최근 컨테이너 건축물의 활성화에 대한 제언

Suggestion on recent activation of container building

글. 임석호_ Lim, Seokho · 한국건설기술연구원 선임연구위원

1. 서언

최근 방송을 통하여 컨테이너를 활용한 여러 가지 다양한 사례가 소개되면서 천편일률적인 건축디자인에 식상한 일반 국민들에게 주목받고 있다. 컨테이너 활용은 이미 오래전부터 유럽과 미국 등에서는 재난구호시설이나 임시 거주시설 또는 대학생 기숙사 등으로 활발하게 건설·보급되고 있다. 향후 우리는 어떠한 모습의 컨테이너 건축을 지향하고 국민들에게 참신하면서도 안전하며 살기 편한 컨테이너 건축을 제공할 수 있을 것인가를 고민해야 할 시점이다.
컨테이너는 내수용 컨테이너와 해상용 컨테이너로 크게 구분된다. 내수용 컨테이너는 주로 농막이나 간이시설, 현장사무소 등으로 활용되는데 내구성이나 구조와 규격 등에서 다양한 건축과 주거를 구성하기에는 어려움이 있다. 한편 해상 컨테이너의 경우에는 아래의 <표1>과 같이 임시거주가 주목적인 집합주거시설이나 상업시설 그리고 대학생 및 사회초년생 등을 위한 기숙사 등으로 국내외에서 활발히 건설·공급되고 있다. 그러나 유럽 등에서는 컨테이너를 해상용 컨테이너 등으로 활용되었던 것을 재사용하는 사례가 많은 반면 우리나라는 중국 등에서 해상용 컨테이너를 신규로 제작하여 이를 주거용 등으로 사용한다는 측면에서 다소 차이가 있다.

컨테이너 건축을 건축디자인 및 계획적 측면 등 여러 가지 관점에서 고찰해 볼 수 있겠지만 여기에서는 기술적 관점에서 바라보는 것으로 범위를 한정하고자 한다. 이에 공업화주택 및 프리패브 주택의 일종으로 전제하여 공법 및 기술을 분류하고자 한다.
최근 주택법의 공업화 주택성능기준 등이 새로이 정비되어 고시된 바 있고 모듈라 주택 등이 저출산 고령화시대의 행복주택모델 등으로 대량 공급될 수 있도록 관련 제반 연구가 수행되고 있다. 따

<표1> 최근 컨테이너를 활용한 국내외 사례

구분	국내 사례	해외 사례
집합주거 (임시거주)	 영등포동 : 쪽방촌 리모델링 시범사업	 취리히 : Wohnsiedlung Asylorganisation Zurich
상업 건축물	 자양동(건대입구) : 커먼그라운드	 취리히 : Freitag
기숙사	 성내동 : 나라키움 대학생기숙사	 취리히 : Basislager

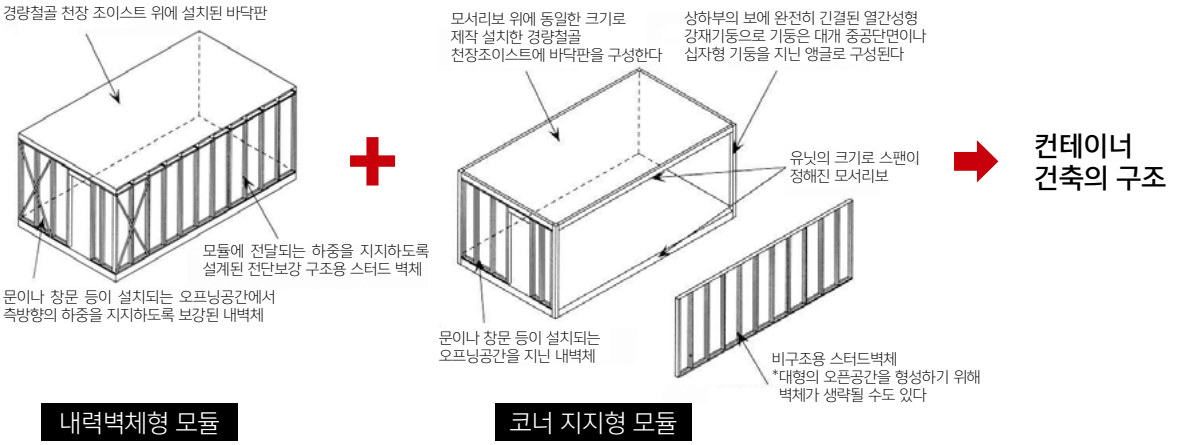
라서 컨테이너 건축도 공업화 건축의 분류체계에 자리매김하여 공법 및 기술적 정체성을 규명하고 이후 체계적인 기술적 접근을 정리하고자 한다. 그리고 향후 컨테이너 건축을 확대보급하고 국민들의 수요에 충족시킬 수 있는 새로운 공법 및 주거모델로서 정착시키기 위한 전제적 기술조건을 제안하고자 한다.

2. 본론

1) 컨테이너 건축의 기술 및 공법적 특성

컨테이너 건축은 공장에서 제작하고 현장에서 조립한다는 점에서 공업화 건축의 일종으로 볼 수 있다. 공업화 건축이란 생산양식이 공업화된 주택을 지칭하는 것으로서 주택생산의 공업화라는 의미를 갖고 있다. 이러한 공업화 건축을 분류하는 관점은 여러 가지가 있지만 주요 구조체 형상에 의한 분류로서 축조식, 내력 패널식, 박스 유닛식, 복합식 등 4가지로 구분할 수 있다. 축조식은 스틸 스터드 등 경량 형강으로 조립되는 스틸하우스가 대표적인 공업화 주택이며, 내력패널식은 패널형태의 벽판과 슬래브로 내력을 담당하는 주택으로 여기에는 PC주택이 대표적인 사례이다. 한편 박스 유닛식은 최근 행복주택 등에 적용되고 있는 모듈러 주택을 말한다. 여기에서 컨테이너 방식은 내력패널식과 기둥이 힘을 받는 박스 유닛식을 복합화시킨 복합식 공업화 주택의 유형으로 규정할 수 있겠다. 즉 다음의 <그림1>에서 볼 수 있는 내력벽체형 모듈과 코너지지형 모듈의 복합적인 형태라고 볼 수 있다.

<그림1> 컨테이너건축의 구조 개념

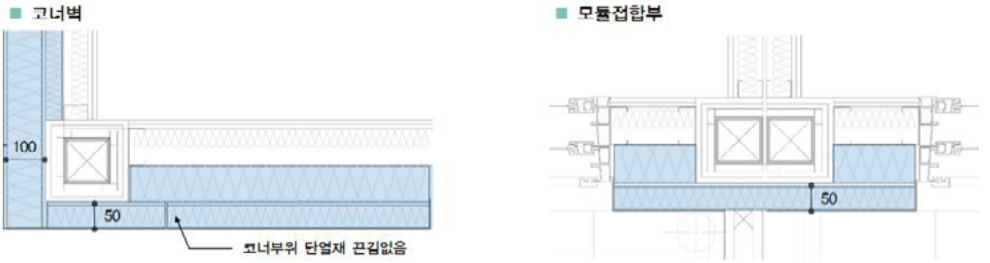


2) 성능의 확보

컨테이너를 활용한 국내외 사례를 살펴보면 다양한 디자인과 계획이 시도되고 주로 2~3층 규모의 주거시설이나 임시숙소 그리고 소규모 주택 등에 사용되는 것을 알 수 있다. 미국 등에서는 일반적으로 관련 시장을 항구주택과 이동형 주택으로 구분하는데 항구주택은 모듈러 주택으로, 이동형 주

택은 주로 컨테이너가 주로 적용되는 특징이 있다. 여기에서 우리가 중요시하게 볼 수 있는 부분은 컨테이너 건축물의 기본적인 환경성능이다.
컨테이너 건축물이 주택법이 아니고 건축법의 적용을 받는다 하더라도 기밀성능/단열성능/차음(층간소음) 성능의 경우는 거주환경과 직결되는 성능이기 때문에 어느 정도 기본적인 성능기준만족이 필요하다. 컨테이너 주택의 경우 대부분 저렴한 시공비에 착안하여 사업을 진행하는 경우가 많다. 그러나 주거모델로서 인정받기 위해서는 층간소음으로서 경량 및 중량충격음과 세대간 차음성능, 발코니 차음성능, 외벽체 열관류율 등에 대한 성능에 대해서는 관련기술의 개발이 필요하다.
특히 아래의 에너지 절약형 외피상세도의 경우는 모듈러 주택의 외단열시공 상세를 보여주는데, 컨테이너형 주택의 경우에는 내단열로 설계되고 있다. 이러한 외단열을 고려한 에너지 절약형 외피상세도 개발할 필요가 있다. 기존의 모듈러 주택의 경우에도 당초에는 내단열과 중단열 중심이었으나 건식외단열패널을 적극적으로 도입한 설계가 아래의 <그림2>와 같이 발전되어 개발되고 있다.

<그림2> 공업화(모듈러) 주택의 에너지절약형 외단열 설계 사례



일부 컨테이너 주거의 경우 우레탄 폼이 단열재로 설계되고 있지만 3층 이상으로 건축되는 경우 이는 내화기준 문제도 고려하여야 하기에 이에 적합한 내화단열재의 적용이 반드시 수반되어야 한다. 당연히 컨테이너의 경우 열전도율이 높아 외단열이 되지 않은 상황에서 열교가 발생하지 않는 단열계획은 필수적이다.
접합부위를 통한 열교현상에 대해서는 시뮬레이션(physibel) 등을 통하여 객관적인 검토절차가 필요하며 시뮬레이션을 통하여 단열 및 열교성능이 만족되지 못한다면 <그림 2>와 같은 건식 외단열패널의 시공도 필요하다.

3) 이동 및 분리해체 용이성

컨테이너 건축물의 경우 가장 큰 특징은 항구건축물이라 하더라도 재사용성에 있다고 보여지기에 수직접합에 대한 용접방식이 아닌 오픈조인트 접합방법이 검토될 필요가 있다. 그러나 최근 건축되

고 있는 컨테이너 건축의 경우 대부분의 건축물이 용접방법으로 컨테이너와 기초의 접합 그리고 컨테이너간의 접합이 시공되고 있다. 다음의 <사진1>은 모듈러 주택의 접합부 사례를 보여주고 있는데 다양한 상하부 접합 제작사례로서 컨테이너 주택도 이러한 모듈 간 접합 사례를 참조할 필요가 있고 이동 및 분리해체를 위한 접합부 개발이 필요하다.

<사진1> 접합부의 종류

접합부의 종류			
특징	용접형 접합부 (분리해체불가)	마우스Hall형 접합부 (분리해체용이)	접합부 전용체결구 (분리해체용이)

4) 표준화를 기반으로 공사비 절감 도모

컨테이너 건축의 보급을 확대하기 위해서는 무엇보다도 코스트 절감이 해결되어야 한다. 표준화 및 규격화를 통한 대량생산으로 코스트를 절감하는 것이 가장 일반적인 방안일 수 있다. 컨테이너의 표준화를 위해서는 설계 및 자재의 표준화가 필요하고 이에 대한 일련의 약속과 기준이 필요하다. 기존 컨테이너 건축물의 치수체계는 매우 복잡해서 내부 마감재의 시공이나 내부 자재 및 부품의 규격화 시공이 매우 어렵다. 따라서 현재 조립식 주택에서 사용하고 있는 일련의 설계기준과 연계되면서 동시에 이를 활용하여 해결하는 노력이 필요하다. 우선 컨테이너 건축물과 주택의 향후 대량생산의 효과를 기대하기 위해서는 기획 및 기본설계에서부터 Modular Coordination(MC)을 비롯한 모듈설계가 필요한데, 이를 위해서는 자재 및 부품의 안목치수를 기본으로 수평 및 수직계획모듈의 적용과 자재의 우선치수 확보 등 일련의 설계기준이 마련되어야 한다. 즉 공장생산을 전제로 하는 건축(Modular Construction)은 자재 및 부품의 표준화를 위한 MC설계가 필요하다. 그러나 한국의 조립식 및 공업화 건축기술은 기술도입 단계이고 관련 건설시장이 크게 확대되지 않아서 MC 설계 적용이 미비한 실정이다. 결국 MC 설계를 통해서 최종적으로는 자재 및 부품의 표준화를 유도하는 것이 필요하다.

3. 결언

컨테이너의 성공적인 정착은 앞서 소개한 바와 같이 공법 및 기술적 정체성확보가 선결되어야 할 것이다. 그리고 기본적인 주거성능과 이동 및 분리해체가 용이한 컨테이너 건축물의 특징과 장점을 살릴 수 있는 기술개발과 함께 공사비 절감 등 보급에 필요한 기본 요건을 충실히 갖추어 나가는 노력이 필요하다.

방송매체를 통하여 컨테이너에 대한 활발한 사례소개 등으로 일반 국민들이 컨테이너에 대한 기대감이 어느 때보다도 높은 상황이다. 이러한 현 시점에서 컨테이너의 외관에서 비롯되는 신선한 충격에 걸맞은 안전하고 쾌적한 컨테이너를 보급하는 것은 건축인의 소임이라 할 수 있을 것이다. 특히 이러한 노력은 활성화를 앞두고 있는 초기 단계에서부터 정착될 필요가 있고, 건축 각 분야 간에는 소통과 화합을 기반으로 건전한 논의가 필요한 상황이다.