

KCA연구2023

통신재난의 사회경제적 손실 비용 추정 연구

(최종보고서)

2024. 2. 18.

한국방송통신전파진흥원

연구수행기관 : 한국정보통신보안윤리학회

이 보고서는 한국방송통신전파진흥원의 재정지원으로 이루어졌습니다.
보고서 내용은 연구자의 견해이며 한국방송통신전파진흥원의 공식 입장과
다를 수 있습니다.

제출문

한국방송통신전파진흥원 원장 귀하

본 보고서를 “통신재난의 사회경제적 손실 비용 추정 연구”의 최종
연구보고서로 제출합니다.

2024년 2월 18일

수탁기관: 한국정보통신보안윤리학회

연구책임자: 유진호

참여 연구원: 조일형, 최수민, 이미영, 김진성, 김대현, 박혜란,
박주연, 이상민

요 약 문

1. 제 목

- 통신재난의 사회경제적 손실 비용 추정 연구

2. 연구의 목적

- 통신재난 발생 시 예상되는 사회경제적 손실 비용을 추정하여 통신재난관리 정책 수립 및 추진에 필요한 기초 자료를 확보하고자 함

3. 연구의 내용 및 범위

- (조사 분석) 통신재난의 유형 및 피해범위 분석
 - 통신재난의 발생 유형 조사 분석
 - 통신재난 유형별 사회경제적 피해 발생 항목 분석
- (모델 개발) 통신재난의 사회경제적 비용 추정 모델 개발
 - 국내외 사고 및 재난 관련 유사 추정 모델 조사 및 비교분석
 - 통신재난의 특성을 반영한 사회경제적 손실 비용 추정 모델 개발
- (비용 추정) 통신재난피해 발생 실태 조사 및 사회경제적 손실 비용 추정
 - 개인/기업 대상 통신재난 경험 여부 및 사회경제적 손실 규모 조사

4. 연구결과

Ⅰ 통신재난의 유형 및 피해범위 분석

- <통신재난>이란 자연적, 사회적 원인 등 다양한 재해가 발생하여 통신 및 인터넷 인프라가 마비됨으로 인해 통신 및 인터넷 서비스가 중단됨에 따라, 국민의 생명·신체·재산, 기업의 재산, 공공서비스 등에 피해를 주거나 줄 수 있는 것으로 정의할 수 있음

□ 통신재난의 유형 및 위험분석

- 현행법과 관련 매뉴얼 등을 분석하여 통신재난을 아래의 7가지로 구분
 - 자연재난으로 인한 통신시설의 피해
 - 화재, 폭발 등 사회재난으로 인한 통신시설의 피해
 - 정전으로 인한 통신시설의 전력공급 차단
 - SW 오류, 장비고장 등으로 인한 통신서비스 장애
 - 트래픽폭주로 인한 정보통신망 마비
 - 기타 정보통신사고로 인해 국가 차원의 대처가 필요한 대규모 통신시스템 마비 및 인적, 물적 피해가 발생하거나 발생이 예상되는 경우
- 통신재난에 따른 파급효과는 재난 유형에 따라 다양하게 발생
 - 통신국사, 망관리센터, 전산센터 등의 통신시설, 그리고 국가핵심기반에 재난이 발생할 경우 사회 전반에 네트워크 형태로 파급효과가 발생
 - 통신망 장애로 통신두절 상황이 길어질 경우, 의료와 긴급구호, 공공 안전, 금융 등 다양한 측면에서 사회 혼란과 경제적 손실 등이 발생

② 사고 및 재난 관련 피해비용 추정 관련 선행연구

- 영국 내무부(Home Office)는 영국에서 화재로 인한 연간 총 경제적, 사회적 비용을 추정한 보고서를 발간
 - 영국 내무부의 다른 비용보고서와 글로벌 연구자료를 종합하여, 화재의 영향을 비용화하여 예방비용, 결과비용, 대응비용으로 구분
 - 손실 비용은 전체 비용과 한계비용(marginal costs)으로 구분됨. 전체 비용과 한계비용간의 차이점은 한계비용(marginal costs)에는 예방비용(anticipation costs)이 포함되지 않는다는 것임. 즉, <한계비용 = 대응비용 + 결과비용>으로 계산
- 국내 선행연구 분석: 청소년 비만의 사회경제적 비용
 - 12세~18세의 청소년 비만을 예방하고 조기진단 및 치료의 중요성에 대한 근거를 마련하기 위해 청소년의 과체중 및 비만으로 발생하게 되는 사회경제적 비용을 추계
 - 직접비용 : 입원 및 외래진료비, 교통비, 그리고 간병비의 총합
 - 간접비용 : 조기 사망에 따른 소득손실비용과 질병으로 인한 작업손실비용 등 직접적인 의료비 외 기타 비용
- 국내 선행연구 분석: 식중독 발생 위험에 따른 사회경제적 비용추정 연구
 - 식중독으로 인한 비용영역은 개인, 정부, 기업으로 구분하여, 개인이 경우 식중독 발생 시 의료기관 방문 여부에 따라 의료기관 방문 시 직접 의료비와 직접 비(非)의료비, 약국 방문 시 약제비용, 입원 중 사망하는 경우 조기 사망 비용 등이 발생

③ 통신재난의 사회경제적 비용 추정 모델 개발

- 본 연구에서는 통신재난으로 인한 사회경제적 피해비용을 추정하기 위해 통신재난의 유형 및 피해범위, 재난 발생 사례, 관련 선행연구 분석 결과를 바탕으로 피해비용 추정 모델의 기본 틀(framework)을 개발
- 통신재난으로 인한 피해 비용은 통신재난 사고 발생 시점을 기준으로 예방비용(Anticipation Costs), 대응비용(Response Costs), 결과 비용(External Consequence and

Costs)으로 구분할 수 있음

○ 개인의 손실비용

- 통신재난 발생 시 국민이 겪는 피해 양상은 통신망 단절로 인한 업무, 개인 여가생활, 경제 활동 등이 중단되는 형태로 나타남

○ 일반 기업, 정부/공공의 손실비용

- 통신재난 발생 시 통신망 단절 등으로 영향을 받은자 중 일반 기업, 정부/공공의 피해 비용 추정에는 사고조사, 사고대응, 복구, 업무중단 및 생산성 손실, 이익의 손실 등이 포함됨

5. 활용 및 기대효과

- 통신재난 발생 시 예상되는 사회경제적 손실 비용을 추정하여 통신재난관리 정책 수립 및 추진에 필요한 기초 자료로 활용 가능함
- 통신재난 예방을 위해 투입해야 하는 합리적인 투자비용 추정모델에 활용할 수 있음

목 차

제 1 장. 서 론	1
제 2 장. 통신재난의 유형 및 피해범위 분석	5
제1절 통신재난의 정의	5
제2절 통신재난 발생사례	7
제3절 통신재난 발생 유형 분석	19
제4절 통신재난 유형별 사회경제적 피해 발생 항목 분석	23
제5절 소결	29
제 3 장. 사고 및 재난 관련 피해비용 추정 관련 선행연구	32
제1절 해외 선행연구 분석	32
제2절 국내 선행연구 분석	43
제3절 소결	56
제 4 장. 통신재난의 사회경제적 비용 추정 모델 개발	58
제1절 모델개발시 고려사항 및 피해비용 추정 프로세스	58
제2절 통신재난 손실비용 추정모델	63
제 5 장. 통신재난 피해 비용 관련 조사	72
제1절. 개인대상 사고 경험 및 손실비용 관련 조사	72
제2절. 기업대상 사고 경험 및 손실비용 관련 조사	109
제 6 장. 모델 적용 및 비용 추정	147
제1절. 개인 부문의 통신재난 손실비용 추정	147
제2절. 일반 기업과 공공부문의 통신재난 손실비용 추정	151

제 7 장. 결 론 167

참 고 문 헌 171

표 목 차

[표 2-1] 통신장애 발생원인 및 주요사례	19
[표 2-2] 통신재난 발생유형 분석	21
[표 2-3] 통신재난 발생유형	22
[표 2-4] 통신재난 유형별 사회경제적 피해 발생 항목(기업부분)	26
[표 2-5] 통신재난 유형별 사회경제적 피해 발생 항목(개인부분)	26
[표 2-6] 카카오 사례에서 사회경제적 피해 발생 항목(기업)	27
[표 2-7] 통신재난 발생유형	29
[표 2-8] 통신재난 유형별 사회경제적 피해 발생 항목(기업)	30
[표 2-9] 통신재난 유형별 사회경제적 피해 발생 항목(개인)	31
[표 2-10] 카카오 사례에서 사회경제적 피해 발생 항목(기업)	31
[표 3-1] 영국의 화재로 인한 총 경제적, 사회적 비용(2020년 3월 기준)	33
[표 3-2] 직접적 재산피해 비용	36
[표 3-3] 화재에 대한 증가 계수	37
[표 3-4] 비용의 종류 및 정의	45
[표 3-5] 청소년 비만의 성별 사회경제적 비용	48
[표 3-6] 소비자 부담 비용의 종류 및 정의	51
[표 3-7] 식중독 발생에 의한 사회경제적 손실비용	55
[표 3-8] 선행연구에서 개인의 사회경제적 비용 분석 비교	56
[표 4-1] 회계적 관점의 비용 구분	59
[표 4-2] 피해 유형 내용	61
[표 5-1] 개인부문 조사 설계	73
[표 5-2] 개인부문 조사표 설계	74
[표 5-3] 개인부문 조사 완료 표본 현황	74
[표 5-4] 통신재난사고 유형	75
[표 5-5] 유무선 전화/문자 장애 피해_일(업무) 피해 여부	76
[표 5-6] 유무선 전화/문자 장애 피해_금융거래 피해 여부	78
[표 5-7] 유무선 전화/문자 장애 피해_사회적 교류 활동 피해 여부	80

[표 5-8] 통신사 인터넷 장애 피해_일(업무) 피해 여부	82
[표 5-9] 통신사 인터넷 장애 피해_금융거래 피해 여부	84
[표 5-10] 통신사 인터넷 장애 피해_개인 여가생활 피해 여부	86
[표 5-11] 주요 포털 온라인 서비스 장애 피해_일(업무) 피해 여부	88
[표 5-12] 주요 포털 온라인 서비스 장애 피해_금융거래 피해 여부	90
[표 5-13] 주요 포털 온라인 서비스 장애 피해_개인 여가생활 피해 여부	92
[표 5-14] 기타 온라인 사이트 장애 피해_일(업무) 피해 여부	94
[표 5-15] 기타 온라인 사이트 장애 피해_금융거래 피해 여부	96
[표 5-16] 기타 온라인 사이트 장애 피해_개인 여가생활 피해 여부	98
[표 5-17] 유무선 전화/문자 장애 당시 불편 정도	100
[표 5-18] 통신사 인터넷 장애 당시 불편 정도	101
[표 5-19] 주요 포털 온라인 서비스 장애 당시 불편 정도	102
[표 5-20] 기타 온라인 사이트 장애 당시 불편 정도	103
[표 5-21] 통신재난 신고 사이트 이용 의향	108
[표 5-22] 기업부문 조사 설계	110
[표 5-23] 기업부문 조사표 설계	110
[표 5-24] 업종 분류 기준	111
[표 5-25] 기업부문 조사 완료 표본 현황	111
[표 5-26] 경험한 통신재난사고 유형	112
[표 5-27] 전문가 활용한 통신재난사고 조사 경험	113
[표 5-28] 통신재난사고 대응 경험	116
[표 5-29] 소프트웨어 복구 경험	118
[표 5-30] 장비별 소프트웨어 복구 경험	119
[표 5-31] 생산효율 저하 경험	124
[표 5-32] 매출이익 손실 경험	126
[표 5-33] 통신재난 관련 사이트 운영 시 이용 의사	128
[표 5-34] 통신재난 관련 사이트에서 유관기관의 장애분석정보 제공 시 구독 의사	129
[표 5-35] 정부/공공부문 조사 설계	131
[표 5-36] 정부/공공부문 조사표 설계	131
[표 5-37] 정부/공공부문 조사 완료 표본	131

[표 5-38] 경험한 통신재난사고 유형	132
[표 5-39] 전문가 활용한 통신재난사고 조사 경험	133
[표 5-40] 통신재난사고 대응 경험	135
[표 5-41] 생산성 효율 저하 경험	138
[표 5-42] 통신재난 관련 사이트 운영 시 이용할 의사	140
[표 5-43] 통신재난 관련 사이트에서 유관기관의 장애분석정보 제공 시 구독 의사	141
[표 5-44] 사업자 통신장애 경험 및 예방 투자비용 조사 세부 내용	142
[표 5-45] 국내 통신사업자의 통신장애 예방 투입 비용 및 인력의 정보보안 대비 수준	145
[표 5-46] 국내 통신사업자의 연간 통신장애 등 사고 예방 비용 투입액 추정치	146
[표 6-1] 개인의 피해경험	148
[표 6-2] 개인의 피해비용 산출결과	149
[표 6-3] ‘사고조사 비용’ 산출을 위한 파라미터	151
[표 6-4] ‘사고대응 비용’ 산출을 위한 파라미터	153
[표 6-5] ‘S/W 복구비용’ 산출을 위한 파라미터	155
[표 6-6] ‘데이터 복구비용’ 산출을 위한 파라미터	156
[표 6-7] ‘생산효율저하로 인한 손실액’ 산출을 위한 파라미터	159
[표 6-8] ‘매출이익 손실’ 산출을 위한 파라미터	162
[표 6-9] 기업 및 공공부문의 연간 피해액	165

그 립 목 차

(그림 2-1) 아마존의 재해복구 계획	6
(그림 2-2) 카카오 서비스 장애 사건 타임라인	7
(그림 2-3) 기업별 정보보호 투자액(단위 : 억)원)	8
(그림 2-4) 카카오의 네트워크 다중화 계획	10
(그림 2-5) KT 아현지사 화재로 인한 통신장애 지역	14
(그림 2-6) 통신망 마비에 따른 파급 범위	23
(그림 2-7) 사이버 침해사고의 피해비용 분류	24
(그림 2-8) 개인의 피해비용 분류	25
(그림 2-9) 카카오 주가 추이	28
(그림 3-1) PAF 도출 방정식	44
(그림 3-2) 직접비용 추계방법	45
(그림 3-3) 조기사망에 따른 소득손실액 추계방법	46
(그림 3-4) 작업손실비용 추계방법	47
(그림 3-5) 식중독 발생에 따른 순차적 사건 및 관련 비용 분류	50
(그림 4-1) 통신재난의 피해대상 및 피해유형	60
(그림 4-2) 통신재난의 사회경제적 비용 추정 프로세스	61
(그림 4-3) 통신재난 발생으로 인한 개인의 피해비용	63
(그림 4-4) 통신재난의 사회경제적 손실 비용 항목 도출 Framework	66
(그림 4-5) 통신재난의 피해비용 분류	68
(그림 4-6) 통신재난 발생으로 인한 기업과 공공부문의 피해비용	70
(그림 5-1) 개인부문 조사 진행 절차	73
(그림 5-2) 통신재난사고 유형	75
(그림 5-3) 유무선 전화/문자 장애 피해_일(업무) 피해 여부	76
(그림 5-4) 유무선 전화/문자 장애 피해_일(업무) 피해 시간	77
(그림 5-5) 유무선 전화/문자 장애 피해_금융거래 피해 여부	78
(그림 5-6) 유무선 전화/문자 장애 피해_금융거래 피해 금액	79
(그림 5-7) 유무선 전화/문자 장애 피해_사회적 교류 활동 피해 여부	80

(그림 5-8) 유무선 전화/문자 장애 피해_사회적 교류 활동 피해 시간	81
(그림 5-9) 통신사 인터넷 장애 피해_일(업무) 피해 여부	82
(그림 5-10) 통신사 인터넷 장애 피해_일(업무) 피해 시간	83
(그림 5-11) 통신사 인터넷 장애 피해_금융거래 피해 여부	84
(그림 5-12) 통신사 인터넷 장애 피해_금융거래 피해 금액	85
(그림 5-13) 통신사 인터넷 장애 피해_개인 여가생활 피해 여부	86
(그림 5-14) 통신사 인터넷 장애 피해_개인 여가생활 피해 시간	87
(그림 5-15) 주요 포털 온라인 서비스 장애 피해_일(업무) 피해 여부	88
(그림 5-16) 주요 포털 온라인 서비스 장애 피해_일(업무) 피해 시간	89
(그림 5-17) 주요 포털 온라인 서비스 장애 피해_금융거래 피해 여부	90
(그림 5-18) 주요 포털 온라인 서비스 장애 피해_금융거래 피해 금액	91
(그림 5-19) 주요 포털 온라인 서비스 장애 피해_개인 여가생활 피해 여부	92
(그림 5-20) 주요 포털 온라인 서비스 장애 피해_개인 여가생활 피해 시간	93
(그림 5-21) 기타 온라인 사이트 장애 피해_일(업무) 피해 여부	94
(그림 5-22) 기타 온라인 사이트 장애 피해_일(업무) 피해 시간	95
(그림 5-23) 기타 온라인 사이트 장애 피해_금융거래 피해 여부	96
(그림 5-24) 기타 온라인 사이트 장애 피해_금융거래 피해 금액	97
(그림 5-25) 기타 온라인 사이트 장애 피해_개인 여가생활 피해 여부	98
(그림 5-26) 기타 온라인 사이트 장애 피해_개인 여가생활 피해 시간	99
(그림 5-27) 유무선 전화/문자 장애 당시 불편 정도	100
(그림 5-28) 통신사 인터넷 장애 당시 불편 정도	101
(그림 5-29) 주요 포털 온라인 서비스 장애 당시 불편 정도	102
(그림 5-30) 기타 온라인 사이트 장애 당시 불편 정도	103
(그림 5-31) 유무선 전화/문자 장애 시, 이해하고 기다릴 수 있는 시간	104
(그림 5-32) 통신사 인터넷 장애 시, 이해하고 기다릴 수 있는 시간	105
(그림 5-33) 주요 포털 온라인 서비스 장애 시, 이해하고 기다릴 수 있는 시간	106
(그림 5-34) 기타 온라인 사이트 장애 시, 이해하고 기다릴 수 있는 시간	107
(그림 5-35) 통신재난 신고 사이트 이용 의향	108
(그림 5-36) 기업부문 조사 진행 절차	109
(그림 5-37) 경험한 통신재난사고 유형	112

(그림 5-38) 전문가 활용한 통신재난사고 조사 경험	113
(그림 5-39) 통신재난사고 조사 투입 인원 수(외부 전문가)	114
(그림 5-40) 통신재난사고 조사 소요 시간(외부 전문가)	114
(그림 5-41) 통신재난사고 조사 투입 인원 수(내부 직원)	115
(그림 5-42) 통신재난사고 조사 소요 시간(내부 직원)	115
(그림 5-43) 통신재난사고 대응 경험	116
(그림 5-44) 통신재난사고 대응 투입 인원 수(외부 전문가)	117
(그림 5-45) 통신재난사고 대응 소요 시간(외부 전문가)	117
(그림 5-46) 소프트웨어 복구 경험	118
(그림 5-47) 장비별 소프트웨어 복구 경험	119
(그림 5-48) 서버 소프트웨어 복구한 장비 대수	120
(그림 5-49) 서버 소프트웨어 복구에 소요된 시간	120
(그림 5-50) 서버 소프트웨어 복구에 투입한 인력 수	121
(그림 5-51) PC 소프트웨어 복구한 장비 대수	121
(그림 5-52) PC 소프트웨어 복구에 소요된 시간	122
(그림 5-53) PC 소프트웨어 복구에 투입한 인력 수	122
(그림 5-54) 손상 데이터 복구 경험	123
(그림 5-55) 장비별 손상된 데이터 복구 경험	123
(그림 5-56) 생산효율 저하 경험	124
(그림 5-57) 업무 지장 시간	125
(그림 5-58) 생산효율 저하 정도	125
(그림 5-59) 매출이익 손실 경험	126
(그림 5-60) 매출 손실 야기한 사고 건수	127
(그림 5-61) 매출 손실 야기한 통신재난사고 지속시간	127
(그림 5-62) 통신재난 관련 사이트 운영 시 이용 의사	128
(그림 5-63) 통신재난 관련 사이트에서 유관기관의 장애분석정보 제공 시 구독 의사	129
(그림 5-64) 정부/공공부문 조사 진행 절차	130
(그림 5-65) 경험한 통신재난사고 유형	132
(그림 5-66) 전문가 활용한 통신재난사고 조사 경험	133
(그림 5-67) 통신재난사고 조사 투입 인원 수(내부 직원)	134

(그림 5-68) 통신재난사고 조사 소요 시간(내부 직원)	134
(그림 5-69) 통신재난사고 대응 경험	135
(그림 5-70) 통신재난사고 대응 투입 인원 수(내부 직원)	136
(그림 5-71) 통신재난사고 대응 소요 시간(내부 직원)	136
(그림 5-72) 소프트웨어 복구 경험	137
(그림 5-73) 손상 데이터 복구 경험	137
(그림 5-74) 생산성 효율 저하 경험	138
(그림 5-75) 업무 지장 시간	139
(그림 5-76) 생산효율 저하 정도	139
(그림 5-77) 통신재난 관련 사이트 운영 시 이용할 의사	140
(그림 5-78) 통신재난 관련 사이트에서 유관기관의 장애분석정보 제공 시 구독 의사	141
(그림 5-79) 조사 응답 통신사업자 6개사의 통신장애 유형별 발생 건 수	143
(그림 5-80) 통신장애 예방을 위한 주요 노력 및 조치 사항	144

제 1 장. 서 론

1. 연구의 목적

- ☐ 최근 통신망을 통해 모든 것이 연결되는 초연결지능정보사회로 진입함에 따라 통신재난 발생으로 인한 사회경제적 이슈가 증대하고 있음
- ☐ 2018년 11월 KT 아현 사태, 21년 10월 KT 네트워크 장애, 2022년 10월 SK C&C 판교 IDC 센터에 화재가 발생하여 해당 IDC를 이용하는 카카오 등 해당 IDC에 입주한 모든 서비스가 다운되어 전국민피해 및 혼란 발생
- ☐ 2011년~2021년까지 10년 간 발생한 주요 통신 장애는 20여 건으로 보고되고 있고 최근에는 피해 시간과 피해 범위가 다소 확대되는 추세임
- ☐ 통신재난은 발생이후 피해상황을 보고하는 방식이며, 통신장애는 보고기준과 요건에 맞춰서 피해상황 보고체계가 운영되고 있음
- ☐ 정부는 통신재난 예방·대응을 위한 관리체계를 개선하고 통신시설에 대한 통신사의 관리 의무를 강화하는 「방송통신발전 기본법」을 일부개정('21. 6.)
- ☐ 개정 법률은 통신재난 방지 및 통신망 안정성 강화 대책의 내용을 법제화하는 것을 목표로 '통신재난관리심의위원회'의 신설, 통신시설 등급지정 기준 규정, 민간사업자의 의무이행 수단 강화 등의 내용을 포함
- ☐ 또한 정부는 디지털 재난관리 강화를 위한 「방송통신발전 기본법(이하 '방송통신발전법') 시행령」, 「정보통신망 이용촉진 및 정보보호 등에 관한 법률(이하 '정보통신망법') 시행령」 및 「전기통신사업법 시행령」 개정 및 시행('23.7)
- ☐ 판교 데이터센터 화재 및 서비스 장애 사고('22.10)의 재발 방지를 위하여 개정된 「방송통신발전법」, 「정보통신망법」 및 「전기통신사업법」에서 하위 법령에 위임한 사항을 규정하

고, 「디지털서비스 안정성 강화 방안(“23.3.)」의 후속조치로서 필요한 제도개선

- 특히, 그동안 재난관리 사각지대에 있던 부가통신서비스 및 데이터센터도 재난관리 의무 대상에 포함하여 국민 생활에 큰 영향을 미치는 디지털 재난의 사전 예방 및 신속 대응 강화
- 부가통신서비스의 복원력을 제고하고 데이터센터의 전력공급 연속성을 확보하는 등의 재난·안전 관리조치를 반영하고, 풍수해·지진 등 자연재해 유형별 예방·대비조치 강화
- 민간 통신사업자는 관련 법제도에 따라 정부와 함께 매년 ‘방송통신재난관리기본계획’을 수립하고 이를 통해 통신망의 관리, 통신재난 및 장애에 대한 예방 및 대비, 대응 및 복구 등의 체계적인 활동을 운영·관리
- ‘방송통신재난관리기본계획’은 통신사의 주요국사 지정 및 관리, 장애 및 재난보고 기준, 긴급 복구 장비 및 물자 관리, 국사 안전 점검 등 다양한 관리 항목을 포함
- 이와 같은 정부와 민간 사업자의 노력에도 불구하고, 국가주요 인프라 통신망에 대한 통신재난 발생 시 정확한 사회경제적 피해 손실 규모를 파악하지 못해 예방 및 대응을 위한 정책 추진에 어려움 발생
- 따라서 통신재난으로부터 국민 안전과 사회경제적 안정을 위해서는 국가적 차원의 재난 관리가 요구되며, 예방 및 대응 차원에서 통신재난의 피해규모와 영향을 파악할 수 있는 손실 비용 추정이 필요
- 본 연구는 통신재난 발생 시 예상되는 사회경제적 손실 비용을 추정하여 통신재난관리 정책 수립 및 추진에 필요한 기초 자료를 확보하는데 그 목적을 두고자 함

2. 연구의 범위

□ 본 연구의 내용 및 범위는 다음과 같음

- (조사 분석) 통신재난의 유형 및 피해범위 분석
 - 통신재난의 발생 유형 조사 분석
 - 통신재난 유형별 사회경제적 피해 발생 항목 분석
- (모델 개발) 통신재난의 사회경제적 비용 추정 모델 개발
 - 국내외 사고 및 재난 관련 유사 추정 모델 조사 및 비교분석
 - 통신재난의 특성을 반영한 사회경제적 손실 비용 추정 모델 개발
- (비용 추정) 통신재난피해 발생 실태 조사 및 사회경제적 손실 비용 추정
 - 개인/기업 대상 통신재난 경험 여부 및 사회경제적 손실 규모 조사
 - 통신재난 발생 시 사회경제적 손실 비용 추정 및 시사점 도출

3. 기대 효과 및 활용 분야

- (통신재난 예방 및 대응 고도화) 통신 재난의 발생 유형을 가시화하고 유형별 피해 범위 손실 규모 등을 추정하여 통신재난 예방 및 대응 체계를 고도화
- 연구에서는 다양한 원인으로 발생하는 통신재난의 사회경제적 피해비용을 객관적으로 추정하는 방법을 제시
- 통신재난 예방 및 대응을 위한 정책 추진의 우선순위, 구체적인 추진 목표 및 세부 내용 등을 도출하는데 활용할 수 있을 것으로 기대

- (재정 사업의 성과 분석) 통신재난 예방 및 대응 정책의 수립 및 추진 시 예상되는 사회경제적 효과를 측정, 관련 재정 사업 추진으로 인한 성과 분석 시 근거 자료로 활용 가능
 - 통신재난으로 인한 피해 규모를 정량적으로 산출하여 위험관리 측면에서 사고 발생 예방 및 대응으로 인한 사회경제적 효과 측정이 가능
 - 통신재난의 손실비용 추정치를 근거로 관련 재정 사업의 성과 목표 및 지표 등을 설정한다면 체계적인 사업 추진과 성과 관리에도 도움이 될 것으로 판단
- (정책 추진의 타당성 분석) 관련 정책 개발과 추진의 타당성 분석 시 통신재난의 예방 및 대응을 위한 적정 예산 규모 산정과 비용-편익분석의 기초 자료로 활용
 - 통신재난 예방 및 대응을 위한 예산액과 이로 인해 절감되는 피해손실 비용의 추정치를 비교하여 예산 투입액에 따른 사회경제적 효과 분석에 활용 가능
 - 정부 재정사업의 예산 투입액 대비 창출하는 사회경제적 효과를 화폐액으로 측정하고 효과성을 평가함으로써 향후 통신 분야의 관련 정책 추진에 재정 투자의 근거 마련

제 2 장. 통신재난의 유형 및 피해범위 분석

제1절 통신재난의 정의

□ 국내법에서는 통신재난을 국가핵심기반에 대한 재난의 관점에서 접근하고 있음

○ 「방송통신발전기본법」에서는 방송통신사업자의 방송통신서비스에 대하여 「재난 및 안전관리기본법」에 따른 재난이나 「자연재해대책법」에 따른 재해 및 그 밖에 물리적·기능적 결함을 ‘방송통신재난’이라고 정의

- 이에 해당하는 통신사업자는 기간통신사업자, 일정규모 이상¹⁾의 부가통신사업자, 일정규모 이상²⁾의 집적통신사업자 등
- 방송통신재난이 발생했을 때 해당하는 방송통신사업자의 대응 절차 및 의무사항을 명시
- 정부는 방송통신재난을 예방하고 신속하게 수습·복구하기 위한 방송통신재난관리기본계획을 수립

○ 「재난 및 안전관리기본법」에서는 재난을 국민의 생명·신체·재산과 국가에 피해를 주거나 줄 수 있는 것으로 정의하고, 자연재난과 사회재난으로 구분

- 사회재난에 국가핵심기반(정보통신 등 정부의 핵심기능에 중대한 영향을 미칠 수 있는 시설, 정보기술 시스템 및 자산 등)의 마비가 포함
- 통신사업자의 통신망을 국가핵심기반으로 지정하고 재난 예방·대비·대응·복구 대책 이행 여부 점검·평가 및 우수기관 포상 실시

□ 기업은 통신재난을 IT 재해복구(DR, Disaster Recovery)의 관점에서 접근하여, 통신 재난에 대한 대책 수립 및 관리 운영

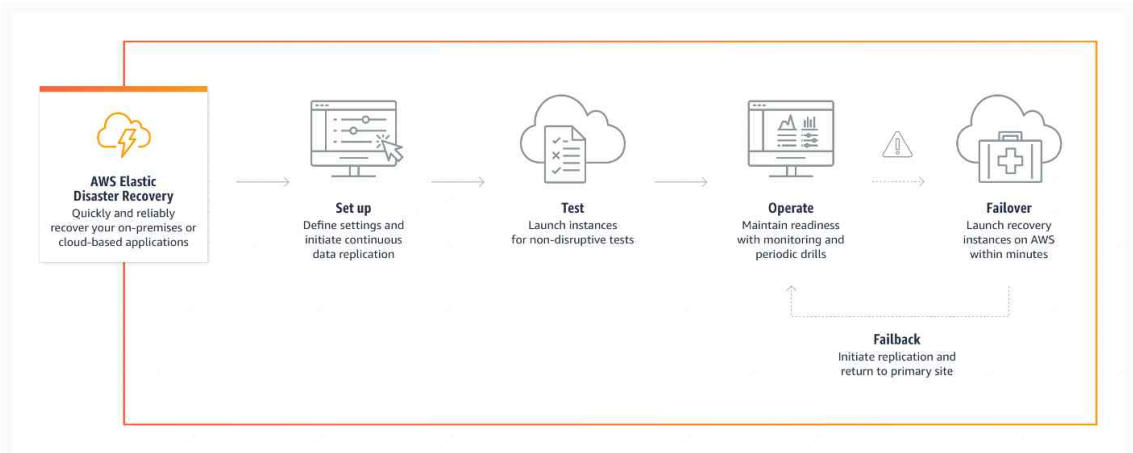
○ IT 재해복구는 자연재해나 인간의 행동(또는 실수)로 인한 재해가 발생하여 정보시스템이 중단될 경우, 조직이 해당 기능을 정상으로 회복시키는 것을 의미

1) 일평균 국내 이용자 수가 1000만명 이상이거나, 일평균 국내 트래픽 양 비중이 2% 이상

2) 운영·관리하는 데이터센터의 전산실 바닥면적이 2만 2500제곱미터 이상이거나 수전설비의 용량이 40메가와트 이상이면서, 매출액이 100억원 이상

○ 아마존은 ①지진 또는 화재, ②기술 장애, ③시스템 비호환성, ④인간의 단순한 실수, ⑤타사의 고의적인 무단 액세스 등으로 인해 IT 시스템이 중지되는 것을 재해로 정의³⁾

- 중단 발생 후 몇 분 이내에 애플리케이션을 재가동하는 것이 목표
- 조직이 IT 재해에 신속하게 대응할 수 있도록 예방, 예측, 대응



(그림 2-1) 아마존의 재해복구 계획

○ IBM은 장비 장애 및 국지적 정전부터 사이버 공격, 시민 긴급 상황, 범죄 또는 군대 공격 및 자연 재해까지 모든 재해 상황으로 인한 데이터 손실 및 비즈니스 운영 중단을 예방 또는 최소화하기 위한 IT 기술 및 베스트 프랙티스를 재해복구로 정의⁴⁾

- 운영 중단 후 애플리케이션, 데이터, IT 리소스에 대한 액세스를 신속하게 회복하기 위한 계획 및 프로세스를 의미하며, 데이터 복제본을 여러 개 만드는 백업과는 차이가 있다고 설명
- 비즈니스 연속성을 유지하고 중단에 대한 손실 리스크 감소를 위해서는 재해복구 계획이 필요

※ 인프라 장애는 시간당 최대 \$100,000, 중요한 애플리케이션의 장애는 시간당 \$500,000 ~ \$1,000,000의 비용을 초래

□ 결국 <통신재난>이란 자연적, 사회적 원인 등 다양한 재해가 발생하여 통신 및 인터넷 인프라가 마비됨으로 인해 통신 및 인터넷 서비스가 중단됨에 따라, 국민의 생명·신체·재산, 기업의 재산, 공공서비스 등에 피해를 주거나 줄 수 있는 것으로 정의할 수 있음

3) AWS, 재해복구란 무엇입니까(<https://aws.amazon.com/ko/what-is/disaster-recovery/>)

4) IBM, 재해복구란?(<https://www.ibm.com/kr-ko/topics/disaster-recovery>)

제2절 통신재난 발생사례

1. 카카오 통신재난사례

1) 개요

- 2022년 10월 15일, SK C&C 판교 IDC 센터에 화재가 발생하여 해당 IDC를 이용하는 통신서비스가 다운된 사건
 - SK C&C 판교캠퍼스 A동 지하 3층 전기실 내에서 정전으로 인한 서버 셧다운을 방지하기 위해 구축한 무정전 전원 장치(UPS, Uninterruptible Power Supply system)에서 화재가 발생
 - 이 과정에서 서버 작동에 필요한 전원 공급이 끊겨 카카오, 네이버, SK 계열사 등 해당 IDC에 입주한 모든 서비스가 다운
- 별도의 자체 데이터센터를 갖춘 네이버는 당일 저녁 대부분 복구되었으나, 카카오는 최종 복구까지 5일이 걸려 카카오는 물론 국가적으로 상당한 피해⁵⁾



(그림 2-2) 카카오 서비스 장애 사건 타임라인

- 네이버는 주요 서비스 이원화를 통해 IDC 장애에 대비하고, 서비스 컴포넌트를 분산배치, 백업하고 있어 재해에 영향이 적음
- 카카오는 관련 대책이 미흡하여 피해가 컸으며, 국민미서 등 정부 서비스도 제공하고 있어 국가적인 피해도 발생

5) 카카오, 우리가 부족했던 이유(<https://www.kakaocorp.com/page/detail/9902>)

2) 원인

□ 통신재난에 대한 카카오 자체적인 대비책이 부족

- IDC 센터의 장애로 인한 서비스 중단은 이전에도 발생한 바 있으나, 카카오는 이후에도 데이터센터 관련 대비책이 미흡
 - 2012년 4월 28일, 당시 LG CNS가 운영하던 가산디지털단지 IDC에 모든 서버를 뒀던 카카오가 전력 공급 장애로 4시간 가까이 서비스가 중단된 바 있으며 당시 카카오는 데이터 이원화를 약속⁶⁾
 - 2022년 사건 발생 당시 카카오는 데이터 이원화가 되어 있으며 화재 직후 적용에 예상보다 오랜 시간이 소요되고 있다고 설명하였으나, 이는 결국 데이터 이원화 시스템을 갖추지 못한 것이라는 비판
- 카카오의 정보보호 분야⁷⁾ 투자액은 매출 규모가 비슷한 네이버의 절반수준
 - 카카오의 2022년 대비 2023년 정보보호분야 투자액은 2개 가까이 늘었으나, 아직 네이버의 절반 수준으로 기업규모에 비해 적다는 평가⁸⁾
 - ※ 2021년 네이버의 매출액은 6조8,176억원이고, 카카오의 매출액은 6조1,367억원으로 비슷한 수준



(그림 2-3) 기업별 정보보호 투자액(단위 : 억)원)

6) 한국경제, ‘2012년에도 데이터센터 탓…10년간 제자리걸음한 카카오’, 2022.10.16.

7) 정보보호 분야는 해킹으로부터 시스템을 보호하는 사이버보안 영역과 통신재난을 예방·대응·복구하는 재해복구 영역으로 구성

8) KISA, 정보보호공시종합포털(<https://isds.kisa.or.kr/>)

- 2013년부터 자체 IDC를 운영해온 네이버에 비해 카카오는 2023년에 첫 자체 IDC를 설립하여, 정보보호 투자액 중 재해복구에 대한 비중은 미미한 것으로 판단

□ 국내의 카카오 점유율 및 의존도가 높아 국민이 체감하는 피해가 더 큰 문제

- 카카오의 시장점유율은 사업 분야별로 다르지만, 전체 사업의 기반이 되는 메신저시장의 점유율은 국내의 93% 이상으로 대부분의 국민이 사용⁹⁾
 - ※ 2023년 상반기 카카오톡의 월평균 이용자수는 4,800만으로 국내 인구의 약 93%가 이용하는 것으로 조사(와이즈앱, “2023년 상반기 모바일앱 결산”, 2023.07.26.)
- 카카오톡은 행정안전부의 국민비서 구뎌, 여성가족부의 성범죄자 알림e 등의 정부 서비스를 타 플랫폼보다 우선제공한 바 있어, 스마트폰에 익숙하지 않은 국민도 카카오톡은 필수로 이용¹⁰⁾
 - ※ 국민비서 구뎌는 2021년 3월 런칭 당시 카카오·네이버·토스 3개 앱에서 시작하여 2022년 5월에야 신한은행·KB은행이 추가되었으며, 여성가족부의 ‘성범죄자 알림e’ 고지는 2020년 11월부터 카카오톡으로 보내고 2022년 1월에 네이버 알림을 추가

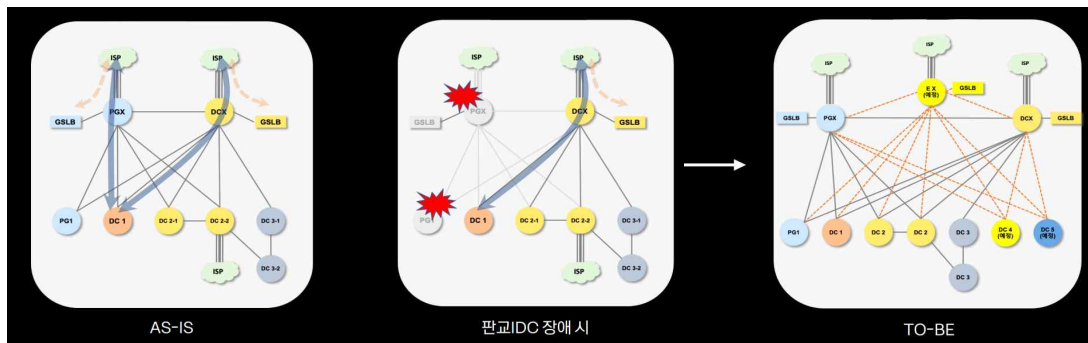
9) 와이즈앱, ‘2023년 상반기 모바일앱 결산’, 2023.07.26.

10) 중앙일보, ““카카오 독주? 정부도 한몫했다” 업계 불멘소리, 이유 있다”, 2022.10.19.

3) 결과

□ 카카오는 If kakao 22 컨퍼런스를 통해 서비스 장애를 회고하고, 재발 방지를 위한 대책을 설명¹¹⁾

- (인프라 설비) 인프라는 상면(Rack), 전력, 네트워크 등 물리적인 설비 장치로 이번 사고에 직접적 원인이 된 부분
 - 자체 데이터 센터를 구축하면서 관련 문제점을 모두 보완하여, 화재와 침수를 예방할 수 있도록 구성
 - 네트워크 구조개선을 통해 네트워크 백본 및 데이터센터를 다중화하고 데이터 센터 간 전송망을 확장



(그림 2-4) 카카오의 네트워크 다중화 계획

- (데이터) 카카오의 서비스에서 사용되는 데이터들로, 신뢰성 있는 서비스를 제공하기 위한 근간
 - 데이터는 실시간 다중 백업되고 있어 데이터 유실은 없었으나, 데이터베이스 및 빅데이터 플랫폼 운영상의 문제가 발생
 - 멀티 리전(Multi Region)을 구성하여, IDC 간 백업 및 분석을 상시 가동
 - HA(High Availability) 시스템 구성으로 DR 구축

11) 카카오, 'If kakao 22 컨퍼런스', 2022.12.06.

- (운영 및 관리 도구) 실제 서비스 트래픽은 없지만, 권한 및 소스 관리, 빌드, 배포, 문서 저장소 등 서비스 운영에 필요한 기술적 도구
 - 사내 계정인증(LDAP, Lightweight Directory Access Protocol)은 화재 시점에 서버 설정을 수동 변경하였으나 전환단계가 복잡하여 오랜 시간이 소요
 - 소스관리(깃허브)는 DC 이중화(Active-Standby) 구성되었지만, 권한 프로세스가 복잡하여 대응시간 지연
 - 권한관리 체계를 단순화하고, 전사적인 장애 대응 훈련 필요성 인식
- (서비스 플랫폼) 카카오에서 공통적으로 사용하는 플랫폼으로, 보안키 저장소, 대용량 미디어 저장소 등의 공용 솔루션을 포함
 - RTO(복구 시간 목표, recovery time objective) 30분을 목표로 하여, API는 Active-Active 방식으로 운영
 - 데이터 저장소는 3DC 복제를 기본으로 하고, 자동화를 통한 빠른 재구성
- (애플리케이션) 실제 사용자에게 서비스하기 위한 컴포넌트 구성과 소프트웨어
 - 여러 시스템에 복잡한 의존성을 가지고 있어 병목현상이 발생하여 일부 시스템 장애가 전체 시스템 장애로 이어질 가능성
 - 서비스의 중요도에 따라 우선순위의 관리, 다중화 구성 수준 조정
 - 통신 장애의 확산을 방지할 수 있는 기능별 활성화 구조, 코어 기능의 의존성 최소화, 장애를 고려한 결합도를 낮춘 서비스간 연동 설계
 - 실시간 대응 방안 체계화를 위한 관리 및 운영 도구의 가용성 확보, 서비스 워업(Warm-up) 절차 체계화, 인프라 및 클라우드 등의 예비 리소스 유지
- 정부는 카카오의 통신서비스 장애가 국민의 일상생활에 피해를 입혔음을 인지하고 재발방지를 위해 ‘방송통신발전기본법’, ‘정보통신망 이용촉진 및 정보보호 등에 관한 법률’, ‘전기통신사업법’ 등 관련 법령을 재정비
- (재난관리 의무 사업자 지정) 재난관리 의무 사업자는 통신재난 예방 및 복구 강화를 위해 방송통신재난기본계획을 수립하고 통신재난관리 체계 수립 의무(방송통신발전기본법 35조 개정, 2023.07.04.시행)

- 일정규모 이상의 부가통신사업자(카카오 등)나, 집적정보통신시설사업자(SK C&C 등 데이터센터 사업자)는 통신재난을 예방·수습·복구하기 위한 방송통신재난관리기본계획을 수립·시행
 - 방송통신재난기본계획에는 서버, 저장장치, 네트워크, 전력공급장치 등의 분산 및 다중화 등 물리적·기술적 보호조치를 포함
- (통신재난관리심의위원회 신설) 과학기술정보통신부에 통신재난관리심의위원회를 신설하고, 방송통신재난관리계획의 이행 여부를 지도·점검(방송통신발전기본법 35조의2 신설, 2021.12.09.시행)
- (통신시설등급 지정 및 관리) 주요통신사업자의 통신장애 시 파급효과를 고려하여 통신시설등급을 지정하고 관리기준을 신설(방송통신발전기본법 35조의3 신설, 2021.12.09.시행)
- 안정적인 전원 공급을 위해 비상발전기, 무정전 전원공급장치, 배터리 등의 자체 예비전원 설비를 갖추고 수전설비¹²⁾를 이원화
 - 중요통신시설의 출입구에 잠금장치를 설치하고, 100만 화소 이상의 폐쇄회로 텔레비전(CCTV) 등 감시 장치를 설치·운영
 - 중요통신시설마다 재난대응담당자를 지정하고, 통신재난 대응 인력을 24시간 운용하거나 경보기능이 있는 침입감지장치, 자동화재탐지설비, 네트워크관제설비 및 폐쇄회로 텔레비전(CCTV) 등 감시 장치를 설치
 - 중요통신시설의 안전관리와 통신재난 대비에 관한 교육훈련 계획을 수립·시행
 - 통신시설의 등급에 따라 주기적인 안전관리 실태를 점검
- (데이터센터의 보호조치 의무) 집적정보통신시설 사업자는 정보통신시설을 안정적으로 운영하기 위해 보호조치를 시행(정보통신망 이용촉진 및 정보보호 등에 관한 법률 46조 개정, 2023.07.04.시행)
- 통신재난으로 정보통신서비스 제공이 중단된 때에는 중단 현황, 발생원인, 응급조치 및 복구대책을 즉시 과학기술정보통신부장관에 보고
 - 집적정보통신시설 사업자가 제공하는 집적정보통신시설을 임차한 정보통신서비스 제공자는 집적정보통신시설 사업자의 보호조치의 이행에 적극 협조

12) 수전점에서 변압기 1차측까지 기기

- (부가통신사업자의 서비스 안정성 확보 의무) 이용자에게 편리하고 안정적인 전기통신서비스를 제공하기 위하여 서비스 안정수단의 확보, 이용자 요구사항 처리를 위한 조치 시행 (전기통신사업법 22조의7 개정, 2023.07.04.시행)
- 서비스 안정성 확보 조치의 이행 현황 및 계획에 관한 자료를 작성하여 과학기술정보통신부장관에게 매년 1월 말까지 제출
- 전기통신서비스 제공에 장애가 발생하거나 중단되는 경우, 조치의 이행 현황 관련 자료를 제출

2. KT 통신재난 사례

1) 개요

- 2018년 11월 24일 오전 11시 12분, KT 아현지사 건물의 지하 통신구에서 화재가 발생하여 일대 KT망을 사용하는 기기들의 유·무선 통신 장애가 발생한 사고
- 화재는 건물 지하 통신구(Cable Tunnel)¹³⁾에서 발생했으며, 별도의 상주인원 없이 통신 케이블만 설치되었던 장소
- 이 사고로 지하 1층 통신구의 약 79m가 소실되면서, 서울 강북지역과 고양시 일부 등, 북서부 수도권 지역에서 유·무선 통신에 장애가 발생¹⁴⁾



(그림 2-5) KT 아현지사 화재로 인한 통신장애 지역

13) 각종 통신선을 지하를 통해 연결하기 위한 갱도, 해당 통신구에는 전화선 16만8천 회선, 광케이블 220조(전선 세트)가 설치되어 있던 것으로 알려짐

14) 연합뉴스, ‘KT빌딩 불길 잡혀…“오늘 안에 완진, 통신 완전복구까지 일주일”’, 2018. 11. 24.

- KT 회선을 사용하는 초고속 인터넷망과 전화망이 모두 단절되면서 자영업자는 물론 국가적으로도 큰 피해
 - KT가입자의 인터넷 뿐만 아니라 일반 유선전화와 휴대전화, KT의 인터넷망을 사용하는 KT IPTV 시청에도 문제가 있으며, KT 통신망으로 연결된 ATM이나 신용카드 단말기, IDC에서 호스팅하는 웹 사이트의 접속이 불가능
 - 초고속 인터넷 단절로 KT 통신망을 이용한 카드 결제 단말기와 POS가 먹통이 되면서 카드 결제가 불가능하여 자영업자의 피해가 상당
 - 112 종합시스템 오류로, 컴퓨터로 처리하던 순찰차의 출동 지령을 무선으로 내리고, 경찰관의 업무용 단말기가 단절되어 신원 조회나 수배자 조회를 할 수 없는 문제가 발생
 - 화재 지점에서 7.7km 떨어진 순천향대학교서울병원에서는 24일 통신장애가 발생한 초기 2시간 정도 환자 진료기록이나 촬영 자료가 담긴 전산 시스템이 단절되어 응급실이 폐쇄
- 과학기술정보통신부는 화재 이후 ‘정보통신재난 위기관리 표준매뉴얼’에 따라 ‘주의’ 단계를 발령하고 통신재난상황실을 운영하여 대응
- 화재 다음날 인터넷 회선은 97%, 무선은 63%를 복구했으며, 완전 복구에는 일주일 이상 소요
 - 화재 자체는 사고 발생 약 11시간 만인 24일 오후 9시 26분쯤에 진화되었지만, 화재 여파로 연기와 열기 때문에 복구가 늦어짐¹⁵⁾
 - 화재 다음날인 11월 25일 오후 6시 기준 인터넷 가입자 약 21만5,000명 중에 21만명의 가입자 회선과, 무선은 2,883개 중 약 1,780개 기지국이 복구되어 대부분의 회선이 복구
 - KT와 소방당국은 통신장애 가복구¹⁶⁾에는 하루 이틀정도, 완전 복구에 일주일이 걸릴 것이라고 예상¹⁷⁾

15) 이데일리, “KT 화재현장 밤새 통신복구 한창..굴착기 동원해 연기 빼”, 2018. 11. 25.

16) 본래 사용하던 지하 통신구가 아닌 지상에서 외부와 통신 장비를 연결하여 임시로 우회망을 설치해 통신을 재개

17) 조선경제, ‘화재로 끊긴 선, 하늘로 이었다…KT “오늘 자정까지 90% 복구 목표”’, 2018. 11. 25.

2) 원인

□ 관계당국의 합동감식 결과 화재의 원인은 미상

- 관계당국은 26일 오전 6시간에 걸친 현장 감식 결과 담배꽂초에 의한 실화나 방화 등, 외부 요인일 가능성은 낮다고 밝히고, 기타 발화 원인을 찾기 위해 환풍기와 시설 잔해를 국과 수에서 정밀감식 요청¹⁸⁾
- 서울지방경찰청, 서울시소방재난본부, 국립과학수사연구원, 과학기술정보통신부 등 7개 기관에서 33명의 전문가가 한 달에 걸쳐 조사했으나 원인을 알 수 없다고 결론¹⁹⁾

□ KT의 통신규모에 비해 관련 규정과 재해대책이 미비한 원인이라는 주장이 제기

- 당시 소방법상 통신구 길이가 500미터 이상일 경우 화재탐지기 설치가 의무이고 지하 통신구는 스프링클러 설치 의무가 없는 등 관련 규정이 미흡²⁰⁾
- KT 아현지사가 단순한 지국이 아닌 산하에 은평지사, 신촌(홍대)지사, 용산지사, 가좌지사 등을 포함하는 지역구 국사임에도 D등급으로 분류된 것은 문제가 있다는 지적²¹⁾
 - 정부는 방송통신발전기본법에 따른 방송통신재난관리 기본계획의 ‘중요통신시설 지정기준’에 따라 통신국사를 4개 등급²²⁾으로 분류
 - A~C등급은 정부 재난관리매뉴얼에 따라 백업 체계를 점검하고, D등급은 통신사가 자체적으로 점검
 - KT 아현지사는 거점을 연결하는 통로 역할로, D등급으로 분류되었는데, 화재 사고로 서울 북부 일부 지역 통신망이 마비되는 통신 재난사태가 벌어지며 등급 분류에 의문이 제기

□ KT 민영화 이후, 무리한 사업 확장으로 인한 예고된 인재라는 지적²³⁾

18) KBS 뉴스 7, ‘KT 화재’ 2차 현장 감식… “방화·실화 가능성 낮아”, 2018. 11. 26

19) 조선일보, ‘[단독] 7개 기관 달려든 KT화재 보고서, 결론은 “원인 모르겠음”’, 2018.12.22.

20) MBC 뉴스, ‘[단독] 수십만 케이블에 소화기 하나가 전부… “뒤통 대책”’, 2018.11.26.

21) 뉴시스, ‘통신구 화재에 ‘블랙아웃’, 핵심 통신망은 괜찮을까?’, 2018.11.26.

22) A,B,C,D의 4개 등급으로 구분하며, 재난 발생 시 피해 범위를 기준으로 A등급은 서울 전역과 수도권·영남권·호남권 등 ‘권역 규모’, B등급은 광역시·도 규모, C등급은 시·군·구 3개 이상 규모에 해당하며, 중요통신시설에 대한 등급 분류는 각 통신사업자가 자체적으로 시행해 과기부에 신고

23) 노컷뉴스, ‘KT 통신대란, 인력 줄여 비용절감한 민영화의 민낯’, 2018.11.26

- 원래 KT 아현지사는 큰 규모의 전화국사(영업국)가 아닌, 장비만 있는 수용국(분국)이었으나, 민영화 이후 인근 전화국사를 통폐합하면서 수용국이었던 아현국사의 규모가 커짐
- 2015년 원호 국사에 이어 올해는 중앙 국사와 광화문 국사에서 광기반 시설 일부를 들여와 설치하면서 서울 시내 기지국 2천 8백 개, 인터넷 21만 선을 운용할 정도로 규모가 커졌으나, 시설물 등급은 D등급으로 두고 관리인력도 축소하는 등 수익성만 추구하며 운영한 문제²⁴⁾

3) 결과

□ 화재 사고로 해당 지역에서 KT망을 사용하는 고객에게 피해 보상을 제공

- KT 초고속인터넷 서비스 이용약관(개인상품) 제6장 28조²⁵⁾에 따라, 통신장애 피해 유·무선 고객에 1개월 요금 감면 보상을 실시²⁶⁾
- 광 케이블에 비해 굵고 무거운 동케이블 특성 상 복구가 늦어져, 동케이블 사용 고객에 3~6개월 분량의 통신요금을 감면하는 정책을 추가로 실시²⁷⁾
- 영세 소상공인을 대상으로 각 지역 주민센터와 온라인으로 피해접수를 받아²⁸⁾, 피해를 신고한 소상공인 13만 5,000명 가운데 11만 5,000명에게 350억원을 보상²⁹⁾

24) SBS, ‘관리 대신 몸집만 키운 KT 아현지사…예고된 블랙아웃’, 2018.11.26

25) 3시간 이상 장애 발생 시 인터넷은 시간당 이용료의 6배, IPTV는 3배를 보상하도록 규정되어 있어, KT 기가인터넷 사용 중 하루 동안 장애가 발생했다면 한 달 사용료 중 1일 이용료 1,283원의 약 6배인 7,700원 보상 가능

26) 연합뉴스, ‘KT “통신장애 피해 유·무선 고객에 1개월 요금 감면”’, 2018.11.25.

27) JTBC, ‘KT “99% 복구“…1% 구리선’ 낙후지역은 계속 먹통’, 2018.11.29.

28) 뉴스룸, ‘KT, ‘아현지사 화재’ 피해접수 채널 확대… 온라인서 가능’, 2018.12.21.

29) 연합뉴스, ‘KT 아현지사 화재 피해 소상공인 85%에 보상’, 2019.08.01.

□ 2021년 1월, 소방청 고시 지하구의 화재 안전기준을 개정³⁰⁾

- 온도와 발화지점을 정확히 확인할 수 있는 감지기 설치 및 연소확대 방지를 위하여 방화벽 설치 의무
- 소방대원 진입이 용이하도록 출입구(환기구 등)마다 연소방지헤드 설치 의무
- 지하구와 관련된 화재안전기준에서 지하구에 대한 예외조항을 삭제하고 비상경보설비, 단독경보형감지기, 자동화재탐지설비 등 화재안전 설비에 대한 규정을 강화

30) 소방청고시 제2021-11호, ‘지하구의 화재안전기준(NFSC 605)’ , 2021.01.15. 전부개정

제3절 통신재난 발생 유형 분석

1. 통신재난 발생유형 사례연구

□ 국내논문: 데이터 기반의 통신재난 관리체계 강화방안 연구³¹⁾

- 통신장애 발생원인을 태풍 및 화재, 공사 및 정전 등 외부적 요인과 장비의 노후화나 관리 부실, 인적오류 등에 따른 내부적 요인으로 구분
- 자연재난을 비롯한 각 요인별로 적절한 분석 및 대응방안을 마련하여 피해를 최소화하기 위한 노력이 필요하다고 주장

[표 2-1] 통신장애 발생원인 및 주요사례

구분		주요 사례
외부적 요인	태풍	국사, 통신구, 기지국 침수 등 장비·선로 고장(‘20년 태풍 바비, 마이삭, 하이선 등)
	화재	화재로 지역 광케이블 유실(‘18년 아현국사 화재, ‘22년 SK C&C 판교 IDC 센터 화재 등)
	공사	공사 중 선로 단선으로 광케이블 유실(‘21년 수목작업 단선, ‘17년 포크레인 단선 등)
	정전	태풍 등 자연재해, 전력공급 부족, 한전 장애(‘21년 여주 정전 등)
내부적 요인	장비노후화	일부 네트워크 장비 노후화로 인해 고장에 취약
	관리 부실	중요작업 통제 미흡, 작업관리 소홀 등 운영 시스템 공백
	인적 오류	라우팅 경로 설정, SW 연계 오류 등(‘21년 KT 인터넷 장애, ‘18년 VoLTE SW 오류 등)

31) 윤기포, 최진욱, 김영희(2022), “데이터 기반의 통신재난 관리체계 강화방안 연구”, 2022년도 한국통신학회 하계종합학술발표회 논문집, p.438 - p.440, 2022.06.

□ 통신재난의 유형 및 위험분석³²⁾

- 현행법과 관련 매뉴얼 등을 분석하여 통신재난을 아래의 7가지로 구분
 - 자연재난으로 인한 통신시설의 피해
 - 화재, 폭발 등 사회재난으로 인한 통신시설의 피해
 - 정전으로 인한 통신시설의 전력공급 차단
 - SW 오류, 장비고장 등으로 인한 통신서비스 장애
 - 트래픽폭주로 인한 정보통신망 마비
 - 기타 정보통신사고로 인해 국가 차원의 대처가 필요한 대규모 통신시스템 마비 및 인적, 물적 피해가 발생하거나 발생이 예상되는 경우
- 통신재난은 다양한 형태로 발생할 수 있으며, 사회 인프라, 국가핵심기반의 서비스 중단 및 국민생활에 지대한 영향을 초래한다고 주장

□ AWS의 재해 복구 관련 자료³³⁾

- 정전, 자연 재해 또는 보안 등의 문제로 예기치 못하게 IT 시스템이 가동 중지될 수 있다고 설명하며, 통신재난을 다음의 유형으로 구분
 - 지진 또는 화재(An earthquake or fire)
 - 기술 장애(Technology failures)
 - 시스템 비호환성(System incompatibilities)
 - 인간의 단순한 실수(Simple human error)
 - 타사의 고의적인 무단 액세스(Intentional unauthorized access by third parties)
- 이러한 재해로 비즈니스 운영이 중단되고, 고객 서비스 문제가 발생하며, 매출 손실을 초래할 수 있다며, 이에 신속하게 대응하기 위해 재해복구계획이 중요하다고 주장

32) 최재명, “통신재난의 유형 및 위험분석”, JOURNAL OF PLATFORM TECHNOLOGY Vol.9 No.3, p.18 - p.23, 2021.09.

33) AWS, 재해복구란 무엇입니까(<https://aws.amazon.com/ko/what-is/disaster-recovery/>)

2. 통신재난 발생유형 분석

☐ 선행연구의 시사점

- 윤기포 외(2022)는 통신재난 발생 원인에 따라 내부와 외부로 구분하였는데, 외부적 요인은 국내법 상 자연재난과 사회재난으로 구분이 가능
- 최재명(2021)은 통신재난에 따라 물리적인 통신시설의 피해와 소프트웨어적인 통신서비스의 장애가 발생한다고 설명
- 이를 종합하면, 외부적 요인과 내부적 요인의 발생 원인에 따른 통신시설의 피해 또는 통신서비스의 장애로 분류 가능

[표 2-2] 통신재난 발생유형 분석

구분	통신시설의 피해	통신서비스의 장애
외부적 요인	<ul style="list-style-type: none"> - 지진, 태풍 등 자연재난으로 인한 피해 - 화재, 붕괴, 폭발, 정전 등 사회재난으로 인한 피해 - 공사로 인한 통신선로 유실 등 기타 물리적 피해 	<ul style="list-style-type: none"> - 트래픽폭주로 인한 정보통신망 마비 - 사이버 테러로 인한 서비스 장애
내부적 요인	<ul style="list-style-type: none"> - 장비 노후화로 인한 고장 	<ul style="list-style-type: none"> - 중요작업 통제 미흡, 작업관리 소홀, 운영 시스템 공백 등 관리부실 - 라우팅경로 설정, SW연계 오류 등 인적오류

☐ 통신재난 발생유형

- 통신시설의 피해가 발생하여도 이는 결국 통신서비스의 장애로 연결
 - 1차적인 피해유형이 통신시설의 피해일 경우, 통신서비스의 장애보다 물리적인 복구비용이 더 많이 발생할 수 있음
 - 특히 자연재난이나 사회재난의 경우 다른 통신재난 유형보다 피해규모가 크기 때문에 사전에 대비하는 것이 중요하며, 따라서 일정규모 이상의 사업자는 관련법으로 규제 중

- 외부적 요인에 의한 유형은 발생 시점을 사전에 예측하기 어려우나, 내부적 요인은 조직의 내부 관리정책 등으로 발생 최소화 가능
 - 외부적 요인에 의한 유형은 네트워크 다중화, 데이터 백업 다중화 등의 보안 투자가 필요
 - 내부적 요인에 의한 유형은 상대적으로 피해규모가 작지만, 조직의 관리가 허술할 경우 문제가 발생

○ 결국 통신재난 발생 유형은 크게 아래의 3가지로 분류가 가능

- (1) 자연재난, 사회재난과 그 외 외부 물리적 피해로 인한 통신시설의 피해
- (2) 트래픽폭주, 사이버테러 등 외부적 요인으로 인한 통신서비스의 장애
- (3) 조직의 내부 관리 부족으로 인한 통신시설 또는 통신서비스의 장애

[표 2-3] 통신재난 발생유형

구분		내용	특징
외부적 요인	통신시설의 피해	- 지진, 태풍 등 자연재난 으로 인한 피해 - 화재, 붕괴, 폭발, 정전 등 사회재난 으로 인한 피해 - 공사로 인한 통신선로 유실 등 기타 물리적피해	- 통신시설의 물리적 피해로 인한 통신서비스 장애 발생 - 물리적 복구비용 가장 높은 수준
	통신서비스의 장애	- 트래픽폭주 로 인한 정보통신망 마비 - 사이버 테러 로 인한 서비스 장애	- 통신망 보안 등 정보보호정책 필요
내부적 요인		- 장비 노후화 로 인한 고장 - 중요작업 통제 미흡, 작업관리 소홀, 운영 시스템 공백 등 관리부실 - 라우팅 경로 설정, SW와 연계시스템 오류 등 인적오류	- 조직의 내부 관리로 발생 최소화 가능

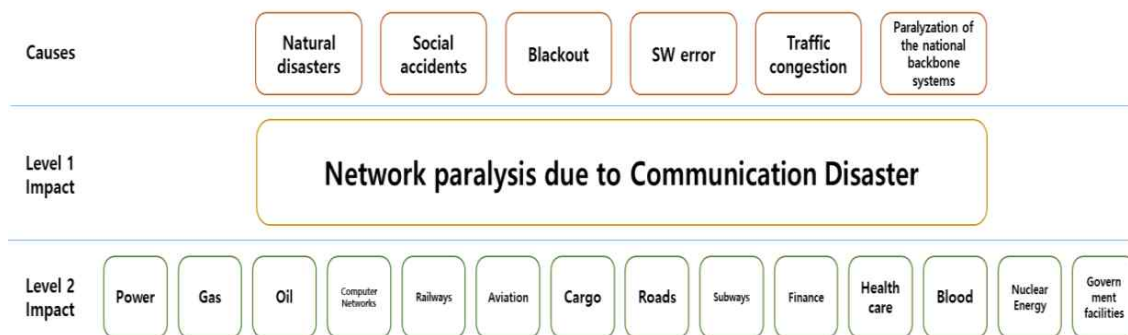
제4절 통신재난 유형별 사회경제적 피해 발생 항목 분석

1. 통신재난 유형별 사회경제적 피해 발생 항목 사례연구

□ 통신재난의 유형 및 위험분석(최재명, 2021.09.)

○ 통신재난에 따른 파급효과는 재난 유형에 따라 다양하게 발생

- 통신국사, 망관리센터, 전산센터 등의 통신시설, 그리고 국가핵심기반에 재난이 발생할 경우 사회 전반에 네트워크 형태로 파급효과가 발생
- 통신망 장애로 통신두절 상황이 길어질 경우, 의료와 긴급구호, 공공 안전, 금융 등 다양한 측면에서 사회 혼란과 경제적 손실 등이 발생



(그림 2-6) 통신망 마비에 따른 파급 범위

- 통신 재난에 예방·대비·대응하기 위해서는 통신시설에 대한 점검 확대 및 점검 주기 단축 등의 관리 영역의 확대가 필요하며, 망 이원화, 망 공동이용, 교육 및 훈련 강화 등을 통하여 통신 재난에 효과적으로 대응할 필요가 있다고 주장

□ 사이버 침해사고의 경제·사회적 비용 추정 연구³⁴⁾

- 비용 카테고리를 크게 내부 활동비용(Activity Based Cost)과 외부로 나타나는 결과 비용(External Consequence and Costs)으로 분류하고, 특정 침해사고에 직접적으로 연계되는

34) KISA, 사이버 침해사고의 경제·사회적 비용 추정 연구, 2022.

직접비용(Direct Cost)과, 명확하게 연계되지 않고 다른사고에도 영향을 받을 수 있는 간접 비용(Indirect Cost)으로 구분

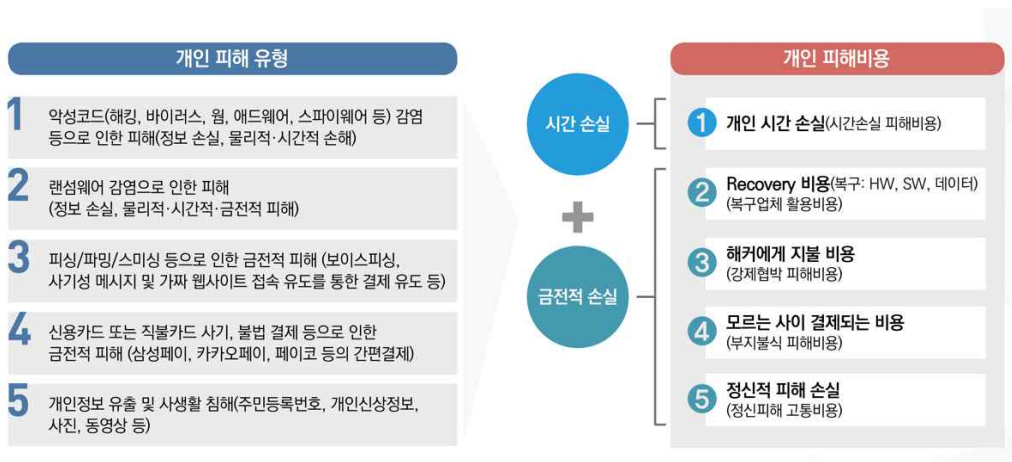


(그림 2-7) 사이버 침해사고의 피해비용 분류

- 사전 탐지/관제 등 예방(Detection) 비용 : 사이버 공격 및 위협의 탐지, 관제 활동 등 사전에 차단하는 활동에 필요한 비용
- 사고 조사(Investigation) 비용 : 사이버 공격의 원인, 범위 및 정도 등을 규명하는 활동과 관련된 비용
- 사고 및 소송 대응(Response) 비용 : 사이버 침해사고 발생 시 사고 대응, 소송 대응 과정에서 발생하는 전문가, 변호사 활용 비용 등을 의미
- 복구(Recovery) 비용 : 사이버 침해사고로 인하여 피해를 입은 조직의 시스템 및 프로세스를 복구하고 이를 개선하는 활동과 관련된 비용
- 업무 중단(Business Disruption)으로 인한 생산성 손실비용 : 다운타임 혹은 예상하지 못한 운영중단으로 인하여 관련 업무를 수행하지 못하여 발생한 비용으로 직원들의 생산성이 손실되는 비용
- 이익 손실(Revenue loss) 비용 : 사이버 공격의 결과로 인해 발생한 매출이익 손실 비용
- 손실된 데이터 가치(Information loss or theft) 비용 : 사이버 공격의 결과로 조직 내 중요한 기밀정보가 유출되거나 손실되어서 발생한 비용
- 강제협박, 횡령, 사기 비용(Fraud costs) : 불법해커로부터의 강제협박이나 횡령 또는 사기(Fraud)를 당해 발생할 수 있는 비용

- 법적 책임비용(Legal costs) : 법적인 책임비용, 즉 과태료, 과징금, 손해배상금 등이 발생
- 기업가치 손실(Loss of business value) 비용 : 주가가 하락되거나 평판 이미지 하락으로 인한 시장가치 손실

○ 보고서에서 제안한 KISA 3.0 모델에서는 이전모델과 달리 지금까지 기업의 손실에만 국한되어 있던 침해사고 피해비용 산정 방법론을 또 다른 경제주체인 개인으로 확대하여 사회 전체적인 피해액 규모를 파악



(그림 2-8) 개인의 피해비용 분류

- 시간손실 피해비용 : 사이버 침해사고로 인해 개인의 업무를 하지 못하게 되어 시간을 낭비하는 시간손실 피해비용이 발생
- 복구업체 활용비용 : 개인이 사용하고 있는 PC나 스마트기기 등과 같은 장비가 침해사고로 인해 작동하지 않는 경우, 하드웨어를 대체하고 소프트웨어 및 데이터를 복구하고 복구업체를 활용을 하는 비용이 발생
- 강제협박 피해비용 : 랜섬웨어에 감염되어 해커로부터 협박을 받게 되는 경우, 어쩔 수 없이 해커의 협박에 비용을 지불하는 사례
- 부지불식 피해비용 : 악성코드에 감염된 경우에는 개인들도 모르는 사이에 결제가 되는 비용, 즉 부지불식 피해비용이 발생
- 정신피해 고통비용 : 개인정보가 유출되어 스트레스를 받게 되거나, 시간손실 등으로 인해 스트레스로 인한 정신적 피해도 발생할 수 있음

2. 통신재난 유형별 사회경제적 피해 발생 항목

□ KISA의 사이버 침해사고의 경제·사회적 비용 추정 연구의 비용항목을 확장하여 앞서 정의된 통신재난 발생유형과 연계 적용할 수 있음

- 정도의 차이는 있으나, KISA 연구에서의 대부분 비용항목이 통신재난 발생유형에 적용 가능
 - 강제협박·횡령·사기비용 등은 사이버 침해사고 중 랜섬웨어 사고 시에만 발생
 - 내부적요인에 의한 사고는 대부분 항목에 대해 영향이 적지만, 서비스 중단이 길어질 경우 추가적인 비용이 발생

[표 2-4] 통신재난 유형별 사회경제적 피해 발생 항목(기업부분)

구분	외부적 요인		내부적 요인
	통신시설의 피해	통신서비스의 장애	
사전 탐지·관제 등 예방비용	○	○	○
사고 조사 비용	○	○	○
사고 및 소송 대응 비용	○	○	○
복구 비용	○	○	○
업무중단으로 인한 생산성 손실비용	○	○	○
이익 손실 비용	○	○	○
손실된 데이터 가치 비용	X	X	X
강제협박·횡령·사기 비용	X	X	X
법적 책임비용	X	X	X
기업가치 손실 비용	○	○	○

- 개인의 손실 항목 중 강제협박 피해비용과 부지불식 피해비용은 사이버 침해사고에 의한 것으로, 그 외 다른 일부 항목만 적용 가능

[표 2-5] 통신재난 유형별 사회경제적 피해 발생 항목(개인부분)

구분	외부적 요인		내부적 요인
	통신시설의 피해	통신서비스의 장애	
시간손실 피해비용	○	○	○
복구업체 활용비용	X	X	X
강제협박 피해비용	X	X	X
부지불식 피해비용	X	X	X
정신피해 고통비용	○	○	○

3. 카카오 기업의 피해 발생 항목

- 카카오 사례에서는 사전 탐지·관제 등 예방, 사고 조사, 사고 및 소송 대응, 복구 비용, 업무 중단으로 인한 생산성 손실, 이익 손실, 기업가치 손실 등의 피해가 발생

[표 2-6] 카카오 사례에서 사회경제적 피해 발생 항목(기업)

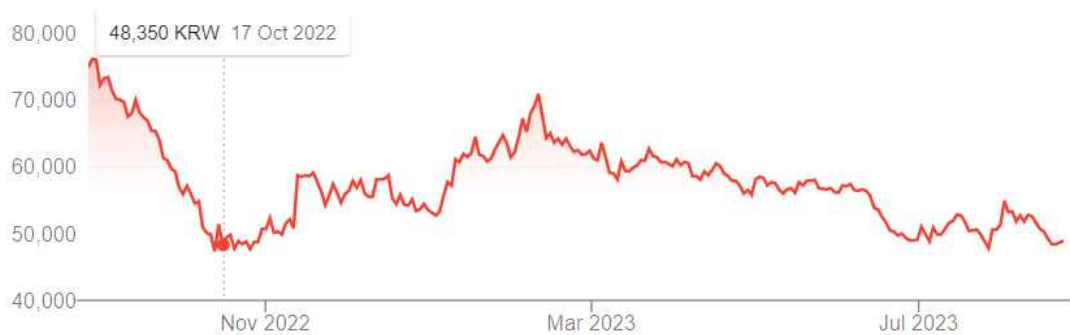
구분	피해발생유무	피해금액
사전 탐지·관제 등 예방비용	○	350억원
사고 조사 비용	○	알수없음
사고 및 소송 대응 비용	○	275억 + α
복구 비용	○	알수없음
업무중단으로 인한 생산성 손실비용	○	알수없음
이익 손실 비용	○	약 146억
손실된 데이터 가치 비용	X	-
강제협박·횡령·사기 비용	X	-
법적 책임비용	X	-
기업가치 손실 비용	○	약 2조원

- 사고 조사 비용, 복구 비용, 업무중단으로 인한 생산성 손실비용 등은 피해가 발생한 것은 분명하나, 공개된 자료가 없는 항목
- 사전 탐지·관제 등 예방비용 : 카카오의 2022년 정보보호 예산액은 350억원으로 이는 사고 예방비용으로 분류 가능³⁵⁾
- 사고 및 소송 대응 : 카카오가 일반인 및 소상공인을 대상으로 피해사실에 대한 조사 결과, 유료 및 무료 사용자의 전체 피해 보상 규모는 총 275억원³⁶⁾
- 이익손실 : 2022년 사업보고서에 따르면 카카오의 연결 영업이익은 2.5% 감소한 5,803억원으로 지난해보다 146억원 감소³⁷⁾

35) KISA, 정보보호공시종합포털(<https://isds.kisa.or.kr/>)

36) 정보통신신문, “카카오, 1015 장애 피해 275억 규모 보상 진행”, 2023.06.30.

- 손실된 데이터 가치 비용 : 카카오는 이번 화재사고로 손실된 데이터는 없다고 설명³⁷⁾
- 강제협박·횡령·사기 비용 : 랜섬웨어 사고가 아니므로 해당 없는 항목
- 법적 책임비용 : 이번 사고에서 카카오는 해당되지 않으나, 이후 법개정으로 카카오도 관련 법의 규제
- 기업가치 손실 : 화재 직후 카카오는 5.93%, 카카오게임즈 2.22%, 카카오뱅크 5.14%, 카카오페이 4.16% 등 계열사 모두 하락하여 하루동안 시가총액이 2조원 이상 감소하였고 이후 서서히 회복세



(그림 2-9) 카카오 주가 추이

37) 금융감독원, 2022년 카카오 사업보고서

38) 지디넷, “카카오 사용 IDC 서버 약 38% 복구...“데이터 손실 0%” , 2022.10.16.

제5절 소결

- 통신재난이란 자연적, 사회적 원인 등 다양한 재해가 발생하여 통신서비스가 중단되어 국민의 생명·신체·재산과 국가에 피해를 주거나 줄 수 있는 것으로 정의할 수 있음
- 최근, 가장 대표적인 통신재난 사례는 카카오가 입주해있는 SK C&C 판교 IDC 센터의 화재 사건
 - 2022년 10월 15일, SK C&C 판교 IDC 센터에 화재가 발생하여 해당 IDC를 이용하는 통신서비스가 다운
 - 카카오는 최종 복구까지 총 5일이 걸려 카카오는 물론 국가적으로 상당한 피해가 발생
 - 통신재난에 대한 카카오 자체적인 대비책이 부족하고, 국내의 카카오 점유율 및 의존도가 높아 국민이 체감하는 피해가 더 큰 문제
 - 카카오는 인프라 설비, 데이터, 서비스 등 각 분야에 대한 재발 방지 대책을 수립하고, 정부는 관련 법령을 재정비
- 통신재난 발생 유형은 크게 아래의 3가지로 분류가 가능

[표 2-7] 통신재난 발생유형

구분		내용	특징
외부적 요인	통신시설의 피해	- 지진, 태풍 등 자연재난 으로 인한 피해 - 화재, 붕괴, 폭발, 정전 등 사회재난 으로 인한 피해 - 공사로 인한 통신선로 유실 등 기타 물리적피해	- 통신시설의 물리적 피해로 인한 통신서비스 장애 발생 - 물리적 복구비용 가장 높은 수준
	통신서비스의 장애	- 트래픽폭주 로 인한 정보통신망 마비 - 사이버 테러 로 인한 서비스 장애	- 통신망 보안 등 정보보호정책 필요
내부적 요인		- 장비 노후화 로 인한 고장 - 중요작업 통제 미흡, 작업관리 소홀, 운영 시스템 공백 등 관리부실 - 라우팅 경로 설정, SW와 연계시스템 오류 등 인적오류	- 조직의 내부 관리로 발생 최소화 가능

- (1) 자연재난, 사회재난과 그 외 외부 물리적 피해로 인한 통신시설의 피해
- (2) 트래픽폭주, 사이버테러 등 외부적 요인으로 인한 통신서비스의 장애
- (3) 조직의 내부 관리 부족으로 인한 통신시설 또는 통신서비스의 장애

□ 통신재난 유형별 사회경제적 피해 발생 항목

- KISA의 사이버 침해사고의 경제·사회적 비용 추정 연구의 비용항목을 확장하여 앞서 정의된 통신재난 발생유형과 연계 적용 가능

[표 2-8] 통신재난 유형별 사회경제적 피해 발생 항목(기업)

구분	외부적 요인		내부적 요인
	통신시설의 피해	통신서비스의 장애	
사전 탐지·관제 등 예방비용	○	○	○
사고 조사 비용	○	○	○
사고 및 소송 대응 비용	○	○	○
복구 비용	○	○	○
업무중단으로 인한 생산성 손실비용	○	○	○
이익 손실 비용	X	X	X
손실된 데이터 가치 비용	X	X	X
강제협박·횡령·사기 비용	X	X	X
법적 책임비용	○	○	○
기업가치 손실 비용	○	○	○

- 개인의 손실 항목 중 강제협박 피해비용과 부지불식 피해비용은 사이버 침해사고에 의한 것으로, 그 외 다른 일부 항목만 적용 가능

[표 2-9] 통신재난 유형별 사회경제적 피해 발생 항목(개인)

구분	외부적 요인		내부적 요인
	통신시설의 피해	통신서비스의 장애	
시간손실 피해비용	○	○	○
복구업체 활용비용	X	X	X
강제협박 피해비용	X	X	X
부지불식 피해비용	X	X	X
정신피해 고통비용	○	○	○

○ 카카오 기업은 사전 탐지·관제 등 예방, 사고 조사, 사고 및 소송 대응, 복구 비용, 업무중단으로 인한 생산성 손실, 이익 손실, 기업가치 손실 등의 피해가 발생

[표 2-10] 카카오 사례에서 사회경제적 피해 발생 항목(기업)

구분	피해발생유무	피해금액
사전 탐지·관제 등 예방비용	○	350억원
사고 조사 비용	○	알수없음
사고 및 소송 대응 비용	○	275억 + α
복구 비용	○	알수없음
업무중단으로 인한 생산성 손실비용	○	알수없음
이익 손실 비용	○	약 146억
손실된 데이터 가치 비용	X	-
강제협박·횡령·사기 비용	X	-
법적 책임비용	X	-
기업가치 손실 비용	○	약 2조원

제 3 장. 사고 및 재난 관련 피해비용 추정 관련 선행연구

제1절 해외 선행연구 분석

1. 화재로 인한 경제적·사회적 비용(영국)³⁹⁾

- ☐ 영국 내무부(Home Office)는 영국에서 화재로 인한 연간 총 경제적, 사회적 비용을 추정한 보고서를 발간
 - 2020년 3월까지 1년간⁴⁰⁾ 발생한 화재를 분석하여, 화재로 인한 영국의 총 경제적·사회적 비용은 120억 파운드로 추정
 - 각 화재당 발생한 평균비용은 78,000파운드로, 이는 전체 총 비용을 화재 발생 건수로 나눈 금액
 - 예방비용을 제외한 결과비용과 대응비용은 화재 발생 후 발생하는 비용으로 한계비용(Marginal cost)으로 구분하여 화재발생건수와 직접적인 영향
 - 예방비용은 규제나 화재 건수가 아닌 화재로 인한 위험에 영향을 받고, 예방비용이 높으면 결과 및 대응비용이 감소하는 관계성 때문에 한계비용에 미포함

39) UK Home Office, Economic and social cost of fire, 2023.06.29.

(<https://www.gov.uk/government/publications/economic-and-social-cost-of-fire/economic-and-social-cost-of-fire>)

40) 보고서에서는 2020년 3월까지의 자료가 코로나19의 영향이 직접적으로 미치지 않은 가장 최신의 자료이기 때문에 이 기간의 FRS(Fire and Rescue Services)의 자료를 바탕으로 분석했다고 밝힘

[표 3-1] 영국의 화재로 인한 총 경제적, 사회적 비용(2020년 3월 기준)

구분	총 비용	화재당 평균비용 (총비용 / 화재 수)	총비용(1차 화재)	단위비용(1차 화재)
예방비용	£88억	£57,100	-	-
결과비용	£32억	£20,500	£31억	£45,000
대응비용	£7,400만	£500	£5,900만	£900
총 비용	£120억	£78,000	-	-
한계비용	£32억	£20,900	£32억	£45,900

□ 영국 내무부의 다른 비용보고서와 글로벌 연구자료를 종합하여, 화재의 영향을 비용화하여 예방비용, 결과비용, 대응비용으로 구분

- ① 예방비용(Anticipation) : 화재 발생을 방지하기 위한 조치 또는 화재로 인한 피해와 영향을 완화하기 위한 보호 조치 비용
 - 건물 안전비용(Defensive expenditure in buildings) : 화재 안전을 개선하고 건물의 화재를 예방하기 위한 조치 비용으로 약 £46억으로 추정
 - 통계청(ONS, Office for National Statistics)의 건설비와 시장 데이터를 기반으로 한 추정치를 사용
 - 건물의 화재 방지 기능을 통합하고 화재 안전 방식으로 건물을 설계하는 비용으로 아래의 항목을 포함
 - (a) 신축건물의 화재안전비용 : 관련 선행연구⁴¹⁾를 분석하여, 주택은 건설 비용의 1.25%, 기타 모든 건설은 5%로 계산하며, 약 £35억으로 추정
 - (b) 건물수리 및 유지 관리에 따른 화재안전비용 : 통계청의 건물 수리 및 유지관리 비용과 선행연구에 따른 화재안전지출 비율(주택 1%, 그 외 건물 2%)를 적용하여 계산, 약 7억 9300만 파운드
 - (c) 화재안전장비의 유지관리 : 연기 경보기, 방화문 또는 스프링클러 등 건물 수리와 별도로 화재방지를 위해 교체하거나 유지관리하는 비용으로, 신축건물비용의 8%를 적용하여 약 2억 8,400만 파운드

41) Ashe, B., McAneney, J. 및 Pitman, AJ (2009), '호주의 총 화재 비용', Journal of Risk Research, 12(2): 121-136.; Schaenman, P., Stern, J., Bush, R. (1995) 'Total cost of fire in Canada: an initial estimate' National Research Council Canada.

- 생상품 안전비용(Defensive expenditure in consumer goods) : 회사에서 판매하는 상품이 화재 안전 표준 등 관련 법률을 준수하기 위해 필요한 비용
 - 화재 안전 테스트, 보호 표시 추가, 난연제 적용 등
 - 영국 내 생상품 비용(£1,670억)과 변환 계수 1.4%⁴²⁾를 영국에 거주하는 영국 인구의 비율(84%)을 적용하여 계산, 약 20억 파운드
- 범죄 예방비용(Defensive expenditure - arson) : 개인이 범죄 탐지 및 예방을 위해 지출한 비용
 - 보안 장비(예: 도난 경보기, CCTV 장비, 자동차 경보기)와 개인 보안(예: 도어 감독)에 대한 견적이 포함
 - 범죄의 경제적 및 사회적 비용 보고서(HO, 2018)⁴³⁾와 동일한 방식으로 재무성(HM Treasury)의 GDP 디플레이터⁴⁴⁾를 참고하여 계산, 약 1,100만 파운드
- 고정식 화재진압 시스템의 탄소 배출(Carbon emissions from fixed fire suppression systems) : 데이터 처리실 등 중요한 장비가 있는 구역을 보호하기 위한 고정식 화재진압 시스템에서 수소불화탄소(HFC) 가스가 방출되는 비용
 - 비즈니스·에너지·산업전략부(BEIS, Department for Business, Energy & Industrial Strategy)의 국가 대기배출 목록(NAEI, The National Atmospheric Emissions Inventory)에서는 소방으로 인한 연간 총 탄소 배출량이 약 31만 톤이라고 제시
 - 영국 내에 살고 있는 영국인의 비율(84%)과 BEIS 탄소 단위 비용을 곱하여 계산, 약 6,000파운드
- 보험행정(Insurance administration) : 보험사에서 화재 관련 보험 정책을 개발하는 비용과 이를 촉진하기 위한 보험사의 운영 비용
 - 화재가 없을 경우 대체 생산 활동에 사용될 수 있기 때문에 사회에 대한 경제적 비용으로 간주

42) 기존의 화재비용보고서를 종합하여 제조 생산량 대비 화재 예방지출 비율은 약 1.4%~2.5%로 일정한 것을 확인하고 본 보고서에서는 보수적으로 1.4%를 적용

43) Home Office, HO (2018), 'The economic and social costs of crime, Second edition' .

44) HM Treasury, HMT (2023), 'GDP deflators at market prices, and money GDP' .

- 영국보험사협회(ABI, Association of British Insurers)의 보험회사 비용(청구 관리 비용 제외) 데이터를 통해 화재와 관련된 비용을 분류하여 계산, 3억 8,700만 파운드

○ 직장에서 화재훈련 및 교육(Fire training and awareness in workplaces) : 직장의 화재 안전 활동을 수행하는 개인에게 경제적 시간 비용이 발생

- 비즈니스 유형 및 규모에 따라 차이가 있으나, 직원 개인당 평균 45분의 시간이 소요
- 총 직원 수, 개인당 소요 시간, 평균 고용 비용 (£16.16)을 곱하여 계산, 3억 3600만 파운드

○ 화재 및 구조 서비스 비용(Expenditure by fire and rescue services) : 발생하는 화재를 예방하고 보호하기 위한 FRS의 활동이나 화재 예방을 위한 비용

- 교육이나 화재 발생을 예방하고 보호하기 위한 모든 활동이 포함
- 전체 FRS 예산 중 화재 관련 예산을 분류하고, 주택 및 지역사회부(DLUHC, Department for Levelling Up, Housing and Communities)에서 발표한 지역사회 화재 안전 비용(Cost of community fire safety)과 모든 화재가 포함된 IRS(incident recording system) 데이터를 종합하여 분석, 약 14억 파운드

※FRSs: Fire and Rescue Services, HFSCs: Home Fire Safety Checks

② 결과비용(Consequence) : 재산 피해, 사업 손실, 인명 피해, 사망 등 화재로 인해 발생하는 직간접 비용

○ 신체적·정서적 피해(Physical and emotional harms) : 화재로 인한 상당한 부상으로 화재 피해자의 삶의 질이 저하되는 비용

- QALY(Quality adjusted life year)⁴⁵⁾ 접근방식을 통해, 직접적인 신체적, 정서적 피해와 화재에서 구조된 사람들이 겪는 정서적 피해를 포함

(a) 신체적 피해 비용 : 삶의 질 감소 비율(REDUCEQL, percentage reduction in a person's quality of life)⁴⁶⁾에 부상 기간(duration)과 QALY값을 곱하여 계산

※ 예를 들어 심각한 입원 화상의 REDUCEQL은 45.5%이고 평균 지속 기간은 182.5일(0.5

45) 개인이 완전한 건강 상태를 유지하는 가치로, 1QALY는 개인이 1년 동안 완전한 건강 상태를 유지하는 가치, 본 보고서에서는 영국 재무성에서 2022년 제공한 QALY 값(£70,000)을 사용하여 계산

46) 다양한 부상으로 인한 REDUCEQL을 계산하기 위해 Salomon et al.(2015) 및 GBD(2019)의 연구에 따른 장애가중치를 활용

년)이므로, 이 두 수치에 연간 QALY(£70,000)를 곱하면 부상 비용은 £15,925($0.455 \times 0.5 \times £70,000$)

- (b) 정서적 피해 비용 : 두려움(Fear), 우울증(Depression), 불안/공황 발작(Anxiety/Panic Attack)이라는 세 가지 정서적 피해 범주에 대해, 정서적피해 가능성(Likelihood)⁴⁷⁾, 삶의 질 감소 비율(REDUCEQL), 부상 기간(duration)과 QALY값을 곱하여 계산
- (c) 사망자 비용 : 평균 예상 남은 수명에 QALY 값을 곱하여 계산

○ 재산피해 비용(Direct and wider property damage) : 가장 큰 피해의 범주로 직접적인 재산피해, 연관된 상품 및 기계 등의 재산, 차량 화재 시의 피해 비용 등

(a) 직접적 재산피해(Direct property damage)

- IRS의 모든 데이터를 통해 피해를 입은 재산의 면적을 구하고, 비용은 BCIS(영국의 건축 비용정보서비스, Building Cost Information Service) 재건축 데이터(주택보험회사인 Nimblefins를 통해 제공, 2022)로 계산
- 직접적 재산피해의 총 비용은 화재피해에 연막 및 물에 의한 피해를 더한 값으로, 연기 및 물에 의한 피해는 전체 재건이 필요하지 않으므로 재건 단위 비용에 20%⁴⁸⁾를 곱하여 계산

[표 3-2] 직접적 재산피해 비용

$\text{화재 피해 면적} \times \text{재건 비용} = \text{화재 피해 비용}$ $(\text{총 피해 면적} - \text{화재 피해 면적}) \times (\text{재건축 비용} \times 0.2) = \text{연막 및 물 피해 비용}$
--

(b) 추가적 재산피해(Wider property damage)

- 화재에 따른 상품과 재고의 손상, 업무 중단, 기계 손실 등의 재산피해
- 화재 예방 협회(FPA, Fire Protection Association)의 창고 화재 비용 분석을 활용하여, 주택은 0.28, 기타 건물은 1.33의 증가 계수를 적용

※ 이는 28% 또는 133%의 추가 비용이 추가되는 것으로, 주택 화재의 피해액이 £100라면 새로운 추정치는 £128가 되고, 기타 건물 화재의 피해액이 £100라면 새로운 추정액은 £233

47) 방화 범죄에 따른 정서적 피해 가능성에 대한 영국 통계청(ONS, Office for National Statistics) 데이터를 사용하여 추정

48) 영국 CEBR 연구센터(Centre of Economics and Business Research)의 “창고 화재의 재정적, 경제적 영향(The financial and economic impact of warehouse fires, 2014)” 보고서에서 화재 피해와 관련된 연기 피해 시나리오의 평균값

[표 3-3] 화재에 대한 증가 계수

비용 유형	총 피해 비용의 비율*	기타 건물	주택
재산 손실	43%	○	○
업무 방해	18%	○	X
상품의 손상	7%	○	○
기계의 손실	5%	○	X
재고 손상	5%	○	○
임대료 손실	2%	○	X
기타	20%	○	X
범위 내 비율의 합		57%	12%
재산 피해로 인한 요인 증가		1.33	0.28

* 화재 예방 협회(FPA, Fire Protection Association)의 참고 화재 비용 분석 활용

(c) 차량손상 비용(Road vehicle damage)

- 차량 유형(자동차, 오토바이 등)과 화재로 인한 피해 영역(연료 탱크, 엔진 등)을 모든 도로 차량 화재에 대한 IRS의 데이터를 통해 계산
- 손상된 차량의 원가(화재 전까지 감가상각된 차량의 가격)와 각각의 차량에 대한 손상 비율은 곱하여 계산

※ 예를 들어 차량 가격이 £14,029이고, 엔진실에서 화재가 발생한 자동차 관련 사고의 비용은 £14,029 x 60% = £8,417

○ 생산 손실(Lost output) : 화재로 인한 생산 손실 비용은 기업의 재산 피해로 인한 생산량 손실과 화재 피해자의 생산량 손실로 구분

(a) 기업의 재산 피해로 인한 생산량 손실 : 개인 고용 손실로 인한 재산 피해가 생산량에 미치는 영향

- 화재의 평균 피해를 산업별 고용밀도⁴⁹⁾로 나누어 화재로 인해 실직한 개인의 수를 계산
- 참고 화재로 영향을 받은 개인의 실업 기간을 4가지 기간(6개월 미만, 6~12개월, 12~24개월, 24개월 이상)으로 분류
- 재산 피해로 이어진 각 화재의 비용은 산업별 평균 연봉에 실업 기간과 화재로 영향을 받을 것으로 예상되는 개인 수를 곱하여 계산

(b) 화재 피해자의 생산량 손실 : 화재로 인해 작업을 중단한 시간과 화재로 인한 신체적, 정

49) 같은 규모의 화재라도 인구밀도가 높은 작업장에 훨씬 더 큰 영향을 미치기 때문에 고용밀도를 고려하였으며, 밀도는 영국 Homes and Communities Agency(2015)의 분석을 사용

서적 부상으로 인해 생산성이 저하된 부분

- 근무중단시간에 대한 문헌검토를 통해 피해를 심각도에 따라 구분하여 각각에 대한 전체 비용을 확인
- 신체적, 정서적 피해로 인해 손실된 생산적 노동의 평균 시간을 계산하여 추정

○ 의료 서비스 비용(Health services costs) : 화재로 인한 신체적, 정서적 피해를 치료하는 비용

(a) 신체 상해 건강 서비스 비용

- 심각도 범주 및 유형별로 부상을 기록하는 IRS 데이터를 사용
- 심각도별 치료 단위 비용에 해당 심각도에서 해당 피해 유형을 가진 피해자의 비율을 곱하여 계산

(b) 정서적 피해 건강 서비스 비용

- 화재 관련 사고에 대한 정서적 트라우마 치료 비용
- 시간당 상담 비용과 공포, 우울증, 불안/공황 발작 등 각 정서적 피해와 관련된 상담 시간 추정치로 대체
- 모든 부상이 정서적 피해로 이어지지 않고 모든 정서적 피해에 의료 서비스 개입이 필요하지는 않기 때문에, 이러한 단위 비용⁵⁰⁾에 정서적 피해로 이어지는 부상 사고 가능성⁵¹⁾을 곱하여 계산

(c) 사망자 및 구급차 비용

- 병원 입원으로 이어지는 모든 부상에는 구급차가 필요하며, 구급차 비용은 NHS(Curtis and Burns, 2020)에 따라 구급차가 개인을 치료하고, 운반하는 데 드는 단위 비용을 £263라고 가정
- 화재에 따른 전체 병원 입원 건수(3,011건)에 단위 비용을 곱하고, 사망자 치료비용을 포함하여 계산

○ 환경 비용(Environmental costs) : 화재로 인한 탄소 배출 비용, 화재로 인한 대기 질 저하, 야외 화재로 인한 환경 피해 비용 등이 포함

50) 방화 범죄에 따른 정서적 피해 가능성에 대한 영국 통계청(ONS, Office for National Statistics) 데이터

51) 영국 국민건강보험(NHS, National Health Service)의 의료 서비스 지원이 필요한 정서적 피해 가능성은 39%이며, 이는 초기 부상으로 인한 병원입원여부화 상관없이 일정하게 유지되는데, 개인이 정서적 피해를 입은 후에는 그 원인이 심각도에 영향을 미치지 않는 것으로 간주되기 때문

(a) 탄소배출비용(Carbon cost of emissions)

- 영국 정부의 대기배출목록(NAEI, UK National Atmospheric Emissions Inventory)에 따르면, 영국에서 화재로 인한 총 배출량은 연간 약 3765만 톤
- 웨일즈, 스코틀랜드, 북아일랜드를 제외한 영국 지역에서 발생한 탄소 배출량에 단위비용 £228(BEIS, 2021)을 곱하여 계산

(b) 대기 질에 미치는 영향(Impact on air quality)

- 화재는 심각한 대기 오염의 원인이 될 수 있으며, 이는 대기 질과 개인의 건강에 영향
- 화재 유형별 총 미세먼지(PM2.5) 배출량에 대한 추정치를 사용(NAEI, 2019)

(c) 실외 화재로 인한 피해(Damage from outdoor fires)

- 재산피해로 고려되지 않은 토지손상, 관광손실, 도로폐쇄, 관련기관의 추가 대응 등
- 화재 유형에 따른 변동폭이 크기 때문에 관련 화재에 대한 다양한 문헌연구의 평균값을 적용

○ 보험행정(Insurance administration) : 청구의 관리 및 관리에서 발생하는 비용은 화재가 발생하고 보험 청구가 이루어진 후에만 발생하기 때문에 결과적으로 발생

- 이러한 자원이 대체 생산 활동에 사용될 수 있기 때문에 사회 경제적 비용으로 간주
- 영국 보험사 협회(ABI)에서 청구 관리 비용 및 발생한 보험 청구의 총 가치에 대한 데이터를 사용하여 보험 청구 처리 및 해결과 직접적으로 관련된 비용을 추정

○ 범죄별 비용(Crime specific costs) : 일부 고의적인 화재는 범죄 행위가 되며 범죄 행위의 결과로 발생

- 경찰과 형사사법제도(CJS, criminal justice system)가 방화 범죄를 처리하는 데 드는 비용과 방화 피해자에 대한 지원 제공과 관련된 추가 비용

③ 대응비용(Response) : 화재 사고에 대응하는 FRS의 화재 및 구조 서비스 비용으로, 화재 대응 비용을 추정치로 제시

○ 화재에 대응하는 FRS 비용

(a) 직접 인건비(Direct labour costs) : FRS가 참여한 모든 사건과 이러한 사건에 동원된 모든 장비에 대한 데이터를 분석하여 사용된 장비, 장비를 사용하는 인원의 인건비를 곱하여 계산

※ 예를 들어 펌프 사다리 장비가 45분 동안 사용되고, 4명의 소방관이 장비를 사용한 경우, 소방관의 시간당 임금(£18)을 곱하여 총 비용은 $4명 \times £18 \times 0.75(45분) = £54$

(b) 직접적인 비인건비(Direct non-labour costs) : 연료비, 마모로 인한 장비 유지 및 서비스 비용, 타이어, 보험, 도로세, 차량 리스 등의 기타 비용

(c) 통제 비용(Control costs) : FRS 통제 센터에서 긴급 전화에 응답하고 통신 및 기타 관련 활동을 처리하기 위해 근무하는 통제 직원의 비용

○ 화재 예상 시 FRS 비용

- 화재에 대응하고, 화재에 대한 회복력을 보장하며, 화재 발생과 영향을 최소화하는 것을 목표로 하는 예방 및 보호 활동 비용
- FRS 기능을 유지하는 데 필요한 서비스, 교육, 백오피스 기능 및 고정 비용의 탄력성도 포함

□ 결론 및 시사점

- 다양한 비용 영역에 걸쳐 화재의 단위 비용을 추정하고 이러한 비용을 화재 유형에 따라 분류
- 보고서는 FRS가 참여한 화재를 고려하였으며 이는 명확한 근거를 가지고 추정치를 IRS 데이터와 비교할 수 있는 장점이 있으나, FRS가 참여하지 않는 화재는 분석에서 제외된 단점이 있음
- 한계단위비용의 활용
 - 손실 비용은 전체 비용과 한계비용(marginal costs)으로 구분됨. 전체 비용과 한계비용간의 차이점은 한계비용(marginal costs)에는 예방비용(anticipation costs)이 포함되지 않는다는 것임. 즉, <한계비용 = 대응비용 + 결과비용>으로 계산됨.
 - 한계 단위 비용은 FRS가 참여하는 화재 건수 변화에 따른 비용이나 효과(benefits)을 평가할 때 사용하는 가장 적절한 수치임. 예를 들어, 정책 평가에서는 한계단위비용이 화재 발생 건수의 직접적인 영향을 받기 때문에 이를 사용해야 함
 - 화재가 발생한다는 것은 위험을 완화하기 위해 지출이 필요하다는 것을 의미하기 때문에 예방비용은 전체 비용의 일부임. 그러나 이러한 비용은 시간에 따른 스냅샷이므로 경제성 평가에 사용해서는 안 된다고 언급함
 - 경제학에서 한계비용은 한 단위를 추가로 생산할 때 발생하는 총비용의 변화로 정의되며, 생산량을 평가할 때 자주 사용됨. 즉, 경제성 평가 관점에서 한계비용은 정책의 영향도를 평가하는 데 사용됨
 - 화재 건수의 변화가 예방비용에 직접적으로 영향을 미치지 않을 수 있고, 예방비용은 적은 금액이 아닐 뿐만 아니라, 예방비용은 일반적으로 법률, 산업 표준 또는 화재 건수가 아닌 화재로 인한 위험에 의해 직접적인 영향을 받고 이들 간의 관계는 복잡하게 구성되어 있음

- 극단적인 예로 특정 연도에 화재가 발생하지 않았다면 결과 및 대응 비용은 화재 건수와 직접적으로 관련되므로 결과 및 대응 비용은 0이 됨. 그러나 하지만 같은 해 또는 계산 가능한 기간 내에 예방비용은 0이라고 할 수 없음.
- 건물 및 소비재 안전, FRS 보호 및 예방 활동, 행동, 기후 및 기술 변화에 대한 입법 및 규제 요구 사항인 예방비용의 주요 동인은 화재 건수에 의해 좌우되지 않으며 해당 연도에도 변하지 않을 것임. 장기적으로 화재 건수가 감소하면 예상 지출이 감소할 수 있지만, 단기적으로는 화재 사고 수의 변화가 예방비용의 동일한 변화를 충족시키지 못할 가능성이 매우 높음
- 예방비용과 결과 및 대응 비용 간의 잠재적인 관계로 인해 관계가 더욱 복잡해짐. 더 많은 예방비용이 발생할수록 화재 예방 및 보호가 향상되어 화재 발생이 줄어들거나 영향이 덜할 것으로 예상할 수 있음. 이렇게 하면 결과 및 대응 비용이 줄어들 수 있음.
- 또한 예방비용이 감소함에 따라 화재 영향의 위험이 증가하여 결과 및 대응 비용이 증가할 수 있음. 이렇기 때문에 한계비용 계산에 예방비용을 사용해서는 안 됨

제2절 국내 선행연구 분석

1. 청소년 비만의 사회경제적 비용⁵²⁾

□ 개요

- 청소년 비만은 성인병의 원인이 될 수 있으며, 생리적 기능을 저하시키고, 정서적 스트레스를 주는 등 개인의 신체적·정서적 건강에 부정적인 영향
 - 비만이란 비만세포의 수가 증가하거나 커져 피하층과 체조직에 과도한 양의 지방이 축적되어 있는 상태
 - 이 중 소아비만은 시기적으로 보통 유아기에서 사춘기까지의 비만을 한정해서 일컫는 말
 - 지방세포만 커지는 성인비만과 달리 소아비만은 지방세포의 수도 같이 증가하여 비만이 신체 구조적으로 고착될 가능성이 매우 큰 문제
- 비만 및 비만 관련 질환의 증가는 질병부담에 따른 의료비 지출뿐만 아니라 생산성의 감소를 초래하여 국가의 사회경제적 부담을 증가
 - 유럽에서는 전체 의료비의 7%가 비만에 기인하는 것으로 밝혀졌고, 미국은 비만 관련 질환으로 인한 의료비 지출이 총 국민 의료비의 5.5~7.8%를 차지
 - 우리나라에서도 최근 비만·과체중으로 인한 질병부담이 높은 것으로 추정되어 비만 예방 관리의 중요성과 심각성이 제기
 - 비만 관련 질환은 대부분 성인기에 나타나므로 의료비 지출 등 사회경제적 비용도 성인기 이후에 발생하여 Bohler(2004)는 이를 청소년기 비만의 경제성 평가에 대한 연구가 미흡한 원인으로 지적
- 현재 청소년의 비만율은 지속적으로 증가하고 있어 청소년의 비만으로 인한 사회경제적 비용을 장기적 시각에서 파악할 필요

52) 정영호, 임희진, 고숙자(2010), “청소년비만의사회경제적비용”, 보건사회연구 30(1), 2010, 195-219

- 12세~18세의 청소년 비만을 예방하고 조기진단 및 치료의 중요성에 대한 근거를 마련하기 위해 청소년의 과체중 및 비만으로 발생하게 되는 사회경제적 비용을 추계

□ 연구방법

- 성, 연령, 신장별 체중 50 백분위수를 표준 체중으로 계산하여 20% 이상을 비만으로 정의* 하고 만 12세부터 만 18세까지의 청소년을 대상으로 과체중률 및 비만율을 분석
* 20~30%는 경도 비만, 30~50% 중등도 비만, 50% 이상 고도비만으로 분류
- 비만의 사회경제적 비용을 추계하기 위해 연구 대상 집단의 비만유병률과 비만 관련 질병 발생에 영향을 미치는 비만의 인구기여분(PAF, population attributable fraction)을 도출
 - 비만과 관련된 질환으로 당뇨, 암, 뇌혈관질환, 고혈압성질환, 관절증 등비만관련 질병의 인구기여분인 PAF를 도출
 - 청소년은 성장하는 시기이고, 비만으로 인한 질환의 유병률이 적다는 점을 고려하여, 청소년기 비만으로 인해 성인 비만이 되는 PAF를 계산하여 장기적인 관점에서 청소년 비만으로 인한 사회경제적 비용을 추계

$$PAF = \frac{Pe(RR-1)}{1 + (Pe(RR-1))}$$

여기서, Pe=비만에 노출된 인구분율

RR=비만과 관련된 질병 또는 사망의 상대적 위험

(그림 3-1) PAF 도출 방정식

- 질병비용(COI, Cost of Illness) 연구는 질병으로 인한 경제적 부담을 측정하여 질병이 이환되지 않았을 경우에 잠재적으로 얻게 되는 가치를 추정

[표 3-4] 비용의 종류 및 정의

비용 종류			개념적 정의
직접 비용	직접 의료비	외래진료비	질병의 치료에 소요된 외래 진료비
		입원진료비	질병의 치료에 소요된 입원 진료비
	직접 비의료비	외래방문에 소요된 교통비	질병 치료를 위한 외래방문에 소요된 교통비
		간병비	환자를 돌보는 보호자비용
간접비용		조기사망에 따른 소득손실액	질병으로 인한 조기사망비용
		작업손실비용	질병으로 치료하기 위해 입원 및 내원 시 작업 손실에 따른 비용

□ 비용별 추계방법

① 직접비용 : 입원 및 외래진료비, 교통비, 그리고 간병비의 총합

$$\text{직접비용} = \sum_a \sum_j \sum_i \left\{ \frac{E_{ij}^a}{(1-\alpha)} + \frac{OE_{ij}^a}{(1-\beta)} \right\} + \sum_a \sum_j \sum_i (O_{ij}^a \times M_j) + \sum_a \sum_j \sum_i (N_{ij}^a \times I)$$

여기서, $i=0, 1, \dots, n$ 연령, $j=1, 2$ 성별, $a=1, 2, \dots, n$ 질병별

α : 입원비급여본인부담률, β : 외래비급여본인부담률

E_{ij}^a : 입원진료비, OE_{ij}^a : 외래진료비

O_{ij}^a : 외래내원일수, M_j : 평균왕복교통비

N_{ij}^a : 입원내원일수, I : 일일평균간병비

(그림 3-2) 직접비용 추계방법

○ 직접 의료비 : 질병을 치료하기 위하여 소요되는 총 의료비

- 국민건강보험공단 2007년 『2007 건강보험통계연보』와 『2007 의료급여통계연보』 상에 수록된 연령별·성별 입원 및 외래 진료비를 이용

○ 직접 비의료비 : 입원 및 외래방문에 소요되는 교통비와 간병비

- 교통비는 환자가 자신의 질병을 치료하기 위하여 요양기관에 외래방문 1회에 소요되는 평균왕복 교통비를 2007년 교통물가지수로 보정

- 질병치료를 위한 간병비는 2007년도의 간병비를 적용하여 추계

② 간접비용 : 조기 사망에 따른 소득손실비용과 질병으로 인한 작업손실비용 등 직접적인 의료비 외 기타 비용

○ 조기사망에 따른 소득손실액 : 질병으로 인하여 상실한 소득으로 대체하는 총생산손실계산 방법(the gross loss output approach)⁵³⁾으로 추정

- 노동부의 『임금구조기본통계조사보고서』의 연령별·성별‘월총급여액’을 활용하여 한사람이 각 연령에서 벌어들일 수 있는 평생소득에 경제활동참가율과 취업률을 함께 고려하여 기대소득을 계산
- 통계청의 KOSIS 통계정보시스템에서 제공하고 있는 사망자 수를 이용

$$\text{조기사망에 따른 소득손실액} = \sum_a \sum_j \sum_i \left\{ F_{ij}^a \times \frac{Y_j^{t+\tau} \times p_{ij} \times e_{ij}}{(1+r)^i} \right\}$$

여기서, $i=0, 1, \dots, n$ 연령, $j=1, 2$ 성별, $a=1, 2, \dots, n$ 질병별,

t : 사망시 연령, τ : 년수

F_{ij}^a : 사망자수

$Y_j^{t+\tau}$: $t+\tau$ 에 발생하는 연평균 기대소득,

p_{ij} : 경제활동참가율, e_{ij} : 취업률

r : 할인율

(그림 3-3) 조기사망에 따른 소득손실액 추계방법

53) 사망하지 않고 기대수명까지 건강하게 일생동안 벌어들일 수 있는 장래기대소득을 산출하여, 사망자의 미래 총 노동소득을 현재가치화하는 방법

- 작업손실비용 : 질병치료를 위하여 입원할 경우 환자의 손실된 작업일수와 외래 방문할 경우 손실된 작업시간으로 인한 비용
 - 입원 내원일수(visit day)와 외래 내원일수에 1/3⁵⁴⁾을 곱하여 비생산일수를 산출
 - 비생산일수에 경제활동참가율, 취업률, 일일 평균소득을 적용하여 다음과 같이 산출

$$\text{작업손실비용} = \sum_a \sum_j \sum_i \{ (N_{ij}^a + \delta \cdot O_{ij}^a) \times p_{ij} \times e_{ij} \times y_{ij} \}$$

여기서, $i=0, 1, \dots, n$ 연령, $j=1, 2$ 성별, $a=1, 2, \dots, n$ 질병별

N_{ij}^a : 입원내원일수, δ : 입원내원대비 외래내원으로 인한 비생산율

O_{ij}^a : 외래내원일수, p_{ij} : 경제활동참가율

e_{ij} : 취업률, y_{ij} : 일일평균소득

(그림 3-4) 작업손실비용 추계방법

54) 입원내원보다는 외래내원으로 인한 작업손실이 적기 때문에, 입원내원에 대한 외래내원의 비생산율을 적용

□ 결론 및 시사점

- 비만과 관련된 질환으로 당뇨, 암, 뇌혈관질환, 고혈압성질환, 관절증 등이 있었으며, 이로 인해 약 1조 3,638억원의 사회경제적 비용이 유발

[표 3-5] 청소년 비만의 성별 사회경제적 비용

(단위 : 천원)

	진료비	간병비	교통비	생산손실	소득손실	계
남	210,037,527	22,032	10,216	119,062,973	538,649,940	867,782,688
여	331,501,583	37,053	17,048	52,100,779	112,366,945	496,023,407
계	541,539,110	59,085	27,263	171,163,751	651,016,886	1,363,806,095

- 청소년은 비만하더라도 질환이환율이 적어서 청소년 비만으로 유발되는 단기간의 사회경제적 비용을 도출하는 데는 다소 한계
- 청소년 비만의 중요한 문제점으로 지적되고 있는 낮은 자존감, 우울증, 또래 집단으로부터의 소외 등과 같은 정신사회학적 측면을 고려하게 된다면 본 연구에서 추계된 결과보다 높은 비용을 유발할 것으로 예상
- 청소년 비만관련 질환의 유병율, 청소년 비만이 성인으로의 비만 이행율 자료가 부족한 실정으로, 관련 다양한 연구가 필요

2. 식중독 발생 위해에 따른 사회경제적 비용측정 연구⁵⁵⁾

□ 개요

- 기후변화에 따른 신종/변종 병원성균의 출현, 환경오염, 학교 등 단체급식 확대, 외식문화 발달 등 다양한 원인으로 식중독이 발생
 - 전 세계적으로 총 250종 이상의 식중독 원인이 알려져 있으며 대부분은 생물학적(세균, 바이러스, 기생충) 위해요소이며, 일부 버섯독, 중금속 등 화학적 위해요소, 식품 내 이물질 등 물리적 위해요소가 그 원인
 - 가계소득이 증가함에 따라 식료품 지출 및 외식 지출 비용도 함께 증가하며 음식점에서 발생하는 식중독 건수가 해마다 증가 추세
 - 1인 가구 및 맞벌이 가구 등의 증가는 신선편의식품 사용을 증가시키고, 이는 병원성 미생물에 의한 식중독의 원인
- 식중독 발생으로 인한 사회·경제적 손실비용을 측정하여 사전예방적 위해 관리에 따른 식중독 사고 저감 및 사회 경제적 비용 절감 효과를 가시화하고 식중독 예방관리 체계를 마련하는 연구가 필요

□ 연구범위

- 식품위생법 제2조 제14호에서는 식중독을 “식품의 섭취로 인하여 인체에 유해한 미생물 또는 유독물질에 의하여 발생하였거나 발생한 것으로 판단되는 감염성 질환 또는 독소형 질환”으로 정의
- 식품의약품안전백서에 따르면 식중독은 미생물에 의한 식중독과 화학물질 의한 식중독으로 분류
 - ※ 미생물에 의한 식중독에는 살모넬라, 장염비브리오 등의 감염형과 바실루스 세레우스, 황색포도상구균, 클로스트리디움 퍼프린젠스 등 독소형이 있으며, 화학물질에 의한 식

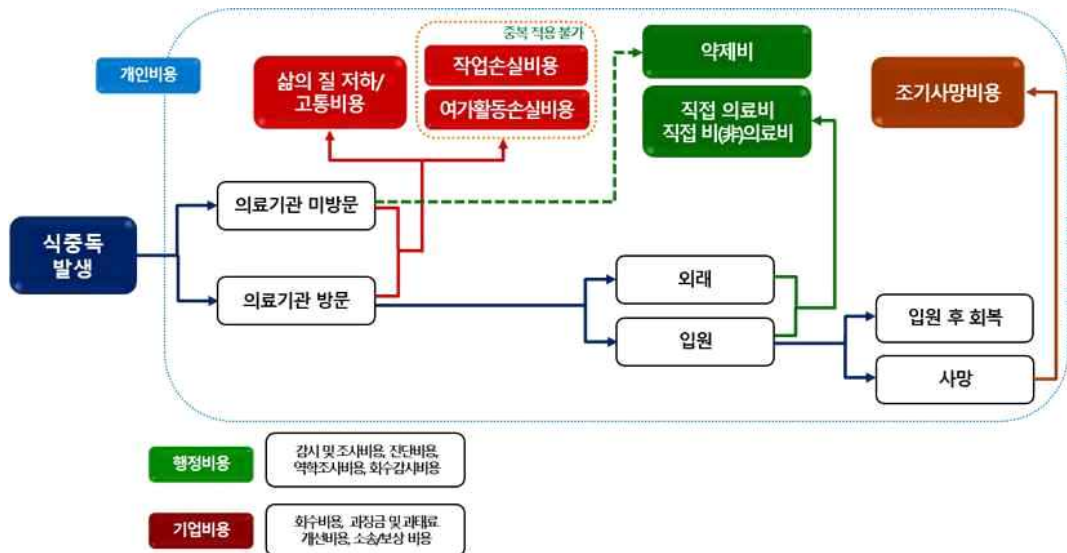
55) 캠페이넷(2021), “식중독 발생 위해에 따른 사회경제적 비용측정 연구”, 식품의약품안전평가원

중독은 동물, 식물, 곰팡이가 생산하는 자연독과 잔류농약, 유해중금속 등의 화학형으로 구분

- 한국표준질병·사인분류(KCD7)의 분류코드⁵⁶⁾와 연계하여 식중독 관련 질환명을 도출하여 분석

□ 연구방법

- 식중독으로 인한 비용영역은 개인, 정부, 기업으로 구분하여, 개인이 경우 식중독 발생 시 의료기관 방문 여부에 따라 의료기관 방문 시 직접 의료비와 직접 비(非)의료비, 약국 방문 시 약제비용, 입원 중 사망하는 경우 조기 사망 비용 등이 발생



(그림 3-5) 식중독 발생에 따른 순차적 사건 및 관련 비용 분류

- 선행연구 및 제외국 사례조사를 통해 타당성을 고려하여 식중독 발생에 따른 사회·경제적 손실비용의 개별 측정항목 확정

56) 의무기록자료, 사망원인통계조사 등 질병이환 및 사망자료를 유사성에 따라 유형화한 것으로, 모든 형태의 보건 및 인구동태 기록에 기재되어 있는 질병 및 기타 보건 문제를 분류

[표 3-6] 소비자 부담 비용의 종류 및 정의

비용 종류				정의
명시적 자료 (의료기관 방문)	직접비용	직접 의료비	외래진료비	질병의 치료에 소요된 외래 진료비
			입원진료비	질병의 치료에 소요된 입원 진료비
		직접 비(非) 의료비	교통비	질병의 치료를 위한 외래방문 시, 소요된 교통비
			간병비	환자를 돌보는 보호자 비용
	간접비용	조기 사망 비용		질병으로 인한 조기 사망 비용
		작업손실 비용		질병으로 치료하기 위해 입원 및 내원 시 작업손실에 따른 비용
		여가활동 손실 비용		질병으로 인한 여가활동 손실 비용
		삶의 질 저하/고통 비용		질병으로 인한 삶의 질 저하 및 고통 비용
암묵적 자료 (의료기관 미방문)	직접비용	약제비		질병의 치료에 소요된 일반의약품 구매 비용
	간접비용	작업손실 비용		질병으로 인한 작업손실에 따른 비용
		여가활동 손실 비용		질병으로 인한 여가활동 손실 비용
		삶의 질 저하/고통 비용		질병으로 인한 삶의 질 저하 및 고통 비용

□ 개인의 비용영역

① 명시적 자료

○ 직접 의료비(DMC, Direct Medical Cost)

- 건강보험심사평가원에서 식중독과 관련된 질병의 외래환자와 입원환자 수를 바탕으로 추계
- 총 진료비는 진료비와 제약비로 구분하여 공단부담금과 법정 본인부담금만 포함
- 비급여 본인부담금(진료비)과 일반의약품(제약비)비용이 제외되어 있기 때문에 이를 보정하여 질병별로 국가와 개인이 부담하는 총 진료비를 추정

○ 직접 비(非)의료비(IMC, Indirect Medical Cost)

- 교통비와 간병비는 2005년 「국민건강영양조사」 ‘의료이용부문조사자료’를 참고하여, 교통물가지수와 보건물가지수를 통해 현재가치로 환산
- 입원환자 중 간병인을 사용하는 비율은 설문조사를 통하여 간병 유무 및 간병인 일수와 간병인 평균 비용을 곱하여 계산

○ 조기사망비용(WLD, Wage Loss from Death)

- 식중독과 관련되어 사망한 사람이 조기사망하지 않고 생산활동 가능기간까지 건강하게 살 경우 기대소득을 계산
- 현재 국내에서는 식중독으로 인한 사망자 통계가 없어 기존 해외사례에서 발생한 사망률을 69세 이하의 입원환자⁵⁷⁾에 적용하여 계산

○ 작업손실비용(WLI, Wage Loss from Illness)

- 작업 휴무에 따른 소득 손실액은 외래방문과 입원의 경우의 손실된 근로시간이 다르기 때문에 이를 나누어 작업손실비용을 계산한 후 합계
- 연령별 환자 수에 해당 연령별 그룹의 일일평균임금, 연령별 ‘고용률’을 적용하여 ‘기대소득손실액’을 계산
- 본 연구에서는 설문조사를 통해 응답자들이 식중독으로 인해 휴무한 생업 혹은 직장 영향 일수를 도출하여 평균영향일수를 사용

○ 여가활동손실비용(LLU, Loss on Leisure Utility)

- 식중독 발생에 따른 외래진료 및 입원으로 개인적으로 추구할 수 있는 여가시간 손실에 대한 비용으로 비시장 재화에 대한 시장가치를 측정하는 방법 중 여행비용법(TCM, travel cost method)의 개념
- 외래 및 입원환자 수 그리고 그들의 가족 중 간병으로 인해 여가를 손실한 경우를 포함
- 식중독으로 인한 외래 및 입원 그리고 회복하기까지의 영향일수 동안 만일 여가를 즐긴다면 발생할 수 있는 효용을 화폐화하는 개념
- 우리나라 연령별 평균 여가시간과 시간별 여가활동비용을 도출한 후 환자 및 가족 간병구성원의 영향일수에 접목하여 계산

○ 삶의 질 저하 및 고통비용(PGS, Pain, Grief & Suffering)

- 식중독 발생환자 및 가족이 겪는 심리적, 육체적 고통비용을 의미
- 다시 식중독으로 삶의 질 저하와 고통을 경험한다면 받아들일 수 있는 금전적 대가(WTA, Willingness to accept) 혹은 반대로 건강과 안전에 대한 지불의사(WTP, Willingness to Pay) 방식으로 추정 가능

57) 조기사망비용은 소득 손실액을 추정하는 것이기 때문에 경제활동연령인 69세 이하를 중심으로 분석하는 것이 의미가 있으며, 외래보다는 입원환자가 상대적으로 증상이 심각하여 입원환자를 대상으로 분석

- 가상가치평가법(CVM, contingent valuation method)을 사용해 설문조사를 통하여 응답자의 지불의사액(WTP) 또는 수용의사액(WTA)을 측정

② 암묵적 자료

○ 약제비 분석

- 입원 및 외래 진료는 받지 않았으나 식중독 증상을 경험한 것으로 추정되는 경험환자에 대한 약제비
- 식중독 경험환자 수에 약국을 통한 약품 구매 결과를 설문조사하여 추정
- 약사들이 주로 환자들에게 권하는 처방이 필요없는 약품에 대해 조사하고 해당 약품의 평균가격을 적용하여 약제비를 계산

○ 작업손실 비용

- 경험환자의 작업 휴무에 따른 소득 손실액(WLI, Wage Loss from Illness)은 20대에서 60대 연령대별 경험환자 중 증상으로 인해 병원에는 가지 않았으나 일을 쉬었는지를 질문하여 그 휴무 비율을 적용
- 연령별 환자 수에 해당 연령별 그룹의 일일평균임금, 연령별 '고용률'을 적용하여 '기대소득손실액'을 계산

○ 여가활동 손실 비용분석

- 식중독 증상으로 인한 경험환자의 여가시간 손실 추정
- 작업손실비용을 적용한 경우에는 노동시간을 제외한 나머지 시간, 작업손실비용을 적용하지 않은 경우는 하루 전체의 여가시간을 적용

○ 삶의 질 저하 및 고통비용 분석

- 경험환자가 다시 이러한 상황을 막기 위해 보다 안전한 음식에 대한 추가지불의사(WTP)를 질문하는 방식으로 조사
- 추가지불의사금액은 가상가치평가법 중 개방형의 직접질문과 지불카드 두 가지 방식의 평균을 이용

□ 정부 행정비용

- 식중독 예방 및 추적관리를 위한 행정서비스에 소요된 인건비와 경비 등 자원의 기회비용 (opportunity costs)
 - 식중독과 관련하여 정부관리비용은 식중독 발생억제 비용과 식중독 발생 시 처리비용 (trade off cost)으로 구분
 - 감시비용, 진단검사비용 등은 식중독 발생 억제비용, 역학조사비용 등 행정처리비용 등은 식중독 발생 처리비용에 포함

□ 기업비용

- 기업비용은 식중독 발생 등 식품안전과 관련하여 관련 사업체나 기업에서 소요되는 비용을 총 망라하는 개념
 - 규정이나 기준을 준수하는 비용 : 품질 및 안전유지비용, 공정개선비용, 정보수집비용, 컨설팅비용 등
 - 안전에 문제가 있을 때 즉, 식품이 오염되었거나 식중독 발생하였을 때 소요되는 비용 : 회수비용, 소송 및 보상비용, 이미지(브랜드)손상, 파산비용 등
- 분석 포함 항목
 - 품질 및 안전 유지비용 : 식품관련 생산업소 및 외식업체에서 식품안전문제 발생을 최소화하기 위하여 수행하는 품질 및 안전 유지비용으로 예방차원의 비용이기 때문에 본 연구에서는 제외
 - 회수비용 : 식중독 발생에 대한 조치로 판매 중인 식품에 대한 회수가 이루어질 경우 발생하는 비용으로 소비자원 식품 리콜건수와 식약처 식품 및 식품첨가물 생산실적 자료를 활용
 - 식품안전문제관련 소송 및 보상비용, 브랜드손상, 파산비용 : 무형적 비용이기 때문에 업체를 대상으로 한 질적인인터뷰를 통해 도출
 - 과징금 및 과태료 : 식품제조가공업소나 식품접객업소 등에서 식품위생 점검 및 수거검사에 따른 행정처분으로 과징금이나 과태료 등을 부과 받을 경우의 비용

□ 결과 및 시사점

- 식중독으로 인한 사회경제적 전체비용은 2016년 18,378억 원, 2017년은 18,325억 원, 2018년은 18,892억 원으로, 3개년 평균은 18,532억 원
- 전반적인 분석 결과, 외래/입원환자의 간접비용, 외래/입원환자의 직접비용 순으로 높게 나타났다으며, 반대로 행정비용이 가장 적은 결과

[표 3-7] 식중독 발생에 의한 사회경제적 손실비용

(단위: 억 원)

년도	개인				정부 행정비용 및 기업비용		합계
	외래/입원환자		경험환자				
	직접비용	간접비용	직접비용	간접비용	정부 행정비용	기업비용	
2018	4,886	11,463	103	320	174	1,946	18,892
2017	4,596	11,393	102	283	161	1,789	18,325
2016	4,392	11,349	101	265	133	2,138	18,378
평균	4,625	11,402	102	289	156	1,958	18,532

- 사회 경제적 측면의 손실비용 추정 결과에 따른 식중독 예방관리 정책의 수립, 집행 평가에 활용
- 식중독 발생에 의한 사회·경제적 손실비용 저감을 위한 홍보 및 교육, 훈련 프로그램 개발 등의 자료로 활용

제3절 소결

- 선행연구에서는 사회경제적 비용을 사고 및 재난에 직접 연관되는 직접 비용과 직접 연관되지는 않으나 사고 및 재난에 필연적으로 동반되는 간접비용으로 구분하여 분석
- 직접비용은 대부분 명확한 수치를 통해 결과값을 얻을 수 있으나, 간접비용은 기존 연구의 추정치를 활용하거나 경제학적 분석을 통해 도출

[표 3-8] 선행연구에서 개인의 사회경제적 비용 분석 비교

구분	화재		청소년비만		식중독		
직접 비용	결과 비용	신체적·정서적 피해	직접 의료비	외래진료비	명시적 자료 (의료기관 방문)	직접 의료비	외래 진료비
		재산피해 비용					입원 진료비
		생산 손실				입원진료비	직접 비(非) 의료비
		의료 서비스 비용		간병비			
		환경 비용					
		보험행정					
		범죄별 비용					
	대응 비용	화재에 대응하는 FRS 비용	직접 비(非) 의료비	외래방문에 소요된 교통비	암묵적 자료 (의료기관 미방문)	약제비	
		화재 예상 시 FRS 비용		간병비			
간접 비용	예방 비용	건물 안전비용	조기사망에 따른 소득손실액		명시적 자료 (의료기관 방문)	조기 사망 비용	
		생산물 안전비용				작업손실 비용	
		범죄 예방비용				여가활동 손실 비용	
		고정식 화재진압 시스템의 탄소 배출				삶의 질 저하/ 교통 비용	
		보험행정			작업손실비용	암묵적 자료 (의료기관 미방문)	작업손실 비용
		직장에서 화재훈련 및 교육	여가활동 손실 비용				
		화재 및 구조 서비스 비용	삶의 질 저하/ 교통 비용				

- 사고 및 재난에 관련한 파급효과나 영향에 대한 연구는 다양하지만, 사회경제적 비용을 분석한 연구는 미진한 실적
- 이는 비용을 추정하기 위해 범위를 설정하고, 근거를 도출하여 계산하는 과정이 상당히 복잡하기 때문
- 사고나 재난의 파급효과를 예상하여 비용의 범위를 적절하게 한정하는 것이 중요함

제 4 장. 통신재난의 사회경제적 비용 추정 모델 개발

제1절 모델개발시 고려사항 및 피해비용 추정 프로세스

1. 모델개발시 고려사항

- 사고 및 재난으로 인해 발생하는 피해 비용을 추정하는 연구는 국내외 다양한 분야에서 유사 연구가 존재
- 타 분야의 비용 추정 모델은 크게 거시적 경제 비용을 추정하는 모델과 미시적 관점에서 피해 당사자의 피해 비용을 추정하여 합산하는 모델로 구분이 가능
- 거시적 경제 비용을 추정하는 모델에는 투입산출 모형과 사회계정행렬 모형, 연산일반균형모형 등을 주로 활용
 - 사회계정행렬모형은 어떤 경제의 생산, 소비, 축적 등과 관련된 거래들을 행(row)과 열(column)을 동일한 계정들로 구성된 행렬회계(matrix accounting)형식으로 정리하여 각 행의 합이 해 당 열의 합과 일치하도록 정리한 표를 이용하는 방법
 - . 기본적으로 복식부기 원리에 따라 작성하고 산업간 거래뿐 아니라 경제 주 체간 거래를 포함하여 경제의 흐름을 종합적으로 나타내는 모형
 - . 산업연관표를 확장하여 정부부문, 노동시장, 자본시장, 사회집단을 추가하여 특정 변화가 다양한 사회집단간 소득 재분배에 미치는 영향을 파악
 - 연산일반균형모형은 정부의 보조금, 세금, 공이전 등을 통해 반영되는 사회전체의 후생(welfare)과 정책의 분배적 영향 등 다양한 정책 효과를 분석하는데 사용
 - . 기준년도에 관찰된 내생변수들의 일반균형값을 찾기 위한 연립방정식체계로 구성되며, 정책적 효과를 분석하고자 하는 외생변수를 변동시킬 때 내생변수들의 값들이 어떻게 변하는지를 계산하여 비교·분석하는 데 활용

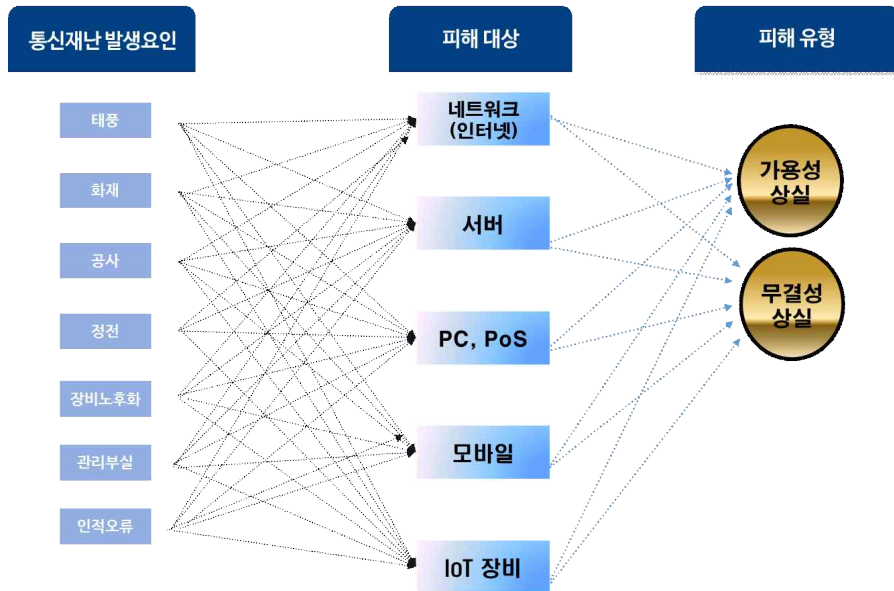
- 거시적 경제 비용을 추정하는 주요 모델은 적용 사례가 다양하고 추정하는 방식이 정형화되어 있다는 장점이 있으나 통신재난 발생 시 다양한 사회경제적 피해를 추정하는 데에는 부적합
- 거시적 경제 비용 추정 모델은 특정 사건 발생 시 전체적인 경제적 변동 규모만을 추정할 뿐 사안이나 항목별 피해 규모를 산출하기는 어려움
- 통신재난 발생 시 피해 항목은 상술한 바와 같이 직/간접, 명시/묵시적 비용 등을 포괄하기 때문에 경제적 측면은 물론 사회적 측면의 피해 비용까지 반영한 추정 모델의 개발이 필요
- 본 연구에서는 통신재난으로 인한 사회경제적 피해비용을 추정하기 위해 통신재난으로 인한 피해유형을 정의하여 피해비용 추정 모델의 기본 틀(framework)을 개발
- 통신재난의 사회경제적 피해비용 추정 모델의 개발은 회계적 관점의 비용 개념을 기반으로 통신재난 발생 시 예상되는 피해의 경제적 손실을 화폐액으로 추정하는 방식을 채택
 - 회계적 관점에서 비용은 비용(expenses), 차손(loss), 지출(expenditure), 원가(cost)로 구분되고, 통신재난의 피해유형에 따른 손실 비용을 추정하기에 용이

[표 4-1] 회계적 관점의 비용 구분

구분	내용
비용 expenses	주된 영업활동으로 인한 순자산의 감소(총유출액) 예) 매출원가, 이자비용, 종업원 급여 등
차손 loss	부수적 활동으로 인한 순자산의 감소(총유출액)으로서 넓은 의미에서 비용에 포함 예) 유가증권 평가손실, 환차손 등
지출 expenditure	현금의 유출을 의미하며, 현금을 자산으로 볼 때 현금의 유출은 순자산의 감소를 의미하므로 역시 넓은 의미의 비용에 포함
원가 cost	자산을 취득하기 위하여 현금 또는 현금성 자산을 대가로 지불한 금액을 의미 취득 당시에 지불한 명목가액을 역사적 원가(historical cost), 현재 시점에 그 자산을 재매입할 경우에 지불해야 할 현금 또는 현금성 자산의 대가를 현행 원가(current cost)라고 부름 예) 매출원가, 제조원가, 상품원가 등

2. 통신재난의 사회경제적 피해비용 추정 프로세스

□ 통신재난의 발생요인, 피해대상, 피해유형은 아래와 같이 정의할 수 있음



(그림 4-1) 통신재난의 피해대상 및 피해유형

- (발생요인) 통신재난은 내외부적 요인에 따라 외부적 요인은 태풍, 화재, 공사, 정전, 기타로, 내부적 요인은 장비노후화, 관리부실, 인적오류, 기타로 구분됨
- (피해대상) 통신재난으로 인한 피해대상은 개인(국민), 일반기업, 공공부문에서 사용하는 네트워크(인터넷), 서버, PC/PoS, 모바일 장비, IoT 장비 등임
- (피해유형) 통신재난으로 인한 피해유형은 네트워크(인터넷), 서버, PC/PoS, 모바일 장비, IoT 장비 등의 가용성이 침해되어 개인(국민), 일반기업, 공공부문에서 서비스를 이용할 수 없는 상황이 되는 것과, 무결성이 침해되어 데이터 삭제 등이 발생할 수 있다는 것임

[표 4-2] 피해 유형 내용

구분	피해 내용
가용성 상실	서비스 장애, 통신 중단 등 사용자의 가용성이 상실되는 손상
무결성 상실	(SW 손상) 정보통신 기기, 단말 등에 탑재되어 있는 SW가 삭제, 훼손, 변형되어 재설치 혹은 복구가 요구되는 손상
	(데이터 손상) 데이터가 훼손, 변형되어 복구 등이 요구되는 손상

- 통신재난으로 인한 피해대상의 가용성과 무결성 상실로 인해 개인(국민), 일반기업, 공공부문에서 발생하는 피해항목을 정의하고 피해비용을 추정하는 프로세스는 다음과 같음



(그림 4-2) 통신재난의 사회경제적 비용 추정 프로세스

- 피해 대상별 피해항목 분석 단계에서는 통신재난 발생 시 피해를 입는 대상을 1)국민(개인) 2)일반기업, 3)공공으로 구분하고 각 주체가 통신재난으로 입는 피해항목을 정의
- . 통신재난 발생 시 국민(개인), 일반기업, 공공 부문에서 겪게 되는 모든 피해를 항목별로 도출하여 정의

- 피해비용 추정 단계에서는 피해 항목의 특성을 고려하여 비용접근법, 시장접근법, 소득접근법 중 적합한 접근법을 사용하여 비용을 추정하는 산식을 적용
 . 산식 적용 후에는 비용 추정을 위한 자료 수집 및 적용, 피해비용 화폐액 환산을 거쳐 최종 피해 비용을 추정

□ 회계적 관점에서 가치나 비용을 추정할 때에는 공정가치 측정을 원칙으로 하며 측정 대상의 특성과 상황에 따라 합리적인 추정 방법을 적용토록 하고 있어 비용 추정 시 체계적인 추정 원칙의 수립이 가능

- 공정가치는 합리적인 판단력과 거래의사가 있는 독립된 당사자 사이의 거래에서 자산이 교환될 수 있는 금액을 의미
- 피해 비용의 추정은 통신재난으로 인한 가치감소분을 평가하는 것으로 가정하고 가치평가의 기본 접근법인 비용접근법, 시장접근법, 소득접근법을 기준으로 삼아 고려하여 피해 항목에 추정 기법을 개발
 - 비용접근법은 해당 자산의 미래 경제적 효익 발생을 대체하는데 요구되는 금전적인 대가를 정량화한 것으로 연구에서는 손실되는 자산의 가치평가에 적용
 - 시장접근법은 거래시장에서 여러 사람들이 적정한 가격에 대해 동의하는 수준으로 평가하며, 연구에서는 피해 비용에 대한 명시적 시장가격 혹은 시장참여자가 인지하는 피해 비용을 측정하는 방식으로 적용
 - 소득접근법은 소득창출능력에 대한 대가에 초점을 맞춘 방법으로 연구에서는 통신재난으로 인한 기회비용의 차원에서 미래 수익 손실분을 평가하는 방식으로 적용

제2절 통신재난 손실비용 추정모델

1. 개인의 손실비용 산출 Framework

- 통신재난 발생 시 국민이 겪는 피해 양상은 통신망 단절로 인한 업무, 개인 여가생활, 경제 활동 등이 중단되는 형태로 나타나며 피해 유형은 크게 세 가지로 나타남



(그림 4-3) 통신재난 발생으로 인한 개인의 피해비용

- 시간 손실 피해 비용: 통신재난으로 인해 통신망이 단절되는 등의 피해가 발생하면 개인은 업무가 중단됨에 따른 업무 시간 지연, 처리 중인 작업이나 데이터의 삭제 등으로 복구 혹은 재작업에 예기치 않은 추가 시간이 투입되는 등 시간이 낭비되는 피해 비용이 발생함
- 금융거래 손실비용: 통신재난 발생 시 개인이 통신망으로 사용하여 주식 거래, 암호화폐 거래 또는 각종 계약 등을 체결하고 있었다면, 관련 거래 중단 및 취소로 인한 금전적 피해 비용이 발생

○ 정신적 피해 비용: 개인이 통신망을 활용하여 영화 시청 등 여가 활동 중이었다면, 통신 재난 발생으로 통신망이 단절 시 불편함을 경험하거나 불쾌감을 느끼는 등 정신적 피해 비용이 발생

□ 따라서 통신재난 발생으로 인한 개인의 피해비용은 다음과 같이 정의하여 산출할 수 있음

개인의 피해 비용

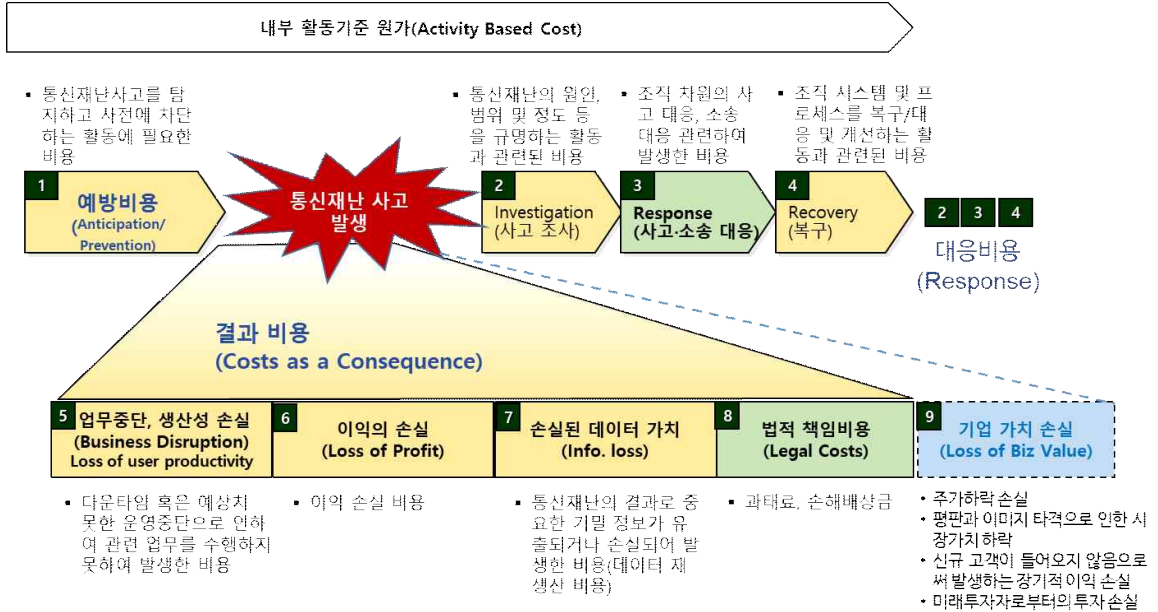
= 시간손실 피해비용 + 금융거래 손실비용 + 정신적 피해비용

2. 일반 기업의 손실비용 산출 Framework

- 일반 기업과 공공 부문에서 통신재난으로 인한 피해 비용은 통신재난 사고 발생 시점을 기준으로 예방비용(Anticipation Costs), 대응비용(Response Costs), 결과 비용(External Consequence and Costs)으로 구분할 수 있음
- 예방비용(Anticipation Costs)은 통신재난 사고를 예방하기 위해 조직 내부에서 수행하는 다양한 활동으로 인하여 발생하는 비용을 의미. 내부 활동 비용(Activity Based Cost)중의 하나임
 - 사전 탐지/관제 등 예방(Detection) 비용
 - . 조직이 통신재난을 예방하거나 사전에 차단하는 활동에 필요한 비용
 - . 통신재난 발생 이전에 발생하는 비용
- 대응비용(Response Costs)은 통신재난의 대응과 관련하여 조직 내부에서 수행하는 다양한 활동으로 인하여 발생하는 비용을 의미. 대응비용도 내부 활동 비용(Activity Based Cost)중의 하나임
 - 사고 조사(Investigation) 비용
 - . 통신재난의 원인, 범위 및 정도 등을 규명하는 활동과 관련되어 발생한 비용
 - . 통신재난 발생 이후에 발생하는 비용
 - 사고 및 소송 대응(Response) 비용
 - . 통신재난 발생 시 사고 대응, 소송 대응 과정에서 발생하는 사고 대응 전문가 활용, 변호사 활용 비용 등을 의미
 - . 통신재난 발생 이후에 발생하는 비용
 - 복구(Recovery) 비용
 - . 통신재난으로 인하여 피해를 입은 조직의 시스템 및 프로세스를 복구하고 이를 개선하

는 활동과 관련된 비용

. 통신재난 발생 이후에 발생하는 비용



(그림 4-4) 통신재난의 사회경제적 손실 비용 항목 도출 Framework

○ 결과 비용 (External Consequences and Costs)은 통신재난 발생의 결과로서 조직 외부에서 발생하는 비용을 의미

- 업무 중단(Business Disruption)으로 인한 생산성 손실비용

. 다운타임 혹은 예상하지 못한 운영중단으로 인하여 관련 업무를 수행하지 못하여 발생하는 비용으로 직원들의 생산성이 손실되는 비용을 의미함

- 이익 손실(Revenue loss) 비용

. 통신재난의 결과로 인해 발생한 매출이익 손실 비용

. '매출이익 손실'이란 정상 상태에서 얻게 될 매출이익이 재난으로 인하여 상실된 부분을 의미

. '매출이익 손실'은 사고발생 시간동안의 매출저하로 인한 이익의 감소분으로 가시적 피해의 큰 부분을 차지하는 항목이라고 할 수 있음

- 손실된 데이터 가치(Information loss or theft) 비용
 - . 통신재난의 결과로 조직 내 중요한 정보가 유출되거나 손실되어서 발생한 비용으로 데이터에 대한 시장가치로 추정해야 하나 현실적으로 데이터의 가치는 데이터 소유자가 판단하는 주관적 성향이 강하기 때문에 좀 더 객관적이고 보수적으로 접근할 필요가 있음
 - . 예를 들어 해당 데이터를 생산한 직원들이 다시 그 데이터를 생산하는데 소요된 시간 비용(데이터 재생산 비용) 등으로 추정할 수 있음

- 법적 책임비용(Legal costs)
 - . 법적인 책임비용, 즉 과태료, 과징금, 손해배상금 등이 발생

- 기업가치 손실(Loss of business value) 비용
 - . 주가가 하락되거나 평판 이미지 하락으로 인한 시장가치 손실

□ 통신재난의 피해 비용은 관련 선행연구의 기준을 준용하여 직접비용과 간접비용으로도 분류할 수 있음



*직접비용(Direct Cost): 특정사고와 명확하게 연계될 수 있는 비용(2번~8번)

*간접비용(Indirect Cost): 특정사고와 직접적으로 연계되지 않는 비용으로서, 다른 사고에 의해서도 영향을 받을 수 있는 피해비용(1번, 9번)

(그림 4-5) 통신재난의 피해비용 분류

○ 직접비용은 통신재난에 명확하게 연계(link)해서 발생하는 비용을 의미하는 것으로 재난에 의해 발생하는 가용성 손상, S/W 손상, H/W 손상 등을 의미함

- 따라서 사고 조사(Investigation) 비용, 사고 및 소송 대응(Response) 비용, 복구(Recovery) 비용, 업무중단 생산성 손실 비용, 이익손실 비용, 손실된 데이터의 가치비용, 법적 책임비용(Legal costs)은 특정 침해사고와 명확하게 연계될 수 있기 때문에 직접 비용으로 분류할 수 있음

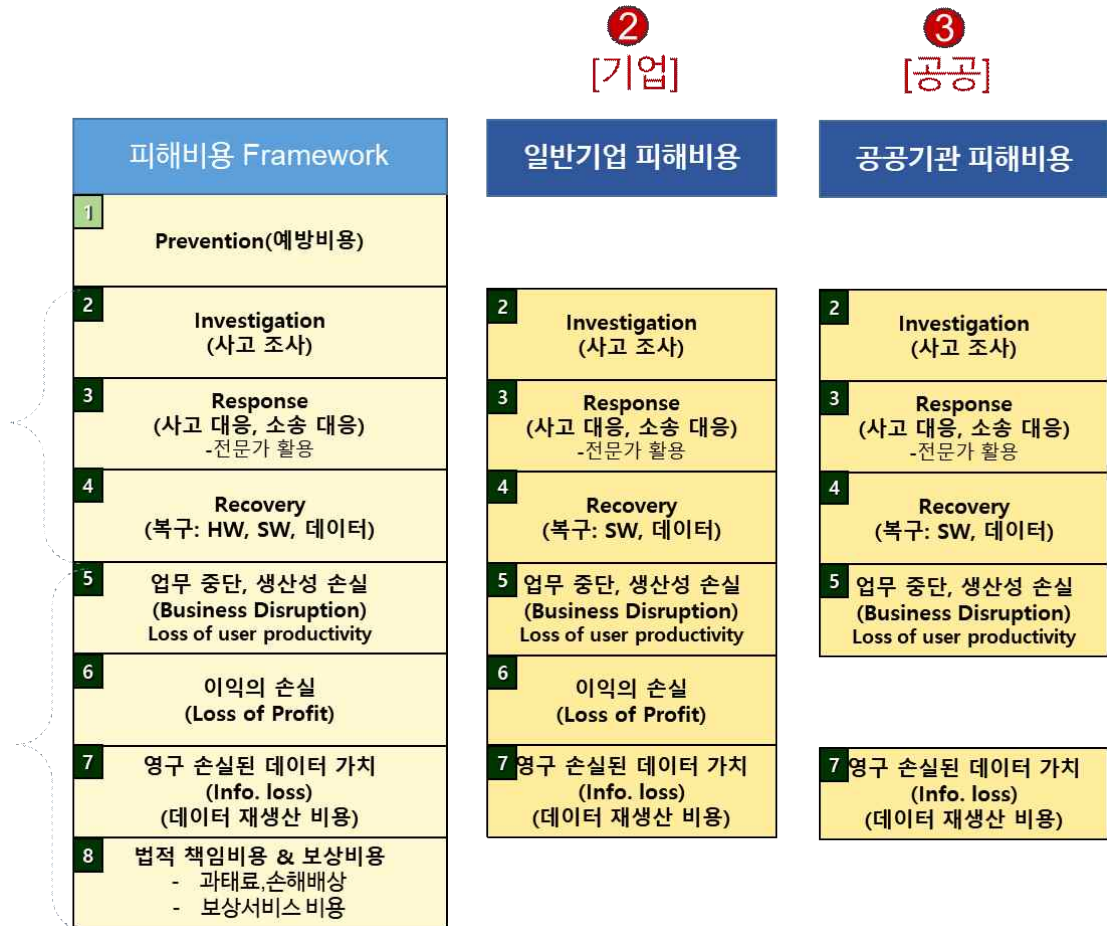
○ 간접비용은 통신재난과 직접적으로 연계하기 어려운 비용으로서, 다른 사고에 의해서도 영향을 받을 수 있는 피해비용을 의미

- 예방(Detection) 비용, 기업가치 손실(Loss of business value) 비용은 특정 침해사고와 직접적으로 연관된다고 할 수 없고 다른 사고에 의해서도 영향을 받을 수 있는 비용이기 때문에 간접비용으로 분류할 수 있음

□ 통신재난의 피해비용은 앞서 살펴 본 분류 기준에 따라 직접비용과 간접비용, 사고기간 內 발생비용과 사고기간 後 발생비용의 매트릭스 형태로 나타낼 수도 있음

- 사고 조사(Investigation) 비용, 사고 및 소송 대응(Response) 비용, 복구(Recovery) 비용, 업무중단 생산성 손실 비용, 이익손실 비용, 손실된 데이터의 가치비용은 직접비용이면서 사고기간 內에 발생하는 비용에 해당함
- 법적 책임비용(Legal costs)은 직접 비용이면서 사고기간 後에 발생하는 비용에 해당함
- 예방(Detection) 비용은 간접비용이면서 사고기간 內 발생하는 비용에 해당함
- 기업가치 손실(Loss of business value) 비용은 간접비용이면서 사고기간 後 발생하는 비용으로 분류할 수 있음

- 통신재난 발생 시 통신망 단절 등으로 영향을 받은자 중 일반 기업의 피해 비용 추정에는 사고조사, 사고대응, 복구, 업무중단 및 생산성 손실, 이익의 손실 등이 포함됨



(그림 4-6) 통신재난 발생으로 인한 기업과 공공부문의 피해비용

- 통신재난 건수의 변화가 예방비용에 직접적으로 영향을 미치지 않을 수 있고, 예방비용은 적은 금액이 아닐 뿐만 아니라, 예방비용은 일반적으로 법률, 산업 표준 또는 통신재난의 위험에 의해 직접적인 영향을 받음
- 극단적인 예로 특정 연도에 통신재난 사고가 발생하지 않았다면 결과 및 대응 비용은 0이 됨. 그러나 같은 해 또는 계산 가능한 기간 내에 예방비용은 0이라고 할 수 없음.

○ 예방비용의 주요 동인은 통신재난 사고건수에 의해 좌우되지 않으며 해당 연도에도 변하지 않을 것임. 장기적으로 통신재난 사고건수가 감소하면 예상지출비용이 감소할 수 있지만, 단기적으로는 통신재난 사고건수의 변화가 예방비용의 동일한 변화를 충족시키지 못할 가능성이 매우 높음

- 예방비용은 결과 및 대응 비용 간의 잠재적인 관계로 인해 관계가 더욱 복잡해짐. 더 많은 예방비용이 발생할수록 통신재난 사고 예방 및 보호가 향상되어 사고발생이 줄어들거나 영향이 덜할 것으로 예상할 수 있음. 이렇게 하면 결과 및 대응 비용이 줄어들 수 있음.
- 또한 예방비용이 감소함에 따라 통신재난 영향의 위험이 증가하여 결과 및 대응 비용이 증가할 수 있음. 이렇기 때문에 사회경제적 손실비용 산출에 예방비용을 사용하지 않는 것이 바람직함

□ 따라서 기업 부문의 피해비용은 다음과 같이 정의하여 산출할 수 있음

일반 기업 피해 비용

= 사고 조사 비용 + 사고 대응 비용 + 복구 비용(SW, Data) + 생산성 손실 비용 + 이익의 손실
+ 영구 손실된 데이터의 재생산 비용

□ 또한 공공 부문의 피해비용은 다음과 같이 정의하여 산출할 수 있음

일반 기업 피해 비용

= 사고 조사 비용 + 사고 대응 비용 + 복구 비용(SW, Data) + 생산성 손실 비용 + 영구 손실된
데이터의 재생산 비용

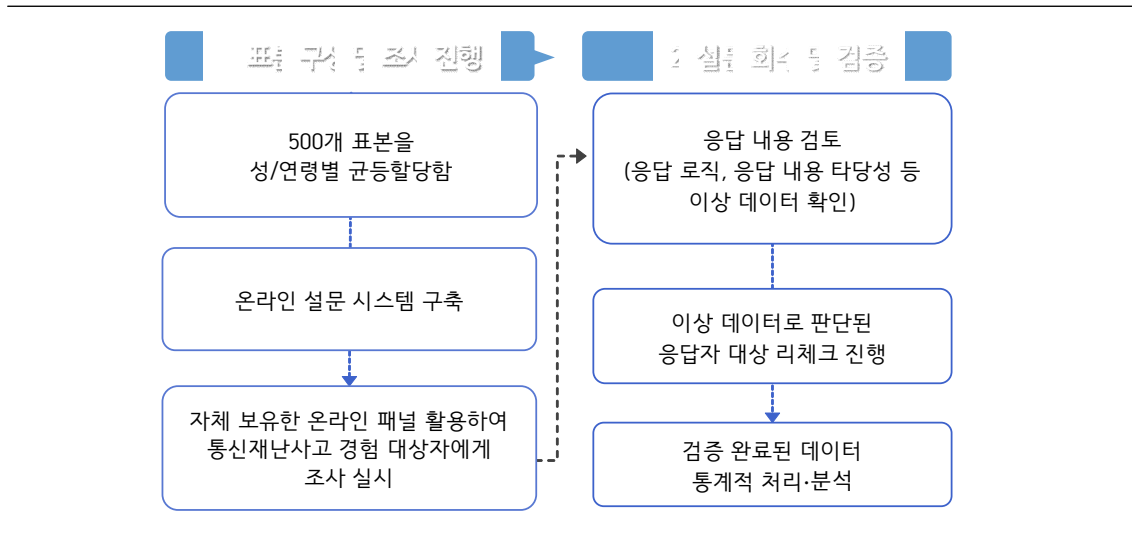
제 5 장. 통신재난 피해 비용 관련 조사

제1절. 개인대상 사고 경험 및 손실비용 관련 조사

1. 설문 조사 설계

1) 조사 설계

- ☐ 본 설문조사는 국내 일반국민 대상 통신재난사고 피해 실태를 파악하여 통신재난 관련 정책 수립의 기초자료로 활용하기 위해 실시함
- ☐ 조사 대상
 - 2022년 1년간 통신재난사고를 경험한 만 19세~69세 일반국민
- ☐ 조사 기간
 - 2023년 12월 27일 ~ 2024년 1월 5일 (10일간)
- ☐ 조사 기준 범위
 - 2022년 1월 1일 ~ 2022년 12월 31일
- ☐ 조사 방법
 - 구조화된 설문지를 활용한 온라인조사(Web Survey)



(그림 5-1) 개인부문 조사 진행 절차

[표 5-1] 개인부문 조사 설계

구 분	내 용
조사 대상	- 2022년 1년간 통신재난사고를 경험한 적 있는 만 19세~69세 일반국민
표본 설계	- 성/연령별 일반국민 균등할당
유효 표본	- 조사 완료: 총 500명
조사 방법	- 구조화된 설문지를 활용한 온라인 조사(Web Survey)
조사 기간	- 2023년 12월 27일 ~ 2024년 1월 5일 (10일간)

[표 5-2] 개인부문 조사표 설계

구 분	내 용
통신장애 사고 경험	2022년 1년간 "유무선 전화/문자 장애 피해" 경험 여부 및 피해 현황
	2022년 1년간 "통신사 인터넷 장애 피해" 경험 여부 및 피해 현황
	2022년 1년간 "주요 포털 온라인 서비스 장애 피해" 경험 여부 및 피해 현황
	2022년 1년간 "기타 온라인 사이트 장애 피해" 경험 여부 및 피해 현황
	2022년 1년간 통신장애를 경험한 사업자 및 장애 당시 불편 정도
	통신장애 유형별 통신장애 상황을 이해하고 기다릴 수 있는 시간
	통신장애/통신재난 신고 사이트를 정부/공기업/공공기관에서 운영 시 통신장애/통신재난 신고/확인 목적으로 이용할 의향

[표 5-3] 개인부문 조사 완료 표본 현황

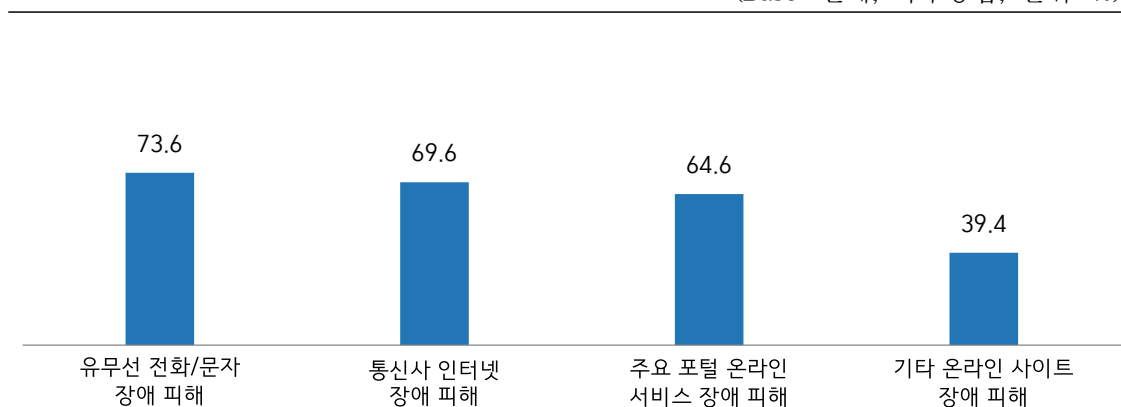
구분	20대	30대	40대	50~69세	전체
남성	63	62	62	63	250
여성	63	63	62	62	250
합계	126	125	124	125	500

2. 통신재난사고 경험 및 손실비용 관련 조사분석 결과

1) 통신재난사고 유형

- 2022년 1년간 통신재난사고를 경험한 응답자 중 ‘유무선 전화/문자 장애 피해’ 경험률이 73.6%로 가장 높고, 다음으로 ‘통신사 인터넷 장애 피해(69.6%)’, ‘주요 포털 온라인 서비스 장애 피해(64.6%)’, ‘기타 온라인 사이트 장애 피해(39.4%)’ 순으로 나타남

(Base: 전체, 복수응답, 단위: %)



(그림 5-2) 통신재난사고 유형

[표 5-4] 통신재난사고 유형

(Base: 전체, 복수응답, 단위: %)

구분		사례수	유무선 전화/문자 장애 피해	통신사 인터넷 장애 피해	주요 포털 온라인 서비스 장애 피해	기타 온라인 사이트 장애 피해
전체		(500)	73.6	69.6	64.6	39.4
성별	남성	(250)	78.0	70.4	62.0	42.0
	여성	(250)	69.2	68.8	67.2	36.8
연령	20대	(126)	80.2	69.0	68.3	39.7
	30대	(125)	72.8	69.6	63.2	36.0
	40대	(124)	70.2	74.2	65.3	33.9
	50~69세	(125)	71.2	65.6	61.6	48.0

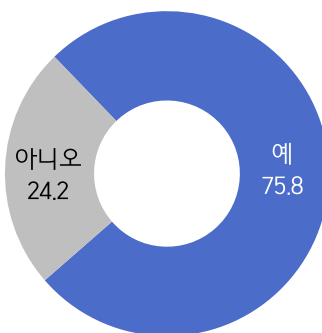
2) 통신재난사고 경험별 피해현황_유무선 전화/문자 장애

(1) 유무선 전화/문자 장애 피해_일(업무) 피해

□ 2022년 1년간 유무선 전화/문자 장애 피해 경험자 중 유무선 전화/문자 장애로 인해 일(업무)을 처리하지 못한 적 있는 비율은 75.8%로 나타남

(Base: 유무선 전화/문자 장애 피해 경험자, 단위: %)

유무선 전화/문자 장애 피해 경험_일(업무) 피해



(그림 5-3) 유무선 전화/문자 장애 피해_일(업무) 피해 여부

[표 5-5] 유무선 전화/문자 장애 피해_일(업무) 피해 여부

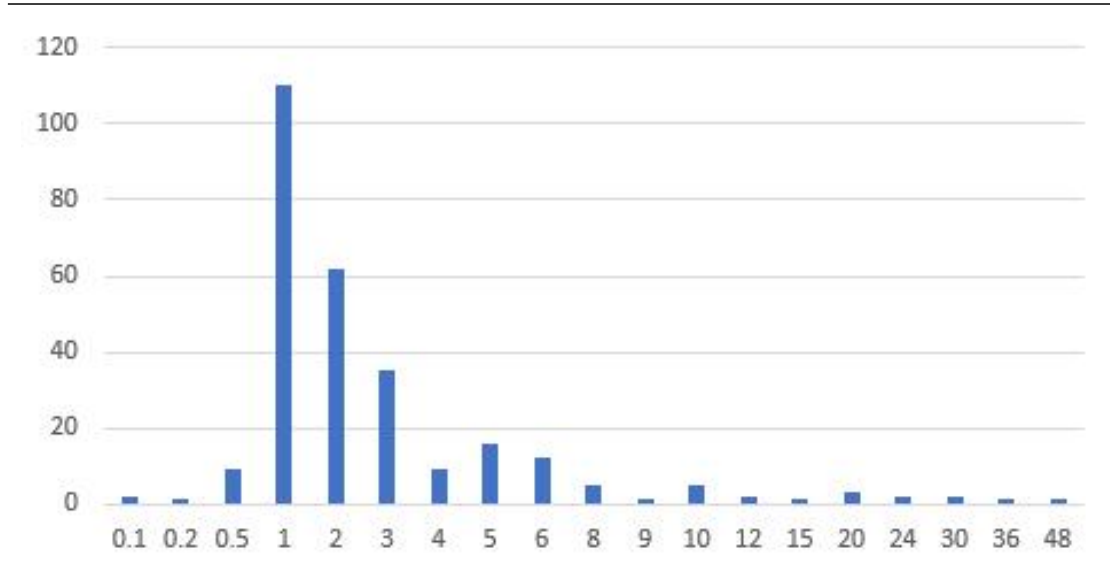
(Base: 유무선 전화/문자 장애 피해 경험자, 단위: %)

구분		사례수	예	아니오
전체		(368)	75.8	24.2
성별	남성	(195)	74.9	25.1
	여성	(173)	76.9	23.1
연령	20대	(101)	75.2	24.8
	30대	(91)	69.2	30.8
	40대	(87)	79.3	20.7
	50~69세	(89)	79.8	20.2

(2) 유무선 전화/문자 장애 피해_일(업무) 피해 시간

□ 2022년 1년간 유무선 전화/문자 장애로 인해 일(업무)을 하지 못한 시간은 1시간이 가장 많은 것으로 나타남

(Base: 유무선 전화/문자 장애로 인한 일(업무) 피해 경험자, 단위: %)



최빈값: 1.0, 중위수: 2.0, 평균값: 2.83

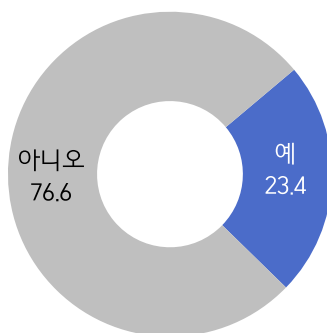
(그림 5-4) 유무선 전화/문자 장애 피해_일(업무) 피해 시간

(3) 유무선 전화/문자 장애 피해_금융거래 피해

- 2022년 1년간 통신재난사고를 경험한 사람 중 유무선 전화/문자 장애로 인해 금융거래를 하지 못한 적 있는 비율은 23.4%로 나타남

(Base: 유무선 전화/문자 장애 피해 경험자, 단위: %)

유무선전화/문자장애피해경험_금융거래피해



(그림 5-5) 유무선 전화/문자 장애 피해_금융거래 피해 여부

[표 5-6] 유무선 전화/문자 장애 피해_금융거래 피해 여부

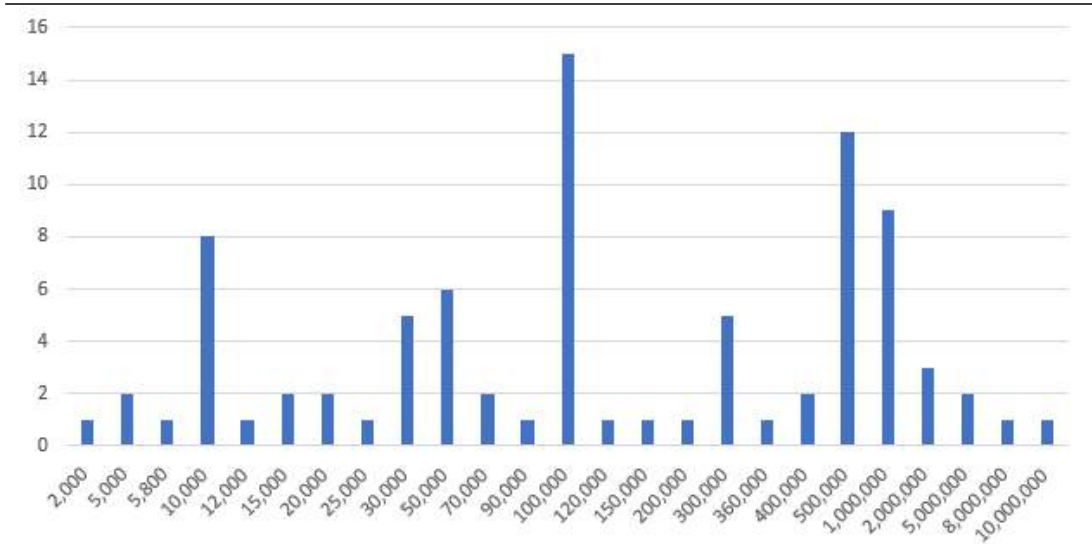
(Base: 유무선 전화/문자 장애 피해 경험자, 단위: %)

구분		사례수	예	아니오
전체		(368)	23.4	76.6
성별	남성	(195)	21.0	79.0
	여성	(173)	26.0	74.0
연령	20대	(101)	21.8	78.2
	30대	(91)	20.9	79.1
	40대	(87)	24.1	75.9
	50~69세	(89)	27.0	73.0

(4) 유무선 전화/문자 장애 피해_금융거래 피해 금액

- 2022년 1년간 유무선 전화/문자 장애로 인해 금융거래를 하지 못해 발생한 손실은 '10만원'이 가장 많은 것으로 나타남

(Base: 유무선 전화/문자 장애로 인한 금융거래 피해 경험자, 단위: %)



최빈값: 100,000원, 중위수: 100,000원, 평균값: 323,351원

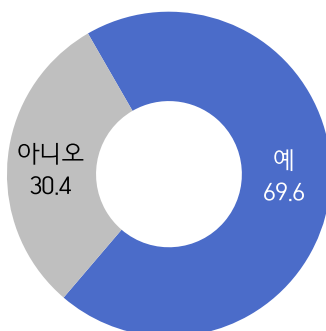
(그림 5-6) 유무선 전화/문자 장애 피해_금융거래 피해 금액

(5) 유무선 전화/문자 장애 피해_사회적 교류 활동 피해

- 2022년 1년간 통신재난사고를 경험한 사람 중 유무선 전화/문자 장애로 인해 사회적 교류 활동을 하지 못한 적 있는 비율은 69.6%로 나타남

(Base: 유무선 전화/문자 장애 피해 경험자, 단위: %)

유무선전화/문자장애피해경험_사회적 교류활동피해



(그림 5-7) 유무선 전화/문자 장애 피해_사회적 교류 활동 피해 여부

[표 5-7] 유무선 전화/문자 장애 피해_사회적 교류 활동 피해 여부

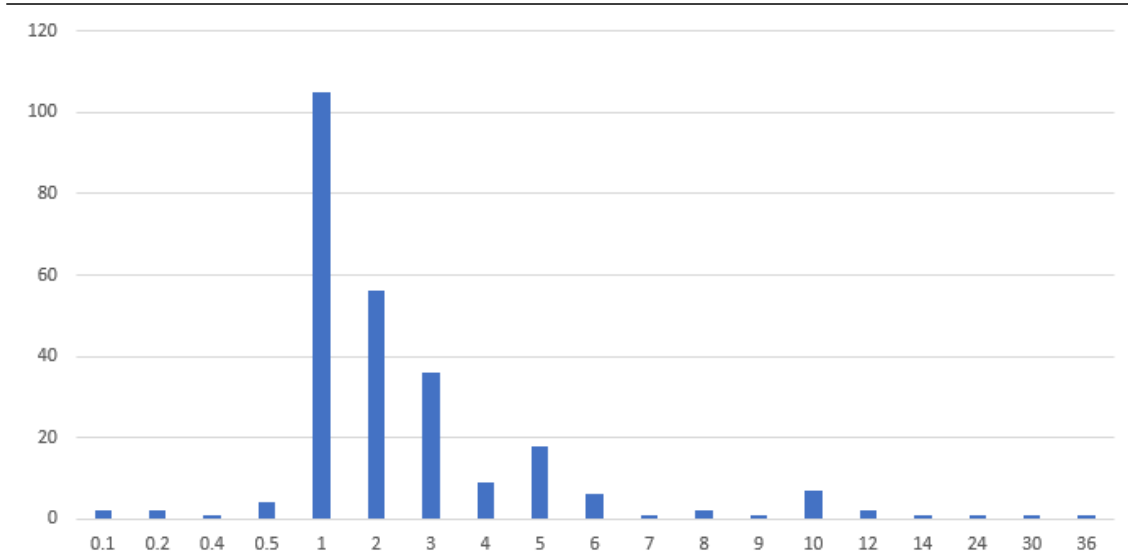
(Base: 유무선 전화/문자 장애 피해 경험자, 단위: %)

구분		사례수	예	아니오
전체		(368)	69.6	30.4
성별	남성	(195)	67.7	32.3
	여성	(173)	71.7	28.3
연령	20대	(101)	64.4	35.6
	30대	(91)	71.4	28.6
	40대	(87)	70.1	29.9
	50~69세	(89)	73.0	27.0

(6) 유무선 전화/문자 장애 피해_사회적 교류 활동 피해 시간

□ 2022년 1년간 유무선 전화/문자 장애로 인해 사회적 교류 활동을 하지 못한 시간은 1시간이 가장 많은 것으로 나타남

(Base: 유무선 전화/문자 장애로 인한 사회적 교류 활동 피해 경험자, 단위: %)



최빈값: 1.0, 중위수: 2.0, 평균값: 2.44

(그림 5-8) 유무선 전화/문자 장애 피해_사회적 교류 활동 피해 시간

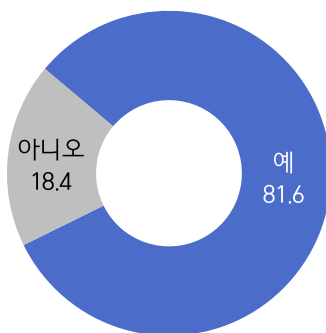
3) 통신재난사고 경험별 피해현황_통신사 인터넷 장애

(1) 통신사 인터넷 장애 피해_일(업무) 피해

- 2022년 1년간 통신사 인터넷 장애 피해 경험자 중 통신사 인터넷 장애로 인해 일(업무)을 처리하지 못한 적 있는 비율은 81.6%로 나타남

(Base: 통신사 인터넷 장애 피해 경험자, 단위: %)

통신사인터넷장애피해경험_일(업무) 피해



(그림 5-9) 통신사 인터넷 장애 피해_일(업무) 피해 여부

[표 5-8] 통신사 인터넷 장애 피해_일(업무) 피해 여부

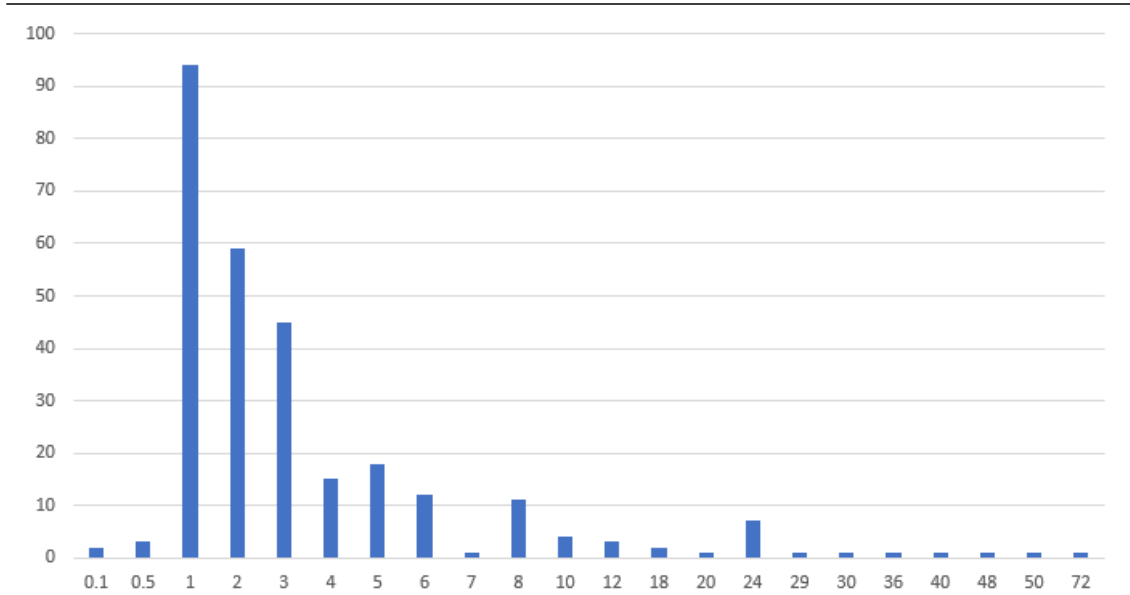
(Base: 통신사 인터넷 장애 피해 경험자, 단위: %)

구분		사례수	예	아니오
전체		(348)	81.6	18.4
성별	남성	(176)	81.3	18.8
	여성	(172)	82.0	18.0
연령	20대	(87)	73.6	26.4
	30대	(87)	83.9	16.1
	40대	(92)	82.6	17.4
	50~69세	(82)	86.6	13.4

(2) 통신사 인터넷 장애 피해_일(업무) 피해 시간

□ 2022년 1년간 통신사 인터넷 장애로 인해 일(업무)을 하지 못한 시간은 1시간이 가장 많은 것으로 나타남

(Base: 통신사 인터넷 장애로 인한 일(업무) 피해 경험자, 단위: %)



최빈값: 1.0, 중위수: 2.0, 평균값: 3.49

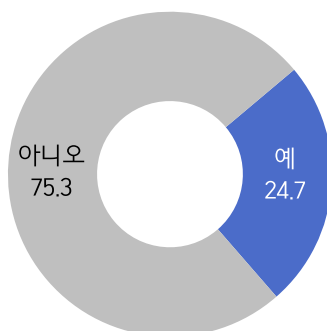
(그림 5-10) 통신사 인터넷 장애 피해_일(업무) 피해 시간

(3) 통신사 인터넷 장애 피해_금융거래 피해

- 2022년 1년간 통신재난사고를 경험한 사람 중 통신사 인터넷 장애로 인해 금융거래를 하지 못한 적 있는 비율은 24.7%로 나타남

(Base: 통신사 인터넷 장애 피해 경험자, 단위: %)

통신사인터넷장애피해경험_금융거래피해



(그림 5-11) 통신사 인터넷 장애 피해_금융거래 피해 여부

[표 5-9] 통신사 인터넷 장애 피해_금융거래 피해 여부

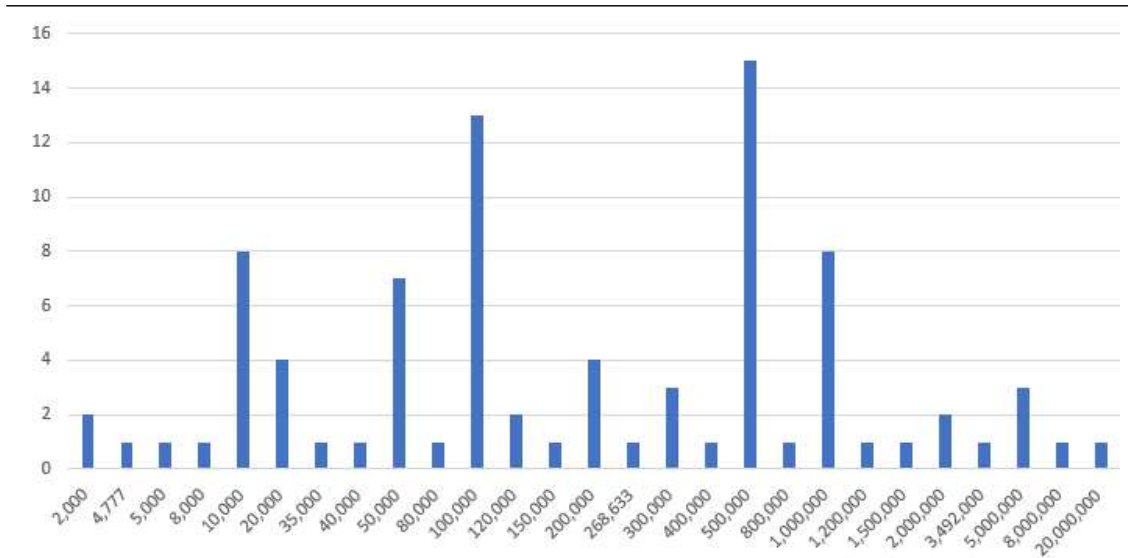
(Base: 통신사 인터넷 장애 피해 경험자, 단위: %)

구분		사례수	예	아니오
전체		(348)	24.7	75.3
성별	남성	(176)	26.1	73.9
	여성	(172)	23.3	76.7
연령	20대	(87)	23.0	77.0
	30대	(87)	21.8	78.2
	40대	(92)	26.1	73.9
	50~69세	(82)	28.0	72.0

(4) 통신사 인터넷 장애 피해_금융거래 피해 금액

- 2022년 1년간 통신사 인터넷 장애로 인해 금융거래를 하지 못해 발생한 손실은 '50만원'이 가장 많은 것으로 나타났고, 그 다음은 '10만원'인 것으로 나타남

(Base: 통신사 인터넷 장애로 인한 금융거래 피해 경험자, 단위: %)



최빈값: 500,000원, 중위수: 135,000원, 평균값: 550,445원

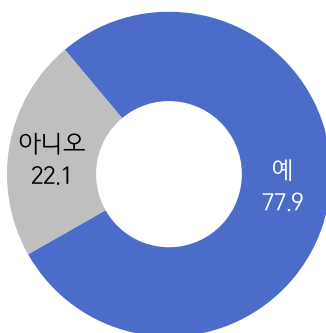
(그림 5-12) 통신사 인터넷 장애 피해_금융거래 피해 금액

(5) 통신사 인터넷 장애 피해_개인 여가생활 피해

- 2022년 1년간 통신재난사고를 경험한 사람 중 통신사 인터넷 장애로 인해 개인 여가생활을 하지 못한 적 있는 비율은 77.9%로 나타남

(Base: 통신사 인터넷 장애 피해 경험자, 단위: %)

통신사인터넷장애피해경험_개인여가생활피해



(그림 5-13) 통신사 인터넷 장애 피해_개인 여가생활 피해 여부

[표 5-10] 통신사 인터넷 장애 피해_개인 여가생활 피해 여부

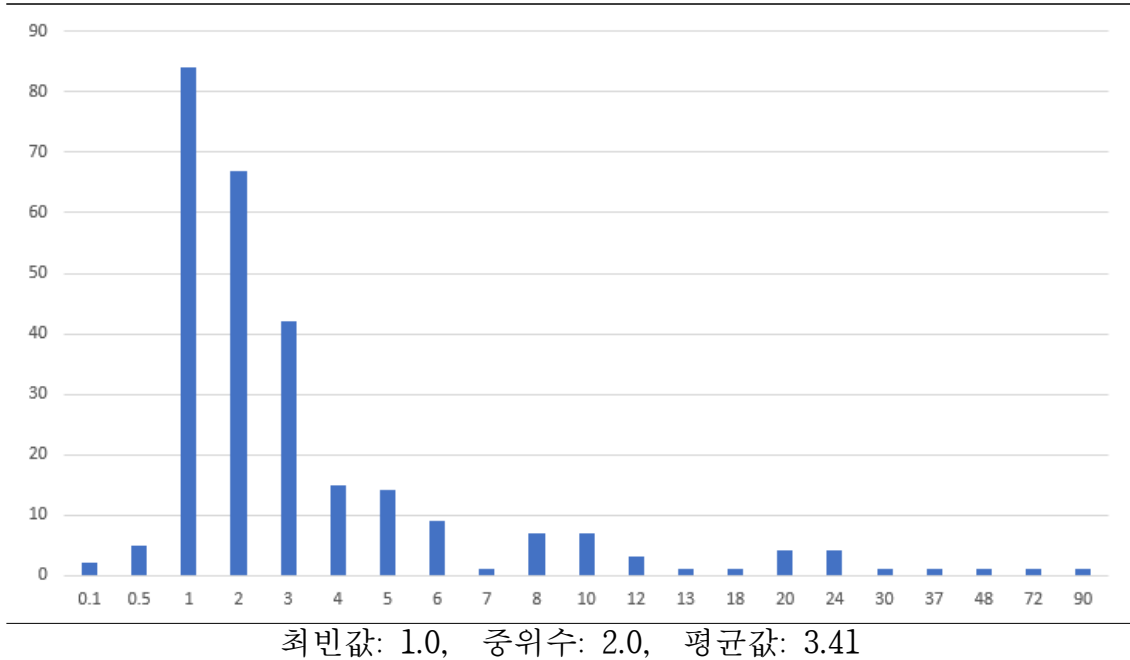
(Base: 통신사 인터넷 장애 피해 경험자, 단위: %)

구분		사례수	예	아니오
전체		(348)	77.9	22.1
성별	남성	(176)	79.0	21.0
	여성	(172)	76.7	23.3
연령	20대	(87)	82.8	17.2
	30대	(87)	70.1	29.9
	40대	(92)	77.2	22.8
	50~69세	(82)	81.7	18.3

(6) 통신사 인터넷 장애 피해_개인 여가생활 피해 시간

- 2022년 1년간 통신사 인터넷 장애로 인해 개인 여가생활을 하지 못한 시간은 1시간이 가장 많은 것으로 나타남

(Base: 통신사 인터넷 장애로 인한 개인 여가생활 피해 경험자, 단위: %)



(그림 5-14) 통신사 인터넷 장애 피해_개인 여가생활 피해 시간

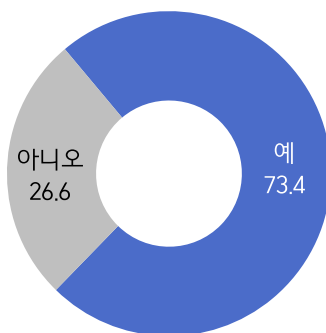
4) 통신재난사고 경험별 피해현황_주요 포털 온라인 서비스 장애

(1) 주요 포털 온라인 서비스 장애 피해_일(업무) 피해

□ 2022년 1년간 주요 포털 온라인 서비스 장애 피해 경험자 중 주요 포털 온라인 서비스 장애로 인해 일(업무)을 처리하지 못한 적 있는 비율은 73.4%로 나타남

(Base: 주요 포털 온라인 서비스 장애 피해 경험자, 단위: %)

주요포털온라인서비스장애피해경험_일(업무)피해



(그림 5-15) 주요 포털 온라인 서비스 장애 피해_일(업무) 피해 여부

[표 5-11] 주요 포털 온라인 서비스 장애 피해_일(업무) 피해 여부

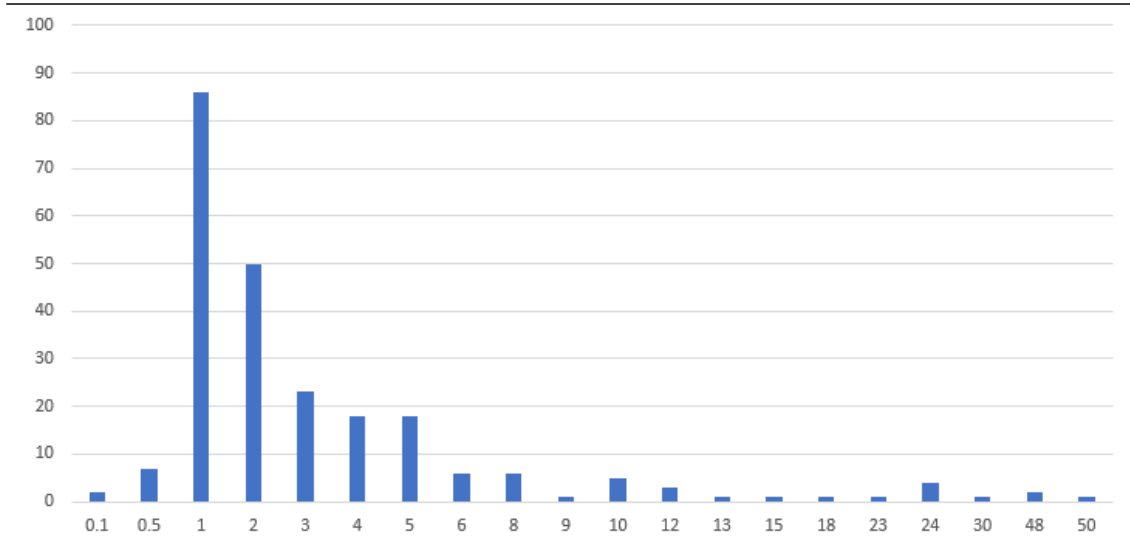
(Base: 주요 포털 온라인 서비스 장애 피해 경험자, 단위: %)

구분		사례수	예	아니오
전체		(323)	73.4	26.6
성별	남성	(155)	74.2	25.8
	여성	(168)	72.6	27.4
연령	20대	(86)	66.3	33.7
	30대	(79)	67.1	32.9
	40대	(81)	76.5	23.5
	50~69세	(77)	84.4	15.6

(2) 주요 포털 온라인 서비스 장애 피해_일(업무) 피해 시간

□ 2022년 1년간 주요 포털 온라인 서비스 장애로 인해 일(업무)을 하지 못한 시간은 1시간이 가장 많은 것으로 나타남

(Base: 주요 포털 온라인 서비스 장애로 인한 일(업무) 피해 경험자, 단위: %)



최빈값: 1.0, 중위수: 2.0, 평균값: 3.28

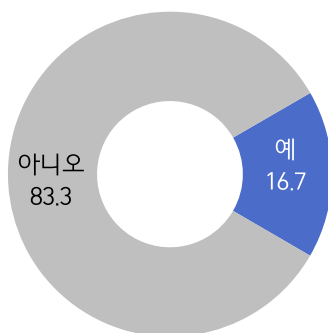
(그림 5-16) 주요 포털 온라인 서비스 장애 피해_일(업무) 피해 시간

(3) 주요 포털 온라인 서비스 장애 피해_금융거래 피해

- 2022년 1년간 통신재난사고를 경험한 사람 중 주요 포털 온라인 서비스 장애로 인해 금융 거래를 하지 못한 적 있는 비율은 16.7%로 나타남

(Base: 주요 포털 온라인 서비스 장애 피해 경험자, 단위: %)

주요포털온라인서비스장애피해경험_금융거래피해



(그림 5-17) 주요 포털 온라인 서비스 장애 피해_금융거래 피해 여부

[표 5-12] 주요 포털 온라인 서비스 장애 피해_금융거래 피해 여부

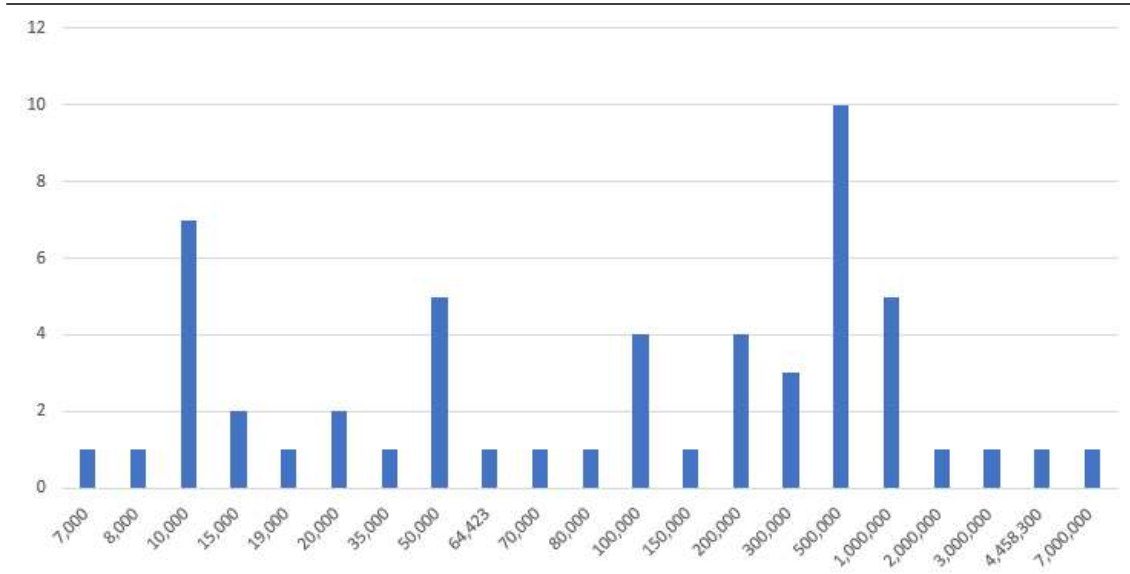
(Base: 주요 포털 온라인 서비스 장애 피해 경험자, 단위: %)

구분		사례수	예	아니오
전체		(323)	16.7	83.3
성별	남성	(155)	15.5	84.5
	여성	(168)	17.9	82.1
연령	20대	(86)	15.1	84.9
	30대	(79)	13.9	86.1
	40대	(81)	17.3	82.7
	50~69세	(77)	20.8	79.2

(4) 주요 포털 온라인 서비스 장애 피해_금융거래 피해 금액

□ 2022년 1년간 주요 포털 온라인 서비스 장애로 인해 금융거래를 하지 못해 발생한 손실은 '50만원'이 가장 많은 것으로 나타남

(Base: 주요 포털 온라인 서비스 장애로 인한 금융거래 피해 경험자, 단위: %)



최빈값: 500,000원, 중위수: 100,000원, 평균값: 292,612원

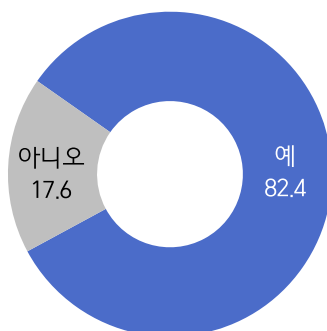
(그림 5-18) 주요 포털 온라인 서비스 장애 피해_금융거래 피해 금액

(5) 주요 포털 온라인 서비스 장애 피해_개인 여가생활 피해

- 2022년 1년간 통신재난사고를 경험한 사람 중 주요 포털 온라인 서비스 장애로 인해 개인 여가생활을 하지 못한 적 있는 비율은 82.4%로 나타남

(Base: 주요 포털 온라인 서비스 장애 피해 경험자, 단위: %)

주요 포털 온라인 서비스 장애 피해 경험_개인 여가생활 피해



(그림 5-19) 주요 포털 온라인 서비스 장애 피해_개인 여가생활 피해 여부

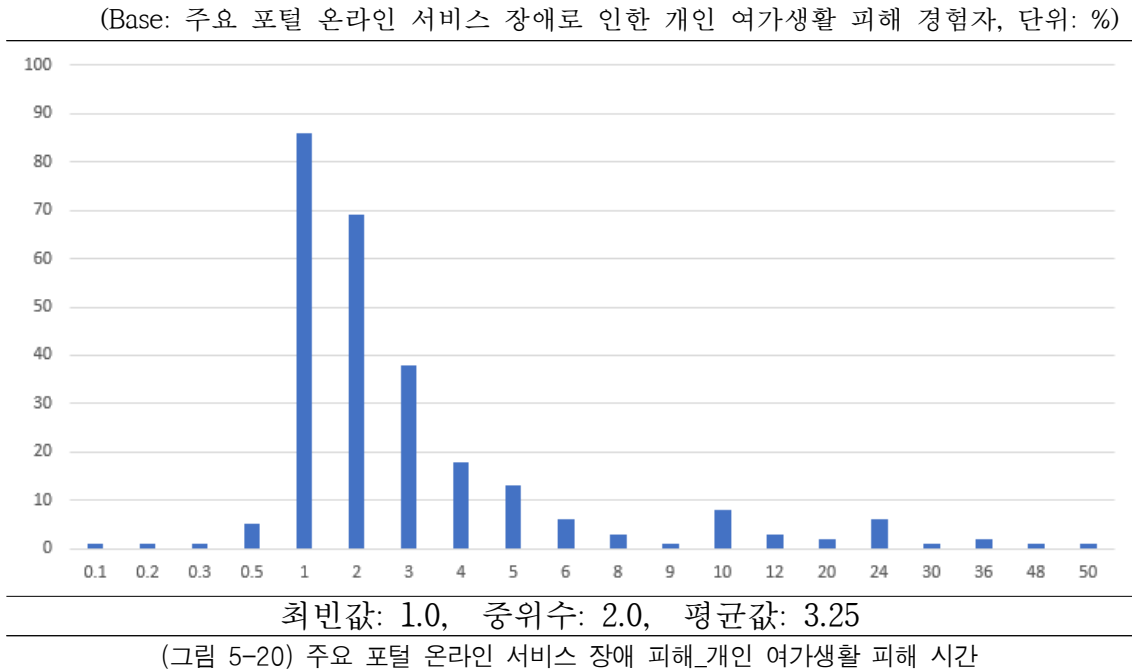
[표 5-13] 주요 포털 온라인 서비스 장애 피해_개인 여가생활 피해 여부

(Base: 주요 포털 온라인 서비스 장애 피해 경험자, 단위: %)

구분		사례수	예	아니오
전체		(323)	82.4	17.6
성별	남성	(155)	81.9	18.1
	여성	(168)	82.7	17.3
연령	20대	(86)	88.4	11.6
	30대	(79)	83.5	16.5
	40대	(81)	75.3	24.7
	50~69세	(77)	81.8	18.2

(6) 주요 포털 온라인 서비스 장애 피해_개인 여가생활 피해 시간

- 2022년 1년간 주요 포털 온라인 서비스 장애로 인해 개인 여가생활을 하지 못한 시간은 1시간이 가장 많은 것으로 나타남



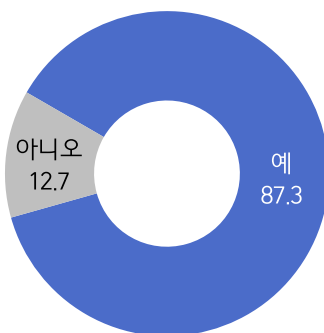
5) 통신재난사고 경험별 피해현황_기타 온라인 사이트 장애

(1) 기타 온라인 사이트 장애 피해_일(업무) 피해

□ 2022년 1년간 기타 온라인 사이트 장애 피해 경험자 중 기타 온라인 사이트 장애로 인해 일(업무)을 처리하지 못한 적 있는 비율은 87.3%로 나타남

(Base: 기타 온라인 사이트 장애 피해 경험자, 단위: %)

기타온라인사이트장애피해경험_일(업무) 피해



(그림 5-21) 기타 온라인 사이트 장애 피해_일(업무) 피해 여부

[표 5-14] 기타 온라인 사이트 장애 피해_일(업무) 피해 여부

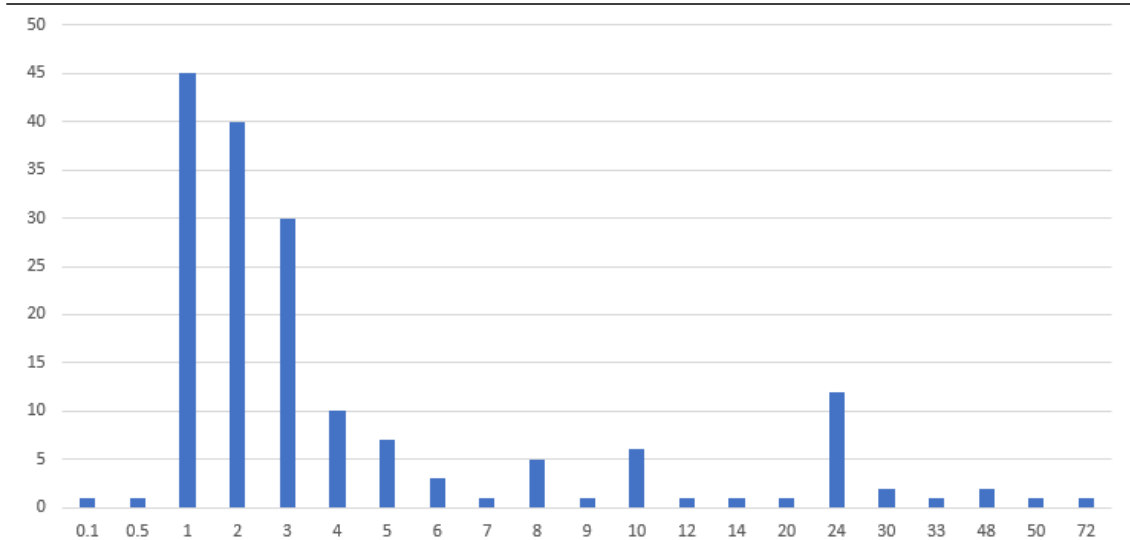
(Base: 기타 온라인 사이트 장애 피해 경험자, 단위: %)

구분		사례수	예	아니오
전체		(197)	87.3	12.7
성별	남성	(105)	86.7	13.3
	여성	(92)	88.0	12.0
연령	20대	(50)	82.0	18.0
	30대	(45)	84.4	15.6
	40대	(42)	92.9	7.1
	50~69세	(60)	90.0	10.0

(2) 기타 온라인 사이트 장애 피해_일(업무) 피해 시간

□ 2022년 1년간 기타 온라인 사이트 장애로 인해 일(업무)을 하지 못한 시간은 1시간이 가장 많은 것으로 나타남

(Base: 기타 온라인 사이트 장애로 인한 일(업무) 피해 경험자, 단위: %)



최빈값: 1.0, 중위수: 2.0, 평균값: 4.6

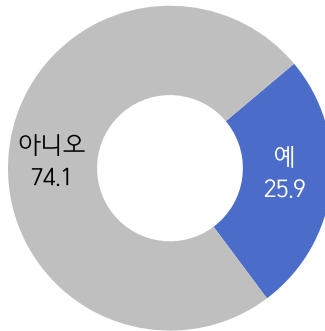
(그림 5-22) 기타 온라인 사이트 장애 피해_일(업무) 피해 시간

(3) 기타 온라인 사이트 장애 피해_금융거래 피해

- 2022년 1년간 통신재난사고를 경험한 사람 중 기타 온라인 사이트 장애로 인해 금융거래를 하지 못한 적 있는 비율은 25.9%로 나타남

(Base: 기타 온라인 사이트 장애 피해 경험자, 단위: %)

기타온라인사이트장애피해경험_금융거래 피해



(그림 5-23) 기타 온라인 사이트 장애 피해_금융거래 피해 여부

[표 5-15] 기타 온라인 사이트 장애 피해_금융거래 피해 여부

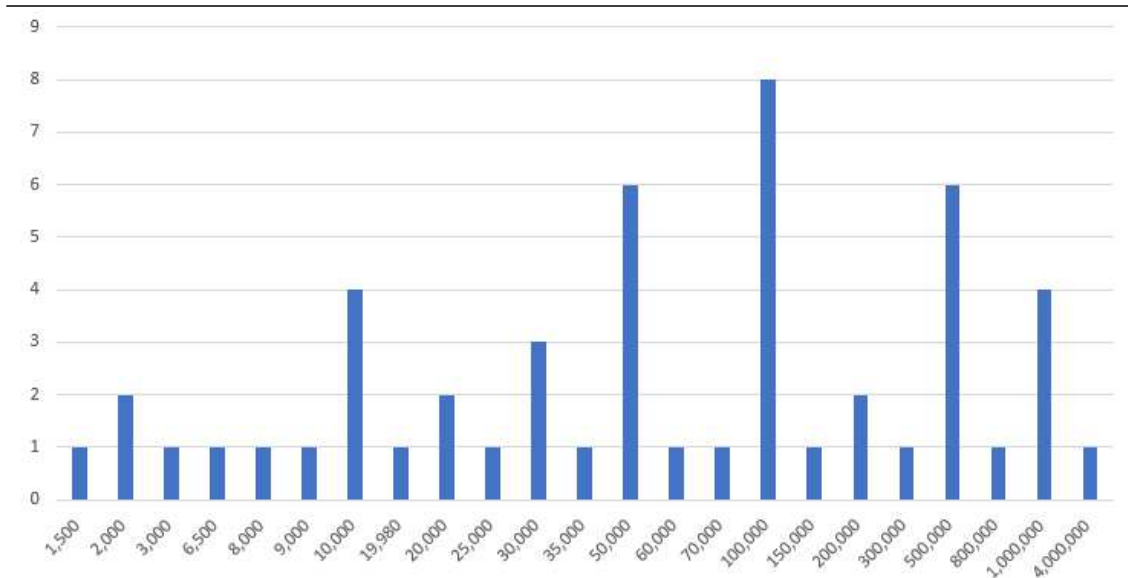
(Base: 기타 온라인 사이트 장애 피해 경험자, 단위: %)

구분		사례수	예	아니오
전체		(197)	25.9	74.1
성별	남성	(105)	19.0	81.0
	여성	(92)	33.7	66.3
연령	20대	(50)	24.0	76.0
	30대	(45)	22.2	77.8
	40대	(42)	21.4	78.6
	50~69세	(60)	33.3	66.7

(4) 기타 온라인 사이트 장애 피해_금융거래 피해 금액

□ 2022년 1년간 기타 온라인 사이트 장애로 인해 금융거래를 하지 못해 발생한 손실은 '10만원'이 가장 많은 것으로 나타남

(Base: 기타 온라인 사이트 장애로 인한 금융거래 피해 경험자, 단위: %)



최빈값: 100,000원, 중위수: 55,000원, 평균값: 203,240원

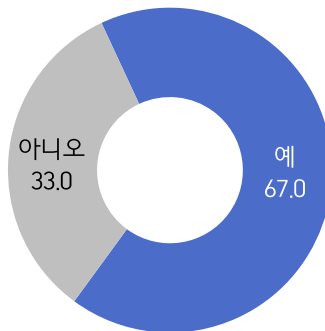
(그림 5-24) 기타 온라인 사이트 장애 피해_금융거래 피해 금액

(5) 기타 온라인 사이트 장애 피해_개인 여가생활 피해

- 2022년 1년간 통신재난사고를 경험한 사람 중 기타 온라인 사이트 장애로 인해 개인 여가생활을 하지 못한 적 있는 비율은 67.0%로 나타남

(Base: 기타 온라인 사이트 장애 피해 경험자, 단위: %)

기타온라인사이트장애피해경험_개인여가생활피해



(그림 5-25) 기타 온라인 사이트 장애 피해_개인 여가생활 피해 여부

[표 5-16] 기타 온라인 사이트 장애 피해_개인 여가생활 피해 여부

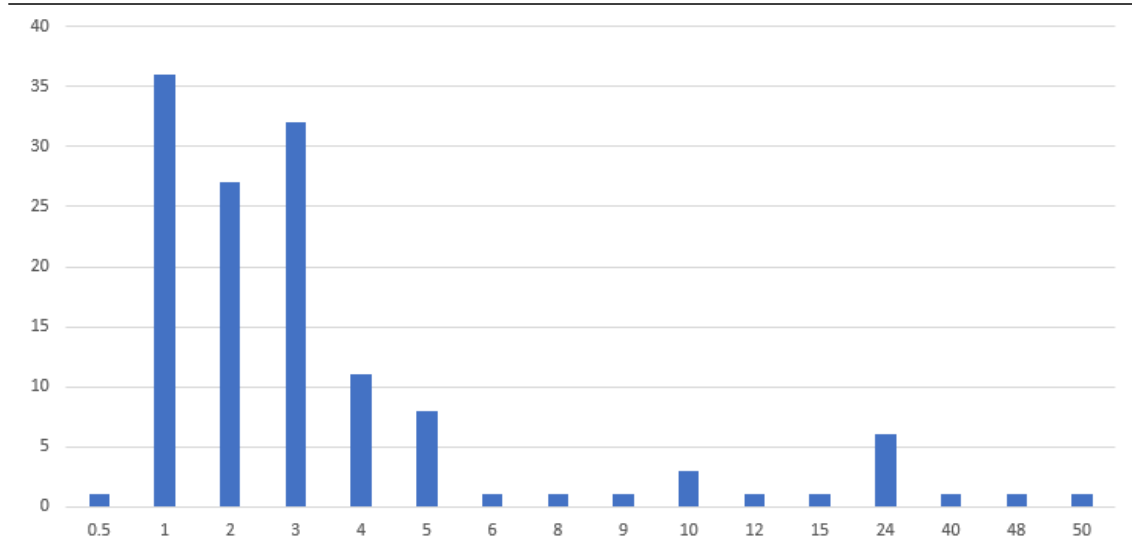
(Base: 기타 온라인 사이트 장애 피해 경험자, 단위: %)

구분		사례수	예	아니오
전체		(197)	67.0	33.0
성별	남성	(105)	65.7	34.3
	여성	(92)	68.5	31.5
연령	20대	(50)	62.0	38.0
	30대	(45)	55.6	44.4
	40대	(42)	76.2	23.8
	50~69세	(60)	73.3	26.7

(6) 기타 온라인 사이트 장애 피해_개인 여가생활 피해 시간

□ 2022년 1년간 기타 온라인 사이트 장애로 인해 개인 여가생활을 하지 못한 시간은 1시간이 가장 많은 것으로 나타남

(Base: 기타 온라인 사이트 장애로 인한 개인 여가생활 피해 경험자, 단위: %)



최빈값: 1.0, 중위수: 3.0, 평균값: 3.83

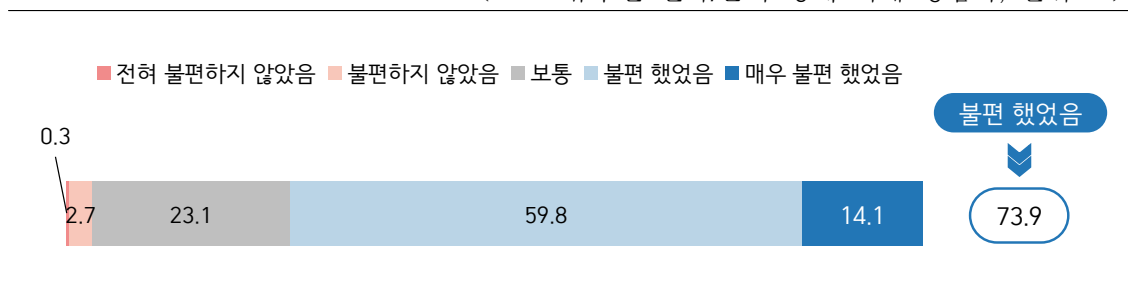
(그림 5-26) 기타 온라인 사이트 장애 피해_개인 여가생활 피해 시간

6) 통신장애 경험 사업자 및 불편 정도

(1) 유무선 전화/문자 장애 당시 불편 정도

□ 2022년 1년간 유무선 전화/문자 장애 당시 불편 정도(불편 했었음 + 매우 불편 했었음)는 73.9%로 나타남

(Base: 유무선 전화/문자 장애 피해 경험자, 단위: %)



(그림 5-27) 유무선 전화/문자 장애 당시 불편 정도

[표 5-17] 유무선 전화/문자 장애 당시 불편 정도

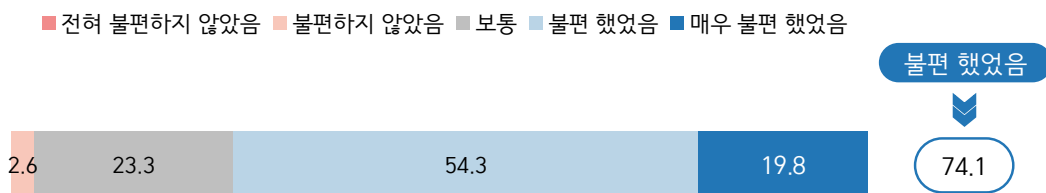
(Base: 유무선 전화/문자 장애 피해 경험자, 단위: %, 점)

구분		사례수	전혀 불편 하지 않았음 (①)	불편 하지 않았음 (②)	보통 (③)	불편 했었음 (④)	매우 불편 했었음 (⑤)	불편 하지 않았음 (①+②)	불편 했었음 (④+⑤))	5점 평균 (점)
전체		(368)	0.3	2.7	23.1	59.8	14.1	3.0	73.9	3.85
성별	남성	(195)	0.0	2.6	24.1	60.0	13.3	2.6	73.3	3.84
	여성	(173)	0.6	2.9	22.0	59.5	15.0	3.5	74.6	3.86
연령	20대	(101)	0.0	4.0	27.7	57.4	10.9	4.0	68.3	3.75
	30대	(91)	1.1	1.1	25.3	57.1	15.4	2.2	72.5	3.85
	40대	(87)	0.0	0.0	18.4	66.7	14.9	0.0	81.6	3.97
	50~69세	(89)	0.0	5.6	20.2	58.4	15.7	5.6	74.2	3.84

(2) 통신사 인터넷 장애 당시 불편 정도

- 2022년 1년간 통신사 인터넷 장애 당시 불편 정도(불편 했었음 + 매우 불편 했었음)는 74.1%로 나타남

(Base: 통신사 인터넷 장애 피해 경험자, 단위: %)



(그림 5-28) 통신사 인터넷 장애 당시 불편 정도

[표 5-18] 통신사 인터넷 장애 당시 불편 정도

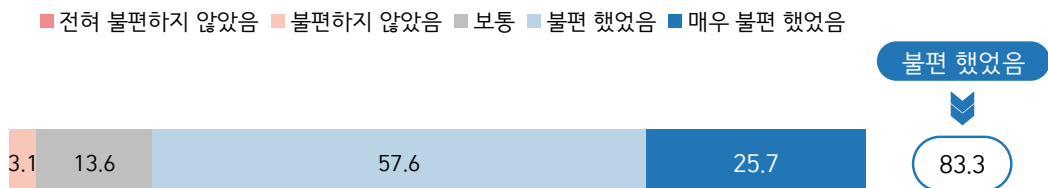
(Base: 통신사 인터넷 장애 피해 경험자, 단위: %, 점)

구분		사례수	전혀 불편 하지 않았음 (①)	불편 하지 않았음 (②)	보통 (③)	불편 했었음 (④)	매우 불편 했었음 (⑤)	불편 하지 않았음 (①+②)	불편 했었음 (④+⑤))	5점 평균 (점)
전체		(348)	0.0	2.6	23.3	54.3	19.8	2.6	74.1	3.91
성별	남성	(176)	0.0	2.3	22.7	57.4	17.6	2.3	75.0	3.90
	여성	(172)	0.0	2.9	23.8	51.2	22.1	2.9	73.3	3.92
연령	20대	(87)	0.0	5.7	27.6	48.3	18.4	5.7	66.7	3.79
	30대	(87)	0.0	0.0	23.0	58.6	18.4	0.0	77.0	3.95
	40대	(92)	0.0	0.0	22.8	58.7	18.5	0.0	77.2	3.96
	50~69세	(82)	0.0	4.9	19.5	51.2	24.4	4.9	75.6	3.95

(3) 주요 포털 온라인 서비스 장애 당시 불편 정도

- 2022년 1년간 주요 포털 온라인 서비스 장애 당시 불편 정도(불편 했었음 + 매우 불편 했었음)는 83.3%로 나타남

(Base: 주요 포털 온라인 서비스 장애 피해 경험자, 단위: %)



(그림 5-29) 주요 포털 온라인 서비스 장애 당시 불편 정도

[표 5-19] 주요 포털 온라인 서비스 장애 당시 불편 정도

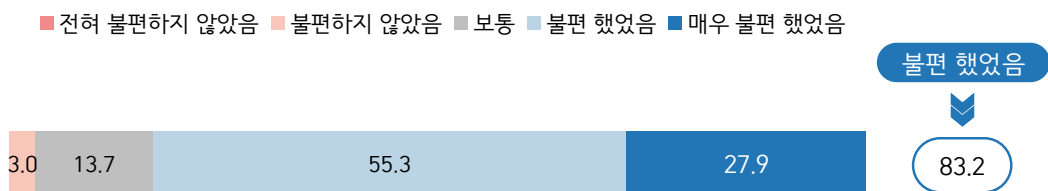
(Base: 주요 포털 온라인 서비스 장애 피해 경험자, 단위: %, 점)

구분		사례수	전혀 불편 하지 않았음 (①)	불편 하지 않았음 (②)	보통 (③)	불편 했었음 (④)	매우 불편 했었음 (⑤)	불편 하지 않았음 (①+②)	불편 했었음 (④+⑤))	5점 평균 (점)
전체		(323)	0.0	3.1	13.6	57.6	25.7	3.1	83.3	4.06
성별	남성	(155)	0.0	1.9	16.1	56.8	25.2	1.9	81.9	4.05
	여성	(168)	0.0	4.2	11.3	58.3	26.2	4.2	84.5	4.07
연령	20대	(86)	0.0	5.8	14.0	48.8	31.4	5.8	80.2	4.06
	30대	(79)	0.0	1.3	15.2	60.8	22.8	1.3	83.5	4.05
	40대	(81)	0.0	1.2	13.6	60.5	24.7	1.2	85.2	4.09
	50~69세	(77)	0.0	3.9	11.7	61.0	23.4	3.9	84.4	4.04

(4) 기타 온라인 사이트 장애 당시 불편 정도

□ 2022년 1년간 기타 온라인 사이트 장애 당시 불편 정도(불편 했었음 + 매우 불편 했었음)는 83.2%로 나타남

(Base: 기타 온라인 사이트 장애 경험자, 단위: %)



(그림 5-30) 기타 온라인 사이트 장애 당시 불편 정도

[표 5-20] 기타 온라인 사이트 장애 당시 불편 정도

(Base: 기타 온라인 사이트 장애 경험자, 단위: %, 점)

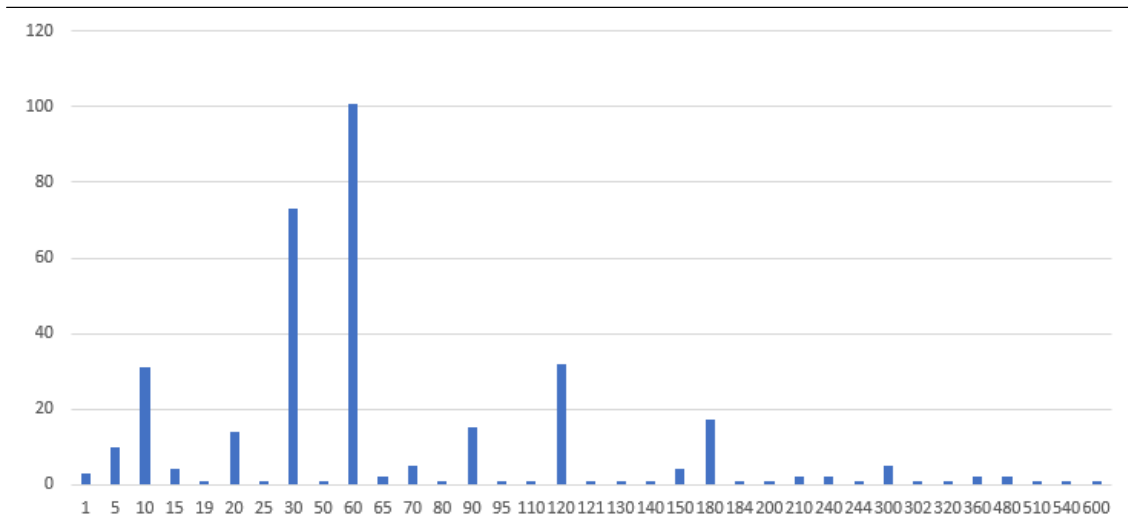
구분		사례수	전혀 불편 하지 않았음 (①)	불편 하지 않았음 (②)	보통 (③)	불편 했었음 (④)	매우 불편 했었음 (⑤)	불편 하지 않았음 (①+②)	불편 했었음 (④+⑤))	5점 평균 (점)
전체		(197)	0.0	3.0	13.7	55.3	27.9	3.0	83.2	4.08
성별	남성	(105)	0.0	1.9	18.1	53.3	26.7	1.9	80.0	4.05
	여성	(92)	0.0	4.3	8.7	57.6	29.3	4.3	87.0	4.12
연령	20대	(50)	0.0	4.0	22.0	50.0	24.0	4.0	74.0	3.94
	30대	(45)	0.0	4.4	13.3	53.3	28.9	4.4	82.2	4.07
	40대	(42)	0.0	2.4	7.1	61.9	28.6	2.4	90.5	4.17
	50~69세	(60)	0.0	1.7	11.7	56.7	30.0	1.7	86.7	4.15

7) 장애 상황을 이해하고 기다릴 수 있는 시간

(1) 유무선 전화/문자 장애 시, 이해하고 기다릴 수 있는 시간

- ☐ 유무선 전화/문자 장애 시 이해하고 기다릴 수 있는 시간은 '60분(1시간)'이 가장 많은 것으로 나타남
- ☐ 유무선 전화/문자 장애를 이해하고 기다릴 수 없다는 응답은 31.6%로 나타남

(Base: 전체, 단위: 분)

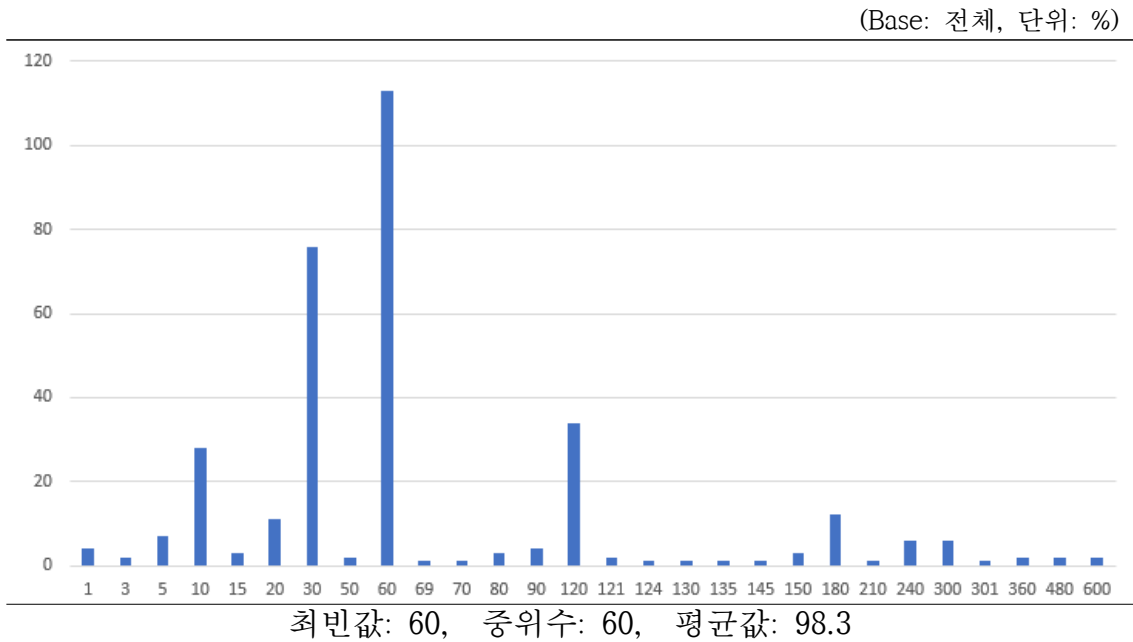


최빈값: 60, 중위수: 60, 평균값: 84.7

(그림 5-31) 유무선 전화/문자 장애 시, 이해하고 기다릴 수 있는 시간

(2) 통신사 인터넷 장애 시, 이해하고 기다릴 수 있는 시간

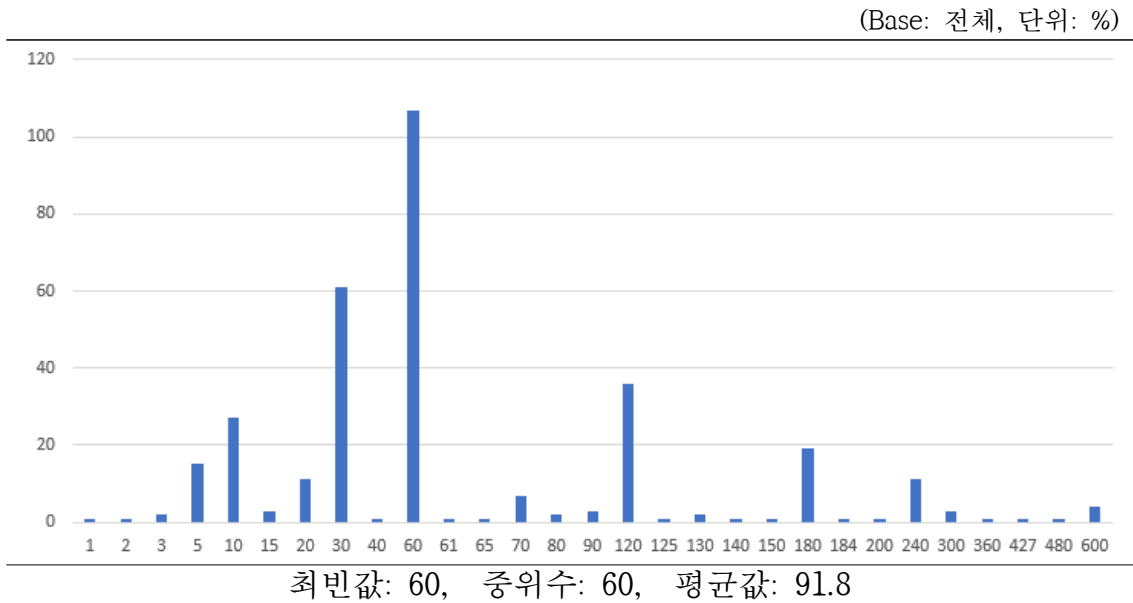
- ☐ 통신사 인터넷 장애 시 이해하고 기다릴 수 있는 시간은 '60분(1시간)'이 가장 많은 것으로 나타남
- ☐ 통신사 인터넷 장애를 이해하고 기다릴 수 없다는 응답은 33.0%로 나타남



(그림 5-32) 통신사 인터넷 장애 시, 이해하고 기다릴 수 있는 시간

(3) 주요 포털 온라인 서비스 장애 시, 이해하고 기다릴 수 있는 시간

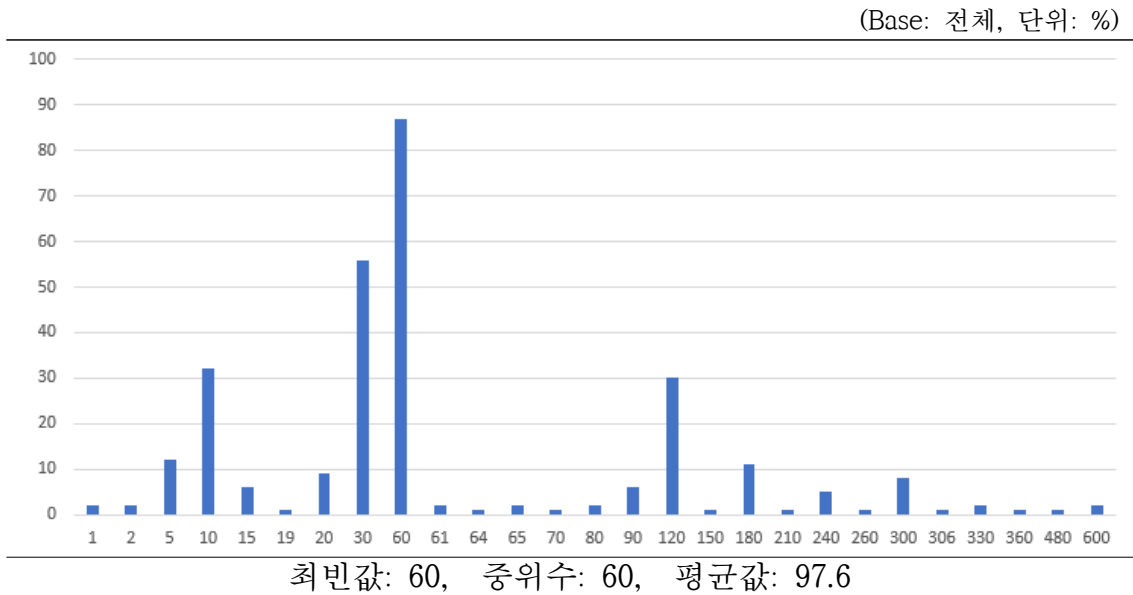
- ☐ 주요 포털 온라인 서비스 장애 시 이해하고 기다릴 수 있는 시간은 ‘60분(1시간)’이 가장 많은 것으로 나타남
- ☐ 유무선 전화/문자 장애를 이해하고 기다릴 수 없다는 응답은 34.0%로 나타남



(그림 5-33) 주요 포털 온라인 서비스 장애 시, 이해하고 기다릴 수 있는 시간

(4) 기타 온라인 사이트 장애 시, 이해하고 기다릴 수 있는 시간

- ☐ 기타 온라인 사이트 장애 시 이해하고 기다릴 수 있는 시간은 '60분(1시간)'이 가장 많은 것으로 나타남
- ☐ 기타 온라인 사이트 장애를 이해하고 기다릴 수 없다는 응답은 41.6%로 나타남

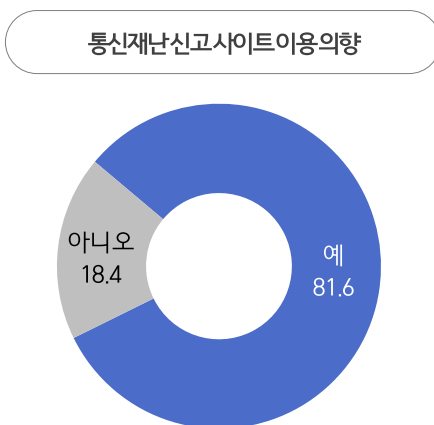


(그림 5-34) 기타 온라인 사이트 장애 시, 이해하고 기다릴 수 있는 시간

8) 통신재난 신고 사이트 이용 의향

- 통신장애/통신재난 신고 사이트를 정부/공기업/공공기관에서 운영할 경우 신고/확인 등의 목적으로 이용할 의향이 있는 비율은 81.6%로 나타남

(Base: 전체, 단위: %)



(그림 5-35) 통신재난 신고 사이트 이용 의향

[표 5-21] 통신재난 신고 사이트 이용 의향

(Base: 전체, 단위: %)

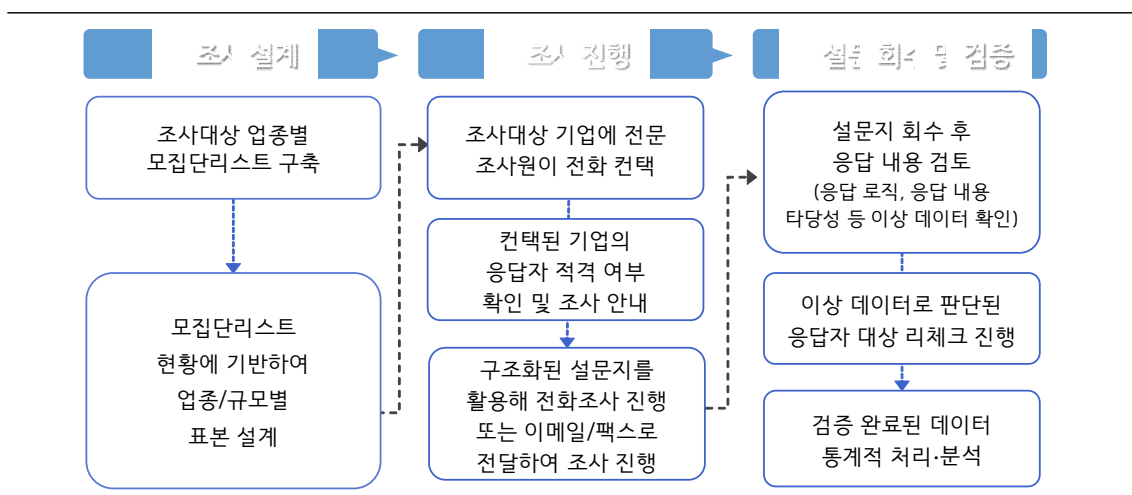
구분		사례수	예	아니오
전체		(500)	81.6	18.4
성별	남성	(250)	83.2	16.8
	여성	(250)	80.0	20.0
연령	20대	(126)	77.8	22.2
	30대	(125)	77.6	22.4
	40대	(124)	86.3	13.7
	50~69세	(125)	84.8	15.2

제2절. 기업대상 사고 경험 및 손실비용 관련 조사

1. 설문 조사 설계

1) 조사 설계

- ☐ 본 설문조사는 국내 기업의 통신재난사고 피해 실태를 파악하여 통신재난 관련 정책 수립의 기초자료로 활용하기 위해 실시
- ☐ 기업대상 통신재난사고 조사는 2022년 1년간 통신재난사고를 경험한 사업체를 대상으로 실시함
- ☐ 조사 기간
 - 2023년 12월 7일 ~ 2023년 12월 28일 (16일간)
- ☐ 조사 기준 범위
 - 2022년 1월 1일 ~ 2022년 12월 31일
- ☐ 조사 방법
 - 이메일/팩스 및 전화를 활용한 복합조사(mixed mode)



(그림 5-36) 기업부문 조사 진행 절차

[표 5-22] 기업부문 조사 설계

구 분	내 용
조사 대상	- 2022년 1년간 통신재난사고를 경험한 사업체
표본 설계	- 업종 및 규모별 사업체 무작위 추출
유효 표본	- 조사완료: 총 175개 (조사대상 표본 수: 1,640개)
조사 방법	- 구조화된 설문지를 활용한 이메일/팩스 및 전화조사
조사 기간	- 2023년 12월 7일 ~ 2023년 12월 28일 (16일간)

[표 5-23] 기업부문 조사표 설계

구분	세부 문항
통신재난사고 유형	기간통신서비스 이용 장애, 부가통신서비스/주요 포털 온라인 서비스 이용 장애, 집적정보통신시설(IDC) 이용 장애, 기타
사고조사 비용	통신재난사고 조사를 위해 투입한 인력 및 시간
사고대응 비용	통신재난사고 대응을 위해 투입한 인력 및 시간(사고 대응, 법률 소송 대응)
복구비용	통신재난사고로 소프트웨어 복구 경험, 피해 대수, 복구시간·복구투입인력
	통신재난사고로 데이터 손상 복구 경험, 피해 대수 및 복구시간·복구투입인력
생산성 손실 (생산효율 저하)	통신재난사고로 생산효율이 저하된 경험 및 건수
	통신재난사고로 업무에 지장을 받은 시간·직원 수
	업무에 지장을 받은 직원들의 생산효율
매출 손실 (이익 손실)	통신재난사고로 매출 손실 경험 및 건수
	매출 손실 일어난 통신재난사고 지속시간
	비정상적으로 작동된 사내 정보시스템 또는 네트워크의 가용률
데이터 재생산 비용	통신재난사고로 데이터 영구 소실 경험 및 건수
	영구 소실된 데이터 재생산에 필요한 투입인력·소요시간
전체 피해비중 구분	경험한 통신재난사고 유형별 피해 비중
기타	통신재난 신고/분석 사이트를 정부/공기업/공공기관에서 운영 시 통신재난 신고/확인 목적으로 이용할 의향
	통신재난 신고/분석 사이트에서 통신재난을 포함한 유관기관의 장애분석정보(신고건수, 장애유형, 이용자 반응 등)를 제공 시 구독 의사
	통신재난으로 인한 기업의 손실을 최소화하기 위해 정부/공기업/공공기관에 요구하고 싶은 사항

2) 표본 설계

□ 조사를 위한 업종 분류는 OECD의 분류 권고안과 한국표준산업분류를 기준으로 16개 업종으로 구분

○ 한국표준산업분류 중 가사서비스업, 국제 및 외국기관, 공공행정, 국방 및 사회 보장 행정은 제외

[표 5-24] 업종 분류 기준

한국표준산업분류 (10차 개정)	업종 분류 기준 (본조사)
A. 농업, 임업 및 어업	1. 농림수산업(광업포함)
B. 광업	
C. 제조업	2. 제조업
D. 전기, 가스, 증기 및 공기 조절 공급업	3. 전기, 가스, 증기 및 공기조절 공급업/수도, 하수·폐기물 처리, 원료재생업
E. 수도, 하수 및 폐기물 처리, 원료 재생업	
F. 건설업	4. 건설업
G. 도매 및 소매업	5. 도매 및 소매업
H. 운수 및 창고업	6. 운수 및 창고업
I. 숙박 및 음식점업	7. 숙박 및 음식점업
J. 정보통신업	8. 정보통신업
K. 금융 및 보험업	9. 금융 및 보험업
L. 부동산업	10. 부동산업
M. 전문, 과학 및 기술 서비스업	11. 전문, 과학 및 기술서비스업
N. 사업시설 관리, 사업 지원 및 임대 서비스업	12. 사업시설관리, 사업지원 및 임대 서비스업
P. 교육 서비스업	13. 교육 서비스업
Q. 보건업 및 사회복지 서비스업	14. 보건업 및 사회복지 서비스업
R. 예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업	15. 예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업
S. 협회 및 단체, 수리 및 기타 개인서비스업	16. 협회, 단체, 수리 및 기타 개인서비스업 (협회 및 단체 제외)

[표 5-25] 기업부문 조사 완료 표본 현황

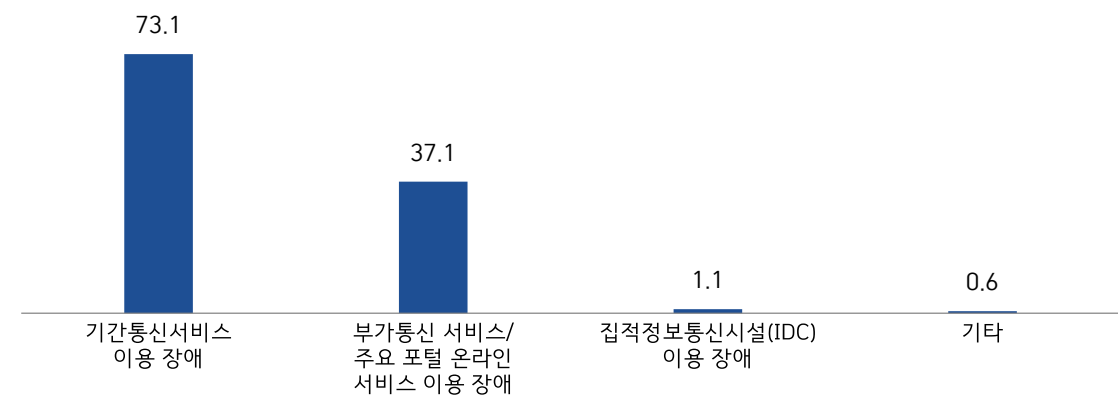
구분	1~49명	50~299명	300명이상	전체
농림수산업(광업 포함)	47	22	5	74
제조업				
건설업				
운수 및 창고업				
부동산업				
도매 및 소매업	15	9	2	26
숙박 및 음식점업				
정보통신업	21	9	12	42
전문, 과학 및 기술서비스업				
금융 및 보험업	4	5	2	11
전기, 가스, 증기 및 공기조절 공급업/수도, 하수·폐기물 처리, 원료재생업	6	14	2	22
사업시설관리, 사업지원 및 임대서비스업				
교육 서비스업				
보건업 및 사회복지 서비스업				
예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업				
협회, 단체, 수리 및 기타 개인서비스업 (협회 및 단체 제외)				
합계	93	59	23	175

2. 통신재난사고 경험 및 손실비용 관련 조사분석 결과

1) 경험한 통신재난사고 유형

- 2022년 1년간 통신재난사고를 경험한 응답자 중 ‘기간통신서비스 이용 장애’ 경험률이 73.1%로 가장 높고, 다음으로 ‘부가통신 서비스/주요 포털 온라인 서비스 이용 장애(37.1%)’, ‘집적정보통신시설(IDC) 이용 장애(1.1%)’ 등의 순으로 나타남

(Base: 전체, 복수응답, 단위: %)



(그림 5-37) 경험한 통신재난사고 유형

[표 5-26] 경험한 통신재난사고 유형

(Base: 전체, 복수응답, 단위: %)

구분		사례수	기간통신 서비스 이용 장애	부가통신 서비스 이용 장애	집적정보 통신시설 이용 장애	기타
전체		(175)	73.1	37.1	1.1	0.6
업종	농림수산/제조/건설/운수창고/부동산업	(74)	63.5	39.2	0.0	0.0
	도소매/숙박 및 음식점업	(26)	92.3	57.7	0.0	0.0
	정보통신/전문, 과학 및 기술서비스업	(42)	71.4	40.5	0.0	2.4
	금융 및 보험업	(11)	81.8	18.2	0.0	0.0
	사업시설관리 지원/교육 및 서비스/ 보건업 및 사회복지/여가 관련/수리 및 기타 서비스업	(22)	81.8	9.1	9.1	0.0
기업 규모	1~49명	(93)	68.8	47.3	0.0	1.1
	50~299명	(59)	84.7	18.6	3.4	0.0
	300명 이상	(23)	60.9	43.5	0.0	0.0

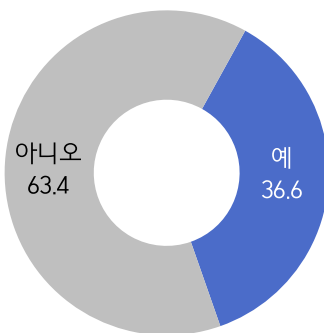
2) 사고조사 비용

(1) 전문가 활용한 통신재난사고 조사 경험

□ 2022년 1년간 통신재난사고를 경험한 기업 중 전문가를 활용해 사고조사한 기업은 36.6%로 나타남

(Base: 전체, 단위: %)

전문가 활용한 통신재난사고 조사 경험



(그림 5-38) 전문가 활용한 통신재난사고 조사 경험

[표 5-27] 전문가 활용한 통신재난사고 조사 경험

(Base: 전체, 단위: %)

구분		사례수	경험한 적 있음	경험한 적 없음
전체		(175)	36.6	63.4
업종	농림수산/제조/건설/운수창고/부동산업	(74)	45.9	54.1
	도소매/숙박 및 음식점업	(26)	19.2	80.8
	정보통신/전문, 과학 및 기술서비스업	(42)	23.8	76.2
	금융 및 보험업	(11)	36.4	63.6
	사업시설관리 지원/교육 및 서비스/보건업 및 사회복지/여가 관련/수리 및 기타 서비스업	(22)	50.0	50.0
기업 규모	1~49명	(93)	38.7	61.3
	50~299명	(59)	37.3	62.7
	300명 이상	(23)	26.1	73.9

(2) 통신재난사고 조사 투입 인원 및 소요 시간(외부 전문가)

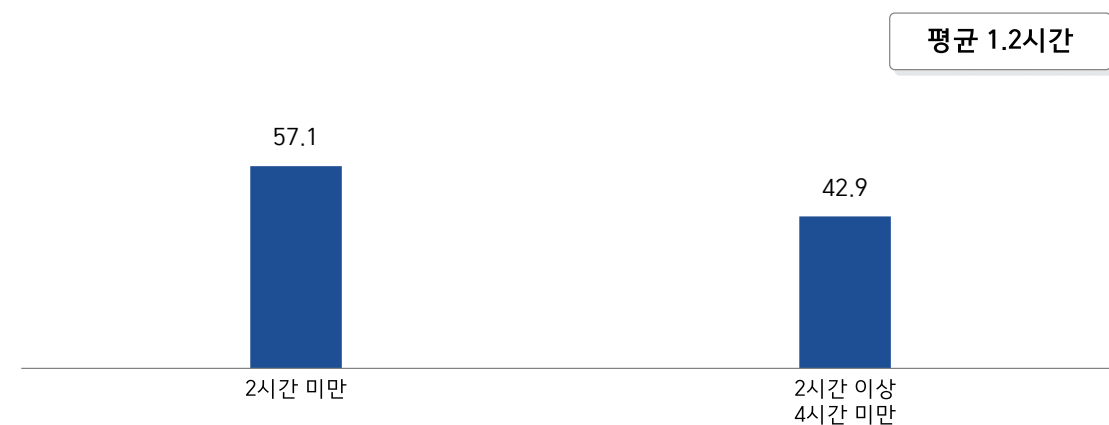
□ 통신재난사고 조사를 위해 투입한 외부 전문가 수는 1.2명, 소요 시간은 1.2시간으로 나타남

(Base: 통신재난사고 조사 관련 외부 전문가 활용 기업, 단위: %)



(그림 5-39) 통신재난사고 조사 투입 인원 수(외부 전문가)

(Base: 통신재난사고 조사 관련 외부 전문가 활용 기업, 단위: %)

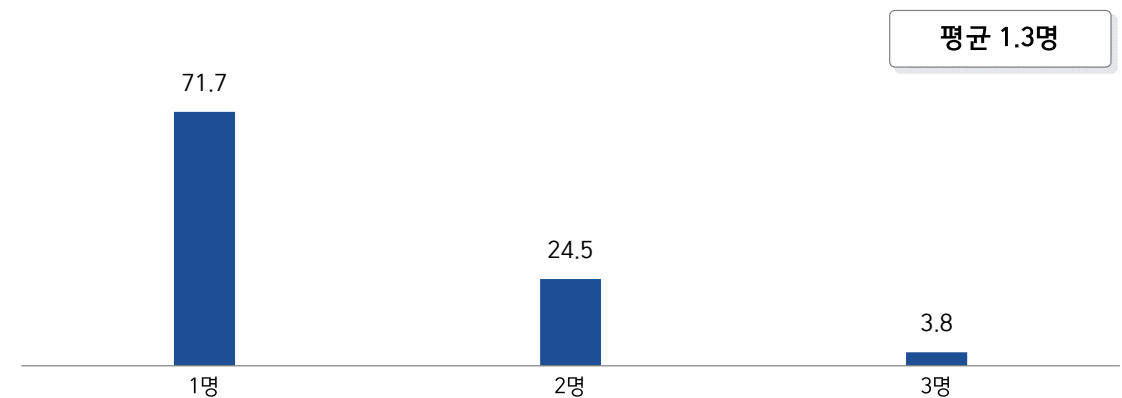


(그림 5-40) 통신재난사고 조사 소요 시간(외부 전문가)

(3) 통신재난사고 조사 투입 인원 및 소요 시간(내부 직원)

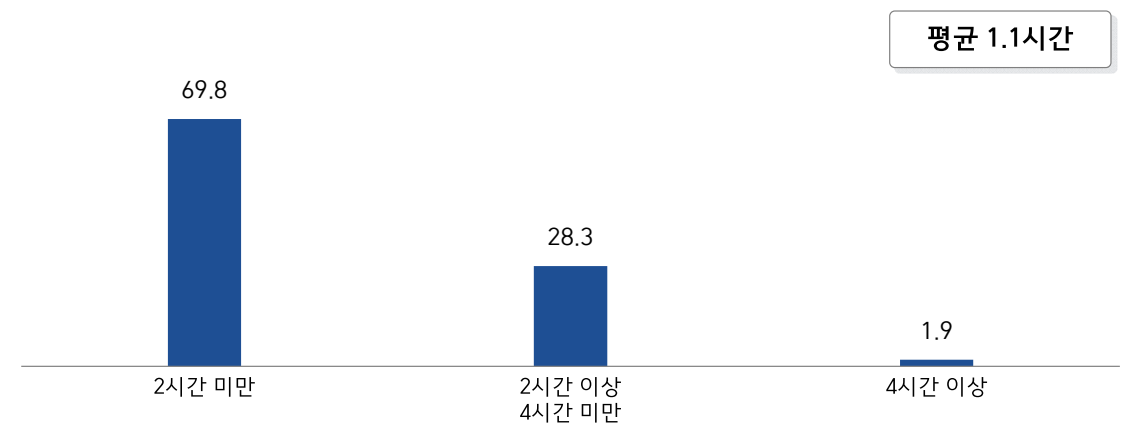
□ 통신재난사고 조사를 위해 투입한 내부 직원 수는 1.3명, 소요 시간은 1.1시간으로 나타남

(Base: 통신재난사고 조사 관련 내부 직원 활용 기업, 단위: %)



(그림 5-41) 통신재난사고 조사 투입 인원 수(내부 직원)

(Base: 통신재난사고 조사 관련 내부 직원 활용 기업, 단위: %)



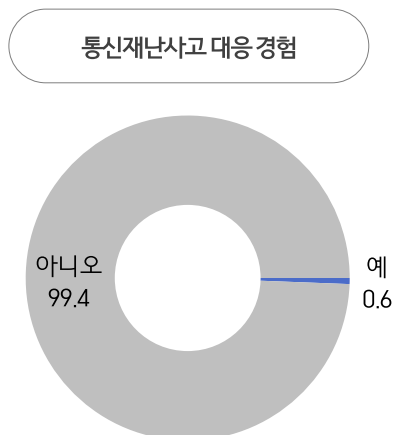
(그림 5-42) 통신재난사고 조사 소요 시간(내부 직원)

3) 사고대응 비용

(1) 통신재난사고 대응 경험

□ 2022년 1년간 통신재난사고를 경험한 기업 중 사고에 대응한 기업은 0.6%로 나타남

(Base: 전체, 단위: %)



(그림 5-43) 통신재난사고 대응 경험

[표 5-28] 통신재난사고 대응 경험

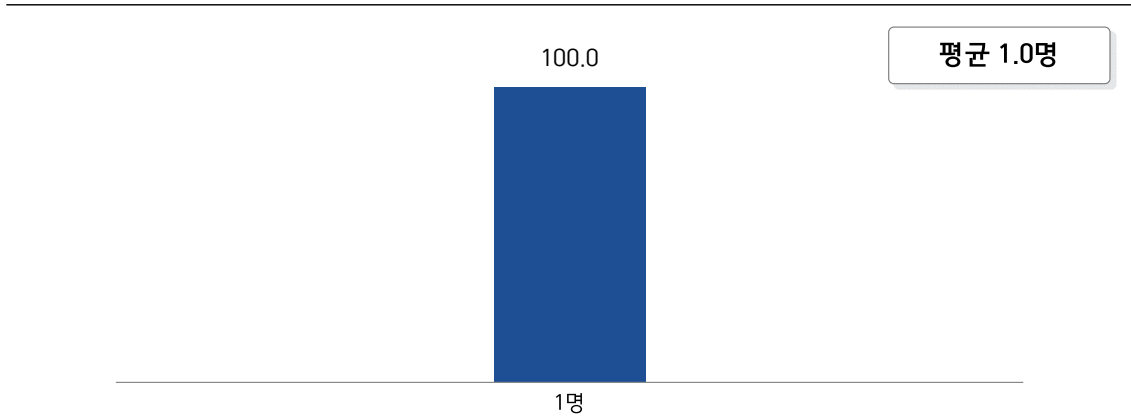
(Base: 전체, 단위: %)

구분		사례수	경험한 적 있음	경험한 적 없음
전체		(175)	0.6	99.4
업종	농림수산/제조/건설/운수창고/부동산업	(74)	1.4	98.6
	도소매/숙박 및 음식점업	(26)	0.0	100.0
	정보통신/전문, 과학 및 기술서비스업	(42)	0.0	100.0
	금융 및 보험업	(11)	0.0	100.0
	사업시설관리 지원/교육 및 서비스/보건업 및 사회복지/여가 관련/수리 및 기타 서비스업	(22)	0.0	100.0
기업 규모	1~49명	(93)	1.1	98.9
	50~299명	(59)	0.0	100.0
	300명 이상	(23)	0.0	100.0

(2) 통신재난사고 대응 투입 인원 및 소요 시간(외부 전문가)

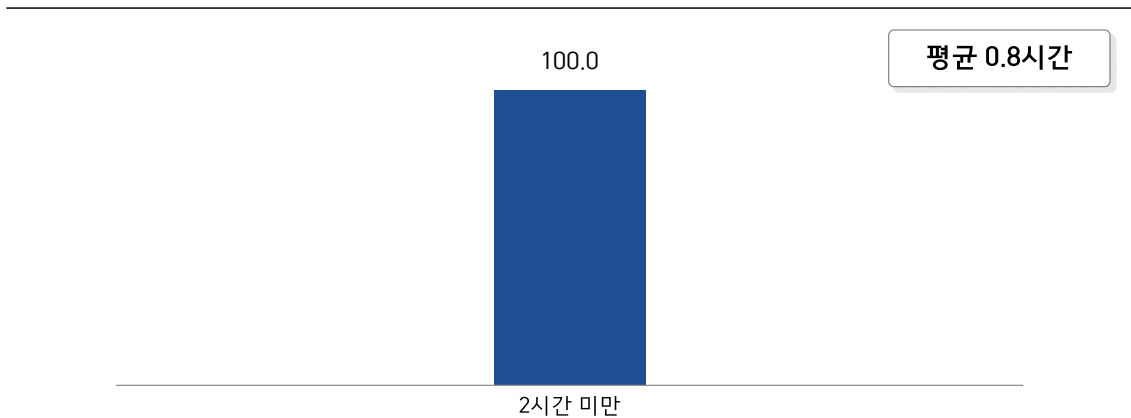
□ 통신재난사고 대응을 위해 투입한 외부 전문가 수는 1.0명, 소요 시간은 0.8시간으로 나타남

(Base: 통신재난사고 대응 관련 외부 전문가 활용 기업, 단위: %)



(그림 5-44) 통신재난사고 대응 투입 인원 수(외부 전문가)

(Base: 통신재난사고 대응 관련 외부 전문가 활용 기업, 단위: %)



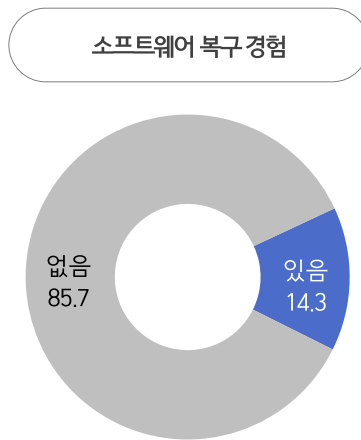
(그림 5-45) 통신재난사고 대응 소요 시간(외부 전문가)

4) 복구비용

(1) 소프트웨어 복구 경험

- 2022년 1년간 통신재난사고를 경험한 기업 중 사고로 인해 사내 소프트웨어(SW)를 복구한 경험이 있는 기업은 14.3%로 나타남

(Base: 전체, 단위: %)



(그림 5-46) 소프트웨어 복구 경험

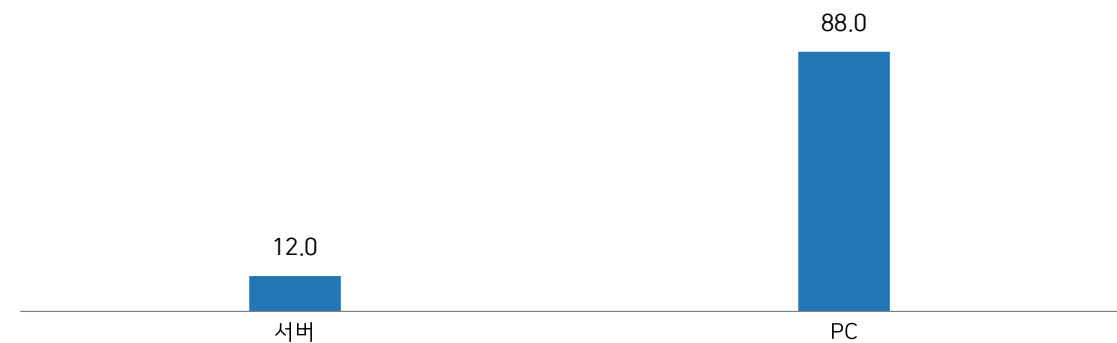
[표 5-29] 소프트웨어 복구 경험

(Base: 전체, 단위: %)

구분		사례수	경험한 적 있음	경험한 적 없음
전체		(175)	14.3	85.7
업종	농림수산/제조/건설/운수창고/부동산업	(74)	23.0	77.0
	도소매/숙박 및 음식점업	(26)	3.8	96.2
	정보통신/전문, 과학 및 기술서비스업	(42)	11.9	88.1
	금융 및 보험업	(11)	0.0	100.0
	사업시설관리 지원/교육 및 서비스/보건업 및 사회복지/여가 관련/수리 및 기타 서비스업	(22)	9.1	90.9
기업 규모	1~49명	(93)	18.3	81.7
	50~299명	(59)	10.2	89.8
	300명 이상	(23)	8.7	91.3

□ 통신재난사고로 인한 사내 소프트웨어(SW) 복구 비율을 장비 유형별로 살펴보면, ‘서버’의 소프트웨어 복구 비율은 12.0%, ‘PC’ 소프트웨어 복구 비율은 88.0%로 나타남

(Base: 소프트웨어 복구 경험 있는 기업, 복수응답, 단위: %)



(그림 5-47) 장비별 소프트웨어 복구 경험

[표 5-30] 장비별 소프트웨어 복구 경험

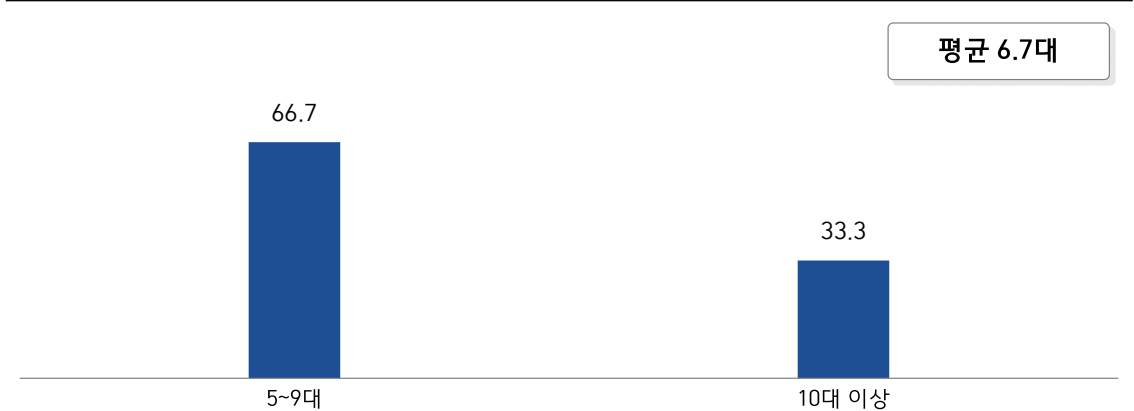
(Base: 소프트웨어 복구 경험 있는 기업, 복수응답, 단위: %)

구분		사례수	서버	PC
전체		(25)	12.0	88.0
업종	농림수산/제조/건설/운수창고/부동산업	(17)	0.0	100.0
	도소매/숙박 및 음식점업	(1)	0.0	100.0
	정보통신/전문, 과학 및 기술서비스업	(5)	40.0	60.0
	사업시설관리 지원/교육 및 서비스/보건업 및 사회복지/여가 관련/수리 및 기타 서비스업	(2)	50.0	50.0
기업 규모	1~49명	(17)	0.0	100.0
	50~299명	(6)	50.0	50.0
	300명 이상	(2)	0.0	100.0

① 서버 소프트웨어 복구

- ☐ 서버 소프트웨어를 복구한 경험이 있는 기업의 연간 누적 피해 서버 대수는 평균 6.7대로 나타남

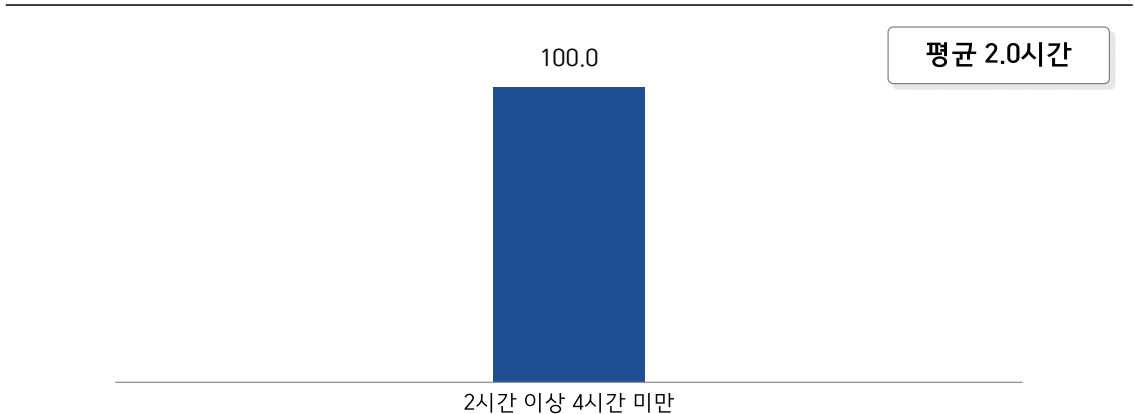
(Base: 서버 소프트웨어 복구 경험 있는 기업, 단위: %)



(그림 5-48) 서버 소프트웨어 복구한 장비 대수

- ☐ 피해 장비 1대당 서버 소프트웨어 복구에 소요된 시간은 평균 2.0시간으로 나타남

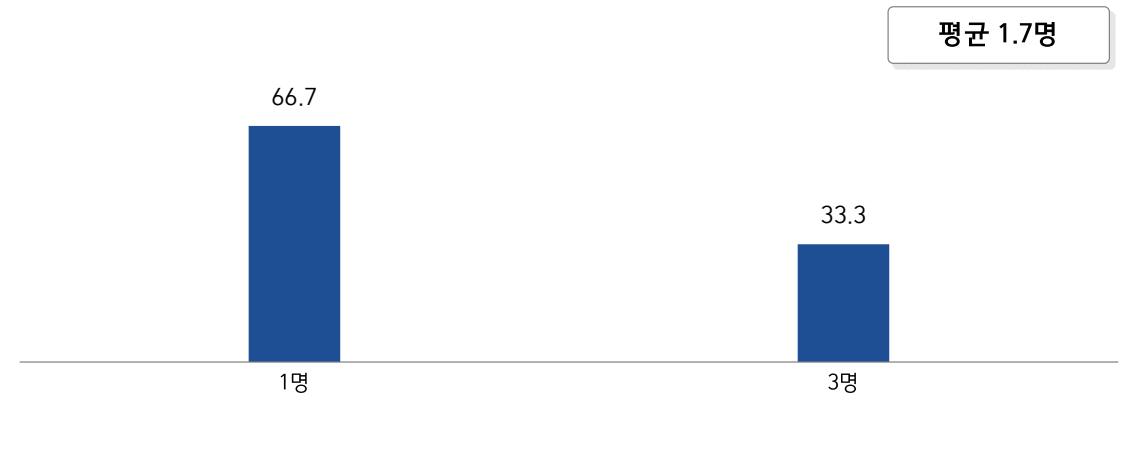
(Base: 서버 소프트웨어 복구 경험 있는 기업, 단위: %)



(그림 5-49) 서버 소프트웨어 복구에 소요된 시간

□ 피해 장비 1대당 서버 소프트웨어 복구에 투입한 인력은 평균 1.7명으로 나타남

(Base: 서버 소프트웨어 복구 경험 있는 기업, 단위: %)

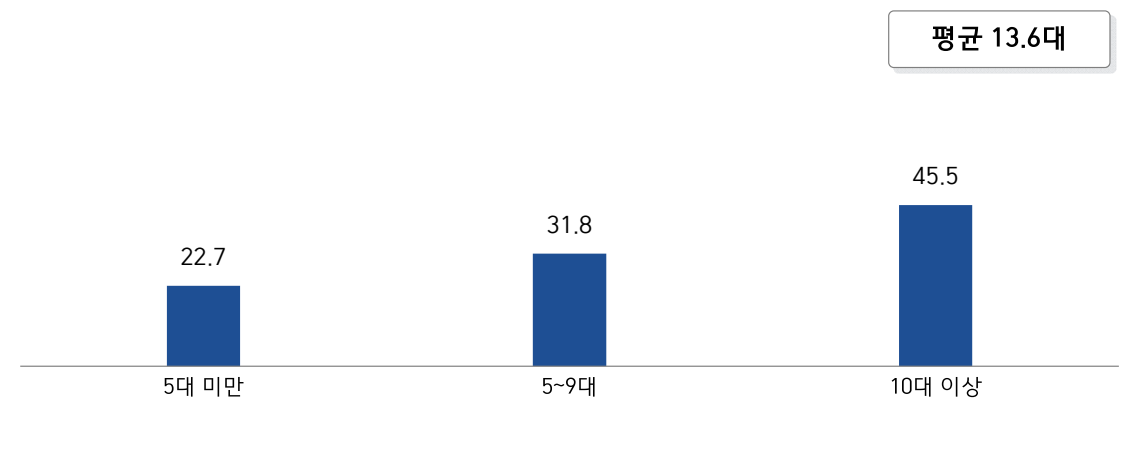


(그림 5-50) 서버 소프트웨어 복구에 투입한 인력 수

② PC 소프트웨어 복구

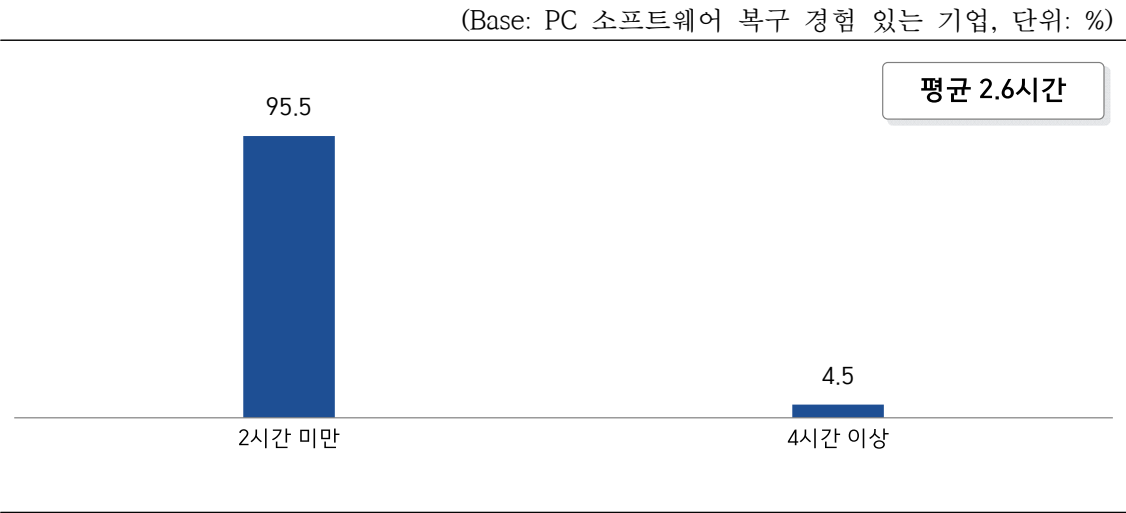
□ PC 소프트웨어를 복구한 경험이 있는 기업의 연간 누적 피해 PC 대수는 평균 13.6대로 나타남

(Base: PC 소프트웨어 복구 경험 있는 기업, 단위: %)



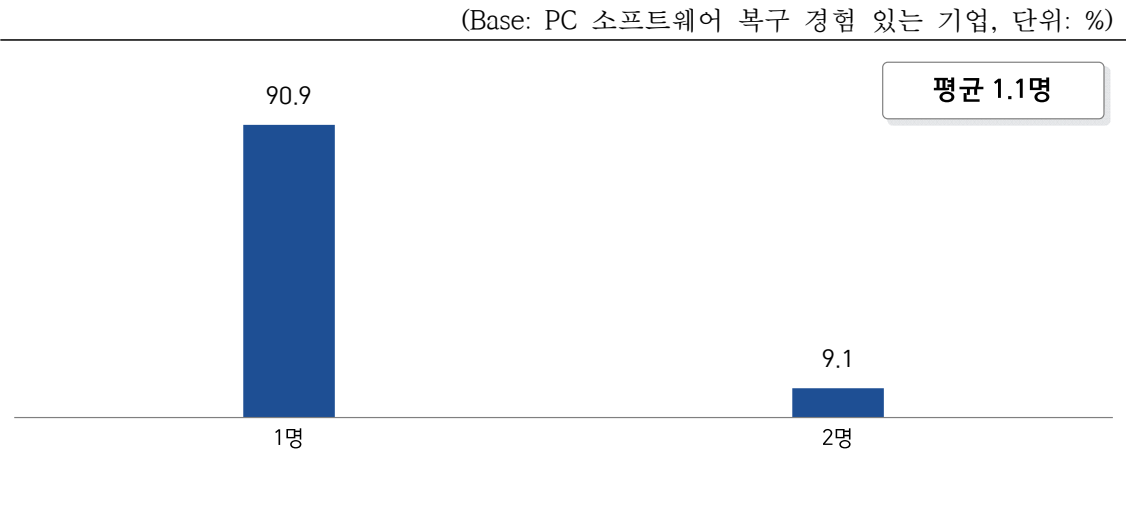
(그림 5-51) PC 소프트웨어 복구한 장비 대수

□ 피해 장비 1대당 PC 소프트웨어 복구에 소요된 시간은 평균 2.6시간으로 나타남



(그림 5-52) PC 소프트웨어 복구에 소요된 시간

□ 피해 장비 1대당 PC 소프트웨어 복구에 투입한 인력은 평균 1.1명으로 나타남

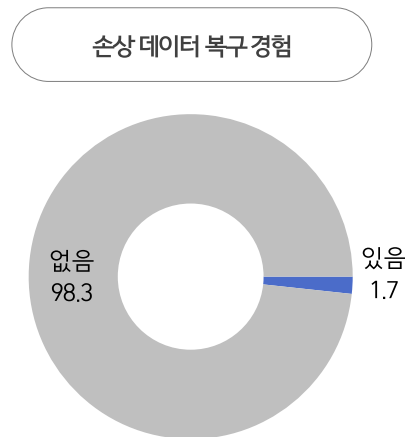


(그림 5-53) PC 소프트웨어 복구에 투입한 인력 수

(2) 손상 데이터 복구 경험

- 2022년 1년간 통신재난사고를 경험한 기업 중 사고로 인해 손상된 데이터를 복구한 경험이 있는 기업은 1.7%로 나타남

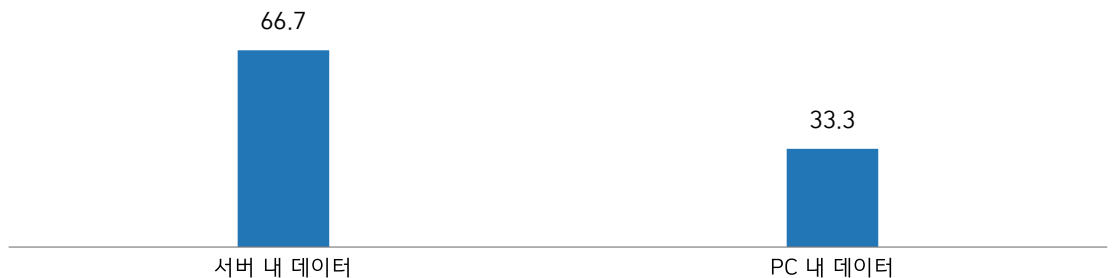
(Base: 전체, 단위: %)



(그림 5-54) 손상 데이터 복구 경험

- 사고로 인해 손상된 데이터 복구 비율을 장비 유형별로 살펴보면, ‘서버 내 데이터’ 복구 비율은 66.7%, ‘PC 내 데이터’ 복구 비율은 33.3%로 나타남

(Base: 손상된 데이터 복구 경험 있는 기업, 복수응답, 단위: %)



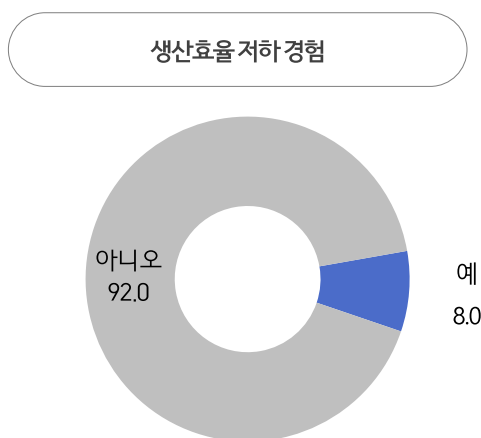
(그림 5-55) 장비별 손상된 데이터 복구 경험

5) 생산성 손실

(1) 생산효율 저하 경험

- 2022년 1년간 통신재난사고로 인해 사내 정보시스템 또는 네트워크가 비정상적으로 작동되어 평상시에 비해 생산효율이 저하된 적 있는 기업은 8.0%로 나타남

(Base: 전체, 단위: %)



(그림 5-56) 생산효율 저하 경험

[표 5-31] 생산효율 저하 경험

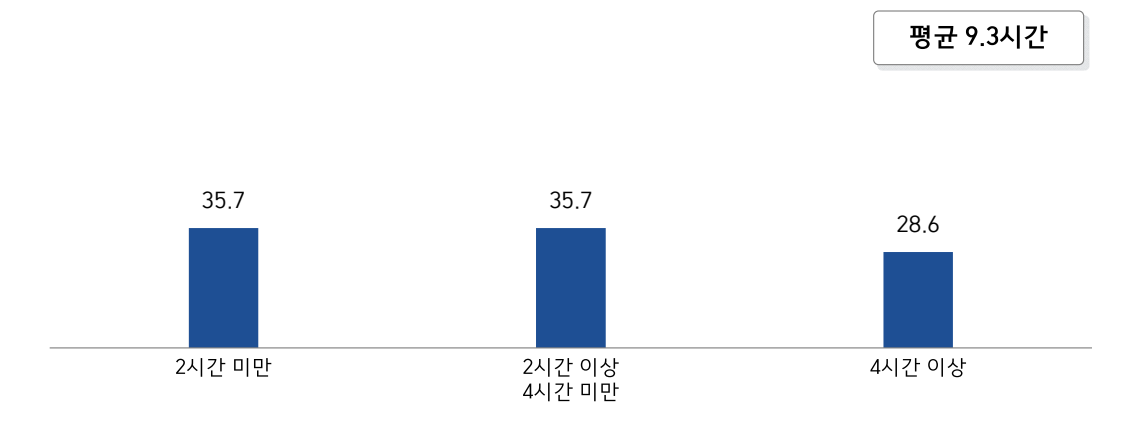
(Base: 전체, 단위: %)

구분		사례수	경험한 적 있음	경험한 적 없음
전체		(175)	8.0	92.0
업종	농림수산/제조/건설/운수창고/부동산업	(74)	1.4	98.6
	도소매/숙박 및 음식점업	(26)	3.8	96.2
	정보통신/전문, 과학 및 기술서비스업	(42)	19.0	81.0
	금융 및 보험업	(11)	9.1	90.9
	사업시설관리 지원/교육 및 서비스/보건업 및 사회복지/여가 관련/수리 및 기타 서비스업	(22)	13.6	86.4
기업 규모	1~49명	(93)	6.5	93.5
	50~299명	(59)	11.9	88.1
	300명 이상	(23)	4.3	95.7

(2) 업무 지장 시간

- 생산효율 저하를 야기한 통신재난사고로 업무에 지장을 받은 시간은 사고 건당 ‘2시간 미만’ 및 ‘2시간 이상 4시간 미만’이 35.7%로 가장 높고, 평균 9.3시간으로 나타남

(Base: 통신재난사고로 생산효율 저하 경험 있는 기업, 단위: %)

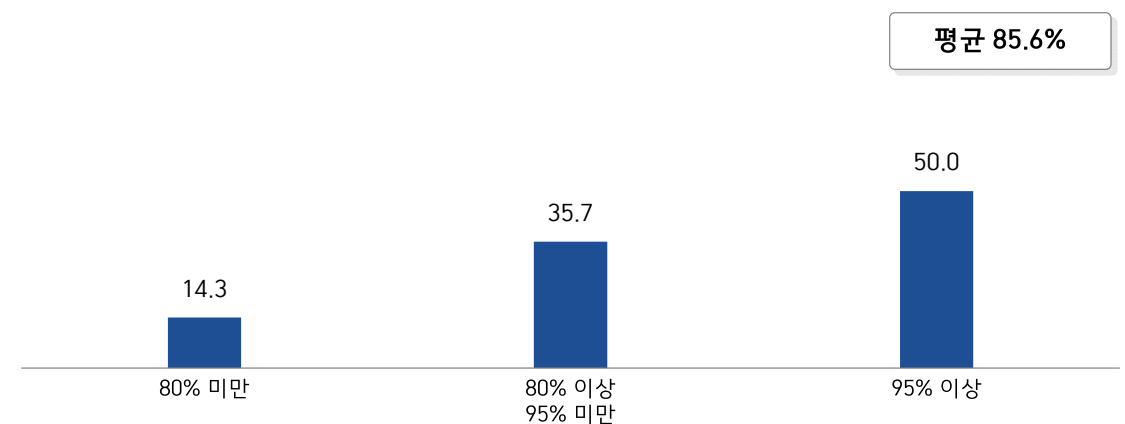


(그림 5-57) 업무 지장 시간

(3) 생산효율 저하 정도

- 업무에 지장을 받은 직원들의 생산효율은 사고 건당 평상시의 ‘95% 이상’이 50.0%로 가장 높고, 평균 85.6%로 나타남

(Base: 통신재난사고로 생산효율 저하 경험 있는 기업, 단위: %)



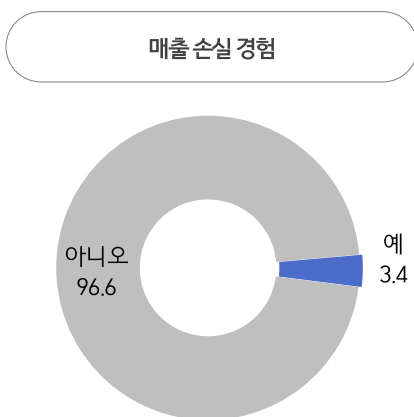
(그림 5-58) 생산효율 저하 정도

6) 매출이익 손실

(1) 매출이익 손실 경험

- 2022년 1년간 통신재난사고로 인해 사내 정보시스템 또는 네트워크가 비정상적으로 작동되어 매출이익 손실을 경험한 적 있는 기업은 3.4%로 나타남

(Base: 전체, 단위: %)



(그림 5-59) 매출이익 손실 경험

[표 5-32] 매출이익 손실 경험

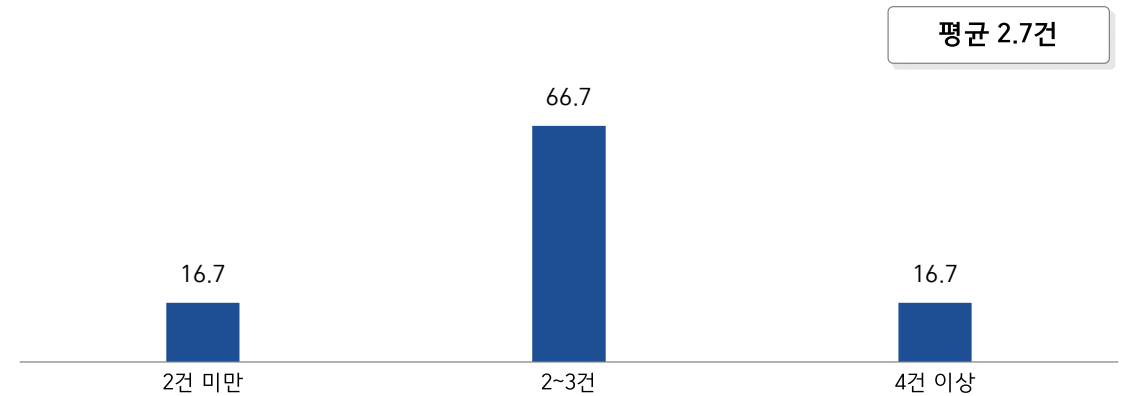
(Base: 전체, 단위: %)

구분		사례수	경험한 적 있음	경험한 적 없음
전체		(175)	3.4	96.6
업종	농림수산/제조/건설/운수창고/부동산업	(74)	1.4	98.6
	도소매/숙박 및 음식점업	(26)	3.8	96.2
	정보통신/전문, 과학 및 기술서비스업	(42)	7.1	92.9
	금융 및 보험업	(11)	0.0	100.0
	사업시설관리 지원/교육 및 서비스/보건업 및 사회복지/여가 관련/수리 및 기타 서비스업	(22)	4.5	95.5
기업 규모	1~49명	(93)	3.2	96.8
	50~299명	(59)	3.4	96.6
	300명 이상	(23)	4.3	95.7

(2) 매출이익 손실 야기한 사고 건수

□ 매출 손실을 야기한 사고 건수는 '2~3건'이 66.7%로 가장 높고, 평균 2.7건으로 나타남

(Base: 통신재난사고로 매출 손실 경험 기업, 단위: %)

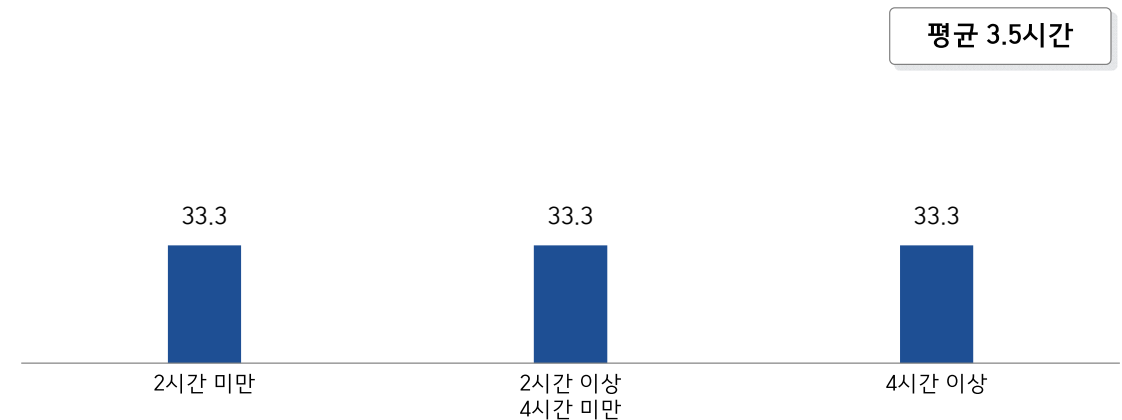


(그림 5-60) 매출 손실 야기한 사고 건수

(3) 매출이익 손실 야기한 통신재난사고 지속시간

□ 매출 손실을 야기한 통신재난사고가 지속된 시간은 사고 건당 평균 3.5시간으로 나타남

(Base: 통신재난사고로 매출 손실 경험 기업, 단위: %)

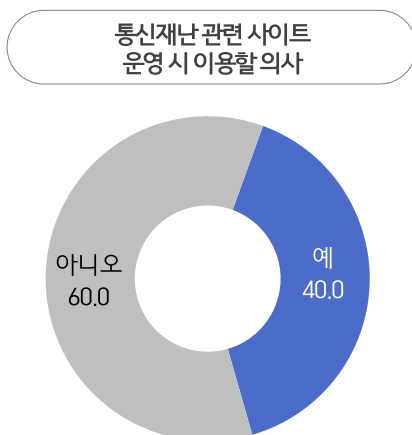


(그림 5-61) 매출 손실 야기한 통신재난사고 지속시간

7) 통신재난 관련 사이트 운영 시 이용 의사

- 정부/공기업/공공기관에서 통신재난 신고/분석 사이트를 운영할 경우 통신재난 신고 또는 확인 등을 위해 사이트를 이용할 의사가 있는 기업은 40.0%로 나타남

(Base: 전체, 단위: %)



(그림 5-62) 통신재난 관련 사이트 운영 시 이용 의사

[표 5-33] 통신재난 관련 사이트 운영 시 이용 의사

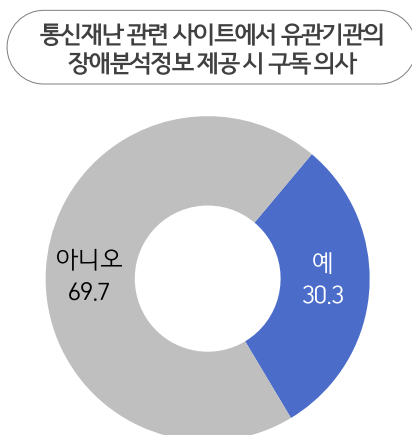
(Base: 전체, 단위: %)

구분		사례수	이용할 의사 있음	이용할 의사 없음
전체		(175)	40.0	60.0
업종	농림수산/제조/건설/운수창고/부동산업	(74)	37.8	62.2
	도소매/숙박 및 음식점업	(26)	38.5	61.5
	정보통신/전문, 과학 및 기술서비스업	(42)	40.5	59.5
	금융 및 보험업	(11)	45.5	54.5
	사업시설관리 지원/교육 및 서비스/보건업 및 사회복지/여가 관련/수리 및 기타 서비스업	(22)	45.5	54.5
기업 규모	1~49명	(93)	44.1	55.9
	50~299명	(59)	39.0	61.0
	300명 이상	(23)	26.1	73.9

8) 통신재난 관련 사이트에서 유관기관의 장애분석정보 제공 시 구독 의사

- 통신재난 신고/분석 사이트에서 통신재난을 포함한 유관기관의 장애분석정보(신고 건수, 장애유형, 이용자 반응 등)를 제공할 경우 구독할 의사가 있는 기업은 30.3%로 나타남

(Base: 전체, 단위: %)



(그림 5-63) 통신재난 관련 사이트에서 유관기관의 장애분석정보 제공 시 구독 의사

[표 5-34] 통신재난 관련 사이트에서 유관기관의 장애분석정보 제공 시 구독 의사

(Base: 전체, 단위: %)

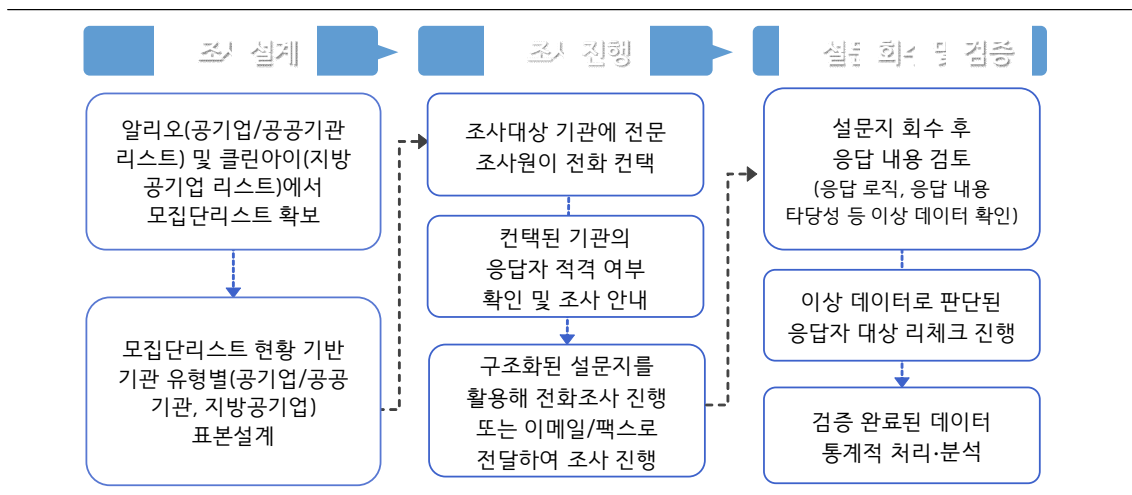
구분		사례수	구독할 의사 있음	구독할 의사 없음
전체		(175)	30.3	69.7
업종	농림수산/제조/건설/운수창고/부동산업	(74)	29.7	70.3
	도소매/숙박 및 음식점업	(26)	30.8	69.2
	정보통신/전문, 과학 및 기술서비스업	(42)	31.0	69.0
	금융 및 보험업	(11)	18.2	81.8
	사업시설관리 지원/교육 및 서비스/보건업 및 사회복지/여가 관련/수리 및 기타 서비스업	(22)	36.4	63.6
기업 규모	1~49명	(93)	36.6	63.4
	50~299명	(59)	25.4	74.6
	300명 이상	(23)	17.4	82.6

제3절. 정부/공공대상 사고 경험 및 손실비용 관련 조사

1. 설문 조사 설계

1) 조사 설계

- ☐ 본 설문조사는 국내 정부/공공의 통신재난사고 피해 실태를 파악하여 정보보호 관련 정책 수립의 기초자료로 활용하기 위해 실시
- ☐ 정부/공공대상 통신재난사고 조사는 2022년 1년간 통신재난사고를 경험한 사업체를 대상으로 실시함
- ☐ 조사 기간
 - 2023년 12월 7일 ~ 2023년 12월 28일 (16일간)
- ☐ 조사 기준 범위
 - 2022년 1월 1일 ~ 2022년 12월 31일
- ☐ 조사 방법
 - 이메일/팩스 및 전화를 활용한 복합조사(mixed mode)



(그림 5-64) 정부/공공부문 조사 진행 절차

[표 5-35] 정부/공공부문 조사 설계

구 분	내 용
조사 대상	- 2022년 1년간 통신재난사고를 경험한 공기업/공공기관
표본 설계	- 공기업/공공기관 리스트* 중 무작위 추출 *공기업/공공기관 리스트는 알리오, 지방공기업은 클린아이에 공시된 자료를 활용함
유효 표본	- 조사완료: 총 26개 (조사대상 표본 수: 547개)
조사 방법	- 구조화된 설문지를 활용한 이메일/팩스 및 전화조사
조사 기간	- 2023년 12월 7일 ~ 2023년 12월 28일 (16일간)

[표 5-36] 정부/공공부문 조사표 설계

구분	세부 문항
통신재난사고 유형	기간통신서비스 이용 장애, 부가통신서비스/주요 포털 온라인 서비스 이용 장애, 집적정보통신시설(IDC) 이용 장애, 기타
사고조사 비용	통신재난사고 조사를 위해 투입한 인력 및 시간
사고대응 비용	통신재난사고 대응을 위해 투입한 인력 및 시간(사고 대응, 법률 소송 대응)
복구비용	통신재난사고로 소프트웨어 복구 경험, 피해 대수, 복구시간·복구투입인력
	통신재난사고로 데이터 손상 복구 경험, 피해 대수 및 복구시간·복구투입인력
생산성 손실 (생산효율 저하)	통신재난사고로 생산효율이 저하된 경험 및 건수
	통신재난사고로 업무에 지장을 받은 시간·직원 수
	업무에 지장을 받은 직원들의 생산효율
데이터 재생산 비용	통신재난사고로 데이터 영구 소실 경험 및 건수
	영구 소실된 데이터 재생산에 필요한 투입인력·소요시간
전체 피해비중 구분	경험한 통신재난사고 유형별 피해 비중
기타	통신재난 신고/분석 사이트를 정부/공기업/공공기관에서 운영 시 통신재난 신고/확인 목적으로 이용할 의향
	통신재난 신고/분석 사이트에서 통신재난을 포함한 유관기관의 장애분석정보(신고건수, 장애유형, 이용자 반응 등)를 제공 시 구독 의사
	통신재난으로 인한 기업의 손실을 최소화하기 위해 정부/공기업/공공기관에 요구하고 싶은 사항

[표 5-37] 정부/공공부문 조사 완료 표본

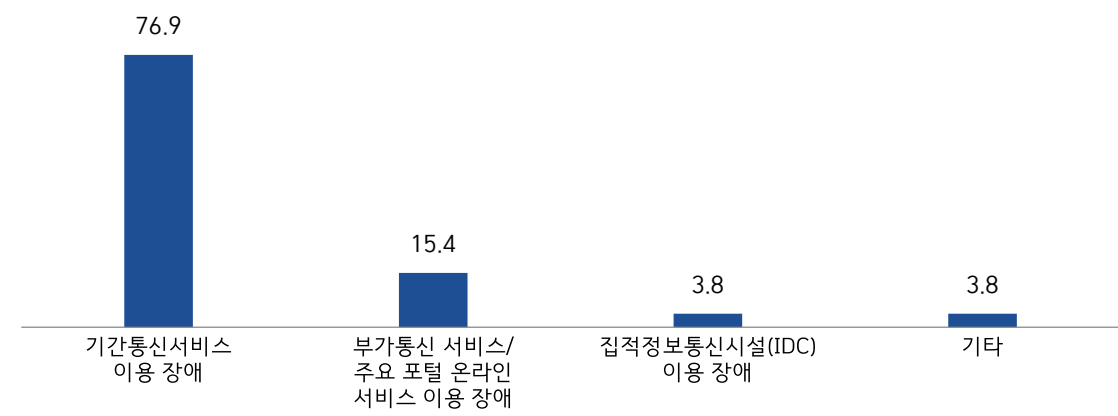
구분	1~49명	50~249명	250명 이상	전체
공기업/공공기관	0	10	6	16
지방공기업	1	5	4	10
합계	1	15	10	26

2. 통신재난사고 경험 및 손실비용 관련 조사분석 결과

1) 경험한 통신재난사고 유형

- 2022년 1년간 통신재난사고를 경험한 응답자 중 ‘기간통신서비스 이용 장애’ 경험률이 76.9%로 가장 높고, 다음으로 ‘부가통신 서비스/주요 포털 온라인 서비스 이용 장애(15.4%)’, ‘집적정보통신시설(IDC) 이용 장애(3.8%)’ 등의 순으로 나타남

(Base: 전체, 복수응답, 단위: %)



(그림 5-65) 경험한 통신재난사고 유형

[표 5-38] 경험한 통신재난사고 유형

(Base: 전체, 복수응답, 단위: %)

구분		사례수	기간통신서비스 이용 장애	부가통신서비스/주요 포털 온라인 서비스 이용 장애	집적정보통신시설(IDC) 이용 장애	기타
전체		(26)	76.9	15.4	3.8	3.8
구분	공기업/공공기관	(16)	68.8	25.0	6.3	0.0
	지방공기업	(10)	90.0	0.0	0.0	10.0
규모	1~49명	(1)	100.0	0.0	0.0	0.0
	50~299명	(15)	80.0	6.7	6.7	6.7
	300명 이상	(10)	70.0	30.0	0.0	0.0

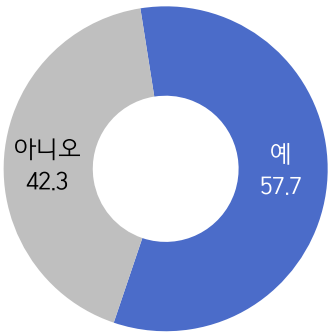
2) 통신재난사고 조사를 위한 수행 여부 및 투입 정도

(1) 전문가 활용한 통신재난사고 조사 경험

□ 2022년 1년간 통신재난사고를 경험한 기관 중 전문가를 활용해 사고조사한 기관은 57.7%로 나타남

(Base: 전체, 단위: %)

전문가 활용한 통신재난사고 조사 경험



(그림 5-66) 전문가 활용한 통신재난사고 조사 경험

[표 5-39] 전문가 활용한 통신재난사고 조사 경험

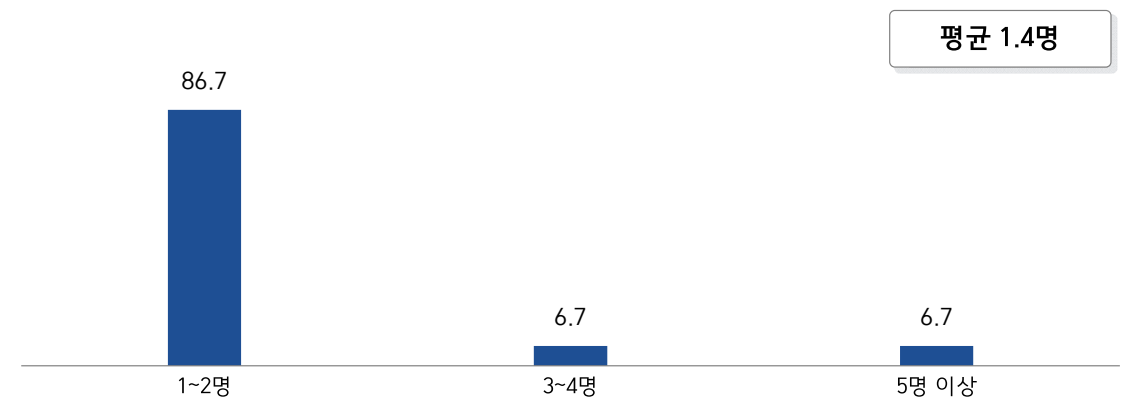
(Base: 전체, 단위: %)

구분		사례수	예	아니오
전체		(26)	57.7	42.3
구분	공기업/공공기관	(16)	75.0	25.0
	지방공기업	(10)	30.0	70.0
규모	1~49명	(1)	0.0	100.0
	50~299명	(15)	60.0	40.0
	300명 이상	(10)	60.0	40.0

(2) 통신재난사고 조사 투입 인원 및 소요 시간(내부 직원)

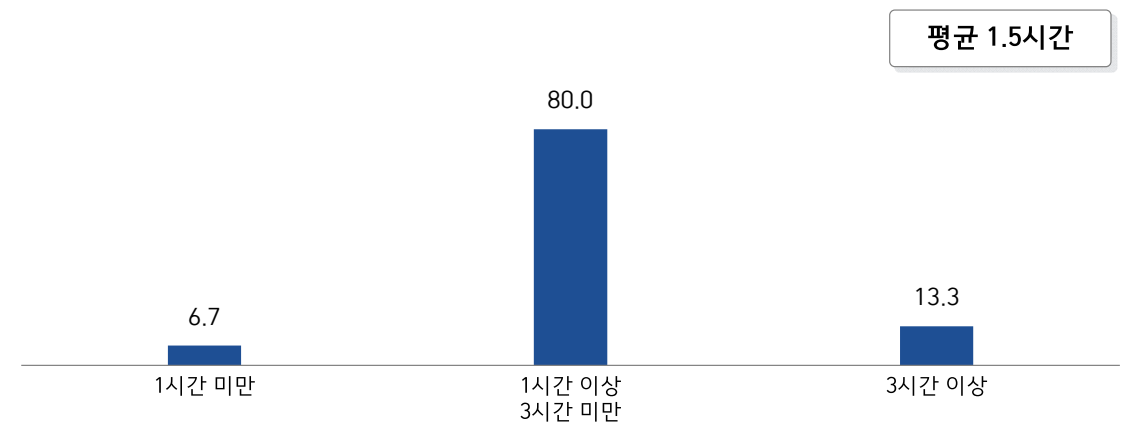
□ 통신재난사고 조사를 위해 투입한 내부 직원 수는 1.4명, 소요 시간은 1.5시간으로 나타남

(Base: 통신재난사고 조사 관련 내부 직원 활용 기관, 단위: %)



(그림 5-67) 통신재난사고 조사 투입 인원 수(내부 직원)

(Base: 통신재난사고 조사 관련 내부 직원 활용 기관, 단위: %)



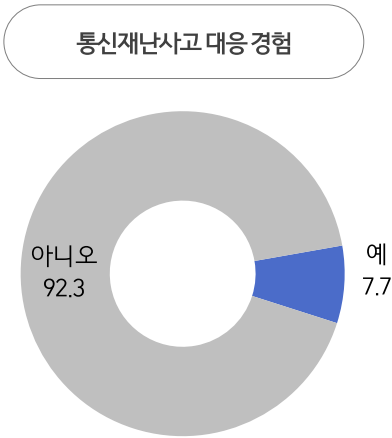
(그림 5-68) 통신재난사고 조사 소요 시간(내부 직원)

3) 사고대응 비용

(1) 통신재난사고 대응 경험

□ 2022년 1년간 통신재난사고를 경험한 기관 중 사고에 대응한 기관은 7.7%로 나타남

(Base: 전체, 단위: %)



(그림 5-69) 통신재난사고 대응 경험

[표 5-40] 통신재난사고 대응 경험

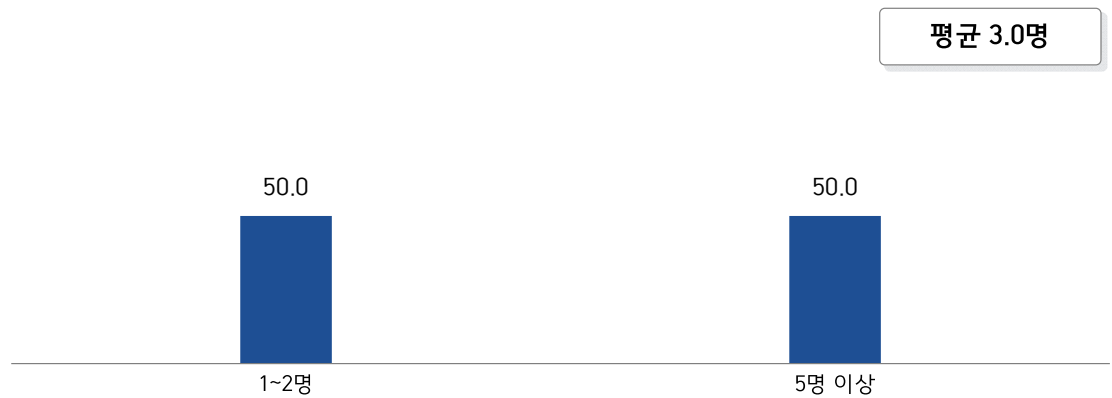
(Base: 전체, 단위: %)

구분		사례수	예	아니오
전체		(26)	7.7	92.3
구분	공기업/공공기관	(16)	6.3	93.8
	지방공기업	(10)	10.0	90.0
규모	1~49명	(1)	0.0	100.0
	50~299명	(15)	6.7	93.3
	300명 이상	(10)	10.0	90.0

(2) 통신재난사고 대응 투입 인원 및 소요 시간(내부 직원)

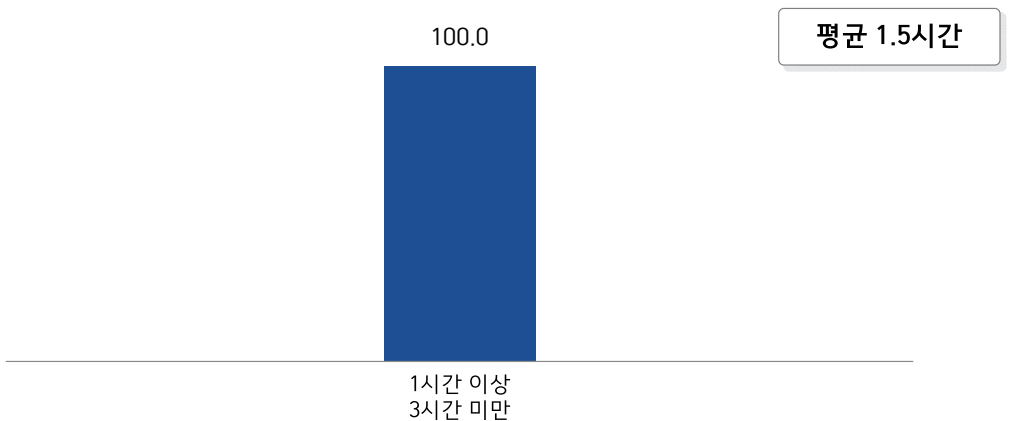
□ 통신재난사고 대응을 위해 투입한 내부 직원 수는 3.0명, 소요 시간은 1.5시간으로 나타남

(Base: 통신재난사고 대응 관련 내부 직원 활용 기관, 단위: %)



(그림 5-70) 통신재난사고 대응 투입 인원 수(내부 직원)

(Base: 통신재난사고 대응 관련 내부 직원 활용 기관, 단위: %)



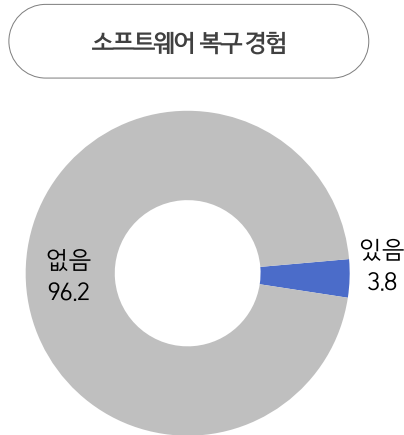
(그림 5-71) 통신재난사고 대응 소요 시간(내부 직원)

4) 복구비용

(1) 소프트웨어 복구 경험

□ 통신재난을 경험한 기관 중 사고로 인해 소프트웨어를 복구한 경험이 있는 기관은 3.8%로 나타남

(Base: 전체, 단위: %)

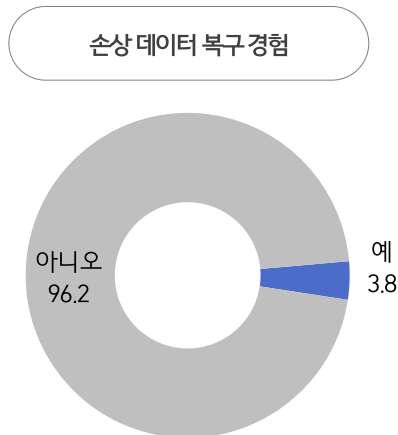


(그림 5-72) 소프트웨어 복구 경험

(2) 손상 데이터 복구 경험

□ 통신재난을 경험한 기관 중 사고로 인해 손상된 데이터를 복구한 경험이 있는 기관은 3.8%로 나타남

(Base: 전체, 단위: %)



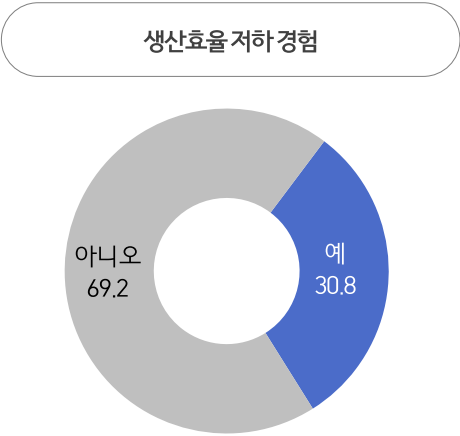
(그림 5-73) 손상 데이터 복구 경험

5) 생산성 손실

(1) 생산효율 저하 경험

□ 2022년 1년간 통신재난사고로 인해 사내 정보시스템 또는 네트워크가 비정상적으로 작동되어 평상시에 비해 생산효율이 저하된 적 있는 기관은 30.8%로 나타남

(Base: 전체, 단위: %)



(그림 5-74) 생산성 효율 저하 경험

[표 5-41] 생산성 효율 저하 경험

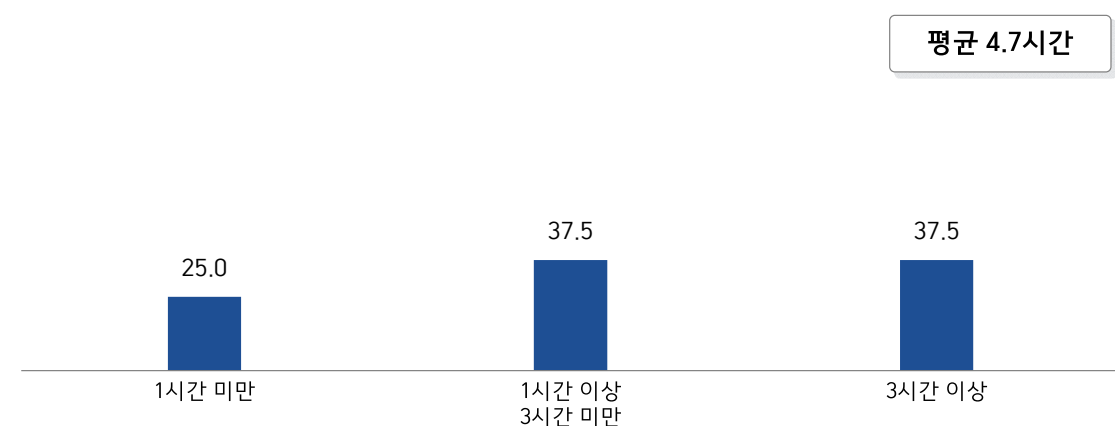
(Base: 전체, 단위: %)

구분		사례수	경험한 적 있음	경험한 적 없음
전체		(26)	30.8	69.2
구분	공기업/공공기관	(16)	25.0	75.0
	지방공기업	(10)	40.0	60.0
규모	1~49명	(1)	100.0	0.0
	50~299명	(15)	13.3	86.7
	300명 이상	(10)	50.0	50.0

(3) 업무 지장 시간

- 생산효율 저하를 야기한 통신재난사고로 업무에 지장을 받은 시간은 사고 건당 '1시간 이상 3시간 미만' 및 '3시간 이상'이 37.5%로 가장 높고, 평균 4.7시간으로 나타남

(Base: 통신재난사고로 생산성 효율 저하 경험 있는 기관, 단위: %)

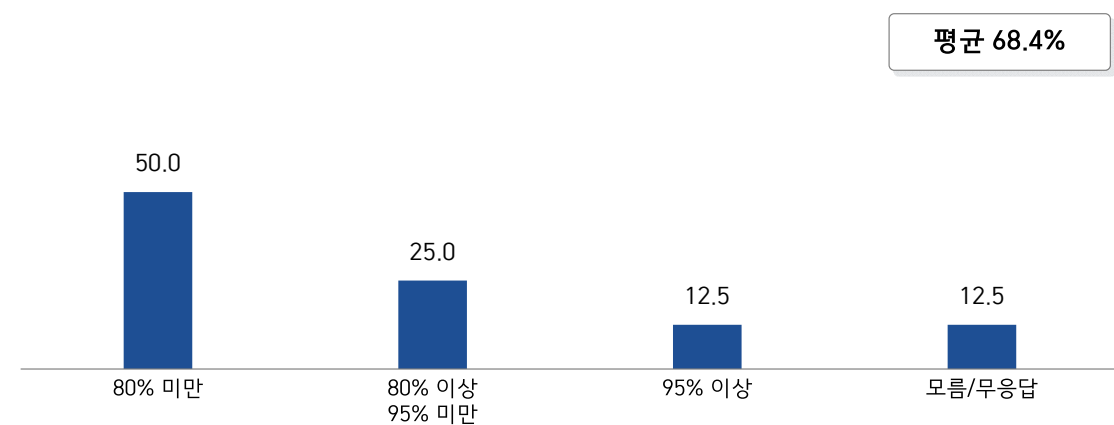


(그림 5-75) 업무 지장 시간

(4) 생산효율 저하 정도

- 업무에 지장을 받은 직원들의 생산효율은 사고 건당 평상시의 '80% 미만'이 50.0%로 가장 높고, 평균 68.4%로 나타남

(Base: 통신재난사고로 생산성 효율 저하 경험 있는 기관, 단위: %)

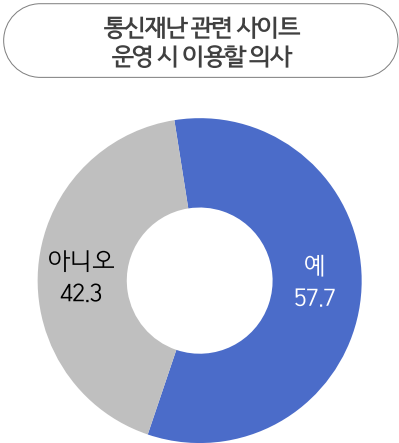


(그림 5-76) 생산효율 저하 정도

7) 통신재난 관련 사이트 운영 시 이용할 의사

□ 정부/공기업/공공기관에서 통신재난 신고/분석 사이트를 운영할 경우 통신재난 신고 또는 확인 등을 위해 사이트를 이용할 의사가 있는 기관은 57.7%로 나타남

(Base: 전체, 단위: %)



(그림 5-77) 통신재난 관련 사이트 운영 시 이용할 의사

[표 5-42] 통신재난 관련 사이트 운영 시 이용할 의사

(Base: 전체, 단위: %)

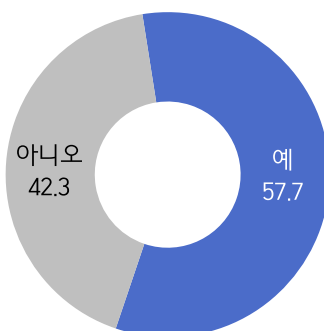
구분		사례수	이용할 의사 있음	이용할 의사 없음
전체		(26)	57.7	42.3
구분	공기업/공공기관	(16)	62.5	37.5
	지방공기업	(10)	50.0	50.0
규모	1~49명	(1)	100.0	0.0
	50~299명	(15)	60.0	40.0
	300명 이상	(10)	50.0	50.0

8) 통신재난 관련 사이트에서 유관기관의 장애분석정보 제공 시 구독 의사

- ☐ 통신재난 신고/분석 사이트에서 통신재난을 포함한 유관기관의 장애분석정보(신고 건수, 장애유형, 이용자 반응 등)를 제공할 경우 구독할 의사가 있는 기관은 57.7%로 나타남

(Base: 전체, 단위: %)

통신재난 관련 사이트에서 유관기관의
장애분석정보제공시구독의사



(그림 5-78) 통신재난 관련 사이트에서 유관기관의 장애분석정보 제공 시 구독 의사

[표 5-43] 통신재난 관련 사이트에서 유관기관의 장애분석정보 제공 시 구독 의사

(Base: 전체, 단위: %)

구분		사례수	구독할 의사 있음	구독할 의사 없음
전체		(26)	57.7	42.3
구분	공기업/공공기관	(16)	62.5	37.5
	지방공기업	(10)	50.0	50.0
규모	1~49명	(1)	0.0	100.0
	50~299명	(15)	86.7	13.3
	300명 이상	(10)	20.0	80.0

제4절. 사업자의 통신장애 경험 및 사고예방을 위한 투자비용 조사

1. 조사 개요

1) 조사 배경

- 앞서 조사한 개인/기업/정부 및 공공 분야의 손실비용은 통신재난 발생으로 인해 영향받는 주체의 결과적인 손실비용을 중점적으로 측정
- 통신재난으로 인한 결과 비용을 과거 발생한 손실로 추정하는 것은 객관적인 피해 규모를 추정하기에 적합한 방식이나 매년 변화하는 피해 양상 및 규모를 설명하기에는 미흡
 - 통신재난의 피해 양상 및 규모, 예방 및 대응 효과 등을 종합적으로 분석하기 위해서는 결과 비용뿐만 아니라 통신재난의 예방에 투입되는 비용의 조사도 실시

2) 조사 방법 및 내용

- 사업자의 통신장애 경험 및 사고예방을 위한 투자비용 조사를 위해 국내 기간통신 사업자, 부가통신서비스 사업자, 집적정보통신시설(IDC) 사업자를 대상으로 인터뷰를 수행
- 조사 내용은 사업자 유형, 사고경험 여부, 통신재난 유형 및 발생 건수, 대응 노력 및 투입 예산 규모 등으로 세부 내용은 다음과 같음

[표 5-44] 사업자 통신장애 경험 및 예방 투자비용 조사 세부 내용

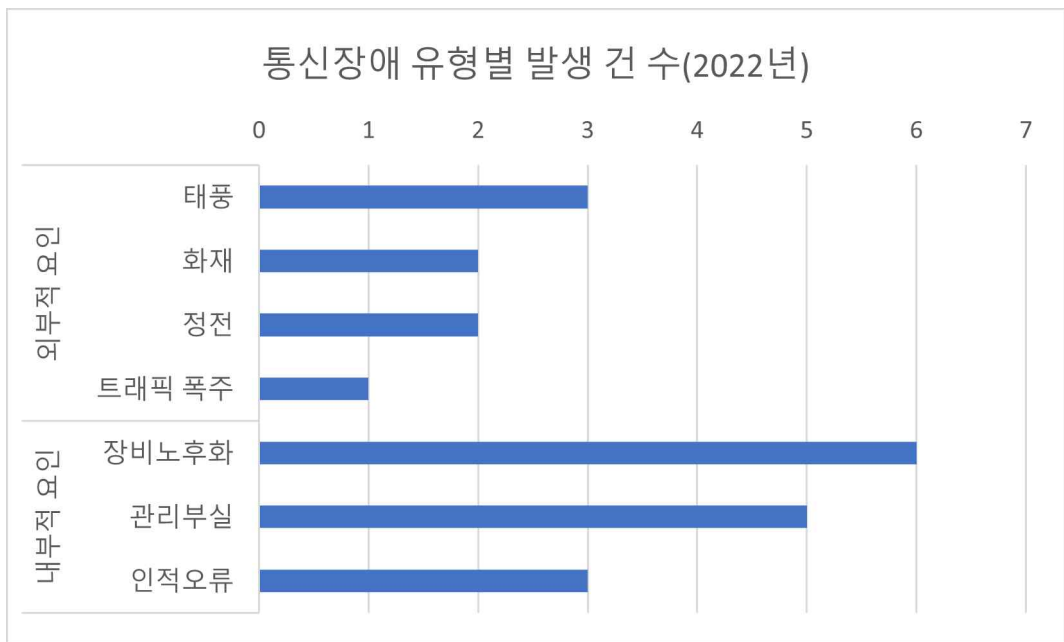
구분	조사 내용
사업자 유형	기간통신 / 부가통신서비스 / 집적정보통신시설 / 기타 사업자
통신장애 경험 여부	유 / 무
장애 원인	외부적 요인(태풍/화재/공사/정전/트래픽 폭주/사이버테러), 내부적 요인(장비노후화/관리부실/인적오류), 기타
발생 건 수	장애 원인 유형별 발생 건 수
솔루션 도입	통신장애 예방으로 위한 솔루션 도입 여부 및 도입 비용
서비스 구축	통신장애 예방을 위한 서비스 구축(SI) 여부 및 구축 비용
예방 및 대응 노력	통신장애 예방 및 대응을 위한 조치 사항
정보보안 대비 예산 투입	정보보안사고와 통신장애 예방을 위한 예산 투입의 상대적 수준 차이
정보보안 대비 인력 투입	정보보안사고와 통신장애 예방을 위한 인력 투입의 상대적 수준 차이

2. 조사 결과

□ 장애경험이 있는 통신사업자 가운데 인터뷰에 응답한 기업은 총 6개사(기간통신 3개사, 부가통신서비스 1개사, 집적정보통신시설 2개사⁵⁸⁾)로 조사 결과는 다음과 같음

○ 통신장애 원인 및 원인 유형별 2022년 발생 건수

- 응답한 통신사업자의 2022년 통신장애 발생 건 수는 총 22건이며 외부적 요인으로 인한 장애는 8건, 내부적 요인으로 인한 장애는 14건으로 나타남



(그림 5-79) 조사 응답 통신사업자 6개사의 통신장애 유형별 발생 건 수(2022년)

58) 응답 기업 중 기간통신과 IDC 사업을 동시에 영위하는 기업 1개사 포함으로 중복 계산된 수치임

□ 통신사업자의 통신장애 예방 노력 및 조치

- 통신사업자는 통신장애 예방을 위한 노력 및 조치 사항으로 진단 및 점검 강화를 가장 우선하고 있었으며 그 다음 순위로 인적오류 방지 대책, 노후장비 대체 등의 사항을 응답



(그림 5-80) 통신장애 예방을 위한 주요 노력 및 조치 사항

□ 통신사업자의 정보보안 대비 통신장애 예방 투입액 비중(2022년 기준)

- 국내 주요 기간통신 사업자(11개사)는 통신장애 예방에 투입하는 비용이 정보보안 투입액의 약 200~400% 수준으로 정보보안 투자액 보다 훨씬 더 많이 투자하는 것으로 나타남
- 국내 주요 부가통신서비스 사업자(2개사)는 통신장애 예방에 투입하는 비용이 정보보안 투입액의 약 120~200% 수준으로 정보보안 투자액 보다 더 많이 투자하는 것으로 나타남
- 국내 주요 집적정보통신시설 사업자(7개사)는 통신장애 예방에 투입하는 비용이 정보보안 투입액의 약 100~250% 수준으로 정보보안 투자액 보다 더 많이 투자하는 것으로 나타남

□ 통신사업자의 정보보안 대비 통신장애 예방 인력 투입 비중(2022년 기준)

- 국내 주요 기간통신 사업자(11개사)는 통신장애 예방에 투입하는 인력이 정보보안 투입 인력의 약 400~600% 수준으로 정보보안 투입인력 보다 훨씬 더 많이 투자하는 것으로 나타남
 - 기간통신사업자는 통신장애로 인한 서비스 중단을 해킹이나 악성코드 감염 등에 의한 사고 보다는 훨씬 더 심각한 사고로 인식하고 있다는 것을 보여주는 결과임
- 국내 주요 부가통신서비스 사업자(2개사)는 통신장애 예방에 투입하는 인력이 정보보안 투입 인력의 약 90~150% 수준으로 정보보안 투입인력 보다 더 많이 투자하는 것으로 나타남
 - 국내 주요 포털사 같은 부가통신사업자도 서비스 중단 같은 가용성 침해를 해킹이나 악성코드 감염 등에 의한 사고 보다 더 심각한 사고로 인식하고 있다는 것을 보여주는 결과임
- 국내 주요 집적정보통신시설 사업자(7개사)는 통신장애 예방에 투입하는 인력이 정보보안 투입 인력의 약 50~100% 수준으로 정보보안 투입인력 보다 적은 것으로 나타남
 - 국내 주요 집적정보통신시설 사업자(7개)는 통신재난예방에 투입하는 예산은 정보보안에 투입하는 비용보다 더 많이 투자하고 있으나 전문인력은 정보보안 투입인력 보다 적게 투입하는 경향으로 볼 때, 통신재난사고와 정보보안사고에 대해 중요도를 비슷한 수준으로 인식하고 있고 통신재난에 대해서는 보다 적은 인력이지만 예산은 많이 투입하는 형태로 대응하는 상황이 기간통신사업자나 부가통신사업자와는 다른 것으로 파악됨⁵⁹⁾

[표 5-45] 국내 통신사업자의 통신장애 예방 투입 비용 및 인력의 정보보안 대비 수준

구분	정보보안 대비 상대적 투입 비용 수준	정보보안 대비 상대적 투입 인력 수준
기간통신 사업자	200~400%	400~600%
부가통신서비스 사업자	120~200%	90~150%
집적정보통신시설 사업자	100~250%	50~100%
평 균	133%	219%

59) 통신사업자를 대상으로 정보보안 투입 비용 및 인력 수준을 100으로 가정했을 때 통신장애 예방에 투입하는 비용 및 인력을 상대적으로 평가한 값을 조사

□ 통신사업자의 사고 예방을 위한 투입 비용(2022년 기준)

○ 국내 주요 통신사업자 20개사의 연간 통신장애 예방을 위한 투입 비용은 약 6,400억원~1조 3,900억원 수준인 것으로 추정됨

- 국내 주요 기간통신 사업자(11개사)는 통신장애 예방에 투입하는 비용이 정보보안 투입액의 약 200~400% 수준으로 그 금액은 4,700~9,600 억원 정도로 추정됨
- 국내 주요 부가통신서비스 사업자(3개사)는 통신장애 예방에 투입하는 비용이 정보보안 투입액의 약 120~200% 수준으로 그 금액은 2,650~4,420 억원 정도로 추정됨
- 국내 주요 집적정보통신시설 사업자(7개사)는 통신장애 예방에 투입하는 비용이 정보보안 투입액의 약 100~250% 수준으로 그 금액은 1,280~3,230억원 정도로 추정됨

[표 5-46] 국내 통신사업자의 연간 통신장애 등 사고 예방 비용 투입액 추정치

구분	재난관리 의무대상 주요 통신사업자 수	재난관리 의무대상 주요 통신사업자 中 국내 기업		
		국내 기업수	2022년도 정보보호부문 투자액 (억 원)	2022년도 통신재난예방 투자액 추정치(억 원)
기간통신 사업자	11	11	2,398	4,700~9,600
부가통신서비스 사업자	7	3	2,208	2,650~4,420
집적정보통신시설 사업자	8	7	1,289	1,280~3,230
합계	26	20	4,178	8,630~17,250

*제2차 통신재난관리심의위원회의 재난관리 의무대상 주요 통신사업자 지정 현황 참조(2023.7.28. 기준)

○ 통신재난관리 의무사업자

- (기간통신사업자) KT, SK텔레콤, LG유플러스, SK브로드밴드, 세종텔레콤, LG헬로비전, 삼성SDS, 한국케이 블텔레콤, 딜라이브, CMB, HCN 등 총 11개사
- (부가통신사업자) 네이버, 카카오, 삼성전자, 구글, 메타플랫폼스, 넷플릭스서비스스코리아, 아마존웹서비스즈(AWS) 총 7개사 (국내기업 3개사, 글로벌기업 4개사)
- (IDC사업자) KT클라우드, LG유플러스, SK브로드밴드, 삼성SDS, LG CNS, SK C&C, 네이버클라우드, MS5673코리아 등 총 8개사 (국내기업 7개사, 글로벌기업 1개사)

*위 자료를 바탕으로 국내 주요 통신사업자를 조사하고, <정보보호공시종합포털>에 등록된 정보보호공시현황을 분석하여 도출함

제 6 장. 모델 적용 및 비용 추정

제1절. 개인 부문의 통신재난 손실비용 추정

1. 개인의 피해비용 추정 산출식

□ 통신재난으로 인한 개인의 피해유형과 이에 따른 피해 비용 산정을 위한 계산식은 다음과 같이 정의할 수 있음

(1) 「시간손실 피해비용」의 계산

○ 통신재난 발생으로 인한 시간손실 피해비용을 산출

- 통신사의 유무선 전화 및 문자 장애로 인해 업무가 중단/지연됨에 따라 신속하게 업무를 처리하지 못하고 비효율적인 수단으로 업무를 하게 됨에 따라 발생한 시간손실 피해
- 통신사의 인터넷 장애로 인해 업무가 중단/지연됨에 따라 신속하게 업무를 처리하지 못하고 비효율적인 수단으로 업무를 하게 됨에 따라 발생한 시간손실 피해
- 주요 포털사의 온라인 서비스 장애로 인해 업무가 중단/지연됨에 따라 신속하게 업무를 처리하지 못하고 비효율적인 수단으로 업무를 하게 됨에 따라 발생한 시간손실 피해

$$\begin{aligned} & \sum_{\text{피해유형별}} \text{시간손실 피해비용} \\ &= \sum_{\text{피해유형별}} (\text{피해 개인 1인당 손실 비용} \times \text{피해자 수}) \end{aligned}$$

(2) 「금융거래 손실비용」의 계산

○ 통신재난 발생으로 인한 금융거래 손실비용을 산출

- 통신사의 유무선 전화 및 문자 장애로 인해 업무가 중단/지연됨에 따라 이용자가 원하는 시간에 주식, 암호화폐 거래 등을 하지 못함으로 인해 발생한 손실비용
- 통신사의 인터넷 장애로 인해 업무가 중단/지연됨에 따라 이용자가 원하는 시간에 주식,

암호화폐 거래 등을 하지 못함으로 인해 발생한 손실비용

- 주요 포털사의 온라인 서비스 장애로 인해 업무가 중단/지연됨에 따라 이용자가 원하는 시간에 주식, 암호화폐 거래 등을 하지 못함으로 인해 발생한 손실비용

$$\sum_{\text{피해유형별}} \text{금융거래 손실비용}$$

$$= \sum_{\text{피해유형별}} (\text{피해 개인 1인당 손실 비용} \times \text{피해자 수})$$

(3) 「정신적 피해 비용」의 계산

○ 통신망 단절 시 여가 활동 중단 등으로 인한 정신적 피해 비용을 산출

- 통신사의 유무선 전화 및 문자 장애로 인해 가족/지인 등과 연락이 안 되어 걱정을 하거나, 여러 소식을 전하며 즐거움을 얻는 활동을 하지 못한 정신적 피해
- 통신사의 인터넷 장애로 인해 인터넷을 활용한 개인 여가생활을 할 수 없게 됨에 따라 발생한 정신적 피해
- 주요 포털사의 온라인 서비스 장애로 인해 인터넷을 활용한 개인 여가생활을 할 수 없게 됨에 따라 발생한 정신적 피해

$$\sum_{\text{피해유형별}} \text{정신적 피해 비용}$$

$$= \sum_{\text{피해유형별}} (1\text{인당 정신적 피해 비용} \times \text{피해자 수})$$

□ 본 연구의 실태조사를 통해 구한 통계값들은 다음과 같음

[표 6-1] 개인의 피해경험

	시간손실 피해 경험(%)	금융거래 손신피해 경험(%)	정신적 피해 경험(%)
(통신사) 유무선 전화/문자 장애 피해	55.8%	17.2%	51.2%
(통신사) 인터넷 장애 피해	56.8%	17.2%	54.2%
주요 포털 온라인 서비스 장애 피해	47.4%	10.8%	53.2%

2. 개인 피해비용 추정 및 시사점

□ 개인의 피해비용을 산출한 결과(2022년 기준), 시간손실 피해비용, 금융거래 피해비용, 정신적 피해비용 등 약 2조 5,417억원 규모의 손실비용이 발생하는 것으로 나타남.

○ 시간손실 피해비용, 금융거래 피해비용, 정신적 피해비용 중에서 가장 큰 부분은 금융거래 손실비용인 것으로 나타났고, 금융거래 손실비용은 시간손실 피해비용의 3배 정도로 나타남.

- 스마트 ICT기술로 인해 금융거래의 편리함 같은 국민 편익이 증가한 점이 있는 반면에, 크고 작은 사고로 인해 통신장애가 발생하여 서비스가 중단되면 국민들은 당연히 할 수 있는 금융거래를 하지 못하게 됨에 따라 겪게 되는 피해를 통신서비스 장애 원인으로 인식한다는 것이기 때문에 통신재난에 대한 예방은 이제 사회 인프라 운영의 매우 중요한 핵심업무라 할 수 있음

[표 6-2] 개인의 피해비용 산출결과

(단위: 백만원)

	시간 손실 피해 비용	금융거래 손실 비용	정신적 피해 비용	합계
(통신사) 유무선 전화/문자 장애 피해 금액(연간)	191,602	645,731	96,032	933,366
(통신사) 인터넷 장애 피해 금액(연간)	195,053	644,562	101,642	941,257
주요 포털 온라인 서비스 장애 피해 금액(연간)	162,848	404,489	99,790	667,128
합계	549,503	1,694,783	297,464	2,541,751

○ 기간통신사업자의 유무선 전화 및 문자 장애, 기간통신사업자의 인터넷 장애, 주요 포털사 등 부가통신사업자의 온라인 서비스 장애 중에서 국민들은 기간통신사업자의 장애를 가장 크게 경험하였고, 손실비용도 기간통신사업자의 장애에서 가장 크게 느끼고 있는 것으로 나타남.

- 기간통신사업자의 유무선 전화 및 문자 장애, 기간통신사업자의 인터넷 장애는 서비스 자체가 모두 중단되는 현상으로 이어지나, 주요 포털사 등 부가통신사업자의 온라인 서비스 장애가 발생하면 타 부가통신 사업자의 서비스는 해당 시간에 이용할 수 있기 때문에 국민들이 체감하는 피해비용은 기간통신사업자의 장애에 대해 더 심각하게 인식하는 것으로 판단됨

- 따라서 통신재난 예방에서 가장 중요한 것은 기간통신사업자의 통신장애가 발생하지 않도록 예방하고 관리하는 일이라고 할 수 있음

○ 국민들은 통신장애로 인해 시간손실 피해의 절반 정도에 해당하는 정신적 스트레스 피해를 받는 것으로 나타남

- 이제는 통신망을 이용하고 인터넷을 이용하는 것이 국민들의 보편적인 여가생활 권리로 자리잡고 있기 때문에, 서비스 중단으로 인한 국민들의 정신적 스트레스 피해까지 고려해서 예방할 필요가 있음.

- 따라서 통신재난 예방은 보편적인 국민복지 차원에서도 반드시 실천해야 하는 일이라고 할 수 있으며, 국가차원에서 제대로 관리하고 모니터링하는 업무가 필요하다고 할 수 있음

제2절. 일반 기업과 공공부문의 통신재난 손실비용 추정

1. 기업과 공공부문의 피해비용 추정 산출식

가 사고 조사 비용(Investigation)

□ 사고 조사 비용은 통신재난 발생 시 사고의 원인 등을 조사하는 데 들어가는 비용임

○ 사고 조사 비용은 통신재난의 발생 원인 규명 등을 위해 들어가는 조사 비용으로 통신재난 조사 관련 외부 전문가에게 지출한 활용비와 내부 직원의 인건비의 합산액으로 계산할 수 있음

(2) 「사고 조사 비용」의 계산

<p>사고 조사 비용</p> <p>= 기업당 평균 발생비용 × 피해 당하고 해당 비용이 발생한 업체 수,</p> <p>= {(외부전문가 투입 인원수 × 외부 전문가 인건비 단가) + (내부직원 투입 인원수 × 투입시간 × 시간당 평균 임금)} × 피해 업체 수</p>

□ 계산에 사용된 통계값들과 그 출처는 다음과 같음

[표 6-3] '사고조사 비용' 산출을 위한 파라미터

구분	파라미터	일반 기업	공공 부문	통계출처
사고 조사 비용	외부전문가 투입 인원수	1.2	-	실태조사
	내부직원 투입 인원수	1.3	1.4	실태조사
	직원 1인이 사고 1건당 투입되는 평균시간	1.1	1.5	실태조사
	피해 업체 비율(%)	3.9	2.8	실태조사

나. 사고 대응·소송 비용(Response)

- 사고 대응·소송 비용은 통신재난 발생 시 피해 발생 최소화, 소송 등을 목적으로 지출한 비용을 의미하며 사고 대응 비용, 법률 소송 비용용으로 구분
- 사고 대응 비용은 통신재난으로 인한 일반 기업 및 국민(개인)의 피해에 대응하기 위하여 조직 내부에서 수행한 대응활동, 고객센터 운영 등으로부터 발생한 비용으로 정의
- 법률 소송 비용은 통신재난 발생으로 야기된 여러 가지 법적 소송에 대응하기 위하여 지출한 비용으로 정의

(1) 「사고 대응 비용」의 계산

사고 대응 비용

= 기업당 평균 발생비용 × 피해 당하고 해당 비용이 발생한 업체 수,
= {(외부전문가 투입 인원수 × 외부 전문가 인건비 단가) + (내부직원 투입 인원수 × 투입시간 × 시간당 평균 임금)} × 피해 업체 수

(2) 「법률 소송 비용」의 계산

법률 소송 비용

= 기업당 평균 발생비용 × 피해 당하고 해당 비용이 발생한 업체 수,
= {(외부전문가 투입 인원수 × 외부 전문가 인건비 단가) + (내부직원 투입 인원수 × 투입시간 × 시간당 평균 임금)} × 피해 업체 수

□ 계산에 사용된 통계값들과 그 출처는 다음과 같음

- 공공 부문에서는 사고대응을 위해 외부전문가 보다는 주로 내부직원을 투입하여 운영한 것으로 나타남
- 통신재난 시, 법률소송 비용은 일반 기업과 공공 부문에서 모두 발생하지 않은 것으로 나타남

[표 6-4] ‘사고대응 비용’ 산출을 위한 파라미터

구분	파라미터	일반 기업	공공 부문	통계출처
사고 대응 비용	외부전문가 투입 인원수	1.0	-	실태조사
	내부직원 투입 인원수	1.0	3.0	실태조사
	직원 1인이 사고 1건당 투입되는 평균시간	1.5	1.5	실태조사
	피해 업체 비율(%)	0.1	0.37	실태조사
법률 소송 비용	외부전문가 투입 인원수	-	-	실태조사
	내부직원 투입 인원수	-	-	실태조사
	직원 1인이 사고 1건당 투입되는 평균시간	-	-	실태조사
	피해 업체 비율(%)	-	-	실태조사

다. 복구비용(Cost of Recovery)

- ☐ 통신재난은 경우에 따라 네트워크의 중단뿐만 아니라 소프트웨어, 나아가서는 중요한 정보를 담은 데이터의 손상을 동반하기도 함
- 손실된 데이터는 전문가 활용 또는 내부 자체인력을 통해 복구에 소요되는 비용을 계산
 - 따라서 '복구비용'은 침해사고로 인해 손상된 S/W와 데이터에 한정하여 S/W와 데이터를 원상태로 회복시키는데 필요한 비용임
- ☐ S/W 복구비용은 하드웨어의 추가적인 구입 없이 복구가 가능한 피해를 입은 시스템을 복구하기 위해 운영체제 및 응용 프로그램 재설치, 패치 설치, 백업된 데이터 복사, 네트워크에 재연결 등의 작업을 수행하는데 소요되는 시간 동안의 인건비로 계산할 수 있음
- ☐ 데이터 복구비용은 주로 외부 전문가 또는 내부 자체인력에 의해 수행되기 때문에 '복구 가능한 데이터의 복구비용'은 복구에 참여한 인력의 시간당 인건비를 사용하여 추정할 수 있음. 복구비용은 가장 직접적이고 피해액 산출이 명백한 것으로 Weaver & Paxson(2004)⁶⁰⁾의 방법, IPA(2006a)⁶¹⁾의 방법과 크게 다르지 않음. 이들의 경우에도 복구에 참여한 인력의 인건비를 통해 복구비용을 산출함
- ☐ 복구비용(Cost of Recovery)은 다음과 같이 정의

$$\text{복구비용} = \text{S/W 복구비용} + \text{데이터 복구비용}$$

- 여기서 S/W 복구비용, 데이터 복구비용은 서버복구, PC 복구 등으로 구분하여 계산

60) Weaver, N. & Paxson, V. (2004). "A Worst-Case Worm." Third Annual Workshop on Economics and Information Security (WEIS 04).

61) IPA (2006a). 「2005년 기업대상 정보보안현상 피해액 조사」

(1) 「S/W 복구비용」의 계산

(가) 서버 복구비용

$$\begin{aligned} & \text{서버 복구비용} \\ &= \text{연간 피해장비 대수} \times \text{장비 1대당 복구 소요시간} \\ & \quad \times \text{장비 1대당 복구 투입인력} \times \text{시간당 평균임금} \times \text{피해업체 수} \end{aligned}$$

(나) PC 복구비용

$$\begin{aligned} & \text{PC 복구비용} \\ &= \text{연간 피해장비 대수} \times \text{장비 1대당 복구 소요시간} \\ & \quad \times \text{장비 1대당 복구 투입인력} \times \text{시간당 평균임금} \times \text{피해업체 수} \end{aligned}$$

□ 「S/W 복구비용」을 계산하는데 사용된 통계값들과 그 출처를 정리하면 다음과 같음

[표 6-5] 'S/W 복구비용' 산출을 위한 파라미터

대구분	소구분	파라미터	일반 기업	공공 부문	통계출처
S/W 복구비용	서버 복구비용	피해 장비 대수(연간)	6.7	6.0	실태조사
		장비 1대당 복구 소요시간	2.0	2.0	실태조사
		장비 1대당 복구 투입인력	1.7	1.0	실태조사
		피해업체 비율(%)	0.2	0.2	실태조사
	PC 복구비용	피해 장비 대수(연간)	13.6	10.0	실태조사
		장비 1대당 복구 소요시간	2.0	2.0	실태조사
		장비 1대당 복구 투입인력	1.1	1.0	실태조사
		피해업체 비율(%)	1.3	0.2	실태조사

(2) 「데이터 복구비용」의 계산

(가) 서버 복구비용

서버 복구비용

= [데이터 손실 피해장비 대수(연간) × 피해장비 1대당 데이터 복구작업에 참여한 외부전문가 수 × 외부전문가 활용비] + [피해장비 1대당 평균 복구소요시간 × 피해장비 1대당 데이터 복구작업에 참여한 내부직원 수 × 시간당 평균임금 × 피해업체 수]

(나) PC 복구비용

PC 복구비용

= [데이터 손실 피해장비 대수(연간) × 피해장비 1대당 데이터 복구작업에 참여한 외부전문가 수 × 외부전문가 활용비] + [피해장비 1대당 평균 복구소요시간 × 피해장비 1대당 데이터 복구작업에 참여한 내부직원 수 × 시간당 평균임금 × 피해업체 수]

□ 「데이터 복구비용」을 계산하는데 사용된 통계값들과 그 출처를 정리하면 다음과 같음

[표 6-6] '데이터 복구비용' 산출을 위한 파라미터

대구분	소구분	파라미터	일반 기업	공공 부문	통계출처
데이터 복구비용	서버 복구비용	데이터 손실 피해장비 대수(연간)	5.0	5.0	실태조사
		피해장비 1대당 데이터 복구작업에 참여한 외부전문가 수	1.0	1.0	실태조사
		피해장비 1대당 평균 복구소요시간	2.0	0.8	실태조사
		피해장비 1대당 데이터 복구작업에 참여한 내부직원 수	1.0	1.0	실태조사
		피해업체 비율(%)	0.12	0.18	실태조사
	PC 복구비용	데이터 손실 피해장비 대수(연간)	2.0	2.0	실태조사
		피해장비 1대당 데이터 복구작업에 참여한 외부전문가 수	1.0	1.0	실태조사
		피해장비 1대당 평균 복구소요시간	2.0	2.0	실태조사
		피해장비 1대당 데이터 복구작업에 참여한 내부직원 수	1.0	1.0	실태조사
		피해업체 비율(%)	0.06	0.18	실태조사

라. 생산효율 저하로 인한 손실(Loss of Productivity Efficiency)

- 통신재난으로 인해 통신이 단절되면 통신망을 활용하여 수행되던 업무가 정지되거나 보다 비효율적인 수단으로 대체하는 과정에서 업무효율의 저하가 발생하며, 이로 인한 손실이 발생하게 됨
- 즉, 통신망의 단절로 인한 비효율적인 수단으로의 대체는 결국 사람에 의해 수행되므로 직원의 생산성이 정상적인 상태보다 떨어질 수 밖에 없음
- '피해시간'은 통신재난으로 인해 통신망이 단절된 시간임
- '사고로 영향을 받은 직원 수'는 사고로 인해 업무가 곤란 또는 불가능해진 직원의 수를 말하며, '시간당 생산성'은 직원 1인이 시간당 생산에 기여한 것을 화폐가치로 환산한 금액임. 직원 1인당 '시간당 생산성'을 측정하기 위한 방법으로는, 경제학적인 측면에서 생산과 지출은 같다는 가정 하에 생산을 위해 투입된 금액 즉, 직원의 '시간당 인건비 단가'로 간접 추정할 수 있음
- '생산효율 저하비율'은 평상시와 비교하여 사고로 인해 생산효율이 낮아진 정도를 비율로 나타낸 것임. 기업의 업무를 통신망에 의존한 업무와 의존하지 않는 업무로 나누어 생각 하면, 통신망에 의존하는 업무의 경우, 통신 단절 시에는 업무 수행이 불가능 하거나 인편 등 대체 수단을 통해 업무를 수행해야 하므로, 그 만큼 효율이 저하됨.
 - 즉, 평상시의 효율을 A라고 하고, 사고발생 시의 효율을 B라고 한다면, $A > B$ 가 됨. 기업의 전체 업무 중 통신망에 의존하는 업무의 비율을 α 라고 하면, '업무효율 저하비율'은 통신망 의존 업무 비율(α)에 통신망 의존 업무의 평상시 효율과 사고발생시 효율의 차이 ($A-B$)를 곱한 것이라고 정의할 수가 있음

□ Weaver & Paxson(2004)⁶²⁾은 ‘시간당 생산성’을 측정하는 변수로 미국 근로자 1인당 GDP 값을 사용함. 그러나 1인당 GDP 값은 경제 주체가 생산하는 부가가치의 합을 나타내므로, ‘매출이익 손실’ 부분과 중복 계산되는 현상이 발생됨. 즉, 이때는 ‘매출이익 손실’과 ‘생산효율 저하로 인한 손실’이 통합되어 계산되기 때문에 생산효율 저하 측면에서는 과추정(over-estimate)될 수 있으므로 별도로 ‘매출이익 손실’을 측정하는 작업이 필요하지 않음. Weaver & Paxson(2004)에서도 1인당 GDP값을 사용하면서 이를 생산성 저하로 통합하여 산출하였고, 별도의 ‘매출이익 손실’은 측정하지 않음.

○ ‘시간당 생산성’을 측정하는 변수로 인건비를 사용할 것인지, 1인당 GDP값을 사용할 것인지는 피해액을 측정하고자 하는 범위 또는 상황여건에 따라 결정되는 것이 좋음. 예를 들어 조직 내에서 통신재난으로 인한 생산효율저하를 측정하는 데는 시간당 인건비를 활용하는 것이 용이할 것이고, 반면에 국가 전체적으로 통신 단절 현상이 발생한 경우에는, 통신망을 이용하여 수익을 얻는 기업들에 대한 데이터를 확보하기 어렵기 때문에 ‘매출이익 손실’과 ‘생산효율 저하로 인한 손실’을 나누어 측정하기가 쉽지 않음. 따라서 이때는 국가 전체적인 신속한 피해액 측정을 위해 1인당 GDP값을 사용하여 ‘매출이익 손실’과 ‘생산효율 저하로 인한 손실’을 통합하여 측정할 수 있는 장점이 있음.

□ 생산효율 저하로 인한 손실액을 직원의 생산성 손실 측면에서 다음과 같이 정의하고자 함

$$\begin{aligned} & \text{생산효율저하로 인한 손실액} \\ &= \text{사고로 영향을 받은 직원 수} \times \text{시간당 인건비} \\ & \quad \times \text{피해시간} \times \text{생산효율 저하비율} \end{aligned}$$

62) Weaver, N. & Paxson, V. (2004). “A Worst-Case Worm.” Third Annual Workshop on Economics and Information Security (WEIS 04).

(1) 「사고로 인해 영향 받은 직원 수」의 계산

$$\begin{aligned} & \text{사고로 영향 받은 직원 수} \\ &= \text{생산효율 저하 피해를 받은 사업체 수} \times \text{피해기업 당 생산효율 감소 영향을 받은 직원 수(평균)} \end{aligned}$$

(2) 「피해시간」의 계산

$$\begin{aligned} & \text{피해시간} \\ &= \text{사고 건당 평균 피해시간} \times \text{평균 연간 피해 건수} \end{aligned}$$

□ 「생산효율저하」로 인한 손실액을 계산하는데 사용된 통계값과 그 출처를 정리하면 다음과 같음

[표 6-7] '생산효율저하로 인한 손실액' 산출을 위한 파라미터

구분		일반 기업	공공 부문	통계출처
생산효율 저하 피해업체 비율(%)		0.8	1.5	실태조사
피해 시간	사고 건당 평균 피해 시간	9.3	4.7	실태조사
	연간 평균 피해 건수	4.0	4.0	실태조사
생산효율 저하비율(%)		14.4	31.6	실태조사

마. 이익 손실(Loss of Profit)

- '이익 손실'이란 정상 상태에서 얻게 될 매출이익이 통신재난으로 인하여 상실된 부분을 의미함. '이익 손실'은 사고발생 시간 동안의 매출저하로 인한 이익의 감소분으로 가시적 피해의 대부분을 차지하는 항목이라고 할 수 있으며, 따라서 이를 산출하는 것은 매우 중요한 문제임
- 여기서 통신재난으로 인한 손실 금액을 산출할 때, 통신망의 비정상 상태가 영향을 주는 비율에 매출을 곱할 것인지, 순수 이익을 곱할 것인지에 대한 논란이 있음. 기업의 실제 피해라는 관점에서 보면, 업무가 정지되고 매출이 저하되었다고 원자재나 상품의 자산가치가 저하되는 것은 아니기 때문에 실제로 기업이 잃는 것은 매출액 전체는 아니고 매출 이익 부분이라고 볼 수 있음
- 따라서 이익으로 계산하는 것이 더욱 현실적일 것으로 판단되며, 만약 매출로 계산하는 경우에는 '생산효율 저하로 인한 손실액'을 포함한 금액으로 봐야 할 것임
 - 왜냐하면 기업의 상품 매출금액에는 직원의 생산성과 수익 부분이 반영되어 있기 때문이다. 실제 일본 IPA는 이익 대신 매출을 사용하였고, 이 때 '생산효율 저하' 부분은 측정하지 않음(IPA, 2006a)⁶³⁾
- 기업에서는 매출 금액이 존재하지만 공공기관 등에서는 매출로 나타나지 않기 때문에, 이러한 조직에 확대하여 적용하기 위해서는 이 부분을 분리하여 인터넷에 의한 실제 매출 이익이 발생하는 부분과 기관의 생산효율 제고에 영향을 주는 부분으로 나누어 계산하는 것이 활용성이 클 것임. 따라서 본 연구에서는 이를 '매출이익 손실'과 '생산효율저하로 인한 손실'로 구분하여 활용하고자 함.

63) IPA (2006b). 「일본내 컴퓨터 바이러스 피해상황조사 보고서」

□ 「이익 손실」에 대해서는 다음과 같이 정의하여 측정하고자 함

$$\text{이익 손실(LoP)} = \text{피해기업의 시간당 이익 손실} \times \text{피해시간} \times \text{통신재난 영향도}$$

○ 통신재난으로 인한 피해는 통신재난의 강도에 따라 그 크기가 달라짐. '통신재난 영향도'는 이를 반영하기 위한 것으로, 통신재난이 피해를 입힌 정도를 측정함.

○ 통신재난이 발생에 따라 서비스 접속이 이루어지지 않기 때문에 일반적으로 매출이익 부문에서의 통신재난 영향도는 100%로 볼 수 있음

(1) 「시간당 이익 손실」의 계산

$$\begin{array}{l} \text{시간당} \\ \text{이익 손실} \end{array} = \frac{\text{국내 연간 총 영업이익}}{(\text{연간 영업시간} \times \text{기업수})} \times \text{피해업체 수}$$

(2) 「피해시간」의 계산

$$\text{피해시간} = \text{사고 건당 평균 피해시간} \times \text{평균 연간 피해 건수}$$

(3) 「사고 영향도」의 계산

$$\text{사고 영향도} = 100\% - \text{통신재난 발생 시 통신망 가용율(\%)}$$

□ 「이익 손실」을 계산하는데 사용된 통계값들과 그 출처는 다음과 같음

[표 6-8] '매출이익 손실' 산출을 위한 파라미터

구분	파라미터	일반 기업	공공 부문	통계출처
시간당 매출이익 손실	국내 연간 총 영업이익 (십억원)	219,839	해당없음	영리법인통계 결과 (통계청)
	피해 업체 비율	0.4	해당없음	실태조사
피해시간	사고 건당 평균 피해시간	3.5	해당없음	실태조사
	평균 연간 피해 건수	2.7	해당없음	실태조사

바. 데이터 손실 비용(Information Loss)

- 영구적으로 손상된 데이터의 가치: 복구가 불가능하게 영구히 손실된 데이터는 데이터가 가지고 있는 무형의 가치를 반영하여 계산할 필요가 있음.
 - 데이터의 실제 가치를 객관적으로 측정하는 것은 쉽지 않은 문제임. Smith(2003)는 복구 불가능한 데이터의 가치를 1MB당 1만 달러로 추정하여 사용함. 이 값을 그대로 적용한다면 개인 PC에 있는 파일 100MB가 손실되어 복구되지 않는다고 가정하면 약 10억원 정도의 손실이 발생하게 됨. 개인의 입장에서는 데이터의 중요도를 강조하여 이러한 주장을 할 수 있으나 객관적으로 이러한 값을 데이터의 가치로 그대로 받아들이기에는 무리가 있음
 - 즉, 현실적으로 이 값을 적용하는 것은 지나치게 과추정하는 결과를 초래할 것으로 판단됨. 따라서 데이터의 가치를 데이터 소유자의 주관에 의지하기 보다는 제3자 입장에서도 충분히 납득할 수 있도록 보다 객관적인 방법으로 추정하는 것이 필요함
- 복구 불가능한 데이터는 데이터 생산자의 기억 속에만 남아 있거나 또는 별도로 인쇄된 형태로 존재할 수도 있을 것임. 따라서 데이터의 내용을 알고 있는 직원이 잃어버린 데이터를 재생산하는 데 드는 비용은 간접적으로 데이터의 가치를 보수적으로 추정하는 방안이 될 수 있음
 - 물론 데이터는 적절한 시기에 맞게 사용되는 것에 따라 그 가치의 차이가 크게 달라질 수 있기 때문에 과소 추정의 위험도 있지만 본 연구에서는 객관성을 강조하여 복구 불가능한 데이터의 가치가 데이터의 생산을 위해 소요되는 지출과 같다는 가정하에 데이터를 재생산하는 비용으로 추정하고자 함. 즉, 이 값은 복구가 불가능한 데이터를 다시 생산하는데 소요되는 인건비를 사용하여 다음과 같이 계산하고자 함

□ 「데이터 손실」로 인한 피해 비용의 계산은 다음과 같음

$$\begin{aligned} & \text{데이터 손실}(\equiv \text{데이터 재생산비용}) \\ &= \text{사고 당 데이터 재생산비용} \times \text{업체당 연간 데이터 영구소실 피해 건수} \times \text{피해업체 수} \end{aligned}$$

(1) 「사고 당 데이터 재생산비용」의 계산

$$\begin{aligned} & \text{사고 당 데이터 재생산비용} \\ &= \text{사고 1건당 데이터 재생산에 투입되는 인원} \times \text{직원 1인이 사고 1건당 데이터 재생산에 투입} \\ & \quad \text{되는 평균시간} \times \text{시간당 평균 임금} \end{aligned}$$

□ 본 연구에서 실태조사를 실시한 결과 일반 기업과 공공부문에서 통신재난으로 인해 영구적으로 데이터가 손실되어 데이터를 재생산한 비용은 발생하지 않은 것으로 나타남.

2. 일반 기업과 공공부문 피해비용 추정 및 시사점

- 사고조사 비용, 비용복구 비용, 생산성 손실 비용, 이익손실 비용 등에 대한 요소별 피해액을 계산하고 이들의 합계로 총 피해액을 산출하면 다음과 같이 계산됨

침해사고 총 피해액

= 사고조사 비용 + 사고대응 비용 + 복구비용 + 생산효율저하로 인한 손실 + 이익 손실 + 데이터 재생산 비용

- 통신재난 사고로 인한 2022년 국내 기업부문의 연간 피해액은 약 6,786억 원 정도로 추정되며, 공공 부문은 6억원 정도의 손실이 발생한 것으로 추정됨.

[표 6-9] 기업 및 공공부문의 연간 피해액

구 분	일반 기업	공공 부문	합계(백만원)
사고조사 비용	151,237	3.5	151,240
사고대응 비용	2,095	1.0	2,096
복구비용(S/W, 데이터)	131,628	25.9	131,654
생산효율저하로 인한 손실액	390,119	620.4	390,740
이익손실	3,600	-	3,600
데이터 재생산 비용	-	-	-
합계(백만원)	678,679	650.9	679,330

- 통신재난이 발생하면 기업들은 통신망을 활용하여 수행되던 업무가 정지되거나 보다 비효율적인 수단으로 업무를 대체하기 때문에 이 과정에서 업무효율의 저하로 인한 생산성 손실이 가장 큰 부분을 차지하는 것으로 나타났고, 사고조사 비용과 복구 비용에 인력을 투입함으로써 발생하는 비용도 큰 부분을 차지하는 것으로 나타남
- ICT기반의 스마트 사회에서 기간통신사업자, 부가통신사업자, IDC 사업자의 네트워크 등 인프라는 결국 우리나라 기업과 공공 부문의 생산성과 직결된다고 볼 수 있기 때문에 통신인프라에 대한 장애를 예방하는 일은 이제 국가차원의 생산성 관리 측면에서 매우 중요하다고 할 수 있음
- 또한 통신재난 발생시 일반 기업이나 공공부문에서 직원들이 사고조사에 투입되거나 복구활동에 투입됨으로써 발생하는 비용 뿐만 아니라 이러한 활동에 투입됨으로써 새로운 가치창출 활동을 하지 못하게 되는 일이 발생하기 때문에 기업이나 공공기관의 경쟁력 측면에서도 통신인프라에 대한 장애를 예방하는 일은 보다 중점적으로 다루어져야 할 이슈라고 판단됨
- 또한 기업들은 기간통신사업자, 부가통신사업자, IDC사업자의 인프라를 이용하여 서비스를 운영하고 있기 때문에 어느 사업자에서 어떤 사고가 났느냐에 따라 기업들의 경쟁력도 영향을 받을 수 있음. 따라서 기업들이 통신장애를 잘 관리하는 사업자를 선택할 수 있도록 하는 것도 경쟁력의 요소가 될 수 있기 때문에 기간통신사업자, 부가통신사업자, IDC사업자 등에 대한 통신장애 정보를 체계적으로 모니터링 및 관리하여 기업들에게 통계정보를 제공하는 것도 국가차원에서 추진할 필요가 있다고 판단됨

제 7 장. 결 론

□ 본 연구는 통신재난 발생 시 예상되는 사회경제적 손실 비용을 추정하여 통신재난관리 정책 수립 및 추진에 필요한 기초 자료를 확보하는데 목적이 있음

○ 이에 따라 본 연구에서는 통신재난의 발생 유형 조사 분석, 통신재난 유형별 사회경제적 피해 발생 항목 분석 및 피해범위 분석 등을 수행하였음

○ 또한 통신재난의 사회경제적 비용 추정 모델을 개발하기 위해 국내외 사고 및 재난 관련 유사 추정 모델을 조사하고 비교분석 하였고, 이를 바탕으로 통신재난의 특성을 반영한 사회경제적 손실 비용 추정 모델을 개발하였음

○ 통신재난의 원인제공자인 기간통신 사업자, 부가통신서비스 사업자, 직접정보통신시설(IDC) 사업자 등을 대상으로는 통신장애 경험 및 사고예방을 위한 투자비용 등을 조사하여 사고경험 여부, 통신재난 유형 및 발생 건수, 대응 노력 등을 파악하였음

○ 아울러 개인 대상으로 통신재난 경험 여부 및 피해비용 관련 내용을 조사하여 개인의 피해비용을 산출하고 시사점을 도출하였음. 또한 일반 기업과 공공기관 대상으로 통신재난 경험 여부 및 피해비용 관련 내용을 조사하여 일반 기업과 공공기관의 피해비용을 산출하고 시사점을 도출하였음

□ 본 연구를 통해 아래와 같은 시사점을 도출할 수 있음

○ 첫째, 통신장애로 인한 피해는 일반 기업이나 공공기관에서 나타나는 피해비용 보다 국민 개개인들에게서 나타나는 피해비용이 훨씬 더 큰 것으로 나타남. 특히 개인의 피해비용 중에서는 시간손실 피해비용, 금융거래 피해비용, 정신적 피해비용 중에서 가장 큰 부분은 금융거래 손실비용인 것으로 나타났고, 금융거래 손실비용은 시간손실 피해비용의 3배 정도로 나타남.

- 스마트 기술로 인해 금융거래의 편리함 같은 국민 편익이 증가한 점이 있는 반면에, 통신장애가 발생하여 서비스가 중단되면 국민들은 당연히 할 수 있는 금융거래를 하지 못

하게 됨에 따라 겪게 되는 피해를 통신서비스 장애 원인으로 인식하기 때문에 통신재난에 대한 예방은 이제 사회 인프라 운영의 매우 중요한 핵심업무라 할 수 있으므로 통신사업자 입장에서는 통신장애가 발생하지 않도록 예방하고 관리하는 일이 매우 중요하다고 할 수 있고, 정부에서도 보편적인 국민복지 서비스 측면에서 통신장애를 제대로 관리하고 모니터링하는 업무가 필요하다고 할 수 있음

- 둘째, 통신재난이 발생하면 기업들은 통신망을 활용하여 수행되던 업무가 정지되거나 보다 비효율적인 수단으로 업무를 대체하기 때문에 이 과정에서 업무효율의 저하로 인한 생산성 손실이 가장 큰 부분을 차지하는 것으로 나타나, 통신재난을 예방하는 일은 이제 국가차원의 생산성 관리 측면에서도 매우 중요하다고 할 수 있음
 - ICT기반의 스마트 사회에서 기간통신사업자, 부가통신사업자, IDC 사업자의 네트워크 등 인프라는 결국 우리나라 기업과 공공 부문의 생산성과 직결된다고 볼 수 있기 때문에 일반 기업이나 공공기관의 경쟁력 측면에서도 통신인프라에 대한 장애를 예방하는 일은 보다 중점적으로 다루어져야 할 이슈라고 판단됨
 - 또한 기업들이 통신장애를 잘 관리하는 사업자를 선택할 수 있도록 하는 것도 경쟁력의 요소가 될 수 있기 때문에 기간통신사업자, 부가통신사업자, IDC사업자 등에 대한 통신장애 정보를 체계적으로 모니터링 및 관리하여 기업들에게 통계정보를 제공하는 것도 정부차원에서 추진할 필요가 있다고 판단됨
- 셋째, 통신사업자의 장애는 장비노후화, 관리부실, 인적오류 등과 같은 내부적 요인이 태풍, 화재, 정전, 트래픽 폭주 등과 같은 외부적 요인보다 더 많이 발생하는 것으로 나타나 통신장애의 많은 부분은 통제가능한 범위에 있다는 것을 알 수 있음. 따라서 통신사업자의 예방 및 대응노력에 의해 통신장애는 충분히 감소시킬 수 있을 것으로 판단됨
 - 또한 국내 주요 기간통신 사업자, 부가통신서비스 사업자, 집적정보통신시설 사업자는 통신장애 예방에 투입하는 비용이 정보보안 투자액 보다 더 많이 투자하는 것으로 나타남. 주요 통신사업자는 통신장애로 인한 서비스 중단을 해킹이나 악성코드 감염 등에 의한 사고 보다는 훨씬 더 심각한 사고로 인식하고 있기 때문에 가용성 침해 예방을 위한 전략이나 사고후 신속하게 복구할 수 있는 체계를 갖추는 것이 중요하다고 할 수 있음

□ 연구의 시사점과 더불어 체계적인 통신재난 관리를 위해 단기적으로 추진해야 할 필요가 있는 정책을 다음과 같이 제언하고자 함

○ 첫째, 체계적인 통신재난 관리를 위해 관련 업무를 수행할 전문기관 지정을 검토할 필요가 있음

- 연구에서 나타난 바와 같이 통신재난이 일어날 경우 개인, 기업과 공공부문에서 상당히 큰 규모에 피해가 발생하는 바, 재난 예방을 위한 지속적인 모니터링과 통신재난 발생 시 신속하고 체계적인 대응을 위해 전문기관으로 하여금 통신재난 관리와 관련된 업무를 전담토록 해야할 필요가 있음. 특히 전문기관으로 하여금 통신사업자 제공 데이터에 대한 기밀 보호와 안전한 관리 뿐만 아니라 사업자들과의 이해충돌이 없도록 공정하게 운영하는 것이 중요할 것으로 판단됨

○ 둘째, 통신재난 혹은 통신장애 발생 시 국민들이 재난/장애 여부를 확인하고 신고할 수 있는 소통 창구 마련이 필요함

- 설문 조사 결과 응답자 가운데 약 81.6%가 통신재난/장애 발생 시 관련 내용을 신고하거나 재난/장애 발생 사실을 확인할 수 있는 장애신고 사이트를 이용할 의사를 가지고 있는 것으로 나타남
- 국민들이 통신재난/장애 발생 사실과 구체적인 사항에 대해 신속하게 인지하고 대응할 수 있도록 국민의 통신재난/장애 발생 신고 및 현황 등을 공유할 수 있는 소통 창구의 마련이 요구됨
- 따라서 통신재난/장애 발생 신고 및 현황 공유 뿐만 아니라 관련 정보 제공 및 처리의 신속성과 전문성을 높이기 위한 별도의 전용 신고사이트 채널을 구축하는 방안 등의 검토가 필요함

□ 본 연구에서는 통신재난으로 인한 피해 비용을 객관적으로 산출할 수 있는 방법을 제시함. 특히 통신재난 사고를 일으키는 원인에 크게 구애받지 않고, 통신재난사고로 인한 피해 비용을 객관적으로 산출할 수 있는 방법론을 제시한 것에 의미가 있음.

○ 또한 경제주체들 가운데 일반 기업과 공공기관에 적용할 수 있는 피해비용 산정 방법 뿐만 아니라 사회 전체적인 피해 규모를 파악하기 위해 또 다른 경제주체인 개인에 대한

피해 유형과 비용항목을 정의하고 이를 측정한 것에 의미가 있음

- 통신재난으로 인한 피해규모를 정량적으로 산출하는 일은 위험관리 측면에서 사고의 발생 가능성과 함께 통신재난 사고 예방을 위한 적절한 투자규모의 산정뿐만 아니라, 재난 예방을 위한 투자 대비 효과(ROI) 분석의 기초자료로 활용되어 통신재난 예방을 위한 정책개발뿐만 아니라 정책 추진의 우선순위, 구체적인 추진 목표 및 세부 내용 등을 도출하는데 활용할 수 있을 것으로 기대됨
- 아울러 본 연구에서 제시된 통신재난사고 피해액 산출 방법론을 통해 개별 통신사업자에서는 장애사고 발생 시 객관적인 피해를 신속히 파악할 수 있기 때문에 통신장애 예방을 위한 자원배분의 의사결정 활동에도 널리 활용될 수 있을 것으로 기대됨
- 한편 본 연구는 통신재난으로 인한 사회경제적 피해비용을 추정하기 위해 개인, 일반 기업, 정부/공공 등 경제주체별 피해비용 추정 모델의 기본 틀을 개발하고 각 대상별 설문조사를 실시하여 피해비용 추정에 필요한 파라미터를 도출하였음
- 이러한 설문조사 과정에서 응답 수가 충분하지 못해서 파라미터 값의 변동성이 클 수 있는 한계가 있음. 따라서 지속적인 조사를 위해 조사패널을 구축하고 주기적 반복적으로 패널을 대상으로 조사를 실시하여 피해비용 추정에 필요한 파라미터를 안정적으로 관리하는 방안에 대한 연구도 필요하다고 판단됨
- 또한 통신재난으로 인한 사회경제적 피해비용 추정 연구는 일회성 연구에 그치지 않고 주기적으로 수행되어 통신재난 관리 전문기관으로 하여금 통신재난 대응 정책연구의 기초자료로 활용하는 것이 필요하다고 판단됨

참 고 문 헌

- 금융감독원, 2022년 카카오 사업보고서
- 와이즈앱(2023), “2023년 상반기 모바일앱 결산”, 2023.07.26.
- 윤기포, 최진욱, 김영희(2022), “데이터 기반의 통신재난 관리체계 강화방안 연구”, 2022년도 한국통신학회 하계종합학술발표회 논문집, p.438 - p.440.
- 정영호, 임희진, 고숙자(2010), “청소년비만의사회경제적비용”, 보건사회연구 30(1), 2010, 195-219
- 최재명(2021), “통신재난의 유형 및 위험분석”, JOURNAL OF PLATFORM TECHNOLOGY Vol.9 No.3, p.18 - p.23.
- 카카오(2022), “If kakao 22 컨퍼런스”, 2022.12.06.
- 캠아이넷(2021), “식중독 발생 위험에 따른 사회경제적 비용측정 연구”, 식품의약품안전평가원
- 한국인터넷진흥원(2022), “사이버 침해사고의 경제·사회적 비용 추정 연구”
- 한국인터넷진흥원(2022), “정보보호공시종합포털”, (<https://isds.kisa.or.kr/>)
- 카카오(2022), “우리가 부족했던 이유”,
(<https://www.kakaocorp.com/page/detail/9902>)
- AWS(2023), “재해복구란 무엇입니까”
(<https://aws.amazon.com/ko/what-is/disaster-recovery/>)
- IBM(2023), “재해복구란?”
(<https://www.ibm.com/kr-ko/topics/disaster-recovery>)
- Ashe, B., McAneney, J., and Pitman, A. J. (2009), ‘Total cost of fire in Australia’, Journal of Risk Research, 12(2): 121-136.
- CEBR(Centre of Economics and Business Research)(2014), “The financial and economic impact of warehouse fires”.
- Choinière, M., Melzack, R., Papillon, J. (1991), ‘Pain and paresthesia in patients with healed burns: an exploratory study’, Journal of Pain and Symptom Management, 6(7): pp. 437-444.
- Department for Business, Energy & Industrial Strategy, BEIS (2021a), ‘Valuation of greenhouse gas emissions: for policy appraisal and evaluation’.
- Department for Communities and Local government, DCLG (2011a), ‘The economic cost of fire: estimates for 2006’, Fire research report 2/2011.
- Forestry Commission (2019), ‘Wildfire statistics for England’.

GBD (2019), 'Global Burden of Disease Study 2019 (GBD 2019) Disability Weights'.

Home Office(2021), 'Detailed analysis of fires attended by fire and rescue services, England, April 2020 to March 2021'.

Home Office(2022a), 'Impact Assessment, The Home Office: Emergency Evacuation Information Sharing (EEIS)'.

Home Office(2022b), 'Fire statistics definitions'.

Home Office(2022c) 'Fire and rescue incident statistics: Methodology and quality report'.

Home Office(2023), 'Fire statistics data tables'.

Home Office(2023), "Economic and social cost of fire", (<https://www.gov.uk/government/publications/economic-and-social-cost-of-fire/economic-and-social-cost-of-fire>)

Home Office(2018), "The economic and social costs of crime, Second edition"

Homes and Communities Agency, Kirklees (2015), 'Employment Density Guide, 3rd Edition'.

HM Treasury(2023), "GDP deflators at market prices, and money GDP".

James, S. L., et al., (2020) 'Epidemiology of injuries from fire, heat and hot substances: global, regional and national morbidity and mortality estimates from the Global Burden of Disease 2017 study', *Injury Prevention*, 26: pp. i36-i45.

Ministry for Housing, Communities and Local Government, MHCLG (2020), 'Revenue Outturn central, protective and other services (RO6) year ending March 2020'.

National Health Service, NHS (2021), '2019/20 National Cost Collection Data Publication'.

Schaenman, P., Stern, J., Bush, R.(1995) 'Total cost of fire in Canada: an initial estimate' National Research Council Canada.