

초고층빌딩설계를 위한 건축법규 적용기준에 관한 연구

홍윤기^{1*}

¹대전대학교 건축학과

A Study on the Building Code Application of Super-tall Building Design

Yoon Kee Hong^{1*}

¹Department of Architecture, Daejeon University

요약 본 연구의 목적은 초고층빌딩 설계에 관련된 건축법규의 적용방식을 발전시키는데 있다. 초고층빌딩등과 같은 특화된 건물 업무에서 설계사무소의 역량을 증진시키기 위해 국내 건축 법규의 합리적인 적용방식을 발전시키는 것은 필수적 요소라고 볼 수 있다. 본 연구에서는 초고층건물 설계과정에 요구되는 특별한 환경을 살펴보고 국내 건축법규와 미국을 중심으로 한 해외 건축법규를 비교하였다. 특히, 부산롯데타워에 적용된 건축법규를 분석하여 향후 유사한 초고층빌딩 설계과정에서 고려할만한 국내건축법규의 추가 또는 개정할 여지가 있는 항목을 제안한다.

Abstract The main objective of this study is to develop the application system of building code in super-tall building design. In order to improve the design company's qualification in the specialized building project such as super-tall, developing the reasonable application of domestic building code system is one of essential factors. This study show the unique environment required in the super-tall design process and compare the regulation system in domestic building code and international building code, mostly US. By analyzing the building codes of Busan Lotte Tower, this study suggest the addition or modification of building code application for the similar super-tall building design projects.

Key Words : Building Code, Super-tall Building Design

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

현재 한국을 비롯하여 전 세계적으로 활발히 진행 중이거나 이미 완공된 초고층빌딩 프로젝트들에 국내의 기업들이 활발히 참여하는 것은 매우 고무적인 현상이다. 일반적인 건축물과 비교할 때, 기술적, 산업적 부분에 대한 비중이 큰 초고층 빌딩 건축분야에서 국내 업체가 주도적인 역할을 수행한다는 것은 향후 진행될 더 많은 초고층 빌딩 시장에 대한 긍정적 요소로 자리매김 한다. 다만, 계획, 설계, 시공, 사후관리로 이어지는 일련의 건축 행위에서 현재까지 국내사의 주요 활동은 시공분야에 중

점 되어 있는 것이 현실이며, 그 외의 계획, 설계 분야에서 보더라도 주축이 되어야 할 건축 분야보다는 구조 내 설비 등과 같은 기술적 부분에 관하여 집중되고 있다는 것은 매우 아쉬운 부분이 아닐 수 없다. 이는 초고층빌딩이라는 건축형식의 기원이 해외에서 시작되었기 때문으로 볼 수 있고 그동안 해외 건설 분야에서 확고한 지위를 누려온 국내건설사의 역할과 축적된 기술력 때문으로 볼 수도 있다. 초고층 빌딩이 가지는 상징성, 희소성, 프로젝트의 규모 등을 고려할 때, 이는 한 지역에 위치하는 단순 건축물이 아닌, 그 도시 혹은 더 나아가 그 나라의 문화나 정치, 경제적 의미가 포함되는 매우 광범위한 대상으로 이해되곤 한다. 이러한 의미에서 살펴보자면, 초고

본 논문은 대전대학교 신진교수 학술연구비 지원으로 수행되었음.

*Corresponding Author : Yoon Kee Hong(Daejeon Univ.)

Tel: +82-42-280-2195 email: yhong@dju.ac.kr

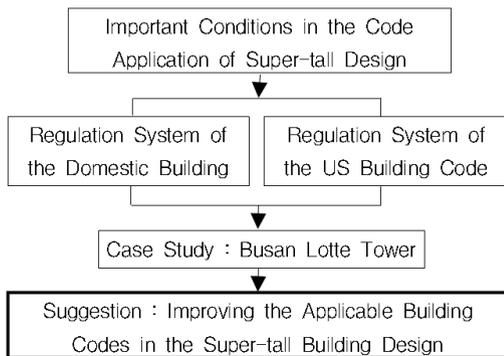
Received April 17, 2013

Revised (1st May 6, 2013, 2nd May 8, 2013)

Accepted May 9, 2013

층 빌딩 프로젝트에서 기술적 부분 외의 건축 디자인이 가지는 의미는 결코 간과할 수 없으며, 이를 수행할 국내 설계 사무소의 설계환경이 더욱 발전하는 것이 중요하다고 볼 수 있다. 분야별 전문가들 또한 법적, 제도적 모순과 규제(46.1%)를 외국 설계사무소에 대한 의존성(19.6%) 및 전문 설계업체의 부족(11.8%) 보다 더 시급한 개선사항으로 인식하고 있다[1]. 따라서 본 연구의 기본 취지는 국내 건축 설계 사무소의 초고층 빌딩 설계 역량 강화를 위한 제반적 조건 중 하나인 관련 건축법규 적용상의 현실적 상황과 앞으로의 개정이 필요한 사항을 논의하기 위함이다. 초고층 건축처럼 새로운 시대적 흐름 및 기술적 발전이 반영되는 특징을 볼 때, 이러한 유형을 위한 법규체계를 확립하고 지속적으로 관리하는 것은 앞으로의 진보적인 건축설계디자인의 발전을 위해서도 반드시 필요한 분야라고 보여 진다.

1.2 연구의 범위 및 방법



[Fig. 1] Overall Research Strategy

본 연구는 우선 초고층 건축설계 작업과정에서 나타나는 법규적용관련 특징들을 사업의 진행과정과 건축계획과정으로 분류하여 살펴본다. 특히 이러한 초고층설계 법규적용상의 업무적 특징들로 인해 현재의 건축법체계에 나타날 수 있는 문제점을 살펴보기 위하여 국내의 건축법규 체계와 미국을 중심으로 한 해외의 건축법규 체계 및 초고층 관련 조항들을 비교한다. 국내법규가 가진 문제점과 미국법규의 특징을 검토하여 관련 규정들이 적절히 관리되며 명확히 적용될 수 있는지를 검토한다. 사례분석으로서 최근 설계된 부산롯데타워를 중심으로 초고층과 관련된 국내외의 법규가 설계업무과정에서 적용되는 방식을 연구하여 이를 통해 제안할 수 있는 국내의 초고층건축 관련 법규의 개선사항들을 추출한다. 특히 초고층건축과 관련하여 대지나 지역, 지구 설정 혹은 도시설계 등과 관계된 집단규정은 본 연구에 포함하지 않는다.

2. 본론

2.1 초고층건축설계과정상 법규적용의 특징

2.1.1 사업진행과정상의 특징

일반적으로 건축 프로젝트에 필요한 기본요건을 대지, 자금 그리고 업무종사자로 구분하여 비교해볼 경우, 초고층빌딩 프로젝트와 같은 경우는 위의 3가지 요건을 충족시키기 위해 상대적으로 많은 기간이 소요됨을 예상할 수 있다. 우선 대지선정에 있어서 그 실소유주와 프로젝트개발주체가 동일하지 않은 경우가 빈번하여 그 조율과정에 소요되는 일정이 많이 필요하다. 또한 관련 지자체나 기타 관공서의 허가과정이나 영향평가서에서 소요되는 기간 또한 상대적으로 오래 걸리는 것이 일반적이다. 자금을 관한 사항 역시 개발주체와 빌딩의 최종 실소유주가 상이한 경우가 많아 설계진행과정에서 소요되는 시간이 상대적으로 늘어나게 된다. 프로젝트에 대한 작업의뢰를 받아 진행되는 주체인 설계사무소의 입장에서 초기 사업성검토에서부터 허가관련 제출도서 및 초기 계획안과 최종 설계도서 제출이 이르기까지 그 작업기간이 늘어나게 되며, 또한 허가관련 공공기관, 작업을 의뢰한 건축주라 할 개발사, 혹은 최종 건물의 소유주가 될 사업체에 따라 그 제출도서 또한 다양한 변화를 가지게 된다. 우리는 이러한 상황을 이미 용산재개발 등과 같은 경우의 사업진행 과정 속에서 빈번히 발생하는 설계 변경안 등을 통해 확인할 수 있다. 특히 이렇게 늘어난 작업 기간은 관련건축법규의 적용에 크게 2가지 문제점을 유발하게 된다.

첫째, 법규가 가져야하는 가치 가운데 중요한 실효성과 적합성 문제이다. 초기 단계에서 작업주체는 기준이 되는 관련법규를 선정하고 이에 맞추어 계획을 진행하게 된다. 하지만 위와 같이 작업기간이 오래 소요될 경우 기준이 되었던 관련법규가 동시대의 상황에 적용하기 어려운 과거의 조항으로 변질되는 경우가 발생하며 이는 곧 법규 자체의 실효성과 적합성에 한계를 가질 수밖에 없다. 초고층빌딩과 같이 기술적 검토가 중요한 경우일수록 관련 법규의 동시대적 적합성은 더욱 필수적일수밖에 없다.

둘째, 법규가 가져야하는 가치 중 일관성에 관한 문제이다. 앞서 언급된 법규의 실효성과 적합성을 유지하기 위해서는 프로젝트 작업진행 과정 중 개정된 법규를 참고하여 반영시킬 수밖에 없으나 이는 곧 작업 진행 단계마다 상이한 법규적 적용이 이루어질 수 있음을 의미하며 결국 법규적 일관성에 있어서 해석상의 어려움을 유발하게 된다. 더구나 초고층빌딩 설계와 같이 설계변경과정이 상대적으로 어려운 경우 개정된 법규 혹은 새로이

신설된 법규의 적용에 따른 설계변경작업이 미치는 업무상의 어려움 또한 간과할 수 없는 문제이다.

종합하여 보면, 초고층빌딩 사업 진행과정상의 긴 소요기간동안 현실에 맞게 적용되어야 할 관련법규가 필요에 따라 제때 개정되기 어려운 상황으로 인해 규범으로서 가져야 할 실효성과 적합성에 한계를 가지게 되며, 다중적 업무단계과정에서의 다양한 법규적 해석이 야기하는 일관성에 대한 부정적 영향 등을 그 특징으로 볼 수 있다.

2.1.2 계획측면에서의 특징

프로젝트의 계획측면에서 나타나는 법규적용의 특징은 크게 3가지로 구분 지을 수 있다.

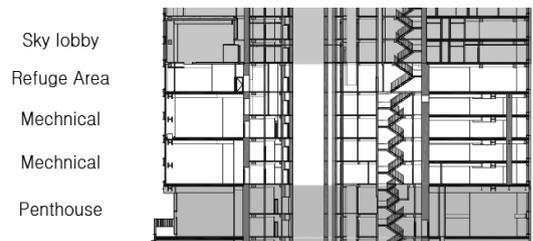
첫째, 계획과정에서 해외 건축규정에 대한 의존도가 높으나 그 개별적 적용 기준에 대한 근거는 규정되어 있지 않다. 초고층빌딩 설계 관련 국내 법규는 현재 기본적인 건축법을 비롯하여 집단규범에 관련된 도시주거환경정비법, 수상복합건물에 해당되는 주택법과 피난방재와 밀접한 소방법 그리고 주차장법 등이 있고 계획되는 부지의 위치에 따라 ‘서울특별시 초고층 건축물 가이드라인’ 등과 같은 지방자치단체의 규정 또한 영향을 미친다. 이러한 국내법규와는 별개로 초고층빌딩과 같이 과거 국내에 존재하지 않았던 건축유형에 해당되는 모든 규범을 다루기에는 현재 국내의 법규가 아직 체계적인 부분에서 미흡한 바, 부득이 하게 그 법적 구속력에 관계없이 해외건축규범을 참고하고 상황에 따라 준수하는 경우가 빈번하다. 특히 대부분의 초고층빌딩 설계의 해외 건축규정에 대한 적용 기준 근거가 부족하여 세부적 판단은 과거 진행된 유사 프로젝트를 통한 국내사와 해외사간의 실무적 해석에 근거해 이루어지므로, 국내의 해당법규체계가 완비될 때까지 관련된 해외법규적용방식에 관한 객관적인 기준을 설정하는 것 또한 업무효율성 차원에서 중요한 부분이라 할 수 있다.

둘째, 방재, 피난관련 규정은 계획과정에서 건축물의 효율성과 관련하여 가장 밀접한 관계를 가진다고 볼 수 있다. 초고층빌딩의 유형적 특징 중 하나인 기준층평면의 반복적 적용방식을 고려할 때, 건축주의 기본요구사항인 효율성, 즉 최소 공간 규모내의 최대 임대 공간 확보를 위한 최소한의 코어 크기와 층간 높이는 설계단계에서 가장 중요한 목표로 요구된다. 이러한 점에서 피난계단의 형식, 계단실과 엘리베이터 전실의 설계기준, 수평피난거리와 관계된 계단실 위치산정, 비상시를 대비한 전기/기계실의 최소 규모와 개수 등의 점점 강화되는 방재, 피난관련 규정은 코어면적에 가장 직접적 영향을 미치는 요인이다.

[Table 1] Core Efficiency Comparison [2]

| General Information | | Efficiency | | |
|---------------------|------------------|------------|----------|-------------------|
| Project Name | Number of Floors | Gross Area | Net Area | Efficiency Factor |
| Sears Tower | 108 | 3761.45 | 2666.0 | 70.88% |
| Hancock Center | 100 | 3336.44 | 2499.75 | 74.92% |
| Freedom Tower | 94 | 3028.6 | 1903.6 | 62.85% |
| Tokyo Roppongi | 54 | 4647.5 | 3550.7 | 76.40% |
| 7 WTC | 52 | 3191.0 | 2402.3 | 75.28% |
| 300 Madison | 35 | 2219.6 | 1680.2 | 75.70% |

위 Table 1에서 보듯이 진보된 기술에 의해 설계 되었음에도 최근의 고층건물들의 기준층 임대면적비율이 더 과거의 건물들과 비교해서 나아지지 않는 것은 강화된 규정에 따른 코어면적의 증가와 무관하지 않다고 볼 수 있다. 초고층 건축물의 단면적 특징을 살펴보면, 엘리베이터의 능률적 운용방식에 근거한 스카이라비의 구성, 설비 방식의 효율성을 확보하기 위해 일정층 간격으로 배분된 기계실 등을 발견할 수 있다. 특히 Fig. 2에서 보듯이 국내 피난규정에 근거하여 산출된 수직피난거리 확보와 비상시 구출 시나리오에 따른 중간 피난층은 앞서 언급된 스카이라비 그리고 일정 배분된 기계실과 더불어 최근 초고층건물에서 일반적으로 볼 수 있는 단면 유형이다.



[Fig. 2] Busan Lotte Tower Sky-lobby Section [3]

위와 같은 단면요소는 임대공간으로서의 자유로운 활용방식에 제약으로 작용할 수 있기에, 관련 규범의 적용에 따라 건축물의 효율성과 밀접한 관련이 있다. 무엇보다도 이러한 수평적, 수직적 계획과 관련된 피난 조항은 국내법규와 해외법규의 해석에 따라 그 설계안에 차이를

가져오는 바, 결국 어떠한 법규를 어떤 방식으로 적용하는가에 따라 초고층 건축물의 임대공간을 위한 효율성에 매우 큰 영향을 미친다고 볼 수 있다.

셋째, 친환경 건축물 인증등과 같은 성능기반 관련조항은 최근 초고층건물 설계에서 빠질 수 없는 중요한 규범이라 할 것이다. 고밀도의 적층적인 건물 형태로 야기되는 에너지 및 관련 자원 소비의 증가, 주변 도시환경에 대한 부정적 영향으로 인한 생태학적 부작용과 밀폐된 공간구성에 따른 거주환경 수준 저하 등의 부정적 요인은 해결해야 할 문제이다. 특히 이러한 주변 환경에 대한 부정적 요인들을 개선하기 위한 입지선정, 건물의 규모산정, 토지이용계획, 교통계획 등과 같은 집단적 규범 차원에서의 논의 및 결정 과정이 사업의 초기계획단계에서 이루어진다면, 실내환경 개선, 효율적인 에너지 운용 계획, 친환경적 재료의 선택과 시공계획 등의 건물의 요소별 개별적 성격과 관련된 규범은 설계업무과정 내내 검토되어야 하는 사항들이다. 현재 국내의 친환경 인증 심사제도는 환경부와 건설교통부 등 인증을 담당하는 기관에 따라 구분지어지며, 주거시설이 포함될 경우 추가적으로 주택성능등급표시제 등의 단위주거세대의 성능을 인증하는 제도가 마련되어 있다. 또한 2010년부터 시행된 친환경건축물의 인증에 관한 규칙과 2011년부터 시행된 신·재생에너지 이용 건축물인증에 관한 규칙을 통한 행정적 절차가 마련되어 있다. 각 인증제도간의 세부항목을 미국의 대표적 인증심사제도라 할 LEED와 비교해 볼 경우, 친환경적 지표면 보존이나 하수처리계획, 혁신적 설계 분야 등의 항목에서 취약한 면을 볼 수 있다[4]. 현재 국내에서 진행되고 있는 초고층건물의 친환경 인증과 관련해서 국내와 해외의 인증을 모두 취득하려는 것이 일반적인 만큼, 각 세부항목의 적용 시 동일항목에 대한 다른 기준이 적용되는 등의 문제가 발생할 소지가 있다. 또한 주택성능등급표시제 같이 건물전체 보다는 단위 세대의 에너지 절약이 강조되는 경우가 있어 계획단계에서 이에 대한 고려가 수반되어야 한다.

계획측면에서의 특징을 종합하여 보면, 우선 해외규정에 대한 의존도가 높으나 그 적용 기준 역시 분명치 않다는 점이다. 또한 방재 피난규정 강화로 인해 코어와 피난층을 포함한 스카이라비부분의 증가로 임대공간의 비효율성 및 공간계획의 제약제약이 발생하는 점을 들 수 있고, 친환경 건축물 인증 등의 성능기반 관련 조항의 강화로 인한 다양한 인증제가 계획 설계에 미치는 영향, 특히 초고층 주거와 관련된 에너지 절약 등을 그 특징으로 볼 수 있다.

2.2 국내 건축법규체계 및 초고층관련조항과 초고층건축설계 법규적용상의 문제점

2.2.1 국내 건축법규체계 및 초고층관련조항

우리나라의 법규체계는 기본이 되는 헌법을 시작으로 국회에서 정하는 법률, 대통령령인 명령, 총리나 각부 장관이 명하는 규칙 그리고 지방기관에 의한 조례의 순서로 위계질서를 가지고 있다. 그리고 건축업무와 관련된 국내 법령은 16개 관계부처의 주관아래 대략 220여개의 법령으로 구성되어 있는 것으로 파악된다[5]. 이러한 건축 관련 법령을 다시 법규체계에 의해서 분리해 보면, 법률에 해당하는 건축법, 주택법, 주차장법, 국토의 계획 및 이용에 관한 법률, 도시 및 주거환경 정비법, 건축사법, 건설관련법 등을 예로 들 수 있다. 각 법률에 대한 세부적인 적용 및 시행방식에 관한 내용은 하부체계에 해당되는 명령과 규칙에 포함된다. 또한 각 지방정부의 특성을 반영한 조례는 시, 군, 구의 장에 의해 행해지는 것으로 대표적으로 '서울특별시 건축조례' 등을 예로 들 수 있다. 이러한 건축 관련 법령을 업무 단계로 나누어 보면, 사업 초기의 기획단계에서 대지, 사업승인 등과 관련되는 국토의 계획 및 이용에 관한 법률이 있고, 건축심의회나 건축허가와 관련된 계획 및 기본설계 단계에 해당되는 건축법, 주택법, 주차장법 등이 있다. 실시설계 단계에서는 위의 법령에 추가하여 건설관련법, 설비관련법 등이 더해진다. 건축물의 시공과정에서는 법률 외에도 연관되는 명령, 규칙, 조례 등이 구체적으로 관련되며 특히 감리와 준공승인에 밀접한 소방법, 전기통신법 등의 적용이 더욱 강조된다. 특히 건축법과 시행령, 시행규칙 같은 경우는 초기 계획설계 단계에서부터 준공에 이은 유지관리까지 광범위하게 영향을 미치고 있다.

국내 건축 관련 법규에서 계획 및 설계와 밀접하게 관련된 조항 중 초고층 빌딩이 직접 언급되는 경우는, 건축법시행령 제2조(정의) 50층 이상이거나 높이가 200미터 이상인 건축물, 건축법시행령 제34조(직통계단의 설치) 피난안전구역의 최대 30개 층마다 1개소 이상 설치, 건축법시행령 제47조(방화에 장애가 되는 용도의 제한) 출입구·계단 및 승강기 등을 주택 외의 시설과 분리, 건축법시행령 제119조(면적 등의 산정방법), 건축물의 피난방화구조 등의 기준에 관한 규칙 제30조(피난용승강기의 설치기준) 등의 항목에서 차례로 발견할 수 있다.

또한 직접 언급되지는 않았으나 위의 조항들에 더하여 초고층 빌딩의 계획 및 설계와 밀접하게 관련된 국내 건축 관련 법규 조항들은 아래 Table 2에서 확인할 수 있다.

[Table 2] Domestic Codes for Super-tall Building

| Building Act | |
|---|---|
| Article 50.2 | Egress&Safety of the High Rise Building |
| Enforcement Decree of the Building Act | |
| Article 34 | Direct Stairs |
| Article 35 | Egress Stairs |
| Article 40 | Rooftop Plaza |
| Article 46 | Fire Zone |
| Article 89 | Passenger Elevator |
| Article 90 | Emergency Elevator |
| Article 119 | Area Calculation Criteria |
| Enforcement Rule of the Building System | |
| Article 5 | Passenger Elevator |
| Article 10 | Express Elevator and Shaft Structure |
| Article 14 | Smoke Exhaust |
| Article 20 | Lightning Rod |
| Article 21 | Protection of Energy in Building |
| Enforcement Rule of the Building Egress and Fire Protection | |
| Article 8 | Direct Stairs |
| Article 8.2 | Refuge Area |
| Article 9 | Egress Stairs and Special Egress Stairs Structure |
| Article 13 | Heliport |
| Article 14 | Fire Zone |
| Article 14.2 | Egress Facilities of Complex Building |
| Article 25 | Below Grades Structure |
| Article 29 | Egress Elevator Construction Structure |
| Article 30 | Egress Elevator Standard |
| Regulation on the Housing Construction | |
| Article 12 | Complex Housing |
| Article 15 | Elevator |
| Article 16 | Stairs |
| Article 17 | Corridor |
| Article 64 | Construction of Energy Saving Sustainable Housing |
| Enforcement Rule of the Housing Construction | |
| Article 4 | Elevator |

2.2.2 국내 초고층설계 법규적용상의 문제점

이러한 우리나라의 건축 관련 법규 체계 및 초고층관련 조항들을 앞서 언급한 초고층건축설계 법규 적용상의 특징들과 연관 지어 분석해 보면 문제점을 크게 복잡한 법규적용방식과 편중된 관련규정으로 나눌 수 있다.

첫째, 국내 건축 관련 법규의 체계가 건축법외에도 관계부처별로 여러 개별법으로 나뉘어 있어 해당되는 규범을 확인하기가 어렵다. 또한 국회에서 주도하는 법률 개정 절차상 해외의 경우처럼 민간기관의 참여가 제한되어 그 전문성이 결여될 가능성이 있다. 설계단계별로 살펴보면도 영향평가, 사업승인, 건축심의 건축허가 등에 관련되는 법규간의 절차가 중복되거나 기준이 상이한 경우가 있어 업무상의 어려움이 따른다. 앞서 확인했듯이 현재

해외규정에 대한 의존도가 높으나 그 적용 기준 역시 분명치 않다는 점에 미루어 볼 때, 국내의 건축 관련법들조차 적용과정에서 혼선을 초래하는 것은 초고층설계 업무과정에서 많은 난관을 유발할 수밖에 없다.

둘째, 위의 개별조항들을 분석해보면 결국 현재 법규상에 직간접적으로 포함된 초고층에 관한 조항은 정의와 피난, 안전에 관한 내용에 집중되어 있으며 상대적으로 초고층빌딩설계의 요소별 성능의 주요항목이라 할 커튼 월 설계기준이나 초고층빌딩의 특징적 구조를 고려한 내진설계나 풍하중 등의 세부적 기준이 미비하다는 점을 발견할 수 있다. 계획측면에서의 특징에서 나타났듯이 초고층건물의 친환경인증제 등의 조항이 점차 강화되는 시점에서 그런 성능기준과 밀접한 요소별 핵심부위의 설계기준이 미흡하여 해외건축규범에 의존하는 경우가 빈번하다면 보다 명확한 설계기준이 국내규정에서도 제공되어야 할 것이다.

2.3 미국 건축법규체계 및 초고층건축설계 법규적용상의 특징

2.3.1 미국의 건축법규체계

우리나라의 헌법에 해당되는 Constitution을 기본으로 하는 미국의 법체계는 Federal Statues와 State Statues 그리고 Local Statues로 나뉘어진다. 이러한 법은 위계에 따라 charter, code, law, ordinance, rule등으로 나뉘어 운영되는데, 특히 본 연구의 주제라 할 개별건축물에 대한 건축규범은 각 지방정부가 지정한 건축법, Building Code의 범주에서 제약을 받는다. 이러한 Building Code는 민간기관이 제작한 Standard나 Model Code를 채택하여 운영되는데 그 특징이 있으며, 대표적인 전문기관의 예로는 건축 재료의 성능기준을 위한 ASTM, 건축방재의 성능기준을 위한 NFPA 그리고 건축, 설비 등의 국제적 기준에 해당하는 ICC 등을 들 수 있다. 특히 ICC의 역할은 과거 각 주별로 나뉘어 지역적 편차가 컸던 건축기준을 통합하고 공공안전의 최소기준을 확보하기 위한 것으로서, 대표적인 통합기준이라 할 IBC를 탄생시켰으며 현재까지도 범세계적으로 인정되어 초고층빌딩건축 등과 같은 국제적 사업의 중요 기준으로 자리매김하고 있다.

2.3.2 미국의 초고층설계 법규적용상의 특징

초고층빌딩설계와 관련하여 국내의 건축법규와 구분되는 미국의 건축법규(IBC 2009 기준)의 특징은 크게 법규적용기준의 명확성과 종합적 규정관리의 용이성으로 나눌 수 있다.

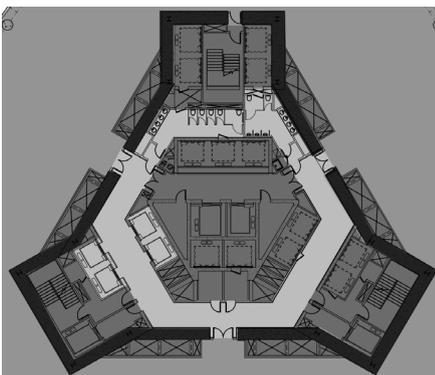
첫째, 초고층관련조항 중 집단조항이라 할 Zoning이나 도시계획등과 관련된 내용이 연방법인 Federal Statues로

분류되는데 반하여, 개별조항이라 할 Building Code가 지방정부차원에서 운영됨으로서 민간기관에 의한 Model Code를 기반으로 탄력적인 운영이 가능함과 동시에 전문성을 유지할 수 있는 장점이 있다. 국내의 건축법과 시행령이 건축물의 개별성능을 제5장 건축물의 구조 및 재료와 제7장 건축물의 설비 등에서 규정하고 그 외에는 행정사항이나 지역지구 또는 대지도로 등의 사항에 광범위하게 관여하는데 반하여 미국의 Building Code는 건축물의 용도별, 부위별, 재료별 사항을 상세히 구분지음으로써 참고 및 기준이 매우 명확한 편이다. 결국 이러한 방식은 초고층 설계와 같이 복잡한 건축물에서도 분명한 법규적용이 가능하게끔 하는 요인이다.

둘째, 건축물의 용도와 사용자에 대한 세분화된 규정으로 CHAPTER 4 SPECIAL DETAILED REQUIREMENTS BASED ON USE AND OCCUPANCY를 설정하고 High-rise Buildings 항목을 포함시켜 고층건물에 관한 특별한 규범의 적용이 고려될 수 있도록 유도하였다. 국내 법규가 초고층과 관련하여 직접적으로 언급한 사항이 피난안전구역과 피난승강기 등에 국한되는데 반하여, IBC에서는 Construction, Automatic sprinkler system, Emergency system, Means of Egress and Evacuation, Elevators 등으로 세분화하여 규정하고 있다[6]. 이러한 점은 건축 관련 법규 체계가 매우 복잡하여 전체적인 관리가 어려운 국내와 비교할 때, 종합적인 초고층 설계방식을 고려한 법규의 지속적이고 전문적인 관리가 가능하다는 점에서 참고 할만하다.

2.4 부산롯데타워 설계에 적용된 국내외 건축 법규 분석

2.4.1 부산롯데타워 개요



[Fig. 3] Busan Lotte Tower Core Plan [7]

부산광역시 중구 중앙동에 시공중인 부산롯데타워는 미국의 SOM사가 기본설계를 맡고 국내의 희림건축이 실

시설계를 담당했으며 롯데건설이 시공사로 참여하고 있는 초고층빌딩 프로젝트이다. 2011 Design Development 최종안을 기준으로, 저층부의 포디움을 포함한 총규모는 364,970.84m²이며 상부점탑을 포함한 총높이는 510.1m에 이르는 107층의 복합건축물로서, 상업시설, 업무시설, 호텔, 주거 및 전망대로 구성된다. 구조적으로는 Concrete Core Wall과 6개의 Mega Columns을 중심으로 하여 Steel Belt Truss 와 Outrigger Beam이 결합된 방식이며, 83,500m²에 이르는 외장은 폭 1.5m의 Aluminum Curtain Wall로 구성된다. 타워부의 수직 동선은 각층에 도달할 수 있는 2개의 비상엘리베이터와 2개의 화물엘리베이터를 포함한 총 45개의 엘리베이터와 3개의 계단으로 구성되는데 특히 12층, 31층, 55층, 82층, 103층마다 중간 피난층을 설치하였다. 특히, 미국 Green Building Council의 인증시스템인 LEED CS v 2.0의 Gold Rating을 목표로 설계되었으며, 전반적인 법규적용에 있어서는 국내 건축법을 우선으로 하고 필요시 해외의 규정을 참고하는 것을 기본방식으로 채택하였다.

2.4.2 부산롯데타워의 국내와 해외 법규적용방식을 통해 본 초고층 관련법규 개선 방향 제안

디자인 계획과 관련하여 부산롯데타워에 적용된 국내 및 해외규정들을 통해 추출할 수 있는 문제점 및 유사한 초고층빌딩설계를 위한 국내법규의 개선 방향을 아래와 같이 제안할 수 있다.

첫째, Table 3과 같이 전반적으로 해외규정이 평면분할이나 공간계획이 아닌 특정부위의 내화성능, 방재설비, 철골구조와 관련된 커튼월 설계 그리고 실내의 환경조건 등의 개별적 부위의 성능기준에 대하여 중점적으로 적용된 점이다. 이러한 점은 초고층빌딩설계의 핵심이라 할 코어 계획과 외피 계획에 관한 세밀한 세부기준들이 해외규정에 많이 의존하고 있다는 것을 반증한다. 따라서 국내법규에서도 이와 관련하여 좀 더 심도 있는 조항들이 포함되어야 한다고 판단된다. 또한 앞서 분석한 초고층관련 국내 법규의 문제점 중 하나인 요소별 성능기준이 미흡한 부분과도 무관하지 않은 사항이기에 지속적인 연구를 통해 개선해 나가야 할 부분이다.

둘째, 점차 강화되는 피난규정으로 인한 평면분할이나 공간계획상의 한계와 관련하여, 현 국내법규 피난규정에 관한 대안적 접근을 통해 입면계획을 포함한 좀 더 자유로운 초고층건물 디자인계획이 가능하다는 점이다. 이는 부산롯데타워 설계과정에서 SOM에 의해 IBC기준을 바탕으로 제안된 안을 통해 유추해 볼 수 있다. IBC기준에 앞서 Fig. 4는 국내법규에 근거하여 SOM에서 설계하여 최종적으로 반영된 부산롯데타워의 피난계획이다.

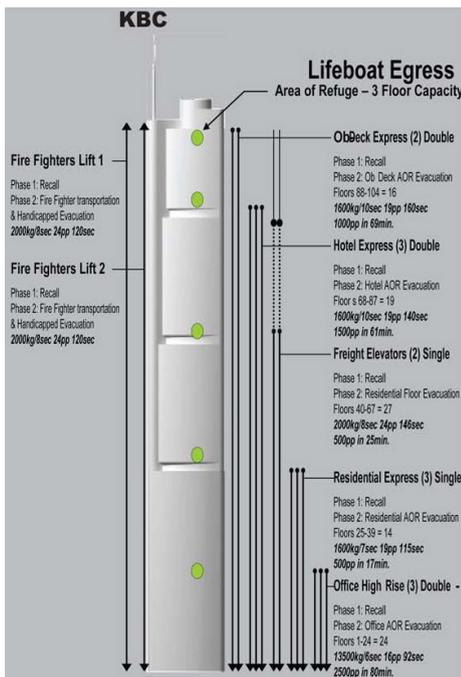
[Table 3] International Codes Application [8]

| Section | Subject | Codes |
|--------------------------------------|--|---|
| Fire Protection *& Life Safety | Fire Rating | IBC, NFPA |
| | Fire Door | IBC |
| | Egress Stairs | IBC, ACI (American Concrete Institute) |
| | Egress Vestibule | NFPA, UL |
| | Sprinkler & Fire Pumps | IBC |
| | Emergency Communication | IBC |
| | Stair Remoteness | IBC |
| | Egress Elevator | ASME Elevator Code, ADAAG (Americas with Disabilities Act Accessibilities Guidelines) |
| Structure & Curtain Wall | Vibration Criteria | AISC |
| | Spandrel Elements | AISC |
| | Curtain Wall | ACI, AISC |
| Interior & Exterior Environment | Wall Finish | LEED 2.0 |
| | Acoustic Criteria | IBC, ASHRAE |
| | Landscape & Entrance | CPTED |
| | Occupancy Densities for Sustainable Design | ASHRAE |

국내법규의 경우 피난계단규정과 관련하여 그 개수를 방화구획 당 한 개소로 지정하고 11층 이상부터 특별피난계단으로 규정하고 있다. 최대수평피난거리의 산정에 관해서도 재실자의 수와 상관없이 용도에 따라 나뉘어지게 되는데 특히 부산롯데타워의 피난을 위한 제연 시나리오의 경우 타워의 호텔이나 주거층의 경우는 중복도전체를 가압하여 피난공간로를 확보한 후 수직피난시설을 통해 최대 30층마다 위치한 대피소로 이동하도록 계획되어 있다. 허나 이러한 가압성능은 복도에 면한 모든 실들의 개구부가 닫혀져 있는 경우를 상정한 것으로서 비상시 그러한 시나리오대로 완벽히 이루어질지 대한 확인이 필요한 부분이다. 더구나 이러한 방식은 아래 그림과 같이 타워의 외관에서도 30층마다 위치한 피난층 및 기계실로 인해 수직적으로 구분되는 규칙적인 마디와 같은 디자인을 유발시켜 건물 전체가 하나로 인지되어야 하는 통합적 성격에 부정적 영향을 미칠 수 있다.



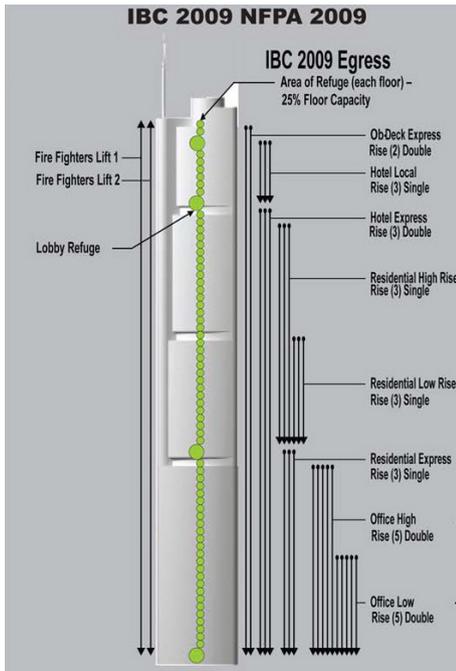
[Fig. 5] Busan Lotte Tower Exterior View [10]



[Fig. 4] Busan Lotte Tower Evacuation Plan [9]

국내 법규의 피난규정과 비교해 IBC 같은 경우는 건물이 128m이상일 경우에 기준 외 추가적인 수직피난동선을 설치하도록 하며 무엇보다도 피난엘리베이터를 추가 피난동선으로 인정하는데 그 특징이 있다[11]. 이는 지난 9/11의 재난상황 당시 계단실을 통한 피난 소요시간이 길어 재실자의 안전을 보장하기 어렵다는 근거를 바탕으로 한 것으로, 엘리베이터가 충분한 내화내연설비를 확보한다는 가정 하에 계단과 같거나 더 우수한 피난성능을 발휘할 수 있다는 판단에 따른 것이다. 피난로에서의 가압방식에 있어서도 복도전체를 가압하는 시나리오가 아닌 각층의 엘리베이터 로비에 충분한 가압성능과 적정면적을 확보하고 임시 피난처의 역할을 수행하는 Self-Evacuation Lobby 개념을 도입하여 엘리베이터를 통한 피난방식을 권고하고 있다. Fig. 6은 이러한 IBC의 점

근방식에 근거하여 SOM에서 제안한 피난계획의 대안으로서 각층마다 Area of Refuge를 확보하는 것을 볼 수 있다. 이러한 방식의 장점은 국내법규에서 요구하는 중간 피난층 설치로부터 자유로운 수직적 공간분할을 가능하게 하며 나아가 외관 디자인에 있어서도 좀 더 통합적인 접근을 유도할 수 있다는 면에서 전문가들과 함께 고려해 볼 만 하다.



[Fig. 6] Busan Lotte Tower Evacuation Plan - IBC [12]

셋째, 초고층계획상의 특징 중 하나인 초고층 주거와 관련된 에너지 절약 방침이 건축물의 입면 디자인에 큰 비중을 차지하는 커튼월에 대한 성능기반 설계기준의 강화로 이어져 발생하는 외관 설계상의 난점에 대한 개선을 제안할 수 있다. 현재 국내의 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙에 따르면, 외기에 면하는 건축물 부위의 열관류율을 공동주택과 비공동주택으로 나누어 규정하고 있다[13]. 이는 물론 초고층 주거의 열손실 방지 및 에너지의 합리적 이용을 유도하기 위한 것으로 이해되나, 초고층빌딩의 외피디자인에서는 매우 부정적 요인으로 작용한다. 왜냐하면 용도별로 상이한 열관류율의 적용은 건물의 외피 즉 커튼월 디자인에 있어서 그 기준을 충족시키기 위해 주거와 비주거부위에 따라 유리면과 프레임에 차별적 세부적용을 유도하게 되고 결국 상이한 외피의 색깔과 프레임의 두께로 인해 시각적인 구분을 발생시킬 수 있기 때문이다. 비록 주상복합건물의 형식을 취한다

해도 초고층빌딩이 외관상으로는 통합적이고 단일한 매스로 인식되도록 디자인되는 것이 최근의 성향이라고 볼 때, 부산롯데타워와 같은 초고층주상복합빌딩에서는 언제든 나타날 수 있는 잠재적 문제점이라 판단되며, 이를 개선하기 위해서 초고층빌딩의 주거부의 경우 커튼월의 열관류율 기준을 비주거부와 유사하도록 정하는 대신 내부의 설비시스템 기준을 더 엄격히 적용하여 궁극적으로 목표 하는 건축물의 열손실 방지 및 에너지의 합리적 이용을 유도하는 것이 더 바람직하다고 보여 진다.

3. 결론

초고층 빌딩이 가지는 상징성, 희소성, 프로젝트의 규모 등을 고려할 때, 건축 디자인이 가지는 의미는 결코 간과할 수 없으며, 이를 수행할 국내 설계 사무소의 설계 환경이 더욱 발전하는 것이 중요하다고 볼 수 있다. 분야별 전문가들 또한 법적, 제도적 모순과 규제를 가장 시급한 개선사항으로 인식하고 있는 상황에서 국내 건축 설계 사무소의 초고층 빌딩 설계 역량 강화를 위한 제반적 조건 중 하나인 관련 건축법규 적용상의 현실적 상황과 앞으로의 개정이 필요한 사항을 논의하는 것은 의미 있는 주제이다.

초고층빌딩설계와 관련된 법규적용방식의 특징 및 문제점을 먼저 사업진행과정에서 살펴보면, 긴 사업진행 과정 속에서 관련법규가 규범으로서 가져야 할 실효성과 적합성을 유지하는데 한계가 있는 점, 그리고 다양한 법규적 해석으로 인해 일관성에 대한 문제점을 가질 수 있다는 것이다. 계획측면에서의 특징을 보면, 우선 해외규정에 대한 의존도가 높으나 그 적용 기준이 분명치 않다는 점이다. 또한 방재 피난규정 강화로 인해 임대공간의 비효율성 및 공간계획의 제약이 발생하는 점을 들 수 있고, 최근 성능기반 관련 조항의 강화로 인한 다양한 인증제가 계획 설계에 미치는 영향 등을 그 특징으로 볼 수 있다.

이러한 초고층설계 법규적용상의 업무적 특징들로 인해 현재의 건축법체계에서 나타날 수 있는 문제점을 살펴보기 위하여 미국의 법규체계와 초고층관련규정을 함께 비교해 보았다.

국내 법규의 경우는 복잡한 법규적용방식과 편중된 관련규정을 문제점으로 볼 수 있다. 이에 규정의 전문성이 결여될 가능성이 있고 피난, 안전에 관한 내용에 집중되어 있어 초고층빌딩설계의 요소별 성능의 주요항목이라 할 커튼월 설계기준이나 초고층빌딩의 특징적 구조를 고려한 세부적 기준이 미흡하여 해외건축규범에 대한 의존

도가 늘어난다.

이에 반해 미국의 경우는 대표적인 통합기준이라 할 IBC를 중심으로 초고층빌딩건축 등과 같은 국제적 사업의 중요 기준을 제시하고 있는데 특히 민간기관에 의한 Model Code를 기반으로 탄력적인 운영이 가능함과 동시에 전문성을 유지할 수 있는 장점이 있다. 또한 High-rise Buildings 항목을 따로 구분하여 고층건물에 관한 특별한 규범의 적용이 고려될 수 있도록 하고, 종합적인 초고층 설계방식을 고려한 법규의 지속적이고 전문적인 개정 역시 가능하게 하여 궁극적으로 법규적용기준의 명확성과 종합적 규정관리의 용이성이 확보되는 장점이 있다.

최근 시공 중인 107층 부산롯데타워의 경우를 통해 국내의 건축법규 적용방식을 살펴보면, 전반적으로 평면분할이나 공간계획이 아닌 개별적 부위의 성능기준에 대하여 중점적으로 해외규정에 의존한 점이 특징이며, 따라서 국내법규에서도 이와 관련하여 좀 더 심도 있는 조항들이 포함되어야 한다고 판단된다. 또한 점차 강화되는 피난규정으로 인한 평면분할이나 공간계획상의 한계와 관련하여, 현 국내 피난규정에 관한 대안적 접근을 통해 좀 더 자유로운 초고층건물 디자인계획이 가능할 수 있는 방편으로서 IBC의 Self-Evacuation Lobby 개념을 전문가들과 함께 연구해 볼 만 하다. 마지막으로, 초고층 주거와 관련된 에너지 절약이 건축물의 입면 디자인에 큰 비중을 차지하는 커튼월에 대한 성능기반 설계기준의 강화로 이어져 발생하는 외관 설계상의 난점을 개선하기 위해 현재 주거부와 비주거부로 나뉘어 적용되는 열관류율 규정에 대한 탄력적 접근을 통해 좀 더 통합적인 외관디자인이 가능하도록 법규의 개정을 제안할 수 있다.

Glossary

ACI - American Concrete Institute
 AISC - American Institute of Steel Construction
 ANSI - American National Standards Institute
 Area of Refuge - A location in a building designed to hold occupants during a fire or other emergency
 ASHRAE - American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers
 ASTM - American Society for Testing & Materials Standards
 Belt Truss & Outrigger Beam - One of the lateral load resisting system in which the external columns are tied to the central core wall with very stiff outriggers and belt truss at one or more levels

IBC - International Building Code
 ICC - International Code Council
 IEC - International Electrical Code
 IFC - International Fire Code
 IMC - International Mechanical Code
 NFPA - National Fire Protection Association
 OSHA - Occupational Safety and Health Administration
 Self-Evacuation Lobby - Elevator lobby enclosed by 1-hour smoke barrier and sized to accommodate 25% of occupant load with direct access to an exit
 UL - Underwriters Laboratories, Inc.

References

- [1] Seok-Jin Kang, Boo-Seong Kang, "A Study on the Regulation Improvement related with High-rise Buildings focused on the Questionnaire through the Experts", Journal of the AIK Vol. 23, No. 11, pp. 161-172, September, 2007.
- [2] Skidmore, Owings and Merrill LLP., *Efficiency Benchmarks*, SOM, 2006
- [3] Skidmore, Owings and Merrill LLP., *Busan Lotte Town Design Development Graphic Book*, p. 9, SOM, 2011
- [4] Ja Kyung Kim, "A Study on the Environment-friendly Quality Evaluation of High-rise Residential Architecture in Korea by Environment-friendly Certification", Journal of the KIEAE Vol. 8, No. 2, pp. 33-39, April, 2008.
- [5] Kwang Heum Yu, Eun Young Seoung, *The Legislative Study on the Acts of Architecture*, pp. 151-159, AURI, November, 2011.
- [6] *2009 International Building Code*, pp. 40-43, International Code Council, Inc., 2009
- [7] Skidmore, Owings and Merrill LLP., *Busan Lotte Town Design Development Graphic Book*, p. 18, SOM, 2011
- [8] Skidmore, Owings and Merrill LLP., *Busan Lotte Town Preliminary Project Description*, Vol. 1. pp. 10-12, Vol. 2. pp. 408-555, SOM, 2011
- [9] Skidmore, Owings and Merrill LLP., *IBC KBC Comparison*, p. 13, SOM, 2010
- [10] Skidmore, Owings and Merrill LLP., *Busan Lotte Town Design Development Graphic Book*, p. 8, SOM, 2011
- [11] *2009 International Building Code*, p. 43, International Code Council, Inc., 2009
- [12] Skidmore, Owings and Merrill LLP., *IBC KBC Comparison*, p. 13, SOM, 2010
- [13] *Enforcement Rule of the Building System*, Article 21

Protection of Energy in Building, the Ministry of Land,
Transport and Maritime Affairs, 2008

홍 윤 기(Yoon Kee Hong)

[정회원]



- 1994년 2월 : 홍익대학교 건축학과 (학사)
- 2002년 5월 : Columbia University (건축학 석사)
- 2011년 9월 ~ 현재 : 대전대학교 건축학과 조교수

<관심분야>

건축계획, 건축설계