

도시재생지역 적응을 위한 도시회복력 향상 솔루션 분석

김민주, 정승현*
한국건설기술연구원

Analysis for the Selection of Urban Resilience Solutions in Urban Regeneration Areas

Minju Kim, Seunghyun Jung*
Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology

요약 전 세계적인 기후위기 상황 속에서 재난으로부터의 피해를 최소화하고 빠른 복구를 위한 도시회복력 개념이 도시 분야에 도입되고 있다. 특히 노후하고 쇠퇴한 도시재생지역의 경우, 방재 인프라 부족과 노후화로 재난에도 매우 취약한 구조로 되어 있는 경우가 많다. 이러한 상황에서 재난재해에 취약한 쇠퇴 도시재생지역에 국가 보조금을 통한 보조사업 및 공모사업 지원이 추진되고 있어 재난재해 대응 측면에서의 도시재생을 추진할 수 있는 기회가 확대되고 있다. 하지만 일선 지자체에서 쇠퇴 도시재생지역의 도시회복력을 향상시키기 위한 기술 및 솔루션을 적용을 위한 솔루션 검토와 선정에 활용할 수 있는 정보가 부족하다. 본 연구에서는 도시재생사업에서 도시회복력을 향상시키기 위해 적용 가능한 기술과 솔루션에 대한 기초자료를 제공하기 위해 도시재생사업 실무 종사자들을 대상으로 도시회복력 향상 솔루션의 적용 용이성, 시민 체감성, 적용 효과성을 평가하도록 하였다. 평가점수의 정규화 값으로 상대적인 우선순위를 도출하고 3개 평가 항목별로 각 솔루션의 상대적 우위를 경우의 수로 나누어 8개 유형으로 그룹화 한 후 기술적, 정책적 개선방향을 제시하였다. 본 연구의 결과를 토대로 재난재해에 대응하여 도시재생사업지역에서 우선적으로 적용할 솔루션을 검토할 수 있으며, 유형별 솔루션을 도시재생사업에 활용할 수 있는 기초자료를 제시할 수 있을 것으로 기대된다.

Abstract The global climate crisis has introduced the concept of urban resilience to minimize the damage from disasters and recover from the same as soon as possible. In particular, the declining urban regeneration makes the urban areas vulnerable to disasters due to the lack of disaster prevention infrastructure and its severe aging. In this situation, financial support from the government, in the form of subsidized projects and open competitions through national subsidies, is promoted in the declining urban regeneration areas. This promotion induces opportunities for urban regeneration in terms of disaster response. However, insufficient information is available to review and select solutions to apply technologies and improve urban resilience in the declining urban regeneration areas. In this study, the urban regeneration project workers were asked to evaluate the applicability, satisfaction, and effectiveness of the urban resilience improvement solutions. This evaluation is carried out to build basic data on technologies and solutions that improve urban resilience in urban regeneration projects. The relative priority is derived from the normalized value of the evaluation score, and the solutions were categorized into eight types depending on the relative features of the evaluation factors. Based on the results, it is expected to be able to present the basic criteria that can be utilized in reviewing the solutions for the urban regeneration project.

Keywords : Urban Resilience, Urban Regeneration, Resilience Improvement Solution, Declining Area, Solution Evaluation

본 연구는 국토교통부 쇠퇴지역 재생역량 강화를 위한 기술개발사업의 연구비지원(21TSRD-B151228-03)에 의해 수행되었음.

*Corresponding Author : Seunghyun Jung(Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology)
email: shjung@kict.re.kr

Received September 10, 2021

Revised October 15, 2021

Accepted November 5, 2021

Published November 30, 2021

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

기후변화의 심화로 자연재해의 발생빈도가 증가하고 피해규모도 매년 증가하는 추세를 보이고 있다. 2019년에 발간된 「2018 재해연보」에 의하면, 2009년부터 2018년까지 매년 재난재해로 인한 피해가 지속적으로 증가하고 있는 것으로 보고되었다[1]. 이러한 추세는 전 세계적 기후위기가 상황이 개선되기 전까지 앞으로도 지속될 것으로 예측된다. 이 같은 상황에서 회복력 개념은 도시의 계획과 운영에 있어서 새로운 시각과 접근을 요구하고 있다. 기후변화로 인한 재난재해가 예측범위를 벗어나는 규모와 빈도로 발생함에 따라 앞으로의 도시계획과 관리에서는 재난과 재해 발생을 기정시하고 피해를 최소화하며 복구성을 향상시키기 위한 도시회복력을 향상시키는 접근이 필수적으로 요구된다[2].

이와 관련하여 도시재생은 상대적으로 낙후되고 있는 도시를 다시 활성화한다는 의미에서 도시회복력 향상의 주요 대상이 될 수 있다. 특히 노후하고 쇠퇴한 도시재생지역의 경우 방재인프라의 부족과 노후화로 재난에도 매우 취약한 구조로 되어 있는 경우가 많다. 재난재해에 취약한 도시재생지역의 회복력을 향상시키기 위해서는 기반시설의 확충과 함께 물리적 환경을 개선하기 위한 방안이 필요한데, 지역 여건과 주민수요에 부합하는 계획 기법과 물리적 개선 기술이 선정되어야 한다. 그러나 도시재생사업을 수행하는 일선 지자체 담당부서나 지역의 도시재생지원센터에서는 도시회복력과 관련된 기술과 솔루션을 선정하는데 필요한 성능과 적용가능성과 같은 정보가 부족한 실정이다. 특히 재난재해 분야의 도시회복력 향상기술은 일정 수준의 전문성이 요구되기 때문에 도시재생사업에서의 적용성 검토에 어려움이 있을 수 있다.

이 같은 상황에서 본 연구에서는 도시재생사업에서 도시회복력을 향상시키기 위해 적용 가능한 기술과 솔루션에 대한 기초자료를 제공하기 위한 분석을 수행하였다. 도시회복력 관점에서 도시재생지역의 재난대응과 복구성을 향상할 수 있는 솔루션에 대한 평가결과를 제시함으로써 재난재해에 대응한 도시재생사업을 추진하기 위한 기초자료를 제공하는 데 목적이 있다. 연구 결과물을 활용하여 도시재생지역의 도시회복력 향상 솔루션 카탈로그를 제안하고, 도시재생사업 가이드라인에서 사업계획서 작성에 대한 구체적인 사업 예시를 제시할 수 있을 것으로 기대된다.

1.2 연구의 방법 및 범위

본 연구의 분석 대상은 재난재해로부터 도시회복력을 향상시킬 수 있는 솔루션으로 도시기반시설, 건축물, 장비에 대한 분석을 시행하였다.

연구의 방법은 첫째, 선행연구 및 국내·외 사례조사를 통해 도시재생사업과 도시회복력과의 관계를 고찰하고, 도시재생지역에 적용가능한 도시회복력 향상 솔루션의 개념을 정립하였다.

둘째, 도시재생사업에서 도시회복력 향상을 위해 고려되어야 할 분석기준을 설정하고, 전체 연구방법을 설계하였다.

셋째, 도시재생지원센터 실무자를 대상으로 도시재생사업에서 도시기반시설, 건축물에 적용 가능한 솔루션에 대해 적용 용이성, 시민 체감성, 적용 효과성에 관한 설문조사를 시행하였다.

넷째, 솔루션 평가 결과에 따른 솔루션 적용 우선순위를 도출하고 도시재생사업에서의 적용을 위한 정책지원방안과 시사점을 도출하였다.

2. 이론 및 선행연구 고찰

2.1 도시회복력과 도시재생

도시회복력은 원래 1973년 생태학 분야에서 예기치 못한 외부의 변화와 방해에 노출된 시스템의 동작을 정량적 관점에서 검토하기 위해 등장한 회복력(Resilience) 개념에서 기원한다[3]. 2001년 뉴욕 9.11 테러 사건을 계기로 재난방지 및 대응을 위한 광범위한 종합계획(National Response Plan & National Incident Management System)이 수립되면서 도시회복력의 개념이 도시계획에 적용되어야 한다는 견해가 확산되었고[4], 2005년 허리케인 카트리나, 2012년 샌디와 같은 대형 재난재해를 계기로 재난재해에 대한 예방 중심의 계획에서 도시회복력 개념 도입의 필요성이 점차 강조되기 시작하였다. 2010년대 후반에 이르러 도시회복력 연구는 재난재해 대응, 지속가능한 도시 구현, 지역공동체 활성화, 도시 재생, 지역개발 등 다양한 도시 관련 분야로 확대되고 있는 추세이다[5]. 이와 관련하여 재난재해에 대응한 도시회복력에 대한 기존 연구들은 주로 도시회복력 개념을 정의하고 취약성과 지속가능성과 같은 핵심 용어와 개념간의 관계를 밝히거나[6, 7], 도시회복력을 향상시킬 수 있는 거버넌스와 정책에 관한 연구가 주를 이루고 있다[8,9].

도시재생지역과 쇠퇴지역에서의 도시회복력을 집중적으로 고려하기 시작한 것은 비교적 최근의 연구 흐름이다. 경제적, 정책적으로 불평등하게 소외된 계층은 기후변화의 영향을 더욱 심각하게 받을 수 있으며[10], 노후·불량주택이 밀집된 쇠퇴지역은 저지대·비탈길 사면, 관거·배관망, 기반시설 등의 물리적 노후화로 인해 침수, 붕괴, 화재 등의 자연재해 위험성이 상존하고 있다[11,12]. 자연재해로 인한 피해규모가 가장 큰 시설은 하천, 수도, 도로, 철도, 항만 등의 공공시설과 기타시설(비닐하우스, 축사, 잠사, 기타 사유시설 등)로, 이는 전체 피해액 대비 약 90%를 차지하며, 포항 지진이 발생한 2017년에는 건물 피해액이 폭발적으로 증가하여 전체 재난재해 피해액 대비 34.5%에 이르렀다[13]. 이처럼 재난재해의 피해가 도시 인프라와 시설물, 건물에 집중되어 나타나는 상황에서 물리적 도시환경이 노후화되고 열악한 쇠퇴지역에서 그 피해규모는 더욱 클 수밖에 없다. 따라서 도시재생과 지역개발과정에서는 도시회복력을 기본적인 계획요소로 반영하는 것이 필요하다[14-17].

2.2 도시회복력 향상 물리적 기술

도시회복력 향상 기술에 관한 연구는 기존의 방재기술 연구를 중심으로 수행되었다. 방재기술은 기술의 목적에 따라 재해 진행 정도를 고려하여 예방, 대비, 대응, 복구의 4가지 단계로 구분되는데, 재난 분석·예측기술, 재난 위험성 분석기술, 재난 저감·제어기술, 재난안전 진단기술, 재난안전 정보·통신기술, 재난 대응기술, 구조 및 방재 장비·시설, 재난 복구·지원기술 등으로 기술유형을 더욱 세부적으로 구분한다[18]. 또한 방재기술의 적용 분야는 「재난 및 안전관리 기본법」 제3조의 정의에 의해 재난유형별로 폭우, 폭염, 폭설, 강풍, 지진과 같은 자연재난과 화재, 붕괴, 폭발 등 사회재난으로 구분된다[19].

도시회복력 개념은 현행 법령에서 방재 계획·대책 내에서 기후변화와 재난재해 대응을 위한 도시차원의 대응 및 계획적 수단의 한 요소로 고려되고 있다. 「재난재해저감종합계획」의 수립시 위험개선지구 문제 해결을 위한 하천·펌프장 등 방재시설 설치, 「지구단위홍수방어지침」에서의 토지이용, 단지조성, 공원 및 녹지, 건축물, 방재시설 계획 등 도시 단위시설물에서부터 시설물의 공간배치나 형태 고려가 도시회복력 향상 계획 및 설계 기술로써 일부 적용되고 있다[20].

관련 연구로 2000년대부터 기후변화 대응과 안전도시 구현을 위해 LID를 포함한 그린인프라 기술 개발이 확산되어 옥상녹화, 빗물저장시설, 레인가든, 인공습지,

생태수로가 도시지역에 적용되었다[21]. 최근에는 IT기술, RS기술, 영상처리기술 등의 방재분야 적용 가능성 및 타당성 분석, 기후변화에 따른 재해유형별 재해저감 기술의 연구현황 분석, 사물인터넷(IoT)과 같은 스마트 디바이스를 이용한 방재기술 및 센싱기술, 유무선 통신 및 네트워크 기술, 서비스인터페이스 기술 등 스마트 디바이스를 적용한 재난 감시 기술에 관한 연구가 증가하고 있다[22]. 그러나 이러한 기술들을 도시재생사업을 통해 쇠퇴지역에 적용하기 위한 기술적 검토에 대한 연구는 아직 부족하다.

2.3 물리적 기술 평가요인

기술 평가요인은 평가 목적과 관점에 따라 다르게 적용될 수 있다. 최근에는 기술과 기업(사업)간의 관련성이 증대됨에 따라 기술의 성능과 수준 등 기술자체에 대한 평가뿐 아니라 기술의 시장성, 사업타당성을 필수 평가요인으로 인식하고 있다[23].

Table 1에 정리한 것처럼 국가나 개인이 기술개발의 방향을 설정하고자 할 때는 시장성, 기술성, 운영성, 사회·경제적 효과와 관련된 지표를 고려하여 기술 우선순위 분석을 수행한다. 개인의 관점에서 신기술의 이용과 구매 의도 혹은 실제 이용에 영향을 미치는 변수를 밝힘으로써 사용자의 행동과 시장 수요를 예측하기 위한 방법론으로는 기술수요모델(TAM: Technology Acceptance Model)[24]과 기술수요모델로부터 파생되어 외생변수의 영향을 추가적으로 고려하는 통합기술수용이론(UTAUT: Unified Theory of Acceptance and Use of Technology) 등이 있다[25]. UTAUT는 신기술 수용 및 사용 의도에 영향을 미치는 변수로 성과기대(Performance Expectancy), 노력기대(Effort Expectancy), 촉진조건(Facilitating Conditions) 그리고 사회적 영향(Social Influence)을 고려한다[26]. 도시재생뉴딜 사업, 스마트 시티 챌린지 사업과 같이 공공 측면에서 공모사업을 통해 기술도입에 관한 재원투입 의사결정을 위한 기술의 평가요인으로는 거버넌스 적절성, 사업 필요성 및 타당성, 실현가능성 및 효과성 등이 고려되고 있다[27, 28]. 그리고 도시재생과 같은 공모사업의 경우에는 지자체, 주민·상인 협의체, 산업계, 도시재생지원센터 등 거버넌스 구성 여부와 거버넌스 운영방식도 중요한 요소로 작용한다. 지역의 효율적인 거버넌스는 도출된 지역 문제를 단기간 내 해결하기 위한 사업의 신속한 추진이 가능하고, 주민 체감효과가 우수한 사업을 선정하는데 이점이 있다.

Table 1. Technology Evaluation Factors by the Aim

Aim	Perspective	Example	Evaluation Factor
Investment of Resources	Public	Public Funding	Governance
			Necessity and Feasibility
			Effectiveness
			Satisfaction of Citizen
			Policy Relevance
			Budget and Financing
Acceptance of Technology	Individual	Market Demand Forecast	performance expectancy
			effort expectancy
			facilitating conditions
			social influence
Technology Development	Government/Industry/Individual	Priority Analysis	Marketability
			Effect
			Operation
			Socioeconomic Factor

2.4 선행연구 종합 및 연구방법론 수립

앞 절에서 수행한 도시재생과 도시회복력 개념의 관계, 도시회복력 향상 기술, 그리고 기술 평가요인에 관한 선행연구 분석을 통해 다음과 같이 연구의 분석 대상과 범위를 설정하고 연구방법론을 수립하였다.

2.4.1 연구의 분석 대상 및 범위 설정

본 연구에서 선행연구 결과를 종합하여 정의한 도시회복력은 기후변화로 인한 재난재해에 효과적으로 대응하기 위한 도시공간의 종합적인 능력을 의미하며, 단순히 복구의 의미만을 포함하는 것이 아니라 도시공간의 재난 대응능력 적응을 포함한다. 도시재생사업을 통해 적용 가능한 도시회복력 향상 솔루션은 시설 및 장비, 계획 및 설계기법과 같은 물리적 기술 뿐 아니라 주민 역량강화 프로그램, 공동체 활동체계 까지 포함할 수 있으나 본 연구의 범위에서 제외하고 물리적 솔루션만을 분석 대상으로 설정하였다.

2.4.2 도시재생사업 적용 솔루션 유형화

도시재생사업을 통해 도시회복력 향상 솔루션을 쇠퇴 지역에 실질적으로 적용하기 위해서는 도시재생 사업유형에 따라 재난유형별로 적용가능한 기술을 체계화할 필요가 있다. 이에 본 연구에서는 27건의 국내 도시재생 활성화계획안을 검토하여 주요 계획시설을 도출한 결과 [29], 도시회복력 솔루션의 주요 적용 대상을 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률(이하 국토계획법)」에서 도시계획시설로 지정된 도시기반시설, 건축물, 그밖의 기타·

Table 2. Target Area of the Solutions by Disaster Type

Area		Solution		R	H	S	W	Eq	F	C	Ex
Urban Infrastructure	Road	Pavement									
		Spray									
		Management									
	Square/Park /Green	Evacuation									
		Disaster Reduction									
		Disaster Product Storage									
	Distribution & Supply	Emergency Power Generation									
		Leakage Blocking									
	School/Public/Culture/S ports	Evacuation Facility									
		Disaster Reduction									
		Disaster Product Storage									
	Disaster Prevention Facility	Embankment/Dam/ Weir									
		Reservoir Water Storage									
		Reservoir Storage									
		Fire Protection									
		Fire Detection									
		Fire Extinguishing									
		Windbreak									
		Water Plate-Gate)									
	Environment	Drainage									
		Penetration									
Rainwater Storage											
Building	Roof	Cool Paint									
		Greening									
		Sprinkling									
		Functional Tiles									
	Wall	Greening									
		Insulation Paint									
		Fireproof Paint									
	Wall/Pillar/ Beam	Seismic Structure									
		Seismic Isolation									
		Collapse Reinforcement									
	Window	Insulation Film									
		Windproof									
		Reinforcement									
	Floor	Drainage									
Equipment	Cool Mist										
	Cool Jet										
	Outdoor Pin Coil Cooling										
	Shade										
	Air Curtain										
	Snowplow										
R: Rain		H: Heatwave		S: Snow		W: Wind					
Eq: Earthquake		F: Fire		C: Collapse		Ex: Explosion					

R: Rain H: Heatwave S: Snow W: Wind
Eq: Earthquake F: Fire C: Collapse Ex: Explosion

장비로 구분할 수 있었다. 또한 각 솔루션에 대한 기술 설명서, 실제 적용 사례 및 성능 자료를 조사하여 적용 가능한 재난유형을 분류하였다. 그 결과 Table 2와 같이 재난재해 유형과 설치 대상(기반시설, 건물, 단일장비)에 따라 도시회복력 향상 솔루션이 분류되었다.

2.4.3 평가요인 선정

본 연구에서 평가하고자 하는 도시회복력 향상 기술의 경우 공공 측면에서 공모사업을 통한 재원 투입 의사결정을 위한 기술평가 유형에 해당하며, 이는 도시재생 뉴딜 공모사업, 스마트시티 챌린지 사업에서의 기술 평가 요인과 선행연구 결과를 종합하여 공공 측면에서 공모사업을 통한 재원투입 의사결정을 위해 기술을 평가할 때 고려하는 다양한 요인 중 적용 용이성, 시민 체감성, 적용 효과성을 평가요인으로 선정하였다. 거버넌스 구성, 정책적 상관성, 예산 및 재원조달 방안은 물리적 솔루션 자체의 기술적 평가보다는 대상지의 유형과 관계된 요소로 평가에서 배제하였다. 적용 용이성은 솔루션의 설치와 운용의 용이성, 특수한 조건 및 제약 여부, 소요되는 시간과 비용 등 행정 및 실무 분야에서 솔루션 적용을 검토할 때 고려해야 할 사항들을 종합하여 평가한다. 시민 체감성은 솔루션의 설치와 운용을 통해 도시재생지역 주민이 그 효과와 효용을 직접적으로 체감하고 행정 및 실무 종사자와의 적극적인 소통과 피드백이 가능한가를 평가한다. 적용 효과성은 솔루션의 설치와 운용을 통해 도시재생지역에서 재난의 예방, 재난 영향의 최소화, 원활한 복구에의 기여정도를 평가한다. 도시재생지역에 적용하기 위한 솔루션 평가는 실제 사업을 수행하는 실무자를 대상으로 한 설문조사결과를 활용하였다.

3. 설문조사 개요

3.1 조사대상 및 자료수집 범위

본 연구에서는 도시재생종합정보체계 홈페이지의 전국 도시재생지원센터 현황자료에서 구독할 수 있는 전국 250개 센터의 실무자 정보와 2020년 대한민국 도시재생산업박람회 전시에 참여한 지자체 재생지원센터 실무자를 대상으로 이메일 설문조사를 실시하였다[30]. 설문조사는 2020년 12월 1일부터 14일까지 2주간 실시되었으며, 응답률은 12.8%로 총 32명이 설문에 응했다. 국내 도시재생지원지원센터의 운영 특성상 정규조직이 아닌 비정규 조직체계, 임시 활동가 중심의 인력 운영 등의 원인이 낮은 응답률의 원인으로 판단되나, 통계학이론에서 보는 최소표본크기($N=30$)를 상회한다는 점을 차치하고 서라도 실제 지자체 도시재생사업 공모사업 추진 경험을 보유한 실무자 중심의 응답결과를 얻었다는 데 의미를 지닌다.

3.2 설문조사 항목

설문항목은 응답자 특성, 솔루션 적용 가치에 대한 인식, 솔루션 평가, 그리고 솔루션 적용에 필요 정보로 구분된다. 각 부문에 대하여 세부적인 질문을 작성하여 Table 3과 같이 총 16개의 문항을 작성했다.

Table 3. Questionnaire Overview

Field	Question
Respondent Characteristic	Affiliation Type
	Types of Urban Regeneration Engagement
	Types of Urban Regeneration Projects
Value Perception	Value of application of solutions for urban resilience improvement solutions
Evaluation	Urban Infrastructure
	Building
	Other Facilities and Equipment
	Urban Infrastructure
	Building
	Other Facilities and Equipment
	Urban Infrastructure
	Building
	Other Facilities and Equipment
Information Demand	Required information to select a solution
	Other factors to consider

솔루션에 대한 평가는 적용 용이성, 시민 체감성, 적용 효과성의 3개 분야로, 평가의 통계적 분석과 응답의 정량화가 용이하도록 7점 리커트 척도(1=매우낮음, 2=낮음, 3=다소낮음, 4=보통, 5=조금높음, 6=높음, 7=매우높음)로 구성하였다. 도시재생 실무자들에게 솔루션의 이해도를 높일 수 있도록 용어 해설, 기술 이미지를 활용하였고, 일부 설문응답자 중 심층인터뷰 의사를 가지고 있는 일부 응답자를 대상으로 심층인터뷰를 수행하였다.

3.3 설문 응답자 특성

설문 응답자 특성을 요약한 내용은 Table 4와 같다. 설문 응답자들은 주로 도시재생지원센터에서 근무하고 있었으며(81.3%), 도시재생사업을 수행 중(53.2%)이거나 추진예정(14.9%)인 것으로 나타났다. 응답자들은 도시재생 실무 분야에서 유관 업무를 수행한 경험을 갖추고 있으므로 설문 회신율이 12.8%(32명)로 높지 않음에도 불구하고 도시재생사업에서 요구하는 주요 업무내용과 추진 절차를 충분히 이해하고 도시회복력 향상 솔루션의 적용 가능성을 평가할 수 있을 것으로 생각된다.

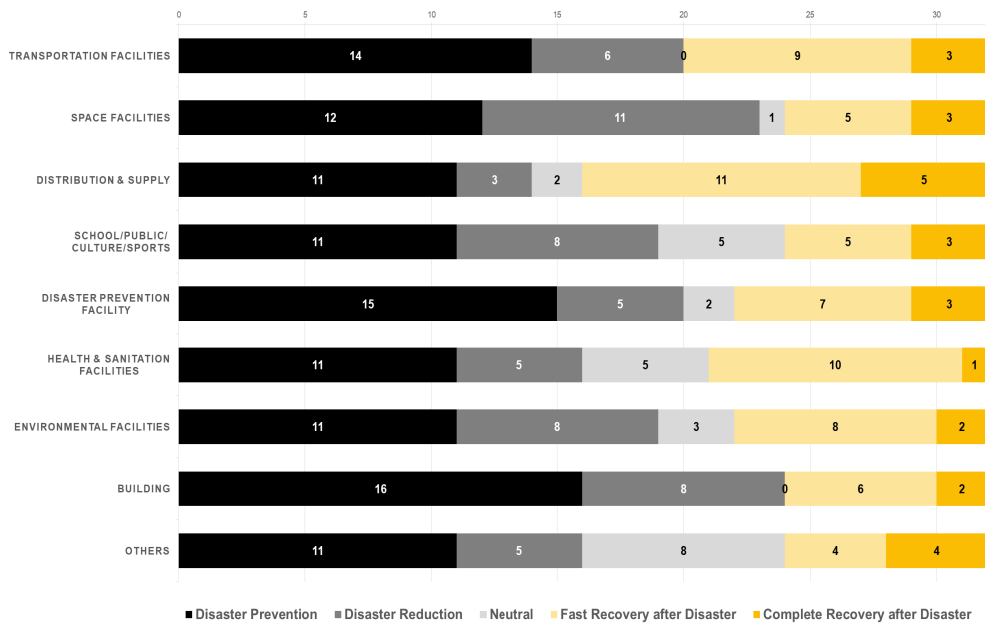


Fig. 1. Value of application of urban resilience solutions

4. 분석결과

4.1 도시회복력 향상 솔루션 적용가치 인식

도시회복력 향상 솔루션에 대한 도시재생사업 종사자들의 인식은 예방에 중점을 두고 있는 것으로 나타났다. 도시재생지역에 도시회복력 향상 솔루션 적용시 고려할 수 있는 단계를 재해예방, 피해저감, 중립, 빠른 복구, 완전한 복구로 제시하였으며, 이중 가장 중요한 단계는 Fig. 1에 나타난 바와 같이 모든 시설물에 대해 재난 발생 후의 빠른 복구와 완전한 복구보다는 예방에 중점을 두어야한다고 생각하는 것으로 나타났다. 도시계획시설 측면에서는 유통공급시설을 제외한 모든 유형의 도시 기반 시설에 대한 재난대응 솔루션 적용에 있어 예방과 피해저감에 중점을 두고 있었다. 수도, 전기공급설비 등을 포함하는 유통공급시설은 도시의 기본적인 인프라로써 재난재해로부터의 타격이 크고, 복구가 지연될수록 주민의 불편과 재산피해를 초래하게 되기 때문인 것으로 해석된다.

4.2 도시회복력 향상 솔루션 적용 용이성

도시회복력 향상 솔루션 적용 용이성은 솔루션 설치와 운용의 용이성, 특수한 조건 및 제약 여부, 소요되는 시간과 비용 등 고려해야 할 사항들을 종합하여 평가하였

다. 7점 리커트 척도를 사용하여 응답자별 점수를 산출하였고 값의 평균값을 100점으로 환산하여 정규화 하였다. 정규화 값이 100보다 큰 경우 해당 솔루션은 다른 솔루션보다 적용 용이성이 높은 것이며 100보다 낮은 경우 상대적으로 적용 용이성이 낮은 것으로 해석할 수 있다.

Table 4. Characteristics of Respondents

Division	Detail	Frequency (%)
Affiliation Type	Urban Regeneration Support Center	26(81.3%)
	Public Institution	1(3.1%)
	Government-funded Research	2(6.3%)
	University	3(9.4%)
Type of Urban Regeneration Engagement	Urban regeneration project in progress	25(53.2%)
	Urban regeneration project planned	7(14.9%)
	Conduct or complete relevant research	7(14.9%)
	Completed urban regeneration project	4(8.5%)
	Carrying out or completing related business	4(8.5%)
	Neighborhood(Quasi-Residential)	14(45.2%)
Type of Urban Regeneration Projects	City Center(Commercial)	13(41.9%)
	Residential Area	8(25.8%)
	Research	8(25.8%)
	Town(Small Residential)	5(16.1%)
	Economy-based(Industry)	3(9.7%)
	General Manager Open Call	1(3.2%)
	Accreditation Business	1(3.2%)

4.2.1 도시기반시설

도시기반시설에 적용할 수 있는 도시회복력 향상 솔루션의 도시재생지역 적용 용이성을 평가하였다. Table 5에 나타난 바와 같이 응답자의 평가 점수가 높은 순서대로 솔루션 우선순위를 선정하고, 정규화 값이 100을 초과하여 상대적 적용 용이성이 우수한 기술을 선정한 결과, 화재감지기술, 화재차단기술, 화재진화기술, 방풍기술의 적용 용이성이 우수한 것으로 분석되었다. 반면 저수시설, 유수시설과 같은 기반시설을 활용한 솔루션, 도로 공간을 활용한 솔루션은 기반시설의 신설, 확장 등 하드웨어적인 접근에서 제약사항이 많아 적용 용이성이 가장 낮은 것으로 조사되었다.

Table 5. Applicability of Solutions to Urban Infrastructure

Area	Solution	Applicability			
		Mean	Standard Dev.	Normalization	Rank
Road	Pavement	4.84	1.51	107.4	5
	Spray	4.22	1.26	93.5	16
	Management	4.25	1.55	94.2	15
Square/ Park/ Green	Evacuation	4.63	1.60	102.5	10
	Disaster Reduction	4.72	1.57	104.6	6
	Disaster Product Storage	4.66	1.62	103.2	8
Distribution & Supply	Emergency Power Generation	4.28	1.53	94.9	14
	Leakage Blocking	4.50	1.50	99.7	13
School/ Public/ Culture/ Sports	Evacuation Facility	4.66	1.60	103.2	8
	Disaster Reduction	4.72	1.65	104.6	6
	Disaster Product Storage	4.53	1.65	100.4	11
Disaster Prevention Facility	Embankment/Dam/ Weir	4.53	1.65	100.4	11
	Reservoir Water Storage	4.00	1.63	88.7	22
	Reservoir Storage	4.09	1.67	90.7	20
	Fire Protection	4.97	1.66	110.1	2
	Fire Detection	5.13	1.81	113.6	1
	Fire Extinguishing	4.97	1.43	110.1	2
	Windbreak	4.97	1.31	110.1	2
	Water Plate-Gate	4.09	1.53	90.7	20
	Drainage	4.13	1.62	91.4	19
	Penetration	4.19	1.62	92.8	17
Environment	Rainwater Storage	4.19	1.79	92.8	17

4.2.2 건물

건물 대상 도시회복력 향상 솔루션의 적용 용이성 순위와 상대적 우수성은 Table 6에 나타난 바와 같다. 옥상녹화의 적용 용이성이 가장 높았으며 창호 방풍시설, 창호 보강기술, 창호 단열필름 등 건물 창문에 설치할 수 있는 시설의 적용성이 높은 것으로 분석되었다. 그 밖에

지붕에 시공가능한 쿨루프 페인트와 벽면 녹화 기술의 상대적 적용 용이성이 높았다. 반면 건물 벽체나 기둥·보의 구조 보강 기술은 정밀 구조진단이나 보강공법과 재료의 선정에 요구되는 전문성, 시공기간과 기존 건축물 철거 가능성 등으로 상대적 적용성이 낮은 것으로 분석되었다.

Table 6. Applicability of Solutions to Building

Area	Solution	Applicability			
		Mean	Standard Dev.	Normalization	Rank
Roof	Cool Paint	5.16	1.51	106.5	3
	Greening	5.44	1.52	112.4	1
	Sprinkling	4.13	1.86	85.2	14
	Functional Tiles	4.72	1.84	97.5	9
Wall	Greening	4.88	1.86	100.7	6
	Insulation Paint	4.78	1.52	98.8	7
	Fireproof Paint	4.75	1.34	98.2	8
Wall/ Pillar/ Beam	Seismic Structure	4.69	1.53	96.9	10
	Seismic Isolation	4.41	1.66	91.1	13
	Collapse Reinforcement	4.53	1.50	93.6	12
Window	Insulation Film	5.16	1.35	106.5	3
	Windproof	5.38	1.21	111.1	2
	Reinforcement	5.16	1.37	106.5	3
Floor	Drainage	4.59	1.68	94.9	11

4.2.3 기타시설·장비

기타시설·장비의 적용성 평가결과는 Table 7과 같다. 그늘막의 적용 가능성이 가장 높게 나타났고, 에어컨과 쿨미스트가 다음 순위로 적용 가능성이 상대적으로 높았다. 폭염대응 그늘막 사업의 경우 주민참여예산 제안사업, 취약계층 물품지원사업 등 지자체 폭염대체관리부서를 통해 지원 규모가 크며, 서울시의 경우 그늘막 설치 가이드라인을 마련하여 관련사업을 지원하고 있어 도시재생사업을 통한 적용 용이성이 높은 것으로 분석된다.

Table 7. Applicability of Equipments and Other Facilities

Solution	Applicability			
	Mean	Standard Dev.	Normalization	Rank
Cool Mist	4.69	1.60	102.3	2
Cool Jet	4.31	1.65	94.2	6
Outdoor Pin Coil Cooling	4.34	1.62	94.8	5
Shade	5.56	1.16	121.4	1
Air Curtain	4.69	1.42	102.3	2
Snowplow	4.38	1.74	95.5	4

4.3 도시회복력 향상 솔루션 시민체감성

도시회복력 향상 솔루션의 시민체감성은 솔루션의 설

치와 운용을 통해 도시재생지역 주민이 그 효과를 체감하는 수준과 행정 및 실무 종사자와의 적극적인 소통과 피드백의 가능성을 모두 의미한다. 7점 리커트 척도를 사용하여 응답자별 점수를 산출하였고 값의 평균값을 100점으로 환산하여 정규화 한 값이 100보다 큰 경우 해당 솔루션은 다른 솔루션보다 상대적 시민체감성이 높은 것으로 보았다.

4.3.1 도시기반시설

도시기반시설에 적용할 수 있는 도시회복력 향상 솔루션의 시민 체감성을 평가한 결과 Table 8에 나타난 바와 같이 방풍기술, 화재방지기술, 화재감지기술, 도로포장기술, 화재진화기술의 상대적 시민 체감도가 높은 것으로 평가되었다. 또한 광장/공원/녹지를 활용한 재해저감시설과 피난대피시설의 상대적 체감성이 높을 것으로 조사되었다.

Table 8. Satisfaction of Solutions to Urban Infrastructure

Area	Solution	Satisfaction			
		Mean	Standard Dev.	Normalization	Rank
Road	Pavement	5.16	1.63	108.9	3
	Spray	4.69	1.79	99.0	12
	Management	4.38	1.70	92.4	18
Square/Park/Green	Evacuation	5.00	1.52	105.6	7
	Disaster Reduction	5.06	1.50	106.9	6
	Disaster Product Storage	4.75	1.61	100.3	10
Distribution & Supply	Emergency Power Generation	4.28	1.37	90.4	20
	Leakage Blocking	4.41	1.24	93.1	16
School/Public/Culture/Sports	Evacuation Facility	4.94	1.74	104.3	8
	Disaster Reduction	4.69	1.80	99.0	12
	Disaster Product Storage	4.81	1.67	101.7	9
Disaster Prevention Facility	Embankment/Dam/Weir	4.28	1.59	90.4	20
	Reservoir Water Storage	4.38	1.48	92.4	18
	Reservoir Storage	4.19	1.62	88.4	22
	Fire Protection	5.16	1.30	108.9	3
	Fire Detection	5.28	1.25	111.6	2
	Fire Extinguishing	5.09	1.23	107.6	5
	Windbreak	5.31	1.31	112.2	1
	Water Plate-Gate	4.66	1.31	98.3	14
	Drainage	4.75	1.39	100.3	10
	Penetration	4.41	1.41	93.1	16
Environment	Rainwater Storage	4.50	1.50	95.0	15

4.3.2 건물

건물 대상 도시회복력 향상 솔루션의 시민체감성은 Table 9에 정리한 바와 같이 건물 옥상녹화, 벽면녹화,

창호 단열필름, 지붕 기능성 기와, 창호 방풍기술, 창호 보강기술, 쿨루프 페인트의 순으로 높게 나타났다. 적용 용이성과 마찬가지로 건물지붕, 벽면, 창문에 적용할 수 있는 솔루션의 체감도가 높은 반면, 건물 벽체/기둥/보 등에 적용하는 내구성 강화를 위한 솔루션의 경우 체감도가 상대적으로 낮았다.

Table 9. Satisfaction of Solutions to Building

Area	Solution	Satisfaction			
		Mean	Standard Dev.	Normalization	Rank
Roof	Cool Paint	5.16	1.30	103.0	3
	Greening	5.50	1.41	109.9	1
	Sprinkling	4.72	1.61	94.3	9
	Functional Tiles	5.19	1.33	103.7	3
Wall	Greening	5.38	1.62	107.4	2
	Insulation Paint	5.03	1.43	100.5	6
	Fireproof Paint	4.84	1.44	96.8	7
Wall/Pillar/Beam	Seismic Structure	4.59	1.50	91.8	11
	Seismic Isolation	4.34	1.58	86.8	14
	Collapse Reinforcement	4.69	1.38	93.7	10
Window	Insulation Film	5.34	1.49	106.8	3
	Windproof	5.31	1.49	106.2	3
	Reinforcement	5.09	1.51	101.8	6
Floor	Drainage	4.88	1.66	97.4	6

4.3.3 기타시설·장비

Table 10은 시민체감성이 높은 기타시설·장비를 보여준다. 그늘막의 체감성이 가장 높은 것으로 나타났고, 쿨미스트, 에어커튼의 상대적 시민체감성이 높을 것으로 보았다. 이 세 솔루션의 시민 체감성 순위는 적용 용이성이 높은 솔루션과 유사하여 지자체 단위에서 비용과 장소적인 제약사항 없이 비교적 쉽게 설치가 가능하면서도 시민 만족도가 높은 솔루션이라고 평가된다.

Table 10. Satisfaction of Equipments and Other Facilities

Solution	Satisfaction			
	Mean	Standard Dev.	Normalization	Rank
Cool Mist	5.22	1.50	102.35	2
Cool Jet	5.00	1.59	98.06	4
Outdoor Pin Coil Cooling	4.59	1.46	90.09	6
Shade	5.66	1.31	110.93	1
Air Curtain	5.19	1.38	101.74	3
Snowplow	4.94	1.50	96.83	5

4.4 도시회복력 향상 솔루션 적용효과성

적용효과성은 도시회복력 향상 솔루션의 설치와 운용을 통해 도시재생지역에서 ①재난의 예방, ②재난 영향의

최소화, ③원활한 복구에의 기여정도를 의미한다. 앞서 평가지표와 동일하게 7점 리커트 척도를 사용하여 응답자별 점수의 평균을 100점으로 환산하여 정규화 하였다.

4.4.1 도시기반시설

적용 효과성 평가 결과는 아래 Table 11과 같다. 화재감지기술, 화재차단기술, 화재진화기술, 방풍기술 등 방재시설에 적용할 수 있는 솔루션의 효과를 높게 보고 있는 것으로 조사되었다.

Table 11. Effectiveness of Solutions to Urban Infrastructure

Area	Solution	Effectiveness			
		Mean	Standard Dev.	Normalization	Rank
Road	Pavement	5.34	1.26	97.9	15
	Spray	4.97	1.33	91.0	22
	Management	5.06	1.41	92.7	20
Square/ Park/ Green	Evacuation	5.44	1.11	99.6	10
	Disaster Reduction	5.41	1.10	99.0	12
	Disaster Product Storage	5.38	1.21	98.4	13
Distribution & Supply	Emergency Power Generation	5.50	1.05	100.7	9
	Leakage Blocking	5.72	1.11	104.7	5
School/ Public/ Culture/ Sports	Evacuation Facility	5.72	0.99	104.7	5
	Disaster Reduction	5.72	0.96	104.7	5
	Disaster Product Storage	5.53	1.08	101.3	8
Disaster Prevention Facility	Embankment/Dam/Weir	5.22	1.31	95.6	17
	Reservoir Water Storage	5.03	1.45	92.1	21
	Reservoir Storage	5.13	1.36	93.9	19
	Fire Protection	5.97	0.93	109.3	2
	Fire Detection	6.03	0.82	110.5	1
	Fire Extinguishing	5.94	1.11	108.7	3
	Windbreak	5.81	1.00	106.5	4
	Water Plate-Gate	5.44	1.46	99.6	10
	Drainage	5.25	1.32	96.1	16
	Penetration	5.38	1.21	98.4	13
Environment	Rainwater Storage	5.16	1.27	94.4	18

4.4.2 건물

건물 대상 도시회복력 향상 솔루션의 적용효과성은 창호 방풍기술, 벽체/기둥/보 붕괴 보강공법, 창호 보강기술, 창호 단열필름, 벽체/기둥/보 내진구조, 벽면 내화페인트, 벽면 차열페인트, 건물기부 쿨루프페인트 등이 높았다.

Table 12. Effectiveness of Solutions to Building

Area	Solution	Effectiveness			
		Mean	Standard Dev.	Normalization	Rank
Roof	Cool Paint	5.50	1.14	100.5	7
	Greening	5.50	1.11	100.5	7
	Sprinkling	5.34	1.21	97.6	12
Wall	Functional Tiles	5.28	1.28	96.5	13
	Greening	5.25	1.44	95.9	14
	Insulation Paint	5.47	1.19	99.9	9
	Fireproof Paint	5.53	1.08	101.1	4
Wall/ Pillar/ Beam	Seismic Structure	5.59	1.29	102.2	3
	Seismic Isolation	5.41	1.29	98.8	11
	Collapse Reinforcement	5.63	1.21	102.8	1
Window	Insulation Film	5.53	1.08	101.1	4
	Windproof	5.63	1.04	102.8	1
	Reinforcement	5.53	1.05	101.1	4
Floor	Drainage	5.44	1.19	99.3	10

4.4.3 기타시설·장비

기타시설과 장비의 적용효과성은 그늘막, 에어컨트, 쿨미스트, 제설기의 순으로 적용효과가 높게 나타났다. 시민체감도에서 높은 순위를 보인 쿨미스트가 적용효과의 측면에서는 낮은 순위를 보여, 시민들이 직접 체험하기에는 유용하지만 실제 사업에서의 효과측면에서는 낮게 평가되는 것으로 조사되었다.

Table 13. Effectiveness of Equipments and Other Facilities

Solution	Effectiveness			
	Mean	Standard Dev.	Normalization	Rank
Cool Mist	5.44	1.16	100.5	4
Cool Jet	5.28	1.30	97.6	5
Outdoor Pin Coil Cooling	4.97	1.43	91.8	6
Shade	5.72	1.22	105.7	1
Air Curtain	5.59	1.19	103.4	2
Snowplow	5.47	1.22	101.1	3

4.5 분석 종합

도시재생지역의 도시회복력 향상을 위한 솔루션의 적용용이성, 시민 체감성, 적용 효과성의 3개 분야를 평가하여 정규화 값으로 상대적인 우선순위를 도출하였다. 그리고 평가항목별로 각 솔루션의 상대적 중요성을 평가하여 아래 Table 14와 같이 8개(A~H) 유형으로 구분하였다. A유형은 도시재생지역에 적용하기 쉽고, 시민의 체감도가 높으며 도시회복력 향상 효과가 높을 것으로 기대되는 솔루션으로 가장 우선 대상이다. B유형은 적용성과 체감도는 높지만 효과가 낮은 솔루션이다. 이들 유형은 적용 효과를 개선하기 위한 기술개발이 추가적으로

Table 14. Classification of Solutions for Improving Urban Resilience

Type	Applicability	Satisfaction	Effectiveness	Solution by Disaster Type							
				Rain	Heat Wave	Snow	Wind	Earthquake	Fire	Collapse	Explosion
A	+	+	+	Public Evacuation Facility Public Disaster Product Storage Cool Roof Paint Roof Greening Window Insulation Film Cool Mist Shade AirCurtain	Public Disaster Product Storage Cool Roof Paint Roof Greening Window Insulation Film Cool Mist Shade AirCurtain	Public Evacuation Facility Public Disaster Product Storage Window reinforcement	Public Disaster Product storage Windbreak Window Windproof Window Reinforcement	Public Evacuation Facility Public Disaster Product storage Fire Protection Fire Detection Fire Extinguishing	Public Evacuation Facility Public Disaster Product Storage Fire Protection Fire Detection Fire Extinguishing	Public Evacuation Facility Public Disaster Product Storage Window Reinforcement	Public Evacuation Facility Public Disaster Product storage
B	+	+	-	Permeable Road Pavement Evacuation Green Disaster Product Storage Wall Greening	Thermal Barrier Pavement Evacuation Green Disaster Product Storage Wall Greening	Snow Melting Pavement Evacuation	Evacuation	Evacuation Green Disaster Product Storage	Evacuation Green Disaster Product Storage	Evacuation Green Disaster Product Storage	Evacuation Green Disaster Product Storage
C	+	-	+	Disaster Reduction	Disaster Reduction						
D	+	-	-	Embankment/Dam/Weir							Embankment/Dam/Weir
E	-	+	+								
F	-	+	-	Drainage Roof Functional Tiles	Wall Insulation Paint				Roof Functional Tiles		
G	-	-	+	Emergency Power Generation Leakage Blocking	Emergency Power Generation	Emergency Power Generation Leakage Blocking Snowplow		Emergency Power Generation	Fireproof Wall Paint	Emergency Power Generation Wall/Pillar/Beam Seismic Structure Wall/Pillar/Beam Collapse Reinforcement	
H	-	-	-	Reservoir Water Storage Reservoir Storage Water Plate/Gate Penetration Rainwater Storage Floor Drainage	Road Water Spray Road Management Penetration Roof sprinkling Cool Jet Outdoor Pincoil Cooling	Road Water Spray Road Management				Wall/Pillar/Beam Seismic Isolation Structure	

요구된다. 적용성과 효과는 높지만 시민체감도가 높은 솔루션은 C유형으로, 체감도와 효과는 떨어지지만 도시재생지역에서의 적용 가능성이 높은 솔루션은 D유형으로 구분하였다. 반면 E유형은 시민체감도와 효과는 높지만 쇠퇴지역 적용 가능성이 낮은 솔루션을, F유형은 적용가능성과 효과는 낮지만 시민체감도가 높은 솔루션이라고 정의하였다. 또한 적용 용이성과 시민 체감효과도 크지만 도시회복력 향상의 효과가 낮은 솔루션을 G유형으로, 적용성과 체감성, 효과성 모두 낮아 도시재생지역에서의 고려 우선순위에서 제외될 수 있는 솔루션들을 H유형으로 구분하였다.

모든 평가 항목에서 우위를 가지고 있는 A유형의 솔루션은 도시재생사업 실무자들의 경험과 지식에 기반하여 높은 평가를 받은 솔루션들로, 신규 도시재생사업대상지에서 도시회복력 향상 솔루션을 고려할 때 우선적으로 검토할 수 있는 우수 사례로써 제시될 필요가 있다. 반면 도시재생지역 적용성과 시민체감성, 효과성이 모두 낮은 것으로 평가된 H유형의 솔루션은 도시재생지역 적용 우선순위에서 제외하되 기술개발을 통한 솔루션 성능 개선이 필요하다고 볼 수 있다. B, C, E 유형의 솔루션은 세 가지 평가항목 중 두 가지 분야는 상대적으로 우수하지만 한 가지 평가항목에서 낮은 평가를 받은 솔루션들로, 낮은 평가항목에 대한 개선이 필요함을 보여준다. 각각 도시재생지역 현장에서의 적용 용이성과 시민체감도, 성능 효과를 높일 수 있도록 행정과 실무에서의 정책·제도적 보완과 기술개발이 필요한 솔루션이라고 해석된다. 반대로 D와 G유형의 솔루션은 적용 용이성과 시민체감도, 성능 효과의 한 가지 항목에서는 분명하게 비교우위를 가지고 있는 솔루션들로서, 도시재생사업을 수행하는 지자체와 지역여건에 따라 선택될 여지가 있으므로 솔루션 성능과 비용 등에 대한 정확한 정보와 사례 정보를 적용할 수 있도록 해야 한다.

5. 결론

본 연구에서는 도시재생사업에서 도시회복력을 향상을 위해 적용 가능한 요소기술과 솔루션에 대한 기초자료를 제공하기 위해 평가요인을 도출하고, 도시재생사업 실무 종사자들을 대상으로 적용 용이성, 시민 체감성, 적용 효과성을 평가하였다. 평가 결과를 토대로 솔루션별 적용 우선순위를 도출하고 솔루션을 유형화하여 향후 도시재생사업에서의 도시회복력 향상 솔루션 적용을 위한

개선방향을 제시하였다. 연구의 결과를 바탕으로 다음과 같은 시사점을 얻을 수 있다.

첫째, 도시재생사업 실무자의 입장에서 현장을 고려한 솔루션에 대한 평가 결과를 제시하였다. 평가 결과 도시재생사업 실무자들의 경험과 지식에 기반하여 적용 용이성, 시민 체감성, 적용 효과의 3개 항목에서 상대적 우선순위가 높은 솔루션으로는 공공 공간을 활용한 재난대피시설, 재난물품보관시설, 화재차단·감지·차단시설, 방풍문, 쿨루프 페인트, 옥상녹화, 단열필름, 쿨미스트, 그늘막, 에어컨 등 에어컨 등이 해당되었다. 이들 솔루션들은 재난재해에 대응하여 도시재생사업지역에 우선적으로 적용을 검토할 수 있다.

둘째, 솔루션 수준을 평가하여 정량화된 결과를 제시하였다. 평가 항목별로 솔루션에 대한 정량적 수치를 제공하여 도시재생사업 적용시 고려해야할 사항과 그 수준을 비교할 수 있는 자료를 제공할 수 있다. 제시된 우수 솔루션들의 경우에도 각각 개별 수준을 상호 비교할 수 있기 때문에 적용 솔루션 선정에 본 연구의 결과를 활용할 수 있다.

셋째, 솔루션별 향후 기술개발을 통해 개선방향을 제시할 수 있었다. 도로살포기술, 도로관리기술, 저수지, 우수지, 침투기술, 지붕 살수기술, 지진 내진·면진 구조 보강, 쿨젯, 실외 핀코일 냉각, 차수판 등과 같은 솔루션은 본 연구의 평가에서 상대적 도시재생지역 적용 우선순위에서 제외되었다. 이러한 솔루션들은 실제 도시재생사업 대상지에서의 적용 절차나 지원제도 보완을 통해 적용 용이성을 높이고, 시민 만족도와 효과를 높일 수 있도록 성능 개선이 필요하다고 볼 수 있다.

그러나 본 연구에서 분석 대상이 되는 솔루션들은 현재 시점까지 개발되어 시장에서 상용화 된 기술들로, 미래의 신기술을 포함하지 못한다는 점에서 향후 개발되는 신기술을 유형에 포함시키거나 새롭게 유형화 하는 후속연구가 필요하다. 또한 도출된 도시회복력 향상 솔루션의 평가 결과는 국내 도시재생 분야에서 도시재생지원센터를 중심으로 활동하고 있는 전문가들의 경험과 지식, 도시회복력 개념의 이해 정도와 기술에 대한 인식에 기반하였다는 점에서 평가 결과에 한계를 지닌다. 그럼에도 불구하고 도시재생 관련 업무를 수행하는 일선 지자체 담당부서나 지역의 도시재생지원센터에서 지자체별로 수립되는 도시기본계획의 재해취약성 분석 대상 재난 유형별로 기술과 솔루션 검토와 선정시 활용할 수 있는 기초 정보를 제공하였다는 점에서 의의가 있다고 볼 수 있다. 국내 지자체에서 무엇보다 도시재생 실무자들의 인

식하고 있는 도시회복력 개념과 재난재해 측면에서의 도시재생 접근에 있어 다양한 도시회복력 향상 솔루션의 적용 사례와 함께 정성적·정량적 평가 결과가 제시된다면 향후 도시재생지역의 도시회복력 향상 기술 적용 확산에 활용될 수 있을 것이다.

References

- [1] Disaster Yearbook 2019, Ministry of Ministry of the Interior and Safety, Korea, pp.4-13.
- [2] S. H. Jung, "Suggestions for strengthening urban resilience for disaster response", *Planning and Policy*, pp.40-45, Aug. 2020.
- [3] C. S. Holling, "Resilience and stability of ecological systems", *Annual review of ecology and systematics*, Vol.4, No.1, pp.1-23, 1973.
DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev.es.04.110173.000245>
- [4] L. J. Vale, T. J. Campanella, T.J. The Resilient City, Oxford University Press, Newyork 2005, pp.1-390.
- [5] E. J. Jung, B. H. Jeong, J. M. Na, "A Study on the Sustainability and Resilience of City", *Journal of The Korean Regional Development Association*, No.28, Vol.4, pp.87-108. Nov. 2016.
- [6] J. C. Jung, "Making the Concept of Resilience in Urban Hazard Mitigation", *Architecture*, No.62, Vol. 2, pp. 37-40, Feb. 2018.
- [7] W. S. A. Saunders, J. S. Becker, "A discussion of resilience and sustainability: Land use planning recovery from the Canterbury earthquake sequence, New Zealand", *International Journal of Disaster Risk Reduction*, Vol. 14, No. 1, pp. 73-81, 2015.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2015.01.013>
- [8] UN-Habitat, Trends in Urban Resilience, 2017.
- [9] EU, Smart Mature Resilience, European Resilience Management Guideline, Working Paper of Smart Mature Resilience (SMR) project funded by Horizon 2020 programme of the European Union, Available From: <https://smr-project.eu/papers/> (accessed Oct. 11, 2021)
- [10] IPCC, AR5 Cimate Change 2014: Mitigation of Climate Change, 2014.
- [11] S. S. Lee, J. H. Park, B. H. Cho, S. H. Jung, B. S. Yang, M. J. Kim, H. S. Choi, G. S. Lee, "Disaster Risk Analysis in Declined Areas and Planning design to improve urban resilience" *Urban Information Service*, pp.5-14, April 2021.
DOI: <http://dx.doi.org/10.9728/dcs.2020.21.11.2021>
- [12] C. A. Myers, T. Slack, J. Singelmann, "Social vulnerability and migration in the wake of disaster: the case of Hurricanes Katrina and Rita", *Population and Environment*, Vol.29, No.6, pp.271-291, 2008.
DOI: <https://doi.org/10.1007/s11111-008-0072-y>
- [13] National Assembly Budget Office Estimated Tax Analysis Office, Disaster Damage Support System Status and Financial Needs Analysis: Focusing on Disaster Subsidies and Insurance, Korea, pp.5-14.
- [14] H. Y. Choi, Y. A. Seo, "Design Strategies and Processes through the Concept of Resilience", *Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture*, Vol.6, No.5, pp.44-58, 2018.
DOI: <https://doi.org/10.9715/KILA.2018.46.5.044>
- [15] J. K. Kim, J. H. Lim, S. H. Lee, A research on Urban Resilience for Urban Regeneration, Research Support 2015-00, Land and Housing Institute, Korea, pp.1-112.
- [16] J. K. Kim, J. H. Lim, S. H. Lee, Resilient City Criteria for Urban Regeneration, Research Support 2017-93, Land and Housing Institute, pp.1-104.
- [17] J. E. Kang, M. J. Lee, Y. S. Koo, G. W. Cho, J. W. Lee, Urban Renewal Strategy for Adapting to Climate Change: Use of Green Infrastructure on Flood Mitigation, Working Paper 2011-07, Korea Environment Institute, Korea, pp.86-97.
- [18] A. Kim, D. K. Lee, S. Yoon, D. K. Yoon, "An Analysis of the Disaster Prevention Industry and Technologies for Disaster Risk Reduction in Korea", *Journal of the Korean Society of Civil Engineers*, Vol.37, No.5, pp.941-948, Oct 2017.
DOI: <https://doi.org/10.12652/Ksce.2017.37.5.0941>
- [19] 「FRAMEWORK ACT ON DISASTER AND SAFETY MANAGEMENT」Article 3
- [20] S. E. Lee, C. H. Kim, T. S. Park, M. E. Kim, S. Y. Kim, T. S. Lee, J. H. Kim, Development of the Urban Flooding Risk Prevention System(I), Working Paper Summary, Korea Research Institute for Human Settlements, Korea, pp.1-3.
- [21] M. O. Shin, *A Study on Amenity Evaluation and Improvement of Urban Park including Stormwater Storage Basin*, Master's Thesis, University of Seoul, Korea, pp.31-42, 2011.
- [22] Lee, J. (2015). "Study of IoT based disaster management trend and application of smart device into disaster prevention industry." *Journal of Disaster Prevention*, Vol. 17, No. 2, pp. 39-46.
- [23] Korea Technology Finance Corporation, Definition of Technology Evaluation, Available From: <https://www.kibo.or.kr/main/work/work020201.do> (accessed Sep. 6, 2021)
- [24] F. D. Davis, "Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology," *MIS Quarterly*, Vol.13, No.3, pp.319-340, 1989.
DOI: <https://doi.org/10.2307/249008>
- [25] V. Venkatesh, M. G. Morris, G. B. Davis, F. D. Davis, "User acceptance of information technology: Toward a unified view," *MIS Quarterly*, Vol.27, No.3, pp.425-478, 2003.

DOI: <https://doi.org/10.2307/30036540>

- [26] J. I. Kyung, J. W. Lee, The Fourth Industrial Revolution Factors Affecting the Vitalization of Smart Information Technology in Urban Regeneration, Journal of Real Estate Analysis, Vol.6, No.1, pp.81-100, April 2020.
DOI: <https://doi.org/10.30902/jrea.2020.6.1.81>
- [27] Urban Regeneration New-deal Application Guidelines 2020, Ministry of Land, Infrastructure and Transport, June 2020.
- [28] Life SOC Complexity Project Selection Guideline 2022, Joint Ministries, Korea, Jan 2020.
- [29] Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology, Technology Development of Urban Resilience Improvement in Urban Regeneration Areas, Working Paper(Phase I), Korea, pp.1-312.
- [30] Urban Regeneration Information System, Urban Regeneration Support Center Status, Available From: <https://www.city.go.kr/portal/participation/supportCenter/list.do#none> (accessed Nov. 31, 2020)

김민주(Minju Kim)

[정회원]



- 2009년 2월 : 서울대학교 지구환경시스템공학(공학사)
- 2012년 2월 : 서울대학교 건설환경공학 도시계획 전공(공학석사)
- 2017년 3월 : 동경대학교 사회기반학 전공(공학박사)
- 2017년 8월 ~ 현재 : 한국건설기술연구원 전임연구원

〈관심분야〉

도시재생, 스마트도시

정승현(Seunghyun Jung)

[정회원]



- 2009년 8월 : 한양대학교 대학원 도시공학과 (공학박사)
- 2009년 9월 ~ 2011년 10월 : 한양대학교 BK21사업단 박사후연구원
- 2011년 11월 ~ 2012년 12월 : (재)인천발전연구원 초빙연구위원
- 2012년 12월 ~ 현재 : 한국건설기술연구원 수석연구원

〈관심분야〉

도시재생, 스마트도시