

자연재해 DB를 이용한 피해항목별 취약성 분석

An Analysis of the Damage Factor Vulnerability Using a Natural Disaster DB

박종길* · 정우식** · 최효진***

Jong-Kil Park · Woo-Sik Jung · Hyo-Jin Choi

Abstract

When it grasps a total property losses and relationship of damage factors, there is possibility of reducing the natural disaster damage which is a yearly repeated. Also, checking and supply to vulnerability should be presupposed.

This study aims to find out a damage factor vulnerability using a natural disaster database by Park et al(2007). And added 2005 year data to database. Total 10 damage factors are deaths(person, including missing person) injury(person), victims(person), building(thousand), vessel(thousand), cultivated land(thousand), public facilities(thousand), others(thousand), total property losses(thousand). We analyzed of correlation analysis, ratio, population, area, regional character etc for damage factors.

Key words : Natural disaster damage, Vulnerability, Damage factor

1. 서론

우리나라는 각종 방재시설 등 풍수해 저감을 위한 사회기반시설이 취약하고, 종합적이고 체계적인 저감계획이 미비하여 사후 복구위주의 사업에 치중하고 있으며, 사전예방기능이 충분치 않아 특히 중소도시의 경우에는 반복적인 풍수해를 입고 있는 실정이다(이규백, 2007). 자연재해로부터 야기되는 피해를 줄이기 위한 사전 방재활동을 위해서는 방재기상정보의 생산과 활용이 필요하며, 재해 원인에 대한 지식과 피해를 입을 개연성이 있는 지역사회에 관한 제반사항을 연구함으로써 재해발생에 대한 사전지식을 획득하는 재해분석 과정이 필요하다(박종길 외, 2005; 장태현, 2004).

따라서 본 연구에서는 박종길 외(2007)에 의해 구축되어진 1985년부터 2004년 기간의 자연재해 DB에 2005년 자료를 추가하고, 총 피해액에 대한 피해 항목별 취약성을 분석하여 사전방재대책수립을 위한 자료를 제공하고자 한다.

2. 자료 및 방법

본 연구에서는 박종길 외(2007)가 기상연보와 재해연보를 이용하여 구축한 1985-2004년간의 자연재해 DB를 이용하였으며, 여기에 2005년 재해연보 피해 자료를 추가하였다. DB에는 자연재해 원인을 “호우, 호우·태풍, 태풍, 폭풍, 폭풍설(대설 포함), 낙뢰, 우박, 해일, 기타”의 9가지로 구분하고 있으며 각각의 원인에 따른 피해 항목을 선정하고 있다. 이 피해 항목 가운데 본 연구에서는 사망(명, 실종 포함), 이재민(명), 부상(명), 건물(천원), 선박(천원), 농경지(천원), 공공시설(천원), 사유시설(천원), 총 피해액(천원)으로 총 9개 항목을 이용하였다. 이들 피해 항목에 대하여 상관분석, 비율, 인구, 면적, 지역 특성 등에 대한 분석을 통하여 피해 항목별 취약성을 파악하였다.

* 정회원 · 인제대학교 환경공학부 · 교수/대기환경정보연구센터 · 센터장

** 인제대학교 대학원 대기환경정보공학과 · 교수

*** 정회원 · 인제대학교 대기환경정보연구센터 · 연구원 · E-mail : space-chj@hanmail.net

3. 분석 결과

3.1 연도별 및 월별 피해 현황

DB를 이용하여 피해 현황을 항목별로 분석한 결과, 지난 21년간 연도별로 보면(표 1), 기록적인 피해를 입힌 태풍과 호우가 발생했던 1987년, 1998년, 2002년, 2003년을 제외하면 인명피해는 매년 줄어드는 경향을 보인다. 피해액으로 표현되는 피해 항목에 대해서는 총 피해액 중 차지하는 비율로 나타내어 취약성을 비교하였다. 가장 높은 비율을 차지하는 공공시설과 기타시설 피해를 비교하면 공공시설 피해율이 월등히 높으나, 최근 2004년과 2005년에는 기타시설 피해가 50% 이상을 차지하고 있다. 또한 표 1의 내용을 그림 1과 같이 나타내어 비교하면 공공시설과 기타시설의 피해 경향이 상반됨을 알 수 있으며 최근 들어 그 경향이 뚜렷하게 나타남을 알 수 있어 공공시설과 기타시설이 취약한 재해 원인이 다르다는 사실을 알 수 있다.

표 1. 연도별 총 피해액에 대한 피해 항목별 비율.

Factors Year	Deaths (person)	Injury (person)	Victims (person)	Building (%)	Vessel (%)	Cultivated Land (%)	Public Facilities (%)	Others (%)	Total Property Losses (thousand)
1985	240	85	72,332	0.88	3.91	1.15	32.11	9.98	134,648,913
1986	156	631	99,018	0.82	1.02	0.70	16.96	6.90	233,761,797
1987	1,075	619	273,378	1.28	1.81	6.33	50.72	18.27	1,056,259,010
1988	134	22	5,058	0.49	1.25	8.80	68.38	9.82	119,017,856
1989	274	90	92,535	1.17	0.98	2.65	37.11	16.44	550,281,148
1990	248	47	203,315	1.44	0.47	6.96	42.60	25.85	642,958,546
1991	242	183	29,906	1.27	0.57	9.85	76.72	11.58	389,438,583
1992	39	2	955	0.40	4.52	5.78	62.48	26.82	24,060,977
1993	66	42	13,771	0.60	5.36	5.09	77.93	11.01	197,690,750
1994	73	43	10,951	0.37	2.91	7.19	57.14	32.40	151,591,138
1995	151	263	30,408	0.83	1.10	10.16	72.27	15.61	600,527,556
1996	67	18	18,686	3.10	0.17	11.18	69.15	16.39	483,723,382
1997	27	5	6,154	1.00	1.45	5.81	76.62	15.12	190,619,399
1998	388	295	30,306	2.39	0.10	6.53	76.15	14.83	1,616,712,880
1999	89	73	26,548	3.30	0.18	1.98	77.53	16.94	1,219,082,492
2000	37	81	3,142	1.80	1.55	1.18	84.22	11.25	512,764,454
2001	78	130	4,169	0.86	0.08	0.82	30.41	67.83	1,255,805,560
2002	272	1,682	69,589	1.88	0.08	7.08	80.64	10.33	6,166,421,374
2003	145	386	63,735	2.18	0.73	2.65	70.18	24.26	4,414,590,891
2004	12	43	30,373	0.64	0.04	1.68	42.22	55.42	1,229,988,202
2005	51	32	9,907	1.43	0.09	2.67	42.58	53.29	1,049,718,726
Total*	-	-	-	1.78	0.52	4.84	65.98	23.02	22,239,663,634

* Rate(%) = (Damage Factor Losses / Total Property Losses) × 100

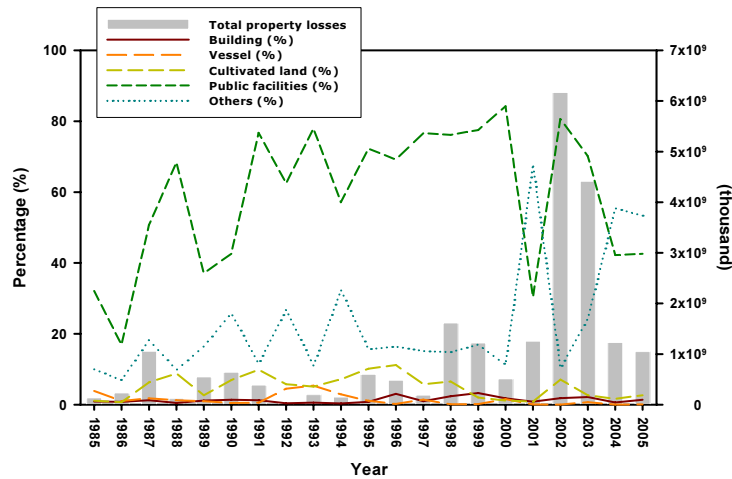


그림 1. 연도별 총 피해액에 대한 피해 항목별 비율

농경지 피해액이 차지하는 비율은 점차 감소하는 추세를 보이는데 이는 1985년부터 2005년 동안 국내 농경지 면적이 최근 들어 점차 감소하고 있기 때문이다(국가통계포털, 1985-2005).

월별 피해는 표 2와 같다. 인명 피해는 4월과 5월에 가장 적으며 선박 피해는 춘계에 비교적 높은 편이며 태풍에 의한 강풍 피해를 많이 입을 것으로 예상했던 하계에는 낮은 비율을 보인다. 농경지 피해는 동계에는 거의 없으며 호우와 태풍이 주로 발생하는 하계에 비교적 높다. 공공시설 피해는 동계와 춘계에 낮고 하계와 추계에 특히 높으나, 이와 반대로 기타 피해는 동계에 가장 높은 비율을 나타낸다.

표 2. 월별 총 피해액에 대한 피해 항목별 비율.

Factors Month	Deaths (person)	Injury (person)	Victims (person)	Building (%)	Vessel (%)	Cultivated Land (%)	Public Facilities (%)	Others (%)	Total Property Losses (thousand)
Jan.	103	7	4,435	0.28	0.53	-	2.87	96.25	773,755,749
Feb.	163	24	14,126	0.18	2.22	0.01	4.93	93.06	217,520,154
Mar.	46	9	26,010	0.28	0.05	-	1.94	97.73	706,028,259
Apr.	44	13	456	1.13	5.06	0.04	3.31	30.20	34,036,298
May	22	1	173	0.44	5.63	1.18	14.93	8.04	10,574,285
Jun.	175	44	31,309	0.90	3.45	5.24	52.10	9.93	331,100,004
Jul.	1,612	1,344	413,219	2.41	0.41	5.79	70.68	14.15	5,352,469,312
Aug.	905	2,883	299,252	1.70	0.26	6.83	79.11	9.21	8,489,364,878
Sep.	410	425	277,054	1.93	0.64	3.00	69.59	22.71	5,587,194,253
Oct.	102	15	7,332	0.22	7.01	0.06	35.64	35.47	99,100,341
Nov.	183	6	6,486	0.17	4.98	0.28	13.55	81.03	74,713,391
Dec.	99	1	14,385	1.16	0.57	-	3.34	94.90	563,806,710

* Rate(%) = (Damage Factor Losses / Total Property Losses) × 100

3.2 지역별 및 재해 원인별 피해 현황

지역별 피해는 표 3과 같다. 광역시 단위에서는 부산의 총 피해액이 월등하게 높았는데 이는 2003년 태풍 매미에 의한 영향이 크며, 도 단위에서는 강원도가 피해가 가장 컸는데 이 역시 2002년 태풍 루사에 의한 영향이 컸다. 건물과 선박 피해의 경우 서울의 건물 피해율이 가장 높으며 부산이 선박 피해율이 가장 높아, 지역의 특성을 잘 반영하고 있다. 공공시설 피해는 대구광역시, 강원도, 경상북도 순으로 높은 비율을 차지하며, 기타시설은 광주, 대전, 울산이 50%를 넘었다.

재해 원인에 따른 피해를 보면 인명 피해의 경우 호우에 가장 취약하며, 건물 피해는 비·바람이 모두 강한 호우·태풍, 선박은 특히 해상에서 주로 발생하는 폭풍에 가장 취약하게 나타났다. 공공시설은 주로 호우와 태풍에 의한 피해를 많이 받으며, 기타 피해는 폭풍설과 해일에 특히 취약하였다. 낙뢰의 경우 주로 인명에 피해를 입혀 다른 피해 항목에 대해 기록된 피해 사례는 없었다.

4. 결 론

1985년부터 2005년까지의 한반도 자연재해 DB를 이용하여 피해 항목별 취약성을 분석하였다. 연별로 보면 인명피해는 점차 줄어드는 경향을 보이며, 지난 21년간 공공시설과 기타시설이 피해 경향이 상반됨이 뚜렷하게 나타났다. 월별 분석에서도 공공시설 피해는 하계와 추계에 높으나 기타 피해는 동계에 가장 높은 비율을 나타내, 이 두 피해 항목이 취약한 재해 원인이 다르다는 사실을 알 수 있다. 지역별로는 건물 피해율이 서울, 선박 피해는 부산이 월등하게 높아 지역의 특성을 잘 반영하고 있었다. 인명 피해의 경우 호우에 가장 취약하며, 선박은 특히 해상에서 주로 발생하는 폭풍에 가장 취약하였다. 그리고 공공시설은 주로 호우와 태풍에 의한 피해를 많이 받으며, 기타 피해는 폭풍설과 해일에 특히 취약하다.

이와 같이 월별, 지역별, 원인별로 취약한 피해 항목에 대해서는 사전방재계획을 구축할 때, 특별히 더 고려되어야 한다.

표 3. 지역별 총 피해액에 대한 피해 항목별 비율.

Factors Region	Deaths (person)	Injury (person)	Victims (person)	Building (%)	Vessel (%)	Cultivated Land (%)	Public Facilities (%)	Others (%)	Total Property Losses (thousand)
SE	163	290	133,056	7.22	0.45	0.08	56.96	33.22	166,631,855
BU	290	373	37,436	3.02	5.22	0.08	42.56	44.45	485,877,929
DG	15	10	6,851	1.16	0.01	0.54	87.14	8.47	95,919,455
IC	114	64	14,289	3.55	1.52	2.93	40.30	42.90	140,989,715
GJ	62	62	30,127	2.99	0.00008	2.00	24.21	52.91	107,242,444
DJ	24	30	4,346	0.92	0.002	2.11	36.61	57.78	134,204,078
UL	54	31	7,045	1.18	0.55	0.60	42.00	50.36	222,613,059
GK	507	305	167,820	2.86	0.09	4.91	55.28	32.51	2,341,360,045
GW	471	1,767	93,507	2.05	0.09	8.38	82.17	6.79	5,017,256,065
CB	96	224	28,498	0.63	0.01	5.75	64.89	26.19	1,282,056,399
CN	238	349	117,398	0.95	0.29	6.33	42.36	46.69	1,622,547,930
JB	138	88	24,523	0.94	0.60	4.62	62.05	30.00	1,145,694,399
JN	680	611	155,202	2.52	0.97	1.15	49.30	33.54	2,002,699,324
GB	348	136	47,869	0.92	0.24	6.56	81.29	9.75	3,092,987,404
GN	460	367	223,866	1.64	0.87	1.56	67.00	23.20	4,172,458,303
JJ	204	65	2,403	2.12	2.92	3.99	56.55	25.55	209,125,230

* Rate(%) = (Damage Factor Losses / Total Property Losses) × 100

표 4. 재해 원인별 총 피해액에 대한 피해 항목별 비율.

Factors Event	Deaths (person)	Injury (person)	Victims (person)	Building (%)	Vessel (%)	Cultivated Land (%)	Public Facilities (%)	Others (%)	Total Property Losses (thousand)
호우	1,625	1,228	544,502	1.65	0.05	6.48	72.32	12.51	6,358,246,007
호우·태풍	582	538	168,109	2.38	1.06	4.19	71.22	13.71	2,289,536,894
태풍	849	1,771	286,665	2.02	0.51	5.12	75.07	15.67	11,057,487,150
폭풍	515	46	22,927	0.68	9.30	0.14	27.03	50.41	150,154,642
폭풍설	63	16	48,003	0.47	0.21	0.001	2.53	96.81	2,234,842,375
낙뢰	16	-	-	-	-	-	-	-	-
우박	2	-	-	0.02	-	-	0.07	0.23	21,876,699
해일	1	1	273	-	-	-	19.85	72.81	2,786,036
기타	211	62	23,757	0.91	12.02	1.11	36.65	28.85	124,733,831

* Rate(%) = (Damage Factor Losses / Total Property Losses) × 100

감사의 글

이 연구는 기상청 기상지진기술개발사업(CATER 2006-3303)의 지원으로 수행되었습니다.

참고문헌

1. 박종길, 정우식, 최효진 (2007). 자연재해 평가를 위한 방재기상 DB 정보, 2007년도 한국방재학회논문집, 7(3), 41-49.
2. 장태현 (2004). 한국 재난통합관리체제에 관한 연구, 인하대학교 행정대학원, 석사학위논문.
3. 이규백 (2007). 지방자치단체의 풍수해 저감을 위한 종합계획 연구, 경남대학교 산업대학원, 석사학위논문.
4. 국가통계포털 (1985-2005). 농경지 면적, <http://www.kosis.kr>.