

초고층 외벽 유지관리를 위한 Guide Rail 설치에 따른 커튼월 공사비 증가요인 분석

Analysis of Factors Increasing Construction Cost for the Curtain-wall Accompanied by the Installation of a Guide Rail for High-rise Building Maintenance

김 창 한* 한 재 구** 김 균 태***
Kim, Chang-Han Han, Jae-Goo Kim, Kyoon-Tai

Abstract

The number of high-rise buildings has increased year after year, with there currently being 5 projects in progress to construct buildings higher than 100 stories in Seoul alone. The construction cost for such high-rise buildings is significantly higher than the cost for a conventional low-rise building, while maintenance costs are expected to be two to three times higher. To reduce the maintenance cost of a high-rise building, there is the need for a guide rail to be used for maintenance, which is why there is the need for research on the guide rail system. For this reason, as preliminary research to develop a guide rail, this study aims to derive the factors increasing construction cost by taking the installation of a guide rail into account. This is expected to lay the groundwork for the design and construction of guide rails for high-rise building maintenance.

Keywords : Skyscraper, External Wall Maintenance, Guide Rail, Construction Cost

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

매년 고층 건축물의 숫자는 증가추세로, 100층이 넘는 초고층 건축물의 개발계획이 서울에만 5개가 추진 중이다. 또한 60층 이상의 건축물이 속속 들어서면서 초고층 건축물도 급증하는 추세이다.[1] 이러한 초고층 건축물은 시공법에서 기존 방식과 차이가 나며, 유지관리를 위한 작업도 크게 달라진다.

기존의 중고층 건축물의 외벽 유지관리에는 수작업이나 곤돌라 시스템의 수요가 많은 편이나, 초고층 건축물의 외벽 유지관리에는 돌풍 등 외부환경에 영향을 적게 받는 Guide Rail 시스템(Guide Rail+로봇)의 수요가 많을 것으로 예상된다. 이에 Guide Rail 시스템을 적용하기 위해서 초고층 외벽 유지관리를 위한 Guide Rail에 대한 연구가 필요하다.[2]

본 연구의 목적은 초고층 외벽 유지관리를 위한 Guide Rail에 대한 선행연구로써 Guide Rail 설치를 위한 건축물 고려사항과 설치에 따른 공사비 증가요인을 도출하는 것이다. 이를 통하여 초고층 외벽 유지관리를 위한 Guide Rail의 설계/시공을 위한 기반을 마련하고자 한다.

1.2 연구의 방법 및 범위

본 연구의 범위는 Guide Rail 시스템의 개발을 위한 다양한 고려사항 중 건축물 고려사항에 한정한다. 이를 위하여 우선 문헌고찰을 통해 초고층 건축물의 구성방식을 도출한다. 그리고 관련전문가 자문을 실시해 초고층 외벽 유지관리를 위한 Guide Rail 설계/시공에 따른 건축물 고려사항 및 공사비 증가요인을 분석하도록 한다.

2. 문헌고찰

이상동(2002)은 초고층 건축물 입면구성방식의 일부인 삼분법적 구성은 저층부, 중층부, 고층부로 나뉘며, 건축물의 형태와 건축적 표현의 기반이 되는 중층부는 건축물의 볼륨이라는 측면에서 중요한 요소라고 정리하였다.

표 1. 초고층 건축물 입면의 삼분법적 구성(중층부)(3)

기둥형	점감형	다발형	수평계단형	수직계단형	트윈매스조합
					

* 한국건설기술연구원 건설관리경제연구실 연구원
** 한국건설기술연구원 건설관리경제연구실 수석연구원
*** 한국건설기술연구원 건설관리경제연구실 수석연구원, 공학박사
(ktkim@kict.re.kr)

또한 초고층 건축물은 창 구성방식과 평면구성에 따라 유형으로 구분이 가능하며, 평면구성에서 가장 중요한 요소는 코어의 배치와 외벽의 형태이다.

3. Guide Rail 설치를 위한 건축물 고려사항

국외에서는 Guide Rail 시스템을 적용한 수평/수직이동 Guide Rail이 설치되어 있으며, 국내에서도 63빌딩, 무역 센터, 포스코 센터 등의 건축물 외벽에 수직이동을 고려한 유지관리용 Guide Rail이 설치되어 있다.

3.1 설계측면의 건축물 고려사항

초고층 외벽 유지관리용 Guide Rail 설치를 위한 설계측면의 건축물 고려사항은 설계 디자인(Façade Design), 레일의 설치형식 등 크게 2가지로 구분된다. 첫째, 복잡한 형상 및 외부 장식물 등 건축물의 Façade Design은 다양하기 때문에, Guide Rail의 추가설계는 건축물 입면구성 시 Design의 제한요소로 작용한다. 둘째, 커튼월 매립형 레일과 외부 돌출형 레일(Bracket 이용)로 분류할 수 있으며, 디자인기능상경제성 등 다양한 검토를 통해 최적의 설치형식을 고려해야 된다.

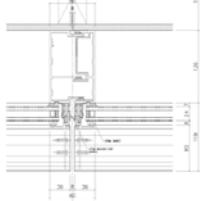
3.2 성능측면의 건축물 고려사항

초고층 외벽 유지관리용 Guide Rail 시스템의 목적은 외벽(C/W)의 미관을 유지관리하기 위한 것이지만, 외벽(C/W)의 기본적인 기능인 단열, 수밀, 기밀 등의 성능도 확보해야 한다. 일례로, 국내 기후 여건상 동절기와 하절기의 실내외 온도차가 존재하기 때문에, 단열바 적용은 반드시 필요하다. 또한 Aluminum Profile의 사이즈가 커면서 단열바 형성이 어려우므로, Guide Rail 설치에 따른 Slab에 전달되는 외기 차단방안을 마련해야 한다.

4. Guide Rail 설치에 따른 공사비 증가요인

초고층 외벽 유지관리용 Guide Rail을 설계/시공할 때 경제성 확보가 전제되어야 한다. 따라서 본장에서는 Guide Rail 설계/시공에 따른 커튼월 공사비의 개략적인 증액요인을 분석한다. 증가요인을 보면, 첫째, 커튼월 Profile의 단면 및 두께의 증가로 인해 원가(알루미늄 원자재)가 증가된다. 둘째, 단열성능 확보를 위한 부자재가 증가되어 원가가 상승한다. 셋째, 공사난이도의 증가로 인한 인건비, 가공조립비, 설치비 등이 증가되며, 이는 원가상승의 요인이 된다.

표 2. Guide Rail 설치에 따른 공사비 비교

구분	기존 커튼월	기존 커튼월 + Guide Rail 설치
Profile		
커튼월 보강방안	-	- Guide Rail 공간확보를 위한 Size증가 → 기존 : 80X126 / 변경 : 108X186 - 단열성능 향상을 위한 Thermal Break 추가
커튼월 공사비	100%	130~135% Aluminum, Thermal Break, Gasket 증가
기 타		커튼월 공사비의 증액 요인 중 공사난이도의 상승으로 인한 가공·조립 및 설치비의 상승은 커튼월 시스템 및 로봇의 구동을 위한 설비 시스템의 결정에 따라 변동요인이 크므로 전체 금액비율은 변동 될 수 있음. (전체 커튼월 공사비 대비 가공·조립 및 설치비 비율 ≈ 25~30%)

5. 결 론

최근 초고층 건축물이 급증하는 추세이며, 이에 따라 유지관리비 절감, 작업 안전성 확보 등을 위하여 초고층 건축물 유지관리를 위한 Guide Rail 시스템의 수요가 많을 것으로 기대된다. 이에 본 연구에서는 초고층 건축물의 구성방식을 조사하였으며, 그 중 건축물을 중층부 및 창/평면 구성에 따라 분류하였다. 또한 관련전문가 자문을 실시해 초고층 외벽 유지관리용 Guide Rail 설계/시공에 따른 건축물 고려사항 및 공사비 증가요인을 분석하였다. 이를 통하여 향후 초고층 외벽 유지관리용 Guide Rail의 설계/시공을 위한 기반을 마련하고자 한다.

감사의 글

본 연구는 국토해양부가 출연하고 한국건설교통기술평가원에 서 위탁 시행한 2010년도 건설기술혁신사업(과제번호: 10기술혁신E03)의 지원으로 수행되었습니다.

참 고 문 헌

1. 조선일보, 2015년 서울... 63빌딩은 차라리 아담했다., 2009.4
2. 김균태, 한재규, 김창한, 초고층 건축물 외벽 유지관리 작업의 분석 및 개선, 한국건설관리학회 추계학술발표대회 논문집, pp.359~360, 2010.11
3. 이상동, 20세기 초고층건축물의 디자인 경향에 관한 연구, 석사학위논문, 2002.2