

A Study on the Characteristics of the ISO Shipping Container Utilizing Temporary Housing in a Disaster Area

Seungmo Kang

Department of Space & Environment Design, Hansei University, Kyeonggi-do, Korea

Abstract

Background Sufferers in disaster areas are crucially in need of residential stability. However, they are confronted by poor surroundings despite the urgent situation created by the colossal disaster. In the early stages a nearby makeshift accommodation might be temporarily available, but stable shelter will be necessary most of all for prompt recovery. In this respect, this study proposes to secure effective baseline data in the cases of planning improved temporary residences, especially by using container construction.

Methods The study proceeds to explore the basic characteristics of the temporary residence and container construction with a critical review of precedent studies and to schematize the analytic frameworks by the synthesis of derived characteristics. Furthermore, it aims to draw results from the analysis and estimation of related domestic and foreign cases regarding container construction as a temporary residence.

Result The study shows that the properties of container construction planning is directly opposed to those of general temporary residences, and that the importance of adequate arrangements considering all the sociocultural traits at the disaster area should be increased. In addition, the efficiency of container construction adaptable for urgent residential conditions can be highly expected compared to the other temporary residences. In conclusion, the planning qualities of container construction should be closely related to those of temporary residences in terms of environment, technology and culture. In particular, the container certified by ISO can function positively as a permanent residential form.

Conclusion The study aims to build the base data for the usability of container construction as an effective temporary residence. Additionally, the study pointed out several problems in that the container is initially not suitable for practical use due to vulnerable interior residential plans even though it fulfills the primary purpose of a residence. Therefore, the overriding issue is to prepare interior planning and design models based on adequate technologies for the promotion of container construction as one of the most effective temporary residences. Expectedly, a follow-up study related to the ISO certified container should be continuously implemented.

Keywords Disaster, Temporary Housing, ISO Shipping Container, Container House, Temporary Container House

This work was done by 2014 Hansei University Research Fund.

Citation: Kang, S. (2015). A Study on the Characteristics of the ISO Shipping Container Utilizing Temporary Housing in a Disaster Area. *Archives of Design Research*, 28(3), 157-173.

<http://dx.doi.org/10.15187/adr.2015.08.28.3.157>

Received : Jun. 18. 2015 ; **reviewed :** Jul. 21. 2015 ; **Accepted :** Jul. 23. 2015
pISSN 1226-8046 **eISSN** 2288-2987

Copyright : This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>), which permits unrestricted educational and non-commercial use, provided the original work is properly cited.

1. 서론

1. 1. 연구의 배경과 목적

최근 전 세계 곳곳에서 온갖 재난재해의 피해가 매우 심각한 지경에 이르러, 수많은 사람들이 오랜 동안 정주했던 삶의 터전을 잃고 있다. 지구온난화로 인한 기후 변화는 이상기후를 발생시켜 대규모 태풍 피해와 집중호우에 따른 홍수 피해를 일으키고 있고, 지진대 인근 지역에서는 대지진과 이에 따른 쓰나미 등으로 인해 수많은 사상자와 이재민이 발생하고 있다. 이런 재해 지역에 주거피해를 당한 이재민들에게 최우선으로 제공되어야 하는 것은 임시주거이다. 그러나 이런 대규모 재난 시에는 시급성을 요하는 사정과 달리 이재민들의 주거 공급 및 안전은 매우 열악하다. 재해 초기에는 집단적으로 수용 가능한 주변 임시 시설을 사용하지만 이것은 한시적일 수밖에 없다. 자생적 복구의 기틀을 마련하기 위해선 무엇보다 안정적인 가족단위의 임시주거 구축이 중요하다. 지금까지 재해 재난 시 구축된 임시주거의 유형들은 크게 천막형, 박스형으로 나눌 수 있다. 그러나 이 유형들은 재해 재난 지역의 고유한 여건에 따라 그 효용성에서 큰 차이를 나타내고 있어 임시주거의 안전을 해치는 경우가 종종 발생한다. 특히 최근 발생한 네팔 대지진의 경우 난민들이 초기 며칠 동안은 인근 공터에 임시 가설한 천막에서 생활했지만, 임시 거주기간이 장기화 되면서 반파된 건물의 불안전과 여진 등 추가적 콘크리트 붕괴에 따른 공포에도 불구하고 결국 천막을 떠나 파손된 건물에 재입주하는 경우가 그 예일 것이다.

이에 본 연구에서는 임시주거의 유형 가운데 여진에 따른 파손된 건물 추가 붕괴와 잔해의 낙석, 폭우, 강풍 등 열악한 기후 조건, 심한 기온차 등의 피해로부터 보다 안전한 박스형 하드타입의 철재 컨테이너를 활용한 임시주거 대안을 제시하고자 한다. 따라서 연구 목적은 향후 임시주거를 위한 컨테이너 활용 계획 시 환경적, 기술적, 문화적 특성을 파악하여 컨테이너를 활용한 임시주거 계획 시 참고할 기초적 이해 자료를 제공하는 것이다.

1. 2. 연구 방법 및 범위

본 연구는 재해재난 시 사용되었던 컨테이너를 활용한 임시주거의 사례연구를 통해 재해재난의 유형별로 적용의 다양성을 파악하고 주요한 특성들을 도출하여 제시하는 기초 연구이다. 연구 자료들은 재해재난, 임시주거 및 컨테이너건축과 관련한 선행 연구논문, 전문도서 및 인터넷 검색을 통하여 수집해 사용한다. 2장은 이 자료들의 분석을 통하여 임시주거의 일반적 개념과 그 특성들을 고찰하여 임시주거 계획 특성들을 도출하고, 3장에서는 다양한 분야에서 건설된 컨테이너 건축물들의 일반적 계획 특성들을 살펴 건축에 있어 컨테이너의 활용 특성들을 파악한다. 특히 2,3장의 각각의 특성들 가운데 기술적 계획 특성뿐만 아니라 재해재난의 환경적, 사회·문화적 요인들도 통합하여 컨테이너를 활용한 임시주거의 계획 특성을 도출한다. 4장은 임시주거의 일반적 특성들과 컨테이너 건축의 계획특성 간의 유사성을 파악하여 컨테이너를 활용한 임시주거의 계획특성들로 통합 도식화하여 재해재난의 유형별로 분류된 기존 구축 사례들을 평가할 분석틀로 사용한다.

2. '임시주거' 개념의 일반적 고찰

2. 1. 임시주거의 정의 및 발생원인

임시주거는 일시적 요인에 의해 정해진 기간 동안에 임시적으로 사용되는 주거환경을 통칭하여 말한다. 따라서 이 임시주거는 항구적 주거환경이 마련될 때까지만 사용되는 것이거나 당초 설치 운용 기간이 한시적인 주거환경인 것이다. 임시주거는 크게 두 가지 발생 요인에 근거한다. 하나는 재해재난 시 파괴되어 유실된 주거 환경에 대응하여 긴급히 투입되는 경우이고, 다른 하나는 다양한 사회적 문제로 야기된 주거 불안을 해소하기 위해 정해진 기간 동안 한시적으로 설치되는 경우이다. 일반적으로 임시주거 역시 환경적, 사회문화적 속성까지 종합적으로 함의한 기존 주거의 기능적 보편성에 기인한다 하더라도, Table 1의 나타난 차이처럼, 실질적으로는 이 양자 사이에는 그 형태와 기능의 효용적 가치에 있어 질적 차이가 존재할 수밖에 없다. 따라서 대부분의

임시주거는 공급 효율의 기본적인 요건만 고려하다 보니 입주하지 않거나, 또는 입주 후에 지속적으로 사용되지 않는 경우가 허다했다. 이것은 이한나와 박길룡(Lee & Park, 2004)의 연구에서도 언급되었듯, 환경적, 사회문화적 배경이 충분히 고려되지 않고 일반적으로 공급되는 문제로부터 기인했다. 국내의 경우에서도 예외는 아니어서 2002년 태풍 루사 때 소실된 1,720가구의 이재민에게 공급된 1,510동의 컨테이너 임시주거 또한 주거실내 계획이 없는 창고용 내수 컨테이너를 급히 개조하여 만든 것을 공급하여 사용상 많은 문제점들이 야기됐음을 박연직과 문영기(Park & Moon, 2004)도 언급하고 있다. 특히 문제는 아직도 재난관리법 상 이재민의 임시주거 대책에 대한 제도적 규정이 마련되지 않아 이런 상태가 지속될 것이라는 점이다.

Table 1 Residential Space Composition

주거개념	경상(經常)주거 (영구주거)	임시(臨時)주거
특성	정주개념	비정주개념
	영구적 위치 (고정적인 사회영역)	한시적, 유동적 위치 (유동적인 사회영역)
	지속적 기능	일시적 기능
	영역구분의 강한 위계	영역구분의 위계 모호
	독립적 사용 환경	통합적 사용 환경
	주거 안정성 지속가능	주거 안정성 한계

2. 2. 임시주거의 형태 분류

재해재난 지역에 주거 안정을 위해 신속하게 마련되는 임시주거의 유형은 크게 4가지의 형태로 구분할 수 있다. 이 임시주거는 첫째, 복구 지원 단계별 대응 속도, 전체 사용기간 그리고 복구예산에 따라 그 형태와 질적 내구성이 결정된다. 보통초기 단계에는 임시수용시설 또는 이동형인 임시주거가 마련되고, 이후 영구주거로의 완전한 이주까지 사용될 장기용 임시주거가 마련되는 것이 보통이나 저개발국가의 경우는 어려운 경제적 형편으로 인해 부실하게 마련된 임시주거가 영구주거의 형태로 정착되는 경우가 흔하다. 따라서 이런 현상은 저개발국가의 임시주거지원 정책 시 성공적인 결과를 위해 반드시 고려되어야 하는 사안으로 시사 하는바가 크다. Table 2를 보듯 컨테이너 형은 다른 임시주거의 형태에 비해 중장기적으로 가장 우수한 성능을 나타내고 있다. 따라서 컨테이너를 활용한 임시주거의 형태는 임시주거와 영구주거 양자 모두의 주거 안정성과 쾌적성 면에서 가장 효율이 높은 모델로 평가된다.

Table 2 Form classification and Framework of the characteristics of temporary housing

주거 형태	종류	주요 재료	사용특징	사용 기간	임시주거 특성 성능 평가														
					기후조건				환경적 특성				기술적 특성						
					기온	태풍	우천	지진	안전성	보건성	편리성	인지성	신속성	이동성	경량성	규격성	친환경성	경제성	
천막형	텐트	천, PVC, 지판 etc.	신속한 자가 구축이 가능하고 지속적 재난 시 이동 재설치가 용이. 경제성은 좋으나 기후 대응력은 취약함. 중장기적으로 주거 불안정성 가장 높음	단기	▽	▽	▽	▽	▽	-	◎	○	●	●	●	○	○	●	
	돔				▽	▽	○	○	○	-	◎	○	◎	◎	◎	○	○	○	
	게르				◎	○	○	○	◎	-	○	○	◎	◎	○	○	○	○	
컨테이너 형	내수용	금속판재 철재컨테이너 및 설비자재	신속한 현장 투입이 가능하고 기후 대응력 또한 높음. 구조 내구성 및 공간 형태의 주거 편리성이 좋아 중장기적 주거 안정성이 우수함. ISO 규격을 사용할 경우는 인근지역에서 사용된 중고 컨테이너를 대응시켜 이미 개발된 모듈 및 주거설계를 현장 대응시키면 종합적으로 매우 높은 효율을 얻을 수 있음	중장기	▽	○	◎	◎	○	-	○	○	●	◎	●	○	▽	◎	
	해운용				○	●	◎	●	●	○	●	◎	●	●	●	●	●	●	●

prefab.형	독립형	경량철재, 합판, 각재 etc.	다양한 목적의 공간 형태와 실내공간의 대응력이 좋고, 구조 안정성 및 장기적 주거 편리성이 우수하나 고비용, 재활용의 문제가 대두됨	중장기, 영구	◎ ○ ◎ ◎ ◎ ◎ ● ◎ ◎ ● ○ ● ◎ ○
	모듈형				◎ ○ ◎ ◎ ◎ ◎ ● ◎ ● ● ◎ ● ◎ ◎
일반건축형	단독형	철골조, 조적조, 목조, 콘크리트 etc.	신속한 주거 대응력과 경제성이 상대적으로 매우 취약하나 기후 대응력과 친환경이 가장 높게 실현될 수 있음. 장기적으로는 주거 안정성이 가장 우수함. 최종 단계인 정주 주거 형태로 정착함	장기, 영구	● ◎ ● ◎ ◎ ● ● ● ▽ ▽ ▽ ○ ○ ▽
	다가구형				● ◎ ● ◎ ◎ ● ● ● ▽ ▽ ▽ ○ ○ ▽

※ 임시주거 특성 성능평가 구분기호 : 매우우수 ● 우수 ◎ 보통 ○ 취약 ▽ 해당 없음

2. 3. 임시주거의 환경 영향 요인

임시주거는 특성상 영구주거에 비해 주거 효율이 떨어질 수밖에 없다. 각기 다른 목적과 형편에 따라 해당지역에 설치되는 임시주거의 모든 유형들은 환경 요인들의 직·간접적인 영향의 결과에 따라 임시주거의 안전성과 쾌적성이 평가될 수 있다(Table 2). 본 연구는 임시주거에 영향을 미치는 환경 요인을 문정인과 이상호(Moon & Lee, 2006)의 연구를 참조하여 기후조건, 사용기간, 형태구조 그리고 사용재료 이렇게 네 가지로 규정하여 살펴보고자 한다.

2. 4. 임시주거의 계획 특성

재난재해는 그 요인이 자연적이든 인위적이든 간에 인간의 삶의 기반인 주거의 안전과 쾌적함을 일시에 소멸시킨다. 따라서 파괴된 주거 기반은 임시적 한계성을 갖더라도 재난재해 지역의 특수 상황과 정황을 고려하여 신속히 회복되어야 한다. 임시주거라 하더라도 기본적으로 기술적, 환경적 특성은 고려되어야 하며, 1948년 세계인권선언에서 공표된 ‘주거권(Housing Rights)’에서 밝힌 ‘인간의 존엄과 가치’의 중요성에 비추어 볼 때, 또한 이한나와 박길룡(Lee & Park, 2004)의 연구에서 나타나듯 사회 문화적인 특성까지도 함께 고려해야 한다. 따라서 Table 3에 마련된 임시주거 계획 특성들은 다음 장에서 고찰될 건축에 있어 컨테이너의 활용 특성과 통합하여 사례연구평가를 위한 분석틀로 사용한다.

Table 3 Framework of the characteristics of temporary housing plan

특성 분류	속성	속성설명
환경적 특성	안전성	재난지역의 추가적 재난과 기후적 변화에 대응한 안전성의 정도
	보건성	재난지역의 상수원 확보 및 오폐수관련 위생과 방역에 관련한 사항
	편리성	재난지역의 기본 주거 이외의 지역 기반시설과의 접근성 등의 사안
	쾌적성	중장기적 주거 안정을 위한 주거단지 주변의 자연, 문화·환경적 적절성의 척도
	입지성	재난지역의 접근성 및 추후 중장기적 주거 안정을 위한 입지 조건(토양, 대지형태, 풍토, 기후 etc.)의 정도
기술적 특성	신속성	재해재난 직후 주거 안정을 위한 신속한 대응의 정도
	이동성	재난지역의 신속한 지원을 위한 교통여건 및 건설 자재 등의 물자 수송에 대한 편리성 정도
	경량성	신속성과 이동성의 효율을 위하고 임시 주거 건설의 효율을 극대화하기 위한 필수적 사항
	규격성	임시주거의 신속한 건설 및 다양한 수요 요구에 부응한 주거환경 구축을 위한 기술적 고려 사항
	친환경성	재난재해 지역의 특수적 상황의 불규칙성과 비효율적인 물자 투입으로 인한 환경 부조화 등, 사용 후 폐기에 따른 환경오염의 정도
사회, 문화적 특성	경제성	재해재난 또는 사회적 임시주거의 필요 요인 중 가장 당면한 문제가 비용 마련의 어려움으로 적절한 예산의 투입과 비용의 효율적 분배에 관한 사안
	사회, 교육, 종교, 행정, 직업 etc.	한 지역 사회를 궁극적으로 존재케 하는 사회학적 주거복지 개념의 기본 영향 요소로서 전통 문화적 습성, 공동체를 성장하도록 돕는 교육의 문제, 경제적으로 지속 가능하도록 하는 일자리의 문제 그리고 종교적 태도의 저해요소 방지 등이 매우 중요하게 고려됨. 따라서 중장기적인 주거의 안정화를 위해서는 사회, 문화적 특성에 근거한 관련 주요시설의 적절한 구축이 매우 중요함

3. 컨테이너 활용 건축물의 일반적 고찰

3. 1. 컨테이너의 역사

컨테이너의 사용은 19세기말에 미국에서 철도운송의 합리화 대책의 하나로 시작됐다. 해상운송분야에서는 1926년에 뉴욕에서 오늘날 ISO(국제표준화기구)의 20ft 컨테이너와 거의 같은 크기의 강철제 컨테이너를 유럽항로에서 사용됐다. 또한 내륙수송의 합리적 연계 운송의 필요에 따라 구주 각국의 철도에 도입되면서 컨테이너 규격, 교환규칙, 등의 문제들을 해결하는 것이 필요하여 동일 규격화 되었다. 현재는 세계 주요 해운 항로에 사용되고 있으며, 이후 이 경제성, 신속성, 합리성 등의 특징을 제공하는 표준 규격화는 건축에서 모듈의 효율적 가치와 일치하는 개념으로 발전하게 되었다. 오늘날의 해운 컨테이너는 국제 컨테이너사무국(BIC)의 관리하에 제작규격, 사용규정, 사용연한 등, 제반 규정들이 관리되고 있다.

3. 2. 컨테이너 활용 건축의 기술적 진보

컨테이너가 건축자재로 활용된 이유는 매우 분명하다. 구조적으로 단단하여 악천후에도 강하고, 어디서나 쉽게 설치할 수 있으며, 무엇보다 운용비용이 저렴하기 때문이다. 이렇듯 컨테이너가 갖고 있는 여러 장점들, 즉 강한 내구성, 적층성, 절단성, 이동성, 모듈성, 저렴성 등 때문에 건축의 직접적 구성 재료로 사용되기 시작했다. 컨테이너는 건축의 기본 구조체로서 주택, 사무실, 상점 등 건물의 많은 유형을 만드는데 사용되었다. 특히 재난 임시 피난시설, 건설현장 임시 현장 사무소, 가변적인 학생 수요에 맞춘 대학생 기숙사, 예술가들의 스튜디오, 이동식 상업 공간(pop-up store)등에 널리 사용되었다. 기록상 2차 세계대전 전후로 컨테이너를 활용한 초보적 건축 응용 사례를 발견할 수 있다. 1965년 미국 건축 엔지니어 크리스토퍼 베타만에 의해 오늘날 이동상점 개념과 유사한 쇼 케이스가 미국에 특허(US 3182424 A) 출원된 것을 공적 기록상 최초의 컨테이너 건축의 사례로 꼽을 수 있을 것이다. 이어 1969년 10월 독일에서는 'Transportable House'라는 이름으로 독일 건축 엔지니어인 클라우스 데 휴브너에 의해 유럽 최초의 이동식 주택에 관한 특허(DE 1953109 A1)가 출원되었다. 이어 1975년 5월 독일에서 공장생산 완제품 주택(독일어;Vorfabriziertes gebaeude, DE 2519841 A1)에 관한 특허 출원 등 관련 특허들이 줄을 이었다. 특히 오늘날 컨테이너 건축의 구조적 활용과 관련하여 의미 있는 기록은 1987년 필립 C. 클라크가 미국에 출원한 특허다. 출원한 내용은 '건물 사이트 및 그 제품에 거주 건물에 하나 이상의 강철 선적 컨테이너를 적용 변환하는 방법에 관한 것이었다. 이 특허는 US4854094.로 이 특허의 문서에 포함된 다이어그램 및 정보는 이후 많은 해운 컨테이너 건축 아이디어의 토대를 마련하는데 큰 기여를 했다. 그리고 해운 컨테이너의 내측 및 외측 벽체의 창호 고정 및 적층을 위한 모듈 고정 천장 구조에 관한 특허를 고안한 사례로는 1996년에 특허 출원한 제임스 G. 외 2인의 '철강 운송 컨테이너 코어를 갖춘 모듈형 빌딩 (US5,706,614)'으로 매우 의미 있는 컨테이너건축 관련 특허였다. 이후 상기 특허와 관련하여 북미와 유럽에서 수많은 관련 특허가 출원되었고, 지금도 컨테이너건축과 관련한 기술적 진보는 계속되고 있다.

3. 3. 컨테이너의 건축 종류 및 활용 특성

강승모(Kang, 2015)는 컨테이너 건축물의 종류로 크게 컨테이너 건축과 기존 건축물에 컨테이너를 응용한 컨테이너조합 건축으로 구분하고 있다. 이는 활용 방식에 따라 크게 세 가지로 나누어 볼 수 있는데, 컨테이너 1개를 사용하여 활용하는 단독형, 2개 이상의 컨테이너를 조합하여 사용하는 복합형 그리고 컨테이너를 일반 건축물의 실내 외에 조합 응용하여 사용하는 조합 활용형이다. 컨테이너를 건축에 활용한 사례는 최근 국내외에서 많이 찾을 수 있다. 특히 국내와는 달리 해외의 경우는 국제표준화기구(ISO)의 규정을 따른 해운용 컨테이너를 주로 사용하고 있다. 국내의 경우는 몇몇의 경우를 제외하곤 내수용 컨테이너라 일컫는 제작용 컨테이너를 많이 사용한다. 이 내수용 컨테이너는 ISO 해운 컨테이너에 비해 그 규격이 매우 다양하나 내구성 부분에선 그 강도가 약하다. 컨테이너를 건축에 활용하는 이유는 다양하다. 국내 13편의 관련 선행 연구들에 나타난 특성 키워드들을 분류 통합하여 컨테이너 활용 특성들을 통합 분류한 강승모(Kang, 2015)의 연구(Table 4 일부)는 미국에 본부를 둔 국제 컨테이너하우징협회(ISBA)에서 제시한 컨테이너 건축의 특성들과 효율성 면에서 상호 대칭적 상관관계에 있음을 보여준다. 따라서 본 연구에서도 이 연구의 분류 기준을 원칙적으로 준용한다. 단 본 연

구에서는 상위 연구에서 제시한 4개 영역, 9가지의 핵심 키워드를 기반으로 하되, 중복 특성이 있는 가변성과 구조 조합성을 합쳐 가변성으로, 신속성과 이동성을 합쳐 신속성으로 함축하여 최종 7가지로 정하여 컨테이너 건축 활용 특성 분석 시, 그 활용 특성 기준으로 사용하고자 한다. 활용특성 분석틀 기준으로 마련된 7가지의 특성 요소들의 요약 설명은 아래와 같다.

3. 3. 1. 규격성 (Modularity)

컨테이너는 마치 레고 블록과도 같아서 무한히 결합할 수 있다. 특히 ISO 해운컨테이너는 세계 어디서나 동일한 규격과 품질을 갖추고 있다. 특히 컨테이너가 복수의 유닛으로 결합되거나 복층의 구조를 가질 때 부가적 부품 요소들도 ISO규격 컨테이너와의 결속 호환성을 위해 규격화 된다. 따라서 Figure 1의 예를 보듯, 홈 액세스 부분인 내 외부 복도, 계단, 지붕 공간, 발코니, 난간, 덕트의 연결 소재에 접속, 외부피복 등 수많은 결합 부품 요소들을 규격화해야만 그 고유의 기능이 유지되는 것이다.

3. 3. 2. 가변성 및 구조 조합성: Flexibility & Mixed Structures)

컨테이너는 ISO 규격에 따른 규격성 때문에 언제든지 필요에 따라 추가 유닛을 응용시킬 수 있다. 이 가변성은 박스의 모듈 규격에 따른 무한한 조합 가능성을 전제하는 것으로, ISO 규격 컨테이너를 사용함에 있어, 기본 내력구조인 corner post, side rail, corner fitting, 그리고 주름 강판으로 제작된 side wall, roof 등의 과도한 절개나 제거는 구조의 완전성을 해치는 요인으로 작용할 수 있다. 따라서 안전성을 위협하는 과도한 절개 및 해체는 오히려 가변성의 이점을 훼손하는 결과를 초래한다. 구조 조합성은 컨테이너와 이종 자재 간의 조합을 통해 보다 확장된 사용 환경을 구축하고, 해체 시 원상 복구가 가능하도록 하는 구조적 특성을 말한다. 부가적 구조 요소들인 상층부 데크, 계단, 난간 및 차양지붕의 구조적 결합이 상호 오염 없이 완전 분해 가능하도록 하고, 기존 건물과 연결 부재 간 결합 시, 해체를 전제한 시공기술 등이 이 특성에 속하는 것이다.

3. 3. 3. 조립 및 해체성 (Assembly & Disassembly)

해운컨테이너는 선 하적의 편리성만큼이나 건축 환경에서 조립과 분해가 용이한 형태를 가지고 있다. 특히 건축 활용에 있어 부가적 건축요소 또한 'Knock down System'으로 구성되어 있어, 부품 손상 시 손상된 부품만 교체시키면 항구적으로 사용하도록 할 수 있다. 이것은 나머지 구성품의 내구성을 향상시킬 수 있는 방식인 것이다. 따라서 컨테이너 건축은 대형 건축물 임에도 불구하고 그 어떤 건축의 형태보다 건설의 공사 기간과 건설비를 절감할 수 있는 장점을 제공한다.



Figure 1 Module structure a dormitory keetwonen in Amsterdam

3. 3. 4. 견고성 (Sturdiness)

컨테이너는 쌓을 수 있도록 안정적인 구조를 가지고 있고, 외부의 각종 악천후 조건에서도 견딜 수 있게 제작되어 있다. 단, 국내 내수용으로 일컫는 컨테이너의 경우는 내력구조인 수직 코너 포스트, 수평 보 역할의 사이드 레일, 두 부분이 결속되는 코너 피팅의 철강 자재의 강도가 규정되어 있지 않아, 수직 적층 건설 시, 구조안정성을 담보할 수 없다.

3. 3. 5. 경제성 (Economic Efficiency)

재해재단 시에는 한정된 지원 예산의 분배로 인한 어려움 때문에 경제성의 문제는 매우 중요하다. 국제기구 및 정부 지원 예산의 경우, 통상 완전 복구를 전제한다면 그 지원금은 턱없이 부족하다. 이 때, 중고 컨테이너는 인근에서 쉽게 수급할 수 있는 장점이 있어 수송 문제 및 현장 지원의 시급성 문제에서 경제적 대응력이 좋고, 이동 설치 및 재활용의 문제에서 매우 탁월한 성능을 보여준다.

3. 3. 6. 신속성 및 이동성 (Speed & Transportation)

재해재단 시 가장 우선시 되는 것은 신속성이다. 컨테이너는 운송 환경에서도 가장 효율적이다. 육상, 해상, 그리고 다시 육상운송을 반복하는 과정에서도 선적된 화물을 옮겨 싣는 일이 없도록 고안되었고, 항구의 크레인, 컨테이너 선박에 화물적재 규격화, 그에 따른 결박시스템, 서로 다를 수 있는 각국의 철도 및 도로교통의 여건에 통용되도록 국제 표준화를 통하여 완성된 것이 ISO 규격의 해운 컨테이너이기 때문이다. 건축의 활용에서도 이 특성은 고스란히 투영된다. 특히 이런 신속성의 특징은 각국의 재난 현장이나 전쟁터 인근의 지역의 재난구호의 목적일 경우 컨테이너 건축의 솔루션은 그 진가를 유감없이 발휘하곤 한다. 도로 교통법규에 맞춰 규격화된 대부분 컨테이너의 기본적 특성은 이동성이다. 건축에 활용될 반 조립 상태의 규격 컨테이너 유닛들은 그 이동성이 매우 탁월하다. 재해재단 시의 임시주거 경우처럼, 신속한 설치, 해체 및 이설 경우도 이동성에 기반한다. 증장기 사용 후 다른 장소에 이전 설치하는 경우도 그렇다. 이 경우 건축물들은 다른 장소에 동일한 형태로 해체 이전 설치가 가능하도록 모듈단위의 설계가 반영된 경우들이다.

3. 3. 7. 친환경성 (Environment-Friendly)

친환경성은 모든 컨테이너 건축 사례에서 중요하게 작용하는 특성으로, 중고 컨테이너의 사용, 기존 구조의 건축적 이용에 따른 건축 재생성, 한시적 대지 사용에 따른 도시개발 지속성, 사용 대지와 주변 환경 훼손 최소화, 시공 및 철거 시의 에너지 사용 절감과 탄소배출 저감 등 수많은 친환경적 특성들을 나타내고 있다.

Table 4 Classified statement of the keywords of characteristics

성격분류	특성 키워드들 (국내논문 13편에서 발췌)	ISBA 특성 키워드	본 연구 분석특 기준
건축 계획적 성격	가변성, 융통성, 확장성, 유연성, 적응성, 전개성, 용이성, 모듈성, 집단성, 조합성, 구축성, 다양성, 개성성, 장소성, 지역성	가변성, 규격성, 조립·해체성	규격성, 가변성(구조 조합성 통합) 조립·해체성
구조·재료적 성격	접이성, 안전성, 구조성, 시공성, 사용성, 경량성, 단순성,	견고성, 구조 조합성	견고성
경제적 성격	신속성, 경제성, 이동성, 휴대성	경제성, 신속성, 이동성	경제성, 신속성(이동성 통합)
환경 친화적 성격	친환경성, 환경친화성, 재활용성, 지속가능성, 지속성	친환경성	친환경성

3. 4. 국내 임시주거용 컨테이너의 사용 실태 및 현황

임시주거도 국민이 쾌적하고 살기 좋은 생활을 영위하기 위해 인간이라면 기본적으로 누려야 할 최소한의 주거 수준에 따라야할 것이다. 국내 법규상 최저주거기준은 주택법 제5조의2, 동법시행령 제7조, 그리고 이에 근거한 국토교통부가 고시한 최저주거기준은 면적기준, 시설기준, 그리고 구조 성능 환경기준 등의 세부분류로 구성되어 있다. 면적기준은 가구원 수 및 가구구성에 따라 필요한 최소한의 주거면적을 설정하고 있는데, 예를 들면 4인 가구의 경우 3개의 침실과 식사 겸 부엌이 있어야 하며, 1인 기준 최소주거면적은 12㎡로 정해두고 있다. 시설기준으로는 침실, 부엌, 화장실 등 부대시설의 설치기준을 두고 있는데, 침실은 기본적으로 부부침실을 확보하고, 만5세 초과 자녀의 침실은 부부침실과 분리되어야 한다. 또한 상수도 또는 수질이 양호한 지하수, 그리고 전용부엌과 전용화장실을 확보하도록 하고 있다. 그러나 국내의 재해재단 시 임시 주거들은 실상 최저 주거기준의 기준에 많이 미달하는 매우 열악한 환경으로 제공되고 있다. 대부분의 경우, 주거계획이 실내에 마련되지 않은 단순한 창고 형태의 내부가 빈 내수용 컨테이너가 지급되곤 했다. 특히 학교, 체육관등 공동사용

이 가능한 편이시설을 활용할 수 있는 운동장 등에 설치하지 않고 재해지역에 그대로 설치하여 공동화장실, 공동샤워뿐만 아니라, 전기, 수도, 부가적 설비의 설치 효율 및 유지관리 등 수많은 불편을 초래했다. 박연직과 문영기(Park & Moon, 2004)는 이것은 재난관리법에 재해지역 이재민의 임시주거 대책에 대해 제도적 규정 없이 지방자치단체의 관례적 판단에 따라 즉흥적으로 컨테이너가 지급되고 있기 때문으로 파악했다. 특히 국내 컨테이너 건축물의 경우, ISO 규격품인 화물용 컨테이너 대신 내수용이라고 불리는 비 공업 규격품을 많이 사용하고 있는데, 김미경, 문영아와 한수지(Kim, Moon & Han 2015)은 이 내수용의 문제점으로 내구성의 저하로 단독 유닛 사용의 경우 뿐 만 아니라, 수직조합의 한계점 또한 들어내고 있음을 지적하고 있다. 이를 반증하듯 길빛나, 김미경과 문영아(Gill, Kim & Moon, 2014)의 해운 컨테이너의 건축 이용 실태의 유형의 연구를 살펴보면 국내에선 임시주거를 위한 ISO 해운 컨테이너의 활용사례는 찾아볼 수 없었다. 특히 왕우철, 홍성엽, 이원학, 박금성과 임석호(Wang, Hong, Lee & Park, 2012)의 연구에서 지적한 국내의 단층 구조의 일률적인 컨테이너 임시주거 설치 문제는 주택모듈을 적층시켜 부족한 대지의 효율을 높여야 하는 재해재난 지역의 현안 문제를 간과한 대표적 부적절한 사례로 꼽을 수 있다. 이런 문제는 컨테이너를 임시주거용으로 사용은 하고 있으나, ISO 규격 컨테이너가 아닌 비 공업 규격인 소위 내수용이라 일컫는 제작 컨테이너를 사용하는 문제로부터 출발하고 있음을 알 수 있다. 따라서 유해연, 박연정과 윤중연(Yoo, Park & Yoon, 2012)의 제언처럼 내구성에 많은 문제를 안고 있는 내수용 컨테이너 사용을 자제하고 적층계획도 가능한, 구조적으로 안정성이 확보된 ISO 해운 컨테이너를 활용한 임시주거의 개발이 국내에선 시급한 것으로 파악됐다.

3. 5. 임시주거 건설을 위한 ISO 규격 컨테이너의 활용 가치

2.2절 임시주거의 형태 분류의 Table 2에서 보듯, 단기적 주거안정을 위해 제공되는 형태인 천막 형, 컨테이너 형 가운데 그래도 컨테이너 형이 각종 불안전 환경요소의 대응력에 있어서는 단연 우위에 있다. 신속한 현장 대응력 부분에서도 천막 형에 결코 뒤쳐지지 않는다. 또한 대부분의 주거형태가 정방형으로 계획됨에 비춰볼 때, 컨테이너의 박스의 형태는 주거공간으로의 활용 전환에 있어 매우 유리한 형태임이 분명하다. 보통은 1년 이후에도 영구주거의 자체적 수급 또는 국가적인 지원이 미흡할 경우에는 임시주거의 영구 건축화를 고려해야만 한다. 이때 임시주거의 형태 유형중 영구주택으로의 전환이 용이한 형태 또한 컨테이너 형이다. 이 임시주거 형태는 Prefab.형과 현장 시공 형으로의 발전 전단계로 인식될 수 있어 단기적 사용 목적으로 구축되었다 하더라도 계획단계에서 증장기 사용 목적으로의 변환을 염두에 두고 계획 한다면, 그 영구주택으로서의 효율 가치는 매우 높을 수 있다. 이때 유닛 단위 모듈러 설계를 이용한 임시주거 계획은 매우 중요하다. 왜냐하면 영구 주택의 다양한 세대구성의 경우를 반영하기 위해선 복수의 모듈이 조합되어야하기 때문이다. 이 경우 유닛단위 조합을 전제한 통일된 규격이 매우 중요한데, 이때 임시주거의 특성에 최적화된 형태로 지역에 상관없이 통일된 규격으로 신속히 제공받을 수 있는 ISO 해운컨테이너를 꼽을 수 있다. 최근 르완다 내전으로 인해 피난민이 발생했을 때 건축가 시게루 반(Shigeru Ban)이 제안했던 지관구조의 임시천막이 현지로부터 거절된 이유는 영구주택으로의 전환 가능성이 낮아보였기 때문이었다.

전 세계 어느 곳에서나 해운 컨테이너는 쉽게 접할 수 있다. 더불어 내구 연한이 다한 중고 컨테이너는 재사용 또는 폐기의 단계에서 많은 양이 적체되어 있다. 또한 내구 년 한이 다했다고 하지만, 이것은 전적으로 해상 운송을 위한 내구성 기준에 못 미친다는 것이지 여러 선행 연구에서 밝혔듯, 건설 구조체로서의 기능 연한은 항구적이다. 또한 세계 곳곳으로부터 재해재난 지역으로의 단기간 신속한 공급이 가능하고, 또한 중고의 경우는 가격도 저렴하여 공여의 경제적인 이점도 있다.

4. 사례연구

4. 1. 사례선정

본 연구의 선정 사례들은 ISO 규격 컨테이너를 활용한 임시주거들로 UNHCR, UNDRO, 적십자사 등 세계기구를 중심으로 시행되었던 프로젝트들과 주요 국내 사례들이다. 사례 선정은 전문도서 및 문헌고찰을 중심으

로 파악했고, 프로젝트별 이미지정보 및 건축가와 건축사무소의 자료는 인터넷 검색을 통해 수집했다. 또한 자료 중 컨테이너를 활용한 임시 주거 가운데 재해 재난 시에만 사용되었던 주거 시설들과 향후 장기형 임시주거로서의 적극적 활용 모색의 모범 사례로, 노동자 및 홈리스들을 위해 건설된 한시적 컨테이너 집합주거 형태를 사례연구의 한 유형으로 더하여 사용하였다. 재해재난의 사례는 총 18개를 선정했고, 그 분류는 상호 연관성이 깊은 3가지의 재해재난의 유형인 지진과 쓰나미(A형), 태풍과 홍수(B형), 전쟁(C형), 그리고 노동자와 홈리스(D형)를 포함한 유형을 순서에 따라 분석대상 사례로 사용했다.

4. 2. 사례분석 기준 및 방법

사례 분석은 2장 2.2절 임시주거 형태 분류에서 제시한 임시주거 특성 성능 평가에서 컨테이너 유형의 기후조건, 사용기간, 형태구조, 사용재료 등(Table 2)의 임시주거 환경영향요인과 2.4절 임시주거 계획 특성에서 도출한 환경적, 기술적, 사회·문화적 특성을 통합하여 임시주거를 위한 계획 특성의 분석틀로 활용하고자 하였다. 여기에 ISO 규격 컨테이너의 재해재난 지역의 임시주거 목적의 건축 이용을 위한 활용 특성분석틀로서 3장 3.3절 컨테이너 활용 특성을 정리한 분석틀(Table 4)을 마련하여 상기 임시주거 특성과 컨테이너 건축 특성을 통합한 '컨테이너를 위한 임시주거 계획 특성의 분석틀'을 사례 평가의 기준 개념(Figure 2)으로 사용했다.



Figure 2 Design concept for this analytical framework

따라서 상기 도식화된 개념 설계를 기반으로 컨테이너를 위한 임시주거 계획 특성의 분석을 위해 상세 통합 분석틀(Table 5)을 마련했다. 이 틀을 마련함에 있어 내용상 중복 성향이 있는 몇 가지의 특성들을 통합하였다. 환경적 특성 내의 보건성을 쾌적성과, 편리성을 입지성과 통합하였고, 임시주거의 계획 기술적 특성과 컨테이너 활용 건축의 건축적, 재료적, 경제적 특성 사이에 내용상 비슷한 성격의 특성들을 통합하여 총 7가지의 기술적 특성으로 분류했다. 따라서 임시주거의 일반적 요인으로 고찰한 그 각각의 환경적, 기술적, 사회문화적 특성과 컨테이너를 활용한 건축물의 계획특성들을 통합하는 네 가지의 개념 카테고리로 마련된 평가분석틀을 기반으로 사례들을 분석하여 도표(Table 6)로 정리하였고, 그 평가 결과를 도표(Table 7)로 정리하였다.

Table 5 the Assessment Framework of cases

개별분석틀	특성분류		통합분석틀	특성분류	
	카테고리	상세특성		카테고리	상세특성
임시주거의 환경영향요인	기후조건			임시주거의 환경영향요인	기후조건
	사용기간				사용기간
	형태구조				형태구조
	사용재료				사용재료

임시주거의 계획 특성 분류	환경적 특성	안전성 보건성 편리성 쾌적성 입지성	컨테이너를 활용한 임시주거 계획 특성 분류	환경적 특성	안전성 쾌적성(보건성 통합) 입지성(편리성)
	기술적 특성	신속성 이동성 경량성 규격성 친환경성 경제성		건축 계획적 특성	가변성(구조조합성 통합) 규격성 조립해체성
	사회문화적 특성	사회, 교육, 종교, 행정, 직업 etc		구조 재료적 특성	견고성
컨테이너의 건축 활용 특성 분류	건축 계획적 성격	가변성 규격성 집단성	컨테이너를 활용한 임시주거 계획 특성 분류	경제적 특성	(자원)경제성 신속성(이동성 통합)
	구조 재료적 성격	견고성 구조·조합성		친환경적 특성	친환경성
	경제적 성격	경제성 신속성 이동성		사회문화적 특성	사회, 교육, 종교, 행 정, 직업, etc
	환경 친화적 성격	친환경성			

Table 6 A Used examples of temporary houses using a container

구분	재해 지역	임시주거 대표이미지	상세 이미지	프로젝트명/건축사무소	유닛 형태	기후 조건	사용 기간	컨테이너 규격	계획특징	사용후평가	기타 특징사항
A1	일본 (2011) 쓰나미			오나가와 임시 컨테이너 주거단지 건축가: Shigeru Ban	복층 연립	대륙성	중기	ISO 규격 컨테이너 20ft.(중고)	복구기간 활용, 주민커뮤니티 센터, 지관사용	주거 안전성 높음. 공동시설 운영 우수	단지 내 커뮤니티 지원시설구성
A2	일본, 미나미 (2011) 쓰나미			일본 미야기 지역 컨테이너 임시 재건사무소 및 숙소 건축가: prefecture, Japan	단층 연립	대륙성	중기	비규격 ca.20ft.(숙소용)	비축된 지원유닛 사용, 단층구조로 단순 병렬배열	자원인력을 위한 숙박시설로 중장기적 주거시설로서 미흡	2일 구축
A3	일본 (2009) 지진			일본 Ex-container 프로젝트 (숙박시설단지) 건축사무소: Yasutaka Yoshimura Architects	단층 연립	대륙성	장기	규격 컨테이너 40ft.(주택용)	평시 호텔시설로서 유사시 임시주거로 활용.	고비용, 고품질 유닛, 커뮤니티구성 원할	prefab. 형태 완전주거 유닛구성
A4	아이티 (2010) 지진			하이티 임시주거 프로젝트 타입 건축사무소: House Arc and Andrés Duany	단독	열대성	단기	ISO 규격 컨테이너 20ft.(중고)	빈 컨테이너를 제공하여 자가 복구가 가능한 하도록한 모델	주거 안정성 취약, 단기적 위급대처에 효용가치, 저비용 복구 모델	차양 지붕, 물탱크
A5	아이티 (2010) 지진			아이티 컨테이너 기반 임시 집단주거단지 계획 건축사무소: Richard's Architecture + Design	복층 연립	열대성	중 장기	ISO 규격 컨테이너 20ft. & 40ft.(중고)	집합주거형태 커뮤니티 구성력 우수, 단 식막한 주거구조	주거 밀도가 높아 주거성 취약, 저비용 고수용의 가치 높음	차양시설

A6	아이티 (2010) 지진		Green Container International Aid 제공 중고컨테이너를 이용한 prefab. 임시대피 주거 시설	복층 단독	열대성	장기	ISO 규격 컨테이너 40ft.(중고)	prefab.형태 제공, 기반설비 자가 수급 계획	마을 단위 커뮤니티 우수하고 창기주거로의 전환용이	차양지붕, 물탱크, 태양광 전기
A7	칠레 (2010) 지진		칠레의 대지진 발생 후 중고 컨테이너를 사용하여 30일 만에 완공한 학교 및 기숙사시설	복층 연립	스텝	중기	ISO 규격 컨테이너 40ft.(중고)	단기간 학교건축 구축, 교육기반 시설 우수사례	주거지역 안정화에 크게 기여, 자가 복구 의지 고취의 성과	차양지붕, 지진대비 피난시설 등
A8	인도, 벵갈로 (2012) 지진		인도 벵갈로우지역 컨테이너기반 임시주거 건축사무소: 현지자원 봉사단체	단독	아열대	장기	ISO 규격 컨테이너 20ft.(중고)	자가 복구에 이은 정주형 주거로의 자가 전환 모델	취약한 경제력에 따른 만족도 높음, 강력한 정주력	차양지붕, 옥상활용 계단
B1	미국 (2007) 태풍		컨테이너 Prefab. 뉴올랜드 임시주거 샘플 건축 사무소: John Dwyer	단독 포켓 모듈	스텝	중기	ISO 규격 컨테이너 20ft.(신규)	prefab.형 임시주거, 공간 확장형 모듈 사용	고비용 주거형 독립 유닛, 선진국 활용 모델	차양지붕 공간 확장모듈.
B2	미국, 오클라호마 (2009) 토네이도		위스콘신 기반 MODS 국제 변환화물 선적 컨테이너를 사용하여 및 임시 대피소 모듈 솔루션	복층 단독	대륙성	중기	ISO 규격 컨테이너 20ft.(중고)	독립형 컨테이너 주거 모듈, 실내 고품질 구성.	수평 수직 구성력 탁월하여 기존 주거형태와 잘 조화됨, 선진국 활용 유형	외부계단, 발코니 등
B3	파키스탄 (2010) 홍수		AMPHIBIOUS 컨테이너 임시주거계획 건축사무소: Richard's Architecture + Design	단독	아열대	장기	ISO 규격 컨테이너 40ft.(중고)	홍수에 대비한 분리형 유닛 특징, 재활용 자재성 높음	프로타입으로 실용성 의문, 상대적 고비용 문제	자동차 튜브 활용 부양시설
B4	필리핀 (2013) 태풍		주변의 빈 컨테이너로 자가 구축 건축사무소: 현지자원 봉사단체	단독	열대성	장기	ISO 규격 컨테이너 40ft.(중고)	자가 복구형 독립 유닛, 비계획적 구성으로 형태가 매우 다양함	현지 사정에 따른 자가 복구력 높음, 창기주거 시 취약점 문제	생태적 차양지붕
C1	가나 (20??) 내란		아프리카 중앙 가나 유엔 임시 지원사무소 (UNRWA)	단층 연립	스텝	중기	ISO 규격 컨테이너 40ft.(중고)	화물운송 후 지원공간 시설로 활용, 배치구성력 우수함	사무소 외의 용도에 부적합, 저비용 시설	차양지붕
C2	한국 연평도 (2010) 전쟁		포격 피해로 전파된 응진군의 주택에 대응한 39동의 임시주택 (크기: 3M*6M)	단독	대륙성	중장기	비규격 컨테이너 ca.25ft.(내수용)	독립 유닛 사용. 비규격 컨테이너로 확장성 취약	비규격, prefab.에 따른 고비용 저효율 주거 안정성 취약	prefab. 형태 완전주거 유닛구성
C3	시리아 (2014) 전쟁		시리아 내전으로 터키 국경지역으로 피난민을 위한 임시 수용시설 주택형 컨테이너 사용	단독	스텝	중장기	ISO 규격 컨테이너 20ft.	단순 창고형 컨테이너 사용 비모듈형 배치, 신속한 단계적 목적, 이동설치 중시	주거 안정성 취약, 전시 난민을 위한 취약한 주거 기반시설	최소한의 내부 주방시설
D1	영국 (2013) 홀리스		브리튼 홀리스 하우스 프로젝트로 36개의 40ft.로 구성. 임대부지 이용 후 이동 재설치.	복층 연립	해양성	장기	ISO 규격 컨테이너 40ft.(중고)	모듈 적층 구조, 건축적 안정성 높음, 정주형에 가까운 모델	주거 안정성 높음, 도시 내 형태적 조화성 높아 주거 만족도 높음	외부계단, 발코니 등
D2	영국 (2013) 홀리스		BHT Shipping Container Project 5 x 6 및 3 x 2 개의 블록으로 배열	복층 연립	해양성	장기	ISO 규격 컨테이너 40ft.(중고)	자유로운 모듈 적층성, 다양함, 공간 구성력 우수, 주거의 공용 기능 충실	주거 안정성과 만족도 높음, 사회적 비용성 우수	외부계단, 발코니 등



D3	두바이 (2010) 노동자		두바이 사막지대에 설치된 건설노동자 임시 숙소.	복층 연립	스텝	장기	ISO 규격 컨테이너 40ft. (중고)	빈 컨테이너의 단순 적층 구성, 실내계획 없음, 공용시설 미비	주거 안정성 불안, 단기간 체류용 노동자 임시 주거시설	매우 불안정한 임시 주거시설
D4	한국 (2013) 홀리스		영등포 쪽방촌 노숙자를 위한 임시 주거시설. 2개동 3층 규모에 36실로 구성. 설계: 위진복 (UIA)	복층 연립	대륙성	장기	ISO 규격 컨테이너	영국 BHT 프로젝트 벤치마킹 사례 구조계획이 취약한 형태	장기적 주거로서 불안정, 형태 안정성도 취약, 소음, 단열효율 등	주방, 샤워 확장실 등 공공시설 별도 구성

Table 7 The assessment results of Case Analysis

통합 분석틀	특성요소	사례 구분																		
		A								B				C			D			
		1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4
임시주거의 환경영향요인	기후조건	▲	▲	▲	●	○	●	▽	●	●	●	○	○	○	▽	▲	▲	▽	○	
	사용기간	●	▲	●	○	▲	▲	○	▲	▲	●	●	○	▲	○	○	●	●	○	▲
	형태구조	▲	○	▲	●	●	●	▲	●	●	●	●	▽	▲	○	▽	●	●	▽	●
	사용재료	▲	▲	▲	●	▲	▲	○	▲	●	●	▲	○	○	▽	▽	●	●	▽	▲
환경적 특성	안전성	●	▲	●	○	▲	▲	▲	○	●	●	●	▽	▲	▲	▽	●	●	▽	▲
	쾌적성(보건성)	▲	▲	●	▽	○	▲	▲	▽	▲	●	○	▽	○	▲	▽	▲	▲	▽	▲
	입지성(편리성)	▲	○	●	▽	▲	▲	▲	▽	●	●	▲	▽	▲	▲	▽	●	●	▽	●
건축 계획적 특성	가변성(구조·조합성)	▲	▲	▲	○	▲	○	▲	●	●	▲	▲	▽	○	▽	▽	▲	●	▽	●
	규격성	▲	▲	●	●	●	▲	▲	▲	●	●	▲	○	▲	○	○	●	●	▲	●
	조립·해체성	○	●	●	○	●	○	▲	○	●	●	▲	-	▲	▽	-	●	▲	▲	▲
구조 재료적 특성	건고성	▲	▲	●	○	●	○	▲	▲	●	●	▲	○	○	○	○	●	▲	▽	▲
	경제성(자원)	▽	▲	▽	●	▲	▲	●	●	▽	▲	▲	○	▲	▽	○	●	●	○	●
경제적 특성	신속성(이동성)	▲	●	○	●	●	○	▲	▲	●	▲	○	▲	▲	○	▲	▲	▲	●	▲
	친환경적 특성	○	▲	▲	○	▲	●	○	○	○	▲	●	○	○	▽	○	○	▲	▲	▽
사회문화적 특성	사회, 교육, 종교, 행정, 직업 etc.	●	▲	●	-	▲	●	●	▲	-	▲	-	▽	▲	○	▽	●	●	▽	●

* 특성별 성능평가등급 구분 : 매우우수 ● / 우수 ▲ / 보통 ○ / 미흡 ▽ / 해당 없음 -

4. 3. 사례 분석 결과

4. 3. 1. 임시주거의 환경영향요인 분석

단순히 빈 컨테이너를 제공하여 임시주거공간을 구축한 C3, D3의 극단적인 경우를 제외하곤 대부분 일반적 기후조건에 대하여는 보편적으로 잘 대응하고 있었다. A4,6,8, B1, C1의 경우 열대성기후, 스텝 기후 지역에서는 폭염에 대비한 차양 지붕을 설치하여 컨테이너 내부 온도 상승을 제어하고 부족한 전기 에너지 사용을 억제한 좋은 사례도 볼 수 있었다. 그러나 D3,4의 사례는 폭염과 한파에 대응하여 과도한 에너지 사용에 의존하는 부정적 사례를 보여주고 있었다. 태풍, 홍수에 좋은 대응력을 갖춘 사례로는 A4,8, B1,2,3이고, 상수원을 상실한 지역의 가뭄에 적절히 대응한 사례로는 식수저장탱크를 설치한 A4,6을 꼽을 수 있었다. 또한 사용기간의 효율 부분에 있어서 우수한 사례로는 A4,6,8, B2,3, D1,2,4를 들 수 있었다. 물론 D유형의 사례는 당초 목적이 사회적 약자를 배려한 장기적 정주 목적의 사용주기를 전제 했기 때문에 나타난 결과일 것이다. 형태 구조는 컨테이너의 견고한 구조로 인해 모든 사례에서 다양하게 나타나고 있었으나, 일반 건축 환경에서 다양한 활용처럼 컨테이너를 과도하게 절개하거나, 형태 변형을 시도한 사례는 임시주거의 특성상 찾아볼 수 없었다. 재료는 기본적으로 ISO 규격인 해운용 컨테이너 중고를 수급해 사용하고 있었다. 일본의 A2와 한국의 C2 경우는 비규격 컨

테이너를 제작해 사용했는데, 이것은 보다 나은 주거공간의 면적을 확보하기 위한 노력이긴 하나 이동 및 설치의 문제 그리고 비용적인 측면에서 상당히 불합리한 결과가 나타났다. 일본 지역의 A3는 ISO 규격 prefab.형태 독립 주거 유닛으로 주거계획은 매우 우수하나 고비용의 단점으로 인해 임시주거로서의 그 효율 가치에 의문이 들고, 터키 지역의 C3는 ISO 규격의 창고형태의 빈 컨테이너를 주거용으로 단순하게 제공되어 신속한 대응성은 우수하나 열악한 주거환경이 불가피한 측면이 있었다. 컨테이너 자체의 계획, 기술적 특성 이외에 악천후에 대비한 기능요소들로는 단열, 집수, 차양 등을 설치하여 열악한 주거환경의 기반 시설을 대신하여 자립적으로 해결하고 있는 점은 높이 살만 했다.

4. 3. 2. 환경적 특성 분석

안전성이 확보된 우수한 사례로는 A1,3, B1,2,3, C1,2로 평가되는데, 이것들은 대부분 경제 선진국들의 구축 사례들로서 계획, 자재, 시공에서 질적으로 우수하거나 임시주거 지역의 사회문화적 기반 시설이 함께 구축되어 있어 상대적으로 매우 안전하게 평가되었다. 보건성(쾌적성), 편리성 측면에선 A3, B2의 경우가 우수하게 평가되었는데, 이 둘은 재해 재난 발생에 대비해 사전에 구축된 사례들로, 임시주거의 하드웨어적인 문제라기보다는 지역 보건, 교통, 교육 등 경제 인프라와 자연환경의 요인으로 그 인프라의 정도에 비례하고 있음을 볼 수 있었다. A1,2,3, D1,2,4의 사례들의 경우에서 우수하게 판단되는 입지성은 기존 재해재난 지역의 도시 인프라의 우수성에 매우 밀접하게 관계한다고 볼 수 있겠다.

4. 3. 3. 건축 계획적 특성 분석

주택용으로 처음부터 제작된 모듈 컨테이너박스나 비규격 컨테이너의 경우를 제외하고 가변성에서는 A8, B1, D2, D4, 규격성에서는 A3,4,5, B1,2, 조립해체성에서는 A2,3,5, B1,2, D1의 사례에서 매우 우수하게 나타났다. 이것은 전적으로 ISO 공업규격에 근거한 모듈의 특성으로 유닛 배치 및 적층뿐만 아니라, 실내 공간 구성력에서도 그 우수성이 입증된다고 볼 수 있다. D2,4의 경우도 우수하기는 하나 조립 시 상당 부분을 용접 시공하여 해체 시 재사용의 지속 가능성을 약화 시킨 부분이 ISO 규격 컨테이너의 조립, 분해의 편리성에 따른 재설치 활용 능력에 비추어 볼 때 단점으로 판단되었다.

4. 3. 4. 구조 재료적 특성 분석

건고성 확보 부분에선 재사용의 가능성을 열어놓은 A3,5, B1,2, D1의 경우가 우수하게 판단됐었는데, 이것은 대지 활용 조건의 다양한 대응력에 따른 계획의 결과일 것이다. 주변의 부가적 건축 요소들, 부가적 기능구조 및 그 재료의 요소들과의 복합적 가변성(구조 조합성) 부분에선 A3,5,6,7, B1,2, D2,4에서 우수하게 나타났다. 단, 국내의 사례 경우인 C2는 컨테이너의 구조를 활용한 Prefab.형의 형태인데, 도로교통 법규상 최대 허용치인 3.2미터의 폭을 최대한 활용하여 실내 공간의 규모를 증가 시킨 요인은 납득할 수 있으나, 비규격에 따른 구조 조합성의 약화에 따른 보완책으로 과도한 현장 공사가 진행되어 임시적 사용 목적의 주거로서의 그 본연의 기능을 다하지 못하고 방치되었던 점은 반면교사의 사례로 주목할 필요가 있었다.

4. 3. 5. 경제적 특성 분석

한정된 경제적 여건에 맞게 임시주거 프로젝트를 최적화하기 위해 필요한 자원의 경제성 및 신속성(이동성)의 부분은 매우 중요하다. 복구 예산 절감에 대한 경제성을 염두에 둔다면 단연 A4,7,8, B4, C3, D3를 꼽을 수 있으나, 이 사례들은 대부분 재건 예산 투여의 부족에 따라 영구주거의 개발이 늦어져 중장기적으로 사용되었던 경우들이지 주거의 안정성 측면에서 질적 만족도가 높은 것은 아니었다. 이 특성의 효율성은 환경적 특성 및 사회문화적 특성을 반영한 결과로 얻을 수 있는 주거 만족과는 일면 상충하는 부분이 있었다. 이 경우 향후 예상치 못한 과도한 사회적 비용으로 경제적 손실을 막는 종합적 판단이 필요하겠다. 전체적으로 컨테이너를 활용한 임시주거의 경우 이동성과 신속성은 매우 우수하게 나타나는 특성으로 이 둘 사이에는 상당한 연관관계를 갖고 있다. 이 특성이 두드러진 사례로는 A2,4,8, B1,4, C3, D3를 들 수 있는데, 대부분의 경우 컨테이너 모듈 자체를 독립적 유닛으로 사용하는 경우와 자생적인 임시주거 활용 시에 ISO 규격 컨테이너의 형태성을 해치지 않는 활용의 경우에서 두드러지게 나타났다.

4. 3. 6. 사회문화적 특성 분석

사회 문화적 특성은 집합적인 임시주거의 구축과 재해재난 발생 전 사전 구축된 임시주거의 사례들에서 우수하게 나타났다. 마을 단위의 각종 커뮤니티 기능이 담긴 A1,3,6, 교육시설을 포함하는 A8, 장기적 목적으로 사회적 가치 실현을 목적으로 한 사회적 약자를 배려한 임시 주거시설인 D1,2,4에서 그 특성적 기능이 우수하게 실현되고 있었다. 과거의 사례에서 보듯, 재해재난의 지역이 저개발 국가인 경우는 대부분 이 영역에서의 문제들이 전혀 고려되고 있지 못했는데, 이것은 복구를 위한 국제공여자금이 이 문제를 대응할 만큼 충분하지 못한 이유였을 것으로 판단된다.

5. 결론 및 제언

본 연구는 재해재난 시 신속하고 안전하게 이재민들의 안정화를 기하고, 더불어 완전 복구까지의 중장기적인 기간 동안 영구주택과 흡사한 주거 만족을 제공할 수 있다고 판단되는 임시주거의 형태로 컨테이너 형을 선택해 그 구축사례를 고찰해 보았다. 본론부에서 마련된 임시주거를 위한 계획 특성들로 설계된 평가 도구를 사용하여 분석해본 결과, 일반 컨테이너 건축물들의 계획 특성들과 환경적, 기술적, 문화적인 특성 분야에서 임시주거의 계획 특성들과는 효율성 측면에서 상호 유사한 기능적 대칭관계에 놓여 있음을 알 수 있었다. 특히 임시주거를 위해 ISO 규격 컨테이너를 활용할 시, 그 임시주거는 영구 정주형 주거로서의 변환에 매우 긍정적 결과를 가져다 준다는 사실 또한 발견할 수 있었다. 그리고 다른 형태의 임시주거 유형에 비하여 재해재난 시 본연의 임시주거 계획 특성에 효율적으로 부합하는 특성 요소들이 ISO 규격인 해운컨테이너를 활용 했을 때, 그 활용 가치가 매우 높다는 사실을 파악할 수 있었다. 특히 재해재난 지역의 임시주거를 구축하기 위한 필요한 대지의 마련이 쉽지 않은 점을 고려하고, 또한 중장기적 임시주거의 활용성을 감안할 때, 마을 단위의 협력 커뮤니티 구성과 그 지원 기반시설의 활용을 위해 학교, 체육관 등의 운동장에 임시주거를 구축하기 위한 모듈적층구조의 임시주거 계획은 피해 주거 복구 및 임시주거 건설지의 원상회복을 전제로 했을 때 신속한 이동과 구축 기간이 가능한 컨테이너의 임시주거 활용은 매우 의미하는 바가 크고, 또한 구조적 안정성이 확보되고 조립, 분해, 배치 및 가변설계가 용이한 ISO 공업규격 해운 컨테이너의 활용 시 그 효율 가치가 높음을 확인할 수 있었다. 본 사례연구에서 파악되었듯 임시주거라 하더라도 열악한 임시주거의 환경이 정주거로 귀착하는 대부분의 경우로 비추어 볼 때, 처음부터 정주거로의 전환을 전제한 임시주거 계획은 저개발국가의 형편에 비추어 볼 때 의미하는 바가 매우 크다. 또한 경우에 따라서 실내 계획이 전무한 단순한 빈 컨테이너가 제공되었다 하더라도 저개발국가의 경우는 당위적인 자립적 복구의 현실성을 반영해 볼 때, 정주거로서의 기능에 충실하고 있었던 점은 임시주거의 계획 시 지역 상황에 따라 고려해야할 사항으로 그 내용이 의미하는 바가 매우 컸다. 그러나 대부분의 경우 컨테이너가 갖고 있는 내구성, 구조안정성, 공간유용성 등의 장점으로 말미암아 일차적인 건축물의 활용 목적에는 도달했으나, 실내 주거 계획이 부족하게 제공되는 경우가 대부분이어서, 그 활용 효율에 있어서는 매우 부적절한 사례가 많았다. 따라서 재해재난 지역에 투입될 ISO 규격 해운컨테이너로 마련된 임시 공간에 신속하고 적절하게 대응할 수 있는 변환 가능한 실내계획과 부가설치 가능한 시공 실행방법에 대한 계획적, 기술적 설계모델 마련이 시급하다고 판단된다. 본 연구는 ISO 규격 컨테이너를 활용한 임시주거 계획 시 성공적 구축을 위해 필요한 기본적 이해 자료만을 제공하는 한계점에 있다. 따라서 좀 구체적이고 실용 가능한 ISO 컨테이너를 활용한 임시주거 공간의 실내계획 및 그 적용 방법에 관한 후속 연구가 뒤따라야 할 것이다.

References

- 1 Agim, M. (2013). Habitat for Humanity helps Haiti. Retrieved May 26, 2015, from <http://www.design4disaster.org/>.
- 2 Bergmann, J. (2013). *Container Atlas: Handbuch der Container Architektur*. Berlin: Gestalten Verlag.
- 3 Christine, W. (2014). Clinic Built From a Repurposed Shipping Container. Retrieved May 17, 2015, from <http://www.jetsongreen.com/>.

- 4 Gill, B., Kim, M., & Moon, Y. (2014). 국내 컨테이너 건축물의 계획특성 및 활용방안[The Planning Characteristics and It's Applications of Container Architecture in Seoul and Kyunggi Area]. *Journal of the Korean Institute of Interior Design*, 23-2(103), 202-209, Seoul, Korea.
- 5 Han, Y. S. (n.d.). Principle of Container Architecture Design. Retrieved May 14, 2015, from <http://www.containerhousing.co.kr/>.
- 6 Kang, S. (2015). 선적용 컨테이너를 활용한 해외 건축물의 환경·친화적 특성에 관한 연구[A Study on the environmentally friendly characteristics of the international architecture using shipping containers]. *Journal of Basic Design & Art*, 16-1(67), 15-29. Seoul, Korea.
- 7 Kim, M., Moon, Y., & Han, S. (2015). 유럽 컨테이너 건축물의 사례분석을 통한 국내 적용방안[A Case Study on the Planning Characteristic and It's Application of Container Architecture in Europe]. *Journal of the Korean Housing Association* 26(1), 43-51. Seoul, Korea.
- 8 Lee, H., & Park, K. (2004). 재해 난민을 위한 임시 주거 방법론[A Study on the Methods of Temporary Housing for the Refugee Disaster]. *Architectural Research*, 24-2(2004), 143-146. Seoul, Korea.
- 9 Moon, J., & Lee, S. (2006). 재해, 재난에 따른 임시주거 유형에 관한 사례 연구[A Case Study on the Typology of Temporary Housing According to Disasters]. *Architectural Research*, 22-9(215), 141-148. Seoul, Korea.
- 10 Moon, J., Song, Y., Wang, W., & Lim, S. (2012). 연평도 임시주거 실태 및 면담조사 연구[A Study on Field Examinations and Interviews for Yeongpyeongdo Temporary Housing]. *Journal of the Korean Housing Association*, 23(3), 21-28. Seoul, Korea.
- 11 Park, Y., & Moon, Y. (2004). 재해지역주민의 임시 주거실태에 관한 연구[A research of actual conditions of temporal residence in stricken districts]. *Journal of the Housing Environment*, 2(1), 45-52. Jeonju, Korea.
- 12 Richard, M. (n.d.). Green Container International AID. Retrieved April 09, 2015, from <http://green-container-intl-aid.com/>.
- 13 Samuel, L. A (n.d.). Tale of Two Countries: Northern Japan Meets Jersey Shore in Post Storm Rebuilding Efforts. Retrieved May 06, 2015, from <http://www.samuelleder.com/research/>.
- 14 Seo, J., & Cho, W. (2013). 우리나라의 재해구호 실태와 발전방안에 관한 연구[A Study on the Current Condition and Development Plan of Disaster Relief in Korea]. *Journal of Kosham*, 13(5), 185-193. Seoul, Korea.
- 15 Shipping Container Homes. (2014). Prefab & Eco-friendly House Design. Kindle Edition: *Prefab Houses & Shipping Container Homes*.
- 16 Simon, T. (n.d.). Practical Action. Retrieved March 03, 2015, from <http://practicalaction.org/home>.
- 17 Wang, W., Hong, S., Lee, W., Park, G., & Lim, S. (2012). 재난재해 임시주거의 구조 계획에 관한 연구[A study on the structural plans of disaster temporary housing]. *Architectural Research*, 32-2(58), Seoul, Korea.
- 18 Wang, W., Song, Y., & Lim, S. (2012). 한국과 일본의 임시주거 비교분석을 통한 건축 계획적 개선방안 연구[A Research Study on Comparative Analysis of Architectural Planning Improvement on Temporary Housing of Korea and Japan]. *Architectural Research*, 28-11(289), 29-37. Seoul, Korea.
- 19 Yoo, H., Park, Y., & Yoon, J. (2012). 국내 컨테이너 하우스의 실태조사를 통한 개선방향연구 [A Study on the Improving Direction of Container Housing through Field Survey]. *Journal of the Korean Housing Association*, 23(6), 21-30. Seoul, Korea.

재해재난 지역을 위한 임시주거용 해운 컨테이너의 활용 특성에 관한 연구

강승모

한세대학교 디자인학부, 공간환경디자인전공, 경기도, 대한민국

초록

연구배경 재해재난지역의 이재민들에게는 최우선으로 주거의 안정이 필요하다. 그러나 이러한 대규모 재난 시에는 시급함을 요하는 사정과는 달리 이재민들의 주거 안전은 매우 열악할 수밖에 없다. 재해 초기에는 집단적으로 수용 가능한 주변 임시 수용시설을 이용하지만, 이것은 한시적일 수밖에 없다. 그러므로 자생적 복구가 가능하도록 세대단위의 안정적인 임시주거 마련은 매우 중요하다. 따라서 본 연구의 목적은 다양한 유형의 임시주거 형태 가운데 ISO 규격 컨테이너를 이용한 임시주거를 중심으로 고찰하여, 임시주거 계획 시 효율성 높은 계획안을 만드는 데 필요한 기초자료를 제공하는 것이다.

연구방법 본 연구에서는 임시주거와 컨테이너 건축의 계획 특성들을 선행 연구 문헌 및 전문도서를 통하여 고찰하고, 추출된 특성들을 분류 통합하여 분석틀을 만들어 도식화한다. 그리고 이 분석틀을 사용하여 컨테이너를 활용한 임시주거에 관련한 국내의 건축 사례들을 분석하여 평가 결과를 도출한다.

연구결과 일반 컨테이너 건축물들의 계획 특성들과 임시주거의 환경적, 기술적 특성들은 효율성 측면에서 상호 대칭적 상관관계를 나타내고 있었다. 그리고 재해재난 지역의 경우는 사회문화적 계획 특성도 함께 고려해야 임시주거의 효율적 가치가 증대됨을 알 수 있었다. 또한 다른 형태의 임시주거 유형에 비하여 재해재난 시 본연의 임시주거 계획 특성에 부합하는 특성 요소들이 ISO 규격 컨테이너를 활용했을 때 그 활용 가치가 높다는 사실 또한 분명하게 파악할 수 있었다. 결론적으로 사례연구를 통하여 파악된 바, 임시주거에 활용된 컨테이너의 ISO 규격 준수여부가 각 특성대비 효율성에 관한 평가의 성패를 좌우하는 기본적 기준으로 작용하고 있었다는 것이다. 특히, ISO 규격 컨테이너를 활용한 임시주거의 경우는 영구주거로서의 변환에 매우 긍정적 결과를 다져다 준다는 사실이었다.

결론 본 연구는 컨테이너를 활용한 임시주거 계획 시 성공적 구축을 위해 필요한 기초 자료를 도출하고자 목적했다. 본 연구에서 나타났듯, 컨테이너가 갖고 있는 내구성, 구조 안정성, 공간 유용성 등의 장점으로 말미암아 일차적인 건축물의 활용 목적에는 성공적으로 도달했으나, 실내 주거계획이 부실하게 제공되는 경우가 대부분이어서 그 활용 효율에 있어서는 매우 부적절한 사례가 많았다. 따라서 컨테이너로 마련된 임시 공간 환경과 적절하게 대응할 수 있는 실내계획과 시공방법에 대한 계획적, 기술적 설계모델 마련이 시급하다. 이에 ISO 컨테이너를 활용한 임시주거 공간의 실내계획에 관한 후속 연구가 뒤따라야 할 것이다.

주제어 재해재난, 임시주거, ISO 규격 해운컨테이너, 컨테이너하우스, 컨테이너 임시주거
