

화재통계로 본 화재위험분석

김한진*, 김원국**

(주)리스크매니지먼트써포트*, 명지대학교 과학기술사회연구소**

Analysis of Fire Risk in Fire Statistics

Hwan Jin Kim*, Won Kook Kim**

Risk Management Support Co.,*

*Myoung-Ji Univ. Institute of Science Technology Society, Professor***

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

효율적이고 적절한 제어 및 관리 방법은 드러난 문제점에 대한 명확한 인식 및 파악으로부터 도출 가능하다. 이러한 의미에서 적절한 화재통계분류와 정확한 화재통계 집계 및 분석은 과거의 화재사고 현상을 이해하고 문제점을 파악하는데 있어서 유용한 정보가 될 수 있다.

화재통계는 과거에 발생한 화재사고 사실을 보여주며 그 사고의 원인과 결과를 고찰 가능하게 한다. 화재안전 분야의 전문가들은 화재통계 자료의 분석을 통해 우리가 안고 있는 과거 및 현재의 화재위험정도를 규명해 낼 수 있을 뿐만 아니라, 미래에 발생 가능한 사고에 대한 대응방안 도출도 가능하게 한다.

잘 분석되고 정리된 화재통계는 국가 차원의 안전 정책을 세우는데 객관적인 지표로써 도움을 주며, 국내 화재위험성의 정도를 다른 나라의 그것과 비교분석 가능하게 한다.

본 연구에서는 국내 화재위험의 현재 위치를 이해하고 다른 나라의 화재위험과 객관적인 비교를 하기 위하여 몇 가지 경제학적인 지표를 도입했다. 이는 국내 화재통계가 절대적 수치인 재산피해액과 사망자수로만 표현되다 보니, 인구의 수가 다르고 경제규모가 다른 외국과의 화재위험의 비교가 어려운 점이 있었다.¹⁾²⁾⁶⁾ 이에 비교 가능한 상대적 위험지표를 사용하여 화재통계를 분석함으로써 우리가 가지고 있는 화재통계의 문제점과 개선방향에 대한 검토해보고자 한다.

1.2 연구 방법 및 범위

본 연구는 지난 10여년간 화재통계를 분석·정리하고, 국가 안전정책을 세우기 위한 목적이거나 타 분야의 지표들과 객관적인 비교분석을 가능하게 할 목적으로 경제학에서 사용하는 국민총생산 (Gross Domestic Product - 이하 GDP)와 총 고정자본형성 (Gross Fixed Capital Formation - 이하 GFCF)의 개념을 사용하여 화재로 인한 재산 피해 금액을 분석하였고, 화재로 인한 인명의 피해는 10만명당 사망자의 개인적 위험을 분석하였다. 이렇게 분석된 자료는 다른 나라의 같은 지표와 비교함으로써 국내 화재의 상대적 위험정도를 비교 평가했다.

2. 화재위험분석

본 장에서는 1991년도부터 2005년까지의 국내 화재통계를 분석하여 화재위험의 경향과 인명 화재위험을 도출하고, 국내총생산 대비 직접화재손실 비와 국내 총고정자본형성 대비 직접화재손실 비를 파악하기 위하여 같은 기간의 GDP 및 GFCF를 조사하여 DFL_{GDP} 지표 (직접화재손실/GDP)와 DFL_{GFCF} 지표 (직접화재손실/GFCF)를 도출한다. 이 장에서 도출된 지표들은 국가산업에서 화재로 인한 직접적인 손실을 파악하여 그 영향력을 조사할 수 있고, 같은 기간에 다른 나라의 그것들과 비교케 가능하게 한다. 이 내용은 2.2장에서 자세히 설명하기로 한다.

이론적으로 화재가 국가산업에 미치는 영향력을 평가하기 위해서는 10만명당 화재로 인한 사망자수 분석과 함께 총 화재비용을 계산하여 그 비용에 대한 영향력을 파악한다. 하지만 본 연구에서는 화재손실비용은 자료의 불충분으로 화재로 인한 직접손실비용으로만 평가하고, 나머지 비용에 대한 분석은 추후 연구를 위해 남기고자 한다. 총 화재손실비용(이하 TC_F)은 다음과 같이 계산한다.

$$TC_F = FL_D + FL_{ID} + C_{FFO} + C_{FIA} + C_{FPB}^{2)}$$

- TC_F : 총 화재손실비용 (Total Cost of Fire)
- FL_D : 화재로 인한 직접손실 (Direct Fire Losses)
- FL_{ID} : 화재로 인한 간접손실 (Indirect Fire Losses)
- C_{FFO} : 소방기관 비용 (Costs of Fire Fighting Organizations)
- C_{FIA} : 화재보험기관 비용 (Costs of Fire Insurance Administration)
- C_{FPB} : 건물의 화재안전비용 (Costs of Fire Protection to Buildings)

2.1 국내 화재통계분석

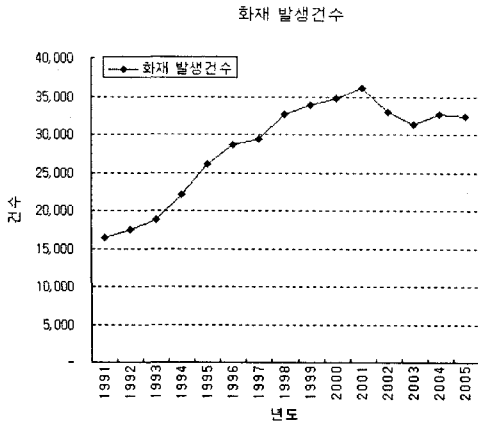
1991년부터 2005년까지 화재건수, 인명피해, 재산피해에 관한 소방방재청의 화재통계를 분석하면 [표-1]과 같다.

[표-1] 화재통계 분석 (1991년~2005년)⁵⁾

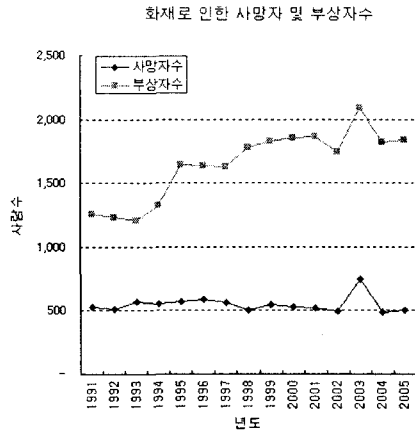
내 용		1991년	1992년	1993년	1994년	1995년	1996년	1997년	1998년
화재발생건수		16,487	17,458	18,747	22,043	26,071	28,665	29,472	32,664
인명 피해	사망	525	510	573	555	571	589	564	505
	부상	1,256	1,237	1,204	1,324	1,648	1,634	1,631	1,779
(명)	계	1,781	1,747	1,777	1,879	2,219	2,223	2,195	2,284
인구10만명당 사망자수		1.21	1.17	1.30	1.24	1.27	1.29	1.23	1.09
재산피해(백만원)		44,218	52,675	51,890	132,624	100,745	113,148	121,712	159,721
내 용		1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년
화재발생건수		33,856	34,844	36,169	32,966	31,372	32,737	32,340	-
인명 피해	사망	545	531	516	491	744	484	505	-
	부상	1,825	1,853	1,860	1,744	2,089	1,820	1,837	-
(명)	계	2,370	2,384	2,376	2,235	2,833	2,304	2,342	-
인구10만명당 사망자수		1.17	1.13	1.09	1.03	1.55	1.01	1.05	-
재산피해(백만원)		166,425	151,972	169,750	143,448	151,590	146,638	171,371	-

*인구10만명당 사망자수는 통계청 추정인구수 및 소방방재청 화재로 인한 사망자수 자료 사용

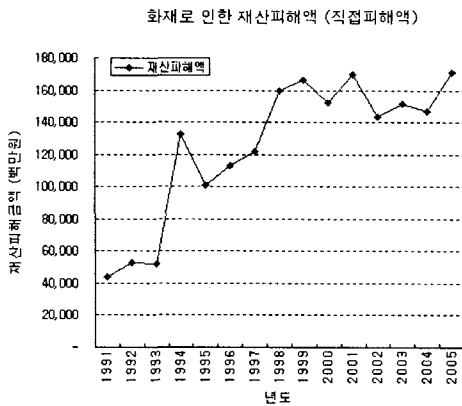
1991년에서 2005년까지의 화재건수, 인명피해, 재산피해 및 개인위험에 관한 각각의 그래프와 경향은 각각 [그림-1], [그림-2], [그림-3], 그리고 [그림-4]에 잘 나타나 있다.



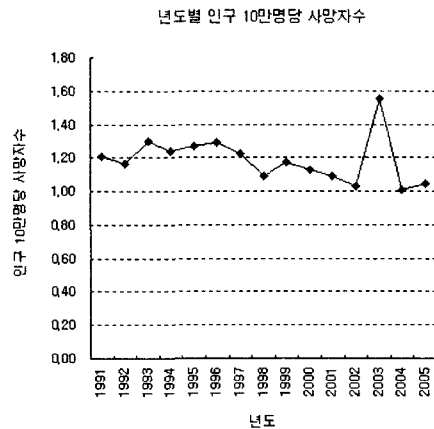
[그림-1] 화재건수 (1991년~2005년)



[그림-2] 인명피해 (1991년~2005년)



[그림-3] 재산피해 (1991년~2005년)



[그림-4] 개인위험 (1991년~2005년)

2.2 DFL_{GDP}지표와 DFL_{GFCF}지표를 이용한 화재손실분석

화재손실비용을 타 산업 및 국제적으로 비교 목적으로 국내총생산 GDP 대비 화재손실비용의 비로 나타내고 인명손실은 10만명당 사망자의 수로 비교한다. 인구 10만명당 사망자수의 분석은 2.1장의 [표-1]과 [그림-4]에 잘 나타나 있으며 구하는 계산 방법은 사망자수에 추정되는 전체 인구를 나누면 된다. 화재손실의 비용 즉 GDP 대비 화재손실비용 중 직접손실의 비용을 DFL_{GDP} 지표라 정의하면 그 식은 다음과 같다.

$$DFL_{GDP} = \text{화재로 인한 직접손실} / \text{국민총생산}^{1)2)}$$

(Direct Fire Losses/Gross Domestic Product)

이와 같은 분석방법은 1996년 World Fire Statistics Centre의 Wilmot는 Geneva Association의 스폰서를 받아 국제적으로 화재피해를 비교하는 지표로 사용하였다.¹⁾ 하지만 한해에 총 생산된 물품 및 서비스 지표인 GDP는 화재위험을 분석하는데 있어서

적절한 분석지표가 될 수 없었다. 왜냐하면 GDP는 화재손실보다는 국가경제상태를 더 반영하기 때문이다. 이와 같은 이유로 DFL_{GDP} 지표는 다른 지표로 대신하여야 했고, Ramachandran은 총고정자본형성 (Gross Fixed Capital Formation)이라는 지표를 이용하여 DFL_{GFCF}지표로 화재의 위험을 국제적으로 비교했다.²⁾ DFL_{GFCF} 지표에 대한 정의는 다음과 같다.

$$DFL_{GFCF} = \text{화재로 인한 직접손실} / \text{총고정자본형성}^{2)}$$

(Direct Fire Losses/Gross Fixed Capital Formation)

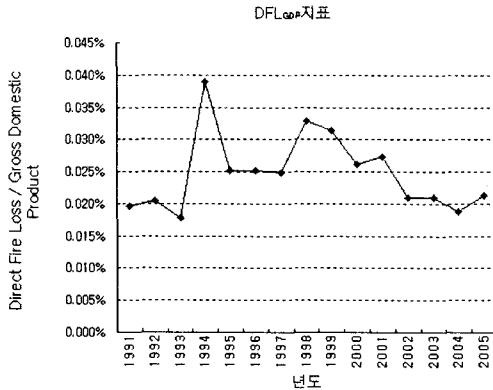
여기서 총고정자본형성 GFCF의 정의는 생산주체가 구입 또는 자가생산한 모든 자본재를 말하며, 자본재란 당해 기간에 소진되지 않고 여러 회계년도에 걸쳐 생산에 이용되는 상품으로 정의되며 '건설투자 + 설비투자'로 표현된다. 즉 고정된 자산에 대한 경제지표로서 화재손실에 대한 위험을 표현하는데 있어서 GDP 보다 실제적인 경제지표이다.²⁾ DFL_{GDP}지표와 DFL_{GFCF}지표를 이용한 화재손실분석은 [표-2], [그림-5], 그리고 [그림-6]에 정리되어있다.

[표-2] 국민총생산 GDP 대비 화재로 인한 직접손실 비 및
총고정자본형성 대비 화재로 인한 직접손실 비

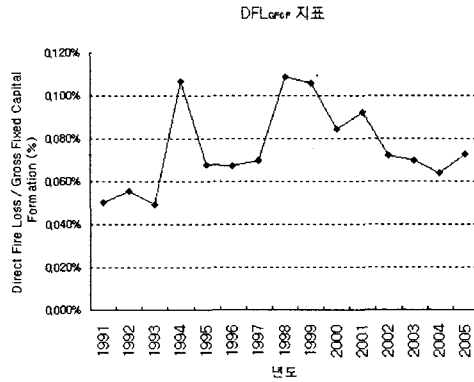
년 도	DFL _{GDP} (Direct Fire Losses/GDP)	DFL _{GFCF} (Direct Fire Losses/GFCF)
1991	0.020%	0.050%
1992	0.020%	0.055%
1993	0.018%	0.049%
1994	0.039%	0.107%
1995	0.025%	0.068%
1996	0.025%	0.067%
1997	0.025%	0.070%
1998	0.033%	0.109%
1999	0.031%	0.106%
2000	0.026%	0.084%
2001	0.027%	0.092%
2002	0.021%	0.072%
2003	0.021%	0.070%
2004	0.019%	0.064%
2005	0.021%	0.072%

* GDP 및 GFCF지수는 한국은행의 자료를 사용

[표-2], [그림-5], 그리고 [그림-6]를 살펴보면 그 경향이 크게 변하지 않는다는 것을 알 수 있다. 이러한 현상은 해외 다른 국가에서도 비슷한 현상을 보이고 있으며, 이는 두 지표로 이해되는 화재위험정도가 안전의 문화척도로 이해될 수도 있음을 의미한다. 이 수치는 낮을수록 화재위험이 낮고 높을수록 화재의 위험이 높다는 것을 의미한다.



[그림-5] DFL_{GDP} 그래프



[그림-6] DFL_{GFCF} 그래프

2.3 화재위험의 국제비교

2.1장과 2.2장을 통해 분석된 자료들은 다른 나라와의 화재위험을 비교하는데 유용하게 쓰인다. 화재위험 비교자료 표는 [표-3]과 [표-4]에 정리되어있다.

[표-3] 화재위험의 국제적 비교 (인명피해 - 1991년~1993년 평균)²⁾

국가	한국	호주	캐나다	프랑스	독일	일본	네덜란드	뉴질랜드	스페인	스웨덴	영국	미국
사망자수 (10만명당)	1.22	0.74	1.58	1.26	1.17	1.52	0.63	0.92	0.86	1.35	1.49	1.95

[표-4] 화재위험의 국제적 비교 (재산피해 - 1985년~1995년)¹⁾²⁾

년도	DFL _{GDP} [%] (Direct Fire Losses/GDP)						DFL _{GFCF} [%] (Direct Fire Losses/GFCF)					
	한국	캐나다	일본	스웨덴	영국	미국	한국	캐나다	프랑스	스웨덴	영국	미국
1985	N.A.	0.21	0.20	0.29	0.19	0.19	N.A.	1.06	N.A.	1.50	1.11	0.98
1986	N.A.	0.21	0.16	0.24	0.20	0.17	N.A.	1.03	N.A.	1.31	1.26	0.88
1987	N.A.	0.19	N.A.	0.27	0.19	0.18	N.A.	0.87	N.A.	1.41	1.11	0.92
1988	N.A.	0.18	N.A.	0.28	0.21	0.18	N.A.	0.81	N.A.	1.38	1.11	0.99
1989	N.A.	0.18	0.11	0.32	0.20	0.18	N.A.	0.79	N.A.	1.48	1.02	1.00
1990	N.A.	0.19	0.12	0.28	0.24	0.15	N.A.	0.88	N.A.	1.32	1.23	0.88
1991	0.020	0.25	0.07	0.25	0.23	0.18	0.050	0.94	1.13	1.28	1.36	1.13
1992	0.020	0.24	0.10	0.25	0.20	0.15	0.055	1.33	1.17	1.49	N.A.	0.94
1993	0.018	0.23	0.08	0.24	0.14	0.15	0.049	1.18	1.10	1.70	N.A.	0.89
1994	0.039	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	0.107	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
1995	0.025	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	0.068	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

*N.A.: 자료없음

[표-3]과 [표-4]에서 흥미로운 사실은 화재로 인한 인명피해지표의 경우에는 그 피해의 정도가 거의 외국의 화재위험지표와 거의 비슷하지만, 화재로 인한 재산피해지표인 DFL_{GDP}와 DFL_{GFCF}는 외국의 화재위험지표들에 비해 현격히 낮은 것을 알 수 있다. 비

교 가능한 년도인 1991년에서 1993년도 DFL_{GDP} 의 경우에는 5배에서 10배이상 낮으며, DFL_{GFCF} 의 경우에는 12배에서 20배이상 낮다. 이는 국내의 화재로 인한 재산의 피해 위험정도가 외국에 비해 최소 5배에서 최대 20배 이상 안전하다는 것을 의미한다.

그렇다면 정말로 우리는 외국보다 화재로 인한 직접재산피해를 입을 위험이 낮다고 할 수 있는가? 여기에는 두 가지 해석이 가능하다. 첫째 국내 재산피해에 관련된 화재 위험이 실제로 낮거나, 둘째 화재로 인한 직접재산피해의 통계가 잘못 집계되거나 혹은 실제 피해액 보다 낮춰서 집계되었을 가능성이 있다는 점이다. 전자의 경우는 누구나 바라는 결과이지만 후자의 경우에는 실제 화재사고현상에 대한 왜곡된 통계자료에 의한 올바른 대안을 제시할 수 없거나 국가차원의 정책을 결정하고 자원을 배분하는데 있어 문제점을 노출 시킬 수 있다.

3. 결론

화재통계는 화재위험의 문제점을 인식하기 위한 가장 기본적인 요소이다. 문제점을 제대로 이해하고 정확히 파악한다면 그 문제점에 대한 대응방안 및 해결책은 더 쉽게 접근할 수 있을 것이다.

본 연구에서는 각종 통계자료의 분석과 경제적 지표를 이용하여 국내의 화재위험을 외국의 화재위험과 비교하기 위한 지표로 분석하여 도출하였다. 이렇게 도출된 지표를 통해 국내의 인명손실에 대한 화재위험은 1년에 인구10만명당 1.22명 사망하는 것으로 (1991년~1993년 평균기준) 외국과 비슷한 수준이며, 직접재산피해에 대한 화재위험은 (1991년~1993년 평균기준) 외국의 그것보다 최소 5배에서 20배이상 안전한 것으로 나타났다.

지표를 통한 직접재산피해 화재위험은 외국의 그것들과 비교하면 훨씬 안전하나 실제 국내의 화재위험이 선진국에 비해 최소 5배에서 20배이상 안전하다는 사실에는 의문이 있다. 따라서 효율적인 화재안전관리 및 화재통계의 신뢰성을 높이기 위한 화재통계관리 시스템이 필요할 것으로 보인다. 화재통계관리 시스템은 자료의 신뢰성 높이는 것과 동시에 화재사고 원인과 결과에 따른 대응방안으로써의 적절한 국가적 안전정책을 선정하기위하여, 화재통계 조사대상 선정과 분류등을 재정리할 필요가 있다. 미국의 화재통계관리시스템 NFIRS(National Fire Incident Reporting System)은 좋은 본보기가 될 것이다. 이번 연구에서 분석하지 않은 총 화재손실비용의 나머지 인자들은 추후 연구로 남겨둔다.

4. 참고문헌

1. <http://www.genevaassociation.org/WFSC.htm>
2. G. Ramachandran, "The Economics of Fire Protection", E & FN SPON, 1998
3. <http://ecos.bok.or.kr/>
4. http://www.nso.go.kr/nso2005/pds/j-potal/potal_01/potal_0101/index.jsp
5. <http://www.nema.go.kr/>
6. D.J. Rasbash, G. Ramachandran, B. Kandola, J. Watts, M. Law, "Evaluation of Fire Safety", John Wiley & Sons, Ltd, 2004