



자연재난 및 사회재난의 사회경제적 간접손실 분석: 태풍 볼라벤 및 덴빈과 세월호 참사를 사례로

Indirect Socioeconomic Losses from Natural and Human-caused Disaster: The Cases of Typhoon Bolaven-Tembin and Sewol Ferry Accident

현수현* · 김학열**

Hyun, Suhyun*, and Kim, Hagyeol**

Abstract

National official statistics about domestic disasters only include indices on casualties and physical damages without covering any figure about indirect socioeconomic losses (ISEL). Accordingly, this paper develops calculation formulas for every item regarding on ISEL. Then those formulas are applied to both natural disaster (Typhoon Bolaven and Tembin) and human-caused disaster case (Sewol ferry accident) to analyze ISEL. The result shows that those ISEL are 2 times to 34 times larger than direct physical damages. If detailed field survey on its damage is executed on site, the amounts of ISEL are expected to become bigger. Thus, it is necessary to examine and collect not only physical damages but also ISEL followed by any disaster. In the near future, central and local government should make disaster relief and recovery policies based on accurate and reliable statistics related to natural and social disaster.

Key words : Disaster Statistics, Indirect Socioeconomic Losses, Typhoon Bolaven and Tembin, Sewol Ferry Accident

요 지

현재 국내의 재난상황에 대하여 공식적으로 발표되는 통계에는 직접적 인명피해 및 물리적 시설피해에 대한 현황만을 조사하여 공표하고 사회경제적 간접피해는 조사되고 있지 못하다. 이에 본 연구에서는 기존 재해통계에서 다루지 않는 사회경제적 간접손실에 대하여 항목별 계산식을 개발하고, 이를 자연재난(태풍 볼라벤 및 덴빈) 및 사회재난(세월호 참사) 사례에 적용하여 사회경제적 간접손실을 분석하였다. 그 결과, 사회경제적인 간접손실 규모는 직접적인 물리적 피해규모에 비해 최소 2배에서 최대 34배에 달하는 것으로 나타났다. 실제 현장조사를 통해 집계되는 기초자료를 활용할 경우, 사회경제적 간접손실 규모는 더욱 커질 것으로 예상된다. 따라서 재해로 인한 직접적인 물리적 피해뿐만 아니라, 사회경제적 간접손실에 대한 통계도 함께 구축하고 관리할 필요성이 확인되었다. 향후 정부 및 지방자치단체에서는 재해로 인한 총체적인 피해 규모에 대한 정확한 현황을 기초로 하여 재난구호 및 복구대책을 마련해야 할 것이다.

핵심용어 : 재해통계, 사회경제적 간접손실, 태풍 볼라벤 및 덴빈, 세월호 참사

1. 서 론

2014년 4월 16일, 전 국민을 충격에 빠트린 참사가 발생했

다. 바로 세월호 침몰사고이다. 2014년 4월 15일 21시 5분 경 인천을 출항하여 제주로 항해하던 여객선 세월호는 다음 날인 4월 16일 8시 50분 경 좌현으로 전복되어 결국 침몰하였

*정회원, 서경대학교 도시안전연구센터 책임연구원(E-mail: samil4345@naver.com)

Member, Research Associate, Urban Risk Management Research Center, Seokyeong University

**교신저자, 정회원, 서경대학교 도시공학과 교수(Tel: +82-2-940-7783, Fax: +82-2-940-7616, E-mail: hagkim@skuniv.ac.kr)

Corresponding Author, Member, Professor, Department of Urban Planning and Engineering, Seokyeong University

다. 이 사고로 승선자 476명 중 295명의 희생자가 발생하였다 (Ministry of Public Safety and Security, 2015). 사고가 발생하지 어느덧 4년 가까운 시간이 흘렀지만 전체 수습과 수중 수색에도 불구하고 5구의 시신은 끝내 우리의 품으로 돌아오지 못하였다.

이러한 재해의 피해상황은 「재난 및 안전관리 기본법」 제70조에 의거하여 매년 작성되는 재해연보 및 재해연감에서 기록·관리된다(Framework Act on the Management of Disasters and Safety, 2017). 자연재난에 대한 피해상황은 재해연보에, 사회재난에 대한 피해상황은 재해연감에 작성된다. 국내의 재해통계는 인명피해와 재산(물리적)피해 등 직접적인 피해현황만을 조사하여 공표하고 있는 실정이다. 그러나 재해로 인한 직접적인 피해는 이에 그치지 않고 다양한 2차 피해와 간접 피해로 확대되는 모습을 보인다. 세월호 사례의 경우, 사고 충격으로 인한 심리적 영향부터 피해자 및 유가족들의 생계 및 소득에 미치는 영향, 내수침체로 어려움을 겪고 있는 중소기업 및 소상공인들의 금융비용, 조업중단으로 인한 농어가 피해, 관광산업 부문의 경기침체로 인한 피해, 이로 인한 연관 산업들의 경제적 파급효과 등 다양한 사회경제적 간접손실이 발생한 사실을 알 수 있다. 따라서 물리적인 직접 피해뿐만 아니라, 인명피해 및 재산피해로 인해 파급되어 발생하는 사회경제적 간접피해에 대한 분석도 필요하다. 특히, 세월호 참사와 같은 대규모 재난으로 인한 사회경제적 간접손실은 그 파급효과가 더욱 클 수 있다.

이에 본 연구에서는 재해로 인해 발생하는 사회경제적 간접손실 통계항목별로 이론적·법제도에 근거한 산출방법을 도출하고, 이를 재난특성이 다른 실제 사례에 적용하여 간접손실을 계산함으로써, 산출방법의 적정성을 분석하고, 향후 사회경제적 간접손실 통계항목을 구축하는 데 시사점을 제시하고자 한다. 연구진행을 위해서는, 우선 기존 선행연구 및 해외 사례를 통해 사회경제적 간접손실 통계항목을 제시하고, 항목별 계산방법을 도출한다. 사례 적용에 있어서는, 최근 5년 이내에 특별재난지역으로 선포된 대규모 재해 중에서 인명피해 및 재산피해 규모가 컸던 태풍 볼라벤 및 덴빈과 세월호 침몰사고를 대상으로 사례분석한다. 두 사례를 통해 사회경제적 간접손실을 산출·비교·분석함으로써, 그 계산식의 적용가능성을 파악하고, 동시에 산출된 간접손실의 특성을 분석한다.

본 연구는 “풍수해 사회경제적 직·간접손실 통계항목 선정에 관한 연구(2017b)”의 후속 연구로서, 선행연구에서 도출한 통계항목을 본 연구에 활용하고자 한다. 그 연구에서는 국내외 재해피해 통계 현황과 선행연구 등을 검토하여 도출된 통계항목에 선별기준을 적용하고, 통계의 주요 이용자를 대상으로 설문조사를 실시하여 최종 통계항목을 선별·결정하였다. 그러나 그 연구는 각 통계항목에 관한 산출방법을 제시하지 못하였고, 실제 사례에 적용하여 검증하는 과정을 수행하지 못하였다. 본 연구에서는 통계항목의 구축

을 위한 계산식을 도출하고 이를 사례에 적용함으로써 통계항목 및 그 산출방법의 적정성을 검증하고자 한다.

2. 문헌 고찰

사회경제적 간접손실 통계항목을 선정하기 위하여, 관련 국내외 선행연구 및 문헌을 살펴보고, 분류 체계와 그에 속한 통계항목을 검토하였다. 먼저, 국외사례를 살펴보면 다음과 같다. FEMA (2015)의 HAZUS-MH에서는 홍수에 의한 손실 인벤토리를 직접 물리적 피해, 직접 사회경제적 손실, 간접 경제적 손실로 구분하고 있다. 세부적으로는, 직접 물리적 피해에는 일반 건축물 피해, 필수 시설 및 고위험 시설 피해, 교통시스템·전기·수도·에너지 등의 설비 및 라이프라인 피해, 농산품 및 교통수단(차량) 피해 등이 포함된다. 직접 사회경제적 손실에는 사상자와 이재민(대피소) 등의 인명피해, 건물 수리·교체비, 재고손실, 소득손실 등의 경제적 손실이 속한다. 여기서 소득손실이란 자본 손실, 임금 손실, 판매(영업) 손실, 고용 손실, 임대소득 손실 등을 의미한다. 마지막으로 간접 경제적 손실은 경제적 기능의 이상으로 발생하는 추가 손실로써 투입-산출 흐름이 변화하여 발생하는 손실이다.

ECLAC (2014)의 재해평가핸드북에서는 재해 발생으로 인한 피해 범위를 사회 부문, 기반시설 부문, 경제 부문, 범 분야로 구분하고 있다. 세부적으로는, 사회 부문은 인구, 교육, 의료, 전염병, 문화 및 문화재, 주거 등의 피해를 포함하고 있다. 기반시설 부문은 교통시스템과 상·하수도, 전력 등의 손실로 구성되며, 경제 부문은 농업·제조업·상업·관광업의 건물 및 시설피해, 기계 및 장비 피해, 가구 피해, 재고자산 피해, 판매(영업)손실 등을 포함하고 있다. 마지막으로 범 분야에는 GDP, 고용 등의 거시경제적 영향과 여성, 환경 부문의 피해를 열거하고 있다.

일본 MLIT (Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, 2005)의 치수경제조사매뉴얼에서는 재해 발생으로 인한 피해 범위를 직접 피해와 간접 피해로 대구분하였다. 직접 피해는 일반 재고, 농산물, 공공 토목시설 등의 자산피해와 인명피해를 포함하며, 간접 피해는 영업정지 피해, 교통 두절에 따른 파급피해, 라이프라인 손상에 따른 파급피해, 응급대책비용, 영업정지 파급피해, 정신적 피해, 피해 가능성에 대한 불안 등으로 구성된다.

국외 사례와 마찬가지로 국내에서도 재해로 인한 피해항목을 분류한 선행연구들이 있다. Samsung Economic Research Institute (1996)에서는 대형사고 발생에 따른 피해를 인명피해, 경제적 피해, 사회적 피해, 비상활동으로 구분하고 이를 다시 직접피해와 간접피해로 세분하였다. 인명피해에 따른 직접피해에는 사망자수, 실종자수, 부상자의 의료비용 및 경제활동의 일시적 피해가 포함된다. 인명피해의 간접피해에는 사회·심리적 영향이 해당한다. 경제적 피해는 건물,

회사재산, 생산시설에 대한 수리 및 복구비용을 직접피해로, 생산차질·지연에 따른 피해 및 시간손실을 간접피해로 구분하였다. 사회적 피해는 이재민 발생에 따른 피해로 구조 및 구호비용, 생활비의 증가분을 직접피해로, 사회적 사기 저하, 악화된 환경 및 건강위험을 간접피해로 분류하였다. 비상활동은 비상활동에 소요되는 장비 및 재원에 대한 사항으로 이용비용과 예방시설의 투자비용을 직접피해로, 비상활동에 따른 스트레스 및 과로를 간접피해로 구분하였다.

Hyun and Kim (2017a)은 앞서 제시된 선행연구를 토대로 재해로 인한 피해를 크게 물리적 직·간접손실과 사회경제적 직·간접손실로 구분하였다. 물리적 직접피해는 시설 위주의 직접적인 손상과 비시설인 차량, 재고자산, 세간 등의 손실로 정의하고, 물리적 간접피해는 직접피해로부터 발생된 영업손실, 경작물 손실, 라이프라인 파괴로 인한 교통두절 피해 등을 포함하였다. 사회경제적 직접손실은 사망자, 부상자, 실종자, 이재민 등의 인적피해와 역사문화유산 및 자연유산의 피해로 구분하였다. 사회경제적 간접손실은 직접적인 인명피해로 인해 발생하는 일자리 및 소득 손실과 인적서비스가 주된 서비스 산업의 피해, 이의 경제적 파급효과 등으로 구성하였다.

본 연구에서는, 상기와 같이 재해로 인한 손실을 체계적으로 구분해보고자 했던 선행연구와는 달리 인적·물적 직접피해로부터 발생된 사회경제적 간접손실에 대해 통계항목별로 산출방법을 도출하고, 과거 재난사례를 대상으로 간접손실을 계산하고자 한다. 이를 통해서 사회경제적 간접손실의 통계항목에 대한 산출식의 적정성 등을 분석하고, 향후 간접손실 통계항목의 구축과 관련된 시사점을 제공하고자 한다. 본 연구에서 사용되는 사회경제적 간접손실 통계항목은 Hyun and Kim (2017b)의 통계항목을 기초로 하고, 산출식을 적용할 실제 사례는 태풍 불라벤 및 덴빈과 세월호 침몰사고를 활용한다.

3. 사회경제적 간접손실 항목 및 계산방식 도출

3.1 재해로 인한 사회경제적 간접손실 항목

사회경제적 간접손실 항목은 Hyun and Kim (2017b)의 연구결과를 기초로 하였으며, 최종 통계항목은 Fig. 1과 같은 선정과정을 거쳐 도출되었다. 첫째, 국내외의 재해피해 통계 현황과 이론적·문헌적 고찰을 통해 사회경제적 손실에 대한 개념 및 범위, 프레임워크를 설정하여 예비 통계항목을 도출하였다(Hyun and Kim, 2017a). 둘째, 이론적 근거, 의미 전달력, 정량화의 단순성, 자료 취득의 용이성 등의 통계항목의 선별기준을 적용하여 1단계 선별작업을 수행하였다(Hyun and Kim, 2017a). 셋째, 내부 연구진 및 자문위원의 검토회의 결과와 공무원 및 전문가 98명의 설문조사 결과를 종합하여 최종 통계항목을 결정하였다(Hyun and Kim, 2017b).

이러한 선정과정을 거쳐 도출된 사회경제적 직·간접손실 통계항목 중 산출방법의 개발이 필요한 간접손실 항목은 Table 1과 같다. 사회경제적 간접손실은 인적피해와 산업경제피해로 구분된다. 인적피해는 사망·실종·부상자, 이재민 등의 직접적인 인명피해에 따른 간접손실을, 산업경제피해는 인적서비스가 주된 서비스산업(교육, 의료, 사회복지)의 피해와 특정산업의 피해로 인한 국내 산업전체의 파급효과를 포함한다.

사회경제적 간접손실 통계항목을 구체적으로 살펴보면 다음과 같다. ‘심리적 이상’은 재난으로 심리적 충격을 받은 피해자들에게 정신적·심리적 충격을 완화하고, 후유증을 예방하며 정상적인 일상생활로 돌아갈 수 있도록 지원하는데 소요되는 비용을 의미한다. ‘보상 및 치료비’는 사망·실종된 자의 유족이나 부상자의 생계를 지원하거나 구호하기 위한 필수비용을 말한다. ‘근로불가에 따른 소득손실액’은 사망·실종·부상자 및 이재민이 재해를 겪지 않았을 때

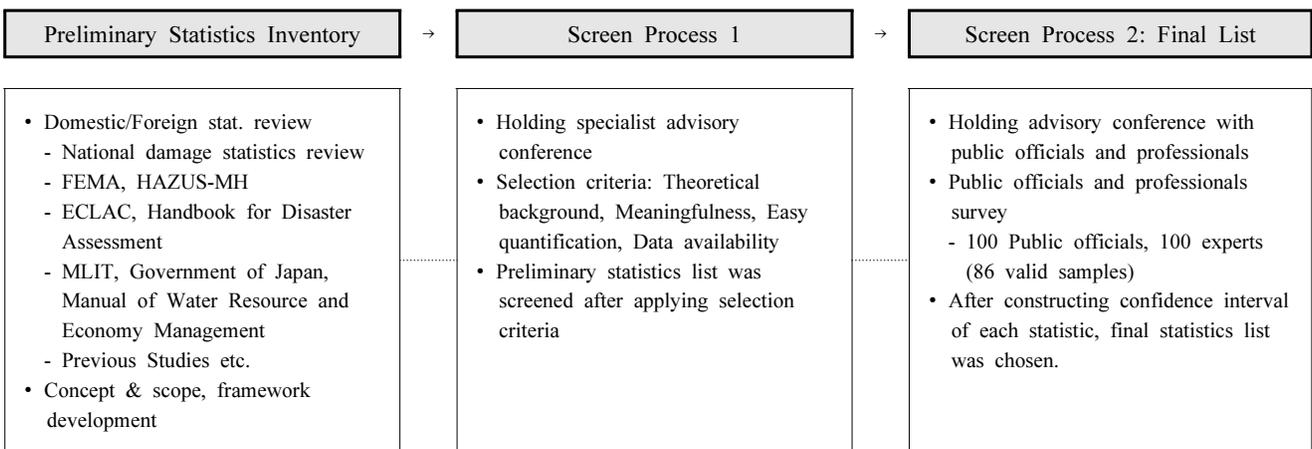


Fig. 1. Screen Proces of Socio-economic Losses Statistics List

※ Source: Hyun and Kim (2017a), Hyun and Kim (2017b)

Table 1. Indirect Socioeconomic Loss Statistics from Disaster

Human damage		Industry and economy damage	
Health-related	Labor- and Income-related	Human service industry damage	Economic effects
<ul style="list-style-type: none"> • emotional trauma • compensation and medical expense support 	<ul style="list-style-type: none"> • income loss by labor disabled • financial cost (interest etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> • education service damage • medical service damage • welfare industry damage 	<ul style="list-style-type: none"> • related business disruption and reduction

※ Source: Hyun and Kim(2017b)

정상적으로 벌어들이 수 있었던 소득을 의미한다. ‘이자 등 금융비용’은 재해로 인하여 정부에서 지원하는 복구자금을 용자받은 경우에 발생하는 이자총액이다. ‘교육 서비스 피해’는 재해로 인하여 본래의 학교시설에서 정상적인 교육이 어려워져 복구되기까지 임시시설을 설치·운영하거나 혹은 임시직원의 고용에 소요되는 비용을 의미한다. ‘의료 서비스 피해’는 재해 발생 시 현장응급의료소(간이진료소)의 설치·운영 및 임시직원의 고용을 위하여 필요한 소요비용을 의미한다. ‘사회복지 서비스 피해’는 일반대피소에 대피한 구호약자의 관리를 위하여 소요되는 인건비 등의 제반 비용을 말한다. ‘연관 산업 생산중단 및 축소’는 산업의 직접 피해로 인해, 해당산업이 아닌 여타 산업으로 파급되어 발생하는 간접 피해액을 의미한다. 이러한 사회경제적 간접 손실항목들은 자연재난 및 사회재난에 구분 없이 적용가능하다.

3.2 사회경제적 간접손실 항목별 계산식 개발

재해로 인한 사회경제적 간접손실 항목의 계산식을 도출하기 위해 기존 법·제도를 검토하고, 손실항목별 국내외 사례조사 및 문헌연구를 실시하였다. 이를 통해 법제도, 이론 및 사례에 근거를 두고 있는 각 손실항목과 이를 구성하고 있는 세부손실항목 구성요소 및 그 요소들의 관련성 등을 분석하여 손실항목별 산출식을 개발·도출하였다. 사회경제적 간접손실 항목별 계산식을 정리하면 Table 2와 같다.

‘심리적 이상’ 통계항목은 심리적 피해를 입은 자의 수에 인당 심리회복 지원비를 곱하여 계산할 수 있다. 이 계산식은 「재난 및 안전관리 기본법」 제66조제5항 및 동법 시행령 제73조의2, 제74조 등을 참고한 것이다. 해당 법조문에서는 재난으로 피해를 입은 자에게 심리적 안정과 사회 적응을 위한 상담 활동을 지원할 수 있도록 규정하고 있다. 현재 NDMS에서 심리지원 실적 현황을 구축하고 있지만, 소요비용에 관한 사항은 관리하고 있지 않은 실정이다. 따라서 소요비용은 세월호 사례를 통해 원단위를 개발 및 적용하기로 한다.

‘보상 및 치료비’ 통계항목은 사망자(실종자)의 위자료 및 장례비와 부상자의 치료비 및 위자료의 합을 의미한다. 이는 「4·16세월호참사 피해구제 및 지원 등을 위한 특별법」(이하 “세월호 특별법”이라 한다)에 따른 세월호 배상 및

보상 내용을 참고한 것이다(Special Act on Support and Relief, etc. for Damage by the April 16 Sewol Ferry Disaster, 2017). 여기서, 사망자 위자료 및 장례비는 「세월호 특별법」 상 적용기준인 위자료 1억 원, 장례비 500만원을 적용하기로 한다. 부상자 위자료는 서울중앙지방법원의 위자료 산정기준을 적용하여 1억 원에 가동능력 상실율을 곱한 금액을 기준으로 한다. 부상자는 「산업재해보상보험법」 제57조의 규정에 의한 신체장애등급 7급 이상인 자를 의미하므로 (Industrial Accident Compensation Insurance Act, 2016) 본 연구에서는 가동능력 상실율을 평균값인 4급을 적용하여 산출하기로 한다. 부상자 치료비는 현재 재해로 인한 인명피해 조사 시 집계·구축되고 있지 않으므로 세월호 사례를 근거로 하여 원단위를 개발하고자 한다.

‘근로불가에 따른 소득손실액’ 통계항목은 사망·실종·부상자 수에 소득 가능기간의 소득을 곱한 금액과 이재민 수에 대피기간 동안의 소득을 곱한 금액을 합하여 계산한다. 이는 국립방재연구원(National Disaster Management Research Institute, 2012)에서 제안한 연산식을 활용한 것이다. 이 계산식은 인명피해를 입은 자들의 연령, 소득에 대한 정보를 알 수 있는 경우에 적용하기 용이한 방법이다. 또한, 이재민은 대피일수에 대한 정보가 추가로 필요하다. 그러나 현재 인명피해 조사 시 피해자 연령은 조사하고 있지만 이를 통계자료로 공개하지 않는다. 또한, 소득 및 대피일수에 대한 정보는 구축하고 있지 않은 실정이다. 따라서 본 연구에서는 블라벤 및 덴빈 사례의 경우 「고성군 수해백서」상의 인명피해 현황을 참고하여 사망, 실종, 부상자의 평균 연령인 50세를 적용하기로 한다. 또한, 소득 자료는 고용노동부의 「고용형태별 근로실태조사보고서」 자료를 활용한다. 대피일수는 블라벤 및 덴빈의 경우 「자연재난조사 및 복구계획수립 요령」상에서 언급하고 있는 이재민 구호금 지급일수를 적용하기로 한다. 즉, 주택 침수 피해자는 7일, 주택 반파 피해자는 30일, 주택 전파·유실 피해자는 60일 간의 구호비를 지급하므로 해당 기간을 적용하여 평균 대피일수를 산정하도록 한다. 사회재난인 세월호 참사의 경우에는 진도 실내체육관에서 머물렀던 기간인 7개월을 적용하기로 한다.

‘근로불가에 따른 소득손실액’ 통계항목은 이 외에도 다른 방식을 통해 계산할 수 있다. 이 계산식은 「세월호 특별법」의 세월호 배상 및 보상 내용 중 ‘일실수익’의 계산방법을 참고할 수 있다. 이는 주로 법원이나 보험사에서 손해에

Table 2. Calculation Formula for Indirect Socioeconomic Loss

Indirect Loss		Calculation Formula
1	emotional trauma	$A \times B$ - A : # people in emotional trauma, B : emotional recovery support grant per person
2	compensation and medical expense support	$A \times (B + C) + D \times (E + F)$ - A : # death or missing, B : compensation for death, C : funeral expenses, D : # the injured, E : compensation for injury, F : medical expenses
3	income loss by labor disabled	$(A \times B \times C) + (D \times E \times F)$ - A : # casualties, B : annual income, C : remaining years of service, D : # evacuees, E : # days displaced, F : avg. daily income per person
4	financial cost (interest etc.)	$\sum_{i=1}^k TR = \sum_{i=1}^k [Arn + \sum_{j=1}^m Ar(1 - \frac{j-1}{m})]$ - k : # loan applicants, TR : total sum of interest, A : principal of loan, r : monthly interest rate, n : loan period, m : repayment period / principal equally distributed
5	education service damage	$A \times [(B + C + D) + E \times (F + G + H \times I + J)]$ - A : # temporary school or class, B : new installation cost or initial construction cost, C : transfer cost of education aids, D : furniture purchase cost for education, E : expected operation period, F : rent, G : education aids rental or expenditure, H : # temporary employees, I : temporary employment expense, J : additional transportation cost
6	medical service damage	$A \times B + C \times D + E \times (F + G \times H)$ - A : # temporary emergency medical center on site, B : new installation cost or initial construction cost, C : # patients, D : medical supplies expenses, E : expected operation period, F : rent, G : # temporary employees, H : temporary employment expense
7	welfare service damage	$A \times B + C \times (D + E \times F)$ - A : # safety vulnerable people, B : new installation cost or initial construction cost, C : expected operation period, D : rent, E : # temporary employees, F : temporary employment expense
8	related business disruption and reduction	$\sum_k^n [(I - A^d)^{-1} A_k^d X_k + A_k^f X_k + A^f (I - A^d)^{-1} A_k^d X_k + A_k^v X_k + A^v (I - A^d)^{-1} A_k^d X_k]$ - k : industry damaged X_k : total direct loss of industry k after accident, A^d : domestic input coefficient, A_k^d : domestic input coeff. of industry k , A^f : import input coeff., A_k^f : import input coeff. of industry k , A^v : value-added coeff., A_k^v : value-added coeff. of industry k , $(I - A^d)^{-1} A_k^d X_k$: indirect production inducement effect of industry k , $A_k^f X_k$: direct import inducement effect of industry k , $A^f (I - A^d)^{-1} A_k^d X_k$: indirect import inducement effect of industry k , $A_k^v X_k$: direct value-added inducement effect of industry k , $A^v (I - A^d)^{-1} A_k^d X_k$: indirect value-added inducement effect of industry k

※ unit and variable descriptions attached in Appendix

대한 배상액을 계산할 때 사용하는 방식이다. 이 방식에서는 중간이자를 공제하고, 여기에 사망자의 경우 생활비까지 공제하게 된다. 그러나 본 연구에서 계상하고자 하는 근로불가에 따른 소득손실액은 보상이나 배상에 대한 개념이 아니라 재해로 인해 인명피해를 입지 않았을 경우에 정상적으로 벌어들일 수 있는 소득액을 의미하므로 전자의 계산식을 활용하여 손실을 계상하고자 한다.

‘이자 등 금융비용’ 통계항목은 원금 균등분할 상환방식을 적용하여 계산식을 도출하였다. 「재난 및 안전관리 기본법」 제66조제3항제6호에 따르면 정부는 재난으로 피해를 입은 시설의 복구와 피해주민의 생계 안정을 위하여 복구자

금융자 등 간접지원을 할 수 있다. 이에 대한 자료는 NDMS 상에서 통계로 관리되고 있다. 그러나 비공개 자료이므로 본 연구에서는 법제도 상 기준 및 관련 보도자료를 참고하여 계산에 활용하기로 한다. 블라벤 및 덴빈의 용자금은 주택복구에 투입된 비용을 적용하여 국토교통부에서 매년 고시하는 「주택도시기금 운용계획」의 금리와 대출기간을 적용한다(Ministry of Land, Infrastructure and Transport, 2017). 실제 용자금 지원 내역에 대한 자료취득 불가로 전과 및 유실, 반파 세대가 모두 용자금을 지원받았다고 가정하여 계산한다. 세월호 사례의 경우, 주택피해가 없는 재해이므로 중소기업 및 소상공인의 지원을 위한 용자금을 활용한다.

관련 자료는 중소벤처기업부 보도자료 및 홍보안내문을 참고하기로 한다.

‘교육 서비스 피해’ 통계항목은 임시 학교를 마련한 경우 발생하는 신규 설치비(혹은 초기 건축비)에 기존에 사용하던 교보재 이전비와 초기에 구입해야 하는 교육 가구 구입비를 합하고, 여기에 임시운영기간 동안의 임대료, 교보재 구입 및 임대비, 임시직원 고용비, 추가 교통비를 합하여 계산한다. 이 계산식은 ECLAC (2014)의 재해평가핸드북 내용 중 교육 부문 내용을 참고하였다. 현재 재난으로 인한 교육시설 피해는 조사되고 있지만, 복구되기까지 필요한 임시시설의 설치 및 운영에 관한 사항은 조사·구축하고 있지 않다. 따라서 임시시설을 설치·운영하였던 사례를 통한 원단위의 적용이 필요하다. 그러나 국내에서 발생하는 자연재해의 경우 여름철 및 겨울철에 많이 발생하여 학교의 방학 기간과 서로 겹쳐 임시시설을 설치·운영하였던 사례가 적은 실정이다. 따라서 2016년 10월 5일 태풍 ‘차바’로 인해 침수피해를 입은 삼동초등학교의 사례를 적용하여 원단위를 산출하고자 한다. 사회재난인 세월호 참사의 경우 교육 서비스 피해는 단원고등학교에서 계약직 교사 10명을 임용한 사례를 적용하기로 한다.

‘의료 서비스 피해’ 통계항목은 현장응급의료소(간이진료소)를 신규로 설치하는 비용(혹은 초기 건축비) 및 의약품 구입비에 임시운영기간 동안의 임대료, 임시직원 고용비를 합하여 계산한다. 이는 ECLAC (2014)의 재해평가핸드북 내용 중 의료 부문 내용을 활용한 것이다. 현장응급의료소의 설치·운영에 관한 사항은 각 시도 및 보건소에서 개별적으로 관리하고 있는 실정이다. 이렇듯 자료의 체계적인 조사·구축이 되어 있지 않아 사례 적용을 통한 원단위 개발이 필요하다. 현장응급의료소는 기존의 건물(보건소, 재난거점 병원 등)을 이용하거나, 건물이 없는 경우 천막(에어텐트) 등을 활용하여 설치하도록 규정되어 있어 정해진 설치비나 임대료가 없는 실정이다. 그럼에도 불구하고, 규모와 소재 등에 따라 에어텐트 비용이 2,000만 원에서 5,000만 원 정도로 분포하고 있는 것을 고려하여 평균값인 3,500만 원을 신규 설치비(초기 건축비)의 원단위로 적용하고자 한다. 의약품 구입비의 원단위는 세월호 사례를 적용하고, 태풍 볼라벤 및 덴빈의 환자 수 및 임시직원 고용 수는 「재난응급의료 비상대응매뉴얼」(Ministry of Health & Welfare, 2016)에서 제시한 재난 시 의료 인력 배치의 예를 참고하기로 한다. 이때, 환자 수의 산정에 있어 부상자는 신체장애등급 7급 이상인 자이므로 긴급 및 응급환자로 간주하고, 이재민은 비응급 환자로 구분하여 비율을 적용하고자 한다. 현장응급의료소의 예상 운영 기간은 이재민의 대피일수와 동일하다고 가정하고 연구를 진행한다. 다만, 세월호 사례의 경우 Hong et al. (2014)의 연구를 참고하여 환자 수, 의료진 인력 및 운영기간 자료를 적용하기로 한다.

‘사회복지 서비스 피해’ 통계항목은 이재민 중 안전취약계

층이 임시 대피시설을 사용하게 될 경우 발생하는 개인 구획 시설의 신규 설치비에 임시운영기간 동안의 임대료, 임시직원 고용비를 합하여 계산할 수 있다. 이 계산식은 일본 내각부(Cabinet Office, Government of Japan, 2016)의 「복지피난소 확보·운영 가이드라인」과 구마모토시(Kumamoto City, 2013)의 「복지피난소 등 설치운영 매뉴얼」, 시즈오카현 건강복지부(Shizuoka Prefecture, Health and Welfare Department, 2014)의 「시정 복지피난소 설치·운영 매뉴얼」, 「재해구호법」 제4조의2제1항제5호의 내용을 참고하여 개발하였다(Disaster Relief Act, 2017). 사회복지 서비스 피해를 계상하기 위해서는 우선 이재민 중 구호약자의 현황에 대한 조사가 선행되어야 한다. 그러나 실제 재난 현장에서 집계되고 있지 않은 실정이다. 세월호 참사의 사례만 보더라도 구호약자에 대한 관리뿐만 아니라, 대피소 이용자들의 사생활조차 존중받지 못하였음을 알 수 있다. 따라서 본 연구에서는 국립재난안전연구원(National Disaster Management Research Institute, 2014)의 「재난유형별 대피소 통합관리 및 대피생활지원 기술개발」 보고서를 참고하여 개인공간구획시설 단가를 적용하기로 한다. 또한, 임시직원 고용 비용의 경우 고용노동부의 「고용형태별근로실태조사보고서」 자료를 활용하고자 한다. 임시직원 고용 수는 일본의 복지피난소 사례를 적용하여 구호약자 10명당 1명의 사회복지사를 배치하는 것으로 한다. 구호약자의 수는 본래 현장에서 집계되어야 하지만 기 구축된 자료가 없으므로 2015년 인구총조사 결과를 활용하여 65세 이상 노인인구 비율인 13.26%를 이재민 수에 적용하고자 한다. 예상 운영 기간은 이재민의 대피일수를 적용하기로 한다.

교육·의료·사회복지 서비스는 사람으로서 누구나 마땅히 누려야 할 기본 권리에 속한다. 더욱이 교육·의료·사회복지 부문은 인적 서비스가 주된 서비스산업이자 非장치 산업으로 해당 산업종사자의 인명피해로 인한 영향을 많이 받는 부문이다. 그럼에도 불구하고 아직까지 교육·의료·사회복지 서비스 피해는 실제 재난현장에서 정확한 집계와 조사가 이뤄지고 있지 않은 실정이다. 따라서 본 연구에서는 교육·의료·사회복지 서비스 피해를 사회경제적 손실항목으로써 제시하고, 실제 손실이 발생하였다고 가정할 후 이에 대한 비용을 계산하고자 한다. 이에 본 연구의 사례에서 임시교육시설과 현장응급의료소, 구호약자를 위한 대피소 설치 및 운영이 실제로 이뤄지지 않았더라도 서비스를 제공하였다고 가정하여 연구를 진행하고자 한다.

‘연관 산업 생산중단 및 축소’에 대한 통계항목은 산업연관분석을 적용하여 계산할 수 있다. 산업연관분석은 한국은행에서 제공하는 산업연관표의 활용이 가능하다. 즉, 자료 취득이 비교적 용이하며, 타 분석방법에 비해 간단한 방법으로 경제적 파급효과를 계산할 수 있다는 장점이 있다. 본 연구에서는 특별재난지역으로 선포된 재난을 사례로 연구를 진행하므로 전국을 대상으로 산업연관분석을 실시하기

로 한다. 분석을 위해서는 우선 피해지역의 현지조사를 통해 n 개 산업 각각의 물리적 직·간접피해가 집계되어야 한다. 그러나 현재는 재난으로 인한 피해조사 시 시설 위주의 물리적 직접피해만 집계되고 있는 실정이다. 따라서 볼라벤 및 덴빈의 경우, 기존에 조사·공표되고 있는 물리적 직접피해 자료인 재해연보를 분석에 활용하고자 한다. INHA Industry Partnership Institute (2016)의 연구에 따르면 재해연보를 기준으로 분석하였을 때 산업연관표의 대분류로 분류된 30개의 산업 중에서 건설업, 운송장비 제조업, 섬유 및 가죽제품 제조업이 자연재난에 의한 직접적인 피해 산업으로 분류된 것을 알 수 있다. 따라서 본 연구에서는 해당 산업들을 피해산업으로 규정하여 이로 인한 연관 산업의 파급효과를 분석하고자 한다. 다만, 사회재난인 세월호의 경우 진도군 어업 및 관광업의 영업피해 자료가 구축되어 있어 이를 활용하여 분석하기로 한다(Korea Planners Association, 2016). 피해 산업의 직접 피해액이 구축되면, 이를 활용하여 재해 발생 전후의 직·간접 생산유발효과, 직·간접 수입유발효과, 직·간접 부가가치유발효과를 계산하여 간접손실을 계상할 수 있다.

4. 사회경제적 간접손실 분석

4.1 분석대상 및 피해 개요

본 연구에서는 자연재난 및 사회재난의 사례 중 각각 최근 5년 이내에 특별재난지역으로 선포된 재해로 인명 및 재산 피해 규모가 가장 큰 사례를 대상으로 하였다. 자연재난의 경우 제14, 15호 태풍인 덴빈·볼라벤을, 사회재난은 진도해상 여객선(세월호) 침몰사고를 선정하였다. 각 사례에 대한 피해 개요를 살펴보면 다음과 같다.

지난 2012년 8월에 발생한 태풍 볼라벤 및 덴빈은 총 11명의 사망자와 34명의 부상자를 발생시킨 대형의 매우 강한 태풍이었다. 강풍반경이 530 km이고 순간최대풍속이 59.5 m/s인 강한 바람을 동반한 제15호 태풍 볼라벤은 해안가

에 직접적인 영향을 주었고, 연이어 발생한 제14호 태풍 덴빈은 강한 호우를 발생시켰다. 순간최대풍속으로는 2003년의 태풍 매미 이후 9년만의 극값을 기록하기도 하였던 볼라벤 및 덴빈은 총 17개 시·도, 177개 시·군·구에 636,471백만 원의 재산피해를 입혔고, 1,870세대 3,830명의 이재민을 발생시켰다(NEMA, 2012: 84).

한편, 2014년 4월 16일에는 진도군 병풍도 북동쪽 1.3마일 해상에서 476명이 승선한 세월호가 침몰하는 대형 참사가 발생하였다. 2015년 재난연감에 따르면, 이 사고로 인하여 사망자 295명, 실종자 9명, 부상자 157명의 대규모 인명피해가 발생하였다(Ministry of Public Safety and Security, 2015: 110). 이러한 세월호 참사는 수년이 흐른 지금까지도 국민들의 삶에 직·간접적인 영향을 미치는 등 피해규모가 막대한 재난이라 할 수 있다.

지금까지의 국내 재해 통계에서는 사망자, 실종자 부상자 등의 직접적인 인명피해와 시설 등의 물리적 피해에 국한하여 재해로 인한 손실을 집계하는 것에 그쳤다. 이에 본 연구에서는 물리적인 피해를 제외한 사회경제적 여러 간접손실에 대하여 살펴보고자 하며, 상기의 두 가지 사례를 대상으로 전술된 손실산출식을 적용하여 사회경제적 간접손실을 항목별로 계산함으로써, 산출식의 적용성을 분석하고자 한다.

4.2 재해 사례별 사회경제적 간접손실 분석

사회경제적 간접손실 항목별 계산식을 적용하여 각 사례별 사회경제적 손실을 계산한 결과는 Table 3과 같다(통계항목 계산에 필요한 기초자료는 부록 참고). 태풍 볼라벤 및 덴빈으로 인한 사회경제적 간접손실 항목의 총액은 약 1조 3,744억 원으로 분석되었다. 이는 직접적인 물리적 피해액(약 6,365억 원)의 약 2.2배 규모에 달하는 것으로 파악되었다. 사회경제적 간접손실항목 중에서, 경제적 파급효과를 나타내는 ‘연관 산업 생산중단 및 축소’ 통계항목의 손실액이 1조 3,400억 원으로 가장 높은 비율(97.50%)을 차지하였다. 이는 볼라벤 및 덴빈으로 인한 물리적 피해가 유발계수가

Table 3. Indirect Socioeconomic Loss by Case

Indirect Loss Item	Typhoon Bolaven and Tembin (2012)		Sewol Ferry Accident (2014)	
	won (mil.)	%	won (mil.)	%
emotional trauma	236.29	0.02	9,400.00	1.40
compensation and medical expense support	4,388.25	0.32	46,850.00	6.99
income loss by labor disabled	22,384.53	1.63	446,436.24	66.58
financial cost (interest etc.)	3,264.69	0.24	21,250.00	3.17
education service damage	83.32	0.01	170.75	0.03
medical service damage	3,800.38	0.28	8,559.30	1.28
welfare service damage	182.36	0.01	385.71	0.06
related business disruption and reduction	1,340,010.59	97.50	137,515.42	20.51
Total loss	1,374,350.41	100	670,567.44	100

Table 4. Direct Loss and Coefficient by Industry Damaged

	Industry Damaged	Direct Loss (mil)	Ratio (%)	Exogenous changes in industry damaged				
				Production Inducement Coefficient	Import Input Coefficient	Import Inducement Coefficient	Value-Added Coefficient	Value-Added Inducement Coefficient
Typhoon Bolaven and Tembin	Construction	576,235.0	90.54	1.2197	0.0429	0.2015	0.3450	0.3861
	Transportation Equipment Manufacturing	3,022.9	0.47	0.7943	0.1065	0.1341	0.2235	0.2468
	Textile & Leather	57,213.3	8.99	0.6029	0.0823	0.0945	0.2335	0.2185
	Total	636,471.2	100	-	-	-	-	-
Sewol Ferry Accident	Fishing	69,540	77.41	0.6293	0.0257	0.1090	0.5527	0.1701
	Wholesale & Retail	19,060	21.22	0.7344	0.0246	0.1119	0.5067	0.2999
	Transportation	500	0.56	0.5637	0.1191	0.1501	0.3576	0.1782
	Food & Accommodation Service	730	0.81	1.0540	0.0515	0.1439	0.3767	0.3745
	Total	89,830	100	-	-	-	-	-

※ Source: National Emergency Management Agency (2013), The Bank of Korea, Mokpo Headquarters (2014)

가장 큰 건설업에 전체 피해액의 90%이상이 집중되어있기 때문이다(Table 4). 이 항목 다음으로, ‘근로불가에 따른 소득손실액’(1.63%), ‘보상 및 치료비’(0.32%), ‘의료 서비스 피해’(0.28%), ‘이자 등 금융비용’(0.24%) 등의 순서로 손실 규모가 확인되었다.

세월호 참사로 인한 사회경제적 총 손실액을 계산하면 약 6,706억 원 정도인 것으로 분석되었다. 보험사 및 은행에서 추정한 세월호 선체 침몰에 대한 재산피해 규모가 약 200억 원 가량인 것을 감안하면, 사회경제적 손실 규모는 약 33.5배에 달한다. 볼라벤 및 덴빈 사례와는 달리 ‘근로불가에 따른 소득손실’이 약 4,464억 원(66.58%)으로 가장 많은 비중을 차지하는 것으로 분석되었다. 이는 전자의 사례와는 달리 인명피해 규모가 매우 크기 때문인 것으로 보인다. ‘연관 산업 생산중단 및 축소’ 항목은 약 1,375억 원의 손실이 발생한 것으로 나타났다(20.51%). 그러나 본 연구에서 산업 연관분석에 활용한 자료, 즉 세월호 참사로 인한 조업중단 등으로 발생한 판매(영업)손실액은 사고 발생일인 2014년 4월 16일부터 6월 30일까지의 불과 3개월 남짓한 과세자료를 활용한 것으로, 과세자료가 준비되지 않은 영세 농어가를 포함하고 피해에 대한 조사기간을 확대한다면 해당 피해규모가 더욱 커질 것으로 예상된다. 즉, 최소 1,375억 원의 손실이 발생한 것이라 할 수 있다. 이 밖의 손실은 ‘보상 및 치료비’(6.99%), ‘이자 등 금융비용’(3.17%), ‘심리적 이상’(1.40%) 등의 순서로 파악되었다.

두 사례를 비교해보면, 공통적으로 두 사례 모두 물리적인 직접피해보다 훨씬 더 규모가 큰 사회경제적 간접피해가 산출되었다. 전체적으로 이 결과는 기존의 물리적 피해 조사와 더불어 사회경제적 손실에 관한 조사·구축 필요성을

충분히 제시한다고 볼 수 있다. 또한 사회경제적 간접손실 통계항목들이 인명피해 규모에 상당히 영향을 받기 때문에 인명피해 조사에 세심한 주의를 기울여야 함을 시사한다. 한편 인적서비스와 연관된 산업 피해의 경우에는 두 사례 모두 ‘의료 서비스 피해’, ‘사회복지 서비스 피해’, ‘교육 서비스 피해’의 순서로 손실 규모가 나타나는 것으로 분석되었다.

두 사례의 각 항목을 비교해 보면, ‘연관 산업 생산중단 및 축소’ 항목을 제외한 나머지 통계항목에서는 세월호 참사 사례의 손실 비용이 훨씬 더 큰 것으로 분석되었다. 반면 ‘연관 산업 생산중단 및 축소’ 항목은, 볼라벤 및 덴빈 사례가 세월호 사례보다 물리적 직접피해 규모가 7배 이상이 되나 (=636,471백만/89,830백만), 해당항목의 손실은 이보다 큰 10배(=13,400억/1,375억) 가까이 차이가 있는 것으로 나타났다. 이처럼 물리적 피해의 비율과 동일하지 않고 이보다 훨씬 큰 피해를 보이는 이유는 피해를 당한 산업의 대부분이 유발계수가 큰 건설업에 집중되었고, 반대로 세월호 사례의 경우는 유발계수가 낮은 어업에 집중되어있기 때문인 것으로 분석되었다(Table 4).

5. 결론 및 시사점

5.1 결론

본 연구에서는 기존 재해통계에서 다루지 않는 사회경제적 간접손실 통계항목에 대하여 선행연구, 현 법제도, 재해구호 및 복구사례 등에 기초하여 그 산출식을 도출하고, 이를 대규모 재난사례에 적용하여 사회경제적 간접손실을 분석하였다. 분석 결과, 태풍 볼라벤 및 덴빈의 경우 사회경제적

손실액은 약 1조 3,744억 원으로 물리적 피해 규모의 약 2.2배에 달하는 것으로 나타났다. 반면 세월호 참사로 인한 사회경제적 간접손실액은 약 6,706억 원으로, 보험사 및 은행에서 추정된 재산피해 규모에 비해 약 33.5배, 물리적 직접피해의 약 7.5(=6,706억/898억)배에 달하는 것으로 분석되었다.

이러한 간접손실의 계산 결과로부터 다음과 같은 결론을 내릴 수 있다. 첫째 물리적 피해 규모, 인명피해 정도 등에 따라 사회경제적 간접 손실의 규모는 크게 차이가 나며, 물리적 피해 이상으로 사회경제적 간접피해의 규모가 크다. 이러한 결과는, 그 동안 조사되지 않았던 사회경제적 손실을 더 이상 무시하거나 간과해서는 안 되며 공식적인 통계조사가 이루어져야 한다는 사실을 보여주는 것이다.

둘째, 동일한 규모의 피해가 발생되더라도, 피해를 입은 산업의 종류에 따라 간접피해의 크기가 좌우되는데, 피해 산업이 타 산업과의 연관성 정도가 크면 클수록 간접피해의 규모가 크게 증가한다. 따라서 물리적인 직접피해 조사 시, 피해를 입은 산업의 세부부문과 그 피해 규모를 명확히 조사·집계할 필요가 있다.

셋째, 사회경제적 간접손실 항목들은 인명피해와의 연관성이 상당히 높아 인명피해 규모가 클수록 사회경제적 손실액도 크게 증가한다. 이는 인명피해로 인해 잔여근무연수의 소득손실, 위로 및 보상금, 진료비 등의 발생뿐만 아니라, 필수불가결한 서비스에서 손실된 인력에 대한 대체인력고용비용이 증가되기 때문이다. 특히 세월호 사고와 같이 대규모 사망자가 발생이 된 경우는 전술된 손실항목의 비중이 두드러지게 증가함을 알 수 있었다.

5.2 연구의 한계 및 시사점

본 연구는 기존에 물리적 시설 피해에만 국한되어 있던 재해통계의 범위를 사회경제적 손실로 확장하여 분석하였다는 점에서 그 의미하는 바가 크다고 할 수 있다. 기존의 재해 통계는 재난으로 발생한 국민경제적 피해를 파악하기에 충분하지 못하였다. 이로 인해 피해주민 뿐만 아니라, 지역경제 차원에서의 적절한 지원이 이뤄지지 못하여 재해복구가 더디고, 방재관리 및 행정에 대한 국민의 신뢰성이 저하되는 결과로 이어졌다. 불완전한 기존의 재해통계는 국민의 실생활과 지역경제, 더 나아가 국가경제의 회복력을 저하시키고, 국가의 재난관리에 어려움을 초래할 수 있다. 비록 본 연구에서 모든 간접손실을 포함하지는 못하였지만, 현재 발굴이 가능하고, 산출 가능한 주요 손실을 담고자 하였다. 과거에는 고려되지 못한 손실을 계산함으로써 국가 재난관리 및 국민의 지역안전에 대한 신뢰성 향상에 기여할 수 있을 것이다. 또한, 국민경제의 회복에 탄력을 줄 수 있을 것으로 기대된다. 본 연구는 간접손실을 정량화하기 위하여 선행연구 및 국내 재난사례를 참고하여 통계항목별 계산방식을 개발하고, 재난특성이 상이한 두

재난사례에 적용하여 그 간접피해를 구체적으로 계산하였다는 점에서도 의의가 있다. 이러한 결과도출 과정 속에서 얻어진 시사점, 본 연구의 한계 및 향후 연구방향은 다음과 같다.

첫째, 재해로 인한 사회경제적 손실 목록의 확정이 필요하다. 본 연구의 적용사례와 같이, 대규모 재해의 경우는 해당 재해로 인한 물리적 피해의 규모보다 더 큰 규모의 사회경제적 손실의 발생이 예상된다. 따라서 중앙정부는 정확한 손실 파악과 재해복구 및 재난관리행정의 합리화를 위하여 사회경제적 손실에 관한 통계목록을 확정하고, 현재의 재해연보 등 관련 승인통계목록 및 재해대장을 수정·보완하여 지속적으로 구축·관리될 수 있도록 해야 한다.

둘째, 현 간접손실액 계산은 과소추정될 가능성이 높다. 비록 각 손실항목에 속하는 주요 세부항목들을 발굴하여 반영하였다고 하더라도 여전히 반영되지 못한 세부항목들이 남아있다. 이러한 항목들은 공무원들의 현장 피해조사 시 조사의 용이성, 효율성 등이 낮고, 해당 세부항목 손실액이 일반적으로 매우 작을 것으로 예상되어 반영되지 못한 항목들이다. 예를 들어 교육·의료·사회복지 서비스 피해에 대한 손실 산정 시, 현재 포함되어 있는 임대료, 임시직원 고용비뿐만 아니라 변동비 항목도 포함할 수 있다면 손실규모는 정확히 계산될 가능성이 높아지고 그 액수는 당연히 증가될 것이다. 그러나 지나치게 세부항목까지 조사하여 반영하려 한다면 공무원의 피해조사업무가 과도하게 증가하여 조사업무의 실효성이 크게 저하될 가능성이 높다. 그럼에도 불구하고 비용과 조사시간을 고려한 적절한 수준의 세부손실항목의 반영은 전문가의 검증을 거쳐야 할 중요한 사항이다. 이와 더불어 재난에 대한 국민의 인식, 정치쟁점화 및 이슈화 등의 사회적 파급력을 고려할 수 있는 후속연구가 필요하다.

셋째, 피해조사 시 기본조사사항에 대한 명확한 조사규정과 조사결과에 대한 다부처간 자료공유가 요구된다. 모든 세부사항을 조사하기는 불가능하지만, 적어도 인명피해에 대한 현황조사 시 사상자의 소득이나 부상자의 신체장애등급, 이재민의 대피일수에 대한 기본정보들은 조사·집계될 필요가 있다. 이러한 기초정보들을 활용할 수 있다면 평균값이나 원단위의 추정없이 보다 정확한 사회경제적 손실을 계상할 수 있을 것으로 기대된다. 이와 관련하여 현장 공무원과의 인터뷰 결과, 피해를 조사하는 과정에서 실제로 많은 자료를 조사·집계하고 있음을 알 수 있었다. 하지만 통계로서 입력, 관리되는 자료는 극히 일부분에 불과하였다. 기존에 조사·집계되는 피해현황 자료들을 최대한 활용하여 조사업무가 중복되지 않도록 피해조사 체계 및 입력·관리 방법의 보완이 선행되어야 할 것으로 보인다. 이와 함께 기존에 구축되어 있는 타 기관 및 타 부서의 자료를 원활하게 연계하고 활용할 수 있는 방안 마련도 필요하다.

넷째, 정확한 연관산업피해의 조사를 위해서, 산업피해조

사에 있어서는 어떤 산업이 얼마만큼의 피해를 입었는가에 대한 정확한 조사가 전제되어야 한다. 피해규모에 있어서는 설비·장비와 같은 물리적 피해액보다는 영업(판매)손실규모가 조사되는 것이 바람직하며, 피해산업의 종류를 명확히 조사할 필요가 있다. 예를 들어, 건물의 피해가 입었을 경우, 이를 단순히 건설업의 피해로 보는 것은 비합리적이고, 해당 건물이 도소매업인지 숙박용인지 등등의 구분에 따라 정확히 조사되는 것이 필요하다.

본 분석 결과를 통해 사회경제적 간접손실 규모가 물리적인 피해 규모를 훨씬 초과하는 엄청난 규모의 손실이 발생하는 것을 알 수 있었다. 이는 재난으로 인한 사회경제적 영향이 물리적인 피해이상으로 국민들의 삶에 악영향을 미칠 수 있음을 짐작케 한다. 따라서 재해로 인한 직접적인 물리적 피해뿐만 아니라, 사회경제적 간접손실에 대한 통계를 지속적으로 구축·관리하는 것은 더 이상 늦춰서는 안 되는 과제이다. “국가는 재해를 예방하고 그 위험으로부터 국민을 보호하기 위하여 노력해야 한다”는 「대한민국헌법」 제34조를 지키기 위해서 정부 및 지자체는 정확한 피해규모의 파악을 토대로 피해 완화를 위한 재난관리대책을 강구해야 할 것이다.

감사의 글

본 연구는 정부(행정안전부)의 재원으로 재난안전기술 개발사업단의 지원을 받아 수행된 연구입니다[MOIS-재난-2015-05].

References

Cabinet Office, Government of Japan (2016) *Welfare Shelter Allocating and Operation Guideline*.

Danwon High School. Retrieved from <http://danwon.hs.kr/>

Disaster Relief Act (2017) Enactment 1962. 3. 20. Law No. 14839.

ECLAC (2014) *Handbook for Disaster Assessment*.

FEMA (2015) *Multi-hazard Loss Estimation Methodology Flood Model Hazus®-MH MR5 Technical Manual*.

Framework Act On The Management Of Disasters And Safety (2017) Enactment 2004. 3. 11. Law No. 14839.

Goseong Gun (2005) *Typhoon 'Rusa' Flooding Whitepaper*.

Gyeonggi-do Office of Education (2014. 5. 14.) Press Release.

Hong, W.P., Kim, I.B., and Wang, S.J. (2014) Experiences and Lessons of the Disaster Medical Assistance in Korea. *J. Korean Med. Assoc.*, Vol. 57, No. 12, pp. 999-1007.

Hyun, S.H., and Kim, H.Y. (2017a) Developing Statistics of the Direct and Indirect Socioeconomic Losses from

Storm and Flood to Construct Regional Spatial Information System. *Journal of the Korea Contents Association*, Vol. 17, No. 4, pp. 95-107.

Hyun, S.H., and Kim, H.Y. (2017b). Selecting Indices of the Direct and Indirect Socio-Economic Losses from Storm and Flood. *J. Korean Soc. Hazard Mitig.*, Vol. 17, No. 2, pp. 349-359.

Industrial Accident Compensation Insurance Act (2016) Enactment 1963. 11. 5. Law No. 14499.

INHA Industry Partnership Institute (2016) *Analyzing Impact of Major Disaster on National Economy*.

Korea Legal Aid Corporation. Retrieved from <http://www.klac.or.kr/>

Korea Pharmaceutical Manufacturers Association. (2015. 1. 21.) Press Release.

Korea Planners Association (2016) *A Study on the Local Economic Development of Ansan and Jindo Area*.

Kumamoto City (2013) *Installation and Operation Manual of Welfare Shelter*.

Ministry of Employment and Labor (2017) *2016 Survey Report on Labor Conditions by Employment Type*.

Ministry of Health & Welfare (2014. 12. 1.) Press Release.

Ministry of Health & Welfare (2016) *Emergency Response Manual in Disaster Medical Service*.

Ministry of Land, Infrastructure and Transport (2017) *Housing Welfare Fund Management Plan in 2017*.

Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, Government of Japan (2005) *Manual of Water Resource and Economy Management*.

Ministry of Oceans and Fisheries. (2015. 4. 8.) Press Release.

Ministry of Public Safety and Security (2015) *2014 Disaster Yearbook*.

Ministry of Public Safety and Security (2016) *2015 Disaster Yearbook*.

Ministry of Public Safety and Security (2017) *2017 Guidelines of Natural Disaster Damage Assessment and Recovery Planning*.

Ministry of Small and Medium Business Administration. (2014. 6. 3.) Public Information.

Ministry of Small and Medium Business Administration. (2014. 8. 8.) Press Release.

Ministry of the Interior and Safety. Retrieved from <http://www.mois.go.kr/>

National Disaster Management Research Institute (2012) *Study on Development of Loss Estimation Method for Urban Flood*.

National Disaster Management Research Institute (2014)

Technology Development of Integrated Shelter Management and Evacuee Support in Shelter.
 National Emergency Management Agency (2013) *2012 Disaster Annual Report.*
 Samsung Economic Research Institute (1996) *Business Risk Management.*
 Shizuoka Prefecture, Health and Welfare Department (2014) *Installation and Operation Manual of City-Designated Welfare Shelter.*
 Special Act on Support and Relief, etc. for Damage by the

April 16 Sewol Ferry Disaster (2017) Enactment 2015.
 1. 28. Law No. 14839.
 Statistics Korea (2016) *Register-based Census.*
 The Bank of Korea (2016) *2014 Inter-industry Relations Table.*

Received	April 16, 2018
Revised	April 19, 2018
Accepted	May 4, 2018

[부록] 사회경제적 간접손실 기초자료

Table 5. Basic Parameters and References for Calculation of Socioeconomic Indirect Losses

Indirect Loss Item	Base Unit	Typhoon Bolaven and Tembin(2012)	Sewol Ferry Accident(2014)	Note & References		
1	A	person	830	33,019	Telephone Inquiry Response from Ministry of the Interior and Safety, Ministry of Health & Welfare (2014.12.01.)	
	B	₩/person	284,684	284,684	Sewol Ferry Accident Case (Ministry of Oceans and Fisheries, 2015.04.08.)	
2	A	person	11	304	National Emergency Management Agency (2013), Ministry of Public Safety and Security (2016)	
	B	₩/person	100,000,000	100,000,000	Sewol Ferry Accident Case	
	C	₩/person	5,000,000	5,000,000	"	
	D	person	34	157	National Emergency Management Agency (2013), Ministry of Public Safety and Security (2016)	
	E	₩/person	90,000,000	90,000,000	Korea Legal Aid Corporation(http://www.klac.or.kr/)	
	F	₩/person	5,095,541	5,095,541	Sewol Ferry Accident Case (Ministry of Oceans and Fisheries, 2015.04.08.)	
3	A	person	45	≤ 20s	348	National Emergency Management Agency (2013), Ministry of Public Safety and Security (2016)
				30s	17	
				40s	38	
				50s	42	
	B	₩/yr · person	33,996,000	33,996,000	Ministry of Employment and Labor (2017)	
	C	year	11	≤ 20s	33	Goseong Gun(2005), Ministry of Public Safety and Security (2016)
				30s	26	
				40s	16	
				50s	6	
	D	household	1,870	435	National Emergency Management Agency (2013), Ministry of Public Safety and Security (2016)	
E	day	23	210	Ministry of Public Safety and Security (2017), Ministry of Health & Welfare (2014.12.01.)		
F	₩/day · person	128,773	128,773	Ministry of Employment and Labor (2017)		
4	A	₩	11,314,459,959	300,000,000,000	Ministry of Public Safety and Security (2017) Ministry of Small and Medium Business Administration(2014.8.8., 2014.6.3)	
	r	monthly rate %	0.21	0.17	"	
	n	month	36	24	"	
	m	month	204	36	"	
5	A	unit	1	1	Samdong Elem. School Case by Typhoon Chaba	
	B	₩/unit	2,083,900	0	"	
	C	₩/unit	3,520,000	0	"	
	D	₩/unit	48,996,910	0	"	
	E	month	5	5	Samdong Elem. School Case by Typhoon Chaba, Danwon High School(http://danwon.hs.kr/)	
	F	₩/month	0	0	Samdong Elem. School Case by Typhoon Chaba	
	G	₩/month	954,680	0	"	
	H	person	0	10	Gyeonggido Office of Education (2014.05.14.)	
	I	₩/month · person	3,415,000	3,415,000	Ministry of Employment and Labor (2017)	
	J	₩/month	4,789,000	0	Samdong Elem. School Case by Typhoon Chaba	

Indirect Loss Item	Base Unit	Typhoon Bolaven and Tembin(2012)	Sewol Ferry Accident(2014)	Note & References	
6	A	# unit	2	3	Sewol Ferry Accident Case, Hong et al. (2014)
	B	₩/unit	35,000,000	35,000,000	Telephone Inquiry Response from National Emergency Medical Center, Ministry of Health & Welfare
	C	person	1,949	3,288	Ministry of Health & Welfare (2016), Hong et al. (2014)
	D	₩/person	50,182	50,182	Sewol Ferry Accident Case (Korea Pharmaceutical Manufacturers Association, 2015.01.21.)
	E	day	23	46	Ministry of Public Safety and Security (2017), Hong et al. (2014)
	F	₩/day	0	0	-
	G	person	1,053	1,205	Ministry of Health & Welfare (2016), Hong et al. (2014)
	H	₩/day · person	149,545	149,545	Ministry of Employment and Labor (2017)
7	A	person	520	214	Statistics Korea (2016)
	B	₩/person	171,600	171,600	National Disaster Management Research Institute (2014)
	C	day	23	210	Ministry of Public Safety and Security (2017), Ministry of Health & Welfare (2014.12.01.)
	D	₩/day	0	0	-
	E	person	51	21	Cabinet Office, Government of Japan (2016)
	F	₩/day · person	79,136	79,136	Ministry of Employment and Labor (2017)

