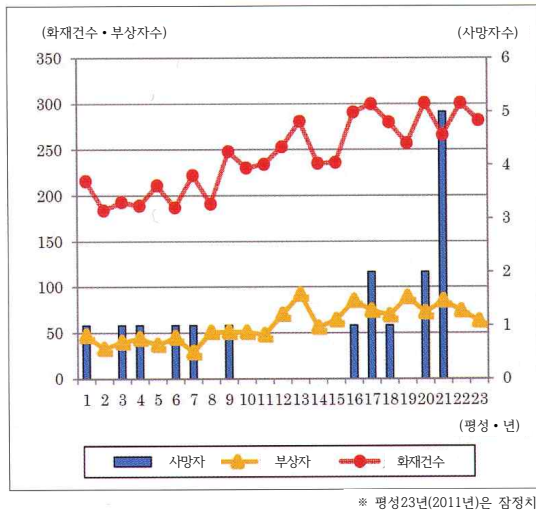


음식점 주방 설비 등에 관한 화재예방 대책

도쿄소방청 예방부 예방과

1. 서론



[표 1] 음식점 화재건수 등의 추이

당청 관내에서 발생한 화재 건수는 전체적으로 감소하는 경향에 있지만, 최근 음식점 화재는 300건 정도로 증가세를 보이고 있으며, 약 절반은 주방 설비 등에서 발화하고 있다.

(표 1 참조)

그 배경에는 조리 방법의 다양화에 따른 주방 설비 등의 복합화 및 점포 영업시간이 장시간화 되면서 유지관리 등에 필요한 시간이 줄어든 점, 비정규직 종업원의 의존율이 높아져 조리인 등의 전문가 활용 기회가 감소

하고 있는 점 등 주방 설비 등을 둘러싼 환경의 변화를 들 수 있다.

이런 배경으로부터 당 소방청에서는 「음식점의 주방 설비 등과 관련된 화재예방 대책 등 검토 부회(회장 : 쿠라부치 타카시 도쿄이과대학 공학부 건축학과 교수)」를 설치해 주방 설비 등의 안전 대책 및 부속 설비의 청소 용이성을 높이기 위해 검토 및 실증 실험을 실시했다. 본고에서는 결과의 개요 등에 대해 소개한다.

2. 화재 문제점의 추출

음식점의 주방 설비 등과 관련된 화재 등의 현상을 파악한 다음, 발화와 연소확대 원인마다 법령상 안전기준에서 예상되는 문제점을 지적하고, 각종 양케이트 화재통계 자료 및 실증 실험 등에 의한 데이터를 기본으로 문제점 분석을 실시했다.(표 2 참조)

[표 2] 원인별 문제점 분석방법 일람

화재상황	원인 등 (발화원인비율)	해당 현행 법령상 안전기준	예상되는 문제점	문제점 분석방법
발 화 [주방 설 비 등에서 발화하여 주위 물건에 연소 확대되기 전의 상황]	방치·감박 (52%)	방화관리제도(소방법)	화기의 사용 또는 취급에 감독의 미흡·의식의 결여	○음식점 앙케이트 ○화재통계자료
	과열(13%)	조리유 과열방지장치의 설치(치킨 등 튀김조리 용에 한함. 업무용의 것은 제외) (화재예방조례·가스법령관계)	치킨 등을 제외한 튀김조리용, 업무용 주방설비 등에 관한 조리유 과열 방지장치의 설치 의무 없음	
	가스 등에 인화(6%)	연소방지 안전장치의 설치(업무용의 것을 제외)(화재예방조례·가스법령관계)	화기의 사용 또는 취급에 감독의 미흡·의식의 결여	○음식점 앙케이트
			업무용 주방 설비 등에 관한 연소방지 안전장치 설치의무 없음	
가연물의 낙하·접촉 (4%)	주위 가연물 관리 (화재예방조례)	화기의 사용 또는 취급에 감독의 미흡·의식의 결여	○음식점 앙케이트	
연소확대 I [주방 설 비 등에서 발화하여 배기덕트 등이나 주위 가연물에 연소하는 상황]	접염(接炎) (14%)	○주방설비 등과 배기취입구와의 이격거리 (화재예방조례) ○주방설비 등으로부터의 이격거리 (화재예방조례)	[주위 가연물에 접염한 경우] → 화기의 사용 또는 취급에 감독의 미흡·의식의 결여	○음식점 앙케이트 ○음식점 추적조사 ○배기덕트 등에 관한 앙케이트
			[天蓋(주방배기후드) 등에 접염한 경우] ⇨ 배기덕트 등(특히 천개, 그리스제거장치)의 청소 미흡	○음식점 앙케이트 ○음식점 추적조사
	전도과열(7%)	주방설비 등으로부터의 이격거리(화재예방조례)	적정한 이격거리 확보의 미흡	
연소확대 II [배 기 덕 트 등에서 한층 더 그 주변으로 연소하는 상황]	불이 붙은 기름 등이 빠러들어감 (4%)	○주방설비 등과 배기취입구와의 이격거리 (화재예방조례) ○배기덕트 등의 불연화 (화재예방조례) ○청소의 용이성 (화재예방조례)	배기덕트 등의 청소 미흡	○음식점 앙케이트 ○음식점 추적조사 ○배기덕트 등에 관한 앙케이트
	배기덕트 안에 유분의 누적	○배기덕트의 오염방지를 위한 구조 (화재예방조례) ○청소의 용이성 (화재예방조례)	배기덕트 등의 청소 미흡(청소의 용이성을 고려한 배기덕트의 구조설계 부재) (점검구 미설치 혹은 부적절한 위치에 설치)	○배기덕트 시공업자와의 면담
	방화댐퍼의 작동불량	○화염전송방지장치의 설치(화재예방조례) ○청소의 용이성 (화재예방조례)	배기덕트 등(특히 방화댐퍼)의 청소 미흡	○배기덕트 등에 관한 앙케이트 ○화재사례검토 ○실증 실험

- 「과열」, 「가스 등에 인화」, 「전도 과열」은 분석을 실시하지 않았기 때문에 문 제점 분석방법을 공란으로 했다.
- 음식점 앙케이트 : 119건 [사단법인 일본 푸드서비스 협회원(66건), 도쿄도 음식점생활위생동업 조합원(53건)이 대상]
- 음식점 추적조사 : 14건 [도쿄소방청 사찰과 등에서 출입검사 시 확인된 음식점 이 대상]
- 배기덕트 등에 관한 앙케이트 : 42건 [일반사단법인 일본 공기조절시스템 클리닝 협회원의 청소 현장이 대상]
- 배기덕트 시공업자와의 면담 : 7건 [일반사단법인 전국덕트공업단체 연합회원(6 사), 비회원(1사)이 대상]

[표 3] 실험결과일람

실험조건		유지 없음	유지 0.5g	유지 1.0g	유지 2.0g
공칭작동온도 120℃의 온도휴즈	작동 시의 온도 ^(주1)	231.7℃	267.9℃	666.6℃	487.4℃
	작동시간 ^(주2)	38초	48초	55초	61초
공칭작동온도 160℃의 온도휴즈	작동 시의 온도 ^(주1)	259.8℃	<u>562.3℃</u>	475.1℃	488.9℃
	작동시간 ^(주2)	42초	48초	58초	65초
공칭작동온도 180℃의 온도휴즈	작동 시의 온도 ^(주1)	263.5℃	<u>353.4℃</u>	528.9℃	369.1℃
	작동시간 ^(주2)	51초	61초	62초	75초

(주1) 온도휴즈 작동 시의 온도

(주2) 튀김유 발화부터 온도휴즈가 작동하기까지의 시간

※ 밑줄은 작동 시의 온도가 350℃를 초과한 것을 표시함

3. 분석 결과

■ 점포 종업원

음식점의 주방 설비 등에서 기인한 화재의 대부분은 인적 요인으로, 사용자인 조리인이 「방치·깜박」한 것에 의한 화재가 가장 높은 비율을 차지하고 있다. 또 조리인의 정규직 종업원 수는 크게 변하지 않는 추이인 반면, 사회정세의 변화를 반영한 아르바이트 등 비정규직 종업원은 증가 경향에 있어 전체의 약 84%를 차지하고 있었다. 게다가 음식점의 영업시간은 평균 11시간으로 영업 준비시간을 고려하면 거의 하루 종일 주방 설비 등이 사용되고 있어 유지 등에 필요한 시간 확보가 어렵고, 특히 배기 덕트 등 청소가 어려운 부분은 청소를 하려는 인식도 없고 청소도 되지 않은 상황이었다.

■ 주방 설비 등

연소방지 안전장치에 대해서는 가스 업계 등을 중심으로 연구개발이 적극적으로 진행되고 있지만, 조리유 과열방지장치 등 업무용 주방 설비 등에 대한 각종 안전장치는 사용 형태의 다양성 및 기술상의 어려움 때문에 빠르게 제품화하지 못하는 상황이었다.

■ 배기 덕트 등

배기 덕트는 설계 단계부터 청소의 용이성이 고려되지 않았기 때문에 점검구가 설치되어 있지 않거나 설치 위치가 부적절한 경우가 많아서 청소 전문업자라도 청소의 실시가 어려운 상황이었다. 또 배기 덕트가 부설되는 지붕 밑 등의 공간은 협소하여 점검구 설치나 접근 경로 확보가 어려웠다.

■ 실증실험결과

(1) 방화 댐퍼의 온도 휴즈에 유분 누적에 따른 영향

각종 양케이트 조사에서 방화 댐퍼 주위에는 다량의 유분이 누적되어 있고 이로 인해 폐쇄 장애가 되는 것은 물론, 방화 댐퍼의 온도 휴즈에 누전된 분진에 의해 작동성능에 영향이 미칠 가능성이 있기 때문에 도쿄이과대학에 (2)번과 같이 실증실험을 의뢰했다.



<실험장치의 외관>

[표 3]과 같이 온도 휴즈에 유분을 도포해서 튀김유 화재 시의 작동 상황을 확인했다. 그 결과 유분이 단열재의 기능을 하기 때문에 도포량에 따라 작동 성능에 영향을 미치고 있고, 또 작동 시의 온도도 유분을 도포한 경우 대부분 350℃(실제의 배기 덕트 내에 부착된 유분의 발화 위험 온도)를 넘는 것에서 연소 확대의 요인으로서 큰 영향을 끼치고 있는 것이라고 볼 수 있다.

(2) 풍량의 변화에 수반하는 배기 덕트 내의 환경

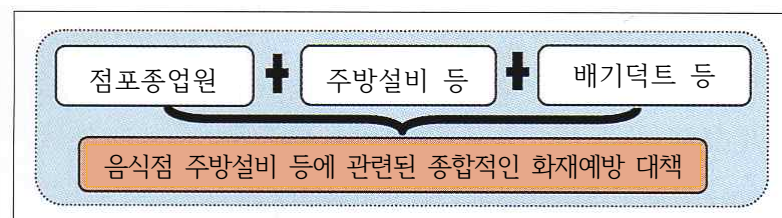
배기팬 등에 유분이 누적되었을 경우에는 배기 능력 및 배기 풍량이 저하한다. 그 때의 영향에 대해서도 상기의 실험 장치를 사용해 실험을 실시했다.

일반적인 주방 설비에 부속하는 배기 덕트를 재현하기 위해서 배기 덕트 내에 유분을 도포하고, 배기 덕트 내의 풍속을 변화(약 2, 6, 9m/s)시켜 풍량을 조정하고 튀김유 화재 시의 온도 측정을 주방 설비의 주변 각부에서 실시했다. 그 결과, 풍속이 낮은 경우(약 2, 6m/s)에는 액상화한 유분 등이 배기 덕트 내에 집적되어 가연성 가스를 계속적으로 발생시켜 화원 부근(그리스필터 근방)의 온도가 내려가도 화원에서 멀리 떨어진 배기 덕트 내부의 온도가 상승하는 등 풍속이 빠른 경우(약 9m/s)에는 발견되지 않았던 특징을 볼 수 있었고, 이는 풍량 저하가 화재 위험의 증대를 시사하는 것이었다.

4. 화재예방 대책

음식점의 주방 설비 등에 관련된 화재는 다양한 요인이 복잡하게 얽혀서 발생하고 통합적으로 해결할 수 있는 대책을 강구하기가 어렵다. 그 때문에 문제점의 분석 결과를 기초로 점포 종업원, 주방설비 등, 배기 덕트 등의 3가지 관점에서 실현 가능하고 종합적인 화재예방 대책이 제안되었다.

[그림 1] 종합적인 화재예방대책



■ 점포 종업원 대책

(1) 방화의식향상 시트의 제시

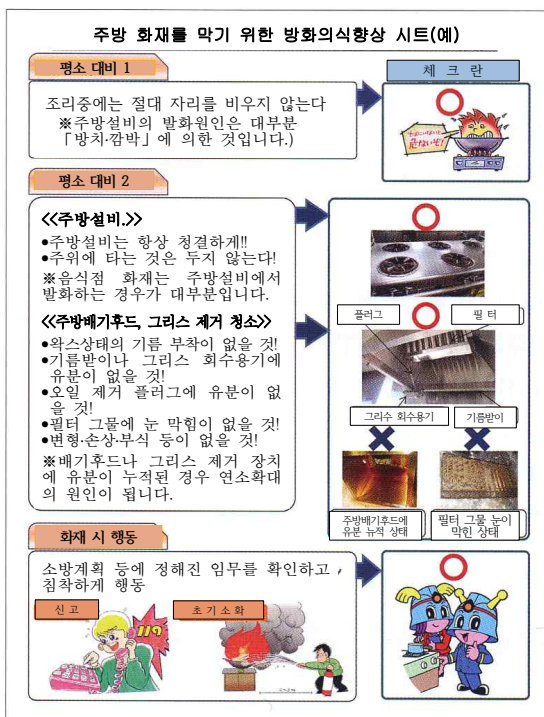
점포 종업원은 대다수가 단기간 교체가 예상되는 비정규직 채용으로 방화 교육기회 등을 확보하는 것은 어려운 상황이다. 여기서 주방 설비 등의 위험성이나 유지 관리의 중요성을 인식시키기 위해 발화·연소확대 원인에서 화재 시의 행동 등을 간단하게 정리한 방화의식향상 시트를 작성하여 항상 종업원의 눈길이 닿는 주방 등에 게시함으로써 상시 방화의식을 높여나갈 필요가 있다.(그림 2 참조)

(2) 주방 설비의 점검

배기 덕트 등의 주방 시설은 그 설치 위치 등으로 인해 일상적으로 점포 종업원이 청소하는 것은 어렵지만, 연소확대방지 관점에서 청소 필요시기 등을 판단하기 위한 점검이 필요하다.

그 때의 참고사항으로 점검 기준을 제시할 필요가 있다.(표 4 참조) 또, 배기 덕트 등의 부속설비는 기구도 복잡하고 부위에 따라서는 점검 시 위험이 따를 것으로 예상되므로 점포 종업원이 실시하는 것이 어려운 경우에는 일반 사단법인 일본공조시스템클리닝협회가 자격 인정을 하고 있는 주방배기설비의 오염판단 및 청소평가판단이 가능한 「주방배기설비진단사」 등의 전문 지식을 가지고 있는 자에게 점검을 의뢰하는 것도 적절한 방법이다.

[그림 2] 방화의식향상 시트의 예



[표 4] 점검 기준 (주방 배기후드 부분의 예)

점검방법	점검의 요점
육안으로 확인한다	가. 내부에 왁스상태의 유분 등이 누적되지 않을 것 나. 변형, 손상, 부식 등이 없을 것 다. 기름받이에 유지분 등이 굳은 것이 없을 것 라. 기름제거 플러그에서 기름 누출이 없을 것

■ 「주방 설비 등」 대책

업무용 주방 설비 등에도 조리유 과열 방지장치나 연소방지 안전장치 등의 안전장치의 설치가 바람직하지만 기술적인 어려움 때문에 조기 실현이 어렵다. 따라서 이러한 연구개발에 더해 대체 안전장치로서 주방배기후드 안의 이상 온도 상승을 감지하는 온도 센서 및 해당 센서와 인터락 기능을 가진 주방설비 등으로의 연료 공급을 차단하는 장치 등의 개발에 대해서도 관련 업계에 활성화시킬 필요가 있다.

■ 「배기 덕트 등」 대책

(1) 부속설비 청소의 필요성

배기 덕트 등의 부속 설비는 적절한 청소가 이루어지지 않고 점포 종업원에 의한 청소가 곤란한 부분이지만 화재위험을 배제하기 위해서는 청소가 절대 조건이기 때문에 적절한 청소 기준을 제시하고, 본 기준에 의한 청소가 필요하다.(표 5 참조)

[표 5] 청소 기준 (배기 덕트 부분의 예)

청소 요령
가. 스크레이퍼 등에 의한 청소 (오염이 적은 경우는 세제를 묻힌 나일론 수세미, 스테인리스 수세미 등으로 청소를 하고, 걸레로 마무리하는 방식) 나. 오염에 따라서 세제 등을 이용하여 청소



※ 스크레이퍼란, 부착, 퇴적되어 있는 것을 제거하거나 긁어내기 위한 사진과 같은 주걱형태의 기구를 말한다.

(2) 부속 설비의 청소 용이성 확보

상기 (1)에서 정한 기준에 의한 청소는 설계 단계부터 청소를 고려해 배기 덕트의 점검구 설치 및 접근 경로를 확보할 필요가 있다. 그러나 현재 상태로서는 배기 덕트 등의 부속 설비는 청소의 용이성이 확보되어 있지 않음은 물론, 점검구를 설치하는 데는 비용, 유분 낙하, 기밀상태 유지 등의 문제가 있으며, 더욱이 일반적으로 배기 덕트가 부설되는 지붕 밑 등의 공간은 협소하고, 다른 배관 설비(공조·수도·전기·가스) 등 여러 설비가 같이 설치되어 있어서 앞으로는 청소면에서 뿐만이 아닌 다각적으로 실현가능한 대책에 대해 검토할 필요가 있다.

설계 단계에서 청소의 용이성에 대해 적극적으로 고려하기 위해 설계자가 주로 참고로 하는 건축설비설계기준 등에 [표 6]과 같이 적절한 점검구 설치위치 등의 기준을 포함시키도록 건축관계 부국에 로비활동을 실시할 필요가 있다.

[표 6] 배기 덕트의 유지관리에 필요한 점검구 등에 관한 지침

부분 등	청소 용이성 확보를 위한 요점
일반 사항	천정, 벽 등의 점검구(약 450mm*450mm) 등에서, 배기 덕트 및 배기 덕트 위, 측면에 설치되어 있는 점검구로의 접근 경로를 확보할 것. 또 배기 덕트에 설치된 점검구가 충분히 열리기 위한 공간도 확보할 것
둥근 덕트	탈부착이 가능하고 각 접속부의 기밀이 확보되는 구조를 가지는 등 배기 덕트 내부의 청소가 가능한 형태로 할 것
각진 덕트 (사각 덕트)	<p>작업원이 배기 덕트 안에 들어가 청소를 실시하는 것을 전제로 한 배기 덕트(약 500mm*300mm 이상)의 경우, 작업원이 배기 덕트 안으로 진입하기 위한 점검구(약 450mm*450mm)를 대략 7~8m 마다 1개소 설치, 작업원의 하중을 견딜 수 있도록 지지부는 자중 +300kg의 중량에 견딜 수 있도록 설계할 것</p> <p>작업원이 배기 덕트 안으로 진입하지 않고 점검구에서 청소를 실시하는 것을 전제로 한 배기 덕트의 경우, 대략 2m의 범위 안에서 점검구(약 400mm*250mm)를 설치할 것. 또 이것이 불가능할 경우 등에는 둥근 덕트의 기준에 준할 것</p>

(3) 방화 댐퍼에 대해서

① 방화 댐퍼의 성능 확보

실증 실험 결과, 방화 댐퍼의 온도 휴즈에 유분이 누적된 경우 작동 성능에 영향이 생겼다. 상기에 나타낸 것처럼 청소의 용이성을 확보하고,

유지 관리를 철저히 하는 것 외에도 작동 온도의 범위를 약 120℃에서 180℃ 사이로 한정하고, 주방 환경이나 음식점의 업태 등을 감안해 해당 범위 중에서 가장 낮은 온도로 하는 등 화염의 전송을 방지하기 위해 [표 7]의 성능 등을 확보할 필요가 있다.

[표 7] 방화 댐퍼의 성능 확보

방화 댐퍼에 요구되는 주요 성능 등
그리스 제거장치에 근접한 부분의 배기 덕트에 견고하게 붙일 것
온도 휴즈 작동온도 설정치는 약 120℃부터 180℃까지 범위 안으로 할 것
온도 휴즈의 사용은 「방화구획에 활용하는 방화설비 등의 구조방법을 정한 건」(1973년 건설성고시 제2563호) 제2, 2, 하, (1)에 규정된 시험에 합격한 것을 사용할 것
온도 휴즈의 교환은 용이하게 실시할 수 있을 것
천정·벽 등에 보수 점검이 실시될 수 있도록 점검구(약 450mm*450mm) 및 배기 덕트에 방화 댐퍼의 개폐, 작동 상태 확인 및 점검, 청소(이하 「확인 등」이라 함)에 필요한 검사구(용이하게 보수 점검 및 확인 등이 가능한 구조의 것을 제외)를 설치할 것

② 온도 휴즈 방식 이외의 방화 댐퍼 개발

방화 댐퍼는 온도 휴즈 이외에도 바이메탈 등 다른 감지부를 사용한 것이 있어, 열을 받는 면의 열용량이 작고 유분 누적에 의한 영향이 적을 가능성이 있으므로 안전성이 높은 것을 연구개발토록 관계 업계에 로비 활동을 실시할 필요가 있다.

4. 향후 계획

향후 분청에서는 지도 기준의 정비 및 관계 업계에 로비 활동 등 검토 결과를 구체적으로 행정 시책에 반영해 나갈 예정이다. 또, 실증 실험에서 배기 덕트 내의 풍량이 감소했을 때 화재 위험성의 증대가 시사된 점에서 지속적으로 풍량의 화재예방상 적정 범위 등에 대해 검토할 예정이다.

덧붙여 본 검토 부회의 보고서 본문은 분청 홈페이지 게재되어 있으므로 참조하길 바란다. (<http://www.tfd.metro.tokyo.jp/>)

출처 : 월간 웨스크 (2012년 9월호)

번역 : 대구경북지부 양승진 주임