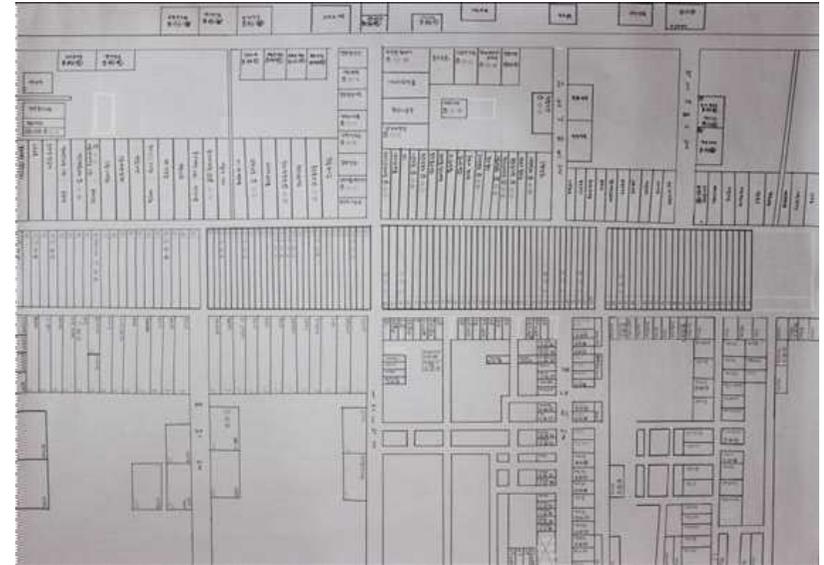
		빈도	퍼센트	유효 퍼센트	누적 퍼센트
유효	10	1	.7	.7	.7
	20	54	40.3	40.3	41.0
	40	37	27.6	27.6	68.7
	50	10	7.5	7.5	76.1
	60	5	3.7	3.7	79.9
	80	4	3.0	3.0	82.8
	100	19	14.2	14.2	97.0
	150	1	.7	.7	97.8
	200	1	.7	.7	98.5
	300	1	.7	.7	99.3
	350	1	.7	.7	100.0
전체		134	100.0	100.0	

○ 가스안전교육을 받지 않은 점포는 56개소로 전체의 41.8%를 차지하였으며, 가스안전교육을 받은 점포는 78개소로 58.2%로 나타나 전체 가스 취급 점포 가운데 절반가량이 안전교육을 받지 않은 것으로 나타남

〈표 3-7〉 천안 남산중앙시장 가스안전교육 여부 분석결과

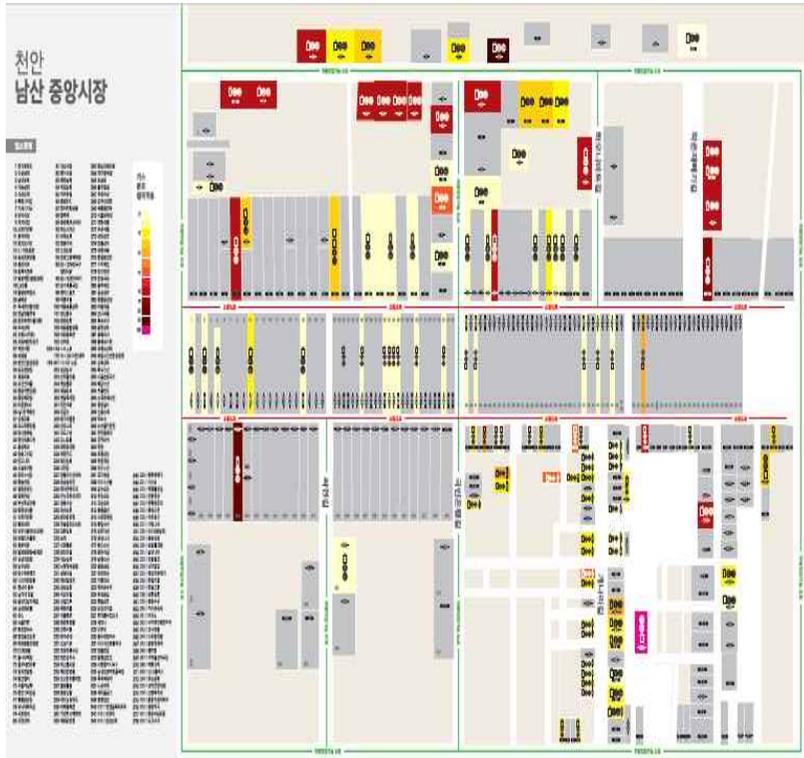
		빈도	퍼센트	유효 퍼센트	누적 퍼센트
유효	받지않음	56	41.8	41.8	41.8
	받음	78	58.2	58.2	100.0
	전체	134	100.0	100.0	

○ 실제 점포 위치에 점포별 가스취급량과 보관장소 및 가스안전교육 여부를 표기한 1차 지도 작성



〈그림 3-2〉 점포별 사용량 1차지도 : 천안 남산중앙시장

○ 1차 도면을 바탕으로 점포별 사용량, 보관위치, 안전교육 이수상황, 소방도로가 반영된 최종 보급형 지도 제작



<그림 3-3> 최종지도 : 천안남산중앙시장

- 체천 스포츠센터 화재당시 LPG 가스탱크 주변의 엄호 문제가 화두가 된 것은 주변 위험 반경 내 위치한 학교, 마트, 아파트 등 다중이 밀집한 장소가 위치하였기 때문임
- 실제 전통시장은 역사적으로 인구가 밀집한 지역에 형성될 수 밖에 없으며, 주변에 다중이 유통하거나 거주하는 시설이 다수 존재하게 되어 시장 내 화재 뿐만 아니라 2차 피해 발생 시 인명피해 확산 범위와 위험도가 높음
- 천안 남산중앙시장은 주변 1Km 이내에 초, 중, 고등학교가 6곳이 위치하며,

아파트, 역사 등이 위치하여 위험에 노출되는 인구가 많음

- 주변 2Km 반경 내에 11개 학교가 추가로 위치하며, 버스터미널, 전철역 등 유동인구가 많음

<표 3-8> 천안 남산중앙시장 인근 주요 다중밀집장소

연번	거리	지명
1	0m(시장내 위치)	하모니마트
2	164m	천안중앙초등학교
3	275m	펜타폴리스 6차 아파트
4	294m	서해그랑블아파트
5	336m	남산초등학교
6	407m	금성아파트
7	516m	와촌초등학교
8	521m	청수동현대아파트
9	556m	천안여자중학교
10	585m	신동아파밀리에 아파트
11	596m	천안제일고등학교
12	619m	웰스빌아파트
13	624m	천안 구성 휴먼시아 아파트
14	664m	천안역
15	730m	을곡 아이파크 아파트
16	744m	원성동 극동 아파트
17	747m	천안 다가 주공4단지 아파트
18	850m	일봉초등학교
19	1.1km	천안초등학교
20	1.1km	천안중학교
21	1.1km	구성초등학교
22	1.2km	천안중앙고등학교
23	1.2km	봉명역
24	1.3km	복자여자고등학교
25	1.3km	청수고등학교
26	1.3km	청수초등학교
27	1.4km	천안공업고등학교
28	1.4km	천안북중학교
29	1.7km	신안초등학교
30	1.9km	천안종합터미널(신세기백화점, 이마트)



<그림 3-4> 천안 남산중앙시장 주변 다중이용 밀집지역

<표 3-10> 공주 산성시장 LPG 취급용량 분석결과

		빈도	퍼센트	유효 퍼센트	누적 퍼센트
유효	20	38	29.7	29.7	29.7
	30	1	.8	.8	30.5
	40	56	43.8	43.8	74.2
	50	2	1.6	1.6	75.8
	60	6	4.7	4.7	80.5
	80	6	4.7	4.7	85.2
	100	16	12.5	12.5	97.7
	200	3	2.3	2.3	100.0
	전체	128	100.0	100.0	

○ 가스안전교육을 받지 않은 점포는 47개소로 전체의 36.7%를 차지하였으며, 가스안전교육을 받은 점포는 81개소로 63.3%로 나타나 교육을 받은 비율이 높게 나타남

<표 3-11> 공주 산성시장 가스안전교육 여부 분석결과

		빈도	퍼센트	유효 퍼센트	누적 퍼센트
유효	받지않음	47	36.7	36.7	36.7
	받음	81	63.3	63.3	100.0
	전체	128	100.0	100.0	

○ 실제 점포 위치에 점포별 가스 취급량과 보관장소 및 가스안전교육 여부를 표기한 1차 지도 작성

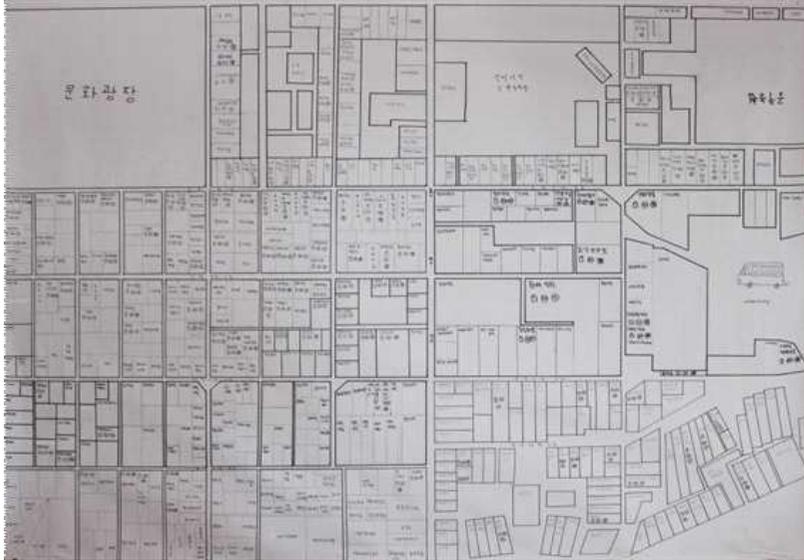
(2) 공주 산성시장

- 전체 점포 713개소 중 128개 점포에서 LPG가스를 사용하고 있음
- 용기 보관은 내부가 7개 점포로 5.5%, 외부가 121개 점포로 94.5%를 나타냄

<표 3-9> 공주 산성시장 LPG 용기 보관위치 분석결과

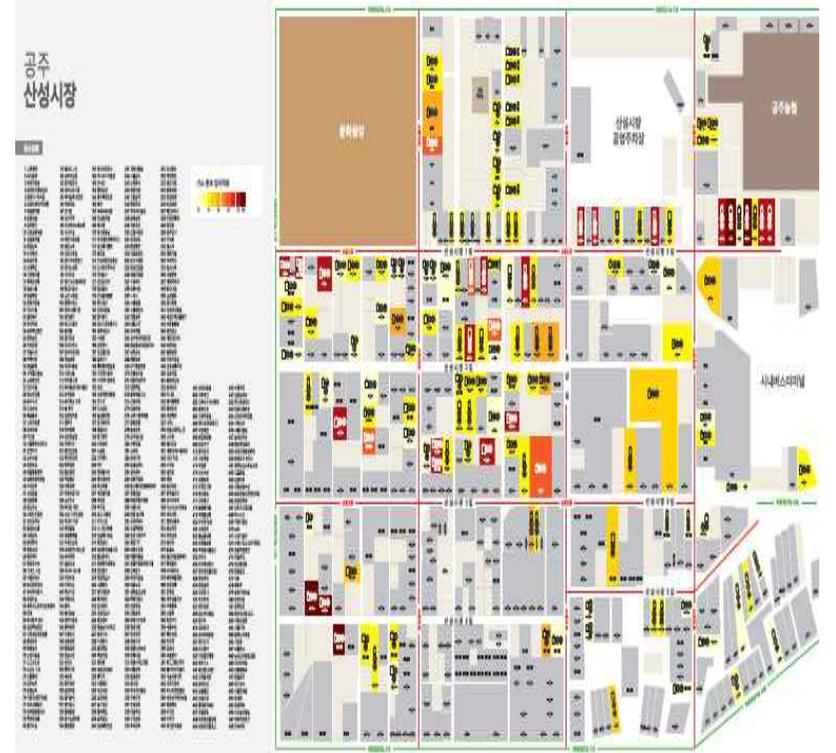
		빈도	퍼센트	유효 퍼센트	누적 퍼센트
유효	내부	7	5.5	5.5	5.5
	외부	121	94.5	94.5	100.0
	전체	128	100.0	100.0	

- 취급용량은 40Kg 사용이 56개소(43.8%)로 가장 많았으며, 20Kg 사용이 38개소로 29.7%를 차지하였음
- 공주 산성시장 내 전체 취급 용량은 4,310Kg인 것으로 나타남



<그림 3-5> 점포별 사용량 1차지도 : 공주 산성시장

- 1차 도면을 바탕으로 점포별 사용량, 보관위치, 안전교육 이수상황, 소방도로가 반영된 최종 보급형 지도 제작

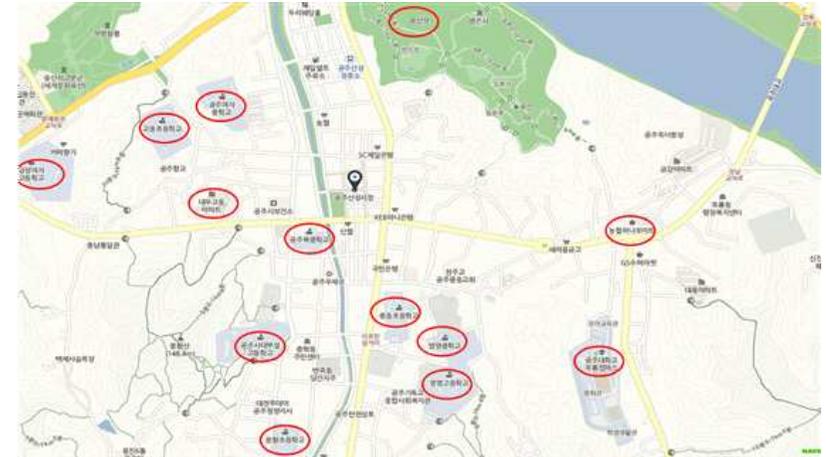


<그림 3-6> 최종지도 : 공주산성시장

- 공주 산성시장은 주변 1Km 이내에 초, 중, 고등학교가 11곳이 위치하며, 시외버스터미널, 유적공원, 박물관 등 다중이 이용하는 공간이 밀집해 있음
- 주변 2Km 반경 내에도 박물관, 한옥마을, 종합운동장, 문예회관 등 관광 명승 유적지역으로 피해발생 확산 가능성이 높음

<표 3-12> 공주산성시장 인근 주요 다중밀집장소

연번	거리	지명
1	0m(시장내 위치)	공주시외버스터미널
2	117m	공주북중학교
3	332m	대우교동아파트
4	387m	공주여자중학교
5	379m	충청남도역사박물관
6	493m	공산성(유적 공원)
7	564m	교동초등학교
8	554m	공주사대부설 고등학교
9	366m	중동초등학교
10	526m	영명중학교
11	652m	영명고등학교
12	746m	공주중학교
13	826m	공주대학교 옥룡캠퍼스
14	829m	봉황초등학교
15	839m	농협 하나로마트
16	953m	공주고등학교
17	985	금학초등학교
18	1km	금성여자고등학교
19	1.2km	공주종합운동장
20	1.3km	공주 국립박물관
21	1.4km	공주한옥마을



<그림 3-7> 공주 산성시장 주변 다중이용 밀집지역

(3) 서산 동부시장

- 전체 점포 531개소 중 146개 점포에서 LPG가스를 사용하고 있음
- 용기 보관은 내부가 4개 점포로 2.7%, 외부가 142개 점포로 97.3%를 나타냄

<표 3-13> 서산 동부시장 LPG 용기 보관위치 분석결과

		빈도	퍼센트	유효 퍼센트	누적 퍼센트
유효	내부	4	2.7	2.7	2.7
	외부	142	97.3	97.3	100.0
	전체	146	100.0	100.0	

- 취급용량은 54개 점포가 옥상에 보관하는 1,600Kg 대형 탱크를 공동으로 사용하고 있으며, 이 비율이 37.0%로 가장 높게 나타남
- 개별사용으로는 20Kg가 34개소(23.3%)로 가장 많았으며, 40Kg 사용이 30개소로 20.5%를 차지하였음

○ 서산 동부시장 내 전체 취급 용량은 6,160Kg인 것으로 나타남

<표 3-14> 서산 동부시장 LPG 취급용량 분석결과

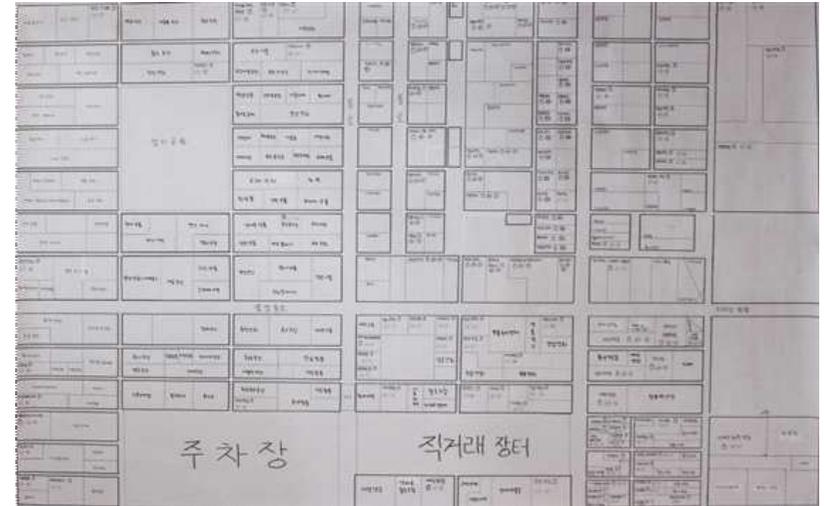
		빈도	퍼센트	유효 퍼센트	누적 퍼센트
유효	10	2	1.4	1.4	1.4
	20	34	23.3	23.3	24.7
	40	30	20.5	20.5	45.2
	50	5	3.4	3.4	48.6
	60	3	2.1	2.1	50.7
	80	1	.7	.7	51.4
	100	13	8.9	8.9	60.3
	150	2	1.4	1.4	61.6
	200	1	.7	.7	62.3
	350	1	.7	.7	63.0
	공통(1,600)	54	37.0	37.0	100.0
전체	146	100.0	100.0		

○ 가스안전교육을 받지 않은 점포는 41개소로 전체의 28.1%를 차지하였으며, 가스안전교육을 받은 점포는 105개소로 71.9%로 나타나 비교적 높은 교육 정도를 나타냄

<표 3-15> 서산 동부시장 가스안전교육 여부 분석결과

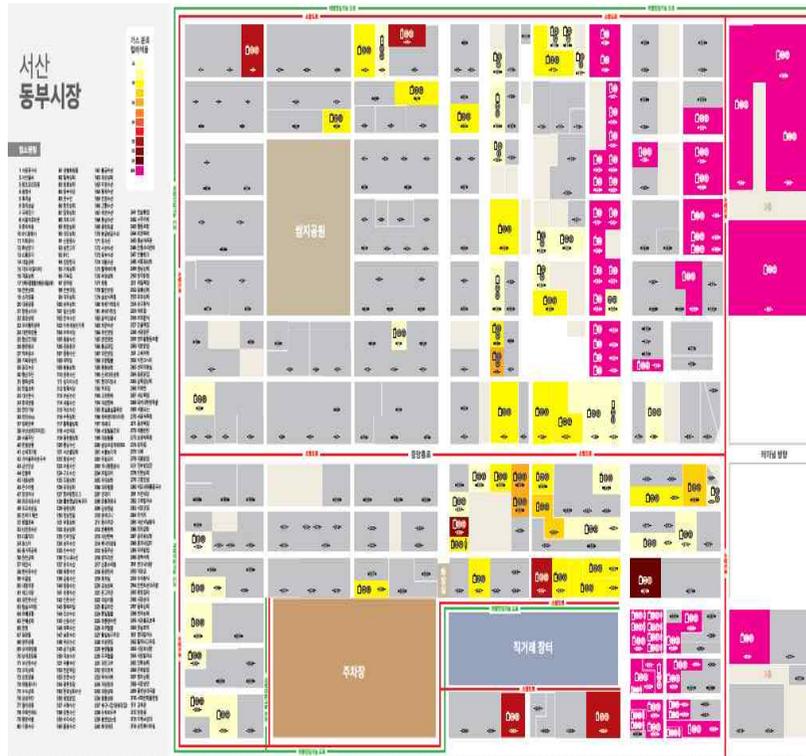
		빈도	퍼센트	유효 퍼센트	누적 퍼센트
유효	받지않음	41	28.1	28.1	28.1
	받음	105	71.9	71.9	100.0
	전체	146	100.0	100.0	

○ 실제 점포 위치에 점포별 가스취급량과 보관장소 및 가스안전교육 여부를 표기한 1차 지도 작성



<그림 3-8> 점포별 사용량 1차지도 : 서산 동부시장

○ 1차 도면을 바탕으로 점포별 사용량, 보관위치, 안전교육 이수상황, 소방도로가 반영된 최종 보급형 지도 제작



<그림 3-9> 최종지도 : 서산동부시장

- D동 54개 점포는 옥상에 1,600Kg LPG가스를 설치하고 공동으로 사용함
 - 동배관으로 관리하여 안전성 확보에 보다 용이함
 - 그러나 가스통 보관시설 주변에 쓰레기나 폐기물들이 방치되어 있는등, 화기 관리를 위한 주변 정비가 요구됨



<그림 3-10> 시장 내 공동설치 가스 관리모습

- 서산 동부시장은 주변 1Km 이내에 초등학교 2곳, 버스터미널이 위치하며, 아파트가 밀집하여 주거지와 인접한 특징이 있으며, 이로 인한 피해확산 가능성이 높음
- 주변 2Km 반경 내에 8개 학교가 추가로 위치하며, 아파트가 밀집하여 주민대피 방안 마련이 요구됨

<표 3-16> 서산 동부시장 인근 주요 다중밀집장소

연번	거리	지명
1	126m	서산동문동 한성필하우스 아파트
2	156m	서산초등학교
3	161m	서산공용버스터미널
4	192m	축협 하나마트
5	551m	현대아파트
6	623	중앙호수공원
7	698m	동문 주공 아파트
8	700m	동아 더프라임 아파트
9	701m	센트럴 코아루 아파트
10	764m	동문동 코아루 아파트
11	819m	부춘초등학교
12	853m	한라비발디파크 아파트
13	980m	서산읍내 부영 아파트

14	1km	읍내동 현대아파트
15	1.1km	석림 주공 아파트
16	1.1km	서산중학교/고등학교
17	1.1km	동문초등학교
18	1.1km	서산 석림 한성필하우스 아파트
19	1.1km	동문동 현진아파트
20	1.1km	서산예천 푸르지오 아파트
21	1.2km	서산 중앙 고등학교
22	1.2km	서산읍내 롯데캐슬 아파트
23	1.4km	석림중학교
24	1.4km	서산 신한 미지엔 아파트
25	1.4km	서산중학교
26	1.4km	서산 예천 주공 1단지 / 2단지 아파트
27	1.4km	서산 리온프라이빗 아파트
28	1.5km	석남 주공 센스빌 아파트
29	1.6km	석림초등학교
30	1.6km	e편한세상 서산예천 아파트
31	1.7km	서산여자중학교/여자고등학교



<그림 3-11> 서산 동부시장 주변 다중이용 밀집지역

(4) 광천 전통시장

- 전체 점포 337개소 중 108개 점포에서 LPG가스를 사용하고 있음
- 용기 보관은 내부가 9개 점포로 8.3%, 외부가 98개 점포로 90.7%였으며, 내·외부에 나누어 보관하는 점포가 1개소로 나타남

<표 3-18> 광천 전통시장 LPG 용기보관 위치 분석결과

		빈도	퍼센트	유효 퍼센트	누적 퍼센트
유효	내부	9	8.3	8.3	8.3
	외부	98	90.7	90.7	99.1
	내외부	1	.9	.9	100.0
	전체	108	100.0	100.0	

- 취급용량은 20Kg 사용이 55개소(50.9%)로 가장 많았으며, 40Kg 사용이 32개소로 29.6%를 차지하였음
- 광천 전통시장 내 전체 취급 용량은 4,120Kg인 것으로 나타남

<표 3-19> 광천 전통시장 LPG 취급용량 분석결과

		빈도	퍼센트	유효 퍼센트	누적 퍼센트
유효	20	55	50.9	50.9	50.9
	40	32	29.6	29.6	80.6
	50	2	1.9	1.9	82.4
	60	1	.9	.9	83.3
	70	2	1.9	1.9	85.2
	80	2	1.9	1.9	87.0
	100	3	2.8	2.8	89.8
	140	1	.9	.9	90.7
	200	3	2.8	2.8	93.5
	240	1	.9	.9	94.4
	공동사용	6	5.6	5.6	100.0
	전체	108	100.0	100.0	

- 가스안전교육을 받지 않은 점포는 72개소로 전체의 66.7%를 차지하였으며, 가스안전교육을 받은 점포는 36개소로 33.3%로 나타나 10곳 중 7곳 정도가 가스안전관리 교육을 받지 않은 것으로 나타나 교육 정도가 매우 저조하였음

<표 3-20> 광천 전통시장 가스안전교육 분석결과

유효	받지않음	빈도	퍼센트	유효 퍼센트	누적 퍼센트
		72	66.7	66.7	66.7
유효	받음	36	33.3	33.3	100.0
	전체	108	100.0	100.0	

- 실제 점포 위치에 점포별 가스취급량과 보관장소 및 가스안전교육 여부를 표기한 1차 지도 작성



<그림 3-12> 점포별 사용량 1차지도 : 광천 전통시장

- 1차 도면을 바탕으로 점포별 사용량, 보관위치, 안전교육 이수상황, 소방도로가 반영된 최종 보급형 지도 제작



<그림 3-13> 최종지도 : 광천 전통시장

- 서산 동부시장은 주변 1Km 이내에 초, 중, 고등학교 8곳과 버스터미널, 기차역이 위치하고 있어 학생 및 유동인구 비율 모두가 높은 것으로 나타남
- 주변 2Km 반경 내에 농공단지가 입주하여 있으므로 폭발 등 화재 발생시 2차 피해 우려가 높음

<표 3-21> 광천 전통시장 인근 주요 다중밀집장소

연번	거리	지명
1	0m(시장내 위치)	광천터미널
2	70m	광천역
3	80m	축협 하나로마트
4	381m	광천제일고등학교
5	384m	덕명초등학교
6	675m	광천초등학교
7	676m	서해초등학교/중학교/고등학교
8	700m	광천중학교/고등학교
9	1.1km	광천생활체육공원
10	1.3km	은하농공단지
11	1.5km	광천농공단지



<그림 3-14> 광천 전통시장 주변 다중이용 밀집지역

2. 주택 밀집지역 LPG 사용관리 실태조사

1) 조사개요

- 도 내 100가구 이상 주택 밀집 지역
 - 선정을 위하여 별도의 기준은 마련되지 않음
 - LPG 사용에 따른 여건과 위험성 발생 기준은 장소와 무관하게 나타나고 있어 지역특성 반영은 시 군 단위로 한정 함
- 시 지역에서 2곳을 아산시와 논산시로 선정하고, 군 지역에서는 예산군, 청양군, 태안군을 선정하여 각각 연립주택 등 밀집도가 비교적 강한 사용 지역에 대한 현장 조사 실시

2) 조사방법

- 지역 LPG 공급업체를 통하여 100가구 이상 사용지역을 시군 구분하여 수집
 - 시군 5곳을 조사하며, 각 조사 시군별로 LPG 소형 저장탱크를 공용으로 사용하는 지역을 함께 조사
- 공급업체 및 사용주민 면담을 통하여 배관사용과 도시가스 미공급에 대한 사유를 추가 인터뷰

3) 조사결과

- LPG를 배달하여 사용하는 지역과 소형 저장탱크를 활용한 지역을 구분하여 조사 한 결과 소형 저장탱크가 사용되는 지역은 100가구 미만의 경우가 다수 포함되어 있었음
- 배관의 경우, 개별사용가구 지역은 고무호스와 금속배관이 섞인 구조였으며, 소형저장탱크를 활용한 경우는 모두 금속배관을 사용하고 있음

- 도시가스가 미공급되는 원인으로는 경제적인 여건으로 공급이 어려운 점이 공통적으로 지적됨
 - 대다수 주민들이 안정적인 경제적인 연료로서 도시가스를 선호하고 있으나 경제성을 이유로
 - 집합가구 단위 또는 마을 단위로 일정세대가 충족되면 도시가스 설비 지원이 가능하나 시설 설치에 드는 초기 비용이 개별적으로 부담하기에 무리가 따르는 관계로 설치하지 못하는 경우가 많음
 - 마을단위에서는 90% 이상 가구가 찬성하는 경우에 국비 또는 도비가 지원되는 소형 저장탱크를 설치사업을 신청할 수 있으며, 개별가구가 단독으로 설치하기는 어려움
- 다세대 주택의 경우는 소유주가 직접거주하지 않고 세입자가 거주하는 경우가 많아 안전관리에 소홀한 경향을 보임
 - 시 단위의 다세대주택이나 농어촌 등 경제적 여건이 취약한 지역에서 에너지 비용이 높고 안전성이 떨어지는 공급방식을 강요당하는 문제가 제기됨
 - 안전의 문제와 동시에 형평의 고려 문제도 함께 지적됨

<표 3-22> 5개 시·군 LPG 사용 현황

시군명	100가구 이상 마을(지역)	LPG 소형저장탱크 사용 마을(지역)	배관	도시가스 미공급 사유
아산시	신창면 읍내리		고무호스, 금속배관	일부 아파트 건물 외 비용문제로 미공급
		도고면 봉봉리 (2017년 설치)	금속배관	농촌마을 특성상 가구간 거리 등 어려움 존재
논산시	연무읍 안심2리		고무호스, 금속배관	일부 아파트 건물 외 비용문제로 미공급
		광석면 사월3리 (2017년 설치)	금속배관	가구수, 거리, 시외지역 특성 등 조건으로 공사 어려움
예산군	광시면 광시리		고무호스, 금속배관	비용문제로 미공급
		신암면 계촌리 (2017년 설치)	금속배관	가구수, 시외지역 등 특성상 공사의 어려움
청양군	청양읍 읍내리		고무호스, 금속배관	2021년 도시가스 공급예정 청양읍 공급 시기는 모름
		청남면 대흥1리 (2015년)	금속배관	가구수, 시외지역 특성상 공사의 어려움
태안군	안면읍 승언리		고무호스, 금속배관	지역 특성상 공급 어려움
		고남면 고남5리 (2017년 설치 2018년 추가)	금속배관	지역 특성상 공급 어려움

(1) 아산시

① 아산시 LPG사용 100가구 이상 지역 - 신창면 읍내리

- 신창면 읍내리는 다세대 주택의 비중이 높고 외국인 거주인구가 많음
- 신창면 읍내리의 경우 일대 아파트 및 일부 다세대 주택을 제외한 나머지는 LPG를 사용함
- LPG사용 주택의 경우 금속배관을 사용하는 곳이 대부분이며, 다세대 주택의 경우 별도의 용기보관함을 설치하여 LPG용기를 보관하고 사용하고 있음



<그림 3-15> 아산시 신창면 읍내리 일반주택 및 다세대 주택 LPG 사용

② 아산시 LPG 소형저장탱크 사용 지역 - 도고면 봉농리

- 아산시 도고면 봉농리 마을은 2017년 LPG 소형 저장탱크를 설치하여 운영하고 있음
- 2.9t 탱크를 설치하여 총 49세대에 연료를 공급함



<그림 3-16> 아산시 도고면 봉농리 LPG소형저장탱크

(2) 논산시

① 논산시 LPG사용 100가구 이상 지역 - 연무읍 안심2리

- 논산시 연무읍 일대는 도시개발로 아파트가 들어서고 인구가 증가하고 있는 추세임

- 연무읍 안심리 내에서 안심2리의 경우 아파트 외 단독주택 및 다세대 주택 밀집지역으로 100가구 이상 거주 지역임
- 일반 주택 및 다세대 주택이 분포되어 있는 지역이며 도시가스가 공급되지 않고 LPG를 사용하고 있음
- LPG를 사용하는 다세대 주택에서는 별도의 금속배관 설비 없이 고무호스를 사용하며, 입주세대가 지정된 구역에 가스통을 집합한 형태로 사용하고 있음



<그림 3-17> 논산시 연무읍 안심2리 다세대 주택 LPG 사용

② 논산시 LPG 소형저장탱크 사용 지역 - 광석면 사월3리

- 논산시 광석면 사월3리 마을은 2017년 LPG 소형 저장탱크를 설치하여 운영하고 있음
- 2.0t 탱크 1기를 설치하여 총 33세대에 연료를 공급함



<그림 3-18> 논산시 광석면 사월3리 LPG소형저장탱크

(3) 예산군

① 예산군 LPG사용 100가구 이상 지역 - 광시면 광시리

- 예산군 내에서 광시리는 연립주택 등 다세대 주택이 다수 있고, 100가구 이상 거주하는 지역임

- 지역내 도시가스 공급 공사시 비용문제로 아직 LPG를 사용하고 있음
- 다세대주택의 경우 고무호스와 금속배관을 모두 사용하고 있지만 별도 보관함이 없이 사용하고 있음



<그림 3-19> 예산군 광시면 광시리 다세대주택 LPG 사용

② 예산군 LPG 소형저장탱크 사용 지역 - 신암면 계촌리

- 예산군 신암면 계촌리 마을은 2017년 LPG 소형 저장탱크를 설치하여 운영하고 있음
- 2.9t 탱크 1기를 설치하여 총 42세대에 연료를 공급함



<그림 3-20> 예산군 신암면 계촌리 LPG소형저장탱크

(4) 청양군

① 청양군 LPG사용 100가구 이상 지역 - 청양읍 읍내리

- 청양군의 경우 도내 유일의 도시가스 미공급 지역이며, 오는 2021년 도시가스 공급 예정에 있음
- 청양읍의 경우 100가구 이상 거주하는 지역으로 다세대주택이 많음
- 건물이 지어진지 오래된 빌라 등 다세대 주택의 경우 LPG용기를 사용하고 있

지만 별도 보관함 없이 실외에 보관하여 사용하고 있음

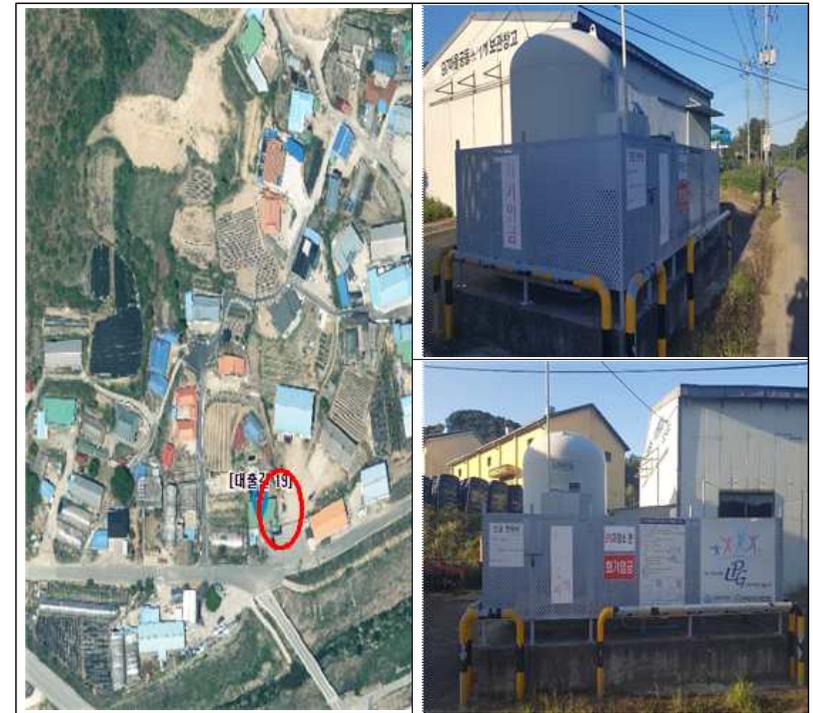


<그림 3-21> 청양군 청양읍 읍내리 다세대주택 LPG 사용

② 청양군 LPG 소형저장탱크 사용 지역 - 청남면 대흥1리

○ 청양군 청남면 대흥1리 마을은 2015년 LPG 소형 저장탱크를 설치하여 운영하고 있음

- 2.77t 탱크 2기, 0.25t 탱크 9기를 설치하여 총 50세대에 연료를 공급함



<그림 3-22> 청양군 청남면 대흥1리 LPG소형저장탱크

(5) 태안군

① 태안군 LPG사용 100가구 이상 지역 - 안면읍 승언리

○ 태안군 안면읍의 경우 도서지역 특성상 도시가스가 공급되지 않았음

○ 안면읍 승언리 일대는 100가구 이상 인구가 밀집되어 거주하고 있는 지역이지만 LPG의 관리가 미흡한 실정임

○ 특히 다세대 주택임에도 불구하고 고무호스를 사용하는 비중이 높으며, LPG용기는 야외에 보관하여 사용하는 곳이 많음



<그림 3-23> 태안군 안면읍 승언리 다세대주택 LPG 사용

② 태안군 LPG 소형저장탱크 사용 지역 - 고남면 고남5리

- 태안군 고남면 고남5리 마을은 2018년 LPG 소형 저장탱크를 설치하여 운영하고 있음
- 1.99t 탱크 2기, 0.99t 1기를 설치하여 총 70세대에 연료를 공급함



<그림 3-24> 태안군 고남면 고남5리 LPG소형저장탱크

3. 소결

1) 전통시장 조사결과

① 전체 특성 종합

- 조사 대상이 된 전통시장 4곳은 유명 관광지로 부각되어 있거나 시군 차원에서 역점적으로 시장 시설 현대화 등의 사업을 통해 정비가 이루어진 현대식 전통시장에 해당함
 - LPG 사용을 전제로 구획을 설정하는 것은 아니나, 시장이라는 특성이 동일 유사업종이 군집하는 양상을 보이기 때문에 비교적 사용이 많은 업태의 점포들이 모여있게 됨
- 관광객 유치 등 노력의 일환으로 환경개선 차원에서 노점 일부가 축소되기는 하였으나, 시장 점포의 특성상 식음료 취급업소의 경우, 화구 등이 외부에 노출되어 사용되는 경우가 많으며, 각 점포들에서도 물건을 점포 밖으로 노출하는 경향이 있어 소방 도로 확보에 어려움이 많음
- 제시된 점포별 보유량 및 위치정보를 공유하여 위험도가 높은 구역을 중심으로 집중 교육 및 홍보관리를 해나갈 수 있음

② LPG 사용량 및 안전교육 수준 차이 발생

- 충남지역 전통시장 4곳 가운데 점포수 기준으로 가장 많은 점포가 입지한 곳은 공주 산성시장(713개) 이었으며, 가장 적은 곳은 천안 남산중앙시장(337개) 이었음
- 용기 보관에 있어서는 외부에 보관하는 점포가 93.2%로, 용기 보관 위치에 대한 부분에서는 안전조치를 고려하고 있는 것으로 나타남
- 점포 수 차이와 관계없이 시장 내 LPG 사용점포 수는 서산 동부시장이 가장 많은 146개 점포, 천안 남산중앙시장(134개), 공주산성시장(128개), 홍성 광천

시장(108개) 순이었음

- 취급 용량은 4개 시장에서 총 18,600Kg에 달하며, 사용점포 수가 가장 많은 서산 동부시장이 6,160Kg으로 가장 많았으며, 천안 남산중앙시장 4,010Kg, 공주 산성시장, 4,310Kg, 홍성 광천시장 4,120Kg 이었음
- 가스안전교육 이수 여부에서는 지역간 편차가 많음, 서산 동부시장의 경우는 71.9%가 안전교육을 받았다고 응답한 반면, 천안 남산중앙시장은 58.2%, 공주 산성시장은 63.2%, 홍성 광천시장은 33.3%에 그쳤음

③ 사용자 부주의 관리 필요성

- LPG 사용과 관리에 있어 서산 동부시장은 사용량과 사용 점포가 가장 많고, 이에 따른 공용사용도 이루어지고 있어 가장 모범적인 관리형태를 보이고 있음
 - 일반적으로 가스 취급에서 배관관리가 중요한데, 금속배관이 고무호스 배관보다 노후로 인한 부식의 가능성이 낮으며, 누출사고 위험도 적음
 - 소형 가스탱크의 공용사용을 통하여 이같은 배관으로 인한 사고발생가능성을 줄이고, 공용구를 관리함으로써 개별점포에서는 안전하고 안정적인 가스공급을 받을 수 있고, 가스 공급업체를 통해 각종의 관리를 지원받을 수 있음
- 홍성 광천시장은 짓갈시장으로 특화되어 있어 다량을 취급하는 점포는 적으나, 점포 내에서 업주가 개인 취사 또는 난방기기 및 순간온수기 시설 등에 사용하는 소량 취급 점포가 많아 전체 사용량 측면에서는 다른 시장과 큰 차이가 없었으며, 상대적으로 안전관리 교육이 적은것도 이때문인 것으로 풀이됨
 - 일반적인 위험은 사용량에 비례하여 커지는 것이 맞지만, 관리의 측면을 고려한 위험성은 사용량이 많고, 전문적 관리가 이루어지면 발생 가능성이 낮아질 수 있으므로, 안전교육과 가스기기 사용 및 취급에 대한 홍보 캠페인이 중요함

- 천안 남산중앙시장은 유동인구가 많고, 배후 도심의 거주인구 밀도가 높아 화재 및 폭발사고 시 별도 피해확산 방지를 위한 관리가 요구됨
- 공주 산성시장은 시장의 전체 규모가 크고 점포가 많으며, 취급품목이 다양하여 가스 취급 업체 수나 사용량에 비해 화재 등 사고 발생시 대형화재로 확산 가능성이 높고, 특히 진입로가 좁고 구조가 복잡하여 신속한 대응을 위한 대비방안이 요구됨

2) 주택밀집지역 조사결과

- 조사 대상지역이 LPG 사용과 관리에 있어 특수성을 갖는 지역은 아니며, 관련된 사항은 전 시군에 유사하게 나타나고 있는 특성임
 - 밀집의 범위를 100가구 이상으로 한정하는 것에도 특수한 차이점이 발생하지는 않으며, 대상 지역이나 가구를 특정하는 것으로부터 대안이 도출되는 것에도 차이가 발생하기 어려움
- 시군별 차이나 지역간 편차보다 소형 저장시설을 활용한 곳과 그렇지 않은곳에서 다소 차이가 발생하는 것으로 보임
- 소형 저장시설을 사용하는 지역에서는 금속배관 설비를 이용하여 비교적 안전하게 관리됨
- 개별 가구에서는 거주자 특성에 따라 다소 차이가 있기는 하지만 배관관리나 용기보관위치 및 주변 환경 관리 측면에서 주의를 기울이지 않거나 위험이 높은 환경에 방치된 경우가 발견됨

IV. LPG 사용의 문제점과 위험성 저감방안

1. LPG 관련 사고 원인 종합

- 2018년 한 해 동안 공급자 관련사고와 공급자 사고를 제외한 실제 LPG 사용 사고의 빈도를 종합하면 제품노후에 의한 사고가 가장 많고, 다음으로는 사용자 취급부주의, 시설미비, 기타 순으로 나타남

① 제품노후(고장) 사고(24건)

- 연소기(가스난로, 부탄연소기, 가스보일러 등) : 12건
- 용기(LPG용기, 접합용기) : 4건
- 배관 : 1건
- 압력조정기 : 7건

② 사용자취급부주의 사고(19건)

- 이동식부탄연소기 또는 접합용기 취급부주의 : 17건
- 연소기(업무대형연소기) 점화미숙 : 1건
- 밸브 오개방 : 1건

③ 시설미비 사고(19건)

- 호스·배관·중간밸브 막음조치 미비(10건): 연소기 및 배관(호스) 철거 후 막음조치 미실시
- 배관·호스 연결부 누출(7건): 배관·호스 연결부에서 가스 누출
- 배기통연결부 이탈(1건): 보일러 배기통이 이탈되어 배기가스 누출
- 기타(1건): 쥐가 갇아서 손상시킨 염화비닐호스에서 누출된 LP가스가 라이터 불의 점화원으로 폭발한 사고

④ 기타사고(13건)

- 음식물조리 중 화재: 1건
- 작업자 부주의: 8건
- 기타: 3건

2. LPG사용으로 인하여 발생 가능한 위험

- 도시가스 보급에도 불구하고, 불가피하게 LPG를 사용할 수 밖에 없는 전통시장과 주택 밀집지역의 발생 가능한 위험은 다음과 같음

1) 사용하는 물질로 인한 위험 : LPG자체의 문제

- LP가스의 경우 자체가 가지고 있는 위험과 경제적 측면을 모두 고려하여 LNG로 전환하게 되는 경우 위험가능성이 현저히 줄어들게 됨
 - 그러나, 도시가스 공급이 이루어지고 있는 지역에서도 경제성 문제로 인하여 설치에 어려움을 겪는 경우가 많아 부득이 LP 가스를 사용하고 있음
 - 농어촌이나 도심 외곽의 경우 도시가스 배관 매설 등 설치를 위한 초기비용의 부담으로 인하여 LP 가스통 사용이 지속되고 있는 경우가 대부분임
- 일부는 도시가스 사용이 가능함에도 불구하고 선택적으로 LPG를 사용하는 경우도 있음
 - 음식점 등 특성상 화력이 강한 것을 선호하는 업소에서는 LP 가스 사용을 선호하는 경향이 있어 이를 강제하기 어려움
 - 전통시장의 노점에서 사용되거나, 일부 점포에서 난방용 또는 순간온수기 등에 많이 사용되고 있으며, 이같은 시설의 경우 특히 전문가의 관리 없이 자체 설치하기 때문에 위험 노출 가능성이 큼

2) 사용과정의 위험 : 취급상의 문제

① 제품

- 가스기기 자체의 노후와 결함에 의한 문제, LPG 용기 및 접합용기, 배관의 노후로 인한 사고 발생

② 시설

- 연소기 및 배관(호스) 철거 후 막음조치를 철저히 하지 않거나 배관·호스 연결부에서 가스가 누출되어 사고가 발생
- 다른 원인에 의해 손상된 연화비닐호스에서 누출된 LP가스가 불티 등 점화원에 의하여 폭발하는 경우

③ 취급

- 접합용기에 대한 취급 부주의 또는 대형 연소기의 점화 미숙, 실수로 밸브를 잘못 여는 등의 원인에 의한 화재발생

3) 사용하는 사람에 의한 위험 : 안전의식 문제

- 가스 사용에 의한 폭발 및 화재 발생은 피해확산 범위가 넓고, 단시간에 상황이 종료되는 등 대응을 위한 조치를 취하는데 어려움이 많음
 - 따라서 사전 예방 조치가 필수적임
- 사고발생 원인이 대체로 취급상 부주의와 안일한 태도에서 비롯되는 경우가 많아 안전의식 부족에 의한 사고발생으로 판단할 수 있음
- 전통시장의 경우, 노후된 시설 설비와 안전관리 소홀 등으로 사고 발생가능성과 피해확산을 동시에 높임
- 주택의 경우, 사용상 부주의에 의한 사고발생이 대부분을 차지하며, 폭발 및 화재 발생의 원인과 사전 점검도 거주자 개인에게 맡겨진다는 점에서 안전불감증으로 대표되는 의식 개선이 수반되지 않으면 위험 발생을 해소하기 어려움

4) 폭발 및 화재의 확산가능성

- 전통시장은 건물과 거리가 하나의 판매지역을 구성하고 있기 때문에 실제로 많은 이용객들이 걸어가면서 물건을 구매하는 장소적 특성이 있음
 - 이같은 이유로 이용객의 불편을 줄이기 위하여 지붕역할을 하는 아케이드를 설치하여 편의를 도모하고 있으나, 이같은 아케이드 시설은 화기 배출을 막아 화재 발생 시 소화에 어려움을 줌
- 이용객의 동선과 시선을 고려하여 물건을 배치하다보니 상점간 거리는 좁아지고 점포 밖으로 물건을 진열하게 됨
 - 소방통로 확보에 어려움이 많으며, 단속을 하더라도 상인들의 생존권 차원의 반발이 커 실효를 거두기가 어려움
- 주택은 상대적으로 소방관서와의 거리가 멀거나, 농어촌 지역의 경우, 주택 간의 거리가 멀어 주변의 도움을 얻기 어려운 여건에 처한 경우가 많음
- 폭발이나 화재가 발생하는 경우, 초기 진화가 매우 중요하며, 이를 사전에 예방할 수 없다면 사고 발생 초기 상황판단이 확산을 막는데 기여할 수 있음
 - 경찰의 순찰활동과 같은 상시 점검 및 예찰활동이 이루어질 수 있도록 주의요망 지역에 대해서는 특별한 관리방안이 고려되어야 함

3. 문제점

(1) LPG 보관 장소

- LPG가스는 공기보다 약 1.5배 무거워 누출 발생 시 바닥에 가라앉기 때문에, 질식사고나 점화원에 의한 폭발의 위험성이 매우 높음에 따라 LPG가스 용기는 사고 예방을 위해 실외에 보관해야 함
 - 조사된 전통시장 93.2%가 가스용기를 외부에 보관하고 있는 것으로 나타남
 - 30℃ 이상의 고온이 지속되는 여름에는 내부압력이 상승하여 폭발 위험성이 높아지기 때문에, 실외보관만으로 안심할 수 없음
- 실외 보관의 경우라 하더라도 가스용기 보관함을 설치하지 않고, 외부에 노출되어 있어 이에 대한 관리와 계도가 필요할 것으로 판단됨
- LPG 가스용기의 안전관리법에 따라 가스통의 뚜껑을 잠겨있어야 하며, 직사광선이 없고 통풍이 잘되는 실외를 권장함
 - 특히 가스통 근처의 인화성 물질 체크 등 점화원 노출관리가 필요함
 - 쓰레기와 함께 방치되거나 점포 내부에 설치한 경우도 많음
 - 가스통을 들만한 자리가 없어 내부에 들여놓으며, 관련하여 위험하다는 생각을 못해보았다는 경우도 있었음
- 전통시장의 특성상 가스통, 가스 밸브 및 호스 등이 외부에 설치되어 있더라도 관리자가 자칫 관리를 소홀히 하면 가스가 누출될 가능성이 커질 수 있음
 - 지나가는 사람들이 담배꽂초 등 인화성 물질을 던지거나, 다양한 원인의 스파크 발생 등으로 인한 폭발사고의 위험도 고려해야 함
- 옥외 보관이라 하더라도 음식점이 밀집되어 있는 곳에는 격납 상자 없이 노출된 상태로 가스기구가 사용되고 있어 대형화재와 가스통 폭발에 의한 안전사고 위험이 상존함
 - 잠금장치가 설치된 가스통 보관박스 시설을 하지 않은 가스시설이 사용되고

있으며,

- 가스 호스가 외부로 노출되어 햇빛과 고열에 노출위험이 있으며, 가스 호스의 훼손에 의한 대형사고 위험이 있음

(2) LPG 배관

- 조사 대상 시장 중 서산 동부시장의 경우는 대형 탱크에서 공동사용 및 관리하고 있어 동배관 설치가 이루어지고 있으나, 노점 및 옥외보관 점포들에서는 고무배관을 사용하고 있어 이에 대한 개선이 요구됨
 - 직사광선과 날카로운 도구 등에 의해 쉽게 훼손되는 고무배관의 특성상 노후된 고무배관으로 인한 가스 누출 및 폭발사고 발생으로 인한 피해발생 가능성이 높음
 - 외부에 방치되면 빗물이나 날씨로 인하여 균열이 생기거나 연결부가 느슨해질 수 있으며, 이로 인하여 가스누출과 폭발 위험이 높아짐
 - 법적으로는 2020년까지 LPG 배관을 금속배관으로 설치하도록 의무화 하고 있음
- 시장 상인들은 별도의 가스배관 없이 고무호스를 연결해 사용하고 있는 경우가 많으며, 별도 안전장치 없이 하나의 용기에 고무 호스 2-3개를 연결해 사용하는 경우도 있음
 - 식당의 경우, 가스버너를 여러개 사용하기 위하여 가스줄을 나누는 경우가 있음
- 도시가스 공급이 어려운 농어촌 지역이나, 도심외곽의 경우 LPG배관망사업을 통하여 안전성을 확보하기 위한 노력을 기울이는 것이 대안이 될 수 있음
 - 배관망 설치를 통하여 안전성 향상은 물론 프로판 용기배달에 의존하는 불편을 해소할 수 있음



<그림 4-1> 천안 삼곡마을 배관망사업 (2013년 시행)

(3) LPG 가스 연결 및 시설 설치

- 전통시장 내부 점포의 경우 공간이 협소하여 순간온수기나 보일러를 가스레인지 바로 옆에 설치한 곳도 있고, 옥외에 보일러실을 설치하고도 가연성 스프레이나 LPG 가스통을 둔 경우도 있음
- 설치 및 가스 연결 시 전문 자격이 있는 업체를 불러 설치하지 않고, 자체적으로 설치하는 경우가 많음
 - 가스안전관리 교육의 부재와 함께 취급상의 부주의 등 안전불감증 해소를 위한 방안의 모색이 강구되어야 할 것임
- 이사를 가거나 사용을 중지하는 경우, 가스관 막음조치를 제대로 실시하지 않아 사고가 발생하는 경우가 있음
 - 막음조치 미비로 인한 사고의 경우 인명피해 확률이 일반 가스사고에 비하여 건당 0.5명 이상 높게 나타나고 있음
 - 이사 뿐만 아니라 가스레인지, 온수기, 건조기 등 가스기기 설치 및 재설치 시에도 발생 가능함

- 이사 또는 가스기기 교체시에는 LP가스 공급업체 의뢰를 통하여 전문가에게 가스막음조치를 시행해야 함

(4) 사용자의 부주의

- 노후된 제품의 사용이나 가스 연결장치 등에 대한 소홀한 관리 등 취급자의 부주의로 인한 사고 발생이 가장 많음
- 가스사용과 관리에 있어 안전성을 확보할 수 있도록 위험에 대한 경각심을 갖는 노력이 요구됨에도 불구하고, 기존의 불합리한 사용방식을 고수하거나 관행적 무관심을 탈피하지 못하고 있음
- 가정에서 사용하는 가스로 인한 화재의 대부분이 벨브, 코크의 불안정한 잠금, 가스기기의 미숙한 사용에 의해 발생하고, 가스용기와 가스기기의 연결 고무호스의 노후화나 터짐에 의해 가스가 누출되어 화재가 발생하기도 함
 - 이는 시설의 불안전성 및 사용자와 공급자의 안전불감증에서 기인함
 - 주택 등에서 LPG 용기를 부적당한 장소에 보관하고, 공급배관도 고무호스 등을 사용하다보니 누출에 취약하게 됨
- 안전교육을 강화하여 주민 스스로 부주의한 점이 없는지 점검할 수 있도록 유도하며, 정보를 공유하여 위험에 대비할 수 있는 홍보가 적절히 이루어지지 못하고 있음
 - 평소 LPG 다량 사용 위치에 대해 파악하여 위험성을 최소화 할 수 있도록 홍보함
 - 또한 소방 도로 확보를 위한 접근통로에 대해서는 숙지할 수 있도록 교육과정에 반영하고, 소방도로 주변으로는 주정차 또는 물건 적치를 하지 않도록 지속적으로 홍보함
- 특히 LPG 사고는 피해범위가 넓게 나타나기 때문에 공동의 노력이 필요함

- 전통시장은 상인연합을 통해, 주택 밀집시설은 마을단위와 같은 주민 공동체를 통해 사고예방을 위한 주민상호간 노력을 통해 각종 시설과 제품의 노후 등을 시정할 수 있도록 조치해야 함

(5) 행정관리의 부족

- LPG 관리에 있어서 정부 부처 및 지방자치단체 차원에서는 주로 사용상 편의와 산업의 측면에서 가스 산업의 육성에 주안점을 두고 있음
 - 관련 법제도 상에서 가스관련 산업에 초점을 맞추어 관리가 이루어지다 보니 제도의 방향이 규제보다는 진흥에 목적을 두게 되며, 상대적으로 규제를 요하는 안전성 측면에 대한 고려가 부족한 실정임
- 소방관서나 재난관리 담당부서에서는 가스 관련 관리를 위한 법이나 제도가 미비하여 적극적인 예방조치를 취하기 어려우며, 가스 사고에 대해서는 화재 출동과 같은 사후관리 업무만을 담당하고 있어 가스 안전관리 부문은 사각지대로 존재하게 됨
- 따라서 가스 취급에 관련된 사업자나 사용자 모두에게 단속이나 점검의 부과 등이 이루어지지 못하고 개인의 책임에 맡겨두게 되는 결과가 초래됨
- 안전관리를 담당하는 부서의 적극적인 행정서비스 제공을 위해서는 관련 법제도의 정비와 함께 지방자치단체 차원의 실천력 있는 조례제정 등이 요구됨
- 소방관서에서도 화재 등 피해확산 방지를 위하여 가스안전 점검활동을 강화하고 소방차 진출입로 확보 및 초기 소화활동을 지원할 수 있는 첨단장비의 도입 등 방안 마련이 요구됨

4. LPG 사용에 따른 위험성 저감 방안

1) 화재위험 저감을 위한 시설 설치

① 변위 자동 측정기반 CCTV 설치사업

- CCTV란 Closed Circuit Television의 약자로서 특정한 수신자만 서비스하는 것을 목적으로 하는 텔레비전 전송 시스템을 가리키는 화상통신용어임
 - CCTV는 일반적으로는 촬영자가 없이 행해지는 무인카메라로 부르는 것이 통용되고 있음
- CCTV를 통한 화재예방은 상시 감시자가 화면을 통해 화재의 위험성을 감시해야 하는 단점이 있음
 - 또한 CCTV가 24시간 작동되다 보니 서버 접속 불량 등 현장 카메라 불량 등 여러 가지 사유로 인해 고장이 많이 발생함
- 따라서 회전하며 구조물이 움직이는 변위를 자동으로 측정하는 CCTV를 설치하여 지진이나 이상기후로 발생하는 재난과 화재 등을 감시하여 신속하게 관계자에게 경보를 발령할 수 있는 CCTV 설치가 필요함
 - 화상기술은 인공지능, 사물분석, 사물변화감지, 사물분석에 의한 변위계측 기술 단계로 진화하고 있으며, 회전하며 변위를 자동으로 계측하는 CCTV설치를 통해 화재위험을 조기에 감지할 수 있음

② 소형 LPG저장탱크 및 배관망 사업 확대시행

- 도시가스 공급이 곤란한 지역에 대해서는 대안으로 LPG저장탱크와 배관망 방식을 도입하여 안전성을 확보할 수 있음
- 기존 사용하던 LPG 용기배달 방식은 연료가격이 비싸고, 고무호스를 이용한 연결방식 등 안전성이 떨어지는 단점이 있음
 - LPG소형저장탱크 보급사업을 통하여 도시가스 수준의 안전성은 물론 가격면

에서도 30% 이상 절감되는 효과를 거둘 수 있음

- 최근 중앙정부(산업통상자원부)와 지자체의 지원으로 실시되는 마을단위 LPG 배관망 사업에 대한 관심이 높음
 - 도시가스가 보급되지 못하는 지역을 대상으로 에너지복지 혜택을 증진시킬 수 있는 가장 효과적인 방법이다 보니 지자체마다 이 사업을 유치하려는 노력을 기울임
- 그러나 중앙정부의 예산은 한정되어 있다 보니 수혜를 입을 수 있는 지역은 일부에 그치고 있는 실정임
 - LPG 배관망 구축사업의 경우, 조사대상의 84%가 만족할 정도로 만족도가 높으나, 한정된 예산으로 수요대비 공급이 부족함
 - 마을단위 LPG소형저장탱크 보급사업은 2019년 기준 전국 200여개의 마을에서 신청했으나 공급지역은 30개 마을에 그칠 것으로 예상됨
- 도시가스가 공급되기 어려운 농어촌 마을에 3t 이하 소형 LPG저장 탱크를 설치하고 세대마다 배관망을 통해 가스를 공급받아 난방과 취사를 해결할 수 있음
 - 배관망을 활용할 경우, 기존 LP 가스통을 배달시켜 사용할 필요가 없고, 특히 배관을 정비해 안전성을 높임
- 한국LPG관매협회중앙회의 자료에 따르면 각 세대별로 200kg 탱크를 시공하며 가스공급자는 고압가스 운반 차량을 이용해 가스를 충전하고, 지원범위는 시공비, 공급설비(소형저장탱크, 공급배관), 부대설비(검침기 등), 소비설비(소비배관, 보일러) 등이며 수혜를 입게 되는 소비자들은 전체 사업비의 10%를 부담함
 - 다만 예산이 투입되는 만큼 의무적으로 5년 간 사용해야 하며 위반시 보조금 지원시설 매각 등을 통해 환수함
 - 상가와 식당 등은 기존 공급업체와 요금을 사전에 정산해야 하고 참여세대는 주민동의회 등을 제출해야 함

- 안전장치로 디지털계량기·원격검침기·탱크잔량장치·타이머콕 등 첨단가스 안전플랫폼도 설치가 가능함
- 한국LPG관매협회중앙회의 자료에 따르면 40가구를 대상으로 실시하면 소형저장탱크 구입비 5,600만원, LPG보일러 2,000만원, 시공비 7,400만원으로 1억 5,000만원 정도의 소요예산이 필요한 것으로 나타남
- 통상 정부가 실시하는 지원조건은 마을별 3억원 기준으로, 국비 50%, 도비와 시군비를 각각 20%, 자부담 10%를 부담함
 - 총 사업비가 3억으로 정해지는 것은 아니며, 신청 세대수와 현장 여건에 따라 실제 사업비와 자부담비가 증가할 수는 있으나 자부담비율은 10%로 설정하는 것이 일반적임
 - 실제 2018년 경북 봉화군 봉성면 봉양1리의 실 사업비는 86세대에 대한 LPG저장탱크·배관망 및 내관·보일러 설치에 총 502,370천원 이었으며, 2016년 부여군 내산면 서운마을의 실 사업비는 공동사용시설인 LPG 저장탱크와 배관망, 옥내배관 및 계량기, 보일러 설치에 총 3억 원을 도비사업으로 실시하였음
 - 도비사업으로 실시하는 경우, 도비와 시군비를 각각 45%로 설정하고, 자부담율을 10%로 부담함
- 충청남도에서는 2013년부터 2018년 까지 총 37개 마을에 대해 마을단위 LPG 배관망 사업을 완료하였음
 - 마을단위 LPG배관망 사업은 2013년 시범 실시된 이후, 2014년 2곳, 2015년 5곳, 2016년 10곳, 2017년 10곳, 2018년 8곳으로 증가하였음
 - 공급세대를 기준으로서는 100세대 이하 마을에 공급하였으며, 현재까지 총 1,760 가구가 사업 추진에 따른 안정적인 가스 공급을 받고 있으며, 사업별 평균 공급세대는 48가구에 해당함
 - 사업 시행 시군으로는 천안시와 청양군이 각각 7곳으로 가장 많으며, 서천군 4곳, 금산군과 보령시가 각각 3곳, 논산시, 부여군, 태안군, 홍성군이 각각 2곳이었으며, 계룡시, 당진시, 서산시, 아산시, 예산군 각 1곳으로 조사됨
 - 총 사업비는 122억 원으로 평균 마을당 3.2억 원이 소요되는 것으로 나타남

<표 4-1> 마을단위 LPG 배관망 사업 추진 현황 (2013년 ~ 2018년)

연번	사업년도	시군	마을명	주소	공급세대	배관(km)	탱크(ton)	사업비(억원)
1	2013	천안시	삼곡마을	천안시 서북구 성거읍	69	1.7	2.9	4
2	2014	서천군	원길마을	서천군 기산면 원길리 384-3번지외	45	1.9	2.9	3.6
3	2014	청양군	지곡마을	청양군 청남면 지곡1길 7-1	50	1.3	2.9(0.2)	3.6
4	2015	천안시	신덕2리마을	천안시 서북구 입장면 신덕2리	34	1.2	2.9	2.5
5	2015	천안시	가산리마을	천안시 서북구 입장면 가산리 331-3	53	1.5	2.9	3.5
6	2015	당진시	남산1리마을	당진시 신평면 남산1리	31	1.2	2.9	2.3
7	2015	청양군	대출마을	청양군 청남면 대출1리	59	1.7	2.9	3.3
8	2015	천안시	동평마을	천안시 동남구 동평리	35	1.7	2.9	(4.7)
9	2015	청양군	백암동마을	청양군 운곡면 광암1리	45	1.0	2.0(0.2)	(3.1)
10	2016	청양군	모랭이마을	청양군 운곡면 미량2리 293번지	33	0.6	1.9(0.2)	2.4
11	2016	청양군	죽림리마을	청양군 장평면	48	1.2	2.9(0.2)	3.3
12	2016	천안시	신방2리	천안시 서북구 성환읍 신방2리	53	1.4	2.9(0.2)	2.9
13	2016	천안시	상도마을	천안시 동남구 동서면 용정4리	41	0.8	2.9(0.2)	3.1
14	2016	부여군	서운마을	부여군 내산면 운치3리	35	1.2	2.9	2.6
15	2016	서천군	두북마을	서천군 기산면 두북리 123-5	51	0.9	2.9(0.2)	3.8
16	2016	금산군	홍도마을	금산군 남일면 홍도리	50	0.7	2.9(0.2)	3.5
17	2016	보령시	위뜸마을	보령시 웅천읍 성동큰길 251-14	34	1.3	1.9(0.2)	3.0
18	2016	홍성군	두지동마을	홍성군 결성면 홍호리	50	0.6	1.9(0.2)	3.0
19	2016	서산시	창리마을	서산시 부석면 창리	63	1.7	2.45	4.2
20	2017	청양군	주정1리	청양군 대치면 주정리	68	1.7	2.9(0.25)	4.1
21	2017	태안군	큰고장마을	태안군 고남면 큰고장길 5-19	52	1.1	1.0+2.0(0.25)	3.0
22	2017	서천군	장성리	서천군 화양면 장성리	43	1.3	2.9	3.0
23	2017	금산군	읍내2리	금산군 진산면 읍내리	49	0.5	2.0(0.25)	3.0
24	2017	예산군	계촌문화	예산군 신암면 계촌리 262-1외	42	1.7	2.9(0.25)	3.7
25	2017	논산시	사월3리	논산시 광석면 사월리	36	0.8	2.0(0.25)	2.6
26	2017	보령시	풍계리	보령시 미산면 풍계리	43	0.8	2.0(0.25)	2.9

27	2017	홍성군	신동마을	홍성군 장곡면 신동리	53	0.3	1.0(0.25)	3.0
28	2017	부여군	땀떨마을	부여군 규암면 외3리	84	2.6	1.9	5.2
29	2017	아산시	봉농리	아산시 도고면 봉농리 586-1	49	1.5	2.9(0.25)	3.0
30	2018	논산시	등1리	논산시 가야곡면 등리 279-15	32	0.8	2.9(0.25)	2.9
31	2018	보령시	수안마을	보령시 웅천읍 수부리 808번지 일원	58	1.1	2.0(0.25)	2.8
32	2018	계룡시	광석1리	계룡시 엄사면 광석리 198-21외	26	0	(0.25)	2.9
33	2018	금산군	성당2리	금산군 추부면 성덕길 17-1	45	0	(0.25)	2.0
34	2018	서천군	남이마을	서천군 마산면 이사리 241	50	1.1	1.9(0.25)	4.0
35	2018	천안시	신흥2리	천안시 신방동 신흥리	38	1.3	1.9(0.25)	3.3
36	2018	청양군	온암2리	천안시 남양면 온암리 277-2	43	1.1	2.9(1.0, 0.25)	3.5
37	2018	태안군	큰고장마을	태안군 고남면 큰고장길 5-19	70	1.2	1.9*2(0.25)	4.7

- 2019년은 국비지원 4개 마을, 도비지원 8개 마을에 대해 사업을 진행 중에 있으며, 도비지원 사업 중 1건의 경우는 2회 추정계산으로 편성하여 사업을 추진함
- 사업추진에 있어 중요한 고려사항은 저장탱크가 위치하게 될 공용토지 확보와 주민동의임
- 마을단위 배관망 사업은 안정적인 연료공급과 경제성 면에서 만족도가 높은 사업이지만 개별 세대에 부과되는 자부담 비율이 세대 위치에 따라 다소 차이가 나는 등 농어촌 지역에서는 가계부담으로 작용하는 것이 사업에 대한 반대 이유로 꼽히고 있으며, 일정 수준의 주민 동의를 얻지 못하는 경우 사업 추진이 어려움

<표 4-2> 2019년 사업추진 현황

연번	시군	마을명 (공동주택)	세대수	주민 동의율(%)	재원
1	예산군	공뜰마을	77	100	국비지원
2	부여군	부여두리	46	100	국비지원
3	홍성군	원성곡 마을	61	100	국비지원
4	천안시	판정1리	75	100	국비지원
5	서산시	취평리	39	100	도비지원
6	청양군	정좌3리	39	89	도비지원
7	태안군	웃점마을	73	85	도비지원
8	서천군	외남마을	40	85	도비지원
9	금산군	석동2리	71	100	도비지원
10	논산시	시묘3리	33	100	도비지원
11	보령시	신촌마을	25	96	도비지원
12	천안시	연곡1리	2회 추경예산 사업 추진중		도비지원

- 현재 도비 지원으로 추진되는 사업은 연간 7~8건 수준으로 6년간 추진된 전체 사업건수가 45건에 그치고 있음
 - 도시가스 보급에도 불구하고 읍면단위 지역에서 도시가스 보급에 따른 안정적 에너지 공급을 확보하지 못하고 있으며, 위험성이 높은 LPG 가스 배관을 유지하는 등의 문제가 지속적으로 누적되는 바, 사업 확대 필요성이 제기됨
- 개별공급방식의 소형LPG저장탱크 설치사업은 광역자치단체뿐만 아니라 시·군·구 기초자치단체에서도 자체예산으로 실시할 수 있는 사업모델로 평가할 수 있음
- 개별단위 소형LPG저장탱크 지원사업은 굴착방식이 아니고, 시공방법이 단순해 시공설계와 완성검사만으로 충분함
 - 가스공급 단가는 비슷한 반면 시공비를 절반 가까이 줄일 수 있기 때문에 지자체들이 적극적으로 사업을 추진할 필요가 있을 것으로 평가됨
- 개별단위로 설치된 소형LPG저장탱크에 디지털계량기의 검침데이터를 무선으

로 송신해 점검하는 사물인터넷기술이 적극 도입되고 있으며, 소형저장탱크에 남아 있는 가스잔량을 IT기기를 통해 가스공급자들이 확인하면서 가스가 끊기는 사태를 차단할 수 있음

- 2018년 기준 전국의 마을단위 LPG 배관망 사업의 총 사업비는 30세대 마을을 기준으로 할 때 약 3억원 수준
 - 가스보일러 설치 수량 및 가스 소비량, 배관망 저장을 위한 매설 수량 등 사업 적용 여건에 따른 차이 발생이 있음
- 국비 및 도비 지원사업의 경우, 자부담율 10% 선으로 주민 부담이 높지 않으며, 만족도 측면에서 탁월함
- 저장시설, 배관공사 사용시설을 기본으로 설계수수료 및 간접비를 제외한 사업비를 추계하면 다음과 같음
 - 천안 남산중앙시장은 저장시설 34,776천원, 배관공사 102,494천원, 사용시설 308,200천원 으로 약 445,470천원 소요 예상됨
 - 공주 산성시장은 저장시설 34,776천원, 배관공사 152,799천원, 사용시설 294,440천원 으로 약 482,015천원 소요 예상됨
 - 서산 동부시장은 저장시설 34,776천원, 배관공사 58,584천원, 사용시설 335,800천원 으로 약 429,160천원 소요 예상됨
 - 광천전통시장 저장시설 34,776천원, 배관공사 78,740천원, 사용시설 248,400천원 으로 약 361,916천원 소요 예상됨

③ 주택용 가스 경보기 및 자동 차단시설 확대 설치

- 현재 소방서를 중심으로 독거노인 등 안전 취약가구를 중심으로 지원하고 있는 주택용 가스경보기 및 자동 차단시설, 주택용 확산식 소화기 공급 범위를 일반가구로 확대 하여 사고예방을 도모하여야 함

2) 조례 제정 등 제도화 방안

① 충청남도 LPG 중앙공급 시설 지원사업 조례 제정

- 충청남도 전통시장과 다세대주택 밀집지역을 대상으로 LPG 중앙공급 시설 지원사업 조례제정이 필요함
- 대한민국헌법 제117조에서 지방자치단체는 주민의 복리에 관한 사무를 처리하고 재산을 관리하며, 법령의 범위 안에서 자치에 관한 규정을 제정할 수 있도록 명시하고 있으며, 지방자치법 제22조(조례)는 지방자치단체는 법령의 범위 안에서 그 사무에 관하여 조례를 제정할 수 있음
- 충청남도의 전통시장과 다세대주택 밀집지역의 대부분은 조리과 난방을 위해 LPG를 사용하고 있어 화재뿐만 아니라 2차 피해확산 가능성이 높음
 - 서산동부시장은 54개 점포가 1,600kg 대형 LPG탱크를 공동으로 사용하고, 아산시 도고면 봉농리, 논산시 광석면 사월3리, 예산군 신아면 계촌리, 청양군 청남면 대흥1리, 태안군 고남면 고남5리 등에서는 이전부터 LPG 중앙공급 시설을 주민이 자체적으로 운영하고 있음
 - 이를 모범모델로 설정하여 LPG 안전관리 방안을 마련해야 함
- 현재 전국적으로 LPG공급시설 지원에 관한 조례를 채택하고 있는 광역지방자치단체는 강원도와 경상북도 2곳이며, 기초지자체로는 강화군, 무안군, 용진군, 인제군 등 4곳임
- 충남도의 경우 도시가스 설치 계획중인 시군까지 포함할 경우 전 지역에서 도시가스 보급 혜택을 누리는 것으로 조사되고 있으나, 실제 보급률은 이에 미치지 못하며, 경제성 등의 원인에 의하여 수혜를 얻지 못하는 농어촌 등의 경우 경제적 편익은 물론, 안전의 위험도 감수하게 되어 위험 공정성 측면에서 보완이 요구되는 만큼 지원조례 제정을 통한 노력이 요구됨
- LPG 중앙공급 시설 지원 사업 조례에서 명시되어야 할 내용은 다음과 같음

- LPG 중앙공급 시설 지원사업의 취지 및 개념
- LPG 중앙공급 시설 지원 사업 관련 사업별 지정 및 운영에 관한 사항
- LPG 중앙공급 시설 지원 사업 심사위원회 구성 및 기능 관련 사항
- LPG 중앙공급 시설 지원 사업에 대한 행정, 재정적 지원 관련 사항

- 특히 재원으로 지방세의 일정부분을 명시하거나, 지방세 세원의 일부분을 규정하여 지방 정부의 LPG 중앙공급 시설 지원 사업에 대한 의지를 보여야 할 뿐 아니라, 이를 통하여 안정적으로 LPG 중앙공급 시설 지원 사업의 제정이 확보되고, 그 지속성이 담보될 수 있음

② 전통시장 및 주택밀집지역 내 가스안전관리 의무 강화를 위한 조례 제정

- 전통시장의 화재 및 기타 안전관련 위험요인을 미연에 파악·제거하기 위하여 전통시장 내 소방, 전기, 가스 시설물에 대한 정기적 사전 점검을 실시 후 위험요인에 대한 신속하고 적절한 보수 및 조치방안 등을 작성하여 전통시장 상인회 등 대표기구와 점검결과를 공유하고 정해진 기간 안에 조치할 수 있게 하는 방안의 마련이 요구됨
 - 전통시장 시설개선 사업 시 시설 설비 필수 사항으로 화재속보장치 및 스프링클러 등 소방시설에 대한 명확한 기준 수립 후 적용
- 시장 상인들의 화재에 대한 인식 변화 및 자율적 안전관리 공감대를 형성하는 동시에 소화·전기·가스·감지·피난 시설의 현대화 노력이 필요함
 - 전통시장 화재가 주로 노후화된 전기시설, 인화성 시설, 밀집형 구조, 미흡한 안전관리인식 등에 기인한다는 것은 다른 의미에서는 시설현대화와 안전점검 강화에 의해 화재 발생 가능성 및 피해 규모가 효과적으로 통제될 수 있음을 의미하는 것이기도 함
- 또한 전통시장과 주택밀집지역의 화재예방 및 점검 관련 의무를 강화할 필요가 있음

- 충청남도 위험물 안전관리 조례를 기준으로 상기 제안 사항을 기초로 다중이용시설, 전통시장의 가스안전관리 조례를 제정하여 다음 사항을 반영하여 근거를 마련하는 방안이 요구됨
 - 가스의 취급·관리 장소의 지정
 - 사용자 및 지정안전관리자의 안전관리 교육 의무화
 - 공급자의 안전관리 실태점검 및 보고 의무화
 - 공용관리 신청 시 재정지원
 - 의무 미이행자 벌칙 규정 근거 등
- 제재 및 의무사항의 과다한 발생으로 인한 주민반발을 완화하고 자발적 참여를 유도하기 위하여 전통시장 업주 등이 가스경보기 설치, 가스자동차단 밸브 설치와 가스차단장치 설치시에 자치단체가 보조비를 지급하는 사항에 대한 포함을 고려할 수 있음

3) 안전의식 개선 및 자율적 안전관리 유도

① 상인 주도적인 자위소방대 훈련

- 화재가 발생하면 초기소화가 중요한데, 화재에 대한 골든타임은 5분임
 - 화재발생 이후 5분 이내에 화재를 진압하면 피해를 최소화할 수 있음
- 초기소화는 소방대가 도착하기 전에 특정소방대상물로 지정된 전통시장의 관계인으로 구성된 자위소방대의 초기소화 역할이 중요함
- 자위소방대 훈련은 소방대가 도착하기 전 상황을 가정하여 실시하는 화재진압 훈련이 됨
 - 초기소화를 위해 상인중심의 적극적이고, 주도적인 자위소방대 훈련이 필요
- 자위소방대 활동이란 소방안전관리대상물의 화재 등 재난발생 시 비상연락,

초기 소화 및 피난유도 등을 통해 인명 및 재산 피해를 최소화하기 위한 일련의 활동을 의미함

- 자위소방대란 화재 시 효율적인 자위소방 활동을 수행하기 위해 구성·운영되는 조직임
- 자위소방대장은 자위소방대를 지휘·통제하고 총괄하여 운영하는 자로서 소방안전관리대상물의 소유주, 법인의 대표 또는 관리운영 기관의 책임자 등을 지칭함
- 자위소방대 구성 대상은 「화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률」에서 정하는 특급·1급·2급·3급 소방안전관리대상물로 자위소방대 및 초기대응체계의 구성·운영·교육 등을 실시해야 함
- 자위소방대 교육·훈련은 소방안전관리대상물의 소방안전관리자는 연 1회 이상 자위소방대 자체 소방교육(초기대응체계 포함)을 실시해야 함
 - 이 경우 「화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률 시행규칙」(제15조제1항)에 따른 소방훈련과 병행하여 실시할 수 있음
 - 자위소방대 소방교육 실시 결과는 자위소방대 및 초기대응 체계 소방교육 실시 결과 기록부에 기록하고, 이를 2년간 보관하여야 함
- 자위소방훈련은 기초훈련, 부분훈련, 도상훈련, 종합훈련 등으로 구분할 수 있음
 - 첫째, 기초훈련은 소화기, 옥내소화전, 스프링클러설비, 피난시설, 기타 소화활동에 사용되는 설비나 기구를 사용하는 훈련
 - ① 소화기 사용훈련은 분산 배치되어 있는 소화기의 반출과 적응성 및 취급요령에 대한 훈련으로서 모의화재에 의해 실제로 소화할 수 있는 경험을 얻도록 효과적인 방법으로 실시함
 - ② 소화전 사용훈련은 펌프기동, 호스연장, 방소를 직접 사용함으로써, 소방시설 사용법을 숙달함
 - ③ 스프링클러설비의 사용훈련은 스프링클러 헤드방수와 밸브의 방수차단 등

취급을 숙지함

④ 이산화탄소 및 할로겐화합물 등의 소화설비 사용훈련은 가스계 소화설비의 기능을 익숙하게 알아둠으로서 가장 효과적으로 사용할 수 있는 사항이며, 특히 전역 방출방식은 피난이 완료된 것을 확인한 후에 작동하도록 방화문은 완전폐쇄하게 하는 훈련임

- 둘째, 부분훈련은 지휘, 통보연락, 소화, 피난유도, 방호, 응급구호, 소방대유도 등 개별적으로 익히는 훈련임
- 셋째, 도상훈련은 화재진압 작전도에 의하여 하는 훈련임
- 넷째, 종합훈련은 119화재신고, 소화, 대피유도, 응급처치, 복구에 이르기까지 실제화재를 가상 개인별 임무를 부여하여 행하는 모의훈련임. 부분훈련의 일부 또는 전부를 종합하여 행하는 훈련으로서 이 훈련은 소방대상물 종사원 전원이 참가하여 실시하는 것이 효과적임

② 안전지도 제작 및 배포

- 안전지도는 국민 개개인이 생활주변 위험에 관심을 가지고 스스로 대처할 수 있도록 안전정보들을 통합하여 지도 위에 표현한 지도임
- 안전지도는 화재 위험 공간에 대한 경각심 고취 및 화재 대처능력 향상을 도모할 수 있음
- 안전지도는 지역적 특성을 반영할 수 있는 효과적인 수단으로서 공간정보를 시각화할 수 있으며, 바람직한 안전지도의 활용은 사회적 안전 문제를 해결하기 위한 적절한 수단이 됨
- 전통시장이나 마을단위의 특성을 반영한 소방시설, 가스사용 현황, 소방통로 등을 반영한 안전지도를 제작할 수 있음
- 전통시장의 점포 현황과 가스안전관리 사항 등을 표시한 지도를 제작하여 상가번영회와 상인들에게 배포
- 위험에 대한 정보를 공유함으로써 안전관리에 대한 경각심을 갖도록 유도함

③ 화재보험 가입 홍보 및 지원

- 가스 폭발 및 화재발생으로 인한 사회계단 안전망 구축과 복구지원 및 서민생활안정 지원을 위하여 전통시장 화재공제가 운영되고 있으나, 가입률은 미미한 상황임
- 특히 전통시장은 화재발생 시 피해액이 많고, 이를 복구하기 위하여 많은 재원이 투입되는 만큼 지자체에서 화재공제 가입을 홍보 및 독려하고, 홍보시점에 가입하는 경우 공제금을 지부 지원하는 방식을 채택하는 등 공격적인 지원사업의 추진이 필요함
- 그러나 임의 가입 운영시 위험한 시장 만 보험에 가입하는 역선택의 문제가 발생하여 정상적인 보험시장이 형성되기 어려움
- 사회안전망 구축 차원에서 전체 시장 상인이 혜택을 받을 수 있도록 의무보험 도입이 필요하며, 시장조직 단위로 보험계약을 체결하도록 유도하여 보험과 공제 이중가입을 막고, 체계적인 관리체계를 구축, 사업비 절감을 통한 보험료 인하가 이루어질 수 있어야 함
- 단체 보험으로 체결하여 발화책임 있는 상인에게 구상하지 않도록 하는 장점도 누릴 수 있음

④ 가스시설 사용의 안전관리 규칙 준수

- 앞으로도 가스 사용량은 지속적으로 증가할 것이고 이에 따른 가스사고 위험도 계속 높아질 것
- 가정의 가스사고 대부분이 안전의식 결여에 기인하는 만큼, 가스기기의 올바른 사용법을 숙지하지 못하였거나 방심과 무관심으로 사고가 발생하는 경우가 대부분임
- 따라서 가스기기 사용에 대한 대대적인 홍보가 필요함

- 가스를 안전하게 사용하는 요령으로 사용전 환기, 연소기 부근 가연성 물질 이격, 코크·호스 등 연결부 누출 방지를 위해 노후되지 않도록 자주 교체하는 방법이 있음
- 사용중 바람이 불거나 음식물이 넘쳐 불이 꺼지는 경우 가스 누출이 일어날 수 있으므로 재점화 전에는 가스를 실외로 배출해야 함
- 사용 후에는 연소기 부착 코크는 물론 중간밸브를 잠그고, 장기간 사용하지 않는 때에는 중간밸브와 함께 용기밸브도 잠그고 메인 밸브를 잠그는 것이 완벽한 방법임

4) 소방 대응력 강화

① 순찰 출동체계 도입

- 소방업무에서 순찰은 관내에 큰 피해가 발생할 우려가 있는 취약대상을 선정하여 순찰 노선을 결정하고 도보나 차량을 이용해 위험요소를 파악하여 사전에 화재 예방을 할 수 있도록 유도하는 활동을 말함
 - 현재 기동순찰 및 예방순찰에 대해서는 소방공무원 근무규칙에 따라 근거규정이 마련되어 있음
- 순찰대상은 안전센터별로 대형화재 취약대상이나 판매시설들 가운데 피해가 우려되는 장소를 선정하여 확정함
 - 이를 기준으로 순찰노선을 확보하여 실시하는데, 계절적으로 봄 가을에 산불 취약지역을 점검하는 활동을 예로 들 수 있음
- 경찰이 순찰활동을 하는 것과 유사하게, 순찰활동 중 화재 발생을 인지하여 조기에 진화한 사례들이 보도되면서 그 효과 면에서는 인정을 받고 있음
- 그러나 소방공무원 인력의 부족과 과중한 업무 등으로 인하여 적극적으로 수행되기 어려우며, 예방순찰의 의미가 무색한 경우가 많음

- 순찰 과정을 이용하여 소방출동로 캠페인이나 홍보, 정보수집 등이 가능하며, 체계적인 상시 순찰활동을 실시하면서 소방출동로를 확보하고 실질적인 정보수집하여 상황 발생 시 골든타임을 확보하고 현장에 선제적으로 대응하여 인명 및 재산 피해를 절감할 수 있음



<그림 4-2> 상시 순찰출동체계의 출동 단계별 목표시간

② 소형 펌프차 도입 확대

- 조사 대상이 된 전통시장이나 주택 밀집지역에는 대형 진압 및 구조장비의 진출이 매우 제한적인 소방차량 접근 장애지역이 상당수 포함되어 있어 이에 대한 근본적 해결책 마련이 어려움
- 이를 해소하기 위하여 현장에서의 소방차량 접근성 향상 및 안전 사각지대 해소를 위한 차량의 소형화, 초기 진압활동에 용이한 소화용수의 운반수량 저감, 소방용 오토바이의 개발, 고성능 소형 펌프의 보급 등 다양한 진압 장비의 개발과 적용 확대가 필요한 실정임
- 또한 농어촌 지역에는 협소한 도로가 많고, 소방서 관할 면적이 넓기 때문에 기동성 확보 차원에서 필요함
- 충남소방본부에서는 도시 골목길 및 농로 등 협소한 지역, 원거리 지역의 신

속한 출동과 초기 화재진압을 위해 1톤 CAFS 소형 펌프차 8대 및 2.5톤 소형 펌프차 28대를 도입하여 운영하고 있음

- 천안서북소방서에서는 CAFS 차량을 이용하여 최성기 상태 버스 2대를 최단 시간 완전하는 등 활용도 측면도 입증됨



<그림 4-3> 충남소방본부 소형펌프차

- 부산소방본부에서도 대형 재래시장과 고지대 밀집주택 등 골목길이 많이 위치한 지역에 경량 소방펌프차를 배치하여 운영중임
 - 경량 소방펌프차는 1톤 화물차를 개조하여 특수장비를 장착하였으며, 중형펌프차가 진입하기 어려운 좁은 골목에 먼저 진입해 초기화재 진압이 가능함
- 소형 펌프차를 활용하여 소방출동로를 상시적으로 확보할 수 있음
 - 건축법상 도로는 보행과 자동차 통행이 가능한 너비 4M 이상의 도로를 말하는데, 4m도로에 승용차 1대가 주차를 하고 있으면 기존의 중형펌프차(5톤, 2,360mm)로는 진입을 할 수 없지만 소형펌프차(1톤, 1,815mm)는 진입을 하여 소방출동로를 확보할 수 있게됨

○ 소방차의 크기

- 5T : 2,360mm
- 3.5T : 2,100mm
- 1T CAFS : 1,815mm
- 일반승용차 : 1,800mm
- 1T+일반승용차 <4M
- 5T+일반승용차 >4M



<그림 4-4> 소방차량별 4m도로 진입 여부 비교

V. 결론 및 제언

1. 연구결과 요약

- 본 연구에서는 도내 전통시장과 주택밀집지역의 LPG 사용 실태를 점검하고, 실태를 분석하여 이에 따른 위험발생 저감을 위한 방안 마련을 목적으로 정책적 지원방안을 제안하였음

1) 전통시장 4곳에 대한 LPG 사용량과 사용위치 특정

- 도내 대표적 전통시장인 천안 중앙시장, 공주 산성시장, 서산 동부시장, 홍성 광천전통시장 내 각 점포에 대한 전수조사를 통하여 LPG 사용 용량과 보관위치, 안전교육 이수여부를 확인하고, 소방도로를 포함한 전체 위치를 지도상에 표시하여 시각화 함
- 이를 통하여 사용이 밀집된 지역과 사용량이 많은 지역을 직관적으로 파악할 수 있으며, 주변의 적치물 등을 관리함에 있어 자율개선이 이루어질 수 있도록 교육 및 홍보에 활용할 수 있음

2) 주택밀집지역의 LPG 사용상의 문제점 분석

- 일반 주택에서 사용하는 배달용 LPG 가스의 보관과 배관 설치상황은 특정 지역에서만 나타나는 현상이 아니라 전 지역에서 보편적으로 발견되는 양상으로, 배관 설치 기준 미준수 등 사용상의 부주의 및 안전의식 부족을 확인함
- 특히 농어촌, 도심 주변의 에너지 사용 취약지역은 경제성 요인에 의하여 도시가스 보급에서 소외되는 지역으로서 보편적 안전권의 측면에서 형평의 문제가 제기됨

2. 정책제언

1) 마을 및 시장단위 소형 LPG저장탱크 및 배관망 사업 시행

- 전통시장 화재의 경우 점포가 운영되지 않는 심야나 새벽시간대에 발생하는 경우가 많으므로, 폭발 위험이나 화재에 대한 조기 감지가 어려워 전소하는 사례가 빈번함
- 따라서 화재감지를 위한 시설로서 변위 자동측정 기반 CCTV의 설치가 필요함
- 배관을 통한 누수가능성을 줄이고, 가스통의 개별관리에서 발생하는 위험요인을 해소하기 위하여 소형 LPG저장탱크 및 배관망 설치가 필요함

2) 가스안전관리를 위한 제도 정비 및 사업지원 조례 제정

- LPG 사용에 따른 근본적인 원인대책으로서 도시가스 보급이 바람직하나, 시설 설치에 따른 경제적 부담 등을 고려하여, 소형 가스탱크 설치를 통하여 안전성과 경제성 측면의 문제를 해결할 수 있는 방안을 제안함
- 이를 위하여 중앙부처에서 추진하고 있는 국비지원사업의 사업량을 획기적으로 확대하기 어려운 현실적 문제를 해결하기 위하여 도비와 시군비 지원을 통한 사업추진 근거 마련을 위한 제도 정비 방안을 제안함
- 이와 더불어 자율적 안전관리 강화를 위한 관리 및 교육의 의무화 방안을 제도화 하는 조례 제정 필요성이 높음

3) 실질적 안전의식 개선 홍보 및 교육 실시

- 가스사고의 특성상 사후대응이 어려운 측면을 고려하면, 예방적 관리가 중요하게 논의되어야 하며, 이를 위해서는 사용자의 안전의식 제고와 취급 주의가 강하게 요구됨

- 전통시장을 중심으로 자위소방대를 구성하여 교육함으로써, 화재 발생 시 조기 진화를 통하여 피해확산을 방지할 수 있음
- 따라서 전통시장 및 주택밀집지역의 가스 사용자를 중심으로 제품사용과 취급 관리에 있어 주의를 기울이도록 안전관리 교육을 강화하며, 위험물에 대한 정보를 제공함으로써 자발적 예방조치를 취할 수 있도록 홍보하는 방안을 제안 함
- 가스 사고에 의한 피해는 확산 범위가 넓고, 특히 전통시장은 재산피해 발생 액이 높기 때문에 사고 발생 시 국가 및 지방자치단체 차원의 복구비 지원에 따른 손실과 갈등요인이 크게 대두되는 바, 이에 대한 대책으로서 화재안전공제 및 보험 가입을 강화할 수 있도록 지원책을 마련할 것을 제안 함

4) 소방력 활용도 향상을 위한 소형 펌프차 확대

- 가스 사고 발생위험성이 높은 구역이나 화재 발생 가능성이 높은 지역을 핫스팟을 통해 우선선정하여 이 지역에 대해서는 경찰의 순찰활동 전개와 유사하게 소방순찰을 강화할 수 있는 방안을 제안함
- 시장 통로나 주택가 골목과 같이 좁은 구역에 대해서 진입이 용이하도록 소형 펌프차를 보다 많이 확보할 수 있도록 유도하여야 함

참고문헌

- 강양석, 임형준. (2008). 방재적 차원에서 본 다세대·다가구주택 밀집지역의 관리방안. 국토계획, 43(1), 77-87.
- 구인혁, 김봉찬, 서동구, 林吉彦, 권영진. (2012). 도시화재 시뮬레이션을 이용한 주택밀집지구 화재 위험성평가에 관한 연구. 한국화재소방학회 학술대회 논문집, 198-201.
- 김청균. (2017). 액화석유가스 공급시스템에 관한 연구. 한국가스학회 학술대회논문집, 0, 168-169.
- 김황배, 김동문, 오승훈. (2002). GIS공간분석기법을 적용한 화재경계지구 설정과 소방서의 적정위치 평가에 관한 연구. 대한토목학회논문집 D, 22(4D), 607-616.
- 남준석, 사공성호. (2018). 전통시장의 화재안전 현황과 대책. 한국화재소방학회 학술대회 논문집, 155-156.
- 민세홍, 이재문, 임성빈. (2019). 노후 건축물 밀집지역의 화재위험도 평가에 관한 연구. 한국화재소방학회 학술대회 논문집, 167-168.
- 오재훈, 김대영. (2017). 재래시장 화재안전 관리를 위한 벽면녹화 시스템 개발. 대한건축학회 논문집 - 구조계, 33(11), 27-33.
- 장해민, 황정하. (2017). 전통시장 상인의 소방시설과 화재안전에 대한 인지도 분석. 한국생활환경학회지, 24(6), 744-751.
- 정기성, 정거성. (2012). 전라북도 주택화재에 관한 연구. Crisisonomy, 8(1), 247-258.
- 이동엽. (2008). 주택의 소방안전. 한국화재소방학회지, 4(2), 25-29.