

모듈러 건축물의 특성을 반영한 공공발주 방식의 개발

남성훈¹ · 김경래*
¹아주대학교 건축공학과

Development of Project Delivery System in Public Sector for Modular Building

Nam, Sunghoon¹, Kim, Kyungrai¹

¹Department of Architectural Engineering, Ajou University

Abstract : Recent research has been ongoing for modular buildings in the country and interest increases. However, the activation of modular building projects is obstructed in the construction industry. There are many reasons to identify for this obstruction but one issue should be focussed. Modular buildings require to change the existing construction production system to a new construction production system, which is factory production - transportation - erection. However, the existing project delivery system in the public sector could not be adapted for this new construction production system due to the obligation of multi prime contract use, such as electrical, communication, fire fighting contracts by Law. Therefore, modular buildings in the existing project delivery system are separately contracted by multi prime contracts and modular units composed of the buildings are contracted by an architectural prime contractor as a commodity. As results, construction costs are increased, potential quality problems are raised and the existing project delivery system is finally an obstacle not to maximize benefits of the modular buildings. In this paper, we propose a new project delivery system for the modular buildings to adapt the new construction production system.

Keywords : Modular, Off-site Construction, Project Delivery System, Multi Prime Contract

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

2003년 서울 신기초등학교 증축공사를 시작으로 국내 모듈러 건축물 시장이 형성되기 시작하여, 학교시설, 군시설, 업무시설 주거시설(기숙사, 단독주택)등으로 적용분야 및 시장 규모가 지속적으로 확대 되고 있다. 이후 2010년 100억 원 규모의 주거시설(단독주택)시장과 250억 규모의 수출용 시장이 신규 형성되면서 시장의 규모가 확대 되고 있으며, 2012~2013년에는 약 1,000억원 규모의 모듈러 시스템을 활용한 군시설 시장이 형성 되면서 점차적으로 모듈러 건축물에 대한 수요가 늘어나고 있다. 또한 최근 모듈러 유닛(컨테이너 형식)을 활용한 건국대학교 인근의 커먼그라운드(쇼핑몰) 등과 같이 모듈러 건축물이 다양한 형태로 활용이 되고 있다.

국가 정책적으로 2010년 국토해양부에서 공업화 주택에 대한 활성화 정책에 따라 모듈러 건축물에 대한 관심이 증가 되었으며, 활성화 정책을 바탕으로 모듈러 건축물에 대한 설계, 구조 및 제조 생산에 관한 연구가 급속히 증가 하게 되었다. 이에 따른 실증사업 및 시범 사업이 진행되고 있다.

위에서와 같이 모듈러 건축물에 대한 사업이 다양하게 진행되고 있으나, 현 국내의 공공건설공사의 발주 방식은 해당 공사에 대한 특성과 상황 등에 대한 분석에 따르기보다는 관련 법규에 의해 발주 방식이 정해지고 있어 모듈러 건축물에 대한 발주 방식도 모듈러 시스템에 대한 특성을 고려하지 않고 일반적인 공사 발주 체계를 적용하고 있다. 이러한 모듈러 건축물에 대한 발주방식은 모듈러 건축 품질 저하의 주요 원인이 되고 있다.

본 논문은 위 문제점을 해결하고 모듈러 건축물에 적용 가능한 발주 방안은 제시하는데 그 목적이 있다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 공공공사를 대상으로 모듈러 발주와 관련된 연구로 현재의 제도권 내에서 적용 가능성 있는 모듈러 발주체계를 개발 및 제도권을 벗어나는 경우의 발주 방안에 대해서

* Corresponding author: Kim, Kyungrai, Department of Architectural Engineering, Ajou University, Suwon 16499, Korea
E-mail: kyungrai@ajou.ac.kr
Received March 21, 2016; revised May 27, 2016
accepted June 13, 2016

도 논하고자 한다. 연구의 흐름은 아래와 같다.

첫째, 국내 공공공사의 발주와 관련된 제도의 분석은 건설산업을 정의하는 건설산업기본법(이하 “건설법”이라 한다)과 동 시행령 및 시행규칙에서부터 건설법에서 구분하고 있는 건설업과 건설용역업과 관련된 엔지니어링 진흥법, 건축사법, 건설기술관리법, 주택법 등을 검토하고, 계약의 근거에 대한 분석을 위해 국가와의 계약을 규정하고 있는 국가를 당사자로 하는 계약법(이하 “국계약법”이라 한다)을 검토한다.

둘째, 모듈러 건축물로 발주된 공동 공공기숙사와 병영생활관 신축공사 등을 대상으로 한 모듈러 발주사례를 통하여 현황을 조사한다.

셋째, 발주체계 현황을 통한 문제점을 도출한다.

넷째, 문제점을 해결할 수 있는 모듈러 발주 체계를 제안하되 현행 법체두리 안에서 해결할 수 있는 방안과 현행법에서 벗어나 신규 법 개정이 이루어져야 하는 방안으로 구분하여 제안하고 전문가 검토를 하고자 한다.

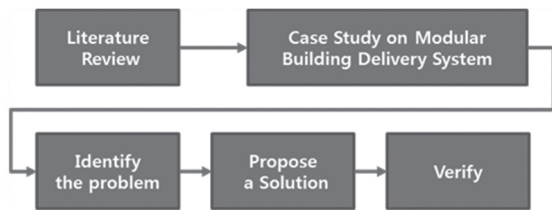


Fig. 1. Research process and methodology

2. 이론 고찰 및 제도 분석

2.1 모듈러 건축의 개요

모듈러 건축 시스템이란 공기단축, 품질향상, 건축물의 이동 및 재사용, 대량생산을 통한 공사비 절감을 목적으로 모듈러 건축 시스템에 맞게 설계를 하여 공장에서 생산한 건축 모듈 유닛을 현장으로 운송한 후 현장에서 건축 모듈을 조립하여 설치하는 건축 시스템 및 시공 방법을 의미한다(Lee et al., 2011).

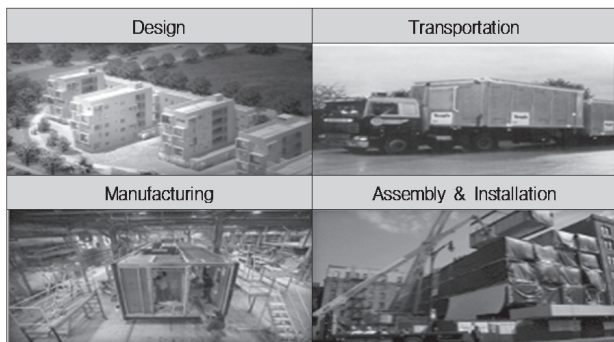


Fig. 2. Modular building system

2.2. 계약 형태

계약의 형태는 기획재정부 계약 예규 전문에서 계약목적별로 공사계약, 물품계약 및 용역계약으로 구분을 한다.

공사계약은 발주기관과 계약상대자가 체결하는 계약의 대상이 공사인 경우를 말하며, 건설공사, 전기공사, 정보통신공사, 소방공사, 문화재수리 공사가 이에 해당한다.

물품계약은 발주기관과 계약상대자가 체결한 계약의 대상이 물품인 경우를 말하며, 2가지로 구분이 된다. 발주된 규격과 사양에 따라 물품을 새로 만들어 내는 것을 내용으로 하는 계약은 물품제조 계약이라고 칭하며, 이미 특정한 규격으로 만들어진 물품을 그대로 발주기관에 납품하는 것을 내용으로 하는 계약은 물품납품 계약이라고 칭한다.

용역 계약은 물질적 재화의 생산이나 소비에 필요한 노무를 대상으로 하는 발주기관과 계약상대자가 체결하는 계약의 형태로, 건설기술용역, 엔지니어링용역, 학술연구 등이 이에 해당한다.

2.3 일괄발주와 분리발주의 개요

일괄발주는 “전체 사업 내용이 확정된 공사를 하나의 원도급 회사에게 일괄발주하여 권한과 책임을 일원화 시키는 방식”을 말한다.

일괄발주는 종합건설업체가 해당 공사를 종합 관리하고, 시공분야는 건설법 제28조의2 또는 시행령 제30조의2에서 지정한 직접 시공 의무 비율에 따라 직접 시공을 하거나 세부 공정별로 나누어 전문건설업체에게 하도급하여 시공을 하게 된다.

이 발주 체계 하에서의 공사에 대한 책임 즉, 공사 이행 및 하자 보수와 관련해서는 종합건설업체가 개별시공자를 대표하여 책임을 부담한다.

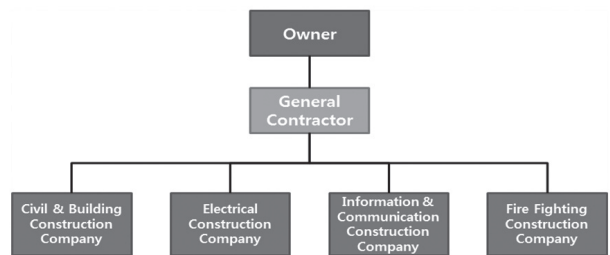


Fig. 3. Single prime contract

이와는 다르게 분리발주는 발주자가 건설공사를 여러 개의 공중으로 분리하여 개별의 공중에 적합한 건설업체와 계약을 체결하여 공사를 수행하는 방식으로 정의 할 수 있다.

국내에서 시공부분의 발주 방식은 일괄발주 방식을 적용하고 있으나, 공공공사의 경우에는 국계약법 제68조에 따르면 원칙적으로 동일 구조물 및 단일 공사는 분할하여 계약할 수 없도록 규정하고 있으나 다른 법률에 의하여 다른 업종의 공사

와 분리발주 할 수 있도록 규정된 공사의 경우 예외에 해당하며, 건설행에 따라 전기설비 공사, 정보통신공사, 소방설비공사에 대해서는 제한 규정을 두어 분리발주방식을 의무화하고 있으며, 기계설비공사는 분리발주를 권고하고 있다. 이러한 분리 발주의 취지는 분리되는 공종의 전문성을 확보하기 위함이다.

상기 규정에 따라 분리발주로 공사를 진행할 경우 종합건설업체가 행하는 종합 관리 역할을 발주자가 겸하게 되어 발주자 직영 시공의 한 형태라 볼 수 있다.

발주자가 직접 세부 시공 공종별로 전문건설업체를 선정하고, 개별 시공자를 관리 및 조정함으로써 프로젝트를 진행함으로써 공사의 성패는 발주자가 책임을 지게 된다.

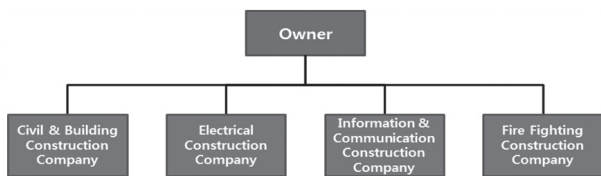


Fig. 4. Multi prime contract

Table 1. Legal restricts for multi prime contracts

Sort of Law	Clause
Framework Act on Building	Article 3. Anyone Who want to do construction business shall be registered to Minister of Land, Infrastructure and Transport by business field as prescribed by Presidential Decree.
Electrical Construction Business Act	Article 3. The only registered electrical construction company can be subcontracted or work the electrical construction work Article 11. Every construction work shall be contracted separately from construction projects under the Framework Act on the Construction Industry, information & communications works under the Information & Communication Construction Business Act.
Information & Communication Construction Business Act	Article 3. The only registered information & communication construction company can be contracted or work the information & communication construction work Article 25. Every construction work shall be contracted separately from construction projects under the Framework Act on the Construction Industry, electrical works under the Electrical Construction Business Act.
Fire Fighting System Installation Business Act	Article 4. A person who intends to engage in fire-fighting system installation works, etc. of a specific fire-fighting object shall have his/her fire-fighting system business registered with the Special Metropolitan City Mayor, a Metropolitan City Mayor, the Mayor of a Special Self-Governing City, a Do Governor, or the Governor of a Special Self-Governing Province upon meeting the requirements prescribed by Presidential Decree, including capital and technical human resources by type of business. Article 21. A related person of a specific fire-fighting object or owner shall enter into contract with the relevant fire fighting system business entity.

위의 두 개의 형태를 혼합한 형태로 볼 수 있는 “주계약자 공동도급 계약”이 있다. 이는 공동계약의 한 형태로 발주자와 공동수급체가 체결하는 계약을 의미한다.

공동수급체는 구성원 2인 이상으로 하여 수급인이 당해 계약을 공동으로 수행하기 위해 잠정적으로 결성한 조직이며, 건설공사를 시행하기 위해 공동수급체의 구성원중 주계약자를 선정하고 주계약자가 전체 건설공사의 계약 수행에 관해 종합 관리하게 된다. 종합건설업자와 전문건설업자가 공동수급체를 구성하는 경우로서 종합건설업자가 주계약자가 된다.

공사에 대한 책임과 하자보수에 대해서는 주계약자가 책임을 지게 된다.

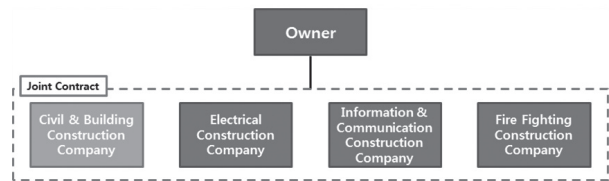


Fig. 5. Consortium contract

3. 현황 분석

3.1 분석항목 설정

발주 방안을 선정함에 있어 영향을 미치는 요소를 예로 들자면 공사 공법, 공사 예산, 공사 내용, 공급자의 면허요건, 수요자의 요구사항, 관계규정 등을 들 수 있다. 이러한 사항들을 검토하여 적정 발주 방법을 결정하게 된다. 이러한 이론적 내용을 바탕으로 Byeon and Kim(2000) 공공산업의 건설사업관리 발주 모델의 분석 항목을 참조하였다.

이론적 내용과 참고문헌을 참조하여 사례별 분석하기 위해 상위 단계의 분석 항목을 모듈러 사업환경, 수요자(발주자), 공급자(모듈러 제작자 및 건설업자)로 구분하고 분석 항목을 상세하게 구분하여 분석 단위를 더 세분화 한 것이 Table 2와 같다.

Table 2. Analysis items for case study

Item	Details
Business Environment	<ul style="list-style-type: none"> The definition of related terms to modular buildings Separation of contract Joint Contract The scope of work for Modular Building The guarantee for defect Industrial classification
Consumer (Owner)	<ul style="list-style-type: none"> The method of Project delivery The standard and assessment methods of proposal The bidding qualifications of modular building business Quality insurance and guarantee for defect
Supplier (Construction Industry/ Manufacturing industry)	<ul style="list-style-type: none"> Industrial classification The responsibility and the right The ability of project management The operation ability of consortium Quality insurance and guarantee for defect The recognition of experience about the Modular building

3.2 모듈러 건축물 발주 현황

모듈러 건축물로 발주된 사례 현황은 모듈러 제작업체, 시공업체 인터뷰 및 입찰안내서를 바탕으로 조사를 시행하였다.

모듈러 건축물의 발주는 2가지 형태가 주로 활용되고 있다. 공공발주의 특징상 분리 발주 및 일괄발주 형태가 적용되고 있으며, 일괄발주 형태는 주계약자 공동도급 형태를 띠고 있다.

Fig. 6에서와 같이 분리발주 체계 하에서는 발주처가 토목건축업체, 전기업체, 정보통신업체 및 소방시설업체와 공사계약을 체결하고 있으며, 모듈러 생산과 관련해서는 토목건축업체와 모듈러 제작업체 사이에 모듈러 제작 물품계약을 체결하고 있다.

Fig. 7에서와 같이 일괄발주 체계 하에서는 발주처가 공동수급체와 계약을 체결하며, 토목건축 종합건설업체가 주계약자로 선정된다. 모듈러 생산과 관련해서는 토목건축업체와 모듈러 제작업체 사이에 모듈러 제작 물품계약을 체결하고 있다.

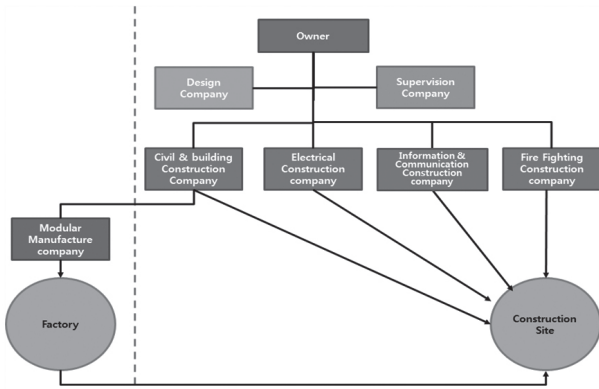


Fig. 6. Traditional contract & multi prime contract

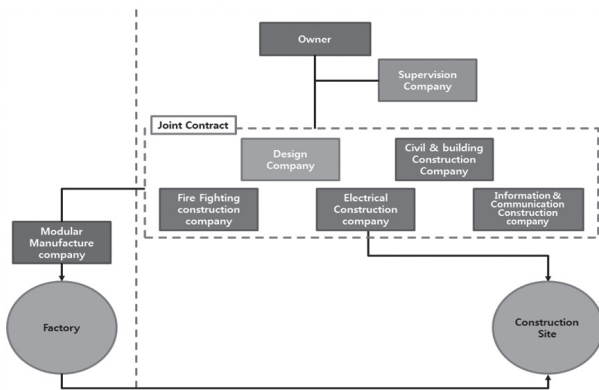


Fig. 7. Design-build contract & consortium contract

위의 두 가지 경우를 종합해 보면 모듈러 건축물 발주 형태에 대한 계약은 발주처와 공사업체 사이의 공사 계약의 형태

로 토목건축업체, 전기업체, 정보통신업체, 소방업체가 개별 계약의 형태를 이루고 있다. 모듈러 생산 체계 측면에서는 토목건축업체와 모듈러 생산 업체사이에 물품계약을 체결하여 모듈러 유닛을 납품하고 있다.

3.1에서 정한 분석 항목을 대상으로 하여 두 가지 경우를 분석하면 다음과 같다. 모듈러 용어의 정의가 법제도 안에서 규정하지 않고 있으나 건축법에서 공업화주택으로 규정하고 있어 “모듈러”라는 용어에 대한 정의가 필요하다. 또한 모듈러 건축물을 시행하는 건설업체는 건설업에 속해있으나 모듈러 제작업체는 제조업으로 속해있다. 모듈러 건축물에 대한 공공발주현황을 보면 분리 발주형태 또는 공동도급 형태를 띠고 있으나 건설업체와 모듈러 제작업체와의 계약형태는 물품계약 하나의 형태를 가진다. 또한, 건설업임에도 불구하고 물품계약으로 인하여 물품에 대한 하자 보증기간이 1년으로 하자에 대한 보증이 취약하다. 그리고 모듈러 제작업체가 모듈러 제작이 건설업에 속해있는 일임에도 불구하고 건설업법 내에서 실적을 인정을 받지 못하고 있다.

위의 내용을 정리하면 아래의 Table 4와 같다.

Table 3. Status of project delivery system for modular building

Item	Description
The definition of related terms to modular buildings	The definition of related terms to modular buildings can not be found, but the definition of industrialized house in the Building Act can be borrowed. And In Design-Bid build contract, by applying the definition of related terms to modular buildings to ITB It want to clarify the definition of modular buildings.
Separation of contract	Every construction work shall be contracted separately from construction projects under the Framework Act on the Construction Industry, electrical works under the Electrical Construction Business Act, information & communication works under the Information & Communication Construction Business Act, fire fighting system installation works under Fire Fighting System Installation Business Act.
Joint Contract	The joint contract is essential to meet the bidding qualification, because there is not construction company satisfied with all bidding qualifications
The scope of work for Modular Building	The general contractor has the whole scope of work for modular building.
The guarantee for defect	In case of construction contract, the period of guarantee is 1~10 years In case of goods contract, the period of guarantee is 1 year
The method of Project delivery	Separation of contract : Goods contract with civil & building company Joint contract : Goods contract with civil & building company
The standard and evaluation methods of proposal	In case of separation of contract, because of separately evaluating proposals, modular system is not mentioned in each proposal. but In case of Design-Build contract, the construction plan for modular building in proposal is separately evaluated as described in ITB.

Item	Description
The bidding qualifications of modular building business	There is no special bidding qualifications. The company with certification (electrical construction company, information & communications construction company etc.) has qualifications to bid.
Quality insurance and guarantee for defect (Owner side)	Quality insurance and guarantee for defect are guaranteed in accordance with the contract for the construction.
Industrial classification	The modular building construction is in the construction industry. but, The fabrication works of Modular unit is in the manufacturing industry.
The responsibility and the right (Supplier side)	the company has the responsibility and the right in compliance with the Framework Act on the Construction Industry.
The ability of project management	In case of Design Build contract, the civil & building construction company is representative of the project and manages the project. but in case of separation of contract, the owner has the difficulty to manages the project than Design Build contract.
the operation ability of Joint contract	In case of Design Build contract the joint contract is formed. Generally the civil & building construction company is representative of the project and has the responsibility of the project management.
Quality insurance and guarantee for defect (Supplier side)	In construction contract Quality insurance and guarantee for defect are contracted between the construction contractor and owner. but in goods contract the guarantee for defect in goods is contracted between the modular manufacture company and construction contractor.
The recognition of experience about the Modular building	In case of a general construction company, The experience of the modular building construction can be recognize. but the modular manufacturing company can not receive the recognition of experience of the modular building construction in Framework Act on Building.

3.3 모듈러 건축물의 발주 형태에 따른 문제점

3.2에서 언급한 모듈러 건축물의 계약 형태는 모듈러 유닛에 대해서는 물품제조 계약을 하게 되고, 모듈러 건축물은 공사계약을 하게 된다. 모듈러 건축물에 대한 공사 계약은 분리발주 또는 일괄발주 형태로 구분이 되나 일괄발주도 공동도급으로 인하여 분리발주와 비슷한 체계를 가지고 있음을 알 수 있다.

이러한 분리 발주로 인하여 발생할 수 있는 모듈러 건축물 공사의 가장 큰 문제는 모듈러 건축물의 품질이 저하 된다는 것이다. 국내 모듈러 공장에서 전기공사, 정보통신공사, 소방설비 공사부분에 대하여 모듈러 제작 시 작업을 하지 못하게 되어 제작 비율이 약 10~20%정도에서 그치게 된다.

하지만 국외의 경우 일괄발주 형태를 띠게 되어 60~70% 공장 제작 비율이며, 수출형 모듈러를 국내에서 제작할 경우 발주자의 요구형태에 따라 다르겠지만 A사에서 괄목할만한 프로젝트 진행당시 공장 제작 비율은 90%였다. 국내에서 진행했다면 90%공장제작 비율을 달성하기 어려웠을 것이다.

또한 품질 저하의 다른 원인은 모듈러 유닛 현장 설치 시

비전문 업체를 활용하게 되어 모듈러 품질 및 구조적 문제가 발생 할 수 있다는 것이다. 모듈러 건축물은 일반 건축물과 다르게 모듈러 유닛은 유닛 하나하나가 모여 전체 건물을 지탱하고 있다. 이에 대해 무지하거나 무시하여 모듈러 설치 및 낮은 제작율로 인한 배관 및 배선 작업 시 모듈러를 변형하게 된다면, 모듈러 건축물이 구조적으로 취약한 부분이 발생하거나 누수 등으로 하자를 가져올 수 있다.

마지막으로 모듈러 제작업체가 설계단계 등의 사업초기에 참여해야 모듈러 건축물 설계 시 설계 변경이나 재설계하는 경우가 줄어 들 수 있으나 현 발주체계에서는 모듈러 유닛 제작 단계에서 참여하고 있어 설계 변경 및 재설계로 인한 하자가 발생하고 있다.

4. 모듈러 발주 방안 제안

4.1 모듈러 건축물의 업무 구분

발주 체계 고안 시 고려해야 하는 것은 공사의 범위 설정이다. 모듈러 건축물은 일반 건축물과는 다르게 건설업과 제조업이 공존하고 있으나 이에 대한 업무 구분이 명확하지 않다.

모듈러 건축물은 주택법 제35조에서 공업화 공법으로 건설하는 것에 대해서 공업화주택으로 함으로써 모듈러 건축물을 공업화 주택으로 볼 수 있으나, 공업화주택의 범위가 포괄적이라서 법률적으로나 산업분류코드에서 명확한 정의를 찾아볼 수 없어 업무에 대한 구분이 쉽지 않다.

그리하여 모듈러 건축물의 특성에 따른 업무 구분을 명확히 해야 한다. 모듈러 건축물의 특성은 일반건축물과는 다르게 모듈러 제작, 모듈러 운송, 모듈러 설치에 대한 업무가 추가로 발생하게 된다. 모듈러 공장제작은 모듈러 제작업체에서 하는 것이 당연하고, 모듈러 운송 또한 모듈러 제작업체에서 생산 일정에 따라 운송일정 관리가 가능하므로 모듈러 제작업체에서 시행하는 것이 타당하다. 하지만 모듈러 설치 공사의 경우 현장시공업체에서 기존공사를 위해 임대한 장비를 통하여 쉽게 설치가 가능하나, 모듈러 설계에 대한 분석이 부족하면 모듈러 유닛 및 기기 접합을 위해 인위적인 변형을 발생시켜 모듈러 건축물 전체에 하자를 발생시킬 수 있기 때문에 모듈러 제작업체에서 설치에 대한 인력 고용 및 공사 관리를 하는 것이 타당하다.

모듈러 현장에서 행해지는 현장 기초 공사나 현장 부대 공사는 일반 시공업체에서 행하는 것이 당연하다.

이렇게 업무구분이 명확히 된다면 모듈러 제작업체에서는 모듈러 공장제작에서부터 운송, 설치까지 담당하게 되며, 모듈러 건축물 공사의 일정에 중요한 부분을 책임지게 되므로 현장 시공업체와의 협업 및 공중 간섭에 대한 조정을 할 수 있는 능력이 필요하게 된다.

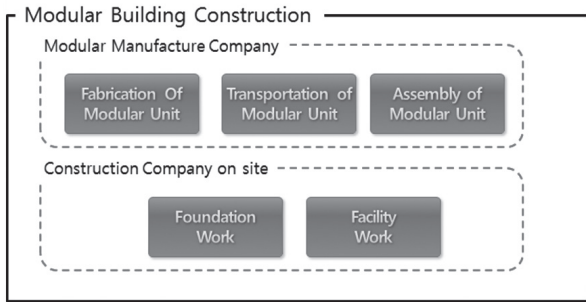


Fig. 8. Work scope for modular building construction

4.2 모듈러 건축물 발주 방안

첫 번째 발주 방안은 분리 발주에 형태에 변형을 가한 것으로 모듈러 제작 및 설치 업체를 전문건설업으로 등록하는 것이다. 기존 분리 발주 형태와 동일하게 발주처는 전기공사업체, 통신공사업체, 소방공사업체와 각각 계약을 한다. 하지만 건축부분에 계약은 모듈러 제작업체와 건축공사업체가 공동 수급체를 이루어 발주처와 계약을 하는 것이다(Fig. 9).

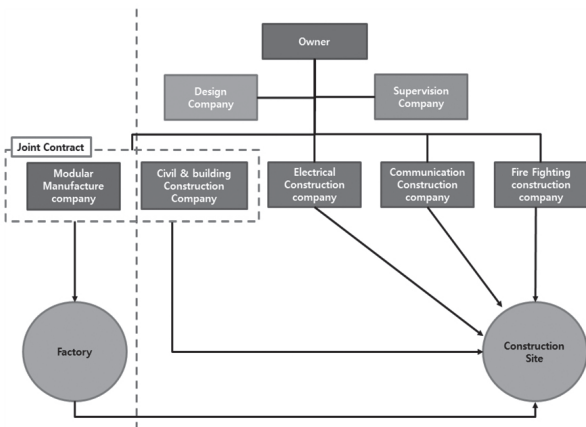


Fig. 9. The alternative of project delivery system for modular building (1)

위에서 언급한 형태는 기존 법체계에서 활용중인 주계약자 공동도급 방식을 활용한 것으로 주계약자는 건축공사업체 인 종합건설업자가 되며, 부계약자는 모듈러 제작업체인 전문건설업자가 된다.

이러한 발주 체계가 필요한 이유는 공업화주택 관련 제작 업체들이 건설업으로 편입됨으로써 건설업관련 법 적용이 가능하며, 건설업관련 법에 따라 공업화 주택 제작업체를 등록함으로써 업체관리가 용이하다. 또한 공업화 주택 사업관련 실적을 관리함에 따라 공업화 주택 발주 시 입찰참가자격 제한이 가능하며, 공업화주택의 업무가 명확하게 법제화됨에 따라, 책임소재 및 하자 보수가 명확해 진다. 마지막으로 주 계약자 공동도급의 활용으로 원도급자의 권한을 부여하여 책임강화가 가능하다.

한편 모듈러 제작업체를 전문건설업으로 등록함으로써 소 규모 복합공사에 대한 공사가 가능해지게 된다. 아직 모듈러 건축물 사업이 대규모나 고층으로 발주 된 적이 몇 건 없으며, 최근에 와서 실증사업이나 3~4층 정도의 건축물을 대상으로 활성화 되고 있다. 따라서 최근에 발주되는 모듈러 건축물에 대해서 소규모 복합공사로 발주 될 경우 모듈러 제작 업체가 직접 시공이 가능하게 되어 발주의 다양성을 가질 수 있다.

하지만, 기존 일반건설업체나 전문건설업체들의 반발이 예상되며, 법제정 측면에서 공업화주택 전문건설업으로 등록하기 위한 등록기준 마련이 쉽지 않다. 모듈러 제작업체를 전문 건설업으로 등록시키기 위해서는 건설텐 제7조에서 정의하고 있는 건설업의 업종 및 업무 내용 등에 대해 수정을 해야 한다. 제7조에서 건설업의 업종과 업종별 업무 내용을 별표 1 과 같이 나타내고 있는데 건설텐 별표 1에 전문공사를 시공하는 업종에 공업화 건축물 공사업을 추가를 해야 한다. 공업화 건축물 공사업의 업무 내용은 공업화 건축물을 건설하기 위해 유닛/부품을 제작 하여 조립 설치하는 공사와 공업화 건축 물을 이축하기 위해 유닛/부품을 해체 재설치하는 공사이다.

두 번째 발주 방안은 설계·시공일괄발주 형태에서 변형한 것으로 설계(용역계약), 시공(공사계약)과 모듈러 제작(물 품계약)을 하나로 묶어서 즉 용역, 공사 및 물품에 대해 하나의 계약형태를 구성하여 발주처와 혼합계약을 체결하는 것이다. 기존 발주 체계의 공사 부분에서 각 건설업체간 공동도급 형태를 이루는 것이 아니라 공사를 진행 할 건설업체와 모듈 러 제작업체간 공동도급 형태를 이루는 것이다. 이러한 형태 를 본 논문에서는 “확장형 일괄 입찰”로 칭한다(Fig. 10).

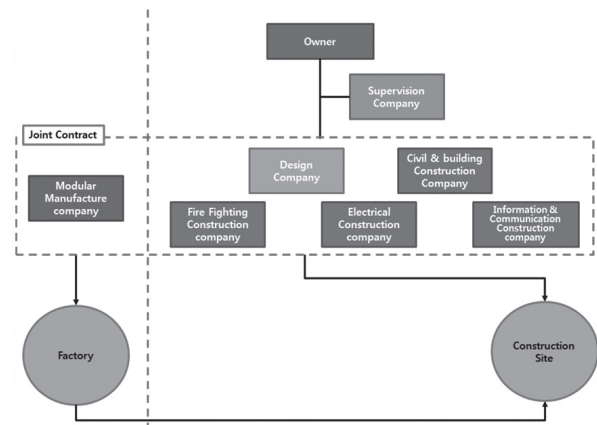


Fig. 10. The alternative of project delivery system for modular building (2)

확장형 일괄 입찰 적용을 위한 대상공사를 특정 공사로 정 의를 하고 군시설, 교육시설, 재해재난구호주택, 병원, 공동 주택으로 한정하며, 공사규모에 상관없이 확장형 일괄 입찰 집행이 유리하다고 인정하는 공사도 포함시킨다.

확장형 일괄 계약 형태는 분리 발주로 인해 발생할 수 있는 다중 계약 건수를 줄이면서 모듈러 제작과 현장에 대한 책임 소재를 명확하게 할 수 있다. 또한, 사업초기에 공업화 주택 사업과 연관된 업체들의 초기 투입이 가능하여 공사의 현장 상황이나 조건에 따라 모듈러 제작업체와 종합건설업체 사이의 협의를 통하여 모듈러 공장제작비율을 조정을 할 수 있게 된다.

확장형 일괄 계약에서 공동수급체 대표자는 공사를 수행하는 전문건설업체 당사자들을 관리 및 조정을 해야 하며, 공사에 대한 이행 및 하자보수까지 일괄 관리 및 책임을 지게 된다.

하지만 확장형 일괄 입찰에 대한 제작업체 범위를 ‘공업화 주택 인정을 받은 자 또는 공업화주택 전문건설업으로 등록 하자에 한하여 공동도급구성원’으로 제한하고 있어 다른 건축 재료 및 부품 제조업체들의 반발이 예상되며, 사업타당성 조사 단계 진행 시 발주처에서 공업화주택(모듈러)으로 진행 하겠다는 사업계획이나 의사가 없다면 제안한 발주 체계가 사장 될 수 있다.

5. 업체검토 의견 및 검증

본 논문에서 제안한 발주 방식은 아직 법제화 되지 않았기 때문에 실증사업 등의 구체적인 실제 적용을 통한 검증을 시행할 수 없는 한계점을 가지고 있다. 그러나 전문가들의 자문을 통한 의견 제시와 기존 연구결과를 통한 효과 예측을 통하여 본 논문에서 제안한 모듈러 건축물 발주방식에 대한 최소한의 검증을 시행하고자 한다.

모듈러 제작업체 3곳, 건설업체 4곳 및 연구계 1곳을 통하여 전문가 자문을 받은 내용을 정리하면 아래와 같다.

전문건설업으로 등록하는 발주 방안에 대해서는 모듈러 제작 및 설치 업체의 전문건설업 등록이 기존 업체들의 반발로 어려움이 있었지만 실행의 필요성이 있고, 처음부터 업종의 범위를 너무 한정적으로 정의하지 말고 공장제작업체 등으로 포괄적으로 신설하는 것이 필요하다는 제안을 하였다. 또한 등록하기 위한 기준에 대하여 고려해야한다고 하였다.

확장형 일괄 계약형태에 대한 자문의견은 사업 초기에 프로젝트에 참여가 가능하여 설계 제작, 시공 단계에 따른 상호 간의 체크가 가능하다는 것이 장점으로 파악된다는 의견과 공동도급에 참여할 수 있는 업체에 대한 고려가 있어야 한다는 의견이 있었다.

종합적으로 전문가들은 모듈러 건축물에 대하여 계약당사자간에 업무범위를 명확하게 구분하는 것이 중요함을 제안하였고 특히, 전기, 통신, 소방 업체의 공장제작의 업무범위(예를 들면, 전기배관까지 공장제작 등)를 명확히 제시하는 것이 중요하다고 강조하였다. 이를 통하여 하자보수에 대한 책임

소재와 하자보수 기간을 명확히 할 것을 제안하였다. 또한 기재부 등 타 정부부처와 협의하여 확정하는데 어려움이 있겠지만, 근본적으로 공장제작 비율을 증가시켜 효율을 극대화하고 품질저하 문제를 해소하기 위하여 확장형 일괄 입찰의 도입을 추천하였다. 마지막으로 각 해결방안이 모듈러 건축물 발주를 활성화를 통한 모듈러 건축물 사업을 활성화 시킬 수 있을 것으로 판단하였다.

추가적으로 본 발주 방안이 법안을 적용 할 수 있는 실증사업을 시행하고 이를 통하여 새로운 발주 방식의 문제점을 개선하고 활용을 위한 상세 가이드라인을 작성 보급을 권유하였다.

기존 연구(Lee et al., 2011) “유닛 모듈러 공법의 효율성 확보를 위한 공장제작, 운반, 현장설치의 표준공정 제안”의 결과는 공장제작비율이 올라갈수록 품질도 좋아지는 것으로 나타나며, 최적의 공장제작비율은 80%이며 공장제작비율이 90%일 때와 동일한 품질을 가진다고 결론을 제시하였다. 따라서 본 발주방식을 통하여 모듈러 공장제작율을 높일 수 있다면 공기단축과 품질향상이 가능하다. 뿐만 아니라 모듈러 건축물인 병영생활관에 대한 하자를 분석하면 콘센트 미설치 같은 제작하자와 센서 불량, 센서 오작동 등과 같은 현장설치 작업으로 발생한 하자 관련 작업을 공장에서 시행한다면 현장에서 운송 전 시운전을 통하여 사전조치 작업으로 하자를 감소시킬 수 있다.

6. 결론

본 논문은 사례분석을 통하여 현행 모듈러 계약에 따른 문제점을 도출하였다. 이 문제점들은 모듈러의 공장제작 비율 감소로 발생하는 현장 작업량 증가, 공기 단축 효과 저감 및 모듈러 설치 시 비전문업체를 활용하여 발생하는 모듈러 품질 저하 등이다. 이 문제점을 해결하기 위해 먼저, 모듈러 건축물의 업무부터 명확히 구분하였다. 모듈러 공장제작, 모듈러 운송, 모듈러 설치는 모듈러 제작업체가 시행하며 현장기초 공사 및 현장부대공사는 현장시공업체가 수행하는 것으로 구분하였으며, 이 업무 구분을 바탕으로 모듈러 발주체계를 제안하였다. 모듈러 제작업체를 전문건설업으로 등록하는 방안과 확장형 일괄 입찰 방안을 활용하여 기존 모듈러 발주로 인하여 발생하는 품질 저하 문제를 해결하고자 하였다.

모듈러 건축물은 건설생산체계의 변화를 요구하고 있으나 분리발주 및 업역 규제로 인하여 현행 발주방식이 이러한 변화를 수용하기 어렵다. 즉, 새롭게 요구되는 건설생산체계에 분리발주 및 업역 등의 현행 규제들이 부합되지 않고 (mismatch) 있다. 따라서 향후 모듈러 건축물과 같이 건설생산체계가 현장시공(On Site Construction)중심에서 공장제작

(Off Site Construction)으로 변화되고 여기에도 본 발주방식이 확대하여 적용될 수 있다는 점을 고려하면, 본 발주방식에 가장 효율적인 건설생산체계가 마련될 수 있도록 현행 규제들을 대폭 완화하고 이에 따라 국내 건설산업의 구조조정을 시행하는 것이 필요하다.

감사의 글

본 연구는 국토교통과학기술진흥원 주거환경연구사업 (과제번호 : 14-RERP-B082884-01)과 한국연구재단 일반연구 자지원사업(과제번호 : 2014046166) 결과의 일부임.

References

Act on Contracts To Which The State is a Party.
Byeon, D. W., and Kim, K. R. (2000). "Construction Management Model for Public Projects in Korea"

Architectural Research, 16(8), pp. 85-94.
Enforcement Decree of Act on Contracts To Which The State is a Party.
Enforcement Decree of The Framework Act on Building, Electrical Construction Business Act,
Framework Act on Building,
Fire Fighting System Installation Business Act,
Information & Communication Construction Business Act.
Lee, G. B., Kim, K. R., Shin, D. W., and Cha, H. S. (2011). "A Proposal for Optimizing Unit Modular System Process to Improve Efficiency in Off-site Manufacture, Transportation and On-site Installation" *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, KICEM, 12(6), pp. 14-21.

요약 : 최근 모듈러 건축물 관련 연구가 활발하게 진행되고 있으나, 실제 건설산업에서 모듈러 건축물을 활용한 건축공사의 발주는 아직 활성화되지 못하고 있다. 이에 대한 여러 가지 원인들이 분석되고 있으나 그 중 중요한 것은 모듈러 건축물은 기존 현장중심의 건설생산체계를 공장제작-운송-현장설치 새로운 체계로의 전환을 요구하고 있다는 것이다. 하지만 국내 공공공사의 기존 발주방식은 전기통신공사업 등 개별법에서 분리발주를 의무화하고 있기 때문에 모듈러 건축물 장점을 살릴 수 있는 새로운 건설생산체계를 수용하기 어렵다. 따라서 기존 발주방식은 모듈러 건축물을 현장중심의 공사로 분리발주(건축·토목, 전기, 통신, 소방 등) 계약할 수밖에 없고, 건축·토목공사의 계약 범위 안에서 모듈러 유닛을 물품으로 구매할 수밖에 없기 때문에 이러한 분리발주로 인한 모듈러 건축물의 공장제작 비율을 저하시키고 공사비 상승, 품질저하 등의 문제를 발생시켜서 모듈러 건축물의 장점을 발휘하지 못하도록 하는 장애요인이 된다. 본 논문에서는 모듈러 건축물에서 요구하는 새로운 건설생산체계를 적극적으로 수용할 수 있는 새로운 발주방식을 개발하여 제안하고자 한다.

키워드 : 모듈러, 오프사이트 컨스트럭션, 발주방식, 분리발주
