
화재안전담배 인증기준 개발 연구용역

- 최종보고서 -

2011. 2

주관기관 : 서울과학기술대학교

한국소방산업기술원

제 출 문

한국소방산업기술원 원장 귀하

본 보고서를 “화재안전담배 인증기준 개발”용역의 최종보고서로 제출합니다.

2011. 2.

주관기관명 : 서울과학기술대학교

연구책임자 : 서울과학기술대학교 강 계 명

참여연구원 : 서울과학기술대학교 박 재 우, 이 철 치

공주대학교 신 호 상, 양 은 영, 신 윤 정, 김 현 지, 오 진 아,
임 현 희

화재안전담배 인증기준 개발

1. 연구의 필요성

최근 미국, 캐나다 등을 비롯하여 화재안전담배(저발화성담배)에 대한 인식이 증가하면서 화재안전인증담배의 제도권 도입이 가시화되고 있으며, 유럽(EU)의 경우 빠르면 2011년 제도권 도입을 목표로 활발한 연구가 진행되고 있다.(그림 1참조)

미국의 경우 대표적인 다국적 담배회사인 필립모리스사가 20년 전부터 화재안전담배 개발에 착수하여 1929년 세계최초로 담배자체에 연소성능을 제어하는 기술을 부여 하는 기술을 개발하기 시작하였으며, 1990년 부시대통령이 화재안전담배 법령에 서명하면서부터 본격적인 생산체제에 돌입하게 되었다. 이후 2000년 미국에서는 뉴욕 주에서 최초로 화재안전담배법이 제정되었으며, 2005년에는 캐나다에서 국가 전체에 화재안전담배법령을 도입하여 시행하기에 이르렀다.



그림 1. 미국에서 이슈가 되고 있는 화재안전담배 보도자료

현재 국내에서는 화재안전담배와 관련하여 한국특허청 특허정보검색서비스를 이용하여 화재/담배/소화에 대한 검색에서 총 315건의 국내 특허 및 실용신안에 관한 지적재산권이 등록되어 있으며, 기술적인 측면을 살펴보면, 담배의 소화를 위해 기존의 담배에 수지나 알루미늄 재질의 은박지를 부착하여 담배를 피다가 끝 때 유용하게 사용하는 방식이 가장 많으며, 그 외 담배 내부에 소화 약제를 담은 앰플을 삽입하여 일정 흡연 후에 비벼 끄면서 액체 앰플에서 나오는 물질에 의해서 소화가 이루어지도록 하는 방식을 사용하고 있다.

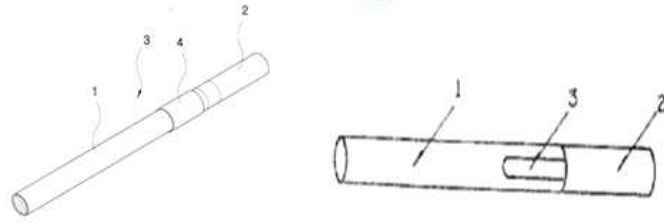


그림 2. 국내 화재안전담배 특허 관련 공개자료

먼저 화재안전담배의 구조 원리를 살펴보면, 화재안전담배란 방치되었을 때 타는 성향을 줄이거나 축열되는 시간을 연장하는 방법으로 종래에는 각초를 포장하는데 각초 포장지와 켈런지로 각초를 감싸는 것으로 구성이 되어있으며, 화재안전담배를 만드는 방법은 앞서 설명하고 그림 2에서 볼 수 있듯이 1) 난연재 포장재를 밴드형으로 부착하거나, 2) 앰플 등의 소화제를 담배에 삽입하여 만드는 것이 현재 국내의 특허로 등록된 기술이다.

반면, 그림 3의 미국의 필립모리스사에서 사용하고 있는 가장 보편적인 화재안전 기술은 타는 담배를 감속하기 위해 “과속방지턱”으로써 작용하는 보다 적은 다공성 종이 2~3개의 얇은 밴드를 가지고 담배를 감싸는 것이다. 이것은 인위적으로 사람이 담배를 꺼지 않고 버리더라도 타던 담배는 이들의 과속방지턱에 다다를 때 스스로 꺼지게끔 만드는 원리인 것이다. 이는 현실적으로 담배에 의한 실화를 예방하는 데 많은 도움이 될 것이다.

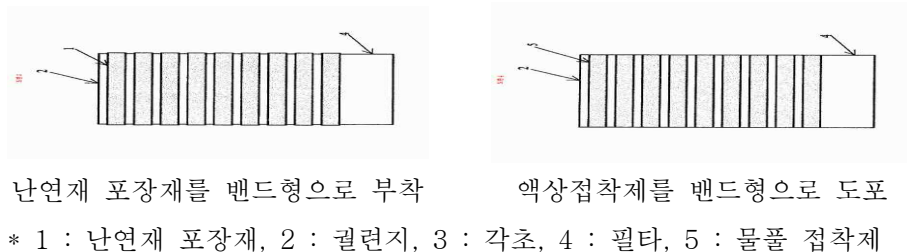


그림 3. 미국 필립모리스사의 방식

담배종이 내에 저 투과성 띠를 사용하는 각각의 담배는 담배기둥주위 종이에 적어도 2개의 명목상 동일한 띠를 가지고 있어야 한다. 적어도 하나의 완전한 띠가 담배의 점화 끝으로부터 적어도 15mm, 담배기둥의 필터 끝으로부터 10mm에 위치되어야 한다. 이것은 담배가 일정 부분 타다가 끄지는 역할을 하기 위한 것이다.

New York, California, Vermont에서 채택된 담배규정들은 40개 담배의 25%를 표준필터 종이의 10층위에 놓고 그들의 전체길이를 태우는 것을 테스트할 것을 요구하고 있다. 확정된 담배화재안전 성능표준은 ASTM E2187(담배의 인화력 측정을 위한 표준 테스트 방법)에 기초하고 있다. 이를 그림 4에 나타내었다.



그림 4. ASTM E2187기준 담배화재안전 성능평가실험

2차 세계대전 이후 사용하게 된 연소첨가제(Burn additives)는 담배 재의 외관 (Ash appearance), 가연성 (Combustibility), 연기 전달(Smoke Delivery) 특히 주연과 부주연 중 담배성분, 맛(Taste)을 개선하기 위해 사용하여 왔다. 특히 담배의 가연성과 관련하여 여러 가지 기술을 적용하고 있는데 담배길이와 지름 등 외형적인 것을 바꾸면서 연소속도를 증가시킬 수 있으나 그 중 가장 많이 사용하는 방법은 담배종이에 발화온도와 연소속도에 영향을 주는 기술 또는 방법이 더 많이 사용하는 방법이다. 즉, 담배종이의 다공성을 높여 산소의 유입 속도에 영향을 주는 방법과 담배종이에 연소 가속제를 첨가하는 방법을 가장 많이 사용하고 있다.

한편 담배를 피우다가 담뱃불을 끄지 않고 놓아두면, 담뱃불이 계속 타 들어가 주위에 있는 종이나 이불 등으로 불이 붙어 화재가 발생할 수 있으며, 닥트, 공원, 산 등에서 담뱃불을 방치했을 때 주변 가연물, 낙엽 등에 옮겨 붙어 대형화재로 진행될 수도 있다. 실제 소방방재청에서 제시한 우리나라 담배발화 화재 현황을 표 1과 표 2에 각각 나타내었듯이, 2006년 한 해 동안 총31,778건의 화재가 발생하여 2,180명의 인명피해와 1,507억 원의 재산피해가 생겼다. 446명의 사망자를 원인별로 분석해보면 순위는 방화(31.2%), 전기(9.6%), 담배(3.8%)순으로 사망자가 많이 발생했다. 담배화재는 전년보다 감소추세에 있지만 여전히 2년간 46명의 사망자가 발생하는 것으로 나타났다.

표 1. 전국 화재 현황(2005~2006년)

구 분 연도별		발생건수	인 명 피 해 (명)			재산피해 (백만원)
			계	사망	부상	
2006년		31,778	2,180	446	1,734	150,792
2005년		32,340	2,342	505	1,837	171,374
대 비	증 감	-562	-162	-59	-103	-20,582
	%	-1.7	-6.9	-11.7	-5.6	-12.0

표 2. 화재원인별 사망자(2005~2006년)

구 분	계	방 화	전 기	가 스	담 배	불 티	아궁이	유 류	기 타
'06년도	446 (%)	139 (31.2)	43 (9.6)	7 (1.6)	17 (3.8)	9 (2.0)	6 (1.3)	5 (1.1)	220 (49.3)
'05년도	505 (%)	134 (26.5)	44 (8.7)	12 (2.4)	29 (5.7)	7 (1.4)	7 (1.4)	9 (1.8)	263 (52.1)
증감 (%)	-59 (-11.7)	5 (4.5)	-1 (-4.5)	-5 (-41.7)	-12 (-41.4)	-2 (-28.6)	-1 (-14.3)	-4 (-44.4)	-43 (-17.9)

2006년에 발생한 31,778건의 화재현황을 원인별 발생건수를 분석해보면 순위는 1위 전기(29.6%), 2위 방화(10.7%), 3위 담배(10.4%)순으로 많이 발생하고 있으며, 특히 담배에 대해 살펴보면 전년보다 약간 늘어나고 있고, 2년간 6,600여건(10.3%)의 담뱃불 화재가 발생하고 있어 여전히 전체 화재발생 비율 중 상당부분을 차지하고 있다.

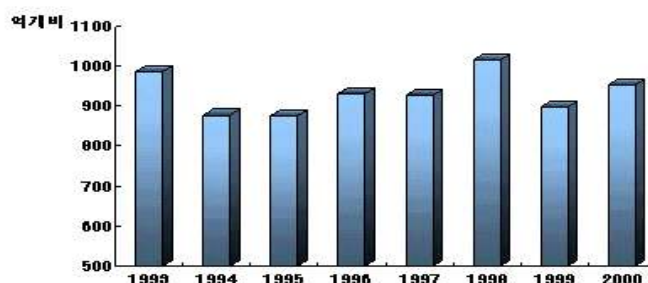


그림 5. 담배생산량(1993~2000)

그림 5는 1993년부터 2000년의 연평균 담배생산량을 나타낸 그림으로서, 연평균 900~1,000억 개피의 담배가 생산되고 있으며, 여기에 해외 수입량까지 포함한다면 판매량은 더 많을 것으로 추정된다. 만약 이러한 상황에서 화재안전담배가 수입되어진다면, 화재안전담배의 수입금액은 엄청난 국부의 손실을 가져올 것이다.

이에 우리기술로 사용화 할 수 있는 화재안전담배의 개발을 위한 기반적 연구가 시급한 실정이다. 더욱이 미국, 캐나다 등에서는 화재안전담배를 사용하도록 하여 담배로 인한 화재를 방지하도록 노력하고 있는데 그 실태 파악을 하여 국내에서도 화재 안전담배를 사용하도록 하는 기초 연구가 필요하다. 따라서 현재 우리나라에서도 화재안전담배보급 입법 추진 중에 있으나, 원천기술 미 보유 및 법제화시 국민부담 증가 및 국부 유출 우려되고 있으며, 실제 담뱃값 인상 최고 갑당 50원, 추가시 사회적 유발비용이 약 2,000억원에 달할 것으로 예상된다.

2. 연구개발 방법 및 추진체계

2-1. 연구개발 방법

연구 주관기관인 서울과학기술대의 강계명교수는 한국화재감식학회의 회장으로서, 화재감식분야의 감식연구용역 및 화재감식을 위한 위탁교육을 소방방재청으로부터 위탁받아 화재조사관을 교육하여 왔던 화재감식의 전문가이며, 공주대학교의 신호상교수는 유기물분석의 전문가로서, 화재안전담배의 연소특성분석 및 첨가물의 분류, 조사 및 연소강화제의 영향 및 분석의 환경전문가로 있다.

따라서 화재감식 전문가와 유기물질인 화재안전담배 분석의 전문가의 공동 연구는 개발하고자 하는 화재안전담배 인증기준의 개발에 이상적인 연구진 구성이 특징이며, 장점이라 생각한다.

2-2. 연구개발 추진체계

화재안전담배 인증기준개발의 서울과학기술대와 화재안전담배의 연소특성 및 구성물질의 분석의 공주대와의 추진체계로 구성된다. 제안내용의 원활한 교류 추진과 연구의 활성화를 위하여 표 3과 같은 연구진 연구개발 목표와 내용으로 추진체계를 갖추하고자 한다. 또한 최종목표는 화재안전담배의 인증기준개발에 초점을 맞추어 화재안전담배의 국내에 적합한 모델로 성능기준평가 및 인증기준이 추진될 수 있도록 모든 사항은 서울과학기술대의 주관 하에 진행이 되며, 서로간의 의견 교환 및 자료 공유를 통해 본 연구를 진행하고자 한다.

표 3. 연구진 연구개발 목표 및 내용

구 분	연구개발목표	연구개발내용 및 범위
서울과학기술대	화재안전담배의 인증기준 개발	<ul style="list-style-type: none"> - 국내 일반담배의 평가기준 조사 - 국외 화재안전담배 인증제도 현황 조사 및 분석 - 국내 화재안전담배 인증기준 개발
공주대학교	화재안전담배의 연소특성 및 물질 분석	<ul style="list-style-type: none"> - 국외 화재안전담배 문헌 및 특허 조사 - 화재안전담배 연소특성 조사 - 화재안전담배 첨가물 조사 및 연소강화제 분석

화재안전담배 인증기준 개발

I. 화재안전담배의 성능평가 기준 - 서울과학기술대학교

목 차

1. 연구의 목적	1
1-1. 연구의 배경	1
1-2. 연구의 필요성	2
2. 화재안전담배 도입의 제도화	4
2-1. 화재안전담배란?	4
2-2. 화재안전담배 개발 동향	5
2-3. 화재안전담배 규제 동향	6
2-4. 화재안전담배 관련 규정	8
3. 연구 개발 방법	9
3-1. 화재안전담배 특허 및 법규 검색	9
3-2. 국내·외 화재안전담배 인증기준 조사	9
4. 연구 결과	10
4-1. 화재안전담배 성능 시험 기준 분석	10
4-1-1. 텍사스의 화재 표준 준수 담배	10
4-1-2. ASTM E2187-04 분석	15
4-1-3. 실제 모형 화재에 대한 시험 기준	29
4-2. 화재안전담배 성능 시험 기준 제안	47
4-2-1. 담배 점화강도 측정 표준 시험방법	47
4-2-2. 국제표준기준(ISO)	53
4-2-3. NIST	74
5. 결 론	78
별첨. 담배의 연소 강도 시험 규격	80
별첨. 담배의 화재안전 기준 및 관리에 관한 법률I	80
별첨. 담배의 화재안전 기준 및 관리에 관한 법률II	85
별첨. 화재안전담배 관련 국내특허 및 실용실안 검색결과	89

1. 연구의 목적

1-1. 연구의 배경

담배화재에 대한 안전성능의 향상은 담뱃불로 인한 화재발생빈도의 감소를 가져올 수 있어, 화재의 직접적 발화원의 저감효과를 꾀할 수 있다. 이에 화재원인별 화재발생 건수와 사망자 수를 조사한 결과를 그림 1과 그림 2에 각각 나타내었다. 그림 1은 2005년과 2006년도의 화재원인별 화재발생건수를 발생 원인별로 나타낸 도표이다. 본 도표에서 볼 수 있듯이 담배에 기인한 화재발생은 2005년, 2006년 각각 3300 여건으로 전체 화재건 수의 10.4%를 매년 점하고 있는 것으로 조사되고 있다. 또한 그림 2에 나타낸 화재 원인별 사망자 수에서 볼 수 있듯이 담뱃불에 기인한 화재로 2년간 46명의 사망자가 발생된 것을 알 수 있다. 따라서 담배에 기인한 화재는 그 발생건수와 사망자수의 결과로부터 중요 화재로 평가할 수밖에 없는 것이 현실이다.

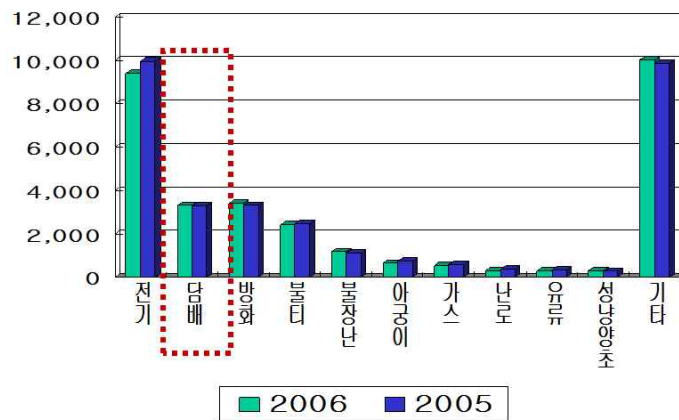


그림 1. 화재 원인별 발생건수 (담배원인 화재 3,311件[10.4%])

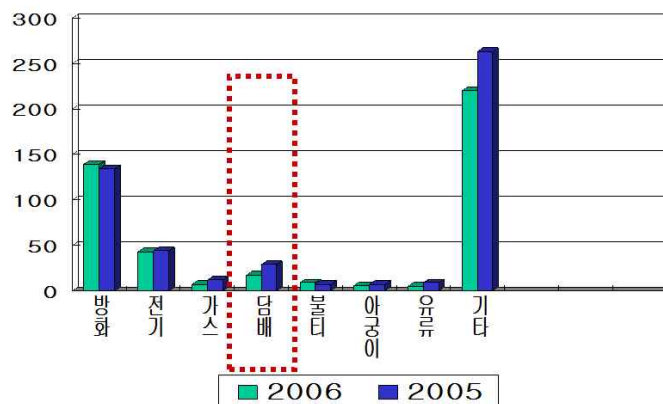


그림 2. 화재 원인별 사망자수 (2년간 46명 사망)

한편 기호성 식품으로 분류되는 담배는 연소 시, 인체유해물질의 발생은 가능하겠으나 제도적·법률적 제한이 없으며, 담배욕구가 있는 사람이 존재하는 한에는 담배는 인간과 불가분의 관계를 가질 수밖에 없겠다. 따라서 기존의 일반담배관련 국내 담배련 기술과 법령의 검토를 시작으로, FSC(Fire Safety Cigarette, 화재안전담배) 또는 RIP(Reduced Ignition Propensity Cigarette, 연소지연담배; 화재안전담배로 분류함)의 국내기술 보유 유무와 관련법령의 조사, 분석 등은 기술적 측면뿐만 아니라, 사회적, 경제적 측면에서도 중요한 문제로 부각되게 되었다. 이는 최근의 담배관련 세계적 추세에서도 일반담배의 FSC(RIP)화로 빠르게 나아가고 있으며, 국내에서도 이와 관련된 내용의 의원입법이 추진되고 있는 실정이다.

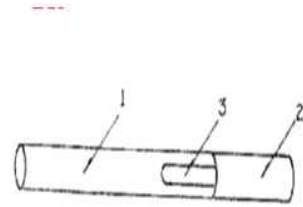
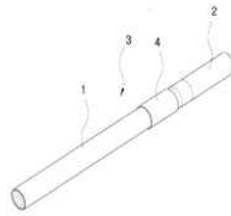
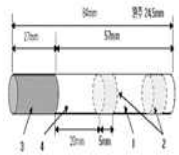
1-2. 연구의 필요성

앞서 그림 1, 2에서 볼 수 있었듯이, 매년 담배화재의 발생으로 인적, 사회적 손실이 큰 것을 알 수 있었다. 이에 담배화재를 감소시키기 위한 방안으로 화재에 보다 안전한 담배, 즉 화재를 유발할 수 있는 담배의 연소성능을 저감시키는 담배의 개발이 필요하게 되었다. 이들 담배 연소성의 저감방법으로 다양한 방법이 제안되고 있으며, 이들 제안요소가 만족되어진 담배를 화재안전담배(Fire Safety Cigarette) 또는 지연연소성담배(Reduced Ignition Propensity Cigarette)라 명명하고 있다.

연소성 저감을 위한 담배의 화재안전성능 향상 개발방안으로는 담배 구성재료에 주안점이 있는 것으로 미국의 TSG(Technical Study Group) 보고서에서 언급하고 있다. 또한 화재안전담배(FSC or RIP) 관련 시험방법도 제안되어 현재 ASTM E2187규격으로 화재인화성 성능평가 기준을 규정화하여 제정하였다. 따라서 국내의 화재안전담배 관련 보유기술의 조사와 분석은 반드시 필요한 연구과제로 생각할 수 있다.

FSC(RIP)관련 국내 특허기술의 보유와 관련하여, 화재안전담배로 국내특허정보 검색서비스(KIPRIS) 검색 결과에서 315건의 국내특허와 실용신안이 조사되고 있다. 그러나 이들 내용을 기술적 측면에서 검토하여 보면, 그림 3에서 볼 수 있는 바와 같이 일반담배에 알루미늄 재질의 은박지 또는 수지밴드를 부착하거나, 담배 내 액체 앰플의 삽입 등 현실에 부합되지 않는 기술이 주를 이루고 있다. 또한 국내 굴지의 담배제조사인 KT&G에서 출원한 특허의 경우도 궤련지 중간에 연소방지밴드(ignition stopper)가 부착된 정도로서 화재안전담배 관련 세부적 발명의 내용은 언급되지 못하고 있는 실정이다. 그러나 국외의 경우, 일례로 미국의 필립모리스사의 경우 그림 3에서 볼 수 있듯이, 연소 방지턱의 다양화된 기술을 설명하고 있으며, 타 특허의 경우 궤련지의 다공성 조절 및 연소지연재료의 궤련지 코팅기술 등 기존담배의 맛, 향 등의 성능이 저감되지 않는 상품성이 있는 FSC(RIP)의 개발이 진행되고 있다.

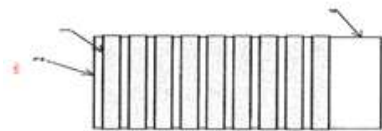
발명의 명칭	화재안전 담배를 위한 필터를 포함하는 담배 (Cigarette paper with coated with low radiation propensity, cigarette composing thereof)
출원번호(일자)	10-2009-0069029 (2009.06.26)
공개번호(일자)	10-2010-0001072 (2010.01.06)
특허번호(일자)	
등록번호(일자)	
구분/출원권유리	/ 신규
출원권유리(일자)	
Family 출원번호	
특허청내분류	
등록상세	
국제특허번호(IPC)	



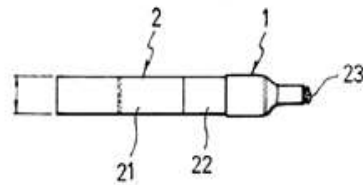
국내 KT&G 상기특허 보유

알루미늄/수지 밴드

액체앰플



미국 필립모리스사 특허



해외 국내 유사특허

그림 3. 국내·외 화재안전담배 관련 특허 및 기술조사

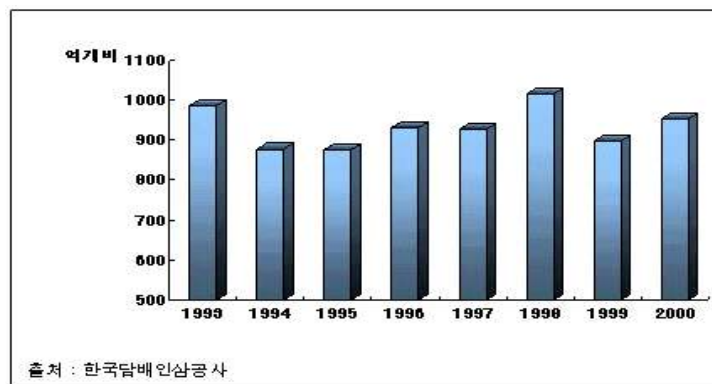


그림 4. 국내 담배생산량 (1993~2000년)

그림 4는 1,993년부터 2,000년에 걸쳐 국내에서 생산되는 일반담배 생산량의 조사한 결과이다. 그림에서 볼 수 있듯이 연평균 900~1,000억 개비의 담배가 생산되고 있으며, 여기에 해외 수입량까지 포함한다면 담배 생산량과 그 판매량은 보다 많을 것으로 추정된다. 만약 이러한 때에 화재안전담배가 전면 수입된다면, 화재안전담배의 주요 재료인 필러지 관련 수입금액은 더욱 늘어나 경제적으로 엄청난 국부의 손실을 가져올 것이다. 이에 우리기술로 상용화 할 수 있는 화재안전담배의 개발이 시급한 실정이다.

현재 화재안전담배 보급이 의원 입법 추진 중에 있으나, FSC(RIP) 관련 원천기술의 미보유 및 법제화시 담뱃값 인상에 따른 국민부담 증가 및 크기는 국부의 유출이 우려되고

있다. 이들 경제적 내용을 어림잡아 보아도 실제 담뱃값 인상 금액은 한갑당 최고 50원의 인상요인과 함께 사회적 유발비용 또한 약 2,000억원에 달할 것으로 예상되고 있다. 더욱이 국내에서는 일반담배 관련 켈런지 제조회사도 전무한 상태로 있다.

따라서 담배로 인한 화재 안전 성능향상을 꾀하는 화재안전담배(지연연소성담배) 관련 국내기술의 연구개발이 시급한 시점이라 할 수 있다. 이를 위하여 담배 구성재료의 물성조사, 분석의 DB화와 연소 시 인체유해성 및 상품가치화를 위한 성능평가방법과 기준의 제시가 마련되어야 할 것으로 생각할 수 있다. 이를 위하여 국내 담배산업의 현주소에 대한 분석과 나아가서는 담배의 화재성능이 향상된 FSC(RIP)담배의 기술개발을 위한 화재안전담배 인증기준의 정책 제시가 필요하게 되었다. 이로서 담배산업의 전문화, 일례로 담배 켈런지의 개발에 따른 국내 켈런지 기술의 확보와 FSC(RIP) 기술의 보유는 우리나라 담배산업과 관련된 제반 담배 재료분야와 담배 제품분야의 국내기술보유 유도 및 국내 독자의 안전담배 물성 평가기술 확보와 성능 평가기준 제시가 가능하리라 생각한다.

2. 화재안전담배 도입의 제도화

2-1. 화재안전담배란?

What is a fire-safe cigarette?

A fire-safe cigarette has a reduced propensity to burn when left unattended. The most common fire-safe technology used by cigarette manufacturers is to wrap cigarettes with two or three thin bands of less-porous paper that act as “speed bumps” to slow down a burning cigarette. If a fire-safe cigarette is left unattended, the burning tobacco will reach one of these speed bumps and self-extinguish.

<http://firesafecigarettes.org/itemDetail.asp?categoryID=48&itemID=1190&URL=About%20fire-safe%20cigarettes/What%20is%20a%20fire-safe%20cigarette?>

화재안전담배란 무엇인가?

화재안전담배는 방치되었을 때, 타는 성향을 줄였다. 담배제조회사에 의해 사용되어진 가장 보편적인 화재안전 기술은 타는 담배를 감속하기 위해 “과속방지턱”으로써 작용하는 보다 적은 다공성 종이의 2 ~3개의 얇은 밴드로 담배를 감싸는 것이다. 만약 화재안전담배가 방치된다면, 타던 담배는 이들의 과속방지턱에 다다라 스스로 꺼질 것이다.

2-2. 화재안전담배 개발 동향

현재 우리나라의 화재안전담배와 관련하여 한국특허청 특허정보검색서비스를 이용하여 화재/담배/소화에 대한 검색어로 화재안전담배관련 내용의 검색에서 총 315건의 국내 특허 및 실용신안에 관한 지적재산권이 등록되어 있었다(별첨). 이들 지적재산권의 내용을 기술적인 측면을 살펴보면, 담배의 소화를 위해 기존의 담배에 수지나 알루미늄 재질의 은박지를 부착하여 담배를 피다가 끝 때, 유용하게 사용하는 방식이 가장 많았다. 그 외에 담배 내부에 소화 약제를 담은 앰플을 삽입하여 일정 흡연 후에 비벼 끄면서 액체 앰플에서 나오는 물질에 의해서 소화가 이루어지도록 하는 방식을 사용하고 있었다.

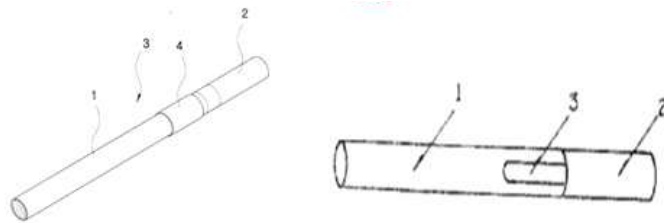


그림 5. 국내 화재안전담배 특허 관련 공개자료

먼저 화재안전담배의 구조 원리를 살펴보면, 화재안전담배란 방치되었을 때 타는 성향을 줄이거나 축열되는 시간을 연장하는 방법으로 종래에는 각초를 포장하는데 각초 포장지와 꺾임지로 각초를 감싸는 것으로 구성이 되어있으며, 화재안전담배를 만드는 방법은 앞서 설명하고 그림 5에서 볼 수 있듯이 1) 난연재 포장재를 밴드형으로 부착하거나, 2) 앰플 등의 소화제를 담배에 삽입하여 만드는 것이 현재 국내의 특허로 등록된 기술이다.

반면, 그림 6은 미국의 필립모리스사에서 사용하고 있는 화재안전담배 기술로서, 타는 담배의 연소성을 감속하기 위해 “과속방지턱”으로 작용하는 담배종이밴드를 기존의 담배종이 위에 2중으로 씌우는 방법이다. 이는 2중 밴드의 각각의 공기통과 기공의 수를 제어하는 방식으로서, 일반완성담배에 공기통과 기공수가 보다 적은 다공성 담배종이의 밴드를 담배에 감싸는 방식이다. 이로서 인위적으로 사람이 담배를 끄지 않고 버리더라도 타던 담배는 이들 과속방지턱에서 스스로 꺼지게끔 만드는 원리를 이용하는 것이다. 또한 이 방법은 랩 스케일의 실험에서도 담배인화의 방지턱으로 작용하여 담배가 자동적으로 꺼지는 것으로 나타나, 현실적으로 담배에 의한 실화를 예방하는 작용을 하는 것으로 분석, 보고되었다.



난연재 포장재를 밴드형으로 부착

액상접착제를 밴드형으로 도포

* 1 : 난연재 포장재, 2 : 켈런지, 3 : 각초, 4 : 필터, 5 : 물풀 접착제

그림 6. 미국 필립모리스사의 연소감속방식

이때 담배종이 내에 저투과성 띠(과속방지턱)를 사용하는 각각의 담배는 담배기둥주위 종이에 적어도 2개의 명목상 동일한 띠를 가지고 있어야 한다. 하나의 띠는 담배의 점화 끝으로부터 적어도 15mm, 다른 하나의 띠는 담배기둥의 필터 끝으로부터 10mm에 위치되어야 한다. 이 사이에 담배연소성을 지연시키는 방지턱이 존재하는 방식으로, 담배가 일정 부분 타다가 스스로 꺼지게 하는 원리이다.

2-3. 화재안전담배의 규제 동향

최근 미국, 캐나다 등을 비롯해 국제적으로 화재안전담배(저발화성담배)에 대한 인식이 증가하면서 화재안전인증담배의 제도권 도입이 가시화되고 있으며, 유럽(EU)의 경우, 빠르면 2011년 제도권 도입을 목표로 활발한 연구가 진행되고 있다. 그림 7은 2007년도 미국에서 이슈가 된 화재안전담배 관련 보도 자료이다.



그림 7. 미국에서 이슈가 되고 있는 화재안전담배 보도자료

화재안전담배의 개발은 미국의 경우, 대표적인 다국적 담배회사인 필립모리스사가 20년 전부터 화재안전담배 개발에 착수하여 1929년 세계최초로 담배자체에 연소성능을 제어하는 기술을 부여 하는 기술을 개발하기 시작하였다. 이와 같은 화재안전담배에 대한 개념은 1929년 담배로 발화된 화재(Lowell, MA)가 U.S. Congresswoman Edith Nourse Rogers를 통해 주목을 받았다. 여자 국회의원이자 그녀는 자체제어 담배 기술개발을 국가표준사무국에 요구하였다. 그 후 여러 국회의원의 법안 제출과정을 거쳐 1990년 Bush 대통령은 국회의원 Moakley의 화재안전담배법령에 서명하였다. 또한 담배 관련 화재안전이행표준을 위한 시험 방법 개발을 위하여 3년간의 연구프로그램을 지원하였다.

이후 2000년 8월, New York은 화재안전담배에 관한 법을 제정한 첫 번째 주가 되었다. 연방연구에 의해 개발된 시험 방법을 사용하는 New York 법은 2004년 6월 28일부로 효력이 발생하였다. 2005년 Vermont와 California 주는 직접 New York 주의 규정을 성문법에 추가하는 화재안전법률(laws)을 제정하였다(이들 법은 2007년 1월부로 효력발생). 그리고 2006년 Illinois, New Hampshire, Massachusetts주가 그와 같은 법률을 제정하는 데에 동참하여, 그림 8에서 볼 수 있듯이 현재 모든 주가 화재안전담배의 법령을 제정하여 시행하고 있다. 2005년 10월, Canada는 New York주의 화재안전표준을 화재안전담배의 표준 법령으로 실행하고, 똑같은 시험 방법을 국가 전체에 사용하는 첫 번째 국가가 되었다.

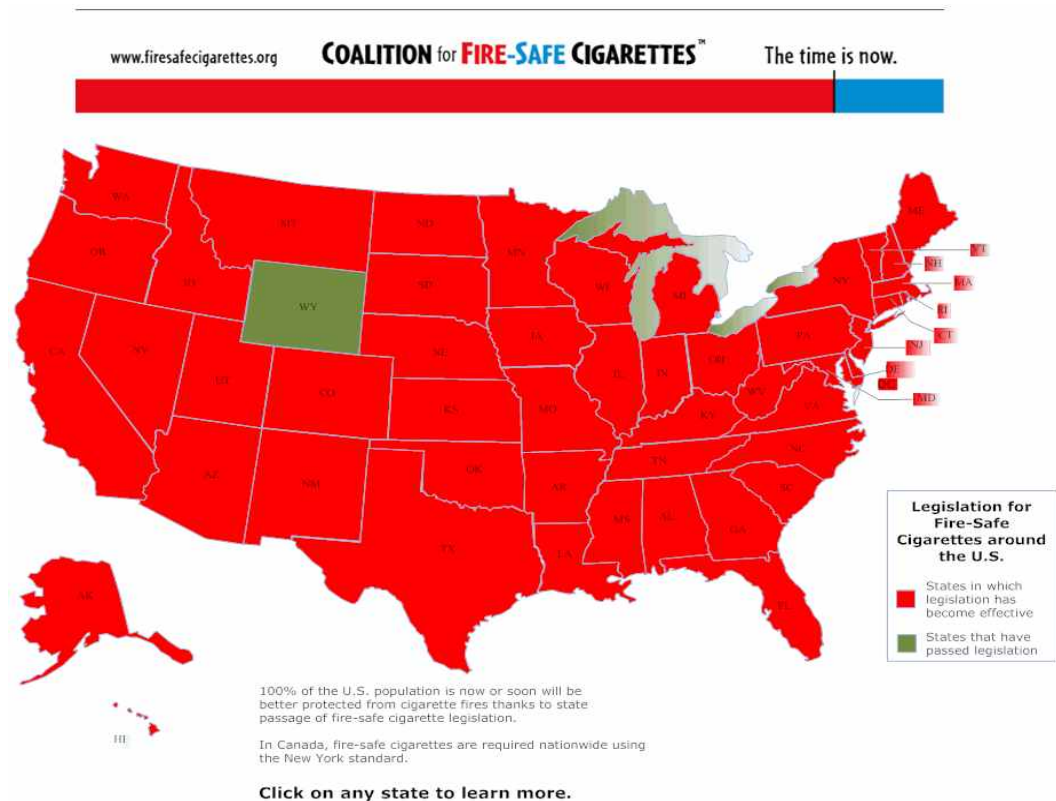


그림 8. 미국 내 화재안전담배 법령 제정주의 상태

2-4. 화재안전담배 관련 규정

1990년 부시대통령이 화재안전담배 법령에 서명하면서부터 미국의 담배회사는 본격적으로 화재안전담배의 생산체제로 돌입하게 되었다. 이들 화재안전담배 성능평가기준은 ASTM E 2187에 의거한 것으로 있다. 환언하면, New York, California, Vermont주에서 먼저 채택된 화재성능평가 담배규정들은 40개 담배의 25%를 표준필터종이의 10층 위에 놓고, 그들의 전체길이를 태우는 시험을 할 것을 요구하고 있다. 확정된 담배화재안전 성능표준은 ASTM E 2187(담배의 인화력 측정을 위한 표준 테스트 방법)에 기초하고 있다. 이에 대한 평가시험 사진을 그림 9에 나타내었다.



그림 9. ASTM E 2187기준 담배화재안전 성능평가사진

한편 2차 세계대전 이후 사용하게 된 연소첨가제(Burn additives)는 담뱃재의 외관(Ash appearance), 가연성(Combustibility), 연기 전달(Smoke Delivery), 특히 주연과 부주연 중 담배성분과 맛(Taste)을 개선하기 위해 사용하여 왔다. 특히 담배의 가연성과 관련하여 여러 가지 기술을 적용하고 있는데 담배의 길이와 지름 등 외형적인 것을 바꾸면서 연소속도를 증가시킬 수 있으나, 그 중 가장 많이 사용하는 방법은 담배종이에 발화온도와 연소속도에 영향을 주는 기술 또는 방법이 많이 사용되고 있다. 즉, 담배종이의 다공성을 높여 산소의 유입 속도에 영향을 주는 방법과 담배종이에 연소 감속제를 첨가하는 방법을 가장 널리 사용하는 것으로 생각된다.

3. 연구 개발 방법

3-1. 화재안전담배 특허 및 법규 검색

국내와 국외의 화재안전담배의 관련 특허와 법규를 조사하고자 한다. 특히 국외의 경우, 미국이 화재안전담배 규정과 관련하여 앞서 2-3절에서 언급한 바와 같이 미국, 캐나다 등에 서는 제도권에 도입되어 시행되고 있고, 유럽은 2011년 시행을 목표로 하고 있어, 화재안전 담배관련 문헌 조사는 미국을 위주로 서울과학기술대학교(주관)와 공주대학교가 공동으로 추진하여 현재 시행되고 있는 법규 및 특허관련 문헌에 대한 검토를 하고자 한다.

3-2. 국내·외 화재안전담배 인증기준 조사

화재안전담배 인증기준의 제안을 위하여 화재안전담배의 성능 평가에 관한 국내, 국외의 관련 규정을 조사하였다.

1) 관련 법령에 따른 시험방법 연구

- ASTM E 1352-08a, ASTM E 1353-08a 및 ASTM E 2187-04에 관한 정확한 규정 및 시험평가 방법을 비교 연구
- ASTM에서 규정한 세부시험내용 중 ASTM E 176, E 691 및 NFPA 261에 대한 시험평가 규정을 명확히 분석함.
- ISO 12863에서 규정하는 담배점화강도 평가를 위한 표준시험방법의 규정 및 절차서를 분석하여 ASTM 관련 규정과 비교, 분석함.

2) 국내 화재안전담배 성능평가 기준 검토

4. 연구 결과

4-1. 화재안전담배 성능 시험 기준 분석

4-1-1. 텍사스의 화재 표준준수담배

텍사스의 화재표준준수담배

(Fire Standard Compliant Cigarettes in Texas)

1. 화재표준담배의 배경

담배는 오랫동안 미국에서 화재 사망의 주요 원인 중 하나로 알려져 있다. 누군가의 담뱃불로 인한 화재로 매년 700에서 900명이 생명을 잃고 있다. 1984년과 1990년 미국의회는 감소된 점화성향을 가진 담배가 기술적, 상업적으로 실행가능한지를 미국기술 협회(NIST)에 분석업무를 맡겼다. 기술자문그룹은 소비자제품 안전위원회, 미국 소방국, 연방통상위원회, 국가 압협회, 담배와 가구산업의 대표자, 화재안전 전문가, 공공 보건 안전 대표들로 구성되었다. 첫 번째 연구는 감소된 점화 성능의 담배가 가능한가에 대한 것이었다. 두 번째 연구는 담배가 가구위에 떨어졌을 때 무슨 일이 발생하는지에 대하여 정확히 재현할 수 있는 테스트 방법의 개발이었다. 2000년 NIST는 담뱃불을 떨어뜨리거나 버려질 때 불이 점화되는 위험이 감소되도록 제작된 담배를 재차 시험하였다. 테스트에서 담배는 감소 점화 성향을 보이는 것으로 나타났다. 이에 2004년 뉴욕 주는 제조업자에게 주 내에서 오직 화재 표준 담배만을 공급하고 팔도록 명령한 첫 번째 주가 되었다.

2003년에서 2007년 동안 텍사스주 내에서만 담배는 적어도 6799 건의 화재 발생과 370,000,000 달러의 재산 손실을 야기시켰다. 또한 담배의 직접적인 원인으로 인한 화재로 37명의 민간인이 목숨을 잃었고, 163명의 민간인과 36명의 소방대원이 부상을 당했다. 이 문제로 HB 2935는 2007년 6월 15일 법안으로 통과되었고, 지금은 텍사스 보건 안전 코드 796 법률조항으로, 이 법률 조항은 2010년 1월 1일부터 텍사스 주 내에서는 반드시 화재 표준 준수(FSC)를 인가받은 담배만을 팔 것을 명령하였다. 주 소방서와 보험국에서 화재 표준 준수 담배에 관한 조사, 인가 및 모든 규칙제정을 담당하게 하였다.

2008년 12월 11일 텍사스 보험국은 화재 표준 준수 담배를 시행하는 규칙을 채택하였다. 주 소방서는 공식적으로 이 날 부터 제조업체의 보증에 대한 인증을 시작하였다.

2. 화재표준준수담배의 원리

화재 표준 준수 담배(FSCC)는 담배를 태우지 않을 때, 담배가 지속적으로 타는 시간이 줄어들도록 설계되었다. 담배가 계속해서 타는 시간을 줄임으로서, 가구 또는 침구류 재료가 점화 하는 것이 어렵게 된다. 담배 회사들이 화재 표준 준수 담배를 생산하는 주된 방법은 바깥 쪽 껍질보다 기공수가 적은 두개 또는 세 개의 얇은 종이 띠를 담배에 감싸는 것이다. 이 띠가 "속도 방지턱"의 역할을 해 담배가 타는 속도를 줄이고, 자기 소화를 유발시키도록 한다.



그림 1. (a) 화재표준준수담배의 기본원리와 (b) 담배의 점화강도 평가방법

3. 소매업자, 도매업자, 제조업자 및 소비자에 관한 화재표준준수담배(FSCC)법

3-1. 소매업자

FSCC 법률이 2009년 1월 1일부터 효력에 들어갔다. 텍사스에서 판매되는 모든 담배는 보건, 안전 코드의 796 법률조항에 따라서 화재 표준 준수 담배를 반드시 인증받아야 한다. FSCC는 담배 화재 안전 기준의 준수 여부를 나타내기 위하여 포장에 특별한 표시를 가지고 있다. 그 표시는 보통 UPC 근처에 "FSC"라고 적어 놓게 될 것이다.

소매업자는 그들 업체에서 판매된 담배의 기록과 재고점검을 위한 주 소방서와 텍사스 감사관 사무소의 대표자의 조사를 허용해야 한다. 만약 소매업자가 이를 위반하고 비준수 담배를 판다면, 판매한 담배 한갑당 100.00달러의 벌금이 부과될 수 있고, 소매업자의 최대벌금액은 담배를 판매한 30일의 기간당 25,000.00달러가 부과된다.

하버드 연구실의 공공 보건 보고서에 따르면, 담배의 판매는 화재 표준 담배의 실시 이후 감소하는 것으로 나타나지는 않았다.

3-2. 도매·유통업자

텍사스에서 판매되는 모든 담배는 보건, 안전 코드 796 법률조항에 따라 화재 표준 준수를 반드시 인증받아야 한다. 유통업자, 도매업자들은 매입하고 판매한 모든 담배가 화재 표준 준수를 따르는지 보증해야 하는 책임이 있다.

도매 및 유통업자는 그들 업체에서의 담배의 기록과 재고점검을 위한 주 소방서와 텍사스 감사관 사무소의 대표자의 조사를 허용해야 한다. 도매업자 또는 유통업자는 판매된 담배 갑당 100.00달러와 함께 최대 비 준수 담배를 판매한 30일 기간당 100,000.00달러의 벌금이 부과될 수 있다.

3-3. 제조업자

보건, 안전 코드의 796 법률조항에 따라 담배로 정의되는 모든 제품을 텍사스 내에서 팔기 위해서 제조업자는 반드시 주 소방서에서 인증 필증을 받아야 하고, 여기에는 beedi(biri 또는 bidi)로 알려진 남부 아시아 담배도 포함된다. 제조업자는 SF251양식, 화재 표준 담배 마킹 승인 신청서를 주 소방서로 제출하여야 하며, 고안된 마킹 샘플도 양식과 함께 제출하여야 한다. 고안된 마킹이 승인을 받은 후, 제조업자는 도매 및 유통업체에게 그 샘플 마킹의 복사본을 제공하여야 한다.

각각의 다양한 담배는 ISO/IEP 17025 인증 기준에 따라 실험실에서 테스트하여야 한다. 그 담배가 테스트 받은 후, 제조업자는 텍사스 내에서 판매용 화재 표준 준수 담배로 그 담배를 인가받을 수 있다. 그 인증은 SF250 양식으로 제출되어야 한다. 담배의 종류 당 250.00달러의 인증 비용이 부과된다. 제조업자는 매 3년마다 각각의 담배를 재인가 받아야 하고, 인가는 주 소방서로부터 받은 인가일로부터 3년 동안 유효하다.

양식은 PDF 형식으로 이곳에서 다운 받을 수 있다. 만약 워드 형식의 양식을 선호하는 경우에는, 이메일로 FSCC 프로그램 책임자에게 문의하면 된다.

제조업자는 지난 3년간 판매를 위해 제공된 모든 담배에 실시된 모든 테스트의 보고서 사본을 보관해야 하며, 주 소방서로부터 서면 요청에 따라 문서의 사본을 제공하여야 한다.

만약 텍사스에서 제조업자가 비 준수 담배를 유통업자에게 판 것이 적발된다면, 그 제조업자는 담배 갑당 100.00달러의 벌금과 함께 담배가 팔린 30일 기간당 최대 100,000.00달러의 벌금이 부과될 수 있다. 주 소방서는 제조업자의 지속적인 지원과 협력에 감사한다.

3-4. 소비자

담배 값이 화재 표준 준수 담배 기술적용으로 인하여 인상되는 것으로는 예상되지 않는다. 뉴욕 주에서 화재 표준 준수 담배의 요구를 시작한 후, 설립된 공공 보건 연구의 하버드 연구실은 뉴욕 주의 북부 지방과 매사추세츠 주의 가격비교에서 가격이 비교적 유지되는 것을 확인하였다.

공공 보건 연구의 하버드 연구실에 따르면, "담배연기에 의한 강한 독성의 영향"의 보고서에서 FSCC에 기록되어진 14 독성 화합물중 5가지 내 작은 증가에 대한 증거는 없다고 보고하였다.

텍사스 내 FSCCs 설립은 흡연 반대 캠페인은 아니다. 주 소방서는 담배화재로 인한 재산과 부상 및 사망을 예방하면서 화재안전에 주력하고 있다.

화재 표준 준수 담배 법의 이행과 실행 및 설립과 관련된 모든 요구서는 릭 페리 주지사에 의해 법률로 서명된 HB 2935 법률(화재표준 준수담배법의 완결판)문서에서 찾을 수 있다.

화재 표준 준수 담배 법률을 시행하는 규칙은 텍사스 관리 코드에 추가되었다. : 화재 표준 준수 담배 법을 위한 텍사스 관리 코드 규칙

4. 고소

오직 주 소방서에서 인가받은 담배만 텍사스 내에서 팔 수 있다. 만약 FSC가 아닌 담배 또는 인가되지 않은 담배를 제공하는 소매점, 도매점, 유통 또는 제조업자를 발견한다면, SF252 고소 양식에 따라 작성하여 고소할 수 있다.

양식은 대부분의 다른 워드 프로세서에서 사용할 수 있는 RTF 형식으로 있다. PDF형식도 이용할 수 있다. 완성된 양식은 양식상에 적혀있는 주소, 팩스 번호, 이메일 주소로 메일, 팩스, 이메일을 보내게 되어있다.

5. 가족의 흡연예방 및 담배통제 법률

가족 흡연 예방 및 담배 통제 법률에서는 담배 내 특정 향료를 금지하였다. 이들 향료를 가지고 있는 담배가 텍사스 내 판매가 인가된 담배목록에서 나타날 수도 있다. 연방법이 우선시 되지만 이들 담배를 목록상에 나타낸다는 주의가 연방법을 지킨다는 책임으로부터 자유로울 수는 없다.

가족 흡연 예방 및 담배 통제 법률은 제조업자가 특정 지정문구, 예를 들어 light, ultra light 등의 유사용어 사용을 그칠 것을 요구하고 있다.

텍사스 법률에 따르면 용어의 바뀔을 새 담배로 보고, 이에 따라 제조업자는 새 담배의 인증을 받아야한다.

텍사스는 제조업자가 더 이상의 변화가 없는 담배라고 증명하면, 그 담배에 대해 기존 실험실에서 테스트 받는 것을 허용한다. 제조업자는 새로운 FS250과 새로운 브랜드를 인증받기 위한 비용을 지불하여야 한다.

6. 안전한 흡연습관

담배, 파이프 담배 또는 시가를 피우던 그렇지 않던, 당신은 담배를 태우고 있다. 평온한 주위환경에 부적절하게 버려진 담배는 화재를 일으킬 수 있다. 비록 화재 표준 준수 담배가 화재를 발생시킬 경향을 줄일 수 있을지는 몰라도, 안전한 흡연 습관은 지속되어야 한다. 가장 좋은 대안은 실외에서 흡연하고, 물 또는 모래 속에 담배를 끄는 것이다. 재떨이는 깊고 단단해야 하며, 테이블 같은 곳에 점화되기 힘든 장소에 놓여야 한다. 또한 재떨이는 소파나 의자, 침대 위에 결코 놓여서는 안 된다. 담배꽂초와 재는 날리기 전에 물에 적셔야 한다. 타는 담배 혹은 담뱃재는 절대 휴지통에 넣으면 안 된다.

산소를 사용 중인 집 안에서는 절대 담배를 피워선 안 된다. 심지어 산소공급원이 잠겨있다고 하더라도 절대 산소공급원 주위에서는 담배를 피우지 말아야 한다. 산소는 폭발할 수 있고, 더 크고 신속한 화재의 원인이 될 수 있다. 담배를 끄기 위해서는 개인용 재떨이 혹은 차안의 재떨이를 사용하라.

담배를 차창 밖으로 던지는 것은 사람, 집, 동물을 위험에 빠뜨리는 wild land 화재를 일으킬 수 있다.

7. 참고 자료

1. List of Cigarettes Certified by Manufacturers for Sale in Texas in PDF format
2. United States Fire Administration Relaunches Smoking and Home Fires Campaign
3. NIST Relative Ignition Propensity of Test Market Cigarettes study
4. Fire Standard Compliant Cigarettes: Consumer Information
5. Fire Standard Compliant Cigarettes: Retailer Information
6. Coalition for Fire-Safe Cigarettes
7. Fire-Safer Cigarettes Study: The Effect Of The New York State Cigarette Fire Safety Standard On Ignition Propensity, Smoke Toxicity, And The Consumer Market
8. Nova Search for a Safer Cigarette

4-1-2. ASTM E2187-04 분석

담배 점화강도를 측정을 위한 표준 시험 방법¹

(Standard Test Method for Measuring the Ignition Strength of Cigarettes)

서 문

미국에서는 직물이 씌워진 가구류 또는 침대 위에서 타는 담뱃불의 낙하에 의한 화재사고가 가장 치명적 화재발생의 초기원인이다. 이는 담배 열원에 의해 가구제품 소재에서 연기가 나는 연소가 시작되어, 결과적으로 불꽃연소로 전이된다. 점화빈도의 제한이 화재 피해를 줄이는 주요 접근법이기 때문에, 가정용 직물 제품을 점화시키는 담배의 성향에 대한 시험방법의 제정이 바람직하다. 이 시험 방법은 담배연소가 충분히 화재로 시작될 수 있는 범위를 결정하기 위한 표준기판을 사용한다. 이때 표준기판은 담배열을 흡수한다.

1. 적용 범위

- 1.1 본 화재 시험 반응 규격은 3개의 표준기판 중 한 기판위에 놓여진 담배에 연소가 지속될 수 있도록 충분한 열을 발생시켜, 결국은 침구류 또는 천을 씌운 가구류를 발화시킬 수 있는 담배의 성능 평가 기준을 나타낸다.
- 1.2 본 방법은 천을 씌운 가구류를 발화시키는 담배의 상대적 성능을 평가하는 것이다.
- 1.3 본 방법은 원통 담배 길이에 따라 타는 담배에 적용된다.
- 1.4 SI단위로 명시된 값을 기준으로 한다. 괄호 안에 주어진 값은 단지 정보를 위한 것이다.
- 1.5 본 규정은 인위적 조건하에서 가열시킨 소재, 제품 또는 어셈블리의 반응을 측정하고 설명한다. 그러나 실제 화재조건하에서의 소재, 제품 또는 어셈블리의 화재 위험 평가 또는 화재 위험에 필요한 모든 요소를 포함하지는 않는다.
- 1.6 본 표준은 본 표준의 사용과 관련된 어떠한 안전문제도 다루지 않는다. 적용 시 적절한 안전 및 보건 정책의 수립, 규제 제한의 적용을 결정하는 것은 이 표준을 사용하는 사용자의 몫이다. 특정 위험 문서, 6항 참조

2. 참고 문헌

2.1 ASTM 규격:²

¹ 본 시험 방법은 화재표준에 관한 ASTM 위원회 E 05 관할 하에 있고, 가구류와 그 내용물에 관한 소위원회 E05.15의 직접적 책임 하에 있다.

² ASTM 규정 참조를 위하여는 www.astm.org의 ASTM 웹사이트를 방문하거나 service@astm.org ASTM 소비자 보호국으로 문의하라.

- E 176 화재 표준 용어 (Terminology of Fire Standards)
- E 691 시험법의 정확도를 결정하기 위한 실험실간 연구를 관리하는 시방서 (Practice for Conducting an Interlaboratory Study to Determine the Precision of a Test Method)
- E 1352 모의용 천 씌운 가구류의 담배 점화 저항 시험 방법 (Test Method for Cigarette Ignition Resistance of Mock-up Upholstered Furniture Assemblies)
- E 1353 천 씌운 가구류의 담배 점화 저항 시험 방법 (Test Method for Cigarette Ignition Resistance of Components of Upholstered Furniture)

2.2 기타 규격

연방규정 파트 1632, 코드 16에서의 매트리스와 매트垫의 발화성 관련 표준 (Standard for the Flammability of Mattresses and Mattress Pads, 16 Code of Federal Regulations, Part 1632)

3. 용어

3.1 정의 - 이 시험 방법에 사용된 용어의 정의는 전문용어 E 176를 참조하라.

3.2 본 표준에 한정된 용어의 정의 :

3.2.1 완전 연소 (Full-length burn), n - 필터가 부착된 담배의 경우 팁종이의 앞면을 지나거나 그 이상 연소된 담배에서의 결과 또는 필터가 없는 담배의 경우 철제 핀 (7.5 참조)의 끝부분까지 연소한 담배에서의 결과를 말한다.

4. 시험 방법의 개요

4.1 본 시험 방법은 기관위에 놓여진 담배가 연소하기에 충분한 열을 발생시킬 확률을 측정한다. 각각의 측정은 필터 용지 층으로 조합된 수평 표면에 담뱃불을 붙여 실시하고, 담배 팁종이 앞부분까지 연소가 지속되는지 여부를 관찰한다. 40번의 측정(테스트 포함)을 통해, 기관의 열 추출(흡수)에도 불구하고 담배의 연소가 지속될 상대 확률을 구한다.

5. 취지 및 활용

5.1 대형 화재사고의 가장 일반적 발생원인은 침대 또는 천을 씌운 가구에 담배를 떨어뜨려 발생하는 것으로, 미국 소비자제품 안전위원회의 통계에 따르면 1992년에서

1996년 동안 주거건축물 화재 사망의 20 %를 차지한다. E 1352 및 E 1353 시험방법은 천을 씌운 모의 가구 요소의 담배에 의한 점화 민감도를 측정하기 위해 개발되었다. 연방규격 16 CFP Part 1632는 매트리스와 매트리스 패드의 인화성에 관한 표준으로, 담뱃불로 인한 매트와 매트리스 패드의 점화 가능성을 줄이기 위해 공포되었다.

5.2 본 시험 방법은 담배 디자인에 따른 상대 점화 강도 비교할 수 있다.

5.3 본 절차에서 시험재는 실험실 조건에 따라야 한다. 다른 조건으로 대체하거나 최종 사용 조건이 변경되는 경우, 본 실험을 적용함에 있어 화재시험 반응특성 측정의 정량적 변화의 예측이 불가능할 수 있다. 따라서 정량적 결과는 본 절차에서 설명하는 화재시험 노출조건 하에서만 유효하다.

6. 위 험

6.1 본 시험 방법은 점화원으로 노출되는 가연성 물질의 사용이 포함된다. 따라서 사용자는 화상을 방지하기 위한 적절한 예방조치를 취해야 한다.

6.1.1 사용자들은 원치 않는 화재의 예방을 위한 절차 기준서의 지시를 따라야 한다. 정상적 통제 한계를 초과한 어떠한 화재도 제압하기 위하여 적절한 소방장비를 제공받아야 한다.

6.2 사용자들은 연소 제품을 흡입하지 않도록 적절한 조치를 준비하여야 한다.

6.2.1 배기 시스템은 작업장으로부터 작업자가 연소 시 발생하는 모든 부산물이 제거되는 것을 보장할 수 있도록 정기적으로 점검받아야 한다.

6.2.2 호흡기 장비는 인원에 맞게 할당되어야 한다.

6.3 사용자는 사용한 시험재료를 버리기 전에 완전연소가 끝났는지 확인해야 한다. 각각의 화재시험 연구소에서는 열과 화재에 노출된 후의 시험편과 시험 부품들의 안전한 처리를 위해 적당한 금속 폐기물 컨테이너를 사용하여야 한다.

7. 장치 및 장비

7.1 시험 및 주위 환경 — 담배와 필터종이 시험편 모두 적절한 장소의 분위기조건 방에 보관되어야 한다. 이 방의 상대습도는 $55 \pm 5 \%$, 실내 온도는 $23 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$ ($73 \pm 5 \text{ }^\circ\text{F}$)로 유지되어야 하고 계속적으로 모니터링되어야 한다. 또한 시험되는 방, 즉 공조

방도 동일한 온도와 상대습도 범위 내에서 유지되어야 한다.

7.2 항습도 상자 — 담배 필터와 종이 필터, 담배 수량을 저장하기에 충분한 크기의 상자여야 한다. 상자 내부는 습도 $55 \pm 5 \%$ 와 온도 $23 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$ ($73 \pm 5 \text{ }^\circ\text{F}$)를 유지하여야 하며, 지속적으로 모니터링되어야 한다. 소듐브로마이드 (NaBr) 포화상태 용액은 상자온도가 정해질 때, 포함하는 적절한 습도를 유지시킨다. 상자는 시험 챔버에 편리한 위치에 두며, 시험재료는 박스로부터 이동하여 시험시작 사이의 5분 이상 비조절된 환경에 노출되어서는 안 된다.

7.3 테스트 챔버 — 테스트 챔버는 그림 1과 같은 투명 플라스틱, 즉 두께 6 mm (0.25 in)의 PMMA로 제작되어야 한다. 내부치수는 높이 $340 \pm 25 \text{ mm}$ ($13.4 \pm 1 \text{ in}$), 폭 $292 \pm 6 \text{ mm}$ ($11.5 \pm 0.25 \text{ in}$), 깊이 $394 \pm 6 \text{ mm}$ ($15.5 \pm 0.25 \text{ in}$)이고, 챔버 전면은 힌지가 달려 걸쇠로 완전히 밀폐시킬 수 있어야 한다. 챔버 상단 원통형 굴뚝의 높이는 $165 \pm 13 \text{ mm}$ ($6.5 \pm 0.5 \text{ in}$)이고 내부 직경은 $152 \pm 6 \text{ mm}$ ($6.00 \pm 0.25 \text{ in}$)로 챔버 상단의 중앙에 위치하고, 챔프 상단판은 밀봉되어야 한다.

7.4 필터 종이 홀더 — 그림 2와 같이 필터종이를 지지할 수 있는 원통형으로, PMMA 또는 동등한 경질 소재여야 한다. 치수는 지정, 외경은 $165 \pm 1 \text{ mm}$ ($6.50 \pm 0.04 \text{ in}$)이고 내경은 $127 \pm 1 \text{ mm}$ ($5.00 \pm 0.04 \text{ in}$), 높이는 $50 \pm 1 \text{ mm}$ ($1.97 \pm 0.04 \text{ in}$)로 한다. 상부에서 들어간 깊이는 $10 \pm 2.5 \text{ mm}$ ($0.40 \pm 0.10 \text{ in}$)이고 내경은 $152 \pm 1 \text{ mm}$ ($6.00 \pm 0.04 \text{ in}$)까지 가능하다. 챔버 바닥에서 약 20 mm (0.80 in) 올라가도록 홀더 밑면에 3개 또는 4개의 다리가 있다.

7.5 금속 테두리 — 그림 2와 같이 원형의 황동 또는 다른 밀도의 금속 테두리가 필터 종이들이 잘 밀착할 수 있도록 사용된다. 테두리의 외경은 $150 \pm 2 \text{ mm}$ ($5.90 \pm 0.08 \text{ in}$)이고, 내경은 $130 \pm 2 \text{ mm}$ ($5.1 \pm 0.08 \text{ in}$)이며, 두께는 $6.4 \pm 1 \text{ mm}$ ($0.25 \pm 0.04 \text{ in}$)로 있다. 테두리의 표면은 평평하고 매끄러워야 한다. 직경이 약 1 mm, 간격이 $8.1 \pm 0.05 \text{ mm}$ ($0.32 \pm 0.02 \text{ in}$)인 한쌍의 평행한 금속핀은 테두리 중심을 향해 $17 \pm 4 \text{ mm}$ ($0.65 \pm 0.15 \text{ in}$) 돌출되도록 한다. 핀의 둘레는 25 mm로, 담배가 굴러가지 않도록 점화되지 않는 곳에 설치하되, 담배를 눌러선 안 된다. 만일 직경이 다른 담배를 시험할 경우, 금속 핀 간격을 적절히 조절하여 시험한다.

7.6 담배 홀더 — 홀더는 필터종이 기관 위에 담배 배치에 앞서 시험 챔버 내에 점화된 담배를 수평위치로 지지하기 위하여 사용한다. 홀더는 담배를 물어서도 안 되고 어

떠한 힘도 가해져서는 안 되며, 담배가 점화된 부분에서 30 mm (1.2 in)내에서 담배와 접촉해서도 안 된다.

7.7 담배 점화 시스템 — 담배 점화 시험의 점화 시스템은 공기 배출부와 점화원으로 구성된다. 담배는 수평 위치에서, 15 ± 3 mm (0.6 ± 0.1 in)의 안정된 불꽃의 부탄가스 라이터 또는 핫코일 점화기가 사용된다. 통풍과 배출시간은 점화된 담배 끝부분으로부터 5 mm (0.2 in)에서 ± 1 mm 내까지 담뱃불로 만드는데 충분하여야 한다. 적절한 필터링 매체는 연소가스로부터 구성요소의 오염을 방지하기 위하여 연소가스와 담배연기를 제거하는데 사용된다.

7.8 배기 후드 — 갓이 달린 후드가 테스트 룸의 연소가스 제거에 사용된다. 후드는 담배연기와 기관의 연소가스를 제거하기 충분하며, 시험 챔버 안의 연소 과정에 영향을 주지 않는 높이에 설치한다. (8.1.2 참조)

7.9 소화 — 시험 후, 담배와 필터종이는 물속에 담그거나 부어서 완전히 꺼야한다.



그림 1. 필터 종이 홀더와 시험 챔버 사진

8. 교정 및 표준화

8.1 장치나 시험 조건들에 대한 평가 또는 재교정이 필요할 경우, 항상 교정하여야 한다.

본 방법에 명시된 교정을 위한 시간은 가능한 빨리한다.

8.1.1 시험 챔버는 시험 중 발생하는 담배연기에 영향을 주지 않도록 시험 전 공기 누출이 최소화 되도록 확인하여야 한다. 문은 챔버의 옆면과 시각적으로 확실히 닫힌 것을 확인하고 걸쇠 장치로 단단히 잠겨야 한다. 모든 구조물 이음매는 밀폐되고, 시각적인 균열이 없도록 검사하여야 한다. 누출이 감지되면, 측정용 공기가 완전히 밀폐된 것을 확인한 후 하여야 한다.

8.1.2 시험 챔버 내 공기의 안정성은 필터 3 매 또는 그 이상위에 시험위치에 점화된 담배를 위치시켜 챔버문을 닫은 후 매일 측정한다. 챔버 내의 공기 흐름은 담배의 연소 끝부분에서 수직으로 150 mm (약 6 in) 이내에서 연기의 난류가 발생되지 않는지를 확인하여야 한다. 난류가 생긴 경우에는 (a) 테스트 챔버의 누출을 확인하고, (b) 챔버 위치가 실험실 내 공기 흐름의 과다인지, (c) 배기 시스템의 공기 흐름이 난류의 원인인지 평가하여야 한다.

8.1.3 컨디셔닝 룸, 챔버 및 테스트 룸의 환경을 기록하는 습도와 공기센서는 매주 정확도를 체크하여야 한다.

8.1.4 담배 점화에 사용되는 공기배출장치는 적어도 매 주에 유량 측정기, 습도계 또는 동등한 장치를 사용하여 보정하여야 한다.



그림 2. 시험 담배와 필터종이 홀더, 금속핀 및 금속테두리 사진

9. 표본 및 표준 기관 어셈블리 테스트

9.1 담배 테스트 견본과 필터 종이는 오염에 민감하다. 테스트 담배는 점화되지 않는 담배의 끝의 25 mm (1 in)만 만질 수 있다. 시험 중 필터종이의 묽음은 담배가 종이에 접촉하는 부근에서 만져서는 안 된다. 담배와 맞닿는 종이 부근은 만지면 안 된다. 모든 경우에, 마른 손만으로 처리되어야 합니다.

주 2— 시험자의 손의 감각을 유지하면서 부수적인 오염을 완화할 수 있는, 깨끗하고 건조한 이물질이 없는 수술용 장갑을 사용한다.

9.2 담배:

9.2.1 담배 시험 견본품은 취급하거나 저장하는 동안 물리적 또는 환경적 손상을 받아서는 안 된다. 견본품이 눌러서 부서지거나 변형되지 않는 것이 중요하다. 저장 중 견본의 오염과 해충에 의해 손상되지 않은 것을 확인한 후 측정하여야 한다. 견본이 1주 이상 테스트 실험실에 저장되었다면, 오염의 위험을 최소화하기 위해 0 °C (32 °F)에서 -20 °C (-4 °F) 온도의 냉동고 내에 두어야 한다.

9.2.2 시험 전, 담배 검사 견본품은 #2 혹은 부드러운 흑연 연필 혹은 다른 표시 도구를 사용하여, 불붙일 담배 끝으로부터 5 ± 1 mm와 15 ± 1 mm (0.2와 0.6 in, 각각 ± 0.04 in)를 표시하여야 한다. 이들 표시는 균일한 연소의 시작(11.4)과 끝(11.5.4)을 확인하는데 이용된다. 담배에 표시하는 마크 그 자체는 담배의 연소속도에 영향을 주기 않는다.

9.3 필터종이— 기관은 부스러기가 없는 셀룰로오스 필터종이, Whatman지 #2로 직경 150 mm (6 in)로 이루어진다. 기관은 홀더 조립체에 종이필터를 여러 층으로 배치하여 형성되며, 층간의 접촉을 좋게 하기 위하여 금속 테두리를 맨 위에 놓는다.

9.3.1 시험에서 사용되는 종이는 일괄 제조된 것으로, 건조된 필터종이 15장의 무게는 26.1 ± 0.5 g 이어야 한다. 이는 15장의 5 표본의 무게로부터 구한다. 이때 각 표본은 다른 상자의 종이 표본이어야 한다. 다섯 표본의 표준 편차는 0.3 g이내이어야 한다.

9.3.2 시험에서 사용되는 종이는 일괄 제조된 것으로, 건조된 필터종이의 1장의 시트의 무게는 24.7 ± 0.5 g이어야 한다. 이는 15장의 5장 표본의 무게를 다는 것에 의해 결정되어야 하고, 다른 상자의 종이 표본이어야 한다. 15장의 각 세트는 적어도 16 시간동안 60 ± 2 °C에 저장되어야 하며, 23 ± 3 °C의 오븐으로부터 제거 시, 플라스틱 백으로 밀봉되어 있어야 하고, 백을 연 후 3분 이내에 무게를 달아야

한다. 다섯 표본의 표준 편차는 0.3 g이내이어야 한다.

9.3.3 9.3.1 및 9.3.2의 사양을 충족하는 필터종이의 적용보증 보류 시에는 다음 규정을 적용한다.

9.3.3.1 25.1~26.6 g(15장)의 처리된 무게의 종지와 23.7~25.2 g의 건조무게의 종지가 담배 시험에 사용되어야 한다.

9.3.3.2 적어도 5 표본(건조, 처리된)의 표준 편차는 4 g을 초과해서는 안 된다.

10. 처리

10.1 담배는 테스트하기에 앞서 적어도 24 시간동안 55 ± 5 %의 상대습도와 23 ± 3 °C (73 ± 5 °F)의 온도에 있어야 한다. 건본은 깨끗하고 개방된 용기 내에 충분하게 공기와 접촉할 수 있도록 담배수를 가진 용기 내에 놓아야 한다. 예를 들면, 250 ml의 폴리에틸렌 또는 유리 비커 내에는 최대 20개비이다.

10.1.1 필터종이의 박스는 시험에 앞서 적어도 1주 동안 55 ± 5 %의 상대습도와 23 ± 3 °C (73 ± 5 °F)의 온도에서 있어야 한다. 100장의 필터종이 상자마다 처리된 방 또는 상자에 배치되기 전에 폐기하여야 한다. 박스상부의 개방에 방해가 없어야 한다. 종이 시트가 박스로부터 제거될 필요는 없다. 대신에 필터종이 15장의 세트는 시험에 앞서 적어도 8 시간동안 55 ± 5 %의 상대습도와 23 ± 3 °C (73 ± 5 °F)의 온도에서 처리되어야 한다. 이 필터종이 세트는 박스로부터 옮겨 시험 전까지 공기와 접촉이 자유롭도록 서로 최소한 1 mm의 간격으로 수직되게 저장되어야 한다.

11. 절차서

11.1 시험 연소물질을 제거하기 위하여 고안된 배기시스템을 시험 시작 30분 전에 작동시킨다.

11.2 필터종이 홀더가 시험챔버 바닥의 중심에 있는지 확인하고, 시험챔버의 굴뚝을 덮는다.

11.3 부속서 A1에 기록된 것을 제외하고 필터종이 15층으로 시험을 시작한다. 부속서 A1의 절차를 사용하는 계획된 측정을 위한 필터종이 층수를 선택한다.

11.3.1 실험실의 상대습도 및 온도가 지정된 범위 내에서 유지될 수 없는 경우에는 필터 및 담배를 처리실에서 비닐봉지에 밀봉하고 이송한다. 이송도중 및 사용하기 전,

시험자료는 물리적인 손상으로부터 보호되도록 주의하여야 한다.

11.3.2 시험하기 직전, 필터종이를 홀더 위에 적절한 개수의 필터종이를 놓고, 그 위에 금속테두리를 놓는다.

11.3.3 필터종이 홀더 중앙 바로 앞쪽의 챔버 바닥에 담배홀더를 놓는다.

11.4 지체 없이, 처리실에서 담배를 제거한다. 담배점화 장치 속으로 표시가 없는 담배의 끝을 삽입하고 수평으로 잡아둔다. 배출장치를 작동시키고, 점화불꽃 또는 핫코일의 바로 앞에 표시된 담배의 끝을 필히 놓아야 하며, 균일한 점화는 5 mm의 마크를 넘지 않아야 한다. 점화과정 동안, 대략 대칭적인 점화를 얻기 위해 담배를 적절하게 회전시킬 수 있다.

11.4.1 시험자가 여러 시험 챔버에서 동시에 시험을 수행하는 경우, 시험자는 첫 번째, 두 번째 담배가 각각 필터종이에 배치되기 전까지 세 번째 담배에 불을 붙여서는 안 된다. 두 담배는 항상 점화되지 않아야 한다.

11.4.1.1 이 조항은 시험자가 측정된 점화강도 또는 측정의 불확실성을 크게 변경하는 오류를 범하지 않는 시험자라면 이 조항은 요구할 필요가 없다. 이 결정은 실험실의 책임 하에 둔다.

11.5 담배를 수직으로 잡고, 담뱃불을 위로한 채로 시험챔버로 이송한다.

주 3—600 ml를 이용하여 담배의 이동 중 이물질이나 공기의 흐름에 영향을 받을 가능성을 완화할 수 있다.

11.5.1 담배 홀더 내에 담배 종이를 수평으로 위치한 후, 점화된 담배를 놓는다.

11.5.2 문을 닫는 동시에, 굴뚝 커버를 제거한다.

11.5.3 담배가 홀더에서 자연소화 된다면, 측정을 끝내고 홀더 내 발생한 것을 적고 자연소화의 결과를 기록한다. 이것도 유효한 결과로 간주한다. 시험자는 필터종이 시트의 본 세트를 재사용할 수 있다. 그러나 실험실이 표준온도와 습도(7.1 참조)가 아니면, 종이는 일정한 습도박스(7.2 참조) 내에서 재처리되어야 한다.

11.5.4 담배가 15 mm 마크까지 연소된 경우 즉시 굴뚝을 덮고, 챔버 문을 열어 조심스럽게 홀더로부터 담배를 제거한 후, 시험챔버 전면구석으로 홀더를 이동한다.

11.5.5 재가 있는 담배는 필터종이 끝에 접해있어서 꺼지지 않는 것은 구름방지 평행금속판 (그림 2 참조) 사이에 놓여 있다. 담배를 들어 올릴 때, 필터종이에 담배를 떨어뜨리지 않고 담뱃재를 누르지 않아야 한다. 담뱃재를 운반하거나 위치를 선정하는 과정에서 떨어지면, 측정하고 다시 시작하고 계산하지 않는다.

11.5.6 지체 없이, 글뚝을 제거하고 문을 부드럽게 닫는다.

11.6 불타고 있는 담배를 관찰하고 담배연기는 주변의 방해물 받지 않는 상태로 있어야 한다. 그렇지 않으면, 챔버와 배출시스템을 8.1.2에 따라 재점검하여야 한다. 챔버와 배출시스템이 적절하게 작동하고 있음에도 담배연기가 불안하게 생성될 경우, 이 관찰은 시험시트에 기록하여야 한다.

11.7 다음과 같은 결과를 기록한다. (1) 담배 컬럼 또는 과거 팁 페이퍼 (필터 팁 담배) 또는 필터없는 팁 담배에 대한 금속 핀 (7.5 참조)의 전면 지나 탄 경우 화상의 모든, 또는 (2) 티핑종이(필터 팁 담배) 전면에 도달하기 전 혹은 필터없는 팁 담배에서 금속핀의 팁에 도달하기 전에 연소가 꺼지는 경우 (3) 11.5.3과 11.6에 명시된 관찰.

11.8 담배도 필터종이도 타고 있지 않은지를 확인한다.

11.9 전체를 환기하기 위하여 시험챔버문을 연다. 챔버가 치워진 후 다음 시험을 준비한다.

11.10 실험마다 각 시험담배에 대해서 40번의 측정을 반복한다. 완전 연소된 담배 개체 수를 나눈다. 이 분수가 시험결과이다.

12. 시험 보고서

12.1 결과는 부속서 A1을 제외한, 세 개의 각각의 기관에서 하나의 실험에 대해 기록한다.

12.2 각 실험에 대한 다음 정보를 기록한다.

12.2.1 실험실 명과 측정을 수행한 사람의 이름,

12.2.2 실험실의 온도와 상대습도 및 처리상자 (사용한 경우)

12.2.3 날짜 및 각각의 측정 시작시간

12.2.4 담배 정보

12.2.5 각 시험당 필터종이 개수

12.2.6 담배가 티핑 종이 전면 부를 지나 탄(필터 팁 담배) 경우 또는, 필터없는 팁 담배의 경우 금속 핀의 팁을 지나 탄 측정 개수의 분수

12.2.7 측정은 11.5.3과 11.6에 따라 기록한다.

13. 정확성과 편향

13.1 정확성— 이와 유사한 시험방법의 정확성은 시험 E 691 시방서에 따라 시험평가도 성립된다. 유일한 차이점은 담배가 점화되는 기간 동안 수직 수평의 위치보다 수직 위치를 유지하였다. (11.5) 평가에는 9 곳의 실험실, 5 종류의 담배와 3 종의 기관, 각각 다른 갯수의 필터종이가 사용되었다. 참고문헌 (1)참조.

13.2 계산된 반복성과 재현성, R 및 범위는 40회 측정과 완전 연소된 담배 수의 분수로 정하여졌다. 어느 쪽의 간격이라도 음수를 포함하면 그들은 생략된다.

주—반복된 시험의 결과(동일 실험실)의 오차가 약 R 95 %로 나타났고, 다른 실험실에서 시험결과의 오차는 n의 약 95%이고, 반복 실험결과간의 오차(동일 실험실) N이 약 95 % 범위로 나타났다. 다른 실험실로부터 시험결과와의 차 내에 완전연소의 수는 약 95 %로 조사되었다.

표 1. 40 결정값이 포함된 실험에서의 반복성과 재현성 범위

P	r (n)	R (N)
0.05 or 0.95	0.10(4)	0.11 (4)
0.10 or 0.90	0.13(5)	0.16 (6)
0.20 or 0.80	0.18(7)	0.21 (8)
0.30 or 0.70	0.20(8)	0.24(10)
0.40 or 0.60	0.22(9)	0.26(10)
0.50	0.22(9)	0.26(10)

만약 두 간격이 음의 값을 가지면, 모두 제외한다.

13.3 편향— 본 시험방법은 이 방법 자체의 의미로는 점화강도 값이 단독으로 결정되기 때문에 편향을 보이지 않는다.

14. 키워드

14.1 침대 가연성, 담배, 화재, 가구 가연성;
점화, 점화 특성

A1. 시험을 위한 기관선정절차

A1.1 설계한 세 기관은 담배 성능을 평가하여야 한다.

A1.2 어떠한 다른 정보가 없는 경우 담배 성능시험은 15장의 필터종이로 시작하여야 한다.

A1.2.1 15장의 필터종이에서 완전연소가 90 % 이상 측정된 경우, 사실상 3장 또는 10장에서는 완전연소일 것이므로 시험하지 않는다.(부속서 X1 참조.)

A1.2.2 15장의 필터종이에서 완전연소가 90 % 미만 측정된 경우, 10장으로 재시험하여야 한다. 10장의 필터종이에서 완전연소가 90 % 이상 측정된 경우, 3장에서는 완전연소일 것이므로 시험하지 않는다. 만약 10장 필터종이에서 완전연소가 90% 미만일 경우, 3장으로 재시험하여야 한다.

A1.3 만약 가구의 발화성이 낮다는 정보가 있다면, 시험자는 3장 또는 10장의 필터종이로 시험을 시작할 수 있다.

A1.3.1 10장에서 시험을 시작하여 완전연소가 10 % 이상 측정되면, 15장에서 시험하여야 한다. 3장에서의 시험이 완전연소될 것이라 예상되는 경우, 기관에 시험하여서는 안 된다. 10장에서 시험의 완전연소가 10 % 미만으로 측정되면, 15장에서 시험하지 않고 3장에서 시험하여야 한다.

A1.3.2 3장으로 시작하여 완전연소가 10 % 미만으로 측정되면, 10장과 15장에서 시험을 수행해서는 안 된다. 3장의 시험에서 완전연소가 10 % 이상으로 측정되면, 10장에서 시험하여야 한다.

A1.4 3종류의 기관 위에서의 모든 담배 시험을 기록한다. A1.2와 A1.3에서 “시험이 필요 없다”라고 명시된 시험은 수행하지 않는다.

부속서(필수가 아닌 정보)

기판 점화 자화율

X1.1 이 시험방법이 개발되는 동안, 필터종이 기판 점화강도 측정의 체계적인 진행(1)이 확립되었다. 즉, 열이 담배에 의해 야기되는 동안 잠재적 화재 시작의 요소임을 보여주었다. 최근에 두개의 상업 담배(2)의 자료가 추가되었다. 표 X1.1은 담배 점화강도가 낮아지는 순서로 나열되어 있다.

필터종이에 장편 화상의 높은 비율로 담배와 레코딩 유지하기에 충분한 열을 생성하므로 더 낮은 기판과 같은 비율로 담배보다 더 부드러운 가구를 야기할 가능성이 높다. 즉, 기판 어셈블리에 비교해서 필터종이 3장 또는 10장을 사용하며, 15장은 완전연소를 위한 강한 열원(담배)을 필요로 한다.

표 X1.1 시험 기판에 따른 점화 또는 완전연소 백분율
[별도의 표시를 제외한 참고문헌(1)의 자료]

Substrate → Cigarette ↓	3 layers	Duck #10	10 layers	Duck #6	15 layers	Duck #4
B	100	100	100	92	94	73
503	100	100	100	100	100	53
Conventional (2)	100	100	100	100	100	19
501	100	100	100	100	100	11
D	100	100	94	73	88	46
E	100	100	100	96	94	0
531	99	98	94	95	88	0
A	100	100	94	92	38	4
F	100	100	100	79	19	0
Banded (2)	39	37	8	50	12	3
529	57	30	6	8	2	0
530	6	3	0	0	0	0

X1.2 표 X1.1에서 볼 수 있듯이, 표준 목화 직물과 유연한 폴리우레탄 발포체로 만들어진 점화 기판 담배의 성향을 측정하는 유사한 방법으로부터 이 시험 절차를 사용한 기판과 일치하는 결과로 나타났다.

X1.3 500건의 담배산업연구와 300건의 천을 씌운 직물(3, 4, 5)시험은 대부분의 직물(각각 80 %, 70 %)로, 이는 코튼 덕 시험 직물(6, 7, 8)과 같은 순서로 4가지 시험 담배 중에서 선정하여 구별되는 것으로 나타났다. 두 연구의 시험 직물 나머지 몇몇에서 담배 등급의 반전을 보였다.

X1.4 가구와 동일한 재료(9)로 만든 모형과 실제 가구는 좋은 상관관계로 조사되었다.

X1.5 시험 방법에서 크게 향상된 성능은 부드러운 가구의 화재 감소로 이어질 것으로

예상된다.

참고문헌

- (1) Ohlemiller, T.J., Villa, K.M., Braun, E., Eberhardt, K.R., Harris, Jr., R.H., Lawson, J.R., and Gann, R.G., Test Methods for Quantifying the Propensity of Cigarettes to Ignite Soft Furnishings, NIST Special Publication 851, National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, MD, 1993.
- (2) Gann, R.G., Steckler, K.D., Ruitberg, S., Guthrie, W.F., and Levenson, M.S., "Relative Ignition Propensity of Test Market Cigarettes," NIST Technical Note 1436, National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, MD, 2001.
- (3) Spears, A.W., Rhyne, A.L., and Norman, V., "Factors for Consideration in a Test for Cigarette Ignition Propensity on Soft Furnishings," J. Fire Sci. 13, 59-83 (1995).
- (4) Dwyer, R.W., Fournier, L.G., Lewis, L.S., Furin, D., Ihrig, A.M., Smith, S., Hudson, W.Z., Honeycutt, R.H., and Bunch, J., "The Effects of Upholstery Fabric Properties on Fabric Ignitabilities by Smoldering Cigarettes," J. Fire Sci. 12, 268-283 (1994).
- (5) Lewis, L.S., Morton, M.J., Norman, V., Ihrig, A.M., and Rhyne, A.L., "The Effects of Upholstery Fabric Properties on Fabric Ignitabilities by Smoldering Cigarettes. II," J. Fire Sci. 13, 445-471 (1995).
- (6) Hirschler, M.M., "Comparison of the Propensity of Cigarettes to Ignite Upholstered Furniture Fabrics and Cotton Ducks (500-Fabric Study)," Fire and Materials 21, 123-141 (1997).
- (7) Eberhardt, K.R., Levenson, M.S., and Gann, R.G., "Fabrics for Testing the Ignition Propensity of Cigarettes," Fire and Materials 21, 259-264 (1997).
- (8) Gann, R.G., Levenson, M.S., and Eberhardt, K.R., "Fabrics for Testing the Ignition Propensity of Cigarettes; II-300-Fabric Study," in preparation, 2000.
- (9) Gann, R.G., Harris, Jr., R.H., Krasny, J.F., Levine, R.S., Mitler, H.E., and Ohlemiller, T.J., "The Effect of Cigarette Characteristics on the Ignition of Soft Furnishings," NBS Technical Note 1241, U.S. National Bureau of Standards, Gaithersburg, MD, 1987.

4-1-3. 실제 모형화재에 대한 시험기준

천을 씌운 가구설비에 대한 담배 내점화성 모의 표준 시험 방법

(Standard Test Method for Cigarette Ignition Resistance of Mock-Up Upholstered Furniture Assemblies)

이 표준은 E1352를 수정하여 발행되었다. 명칭 바로 다음에 오는 숫자는 원본의 도입년도를 나타내고 개정되었을 경우, 마지막 개정년도를 나타낸다. 괄호 안의 숫자는 마지막 재승인 년도를 나타낸다. 첨자 엡실론(e)은 마지막 개정 또는 재승인 이후 문안의 수정을 나타낸다.

1. 범 위

- 1.1 이는 화재-시험-반응 규격이다.
- 1.2 본 시험 방법은 지정된 조건하에서 타 들어가는 담배에 따른 천을 씌운 가구설비의 저항성 평가를 위해 고안되었다.
- 1.3 모의시험은 가구의 안착면, 등받이, 팔걸이의 기하학적 배치와 관련 없이 천을 씌운 가구의 커버 재료, 쿠션 재료, 가두리 천 등의 연소에 있어 상대 저항을 평가하는데 유용하다.
- 1.4 인치-파운드의 단위로 명시된 값을 기준으로 한다. 괄호 안에 주어진 값은 단지 정보를 위한 것이다.
- 1.5 이 규격은 특정 조건하에서 열과 화염으로 인한 재료, 제품 및 설비의 반응을 측정하고 설명하는데 사용되지만, 자체적으로 화재의 위험성이나 실제 화재조건하에서의 재료, 제품 및 설비의 화재 위험성 및 리스크 평가를 위해 필요한 요소를 모두 포함하지는 않는다.
- 1.6 만약 어떠한 상황에서 이 규격의 사용과 관련이 있다면, 이 규격은 모든 안전 문제를 다루지는 않는다. 이 규격을 적절한 안전 및 보건 정책을 수립하고, 사용하기 전에 규제 제한의 적용을 결정하는 것은 사용자의 책임이다. 특정 위험 상황은 제 7항 참조.

2. 참고 문헌

- 2.1 ASTM 규격: 2

E 176 Terminology of Fire Standards

E 691 Practice for Conducting an Interlaboratory Study to Determine the Precision of a Test Method

2.2 NFPA 규격: 3

NFPA 261 Standard Method of Test for Determining Resistance of Mock-up Upholstered Furniture Material Assemblies to Ignition by Smoldering Cigarettes

3. 전문 용어

3.1 정의— 이 시험 방법에 사용되는 용어의 정의를 보려면 E 176를 참조

3.2 이 규격의 특정용어에 대한 정의:

3.2.1 볼스터(bolster)— 천을 씌운 가구류에 부착되거나 부착되지 않을 수 있지만 같이 팔리거나 배달되는 천 커버 재료로 덮어진 천 재료를 포함하는 베개 또는 그와 유사한 형상체

3.2.2 데크(deck)— 루즈시트 구조에서 의자쿠션 아래에 천을 씌운 받침대.

3.2.3 가구 목업 또는 어셈블리(furniture mock-up or assembly)— 가구 제작과 같은 방법으로 만들어지지만, 직선 및 수직면을 갖고 같은 천 커버 재료와 천 재료를 사용한 제조 가구의 묘사

3.2.4 퀘티드(quilted)— 천 커버 재료 및 하나 또는 그 이상 겹의 천 재료에 실로 융합하거나 꿰맨

3.2.5 터프티드(tufted)— 천 커버 재와 천 재료에 단추 또는 레이스가 달린

3.2.6 천을 씌운 가구(upholstered furniture)— 이 시험 방법의 목적을 위해, (1) 어떠한 표면의 전체 또는 일부분이 직물 또는 이와 관련된 천 커버 재료로 덮여지는 (2) 천 재료를 포함하는 (3) 앉거나 기대기 위한 내부 설비

3.2.7 천 커버 재료(upholstery cover material)— 가구류에 사용되는 주요 서포트 구조 또는 천 재료를 둘러싸는 데에 사용되는 직물 또는 이와 관련된 재료의 가장 바깥쪽 겹

3.2.8 천 재료(upholstery material)— 풀려져있거나 부착될 수도 있고, 천 커버 재료 둘러싸이거나 만약 존재한다면 천 커버 재와 서포트 구조 사이에 위치한 가구류에 사용되는 심, 소, 또는 충전재 재료

3.2.8.1 겹토— 이는 발포 고무, 이불솜, 폴리에스테르 섬유, 결합된 셀룰로오스, 또는 솜털과 같은 재료를 포함하지만, 이제 국한되지 않는다.

3.2.9 웰트(welt)— 천을 씌운 쿠션, 베개, 팔걸이, 등받이의 교차면 사이의 모서리를 장식용 목적으로 마무리하기 위한 웰트코드와 커버 직물로 꿰맬 때 생기는 파이핑 효과

3.2.10 웰트코드(welt cord)— 천을 씌운 가구에서 웰트 모서리를 만들기 위한 덮개 부분으로써 직물로 싸여지고 꿰매진 연속적인 작은 직경의 원통모양 재료

4 시험 방법의 요약

4.1 이 모의시험방법은 천을 씌운 가구설비에 점화원으로 불이 붙은 담배를 노출시킴으로써, 천을 씌운 가구의 담배점화저항을 평가하는데 이용된다.

5. 의미와 사용

5.1 이 시험방법은 천을 씌운 가구설비가 타 들어가는 담배에 노출된 상태에서의 점화저항성을 측정하기 위한 것이다. 이 방법은 가구설비 시험에 의해 달성된다.

5.2 이 시험방법은 병원, 육아소, 요양소, 학교, 의회의 공공장소 및 요양시설과 같은 편의 시설에서 쓰이는 천을 씌운 가구에 사용할 것을 권장한다.

5.3 이 시험방법은 천을 씌운 가구설비가 개방된 화염으로 인하여 점화되는 사항을 측정하는 것은 아니다. 또한 격렬한 화재에 노출되었을 때 화염의 전파에 저항하거나, 이와 다른 방식으로 시험한 내용을 나타내지 않는다.

5.4 이 실험에 따라 모의 시험되는 재료 어셈블리로 얻은 결과는 반드시 생산가구와 같은 다른 기하학적 배치가 된 동일한 재료 어셈블리의 성능을 나타내는 것은 아니다.

6. 기구 및 재료

6.1 목업(Mock-up) - 모의시험 지그의 구성요소는 완성된 모형 어셈블리를 나타낸 그림 1과 2 및 그림 3에 설명되어 있다.

6.2 천연 담배로 만든 필터 팁이 없는 담배 점화원은 길이 3.4 ± 0.1 in (85 ± 2 mm), 패킹 밀도 0.156 ± 0.012 oz/in³ (0.270 ± 0.020 g/cm³), 총 무게 0.039 ± 0.004 oz (1.1 ± 0.1 g)로 한다. 임시로 보호된 영역에서 하향으로 연소되었을 때, 타 들어가는 속

도는 0.236 ± 0.024 in/min (0.10 ± 0.01 mm/s)로 한다.

참고 1 - 바닥에 수직방향으로 고정되어 있는 담배의 연소속도는 위에서부터 측정하여 0.39 ~ 1.97 in (10 ~ 50mm) 범위에서 결정된다.

6.3 시트 천 소재 - 시험 담배를 덮는 시트 천 소재는 무게 3.7 ± 0.8 oz/yd² (125 ± 28 g/m²)의 슝 50 %/폴리에스테르 50 % 또는 100 %의 슝 침대 시트 천 소재로 하여야 한다. 재료를 사용하기 전에는, 적어도 한번은 전자동 가정용 의류 세탁기에 세탁하고 건조기에서 건조하여야 한다. 시험을 위해 시트 천 소재는 약 5×5 in (12.5×12.5 cm) 조각으로 절단하여야 한다.

6.4 시험 장소는 시험을 하는 동안 발생하는 연기와 유해가스를 배출하기 위한 적절한 시스템을 갖추어야 한다. 시험은 통풍이 되지 않는 장소에서 시행되어야 한다. 샘플면을 통과하는 최대 공기 흐름은 50 ft (15.2 m) /min 미만이어야 한다.

6.5 소화설비:

- 6.5.1 즉시 사용할 수 있는 가압식 물 소화기 또는 적합한 소화 장비.
- 6.5.2 모형의 점화된 부분을 소화시키기 위한 스프레이 노즐이 장착된 물병.
- 6.5.3 모형으로부터 제거된 타 들어가거나 연소되는 재료를 담그는 물 양동이.
- 6.5.4 담그기 이전에 타 들어가는 재료를 다루기 위한 집게
- 6.5.5 장갑
- 6.5.6 호흡장치

6.6 기타장비 — 테스트를 수행 하는 데 필요한 다른 장치는 다음과 같다.

- 6.6.1 일자 핀.
- 6.6.2 가위 또는 칼.
- 6.6.3 최소 길이 6 in. (15 cm)이고, 1/10 또는 1/16-in로 분할되어 in와 mm 눈금이 새겨져 있는 리니어 스케일.

7. 위 험

7.1 경고 - 매우 주의깊게 관찰하는 상황에서도, 타 들어가는 연소(훈소)가 쉽게 소화되지 않을 수 있는 지점으로 진행될 수 있다. 지속적인 연소가 명확히 발생하자마자 시험은 반드시 중단되어야 한다. 즉시 물통에서 물 스프레이로 노출된 부분을 적시

고 타거나 연소된 재료는 제거하고, 재료를 물 양동이에 담귀야 한다. 시험장소를 환기시켜야 한다.

7.2 연소생성물은 시험자를 자극하거나 위험하게 할 수 있다. 시험자는 가능한 시험 중 발생하는 연기와 가스로부터 노출을 피해야한다. 연소생성물의 제거하는 방법으로, 시험 중 저속기류의 대형 후드의 사용은 바람직하다.

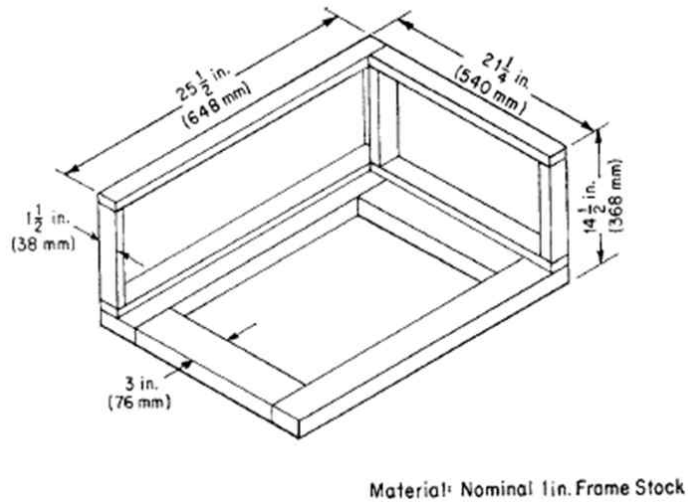


그림 1. 천을 씌운 가구 모의시험을 위한 틀

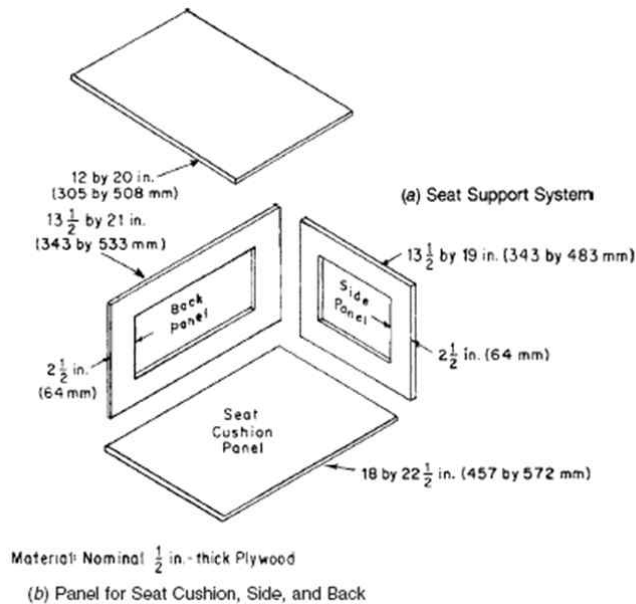


그림 2. 천을 씌운 가구 모의시험을 위한 패널

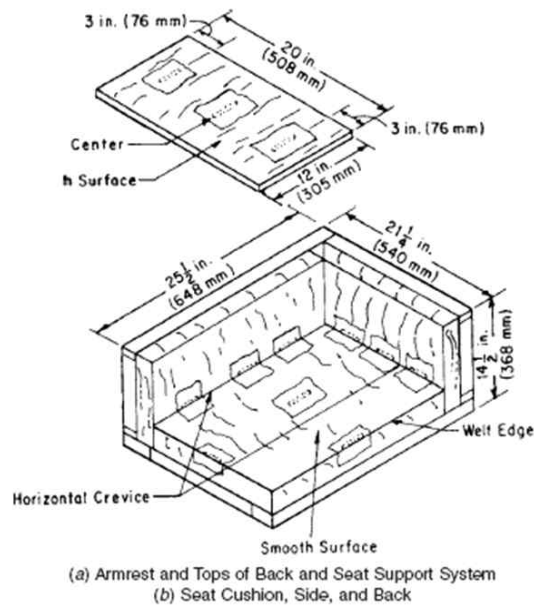


그림 3. 천을 씌운 가구 모의시험

8. 테스트 견본

8.1 시편 컨디셔닝— 샘플 시험 조건, 시험시작 전 최소 24시간 동안 온도 73.4 ± 9 °F (23 ± 5 °C), 상대습도 50 ± 5 %에서 담배와 시트 천 재료를 둬. 만약 시험실 조건이 위의 사항을 충족시키지 못하면, 시험실에서 그 재료를 제거한 후 10분 이내에 다시 실험을 시작하여야 한다.

8.2 일반 사항— 생산가구에서 사용된 것과 같은 순서대로 천 커버 재료와 천 재료로 배열시킨 가구 모형을 제작한다. 8.2-8.7에 설명된 것과 같이 모형의 각 부분을 제작한다. 모든 경우에, 모형제작에 있어 천 재료의 배치와 두께는 평가받고 있는 생산가구의 시공 세부사항을 재현하여야 한다.

8.3 루즈 시트 쿠션— 생산가구와 같은 크기, 방식 및 같은 재료로 시트 쿠션을 만든다. 쿠션 두께는 최대 5 in (13 cm)이어야 한다.

8.3.1 예외—만약 실제 쿠션 면적이 위에 값을 초과하면, 22×25 in (55×68cm) 크기의 쿠션을 사용한다.

8.4 테크— 실제 가구 제작에서 사용되는 것과 같은 두께 및 같은 재료로 시험 장치의

수평 판넬(그림. 2(a))에 부착된 데크(만약 가구류의 일부인 경우)를 준비한다. 데킹 또는 천 커버재로 천 재료를 덧씌우고, 나무 판넬의 밑면에 안전하게 고정시킨다.

8.5 타이트 시트— 만약 가구류의 유형이 단지 타이트 시트로 제작된다면, 모의시험을 위한 시트를 복제한다. 타이트 시트 쿠션은 $18 \pm 2 \times 22 \pm 2$ in ($45 \pm 5 \times 55 \pm 5$ cm)로 하고 생산가구에서 사용되는 같은 두께와 같은 직물로 만든다. 패널 모서리 주위를 천 커버 재료로 덧씌우고 나무 판넬의 밑면을 커버재로 고정시켜서 시험장치의 수평 판넬에 쿠션 어셈블리를 붙인다. (그림 2(b) 참조.)

8.6 측면 및 후면 패널— 만약 모형으로 표현하는 가구의 유형이라면, 가구 측면과 뒷면은 시트 쿠션의 1 in (2.5 cm) 이내로 모형화하여야 한다. 생산가구에서 사용되는 같은 천 재료와 천 커버 재료로 수평의 시험 판넬의 표면에 천을 씌워 모형을 만든다. (그림 2(b) 참조.) 천 커버 재료 천 재료를 덧씌우고 틀 구조의 뒷면에 고정시킨다. 판넬의 모든 모서리를 커버재로 덮는다. 만약 가구류의 측면과 후면 제작이 같다면, 수직 판넬 하나만 조립하고 시험한다.

8.7 긴 베개— 담배로부터 열을 제한하기 쉽고 종종 틈으로 공간 배열이 다르게 나타나는 긴 베개는 시트 쿠션에 얹혀있거나 매달려 있다.

8.8 팔걸이와 등받이 상판— 팔걸이와 등받이 상판의 시험 (1) 표면이 충분히 넓어서 담배를 받치게 될 경우, (2) 제작이 측면 판넬과 후면 판넬 제작에 있어서 어떤 방식이든 다를 경우. 팔걸이와 등받이 상판은 가구류에 사용되는 같은 재료로 약 12×20 in (30×50 cm) 크기로 하며, 0.5-in (1.3-cm) 두께의 합판에 천을 씌워서 만든다.

9. 절 차

9.1 측면 또는 후면 패널에 부착시키고, 패널에 기대어 시트 쿠션을 배치(루즈 또는 타이트 시트 구조)시켜, 그림.3 (b)에 나타낸 것과 같이 모형 시험 샘플을 조립한다. 시험으로부터 배출되는 연소생성물에 대비하기 위해 배기 후드 또는 다른 적합한 수단 아래에 시험 공간의 테이블이나 플랫폼 위에 어셈블리를 위치시킨다. 루즈 쿠션류를 위한 데크, 팔걸이와 등받이 상판은 개별적으로 시험을 실시한다. 경우에 따라서, 담배 연소 경향에 관한 천을 씌운 가구 재료 설비를 평가하는 시험은 두 개의 수직 패널, 한 개의 시트 쿠션(루즈 또는 타이트), 하나의 긴 베개, 하나의 데크, 하나의 팔걸이 상판, 하나의 등받이 상판이 필요하다.

9.2 각 표면 위치에서 최소한 세 개의 담배를 태운다.(그림. 3(a)와 (b)참조) 이 위치는 시트 쿠션과 수직 판넬이 시트 쿠션 표면(가장자리 장식과 부드럽고, 누비이불 또는 술을 단 부분을 포함), 천을 씌운 팔걸이 상판, 천을 씌운 등받이 상판과 테크와 만나 생기는 틈새를 포함한다.

9.3 틈새 위치는, 가운데 담배 옆 틈새에 두 개의 담배를 위치시켜서 뒷 판넬의 측면 가장 바깥쪽 모서리로부터 최소한 3 in (7.5 cm)에서 밀동이 다 타도록 한다. 담배를 수평으로 둔다. 세 개의 담배 중 두 개를 위치시켜 전체 길이가 웰트코트와 수직판넬 면에 기대어 다 타도록 한다. 세 번째 담배를 위치시켜 전체 길이가 웰트코트와 시트 쿠션의 수평면에 기대어 다 타도록 한다.

9.4 각 시험 담배는 불이 잘 붙고 특정 시험 위치에 놓였을 때 0.16 in(4 mm) 이내로 연소되어야 한다. 배치 후, 각 담배는 시트 천 재료 조각으로 덮는다. 틈새 시험은, 수직 판넬에 시트천 재료의 끝을 고정하고(담배위로 약 2 in. (5 cm)), 시험 담배를 완전히 덮기 위해서 나머지 재료를 떨어뜨린다. 모든 시험에서, 알맞은 시트 천 담배 재료의 접촉은 덮개를 씌운 담배의 총길이에 걸쳐 하나의 손가락으로 이루어져야 한다.

9.5 시트 쿠션(루즈 또는 타이트)을 테스트하기 위해서, 각기 다르게 만나는 표면 위치에 서 덮개를 씌운 세 개의 담배를 태운다.

9.5.1 이 시험의 목적은, 시트 쿠션에서 매끄러운 표면, 웰트 가장자리, 퀴트로 융합하거나 실로 꿰맨 부분과 터프트 파인 곳을 다른 표면 위치로 간주한다. 시험 담배를 배치시켜서 누비이불의 실 또는 터프트 파인 곳에서 밀동이 다 타도록 한다. 누비이불 또는 술을 단 쿠션의 매끄러운 표면은 시험이 필요하지 않다. 매끄러운 표면 쿠션은 쿠션의 가운데에서 시험 담배를 연소한다.

9.6 각각의 수평 모의시험 판넬에서 복제한 팔걸이, 등받이의 상단, 그리고 시트 쿠션 지지 시스템에 세 개의 시험 담배를 연소시킨다. 패넬 중앙에 있는 한 개의 담배와 나머지 담배 두 개는 시험 패넬 가장자리로부터 적어도 3 in. (7.5 cm) 떨어져 연소한다. 시험 패넬에서 담배의 위치는 그림. 3(a)를 참고하라.

9.7 어느 위치에서 시험을 실시하든지 다음의 경우가 발생하면 완료된 것으로 간주된다.

9.7.1 세 개의 담배가 지속적인 점화 없이 완전 연소된 경우.

9.7.2 세 개의 담배가 주워진 위치에서 모두 타기 전에 소화된 경우.

9.7.3 세 개의 담배가 주어진 점화위치를 유지하는 경우.

9.8 지속적인 점화가 일어나면 (천 및 충전 재료가 점화, 연기가 나고, 빠른 속도로 불이 붙음) 담배가 완전 연소 될 때까지 기다릴 필요가 없다. 시험을 중지하고 소화. 테스트 룸을 환기하고 점화된 담배 테스트 위치를 기록한다.

9.9 탄 길이 측정:

9.9.1 담배가 테스트 위치에서 다 타면, 담배의 원래의 위치의 가까운 포인트로부터 최대 탄 길이를 측정한다.

9.9.2 담배의 지속적인 연소가 발생하여 완전히 타서 사라졌을 때 또는 타지 않을 경우를 제외하고 각 담배의 탄 길이를 측정하여 기록한다. 담배의 탄 부분이 다른 것과 충돌하면, 테스트의 결과는 무효이다. 또한 테스트에서 담배는 한번에 연소된 것이어야 한다.

9.9.3 모형을 분해할 때, 연소가 여전히 진행되고 있는 경우, 시험은 무효화하고 반복되어야 한다.

10. 보고서

10.1 측정된 최대 탄 거리를 지속적으로 연소가 발생하는 경우를 제외하고 담배의 위치에 대한 시험 담배의 원래 위치의 가장 가까운 지점에서 0.1 in (0.2 cm), 2 in (5.1 cm) 를 초과하는 점화 시험은 위치를 기록한다. 다음과 같이 보고 한다: > 2.in

11. 정밀도 및 바이어스

11.1 정밀도:

11.1.1 연구실간 평가는 8 개의 서로 다른 섬유 시험 정밀도와 견적을 제공하기 위해 5개의 연구실에서 12가지 시스템으로 수행되었다. 각 클래스의 직물은 표 1-5에서 샘플 1-8로 구분된다. 시험될 시스템은 11.1.1.1-11.1.1.12 에 표시되어 있다.

11.1.1.1 섬유.

11.1.1.2 솜

11.1.1.3 FR 솜 커버 소재.

11.1.1.4 뒷 시트 FR 솜.

11.1.1.5 뒷 시트 폼.

11.1.1.6 뒷 시트 PE/FR 솜.

- 11.1.1.7 옆 시트 FR 솜.
- 11.1.1.8 옆 시트 폼
- 11.1.1.9 옆 시트 1 in. PE/FR 솜.
- 11.1.1.10 쿠션 폼.
- 11.1.1.11 쿠션 FR 솜.
- 11.1.1.12 쿠션 1 in. PE/FR 솜.

11.1.2 반복 및 재현성에 대한 통계 분석은 두 가지 방법으로 실시되었다. : 탄 길이의 실제측정에 기반 한 방법과 (표준 필요; 11.1.3 참조) 통과/실패 기반 (11.1.4 참조) 이다. 이 시험은, 실용적으로 사용하는 통과/실패 이다.

표 1. ASTM E 1352에 대한 연구실간 연구 (단위 in.)

Class of Test	Material	Average	STD Repeat	STD Repro	r	R
Fabric Class Fiberglass	Sample 1	0.647	0.089	0.136	0.25	0.38
	Sample 2	1.927	0.128	0.195	0.36	0.54
	Sample 3	0.573	0.070	0.106	0.20	0.30
	Sample 4	0.620	0.056	0.083	0.16	0.23
	Sample 5	1.800	0.256	0.352	0.72	0.98
	Sample 6	1.053	0.277	0.608	0.78	1.70
	Sample 7	0.753	0.191	0.259	0.53	0.72
	Sample 8	0.567	0.037	0.061	0.10	0.17
Fabric Class Untreated Cotton	Sample 1	1.100	0.278	0.700	0.78	1.96
	Sample 2	1.467	0.299	0.563	0.84	1.58
	Sample 3	0.493	0.060	0.137	0.17	0.38
	Sample 4	0.793	0.174	0.551	0.49	1.54
	Sample 5	1.660	0.393	0.565	1.10	1.58
	Sample 6	1.440	0.405	0.614	1.13	1.72
	Sample 7	1.680	0.280	0.558	0.78	1.56
	Sample 8	1.180	0.411	0.687	1.15	1.92
Cover Fabric FR Cotton	Sample 1	0.853	0.303	0.310	0.85	0.87
	Sample 2	1.087	0.224	0.534	0.63	1.50
	Sample 3	0.573	0.042	0.152	0.12	0.43
	Sample 4	0.693	0.084	0.141	0.24	0.40
	Sample 5	1.273	0.280	0.740	0.79	2.07
	Sample 6	0.900	0.420	0.512	1.18	1.43
	Sample 7	1.133	0.307	0.498	0.86	1.39
	Sample 8	0.733	0.084	0.124	0.24	0.35
Back Seat FR Cotton	Sample 1	0.467	0.060	0.170	0.17	0.48
	Sample 2	0.567	0.037	0.246	0.10	0.69
	Sample 3	0.493	0.047	0.156	0.13	0.44
	Sample 4	0.520	0.063	0.172	0.18	0.48
	Sample 5	0.607	0.149	0.452	0.42	1.27
	Sample 6	0.533	0.073	0.324	0.20	0.91
	Sample 7	0.533	0.056	0.237	0.16	0.66
	Sample 8	0.407	0.089	0.162	0.25	0.45
Back Seat Foam	Sample 1	0.547	0.079	0.181	0.22	0.51
	Sample 2	1.920	0.253	0.273	0.71	0.77
	Sample 3	0.487	0.047	0.228	0.13	0.64
	Sample 4	0.573	0.070	0.162	0.20	0.45
	Sample 5	1.713	0.042	0.642	0.12	1.80
	Sample 6	0.700	0.101	0.345	0.28	0.97
	Sample 7	1.133	0.335	0.601	0.94	1.68
	Sample 8	0.620	0.076	0.228	0.21	0.64
Back Seat PE/FR Cotton	Sample 1	0.413	0.042	0.124	0.12	0.35
	Sample 2	0.607	0.267	0.413	0.75	1.16
	Sample 3	0.600	0.052	0.187	0.14	0.52
	Sample 4	0.533	0.070	0.212	0.20	0.59
	Sample 5	0.573	0.042	0.223	0.12	0.62
	Sample 6	0.580	0.067	0.257	0.19	0.72
	Sample 7	0.527	0.052	0.226	0.14	0.63
	Sample 8	0.500	0.047	0.159	0.13	0.45

표 2. ASTM E 1352에 대한 연구실간 연구 (단위 in.) (표 1에 이어서)

Class of Test	Material	Average	STD Repeat	STD Repro	r	R
Side Seat FR Cotton	Sample 1	0.467	0.067	0.224	0.19	0.63
	Sample 2	0.533	0.105	0.251	0.30	0.70
	Sample 3	0.407	0.037	0.129	0.10	0.36
	Sample 4	0.527	0.047	0.240	0.13	0.67
	Sample 5	0.513	0.092	0.264	0.26	0.74
	Sample 6	0.427	0.056	0.149	0.16	0.42
	Sample 7	0.467	0.042	0.183	0.12	0.51
	Sample 8	0.460	0.030	0.225	0.08	0.63
Side Seat Foam	Sample 1	0.527	0.067	0.178	0.19	0.50
	Sample 2	1.920	0.132	0.209	0.37	0.58
	Sample 3	0.513	0.047	0.200	0.13	0.56
	Sample 4	0.560	0.063	0.214	0.18	0.60
	Sample 5	1.360	0.389	0.710	1.09	1.99
	Sample 6	0.713	0.084	0.281	0.24	0.79
	Sample 7	0.920	0.094	0.649	0.26	1.82
	Sample 8	0.587	0.067	0.197	0.19	0.55
Side Seat 1 in. PE/FR Cotton	Sample 1	0.407	0.056	0.165	0.16	0.46
	Sample 2	0.553	0.037	0.206	0.10	0.58
	Sample 3	0.560	0.056	0.219	0.16	0.61
	Sample 4	0.540	0.042	0.212	0.12	0.59
	Sample 5	0.527	0.056	0.202	0.16	0.56
	Sample 6	0.573	0.052	0.122	0.14	0.34
	Sample 7	0.507	0.030	0.232	0.08	0.65
	Sample 8	0.480	0.037	0.199	0.10	0.56
Cushion Foam	Sample 1	0.320	0.037	0.114	0.10	0.32
	Sample 2	0.427	0.052	0.198	0.14	0.55
	Sample 3	0.360	0.047	0.173	0.13	0.49
	Sample 4	0.380	0.030	0.163	0.08	0.46
	Sample 5	0.393	0.030	0.164	0.08	0.46
	Sample 6	0.413	0.030	0.145	0.08	0.41
	Sample 7	0.373	0.047	0.162	0.13	0.45
	Sample 8	0.347	0.021	0.195	0.06	0.54
Cushion FR Cotton	Sample 1	0.353	0.042	0.131	0.12	0.37
	Sample 2	0.807	0.276	0.796	0.77	2.23
	Sample 3	0.393	0.021	0.188	0.06	0.53
	Sample 4	0.420	0.037	0.181	0.10	0.51
	Sample 5	1.027	0.021	0.899	0.06	2.52
	Sample 6	0.360	0.047	0.163	0.13	0.46
	Sample 7	0.447	0.030	0.226	0.08	0.63
	Sample 8	0.373	0.047	0.156	0.13	0.44
Cushion 1 in. PE/FR Cotton	Sample 1	0.313	0.042	0.179	0.12	0.50
	Sample 2	0.400	0.037	0.210	0.10	0.59
	Sample 3	0.433	0.047	0.264	0.13	0.74
	Sample 4	0.387	0.037	0.266	0.10	0.74
	Sample 5	0.413	0.030	0.257	0.08	0.72
	Sample 6	0.440	0.030	0.284	0.08	0.80
	Sample 7	0.420	0.047	0.243	0.13	0.68
	Sample 8	0.400	0.030	0.176	0.08	0.49

11.1.3 연구실간 개별 시스템 연구의 반복성과 재현성에 대한 통계 분석은 E 691에 따라(연구실의 수는 E 691 권장 보다 낮은 수 있지만) 결정됐고, 표 1 - 2에서 보여진다. 이 분석은 실제 수치를 결과에 포함한다. 2 in 이상의 결과는 연구실에 보고되지 않았다. 그러므로 2 in 이상의 결과는 2 in 간주된다. 최대 탄 길이는 보통 사용자에게 의해 통제되기 때문에 시험이 이 점에서 중단되기 때문이다. 최대 탄 길이 측정 계산 정밀도는 2.0 in. 전체 가능한 범위에 걸쳐 측정의 정밀도를 해결하지 않는다. 그러나 실패 한 지점까지 모든 값을 포함한 것은 중요한 측정이다. 그림 4, 5는 E 691에서 파생된, 재현성의 구성과 반복성, 재현성의 분산과 반복성의 분산의 분석결과를 보여준다.

사용 되는 약어: STD 반복: 반복의 표준편차; STD Repro: 재현성의 표준편차; r: 시스템 반복성; 그리고 R: 시스템 재현.

11.1.4 공동연구로 반복성, 재현성의 개별 시스템에 대한 통계 분석 결과, 통과/실패를 생성하는 경우에 데이터 분석 결과(실패는 값이 2.0 in 이상.)는 표 3과 4에 보여진다. 테스트 값이 2.0 in. 이상은 “실패”, 값이 0 - 2.0 in “통과”. 이 분석은 2 가능한 결과가 있을 수 있다고 가정하면서 실시: 통과와 실패. 그림 6 과 7은 각각 이 분석을 위한 재현성 대 반복과 재현성 분산 대 반복 분산의 구성을 제시한다. 표 1 와 2에 축약되어있다.

11.1.5 표 5는 전반적인 반복성 및 두 가지 분석 테스트의 재현성을 포함 합니다. 통과/실패 데이터의 정밀도는 수 데이터보다 확실하게 좋다. 사용 되는 약어는 다음과 같다.: Avg: 평균; r: 전반적인 반복성; R: 전반적인 재현성; Coeff STD fit: 선형 회귀 분석의 재현성 반복성; 대의 곱셈 계수 Coeff에 맞게 분산: 선형 회귀 분석의 재현성 분산 반복성 분산; 대의 곱셈 계수; RSQ STD fit: 재현성 및 반복성; 사이에 맞게 선형 최소 자승법 상관 계수; RSQ Variance fit: 선형 최소 자승법 상관 계수 맞는 재현성 분산 및 반복성 차이 사이. 맞는 부족 단순히 나타낸다. r 및 R 상관없습니다, 적절한 정밀도 대한 필요 없음.

11.2 편향— 모형가구 복합 재료의 담배 점화 저항의 진정한 가치는, 단지 시험 방법의 관점에서 정의될 수 있다. 이러한 제한 내에서 시험 방법은 알려진 바이어스 갖지 않고 일반적 판정 방식으로 허용된다.

12. 키워드

12.1 담배 가구 점화 모형 저항 걸 천

표 3. ASTM E 1352에 대한 연구실간 연구 (통과/실패에 따른 결과)

Class of Test	Material	Average	STD Repeat	STD Repro	r	R
Fabric Class Fiberglass	Sample 1	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 2	0.13	0.20	0.30	0.55	0.83
	Sample 3	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 4	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 5	0.27	0.26	0.43	0.71	1.22
	Sample 6	0.73	0.26	0.43	0.71	1.22
	Sample 7	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 8	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fabric Class Untreated Cotton	Sample 1	0.67	0.27	0.47	0.76	1.32
	Sample 2	0.53	0.29	0.51	0.81	1.42
	Sample 3	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 4	0.87	0.20	0.30	0.55	0.83
	Sample 5	0.27	0.26	0.37	0.71	1.02
	Sample 6	0.47	0.29	0.45	0.81	1.25
	Sample 7	0.27	0.26	0.43	0.71	1.22
	Sample 8	0.60	0.28	0.43	0.79	1.22
Cover Fabric FR Cotton	Sample 1	0.93	0.14	0.15	0.40	0.42
	Sample 2	0.93	0.14	0.15	0.40	0.42
	Sample 3	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 4	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 5	0.53	0.29	0.51	0.81	1.42
	Sample 6	0.87	0.20	0.18	0.55	0.51
	Sample 7	0.87	0.20	0.30	0.55	0.83
	Sample 8	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Back Seat FR Cotton	Sample 1	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 2	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 3	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 4	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 5	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 6	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 7	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 8	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Back Seat Foam	Sample 1	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 2	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 3	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 4	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 5	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 6	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 7	0.73	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 8	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Back Seat PE/FR Cotton	Sample 1	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 2	0.93	0.14	0.15	0.40	0.42
	Sample 3	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 4	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 5	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 6	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 7	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 8	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00

표 4. ASTM E 1352에 대한 연구실간 연구 (통과/실패에 따른 결과) (표3에 이어서)

Class of Test	Material	Average	STD Repeat	STD Repro	r	R
Side Seat FR Cotton	Sample 1	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 2	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 3	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 4	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 5	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 6	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 7	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 8	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Side Seat Foam	Sample 1	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 2	0.13	0.20	0.30	0.55	0.83
	Sample 3	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 4	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 5	0.47	0.29	0.45	0.81	1.25
	Sample 6	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 7	0.80	0.23	0.45	0.65	1.25
	Sample 8	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Side Seat 1 in. PE/FR cotton	Sample 1	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 2	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 3	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 4	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 5	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 6	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 7	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 8	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cushion Foam	Sample 1	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 2	0.92	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 3	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 4	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 5	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 6	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 7	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 8	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cushion FR cotton	Sample 1	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 2	1.00	0.16	0.17	0.45	0.47
	Sample 3	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 4	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 5	1.00	0.25	0.50	0.70	1.40
	Sample 6	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 7	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 8	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cushion 1 in. PE/FR Cotton	Sample 1	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 2	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 3	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 4	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 5	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 6	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 7	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sample 8	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00

표 5. 시험 방법의 반복성 및 재현성

	Numerical data	Pass/Fail
Avg	0.69	0.90
r	0.30	0.16
R	0.80	0.24
Coeff STD fit	1.95	1.59
Coeff Variance fit	3.01	2.70
RSQ STD fit	0.18	0.97
RSQ Variance fit	0.31	0.93

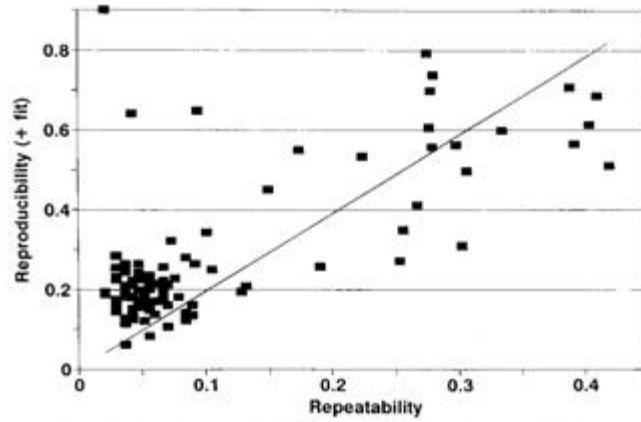


그림 4. ASTM E 1352 (데이터) 통계 - 반복성 vs 재현성 (in.)

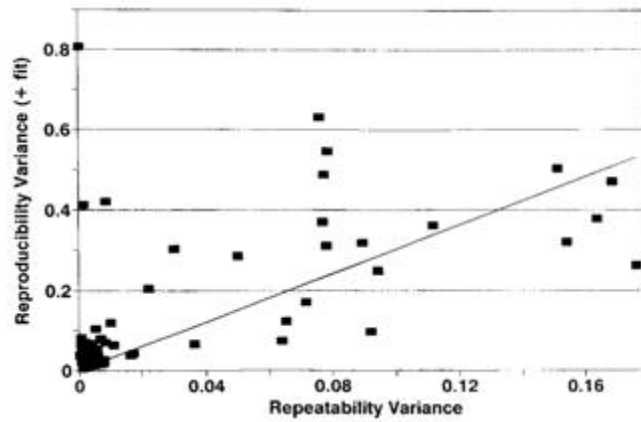


그림 5. ASTM E 1352 (데이터) 분산 - 반복성 vs 재현성 (in.)

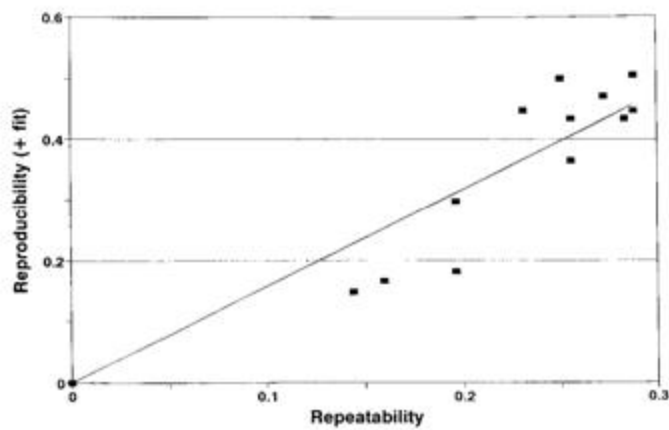


그림 6. ASTM E 1352 (통과) 통계 - 반복성 vs 재현성 : P/F

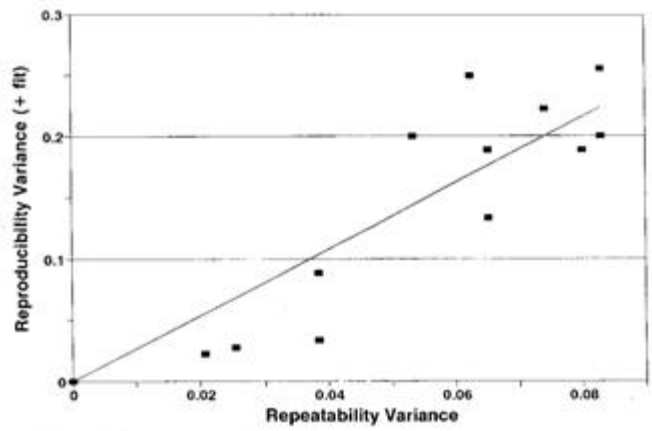


그림 7. ASTM E 1352 (통과) 분산 - 반복성 vs 재현성 : P/F

부속서(필수가 아닌 정보)

X1. 논 평

X1.1 서론 - 가구재료 설비에서 타는 담배의 점화 저항성을 알아내기 위한 모의시험은 다양한 산업체 및 개인의 협력으로 소비자제품안전위원회(Consumer Product Safety Commission)의 표준기술연구소(National Institute of Standards and Technology)에 의해 개발되었다. 시험은 천을 씌운 가구의 담배 점화가 미국에서 화재로 인한 인명 피해의 주요 원인이라고 나타내는 데이터에 대한 대응으로 이루어졌다.

X1.2 동등 규격 - NFPA 261은 이 시험 방법과 기술적으로 동일하다.

X1.3 시험의 성질

X1.3.1 천을 씌운 가구는 발포 고무, 폴리에스테르 섬유, 또는 이불솜과 같이 천을 씌운 커버직물과 실내구성요소(충전재/속)로 구성되어 있다. 종종 웰트코드가 베개 및 가구류 모서리에 붙여져 있다. 이 재료들은 평평하고, 촘촘하고, 불룩하고, 오목하고, 수평하고 수직인 면을 포함하는 복합적인 기하학 형상으로 배열되어 있다. 직물과 충전재/속 재료의 결합 및 이들의 기하학적인 배치는 연소되는 담배에 노출되었을 때, 점화 경향에 영향을 미친다.

X1.3.2 초기 개발하는 동안에는, 구성재료(직물, 충전재/속, 웰트코드)의 각각을 위한 개별 시험을 개발하려고 시도하였다. 곧 이러한 구성요소 사이에서 중요한 상호작용이 있다는 것이 명백해 졌고, 실제 가구에 사용되는 결합으로 시험해야한다고 결정하였다. 그러나 각 재료의 결합을 위한 견본 가구를 만드는 데 요구되는 비용과 노력 피하기 위해서, 시험은 제안된 가구의 구조와 같이 배열된 직물, 충전재/속, 웰트코드를 간단한 좌석 면과 수직재의 모의시험으로 제한한다.

X1.4 실험 연구 - 제한된 연구에서, 실제 가구의 성능을 위한 모의시험의 관계는 양호한 것으로 나타났다.

X1.4.1 모형과 실물 크기사이에서 위치한 38개 의자는 3개의 실험실에서 총 114번 시험하였다. 14번의 실험 측정값은 실제 가구보다 모의시험에서 다른 결과를 얻었고, 87 %가 일치하였다.

X1.5 연구소 간의 계약 - 제한된 연구에서, 연구실 간의 계약을 양호하였다.

X1.5.1 38개 실험실에서 총 2200번 이상의 모의시험을 실시하였다. 126번의 시험 결과는 주된 부분과 다른 결과로 나타났고, 94 %가 일치하였다.

4-2. 화재안전담배 성능 시험기준 제안

4-2-1. 담배 점화강도 측정 표준시험방법

담배 점화강도 측정 표준시험방법

(Standard Test Method for Measuring the Ignition Strength of Cigarettes)

1. 적용 범위

규정된 조건하(8장 참조)에서 제품 담배의 연소가 시작되고 난 후, 어느 부위에서 연소가 중단되는 지를 측정하기 위해 담배 점화강도 측정 표준 시험방법을 적용한다.

2. 시험 목적

2.1. 시험목적

표준 시험방법에 의한 점화강도를 측정함으로써 자료(Data)의 신뢰성을 확보하고자 한다.

3. 용어의 정의

3.1. 완전 연소(Full-length burn)

- 3.1.1. 필터 부착 담배 톱페이퍼의 앞부분, 또는 그 이상 연소할 경우
- 3.1.2. 필터 없는 담배 철제 핀의 끝부분까지 연소할 경우

3.2. 자체 소화(Self-extinguishment) : 연소 중 스스로 꺼지는 경우

4. 시험 장치 및 장비

4.1. 시험 및 전처리 환경

- 4.1.1. 온도 : 23 ± 3 °C
- 4.1.2. 상대습도 : 55 ± 5 %

4.2. 시험 챔버(Test chamber)

- 4.2.1. 재질 : 두께 6mm, PMMA(Polymethyl methacrylate)와 같은 투명 플라스틱

4.2.2. 내부 치수

- (1) 높이 : 340 ± 25 mm
- (2) 가로(폭) : 292 ± 6 mm
- (3) 세로(깊이) : 394 ± 6 mm

4.2.3. 전면(Front panel)

- (1) 힌지가 달려 걸쇠로 완전히 밀폐시킬 수 있어야 한다.

4.2.4. 상부

- (1) 원통형 굴뚝을 설치하되 상부 판넬의 중앙에 위치하고 연결부가 잘 밀폐되어야 한다.
- (2) 굴뚝의 규격은 높이가 165 ± 13 mm이고 내경은 152 ± 6 mm로 한다.

4.3. 필터 종이 홀더(Holder)

- 4.3.1. 필터 종이를 지지할 수 있는 원통형 홀더로서, 재질은 PMMA 또는 단단한 물질로 제작하여야 한다.
- 4.3.2. 규격은 외경이 165 ± 1 mm, 내경 127 ± 1 mm, 높이 50 ± 1 mm로 상부에서 들어간 깊이는 10 ± 2.5 mm로 한다. 내경은 152 ± 1 mm로 확장할 수 있다.
- 4.3.3. 챔버 바닥위로 약 20 mm 올라가도록 홀더 밑면에 3-4개의 다리를 붙인다.

4.4. 금속 테(Metal rim)

- 4.4.1. 필터 종이들이 잘 밀착할 수 있도록 원형의 황동 또는 다른 금속으로 된 림.
- 4.4.2. 림의 규격은 외경이 150 ± 2 mm, 내경 130 ± 2 mm, 두께 6.4 ± 1 mm로 림의 표면은 평평하고 매끄러워야 한다.
- 4.4.3. 금속 핀의 직경이 약 1 mm, 간격이 8.1 ± 0.05 mm(원주 25 mm 기준)로 평행하게 림의 중앙쪽 방향으로 17 ± 4 mm 돌출되도록 한다.
- 4.4.4. 만일 직경이 다른 담배를 시험할 경우는 금속 핀 간격을 림에 조절하여 시험한다.

4.5. 담배 홀더(Holder)

- 4.5.1. 담배가 시험 챔버 내의 필터 종이에 놓이기 전, 연소되는 담배를 수평하게 지지해주는 역할을 한다.

4.6. 담배 점화 장치

- 4.6.1. 담배를 점화시키기 위한 장치로, 화염길이가 15 ± 3 mm 정도 유지되는 부탄가스 라이터나, 핫코일 점화장치를 사용할 수 있다.

4.7. 배출 후드(Hood)

- 4.7.1. 실험실에서 생성되는 연기를 배출시키기 위하여 화학적, 또는 갓이 달린 후드를 이용할 수 있다.
- 4.7.2. 후드를 통과하는 공기량은 시험 챔버 내에서의 연소 과정에 크게 영향을 주지 않는 한, 담배나 다른 물질에서 생성되는 연기를 충분히 제거할 수 있어야 한다.

5. 보정 및 표준화

- 5.1. 장치나 시험 조건들에 대해 평가 또는 재보정이 필요하다고 판단될 때는, 항상 장비의 보정이 이루어져야 한다.
 - 5.1.1. 시험 챔버는 시험 중에 담배에서 발생하는 연기 기동에 방해가 되지 않도록, 공기가 새는 것을 최소화 되도록 점검해야 한다.
 - 5.1.2. 시험 챔버 내 공기의 안정성은 필터 종이 3매 또는 그 이상을 올려놓고 시험위치에 연소담배를 위치시켜 매일 측정하되, 담배의 연소 끝부분의 수직방향 150 mm 이내에서 연기의 난류가 발생되지 않아야 한다.
 - 5.1.3. 만일, 연기의 난류 현상이 관찰되면 다음 사항을 체크한다.
 - (1) 시험 챔버의 기밀 상태
 - (2) 시험 챔버의 위치가 시험실내의 과도한 공기흐름에 미치는 영향
 - (3) 배출 시스템의 공기흐름 영향 여부
 - 5.1.4. 전처리실, 챔버 또는 시험실의 습도와 온도를 정확하게 체크한다.

6. 시험편 및 표준 물품

- 6.1. 담배 시험편 및 필터 종이는 오염에 민감하므로, 깨끗한 마른 손으로 잘 관리하여야 한다.
- 6.2. 담배
 - 6.2.1. 담배 시험시료는 관리 또는 저장 시 물리적으로, 환경적으로 손상이 없어야 한다. 만일 시료가 시험실에서 일주일 이상 저장될 경우에는 오염을 최소화하기 위하여 냉동조건 (0 ~ -20 °C) 하에서 보관하여야 한다.
 - 6.2.2. 시험 전에 담배 시험시료는 #2 또는 부드러운 연필 등을 사용해서, 연소될 담배의 끝 단면으로부터 5 ± 1 mm와 15 ± 1 mm 부분에 표시를 한다. 이러한 표시는 일정한 예비 연소의 시작과 끝을 확실하게 할 수 있다.

6.3. 필터 종이 재질은 회분이 없는 셀룰로오스 필터 종이, Whatman지 #2로서, 직경은 150 mm이다.

6.3.1. 전처리된 필터 종이의 중량은 15장 평균 26.1 ± 0.5 g으로, 이는 5개의 시료에 대한 평균이며, 표준편차는 0.3 g 이하이어야 한다.

6.3.2. 건조된 필터 종이의 중량은 15장 평균 24.7 ± 0.5 g으로, 이는 5개의 시료에 대한 평균이며, 표준편차는 0.3 g 이하이어야 한다. 건조 조건은 60 ± 2 °C에서 16시간 이상으로 유지하고, 오븐으로부터 꺼내 밀봉된 플라스틱통에 넣어 23 ± 3 °C에서 공냉 후, 통을 열고 3분 이내에 무게를 달아야 한다.

7. 전처리

7.1. 시험 담배는 상대습도 55 ± 5 %, 온도 23 ± 3 °C에서, 최소한 24시간 이상 전처리 되어야 한다. 시료는 깨끗하고, 개방된 용기 내에서 충분히 공기가 접촉할 수 있도록 해야 한다.

7.1.1. 필터종이 박스는 상대습도 55 ± 5 %, 온도 23 ± 3 °C에서 최소한 1주일 이상 전처리 되어야 하며, 필터 종이 100장 이상 위에 놓아서는 안 된다.

7.1.2. 필터종이 박스 상부는 개방하고, 종이의 각 낱장들은 박스로부터 분리할 필요가 없으나, 필터 종이 15장씩은 박스에서 분리하여 위 방향으로 1 mm 이상 간격을 두어 충분히 공기가 통하도록 하고, 이때 상대습도 55 ± 5 %, 및 온도 23 ± 3 °C에서 최소한 8일 이상 전처리하여야 한다.

8. 시험 절차

8.1. 시험 30분전에 연소물질이 배출되도록 배출장치를 가동시킨다.

8.2. 필터종이 홀더를 시험 챔버 내의 바닥 중앙에 정확히 위치시키고, 챔버 위의 굴뚝을 닫는다.

8.3. 시험 담배 설계에 따라 3가지 방법으로 평가할 수 있다.

8.3.1. 특별한 정보 사항이 없으면, 필터 종이는 15장을 사용하여 시험한다.

8.3.2. 필터종이 15장을 사용하여 측정한 결과가 완전연소 90 % 이상이라면, 3장 또는 10장에서의 결과는 완전연소라고 추정할 수 있으므로 추가 시험할 필요가 없다.

8.3.3. 필터종이 15장을 사용하여 측정한 결과가 완전연소 90 % 이하라면, 10장으로 시험을 실시하고, 10장에서의 결과가 완전연소 90 % 이상이라면 3장에서의 결과는 완전

연소라고 추정할 수 있으므로 추가 시험할 필요가 없다.

만일, 10장에서의 결과가 완전연소 90 % 이하라면, 3장으로 시험을 실시한다.

8.4. 전처리된 시료를 꺼낸 후, 필터부 쪽을 수평하게 홀더에 삽입시킨 다음 연소부 끝에서 5 mm, 15 mm를 표시하고, 점화장치를 이용하여 연소시킨다. 연소 과정에 연소상태가 균일하게 될 수 있도록 시료를 회전시킬 수 있다.

8.4.1. 만일, 시험자가 여러 시험챔버에서 동시에 동일한 시험을 할 경우, 처음 두개의 시료가 종이 필터에 위치하기 전까지는 점화해서는 안 된다.

8.4.2. 만일, 시험자의 판단이 점화강도에 영향을 크게 미치지 않거나, 불확실도에 대한 영향이 적을 때는 이 규정을 따를 필요는 없다.

8.5. 시험 담배의 타는 부분을 수직으로 바로 세워 시험 챔버에 이동시킨다.

8.5.1. 연소되는 담배를 담배 홀더에 수평으로 위치시킨다.

8.5.2. 동시에 챔버 문을 닫고, 굴뚝 커버를 제거시킨다.

8.5.3. 만일, 담배 홀더 내에서 자기소화가 이루어지면, 시험을 끝내고 자기소화 된 것으로 기록하고, 이를 유효 시험 값으로 한다. 이 때 사용된 필터 종이는 재사용할 수 있으나, 시험실의 표준조건이 변동되는 경우, 전처리를 다시 하여야한다.

8.5.4. 시험 담배가 15 mm 표시점에서 연소가 완료될 경우에는, 즉시 굴뚝을 덮고 챔버문을 열어 홀더로부터 시험담배를 조심스럽게 제거하고, 홀더는 시험 챔버의 앞면 모퉁이에 놓는다.

8.5.5. 시험 담배를 필터 종이에 떨어뜨리거나 종이에 타는 부위를 눌러서도 안 된다. 만일 위치 이동 과정에서 재가 떨어졌다면, 시험을 종료하고 다시 시작하되 이는 유효한 시험에서 제외시킨다.

8.5.6. 바로 굴뚝 뚜껑을 제거하고, 조심스럽게 챔버 문을 닫는다.

8.6. 연소되는 시험 담배의 연기 기둥은 안정되어야 하며, 만일 안정이 되지 않으면 챔버와 배기 시스템을 재검사하여야 한다.

8.6.1. 만일, 챔버나 배기 시스템에 문제가 없음에도 이상한 연기 기둥이 형성되면, 시험 일지에 기록한다.

8.7. 다음의 사항들을 기록한다.

8.7.1. 연소가 끝난 시점이 각초부위 인지, 필터 부착 담배일 경우 팁페이퍼부를 통과했는지 또는 필터가 없는 담배의 경우 금속 핀을 지났는지의 여부

- 8.8. 시험 챔버문을 열어서 공기가 충분히 순환되도록 한 후, 다음 시험을 준비한다.
- 8.9. 시험 당 각 시험담배에 대해서 40회씩 반복하고, 완전연소된 비율을 계산하면 이 비율이 시험결과가 된다.

9. 결과의 신뢰성 보장

시험결과의 신뢰성을 보증하기 위하여 장비관리 규정에 의한 점검을 실시하고 기록을 유지하도록 한다.

10. 데이터 정리 및 기록

- 10.1. 시험기록
- 10.1.1. 시험기록서
 - 10.1.2. 원자료(Raw data)
 - 10.1.3. 시험소 및 시험자 이름
 - 10.1.4. 시험실 및 전처리 박스의 온도 및 상대습도
 - 10.1.5. 시험 일자 및 각 시험의 시작 시간
 - 10.1.6. 시험 담배의 이름
 - 10.1.7. 각 시험당 필터종이 갯수
 - 10.1.8. 필터 부착 담배일 경우, 팁페이퍼부를 통과했는지, 또는 필터가 없는 담배의 경우 금속 핀을 지난 비율, 자기 소화 비율, 홀더내 소화 비율 등
 - 10.1.9. 챔버나 배기 시스템에 문제가 없음에도 이상한 연기 기둥이 형성 여부

11. 관련 문서

- 11.1. ASTM E 176(Terminology of Fire Standards)
- 11.2. ASTM E 691(Practice for Conducting an Interlaboratory Study to Determine the Precision of a Test Method)
- 11.3. ASTM E 1352(Test Method for Cigarette Ignition Resistance of Mock-up Upholstered Furniture)
- 11.4. ASTM E 1353(Test Method for Cigarette Ignition Resistance of Components of Upholstered Furniture)
- 11.5. Standard for the Flammability of Mattresses and Mattress Pads, 16 Code of Federal Regulations, Part 1632

4-2-2. 국제표준기준(ISO)

담배 점화특성 평가를 위한 표준시험방법 (Standard test method for assessing the ignition propensity of cigarettes)

서 언

ISO(국제표준기구)는 ISO 회원국의 국제연합 조직이다. 국제표준제작연구는 공식적으로 ISO 기술위원회로부터 수행된다. 기술위원회가 구성된 주제에 관심 있는 회원국은 위원회에 참가할 권리를 준다. 또한 ISO와 관련되어 있는 국제연합회, 정부, 비정부조직도 본 연구에 참여 할 수 있다. ISO 전기기술 표준화를 담당하는 국제전기기술위원회 (IEC)와 밀접한 관계로 있다.

국제표준은 2편 ISO/IEC 지침서에 있는 규칙에 따라서 만들어진다.

기술위원회의 주 업무는 국제표준을 준비하는 것이다. 기술위원회에서 채택된 국제표준 초안은 투표(선정)를 위해 회원국에 회람되어진다. 국제표준으로 출판은 회원국의 75 % 이상(캐스팅 보트 포함)으로 승인된다. 규정의 구성 내용이 특허권 내용일 수 있는 가능성에 주의해야 한다. ISO는 어떠한 특허권에 관하여 확인할 의무는 없다.

ISO12863은 ISO/TC 92 화재안전기술위원회와 화재 시작과 성장의 SC1 소위원회에 의하여 만들어 졌다.

이 국제표준은 ASTM의 허락 하에 ASTM E2187, 담배 점화강도 측정을 위한 표준시험 방법에 기초하였다.

서 론

대형화재의 매우 일반적 초기 발달은 천 씩운 가구나 침대위에 떨어뜨린 담배가 원인이다. 불타는 담배는 대개 불꽃 연소로 천이 되는, 연기 있는 연소 점까지 가구 재료를 가열한다. 따라서 점차 빈도의 제한이 화재를 줄이는 기초적 접근법으로서, 가구류를 점화시킬 수 있는 담배 특성에 대한 시험 방법을 제공하는 것이 필요하다.

담배 점화특성 평가를 위한 표준시험방법

주의 - 이 국제 표준은 점화원으로 있는 연소가 가능한 재료의 사용이 포함된다. 타는 소재는 독성 연소 생성물을 방출한다. 실험자는 열 피해와 연소 생성물의 흡입을 피하기 위한 적절한 주의가 필요하다. 실험자는 시험재료를 안전하게 제거하기 전에 모두 연소가 된 것을 확인하여야 한다.

1. 범위

이 국제표준은 3가지 표준기관위에 위치한 담배가 연속적으로 탈 수 있는 충분한 열을 발생하여 잠재적으로는 천 썬 가구 또는 침구류에 점화시킬 수 있거나, 소화되는 담배성능평가에 관한 기준을 제공한다. 이 국제표준은 담배 길이방향으로 타는, 공장에서 제작된 담배에 적용한다. 이는 본 시험방법으로 성능이 향상되거나 혹은 감소되는 담배의 어떠한 디자인형상을 의미하는 것이 아니라, 성능에 기초한 표준으로 있다. 본 실험결과는 천 썬 가구를 점화시키는 담배에 대한 잠재능력과 관계가 있다.

2. 규범 참고자료

다음의 참고자료는 본 자료의 적용을 위해 필수적관계에 있다. 참고자료의 날짜 기록은 인용된 인쇄판만 적용한다. 참고자료의 날짜기록을 았는 경우에는 참고자료의 최신판에 적용한다.

ASTM E 2187. 담배 점화강도 측정을 위한 표준시험방법

ISO 8243. 담배 - 샘플링

ISO 13943. 화재안전 - 용어

3. 용어와 정의

이 자료를 위한 ISO 13943 과 부속서에서 표현되는 용어와 정의는 다음과 같다.

3.1 측정

선택한 기관위에 놓은 불붙은 담배가 적용된 1회 평가

3.2 완전연소

담배가 필터담배의 경우 금속편의 팁까지 타거나, 더 타들어간 측정결과 혹은 필터 없는

담배의 경우 금속핀의 팁까지 타거나, 더 타들어간 측정결과

3.3 불완전연소

담배가 필터담배의 경우 팁핑종이에 도달하기 전에 꺼진 경우의 측정결과 또는 필터 없는 담배의 경우 금속핀의 팁에 도달하기 전에 꺼진 경우의 측정결과

3.4 담배시험용 기관

시험담배가 시험을 위해 놓여진 필터종이 층으로 이루어진 평판.

3.5 시험

40측정이 1회

4. 일반 기준

이 시험 방법은 열 흡수 기관위에 놓여진 담배가 탈수 있게 충분한 열을 발생하는가와 잠재적으로 화재를 발생 시킬 수 있는가의 가능성을 측정한다. 각 측정은 필터종이의 3, 10, 15층으로 구성된 3가지 표준 기관 중 하나의 기관위에 불붙은 담배를 놓음으로 한다. 관찰은 본 국제 표준 상에 정의한 바와 같이 담배가 지속적으로 타는지 아닌지를 조사한다. 40개 측정은 담배가 기관에 의한 열 손실에도 불구하고 지속적으로 타는 상대 확률을 구하기 위해 수행된다.

5. 장 치

5.1 개요

장치는 본 절에서 정의하는 바와 같은 관련 부속품, 공기 대류를 방지하는 청정 폐 덮개와 필터종이 층을 누르는 금속림(rim), 필터 종이 기관을 위한 홀더로 구성된다. 구성 재료는 건강과 안전성 요구에 적합해야 한다. 장치는 연소 생성물에 노출되는 인간에게 피해를 최소화 시키기 위해 연통 후드 하에 있어야 한다. 시험 챔버의 그림을 부록 A에 나타내었다.

5.2 시험과 컨디션 분위기

5.2.1 개요

담배와 필터종이는 5.2.2와 5.2.3에 나타난 두 방법 중 하나에 준해야 한다.

5.2.2

분위기 컨디션 방은 담배와 필터 종이 시험편을 컨디션 하기에 적절한 공간이 제공되도록 유지해야 한다. 이 방은 상대 습도 $55 \pm 5 \%$ 와 $23 \pm 3^\circ\text{C}$ 온도가 유지 되어야 하고, 지속적으로 모니터링 되어야 한다. 컨디션 방일 수 있는 시험이 수행되는 방은 상대습도와 온도가 동일하게 유지되어야 한다.

주 - 이들 컨디션 요구는 화재안전 시험에 사용되는 것과 관계한다. 시험이 다른 경우는 다른 컨디션 요구가 요구될 수 있다.

5.2.3 컨디션 상자

일시적으로 담배와 필터종이는 필요량의 담배와 필터종이를 유지하기 위한 충분한 크기의 상자 내에 보관되어야 한다. 상자 내부는 5.2.2에 따른 동일한온도와 상대습도를 유지해야하고, 지속적으로 모니터링 되어야 한다. 과포화 브롬화 나트륨(NaBr) 수용액 접시를 규정된 온도에서의 적정상대습도를 유지시킨다. 상자는 시험재료가 상자로부터 꺼내고 측정 시작 사이시간에 5분 이상 비 조절된 환경에 노출되지 않도록 시험챔버와 적절한 위치에 있어야 한다.

5.3 시험 챔버

5.8의 배기후드 하에 놓여지는 연통이 있는 직육면체 시험챔버는 전체 측정조사가 이루어질 수 있는 투명한 경질소재로 구성된다.

주 - 투명한 폴리메틸메타크리레이트(PMMA)가 본 시험챔버에 적합하다.

챔버의 내부규격은 다음과 같다. 높이는 $340 \pm 25 \text{ mm}$, 폭 $252 \pm 6 \text{ mm}$, 깊이 $394 \pm 6 \text{ mm}$ 이다. 챔버의 앞판은 효과적 밀폐를 위한 경첩이 있는 구조이다. 챔버 상판에는 높이 $165 \pm 13 \text{ mm}$, 내경 $152 \pm 6 \text{ mm}$ 의 원통형 연통으로 구성된다. 연통은 챔버 상부 중심에 위치하고 챔버상판에 밀봉되어있다. 경질 판재는 9절 시험절차서에 따라 연통을 덮는데 사용된다. 챔버는 약 15 mm 높이로 각 모서리에 위치한 4개의 다리로 지지된다. 그 상세도는 부록 A에 나타나있다.

5.4 기관 홀더

원형 필터종이 층을 유지시키기 위하여 경질재료로 구성된다.

주 - 투명한 폴리메틸메타크리레이트(PMMA)가 본 기관홀더에 적합하다.

기관홀더의 외경은 $165 \pm 1\text{mm}$ 내경 $127 \pm 1\text{mm}$, 높이 $50 \pm 1\text{mm}$ 로 있고, 흡은 $10 \pm 2.5\text{mm}$ 깊이, $152 \pm 1\text{mm}$ 내경으로 구성된다. 3개 또는 4개의 다리가 챔버 바닥 위 약 $20 \pm 1\text{mm}$ 높이로 받치고 있다. 홀더의 상세도는 부록 A에 나타나있다.

5.5 금속림

$8,550 \pm 150\text{kg}\cdot\text{m}^3$ 밀도의 황동 또는 동등재료로 제작된 원형 금속림은 필터종이들을 편평하게 유지하는데 사용된다. 림의 외경은 $150 \pm 1\text{mm}$ 이고, 기관홀더 내 흡 내경을 초과하지 않아야 하는 내경 $130 \pm 2\text{mm}$, 두께 $6.4 \pm 1\text{mm}$ 이며, 무게는 $235\text{g} \sim 295\text{g}$ 으로 있다. 림 표면은 편평하고 매끈해야한다. 내부간격이 $8.1 \pm 0.5\text{mm}$ 떨어지고, 약 1mm 직경의 평행 금속핀 쌍은 림 바닥으로부터 $3.2 \pm 0.05\text{mm}$ 에 위치하고, 림 중심을 향해 $17 \pm 1\text{mm}$ 나와 있다. 이때 핀은 담배를 누르지 않고 25mm 굵기 담배가 구르지 않도록 위치되어야 한다. 만약 심각하게 다른 직경의 담배를 시험하고자하면, 적절히 배치된 다른 핀쌍을 림 속으로 넣어야 한다. 림의 상세도는 부록 A에 나타나있다.

5.6 담배 홀더

홀더는 기관상위에 담배를 놓기 전에 시험챔버 내에 수평하게 불붙은 담배를 유지하는데 사용된다. 홀더는 담배를 누르지 않아야 하므로, 어떤 형태로든 힘이 작용해서는 안되며, 담뱃불과 30mm 이내로 접촉하지 않아야 한다.

5.7 담배점화장치

점화원과 공기배출장비로 이루어진 장치가 시험담배를 점화시키는데 사용된다. 담배는 수평상태를 유지한 채, 안정된 불꽃을 발생시키는 부탁가스라이터 혹은 고온 점화기가 담배에 불을 붙이이기 위해 사용된다. 담배에 불을 붙이는 시간과 공기흐름은 담배에 불을 붙이기에 충분하여야 하고, 담배 끝으로부터 5mm 표시의 $\pm 1\text{mm}$ 까지 연소되어야 한다.

5.8 배기 후드

화학후드 또는 캐노피후드가 실험실의 연소생성물을 제거하는데 사용된다. 후드의 공기흐름을 담배와 기관 연소생성물을 제거하기에 충분하여야 한다. 6.3절에 나타난 시험챔버 내에서 연소과정에는 영향을 주어서는 안 된다.

6. 시험장비의 검증

6.1 검증 빈도

장비 검증을 장비 혹은 시험조건이 평가 또는 재조정이 필요한 때마다 또는 아래와 같은 경우 하여야 한다. 본 방법에 근거한 검증용 시험의 주기는 최소한으로 고려하여야 한다.

6.2 챔버누출시험

시험챔버는 시험동안 담배 연기가 방해받지 않도록 공기누출을 최소화하기 위해 사용 전 점검하여야 한다. 문의 밀봉은 경첩이 문을 밀착되게 밀봉되는지, 챔버 측면과 밀착 밀봉되었는지를 확인하기 위하여 육안으로 점검하여야 한다. 모든 구성체의 이음매는 밀봉상태를 점검하여야 하고, 어떠한 균열도 시험챔버의 어디에도 보이지 않아야 한다.

6.3 챔버 대기의 안정성

챔버 내부공기 안정성은 3층 혹은 2 이상의 필터종이 위 시험위치에 있는 불붙은 담배를 놓은 후, 챔버문을 닫고 측정한다. 챔버 내 공기유동은 담뱃불 끝 위로 수직으로 150 mm 내에 난류를 보이지 않고, 수직되게 담배연기가 피어오르는지를 관찰하여야 한다. 이 작업은 실험하는 날마다 시험 전 조사되어야 한다.

만약 난류가 있다면, 그때는

- a) 시험챔버의 누출을 점검해야 한다.
- b) 시험챔버 위치가 실험실 내 과다공기유동으로 영향을 받는지 조사하여야 한다.
- c) 배기장치의 공기흐름이 방해원인으로 있는지를 조사하여야 한다.

6.4 습도와 온도센서

실험실 내 또는 컨디션방 혹은 컨디션상자 분위기 조건의 기록에 사용되는 습도와 온도센서가 요구되는 정밀도를 가지고 작동되는지를 확인하여야 한다. 온도와 습도는 자체 기준을 가진 보정 가능한 센서를 사용함으로써 점검한다. 이는 다르게 언급하지 않는 한 적어도 1주일 내 점검하여야 한다.

주 - 부정확한 센서는 마지막 정확도 점검도 검정 이후의 시험자료를 사용할 수 없게 한다. 이를 줄이기 위한 하나의 방법은 상대습도측정용 독립된 2개 센서와 온도측정용 독립된 2개 센서를 사용하는 것이다.

6.5 시험성능 검증

실험실은 모니터용 시험방법으로 점화강도가 본 국제규격 혹은 ASTM E 2187 에 준하여 수행되어 지는지에 관하여 전체 시험시스템과 오퍼레이터의 능력을 검증받아야 한다.

주 - 성능검증용 주기는 실험실에 규정되어진 질 평가 프로그램에 의하거나 고객 또는 허가된 관리자의 요구가 있을 때 결정한다. 검증이 충분히 자주하거나 또는 해석과정이 안정적인 때는 두 유효한 검증간의 시험결과는 유효한 것으로 평가한다. 반면에 유효한 점검결과의 시작과 비 유효한 점검결과의 끝 기간동안 얻어진 시험결과는 비유효한 것으로 간주한다. 따라서 검증주기는 버려진 시험데이터의 양과 검증에 소요된 자원사이에 균형있게 하여야 한다.

7. 시험재와 표준기판 조합

7.1 취급

담배 시험재와 필터종이기판은 오염에 민감하기 때문에 오염 되지 않도록 취급하여야 한다. 시험담배는 불이 붙지 않은 담배 끝으로부터 25 mm 까지만 사용되어진다. 필터종이의 원형시트는 조사되는 동안 담배가 종이에 접촉되지 않도록 취급되어야 한다. 모든 경우에 있어서 재료는 건조된 손으로 다루어야만 한다.

주 - 능숙한 오퍼레이터가 깨끗하고 건조된 분말상이 없는 오염되지 않은 수술용 장갑을 사용함으로써 시험재료의 오염을 경감시킬 수 있다.

7.2 담배

7.2.1 담배 샘플링

시험하고자 하는 담배의 각 유형에 따라, 시험용 담배는 판매용으로 제작된 담배의 대표성을 가진다. 샘플링과정은 샘플링을 위한 방법 중 하나로 이루어진다. 즉 ISO 8243에 규정된 공장에서 또는 판매점에서 샘플링한다.

7.2.2 취급주의와 보관 주의

시험용 담배는 취급 시 또는 보관 시 물리적, 환경적 손상이 없어야 한다. 시험용 담배는 어떤 형태로의 변형 또는 부서지지 않아야 하는 것이 중요하다. 저장 시 시험용 담배는 오염되지 않아야 하고, 벌레에 의한 열화가 없어야 한다. 만약 시험용 담배가 1주일 이상 실험실에 저장 되어질 때는 오염, 변형, 열화를 줄이기 위해 0 ~ 20°C의 냉장고 내에서 보관되어야 한다.

7.2.3 표시

시험 전, 시험용 담배는 불이 붙은 담배 끝부터 5 ± 1 mm 와 15 ± 1 mm에 무른 연필 또는 다른 표시기구로 표시하여야 한다. 이들 표시는 시험 과정동안 담배 이음매처럼 보이게 놓여 져야 한다. 담배에 표시하는 작업과 자체표기에 의해 담배가 뒤틀어지거나 담배종이에 핑크가 나지 않아야 한다.

7.3 필터종이

7.3.1 개요

기관은 Wattman 2번 셀룰로즈 필터종이로 150 mm 직경으로, 홀더장치 내 다층필터 종이를 놓음으로 이루어진다. 이때 필터 종이 층간 접촉이 좋게 하기 위하여 위에 금속 림을 올려놓는다.

7.3.2 종이무게

시험에 사용되는 종이에 있어, 전처리된 필터종이 15장 5묶음의 평균무게와 표준오차는 26.1 ± 0.5 g 이어야 한다. 이는 제조된 다른 상자로부터 가가 샘플링 된 15장 5샘플의 무게를 측정하여 결정한다. 5 샘플의 표준오차는 0.3 g 이하여야 한다. 시험에 사용되는 조이에 있어, 건조된 필터종이 15장의 5묶음의 평균무게와 표준오차는 24.7 ± 0.5 g 이어야 한다. 이는 제조된 다른 상자로부터 각각 샘플링 된 15장 5샘플의 무게를 측정하여 결정한다. 15묶음은 적어도 16시간동안 60 ± 2 °C 에 저장되어야 하고, 오븐으로부터 꺼내어 밀봉된 비닐 백에 넣고, 23 ± 3 °C 까지 냉각 시킨 후 비닐 백을 열고 3 분 이내에 무게를 측정한다. 이때 5샘플 무게의 표준오차는 0.3g 이하여야 한다.

7.3.3 종이 위치

측정은 모든 종이의 거친 면을 위로하여 이루어진다.

8. 전처리

8.1 담배

담배는 시험에 앞서 적어도 24시간동안 5.2.2에 의거한 상대습도와 온도조건에서 전처리 되어야 한다. 즉, 담배는 투명한 열린 용기 내에 충분한 공기흐름이 있도록 하여 보관되어야 한다. 예를 들면 최대 20 개비 담배는 250 ml 폴리에틸렌 용기 또는 유리 비이커 내에 보관한다.

8.2 필터종이

필터종이 상자는 시험 전 적어도 1주일 동안 5.2.2에 의거한 상대습도와 온도조건 하에 전처리되어야 한다. 필터종이의 100장 박스의 윗 장은 전처리방 혹은 박스에 놓기에 앞서 분리한다. 상자의 열린 상부는 방해받지 말아야 하고, 각 낱장은 상자로부터 분리하지 않아도 된다. 대신에 필터종이 15이하 묶음은 시험 전 적어도 8시간동안 55 ± 5 % 상대습도와 충분히 공기가 통하도록 묶음 간 간격이 적어도 1 mm 로 하여 저장한다.

9. 시험 절차

- 9.1 시험 연소생성분의 안전제거를 위하여 시험시작 전 배출장치를 가동한다.
- 9.2 기관홀더가 시험챔버 내 바닥 중심에 있는 것을 확인하고, 시험챔버 상부의 연통을 닫는다.
- 9.3 만약 실험 공간 내 상대습도와 온도가 특정범위 내 유지할 수 없다면, 필터종이와 담배는 전처리실 내에서 비닐 백에 봉해져 이송되어야 한다. 이송 중 또는 사용에 앞서 물리적 손상이 없는지를 주의 깊게 확인하여야 한다.
- 9.4 시험에 앞서 즉각적으로 기관홀더 위 적절한 위치 내에 필요한 필터종이를 놓고, 그 위에 금속팁을 놓는다. 이때, 편평하지 않는 필터종이는 버린다. 모든 필터종이의 거친 면이 위를 향한 것을 확인한다. 기관 내 필터종이 수가 4절에 나타낸 바에 따른 3가지 기관 중 하나로 미리 결정되어진 경우에는 시험을 필요한 기관에서 행한다. 만약 필터종이 수가 미리 결정되어진 경우에는 시험을 필요한 기관에서 행한다. 만약 필터종이 수가 미리 결정되어지지 않았다면, 부록 C 절차서에 따라 필터종이 수를 선택한다.
- 9.5 담배홀더는 챔버 바닥위에 기관의 중심을 향하도록 놓는다.
- 9.6 지체 없이 전처리 공간으로부터 담배를 이동하여, 수직방향으로 잡고 담배 점화장치에 담배의 표시가 없는 끝을 넣고서, 공기배출기를 가동한다. 5 mm 표시를 지나지 않게, 균일한 점화가 되도록 하여 담배의 표시 끝 바로 직전까지 점화/연소시킨다. 점화가 진행 중인 담배의 변형을 피하면서 적절한 등가의 연소를 얻기 위하여 담배를 회전시킨다.
- 만약 오퍼레이터가 다중 시험챔버에서 동시에 시험을 수행한다면, 오퍼레이터는 처음 두 담배가 필터종이의 기대치까지 될 때까지 3번째 담배를 점화해서는 안 된다. 두 개의 담배 이하가 항상 예비 연소상태에 있어야 한다. 만약 오퍼레이터가 측정의 부정확 또는 측정점화강도가 심하게 변화하지 않는다고 판단된다면, 이 규정을 따르지 않아도 된다. 이 결정은 시험하는 실험실의 책임 하에 있다.
- 9.7 타는 끝이 위로 되도록 담배를 수직하게 잡고서, 시험챔버로 담배를 이송한다.

주 - 점화된 담배 위에 600ml 비이커를 씌우는 것이 이송 중 담배에 방안공기 흐름의 영

향 또는 외부물체의 영향을 줄이는데 도움이 되는 것을 알게 되었고, 좋은 결과를 이끄는 데 유용한 것으로 나타났다.

9.8 연소된 담배는 담배홀더 내 수평하게 놓는다.

9.9 동시에 문을 닫고, 연통 덮개를 벗긴다.

9.10 담배가 담배홀더 내에서 자동소화 된다면, 조사를 종료하고, 홀더 내에서 발생한 내용을 기재하고 자연 소화라고 결과를 기록한다. 이 시험도 유효한 결과를 산정한다. 오피레이터는 필터종이 묶음을 재사용 할 수 있다. 그렇지만 만약 실험실이 온도와 습도의 표준조건(5.2.2 참조)이 아닌 경우에는 필터종이는 항습상자(5.2.3 참조) 내에서 재처리 하여야 한다.

9.11 담배가 15 mm 표기까지 타면, 즉시 연통을 닫고, 챔버 문을 열고, 조심스럽게 홀더로부터 담배를 제거하여 시험챔버 앞쪽구석으로 홀더를 이동시킨다. 이때 홀더는 시험의 나머지 작업이 방해받지 않는 곳에서 놓는다.

9.12 타지 않은 끝이 적절한 크기의 담배 구름방지 평형 금속핀(5.5와 부록A) 사이에 놓이도록 조심스럽게 필터종이 끝에 붙어있는 재가 있는 담배를 놓는다. 담배종이 이음은 위로 향한다. 담배가 필터종이 위에 떨어뜨리지 말아야 하고, 종이에 타는 끝을 누르지 않아야 한다. 만약 위치이동 혹은 이송과정동안 재가 떨어졌다면, 조사를 종결하고 다시 시작하여야 한다.

9.13 지체 없이 연통 뚜껑을 제거하고 동시에 조심스럽게 문을 닫는다.

9.14 연소되는 담배를 관찰한다. 담배의 연기 기둥이 방해받지 않아야 한다. 만약 그렇지 않다면 챔버와 배기시스템을 재점검하여야 한다.(6.2 참조) 만약 연소와 배기시스템이 6.2를 준수하는데도 시험담배가 계속하여 불안정한 연기 기둥을 나타내면, 이 관찰을 시험지에 기록한다.

주 - 유사 시험방법 내 반복성과 재현성 한계에 관한 정보는 부록 D에 나타나있다.

9.15 다음 결과를 기록한다.

a) 완전연소

- b) 완전연소 되지 않는 경우
- c) 9.10 과 9.14 에 근거한 관찰

9.16 담배가 연소를 마친 것으로 나타나면, 챔버문을 열어 챔버 내 공기가 충분히 순환되도록 한다.

9.17 시험 챔버로부터 기관홀더를 제거하고, 담배와 필터종이 시트가 완전히 소화된 것을 확인한다. 즉 끄거나 혹은 물로 불을 끈다. 필터종이와 담배는 안전한 곳에 버린다.

9.18 일회 시험 당 40회씩 새 담배로 조사를 반복한다.

9.19 완전연소도니 담배에 대하여 40회 조사의 분율을 계산하여, 이 분율을 시험결과로 한다.

10. 시험 기록

10.1 결과는 9.4 혹은 부록 C에 나타난 것을 제외하고, 3공 기관 각각에서 한번 씩 실험하여 기록한다.

10.2 실험 당 아래의 정보를 기록한다.

- a) 실험실명, 주소, 조사를 수행한 오퍼레이터 정보
- b) 각 조사 당 실험실과 전처리실 내 혹은 사용되었더라면 전처리상자 내 온도와 습도
- c) 샘플 도착일
- d) 생산품 정보
- e) 샘플링 과정
- f) 각 실험 일자와 시작시간 (만약 40회 조사가 연속적이라면, 시작시간과 종료시간으로도 괜찮다.)
- g) 공급된 사람, 샘플링 된 장소, 담배 시험방법
- h) 조사 당 필터종이 층 수
- I) 필터 부착담배의 경우 팁핑종이를 지나 연소된 담배와 40회 조사와의 분율 혹은 필터 없는 담배의 경우 금속핀 끝을 지나 연소된 담배와 40회 조사와의 분율
- j) 9.10 과 9.14 에 기록된 관찰

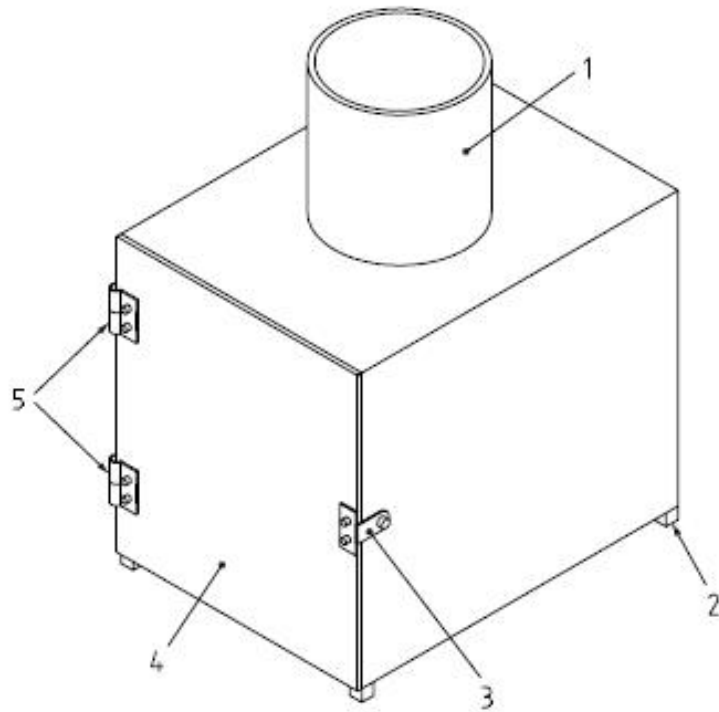
11. 시험 보고서

시험보고서는 적어도 다음의 정보를 포함한다.

- a) 실험실명
- b) ISO 12863 등 사용된 시험방법에 대한 문헌
- c) 시험일
- d) 생산품 정보
- e) 샘플링 과정
- f) 조사당 필터종이 층수
- g) 필터 부착담배의 경우 팁핑종이를 지나 연소된 담배와 40회 조사와의 분율 혹은 필터없는 담배의 경우 금속핀 끝을 지나 연소된 담배와 40회 조사와의 분율

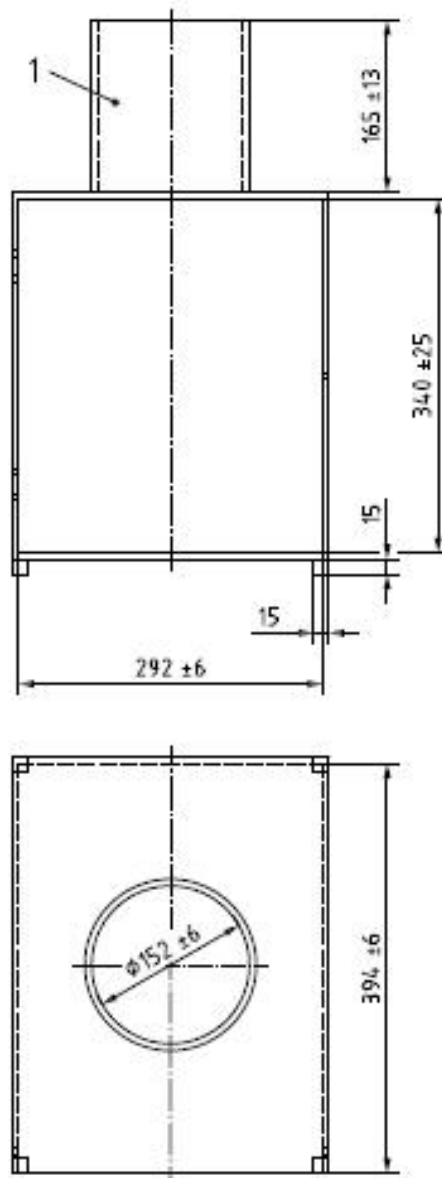
부록(규범)
시험 장비의 기술도면

See Figures A.1 to A.5.



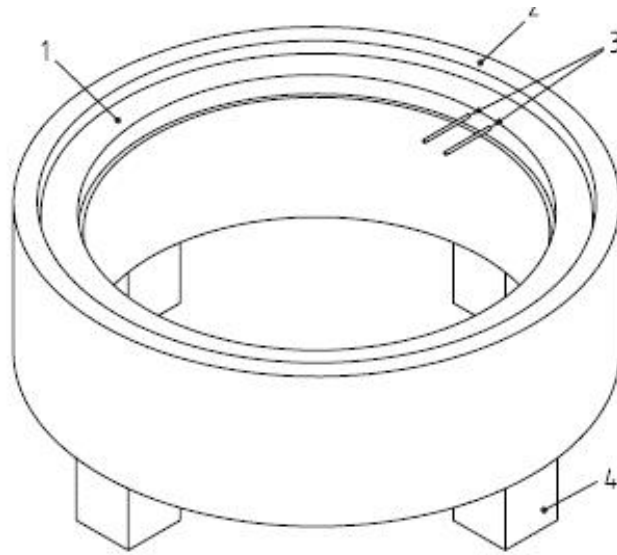
- Key**
- 1 chimney
 - 2 feet
 - 3 latch
 - 4 front panel
 - 5 hinges

Figure A.1 — Composite view of test chamber



Key
 1 chimney

Figure A.2 — Dimensions of test chamber components



- Key**
- 1 metal rim
 - 2 substrate holder
 - 3 metal pins
 - 4 feet

Figure A.3 — Assembled substrate holder and metal rim assembly

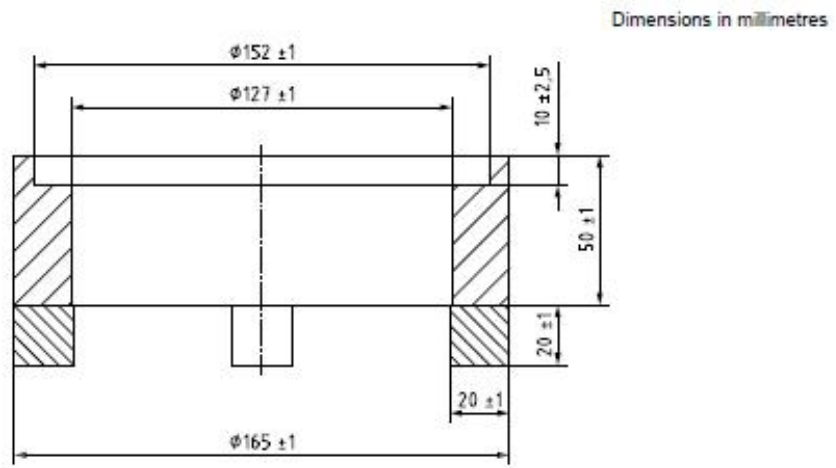


Figure A.4 — View of the substrate holder

Dimensions in millimetres

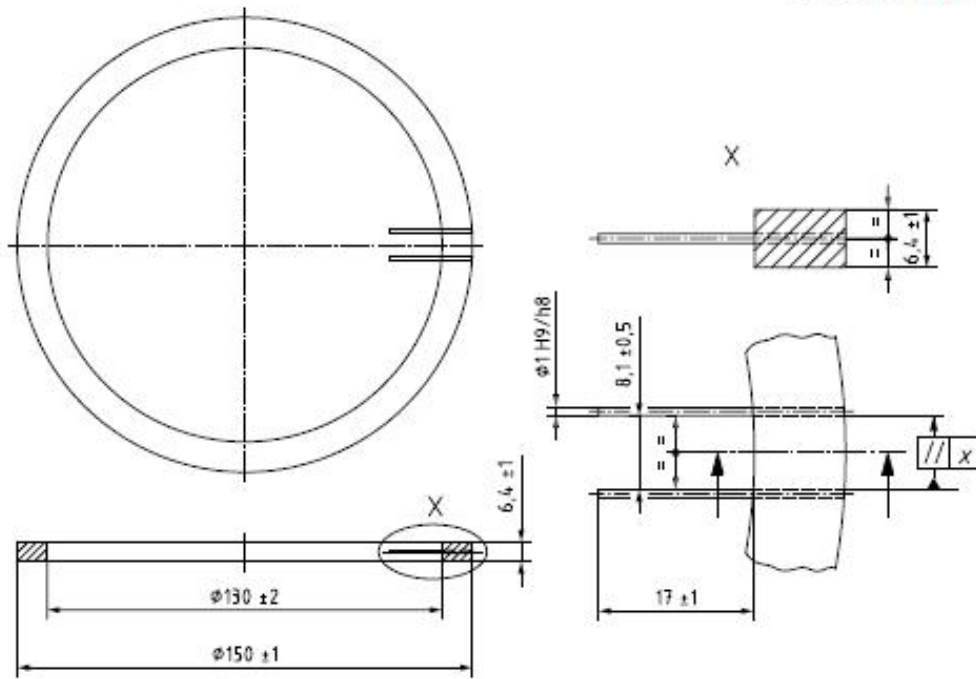


Figure A.5 — Views of the metal rim, with expanded view of pin placement for cigarettes of 8 mm diameter

부록(정보)
추가적 핀의 배치 추정

B.1 금속림(5.5)위의 핀 한 쌍의 적절한 배치가 시험담배의 비 연속된 끝단의 구름을 방지한다. 핀 간격과 기관 표면으로부터의 핀 높이의 의존성을 표 B.1 에 나타내었다.

표 B.1 핀 간격과 핀 높이의 다른 조합에 대한 시험 담배 반응

담배 직경과 핀간격의 관계	담배 반경과 기관 표면으로부터의 핀 높이 관계		
	큰경우	적당한경우	작은경우
큰경우	담배가 구른다	담배가 구른다	담배가 구른다
적당한경우	담배가 구른다	적절하다 a)	담배가 구른다
작은경우	담배가 기관과 접촉하지 않는다	담배가 기관과 접촉하지 않는다	적절하거나 b) 혹은 담배가 기관과 접촉하지 않는다
a), b), c) 이 문자내용 각각 그림 B.1에 나타내었다.			

B.2 핀이 5.5에 묘사된 바와 같이 배치될 때 핀 간격은 8.0 mm 이다. 핀 중심선은 필터종이 표면 위 3.2 mm 에 있다. 원주 25.0 mm의 담배의 경우(8.0 mm) 필터종이표면위에서 가장 멀리 떨어진 곳은 4.0 mm 이다. 필터종이로부터 3.2 mm 에서의 담배의 계산된 폭은 7.8 mm 이다. 핀 사이에 이와 같은 담배를 놓으면 담배 양 측면은 단지 약 1.0 mm 만 남는다. 이 상황은 표 B.1 에 오른쪽 칸과 그림 B.1 의 b) 경우가 된다. 따라서 핀 높이와 간격의 조합은 시험하고자 하는 담배의 조화가 중요하다. 핀이 담배직경과 분리되어 지거나 담배반경과 동일한 높이로 있는 것이 임계값은 아니다.

B.3 담배직경이 주어지면, 담배가 놓여지는 표면 위 어떤 높이에서의 담배의 폭(코드라 칭함)을 계속할 수 있다. 이 계산과 관련된 식은 www.ajdesigner.com/phpcircle/circle_segment_chord_t.php에서 볼 수 있다. 핀 높이가 주어지면, 핀 간격은 담배코드보다 조금 더 넓을 필요가 있다. 따라서 시험오퍼레이터는 담배를 압착하거나 힘을 가함이 없이 핀 사이에 담배를 놓을 수 있다.

B.4 5.5절의 핀 위치에 따르면, 금속림은 대칭이다. 즉 기관홀더내로 림을 놓는 것은 필터 종이표면 위 핀 높이에 아무런 차이가 없다. 핀이 금속림의 중심선에 위치하지 않는 경우, 림 위쪽 면을 표시하면 유용하다.

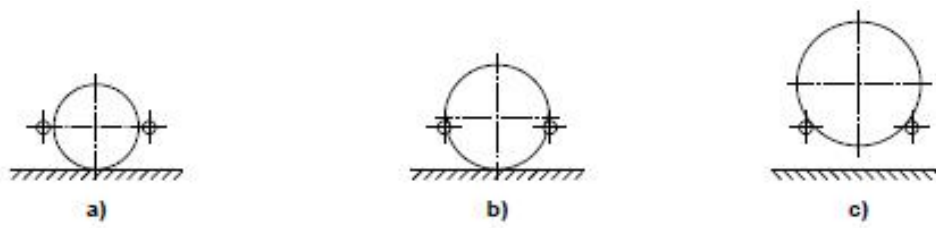


Figure B.1 — Examples of pin separation and height on possible cigarette behaviour

부록(규정)

시험용 기관 조합의 선정을 위한 절차서

- C.1 3층 기관조합위의 담배디자인에 따른 성능은 필터종이 층수가 미리 결정되지 않는 한 평가할 수 있다.
- C.2 담배디자인에 따른 성능에 관한 어떤 정보 부재의 경우에는 시험은 필터종이 15층부터 시작한다.
- a) 만약 완전연소 된 담배가 15층에서 90% 이상으로 조사되면, 그때는 3층과 10층의 시험에서도 완전연소가 될 것으로 가정하여 이들 기관 조합 상의 시험은 더 이상 수행하지 않는다. 부록 E 참조
 - b) 만약 완전연소 된 담배가 15층에서 90%미만으로 조사되어지면, 그때는 10층을 사용하여 시험이 진행된다. 만약 완전연소 된 담배가 10층에서 90% 이상으로 조사되면, 그때는 3층에서의 시험을 완전연소로 모두 진행될 것으로 가정하여 이 실험은 수행하지 않는다. 만약 완전연소가 10층에서 90% 미만으로 조사되면, 그때는 3층을 사용하여 시험이 진행된다.
- C.3 만약 가구류를 점화시키는 경향이 낮은 담배디자인에 따라 비슷한 성능을 가지는 정보가 있다면, 시험 오퍼레이터는 필터종이 10층 혹은 3층에서 시험은 선택사항으로 있다.
- a) 10층부터 시험. 만약 완전연소 된 담배가 10층에서 10%이상으로 조사되면, 시험을 15층을 적용하여야 한다. 3층의 조합에서 실험은 완전연소로 나타날 것으로 가정하여 더 이상의 실험은 수행하지 않는다. 만약 완전연소가 10층에서 10% 미만으로 조사되면, 그때는 15층의 시험은 수행하지 않고, 3층의 시험을 진행한다.
 - b) 3층부터 시험. 만약 완전연소가 3층에서 10% 미만으로 조사된다면, 그때는 10층과 15층 시험을 수행하지 않는다. 만약 3층에서 10% 이상으로 완전연소가 조사되면, 시험은 15층에서 시험한다.
 - c) 시험보고서는 기관조합의 3종류 상에 담배 성능시험을 기록한다. 시험이 이루어지지 않는 조합에 있어서는 C.2 와 C.3에 의거하여 결과를 기관시험이 요구되지 않는다고 기록한다.

부록(정보)
반복성과 재현성

본 규정과 거의 유사한 반복성과 재현성 시험방법이 ASTM Practice E 691 에 의거한 상호 실험실간 평가로 구성되어 있다. 유일한 차이점은 예비 연소 기간 동안 수평위치보다 수직위치로 담배가 놓인다는 것(9.14)과 16의 반복된 실험이 수행되는 것이다. 평가는 9곳의 실험실, 5종류의 담배, 3종의 기관에서 각각의 필터종이수를 달리하여 평가된다.

반복성, r 과 재현성, R 극한값은 이항분포로부터 한번 시험에 40회로 조사된 완전연소된 담배의 분율(P)로부터 계산된다.

표 D.1 40회 반복 조사 결과가 포함된 반복성과 재현성 극한값

P	r(n)	R(N)
0,05 or 0,95	0,10 (4)	0,11 (4)
0,10 or 0,90	0,13 (5)	0,16 (6)
0,20 or 0,80	0,18 (7)	0,21 (8)
0,30 or 0,70	0,20 (8)	0,24 (10)
0,40 or 0,60	0,22 (9)	0,26 (10)
0,50	0,22 (9)	0,26 (10)

r : 동일 실험실에서 시험편 반복 시험결과와 오차 내 범위가 95% 이상일 것.
 R : 다른 실험실에서 시험편 시험결과와의 오차 내 범위가 95% 이상일 것.
 n : 동일 실험실에서 시험된 반복시험결과와 오차 내 완전연소 된 개수가 95% 이상일 것.
 N : 다른 실험실에서 시험된 시험결과와의 오차 내 완전연소 된 개수가 95% 이상일 것.

부록(정보)

기관조합에 따른 점화율

이 시험방법의 개발 중, 필터종이기판은 점화강도, 즉 담배열의 잠재적 화재시작 가능성 평가, 측정에 따라 체계적인 단계로 나타나는 것을 알 수 있었다. 추가 자료가 두 종의 시판담배에 대해 계속 보완되고 있다. 표 E.1 에는 점화강도의 감소 순으로 담배를 나타내었다. 필터종이 기판 상 완전연소의 높은 비율의 담배는 연소를 유지하기에 충분한 열량을 발생시키고, 낮은 비율의 담배보다 실내장식용 가구류를 쉽게 점화시키고 있다. 이는 3층 혹은 10층 필터종이를 이용한 기관조합에 비해 15층 조합이 완전연소에 더 강한 열원이 필요하다는 것을 나타낸다.

표 E.1 시험방법 기판에 따른 완전연소 혹은 점화 비율

cigarette	substrate					
	3 layers	Duck No 10	10 layers	Duck No 6	15 layers	Duck No 4
B	100	100	100	92	94	73
503	100	100	100	100	100	53
Conventional	100	100	100	100	100	19
501	100	100	100	100	100	11
D	100	100	94	73	88	46
E	100	100	100	96	94	0
531	99	98	94	95	88	0
A	100	100	94	92	38	4
F	100	100	100	79	19	0
Banded	39	37	8	50	12	3
529	57	30	6	8	2	0
530	6	3	0	0	0	0

Table E.1 also shows that the substrates used in this test method produce results consistent with those from a similar method that measures the propensity of cigarettes to ignite substrates made of standard cotton fabrics and flexible polyurethane foam. Analysis of the data from the cigarette industry studies of 500 and 300 upholstery fabrics[4][5][6] has shown that most fabrics (80 % and 70 %, respectively) that discriminated among four test cigarettes ranked these cigarettes in the same order as did the cotton duck test fabrics[7][8][9]. In both studies, the remainder of the test fabrics produced some reversal of cigarette rankings. There is a good correlation between actual pieces of furniture and mock-ups made of the same materials[10]. It is thus expected that significantly improved performance on this test method will lead to reduced ignitions of soft furnishings.

4-2-3. NIST



National Institute of Standards & Technology

분석 인증서

규격 위탁 물질 1082

담배 점화 강도 규격

본 규격 위탁 물질(이하 SRM)은 ASTM 규정 시험법 E 2187-04(또는 ASTM E 2187-02b)에 의거하여 본 물질의 담배점화강도 시험을 수행하고, 평가하기 위하여 시험실험실에 사용을 위한 것이다. 본 SRM의 단위는 갑당 20개비인 담배 한 보루로 구성된다.

인증값 및 불확실도 : NIST 인증값은 정확도에 대한 가장 높은 신뢰도와 모두가 알고 있는 것 또는 편향이 기대되는 원천을 NIST가 조사하고 혹은 산정한 값이다. 점화강도에 대한 인증값을 표 1에 나타내었다. 인증값은 NIST, Kidde-Fenwal과 캐나다의 국가 연구위원회가 실험한 결과이다. 인증값과 그 불확실도는 Bayesian 계층모델[1]의 두 실험실로부터 얻은 데이터를 적용하여 구하였다. 모델에는 실험실내와 실험실간의 무작위 변수를 적용하였다. 각 실험실의 데이터는 독립 이항 유사함수를 이용하여 모델링하였다. 실험실변수 간에는 베타분포를 사용하였고, 비정보(non-informative)분포를 모델링의 모든 변수로 사용하였다. 모델링은 Markov chain Monte Carlo 법을 이용하여 데이터를 정리하였다. 표 1에 주어진 확장불확실도는 95% 가능성 수준에서 작성되었다. 이 불확실도에 실험실간, 실험실내의 측정 변수를 포함하고 있다. 담배 균질도 관련 실험은 담배갑 간의 점화강도에 어떤 주요 변수도 작용하지 않았다. $uc = 1.65\%$ 인증 점화강도에 대한 복합적 규격 불확실도는 금후의 불확실도 계산에 적용될 수 있다.

표 1. 인증값

측정값	ASTM 시험법	인증값과 확장 불확실도
점화강도 (필터종이 10장)	E 2187-04	12.6% ± 3.3%

사용자에 대한 주의와 경고 : 1차적, 2차적 담배연기의 노출과 관련하여 안전에 실질적으로 위험하다. 이 담배는 단지 ASTM E 2186-04에 묘사된 실험조건 하에서만 사용되어졌다.

인증서의 만료 : SRM 1082의 인증서는 2015년 12월 31일까지 측정 불확실도 내에서 유효하다. 다만, SRM은 이 인증서에 나타난 지침에 따라 취급되어야 한다(사용을 위한 지침 참조). 만약 이 SRM 인증서가 오염되어지거나, 다른 형태를 띠거나, 다르게 변형되어진다면 무효로 한다.

인증서 유지 : NIST는 본 인증서 기간 동안 SRM 물질로부터 대표적 표본을 모니터할 것이다. 만약 기간만료 전 인증서에 영향을 주는 실제적 변화가 일어난다면, NIST는 판매자에게 통보할 것이다. 등록은 공지로 바뀔 것이다.

인증을 주도한 기술적 측정의 관계자는 NIST 화재조사과의 R.G. Gann에 의하여 이루어졌다.

NIST의 점화강도 측정은 화재조사과의 J. Lee에 의해 수행되었다.

인증 데이터의 해석과 실험설계에 관한 통계적 자문은 NIST 통계공학과에 W.F. Guthrie에 의해 이루어졌다.

William L. Grosshandler, Chief
Fire Research Division

Gaithersburg, MD 20899
Certificate Issue Date: 01 February 2006

Robert L. Watters, Jr., Chief
Measurement Services Division

The support aspects involved in the issuance of this SRM were coordinated through the NIST Measurement Services Division.

The cigarettes were purchased by NIST from Philip Morris USA (Richmond, VA).¹

¹Certain commercial equipment, instrumentation, or materials are identified in this certificate to specify adequately the experimental procedure. Such identification does not imply recommendation or endorsement by the NIST, nor does it imply that the materials or equipment identified are necessarily the best available for the purpose.

INSTRUCTIONS FOR USE

Stability and Use: ASTM E2187-04 states that cigarette test specimens are to be protected from physical or environmental damage while in handling and storage. It is important that the specimens not be crushed or deformed in any manner. Careful handling is needed to ensure that the specimens are not contaminated while in storage, and that they are protected from degradation by insects. If test cigarettes are not to be used for more than one week, they are to be stored in a freezer at approximately 0 °C (32 °F).

Prior to testing, the cigarettes are to be removed from the pack(s) and conditioned at a relative humidity of 55 % ± 5 % and a temperature of 23 °C ± 3 °C (73 °F ± 5 °F) for at least 24 h. The cigarettes are to be placed in a clean, open container, with the number of cigarettes being sufficiently small to enable free air access to the specimens, for example, a maximum of 20 cigarettes in a 250 mL polyethylene or glass beaker.

Material Selection and Packaging: The state of New York, the state of Vermont, the state of California, and the dominion of Canada have enacted legislation requiring that all cigarettes sold in their jurisdictions must not exceed 25 % full-length burns using this test method. A test consists of 40 determinations, each on a substrate consisting of 10 layers of filter paper. The filter paper is to meet the weight requirements in ASTM E2187-04 and is to be conditioned prior to testing, as described in the ASTM standard.

This SRM was developed because cigarette companies, the New York Office of Fire Prevention and Control, and Health Canada indicated a need for a standard cigarette that could be used by testing laboratories and manufacturers to assess and control ignition strength testing to assure regulatory compliance and quality control. The planned cigarette was to have a target ignition strength near (a) the required pass/fail criterion and (b) the value to which cigarette companies would need to design products in order to assure success during compliance testing, which is somewhat lower than the pass/fail criterion.

After examining several prototypes, Philip Morris USA submitted the candidate standard cigarettes to NIST. The packs and cartons were printed to NIST specifications at the factory. The cigarettes themselves bear no markings.

REFERENCE

- [1] Gelman, A.; Carlin, J.B.; Stern, H.S.; Rubin, D.B.; Bayesian Data Analysis; Chapman and Hall: London (1995).

Users of this SRM should ensure that the certificate in their possession is current. This can be accomplished by contacting the SRM Program at: telephone (301) 975-6776; fax (301) 926-4751; e-mail srminfo@nist.gov; or via the Internet <http://www.nist.gov/srm>.

5. 결 론

우리나라의 화재안전담배관련 성능평가 기준의 개발을 위하여, 먼저 국내,외 화재안전담배의 관련 특허와 법규를 조사하였다. 특히 국외의 경우, 미국이 화재안전담배 규정과 관련하여 상당한 진전과 결과물을 보유하고 있어, 미국의 관련 법령을 조사하였다. 또한 화재안전담배의 성능평가기준에 따른 화재안전담배의 생산과 판매가 제도권에 도입되어 시행되고 있는 미국, 캐나다뿐만 아니라, 유럽도 2011년 화재안전담배의 법규시행을 목표로 하고 있어, 화재안전담배관련 문헌 조사는 미국을 위주로 하여, 현재 시행되고 있는 유럽의 법규 및 특허관련 문헌에 대한 조사를 병행하였다.

화재안전담배 인증기준을 위한 화재안전담배의 성능평가에 관한 국내, 국외의 관련 규정 조사로부터, 국내에서는 화재안전담배의 규정 또는 화재안전담배의 성능평가 기준의 규정은 전무함을 알 수 있었다. 국외의 경우, 미국이 전세계의 화재안전담배 법규와 화재안전담배 성능평가에 관한 공인된 규정을 모두 보유하고 있었으며, 캐나다, 유럽은 미국의 화재안전담배 법규와 성능평가 기준에 준하여 자체 보유 규정으로 법규와 시행서를 제정한 것으로 조사되었다.

이에 따라 미국의 화재안전담배관련 규정인 ASTM E 1352-08a, ASTM E 1353-08a 및 ASTM E 2187-04의 시험평가방법을 분석, 비교하였고, 화재안전담배 성능평가기준인 ASTM E 176, E 691 및 NFPA 261에 대한 성능평가기준을 상세히 분석하였다. 또한 ISO 12863에서 규정하는 담배점화강도 평가를 위한 표준시험방법의 규정 및 절차를 분석하여 ASTM 관련 시험규정과 절차서 및 성능평가 기준과도 비교하였다.

이들 외국 선진사례의 화재안전담배관련 시험절차서와 성능평가기준의 비교분석결과를 기반으로 하여, 우리나라의 화재안전담배 인증기준개발을 위한 화재안전담배의 성능평가 기준마련을 위한 시험절차서와 평가기준으로 적용할 수 있고, 향후 화재안전담배의 국내 제조와 도입에 대비한 화재안전담배관련 초기 성능평가기준안의 기반 마련의 기초적 자료를 제공하고자 하였다.

별첨. 담배의 연소강도 시험장치 규격

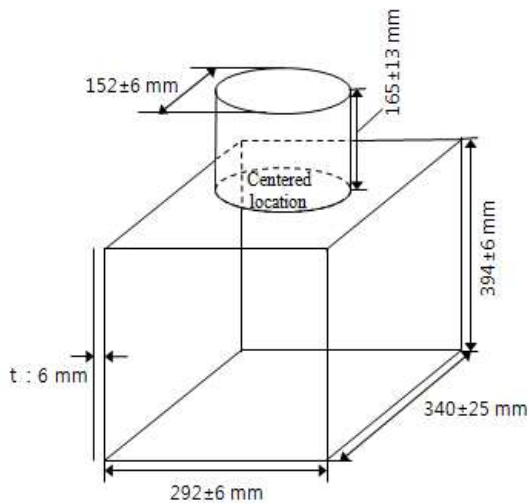


FIG. 1 Photograph of Test Chamber and Filter Paper Holder



FIG. 2 Close-up of Test Cigarette, Filter Paper Holder, Metal Pins and Metal Rim

Test Chamber



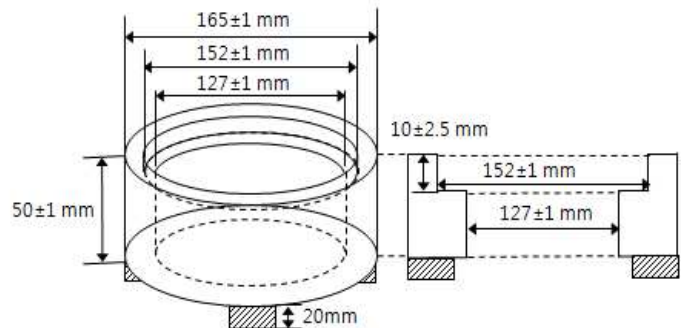
Material : PMAA (Poly Methyl Metacrylate, 아크릴 수지)

Test and Conditioning environment

: 23 ± 3 °C Temp.

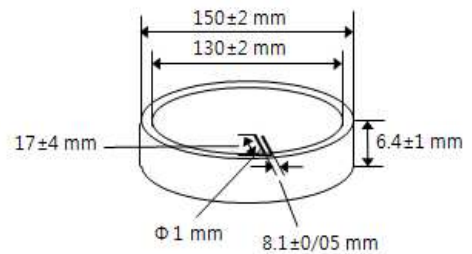
55 ± 5 % Humidity

Filter Paper Holder



Material : PMAA or similary rigid material

Metal Rim & Metal pins



담배의 화재안전 기준 및 관리에 관한 법률안 (원유철의원 대표발의)

의안번호	
------	--

발의연월일 : 2010. 3. 30.

발 의 자 : 원유철·이한성·김성수
강석호·나성린·유성엽
임동규·안상수·차명진
장제원 의원(10인)

제안이유

우리나라에서 발생하는 화재 중 담뱃불로 인한 화재가 매우 높은 비율을 차지하고 있으나 이에 대한 근본적인 대책은 사실상 마련되어 있지 않은 상황임.

이를 감소시키기 위한 노력의 일환으로 미국, 캐나다 등 선진국에서는 이미 화재안전담배 제조를 의무화하고 있고 이에 따라 담뱃불로 인한 화재를 줄이는데 효과를 보고 있음.

이러한 선진국의 사례를 참고로 하여 국민의 생명·신체 및 재산상 피해를 최소화하기 위하여 담배 제조 시 화재안전담배 요건을 갖추어 제조하고 이에 대한 검사를 철저히 하도록 화재안전담배의 안전관리에 관한 규정을 법으로 제정하고자 하는 것임.

주요내용

- 가. 국내에서 판매할 목적으로 담배를 제조 또는 수입하는 자는 대통령령으로 정하는 화재안전기준에 따라 제조 또는 수입하여야 하고 이를 위반할 경우 소방방재청장은 그 제조 또는 수입과 판매의 중지를 명할 수 있음(안 제4조).
- 나. 제조업자 또는 수입업자는 담배를 제조 또는 수입하기 전에 미리 소방방재청장으로 부터 화재안전기준에 맞는 화재안전담배임을 인증받아야 하며, 이를 위반할 경우 소방방재청장은 제조업자 또는 수입업자에게 과징금을 부과하도록 함(안 제5조 및 제8조).
- 다. 제조업자 또는 수입업자는 화재안전담배임을 알리기 위하여 제조하는 담배에 화재안전담배 인증 표시를 하도록 함(안 제6조).
- 라. 소방방재청장은 화재안전담배의 화재안전기준 및 인증 표시 준수 여부에 관한 검사를 할 수 있으며, 이에 필요한 경우 보고 또는 자료제출 등을 명하거나 제조시설 또는 판매시설 등을 출입하여 조사할 수 있도록 함(안 제7조).

담배의 화재안전기준 및 관리에 관한 법률안

제1조(목적) 이 법은 국내에 판매할 목적으로 제조되거나 국외에서 수입되는 담배의 안전기준 및 관리에 관한 사항을 정함으로써 담배로 발생하는 화재를 감소시켜 국민의 생명·신체 및 재산을 보호함을 목적으로 한다.

제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 정의는 다음 각 호와 같다.

1. “담배제조업자”란 담배의 제조 및 생산을 위하여 「담배사업법」 제11조에 따라 담배제조업 허가를 받은 자를 말한다.
2. “담배수입업자”란 국내에 담배를 수입·판매하기 위하여 「담배사업법」 제13조에 따라 등록을 한 자를 말한다.
3. “화재안전담배”란 제5조 제1항에 따라 소방방재청장의 인증을 받은 담배를 말한다.

제3조(적용범위) 이 법은 국내에 판매할 목적으로 제조되거나 국외에서 수입되는 담배에 적용한다.

제4조(담배의 화재안전기준) ① 담배제조업자(이하 “제조업자”라 한다) 또는 담배수입업자(이하 “수입업자”라 한다)는 그 담배가 대통령령으로 정하는 화재안전기준에 적합하도록 제조 및 수입하여야 한다.

- ② 소방방재청장은 제조업자 또는 수입업자가 제1항을 위반하여 담배를 화재안전기준에 적합하지 않게 제조 또는 수입하는 경우 대통령령으로 정하는 바에 따라 그 제조 또는 수입과 판매의 중지를 명할 수 있다.

제5조(화재안전담배의 인증) ① 제조업자 또는 수입업자는 담배를 제조 또는 수입하기 전에 미리 소방방재청장으로부터 제4조 제1항에 따른 화재안전기준에 맞는 화재안전담배임을

인증받아야 한다.

- ② 제1항에 따라 인증을 받는 경우에 필요한 절차와 방법 등은 대통령령으로 정한다.
- ③ 제1항에 따라 인증을 받은 제조업자 또는 수입업자는 3년에 1회 이상 소방방재청장으로부터 정기적으로 점검을 받고 그 인증을 갱신받아야 한다.
- ④ 제조업자 또는 수입업자가 제3항을 위반하여 화재안전담배의 인증을 갱신받지 아니하는 때에는 인증을 받은 날을 기준으로 3년이 경과한 때부터 인증을 받지 않은 담배로 본다.

제6조(인증 표시) ① 제조업자 또는 수입업자는 제조 또는 수입하는 담배에 대통령령으로 정하는 기준에 따라 화재안전담배 인증 표시를 하여야 한다.

- ② 소방방재청장은 제1항에 따른 기준을 위반하여 화재안전담배 인증표시를 하지 아니하거나 허위로 표시한 제조업자 또는 수입업자에 대하여 해당 담배의 수입 또는 판매를 제한하거나 표시를 명하는 등 필요한 조치를 할 수 있다.

제7조(담배의 화재안전기준 등 검사) ① 소방방재청장은 제조 및 판매되고 있는 담배에 대하여 대통령령으로 정하는 바에 따라 담배의 화재안전기준 및 인증 표시 기준에 적합한지 여부에 관한 검사를 할 수 있다. 이 경우 검사에 드는 비용은 담배제조업자의 부담으로 한다.

- ② 소방방재청장은 제1항의 검사를 위하여 필요한 경우 화재안전담배 제조업자 또는 수입업자에게 필요한 사항을 보고하게 하거나 자료를 제출하도록 명할 수 있으며, 관계 공무원으로 하여금 제조시설 또는 판매시설 등을 출입하여 제조업자·수입업자 또는 판매업자에게 질문하거나 시설을 검사하게 할 수 있다.
- ③ 소방방재청장은 제1항에 따른 검사를 할 때에 특히 필요한 경우 대통령령으로 정하는 바에 따라 제조업자의 설비를 이용하거나 따로 지정하는 장소에서 조사할 수 있다.
- ④ 소방방재청장은 제1항에 따른 검사 결과 불합격된 담배의 제조업자 또는 수입업자에게 소방방재청장이 정하는 기간 중에 그 담배와 동일한 조건으로 생산된 것으로 인정되는 동일한 종류의 담배에 대하여 판매 또는 출고의 정지를 명할 수 있다.

제8조(과징금 처분) ① 소방방재청장은 제조업자 또는 수입업자가 제5조제1항을 위반하여 인증을 받지 아니하거나 인증받은 내용과 다르게 담배를 제작하여 국내에 판매한 경우에는 매출액에 100분의 3을 곱한 금액을 초과하지 아니하는 범위 안에서 과징금을 부과할 수 있다.

② 제1항에 따른 과징금을 부과하는 매출액의 산정 방법, 위반행위의 정도에 따른 과징금의 금액이나 그 밖에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

③ 소방방재청장은 제조업자 또는 수입업자가 제1항의 과징금을 납부기한까지 내지 아니한 때에는 국세 체납처분의 예에 따라 징수한다.

제9조(벌칙) ① 제4조제1항을 위반하여 화재안전기준에 맞지 않는 담배를 제조 또는 수입한 자는 2년 이하의 징역 또는 5천만원 이하의 벌금에 처한다.

② 제4조제2항의 담배의 제조와 판매의 중지 명령을 위반한 자는 1년 이하의 징역 또는 2천만원 이하의 벌금에 처한다.

제10조(과태료) ① 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자에게는 500만원 이하의 과태료를 부과한다.

1. 제6조 제2항에 따른 조치를 위반한 자
2. 제7조 제2항에 따른 보고 또는 자료제출 명령을 위반한 자

② 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자에게는 300만원 이하의 과태료를 부과한다.

1. 제6조 제1항을 위반하여 화재안전담배 인증 표시를 하지 아니하거나 거짓으로 표시한 자
2. 제7조 제2항에 따른 관계 공무원의 출입을 방해한 자

③ 제1항 및 제2항에 따른 과태료는 대통령령으로 정하는 바에 따라 소방방재청장이 부과·징수한다.

부 칙

이 법은 공포 후 1년이 경과한 날부터 시행한다.

담배사업법 일부개정법률안

(공성진의원 대표발의)

의안번호	
------	--

발의연월일 : 200

발 의 자 : 의원(인)

찬 성 자 : 인

제안이유

현재 국내에서 발생하는 화재의 약 10% 이상이 담뱃불로 인하여 발생하고 있으며, 이로 인한 인명 및 재산 피해가 막대한 실정임. 이에 담배발화 화재 위험성 자체를 줄여 담뱃불로 인한 화재를 근원적으로 예방하기 위하여 제조업자·수입업자 등이 화재를 발생시킬 수 있는 위험이 예상되는 담배를 제조·수입 등을 하고자 할 때는 화재안전담배로 제조·수입 등을 하도록 의무화하는 제도적 장치를 마련하고자 함.

주요내용

- 가. 끄연하지 않고 방치하였을 때 스스로 꺼지는 등의 화재방지 성능을 가지는 담배를 화재안전담배라고 정의함(안 제2조 제2호).
- 나. 제조업자 또는 수입업자는 담배발화 화재 위험이 예상되는 담배를 제조하고자 할 때는 화재안전담배로 제조 또는 수입하여야 함(안 제11조의 5 신설).
- 다. 판매 금지 담배에 화재방지 성능시험을 거치지 않은 담배와 폐기 대상 담배를 추가함(안 제12조 제3항 제4호 및 제5호 신설).
- 라. 제조업자 및 수입판매업자가 담배를 판매하고자 하는 때에는 해당 담배에 대하여 기획재정부장관이 지정하는 시험기관이 실시하는 화재방지 성능시험을 받도록 함(안 제22조의 4 신설).
- 마. 제조업자·수입판매업자 및 도매업자는 성능시험 결과 기술상의 기준에 미달하는 담배는 특별한 이유가 없는 한 지체 없이 폐기하여야 함(안 제22조의 5 신설).
- 바. 화재안전담배 제조 및 수입 의무 규정을 위반한 자는 3년 이하의 징역 또는 2천만원 이하의 벌금에 처하도록 함(안 제27조 제1항).
- 사. 폐기 대상 담배를 폐기하지 아니한 자는 200만원 이하의 과태료에 처함(안 제28조 제1항 제4호의 2 신설).

담배사업법 일부개정법률안

담배사업법 일부를 다음과 같이 개정한다.

제2조를 다음과 같이 한다.

제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

1. “담배”라 함은 연초의 잎을 원료의 전부 또는 일부로 하여 피우거나 빨거나 씹거나 또는 냄새맡기에 적합한 상태로 제조한 것을 말한다.
2. “화재안전담배”라 함은 끄연하지 않고 방치하였을 때 스스로 꺼지는 등의 화재방지 성능을 가지는 담배를 말한다.

제3조 제2항 중 “제27조”를 “제27조 제1호”로 한다.

제11조의 5를 다음과 같이 신설한다.

- 제11조의 5(화재안전담배의 제조 및 수입 의무) ① 제조업자는 대통령령으로 정하는 담배발화 화재 위험이 예상되는 담배를 제조하고자 할 때는 화재안전담배로 제조하여야 한다.
- ② 수입판매업자(제13조 제1항의 규정에 의한 담배수입판매업의 등록을 한 자를 말한다. 이하 같다)는 대통령령으로 정하는 담배발화 화재 위험이 예상되는 담배를 수입하고자 할 때는 화재안전담배로 수입하여야 한다.
- ③ 제1항 및 제2항에도 불구하고 판매 외의 시험 또는 연구를 목적으로 하는 경우에는 화재안전담배로 제조 또는 수입하지 아니할 수 있다.

제12조 제1항 중 “輸入販賣業者(第13條第1項의 規定에 의한 담배수입판매업의 登錄을 한 者를 말한다. 이하 같다)”를 “수입판매업자”로 하고, 같은 조 제3항에 제4호 및 제5호를 각

각 다음과 같이 신설한다.

4. 제22조의 4 제1항에 따른 성능시험을 거치지 않은 담배
5. 제22조의 5 제1항 또는 제2항에 따른 폐기 대상 담배

제22조의 4를 다음과 같이 신설한다.

- 제22조의 4(성능시험 실시) ① 제조업자 및 수입판매업자가 담배를 판매하고자 하는 때에는 해당 담배에 대하여 기획재정부장관이 지정하는 시험기관이 실시하는 화재방지 성능에 관한 시험(이하 “성능시험”이라 한다)을 받아야 한다.
- ② 제조업자·수입판매업자 및 도매업자가 제조·수입 후 대통령령으로 정하는 기간이 지난 담배를 소유하고 있는 때에는 해당 담배에 대하여 성능시험을 받아야 한다.
 - ④ 기획재정부장관·시도지사 또는 시장·군수·구청장은 담배발화 화재의 예방상 필요하다고 인정되는 때에는 제조업자·수입판매업자 또는 도매업자가 판매 중인 담배에 대하여 품목별로 성능시험을 받도록 명할 수 있다.
 - ⑤ 성능시험의 내용·기준 및 절차 등에 관한 사항은 대통령령으로 정한다.

제22조의 5를 다음과 같이 신설한다.

- 제22조의 5(기준 미달 등의 담배의 폐기 및 압류) ① 제조업자·수입판매업자 및 도매업자는 성능시험 결과 기술상의 기준에 미달하는 담배는 특별한 이유가 없는 한 지체 없이 폐기하여야 한다.
- ② 제조업자·수입판매업자·도매업자 및 소매인은 대통령령으로 정하는 화재방지 성능 유지 최소기간이 지난 담배는 특별한 이유가 없는 한 지체 없이 폐기하여야 한다.
 - ③ 기획재정부장관·시도지사 또는 시장·군수·구청장은 제조업자·수입판매업자·도매업자 또는 소매인이 제1항 또는 제2항을 위반하여 폐기하지 아니하고 있는 때에는 관계 공무원으로 하여금 그 담배를 압류 또는 폐기하게 할 수 있다.

제27조 제1항을 다음과 같이 한다.

- 제27조(벌칙) ① 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자는 3년 이하의 징역 또는 2천만원

이하의 벌금에 처한다.

1. 제11조를 위반하여 담배제조업허가를 받지 아니하고 담배를 제조한 자
2. 제11조의5 제1항을 위반하여 화재안전담배로 제조하지 않은 제조업자
3. 제11조의5 제2항을 위반하여 화재안전담배로 수입 하지 않은 제조업자

제27조 제2항 및 제3항 중 “제1항”을 각각 “제1항 제1호”로 한다.

제28조 제1항에 제4호의 2를 다음과 같이 신설한다.

- 4의2. 제22조의 5 제1항 또는 제2항을 위반하여 폐기 대상 담배를 폐기하지 아니한 자

부 칙

- ① (시행일) 이 법은 공포 후 6개월이 경과한 날부터 시행한다.
- ② (화재안전담배의 제조·수입 및 판매에 관한 적용례) 제11조의 5 및 제12조의 개정규정은 이 법 시행 후 최초로 제조장으로부터 반출하거나 국내로 반입하여 판매되는 담배분부터 적용한다.
- ③ (벌칙 및 과태료 적용에 관한 경과조치) 이 법 시행 전의 행위에 대한 벌칙 및 과태료의 적용에 있어서는 종전의 규정에 의한다.

별첨. 화재안전담배 관련 국내특허 및 실용신안 검색결과(315건, 검색식: 화재*담배*소화)

순서	출원번호	출원일자	최종처분 내용	출원인	발명의명칭
1	10-2000-0014898	2000.03.20	거절결정 (일반)	권신 (서울 양천구 목*동 건영아파트 ***동 ***호, 서울특별시)	담배 소화기(Tobacco Extinguisher)
2	20-2008-0016502	2008.12.12		김마리용 (경기 고양시 일산서구 주엽동 문촌마을 ***동 ****호, 경기도)	화재 안전 담배(fire prevention tobacco)
3	20-2008-0000163	2008.01.04		이민지 (전북 고창군 흥덕면 동사리 ***-*번지, 전라북도)	화재 예방 기능을 갖는 라이터(Lighter having fire extinguish function)
4	10-2008-0060828	2008.06.26		주식회사 케이티앤지 (대전광역시 대덕구 평촌동 ***번지, 대전광역시)	퀵연소 강하제를 처리한 퀵연지와 이를 포함하는 화재 안전 담배(Cigarette paper with coated with low ignition propensity, cigarette composing thereof)
5	20-1996-0065830	1996.12.31	취하 (심사 미청구)	현대자동차주식회사 (서울 서초구 양재동 ***, 서울특별시)	차량의 화재 방지용 잿떨이()
6	20-2009-0011869	2009.09.09		김마리용 (경기 고양시 일산서구 주엽동 문촌마을 ***동 ****호, 경기도)	담배 화재 안전 장치(fire prevention tobacco)
7	20-2004-0036727	2004.12.24	설정등록 의뢰	유영주 (전라남도 화순군 동면 장동리 ***, 전라남도)	담뱃불 소화 재떨이(Ashtray with cigarette block)
8	10-2001-0040723	2001.07.07	등록결정 (일반)	용성공업 주식회사 (서울특별시 성동구 성수*가*동 ***-***, 서울특별시)	소화용 물주머니가 내장된 쓰레기통(a garbage equipped with a fire extinguishing water bag)
9	10-2009-0066675	2009.07.22		김상웅 (서울 양천구 신정*동 산 ***, 서울특별시)	친환경 쓰레기통(Eco-friendly waste basket)
10	10-2008-0123148	2008.12.05		안 재 현 (서울 서대문구 북가좌동 ***-***, 경기도)	형상기억 물질을 이용하는 담배 소화 구조 및 그를 포함하는 소화 조절 가능한 담배(Cigarette Extinguishing Structure using Shape Memory Material and Cigarettes capable of Controlling Extinguishing thereof)
11	20-1999-0001805	1999.02.06	등록결정 (일반)	홍진숙 (대구 수성구 시지동 *** 노변동서우방타운 ***동 ***호, 대구광역시)	담배꽂초 처리장치 (Management apparatus for used tobacco)
12	20-2001-0012812	2001.05.03	설정등록 의뢰	이달용 (서울특별시 성동구 성수*가*동 ***-***호, 서울특별시)	소화용 물주머니가 내장된 쓰레기통(a garbage equipped with a fire extinguishing water bag)
13	10-2004-0074667	2004.09.17	등록결정 (일반)	서울특별시 강남구 (서울 강남구 삼성동 ****, 서울특별시)	소화 장치가 장착된 쓰레기통(Wastebasket with fire extinguisher)
14	10-2010-7012280	2008.11.27		니쁜 다바코 산교 가부시키가이샤 (일본 도쿄도 미나토쿠 도라노몽 *--*, 일본)	데이터 처리 시스템, 데이터 처리방법 및 기록매체(DATA PROCESSING SYSTEM, DATA PROCESSING METHOD AND RECORDING MEDIUM)
15	10-2009-0016071	2009.02.26		서지원 (경기 안산시 단원구 초지동 호수마을아파트 ***-***, 경기도)	스스로 꺼지는 담배(auto tobacco)
16	10-2009-0006537	2009.01.28		임혁 (서울 강서구 화곡*동 ***-***호, 서울특별시)	안전 재떨이(SAFE ASHTRAY)
17	20-1989-0002024	1989.02.27	등록결정 (일반)	주식회사 엘에스 (서울특별시 강남구 삼성동 ***, 서울특별시)	형상기억합금을이용한자동소화 재떨이()
18	20-2004-0026786	2004.09.17	설정등록 의뢰	서울특별시 강남구 (서울 강남구 삼성동 ****, 서울특별시)	소화 장치가 장착된 쓰레기통(Wastebasket with fire

					extinguisher)
19	20-2001-0012226	2001.04.27	설정등록 의뢰	김태원 (대전광역시 대덕구 종리동 ****-** 영진로알아파트 ****-**** ,대전광역시)	공중 쓰레기통(The public a refuse bin)
20	10-1992-0014223	1992.08.07	등록결정 (일반)	김동희 (경기 군포시 산본*동 **-* **/* ,경기도)@FS@김종상 (경기 군포시 산본*동 ****-** ,경기도)	자동소화용재떨이덮개(COVER OF ASHTRAY)
21	10-1997-0013627	1997.04.14	거절결정 (일반)	송찬규 (부산 사상구 엄궁동 산***-** **/* ,부산광역시)	휴대용 흡연기구()
22	10-2009-0086017	2009.09.11		조운곤 (부산 사상구 덕포*동 ***- * ,부산광역시)	담배 이너 케이스(Inner case of tobacco)
23	20-1997-0012489	1997.05.26	거절결정 (일반)	박호현 (울산 중구 학성동 ***-** ,울산광역시)	담배불 자동소화구조()
24	20-1999-0016523	1999.08.12	설정등록 의뢰	김중기 (부산 부산진구 연지동 ****-** */* ,부산광역시)	담배불 소화용 방향 소화기 (Fragrant Fire Extinguisher for Cigarette Fire)
25	20-2009-0012007	2009.09.14		이득준 (경기 수원시 장안구 정자동 ****-**번지 정자동양성지아파트 ***동 ***호 ,경기도)	자동 소화 기능을 가지는 담배 및 담배 제조 방법(Tobacco having automatic fire capability and method for tobacco manufactures)
26	20-2002-0030326	2002.10.10	설정등록 의뢰	김규형 (경남 마산시 내서읍 삼계리 *** 대동이미지아파트 ***동 ****호 ,경상남도)@FS@김명각 (경남 마산시 내서읍 삼계리 *** 대동이미지아파트 ***동 ****호 ,경상남도)	자동 소화(消火)가 되는 담배(Automatically fire extinguish cigarettes)
27	20-2002-0007365	2002.03.13	설정등록 의뢰	임명호 (강원도 동해시 이도동 현대아파트 **동 ****호 ,강원도)	담배(cigarettes)
28	10-1995-0051187	1995.12.18	등록결정 (일반)	현대자동차주식회사 (서울 서초구 양재동 *** ,서울특별시)	차량용 재떨이의 소화장치(Extinguishing device of ashtray for vehicle)
29	10-1999-0040797	1999.09.21	등록결정 (일반)	한종휘 (인천 연수구 선학동 *** 뉴서울아파트 ****-**** ,경기도)	권련의 자동소화 장치 (AUTOMATIC FIRE-EXTINGUISH MECHINERY OF A CIGARETTE)
30	10-1999-0034494	1999.08.16	취하 (심사 미청구)	황보국정 (경남 김해시 동상동 롯데캐슬가야 ***동 ***호 ,경상남도)	공초처리용기(재떨이)가 부착된 담배갑 (cigarette-case with ashtray)
31	10-1997-0026244	1997.06.20	취하 (심사 미청구)	현대자동차주식회사 (서울 서초구 양재동 *** ,서울특별시)	자동차용 재떨이()
32	10-2003-0038905	2003.06.16	취하 (심사 미청구)	현대모비스 주식회사 (서울 강남구 역삼동 ***-* ,서울특별시)	자동차용 재떨이의 소화장치(A Extinguishing Device Of Ashtray For Motors)
33	20-1999-0000087	1999.01.08	등록결정 (일반)	이근호 (서울 성동구 홍익동 * 청계벽산아파트 ****-**** ,서울특별시)	담뱃불 소화구(PUT OUT ONE'S CIGARETTE SYSTEM)
34	20-1997-0015153	1997.06.20	취하 (심사 미청구)	현대자동차주식회사 (서울 서초구 양재동 *** ,서울특별시)	자동차용 재떨이()
35	20-1996-0064146	1996.12.30	취하 (심사 미청구)	현대자동차주식회사 (서울 서초구 양재동 *** ,서울특별시)	차량의 재떨이용 소화장치()
36	20-2007-0012252	2007.07.24	등록결정 (일반)	이상은 (인천 연수구 연수*동 *** 영남아파트 ***동****호 인천광역시)@FS@조성균 (인천광역시 남동구 논현동 ****- *넷마을신영지웰아파트 ****-**** ,인천광역시)@FS@노동형 (경기도 군포시 광정동 대림아파트 ****-**** ,경기도)	광고대 겸용 담배공초 수거장치(Apparatus for advertisement stand and collecting cigarette butt)
37	20-2004-0017345	2004.06.19	설정등록 의뢰	황규필 (서울 성북구 성북동 ***-** ***호 ,서울특별시)	화재 방지용 재떨이(Ash tray having function of a fire prevention)
38	20-2001-0003318	2001.02.10	설정등록 의뢰	장정일 (대전광역시 중구 부사동 ***-** 대전 충남 재향군인회	담배갑 부착형 소화기능을 갖는 원터치 성냥(omitted)

				사무처장 김길완 (대전광역시)	
39	20-2000-0032275	2000.11.17	설정등록 의뢰	조규호 (경기 수원시 장안구 이목동 *** 동일하이테크, 경기도)	흡연 보조구(Cigarettes holder)
40	20-2000-0024243	2000.08.26	설정등록 의뢰	오영균 (대전 서구 둔산*동 샘머리아파트 ***-***호 ,대전광역시)	소화용 급수장치가 구비된 재떨이(An ash tray equipped with a water supply system for fire-extinguishing purpose)
41	10-1999-0057343	1999.12.13	거절결정 (일반)	권향숙 (서울 성북구 석관*동 ***- **/*, 서울특별시)	담배용 소화구()
42	10-1998-0034741	1998.08.26	거절결정 (일반)	신호석 (인천 중구 신포동 **-* **/*, 인천광역시)	물을 이용한 담배 자동소화방법()
43	10-1999-0067555	1999.12.30	취하 (심사 미청구)	조규호 (경기 수원시 장안구 이목동 *** 동일하이테크, 경기도)	깍연 용구(Cigarettes holder)
44	10-2000-0008990	2000.02.24	취하 (등록결정 전취하서 제출)	박홍양 (경기 성남시 수정구 신흥*동 ****번지, 경기도)	연소방지수단이 구비된 담배(cigaret have burning-prevent device to do)
45	10-2004-0028022	2004.04.22	거절결정 (일반)	이석재 (경기 남양주시 퇴계원면 퇴계원*리 ***-*번지, 경기도)	자동소화 기능을 갖는 담배(A siger had auto-extinguishment function)
46	10-2004-0003478	2004.01.16	거절결정 (일반)	이호영 (충청북도 보은군 회남면 사음리 ***-*번지, 충청북도)	폰라이타(Phone an fire)
47	10-2003-0018535	2003.03.25	포기 (등록료 미납)	임호남 (인천광역시 남구 주안*동 ***-***, 인천광역시)	재떨이(an ash tray)
48	10-2005-0038521	2005.05.09	등록결정 (일반)	한태혁 (미국, 캘리포니아 *****, 파사데나, 시에라 보니타 애비뉴, ** 엔. , 미국)	담뱃불 소화구(Cigarette extinguisher)
49	10-2006-0120269	2006.12.01		김정석 (대전 중구 옥계동 *** 번지 한양그린맨션 C 동 ***호 ,대전광역시)	담배꽂초 자동 압축 재떨이(Cigarette butts automatic compression ash tray)
50	10-2005-0081960	2005.09.03	거절결정 (일반)	손공주 (서울특별시 노원구 상계동 *** 주공아파트 ***** ,서울특별시)	안 피우면 자동으로 꺼지는 담배(omitted)
51	10-2009-0062039	2009.07.08		안명근 (서울특별시 강남구 삼성동 **번지 *호 삼성빌라 ***호 ,서울특별시)	담배에 소화기 장착(omitted)
52	20-1991-0006383	1991.05.04	등록결정 (일반)	서창돈 (경기 용인시 기흥구 구갈동 ****-***호, 서울특별시)	휴대용재떨이(ASH TRAY)
53	20-1989-0000896	1989.01.30	등록결정 (일반)	이치현 (서울 마포구 성산*동 ***- *출담빌딩 내, 서울특별시)	자동소화재떨이()
54	20-1994-0038572	1994.12.30	등록결정 (일반)	현대자동차주식회사 (서울 서초구 양재동 ***, 서울특별시)	자동차용재떨이()
55	20-1997-0014647	1997.06.17	거절결정 (일반)	박자룡 (서울 서초구 서초*동 우성아파트 **동 ****호 ,서울특별시)	담배개비의 소화장치()
56	20-1999-0013445	1999.07.09	설정등록 의뢰	서기권 (서울특별시 성동구 금호동*가 ***번지 서울숲푸르지오아파트 ***동 ***호 ,서울특별시)	차량용 재떨이의 소화장치 (DIGESTIVE DEVICE FOR A VEHICLE ASHTRAY)
57	20-1999-0017658	1999.08.20	설정등록 의뢰	황보국정 (경남 김해시 동상동 롯데캐슬가야 ***동 ***호 ,경상남도)	휴대용 담배 꽂초 수납용기(재떨이) (cigarette-case with ashtray)
58	20-1999-0018219	1999.08.26	설정등록 의뢰	황보국정 (경남 김해시 동상동 롯데캐슬가야 ***동 ***호 ,경상남도)	착탈식 휴대용 담배 꽂초 수납용기(재떨이) (cigarettes-case with ashtray)
59	20-1998-0013156	1998.07.16	거절결정 (일반)	김학서 (경기 광주군 초월면 용수*리 ***-***, 경기도)	통신장비 휴대 및 재떨이 기능을 구비한 다용도 케이스()
60	20-2004-0002787	2004.02.05	설정등록 의뢰	한태혁 (미국, 캘리포니아 *****, 파사데나, 시에라 보니타 애비뉴, ** 엔. , 미국)	담뱃불 소화구(Cigarette extinguisher)
61	20-2006-0028040	2006.10.18	등록결정 (일반)	김규섭 (서울 은평구 갈현*동 ***- **/*, 서울특별시)	소화기 보관함이 부설된 접이식 재떨이(A collapsible ash tray having fire extinguisher keeping box)

62	20-2004-0017963	2004.06.24	설정등록 의뢰	손공주 (서울특별시 노원구 상계동 *** 주공아파트 ****-**** ,서울특별시)	안 피우면 자동으로 꺼지는 담배(omitted)
63	20-2004-0009191	2004.04.02	설정등록 의뢰	유진중 (전라남도 담양군 창평면 ***번지 ,전라남도)	금연용 다기능 재떨이(Versatile Ash Tray)
64	20-2004-0006612	2004.03.11	설정등록 의뢰	김세웅 (서울 성동구 성수*가*동 ****-*** **/* ,서울특별시)	안전 전기 라이타.(SAFETY IN ELECTRICAL LIGHTER)
65	20-2002-0027669	2002.09.14	설정등록 의뢰	손정후 (경기도 화성군 태안읍 기안리 우림아파트 ****-**** ,경기도)	소화기능을 갖는 재떨이(Ashtray having fire extinguishing function)
66	20-2002-0008974	2002.03.26	설정등록 의뢰	김택성 (전라북도 임실군 관촌면 관촌리 ****-*,전라북도)	재떨이(ASH TRAY)
67	20-2001-0021828	2001.07.19	설정등록 의뢰	채병철 (서울특별시 동대문구 전농*동 산***-*** **/* ,서울특별시)	충전식 전기라이타(A charging electric lighter)
68	20-2001-0015352	2001.05.24	설정등록 의뢰	류영현 (서울특별시 강남구 청담동 **-* 현대아파트 ****-****호 ,서울특별시)	담배 날개비의 연소 중단 기구(A Device For Extinguishing Cigarette)
69	20-2000-0020476	2000.07.18	설정등록 의뢰	이승훈 (서울 구로구 오류*동 ***-*** 전원빌라 ***호 ,서울특별시)	일회용 재떨이(Ash Tray for One Time)
70	20-2000-0005061	2000.02.24	설정등록 의뢰	박홍양 (경기 성남시 수정구 신흥*동 ****번지 ,경기도)	연소방지수단이 구비된 담배(cigaret have burning-prevent device to do)
71	10-1980-0003200	1980.08.14	취하 (심사 미청구)	이성주 (서울특별시성동구성수동*가****-**** 나동***호 ,서울특별시)	자동소화권련()
72	10-1980-0002158	1980.05.30	등록결정 (일반)	니이다겐지 (일본국도오교오도구니다찌시*쵸오 메*반지** ,일본)	자동소화담배공초용기()
73	10-1999-0014549	1999.04.22	거절결정 (일반)	유진중 (전라남도 담양군 창평면 ***번지 ,전라남도)	라이타가 부설된 담배케이스(CIGARETTE CASE ATTACHED LIGHTER)
74	10-2001-0015372	2001.03.20	거절결정 (일반)	한순환 (부산광역시 남구 용호*동 ****-***번지 **통 *반 ,부산광역시)	화재 방지용 캡을 알코올이 설치된 담배.(omitted)
75	10-2000-0040067	2000.07.13	포기 (등록료 미납)	이용건 (경기 부천시 원미구 소사동 ***-*** ,경기도)	길거리용 쓰레기통(Gar bage can for street)
76	10-2004-0050922	2004.06.30	거절결정 (일반)	김병수 (대전광역시 서구 월평*동 ****-*, 대전광역시)	담배공초 자동소화 방법(The method of forming the automatic extinguish a firefor cigarette butt)
77	10-2006-0023814	2006.03.15	등록결정 (일반)	이원모 (서울특별시 종로구 명륜*가 *** ,서울특별시)	설치 교체가 용이한 담배공초 자동소화파이프(Easily flicking ash tray)
78	10-2009-0031801	2009.04.13		김준영 (대전 서구 둔산동 *** 향촌아파트 ***동 ***호 ,대전광역시)	재떨이(AN ASH TRAY)
79	10-2008-0091413	2008.09.18	등록결정 (일반)	한국건설기술연구원 (경기도 고양시 일산구 대화동 ****-*, 경기도)	매립형 재떨이(Embedded Ashtray)
80	10-2008-0021074	2008.03.06	거절결정 (일반)	이주연 (경기 부천시 오정구 오정동 *** 생활휴먼시아 ***동 ***호 ,경기도)@FS@이동준 (경기 부천시 오정구 오정동 *** 생활휴먼시아 ***동 ***호 ,경기도)	깍감이 담배(Cleaning Cigarette)
81	10-2008-0130272	2008.12.19	등록결정 (일반)	광주광역시 남구 (광주 남구 봉선*동 ***번지 ,광주광역시)	진공재떨이(Vacuum ashtray)
82	20-1994-0023090	1994.09.07	포기 (등록료 미납)	홍기철 (서울 영등포구 영등포동*가 ***-**** ,서울특별시)	재떨이가부설된쓰레기통(WASTE S CONTAINER WITH AN ASH-TRAY)
83	20-1985-0013622	1985.10.18	등록결정 (일반)	이근성 (서울 양천구 신월*동 *** 의** ,서울특별시)@FS@이제은 (서울 광진구 자양*동 ****-*, 서울특별시)@FS@조득현 (서울 동대문구 이문*동 ***-*** 서울특별시)@FS@한성훈 (서울 마포구 망원*동 ****-*** 서울특별시)@FS@이영일 (서울 양천구 신월*동 ****-*** **/*	쓰레기통의화재자동소화장치()

				,서울특별시)	
84	20-1984-0000878	1984.02.01	등록결정 (일반)	이재언 (대구광역시 달서구 이곡동 ****-성서한빛마을 ***동 ***호 ,대구광역시)	담배공초의소화장치()
85	20-1983-0007802	1983.09.06	등록결정 (일반)	니이다겐지 (일본국도오쿄오도구니다찌시*쵸오 메*반지** ,일본)	자동소화담배공초용기()
86	20-1982-0003273	1982.04.24	등록결정 (일반)	임덕재 (서울 성북구 돈암동 ***- ,서울특별시)	재떨이()
87	20-1999-0029273	1999.12.22	설정등록 의뢰	최종근 (강원도 강릉시 교동 ***- 교동한신아파트 ****-*** ,강원도)	휴대용 재떨이(Portable Ashtray)
88	20-1999-0026132	1999.11.25	설정등록 의뢰	이용화 (서울 강북구 미아*동 ****-***호 ,서울특별시)	담배공초 소화,보관구가 있는 휴대용 라이타(The portable lighter with the hole for a cigarettebutt)
89	20-1997-0011222	1997.05.20	취하 (심사 미청구)	삼성자동차주식회사 (부산 강서구 신호동 **** ,부산광역시)	자동차용 재떨이의 소화 장치()
90	20-1996-0044780	1996.11.30	거절결정 (일반)	대우자동차 주식회사 (인천광역시 부평구 부평동 ****-** ,인천광역시)	자동차 재떨이의 담배불 소화장치()
91	20-1996-0044651	1996.11.30	취하 (심사 미청구)	대우자동차 주식회사 (인천광역시 부평구 부평동 ****-** ,인천광역시)	자동차 재떨이의 담배불 자동소화장치()
92	20-1995-0016986	1995.07.07	등록결정 (일반)	황영주 (경남 거제시 신현읍 장평리 *** 일성한빛타운 ***호 ,경상남도)	개량재떨이(ASHTRAY)
93	20-2006-0006926	2006.03.15	설정등록 의뢰	이원모 (서울특별시 종로구 명륜*가 *** ,서울특별시)	설치 교체가 용이한 담배공초 자동소화파이프(Easily flicking ash tray)
94	20-2004-0009193	2004.04.02	설정등록 의뢰	유진중 (전라남도 담양군 창평면 ***번지 ,전라남도)	소화실이 구비된 재떨이(Ash Tray with Fire Extinguishing Room)
95	20-2003-0011488	2003.04.14	설정등록 의뢰	노강열 (경기 용인시 처인구 이동면 목리 ****-** ,경기도)	물받이 홈이 형성된 재떨이(omitted)
96	20-2003-0002700	2003.01.28	설정등록 의뢰	양기호 (경기도 고양시 덕양구 화정*동 *** **/* 달빛마을 ***동***호 ,경기도)	재떨이(ASH TRAY)
97	20-2002-0025111	2002.08.23	설정등록 의뢰	이영규 (서울 강남구 포이동 *** ,서울특별시)	일회용 재떨이(disposable ash tray)
98	20-2002-0003370	2002.02.02	설정등록 의뢰	김중기 (경기도 고양시 일산구 대화동 **** (**/*) 성저마을 ****-*** ,경기도)	담배불 소화시트(Sheets for fire extinguishing light of a cigarette)
99	20-2001-0010927	2001.04.10	설정등록 의뢰	한순환 (부산광역시 남구 용호*동 ****-**번지 **통 *반 ,부산광역시)	화재 방지용 캡슐에 알코올이 설치된 담배.(omitted)
100	20-2001-0010788	2001.04.17	설정등록 의뢰	양기호 (경기도 고양시 덕양구 화정*동 *** **/* 달빛마을 ***동***호 ,경기도)	재떨이(Ashtray)
101	20-2000-0033008	2000.11.22	설정등록 의뢰	이종관 (경북 포항시 포항우체국 사서함 **호 ,경상북도)@FS@김완수 (경북 포항시 북구 포항우체국사서함 **호 ,경상북도)	재떨이 (PutOut tha fire Ash tray tobacco)
102	20-2000-0024249	2000.08.26	설정등록 의뢰	최동관 (대전 서구 탄방동 개나리아파트 ***동 ***호 ,대전광역시)	궤련 담뱃불 소화용 슬리브(Cigarettes Burn Extinguish Sleeve)
103	10-1987-0010734	1987.09.25	등록결정 (일반)	스프링즈인더스토리아즈인코레이 티드 (미합중국사우스캐로라이나주포오 트밀시노오스후와이트스트리트** * ,미국)	불꽃저지성방화직물및방화직물 에불꽃저지성을부여하는방법(IM PROVED FIRE BARRIER FABRICS)
104	10-1992-0000442	1992.01.15	거절결정 (일반)	곽성운 (서울특별시 동대문구 휘경동 주공아파트 ***동 ****호 ,서울특별시)	담배불자연소화장치(CONNECTI NG DEVICE)
105	10-1997-0057531	1997.10.31	포기 (등록결정 전포기서 제출)	대우자동차 주식회사 (인천광역시 부평구 부평동 ****-** ,인천광역시)	자동차용 재떨이()

106	10-1999-0008540	1999.03.15	등록결정 (일반)	한정우 (경기 남양주시 평내동 *** 평내마을유진마젤란** ***** ,경기도)	재떨이(Ashtray)
107	10-1997-0060850	1997.11.18	거절결정 (일반)	동화프라임 주식회사 (경기도 김포시 대곶면 대농리 ***** ,경기도)	자동 화재진화장치가 구비된 주유기()
108	10-1999-0056875	1999.12.11	등록결정 (일반)	기아자동차주식회사 (서울특별시 서초구 양재동 *** ,서울특별시)	자동차용 재떨이(Ash tray for a motor vehicle)
109	10-1999-0058077	1999.12.15	거절결정 (일반)	조제동 (경기 부천시 소사구 송내*동 ***-***호 *통 *반 ,경기도)	포켓용ライター 재떨이(Pocket Lighter Ashtray)
110	10-1999-0038084	1999.09.08	취하 (심사미청 구)	윤영재 (충북 청주시 상당구 우암동 ***-* ,충청북도)	담뱃불 소화 겸용 담배연기 조절용 고리가 달린 담배 (A cigarette with a ring for controlling smoke andextinguishing)
111	10-2001-0030615	2001.05.28	거절결정 (일반)	전창호 (부산광역시 금정구 구서동 ****-* 구서동센트리움 **** ,부산광역시)	껌의 조성물(COMPOUND OF CHEWING GUM)
112	10-2004-0047884	2004.06.24	거절결정 (일반)	정동원 (전북 전주시 덕진구 금암동 ***번지 ***호 ***호 ,전라북도)	연소능력이 향상되는 흡연용 담배(Cigarette Improved Combustibility)
113	10-2004-7016984	2003.04.22	취하 (심사 미청구)	로스맨즈 벤슨 엔드 헤지스 인코퍼레이티드 (캐나다 온타리오 엠*비 *엘* 노스 요크 돈 밀스 로드 **** ,캐나다)	퀵런 권지에서 산소 제공 금속 산화물을 갖는 저 점화경향 퀵런(A LOW IGNITION PROPENSITY CIGARETTE HAVING OXYGENDONOR METAL OXIDE IN THE CIGARETTE WRAPPER)
114	10-2006-0055727	2006.06.21		주식회사 대우아이에스 (인천광역시 부평구 청천동 ****-* 남광센트렉스 *층 ,인천광역시)	차량 내 흡연 보조 장치(DEVICE OF SUPPORTING SMOKING IN THE VEHICLE)
115	10-2005-0080709	2005.08.31	취하 (심사 미청구)	이종경 (경북 구미시 황실보성*차***동****호 ,경상북도)@FS@최두현 (대구 서구 평리*동 ***** ,대구광역시)@FS@진민걸 (경북 구미시 양호동 금오공대 학생회간 거북선신화***호 ,경상북도)@FS@최진영 (대구 서구 평리*동 ***-* ,대구광역시)@FS@김홍일 (경북 구미시 비산동 강변보성아파트 ***동 ****호 ,경상북도)@FS@김태연 (대구 서구 비산동 ***-***번지 ,대구광역시)@FS@강진희 (충북 청주시 흥덕구 장암동 ***-***번지 ,충청북도)	휴대 전화기의 배터리 전원을 사용하는 액세서리 라이타(The misfortune three coil which uses battery all themember of the carrying telephone altruism)
116	10-2008-0090081	2008.09.10		김경희 (전라남도 목포시 용당*동 ****-***(**/*) ,전라남도)	공기 정화 및 해충 접근을 막을 수 있는 기능성 건축재(Functional characteristic construction is the possibility of closing a air purge and a harmful insect approach re-.)
117	10-2009-0014136	2009.02.20		정태영 (경기 용인시 수지구 동천동 ***-* 선댄스빌 ***-*** ,경기도)	담뱃불 칼라 소화장치(Cigarette color extinguisher)
118	20-1993-0010158	1993.06.11	등록결정 (일반)	장기휘 (서울 서초구 방배동 ***-* 스타빌 ***호 ,서울특별시)	물보충형재떨이(ASH TRAY)
119	20-1990-0010593	1990.07.19	등록결정 (일반)	김교우 (서울 송파구 잠실*동 ** 주공아파트 ***동**** ,서울특별시)@FS@조원국 (서울 용산구 서빙고동 *** 의**신동아아파트 **-***호 ,서울특별시)	쓰레기통(WASTE BASKET)
120	20-1990-0003648	1990.03.26	등록결정 (일반)	김영화 (경남 창원시 중앙동 ***-* ,경상남도)	일회용재떨이()
121	20-1989-0013056	1989.09.04	등록결정 (일반)	이정일 (경기 고양시 덕양구 주교동 *** 삼립아파트 가동 ***호	재떨이()

				,경기도)	
122	20-1989-0003111	1989.03.21	등록결정 (일반)	박광섭 (충청북도 진천군 진천읍 교성리 *** 호성로알빌라 ***호 ,충청북도)	재가떨어지지않는담배()
123	20-1988-0018073	1988.11.02	등록결정 (일반)	조명준 (서울 노원구 월계*동 삼호아파트 **동****호 ,서울특별시)@FS@김학길 (경기 부천시 소사구 소사본*동 ** ,경기도)	소화장치가부설된재떨이용뚜껑()
124	20-1988-0008755	1988.06.07	등록결정 (일반)	최형석 (서울 강서구 방화*동 *** 방화*단지아파트 ***동 ****호 ,서울특별시)	자동착화담배통()
125	20-1988-0003771	1988.03.22	등록결정 (일반)	박영남 (전남 강진군 작천면 내기리 *** ,전라남도)	자동소화식담배필터()
126	20-1987-0022995	1987.12.24	등록결정 (일반)	정재현 (경기 의정부시 녹양동 주공아파트 ****-*** ,경기도)@FS@이준우 (경남 밀양시 하남읍 대사리 ****-*,경상남도)	담배불자동소화재떨이()
127	20-1987-0018176	1987.10.26	등록결정 (일반)	김남이 (경북 상주시 사벌면 엄암리 *** ,경상북도)	1회용담배공초삼입은박지재떨이
128	20-1986-0021698	1986.12.30	등록결정 (일반)	이원재 (서울 마포구 공덕*동 ***-**호 */* ,서울특별시)	담배불소화구()
129	20-1985-0009748	1985.07.29	등록결정 (일반)	김인태 (경남 마산시 합포구 신창동 **번지 평화아파트 ***호 ,경상남도)	야외용휴지통()
130	20-1985-0002127	1985.03.05	등록결정 (일반)	공길상 (서울 강동구 천호동 ***-*** ,서울특별시)	재떨이휴지통의안전장치()
131	20-1984-0012653	1984.12.05	등록결정 (일반)	명득성 (서울 노원구 중계본동 ***-*호 ,서울특별시)	재떨이()
132	20-1982-0003346	1982.04.29	등록결정 (일반)	임덕재 (서울 성북구 돈암동 ***-** ,서울특별시)	차량용재떨이()
133	20-1982-0002198	1982.03.23	등록결정 (일반)	김응찬 (경기 남양주시 평내동 산***-** 진주아파트 바-*** ,경기도)	재떨이()
134	20-1981-0002247	1981.03.31	등록결정 (일반)	김지태 (경기 광명시 소하*동 ***-*** ,경기도)	담배불소화장치가부착된재떨이()
135	20-1980-0002153	1980.04.03	등록결정 (일반)	전영두 (대구 서구 원대*가 ***의* ,대구광역시)	광고선전용안전 재떨이()
136	20-1997-0033132	1997.11.21	거절결정 (일반)	김종열 (서울 광진구 구의*동 ***-*** ,서울특별시)	간이소화구가 부설된 재떨이()
137	20-1999-0030904	1999.12.31	설정등록 의뢰	최일만 (경북 구미시 도량동 한빛타운 ***동 ****호 ,경상북도)	차량의 재떨이에 속한 담배소화구(CIGARETTE FIRE-EXTINGUISHER)
138	20-1999-0007574	1999.05.06	거절결정 (일반)	김영기 (경기 용인시 수지읍 상현리 동보*차아파트 ***-**** ,경기도)@FS@최영모 (제주 서귀포시 서귀동 ***-*,제주도)	담배불 소화구가 구비된 재떨이 (ASHTRAYS HAVING CIGARETTE FIRE EXTINGUISHER)
139	20-1999-0001539	1999.02.03	포기 (등록료 미납)	김기하 (대전 서구 변동 ***-*** ,대전광역시)	재떨이용 담배 소화장치 (Tobacco fire extinguishing equipment for ashtray)
140	20-1999-0006044	1999.04.13	포기 (등록료 미납)	조호현 (서울 노원구 중계*동 ***-*** 주공아파트**단지 ****동 ***호 ,서울특별시)@FS@김정석 (충청남도 천안시 성거읍 저리 ****-*,충청남도)@FS@신덕찬 (서울 서초구 양재*동 ***-*,소복빌딩 *층 ***호 ,서울특별시)	자동 소화식 위생 재떨이 (AUTO CREMATION ASHTRAY)
141	20-1996-0055756	1996.12.24	취하 (심사 미청구)	기아자동차주식회사 (서울특별시 서초구 양재동 *** ,서울특별시)	자동차용 재떨이()
142	20-1996-0048789	1996.12.13	취하 (심사 미청구)	기아자동차주식회사 (서울특별시 서초구 양재동 *** ,서울특별시)	자동차의 재떨이()
143	20-1996-0045224	1996.12.03	취하 (심사 미청구)	기아자동차주식회사 (서울특별시 서초구 양재동 *** ,서울특별시)	자동차의 자동 담배 소화 장치()

144	20-1996-0045223	1996.12.03	취하 (심사 미청구)	기아자동차주식회사 (서울특별시 서초구 양재동 *** ,서울특별시)	자동차의 자동 담배 소화 장치()
145	20-2003-0041014	2003.12.30	설정등록 의뢰	이현운 (광주 북구 삼각동 ***-***번지 삼익아파트 ***동 ***호 ,광주광역시)	휴대용 재떨이 (PORTABLE ASHTRAY)
146	20-2009-0006376	2009.05.27		마병용 (서울특별시 관악구 신림*동 ***-*** ,서울특별시)	궐련지 담배의 자연소화 장치(self extinguishing cigarette)
147	20-2006-0031234	2006.12.07	거절결정 (일반)	이명구 (전북 전주시 완산구 서신동 ***-*** ,전라북도)	소화용 재떨이 (Digesting ash tray)
148	20-2004-0035095	2004.12.10	설정등록 의뢰	차덕진 (경기 용인시 김량장동 ***-***번지 ,경기도)	담배갑(A cigarettes package)
149	20-2004-0009288	2004.03.31	설정등록 의뢰	이용정 (서울 노원구 상계동 ***번지 **/* 주공아파트 ****동 ***호 ,서울특별시)	담뱃불 자동소화 재떨이 (the light of a cigarette automatic fire extinguishingashtray)
150	20-2003-0002662	2003.01.28	설정등록 의뢰	이병춘 (서울특별시 금천구 시흥본동 ****-*** 한신빌라 ***호 ,서울특별시)@FS@이병근 (서울특별시 금천구 시흥본동 ****-*** 한신빌라 ***호 ,서울특별시)	재떨이(An ash tray)
151	20-2002-0003989	2002.02.07	설정등록 의뢰	이승룡 (서울특별시 동작구 상도동 ***번지 대림아파트 ***-***호 ,서울특별시)	일회용 종이컵을 이용한 재떨이 (ASH TRAY USING ONE TIME PAPER CUP)
152	20-2001-0030105	2001.09.29	설정등록 의뢰	양 원 회 (경기도 용인시 기흥구 신갈동 *** 고현마을 고려에센스빌 ***-*** ,경기도)	수조가 연설된 재떨이 (An ashtray connected cistern)
153	20-2000-0030476	2000.10.31	설정등록 의뢰	이길원 (서울 광진구 구의*동 ***-*** 현대빌라 *** ,서울특별시)	휴대용 재떨이 (AN ASH TRAY FOR HANDY)
154	10-1993-0012007	1993.06.30	등록결정 (일반)	최형석 (서울 강서구 방화*동 *** 방화*단지아파트 ***동 ***호 ,서울특별시)	자동차담배통화재떨이구조체 (BOX FOR TOBACCO)
155	10-1991-0009076	1991.05.31	등록결정 (일반)	곽광호 (경기 성남시 중원구 금광*동 **** ,경기도)	일회용소화재떨이(ASH TRAY)
156	10-1989-0016782	1989.11.18	등록결정 (일반)	정길언 (서울 동대문구 제기*동 ***-*** ,서울특별시)@FS@정진언 (경기 수원시 팔달구 화서동 *** 금강아파트 ***-**** ,경기도)	담배자동점화용장치()
157	10-1988-0000815	1988.01.30	등록결정 (일반)	모리케이 (일본국도오교오도세다가야구가미 노게***-*** ,일본)	화재경보시스템()
158	10-1990-0005752	1990.04.24	등록결정 (일반)	다가산교가부시끼가이샤 (일본국이바라끼겐히다찌시히가시 따가쑈***-*** ,일본)@FS@가부시끼가이샤 히다치 세이사꾸쇼 (일본국 도쿄도 치요다쿠 마루노우치 *초메 *반 *고 ,일본)	자동환기장치 (AUTOMATIC VENTILATING APPARATUS)
159	10-1988-0007045	1988.06.11	등록결정 (일반)	로오노-푸우랜크애그리컬처리미티드 (영국에섹스시이엠**에이치다블류 온가피필드로드 ,영국)	N-페닐피라졸유도체 (DERIVATIVES OF N-PHENYLPYRAZOLES)
160	10-1991-0019310	1991.10.31	등록결정 (일반)	아벤티스 크롭사이언스 소시에테아노넝 (프랑스 에프-**** 리옹 아브뉴 르네 까생 ** ,프랑스)	살충성1-아릴이미다졸 (Pesticidal 1-arylimidazoles)
161	10-1992-0007062	1992.04.25	등록결정 (일반)	자이단 호진 한다이비세이부츠보오겐큐카이 (일본국 오사카후 시타시 야마다오카 ** 오사카대학 내 ,일본)	조환수두대상포진바이러스와그 제작법 (RECOMBINANT VARICELLA-ZOSTER VIRUS AND PROCESS FOR CONSTRUCTING SAME)
162	10-1990-0019455	1990.11.29	등록결정 (일반)	필립모리스 프로덕츠 인코포레이티드 (미국 버어지니아주 **** 리치몬드커머어스 로드**** ,미국)	질화금속,산화금속및탄소로이루 어진화학열원 (CHEMICAL HEAT SOURCE COMPRISING METAL NITRIDE, METAL OXIDE AND CARBON)
163	10-1986-0004023	1986.05.23	등록결정 (일반)	어드반스드터배코우프러덕츠인코 오포레이티드	니코틴투여기 (NICOTINE DISPENSER WITH

				(미합중국텍사스주*****산안토니오 슈트***,인더파크볼바드***,미국)	POLYMERIC RESERVOIR OF NICOTINE)
164	10-1981-0001858	1981.05.27	등록결정 (일반)	가부시기가이사나까니시엔지니아 링구 (일본도오교오도지오다구간다이스 미쯔오*반지**,일본)	화재경보장치()
165	10-1993-0016413	1993.08.24	등록결정 (일반)	주식회사 에이아이테크 (경기 용인시 양지면 남곡리 *** ,경기도)	가스레인지용자동소화장치()
166	10-1995-0013579	1995.05.27	등록결정 (일반)	주식회사 에스원 (서울특별시 중구 순화동 *** ,서울특별시)	음성모니터링경보시스템()
167	10-1991-0700639	1990.10.26	등록결정 (일반)	토요토미코교카파니,리미티드 (일본,***나고야,미주호구,모모주노 쵸,*-*** ,일본)@FS@찌브로비우스게엠베하 (독일연방공화국D-* 베를린**,호헨쾰러른담**,독일)	환기안되는스토브특히등유스토 브의안전작동을보장,감시하는과 정과상기과정을행하는장치()
168	10-1985-0002902	1985.04.30	등록결정 (일반)	뎃겐겐세쓰가부시끼가이사 (일본국도오교오도지오다구미사끼 쥬오*쥬오메*-*,일본)	적외선수광형화재검지기를장비 한자동소화장치()
169	10-1985-0002901	1985.04.30	등록결정 (일반)	뎃겐겐세쓰가부시끼가이사 (일본국도오교오도지오다구미사끼 쥬오*쥬오메*-*,일본)	적외선수광형화재검지기를장비 한자동소화장치()
170	10-1994-0014521	1994.06.24	거절결정 (일반)	대우자동차 주식회사 (인천광역시 부평구 부평동 *****, 인천광역시)	자동차소가달린자동차의재털 이()
171	10-1999-7004118	1998.09.08	등록결정 (일반)	리오트로픽테라피우틱스 인코퍼레이션 (미합중국 버지니아주 아쉬랜드 ,미국)	코팅된 입자, 그 제조방법 및 그 사용방법 (COATED PARTICLES, METHODS OF MAKING AND USING)
172	10-1996-0041250	1996.09.20	거절결정 (일반)	신동원 (경기 고양시 덕양구 화정*동 달빛마을신안아파트 ***-*** ,경기도)	자동차의 화재 자동진화장치()
173	10-1997-0048119	1997.09.23	등록결정 (일반)	김진용 (인천 남동구 간석*동 ***-호 덕산아파트 *동 ***호 ,인천광역시)	재떨이 (A ASHTRAY)
174	10-1999-0059419	1999.12.20	포기 (등록료 미납)	류희송 (경북 영덕군 영덕읍 삼계리 **번지 ,경상북도)	다기능 재떨이 (A multi-functional ash tray)
175	10-1999-0004094	1999.02.06	등록결정 (일반)	홍진숙 (대구 수성구 시지동 *** 노변동서우방타운 ***동 ***호 ,대구광역시)	자동 담배상자 (Automatic tobacco box)
176	10-1996-0075954	1996.12.30	취하 (심사 미청구)	기아자동차주식회사 (서울특별시 서초구 양재동 *** ,서울특별시)	자동차용 재떨이()
177	10-2002-7000040	2000.07.03	취하 (심사 미청구)	휴먼 게놈 사이언시즈, 인크. (미국 메릴랜드주 ***** 록크빌 쉐이디 그로브 로드 ***** ,미국)	케라티노사이트 성장 인자-2 (KERATINOCYTE GROWTH FACTOR-2)
178	10-2002-0024288	2002.05.02	취하 (심사 미청구)	손영석 (부산 서구 초장동 **-**** *동 *반 ,서울특별시)	다용도의 판매서비스를 제공하는 비행기(omitted)
179	10-2002-0024287	2002.05.02	취하 (심사 미청구)	손영석 (부산 서구 초장동 **-**** *동 *반 ,서울특별시)	다용도의 판매서비스를 제공하는 배(omitted)
180	10-2002-0024289	2002.05.02	취하 (심사 미청구)	손영석 (부산 서구 초장동 **-**** *동 *반 ,서울특별시)	다용도의 판매서비스를 제공하는 이동식집(omitted)
181	10-2002-0024284	2002.05.02	취하 (심사 미청구)	손영석 (부산 서구 초장동 **-**** *동 *반 ,서울특별시)	다용도의 판매서비스를 제공하는 자동차(omitted)
182	10-2002-0024285	2002.05.02	취하 (심사 미청구)	손영석 (부산 서구 초장동 **-**** *동 *반 ,서울특별시)	다용도의 판매서비스를 제공하는 자전거(omitted)
183	10-2002-0024286	2002.05.02	취하 (심사 미청구)	손영석 (부산 서구 초장동 **-**** *동 *반 ,서울특별시)	다용도의 판매서비스를 제공하는 리어카(omitted)
184	10-2000-0027891	2000.05.23	거절결정	이성문 (서울 구로구 오류*동 **-**)	산불 진화방법 및 장치

			(일반)	솔목빌라 ***호 ,서울특별시)	(Putting out method and apparatus of forest fire)
185	10-2002-0041331	2002.07.15	취하 (심사 미청구)	황상기 (경기도 성남시 분당구 서현동 *** 효자촌 *****) 경기도)@FS@김동일 (경기도 수원시 장안구 영화동 *****) (*/*), 경기도)	점화장치 부착 담배 (A cigarette with lighter)
186	10-2002-0012628	2002.03.05	포기 (등록료 미납)	김명원 (부산 북구 화명동 *****) (*/*), 부산광역시)	공공용 쓰레기 봉투 걸이 구조 함과 미니 신문함이 결합된보관함 (a garbage jute bag and mini newspaper combinationstyle of a box)
187	10-2001-0068296	2001.11.02	등록결정 (일반)	주식회사 케이씨씨 (서울시 서초구 서초동 *****) ,서울특별시)	개선된 내열성을 갖는 바닥재 (Floor Mat with Improved Heat Proof Function)
188	10-2001-0019726	2001.04.13	거절결정 (일반)	이승찬 (울산광역시 울주군 온양면 망양리 *B *L 망양목화아파트 ***동 ***호 ,울산광역시)	재떨이가 부설된 테이블 (ashtray for table)
189	10-2000-0080417	2000.12.22	포기 (등록료 미납)	이은식 (인천직할시남구도화*동***번지AID 아파트*동***호 ,인천광역시)	방향제가 부설된 휴대용 재떨이(Carrying an ash tray attachment perfume)
190	10-2000-0077193	2000.12.15	등록결정 (일반)	현대자동차주식회사 (서울 서초구 양재동 *** ,서울특별시)	차량의 실내 소화장치(INNER EXTINGSHING FIRE SYSTEM FOR VEHICLE)
191	10-2003-7008872	2002.01.09	등록결정 (일반)	니뽀 다바코 산교 가부시키가이샤 (일본 도쿄도 미나토쿠 도라노몽 *--*, 일본)	저연소성 쥘련(LOW FIRE SPREADING CIGARETTE)
192	10-2004-7011297	2003.01.20	등록결정 (일반)	슈바이처-모뒤 인터내셔널, 인크. (미합중국 조오지아 알파레타 스위트 ***, 이스트 노오스 포인트 센터 ***, 미국)	인화성 특성이 감소된 흡연 용품 (SMOKING ARTICLES WITH REDUCED IGNITION PROCLIVITYCHARACTERISTIC)
193	10-2003-7008867	2002.01.09	등록결정 (일반)	니뽀 다바코 산교 가부시키가이샤 (일본 도쿄도 미나토쿠 도라노몽 *--*, 일본)	쥘련(CIGARETTE)
194	10-2003-7003941	2001.09.18	취하 (심사 미청구)	로스맨즈 벤슨 엔드 헤지스 인코퍼레이티드 (캐나다 온타리오 엠*비 *엘* 노스 오크 돈 밀스 로트 **** ,캐나다)	비-가연성 처리 재료를 사용한 낮은 생담배 연기 쥘련 (LOW SIDESTREAM SMOKE CIGARETTE WITH NON-COMBUSTIBLETREATMENT MATERIAL)
195	10-2004-0074777	2004.09.14	거절결정 (일반)	양준모 (경남 진주시 명석면 관지리 ***번지 ,경상남도)	차량용 진공 재떨이 / 청소기 (The Vaccum Cleaner & Ashtray for Auto Mobile)
196	10-2003-7016468	2003.04.16	등록결정 (일반)	닛세이 바이오 카부시키 가이샤 (일본 홋카이도 에니와시 메구미노 키타 *--** ,일본)	유해 물질 제거 방법 및 유해 물질 제거용 필터(Method for removing harmful substances and filter forremoving harmful substances)
197	10-2004-0041910	2004.06.08	등록결정 (일반)	기현민 (서울 양천구 신정*동 ***-*** 신호APT ****호 ,서울특별시)	휴대용 담배연기 정화기(A Portable Tobacco Fumes Purification Apparatus)
198	10-2004-0042103	2004.06.09	거절결정 (일반)	주식회사 에이스전자 (경기 양주시 덕정동 *** ,경기도)	가스누출화재 경보차단장치(The apparatus for alarming and breaking a gas leakageor fire)
199	10-2003-0043271	2003.06.30	포기 (등록료 미납)	김기범 (대전 동구 가양*동 *--* 평화아파트 ****호 ,대전광역시)	고분자 흡수제를 이용한 휴대용 재떨이 및 그 방법(A portable ash tray using polymer absorbents and itsmethod)
200	10-2003-0025952	2003.04.24	거절결정 (일반)	김정태 (인천광역시 남구 주안동 ****-***번지 *총 ,인천광역시)	건 해태에 한방 약초를 첨가한 한방 약초 건 해태 식품 및가공 제조방법(Dried laver food added chiness medicinal herbs and theprocessing method thereof)
201	10-2003-0021775	2003.04.07	거절결정 (일반)	김장환 (전라북도 전주시 완산구 평화동*가 ****-* 평화주공아파트 ***동 ****호 ,전라북도)	고속 미립화 원거리 동력 분무기(Speed atomization distant power sprayer)

202	10-2007-7025136	2006.03.31		부케에 테크놀로지스 인코포레이티드 (미국, 델라웨어주 ****, 윌밍톤, 수트 ***, 델라웨어 애브뉴 ***, 미국)	방음용 부직포 재료 및 제조방법(NONWOVEN MATERIAL FOR ACOUSTIC INSULATION, AND PROCESS FOR MANUFACTURE)
203	10-2007-0051041	2007.05.25	등록결정 (일반)	김철원 (경기 고양시 덕양구 성사동 *** 신원당마을 ****-**** , 경기도)	실내 마감재용 난연 직물 및 그 제조 방법(INCOMBUSTIBLE TEXTILE FOR INTERIOR FINISHING AND METHOD OF PREPARING THE SAME)
204	10-2005-7018188	2004.03.26		니뽀 세이시 가부시끼가이샤 (일본 도쿄도 기타구 오오지 *쫄메 *방 *고 , 일본)@FS@독립행정법인농업생물 자원연구소 (일본국 이바라기켄 ****-**** 추쿠바시 간논다이 *-*- , 일본)@FS@가부시끼가이샤산와카 가쿠켄큐쇼 (일본국 아이치켄 나고야시 히가시쿠 히가시소토보리초**반지, 일본)	재조합 단백질이 다량 생산되는 식물 저장 기관의 생산방법 및 신규 재조합 단백질 (Process for Producing Plant Storage Organ with High Production of Recombinant Protein and Novel Recombinant Protein)
205	10-2005-7019258	2004.04.13	등록결정 (일반)	니뽀 다바코 산교 가부시끼가이샤 (일본 도쿄도 미나토쿠 도라노몽 *-*-*, 일본)	개량된 저연소성의 궐련(IMPROVED LOW FLAME-SPREADING CIGARETTE)
206	10-2007-7006188	2005.08.04	등록결정 (심사 전치후)	브라운 앤드 윌리엄스 홀딩즈, 인코포레이티드 (미국 델라웨어주 **** 윌밍턴 스위트 *** 포크로드 ***, 미국)	재생담배 시트 및 이를 이용한 흡연물품(RECONSTITUTED TOBACCO SHEET AND SMOKING ARTICLE THEREFROM)
207	10-2007-0124067	2007.12.02	거절결정 (일반)	전병균 (대전 대덕구 송촌동 ***-*(***호), 경기도)@FS@전현철 (경기 용인시 기흥구 상하리 ***번지 수원동마을 쌍용아파트 ***동 ***호 , 경기도)@FS@전원찬 (경기 용인시 기흥읍 고매리 세원아파트 ***동 ***호, 경기도)	황토와 칩을 이용한 전통 종가 장류 간장 조성물과 그 제조방법(Tradition The main family soy sauce)
208	10-2007-0113207	2007.11.07	거절결정 (일반)	유제선 (경북 포항시 남구 대송면 송동리 ***번지, 경상북도)	담배 전용 재떨이 (ASHTRAY FOR CIGARETTE)
209	10-2007-0016958	2007.02.20	거절결정 (일반)	정강우 (경기 고양시 덕양구 행신*동 햇빛마을 ****-****호 , 경기도)@FS@박명숙 (인천 계양구 작전동 *** 현대*차아파트 ****-****, 인천광역시)	광물질과 토양 및 한약재를 이용한 온열 찜질용 조성물(omitted)
210	10-2007-0092633	2007.09.12	거절결정 (일반)	곽태영 (대전 동구 가양동 **-* , 대전광역시)	밀폐구조를 갖는 휴대용 재떨이(A PORTABLE ASHTRAY FOR CLOSING STRUCTURE)
211	10-2007-0109387	2007.10.30	등록결정 (일반)	쌍용자동차 주식회사 (경기 평택시 철괴동 ****, 경기도)	담뱃불 소화구가 구비된 차량용 재떨이(Car-ashtray having cigarette fire extinguisher)
212	10-2006-0039403	2006.04.29		김중신 (경기 군포시 당동 ****-번지 ***호, 부산광역시)	공초캡-라이터(omitted)
213	10-2007-0011404	2007.02.05	등록결정 (일반)	박 정 선 (서울 강동구 길동 ***-*(골드빌아파트 *-**** , 서울특별시)@FS@소양희 (서울특별시 강동구 길*동 골드빌아파트 ***동 ****호 , 서울특별시)	인체에 유용한 광물 및 토양과 한약재를 이용하여 한의원 내에서 환자의 치료에 도움을 줄 찜질시스템에 쓰일 온열 찜질용 조성물(thermotherapy)
214	10-2007-0012627	2007.02.07	등록결정 (일반)	최재한 (경기 김포시 풍무동 ***-*(, 경기도)	소화 기능을 구비한 재떨이(Ashtray having fire extinguishing function)
215	10-2007-0012618	2007.02.07	등록결정 (일반)	최재한 (경기 김포시 풍무동 ***-*(, 경기도)	소화 기능을 구비한 재떨이(Ashtray having fire extinguishing function)
216	10-2005-0128521	2005.12.23	등록결정 (일반)	(주)월드비텍 (서울시 구로구 구로*동 ***-* 우림 e BIZ 센터 *차 ***호, 서울특별시)	물의 낙차를 이용한 펌핑시스템(PUMPING SYSTEM)
217	10-2005-0051887	2005.06.16	등록결정 (일반)	(주)월드비텍 (서울시 구로구 구로*동 ***-* 우림 e BIZ 센터 *차	산불 진화용 우수 저장탱크의 물 분사장치(effective in fighting

				***호 ,서울특별시)	forest fires water tank)
218	10-2005-0036008	2005.04.29	등록결정 (일반)	솔렌스(주) (경기 하남시 풍산동 ***-* 지층 ,경기도)	산불 방화용 물 저장 주머니 설치 구조(Installation structure of water storage for settingfire of mountain)
219	10-2005-0031801	2005.04.18	등록결정 (일반)	(주)월드비텍 (서울시 구로구 구로*동 ***-* 우림 e BIZ 센터 *차 ***호 ,서울특별시)	산불 진화용 우수 저장탱크(effective in fighting forest fires water tank)
220	10-2005-0007498	2005.01.27	등록결정 (일반)	니오가드(주) (서울특별시 송파구 송파동 **-* 강남레이크파크 ,서울특별시)	황토석을 이용한 바닥판 시공방법과 그 바닥판 제품(The goods and method to construct a bottom plate usingyellow soil stone)
221	10-2005-0007497	2005.01.27	등록결정 (일반)	니오가드(주) (서울특별시 송파구 송파동 **-* 강남레이크파크 ,서울특별시)	황토석을 이용한 바닥판 시공방법과 그 바닥판 제품(The goods and method to construct a bottom plate usingyellow soil stone)
222	10-2008-0016586	2008.02.25	거절결정 (일반)	양원동 (서울시 관악구 신림동 **** 신림현대아파트 ****-**** ,서울특별시)	기능성 목 밴드 (Multirole neek bend)
223	10-2009-0063460	2009.07.13		최재한 (경기 김포시 풍무동 ***-* ,경기도)	소화 기능을 구비한 재떨이 (Ashtray having fire extinguishing function)
224	10-2008-0132412	2008.12.23		홍승진 (경남 창원시 신월동 주공아파트 ****-**** ,경상남도)@FS@김재현 (서울 송파구 문정*동 ***-* ,서울특별시)	휴대용 담배꽂초 홀더 (PORTABLE CIGARETTE BUTT HOLDER)
225	10-2009-0039943	2009.05.07		임학순 (경기 수원시 권선구 서문동 ***-* ,경기도)	산불방지장치 및 그 설치방법(Forest fire prevention equipment and establishment method)
226	10-2009-0004000	2009.01.19	등록결정 (일반)	주식회사 엔케이 (부산 사하구 신평동 *** ,부산광역시)	선박용 복합 포말 소화장치(Combind fire extinguishing system for ship)
227	10-2009-0072490	2009.08.06		임상진 (서울 강남구 역삼*동 ***-** ,서울특별시)	비상용 대피기구 (shelter for emergency)
228	10-2010-7018264	2009.02.05		슈바이처-모뎀 인터내셔널, 인크. (미합중국 조오지아 알파레타 스위트 **, 이스트 노오스 포인트 센터 ** ,미국)	인화성 특성을 감소시키기 위해 랩퍼상에 처리된 영역을 갖는 흡연 용품(Treated areas on a wrapper for reducing the ignition proclivity characteristics of a smoking article)
229	10-2008-0031418	2008.04.04	등록결정 (일반)	주식회사 엔케이 (부산 사하구 신평동 *** ,부산광역시)	셔틀탱커의 보우로딩시스템용 자동소화장치(Auto-fire extinguishing system for bow-loading system of shuttle tanker)
230	10-2010-7012281	2008.11.27		니뽀 다바코 산교 가부시키가이샤 (일본 도쿄도 미나토쿠 도라노동 *-*-* ,일본)	데이터 처리 시스템 (DATA PROCESSING SYSTEM)
231	10-2010-7018644	2009.01.23		랩터 세라퓨틱스 인크. (미국, 캘리포니아 *****, 노바토, 스위트 ***, 커머셜 블레바드 * ,미국)	프로토파낙사디올계 진세노사이드 조성물 및 그의 용도(PROTOPANAXADIOL-TYPE GINSENSIDE COMPOSITIONS AND USES THEREOF)
232	10-2008-0134541	2008.12.26	등록결정 (일반)	대한민국 (관리부서:국립문화재연구소) (대전 유성구 문지동 ***번지 국립문화재연구소 ,대전광역시)	탈산소처리기술을 적용한 유기질 문화재의 소독방법(Sterilizing method of organic cultural properties for using the deoxidizing process technique)
233	10-2010-7012922	2008.11.10		마리캡 오이 (핀란드 반타 에프아이-***** 포얀타덴티에 ** ,핀란드)	쓰레기통 투입구를 닫는 방법과 쓰레기통 (METHOD FOR CLOSING A WASTE BIN FILLING HOLE AND A WASTE BIN)

234	10-2008-0130769	2008.12.21	원결 정유지 (심사전처)	전병균 (대전 대덕구 송촌동 ***~* (***호),경기도)@FS@전현철 (경기 용인시 기흥구 상하리 ***번지 수원동마을 쌍용아파트 ***동 ***호 ,경기도)@FS@전원찬 (경기 용인시 기흥읍 고매리 세원아파트 ***동 ***호,경기도)	항토와 칩을 이용한 전통 종가 장류 된장 조성물과 그 제조방법(Tradition The main family Korean soybean paste)
235	10-2008-0119315	2008.11.28	등록결정 (일반)	정근수 (부산광역시 북구 화명동 **** 코오롱하늘채*차아파트 ***~*** ,부산광역시)	쓰레기 자동 집하 시설에 적용되는 쓰레기 투입 유도장치(Waste Disposal Apparatus)
236	10-2009-7017450	2008.02.21		슈바이처-모뎀 인터내셔널, 인크. (미합중국 조오지아 알파레타 스위트 ***, 이스트 노오스 포인트 센터 ***,미국)	인화성 특성을 감소시키는 확산 감소 흡연 용품용 랩퍼(WRAPPERS FOR SMOKING ARTICLES HAVING REDUCED DIFFUSION LEADING TO REDUCED IGNITION PROCLIVITY CHARACTERISTICS)
237	10-2009-7019203	2008.01.18		브리티시 아메리칸 토바코 (인베스트먼트) 리미티드 (영국 런던 더블유씨*알 *엘에이 워터 스트리트 * 글로우브 하우스 ,영국)	흡연 물품용 용기 (CONTAINER FOR SMOKING ARTICLES)
238	10-2008-0088165	2008.09.08	등록결정 (일반)	임채수 (경기 남양주시 와부읍 덕소리 ***~*** 세양정마루 ***동 ****호,경기도)	쓰레기 이송 시스템의 쓰레기 투입 장치 (Waste Receiving Appatus of Waste Transportation System)
239	20-1994-0013024	1994.06.02	등록결정 (일반)	김상기 (부산 부산진구 부암*동 백양산 쌍용아파트 ***동 ***호 ,부산광역시)	담배 불소화수가분출되게한재떨 이(AN ASH TRAY WITH WATERING EQUIPMENT)
240	20-1994-0006416	1994.03.29	등록결정 (일반)	박상현 (경기도 과천시 문원동 ***번지 ***호,경기도)	재떨이(ASHTRAY)
241	20-1994-0003937	1994.03.02	등록결정 (일반)	최병립 (서울 중랑구 목*동 **번지 대림아파트 ***동 ***호 ,서울특별시)	휴지통(WASTES CONTAINER)
242	20-1993-0025266	1993.11.26	등록결정 (일반)	최해영 (경남 마산시 합포구 산호*동 *** 수정아파트 라~*** ,경상남도)	자동폐쇄식재떨이 (ASHTRAY HAVING A TIMER)
243	20-1993-0009431	1993.06.01	등록결정 (일반)	신이구 (경기 구리시 갈매동 ***~** ,경기도)	재떨이(ASHTRAY)
244	20-1992-0020882	1992.10.26	등록결정 (일반)	박세일 (부산 금정구 구서*동 일신아파트 *동***호, 부산광역시)	재떨이비치용담뱃불소화구(ASH- TRAY)
245	20-1990-0012466	1990.08.17	등록결정 (일반)	임동순 (광주 서구 광천동 ***~** ,광주광역시)	휴대용휴지통의구조(REFUSE RECEPTACLES)
246	20-1990-0008383	1990.06.14	등록결정 (일반)	박광섭 (충청북도 진천군 진천읍 교성리 *** 효성로얄빌라 ***호 ,충청북도)	소화기가내장된담배()
247	20-1990-0000676	1990.01.19	등록결정 (일반)	이병욱 (경기도 안양시 동안구 비산동 ***** 관악아파트 ***~***호,경기도)@FS@오진영 (대전 대덕구 오정동 ***~** ,대전광역시)	소화전(HYDRANT)
248	20-1989-0016594	1989.11.08	등록결정 (일반)	신종수 (부산 수영구 광안*동 ***~* 금보맨션 ***호, 부산광역시)	재떨이()
249	20-1989-0014946	1989.10.14	등록결정 (일반)	허남승 (강원 홍천군 동면 개운리 ***~** ,강원도)	소화용수조가내장된담배()
250	20-1989-0013846	1989.09.23	등록결정 (일반)	강인철 (경기 수원시 장안구 화서*동 ***~***,경기도)	재떨이가형성된담배갑()
251	20-1989-0013380	1989.09.07	등록결정 (일반)	신종수 (부산 수영구 광안*동 ***~* 금보맨션 ***호, 부산광역시)	개량재떨이()
252	20-1989-0007661	1989.06.01	등록결정 (일반)	김재환 (서울 금천구 시흥*동 ***~** ,서울특별시)	재떨이()
253	20-1989-0004486	1989.04.11	등록결정 (일반)	이내원 (인천 남구 문학동 **번지 */* ,인천광역시)	재떨이의담배불소각장치()

254	20-1988-0017653	1988.10.28	등록결정 (일반)	조명현 (대구 북구 산격*동 ***의** ,대구광역시)	담배재떨이()
255	20-1987-0021803	1987.12.09	등록결정 (일반)	김영동 (경북점촌시충현*동****-*,경상북도)	안전재떨이()
256	20-1986-0021988	1986.12.30	등록결정 (일반)	남학현 (충북 영동군 상촌면 임산리 ***번지 ,충청북도)	파이프및재떨이겸용라이타()
257	20-1986-0012589	1986.08.19	등록결정 (일반)	홍석태 (서울 송파구 송파동 ***가 락삼익빌라 ***-**** ,서울특별시)@FS@홍석준 (서울 강동구 천호*동 ****-** ,서울특별시)	재떨이()
258	20-1986-0007947	1986.06.04	등록결정 (일반)	김재홍 (서울 영등포구 문래동*가 **번지 남성아파트 *동***호 ,서울특별시)	담배갑과라이타가내장된재떨이()
259	20-1984-0012242	1984.11.27	등록결정 (일반)	세끼히로시 (일본국지바겐마쓰도시가미혼고오* *** ,일본)	복합화재검출기()
260	20-1984-0010937	1984.10.31	등록결정 (일반)	유흥록 (서울 성북구 길음*동 ****-** ,서울특별시)	안전점화장치가구비된다용도담배케이스()
261	20-1984-0010792	1984.10.30	거절결정 (일반)	박정래 (부산 수영구 남천동 ***번지 ,부산광역시)	재떨이()
262	20-1984-0008803	1984.09.04	등록결정 (일반)	정회윤 (대전 동구 가양*동 ****-** 계족식품 ,대전광역시)	다목적쓰레기통()
263	20-1984-0004157	1984.05.03	등록결정 (일반)	지경덕 (인천 남동구 만수*동 **-*** ,인천광역시)	다목적담배파이프()
264	20-1984-0002121	1984.03.13	등록결정 (일반)	신석균 (서울특별시 서대문구 현저동 ***-** (충정로 우체국 사서함 ***호) ,서울특별시)	질식소화기능을가진휴대용재떨이()
265	20-1983-0007678	1983.09.01	등록결정 (일반)	이경배 (경기 연천군 청산면 백의리 ** ,경기도)	재떨이겸용휴지통()
266	20-1982-0005942	1982.07.27	등록결정 (일반)	김홍범 (경기 부천시 원미구 심곡*동 ****-** *통*반한양아파트 가동***호 ,경기도)	자동소화장치가내장된원연()
267	20-1982-0002880	1982.04.14	등록결정 (일반)	장관순 (경기 과천시 과천동 ***번지 ,경기도)	휴지통()
268	20-1994-0038583	1994.12.30	등록결정 (일반)	현대자동차주식회사 (서울 서초구 양재동 *** ,서울특별시)	자동차용재떨이()
269	20-1997-0021881	1997.08.11	거절결정 (일반)	조인희 (경기 광명시 하안*동 ***번지 ,경기도)	자동차용 담배불 소화구()
270	20-1997-0021258	1997.08.01	거절결정 (일반)	서길원 (서울 송파구 가락본동 ***-** ***호 ,서울특별시)	씹기쉽고 먹기편한 현미(현곡)()
271	20-1997-0006060	1997.03.27	등록결정 (일반)	손주원 (경북 영주시 휴천*동 ****-** ,경상북도)	재떨이(ASH TRA)
272	20-1997-0005461	1997.03.22	거절결정 (일반)	박문찬 (경기 안양시 동안구 관양동 **** 한가람아파트 ***/*** ,경기도)	화재방지형 쓰레기함()
273	20-1996-0029557	1996.09.17	포기(등록료 미납)	김상남 (서울특별시 노원구 하계동 *** 하계*차 현대아파트 ****-*** ,서울특별시)	공초 수거함이 내장된 담뱃갑()
274	20-1996-0019610	1996.07.02	포기(등록료 미납)	이명훈 (경기 부천시 원미구 역곡*동 ***번지 미도아파트 *동 ***호 ,경기도)	담배개피를 수납시켜 흡연할 수 있도록 된 담배파이프()
275	20-1998-0017887	1998.09.19	거절결정 (일반)	르노삼성자동차 주식회사 (부산 강서구 신호동 *** ,부산광역시)	차량용 자동 소화 재떨이()
276	20-1999-0017046	1999.08.18	설정등록 의뢰	김영주 (경기 광명시 광명*동 **-*/* 지층-* ,경기도)	휴대용 재떨이 (AN ASH TRAY FOR HANDY)
277	20-1999-0012019	1999.06.29	등록결정 (일반)	임종이 (서울 노원구 상계동 ****-(**/*) 두승에버빌 ***호 ,서울특별시)	담뱃불 소화 기능을 갖는 필기구(AAAAA)
278	20-1998-0012864	1998.07.13	등록결정 (일반)	김 정 산 (강원 속초시 청학동 ****-** ,강원도)	재떨이(AN ASH TRAY)
279	20-1998-0009401	1998.06.03	취하 (등록결정 전취하서 제출)	김 정 산 (강원 속초시 청학동 ****-** ,강원도)	재떨이()

280	20-1998-0006655	1998.04.25	등록결정 (일반)	이경표 (서울 강남구 압구정동 구현대아파트 ***동 ***호 ,서울특별시)	재떨이(AN ASH TRAY)
281	20-1997-0038165	1997.12.17	취하 (심사 미청구)	삼성자동차주식회사 (부산 강서구 신호동 ***호 ,부산광역시)	자동차용 담배재 흡입장치()
282	20-1997-0031052	1997.11.05	등록결정 (일반)	이경표 (서울 강남구 압구정동 구현대아파트 ***동 ***호 ,서울특별시)	재떨이(A ASHTRAY)
283	20-1997-0000407	1997.01.14	거절결정 (일반)	김순태 (경기 용인시 수지읍 풍덕천리 동문아파트 ***동 ***호 ,경기도)	재떨이()
284	20-1996-0039431	1996.11.11	취하 (심사 미청구)	기아자동차주식회사 (서울특별시 서초구 양재동 *** ,서울특별시)	차량용 재떨이의 내부 구조()
285	20-1996-0031013	1996.09.24	거절결정 (일반)	대우자동차 주식회사 (인천광역시 부평구 부평동 ***-*** ,인천광역시)	물분사에 의한 담배꽁초 소화구조를 갖는 자동차의 재떨이()
286	20-1996-0027513	1996.08.31	포기 (등록료 미납)	정진언 (경기 수원시 팔달구 화서동 *** 금강아파트 ***-*** ,경기도)	재떨이()
287	20-2003-0039956	2003.12.23	설정등록 의뢰	이현운 (광주 북구 삼각동 ***-***번지 삼익아파트 ***동 ***호 ,광주광역시)	담뱃불 소화기(EXTINGUISHER FOR THE LIGHT OF A CIGARETTE)
288	20-2005-0002640	2005.01.28	설정등록 의뢰	니오가드(주) (서울특별시 송파구 송파동 ***-*** 강남레이크파크 ,서울특별시)	황토석을 이용한 바닥판 제품(The bottom plate using yellow soil stone)
289	20-2005-0002639	2005.01.28	설정등록 의뢰	니오가드(주) (서울특별시 송파구 송파동 ***-*** 강남레이크파크 ,서울특별시)	황토석을 이용한 바닥판 제품(The bottom plate using yellow soil stone)
290	20-2003-0014281	2003.05.09	설정등록 의뢰	엄재홍 (인천광역시 남구 송의*동 ***-***번지 ,인천광역시)	축광 흔들 강아지(The swiny puppy of a noctilucence)
291	20-2008-0017159	2008.12.26		주식회사 엔케이 (부산 사하구 신평동 *** ,부산광역시)	선박용 포말방사기(Foam ejector for a ship)
292	20-2005-0030949	2005.11.01	설정등록 의뢰	배태현 (경기 안산시 상록구 이동 ***-*** ,경기도)	화재 자동소화 기능을 갖춘 쓰레기통(The dustbin to have a fire automatic digestion facility)
293	20-2004-0030651	2004.10.29	설정등록 의뢰	고영익 (경기 수원시 장안구 파장동 ***-*** ,*/ ,경기도)	쓰레기 분리수거함(REFUSE SEPARATION RECEPTACLE)
294	20-2000-0032089	2000.11.16	설정등록 의뢰	이규복 (경기 고양시 덕양구 토당동 산***-*** **/* ,경기도)	쓰레기통의 재떨이 비움구조(CONSTRUCTION EXHAUST OF ASH TRAY FOR A REFUSE BIN)
295	20-2001-0014213	2001.05.15	설정등록 의뢰	염익섭 (서울특별시 강동구 명일동 ***-*** ,서울특별시)@FS@김병진 (경기 의정부시 가흥*동 ***-*** ,경기도)	재떨이가 구비된 휴대용 라이터(A Lighter having ash-bin)
296	20-2009-0006171	2009.05.19		홍성조 (제주 제주시 일도*동 ***-*** ,제주도)	소화함을 구비한 재떨이(omitted)
297	20-2000-0030053	2000.10.27	설정등록 의뢰	김홍배 (경기도 고양시 일산동구 정발산동 *** 아이스페이스-*** ,경기도)	자동소화형 재떨이(AUTO-EXTINGUISHMEN T TYPE ASHTRAY)
298	20-2005-0015391	2005.05.31	설정등록 의뢰	솔렌스(주) (경기 하남시 풍산동 ***-*** 지층 ,경기도)	산불 예방용 매립형 물탱크 설치구조(Installation structure of water storage tank for setting fire of mountain)
299	20-2002-0009028	2002.03.26	설정등록 의뢰	김해일 (대구광역시 수성구 범물동 *** 현대청림타운 ***-*** ,대구광역시)	차량 변속기 체인지레버 장착용 기능성 재떨이(An ashtray fastened on change-lever of automobile)
300	20-2008-0000714	2008.01.17	등록결정 (일반)	김동우 (서울 용산구 효창동 ***-*** ,*층 ,서울특별시)	재떨이(an ashtray)
301	20-2005-0019388	2005.07.04	설정등록 의뢰	김천호 (경기도 남양주시 화도읍 금남리 ***번지 *호 ,경기도)	전선 거치대(Cable hanger)
302	20-2005-0012056	2005.04.29	설정등록 의뢰	솔렌스(주) (경기 하남시 풍산동 ***-*** 지층 ,경기도)@FS@주식회사	산불 방화용 물 저장 주머니 설치 구조(Installation structure of

				승화이엔씨 (서울시 송파구 마천동 ** 승화빌딩 *층, *층, 서울특별시)	water storage for setting fire of mountain)
303	20-2004-0016118	2004.06.09	설정등록 의뢰	주식회사 에이스전자 (경기 양주시 덕정동 *** ,경기도)	가스누출화재 경보차단장치(The apparatus for alarming and breaking a gas leakageor fire)
304	20-2004-0009192	2004.04.02	설정등록 의뢰	유진중 (전라남도 담양군 창평면 ***번지 ,전라남도)	담배곽 케이스(Case for Tobacco Packet)
305	20-2004-0002309	2004.01.31	설정등록 의뢰	최영 (서울 강남구 일원동 *** 가람 아파트 ***동 ***호 ,서울특별시)	라이터 주머니가 형성된 다기능성 휴대용 재떨이(PORTABLE ASH TRAY WITH LIGHTER CASE)
306	20-2003-0032675	2003.10.18	설정등록 의뢰	임철식 (서울특별시 관악구 봉천동 ***-** ,서울특별시)	라이터 주머니가 형성된 휴대용 재떨이(PORTABLE ASH TRAY WITH LIGHTER CASE)
307	20-2002-0036916	2002.12.06	설정등록 의뢰	임현대 (부산광역시 연제구 연산*동 주공아파트***동***호 ,부산광역시)	불끄기 쉬운 담배(easy put out cigarette)
308	20-2002-0023301	2002.07.29	설정등록 의뢰	김명원 (부산 북구 화명동 ***-*(*/*) ,부산광역시)	담배갑 하면에 성냥갑이 부착된 담배갑.(match box combination with cigarettes box)
309	20-2002-0015419	2002.05.21	설정등록 의뢰	허남일 (서울특별시 노원구 중계동 ***-** ,서울특별시)@FS@지철 (서울특별시 노원구 중계동 ***-** ,서울특별시)	재떨이(Ash tray)
310	20-2002-0002713	2002.01.28	설정등록 의뢰	김도훈 (서울특별시 강남구 역삼*동 ***-** ,서울특별시)@FS@조영준 (경기도 군포시 당동 *** ,경기도)	휴대용 라이터 (PORTABLE LIGHTER)
311	20-2000-0036147	2000.12.22	설정등록 의뢰	이은식 (인천직할시남구도화*동***번지AID 아파트*동***호 ,인천광역시)	방향제가 부설된 휴대용 재떨이(Carrying an ash tray attachment perfume)
312	20-2000-0027810	2000.10.05	설정등록 의뢰	황세진 (서울특별시 종로구 연건동 ***번지 ***호 ,서울특별시)	휴대용 재떨이(Portable ashtray)
313	20-2000-0020801	2000.07.20	설정등록 의뢰	이성문 (서울 구로구 오류*동 ***-** 솔목빌라 ***호 ,서울특별시)	산불 진화장치(Putting out apparatus of forest fire)
314	20-2000-0012804	2000.05.04	설정등록 의뢰	장의환 (서울 강서구 화곡본동 ***-** **/* ,서울특별시)	소화용 튜브를 가진 담배(CIGARETTE WITH A FIRE-EXTINGUISHING TUBE)
315	20-2000-0005417	2000.02.24	설정등록 의뢰	조용창 (경남 창원시 용호동 롯데아파트 ***-*** ,경상남도)	방향제가 구비된 재떨이.(AN AROMATIC ASHTRAY)

색 간지 넣을 것

화재안전담배 인증기준 개발

II. 화재 안전 담배의 연소특성 및 물질분석 - 공주대학교

목 차

1. 연구의 필요성 및 목표	1
2. 연구 내용	2
2-1. 화재안전담배 인증기준 도입 필요성	2
2-2. 화재안전담배 연소특성 및 첨가물 기준	2
3. 연구 방법	4
3-1. 시료 구입	4
3-2. 시료 보관	7
3-3. 시료의 분석 방법	7
4. 연구 결과	11
4-1. 국내·외 자료 조사 결과	11
4-2. 화재안전담배와 일반담배의 특성 분석	21
5. 결 론	46
5-1. 담배 내용물 중에 연소 촉진제 측정 결과	46
5-2. 담배 원련지 중에 연소 촉진제 측정 결과	46
5-1. 담배 내용물 중에 연소 강하제 측정 결과	46
5-2. 담배 원련지 중에 연소 강하제 측정 결과	47
6. 참고 문헌	48
별첨. 담배시험방법 I 음이온류-이온 크로마토그래피	49
별첨. 담배시험방법 II 음이온-액체크로마토그래피/질량분석기	58

1. 연구의 필요성 및 목표

- 2차 세계대전 이후 사용하게 된 연소첨가제(Burn additives)는 담뱃재의 외관(Ash appearance), 가연성(Combustibility), 연기 전달(Smoke Delivery) 특히 주연과 부주연 중 담배성분, 맛(Taste)을 개선하기 위해 사용하여 왔다. 특히 담배의 가연성과 관련하여 여러 가지 기술을 적용하고 있는데 담배길이와 지름 등 외형적인 것을 바꾸면서 연소 속도를 증가시킬 수 있으나 그 중 가장 많이 사용하는 방법은 담배종이에 발화온도와 연소속도에 영향을 주는 기술 또는 방법이 더 많이 사용하는 방법이다. 즉, 담배종이의 다공성을 높여 산소의 유입 속도에 영향을 주는 방법과 담배종이에 연소 가속제를 첨가하는 방법을 가장 많이 사용하고 있다.
- 선진 외국에서는 화재안전담배를 사용하도록 하여 담배로 인한 화재를 방지하도록 노력하고 있는데 그 실태 파악을 하여 국내에서도 화재 안전담배를 사용하도록 하는 기초 연구가 필요하다.

2. 연구 내용

2-1. 화재안전담배 인증기준 도입 필요성

- 국내외 화재 안전담배와 일반담배에 대한 문헌조사를 수행한다.
- 국내외 화재 안전담배와 일반담배에 대한 특허현황을 조사한다.

2-2. 화재안전담배 연소특성 및 첨가물 기준

(1) 담배연소실험

- 화재 안전담배, 일반담배 및 말아 만든 담배의 쉐련 자연연소속도 및 연소열량을 정량적으로 비교한다.
- 화재 안전담배, 일반담배 및 말아 만든 담배의 자연연소 길이를 정량적으로 비교한다.
- 화재 안전담배, 일반담배 및 말아 만든 담배의 자연연소현상에서 특이점을 관찰한다.

(2) 담배 중 연소촉진제 분석

○ 연소촉진제로 사용하는 아래의 항목을 측정한다.

- 구연산칼륨 (sodium and potassium citrate)
- 아세트산나트륨 (sodium acetate)
- 인산나트륨 (sodium phosphate)
- 타르타르산나트륨과 타르타르산칼륨 (sodium and potassium tartrate)
- 질산나트륨 (sodium nitrate)
- 탄산칼슘 (calcium carbonate)
- 중탄산나트륨 또는 중탄산칼륨 (sodium and potassium bicarbonate)

○ 화재안전담배, 일반담배 및 말아 만든 담배의 연소촉진제 함량 차이를 측정한다.

○ 화재안전담배의 밴드부분과 그 외 부분간의 연소촉진제 함량 차이를 측정한다.

○ 권련지와 내용물로 나누어 연소촉진제 함량 차이를 측정한다.

○ 최적 추출조건 확립과 IC, ICP, ICP-MS, IC-MS, LC-MS/MS, GC-MS, SEM, TEM을 사용하여 함량을 측정한다.

(3) 담배 중 권련 연소강하제 분석

○ 권련연소강하제로 사용하는 아래의 항목을 측정한다.

- 보론산염 (borate)
- 규산염 (silicate)
- 염화물 (chloride)
- 알루미늄 삼수화물 (aluminium trihydrate)
- 솔비탄모노스테아레이트 (Sorbitan monostearate)
- 솔비탄이소스테아레이트 (Sorbitan isostearate)
- 프로필렌글리콜스테아레이트 (Propylene glycol stearate)
- 글리세릴스테아레이트 (Glyceryl stearate)

- 스테아릴 알콜 (Stearyl alcohol)
 - 알파토크페릴아세테이트 (Alpha-tocopheryl acetate)
-
- 화재안전담배, 일반담배 및 말아 만든 담배의 권련연소강하제 함량 차이를 측정한다.
 - 화재안전담배의 밴드부분과 그 외 부분간의 권련연소강하제 함량 차이를 측정한다.
 - 권련지와 내용물로 나누어 권련연소강하제 함량 차이를 측정한다.
 - 최적 추출조건 확립과 IC, ICP, ICP-MS, IC-MS, LC-MS/MS, GC-MS, SEM, TEM을 사용하여 권련연소강하제 함량을 측정한다.

3. 연구 방법

3-1. 시료구입

- KT&G 제조 일반담배는 주변 담배판매업소에서 구입하여 사용하였으며 화재안전담배 (카니발)는 미국 현지에서 구입하여 사용하였다.



그림 1. 채취한 담배 시료

표 1. 채취 시료 종류

내역	일반담배	화재안전담배
담배종류	The one-1	카니발
	The one-2	
	Mild seven	
	This	
	This plus	
	Dunhill	
	Raison black	
	Marlboro	
	Virginia Slims	
	Parliament	
구입장소	공주일대	미국 현지
구입시기	2011.2	2010.9
기타		



그림 2. 연소실험 장소



그림 3. 연소실험 방법

3-2. 시료 보관

관련 내용물과 관련지를 분리하여 지름 2mm 이하로 작게 분쇄한 다음, 데시케이트안에서 2일간 보관하였다.

3-3. 시료의 분석방법

(1) 산 첨가제 분석 방법

이 실험 방법은 추출물 시료 중에 구연산 염, 아세트산 염, 인산 염, 타르타르산 염 등 유기산을 정제수로 추출하여 LC/ESI-MS/MS로 정성 및 정량 분석하는 방법이다. 추출한 시료는 ESI(-, negative mode)로 분석을 실시하였다.

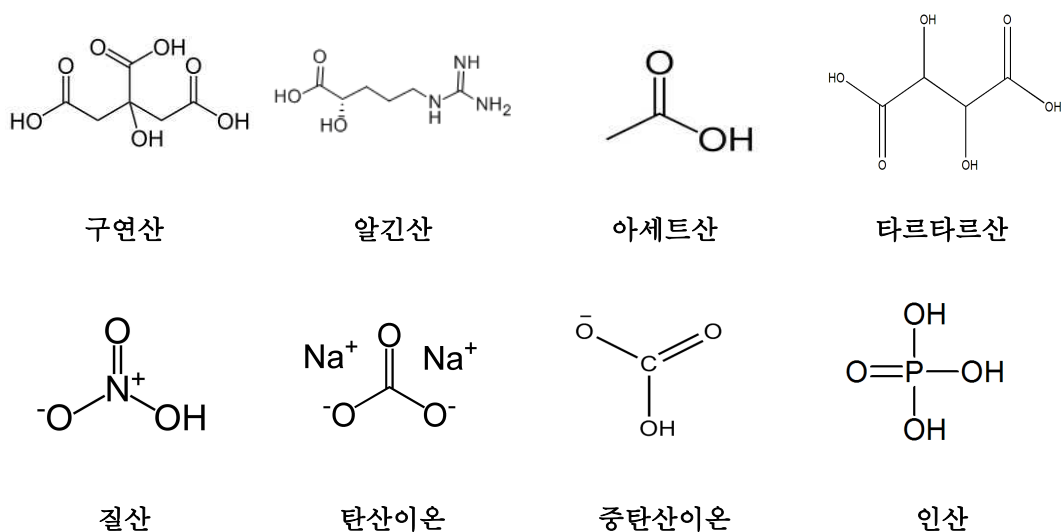


그림 4. 유기 및 무기산의 화학 구조

(2) 기구

실험에 사용한 시험관 등 모든 유리 기구는 세척액과 3차 증류수로 세척 후 건조하여 사용하였고, 시료의 농축을 위해 질소농축기로 Caliper Lifescience사 (Seattle, WA, USA)의 Turbo Vap LV 농축기를 사용하였다. 고체상 추출법에 사용한 카트리지는 Oasis HLB (200 mg, 6 cc)와 Oasis MCX (150 mg, 6 cc) 카트리지를 Waters사 (Milford, Massachusetts, USA)

에서 구입하여 사용하였고 vacuum manifold는 Supelco 사 (Bellefonte, PA, USA)의 제품을 사용하였다.

(3) 시약

본 연구의 조사대상물질인 구연산 염, 아세트산 염, 타르타르산 염 등 유기산은 Sigma-Aldrich 사 (St Louis, MO, USA)의 고순도 시약을 사용하였다.

메탄올, 아세토나이트릴, 아세톤 등의 용매는 J.T.Baker 사(NJ, USA)의 HPLC 등급 시약을 사용하였고, Na₂-EDTA와 황산은 Junsei 사 (Tokyo, Japan), HCl은 Waco 사 (Osaka, Japan), 암모늄 포메이트는 Sigma-Aldrich 사 (St Louis, MO, USA), 암모늄아세테이트는 Merck 사 (Darmstadt, Germany), 개미산 (formic acid)은 Fluka사 (Seelze, Germany), 암모니아수는 Samchun사 (Kyungki-do, Korea)의 제품을 사용하였다. 정제수는 Milli-Q system으로 정제한 물을 이용하였다.

(4) 표준용액의 조제

본 실험에 사용한 6종의 표준시약과 정제용 내부 표준물질(surrogate), 내부표준물질은 정제수를 이용하여 1,000 mg/L의 표준용액으로 만든 후 이 저장용액을 100 µL씩 각각 취하여 섞은 다음 -20°C 냉동고에 보관하였다. 보관용 표준용액은 각각 농도비에 맞게 메탄올로 10 µg/L로 묽혀 사용하였다. 정제용 내부표준물질(surrogate)은 100 µg/mL의 표준혼합용액상태의 앰플로 구입하여 냉동보관 후 사용 시에 개봉하여 사용하였다.

(5) 분석기기

본 연구에서 사용한 LC/MS는 시료 자동주입기(Agilent 1200 series G1313A Autosampler)가 장착된 Agilent사(Palo Alto, CA, USA)의 Agilent 1200series HPLC를 사용하였으며, 분리된 각 물질의 분자량 확인을 위해 Agilent 6460 Triple-quadrupole 텐덤질량 분석기(Agilent Technologies, Palo Alto, CA, USA)를 사용하였다.

(6) 시료 전처리

테시케이터에 보관 중인 시료 1.0 g을 채취하여 50 mL 삼각플라스크에 넣은 다음 여기에 정제수 25 mL를 취하여 넣은 다음 30분간 초음파로 추출한다. 이 용액을 0.45 µm 여과지로 여과시킨 후 10배 묽혀 2 mL 갈색 바이알에 옮겨 LC/ESI-MS/MS로 분석하였다.



그림 5. LC-MS/MS에 의한 유기산의 분석 절차

(7) 기기분석 조건

시료의 기기 분석법은 표 2에 요약하였다. 표 2는 유기산별로 머무름 시간, 선구이온, 정성이온 및 정량이온을 정리하였다. 무기이온들의 IC 기기 분석법은 표 3에 요약하였다.

표 2. 유기산 분석을 위한 LC/ESI-MS/MS 실험 조건

Parameters	신규항목
Column	Eclipse Plus C ₁₈ column, 2.0 mm i.d., 50 mm length, 1.8 μm particle size
Mobile phase	A: 0.1% Formic acid; B: Acetonitrile
Gradient	Time(min) 0 3 8 9 9.1 Solvent B(%) 1 1 100 100 1
Column flow rate	0.2 mL/min
Injection volume	5 μL
Column temperature	30°C
Ionization mode	Positive & Negative ion electrospray
Capillary voltage	4.00 kV
Gas temperature	350°C
Gas flow	8 L/min (N ₂)
Nebulizer	35 psi

양이온 (Na, K, Mg, Ca)은 ICP를 사용하여 분석하였으며 무기 음이온들은 IC를 사용하여 분석하였다. 유도결합 플라즈마 발광광도법(ICP)에 사용된 기기 명은 Thermo Jarrell Ash 제품의 ATOMSCAM 25 Spectrometer이었다. 기기운전조건으로 Carrier Gas는 Ar을 사용하였고 그것의 Flow rate는 1ℓ/min, RF Power는 1150, Pump, 속도는 100 rpm, Flow rate는 30.1 psi이었다. Acetate와 NO₃⁻ 등의 이온들은 이온크로마토그래피법을 사용했으며, 이 사용조건은 아래의 표에 요약하여 정리하였다.

표 3. 산 분석을 위한 IC 실험 조건

Parameter	Condition
Model	Waters Action Analyzer
Detector	431 Conductivity Detector
Pump	Waters series 500/600
Suppressor	Alltech 335 Suppressor Module
Eluent	0.5mM NaHCO ₃ + 0.6mM Na ₂ CO ₃ or Borate buffer
Flow rate	1.0 ml /min
Pump pressure	850-900 psi

표 4. 유기산 분석을 위한 물질의 머무름 시간, 선구이온 및 정량이온

의약품질	R.T. (min)	Precursor ion(m/z)	Confirm ion(m/z)		Quantitation ion(m/z)	Collision Energy(eV)
phosphate	0.879	99.1(+)	63	99	81	16
citrate	0.189	191.1(-)	67.1	87.1	111.1	7
alginate	6.891	199.1(+)	69.1	158.1	111.1	2

4. 연구결과

4-1. 국내·외 자료 조사 결과 (출처 : B&W Web Site)

(1) 담배의 발화성 (Ignition propensity) (John F. Krasny, 1987)

담배로 인한 화재의 발생율이 높아지면서 외국에서는 이와 관련된 연구가 많이 진행되었다. 본 연구조사는 외국에서 진행되어온 담배의 발화성과 관련된 자료를 수집하여 이를 정리하였다.

담배의 발화성은 여러 가지 인자에 의해 영향을 받는데 다음의 인자들이 가장 크게 영향을 주는 것으로 알려져 있다.

첫째, 담배길이가 발화성에 영향을 주는데 담배길이는 담배연소 시간에 영향을 주고 연소시간이 길어지면 발화가능성이 높아진다.

둘째, 연소속도가 발화성에 영향을 주는데 연소속도란 시간당 연소되는 담배의 길이나 질량으로 나타내고 일반적으로 연소속도가 빠르면 발화가능성이 높아진다.

셋째, 담배 지름이 발화성에 영향을 주는데 담배 지름의 감소는 물체와 접촉면을 줄이고 발화가능성을 줄인다.

넷째, 담배에 들어가는 첨가제가 발화성에 영향을 주는데, 담배의 연소속도를 높여주는 연소촉진제와 담배의 연소속도를 낮추는 연소강하제가 있다. 담배종이에 주로 사용하고 있으며 담배의 충전제에도 사용하고 있다.

다섯째, 담배종이의 다공성, 충전 밀도 등 물리적인 특성이 발화성에 영향을 준다.

담배의 발화온도, 구성성분 및 비, 첨가물의 종류 및 농도에 따라 다르다. 담배종이의 다공성이 높으면 산소의 유입 속도가 증가하고 연소속도가 높아지며 담배의 낮은 충전 밀도는 탈 수 있는 연료가 줄어들게 되어 발화성을 낮춘다.

(2) 물리적 방법에 의한 담배 발화성 조절

담배종이에 핀홀 또는 미세 구멍은 담배 연소속도에 크게 영향을 준다. 다공성(porosity)의 의미는 담배종이를 제조할 때 만들어진 본래의 천연적인 다공구조를 의미한다. (출처 : B&W Web Site)

담배종이에 공기의 침투성(permeability)을 높이기 위해, 첫째는 미세 구멍을 내는 것(perforation)이다. 현재 가장 많이 사용하는 기술은 정전기 스파크(electrostatic sparks) 방법이다. 이 방법으로 미세 구멍을 내면 담배의 연소 속도의 증가뿐만 아니라 일정한 담배 연소속도를 갖게 하므로 담배종이마다 균질한 담배 연소속도를 갖게 하는 방법이기도 하다.

담배종이에 공기의 침투성(permeability)을 높이기 위해, 둘째는 담배종이에 핀홀(pinholes)을 만드는 것이다. 이 방법으로 공기의 침투성이 증가할 뿐만 아니라 담배의 연소속도가 제어 불가능한 정도로 증가한다. 따라서 담배의 미세구멍과 핀홀을 적절히 혼합하여 담배의 연소속도를 조절하게 된다.

그밖에 연소강화 목적으로 안전담배에 사용하는 기술은 아래와 같다(John F. Krasny, 1987).

- ① 석면이나 알루미늄과 같은 불연소 성분을 관이나 띠의 형태로 담배에 고정시켜 사용하는 방법
- ② 석면이나 알루미늄과 같은 불연소 성분을 디스크로 담배에 삽입하여 사용하는 방법
- ③ 담배 안에 공기 틈을 만들어 사용하는 방법
- ④ 담배와 필터사이에 물이 들어 있는 캡슐, 다공성 석면, 재, 금속판, 물 함유 나일론 띠를 사용하는 방법

(3) 첨가제에 의한 담배 발화성 조절

① 연소첨가제의 종류

2차 세계대전 이전에는 일반적으로 연소첨가제(Burn additives)를 첨가하지 않았다. 초기 연소첨가제로는 암모늄인산염(mono ammonium phosphate)을 사용하였고 그 후 구연산나트륨과 구연산칼륨(sodium and potassium citrate)을 단지 담배 재의 모습을 개선하기 위해 도입하였다. 오늘날 여러 담배 연소첨가제가 사용되고 있는데 주요 목적은 아래와 같다.

(출처 : B&W Web Site)

- 담배 재의 외관 (Ash appearance)
- 가연성 (Combustibility)
- 연기 전달 (Smoke Delivery)
- 맛 (Taste)

연소첨가제의 종류나 사용 수준은 담배의 특징에 따라 다르다. 보통 주입량은 0-3 %이나 첨가제의 종류나 원하는 수준에 따라 다르다. 외견은 사람들의 선호도에 대한 문제이나 바람직한 재의 타입은 일반적으로 흰색 또는 밝은 회색이고 점도가 있어야 하며 숫처럼 되지 않아야 한다. 연소 첨가제가 주입되지 않은 담배종이는 부서지고 점도가 없는 재를 만든다.

② 연소 촉진제

a. 연소 촉진제 종류

- 일반적으로 연소촉진제 (burn accelerators)는 연소 속도를 높이기 위해 사용하며 가장 자주 사용하는 연소첨가제이기도 하다. 일반적으로 연소촉진제로는 아래의 성분을 사용한다(John F. Krasny, 1987, B&W Web Site).
 - 구연산나트륨과 구연산칼륨 (sodium and potassium citrate)
 - 아세트산나트륨 (sodium acetate)
 - 인산나트륨 (sodium phosphate)
 - 타르타르산나트륨과 타르타르산칼륨 (sodium and potassium tartrate)
 - 질산나트륨 (sodium nitrate)
 - 탄산칼슘 (calcium carbonate)
 - 중탄산나트륨 또는 중탄산칼륨 (sodium and potassium bicarbonate)

- 미국 담배회사가 밝힌 담배 첨가제 599개 목록 중 연소가속제와 관련 화합물은 아래와 같다.
 - 탄산칼슘 (Calcium Carbonate)
 - 탄산마그네슘 (Magnesium Carbonate)
 - 아세트산나트륨 (Sodium Acetate)
 - 탄산나트륨 (Sodium Carbonate)
 - 중탄산나트륨 (Sodium Bicarbonate)
 - 염화나트륨 (=소금, Sodium Chloride)
 - 구연산나트륨 (Sodium Citrate)
 - 중탄산암모늄 (Ammonium Bicarbonate)
 - 인산이암모늄 (Ammonium Phosphate Dibasic)

- 선진국가에서는 위의 연소촉진제의 사용을 규제하고 있으며 반대로 연소 강화제의 사용(화재안전담배)을 법제화하고 있다.(ref 6-8)

- 국내 담배에도 미국에서 사용하고 있다는 위의 연소촉진제제가 포함되어 있을 가능성이 매우 높다. 반면, 국내담배회사가 해외에 수출하는 화재안전담배에는 연소촉진제 뿐만아니라 연소강하제가 사용되었을 가능성이 높다.

b. 연소 촉진제가 발화성에 미치는 효과

오늘날 citrate와 phosphates를 담뱃종이 첨가제로 가장 많이 사용하고 있다. 첨가제가 처리 안 된 담뱃종이는 연소속도가 4.0 mm/min (또는 53 mg/min)인 반면 구연산나트륨 2%를 사용하면 연소속도가 5.5mm/min (또는 72 mg/min)으로 약 35 %가 증가한다(John F. Krasny, 1987).

연소 촉진제가 가연성에 크게 영향을 준다는 것은 아래 연구결과에서 잘 알 수 있다. 아래 그림 1과 같이 첨가하는 구연산염의 증가로 모금 수 (puff number)가 줄어들고 연소속도가 증가한다. 담배 한 개비 당 구연산염의 함량이 0.5 %에서 3 %로 증가할 때 모금 수는 약 1회 줄어들고 연소 속도는 약 4.85 mm/min에서 5.35 mm/min으로 약 0.5 mm/min 증가한다(Peter Branton & Richard Baker).

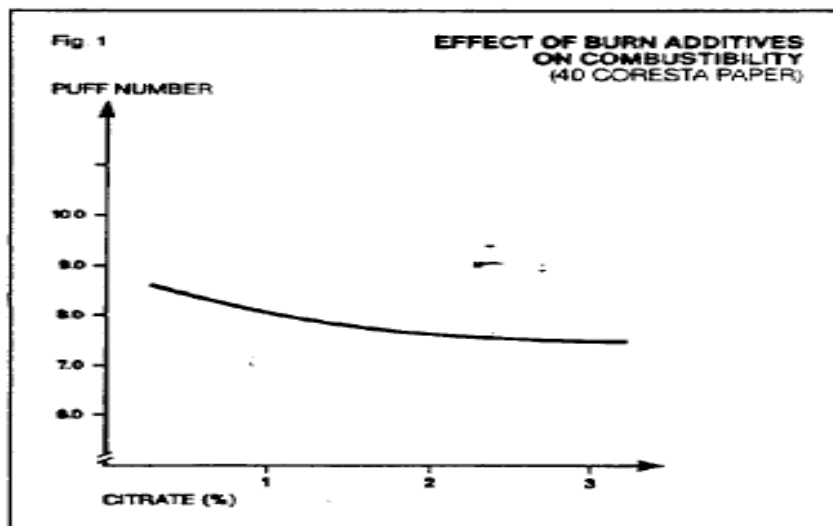


그림 6. 담배 한 개비에 사용하는 구연산염의 농도에 대한 담배 모금 수의 변화 (Peter Branton & Richard Baker)

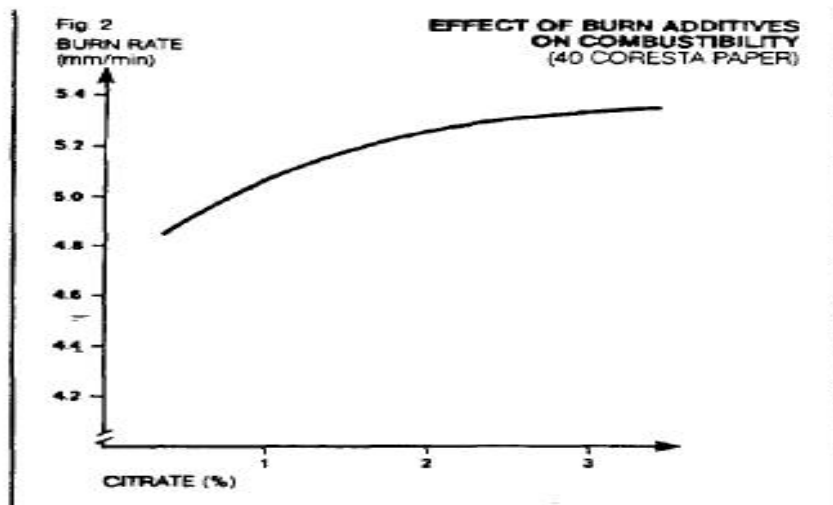


그림 7. 담배 한 개비에 사용하는 구연산염의 농도에 대한 연소속도의 변화
(Peter Branton & Richard Baker)

영국의 British American Tobacco 회사의 연구 자료에 의하면 탄산칼슘(CaCO_3)이 담배 종이의 공기 침투성과 연소속도에 영향을 준다고 발표하였다(Peter Branton & Richard Baker). 담배 연소 첨가제(Filler)의 비가 증가하면 단위 무게 당 부피(V_p , x축)가 증가하고 연소속도(SBR, y축)도 증가함을 알 수 있다. 그림 3에는 담배 연소 첨가제(Filler)의 비가 단위 무게 당 부피(V_p)와 연소속도(SBR)에 주는 영향을 나타내고 있다.

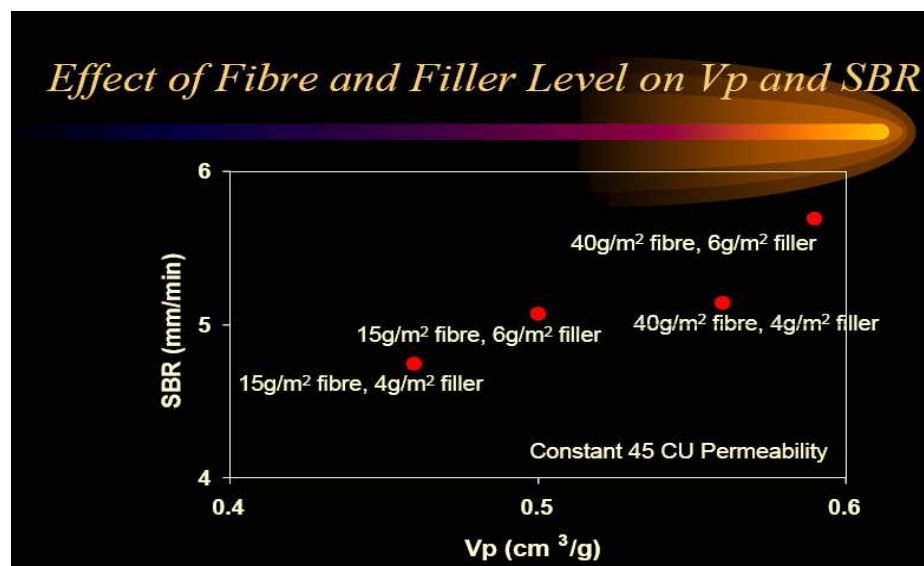


그림 8. 담배 연소 첨가제 (Filler)의 비가 단위 무게 당 부피 (V_p)와 연소속도 (SBR)에 주는 영향 (Peter Branton & Richard Baker)

또한 연소 첨가제의 종류에 따라 단위 무게 당 부피와 연소속도가 다른데 그림 9에는 수산화마그네슘과 탄산칼슘의 혼합물을 사용한 것보다는 탄산칼슘만을 사용한 것이 단위 무게 당 부피(V_p , x축)가 증가하고 연소속도(SBR, y축)도 증가함을 나타내고 있다.

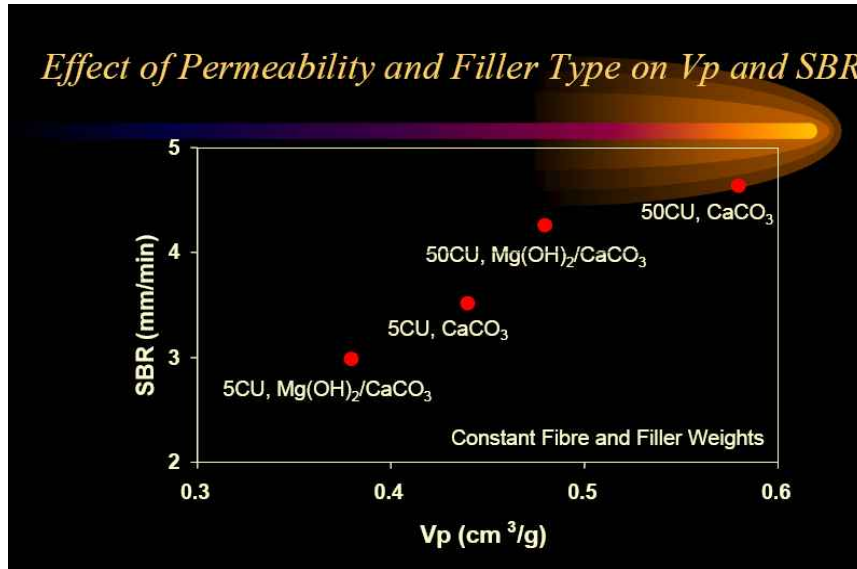


그림 9. 담배 연소 첨가제의 종류에 따른 단위 무게 당 부피와 연소속도에 주는 영향
(Peter Branton & Richard Baker)

결론적으로 연소 촉진제는 그림 10과 같이 단위 무게 당 부피와 연소속도를 증가시키는데 효과적이다.

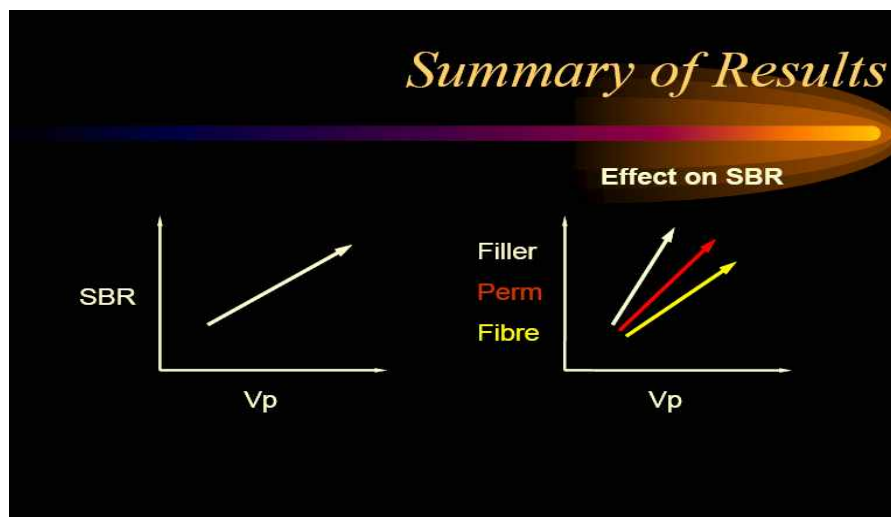


그림 10. 담배 연소 촉진제가 단위 무게 당 부피와 연소속도에 주는 영향
(Peter Branton & Richard Baker)

담배첨가제에 따라 연소속도에 미치는 영향에 대한 연구 결과는 아래와 같다(John F. Krasny, 1987).

양이온의 종류에 따라 연소속도에 주는 영향이 다른데 나트륨과 칼륨이 연소속도를 가장 많이 증가시키는 것으로 나타났고, 각 양이온들이 연소속도에 주는 영향은 그림 11에서 잘 나타내고 있다. 이때 음이온으로 질산이온과 아세트산이온을 사용하였다.

$Na \geq K > Li > Ca > Mg > NH_4$, Ca, Mg

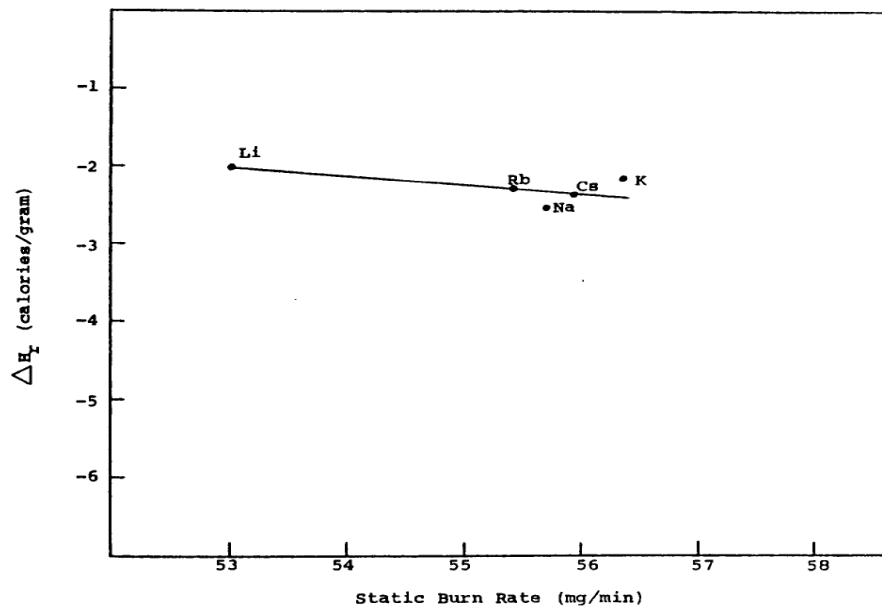


그림 11. 알칼리 금속류의 연소속도에 미치는 영향 (ref 4)

음이온의 종류에 따라 연소속도에 주는 영향이 다른데 중탄산염과 구연산염이 가장 연소속도를 증가시킨다.

구연산염 \geq 중탄산염(bicarbonate) = 탄산염(carbonate) > 질산염(nitrate) > 인산염(phosphate) 또는 이염기인산염(dibasic phosphate), 염소이온(chloride) > 황산염(sulfate) > 단염기인산염(monobasic phosphate)

오늘날 citrate와 phosphates를 담뱃종이 첨가제로 가장 많이 사용하고 있다(John F. Krasny, 1987).

인산암모늄(monoammonium phosphate)은 정적 연소속도(static burning rate)에 영향을 주지 않으나, 담배 재 조절제로 사용한다.

담배종이에 첨가하는 화학물질은 셀룰로즈와 혼합하여 충전제로 사용하거나 고운 결정체의 형태로 종이 표면에 코팅하여 사용한다. 지금까지 주로 사용하는 연소첨가제의 종류 및 그 특성을 아래 표 5에 정리하였다.

표 5. 연소첨가제의 종류(John F. Krasny, 1987).

연소촉진제	제조절제	연소강하제
Alkali metal citrates	$\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$	NaBO_3
Alkali metal tartrates	Urea	$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$
Alkali metal acetates	Alkali metal phosphates	Na_2MoO_7
Alkali metal malates		AlCl_3
Alkali metal formates		
Alkali metal nitrate		
Alkali metal sulfates		
Alkali metal carbonates		
Alkali metal bicarbonates		
Alkali metal halides		
$\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$		
Urea		
Alkali metal phosphates		
NaBO_3		
$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$		
Na_2MoO_7		
AlCl_3		

③ 연소 강하제

a. 연소 강하제 종류

○ 연소강하제는 연소 속도를 낮추기 위해 사용하며 안전담배 목적으로 담배종이에 가장 자주 사용하는 연소강하제는 아래와 같다(John F. Krasny, 1987).

- 보론산염 (borate)
- 규산염 (silicate)
- 염화물 (chloride)

○ 담배에 첨가하는 연소강하제는 아래와 같다(John F. Krasny, 1987).

- 알루미늄 삼수화물 (aluminium trihydrate)

○ 칼륨 또는 나트륨이온을 사용하여 음이온들의 연소속도 지연(burn rate retarding)에 주는 영향은 아래와 같다.

황산염(sulfate)>염화염(chloride)>질산염(nitrate)≥탄산염(carbonate)=초산염(acetate)

4-2. 화재안전담배와 일반담배의 특성 분석

- 일반담배 : KT&G 더윈 4종, 레종 4종, 디스 1종
- 화재안전담배 : 카니발

(1) 담배성상비교 결과

KT&G에서 생산한 안전담배(수출용, 카니발)와 일반담배(국내시판용)의 담배성상을 비교한 결과 다음과 같다.

- KT&G 안전담배에는 담배 끝으로부터 일정 거리에 두 개의 밴드가 있는 반면 일반담배에는 이 밴드가 없었다.
- KT&G 안전담배의 밴드 부분과 일반담배를 전자현미경을 사용하여 관찰한 결과 안전담배의 밴드부분은 조밀하고 기공이 작았으나 일반담배는 큰 기공을 갖고 있었다.

(2) 담배연소실험 결과

○ 안전담배(수출용, 카니발)와 일반담배(국내시판용)의 연소속도를 비교한 결과 표 6, 그림 12와 같다. 연소실험을 수행한 결과 안전담배 중 길이가 긴 담배는 연소가 진행되다가 일정 길이에서 연소가 중단되었으나 그 외 담배는 완전히 연소되었다.

표 6. 담배 연소 속도 측정값

Tobacco Type	총길이 (mm)	실험차수	연소길이(mm)	연소시간 (min)	연소속도 (mm/min)	비고
This	5.5cm	1차	5.5cm	845	3.9	완전연소
		2차	5.5cm	810	4.1	완전연소
This Plus	5.5cm	1차	5.5cm	730	4.5	완전연소
		2차	5.5cm	850	3.9	완전연소
The one	5cm	1차	5cm	803	3.7	완전연소
		2차	5cm	780	3.8	완전연소
마일드세븐	5cm	1차	5cm	610	4.9	완전연소
		2차	5cm	617	4.9	완전연소
레종	5cm	1차	5cm	687	4.4	완전연소
		2차	5cm	680	4.4	완전연소
말보루	5cm	1차	5cm	677	4.4	완전연소
		2차	5cm	603	5.0	완전연소
던힐	5cm	1차	5cm	583	5.1	완전연소
		2차	5cm	615	4.9	완전연소
필라멘트	5cm	1차	5cm	666	4.5	완전연소
		2차	5cm	810	3.7	완전연소
버지니아슬립	6.5cm	1차	6.5cm	850	4.6	완전연소
		2차	6.5cm	904	4.3	완전연소
카니발	6.5cm	1차	5cm	630	4.8	연소중단
		2차	3cm	490	3.7	연소중단
		3차	3cm	420	4.3	연소중단
		4차	2cm	276	4.3	연소중단
카니발	5.5cm	1차	5.5cm	750	4.4	완전연소
		2차	5.5cm	850	3.9	완전연소
		3차	5.5cm	870	3.8	완전연소
		4차	4.5cm	905	3.0	1cm 남음
		5차	5.5cm	962	3.4	완전연소
		6차	5.5cm	977	3.4	완전연소

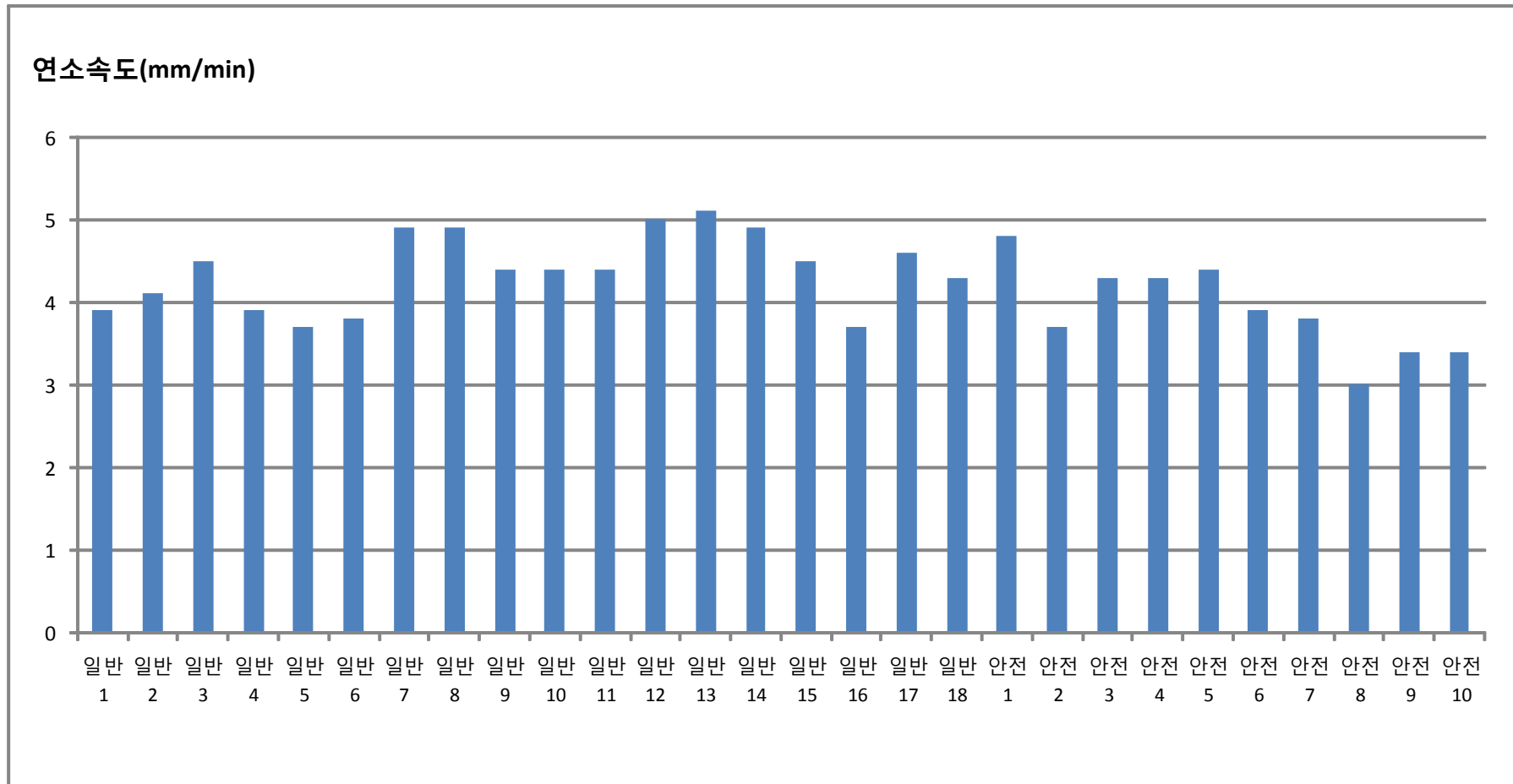


그림 12. 담배 연소 속도 측정값 비교

(3) 연소첨가제 실험 결과

① 양이온 측정 결과

KT&G에서 생산한 안전담배(수출용, 카니발)와 일반담배(국내시판용)의 연소 첨가제로 사용하는 양이온의 종류를 측정하여 비교하였다. 일반적으로 양이온의 종류에 따라 연소속도에 주는 영향이 다른데 나트륨과 칼륨이 연소속도를 가장 많이 증가시키는 것으로 나타났고, 아래의 순서와 같다.



안전담배와 일반담배 중에 연소촉진제의 성분차이를 비교하기 위해 칼륨이온, 나트륨이온을 증류수로 용출하여 측정한 결과는 아래와 같다.

- 안전담배와 일반담배의 내용물 및 권련지 중에 칼륨이온과 나트륨이온의 농도를 측정한 결과 일반담배와 안전담배 모두에서 칼륨과 나트륨이 검출되었다.
- 안전담배와 일반담배의 내용물 중에 칼륨이온과 나트륨이온의 농도를 측정한 결과 일반담배가 안전담배보다 칼륨과 나트륨이 각각 25%와 16% 많게 검출되었다.
- 안전담배와 일반담배의 권련지 중에 칼륨이온과 나트륨이온의 농도를 측정한 결과 일반담배의 권련지가 안전담배의 권련지보다 칼륨과 나트륨이 각각 33%와 23% 많게 검출되었다.
- 위의 결과에서 일반담배에는 안전담배보다 칼륨과 나트륨의 염으로 된 첨가제를 더 많이 사용하는 것으로 판단된다.

② 음이온 측정 결과

a. 정도관리 결과

○ 크로마토그램 및 질량스펙트럼

유기산 염의 LC-MS에 의한 크로마토그램을 그림 13에 제시하였고, 각 표준물질별 질량스펙트럼을 그림 14 ~ 그림 16에 제시하였다.

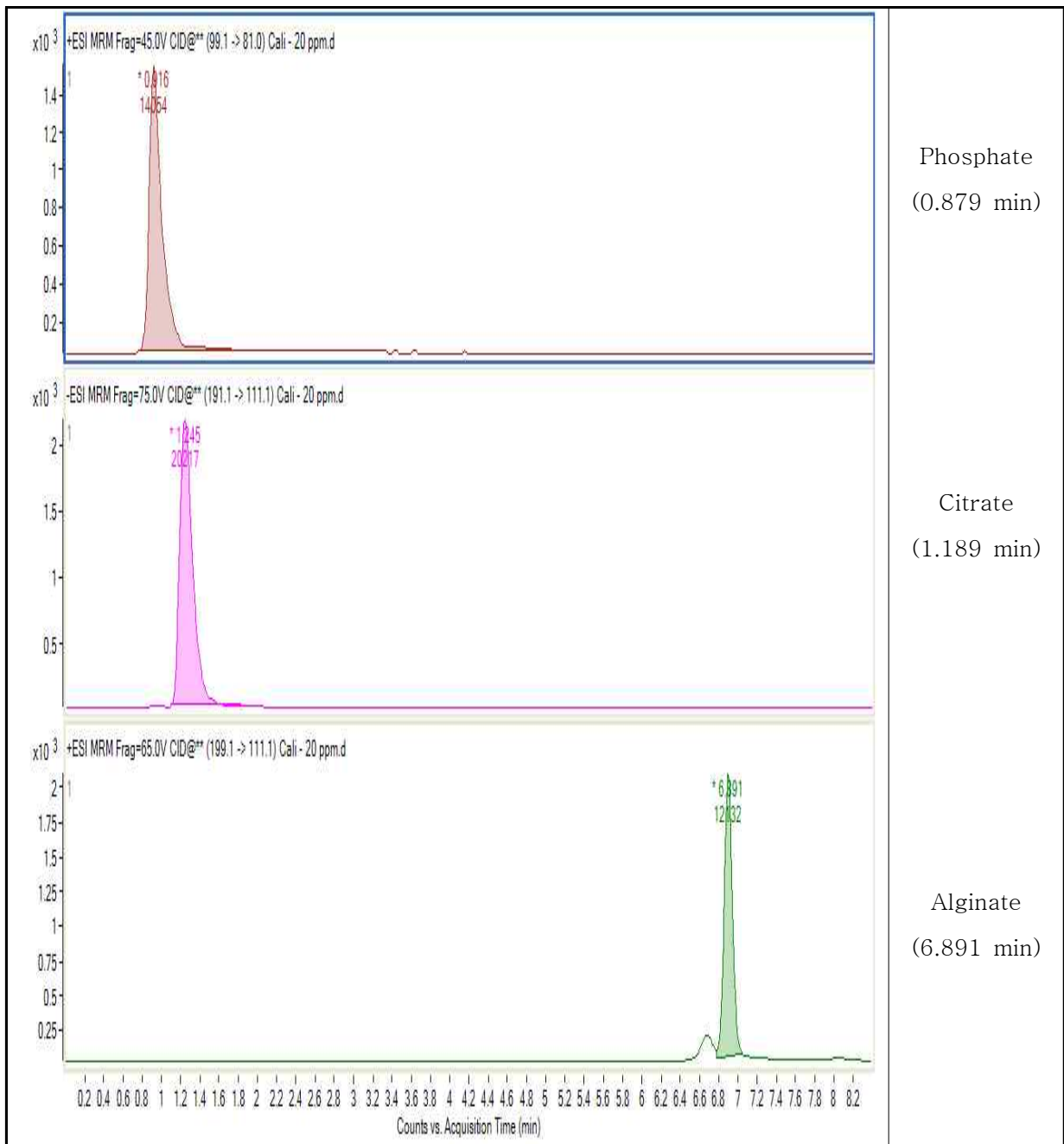


그림 13. 음이온의 LC-MS chromatogram

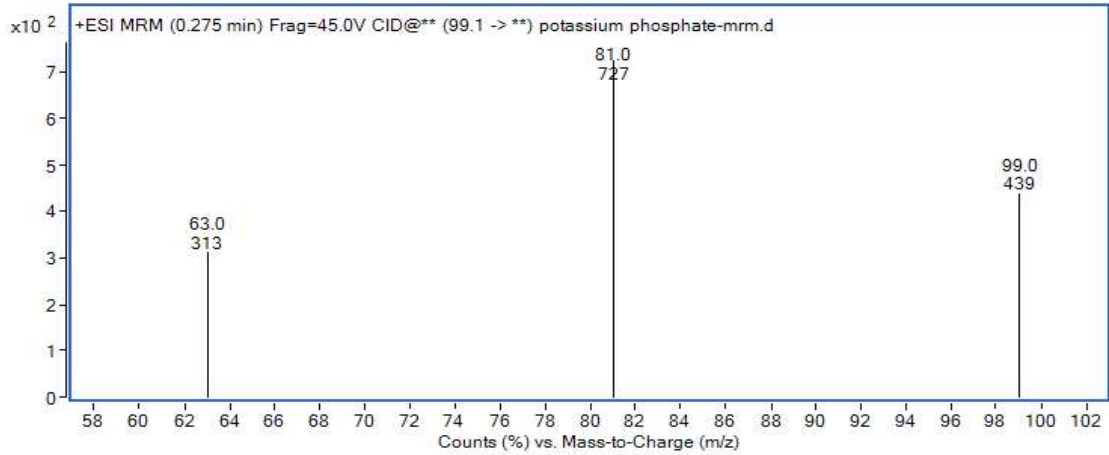


그림 14. Phosphate 이온의 질량스펙트럼

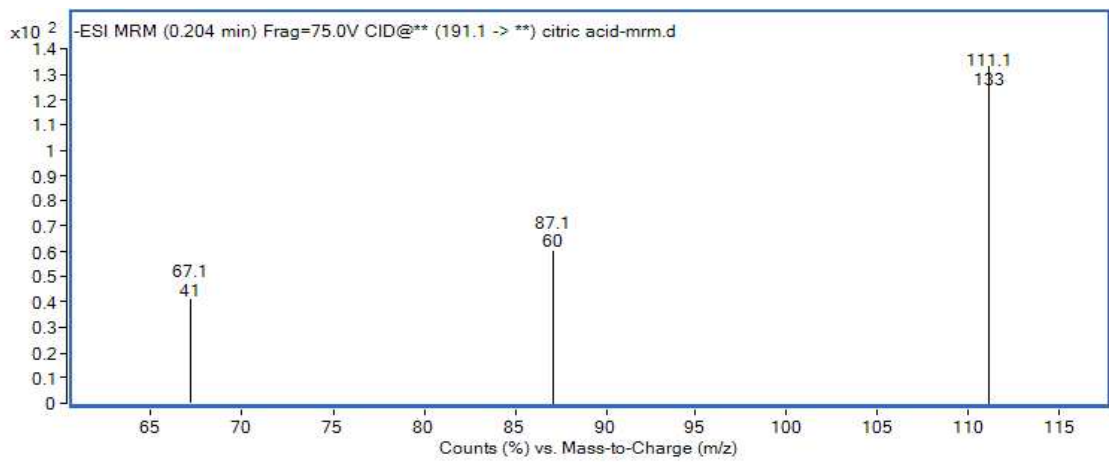


그림 15. Citrate 이온의 질량스펙트럼

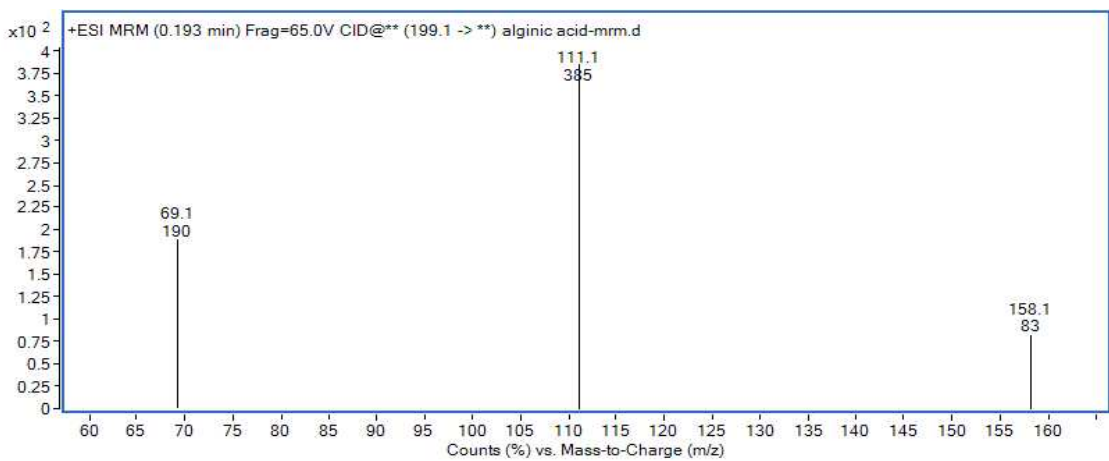


그림 16. Alginate 이온의 질량스펙트럼

음이온의 IC에 의한 크로마토그램을 그림 17에 제시하였다.

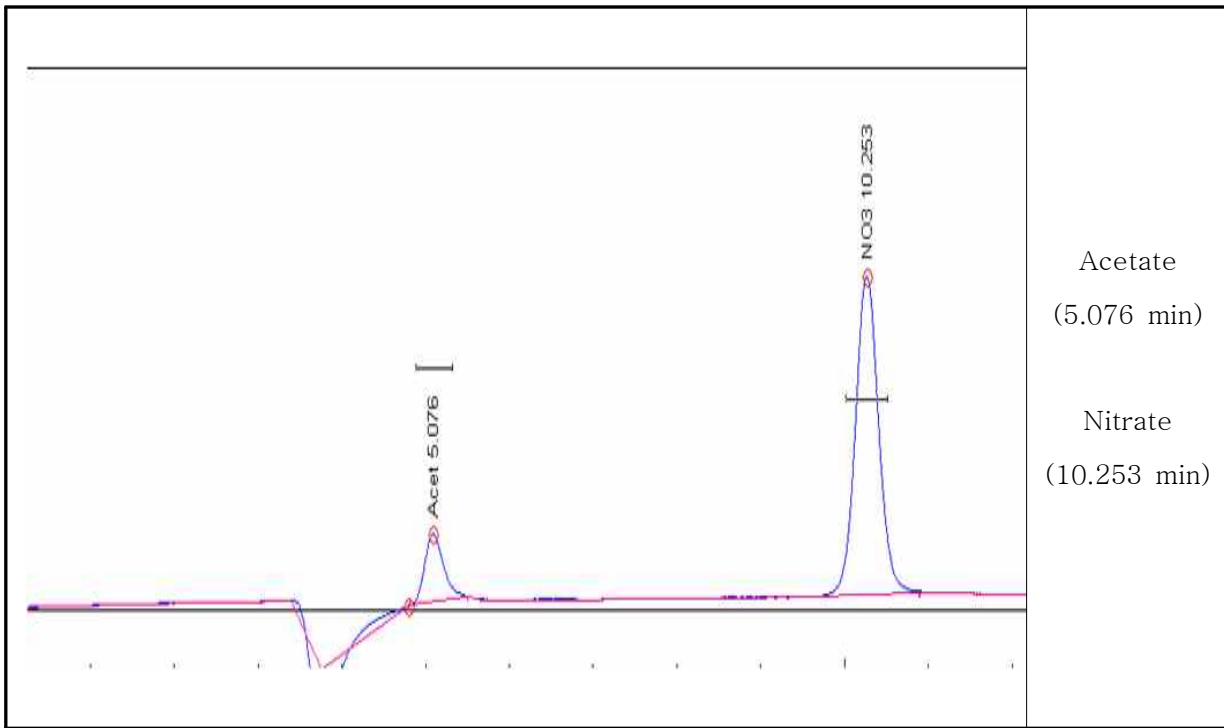


그림 17. 음이온의 IC chromatogram

○ 검정곡선

정제수에 해당 산염을 농도별로 첨가한 후 각 성분들의 면적을 성분농도에 대한 검정곡선을 작성한 결과, 표 7 및 그림 18과 같다. 전 항목에서 직선성이 모두 0.994이상을 보였다.

표 7. 음이온의 검정곡선

의약품질	농도범위(mg/L)	검정곡선	R ²
Phosphate	0.25-2.5	$y = 1361.8x + 89.577$	0.9964
Citrate	0.5-50	$y = 1171.1x + 1849$	0.9974
Alginate	1-10	$y = 2135.6x + 494.81$	0.9967
Acetate	5-50	$y = 6.16x - 1.6919$	0.9966
Nitrate	5-50	$y = 41.8x - 39.852$	0.9944

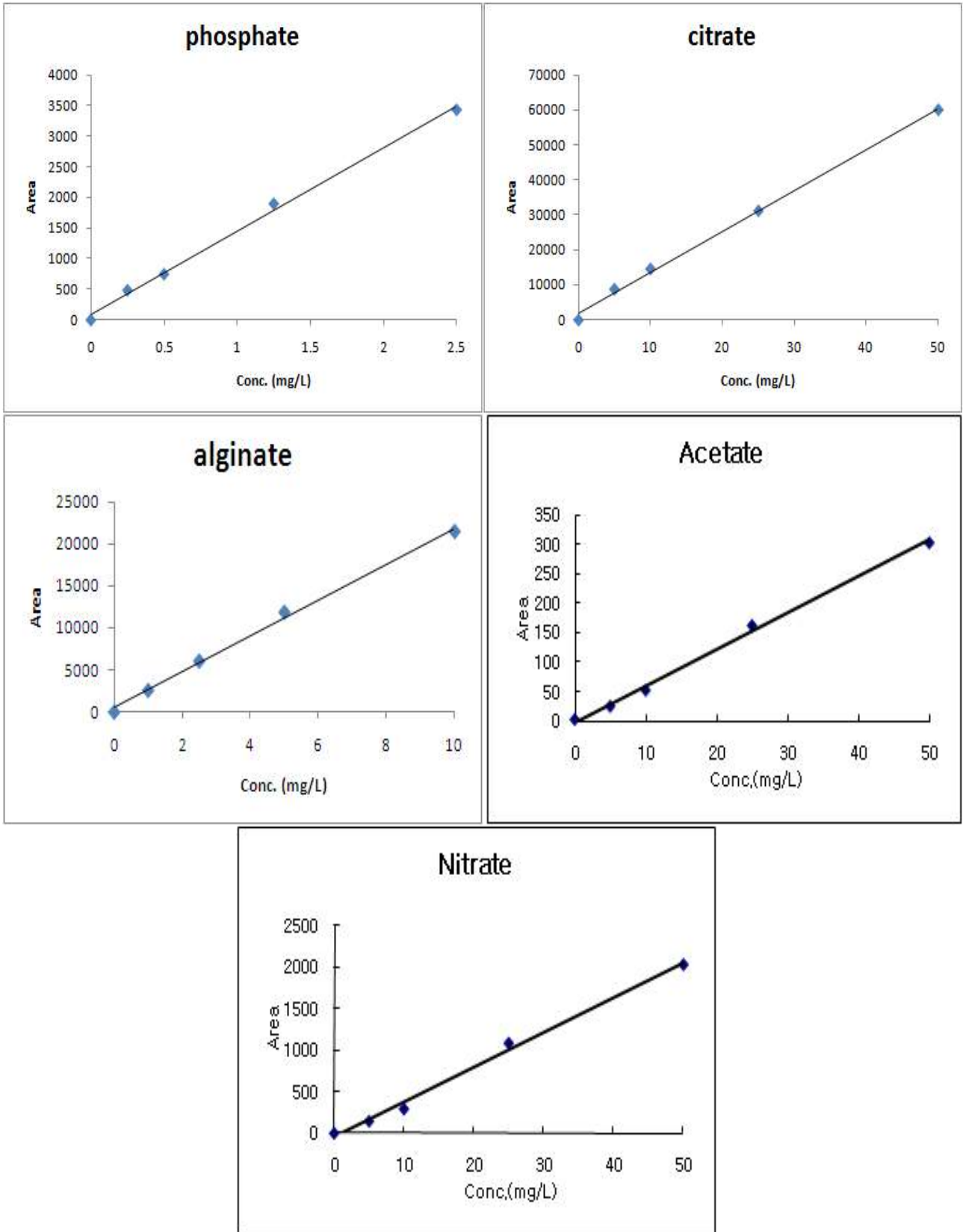


그림 18. 음이온의 검정곡선

○ 정밀·정확도

정제수에 해당 산염을 0.5, 2.5 mg/L의 농도로 5개 동일한 방법으로 첨가한 후 정량하였을 때 상대표준편차를 정밀도로, 참값에 대한 백분율을 정확도로 하여 표 8에 정리하였다.

표 8. 음이온의 정밀·정확도 (mg/L)

Compounds	첨가농도	측정농도	Mean±SD	Accuracy (%)	Precision (%)
Phosphate	0.5	0.48, 0.40, 0.40, 0.38, 0.39	0.41±0.04	82.25	9.56
	2.5	2.24, 1.79, 1.94, 2.46, 1.98	2.08±0.26	83.25	12.71
Citrate	2.5	2.45, 2.43, 2.44, 2.50, 2.62	2.49±0.08	99.46	3.10
	25	25.21, 24.94, 24.87, 24.91, 24.33	24.85±0.32	99.40	1.29
Alginate	5	5.33, 5.14, 5.15, 5.46, 5.37	5.29±0.14	105.81	2.64
	10	9.81, 10.49, 10.18, 11.28, 10.18	10.39±0.55	103.90	5.34
Acetate	5	3.61, 4.79, 4.17, 5.09, 4.80	4.49±0.60	89.83	13.3
	10	10.19, 9.72, 9.92, 9.99, 10.87	10.14±0.44	101.38	4.35
Nitrate	5	3.64, 3.76, 3.80, 5.05, 5.09	4.27±0.73	85.33	17.2
	10	9.45, 9.48, 9.45, 9.48, 9.56	9.48±0.04	94.85	0.45

b. 담배 내용물 중에 연소 촉진제 측정 결과

안전담배와 일반담배의 내용물 중에 연소촉진제의 성분차이를 비교하기 위해 구연산이온, 인산이온, 아세트산이온, 질산이온을 증류수로 용출하여 LC-MS/MS 및 IC로 측정한 결과 표 9와 같다.

- 안전담배와 일반담배의 내용물 중에 구연산이온, 인산이온, 아세트산이온, 질산이온의 농도를 측정한 결과 일반담배와 안전담배 모두에서 구연산이온, 아세트산이온, 질산이온이 검출되었으나 인산이온은 검출되지 않았다.
- 안전담배와 일반담배의 내용물 중에 구연산이온, 인산이온, 아세트산이온, 질산이온의 농도를 측정한 결과 일반담배가 안전담배보다 구연산이온과 아세트산이온이 약 5% 이내로 높게 검출되었다. 이 값은 개별 편차 범위 안에 들어 두 그룹 간에 구연산이온과 아세트산이온의 농도차이는 크지 않는 것으로 판단된다.
- 위의 결과에서 일반담배나 안전담배나 담배 내용물 중에는 연소촉진제를 사용하고 있으며 첨가하는 농도는 비슷한 것으로 판단된다.

표 9. 담배 내용물의 연소촉진제 분석 결과 (mg/kg)

Tobacco Type	Phosphate	Citrate	Acetate	Nitrate
This	ND	12,823	147	221
This Plus	ND	11,469	134	227
The One	ND	12,205	123	226
Raison Black	ND	12,424	116	262
Esse	ND	11,734	113	247
Carnival-S-1	ND	10,138	113	214
Carnival-S-2	ND	10,884	112	184
Carnival-S-3	ND	11,606	129	192
Carnival-S-4	ND	11,792	125	273
Carnival-S-5	ND	12,764	126	227
Carnival-S-6	ND	11,367	137	230
Carnival-S-7	ND	11,264	128	274
Carnival-S-8	ND	13,431	122	274
Carnival-L-1	ND	12,207	113	228
Carnival-L-2	ND	13,945	118	220

- 안전담배와 일반담배의 내용물 중에 측정된 구연산이온의 농도를 그림 19에 비교하였다. 일반담배에는 안전담배에 보다 평균농도로 약 1.6% 더 많이 검출된 것으로 나타났는데 이 값은 표준편차 이내의 값을 보여 일반담배와 안전담배의 내용물 중에 구연산이온의 농도는 큰 차이가 없는 것으로 판단된다.

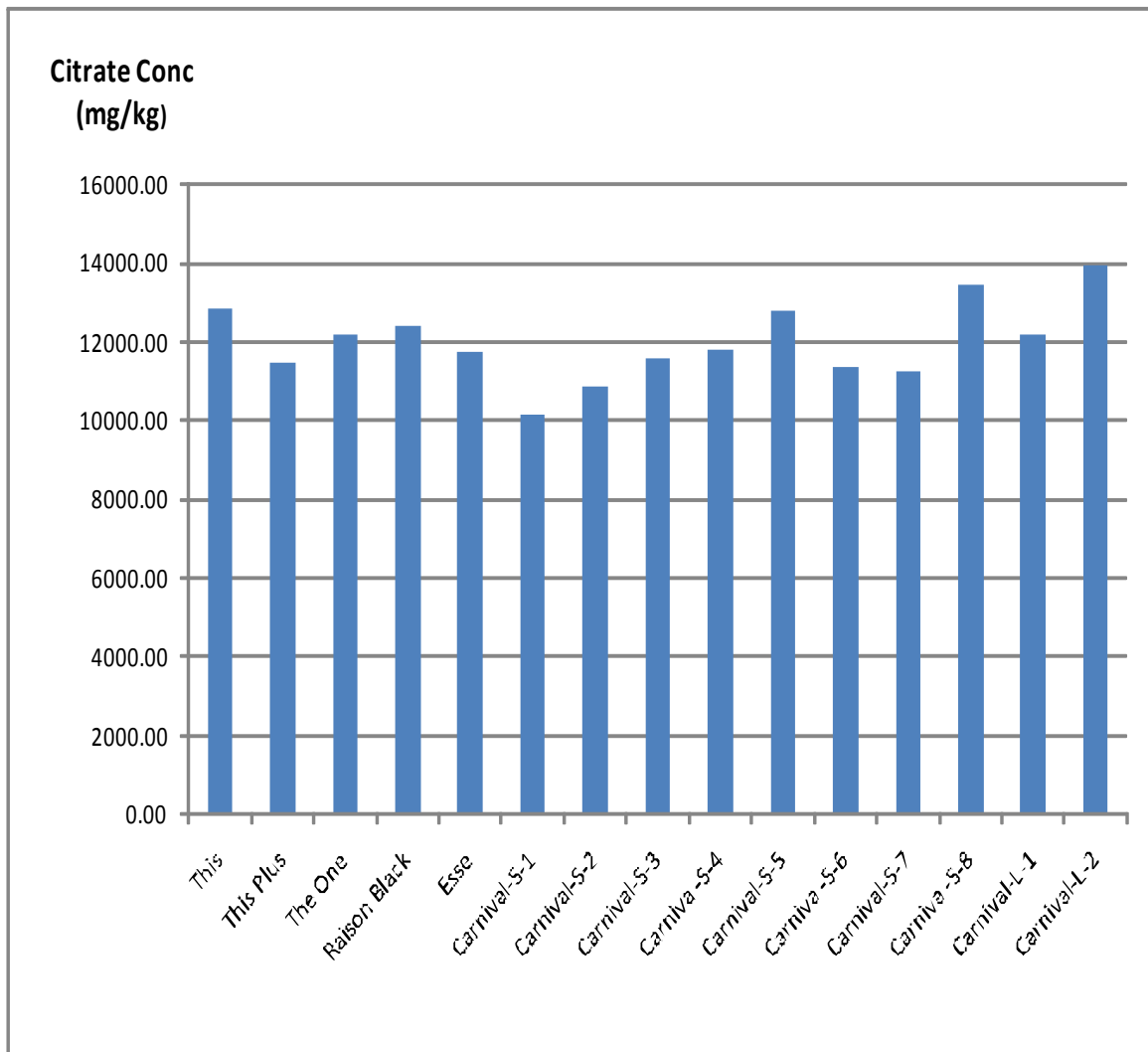


그림 19. 일반담배와 안전담배의 내용물 중에 구연산이온의 농도 비교

- 안전담배와 일반담배의 내용물 중에 측정된 아세트산이온의 농도를 그림 20에 비교하였다. 일반담배에는 안전담배에 보다 평균농도로 약 3.8% 더 많이 검출된 것으로 나타났는데, 이 값은 표준편차 이내의 값을 보여 일반담배와 안전담배의 내용물 중에 아세트산이온의 농도는 큰 차이가 없는 것으로 판단된다.

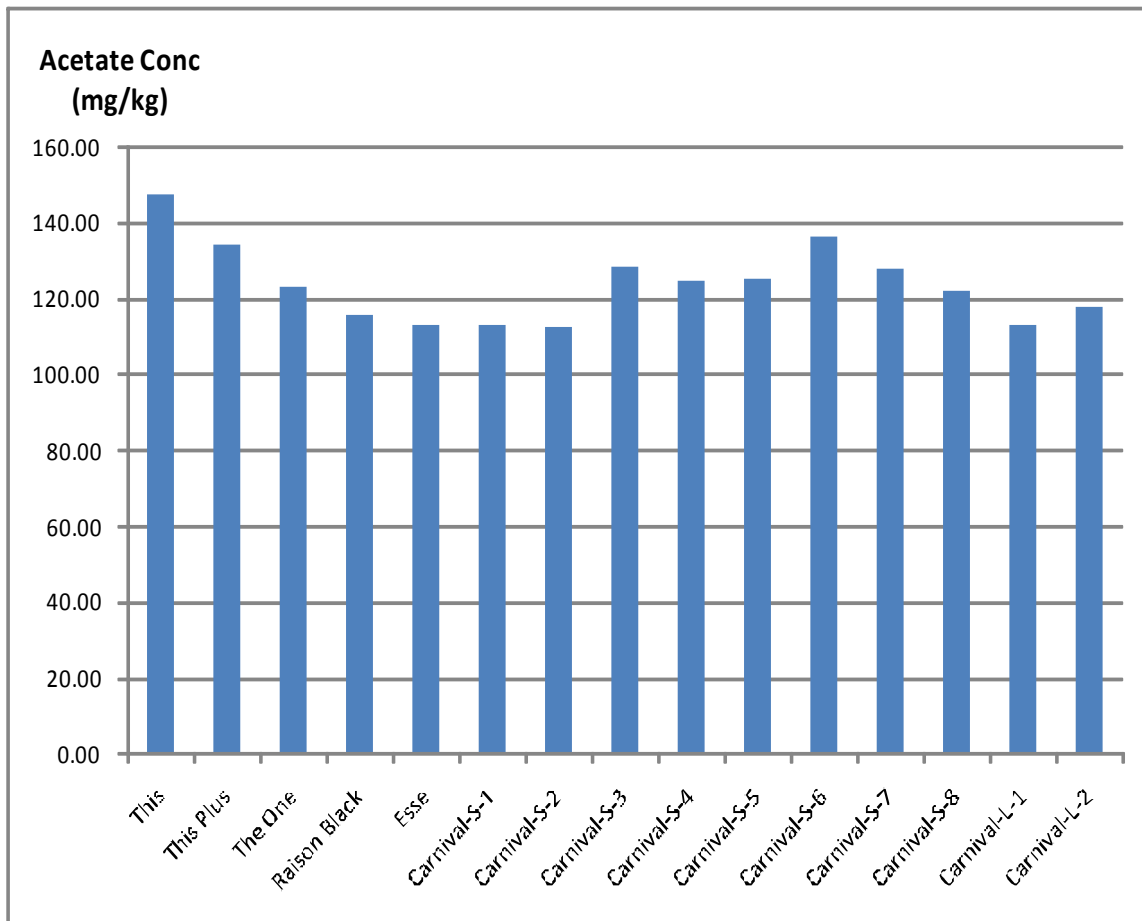


그림 20. 일반담배와 안전담배의 내용물 중에 아세트산이온의 농도 비교

- 안전담배와 일반담배의 내용물 중에 측정된 질산이온의 농도를 그림 21에 비교하였다. 일반담배에는 안전담배에 보다 평균농도로 약 3.8% 더 많이 검출된 것으로 나타났는데, 이 값은 표준편차 이내의 값을 보여 일반담배와 안전담배의 내용물 중에 아세트산이온의 농도는 큰 차이가 없는 것으로 판단된다.

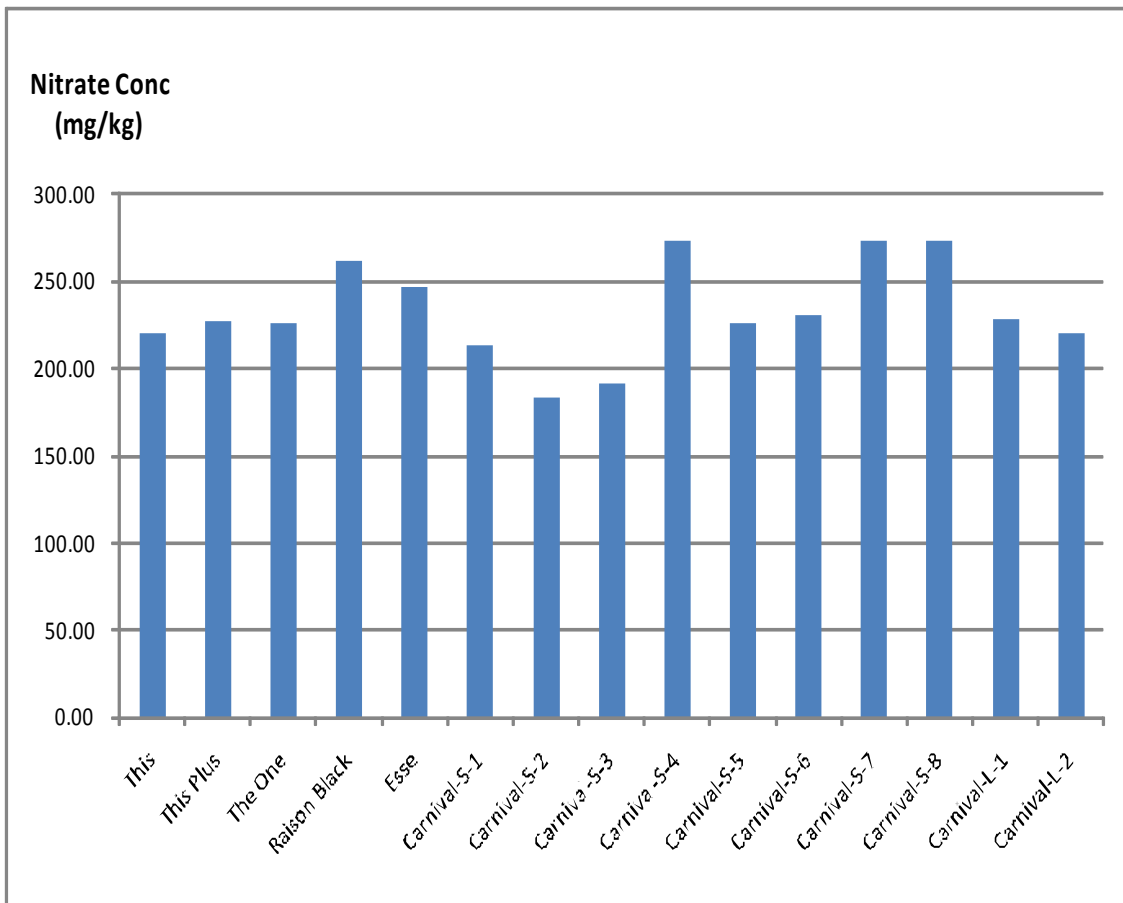


그림 21. 일반담배와 안전담배의 내용물 중에 질산이온의 농도 비교

c. 담배 권련지 중에 연소 축진제 측정 결과

안전담배와 일반담배의 권련지 중에 연소축진제의 성분차이를 비교하기 위해 구연산이온, 인산이온, 아세트산이온, 질산이온을 증류수로 용출하여 LC-MS/MS 및 IC로 측정한 결과 표 10과 같다.

- 안전담배와 일반담배의 권련지 중에 연소축진제 구연산이온, 인산이온, 아세트산이온, 질산이온의 농도를 측정한 결과 일반담배와 안전담배의 권련지 모두에서 구연산이온, 아세트산이온, 질산이온이 검출되었으나 인산이온은 검출되지 않았다.
- 안전담배와 일반담배의 권련지 중에 구연산이온, 아세트산이온, 질산이온의 농도를 측정한 결과 일반담배가 안전담배보다 구연산이온과 아세트산이온이 약 20%와 350%로 많이 검출되었다. 이 값은 안전담배와 일반담배의 권련지 간에 구연산이온과 아세트산이온의 유의미한 농도차이를 보이고 있어 실제 첨가하는 농도간의 차이로 판단된다.
- 위의 결과에서 일반담배에는 안전담배보다 담배 권련지 중에 연소축진제를 더 많이 사용하는 것으로 판단된다.

표 10. 담배 권련지의 연소촉진제 분석 결과 (mg/kg)

Tobacco Type	Phosphate	Citrate	Acetate	Nitrate
This	ND	5713	473	24
This Plus	ND	5638	363	18
The One	ND	5330	478	32
Raison Black	ND	5824	334	20
Esse	ND	5200	406	27
Carnival-S-1	ND	4366	53	20
Carnival-S-2	ND	4407	75	14
Carnival-S-3	ND	4575	62	24
Carnival-S-4	ND	4546	76	17
Carnival-S-5	ND	4646	83	29
Carnival-S-6	ND	4236	89	33
Carnival-S-7	ND	4551	84	50
Carnival-S-8	ND	4503	95	45
Carnival-L-1	ND	4950	247	44
Carnival-L-2	ND	5017	246	38

- 안전담배와 일반담배의 권련지 중에 측정된 구연산이온의 농도를 그림 22에 비교하였다. 일반담배에는 안전담배에 보다 평균농도로 약 20 % 더 많이 검출된 것으로 나타났는데 이 값으로부터 일반담배의 권련지에는 안전담배의 권련지 보다 구연산염을 더 많이 넣는 것으로 판단된다.

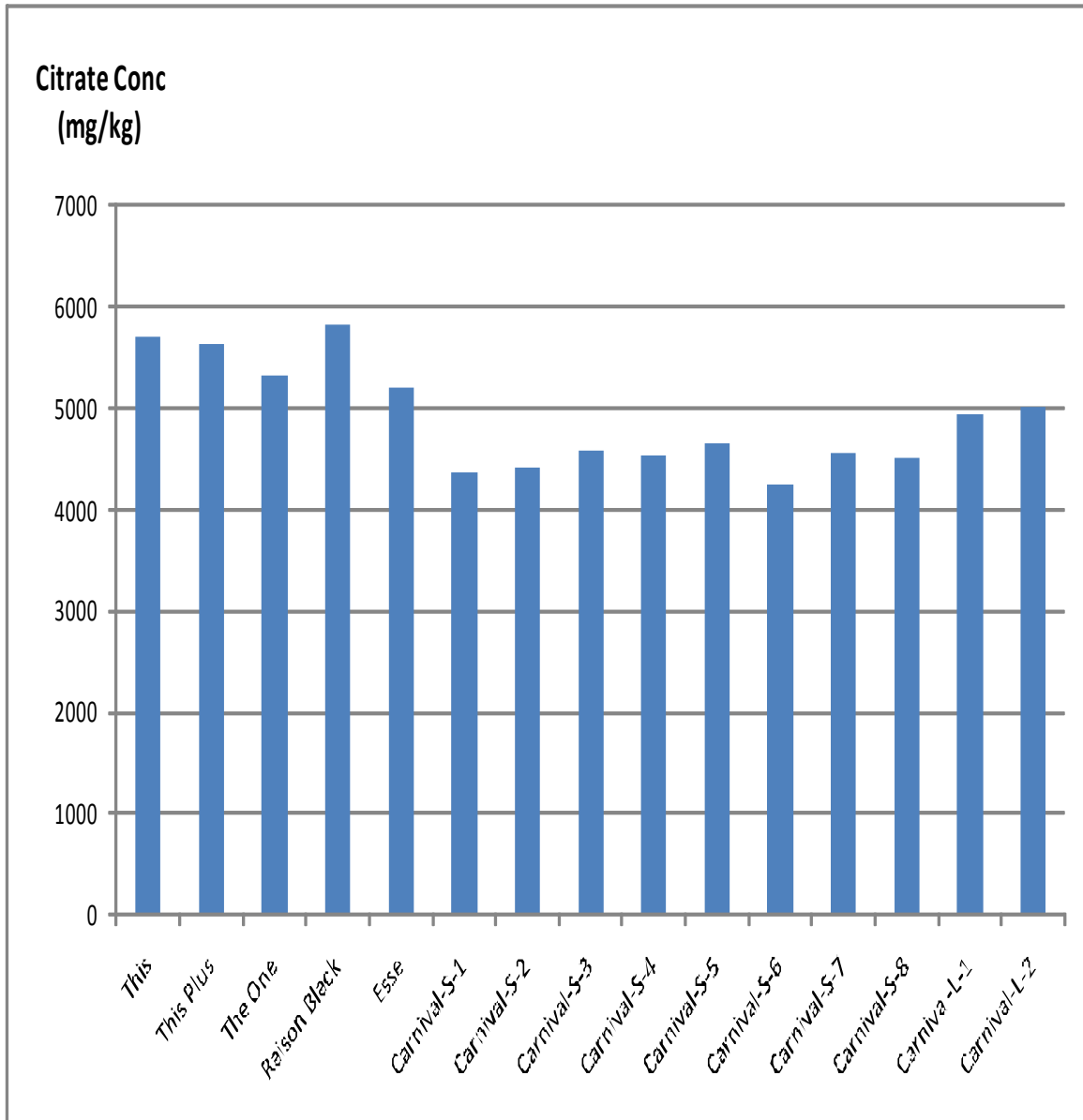


그림 22. 일반담배와 안전담배의 권련지 중에 구연산이온의 농도 비교

- 안전담배와 일반담배의 권련지 중에 측정된 아세트산이온의 농도를 그림 23에 비교하였다. 일반담배에는 안전담배에 보다 평균농도로 약 350% 더 많이 검출된 것으로 나타났다는데, 이 값으로부터 일반담배의 권련지에는 안전담배의 권련지 보다 아세트산염을 더 많이 넣는 것으로 판단된다. 그러나 구연산염의 첨가농도에 비해 1/10의 수준이라서 크게 영향을 주지는 못한다.

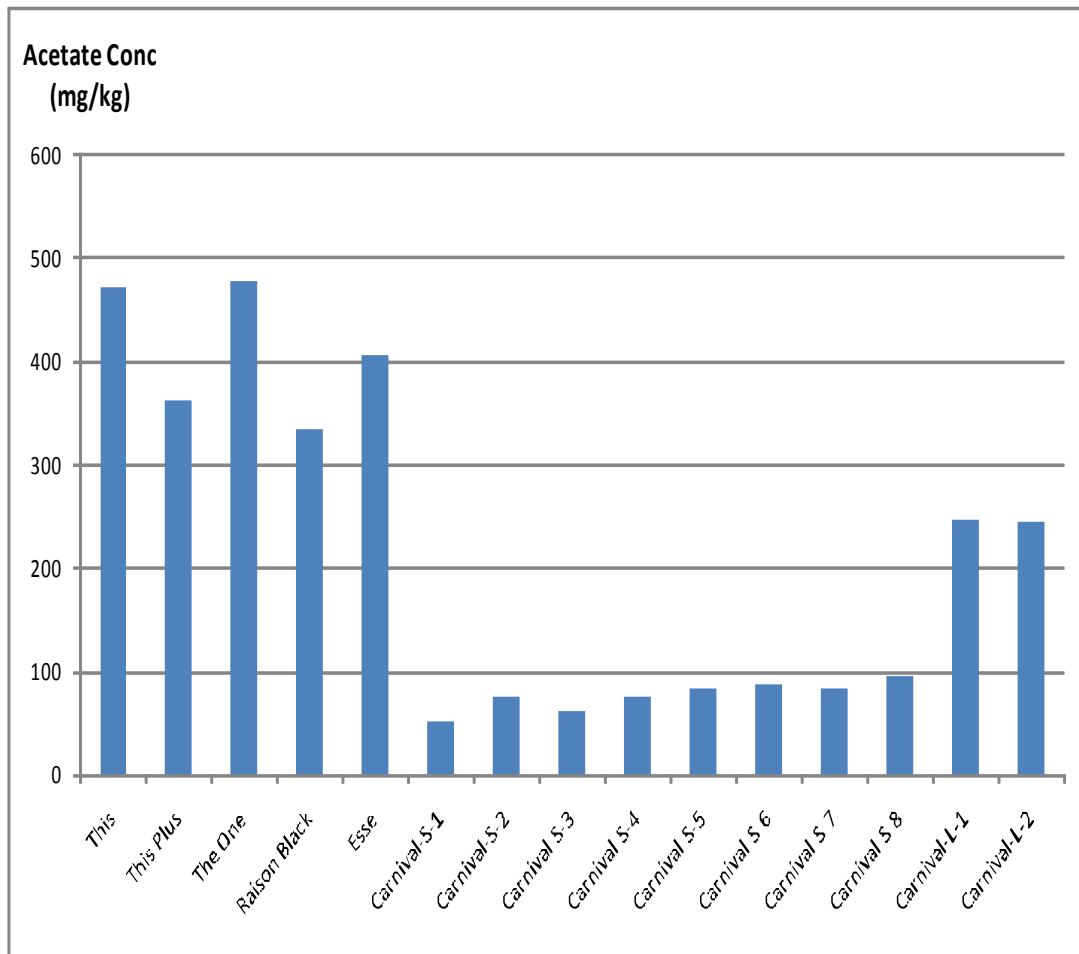


그림 23. 일반담배와 안전담배의 권련지 중에 아세트산이온의 농도 비교

- 안전담배와 일반담배의 권련지 중에 측정된 질산이온의 농도를 그림 24에 비교하였다. 일반담배보다 안전담배의 권련지 중에 질산이온이 약 25% 더 높게 나타났는데 검출농도가 구연산염의 농도와 비교할 때, 1/200의 수준이라서 연소촉진제로서의 역할은 미미한 것으로 판단된다.

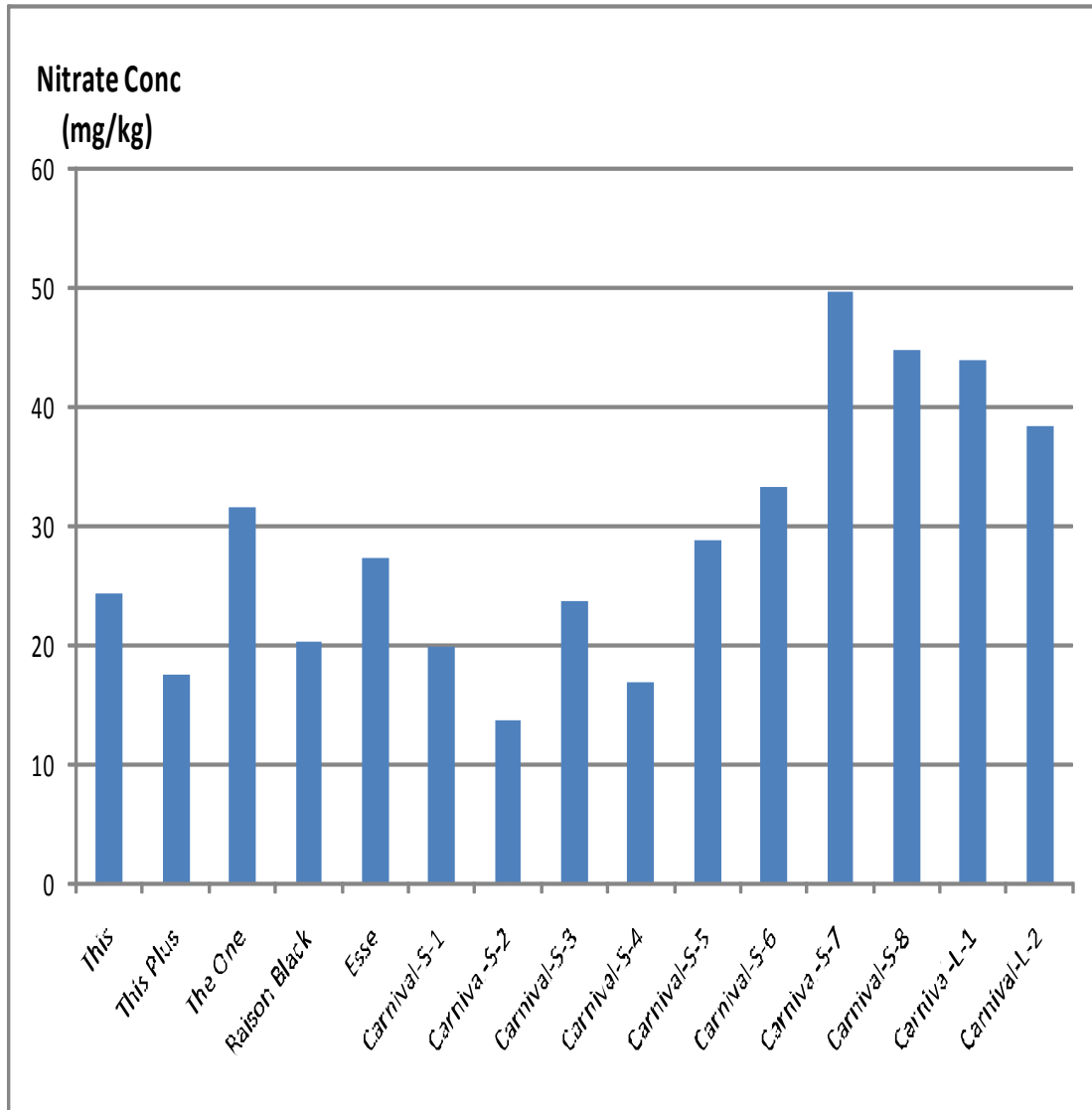


그림 24. 일반담배와 안전담배의 권련지 중에 질산이온의 농도 비교

d. 담배 내용물 중에 연소 강하제 측정 결과

안전담배와 일반담배의 담배 내용물 중에 연소강하제의 성분차이를 비교하기 위해 Alginate를 증류수로 용출하여 LC-MS/MS로 측정한 결과 표 11과 같다.

- 안전담배와 일반담배의 담배 내용물 중에 Alginate의 농도를 측정한 결과 일반담배와 안전담배의 내용물 모두에서 Alginate가 검출되었다.
- 안전담배와 일반담배의 내용물 중에 Alginate의 농도를 측정한 결과 일반담배의 내용물과 안전담배의 내용물에는 Alginate의 농도가 유사하게 검출되었다.
- 위의 결과에서 일반담배와 안전담배의 내용물에 Alginate를 첨가하는 농도가 유사한 것으로 판단된다.

표 11. 담배 내용물에서 연소강화제 분석 결과 (mg/kg)

Tobacco Type	Alginate
This	1271
This Plus	1320
The One	1378
Raison Black	1390
Esse	1502
Carnival-S-1	1181
Carnival-S-2	1395
Carnival-S-3	1515
Carnival-S-4	1221
Carnival-S-5	1551
Carnival-S-6	1397
Carnival-S-7	1297
Carnival-S-8	1526
Carnival-L-1	1271
Carnival-L-2	1354

- 안전담배와 일반담배의 담배 내용물 중에 Alginate의 농도를 측정한 결과(그림 25), 일반담배와 안전담배의 내용물 모두에서 Alginate가 검출되었고, Alginate의 농도는 일반담배의 내용물과 안전담배의 내용물에서 유사하였다. 위의 결과에서 일반담배와 안전담배의 내용물에 Alginate를 첨가하는 농도가 유사한 것으로 판단된다.

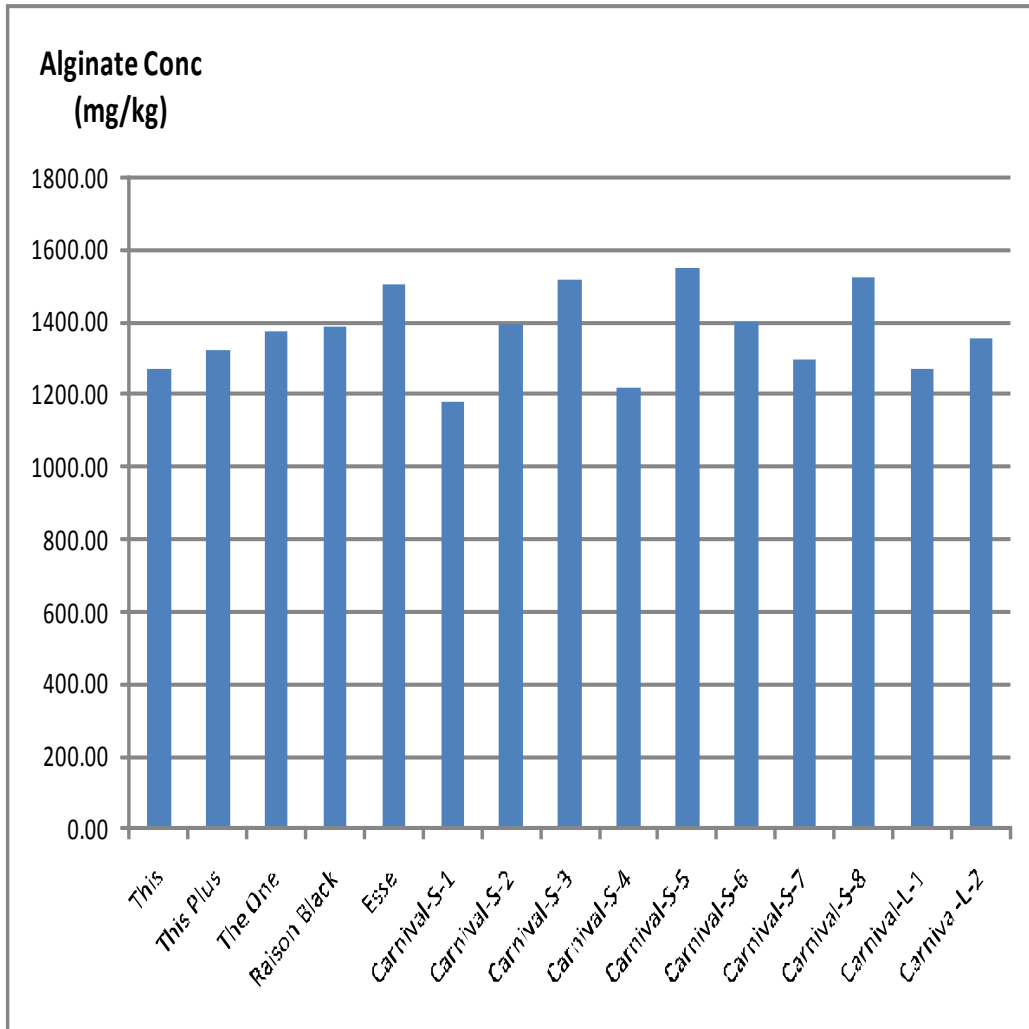


그림 25. 일반담배와 안전담배의 내용물 중에 Alginate의 농도 비교

e. 담배 권련지 중에 연소 강하제 측정 결과

안전담배와 일반담배의 담배 권련지 중에 연소강하제의 성분차이를 비교하기 위해 Alginate를 증류수로 용출하여 LC-MS/MS로 측정한 결과 표 12와 같다.

- 안전담배와 일반담배의 담배 권련지 중에 Alginate의 농도를 측정한 결과 일반담배와 안전담배의 권련지 모두에서 Alginate가 검출되었다.
- 안전담배와 일반담배의 권련지 중에 Alginate의 농도를 측정한 결과 Alginate의 농도는 일반담배의 권련지보다 안전담배의 권련지에서 약 20% 높게 검출되었고 유의미한 결과를 주었다.
- 위의 결과에서 위의 결과에서 안전담배에 사용하는 권련지에는 연소강하제인 Alginate를 더 많이 첨가하는 것으로 판단된다.

표 12. 담배 권련지에서 연소강하제 분석 결과 (mg/kg)

Tobacco Type	Alginate
This	1488
This Plus	1403
The One	1417
Raison Black	1555
Esse	1376
Carnival-S-1	1691
Carnival-S-2	1733
Carnival-S-3	1677
Carnival-S-4	1663
Carnival-S-5	1619
Carnival-S-6	1973
Carnival-S-7	1764
Carnival-S-8	1696
Carnival-L-1	1669
Carnival-L-2	1656

- 안전담배와 일반담배의 담배 권련지 중에 Alginate의 농도를 측정한 결과 그림 26과 같다. 일반담배와 안전담배의 권련지 모두에서 Alginate가 검출되었고 Alginate의 농도는 일반담배의 권련지보다 안전담배의 권련지에서 약 20% 높게 검출되었고 유의미한 결과를 주었다. 위의 결과에서 안전담배에 사용하는 권련지에는 연소강하제인 Alginate를 더 많이 첨가하는 것으로 판단된다.

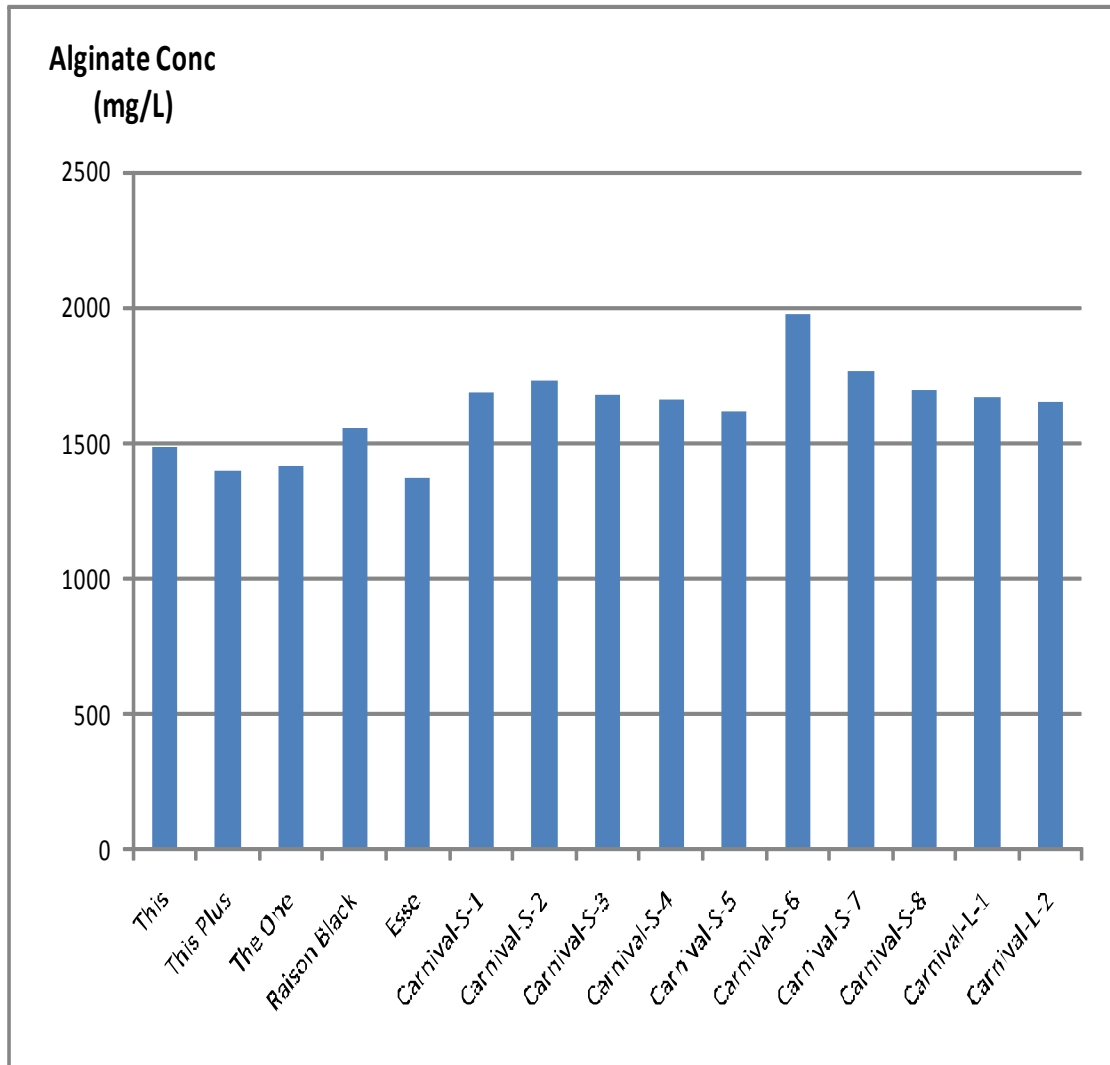


그림 26. 일반담배와 안전담배의 권련지 중에 Alginate의 농도 비교

5. 결론

본 연구에서 담배 내용물과 권련지 중에 연소촉진제와 연소강하제를 분석한 결과 아래와 같다.

5-1. 담배 내용물 중에 연소 촉진제 측정 결과

- 안전담배와 일반담배의 내용물 중에 구연산이온, 인산이온, 아세트산이온, 질산이온의 농도를 측정한 결과 일반담배와 안전담배 모두에서 구연산이온, 아세트산이온, 질산이온이 검출되었으나 인산이온은 검출되지 않았다. 일반담배는 안전담배보다 구연산이온과 아세트산이온이 약 5% 이내로 높게 검출되었으나 개별 편차가 커서 유의미한 값을 보이지 않았다.
- 따라서 일반담배나 안전담배나 담배 내용물 중에는 연소촉진제를 사용하고 있으며 첨가하는 농도는 비슷한 것으로 판단된다.

5-2. 담배 권련지 중에 연소 촉진제 측정 결과

- 안전담배와 일반담배의 권련지 중에 연소촉진제의 성분차이를 비교하기 위해 권련지에서 구연산이온, 인산이온, 아세트산이온, 질산이온을 증류수로 용출하여 측정한 결과 일반담배와 안전담배의 권련지 모두에서 구연산이온, 아세트산이온, 질산이온이 검출되었으나 인산이온은 검출되지 않았다.
- 측정 결과 일반담배가 안전담배보다 구연산이온과 아세트산이온이 약 20%와 350%로 높게 검출되었다. 이 값은 안전담배와 일반담배의 권련지 간에 구연산이온과 아세트산이온의 유의미한 농도차이를 보이고 있어 실제 첨가하는 농도간의 차이로 판단된다.
- 따라서 일반담배에는 안전담배보다 담배 권련지 중에 연소촉진제를 더 많이 사용하는 것으로 판단된다.

5-3. 담배 내용물 중에 연소 강하제 측정 결과

- 안전담배와 일반담배의 담배 내용물 중에 연소강하제의 성분차이를 비교하기 위해 담배 내용물을 증류수로 용출하여 Alginate의 농도를 측정한 결과 일반담배와 안전담배의

내용물 모두에서 Alginate가 검출되었고 일반담배의 내용물과 안전담배의 내용물에 Alginate의 농도가 유사하게 검출되었다.

- 위의 결과에서 일반담배와 안전담배의 내용물에 유사한 농도의 Alginate를 첨가하는데 첨가하는 목적은 알 수가 없다.

5-4. 담배 권련지 중에 연소 강하제 측정 결과

- 안전담배와 일반담배의 담배 권련지 중에 연소강하제의 성분차이를 비교하기 위해 Alginate를 증류수로 용출하여 Alginate의 농도를 측정한 결과 일반담배와 안전담배의 권련지 모두에서 Alginate가 검출되었다.
- Alginate의 농도는 일반담배의 권련지보다 안전담배의 권련지에서 약 20% 높게 검출되었고 유의미한 결과를 주었으며 위의 결과에서 안전담배에 사용하는 권련지에는 연소 강하제인 Alginate를 더 많이 첨가하는 것으로 판단된다.

결론적으로 국내 담배회사는 일반담배이든 화재안전담배이든 내용물과 권련지 모두에 연소촉진제인 구연산염, 아세트산염, 질산염을 사용하고 있으며 권련지에는 일반담배에 약 20% 정도 더 많이 사용하는 것으로 판단된다. 또한 국내 담배회사는 일반담배이든 화재안전담배이든 내용물과 권련지 모두에 연소강하제인 Alginate를 사용하고 있으며 권련지에는 화재안전담배에 약 20% 정도 더 많이 사용하는 것으로 판단된다.

6. 참고문헌

1. John F. Krasny, Center for Fire Research National Bureau of Standards, Cigarette Ignition of Soft Furnishings- a Literature Review with Commentary, 1987.
2. B&W Web Site, <http://legacy.library.ucsf.edu/tid/zw90c00>, Bates 597007130/7133, Collection Brown & Williamson, Pages 6
3. Peter Branton & Richard Baker, British American Tobacco, Methods for the Structural Characterisation of Cigarette Paper, Regents Park Road, Millbrook, Southampton SO15 8TL, UK.
4. William F . Owens, Jr ., EFFECT OF CIGARETTE PAPER ON SMOKE YIELD AND COMPOSITION, Technical Department, Ecusta Paper and Film Group, Olin Corporation, Pisgah Forest, North Carolina 28768 N
5. Philip Morris U.S .A . CONFIDENTIAL, C.I. HIGHLIGHTS, NOVEMBER,1994
6. Philip Morris USA, www.pmus.com 45, Reduced Cigarette Ignition Propensity, 2008
7. Simon Chapman, Department of Health and Aging, Austria, Reduced-Ignition Propensity cigarettes, 2004
8. Office of the Deputy Prime Minister, London, UK, Comparisons of the propensity of fire safe cigarettes and conventional cigarettes to ignite textile materials used in a domestic environment, 2006

별첨. 담배시험방법 I

음이온류-이온크로마토그래피

Anions-Ion Chromatography

1.0 개요

1.1 목적

이 시험법은 담배 중에 음이온류를 이온크로마토그래프를 이용하여 분석하는 방법이다. 시료는 0.2 μm 막 여과지를 통과시켜 고체미립자를 제거한 후 음이온 교환 컬럼을 통과시켜 각 음이온들을 분리한 후 전기전도도 검출기로 측정하는 방법으로 시험 조작이 간편하고 재현성도 우수하다.

1.2 적용범위

1.2.1 이 시험방법은 담배 또는 권련지 중에 함유하고 있는 질산이온, 인산이온, 황산이온의 측정에 적용한다.

1.2.2 이 시험방법에 의한 정량한계는 1.0 mg/kg을 갖는다.

1.3 간섭물질

1.3.1 시료를 주입하면 앞쪽으로 음의 물 피크가 나타나서 앞에 용출되는 피크의 분석을 방해한다. 이를 없애기 위해 시료와 표준용액에 진한 용리액을 넣어 용리액과 비슷한 농도로 맞추어준다.

1.3.2 시료 속에 존재하는 바륨 및 은 이온의 금속이온들은 분리칼럼의 효율을 감소시킬 수 있다. 금속 이온은 양이온교환 컬럼을 이용하여 제거할 수 있다.

1.3.3 저분자량의 유기산은 이온들의 피크와 비슷한 위치에 존재할 수 있어 각 이온의 정량을 간섭할 수 있다.

1.3.4 어떤 한 이온의 농도가 매우 높을 때에는 분리능이 나빠지거나 다른 이온의 머무름 시간의 변화가 발생할 수 있다. 이때 묽혀서 측정하거나 표준물첨가법으로 정량한다.

2.0 용어정의

2.1 써프레서

분리관으로부터 용리된 각 성분이 검출기에 들어가기 전에 용리액 자체의 전도도를 감소시키고 상대적으로 목적성분의 전도도를 증가시켜 높은 감도로 음이온을 분석하기 위한 장치이다. 목적성분이 음이온인 경우는 써프레서로 양이온 교환체를 사용하여 용리액 속에 들어 있는 양이온을 제거한다.

3.0 분석기기 및 기구

3.1 이온 크로마토그래프

일반적으로 이온크로마토그래피의 기본구성은 그림 1과 같이 용리액 저장조, 시료주입부, 펌프, 분리관, 검출기 및 기록기로 되어 있으며 장치의 제조회사에 따라 분리관의 보호 및 감도를 높이기 위하여 분리관 전후에 보호관 및 제거장치 (써프레서)를 부착시킨다.

3.1.1 펌프

분리관은 매우 작은 입자로 충전되어 있어 용리액 및 시료를 고압하에서 전개시키지 않으면 필요로 하는 유속을 얻기가 어렵다. 따라서 펌프는 150 ~ 350 kg/cm² 압력에서 사용할 수 있어야 하며 시간차에 따른 압력차가 크게 발생하여서는 안 된다.

3.1.2 시료 주입부

일반적으로 미량의 시료를 사용하기 때문에 루우프-밸브에 의한 주입방식이 많이 이용되며 시료주입량은 보통 20 ~ 1000 μL이다.

3.1.3 분리관

분리관은 길이가 5 cm 이상인 것으로 유리 또는 에폭시 수지로 만든 관에 약 10 μm의 압모늄 기능기 등을 갖는 음이온교환수지를 충전시킨 것을 사용한다.

3.1.4 보호관 (Guard Column)

분리관과 같은 충전체로 충전시킨 것을 사용한다.

3.1.5 제거장치 (씨프레서)

씨프레서로 고용량의 양이온 교환수지를 충전시킨 컬럼형과 양이온 교환막으로 된 격막형이 있다.

3.1.6 검출기

분석목적 및 성분에 따라 전기전도도 검출기, 전기화학적 검출기 및 광학적 검출기 등이 있으나 일반적으로 음이온 분석에는 전기전도도 검출기를 사용한다.

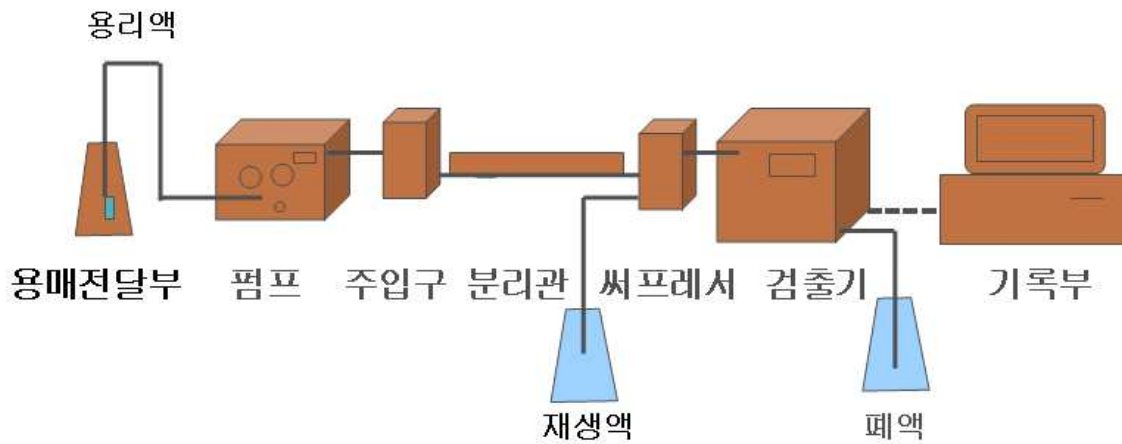


그림 1. 이온크로마토그래프의 구성도

3.1.7 표 2과 같은 조건으로 작동시킬 수 있다.

4.0 시약 및 표준용액

4.1 시약

4.1.1 정제수

증류 또는 필터과정에 의해 각 이온을 제거하고 0.2 μm 의 막을 통과시킨 물로서 0.2 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 이하의 전도도 값을 갖는 물로 한다.

4.1.2 씨프레서용 재생액 (0.025 N H_2SO_4)

진한 황산 (sulfuric acid, H_2SO_4 , 98.00) 2.8 mL를 정제수를 사용하여 4 L로 묽힌다.

4.1.3 용리액 (0.008 M Na_2CO_3)

탄산나트륨 (sodium carbonate, Na_2CO_3 , 105.99) 3.392 g을 물에 녹여 4 L로 한다. 용리액 준

비에 사용하는 모든 정제수는 가스를 제거하여 사용하고 작동 중에는 헬륨을 불어넣어 공기의 유입을 막는 것이 좋다. 박테리아나 조류 (algae) 성장을 최소화하려면 용리액을 어두운 곳에 보관하고 3일 간격으로 새로 만들어 사용한다.

4.1.4 용리액 (1.7 mM NaHCO₃ + 1.8 mM Na₂CO₃)

탄산수소나트륨(sodium bicarbonate, NaHCO₃, 84.01) 0.2856 g과 탄산나트륨(sodium carbonate, Na₂CO₃, 105.99) 0.3816 g을 정제수에 녹여 2 L로 한다. 용리액 준비에 사용하는 모든 정제수는 가스를 제거하여 사용하고 작동 중에는 헬륨을 불어넣어 공기의 유입을 막는 것이 좋다.

4.2 표준용액

4.2.1 질산이온 표준용액

4.2.1.1 질산이온 표준원액 (1000 mg/L)

질산나트륨을 105 ~ 110 °C에서 4 시간 건조하고, 데시케이터에서 식힌 다음 질산나트륨 137.1 mg을 정제수에 녹여 100 mL로 하여 표준원액으로 하거나 시판용 표준용액을 사용한다.

4.2.1.2 질산이온 표준용액 (10.0 mg/L)

질산이온표준원액 (1,000 mg/L) 5.0 mL를 500 mL 부피플라스크에 넣어 정제수를 표선까지 가하여 제조한다. 이 용액 1 mL는 질산이온 0.010 mg을 함유한다.

4.2.2 인산이온 표준용액

4.2.2.1 인산이온 표준원액 (1000 mg/L)

105 °C에서 건조한 삼인산나트륨 172.7 mg을 정확히 달아 정제수에 녹여 100 mL로 하거나 시판용 표준용액을 사용한다. 이 용액 1 mL에는 인산이온 1.0 mg을 함유한다.

4.2.2.2 인산이온 표준용액 (10.0 mg/L)

인산이온표준원액 (1,000 mg/L) 5.0 mL를 500 mL 부피플라스크에 넣어 정제수를 표선까지 가하여 제조한다. 이 용액 1 mL는 인산이온 0.010 mg을 함유한다.

5.0 시료채취 및 관리

5.1 시료는 미리 세척한 폴리에틸렌 또는 유리용기에 채취한다.

5.2 채취용기는 비인산계 세제로 세척한 후 수돗물로 여러 번 세척한 후 1:1 질산과 정제수로 충분히 세척한 후 건조하여 사용한다.

5.3 시료채취 후 데시케이터 안에서 2일 이상 건조시킨 후 사용한다.

6.0 정도보증/정도관리 (QA/QC)

6.1.1 방법검출한계 (Method Detection Limit) 및 정량한계 (Minimum quantitation limit)는 정제수에 1.0 mg/L가 되도록 분석물질을 첨가한 시료를 7 개를 준비하여 각 시료를 7.0 항의 실험절차와 동일하게 추출하여, 표준편차를 구하여 계산한다.

6.1.2 표준편차에 3.14 를 곱한 값을 방법검출한계로, 10 을 곱한 값을 정량한계로 나타낸다. 측정된 방법검출한계와 정량한계는 표 3에서 제시한 방법검출한계 및 정량한계 이하의 값이어야 한다.

6.2 검정곡선의 작성 및 검증

6.2.1 정량범위 내의 5 개의 농도에 대해 검정곡선을 작성하고 얻어진 검정곡선의 결정계수 (R²)가 0.98 이상 또는 결정계수의 상대표준편차가 20 % 이내이어야 하며 결정계수나 상대표준편차가 허용범위를 벗어나면 재작성하도록 한다.

6.2.2 검정곡선을 검증하기 위하여 감응계수를 비교할 때에는 검정곡선의 중간 농도에서 한 농도를 선택하여 감응계수 (RF)를 구하여 그 값의 변화가 20 % 이내에서 일치하여야 한다. 만약 이 범위를 넘는 경우, 검정곡선을 재작성한다.

$$RF = \frac{(A_s)(C_{is})}{(A_{is})(C_s)}$$

여기서, A_s : 측정할 분석물질의 면적

A_{is} : 내부표준물질의 면적

C_{is} : 내부표준물질의 농도

C_s : 측정할 분석물질의 농도

6.3 정밀도 및 정확도

6.3.1 정밀도 (Precision) 및 정확도 (Accuracy)의 측정은 정제수에 정량한계 농도의 10 배가 되도록 동일하게 표준물질을 첨가한 시료를 4 개 이상 준비하여, 7.0항의 절차와 동일하게 측정하여 평균값과 표준편차를 구한다.

6.3.2 정확도는 인증시료를 확보할 수 있는 경우 인증표준물질을 분석한 결과값 (C_M)과 인증값 (C_C)과의 상대백분율로 나타내고, 인증시료를 확보할 수 없는 경우 이를 정확한 농도로 첨가한 시료로 대체한다. 이 때 정확도는 첨가시료를 분석한 농도 (C_{AM})와 첨가하지 않은 시료를 분석한 농도 (C_S)와의 차이에 대한 첨가농도 (C_A)의 상대 백분율로서 나타내며 그 값이 80 ~ 120 % 이내이어야 한다.

$$\text{정확도} = \frac{C_M}{C_C} \times 100\% = \frac{C_{AM} - C_S}{C_A} \times 100\%$$

여기서, C_M : 인증표준물질을 분석한 농도

C_C : 인증 농도

C_{AM} : 첨가시료를 분석한 농도

C_S : 첨가하지 않은 시료를 분석한 농도

C_A : 첨가농도

6.3.3 정밀도는 측정값의 % 상대표준편차 (% RSD)로 계산하며 측정값이 20 % 이내이어야 한다.

$$\text{정밀도} = \frac{s}{\bar{x}} \times 100\% \quad (s = \text{표준편차}, \bar{x} = \text{평균})$$

7.0 분석 절차

7.1 전처리

0.5 mm 이하로 분쇄시킨 시료 1.0 g을 정확히 무게를 재어 정제수 25.0 mL에 넣고 10분간 초음파로 추출한다. 용액 중에 존재하는 입자상물질을 0.2 μm 막 여과지를 사용하여 제거한 다음 기기에 주입하여 분석한다.

7.2 검정곡선의 작성

- 7.2.1 정제수 50 mL를 취하여 100 mL 분별깔때기에 넣은 후 표준원액 (1000 mg/L) 0, 1.0, 5.0, 12.5, 25.0 mL를 단계적으로 취하여 넣고 정제수로 눈금까지 채운다(제조한 검정곡선용 표준용액의 농도는 시료 중의 농도로 계산하면 0, 10, 50, 125, 250 mg/L에 해당되며 필요에 따라 사용하는 표준용액의 농도와 개수를 달리 할 수 있다).
- 7.2.2 낮은 농도 정량을 위하여 50 mL 분별깔때기에 표준용액 (10.0 mg/L) 0, 5.0, 10.0, 25.0, 50.0 mL를 단계적으로 취하여 넣고 정제수로 눈금까지 채운다(제조한 검정곡선용 표준용액의 농도는 시료 중의 농도로 계산하면 0, 1.0, 2.0, 5.0, 10.0 mg/L에 해당되며 필요에 따라 사용하는 표준용액의 농도와 개수를 달리 할 수 있다).
- 7.2.3 검정곡선용 표준용액을 7.3의 절차에 따라 이온크로마토그래프에 주입하여 크로마토그램을 작성하고 각 음이온들의 머무름 시간을 확인한다.
- 7.2.4 각 음이온에 해당하는 피크의 면적 또는 높이를 계산하여 각각 표준액 농도와의 관계선을 작성한다.

7.3 측정법

- 7.3.1 이온크로마토그래프의 전체 시스템을 작동시켜 유속을 1 ~ 3 mL/min으로 고정시킨 다음 용리액 및 재생액을 흘려보내면서 펌프의 압력 및 검출기의 전도도가 일정하게 유지될 때까지 기다린다.
- 7.3.2 펌프의 압력이 일정하게 유지되고 용리액의 전도도 및 기록계의 바탕선이 안정화되면 시료를 주입하여 크로마토그램을 작성하고 각 음이온들의 머무름 시간을 확인한다.
- 7.3.3 각 음이온에 해당하는 피크의 면적 또는 높이를 계산한다.
- 7.3.4 시료의 피크 면적 또는 높이가 검정곡선의 상한값을 초과할 경우에는 시료 일정량을 취하여 적당한 농도로 정확히 희석한 다음 이 용액을 가지고 실험한다.

8.0 결과보고

- 8.1 각 시료 별 크로마토그램으로부터 각 음이온에 해당되는 피크의 면적 또는 높이를 측정

한다.

8.2 피이크의 면적으로부터 다음의 식을 사용하여 농도를 계산한다.

$$\text{농도(mg/kg)} = [A] \times F$$

여기에서, [A] = 검량선으로부터 구한 농도, mg/kg

F = 뮐힌배수

9.0 참고 자료

9.1 US EPA Method 300.0, 1991, The Determination of Inorganic Anions in Water by Ion Chromatography

9.2 US EPA Method 9056, 1994, Determination of inorganic anions by ion chromatography

9.3 Standard Method 4110, 1990, Determination of anions by ion chromatography.

9.4 DIN Method 38405, Ionen Chromatographische Bestimmung von Anionen mit Suppressor Technik.

9.5 환경부, 먹는물공정시험방법(2002, 6), 2-2-1. 이온류

10.0 부록

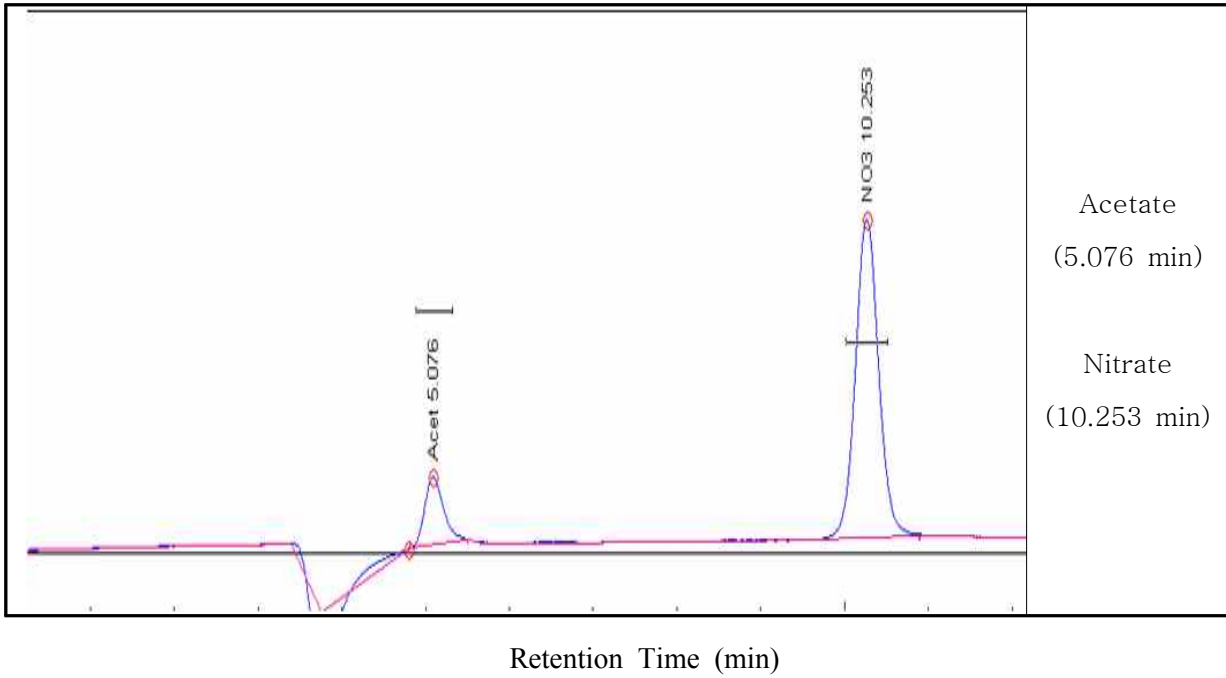


그림 1. 음이온들의 이온크로마토그램

표 1. 음이온들의 이온크로마토그래피 실험조건 예

Parameter	Condition
Model	Waters Action Analyzer
Detector	431 Conductivity Detector
Pump	Waters series 500/600
Suppressor	Alltech 335 Suppressor Module
Eluent	0.5mM NaHCO ₂ + 0.6mM Na ₂ CO ₃ or Borate buffer
Flow rate	1.0 ml /min
Pump pressure	850-900 psi

별첨. 담배시험방법 II.

음이온-액체크로마토그래피/질량분석기 (Anions-Liquid Chromatography/Mass Spectrometry)

1.0 개요

이 시험방법은 담배 중에 음이온의 측정방법으로서, 시료를 정제수로 추출 후 액체크로마토그래프 컬럼을 통과시켜 분리한 다음 질량분석기로 분석하는 방법이다.

1.2 적용범위

- 1.2.1 이 시험방법은 담배 또는 권련지 중에 구연산이온, 초산이온, 인산이온, 알긴산이온의 분석에 적용한다.
- 1.2.2 이 시험방법은 액체크로마토그래프로 분리한 다음 질량분석기로 측정하는 방법이다.
- 1.2.3 이 방법에 의한 담배 중에 구연산이온, 초산이온, 인산이온, 알긴산이온의 정량한계는 1.0 mg/kg이다.

1.3 간섭 물질

- 1.3.1 추출 용매 안에 함유하고 있는 불순물이 분석을 방해할 수 있다. 이 경우 바탕시료나 시약바탕시료를 분석하여 확인할 수 있다. 방해물질이 존재하면 용매를 증류하거나 컬럼 크로마토그래피를 이용하여 제거한다. 고순도의 시약이나 용매를 사용하면 방해물질을 최소화할 수 있다.
- 1.3.2 초자류는 세정제, 수돗물, 정제수 그리고 아세톤으로 차례로 닦아준 후 400 °C에서 15 ~ 30 분 동안 가열한 후 식혀 알루미늄포일로 덮어 깨끗한 곳에 보관하여 사용한다.

2.0 용어정의

3.0 분석기기 및 기구

3.1 액체크로마토그래프

3.1.1 액체크로마토그래프는 아래 그림과 같이 이동상보관부, 용매전달부, 시료주입부, 분리관 및 검출부로 구성되고 검출부에서 나온 시그날은 기록부에서 측정목적에 따라 여러 가지 형식으로 보고한다.

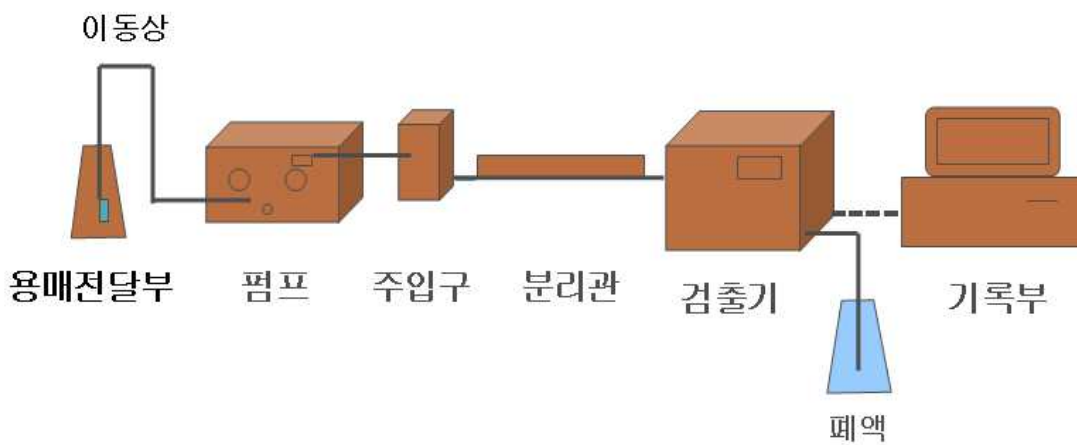


그림 1. 액체크로마토그래프의 구조

3.1.2 단계로 컬럼은 안지름 2 mm, 길이 5 ~ 20 cm의 Eclipse Plus C18, Bondapak C18 (10 μm), Novapak C18, ODS, LC-1 등의 분리관이나 동등한 분리성능을 가진 분리관으로 대상 분석 물질의 분리가 양호한 것을 택하여 시험한다.

3.1.3 이동상은 다음과 같다.

3.1.3.1 0.1 % Formic acid와 아세트나이트릴을 표 1과 같은 선형 구배하여 사용한다.

3.1.3.2 유속은 0.2 mL/min로 사용한다.

4.0 시약 및 표준용액

4.1 시약

4.1.1 정제수

증류 또는 필터과정에 의해 각 이온을 제거하고 0.2 μm 의 막을 통과시킨 물로서 0.2 $\mu\text{S/cm}$ 이하의 전도도 값을 갖는 물로 한다.

4.1.2 포믹산

포믹산 (formic acid, CHOOH 46) 100 mL를 약 1 ~ 5 mL로 농축한 것을 5 μL 취하여 가스 크로마토그래피에 주입할 때 표준물질의 피크부근에 불순물피크가 없는 것을 사용한다.

4.1.3 아세토나이트릴

아세토나이트릴 (acetonitrile, CH_3CN , 41) 100 mL를 약 1 ~ 5 mL로 농축한 것을 5 μL 취하여 가스 크로마토그래피에 주입할 때 표준물질의 피크부근에 불순물피크가 없는 것을 사용한다.

4.2 표준용액

4.2.1 표준원액 (1,000 mg/L)

50 mL 메스플라스크에 각 이온 25.0 mg을 정확히 취하여 넣고 정제수를 넣어 25 mL로 한다. 이 용액은 갈색병에 넣어 냉장소에 보존한다. 이 용액 1 mL는 이온 1 mg을 함유한다.

4.2.2 표준용액 (10 mg/L)

표준원액 250 μL 를 정확히 취하여 25 mL 메스플라스크에 넣고 정제수를 넣어 전량 25 mL로 한다. 이 용액 1 mL는 이온 0.010 mg을 함유한다.

5.0 시료채취 및 관리

5.1 시료는 미리 세척한 폴리에틸렌 또는 유리용기에 채취한다.

5.2 채취용기는 비인산계 세제로 세척한 후 수돗물로 여러 번 세척한 후 1:1 질산과 정제수로 충분히 세척한 후 건조하여 사용한다.

5.3 시료채취 후 데시케이터 안에서 2일 이상 건조시킨 후 사용한다.

6.0 정도보증/정도관리 (QA/QC)

6.1.1 방법검출한계 (Method Detection Limit) 및 정량한계 (Minimum quantitation limit)는 정제

수에 1.0 mg/L가 되도록 분석물질을 첨가한 시료를 7 개를 준비하여 각 시료를 7.0항의 실험절차와 동일하게 추출하여, 표준편차를 구하여 계산한다.

6.1.2 표준편차에 3.14 를 곱한 값을 방법검출한계로, 10 을 곱한 값을 정량한계로 나타낸다. 측정된 방법검출한계와 정량한계는 표 3에서 제시한 방법검출한계 및 정량한계 이하의 값이어야 한다.

6.2 검정곡선의 작성 및 검증

6.2.1 정량범위 내의 5 개의 농도에 대해 검정곡선을 작성하고 얻어진 검정곡선의 결정계수 (R²)가 0.98 이상 또는 결정계수의 상대표준편차가 20 % 이내이어야 하며 결정계수나 상대표준편차가 허용범위를 벗어나면 재작성하도록 한다.

6.2.2 검정곡선을 검증하기 위하여 감응계수를 비교할 때에는 검정곡선의 중간 농도에서 한 농도를 선택하여 감응계수 (RF)를 구하여 그 값의 변화가 20 % 이내에서 일치하여야 한다. 만약 이 범위를 넘는 경우, 검정곡선을 재작성한다.

$$RF = \frac{(A_s)(C_{is})}{(A_{is})(C_s)}$$

여기서, A_s : 측정할 분석물질의 면적

A_{is} : 내부표준물질의 면적

C_{is} : 내부표준물질의 농도

C_s : 측정할 분석물질의 농도

6.3 정밀도 및 정확도

6.3.1 정밀도 (Precision) 및 정확도 (Accuracy)의 측정은 정제수에 정량한계 농도의 10 배가 되도록 동일하게 표준물질을 첨가한 시료를 4 개 이상 준비하여, 7.0항의 절차와 동일하게 측정하여 평균값과 표준편차를 구한다.

6.3.2 정확도는 인증시료를 확보할 수 있는 경우 인증표준물질을 분석한 결과값 (CM)과 인증값 (CC)과의 상대백분율로 나타내고, 인증시료를 확보할 수 없는 경우 이를 정확한 농도로 첨가한 시료로 대체한다. 이 때 정확도는 첨가시료를 분석한 농도 (CAM)와 첨가하지 않은 시료를 분석한 농도 (CS)와의 차이에 대한 첨가농도 (CA)의 상대 백분율로서 나타내며 그 값이 80 ~ 120 % 이내이어야 한다.

$$\text{정확도} = \frac{C_M}{C_C} \times 100\% = \frac{C_{AM} - C_S}{C_A} \times 100\%$$

여기서, C_M : 인증표준물질을 분석한 농도

C_C : 인증 농도

C_{AM} : 첨가시료를 분석한 농도

C_S : 첨가하지 않은 시료를 분석한 농도

C_A : 첨가농도

6.3.3 정밀도는 측정값의 % 상대표준편차 (% RSD)로 계산하며 측정값이 20 % 이내이어야 한다.

$$\text{정밀도} = \frac{s}{\bar{x}} \times 100\% \quad (s = \text{표준편차}, \bar{x} = \text{평균})$$

7.0 분석절차

7.1 전처리

0.5 mm 이하로 분쇄시킨 시료 1.0 g을 정확히 무게를 제어 정제수 25.0 mL에 넣고 10 분간 초음파로 추출한다. 용액 중에 존재하는 입자상물질을 0.2 μm 막 여과지를 사용하여 제거한 다음 기기에 주입하여 분석한다.

7.2 검정곡선의 작성

7.2.1 고농도 정량을 위해 정제수 50 mL를 취하여 100 mL 분별깔때기에 넣은 후 표준원액 (1000 mg/L) 0, 1.0, 5.0, 12.5, 25.0 mL를 단계적으로 취하여 넣고 정제수로 눈금까지 채운다 (제조한 검정곡선용 표준용액의 농도는 시료 중의 농도로 계산하면 0, 10, 50, 125, 250 mg/L에 해당되며 필요에 따라 사용하는 표준용액의 농도와 개수를 달리 할 수 있다).

7.2.2 낮은 농도 정량을 위하여 50 mL 분별깔때기에 표준용액 (10.0 mg/L) 0, 5.0, 10.0, 25.0, 50.0 mL를 단계적으로 취하여 넣고 정제수로 눈금까지 채운다. (제조한 검정곡선용 표준용액의 농도는 시료 중의 농도로 계산하면 0, 1.0, 2.0, 5.0, 10.0 mg/L에 해당되며 필

요에 따라 사용하는 표준용액의 농도와 개수를 달리 할 수 있다).

7.2.3 검정곡선용 표준용액을 7.3의 절차에 따라 크로마토그래프에 주입하여 크로마토그램을 작성하고 각 음이온들의 머무름 시간을 확인한다.

7.2.4 각 음이온에 해당하는 피크의 면적 또는 높이를 계산하여 각각 표준액 농도와의 관계 선을 작성한다.

7.3 측정법

7.3.1 크로마토그래프의 전체 시스템을 작동시켜 유속을 0.2 mL/min로 고정시킨 다음 용리액을 흘려보내면서 펌프의 압력이 일정하게 유지될 때까지 기다린다.

7.3.2 바탕선이 안정화되면 시료를 주입하여 크로마토그램을 작성하고 각 음이온들의 머무름 시간을 확인한다.

7.3.3 각 음이온에 해당하는 피크의 면적 또는 높이를 계산한다.

7.3.4 시료의 피크 면적 또는 높이가 검정곡선의 상한값을 초과할 경우에는 시료 일정량을 취하여 적당한 농도로 정확히 희석한 다음 이 용액을 가지고 실험한다.

8.0 결과보고

8.1 각 시료 별 크로마토그램으로부터 각 음이온에 해당되는 피크의 면적 또는 높이를 측정한다.

8.2 피크의 면적으로부터 다음의 식을 사용하여 농도를 계산한다.

$$\text{농도(mg/kg)} = [A] \times F$$

여기에서: [A] = 검량선으로부터 구한 농도, mg/kg

F = 뉘헨배수

9.0 참고문헌

9.1 US EPA Method 553, 1992, Determination Of Benzidines And Nitrogen-Containing Pesticides In Water By Liquid-Liquid Extraction Or Liquid-Solid Extraction And Reverse Phase High Performance Liquid Chromatography/Particle Beam/Mass Spectrometry

10.0 부록

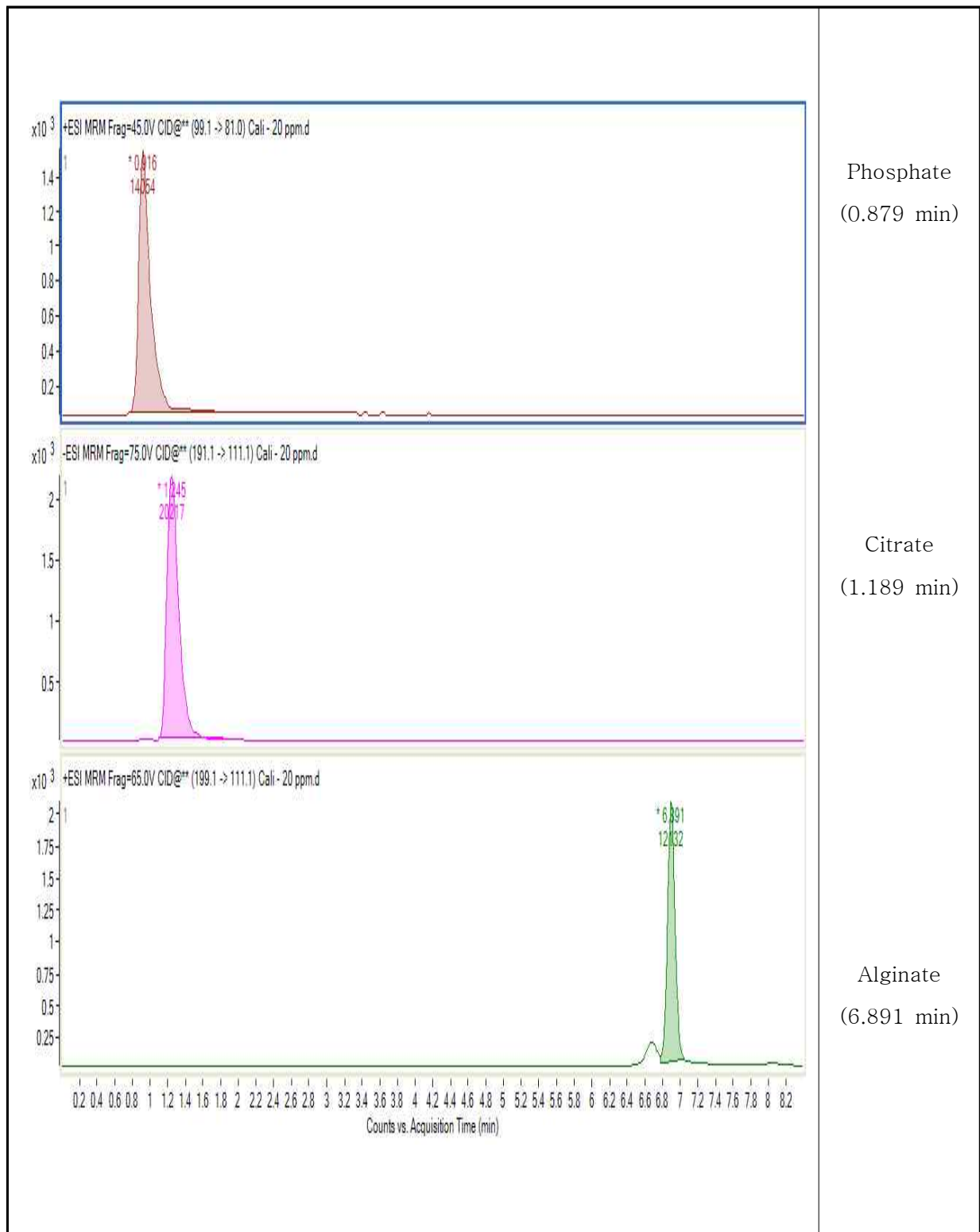


그림 1. 음이온의 LC-MS chromatogram

표 1. 유기산 분석을 위한 LC/ESI-MS/MS 실험 조건

Parameters	신규항목
Column	Eclipse Plus C ₁₈ column, 2.0 mm i.d., 50 mm length, 1.8 μm particle size
Mobile phase	A: 0.1% Formic acid; B: Acetonitrile
Gradient	Time(min) 0 3 8 9 9.1 Solvent B(%) 1 1 100 100 1
Column flow rate	0.2 mL/min
Injection volume	5 μL
Column temperature	30°C
Ionization mode	Positive & Negative ion electrospray
Capillary voltage	4.00 kV
Gas temperature	350°C
Gas flow	8 L/min (N ₂)
Nebulizer	35 psi